

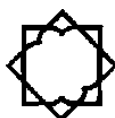
# اطلاعات معماری نویسفرت

ARCHITECT'S DATA

2014

مترجم

مهندس كلارا مهراڻيان



انتشارات اميدانقلاب

سرشناسه	: نویفرت، ارنست، ۱۹۰۰-م.
	: Ernst Neufert,
عنوان و نام پدیدآور	: اصول معماری نویفرت / [ارنست نویفرت، پیتر نویفرت]؛ مترجم کلارا مهرانیان.
مشخصات نشر	: تهران: امیدانقلاب، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۶۰۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-6896-03-8
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Architect's data, 4th ed, 2012
عنوان دیگر	: نویفرت: آرشیوکت داتا: اطلاعات معماری.
موضوع	: ساختمان -- دستنامه‌ها
موضوع	: ساختمان -- برنامه‌ریزی -- دستنامه‌ها
موضوع	: معماری -- دستنامه‌ها
شناسه افزوده	: نویفرت، پیتر
شناسه افزوده	: Neufert, Peter
شناسه افزوده	: مهرانیان، کلارا، ۱۳۵۹-، مترجم
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ن۹/ن۹/TH۱۵۱
رده‌بندی دیویی	: ۷۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۱۲۰۰۶۴

www.onlinearchitect.ir

✉architect009 @yahoo.com

## انتشارات امیدانقلاب (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)

نام کتاب: اطلاعات معماری نویفرت

مترجم: کلارا مهرانیان

ناشر: امیدانقلاب

حروفچینی: انتشارات امیدانقلاب

حروف‌نگار، صفحه‌آرا و ویرایش تصاویر: سولماز مرادزاد

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۳

تیراژ: ۳۳۰۰

قیمت: ۳۰۰۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: منصور-چاووش

لیتوگرافی: فرانقش

ناظر فنی چاپ: مهدی طورانیان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۸۹۶-۰۳-۸

## مراکز فروش:

پخش کتاب علوم پویا: میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منیری جاوید)، بین خیابان شهدای ژاندارمری و خیابان

وحید نظری، بن‌بست بهار، پلاک ۱- تلفن: ۶۶۹۶۰۷۷۳ و ۶۶۴۱۹۵۶۷ تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲

پخش کتاب دانشیران: خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منیری جاوید)، نبش خیابان وحید نظری- پلاک ۱۴۲

تلفن: ۶۶۴۰۰۲۲۰-۶۶۴۰۰۱۴۴

علم گستر سپاهان: ۰۳۱۱-۲۲۱۹۹۷۸-۹

«با توجه به قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸، کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب برای انتشارات امیدانقلاب محفوظ است. نشر، پخش، یا عرضه این اثر (یا قسمتی از آن) خلاف قانون است و متخلف تحت پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت»

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم که، همواره مرا یاری نموده‌اند





## سخن ناشر

از سال ۱۳۷۵ تاکنون، انتشارات امیدانقلاب اقدام به نشر کتاب‌های دانشگاهی در زمینه علوم پایه، فنی و مهندسی نموده است. این انتشارات، برای ارتقای کیفی و کمی آثار منتشره، همواره از نظریات اساتید فن استفاده نموده است.

مانند گذشته، از مؤلفین و مترجمین عزیز تقاضا داریم با ارائه نظریات ارزنده خود درباره کتاب‌های این انتشارات، و همچنین پیشنهاد ترجمه و تألیفات جدید ما را یاری دهند.

امیدواریم با کمک شما عزیزان بتوانیم گامی هر چند کوچک برای میهن اسلامی عزیزمان برداریم.

مدیر مسئول انتشارات امیدانقلاب

مهدی طورانیان



## مقدمه مترجم

کتاب اطلاعات معماری نویفرت را در آستانه نمایشگاه بین‌المللی کتاب تهران به تمامی علاقمندان، دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز تقدیم می‌نمایم چرا که می‌دانم کتبی از این قسم برطرف‌کننده بسیاری از نیازهای طراحی این عزیزان است. این کتاب در عرصه جهانی همواره به عنوان شاخص‌ترین کتاب مطرح بوده و طراحان با استفاده از این کتاب بسیاری از نیازهای طراحی خود را طبق ضوابط و استانداردهای روز جهانی بر طرف می‌سازند نکته مهم درخصوص این کتاب واحدهای ارائه شده آن می‌باشد که براساس سیستم متریک بوده و نقشه‌های آن فاقد مقیاس است و کلیه ابعاد به دلیل عدم داشتن مقیاس در تصاویر، تعیین و مشخص شده است. این کتاب فاقد ساختار جمله‌بندی ادبی بوده و بیشتر به صورت فشرده‌گویی و خلاصه‌نویسی تهیه و تنظیم شده و با نسخه قدیمی آن (ویرایش سوم) بسیار متفاوت و در عین حال کامل‌تر می‌باشد و استانداردهای به روز برای طراحان در آن مطرح شده است و امید است که مورد توجه شما عزیزان قرار گیرد.

در پایان در تلاشم از کسانی که در نشر این کتاب اینجانب را یاری نمودند به ترتیب نام ببرم اما هیچ ترتیب و ردیفی برای این افراد نمی‌توان یافت به همین دلیل تنها از مدیر مسئول انتشارات امیدانقلاب جناب آقای مهدی طورانیان و حروفچینی ارزنده و قابل ستایش آن که توسط خانم سولماز مرادزاد انجام شده کمال تقدیر و تشکر را داشته زیرا بدون آنان نتیجه‌ای با این دقت حاصل نمی‌شد.

مهندس کلارا مهرانیان

طراحی رانوعی آزادى. مينيد

اگر طراحی رانوعی آزمون در نظر بگيريد

تنباهر فشار کار خود مى افزاييد و از لذت آن مى كاهيد

كورش محمودى

## فهرست

<p>۴۹ ..... روش‌ها</p> <p style="text-align: center;"><b>نوسازی</b></p> <p>۵۰ ..... تغییر و تحول</p> <p>۵۱ ..... مراقبت از آرامگاه‌های تاریخی</p> <p>۵۲ ..... لیست بناهای محافظت‌شده</p> <p>۵۳ ..... الگوگیری ساختمان‌های قدیمی</p> <p>۵۴ ..... تغییر و تبدیل</p> <p style="text-align: center;"><b>مدیریت طراحی و ساخت</b></p> <p>۵۶ ..... نقشه‌کشی عمومی - قوانین مربوط به ساختمان</p> <p>۵۷ ..... قوانین ساختمان‌های خصوصی</p> <p>۵۸ ..... فازهای کاری</p> <p>۶۳ ..... اندازه‌گیری‌های استفاده از ساختمان</p> <p>۶۴ ..... محوطه عقب‌نشینی</p> <p>۶۵ ..... هزینه‌های ساخت</p> <p style="text-align: center;"><b>اجزای ساختمانی</b></p> <p style="text-align: center;"><b>فونداسیون</b></p> <p>۶۶ ..... خاکبرداری ساختمان</p> <p>۶۹ ..... فونداسیون</p> <p>۷۱ ..... ذخیره‌سازی، زهکشی زیرزمینی</p> <p>۷۳ ..... تعمیر</p> <p style="text-align: center;"><b>دیوارها</b></p> <p>۷۴ ..... بنایی با سنگ طبیعی</p> <p>۷۵ ..... بنایی با آجر و بلوک</p> <p>۷۸ ..... ساختارهای ترکیبی</p> <p>۷۹ ..... تعمیرات</p> <p style="text-align: center;"><b>کف طبقه</b></p> <p>۸۰ ..... ساختار کف</p> <p>۸۱ ..... پیش‌ساخته</p> <p>۸۲ ..... تعمیر بتن</p> <p>۸۳ ..... طبقات</p> <p style="text-align: center;"><b>سقف‌ها</b></p> <p>۸۵ ..... شکل سقف‌ها</p> <p>۸۶ ..... بام‌های شیب‌دار</p> <p>۹۱ ..... سقف‌های مسطح</p> <p style="text-align: center;"><b>پنجره‌ها</b></p> <p>۹۶ ..... طرز قرارگیری</p> <p>۹۷ ..... نیازمندی‌ها</p> <p>۹۸ ..... انواع طراحی</p> <p>۹۹ ..... عایق‌بندی گرمایی</p> <p>۱۰۰ ..... عایق‌بندی صوتی</p> <p>۱۰۱ ..... تمیز کردن ساختمان‌ها</p>	<p style="text-align: center;"><b>اصول</b></p> <p>علائم اختصاری و نمادها ..... ۱</p> <p>واحدها ..... ۲</p> <p style="text-align: center;"><b>نقشه‌کشی</b></p> <p>اندازه ورقه‌ها ..... ۴</p> <p>نقشه‌کشی فنی ..... ۵</p> <p>ترسیم نقشه‌ها ..... ۶</p> <p>نقشه‌های ساختمانی ..... ۷</p> <p>علائم نقشه‌های ساختمانی ..... ۸</p> <p>علائم منابع آب و زهکشی ..... ۱۲</p> <p>علائم الکتریکی نصب و راه‌اندازی ..... ۱۴</p> <p>علائم امنیتی نصب و راه‌اندازی ..... ۱۷</p> <p>علائم گازی نصب و راه‌اندازی ..... ۱۸</p> <p>ترسیم دستی ..... ۱۹</p> <p>طراحی با کمک کامپیوتر ..... ۲۰</p> <p style="text-align: center;"><b>دسترسی به ساختمان</b></p> <p>ابعاد برای اشخاص استفاده‌کننده از ویلچر ..... ۲۱</p> <p>ساختمان‌های عمومی در دسترس ..... ۲۲</p> <p>خانه‌های در دسترس ..... ۲۳</p> <p style="text-align: center;"><b>روابط و اصول ابعاد</b></p> <p>انسان منشاء اندازه‌ها ..... ۲۶</p> <p>استانداردهای جهانی ..... ۲۷</p> <p>اندازه‌های بدن انسان و فضاهای موردنیاز ..... ۲۸</p> <p>روابط هندسی ..... ۳۰</p> <p>ابعاد ساختمان ..... ۳۴</p> <p style="text-align: center;"><b>زیست‌شناسی ساختمان</b></p> <p>اصول ..... ۳۶</p> <p>دمای اتاق ..... ۳۷</p> <p>میدان‌های الکترومغناطیسی ..... ۳۸</p> <p style="text-align: center;"><b>ادراک دیداری</b></p> <p>چشم ..... ۳۹</p> <p>درک رنگ‌ها ..... ۴۱</p> <p style="text-align: center;"><b>فرآیند طراحی</b></p> <p style="text-align: center;"><b>طراحی</b></p> <p>طراحی چیست ..... ۴۲</p> <p>صفحات مرجع ..... ۴۳</p> <p>پرسشنامه ..... ۴۴</p> <p style="text-align: center;"><b>ساختمان‌های بادوام</b></p> <p>کلیات، طراحی، ساخت ..... ۴۶</p> <p>عملیات، تخریب ..... ۴۷</p> <p style="text-align: center;"><b>مدیریت امکانات</b></p> <p>تاریخچه ..... ۴۸</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

۱۴۲.....	دسترسى عمودى .....	۱۰۲.....	پنجره‌هاى اتاق زيرشيروانى .....
	<b>نقشه طبقات</b>	۱۰۳.....	پنجره سقفى و پنجره گنبد .....
۱۴۳.....	خانه‌ها .....		<b>شيشه‌ها</b>
۱۴۵.....	آپارتمان‌ها .....	۱۰۴.....	اصول مقدماتى .....
	<b>اتاق‌ها</b>	۱۰۵.....	چارچوب‌هاى عايق‌دار .....
۱۴۶.....	راه دسترسى .....	۱۰۷.....	شيشه‌هاى حفاظتى و کنترل صدا .....
۱۴۹.....	آشپزخانه‌ها .....	۱۰۸.....	شيشه با ويژگى‌هاى متغير بصرى .....
۱۵۴.....	فضاى زندگى .....	۱۰۸.....	شيشه ريخته‌گرى .....
۱۶۰.....	حمام‌ها .....	۱۰۸.....	درب‌هاى شيشه‌اى .....
۱۶۲.....	اتاق‌هاى فرعى .....	۱۰۹.....	نماى شيشه .....
۱۶۶.....	گاراژها و پارکينگ‌هاى سرپوشيده .....	۱۱۰.....	بلوک‌هاى شيشه‌اى .....
	<b>محل اقامت</b>	۱۱۲.....	تيغه .....
	<b>خوابگاه دانش آموزى</b>		<b>درب‌ها</b>
۱۶۷.....	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....	۱۱۳.....	ترتيب (نحوه قرار گرفتن) .....
	<b>محل سکونت افراد سالخورده</b>	۱۱۴.....	جزئيات ساختارى .....
۱۶۸.....	آپارتمان‌هاى بازنشستگان .....	۱۱۵.....	درب‌هاى ويژه .....
۱۶۹.....	آسايشگاه و خانه‌هاى مراقبت .....	۱۱۶.....	درب‌هاى گاراژ و صنعتى .....
۱۷۰.....	نمونه‌ها .....	۱۱۷.....	سيستم‌هاى قفل‌شدگى .....
	<b>هتل‌ها</b>	۱۱۸.....	امنيت ساختمان‌ها و محوطه‌ها .....
۱۷۱.....	اصول مقدماتى .....		<b>پله‌ها</b>
۱۷۲.....	اتاق‌ها .....	۱۲۰.....	اصول .....
۱۷۳.....	نمونه‌ها .....	۱۲۱.....	مقررات .....
	<b>کيترينگ</b>	۱۲۲.....	ساختار .....
۱۷۴.....	رستوران‌ها .....	۱۲۳.....	رامپ‌ها، پله‌هاى مارپيچى .....
۱۷۶.....	اتاق‌هاى غذاخورى و بخش خدماتى .....	۱۲۵.....	پله‌هاى اضطرارى و فرار .....
۱۷۷.....	فست‌فود .....		<b>پله برقى</b>
۱۷۸.....	آشپزخانه‌هاى رستوران .....	۱۲۶.....	در اداره‌ها و مراکز خريد .....
۱۸۱.....	آشپزخانه‌هاى بزرگ .....		<b>پياده‌رو متحرک</b>
۱۸۳.....	نمونه‌اى از آشپزخانه‌هاى بزرگ .....	۱۲۷.....	در اداره‌ها و مراکز خريد .....
	<b>خوابگاه شبانه‌روزي جوانان</b>		<b>آسانسورها</b>
۱۸۴.....	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....	۱۲۸.....	اصول .....
	<b>خانه‌هاى تفریحى و ييلاقى</b>	۱۲۹.....	تجهيزات کنترلى .....
۱۸۵.....	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....	۱۳۰.....	آسانسورهای مسافران در ساختمان‌هاى مسكونى .....
	<b>متل‌ها</b>	۱۳۱.....	آسانسورهای مسافران در اداره‌ها، بانک‌ها، هتل‌ها و بیمارستان‌ها .....
۱۸۶.....	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....	۱۳۲.....	آسانسورهای حمل کالاهاى کوچک .....
	<b>اردوگاه (کمپينگ)</b>	۱۳۳.....	آسانسورهای هيدرولىک .....
۱۸۷.....	نکاتى در مورد طراحى عمومى .....	۱۳۴.....	آسانسورهای ويژه .....
	<b>آزمون و تحقيقات</b>		<b>ساختمان‌هاى مسكونى</b>
	<b>مرکز نگهدارى از کودکان</b>		<b>اصول پايه</b>
۱۸۸.....	دسترسى و شکل ساختمان .....	۱۳۵.....	طراحى اوليه .....
۱۸۹.....	اتاق‌ها، محوطه‌ها .....	۱۳۶.....	سياست‌هاى ساخت خانه .....
	<b>زمین‌هاى بازي</b>		<b>تراکم ساختمان‌سازى</b>
۱۹۰.....	تجهيزات زمين بازي .....	۱۳۷.....	پارامترها .....
	<b>مدارس</b>		<b>جهت جغرافيايى</b>
۱۹۱.....	کلاس‌هاى عمومى .....	۱۳۸.....	نماى ساختمان‌ها .....
۱۹۲.....	کلاس‌هاى تخصصى .....		<b>دسترسى</b>
۱۹۳.....	فضاى اطلاع‌رسانى و مشترک .....	۱۳۹.....	توسعه ساختمان‌هاى مستقل و در يك ردیف .....
۱۹۴.....	امکانات بهداشتى / محوطه استراحت و مسيرهاى گردش .....	۱۴۰.....	راه‌هاى دسترسى .....
		۱۴۱.....	خانه‌هاى پلکانى .....

۲۳۹	مکان‌شناسی اتاق‌ها	۱۹۵	ترتیب کلاس‌های درسی، گروه‌ها
۲۴۰	شبکه	۱۹۶	برنامه مدل اتاق‌ها در دبستان
۲۴۱	دسترسی	۱۹۷	نمونه‌ها
۲۴۲	خدمات ساختمان		<b>دانشگاه‌ها و کالج‌ها</b>
۲۴۳	ساختمان	۱۹۸	سالن‌های سخنرانی
	<b>برج‌ها</b>	۲۰۰	نمونه‌هایی از سالن‌های سخنرانی
۲۴۴	مبانی	۲۰۱	صندلی‌ها و پروژکشن‌ها
۲۴۵	ساختمان‌ها	۲۰۲	اتاق‌های سمینار و خدمات
۲۴۶	مقتضیات	۲۰۳	آزمایشگاه‌ها
	<b>کتابخانه‌ها</b>		<b>حوزه‌های فرهنگی</b>
۲۴۷	مبانی		<b>موزه‌ها و گالری‌های هنری</b>
۲۴۹	اتصالات	۲۰۷	رئوس مطالب
۲۵۰	مقتضیات فضا	۲۰۸	محوطه نمایش
۲۵۱	کتابخانه‌های علمی		<b>تئاترها</b>
۲۵۲	بایگانی	۲۰۹	بازبینی تاریخی
	<b>بانک‌ها</b>	۲۱۰	گونه‌شناسی
۲۵۳	ساختمان بانک‌ها	۲۱۱	تالار اجتماعات
	<b>خرده‌فروشی‌ها</b>	۲۱۲	صندلی‌ها
	<b>خرده‌فروشی‌ها</b>	۲۱۳	صحنه
۲۵۴	راه‌نما و مکان‌شناسی	۲۱۵	فضاهای فرعی
۲۵۵	آیین‌نامه‌ی خرده‌فروشی	۲۱۶	کارگاه‌ها و اتاق‌های کارمندان
۲۵۶	ورودی‌ها و ویتترین فروشگاه	۲۱۷	فضاهای تمرین و اتاق‌های عمومی
۲۵۷	مناطق بازرسی و انتظار	۲۱۸	مدرن‌سازی و توسعه
۲۵۸	منطقه‌های انتظار و نمونه‌های آن		<b>سالن‌های کنسرت</b>
۲۵۹	مسیریابی، پله‌برقی‌ها	۲۱۹	اصول، مغایرت‌ها
۲۶۰	اتصالات- ابعاد	۲۲۰	الزامات فنی، ارگ، ارکستر
۲۶۱	فروشگاه‌های مواد غذایی	۲۲۱	سیستم آکوستیک
۲۶۲	فروشگاه‌های با امکان انتخاب آزاد اجناس		<b>سینماها</b>
	<b>صنعتی و تجاری</b>	۲۲۲	آپارات تصویر
	<b>ساختمان‌های صنعتی</b>	۲۲۳	تالار اجتماعات
۲۶۳	مبانی	۲۲۴	سینماهای چندمنظوره
۲۶۵	ساختمان انباری	۲۲۵	سینماهای چندمنظوره و انواع آن
۲۶۶	ساختمان‌های صنعتی چندطبقه	۲۲۶	درایوین سینما
۲۶۷	حمل و نقل		<b>سیرک‌ها</b>
۲۶۸	انبارداری	۲۲۷	نوع ثابت
۲۷۰	فضاهای جانبی		<b>باغ‌وحش‌ها</b>
۲۷۱	فضاهای فرعی	۲۲۸	مبانی
۲۷۳	نمونه‌ها	۲۲۹	نگهداری از حیوانات
	<b>کارگاه‌ها</b>	۲۳۰	حصارها
۲۷۴	نجاری		<b>دفاتر و ساختمان‌های اداری</b>
۲۷۵	فروشگاه نجاری		<b>ساختمان‌های اداری</b>
۲۷۶	فلزکاری	۲۳۱	انواع سازه
۲۷۷	تعمیر وسایط نقلیه	۲۳۲	گرایش‌ها و ضوابط
۲۷۸	نانوایی	۲۳۳	گونه‌شناسی از سال ۱۹۸۰
۲۷۹	کارخانجات عمل‌آوری گوشت	۲۳۵	مقتضیات فضایی
۲۸۰	سایر داد و ستدها	۲۳۶	ایستگاه‌های کامپیوتر
۲۸۱	رختشوی‌خانه	۲۳۷	آرشیو
۲۸۳	اتاق‌های کار	۲۳۸	فضای اضافی
۲۸۴	ایستگاه آتش‌نشانی		

## ساختمان‌های مذهبی

### کلیساهای مسیحیان

عناصر عشاى ربانى.....	۲۸۵
اسباب و اثاثیه، نمازخانه.....	۲۸۶
برج ناقوس.....	۲۸۷

### کنیسه‌ها

طراحی کلی.....	۲۸۸
مساجد.....	

طراحی کلی.....	۲۸۹
----------------	-----

### سلامتی

#### مطلب دکترها

مطب‌های تکی و گروهی.....	۲۹۰
--------------------------	-----

#### بیمارستان‌ها

عمومی - شبکه مدولار.....	۲۹۱
--------------------------	-----

طراحی ساختمان.....	۲۹۳
--------------------	-----

نمونه‌ها.....	۲۹۴
---------------	-----

راهروها، درب‌ها، پلکان‌ها، آسانسورها.....	۲۹۵
-------------------------------------------	-----

بخش‌های جراحی.....	۲۹۶
--------------------	-----

محوطه بیماران خارجی.....	۲۹۷
--------------------------	-----

مراکز درمانی بیماران خارجی - نمونه‌ها.....	۲۹۸
--------------------------------------------	-----

معاینه و درمان.....	۲۹۹
---------------------	-----

مراقبت.....	۳۰۵
-------------	-----

بخش اداری، خدمات اجتماعی.....	۳۱۲
-------------------------------	-----

تدارکات و دفع زباله.....	۳۱۳
--------------------------	-----

تجهیزات تکنیکی.....	۳۱۶
---------------------	-----

### ورزش و تفریح

#### استادیوم‌ها

مرور کلی.....	۳۱۸
---------------	-----

جایگاه تماشاچیان.....	۳۱۹
-----------------------	-----

#### تسهیلات ورزشی

منطقه بازی.....	۳۲۰
-----------------	-----

ورزشکاران.....	۳۲۳
----------------	-----

تنیس.....	۳۲۷
-----------	-----

گلف مینیاتوری.....	۳۲۹
--------------------	-----

بازی گلف.....	۳۳۱
---------------	-----

ورزش‌های آبی، لنگرگاه‌ها.....	۳۳۳
-------------------------------	-----

ورزش‌های آبی، قایق‌های پارویی و کانو.....	۳۳۹
-------------------------------------------	-----

سوارکاری.....	۳۴۱
---------------	-----

پرش با اسکی.....	۳۴۳
------------------	-----

پیست یخ.....	۳۴۴
--------------	-----

پیست اسکیت سرعتی.....	۳۴۶
-----------------------	-----

دوچرخه‌سواری با مانع / BMX.....	۳۴۷
---------------------------------	-----

محدوده تیراندازی.....	۳۴۸
-----------------------	-----

#### سالن‌های ورزشی

ابعاد.....	۳۵۰
------------	-----

ترتیب، سازه.....	۳۵۲
------------------	-----

تجهیزات.....	۳۵۳
--------------	-----

محل ایستادن.....	۳۵۴
------------------	-----

نمونه‌ها.....	۳۵۵
---------------	-----

جودو.....	۳۵۶
-----------	-----

کشتی.....	۳۵۶
-----------	-----

وزنه‌برداری.....	۳۵۶
------------------	-----

بوکس.....	۳۵۶
-----------	-----

بدمیتون.....	۳۵۶
--------------	-----

اسکواش.....	۳۵۷
-------------	-----

تنیس روی میز.....	۳۵۷
-------------------	-----

بیلیارد.....	۳۵۷
--------------	-----

بدنسازى و آمادگى جسمانى.....	۳۵۸
------------------------------	-----

سالن صخره‌نوردی.....	۳۶۰
----------------------	-----

سالن بولینگ.....	۳۶۱
------------------	-----

#### استخرهای شنا

استخرهای عمومی داخل سالن.....	۳۶۲
-------------------------------	-----

استخر خارج سالن.....	۳۶۷
----------------------	-----

استخر در محیط داخلی و خارجی.....	۳۶۸
----------------------------------	-----

استخر خصوصی.....	۳۷۱
------------------	-----

#### SPA

سونای سلامتی.....	۳۷۲
-------------------	-----

#### محل بازی‌های کامپیوتری و تفریحی

محل بازی‌های کامپیوتری و تفریحی.....	۳۷۵
--------------------------------------	-----

#### حمل و نقل

##### جاده‌ها

فضاهای خیابانی.....	۳۷۶
---------------------	-----

انواع جاده.....	۳۷۷
-----------------	-----

بزرگراه‌ها.....	۳۷۸
-----------------	-----

فضای عبور و مرور.....	۳۷۹
-----------------------	-----

جاده‌های درون شهری.....	۳۸۰
-------------------------	-----

تقاطع‌ها.....	۳۸۱
---------------	-----

پیاده‌رو و مسیر دوچرخه‌سواری.....	۳۸۲
-----------------------------------	-----

محل رفت و آمد و نگهداری دوچرخه.....	۳۸۳
-------------------------------------	-----

بهبود ترافیک.....	۳۸۵
-------------------	-----

حفاظت از سر و صدا.....	۳۸۶
------------------------	-----

##### امکانات پارکینگ

وسایل نقلیه - خودروها.....	۳۸۷
----------------------------	-----

وسایل نقلیه - محل دور زدن.....	۳۸۹
--------------------------------	-----

فضاهای پارکینگ.....	۳۹۰
---------------------	-----

پارکینگ‌های چندطبقه.....	۳۹۲
--------------------------	-----

سرازیری (رامپ).....	۳۹۳
---------------------	-----

مقررات پارکینگ‌های چندطبقه.....	۳۹۴
---------------------------------	-----

سیستم‌های پارکینگ.....	۳۹۵
------------------------	-----

وسایل نقلیه - کامیون‌ها.....	۳۹۷
------------------------------	-----

محل پارک و دور زدن کامیون‌ها.....	۳۹۸
-----------------------------------	-----

سرویس خدماتی.....	۳۹۹
-------------------	-----

پمپ بنزین.....	۴۰۰
----------------	-----

امکانات شستشوی خودرو.....	۴۰۲
---------------------------	-----

##### حمل و نقل عمومی

شرایط، وسایل نقلیه.....	۴۰۳
-------------------------	-----

محل‌های توقف و ایستگاه‌ها.....	۴۰۴
--------------------------------	-----

فضای رفت و آمد.....	۴۰۵
---------------------	-----



۴۴۴	گیاهان آبی برای استخرهای شنا	۴۰۶	ایستگاه اتوبوس
	<b>آثار بیرونی - نمونه</b>		<b>راه آهن</b>
۴۴۵	آژانس‌های فدرال محیط زیست	۴۰۸	قطار
	<b>کشاورزی</b>	۴۰۹	ریل‌ها
	<b>محوطه مزرعه</b>	۴۱۰	ویژگی ساختار قاره اروپا- واحدها و ترخیص
۴۴۶	اصول	۴۱۱	ساختار کشور انگلستان- واحدها و ترخیص
۴۴۷	فضای موردنیاز	۴۱۳	حمل و نقل باری
۴۴۸	ماشین‌آلات	۴۱۴	ایستگاه‌ها
۴۴۹	انبار علوفه	۴۱۵	ساختمان ایستگاه
۴۵۰	کود دادن و زهکشی	۱۴۶	سکوها
۴۵۱	آب و هوای اسطبل حیوانات	۴۱۷	میلمان سکوها
	<b>دامپروری</b>		<b>حمل و نقل هوایی</b>
۴۵۲	نگهداری حیوانات کوچک	۴۱۸	اصول
۴۵۴	آغل گوسفندان	۴۱۹	فرودگاه‌ها
۴۵۵	کُرچ انداختن مرغ‌ها	۴۲۰	باندهای فرودگاه
۴۵۶	آغل خوک	۴۲۱	ترمینال‌ها
۴۵۷	مزارع تولید لبنیات	۴۲۲	ترمینال‌ها و محوطه بارگیری
۴۵۸	نگهداری از گاوهای گوشتی	۴۲۳	هواپیمایها
۴۵۹	نگهداری اسب‌ها		<b>کارهای جانبی</b>
	<b>تجهیزات و ارسال</b>		<b>قبرستان‌ها</b>
۴۶۱	محوطه بارگیری	۴۲۴	مردم‌شورخانه و کوره جسدسوزی
۴۶۲	راهروهای شیب‌دار بارگیری، پل‌ها، سکوها بالابر	۴۲۵	قبرها، قبرستان کلیساها
۴۶۳	سیستم پرتاب زباله	۴۲۶	قبرستان‌ها
۴۶۴	اتاق‌های جمع‌آوری زباله		<b>معماری منظر (محوطه‌سازی)</b>
۴۶۵	اتاق برق اضطراری	۴۲۷	جنبه‌ها و مفاهیم طراحی
	<b>سرویس‌های ساختمانی</b>		<b>خاکریزی و خاکبرداری</b>
	<b>انرژی تجدیدپذیر</b>		خاک
۴۶۶	مرور کلی	۴۲۸	
۴۶۷	انرژی خورشیدی		<b>حصارهای باغ</b>
۴۶۸	انرژی زیست توده	۴۳۰	دیوارها و حفاظ‌ها
۴۶۹	انرژی‌های ژئوترمال، پمپ‌ها		<b>آلاچیق و شبکه‌ها</b>
	انرژی‌های ترکیبی گرمایی- الکتریکی، سیستم گرمایی- الکتریکی، سلول‌های سوختی	۴۳۲	آلاچیق‌ها
۴۷۰		۴۳۳	شبکه‌ها
	<b>فیزیک ساختمان</b>	۴۳۴	نمونه‌هایی از گیاهان
۴۷۱	عایق حرارتی		<b>مسیرها، سنگفرش‌ها، پله‌ها</b>
۴۷۷	عایق صوتی	۴۳۵	جنبه‌های طراحی
۴۸۲	آکوستیک اتاق		<b>زهکشی</b>
۴۸۵	حفاظت از روشنایی	۴۳۶	مدیریت آب باران
	<b>روشنایی روز</b>		<b>پوشش گیاهی</b>
۴۸۸	اصول فیزیکی	۴۳۷	گیاهان
۴۸۹	موقعیت خورشید	۴۳۸	گیاهان و علفزارها
۴۹۰	قرارگیری در معرض تابش خورشید		<b>مهندسی زیستی</b>
۴۹۳	سایه	۴۳۹	شیب‌های تقویت‌کننده و کناره رودخانه‌ها
۴۹۴	تابش انرژی		<b>گلخانه‌ها</b>
۴۹۵	نور پنجره	۴۴۱	گلخانه‌ها
۴۹۷	نور سقفی		<b>حوضچه‌ها و استخرها</b>
۴۹۸	معیارهای کیفی	۴۴۲	حوضچه‌های درون باغ
۴۹۹	نور مستقیم خورشید	۴۴۳	استخرهای شنای طبیعی
۵۰۰	سایه خورشید		

سیستم‌های آبیاش .....	۵۲۰
سایر انواع سیستم‌های آتش‌نشانی .....	۵۲۱
<b>تأسیسات داخلی</b>	
زهکشی .....	۵۲۲
تهویه .....	۵۲۸
حرارتی .....	۵۳۲
کارخانجات کوچک تصفیه فاضلاب .....	۵۳۶
<b>کانال‌های دودکش و تهویه</b>	
دودکش‌ها .....	۵۳۷
شومینه .....	۵۳۸
کانال‌های تهویه .....	۵۳۹
منابع .....	۵۴۰
استانداردهای DIN و BS .....	۵۴۸
<b>تبدیل واحدها</b>	
اندازه‌گیری، وزن‌ها، دماها .....	۵۵۴
جدول تبدیل .....	۵۵۹
ایندکس .....	۵۷۴

<b>روشنایی</b>	
روشنایی مصنوعی .....	۵۰۱
لامپ‌ها .....	۵۰۲
انواع روشنایی .....	۵۰۵
طراحی روشنایی .....	۵۰۶
ملاک‌های کیفی .....	۵۰۷
درخشش نور .....	۵۰۸
لامپ‌های فلئورسنت .....	۵۰۹
راهنمای محل کار (نورهای مصنوعی) .....	۵۱۰
<b>محافظت در برابر آتش</b>	
اصول .....	۵۱۱
طبقه‌بندی .....	۵۱۲
دیواره‌های در مسیر آتش .....	۵۱۳
اجزای ساختمانی .....	۵۱۴
شیشه‌های ضدآتش .....	۵۱۶
مجموعه درب‌های ضدآتش .....	۵۱۷
تجهیزات مقابله با آتش .....	۵۱۸
سیستم‌های تخلیه دود و حرارت .....	۵۱۹

## علائم اختصاری و نمادها

معنی	مخفف
اتحادیه بین‌المللی راه‌آهن	UIC
انجمن مهندسان برق آلمان	VDE
انجمن مهندسان آلمان	VDI
جلوگیری از اتلافات (مؤسسه آزمایش‌دهنده سیستم آتش و امنیت)	VdS
مقررات جزئی	VkVO
مقررات عقد قرارداد مربوط به ساختمان سازی	VOB
اماکن مربوط به مقررات مونتاژ	VStättVO
ارتفاع بلندترین قسمت کمر (اسب)	Wh
فانون حراست از آب	WSG
نشان‌دهنده راهنمای BGR (انجمن شرکت‌های بیمه بازرگانی تصادفات)	ZH
انجمن مرکزی صنایع الکتریکی و الکترونیکی	ZVEI
الفبای یونانی	واحد
Α α (a) Alpha	10 <sup>12</sup>
Β β (b) Beta	10 cm 12 mm
Γ γ (g) Gamma	(عدد نمایی - میلی‌متر)
Δ δ (d) Delta	واحد اینچ انگلیسی
Ε ε (e) Epsilon	واحد فوت انگلیسی
Ζ ζ (z) Zeta	بندی یا بلند
Η η (e) Eta	عرض یا عرض
Θ θ (th) Theta	ساعت
Ι ι (i) Iota	دقیقه
Κ κ (k) Kappa	ثانیه
Λ λ (l) Lambda	درجه سلیسیوس
Μ μ (m) Mu	ژول، انرژی
Ν ν (n) Nu	نیرون
Ξ χ (x) Xi	فشار، پاسکال
Ο ο (o) Omicron	۲ درجه، ۳ دقیقه، ۴ ثانیه
Π π (p) Pi	تقسیم به ۳۶۰ درجه
Ρ ρ (r) Rho	درصد، صدم
Σ σ (s) Sigma	بره‌زاد، هزارم
Τ τ (t) Tau	قطر
Υ υ (y) Upsilon	بر (مثلاً تن بر متر)
Φ φ (ph) Phi	%
Χ ψ (ch) Chi	‰
Ψ ψ (ps) Psi	∅
Ω ω (o) Omega	/
تفظیم نیروگاه گرمایش	HeizAnIV
خودروهای سنگین	HGV
مقررات مربوط به تعرفه ویژه معماران و مهندسان	HOAI
مبدل کمکی	HWR
سازمان بین‌المللی نیروی هوایی شهری	ICAO
قطار سریع‌السیر درون شهری	ICE
راهنمای ساختمان سازی صنعتی	indBauR
سازمان استانداردهای جهانی (بین‌المللی)	ISO
بانک سوسیدهدهنده جهت بازسازی ساختمان	KfW
وسیله نقلیه	Kfz
مقررات ساختمان پایا	LBO
کریستال مایع	LC
دیود انتشاردهنده نور	LED
منحنی توزیع شدت نور	LIDC
انجمن تخصصی نور آلمان	LitG
منطقه محافظت از نور	LPZ
واحد شمارش حیوانات عظیم‌الجثه (وزن زنده برابر 500kg)	LU
مقررات مالکیت ساختمان (اساسی برای IBO)	MBO
شیوه پتانسیل متر	MPM
دستیار فنی تکنسین پزشکی	MTA
مرکز پزشکی ویژه بیماران خارج از بیمارستان	MVZ
پزشک بخش جراحی	ODP
حمل و نقل عمومی	ÖPNV
ناکسی	PKW
علامت کیفیت استاندارد آلمان	RAL
راهنمای راهسازی/طرح کلی راه (فاضلاب-برش عرضی)	RAS-L (EW/Q)
راهنمای مدرسه‌سازی	SchBauR
کتاب استاندارد آئین‌های بیل	StLB
مقررات ترافیک خیابان‌ها	SIVo
وسیله نقلیه عمومی ورزشی	SUV
واحد بیت فونی معادل (معجون)	TEU

معنی	مخفف
اتحادیه بین‌المللی راه‌آهن	UIC
انجمن مهندسان برق آلمان	VDE
انجمن مهندسان آلمان	VDI
جلوگیری از اتلافات (مؤسسه آزمایش‌دهنده سیستم آتش و امنیت)	VdS
مقررات جزئی	VkVO
مقررات عقد قرارداد مربوط به ساختمان سازی	VOB
اماکن مربوط به مقررات مونتاژ	VStättVO
ارتفاع بلندترین قسمت کمر (اسب)	Wh
فانون حراست از آب	WSG
نشان‌دهنده راهنمای BGR (انجمن شرکت‌های بیمه بازرگانی تصادفات)	ZH
انجمن مرکزی صنایع الکتریکی و الکترونیکی	ZVEI

معنی	مخفف
الفبای یونانی	واحد
Α α (a) Alpha	10 <sup>12</sup>
Β β (b) Beta	10 cm 12 mm
Γ γ (g) Gamma	(عدد نمایی - میلی‌متر)
Δ δ (d) Delta	واحد اینچ انگلیسی
Ε ε (e) Epsilon	واحد فوت انگلیسی
Ζ ζ (z) Zeta	بندی یا بلند
Η η (e) Eta	عرض یا عرض
Θ θ (th) Theta	ساعت
Ι ι (i) Iota	دقیقه
Κ κ (k) Kappa	ثانیه
Λ λ (l) Lambda	درجه سلیسیوس
Μ μ (m) Mu	ژول، انرژی
Ν ν (n) Nu	نیرون
Ξ χ (x) Xi	فشار، پاسکال
Ο ο (o) Omicron	۲ درجه، ۳ دقیقه، ۴ ثانیه
Π π (p) Pi	تقسیم به ۳۶۰ درجه
Ρ ρ (r) Rho	درصد، صدم
Σ σ (s) Sigma	بره‌زاد، هزارم
Τ τ (t) Tau	قطر
Υ υ (y) Upsilon	بر (مثلاً تن بر متر)
Φ φ (ph) Phi	%
Χ ψ (ch) Chi	‰
Ψ ψ (ps) Psi	∅
Ω ω (o) Omega	/

علائم ریاضی	معنی
>	بزرگتر
≧	بزرگتر یا مساوی
<	کوچکتر از
≦	کوچکتر یا مساوی
Σ	حاصل جمع
∑	زاویه
sin	سینوس
cos	کوسینوس
tan	تانژانت
ctg	کوتانژانت
=	مساوی است یا
≠	نامساوی یا
~	تقریباً مساوی یا
∞	بینهایت
∥	مساوی
×	ضربدر
/	تقسیم بر
⊥	عمود بر
∇	حجم
∞	زاویه فضایی
√	ریشه
≡	متناظر با
Δ	مثبت
↑↑	هم جهت
↑↓	در جهت مخالف

اعداد رومی	معنی
I = 1	یک
II = 2	دو
III = 3	سه
IV = 4	چهار
V = 5	پنج
VI = 6	شش
VII = 7	هفت
VIII = 8	هشت
IX = 9	نُه
X = 10	ده
XV = 15	پانزده
C = 100	صد
CL = 150	صد و پنجاه
CC = 200	دویست
CCC = 300	سیصد
CD = 400	چهارصد
D = 500	پنجاهصد
DC = 600	ششصد
DCC = 700	هفتصد
DCCC = 800	هشتصد
CM = 900	نُهصد
M = 1000	هزار
MCMLX = 1960	یکهزار و نصد و شصت

# واحدها

## اصول

### واحدهای SI

واحدها  
SI واحدهای

### واحدهای SI - واحدهای بین‌المللی سیستم‌ها

واحدهای بین‌المللی سیستم‌ها: رایج‌ترین سیستم‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری و واحدها در علوم واحدهای پایه که از یکدیگر مشتق نشده‌اند.

واحد	نام واحد	علامت	تعریف براساس	واحدها تعریف شده در SI
1	متر	m	طول موج تابش آریتون	-
2	کیلوگرم	kg	مادگی بین‌المللی	-
3	ثانیه	s	مدت زمان تابش سدیم	-
4	آمپر	A	نیروی الکتروپوینامیکی بین دو رسانا	kg, m, s
5	کلونین	K	نقطه سه گانه آب	-
6	کاندلا	cd	تابش از پلاتینیوم معدود	kg, s
7	مول	mol	توده مولکولی	kg

پیشوندها و اختصارات آنها عبارتند از:	نشان	معنی
T (tera-)	= 10 <sup>12</sup>	تریلیون
G (giga-)	= 10 <sup>9</sup>	میلیارد
M (mega-)	= 10 <sup>6</sup>	هزار
k (kilo-)	= 10 <sup>3</sup>	هزار
h (hekto-)	= 100	صد
da (deca-)	= 10	ده
d (deci-)	= 1/10	دهم
c (centi-)	= 1/100	صدم
m (milli-)	= 10 <sup>-3</sup>	میلی
μ (micro-)	= 10 <sup>-6</sup>	میکرو
n (nano-)	= 10 <sup>-9</sup>	نانو
p (pico-)	= 10 <sup>-12</sup>	پیکو
f (femto-)	= 10 <sup>-15</sup>	فمتو
a (atto-)	= 10 <sup>-18</sup>	آتو

برای توضیح یک ضریب دهمی تنها استفاده از یک پیشوند امکان دارد

### (۳) ضرایب دهمی و مقسّم‌های واحد

ضریب تبدیل	واحد برحسب سیستم SI	کمیت اندازه‌گیری شده
متر	m	طول
مترمربع	m <sup>2</sup>	سطح
مترمکعب	m <sup>3</sup>	حجم
کیلوگرم	kg	وزن
نیوتن	N	نیرو
پاسکال	Pa	فشار
بار	bar	فشار
درجه سانتیگراد	°C	دما
درجه کلوین	K	دما
وات ثانیه = نیوتن متر	Ws, J, Nm	کار (انرژی، کمیت گرما)
3.6 kJ = 3.6 وات ساعت	Wh	وات ساعت
3.6 MJ = 10 <sup>3</sup> Wh = 3.6 کیلووات ساعت	kWh	کیلووات ساعت
وات	W	نیرو انتقال انرژی، توان
وات	W	توان

### (۴) تبدیل واحدهای اساسی

1 m × m = 1 m <sup>2</sup>	1 m × 1 s <sup>-1</sup> = 1 m s <sup>-1</sup> (= 1 m/s)
1 m × 1 s <sup>-2</sup> = 1 m s <sup>-2</sup> (= 1 m/s <sup>2</sup> )	
1 kg × 1 m × 1 s <sup>-2</sup> = 1 kg m s <sup>-2</sup> (= 1 kg m/s <sup>2</sup> )	
1 kg × 1 m <sup>3</sup> = 1 kg m <sup>3</sup> (= 1 kg/m <sup>3</sup> )	
1 m × 1 m × 1 s <sup>-1</sup> = 1 m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> (= 1 m <sup>2</sup> /s)	

### (۵) نمونه‌های واحدهای مشتق SI به هنگام ترکیب واحدهای اساسی

1 C = 1 A s	1 Ω = 1 V/A
1 F = 1 As/V	1 Pa = N/m <sup>2</sup>
1 H = 1 Vs/A	1 S = 1/Ω
1 Hz = 1 s <sup>-1</sup> (= 1/s)	1 T = 1 Wb/m <sup>2</sup>
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1 V = 1 W/A
1 lm = 1 cd sr	1 W = 1 J/s
1 lx = 1 lm/m <sup>2</sup>	1 Wb = 1 Vs
1 N = 1 kg m/s <sup>2</sup>	

### اسامی و نمادهای مخصوص واحدهای اشتقاقی SI

### (۶) اسامی و نمادهای واحدهای مشتق SI

1 N 2 1 s 2 1 m <sup>2</sup> = 1 Nsm <sup>2</sup>	1 A 2 1 s = 1 As = 1 C
1 rad 2 1 s <sup>2</sup> = 1 rad s <sup>2</sup> (= 1 rad/s <sup>2</sup> )	1 As/V = 1 CV = 1 F

### (۷) نمونه‌های واحدهای مشتق SI به هنگام ترکیب با واحدهای اساسی و واحدهای نامی اشتقاقی

مقاومت گرمایی	1/A = 1 m <sup>2</sup> h K/kcal = 0.8598 m <sup>2</sup> K/W
هدایت گرمایی	λ = 1 kcal/m h K = 1.163 W/m K
ضریب عبور گرمایی	U = 1 kcal/m <sup>2</sup> h K = 1.163 W/m <sup>2</sup> K
ضریب انتقال گرمایی	α = 1 kcal/m <sup>2</sup> h K = 1.163 W/m <sup>2</sup> K
چگالی حجمی	1 kg/m <sup>3</sup> = 1 kg/m <sup>3</sup>
وزن محاسباتی	- 1 kp/m <sup>3</sup> = -0.01 kN/m <sup>3</sup>
استحکام فشاری	= 1 kp/cm <sup>2</sup> = 0.1 N/mm <sup>2</sup>

### (۸) تبدیل مقادیر جدول به واحدهای جدید

### (۱) واحدهای اساسی SI

عایق گرمایی (a)	واحد	علامت
t (°C, K)	دما (کلوین، سلسیوس)	t
t (K)	اختلاف دما	t
q (Wh)	مقدار گرما	q
λ (W/mK)	خاصیت هدایت گرمایی	λ
λ' (W/mK)	معادله خاصیت هدایت گرمایی	λ'
A (W/m <sup>2</sup> K)	ضریب رسانایی گرمایی	A
α (W/m <sup>2</sup> K)	ضریب انتقال گرمایی	α
U (W/m <sup>2</sup> K)	ضریب انتقال گرمایی	U
1/A (m <sup>2</sup> K/W)	میان عایق بندی گرمایی	1/A
1/α (m <sup>2</sup> K/W)	مقاومت انتقال گرمایی	1/α
1/k (m <sup>2</sup> K/W)	مقاومت نفوذ گرما 1/U	1/k
D' (m <sup>2</sup> K/W × cm)	ضریب مقاومت گرمایی cm	D'
c (Wh/kgK)	مقدار گرمایی ویژه	c
S (Wh/m <sup>3</sup> K)	ضریب ذخیره گرما	S
β (1/K)	ضریب انبساط حجمی	β
a (mK)	ضریب فاصله	a
P (Pa)	فشار	P
P <sub>o</sub> (Pa)	فشار بخار	P <sub>o</sub>
g <sub>o</sub> (g)	مقدار بخار	g <sub>o</sub>
g <sub>k</sub> (g)	مقدار آب چگالی	g <sub>k</sub>
v (%)	رطوبت نسبی جوی	v
μ (-)	ضریب مقاومت اشباع	μ
μ × d (cm)	معادله ضخامت لایه جوی	μ × d
A <sub>o</sub> (g/m <sup>2</sup> hPa)	ضریب نفوذ بخار آب	A <sub>o</sub>
1/A <sub>o</sub> (m <sup>2</sup> hPa/g)	مقاومت در برابر نفوذ بخار آب	1/A <sub>o</sub>
μλ (W/mK)	ضریب لایه	μλ
μλ' (W/mK)	ضریب لایه المسفر	μλ'
P (ε/kWh)	هزینه گرمایش	P
<b>عایق بندی صوت</b>		
λ (m)	طول موج	λ
f (Hz)	فرکانس	f
f <sub>gr</sub> (Hz)	فرکانس بازدارنده	f <sub>gr</sub>
f <sub>q</sub> (Hz)	رزونانس کار	f <sub>q</sub>
E <sub>dia</sub> (N/cm <sup>2</sup> )	ضریب دینامیکی کشسانی	E <sub>dia</sub>
S' (N/cm <sup>3</sup> )	سختی دیپامیکی	S'
R (dB)	اندازه گیری کاهش سیگنال‌های ناخواسته در هوا	R
R <sub>m</sub> (dB)	میانگین اندازه گیری کاهش صدا	R <sub>m</sub>
R' (dB)	معیار توقف و فرونشانی صدای هوا در یک ساختمان	R'
LSM (dB)	حاشیه عایق صدا	LSM
L <sub>n</sub> (dB)	سطح فشار صدای ضربه‌ای	L <sub>n</sub>
V/M (dB)	ارتقای صدا ناشی از یک طبقه یا لایه‌ای اندوخته شده سقفی	V/M
TSM (dB)	کاهش صدای گوشه	TSM
a (-)	میان جذب صوت	a
A (m <sup>2</sup> )	معادل سطح جذب صدا	A
r (m)	شعاع انعکاس	r
L (dB)	کاهش میزان صدا	L

### (۲) نمادهای فیزیکی در سیستم SI

واحدهای اندازه‌گیری برای ساخت و ساز

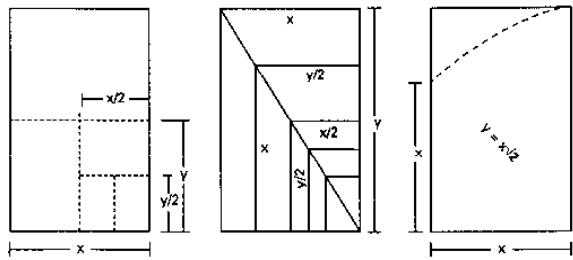
سیستم‌های بین‌المللی اندازه‌گیری بر پایه واحدهای SI از اول ژانویه سال ۱۹۷۸ معتبر بوده است.

توضیح	واحدهای قدیمی		واحدهای قانونی		واحد SI		علامت	اندازه‌گیری
	نام	علامت	نام	علامت	نام	علامت		
<p>1 rad = 1 m/m = 57.296° = 63.662 gon</p> <p>1 pla = 2 π rad</p> <p>1° = 1/360 pla = (π/180) rad</p> <p>1° = 1/90 pla = 1 pla/360 = π/180 rad</p> <p>18 = 1°/60</p> <p>1( = 18/60 = 1°/3600</p> <p>1 gon = 1 g = 1°/100 = 1 pla/400 = π/200 rad</p> <p>1 c = 10<sup>-2</sup> gon</p> <p>1 cc = (10<sup>-2</sup>) c = 10<sup>-4</sup> gon</p>	L	زاویه قائمه	pla پنگون	rad	زاویه	α β γ	زاویه قائمه	
<p>1 in = 25.4 mm</p> <p>1 ft = 30.48 cm</p> <p>1 fathom = 1.8288 m</p> <p>1 mile = 1609.344 m</p> <p>1 sm = 1.852 km</p>	in ft fathom mil sm	اینچ فوت فانوم مایل مایل دریایی	μm mm cm dm km	m	متر	l	طول	
<p>1 a = 10<sup>2</sup> m<sup>2</sup></p> <p>1 ha = 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup></p>			a ha	m <sup>2</sup>	مترمربع	A, q	مساحت برش عرضی نقشه زمین	
<p>1 l = 1 dm<sup>3</sup> = 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup></p> <p>1 Nm<sup>3</sup> = 1 m<sup>3</sup> in normal condition</p>	Nm <sup>3</sup> cbm	مترمکعب معیار مترمکعب	l	m <sup>3</sup>	مترمکعب	V, η	حجم حجم معمولی	
<p>1 min = 60 s</p> <p>1 h = 60 min = 3600 s</p> <p>1 d = 24 h = 86 400 s</p> <p>1 a = 8765.8 h = 31.557 × 10<sup>6</sup> s</p>			min h d a	s	ثانیه	t	زمان، مدت، وقت مدت وقت	
<p>1 Hz = 1/s</p> <p>φ = 2 × f</p> <p>q = 2 × n</p>				Hz	هرتز	f	فرکانس طول یک دوره	
				1/s rad/s	یک بر ثانیه رادیان بر ثانیه	φ	فرکانس زاویه‌ای سرعت زاویه‌ای	
<p>1/s = v/s - U/s</p>	r.p.s. r.p.m	ثانیه، دقیقه	r/s r/m	1/s	یک بر ثانیه	n	سرعت گشتش	
<p>1 m/s = 3.6 km/h</p> <p>1kn = 1sm/h = 1.852 mph</p>	kn	کیلومتر	km/h	m/s	متر بر ثانیه	v	سرعت	
<p>1 gal = 1 cm/s<sup>2</sup> = 10<sup>-2</sup> m/s<sup>2</sup></p>	gal	گالن		m/s <sup>2</sup>	متر بر مجذور ثانیه	g	شتاب جاذبه	
<p>1 g = 10<sup>-3</sup> kg</p> <p>1 t = 1 Mg = 10<sup>3</sup> kg</p> <p>1 lb = 0.45359237 kg</p> <p>1 cwt (metric) = 50 kg</p>	lb cwt (metric)	پوند وزن صدتایی متریک	g t	kg	کیلوگرم	m	جرم وزن	
<p>1 N = 1 kg/m/s<sup>2</sup> = 1 Ws/m = 1 J/m</p> <p>1 dyn = 1 g cm/s<sup>2</sup> = 10<sup>-5</sup> N</p> <p>1 p = 9.80665 × 10<sup>-3</sup> N</p> <p>1 kp = 9.80665 N</p> <p>1 Mp = 9806.65 N</p> <p>1 kg = 9.80665 N</p> <p>1 t = 9806.65 N</p>	dyn p kp Mp kg t	دین پوند کیلوپوند مگا پوند نیروی کیلوگرم نیروی تن		N	نیوتن	F G	نیروی ارتش	
<p>1 kp/cm<sup>2</sup> = 0.0980665 N/mm<sup>2</sup></p> <p>1 kp/mm<sup>2</sup> = 9.80665 N/mm<sup>2</sup></p>	kp/cm <sup>2</sup> kp/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	N/m <sup>2</sup>	نیوتن بر مترمربع	σ	نیروی فشاری	
<p>1 J = 1 Nm = 1 Ws = 10<sup>7</sup> erg</p> <p>1 kWh = 3.6 × 10<sup>6</sup> J = 3.6 MJ</p> <p>1 h p = 2.64780 × 10<sup>6</sup> J</p> <p>1 erg = 10<sup>-7</sup> J</p> <p>1 cal = 4.1888 J = 1.163 × 10<sup>-3</sup> Wh</p> <p>1 kpm = 9.80665 J</p>	h.p./h erg cal kpm	اسب بخار بر ساعت ارگ کالری کیلوپوند بر متر	kWh	J	ژول	WE	کار، انرژی	
				J Nm J	ژول نیوتن متر ژول	Q M M <sub>0</sub>	کمیت گرمایی گشتاور نیرو گشتاور پیچشی	
<p>1 W = 1 J/s = 1 N m/s = 1 kg m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup></p> <p>1 h.p. = 0.73549675 kW</p>	h.p.	اسب بخار		W	وات	P	توان جریان انرژی	
<p>1°K = 1 K</p> <p>1°R = 5/9 K</p> <p>θ = T - T<sub>0</sub> T<sub>0</sub> = 273.15 K</p> <p>Δθ = ΔT, where:</p> <p>1 K = 1°C = 1</p> <p>θ<sub>F</sub> = 9/5 θ + 32 = 9/5 T - 459.67</p> <p>θ<sub>R</sub> = 4/5 θ, 1°R = 5/4 °C</p>	°K °R, °RK deg °F °R	درجه کلوین درجه رانگی درجه درجه فارنهایت درجه رانگی	°C	K	کلوین	T	دما دما فاصله و یا اختلاف دما دما فارنهایت دما رانگی	

(۱) واحدهای بین‌المللی و واحدهای قانونی (چکیده کاربردی برای ساخت و ساز)

نقشه کشی

اندازه ورقه ها

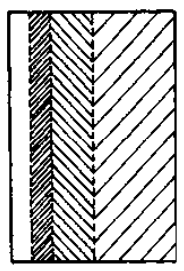


(۱)-(۳) پایه قالب های کاغذی

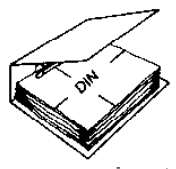
شماره	سری A	سری B	سری C
0	841 × 1189	1000 × 1414	917 × 1297
1	594 × 841	707 × 1000	648 × 917
2	420 × 594	500 × 707	485 × 648
3	297 × 420	353 × 500	324 × 458
4	210 × 297	250 × 353	229 × 324
5	148 × 210	176 × 250	162 × 229
6	105 × 148	125 × 176	114 × 162
7	74 × 105	88 × 125	81 × 114
8	52 × 74	62 × 88	57 × 81
9	37 × 52	44 × 62	
10	26 × 37	31 × 44	
11	18 × 26	22 × 31	
12	13 × 18	15 × 22	

(۴) ابعاد برگ ها

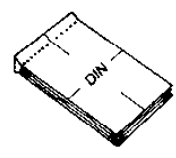
شماره	مخفف	mm
A4	نصف طول A4	105 × 297
A4	یک چهارم A4	52 × 297
A7	یک هشتم A7	9 × 105
C4	نصف طول C4	114 × 324
	غیره	



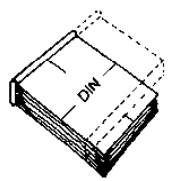
(۶) قالب های نواری در اندازه A4



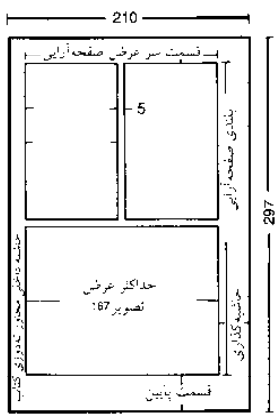
(۷) کلاسور با برگ های آزاد



(۸) کاربن، دفترچه های دوتایی بدون کاربن



(۹) کتاب صحافی و مرتب شده



(۱۰) - (۱۱)

اندازه های استاندارد یک مبنی اصلی برای طراحی مبلمان اداری را فراهم می نماید. که پس از آن نیز باعث شکل گیری نقشه های مربوط به کف می شود. دانش کافی در مورد اندازه های ورقه می تواند از اهمیت خاصی برای طراح برخوردار باشد. اندازه ورقه ها به طور عمومی برای انطباق با استانداردهای بین المللی پذیرفته شده (ISO)، (این سیستم مجزا از سیستم ایالات متحده است). براساس اندازه های ورقه ها (ABCD) شکل می گیرد. این اندازه ها براساس مساحتی برابر یک متر مربع تقسیم بر طول کناره ها به دست می آید.

$X : Y = \sqrt{2} \rightarrow (3)$  متر طول کناره X = ۰,۸۴۱  
 $X \times Y = 1$  متر طول کناره Y = ۱,۱۸۹

اندازه های مبنی (یک مستطیل به مساحت ۱ مترمربع با طول های مشخص شده در قسمت بالا) شکل دهنده مبنی مربوط به تمامی اندازه های کوچکتر می باشد. اندازه های مربوط به سری A با تقسیم نمودن و یا دو برابر نمودن اندازه های مبنی به دست می آید ← (۱)+(۲). الگوهای دیگر یعنی سری B و C برای تولید محصولات همانند پاکت نامه، کلاسورها، و پوشه ها که به ورقه های بزرگتری نیاز دارند به کار گرفته می شوند ← (۴).

الگوهای دسته B دارای میانگین هندسی اندازه ها مربوط به ورقه های A را دارا می باشند. الگوهای دسته C دارای ابعاد میانگین هندسی مربوط به دسته های A و B را دارا می باشند ← (۴). الگوهای نواری (حاشیه های جانبی) با تقسیم نمودن طول الگوهای اصلی به یک دوم، یک چهارم و یا یک هشتم (برای پاکت های نامه، علائم، طراحی ها و غیره) به دست می آید ← (۵)+(۶).

کارت های بدون نوار دارای اندازه های مشابه الگوهای استاندارد هستند. کارت های دارای حاشیه بزرگتر بوده تا اجازه دهند که نوارهایی برای مثال دارای طرح هایی در لبه های بالایی هستند برای طبقه بندی به کار گرفته شوند. کلاسورها، ورقه ها و یا پوشه ها که دارای عرض بیشتری از الگوهای استاندارد هستند برای فراهم نمودن فضای لازم برای تثبیت نمودن کارها به کار می روند. عرض ها تا حد امکان می بایست از ابعاد موجود و مربوط به الگوهای A، B و C انتخاب شوند ← (۷).

دفترچه ها و کتاب هایی که بدون استفاده از کاربن کپی شده اند به طور دقیق دارای همان الگوهای استاندارد هستند. اگر لبه های سوراخداری در نظر گرفته شود در این حالت ورقه ها اندازه های کوچکتری نسبت به الگوهای استاندارد را دارا می باشند ← (۸).

کتاب های صحافی شده و آماده شده به طور دقیق دارای الگوهای استاندارد هستند. اگر انجام کارهای مربوط به صفحه آرایی در هنگام صحافی ضروری باشد در این حالت ورقه ها به مقدار کمی کوچکتر از الگوهای معمولی خواهند بود و بنابراین جلد مربوط به آن نیز کوچکتر خواهد شد. اندازه جلد مربوطه می بایست حداقل مطابق با الگوهای استاندارد باشد ← (۹) عرض مربوط به آن توسط فرایند صحافی تعیین می شود.

	بیک	mm
عرض قسمت جیب	39.5	40.5
قسمت جیب، بندی (بدون حاشیه های بالایی و پایینی)	58.5	59
فاصله بین ستون ها	1	5
حد کثر عرض دو ستون	39.5	167
حد کثر عرض یک ستون	19	81
حاشیه داخلی، جزئی و صوری	18	14
حاشیه بیرونی، دکوراتیو، جزئی و صوری	27	25
حاشیه بالایی، جزئی و صوری	20	19
حاشیه پایینی، جزئی و صوری	30	28

(۱۱) طرح کلی و ناحیه ماشین نویسی برگ A4 با قالب استاندارد ← (۱۰)

طراحی  
اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
ساختار  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی

نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر  
BS EN ISO 128  
BS 1192  
BS EN ISO 4157  
DIN 824

## نقشه کشی

### نقشه کشی فنی

استفاده از الگوهای استاندارد نقشه‌کشی باعث می‌شود که معماران به راحتی بتوانند به نقشه‌کشی و به بحث در رابطه با آن در دفتر کار خود و یا محل ساختمان پرداخته و همچنین باعث تسهیل عملیات پست و یا بایگانی می‌شود. نقشه‌های اصلی و یا صحافی شده و نیز نقشه‌های پرینت شده می‌بایست با الگوهای سری ISO مطابقت داشته باشند ← (۱)، (۳) - (۶).

فاصله محل نوشتن عنوان می‌بایست مطابق فاصله‌های مشخص شده از لبه نقشه مطابق اندازه‌های زیر باشد:

برای الگوی  $A_0 - A_4$  ۱۰ mm  
برای الگوی  $A_4 - A_6$  ۵ mm

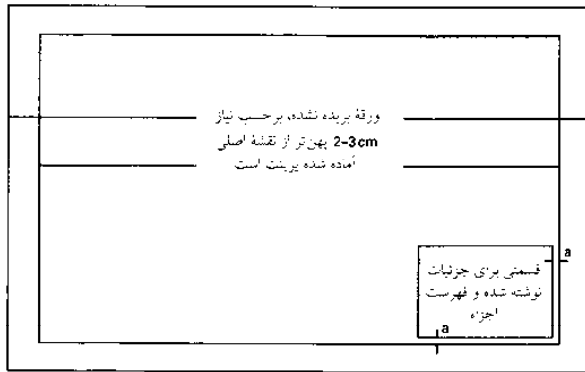
در مورد نقشه‌های کوچکتر می‌توان از حاشیه حداکثر به اندازه ۲۵ mm استفاده نمود. که بدین ترتیب ناحیه کاربردی مربوط به نقشه تکمیل شده دارای اندازه کوچکتری خواهد بود. در موارد استثنا الگوهای باریکی با استفاده از یک سری شکل‌های مشخص شده و تنظیمی براساس اندازه مربوط به الگوها ایجاد گردد. برای کاغذهای دارای اندازه عرض نرمال اندازه‌های زیر می‌تواند برای ایجاد نمودن الگوهای براساس سری A مورد استفاده قرار گیرد:

۱۵۰۰ - ۱۵۶۰ mm  
۲۵۰، ۱۲۵۰، ۶۶۰، ۹۰۰ mm

برای ورقه‌های نقشه‌کشی، ورقه‌های ترسیم از این اندازه‌ها این ابعاد به دست می‌آیند

برای ورقه‌های چاپ اگر تمامی ورقه‌های نقشه‌کشی تا اندازه  $A_0$  از یک رول کاغذ بریده شوند، عرض آن رول کاغذ می‌بایست حداقل ۹۰۰ mm باشد. نقشه‌هایی را که می‌بایست در جعبه‌های مربوط به ورقه‌های  $A_4$  نگهداری نماییم می‌بایست به صورت زیر تا شوند ← (۸):

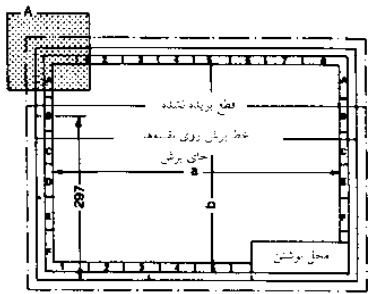
- محل نوشتن همیشه می‌بایست در جلو و محل درست و در جایی که کاملاً قابل مشاهده باشد قرار گیرد.
- برای شروع تا کردن همیشه می‌بایست عرض ۲۱ cm ابتدا تا نمود؛ (تاخوردگی ۱)، این اندازه آینده‌آل در هنگام استفاده از الگوی با اندازه‌های  $۲۹/۷ \times ۲۱$  cm می‌باشد.
- تاخوردگی مثالی شکلی که از نقطه C آغاز می‌شود، (تاخوردگی ۲) ایجاد می‌گردد. به طوری که در نقشه‌ای به صورت کامل تاخوردگی شده باشد تنها قسمت پایینی سمت چپ با یک ضربه مشخص گردیده و توسط گیرنده نگه داشته شده و یا مگنه می‌شود.
- سپس نقشه به موازات لبه a به عرض ۱۸/۵ cm تا می‌شود. در اینجا الگوی  $۲۹/۸ \times ۱۸/۵$  cm کاربرد دارد. در مرحله نهایی نقشه را به دو نیم کرده، تا اندازه ورقه تنظیم شود و بخش مربوط به محل نوشتن را در جلو قرار می‌دهیم. الگوهای بلند و باریک می‌توانند بر این اساس تا شوند.
- باریکه و نوار حاصل به دست آمده می‌بایست از قسمت b تا گردند. برای محکم نمودن قسمت‌های سوراخ شده و تقویت لبه‌های صحافی شده می‌توان یک تکه مقوا به اندازه  $۱۴ \times ۲۱$  cm را به پشت این قسمت‌ها چسباند. هر ورقه‌ای با هر اندازه‌ای را می‌توان با استفاده از دستورالعمل بالا تا نمود. اگر طول ورقه باقی‌مانده پس از تا زدن ۲۱ cm اولیه بخش پذیر به ۱۸/۵ cm و یک عدد زوج همانند ۲، ۴ و ۶ و غیره نباشد، پس از آن عرض باقیمانده را می‌بایست به سمت مرکز تا نمود.



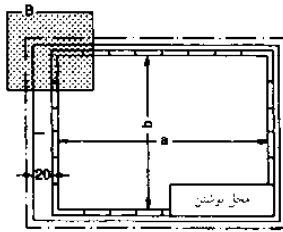
(۱) نقشه‌کشی استاندارد

اندازه ورقه‌ها بر اساس سری ISO A	ISO A0	ISO A1	ISO A2	ISO A3	ISO A4	ISO A5
قطع صفحات سفید بریده شده (mm)	860 × 1230	625 × 880	450 × 625	330 × 450	240 × 330	165 × 240
صفحات تکمیلی نهایی (m)	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210

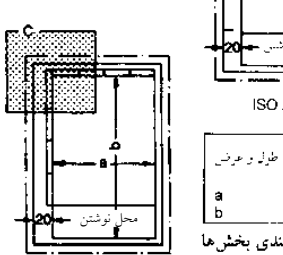
(۲) اندازه ورقه‌ها



(۳) ابعاد ورقه‌های ISO A2; A1; A0

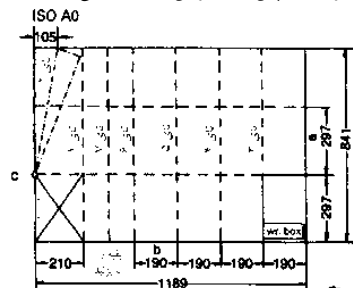
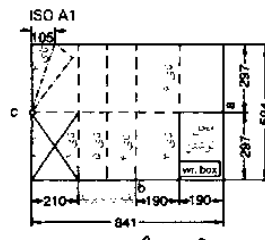
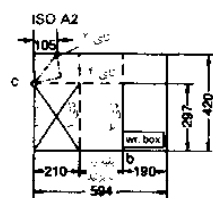
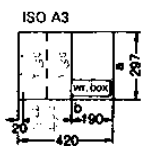


(۴) ابعاد ISO A3



(۶) ابعاد ISO A5

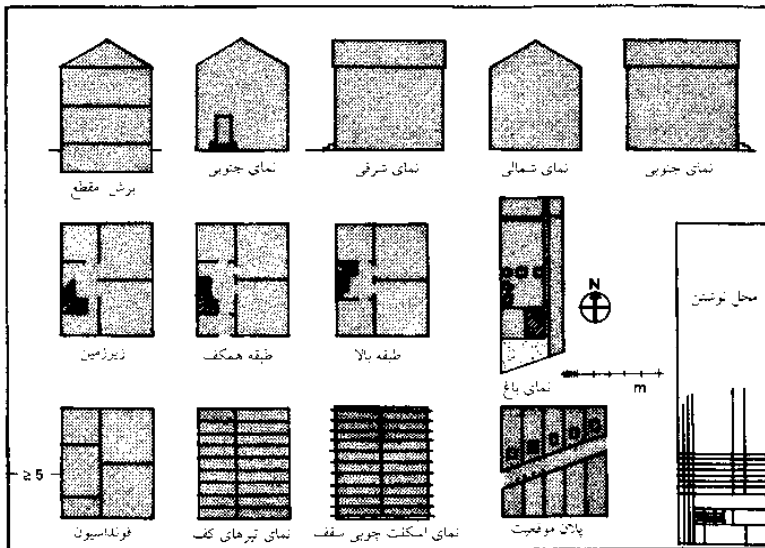
(۵) ابعاد ISO A4



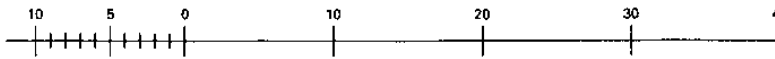
طول و عرض	اندازه ورقه‌های مرسوم				
	A0	A1	A2	A3	A4
a	16	12	8	8	4
b	12	8	6	6	4

(۷) تقسیم‌بندی بخش‌ها

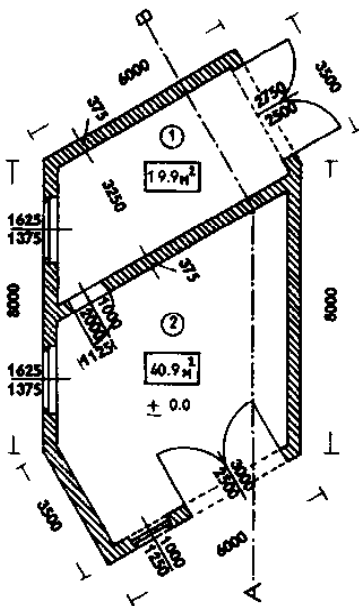
(۸) اندازه و شیوه تا کردن



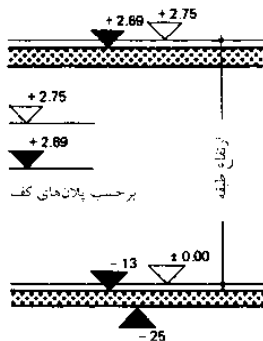
(۱) نمای مناسب یک نقشه ساختمانی



(۲) نمای مناسب ویژه جزئیات مقیاسی



(۳) نمونه یک نقشه با اندازه استاندارد مربوط به یک کف زاویه دار. ابعاد داده شده ابعاد نهایی نیستند



(۴) علامت گذاری ارتفاعات مقاطع و نماها

یک نوار باریک به اندازه ۵ cm می‌بایست در لبه‌های سمت چپ برای صحافی و یا دوختن در نظر گرفته شود. محل نوشتن می‌بایست در سمت راست شامل موارد زیر باشد (۱):

۱. توضیحاتی در مورد نوع نقشه (طرح کلی، طرح اولیه، ساخت و غیره)
۲. نوع ساختمان نشان داده شده و یا طرح مربوط به آن (نقشه طراحی شود، نمایی افقی، برش، نمای عمودی و نمودار).
۳. مقیاس
۴. در صورت نیاز جزئیات مربوط به ابعاد نقشه‌هایی که برای دریافت پروانه ساخت به کار می‌روند (براساس قوانین و مقررات مربوط به ساخت و ساز) می‌بایست شامل موارد زیر باشند:
  ۱. نام و امضای مشتری
  ۲. نام و امضای معمار
  ۳. در صورت نیاز نام و امضای مدیر ساختمان‌سازی
  ۴. در صورت نیاز نام و امضای پیمانکار
  ۵. توضیحات ارائه شده توسط آیین‌نامه‌ها و مقررات مربوط به بخش ساختمان‌سازی:
    - در مورد بازرسی
    - در مورد تأیید

- طراحی اشکال کاغذی
- طراحی تکنیکی
- طرح ترسیمی
- ساختار
- طراحی ساختار
- طراحی نماها
- نماهای مخازن آب
- و زهکشی
- نماهای تأسیسات
- الکتریکی
- نماهای تأسیسات ایمنی
- نماهای تأسیسات گازی
- طراحی دستی
- طراحی با کمک کامپیوتر
- BS EN ISO 9431
- BS EN ISO 10209
- BS EN ISO 14617
- DIN 406
- DIN 825
- DIN 1356

در صورت لزوم موارد مورد نیاز می‌بایست در قسمت پشتی ورقه‌ها، نقشه‌ها ترسیم شده و نقشه‌های طبقه و غیره می‌بایست جهت شمالی را با استفاده از یک نشانگر نمایش دهند.

**مقیاس ← (۲)**

مقیاس‌های اصلی نقشه می‌بایست با استفاده از حروف بزرگ در محل مربوط به نوشته‌ها و با حروف کوچکتر در سایر محل‌ها نشان داده شود. اندازه‌هایی که با حروف کوچکتر مشخص می‌شوند می‌بایست در کنار نمودارهای مربوط مجدداً تکرار شوند. تمامی موارد می‌بایست براساس مقیاس‌ها ترسیم گردند. ابعاد بخش‌های مختلف که براساس مقیاس‌ها ترسیم نشده‌اند می‌بایست زیر آنها خط کشیده شود. مقیاس‌ها می‌بایست تا حد امکان براساس محدودیت‌های زیر مورد استفاده قرار گیرند:

- برای نقشه‌های ساختمانی: ۱:۲۰۰، ۱:۱۰۰، ۱:۵۰، ۱:۲۵، ۱:۲۰، ۱:۱۰، ۱:۵، ۱:۱
- برای نقشه‌های کارگاهی: ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰، ۱:۲۵۰۰، ۱:۲۰۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۵۰۰

**تعیین مختصات و اندازه‌ها**

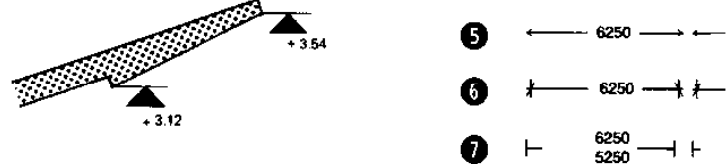
تعیین مختصات و اندازه‌ها شامل مشخص نمودن ابعاد بر روی نقشه می‌باشد. سطوح می‌بایست به صورت برش‌ها، نقشه‌ها و یا نمای افقی مشخص شوند. علامت‌های مثبت و منفی قبل از هر عدد نشان‌دهنده تفاوت میان سطوح ±۰/۰۰ می‌باشد. (به طور کلی نقشه تمام شده مربوط به هر طبقه و یا در طبقه همکف در ناحیه ورودی و یا مربوط به سطح تراز می‌باشد.) در مورد محافظ‌های ارتفاع ساختاری ناحیه فوقانی شیب ساختاری نیز ممکن است ارائه شود. اگر ارتفاع وزنه دیوارها خصوصاً در مورد درها و پنجره‌ها علاوه بر اندازه‌های مربوط به عرض آنها در نقشه ارائه شود در این صورت اندازه‌های مربوط به عرض در قسمت بالایی خط مقیاس و اندازه‌های مربوط به ارتفاع در زیر آن نوشته می‌شود. ابعاد سطح مقطع عرضی برای سهولت می‌تواند براساس اندازه طول به صورت یک کسر نشان داده شود. برای مثال ۱/۶ (در برش: عرض/طول). سطح مقطع مدور با استفاده از علامت ϕ برای نشان دادن قطر قبل از اندازه‌ها به کار گرفته می‌شود: برای مثال ϕ۱۲. کلمه رادی با استفاده از حرف بزرگ R پیش از اندازه‌ها نشان داده می‌شود.

**ابعاد و سایر علامت‌ها ← (۳)**

تمامی ابعاد در وضعیت ساختاری نیمه‌تمام ارائه می‌شوند. (قطر دیوار) در قاره اروپا ابعاد کمتر از یک متر در نقشه‌کشی ساختمانی به طور عمومی به سانتیمتر ارائه می‌شود و ابعاد بیشتر از یک متر توسط میلیمتر و یا متر مشخص می‌شود. (با این وجود اخیراً تمایل برای نشان دادن تمامی ابعادها به میلیمتر که الگوی استاندارد در انگلستان نیز می‌باشد به وجود آمده است.)

**برش‌ها در نقشه‌ها**

در نقشه‌ها سطح مقطع عمودی یک و یا تعداد بیشتری برش به صورت خط تیره‌های کوتاه و یا بلند نشان داده می‌شود. (صفحه ۹ ← (۱)) و نما نیز برای آن مشخص می‌گردد. تمامی خطوط برش نشان داده نمی‌شوند اما اگر نقشه مربوط به یک بخش برش خورده باشد، این خطوط مشخص می‌شوند ← (۳). اگر بیش از یک برش وجود داشته باشد می‌بایست هر یک به طور واضح علامت‌گذاری شوند. تعداد اتاق‌ها در یک دایره مشخص می‌شود. مساحت اتاق‌ها به متر در درون یک مکعب و یا یک مستطیل نمایش داده می‌شود ← (۳).

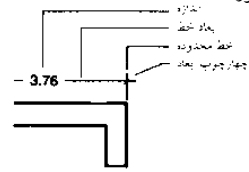




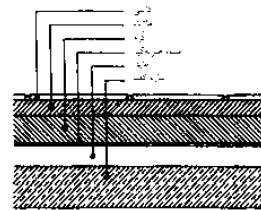
نقشه کشی

نقشه های ساختمانی

تعیین مختصات و اندازهها شامل تعیین مقادیر خطوط ابعاد، خطوط گسترش و فلش های ابعاد می باشد ← (۶).  
**مقادیر ابعاد:** به صورت عادی در قسمت بالایی خطوط مربوط به ابعاد قرار می گیرد به طوری که بتوان آنها را از قسمت پایینی و یا از سمت راست در هنگام استفاده از نقشه بخوانیم ← (۴)+(۲)  
**خطوط اندازه گیری:** به عنوان خطوط پیوسته نشان داده می شود ← (۱)  
 آنها به موازات طول هایی که می بایست اندازه گیری شوند قرار می گیرند.  
**خط دنباله:** ابعادی که ممکن است به صورت مستقیم نتوان آنها را بر روی فلش ها در لبه مربوط به هر ناحیه نشان داد با استفاده از خطوط دنباله به قسمت بیرونی منتقل می شود. خطوط دنباله عموماً به صورت ۹۰° نسبت به خطوط ابعاد واقع می شود و کمی ادامه پیدا می نماید تا از آن عبور کند.



(۶) طراحی ابعاد و اندازه ها



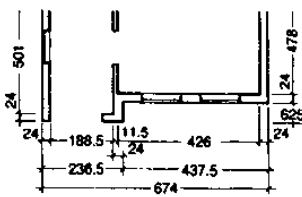
(۷) خطوط اشاره کننده به نوشته ها

انواع خطوط	کاربرد	گروه خطی			
		I	II	III <sup>(۱)</sup>	IV <sup>(۲)</sup>
		مقیاس			
		≈ 1:100		≈ 1:50	
ضخامت خطوط (mm)					
خط یکپارچه (ضخیم)	محدوده بخش برش خورده	0.5	0.5	1.0	1.0
خط یکپارچه (متوسط)	کاره های قابل مشاهده و تمامی قابل رویت عناصر ساختمانی. محدوده عناصر ساختمانی باریک و کوچک در بخش برش خورده	0.25	0.35	0.5	0.7
خط یکپارچه (بارک)	خطوط ساختمانی، خطوط نفلن، خطوط اشاره، خطوط محل عبور، نواحی برش خورده، کرته های ساده	0.18	0.25	0.35	0.5
خط چین (متوسط)	لبه های مخفی شده، نواحی مخفی شده مربوط به اجزای ساختمان	0.25	0.35	0.5	0.7
خط نقطه چین (ضخیم)	نشان دادن محل مقطع پلان ها	0.5	0.5	1.0	1.0
خط نقطه چین (متوسط)	اندازه نوشته ها	0.18	0.25	0.35	0.5
خط نقطه چین (بارک)	عناصر ساختمانی در جلو و یا در بالای بخش	0.25	0.35	0.5	0.7
ابعاد	اندازه نوشته	2.5	3.5	5.0	7.0

(۱) خطوط گروه یک فقط هنگامی مورد استفاده قرار می گیرند که یک نقشه توسط خطوط مربوط به گروه ۳ آماده شده و به نسبت ۲:۱ کوچک شده باشند. و برای کارهای بعدی آماده باشند. در این مورد اندازه نوشته ها برابر ۵mm است که می بایست برای نقشه کشی از خطوط مربوط به گروه ۳ انتخاب شود. خطوط مربوط به گروه ۱ نمی تواند احتیاجات مربوط به میکرو فیلم ها را برآورده سازد.  
 (۲) خطوط مربوط به گروه ۴ برای نقشه کشی ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد. اگر که کوچک کردن مقیاس های نقشه از ۱:۱۰۰ تا ۱:۱۵۰ مدنظر باشد و این کوچک نمودن اندازه می تواند نیازهای مربوط به تهیه میکروفیلم را برآورده نماید. نقشه های کوچک شده می تواند سپس برای کارهای بیشتر از خطوط مربوط به گروه ۴ استفاده شوند.

گر نقشه های ساختمانی به صورت دستی و یا ماشینی با استفاده از جوهر و تجهیزات استاندارد نقشه کشی تهیه شوند پس از آن خطوطی با عرض مشخص شده در بالا طبق انویست می شوند مورد استفاده قرار گیرند. این عرض خطوط معمولاً برای روش های جدیدی مناسب می باشد.

(۱) انواع و ضخامت خطوط مورد استفاده در نقشه های ساختمانی

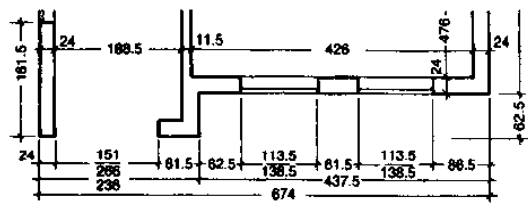


(۲) اندازه های داده شده در اطراف نقشه (مقیاس ۱:۱۰۰ و واحد = cm)

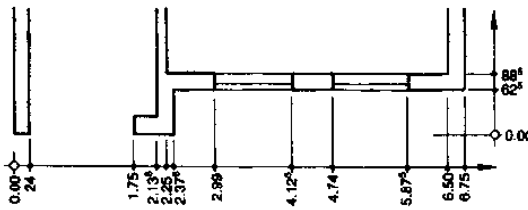
	1	2	3	4
واحد اندازه گیری	ابعاد	ابعاد	ابعاد	ابعاد
	< 1 m, e.g.	> 1 m, e.g.		
1	cm	24	88.5	388.5
2	m and cm	24	88 <sup>5</sup>	3.88 <sup>5</sup>
3	mm	240	885	3885

NB که الگوی استاندارد در انگلستان نیز می باشد جدیداً تمامی ابعاد را به mm ارائه می نماید ← صفحه ۶ را ببینید.

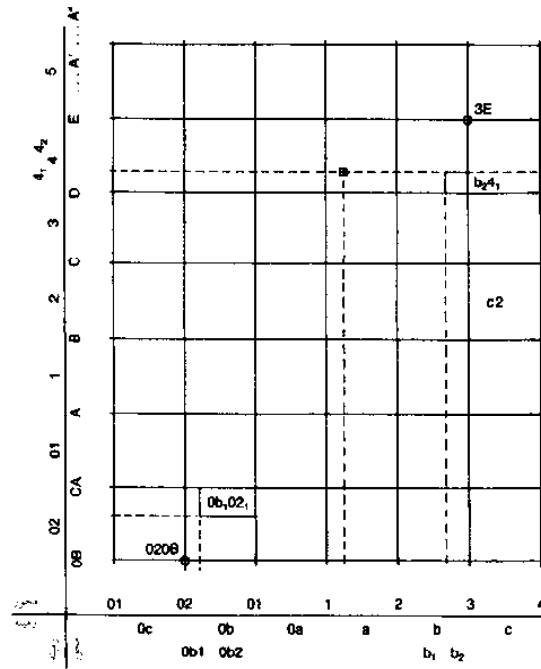
(۳) واحدهای اندازه گیری



(۴) اندازه ستون ها و ورودی ها مثلاً مقیاس ۱:۱۵۰ cm، واحد = cm



(۵) اندازه داده شده توسط همپایه ها مثلاً مقیاس ۱:۱۵۰ m، واحد cm و mm



(A) شبکه محوری

# نقشه کشی

## علائم نقشه های ساختمانی

نماد رنگ	رنگ	موارد استفاده
	سبز روشن	چمن
	گلبهی	کود گیاهی زمین
	زرد تیره	زمین
	مشکی سفید	زمین بدون مصالح
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری با ملات آهک
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری با ملات سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری متخلخل با ملات آهک و سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار آجری نوحالی با ملات آهک و سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار سفالی با ملات سیمان
	قهوه ای - قرمز	دیوار بلوکه ماسه ای آهکی با ملات آجر
	قهوه ای - قرمز	دیوار سنگی رسوبی با ملات آهک
	قهوه ای - قرمز	دیوار سنگی با ملات
	قهوه ای - قرمز	دیوار سنگ طبیعی با ملات سیمان
	گلبهی	شن
	سیاه خاکستری	سرباره
	زرد مایل به مسی	ماسه
	اخراپی	روکش گچی
	سفید	لایه گچی
	بنفش	اجزای بتن پیش ساخته
	سبز آبی	بتن مستحکم
	سبز زیتونی	بتن غیر مستحکم
	مشکی	فنز
	قهوه ای	برش جوب
	آبی خاکستری	عایق صدا
	مشکی و سفید	عامل درزگیر
	خاکستری	اجزای موجود ساختمان

(۱) نمادها و رنگ های استفاده شده در شکل ها و بخش ها

	پلان کلی مسیر عمومی موجود		برای تسهیلات خاص
	مسیرهای طراحی شده اما نه مسیرهای فعلی		فضای سبز عمومی
	ساختمان های فعلی		پارک
	ساختمان های طراحی شده		محل اردو و گذران آخر هفته
			زمین ورزشی
			زمین بازی بچه ها

(۲) نمادهایی که برای کارهای جواز ساختمان سازی به کار می رود

طراحی  
اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی  
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر  
BS EN ISO 4157  
DIN 1356

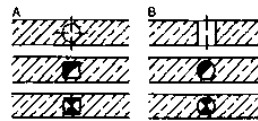
مرتبط با	موقعیت	ابعاد	درودی	عناصر ساختمانی
T	زیر	u	شکاف	BR
B	o	x	شکاف	G
UF	o	x	کانال	D
FF	o	x	فونداسیون	FO

(۳) مثال هایی از عنوان دهی به دهانه ها

توضیحات	برجسب	ابعاد			تصویر	
		W	D	H	پلان	نقشه
شکاف در شیب شگاف دار	SBR	A x B				
شکاف در شیب (پایه)	GS	A x B x C				
شکاف در شیب (پایه)	GS	A x B x C				
شکاف در شیب در صفحه (فونداسیون - FO)	FSBR	A x B				
کانال کف شیار کف	FSD FSG	A x B x C				
ابعاد دیوار زیرسازی - FO در زیر نقشه علامت زده شده	WBR	A x C				
شکاف دیوار (فنی) فونداسیون FO - (۲)	WG	A x B x C				
شکاف دیوار (عمودی) فونداسیون FO - (۳)	WG	A x B x C				

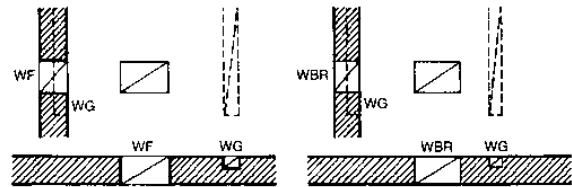


(A) برش مقطع کانال زیر زمین  
(B) مشابه نقشه



(A) خلاف توله موجود در نما  
(B) همانند نقشه  
دردکش روی پلان

دردکش گاز در پلان  
(۴) نمای ورودی ها، شکاف ها و کانال ها: مثال ها



حالت بسته نهایی

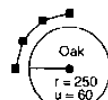
بازمانده

(۵) شکاف ها، روزنه ها و دیوارها

نشان سنج طبیعی (مرکز نقطه دار) بر اساس:



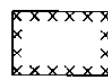
NSG = محوطه نگهداری  
LSG = محوطه نگهداری چشم انداز  
GLB = عنصر محافظت شده چشم انداز  
بر اساس ضوابط محافظتی §23 = HI: Nat G §23  
جمعیت کاملاً محافظت شده یا گونه های تهدید شده  
GA =



حفاظت از درختان  
درختان دارای گونه ها،  
مرکز تنه شعاع تاج و قطر  
تنه درخت فنی: خط کامل.  
طراحی شده: نقطه خط  
نقشه: نقطه خط



درختی که دارای گونه ها  
مرکز تنه شعاع تاج و قطر  
تنه هستند باید بریده شوند



مجموعه ای از بوته های که بخشی از آنها باید کنده شود  
فنی: خط کامل  
طراحی شده: نقطه خط  
نقشه: خط کامل متقاطع

مرز محوطه ای که در آنجا خاک به طرز چشمگیری با مواد خطرناک  
آلوده شده است لازم است که ساخته شود. مرز محوطه ای که در  
آنجا خاک به شدت با مواد خطرناک آلوده شده است.

(۶) نمادهایی که برای طراحی فضاهای باز به کار می رود

# نقشه کشی

## علائم نقشه های ساختمانی

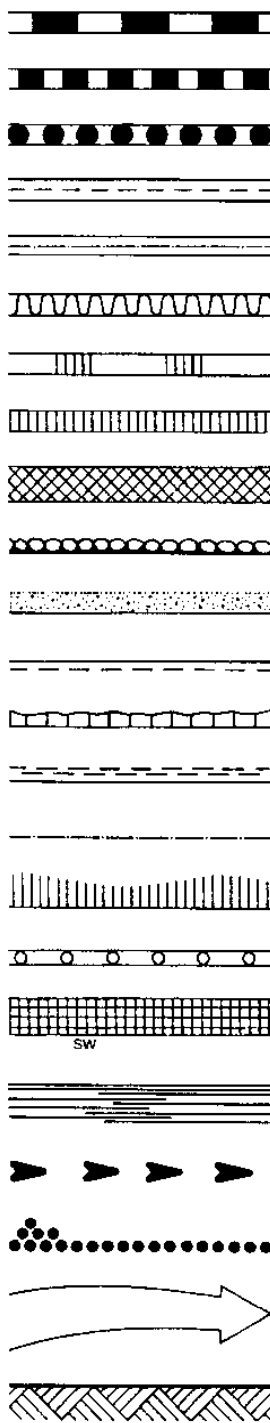
### اصول

- a) سطوح کف
- b) سطوح سقف
- c) سطوح دیوار
- d) مساحت پنجره تعبیر
- e) مساحت در تعبیر
- f) انواع کف بزی
- g) نوع نقاشی یا روکش کابرد دیوارها
- h) نوع نقاشی یا روکش کاری سقفها

بدون کاهش  
وزنیها

بر حسب  $m^2$  به همراه 2 تصویر  
بعد از علامت 0 میز

### (۱) ابعاد و دیگر اطلاعات در صورت نیاز



غشای درزگیری (عایق رطوبتی)

سد بخار

جداکنده / پوشش پلاستیکی

کاغذ روغنی

عضای ضدآب با پوشش فلزی

غشای ضدآب با پوشش فلزی آراسته شده

لایه میانی، چسب موضعی

لایه پر از چسب

بتونه

لایه شنی کاربردی

پوشش شنی

پوشش اولیه، بنیان رنگی

غالب درزگیری

رنگ ضدآب (مثلاً دو لایه ای)

لایه گچ کاری شده / تقویت شده

اشباع شده

مصالح زهکشی

شبكة فاضلاب (پلاستیک)

آب ساکن روی سطح زمین / روی سطح شیبدار

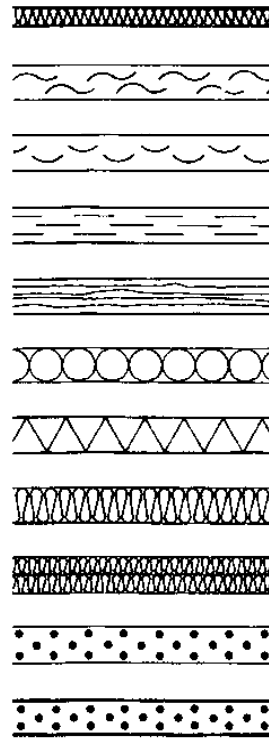
سطح آب

ایجاد رطوبت، آلودگی، قالب و غیره

نفوذ رطوبت

زمین، خاک تفکیک نشده

(۲) علائم برای عایق بندی، ضدآب، فاضلاب، و آب غیر فشار و غیره



لایه عایق کنی در مقابل گرما و صدا

عایق پشم طبیعی

عایق پشم شیشه

عایق پوشال چوب

عایق زغال سنگی

کف سنتزی

چوب پنبه

تخته پوشال چوب با چسبندگی

تخته پوشال چوب با اتصال چسبیده

تخته گچی ساختمان

صفحه گچی

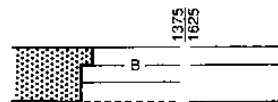
(۳) علائم عایق بندی

طراحی  
اشکال کاغذی  
طراحی تکنیکی  
طرح ترسیمی  
طراحی ساختار  
طراحی نمادها  
نمادهای مخازن آب  
و زهکشی  
نمادهای تأسیسات  
الکتریکی  
نمادهای تأسیسات ایمنی  
نمادهای تأسیسات گازی  
طراحی دستی  
طراحی با کمک کامپیوتر

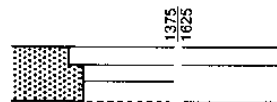
مجموعه پنجره ها، مقیاس 1:100



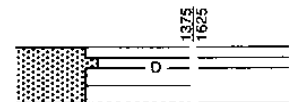
(۱) تک پنجره با ورودی داخلی افزوده شده به فضا و دارای فضایی برای رادیاتور



(۲) پنجره قاب (B) با ورودی داخلی، پنجره دوتایی، پنجره مرکب

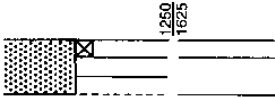


(۳) تک پنجره با ورودی بیرونی



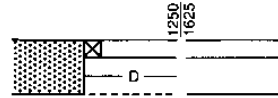
(۴) دو پنجره (D) با ورودی بیرونی

پنجره کشویی، مقیاس 1:100

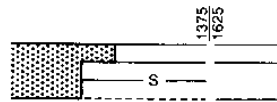


(۵) تک پنجره

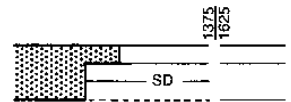
قاب پنجره کشویی، مقیاس 1:100



(۶) دو پنجره (D)، پنجره قاب دار، پنجره مرکب



(۷) تک پنجره (S)

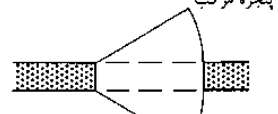


(۸) دو پنجره (SD)

مقیاس درها 1:100



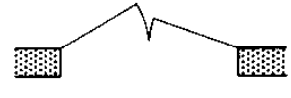
(۹) در یک لنگه بدون نعل درگاهی



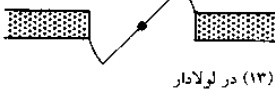
(۱۰) دو در یک لنگه با نعل درگاهی



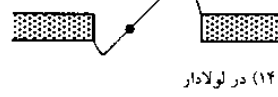
(۱۱) در دو لنگه چرخ دنده ای



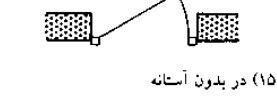
(۱۲) در دو لنگه



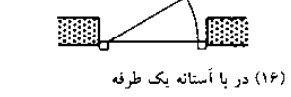
(۱۳) در لولدار



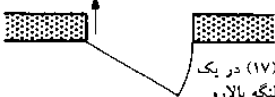
(۱۴) در لولدار



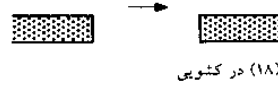
(۱۵) در بدون آستانه



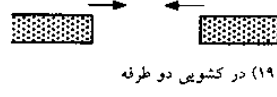
(۱۶) در با آستانه یک طرفه



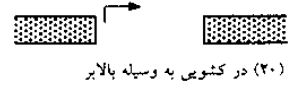
(۱۷) در یک لنگه بالارو



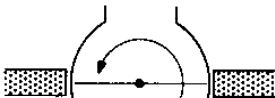
(۱۸) در کشویی



(۱۹) در کشویی دو طرفه



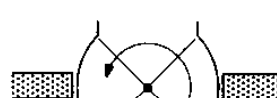
(۲۰) در کشویی به وسیله بالابر



(۲۱) در چرخان با دو لولای پایین



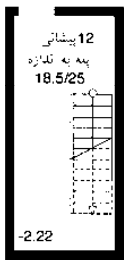
(۲۲) در چرخان با سه لولای پایین



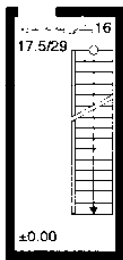
(۲۳) در چرخان با چهار لولای پایین



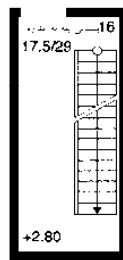
(۲۴) تیغه ناشو



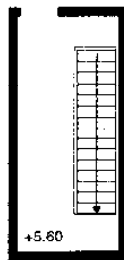
زیرزمین



طبقه همکف

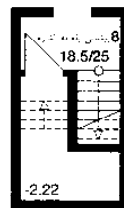


طبقه بالا

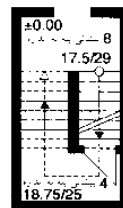


تاتنگ زیرشیروانی

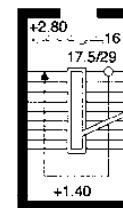
(۲۵) پله تکی



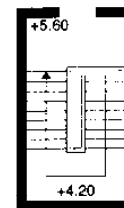
زیرزمین



طبقه همکف



طبقه بالا



تاتنگ زیرشیروانی

(۲۶) پله دوتایی

در هنگام ترسیم پنجره ها طرف سمت چپ همیشه می بایست به همراه تورفتگی ها و سمت راست می بایست بدون آن نشان داده شود ← (۸) - (۱).

درب های چرخان که باعث جابه جا شدن هوای درون لابی ها می شوند ← (۲۳) - (۲۱) می بایست یک ورودی بدون هواکش را ارائه نماید. از آنجایی که درب های چرخشی می تواند از عهده ترافیک رفت و آمدی کمی برآیند چنین دربهایی می بایست در اوج زمان رفت و آمد تا شود و یا اینکه به یک طرف هل داده شوند: نمای عمودی پلکان در نقشه های مربوط به هر طبقه به صورت ۱/۳ اندازه واقعی مربوط به ارتفاع و یا ۱ متر بالاتر از سطح کف نشان داده می شود. پله ها می بایست به طور دائم از نقطه شروع به سمت بالا و پایین شماره گذاری شود  $\pm 0/000$ . تعداد پله های زیرین توسط علامت (-) مشخص می شوند. شماره گذاری از پله اول شروع شود و در بخش خروجی به پایان می رسد. خط مرکزی از پله اول به صورت یک دایره شروع می شود و توسط یک فلش به قسمت پایانی منتهی می شود. (همین قضیه در مورد زیرزمین نیز صادق است).

# نقشه کشی علائم نقشه های ساختمانی

## اصول

طراحی اشکال کاغذی طراحی تکنیکی طرح ترسیمی طراحی ساختار طراحی نمادها نمادهای مخازن آب و زهکشی نمادهای تأسیسات الکتریکی نمادهای تأسیسات ایمنی نمادهای تأسیسات گازی طراحی دستی طراحی با کمک کامپیوتر	اتاق نشیمن	اتاق خواب	اتاق های گازی
	میز نفره $85 \times 85 \times 78 = 4$ نفره $130 \times 80 \times 78 = 6$	تخت خواب $100 \times 200$	نقشه پایینی
	میز گرد نفره $\varnothing 90 = 6$	میز کنار تخت $50 \times 70, 60 \times 70$	نقشه بالایی
	میز شکل دار $70 - 100$	تخت خواب دونفره $100 \times 200$	میز آنو
	میز کشویی $120 \times 180$	تخت خواب دونفره (تخت خواب فرانسوی) $145 \times 200$	اجاق گاز الکتریکی
	صندلی چهار پایه $\varnothing 45 \times 50$	تخت خواب بچه $70 \times 140 - 170$	ماشین ظرفشویی
	صندلی دسته دار $70 \times 85$	کمد لباس $60 \times 120$	پخچال
	صندلی تاشو (رومبل) $95 \times 195$	مقیاس نمادها 1:100	فریزر
	کتابخانه $80 \times 175$	مقیاس نمادها 1:50	اجاق های گازی
	پایانوی عمودی $60 \times 140 - 160$	مقیاس نمادها 1:50	وان $75 \times 170,$ $85 \times 185$
	پایانوی بزرگ $155 \times 114$ سابل کوچک $200 \times 150$ سابل متوسط $275 \times 160$ سابل کسرت		وان کوچک $70 \times 105,$ $70 \times 125$
	نویزیون		دوش $80 \times 80,$ $90 \times 90, 75 \times 90$
	میز خیاطی $50 \times 50-70$ چرخ خیاطی $50 \times 90$		کاسه دستشویی $50 \times 60, 60 \times 70$
	محل عوض کردن بجه میز $80 \times 90$		دو کاسه دستشویی $60 \times 120, 60 \times 140$
	سبد لباس های کتیف $40 \times 60$		کاسه دستشویی توکار $45 \times 30$
	صندلی $40 \times 100$ $150$		تولت $38 \times 70$
	کندره $60 \times 120$		آبریز گاه $35 \times 30$
رختکن	فاصله قلابها $15-20$ cm		پایه (شویه) $38 \times 60$
	طناب های رینی	آشپزخانه	آبریز گاه بسته
	کندره لباس و ملاتحه $50 \times 100-180$		محل شوت لباسها
	میز تحریر $70 \times 130 \times 78$ $80 \times 150 \times 78$		نویزه هوا و چاله هواکش
			ظرفشویی دوقلو $60 \times 150$
			ظرفشویی یه ی
			محل مواد زائد آشپزخانه
			آسانسور بعمار FIL = آسانسور وسایل GL = آسانسور مسافر PL = آسانسور غذا FL = آسانسور هیدرولیک HL =

طراحی اشکال کاغذی طراحی تکنیکی طرح ترسیمی طراحی ساختار طراحی نمادها نمادهای مخازن آب و زهکشی نمادهای تأسیسات الکتریکی نمادهای تأسیسات ایمنی نمادهای تأسیسات گازی طراحی دستی طراحی با کمک کامپیوتر BS EN 12056 DIN 1451 DIN 1986

### لوله‌ها و تجهیزات زهکشی

پلان	نما	توضیحات
		لوله‌های فشار قوی فاضلاب که توسط کلمه DS مشخص شده‌اند
		لوله‌های پر فشار مربوط به آب باران که توسط DR مشخص شده‌اند
		لوله‌های مشترک آب
		مسیر مشخص شده برای مثال محل شروع و محل حرکت به سمت بالا
		جهت لوله نالدان
		محل عبور نقطه شروع و حرکت به سمت پایین شروع از سمت بالا و پایان یافتن نقطه شروع و حرکت به سمت بالا
		تغییر مصالح
		لوله‌ها و بست‌ها
		سوراخ باکسازی به شکل گرد و یا مستطیل
		سوراخ باکسازی
		تغییر قطر ظاهری
		بوگیر
		ناودان خروجی و یا زهکشی بدون بوگیر
		ناودان خروجی و یا زهکشی با بوگیر
		جریان خروجی فاضلاب به همراه دستگاه جریان معکوس برای پاکسازی فاضلاب از مدفوع
		تفکیک کننده چربی
		تفکیک کننده شناسه
		تفکیک کننده لغت (جدک کننده مایعات فرار)
		سیفون گل و لای
		تفکیک کننده اسید
		تفکیک کننده روغن های داغ (جدک کننده مایعات فرار)
		شیر فلکه متوقف کننده روغن های داغ
		شیر فلکه متوقف کننده روغن های داغ به همراه معاندت کننده جریان معکوس
		دستگاه جریان معکوس برای پاکسازی فاضلاب‌ها از مدفوع
		دستگاه جریان معکوس برای پاکسازی فاضلاب‌ها که دارای مدفوع هستند
		محور به همراه درجه پاز مربوط به شسته شدن قالب
		محور به همراه درجه بسته شده مربوط به شسته شدن قالب

### منبع آب

پلان	نما	توضیحات	طراحی
		بمب زهکش زیرزمین	
		سیستم بالابر فاضلاب	
		وان	
		قسمت یابینی دوش	
		دستشور توکار	
		دستشور به حالت نشسته	
		تبریزگاه	
		آبریزگاه یا فلاش خودکار	
		توالیت نصب شده بر روی کف	
		توالیت نصب شده بر روی دیوار	
		سینک ظرفشویی اشیدار	
		سینک نکی	
		سینک دو فنو	
		مانتین ظرفشویی	
		مانتین ناستویی	
		نستشودمانده - حستک کننده	
		تهویه هوا	
		دستگاه کوچک تصویه فاضلاب دو مرحله‌ای	F
		دستگاه کوچک تصویه فاضلاب چند مرحله‌ای	FNT
		دستگاه کوچک تصویه فاضلاب چند مرحله‌ای	FT
		دستگاه کوچک تصویه فاضلاب چند مرحله‌ای	F SPR
		محور چاه فاضلاب	
		سیستم اسپری کننده آب شیر آنتی‌تشنالی زیر همگف	
		سیستم اسپری کننده آب شیر آنتی‌تشنالی روی کف	
		شنک آنتی‌تشنالی	

# نقشه کشی علائم منبع آب و زهکشی

## اصول

### منبع آب

	لوله آب
	علامت گذاری محل شیر قطع جریان و شیر فشارشکن
	علامت گذاری محل شیر رفت
	اتصال جداشده
	اتصال جداشده
	لوله مخروطی
	دستگاه بدون اجزاء دوار
	دستگاه یا اجزاء دوار، نمایشگر و وسیله ثبت
	نمایشگر یا وسیله ضبط
	سیلاب اندزه گیری توکار لوله
	لوله آب آشامیدنی سرد Ø 80
	لوله آب آشامیدنی گرم Ø 50
	لوله آبگرم آب آشامیدنی Ø 40
	شیرنگ لوله آب آشامیدنی Ø 15
	علامت گذاری محل تغییر قطر نامی Ø 50: Ø 40
	همانند بالا اما همانند اتصال تبدیل می باشد
	علامت گذاری محل تغییر مصالح از فولاد به مس
	لوله های متقاطع (بدون اتصال)
	انشعاب یک طرفه
	انشعاب دوطرفه
	لوله قائم (بالا/پایین)
	جهت: عبورکننده از میان a) بازشونده و روتن شونده b) به سمت بالا c) روپوش از سمت پایین d) بازشونده و روتن شونده e) روپوش از بالا و پایین
	جداسازی الکتریکی، قطعه جداساز
	متعادلسازی پتانسیل، اتصال به زمین
	خم انبساطگیر
	متعادلسازی طولی، متعادلسازی لوله موجی
	متعادلسازی آب بندی بوش
	مقدار ثابت خط لوله
	نسبت لوله کشویی
	خط لوله، خیز لوله به عنوان مثال 5%
	ورودی تخت یا دیواری با بوش محافظ

	ورودی تخت یا دیواری با بوش محافظ و ضامن
	سر لوله
	اتصال جداشده، نوع کلی از اتصال که به کمک کد کوتاه به راحتی ساده می شود
	اتصال پیچی S
	اتصال پیچی به همراه پیچ چپ T-RL و راست
	اتصال فنجان دار F
	بوشن C
	اتصال سرکاسه ای SK
	اتصال گیردار CL
	اتصال فنجان دار
	اتصال پیچ دار، اتصال پیچی
	اتصال سرکاسه ای
	بوشن
	نوعی از اتصال که با استفاده از کد کوتاه ساده شدن است
	اتصال حرنجی W
	اتصال پیچی S
	اتصال جسی G
	اتصال پیچی T
	اتصال سرکاسه ای SK
	اتصال برسی P
	جریان
	شیرهای قطع جریان
	شیر کشویی قطع جریان
	شیر فنجان لولایی قطع جریان
	شیر قطع جریان، شیر جریان سراسری نوعی اتصال که به کمک کد کوتاه ساده شدن است
	شیر توکی SD
	شیر نشینتین ریب SS
	شیر فشارشکن T
	شیر پشت کج BP
	شیر زانویی
	شیر سه راهه
	شیر چهارراهه
	شیر جریان سراسری نوعی اتصال که به کمک کد کوتاه ساده شدن است
	شیر سمساری T
	شیر ساجمه ای B
	شیر سه راهه
	شیر چهارراهه
	جدایده کاری گبره ای (به عنوان مثال در قسمت لبه)
	جدایده کاری گبره ای یا شیر (به عنوان مثال در قسمت بالا)
	فشارشکن، شیر قطع و وصل فشار

	شیر هواگیری، شیر تخلیه
	باطری دیواری
	باطری ایستاده آزاد
	مخلوط فن
	مخزن سیفون S
	سردنسی
	شیرنگ دوش
	شیر فشاری خودکار
	سیفون فشار
	شیر هواگیری لوله و ابزار ضدحالا لوله
	وسيلة ضدحالا لوله و شیر اطمینان دارای لوله نظیرکننده آب
	هواکش لوله
	هواکش لوله، جریان سراسری
	شیر هواگیری لوله
	کنید قطع و وصل لوله
	شیر خلاشکن
	شیر جریان سراسری دارای شیر خلاشکن
	شیر تخلیه دارای شیر هواگیری و اتصال پیچی شیرنگ
	شیر فشاری دارای شیر خلاشکن، هواگیر و اتصال پیچی شیرنگ
	شیر مکانیکی لوله، شیر مکانیکی شیرنگ
	خروجی آزاد، جداسازی
	جداساز لوله
	شیر اطمینان فتری
	شیر اطمینان فتری - زانویی
	انوات اندزه گیری DOS

	سختی گیر، برکده غیرمعدنی
	فیلتر
	بعمب
	بمب فشار افزا
	ماشین لیاستویی
	ماشین ظرفشویی
	ماشین لیاستویی، خشک کن
	دستگاه تهویه مطبوع
	جریان سنج، جریان سنج سراسری
	کنترل جریان، کنترل آب
	کنترل گرما
	اتصال مخصوص ابزار اندازه گیری
	گرمانسج
	فشارسنج، نوعی که به کمک یک کد کوتاه نشان داده می شود
	فشارسنج تفاضلی Δp
	موند فشاری پائین Δp
	الواکش در صورت لزوم نوع دستگاه را یا کد کوتاه علامت گذاری کنید
	جریان سراسری V
	شیرنگ V
	دما T
	اختلاف دما Δp
	کابل کنترل
	محرک روغنی
	محرک شناوری
	محرک وزنی
	محرک فتری
	محرک دستی
	محرک الکتریکی
	محرک غشایی
	محرک پیستونی
	محرک الکترومغناطیسی
	مخزن بدون فشار با جریان سرریز

نقشه کشی

علائم الکتریکی نصب و راه اندازی

طراحی اشکال کاغذی طراحی تکنیکی طرح ترسیمی طراحی ساختار طراحی نمادها نمادهای مخازن آب و زهکشی نمادهای تأسیسات الکتریکی نمادهای تأسیسات آبی نمادهای تأسیسات گازی طراحی دستی طراحی با کمک کامپیوتر BS EN 50110 DIN 18015

	صدا ضبط کن
	ممنوع کردن صدا
	ضبط کننده مغناطیسی نور
	پنل اعلام و خاموش
	کتور
	پنل کتور برای مثال با یک فیوز 10 A
	دستگاه ثبت زمانی ورودی و خروج مثال: برای تعیین وقت
	ردياب گرما
	دستگاه تأخیر زمان برای مثال: چراغ های پناهگاه
	دستگاه تأخیر چشمک زن، کدب چشمک زن
	سوییچ افزایش جریان
	کنترل تأخیری فرکانس شکن صوت
	قطع کننده فرکانس صوت
	ساعت زنگ دار معمولی
	ساعت زنگ دار، با نوع جریان
	ساعت زنگ دار ناقوسی
	ساعت زنگ دار برای مدار امنیتی
	ساعت زنگ دار برای مدار امنیتی
	ساعت زنگ دار موتوردار
	ساعت زنگ دار بدون سیستم نفو توماتیک
	ساعت زنگ دار با سیستم زنگ زدن دائمی
	ساعت زنگ دار با سیستم اعلام خبر دیواری
	زنگ خبر
	زنگ خبر
	آزیر خطر
	آزیر خطر و نوع جریان
	آزیر خطر و نوع فرکانس برای مثال 140 Hz
	آزیر خطر - با فرکانس متغیر 150-270 Hz

	ساعت ثانویه
	ساعت اصلی
	ساعت اصلی سیگنال دار
	تقویت کننده
	نفس، عمومی
	نفس چندمنظوره
	نفس، راه دور
	نفس، نیمه داخلی
	نفس، داخلی
	بندگلو
	راديو
	تلویزیون
	سیستم ارتباط داخلی برای مثال، تلفن خانگی با خط داخلی
	سیستم ارتباط داخلی دو طرفه برای مثال، تلفن خانگی، خط داخلی
	مرکز تلفن، معمولی
	در بازکن
	لامپ خطر
	دکمه زنگ
	دکمه زنگ با برجسب نام
	میکروفون
	هدفون
	جعبه تقسیم اصلی (اتصالات)
	دستگاه تقسیم، فلاش
	دستگاه تقسیم اشعاع قابل نصب روی دیوار
	زنگ اعلام و یا بوق، معمولی
	زنگ اعلام با بوق به همراه نوع جریان
	ارتباط داخلی خانه
	تلفن داخلی

	ایوار روشنایی
	ایوار روشنایی چندمنظوره تعداد لامپ ها و قدرت آنها، برای مثال پنج لامپ 60 W 5 x 60
	ایوار روشنایی قابل تنظیم
	ایوار روشنایی با کلید
	ایوار روشنایی با قطع کن جریان برای لامپ های رشته ای
	نورپردازی، نور ضعیف
	لامپ چشمک زن
	لامپ اضطراری
	نور فکن
	ایوار روشنایی با لامپ اضطراری
	ایوار روشنایی با دو رشته مجزا
	ایوار روشنایی با لامپ قابل شارژ و لوازم جانبی
	ایوار روشنایی با لامپ قابل شارژ با قطععات
	براز روشنایی برای مهندسی، عادی
	رشته لامپ برای مثال سه لامپ 36 W
	رشته لامپ برای مثال دو لامپ 2 x 58 W

دستگاه های مخبراتی

	شناساگر حرکتی برای مثال ما مدار امنیتی
	شناساگر نورش (پالندول آمیش)
	شناساگر تنوع نور، سد نور
	دکمه فشاری اعلام حریق
	زنگ توماتیک اعلام حریق
	زنگ پدیس
	زنگ اعلام حریق با موتور
	زنگ با اتصال گداختی، توماتیک
	سیستم توماتیک، دعا
	سیستم اعلام خطر گسترش حریق
	سیستم امنیتی قابل عبور
	مرکز اعلام حریق
	سیستم هشدار نوری توماتیک مثال: قوسل

دستگاه های مصرف کننده جریان الکتریسته

	دستگاه الکتریکی، عمومی
	اجاق الکتریکی با سه شعله
	اجاق گاز الکتریکی به همراه فر داخلی
	اجاق گاز الکتریکی و فر نان پزی
	فر برای کباب کردن و نان پختن
	غذا پز با جریان مایکروویو
	کباب پز با جریان مادون فرمز
	گرم کننده ظرف
	ماندین ظرفشویی
	دستگاه غذا ساز
	پختنجان برای مثال پدنه فریزر، بدون گاز
	فریزر، بدون گاز
	دستگاه تهیه مطبوع
	آبگرمکن، معمولی
	سیندر ذخیره آب گرم
	آبگرمکن با جریان دائمی
	سرخکن
	فن
	ژنراتور، معمولی
	موتور - معمولی
	موتور به همراه دستورالعمل مربوط به محافظت
	دست خشک کن، سنسور
	ماندین لباسشویی
	ماندین سبستو، خشک کن
	لامپ مادون فرمز
	سیستم گرمایی اتاق، معمولی
	گرمکن قابل شارژ
	گرمکن الکتریکی برای دید بهتر منظره



الکتريکی

	جریان مستقیم
	جریان متناوب عادی
	بسیار فرکانس 2 kHz
	جریان متناوب فنی
	جریان مستقیم یا متناوب (جریان جهانی)
	جریان ترکیبی
	جریان متناوب فرکانس صدا
	جریان متناوب فرکانس بالا
	جریان متناوب فرکانس خیلی بالا

نقطه تکیه گاه در کابل برق

	کابل، عادی
	کابل زیرزمینی
	نقطه امن، دک، عادی
	دکل مهار شده
	دکل چوبی
	نیر لوله‌ای، نیر کف
	دکل مهار شده
	دکل مشبک
	دکل مهار شده
	دکل بتنی تقویت شده
	دکل مهار شده
	دکل با پایه
	دکل دوتایی
	دکل 11 عمودی، دکل ابتدایی
	دکل ابتدایی دکل های مشبک
	دکل A طولی
	نقطه تکیه گاه دارای مهار نشی
	نقطه تکیه گاه دارای بست
	دکل با لامپ

کابل ها و اتصالات کابل ها

	موجود
	در دست احداث
	طراحی شده
	کابل متحرک
	کابل زیرزمین
	کابل روزمینی، برای مثال: نصب شده روی دکل
	کابل برزوی عایق های بروسلین (عایق های نافوس)
	کابل برزوی گچ کاری
	کابل در میان گچ کاری
	کابل در زیر گچ کاری

	کابل مجزا در خرمنومی نصب
	کابل عایق برای اتاق های خشک برای مثال کابل های پوشیده
	کابل عایق برای اتاق های نمناک برای مثال کابل های نمناک
	کابل خارجی و یا لایه های زیرزمینی

کابل ها، علامت گذاری، کاربرد

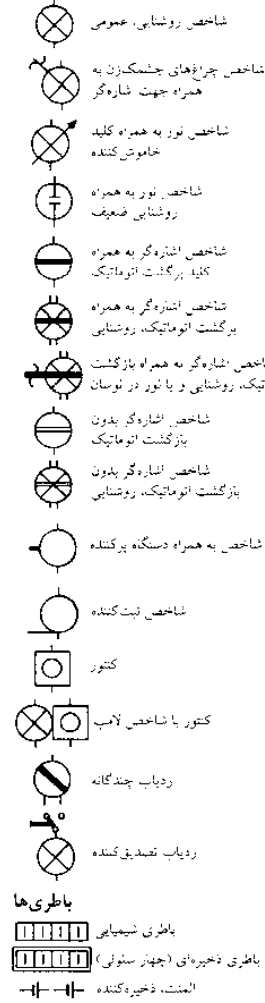
	کابل محافظ برای مثال برای زمین، خنثی سازی و یا مدار محافظ (کهنه)
	کابل مخابراتی
	کابل تلفن
	کابل رادیویی
	کابل علامت دار
	ترسیم ساده شده
	کابل محافظ ارت (PE)
	کابل PEN
	کابل خنثی
	دکل هادی
	کابل خارجی
	علامت بیشتر مانند: تلفن، مدار سب
	کابل چراغ های هشدار زن
	کابل روشنایی اضطراری
	کابل پیچیده - برای مثال دوتایی
	کابل هم محور
	کابل فرکانس بالا
	کابل بالارو
	کابل پایین رو
	کابل بالا رو و پایین رو
	اتصال کابل
	جعبه تقسیم اتصالات
	برنز
	انتهای بسته انتهای شاخه
	جعبه تقسیم ولتاژ بالای خانگی
	جعبه تقسیم ولتاژ بالا با نوعی محافظ توزیع
	قاب تجهیزات برای مثال: خانه، قاب کابینا، قاب کابینت
	زمینی، عادی
	محل اتصال سیم ارت
	لامپ
	لمست، جعبه کننده یا باطری
	میدل، برای مثال میدل نافوس 230/6V

نقشه کشی

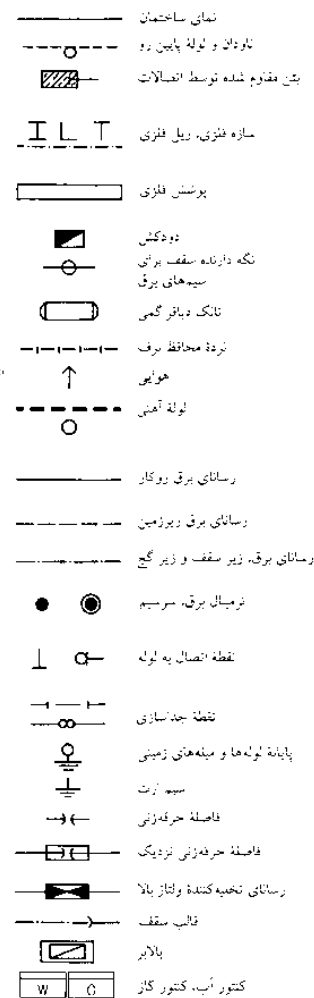
علائم الکتریکی نصب و راه اندازی

	مبدل - عادی		تأثیر نزدیک - عادی
	یکسو کننده برای مثال: شبکه ارتباطی جریان متناوب		تأثیر نامسی - عادی
	یکسو کننده برای مثال میدل فظمی، قطع کننده		شدت بار حرکتی مادون قرمز غیرفعال
	فیوز، عادی		تایم تأخیری برای لامپ راهرها
	فیوز پیچی برای مثال فیوز 10A نوع D11 و سه پل		کلید تغییر جریان
	فیوز ولتاژ پایین یا کارایی بالا برای مثال: 50A و سایز 00		جعبه اتصالات خالی
	قطع کننده، برای مثال 63A - سه پل		بریز چندمنظوره
	کلید - اتصال		بریز زمینی تکی
	کلید قطع کننده جریان خازنه مدار زمینی		بریز زمینی تک ما جریان سه فاز
	کلید محافظ کابل برای مثال 16A سه پل		بریز زمینی دوتایی
	کلید محافظ موتور، سه پل		بریز با کلید خاموش
	کلید افزایش جریان برای مثال: کلید ترانس		بریز قابل قفل
	کلید قطع اضطراری		ترسیم عمودی در صورت نیاز
	کلید استار - دلتا		بریز برای ترانسفورماتور مجزا
	استارت، رنوستا، برای مثال - پنج مرحله ای		اتصالات الکتریکی، عادی
	کلید فشاری		اتصالات سه فاز
	کلید روشن و خاموش		کلید تهویه خروجی دود
	کلید با چراغ اخطار		سیستم اعلام اخطار دود
	کلید 1/1 (کلید خاموش و روشن یک پل)		زنگ اعلام حریق (کلید اعلام خطر)
	کلید 1/2 (کلید خاموش و روشن دو پل)		بریز ارتباطات فن آوری اتصالات
	کلید 1/3 (کلید خاموش و روشن سه پل)		سیستم ارتباطات مخابراتی
	کلید 4/1 (کلیدهای گروهی یک پل)		جعبه تقسیم تلفن
	کلید 5/1 (کلیدهای سری، یک پل)		بریز تلفن
	کلید 6/1 (کلیدهای دوراهی، یک پل)		بریز هوایی
	کلید دو فظمی به عنوان کلید کششی		جداکننده هوایی برای مثال: دوتایی
	کلید 7/1 (کلید منقطع، کلید تک پل)		تقسیم کننده هوایی برای مثال: دوتایی
	کلید زماندار		تقویت کننده هوایی
	تنظیم کننده روشنایی		بریز هوایی (بریز میانی)
	کلید دسترسی		بریز هوایی با انتهای ثابت
	کلید اتصال		

شاخص های بصری



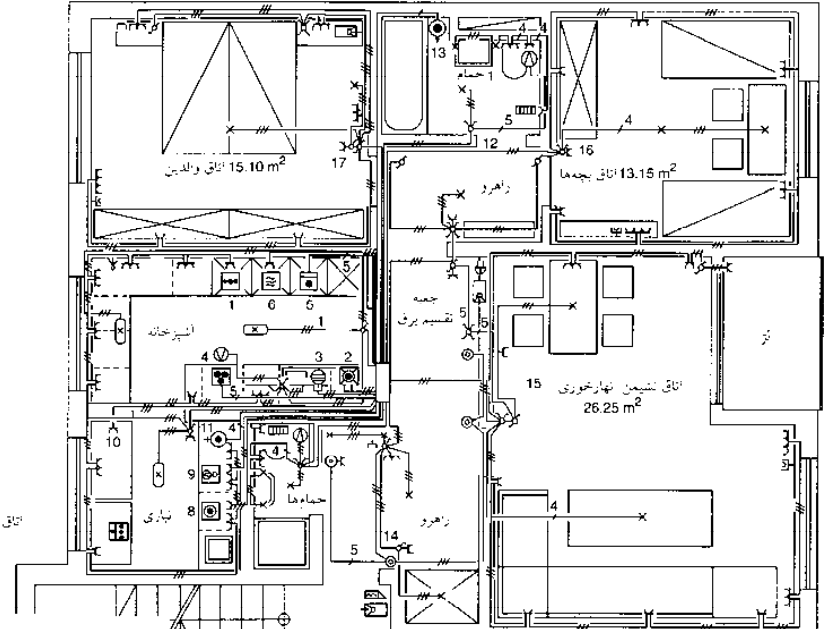
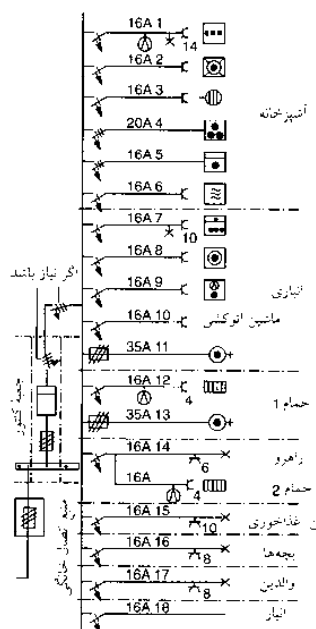
تأسیسات محافظت کننده روشنایی



ردیف	شرح تجهیز	تعداد	نوع	نوع	نوع	نوع	نوع	نوع
1	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
2	تابلو برق	2	3	1	1	1	1	1
3	8-12 m <sup>2</sup>	4	1	1	1	1	1	1
4	12-20 m <sup>2</sup>	5	2	1	1	1	1	1
5	تابلو برق	3	23	14	1	1	1	1
6	تابلو برق	6	23	14	1	1	1	1
7	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
8	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
9	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
10	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
11	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
12	تابلو برق	26	27	110	33	7.5	60-140	45
13	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
14	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
15	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
16	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
17	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
18	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
19	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
20	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
21	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
22	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
23	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
24	تابلو برق	1	113	114	33	7.6	40-60	45
25	تابلو برق	1	114	114	33	7.6	40-60	45
26	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
27	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
28	تابلو برق	3	1	1	1	1	1	1
29	تابلو برق	1	1	1	1	1	1	1
30	تابلو برق	1	117	1	33	7.6	40-60	45
31	تابلو برق	1	117	2	33	7.6	40-60	45
32	تابلو برق	1	118	1	33	7.6	40-60	45

تأمین جریان برق توسط تجهیزات الکتریکی  
 (۱) تأمین جریان برق توسط تجهیزات الکتریکی  
 (۲) مدار جریان برق با توجه به اندازه محوطه زندگی  
 (۳) تجهیزات پیشرفته

مساحت (م <sup>2</sup> )	تعداد	نوع	مساحت (م <sup>2</sup> )	تعداد	نوع
50	2	1	45	3	1
50-75	3	2	45-55	4	2
75-100	4	3	55-75	6	3
100-125	5	4	75-100	7	4
over 125	6	5	over 100	8	5



(۴) نمودار مسیر جریان

(۵) متعادل کننده جریان الکتریکی نقشه تأسیسات الکتریکی

# نقشه کشی

## علائم امنیتی نصب و راه اندازی

### اصول

- طراحی
- اشکال کاغذی
- طراحی تکنیکی
- طرح ترسیمی
- طراحی ساختار
- طراحی نمادها
- نمادهای مخازن آب
- و زهکشی
- نمادهای تأسیسات
- الکتریکی
- نمادهای تأسیسات ایمنی
- نمادهای تأسیسات گازی
- طراحی دستی
- طراحی با کمک کامپیوتر

### سیستم اعلان سرفت

	اتصال جفت گیر
	اتصال باز
	اتصال مغناطیسی
	سور لرزاننده
	جفت گیر اوسیلسیون
	سونیج نش رزوه ای
	فویل
	سنسور متوقف کننده
	سنسور فشار
	سنسور نیشته ای شکستی
	سنسور ساختاری ایجادکننده صدا
	سنسور غیرفعال مادون قرمز
	ثبات کننده نور
	سنسور نور
	شناساگر تصویر
	شناساگر حرکت ماکروویو داپلر
	ثبت کننده امواج ماکروویو
	سنسور اعلام خطر میدان HF
	سنسور اعلام خطر میدان LF
	سنسور اعلام خطر میدان ظرفیت
	سدکننده HF
	شناساگر حرکت مافوق صوت داپلر
	سدکننده امواج مافوق صوت
	شناساگر اسکانس
	شناساگر حمله
	تجهیزات تنظیم کننده الکترومکانیکی
	تجهیزات تنظیم کننده هوشمند
	زمان مسج تنظیم کننده زمان
	بمراز قطع و وصل روشنایی
	زنراتور تولیدکننده امواج صوتی

	زنراتور تولیدکننده سیگنال های بصری
	ارتباط رله
	بمرازهای کنترلی تغییر وضعیت
	نور رنگ اعلام خطر

### سیستم اعلام آتش سوزی

	شناساگر گرمای حداکثر
	شناساگر اختلاف دما
	شناساگر بصری دود
	شناساگر بوئیزاسیون دود
	سنسور حساس به آتش به شعله مادون قرمز
	سنسور حساس به آتش مافوق صوت
	سنسور فشار (سیستم آپدایش فعال)
	زنگ خطر دستی
	اتصالات رله
	آبشار مربوط به تجهیزات اطفاء حریق

### سیستم های نظارتی

	دوربین تلویزیونی
	دوربین تلویزیونی با لنز متمرکزکننده
	جعبه محافظ دوربین تلویزیونی
	جعبه محافظ به همراه سر مورب
	دوربین تلویزیونی با سر مورب
	دوربین تلویزیونی با ردیاب حرکتی
	نمایشگر
	پانل عملیاتی کنترل کننده نوع دستگاه ها
	نمایشگر سیگنال های ورودی که وابسته به تغییرات تصویر است

### مرکز کنترل / لوازم جانبی

	مرکز کنترل سیستم اعلام خطر موقعیت حمله
	مرکز کنترل سیستم آتش سوزی
	سیستم کنترل در دسترس
	سیستم کنترل حیاتی CCTV
	سیستم کنترل ضدسرفت
	سیستم کنترل ارتباطات داخلی
	سیستم کنترل بازکننده درها
	مبدل
	سیستم انتقال
	مبدل آنالوگ به دیجیتال
	یکسوکننده نیروی برق
	باتری های ذخیره ای
	سیستم تماس توماتیک و اعلام خبر
	سیستم ثبت

### سیستم کنترل در دسترس

	معبر عبوری
	دستگاه تنها خواننده کدهای ورودی اضافی
	دستگاه خواننده آنلاین
	دستگاه خواننده کد ورودی اضافی
	دستگاه تنها خواننده کدهای ورودی اضافی
	پایانه داده ها به همراه پانل عملیاتی

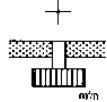
	ارتباطات رله
	جفت گیر حفاظی دیجیتال
	مدل های آنالوگ و دیجیتال به همراه دستگاه های جفت کننده جریان های سیگنالی
	صفحه نمایشگر
	پانل عملیاتی
	محفظه
	محفظه نظارت
	توزیع کننده دیداری
	دوربین تلویزیونی
	دوربین تلویزیونی با لنز متمرکزکننده
	جعبه محافظ دوربین تلویزیونی
	جعبه محافظ به همراه سر مورب
	دوربین تلویزیونی با سر مورب
	دوربین تلویزیونی با ردیاب حرکتی
	نمایشگر
	پانل عملیاتی کنترل کننده نوع دستگاه ها
	نمایشگر سیگنال های ورودی که وابسته به تغییرات تصویر است
	معبر عبوری
	دستگاه تنها خواننده کدهای ورودی اضافی
	دستگاه خواننده آنلاین
	دستگاه خواننده کد ورودی اضافی
	دستگاه تنها خواننده کدهای ورودی اضافی
	پایانه داده ها به همراه پانل عملیاتی

	نقل دستی
	گرانده در
	در جرخان
	درهای الکتریکی نقل شده
	درهای الکتریکی باز شده
	نور اضافی
	شبکه محافظتی
	دوگانه ایمنی
	صفحه بلند محافظ
	نقل بتجره تاشو و لولادار
	نقل بری کلید چهارجبهه
	زبانة نقل
	نقل کلیدخور
	میل لولادار
	نقل کرکره غلظان
	نقل کرکره تاشو
	سیستم نقل دوکلیدی
	پنجره با دستگیره نقل شو
	اتصال جفت گیر امنیتی
	نقل کشوی دو طرفه نقل کشوی دوتایی
	شبکه فولادی منبسط زیرزمین
	نقل های سیندراری
	نقل های درب عمودی
	حصار
	سیم خاردار
	فنس های ثابت، توری فنزی
	کرکره های فلزکی به همراه نقل امنیتی
	کرکره های فلزکی فنزی
	پنجره کرکره ای تاشو و با غلظکی
	امنیت
	شبکه های یعنی ورقه ای

تأسیسات گاز

- 25 لوله های افکار افقی (قطر ظاهری ثابت)
- لوله های افقی پنهان شده (قطر ظاهری ثابت)
- ✕ تغییر سطح مقطع (قطر ظاهری ثابت)
- لوله گاز ورودی به خانه
- قطعه جداکننده
- نوعه آبپاش
- نوعه آبپاش دانه
- نوعه پایین رو
- اتصال دو نوله بدون اتصالات
- ارتباط متقاطع
- محل شعبان
- قطعه پاک کننده T
- قطعه پاک کننده K
- اتصالات دارای پیچ طولانی
- اتصالات جوش خورده
- اتصالات نیه دار
- اتصالات جوش خورده
- شیر قطع کن
- شیر کشویی قطع کن
- شیر قطع کن
- قطع کن گرمایی
- شیر فنکله زانویی
- تنظیم کننده فشار
- کنترل گاز
- اجاق گاز (چهار حلقه)
- فر گازی (چهار حلقه)
- بخشچال گازی
- بعب گرم گاز
- لوله های خروجی دودکش دودرو (قطر ثابت)
- سیستم خروجی گاز (دودکش دودرو)
- فیلتر
- نایق گرمکن گاز
- جریان مداوم گرم کننده گاز و آب
- گرمکن ترکیبی گاز و آب

گرمکن آب با مخزن گازی



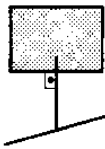
نایق گرمکن گاز برای اتصالات و گاز (ظرفیت اتصالات پایداری)



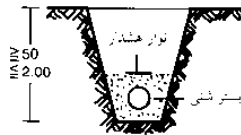
دیگ بخار گرم کننده با گاز



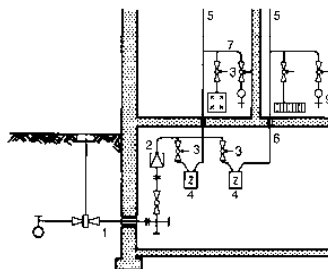
تیلینگ تعطاب پذیر



(۲) اتصالات اولیه مورد نیاز خانه در زاویه قائمه در نمای جلویی خانه

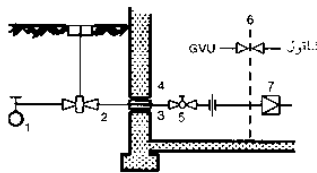


(۳) لوله های خزانی که بروی خاک قرار گرفته از خطر یخ زدگی در امان نیستند



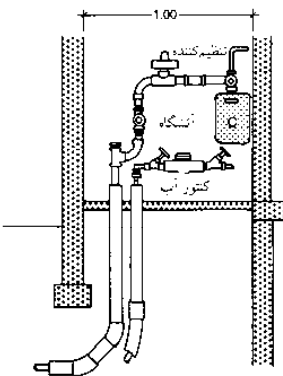
- 1 ترکیبات اولیه ساختمان
- 2 تنظیم کننده فشار
- 3 قطع کنترل
- 4 کنترلر گاز
- 5 آبپاش
- 6 لوله تامین کننده گاز
- 7 انشعاب لوله
- 8 تجهیزات که از طریق گرمایی معال و مرتبط می شوند
- 9 تجهیزات کاری، گاز، آبگرمکن

(۵) گازسج در زیرزمین



- 1 کابل برق، مدیریت شبکه محلی
- 2 نوله های فولادی خدمات
- 3 محافظه
- 4 بیرون بردن
- 5 قطع کردن امکانات اصلی
- 6 با استفاده از اتصالات عایق مرز میان شیرهای گاز (GVU) و نصب کننده ها
- 7 تنظیم کننده فشار

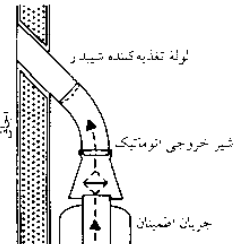
(۷) گازرسانی



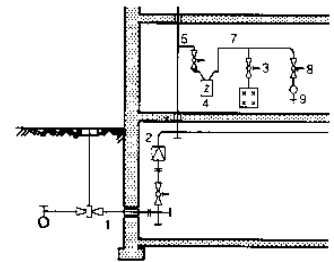
(۹) اتصالات خانگی برای آب و گاز در فضایی به عرض 1 m و عمق 0.30 m

ظرفیت گرمایی (kW)	ظرفیت گرمایی (m³/h)	تجهیزات گاز
8.8-28.1	1.14-3.62	گرمکن گازی آب
9.5-28.4	1.23-3.67	گرمکن آب در گردش
5.1-13.9	0.70-1.91	مخزن گرمکن آب
2.6-60.3	0.34-7.79	دیگ بخار، گرمخانه

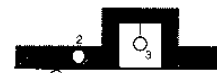
(۱) مشخصات اتصالات لوازم گازسوز



(۴) دستگاه ایمنی جریان عملیاتی و شیر کشویی گاز

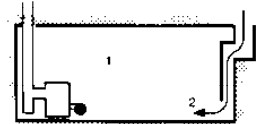


(۶) کنترلر گاز در هر انباری

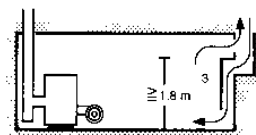


- 1 نوله گازی که از دیواره نصب شده است، لوله های گاز می تواند در خارج از خانه نیز به کار روند همانند گرمکن های گازی که در سقف قرار می گیرند. لوله های گاز باید از یخ زدگی در امان باشند.
- 2 نوله های گازی که در زیر گچ کاری (توکار) قرار گرفته اند.
- 3 نوله های گازی که بر ستون ها و یا کانال هایی که گاز نهویه مطبوع را انجام می دهند قرار دارد. مجرای در حدود 10 cm² برای سقف های محلی این مجاری به صورت متقارن قرار می گیرند.

(۸) لوله های کار گذاشته شده گاز



- 1 حداقل اندازه 1 m³/kW
- 2 احتراق هوای ورودی به خروجی های دیگ بخار 50 kW cm² در سطح زمین
- 3 احتراق هوای ورودی در حدود 50 kW ظرفیت دیگ بخار



- سطح مقطع مجرای به اندازه  $2 \text{ cm}^2 = 1 \text{ kW}$  به ازای هر  $150 \text{ cm}^2$  اختلاف 50 kW تا حداکثر مثال: خروجی دیگ بخار  $50 \text{ kW} + 15 \text{ kW}$   $150 \text{ cm}^2 + (15 \times 2 = 30) \text{ cm}^2 = 180 \text{ cm}^2$

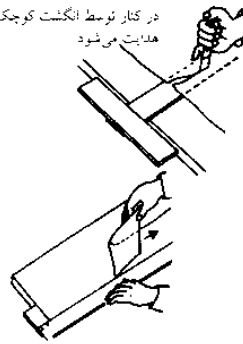
(۱۰) اتاق گرمکن  $35 \text{ kW} \leq$

## نقشه کشی

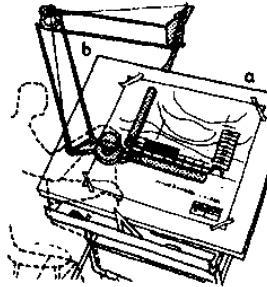
### ترسیم دستی

طراحان از نقشه‌ها و نمودارها برای تعادل اطلاعات به شکل واقعی و واضح و هندسی به گونه‌ای استفاده می‌نمایند که در هر جای دنیا قابل درک باشند. برخلاف نقاشی، طراحی ساختمانی وسیله‌ای برای رسیدن به هدف نهایی بوده و همین امر باعث تمایز نمودارها، نقشه‌ها و توضیحات از کارهای هنری می‌شود. دفترچه‌های طراحی A4 که دارای کاغذهای شطرنجی و مربع‌های نیم سانتیمتری هستند برای ترسیم دستی در مقیاس‌های داده شده مناسب می‌باشند. برای داشتن نقشه‌های دقیق‌تر کاغذهای شطرنجی میلیمتری و خط‌کش‌های سانتیمتری ضخیم، خط‌کش‌های متوسط 0/5 سانتیمتری و حتی خط‌کش‌های نازک میلیمتری برای تقسیم‌بندی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۱). برای طراحی و نقشه‌کشی براساس سیستم‌های اندازه‌گیری استاندارد هماهنگ با نقشه‌کشی ساختمانی و شبکه‌های مهندسی از کاغذهای متفاوتی استفاده می‌شود ← (۲) برای نقشه‌کشی از کاغذ طراحی به همراه مدادهای نرم استفاده می‌شود. به صورت مستقیم اندازه‌های مناسب ورقه‌های طراحی را می‌توان از رول کاغذ برید و سپس با استفاده از خط‌کش تی و یا با استفاده از سطح زیرین آن صفحات را برید ← (۳). نقشه‌کشی ساختمانی با به‌کارگیری مداد سخت و یا با استفاده از جوهر بر روی یک کاغذ رسم سفید مقاوم در برابر پاره شدن که با لبه‌های محافظ حاشیه‌گذاری شده است انجام می‌پذیرد ← (۴). و سپس در کشوها نگهداری می‌شود. جوهرهای نقشه‌کشی بر روی برگه‌های شفاف و برگه‌های ضدآب برای نقاشی کردن و یا رسم نمودار به کار می‌رود. کاغذ رسم را بر روی یک تخته‌ی رسم ساده (که برای اندازه‌های استاندارد طراحی شده است) از جنس چوب درخت لیمو و یا درخت تبریزی ثابت می‌نمایند. برای این کار از پونزهایی با نوک مخروطی استفاده می‌شود ← (۵). ابتدا دو سانتیمتر از لبه‌ی کاغذ را تا نموده که بعداً از آن به عنوان لبه‌ای برای وصل نمودن استفاده شود. صفحه‌ی ۴ را مشاهده نمایند. به همین دلیل خط‌کش تی را در هنگام طراحی کمی بالا آورده تا از کیفیت شدن کار توسط خود خط‌کش تی در هنگام کار جلوگیری شود. (به علت مشابهی همیشه کار طراحی را از بالا به پایین ترسیم می‌نمایند) طرح‌ها می‌توانند به جای استفاده از پونز توسط نوارچسب ثابت شوند ← (۶) (این بدین مفهوم است که سطح زیرین می‌تواند از پلاستیک سیلیکون و یا مواد نرم مشابه ساخته شود). ماشین نقشه‌کش به صورت رایج در امور مهندسی مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۶) علاوه بر این از خط‌کش‌های دارای حرکت‌های موازی که دارای انواع ویژه‌ای از زاویه‌سنج‌ها می‌باشند و توسط سانتیمتر و یا واحدهای ده‌تایی تقسیم می‌شوند استفاده می‌شود ← (۷) سایر وسایل کمک‌کننده به ترسیم شامل مجموعه مقیاس‌های مختلف اندازه‌گیری، مقیاس‌های موازی به عنوان ابزارهای تقسیم‌بندی طول مورد استفاده قرار می‌گیرند ← (۸).

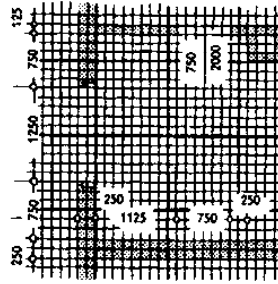
در کنار توسط انگشت کوچک هدایت می‌شود



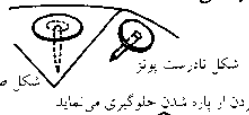
(۳) بریدن ورقه‌های به اندازه مورد نظر



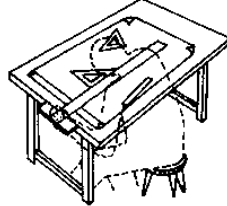
(۶) تخته رسم



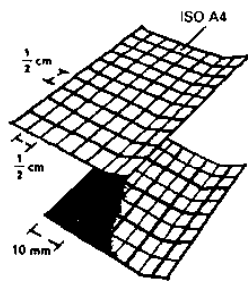
(۲) ترسیم خطوط نقشه‌کشی: شبکه مهندسی ساختمان



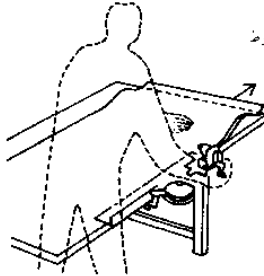
شکل نادرست پونز  
شکل صحیح مخروط



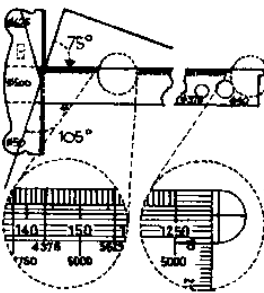
(۵) میز طراحی



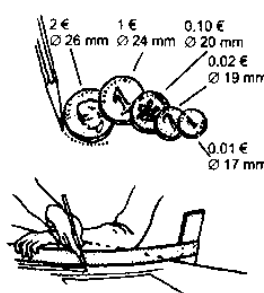
(۱) کاغذ نقشه‌کشی



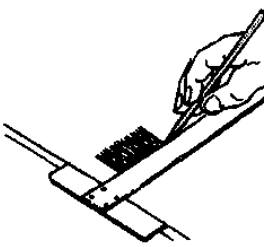
(۴) کناره‌های محکم‌کننده



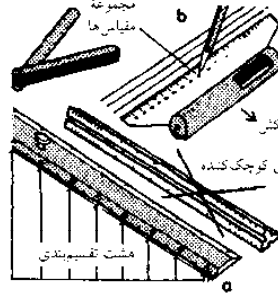
(۷) خط‌کش تی ویژه



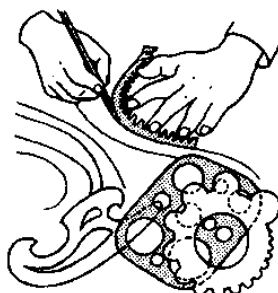
(۱۰) وسایل کمکی نقشه‌کشی



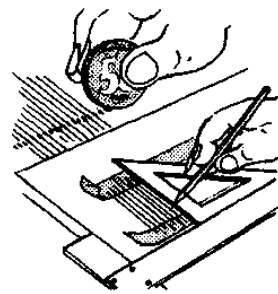
(۱۳) وسایل کمکی نقشه‌کشی



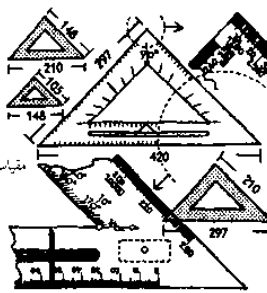
(۸) لوازم نقشه‌کشی



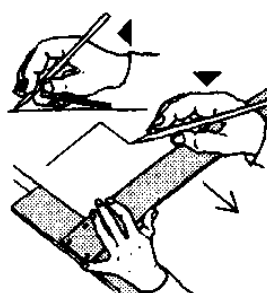
(۱۱) منحنی‌های فرانسوی



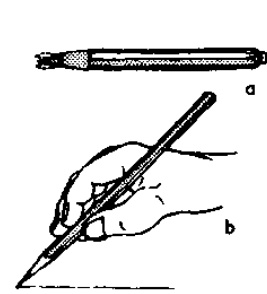
(۱۴) وسایل کمکی هاشورزنی



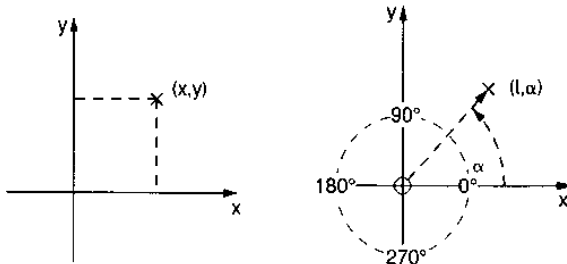
(۹) مجموعه گونیاما



(۱۲) تمرینات نقشه‌کشی



(۱۵) وضعیت مداد (به طرف جلو) a) شیوه صحیح گرفتن مداد b)

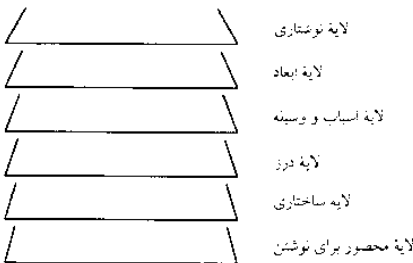


(۱) سیستم مختصات دکارتی تمامی نقاط با استفاده از مختصات برداری محور X و Y تعریف می‌شوند. نقطه صفر می‌تواند برای هر نقطه‌ای در نظر گرفته شود و با در ارتباط با مختصات جهانی باشد

(۲) سیستم مختصات قطبی تمامی نقاط بر اساس فاصله‌شان از نقطه صفر و زاویه  $\alpha$  و محور X تعریف می‌شوند

سیستم‌های اندازه‌گیری	علامت اختصاری	1 mm =	1 unit
پونت	pt	2.8346 pt	0.3528 mm
اینچ	in"	0.0394"	25.4 mm

(۳) فاکتورهای تبدیلی برای واحدهای کامپیوتری رایج



(۴) ساختار کلی نقشه CAD که تمامی اجزاء مشابه را در لایه مربوط به خود قرار داده است.

اجباری					اختیاری							اجباری							
W	h	o			W	h	e	r	e	W	h	a	t						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

نام هر لایه شامل یک نام اختصاری مناسب است که 2 یا 3 مورد اطلاعاتی را شامل می‌شود که هر یک از آنها توسط یک خط زیرین جدا شده است. محتوی می‌بایست در صورت 20 حرف اولیه تعریف شده و روشن باشد چون برخی از سیستم‌های CAD نام لایه‌ها را تا این تعداد محدود می‌نمایند. باید استفاده از حروف ویژه برای پیشگیری از مشکلات جابه‌جایی جلوگیری کرد.

معمار = (1-5) چه کسی  
مختصه‌های ممکن برای نویسنده  
Arch = معمار  
lArch = معمار داخلی  
LArch = معمار محوطه‌ساز  
Blng = مهندس ساختمان  
Ei = مهندس برق  
St = مهندس ساختار  
HLS = گرمايش و تهویه مطبوع؛ بهداشتی  
Geom = نقشه‌بردار

تعریف = (13-20) چه چیزی

تعاریف امکان‌پذیر  
تیر  
ساختار  
پورته  
پایانی  
انانت

کادر بندی  
علامت گذاری  
کادر نقشه

طبقه بندی = (7-11) کجا  
دسته بندی های ممکن

BS = زیر زمین  
GR = طبقه همکف  
FL1 = طبقه اول  
EL\_N = نمای شماتی  
SEC\_A = برش مقطع A-A

مثال‌هایی از نام‌های لایه

تیر - طبقه همکف - معماری  
ساختار - طبقه همکف - معماری  
پایانی - طبقه همکف - معماری  
مانورزی - طبقه همکف - معماری  
در پروژه‌های کوچکتر بخش دوم اختیاری است و می‌تواند حذف شود  
مختصه‌های کف - نقشه بردار  
ساختار - معمار  
روزنه‌ها - مهندس ساختمان

(۵) مثالی از نامگذاری لایه‌ها توسط متغیر و برجسب‌های قابل فهم

طراحی‌ها همیشه به عنوان چکیده‌ای از واقعیت‌ها هستند زیرا آنها دوبعدی می‌باشند. میزان این چکیدگی وابسته به محتوی، تمامی موارد ذکر شده و در پیش و نیز هدف از انجام این طراحی می‌باشد. پایین‌ترین سطح میزان چکیدگی توسط پرسپکتیوها، اختلاط رنگ‌ها، و به وجود آوردن تصاویر سه‌بعدی با استفاده از کامپیوتر برای تلاش نمودن و نزدیک شدن به واقعیت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به منظور ایجاد تأثیرات مطلوب این موضوع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که کنترل برخی از امور را برعهده خیال‌پردازی‌های بیننده بگذاریم. نمودارها می‌توانند برای توصیف وظایف متقابل مورد استفاده قرار گیرند. نقشه‌های کارگاهی دربرگیرنده تمامی اطلاعات مورد نیاز در مورد ابعاد، مصالح و ترتیب ساخت و تولید اجزا می‌باشند. در این مورد تمامی جزئیات می‌بایست به صورت واضح و قابل درک برای تولیدکننده درآید و بنابراین می‌بایست دارای درجه بالای از چکیدگی باشند. در عصر تصاویر تولید شده کامپیوتری هنوز هم تبعیت از قوانین و مقررات قدیمی طراحی امری مهم می‌باشد ← صفحه ۳۹-۴۰

### طراحی با کمک کامپیوتر

طراحی با استفاده از کامپیوتر بسیار متفاوت از روش‌های طراحی کلاسیک بر روی کاغذ می‌باشد. دو اصل اساسی در این مورد وجود دارد. محل تصویر که در آن تمامی پیکسل‌های مربوط به یک نقشه ذخیره می‌شود. (آماده‌سازی تصاویر) و گرافیک برداری که مربوط به ذخیره ویژگی‌های شروع، و پایان عناصر طراحی می‌باشد. (CAD). از آنجایی که خروجی‌ها بر روی صفحه نمایشگر و یا بر روی نقشه ظاهر می‌شوند هنوز هم مشکلاتی در مورد نشان دادن ویژگی‌های ساختمان‌ها و اتاق‌ها به صورت دوبعدی وجود دارد. تنها برنامه‌های CAD بسیار ساده با کمک مدل‌های داده‌ای دوبعدی کار می‌کنند. مدل رایج‌تر، مدل داده‌های سه‌بعدی (برنامه‌های شیء محور) هستند؛ که به روشن‌سازی خروجی‌های مطلوب (به صورت نقشه و یا نمایش بر روی نمایشگر) کمک می‌نمایند. اطلاعات مورد نیاز در این زمینه به صورت پایگاه‌های داده‌ای در کامپیوتر ذخیره می‌شوند. این باعث می‌شود که عناصر نقشه‌کش (نوع خطوط، قطر خط و رنگ) بتواند ارتباط بیشتری را با اطلاعات برقرار نموده که قابل مشاهده نمی‌باشند. برای مثال می‌توان به این اشاره نمود که آنها به کدام پنج لایه متعلق هستند. بر اساس سایر اشیاء، ویژگی‌های مصالح، اطلاعات ساختاری و یا ترتیب شماره‌ها و غیره. چنین ویژگی‌هایی می‌تواند برای ساختن اجزاء و یا استفاده مطلوب‌تر آنها به کار رود. (برای مثال در مقاصد و یا در هنگام تخمین زدن هزینه‌ها).

مقیاس‌های حجمی، به شبیه‌سازی بیشتر کمک می‌نماید. بررسی‌های ساختاری، صوتی، آب و هوایی و روش‌شنایی صورت پذیرفته می‌تواند با استفاده از نرم‌افزارهای مناسب اطلاعات دقیقی را در مورد یک ساختمان در اختیار ما قرار دهد. اسکترهای سه‌بعدی، ماشین‌های CNC و نقشه‌کش‌های سه‌بعدی می‌توانند ورودی‌ها و خروجی‌های سه بعدی مربوط به اجزاء را ارائه نمایند.

### تبادل داده‌ها

از آنجایی که داده‌ها به صورت عادی توسط یکسری از اپراتورها (تکنسین‌ها و مهندسین متخصص در بخش‌های گوناگون) آماده می‌گردند یک سیستم قابل فهم و واضح برای سازماندهی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. در هنگام انتخاب یک سیستم CAD و یا تصمیم‌گیری در مورد روش‌های کاری مهم است در نظر داشته باشیم که تمامی کارهای صورت پذیرفته بر روی داده‌ها در آینده با نرم‌افزارهای مشابهی کار نموده و یا اینکه مداخلاتی برای تبادل اطلاعات می‌تواند صورت پذیرد. فرمت‌های تبادل معمولاً دارای یک طیف محدود از احتمالات ساختاری بوده بنابراین دسته‌بندی‌های سازماندهی در آنها مورد حمایت قرار نگرفته و یا ممکن است که گم شود و یا با تلف شدن زمان مجدداً بازسازی شود. سیستم نامگذاری لایه‌ها بر اساس ISO 15967 صورت پذیرفته که با این حال از اختصارات رمزی استفاده می‌نماید. به نظر می‌رسد که یک سیستم نامگذاری قابل درک که دارای انعطاف‌پذیری بیشتری می‌باشد می‌بایست توسط متخصصین مجله‌های عمومی CAD منتشر شود ← (۵).

ساختمان‌های قابل دسترس  
ابعاد برای کاربران ویلچر  
ساختمان‌های عمومی قابل دسترس  
خانه‌های قابل دسترس  
BS 8300  
DD 266  
DIN 18024  
DIN 18025  
MBO  
مشاهده کنید:  
آسانسورها  
صفحات ۱۲۸-۱۳۴

## دسترسی به ساختمان

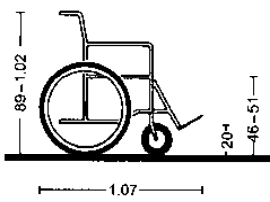
ابعاد برای اشخاص استفاده‌کننده از ویلچر

### اساس طراحی کلی

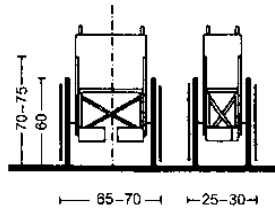
مقررات ساختمان دربرگیرنده طراحی ساخت و ساز، نحوه تجهیز نمودن خانه دسترس به ساختمان‌های عمومی و یا بخش از ساختمان‌های محل‌های کار و فضاهای خارجی مربوط به آن می‌باشد. این ساختمان‌ها باید بدون وجود هیچ‌گونه مانعی در دسترس تمامی افراد قرار گیرند. کاربران می‌بایست در وضعیتی قرار داشته باشند که تقریباً به صورت کامل به هیچ‌گونه کمکی از ناحیه خارجی نیاز نداشته باشند. (مستقل باشند). این موضوع بیشتر در مورد کاربران ویلچر، افراد نابینا، افراد دچار عیوب بصری، افراد معلول، افراد مسن، بچه‌ها و یا آنهایی که استثناً دارای قامتی کوتاه و یا بلندند مصداق دارد.

### محوطه رفت و آمد

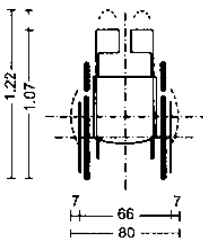
این نواحی برای حرکت ویلچر به گونه‌ای طراحی شده است که حداقل فضای موردنیاز برای کاربران ویلچر را فراهم نماید. ویلچر ← (۴)-(۱) و محل‌های رفت و آمد برای افراد ← (۹)-(۱۲) طرح موردنیاز را برای این کار فراهم می‌نماید. ابعاد نواحی رفت و آمد برابر ۱/۸۰-۰/۹۰ متر بوده و به غیر از نواحی جلویی درب آسانسورها ممکن است دارای همپوشانی نیز باشد. حداقل عمق و عرض ۱/۵۰ متر می‌بایست برای هر اتاق به منظور گردش در نظر گرفته شود. اطلاعات بیشتر در مورد نواحی رفت و آمد در زیر در دسترس می‌باشد. نواحی مربوط به رفت و آمد می‌بایست دارای مشخصات زیر باشد.



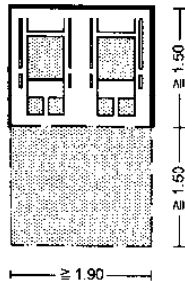
(۱) ویلچر استاندارد از پهلو



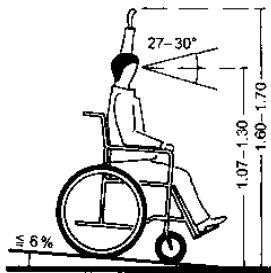
(۲) ویلچر جمع شده، از جلو



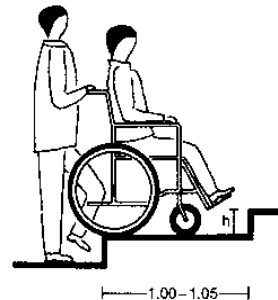
(۳) نقشه ویلچر



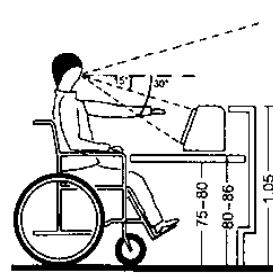
(۴) فضای موردنیاز برای پارک کردن ویلچر و محوطه حرکتی آن



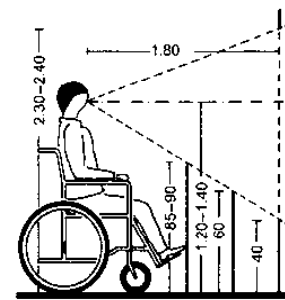
(۵) ویلچر روی سطح شیبدار



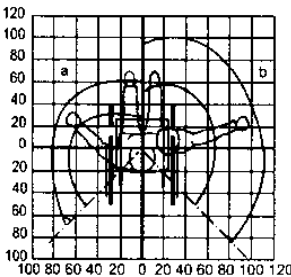
(۶) ویلچر روی پله



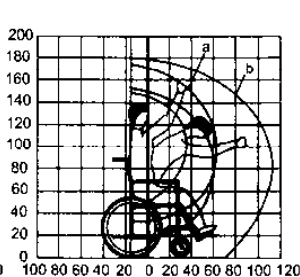
(۷) مکان استفاده از کامپیوتر برای کاربر ویلچر



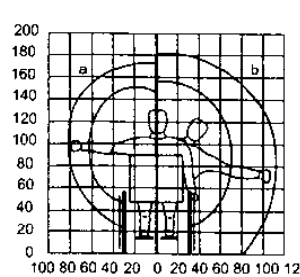
(۸) محوطه دید روی ویلچر



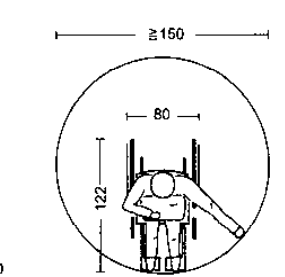
(۹) کاربر ویلچر روی نقشه



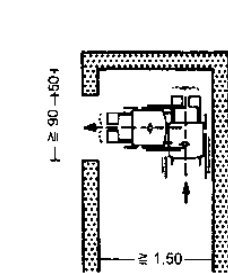
(۱۰) کاربر ویلچر روی نقشه از پهلو



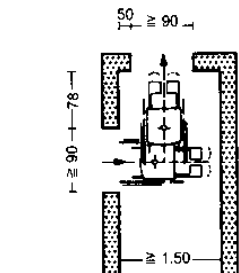
(۱۱) کاربر ویلچر روی نقشه از پشت



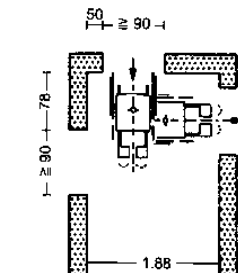
(۱۲) حداقل فضای پیچیدن روی ویلچر



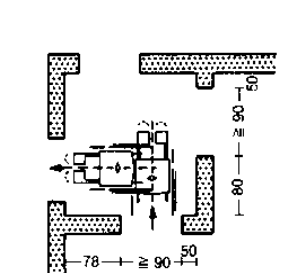
(۱۳) عبور از میان راهروی دارای یک در



(۱۴) عبور از میان راهروی دو در



(۱۵) عبور از میان راهروی سه در



(۱۶) عبور از میان راهروی چهار در

## محوطه حرکت می‌باید:

## حداقل عمق و عرض ۱٫۵ متر

این ابعاد در هر اتاق به عنوان محلی برای چرخش، در نقاط ابتدایی و انتهایی سرازیری‌ها در جلوی بانه تلفن، در محل‌های تلفن‌های عمومی، خدمات پیشخوان، محل‌های رفت و آمد، مکان‌های پرداخت پول، نقاط بازرسی صندوق‌های پست، دستگاه‌های خودپرداز، و تجهیزات مربوط به گیرنده و فرستنده می‌بایست در نظر گرفته شود.

## حداقل عرض ۱٫۵ متر

در راهروها، مسیرهای اصلی، و در قسمت کناری راه‌پله به سمت بالا و پایین.

## حداقل عمق ۱٫۵ متر

در ناحیه جلویی تسهیلاتی همانند دستشویی، تخت، در قسمت جلویی محل پارک کردن ویلچرها، در کناره طولانی استفاده شونده توسط کاربران ویلچر در محل پارک ماشین‌ها. ← صفحه ۲۳ (۱۰)

## حداقل عرض ۱٫۲۰ متر

در طول تجهیزاتی که کاربران ویلچر می‌توانند از نواحی کناری به آنها نزدیک شوند، و فاصله عرض میان کناره‌های شیبدار چرخ تا تجهیزات عملیاتی موردنظر می‌بایست برابر ۱٫۲۰ متر باشد.

## حداقل عرض ۰٫۹۰ متر

در مسیرهای دسترس به گیشه و محل‌های بازرسی و مسیرهای کناری.

## دسترسی بدون استفاده از پله‌ها

تمامی طبقات ساختمان‌ها می‌بایست براساس اصولی طراحی شوند که دسترس به آنها بدون استفاده از پله‌ها امکان‌پذیر باشد. برای مثال با استفاده از یک آسانسور و یا یک بالابر.

## آسانسورها

اتاقک‌های آسانسورها می‌بایست حداقل عرض برابر ۱٫۱ متر و عمق ۱٫۴۰ متر را دارا باشند. محوطه رفت و آمد در جلوی درب‌ها می‌بایست دارای اندازه‌ای برابر با محوطه کف اتاقک باشد. اما حداقل عرض آن می‌بایست برابر با ۱٫۵۰ و حداقل عمق آن می‌بایست برابر با ۱٫۵۰ باشد ← (۶) این محوطه نباید با مقاطع دیگر همپوشانی داشته باشد.

## انواع سراسیبه

این سراسیبه ممکن است دارای حداکثر شیبی برابر ۱/۶ باشد ← (۳). اگر طول این سراسیبه‌ها بیش از ۶ متر باشد، یک فرورفتگی میانی حداقل به طول ۱٫۵ متر نیاز دارد. سراسیبه‌ی و فرورفتگی میانی هر دو به یک لبه چرخ به ارتفاع ۱۰ cm و یک نرده به قطر ۳-۴٫۵ cm و ارتفاع ۸۵ cm نیازمند هستند. اندازه دقیق عرض سراسیبه می‌بایست حداقل ۱٫۲۰ m باشد. لبه‌های چرخ و نرده‌ها می‌بایست به صورت افقی به اندازه ۳۰ cm در نقشه محوطه بیرون آمده باشند. هیچ‌گونه پله‌ای نباید در نقطه عرضی شدن سراسیبه به سمت پایین وجود داشته باشد.

## پله‌ها

محوطه رفت و آمد به سمت بالا و پایین در کنار پله‌ها می‌بایست دارای حداقل ۱٫۵ متر عرض باشد. اندازه پله اول نمی‌بایست در محاسبات انجام شود در مورد محوطه رفت و آمد مورد محاسبه قرار گیرد ← (۷).

## درها

عرض دریچه‌های محل عبور و مرور می‌بایست بزرگتر یا مساوی ۰٫۹۰ متر باشد ← (۱)+(۲). درهای توالت‌ها، دوش‌ها و رختکن‌ها می‌بایست به طرف بیرون باز شود.

## سرویس‌های بهداشتی

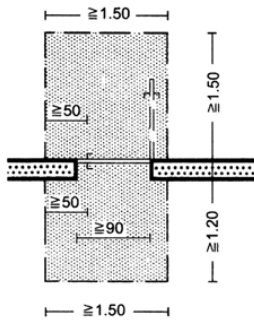
حداقل یک توالت می‌بایست برای کاربران ویلچر در تمامی سرویس‌های بهداشتی در نظر گرفته شود. ارتفاع صندلی می‌بایست ۴۸ cm باشد ← (۸)

## راهروها و محوطه ملاقات

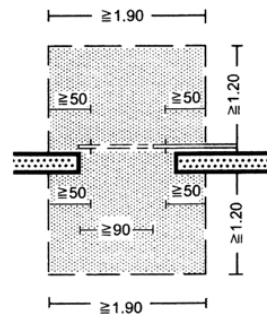
راهروها و محل‌های عبور که دارای طول بیش از ۱۵ متر هستند می‌بایست دارای یک محل عبور برای دو کاربر ویلچر با حداقل عرض و عمق ۱٫۸۰ متر باشند.

## محل پارک ویلچر

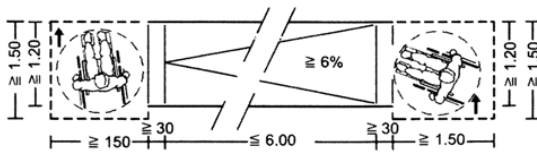
محل پارک ویلچر برای هر کاربر ویلچر می‌بایست در نظر گرفته شود، و ترجیحاً این محل در محوطه ورودی باید باشد. میزان فضای لازم و محوطه حرکت مربوط به آن در صفحه ۲۱ قابل ملاحظه می‌باشد ← (۴).



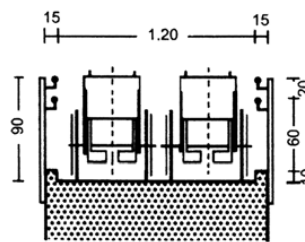
(۱) محدوده حرکتی در جلوی در دارای دسته آویزان



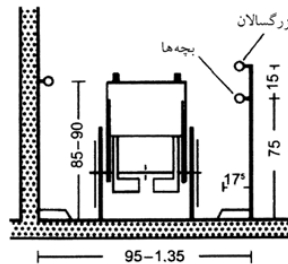
(۲) محدوده حرکتی در جلوی در دارای چارچوب حرکتی



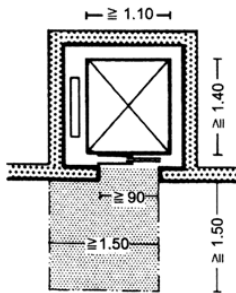
(۳) سربالایی



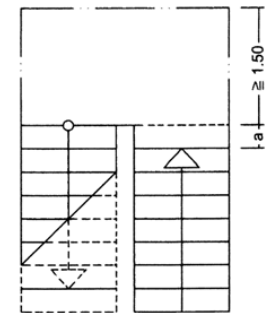
(۴) سربالایی در نقشه



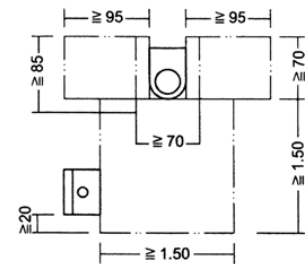
(۵) اندازه راهرو و گذرگاه



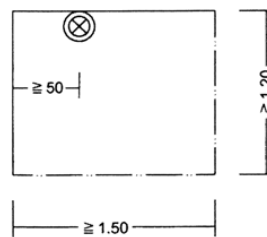
(۶) نقشه دارای اندازه‌های واضح از اتاقک آسانسور و محدوده حرکتی در جلوی در آسانسور



(۷) محدوده حرکتی در جلوی پله‌های بالا و پایین رونده



(۸) فضای مشترک در محدوده حرکتی در سرویس بهداشتی



(۹) محدوده حرکتی نزدیک به تجهیزات عملکردی



ساختمان‌های قابل دسترس  
ابعاد برای کاربران ویلچر  
ساختمان‌های عمومی قابل دسترس  
خانه‌های قابل دسترس  
BS 8300  
DD 266  
DIN 18024  
DIN 18025  
MBO

## دسترسی به ساختمان

خانه‌های در دسترس

### محوطه حرکت باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

#### می‌بایست دارای حداقل عرض و عمق ۱٫۵ متر باشد

یک محل چرخش در هر اتاق (به جز اتاق‌های کوچک که در آن کاربران ویلچر می‌توانند با استفاده از حرکت به سمت جلو و عقب از آنها استفاده نمایند) دوش ← (۱) + (۴). در جلوی توالت‌ها و محل دستشور ← (۲) - (۴)، داخل و بیرون از محل نشستن، در جلوی درهای محوری آسانسور در محل ابتدا و انتهای یک سرانشی و در جلوی دهانه ورودی بخش سقوط زیاله.

#### می‌بایست دارای حداقل عمق ۱٫۵ متر باشد

در جلوی کناره طولی تخت یک کاربر ویلچر ← (۹)، در جلوی قفسه، در جلوی تأسیسات آشپزخانه ← (۵) - (۸)، در جلوی محل دسترس به یک حمام ← (۱) + (۳)، در جلوی محل پارک ویلچر و در جلوی کناره طولی یک وسیله نقلیه ← (۱۰).

#### حداقل عرض ۱٫۵ متر...

بین دیوارهای بیرون از خانه، نزدیک به راه‌پله، پاگرد راه‌پله شامل منطقه حرکت نمی‌شود.

#### می‌بایست دارای حداقل عرض ۱٫۲ متر باشد

در جلوی مبلمانی که یک کاربر ویلچر از کنار می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد، در طول کناره دسترسی تخت یک کاربر بدون ویلچر ← (۹)، میان دیوارهای درون یک آپارتمان، در کنار تجهیزات عملیاتی (صفحه ۲۲، (۹)، (۹))، بین لبه‌های چرخ و یک سرانشی (صفحه ۲۲، (۳)) و در راهروهای خانه.

#### دسترسی بدون استفاده از پله‌ها

تمامی اتاق‌هایی که متعلق به یک آپارتمان هستند و تمامی تسهیلات عمومی یک خانه می‌بایست بدون استفاده از پله‌ها نیز قابل استفاده بوده و یا دارای یک آسانسور باشند (صفحه ۲۲، (۶)) و یا با استفاده از یک سرانشی، قابل استفاده باشند. (صفحه ۲۲، (۳)) از به کار بردن ترمزهای در و آستانه در در محل پایین درها می‌بایست اجتناب نمود و در صورت ضرورت ارتفاع آنها نمی‌بایست از ۲ سانتیمتر بیشتر افزایش یابد.

#### محل پارک ویلچر

یک محل پارک ویلچر می‌بایست برای هر کاربر ویلچر طراحی شود. و ترجیحاً این محل می‌بایست در محوطه ورودی قرار گیرد تا امکان انتقال ویلچر از خیابان به داخل وجود داشته باشد. میزان فضای موردنیاز و محوطه حرکتی را می‌توانید در صفحه ۲۲ مشاهده نمایید ← (۹).

#### حمام

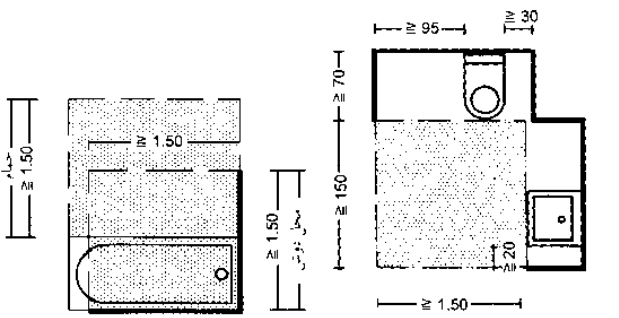
حمام می‌بایست برای استفاده از یک دوش قابل استفاده برای کاربران ویلچر فراهم گردد. سایر تأسیسات مربوط به یک حمام می‌بایست تا حد امکان در نزدیکی دوش قرار داشته باشد. محوطه حرکتی به سمت چپ و راست در توالت می‌بایست دارای حداقل عرض ۹۵cm و عمق ۷۰cm باشد. از یک طرف حمام تا دیواره روبه‌رو و یا تا مبلمان می‌بایست حداقل ۳۰cm فاصله وجود داشته باشد ← (۲) - (۴) در هیچ حمامی نباید به داخل باز شود.

#### آشپزخانه

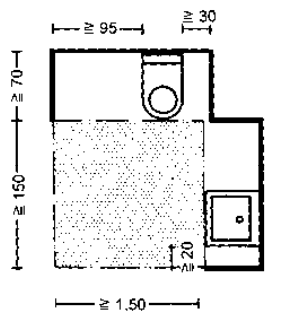
وسایل و تجهیزات اصلی آشپزخانه همانند یخچال اجاق گاز، سینک ظرفشویی، میز کار، بدون محدودیت می‌بایست تا حد امکان در نزدیکی یکدیگر قرار گیرند. این امکان می‌بایست برای کاربر ویلچر وجود داشته باشد تا بتواند از جلوی سینک ظرفشویی و میز بدون محدودیت عبور نماید. این در مورد سینک بدین مفهوم است که لوله‌ها و اتصالات توکار و یا لوله‌ها و اتصالات فاضلاب پایین دست بر روی سطوح موردنیاز می‌باشد. فضای قفسه‌ها می‌بایست در دسترس کاربران ویلچر باشد و نباید از قفسه‌های بلند استفاده نماییم. ارتفاع محوطه افقی می‌بایست در حدود ۶۰cm و میزان ارتفاع قابل دسترس بین ۱۴۰-۴۰cm باشد. ارتفاع مطلوب برای میز کار در حدود ۷۵-۹۰cm است که می‌بایست آن را مطابق با فرد معلول و ارتفاع مورد استفاده توسط وی تنظیم نمود ← (۷) + (۸).

#### محل پارک خودروها

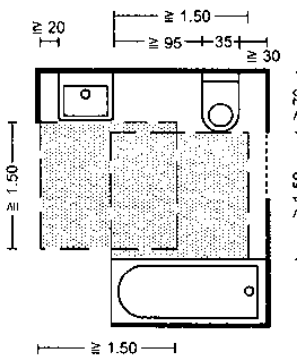
یک محل پارک خودرو در دارای محافظ در برابر برف و باران و یک گاراژ برای هر آپارتمان در نظر گرفته شود. محوطه حرکت به عمق ۱٫۵ متر می‌بایست در کنار هر خودرو در نظر گرفته شود ← (۱۰).



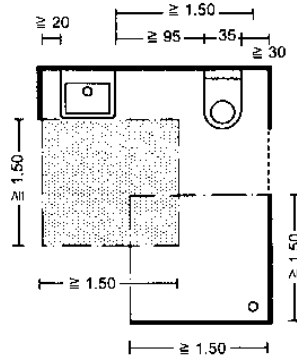
(۱) محدوده حرکتی دوش متحرک و وان در حمام



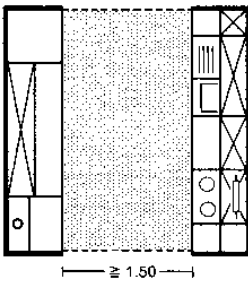
(۲) محدوده حرکتی در جلو و کنار توالت و دستشور



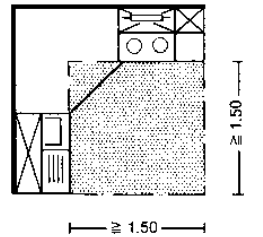
(۳) فضای مشترک در محدوده حرکتی در دستشویی (دارای وان)



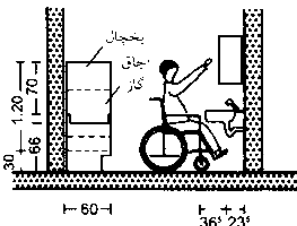
(۴) فضای مشترک در محدوده حرکتی در دستشویی (دارای دوش)



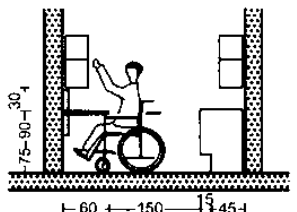
(۵) محدوده حرکتی در آشپزخانه دو طرفه



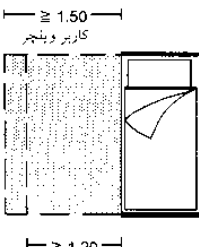
(۶) محدوده حرکتی در آشپزخانه کوچک زاویه دار (L مانند)



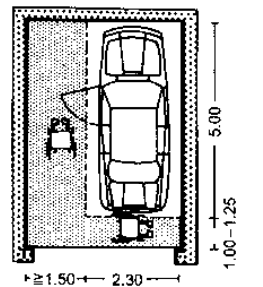
(۷) ابعاد سینک ظرفشویی، اجاق گاز و یخچال



(۸) ابعاد در آشپزخانه



(۹) فضای موردنیاز در بخش طولی تختخواب برای کاربران ویلچر و کاربران عادی



(۱۰) فضای موردنیاز در گاراژ

## دسترسی به ساختمان

خانه‌های در دسترس

## خانه‌سازی متناسب با وضعیت کاربران ویلچر

کاربران ویلچر می‌بایست توانایی حرکت در کلیه اتاق‌های یک آپارتمان را داشته و نیز امکان دسترسی به تمامی اتاق‌های ساکنین یک خانه را به طور معمول داشته باشند و بتوانند از تمامی امکانات استفاده نمایند. کاربران ویلچر می‌بایست در موقعیتی قرار داشته باشند که در اغلب موارد نیازی به کمک خارجی نداشته باشند. این موضوع خصوصاً در مورد افراد نابینا و دارای عیوب بینایی، افراد ناشنوا و یا دارای عیوب شنوایی، افرادی که دچار معلولیت‌های فیزیکی هستند، افراد پیر، بچه‌ها و یا افرادی که به طور خاص دارای قامتی بلند و یا کوتاه هستند، مصداق دارد. کاربران ویلچر برای اینکه بتوانند به مقدار  $180^\circ$  چرخش داشته باشند حداقل به  $1/5$  متر مربع فضا احتیاج دارند  $\leftarrow (1)+(2)$

این نیاز به فضا، تعیین‌کننده اندازه محوطه حرکتی در درون راهروها، اتاق‌ها، گاراژها و سایر محل‌های دیگر می‌باشد. در بلوک‌های آپارتمان‌های مسکونی دسترس از طریق راهروها و یا دالان‌ها اغلب در نظر گرفته شده است. در این مورد می‌بایست از زاویه‌ها و گوشه‌ها تا حد امکان اجتناب نمود، یک راهروی مستقیم قابل دسترسی بسیار مناسب می‌باشد. حداقل محوطه محل ورودی یک راهرو می‌بایست  $1/5 \times 1/5$  متر و محل ورودی لابی دارای یک در یک لنگه می‌بایست  $1/6 \times 1/7$  متر باشد. یک پنجره دارای دید کامل با ارتفاع حداقل  $60 \text{ cm}$  می‌بایست حداقل در یکی از اتاق‌های آپارتمان در نظر گرفته شود. یک زنگ ورودی در هر طبقه و یا در درب خانه یکی از تجهیزات مهم برای ساکنین نابینا محسوب می‌شود.

## محوطه زندگی

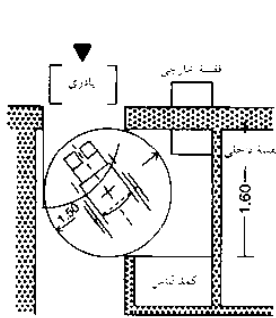
آزادی عمل کافی در مورد حرکت کاربران ویلچر در اتاق نشیمن دارای اهمیت می‌باشد. حداقل می‌بایست اتاق دیگری برای حداقل دو کاربر ویلچر، و ملاقات‌کننده وجود داشته باشد. در مورد اتاق نشیمن که دارای یک محوطه غذاخوری می‌باشد، حداقل مساحت کف می‌بایست برای یک نفر  $22$  مترمربع، برای  $2-4$  نفر  $24$  مترمربع، برای  $5$  نفر  $26$  مترمربع و برای  $6$  نفر  $28$  مترمربع در نظر گرفته شود؛ و حداقل عرض اتاق می‌بایست  $3/75$  متر باشد. (تعداد نفرات خانواده بین  $2-12$  نفر است).

## محوطه باز برای نشستن

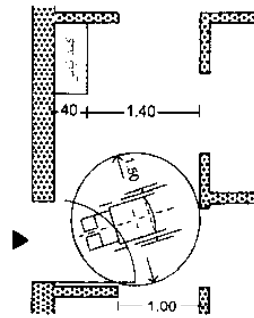
هر آپارتمان می‌بایست دارای یک محوطه باز برای نشستن همانند یک تراس، یک لژ و یا یک بالکن با حداقل اندازه  $4/5$  مترمربع باشد. حداقل محوطه حرکتی می‌بایست دارای عرض  $1/5$  متر و عمق  $1/5$  متر باشد  $\leftarrow (5)$ .

## فضای اضافی برای زندگی

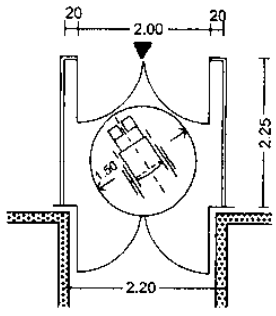
فضای اضافی برای زندگی برای هر کاربر ویلچر می‌بایست در صورت نیاز در نظر گرفته شود. محوطه کف یک آپارتمان به طور عادی به همین منظور در حدود  $15$  مترمربع افزایش می‌یابد.



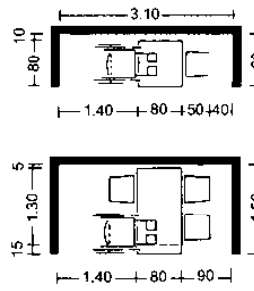
(۱) محدوده ورودی دارای جالباسی



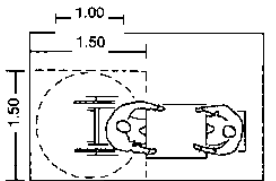
(۲) چیدمان مقاطع در محدوده ورودی



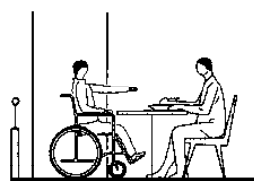
(۳) ورودی لابی با در دو لنگه



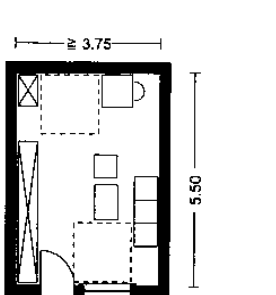
(۴) چیدمان اتاق نهارخوری برای دو یا چهار نفر



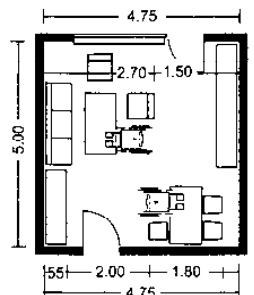
(۵) نقشه نشستن در فضای آزاد



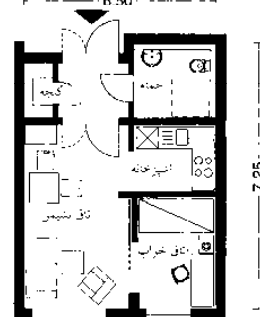
(۶) محدوده نشستن از زاویه فضای آزاد



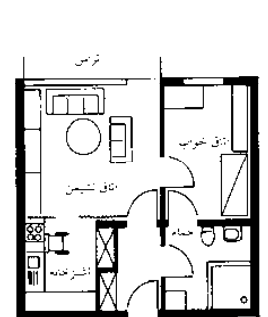
(۷) اتاق نشیمن برای 1-2 نفر



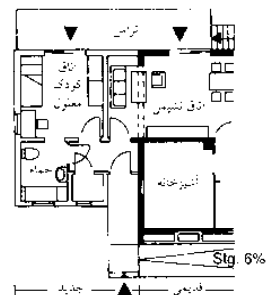
(۸) اتاق نشیمن به اضافه فضای نهارخوری برای 4-5 نفر (23.75 m²)



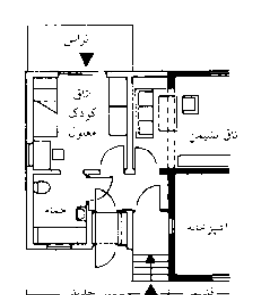
(۹) آپارتمان تک خوابه برای کاربران ویلچر (40-45 m²)



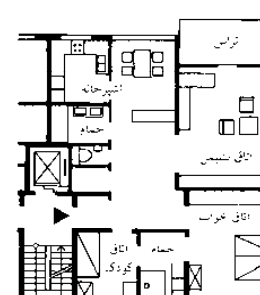
(۱۰) آپارتمان دو خوابه (50-55 m²)



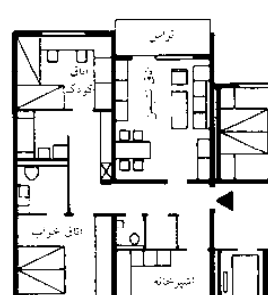
(۱۱) فضای قابل دسترس توسعه یافته برای دو خانواده. با در نظر نگرفتن شیب 6% قاره‌ای



(۱۲) افزودن یک فضای قابل دسترس توسط آسانسور عمودی

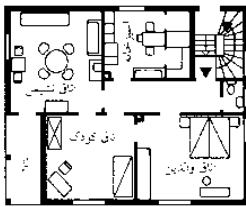


(۱۳) فضای قابل دسترس برای سه نفر در یک ساختمان با دو واحد در هر طبقه

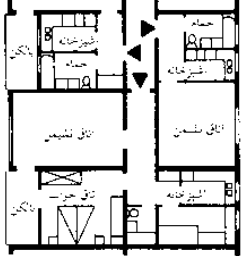


(۱۴) فضای قابل دسترس برای چهار نفر در یک ساختمان با سه واحد در هر طبقه

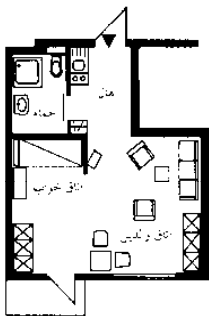
ساختمان‌های قابل دسترس  
ابعاد برای کاربران ویلچر  
ساختمان‌های عمومی قابل دسترس  
خانه‌های قابل دسترس  
BS 8300  
DD 266  
DIN 18024  
DIN 18025  
MBO



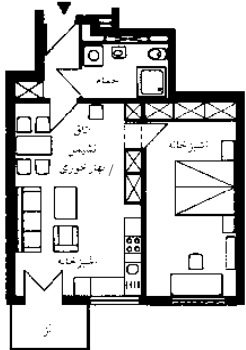
(۱) آپارتمان با دو خانواده قبل از تغییر و تبدیل (۲)



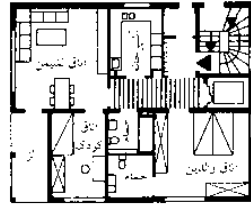
(۳) 2 1/2 اتاق نشیمن و یک اتاق خواب قبل از تغییر و تبدیل (۴)



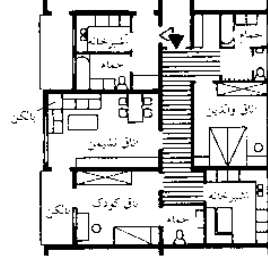
(۵) آپارتمان تک خوابه (40 m²)



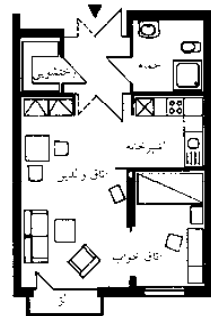
(۷) آپارتمان دو خوابه (54 m²)



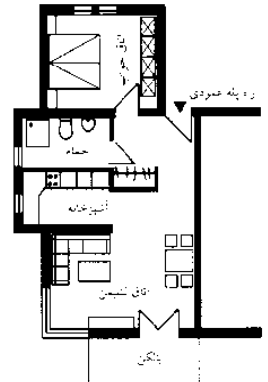
(۲) آپارتمان با دو خانواده بعد از تغییر و تبدیل برای افراد ناتوان



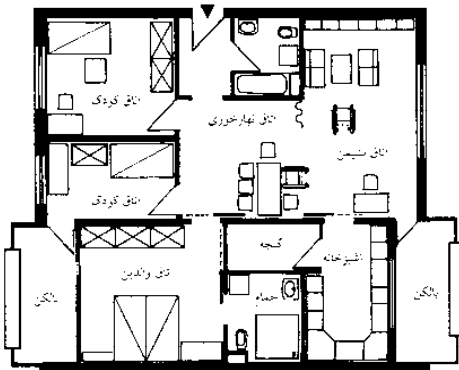
(۴) یک اتاق نشیمن و دو اتاق خواب بعد از تغییر و تبدیل (برای کودک دارای عیوب بینایی)



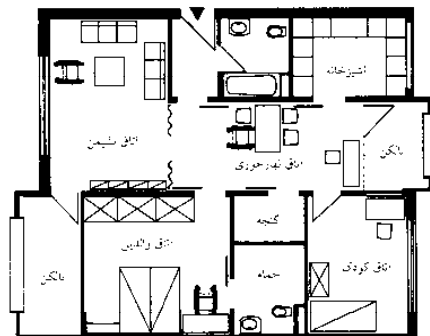
(۶) آپارتمان تک خوابه (45 m²)



(۸) یک واحد آپارتمان (60 m²)



(۱۰) آپارتمان چهار خوابه (110 m²)



(۱۱) آپارتمان سه خوابه (95 m²)

## دسترسی به ساختمان

خانه‌های در دسترس

### ساختمان‌های در دسترس

(ماده §50MBO-قوانین و مقررات انواع ساختمان‌سازی- به کار گرفته شده در سطح ایالتی).

۱. در ساختمان‌هایی که دارای بیش از دو طبقه می‌باشد. واحدهای آن در یک طبقه می‌بایست در دسترس باشند. در این واحدها اتاق‌های نشیمن و اتاق‌های خواب، یک توالت، یک آشپزخانه و یا یک آشپزخانه کوچک می‌بایست در دسترس یک کاربر ویلچر باشد.

۲. در ساختمان‌هایی که توسط عموم افراد قابل دسترس هستند بخش‌های مختلف آنها می‌بایست به گونه‌ای به ارائه خدمات بپردازند که خدمات آنها با توجه به نیاز افراد در دسترس و قابل استفاده باشد. این افراد می‌توانند شامل افراد معلول، افراد پیر، افراد دارای بچه‌های خردسال و یا افرادی باشند که هیچ همراهی ندارند. این احتیاجات به طور قابل ملاحظه‌ای در ارتباط با وضعیت فرهنگی، آموزشی، ورزشی، اوقات فراغت، تسهیلات سلامتی، اداره‌ها، ساختمان‌های اداری و دادگاه‌ها، بازارها و محل رستوران‌ها، پارکینگ‌ها، گاراژها و توالت‌ها را شامل می‌شود.

۳. ساختمان‌ها براساس مطالبی که در بالا گفته شد می‌بایست از طریق یک ورودی که دارای حداقل عرض ۰/۹۰ متر بوده و هیچ پله‌ای ندارد ساخته شود. محوطه حرکتی کافی می‌بایست در جلوی درها در دسترس باشد. سرایشی‌ها نباید دارای شیب بیش از ۱/۶ بوده و می‌بایست دارای عرض حداقل ۱/۲۰ متر باشند. و نیز می‌بایست دارای نرده‌های ثابت به همراه دستگیره‌های ایمنی در هر دو طرف باشند. یک پاگرد می‌بایست در ابتدا و انتهای سرایشی در نظر گرفته شود و نیز در هر ۶ متر می‌بایست یک پاگرد را طراحی نمود. هر پاگرد می‌بایست حداقل طولی به اندازه ۱/۵ متر را دارا باشد. پله‌ها می‌بایست دارای نرده در هر دو طرف باشد که می‌بایست در طول محل پاگردها و محل باز شدن پنجره‌ها تا آخرین پله ادامه داشته باشد. پله‌ها می‌بایست دارای خیز پله باشد. راهروها و دالان‌های ورودی می‌بایست دارای حداقل عرض ۱/۵ متر باشد. یک توالت می‌بایست به گونه‌ای مناسب توسط کاربران ویلچر قابل دسترس باشد؛ این موضوع می‌بایست توسط یک علامت نشان داده شود.

۴. قسمت ۱-۳ در صورتی که تأسیسات را بتوان فقط با هزینه‌های غیرمنطقی برای عوارض زمین، تأسیسات آسانسور اضطراری، ساختمان‌های نامناسب موجود و یا امنیت بیشتر برای افراد ناتوان و مسن بر کرد، اعمال نمی‌شود.

	۱ نفر	۲ نفر	۳ نفر
اتاق نشیمن	20.0	20.0	22.0
اتاق نهارخوری	6.0	6.0	10.0
اتاق خواب	16.0	24.0	16.0
اتاق کودک (با یک تخت)	-	-	14.0
سرویس بهداشتی	6.0	7.0	7.0
آشپزخانه	8.0	9.0	9.0
راهرو	5.0	6.0	6.0
گنجینه	1.0	1.0	1.5
گنجینه آبرای ویلچر	6.0	6.0	6.0
لبازی (امانتین لباسشویی)	1.0	1.0	1.0
محدوده نشیمن	69.0	80.0	98.5

(۹) راهنمای اندازه‌های آپارتمان با یک کاربر ویلچر، اتاق نشیمن (مترمربع) برای شناخت نیازها به سایت [www.nullbarriere.de](http://www.nullbarriere.de) مراجعه نمایید

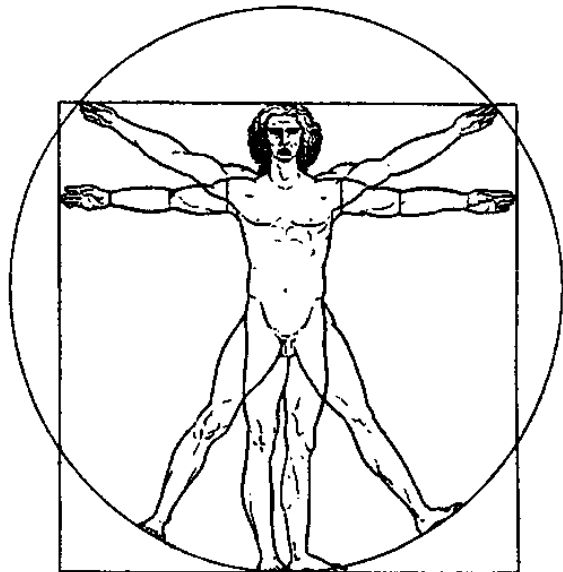
## روابط و اصول ابعاد

انسان منشاء اندازه‌ها

ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها

اغلب موارد تکنیکی رایج در اینجا تا حد ممکن به صورت کامل مورد بررسی قرار گرفته است. استانداردهای رایج مورد توجه قرار گرفته است. تعاریف، اغلب تا حد امکان به حداقل کاهش داده شده و توسط توضیحات روشن‌کننده و یا تقویت‌شونده جایگزین شده‌اند. این کتاب باعث به وجود آوردن معماران و طراحان خلاقی می‌شود که دارای انسجام روشن، ریزی، و فرم‌های وابسته به یکدیگری هستند. و نیز می‌تواند اطلاعات ضروری را که یک فرد می‌بایست از میان تعداد بیشماری کتاب با زحمت زیاد به دست بیاورد و یا با استفاده از تحقیقات کنجکاوانه در مورد ساختمان‌های موجود را به دست بیاورد را فراهم نموده است. توجه بسیار زیادی در مورد محدودسازی محتوی، صورت پذیرفته است و تلاش شده است که فقط به داده‌های اساسی و تجربیات توجه گردد. که دربرگیرنده تمامی قسمت‌های ساختمان باشد و در عین حال تنها در جاهایی که ضروری بوده است به ارائه مثال‌های عمومی پرداخته‌ایم. روی هم رفته کاربری هر ساختمانی متفاوت است. (جدا از استانداردهایی که در ارتباط با آنها هستند.) و می‌بایست این نگرش‌ها مجدداً توسط معماران از نو طراحی گردد. پروژه‌های تکمیل شده به راحتی می‌توانند ما را دچار وسوسه نمایند تا از آنها کپی نماییم و یا حداقل آنها را به عنوان قراردادهایی ثبت نماییم که معمارانی که دارای مسئولیت‌های مشابهی هستند به سختی بتوانند از زیر آنها شانه خالی کنند. با این وجود این تمایل وجود دارد که معماران خلاق تنها با در دست داشتن ابزار و سپس اجبار برای تفکر بتوانند تمامی اجزای موجود را با استفاده از تصویرسازی خود به شکل یک سازه یک پارچه به وجود آورند. در نهایت لازم به ذکر است که ابزارهایی که در اینجا ارائه شده‌اند به صورت کم و زیاد و یا اتفاقی از برخی از مجلات جمع‌آوری نشده‌اند، بلکه به صورت منظم و با جستجو در میان کتاب‌ها و برخی از داده‌های به دست آمده از ساختمان‌های ساخته شده جمع‌آوری شده‌اند. موارد مطرح شده در این کتاب با نمونه‌های شناخته شده مشابه مورد مقایسه قرار گرفته و در جاهایی که ضروری بوده داده‌ها از مدل‌ها و سایر آزمایشات به دست آمده است. این کار همیشه با هدف به کارگیری چنین تحقیقات پایه‌ای توسط معماران و طراحان بوده است که با گذشت زمان کافی و وجود فرصت‌های لازمه می‌تواند باعث افزایش میزان علاقه‌مندی به جنبه‌های خلاقانه مهم شود.

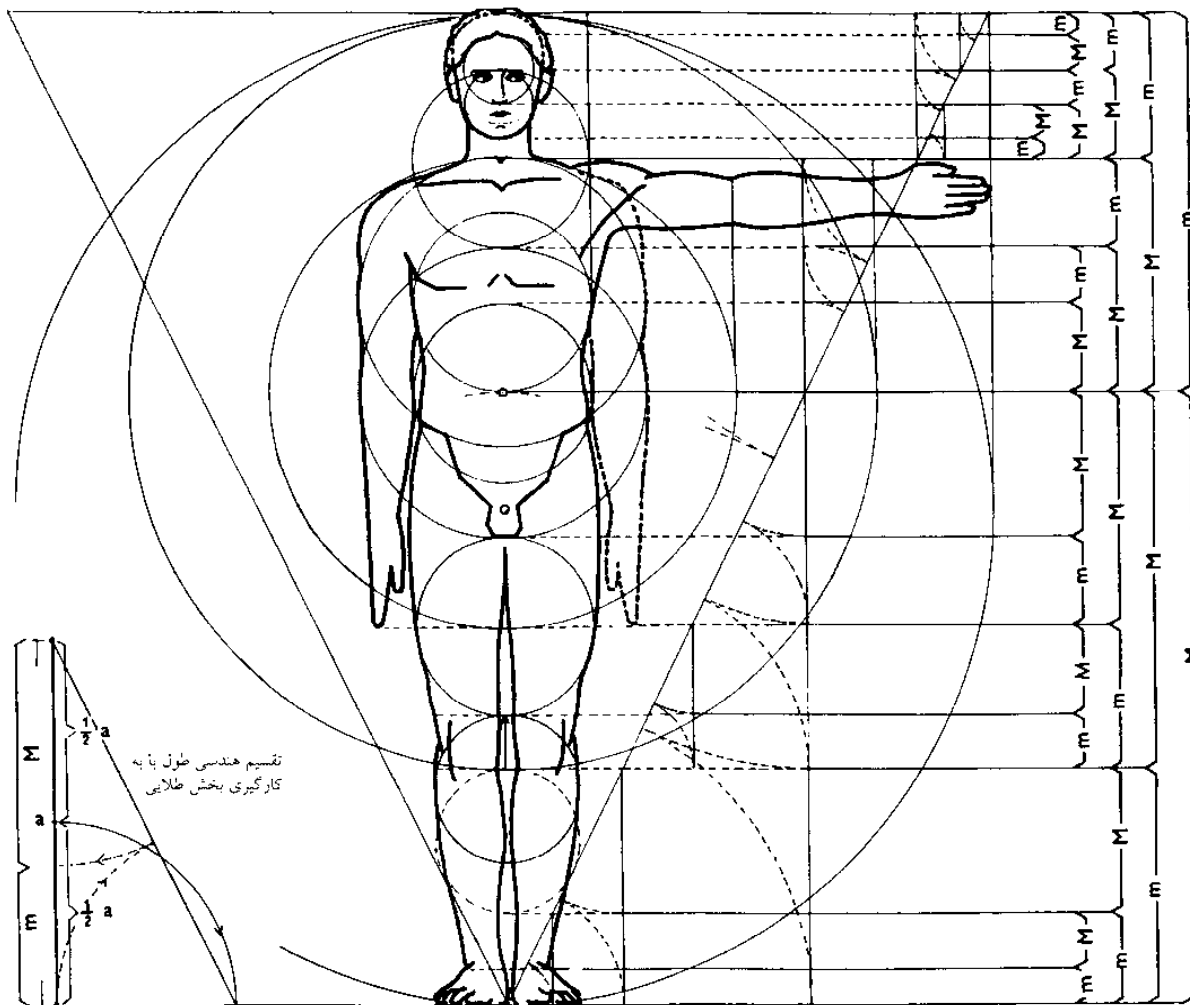
ارنست نویفرت



(۱) لئوناردو داوینچی: قوانین نسبت

در طول تاریخ نوع بشر ابزارهایی را خلق نموده است که می‌بایست به آنها خدماتی را ارائه داد، و می‌بایست از اندازه‌های در ارتباط با آنها استفاده نمود. تا زمان کنونی تقریباً اعضای بدن انسان به عنوان واحدهای اندازه‌گیری اولیه در نظر گرفته می‌شده است. حتی امروزه ما هنوز می‌توانیم ایده‌های بهتری را در مورد اندازه ایستا داشته باشیم اگر که به مقایسه آنها با انسان‌ها و یا اعضای آنها بپردازیم. افراد زیادی با قدهای بلند، بازوهای بلند، و پاهای بزرگتر و سرهای بزرگتر وجود داشته‌اند. اینها اصطلاحاتی است که با آنها زاده شده‌ایم. و می‌توان گفت که اندازه‌های آنها در طبیعت ما وجود دارند. اما با این حال معرفی واحد متر به تمامی این مسائل پایان داد. بنابراین ما می‌بایست تلاش نماییم تا به ایده‌آل‌ترین و دقیق‌ترین و روشن‌ترین واحد ممکن دست پیدا نماییم. مالکان ساختمان‌ها نیز همین کار را انجام می‌دهند، هنگامی که آنها به اندازه‌گیری اتاق‌های مربوط به املاک خود می‌پردازند تا بتوانند با ابعادی که در نقشه نشان داده شده است رو به رو گردند. هر فردی که تمایل به نحوه ساخت دارد می‌بایست با نگاه کردن به اندازه اتاق‌ها و اجسام تا حد امکان به صورت دقیق کار خود را شروع نماید. و با انجام تمرینات مداوم بتواند تمام خطوطی را که می‌کشد و تمام ابعادی را که برای محل میل‌ها، اتاق‌ها و یا ساختمان‌ها در نظر گرفته‌اند را به صورت یک تصویر در جلوی چشمان خود ببیند. با این وجود ما فوراً این ایده درست یعنی مقیاس نمودن یک چیز با فردی که در کنار آن قرار گرفته است به ذهنمان خطور می‌نماید. که این می‌تواند به عنوان ابزار کمکی برای روشن شدن موضوع در نظر گرفته شود. این یکی از کمبودهای دوران ما است که مجلات حرفه‌ای و تجاری ما اغلب اوقات اتاق‌ها و ساختمان‌ها را بدون حضور هیچ فردی در آنها نمایش می‌دهند. چنین تصاویری ممکن است اغلب باعث به وجود آمدن یک اثر غلط در مورد مقیاس‌های یک ساختمان گردیده و این نیز می‌تواند حیرت‌انگیز باشد که این مقیاس‌ها تا حدی با میزان واقعی خود دارای اختلاف می‌باشند. که اغلب بسیار کوچکتر از حد معمول می‌باشند. این باعث کمک به از بین بردن کمبود ارتباط قوی میان ساختمان‌ها می‌شود، زیرا طراحان آنها از مقیاس‌های دلخواه و متنوعی استفاده می‌نمایند و نه فقط از مقیاس‌های متناسب که همان انسان می‌باشد. اگر این وضعیت تغییر پیدا نماید معماران و طراحان می‌بایست نشان دهند که در چه مکان‌هایی چنین ابعاد تصادفی بدون هیچ‌گونه عقلانیتی مورد پذیرش قرار می‌گیرند. آنها می‌بایست ارتباط میان اندازه‌ها، اعضای افراد سالم و میزان فضایی که یک فرد در وضعیت‌های گوناگون برای حرکت اشغال می‌نماید را درک کنند. آنها می‌بایست با ابعاد وسیله‌ها، همانند لباس‌ها، و غیره که افراد به صورت روزمره با آنها مواجه می‌شوند را آشنایی داشته باشند، تا بتوانند اندازه‌های مناسب برای محفظه‌ها و اسباب‌خانه را تعیین نمایند. آنها می‌بایست نسبت به فضای مورد نیاز هر فرد در میان وسایل آشپزخانه، نهارخوری، کتابخانه و غیره آگاهی داشته تا افرادی بتوانند به راحتی و در صورت لزوم به آنها دسترسی پیدا نموده و در میان این وسایل به راحتی فعالیت نموده و از تمامی فضاها به خوبی استفاده نمایند. آنها می‌بایست بدانند که اسباب‌خانه چگونه باید در جای خود قرار گیرند تا افراد بتوانند به راحتی کارهای خود را انجام دهند و در خانه، و اداره و کارگاه خود استراحت نمایند. در نهایت معماران و طراحان نیازمند آگاهی داشتن در مورد ابعاد فعالیتی فضاهایی هستند که افراد در آنها به صورت روزانه در حال حرکت می‌باشند. این مکان‌ها شامل قطارها، ترامواها، وسایل نقلیه و غیره می‌باشند. این موارد به صورت عادی باعث محدود شدن حداقل فضایی می‌شود که در اختیار طراح گذاشته می‌شود تا بتواند کار خود را انجام دهد، و سپس حتی اگر به صورت غیر عمد اندازه‌های سایر مکان‌ها را مورد استفاده قرار دهند. انسان تنها یک موجود زنده نیست که به فضا نیاز دارد، پاسخ‌های عاطفی از اهمیت خاصی برخوردار هستند. اندازه اتاق‌ها، تقسیم‌بندی، نقاشی، روشنایی، محل ورودی، و اسباب آن دارای اهمیت بسیار زیادی در نوع احساس هستند که انتقال می‌دهند. از روزی که چنین توجهات و دیدگاه‌هایی شکل گرفت من کار خود را در سال ۱۹۲۶ برای جمع‌آوری تجارب کسب شده در طیف وسیعی از کارهای حرفه‌ای عملیاتی و آموزشی را به صورت سازمان یافته آغاز نمودم. کتاب حاضر که نشأت گرفته از این کار می‌باشد در برگزیده مباحث مربوط به انسان و فراهم نمودن چارچوب‌هایی برای تعیین ابعاد ساختمان‌ها و بخش‌های مرتبط با آن می‌باشد. این کتاب برای اولین بار دربرگیرنده تحقیقات، پیشرفت‌ها و مقایسه میان بسیاری از موارد مورد بحث اساسی می‌باشد.

ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها



### روابط ابعادی در انسان

قدیمی‌ترین و شناخته‌شده‌ترین قوانین مربوط به روابط اندازه‌گیری در رابطه با انسان در اتاق تدفین اهرام نزدیک منفیس کشف شد. که این اطلاعات تقریباً مربوط به ۳۰۰۰ سال پیش از میلاد می‌باشد. مطمئناً از آن زمان تا به حال دانشمندان و هنرمندان بسیار تلاش نموده‌اند تا روابط نسبی انسان را به دست بیاورند. ما در مورد سیستم‌های نسبی فرعون‌ها، دوران بطلیموس، یونانی‌ها و رومی‌ها و حتی قوانین پلی‌کلیتوس که برای مدتی طولانی به عنوان استانداردهای موجود به کار گرفته می‌شدند به علاوه کارهای صورت گرفته در قرون وسطی مربوط به آلبرتی، لئوناردو داوینچی، میکلانژ است اطلاعاتی داریم. در تمامی این سیستم‌ها محاسبات مربوط به بدن انسان براساس طول سر، صورت، و یا پا صورت پذیرفته است که سپس به بخش‌های کوچکتری تقسیم شده و با یکدیگر در ارتباط هستند. و در طول زندگی روزمره به کار گرفته می‌شوند. جزئیات به کار گرفته شده توسط دورر یکی از استانداردهای رایج است. او کار خود را با توجه به قد یک انسان آغاز نموده و بخش‌های دیگر را به عنوان کسری از آن در نظر گرفته است:

$\frac{1}{8}$  ارتفاع = همه نیمه بالایی بدن از محل اتصال ران‌ها به سمت بالا  
 $\frac{1}{4}$  ارتفاع = طول پا از بخش قوزک پا تا زانو، فاصله چانه تا ناف

$\frac{1}{6}$  ارتفاع = طول کف پا

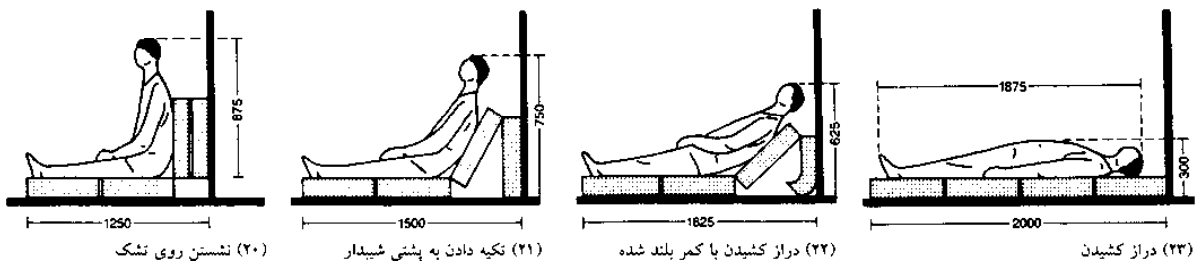
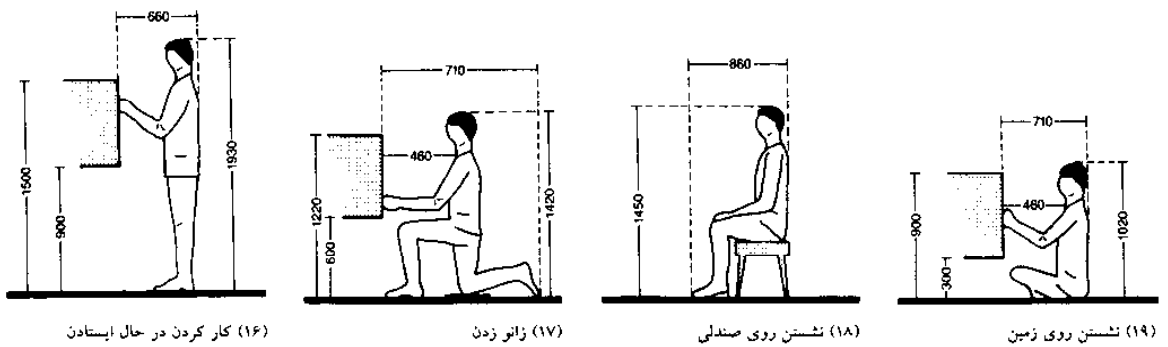
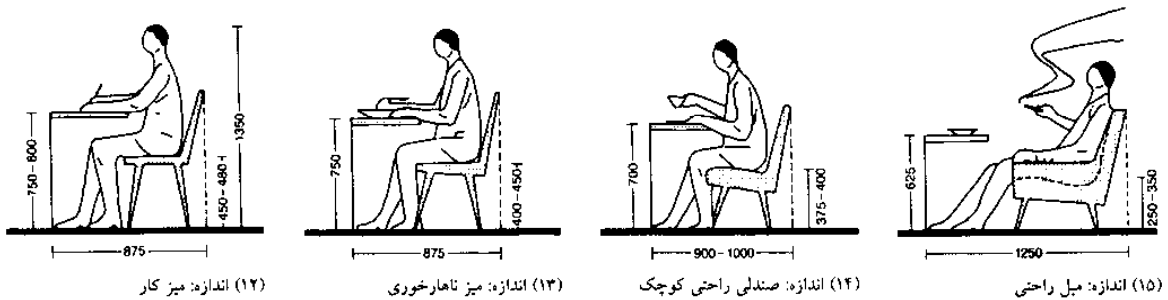
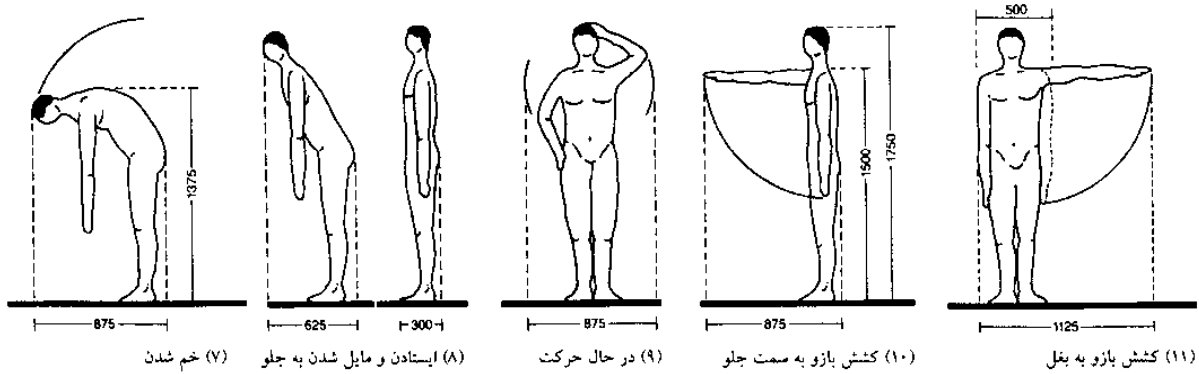
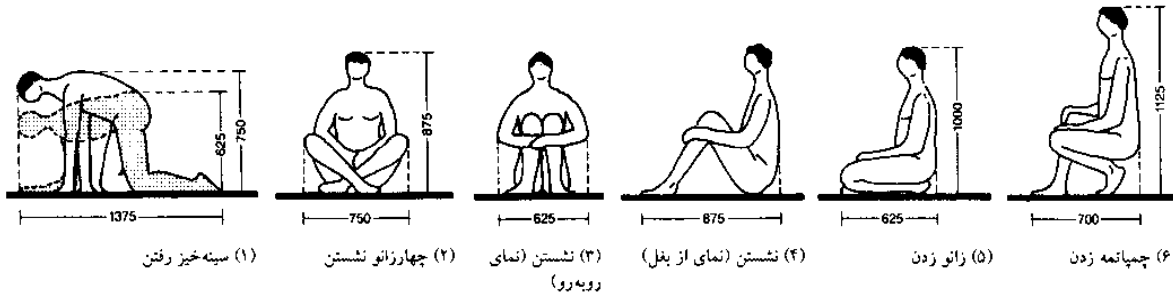
$\frac{1}{8}$  ارتفاع = طول سر از فرق سر تا پایین چانه، فاصله بین نوک پستان‌ها

$\frac{1}{10}$  ارتفاع = ارتفاع و عرض صورت به همراه گوش‌ها، طول دست تا مچ

$\frac{1}{13}$  ارتفاع = عرض صورت در قسمت پایینی بینی، عرض پا قسمت بالای قوزک و این تقسیم‌بندی‌ها تا  $\frac{1}{40}$  ارتفاع ادامه می‌یابد.

در طول قرن گذشته - زیزینگ با بررسی‌های خود در مورد روابط ابعادی انسان به نتایجی دست یافت؛ که تاکنون کسی نتوانسته بود همانند وی این موضوعات را به صورت واضح بیان نماید. او اندازه‌گیری‌ها و مقایسات دقیقی را براساس تقسیم‌بندی‌های طلایی انجام داد. (صفحه ۳۳) متأسفانه این کار تا این اواخر مورد توجه قرار نگرفت. تا زمانی که ای- موزل که یکی از مهمترین محققان در این حوزه می‌باشد کارهای زیزینگ را دنبال نمود و آزمایشات کاملی را با استفاده از روش‌های خود انجام داد. از سال ۱۹۴۵ لوکوربوزیه در مورد تمامی پروژه‌های خود از روابط تقسیم‌بندی طلایی استفاده نموده و آن را "ل مودولار" نامید. اندازه‌های تعیین شده توسط وی براساس فردی بود که دارای قامتی در حدود  $\frac{1}{829}$  متر و ارتفاع قد او از ناحیه ناف در حدود  $\frac{1}{130}$  متر بوده است. (صفحه ۳۳)

ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها



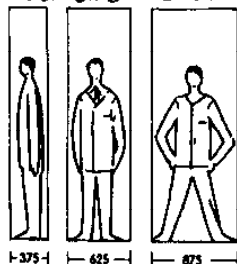
ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها

## روابط و اصول ابعاد

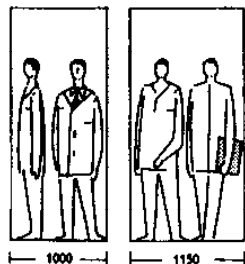
اندازه‌های بدن انسان و فضاهای موردنیاز

طبق اندازه‌های طبیعی و مصرف انرژی

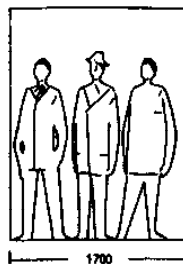
### نیازهای مکانی بین دیوارها



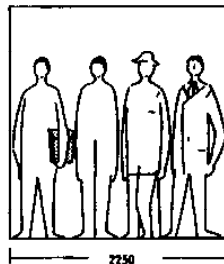
(۱) بین دیوارها (±10% امکان حرکت افراد)



(۲) دو نفر کنار هم



(۳) سه نفر کنار هم



(۴) چهار نفر کنار هم

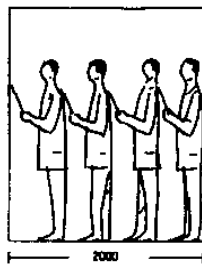
### فضای موردنیاز برای گروه



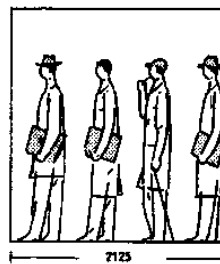
(۵) نزدیک هم قرار گرفتن



(۶) فاصله طبیعی



(۷) گروه کر

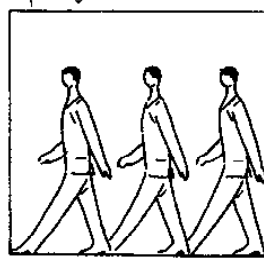


(۸) صف انتظار

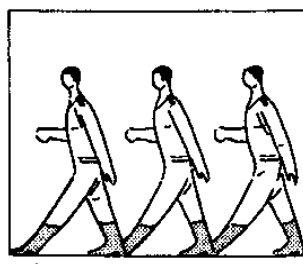


(۹) با کوله‌پشتی

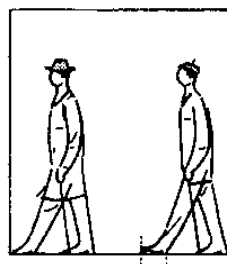
### طول گام‌ها



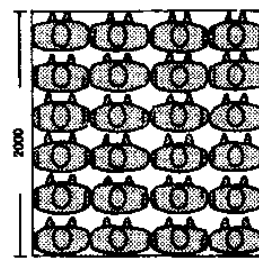
(۱۰) قدم زدن



(۱۱) رژه رفتن

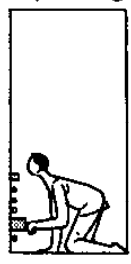


(۱۲) پرسه زدن

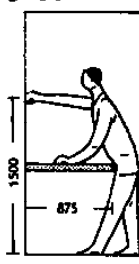


(۱۳) حداکثر شش نفر در هر مترمربع (مثلاً تراموا)

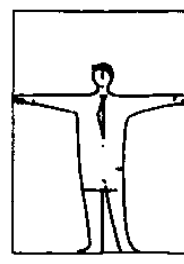
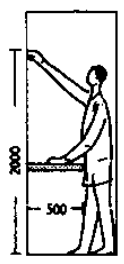
### نیازهای مکانی برای حالت‌های مختلف بدن



(۱۴) زانو زدن



(۱۵) روی میز تحریر



(۱۶) حرکات کششی

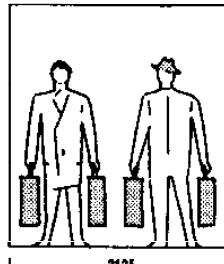
### نیازهای مکانی با چمدان



(۱۷) یک چمدان



(۱۸) دو چمدان



(۱۹) دو نفر هر کدام با دو چمدان



(۲۰) کیف دستی



(۲۱) با عصا



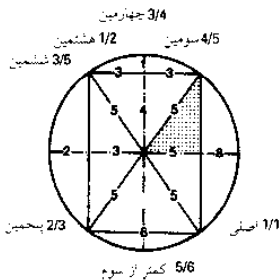
(۲۲) با چتر



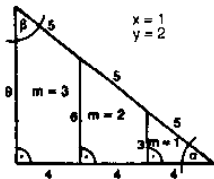
(۲۳) دو نفر با چتر

فضای موردنیاز برای عبور چتر به دست یا عصا به دست

ابعاد اصولی و ارتباط ملاک‌های انسانی و اهداف استانداردهای جهانی معیارها و فضای مورد نیاز بدن ارتباطات هندسی ابعاد در ساختمان‌ها



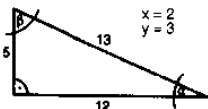
(۱) مستطیل فیثاغورث شامل همه نسبت‌های متفاوت به غیر از نسبت‌های دوم و هفتم



(۲) مثلث فیثاغورث

$\alpha$	a	b	c	$\beta$	m	x	y
36° 87'	3	4	5	53° 13'	1	1	2
22° 62'	5	12	13	67° 38'	1	2	3
16° 26'	7	24	25	73° 74'	1	3	4
28° 07'	8	15	17	61° 93'	0.5	3	5
12° 68'	9	40	41	77° 32'	1	4	5
18° 92'	12	35	37	71° 08'	0.5	5	7
43° 60'	20	21	29	46° 40'	0.5	3	7
31° 89'	28	45	53	58° 11'	0.5	5	9

(۳) ارتباط اعداد از معادلات فیثاغورث (انتخابی)



(۴) مثال

از زمان‌های قدیم در مورد ابعاد ساختمان‌ها توافق‌هایی وجود داشته است. اولین داده‌های ویژه در زمان فیثاغورث به وجود آمدند. او اظهار نمود که نسبت‌های عددی در زمینه صوت‌شناسی می‌بایست دارای هماهنگی‌هایی از نظر بینایی نیز باشد. او با استفاده از این مطلب مثلث قائم‌الزاویه فیثاغورث را ابداع نمود ← (۱). که شامل تمامی نسبت‌های تناوبی هماهنگ شده بوده اما دربرگیرنده نسبت تناوبی ناهماهنگ نمی‌باشد. (همانند نسبت‌های دوم و هفتم)، تصور می‌شود که ابعاد مکانی نیز از این نسبت‌های عددی مشتق می‌شوند. معادلات فیثاغورث و دیفانتیک به کشف گروهی از اعداد منتج شد ← (۲)-(۴)، که می‌بایست برای عرض، ارتفاع و طول اتاق استفاده می‌شد.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

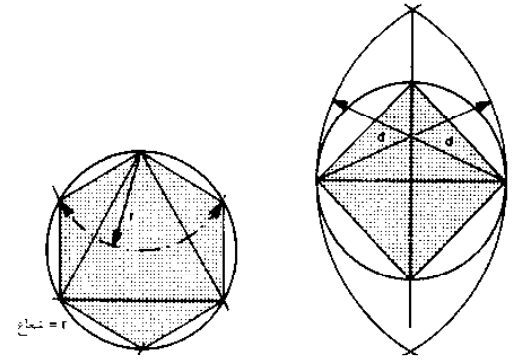
$$a = m(y^2 - x^2)$$

$$b = m \times 2 \times x \times y$$

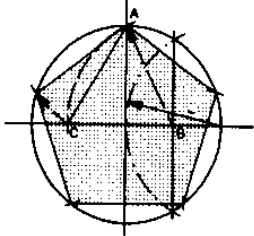
$$c = m(y^2 + x^2)$$

به طوری که در این فرمول x و y رقم‌های کلی هستند و مقدار x از y کوچکتر بوده و m ضریب بزرگنمایی یا کاهنده می‌باشد.

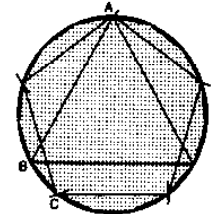
اشکال هندسی نامگذاری شده توسط پلاتو و ویتروویوس از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشند. دایره، مثلث ← (۵) و مربع ← (۶) که چندضلعی‌ها با استفاده از آنها ساخته می‌شوند. هر نیمه باعث به وجود آوردن یک چندضلعی دیگر می‌شود. سایر چندضلعی‌ها، (هفت ضلعی ← (۹)، نه ضلعی ← (۱۰)) فقط با استفاده از تقریب و یا انطباق ایجاد می‌گردند. برای مثال یک پانزده ضلعی ← (۸) می‌تواند با استفاده از انطباق یک مثلث و یک پنج ضلعی ساخته شود. یک پنج ضلعی ← (۷) یا پنج بر همانند ده ضلعی که از آن مشتق شده است دارای رابطه طبیعی با تقسیم‌بندی طبیعی می‌باشد. به هر حال در زمان‌های گذشته روابط ابعادی خاص به شدت مورد استفاده قرار می‌گرفته است. (صفحه ۳۲ ← (۱)-(۳)) چندضلعی‌ها برای طراحی و ساخت ساختمان‌های مدور ضروری می‌باشند. مهمترین مقادیر همانند شعاع (R)، وتر (C)، و ارتفاع مثلث (h) در صفحه ۳۲ نشان داده شده است ← (۱۳)-(۱۴)



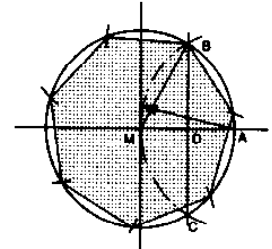
(۵) مثلث متساوی الاضلاع، شش ضلعی (۶) مربع



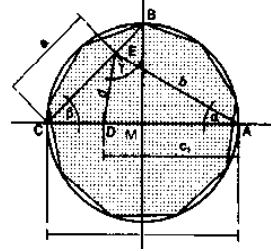
(۷) پنج ضلعی: نیمساز شعاع در نقطه B است. کمان با مرکز B و زاویه AB در نقطه C است. فاصله AC = ضلع پنج ضلعی



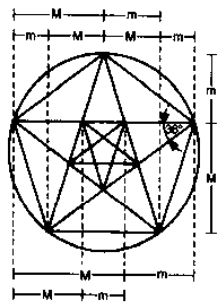
(۸) زاویه پانزدهم  $AC = \frac{2}{5} - \frac{1}{3} = \frac{1}{15}$



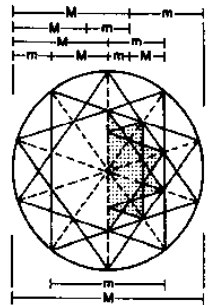
(۹) هفت ضلعی تقریبی خط BC خط AM را در D به دو نیم می‌کند. BD تقریباً 1/7 محیط دایره است



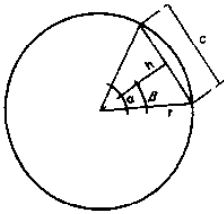
(۱۰) نه ضلعی تقریبی: کمان دایره در A با AB به نقطه D در AC منتهی می‌شود. کمان دایره در C با CM به نقطه E از کمان BD منتهی می‌شود. بخش DE تقریباً 1/9 محیط دایره مطابقت می‌کند



(۱۱) پنج ضلعی و تقسیم‌بندی طلایی



(۱۲) ده ضلعی و تقسیم‌بندی طلایی



(۱۳) محاسبه ابعاد در خطوط تقاطع چندضلعی ← صفحه ۳۴ را ببینید

$$h = r \cdot \cos \beta$$

$$\frac{s}{2} = r \cdot \sin \beta$$

$$s = 2 \cdot r \cdot \sin \beta$$

$$h = \frac{s}{2} \cdot \cotang \beta$$

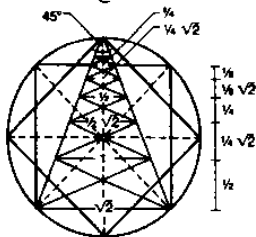
(۱۴) فرمول ← (۱۳)



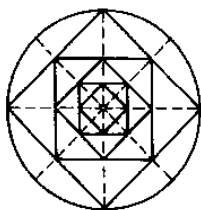
ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها



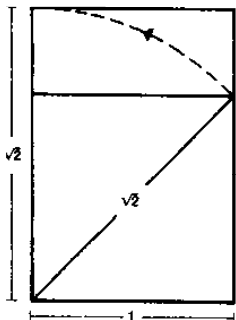
(۱) زاویه در مثلث متساوی‌الاساقین که می‌تواند در یک مربع به کار رود



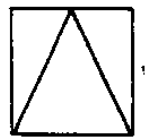
(۳) مثلث  $\pi/4$  (طبق ای.وی.دراج)



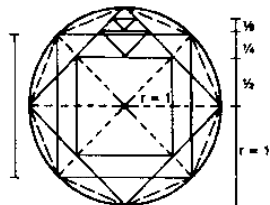
(۴) (۵)



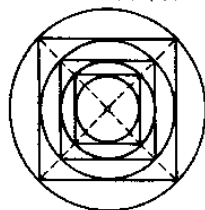
(۷) مستطیل  $1:\sqrt{2}$



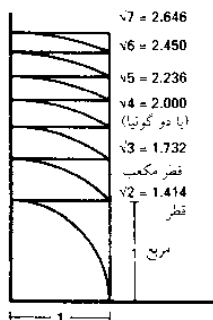
(۱۲) مثلث (براساس ارتفاع)



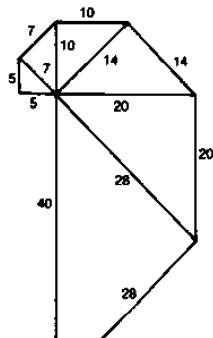
(۴) مربع‌هایی که از هشت ضلعی به وجود آمده ← (۴)-(۶)



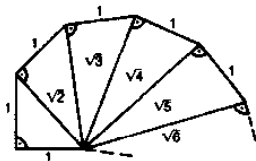
(۶) ← (۶)



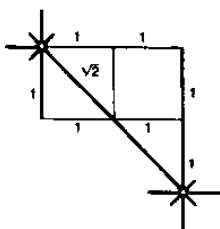
(۸) ریشه دوم تردبانی



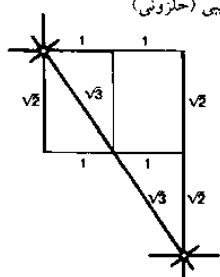
(۱۰) ارتباط اعداد از  $\sqrt{2}$  به صورت تقریبی (حلزونی)



(۹) ارتباط بین جذرها



(۱۱) مثال‌هایی از تعادل غیرمستطیلی - صفحه ۳۴، فضای چارچوب MERO براساس  $\sqrt{2}$  و  $\sqrt{3}$



(۱۲)  $\sqrt{3}$

## روابط و اصول ابعاد

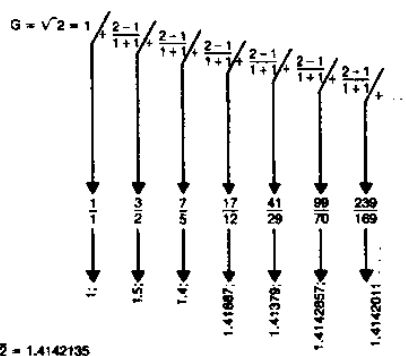
### روابط هندسی

یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الاساقین (دارای ۲ ضلع با طول مساوی) با نسبت ۲:۱ قاعده به ارتفاع می‌تواند به عنوان یک مربع استفاده قرار گیرد. (فرآیند ساختن یک مربع هم مساحت با شکل موجود) ← (۱). یک مثلث متساوی‌الاساقین با قاعده و اضلاعش می‌تواند ۲ ضلع یک مربع را بسازد و این توسط سازنده کلیسای جامع، نات، برای تعیین روابط ابعادی در کلیسای جامع استراسبورگ مورد استفاده قرار گرفت ← (۲).

مثلث  $\frac{\pi}{4}$  درخ ← (۳) دارای نوک تیزتری نسبت به مثلثی است که در بالا در مورد آن توضیح داده شد و به این دلیل است که ارتفاع آن توسط نقطه‌ای بر روی مربع چرخیده تعیین می‌شود. مثلث  $\frac{\pi}{4}$  درخ به صورت موفقیت‌آمیزی توسط مبدعانش برای انجام کارهای دقیق‌تر به عنوان برد مورد استفاده قرار گرفته است.

بررسی‌های صورت گرفته توسط L.R.Spitznpeil در مورد تعدادی از ساختمان‌های قدیمی ارتباط میان هشت ضلعی‌ها را نشان می‌دهد. اینها بر این اساس مثلث‌های چندضلعی نامیده می‌شوند، درحالی که ارتفاع مثلث برابر قطر مربع ساخته شده بر نصف قاعده است ← (۴)-(۶). اضلاع مستطیل با استفاده از مثلث قطری شکل می‌گیرد ← (۷) که دارای نسبت  $1:\sqrt{2}$  است، بنابراین نصف شدن و یا ۲ برابر شدن اجزای مستطیل باعث ایجاد اشکالی با همان نسبت  $1:\sqrt{2}$  می‌شود. این نسبت به عنوان اساس شکل‌گیری قطع A۴ ورقه‌های ISO مورد استفاده قرار گرفته است ← (صفحه ۴) تصاعد هندسی در این ارتباط توسط یک نه ضلعی در یک هشت ضلعی به وجود آمده است ← (۶)-(۴) و ریشه‌های دوم ۷-۱ به صورت سلسله‌ای نشان داده شده‌اند ← (۸).

ارتباط میان ریشه دوم تمامی اعداد نشان داده شده است ← (۹) فاکتورگیری امکان استفاده از ریشه دوم را در ساختمان‌سازی و استفاده از قطعاتی که مستطیل شکل نیستند را فراهم می‌نماید. ایجاد مقادیر تقریبی برای ریشه اعداد، منگینگاسن چهارچوب‌های مکانی MERO را ایجاد نمود. و این اصل را "حلزون" نامگذاری نمودند ← (۱۰)-(۱۲). نقص‌های مثلث قائم‌الزاویه با استفاده از اتصالات پیچی میله‌ها در گره‌ها جبران می‌شود. اختلاف تقریبی محاسبات ریشه‌های دوم تمامی اعداد  $\sqrt{n}$  برای عناصر ساختمانی غیرمستطیل توسط یک کسر زنجیره‌ای (صفحه ۳۳) بیان می‌گردد  $G = \sqrt{n} = \frac{1+n}{1+G}$  ← (۱۳)



1	1	1
0.5	2	3
0.6	5	7
0.58333 ...	12	17
0.58621 ...	29	41
0.5857143 ...	70	99
0.5857969 ...	169	239
0.5857865 ...		$\sqrt{2}$

(۱۳) کسر متناوب  $\sqrt{2}$

# روابط و اصول ابعاد

## اصول

ابعاد اصولی و ارتباط ملاک‌های انسانی و اهداف استانداردهای جهانی معیارها و فضای مورد نیاز بدن ارتباطات هندسی ابعاد در ساختمان‌ها

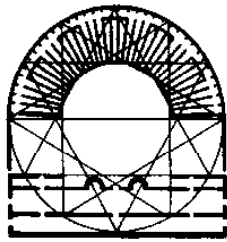
کاربرد روابط ابعادی و هندسی بر مبنای اطلاعات قبلی توسط ویتروویوس توضیح داده شده است. براساس این بررسی تأثیر رومی بر روی مثلثی ساخته شده است که چهار بار چرخیده است ← (۱) و تأثیر یونانی‌ها بر روی مربعی ساخته شده است که سه بار چرخیده است ← (۲). هر دو ساختمان دوازده ضلعی را به وجود می‌آورند، که این موضوع در طراحی پله‌ها قابل تشخیص است. موصل تلاش نمود تا به اثبات روابط ابعادی با استفاده از تقسیم‌بندی طلایی بپردازد که در این راه موفق نبود ← (۴) تنها تأثیر یونانی‌ها بر پایه نه ضلعی بنا شده است که در اپیداوروس واقع شده است ← (۳).

اصول طراحی بخش طلایی (مقدس، خدایی)، (نسبت، میانگین) در محوطه خانه‌سازی بدون سرپوش، در قدیمی‌ترین بندر رم در آنتیکا اوستیا به کار گرفته شده است ← (۵)-(۸) این اصل بر مبنای بر دو نیم‌سازی قطر مربع پایه‌گذاری شده است.

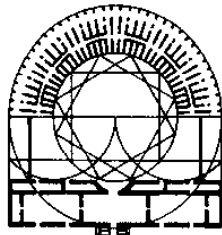
اگر نقاطی را که در آنها کمان‌های دایره (رادیوس  $\sqrt{4}$ ) اضلاع مربع را قطع می‌نمایند را به یکدیگر وصل نماییم، یک شبکه ۹ قسمتی به وجود می‌آید. مرکز آن مربع مقدس است. کمان AB که دارای حداکثر انحراف  $0.65\%$  برابر با طول قطر CD است که مربع را به دو نیم می‌نماید. بنابراین مربع مقدس تقریباً روشی برای تبدیل دایره به مربع را نشان می‌دهد. کلیه مجموعه ساختمانی اوستیا شامل نماها تا جزئیات کلی با استفاده از این نسبت‌های ساختاری بنا شده‌اند.

پلادیو در کتاب چهارگانه معماری خود یک کلید تصاعد هندسی را براساس کارهای فیثاغوث ارائه نموده است. او از همان روابط فضایی (دایره، مثلث، مربع و غیره ...) و هماهنگی‌ها در ساختار خود استفاده نموده است ← (۹)-(۱۰)

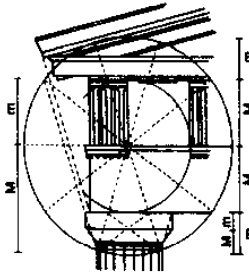
قوانین تناسب مشابهی نیز به صورت قوانین واضح‌ای توسط فرهنگ‌های باستانی شرقی بیان شده‌اند. هندی‌ها با قوانین "ماناسارا" و چینی‌ها با تلفیق براساس "توکو" و فراتر از همه زاپنی با روش‌های "کیواریهو" سیستم‌های ساختمان‌سازی را بنا نهادند که تضمین‌کننده پیشرفت‌های سستی بود و فواید اقتصادی فراوانی را ایجاد می‌نمایند ← (۱۱)



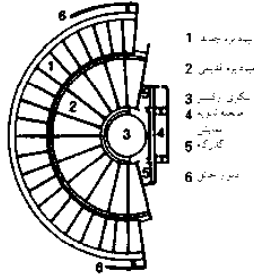
(۱) تماشاخانه رومی‌ها (طبق گفته‌های ویتروویوس)



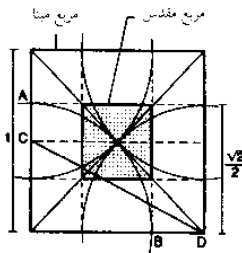
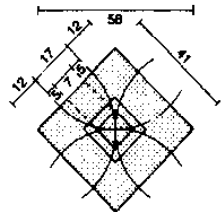
(۲) تماشاخانه یونانی‌ها (طبق گفته‌های ویتروویوس)



(۳) نسبت‌های ابعادی کنج کنار شیروانی معبد دوریک براساس تقسیم‌بندی طلایی



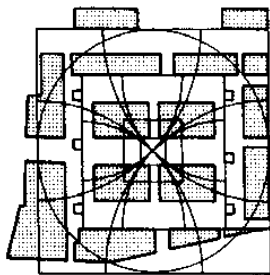
(۴) تماشاخانه اپیدوروس



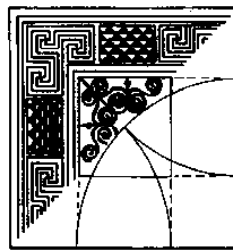
(۵) مربع مقدس در آنتیکا اویستا

y	x	y/x (√2 = 1.4142...)
1	1	1
3	2	1.5
7	5	1.4
17	12	1.4166...
41	29	1.4137...

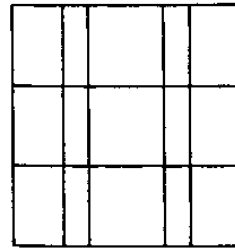
(۶) ارتباط اندازه‌های مربع مقدس



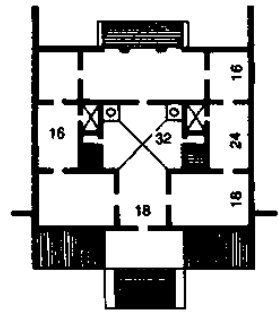
(۷) نمای افقی همه تأسیسات



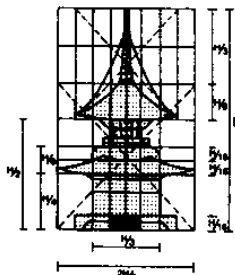
(۸) کفپوش خانه در آنتیکا اویستا



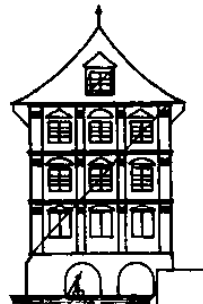
(۹) کلید هندسی ویلای پلادیو



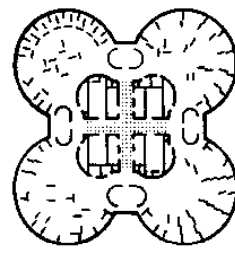
(۱۰) پلادیوم، ویلای بیزا در باگنولو



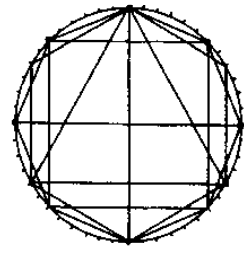
(۱۱) ساختمان اداری زاپن



(۱۲) اتاق اصناف روزن در مونیخ

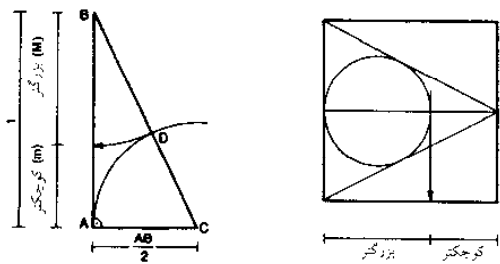


(۱۳) نمای افقی ساختمان اداری BMW در مونیخ



(۱۴) 48 زاویه که در چند ضلعی از تقسیم مثلث به وجود آمده‌اند ← (۱۳)

ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها

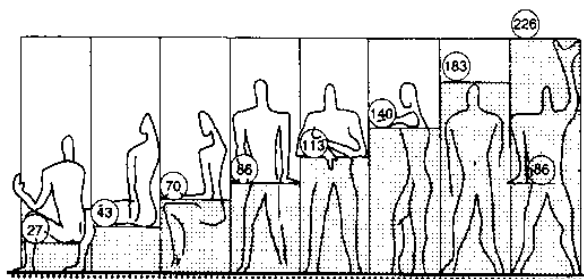


(۱) طرح هندسی تقسیم‌بندی طلایی

(۲) ارتباط بین مربع، دایره و مثلث

1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144
1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	
2	3	5	8	13	21	34	55	89	144		
3	5	8	13	21	34	55	89	144			
5	8	13	21	34	55	89	144				
8	13	21	34	55	89	144					
13	21	34	55	89	144						
21	34	55	89	144							
34	55	89	144								
55	89	144									
89	144										
144											

(۳) کسر متناوب: تقسیم‌بندی طلایی



(۴) مقادیر غیرمحدود شکل‌ها

مقادیر اعلام شده در سیستم متریک			
ردیف فرمز		ردیف آبی	
سانتی‌متر	متر	سانتی‌متر	متر
95280.7	952.80	117773.5	1177.73
58886.7	588.86	72788.0	727.88
36394.0	363.94	44985.5	449.85
22492.7	224.92	27802.5	278.02
13901.3	139.01	17182.9	171.83
8591.4	85.91	10619.6	106.19
5309.8	53.10	6563.3	65.63
3281.6	32.81	4056.3	40.56
2028.2	20.28	2506.9	25.07
1253.5	12.53	1549.4	15.49
774.7	7.74	957.6	9.57
478.8	4.79	591.8	5.92
295.9	2.96	365.8	3.66
182.9	1.83	226.0	2.26
113.0	1.13	139.7	1.40
69.8	0.70	86.3	0.86
43.2	0.43	53.4	0.53
26.7	0.26	33.0	0.33
16.5	0.16	20.4	0.20
10.2	0.10	7.8	0.08
6.8	0.06	4.8	0.04
2.4	0.02	3.0	0.03
1.5	0.01	1.8	0.01
0.9		1.1	
0.6		etc.	
etc.			

(۵) توضیحات مقادیر و گروه‌های مدولی بر طبق گفته‌های لوکوربوزیه

## روابط و اصول ابعاد

روابط هندسی

### تقسیم‌بندی طلایی

تقسیم‌بندی طلایی بدین معناست که طول ۱ را به گونه‌ای تقسیم نماییم که نسبت تمامی طول به بخش بزرگتر همانند نسبت بخش بزرگتر به بخش کوچکتر باشد. تقسیم‌بندی طلایی یک طول می‌تواند با استفاده از هندسه و یا فرمول زیر نمایش داد. برای ساختار هندسی، فاصله ۱ (که می‌بایست تقسیم شود) به صورت خط عمودی AB و خط افقی AC ( $AC = \frac{AB}{\phi}$ ) به عنوان قاعده مثلث قائم‌الزاویه ترسیم می‌شود. طول قاعده AC با استفاده از یک پرگار به مرکز C به وتر BC در مثلث قائم‌الزاویه منتقل می‌شود، بنابراین وتر به بخش‌های BD و DC تقسیم می‌شود. فاصله BD همان بخش بزرگتر (M) از AB است. فاصله M بر روی عمود AB جابه‌جا شده بنابراین به بخش ۲ بخش (M) بزرگتر و (m) بخش کوچکتر تقسیم می‌شود ← (۱).

$$\frac{1}{\text{بزرگتر}} = \frac{\text{کوچکتر}}{1}$$

بنابراین ارتباط میان تقسیم‌بندی طلایی و تناسب آن با مربع، دایره و مثلث در صورت زیر نشان داده می‌شود ← (۲) تقسیم‌بندی طلایی فاصله‌ها می‌تواند با استفاده از کسر متناوب زیر تعیین گردد.

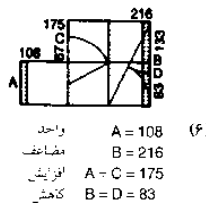
$$G = 1 + \frac{1}{G}$$

این ساده‌ترین کسر متناوب متعارف بی‌نهایت است ← (۳).

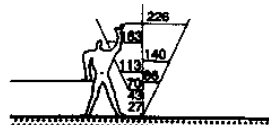
### قطعات

معماری به نام لوکوربوزیه تئوری تناسب را براساس تقسیم‌بندی طلایی و ابعاد بدن انسان ارائه نمود. او سه فاصله را در بدن مشخص نمود، همان چیزی که فیبوناچی آن را سری تقسیم‌بندی طلایی نامید: فاصله میان پاها، فاصله بالای سر، انگشتان در دست‌های بلند شده. لوکوربوزیه ابتدا میانگین قد اروپایی‌ها را ۱٫۷۵m تخمین زد این مقدار را براساس تقسیم‌بندی طلایی به اندازه‌های ۲۵٫۴ - ۴۱٫۴۵ - ۶۶٫۸ - ۱۰۸٫۲ تقسیم نمود ← (۸).

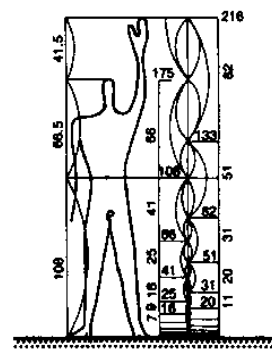
از آنجایی که این ابعاد نمایی تقریباً برابر با ۱۰ اینچ هستند و ارتباطی را در رابطه با واحد انگلیسی اینچ کشف نمود اما این رابطه در مورد اندازه‌های بزرگتر کاربردی نداشت. به همین علت او میانگین ارتفاع بدن را به ۶ فوت انگلیسی (۱٫۸۲۸m) تغییر داد و با استفاده از تقسیم‌بندی طلایی او سری قرمز از بالا به پایین را ایجاد نمود ← (۵) از آنجایی که این ردیف‌ها برای به کار گرفته شدن بسیار بزرگ بودند او یک ردیف اضافی، سری آبی، را که از ۲٫۲۶m (نوک انگشتان در دست بلند شده) را با دو برابر نمودن مقادیر بیان شده در سری قرمز ایجاد نمود ← (۵) مقادیر مربوط به سری‌های قرمز و آبی بعدها توسط لوکوربوزیه به ابعاد کاربردی تبدیل شدند.



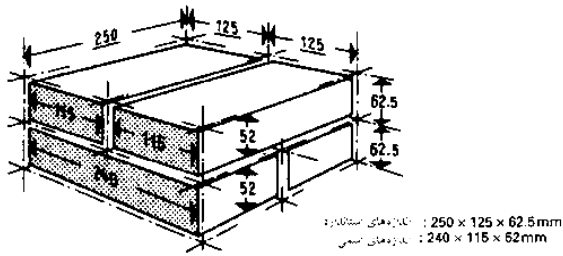
(۶) واحد A = 108  
مشافت B = 216  
افزایش A = C = 175  
کاهش B = D = 83



(۷) مدول

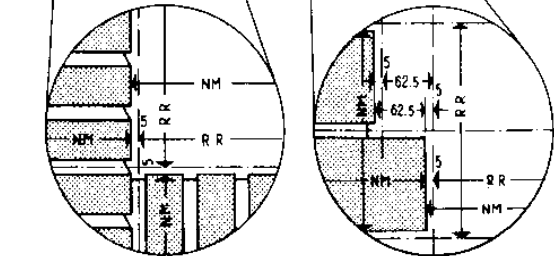
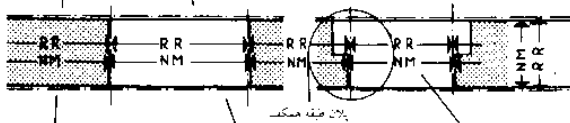
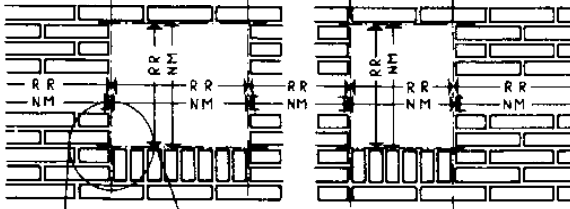


(۸) شکل نسبی



اندازه‌های استاندارد:  $250 \times 125 \times 62.5 \text{ mm}$   
اندازه‌های نسبی:  $240 \times 115 \times 62 \text{ mm}$

(۱) اندازه‌های استاندارد و اسمی برای آجرهای دیواری اروپا



(۲) اندازه‌های استاندارد برای ساختارهای اصلی (RR) و اندازه‌های اسمی (NM) برای کار با آجر

### اعداد ارجح

اعداد ارجح به عنوان اندازه‌های استاندارد ماشین‌کاری و ابزارهای فنی معرفی گردید. نقطه شروع همان واحد قاره‌ای طول، متر، برابر با ۴۰ اینچ بود. نیازمندی‌های علم مهندسی به رتبه‌بندی هندسی باعث شد که تقسیم‌بندی (۵تایی) متر بدون کاربرد باشد. سری اعداد هندسی ۱۰ قسمتی ترجیح داده شده بنابراین عبارتند از: ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۱/۵، ۶۳، ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰. این اعداد از مجموع سری اعداد دو نیم‌سازی (۱۰۰۰-۵۰۰-۲۵۰-۱۲۵) و سری مضاعف (۱۶ و ۸ و ۴ و ۲ و ۱) تشکیل شده بودند، عدد مضاعف ۳۲ به سمت پایین گرد شده تا به عدد ۳۱/۵ که با مقدار دقیق عدد دو نیم شده ۳۱/۲۵ برسد و عدد دو نیم شده ۶۲/۵ به سمت بالا گرد شد تا به عدد ۶۳ برسد. سری‌های بزرگتر ۵ بخشی، ۲۰ بخشی، ۴۰ بخشی به همراه اعداد میان‌نشان ارائه گردید. اعداد ارجح فوایدی را در محاسبات دارا بودند حاصل و خارج قسمت هر عدد ارجح خودش یک عدد ارجح بودند و نیز درصد تمامی اعداد اول و نیز مضاعف و نیم آنها نیز عدد اول بودند. اگرچه ندرتاً نیاز به رتبه‌بندی هندسی در ساختمان وجود دارد (مشاهده اضافه شدن اجزاء برجسته حسابی همانند، بلوک‌ها، اتصالات، تیر عرضی طاق، خریاها، ستون‌ها و پنجره‌ها) اما با این حال آنها را با نام اعداد ارجح ساختمانی برای توصیف وضعیت‌ها می‌خوانیم.

ابعاد آجرکاری (سفت‌کاری) در انگلستان متفاوت است. در گذشته تعداد متنوعی از اندازه‌ها محصولات خاک رس کوره باعث ایجاد مشکلاتی در اتصال آجرهای کوره‌پزی می‌شد. هم‌اکنون BS۲۹۲۱ استانداردهایی را برای ابعاد ارائه نمود ← (۱) اندازه‌های هماهنگ که شامل  $225 \times 112.5 \times 75 \text{ mm}$ ، که شامل ۱۰ mm در هر جهت برای اتصال و تیرانس‌ها) و ابعاد متناسب کار (۲) سری به علاوه یک اتصال  $102.5 \times 65 \text{ mm} \times 102.5$  می‌باشد.

**اصطلاحات** در ساختمان‌سازی، اعدادی هستند که در ابعاد ساختمان‌های مجزا و ویژه مورد استفاده قرار گرفته و ابعاد ساختاری و نهایی از آنها مشتق می‌شوند.

**ابعاد تئوری** ابعادی هستند که به عنوان اساس ابعاد ویژه، ساختاری و یا نهایی به طور عملی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ابعاد ساختاری یا ابعاد ظاهری (برای ساختمان‌هایی دارای اتصالات و یا دیوارهای تمام‌کننده) از ابعاد تئوری مشتق شده و با کم کردن و یا اضافه کردن یک جزء برای اتصالات و یا قطر دیوارها شکل می‌گیرند. (برای مثال: ابعاد تئوری برای طول یک آجر = ۲۵cm و قطر اتصال عمودی = ۱cm، ابعاد ظاهری برای طول آجر = ۲۴cm و ابعاد تئوری برای قطر دیواره کاملاً بتنی = ابعاد ظاهری = ۲۵ cm است.)

**ابعاد ویژه** ابعاد تقریباً کوچکی هستند که برای واحدهای ساختاری و یا برای بخش‌های پایانی همانند ضخامت اتصالات گچ‌کاری، کاهش اندازه در، اندازه دیواره‌های نمایشگر و تیرانس‌ها به کار می‌روند.

**ابعاد ساختاری** ابعادی هستند که در ساختارهای ناتمام همانند ابعاد بنایی (بدون گچ‌کاری)، ضخامت شیب‌های ساختاری، درهای بدون تونه و روزنه‌های پنجره‌ها به کار می‌روند.

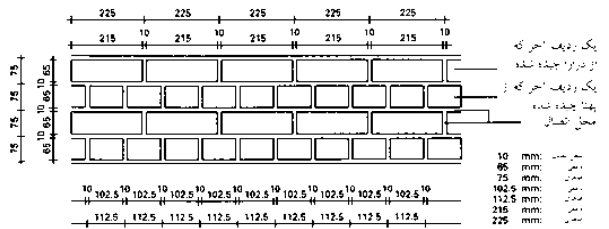
**ابعاد نهایی** در مورد ساختمان‌های تکمیل شده همانند اندازه دقیق اتاق‌های گچ‌کاری شده و روزنه‌ها، ابعاد فضای انباری و ارتفاع از یک طبقه تا طبقه دیگر به کار می‌رود.

**ابعاد ظاهری** همان ابعاد تئوری برای ساختمان‌های بدون اتصالات است. برای ساختمان‌های دارای اتصالات ابعاد ظاهری همان ابعاد تئوری است که قطر اتصالات را دارا نمی‌باشد.

**ابعاد کوچک** ابعادی برابر با ۲/۵cm و یا کمتر هستند. آنها را می‌توان از میان اندازه‌های ۲/۵cm، ۲cm، ۱/۶cm، ۱/۲۵cm، ۱cm، ۸mm، ۶/۳mm، ۵mm، ۳/۲mm، ۲/۵mm، ۲mm، ۱/۶mm، ۱/۲۵mm و ۱mm انتخاب کرد.

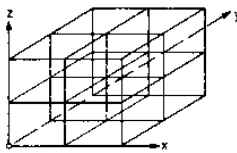
مجموعه‌های مقدمه برای ساختارهای اصلی				مجموعه‌های مقدمه اندازه‌گیری				مجموعه‌های مقدمه برای تکمیل			
a	b	c	d	e	f	g	h	i			
25	25/2	25/3	25/4	25	5	2x5	4x5	5x5			
				2.5							
				5							
				7.5							
				10							
				12.5							
				15							
				17.5							
				20							
				22.5							
				25							
				27.5							
				30							
				32.5							
				35							
				37.5							
				40							
				42.5							
				45							
				50							
				52.5							
				55							
				57.5							
				60							
				62.5							
				65							
				67.5							
				70							
				72.5							
				75							
				80							
				82.5							
				85							
				87.5							
				90							
				92.5							
				95							
				97.5							
				100							

(۳) اندازه‌های استاندارد ساختمان

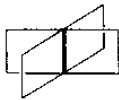


(۴) نمای یک دیوار که نشان‌دهنده اندازه آجرها در انگلستان است

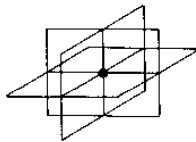
ابعاد اصولی و ارتباط  
ملاک‌های انسانی  
و اهداف  
استانداردهای جهانی  
معیارها و فضای  
مورد نیاز بدن  
ارتباطات هندسی  
ابعاد در ساختمان‌ها  
BS EN ISO 8560  
BS 6750  
DIN 18000



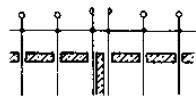
(۲) سیستم مختصات



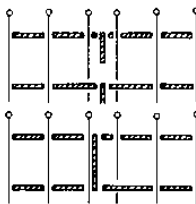
(۴) تنظیم نمادل (خط تقاطع دو صفحه)



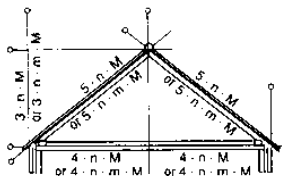
(۵) نقطه تعادل (نقطه تقاطع سه صفحه)



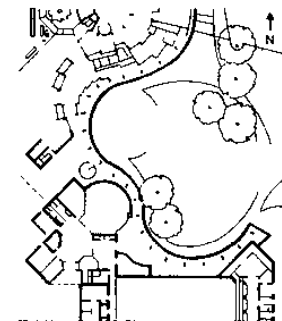
(۷) منطقه غیرمعمولی



(۸) منطقه مدولی که از کنار به هم متصل شده‌اند، در اجزای غیرمدولی



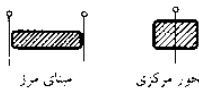
(۱۰) نمونه کاربردی بام شیبدار



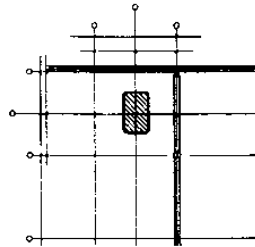
(۱۲) ساختار حاشیه بام قوسی از مواع چندضلعی متناوب (مجموعه‌ای از نقشه‌ها)



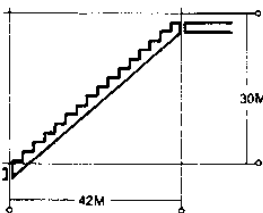
(۱) صفحه مختصات



(۳) مرجع مرزی

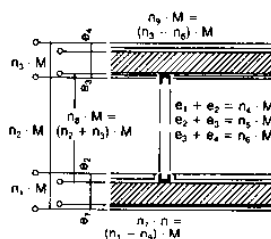


(۶) دستگاه مختصات محدود بالا

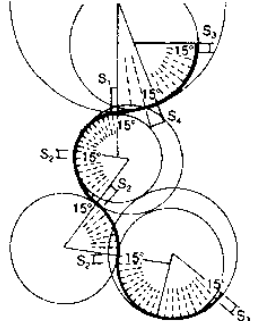


ارتفاع طبقه = 30 m  
طول خیز پله در پلان، 42 m انتخاب شده است  
16 عدد پله 18.75/26.2 cm به فرض اینکه بر اساس سانتیمتر باشد

(۹) پلکان بیون آرمه



(۱۱) اندازه جبرانی در قسمت عمودی



(۱۳) مانع چندضلعی مدولی ← (۱۲)

## روابط و اصول ابعاد

### ابعاد ساختمان

#### تناسب اجزاء در ساختمان

سیستم مدولار به معنی هماهنگ نمودن ابعاد کاربردی در کارهای ساختمانی (ساخت و ساز) است. اصطلاح هماهنگ‌سازی یک کلید است. یک استاندارد مدولار ساختمانی شامل جزئیات یک طرح و سیستم‌های تفضیلی براساس هماهنگی‌های صورت گرفته است که می‌تواند به عنوان یک بازوی کمکی در طراحی و ساختن ساختمان‌ها به کار گرفته شود. تعاریف هندسی و ابعادی در مورد هماهنگی مکانی در مورد اجزای ساختمانی ارائه می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که حوزه‌ها فنی مختلف که به یکدیگر وابسته هستند با توجه به هندسه و ابعاد (برای مثال، ساختمان، مهندسی برق و حمل و نقل) با یکدیگر مرتبط گردند.

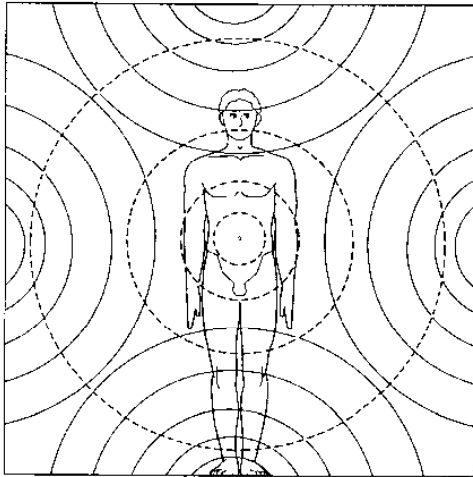
#### ملاحظات هندسی

یک سیستم هماهنگ همیشه ویژه است. این سیستم برای هماهنگ نمودن ساختارهای ساختمانی و اجزاء و تعیین اندازه و جایگاه آنها به کار گرفته می‌شود. از این سیستم ابعاد ظاهر مربوط به اجزاء ساختمان به علاوه اتصالات و قطر آنها به دست می‌آید ← (۱) - (۵). یک سیستم هماهنگ شامل نقشه‌هایی است که از سمت راست در کنار یکدیگر چیده شده‌اند و براساس اندازه‌های هماهنگ فاصله‌های میان آنها رعایت شده است. با توجه به سیستم این نقشه‌ها می‌تواند دارای اندازه‌ها در هر سه بعد باشند.

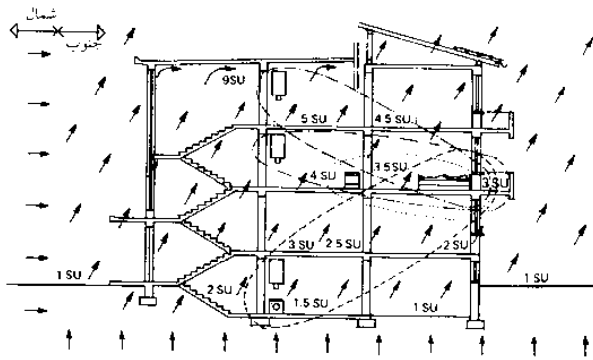
اجزاء ساختمان به طور عادی در یک بعد در میان ۲ پلان موازی هماهنگ به گونه‌ای مرتب می‌شوند که بتوانند ابعاد هماهنگ شده را شامل اجزاء اتصالات دایر نمایند البته تیرانس‌ها را می‌بایست در نظر گرفت. بنابراین یک جزء ساختمانی در نهایت بدین صورت تعریف می‌شود: برای مثال، اندازه و موقعیت آن در یک بعد به این روش ارجاع مرزی نامیده می‌شود. ← (۳). در سایر موارد بهتر است که اجزاء مربوط به یک ساختمان را در میان ۲ پلان قرار ندهیم بلکه خط مرکزی آن را با یک پلان متناسب هماهنگ نماییم. بنابراین اجزاء در یک بعد اما فقط از نظر موقعیت قرار می‌گیرند. این وضعیت خط مرکزی ارجاع نامیده می‌شود ← (۳) یک سیستم هماهنگ می‌تواند به سیستم‌های فرعی دیگری برای گروه‌های مختلف عناصر ساختمانی همانند ساختارهای بارکش، اجزاء با فضای مشخص تقسیم شود ← (۶)

مشخص شده است که تمام اجزاء به صورت جداگانه مدولار نیستند (برای مثال هر پله در پلکان، پنجره‌ها، درها و...) بلکه تنها عناصر ساختمانی که با آنها ترکیب شده‌اند (همانند کلیه پلکان‌ها و یا اجزاء جداکننده) از این دست هستند ← (۹) برای اجزاء غیرمدولار که در سراسر ساختمان وجود دارند، یک منطقه غیرمدولی می‌تواند تعریف گردد که به طور کلی باعث تقسیم سیستم هماهنگ به ۲ سیستم فرعی می‌شود. پیش شرط لازم برای انجام این کار این است که اندازه اجزای ساختمانی در بخش غیرمدولی در هنگام آغاز به کار سیستم هماهنگ مشخص باشد، زیرا منطقه غیرمدولی می‌تواند دارای ابعاد کاملاً ویژه‌ای باشد ← (۷) روش‌های دیگری برای مرتب نمودن اجزای غیرمدولی وجود دارند که با عنوان وضعیت مرکزی و یا جایگاه لبه‌ای در منطقه‌های مدولی نامیده می‌شوند ← (۸). واحدهای سیستم مدولی براساس مدول پایه  $M = 1000mm$  و مدول‌های چندگانه  $2M = 2000mm$ ،  $6M = 6000mm$  و  $12M = 12000mm$  تعریف می‌شوند. همچنین استانداردهای اندازه‌گیری غیرمدولی ضمیمه‌ای دیگری نیز وجود دارد.  $1 = 25mm$ ،  $50mm$  و  $75mm$  که در مورد اجزاء ثابت و یا اتصالات دارای همپوشانی کاربرد دارد. ← (۱۱) با به کارگیری قوانین ترکیبی می‌توان تمامی اجزای ساختمانی با اندازه‌های متنوع در یک سیستم هماهنگ مدولی را جای داد.

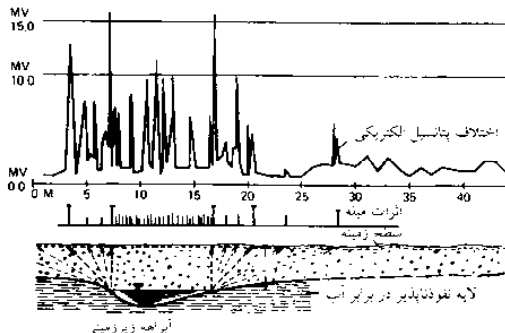
گروه‌های اعداد (فیثاغورثی) و یا عمل فاکتورگیری (فاکتورگیری چند باره) می‌تواند برای آماده‌سازی تجهیزات ساختمانی غیرمستطیلی در یک سیستم مدولی هماهنگ به کار گرفته شود ← (۱۰). ساختار چندضلعی‌های متقاطع (برای مثال، مثلث، مربع، پنج ضلعی و نیم‌های آنها) می‌تواند برای طراحی به تمام ساختارهای چرخشی ساختمان به کار گرفته شود ← (۱۲) - (۱۳).



(۱) ساختمان بیولوژیکی در مطالعه کلی ارتباط میان ساختمان و ساکنین



(۲) میدان الکترونیکی درون و اطراف ساختمان



(۳) تفاوت‌های اندازه‌گیری در پتانسیل الکتریکی در بالای آبراهه زیرزمینی

میدان‌های الکتریکی خطرناک‌ترند یا فرکانس پایین که از طریق کابل‌های برق متصل است و دستگاه‌های الکتریکی و غیره ایجاد شده‌اند. میدان‌های مغناطیسی خطرناک‌ترند فرکانس پایین که در آنها دستگاه‌های الکتریکی روشن است. میدان‌های با فرکانس بالا که توسط فرستنده‌های موبایل‌ها و تلفن‌ها و... ایجاد می‌شود. الکترونیسته ساکن ایجاد شده توسط مواد صنعتی، پشم و... میدان مغناطیسی ساکن

تشعشعات، سم‌ها و فزات سنگین  
 فزات آلوده‌کننده هوا، سم‌ها، گازها، گرد و غبار، مواد آلوده هوا، پارافزیت، لوزش  
 مناطق انتشار بیماری‌های ناشی از زمین (برای مثال منابع آب‌های زیرزمینی و تشعشعات زمین)

(۴) وسعت اندازه‌های بیولوژیکی ساختمانی محیط زیست ساخته شده

بیولوژی ساختمان مجموعه‌ای از اصطلاحات است که برای مطالعه کلی روابط متقابل میان ساختمان و ساکنین آن مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۱) - (۲). هدف بیولوژی ساختمان تعیین هرگونه اثر زیان‌آور برای انسان با توجه به شرایط فیزیکی، شیمیایی و میکروبیولوژی در ساختمان است و در صورت تناسب به اندازه‌گیری می‌پردازد تا دلایل را آشکار سازد (زندگی سالم).

موضوعات مطرح شده در بیولوژی ساختمان به صورت جزئی دارای همپوشانی‌هایی با سایر سیستم‌ها است برای مثال: اکولوژی ساختمان که تمرکز اصلی آن حفاظت از طبیعت و محیط‌زیست موجود در ساختمان‌ها و عملکرد ساختمان‌ها در کارخانجات، فرآوری و دفع نهایی نخاله‌های ساختمانی، شرایط فیزیکی ساختمان و مهندسی برق و نیز بیولوژی و شیمی و داروسازی می‌باشد. اصول بیولوژی ساختمان نه تنها برای کاربری مناسب در ساختمان مسکونی مناسب می‌باشد بلکه برای به کارگیری در مدارس، بیمارستان‌ها، مهدکودک‌ها و ادارات نیز مفید می‌باشد. این حقیقت که امروزه مردم ۹۵٪ زمان خود را در ساختمان‌ها زندگی می‌کنند که توسط میدان‌های مغناطیسی در حال افزایش احاطه گردیده است، تمایل افراد را برای توجه به بیولوژی ساختمان در سال‌های اخیر جلب نموده است. به صورت میانگین ۲-۵٪ جمعیت آلمان از مشکلاتی همانند، سردرد، بی‌خوابی، خستگی و مشکلات تمرکزی به سبب آلودگی‌های بیولوژی ساختمان در محیط خانه و یا اداره رنج می‌برند.

- بنابراین بررسی‌های صورت گرفته در ساختمان‌ها شامل حوزه‌های زیر می‌باشد:
- اندازه‌گیری میدان‌های مغناطیسی، الکتریکی و الکترومغناطیسی ایجاد شده با فرکانس‌های بالا و پایین توسط ابزارهای مهندسی
- آزمایش مصالح ساختمانی برای اثر سمیت، فلزات سنگین و تشعشعات
- آزمایش کیفیت هوای اتاق‌ها به خاطر وجود مواد آلوده‌کنندگان همانند، سم‌ها، گازها، فیبرها، گرد و خاک‌های ریز و مواد آلوده‌کننده
- بررسی‌های میکروبی برای آزمایش تشکیل باکتری و کپک و اندازه‌گیری پارازیت، ارتعاش و میزان نور ← (۴)

اندازه‌گیری‌های مربوط به حساسیت نسبت به تشعشعات می‌تواند برای نشان دادن مناطق که در آنها آلودگی‌ها منتشر شده‌اند به کار گرفته شود. (برای مثال منابع آب زیرزمینی و تشعشعات زمین) را می‌توان با استفاده از گمانه‌زنی، پاندول و سایر روش‌های علمی متنوع تعیین نمود ← (۳) اصطلاح بیولوژی ساختمان هنوز به صورت رسمی در آلمان مورد تأیید نمی‌باشد. این بدین مفهوم است که هر فردی می‌تواند خود را بیولوژیست (زیست‌شناس) ساختمانی بدون توجه به سطح تحصیلات و تجربه کاری بنامد. امکان تشخیص دو موضوع اصلی در زمینه بیولوژی ساختمان وجود دارد. بیولوژی ساختمانی علم محور تلاش می‌نماید تا با استفاده از روش‌های علمی شرایط زندگی و کاری سالمی را به وجود بیاورد.

اندازه‌گیری‌ها می‌بایست با استفاده از تشخیصات علمی و روش‌های تجدیدپذیر به منظور تعیین تأثیرات منفی کردن ساختمان اصلی و درمان‌ها صورت پذیرد.

بیولوژی ساختمان چاره‌محوری، فرض می‌نماید که تأثیرات به وجود آمده بر روی مردم تنها تا حد امکان توسط روش‌های علمی قابل شناسایی می‌باشد. نتایج به دست آمده در مورد اندازه‌گیری‌ها، تئوری‌ها ارزش‌های آستانه قابل بحث می‌باشد زیرا گاهی اوقات هیچ روش قابل اطمینانی برای اندازه‌گیری چنین مقادیر آستانه‌ای وجود ندارد.

## زیست‌شناسی ساختمان

### دمای اتاق

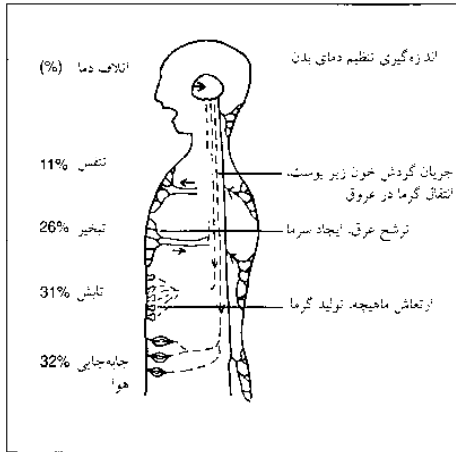
راحتی گرمایی هنگامی تجربه می‌شود که گردش گرما با بدن در تعادل باشد برای مثال: بدن می‌تواند با کمترین تلاش ممکن دما را تنظیم نماید این نوع از آرامش هنگامی تجربه می‌شود که گرمای تولید شده توسط بدن در ارتباط با اتلاف گرمای حقیقی در محیط اطراف باشد.

### تنظیم دما در بدن اندازه‌گیری می‌شود

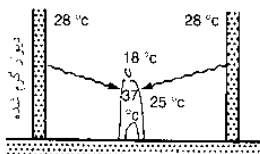
گرما: جریان خون در درون پوست، افزایش جریان فشار خون، انبساط رگ‌ها و لرزش ماهیچه‌ها. سرما: عرق نمودن

### تبادل گرمایی میان بدن و محیط اطراف

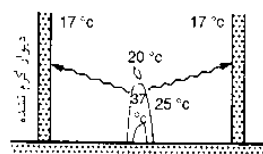
جریان گرمای داخلی: جریان گرما از داخل بدن به سطح پوست بسته به میزان گردش جریان خون دارد. جریان گرمای خارجی: رسانایی گرمایی از طریق پان، همرفت (سرعت هوا، هوای اتاق و اختلاف دمای بین بخش‌های پوشیده و لخت بدن). تابش: اختلاف دمای میان خارجی بدن و محیط اطراف. تبخیر، تنفس: سطوح بدن، اختلاف فشار بخار میان پوست و محیط اطراف (۱).



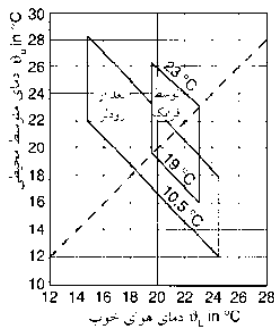
(۱) جریان گرما و تنظیم دمای بدن انسان



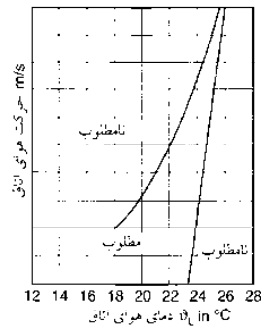
(۲) مطلوبیت گرمایی



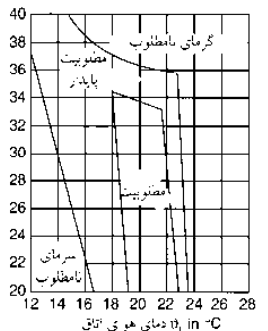
(۳) نامطلوبیت گرمایی



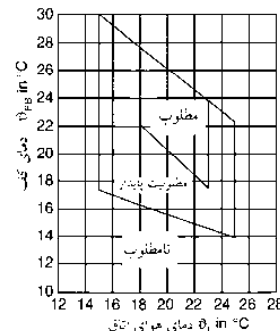
(۴) منطقه گرمایی مطلوب (دمای اطراف سطوح و هوای آن)



(۵) منطقه گرمایی مطلوب (جابه‌جایی هوای اتاق دمای هوای اتاق)



(۶) منطقه گرمایی مطلوب (دمای هوای سقف و اتاق)



(۷) منطقه گرمایی مطلوب (دمای هوای کف و اتاق)

میزان آب و هوا (g/kg)	مناسب برای نفس کشیدن	احساس تنفس
0-5	خیلی خوب	سبک، تازه
5-8	خوب	ضییعی
8-10	رضایت‌بخش	قابل تحمل
10-20	بسیار بد	سنگین، شرجی
20-25	واقعاً خطرناک	بسیار مرطوب
بیشتر از 25	نامناسب	غیرقابل تحمل
41	37°C (100%)	آب دارای هوای بازدم
بیشتر از 41		چگالتی آب در حباب‌های ریوی

(۸) مقادیر رطوبت هوایی که ما تنفس می‌کنیم

### تشعشع با دمای پایین / توصیه‌هایی در مورد شرایط مربوط به آب و هوای اتاق، دمای هوا و سطوح اطراف

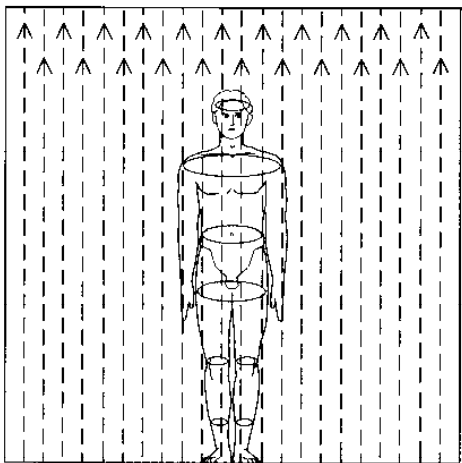
در تابستان دمای مطلوب بین ۲۲°C-۲۰°C و در زمستان در حدود ۲۱°C (±) می‌باشد. دمای سطوح اطراف نمی‌بایست متفاوت از دمای هوای اطراف باشد و در صورت وجود اختلاف نباید بیش ۲-۳°C باشد. تغییرات دمای هوا تا حد مشخصی می‌تواند ناشی از تغییرات دمای سطوح اطراف (دمای سطح پوست-دمای بالای سطوح) باشد. اگر این دماها بسیار متفاوت از یکدیگر باشند این باعث افزایش میزان جریان هوا می‌شود. مکان‌های حیاتی، شامل نقاط بالای پنجره‌ها می‌باشند. مقدار زیادی از گرما از طریق پا به کف منتقل می‌شود که می‌بایست مراقب این موضوع باشیم. (دمای کف نمی‌بایست بیشتر از ۱۷°C باشد). سرد شدن و یا گرم شدن پا هر دو با دردهایی همراه است که مربوط به ویژگی‌های کف نمی‌باشد. پای بدون پوشش، سرما و گرما از طریق پوشش، کف و ضخامت آن را لمس نموده در صورتی که پای پوشش‌دار این کار را از طریق پوشش و از طریق دمای کف احساس می‌نماید. دمای سطوح سقف بسته به ارتفاع اتاق‌ها متفاوت است. دمای لمس شده توسط افراد به طور میانگین شامل دمای هوا و دمای سطوح اطراف آن می‌باشد.

**هوا و حرکت آن.** حرکت هوا به صورت تجربه‌ای می‌شود که در این موارد باعث شکل‌گیری نقاط سرد در بدن می‌شود.

**دمای هوا و رطوبت نسبی.** رطوبت نسبی ۴۰-۵۰٪ از نظر گرمایی مطلوب می‌باشد. اگر رطوبت کمتر از ۳۰٪ باشد ذرات گرد و خاک می‌تواند در هوا پراکنده شود.

**هوای تازه و تبادل هوا:** ایراد این است که تهویه هوا را کنترل نماییم به جای اینکه به صورت دائمی و یا موقت هوا را تهویه نماییم. محتویات CO<sub>2</sub> هوا می‌بایست با اکسیژن جایگزین شود. حجم درصد میزان CO<sub>2</sub> نباید از ۰/۱۰٪ افزایش پیدا کند، که این کار مستلزم تعویض هوای اتاق‌های نشیمن و اتاق خواب‌ها ۲-۳ بار در ساعت است. هوای تازه موردنیاز یک فرد در حدود ۲۲ m<sup>3</sup>/h است. تغییر هوای درون اتاق‌های نشیمن ۰/۸-۰/۴ حجم اتاق برای هر نفر /h است.

## میدان‌های الکترومغناطیسی



(۱) القای جریان‌های بدن به عنوان مهمترین تأثیرات بروی میدان‌های مغناطیسی و الکترومغناطیسی متناوب بروی بدن

جریان‌های الکتریکی همچنین می‌تواند بدون یک میدان خارجی در بدن ایجاد شوند. عصب‌ها سیگنال‌های خود را با استفاده از پالس‌های الکتریکی جابه‌جا می‌کنند اغلب از طریق جریان الکتریکی فعال است (الکتروکاردیوگرام) و تقریباً تمامی فرآیندهای متابولیکی شامل حرکت ذرات دارای بار (یون‌ها) هستند. این جریان‌های طبیعی بدن دارای چگالی در محدوده  $1-10 \text{ mA/m}^2$  هستند. مقدار آستانه  $2 \text{ mA/m}^2$  برای چگالی جریان بدنی که توسط میدان‌ها ایجاد شده، در نظر گرفته می‌شود.

میدان‌های با جریان پایین الکتریکی و مغناطیسی می‌تواند توسط تجهیزات الکتریکی و خانگی ایجاد شوند. در مورد، جریان کشنده لوکوموتیو راه‌آهن و کابل‌های ولتاژ بالا، قدرت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به سرعت با افزایش فاصله کاهش پیدا می‌نماید (۳). میدان‌های الکتریکی موجود در محیط خارجی اغلب توسط دیوارهای خارجی خانه از محیط دور نگه داشته می‌شوند ولی ایجاد سپری برای میدان‌های مغناطیسی بدون صرف هزینه‌های گزاف امکان‌پذیر نمی‌باشد.

جریان چگالی بدن ( $\text{mA/m}^2$ )

## (۲) جریان چگالی تأثیرات بیولوژیکی (Bfs &gt; refs)

وسایل الکترونیکی	3 cm	30 cm	100 cm
تلفن	6-2000	0.01-7	0.01-3
ریش تراش برقی	15-1500	0.08-9	0.01-3
لامپ فلوروسنت	40-400	0.5-2	0.02-0.25
مایکروویو	73-200	4-8	0.25-0.6
تلویزیون	2.5-50	0.04-2	0.01-0.04
کامپیوتر	0.5-30	<0.01	
مخچال	0.5-1.7	0.01-0.25	0.01

(۳) مقدار چگالی جریان مغناطیسی تجهیزات خانگی در فواصل مختلف برحسب  $\mu\text{T}$  اندازه‌گیری می‌شود (SSK → refs)

قانون ۲۶ مقررات فدرال پیشگیری از انتشار کشور آلمان مقادیر آستانه‌ای را برای قدرت میدان‌های الکتریکی و چگالی شار مغناطیسی تعیین نموده است. این مقادیر برای شبکه اصلی دارای فرکانس  $50 \text{ Hz}$ ،  $5 \text{ kv/m}$  و یا  $100 \mu\text{T}$  و برای منابع برق راه‌آهن برابر  $(162,3 \text{ Hz})$   $10 \text{ kv/m}$  و یا  $300 \mu\text{T}$  می‌باشد.

به خاطر عدم وجود اطمینان نسبت به اظهارات علمی در مورد تأثیرات احتمالی بر سلامتی در میدان‌های با فرکانس پایین، اداره فدرال پیشگیری از تشعشعات (Bfs) توصیه‌های احتیاطی زیر را ارائه می‌نماید.

استفاده از کابل‌های برق را به حد مطلوب رسانده و تجهیزات الکتریکی را تا حد امکان جداسازی نموده و از دسترس افراد خارج نماید. منابع میدان‌های الکتریکی و دستگاه‌ها می‌بایست پس از استفاده به صورت کامل خاموش شوند. از روشن نمودن آنها در حالت انتظار می‌بایست خودداری نمود این موضوع در مورد تلویزیون و سیستم‌های صوتی صادق است. منابع میدان در مناطق خواب (برای مثال رادیوهای ساعتدار) می‌بایست تا حد امکان از تخت‌خواب دور باشند. استفاده از تکنولوژی‌هایی همانند شبکه‌های تأمین‌کننده برق و تلفن‌های موبایل میدان‌های الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی را در محیط زندگی انسان ایجاد می‌نمایند. این موارد می‌تواند با توجه به قدرت این میدان‌ها و با توجه به واحدهای ولت/متر، چگالی شار مغناطیسی به تسلا (T) و طول موج آنها برحسب متر (m) و فرکانس آنها به هرتز (Hz) توصیف شوند. واحد هرتز به توصیف تعداد سیکل‌ها تغییر قطبیت جریان الکتریکی در هر واحد ثانیه می‌پردازد. تفاوت‌هایی میان میدان با ولتاژ بالا و پایین وجود دارد. علی‌رغم تشعشعات یونیزه‌کننده (برای مثال اشعه ایکس)، انرژی این میدان‌ها برای شار الکتریکی و تبدیل مواد به یون‌ها، اتم‌ها و مولکول‌ها کافی نمی‌باشد.

با این وجود این میدان‌ها که دارای قدرتی بیش از حد معین هستند تأثیراتی بر سلامتی افراد داشته و برخی اوقات می‌تواند به اندازه دودهای الکتریکی مضر باشند. توجه به طبیعت و تاحدی میزان ضرر میدان‌ها و تحریکات به وجود آمده بر اثر میدان‌های الکتریکی مغناطیسی و یا الکترومغناطیسی در مردم و محیط‌زیست به طور ضمنی در چهارچوب موضوعات اصلی مورد بررسی در بیولوژی ساختمانی قرار می‌گیرد.

## تأثیرات بیولوژی ساختمانی

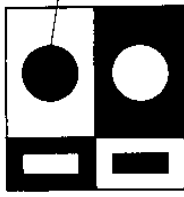
در زندگی روزمره، می‌توانید در معرض میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با ولتاژ پایین بین  $10 \text{ kHz} - 1 \text{ Hz}$  قرار بگیرید که از منابع برق  $50 \text{ Hz}$  و سیستم انتقال جریان الکتریکی راه‌آهن ( $162,3 \text{ Hz}$ ) ساطع می‌شوند. با توجه به توسعه سریع تلفن‌های موبایل، مردم نیز بیشتر تحت تأثیر میدان‌های الکترومغناطیسی با فرکانس بالا تا  $300 \text{ GHz}$  قرار می‌گیرند. اگر یک میدان الکتریکی خارجی بروی یک فرد تأثیر بگذارد پس از آن نیروها بروی جریان‌های درون بدون تأثیر گذاشته و باعث به وجود آمدن "جریان بدنی" می‌شوند. این فرآیند تأثیرگذاری نامیده می‌شود. در مورد میدان‌ها با جریان‌های متناوب، توزیع مجدد جریان‌ها به صورت دائمی و به صورت فرکانس‌های تکراری صورت می‌پذیرد. فراتر از مقادیر آستانه‌ای معین که می‌تواند از یک فرد تا دیگری متفاوت باشد، میدان‌های الکتریکی می‌توانند مشاهده شوند. علاوه بر تأثیرات مستقیم، تأثیرات غیرمستقیم میدان‌های الکتریکی همانند جریان‌های تخلیه‌ای و برق‌رسانی نیز قابل ملاحظه است. علت چنین مواردی اختلاف جریان الکتریکی میان جسم الکتریکی و فردی است که تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این اختلاف جریان می‌تواند به سرعت به تعادل رسیده و تماس رسانایی الکتریکی از طریق لمس (شوک) ایجاد شود.

در قیاس یک میدان الکتریکی متناوب و یک میدان مغناطیسی متناوب می‌تواند باعث ایجاد یک جریان در اثر القای جریان در بدن شود. پارامتر اصلی برای ارزیابی سلامتی همان چگالی جریان‌های بدن است که برحسب میلی‌آمپر بر مترمربع ( $\text{mA/m}^2$ ) اندازه‌گیری می‌شود.

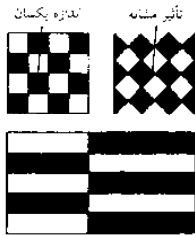


قوه درک بینایی  
چشم  
قوه درک رنگ‌ها

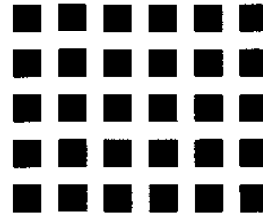
دایره مشکی از فاصله 1/3 کوچکتر از دایره سفید به نظر می‌رسد



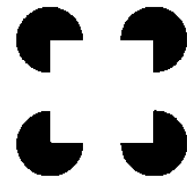
(۱) مناطق مشکی و اشیاء از مناطق سفید مشابه آن کوچکترند. بخش‌های مختلف ساختمان نیز همین طورند



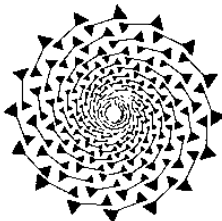
(۲) برای اینکه خطوط مشکی و سفید هم اندازه به نظر برسند. قسمت آخر باید کوچکتر باشد. رنگ روشن نزدیک رنگ تیره به نظر تیره تر می‌آید



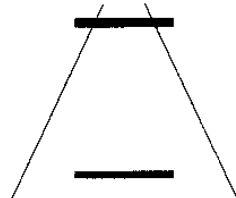
(۳) بین مربع‌ها دایره‌های خاکستری رنگ می‌بینید؟ مغز ما فکر می‌کند که آنها دایره هستند



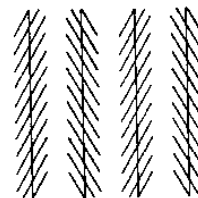
(۴) خطای دید: ما فکر می‌کنیم که مربع سفید رنگ در وسط است. در حقیقت خطوط خارجی آنجا وجود ندارد



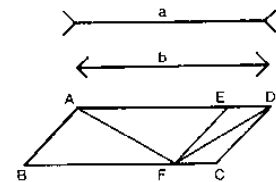
(۵) ماریچی؟ شکل فقط شامل دایره است



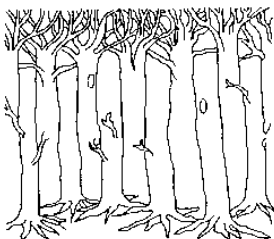
(۶) خط پایینی کوچکتر از خط بالایی نیست فقط اشتباه چشمی است



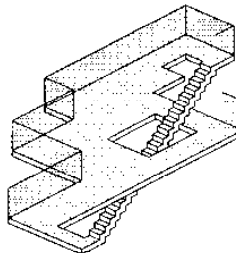
(۷) این خطوط عمودی در حقیقت موازی هستند، ولی ظاهراً به دلیل هاشورهای مورب از هم دور می‌شوند



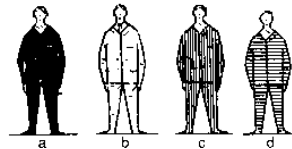
(۸) طول خطوط a و b با هم برابر است. A-F و F-D نیز با هم برابرند، اما فلش‌ها و محیط‌های متفاوت باعث می‌شود که متفاوت به نظر برسند



(۹) چه تعداد درخت وجود دارند؟ یک نیست! هیچ اتصالی بین ریشه‌ها و شاخه‌ها وجود ندارد

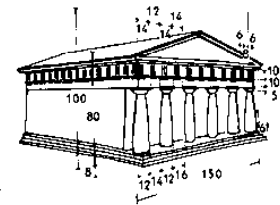


(۱۰) ضریب واضح و تعدی از قوانین متعارف دور نمای سه بعدی

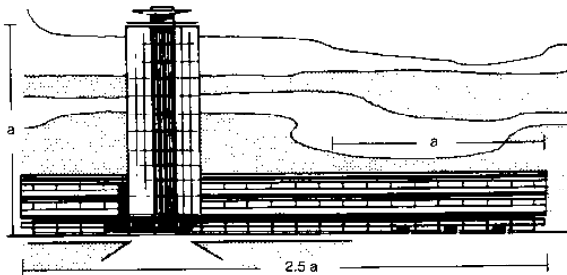


(۱۱) رنگ و نوع لباس پوشیدن می‌تواند ظاهر افراد را تغییر دهد  
رنگ مشکی لاغرتر به نظر می‌رسد a  
(زیرا رنگ مشکی نور را به خود جذب می‌کند)  
رنگ سفید افراد را تنومندتر نشان می‌دهد b  
(زیرا رنگ سفید نور را بخش می‌کند)  
خطوط افقی چاق تر نشان می‌دهند c  
خطوط عمودی بلندتر نشان می‌دهند d

تعداد واحدهای ارائه شده در مدل



(۱۲) دیوارهایی که شیب نامناسبی به سمت داخل دارند. عمودی به نظر می‌رسند. یلکان، کتیبه‌ها، جلوه‌ها هنگامی که به سمت بالا خم شوند (افقی به نظر می‌رسند)



(۱۳) اندازه‌های عمودی از نظر چشمی به طور نامناسبی مؤثرتر از اندازه‌های افقی با اندازه مشابه خواهند بود



(۱۴) طرف نظر از لولا در معماری (عمودی، افقی و ترکیبی) ← (۱۳) درک مقیاس می‌تواند تنها از طریق اصلاح نسبت‌های روزنه‌های پنجره نسبت به کل مساحت دیوار امکان‌پذیر باشد. ارتفاعات طبقه‌ها و ساختمان‌ها نیز همین طور هستند. (نمای درز پنجره می‌تواند دارای تأثیرات مهمی باشد)

### چشم

قوه درک بینایی چشم قوه درک رنگها

فعالیت‌های مربوط به چشم می‌تواند به دو دسته یعنی دیدن و مشاهده کردن تقسیم شود. دیدن به صورت مقدماتی برای امنیت فیزیکی ما می‌باشد ولی مشاهده هنگامی شروع می‌شود که دیدن متوقف می‌شود و به لذت بردن از تصاویری که از طریق دیدن ثبت شده‌اند. منتفی می‌شود.

ادراک نسبت به تصاویر به دست آمده توسط چشم با توجه به اینکه چشم هنوز بر روی آن شیء باقی مانده باشد و یا به بررسی محیط اطراف آن بپردازد متفاوت می‌باشد.

تصویر ساکن در قطعه‌ای از دایره نشان داده می‌شود که قطر آن همانند فاصله چشم از آن شیء می‌باشد ← (۳). در میدان دید، اشیاء با یک نگاه توسط چشم دیده می‌شوند. عکس مطلوب ساکن به صورت متعادل ظاهر می‌شود. تعادل اولین ویژگی زیبایی معماری است. (فیزیولوژیست‌ها بر روی تئوری کار می‌کنند که مربوط به حواس شش‌گانه، تعادل و یا حس سکون، که به نوبه خود به توضیح زیبایی‌هایی که ما به صورت متقارن می‌بینیم، و نیز اشیاء هماهنگ و تناسب آنها و نیز تعادل میان عناصر را مدنظر قرار می‌دهند ← صفحات ۳۰-۳۳).

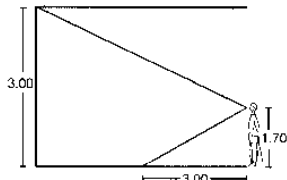
در خارج از این چهارچوب کاری، چشم احساسات خود را از طریق اسکن عکس‌ها دریافت می‌نماید. فرآیند اسکن چشم در کنار خطوط مقاومت، که به نظر می‌رسند که در بخش عرض و یا عمق از ما دور می‌شوند. اگر چنین خطوط مقاومتی در فواصل معین و یا تکرارشدنی یافت شوند، چشم این‌ها را به عنوان ریتم‌هایی درک نموده که همانند تحریک مشابه گوش در هنگام دریافت موسیقی می‌باشد.

چنین تأثیری در اتاق محصور نیز از طریق عکس‌های ساکن و یا اسکن شده ایجاد می‌شود ← (۱)-(۲). یک اتاق که مرز بالایی آن سقف است توسط تصویر ساکن مورد درک قرار می‌گیرد که می‌تواند باعث ایجاد حس امنیت گردد، اما از طرف دیگر در اتاق‌های بلند یک حس افسردگی تداعی می‌شود.

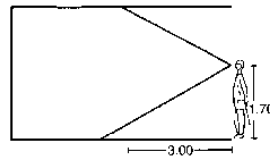
اگر سقف‌ها بلندتر باشند و چشم‌ها فقط در هنگام نگاه کردن به سمت بالا اسکن نمایند، پس اتاق به راحتی مورد ادراک قرار می‌گیرد، حتی اگر طولانی باشد، همیشه فرض نمایید که فضای دیوارها و تمامی تناسب‌ها در هماهنگی با یکدیگر قرار دارند.

این نکته را نباید فراموش کرد که چشم‌ها تحت تأثیر خطای دید قرار می‌گیرند. چشم می‌تواند عرض‌ها را نسبت به ارتفاع و عمق‌ها را به صورت دقیق‌تری تخمین بزند که اغلب بزرگتر به نظر می‌آیند همانطور که معروف است برجی که از بالا دیده شود بلندتر از برجی است که از پایین دیده می‌شود ← صفحه ۳۹ ← (۱۳). لبه‌های عمودی به نظر می‌رسد که به سمت بالا خم شده و لبه‌های افقی در ناحیه میانی خمیده به نظر می‌رسند ← صفحه ۳۹ (۱)-(۱۴)

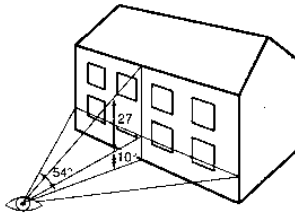
هنگامی که به این موارد توجه می‌نماییم، کسی نباید دچار اشتباه شود و برای مثال بر تأثیرات دور نمایی از طریق پنجره‌ها و قرنیزهای مورب و بر دورنمایی‌های موجود در قرنیزها و طاق‌ها تأکید نماید. فاکتورهای قطعی برای اندازه‌گیری ابعاد، همان اندازه میدان دید ← (۳) و یا میدان بینایی ← (۴) و تمیز، دقیق جزئیات و اندازه میدان بینایی جزئی (قابلیت خواندن) می‌باشد ← (۵)-(۶) فاصله آخرین حد تعیین شده برای تشخیص جزئیات مشخص شده است. یونانی‌ها به صورت دقیق بر روی این اصول کار کرده و اندازه کوچکترین مهره زیرتاج کتیبه را مشخص می‌کردند، تفاوت ابعاد در هر معبد و نیز فاصله زاویه‌ای ۲۷° که همیشه میدان دید جزئی ۰.۱' را پر می‌کند را مشخص نموده‌اند ← (۷) فاصله تعیین شده برای مطالعه کتاب نیز حاصل همین بررسی‌های است که براساس اندازه حروف متغیر می‌باشد، جایگاه صندلی تماشاگران از محل اجرا و... نیز به همین صورت تعیین می‌گردد (برای روشن شدن بیشتر به نوشته‌های (۳)-(۹) مراجعه کنید).



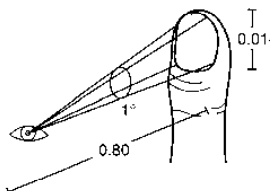
(۱) عمل دیدن در یک اتاق کوتاه با نگاه گذرا انجام می‌شود (تصویر ثابت)



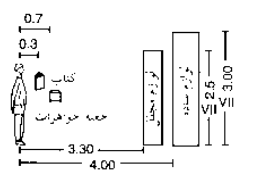
(۲) در اتاق‌های بلندتر، چشم‌ها باید به سمت بالا به دقت نگاه کنند (تصویر را ردیابی کنند)



(۳) میدان دید انسان با سر ثابت و فقط حرکت چشم‌ها به طور افقی 27°-54° به سمت بالا و 10° به سمت پایین است



(۴) میدان دید چشم ثابت طبیعی که در محیط 1° وجود دارد تقریباً منطقه ناخن شست دست باز



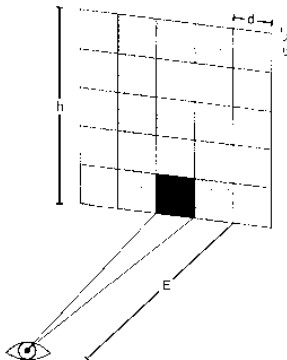
(۵) فاصله مرزی

چشم می‌تواند جزئیات محیط 0°1' را مشاهده کند. (میدان جزئیات دید)، خط مرزی فاصله E جزئیات تشخیص داده شده را براساس فرمول زیر محاسبه کند:

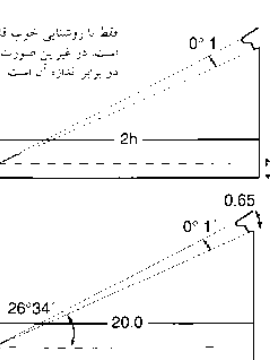
$$E = \frac{d}{\tan 0^{\circ}1'}$$

حداقل اندازه d

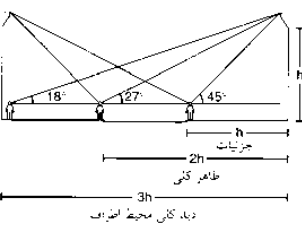
$$d = E \times \tan 0^{\circ}1'$$



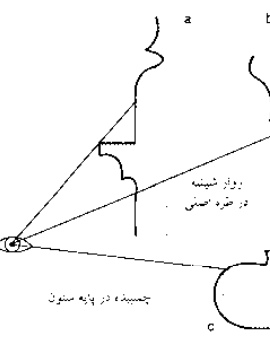
(۶) برای اینکه بتوان در فاصله 700 متری E و پهنای d دیده شود باید  $h \geq 700 \text{ m} \times \tan 0^{\circ}1' = 0.204 \text{ m}$  (۵) ارتفاع h معمولاً  $5 \times d = 5 \times 0.204 = 1.02 \text{ m}$  است



(۷) اندازه تشخیص داده شده اجزای ساختمان می‌تواند از طریق دیدن فاصله و مثلثات محاسبه شود (۵)-(۵)



(۸) پهنای خیابان نقش مهمی در سطح جزئیات که از سطح زمین قابل دیدن است ایفا می‌کند



(۹) قسمت‌هایی از ساختمان که باید دیده شوند، اما در بالای تصویر قرار دارند (a) باید کاملاً در بالا قرار گیرند (b, c)

# ادراک دیداری

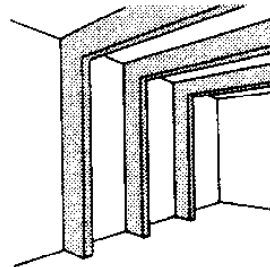
## درک رنگها

رنگها دارای قدرت‌هایی بر روی مردم هستند. آنها می‌توانند احساس خشنودی یا عدم راحتی فعال و یا غیرفعال بودن را ایجاد نمایند الگوهای رنگ در کارخانجات، شرکت‌ها، مدارس می‌تواند باعث بهبود و یا کاهش عملکرد شوند، در بیمارستان‌ها می‌تواند باعث بهبود وضعیت سلامت بیماران شوند. تأثیرات رنگ‌ها بر روی مردم به صورت غیرمستقیم از طریق تأثیرات فیزیولوژیکی اتفاق می‌افتد. برای مثال رنگ‌ها باعث می‌شوند که اتاق‌ها پهن‌تر و یا باریک‌تر به نظر برسند و این منجر به ایجاد حس غم و یا شادی می‌شود ← (۵)-(۱۰) تأثیرات رنگ‌ها ← (۲)-(۳) می‌تواند به صورت مستقیم از طریق ایجاد محرک آنی به وجود آمده توسط هر کدام ایجاد شوند. رنگ نارنجی دارای قوی‌ترین نیروی محرکه و انگیزه است و به دنبال آن رنگ‌های زرد، قرمز، سبز و ارغوانی قرار می‌گیرند. آبی، فیروزه‌ای و بنفش (رنگ‌های سرد و کم اثری) هستند و دارای کمترین قدرت می‌باشند. رنگ‌هایی که به شدت از نظر انگیزشی قوی می‌باشند تنها برای به کار گرفته شدن در فضاهای کوچک اتاق‌ها مناسبند و رنگ‌های غیرمحرک می‌تواند بر روی در فضاهای بزرگ به کار گرفته شوند. رنگ‌های گرم می‌توانند دارای تأثیر محرک، فعال و یا حتی هیجان‌انگیز باشند. رنگ‌های سرد رنگ‌های بی‌اثره آرام و روحانی هستند. سبزی رنگی است که باعث آرامش اعصاب می‌شود. اثراتی که توسط رنگ‌ها به وجود می‌آید وابسته به میزان درخشندگی و مکانی که از آنها استفاده می‌شود، دارد. گرما و نور سایه‌هایی که در بالای سر دیده می‌شوند از نظر ذهنی دارای تأثیرات محرک هستند در کنار، باعث گرم شدن و اساساً نزدیکی و در کف، باعث به وجود آمدن حس آرامش و بالا رفتن می‌شوند. رنگ‌های گرم و تیره دارای باعث به وجود آمدن حس نزدیکی و وقار شده و در هنگام به کار رفتن در محیط اطراف و یا در کف باعث ایجاد حس امنیت می‌شود. رنگ‌های سرد و روشن که در بالای سر دیده می‌شوند باعث ایجاد آرامش شده و در جوانب باعث اغوا شده و در صورت به کار رفتن در کف حس نرمی و رغبت به راه رفتن را القا می‌نماید.

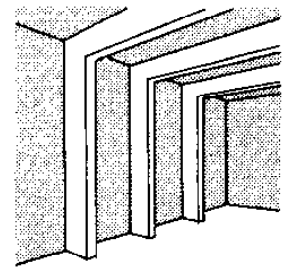
رنگ‌های سرد و تیره در صورت به کار رفتن در بالای سر حس تهدید و در جوانب حس سردی و در صورت به کار رفتن در کف حس غم و دفن شدن را القا می‌نماید. سفید رنگ خلوص واقعی، تمیزی و نظم است. سفید نقش برجسته‌ای را در طراحی داخلی برای جداسازی و خشتی‌سازی اثر سایر رنگ‌ها را بر عهده دارد. رنگ سفید می‌تواند باعث ایجاد ساختاری با استفاده از روشن‌سازی و جان‌بخشی به وجود آورد. به عنوان رنگ نظم بخش، سفید برای تکنیک نواحی خانه و جای پارک ماشین و برای علامت‌گذاری جاده به کار می‌رود.

15	آبی فیروزه‌ای خالص	84	کافه سفید
20	سبز چمن	80	سفید لیمویی
50	سبز ضعیف	70	زرد لیمویی
35	خاکستری تیره‌ای	70	رنگ عاج
42	خاکستری مایل به لیمویی	70	کرمی
32	بن خشک خاکستری	60	زرد طلایی خالص
38	تخته سه لایه	60	زرد حصیری
32	زرد آجری	60	اختری روشن
18	قرمز آجری	50	زرد کرمی خالص
10	آجری تیره	25-30	نارنجی خالص
50	بن قلابی سولن هورن	25	قهوه‌ای روشن
35	سنگ متوسط	25	بژ خالص
20	آسفالت خشک	15	قهوه‌ای متوسط
5	اسفالت تیره	40	صورتی مایل به کلبه‌ای
18	بنوفی تیره	16	قرمز مخمفی
33	بلوفی روشن	20	شنگرف قرمز
18	گردویی	10	قرمز تیره
50	صنوبری روشن	5	بنفش تیره
83	پوشش آلومینیومی	40-50	آبی روشن
16	لابه استیل روی	30	آبی آسمانی

(۱۱) روشنی سطوح مقادیر بین سفید توریکی (100%) و مشکی خالص متغیر است (0%)



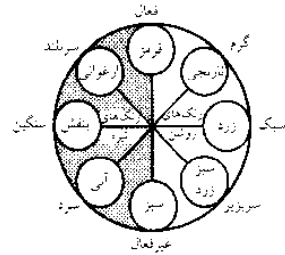
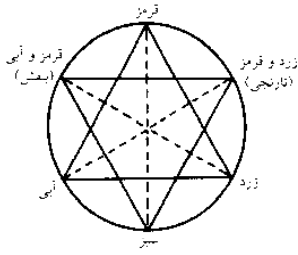
(۱۲) اجزای تیره مفرد در جلوی دیوارهای روشن کاملاً حس ضخیم‌تری ایجاد می‌کند



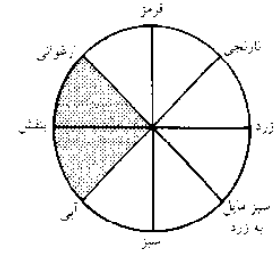
(۱۳) اجزای روشن در جلوی دیوارهای تیره به نظر نازک‌تر می‌آید

## اصول

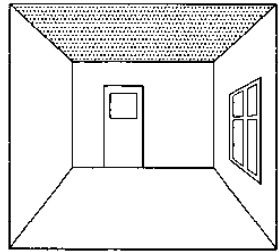
قوه درک بینایی  
چشم  
قوه درک رنگ‌ها



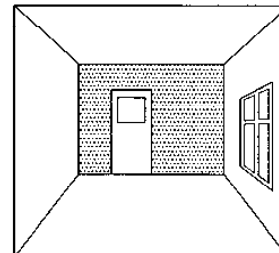
(۱) دایره رنگ طبیعی گونه: مانند قرمز. آبی، زرد که رنگ اصلی اند و رنگ‌های مخلوط مثل سبز، نارنجی، بنفش (رنگ‌های مخلوط از ترتیب رنگ‌های گروه اول به دست می‌آیند)



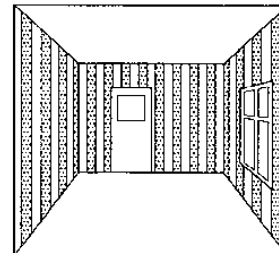
(۳) رنگ‌های سبک و سنگین (مانند رنگ‌های روشن و تیره نیستند) ← (۲) رنگ‌های تیره مثل قرمز طبیعی حس افسردگی ایجاد می‌کنند



(۵) اتاق کوتاه‌تر به نظر می‌رسد هنگامی که سقف دارای رنگ تیره باشد

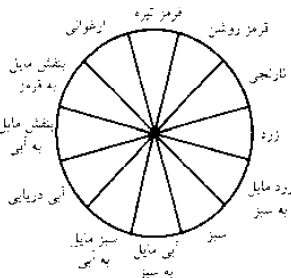


(۷) دیوار انتهایی رنگی باعث می‌شود اتاق طولانی و کوچک به نظر برسد

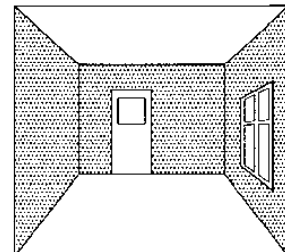


(۹) نوارهای عمودی باعث می‌شوند دیوار بلندتر به نظر آید

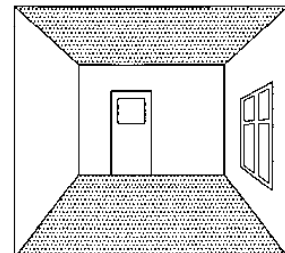
(۲) رنگ‌های تیره و تأثیر آن بر انسان



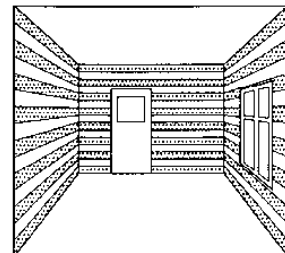
(۴) دایره 12 قسمتی رنگ‌ها



(۶) دیوارهای دارای رنگ باعث می‌شوند اتاق گسترده‌تر و بالا و پایین به نظر برسد



(۸) سقف و کف رنگین باعث می‌شوند اتاق کوتاه و عریض به نظر برسد



(۱۰) نوارهای افقی عریض، دیوار و اتاق را کوتاه‌تر نشان می‌دهند

## طراحی چیست؟

طراحی چگونه عمل می‌کند و تفاوت میان ساختمان و معمار چیست؟ با مطالعه نوشته‌های از انستت نویفرت از ویرایش اول کتاب "اطلاعات معماری" نشان می‌دهد که به وضوح در مورد مراحل ضروری فرآیند طراحی و توصیفات برای خواننده و تجربه افراد در کار صحبت می‌نماید و از این طریق ما می‌توانیم اشتیاق وی در قالب کلام را درک نماییم.

دیدگاه انستت نویفرت در مورد تأثیرات فرآیندهای ابتکاری در زمینه معماری جهان مطمئناً اگر وی امروز به بیان آنها می‌پرداخت، متفاوت از چیزی است که می‌بینیم. از چه راهی و با چه هدفی ما می‌توانیم پیشرفت‌ها به وقوع پیوسته در زمینه معماری را در طول ۳۰-۲۰ سال اخیر درک نماییم. بنابراین نسل حاضر با این سؤال مواجه است که، اصول پایه طراحی به منظور ترغیب یک سبک معماری قابل اعتماد چیست؟

طراحی خیلی ساده به نظر می‌رسد و در عین حال بسیار سخت است و تأثیرات متفاوتی نیز می‌گذارد. اما همیشه در ارتباط با مکان و طراحی با استفاده از عناصر معماری است. اگر یک فضا با توجه به کاربری آن طراحی شود سپس یکسری فضا به صورت کلی سازمان‌یافته شده و یک فرم فضایی را ایجاد می‌نمایند. عناصر معماری منطبق با فرم‌ها هستند و فرم‌های خاصی را شکل می‌دهند که به عنوان یک فرم معتبر در زمان خود به حساب می‌آیند. تاریخ نشان می‌دهد هیئت طراحی ساختمان تنها به فرم‌های فضایی خود توجه می‌نماید. نوع ساختمان‌ها اغلب به خاطر دلایلی نامشخص تغییر پیدا می‌کند. یک ساختمان می‌تواند چندمنظوره باشد زیرا آن را برای مصارف متعددی طراحی نموده‌اند، که این مورد در ساختمان‌های قدیمی به خوبی نشان داده شده است.

تصمیمات ضروری در مورد تغییر ویژگی‌های مکانی اغلب به عنوان ایده‌های تصویری در مورد اهمیت فرهنگی یک ساختمان نشان داده می‌شود که می‌توانند منجر به تناوب‌هایی در فضا و عناصر معماری شوند. ساختمان‌هایی با تأثیرات عظیم معماری در طول تاریخ به صورت گسترده‌ای بر فرم فضایی تأکید می‌نمایند که می‌تواند در تعیین نمای کلی سهیم باشند.

کلمات عالی و استادانه می‌توانند در این مورد معانی متفاوتی داشته باشند: کاهش پیچیدگی‌ها یک طرح به صورت یک مفهوم ساده و یا ترکیبی از موارد مختلف که دارای تنوع‌های بسیار است.

ملاحظات معماری یک فرم ساختمانی را به عنوان یک سیستم پیچیده از حالت‌ها معرفی می‌نماید که به عنوان یک مرحله شناخته شده و یا به عنوان یک کار ترکیبی عظیم شناخته می‌شود. طراحی هیچ‌گاه به صورت آکادمیک نبوده است، کارها ناشی از یک فرآیند درک مستقیم است که در آن تمامی قوه ادراک احساسی خلاق در آن نقش بازی می‌نماید بنابراین آنها از ساختارهای معماری استفاده می‌نمایند که بیشتر تم‌ها براساس موارد آماری استوار است. ملاحظات معماری به سبک ساختمان‌ها به عنوان یک فرم پیچیده از حالت‌های مختلف نشان می‌دهند که به عنوان یک مرحله شناخته شده تا حدی متفاوت از یکدیگر بوده ولی در هر مرحله تاحدی در ارتباط با یکدیگرند. عناصر اولیه زبان معماری نشان داده شده‌اند و براساس دستور زبان مربوط به آن به اجرا درمی‌آیند. نقش‌های مرجع مکان‌شناسی، نقشه جغرافیایی و عناصر، معماری هستند. هر ساختمان به یک مکان خاص و یک جغرافیایی خاص تعلق دارد. اینها نقش‌های پیشنهادی را ساخته و ارائه می‌نمایند. این برای یک کاربرد خاص و برای یک مکان‌شناسی ویژه انتخاب شده و عناصر معماری می‌توانند که سبک خاصی را خلق نمایند.

کار با ایجاد برنامه‌ای با جزئیات کامل برای ساختمان توسط یک معمار براساس پرسش‌های مطرح شده آغاز می‌شود. طراحی نقشه با ترسیم اتاق‌های تکی مربوط به محوطه‌های موردنیاز به صورت مستطیل‌هایی شروع می‌شود. متناسب با ابعاد واقعی در گروه‌های مختلف در ارتباط با یکدیگر و براساس جهت مشخص شده قرار می‌گیرند. در طول این مرحله، کمیسیون برنامه‌ریزی ساختمان مشخص گردیده و یک تصویر کلی در نظر معمار شکل می‌گیرد. با این حال به جای شروع به طراحی، براساس کارهای قبلی انجام شده برای استقرار ساختمان، وضعیت نهایی ساختار در محل می‌بایست تعیین شود. این کار اغلب با استفاده از جهت‌یابی توسط قطب‌نما، جهت باد، مسیرهایی که امکان دسترسی به آنها وجود دارد، نمای زمین، درختان موجود و همسایه‌ها صورت می‌پذیرد. جز اینکه از پیش یک محل مناسب برای محل استقرار ساختمان تعیین شده باشد، در غیر این صورت تلاش‌های بسیاری برای یافتن مکان‌های احتمالی و بحث‌های دقیق‌تر در مورد نظرات موافق و مخالف می‌بایست صورت پذیرد. این بررسی‌ها به صورت عادی می‌تواند باعث افزایش سرعت تصمیم‌گیری شده و می‌تواند تصویری از آینده ساختمان در حال ساخت را به تصویر بکشد. مرحله بعدی مهمتر، مرحله واقعی طراحی است. فارغ از تصویرسازی‌های صورت گرفته توسط معمار و افکار عمیقی که به صوت سازمان‌یافته در ذهن وی شکل می‌گیرد مسائلی توسط کمیسیون مطرح می‌گردد که افکاری در پشت آن قرار دارد. این کار باعث به وجود آمدن یک طرح کلی در ذهن معمار در مورد پیکربندی کلی ساختمان و فضای مکانی آن می‌شود که می‌تواند باعث ظهور طرح‌های کلی در نقشه و نماها شود.

از طرف دیگر، حالت نویسنده برای یک طراحی شتابزده و یا یک خط ناخوانا و پیچیده این خود اولین محصول فرآیند زایش است. نیروی محرک برای ترسیم اولین طرح اغلب می‌تواند توسط همکاران ناشی تلف گردد. میزان وضوح این تصویر در ذهن با توجه به تجربه و شخصیت طراح افزایش می‌یابد.

معماران قدیمی‌تر و حرفه‌ای اغلب توانایی این را دارند که با دست باز طرح نهایی نماها را با مقیاس‌های دقیق و با جزئیات کامل ترسیم نمایند. برخی از کارهای کامل شده از این روش شکل می‌گیرند، اگرچه آنها اغلب حرارت طراحی‌های اخیر را ندارند.

وقتی که طرح اولیه تکمیل می‌شود یک فرصت استراحت ۱۴-۳ روزه توصیه می‌شود، این باعث می‌شود که کارها تفکیک شده و نقایص بیشتر آشکار شوند و در عین حال پیشنهادهایی برای تصحیح آن ارائه می‌گردد. زیرا چنین تأخیر زمانی باعث از بین بردن تصورات اولیه می‌شود که حداقل در حین بحث با کارفرمایان و یا ارباب‌رجوع‌ها به وجود می‌آید.

هم‌اکنون فرآیند دقیق طراحی آغاز می‌شود، برخورد با مهندسین ساختمانی و خدماتی، و تعیین ساختارها و تجهیزات صورت می‌پذیرد. بعد از آن با تعیین زمان قبلی طرح‌های ساختمان برای تأیید قانونی ارسال می‌شود که بررسی‌های آن معمولاً بین ۶-۳ ماه به طول می‌انجامد. در طول این مدت هزینه‌ها و کارهای مربوط به مناقصه و آماده‌سازی فرم‌ها صورت می‌گیرد تا در هنگام پایان یافتن کارهای در ساختمان تأییدی، قراردادهای حاضر بوده و پیمانکار می‌تواند کار خود را آغاز نماید. تمام کارهایی که در اینجا ذکر گردید می‌تواند معمار را برای مدت ۳-۲ ماه مشغول نماید. و برای پروژه‌های بزرگتر همانند بیمارستان این مدت زمان به شرایط وابسته است.

توصیه نمی‌شود که از طریق طراحی کارها پولی ذخیره نمایید، بهتر است زمان بیشتری را صرف آماده‌سازی در این مرحله نمایید. تا بتوانید تمامی این موارد را در مرحله ساخت و ساز جبران نمایید. علاوه بر این، ارباب‌رجوع‌ها به هزینه‌ها و سهم‌ها بیشتر اهمیت می‌دهند.

# طراحی

## صفحات مرجع

### نوع‌شناسی

ساختار مکان‌نگر یک ساختمان از کاربردش و نیز ساختارش و نیز وضعیت طراحی شهری آن حاصل می‌گردد. بنابراین دارای شکل سه‌بعدی است که به عنوان یک عنصر فضایی قابل درک می‌باشد.

### نقشه‌برداری

فرم نقشه‌برداری به منحصر به فرد بودن مکان ساختمان بستگی دارد و از درون آن یک نقشه شهری و یا توصیفات از مناظر مربوط به آن حاصل می‌شود. این توضیحات دارای تأثیر برجسته‌ای بر کیفیت فضای عمومی می‌باشد.

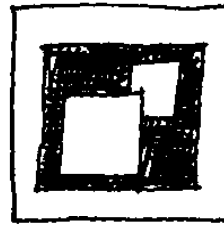
### عناصر معماری

عناصر ساختاری تشکیل دهنده یک ساختمان همیشه به همراه کلیه ظواهر مربوط به آن طراحی شده و مدل طراحی به اندازه‌ای از نکات فنی و معیارهای عمومی پیروی می‌نمایند.

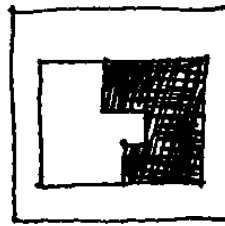
**نماها/ فضاهای باز ← (۷) - (۹)**  
تمامی عناصر باز (منفذا) یک ساختار گرافیکی را بر روی سطوح دیوارها ایجاد می‌نمایند. مخلوط و ترکیب اصول ساختاری متنوع می‌تواند منتج به شکل‌گیری یک نمای خارجی چشمگیری شود.

**عناصر پلاستیکی ← (۱۰) - (۱۲)**  
اجزاء کاربردی همانند بالکن‌ها و ایوان سقف پوشیده و یا حتی ستون‌ها، یک ساختار سه‌بعدی را ایجاد می‌نمایند که باعث شکل‌دهی به سطوح دیوارها می‌شود شکل‌گیری ساختاری برای تمامی سطوح دیوار می‌بایست با این موارد تداخلی داشته باشد.

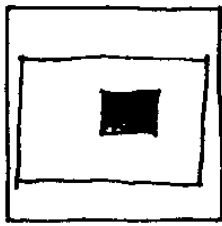
**سقف ← (۱۰) - (۱۵)** در چینه سقف، ساختمان رابه یک پیکره کامل تبدیل می‌نمایند. مفاهیم نقشه‌کشی شهری و معماری نقش قاطعی در انتخاب نوع یک سقف را ایفا می‌نمایند.



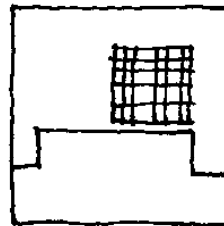
(۳) نقشه اتاق / خطرات موجود در حجم‌ها توالی‌های متوالی و یا تکی از اتاق‌های داخلی خود را به گونه‌ای ویژه با حجم‌های داخلی سازماندهی می‌کنند



(۴) ساختارهای باز و بسته فضاها و حجم‌های آزاد که بدون فاصله به یکدیگر متصل شده‌اند. تم مکانی از مفاهیم مربوط به محوطه محصور به سمت ساختمان‌های منزوی پیش می‌رود

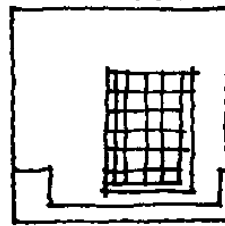


(۱) حجم‌ها در درون ساختار عناصر ساختاری ترکیب شده با بدنه، که در درون ساختار شکل پلاستیکی به خود می‌گیرند



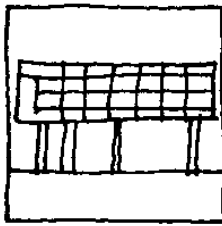
(۶) کف

منطقه یا سنگ نمای برجسته را از خیابان جدا می‌نماید. نماهای نقشه‌برداری ساختارها را آزاد نموده و باعث به وجود آمدن یک فضای ویژه می‌شود



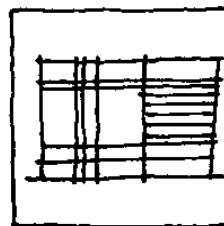
(۵) حفره

ساختار مکانی را در ارتباط با خود به وجود می‌آورد که وزن حجم‌ها در آن نهفته است



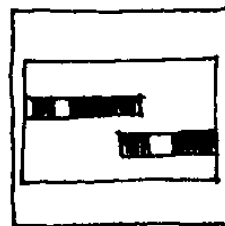
(۴) بر روی ستون‌ها

حجم ساختاری خود را از قید محوطه زیرزمین رها نموده تا بتواند یک فضای ویژه تأثیرگذار را در میان این مکان به وجود آورد



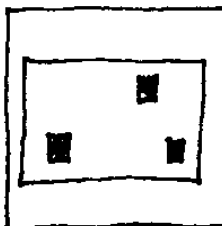
(۹) ساخت و ساز روی سطح

تقسیمات شیشه‌ای و فرم‌های ساختاری مربوط به شبکه‌ای از خطوط، یک عنصر طراحی مستقل



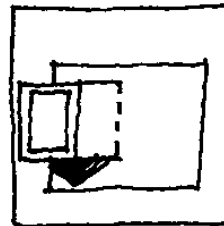
(۸) خط بر روی سطح

نوارهای افقی و عمودی نشانگر پنجره‌ها هستند



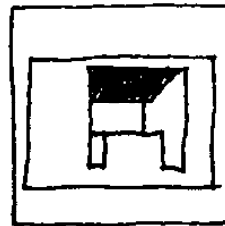
(۷) نقاط بر روی یک سطح

مجرای نقطه مانند‌ای که در یک دیوار به وجود آمده‌اند



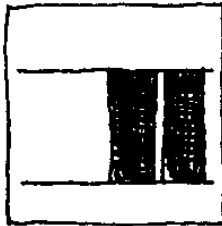
(۱۲) برآمدگی‌ها

عناصر پلاستیکی که به صورت برجسته از حجم بیرون زده‌اند



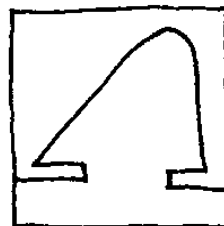
(۱۱) برش‌ها

برش‌ها و حفرات به وجود آمده در میان حجم‌ها



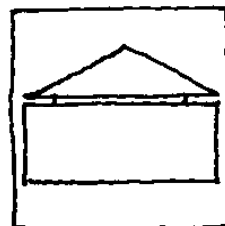
(۱۰) سطح دیوار و ستون‌ها

عناصر نقطه‌ای، تواری و دیوار مسطح



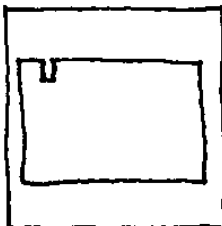
(۱۵) به طور کلی

عملیات تعمیر سقف و دیوار



(۱۴) سقف به عنوان بدنه

سطح منظم سقف یک شکل هندسی را به وجود می‌آورد



(۱۳) سقف مسطح

لبه‌های افقی قسمت بالا بر بدنه اصلی ساختمان تأکید می‌نمایند

## فرآیند طراحی

طراحی  
طراحی چیست؟  
طرح‌های مرجع  
پرسشنامه

فرآیند طراحی اغلب یک کار سریع است. پروژه‌ها اغلب تمایل دارند که بدون وجود مستندات کافی کار خود را شروع نمایند. بنابراین این موضوع باید درک شود که طرح‌های پایانی و هزینه‌ها هنگامی در دسترس هستند که ساختمان به صورت کامل آماده باشد. ارائه توضیحات به ارباب‌رجوع‌ها به این وضعیت کمک نمی‌کند، تنها پاسخی که وجود دارد کار سریع‌تر و بهتر معمار است که می‌بایست به آماده‌سازی تمامی موارد در دفتر و در محل ساختمان بپردازد.

هر پروژه‌ای به اطلاعات مشابه‌ای نیازمند است، پرسشنامه‌هایی با جزئیات و فرم‌ها، از هنگام برگزاری جلسه در مورد طرح می‌بایست ارائه شود که می‌تواند به افزایش سرعت پیشرفت کمک نماید البته تنوع همیشه ضروری است اما یک لیست طولانی از تصمیمات عموماً کاربردی هستند که پرسشنامه‌ها می‌توانند هر فرد حرفه‌ای را در زمینه ساختمان‌سازی کمک نموده حتی اگر به عنوان یک مشوق باشند.

فرم‌های پرسشنامه زیر تنها بخشی از فرم‌های کاری است که می‌بایست در یک دفتر کارآمد معماری در دسترس باشد و در کنار آنها فرم‌های مربوط به تخمین هزینه‌ها نیز می‌بایست موجود باشد.

### چکیده پرسشنامه

شماره جلسه:

ارباب‌رجوع:

پروژه:

اطلاعات جمع‌آوری شده:

کپی‌ها:

I. اطلاعاتی در مورد ارباب‌رجوع:

9. آیا مشتریان فضا و تجهیزاتی را برای بنا نهادن یک دفتر در محل پروژه در نظر گرفته‌اند؟ (تلفن، کامپیوتر و...)

IV. موارد عمومی

1. اگر حصارکشی وجود ندارد آیا نصب فنس و یا حصار ضروری است؟ آیا می‌توان این مورد را در آگهی‌ها اعلام نمود؟ آیا تابلوی اعلانات می‌بایست برپا گردد؟ چه نوشته‌های می‌بایست بروی آن نصب شود؟

2. آیا درج آدرس محل پروژه ضروری است؟ آیا نامه نهایی آن ضروری است؟

3. آیا درج آدرس نزدیک‌ترین خط راه‌آهن ضروری است؟

4. آیا درج آدرس نزدیک‌ترین اداره پست ضروری است؟

5. آیا خطوط تلفن در محل برقرار است؟

6. زمان کاری در محله پروژه چه ساعتی است؟

V. ساخت و ساز

1. چه کسی طرح‌های مربوط به ساختمان را ترسیم می‌نماید؟ آیا این طرح‌ها همراه با جزئیات کافی هستند؟ آیا نیاز است که بعداً مواردی توسط ما و یا دیگران به آن اضافه شود؟ آیا این طرح‌ها می‌بایست قبل از شروع کار به تأیید مشتریان برسد؟

2. این ساختمان در ارتباط با کدامیک از ساختمان‌های فعلی و یا ساختمان‌هایی است که در آینده ساخته می‌شوند؟

3. کدام قوانین محلی بر آن نظارت دارد؟ چه کسی مسئولیت طراحی‌های در محل را برعهده دارد؟

4. چه مواردی در مورد این ساختمان در نشریات تخصصی به چاپ رسیده است؟ چه مواردی در نشریات مربوط به ما ذکر شده است؟

5. در کجا چنین هیئت امنایی با این حد موفقیت مشغول به کار بوده‌اند؟

6. از طریق چه کسانی مشاهده آن امکان‌پذیر است؟ آیا تاکنون چنین چیزی اعلام شده است؟

VI. فاکتورهای مقدماتی طراحی

1. محیط اطراف چگونه به نظر می‌رسد؟ زمین چگونه است؟ وضعیت درختان چگونه است؟ آب و هوای محل چگونه است؟ جهت جغرافیایی چگونه است؟ جهت باد چگونه است؟

2. سبک ساختمان فعلی به چه صورت است؟ در ساختمان از چه نوع مصالحی استفاده شده است؟

3. آیا تصاویری در مورد محوطه پروژه جدید در دست هست؟ (این تصاویر از کجا به دست آمده؟)

4. چه مواردی می‌بایست در طراحی در نظر گرفته شود؟

5. موقعیت مغازه‌ها و ساختمان‌های موجود کجاست ارتفاع آنها چقدر است؟ عرض خیابان‌ها چقدر است؟ ترتیب ساختمان‌ها چگونه است؟ خیابان‌هایی که بعداً ساخته می‌شوند در کدام محل واقع می‌شوند؟ نوع و اندازه درخت‌ها چگونه است؟

6. کدام ساختمان‌هایی که بعداً ساخته می‌شوند از هم اکنون می‌بایست مورد توجه قرار گیرند؟

7. آیا طرح عمومی پیشرفت، راضی‌کننده است؟

8. آیا مقررات محلی در مورد وضعیت ظاهر خارجی ساختمان‌هایی که در این محل ساخته می‌شوند نظارت دارد؟

9. چه کسی کاربری ساختمان و جنبه‌های زیباشناختی آن را مورد بررسی قرار می‌دهد؟ نگرش آنها در این زمینه چیست؟ آیا توصیه‌هایی در مورد بحث درباره طرح‌های اولیه وجود دارد؟

10. چه اداره‌ای مسئولیت پاسخگویی به شکایات را در سطح بالا برعهده دارد؟ فرآیند مربوط به آن چگونه است؟ زمان رسیدگی به شکایت چقدر است؟ نگرش این اداره چگونه است؟

1. دیدگاه شرکت چیست؟ وضعیت نهایی چگونه است؟ سطح کاری کارفرما کجاست؟ سرمایه کلی به چه میزان است؟ این اطلاعات از چه راهی به دست آمده‌اند؟ محرمانه!!!

2. این تجارت در ارتباط با چه اشخاصی است؟

3. طرف معادله اصلی ما چه کسی است؟ نماینده (وکیل) آنها چه کسی است؟ مسئولیت قانونی نهایی با چه کسی است؟

4. آیا ارباب‌رجوع‌ها نظرات خاصی در زمینه طراحی دارند؟

5. گرایش هنری آنها در چه زمینه‌ای است؟ گرایشات آنها خصوصاً با توجه به زمینه کاری ما چیست؟

6. کدام یک از ویژگی‌ها و یا دیدگاه‌های ارباب‌رجوع‌ها می‌بایست در نظر گرفته شود؟ چه کسی احتمالاً ایجاد مشکل می‌نماید؟ چرا؟ و این کار را با چه نیرویی انجام خواهد داد؟

8. آیا ارباب‌رجوع‌ها علاقمند به انتشار مواردی در مورد ساختمان‌شان هستند؟

9. آیا طراحی‌ها توسط افراد غیرکارشناس قابل درک می‌باشد؟

10. چه کسی معمار قبلی ارباب‌رجوع‌ها بوده است؟

11. به چه علت معمار قبلی نتوانسته است به خواسته‌های آنها توجه نماید؟

12. آیا مشتریان تصمیم به ساخت ساختمان‌های دیگر را دارند؟ کدام ساختمان‌ها؟ بزرگی آنها چقدر است؟ چه زمانی آن را می‌سازد؟ آیا طراحی مربوط به آنها هم اکنون انجام شده است؟ آیا این شانس وجود دارد که ما بتوانیم به کمیسیون راه پیدا کنیم؟ چه کارهایی را برای رسیدن به این هدف باید انجام دهیم؟ چه میزان از موفقیت در این زمینه لازم است؟

III. موافقت‌نامه براساس قیمت‌ها

1. براساس چه قیمت‌هایی موافقت‌نامه‌ها تنظیم شده است؟

2. حدس زده می‌شود که چه زمانی ساختمان تکمیل شود؟

3. آیا هزینه‌های مربوط به پروژه می‌بایست تخمین زده شوند، آیا این مورد می‌تواند معیاری برای محاسبه هزینه‌ها باشد؟

4. هزینه تخمین زده شده برای پروژه چقدر است؟

5. آیا ما مسئولیتی در ارتباط با کارهای تکمیل شده داریم؟

6. آیا قراردادی و یا تأییدیه‌ای در ارتباط با موافقت‌نامه نوشته و امضاء شده است؟

III. افراد و شرکت‌هایی که در این پروژه نقش دارند

1. برای بررسی‌های اولیه ما می‌بایست با چه کسی تماس بگیریم؟

2. چه کسی مسئولیت فعالیت‌های ویژه مربوط به هر بخش را برعهده دارد؟

3. چه کسی مسئولیت بررسی صورت حساب‌ها را برعهده دارد؟

4. چه سیستم بررسی و انضباطی در اینجا حاکم است؟

5. آیا ما از نظر قانون قدرت این را داریم که قراردادی را به نام مشتریان به آنها ارائه نماییم؟ به چه قیمتی؟ آیا چنین حقی به صورت یک نوشته قانونی به ما تفویض شده است؟

6. کدام پیمانکار توسط مشتریان توصیه شده‌اند؟ (نام شرکت، آدرس، تلفن و...)

7. آیا وجود مهندس ناظر ضروری و یا دلخواه است؟ آیا او باید با تجربه و یا تازه کار باشد؟ آیا او باید به صورت دائمی و یا موقتاً به کار مشغول شود؟ برای چه مدت باید به کار خود ادامه دهد؟

8. آیا مشتریان با نظرات ما در مورد وضعیت قانونی مهندس ناظر موافقتند؟

### پرسشنامه (موارد ذیل را مشمول می‌شود)

#### VIII. اصول فنی مقدماتی

1. چه نوع از خاک در مناطق اطراف یافت می‌شود؟
2. آیا بررسی‌های لازم در مورد محل صورت پذیرفته است؟ در چه نواحی این بررسی‌ها صورت پذیرفته است؟ چه نتایجی به دست آمده است؟
3. چه میزان فشار زمین مورد انتظار است؟
4. سطح طبیعی آب‌های زیرزمینی چقدر است؟ آیا آب‌های زیرزمینی از سطح بالایی برخوردار هستند؟ آیا موارد استثنایی در مورد آب‌های با سطح بالا نیز وجود دارد؟
5. آیا نقشه‌ها بر اساس موارد از قبل تعیین شده ترسیم شده‌اند؟ تا چه حد این موضوع حقیقت دارد؟ چه تعداد مغازه در آن در نظر گرفته شده است؟ عمق زیرزمین‌ها چقدر است؟
6. استفاده از چه نوع فونداسیونی معقول است؟
7. از چه روش‌های ساخت و سازی می‌بایست در ساخت این ساختمان استفاده شود؟ موارد زیر در مورد طبقه زیرزمین می‌بایست مورد توجه قرار گیرد: ساخت و ساز، میزان بار وارده به آن، سبک ساخت آن، لایه‌های محافظتی به کار رفته در آن و اندازه‌گیری میزان مقاومت آن در مقابل نفوذ آب‌های زیرزمینی
8. صفحه بتنی طبقه زیرزمین: نوع ساخت و ساز، میزان بار وارده، سبک ساخت پوشش محافظتی مربوط به آن می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.
9. صفحه بتنی طبقه همکف: نوع مصالح، میزان بار وارده بر آن، شکل آن و پوشش و نیز پوشش محافظتی آن می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.
10. صفحه بتنی سقف: نوع ساخت، میزان بار وارده بر آن، شکل آن، پوشش و نیز پوشش محافظتی آن می‌بایست مورد توجه قرار گیرد جنس پوشش سقف‌ها چیست؟ وضعیت نودان‌ها چگونه است؟ لوله‌های پایین رونده به صورت توکار و یا روکار هستند؟
11. چه نوع عایق‌بندی در مقابل صدا، گرما، ارتعاش به صورت عمودی و افقی می‌بایست به کار گرفته شود؟
12. ستون‌ها چگونه و در کجا قرار گیرند؟ دیوارهای خارجی و داخلی چگونه هستند؟
13. چه نوع پلکانی برای ساختمان در نظر گرفته شده است و وزن آن چه مقدار است؟
14. پنجره‌ها چگونه هستند؟ جنس آنها از چوب، فولاد و یا آلومینیوم است؟ شیشه‌ها از چه نوعی هستند؟ آیا شیشه‌های عایق صدا و یا محافظ نور خورشید هستند؟ پنجره‌ها به سمت داخل و یا خارج باز می‌شوند؟ شیشه‌های ترکیبی یک‌طرفه و یا دو طرفه به کار می‌روند؟ آیا پنجره‌ها عایق صدا هستند؟
15. درها چگونه هستند؟ آیا آستر فولادی داشته و یا از جنس تخته سه‌لا و یا فولاد هستند؟ آیا دارای درزگیری‌های پلاستیکی هستند؟ آیا در مقابل آتش مقاوم بوده و یا ضد آتش هستند؟ آیا دارای جفت و بست هستند؟
16. چه نوع سیستم گرمایشی به کار گرفته شده است؟ از سوخت استفاده می‌شود؟ سوخت برای چه مدت ذخیره می‌شود؟ آیا از نفت برای گرمایش استفاده می‌شود؟ آیا از برق برای گرمایش استفاده می‌شود؟
17. آیا از سیستم گرمایشی آبی استفاده می‌شود؟ چه مقدار آب برای این کار احتیاج است؟ در چه مکان و زمان‌هایی می‌توان از آن استفاده نمود؟ ترکیب شیمیایی آب آشامیدنی چیست؟ آیا فیلترهای آب تعبیه شده‌اند؟
18. چه نوع تهویه مطبوعی به کار گرفته شده است؟ آیا هوا به خوبی جابه‌جا می‌شود؟ در کدام اتاق‌ها سیستم تهویه مطبوع وجود دارد؟ آیا سیستم خروجی دود سیگار وجود دارد؟
19. سیستم سرمایش چگونه است؟ آیا یخ فراهم است؟
20. منابع تأمین‌کننده آب مورد نیاز کدام هستند؟ قطر لوله‌های انتقال آب چقدر است؟ قطر لوله‌های آب به کار گرفته شده در قسمت آتش‌نشانی چقدر است؟
21. میزان فشار آب چقدر است؟ آیا این فشار متنوع است؟ آیا اطلاعات جزئی در مورد آن وجود دارد؟ قیمت هر متر مکعب آب چقدر است؟ آیا شیرهای آب در خارج از ساختمان تعبیه شده‌اند؟
22. آیا سیستم زهکشی وجود دارد؟ آیا به مجرای فاضلاب متصل هستند؟ قطر لوله‌های اصلی فاضلاب چقدر است؟ عمق آنها چقدر است؟ آب‌های فاضلاب به کجا می‌روند؟ آیا امکان تصفیه آن وجود دارد؟ آیا انجام این کار معقول است؟ آیا مجاز به انجام چنین کاری هستیم؟ آیا برای آن نیاز به یک کارخانه تصفیه آب داریم؟ آیا تصفیه مکانیکی کفایت و یا به تصفیه میکروبی نیز نیاز است؟ آیا امکان جمع‌آوری آب باران وجود دارد؟
23. قطر لوله‌های گاز چقدر است؟ آیا این اندازه کارآمد است؟ قیمت هر مترمکعب گاز چقدر است؟ آیا تخفیفی برای مصرف‌کنندگان عمده در نظر گرفته می‌شود؟ آیا قوانین خاصی در زمینه به کارگیری لوله‌ها وجود دارد؟ آیا در پیچه‌هایی در نظر گرفته شده است؟
24. روش‌های لازم چگونه تأمین می‌شود؟ منبع جریان الکتریکی چیست؟ میزان ولتاژ چه مقدار است؟ امکان به کارگیری اتصالات وجود دارد؟ آیا محدودیتی برای مصرف‌کنندگان وجود دارد؟ هزینه مربوط به هر kW برقی چقدر است؟ قیمت زمان‌های اوج مصرف و یا کم مصرف چقدر است؟ آیا تخفیفی برای مصرف‌کنندگان عمده در نظر گرفته می‌شود؟ آیا مبدلهایی در نظر گرفته شده‌اند؟ آیا نیاز ایستگاه‌های با ولتاژ بالا وجود دارد؟ آیا ژنراتورهای الکتریکی مورد احتیاج هستند؟ توربین‌های مورد استفاده از چه نوعی هستند؟ گازی، بخار و یا نیروی باد کار می‌کنند؟

#### VIII. مستندات طراحی

1. آیا مدارک مربوط به ثبت زمین ملاحظه شده است؟ آیا کپی‌های مربوط به آن وجود دارد؟ از نظر طراحی این موضوع چه اهمیتی دارد؟
2. آیا نقشه شهر در دسترس است؟ آیا جزئیات مربوط به سیستم حمل و نقل نیز در آن موجود است؟
3. آیا نقشه مربوط به نماها موجود است؟ آیا سفارش داده شده است؟
4. آیا نقشه مربوط به طبقه‌ها موجود است؟ آیا سفارش داده شده است؟
5. آیا نقشه مربوط به منابع آب کاملاً واضح است؟
6. آیا نقشه مربوط به سیستم زهکشی مشخص است؟
7. آیا سیستم‌های توزیع گاز بروی نقشه تعیین شده‌اند؟
8. آیا سیستم‌های توزیع جریان الکتریکی در نقشه‌ها مورد توجه قرار گرفته است؟ آیا آنها توسط یک تأمین‌کننده به تأیید رسیده است؟ تیرها و کابل‌ها آماده شده‌اند؟
9. آیا محوطه جلوی خانه همسایه مورد بررسی قرار گرفته است؟ آیا نوع ساختمان مشخص شده است؟ (آیا نقشه کلی آن معین شده است)
10. آیا معیارها بدون وجود هیچ مشکلی تعیین و تثبیت شده‌اند؟
11. آیا نقشه مربوط بر محل واقع شدن یک ساختمان مورد نیاز است؟
12. در کجا کاربری ساختمان ثبت شده است؟ آیا تعدادی کپی از آن در دسترس می‌باشد؟ چهارچوب آن چگونه است؟ سازه ورقه‌های به کار رفته چقدر است؟ آیا آنها پرینت شده‌اند؟ آنها قرمز هستند یا آبی، آیا آنها از جنس کتان هستند؟ مقررات مربوط به رنگ‌آمیزی طرح‌ها کدام هستند؟
13. احتیاجات مورد نیاز برای انجام محاسبات ساختاری کدام هستند؟ چه کسی به تأیید این موارد به عنوان مهندس می‌پردازد؟ چه کسی می‌بایست مورد توجه قرار گیرد؟ چه کسی از نظر قانون مالک ساختمان نامیده می‌شود؟

#### IX. مستندات دقیق

1. فاصله میان محل ساختمان از ایستگاه تجهیزات (مهندسی) چقدر است؟
2. آیا هیچ دور راهی به سمت محل ساختمان وجود دارد؟ آیا مقیاس‌های اندازه‌گیری نرمال بوده و یا کوچک هستند؟ موارد در نظر گرفته نشده کدام هستند؟
3. چگونه می‌توان به مسیرها دسترسی پیدا کرد؟ آیا جاده‌هایی برای دسترسی نیاز است؟
4. چه میزان فضای ذخیره‌ای برای مصالح ساختمانی مورد احتیاج است؟ آیا طبقه‌ها دارای فضای باز هستند؟ آیا فضاهای پوشیده با سقف در نظر گرفته شده‌اند؟ ارتفاع ساختمان چقدر است؟ آیا تعداد زیادی از پیمانکارها می‌توانند بدون مشکل در کنار یکدیگر کار کنند؟ وضعیت امنیتی و محافظت چگونه است؟
5. آیا افرادی به عنوان کارگر توسط مشتریان برای انجام امور مربوط به نظافت، امنیت و محافظت در نظر گرفته شده‌اند؟
6. آیا دیدگاهی در مورد مبالغ پیش خرید به صورت نقد وجود دارد؟ چه چهارچوب‌های مالی پرداختی در نظر گرفته شده است؟
7. چه نوع مصالح ساختمانی به طور عادی می‌تواند به صورت محلی تأمین گردد.
8. تاریخ اتمام برای تمامی کارها
9. زمان آماده‌سازی طرح‌ها و ملاقات کارفرما چه وقت است؟
10. زمان آماده‌سازی طرح‌ها و ملاقات مشتریان چه وقت است؟
11. زمان آماده‌سازی طرح‌ها، مقیاس‌ها و محاسبات اولیه چه وقت است؟
12. مقیاس‌های طراحی چه زمانی آماده است؟
13. هزینه‌های تخمین زده شده چه زمانی آماده هستند؟
14. زمان تحویل نقشه‌های تأیید شده و محاسبات ساختاری و نیز سایر مواردی که به تأیید نیاز دارند چه وقت است؟
15. مدت زمان پیش‌بینی شده برای تأیید فرآیندهای مربوط به ساختمان چقدر است؟
16. نقشه‌های ساختمانی چه زمانی آماده می‌شود؟
17. زمان مناقصه از چه وقت آغاز می‌شود؟
18. زمان خاتمه مناقصه چه وقت است؟
19. فرآیند آگهی نسبت به قراردادهای چه زمانی است؟ برنامه زمانی ساخت و ساز چگونه است؟
20. زمان شروع ساخت و ساز چه وقت است؟
21. زمان پایان ساختار چه وقت است؟
22. زمان تکمیل نهایی ساختمان چه وقت است؟ (آماده تحویل)
23. صورت‌حساب نهایی چه زمانی آماده می‌شود؟

# ساختمان‌های بادوام

کلیات، طراحی، ساخت

فرآیند طراحی

## ساختمان‌های مستحکم

استحکام: از هنگام تصویب موافقت‌نامه مربوط به دستور جلسه ۲۱ مصوب سال ۱۹۹۲ در کنفرانس محیط زیست و توسعه در ریودوژانیرو، به عنوان موضوع اصلی سیاست‌های ملی و بین‌المللی محیط زیست مطرح شده است.

توسعه پایدار بر توصیف توسعه منطبق با نیازهای نسل فعلی بدون به خطر انداختن فرصت‌های نسل‌های بعدی و نیز ایجاد رضایت از خواسته‌های خود و انتخاب نوع زندگی می‌پردازد. وزارت فدرال محیط زیست مقررات مدیریتی را برای توسعه پایدار در سال ۱۹۹۸ به تصویب رساند.

بازسازی: منابع طبیعی تجدیدپذیر ممکن است فقط تنها در یک مدت زمان طولانی قابلیت بازسازی را داشته باشند.

جان‌شین‌سازی: منابع تجدیدپذیر ممکن تا حدی مورد استفاده قرار گیرند که امکان جایگزین نمودن آنها توسط سایر موارد و یا منابع انرژی وجود نداشته باشد.

سازگاری: آزادسازی مواد و یا انرژی ممکن است از اهمیت کمتری نسبت به سازگاری با محیط زیست برخوردار باشد.

## ساختمان‌های پایدار

ساختمان‌ها و محیط ساخت و ساز نقش کلیدی در روند توسعه ما ایفا می‌نمایند. ساخت و ساز و عملیات ساختمان‌سازی جزء آن دسته از مواردی هستند که میزان آنها می‌بایست تا حد امکان در محیط کاهش پیدا نماید. ساخت و ساز و استفاده از ساختمان‌ها باعث مصرف سهم قابل توجهی از منابع طبیعی، انرژی، آب می‌شود اما ساخت و ساز منطبق با اصول پایدار در زمینه اقتصادی، اکولوژیکی و اجتماعی دارای جایگاه مخصوص به خود می‌باشد. ساختمان‌های پایدار شامل گروه انبوهی از مفاهیم و مقادارها است که متناسب با پروژه‌های خاص می‌باشد. تأثیرات اجتماعی و فرهنگی پروژه‌ها (کاربرد، طراحی، زیباشناسی و موارد مربوط) از نظر اهمیت می‌بایست در یک سطح مورد توجه قرار گیرند.

ساختمان‌ها به صورت عادی برای مدت طولانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال ذخیره‌سازی و یا هزینه‌های اضافی می‌توانند در طولانی مدت تأثیرگذار باشند. هدف کاهش استفاده از منابع و انرژی به حداقل میزان ممکن و کاهش نقص در سیستم‌های اکولوژیکی طبیعی تا حد ممکن در تمام مراحل طول عمر ساختمان (طراحی، ساخت، استفاده، بازسازی و تخریب) است. ابزارها و انواع متنوعی از مصالح و روش‌های ساخت و ساز و... برای این منظور آماده شده‌اند که می‌توان با مقایسه آنها با یکدیگر بهترین را براساس معیارهای مختلف انتخاب نمود.

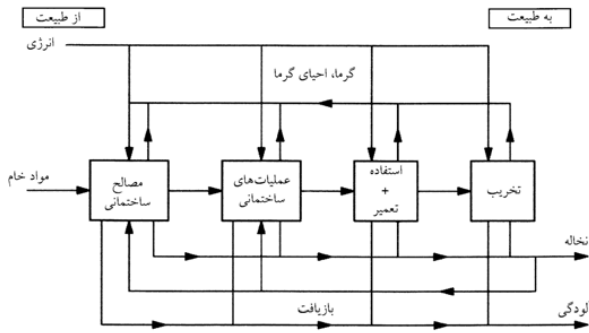
## معماری پایدار

کیفیت معماری، طراحی و نقشه‌کشی ساختمان‌ها نقش قاطعی را در استحکام بنا ایفا می‌نمایند. هزینه‌های ساخت یک بنا همیشه در ارتباط با مدت زمان استفاده از آن می‌باشد و ارائه یک سرویس خدماتی طولانی مدت اغلب می‌تواند طراحی و ساخت و ساز پر هزینه‌تر را توجیه نماید.

میانگین سن کاربری مفید یک بنا بین ۱۰۰-۵۰ سال (۳-۲ نسل) است اگرچه بسیاری از ساختمان‌ها که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند بسیار قدیمی‌تر از این هستند. سیکل‌های بازسازی و مدرن‌سازی دارای دوره طولانی تری نسبت به خود ساختمان هستند. در نتیجه یک ساختمان قابل استفاده اعطاف‌پذیر با توجه به وضعیت مکانی آن دارای نقش بسیار مهمی در پایداری بنا می‌باشد. بنابراین توجه معمار می‌بایست بر روی طراحی ساختمان به عنوان جزئی از ساختار و طراحی متمرکز باشد.

بررسی در مورد احتیاجات یک ساختمان طراحی شده	آیا وجود یک ساختمان جدید ضروری است و یا ساختمان فعلی برای زندگی مناسب می‌باشد
افزایش کارایی مکان برنامه‌های تخصیصی	نمای برنامه اختصاص داده شده به مکان‌های مختلف براساس نیازهای واقعی
بررسی و افزایش کارایی موقعیت‌های موجود در نقشه	افزایش کارایی راه‌های ارتباطی
افزایش کارایی ساختمان طراحی شده	نقشه‌های مناسب برای پروژه‌های ساختمانی کدام هستند؟ وضعیت تأمین منابع، دستگاه‌های حامل جریان و غیره
سرویس‌های مفید و طولانی مدت زمان	حداکثر استفاده و امکان تبدیل (عمق ساختمان، سیستم‌های ساختمانی، دسترسی به هسته و غیره) طراحی: گونه‌شناسی، رابطه میان نقشه‌های نماها، همزمان و اصلی و غیره. مطلوبیت گرمایی برای استفاده‌کنندگان
استفاده از مصالح ساختمانی مقاوم	مقاومت، احتمالاً تبدیل، سادگی بازسازی
افزایش کارایی هندسی عناصر ساختمانی	طول عمر طولانی‌تر، کاهش هزینه‌های نگهداری و بازسازی مناسب بودن و ویژگی‌های کهنگی مصالح مورد استفاده
اجتناب از مخلوط نمودن مصالح و اجزای ساختمانی که می‌توانند به سختی از یکدیگر جدا شوند	افزایش فایده، گسترش وسعت دید مصرف، ادامه استفاده بهینه و استفاده مجدد
آسیب‌های کم مصالح در ساختمان/اجزا و مصالح	بازیافت و استفاده مجدد بهینه، ادامه استفاده مجدد از مصالح و اجزای مورد استفاده
کنترل تخریب در هنگامی که امکان استفاده وجود ندارد	استفاده دائمی و استفاده مجدد به صورت ساده، روش‌های ساده نگهداری از زیاده، حفاظت از خاک و منابع آب‌های زیرزمینی

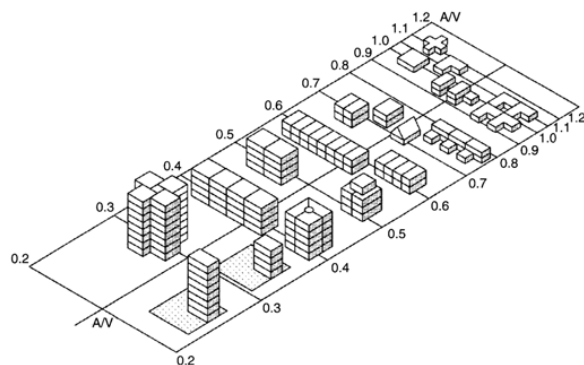
(۱) توالی از اصول طراحی (اداره فدرال ساختمان‌سازی و نقشه‌کشی - refs)



(۲) مراحل موجود در چرخه انرژی و مواد خام در ساختمان‌سازی

ایجاد اکولوژیکی	محیطه مورد استفاده پخش کردن و ترکیب نمودن مواد معدنی و انرژی مواد خام مواد خروجی به صورت اشکال غیرمطلوب آزاد شده در خاک، مایعات و یا گازها هستند که می‌توانند به بیوسفر و یا محیط زیست آسیب برسانند. زیاده‌های تولیدی که می‌توانند باعث آزاد شدن مواد آلاینده و منابع ارزشمندی را از چرخه طبیعت حذف نمایند. پارازیت، گرد و خاک و لرزش
ابعاد اقتصادی	طول عمر هزینه‌های ساختمانی هزینه‌های نگهداری و بازسازی با توجه به سرمایه‌گذاری اولیه
ابعاد اجتماعی	به وجود آوردن و حفظ شغل‌ها، حفاظت از فضای زندگی با توجه به نیازها، سن و تعداد افراد خانواده به وجود آوردن یک محیط مسکونی مناسب ایجاد یک فضای مسکونی ارزان قیمت، افزایش درصد میزان مالکیت ساکنین ایجاد شغل‌های شبکه‌ای، آسودگی در محیط مسکونی، زندگی سالم در داخل و خارج از خانه

(۳) ارتقای جنبه‌های حمایتی



(۴) مقایسه ارتباط میان فضای بسته ساختمانی با فضای قابل استفاده برحسب متر مکعب (شیمیا سولاریو، دکتر پیتر گورچکلی)





# مدیریت امکانات

تاریخچه

## فرآیند طراحی

امکانات مدیریت  
پس زمینه  
روشها  
BS ISO 15686-5  
PD 6079-4  
DIN 276  
DIN 277  
DIN 18205  
مشاهده کنید ←  
ساختمانهای اداری  
صفحه ۳۳۱

## وظایف و مسئولیت پذیری مشتریان

مشتری و یا نماینده به عنوان تصمیم گیرندگان حقیقی در مورد ویژگی های ساختمان بخش عمده ای از مسئولیت ها از جمله کیفیت و استحکام ساختمان های طراحی شده را برعهده دارند. معمار دارای یک نقش اصلی به عنوان یک مشاور خبره است که تمامی متخصصانی را که در فرآیند ساخت سهیم هستند را هدایت کرده و آنها را با یکدیگر هماهنگ می سازد و همه آنها برای رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده همفکر می شوند. تا آنجایی که به مشتری مربوط می شود، معمار دارای نقشی است که به فعالیت های کارشناسی عادی همانند استفاده از قدرت قانع سازی با توجه به نوآوری در طراحی و ارائه راه حل ها در زمینه ساخت و ساز پرداخته و مشغول است همچنین به فراهم نمودن ترتیباتی برای انجام کارها همانند شفاف سازی و حصول اطمینان از تاریخ تکمیل و هزینه ها، توجه بیش از حد به املاک از شروع قرن ۲۱ و به وجود آمدن یک رقابت فشرده در میان خریداران و کرایه نشین ها، به نظر می رسد که بررسی جزئی تر احتیاجات اقتصادی مشتریان عادی کاری عاقلانه است.

مشتریان به عنوان مالک، مستأجر و یا سرمایه گذاران:

صاحبخانه ها و یا مالکان به صورت عمده نگران ارتباط منطقی میان عملکرد و تصاویر ارائه شده توسط شرکت خودشان از یک طرف و هزینه ها از طرف دیگر هستند. در عوض، سرمایه گذار خواهان اجاره و یا فروش با بیشترین میزان موفقیت تحت شرایط فعلی بازار هستند.

این کار نیازمند توسعه و فرآیندهای طراحی و ساخت و ساز متفاوت است که این مورد در ایالات متحده آمریکا و انگلستان به بالاترین حد خود در زمینه حرفه ای گرای به موفقیت دست یافته که این باعث تحریک سرمایه گذاری شده است.

## احتیاجات پیچیده ساختمان ها

اصطلاح ارزش افزوده برگرفته از بحث تولید است و به صورت روز افزون در حال سازگاری در زمینه مدیریت املاک است.

این مورد شامل ترکیب پیچیده ای از پارامترهای کیفی و کمی زیر می باشد:

- دستیابی به کرایه واقعی، مالیات های نادیده گرفته شده و تأثیرات سیاسی
- هزینه های تمام شده و معقولانه در کل طول عمر ساختمان
- احتمال تغییر کاربری املاک که در سناریوهای استفاده از ساختمان در طولانی مدت مورد توجه قرار گرفته است، با در نظر گرفتن تمامی نتایج، عملکرد آزادانه و بدون دخالت مدنظر می باشد.

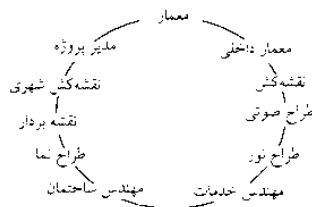
## تخمین طول عمر

نگرش های جدید در زمینه طراحی معمارانه با ارائه نمونه های مشخص کلی نگر که به تمامی جنبه های طول عمر یک ساختمان نظارت دارد را چرخه زندگی و یا تعیین طول عمر کلی می نامند ← (۲) این بدان معناست که تمامی اصول آشکار، مسائل زیباشناختی، هزینه ها، برنامه ریزی و جنبه های سازماندهی شده به صورت منظم برای هر مرحله طبقه بندی شده است. از نکات مهم انتقال تجربیات حاصل شده در طول مراحل عملیاتی به چرخه زندگی و یا مراحل پایان پروژه است نتیجه حاصله، انتقال ساختمان های طراحی شده به سمت سرمایه های حمایت شده با مسئولیت پذیری عاقلانه است و نتایج آن به صورت عادی پس از انقضای زمان باقی مانده و قابل استفاده می باشد.

## برنامه ریزی و پیشرفت پروژه

اولین فاز اولیه کار که در آن فضا و اصول برنامه ها برای مالک و مجری پروژه فراهم می گردد اهمیت عمده ای در چرخه زندگی معماری ایفا می نماید. در هنگامی که مشتری یک سرمایه گذار نیز هست، سناریو عادی کرایه نشینی مدنظر است ← (۳). برنامه ریزی با دقت در مورد اتاق ها و عملکرد آنها می تواند باعث افزایش چشمگیر ارزش یک پروژه ساختمانی به صورت زیر شود:

- بهبود وضعیت کار و فرآیندهای برقراری ارتباط (که هسته اولیه فرآیندهای ساختمان سازی است)
- کاهش فضای مورد استفاده برای انجام فعالیت ها از طریق مترکم سازی متناسب برای استفاده همه

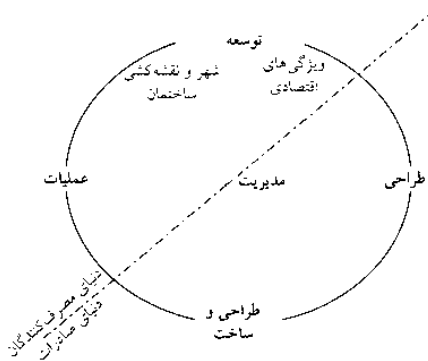


مشتریان حرفه ای  
شرکت مدیریتی سرمایه های واقعی -  
مدیر فنی پروژه -  
مدیر تجهیزات -

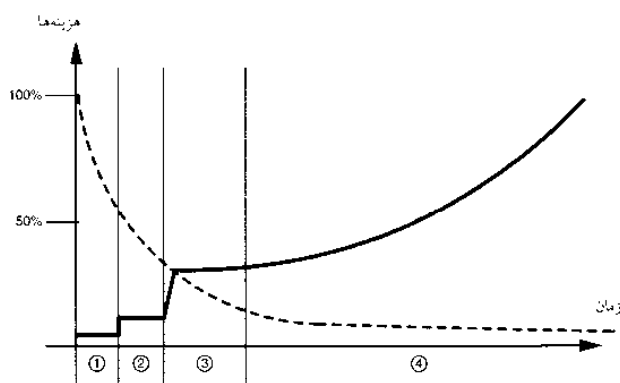
بازرگان و صنایع  
بازرگان 100-50

بازرگانان 10 بازرگان	طراح	از باب رجوع
محل ساخت 3 بازرگان	ساختمان سازان کلان	از باب رجوع
ساحت خود فرد	ساختمان های افرادی	مصرف کننده
زمان حال	قرون وسطی	

(۱) محصول و فرآیند تولید و توسعه از ابتدای طبیعت



(۲) ارزیابی طول عمر یک ساختمان



- مرحله تفهیمی
- مرحله طراحی
- مرحله ساخت
- مرحله عملیاتی

— هزینه های کلی  
- - - تأثیر بر هزینه ها

(۳) احتمالاتی که ممکن است که توسعه پروژه و در نتیجه قیمت های ساخت و ساز را تحت تأثیر قرار دهد

## مدیریت امکانات

روش‌ها

### یک نظام حرفه‌ای جدید

مدیر تسهیلات کلمه‌ای برای توصیف یک مدیر حرفه‌ای برای انجام کلیه امور مربوط به تمام ساختمان می‌باشد. آنها تمامی وظایف مشتریان را که می‌تواند به افراد متخصص محول شود در برعهده می‌گیرد. این حرفه در اواخر قرن بیستم آمریکا جان گرفت به صورت سریع در سال‌های اخیر در مقابل تمایل برای شغل‌های مرتبط با املاک گسترش یافت. منشأ آن از نقشه‌ها کشیده شده برای اشغال فضا (مدیریت اسکان) سرچشمه می‌گیرد. مدیریت تسهیلات (FM) از پیشه‌های مرتبط همانند معماری، مهندسی خدمات ساختمان و یا تأمین‌کنندگان سرویس‌های زیرساختی نشأت می‌گیرد. به کارگیری مداوم مدیریت تسهیلات در مقابل اشکال سنتی مدیریت ساختمانی می‌تواند تا ۲۰٪ باعث حفظ منافع مصرف‌کنندگان شود. از آنجا که هزینه‌های عملیاتی ۸۰٪ تمامی هزینه‌های چرخه زندگی را شامل می‌شود، مدیریت تسهیلات به سرعت به عنوان یک شغل کلی شکل گرفته تا به صورت پایدار بتواند معماری را به کار گیرد ← (۱). طیفی از انجمن‌های ملی و بین‌المللی مدیران تسهیلات همانند GEFMA و IFMA و BIFM رهنمودهایی را برای مدیران تسهیلات ارائه نموده‌اند.

### جنبه‌های ساختاری و خدماتی

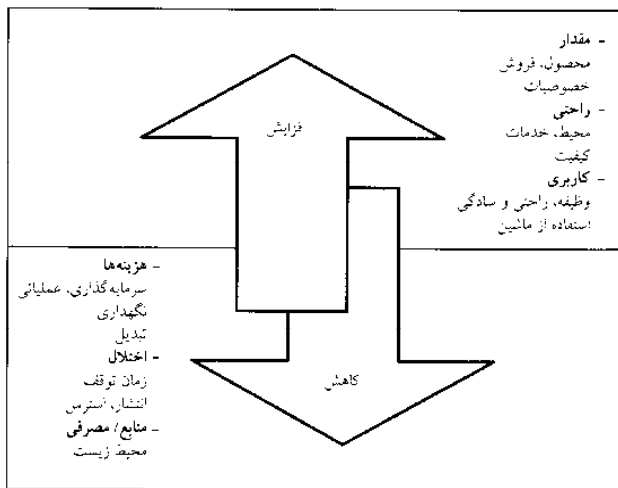
FM بر چهار اصول استوار است. این اصول شامل یکسری زمینه‌های فنی می‌شوند که براساس سابقه شایستگی، طبقه‌بندی می‌شوند. این اصول بسیار ناهمگون بوده و این بدین معناست که مدیر تسهیلات می‌بایست یک فرد دارای روابط عمومی بالا در مورد تمام شغل‌ها باشد که معمولاً از یک صنف برگزیده شده و بر کار سایرین نظارت دارد. به کارگیری طیف گسترده‌ای از معماری‌های فکری در زمینه مدیریت تسهیلات، می‌تواند در تمامی زمینه‌ها نقش واسطه را در میان مالکان و استفاده‌کنندگان ایفا نمایند و مسائل پیچیده تخصصی به صورت قابل فهمی پوشش داده و تصمیم‌گیری تحت فشار را مدیریت می‌نماید. سایر جنبه‌های خاص توصیف شده در مورد این شغل همانند معماری است، در برگزیده طیف گسترده‌ای از وظایف از جمله وظایف استراتژیک و فکری، عملی است بنابراین داشتن کفایت لازم برای کار با افرادی گوناگون ضروری می‌باشد. این مورد در سطح بالای متوسط مدیریت و توانایی‌های فردی در لیست نیازها قرار داد. کیفیت اخلاقی و فلسفی همانند صلابت و یکپارچگی یکی از جنبه‌های مهم کارایی برای کنترل پایدار مجموعه‌های ساختمانی است.

### روش‌های مدیریت

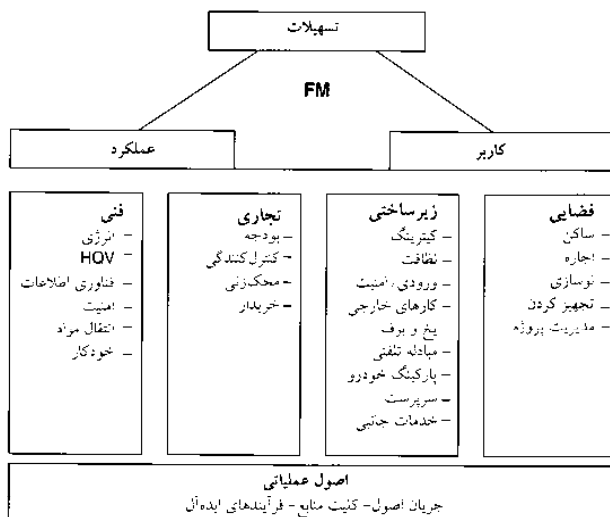
روش‌های کاری که در مدیریت تسهیلات آشکارا به کار گرفته می‌شود به صورت عادی از صنایع ساختمانی نشأت نگرفته بلکه از بخش‌های فنی همانند صنعت خودروسازی و هوانوردی سرچشمه می‌گیرد. تنها پایگاه‌های داده‌های ساختمانی که اساس تمامی نقشه‌ها و فرآیندهای عملیاتی را شکل می‌دهند به همراه نقشه‌های مربوط به خانه‌های ساخته شده می‌تواند به کار گرفته شوند تا جنبه‌های گوناگون برگرفته از معماری نوین، نقشه‌برداری، و ابزارهای نقشه‌کشی اتاق‌ها را نمایان سازند.

برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در سطح مدیریت تسهیلات، روش‌های مدیریتی گوناگون که برگرفته از بخش صنعت هستند به کار گرفته می‌شوند:

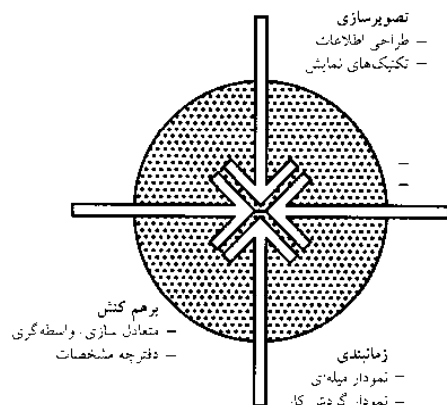
- بررسی تمامی متغیرها و سناریوها به همراه ارزیابی هزینه‌های کلی
- مدیریت پیچیده کیفی و ریسک
- متعادل‌سازی تا بهره‌گیری از روانشناسی
- طراحی اطلاعات روشن‌سازی (شفاف‌سازی مسائل) با توضیح موارد به صورت خلاصه، تصویری، اطلاعات چند شکلی و اطلاعات پیچیده.



(۱) عواملی که تحت تأثیر و کنترل تسهیلات مدیریتی قرار می‌گیرند



(۲) چهار ستون تسهیلات مدیریتی



(۳) روش‌های تسهیلات مدیریتی

## فرآیند طراحی

امکانات مدیریت  
پس زمینه  
روش‌ها  
BS 8536  
BS EN 15221  
DIN 18960  
DIN 32736  
GEFMA 100  
GEFMA 130

## نوسازی

### تغییر و تحول

وقتی که ساختمان‌ها ساخته می‌شوند، نیاز آنها به مراقبت و نگهداری ادامه دارد. ساختمان‌ها و عناصر دارای طول عمر متفاوتی براساس کاربری، استفاده و نگهداری هستند. مقیاس عملیات‌ها از نگهداری، تعمیر، جایگزینی و یا تبدیل نامشخص است ← (۱). پروژه‌ها شامل کار و فعالیت بر روی ساختمان‌های موجود است که به ابعادی متعلق هستند که در زیر به صورت لیست‌هایی طبقه‌بندی شده‌اند.

علاوه بر پیشنهادات نیاز به موافقت، این کار باعث می‌شود که مشتریان بتوانند نیاز به سرمایه‌ها را به دو دسته تقسیم نمایند که یکی شامل کمک‌های مالی بوده و دیگری می‌تواند بر عهده کرایه‌نشین‌ها گذاشته شود.

همچنین این کار باعث می‌شود که معمار به صورت صحیح بتواند مبالغ مربوط را تعیین نماید ← (۲). در بسیاری از موارد که اصطلاح بازسازی به کار می‌رود که اغلب برگرفته از قوانین ساخت و ساز است اما تنها مربوط به مفاهیم ساختمان‌ها در امور مربوط به شهرداری می‌باشد. اگر که این اصطلاح در هزینه‌های ساختمان و قراردادهای تغییر ایجاد نمی‌کند، نمی‌بایست به کار رود. از مواردی که در زیر مطرح می‌گردند توسط HOAL متمایز شده‌اند که براساس آن دستمزد معماران آلمانی مشخص شود:

### اقدامات نگهداری

- اقدامات صورت گرفته برای حفظ و نگهداری شرایط ساختمان

### تعمیر

- اقدامات صورت گرفته برای ایجاد مجدد شرایط مربوط به یک ساختمان برای استفاده از آن اما این بنا شامل ساخت مجدد ساختمان و یا نوسازی آن نمی‌باشد. از تعاریف استاندارد اصطلاح حفاظت و یا بازآفرینی شرایط اساسی مدنظر می‌باشد.

### مدرن‌سازی

- اقدامات ساختمانی که به بهبود خدمات‌رسانی پایدار در ساختمان بدون تغییر کاربری می‌انجامد همانند بهبود وضعیت روشنایی، عایق‌بندی صوتی، دسترسی به آسانسور و دسترسی آسان برای معلولین و استفاده مناسب از انرژی می‌باشد.

### نوسازی کردن

- شامل عملیاتی برای تغییر طراحی ملک موجود به همراه اقدامات قابل ملاحظه‌ای در ساختمان و یا ساختار فعلی است.

### توسعه

- گسترش عرضی و یا بلندی ساختمان فعلی به سمت بالا و طرفین

### بازآفرینی

- ساخت جدید ساختمان‌های تخریب شده بر روی ساختمان فعلی و یا در محل. این ساختمان به عنوان یک بنای جدید محسوب می‌شود اگرچه نیازمند یک طراحی جدید باشد.

### تبدیل (تغییر کاربری)

- تغییرات براساس نوع استفاده از یک ساختمان صورت می‌گیرد. از آنجایی که این کار به صورت عادی نیازمند تغییراتی تحت نظر قوانین ساختمانی است، کارهای مربوط به تغییر کاربری نیازمند کسب اجازه‌نامه‌هایی همانند ساخت ساختمان جدید است تغییر کاربری می‌تواند شامل تغییر شکل برای مثال تبدیل فروشگاه به رستوران و یا تبدیل یک فضای خالی برای کاربری مسکونی باشد.

### آماده‌سازی پروژه

می‌بایست به این نکته توجه داشته باشیم که برای انجام هر نوع فعالیتی در زمینه ساختمان‌های فعلی، ابتدا HOAI خواهان ساخت مجدد یا بازسازی آنها می‌باشد زیرا احتیاجات چنین مواردی از پیش تعیین شده است. چهارچوب‌هایی برای تعیین مبالغ براساس HOAI برای ایجاد یک طراحی بهتر با کاربری‌های متفاوت کافی نبوده و آنها می‌توانند بر هزینه‌ها و حفاظت‌های صورت گرفته در مورد ساختمان تأثیرگذار باشند. بررسی‌های مناسب مقدماتی (اندازه‌گیری و ارزیابی تقاضا) و مفاهیم مربوط به استفاده از آنها و سرشکن کردن هزینه‌ها می‌بایست همیشه به عنوان یک سرویس خاص و یا بهتر در نظر گرفته شود همانطور که تهیه یک گزارش کارشناسانه پیش از شروع کار طراحی به منظور ایجاد امنیت طراحی برای مشتری پیش از انجام پروژه صورت می‌پذیرد. عدم حضور چنین اساسی برای طراحی یکی از دلایل اصلی برای افزایش بیش از حد هزینه‌ها در نوسازی ساختمان‌ها است.

## میانگین طول عمر عناصر ساختمانی

تا 10 سال	تا 80 سال
نمای آهنکی	راندوهای خارجی
رنگ پنجره‌ها	بن‌های مناسب
کاغذ دیواری‌های خارجی	اجزای سقف شامل:
بافت کف	- خرابی میخ کاری شده
تعمیرات مربوط به سطح کف‌ها	- لوله‌های لایه‌ای خرابا
بسیب‌ها	کاشی‌های سقف
	پنله‌ها، تدرونی
	چوب نرم
	درها
	نوارها، پنجره‌های آلومینیومی
	لبه‌های خارجی پنجره‌ها
	- بتن (اگر بتن باشد)
	- سنگ‌های طبیعی
	شمسه‌های غیر مستحکم
	شمسه‌های مستحکم
	پوشش‌های سرامیکی و سنگی کف
	سرویس‌های بهداشتی
	لوله‌های زهکشی بر سینی
	<b>بالای 80 سال</b>
	ساختمان‌های گنی همانند:
	- آجر
	- بنوک‌های سیمکات گنسیم
	- بتن
	ساختمان‌های فولادی
	نماهای روکش شده با:
	- شیشه
	- سنگ
	نوارهایی که در مقابل آب و هوا محافظت شده‌اند
	عناصر خارجی ساخته شده از جنس فولاد ضدزنگ
	بهره‌ای سقف همانند:
	- نوارها
	- فولاد
	ورقه‌های سنگی
	تپه‌های داخلی پنجره:
	- سنگی
	- چوب سخت
	لبه‌های خارجی پنجره:
	آجر سخت
	تعمیرات مربوط به پایه پلاستیک
	شمسه‌های دو جزه
	اتصالات و ارتباطات سینی‌گونی
	پوشش‌های کف از جنس PVC و لینولون
	شیرآب و لامپ‌ها
	تعمیرات اندازه‌گیری و کنترلی
	دستگاه‌های الکتریکی
	دیگ‌های بخار
	دستگاه‌های تهویه مطبوع
	راندوی خارجی
	نمای آجر کاری شده
	پنجره‌های پلاستیکی
	در و پنجره‌های آهنی
	فیبرهای سیمانی پوشاننده سقف
	آبراه‌های مسی
	سیستم‌های عایق‌بندی دیواره خارجی
	شمسه گچی
	لوله‌های گرم‌کننده و رادیاتورها
	تاسیسات آب
	تاسیسات الکتریکی
	آسانسورها

(۱) طول عمر عناصر ساختمانی می‌تواند تحت تأثیر ساختار و نحوه نگهداری از آنها قرار گیرد. هزینه‌های نگهداری می‌تواند کاهش پیدا نماید اگر که این عناصر مطمئن باشند که به راحتی فرسوده می‌شوند

نیازهای ضروری	عملیات تحت نظارت HOAI	هزینه‌ها	تعریف	اندازه
تعمیر	افزایش هزینه‌ها بعد از مرحله 8 تا 50%	هزینه‌های عملیاتی	سرویس‌های نظارتی بهبود وضعیت نگهداری	نگهداری
احتمالاً	افزایش هزینه‌ها 20-30%	سرمایه‌گذاری مقادیر کمک‌های مالی ممکن	بهبود وضعیت سرویس‌دهی	مدرن‌سازی
بنا	افزایش هزینه‌ها 20-30%	سرمایه‌گذاری	تعمیر کاربری	بازسازی
بنا	افزایش هزینه‌ها 20-30%	سرمایه‌گذاری	گسترش ساختمان جدید به محل کار کنونی	توسعه

### (۲) طبقه‌بندی کارها برای توسعه ساختمان‌ها براساس نظارت HOAI و تأثیرات آن

#### نگهداری

- حفاظت و نگهداری ساده از مصالح موجود مربوط به مقبره‌های تاریخی و یا تهیه لیستی از ساختمان‌ها به همراه آثار و نقایص تاریخی آنها

#### توسعه

- بازسازی مفید و نمایان ساختن سرمایه‌های زیباشناختی و تاریخی. اولویت با ایجاد شرایط تاریخی زبان‌آور به همراه افزایش پنهان کاری است که می‌بایست از بین برود. لایه‌های به جا مانده از سایر دوره‌ها می‌تواند پوشاننده شده و یا برای به وجود آوردن یک ظاهر یکنواخت دلتخواه پوشاننده شود.

#### بازسازی

- بازسازی یک ساختمان تخریب شده. اگر که هیچ ساختاری وجود نداشته باشد نمی‌بایست نگران ساختمان قدیمی بود بلکه باید به ساختمان جدید توجه نمود

آسانسور = بازسازی مجدد یک ساختمان براساس اجزای اصلی در دسترس آن

جابه‌جایی مکانی = تجدید ساختمان جدید

### (۳) طبقه‌بندی کارهای مربوط به ساختمان موجود براساس لیست ساختمان‌های منتشر شده

## نوسازی

### مراقبت از آرامگاه‌های تاریخی

مراقبت از آرامگاه‌های قدیمی شامل تمامی اقدامات لازم برای حفظ چنین سرمایه‌های فرهنگی به حالت اولیه خود می‌باشد. هدف از حفظ آنها برای نسل‌های کنونی و آینده، حفظ ساختارهای تاریخی است که به نظر ارزشمند بوده و حفظ آنها باعث حفظ حافظه فرهنگی می‌شود. این کار می‌تواند هویت و پایداری را به صورت یک منبع فرهنگی به امانت گذارد.

یک اصل مهم در سال ۱۹۶۴ در منشور ونیز به ثبت رسید. فهرست ساختمان‌های تاریخی می‌تواند به طور عادی با انجام کارهای عملی حفظ گردد. این امری ضروری است تا خطر موجود میان حفظ و تغییر را دریابیم.

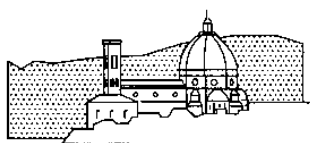
### قوانین حفاظت از آرامگاه‌های تاریخی

هدف از قوانین حفاظت از آرامگاه‌های تاریخی، شناسایی، ثبت، حفاظت و آگاهی عمومی از آنها است. تحقیقات با پیش‌زمینه علمی، حفاظت به علاوه معماری پیشه‌های سنتی، مشاوره کارشناسانه با مشتریان و پیمانکاران، کارهای عمومی به شکل نشریات و کنفرانس‌ها جزء وظایف و مسئولیت‌های قانونی برای مراقبت از آرامگاه‌های تاریخی می‌باشد. تمامی بناهای تاریخی و آرامگاه‌ها که تحت حفاظت قرار دارند در یک لیست رسمی قرار گرفته‌اند. تطابق فردی مجسمه‌های ثبت شده می‌بایست در مورد هر ساختمان انجام شود. معیارهای ارزیابی برگرفته از اطلاعات فرهنگی، تاریخی، نقشه شهری، علمی، فنی، اهمیت بشری بنای تاریخی می‌باشد ← (۱). براساس قوانین محلی می‌تواند لیست مربوط به آرامگاه‌های تاریخی محافظت شده را به اطلاع عموم رساند ← صفحه ۵۲ (۳). تعیین اینکه کدامیک از جنبه‌های مربوط به آرامگاه دارای بیشتری ارزش است می‌تواند به نگرش برای محافظت از وضعیت فعلی و یا بازسازی آرامگاه‌هایی تاریخی به حالت اصلی منجر شود ← (۲).

هدف از بازسازی مجدد، ترمیم دقیق شرایط تاریخی ساختمان (برای مثال Bauhausmeisterhauser در داننو) می‌باشد. با این حال این کار می‌تواند ردیابی تاریخ را از بین ببرد. هنگامی که عناصر ساختمانی بازسازی می‌شوند، این خطر وجود دارد که در صورت کافی نبودن مستندات وضعیت ساختمان اصلی ممکن است به غلط تفسیر گردد. حفظ وضعیت فعلی (دیدگاه محافظت) باعث حفظ وجه تاریخی شده و در عین حال چهره اصلی و ظاهر ساختمان مبهم باقی می‌ماند (برای مثال Esslingen و Rathaus) هر دو نگرش دارای نظرات مربوط به خود می‌باشند اما تمایل دارند که کار خود را به طور قطعی به پیش ببرند. باین حال آنها همیشه در هر مورد به بحث با یکدیگر می‌پردازند، زیرا آنها به نتایج مهمی در زمینه ترمیم ساختمان‌های تاریخی دست می‌یابند. در این مورد می‌توان گفت که نگرش محافظت‌کننده اجازه الحاق موارد جدید و بازسازی را به عنوان راهی برای ادامه توسعه تاریخی داده اما وضع دشواری را ایجاد می‌نماید که هر کاری همراه با تخریب ساختار بناهای تاریخی باشد.

### آرامگاه‌های تاریخی در زمین

آرامگاه‌های باستانی سعی دارند تا از نشانه‌های تاریخ انسانی در زمین محافظت نمایند. برخلاف ساختمان‌های تاریخی، آرامگاه‌های باستانی شناخته شده و نشده همگی تحت حفاظت هستند. آن در صورت امکان می‌بایست به عنوان آرشئولوژی بر روی زمین باقی بمانند زیرا هر بررسی و یا حفاری به معنی تخریب آن است و آنها ممکن است هر گونه روش‌های پیشرفته بررسی را در آینده انکار نمایند. اگر حفظ آنها امکان‌پذیر نمی‌باشد پس مسئولیت بر دوش افراد برای بازیابی و مستندسازی (حفاری باستانی) است این وظیفه تمامی کارهای انجام داده شده در زمینه ساختمان‌ها را پوشش می‌دهد.



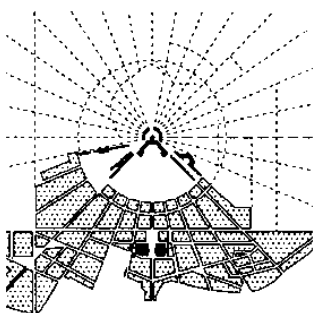
نقش‌های جامع فلورانس



ساختمان مابین



بازگویی



نقشه شهری کازوس روهه

اهمیت هنری این ساختمان به عنوان یک

بنا فردی می‌باشد

- یک نمونه بارز از یک سبک می‌باشد

دارای اهمیت علمی و فنی می‌باشد. این

ساختمان نمونه‌ای از:

- یک سازه ویژه و لوئین نمونه ویژه

- سازه‌های خاص

- شرایط بارز ساختار اصلی بدون تغییر

باقی مانده است.

اهمیت تاریخی این ساختمان به عنوان

- مکان وقایع مهم تاریخی

- محل زندگی افراد مهم (تولد، اقامت، مرگ)

آنها می‌باشد

دارای اهمیت از نظر نقشه‌کشی شهری

می‌باشد این ساختمان به عنوان بخشی از

- یک نمای فزاینده شده

- به عنوان نقشه یک شهر تاریخی توسعه یافته

- یک ساختار بارز روستایی می‌باشد

### (۱) معیارهای ارزیابی مصالح ساختمانی تاریخی

ترمیم بنا	محافظت	نقشه نظر
از نظر هنری و زیباییشناختی در ارتباط با فرم و نوع کاربری آن می‌باشد	تاریخی، مستندسازی وابسته به ساخت	نقشه نظر
احسانات بصری و افکار هنری به عنوان واسطه کیفی ساختمان‌ها می‌بایست محافظت شود	ساختار، ساختارهای عصری به همراه تمامی ماهیت تاریخی شان به عنوان یک واسطه تاریخی و یک بنای با کیفیت عمل می‌نمایند	چیزهایی که باید محافظت شوند
ایجاد شرایط واقعی به صورت واضح و ملموس که باعث خلق مجدد می‌شود	محافظت از ساختارها با حفظ شرایط کنونی ساختمان باعث حفظ تاریخ می‌شود	هدف از محافظت بناهای تاریخی
بازسازی و تعمیر در صورت ضرورت تخریب برای ایجاد شرایط قبلی امکان‌پذیر می‌باشد	محافظت از طریق حفاظت بر روی مصالحی که ساختمان‌ها، تعمیر فوری هرگونه آسیب ایجاد شده با به کارگیری روش‌های اصلی	نوع مقیاس‌ها
بازسازی ساختمان به عنوان بازگرداندن شرایط قبلی با توجه به منابع امری امکان‌پذیر می‌باشد	بازسازی آنها می‌بایست با استفاده از مصالح اصلی و اولیه صورت پذیرد. غیر این صورت نباید هیچگونه بازسازی شکل بگیرد	بازسازی ساختمان‌های تخریب شده
گسترش و حفظ ماهیت قبلی در دوران معاصر با مشکل مواجه نیست زیرا این کار ممکن است باعث به وجود آوردن ساختارهایی که قابلیت رقابت با ساختارهای اصلی را دارند منجر شود	گسترش و بسط تاریخی در دوره معاصر به عنوان یک مشکل است زیرا: ادامه یافتن تاریخ در گروی حفظ این روش‌ها می‌باشد، اما این کار ندرتاً بدون تخریب ساختارهای تاریخی ساختمانی امکان‌پذیر می‌باشد.	گسترش و تناوب در دوره معاصر
مبهم‌سازی پیشرفت‌های صورت گرفته در طول تاریخ بازسازی با ارزش دوران تاریخی در زمان حال، اگر منابع کافی نمی‌باشند بدخات تاریخی مورد تهیه قرار می‌گیرند. برخی از تضادها وجود دارد که کدام یک از آثار تاریخی می‌بایست انتخاب شده تا مورد محافظت قرار گرفته و در معرض دیده باشد	تنها نظرات و تقاضات کارشناسان قابل پذیرش و درک می‌باشد. ساختمان‌های تخریب شده مورد محافظت قرار می‌گیرد. تغییر کاربری، بازسازی، مدرن‌سازی برای توسعه تاریخ جایز می‌باشد. که این کار می‌بایست تحت شرایط دقیق و بدون از بین بردن ساختارهای ساختمان‌های تاریخی صورت پذیرد.	نقد

(۲) اصول، تجدید و محافظت از بنا، موقعیت‌ها و ترتیب‌های متفاوت

## فرآیند طراحی

بازسازی

مذاکره و تغییر

حفاظت از بناهای

تاریخی

فهرست حفاظت‌های

ساختمانی

ثبت ساختمان‌های قدیمی

تغییر و تبدیل

تعمدی در کار نیست برای انجام ترمیم بناها یک روش تأثیرگذار ساختاری تاریخی وجود دارد. در آلمان، ساختمان‌هایی که در لیست قرار دارد جزئی از فرهنگ حاکم بر منطقه بوده و تحت نظارت قوانین ایالتی در مورد حفاظت از بناهای تاریخی قرار دارند. این قوانین دارای موقعیت مشابهی با سایر قوانینی است که در مورد ساختمان‌ها به کار گرفته می‌شوند. اگر اختلاف نظری در این مورد به وجود آید، هر مورد فردی به نفع عموم کنار می‌رود. اختلاف‌ها اغلب بر سر لوازم ایمنی آتش‌نشانی و وظایف صاحبخانه برای حفظ ساختمان شروع می‌شود. از آنجایی که هر دو طرف به یک اندازه محق هستند، بنابراین دولت می‌بایست با توجه به حفظ ساختمان تاریخی از طریق اطلاعات موجود تصمیم‌گیری نماید و در نهایت به ارائه توصیه و حمایت عالی بپردازد. (اعطاء کمک‌ها عالی، کاهش بها، کاهش مالیات).

### انواع محافظت از ساختمان‌های درون لیست

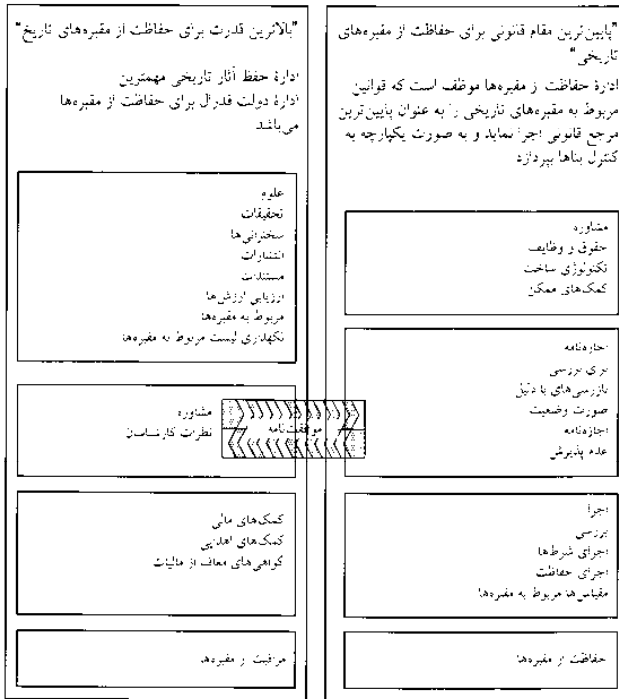
در مورد یک ساختمان، شرایط مصالح و محوطهٔ مربوط به آن مورد حفاظت قرار می‌گیرد. هرگونه تغییر در ساختار، ظاهر و یا استفاده از آن نیاز به پروانه دارد. از آنجایی که محوطهٔ اطراف آن نیز مورد محافظت قرار می‌گیرد، تغییر ساختمان‌های همسایه که باعث از بین رفتن تأثیر تاریخی ساختمان می‌شود نیز به جواز احتیاج دارد. حفاظت از ساختمان‌های تاریخی در آلمان از ارزش متمایز و طبقه‌بندی شده‌ای برخوردار است تنها رتبه‌بندی غیرمستقیم در مورد روش محافظت از محوطه‌های ساختمان‌های تاریخی و تمایل برای حفظ تمامی محوطه و یا بخشی از شهر به شکل خاص وجود دارد. حفاظت از ساختمان‌ها در این مورد تنها بر نمای خارجی محدود می‌گردد. منطقهٔ محافظت شده، و یا محافظت کلی و یا منطقه‌ای توسط شهرها و یا انجمن قانونی صورت می‌پذیرد.

این فرآیند با توجه به منشأ آن می‌تواند اشکال متفاوتی داشته باشد که این می‌تواند شامل محافظت از ساختمان‌های تاریخی و یا برنامه‌های قانونی باشد. وقتی که کارها در چنین مناطقی به عهده گرفته می‌شود می‌بایست پیش از ایجاد هرگونه تغییر در ظاهر ساختمان و یا نمای آن اجازهٔ مربوط به آن را دریافت کرد، حتی اگر خودکار نیازمند به دریافت پروانه نداشته باشد ← (۲). به خاطر نگرش‌ها و دیدگاه‌های متفاوت و گوناگون مسئولین قانونی، مدیریت بحث‌های صورت گرفته در این موارد می‌بایست برعهدهٔ مردم گذاشته شود پیش از آنکه کاری بر روی ساختمان‌های تاریخی انجام پذیرد، تا از این طریق یک راه‌حل منطقی و قابل تحمل برای مسئله پیدا کنیم.

### حفاظت از کاربری فعلی

اصول مربوط به کاربری فعلی تمایل به پیشگیری از تصویب قوانین و مقرراتی دارد که اجازهٔ استفاده و کاربری فعلی را از ساختمان نمی‌دهند. این قوانین مربوط به ساختمان و یا کاربری آنها می‌شود که هم اکنون تحت نظارت این قوانین نمی‌باشند ولی می‌توانند به صورت رسمی تحت نظارت این قوانین درآیند. ساختمان‌هایی که هرگز مجوز دریافت نکرده‌اند تحت نظارت این قانون قرار نمی‌گیرند. سن ساختمان‌ها در این مورد بی‌اهمیت است. ساختمان‌هایی که تحت این قانون قرار می‌گیرند می‌توانند حفاظت شده و حتی مدرن‌سازی شوند اما این کار به گونه‌ای صورت می‌پذیرد که ماهیت آنها حفظ شود. در مورد تغییر کاربری جایگزینی ساختار ساختمان و یا سایر تغییرات، نیازمند جواز هستند و این حفاظت دیگر معنی ندارد و ساختمان‌ها می‌بایست با استانداردهای امروزی سازگاری پیدا نمایند. اگر این کار صورت نپذیرد مرجع قانونی می‌تواند دستور تخریب آن را صادر نماید. بهتر است که این موضوع را در همین اوایل کار به بحث بگذاریم و این کار را بر عهدهٔ مرجع قانونی ساختمان‌های تاریخی و یا کنترل‌کننده‌ها (ناظرین) ساختمان‌ها بگذاریم تا مشخص نمایند که تا چه حد حفاظت از کاربری فعلی انجام می‌پذیرد. موارد استثنایی هم در مورد فرآیند کسب مجوز برای ساختمان‌های تحت نظارت این قوانین وجود دارد اما به منظور فراهم نمودن اطمینان در مورد انجام کارهای طراحی می‌بایست اقدامات لازم اولیه برای کسب مجوز را انجام دهیم.

## مراجع قانونی ساختمان‌های تاریخی



(۱) اصول تقسیم‌بندی مسئولیت‌ها با توجه به لیست ساختمان‌های محافظت شده و مراقبت‌های صورت گرفته از ساختمان‌های تاریخی می‌باشد. وظایف هر فرد توسط دولت تعیین می‌شود

تأثیرات	اصول اولیه حفاظت	
ساختار و ظاهر حفاظت شده و اجازه برای هرگونه آگاه‌سازی و مداخله‌ای وجود دارد	قوانین حفاظت از ساختمان‌های تاریخی	ساختمان‌های لیست شده تک
تنها ظاهر خارجی محافظت شده و نه ساختار مربوط به آن. احتیاط در مورد ظاهر ممکن است که مورد بحث قرار گرفته و ثابت گردد	وضعیت مربوط به ساختمان‌های لیست شده و با محوطه‌های حفاظت شده در قانون به صورت مستقیم و براساس قوانین مربوط به حفاظت از ساختمان‌های تاریخی آمده است	منطقه حفاظت شده مربوط به یک اثر کلی
محافظت براساس آگاهی نسبت به نقشه صورت می‌گیرد و نه براساس ویژگی‌ها و ظاهر	محل محدودهٔ حفاظت شده توسط قوانین و براساس نقشه‌های قانونی مشخص می‌شود	حفاظت از طریق قانونی

(۲) تأیید و تفاوت میان مقیاس‌های گوناگون محافظت‌های قانونی

اعلامیه	ساختمانی	
تمامی ایالت‌های آلمان	هامبورگ - نوردهیم - وست فالن - هین لند - پی فاژر - شلزویگ - هولستین	مالکیت ساختمان‌های تاریخی
ساکسون این ساختمان‌ها به عنوان مالکین آنها بوده و این بسته به این می‌باشد که آیا این ساختمان وارث نیست شده است یا نه.	در اسناد رسمی ثبت شده‌اند که این اسناد به شکل‌گیری لیست‌ها منجر می‌شوند	مالکیت ساختمان‌های تاریخی
هیچ نتیجهٔ قانونی نداشته و تنها برای اطلاعات عمومی می‌باشد. مالک نمی‌بایست نسبت به این موضوع آگاه شود	پرونده‌های رسمی که به عنوان فرآیندهای مقاماتی برای به کارگیری قوانین مربوط به ساختمان‌های تاریخی انجام می‌شوند	تفصیح لیست ساختمان‌های تاریخی
صورت وضعیت می‌تواند با مسئولیت دولتی و درخواست رسمی به دست آید	امتیاز قانونی برای صاحب ملک بلکه می‌بایست برای تمامی مراجع قانونی و شهروندان وجود داشته باشد	نتیجه

(۳) توانایی از انواع قوانین مربوط به ساختمان‌های تاریخی

# نوسازی

## الگوگیری ساختمان‌های قدیمی

### بررسی یک ساختمان فعلی

با به کارگیری کارهای بازسازی، مستندات مربوط به ساختمان موجود به صورت نقشه‌ها و نوشته‌ها مهمترین موارد برای ترسیم نقشه‌ها می‌باشند. بررسی‌ها و ممیزی‌های ساختمان فعلی می‌بایست پیش از تصمیم‌گیری‌ها در مورد اندازه‌های ساخت و ساز و یا کاربری آن در آینده صورت پذیرد زیرا تنها مستندات در مورد ساختار ساختمان و هزینه‌های آن می‌تواند منجر به ارائه یک راه‌حل منطقی شود.

نقشه‌های مربوط به ساختمان موجود و نقشه‌های یک اتاق می‌بایست توسط یک معمار و در محل کار تهیه شود حتی اگر نقشه‌های قدیمی در دسترس باشند زیرا این باعث درک نواقص و شرایط ساختمان در هر مرحله می‌شود. بررسی‌ها می‌بایست با ایجاد کمترین آسیب ممکن صورت پذیرد اگر ورود بدون اجازه به ساختمان ضرورت این کار است می‌بایست با رضایت مالک و مرجع قانونی صورت پذیرد و این کار می‌بایست در حضور کارشناس صورت پذیرد.

### نقشه‌های ساختمان فعلی

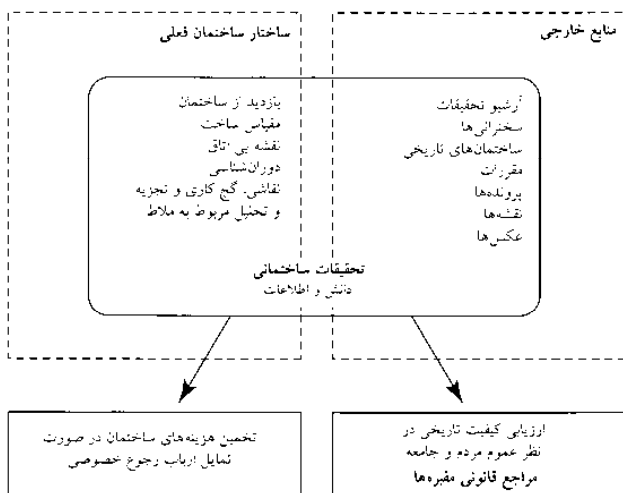
نقشه‌ها و میزان درستی آنها می‌تواند نشان‌دهنده شرایط ساختمان و مشخص‌کننده اهداف برای انجام کارها باشد ← (۶). تفاوت‌هایی میان درستی اندازه‌گیری‌ها و درستی نقشه وجود دارد. درستی اندازه‌گیری‌ها نه تنها وابسته به ابزارهای اندازه‌گیری مورد استفاده بلکه وابسته به سیستم‌های اندازه‌گیری و عدم دقت در آن است. در مرحله صحت و دقت ۱ و ۲ ← (۶). ابعاد اندازه‌گیری شده بیش از آنکه بر روی نقشه نشان داده شده بود صحیح بودند. نقشه‌هایی که از این طریق تهیه می‌شود به عنوان پایه‌ای برای رفع نقایص نقشه، نقشه‌های قدیمی ساختمان و مستندات شکل یافته و بیشتر از آن برای طراحی و برای تهیه لیستی از کارها و نقشه‌های ساخت و ساز به کار می‌روند.

### توضیحات کتبی در مورد ساختمان‌های فعلی

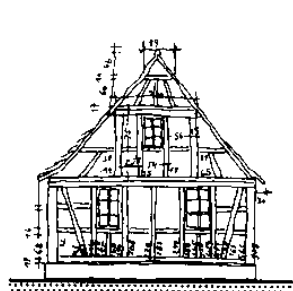
توضیحات کلی در مورد یک ساختمان عمومی می‌بایست حاوی تمام اطلاعات مهم در مورد آن ساختمان باشد. این توضیحات می‌تواند شامل: نقشه، نوع مالکیت، شرایط طرح، کاربری ساختمان، وضعیت مالی کرایه‌نشین‌ها و درآمد حاصل از آن، سن ساختمان، بخش تاریخی بنا، عناصر طراحی تاریخی، مصالح ساختمانی، استاندارد تجهیزات به کار رفته، خدمات ساختمانی، ساختار، ویژگی‌های ساختمان و سایر جنبه‌های مربوط به آن باشد، نقشه (طرح) با تاق‌ها می‌بایست به صورت جداگانه و به همراه عکس‌ها بوده و توضیحات مربوط به اندازه‌هایی که ضروری هستند را و کارهایی که انجام شده است را شامل شود. اتاق‌های هر طبقه می‌بایست شماره‌گذاری شوند و این کار می‌بایست از محل ورودی حال شروع شده و به صورت ساعت گرد ادامه پیدا نماید. شماره طبقه‌ها می‌بایست از شماره کلبه‌ها مشخص باشد. (برای مثال God مربوط به اتاق در طبقه همکف و ۱۰۰۸ برای اتاقی در طبقه اول می‌باشد)

### تحقیق در مورد بنا

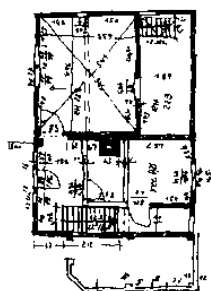
اطلاعاتی در مورد هر مرحله از توسعه ساختمان، روش‌های استفاده شده و تداخلاتی که با ساختار وجود دارد نه تنها برای ارزیابی کیفیت تاریخی بلکه برای انجام طراحی اولیه و تخمین زدن هزینه‌ها نیز مفید می‌باشد. برخی از بررسی‌ها می‌تواند توسط معمار انجام شود. برای مثال تحقیقاتی در آرشپوها مناسب مربوط به (وضعیت قانونی ساختمان و یا آرشپو شهری)، اما سایر وظیفه‌ها برعهده افراد متخصص ترمیم، نگهداری، بررسی‌های علمی مربوط به مصالح ساختمانی، تحقیقات رنگ، مطالعه قدمت محیط، روش‌های کرین ۱۴ و بررسی رنگ‌ها، گچ و ملاط) می‌باشد نتایج به دست آمده تنها به سن و مشکلاتی ممکن است حاصل بازسازی اخیر باشد اشاره نمی‌کند بلکه به توانایی انتخاب و مقایسه مصالح ساختمانی و توضیح دقیق موارد در مبالغ فاکتورها و سایر موارد خاص نیز توجه دارد.



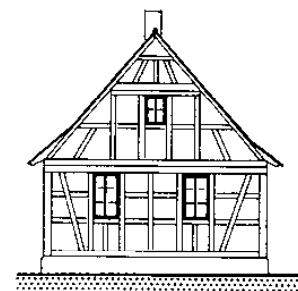
(۱) تحقیقات صورت گرفته در بررسی‌ها و مدارک موجود در مورد ساختمان‌ها یک دیدگاه جامع در مورد طراحی‌ها، هزینه‌ها و معیارهای ارزیابی برای حفاظت و کمک‌های مالی بر اساس قوانین مربوط به ساختمان‌های تاریخی را در اختیار ارباب رجوعان قرار می‌دهد



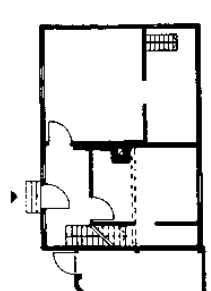
(۲) نقشه برداری از ساختمان فعلی صفحات اندازه‌گذاری شده



(۳) نقشه برداری از ساختمان فعلی به عنوان نقشه ساختمان، پلان



(۴) نقشه برداری از ساختمان فعلی: به عنوان ارزیابی ساخت



(۵) نقشه برداری از ساختمان فعلی: به عنوان نقشه کف، ساختار

مقیاس	
I 1:100	شمای کلی ثبت شده از نوع ساختمان و نقشه ساختاری مربوط به نماها، تخمین تقریبی محوطه کف، تجزیه و تحلیل مربوط به کارگیری کارگرانی که هیچگونه اطلاعاتی از ساختار ندارند
II 1:50 دقت ± 10 cm	نقشه برداری هندسی تقریباً دقیق. ارتباط میان موقعیت‌های عمودی کف‌ها، روشن‌سازی میزان تحمل بار توسط ساختار
III 1:50 دقت ± 2.5 cm	مقیاس دقیق. شامل تخریب‌های تاریخی. به عنوان مقدمه بازسازی، نقشه‌های ساختمانی و بازرسی‌های علمی
IV 1:25-1:10 دقت ± 2-0.5 cm	مقیاس دقیق شامل تخریب‌های تاریخی. برای ساختمان‌هایی که دارای اهمیت تاریخی و فنی هستند مورد مورد نیاز برای ساخت و ساز
V 1:25-1:1 دقت ± 2-0.1 cm	مقیاس دقیق شامل تخریب تاریخی. باستان‌شناسی و تحقیقات ساختمانی در مورد ساختمان‌های آسیب دیده

(۶) مقیاس‌های دقیق مراحل مختلف، مراحل یک و دو در صورت سخت بودن پروژه‌های مربوط به ساختمان‌های تاریخی و با تحقیقات علمی صورت گرفته در مورد آنها می‌توانند به پنج مرحله افزایش یابند

## فرآیند طراحی

- بازسازی
- مذاکره و تغییر
- حفاظت از بناهای تاریخی
- فهرست حفاظت‌های ساختمانی
- ثبت ساختمان‌های قلبی
- تغییر و تبدیل

# نوسازی

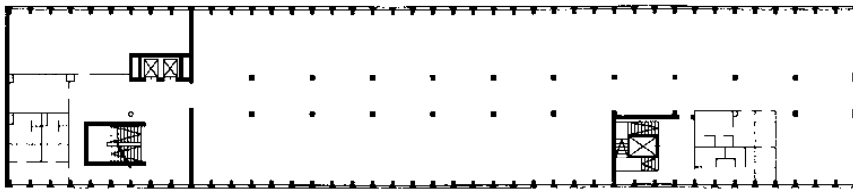
تغییر و تبدیل

فرآیند  
طراحی

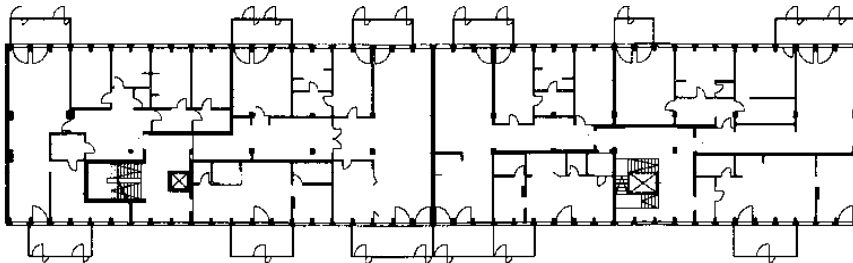
## ساختمان بتنی

حفاظت از ساختار ارزشمند ساختمان‌های تاریخی تنها یکی از جنبه‌های کار با ساختمان‌های قدیمی است. تبدیل و استفاده دوباره از ساختمان‌های موجود نیز یک راه کمک برای پایداری و استحکام آنها می‌باشد بخش عظیمی از ساختمان‌های اداری و صنعتی که طول عمر آنها به صد سال هم نمی‌رسد هم اکنون نیازمند چنین خدماتی هستند. نکته مهم در مورد بیشتر این ساختمان‌ها فونداسیون بتنی آنها است که توسط بتن تقویت شده است و برای انجام تجزیه و تحلیل‌ها و بررسی سیستم‌های ساختاری بسیار مناسب می‌باشد. ایده آل این است که پیش از شروع کار طراحی این کار توسط یک مهندس با تجربه انجام پذیرد، زیرا این فاکتور مهم در تعیین این مورد است که آیا ساختار بنا به منظور استفاده برای موارد آینده مناسب است. آرشینو ساختمان‌ها و دانش در مورد مقررات مربوط به بناهای تاریخی خود یک امر کمک‌کننده برای بررسی‌ها در محل است زیرا انجام آزمایشات غیرتخریبی سازه‌های بتنی کمتر امکان‌پذیر است. احتیاجات ساختاری به همراه شرایط فیزیکی ساختمان نیز هر دو دارای نقش مهمی هستند.

به روزرسانی بنا با افزایش پوشش بتنی برای محافظت در برابر آتش‌سوزی و قوانین سخت‌گیرانه‌تر در مورد عایق‌بندی گرمایی (EnEV) ضروری است. هزینه‌های ضروری برای انجام این موارد را می‌توان به راحتی تخمین زد.



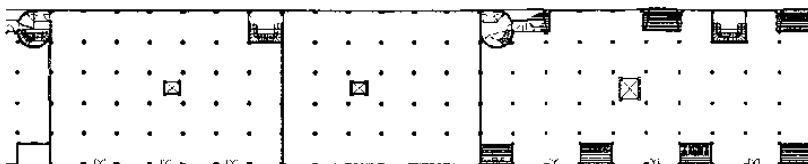
(۱) نقشه ترکیبی یک دفتر اداری سال 1965



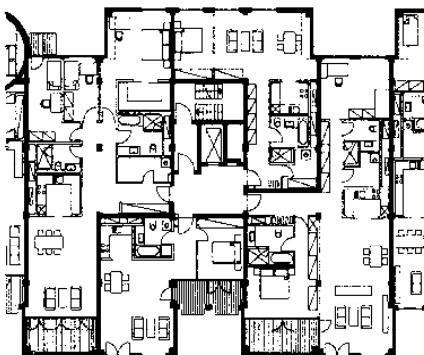
(۲) تغییر و تبدیل دفتر اداری در طبقه با اندازه کف در حدود 60-200 m²



(۳) تغییر و تبدیل انبار کارگاه در یک واحد آپارتمانی و دفتر اداره با سر در خارجی جدید

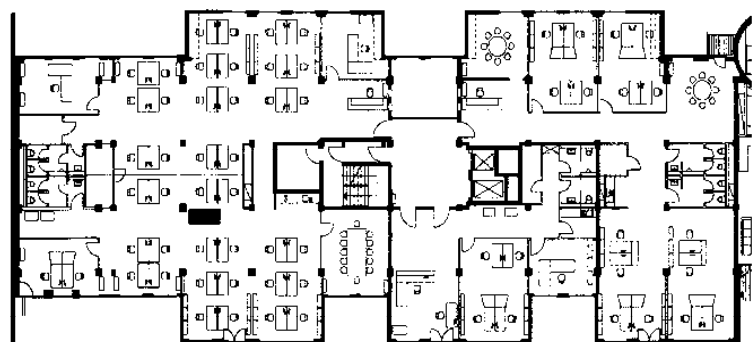


(۴) نقشه کف ساخته شده



معمار: کیستر شینور گراس

(۵) واحدهای مختلف



(۶) گوناگونی در دفتر اداری

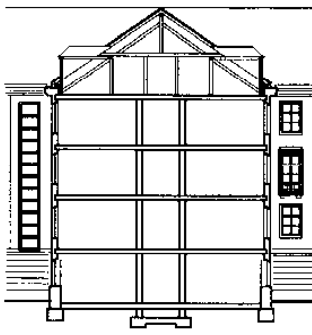


# نوسازی

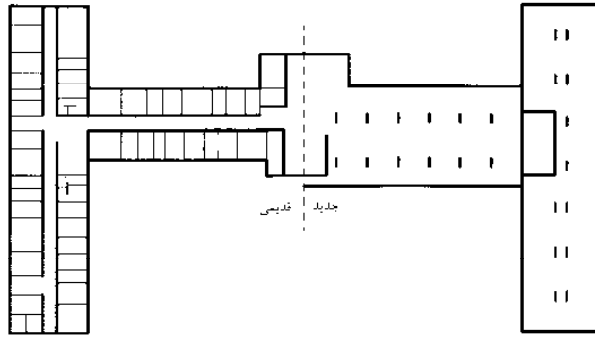
## تغییر و تبدیل

### بهبود ساختمان‌های بنایی

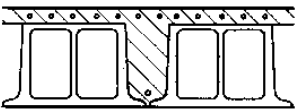
تغییر یک ساختمان به یک ساختمان جدید نیازمند دریافت جواز می‌باشد. سنگ بنای کف به طور عادی نمی‌تواند نیازهای مربوط به عایق‌بندی صدا، گرما و آتش را فراهم نماید بنابراین می‌بایست وضعیت آن بهبود یابد. تأثیر عایق‌بندی صدا، ساختار حفاظت در مقابل آتش‌سوزی و مقاوم‌سازی سازه‌ای نیازمند کاهش مقداری از بار اضافی و افزایش قابل ملاحظه‌ای ارتفاع سقف می‌باشد. در نمونه‌ای از تغییر یک ساختمان اداری به آپارتمان‌های با کیفیت عالی، سنگ بنا به همراه ستون‌های پی در پی بر روی دیوار داخلی قرار می‌گیرد. تنها راه‌حل برای این مورد تعویض کامل صفحات داخلی است. استفاده از قطعات حفظ‌کننده گرما به صورت جداگانه ایجاد عایق حرارتی داخلی بدون استفاده اتصالات سرد را ممکن ساخته و باعث خرابی نمای داخلی نمی‌شود ← (۱) - (۷). ایجاد تغییر نیازمند سازش است. برای کارخانه‌های که دارای ساختمان‌هایی با عمق زیاد و سقف‌هایی با ارتفاع ۵ متر است اضافه شدن یک محوطه و کاهش ارتفاع اتاق‌هایی که از اهمیت کمتری برخوردار هستند از نظر معماری تأیید شده است ← (۸).



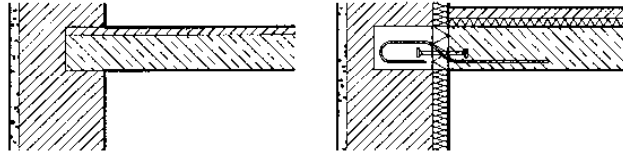
(۱) سیستم ساختاری فعلی به همراه شیب‌ها و تیرچه‌های دائمی بر روی دیوارهای داخلی و خارجی



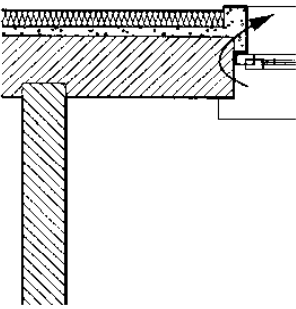
(۲) تبدیل یک ساختمان اداری به محل زندگی، بال‌های اصلی به سمت باغ گسترش پیدا نموده و یک سنگ بستر جدید و یک ساختار تحمل‌کننده بار می‌تواند نمایانگر متنوعی مربوط به هر طبقه را به وجود آورد



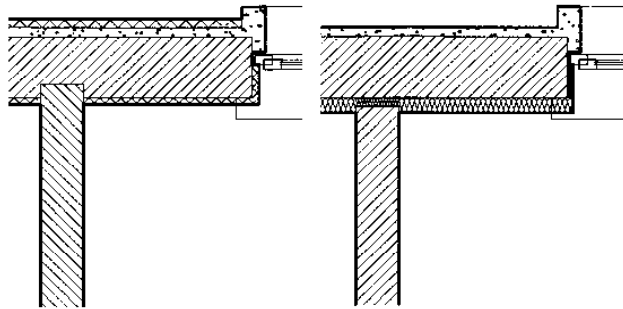
(۳) بهبود وضعیت محل حفرات موجود در کف با صرف هزینه‌های گزاف امکان‌پذیر می‌باشد



(۴) حفرات قدیمی موجود در کف توسط لوله‌های بتنی جایگزین و نفوذ شده و توسط عایق‌های حرارتی که بر روی دیوارهای خارجی قرار می‌گیرند از شکست سرمایه حفظ می‌شوند

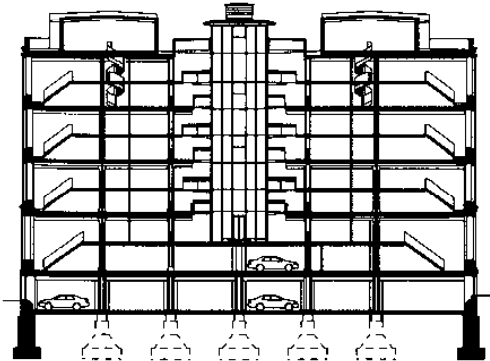
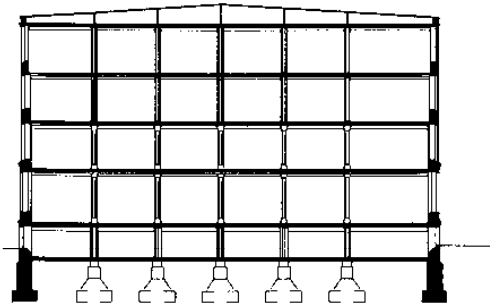
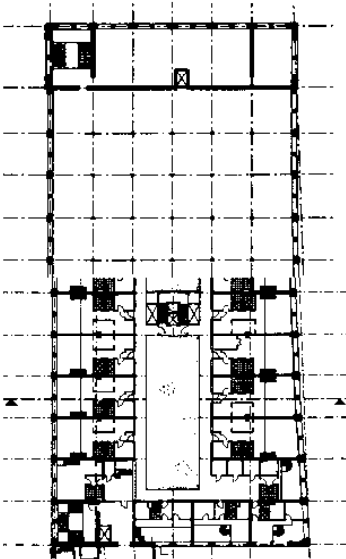
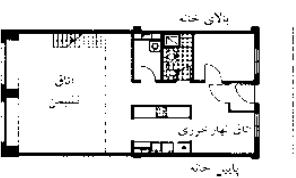
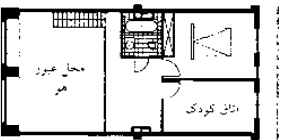
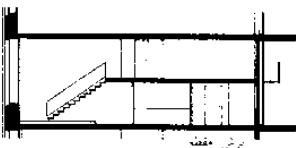


(۵) سیستم عایق‌نمای خارجی ساختار نما از بین رفته و می‌بایست در مقابل شکست در اثر سرما از آن به شدت محافظت نمود



(۶) عایق گرمایی: رندهای خارجی، صفحات داخلی از جنس سلیکات کلسیم، تأثیرات چشم‌انداز بصری عناصر ساختاری ضعیف می‌باشند

(۷) عایق گرمایی: گچ کاری داخلی. نما بدون تغییر باقی می‌ماند، دیوارهای داخلی توسط قفسه‌های عایق به منظور پیش‌گیری از شکست سرمایه محافظت می‌شوند



(۸) تبدیل یک کارخانه به یک محل مسکونی. حیاط سرسبز داخلی با دسترسی به گالری باعث از بین رفتن عمق ساختمان می‌شوند. یک استننا ویژه امکان وجود سقف‌هایی را با ارتفاع 2.30 m که کمتر از حداقل میزان عادی است را می‌دهد

## فرآیند طراحی

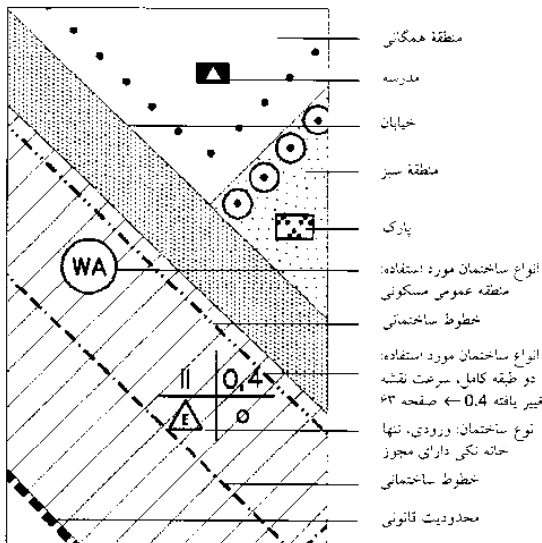
- بازسازی
- مذاکره و تغییر
- حفاظت از بناهای تاریخی
- فهرست حفاظت‌های ساختمانی
- نیت ساختمان‌های قدیمی
- تغییر و تبدیل

## مدیریت طراحی و ساخت

نقشه کشی عمومی - قوانین مربوط به ساختمان

ناظران عمومی	دیدگاه‌های کاربردی، چهارچوب، احتیاجات عمومی	§ 1-3
نقشه و پیشرفت ساختمان	ساختمان‌ها براساس نقشه	§ 4
	مسیرهای ورودی و خروجی	§ 5
	نواحی عقب‌نشینی، مکان‌ها	§ 6
	مشاهده نقشه‌ها	§ 7
	نواحی ساخته نشده زمین‌های بازی	§ 8
	طراحی	§ 9
	تبلیغات، ماشین فروش	§ 10
ساختمان‌ها	احتیاجات عمومی برای ساخت و ساز	§ 11-16
	محصولات ساختمانی، انواع	§ 17-25
	دیوارها، سنگ بستر کف، سقف‌ها	§ 26-32
	زادهای فراز، مجراها، حصارها	§ 33-38
	خدمات ساختمانی	§ 39-46
	نیازهای روزمره	§ 47-51
	وظایف اولیه	§ 52
	ارباب رجوع	§ 53
	طرح	§ 54
	پیمانکار	§ 55
مراجعه کنترل کننده ساختمان سازی، فرایندهای اجرایی	مدیر پروژه	§ 56
	ساختمان، مسئولیت‌ها، وظایف	§ 57-58
	احتیاجات تأیید شده، معافیت	§ 59-62
	فرایندهای تأیید شده	§ 63-77
	مقاسم‌های نظارتی ساختمان	§ 78-80
	نظارت رسمی، حق قانونی	§ 81-82
خلاصه مشکلات	حق انتقالی	§ 83
	مقررات قانونی، قوانین انتقالی و نهایی	§ 84-87

(۱) ساختار MBO (مقررات مدل های ساختمان در سطح ایالتی) نظارت عمومی



(۲) تصمیمات در مورد توسعه نقشه‌های مربوط به ساختمان‌ها براساس مواد قانونی مربوط به ساختمان‌ها و مقررات استفاده از زمین

## فرآیند طراحی

طراحی و مدیریت ساختاری اصول قانونی فازهای کاری ملاک‌های استفاده از ساختمان محوطه‌های عقب‌نشینی شده هزینه‌های ساخت MBO LBO

### مجموعه قوانین ساختمانی

قوانین فدرال شامل مهمترین مقررات در مورد قوانین ساختمان‌های عمومی و قوانین نقشه‌کشی می‌باشد. این قوانین شوراهای محلی و ابزارها و فرآیندهایی را برای کنترل کاربری اراضی در محدوده خودشان با به کارگیری قدرت قانونی خود فراهم نموده‌اند. مهمترین ابزار نقشه شهری است. این قوانین ساخت خانه‌های جدید در مناطق غیرشهری و خارج از محدوده ساخت و ساز و استفاده سازمان یافته از زمین (واگذاری مجدد) آن را مجاز می‌داند. "قوانین خاص نقشه‌کشی شهری" شامل دیدگاه‌های ویژه‌ای در زمینه نوسازی و توسعه پروژه‌ها و تغییر مدل شهر می‌باشد.

### به کارگیری زمین

این قوانین به کارگیری زمین‌هایی که در نقشه‌های مشخص شده واقع شده‌اند، کنترل و نظارت دارد. این قوانین بر بخش‌هایی مثل ماهیت استفاده از ساختمان (برای مثال منطقه مسکونی عمومی و یا صنعتی) اندازه‌گیری ساختمان‌های مورد استفاده (برای مثال نسبت مساحت طبقه، نسبت پوشش نقشه و تمام طبقات)، نوع ساختمان (باز، بسته)، نقشه مربوط به محلی که قابلیت ساخت دارد (محدوده‌ها، خطوط ساختمان) نظارت دارد.

### مقررات مربوط به نقشه‌کشی

به مشخص کردن توضیحات واضح و یکنواختی در مورد تصمیم‌گیری درباره نقشه‌ها می‌پردازد.

### مقررات دولتی ساختمان

قوانینی که به تصویب دولت می‌رسد، مقررات مربوط به ساختمان را کنترل می‌نماید. این قوانین به احتیاجات و مشخصات ساختمان پاسخ داده و میزان ریسک را کاهش می‌دهند.

این مقررات به ارائه در زمینه مناطق عقب‌نشینی، حفاظت در مقابل آتش‌سوزی، مسیرهای نجات و فرآیند تأیید ساختمان نظارت دارند.

### نقشه‌های کاربردی

قوانین ساختمانی میان نقشه‌های کاربردی زمین، نقشه‌های مربوط به توسعه، نقشه‌های توسعه پروژه تمایز قائل می‌شود. تمامی نقشه‌های توسعه تحت یک فرآیند ثابت و شامل مشارکت عمومی و آژانس‌های عمومی و مراجع قانونی می‌باشد. با وجود نقشه‌های کاربردی زمین، تمایلات برای استفاده از زمین‌ها در یک منطقه مشخص را معلوم می‌نماید. نقشه‌های دارای انعطاف قانونی، نقشه‌هایی هستند که در هر زمینه تابع قانون می‌باشند. نقشه‌های توسعه از نقشه‌های کاربردی زمین به دست آمده و طبق آیین‌نامه‌ها تمامی ساختمان‌های در منطقه را پوشش داده و این کار را با استفاده از گروهی از دیدگاه‌ها امکان‌پذیر می‌سازد. نقشه‌های توسعه گونه‌ای خاص از نقشه‌ها هستند که برای تعریف پروژه به کار می‌رود.

آغازگر پروژه این نقشه‌ها را به کار می‌برد تا ساختمان‌ها در یک چهارچوب زمانی معین تکمیل شده و تا حدی و نسبتاً کامل بتوانند طراحی‌ها و هزینه‌های توسعه را مشخص نمایند.

# مدیریت طراحی و ساخت

## قوانین ساختمان‌های خصوصی

### ارتباطات قانونی

رابطه قانونی میان طرفین یک پروژه ساختمانی به طور عادی به صورت قراردادهای کارگری تحت نظارت قوانین مدنی آلمان (BGB) و یا تحت عنوان قراردادهای ساختمانی با اعطای قرار و با توجه به مقررات قراردادهای مربوط به ساختمان‌سازی (VOB) طبق‌بندی می‌شود ← (۱).

ماهیت وجودی یک قرارداد ساختمانی، تعیین نتایج براساس قرار است که در این مورد ساختن یک بنا می‌باشد. در مقابل این، موضوع یک قرارداد خدماتی (BGB) در مورد کار و روابط کاری است.

### HOAI

مقررات تعرفه‌بندی معماران و مهندسان در آلمان فاکتورهای مربوط به تعرفه‌های مالی برای خدمات ارائه شده توسط مهندسان و معماران را کنترل می‌نماید. این تعرفه‌ها براساس حوزه‌های مالی می‌باشد که پروژه‌های ساختمانی به آنها ارجاع شده، هزینه‌های پرداختی (براساس لیست قیمت‌ها) و مرحله کاری که مسئولیت آن برعهده مهندس و یا معمار است تعیین می‌شود و بر این اساس در هر مرحله درصدی از کل مبالغ با توجه به کارهای انجام شده پرداخت می‌گردد ← (۲). در هر مرحله کاری تفاوت‌هایی میان خدمات پایه ای که همیشه به عنوان بخشی از عملیات‌های خدماتی ارائه می‌شود و خدمات ویژه که به صورت جداگانه سفارش داده شده و نیازهای خاصی را پوشش می‌دهد، وجود دارد. (برای مثال اندازه‌گیری مجدد ساختمان) صفحه ۵۸.

HOAI هم اکنون دستخوش تغییراتی شده است. دیدگاه عملیاتی آن تنها به پروژه‌های کوچک به منظور کاهش ارزش‌هایی در جدول قیمت‌ها و حذف مراحل ۶-۹ و سرویس‌های مشاوره‌ای محدود می‌شود. علاوه بر این مبالغ می‌بایست در آینده براساس هزینه‌های ساختمانی که از پیش تعیین شده مشخص شوند.

### VOB (قراردادهای کاری و قراردادهای قانونی برای کارگر ساختمانی)

VOB قراردادهای کاری و قراردادهای قانونی برای کارگر ساختمانی نه قانون بوده و نه جزء مقررات قانونی می‌باشند بلکه قراردادهای توافقی با قوانین آزاد هستند که باعث اصلاح و یا افزودن مقررات به BGB می‌شود و ممکن است که دیدگاه‌های آنها در حوزه‌های مختلف نیز متفاوت باشد (عملیات تکمیلی، وجود شکایت، پرداخت) ← (۳). مراجع قانونی فدرال و بسیاری از مشتریان عمومی مجبور هستند که به VOB در مناقصه‌ها و قراردادهای کاری در مورد کارهای ساختمان‌تن در دهند:

VOB شامل موارد زیر می‌باشد:

بخش A: شامل راهکارهایی برای ارائه و تکمیل مدارک مناقصه، قرارداد کارهای عملیاتی و قراردادهای کاری است.  
بخش B: شامل شرایط عمومی قرارداد برای انجام کارهای ساخت و ساز ساختمان است ← (۳).

بخش C: شامل دسته‌بندی مربوط به شرایط شغل‌ها، قراردادهای فنی عمومی است که خود براساس سیستم یکنواخت زیر می‌باشد:

۰. توجه به تهیه فاکتورهای مربوط به مقادیر و سایر موارد ویژه (کمک‌هایی که به صورت واضح صورت می‌گیرد).

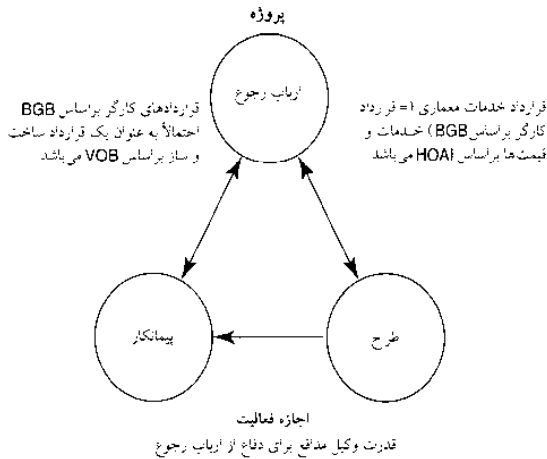
۱. دیدگاه عملیاتی: اصطلاحات، تعاریف مشاغل، تمایز میان مشاغل

۲. مصالح و عناصر ساختمانی: تعاریف مربوط به شرایط کیفی مصالح و عناصر ساختمانی مورد استفاده طبق استانداردهای DIN می‌باشد

۳. ساخت و ساز: شامل تعاریف مربوط استانداردهای ساخت و ساز با توجه استانداردهای فعلی DIN

۴. کارهای جانبی / اضافه کار: شامل تعاریف مربوط به کارهای جانبی بدون پرداخت اضافه‌ها و کارهای جانبی می‌باشد.

۵. صورت‌حساب: قوانین فاکتور نوشتن، واحدها، محاسبه مجدد، کاهش‌ها و ...



### (۱) اصول قانونی ارتباطات میان طرفین یک قرارداد ساختمانی

مرحله کاری	قیمت %
۱. جمع‌آوری اطلاعات اولیه	3
۲. طراحی مقدماتی	7
۳. طراحی	11
۴. پروانه کار ساختمان	6
۵. طراحی یا جزئیات	25
۶. آماده‌سازی اجتنابیات	10
۷. همکاری در صورت تمایل	4
۸. نظارت بر کارگرو	31
۹. نظارت بر مشکلات و مستندسازی	3

### (۲) خدماتی که در هر مرحله کاری ارائه می‌شود و HOAI (← refs)

BGB	قرارداد کارگر	VOB/B
§ 632	دستمزد	§ 2 دستمزد
		§ 14 صورتحساب
		§ 15 روزهای کاری
§ 632a	سطح دستمزد	§ 16 (No. 1) دستمزد
§ 633	کاستی‌ها	§ 4 (No. 7) ساخت و ساز
		§ 13 (No. 3, 5, 6) شکایت از نقص‌ها
		§ 17 امنیت
§ 634	قوانین کارفرما در موارد کاستی‌ها	§ 13 شکایت از کاستی‌ها
§ 634a	محدودیت شکایت از کاستی‌ها	§ 13 (No. 4, 5) امنیت
§ 635	عقوبات تکمیلی (No. 1 § 634 یا)	§ 13 (No. 5, 1) شکایت از کاستی‌ها
§ 636	نظارت ویژه بر نقایص مقررات خاص برای خانمه § 280, 281, 283, 311a مقررات خاص برای خانمه § 634 No. 3, 323, 326	§ 4 شکایت از نقص‌ها
		§ 8 ساخت و ساز (No. 5)
		§ 13 (No. 7) پایان کار توسط کارفرما
§ 637	نظارت ویژه برای پایان کار (No. 2 § 634 یا)	§ 13 قوانین مربوط به نقص‌ها (No. 5 section 2)
§ 638	کاهش قیمت‌ها (No. 3 § 634 یا) - خود به خودی نقایص	§ 13 (No. 6) قوانین مربوط به کاستی‌ها
§ 639	محروریت از مسئولیت‌ها	§ 13 (No. 3) قوانین مربوط به نقص‌ها
§ 640	پذیرش	§ 12 قوانین مربوط به کاستی‌ها
§ 641	پرداخت روزمزد	§ 16 پذیرش
§ 642	پروانه پایان کار	§ 4 ساخت و ساز
§ 643	وظایف کارفرما	§ 9 پایان کار توسط پیمانکار
§ 644	پایان کار توسط پیمانکار	§ 12 No. 6 تقسیم بر ریسک کار
§ 645	مسئولیت‌های کارفرما	§ 7 ریسک به اشتراک‌گذاری
§ 646	عملکرد به جای تصویب	§ 12 پذیرش
§ 647	قوانین حسی مالی پیمانکار	شامل نمی‌شود
§ 648	تأمین امنیت کارگر با رهن	شامل نمی‌شود
§ 648a		شامل نمی‌شود
§ 649	وجه التزام کارفرما (وجه التزام بازرگان)	§ 8 پایان کار توسط کارفرما
§ 650	حق پایان کار توسط کارفرما	§ 2 توجه در بختن دور
§ 651	نحمن هزینه استفاده از قوانین تجاری	بخشی از VOB نیست

(۳) مقایسه میان قرارداد قانونی کارگر BGB و مسئولیت‌های نظارتی ذکر شده در VOB (according to: Boisserée, Mantschaff, Baubetriebslehre 1, ۳۳ → refs)

## فرآیند طراحی

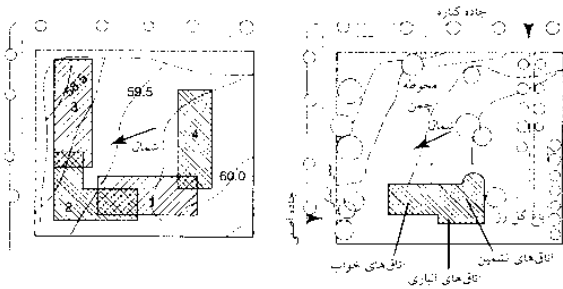
- طراحی و مدیریت
- ساختاری
- اصول قانونی
- فازهای کاری
- ملاک‌های استفاده از ساختمان
- محوطه‌های
- عقب‌نشینی شده
- هزینه‌های ساخت
- BS 1600
- BS 6079
- BS 7000-4
- ISO 22263
- DIN 1960/1
- DIN 18299-18386
- DIN 18421
- DIN 18451
- BGB
- HOAI
- VOB

## مدیریت طراحی و ساخت

### فازهای کاری

خدمات معماری و هزینه‌های مربوط به آن در دستورالعمل‌های مربوط به هر کشور و یا در مورد هر فرد حرفه‌ای وجود دارد. برای مثال در آلمان HOAI، که دارای نقش مشابه با مؤسسه سلطنتی معماران انگلستان (RIBA) است برنامه کاری معماران را مشخص می‌نماید.

### فرآیند طراحی



(۱) ملاحظه محل‌های مربوط به خانه بر روی نقشه: روند تشکیل ساختمان



(۲) طرح تکمیلی ساختمان در حال ساخت

#### خدمات ویژه:

- بررسی مفاهیم گوناگون (مربوط به هزینه‌ها) و ارزیابی آنها
- بررسی مقرون به صرف بودن کارها
- محاسبه هزینه‌ها براساس چهارچوب مقادیر و یا عناصر ساختمانی
- آماده کردن مقادیر ویژه برای بهبود ساختمان در مرحله دو

### جمع‌آوری اطلاعات اولیه (مرحله ۱ کار، HOAI)

#### طراحی و مدیریت

##### ساختاری

##### اصول قانونی

##### فازهای کاری

##### ملاک‌های استفاده از

##### ساختمان

##### محوه‌های

##### عقب‌نشینی شده

##### هزینه‌های ساخت

##### BS ISO 15686-5

##### ASTM E917-05

##### DIN 276

##### HOAI کنبد: صفحه ۵۷

##### صفحه ۵۷

#### خدمات مقدماتی:

۱. توضیح وظایف
  ۲. مشاوره در خصوص میزان خدمات موردنیاز
  ۳. همکاری تصمیم‌گیری برای انتخاب یک مهندس متخصص
  ۴. خلاصه نتایج
- خدمات ویژه:
- ثبت شرایط فعلی
  - بررسی محل
  - ایجاد یک کارگاه
  - بررسی تأثیرات محیط زیست و ارتباط میان آنها

### طراحی مقدماتی (مرحله ۲ کار، HOAI)

#### خدمات مقدماتی:

۱. بررسی‌های اولیه
  ۲. تعیین اهداف (محدودیت‌ها، مشاخره‌ها)
  ۳. تهیه کاتالوگی از اهداف مرتبط با طرح‌ها
  ۴. تهیه مفاهیم طراحی به همراه متغیرها (با توجه به همان نیازها) به شکل نقشه‌ها و توضیحات
  ۵. متحد نمودن خدمات مرتبط با متخصصین
  ۶. توضیح و روشن نمودن روابط متقابل و شرایط (برای مثال: طراحی شهری، ساختمان، خدمات ساختمانی)
  ۷. مذاکرات اولیه با مراجع قانونی و سایر کارشناسان فنی در مورد استحکام برای دریافت تأییدیه
  ۸. تخمین هزینه‌ها با توجه به مقدار DIN ۲۷۶ و مقررات ملی
  ۹. خلاصه نتایج
- خدمات ویژه:

- همکاری برای دریافت اعتبارات
- تقاضای مقدماتی برای دریافت جواز ساخت
- آماده‌سازی نمودارها براساس تکنیک‌های خاص
- آماده‌سازی برنامه زمانی و سازماندهی
- طراحی‌های ویژه برای بهینه‌سازی ساختمان (برای مثال کاهش انرژی مصرفی) که فراتر از مقیاس‌های تعیین شده توسط مقررات قانونی و استانداردها می‌باشد.

### طراحی (مرحله ۳ کار، HOAI)

#### خدمات مقدماتی:

۲. کاربرد روی مفاهیم مربوط به بخش طراحی مربوط به مرحله دو، استفاده از کمک سایر طرفین متخصص
۳. توضیح کار ساختمانی
۴. نقشه‌ها تمامی طرح‌ها را به صورت کامل در قالب نقشه‌های طراحی شده کار نشان می‌دهد.
۵. مذاکره با مراجع قانون و سایر طرفین متخصص برای استحکام ساختمان به منظور کسب تأییدیه
۶. محاسبه هزینه‌ها براساس مقررات DIN ۲۷۶ و یا محاسبات محلی
۷. کنترل هزینه‌ها از طریق مقایسه هزینه‌های تخمین زده شده و هزینه‌های محاسبه شده (پیش‌بینی شده)
۸. خلاصه نتایج

# مدیریت طراحی و ساخت

## فازهای کاری

### جواز ساختمان (MBO)

ساخت، تغییر و یا تبدیل کاربری ساختمان‌ها همیشه نیازمند تأییدیه از مراجع قانون نظارت بر ساختمان است.

با این حال برخی از ساختمان‌ها معاف از این قضیه هستند، این موارد در اصل شامل:

### پروژه‌های ساختمانی بدون جواز

برای مثال: ساختمانی‌های یک طبقه با مساحت ناخالص تا  $10m^2$  و گاراژی به مساحت حداکثر  $30m^2$  و دیوارهایی با میانگین ارتفاع حداکثر  $3m$  (به جزء محوطه ساخته شده خارجی ← صفحه ۵۵) دیوارهای باقی مانده و حصارها تا ارتفاع ۲ متر، تغییر اجزاء تقویت‌کننده و بارکش در ساختمان‌های گروه ۱ و ۲، پوشش دیوارهای خارجی (به جز ساختمان‌های بلند مرتبه)، سایه‌بان، دالان ورودی، تسهیلات که نیازمند دریافت تأیید بر طبق مقررات هستند، همانند نیروگاه، ساختمان‌های مربوط به ترافیک و حمل و نقل که در آنها مرجع قانونی مسئولیت کنترل چنین ساختمان‌هایی را به تناسب قانون دارد.

در ارتباط با فرآیند ابلاغ ساختمان، در مورد ساخت و یا تغییر ساختمان‌های کوتاه مرتبه که تحت نظارت قوانین ساخت بوده و کاربری آنها و دسترسی قطعی به آنها امکان‌پذیر است نیازی به جواز نیست.

این موارد به کار بسته می‌شوند مگر اینکه انجمن و یا شورا خواهان برنامه کاربردی تحت نظارت فرآیند صدور جواز برای خانه‌های ساده شوند که یک تاریخ تمام معین و یا یک ممنوعیت موقتی در آن در نظر گرفته شده باشد.

فرآیند تسهیل صدور مجوز برای ساختمان برای ساخت و ساز و تغییر ساختمان‌های گروه ۱-۳ با در نظر گرفتن اعتبار نقشه‌های تحت نظارت قانونی صورت می‌پذیرد. اگر ساختمان مورد نظر هماهنگ با تصمیمات گرفته شده در نقشه‌های توسعه باشد تأمین نیازها و دسترسی ضمنی خواهد بود. در این مورد، مقام کنترل‌کننده ساختمان‌ها تنها به بررسی تطابق موارد با مقررات ساختمان‌سازی آلمان و صحت جواز را بررسی می‌نماید.

### جواز نمای ساختمان

پیش از به کارگیری مجوز ساخت، یکسری از تصمیمات مقدماتی می‌تواند توسط مقام نظارت بر ساختمان‌ها در مورد معیارهای انحصاری به کارگیری جواز ساختمان با ارائه یک درخواست گرفته شود. هدف از این کار تسهیل فرآیندهای دریافت جواز ساخت است. جواز مربوط به نمای کلی به طور قانونی برای مدت ۱ سال اعتبار داشته و در این مدت می‌تواند با درخواست مجدد طولانی‌تر گردد.

### جواز بهره‌برداری ساختمان (مرحله ۴ کار، HOAI)

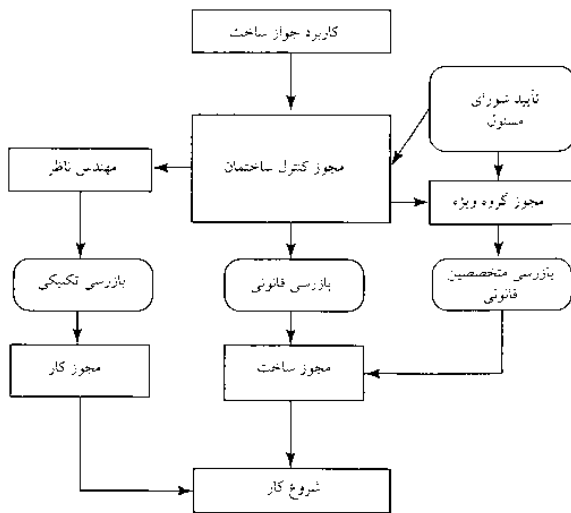
خدمات اولیه:

- تهیه مدارک موردنیاز برای جواز و یا تأییدیه طبق مقررات اداری که شامل استثنائات و معافیت‌ها، استفاده از کمک سایر متخصصان در بخش طراحی و یا هرگونه مذاکره ضروری با مراجع قانونی است.
  - ارائه این مدارک
  - تکمیل و سازگار نمودن مدارک تهیه شده، توضیحات و محاسبات و استفاده از کمک سایر متخصصان در بخش طراحی
  - در مورد کار در بخش‌های خارجی و گسترش اندازه اتاق‌ها، بررسی ضرورت مجوز و در صورت نیاز می‌بایست جواز و یا تأییدیه دریافت کرد.
- خدمات ویژه:

- همکاری برای دریافت تأییدیه از همسایگان، تهیه مدارک برای فرآیندهای مربوط به تست فنی، حمایت‌های سازمانی و کارشناسی از مشتری در فرآیند شکایت، اقدامات قانونی و...
- تغییر مدارک کاربردی که ناشی از شرایط است که مأمور گماشته شده هیچ مسئولیتی را قبول نمی‌نماید.

## فرآیند طراحی

طراحی و مدیریت  
ساختاری  
اصول قانونی  
فازهای کاری  
ملاک‌های استفاده از  
ساختمان  
محوطه‌های  
عقب‌نشینی شده  
هزینه‌های ساخت  
MBO  
مشاهده کنید: HOAI  
صفحه ۵۷



(۱) جواز تهیه ساخت و ساز (نمای کلی)

### درخواست مجوز ساختمان و مدارک درخواستی

درخواست تأییدیه ساختمان شامل موارد زیر است:

- نام و آدرس مشتری
- نام و آدرس معمار
- توضیحاتی در مورد ابعاد ساختمان
- توضیحاتی در مورد نقشه (خیابان، شماره خانه (پلاک)، شماره نقشه و...)
- تهیه موارد موردنیاز و دسترسی به آنها
- جزئیات مربوط به پذیرش جواز
- تمامی مدارک موردنیاز برای ارزیابی (نقشه نماها، نقشه ساختمان، توضیحات مربوط به ساختمان، تأیید امنیت ساختار و تأیید فنی و...)

تمامی مدارک مربوط می‌بایست به امضای مشتری، معمار و سایر طرفین متخصص برسد. درخواست دریافت مجوز ساختمان می‌بایست به صورت کتبی به شورا ارائه گردد و پس از آن نظرات خود را به همراه درخواست به مرجع قانونی مسئول کنترل ساختمان می‌فرستند. مقام قانونی درخواست ارائه نظرات از سایر مقام‌ها (آتش‌نشانی، اداره حفظ آثار باستانی و...) را کرده و سپس مالکان همسایه را مورد سؤال قرار می‌دهند.

### صدور جواز ساختمان

بعد از تکمیل بررسی‌ها، متقاضی مجوز ساختمان را به همراه کپی‌های مدارک تأیید شده (البته طبق شرایطی) دریافت می‌نماید.

یک مجوز ساختمان جداگانه می‌تواند برای یکی از اجزاء و یا مراحل ساخت (برای مثال: خاکبرداری) پیش از صدور مجوز نهایی صادر گردد.

مجوز ساختمان در صورت تأخیر شروع به کار در طول یکسال از تاریخ صدور و یا ایجاد اختلال در کار باطل می‌شود. این مدت زمان می‌تواند با ارائه تقاضا تمدید گردد.

### نظارت مراجع قانونی بر ساختمان

MBO در طول مرحله ساخت به نظارت می‌پردازد. این می‌تواند به بررسی‌های مرحله‌ای و یا ضرورت‌ها شامل قبول ساختار (بررسی ساختمان از نظر امنیت ساختار، عایق‌بندی گرما و صدا، امنیت عرضه حریق) و تأیید نهایی باشد پس از تأیید نهایی گواهی‌نامه‌ای مبنی بر قابل استفاده بودن ساختمان صادر می‌شود.

# مدیریت طراحی و ساخت

فازهای کاری

## لوازم و ابزار نیاز طراحی ساختمان

نقشه کشی ← (۱)

تمامی جزئیات و ابعاد ساخت می‌بایست به مقیاس ۱:۵۰ فراهم باشد.

نقشه‌های با جزئیات ← (۲)

نقشه‌های ساخت ارائه شده برای بخش‌های حاصل از کار (مقیاس ۱:۲۰/۱۰/۵/۱)

نقشه‌های ویژه

برای بخش‌های ویژه کار مانند بتن مسلح، سازه‌های فولادی و ستون‌ها و ... مورد نیاز است. و تنها در صورت نیاز می‌بایست جزئیات در آن نشان داده شود (مقیاس ۱:۵۰ با توجه به نوع کاربرد)

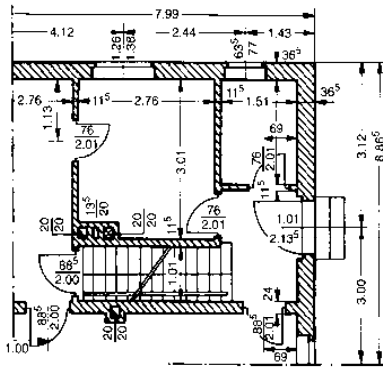
نقشه اتاق ← (۳)

شامل تمامی جزئیات در مورد ابعاد (طول، ارتفاع، مساحت کف و حجم) اتاق و یا بخشی از ساختمان، مصالح (برای مثال تمام‌کننده‌های دیوار، تمام‌کننده‌های کف)، تجهیزات (برای مثال: گرمایشی، بهداشتی، تهویه مطبوع، تجهیزات الکتریکی) در جدول‌ها در دسترس می‌باشد. اینها در برخی از موارد به عنوان اطلاعات اولیه برای عملیات‌های ویژه هستند. نقشه اتاق و ساختمان می‌تواند با استفاده از یک نرم‌افزار مناسب برای مناقصه، تنظیم قراردادها و یا صدور فاکتور مرتبط شود.

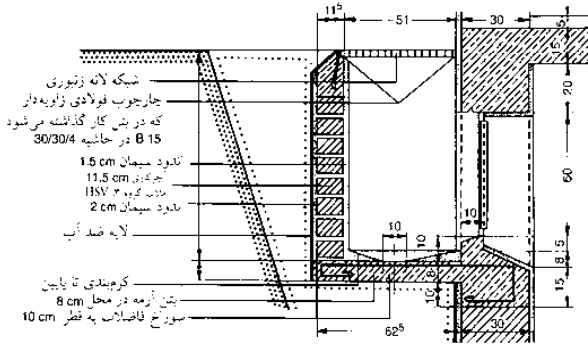
طراحی با جزئیات (مرحله ۵ کار، HOAI)

خدمات اولیه:

- کار براساس نتایج به دست آمده از مراحل ۳ و ۴ (پردازش مرحله‌ای اطلاعات و ارائه راه‌حل)، در نظر گرفتن طراحی شهری، طرح‌ها، کاربردها، مسائل فنی، مسائل فیزیکی، اقتصادی و یا انرژی (مصرف معقول انرژی) نیازهای بیولوژیکی و اکولوژیکی و استفاده از کمک سایر همکاران متخصص تا زمانی که طرح برای ساخت آماده شود.
- نقشه‌ها، ساختمان را به همراه تمامی جزئیات مورد نیاز برای ساخت همانند: کارهای نهایی، نقشه‌های تکمیل شده کار، نقشه‌های جزئیات و ساختمان نشان می‌دهند.
- برای توسعه اتاق‌ها، نقشه‌های دارای جزئیات مربوط به اتاق‌ها و توالی اتاق‌ها با مقیاس ۱:۱ تا ۱:۲۵ به همراه جزئیات کتبی مربوط به مصالح مورد نیاز است.
- تهیه جزئیات توسط متخصصان که در طراحی شرکت داشته و تمامی سعی خود را برای تکمیل شدن پروژه مبذول داشته‌اند تا آماده شدن طرح برای ساخت ادامه یابد.
- طراحی دائم جزئیات در طول ساخت ساختمان ادامه خواهد داشت.



(۱) ابعاد طراحی ساختمان، مقیاس 1:50



(۲) طراحی جزء به جزء محور سبک 1:20 (نقشه جزئیات)

خدمات ویژه:

- تهیه مطالبی به همراه جزئیات در مورد کارهای مدنظر همانند برنامه ساخت می‌تواند به عنوان پایه کارهای ویژه و یک عملیات ویژه باشد
  - تهیه مطالبی به همراه جزئیات در مورد کارهای مدنظر همانند فهرست اتاق‌ها می‌تواند به عنوان اساس یک کار ویژه و یک عملیات ویژه باشد.
  - بررسی نقشه‌های عملیاتی که توسط شرکت‌های پیمانکار براساس ویژگی‌های کار و عملکردهای ویژه برای تطابق با طرح، تهیه شده‌اند.
  - تهیه مدل‌هایی همراه با جزئیات: بررسی و تأیید نقشه‌های نفر سوم که جزء تیم متخصصان طراح نیست. این کار به منظور تطابق نقشه‌های ساخت تا زمانی که خدماتی برای تسهیل کارها ارائه می‌شود. شامل هیچ‌گونه هزینه‌ای نمی‌باشد.
- این خدمات ویژه به صورت کلی و یا جزئی جزء خدمات اولیه است اگر که کارها در طول عملیات ویژه نیاز به موارد خاصی داشته باشند. در این مورد، خدمات اولیه مرتبط در ارتباط با مراحل کاری حذف شده‌اند.

توضیحات اتاق A2			توضیحات اتاق B2			ارتباط خدماتی برای مکان‌ها B4			ابعاد اتاق B5			ملاحظات			
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	6	1	3	6	
شماره اتاق	کاربرد	مصرف کننده	مساحت نوع	ارتفاع نوع	حجم	گرمایش	تهویه	بهداشتی	وسایل برقی	دیگر سیستم	تبدیل مکانیکی	درجه حرارت	تهویه	نوع	
A B C		عملی	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>							°C	/h	lx	
W 104	عاز	N	6.92	L	2.47	N	14.87		SW CL	TS SI		20	1	AS CL SSO	
W 204	دستویی توالت	N	3.47	L	2.475	N	8.588	CH	ZWE	BA	WB		24	7	TF SW SI IC
W 304	آشپزخانه	N	6.09	L	2.47	N	15.04	CH	MV	SI	SW SO SWL SSO		20	4	SO TS BA WB WLB WLL CL
W 404	بالکن	N	1.69	L	2.363	N	4.000	CH	MV						WC
W 504	اتاق نشیمن و نهارخوری	N	19.77	L	2.47	N	48.63			SW SO CL	AS		21	1	FB CH MV
W 604	اتاق تأسیسات	F	0.36	L	2.475	N	0.891								

(۳) نمونه جدول اتاق (کوچک شده از): توضیحات اتاق A2

# مدیریت طراحی و ساخت

## فازهای کاری

### مناقسه و قرارداد

هدف از فرآیند اعطای قرارداد ایجاد ساختار قراردادی است که انجام شدن نقشه‌های مربوط به یک پروژه را در چهارچوب قوانین مدنی به همراه مقررات مربوط به آن تأیید می‌نماید (← صفحه ۵۷). قرارداد می‌تواند هنگامی اعطا شود که افراد شرکت‌کننده در مناقسه مدارک مناقسه را دریافت نمایند. (موارد ویژه، شرایط قرارداد و موارد کتبی مربوط به احتمالات مشاهده مدارک مناقسه، مکان و زمان شروع و خاتمه مناقسه، هزینه‌های اضافی پرداخت شده برای شرکت در مناقسه پس از زمان خاتمه مناقسه، تاریخ خاتمه نهایی). بهای پرداختی برای اسناد مناقسه و امضای خریدار و یا نمایندگان قانونی آنها به عنوان یک پیشنهاد تلقی شده و اگر این پیشنهادها پذیرفته شوند و قرارداد به آنها واگذار گردد و آنها می‌بایست قرارداد مربوط به ساخت را بدون کم و کاستی اجرا نمایند (۱). قراردادهای مربوط به ساختمان (و هم‌چنین اسناد مربوط به مناقسه) می‌بایست به صورت کاملاً مفهومی و دقیق تفاوت‌های میان عقاید موجود در میان طرفین قرارداد را از پیش تعیین نموده و به صورت واضح وظایف هر یک از طرفین را تعیین نماید. بنابراین ویژگی‌های کار به عنوان اساس قراردادهای اصلی برای ساخت و ساز می‌باشند. محتویات مربوط به فهرست مقادیر و یا مشخصات اجرایی و نیز مشخصات ساختمان به صورت زیر می‌باشند:

### فهرست مقادیر (۲)

لیست‌های مربوط به تمامی موارد منحصر به فرد می‌باشند، (توضیحاتی در مورد یک بخش از کار براساس نوع کیفیت، کمیت، اندازه‌ها به همراه شماره مربوط به آن مورد) و می‌تواند براساس گروه‌ها طبقه‌بندی گردد، (مرحله ساختمانی، فازهای ساخت و ساز) و یا براساس عنوان طبقه‌بندی گردد، (مربوط به بخش تجاری).

### مشخصات اجرایی

شامل توضیحاتی عملیاتی ضروری در مورد نیازهای طراحی، فنی و اقتصادی کار تکمیل شده می‌باشند. در قیاس با فهرست مقادیر، این فهرست شامل لیست جزئی مربوط به هر مورد نمی‌باشد.

بیشنهادهای مناقسه	محتوی درخواست	
	محتوی فنی	محتوی فنی
نام درخواست	(۱) رسید مقادیر مورد نیاز	(۲) شرایط ویژه قرارداد
	(۳) شرایط اضافی قرارداد	(۴) مقررات فنی اضافی
شرایط مناقسه	(۵) مقررات فنی عمومی	(۶) چارچوب‌های فنی قرارداد
قرارداد ساخت و ساز		

(۱) پیشنهاد مناقسه مورد نیاز بوده و جمع‌آوری آنها برای تشکیل یک قرارداد ساختمانی مورد نیاز است (VOB)

فهرست مقادیر به صورت عادی در مراحل اولیه شرایط عمومی فنی قرارداد و یا شرایط فنی مازاد قرارداد به مشتری که کارهای ساختمانی به او واگذار شده است تحویل داده شده و نیز شرایط ویژه قرارداد که شرایط قرارداد را در زمان‌های خاص تعیین می‌نماید به وی ارائه می‌شود. برای تهیه فهرست مقادیر به صورت روزانه همیشه می‌بایست از نرم‌افزارها استفاده نمود زیرا انجام فرآیندهای مربوط به این بخش به صورت کامپیوتری به علت رابطه آن با داده‌های مناقسه به همراه جزئیات مربوط به طرح کاری ایده‌آل می‌باشد. کتاب استاندارد اقلام (SI-B) برای کمک به بخش صنعت ساخت و ساز به فهرست کلیدی مقادیری با توجه به استانداردهای مربوط به بلوک‌های ساختمانی برای هر جزء پرداخته که می‌تواند به طور متناسب به قسمت‌های مختلف کار اختصاص یابد. مدل فهرست مقادیر برای تهیه فهرست مشابه با کتاب‌های استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنها شامل تمامی موارد لازم هستند که معمولاً این موارد بسیار گسترده می‌باشند. فهرست مقادیر مدل مربوط به کارخانجات برای تهیه فهرست‌ها به اطلاعات بیشتری نیاز داشته و اغلب برای یافتن راه‌حل‌های ویژه ساخت و ساز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### آماده‌سازی و همکاری برای مناقسه (مرحله ۶+۷ کار، HOAI ۱۵)

خدمات اولیه:

- تعیین و تهیه لیست اقلام مختلف به عنوان مرحله مقدماتی تعیین مشخصات مربوط به طرح می‌باشد. و نیازمند استفاده از کمک‌های صورت گرفته توسط متخصصین طراحی می‌باشد.
  - تهیه مشخصات مربوط به کار و لیست اقلام با توجه به قسمت‌های مختلف کار صورت می‌پذیرد.
  - تأیید و هماهنگی ویژگی‌های مربوط به کار توسط متخصصان طراحی انجام می‌شود.
  - جمع‌آوری اسناد مربوط به مناقسه در تمامی مراحل کار
  - به دست آوردن مناقسه
  - بررسی و ارزیابی مناقسه که شامل تهیه لیست مقایسه‌ای قیمت‌ها می‌باشد، که توسط بخش‌های مختلف کاری انجام می‌شود.
  - بررسی و جمع‌آوری خدمات ارائه شده توسط افراد متخصص که در زمینه مناقسه با پروژه همکاری دارند.
  - مذاکره با خریداران
  - پیش‌بینی هزینه‌ها براساس DIN ۲۷۶ به صورت یکجا و یا به صورت بررسی تک‌تک قیمت‌های پیشنهاد شده توسط خریداران انجام می‌شود.
  - همکاری در تنظیم قرارداد
- خدمات ویژه:
- تهیه ملزومات کار و ملزومات اجرایی با استفاده از برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته برای ساخت و ساز
  - تهیه مشخصات متغیر کار به صورت مجزا برای هر بخش کاری
  - تهیه طرح کلی قیمت‌های رقابتی به همراه ارزیابی کمک‌های صورت گرفته از طرف سایر متخصصین
  - بررسی و ارزیابی خریداران با توجه به مشخصات کار و مشخصات اجرایی که شامل بررسی لیست مقایسه‌ای قیمت‌ها می‌باشد.
  - تهیه بررسی و ارزیابی لیست مقایسه‌ای قیمت‌ها برای نیازهای خاص

مقادیر مورد	توضیحات	قیمت واحد	قیمت کلی
2.02 105.0	مثال (۱) مقادیر و قیمت واحد در خارج از موضوع مشخص شده مقدار مترمکعب لازم برای نخته بتن مناسب B 25. d = 15 cm. چارچوب، سطح جارچوب، سطوح می‌بایست با استفاده از نودها تقوین شود	35.70 for 1 m <sup>2</sup>	3748.50
ضررها	فضای زیادی برای نوشته‌ها نیاز است هیچ جزئیاتی در مورد واحدهای قیمت مربوط به اجزا وجود ندارد واحدهای قیمت به حروف نوشته نشده است		
2.02 105.0	مثال (۲) واحد قیمت در نوشته‌ها وجود دارد: مقدار مترمکعب لازم برای نخته بتن مناسب B 25. d = 15 cm. چارچوب، سطح جارچوب، سطوح می‌بایست با استفاده از نودها تقوین شود	35.70 for 1 m <sup>2</sup>	3748.50
ضررها	دستمزدها : € 24.60 مصالح : € 11.10 سایر موارد : € - 70/100 سی و پنج قیمت واحدها به حروف مقادیر و قیمت واحدها در یک ردیف نوشته نشده است		
2.02	مثال (۳) قیمت واحدها و مقادیر مربوط به هر مورد در نوشته‌ها و در یک ردیف هستند مقدار مترمکعب لازم برای نخته بتن مناسب B 25. d = 15 cm. چارچوب، سطوح جارچوب، سطوح می‌بایست با استفاده از نودها تقوین شود	35.70 for 1 m <sup>2</sup>	3748.50
فوائد	فصحا به اندازه کافی ذخیره می‌شود مقادیر ضربدر قیمت واحد مساوی است. با قیمت کلی که در یک خط قرار دارد	35.70 for 1 m <sup>2</sup>	3748.50

(۲) رسید مربوط به مقادیر (مثال)

## فرآیند طراحی

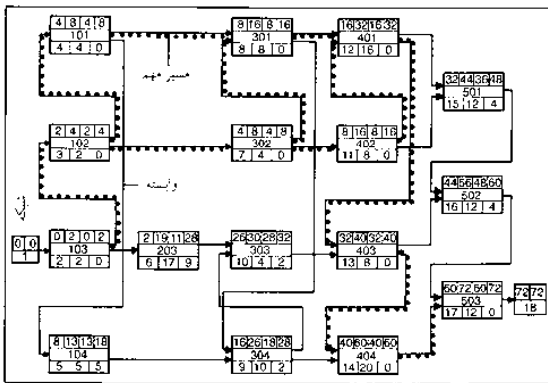
طراحی و مدیریت ساختاری اصول قانونی فازهای کاری ملاک‌های استفاده از ساختمان محوطه‌های عقب‌نشینی شده هزینه‌های ساخت BS ISO 15686-5 ASTM E917-05 DIN 276 مشاهده کنید: HOAI: صفحه ۵۷ صفحه ۵۷ VOB

# مدیریت طراحی و ساخت

## فازهای کاری

شماره	هفته عملیاتی	5	10	15	20	25	30	35	40	45
11	طراحی اولیه									
12	طراحی									
13	کاربرد تاییده									
14	مجوز ساخت و ساز									
15	جزئیات طراحی									
16	پیشنهاد ساخت									
17	پیشنهاد انعام									
21	طراحی اولیه ساخت									
22	طراحی ساخت									
23	نقشه کشی									
31	آماده سازی کار									
32	چارچوب ساخت									
33	انعام کار									

(۱) جدول فهرست بندی ساختمان



(۲) طرح شبکه، برای مثال فلش های رو به جلو نشان دهنده مسیرهای مهم است (CPM)

## فرآیند طراحی

**نمودار میله ای ← (۱) نمودارهای مربوط به فعالیت های کاری را به صورت عمودی و زمان مربوط به ساخت و ساز مرتبط با آن را به صورت افقی در یک سیستم هماهنگ به نمایش می گذارد.** مدت زمان انجام هر فعالیت با توجه به طول نمودار مربوط به آن مشخص می شود. فعالیت هایی که به صورت پی در پی صورت می پذیرند بعد از یکدیگر قرار می گیرند. نمودار میله ای به صورت گسترده در کارهای ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد زیرا آنها ساده بوده و استفاده از آنها کار آسانی است. با این حال وابستگی های متقابل میان فعالیت ها (امور حیاتی) و دستورالعمل های مربوط به آنها به قدرت در این نوع نمودار نشان داده می شود.

**نمودار خطی (نمودار فاصله- زمان)** این نمودار یک تصویر خطی از ارتباط میان زمان کار و فاصله (و یا میزان انجام کار) را در یک سیستم هماهنگ نشان می دهد. سرعت انجام کار (شیب خط) و فاصله های حیاتی مربوط به فعالیت های منحصر به فرد کاری (موانعی که باعث تأخیر می شوند) در این نمودار به صورت واضح مشخص می شوند. نمودارهای خطی به صورت عمده در فرآیندهای مربوط به ساختمان به همراه مسیرهای مربوط به انجام کار، جاده ها و تونل ها و غیره مورد استفاده قرار می گیرند.

**نمودارهای شبکه ای ← (۲) این نمودارهای برای تجزیه و تحلیل، برنامه ریزی و کنترل توالی های ساخت و ساز پیچیده با توجه به بسیاری از پارامترها را امکان پذیر می سازد.** توالی مربوط به فعالیت ها، به دو دسته تقسیم می شود. که شامل فعالیت های موقت و یا همان اتفاقات هستند که توسط گره ها (روش پتانسیل میتر = MPM) و یا برنامه های مربوط به تکنیک های مرور و ارزیابی (PERT) و یا روش های مسیر بحرانی (CPM) نشان داده می شوند که در آنها، گره ها نشان دهنده اتفاقات شروع و پایان هستند. بنابراین گره ها نشان دهنده فرآیندهای مهم و یا پارامترهای مهم هستند.

### نظارت و حمایت از ساخت و ساز (مرحله ۹+۸ کار، KOAI)

خدمات اولیه:

- هدف نظارت به فعالیت های ساخت برای انطباق با مجوزهای ساخت و ساز، نقشه های ساختمانی و مشخصات و نیز به طور کلی شناسایی کیفیت نیروی کارگری و مقررات کاربردی می باشد.
- هدف بررسی ساخت و سازهای مربوط به ساختارهای تحت فشار با وجود کمترین مشکلات موجود برای تطابق با گواهی نامه های امنیتی مربوط به ساختارها می باشد.
- ایجاد هماهنگی میان طرفین ناظر به کارها
- نظارت و اصلاح جزئیات مربوط به عناصر از پیش ساخته شده
- تهیه و بررسی برنامه های زمان بندی شده ساخت (نمودار میله ای)
- یادداشت برداری روزانه و نگهداری آن در محل کارگاه
- آگاه سازی شرکت های پیمانکار در مورد میزان پیشرفت کار
- پذیرش کارهای صورت گرفته در مورد ساختمان به همراه طراحی ها و نظارت متخصصان و تشخیص نقایص
- بررسی صورت حساب ها
- ارائه آخرین اظهارنامه مالیاتی براساس DIN۲۷۶ و یا مقررات محاسبه محلی
- ارسال تقاضای دریافت کمک های مالی به مقامات قانونی و دنبال نمودن آن
- تحويل ساختمان و مجموعه ها و مدارک مورد نیاز مربوط به آن
- تهیه لیستی مربوط به مدت زمان معین شده برای انجام کار
- بررسی اصلاح نقایص تشخیص داده شده برای پذیرش وضعیت ساختمان
- کنترل هزینه ها از طریق بررسی فاکتورهای کار به دست آمده از شرکت های پیمانکار و مقایسه قیمت های ارائه شده توسط آنها با قیمت های تخمین زده شده

- نظارت بر کارها برای شناسایی نقایص پیش از تاریخ انقضای ضمانت نامه صورت گرفته توسط پیمانکار
- بررسی اصلاح نقایص به وجود آمده در طول مدت ضمانت شده البته این زمان می بایست حداقل پنج سال پیش از شروع پذیرش مسئولیت های مربوط به ساختمان باشد.
- همکاری برای آزادسازی اوراق بهادار
- جمع آوری منظم نقشه ها و نتایج مربوط به محاسبات ساختمانی خدمات ویژه:
  - بررسی و به روزرسانی برنامه های مربوط به پرداخت دستمز
  - بررسی و به روزرسانی برنامه های رقابتی، هزینه ها و برنامه های مربوط به ظرفیت ها
  - فعالیت به عنوان مدیر ساختمان تاحدی که این فعالیت باعث افزایش خدمات مقدماتی ارائه شده در مرحله هشتم براساس مقررات دولتی مربوط شود
  - تهیه نقشه های تازه تهیه شده
  - تهیه لیست تجهیزات و مصالح
  - تهیه دستورالعمل های مربوط به مراقبت و نگهداری امنیت ساختمان
  - مسئولیت اجرایی ساختمان
  - مشاهده ساختمان پس از تحويل
  - نظارت بر نگهداری و مراقبت
  - آماده سازی مبالغ مربوط به مصالح که در فایل های پروژه ذکر گردیده
  - درخواست ها و محاسبات هزینه ها برای ارزیابی هزینه های استاندارد
  - بازرسی ساختمان و تجزیه و تحلیل هزینه های به کار برده شده در عملیات

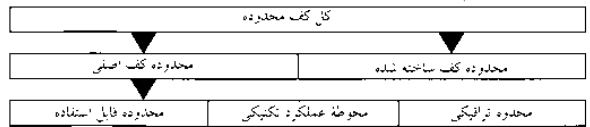


# مدیریت طراحی و ساخت

اندازه گیری‌های استفاده از ساختمان

## مقررات مربوط به محل سکونت ← صفحه ۱۳۶

مقررات مربوط به محل سکونت مربوط به محاسبه منطقه مسکونی با توجه به قوانین برای ارتقای فضای زندگی (شامل سوسیدهای زندگی): محدوده زندگی در یک آپارتمان شامل تمامی اتاق‌هایی می‌باشد که به صورت انحصاری متعلق به همان آپارتمان است. این می‌تواند شامل اتاق موسیقی، استخرهای شنا (اگر از تمامی جهات محصور باشد) بالکن‌ها، لژها، تراس‌ها و به استثنای اتاق‌های فرعی (زیرزمین‌ها، گاراژ و غیره)، اداره‌ها و اتاق‌هایی می‌شود که از مقررات ساخت و ساز پیروی نکرده‌اند. مساحت کف یک اتاق با استفاده از ابعاد دقیق میان عناصر ساختمان، از نمای خارجی عناصر پوشیده می‌شود (که شامل پنجره‌ها، پوشش‌های در، ستون‌های چوبی، اجاق گازها، فرها، حمام‌ها، میلمان توکار، تجهیزات مستقل، قسمت‌های متحرک تعیین می‌شود). مساحت کف در اتاق‌ها مشخص می‌شود و یا با استفاده از نقشه‌های مناسب ساختمان تعیین می‌شود. مساحت کف شامل محاسبات به صورت کامل (برای اتاق‌ها و برای بخش‌هایی از اتاق با سقف‌هایی با ارتفاع مشخص که حداقل آن ۲ متر است) و یا به صورت نیمه (برای اتاق‌ها و قسمت‌هایی از اتاق با سقف‌هایی دارای ارتفاع مشخص حداقل ارتفاع ۱ متر و یا کمتر از ۲ متر) و یا به صورت یک چهارم (بالکن‌ها، لژها و تراس‌ها) منظور می‌گردد.



(۲) تکنیک محدوده‌های کف (بر طبق DIN 277-۱)

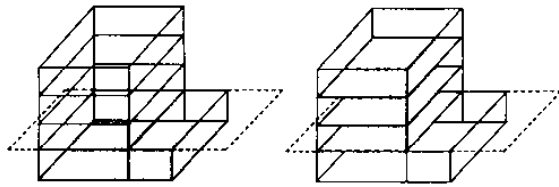
## محاسبه مناطق تجاری مجاز

دستورالعمل‌هایی برای محاسبه مناطق تجاری مجاز توسط شرکت تحقیقات صنعتی املاک (GIF) به صورت استانداردهای یکنواختی برای تعیین فضاهای اداری و یا تجاری کرایه‌ای منتشر شده است. فضاهای اجاره‌ای با توجه به نوع آنها به دو صورت محاسبه می‌شوند:

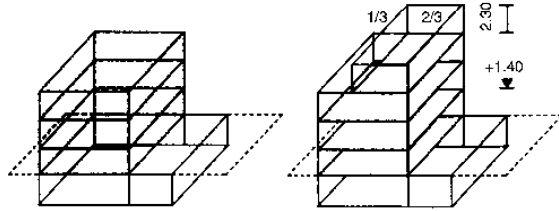
- فضاهایی با قوانین استفاده شخصی، اصالتاً جزء انواع فضاهایی محسوب می‌شوند که در ماده DIN ۲۷۷ به آنها اشاره شده است: که شامل گاراژهای زیرزمینی با اندازه‌هایی که در بالا نشان داده شده، فضاهای قابل استفاده غیرمستقیم (لژها، بالکن‌ها، اتاق‌های میانی و مناطقی از اتاق با میانگین ارتفاع ۱٫۵ و ۲٫۳۰ متر) می‌شوند.
- مناطق دارای قوانین گروهی استفاده، اصالتاً شامل: اتاق‌هایی برای استفاده عموم (دستشویی‌ها، و اتاق کارکنان) و محل‌های رفت و آمد عمومی (مدخل‌های ورودی هال‌ها و راهروها) می‌باشد. فضاهای زیر جزء مناطق مجاز محسوب نمی‌شوند و شامل: پله‌ها، آسانسورها، راه‌های خروج اضطراری، بالکن‌های فرار، اتاق‌های خدمات، دودکش‌ها، اتاق‌های حفاظت، محوطه ستون‌ها، ستون‌ها، دیوارهای جداکننده، مناطقی با ارتفاع معین سقف ۱٫۵ متر و یا کمتر می‌باشد. محوطه‌های مرتبط در سطح کف در میان دیوارهای ثابت شامل: ستون‌های چوبی، اثاثیه، و تجهیزات توکار در محل (رادیاتورها) و ارتفاع اتاق‌ها از بالای پایین‌ترین سطح کف و سطح پایینی سقف‌های معلق مورد محاسبه قرار می‌گیرد.

## اندازه‌های مربوط به ساختمان‌های مورد استفاده ← (۱)

مقررات استفاده از زمین، پارامترهایی را برای اندازه‌گیری ساختمان‌ها براساس مواد قانونی مشخص می‌نماید: که نسبت پوشش نقشه، نسبت مجاز محوطه ساخته شده در نقشه (نقشه مربوط به محوطه‌های ساختمان شامل گاراژها، پارکینگ‌ها و راه‌های دسترسی به آنها و اتاق‌های جانبی و تجهیزات زیرزمینی) و نسبت محوطه کف (تعیین تناسب مجاز محوطه طبقه شامل ابعاد خارجی مربوط به تمامی طبقات به جز محوطه‌های فرعی شامل بالکن‌ها، لژها، تراس‌ها و ساختارهایی که در منطقه عقب‌نشینی شده قرار می‌گیرد) نسبت به نقشه محوطه در نظر می‌گیرد. عدد جرمی ساختمان نشان می‌دهد که چه میزان مترمکعب از جرم ساختمان (ابعاد خارجی تجهیزات ساختمان از



$$\text{کل طبقات محدوده} = \frac{\text{سرعت محدود}}{\text{سرعت نقشه}} \quad \text{محدوده نقشه} = \text{سرعت محدود} \times \text{سرعت نقشه}$$



$$\text{حجم ساخته شده} = \text{محدوده نقشه} \times \text{تعداد ساختمان‌ها}$$

کل طبقات ابرمبنا MBO: ارتفاع سقف بیشتر از 2/3 نسبت به کف محدوده حداقل باید 2.30 m باشد. طبقات نیز حداقل باید 1.40 m باشد (۱) اندازه‌گیری ساختمان مورد استفاده

سطح کف پایین‌ترین نقطه تا بالاترین نقطه سقف تمامی اتاق‌های فرعی، شامل اتاق‌های پر در طبقه‌های میانی به همراه پلکان عمودی آنها، دیوارهای اطراف، سنگ بناها به جز اتاق‌های فرعی همانند بالکن‌ها، لژها، تراس‌ها و ساختارهایی که با توجه به قوانین دولتی در نواحی عقب‌نشینی شده قرار گرفته‌اند برابر هر مترمکعب از نقشه هستند.

## مساحت طبقه و حجم آن

قوانین DIN ۲۷۷ شامل پارامترهایی برای محاسبه مساحت طبقه و حجم اتاق‌های ساختمان است ← (۲). تمامی پارامترها به صورت جداگانه با توجه به اینکه به کدامیک از گروه‌های زیر متعلق هستند محاسبه خواهند شد:

- فضاهای پوشیده شده با سقف که از تمامی جهات محصور هستند
- فضاهای پوشیده شده با سقف که از تمامی جهات محصور نیستند
- فضاهای بدون سقف

مساحت کامل طبقه از مجموع مساحت‌های نقشه مربوط به تمامی طبقات (بدون در نظر گرفتن فضاهای سقف‌دار قابل استفاده) با اندازه‌گیری فضای میان ابعاد خارجی عناصر ساختمانی محصور شده در ارتفاع طبقه به دست می‌آید. مساحت ساختاری طبقه از مجموع مساحت نقشه تمامی عناصر ساختمانی محصور می‌شود (دیوارها، ستون‌ها، بخاری‌ها، و دودکش‌های غیرقابل دسترس، محل‌های درها، طاقچه‌ها، روزنه‌ها) و اندازه میان ابعاد خارجی در ارتفاع طبقه به دست می‌آید. زیربنای مفید طبقه شامل فضاهای قابل استفاده طبقه میان عناصر ساختمانی (بدون در نظر گرفتن درها، پنجره‌ها، قسمت‌های بریده شده و طاقچه‌ها) می‌باشد. مساحت مفید طبقه از مجموع مساحت‌های قابل استفاده (فضاهایی که برای موارد خاص در ساختمان در نظر گرفته شده) فضاهای مربوط به فعالیت‌های فنی (اتاق‌هایی که برای خدمات ساختمانی در نظر گرفته شده‌اند مثل اتاق ارتباطات و دسترس به دودکش‌ها) و محل‌های رفت و آمد (پلکان عمودی، راهروها، هواکش‌های آسانسورها، بالکن‌های فرار) به دست می‌آید. حجم ساختاری مفید از مجموع مساحت‌های طبقه‌ها در تمامی سطوح  $\times$  ارتفاع‌های مربوط به آنها (که از بالای پوشش کف تا بالای پوشش کف طبقه بعدی و در زیرزمین‌ها از قسمت زیرین ساختارهای ساختمانی که به سمت سقف باز گشته‌اند تا قسمت بالایی پوشش مربوط به سقف، بدون در نظر گرفتن پله‌ها، جایگاه روشنایی، قسمت‌های آویزان سقف، پنجره‌ها و دودکش‌ها) به دست می‌آید. حجم خالص ساخت شامل مساحت خالص طبقه  $\times$  ارتفاع سقف مشخص شده می‌باشد.

## فرآیند طراحی

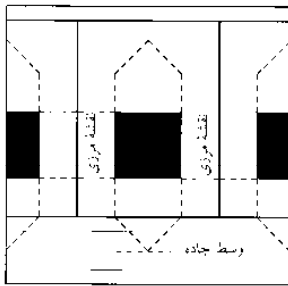
- طراحی و مدیریت ساختاری
- اصول قانونی
- فازهای کاری
- ملاک‌های استفاده از ساختمان
- محوطه‌های عقب‌نشینی شده
- هزینه‌های ساخت
- BS 7641
- ISO 9836
- ASTM C1407-98
- DIN 277
- مشاهده کنید: مقررات استفاده از زمین
- صفحه ۵۶

# مدیریت طراحی و ساخت

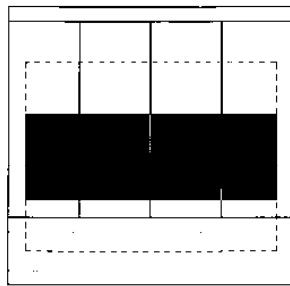
## محوطه عقب‌نشینی

### فرآیند طراحی

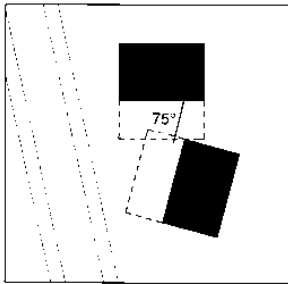
طراحی و مدیریت ساختاری اصول قانونی فازهای کاری ملاک‌های استفاده از ساختمان محوطه‌های عقب‌نشینی شده هزینه‌های ساخت MBO LBO



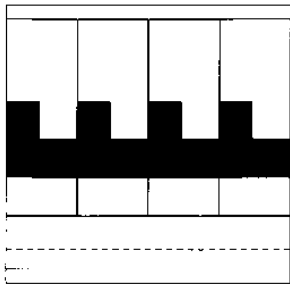
(۱) محدوده عقب‌نشینی



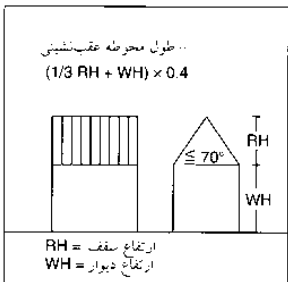
(۲) ساختمان مرزی



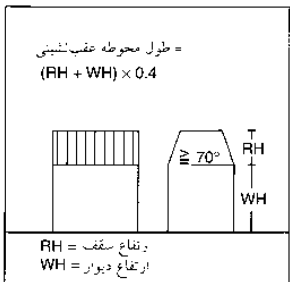
(۳) همپوشانی منطقه عقب‌نشینی در حالت بیشتر از 75°



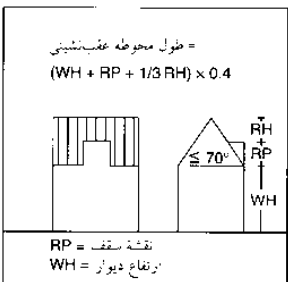
(۴) اشتراک منطقه عقب‌نشینی با حیاط باغچه



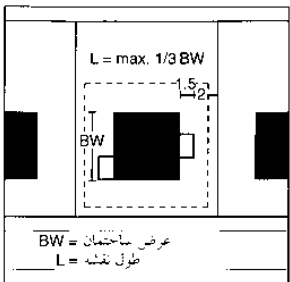
(۵) طول محوطه عقب‌نشینی



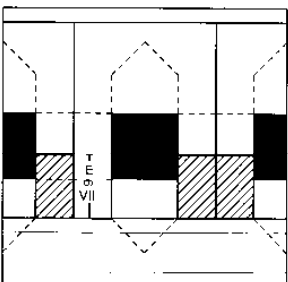
(۶) طول محوطه عقب‌نشینی با سقف، با شیب بیشتر از 70°



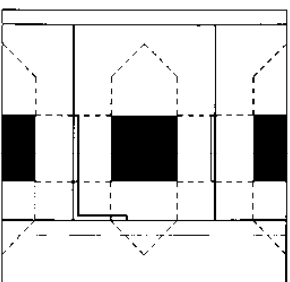
(۷) عمق محدوده عقب‌نشینی در نقشه سقف (پنجره سقف)



(۸) اجزای نقشه ساختمانی



(۹) گاراژها



(۱۰) دیوارها، حصارها

محدوده عقب‌نشینی فضاهایی میان ساختمان‌ها و محدوده ترسیم شده نقشه هستند.

۱. محدوده عقب‌نشینی در کنار ساختمان‌هایی که از سطح بالاتری برخوردار هستند دارای فضای آزاد در جلوی دیوارهای خارجی ساختمان هستند ← (۱)-(۲). این نیز دارای تسهیلات با تأثیرات مشابه برای ساختمان‌ها می‌باشد، که در محدوده و ساختمان‌های مقابل قرار گرفته‌اند. نیازی به محدوده عقب‌نشینی در جلوی دیوارهای خارجی که بر روی محدوده‌ها ساخته شده‌اند، نمی‌باشد، اگر که آنها اجباراً براساس مقررات ساخت بر روی این محدوده ساخته شده‌اند ← (۲).

۲. محدوده عقب‌نشینی می‌بایست بر روی نقشه مشخص باشد ← (۱)-(۲). آنها ممکن است در جایگاه مربوط به مکان‌های عمومی، محدوده فضاهای سبز قرار گیرند اما فقط در محدوده مرکزی آنها ممکن است چنین اتفاقی بیفتد. محدوده عقب‌نشینی ممکن است به صورت کلی و یا جزئی به درون سایر محدوده‌ها گسترش یابد اگر چنین کاری از نظر قانونی درست نباشد بنابراین آنها حق ندارند که باعث کاهش میزان محدوده عقب‌نشینی سایر ساختمان‌ها شوند.

۳. محدوده عقب‌نشینی نباید با یکدیگر همپوشانی داشته باشند مگر اینکه: - دیوارهای خارجی به صورتی در کنار یکدیگر قرار گیرند که زاویه بیشتر از 75° داشته باشند ← (۳).

- دیوارهای خارجی مشترک به حیاط باغ در آپارتمان‌های متعلق به ساختمان‌های گروه ۱ و ۲ باشد ← (۴).

- ساختمان‌ها و سایر تجهیزات ساخت به صورت مجاز در محدوده عقب‌نشینی به کار روند.

۴. عمق محدوده عقب‌نشینی براساس ارتفاع دیوار محاسبه می‌شود ← (۴)-(۶). این اندازه‌گیری با توجه به زوایای قائمه تشکیل شده با دیوار اندازه‌گیری می‌شود. منظور از ارتفاع دیوار ابعاد از سطح زمین تا بالاترین نقطه‌ای است که توسط سقف پوشیده شده است ← (۴). ارتفاع سقف‌هایی با شیب  $\geq 70^\circ$  شامل  $\frac{1}{3}$  شیب  $\leq 70^\circ$  برابر ارتفاع دیوار می‌باشد ← (۵). همین موارد درباره نقشه مربوط به سقف نیز صادق است ← (۷).

۵. عمق محدوده عقب‌نشینی در قوانین و مقررات ساخت و ساز مربوط به ایالات مختلف متفاوت است براساس همدل قانونی ارائه شده (MBO)، این مقدار برابر  $0.4 \times$  ارتفاع است اما این مقدار حداقل می‌بایست ۳m (  $0.2 \times$  ارتفاع حداقل برابر ۳m، برای محوطه‌های تجاری و یا صنعتی باشد). در جلوی دیوارهای بیرونی ساختمان‌های گروه ۱ و ۲ که دارای بیش از ۳ انباری روزمینی هستند، عمق ۳ متر کافی می‌باشد: در برخی از مقررات ساختمانی، استثنائات بیشتری وجود دارد. (برای مثال محل عبور مخصوص) عناصر ساختمانی که از دیوار خارجی بیرون زده‌اند (قرنیزها، سقف‌های معلق) در محاسبه محدوده‌های عقب‌نشینی در نظر گرفته نمی‌شوند ← (۸)

بیرون‌زدگی‌ها در نظر گرفته نمی‌شوند به شرطی که: - روی هم رفته عرض آنها  $\frac{1}{3}$  عرض دیوار خارجی باشد. - برآمدگی‌هایی که حداکثر  $1/50$  متر در جلوی دیوار خارجی قرار گرفته باشند

- حداقل ۲ متر با محدوده ساختمان مقابل فاصله داشته باشد

۷. موارد زیر دارای مجوز برای قرار گرفتن در محدوده عقب‌نشینی ساختمان را داشته و خود محدوده عقب‌نشینی ندارند (حتی اگر آنها بر روی مرزهای مربوطه و یا درون ساختمان ساخته شوند) ← (۹)-(۱۰):

- گاراژها و ساختمان‌هایی بدون اتاق‌های اشغال شده و یا شومینه یا میانگین مواردی حداکثر ۳ متر و طول کلی ۹ متر ← (۹)
- سیستم‌های انرژی خورشیدی که مستقل از ساختمان بوده و دارای حداکثر ارتفاع ۳ متر و طول کلی به ازای هر ۹ متر محدوده مرزی هستند.
- دیوار حائل و حصار در محوطه‌های تجاری و صنعتی، در خارج از این محدوده‌ها ارتفاع می‌بایست حداکثر برابر ۲ متر باشد ← (۱۰).
- عمق محدوده عقب‌نشینی در مقابل محدوده‌های معین شده و نه محدوده توقف ساختمان نباید کلاً از ۱۵ متر افزایش پیدا کند.

# مدیریت طراحی و ساخت

## هزینه‌های ساخت

### تخمین هزینه

تخمین زدن هزینه‌ها به معنای تعیین تقریبی مبالغ مربوط به ساخت است. این کار شامل دو مرحله کاری می‌شود که براساس موارد زیر می‌باشد:

- نتایج به دست آمده از طراحی اولیه (در صورت لزوم از نقشه)
- محاسبه مقدار نرخ اقلام اصلی در گروه‌های هزینه‌ای
- توضیحات و توصیفات مربوط به ساختمان
- جزئیات مربوط به طرح، تجهیزات قابل استفاده و در دسترس.

تخمین هزینه می‌بایست شامل هزینه‌های کلی مربوط به گروه‌های هزینه‌ای به منظور تقسیم هزینه‌ها در سطح اولیه منجر به شکل‌گیری هفت سری داده‌های مربوط به هزینه‌ها می‌شود. توصیفات مورد نیاز می‌بایست در ارتباط با وضعیت اطلاعات به دست آمده از طراحی اولیه باشد.

### محاسبه هزینه

محاسبه هزینه به صورت تعیین تقریبی هزینه‌های ساخت تعریف می‌شود. این بخشی از مرحله سوم کارهای (طراحی اولیه) می‌باشد. مبنای محاسبه هزینه‌ها موارد زیر هستند:

- نقشه‌هایی که با توجه به جزئیات به صورت کامل طراحی شده‌اند.
  - محاسبه مقادیر مربوط به اقلام اصلی در گروه‌های هزینه‌ای
  - توضیحات مربوط به محاسبات
- محاسبه هزینه می‌بایست در برگزیده هزینه‌های کلی با توجه به گروه‌های هزینه در سطح دو باشد که در برگزیده چهار مورد داده‌های هزینه‌ای می‌باشد.
- توضیحات ساختمانی می‌بایست در رابطه با مراحل مختلف اطلاعاتی و براساس طرح اولیه باشد. هزینه‌های ساخت می‌تواند به سرعت در طول مدت طراحی و ساخت کاهش یابد. طرفین شرکت‌کننده در پروژه دارای بیشترین میزان تأثیرگذاری بر هزینه‌های ساخت هستند، زیرا تصمیم‌گیرهای نهایی در مورد، اندازه و حجم پروژه در این مرحله انجام می‌شود. در سایر مراحل ساخت، تأثیر بر هزینه‌ها می‌تواند به حداقل ممکن کاهش یابد. جریان نقدینگی نیز به گونه‌ای دیگر رفتار می‌نماید، مقدار آن در مراحل ابتدایی بسیار کم بود و در مراحل بعدی افزایش می‌یابد (۱).

کترهای مؤثر قیمت‌ها می‌بایست به گونه‌ای باشد که باعث ایجاد وقفه‌ای در طول مراحل کاری پروژه شده و تمامی نقشه‌های کاری را کنترل نماید (انتخاب مصالح) با این حال به طور خاصی هیچ موفقیت چشمگیری در این زمینه حاصل نمی‌شود.

### نیازهای HOAI

HOAI معماران را مجبور می‌نماید تا چهار سری لیست هزینه را در طول مدت طراحی و ساخت آماده نمایند که شامل:

- تخمین هزینه‌ها، محاسبه هزینه‌ها، پیش‌بینی هزینه‌ها و اظهارنامه مالی نهایی می‌باشد.
- تخمین زدن هزینه‌ها جزء خدمات مقدماتی (اولیه) محسوب می‌شود - صفحات ۵۸-۶۲
- تخمین زدن هزینه‌ها به عنوان خدمات جزئی است که دارای اهمیت زیادی است برای مثال غفلت در مورد تعیین هزینه‌ها می‌تواند در هنگام به وجود آمدن اختلافات دارای عواقب وحشتناکی باشد

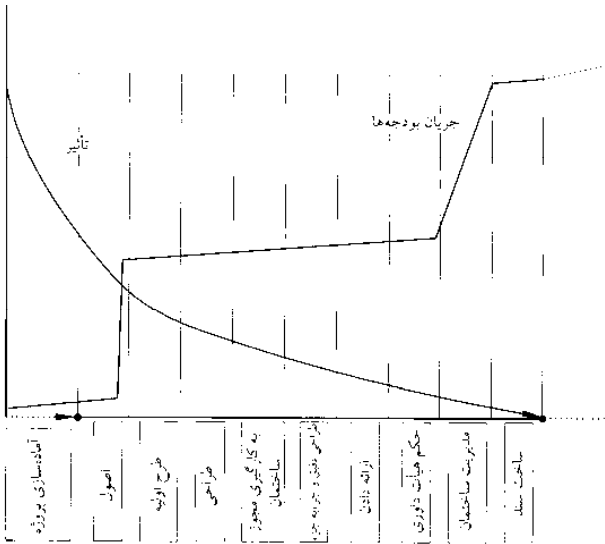
### قوانین اولیه تعیین هزینه‌ها

قوانین اولیه مربوط به تعیین هزینه‌ها در قانون DIN ۲۷۶ آمده است. براساس این قانون، هزینه‌های ساختمان به هفت گروه هزینه‌ای در سه سطح تقسیم می‌شوند (۲). هر تخمین هزینه مربوط می‌بایست با ساختار یکسان و با مشخصات مربوط به ساختمان معلوم شده آماده شود:

- اظهارنامه هزینه‌ای در بالای هزینه‌ها مربوط به تمامی گروه‌ها
- توضیحات مربوط به ساختمان
- وضعیت هزینه‌ها در هنگام برآورد هزینه
- جزئیات VAT
- تاریخ برآورد هزینه‌ها
- تعیین گزینه‌ها با ارجاع به نقشه مربوط به ساختمان

## فرآیند طراحی

طراحی و مدیریت ساختاری  
اصول قانونی  
فازهای کاری  
ملاک‌های استفاده از ساختمان  
محوطه‌های عقب‌نشینی شده  
هزینه‌های ساخت  
BS ISO 15686-5  
ASTM E917-05  
DIN 276  
مشاهده کنید: HOAI  
صفحه ۵۷



(۱) تأثیرات هزینه ساخت و ساز در بخش طراحی و ساختمان‌سازی

کل هزینه‌ها	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	توضیحات
100				نقشه
200				آماده‌سازی زمین ساختمان و اتصال تأسیسات
300				ساخت و ساز
		012...		- بنایی
			012.111	- هسته بنوک داخلی دیوار نوع بنوک 12/1.6 گروه ملاط شمعه 2 قطر دیوار 11.5 cm
400				سرویس‌های ساختمانی
500				کارهای جزیی
600				نما و کارهای تزئینی
700				هزینه‌های فرعی، هزینه‌های تخصصی

(۲) تفکیک قیمت‌ها (براساس DIN 276)

پیش‌بینی هزینه دقیق‌ترین مرحله تعیین هزینه‌های ساختمانی است که در مرحله هفتم کاری صورت می‌پذیرد (با وجود مناقصه) پیش‌بینی هزینه‌ها براساس موارد زیر صورت می‌پذیرد:

- نقشه‌های کامل ساختمان به همراه جزئیات
  - بررسی ساختار، محاسبه هزینه‌های مربوط به تجهیزات عایق‌بندی گرمایی
  - محاسبه مقادیر مربوط به نرخ‌های پایه مربوط به گروه‌های هزینه‌ای و یا فاکتورهای مربوط به اقلام
  - تهیه توضیحات به همراه جزئیات در مورد ساختمان
  - آماده‌سازی از خریداران هزینه‌های جمع‌آوری شده
- آخرین مرحله تعیین هزینه‌ها پیش از شروع ساخت از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. پیش‌بینی هزینه‌ها شامل تمامی هزینه‌ها براساس گروه‌های هزینه‌ای تا سطح سوم، افت قیمت‌ها و ۲۱۸ مورد هزینه‌ها می‌باشد. توضیحات ساختمانی در ارتباط با پیش‌بینی هزینه‌های طراحی دارای بیشترین جزئیات در مرحله طراحی می‌باشد. هدف از پیش‌بینی هزینه‌ها تهیه مستندات پیش از شروع ساخت و مناقصه و اعطای آن می‌باشد و در صورت لزوم محاسبات اضافی انجام می‌پذیرد، زیرا این تنها راه‌حل احتمالی کنترل و اصلاح هزینه‌ها می‌باشد.

### اظهارنامه مالی نهایی

اظهارنامه مالی نهایی به ارائه آخرین هزینه‌های واقعی به منظور مقایسه و تعمیر مستندات می‌پردازد. آخرین هزینه‌ها براساس، ۱. فاکتورهای بررسی شده ۲. بررسی مجدد مقادیر و ۳. توضیحات، صورت می‌پذیرد. در اظهارنامه مالی نهایی، هزینه‌های کلی می‌بایست در سطح دو هزینه‌ها طبقه‌بندی شوند.

# فونداسیون خاکبرداری ساختمان

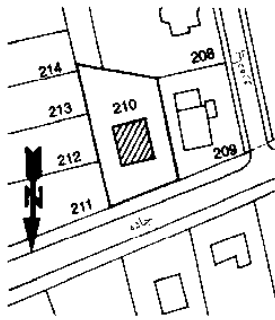
**اجزای  
ساختمانی**

زیر بنا  
خاکبرداری ساختمانی  
فونداسیون  
ذخیره سازی  
زهکشی زیرزمینی  
تعمیر

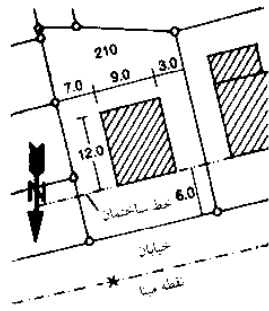
## تنظیم کردن

پیش از شروع عملیات فونداسیون ریزی، مختصات ساختمان طراحی شده توسط یک مأمور ارزیابی معین که از طرف دفتر رسمی نقشه برداری و طبق مدارک مربوط به ساختمان مشخص شده بر روی نقشه پیدا می شود. محدوده خاکبرداری پی ساختمان توسط میخ هایی مشخص می شود ← (۱) - (۴) برای حفظ نقاط تعیین شده، تخته های نشانگر ← (۸) از بالای محل شیب خاکریز عقب نشینی نموده است به کار گرفته می شوند. بعد از انجام خاکبرداری ریسمان های نخی در میان نشانگرها کشیده شده تا مجدداً گوشه محوطه ساختمان به صورت دقیق مشخص شود. سطح مقطع ریسمان های نخی به صورت عمودی در زمین فرو رفته تا نقاط خارجی ساختمان را معین نمایند.

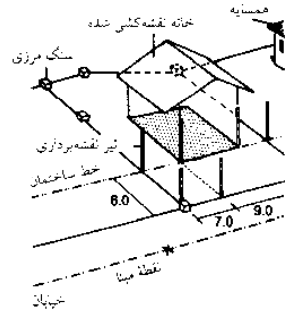
طبقه ها نیز مشخص می شوند. این کار براساس نشان هایی که در محیط هستند انجام می شود. نقشه برداری هندسی با اندازه گیری اختلاف ارتفاع میان یک سطح افقی از یک نشان با سطح شاخص تراز که به صورت عمودی نگه داشته می شود، تعیین می گردد ← (۹). اندازه طبقه های میانی می توانند با استفاده از یک تراز جابجاء بلند، که به طور عادی از یک لوله فلزی سبک به طول ۳ متر که در آن جابجاء هایی وجود دارد، و با استفاده از خط کش اندازه گیری به دست می آید ← (۶). ترازهای هیدرواستاتیکی از یک سطح آبی، شلنگی انعطاف پذیر که توسط آب پر می شود استفاده می نمایند. این تراز دارای سیلندرهای شیشه ای در هر انتهای آن است که به صورت mm درجه بندی شده اند و می توانند انتقال سطح میان نقاط را بدون تماس چشمی انجام دهند، زیرا آب موجود در لوله دارای سطحی است که در هر دو انتها مشخص شده است.



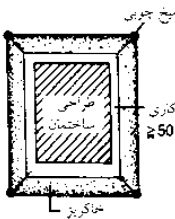
(۱) سایت پلان رسمی



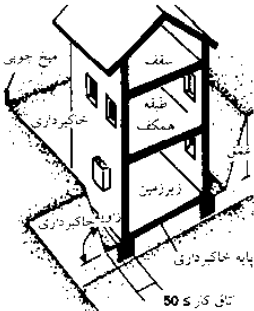
(۲) سایت پلان به همراه اندازه های ساختمان



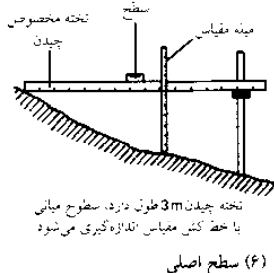
(۴) طراحی تمام شده در ارتباط با مکان



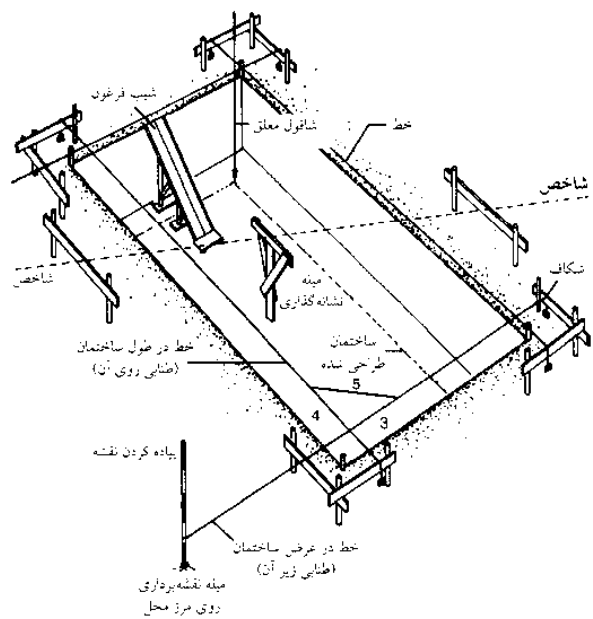
(۳) خاکبرداری



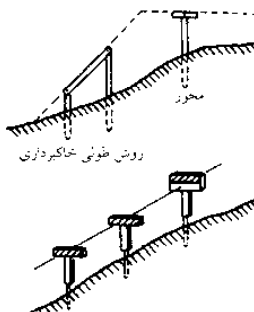
(۵) خانه ای در محل خاکبرداری



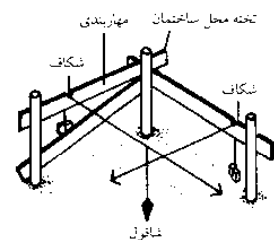
(۶) سطح اصلی



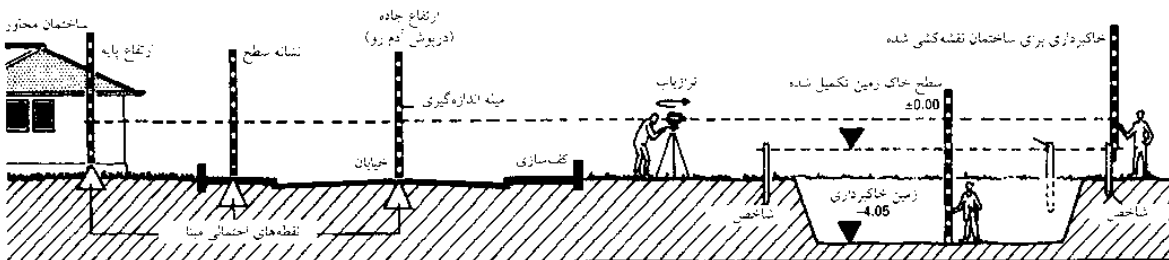
(۱۰) پیدا کردن نقشه. چگونگی اندازه گیری ساختمان در محل ← (۹)



(۷) تخته های محل ساختمان



(۸) تخته های گوشه محل ساختمان



(۹) سطح اندازه گیری ساختمان

# فونداسیون

## خاکبرداری ساختمان

تفسیر نادرست از وضعیت زیر خاک و آب‌های زیرزمینی و رفتار مربوط به فونداسیون‌های طراحی شده، اغلب می‌تواند به وقوع آسیب‌های غیرقابل جبران فنی و اقتصادی منجر شود. این مورد خصوصاً در ارتباط با جابه‌جایی جانبی خاک تحت فشار فونداسیون (عدم تحمل فشار زمین، نقص در شیب) می‌باشد. این در حالیست که فونداسیون که در خاک فرو رفته است به صورت عرضی جابه‌جا شده و یا نشست می‌کند، و این به علت تراکم خاک زیر فونداسیون به علت فشار زمین و یا فشارهای جانبی وارد شده بر فونداسیون اتفاق می‌افتد. نتایج می‌تواند باعث تغییر شکل ساختمان و یا ایجاد ترک در بنا شود.

### بررسی خاک

اگر اطلاعات و تجربه کافی در مورد، ویژگی‌ها، گسترش، نوع بستر و ضخامت لایه‌های خاک در محل کار وجود نداشته باشد، انجام بررسی‌های خاک توسط یک متخصص زمین‌شناس هرچه زودتر ضروری است. متخصص می‌تواند اطلاعاتی را از طریق حفرة‌های آزمایشی (با استفاده از خاکبرداری، خاکبرداری دستی)، دریل حفاری با نمونه‌های استخراج شده، و یا گمانه‌زنی (تعداد عمق براساس عوارض زمین ساختار و بررسی‌های ویژه) به دست آورد. سطح سفرة آب زیرزمینی با برداشت مقیاس در درون بخش حفاری شده و اندازه‌های عادی مربوط به سطوح انجام می‌پذیرد. بررسی‌های خاک می‌بایست اطلاعاتی را برای طراحی و ساخت ساختمان‌هایی عاری از مشکلات اقتصادی و فنی فراهم نماید. نمونه‌های خاک برای تعیین نوع دانه‌بندی، محتوای آب، پایداری، چگالی، تراکم‌پذیری، مقاومت برشی نفوذپذیری مورد آزمایش قرار گیرد. گمانه‌زنی اطلاعات مداومی را در مورد، مقاومت و چگالی سطوح ارزیابی شده فراهم می‌نماید. نمونه‌های آب زیرزمینی می‌توانند برای تعیین میزان چسبندگی با بتن مورد آزمایش قرار گیرند. نتایج این بررسی‌ها را می‌توان به مشتریان به عنوان گزارشات محل کار ارائه نمود.

### خاکبرداری ساختمان

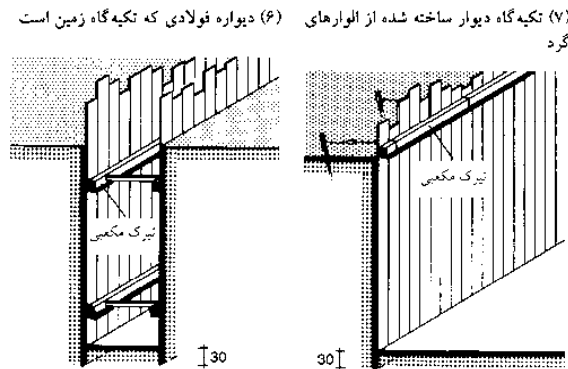
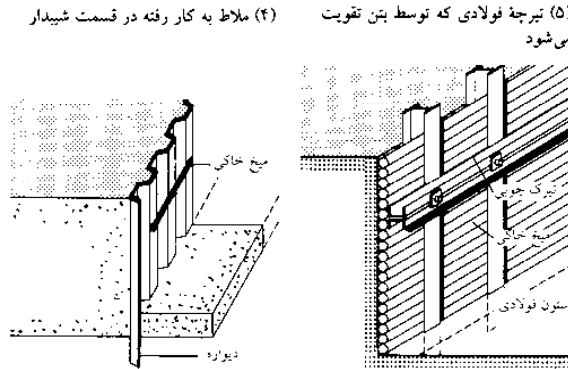
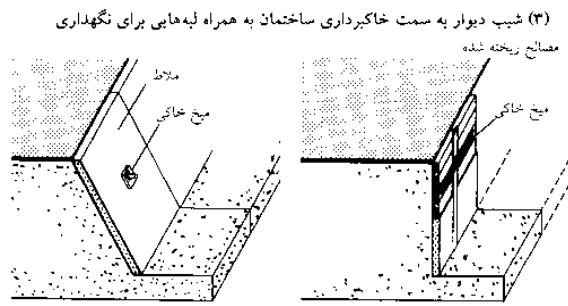
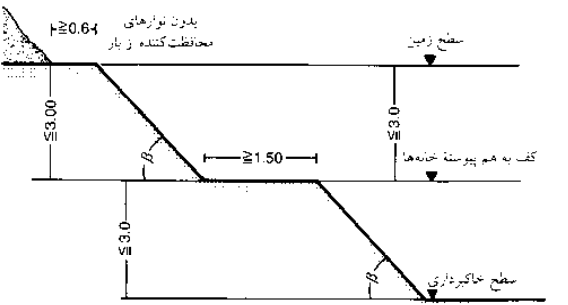
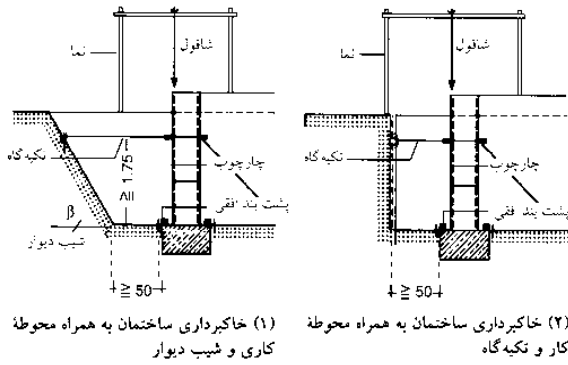
خاکبرداری پی به صورت عادی به صورت شیبدار انجام می‌شود ← (۱). زاویه شیب  $\beta$  می‌تواند به صورت عادی و بدون تأیید ایمنی ساختاری به صورت زیر محاسبه شود.

a) خاک نجسب یا خاک نرم و چسبناک	$\beta \leq 45^\circ$
b) خاک سفت یا خاک نیمه سخت و چسبناک	$\beta \leq 60^\circ$
c) صخره	$\beta \leq 80^\circ$

به منظور فراهم نمودن محافظی در مقابل آب‌های سطحی، یخ‌زدگی و خشکسالی، توصیه می‌شود که سطوح شیب را با فویل‌های محافظ ملات و یا موارد مشابه پوشانده شود و تا حد امکان آب را از سطح شیب دور نگه دارند ← (۴). اگر خاکبرداری عمیق باشد، باید انتظار داشت که بخش‌هایی از شیب ریزش داشته باشد حتی اگر زاویه آن درست باشد. بنابراین لبه‌هایی برای مشخص کردن شیب‌ها می‌بایست فراهم شود ← (۳). اگر زمین استحکام و پابرجا نباشد و یا فضا محدود باشد در این صورت جوانب آن می‌بایست حمایت گردد. این کار با استفاده از تخته‌های عمودی قطوری که توسط بست‌های زمینی و یا طناب‌ها ← (۹)، صفحات فولادی که توسط تیرهای گرد و یا مربعی پر شده ← (۷) و یا ستون‌هایی فولادی انجام می‌شود ← (۶). شمع درجا در هنگام بروز مشکل، در جاهایی که قطعه تکیه‌گاه به عنوان بخش جانبی فونداسیون به کار می‌رود، از شمع درجا و یا دیوارهای دیافراگمی تقویت شده با بتنیت حمایت می‌شود. فضای کاری بیش از  $50\text{cm}$  می‌بایست میان نقطه پایین شیب و یا ساختار تکیه‌گاه فراهم شود ← (۱) - (۲).

## اجزای ساختمانی

- زیربنا
- خاکبرداری ساختمانی
- فونداسیون
- ذخیره‌سازی
- زهکشی زیرزمینی
- تعمیر
- BS 6031
- BS EN 14199
- BS 22475
- DIN 1045
- DIN 4123/4



(۸) تکیه‌گاه عمودی ساخته شده از تخته‌های برش خورده  
(۹) تکیه‌گاه دیوار ساخته شده از تخته‌های قطور عمودی



# فونداسیون

## فونداسیون

فونداسیون می‌تواند به صورت گسترده و یا فونداسیون‌های کم عمق همانند فونداسیون‌های لایه‌ای ← (۱)، فونداسیون‌های نواری ← (۲)، فونداسیون‌های سنگ بنا تحمل‌کننده ← (۳) و یا فونداسیون‌های عمیق ← (۴) ساخته شود ← صفحه ۷۰.

## فونداسیون لایه‌ای

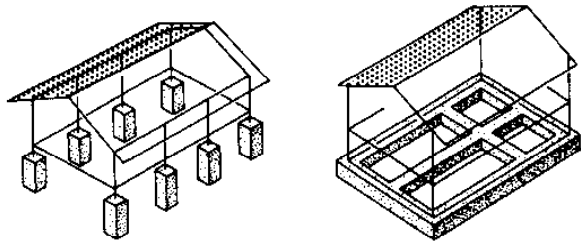
فونداسیون‌هایی که از نظر فنی محتمل اما امروزه به ندرت به خاطر هزینه‌هایش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فونداسیون‌های بتنی غیر مسلح این فونداسیون‌ها در جاهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که فشار زمین بسیار زیاد بوده و یا برجستگی‌های خارجی دیوار بسیار عریض می‌باشد ← (۸) - (۷). (این مسلح‌سازی برای مقاومت در مقابل نیروهای کششی است) ← (۱۲). بتن مسلح به ضخامت و وزن کم و خاکبرداری با عمق کمتر از بتن غیر مسلح نیاز دارد. جزئیات مربوط به گسترش فونداسیون در محل اتصالات در کنار خانه‌های فعلی و یا مرزبندی‌ها در شکل نشان داده شده است ← (۹).

فونداسیون‌های پی گسترده ← (۱۰) این فونداسیون در جاهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که ظرفیت تحمل بار (فشار) خاک کمتر بوده و یا پی لایه‌ای و یا نواری برای تحمل میزان بار غیر کارآمد باشند. سطح فونداسیون می‌بایست در نقطه‌ای قرار گیرد که خارج از محدوده یخبندان باشد تا خاک زیر آن نتواند بر اثر یخ‌زدگی و یا ذوب از جاییش تکان بخورد. براساس DIN ۱۰۵۴ عمق ۰/۸۰m (برای ساختارهای مهندسی ۱-۱/۵m) محدوده دور از دسترس یخبندان می‌باشد.

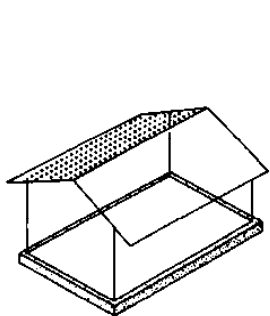
## بهبود ظرفیت تحمل بار خاک

- (a) متراکم‌سازی لرزشی: از لرزش برای متراکم‌سازی شعاع‌ها ۲/۳-۳m، فضای بسترهای لرزشی تقریباً ۱/۵ بالاتر از سطح نشست قرار دارد. بهبود وضعیت به دانه‌بندی خاک زیر و چگالی اولیه بستر وابسته است.
- (b) ستون‌های متراکم‌سازی سنگ: ستون‌ها با ارزش دانه‌های با اندازه‌های متنوع بدون نیاز به چسب به یکدیگر ساخته می‌شوند.
- (c) مستحکم‌سازی و متراکم‌سازی خاک: سیمان را نمی‌توان برای خاک‌هایی که دارای خاصیت چسبندگی و پیوستگی با سیمان هستند به کار گرفت. که حاوی مواد شیمیایی (محلول سیلیکا، پتاسیم کلراید) است.

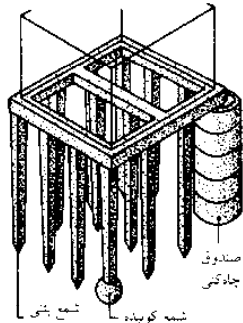


(۱) فونداسیون‌های منفرد برای ساختمان‌های سبک بدون ستون

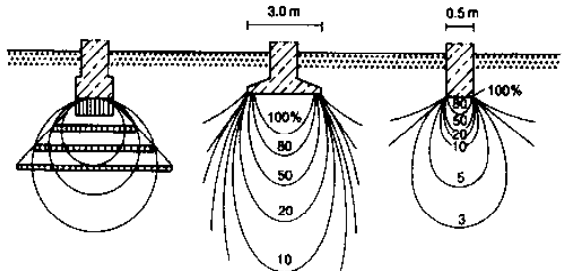
(۲) فونداسیون‌های نواری که اغلب برای ساختمان‌ها استفاده می‌شوند



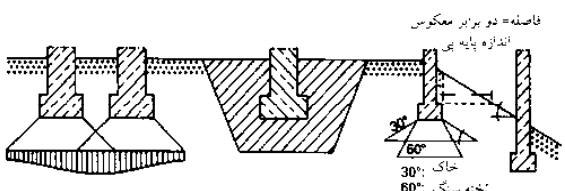
(۳) فونداسیون‌های یکسره که با ساختار فولادی تقویت می‌شوند



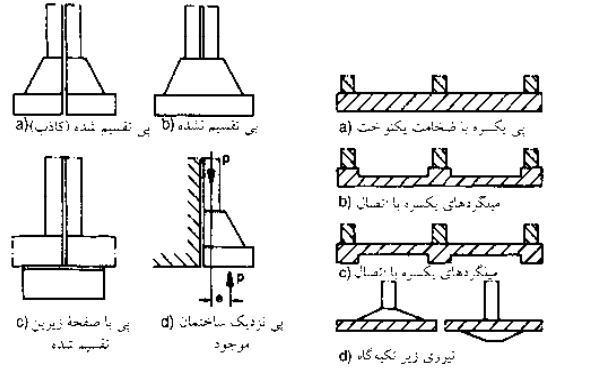
(۴) شمع شبکه و آرایش صندوقی چاه‌کنی برای پی‌های عمیق



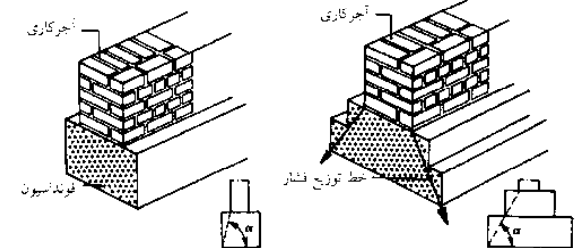
(۵) فونداسیون‌های عریض با فشار پایه یکسان به تنش‌های بیشتری نسبت به فونداسیون‌های باریک متحمل می‌شوند



(۶) فونداسیون پرروی تپه: فونداسیون‌هایی که بر چاله‌های پر شده با ماسه به ارتفاع ۰.۸۰ تا ۱.۲۰ m تا خطوط تأثیر می‌گذارد، و باعث ایجاد خطر نشست و تشکیل ترک می‌شود. به ارتفاع ۱۵ cm اعمال می‌شوند، و تشکیل ترک می‌شود. وقتی ساختمان جدید به ساختمان قدیمی نزدیک است این امر اهمیت دارد بیشتر پخش کند

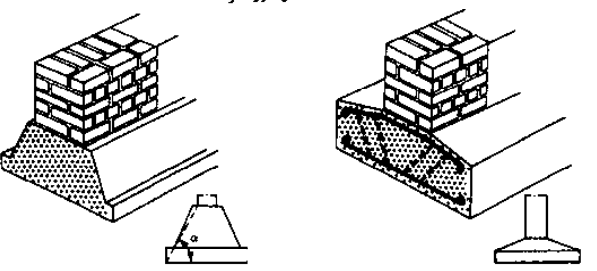


(۹) کاربرد فونداسیون‌ها در خطوط تقسیم‌کننده و درز حرکت



(۷) فونداسیون‌های نواری ساده در بتن کم سیمان

(۸) پی‌های در بتن غیر مسلح



(۱۱) فونداسیون پیخ شده در بتن آرمه

(۱۲) پی‌های پهن‌تر به شکل صفحات بتن مسلح فولادی

## اجزای ساختمانی

- زیربنا
- خاکبرداری ساختمانی
- فونداسیون
- ذخیره‌سازی
- زهکشی زیرزمینی
- تعمیر
- BS 8004
- BS 22475
- DIN 1054

# فونداسیون

فونداسیون

## فونداسیون‌های عمیق

فونداسیون عمیق در مورد لایه‌های متحمل فشار که در اعماق زیاد ساختمان قرار دارند مورد استفاده قرار می‌گیرند و بنابراین در این موارد نمی‌توان از فونداسیون‌های کم عمق استفاده نمود.

آنها به صورت عادی از ستون‌های بتن مسلح ساخته شده‌اند. این ستون‌ها می‌توانند فشار ساختمان را از لایه‌های ضعیف زمین به لایه‌های زیرین زمین که تحمل بار را دارند انتقال دهند. طراحی فونداسیون‌های عمیق براساس فشار مجاز وارده بر روی زمین و به گستردگی، چگالی و ضخامت لایه‌های زیر خاک وابسته است. این موارد می‌بایست از طریق ایجاد حفرات در خاکریز برای بررسی‌ها بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. این کار در زمانی انجام می‌شود که تجربه لازم برای کسب اطلاعات در این زمینه کافی نباشد.

## اصطلاحات مقدماتی

نیروی موجود در درون ستون‌ها می‌تواند با استفاده از مقاومت پوسته‌ای و ستون‌های دارای تحمل‌کننده بار انتهایی یا ترکیب هر دوی آنها به زمین منتقل شود (روش انتقال فشار به شرایط زمین و نوع ستون بستگی دارد).

## فونداسیون‌های با ستون ایستاده

بار از طریق انتهای ستون به زمین تحمل‌کننده بار و بار اضافی از طریق مقاومت پوسته منتقل می‌شود. فونداسیون‌ها با ستون معلق: در این مورد انتهای ستون‌ها به زمین تحمل‌کننده بار نمی‌رسد. لایه‌های ضعیف تحمل‌کننده به وسیله نیروی وارده از طرف ستون فشرده می‌شوند.

ستون‌ها براساس روش‌های انتقال بار به گروه‌های زیرتقسیم می‌شوند:

**ستون‌های مقاوم:** که با استفاده از مقاومت پوسته‌ای میان سطح ستون و زمین، بار را به لایه‌های تحمل‌کننده آن منتقل می‌سازد.

**ستون‌ها با تحمل‌کننده بار انتهایی:** این ستون‌ها به صورت عمده بار را تحت فشار انتهایی بدون دخالت مقاومت پوسته‌ای منتقل می‌نمایند. افزایش میزان بار وارده (فشار) مجاز با افزایش اندازه بخش انتهایی به صورت قابل ملاحظه‌ای امکان‌پذیر می‌باشد.

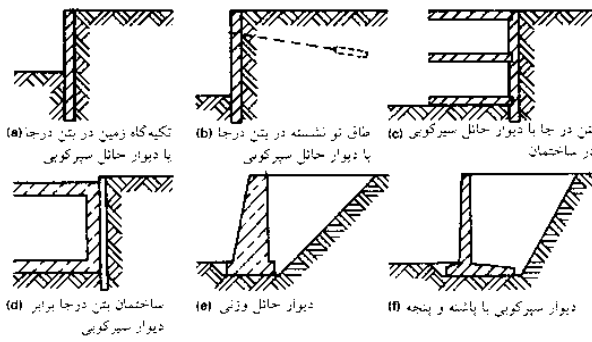
با توجه به محل ستون‌ها در زمین، آنها می‌توانند از نوع ستون‌های متصل به زمین باشند که تمام طول آنها در زیرزمین قرار گرفته درحالی که ستون‌های بلند (ستون‌های بدون پایه) که تنها بخشی از آنها در زمین است و بخش خارجی آنها بدون هیچ تکیه‌گاهی بوده و در خطر کج شدن قرار دارد. براساس روش‌های نصب، ستون‌هایی وجود دارند که باعث تراکم، جابه‌جایی و یا ست شدن زمین می‌شود. ستون‌های کوبیده شده (که توسط چکش ستون کوبیده می‌شود) ستون‌های فشرده شده (با فشار جایگزین شده)، ستون‌های درجا (ستون‌هایی که در درون سوراخی قرار گرفته‌اند)، ستون‌های پیچی (ستون‌هایی که در درون زمین پیچ می‌خورند)، ستون‌های فشاری (با فشار در زمین قرار می‌گیرند).

براساس نوع فشار ستون‌ها را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

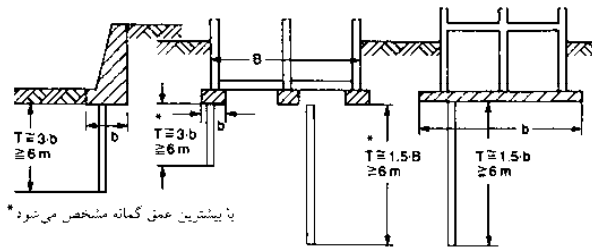
ستون‌های محوری، ستون‌های تنشی (ستون‌هایی هستند که تحت تنش هستند و فشار را از طریق ستون و از طریق مقاومت پوسته‌ای به زمین منتقل می‌کنند)، ستون‌های متراکم (ستون‌هایی که تحت تراکم هستند و بار را از طریق فشار انتهایی و مقاومت پوسته‌ای منتقل می‌نمایند)، ستون‌های خمشی (ستون‌هایی که درجا با قطر زیاد که فشارهای عمودی را تحمل می‌نمایند).

براساس روش‌های تولید و نصب می‌توان ستون‌ها را به صورت زیر طبقه‌بندی نمود:

- **ستون‌های پیش‌ساخته** در اندازه‌های پیش‌ساخته و یا تکمیل شده به محل آورده شده و توسط فشار، لرزش، پرس و یا پیچش در محل سوراخ‌های از پیش آماده شده قرار می‌گیرند.
- **ستون‌های درجا** ستون‌هایی که توسط بتن با استفاده از حفر کردن، فشار، لرزش، کوبش در گودال در جای خود قرار می‌گیرند.
- **ستون‌های فونداسیون ترکیبی** شامل ترکیبی از مواد پیش‌ساخته و موادی هستند که در محل تولید می‌شوند. ستون‌های درجا دارای این مزیت هستند که طول آنها را در زمان ساخت با استفاده از داده‌های ثبت شده در هنگام کوبش و یا بازدید میزان نخاله‌ها قابل تعیین می‌باشد.

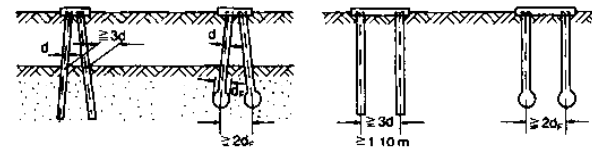


(۱) ساختارهای ساختمان برای حفظ فشار زمین ارزیابی می‌شوند

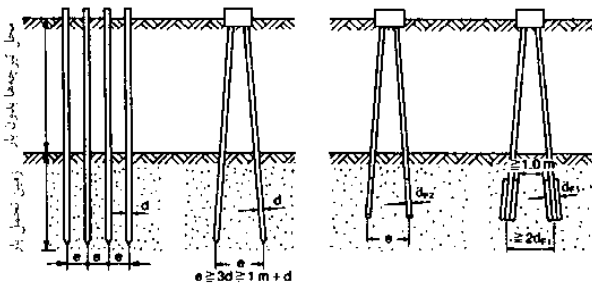


با بیشترین عمق گمانه مشخص می‌شود\*

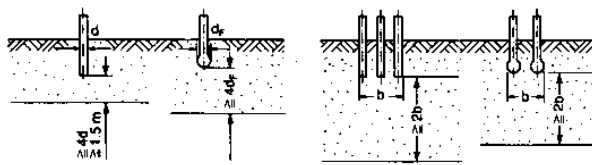
(۲) حداقل عمق گمانه‌های آزمایش



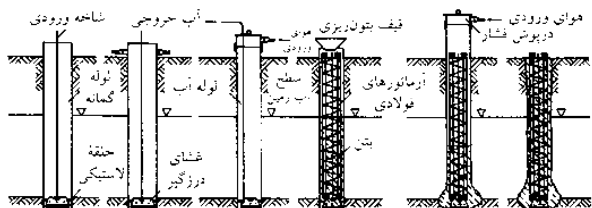
(۳) شمع‌های درجا



(۴) شمع‌های کوبیده



(۵) عمق لازم برای زمین نگه دارنده تحت بار شمع‌های درجا



(۶) شمع درجای بتن فشرده

اجزای ساختمانی

زیربنا  
خاکبرداری ساختمانی  
فونداسیون  
ذخیره‌سازی  
زهکشی زیرزمینی  
تعمیر  
BS EN 12794  
DIN EN 1536



## فونداسیون

### ذخیره سازی، زهکشی زیرزمینی

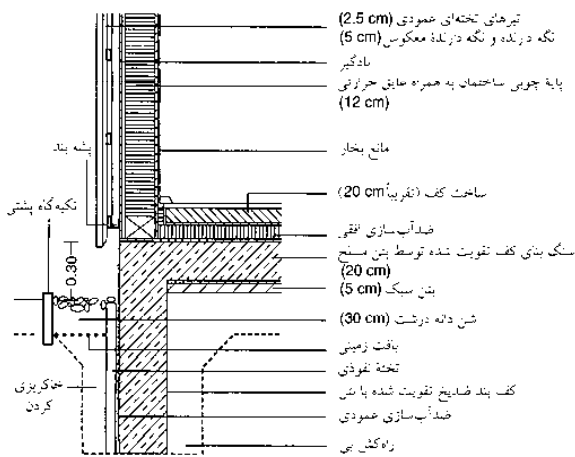
#### ضدآب سازی

دیوارهای خارجی و سنگ بناهایی که در ارتباط با زمین هستند می بایست در مقابل رطوبت تحت فشار خارجی مقاوم شوند. دیوارهای خارجی و داخلی در زیرزمین ها و طبقه های همکف بدون زیرزمین می بایست به صورت افقی در مقابل رطوبت بالا رونده مقاوم شوند. این اتفاق زمانی می افتد که رطوبت زمین (مویجی، آب مکش شده و آب باقی مانده در زمین می تواند در مقابل نیروی گرانشی مقاومت نماید و با کمک موارد ذکر شده به سمت بالا حرکت کند) و یا با کمک آب نشستیه ها، که حاصل رسوب گذاری و آب های غیر که تحت فشار نیستند (برای مثال زمین پوشش دهنده سقف زیرزمین زیر حیاط) و یا به همین ترتیب آب تحت فشار خارجی و یا آب ساکن (آب های زیرزمینی و یا آب در جریان) به سمت بالا حرکت کند.

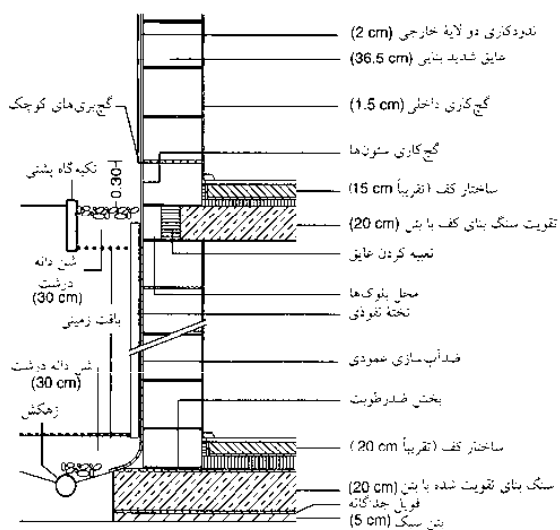
مصالح ضدآب سازی می توانند مواد و مصالح ورقه ای که از جنس قیر- پلاستیک و یا الاستوم، نوارهای فلزی، ماستیک قیر و یا پوشش های ضخیم پلاستیکی اصلاح شده از جنس قیر باشند. لایه های عمودی و افقی ضدآب در کنار یکدیگر قرار گرفته و به شکلی به یکدیگر چسبانده می شوند که هیچ منفذی برای آب باقی نماند. لایه های محافظتی می بایست برای محافظت از لایه های ضدآب بتوانند در مقابل انواع گوناگون آب های ارائه شده از خود مقاومت نشان دهند ← (۴).

نوع عملکرد آب	وضعیت تجهیزات	ماهیت آب	نوع عناصر ساختمانی
زیرزمینی رطوبت و آب های نشستیه غیرپایدار	خاک دارای نفوذپذیری $10^{-4}$ m/s یا کمتر	آب مویجی آب ساکن آب نشستیه	دیوارها و سنگ بناها که در تماس با زمین قرار گرفته در بالای خود هستند سفید آبی تخمین زده شده
آب های ساکن آب های نشستیه	خاک، دارای نفوذپذیری پایین $10^{-4}$ m/s تا عمق سه متری فونداسیون در زیر سطح زمین		
آب بدون فشار، باز ریاض	استفاده از سطوح سقف پوشیده شده از زیرزمین	رسوبات آب آب نشستیه	سطوح تکی و سطوح شیبدار در زمین
آب تحت فشار بیرونی	هر نوع خاک، ساختمان و بنا	آب زیرزمینی سیلاب	دیوارها و سنگ بناهایی که در تماس با زمین زیرین خود قرار دارند. سفید آبی تخمین زده شده

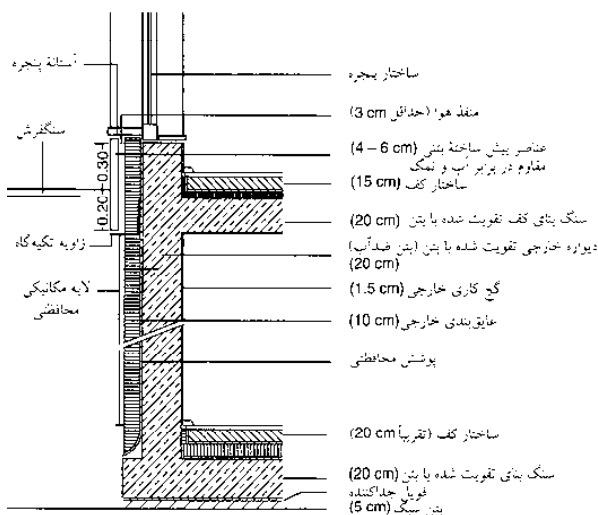
(۴) عناصر ساختمانی که در تماس با زمین هستند: تجهیزات آن، وضعیت تجهیزات و نوع مقاومت آنها به آب



(۱) جزئیات یا سنگ ساختمانی با چارچوب الواری که زیرزمین نداشته و ذرات مجراهای سطحی انتقالی و خاک بسیار نفوذپذیر است



(۲) جزئیات یا سنگ یک ساختمان دارای دیوارهای زیرزمینی که در درون خاک دارای خاصیت نفوذپذیری کم و یا خاک متراکم قرار گرفته است



(۳) جزئیات مربوط به ساختمان دارای زیرزمین، سطح کف در قسمت زمین و ساختمان دارای کف مقاوم به آب

## اجزای ساختمانی

- زیربنا
- خاکبرداری ساختمانی
- فونداسیون
- ذخیره سازی
- زهکشی زیرزمینی
- تعمیر
- BS 8000-4
- BS 8102
- BS EN 13967/9
- DIN 4095
- DIN 18195

## فونداسیون

ذخیره‌سازی، زهکشی زیرزمینی

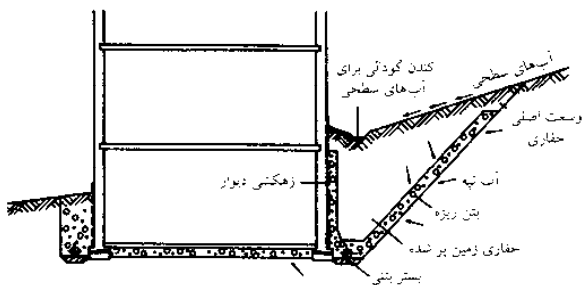
### زهکشی کف

زمین می‌تواند از طریق لایه‌های و لوله‌های زهکش برای جلوگیری از قرار گرفتن دیواره‌های خارجی در معرض آب، زهکشی شود. اجزاء کلیه فرآیند زهکشی شامل: بازدید محل، محل، بارگیری و لوله‌های زهکشی می‌باشد. (۸). لوله‌های زهکشی DN۱۰۰، شیب ۰/۵ و لوله‌های کنترل و فشار قوی آب با DN۲۰۰ می‌باشد. دسته جمع‌آوری کننده، کنترل‌کننده و فلاش کننده دارای DN۱۰۰۰ هستند. ضخامت ظاهری مورد نیاز لوله‌های گرد زهکشی و میزان منحنی عملیاتی  $k_B = 2\text{mm}$  می‌تواند محاسبه شود. (۸). سرعت جریان در لوله‌های زهکشی در هنگام که پر هستند نباید کمتر از  $V = 0.25\text{m/s}$  باشد. برای مکان‌هایی با مساحت بیشتر از  $2000\text{m}^2$ ، زهکشی در تمامی سطح می‌باشد که با استفاده از لوله‌های زهکشی به کار گرفته می‌شود. فضای اشغال شده توسط لوله‌های زهکشی می‌بایست مورد محاسبه قرار گرفته و در صورت لزوم دستگیرهای شناسایی می‌بایست فراهم شوند. (۲). پیش شرط زهکشی کارآمد این است که آب با سرعت به درون مجرای فاضلاب و یا جریان داخلی حرکت نموده حتی اگر میزان سطح آب موجود در لوله‌ها به بالاترین مقدار رسیده باشد، بهترین نوع تنظیم سیستم زهکش استفاده از کانال برای ارتباط با جریان و یا مجرای فاضلاب برای جلوگیری از نیاز به پمپاژ می‌باشد.

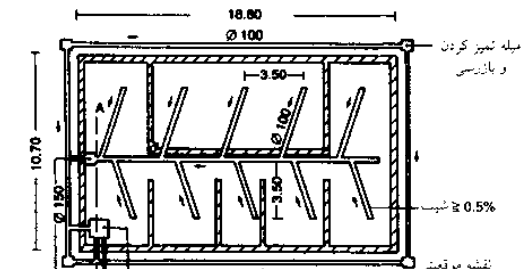
اگر استفاده از پمپ ضروری باشد، می‌بایست برای پیشگیری از بازگشت جریان به درون لوله‌های فاضلاب از ابزاری مناسب همانند دریچه‌های باز دارنده جریان بازگشتی استفاده نمود. این ابزار می‌بایست در دسترس بوده و یا نگهداری شود. آب زهکشی شده می‌تواند به درون خاک زیری نفوذ کند برای مثال چاه فاضلاب.

### اجزای ساختمانی

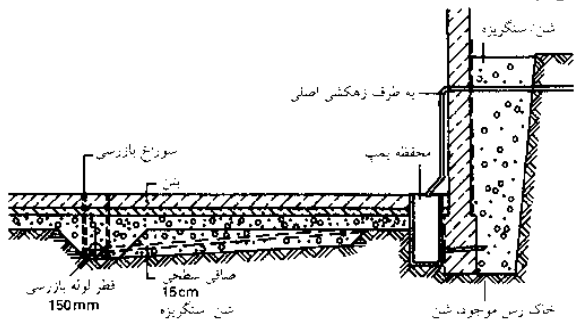
- زیربنا
- خاکبرداری ساختمانی
- فونداسیون
- ذخیره‌سازی
- زهکشی زیرزمینی
- تعمیر
- BS 8000-4
- BS 8102
- BS EN 13967/9
- DIN 4095
- DIN 18195



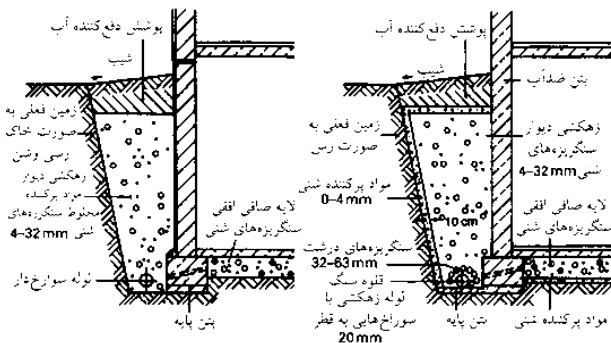
(۱) دیوارهای ساختمانی بروی تپه، باید به خوبی زهکش شوند



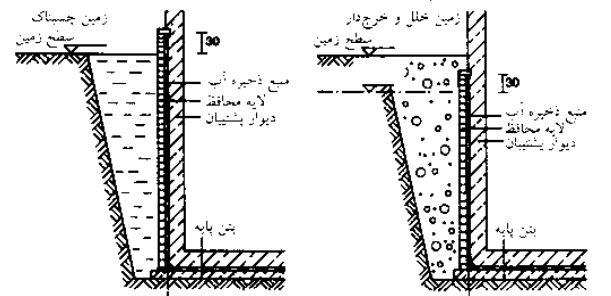
(۲) زهکشی سطحی با لوله‌های زمینی سوراخ‌دار (تنبوشه) و زهکشی حلقه‌ای که به لوله اصلی پمپ می‌شود



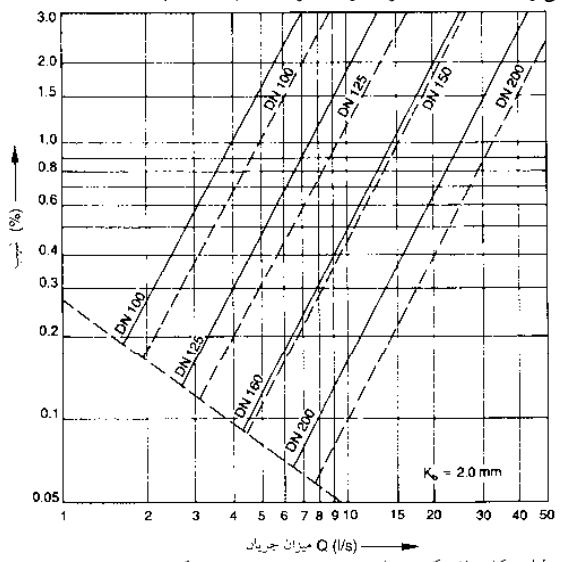
(۳) برش عرضی A-B



(۴) زهکشی لوله‌ای با مواد پرکننده لایه‌ای



(۵) فشار مداوم آب منبع ذخیره آب مقاوم



(۸) نمودار اندازه‌گیری لوله‌کشی فاضلاب

### ذخیره‌سازی

اگر آب تحت فشار وجود داشته باشد و یا امکان منحرف نمودن آب ساکن از طریق زهکشی وجود نداشته باشد، در این حالت عناصر ساختمان می‌بایست با بتن ضدآب و یا یک لایه ضدآب پیوسته که توانایی مقاومت در مقابل فشار آب را دارد در قسمت‌های دیوارهای جانبی و معکوس، مجهز گردد. این لایه می‌تواند شامل لایه‌های غیره و یا فویل‌های پلاستیکی و یا فلزات ضدآب باشد. این لایه مقاوم می‌بایست در مقابل آب پر فشار کارایی داشته و علی‌رغم شکاف‌ها، نشست‌ها و تغییر شکل بر اثر دما، کارایی خود را حفظ نماید. استفاده از بتونیت برای ضدآب‌سازی نیز امکان‌پذیر می‌باشد. بتن مقاوم به آب امروزه به طور کلی بر سایر روش‌های مقاوم در برابر آب پر فشار مقدم است. (ترجیح داده می‌شود) اگر کف زیرزمین‌ها و دیوارها توسط اتصالات ساختمانی از یکدیگر جدا شده‌اند، این نقاط می‌بایست توسط لوله‌های برجسته و آب‌بند مناسب در مقابل آب مقاوم شود. سطوح خارجی دیوارها با یک پوشش از جنس پایه‌ای قیر و یا چسب‌های صنعتی برای محافظت بیشتر پوشانده می‌شود. (۶)-(۷).

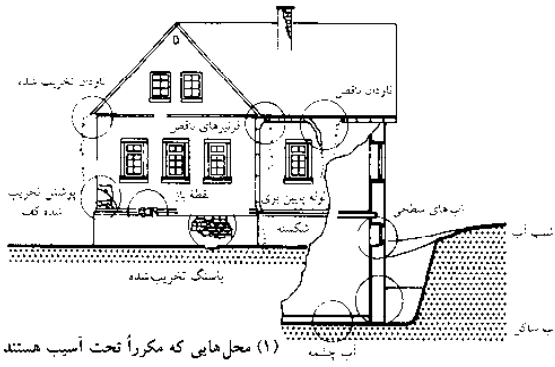
# فونداسیون

## تعمیر

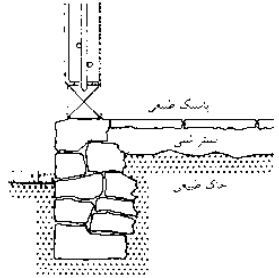
بسیاری از آسیب‌های وارد شده به ساختمان به خاطر نم و رطوبت است. نم بالارونده از سطح زمین می‌تواند باعث از بین بردن پوشش‌های ضد رطوبت مویی فونداسیون‌ها و یا زیرزمین‌ها، از بین رفتن و یا زهکشی گل و لای و یا نقص در تجهیزات مربوط به هدایت آب باران و در نتیجه باعث جاری شدن آب در محل میان زمین و دیوار می‌شود. هنگامی که یک تعمیرات صورت می‌گیرد، بازرسی و تعمیر علت نفوذ رطوبت نیز ضروری است. جایگزین از بین رفته و یا آسیب‌های افقی به وجود آمده به سبب نم کار دشواری است زیرا انتقال رطوبت به صورت موئینه می‌بایست متوقف شود. عناصر ساختمانی که امکان مقاوم‌سازی آنها نسبت به آب وجود دارد و یا تاحدی که امکان وجود دارد می‌بایست با استفاده از یک سیستم گچ‌کاری خاص پوشیده شده که این باعث تبخیر شدن رطوبت می‌شود. شوره زدن نمک‌های معدنی به خاطر تبخیر شدن می‌تواند در طولانی مدت از بین برود اما استحکام گچ‌کاری‌های تعمیر یافته هنوز هم به صورت محسوس کمتر از گچ‌کاری‌های انجام شده بر روی سطوح خشک است.

### اجزای ساختمانی

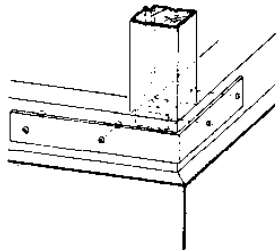
خاکبرداری ساختمانی  
فونداسیون  
ذخیره‌سازی  
زهکشی زیرزمینی  
تعمیر



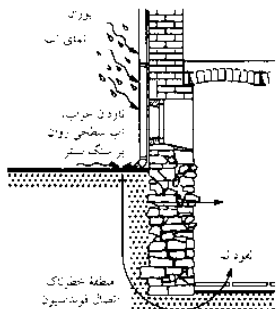
(۱) محل‌هایی که مکرراً تحت آسیب هستند



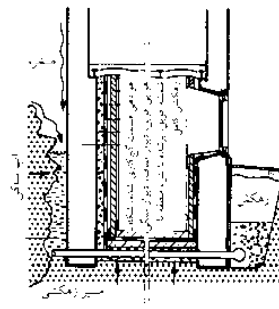
(۲) کفپوش‌های قدیمی سنگی طبقه همکف ساختمانی که زیرزمین ندارد



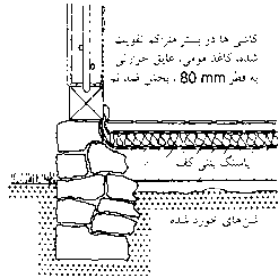
(۴) تقویت گوشه‌ها با استفاده از نشی‌های آهنی



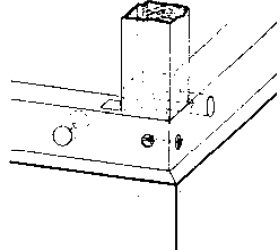
(۸) منابع اصلی آسیب حاصل از آب بدون فشار



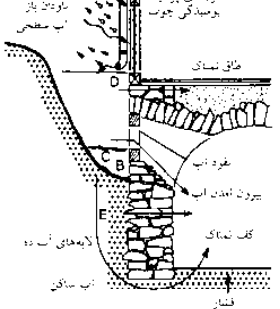
(۱۲) ضدآب‌سازی بخش داخلی غیرقابل دسترس دیوارهای خارجی



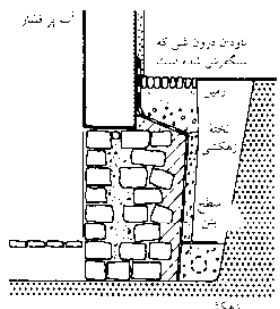
(۳) کف بازسازی شده به همراه عایق حرارتی و لایه ضدنم که بر روی ملاطی آهکی قرار گرفته‌اند



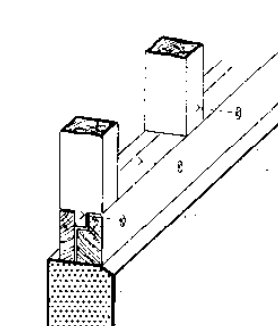
(۵) گوشه‌های مربوط به لبه‌های ستون‌ها که جدیداً توسط پیچ ماشینی مهار شده‌اند



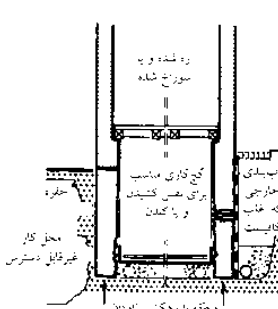
(۹) منابع اصلی آسیب حاصل از آب پر فشار



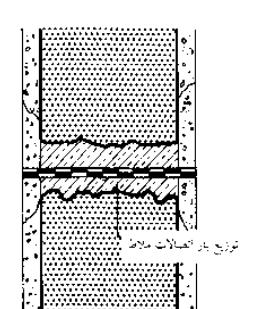
(۱۳) تعمیر فونداسیون‌هایی که در تماس با زمین ساخته شده‌اند



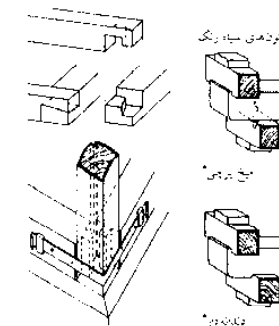
(۶) تعویض دو تیرک در دو نقطه



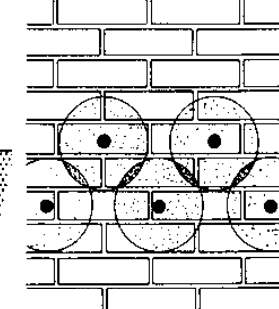
(۱۰) تکمیل‌سازی منطقه عایق‌کاری افقی و ضدآب‌سازی زیرزمین نمناک



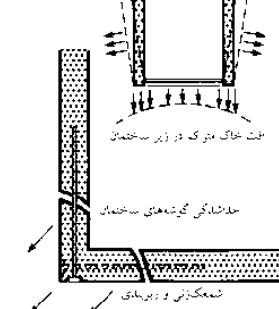
(۱۴) تکمیل جایگزینی بخش ضدآب افقی (دیوار جداکننده)



(۷) اتصالانی که امکان به کار گرفتن آنها برای قالب‌بندی ستون‌های چوبی وجود دارند. (بار ناشی از کشش و تنش را تحمل می‌نمایند)



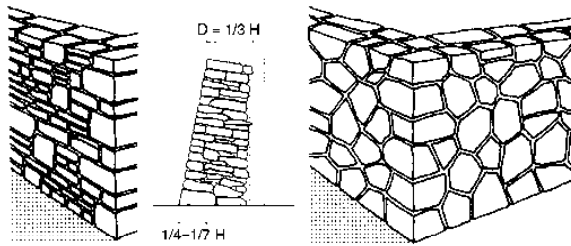
(۱۱) اصلاح‌سازی مناطق نمناک با استفاده از تزریق



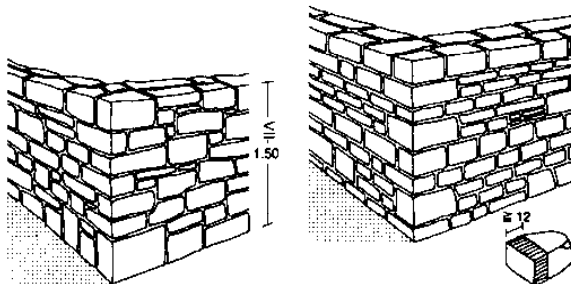
(۱۵) تزریق به نواحی نشست نموده گوشه‌های خالی

# دیوارها

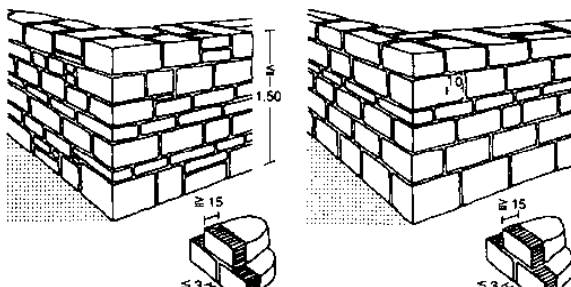
## بنایی با سنگ طبیعی



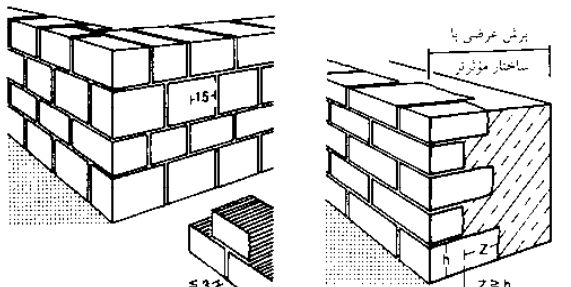
(۱) دیوارکشی با سنگ خشک تراشیده (۲) دیوارکشی با چیدن منظم فله‌سنگ‌های (۳) دیوارکشی با سنگ تراشیده



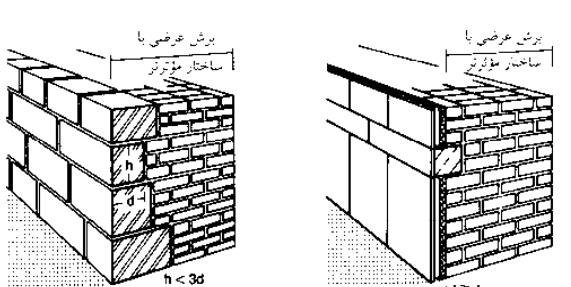
(۴) دیوارکشی با سنگ تراشیده با قلمو سنگ‌های مربع شکل چکش نخورده (۵) دیوارکشی با سنگ تراشیده (۶) دیوارکشی با سنگ تراشیده



(۷) دیوارکشی با سنگ تراشیده (۸) دیوارکشی با سنگ تراشیده



(۹) دیوارکشی با سنگ تراشیده (۱۰) دیوارکشی با سنگ تراشیده



(۱۱) دیوارکشی با سنگ تراشیده (۱۲) دیوارکشی با سنگ تراشیده

دیوارهای از جنس سنگ‌های طبیعی می‌توانند به قلمه‌سنگ، سنگ‌های بزرگ، سنگ‌های رگه‌دار، سنگ ساختمانی و سنگ‌های ترکیبی (کامپوزیت‌ها) تقسیم شود. سنگی که دارای شیارهای طبیعی است می‌بایست براساس همان شیار تکه‌تکه شود ← (۴)، (۳)، (۱) و این باعث می‌شود که ظاهری زیباتر و از نظر ساختاری کارایی بیشتری داشته باشد زیرا بیشتر بارها با زاویه قائمه بر سنگ بسترها وارد می‌شوند.

اندازه بلوک‌های منحصر به فرد از اهمیت خاصی برخوردار است. طول بلوک نمی‌بایست بیشتر از چهار یا پنج برابر ارتفاع آن باشد و نمی‌بایست کمتر از ارتفاع آن باشد. (سنگ‌ها می‌بایست از تمامی جهات دیواره صاف باشد). در بنایی با سنگ‌های کاملاً طبیعی می‌بایست به صورتی انجام شود که تمامی سطح مقطع‌ها با پیوند لازم به صورت رج بروی یکدیگر قرار گیرند.

هرگز نباید بیش از سه اتصال در سطح جلویی و یا عقبی یک بلوک استفاده نمود و همچنین هیچ اتصال عمودی نمی‌بایست بیشتر از دو مسیر عبور نماید. به خاطر دلایل ساختاری، یک ردیف می‌بایست یکدست بوده و ارتفاع آن بعد از هر  $\geq 1.5m$  تراز شود. (فضای موردنیاز برای هر بست). ردیف‌های بالایی و یا راسته می‌بایست اصلاح شوند و با یک ردیف بالایی برای هر دو راسته در یک ردیف وجود داشته باشد، عمق ردیف بالایی (در دیوار) می‌بایست حداقل  $1\frac{1}{2}$  ارتفاع ردیف بوده ولی نباید کمتر از ۳۰cm باشد.

عمق راسته‌ها (در درون دیوار) می‌بایست برابر با ارتفاع ردیف باشد. اتصالات عمودی می‌بایست با ردیف‌های بنایی  $\leq 10cm$  و یا با سنگ‌های ساختمانی  $\leq 15cm$  پوشیده شوند ← (۷) و (۵) و بزرگترین بلوک‌ها می‌بایست در گوشه‌ها قرار گیرند ← (۶) و (۱). در نتیجه نمای سطح می‌بایست کاملاً سوراخ، سوراخ باشد، عمق دیواره برابر با عرض اتصالات است. ضخامت اتصالات می‌بایست براساس زبری کار برابر ۳cm باشد. دوغاب و ملاط سیمان سبک می‌بایست به کار گرفته شوند زیرا سیمان می‌تواند برخی از انواع خاص سنگ را بدون رنگ نماید (رنگ آن را از بین ببرد). در بنای با سنگ‌هایی ترکیبی نمای سنگ‌های به کار رفته می‌تواند با سطح مقطع تحمل‌کننده باریکی احداث شود ← (۹). پوشش‌های سنگی که تحمل بار را ندارند به ضخامت ۵-۷.۵cm بروی دیوارهای خشتی توسط بست‌ها وصل می‌شوند ← (۱۰).

نوع سنگ	حدائق نیروی فشار بر حسب (N/mm <sup>2</sup> )
سنگ آهک، ترویزن، سنگ آهک سفید	20
سنگ مرمر، (یا مواد چسبیده خاک رس)	30
سنگ آهک سبز که آتویرا و ترویزن سنگ مرمر، سنگ گرانیت، پلاست و مواد مشابه آن	50
سنگ کوارتزنی یا ماله چسبک سیمکات، سنگ ججماع و مواد مشابه آن	80
کریست، سینیست، دیوریت، سنگ مساق کوارتزنی، سنگ مساق سیاه، دیناس و مواد مشابه آن	120

(۱۱) حدائق نیروی فشار در انواع سنگ‌ها

درجه	قدرت سنگ $\beta_{st}$ (N/mm <sup>2</sup> )	مقدار فشار $\sigma_{01}$ به گروه‌های ملاط		
		I (MN/m <sup>2</sup> )	II (MN/m <sup>2</sup> )	III (MN/m <sup>2</sup> )
N1	$\geq 20$	0.2	0.5	0.8
	$\geq 50$	0.3	0.6	0.9
N2	$\geq 20$	0.4	0.9	1.4
	$\geq 50$	0.6	1.1	1.6
N3	$\geq 20$	0.5	1.5	2.0
	$\geq 50$	0.7	2.0	2.5
N4	$\geq 100$	1.0	2.5	3.0
	$\geq 20$	1.2	2.0	2.5
	$\geq 50$	2.0	3.5	4.0
	$\geq 100$	3.0	4.5	5.5

(۱۱) اگر اتصال بیش از 40 mm ضخامت باشد مقدار اصلی  $\sigma_{01}$  کمتر از 20% خواهد بود.

(۱۲) مقادیر اصلی  $\sigma_{01}$  فشار مجاز بروی سنگ طبیعی در ساختمان‌سازی

درجه	گروه‌های اصلی	مقدار فشار مجاز	
		ارتفاع اتصال طول بلوک	بستر شیب اصلی $\tan \alpha$
N1	دیوارکشی با سنگ تراشیده	$\leq 0.25$	$\leq 0.30$
N3	رگه‌های چکش خورده مصالح ساختمانی	$\leq 0.20$	$\leq 0.15$
N3	رگه‌های منقح و برنجه مصالح ساختمانی	$\leq 0.13$	$\leq 0.10$
N4	دیوارکشی آنتلر	$\leq 0.07$	$\leq 0.05$

(۱۳) مقدار فشار مجاز بروی سنگ‌های طبیعی در ساختمان‌سازی

**اجزای ساختمانی**

دیوارها  
مصالح سنگی طبیعی  
مصالح آجری و بلوک‌ها  
ساختار ترکیبی  
تعمیر  
BS EN 771-6  
BS EN 1745  
BS EN 1996  
DIN 1053

## دیوارها

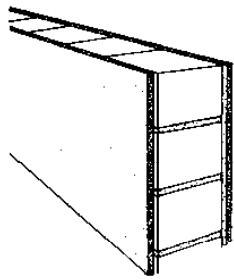
بنایی با آجر و بلوک

### مصالح ساختمانی

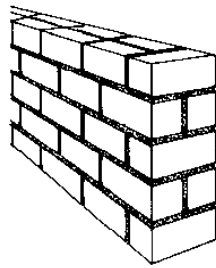
تعداد بیشماری آجر و بلوک برای ساختن دیوارهای بنایی با شکل‌ها، اندازه‌ها و کیفیت‌های متفاوت در دسترس می‌باشد ← (۱۱). ابعاد معمولاً چندین برابر اندازه‌های استاندارد و شکل‌های نازک می‌باشد ← (۱۲).

بلوک‌های ماسه- آهکی	آجرها و بلوک‌های رسی
بنوک‌های یکپارچه و منفذدار	آجر یکپارچه
نمای آجری	نمای آجر یکپارچه
نمای آجری	آجر یکپارچه کاملاً پخته شده
بلوک‌های منفذدار و نوپر	بلوک‌های مرکزی عمودی
بلوک‌های نقشه‌کشی (برای پارکینگ ملات)	نمای عمودی بلوک‌های مرکزی
	بلوک‌های کاملاً پخته شده هسته عمودی
سرباره‌های ریزدانه که برای تراکم‌سازی بلوک‌های بتنی به کار می‌رود	بلوک‌های سرتیکی یکپارچه کاملاً پخته شده هسته عمودی بلوک‌های سرتیکی کاملاً پخته شده
بلوک‌های بتن هوادار محکم	بلوک‌های بتن هوادار
واحدهای بتن بنایی	بلوک‌های بتن نوحالی سبک وزن

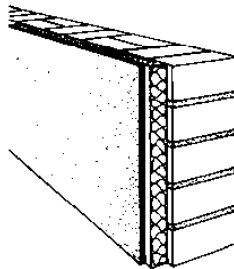
(۱۱) انواع آجرها و بلوک‌ها



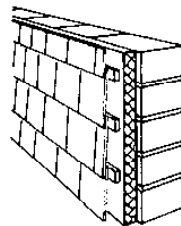
(۱) تک ردیف گچی



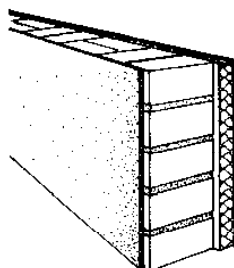
(۲) تک ردیف منظم



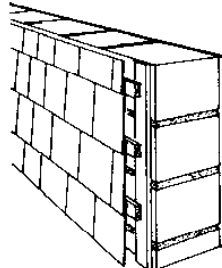
(۳) تک ردیف با نمای عایق حرارتی



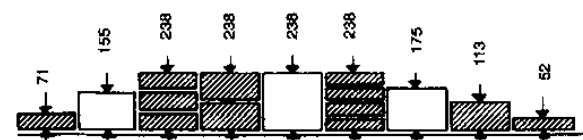
(۴) تک ردیف با کاشی‌های آویزان



(۵) تک ردیف با عایق حرارتی



(۶) کاشی آویزان بر روی بلوک عایق



توصیحات	عرض (cm)	طول (cm)	ارتفاع (cm)
قاب پارکینگ TF	24	11.5	5.2
قاب استاندارد NF	24	11.5	7.1
دو قاب پارکینگ 2 TF	24	11.5	11.3
سه قاب پارکینگ 3 TF	24	17.5	11.3

(۱۲) قالب‌های مصالح ساختمانی

### ساختار دیواره خارجی

#### دیوارهای خارجی یک لایه (۱) - (۲)

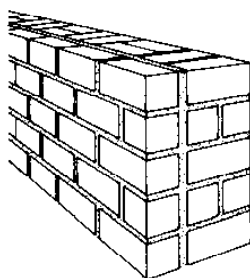
دیوارهای خارجی یک لایه با توجه به ساختار فیزیکی بنا از ایرادی برخوردار نمی‌باشند اما به جهت نیازمندی به عایق‌بندی گرمایی شدید تنها می‌توانند با استفاده از مصالح با خاصیت عایق‌بندی زیاد (برای مثال، بلوک‌های فشرده شده) و ملات‌های و گچ‌های عایق حرارت ساخته شوند. اگر بلوک‌ها مورد استفاده از نظر آسیب در مقابل یخ‌زدگی مورد شک باشند می‌بایست آنها را تعویض نموده و یا با روش‌های مختلف محافظت نمود. اگر بنا از نمای بیرونی قابل ملاحظه باشد (مرئی) در نتیجه هر ردیف می‌بایست شامل حداقل دو ردیف از بلوک‌ها با اندازه یکسان و قطر ۴۰ mm به همراه اتصالات طولی در میان آنها بوده و هر ردیف به صورت شطرنجی و با استفاده از ملات بدون وجود هرگونه خلل و فرجی به یکدیگر متصل شوند.

#### دیوارهای خارجی یک لایه با لایه‌های عایق اضافی ← (۳) - (۶)

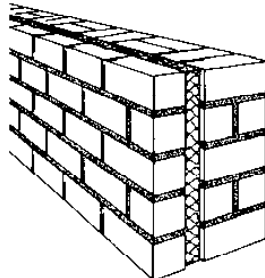
عایق‌بندی داخلی و خارجی یکی از اصلاحات رایج هستند (صفحه ۴۷۱).

### دیوارهای منفذدار

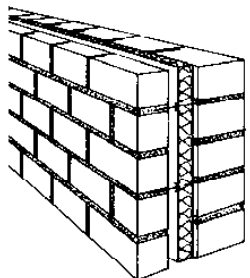
شامل یک دیواره حمال و یک دیوار غیرحمال با یک پوشش محافظتی (با قطر حداقل ۹۰ mm) است. آنها می‌توانند با یک فاصله هوایی و عایق‌بندی حرارتی، با حفرتی که توسط عایق‌بندی پر شده‌اند و با یک لایه گچ‌کاری میانی ساخته شوند ← (۷) - (۱۰). لایه‌های بنایی می‌بایست با استفاده از بست‌های از جنس فولاد ضدزنگ به یکدیگر متصل شوند. عرض شکاف هوایی می‌بایست حداقل ۴۰ mm (حداکثر ۱۵۰ mm) باشد. اتصالات عمودی گسترده می‌بایست در لایه‌های خارجی در نظر گرفته شده و می‌بایست مجراهای تهویه مطلوب نیز در نواحی بالایی و پایینی در نظر گرفته شوند. مجراهای نیز در کف برای زهکشی آب می‌بایست تعبیه شود. صفحه ۷۷ - (۳).



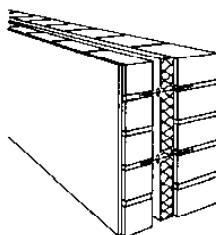
(۷) دو ردیف با نمای آجری



(۸) دیوار دوشکافه با عایق تماماً پرکننده شفاف



(۹) دیوار شکاف‌دار دو ردیفه با عایق نسبتاً پرکننده شفاف



(۱۰) نمای تکمیل شده بام بدون شکاف هوا

## دیوارها

بنایی با آجر و بلوک

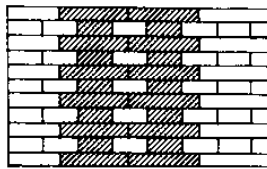
### اتصالات بنایی

به منظور انتقال یکدست فشارهای وارده بر بنا و عدم وجود شیار بر روی سطوح دیوار، آجرها و بلوک‌ها می‌بایست به طور عادی در ردیف‌های منظم به یکدیگر متصل شوند. ردیف‌های بنایی بر اساس روش‌هایی که برای اتصال و یکپارچه‌سازی آنها به کار می‌رود با نام‌های راسته‌چین، سرچین و یا یکپارچه نامگذاری می‌شود. ردیف‌های راسته‌چین (راسته) با طول خود در کنار نمای دیوار قرار می‌گیرند. ردیف‌های سرچین (کله) با انتهای خود در نمای دیوار و از طول خود در بنای جای می‌گیرند.

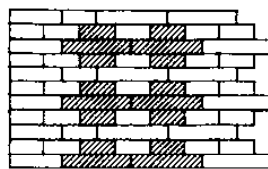
ردیف‌های بنایی می‌بایست به صورت افقی در تمام طول دیوارهٔ یک ساختمان ادامه پیدا نمایند. اتصالات عمودی در ردیف‌های منظم همیشه می‌بایست همپوشانی داشته باشند. برای مثال یک ردیف منظم را با ابعاد منظم (آجرهای حداقل با  $\frac{1}{4}$  اندازه) بچینید. به منظور کاهش نسبت اتصالات، تا حد ممکن می‌بایست از تمامی آجرها استفاده نمود (در دیوار یک لایه ← کنونی، دیوار از بلوک‌هایی با اندازه بزرگ ساخته شده و اتصالات در جایگاه ضعیف گرمایی هستند و می‌بایست به همراه ملامط‌های سبک و یا لایه‌های سبک و یا با اتصالات عمودی هم‌اندازه به کار روند ← (۱۵)). نوع و ابعاد اتصالات عمودی جاگذاری شده در ردیف‌های منظم منجر به شکل‌گیری الگوهای مختلف بنایی می‌شود و علاوه بر این باعث به وجود آمدن توالی‌های راسته‌چین (راسته) و سرچین (کله) می‌شود.

### اجزای ساختمانی

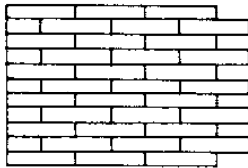
دیوارها  
مصالح سنگی طبیعی  
مصالح آجری و بلوک‌ها  
ساختار ترکیبی  
تعمیر  
BS 8103-2  
DIN 1053



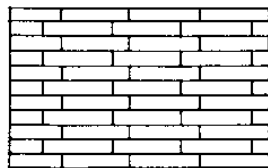
(۱) اتصال به روش انگلیسی



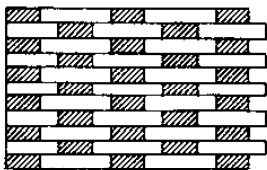
(۲) تغییر در روش اتصال انگلیسی



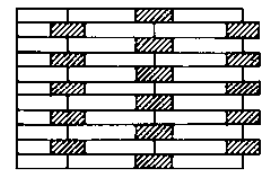
(۳) اتصال غیرهمپوشان آجر راسته  $\frac{1}{2}$



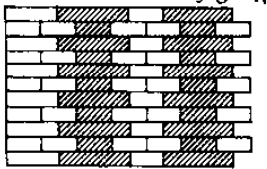
(۴) اتصال ربع همپوشان آجر راسته



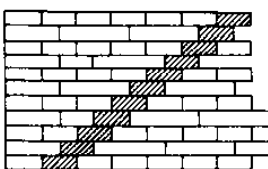
(۵) اتصال فلبیش. یک آجر کله، یک آجر راسته تمام ردیف‌ها به صورت متناوب چیده می‌شوند



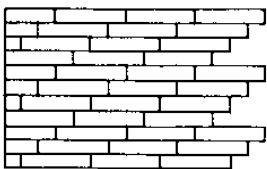
(۶) یک آجر کله، دو آجر راسته از رگه متناوب



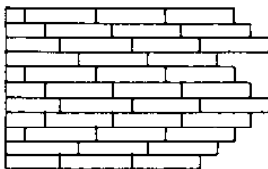
(۷) یک آجر راسته و یک آجر کله تفاوت در رگه آجرهای کله



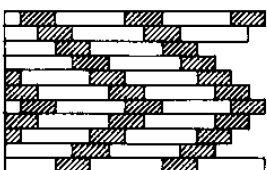
(۸) دو آجر راسته، یک آجر کله تفاوت در رگه آجرهای کله



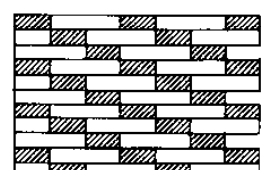
(۹) اتصال آجر راسته با  $\frac{1}{2}$  همپوشانی به سمت راست



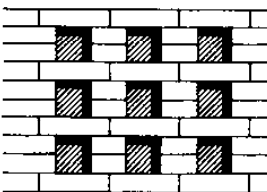
(۱۰) اتصال آجر راسته با  $\frac{1}{2}$  همپوشانی به سمت چپ و راست



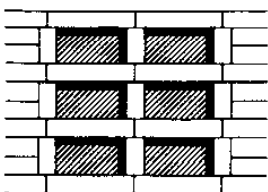
(۱۱) آجر کله و یک آجر راسته، از طرف رگه متناوب با اتصال  $\frac{1}{2}$  آجری به سمت راست و چپ



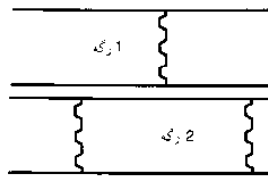
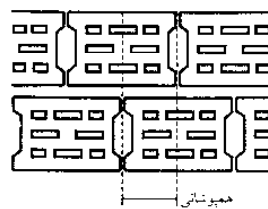
(۱۲) یک آجر کله و یک آجر راسته، از طرف رگه متناوب با اتصال  $\frac{1}{2}$  به سمت چپ



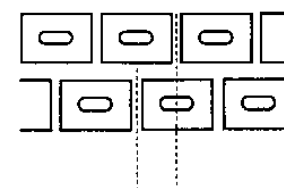
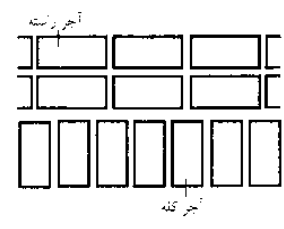
(۱۳) آجرکاری برای روشبنایی یا ورود هوا (سوراخ‌های  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  آجری)



(۱۴) مانند شکل (۱۳) (سوراخ‌های  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  آجری)



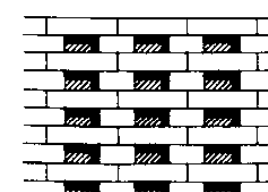
(۱۵) اتصال به روش آجرکاری جدید



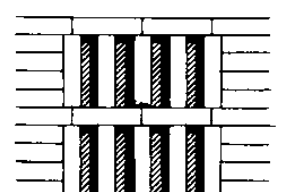
(۱۵) اتصال به روش آجرکاری جدید

اتصالات بنایی مدرن معمولاً به صورت ردیف‌های راسته‌چین ← (۳) و جابه‌جایی اتصالات با آجرهای  $\frac{1}{4}$  در ردیف بعدی و یا به صورت متناوب در ردیف‌های انگلیسی با جابه‌جایی اتصالات عمودی با آجرهای  $\frac{1}{4}$  در ردیف بعد ← (۱) و یا ردیف‌های متقاطع و به صورت متناوب استفاده از ردیف‌های راسته‌چین و سرچین قرار می‌گیرند ← (۲).

بسیاری دیگر از انواع رج‌چینی در نحوهٔ قرار دادن آجرها همانند رج‌چینی کله راسته ← (۵) و یا یک ردیف کله و یا سه راسته در یک ردیف ← (۶) و یا سایر چیدمان‌های تزیینی وجود دارد.



(۱۶) مانند شکل (۱۳) (سوراخ‌های  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$  آجری)



(۱۷) مانند شکل (۱۳) (سوراخ‌های  $1 \times \frac{1}{2}$  آجری)

# دیوارها

بنایی با آجر و بلوک

## دیوارهای حمال (باربر)

دیوارهایی که می‌توانند بار بیشتر از وزن خود را در یک طبقه تحمل نمایند را دیوار باربر می‌نامند.

## دیوار حائل

بنا با استفاده از دیوار حائل و سنگ بنایی زیرین و بالایی (اصول سه‌بعدی اتاق) پا برجا می‌ماند. دیوارهای حائل ساختمان عناصری هستند که به عنوان ستون‌های عمیق برای انتقال بارهای افقی (فشار باد) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## دیوارهای غیرباربر

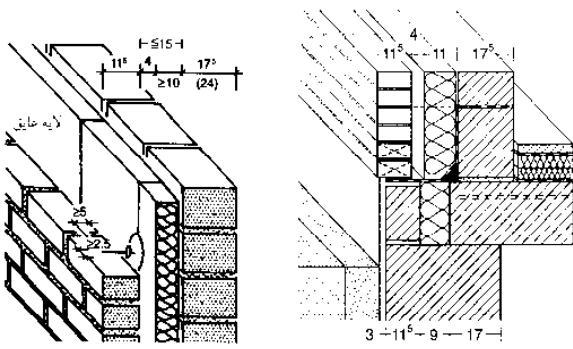
دیوارهایی هستند که بار بیشتر از وزن خود را تحمل نکرده به عنوان دیوار حمال در برابر تاب برداشتن با نام دیوار غیرباربر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## دیوارهای جداکننده و شیارها

دیوارهای جداکننده و شیارها هر دو می‌توانند به صورت مکانیکی و یا در رج‌ها توسط لایه‌های آجری ساخته شوند. جزئیات مربوط به آنها نیاز به تأیید ساختاری تحت شرایط خاص دارد ← (۴).

## اتصالات پیرامونی

اتصالات پیرامونی برای انتقال فشارهای افقی وارده بر روی تمامی دیوارهای خارجی و دیوارهای عرضی در ساختمان که دارای بیش از دو طبقه هستند و یا دارای طول بیش از ۱۸ متر و دیوارهایی که دارای منافذ بزرگی در زیر سنگ بنای کف هستند، مورد نیاز می‌باشد. این اتصالات به طور عادی تقویت بتن شده با تمامی ستون‌ها و توده‌های سنگ بنا اتصال برقرار می‌کند. یک فرآیند تأیید ساده می‌تواند با استفاده از شرایط معین برای طراحی بنای ساختمان مورد استفاده قرار گیرد ← (۳).



(۱) مصالح دو ردیفه با عایق تماماً پرکننده شکاف

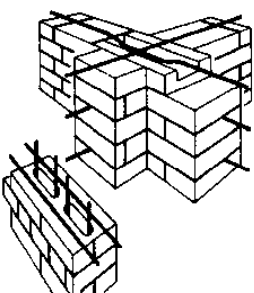
(۲) جزئیات در پایه

اجزای ساختمانی	شرایط		بار وزد شده ( $\pi$ in $kN/m^2$ )
	ضخامت دیوار ( $\pi$ in cm)	دیوار بند تمیز ( $\eta$ in cm)	
دیوار داخلی	$\geq 11^5$	$\leq 275$	$\leq 5$
	$\geq 24$	-	
دیوار خارجی محکم	$\geq 17^5$	$\leq 275$	$\leq 5$
	$\geq 24$	$\leq 12 t$	
صفحه باربر دیوار دوجداره خارجی و دیوارهای نسبتاً دوجداره	$\geq 11^5$	$\leq 275$	$\leq 3$
	$\geq 17^5$		$\leq 5$
	$\geq 24$	$\leq 12 t$	
	$\geq 24$	$\leq 12 t$	

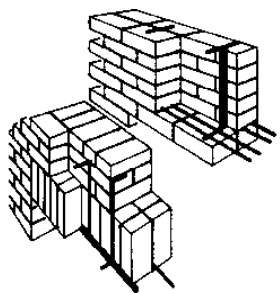
(۳) شرایط به کارگیری فرآیند محاسبات ساده برای ساختمان‌های با ارتفاع کمتر از  $20\text{ m}$   
(DIN 1053-1 → refs)

ضخامت دیوار (cm)	شیارهای افقی و پایین رو (cm)		شیار عمودی و قطع کن‌ها (cm)		شیارهای عمودی و فیوز خودکار در (cm)		
	طول شیار نامحدود	عمق شیار	عمق شیار	عرض شیار	عرض شیار	فاصله از شیار با قطع کن درونی	فاصله از شیار و فیوز قطع کن یا بخش‌های دیگر
$\geq 11^5$	-	-	$\leq 1$	$\leq 10$	-	-	عرض شیار $\geq 2 \times$ عرض شیار $\geq 24$ or $\geq 24$
$\geq 17^5$	-	$\leq 2^5$	$\leq 3$	$\leq 10$	$\leq 26$	$\geq 11^5$	عرض شیار $\geq 2 \times$ عرض شیار $\geq 24$ or $\geq 24$
$\geq 24$	$\leq 1^5$	$\leq 2^5$	$\leq 3$	$\leq 15$	$\leq 38^5$	$\geq 11^5$	
$\geq 30$	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 20$	$\leq 38^5$	$\geq 17^5$	
$\geq 36^5$	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 3$	$\leq 20$	$\leq 38^5$	$\geq 24$	

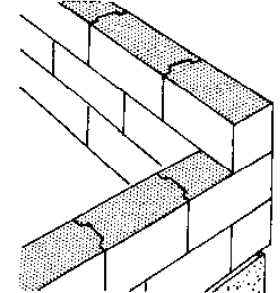
(۴) اندازه‌های مجاز شیار و قطع کن‌ها در دیوارهای حمال (DIN 1053-1 → refs)



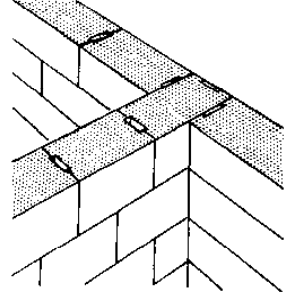
(۵) بخش متقاطع با بلوک‌های سبک بتنی مقاوم



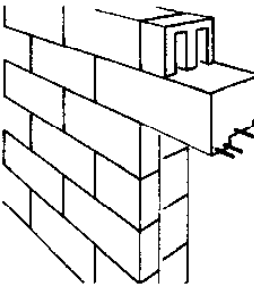
(۶) بلوک‌های مقاوم برای تیر سر در پنجره و درب



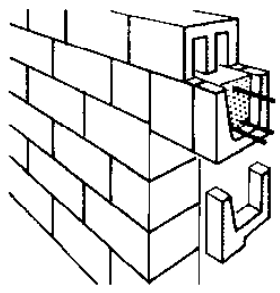
(۷) بلوک‌های بتنی هوادار با اتصالات سیمانی 1 mm



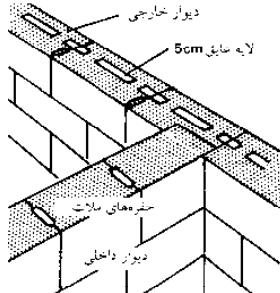
(۸) بلوک‌های سفالی عمودی و خوابیده همراه با ملات ملات پرکننده



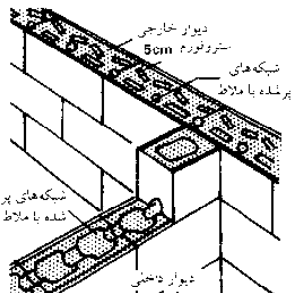
(۹) بلوک بتنی سبک (بلوک‌های توخالی) با تیر سردرهای سنگی بتنی مقاوم



(۱۰) مصالح داخل بلوک‌های توخالی یا تیر سردرهای سنگی مقاوم در جای خود



(۱۱) بلوک‌های ساختمانی با لایه عایق 5 cm و شکاف‌های پرکننده با ملات



(۱۲) بلوک‌های مخصوص دیوار با شبکه‌های عایق و ملات پرکننده

اجزای ساختمانی

دیوارها  
مصالح سنگی طبیعی  
مصالح آجری و بلوک‌ها  
ساختار ترکیبی  
تعمیر  
BS 8103-2  
DIN 1053

# دیوارها

## ساختارهای ترکیبی

### دیوارهای بتن آرمه ← (۱)-(۲)

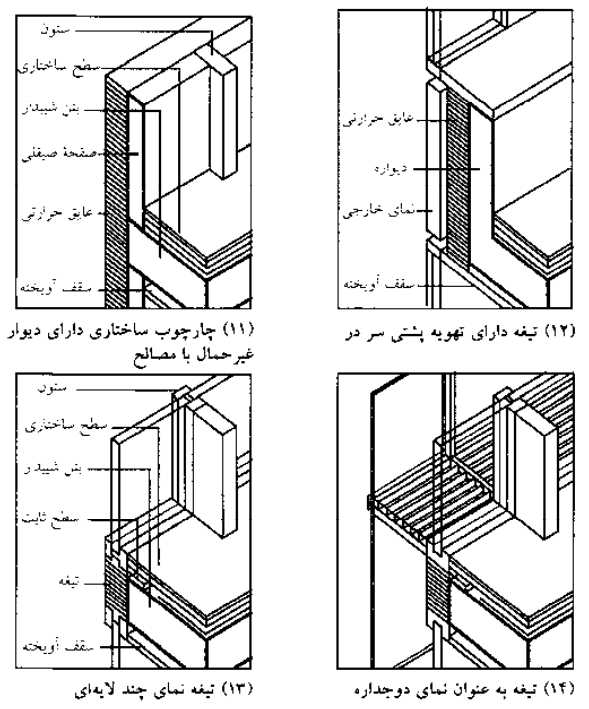
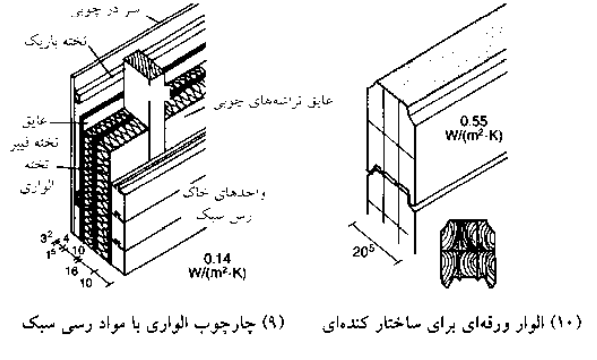
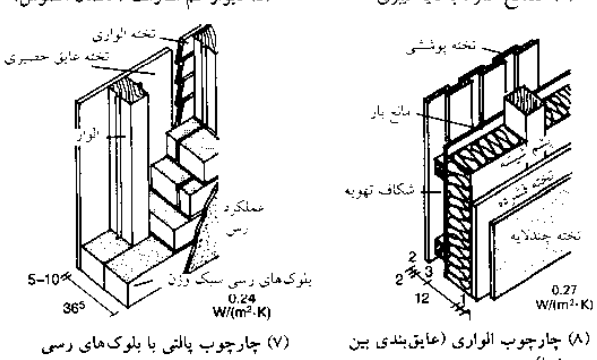
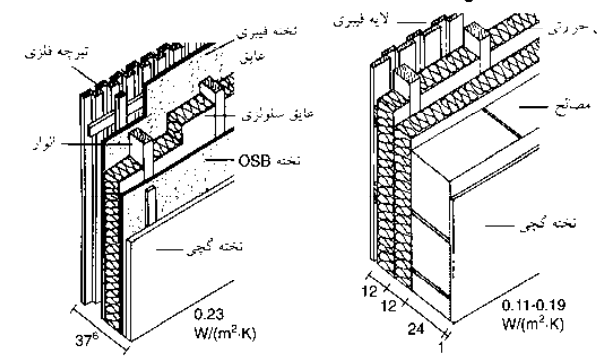
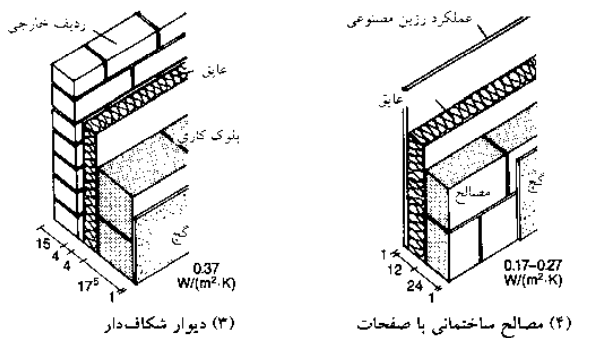
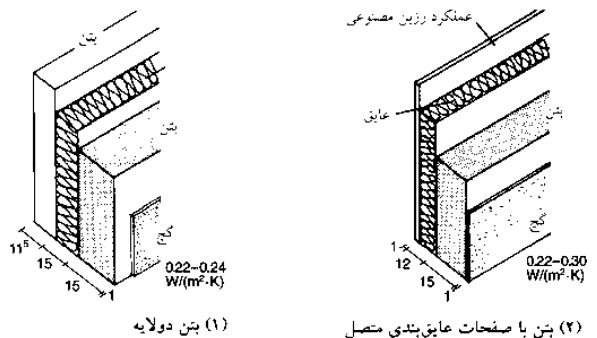
دیوارهای بتن آرمه می‌توانند در محل سیمانکاری شده و یا به صورت پیش‌ساخته به کار گرفته شوند. دیوارهای بتنی سخت می‌توانند به عنوان دیوارهای بیرونی مورد استفاده قرار گیرند تنها به شرط اینکه یک لایه عایق حرارتی اضافی داشته باشند این می‌تواند به عنوان یک سیستم عایق حرارتی خارجی ← (۱). و یا به عنوان یک ساختار چند لایه (مشابه صفحه ۷۵) با یک لایه مرکزی عایق‌بندی و در صورت امکان تهویه پشتی به کار گرفته شود. دیوارهای دو لایه بتن آرمه ← (۱) با یک هسته عایق‌بندی می‌تواند به صورت ویژه به عنوان دیوارهای خارجی در ابعاد بزرگ مورد استفاده قرار گیرد.

### دیوارهای با چهارچوب چوبی ← (۵)-(۱۰)

قدیمی‌ترین شکل دیوارهای چوبی کلبه‌های چوبی ساخته شده از لوله‌های گرد و با تیرهای چوبی بودند که بر روی یکدیگر قرار گرفته و در گوشه‌ها به صورت دندانه‌دار هستند ← (۱۰) استفاده دیوارهای با چهارچوب چوبی (با قاب‌های پر شده توسط مصالح مختلف) مقرون به صرفه بوده و به عنوان یکی از روش‌های رایج پذیرفته شده‌اند. در این سازه‌ها بار عمودی از طریق ستون‌ها منتقل می‌شود. تفاوت چهارچوب‌های چوبی در مقاومت قطعه چهارچوب می‌باشد. که به صورت پیش ساخته دارای عایق گرمایی است. در هنگام استفاده از دیوارهای با چهارچوب‌های چوبی، می‌بایست سقف‌های آویزان به طور مناسب به کار رفته و پوشش‌ها را در مکان‌هایی به کار رفته به راحتی قابل تعویض باشند.

**اجزای ساختمانی**

دیوارها  
مصالح سنگی طبیعی  
مصالح آجری و بلوک‌ها  
ساختار ترکیبی  
تعمیر  
مشاهده کنید: شیشه‌ها  
صفحه ۱۰۴  
فیزیک ساختمانی  
صفحه ۳۷۱



### دیوارهای خارجی غیرباربر

پنل‌های سبک و اغلب پیش‌ساخته به صورت زیاد به عنوان دیوارهای خارجی غیرباربر مورد استفاده قرار می‌گیرند. (برای مثال در خانه‌های دارای چهارچوب) ← (۱۱). مزایای این دیوارها میزان کم بار بر روی لبه‌های سقف و امکان نصب آسان و جایگزینی راحت آنها در زمان‌های بعدی است.

### دیوارهای تیغه ← (۱۲)-(۱۴)

این دیوارها می‌توانند به صورت سبک، ساختارهای پیش‌ساخته ترکیبی شیشه-فلز به شکل پنل‌های با نمای فلزی و یا پلاستیکی، عناصر نمایی چندلایه با پنجره و زردها و یا عناصر پیش‌ساخته بتنی ساخته شوند. رایج‌ترین عناصر به سقف ثابت شده (و یا ستون‌های چهارچوب‌دار) توسط بست‌ها و یا مهارها می‌توانند به گونه‌ای ترکیب شوند که دیوارهایی را با سازه دلخواه به وجود بیاورند.

(۱) بتن دولایه  
(۲) بتن با صفحات عایق‌بندی متصل  
(۳) دیوار شکاف‌دار  
(۴) مصالح ساختمانی با صفحات عایق‌بندی متصل  
(۵) دیوار کم مقاومت (هگمان اکموس)  
(۶) مصالح همراه با لایه فیبری  
(۷) چارچوب پالتی با بلوک‌های رسی سبک وزن  
(۸) چارچوب الواری (عایق‌بندی بین ستون‌ها)  
(۹) چارچوب الواری با مواد رسی سبک  
(۱۰) الوار ورقه‌ای برای ساختار کننده‌ای



# دیوارها

## تعمیرات

### دیوارهای خارجی

آسیب‌های وارده به دیوارهای خارجی توسط آب و هوا و یا عدم مراقبت مناسب و اغلب عدم انجام تعمیرات مناسب و تلاش‌های صورت گرفته برای مدرن‌سازی به وجود می‌آید. هنگامی که نوسازی و یا عملیات تبدیل کاربری در دست اقدام است، دیوارها می‌بایست تقویت شوند تا بتوانند پاسخگوی انرژی و ملزومات ساختاری جدید باشند.

### چهارچوب‌های چوبی

مهمترین ویژگی خانه‌هایی با چهارچوب‌های چوبی مجزا بودن ساختار چوبی باربر از چهارچوب‌های غیرباربر (پنل‌هایی که همیشه می‌بایست به گونه‌ای نصب شوند که متحمل هیچگونه باری نشوند) است. سازه‌های چوبی معمولاً بدون استفاده از بست‌های فلزی و معمولاً بدون استفاده از فولاد و یا اجزاء آهن تعمیر می‌شوند (ایجاد شبنم بر روی بخش‌های فلزی می‌تواند باعث آسیب زدن به چوب شود که این چوب مورد استفاده در آلمان از نوع چوب نرم است). بخش پر نشده پنل‌ها معمولاً رو به آجر و یا پوشش گچ‌کاری شده قرار می‌گیرد. ← (۱) - (۲) قسمت‌های چوبی و ظاهر اتصالات از نقطه ارتباط میان چوب‌ها و پنل‌ها اجتناب‌ناپذیر است. نورهای مثلی و یا شیارها در درون چوب‌ها برای ثابت نمودن پنل‌های پر نشده و جلوگیری از شکست مورد استفاده قرار می‌گیرد محافظ‌های سازه‌های چوبی (سقف‌های آویزان عربض، سطوح کاملاً گچ‌کاری شده و پوشش‌های تهیه‌دار) می‌توانند در مقابل آسیب به علت نشست آب از بخش خارجی در امان بمانند. رنگ‌های ضد آب و بتونه انعطاف‌پذیر دائمی نیز از نفوذ آب جلوگیری می‌نمایند اما عامل اصلی صدمه به چهارچوب‌های چوبی است.

هنوز هیچ ماده مناسب دیگری برای پر نمودن پنل‌ها به خوبی خاک رس وجود ندارد ← (۱)+(۵) و این موضوع در چهارچوب‌های آکوه‌های تجاری، وضعیت فیزیکی ساختمان و زیست‌شناختی ساختمان قابل ملاحظه است. همچنین از حمله قارچ‌ها و حشرات جلوگیری می‌نماید. آجرهای توخالی دارای خاصیت سفت‌کنندگی هستند که در مقابل اصول ساختاری چهارچوب‌های چوبی عمل نموده و مواد پرکننده سبک وزن دارای هیچ ظرفیت ذخیره گرمایی نیستند.

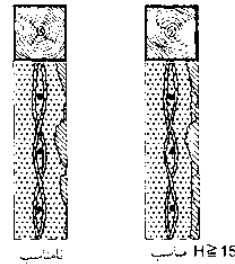
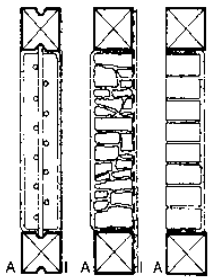
### نماهای سنگ طبیعی و گچ و سیمان

کارایی انرژی دیوارهای سخت با نماهایی از جنس سنگ طبیعی و گچ و سیمان اغلب توسط عایق‌بندی داخلی ثابت شده است. صفحه ۵۵ ← (۷). هنگامی که نمای سنگ طبیعی جایگزین می‌شود، لایه عایق می‌تواند در پشت نمای سنگ قرار گیرد. پنل‌هایی که رو به نمای سنگ قرار می‌گیرند می‌بایست به یک ساختار مستقل حمایتی متصل شوند درحالی که باعث حفظ نقشه و تناسب نما می‌شود. اگر صرف هزینه‌های عایق‌کاری براساس استانداردهای EnEV بسیار بالا است (برای مثال از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست) معافیت از به‌کارگیری یکسری از ملزومات معین با موافقت مقام قانونی امکان‌پذیر است. در هنگام نصب لایه عایق‌کاری خارجی می‌بایست، به تخیلف از محدوده و یا پلان ساختمان توجه زیادی نمود. ← (۸)+(۷)

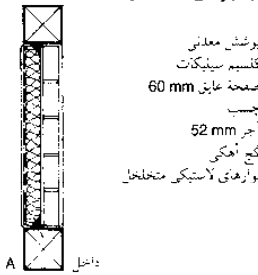
## اجزای ساختمانی

### دیوارها

مصالح سنگی طبیعی  
مصالح آجری و بلوک‌ها  
ساختار ترکیبی  
تعمیر

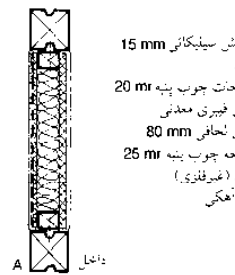


(۱) پر کردن پنل‌ها (چپ به راست) با رس و ماسه پرروی رندینی از ماله بنایی و آجرهای دست‌ساز



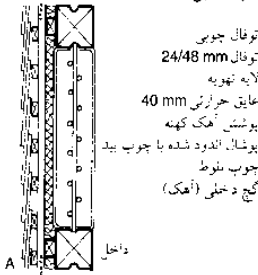
پوشش معدنی  
تقسیم سینی‌کات  
صفحه عایق 60 mm  
چسب  
آجر 52 mm  
گچ نعلکی  
نوارهای لاستیکی متخلخل

(۲) اجتناب از کشیدگی انتقالی از هنگام تعمیر فضاهای پرشده با رس و شن



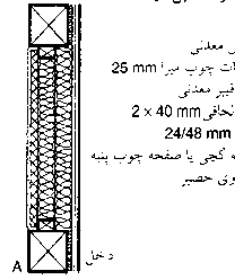
پوشش سینی‌کاتی 15 mm  
منفذ  
صفحات چوب بینه 20 mm  
عایق فیبری معدنی  
عایق نعلانی 80 mm  
صفحه چوب بینه 25 mm  
منفذ (غیرفلزی)  
گچ نعلکی

(۳) ساختار جدید صفحات عایق معدنی و آجری: چارچوب الواری در هر دو طرف قابل دید است



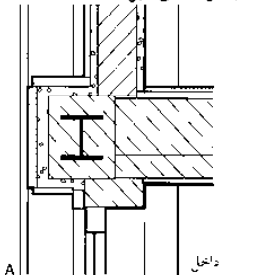
توفاک چوبی  
توفاک 24/48 mm  
لایه تهیه  
عایق حرارتی 40 mm  
پوشش آهک کهنه  
پوشش آندود شده با چوب بید  
چوب نلوط  
گچ داخلی (نعلکی)

(۴) مواد پرکننده سبک (احتمالاً ذخیره حرارتی ندارد): چارچوب الواری در هر دو طرف قابل دید است

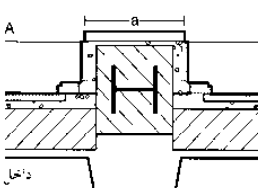


پوشش معدنی  
صفحات چوب بینه 25 mm  
عایق فیبر معدنی  
عایق نعلانی 2 x 40 mm  
توفاک 24/48 mm  
صفحه گچی یا صفحه چوب بینه  
گچ روی حصیر

(۵) عایق خارجی با مواد پست تهیه پوششی در هم آمیخته شده است = ساختار الواری محافظت‌کننده: چارچوب الواری در بخش داخلی قابل دید است

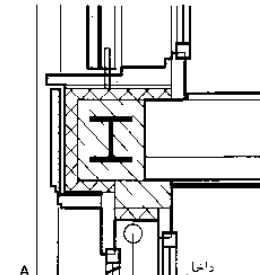


ساختار اصلی کاشی‌هایی از جنس سنگ طبیعی بر روی بستری از بتن و توده‌هایی از مصالحه که یکپارچه هستند. برای حفظ نمای خارجی آن پنجره فرانسوی به تعداد زیاد که باعث تأثیر بر نمای داخلی شده استفاده می‌شود. پنجره‌ها و توده‌ها توسط پنجره‌هایی بنی از جنس سنگ جایگزین شده است

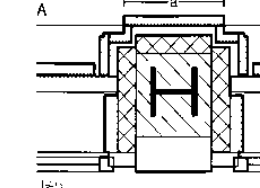


(۷) موقعیت موجود: سنگ‌های طبیعی که با ساختار بتنی پوشیده شده‌اند

(۶) ساختار جدید با عایق حرارتی مناسب پر شده است: چارچوب الواری روی بخش داخلی بدون سد رطوبتی پوشیده نشده است



طرح به کارگیری تکه سنگ‌های طبیعی با استفاده از یک ساختار فرضی خودحمایتی که توسط یک لایه عایق حرارتی بهبود یافته است بدون اینکه تناسب‌های مربوط به نما را تغییر دهد



(۸) بهبود عایق‌های حرارتی درحالی که طرح‌ها و تناسب‌های تعیین‌کننده شکل نما حفظ شده‌اند

ردیف	اجزای	نمونه‌ها براساس	مناطق ساختمانی غیرمسکونی دارای نمای سنگ طبیعی جایگزین می‌شود، لایه عایق می‌تواند در پشت نمای سنگ قرار گیرد. پنل‌هایی که رو به نمای سنگ قرار می‌گیرند می‌بایست به یک ساختار مستقل حمایتی متصل شوند درحالی که باعث حفظ نقشه و تناسب نما می‌شود. اگر صرف هزینه‌های عایق‌کاری براساس استانداردهای EnEV بسیار بالا است (برای مثال از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست) معافیت از به‌کارگیری یکسری از ملزومات معین با موافقت مقام قانونی امکان‌پذیر است. در هنگام نصب لایه عایق‌کاری خارجی می‌بایست، به تخیلف از محدوده و یا پلان ساختمان توجه زیادی نمود. ← (۸)+(۷)	
			ساختمان‌های مسکونی و مناطق در دیگر ساختمان‌ها با دمای >19°C	مناطق ساختمانی غیرمسکونی دارای نمای سنگ طبیعی جایگزین می‌شود، لایه عایق می‌تواند در پشت نمای سنگ قرار گیرد. پنل‌هایی که رو به نمای سنگ قرار می‌گیرند می‌بایست به یک ساختار مستقل حمایتی متصل شوند درحالی که باعث حفظ نقشه و تناسب نما می‌شود. اگر صرف هزینه‌های عایق‌کاری براساس استانداردهای EnEV بسیار بالا است (برای مثال از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست) معافیت از به‌کارگیری یکسری از ملزومات معین با موافقت مقام قانونی امکان‌پذیر است. در هنگام نصب لایه عایق‌کاری خارجی می‌بایست، به تخیلف از محدوده و یا پلان ساختمان توجه زیادی نمود. ← (۸)+(۷)
1	دیوارهای خارجی	No. 1 a to d	0.24	0.35
4a	سقف، پوشش سقف و شیب سقف	No. 4.1	0.24	0.35
4b	سقف، های و سقف	No. 4.2	0.20	0.35
5a	سقف‌ها و دیوارهای نزدیک به تاق‌های بدون سبب گرمایشی یا سطح زمین	No. 5 a, b, d and e	0.30	نیاز نیست
5b	ساختار کف	No. 5 c	0.50	نیاز نیست
5c	شیب دارای هوای خارجی در پایین	No. 5 a to e	0.24	0.35

(۹) حداکثر ضریب انتقال حرارت در عایق‌های جدید، عایق‌های تبدیل شده و یا عایق‌های تعمیر یافته اجزای ساختمانی در ساختمان‌های موجود، EnEV 2009 (پنجره‌ها و درها ← صفحه ۹۹)

## کف طبقه

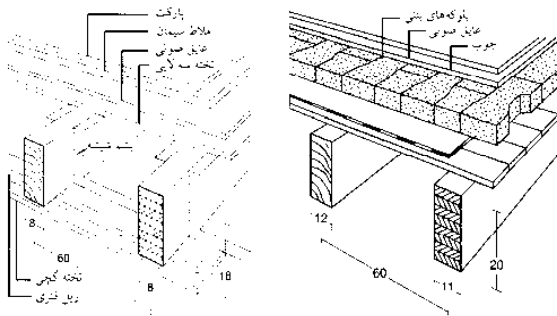
### ساختار کف

کف طبقه‌ها، طبقه‌ها را از یکدیگر جدا کرده و به عنوان عایق صدا و محافظ حرارتی عمل نموده و علاوه بر آن دارای وظایف ساختاری نیز می‌باشد. علاوه بر مصالح ساختمانی اصلی (سنگ‌های طبیعی/ صنعتی، بتن، فولاد، تیرک‌ها و بتن سبک)، کف‌ها می‌توانند براساس سیستم ساختاری خود به کف‌های گنبدی (تحت فشار)، کف‌های تخت (تخت خمش) تقسیم‌بندی شوند.

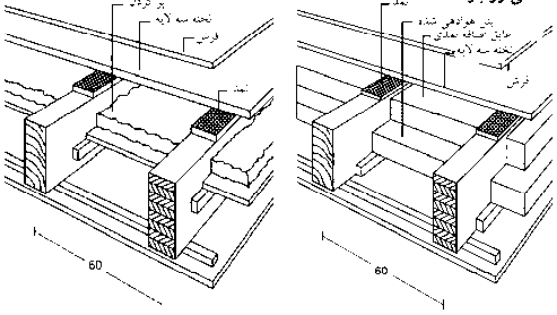
آنها می‌توانند به صورت تخته‌ای و یا به صورت ساختارهای دارای اتصالات و تیرک‌ها ساخته شوند: کف‌ها ساختارهای تختی هستند که به صفحات خود تحت زاویه قائمه فشار وارد کرده و از یک جهت یا دو جهت به صورت خطی و یا نقطه‌ای کشیده می‌شوند.

اشکال رایج کف‌ها، کف‌های سخت از جنس بتن مسلح ← (۹)-(۱۱) که به صورت، عناصر در محل پیش‌ساخته، کف‌های با محفظه توخالی ← (۵) که از اتصال حفرات توخالی از جنس رس به وجود آمده، تخته بتنی پیش‌فشرده ← (۶)، که از جوش دادن عناصر تکی ایجاد شده و کف‌ها مرکب می‌باشند ← (۶). ساختارهای دارای تیر شامل تیرچه‌های تک هستند که به شدت در مقابل خمیدگی مقاوم هستند. علاوه بر کف‌های دارای تیرچه‌های چوبی ← (۱)-(۴)، کف‌های دارای تیرچه‌های محکم (۷)-(۸)، (۱۳)، کف‌های دارای تیرهای فولادی ← (۱۵) می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

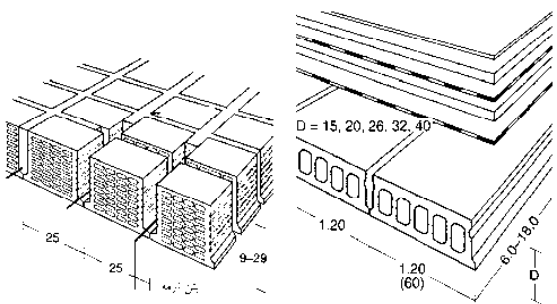
برای محوطه‌ها و یا بارهای زیاد، یک نوع کف‌های دوتایی T ← (۱۲)، و کف‌های میله‌دار وجود دارد که به لحاظ ساختاری جزء ساختارهای ترکیبی مطلوب محسوب می‌شوند.



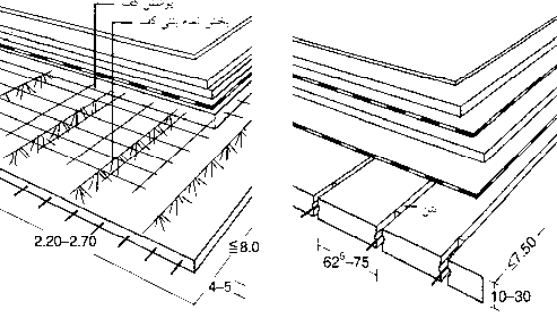
(۱) مفصل الواری در ساختار کف در بخش (۲) مفصل الواری در ساختار کف تختانی رو باز کف



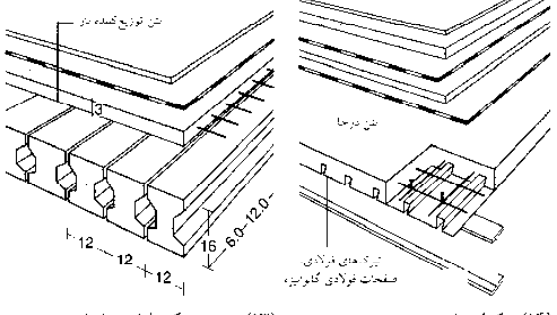
(۳) مفصل الواری پر شده (۴) مفصل الواری با بتن هوادهی شده و عایق اضافه شده (نوسازی)



(۵) کف بتنی مشبک مقاوم توپر و توخالی (۶) واحدهای توخالی و پیش ساخته بتنی کف



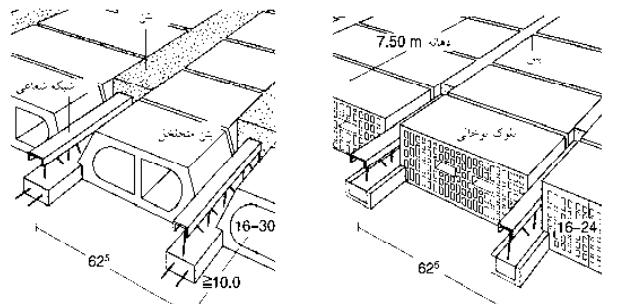
(۷) سنگ بنا به همراه اجزای از پیش ساخته و مواد پرکننده (۸) شیب آجری با عناصر شعاعی



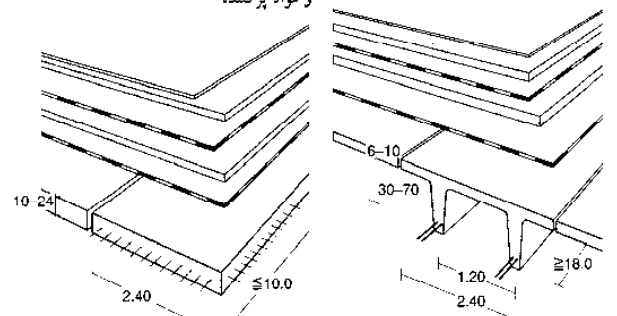
(۹) بتن مسلح کامپوزیت کف طبقه (۱۰) کف شیب‌دار با بتن هوادهی شده



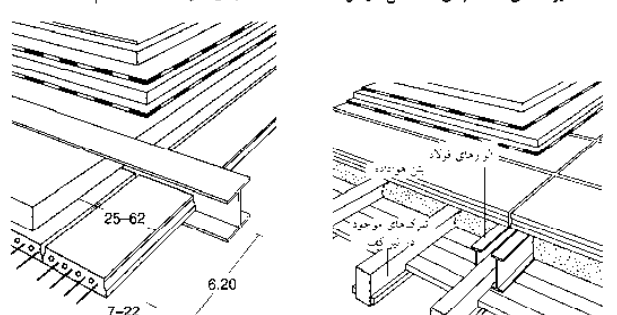
(۱۱) سنگ بنای تقویت شده محکم (۱۲) تیرک‌های سنگ بنای T شکل دوقلو



(۱۳) بتن مستحکم با شیب شعاعی (۱۴) ترکیبات شیب



(۱۵) الوارهای فولاد با پانل‌های پر شده (۱۶) کفپوش قدیمی و جدید



(۱۷) الوارهای فولاد با پانل‌های پر شده (۱۸) کفپوش قدیمی و جدید

## اجزای ساختمانی

دال‌های کف  
ساختار دال  
بازسازی  
تعمیر بتن  
کف  
BS EN 1168  
BS EN 12058  
DIN 1045  
DIN 1055  
مشاهده کنید:  
فیزیک ساختمانی  
صفحه ۳۷۱  
مقاله با آتش  
صفحه ۵۱۱

# کف طبقه

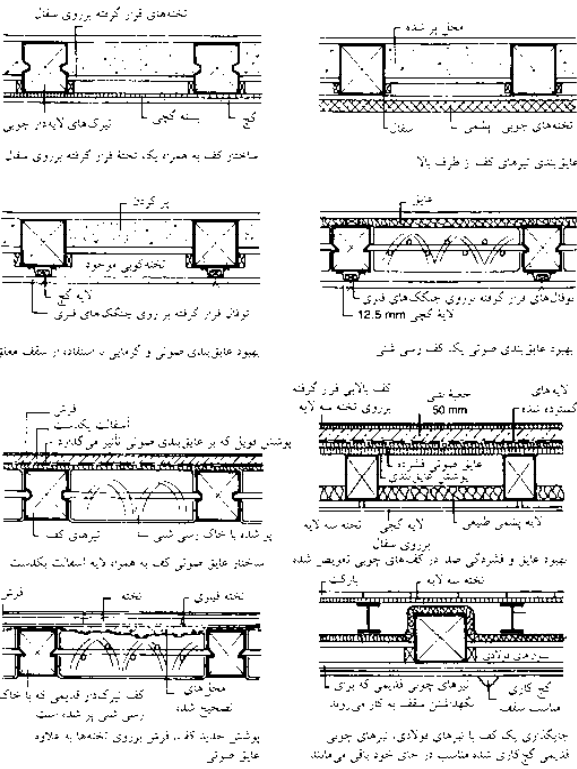
پیش ساخته

## کف طبقه

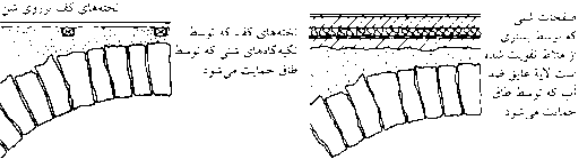
تیرهای تحمل کننده بار در ساختمان‌های قدیمی به تجربه توسط یک نجار ساخته می‌شود. بارها اغلب بر روی تیرک‌های عرضی وارد می‌شوند که توسط تیرهای طولی مورد حمایت قرار می‌گیرند. در ساختمان قدیمی که از دهه ۱۹۰۰ باقی مانده است، نسبت ارتفاع تیرک‌ها به عرض ۵:۷ بوده که خود راهنمایی برای تعیین سایز تیرک‌ها بوده است. یک قانون وجود دارد: نصف عمق اتاق به دسی متر = ارتفاع تیرک‌ها به سانتیمتر به خاطر وجود چنین اندازه‌هایی، کف‌های قدیمی دارای تیرک‌های چوبی، اغلب به صورت چشمگیری شکم می‌دهند که البته این موضوع ناقص امنیت ساختاری ساختمان تا هنگام که میزان نیروی تنشی از حد مجاز افزایش نیابد، نیست.

### احتمالات پیش ساخته - (۱)

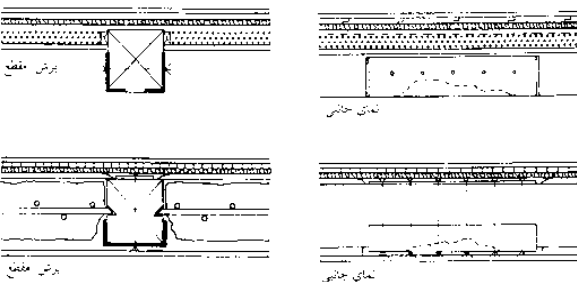
تقویت تیرهای چوبی با اضافه نمودن تیرک دوم امکان پذیر است. بهبود وضعیت توزیع بار با اضافه نمودن یک تیر کف و یا یک تیر فولادی امکان پذیر است - (۱). کوچکتر نمودن فضا با اضافه نمودن یک و یا تعداد بیشتری تیر حمایتی و با دیوارهای عرضی بار بر مفید است. اصلاحات ساختارهای باربر همیشه می‌بایست با انجام یک عمل دقیق تر انتقال بار و یا استفاده از تیرهای حائل صورت پذیرد. به منظور تضمین توزیع بار، تمامی اتصالات می‌بایست در تماس محکم با یکدیگر باشند. بهبود عایق صوتی می‌تواند به طور معمولی تنها از طریق افزایش وزن کف و مقاومتی آن صورت پذیرد. تأثیر صدا می‌تواند با جداسازی سطوح راه رفتن از ساختار با استفاده از پوشش‌های لازم کف کاهش یابد - (۱). اگر خواهان دستیابی به استانداردهای جدید ساختمان هستید می‌بایست ساختار کف را به طور کامل تعویض نمایید. استقرار اتاق‌های نمناک در بالای کف‌های دارای تیر چوبی نیازمند توجه زیادی است زیرا ندرتاً امکان بررسی نفوذ آب و یا نم که باعث آسیب به ساختار می‌شود وجود دارد - (۴) - (۹).



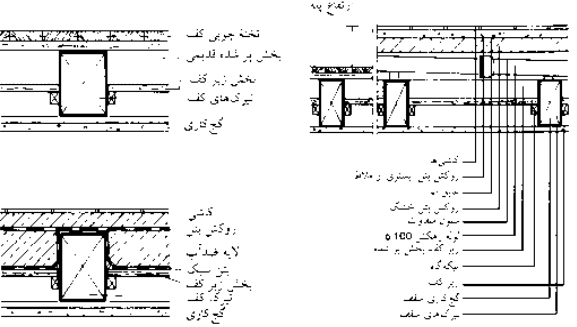
(۱) روش‌های جدیدی برای بهبود کف‌های تیر آهنی



(۲) تعویض کف‌های نخته‌ای که بر روی سطح شنی قرار گرفته‌اند

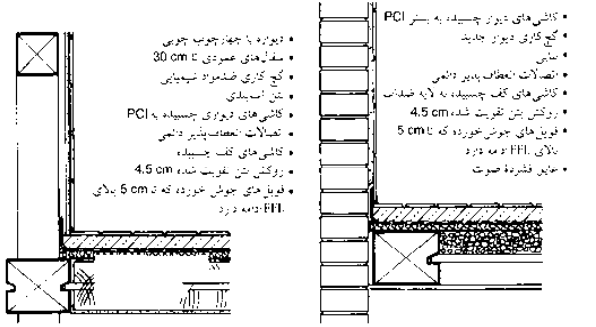


(۳) تقویت بخش‌های ضعیف تیرها در فاصله دو تکیه‌گاه

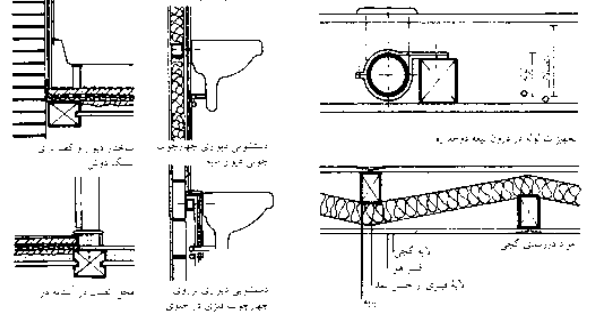


(۴) روش‌های مرسوم برای ضدآب‌سازی کف‌های تیر آهن در ساختمان‌های قدیمی

(۵) انحراف لوله‌های زهکشی در زیر یک کف جدید



(۶) جزئیات مربوط به دیوارها و کف در اتاق‌های نمناک مربوط به یک ساختمان بتنی که دارای کف‌های تیر آهن دار می‌باشد



(۷) جزئیات مهم مربوط به اتاق‌های نمناک

(۸) جزئیات مهم مربوط به اتاق‌های نمناک

(۹) ساختار دیوارهای دوجداره عایق صدا

# اجزای ساختمانی

دال‌های کف  
ساختار دال  
بازسازی  
تعمیر بتن  
کف

بهبود عایق‌بندی صوتی و گرمایی به استفاده از سقف معادل  
تیر فولادی  
تخته‌های قرار گرفته بر روی چسبک‌های فوری  
پوشش عایق صوتی یکدک کف روسی  
تخته‌های قرار گرفته بر روی سفال  
محل بر شده  
تخته‌های چوبی پوشش  
سفال  
تخته‌های قرار گرفته بر روی چسبک‌های فوری  
پوشش عایق صوتی یکدک کف روسی  
تخته‌های قرار گرفته بر روی سفال  
محل بر شده  
تخته‌های چوبی پوشش  
سفال  
تخته‌های قرار گرفته بر روی چسبک‌های فوری  
پوشش عایق صوتی یکدک کف روسی

تخته‌های کف بر روی شنی  
تخته‌های کف که توسط تکیه‌کدهای شنی که توسط طاق حمایت می‌شود

برش مقطع

برش مقطع

تخته چوبی کف  
بخش بر شده قدیمی  
تیرک‌های کف  
کف کاری

کاشی  
روکش بتن  
لایه ضدآب  
بخش بر شده قدیمی  
کف کاری

روش‌های مرسوم برای ضدآب‌سازی کف‌های تیر آهن در ساختمان‌های قدیمی

انحراف لوله‌های زهکشی در زیر یک کف جدید

جزئیات مهم مربوط به دیوارها و کف در اتاق‌های نمناک مربوط به یک ساختمان بتنی که دارای کف‌های تیر آهن دار می‌باشد

دستشویی مربوط به چهارچوب  
ساختار دیوار کف  
کاشی کف

دستشویی مربوط به تیر آهن  
چهارچوب بتنی در چوبی

ساختار دیوار کف  
کاشی کف

محل کف بر شده در

جزئیات مهم مربوط به اتاق‌های نمناک

ساختار دیوارهای دوجداره عایق صدا

کاشی‌های دیوار چسبیده به بستر PCI  
کف کاری دیوار جدید  
تخت  
تصالات انعطاف پذیر دائمی  
کاشی‌های کف چسبیده به لایه ضدآب  
روکش بتن تقویت شده 4.5 cm  
فویل‌های جوش خورده که تا 5 cm بالای FFL هم دارد  
عایق فشرده صوت

جزئیات مهم مربوط به دیوارها و کف در اتاق‌های نمناک

دستشویی مربوط به چهارچوب  
ساختار دیوار کف  
کاشی کف

دستشویی مربوط به تیر آهن  
چهارچوب بتنی در چوبی

ساختار دیوار کف  
کاشی کف

محل کف بر شده در

جزئیات مهم مربوط به اتاق‌های نمناک

ساختار دیوارهای دوجداره عایق صدا

## کف طبقه

### تعمیر بتن

### نیازها

شرایط موجود و آسیب‌های فعلی می‌بایست پیش از شروع تعمیرات مورد ارزیابی قرار گیرد. توجه به نکات زیر از اهمیت زیادی برخوردار است.

**سطوح:** آسیب وارده به سطوح به خاطر عدم مقاوم‌سازی مناسب می‌تواند اتفاق بیفتد. علت این موضوع ممکن است کمبود موارد مورد نیاز ذکر شده در دستورالعمل‌ها بوده و یا اغلب به سبب ساختار نامناسب می‌باشد. که بند شدن (تبدیل بتن قبلی به اسیدی بر اثر تأثیرات محیطی) می‌تواند منجر به خوردگی بتن مسلح شده نتیجه آن ورقه ورقه شدن سطح بتن است.

**اتصالات:** اتصالات انعطاف‌پذیر می‌باشد حداکثر باید بعد از گذشت ۱۰ سال جایگزین شوند. اگر این عمل صورت نپذیرد آسیب‌هایی به علت نفوذ آب به ساختار وارد می‌شود. (آسیب‌های ناشی از یخ‌زدگی)

**عناصر ساختمانی:** اگر دیوارها و یا کف‌ها بسیار نازک بوده و عایق صدا و آتش نیستند، افزایش ابعاد آنها ضروری است.

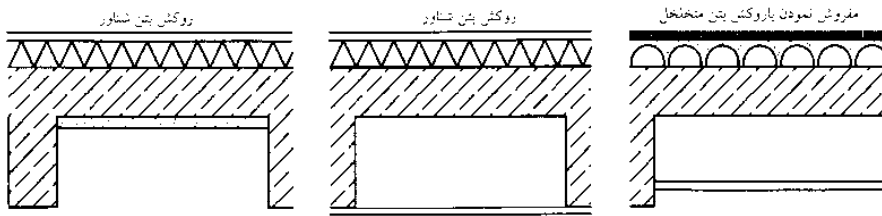
### اصلاح ساختمانی برای

#### جایگزینی بتن

- سیمان و ملات بتن (CC)
- بتن سیمانی اصلاح شده توسط پلاستیک و ملات سیمانی (PCC)
- رزین و اکشن‌دهنده با بتن و رزین و اکشن‌دهنده با ملات (PC، ملات و بتن ساخته شده با رزین مصنوعی برای بهبود وضعیت حفاظتی مناسب نمی‌باشد!

سطوح می‌بایست تمیز شده و سطح آنها می‌بایست برای انجام فعالیت (ترمیم) مربوطه آماده‌سازی شود. محوطه وسیعی از سطح بتن می‌تواند برداشته شده و مواد تقویت‌کننده یا استفاده از فشار قوی آب از بین می‌روند. اگر امکان فراهم نمودن پوشش ضخیم بتن وجود داشته باشد دیگر نیازی به حفاظت رسوب‌زدایی برای محافظت وجود ندارد.

اگر فقط استفاده از پوشش نازک‌تر فراهم باشد در این صورت قسمت‌های تقویت شده می‌بایست در مقابل زنگ زدن محافظت شوند. در این مورد مواد مورد نیاز برای رسوب‌زدایی بسیار زیاد هستند.

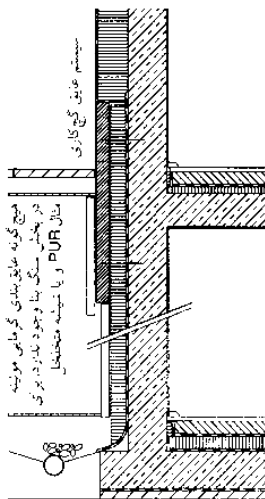


افزایش قطر ملات به اندازه 3 cm برای تقویت سطح باعث بهبود عایق‌بندی در مقابل حریق و یا صداهای ناشی از هوا می‌شود

سقف‌های آویخته می‌بایست استاندارد کمی آنش (F90) در اینجا را فراهم نمایند در غیر این صورت مورد توجه نمی‌باشند. مزیت: تأثیر عایق صوتی نیز بهبود یافته است

سقف‌های F90 آویخته میان ریبین‌های اتان کوتاه اگر از روکش بتن اتصال استفاده می‌شود، وضعیت عایق‌بندی فشاری صدا می‌تواند با استفاده از مفروش نمودن بهبود یابد

(۱) مزایای عایق‌بندی فشرده بهبود صفحه بتنی در ساختمان‌های بازسازی و یا تغییر داده شده خواهد بود



(۲) بهبود یک دیوار خارجی با استفاده از سیستم عایق‌بندی ترکیبی

روش‌ها و تجهیزات آزمایشی	معیارهای ارزیابی
چکش کاری با چکش و یا مینه فولادی - روش زنجیر عایق	وجود حفر و فرج‌ها
ابزار هریون، ابزار شک-تربیل	مقاومت کشیدگی سطحی
چکش شمعیت	مقاومت تراکمی (غیرمخرب)
اندازه‌گیری با ذره‌بین اندازه عرض ترک یا خط کش	عرض ترک‌ها
نشان‌های ترک، قطر، اندازه‌گیری ترک یا خط کش	تعمیر عرض ترک‌ها
تست فنول فتالین بر روی پیش‌سازهای که تحت تأثیر هستند	کربن‌دی‌اکسید
اسپری نیترون نقره (کمی) فرآیند کورتب (نستنا کیفی)	در حضور کلرایدها
اندازه‌گیری الکترومغناطیس	پوشش تقویت‌کننده بتن
اندازه‌گیری میدان پتانسیل	فعالیت خوردگی
کونیت	میزان زنگ‌زدگی بخش‌ها تقویت‌کننده‌ها

(۳) روش‌های بررسی کیفیت بتن (ref) → Barkans Band

وضعیت زیست محیطی	مناقصاتی از شرایط زیست محیطی	تقویت بتن (mm)			تقویت زینتی (mm)		
		15	20	25	15	20	25
1	فضای داخلی محل مسکونی و ادارات آنها زمانی کاربرد دارد که هیچ نوع شرایط خوبی برای مدت زمان زیادی در طول ساخت وجود نداشته باشد!	15	15	15	25	25	25
2 2a	انتهای که دارای رطوبت زیادی هستند (رختشویخانه) - عناصر خارجی ساختمانی - عناصر ساختمانی که تحت تهاجم آب و یا زمین نیستند	20	15	15	30	25	25
2b	عناصر ساختمانی خارجی که در معرض یخ زدگی هستند - عناصر ساختمانی که تحت تهاجم آب و یا زمین و یا یخ‌زدگی نیستند - عناصر ساختمانی داخلی که دارای رطوبت بالا و خطر یخ‌زدگی هستند	25	20	20	35	30	30
3	عناصر ساختمانی که در معرض عوامل یخ‌زدگی ضعیف قرار دارند	40	36	35	50	45	45
4	عناصر ساختمانی که در معرض تریس و یا در خطر فرو رفتن در آب شور بوده و یا قسمتی از آنها در معرض هوا است - عناصر ساختمانی در معرض هوای شور هستند همچنین با یخ‌زدگی	40	35	35	50	45	45
5 5a	محیط‌هایی که در معرض با قدرت شیمیایی ضعیف هستند (گاز، مایع، جامد) جو صنعتی مهاجم	25	20	20	35	30	30
5b	محیط‌هایی که در معرض مواد نسبتاً شیمیایی هستند (گاز، مایع، جامد)	30	25	25	40	35	35
5c	محیط‌هایی که به شدت در معرض مواد شیمیایی هستند (گاز، مایع، جامد)	40	35	35	50	45	50

(۴) حداقل پوشش‌دهی برای تقویت (انجمن صنایع سیمان آلمان) (ref) → Association of German Cement Industry

Old	B 15	B 20	B 25	B 30	-	B 40	-	B 50	-	B 60
New	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	-	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60

(۵) تعریف جدید از مقاومت بتن (انجمن صنایع سیمان آلمان) (ref) → Association of German Cement Industry

## اجزای ساختمانی

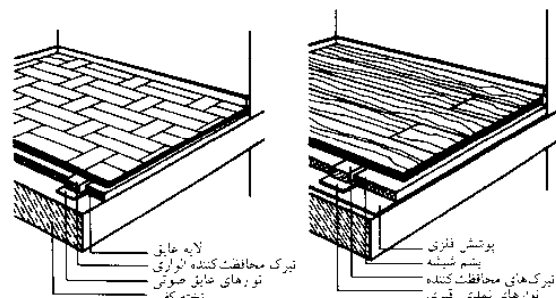
دال‌های کف  
ساختار دال  
بازسازی  
تعمیر بتن  
کف  
BS 12617  
BS 13395  
BS 14629  
.etc  
DIN 1045

## کف طبقه

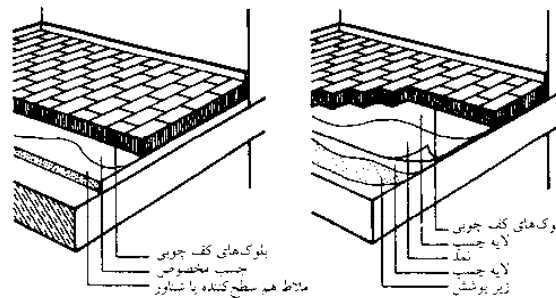
### طبقات

### ساختار کف

کف‌ها به صورت عادی از لایه‌های متعددی ساخته می‌شوند که حاوی پوشش‌های، روکش بتن (در صورت نیاز به همراه ساختارهای فرعی)، پوشش جداکننده، ضد آب‌سازی و لایه‌های عایق‌بندی می‌باشد به طور طبیعی، ترتیب و ضخامت این لایه‌ها با توجه به نیاز به عایق گرمایی و صوتی و ضد آب (در مقابل نفوذ آب از بالا) تعیین می‌شود. روکش بتن می‌تواند به صورت روکش‌های اتصال ← (۱)، غیر اتصالی ← (۲) و یا شناور ← (۷) ساخته شوند. روکش بتن می‌تواند بر روی سیمان، انیدریت، جریان انیدریت و یا آسفالت ریخته شده قرار گیرد. ظرفیت تحمل بار روکش بتن به ضخامت و کیفیت مصالح به کار رفته و نیز ظرفیت تحمل بار سایر لایه‌ها (عایق‌ها) وابسته است. ملزومات برای اتصالات گسترده در بالا قابل مشاهده است.



(۱۰) بخش تمام پارکتی روی نوافال‌های الواری  
(۹) بخش‌های تمام پارکتی روی نوافال‌های الواری



(۱۲) بلوک‌های کف چوبی چسبیده به هم به صورت هم‌تراز، زیر لایه بتنی نرم (تکمیل با هم‌تراز کردن سطح (محل نشیمن) تخصصی کار)  
(۱۱) بلوک‌های کف چوبی چسبیده به هم

پوشش‌های پیش ساخته استفاده از روکش‌های خشک برای کاهش مدت زمان برنامه ساخت بسیار رایج شده است. این روکش‌ها به صورت مکانیکی، تخته‌های چوبی مهندسی شده (تخته‌های که توسط رزین به یکدیگر متصل شده‌اند) تخته‌های فیبری گچ و یا تخته‌های پلاستیکی (با پوشش پلاستیکی) ساخته می‌شوند. این روکش‌های بتنی بر روی لایه عایق ← (۴) و یا سطوح خشک توپیر و یا بر روی تیرهای کف قرار می‌گیرند.

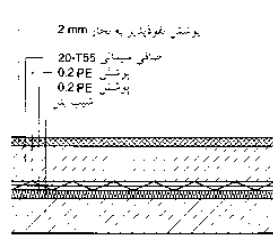
### سنگفرش چوبی و پارکت

پارکت‌ها به صورت بلوک‌های پارکت، موزاییک، صفحات ساخته شده و نوارهای پارکت در دسترس می‌باشند ← (۹)-(۱۰). لایه‌های سطح شامل چوب بلوط، و چوب‌های پارکت با اندازه گوناگون است.

### انواع چوب برای تخت‌های کف

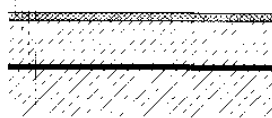
چوب‌های صنوبر نرم و برای تخت‌های کف شیاردار و زبانه‌دار، چوب صنوبر اروپای شمالی، کاج قرمز، کاج قطران استفاده می‌شود. سنگفرش چوبی به عنوان کف پوش نهایی در دسترس است (به شکل مربع، گرد بر روی لایه زیر کف قرار می‌گیرد ← (۱۱)-(۱۲)).

### شمشه غیر متصل

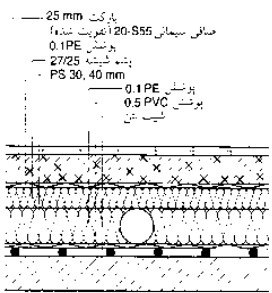


(۲) ساختار کف برای اتاق فرعی در زیرزمین: ارتفاع ساخته شده بر اساس 6 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>

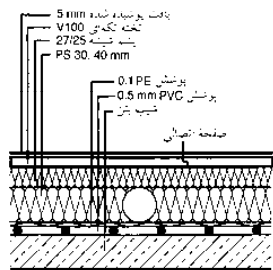
روکش بتن اتصال یافته  
پوشش نفوذپذیر به بخار 2 mm  
صافی سیمان 40-V40  
پوشش اتصال یافته  
شیب بتنی با امت گچ نثار باشد



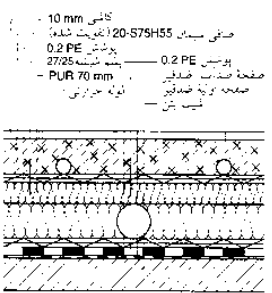
(۱) روکش بتن اتصال یافته (برای ساخت و ساز کف) ارتفاع ساخته شده بر اساس 4 cm در هر 10 KN/m<sup>2</sup>



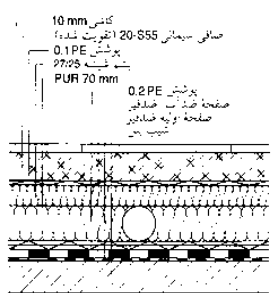
(۳) ساختار کف برای شیب بین اتاق نشیمن: ارتفاع ساخته شده بر اساس 14.5 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>



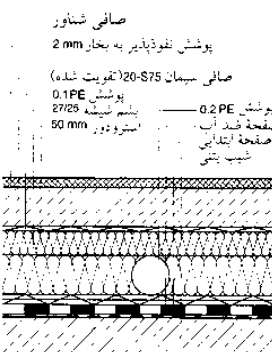
(۴) مانند شکل (۵) اما با صافی خشک ارتفاع ساخته شده بر اساس 10.5 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>



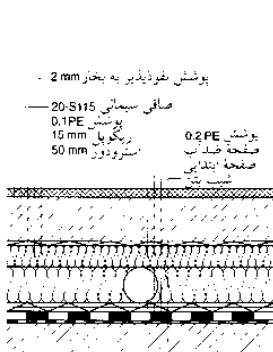
(۵) ساختار کف (گرمایش کف) برای اتاق نشیمن بالای محدوده سرد: ارتفاع ساخته شده بر اساس 19 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>



(۶) همانند شکل (۵) بدون گرمایش کف: ارتفاع ساخته شده بر اساس 17 cm در هر 2 KN/m<sup>2</sup>



(۷) ساختار کف برای فضای بالای زمین اداری: ارتفاع ساخته شده بر اساس 16 cm در هر 5 KN/m<sup>2</sup>



(۸) مانند شکل (۷) اما برای ارتفاع بیشتر: ارتفاع ساخته شده بر اساس 19 cm در هر 10 KN/m<sup>2</sup>

## اجزای ساختمانی

### دال‌های کف

ساختار دال

بازسازی

تعمیر بتن

کف

BS 8204

BS EN 13813

DIN 18560

مشاهده کنید:

فیزیک ساختمانی

صفحه ۴۷۱

مقابله با آتش

صفحه ۵۱۱

حرارتی

صفحه ۵۲۲

کف طبقه

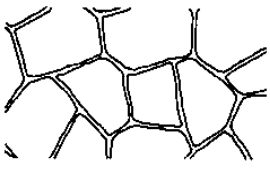
طبقات

پوشش‌های کف

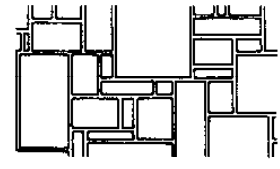
کف‌های از جنس سنگ طبیعی: کف‌هایی از جنس سنگ آهک، سنگ لوح و سنگ ماسه می‌تواند به همان شکل سنگ‌های زیر که حاصل شکسته شدن و یا دو نیم شدن و یا سنگ‌هایی که به طور کامل پوشیده از ماسه هستند مورد استفاده قرار گیرند ← (۱)-(۲). سطوح کف‌پوش‌های بریده شده همانند سنگ‌های آهکی (مرمر)، سنگ‌های ماسه‌ای و تمامی انواع سنگ‌های آتشفشانی می‌توانند به هر شکل خاصی درآیند.

کف‌های با پوشش موزاییکی: شامل انواع مختلف مصالح همانند شیشه، سرامیک و یا سنگ‌های طبیعی که بر روی بستری از ملاط گسترده شده و یا چسبانده می‌شود ← (۳)-(۸).

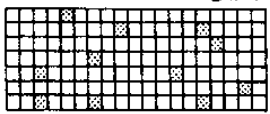
کف‌های با پوشش سرامیکی: کف‌های سرامیکی و کاشی‌های موزاییکی از جنس خاک رس هستند، آنها در طول فرآیند پخت سرامیک شده بنابراین آنها هیچ‌گونه آبی را جذب نمی‌نمایند. بنابراین آنها مقاوم به انجماد و دارای مقاومت زیادی در برابر اسید و پوشش مکانیکی هستند ولی در مقابل روغن مقاوم نمی‌باشند ← (۵)-(۱۲).



(۱) کف ساخته شده با سنگ‌های نامنظم و طبیعی



(۲) کف سنگ طبیعی به سبک رومی



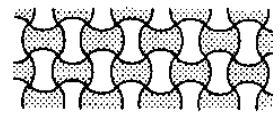
(۳) موزاییک‌های کوچک مربعی به اندازه‌های 20/20 و 33/33 mm



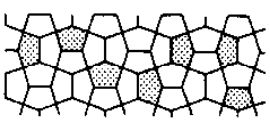
(۴) موزاییک‌های کوچک شش ضلعی 50/60 mm و 25/39



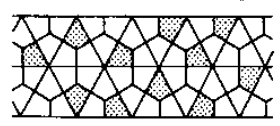
(۵) موزاییک‌های مربعی 50/50, 69/69 و 75/75 mm



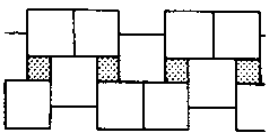
(۶) موزاییک‌های کوچک: الگوی دایر مقاطع 35/35, 48/48 mm



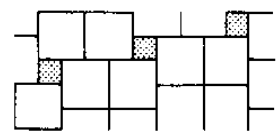
(۷) موزاییک‌های کوچک پنج ضلعی 45/32 mm



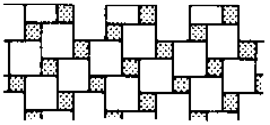
(۸) موزاییک‌های کوچک به سبک آسن 57/80 mm



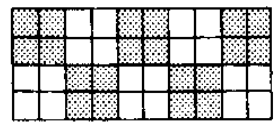
(۹) کف مربعی با طرح نقش و نگاردار روی کاشی‌های کوچکتر



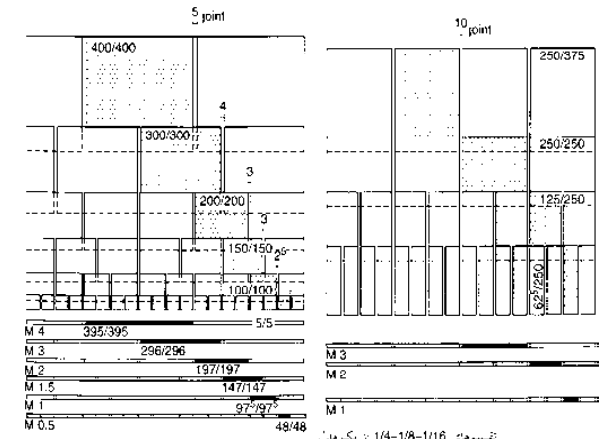
(۱۰) کف مربعی با طرح نقش و نگاردار 100/100, 50/50 mm



(۱۱) کف مربعی با طرح یک در میان کاشی‌های کوچکتر

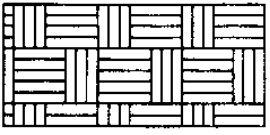


(۱۲) کف مربعی با الگوی شطرنجی یک در میان دو کاشی

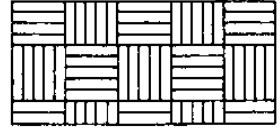


نسبتهای 1/4-1/8-1/16 از یک مدول  
0 12<sup>o</sup> 25 37<sup>o</sup> 50 82<sup>o</sup> 75 87<sup>o</sup> 10  
cm 5.5 10 10 10 10 10 10 5.5 5.5

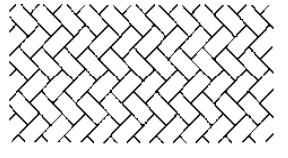
(۲۱) سیستم مدولار برای سنگفرش (۲۲) سیستم مدولار برای ترک کاشی‌ها



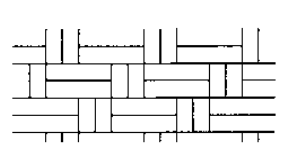
(۱۳) کف سبدهای باز



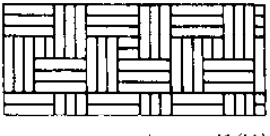
(۱۴) کف سبدهای مربع



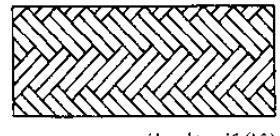
(۲۳) طرح چپ و راست



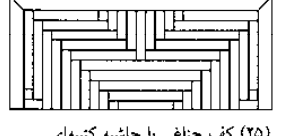
(۲۴) کف مدل ماریجی



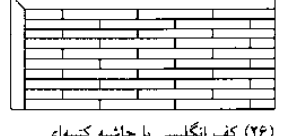
(۱۵) کف سبدهای باز



(۱۶) کف مدل جناغی



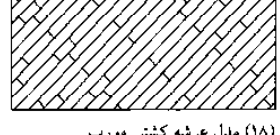
(۲۵) کف جناغی با حاشیه کتیبه‌ای



(۲۶) کف انگلیسی با حاشیه کتیبه‌ای



(۱۷) مدل عرشه کشتی



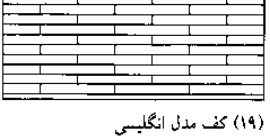
(۱۸) مدل عرشه کشتی مورب



(۲۷) کف مدل نردبانی



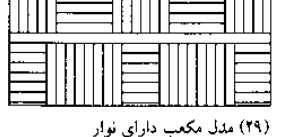
(۲۸) کف مدل یورگاندی



(۱۹) کف مدل انگلیسی



(۲۰) مدل عرشه کشتی با حاشیه



(۲۹) مدل مکعب دارای نوار



(۳۰) کف مدل مکعب

# سقف‌ها

## شکل سقف‌ها

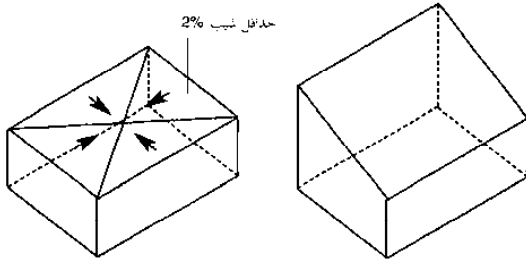
شکل و پوشش سقف: انتخاب مصالح سقف و جزئیات لبه بام در قسمت حاشیه‌ها و لبه‌های بام دارای تأثیرات شدیدی نسبت به ظاهر ساختمان‌ها است. جدول زیر اشکال پایه‌ای سقف و پیش‌آمدی سقف را نشان می‌دهد.

پوشش سقف	بازه شیب‌ها	عمومی
سقف صاف قابل دسترس	2-4°	3-4°
سقف چوبی-سیمانی	2.5-4°	3-4°
سقف دارای نم، پوشیده شده با ماسه	3-30°	4-10°
سقف دارای تمهید دو جداره	4-50°	6-12°
پوشش روی با پله دولانه	3-90°	5-30°
سقف دارای نماد منفرد	8-15°	10-12°
سقف دارای صفحات فولادی	12-18°	15°
سقف با نمای مرز تکنیسی (4 طرفه)	18-50°	22-45°
سقف توخالی (یا طاقه 90°)	18-21°	19-20°
سقف با نمای موزاییکی (معمولی)	20-33°	22°
سقف موجدار روی فولادی	18-35°	25°
سقف موجدار با لباف سیمانی	5-90°	30°
سقف با ورقه‌های سنگی مصنوعی	20-90°	25-45°
سقف با ورقه‌های سنگی پوشش دولانه‌ای	25-90°	30-50°
سقف با ورقه‌های سنگی معمولی	30-90°	45°
سقف شیشه‌ای	30-45°	33°
سقف سفالی با پوشش دو لایه‌ای	30-60° y	45°
سقف سفالی روی نما	35-60°	45°
سقف سفالی نودانی	40-60°	45°
سقف سفالی با سنگ‌های نشانی	45-50°	45°
سقف کاه پوشش	45-80°	60-70°

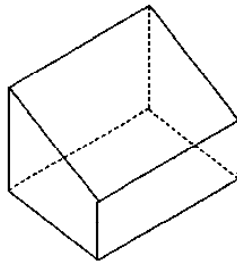
(۱۷) سقف‌های شیبدار برای پوشش کردن سقف‌های مختلف

## اجزای ساختمانی

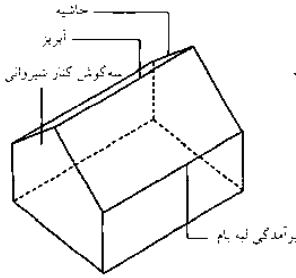
سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
سقف‌های مسطح



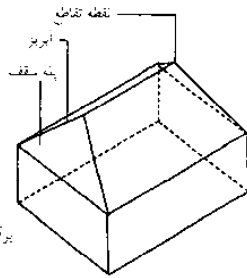
(۱) سقف مسطح



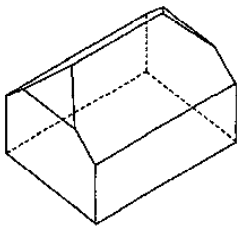
(۲) سقف یک شیبه



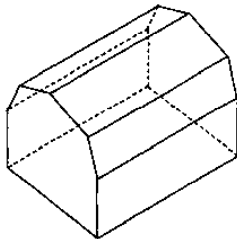
(۳) سقف سه‌گوش



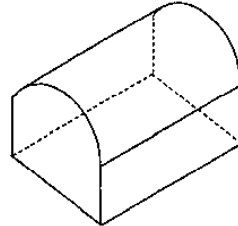
(۴) سقف پله‌ای



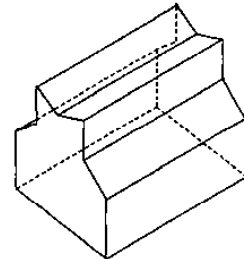
(۵) سقف نیمه پله‌ای



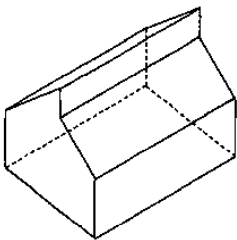
(۶) سقف شیروانی



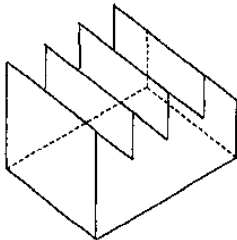
(۷) سقف نیمه استوانه‌ای



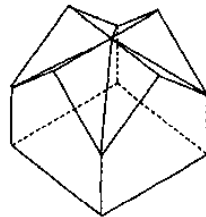
(۸) سقف مرکب با جوی آب مرکزی



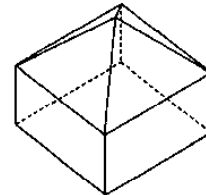
(۹) سقف دارای دو شیب منفرد



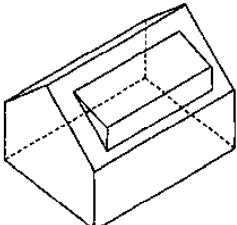
(۱۰) سقف نور شمالی یا اره دنده‌ای



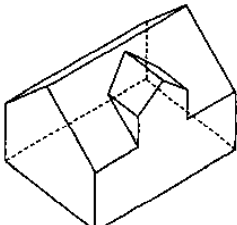
(۱۱) سقف دارای چهار بخش شیروانی سه‌گوش



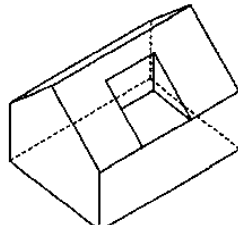
(۱۲) سقف پله‌ای مربع



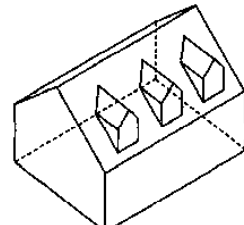
(۱۳) سقف با پنجره جلو شیروانی شیبدار جلو آمده وسیع



(۱۴) سقف دارای پنجره جلو آمده زیر شیروانی



(۱۵) سقف قطع شده



(۱۶) سقف پنجره‌های جلو آمده زیر شیروانی شیبدار منفرد

سقف‌ها

بام‌های شیبدار

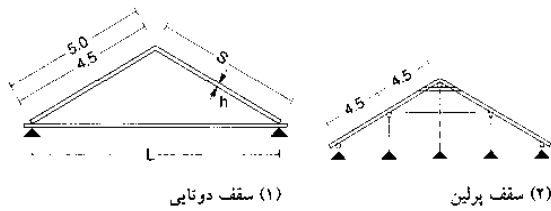
فرم سقف، لبه بالایی ساختمان را از باران و تأثیرات محیطی (باد، سرما، گرما) حفظ می‌نماید. سقف شامل یک ساختار حمایتی (چهارچوب سقف، خرابای شیروانی) و یک پوشش سقف است. طراحی خرابای سقف وابسته به مصالح (چوب، فولاد، بتن مسلح)، شیب سقف، تحمل بار (وزن خود سقف)، بار منتقل شده، فشار برف و باد و... است. خرابای پشت بام در سقف‌های شیروانی به صورت سستی به سقف‌های دارای قسمت‌های افقی روی شاه‌تیر و طاق جفتی تقسیم می‌شود. این موارد براساس کاربری اجزاء سقف متفاوت است ← (۱) - (۳).

سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
سقف‌های مسطح

سقف‌های پرلین

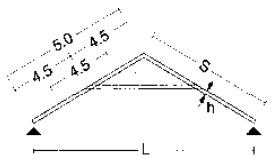
سقف‌های پرلین ساده‌ترین فرم ساختارهای سقفی است. تیرهای عرضی توسط تیرک‌های مقطعی که پرلین‌ها نامیده می‌شوند حمایت می‌شوند که به صورت مستقیم بر روی بنا (اصول بام‌های تک شیب) و یا به عنوان تیرهای حمایتی و بخشی از خرابای سقف عمل نمودن و توسط نحوه قرار گرفتن ستون‌ها حمایت می‌شوند. خراباهای پرلین در خانه‌های نسبتاً باریک که بیشتر اوقات دارای یک ردیف ستون در مرکز سقف هستند، اما سقف‌های پهن‌تر دارای دو ردیف و یا تعداد بیشتری ستون هستند ← (۲).

شکل‌های متعدد ساختاری دیگر همانند سقف‌های پهن‌تر، سقف‌های پرلین تقویت شده ← (۸) و سقف‌های با مرکز معلق وجود دارد ← (۵).



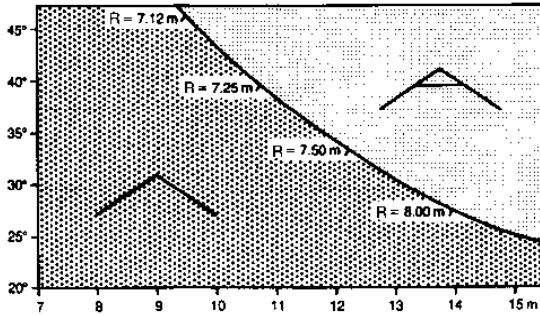
(۱) سقف دوتایی

(۲) سقف پرلین

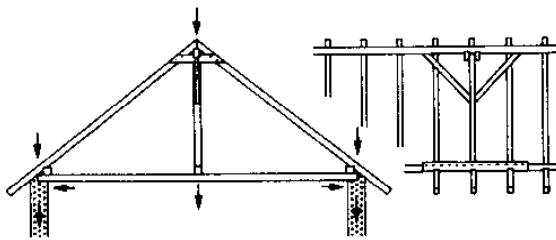


(۳) سقف شیروانی کمرکش

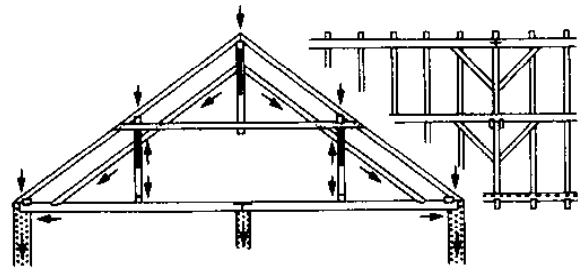
شیب سقف درجه‌ای	تعداد تیرهای عرضی	ساختار تیرهای عرضی
15-40	10-20	$h^2 \times \frac{1}{25} \times S$
30-60	10-20	$h^2 \times \frac{1}{30} \times S$



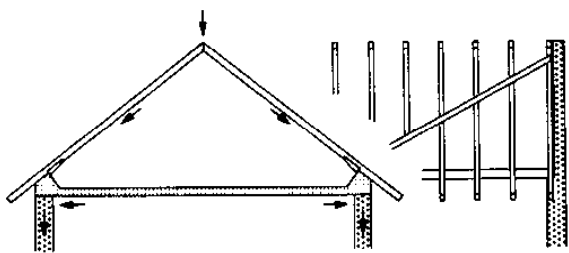
(۴) محدودیت اقتصادی، شیب هفت دهانه سقف‌های دوتایی / شیروانی کمرکش



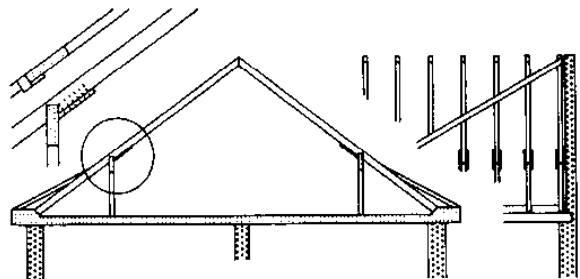
(۵) سقف پرلین بست‌دار با آویز مرکزی



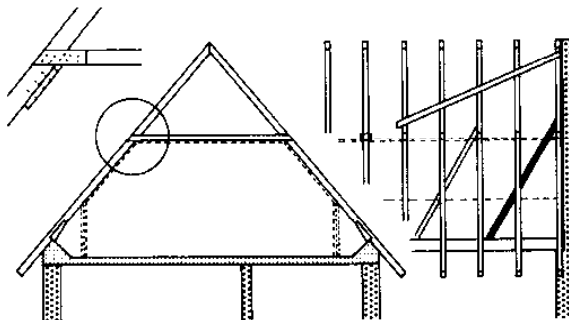
(۸) سقف پرلین بست‌دار



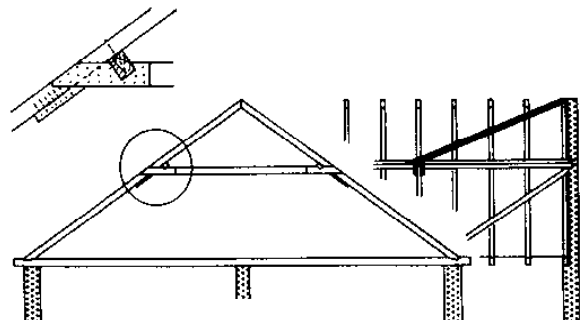
(۶) سقف دوتایی



(۹) سقف دوتایی با آویزها



(۷) سقف شیروانی کمرکش با اتاق زیرشیروانی



(۱۰) سقف دوتایی شیب‌دار بسته و پرلین



# سقف‌ها

## بام‌های شیبدار

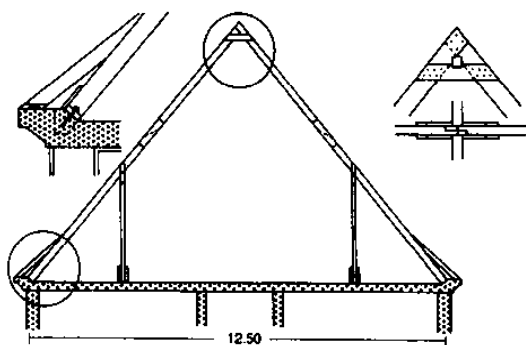
### سقف دوتایی

سقف دوتایی یک سیستم ساختاری است که در آن دو تیر عرضی و یک تیر سقفی (و یا نوارهایی از جنس ورق‌های سقف) و یک مثلث مستحکم به کار رفته است ← صفحه ۸۶ (۱). وزن سقف بدون بارگذاری دیوار به دیوارهای خارجی منتقل می‌شود. این امکان ایجاد فضاهای بزرگ سقفی بدون استفاده از تیرک‌ها را فراهم می‌سازد. اتصالات ضروری برای انتقال تنش در محل اتصالات تیر عرضی و شاه‌تیرهای سقف به صورت سنتی موجب شکل‌گیری سقف‌های دوضربی می‌شود که از بالا با کمک اتصال یک چرخ دنده به بالای تیرهای عرضی و از پایین در زیر شاه‌تیرهای سقف ساخته می‌شود ← صفحه ۸۶ (۹). (سقف‌های دوتایی جدید که دارای تیر روزنه در ناحیه لبه سقف درجایی که با چوب پوشانده شده است ← صفحه ۸۶ (۶)).

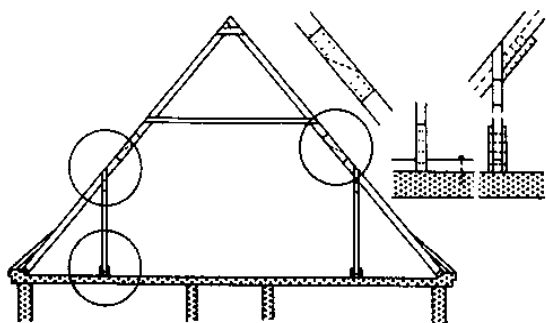
ساختمان‌های خیلی عریض (با تیرهای عرضی که طول آنها بیشتر از ۴/۵m است منجر به شکل‌گیری تیرهای عرضی با مقطع‌های غیراقتصادی شده و این باعث می‌شود که آنها توسط یک بست در کنار یکدیگر نگه داشته شوند ← صفحه ۸۶ (۷). سقف‌های قلابه‌ای برای ساختمان‌هایی که حداکثر عرض آنها ۱۲ متر است مناسب می‌باشد (طول تیرها تا ۱ متر و طول بخش غلابه‌ای ۴ متر است) با استفاده از ساختارهای جدید امکان استفاده از عرض بیشتر ممکن می‌شود (تیرهای مشبک ← (۳)، تیرهای سیستم شبکه‌ای موجدار- ترکیبی ← (۴) و یا خریاهای میخ‌کوبی شده) ← (۵).

## اجزای ساختمانی

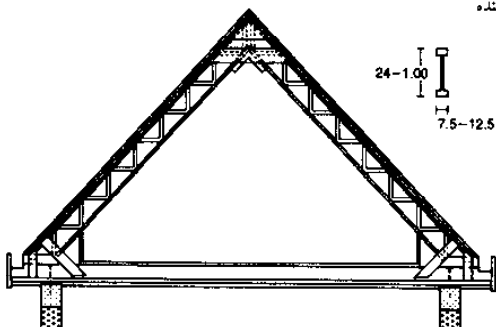
سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
سقف‌های مسطح



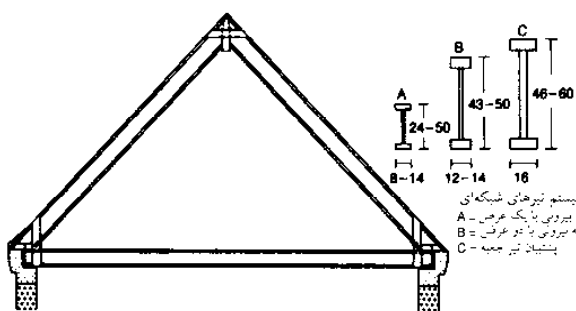
(۱) سقف دوتایی محدود شده با آویزها لایه‌های شیروانی متصل به هم



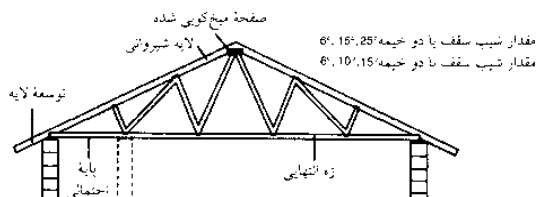
(۲) سقف شیروانی کمرکش با لایه‌های شیروانی متصل به هم به همراه سه نوع پوشش سفت‌کننده



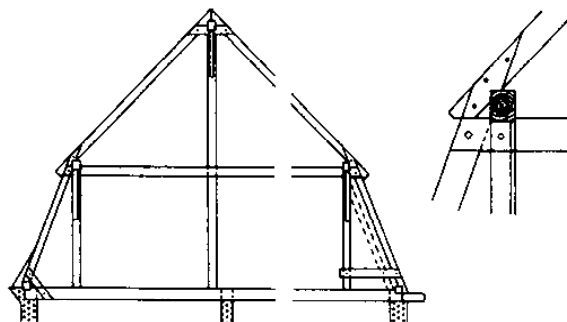
(۳) سقف دوتایی بسته در چارچوب الواری با اتصالات چسبیده مادام‌العمر و بست‌هایی با شیب ۴۵° به عنوان ستون‌های دوتایی در بالا دهانه  $\geq 25\text{ m}$



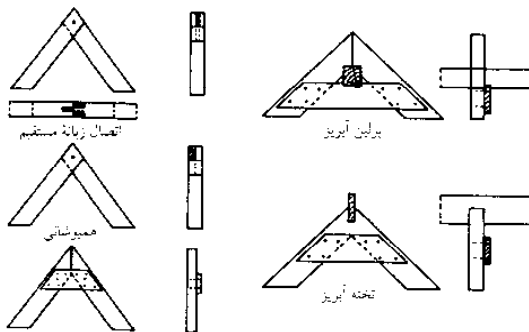
(۴) سقف دولایه بسته با لایه‌های شیروانی شبکه‌ای، ساختار الواری چسبیده شده، نسبت به ارتفاع پروفیل به دهانه حفاظت شده ۱:۱۵-۱:۲۰



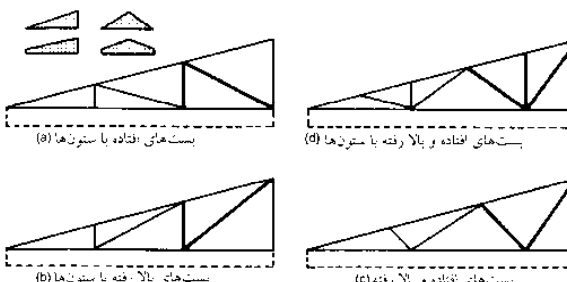
(۵) لایه شیروانی پایه مشبک با سیستم میخ‌کوبی جهت سقف‌های مسطح، سقف‌های مایل، و سقف‌های آبریز



(۶) سقف کلیسا مانند



(۷) اتصال دولایه ورق پشت‌بند



(۸) شکل‌ها و استحکامات ساختار الواری

# سقف‌ها

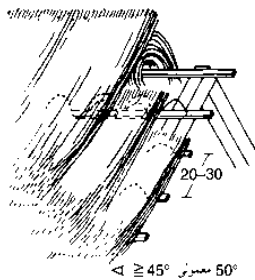
## بام‌های شیب‌دار

### پوشش‌های سقف

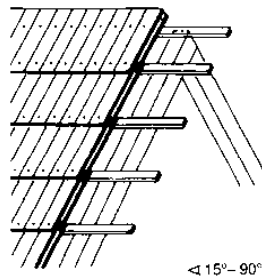
**سقف‌های کاهگلی** ← (۱): نی‌هایی به طول ۱٫۴-۱٫۲ m بر روی تخته‌هایی قرار می‌گیرند که فاصله آنها از یکدیگر ۲۰-۳۰ cm بوده، با انتهایی رو به بالا به قطر  $\leq 28$  cm در جای خود ثابت می‌شوند (بهتر است که این ضخامت برابر ۳۵-۴۰ cm باشد) با طول عمر ۷۰ تا ۶۰ سال در مناطق آفتابی و تا ۳۰ سال در مناطق مرطوب.

**سقف چوبی** ← (۲): این سقف‌ها معمولاً از چوب درختان بلوط، راش، کاج، صنوبر ساخته می‌شود. طول عمر سقف چوبی به کیفیت و نحوه ترمیم مصالح، شدت، نشست و شیب سقف‌ها وابسته است. با یک حساب سر انگشتی میزان شیب سقف = تعداد سال‌های عمر سقف. سقف‌های چوبی برای پوشش انواع سقف‌ها مناسب می‌باشد.

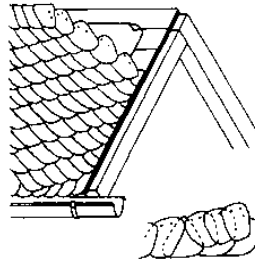
**سقف‌های لوح سنگی** ← (۳)-(۸): این سقف‌ها با شیب ۹۰-۱۵ بر روی تخته‌هایی به قطر  $\leq 24$  mm که متشکل از ۱۲ قطعه چوب می‌باشد، ساخته می‌شود. سقف‌های پوشیده شده توسط نمک (۲۰۰ عدد) در مقابل گرد و خاک و باد محافظت می‌شود. میزان روی هم افتادن آنها  $\leq 8$  cm است (اگر ۱۰ cm باشد بهتر است) انواع گوناگون از سنگ‌ها برای ساخت سقف‌ها و پوشش دیوارها در آلمان مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ که شامل: سنگ‌های منحصر به فرد سنگ‌های آلمانی، سنگ طبیعی و سنگ‌های تزئینی می‌باشد. (الگوهای استفاده شده در سنگ‌ها به صورت توخالی، نوک تیز، فلس ماهی و هشت ضلعی می‌باشد) انواع سنگ‌هایی که استفاده از آنها از نظر قیمتی معقولانه می‌باشد شامل، الگوهای مستطیلی و خمیده هستند. قالب‌های چوبی نیز برای تولید توفال‌های مصنوعی مناسب هستند.



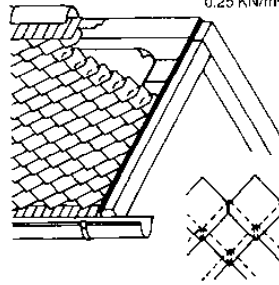
(۱) سقف کاهگلی با نی گندم سیاه یا حصیر  $0.70 \text{ KN/m}^2$



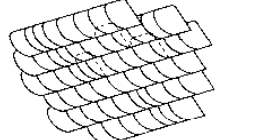
(۲) سقف توفال چوبی، تحمل بار  $0.25 \text{ KN/m}^2$



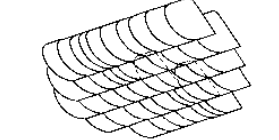
(۳) سقف لوح سنگی به سبک آلمانی  $0.45-0.50 \text{ KN/m}^2$  ← (۵)-(۸)



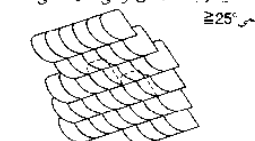
(۴) سقف انگلیسی با تخته‌های فیبر سیمانی  $0.45-0.50 \text{ KN/m}^2$



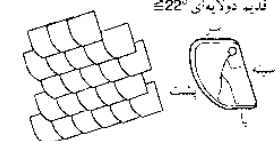
سقف شیب‌دار با سنگ‌های لوحی مدل آلمانی  $\geq 25^\circ$



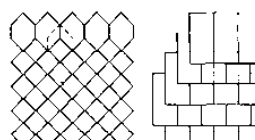
سقف شیب‌دار با سنگ‌های لوحی مدل آلمانی  $\geq 22^\circ$



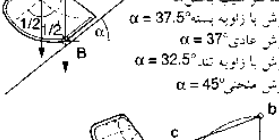
(۵) سقف با سنگ لوحی مدل فلس ماهی  $\geq 25^\circ$



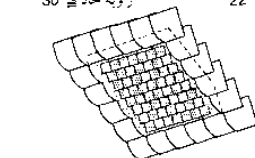
(۶) سنگ‌بری منحنی با زاویه بیشتر از  $25^\circ$



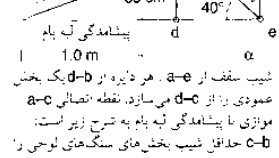
سقف انگلیسی با سنگ لوحی  $\leq 22^\circ$



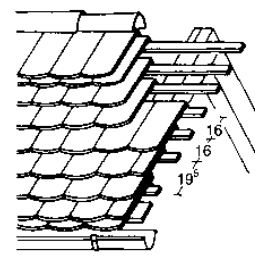
سقف با سنگ لوحی با زاویه حاد  $\leq 30^\circ$



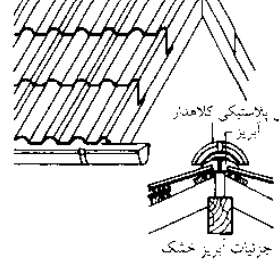
(۷) سقف با سنگ‌های لوحی منحنی با عناصر خورشیدی



(۸) حداقل زاویه خرابا  $40^\circ$

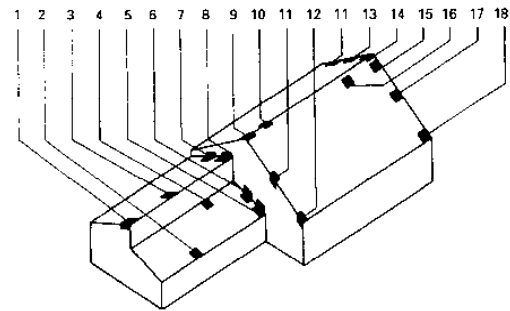


(۹) سقف دوتایی (سفال‌های معمولی سقف سنگین،  $0.60 \text{ KN/m}^2$ ، سفال  $44-34 \text{ m}^2$ )

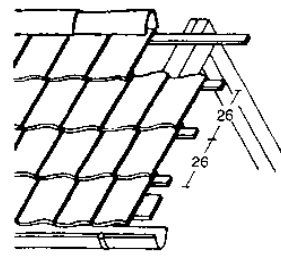


(۱۰) سفال‌های بتنی سقف  $0.60-0.80 \text{ KN/m}^2$  با شیب  $18^\circ$

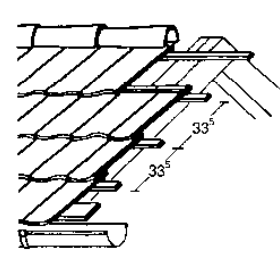
- ۱ تک شیب، سفال ن تبه سفال در گوشه سمت راست
- ۲ سفال تا پیش‌معدنی تبه به
- ۳ سفال سقف تک شیب
- ۴ سفال منحنی به دیوار
- ۵ پیش‌معدنی تبه به: اتصال دیوار
- ۶ سفال منحنی به دیوار در سمت راست
- ۷ سفال منحنی به دیوار در سمت چپ
- ۸ سقف چهار طرفه سفال متصل به دیوار در سمت چپ
- ۹ سفال منحنی به دیوار در سمت چپ
- ۱۰ سفال برجسته و میان تبه
- ۱۱ سفال ن تبه در سمت چپ
- ۱۲ سفال ن تبه پیش‌آمده تبه در سمت چپ
- ۱۳ سفال تبه متصل به دیوار سفال در گوشه سمت چپ
- ۱۴ سفال منحنی به دیوار
- ۱۵ سفال منحنی به تبه برجسته
- ۱۶ سفال منحنی به تبه
- ۱۷ سفال تبه در سمت راست
- ۱۸ سفال در گوشه سمت راست که پیش‌آمده تبه



(۱۱) سفال‌های شکل‌دار



(۱۲) سقف تمام سفالی سبک‌تر  $0.50 \text{ KN/m}^2$



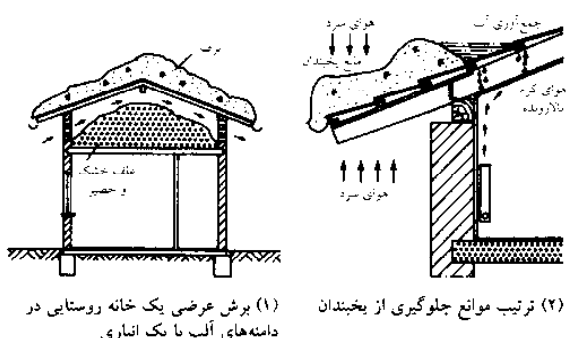
(۱۳) سقف سفالی متصل به هم پیوسته  $0.55 \text{ KN/m}^2$



فضای اتاق زیرشیروانی

فضای اتاق زیر شیروانی به طور معمول به عنوان محلی که دارای تهویه طبیعی است برای انبار نمودن علوفه درو شده مورد استفاده بوده است. اتاق‌های زیرین علوفه ذخیره شده را در مقابل سرما محافظت می‌نموده‌اند ← (۱). امروزه، اتاق زیرشیروانی به یک محل مسکونی تبدیل شده است. ساختار سقف می‌بایست منطبق با سایر نیازهای فیزیکی ساختمان باشد.

اجزای ساختمانی



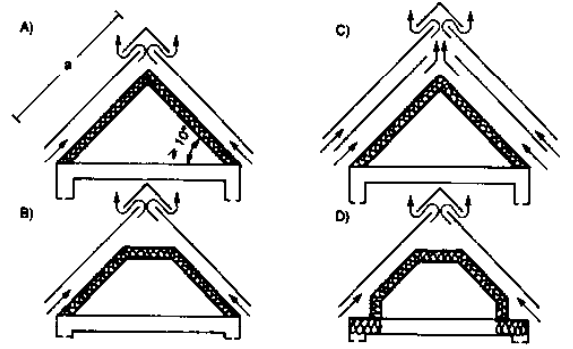
(۱) برش عرضی یک خانه روستایی در دامنه‌های آلپ با یک انباری  
(۲) ترتیب موانع جلوه‌گیری از یخبندان

روش‌های ساخت

سقف‌هایی که عایق گرما هستند می‌توانند به ساختار دارای تهویه و بدون تهویه تقسیم‌بندی شوند. علاوه بر فضای تهویه میان پوشش‌های سقف و لایه‌های زیرین (و یا لایه‌های پایین تر سقف) که برای هر دو منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند، ساختارهای تهویه‌ای سقف باعث به وجود آوردن یک فضای تهویه‌ای بیشتر میان لایه‌های زیرین سقف و عایق گرمایی شده و باعث از بین رفتن گرد و خاک و کاهش تراکم هوا می‌شوند.

سقف‌های تهویه‌دار

نیازمند تیرهایی با عمق بیشتر هستند که فقط به همراه موانع بخار که به درستی نصب شده‌اند و تجهیزات تهویه هوا به خوبی کار می‌نمایند. بنابراین ساختمان‌های صنعتی معمولاً ساختارهای بدون تهویه را ترجیح می‌دهند.



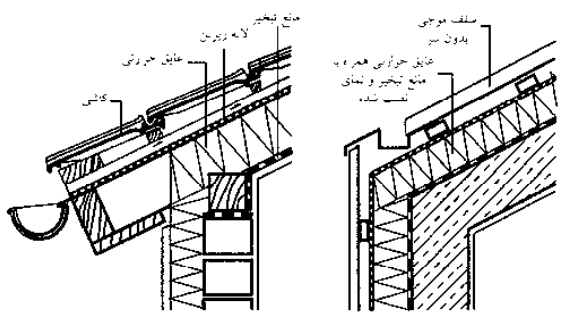
(۳) نمونه‌هایی از بام‌های تهویه‌ای: (سقف سرد)

استاندارد لایه‌های ساخته شده

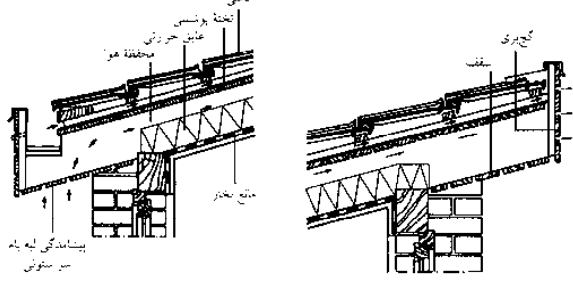
پوشش‌های سقف، تخت‌ها ← صفحات ۸۸-۸۹: لایه زیری پلاستیکی ورقه‌های آراماتور مشبک فلزی و یا ورقه‌های پلاستیکی نفوذپذیر نسبت به بخار برای دور نمودن هرگونه آب پاشیده شده و یا برفی نفوذکننده پوشش سقف به کار می‌رود. سقف‌های چوبی: سقف‌های چوبی دارای تخته‌های شیار و زبانه‌دار ضدآب هستند (لایه‌های قیر به هم متصل) به جای لایه‌های زیر درحالی که سقف بیشتر در معرض محیط می‌باشد استفاده می‌شود.

شکاف هوایی: در ساختارهای تهویه‌دار سقف به عنوان یک لایه تهویه‌کننده (برای از بین بردن فشار) به کار می‌روند. سطح مقطع‌های هوادهی با توجه به تیرهای سقف ضروری می‌باشند.

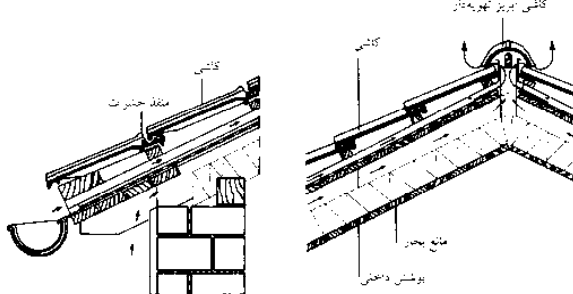
عایق حرارتی: معمولاً به فرم رول پشم‌های معدنی بوده که در میان و زیر تیر اصلی و یا به عنوان عناصر پیش‌ساخته عایق‌کاری نصب شده که برخی اوقات دارای چفت و پس و یا مانع بخار در سمت اتاق‌ها بوده و به تیرها ثابت می‌شود ← (۱۰). سدهای بخار در زیر عایق گرما برای پیشگیری از وارد آمدن فشار به ساختار داخلی سقف به کار می‌روند. هنگامی که رویه ضدبخار نصب گردید از گردش هوا در فضای میانی و سقف جلوگیری می‌نماید. محل نفوذ، لب‌ها و یا اتصالات و یا عناصر ساختمانی می‌بایست کاملاً درزگیری شوند. پوشش داخلی توسط گچ به ساختار پایه نصب شود (به شکاف‌های احتمالی موجود توجه نمایید).



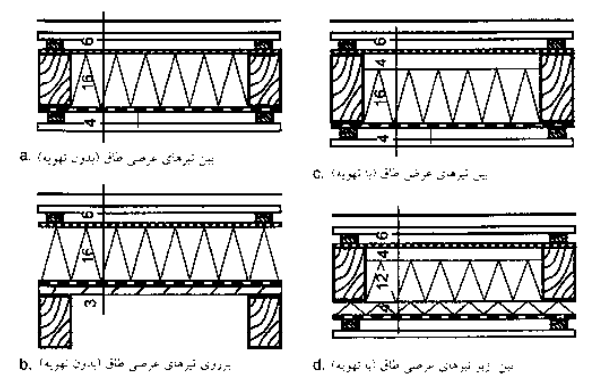
(۴) سقف گرم معمولی  
(۵) سقف بتنی با سقف گرم ساخته شده



(۶) سقف سرد: پیشامدگی لبه بام  
(۷) سقف سرد (تک شیب) کاشی آبریز تهویه‌دار



(۸) سقف سرد: پیشامدگی لبه بام با تیر عرضی طاق  
(۹) سقف سرد: با آبریز



a. بین تیرهای عرضی طاق (بدون تهویه)  
b. بر روی تیرهای عرضی طاق (بدون تهویه)  
c. بین تیرهای عرضی طاق (با تهویه)  
d. بین زیر تیرهای عرضی طاق (با تهویه)

(۱۰) موقعیت عایق حرارتی برای شیب سقف‌های تبدیل شده برای حفظ و نگهداری دما

## سقف‌ها

### سقف‌های مسطح

سقف مسطح، سقفی با شیب حداکثر ۵٪ است. سقف مسطح بدون شیب در موارد استثنایی می‌تواند به عنوان یک ساختار ویژه مورد استفاده قرار گیرد. سقف مسطح می‌بایست عموماً دارای شیب ۲٪ باشد. با توجه به عدم تحمل بار توسط سقف‌های سبک و امکان خمیدگی آنها، توصیه می‌شود که این سقف‌ها را با حداقل شیب ۵٪ (۳°) بسازند.

### ساختار

انواع بسیاری متفاوت از سقف‌های مسطح وجود دارد. تفاوت اساسی در سیستم ساختار دو وجهی و خطی است.

**ساختار دووجهی** در این ساختار عناصر ساختاری در دو محور گسترده شده و یک تکیه‌گاه صاف و یا گرد هستند و بار آنها در راستای زاویه قائمه بر سطح صافشان وارد می‌شود (برای مثال، سنگ کف بنا، سنگ سقف، ستون‌های اصلی، قاب سه‌بعدی).

**ساختار خطی** سیستم‌هایی شامل تیرهای افقی گذاشته شده (تیرهای فولادی کاملاً مشبک) و مصالح میانی است که در جهت تیرها قرار نگرفته‌اند (تیرهای مقاطع به همراه تخته کف می‌تواند بار سقف را منتقل کنند). هر دو نوع ساختار از نظر نمای مربوط به عناصر ساختاری و نیز مصالح به کار رفته متفاوت هستند.

### سنگ‌ها ← (۱)

سقف طبقه‌ها اغلب به صورت یک کف بتنی مسلح هموار ساخته می‌شود. این کف‌ها مقاوم به آتش، غیرقابل نفوذ به نم بوده و به همراه دیوارهای یکپارچه یک سیستم ساختاری مستحکم را فراهم می‌نمایند. مضرات آنها شامل وزن خالص با نصب آنها با استفاده از رطوبت و عایق ضعیف صدا و گرما می‌باشد. حرکات ناشی از انبساط گرمایی و یا وارفتگی و یا افت بتن می‌بایست با به کارگیری لایه‌های عایق بیشتر و اتصالات مناسب قابل جبران است.

### ساختارهای خرپایی ← (۱) و (۲)

خرپاها ساختارهای خطی هستند. تیرهای خرپا که به صورت تجاری در دسترس هستند می‌توانند از جنس چوب، فولاد و یا بتن مسلح پیش‌ساخته به همراه عناصر میانی مصالح گوناگون باشد. در فواصل طولانی‌تر ممکن است از تیرهای خرپا چوبی مستطیل شکل و یا پایه‌های ستونی، ستون‌های چوبی لایه‌لایه، تیر صندوقه‌ای از جنس تخت سه لا و یا چوب‌های ورقه‌ای، تیر آهن‌های کاملاً مشبک‌تر دارای صفحات شبکه‌ای و مهاربند برای بار کمائی و تیرهای لژ مانند و یا شبکه‌ای استفاده شود. مهار اضافی و داربست‌های کابلی می‌تواند باعث کاهش سطح مقطع ستون‌ها، تأثیر بر روشنایی و اختصاصی شدن ساختار شوند.

### ستون‌های یا میلگرد ← (۱) و (۲)

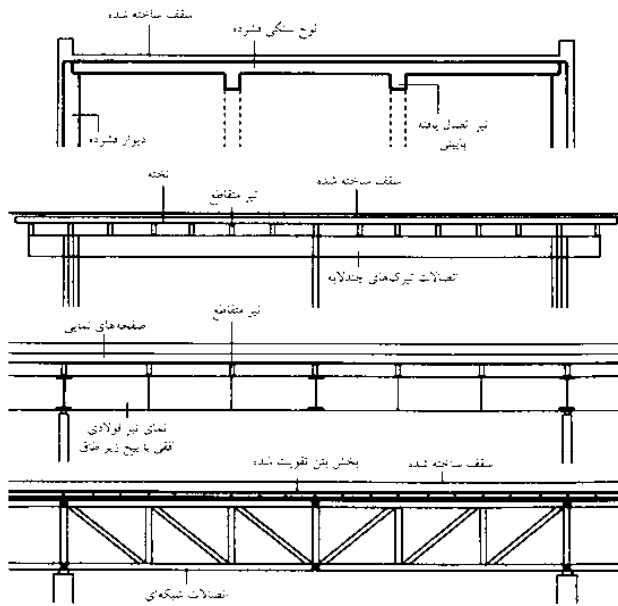
ستون‌های میلگرددار ساختارهای دو وجهی هستند که از تیرهای عریضی ساخته شده‌اند که در دو جهت و به صورت مقاطع در یک طرح قرار می‌گیرند. آنها به صورت عادی از قسمت‌های پیش‌ساخته (برای مثال تیرهای چوبی لایه لایه و ورقه‌های برآمده و یا خرپاهای فولادی). ساخته شده و خصوصاً برای پوشاندن سقف محل‌های صنعتی مناسب می‌باشد. اگر به تجهیزات ضدحریق نیاز باشد، پس از آن موارد دیگری برای حفاظت نمودن از ساختار در نظر گرفته می‌شود.

### قاب‌های سه‌بعدی ← (۳) - (۴)

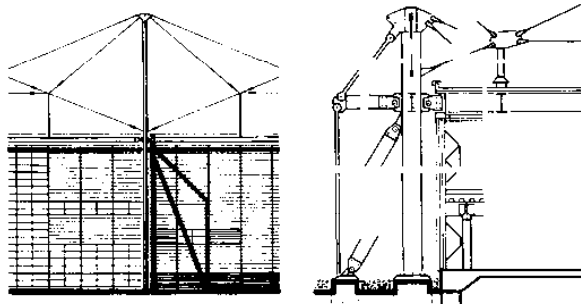
قاب‌های سه‌بعدی فرم تکمیل شده ستون‌های میلگرددار است. میله‌های فولادی توسط بست‌های کروی برای به وجود آوردن یک ساختار سه‌بعدی مستحکم به کار می‌روند که نیاز به استحکامات دیگری ندارد.

## اجزای ساختمانی

سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیب‌دار  
سقف‌های مسطح

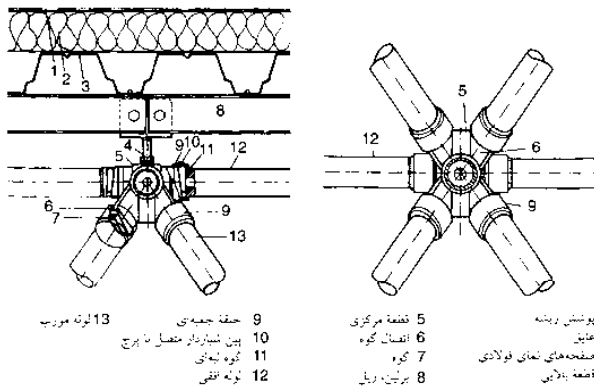


(۱) ساختار سقف طبقه: لوح سنگی، اتصالات، تیرهای شبکه‌ای



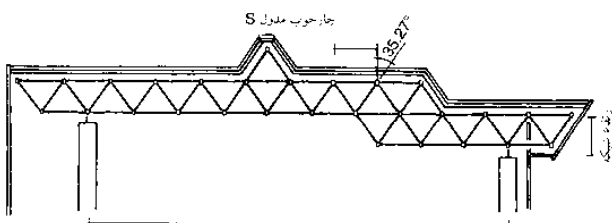
معمار ژان پیر و همکارانش

(۲) ساختار گوید: کارخانه فلیت گارد، کوتیچه



1 پوشش ریشه  
2 عایق  
3 صفحه‌های نمای فولادی  
4 آغشته بالایی  
5 تخته مرکزی  
6 اتصال گوه  
7 گوه  
8 برتین، ریل  
9 حلقه جعبه‌ای  
10 بین شیاردار متصل با پرچ  
11 گوه آبی‌ای  
12 لوله افقی  
13 لوله مورب

(۳) اتصال مفصل بالایی و میانی (مفصل لوله KEBA)



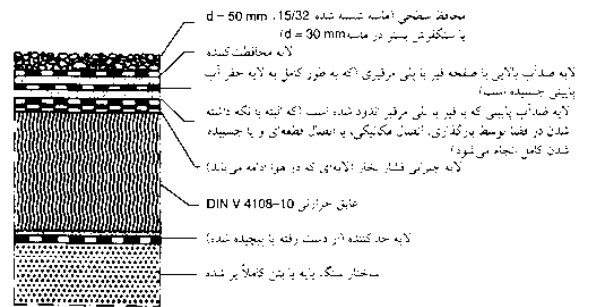
(۴) شکل احتمالی سقف با جزئیات مفصل لوله KEBA ← (۳)

دو روش برای ساخت یک سقف مسطح از نقطه نظر فیزیکی وجود دارد. ساختارهای تک لایه بدون تهویه سقف‌های گرم که دارای هیچ گونه ساختار تحمل بار، سد بخار، عایق گرمایی و لایه‌های ضدآب (لایه‌های میانی) نبوده یک جزء ترکیبی را به وجود می‌آورند. این یک ساختار مورد قبول ← (۱۰) و یا یک "سقف وارونه" است ← (۸). لایه‌های ضدآب و بخار به عنوان یک لایه به صورت مستقیم بر روی ساختار باربر و به کاررفته و لایه عایق به صورت آزاد بر لایه سطحی قرار گرفته و توسط لایه‌های شنی محافظت می‌شود. این ساختار می‌تواند ترکیبی از سقف‌های اضافی به همراه عایق‌های داخلی باشد ← (۹).

**ساختارهای دولایه‌ها تهویه‌دار** در سقف‌های سرد یک لایه تهویه در میان یک لایه ضدآب (و ساختار فرعش) و یک عایق گرمایی قرار گرفته است ← (۶)-(۷). مزیت این سقف‌ها بخار شدن نقطه شبنم ایجاد شده در محل می‌باشد اگرچه این ویژگی وابسته به تهویه کامل هوا و به کارگیری یک سد ضدبخار است که می‌بایست در ساختار درونی به کار گرفته شود. از طرف دیگر لایه‌های ضدآب برخی اوقات به اشتباه به عنوان سدهای بخار به کار گرفته می‌شوند که می‌تواند منجر به نمناک شدن ساختار سقف شود.

**ساختار استاندارد (سقف گرم) ← (۱۰)**

سطوح محافظ می‌تواند سنگین (لایه‌های شنی با عمق  $\leq 5\text{ cm}$  و صفحات تخته‌ای بر روی بستری از تکه سنگ‌ها گسترده شده و یا یک سقف پوشیده از گیاهان باشد) و یا سبک (پوشش شنی آماده که بر روی صفحات قیر پاشیده می‌شود) باشد تا از شکل‌گیری حباب‌ها، شوک‌های حرارتی، فشارهای مکانیکی، و یا آسیب به لایه‌های مقاوم نسبت به آب و یا آسیب‌های ناشی از اشعه UV پیشگیری نماید.

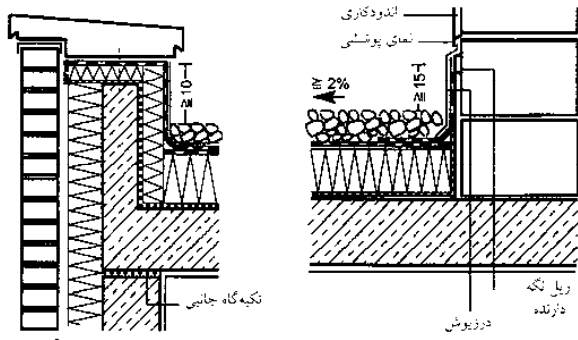


(۱۰) ساختار استاندارد یک سقف گرم همراه با سطح محافظ سنگین و چند لایه ضدآب

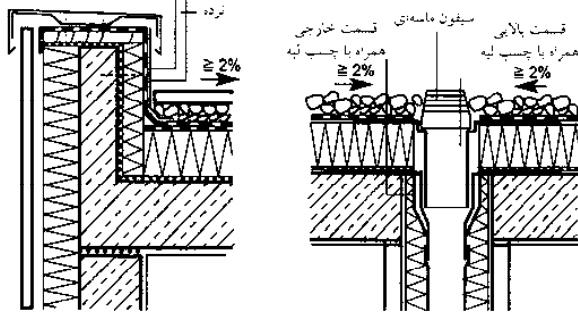
**لایه‌های محافظ:** (برای مثال ورقه‌های محافظتی PVC، پشم مصنوعی، پوشش‌های محافظتی پلاستیکی، پوشش‌های محافظ در مقابل ریشه‌های نفوذکننده)، مقاوم‌سازی در مقابل آب با استفاده از لایه‌های متعدد قیر و ورقه‌های پلی‌مری قیر (که کاملاً به یکدیگر متصل شده‌اند) و یا یک لایه از پلاستیک و یا یک غشاء الاستوم ضدآب می‌باشد. مقاوم‌سازی در مقابل آب می‌تواند با به کارگیری با استفاده از بار اضافی، تثبیت مکانیکی و یا چسباندن بخش‌ها و یا تمامی قسمت‌های آن صورت گیرد.

**لایه‌های خشی کننده فشار بخار:** نمدهای شیاردار و یا ورقه‌های قیری حفره‌دار برای جلوگیری از شکل‌گیری حباب ناشی از بخار شدن باقی‌مانده‌های نم و یا لایه‌های ساختاری بالایی به کار می‌رود. عایق‌بندی با استفاده از تخته‌های عایق گرمایی (چوب پنبه، لاستیک متخلخل، عایق فیبری، شیشه منفذدار) بدون به کارگیری اتصالات و یا لایه‌های گرد به هم پیوسته فراهم می‌شود.

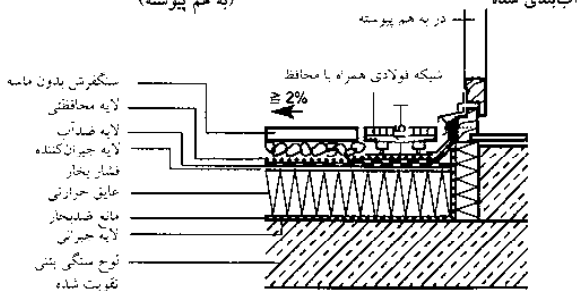
**لایه جداکننده/ خشی کننده:** اغلب به صورت آزاد بر روی لایه‌های دیگر قرار می‌گیرد. ساختارهای متحمل بار بر روی یک شیب ← صفحه ۹۱، و فشارهای افزایش یافته به علت گسترش گرما (در نتیجه باعث شکل‌گیری یک اتصال لغزنده بر روی دیوارهای حمال و جداشدگی دیوارهای داخلی و صفحات می‌شود. نوارهای استیروفوم را از پیش در کناره‌های تخته‌ها بچسباند.



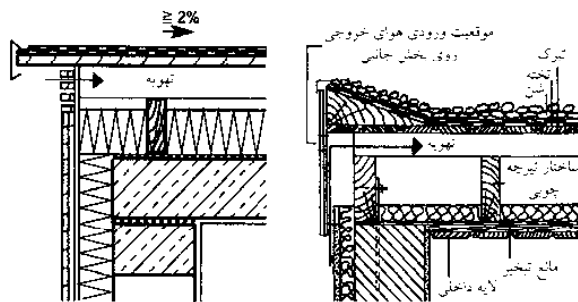
(۱) توده همراه با رویه سنگی مصنوعی  
(۲) اتصال دیواری



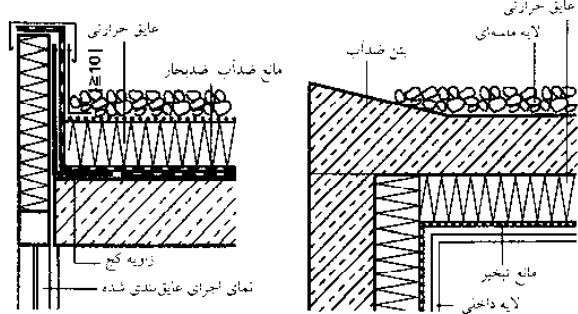
(۳) جزئیات لبه سقف (به هم پیوسته)  
(۴) جزئیات زهکشی همراه با اتصالات آب‌بندی شده



(۵) اتصالات به هم پیوسته همراه با شبکه فولادی گسترده شده



(۶) سقف سرد روی لوح سنگی که با بتن تقویت شده است  
(۷) سقف سرد با ساختار الواری



(۸) سقف وارونه  
(۹) سقف بتنی آب‌بندی شده با عایق داخلی

سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیب‌دار  
سقف‌های مسطح  
BS 8298  
BS EN 12730  
DIN 18531  
راهنمای سقف‌های مسطح  
مرکز انجمن سقف‌های آلمان  
مشاهده کنید:  
فیزیک ساختمانی  
صفحه ۲۷۱

# سقف‌ها

## سقف‌های مسطح

### گیاه‌کاری سقف

بابلی‌ها با باغ‌های سقفی و سقف‌های گیاه‌کاری شده را از قرن ششم پیش از میلاد مسیح ایجاد نمودند در دهه ۱۹۸۰ در برلین خانه‌های روستایی با یک لایه خاک برای محافظت در مقابل حریق پوشیده می‌شد که باعث رشد گیاه می‌شوند. در قرن بیستم در طول دوران مدرنیته با معرفی سقف‌های مسطح، سقف‌های سبز فراموش شده مجدداً احیا شدند.

### ویژگی‌های سقف‌های گیاه‌کاری شده

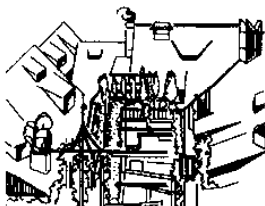
۱. به علت وجود لایه‌های هوا در میان گیاهان و لایه‌های رشد (خاک) و ریشه‌ها، حالت عایق را داشته و نیز در فصل گرما از رشد میکروب‌ها جلوگیری می‌کند.
۲. به عنوان عایق صوت بوده و دارای ظرفیت ذخیره گرمایی می‌باشد.
۳. باعث بهبود وضعیت آب و هوا در محیط اطراف خانه می‌شود.
۴. دارای تأثیرات مثبتی بر زهکشی آب‌های باران در ناحیه شهری و نیز چرخه‌های آب‌های جاری می‌باشد.
۵. باعث بهبود آب و هوای منطقه می‌شود.
۶. مزایای فیزیکی خانه: خانه در مقابل اشعه ماورای بنفش و تغییرات گرمایی زیاد توسط لایه‌های گیاهی رشد نموده حفظ می‌شود.
۷. باعث حفظ خاک می‌شود.
۸. باعث طراحی عناصر و بهبود وضعیت زندگی می‌شود.
۹. باعث احیاء اراضی به صورت بهتری می‌شود.

## اجزای ساختمانی

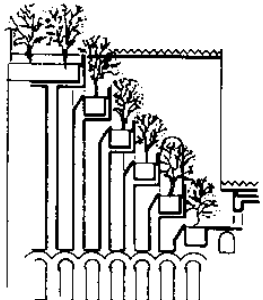
- سقف‌ها
- شکل‌های سقف
- سقف‌های شیبدار
- سقف‌های مسطح



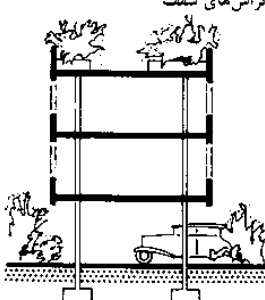
(۱) باغچه سقفی بر روی یک منزل استیجاری اشاره به شکل جدید معماری



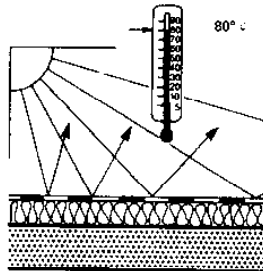
(۲) باغچه سقفی به شکل مجموعه‌ای از گلدان‌های گیاهی بر روی بالکن‌ها و تراس‌های سقف



(۳) باغ‌های معلق سمیرامیس در بابل (6000 سال قبل از میلاد)

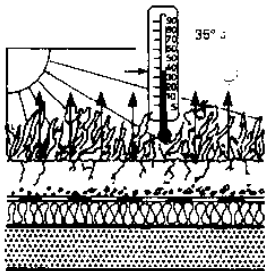


(۴) مناطق نابود شده گل‌کاری با کاشت گیاهان در سقف‌ها دوباره احیا می‌شوند



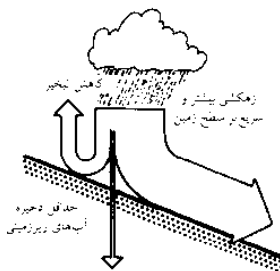
یک سقف فرارندانی

(۵) حرارت بیش از حد هوای خشک شهر ← (۶)

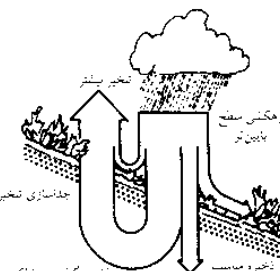


یک سقف سبز

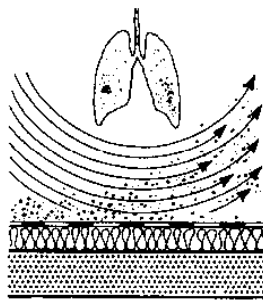
(۶) هوای خنک‌تر و مرطوب‌تری به خاطر پس دادن بخار توسط گیاهان مصرف‌کننده انرژی



(۱۱) توزیع سطوح متراکم - به هم پیوسته (۱۲) ←

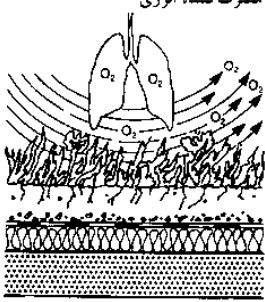


(۱۲) توزیع سطوح متراکم - طبیعی



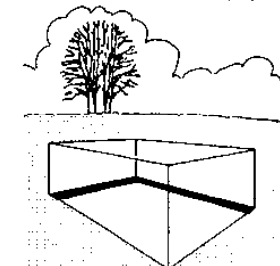
یک سقف فرارندانی

(۷) تولید گرد و غبار و گردباد خاک شهر ← (۸)

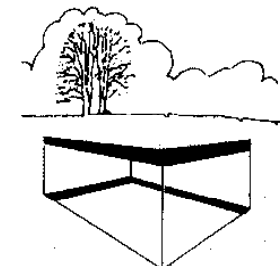


یک سقف سبز

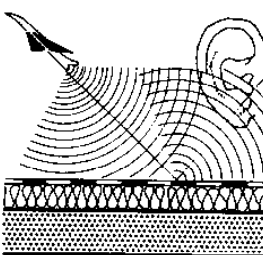
(۸) اصلاح هوای شهر به خاطر صاف کردن و جذب گرد و خاک و به دلیل تولید اکسیژن توسط گیاهان



(۱۳) با ساخت هر خانه بخشی از حومه شهر نابود شده است ← (۱۴)

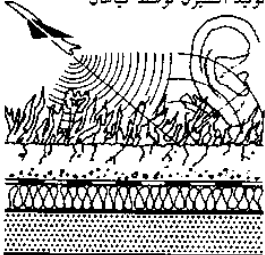


(۱۴) حداکثر بخش‌های منطقه سطحی از بین رفته می‌تواند با کاشت گیاهان بر روی سقف‌ها بازایی شود



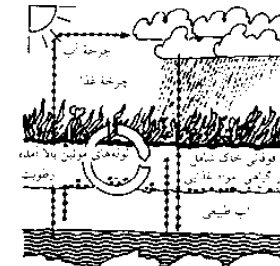
یک سقف فرارندانی

(۹) انعکاس صدا بر روی سطوح ناهموار (۱۰) ←

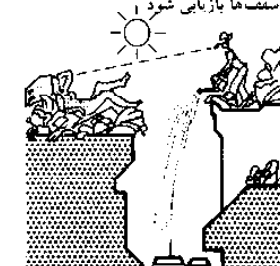


یک سقف سبز

(۱۰) جذب صدا از روی سطوح هموار گیاه‌کاری شده



(۱۵) چرخه طبیعی آب و هوا



(۱۶) ارزش روانی - فیزیولوژیکی مناطق آباد (حضر آسایش خیال به طور نسبی تحت تأثیر مناطق سبزی و خرم است)

# سقف‌ها

## سقف‌های مسطح

### شیب سقف‌های گیاه‌کاری شده

شیب سقف‌های سه‌گوش نمی‌بایست از ۲۵° و شیب سقف‌های مسطح نمی‌بایست بیشتر از ۳-۲٪ باشد.

### انواع کشت سققی

**کشت عمقی:** سقف به یک باغ مسکونی با نمایی شبیه آلاچیق و ایوان سرپوشیده تبدیل می‌شود. مراقبت دائمی و نگهداری از آن ضروری است. گیاهان به کار رفته در این نوع کشت شامل، چمن، درختچه، بوته و درختان می‌باشد.

**کشت سطحی:** گیاهان در یک خاک کم عمق کاشته شده و نیازمند حداقل نگهداری هستند. گیاهان مورد استفاده شامل: خزه، چمن، بوته، درختچه می‌باشد.  
**کاشت متحرک:** گلدان‌های جلوی گیاهان می‌توانند برای سرسبز نمودن سقف تراس‌ها، بالکن‌ها و زردها مورد استفاده قرار گیرند.

## اجزای ساختمانی

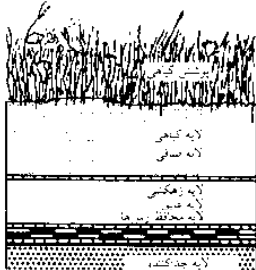
سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیب‌دار  
سقف‌های مسطح



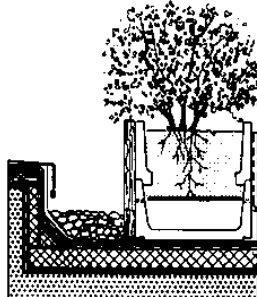
(۱) کشت متراکم



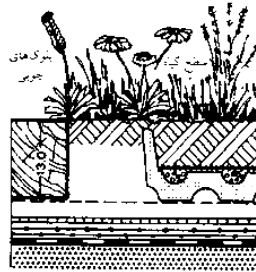
(۲) کشت وسیع



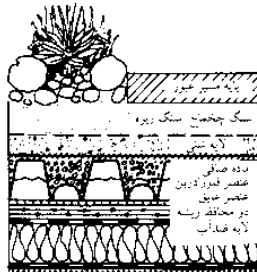
(۳) ساختار لایه‌ای یک سقف کاشته شده



(۴) گلدان‌های گیاهی تشکیل‌دهندهٔ مرز منطقه کاشته شده



(۵) سیستم کشت سقف زینکوفلورادارین



(۶) سیستم کشت سقف زینکو فلورادارین



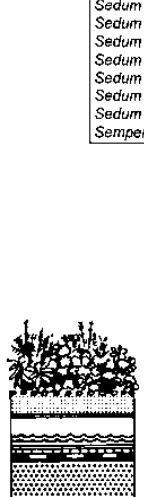
ارتفاع ریشه < 250 cm  
ارتفاع موثر از 35 cm fm  
بار سطح 3.7 kN/m<sup>2</sup>  
تجهیزات آبی 170 l/m<sup>2</sup>  
پوشش مانع cm  
مخروط خاک 23 cm  
لایه زهکشی 12 cm  
اندازهٔ دشت یا تومانتک



250 cm  
19-35 cm  
1.9-3.7 kN/m<sup>2</sup>  
80-170 l/m<sup>2</sup>  
- cm  
7-23 cm  
12 cm  
دشتی یا تومانتک



5-25 cm  
14 cm  
1.4 kN/m<sup>2</sup>  
60 l/m<sup>2</sup>  
- cm  
5 cm  
9 cm  
دشتی یا تومانتک



5-20 cm  
12 cm  
1.1 kN/m<sup>2</sup>  
45 l/m<sup>2</sup>  
1 cm  
4 cm  
7 cm  
دشتی



5-20 cm  
12 cm  
1.15 kN/m<sup>2</sup>  
40 l/m<sup>2</sup>  
- cm  
7 cm  
5 cm  
دشتی



5-10 cm  
10 cm  
0.9 kN/m<sup>2</sup>  
30 l/m<sup>2</sup>  
1 cm  
4 cm  
5 cm  
دشتی

- 1 لایه پوششی مانع
- 2 مخروط خاک
- 3 حسیلهٔ حفاظتی
- 4 لایه زهکشی
- 5 لایه محافظ ریشه
- 6 لایه‌های جداکننده و جداکننده
- 7 درزگیری سقف
- 8 ساختار محافظ

(۷) انواع مختلف کشت سقف

نوع گیاه	ارتفاع	دم تکمیلی گناه از رنگ گیاه	نام علمی گیاه
VI	5 cm	گیاه سنکروی سفید-صورتی	<i>Saxifrage aizoon</i>
VI-VII	8 cm	گیاه سنگ چینی آزرده	<i>Sedum acre</i>
VI-VII	5 cm	سنگ چین سفید سفید	<i>Sedum album</i>
VI	5 cm	ورینه سفید	<i>Sedum album 'Coral Carpet'</i>
VI	10 cm	ورینه سفید	<i>Sedum album 'Laconicum'</i>
VI-VII	5 cm	ورینه سفید	<i>Sedum album 'Micranthum'</i>
VI-VII	8 cm	ورینه سفید	<i>Sedum album 'Murale'</i>
VI-VII	5 cm	اسبژ روشن	<i>Sedum album 'Cloroticum'</i>
VI-VII	8 cm	لذت پیروی آزرده	<i>Sedum hybr.</i>
VII-IX	10 cm	فقطهٔ صلابی آبلایی	<i>Sedum floriferum</i>
VI-VII	12 cm	سنگ چین صخره‌ای آزرده	<i>Sedum reflexum, 'Elegant'</i>
VI	5 cm	گل ناز بدون موه آزرده	<i>Sedum sexangulare</i>
VI	5 cm	ورینه زرد روشن	<i>Sedum 'White Tatra'</i>
VI-VII	5 cm	گل ناز	<i>Sedum spur. 'Superbum'</i>
VI-VII	6 cm	تره درونگی خانگی ناز صحرایی (صورتی)	<i>Sempervivum arachnoideum</i>

(۸) طبقه‌بندی و گوناگونی‌های تأییدشده گیاهان برای کاشت سقف (وسیع)



## سقف‌ها

### سقف‌های مسطح

#### لایه‌های ساختاری

لایه رشد: برای فراهم نمودن لایه رشد از یک لایه گسترده از خاک رشد و سنگ استفاده می‌شود. این کار باعث به وجود آمدن یک ساختار مستحکم، تهویه خاک و ذخیره آب و نیز شکل گرفتن خاک می‌شود. وظایف این لایه: ذخیره مواد غذایی، کنترل واکنش خاک (میزان PH)، هوادهی و ذخیره آب می‌باشد.

لایه فیلترکننده: شامل تجهیزات فیلترکننده است که مانع رسوبات ته‌نشین شده در لایه زهکشی می‌شود.

لایه محافظت‌کننده: این لایه در طول دوران ساخت و در مقابل فشار نقطه‌ای محافظت می‌نماید.

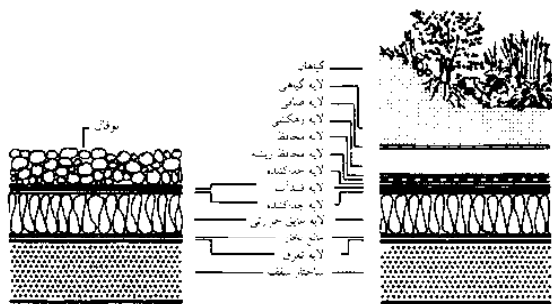
لایه زهکشی: از اشباع شدن گیاهان توسط آب جلوگیری می‌نماید. مصالح مورد استفاده در این سطح شامل: حصیرهای ریز بافت، صفحات پلاستیکی، و مصالح محافظت‌کننده از ساختمان می‌باشد.

لایه‌های محافظت‌کننده از ریشه: ریشه‌ها در درون صفحات PVC/ECB و EPDM نگهداری می‌شوند.

لایه‌های جداکننده: ساختار تحمل‌کننده بار را از سقف سبز جدا می‌نماید. برای مثال ← (1)-(8) لایه‌های ساختاری برای سقف سبز نشان داده شده است. پیش از کاشت، بررسی نمایید که سقف در شرایط ایده‌آل بوده و هر لایه می‌تواند به درستی وظیفه خود را انجام دهد. با دقت مواد و شرایط فنی را بررسی کنید. سقف مورد مشاهده قرار دهیم. سقف‌های شیروانی نیز می‌توانند به سقف سبز تبدیل شوند ← (9)-(12) اما این کار نیازمند آماده‌سازی ساختاری برای جلوگیری از لغزش و بیرون ریختن خاک می‌باشد.

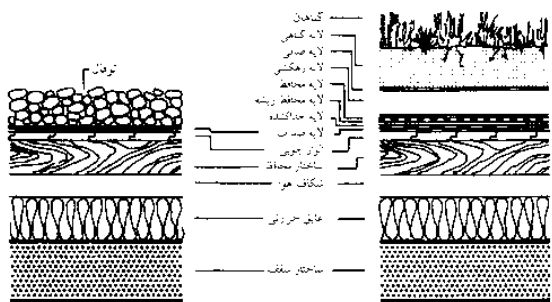
## اجزای ساختمانی

سقف‌ها  
شکل‌های سقف  
سقف‌های شیبدار  
سقف‌های مسطح



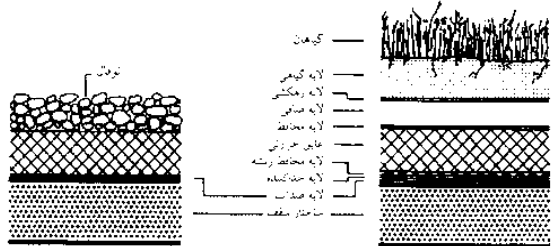
(1) سقف گرم ← (2)

(2) سقف گرم با کشت گیاهان



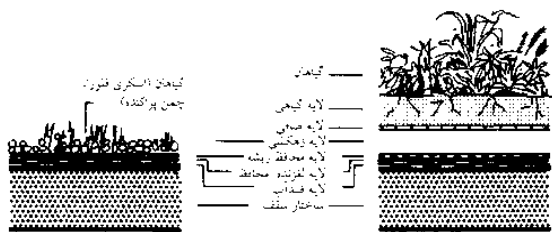
(3) سقف سرد ← (4)

(4) سقف سرد با کشت گیاهان



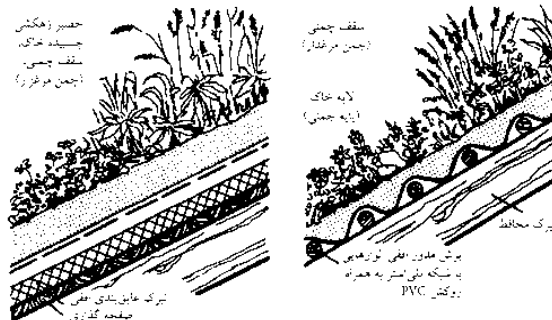
(5) سقف وارونه ← (6)

(6) سقف وارونه با کشت گیاهان



(7) سقف به سبک گذشته کشت گیاهان با صرف هزینه کم

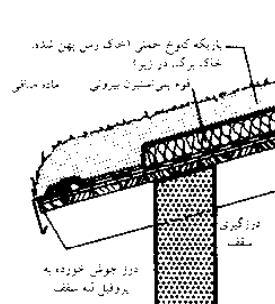
(8) کشت سقف به سبک گذشته (در صورت امکان از لحاظ ساختاری و ساختمانی)



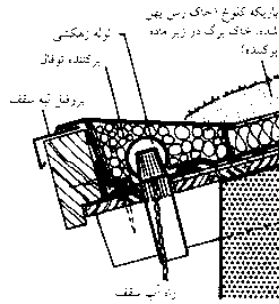
(9) کشت بر روی سقف شیبدار



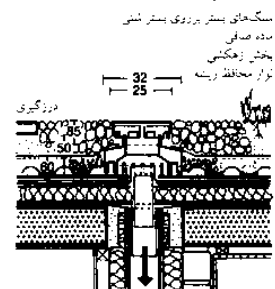
(10) کشت بر روی یک سقف شیبدار



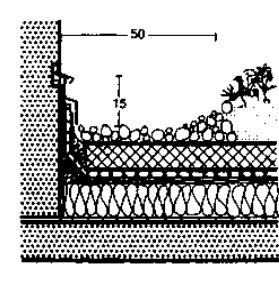
(11) جزئیات لبه پیش آمده بام بر روی سقف سبز شیبدار



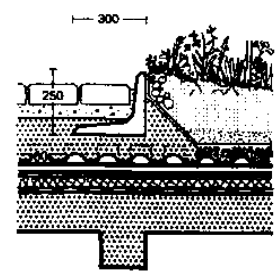
(12) جزئیات لبه پیش آمده بام ← (11)



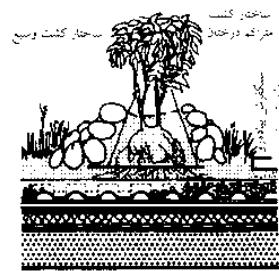
(13) میله بررسی زهکشی



(14) اتصال دیواری با باریکه لبه‌دار توغالی



(15) انتقال از سطح جاده تا کشت مترامک سقف



(16) انتقال از مسیر عبور تا کشت مترامک یا وسیع

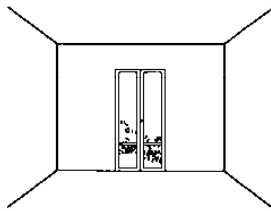
# پنجره‌ها

## طرز قرارگیری

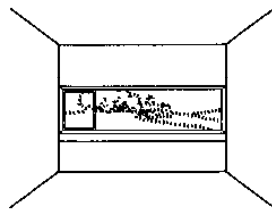
## آرایش پنجره و داخل

### اجزای ساختمانی

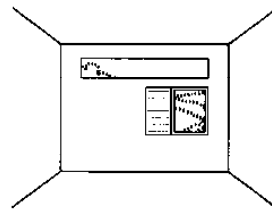
- پنجره‌ها
- چیدمان
- ملزومات
- انواع طراحی
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- تمیز کاری ساختمان
- پنجره‌های سقفی
- نور سقفی
- BS 8206-2
- DIN 5034



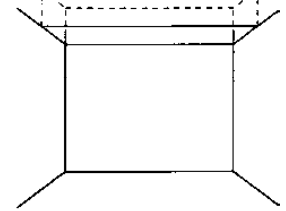
(۱) پنجره عمودی. در کنار شویفاژ یا بخاری در طبقات یا زیرزمین



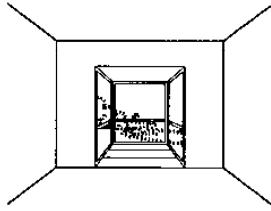
(۲) پنجره افقی با در متفرد از کنار و پنجره را تا آستانه در آن برای مجرای گرما محصور می‌کند



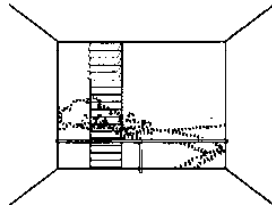
(۳) پنجره ترکیبی: پنجره بالایی نور را کاملاً به داخل اتاق هدایت می‌کند. پنجره کوچک برای نمای بیرون و تهویه به کار می‌رود



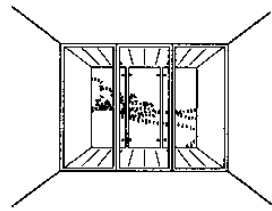
(۴) پنجره سقفی برای انعکاس نور بر روی دیوار



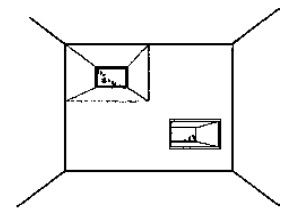
(۵) دهانه پنجره. حالت بیرون زده



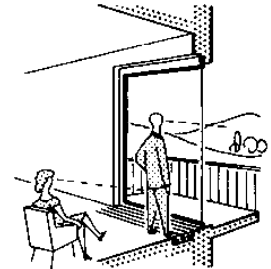
(۶) پنجره تماماً شیشه‌ای نصب شده با توده ریلی دستی و کرکره آویزان دارای جمیع عایق صوتی



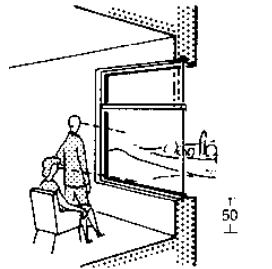
(۷) پنجره دوجداره شیشه‌ای با فضای مناسب بین (نما به عنوان جدار دوم، شیشه گلخانه‌ای)



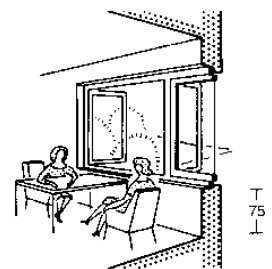
(۸) مدولار روزن رانی دیواری با پنجره همتراز همراه با صفحه داخلی یا خارجی



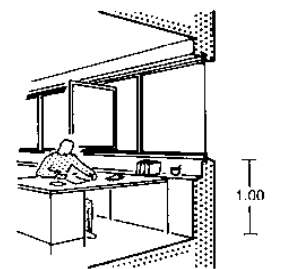
(۹) پنجره با چشم انداز مناسب و بالکن



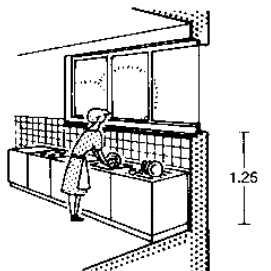
(۱۰) پنجره در اتاق‌های دارای چشم انداز



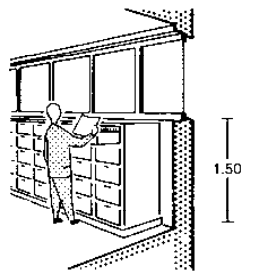
(۱۱) ارتفاع معمولی پنجره



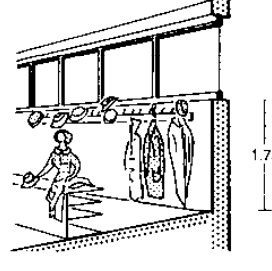
(۱۲) دفاتر کار



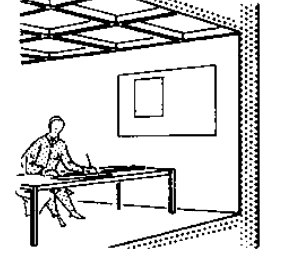
(۱۳) آشپزخانه



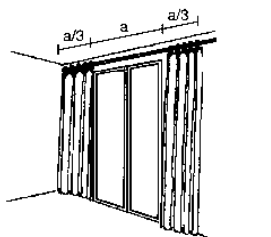
(۱۴) دفاتر کار (اتاق فایل‌ها و پرونده‌ها)



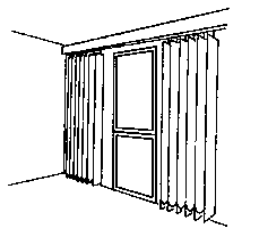
(۱۵) رختکن‌ها



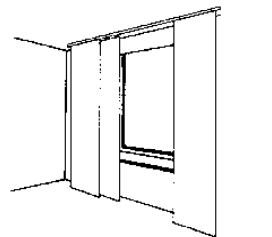
(۱۶) پنجره‌های زیرشیروانی مثلاً دفاتر نقشه کشی



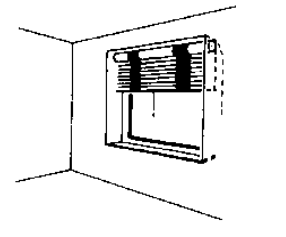
(۱۷) فضای مناسب در گوشه برای پرده‌ها



(۱۸) کرکره‌های عمودی پرده‌های باریک



(۱۹) پرده با چارچوب متحرک پارچه‌ای



(۲۰) کرکره‌های متحرک پارچه‌ای یا پلاستیکی (تاریک کننده داخل)

## پنجره‌ها

### نیازمندی‌ها

پنجره به عنوان یک جزء توکار در دیوار دارای وظایف ضروری دیگری جدا از باز و بسته کردن می‌باشد. پنجره میزان روشنایی طبیعی، تأمین و ورود و خروجی هوا از اتاق و منظرهای را برای برقرار ارتباط با دنیا فراهم می‌نماید. این کاربردها می‌تواند با استفاده از اجزاء جداگانه دیگری همانند، چراغ‌های روشنایی بالای سر، دریچه‌های تهویه و یا ویتترین‌ها به ترتیب فراهم شود. اندازه و محل قرار گرفتن پنجره‌ها در اتاق علاوه بر ملزومات موردنیاز تحت نظارت قوانین و مقررات روشنایی روز در بخش‌های داخلی ساختمان و موارد مطرح شده در بالا همگی از نظر معماری مورد ملاحظه قرار می‌گیرد. تأثیرات خارجی آنها دارای تأثیرات شدیدی بر نمای ظاهری است. فاکتورهای مهم شامل: محل پنجره در دیوار، پنجره‌های داخلی و عمق دیوار و پنجره‌های خارج آن نشان‌دهنده دیواره به عنوان یک سطح و تناسب عرض به ارتفاع و میزان ضخامت اجزا به مساحت شیشه (قاب مشخص، پوشش و احتمالاً عرض نرده‌های پنجره) و ارتباط آنها با سایر اجزاء نما (که اغلب هنگام تعویض پنجره نادیده گرفته می‌شوند) می‌باشند.

در فضای داخلی، پنجره‌ها مسئولیت هدایت نور را برعهده دارند که یکی از ملزومات تأثیرات معماری در اتاق می‌باشد. مهمترین مورد، محل قرار گرفتن پنجره‌ها در نقشه می‌باشد که تا ممکن است با استفاده از سایبان‌های نور خورشید و یا شیشه‌های هدایت‌کننده نور همراه شوند. نحوه باز شدن آنها میزان کیفیت، کارایی آنها را به عنوان ابزار تهویه معین می‌نماید. پنجره‌ها تا چه اندازه به درون اتاق باز می‌شوند؟ آیا استفاده از فریز پنجره در هنگام باز بودن آن امکان‌پذیر است؟ پنجره‌های یک تکه برای تهویه هوا مناسب نمی‌باشند. آنها تنها امکان سرد شدن اتاق را به آرامی فراهم می‌کنند. آنها همچنین ممکن است به عنوان ملزومات ویژه برای جلوگیری از آتش‌سوزی و یا شکسته شدن به داخل و آسیب زدن به کار روند. شیشه‌های نشکن، اگر که پنجره‌ها به عنوان محلی فرار مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایست دارای روزنه‌ای دقیق حداقل به اندازه  $0.9 \times 1.2 \text{ m}$  باشد و ارتفاع لبه آن می‌بایست حداقل  $1.2 \text{ m}$  بالاتر از کف باشد. در هلند، قوانین اندازه پنجره را با در نظر گرفتن زاویه تابش آن با آفتاب تعیین می‌نمایند.

### روشن‌سازی

اگر پنجره‌ها به همراه عایق‌های گرمایی مناسب نصب گردند، پس از آن می‌بایست مراقبت‌های لازم از عایق‌ها صورت پذیرد. خطراتی در مورد افت پنجره (نشست) در هنگام تعویض پنجره‌ها در صورت عدم عایق‌بندی مناسب (محل‌ها مشخص پنجره و گوشه‌های خارجی اتاق) ممکن است اتفاق بیفتد که می‌تواند منجر به از بین رفتن قالب شود. به منظور عدم ایجاد نقص در ظاهر و محل ورودی نور، ابعاد قاب شیشه نمی‌بایست تغییر پیدا کند (به چهارچوب‌ها، پوشش‌ها و عرض میله‌های پنجره توجه نمایید ← (۶)).

### ساختار محل سکونت

حداقل اندازه ساختاری معین شده برای دهانه پنجره‌ها در اتاق‌های پر در قوانین و مقررات ساختمانی ایالتی تعیین شده و این مقدار برابر  $\frac{1}{8}$  و یا  $\frac{1}{10}$  مساحت اتاق است. بیشتر محدودیت‌های طراحی میزان فاصله تا ساختمان رو به رو (تشکیل سایه) و ملزومات موردنیاز براساس مقررات ذخیره انرژی است. به منظور متعادل‌سازی میزان انرژی معیارهایی برای اتاق‌های کار می‌تواند در نظر گرفته شود.

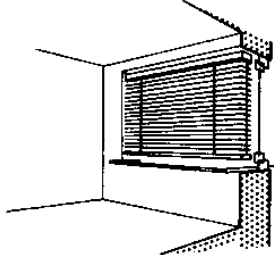
### اتاق‌های کار

مساحت موردنیاز پنجره را می‌توان با استفاده از قوانین زیر تعیین نمود. عرض کلی تمام اتصالات دیداری با بیرون می‌بایست حداقل  $\frac{1}{8}$  کل عرض تمامی دیوارها باشد ← (۷). ارتباط بصری ممکن با محیط خارج می‌بایست همتراز با چشم باشد. (ارتفاع پایه پنجره می‌بایست بین  $0.85 - 1.25 \text{ m}$  باشد) ← صفحه ۹۶ (۹) - (۱۶).

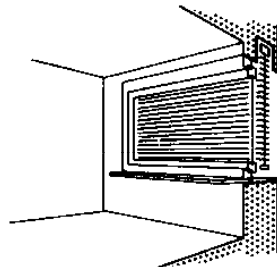
برای اتاق‌های کار این ارتفاع می‌بایست بیش از  $2.5 \text{ m}$  و مساحت پنجره‌ها حداقل می‌بایست  $30\%$  مساحت دیوارهای خارجی باشد ← (۸). برای اتاق‌هایی که اندازه آنها همانند اتاق‌های مسکونی است، حداقل ارتفاع شیشه‌ها می‌بایست  $1.2 \text{ m}$  باشد.

با افزایش میزان استفاده از منابع انرژی موجود، جبران گرمای تلف‌شده و کنترل میزان نور ورودی از طریق پنجره‌ها نیازمند طراحی‌های مناسب توسط کارشناسان می‌باشد.

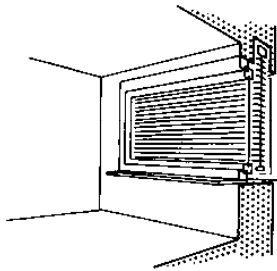
### محافظةت از نور خورشید



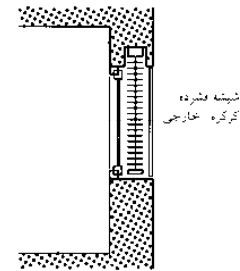
(۱) کرکره متحرک داخلی: گرمای خورشید در پشت پنجره محصور است (برای جلوگیری از تشعشعات خیره‌کننده خورشید)



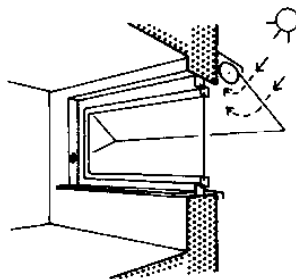
(۲) کرکره خارجی



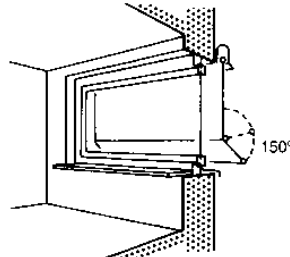
(۳) کرکره خارجی شیشه فشرده (پوشش خارجی برای جلوگیری از نور خورشید)



شیشه فشرده کرکره خارجی



(۴) سایه‌بانی که اشعه خورشید و حرارت را در جلوی آن نگه می‌دارد

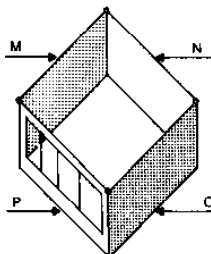


(۵) سایه‌بان تقریباً زاویه‌دار

### اندازه پنجره‌ها

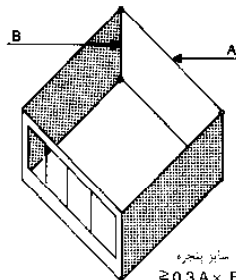
1.5 m ورودی عبور 1 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 66% باقی‌مانده	1.5 m ورودی عبور 0.92 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 61% باقی‌مانده	1.5 m ورودی عبور 0.89 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 59% باقی‌مانده	1.5 m ورودی عبور 0.87 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 58% باقی‌مانده	1.5 m ورودی عبور 0.84 m <sup>2</sup> محدوده شیشه‌ای = 56% باقی‌مانده

(۶) مثال‌هایی برای کاهش محدود شیشه‌ای با بخش‌های شیشه کاری شده



ر: کف محدوده  $1/10$  = مضاعف شیشه‌ای  
 $1/10 (M + N + O + P)$  = عرض پنجره

(۷) ابعاد پنجره در ساختمان‌های صنعتی



سایز پنجره  
 $\geq 0.3 A \times B$

(۸) ابعاد پنجره برای اتاق‌های بزرگتر از 3.5 m ارتفاع

## اجزای ساختمانی

### پنجره‌ها

### چیدمان

### ملزومات

### انواع طراحی

### عایق حرارتی

### عایق صوتی

### تمیز کاری ساختمان

### پنجره‌های سقفی

### نور سقفی

### مشاهده کنید:

### روشنایی نور

### صفحه ۴۸۸

### نور مستقیم خورشید

### صفحه ۴۹۹

### سایه خورشید

### صفحه ۵۰۰

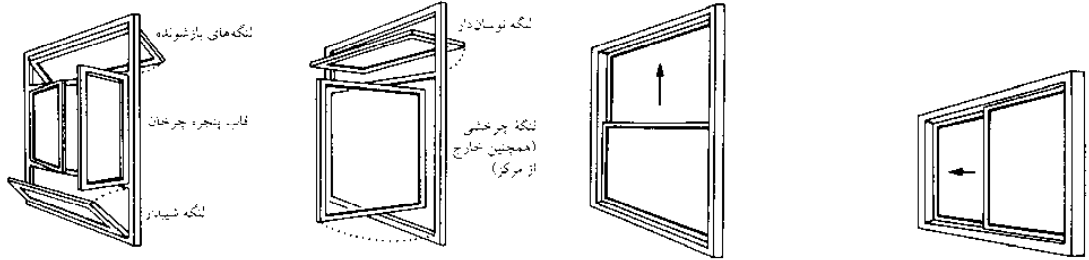
# پنجره‌ها

## انواع طراحی

### اجزای ساختمانی

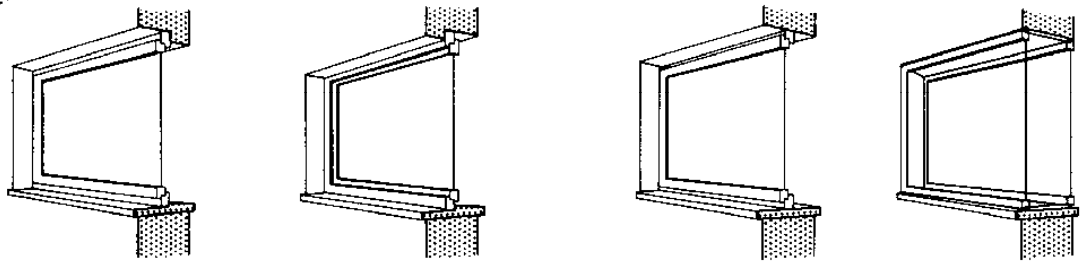
- پنجره‌ها
- چیدمان
- ملزومات
- انواع طراحی
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- تمیز کاری ساختمان
- پنجره‌های سقفی
- نور سقفی

### انواع ورودی‌ها



(۱) پنجره فولادار (خارجی و داخلی)      (۲) پنجره فولادار با پاشنه گردان مرکزی      (۳) چارچوب متحرک عمودی پنجره      (۴) چارچوب متحرک پنجره

### انواع کاستن



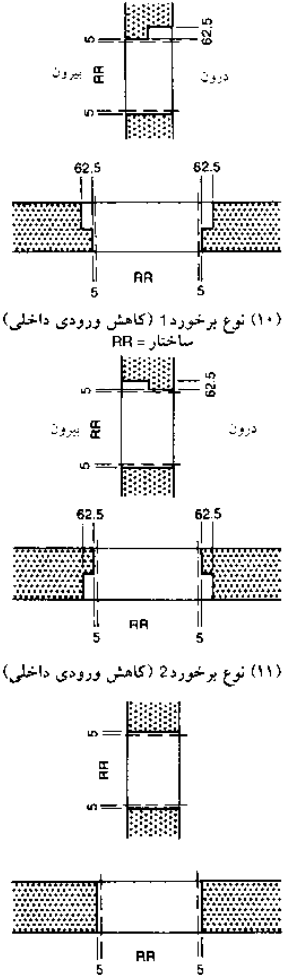
(۵) ورودی داخلی با چارچوب پشتی دستک کناری      (۶) ورودی خارجی با چارچوب پشتی دستک کناری      (۷) دستک ساده با کاهش چارچوب      (۸) دستک ساده با گوشه محیطی چارچوب پنجره

قالب پنجره		قالب پنجره دونابیی										قالب پنجره سه‌نابیی										قالب پنجره چهارنابیی																													
ارتفاع	عرض	375	500	625	750	875	1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000	2125	2250	375	500	625	750	875	1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000	2125	2250	375	500	625	750	875	1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750	1875	2000	2125	2250		
375	375	3x3	4x3	5x3	6x3	7x3																																													
500	500	3x4	4x4	5x4	6x4	7x4	8x4																																												
625	625	4x5	5x5	6x5	7x5	8x5																																													
750	750	4x6	5x6	6x6	7x6	8x6																																													
875	875	4x7	5x7	6x7	7x7	8x7	9x7					12x7	13x7																																						
1000	1000	4x8	5x8	6x8	7x8	8x8	9x8	10x8				12x8	13x8	14x8																																					
1125	1125	4x9	5x9	6x9	7x9	8x9	9x9	10x9				12x9	13x9	14x9	16x9	17x9																																			
1250	1250	4x10	5x10	6x10	7x10	8x10	9x10	10x10				12x10	13x10	14x10	16x10	17x10																																			
1375	1375	5x11			8x11	9x11	10x11					13x11	14x11			17x11																																			
1500	1500						9x12	10x12																																											
1625	1625																																																		
2000	2000							9x16	10x16																																										
2125	2125							9x17	10x17																																										
2250	2250							9x18	10x18																																										

اعداد فوق تصویبی از معرفی اعداد و اندازه‌ها هستند. آنها ترکیبی از واحدهای ضرب شده هستند. 125mm برای عرض و ارتفاع برای مثال ورودی پنجره  $9 \times 11 = (9 \times 125) \times (11 \times 125) = 1125 \times 1375$

- اعلام:
- اندازه ترجیح داده شده
  - اندازه
  - اندازه قابل ترجیح برای پنجره‌های نواری
  - اندازه قابل ترجیح برای پنجره‌های دری
  - اندازه قابل ترجیح برای پنجره‌های زیرزمینی
  - اندازه قابل ترجیح برای پنجره‌های رستخوابی‌خانه

(۹) اندازه‌های راهنما برای ساختار ورودی پنجره‌ها



(۱۰) نوع برخورد 1 (کاهش ورودی داخلی) ساختار RR =

(۱۱) نوع برخورد 2 (کاهش ورودی داخلی)

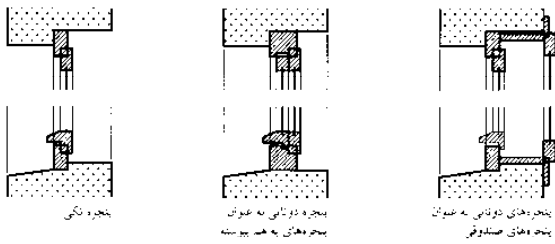
(۱۲) نوع برخورد 3 (کاهش ورودی داخلی)

## پنجره‌ها

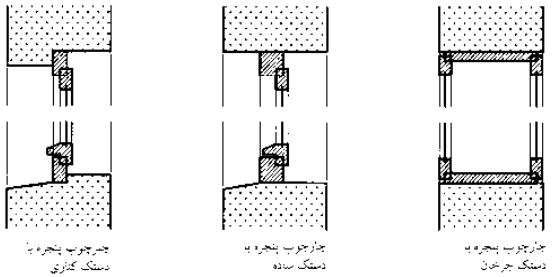
### عایق‌بندی گرمایی

انواع مختلف پنجره براساس انواع لولا ← (۱) و قلاب ← (۲) وجود دارد که در شکل نشان داده شده‌اند. ملزومات پنجره (عایق‌بندی گرمایی و صوتی) به سبب انواع مختلف پنجره و ساختارها تهیه می‌شود. محل قرار گرفتن پنجره در دیوار یکی از جنبه‌های مورد اهمیت طراحی نما می‌باشد. ترتیب عایق‌کاری و محافظت در برابر نور خورشید نیز از اهمیت زیادی برخوردار است ← (۳). یک پنجره فشرده (خارجی، هیچ نوع قابلیت بسته‌شدنی ندارد) همانند یک سیستم با نمای دو جانبه، به عنوان یک سیستم مقابل باد و محافظتی در مقابل نور خورشید عمل کرده و امکان تهویه هوا را در هنگامی باد و بارندگی شدید فراهم می‌نماید. از ایجاد طرح شطرنجی پنجره و صفحات عایق‌بندی در صورت امکان می‌بایست جلوگیری نمود زیرا این کار بسیار هزینه‌بر بوده و باعث ایجاد یک سیستم عایق‌کاری ناقص و نیز ساختار نامناسب برای مقابله با آب و هوای نامناسب می‌شود. انحراف از ابعاد مجاز برای پنجره و دهانه‌ها دارای طول ۳m حداکثر ۱۲mm و برای اجزایی با اندازه ۶m حداکثر ۱۶mm است. پنجره‌های خارجی و پنجره‌های فرانسوی برای اتاق‌هایی که می‌بایست گرم باشد طوری طراحی می‌شود که دارای حداقل عایق‌بندی بوده و پنجره دو جداره باشد.

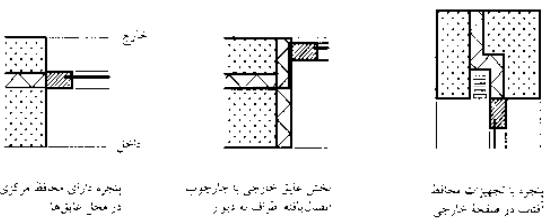
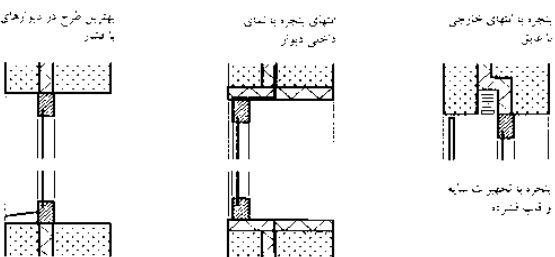
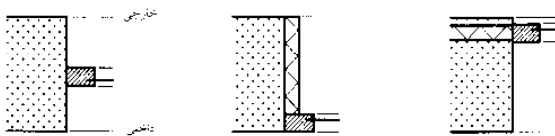
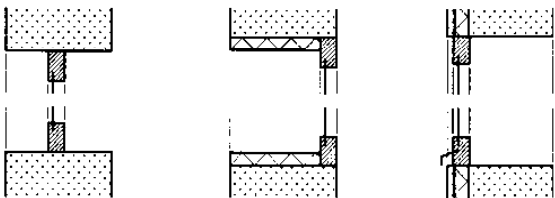
انتقال گرمایی (مقدار u) پنجره‌ها در ساختمان‌های جدید می‌بایست براساس مقررات EnEV مصوب ۲۰۰۹ می‌بایست با بررسی کلیه فضای خانه تعیین گردد. بهره‌برداری از انرژی خورشیدی نیز می‌بایست در نظر گرفته شود ← صفحه ۴۷۴. برای عایق‌بندی جدید و یا جایگزینی و یا بازسازی قسمت‌هایی که موجود هستند ← (۵). محاسبات مربوطه می‌بایست با توجه به مقررات انجام پذیرد. علاوه بر این، پنجره‌ها، پنجره‌های فرانسوی و پنجره‌های سقف می‌بایست ملزومات را برای درزبندی هوا و حداقل میزان رد و بدل شدن هوا را فراهم نمایند ← (۴).



(۱) چارچوب پنجره‌ها براساس نوع پنجره‌های لولادار



(۲) چارچوب پنجره‌ها براساس نوع چارچوب (چپ: خارج، راست: داخل)



(۳) موقعیت پنجره در دیوار (چپ: بخش خارجی، راست: بخش داخلی)

گروه‌های با متصل تقواید	تعداد شکاف‌های قابل درزبندی	درزبندی
2	2	1
3	بیشتر از 2	2

(۴) گروه‌های با متصل تقواید در پنجره‌های خارجی، پنجره‌های مدل فرانسوی و پنجره‌های سقفی

نوع پنجره	انحراف ساختمانی	ساختمان‌های موجود و منطقه ساختمان‌هایی که هنوز به وجود نیامده‌اند با دمای داخلی <math>19^{\circ}\text{C}</math>	منطقه ساختمان‌های ایجاد نشده با دمای داخلی <math>12-19^{\circ}\text{C}</math>
		بیشترین مقدار انتقال گرمایی <math>U_{max}</math> در <math>W/(m^2 \times K)</math>	
2a	پنجره‌های خارجی، پنجره‌های مدل فرانسوی	1.30 <sup>2)</sup>	1.90 <sup>2)</sup>
2b	پنجره‌های سقفی	1.40 <sup>2)</sup>	1.90 <sup>2)</sup>
2c	شیشه‌ها	1.10 <sup>3)</sup>	بدون نیاز
2d	پرده‌های دیواری	1.40 <sup>4)</sup>	1.90 <sup>4)</sup>
2e	پرده‌های دیواری	1.90 <sup>4)</sup>	بدون نیاز
2f	شیشه‌های سقفی	2.00 <sup>3)</sup>	2.70 <sup>3)</sup>
3a	پنجره‌های خارجی، پنجره‌های فرانسوی، پنجره‌های سقفی همراه با شیشه‌های ویژه	2.00 <sup>2)</sup>	2.80 <sup>2)</sup>
3b	شیشه‌های ویژه	1.60 <sup>3)</sup>	بدون نیاز
3c	پرده‌های دیواری همراه با شیشه‌های مخصوص	2.3 <sup>4)</sup>	3.0 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> انتقال گرمایی اجزای ساختمان، لایه‌های ساختمانی جدید و معنی در نظر گرفته شده است.

<sup>2)</sup> میزان انتقال گرمایی پنجره‌ها، این مقدار با توجه به ویژگی‌های فنی محصول و یا با توجه به مشخصات انرژی مشخص شده در مقررات ساختمانی تعیین می‌شود. این موارد با به کارگیری مشخصات انرژی مربوط به فونین فنی معیوبه اروپا و فونین مناطق با مقررات ساختمانی که دربرگیرنده تعیینات مربوط به معیوبه‌های عمومی انجام می‌شود.

<sup>3)</sup> به توجه <sup>4)</sup> به مورد ذکر شده در مورد شیشه‌ها.

<sup>4)</sup> انتقال گرمایی نمونه‌ها: این مورد با توجه به داده‌های عمومی فنی به دست آمده تعیین می‌شود.

(۵) حداکثر مقادیر مربوط به یکی از اجزای ساختمان تنها در مورد ساختمان‌های جدید و یا اجزای تمویض شده و یا بازسازی شده در ساختمان فعلی کاربرد دارد

## پنجره‌ها

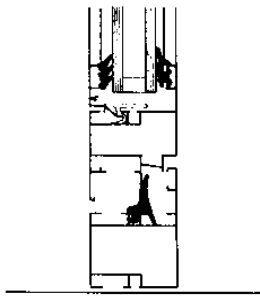
### عایق‌بندی صوتی

به منظور بهبود عایق‌بندی صوتی پنجره‌ها، تعدادی از لایه‌های شیشه در پشت یکدیگر قرار می‌گیرند. برای کاهش اثر معکوس، شیشه‌هایی با قطرهای متفاوت مورد استفاده قرار می‌گیرند (برای مثال 4/8mm، 6/8mm) هرچقدر میزان فاصله میان قاب‌ها بیشتر باشد عملکرد عایق صوتی بهتر خواهد بود. بهبود وضعیت عایق‌بندی با جداسازی چهارچوب‌ها و ساختارهای جذب‌کننده صدا که نشانی از محیط اطراف پنجره است، امکان‌پذیر می‌باشد. پنجره‌های صندوقی حتی با یک پنجره دارای ویژگی، عایق‌بندی بهتری از پنجره‌های دوجدار دارد.

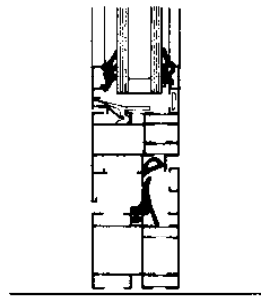
در صورتی که اثر ملزومات تأمین عایق صوتی بسیار پیشرفته باشد در این صورت فراهم نمودن تجهیزات متناسب عایق‌بندی صوتی برای تهویه ضروری است زیرا عایق‌بندی صوتی هنگامی دارای تأثیر خواهد بود که پنجره بسته باشد.

## اجزای ساختمانی

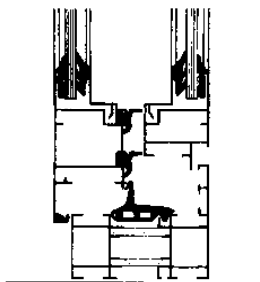
پنجره‌ها  
چیدمان  
ملزومات  
انواع طراحی  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
تمیز کاری ساختمان  
پنجره‌های سقفی  
نور سقفی  
BS EN ISO 140  
BS 8233  
BS EN ISO 15186  
DIN 4109  
مشاهده کنید: شیشه‌ها  
صفحه ۱۰۷



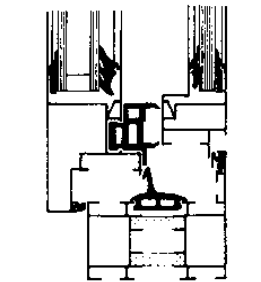
(۱) پنجره‌های آلومینیومی با درب‌های مسطح



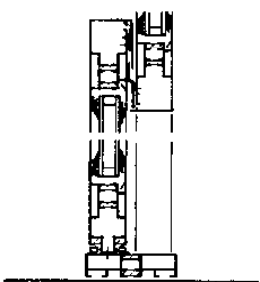
(۲) پنجره‌های آلومینیومی با بخش‌های پروفیلی تا 37 dB



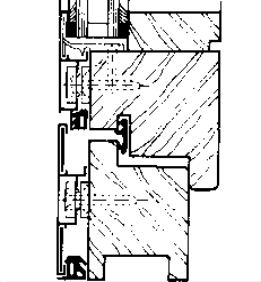
(۳) پنجره کاملاً آلومینیومی که در داخل آن می‌توان از یک پرده ضدآب استفاده کرد تا 47 dB



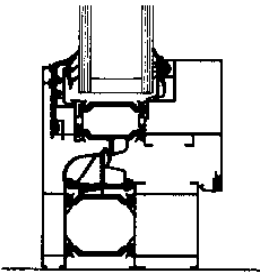
(۴) پنجره آلومینیومی مرکب برای هدایت حرارت تا 47 dB



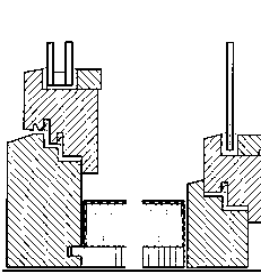
(۵) پنجره کشویی آلومینیومی عایق حرارتی تا 35 dB



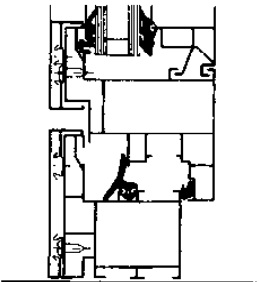
(۶) پنجره ترکیبی ساخته شده از آلومینیوم / چوب تا 40 dB



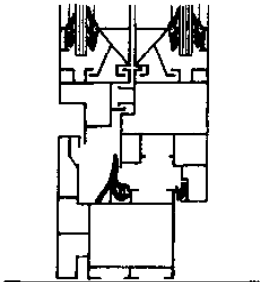
(۷) پنجره آلومینیومی با نمای تفکیک شده پنجره فولادار باریک توسط چارچوب پوشیده می‌شود. تا 40 dB



(۸) پنجره از نوع صندوقی چوبی با جذب کننده صوتی اطراف تا 45 dB



(۹) پنجره پلاستیکی با چارچوب آلومینیومی تا 42 dB



(۱۰) پنجره ترکیبی پلاستیکی دارای محافظ آفتاب دوجداره تا 45 dB

نوع عایق‌بندی	فاصله پنجره تا وسط راه (m)	تراکم تریبک زور، تعداد مانع‌ها در هر ساعت	سر و صد
خوبان منقعه مسکونی	≤ 10	≤ 10	0
خوبان دوضرفه	≤ 35	10-50	0
دو حقه	26-35	10-50	I
خوبان منقعه مسکونی از راهی تقابله نشده	≤ 10	> 100	III
دو حقه	36-100	50-200	II
دو حقه	26-35	11-25	III
دو حقه	≤ 10	101-300	IV
منقعه بیلابی <sup>(۱)</sup>	101-300	101-300	I
منقعه روسازی	36-100	101-300	II
خوبان منقعه مسکونی راه‌های تقابله شده	11-35	200-1000	III
دو حقه	≤ 10	101-300	IV
دو حقه	101-300	101-300	III
خوبان اصلی	36-100	1000-3000	IV
منقعه مسکونی	> 35	101-300	V
4-6 خط خوبان اصلی	101-300	3000-5000	IV
بزرگراه	≤ 100	3000-5000	V

مقدار داخل پرتر برای شیشه‌های بیرونی به کار رفته و هر گاه این مقدار بیش از 60% سطح خارجی دیوار را تشکیل دهند باید برای پنجره‌ها نیز اعمال شود	مقدار (dB)	مقدار (dB)
0	≤ 50	25 (30)
I	51-55	25 (30)
II	56-60	30 (35)
III	61-65	35 (40)
IV	66-70	40 (45)
V	> 70	45 (50)

(۱۲) انتخاب عایق مناسب ضدصدا (۱۱) چه مقدار بار انجام می‌شود؟

نوع عایق	مقدار عایق صدا (dB)	نکات قبل توجه در مورد جنس‌های ساختمانی پنجره و میسجه‌های تهویه هوا
6	50	پنجره‌های صندوقی با فرم‌های جداگانه آشکار و درزبندی ویژه، دارای قاب عریض و نشسته ضخیم
5	45-49	پنجره‌های صندوقی با درزبندی ویژه، دارای قاب عریض و نشسته ضخیم، ترکیب پنجره با فریم‌های صندوقی جداگانه، درزبندی ویژه، فضای لانه حشرات در حدود 100mm یا نشسته‌های ضخیم
4	40-44	پنجره‌های صندوقی با درزبندی متوسط تا آب کاری در ناحیه میزای، پنجره‌های ترکیبی با درزبندی ویژه، فضای قاب‌ها در حدود 60mm یا نشسته‌های ضخیم
3	35-39	پنجره‌های صندوقی بدون درزبندی اضافی و یا نشسته‌های درزبندی شده در مرکز، نشسته‌های ترکیبی با درزبندی اضافی، فضای لانه حشرات و نشسته‌های ضخیم، نشسته‌های دوچرخه در قاب‌هایی با ساختار جداگانه، نشسته 12mm، مکان باز شدن و بسته شدن پنجره وجود ندارد
2	30-34	پنجره ترکیبی با درزبندی ضعیف به همراه آب کاری مرکزی نشسته، نشسته‌های موجود در قاب، مکان باز شدن و بسته شدن وجود ندارد، نشسته 6mm
1	25-29	سازه ترکیبی با درزبندی ضعیف و لعاب‌کاری مرکزی نشسته، مکان باز و بسته شدن پنجره‌های یک جداره و دوجداره درزبندی شده
0	20-24	

(۱۳) عایق‌بندی صوتی گروه‌های مختلف پنجره‌ها (برگرفته از راهنمای VDI 2719)

## پنجره‌ها

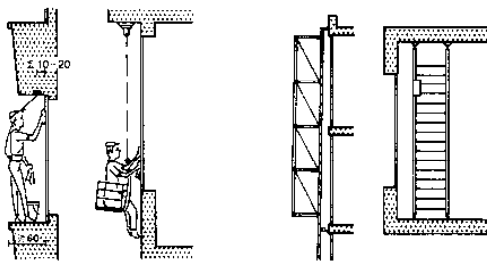
تمیز کردن ساختمان‌ها

### جرتقیل‌های بالابر تجهیزات سیار

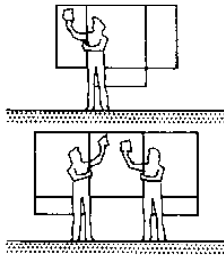
کمربندهای ایمنی به همراه تسمه‌ها، کابل‌های ایمنی و تجهیزات ایمنی در هنگام کار کردن در ارتفاعات به عنوان محافظی در مقابل سقوط می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد ← (۱). جرتقیل‌های بالابر و تجهیزات سیار (امکان دسترسی به شیشه‌های ثابت را فراهم می‌کنند) برای شستشوی پنجره‌ها و نماها ← (۸) - (۱۱) برای انجام خدمات تعمیر و نگهداری در دسترس می‌باشند (باعث ذخیره هزینه مربوط به داربست می‌شود) اگر از آنها در زمان مناسبی استفاده شود، می‌توان از آنها برای انجام کارهای مربوط به طبقه‌های پایین نیز استفاده نمود (برای نصب کرکره‌ها، برای نصب پنجره‌ها و...). با تغییرات و اصطلاحات جزئی جرتقیل‌های بالابر و تجهیزات در دسترس می‌توانند به عنوان وسایل نجات در هنگام بروز حریق مورد استفاده قرار گیرند. وسایلی که در دسترس هستند شامل نردبان‌های معلق هستند ← (۲). که بر روی ریل نصب شده‌اند، جرتقیل‌های سقفی بدون ریل به همراه چهارچوب و یک جرتقیل سقفی نصب شده بر روی ریل به همراه یک چهارچوب که به یک سکوی سقفی و یا نرده توسط جوش‌ها و پیچ‌ها نصب می‌شوند نردبان‌های آهنی سبک معلق (که برای دسترسی به نماها مورد استفاده قرار می‌گیرند) شامل نردبان متحرکی است که بر روی ریل‌ها قرار گرفته است. عرض نردبان برابر ۷۲۴ mm و یا ۸۴۰ mm و طول کلی آن حداکثر ۲۵ m می‌باشد که این خود بستگی به شکل ساختمان دارد. حداکثر میزان بار ایمنی بار مجاز ۲۰۰ kg (SWL) می‌باشد. (برای مثال ۲ مرد و وسایل مربوطه). پیشنهادهای دیگری همانند پل‌های تخته‌ای ← (۵) برای نگهداری و بالکن‌های شستشو نیز در دسترس می‌باشند ← (۶).

## اجزای ساختمانی

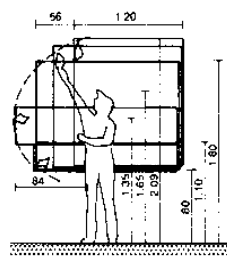
پنجره‌ها  
چیدمان  
ملزومات  
انواع طراحی  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
تمیز کاری ساختمان  
پنجره‌های سقفی  
نور سقفی



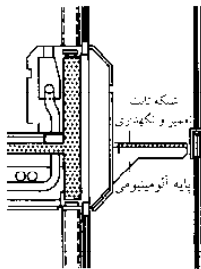
(۱) صندلی و کمر بند ایمنی متحرک ساختمان‌های سه یا چهار طبقه



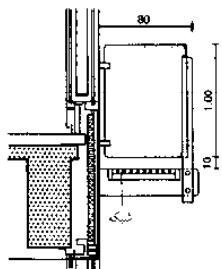
(۳) پاک کردن شیشه‌ها از پلور



(۴) سایه‌ای که نشانگر محیط سطحی قابل قبول در پاک کردن شیشه است



(۵) تخته پل نگهدارنده

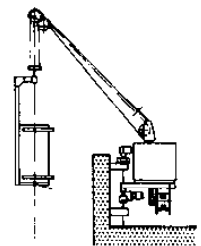


(۶) سکوی مخصوص پاک کردن شیشه

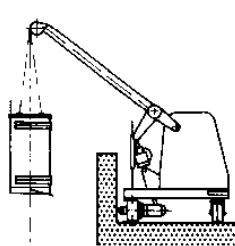
نوع ساختمان	پنجره‌های بزرگ	پنجره‌های سقفی
ادارات	هر ۳ ماه	هر ۱۲ ماه
اداره‌های عمومی	۲ هفته	۳ ماه
مغازه‌ها	خارجی: هفته ای	۶ ماه
مغازه‌ها	داخلی: هر ۲ هفته	
مغازه‌ها (خیابان‌های بلند)	خارجی: روزانه	۳ ماه
مغازه‌ها (خیابان‌های بلند)	داخلی: هر هفته	
بیمارستان‌ها	۳ ماهه	۶ ماه
مدارس‌ها	۳ ماه	۱۲ ماه
هتل‌ها (درجه یک)	۲ هفته	۳ ماه
کارخانجات (صنایع دقیق)	۴ هفته	۳ ماه
کارخانجات (صنایع سنگین)	۲ ماه	۶ ماه
خانه‌های خصوصی	۴-۶ هفته	-

پنجره‌های زیرزمین باید مکرراً تمیز شوند

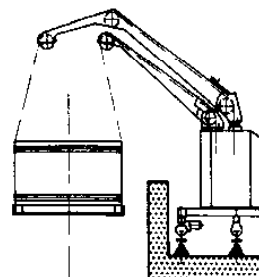
(۷) فواصل زمانی پاک کردن شیشه‌ها



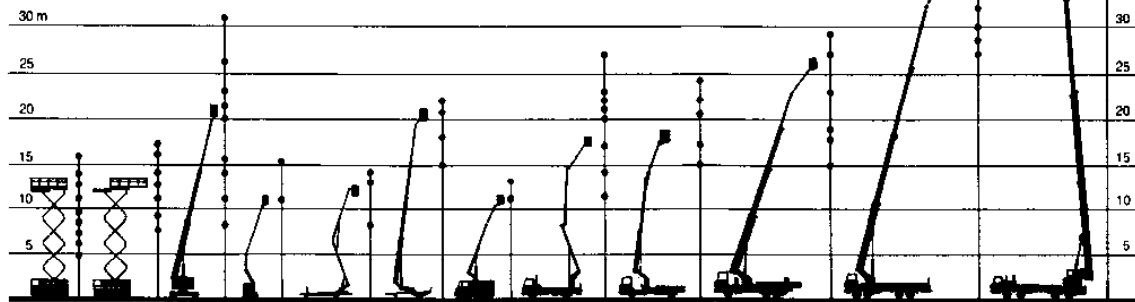
(۸) جرتقیل گهواره‌ای مخصوص یک نفر



(۹) جرتقیل منوازی الاضلاع



(۱۰) جرتقیل دوگانه با عملکرد مستقل



مبست کاردن

(۱۱) کار با جرتقیل‌های سکودار

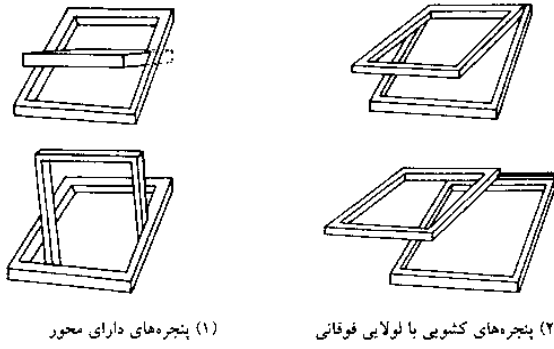
## پنجره‌ها

### پنجره‌های اتاق زیرشیروانی

کیفیت نوع زندگی به طور دقیقی می‌تواند اندازه پنجره‌ها در اتاق‌های زیرشیروانی را تعیین نماید. مقررات ساختمانی پنجره‌ای با مساحت حداقل  $\frac{1}{8}$  مساحت اتاق‌های نشیمن را در نظر گرفته است ← (۱۱). پنجره‌های بزرگ باعث می‌شوند که این اتاق‌ها بسیار راحت‌تر باشند. عرض پنجره‌ها در اتاق‌های فرعی می‌تواند با توجه به فاصله میان تیرهای عرضی تعیین شود. به طور معمول در اتاق‌های نشیمن با به کارگیری تیرهای عرضی بیشتر می‌توان پنجره‌هایی با عرض بیشتری داشت. سقف‌هایی با شیب بیشتر به پنجره‌های کوتاه‌تری نیاز دارند این در حالیست که سقف‌های مسطح‌تر به پنجره‌های بزرگتری نیاز دارند.

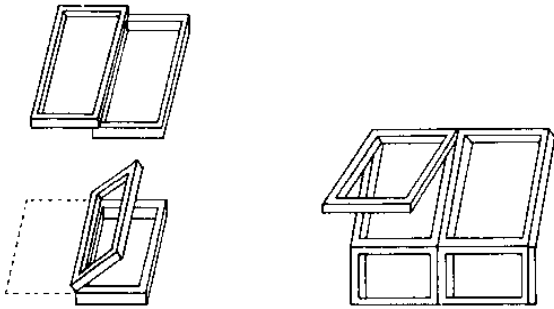
پنجره‌های اتاق‌های زیرشیروانی می‌توانند با استفاده از درزپوش به یکدیگر وصل شده ← (۴) و نیز می‌توانند به صورت گروه‌های پنجره‌ای به صورت افقی و یا عمودی قرار گیرند.

پنجره‌ها  
چیدمان  
ملزومات  
انواع طراحی  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
تمیز کاری ساختمان  
پنجره‌های سقفی  
نور سقفی  
مشاهده کنید:  
پنجره‌های زیر سقف  
صفحه ۸۵



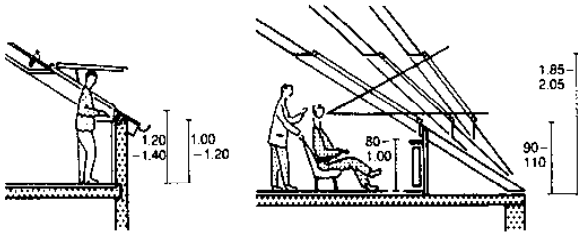
(۱) پنجره‌های دارای محور

(۲) پنجره‌های کشویی با لولایی فوقانی

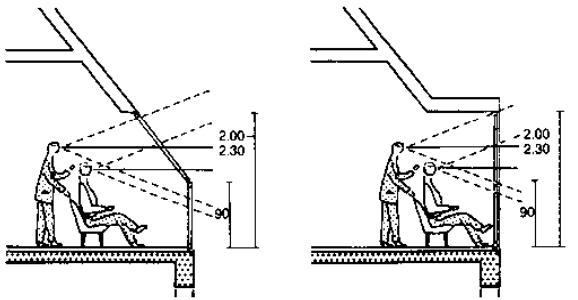


(۳) پنجره‌های کشویی، پنجره‌های لولادار درب مانند

(۴) پنجره‌هایی با لولای فوقانی و واحدهای عمودی

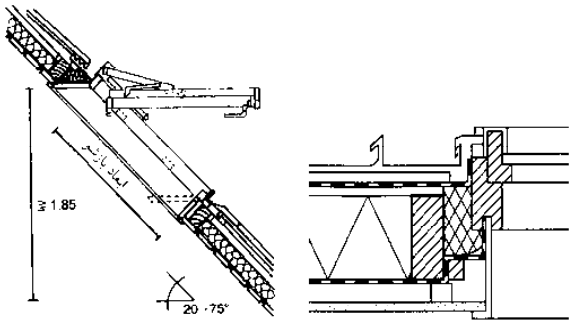


(۵) ارتفاع ساختمان برای پنجره‌های زیرشیروانی



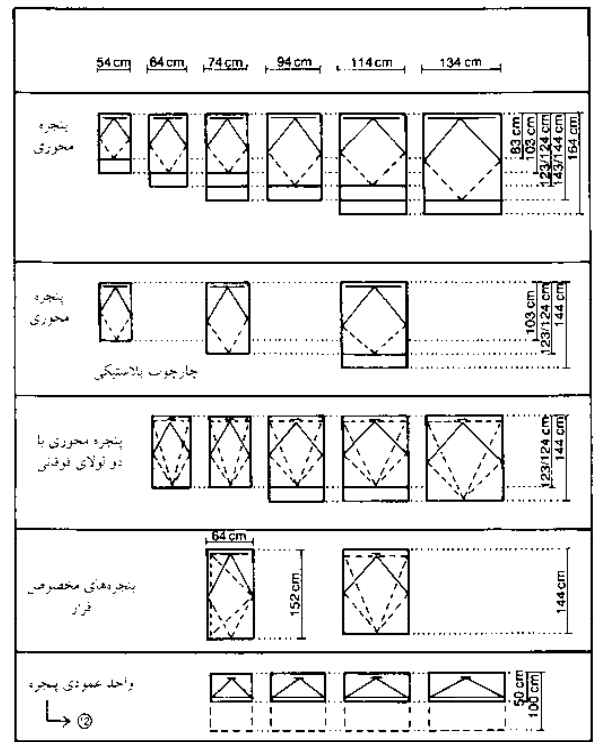
(۶) واحدهای عمودی پنجره

(۷) مانند پنجره جلو آمده زیرسقف ساختمان، صفحه ۸۵ را ببینید



(۸) بخشی از یک قسمت ساخته شده

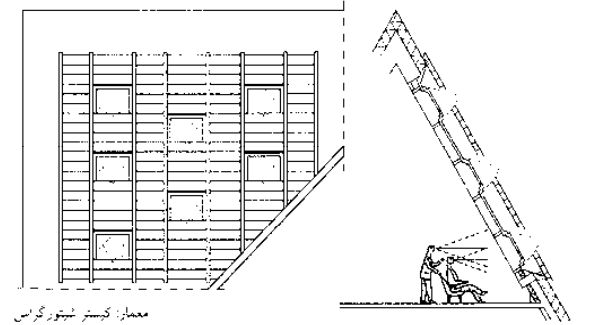
(۹) بخش افقی



(۱۰) اندازه پنجره‌ها

اندازه پنجره	54/83	64/103	74/103	74/123	74/144	144/123	114/144	134/144
میزبند پنجره	0.21	0.28	0.36	0.44	0.55	0.66	0.93	1.36
روشنایی مجاز (m <sup>2</sup> )	2	2-3	3-4	4-5	6-7	9	11	13 m <sup>2</sup>
اندازه اتاق (m <sup>2</sup> )	2	2-3	3-4	4-5	6-7	9	11	13 m <sup>2</sup>

(۱۱) محاسبه اندازه پنجره بر حسب محیط کف اتاق



معماری: کیستر شینورگرز

(۱۲) نمای شیشه با پنجره زیرشیروانی تعبیه شده و سوراخ خارجی

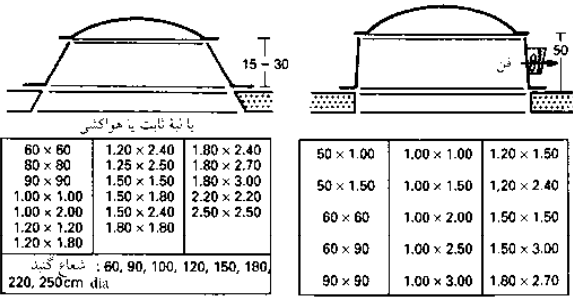


## پنجره‌ها

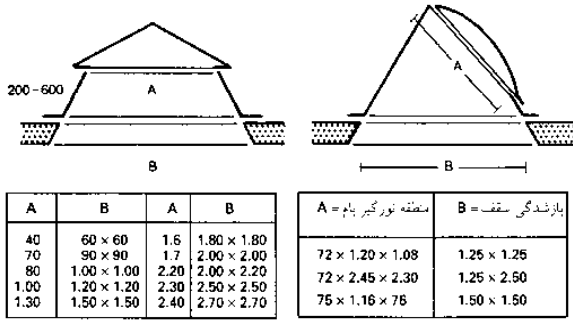
### پنجره سقفی و پنجره گنبد

پنجره‌ها، روزنه‌ها، دودکش‌ها و بادگیرهای اتاق‌ها به عنوان بخش‌های متحرک و یا ثابت می‌توانند برای تأمین نمودن روشنایی و یا تهویه هوا و نیز بیرون نمودن دود از اتاق، هال‌ها و یا پلکان عمودی مورد استفاده قرار گیرند. با قرار گرفتن منافذ اتاق‌ها (گنبدها) به سمت شمال، از تابش آفتاب و نور خیره‌کننده آن جلوگیری می‌شود. پیشگیری از درخشندگی خورشیدی که به سمت پایین حرکت می‌نماید ← (۴). با استفاده از دیوار حایل‌های بلند امکان‌پذیر می‌باشد ← (۱). دریچه‌های اتاق که به منظور تهویه مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایست رو به سمت باد غالب ساخته شوند تا از ظرفیت نیروی رانشی آن استفاده نماییم. روزنه‌ها (دریچه‌های) ورودی می‌بایست به اندازه ۲۰٪ از دریچه‌های خروجی کوچکتر باشند. تهویه توسط نیروی خارجی با استفاده از یک جریان هوا با سرعت  $150-1000 \text{ m}^3/\text{h}$  توسط یک فن که در دیواره‌های حائل دریچه نصب می‌گردد امکان‌پذیر است ← (۲). دریچه‌های اتاق برای دسترسی به سقف نیز به کار گرفته می‌شوند. می‌بایست به وضعیت آیرودینامیکی سطوح خروجی سیستم دودکش توجه نمود. قرار دادن هر یک از فن‌های تهویه با زاویه  $90^\circ$  از تهویه کناری امکان عبور جریان باد از تمامی جهت‌ها را فراهم می‌نماید. در صورت قرار دادن فن‌ها در یک خط و یا در جهت عکس باد موافق می‌بایست آنها را در خلاف جهت باد (پشت به باد) نصب نمود.

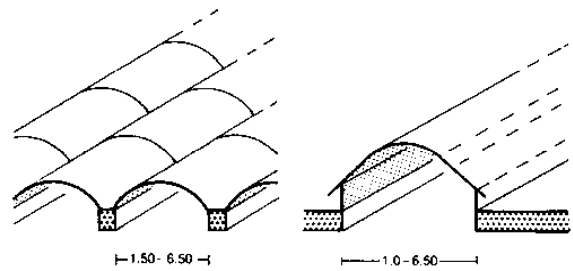
دریچه‌های خروجی دود (دودکش‌ها) به طول چهار برابر اتاق‌های فرعی (انبارها) برای قسمت نزدیکان پلکانی مورد نیاز است. دریچه‌های سقفی تا عرض حداکثر ۵/۵m و به صورت ویژه با عرض ۷/۵m در دسترس بوده که نیازی به تکیه‌گاه خارجی ندارد. سیستم‌های نورافشان سقف اتاق‌ها را با انتشار نور خیره‌کننده روشن می‌نمایند ← (۱۴). دریچه‌های سقف رو به شمال و دندان اره‌ای از جنس فایبرگلاس تمامی جنبه‌های مفید آب و هوا درون فضای کارگاه را فراهم می‌کند ← (۱۳).



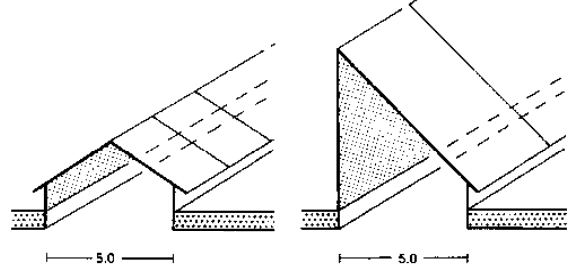
(۱) روشنایی پشت بام گنبدی با کنترل‌کننده طبیعی  
(۲) روشنایی پشت بام گنبدی با کنترل‌کننده مرتفع



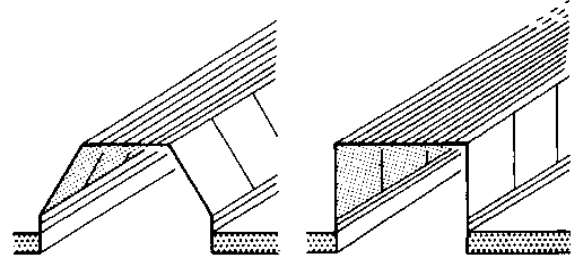
(۳) روشنایی پشت بام هرم  
(۴) طاق گنبدی شکل روشن و رو به شمال



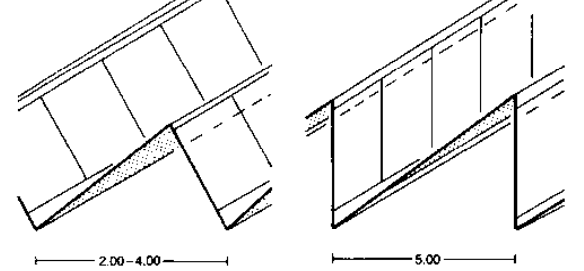
(۵) شیروانی دندان‌دار متناوب  
(۶) شیروانی کنگره‌دار متناوب



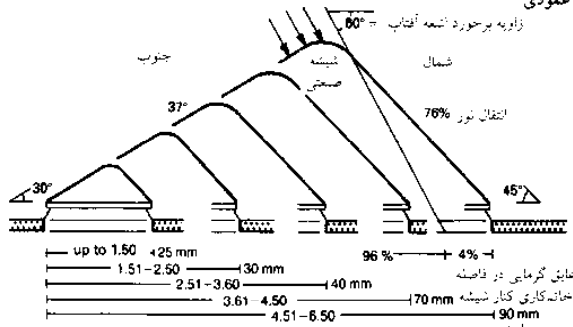
(۷) شیروانی با دو شیب به هم پیوسته  
(۸) شیروانی با یک شیب پیوسته



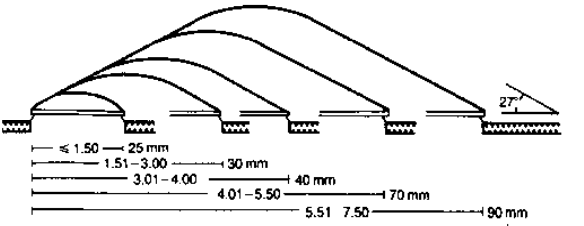
(۹) روشنایی پشت بام با شیشه‌های مورب  
(۱۰) روشنایی پشت بام با شیشه‌های عمودی



(۱۱) روشنایی شمال 60° با دندان اره‌ای  
(۱۲) روشنایی شمال 90° با دندان اره‌ای عمودی



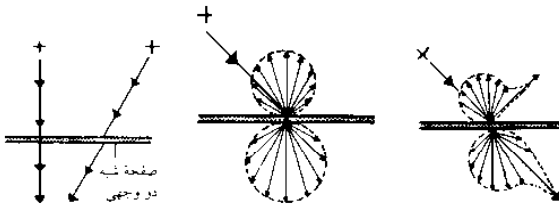
(۱۳) شیشه دندان‌دار اره‌ای، شیروانی پلی استر فیبری و مقاوم



(۱۴) روشنایی پشت بام دوجداره

## شیشه‌ها

### اصول مقدماتی



(۱) نفوذپذیری شیشه شفاف به صورت جهت‌دار که نشانگر جابه‌جایی اشعه شیدار می‌باشد

(۲) نفوذپذیری شیشه یخ‌زده به صورت پراکنده مرمر سفید و غیره

(۳) نفوذپذیری شیشه تزئینی به صورت ترکیبی آبریشم - شیشه شفاف یخ‌زده و غیره

### مصالح شفاف و مات ساختمانی

برای تعیین سایز، رنگ ابعاد پنجره‌ها و روشنایی مربوط به اتاق‌ها، دانش مربوط به انتقال بصری، انتشار و ویژگی‌های انعکاسی مصالح شیشه‌ای از نظر تأثیرات هنری و اقتصادی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد.

### مصالح منعکس کننده نور

این مصالح توانایی متفرق‌سازی کامل و یا انعکاس غیرکامل و جهت‌دار ← (۱) نور را داشته و مصالح شفاف توانایی تفرق جهت‌دار ← (۲) و انتقال ترکیبی ← (۳) را دارا هستند.

توجه داشته باشید که شیشه‌های یخ زده، که از داخل مات هستند (از این نظر ارجح هستند چون کمتر کثیف می‌شوند) نور کمتری را نسبت به شیشه‌هایی که از بیرون مات هستند جذب می‌نمایند.

## اجزای ساختمانی

شیشه‌ها  
اصول  
شیشه‌های عایق  
شیشه‌های ایمن و کنترل  
صداهای آزاردهنده  
شیشه‌های متغیر نوری  
شیشه‌های پیش‌ساخته  
ویژگی شیشه‌ها  
بلوک‌های شیشه‌ای  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
دیوارهای شیشه‌ای  
BS EN 410  
BS 6262  
DIN EN 410

### ساخت

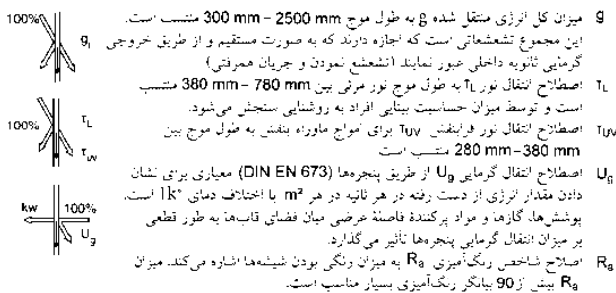
شیشه تحت یک فرآیند مکانیکی قرار گرفته و سپس برای استفاده بدون انجام هرگونه فرآیند بیشتری آماده می‌باشد. شیشه شفاف و مات، بی‌رنگ و دارای ضخامت یکنواختی است. سطح آن از هر دو طرف صاف و صیقلی می‌باشد. ترکیب اولیه شیشه‌های شناور به میزان کمی به سبب مواد خام مورد استفاده متفاوت می‌باشد. این مورد از نظر عملی هیچ تأثیری به ویژگی‌های فیزیکی شیشه نمی‌گذارد. و میزان رنگ و انتقال بصری و گرمایی می‌تواند دارای استثنائاتی باشد. شیشه‌های رنگی با اضافه نمودن اکسیدهای فلزی گوناگون ساخته می‌شوند. طیف احتمالی رنگ‌ها بسیار محدود هستند. طیف وسیعی از رنگ‌ها و الگوها می‌توانند با استفاده از لعاب‌ها ایجاد شود که برای آن سطوح از تور چایی استفاده می‌نمایند. این موارد تنها در مورد شیشه‌های ضدگلوله ایمنی کاربرد دارد. قاب شیشه‌ها که بیش از  $15^\circ$  از سطح عمودی مایل شده‌اند به عنوان شیشه‌های سقفی به همراه بار اضافی (وزن خود شیشه، برف، باد، فشار تغییرات آب و هوا) به حساب آمده و تحت نظارت مقررات فنی برای استفاده از شیشه به همراه حمایت خطی  $DIBt$  (TRLV) قرار می‌گیرند.

### ویژگی‌ها

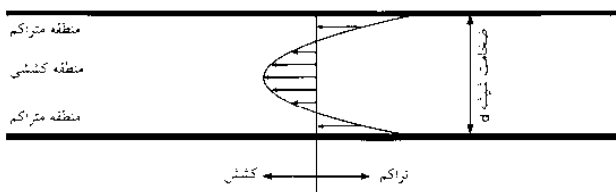
شیشه از نظر فیزیکی یک مایع فوق‌العاده سرد شده است. شیشه یک ماده شکننده است، که می‌تواند نیروهای فشاری زیادی را تحمل نماید، اما که باعث می‌شود مقاومت در مقابل نیروهای تنش تنها  $\frac{1}{10}$  مقاومت در برابر نیروهای فشرده‌کننده است. اگر میزان انعطاف‌پذیری به صورت مکانیکی و یا توسط تنش‌های گرمایی افزایش یابد، می‌تواند باعث شکسته شدن شیشه شود. شیشه‌های عادی پس از شکسته شدن به تکه‌های لبه‌دار با اندازه‌های مختلف تبدیل می‌شوند که می‌توانند خطرناک باشند. فرآیندهای مختلفی برای انطباق ویژگی‌های شیشه با توجه به شرایط و نیازهای گوناگون می‌تواند انجام شود. باز پخت صفحات باعث ایجاد تنش اولیه ← (۶) که باعث می‌شود شیشه بشکند، این پیش تنش باعث می‌شود که شیشه به تکه‌هایی دارای لبه‌های ضخیم خرد شود. (شیشه ضدگلوله). پوشش‌هایی برای تغییر میزان هدایت و یا انعکاس طول موج‌های تعریف شده می‌تواند به کار گرفته شوند (برای مثال در شیشه‌هایی که عایق حرارتی هستند) و یا تعداد بیشتری قاب می‌تواند با یکدیگر توسط یک لایه واسطه ترکیب شوند تا بتوانند بسیاری از وظایف گوناگون را به انجام برسانند ← صفحه ۱۰۶ (۴) فویل‌های ضدپارگی می‌تواند از پرتاب شدن تکه شیشه‌های خرد شده جلوگیری نماید (شیشه‌های لایه لایه) و این زیاد بودن لایه‌ها باعث افزایش میزان مقاومت شیشه در مقابل شکستگی می‌شوند. لایه‌های میانی نوری می‌تواند باعث به وجود آوردن رنگ‌ها و طرح‌های جالبی شوند. مواد پرکننده می‌توانند باعث پیشگیری از هدایت اشعه‌های گرمایی ناخواسته شوند (شیشه‌های ضدحریق ← صفحه ۱۱۱)

ماده	پراکندگی	ضخامت (mm)	انعکاس (%)	نفوذپذیری (%)	میزان جذب (%)
شیشه شفاف	ندارد	2-4	6-8	90-92	2-4
شیشه آبی‌ای	ندارد	6-8	8	88	4
شیشه میله‌ای	ندارد	6-8	9	74	17
شیشه صیقل بیافه	ندارد	4-6	8	88	4
شیشه تزئینی	حدائق	3.2-5.9	7-24	57-90	3-21
شیشه شفاف، یخ‌زده از بیرون	حدائق	1.75-3.1	7-20	63-87	4-17
شیشه شفاف، یخ‌زده از داخل	حدائق	1.75-3.1	6-16	77-89	3-11
پنبه	خوب	3.0	72-77	2-8	20-21
مرمر صیقلی	خوب	7.3-10	30-71	3-8	24-65
مرمر آبدار	خوب	3-5	27-54	12-40	11-49
مرمر سفید	خوب	11.2-	49-67	17-30	14-21
مقرای تزئینی	خوب	13.4	69	8	23
نوشته پوستی رنگ روشن	خوب		48	42	10
نوشته پوستی زرد روشن	خوب		37	41	22
نوشته پوستی زرد تیره	خوب		36	14	50
آبریشم سفید	متوسط		28-38	61-71	1
آبریشم رنگی	متوسط	1.1-2.8	5-24	13-54	27-80
ورقه‌های رنگی	خوب		32-39	20-36	26-48

(۴) خصوصیات مرتبط با مواد نفوذپذیر نسبت به نور ← صفحه ۴۹۸ (۲)، صفحه ۵۰۷ (۷) را ببینید



### (۵) اطلاعات تکنیکی مربوط به نور و انرژی



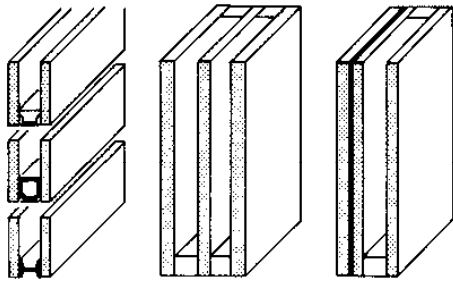
انرژی گرمایی خستگی بر روی جام عمل نماید این کار در ابتدا باعث آزاد شدن فشارهای متراکم موجود شده پیش از آنکه ماده بتواند فشارهای کششی را تحمل نماید. این معیار می‌تواند قدرت خستگی را از  $24\text{ N/mm}^2$  در شیشه سیال در حالت عادی به  $120\text{ N/mm}^2$  برساند

جام پنجره تا دمای در حدود  $680^\circ\text{C}$  گرم می‌شوند. دمیدن توسط هوای خنک باعث سریع‌تر سرد شدن لایه‌های خارجی می‌شود در نتیجه سخت می‌شوند. برآورد سرمایه بیشتر، مناطق لایه سخت شده از جمع شدن قسمت‌های مرکزی جلوگیری می‌کند. مناطق خارجی درحالی که بک نیروی کششی در قسمت مرکزی به وجود می‌آید، متراکم می‌شوند.

(۶) ویژگی‌های پیش تنش جام شیشه‌های ساخت شده به صورت کلی و یا جزئی

## شیشه‌ها

### چارچوب‌های عایق‌دار



### شیشه‌های دوجداره ساده

شیشه‌های دوجداره ساده معمولاً دارای دو قاب هستند. این دو قاب از محل لبه‌ها توسط بهبود قابل توجه ضریب رسانایی گرمایی (مقدار-U) از طریق پوشش‌بندی ویژه قاب‌ها حاصل می‌شود. چنین عایق‌بندی گرمایی و کنترل درخشندگی نور خورشید از سال ۱۹۹۵ در مقررات مربوط به عایق‌بندی در آلمان و از سال ۲۰۰۲ در مقررات ذخیره انرژی (EnEV) مدنظر قرار گرفته و شیشه‌های بدون پوشش برای افزایش میزان ضریب رسانایی گرمایی جایگزین گردیدند. تنها در موارد خاص محاسبات انجام شده براساس مقررات EnEV اجازه استفاده از شیشه‌های دوجداره معمولی را می‌دهد. انواع شیشه‌های موجود به همراه جنبه‌های بصریشان و ساختار مربوط به ویژگی‌های فیزیکی و حداکثر اندازه‌های شیشه‌ها را می‌توان از اطلاعات جمع‌آوری شده توسط صنایع به دست آورد. ترکیب انواع مختلف شیشه‌های دارای شبکه سیمی و یا شیشه‌های رنگی می‌تواند باعث به وجود آمدن تنش‌هایی در شیشه در راستای تابش نور خورشید شود که باعث ایجاد شکست در شیشه شود بنابراین از این کار باید اجتناب نمود. علاوه بر این، ابعاد شیشه و ساختار انتخابی برای شیشه‌های دوجداره می‌بایست دارای تمامی استانداردهای بوده از قوانین و مقررات فنی مربوط به استفاده از شیشه‌های دارای نگهدارنده خطی پیروی کرده و می‌بایست در صورت وقوع اتفاقاتی ایمن بوده و همچنین از قوانین و راهکارهای مربوط به استفاده از شیشه در محیط‌های کار تبعیت نماید. تنها محصولاتی که دارای تأییدیه فنی کلی هستند می‌بایست مورد استفاده قرار گیرند.

### شیشه‌های دوجداره عایق گرمایی

شیشه‌های دوجداره عایق گرمایی از نظر ظاهر و شفافیت خنثی بوده و شبیه شیشه‌های دوجداره عادی می‌باشند. ضریب هدایت گرمایی پایین (مقدار U) از طریق یک پوشش از جنس یک فلز گرانبها در بخش سه به دست می‌آید. از آنجایی که پوشش‌های مورد استفاده به منظور عایق‌بندی گرمایی شیشه‌ها قابلیت تابش نسبی کلی از خود نشان می‌دهند اغلب این مورد را با میزان تابش پایین E توصیف می‌نمایند. پر نمودن آنها توسط گازهای خنثی می‌تواند باعث بهبود ضریب هدایت گرمایی شود. این پنجره‌ها در کل دارای انتقال بصری و انرژی زیادی هستند تا بتوانند بیشترین مقدار ممکن از انرژی‌های خورشیدی را که در دسترس هستند، به دست آورند. اگر پوشش عایق گرمایی در بخش دو مورد استفاده قرار گیرد انرژی کلی عبوری آنها کاهش می‌یابد. تأثیرات بصری می‌تواند تفاوت‌های جزئی را نشان دهد خصوصاً اگر پنجره‌ها درست در کنار یکدیگر قرار گرفته باشند.

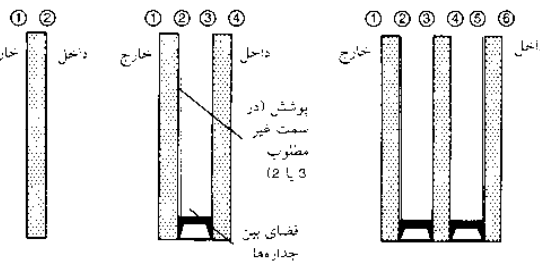
### شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشید

شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشیدی دارای ویژگی‌های انتقال بصری بالا و در عین حال دارای میزان انتقال گرمایی پایین هستند. انرژی غیرفعال به دست آمده از تشعشعات خورشیدی کم است. این امکان با استفاده از پوشش نازکی از جنس فلزات گرانبها که برای محافظت در فضای میان قاب‌ها به کار می‌روند حاصل می‌شود. علاوه بر ویژگی‌های مناسب کنترل انرژی خورشیدی، شیشه‌های کنترل‌کننده نور خورشید تمامی احتیاجات مربوط به شیشه‌های عایق با کیفیت بالا را فراهم می‌نمایند. پنجره‌های کنترل‌کننده تابش خورشیدی به طور معمول توسط یک جفت از مقادیر مشخص می‌گردند که اولی قدرت انتقال بصری و دومی مجموع انرژی انتقال به درصد است. پنجره‌های کنترل‌کننده تابش خورشید می‌توانند با رنگ‌های گوناگون، و به صورت انعکاسی به نحوی که از بیرون قابل مشاهده باشند در دسترس هستند.

به منظور انتخاب بهترین میزان ارتباط میان شیشه‌ها، نمونه قاب می‌بایست توسط شرکت تولیدکننده شیشه‌های کنترل تابش خورشیدی در دسترس قرار گیرد. تأیید حتمی رنگ در مرحله تولید امکان‌پذیر نمی‌باشد خصوصاً هنگامی که جایگزین‌هایی برای تولید سفارش داده می‌شوند. تصاویری آینه‌ای ایجاد شده توسط برخی از شیشه‌های دارای قدرت انعکاس بالا می‌تواند از بین برود.

نمای دید رنگ‌ها از داخل به خارج به صورت قابل ملاحظه‌ای می‌باشد. اگر این نمای دید با نمای دید از طریق یک پنجره باز مقایسه شود، یک مختصر قابل شناسایی است. این می‌تواند در مورد برخی از انواع شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشیدی مشخص تر باشد.

(۱) شیشه‌های عایقی که شامل دو یا سه جداره می‌باشند. به هم پیوستگی پوشش زیاد و ترتیب شیشه می‌تواند شرایط ویژه را تحت تأثیر قرار دهد



(۲) ویژگی‌های سطوح جدار برای شرایط متعدد پوشش‌ها

انواع شیشه	ضخامت شیشه خارجی (mm)	انتقال نور $T_L$ (%)	انعکاس نور $R_{L,R}$ (%)	انتقال کامل انرژی (گرم) (%)
شیشه شناور خارجی	4	80	13	61
ترمو پوئوس S3 ←	6	79	13	59
	8	78	12	57
در موقعیت 3	10	77	12	56

(۳) مقدار عایق بودن شیشه در مقابل نور و انرژی همراه با ضخامت‌های متفاوت جدار خارجی و پوشش جدار داخلی (موقعیت 3). جدار داخلی: شیشه شفاف جدار شناور با ضخامت 4 mm (EnEV → refs)

انواع شیشه	ضخامت شیشه خارجی (mm)	انتقال نور $T_L$ (%)	انعکاس نور خارجی $R_{L,R}$ (%)	انتقال کامل انرژی (گرم) (%)
شیشه شناور*	4	80	14	59
خارجی	6	79	14	57
ترمو پوئوس S3*	8	78	14	56
در موقعیت 2	10	78	14	55

(۴) مقدار عایق بودن شیشه، در مقابل نور و انرژی همراه با ضخامت‌های متفاوت پوشش خارجی جداره داخلی و شفاف جدار شناور با ضخامت 4 mm است. (موقعیت 2) (EnEV → refs)

انواع شیشه	انتقال نور $T_L$ (%)	ضخامت شیشه خارجی (mm)	مقادیر $U_{g}$ (W/m <sup>2</sup> K) acc. DIN EN 673			انعکاس نور		انتقال UV $T_{UV}$ (%)	$A_{E8}$ (%)	$R_g$	
			فضای بین جداره‌ها	خارج	داخل	خارج	داخل				
			12 mm	14 mm	16 mm						
آبی	50/27	50	28	1.2	1.1	1.1	19	19	6	39	85
	70/35	70	37	1.2	1.1	1.1	16	17	11	29	97
	66/33	66	36	1.2	1.1	1.1	16	18	11	32	94
درخشان	50/25	50	27	1.2	1.1	1.1	19	20	7	42	92
	40/22	40	23	1.2	1.1	1.1	20	22	7	44	91
	30/17	30	19	1.2	1.1	1.1	26	17	6	47	88
طبیعی	70/40	71	43	1.3	1.2	1.1	10	11	18	31	95
نقره‌ای	50/30	50	32	1.2	1.1	1.1	39	33	17	28	94

(۵) شیشه عایق انفراسفاب - خورشید، پر شده با آرگون کنترل می‌شود ساختار لایه 6 (16) 14 mm است. اطلاعات تکنیکی و فیزیکی تحت تابش عمومی به دست آمده است (EnEV → refs)

## شیشه‌ها

### چارچوب‌های عایق‌دار

#### شیشه‌های عایق

قاب‌های نمونه با استفاده از طرح‌ها و ابعاد با توجه به سیستم توضیح داده شده‌اند. (۱). برای نوک لبه ضعیف حداقل  $10\text{mm}$  زاویه حاده کمتر از  $30^\circ$  مورد نیاز می‌باشد. باید از قاب‌های کوچکتر (دارای لبه‌ای با طول  $60\text{cm}$ ) به خاطر خطر بیشتر شکست اجتناب نمود و لبه‌های درز می‌تواند به خاطر کاهش میزان انعطاف‌پذیری قاب دچار نفوذ شود.

#### بهبود وضعیت گرمایی جداکننده‌ها

مقررات ذخیره انرژی (EnEV) و سایر استانداردهای دقیق و رهنمودها باعث بهبود چشمگیر وضعیت گرمایی جداکننده‌ها شده است. ویژگی‌های گرمایی جداکننده‌ها ممکن است در فرآیند اعتبار بخشی توسط EnEV مورد نظارت قرار گیرد. با این حال بهبود وضعیت در مقدار  $U$  مشاهده نمی‌شود، اما علاوه بر آن  $\Psi$  به عنوان طول هدایت گرمایی تحت تأثیر قرار گرفته است. بهبود عایق‌بندی گرمایی در بخش معیارهای انتقالی، از شیشه به چهارچوب پنجره باعث افزایش‌های سطح جانبی اتاق با استفاده از جداکننده‌ها آلومینیومی رایج شده است. این کار باعث کاهش و یا حتی از بین رفتن شبنم‌هایی می‌شود که در سردترین نقاط و تحت نامطلوب‌ترین شرایط آب و هوایی مثلاً آب و هوای دارای رطوبت بالا شکل می‌گیرند. (۲). برای پنجره‌هایی دارای چهارچوب چوبی، اثرات مضر نم و خطر به وجود آمدن کپک‌ها کاهش می‌یابد.

#### انحراف روشنی و کنترل تابش خورشیدی در فضای میان قاب پنجره‌ها

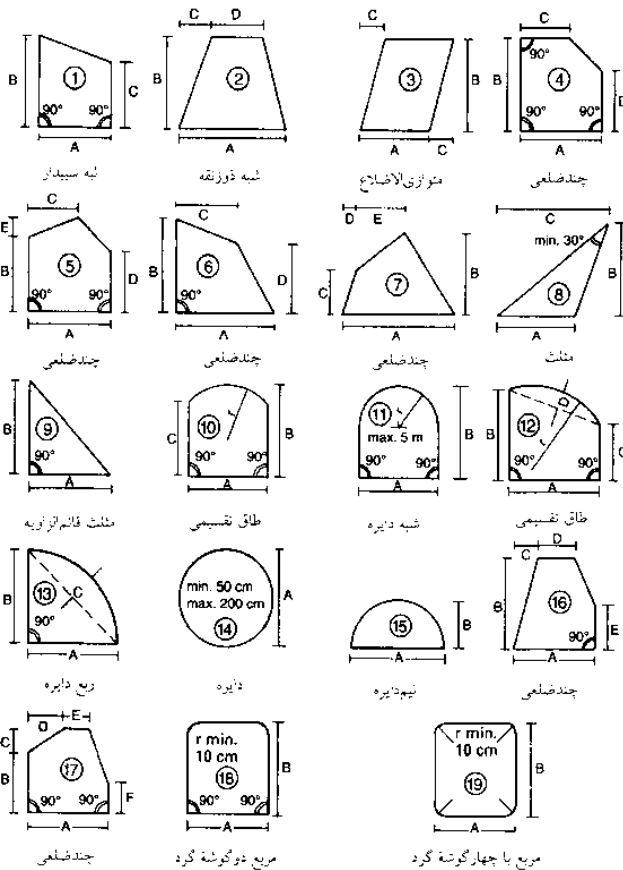
سیستم‌های گوناگونی برای انحراف روشنی می‌تواند در فضای میان قاب‌های شیشه‌های عایق نصب شوند. (۳). عناصر سخت کنترل‌کننده نور از عوامل انعکاس و انتشار استفاده نموده و اجازه می‌دهند تا نور به درون اتاق منتشر شود و باعث منعکس شدن نور مستقیم آفتاب به خاطر وضعیت خورشید و یا باعث نفوذ عمیق آن به داخل اتاق شود. چترهای آفتابی که می‌توانند بپرخند و یا به صورت کامل به سمت بالا جمع شوند از کثیفی ایجاد شده توسط فضای میانی قاب‌ها محافظت می‌کند. این آفتابگیرها می‌توانند به صورت دستی و یا الکتریکی عمل نمایند. قاب‌های شیشه‌ها در هر طرف می‌بایست از جنس شیشه سخت باشد زیرا افزایش گرما می‌تواند باعث افزایش تنش‌ها شود. عرض فاصله میان قاب‌ها از  $20 - 27\text{mm}$  متغیر است.

#### عایق‌بندی گرمایی میان قاب‌ها

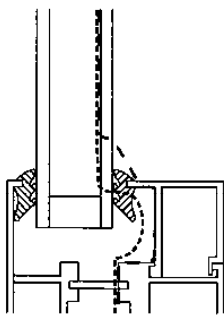
عایق گرمایی شفاف باعث (۵) مقدار بالای عایق گرمایی شده در همان زمان باعث انتقال مقدار زیادی گرما می‌شود. (دام گرمایی) این سیستم‌ها باعث انتشار نور با اندازه‌های متفاوت می‌شوند. لوله‌ها پلاستیکی و شیشه‌ای می‌توانند استفاده شوند و با زاویه قائمه نسبت به سطوح شیشه‌ای قرار گیرند. آنها باعث انعکاس نور بیشتر به درون اتاق شده و باعث جلوگیری از جریان هوا در هنگام افزایش فضای میان قاب‌ها می‌شود. پنجره‌هایی که قاب‌های بیشتری دارند و یا با ذرات متخلخل پر شده‌اند، می‌توانند نور نسبتاً بیشتری را منعکس سازند. عناصر عایق‌بندی گرمایی شفاف نیازمند حفظ شدن در تابستان هستند. آنها به صورت گسترده‌ای برای حفظ ذخیره گرمایی دیوارها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### پوشش‌های خود شستشو در بخش در معرض هوا

تولیدکنندگان گوناگون شیشه استفاده از پوشش‌های خود شستشو در بخش یک (صفحه ۱۰۵) شیشه‌های عایق را مطرح می‌نمایند. این پوشش‌ها باعث تغییرات کم رنگ، تأثیرات دیداری و مقادیر انرژی در مقایسه با پنجره‌های معمولی می‌شوند. پوشش‌ها می‌توانند در پنجره‌های عایق گرما و پنجره‌های کنترل‌کننده تابش‌های خورشیدی و نیز در نماهای قاب‌ها مورد استفاده قرار گیرند در صورت نیاز می‌توان اطلاعات بیشتری را در مورد این پوشش‌ها در تولیدکنندگان به دست آورد. می‌بایست به دستورالعمل‌های تولیدکنندگان در رابطه با نحوه شستشو به صورت دقیق توجه نمود.



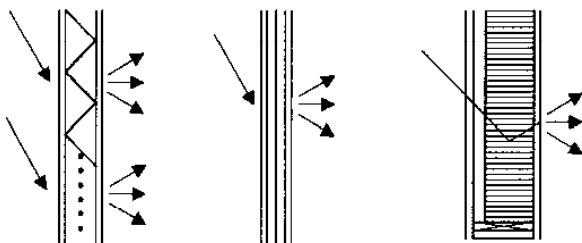
(۱) برای مثال اشکال گوناگون در مدل‌های جداره‌ها



این شکل نقاظ هم گرما را که شامل خطوطی که دارای گرمای یکسان هستند که برای به‌کارگیری شیشه‌های عایق گرما با لبه‌های خمیده که از نظر گرمایی در مقایسه با عایق‌های معمولی آلومینیومی و با فولادی کاربرد دارند.

به وضوح می‌توان مشاهده نمود که نقاظ هم گرما با وجود بهبود فاصله در نقاط نزدیک‌تر به انتهای شیشه، می‌توانند نشان دهند که دمای اتاق در قسمت داخلی گرم‌تر بوده بنابراین شبنم کمتری در لبه‌های شیشه‌های دوجداره شکل گرفته و یا اصلاً شبنمی شکل نمی‌گیرد.

(۲) جریان هوای گرم از شیشه به چارچوب قابل انتقال برای محافظت کامل پنجره (EnEV → refs)



(۳) شبکه، پارچه، فویل‌های  
فویل‌های رنگی، برج‌های نقطه نقطه، واحدهای شیشه‌های شیشه‌ای شیشه‌های لایه لایه مات با ملحقات ایمنی  
(۴) شیشه‌های مات، شفاف  
(۵) سیستم موئینگی در میان قاب‌ها الحاقی، میزان بالا پایین، عایق‌های حرارتی شفاف

## اجزای ساختمانی

شیشه‌ها اصول شیشه‌های عایق شیشه‌های ایمن و کنترل صداهای آزردهنده شیشه‌های متغیر نوری شیشه‌های پیش ساخته ویژگی شیشه‌ها بلوک‌های شیشه‌ای شیشه‌های مقاوم به آتش دیوارهای شیشه‌ای

## شیشه‌ها

### شیشه‌های حفاظتی و کنترل صدا

#### کاهش سر و صدا

تمامی عایق‌های گرمایی و کنترل‌کننده تابش خورشیدی می‌توانند عملکردهای مربوط به کنترل صدا را نیز انجام دهند اما نیازمند بررسی‌های بیشتری هستند. این بررسی‌های بیشتر می‌تواند بر قدرت انتقال بصری، مقدار  $g$  و مقدار  $U$  تأثیر بگذارد.

این مقادیر اصلاح شده می‌بایست تحت نظارت مقررات ENev نیز قرار گیرد. به عنوان مثال این مقادیر اضافی برای کاهش سطوح سر و صدا امکان‌پذیر می‌باشد: با استفاده از رزین‌های متخلخل و یا مواد پرکننده سنگین شیشه، شیشه‌های ترکیبی که دارای فویل‌های کاهش‌دهنده سر و صدا هستند و... مقادیر مربوط به کاهش سر و صدا و یا گروه‌های انتقال صدا در تمامی ترکیبات شیشه در کتاب دستی تولیدکنندگان لیست شده‌اند و می‌بایست در طراحی مورد توجه قرار گیرند. تنها محصولاتی که دارای گواهینامه تأیید و موردنیاز هستند می‌بایست مورد استفاده قرار گیرند. این کار باعث کاهش سر و صدا توسط پنجره‌ها می‌شود ← صفحه ۱۰۰ (۱۳) و صفحه ۳۸۶. علاوه بر ارزیابی مقادیر  $R_w$  مربوط به کاهش میزان صدا یکسری از اصطلاحات منطبق با آن نیز ارائه می‌شوند که می‌توانند برای اصلاح مقادیر  $R_w$  در ارتباط با انواع صداهای معینی می‌شود که توسط گوش شنیده می‌شوند ← (۲).

#### قاب‌های ایمنی

به کارگیری این ملزومات باعث به وجود آمدن شیشه‌های ضخیمی می‌شود که باعث به وجود آمدن یک طیف رنگ سبز می‌گردد. استفاده از شیشه سفید رنگ باعث کاهش پیدا کردن این رنگ می‌شود. ترکیب عایق گرمایی و شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشیدی نیز امکان‌پذیر است.

#### از بین بردن مقاومت (بخش‌های خصوصی)

این شیشه‌ها ایمنی برای ارباب‌رجوع خاص به کار گرفته می‌شود که تمایل دارند تا از دست مجرمان فرصت طلب در امان بمانند این کار با استفاده از شیشه‌های مقاوم به دستبرد با کیفیت بالا و عمل براساس دستورالعمل‌های ایمنی Vds و جلوگیری از اتلاف امکان‌پذیر است. این ملزومات می‌تواند با استفاده از یک شیشه ایمن ترکیبی که حداقل شامل دو قاب که دارای یک فویل پلاستیکی مقاوم است ساخته شود.

#### مقاومت در مقابل حملات دستی (استفاده تجاری)

در این موارد، تأثیرات ایمنی می‌تواند با استفاده از یک پیکربندی چندلایه با استفاده از ضخامت‌های متفاوت شیشه و ورق‌های پلاستیکی که در میان آنها قرار می‌گیرند، فراهم شود. اگر شیشه‌های ایمنی مورد استفاده قرار گرفته و مورد تأیید شرکت‌های بیمه قرار گیرند و منطبق با دستورالعمل‌های پیشگیری از اتلاف Vds باشد، بر این اساس شیشه‌های مقاوم به دستبرد به گروه‌های EH<sub>۱</sub>، EH<sub>۲</sub> و EH<sub>۳</sub> طبقه‌بندی می‌شوند.

#### شیشه‌های ضد گلوله

شیشه‌های ضد گلوله براساس استانداردهای اروپایی به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند.

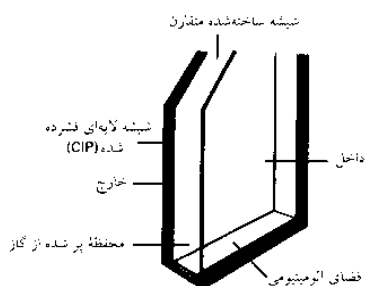
- دسته BR<sub>۱</sub>: تفنگ ۲۲.
- دسته BR<sub>۲</sub>(C<sub>۱</sub>): کلت ۹mm
- دسته BR<sub>۲</sub>(C<sub>۲</sub>): کلت مگنوم ۳۵۷
- دسته BR<sub>۲</sub>(C<sub>۳</sub>): کلت مگنوم ۴۴
- دسته BR<sub>۳</sub>: تفنگ ۵،۵۶×۴۵
- دسته BR<sub>۴</sub>(C<sub>۴</sub>): مهمات استاندارد ۷،۶۲×۵۱
- دسته BR<sub>۴</sub>(C<sub>۵</sub>): مهمات دارای هسته سخت ۷،۶۲×۵۱
- دسته SG<sub>۱</sub>: تفنگ شکاری ۱۲/۷۰
- دسته SG<sub>۲</sub>: تفنگ شکاری ۱۲/۷۰

این شیشه‌ها می‌توانند براساس خورده شیشه‌های ایجاد شده (در قسمت داخلی) دسته‌بندی شوند. شیشه‌های مورد استفاده در قسمت پیشخوان بانک‌ها و... می‌بایست منطبق با مقررات بیمه حوادث اداری باشند. راه‌حل‌های تکنیکی که برگرفته از اطلاعات بیمه‌های مربوط به سوانح (BGI) هستند، تنها راه‌حل‌های انتصابی نیستند که می‌توانند ایمنی را فراهم نمایند.

#### ضدانفجار

شیشه‌ها با حداکثر ابعاد ۹۰۰×۱۱۰۰mm مورد آزمایش قرار گرفته و تمامی ساختارهای مربوط به آن از تمامی جوانب مورد بررسی قرار می‌گیرد. این پنجره‌ها می‌بایست با توجه به گواهینامه‌ی مورد تأیید مورد استفاده قرار گرفته و یا مورد بررسی قرار گیرند.

۱. وزن شیشه: جدار سنگین شیشه، عموماً عایق صوتی بالایی ایجاد می‌کند
۲. وضعیت انعطاف‌پذیر جدار (مثلاً جدار پر شده با چسب‌های فشرده)
۳. ضخامت جدار داخلی و خارجی متفاوت است: اختلاف زیاد بین جدارها عموماً عایق صوتی بالایی ایجاد می‌کند.



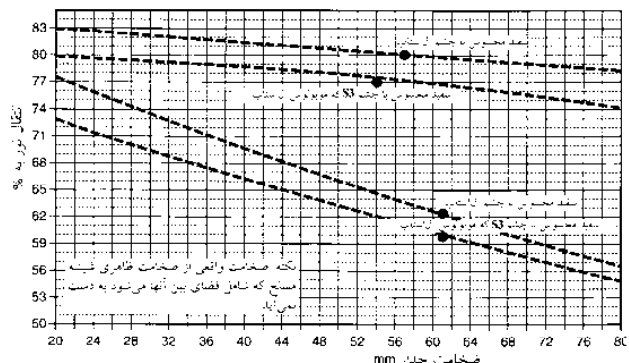
(۱) توسعه شرایط کاهش صدا در شیشه عایق صوتی

C	-	ترافیک بزرگراهها
	-	ترافیک راه‌آهن با سرعت بالا یا متوسط
C <sub>tr</sub>	-	هوایی جت، پیمایش فواصل کوتاه
	-	انتشار بسامد صدای متوسط با زیاد کارخانه‌ها
C <sub>tr</sub>	-	ترافیک خیابان‌های شهری
	-	ترافیک راه‌آهن با سرعت پایین
C <sub>tr</sub>	-	پروانه هوایی
	-	هوایی جت (از هر نوع)
C <sub>tr</sub>	-	کلاب موزیک
	-	انتشار بسامد صدای پایین یا متوسط کارخانه‌ها

(۲) اصطلاحات C و C<sub>tr</sub> برای مقادیر  $R_w$  کاهش صدا و برای انواع صداهای مخصوص پذیرفته شده است. C 100-5000 و C<sub>tr</sub> 100-5000 برای بسامد طیف گسترده تشریح شده است

نوع	R <sub>w</sub> (dB)	C	C <sub>tr</sub>	C 100-5000	C <sub>tr</sub> 100-5000	ترکیب (mm)	ضخامت (mm)	وزن (kg/m <sup>2</sup> )
28/37	37	-2	-5	-1	-5	8(16)4	28	30
30/38	38	-2	-6	-1	-6	10(16)4	30	35
28/38 V	38	-2	-6	-1	-6	4(16)8 VSG	28	30
30/38 X	38	-2	-6	-1	-6	4(16)10 VSG	30	35
30/38 V	38	-3	-7	-2	-7	6(16)8 VSG	30	35
29/39 L	39	-1	-5	0	-5	4(16)8 L	29	30
32/40 V	40	-2	-6	-1	-6	6(16)10 VSG	32	40
31/41 L	41	-3	-7	-2	-7	6(16)8 L	31	35
33/42 L	42	-3	-7	-2	-1	6(16)8 L	33	40
33/43 L	43	-3	-7	-2	-7	8(16)9,1 L	33	40

(۳) اصطلاحات شیشه‌های فون استاب® و کاهش صدا برای مقادیر  $R_w$  از فون استاب® TH S3 1.1 W/m<sup>2</sup>k (EnEv → refs) پذیرفته شده است و فون استاب® TH-SN 1.2 W/m<sup>2</sup>k



(۴) مقایسه مقادیر انتقال نور از شیشه‌های مسلح با و بدون شیشه سفید ← (EnEv → refs)

حمله به شیشه موجود	DIN	شکستن پنجره‌ها و درهای موجود	براساس اصول ایمنی Vds محافظت از شیشه‌ها	تنظیمات سلامتی و ایمنی
DIN 52290-3, DIN 52290-4	DIN EN 356	DIN V ENV 1627		
A1	P2A	-	-	-
A2	P3A	-	-	P3A
A3	P4A	WK 2	EH01	-
-	P5A	WK 3	EH02	-
B1	P6B	WK 3-4	EH1*	-
B2	P7B	WK 5	EH2*	P7B
B3	P8B	WK 6	EH3*	-

\* مجوز توسط Vds مورد نیاز است

(۵) جدول مقایسه طبقه‌بندی‌های ایمنی براساس تنظیمات عایق‌بندی این جدول تنها یک مقایسه کلی است امکان اجرا و بررسی مقادیر موردنیاز وجود دارد

شیشه با ویژگی‌های متغیر بصری

شیشه‌های دوجداره که ویژگی‌های انتقال آنها قابل تغییر هستند به دو دسته شیشه‌های قابل تغییر یافته طبقه‌بندی می‌شوند. شیشه‌های تغییر یافته در حال زمان ساخت به گونه‌ای ساخته می‌شوند که به صورت اتوماتیک تحت شرایط خاص عمل نمایند. (شیشه‌های گرماگیر). قدرت انتقال بصری لایه‌های قابل تغییر می‌تواند در هر زمانی با تغییر لایه گاز قرار گرفته در میان قاب‌ها و یا توسط یک ولتاژ تغییر نماید.

واحدهای گرماگرا

این واحدهای کامپوزیت با تغییر دما عکس‌العمل نشان داده و یا تغییر شکل از حالت شفاف (بی‌رنگ) به حالت مات (پراکنده‌کننده نور) تبدیل می‌شوند این ترکیب از اختلاط دو ماده با خاصیت‌های عکس‌العمل متفاوت که ویژگی‌هایشان براساس دما تعیین می‌شود، به دست آمده است که باعث می‌شود عکس‌العمل لایه نسبت به نور تغییر کند. این تغییر به صورت بازگشتی است.

شیشه‌های رنگی - الکترونیکی

قدرت انتقالی این شیشه‌ها را با استفاده از یک ولتاژ در لایه‌های فعال می‌توان تغییر داد. برای استفاده داخلی، برای رسیدن به این وضعیت می‌توان از کریستال‌های مایع در فضای میان قاب‌ها استفاده نمود (فویل‌های LC که فقط در دمای بین  $0^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$  عمل می‌نمایند) سایر سیستم‌ها از ویژگی‌های مربوط به برخی از مصالح برای تغییر میزان قدرت انتقال بصری خود و رنگ با جذب و یا آزادسازی یون‌ها استفاده می‌نمایند. (با به کارگیری ولتاژ)

شیشه ریخته‌گری ویژگی‌ها

شیشه‌های ریخته‌گری به صورت مکانیکی از طریق رول نمودن ساختارهای معین سطوح تولید می‌شوند. این شیشه‌ها شفاف نیستند از این شیشه‌ها در مکان‌هایی استفاده می‌شود که نیاز به کاربرد شیشه‌های مات همانند (دستشویی، حمام و...) به عنوان یک عنصر طراحی ضروریست شیشه‌های به صورت سفید و رنگی، شیشه‌های سفید خام و شیشه‌های سفید و رنگی در دسترس می‌باشند. شیشه‌های دارای شبکه سیمکشی دیگر جزء شیشه‌های ایمنی طبقه‌بندی نمی‌شوند. به جزء مواردی که به عنوان شیشه‌های نما مورد استفاده قرار می‌گیرند.

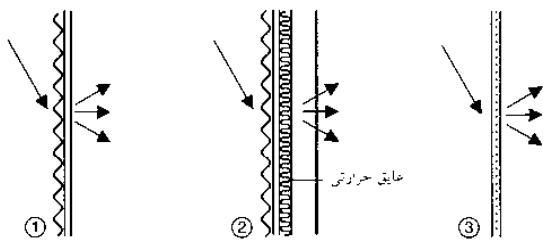
بسیاری از شیشه‌های ریخته‌گری می‌توانند طی فرآیندهای بیشتر به صورت شیشه‌ها سخت، شیشه‌های لعاب‌کاری شده ایمنی و شیشه‌های عایق گرما درآیند. این ساختارها به صورت عادی به سمت خارج قرار می‌گیرند تا از اتصال لبه‌ها به صورت کامل اطمینان حاصل نمود. اگر شیشه فقط به مقدار کمی صیقلی گردد، آن قسمت می‌تواند به منظور راحتی برای شستشو به سمت داخل قرار گیرد. شیشه‌های ریخته‌گری شده را نمی‌توان همراه شیشه‌های رنگی همانند شیشه‌های شناور، شیشه‌های سخت و یا شیشه‌های لعابدار ایمن و یا شیشه‌های پوشش‌دار عایق گرمایی و یا دارای عملکرد کنترل تابش خورشیدی به کار برد.

درب‌های شیشه‌ای

درب‌های تمام شیشه‌ای

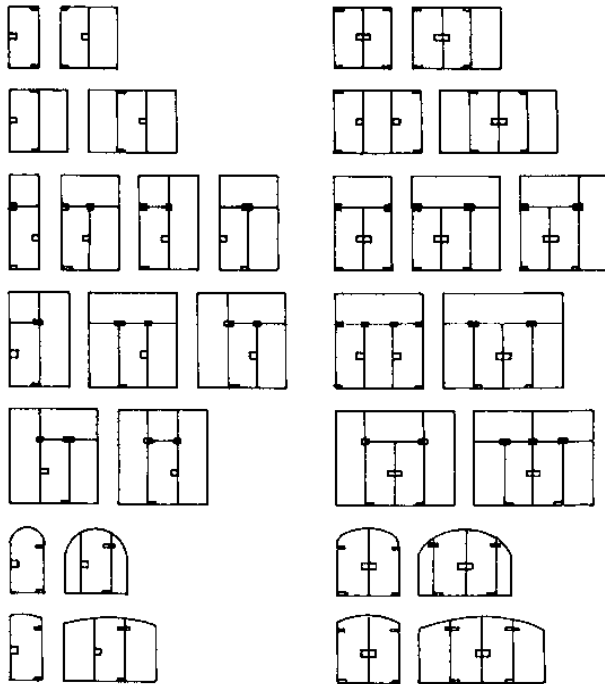
ابعاد درب‌ها وابسته به ابعاد قاب‌های فلزی در است. آنها می‌توانند در تمامی قاب‌های درب ساخته شده تحت استاندارد DIN ۱۸۱۱۱ جاگذاری شوند. درب‌های از جنس شیشه ریخته‌گری ساخته می‌شوند. اگر به این درب‌ها با خشونت ضربه‌ای وارد شود این شیشه‌ها به صورت شبکه‌ای از قطعات کوچک ترک می‌خورند که کم و بیش به یکدیگر متصل باقی می‌ماند. ضخامت شیشه عادی ۱۲-۱۰ mm است. که منطبق با نیازهای ساختاری است. شیشه‌های ریخته‌گری شده صیقلی و شیشه‌های سخت شناور طرح‌داری در دسترس می‌باشند. شیشه‌های طرح‌دار لعاب‌کاری شده ایمن می‌توانند مورد استفاده قرار گیرد.

اجزاء درب‌های تمام شیشه‌ای شامل یک و یا تعداد بیشتری درب شیشه‌ای به همراه اجزاء جانبی و یک فن روشن‌کننده می‌باشد. سایر تجهیزات شامل، لوله‌ها، تاشدگی‌ها، طاق‌های تکه‌تکه، درب‌های با لبه‌های گرد است. رنگ‌ها و ساختارهای گوناگون شیشه با سایزهای استاندارد و یا ویژه در دسترس می‌باشد.



- ① شیشه فشرده با سطح تزیینی و غیره
- ② نمای شیشه فشرده
- ③ شیشه فشرده با ساختار غیرنوروزی، ساختار صیقل نخورده، شفاف، نیمه شفاف

(۱) تأثیرات پراکنش نور و اصطلاح نور در شیشه‌های فشرده



درب‌های یک لنگه

(۲) درب‌های دولنگه

نوع شیشه ②	ضخامت شیشه (mm)	حداکثر اندازه (cm x cm)	تولرنس ضخامت (mm)
شفاف، خاکستری، سفید محسوس یا چشم	10	244 x 510	0.3
	12	244 x 510	0.3
سبز	8	244 x 510	0.3
	10	244 x 510	0.3
ساختار 200 شیشه اصلی	8	194 x 425	0.5
	10	194 x 425	0.5
یاقوتی، چین چوبال، شفاف، برنزی	8	175 x 425	0.5

(۳) صفحات ورودی شیشه (صفحات جانبی و فوقانی) - حداکثر اندازه جداره‌های سخت شده که می‌تواند تولید شود (EnEV → refs)

	اندازه 1/1 G (mm x mm)	اندازه 2/2 G (mm x mm)	اندازه 3/3 G (mm x mm)
لنگه در استاندارد مجموعه لنگه	709 x 1972 709 x 2097	834 x 1972 834 x 2097	959 x 1972 959 x 2097
ابعاد کاهش یافته چارچوب	716 x 1983 716 x 2108	841 x 1983 841 x 2108	966 x 1983 966 x 2108
اندازه‌های ساختاری ذریجه	750 x 2000 750 x 2125	875 x 2000 875 x 2125	1000 x 2000 1000 x 2125

(۴) مربع‌های شیشه‌ای در اندازه‌های استاندارد (EnEV → refs)

شیشه‌ها اصول شیشه‌های عایق شیشه‌های ایمن و کنترل صداهای آزردهنده شیشه‌های متغیر نوری شیشه‌های پیش ساخته ویژگی شیشه‌ها بلوک‌های شیشه‌ای شیشه‌های مقاوم به آتش دیوارهای شیشه‌ای

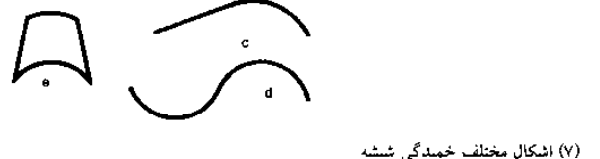
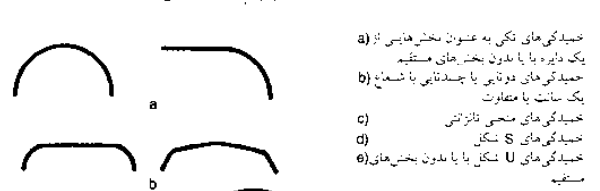
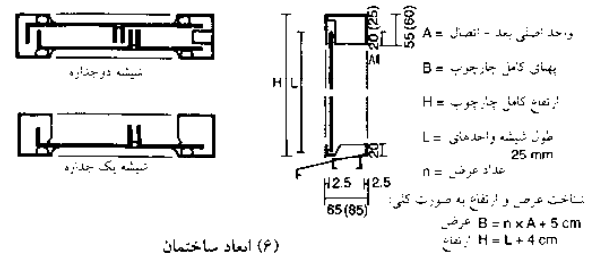
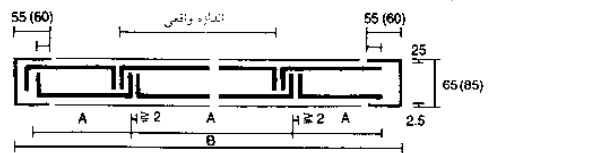
# شیشه‌ها

## نمای شیشه

شیشه نما یک شیشه ریخته‌گری شده است که به شکل U ساخته شده است. این شیشه در سطوح خارجی به صورت مات‌ترین شده است و با ویژگی‌های شیشه ریخته‌گری شده وفق پیدا کرده است. این شیشه برای استفاده در کابین‌های آسانسور و به عنوان شیشه سقف مناسب می‌باشد. نگهداری از آن نیازمند تجهیزات کمی می‌باشد. در اتاق‌ها می‌توان از این شیشه‌ها برای ایجاد روزنه‌های برای روشنایی بدون ایجاد نور خیره‌کننده استفاده نمود.

شیشه‌های جاذب گرما (گرماگیر) ریگلیت و پروفیلیت 1/7 توسط لایه‌ای از اکسید فلزات پوشیده شده و ارزش U برابر  $1/8 W/m^2K$  را نشان می‌دهد. شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشید (تیپ R، "برنشتین"، تیپ P "آتیسول")، که اشعه‌های مادون قرمز و یا فرابنفش را جذب و یا منعکس می‌سازند، برای محافظت کالاهای حساس به کار می‌روند. انتقال انرژی تشعشعات به درون اتاق کاهش می‌یابد، این در حالیست که این بر اثر همرفت نور منتقل شده در این شیشه‌ها باقی می‌ماند.

در مورد شیشه‌هایی که در معرض ضربات قرار می‌گیرند برای مثال در سالن‌های ورزشی (ایمنی در پرتاب توپ)، شیشه‌هایی از نوع SP2 ریگلیت و یا پروفیلیت K22/60/7 بدون تقویت توسط سیستم‌ها می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد. از ریگلیت و پروفیلیت می‌توان به عنوان شیشه‌های ضدحریق به همراه یک شیشه مقاوم به حرارت از گروه G30 استفاده نمود، شکل‌های عادی و یا ویژه نیز با سیم‌های طولی در دسترس می‌باشد.



(۷) اشکال مختلف خمیدگی شیشه

سایز	s	r	g	h
126-501	80-300	40-50	0-100	40-190

سایز	s	m	g	h
126-501	100-340	20-260	0-100	40-140

سایز	s	g	h
126-501	80-200	7-183	33-200

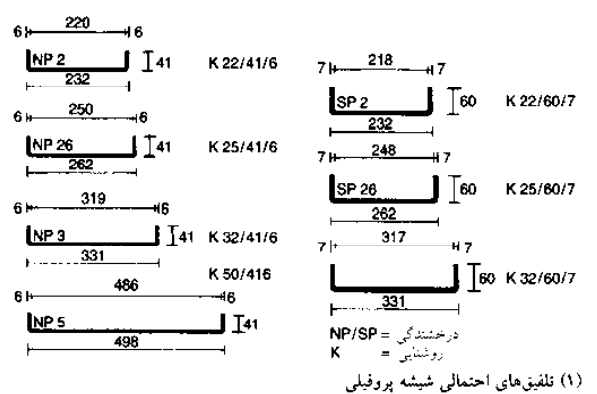
  

سایز	s	m
126-501	160-340	20-200

سایز	s	h	R
126-501	140-300	60-100	71-163

(۸) نمونه‌هایی از ترکیب امکان اتصال شیشه‌های تزیینی (اندازه‌ها به mm)



(۱) تلفیق‌های احتمالی شیشه پروفیلی

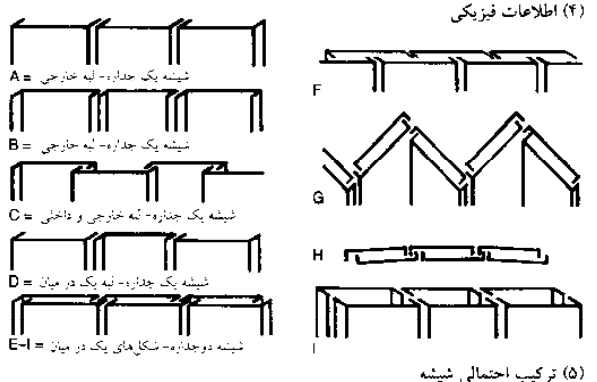
ارتفاع از سطح زمین تا بالای درجه شیشه ی شیشه (m)	I			II			III		
	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m
نوع شیشه (۱)	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*
NP 2	2.67	2.11	1.80	3.19	2.52	2.15	3.77	2.98	2.55
K 22/41/6									
NP 26	2.53	2.00	1.70	3.02	2.39	2.03	3.57	2.82	2.41
K 25/41/6									
NP 3	2.27	1.80	1.53	2.72	2.15	1.83	3.21	2.54	2.17
K 32/41/6									
NP 5	1.88	1.49	1.27	2.25	1.78	1.52	2.66	2.11	1.80
K 50/41/6									
SP 2	4.22	3.33	2.84	5.04	3.98	3.40	5.96	4.71	4.02
K 22/60/7									
SP 26	3.99	3.16	2.69	4.77	3.77	3.22	5.65	4.46	3.81
K 25/60/7									
K 32/60/7	3.59	2.84	2.42	4.29	3.39	2.89	5.08	4.02	3.43

(۲) ساختمان پناهگاه‌ها (۰.۸-۱.۲۵ x g)

ارتفاع از سطح زمین تا بالای درجه شیشه ی شیشه (m)	h/a = 0.25 - (1.5 x q)						H/a = 0.5 - (1.7 x q)					
	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m	up to 8 m	up to 20 m	up to 100 m
نوع شیشه (۱)	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*	L*
NP 2	2.18	1.72	1.47	3.08	2.44	2.08	2.05	1.62	1.38	2.90	2.29	1.95
K 22/41/6												
NP 26	2.06	1.63	1.39	2.92	2.31	1.97	1.94	1.53	1.31	2.74	2.17	1.85
K 25/41/6												
NP 3	1.85	1.47	1.25	2.62	2.07	1.77	1.74	1.38	1.17	2.46	1.95	1.66
K 32/41/6												
NP 5	1.54	1.22	1.04	2.17	1.72	1.47	1.44	1.14	0.97	2.04	1.61	1.38
K 50/41/6												
SP 2	3.44	2.72	2.32	4.87	3.85	3.28	3.23	2.56	2.16	4.67	3.62	3.08
K 22/60/7												
SP 26	3.26	2.58	2.20	4.61	3.64	3.11	3.06	2.42	2.06	4.33	3.42	2.92
K 25/60/7												
K 32/60/7	2.93	2.32	1.98	4.15	3.28	2.80	2.76	2.18	1.86	3.90	3.08	2.63

(۳) ساختمان روباز شیشه‌ای

انتقال نور	شیشه یک جداره	86%
کاهش صدا <th>شیشه دوجداره</th> <th>75%</th>	شیشه دوجداره	75%
عایق حرارتی <th>شیشه یک جداره<sup>2</sup></th> <th>29 dB</th>	شیشه یک جداره <sup>2</sup>	29 dB
	شیشه دوجداره	41 dB
	شیشه سه جداره	55 dB
	شیشه یک جداره	k = 5.6 W/m²K
	شیشه دوجداره	NP U <sub>g</sub> = 2.8 W/m²K
		SP U <sub>g</sub> = 2.7 W/m²K

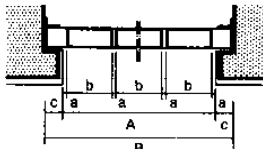


(۴) اطلاعات فیزیکی

(۵) ترکیب احتمالی شیشه

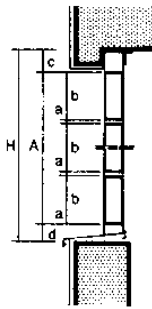
# شیشه‌ها

## بلوک‌های شیشه‌ای

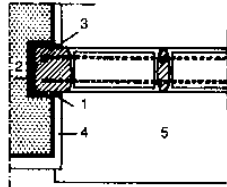


$A = n_1 \cdot b + n_2 \cdot a$   $n_1 =$  تعداد فواصل (b)  
 $B = A + 2 \cdot c$   $n_2 =$  تعداد اتصالات (a)  
 $H = A + c + d$   $c = 8.5 \text{ cm}$   
 $d = 6.5 \text{ cm}$

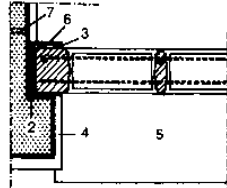
فرمول محاسبه حداقل درجه ساختمان



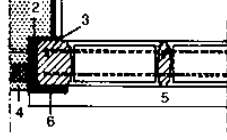
(1) ابعاد استاندارد برای دیوارهای شیشه‌ای



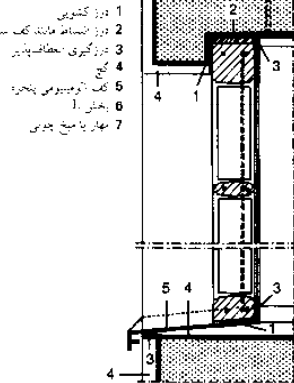
ساختمانی شده در مقدار کاهش پائینه داخلی



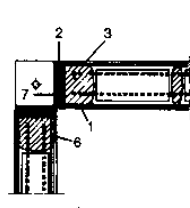
ساختمانی شده در یک تورفتگی داخلی



ساختمانی شده بر روی نمای ساختمانی با پلان زاویه‌دار

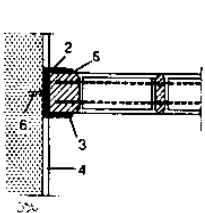


(2) نمونه‌هایی از ساختار دیوارهای شیشه‌ای

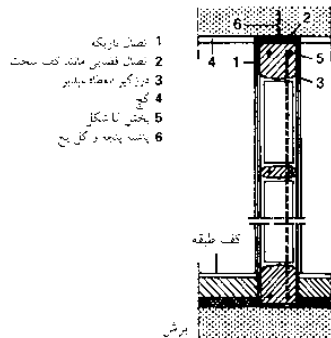


نمایی از گوشه زاویه‌دار

(3) تأسیسات با بخش U شکل و عایق حرارتی خارجی



پلان



(4) اتصال داخلی دیوار با استفاده از بخش‌های U شکل

بلوک‌های شیشه‌ای تکه‌های توخالی هستند که شامل دو مقطع هستند که ذوب شده و به هم پرس شده‌اند، و در نتیجه یک حفره‌ی هوای بسته شده را به وجود آورده‌اند. هر دو سطح می‌توانند نرم و شفاف بوده و یا خیلی تزیینی و تقریباً مات باشند. بلوک‌های شیشه‌ای می‌توانند دارای اندازه‌های مختلفی بوده که در قسمت داخلی و خارجی پوشید شده و یا بدون پوشش هستند و می‌توانند از شیشه‌های رنگی ساخته شده باشند. از آنها می‌توان در سطوح داخلی و یا خارجی استفاده نمود برای مثال دیوارهای نمایش شفاف و یا جداکننده‌ها در اتاق‌ها و نیز می‌توان از آنها در باشگاه‌ها و یا سالن‌های ورزشی استفاده نمود. بلوک‌های شیشه‌ای حداکثر تا  $G60$ ،  $G120$  یا  $F60$  مقاومت به آتش هستند و این درحالیست که به عنوان یک دیوار توخالی با حداکثر مساحت بدون تداخل  $3/5 \text{ m}^2$  مورد استفاده قرار می‌گیرند که می‌توانند هم به صورت عمودی و هم افقی ساخته شوند. از آن به عنوان اجزاء ساختمانی استفاده می‌شود، اما توانایی تحمل بار را ندارند. این بلوک‌ها دارای ویژگی‌های مثل عایق خوب صدا و گرما، قابلیت بالای عبور نور (تا ۸۲٪)، شفاف بودن، مات بودن، انتشار نور و درخشش کم را براساس تزیینات، و مقاومت در مقابل افزایش فشار را دارا هستند. میزان عایق‌بندی گرمایی یک دیوار از جنس بلوک شیشه‌ای به همراه ملامط سیمانی ارزش  $U_g = 0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$ ، با ملامط سبک ارزش  $U_g = 0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$  و با آجرهای ویژه تا ارزش  $U_g = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$  می‌رسد.

کوچکترین شعاع R با اتصالات شیشه‌ای به ضخامت 8cm یا پهنای معادل 10cm < 0 داشته باشد

اندازه واقعی قالب شیشه‌ای

11.5cm	19.0cm	24.0cm
--------	--------	--------

پهنای اتصال

c = 1.5cm	200.0cm	295.0cm	370.0cm
-----------	---------	---------	---------

پهنای اتصال

c = 1.8cm	95.0cm	180.0cm	215.0cm
-----------	--------	---------	---------

پهنای اتصال

c = 2.3cm	65.0cm	105.0cm	135.0cm
-----------	--------	---------	---------

(5) حداقل شعاع دیواره قالب شیشه

ابعاد mm	وزن kg	واحد‌ها m <sup>2</sup>	واحد جعبه	واحد صفحات
115 × 115 × 60	1.0	64	10	1.000
146 × 146 × 98 6" × 6" × 8"	1.8	42	8	512
190 × 190 × 50	2.0	25	14	504
190 × 190 × 80	2.3	25	10	360
190 × 190 × 100	2.8	25	8	288
197 × 197 × 98 8" × 8" × 4"	3.0	25	8	288
240 × 115 × 80	2.1	32	10	500
240 × 240 × 80	3.9	16	5	250
300 × 300 × 100	7.0	10	4	128

(6) ابعاد دیوارهای قالب شیشه

## دیوارهای غیرمقاوم بلوک شیشه‌ای

دیوارهای بلوک شیشه‌ای (7) ممکن است بدون مقاوم‌سازی و بدون تغییرات ساختاری خاصی ساخته شوند به دستورالعمل DIN 4242 با توجه به مقاوم‌سازی ساختاری لبه‌های نواری می‌بایست توجه نمود.

ترتیب اتصالات	ضخامت (mm)	ابعاد دیوارها	
		پهلوی کوتاه‌تر (m)	پهلوی بلندتر (m)
عمودی	≥ 80	≤ 1.5	≤ 1.5
اویزها (اتصال)	≥ 6.0		

(7) دیوارهای قالب شیشه‌ای غیرمسلح

## اجزای ساختمانی

- شیشه‌ها
- اصول
- شیشه‌های عایق
- شیشه‌های ایمن و کنترل
- صداهای آزادکننده
- شیشه‌های متغیر نوری
- شیشه‌های پیش ساخته
- ویژگی شیشه‌ها
- بلوک‌های شیشه‌ای
- شیشه‌های مقاوم به آتش
- دیوارهای شیشه‌ای
- BS EN 1051
- ISO 21690
- DIN EN 1051
- DIN 4102-3
- DIN 4242



## شیشه‌ها

### بلوک‌های شیشه‌ای

#### کاهش صدا

یک دیوار ساخته شده از بلوک شیشه‌ای به خاطر وزنش دارای ویژگی‌های عایق‌بندی صوتی مناسبی است.

بلوک‌های شیشه‌ای  $80\text{mm} \rightarrow 1\text{kN/m}^2$

بلوک‌های شیشه‌ای  $100\text{mm} \rightarrow 1.25\text{kN/m}^2$

بلوک‌های شیشه‌ای مخصوص BSH  $142\text{kN/m}^2 \rightarrow$

برای افزایش میزان کارایی این بلوک‌ها سایر عناصر ساختمانی اطراف نیز می‌بایست حداقل دارای همان ویژگی‌های کاهش صوت باشند. بلوک‌های شیشه‌ای در مکان‌هایی که نیاز به عایق ایده‌آل است، ساختارهایی بسیار مناسب هستند. در محوطه‌هایی که میزان بالای کاهش صدا مدنظر می‌باشد، با صرفه‌ترین راه‌حل از نظر اقتصادی استفاده از بلوک‌های شیشه‌ای برای فراهم نمودن روشنایی در طول روز و نیز حفظ درجه‌ها و پنجره‌ها برای تهویه هوا می‌باشد.

بلوک‌های شیشه‌ای می‌توانند به عنوان راه فرار تا نور مورد استفاده قرار گیرند اگر که با حداقل سایر مجاز ساخته شوند. بلوک‌های شیشه‌ای می‌بایست از دستورالعمل‌های DIN 4109 پیروی نمایند. مقادیر  $R_w$  کاهش میزان صدا توسط  $DIN 52210$  ← (۱) تعیین می‌گردد.

$R_w = 52\text{dB}$  + محدوده عایق‌بندی صوتی نشانی از صداهای هوا =

ساختارهای بلوک‌های شیشه‌ای یک جداره می‌توانند تمامی احتیاجات عایق‌بندی صوت مربوط به گروه پنج را برآورده سازند ← (۲).

#### بلوک‌های شیشه‌ای تقویت شده با فولاد

قاب‌های ضدحریق بلوک‌های شیشه‌ای همانند سایر دیوارهای ساخته شده از بلوک‌های شیشه‌ای، می‌توانند با یا بدون استفاده از پرویل‌های به شکل U ساخته شوند و در عین حال تمامی اتصالات ممکن به صورت کامل مشخص باشند. به خاطر قدرت گسترش خطی حریق در موارد آتش‌سوزی و یا رهاشدن دود، دیواره‌های از جنس بلوک شیشه‌ای به صورت کامل از اطراف درون فیبرهای معدنی قرار می‌گیرند. مقاومت نسبت به حریق در گروه‌های  $F60$  یا  $G120$  با توجه به ساختار و شرکت تولیدکننده امکان‌پذیر است.

#### شیشه‌های ضدحریق

شیشه‌های عادی دارای محدودیت‌هایی برای مقاومت در مقابل آتش هستند. در هنگام آتش‌سوزی، اثر گرما بر یک طرف شیشه ممکن است به سرعت باعث شکسته شدن یک طرف قاب شیشه پنجره شده و باعث تکه‌تکه شدن آن به قسمت‌های بزرگ و افتادن آنها و در نتیجه گسترش آتش به سایر نقاط شود. موارد مربوط به گروه‌های ضدحریق در مورد قاب‌ها در جواز ساختمان ذکر شده است. گروه‌های مربوط به شیشه‌های ضدحریق به صورت زیر تعریف شده‌اند:

$G20, G30, G40, G50, G60, G70, G80, G90, G100, G120, G150$

$F20, F30, F40, F50, F60, F70, F80, F90, F100, F120, F150$

$T20, T30, T40, T50, T60, T70, T80, T90, T100, T120, T150$

#### شیشه‌های ضدحریق گروه‌های "F" و "G"

شیشه‌های دسته G می‌بایست از انتشار شعله و یا گازهای قابل احتراق برای مدت زمان معینی در طول مدت آتش‌سوزی جلوگیری نمایند. (برای مثال ۳۰ دقیقه  $G30$ ). می‌بایست یک تأییدیه فنی رسمی در مورد تمامی قاب‌های دسته G شامل تمامی جزئیات مربوط به عایق‌بندی وجود داشته باشد. تشعشعات گرمایی ممکن است از طریق این چهارچوب‌های منتقل شوند. که این مورد باعث محدودیت استفاده از آنها می‌شود. چنین قاب‌هایی قطعاً برای خروج اضطراری مناسب نیستند سه ساختار احتمالی برای قاب‌های G عبارتند از:

۱. شیشه‌های سیمی به همراه شبکه‌های سیمی توری

۲. ترکیب شیشه‌های سخت ویژه با قاب‌های ترکیبی جداگانه

۳. شیشه‌های پروسیلیکاتی پیش‌تینده همانند پیران

قاب‌های دسته F می‌بایست از هدایت تشعشعات گرمایی و نیز دود و آتش جلوگیری نماید. این امکان با استفاده از قاب‌های شیشه‌ای ترکیبی ویژه به همراه یک لایه زل که اسفنجی بوده و یا قابلیت جذب انرژی از طریق واکنش‌های بخارسازی را دارد، فراهم گشته بنابراین می‌تواند از عبور تشعشعات گرمایی از طریق قاب جلوگیری نماید. قاب و تمامی اتصالات آن به ساختارهای چهارچوب و عناصر ساختارهای کناری همگی دارای یک تأییدیه فنی براساس مقررات ساختمان‌سازی می‌باشند.

ساختارهای محافظت در برابر حریق تنها در ترکیب با عناصر ساختمانی دیگر قابل ارزیابی می‌باشد. (فصل محافظت در برابر آتش‌سوزی ← صفحه ۵۱۱)

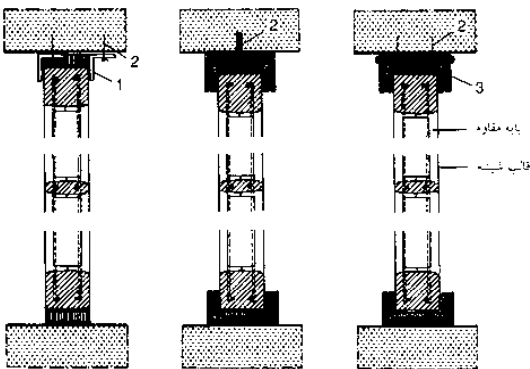
ابعاد قالب شیشه‌ای (mm)	میزان کاهش صدا در هوا	میزان کاهش صدا $R_w$	میزان کاهش صدا	$R_w$	حاصل ساختار قاب‌ها شیشه‌ای پنجره‌ها و دیوارها
190 × 190 × 80	-12 dB	40 dB	6	50 dB	برای سطوح دو جداره
240 × 240 × 80	-10 dB	42 dB	5	45-49 dB	برای سطوح یک لایه
240 × 115 × 80	7 dB	45 dB	4	40-44 dB	برای سطوح یک لایه
300 × 300 × 100	-11 dB	41 dB	3	35-39 dB	برای سطوح یک لایه
دیوار دو جداره	-2 dB	50 dB	2	30-34 dB	برای سطوح یک لایه
240 × 240 × 80			1	25-29 dB	برای سطوح یک لایه
			0	25 dB	برای سطوح یک لایه

(۲) میزان استاندارد کاهش صدا برای پنجره‌ها (۱) سطوح قالب شیشه‌ای عایق صوتی با راهنمایی VDI 2719

شرح اتاق	حد اکثر سطح مجاز صدا در اتاق یا میانگین سطح منبع به وجود آورنده صدا در محیط پیروی	حد اکثر سطح مجاز صدا در اتاق یا میانگین سطح منبع به وجود آورنده صدا در محیط پیروی
1. اتاق‌های نشیمن آپارتمان‌ها، اتاق‌های خواب، مطبخ، بخش‌های بیمارستانی و مراکز نگهداری از سالمندان	30-40 dB (A) طول روز 20-30 dB (A) طول شب	40-50 dB (A) طول روز 30-40 dB (A) طول شب
2. کلاس‌های درس، دفتر شخصی، آزمایشگاه‌های علمی، کتابخانه‌ها، اتاق‌های کنفرانس و سخنرانی، اتاق‌های عمل، تئاترها، کنسرها، و سالن‌های بزرگ جشنات	30-40 dB (A)	40-50 dB (A)
3. دفاتر مخصوص چند نفر	35-45 dB (A)	45-55 dB (A)
4. دفتر طرح، بیمار، مکتبه‌های عمومی و رستوران، پرونده‌ها، ترمینال‌های مخصوص کشتی‌های بزرگ	40-50 dB (A)	50-60 dB (A)
5. سالن‌های ورودی، اتاق‌های انتظار، سالن‌های کنترل ورود و خروج	45-55 dB (A)	55-55 dB (A)
6. سالن‌های بزرگ تئاترها و سینماها	25 dB (A)	35 dB (A)
7. استودیوهای ضبط		

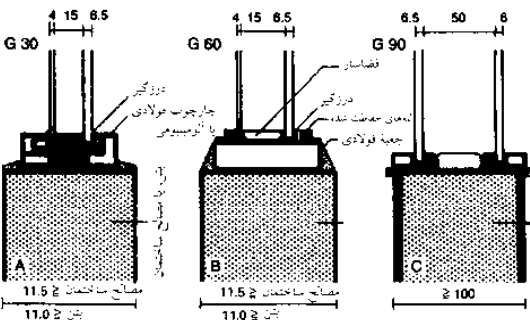
مقادیر حداقلی مرحله ثابت مجاز است

(۳) حداکثر سطح مجاز صدا در طبقه‌بندی‌های متفاوت نحوه استفاده از اتاق با راهنمایی VDI 2719



- 1 فولاد نبشی  $55\text{mm} \times 50$ ، طول  $< 100\text{mm}$ ، حداقل چهار تا به ازای هر محدوده شیشه
- 2 میخ‌های چوبی مفارقه به آتش و بیخ‌های فولادی M 10
- 3 نوارهای فولادی صاف برای ثابت کردن دیوارهای بلوک شیشه‌ای (جوشکاری)

(۴) جزئیاتی درباره لبه شیشه‌های حفاظتی



(۵) شیشه با مقدار 'G' محافظتی در برابر حریق

## شیشه

### تیغه

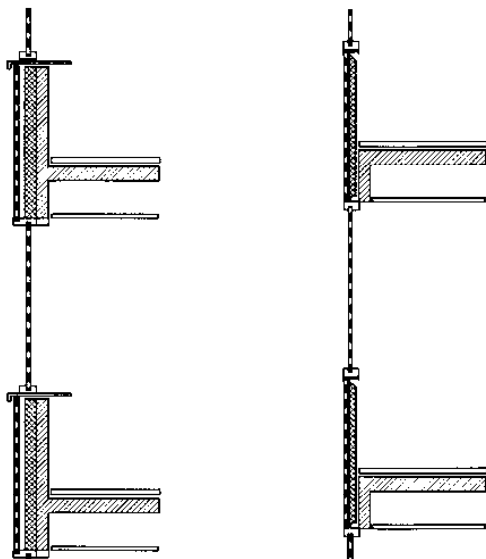
#### کاهنده امواج رادار

کاهنده امواج رادار یکی از مواردی است که سازمان کنترل ترافیک هوایی آلمان (DFS)، برای نماهای ساختمان‌های بلند در محدوده فرودگاه‌ها اعمال می‌کند. هدف از این امر جلوگیری از بازتابش سیگنال‌های رادار است که می‌تواند از سطوح نماهای بلند بازتاب شود. زیرا این سیگنال بازتاب شده می‌تواند باعث ایجاد خطا در نمایشگر رادار کنترل‌های ترافیک و از این جهت موجب خطر ساحتی هوایی شود.

می‌توان با استفاده از روکش‌های خاص، از طریق جذب امواج یا ابعاد اختلاف فاز بین سیگنال برخورد کرده و بازتاب شده از شیشه، تا حد قابل قبولی بازتاب را کاهش داد. به دلیل نیازهای خاص در عایق شیشه، ساختار شیشه باید مخصوصاً برای هر نوع کاربردی محاسبه شود، در هر حالت مقادیر نور و انرژی در ساختار شیشه تعیین می‌شوند. میزان سطح موردنیاز برای کاهش بازتاب سیگنال رادار به عوامل بسیاری از قبیل اندازه ساختمان و فاصله آن از تجهیزات رادار و زاویه آن بستگی دارد. معمولاً باید برای ساختمان از یک مؤسسه معتبر، گزارش میزان کاهش بازتاب رادار ارائه شود سازندگان شیشه یک ساختار را ارائه می‌کنند و سپس مؤسسه آن را بررسی می‌کند. همچنین همه سطوح دیگر نمای ساختمان نیز باید به این صورت بررسی شوند تا اندازه‌گیری‌های ضروری در ملاحظات ساخت و ساز انجام شود.

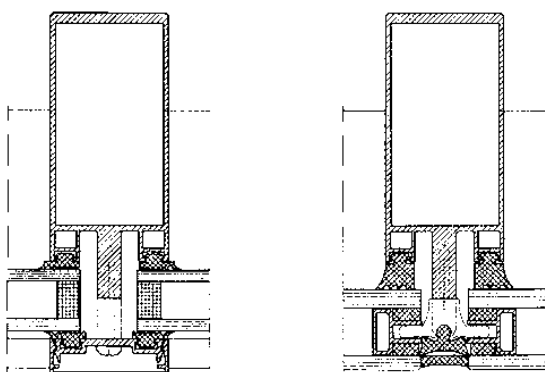
## اجزای ساختمانی

شیشه‌ها  
اصول  
شیشه‌های عایق  
شیشه‌های ایمن و کنترل  
صداهای آزردهنده  
شیشه‌های متغیر نوری  
شیشه‌های پیش ساخته  
ویژگی شیشه‌ها  
بلوک‌های شیشه‌ای  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
دیوارهای شیشه‌ای



(۱) نمای سرد با تهویه مشخص شده و نرده شیشه‌ای پوشیده شده (EnEV → refs)

(۲) نمای گرم بدون تهویه اما با نرده شیشه‌ای پوشیده شده (EnEV → refs)



(۳) پرده‌های دیواری ساخته شده با نگهدارنده شیشه‌ای که توسط نوارهایی پوشیده شده است

(۴) شیشه هم‌تراز با پرده دیوار

#### نماهای سرد

یک نمای سرد دارای یک ساختار شامل یک تیغه یک جداره به همراه دریچه تهویه در انتها با عرض تقریبی ۴۰cm به همراه قاب‌های با شیشه‌های یک جداره یا دو جداره با پوششی خارجی است. کنترل و عدم اتلاف انرژی گرمایی می‌بایست تضمین گردد.

قاب‌های مربوط به نما می‌توانند براساس دستورالعمل‌ها و استانداردهای رسمی در تمامی قسمت‌های اطراف و یا در دو طرف و یا در بخش اتصالات ثابت شده‌اند، موردنیاز می‌باشد.

قاب‌های نما می‌توانند به صورت کاملاً رنگی در قسمت عقب و یا بخشی از آن توسط صفحات چاپ رنگ گردد. پوشش‌های ویژه توسط تولیدکنندگان گوناگونی به منظور دست‌یابی به رنگ‌های منطبق با شیشه‌های کنترل‌کننده تابش خورشید در دسترس می‌باشد می‌بایست از جور بودن رنگ نمونه‌ها اطمینان حاصل نمود. تمامی لبه‌های مرئی و نامرئی می‌بایست به خوبی سائیده و صیقل کار می‌شوند.

#### نماهای گرم بدون تهویه در بخش انتهایی

نماهای گرم می‌تواند شامل دیوارهای ثابت و یا متحرک و یا عناصر به ارتفاع تیغه‌های نگهدارنده باشد. در هر دو مورد، بخش‌های غیرشفاف و دیوارها دارای یک قاب شیشه‌ای هستند. ساختار خارجی قاب می‌تواند دارای یک عایق حرارتی در قسمت پشتی باشد و ضخامت آن می‌بایست براساس دستورالعمل‌های EnEV باشد و یک لایه داخلی که برای پیشگیری انتشار بخار آب مورد استفاده قرار می‌گیرد برای مثال: ورقه آلومینیومی. شکل‌های ترکیبی می‌توانند ساخته شوند اگر که لایه شیشه‌ای اضافه در جلوی تیغه گرم برای ایجاد یک ظاهر دو بعدی نصب شود. اگر قاب به همراه لایه زهکش آب باقی بماند هنوز هم یک نمای گرم است.

#### شیشه مسطح

این ساختار با نمای شیشه‌ای دارای یک نمای یکنواخت با ظاهری یکپارچه است. به کارگیری یک سطح با ظاهر تمام شیشه‌ای امکان‌پذیر می‌باشد، در صورتی که قاب‌ها به چهارچوب‌های فلزی چسبانده شود. سیستم مورد استفاده می‌بایست دارای تأییدیه فنی و یا تأیید مربوط به موارد خاص را دارا باشد. درزبندی ساختاری می‌بایست با به کارگیری مصالحی صورت پذیرد که دارای تأییدیه فنی تحت نظارت مقررات ساختمان‌سازی باشد (برای مثال گواهی‌نامه فنی ۷۵-۱ و NO.Z-۷۰) در آلمان، تمامی نماها با ارتفاع بیشتر از ۸ متر می‌بایست دارای یک قابلیت مکانیکی ثابت نگه داشتن قاب‌ها داشته باشند. تمامی عایق‌بندی‌های قاب می‌بایست دارای درزبندی‌هایی مقاوم به اشعه ماوراء بنفش در ناحیه لبه باشند.

#### تیغه دارای شیشه ضدحریق

قاب‌های ضدحریق دسته F به صورت عملیاتی دارای محدودیت‌های برای استفاده در محیط خارجی هستند زیرا لایه متخلخل ضدحریق نمی‌تواند گرمای بالاتر از  $50-60^{\circ}\text{C}$  را تحمل نماید. تنها در حالی می‌توان این نما را تضمین نمود که یک آفتابگیر به صورت تضمین شده برای آن در نظر گرفته شود.

#### صفحات خورشیدی

صفحات خورشیدی به صورت عادی به عنوان لایه‌های آفتابگیر شفاف خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنها شامل یک قاب شیشه‌ای سخت می‌باشند که با لایه اکسید فلزی پوشیده شده‌اند هنگام نصب صفحات خورشیدی، پوشش‌ها می‌بایست در معرض هوا قرار گیرند. صفحات خورشیدی می‌توانند براساس دستورالعمل‌های رسمی در تمامی جهات (دور تا دور) و یا در دو جهت و یا در محل اتصالات ثابت گردند. گواهی‌نامه فنی برای قاب‌های ثابت شده و یا تأییدی مربوط به موارد خاص ضروری می‌باشد.

## درب‌ها

ترتیب (نحوه قرار گرفتن)

درب‌ها می‌بایست به صورت محسوس در درون ساختمان قرار گیرند زیرا قرار دادن آنها به صورت دلخواه و یا قراردادن آنها در محل‌های غیرضروری می‌تواند باعث نقص در طراحی اتاق و یا باعث به وجود آمدن مشکلاتی شود که منجر به از دست رفتن و یا کمبود فضاها می‌شود ← (۱)+(۲).

### طبقه‌بندی‌ها

درب‌هایی که به سمت داخل باز می‌شوند ← به سمت داخل اتاق باز می‌شوند. درب‌هایی که به سمت خارج باز می‌شوند ← به سمت خارج اتاق باز می‌شوند. درب‌هایی که به صورت عادی به درون اتاق باز می‌شوند. مشخصات انواع درب‌ها براساس محل و هدف استفاده از آنها را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی نمود: جفت باز شدن، جزئیات شکل، لایه‌های در، ساختار در، نوع چرخش و نحوه باز شدن درها.

### درب‌های داخلی

درب‌های اتاق، درب‌های ورودی طبقات، درب‌های زیرزمین‌ها، درب‌های حمام و دستشویی و درب‌های اتاق‌های فرعی از این نوع هستند.

### درب‌های خارجی

درب‌های ورودی خانه، درب پشتی و درب حیات، درب بالکن و گلخانه از این نوع هستند. انواع ویژه‌ای همانند درب‌هایی با لولای مرکزی و درب‌های متعادل ← (۷) به نیروی کمی برای باز شدن احتیاج دارند اما براق‌آلات آهنی مربوط به آنها مشخص شده و خطرات مربوط به امکان برخورد در ناحیه لولاها در نظر گرفته شده است. این نوع درب‌ها برای بخش‌های ورودی راهروها و لابی و... مناسب است. عرض یک در به موارد استفاده و نوع اتاق که می‌بایست به آن دسترسی داشت وابسته است. حداقل عرض دقیق برای محل عبور درب ۵۵ cm است. در ساختمان‌های مسکونی، عرض دقیق درب‌های باز شده به صورت زیر است.

### درب‌های یک لنگه

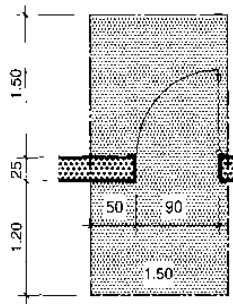
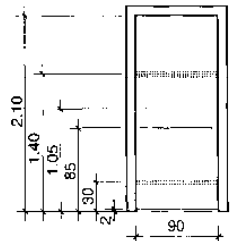
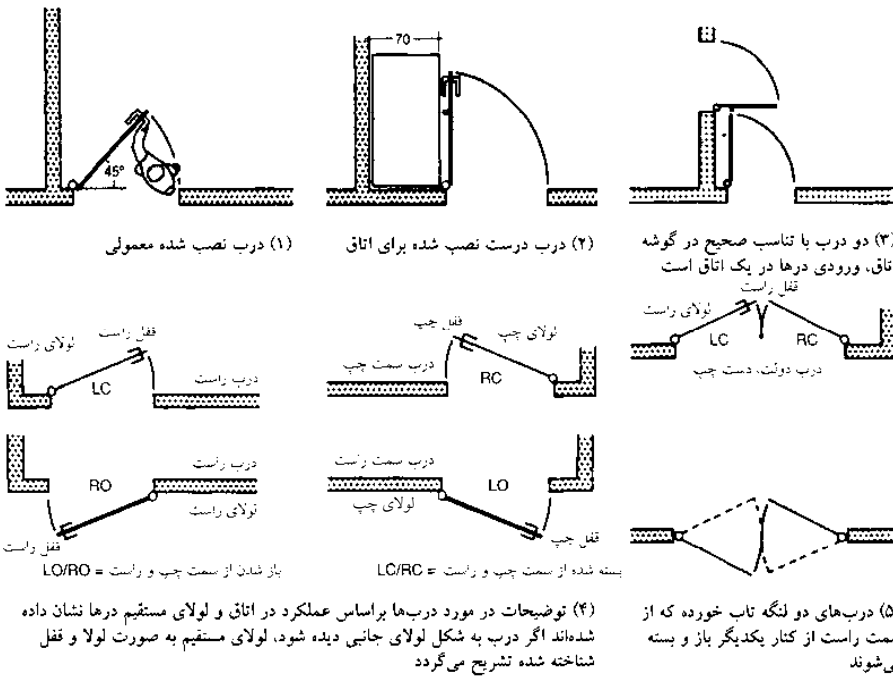
درب‌های اتاق تقریباً ۸۰ cm  
درب‌های دستشویی و حمام تقریباً ۷۰ cm  
درب‌های ورودی طبقات حداقل ۹۰ cm  
درب‌های ورودی جلو حداقل ۱۱۵ cm

### درب‌های دو لنگه

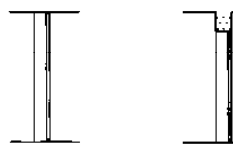
درب‌های اتاق تقریباً ۱۷۰ cm  
درب‌های جلو ۲۲۵-۱۴۰ cm

### ارتفاع دقیق درب‌های داخلی باز شده

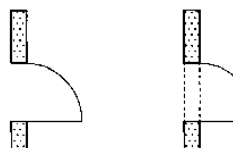
حداقل: ۲۱۰ cm  
ایده‌آل: ۲۱۰-۲۲۵ cm  
درب‌های کشویی و درب‌های گردان قطعاً برای خروج اضطراری مناسب نمی‌باشند زیرا می‌توانند در هنگام خطر قفل شوند.



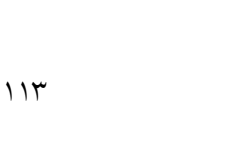
(۶) حداقل اندازه ارتفاع غیرقابل دسترس مساعد ساختمان و فروشگاه برای درب‌های شیشه‌ای



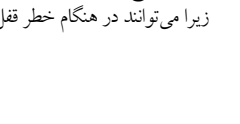
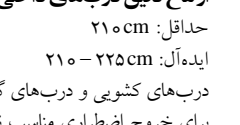
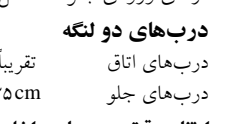
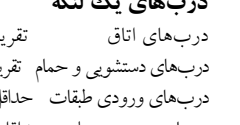
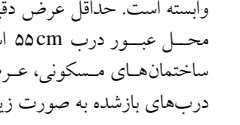
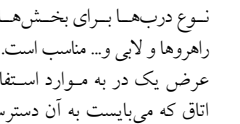
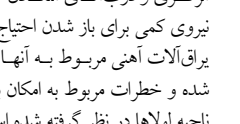
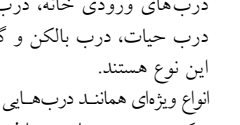
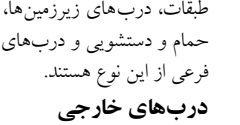
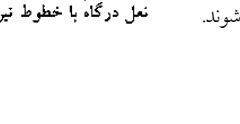
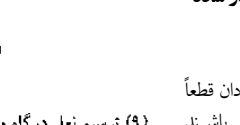
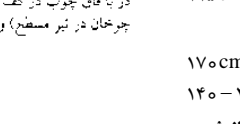
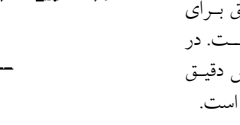
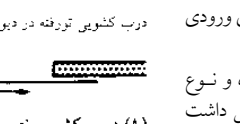
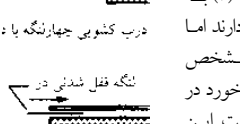
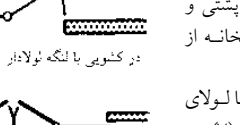
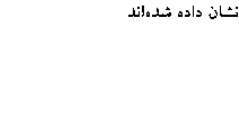
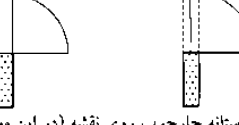
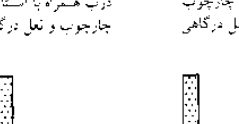
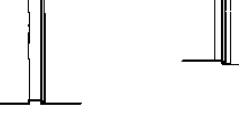
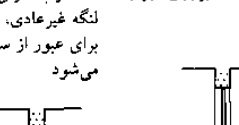
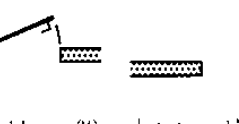
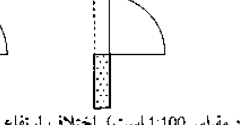
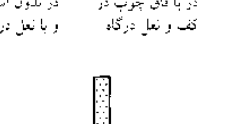
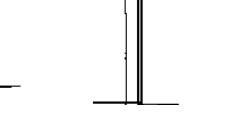
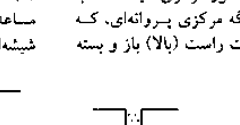
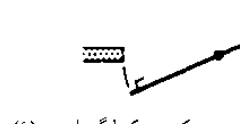
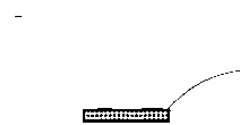
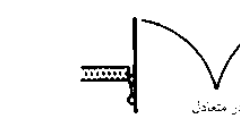
در بدون آستانه چارچوب در بدون آستانه چارچوب و با نعل درگاه



در با فاقی چوب در در با فاقی چوب در کف و نعل درگاه



درب همراه با آستانه چارچوب و نعل درگاه



## اجزای ساختمانی

درب‌ها  
چیدمان  
اجزای ساختمانی  
درب‌های ویژه  
درب گاراژها و  
درب‌های صنعتی  
سیستم‌های قفل شونده  
امنیت ساختمان و زمین  
BS 6375  
DIN 107  
مشاهده کنید: نمادهای  
طراحی ساختمان  
صفحه ۱۰

# درب‌ها

## جزئیات ساختاری

### ابعاد استاندارد

625	750	875	1000	1125	1250	1750	2000	2500	
		1							1875
	2	3	4	5					2000
			6	7	8	9			2125
									2250
									2500

محدودیت استفاده از عبارت درب

ابعاد محل قرار گرفتن درب‌ها در دیوار به صورت یکسری ابعاد استاندارد مدولی است. اگر در مورد خاص ابعاد مختلفی مورد نیاز باشد در آن صورت ابعاد مدولی آنها می‌بایست ضریبی از ۱۲۵ mm باشد. (بر اساس استانداردهای انگلستان ۱۰۰ mm). محل شکاف درب‌ها با عرض ۸۷۵ mm و ارتفاع ۲۰۰۰ mm (ابعاد مدولی) می‌تواند به این صورت تعریف شود: شکاف دیوار بر اساس دستورالعمل ۸۷۵ × ۲۰۰۰ - DIN ۱۸۱۰۰ است. به منظور تعیین عرض درب، جزئیات چهارچوب می‌بایست در محاسبات مربوط به ساختار محل قرار گرفتن درب در نظر گرفته شود زیرا در برخی از انواع، احتمالات خلاقانه مورد علاقه برای کاهش اندازه دقیق درب‌ها بیش از استانداردهای قاب درب بر اساس ضخامت سازه خود وجود دارد ← (۶) - (۱۱).

### ساختار چهارچوب

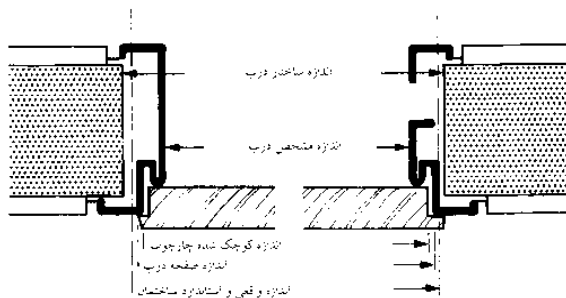
در مورد مشخصات ساختار یک چهارچوب کلاسیک، علاوه بر ملاحظه تفاوت ضخامت ساختاری (اختلاف میان شکاف ساختاری و ابعاد دقیق محل عبور) انواع متفاوتی از چهارچوب‌های کوچک شده (UK) و یا درب‌های کوچک شده و چهارچوب (آلمانی) همگی با هم برای محل قرار گرفتن درب در دیوار مورد توجه قرار گرفته. برای درهای خام در چهارچوب‌های کوچک شده، کیفیت ساختار بسیار مهم است زیرا بی‌دقتی در مورد چهارچوب و یا در درب وصل شده به سرعت به صورت واضح به چشم می‌آید. اتصالات میان چهارچوب و سطح دیوار می‌تواند به مدت طولانی باقی بماند اگر که اتصالات پنهانی به کار گرفته شده باشند زیرا در این صورت عبور دیوار به چهارچوب در با اولین تغییر و یا دکوراسیون جدید به هم می‌خورد. فقط شاه تیرها می‌توانند این مشکل را تا زمان اولین تغییر دکوراسیون حل نمایند.

- ۱: اندازه‌های مناسب که در داخل خطوط پر رنگ قرار دارند
- ۲: درجه‌های ساختاری درب‌های دو شگه به صورت یک قاعده بری اندازه‌های مناسب داده شده‌اند
- ۳: قوانین استاندارد اندازه‌های دقیق چهارچوب‌ها و صفحات درب را به جای اندازه‌هایی با یک مدول در شکل (۸) نشان داده شده‌اند زیرا در اختیار قرار می‌دهد

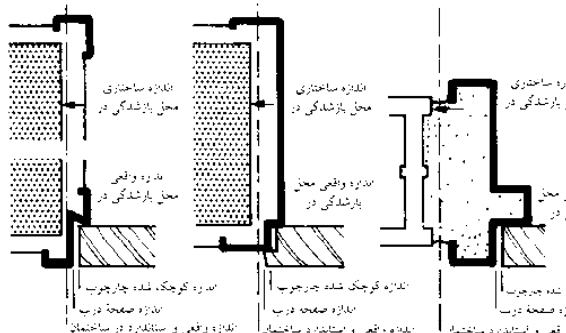
(۱) اندازه ساختار درب‌ها ← (۲)

کود	اندازه صفحات درب		اندازه چهارچوب درب		عرض بازشدگی در کادر محل نورانی به تعدد	
	بیمه کلی و استاندارد درب‌ها	اندازه واقعی استاندارد ساختمان	±1	+2 0	±1	0 -2
1	875	1875	860	1860	834	1847
2	625	2000	610	1985	584	1972
3	750	2000	735	1985	709	1972
4	875	2000	860	1985	834	1972
5	1000	2000	985	1985	959	1972
6	750	2125	735	2110	709	2097
7	875	2125	860	2110	834	2097
8	1000	2125	985	2110	959	2097
9	1125	2125	1110	2110	1084	2097

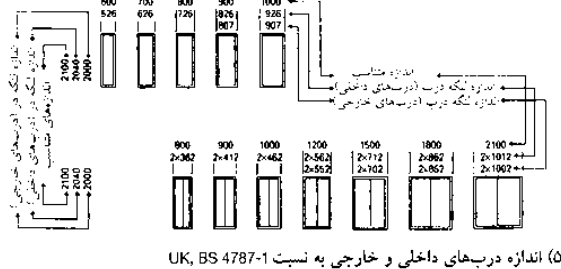
(۲) اندازه‌های کاهش یافته صفحات درب و چهارچوب



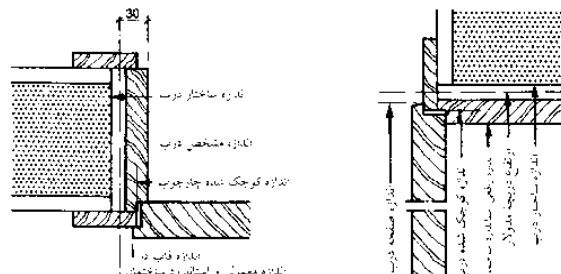
(۳) یک بخش از چهارچوب‌های فولادی استاندارد



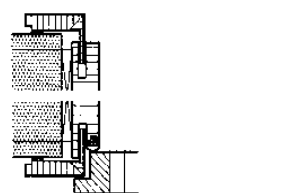
(۴) چهارچوب با اتصال سایه‌ای یک بخش از چهارچوب



(۵) اندازه درب‌های داخلی و خارجی به نسبت UK, BS 4787-1

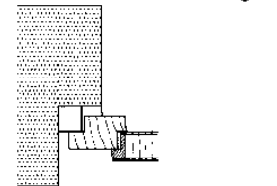


(۶) پهنای درب با چهارچوب و تیرچه اصلی

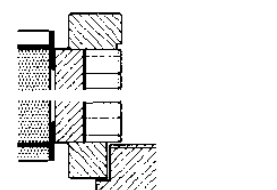


(۸) چهارچوب درب

(۷) ارتفاع درب با چهارچوب در و ستون اصلی



(۹) چهارچوب در با عقب‌نشینی



(۱۱) چهارچوب در فولادی با لبه‌های گچی ادغام شده

(۱۰) چهارچوب با تیر عمودی و پایه همراه درب با صفحه ساده

## اجزای ساختمانی

- درب‌ها
- چیدمان اجزای ساختمانی
- درهای ویژه
- درب گارازها و درب‌های صنعتی
- سیستم‌های قفل شونده
- امنیت ساختمان و زمین
- BS 4787
- BS 6375
- BS 8213
- BS EN 14220/1
- BS EN 14351
- DIN 4172
- DIN 18100
- DIN 18111

# درب‌ها

## درب‌های ویژه

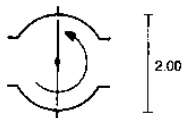
**درهای چرخان درهای چرخان** در طرح‌های مختلفی ساخته می‌شوند. برخی از آنها قابل تنظیم هستند برای مثل هنگامی که تعدادی کاربران زیاد است خصوصاً در تابستان، قاب‌ها را می‌توان به سمت وسط جمع کرد تا به مردم اجازه داده شود که از یک طرف و در دو طرف دیگر به صورت همزمان خارج شوند.

برخی از مدل‌ها، دارای قاب‌هایی هستند که می‌توان آنها را به یک سمت جمع نمود، اگر که ترافیک محل عبور و مرور در یک جهت بیشتر باشد. (برای مثال هنگامی که محل کسب و کار برای یک روز بسته است) ← (۴-۵) دستگاه‌های محرک برای درهای اتوماتیک می‌تواند توسط یک رادار کنترل ← (۷-۸) و یا توسط یک کیت الکتریکی و یا یک بخش که با فشار هوا کار می‌کند، کنترل شوند. موانع انعکاس دهنده و یا یک طرفه درب‌های چرخشی اتوماتیک دارای چهار قاب یا حداکثر ۶ m عرض را کنترل می‌نماید. این درب‌ها برای خروج اضطراری از بلوک‌های شرکت‌ها، ساختمان‌های عمومی و سوپرمارکت‌ها مناسب هستند. درب‌های تاشو که با فشار هوا کار می‌نمایند ← (۱۹) می‌تواند در هنگام شب توسط بالابر بسته شوند ← (۹). **درب‌های تاشو** درب‌های تاشو می‌توانند به عنوان تقسیم‌کننده اتاق‌ها و یا بخش‌های هدایت‌کننده عمل نمایند. ← (۱۰). درب‌های تاشو که توسط یک لولای مرکزی نگه داشته می‌شوند ← (۱۱) برای بستن ورودی‌های عرضی مورد استفاده قرار می‌گیرند. حرکت چرخشی می‌تواند با حرکات لغزشی (کشویی) ترکیب شوند. درب‌های هم‌اگر می‌توانند از جنس تخته سه‌لا، چرم مصنوعی و یا پارچه ساخته شوند. ← (۱۲).

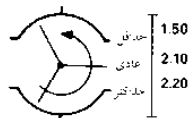
**درب‌های تلسکوپی** این درب‌ها دارای چندین قاب هستند که توسط درگیرشوندها به یکدیگر متصل می‌شوند. درب‌های تلسکوپی که به سمت بیرون باز می‌شوند و دارای ریل به سمت بیرون هستند یک جداره می‌باشند ← (۱۳) آنهایی که ریل‌های داخلی دارند دو جداره می‌باشند ← (۱۴).

**دیوارهای کشویی** ← (۱۵)+(۱۸) این دیوارها تقسیم‌کننده‌های خوبی برای اتاق‌ها (عایق صوتی) هستند اما نمی‌توان بدون استفاده از تجهیزات آنها را نصب نمود. یک اتاق برای یک بسته پارتیشن حجم که در طراحی مورد استفاده قرار می‌گیرد کنار بگذارید.

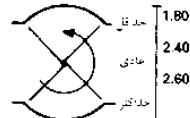
**دیوارهای تاشو** از بخش بالا ← (۱۷) و یا به صورت افقی ← (۱۶) به سمت بالا تاشده و امکان تقسیم‌بندی یک اتاق بزرگ را فراهم می‌کنند.



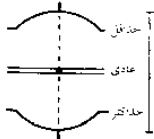
(۱) درب گردان دو صفحه‌ای



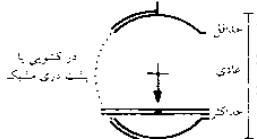
(۲) درب گردان با سه صفحه



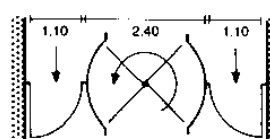
(۳) درب گردان با چهار صفحه



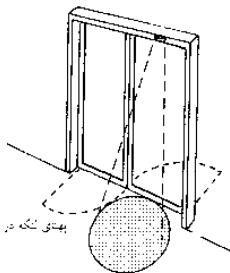
(۴) درب گردان چهار صفحه‌ای و تاخورد به پشت



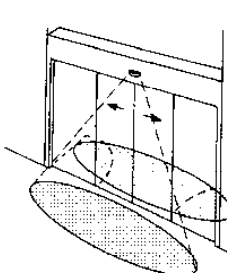
(۵) دربی که با هل دادن به پهلو باز می‌شود



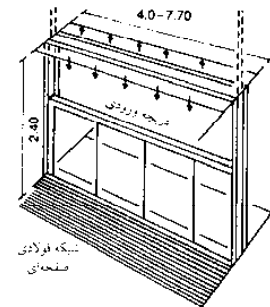
(۶) درب گردان با خروجی‌های اضطراری اضافی



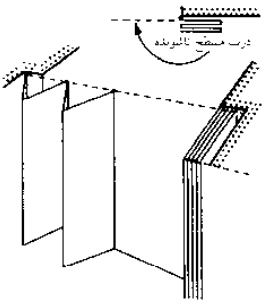
(۷) درب‌های لولایی اتوماتیک



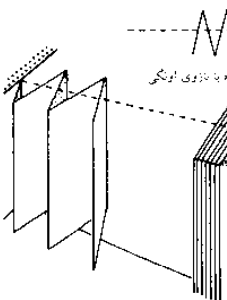
(۸) درب‌های کشویی اتوماتیک



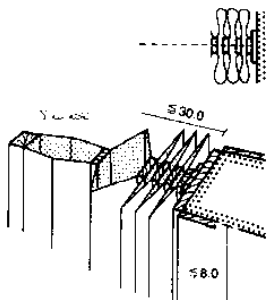
(۹) نصب در آویز ← (۱۹)



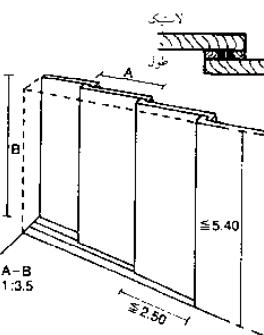
(۱۰) درب تاشو یا محور جانبی



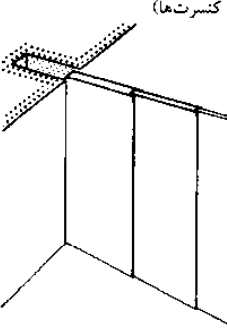
(۱۱) درب تاشو با محورهای مرکزی (درب کسرت‌ها)



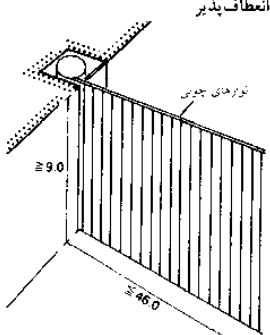
(۱۲) درب آکاردئونی صفحات چوبی با مواد انعطاف‌پذیر



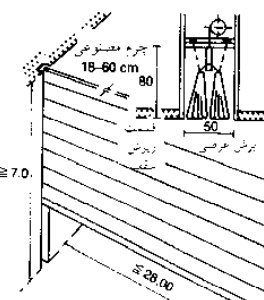
(۱۳) در تلسکوپی



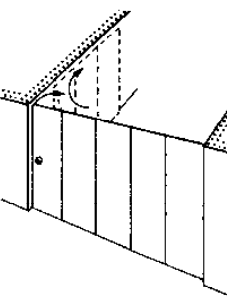
(۱۴) در تلسکوپی



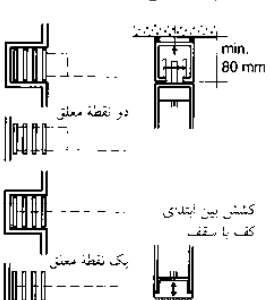
(۱۵) دیوار غلطکی



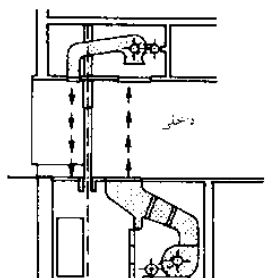
(۱۶) پرده تقسیم ← صفحه ۳۲۱ (۵)-(۸) را ببینید



(۱۷) درب محوری کشویی که در حول یک گوشه می‌چرخد



(۱۸) درب‌های کشویی متغیر



(۱۹) نصب پرده هوا ← (۹)

## اجزای ساختمانی

درب‌ها

چیدمان

اجزای ساختمانی

درب‌های ویژه

درب گاراژها و

درب‌های صنعتی

سیستم‌های قفل شونده

امنیت ساختمان و زمین

# درب‌ها

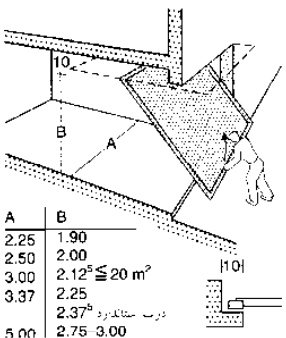
## درب‌های گاراژ و صنعتی

درب‌های تاشو به سمت بالا (۱) می‌تواند به عنوان درب گاراژها مورد استفاده قرار گیرد و همچنین، درب‌های کشویی و یا تاشو با وزنه تعادل فنسری و یا وزنه تعادل وزنه‌ای نیز می‌توانند استفاده شوند. این درب‌ها ممکن است یک جداره و یا دو جداره، یکپارچه، نیمه شیشه‌ای، تمام شیشه‌ای از جنس چوب، پلاستیک، آلومینیوم و یا فولاد گالوانیزه باشند. اندازه بزرگترین درب با موتور متحرک  $4.82 \times 1.96m$  است. حداکثر سایز چهارچوب در  $10m^2$  است. نصب در زیر یک طاق گرد و یا طاق قوسی امکان‌پذیر است. این در با کمک چرخ دنده و سیگنال رادیویی عمل می‌نماید. البته درب‌هایی هستند که به سمت بالا جمع می‌شوند (۳) درب‌های چندبخشی (۴) درب‌های بالا و تلسکوپی (۵) درب‌های غلطکی (۶) که از آلومینیوم ساخته شده به علاوه درب‌های تک لنگه و درب‌های چند لایه که در ساختمان‌های صنعتی محل‌های حمل و نقل و دفن‌های کار استفاده می‌شوند و دارای حداکثر ابعاد  $18m$  عرض و  $6m$  ارتفاع می‌باشند. درب‌ها می‌توانند توسط کلیدهای کسنده، تیرهای سبک، کنترل‌های القایی و یا با استفاده از پروتکل‌های ترماسی کنترل از راه دور کار نمایند. درب‌های با موتورهای متحرک بازکننده سریع یک لایه (۱۳) با پوشش فشرده و مقاوم شفاف PVC نیز وجود دارد. PVC نیز به عنوان تیغه‌های نواری استفاده می‌شوند (۱۴) درب‌های ضدحریق تک و دوجداره  $T90 - T30$  (۱۵) و درب‌های کشویی ضدحریق (۱۶) نیز می‌توانند به کار گرفته شوند.

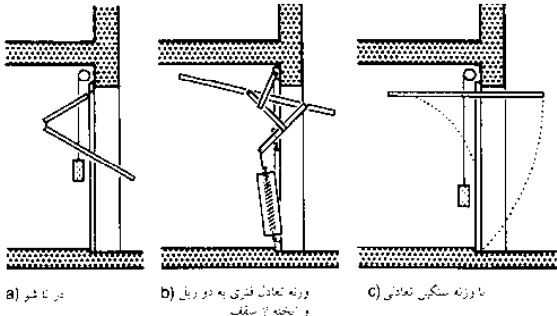
دیوارهای ضدحریق متحرک بسته شو همانند، درب‌های کشویی، بالارو و آویزان می‌بایست به صورت مستقل از شبکه الکتریکی فعالیت نموده و به صورت اتوماتیک در صورت بروز حریق بسته شوند. (مکانیسم فیشر-رایشل).

## اجزای ساختمانی

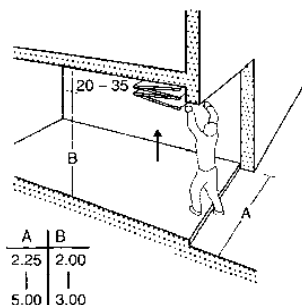
درب‌ها  
چیدمان  
اجزای ساختمانی  
درب‌های ویژه  
درب گاراژها و  
درب‌های صنعتی  
سیستم‌های قفل شونده  
امینت ساختمان و زمین  
مقابله با آتش  
صفحه ۵۱۱



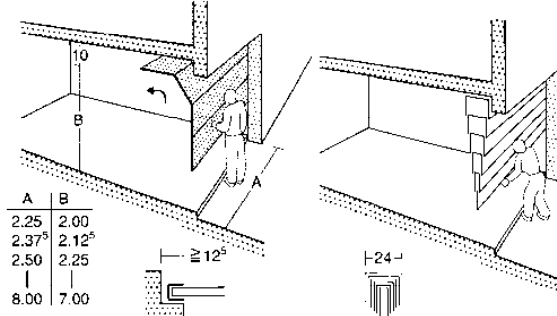
(۱) در فوقانی و بکطرفه



(۲) درب‌های متغیر ← (۱)

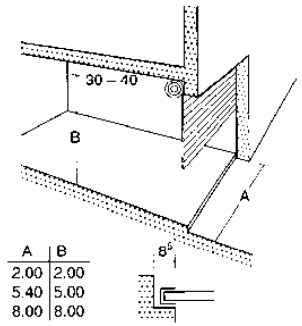


(۳) درب‌های بالارونده تاشو

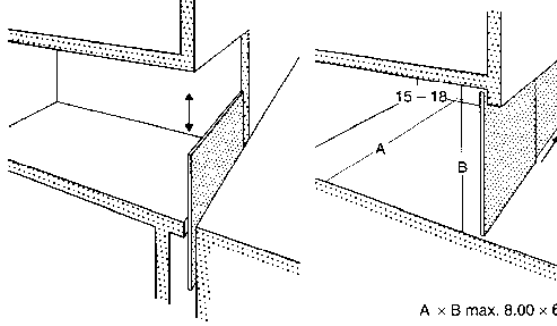


(۴) در چند تکه (کرکرای)

(۵) در بالارونده تلسکوپی



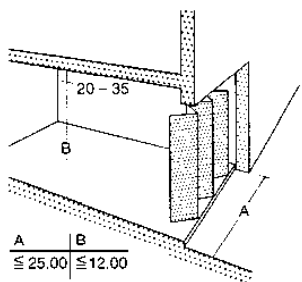
(۶) درب کرکرای غلنگی فولادی یا آلومینیوم



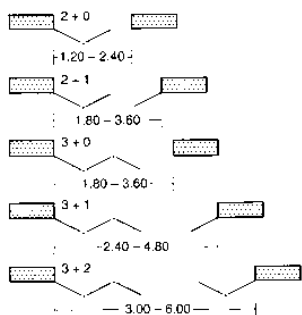
(۷) درب معلق

(۸) درب کشویی

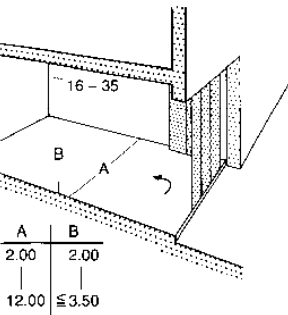
درب فولادی T30-T90  
T30: 5.00 x 4.00; T90: 8.50 x 3.50



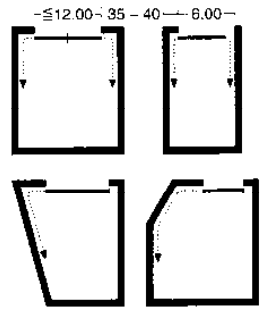
(۹) درب تاشونده ← (۱۰)



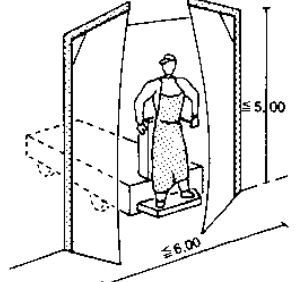
(۱۰) درب‌های تاشو ← (۹)



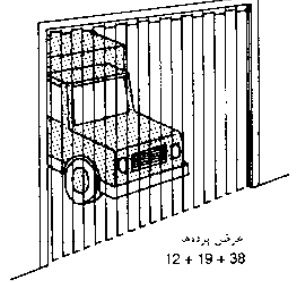
(۱۱) در کرکرای یک طرفه



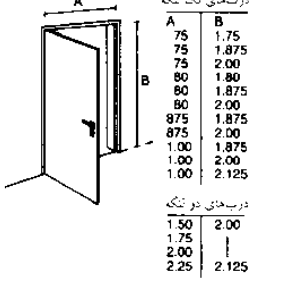
(۱۲) نقشه احتمالی ساختمان (۱۱)



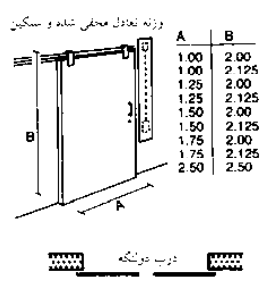
(۱۳) در انعطاف پذیر کانوجویی



(۱۴) پرده نواری



(۱۵) درب‌های ضدحریق T30-T90



(۱۶) درب‌های ضدحریق کشویی T30-T90

# درب‌ها

## سیستم‌های قفل شدگی

### سیستم‌های قفل شدن مکانیکی

قفل‌های میله‌ای امنیت بسیار زیادی داشته زیرا باز نمودن آنها با استفاده از ابزار تقریباً غیرممکن است. قفل‌های میله‌ای می‌توانند در صورت نیاز به ملحقاتی با در نظر گرفتن 5 mm در هر طرف برای منطبق شدن با قطر در، تجهیز شوند.

### سیستم‌های قفل شدن

هنگامی که یک سیستم قفل شدن طراحی شده و یا سفارش داده می‌شود یک شکل هندسی با همراه یک گواهینامه امنیتی ساخته می‌شود. کلیدهای جایگزین تنها با ارائه گواهینامه‌ای که برای قفل ساخته شده است، ساخته می‌شود.

### سیستم‌های قفل مرکزی

یک کلید، درب‌های ورودی یک آپارتمان و سایر درب‌های عمومی دیگر و نیز درب‌های مرکزی را قفل می‌نماید برای مثال درب‌های حیاط، زیرزمین و درب جلویی با یک کلید قفل می‌شوند این قفل‌ها برای بلوک‌های آپارتمانی و یا خانه‌های ملکی مناسب است.

### سیستم قفل شدن سلسله مراتبی توسط شاه کلیدی

شاه کلیدها می‌توانند بسیاری از قفل‌های میله‌ای در تمام یک سیستم را قفل نمایند. این سیستم می‌تواند ساختار و قوانین دسترسی را در یک شرکت تحت تأثیر بگذارد. هر قفل میله‌ای دارای الگوی کلیدی مربوط به خود است و می‌تواند فقط توسط کلید خودش قفل شود و می‌تواند توسط هر شاه کلیدی باز شود. برای مکان‌های حساس که در ساختمان‌ها می‌بایست مورد توجه قرار گیرند به طراحی نگاه کنید ← (۳)

### سیستم کنترل دسترسی الکترونیکی

عمده ضرر سیستم‌های قفل‌های مکانیکی عدم امکان اصلاح سلسله مراتب قفل شدن و نارضایتی به وجود آمده در صورت گم شدن شاه کلید است. (جایگزینی قفل‌های میله‌ای بسیار هزینه‌بر است) با استفاده از سیستم کنترل دسترسی الکترونیکی، امکان دسترسی می‌تواند در یک مدت زمان کوتاه صادر شده و یا حذف شود بدون اینکه اجزاء ساختمان جایگزین گردند. قفل‌های میله‌ای مکانیکی الکترونیکی و مکان ارتقاء سیستم‌های قفل‌کنندگی موجود را بدون سیم‌کشی فراهم می‌نمایند. معرفی سیستم‌های کنترل دسترسی الکترونیکی می‌تواند امکان فعالیت شبکه تشخیص هویت فردی را فراهم نموده و این سیستم می‌تواند مقررات مربوط به دسترسی به محوطه‌ها و زمان آن و همچنین ثبت زمان کاری را تعیین نماید ← (۱)+(۲)

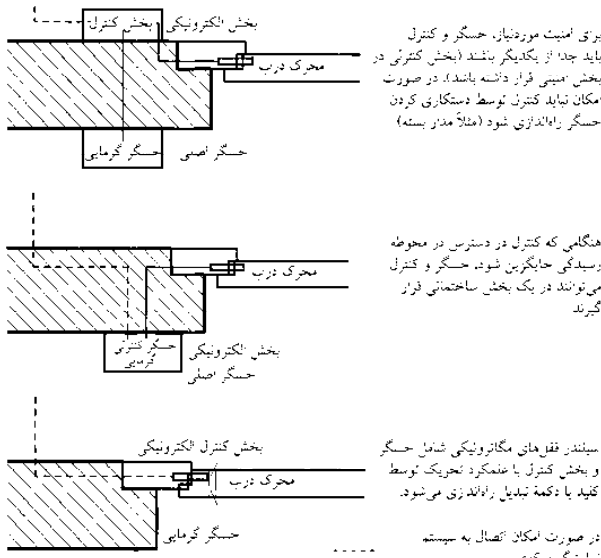
قفل‌های کددار نیز در ساختمان‌های خصوصی به منظور اجازه ورود تنها به کسانی که کد را می‌دانند به کار گرفته می‌شود. سایر افراد همانند پستیچی، تاجر، تأمین‌کنندگان و... می‌توانند بدون مشکل به این مکان دسترسی داشته باشند.

### خروجی‌ها و درب‌های اضطراری

از سال ۲۰۰۴ ملزومات گوناگونی برای ساخت درب‌های فلزی خروجی‌های اضطراری در نظر گرفته شده است این درب‌ها می‌بایست آزمایش و تأیید شده و سپس به عنوان یک سیستم کامل ثبت شوند.

**خروجی‌های اضطرار** در ساختمان‌ها و محوطه‌هایی که به مکان‌های عمومی منتهی نمی‌شوند و نیز در جاهایی که افراد با مفاهیم مربوط به عملکرد خروجی‌های اضطراری آشنا هستند، به کار گرفته می‌شود.

**درب‌های فرار** در ساختمان‌ها و محوطه‌هایی که به مکان‌های عمومی منتهی شده و نیز در جاهایی که افراد با مفاهیم مربوط به عملکرد درب‌های فرار آشنا نیستند به کار گرفته می‌شود.



(۱) ترتیب اجزاء سیستم‌های قفل‌های الکترونیکی که به تجهیزات امنیتی وابسته است. سیستم‌ها می‌توانند به طور شناساگر (بدون خطی) یا اتصال به یک سیستم نمایشگر مرکزی (درون خطی) اجرا شوند

وسایل شناسایی	
شناسایی الکترونیکی	
اطلاعات شناسایی توسط یک حسگر از حافظه بخش شناسایی توسط یک سیستم کنترلی ارزیابی می‌گردد. سیستم فوق بر اساس انواع انتقال‌ها تغییر نمند:	
با تماس	
کم اثر	نوارهای مغناطیسی - نوارها، اما به راحتی قابل کپی کردن در کارت حافظه است. - آنتنهای ذخیره کوچک. اطلاعات رمزگذاری شده. - رمزهای اطلاعات امکان گنجایش ذخیره بیشتری نسبت به کارت‌های مگناونیک دارد.
فعال	تراشه الکترونیکی بر روی باتری در کلید می‌باشد. اطلاعات توسط تماس مستقل می‌شوند. - سنسور قفل‌های مگناونیک می‌تواند بدون باتری سرخود نیز کار کند.
بدون تماس	
کم اثر	شناساگر انتقال انرژی از فرستنده جستجوگری برای یافتن پاسخ انتقال، استفاده می‌کند. (مثلاً تراشه‌های RFID) - به مخزن برق شناساگر نیازی ندارد. - در نتیجه محدوده کوچکی یا حداکثر 1 m است.
فعال	مدل‌های رادیویی و مادون قرمز - منبع تغذیه مستقل ضروری - محدوده بیشتر از 1 m

#### شناسایی زیستی

ویژگی مشخص هر فرد توسط سنسور برای شناسایی و مقایسه با مجموع داده‌ها ذخیره می‌شود. به خاطر پیچیدگی سیستم شناسایی، شناسایی واقعی و تغییر نقرات با مشکل روبه‌رو است.

شناسایی	کاربر اطلاعات زیستی ذخیره شده را شناسایی می‌کند. زمان محاسباتی زیادی مدنظر است. زیرا همه منابع اطلاعاتی باید با هم مقایسه شوند.
بازرسی	کاربر خودش یک پاسور یا یک شناساگر را شناسایی می‌کند. شناساگر فرد را در مقابل اطلاعات زیستی ذخیره شده در پایگاه داده‌ها چک می‌کند. - سیستم ارائه دهنده دسترسی به ایمنی بالایی برای مقایسه اطلاعات زیستی را داراست.

(۲) کلیدها به طور افزایش‌دهی مکمل یا جایگزین روش‌های شناسایی الکترونیکی یا زیستی می‌شوند

تحت خطر	قابل مد رک، اتاقک حمام، سه‌های نامه، درب‌های دسترسی خروجی‌های اضطراری، جارچینی، تال‌های سرد، درب‌های آهنی، درب‌های عایقی، درب‌های گنجه، میزها، دروازه‌ها، رختکبها.
تحت خطر زیاد	اتاقک‌های ماشین‌های بالاب، کلیدهای بالاب، اتاقک‌های الکترونیکی، گذرگاه، درب‌های دسترسی، درب‌های بالا و گاز، ورودی‌های یا پنجره‌های متبک، درب‌های گرمخانه، درب‌های هندجورق زیرزمین، درب‌های تأخیری هندجورق زیرزمین‌ها، انصالات پرکننده پروغن اتاقک‌های توزیع
تحت خطر بسیار زیاد	درب‌های دسترسی به دفتر، پنجره‌های سقف، درب‌های بازگشتی مورب پشت دری، درب‌های جنوبی، درب‌های آسانسور، پنجره‌های زیرزمین، پنجره بالایی در، پیشخوان‌ها، درب‌های ورودی آپارتمان

(۱) میزان خطر شکسته شدن در صورت استفاده

## اجزای ساختمانی

- درب‌ها
- چیدمان
- اجزای ساختاری
- درهای ویژه
- درب گازها و
- درب‌های صنعتی
- سیستم‌های قفل شونده
- امنیت ساختمان و زمین
- PAS 3621
- PAS 10621
- BS EN 12209
- DIN 18252

## درب‌ها

### امنیت ساختمان‌ها و محوطه‌ها

اصطلاح تکنولوژی امنیتی دربرگیرنده تمامی دستگاه‌های مورد استفاده برای دفاع در مقابل خطرات جنایی علیه جان، مال و زندگی افراد است. در واقع، تمامی بخش‌های یک ساختمان می‌توانند در هم فرو روند حتی آنهایی که از فولاد یا بتن مسلح ساخته شده‌اند. نیاز به امنیت می‌بایست به صورت عمیق و با مطالعه در مورد محوطه‌های آسیب‌پذیر و تخمین هزینه‌ها و سودهای مربوط به آن انجام شود. پس انتخاب و استفاده از تجهیزات و سیستم‌های بازرسی و امنیتی را پیشنهاد می‌نماید.

### دستگاه‌های حفاظت مکانیکی

معیارهای ساختاری هستند که مقاومت مکانیکی برای مقابله با مزاحم را فراهم می‌نمایند. برای غلبه بر این معیارها تنها می‌بایست از زور استفاده نمود که این کار دریا‌های فیزیکی می‌باشد. مهمترین موضوع کارایی این نوع، مقاومت است. وجود چنین ابعادی را می‌بایست در هر ورودی بلوک‌ها در ساختمان، پنجره‌ها، ورودی‌های زیرزمین، سایر پنجره‌ها و نورگیر سقف ضروری دانست. دستگاه‌های حفاظت مکانیکی شامل زرده‌های فولادی، زرده‌های متحرک و یا ثابت در بالای دریچه‌های ساختمان و دریچه‌های تهویه، کرکره‌های غلتکی محافظتی، قفل‌های ایمنی، زنجیرها و تیرهای چراغ می‌باشد. سیم‌ها و رشته‌های فولادی از افتادن شیشه‌های شکسته شده جلوگیری نموده و قاب‌های اکریلیک و پلی کربنات باعث افزایش محافظت می‌شود.

### دستگاه‌های حفاظت الکتریکی

این دستگاه‌ها به صورت اتوماتیک در صورت ورود غیرمجاز زنگ خطر را فعال نموده و به صورت صددرصد از دسترسی و جستجوی اتاق‌ها جلوگیری می‌نمایند. نکته مهم در مدت زمانی بین فاصله به صدا در آمدن زنگ تا هنگام رسیدن مأموران امنیتی و یا پلیس است.

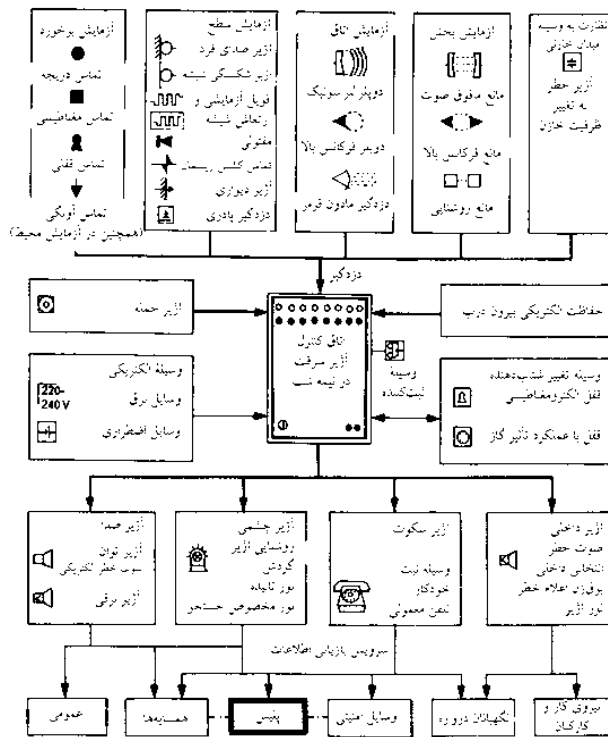
### ۱. سیستم‌های اعلام خطر و ضدسرق

این سیستم‌ها به بررسی و حفاظت از جان و مال مردم کمک می‌نمایند. این سیستم‌ها نمی‌توانند به صورت قطعی از ورود سارقان پیشگیری نمایند اما می‌توانند سریع‌ترین پیام آگاه‌دهنده در صورت وقوع چنین تلاش‌هایی را اعلام می‌نمایند. مطلوب‌ترین نوع حفاظت می‌تواند تنها از طریق حفاظت مکانیکی و نصب سیستم‌های محسوس اعلام خطر و سرق‌ت عمل نماید. معیارهای نظارتی شامل بررسی پاکت‌های ورودی به هر اتاق و یا اشیاء متعلق به هر فرد و به علاوه بررسی مورد به مورد وضعیت امنیتی و تلفن‌های اضطراری می‌باشد. سیستم‌های اعلام حریق سریعاً سیستم اعلام خطر را به کار انداخته و امکان ارتباط مستقیم برای درخواست کمک در زمان آتش‌سوزی و یا تشخیص و گزارش حادثه در مراحل اولیه را فراهم می‌کند. سیستم اعلام حریق باعث حفظ جان و مال می‌شود.

### ۲. سیستم‌های نظارتی در محیط باز

این سیستم‌ها محوطه‌های بیرون از اتاق‌های محصور را مورد بررسی قرار می‌دهند. این سیستم‌ها حفاظت لازم برای یک خانه در برابر اتفاقات در اطراف و نزدیک آن را فراهم نموده و به صورت عادی می‌توانند محدوده ملک را پوشش دهند. این سیستم شامل حفاظت‌های مکانیکی، ساختاری، شناسایی الکترونیکی، سازمانی و فردی می‌باشد. هدف این سیستم‌ها ارائه تعریف قانونی، بازدارندگی حفاظت، تأخیر، اعلام خطر فوری، تشخیص افراد، وسایل نقلیه، مشاهده، شناسایی، تلاش‌های خرابکارانه و جاسوسی است.

معیارهای ساختاری ممکن است در رابطه با جنبه‌های کارهای ساختمانی، فنس‌ها، حصارها، دیوارها، سدها، ورودی‌ها، کنترهای در دسترس، روشنایی‌ها باشد. سیستم‌های الکتریکی ممکن است شامل مرکز کنترل، شناساگرها، سنسورها، ویدئوها، تلویزیون، سیستم‌های کنترل‌کننده دسترسی و در سطح بعدی اعلام خطر شامل دورسنجی، سیستم‌های مبادله‌ای، تلفن، شماره‌گیر و رادیویی است. سیستم‌های سازمانی ممکن است در رابطه با وضعیت پرسنل، مشاهده، نظارت، امنیت، گارد حفاظتی پرسنل فنی، سگ‌های حفاظتی، برنامه‌های عملیاتی در صورت تماس اضطراری است.



(۱) سیستم‌های اعلام خطر در سرف‌ت نیمه شب، تأسیسات و روش‌های کاری

RC 1	پیشنهاد اصولی محافظت در مقابل خلاف‌کنندگان غیرهجمه که تنها قصد شکستن استحکامات فیزیکی ورودی که باعث آسیب و غیره را دارند.
RC 2	مخالف با شکستن در استفاده با ابزارهای ساده مانند آچار، گوه و شمع‌کوب و غیره می‌باشد. درها در این گروه ۱ تا ۳ قصد شکستن را دربرمی‌گیرند.
RC 3	همچنین مخالف تجهیزاتی است که در هر به آچار بیخ‌گوش یا کیفیت بالا استفاده می‌کند.
RC 4	مخالف با تجهیزات که حتی از چکش، تبر، میخ، دریل می‌سبب استفاده می‌کند.
RC 5-6	درهای امنیتی گروه ۵ RC 6، مخالف جمله با دریل سنگین است. دستگاه سوباب تراش زاویه‌دار و زاویه برای نیز برای تورهای فولادی مدت مدید است.

(۲) گروه‌های مقاومت (RC) در ترکیب ساختمان

بیش پنجره غنچه‌کن	درهای خارجی	پنجره‌ها	گروه‌های مقاوم
ER 1	-	-	RC 1
ER 2	ET 1	EF 0/1	RC 2
ER 3	ET 2	EF 2	RC 3
ER 4	ET 3	EF 3	RC 4
ER 5	-	-	RC 5
ER 6	-	-	RC 6

(۳) جدول همبستگی گروه‌های امنیتی قدیمی و جدید. انتقال تجهیزات ساختمان که توسط گروه‌های مقاوم قدیمی ارزیابی شده‌اند به گروه‌های مقاوم جدید جایز نیست

## اجزای ساختمانی

درب‌ها  
چیدمان  
اجزای ساختاری  
درهای ویژه  
درب‌گازها و  
درب‌های صنعتی  
سیستم‌های قفل شونده  
امنیت ساختمان و زمین  
PAS 24  
BS 8220  
DIN 57100  
DIN 57800  
DIN 57804





# پله‌ها

## اصول

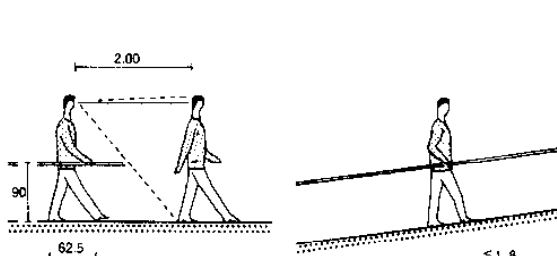
محاسبات و ابعاد موردنیاز برای ساختار پله‌ها در مقررات محلی ساختمان و استانداردها گنجانده شده است. در انگلیس، مقررات ساختمان‌سازی و استاندارد انگلیسی می‌بایست مدنظر قرار گیرد. برای محل‌های کار، مقررات در رابطه با سلامت و امنیت جسمانی مورد ملاحظه می‌باشد.

براساس استانداردهای آلمان ساختمان‌های مسکونی که بیش از دو طبقه ندارد می‌بایست پله‌هایی با حداقل عرض ۰/۸۰m نسبت ارتفاع پله به کف پله ۱۷/۲۸ داشته باشد و پله‌هایی که بر طبق مقررات ساختمانی ساخته نشده‌اند از نظر قانونی مورد توجه نیستند (به عنوان راه فرار در صورت بروز حریق) می‌بایست دارای عرض ۰/۵۰m، ۲۱/۲۱، اما پله‌های استاندارد قانونی می‌بایست ۰/۱m، ۱۷/۲۸ و عرض آن ۱/۲۵m باشد. عرض پله‌های ساختمان‌های عمومی می‌بایست براساس زمان تخلیه مورد محاسبه قرار گیرد ← صفحه ۳۱۸ (استادیوم‌ها). طول مسیر حرکت در محل پله‌ها به صورت قانونی می‌بایست بین ۳ ≥ پله تا حداکثر ۱۸ ≤ پله باشد. طول پاگرد برابر تعداد طول‌های قدم‌های برداشته شده + عمق کف پله است. (بر نسبت ارتفاع به کف پله  $17/29 = 92\text{cm} = 29 + 63 \times 1$  یا  $1.55\text{m} = 29 + 63 \times 2$ )

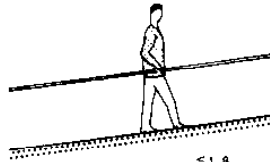
ورودی درها به محل پله‌ها نمی‌بایست توسط عرض پله‌ها مسدود گردد در قانون ۱۸ پله می‌بایست براساس مقررات رعایت شود. در پله‌هایی برای حفظ اعتبار، ملزومات می‌بایست به گونه‌ای فراهم شود که پاگرد کوچکتر در نظر گرفته شود.

# اجزای ساختمانی

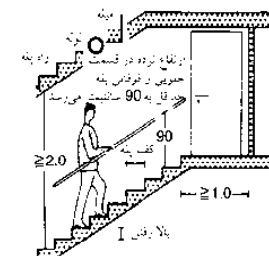
- پلکان‌ها
- اصول کلی
- مقررات
- ساختار
- رامپ‌ها
- پلکان‌های مارپیچی
- نردبان‌های فرار و در دسترس
- پله برقی‌ها
- پیاده‌روهای متحرک
- BS 5395
- BS 5578
- DIN 18065



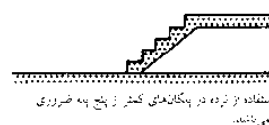
(۱) طول گام معمولی یک فرد بالغ روی سطح افقی



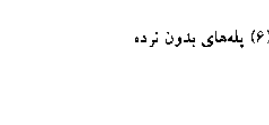
(۲) بروی پاگرد شیبدار، طول گام فرد به نسبت کم می‌شود (شیب مناسب ۱:۱۰-۱:۸)



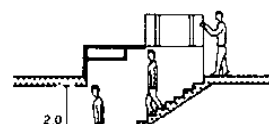
(۳) بهترین نسبت صعود فرد با گام معمولی ۱۷/۲۹، پیمودن گام (ارتفاع) + پله (کف پله) - تقریباً ۶۲.۵ cm



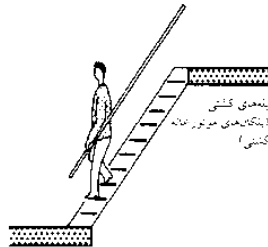
(۴) استفاده از توده در پلکان‌های کمتر از پنج پله ضروری نمی‌باشد.



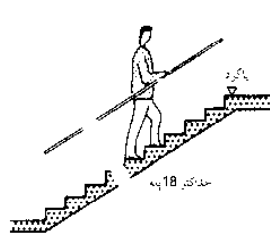
(۵) پلکان‌های معمولی ۱۷/۲۹ استقرار پاگرد بعد از حداکثر ۱۸ پله. پلکان‌های با اعتبار می‌توانند تا ۴m ارتفاع طبقات بالا رونده بدون نیاز به پاگرد



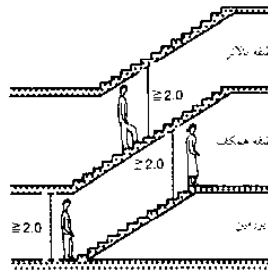
(۶) پله‌های بدون توده



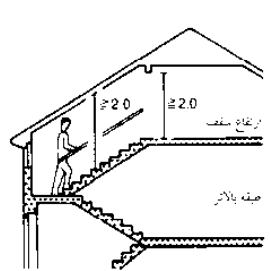
(۷) پلکان‌های نردبانی با توده‌های دستی



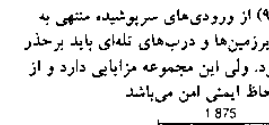
(۸) استفاده از ستون‌ها و پایه‌های موازی با پلکان‌ها در فضا صرفه‌جویی کرده و دیگر نیاز به تغییرات پر هزینه نمی‌باشد



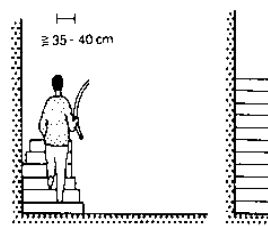
(۹) از ورودی‌های سرپوشیده منتهی به زیرزمین‌ها و درب‌های تله‌ای باید برحذر بود. ولی این مجموعه مزایایی دارد و از لحاظ ایمنی امن می‌باشد



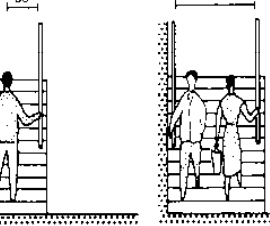
(۱۰) اگر پلکان‌ها باریک یا منحنی باشند، فاصله گام تا ردیف بیرونی باید ۳۵-۴۰ cm باشد



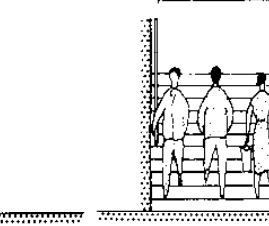
(۱۱) اگر پلکان‌ها مستقیم و پهن (۱۲) در پلکان‌های پهن دو نفر می‌توانند از کنار هم عبور نمایند



(۱۳) در پلکان‌های پهن تر سه نفر می‌توانند از کنار هم عبور نمایند

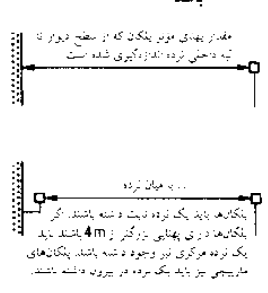


(۱۴) طبقات بالا و پلکان بالا رونده

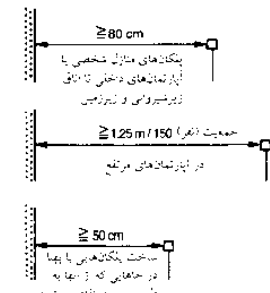


(۱۵) حداقل اندازه پلکان‌ها

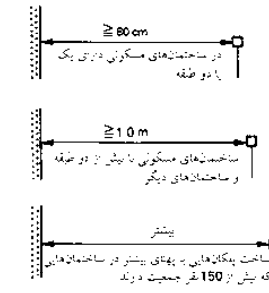
ارتفاع طبقه	تعداد پله‌ها	عرض پله‌ها (متر)	عرض پله‌ها (فوت)	عرض پله‌ها (اینچ)
a	b	c	f	g
2250	-	-	13	173.0
2500	14	178.5	15	166.6
2625	-	-	15	175.0
2750	16	171.8	-	-
3000	18	166.6	17	175.4



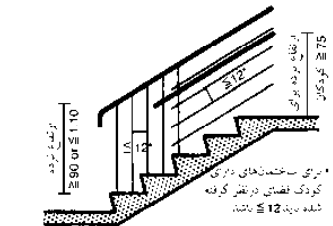
(۱۶) اندازه‌گیری پهنای مؤثر پلکان‌ها، صفحه ۱۲۱ (۲) و (۳) را ببینید



(۱۷) ارتفاع توده، و ارتفاع دست برای جلوگیری از تأثیر پلکان



(۱۸) ارتفاع توده، و ارتفاع دست برای جلوگیری از تأثیر پلکان



(۱۹) ارتفاع توده، و ارتفاع دست برای جلوگیری از تأثیر پلکان

# پله‌ها

## مقررات

تجربه‌ها در مورد استفاده از پله‌ها و مسیرهای دسترسی بسیار گوناگون است. این تجربیات می‌تواند شامل احتمالات خلاقانه‌ای در مورد پله‌های گوناگون محل‌های مسکونی و توصیفات در مورد پلکان خارجی باشد که هر کسی می‌تواند با استفاده از آن بالا و پایین رود.

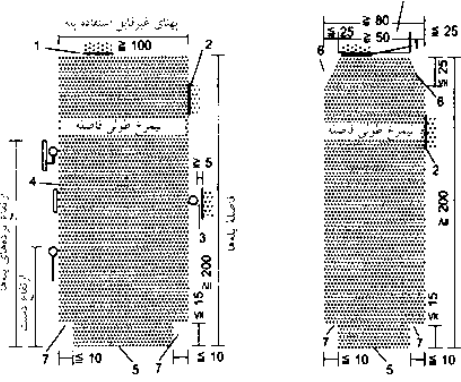
در بالا رفتن از پله‌ها به طور میانگین هفت برابر انرژی بیشتری را نسبت به راه رفتن بر روی زمین صاف مصرف می‌شود. از نقطه‌نظر فیزیولوژیکی بهترین نوع پله برای بالا رفتن شامل پله‌های دارای شیب  $30^\circ$  می‌شود که دارای نسبت کف پله و ارتفاع مربوط به آن  $17/29$  باشند. شیب پله با استفاده از طول گام‌ها بزرگسالان تعیین می‌شود. تقریباً  $(65-59)$  به منظور تعیین شیب مناسب با کمترین

صرف انرژی از این فرمول استفاده می‌نماییم.  $2r + t = 65 - 59$  برای تعیین ابعاد و شکل پله‌ها، کاربرد کلی آنها و هدف از طراحی آنها به اندازه نسبتی که در بالا توصیف شد باید توجه داشت. نه تنها تغییر سطح مهم می‌باشد بلکه سطح تغییر آنها نیز مهم می‌باشد. برای قسمت‌های خارجی به کارگیری پله‌های کوتاه‌تر با ابعاد  $16 \times 30$  تا  $12 \times 41$  مناسب می‌باشد. پله‌ها در ساختمان‌های اداری و

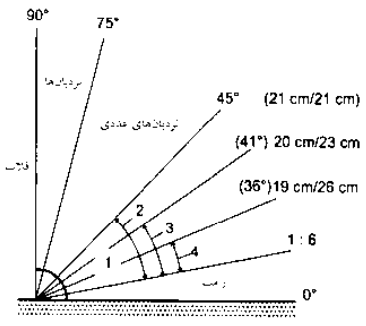
با پله‌های اضطراری می‌بایست به گونه‌ای باشند که امکان تغییر طبقه با حداکثر سرعت امکان‌پذیر باشد. تمامی پلکان‌های اصلی می‌بایست دارای یکسری پله‌های دنباله‌دار باشند که به گونه‌ای طراحی و قرار گرفته باشند که از تمامی مسیرهای دسترسی و خروجی به فضای آزاد راه پیدا نموده و برای خروج امن و فرار مورد استفاده قرار گیرد. عرض بخش خروجی می‌بایست  $\geq$  عرض پله‌ها باشد.

هر مکانی در اتاق‌های مورد استفاده و یا در زیرزمین‌ها می‌بایست در جایی واقع شود که از پلکان‌ها و یا حداقل از یکی از خروجی‌های اضطراری و یا پله‌های فرار  $\geq 35$  متر فاصله داشته باشد. اگر تعداد زیادی پله مورد نیاز باشد در این صورت آنها می‌باید به گونه‌ای قرار گیرند که مسیر فرار تا حد امکان کوتاه باشد. هر ورودی از بخش پلکان به درون زیرزمین و یا فضاهای غیرمسکونی زیرشیروانی، اتاق کار، مغازه‌ها، انباری‌ها و محل‌های مشابه می‌بایست توسط یک در که به صورت خودبه‌خودی بسته شده و برای مدت  $30$  دقیقه به حریق مقاوم است، مجهز گردد.

50 پهنای غیرقابل استفاده پله



- 1 بدون محدودیت برای مقطع باز برای مثال، طریق بالای پله‌ها
- 2 محدودیت برای مقطع باز در طرفین برای مثال در میان سطوح پایانی دیوار پوشش‌دهنده
- 3 برای مثال پهنای داخلی مسکون‌ها، بر روی دیواره، فضای لازم برای دستگیره‌های نصب شده، بر روی دیوار حداقل  $5\text{ cm}$  از دیوار است.
- 4 برای مثال در میان پله‌های داخلی یک تریزه و یا دستگیره‌های تریزه‌های داخلی
- 5 تپه پایینی مقطع باز
- 6 تپه بالایی مقطع باز برای مثال شیب یک سقف
- 7 تپه پایینی (محدود) یک مقطع باز برای مثال در میان ردیف پله‌ها و یا حرکت حول شیب پله



- 1 پهنای
- 2 در زمین‌ها و پله‌های زیرشیروانی که به اتاق‌های مسکونی منتهی نمی‌شوند، و پهنای که تحت نظارت مقررات ساختمان‌سازی نیستند بر اساس جدول ۳، ۳ و ۲ ساخته می‌شوند.
- 3 پهنایی که به اتاق‌های مسکونی منتهی می‌شوند، می‌بایست تحت نظارت مقررات ساختمان‌سازی باشند. برای ساختمان‌های مسکونی بر اساس جدول ۳، خط ۱ (شاید بیش از ۲ واحد در نظر گرفته شود).
- 4 پهنایی که تحت نظارت مقررات ساختمان‌سازی هستند می‌بایست نوسان را بر اساس جدول ۳، خط ۲ رعایت کنند.

(۱) سرازیر کردن برای شیب پله‌ها و نردبان‌ها

(۲) نمای فواصل پله‌ها

ردیف	نوع ساختمان	نوع پلکان	پهنای مفید پله‌ها		عرض پله (R) <sup>۲</sup>	ارتفاع پله (T) <sup>۳</sup>
			(min)	(R) <sup>۲</sup>		
1	ساختمان مسکونی	پلکان منتهی به اتاق‌های مسکونی	80	20	23	
2	ساختمان مسکونی	پله‌های زیرزمین که به اتاق‌های مسکونی منتهی نمی‌گردد	80	21	21	
3	ساختمان‌های دیگر	پله‌های شیروانی که به اتاق‌های مسکونی منتهی نمی‌شوند	50	21	21	
4	ساختمان‌های دیگر	پله‌های ضروری طبق مقررات ساختمان‌سازی	100	19	26	
5	اتاق‌های مسکونی	پله‌های اضافی طبق مقررات ساختمان‌سازی ضروری نمی‌باشند.	50	21	21	

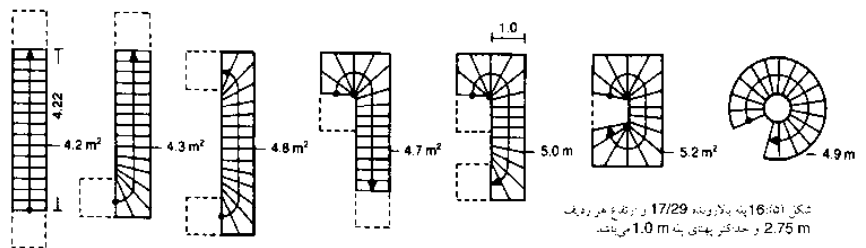
۱. خانه‌های کوچک در ساختمان‌های با بیش از دو طبقه، مؤثر محسوب می‌شوند. ۲. نباید کمتر از 2.14 cm باشد. ۳. باید بیشتر از 37 cm باشد به شرط شیب نالایحه پله‌ها. ۴. برای گام پله‌های کمتر از 26 cm، پیش‌آمدگی (0) باید حداقل بیشتر از 26 cm (f + 0) به دست آید. ۵. برای گام پله‌های کمتر از 24 cm، پیش‌آمدگی باید حداقل بیشتر از 24 cm (f + 0) به دست آید.

حداکثر فاصله	نوع ساختمان
25 m	ساختمان‌های مرتفع مدارس
30 m	ساختمان‌های زیرزمینی با حصار کشیده
35 m	ساختمان‌های بدون ویژگی خاص، بر اساس طبقه بندی LBO رستوران‌ها و هتل‌ها

(۳) پلکان ساختمان‌ها - محدودیت اندازه (اندازه تمام شده)

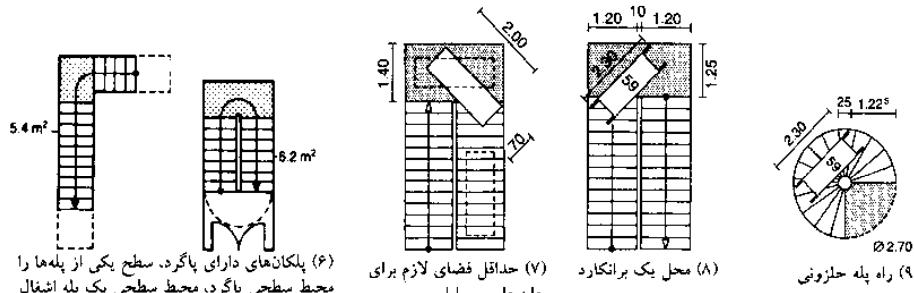
(۴) حداکثر فاصله هر موقعیت در اتاق‌های مسکونی از یک راه‌پله

فرضی طبق مقررات MBO (مشاهده شده در LBO)



شکل 16: پله نالایحه 17/29 و ارتفاع هر ردیف 2.75 m و حداکثر پهنای پله 1.0 m می‌باشد.

(۵) پلکان‌های بدون یادگرد بوده و از هر نوع که باشند، تقریباً محیطی سطحی یکسانی را اشغال می‌کنند به هر صورت، فاصله طی شده از بالای پلکان‌های کوچکتر تا پایین راه پله بعدی با احتنا یافتن به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد.



- (۶) پلکان‌های دارای پاگرد، سطح یکی از پله‌ها را محیط سطحی پاگرد، محیط سطحی یک پله اشغال می‌کنند. برای دستیابی به ارتفاع  $2.75\text{ m}$  در هر طبقه، وجود پلکان‌های پاگرد ضروری است. پهنای پاگرد  $\geq$  پهنای پله.
- (۷) حداقل فضای لازم برای جابه‌جایی وسایل
- (۸) محل یک برانکار
- (۹) راه پله حلزونی

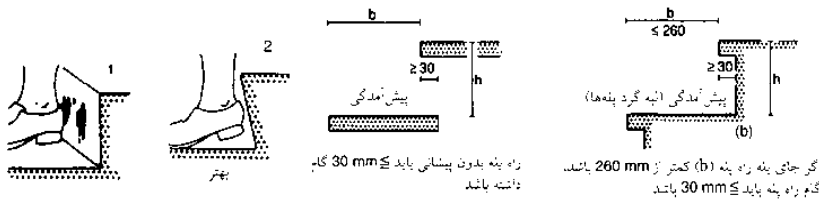
# اجزای ساختمانی

- پلکان‌ها
- اصول کلی
- مقررات
- ساختار
- رامپ‌ها
- پلکان‌های مارپیچی
- نردبان‌های فرار و در
- دسترس
- پله برقی‌ها
- پیاده‌روهای متحرک
- BS 5395
- BS 5578
- DIN 18065

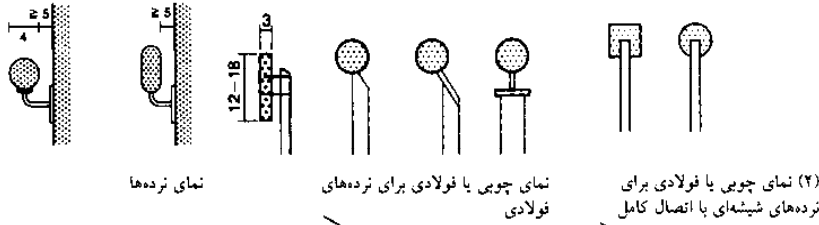
## پله‌ها

### ساختار

### نمای پله



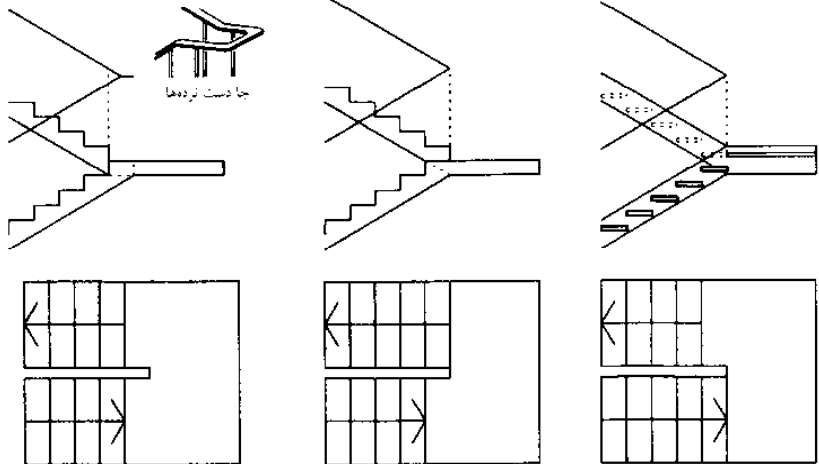
(۱) نمای گام پله‌ها برای پایین آمدن در ساختمان‌های عمودی، لبه گره پله نباید ساخته شود



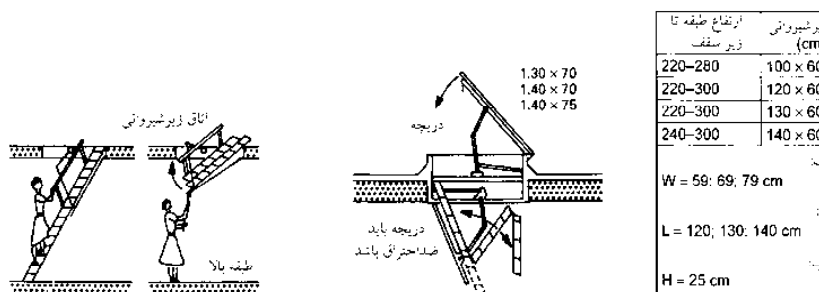
نمای نرده‌ها

نمای چوبی یا فولادی برای نرده‌های فولادی

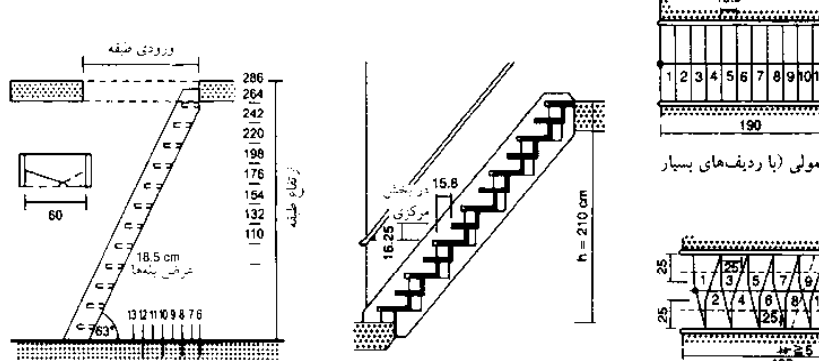
(۲) نمای چوبی یا فولادی برای نرده‌های شیشه‌ای با اتصال کامل



(۳) تأثیرات اصول ساخت گام‌های رو و یا داخل تیرهای بغل پله در خانه) روی هندسه پلکان در بکنواخت کردن ساخت و ساز



(۴) اگر فضای زیادی وجود داشته باشد، یک نردبان زیرشیروانی آلومینومی یا چوبی می‌تواند کافی باشد



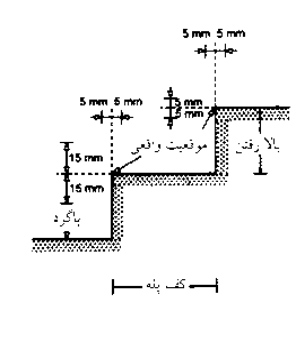
(۷) فضای پله‌ها با تیرهای بغل پله توسط آنها ذخیره شده است

در مورد پله‌های ساختمان‌هایی که از قوانین حمایت از معلولین تبعیت می‌نمایند، پله‌ها ممکن است که بدون ایجاد هر گونه صدایی ساخته شوند. به منظور جلوگیری از شکل‌گیری در سایش کفش در قسمت ارتفاع پله‌های عمودی  $\leftarrow (1)$ ، بهتر است که از پله‌هایی که در قسمت زیر برش خورده‌اند استفاده نمود و سطوح راحت‌تری را برای گام برداشتن ایجاد نماییم. برای گام‌هایی با عرض بیشتر از  $260 \text{ mm} \leftarrow (1)$  میزان زیربرش پله می‌بایست  $\leq 30 \text{ mm}$  باشد این مورد می‌بایست در مورد پله‌های باز که دارای ارتفاع نیستند مدنظر قرار گیرد. نوع بشر نیازمند بیشترین میزان فضا در بخش ارتفاع زده پله‌ها و دارای کمترین احتیاج در بخش ارتفاع پله‌ها می‌تواند با توجه به پلکان‌های بزرگتر، باریک‌تر ساخته شود. گالری‌ها، نیم طبقه‌ها، بالکن‌ها و صندلی‌های دایره‌وار تساتر می‌بایست دارای یک نرده حفاظتی (به ارتفاع  $h$ )، که اجباراً دارای ۱ متر اختلاف ارتفاع است باشد.

ارتفاع  $h = 0,90 \text{ m}$  ارتفاع  $< 1,2 \text{ m}$  اختلاف سطح  
 ارتفاع  $h = 1 \text{ m}$  ارتفاع  $< 1,2 \text{ m}$  اختلاف سطح  
 ارتفاع  $h = 1,10 \text{ m}$  ارتفاع  $> 1,2 \text{ m}$  اختلاف سطح  
 برای کارگاه‌ها و در صورتی که حفره راه پله حداقل  $20 \text{ cm}$  عرض داشته باشد، یا برای ارتفاع بیشتر از  $1,2 \text{ m}$ . پله‌های زیرشیروانی دارای شیبی  $75^\circ - 45^\circ$  هستند، پله‌هایی که دارای چنین شیبی هستند برای کاربردهای عملیاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال در مکان‌هایی که فضای کافی برای طبقه‌های عادی وجود ندارد، در این حالت کف پله‌های متغیر (زیگزاگ) ممکن است برای پله‌ها در نظر گرفته شود  $\leftarrow (8) + (10)$ . ارتفاع‌ها در چنین پلکان‌هایی با کف متغیر ممکن است تا حد امکان کم باشد، به هر حال ارتفاع زیر پله می‌بایست حداقل  $\geq 20 \text{ cm}$  باشد. کف پله در هنگامی که برای محورهای کف مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد  $\leftarrow a + b$  در سمت چپ و راست.

اندازه نردبان زیرشیروانی (cm)	ارتفاع طبقه تا زیر سقف
220-280	100 × 60 (70)
220-300	120 × 60 (70)
220-300	130 × 60 (70 + 80)
240-300	140 × 60 (70 + 80)

بهنای چارچوب:  $W = 59; 69; 79 \text{ cm}$   
 طول چارچوب:  $L = 120; 130; 140 \text{ cm}$   
 ارتفاع چارچوب:  $H = 25 \text{ cm}$



(۱۱) تلورانس موقعیت‌های گام‌ها در کناره‌ها تلورانس باید به هر حال با اندازه‌های محدود

## اجزای ساختمانی

- پلکان‌ها
- اصول کلی
- مقررات
- ساختار
- رامپ‌ها
- پلکان‌های مارپیچی
- نردبان‌های فرار و در دسترس
- پله برقی‌ها
- پایه‌روهای متحرک BS 5395
- BS 5578
- DIN 18065
- مشاهده کنید:
- مقایله با آتش صفحه ۵۱۱

## پله‌ها

### رامپ‌ها، پله‌های مارپیچی

عابران پیاده، کاربران ویلچر، افراد دارای کالسکه و یا کالسکه تاشو می‌بایست به راحتی از یک طبقه به طبقه دیگر بروند.

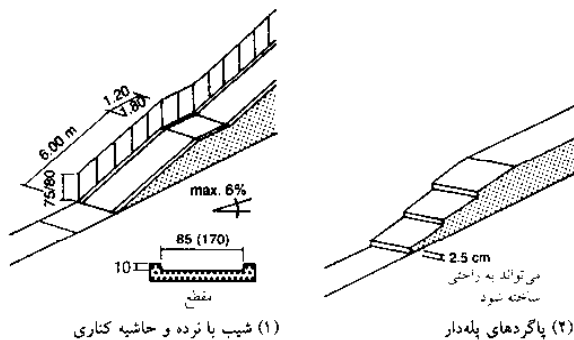
### رامپ‌ها ← (۱)

سرازیری‌های پله‌دار ← (۲)، پله‌های دارای سراسیمبی ← (۳)، شیب ← (۱).

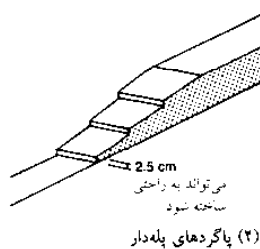
### راه‌پله‌های حلزونی و مارپیچی

استفاده از این نوع پله‌ها در برخی از خانه‌های مسکونی به عنوان راه‌پله طبق مقررات ساختمان‌سازی DIN 18065 درحالی که قطر دهانه راه‌پله در طبقه ۲۱۰cm (حداقل عرض پله‌ها ۸۰cm) و یا در ساختمان‌هایی که دهانه ورودی ۲۶۰cm (حداقل عرض پله‌ها ۸۰cm) قابل استفاده از راه‌پله‌های مارپیچی که عرض آنها کمتر از ۸۰cm است تنها به عنوان پله‌های که غیرضروری هستند، مجاز می‌باشد. این پله‌ها برای استفاده از زیرزمین‌ها، اتاق‌های زیرشیروانی اتاق‌های فرعی و یا مسیرهای اولیه فرار هم اکنون مورد استفاده قرار می‌گیرند.

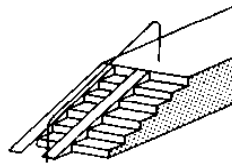
پله‌های مارپیچی باعث صرفه‌جویی در فضا شده و به صورت کاملاً مستحکمی به همراه یک ستون محوری در مرکز ساخته می‌شوند ← (۵) - (۶). محوره‌های مرکزی می‌توانند به پلکان‌های مارپیچی که به یک پلکان نردبانی منتهی می‌شود در نظر گرفته شوند ← (۱۰) - (۱۱). انحنای موردنظر در مورد پله‌های مارپیچی با توجه به موارد ذکر شده در مقررات به صورت آزادانه انتخاب می‌شود. ابعاد کف پله در محل رفت و آمد اندازه‌گیری می‌شود. در بخش فنی محل رفت و آمد، اندازه کف پله‌ها برابر است با وتری که از محل تقاطع منحنی خط عبور با لبه‌های پله حاصل می‌گردد.



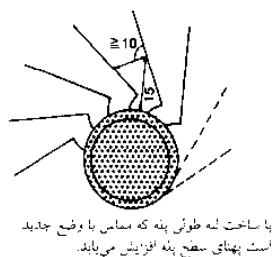
(۱) شیب یا نرده و حاشیه کناری



(۲) پاگردهای پله‌دار

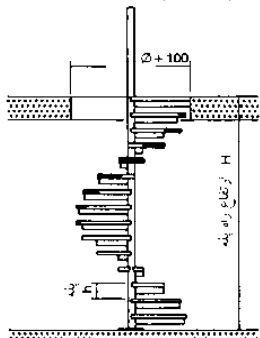


(۳) پاگرد پلکان

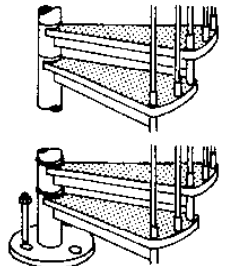


با ساخت له طوطی پنه که مماس با وضع جدید است پهنای سطح پله افزایش می‌یابد.

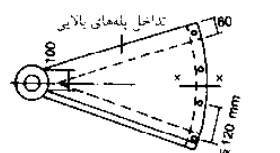
(۴) شکل پله



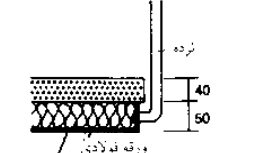
(۵) راه مارپیچی



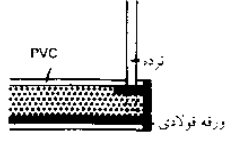
(۶) پله‌ها از جنس چوب، تیرآهن یا سنگ تراشیده شده است



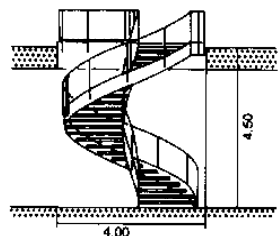
(۷) سطح پله‌های مارپیچی



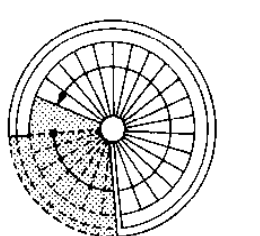
(۸) پله چوبی مقاوم



(۹) PVC بر روی لایه سیمانی



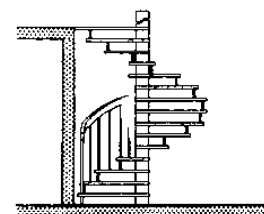
(۱۰) قسمت عمود پلکان مارپیچ



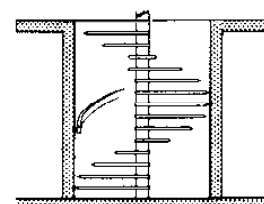
(۱۱) نمای نقشه (۱۰)



استفاده از پله برای رسیدن به اتاق‌های خالی به جای استفاده از نردبان ترجیح دارد. حتی اگر پله‌ها به خاطر محدودیت فضای با یک چرخش 180° طراحی شده باشند. (۱۲) فضای که به طور مناسب در پلکان مارپیچی با راه پله شطرنجی استفاده شده است



(۱۲) پلکان مارپیچی که آزادانه نصب شده‌اند



(۱۵) پلکان مارپیچی که توسط دیوار محافظت شده‌اند

محل استفاده	عده امکان عبور دوطرفه		مکان عبور دوطرفه		راحتی عبور دوطرفه	
	قابل عبور	عبور راحت	اثاثیه حمل و نقل شده عبور می‌کنند	اثاثیه می‌توانند عبور کنند	اثاثیه می‌توانند عبور کنند	برای تعداد زیادی از افراد
اتاق‌های فرعی	1200	1500	1500	1800	2050	2400
زیرزمین‌ها - اتاق‌های زیرشیروانی	1250	1650	1650	1850	2100	
بار نشینخانه - اتاق‌های تفریح	1300	1700	1700	1900	2150	
اتاق‌های خواب - سونا		1800	1800	2000	2200	
استخر آزادانه		1850	1850	2050	2250	
کارگاه - ران		1900	1900	2100	2300	
تالاری - تئاتر کوچک		1950	1950	2150	2350	
دفتر فروش		2000	2000	2200	2400	
سوپرمارت - بوتیک‌ها		2050	2050	2250	2450	
اتاق‌های اداری - تالارهای بزرگ		2100	2100	2300	2500	
اتاق مشورت خرید		2150	2150	2350	2550	
اتاق خواب مهمان‌ها		2200	2200	2400	2600	
پلکان‌های نظارتی		2250	2250	2450	2650	
پلکان‌های داخل خانه صندلی - ضروری		2300	2300	2500	2700	
نظر پله‌ها (ابعاد واقعی)	516	653	678	703	728	753
پهنای پله (mm)	541	678	703	728	753	778
	566	703	728	753	778	803

(۱۳) تعیین حداقل اندازه‌های پلکان‌های حلزونی از تمام انواع ممکن

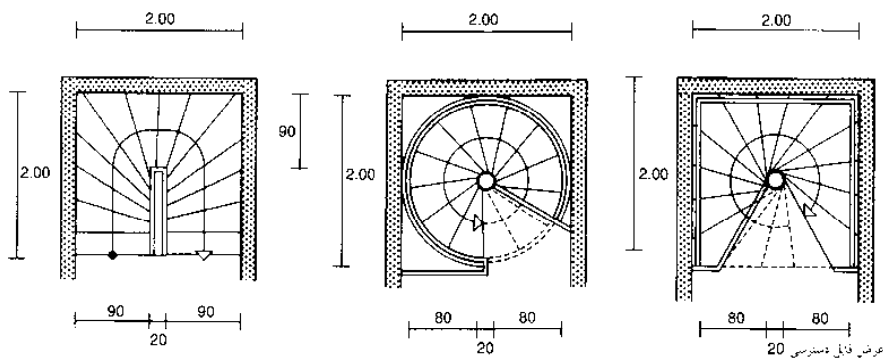
## پله‌ها

### رامپ‌ها، پله‌های مارپیچی

اگرچه پله‌های مارپیچی به صورت گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند اما نباید در مکان‌هایی که هر سانی متر از کف به از اهمیت برخوردار می‌باشد از آن استفاده نمود مقایسه کنید ← (۱) + (۲). پلکان‌های نزدیکانی را در یک تورفتگی  $2 \times 2 \text{ m}$  مقایسه کنید. پلکان‌های مارپیچی در صورتی که به گالری‌ها (تماشاختانه) و نرده‌های ایمنی ختم شوند بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند ← (۷) - (۹). این نوع ساختار فواید خود را به صورت کاملی در محیط باز نشان داده است. پاگردهای بخش ورودی دارای حداقل زاویه  $60^\circ$  ← (۴) هستند. نرده‌های پله‌ها از فاصله میان پله‌های اول و دوم شروع می‌شوند که در این حالت کاربرد بهتری دارند. ← (۵) - (۶). پلکان‌های مارپیچی مورد استفاده به عنوان یک بخش ارتباطی ثابت در منازل دارای قطر مجاز  $190 \text{ cm}$  و عرض قابل استفاده  $80 \text{ cm}$  می‌باشند ← (۲) - (۳). استفاده از پله‌های مارپیچی یکنواخت می‌تواند باعث وجود آمدن یک ساختار هندسی شود. به منظور دسترسی پله‌هایی با یک انحنای مناسب، میزان انحراف می‌تواند بزرگتر در نظر گرفته شود.

### اجزای ساختمانی

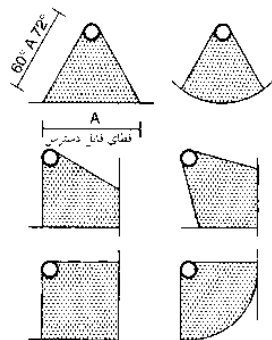
پلکان‌ها  
اصول کلی  
مقررات  
ساختار  
رامپ‌ها  
پلکان‌های مارپیچی  
نردبان‌های قرار و در  
دسترس  
پله برقی‌ها  
پیاده‌روهای متحرک  
BS 5395-2  
DIN 18065



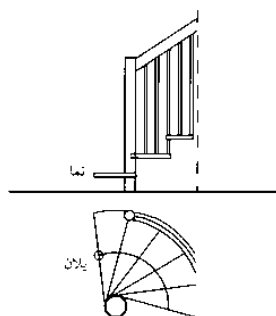
(۱) پلکان نیمه مارپیچی - پهنای قابل استفاده  $26.5 \text{ cm}$  پله  $90 \text{ cm}$

(۲) پلکان دایره‌وار مارپیچی پهنای قابل استفاده  $24 \text{ cm}$  پله  $80 \text{ cm}$

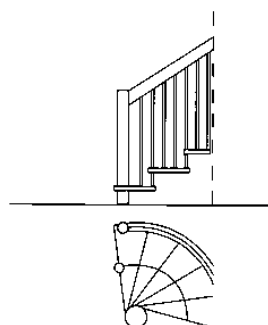
(۳) پلکان مارپیچی مربع شکل



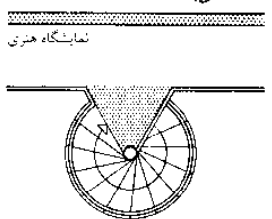
(۴) انواع پاگردهای پلکان‌های مارپیچی پاگردهای در دسترس همچنین به اندازه پهنای پله‌ها می‌باشند. حداقل زاویه پاگرد  $60-72^\circ$  می‌باشد



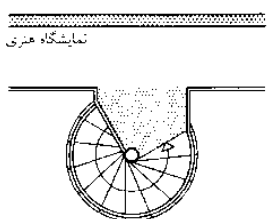
(۵) نرده‌ها بین اولین و دومین پله شروع می‌شوند. برای اینکه راحت در دسترس باشند باید از کنار پله شروع شوند



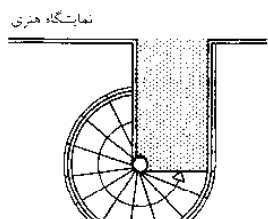
(۶) نرده‌ها هر کدام در کنار جداکننده پله‌های اول شروع می‌شوند. به نظر می‌رسد که نرده‌ها پایین‌تر از شکل (۵) هستند



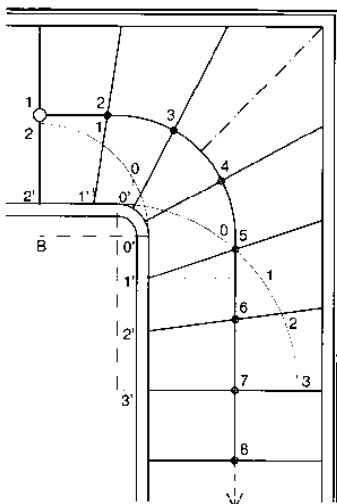
(۷) پلکان مارپیچی با پاگرد کمتر با مسای  $60^\circ$



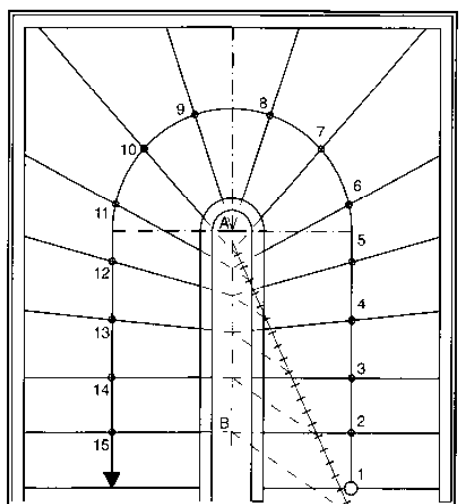
(۸) پلکان مارپیچی با پاگرد زاویه‌دار مورب



(۹) پلکان مارپیچی آزاد در اتاق با پاگرد اضافی



(۱۰) روش تقسیم‌بندی کمان برای ساخت پلکان‌های زاویه‌دار که در این مورد برای یک پیچ  $90^\circ$  پلکانی به کار رفته است. همچنین برای یک پیچ  $180^\circ$  پلکانی نیز به کار می‌رود



(۱۱) روش تقسیم‌بندی تناسبی برای ساخت پلکان‌های زاویه‌دار که در این مورد برای یک پیچ  $180^\circ$  پلکانی به کار رفته است. همچنین برای یک پیچ  $90^\circ$  نیز به کار می‌رود

### روش تقسیم‌بندی قوس ← (۱۰)

- مسیر حرکت را مشخص نمایید.
- نقشه پله‌ها را در مسیر حرکت معین نموده که این کار با در نظر گرفتن کفه‌های پله‌ها در کنار آغاز می‌شود.
- کوچکترین اندازه کف پله گوشه‌ای و لبه‌های کف پله را ترسیم نمایید.
- محل تقاطع B آخرین پله مستقیم و محور پلکان مرکز دایره مماس با نقطه تحذب در نقطه A است.
- نقطه تقاطع O و نقطه O را در دایره معین کنید.
- دایره را از O تا آخرین پله مستقیم به طول‌های مساوی تا حد امکان تقسیم کنید اینها پله‌ها هستند.
- نقاط تقسیم در ناحیه درونی نقطه‌ای اتصالات پله‌ها به یکدیگر می‌باشند.

### روش تقسیم‌بندی تناسبی ← (۱۱)

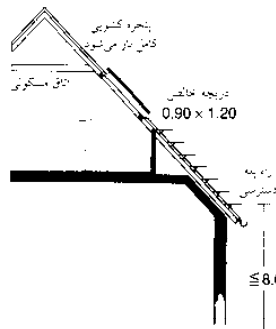
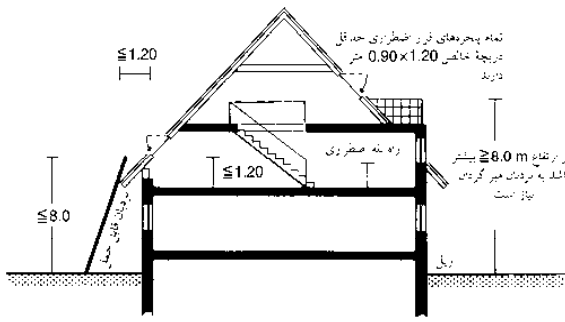
- مسیر حرکت را مشخص کنید.
- محل پله‌ها در مسیر حرکت را ترسیم نمایید.
- اگر تعداد پله‌ها فرد باشد و در بخش بالارو و پایین‌رو دارای طول‌های مساوی باشند، ابتدا کف میانی را به صورت متقارن بر روی محور پلکان (در شکل کف ۸-۹) را مشخص می‌نماییم. در صورتی که تعداد پله‌ها زوج باشد، ابتدا پله میانی را در روی محور پلکان مشخص می‌کنیم.
- باریک‌ترین پله را در بخش درونی مشخص می‌نماییم. نقاط مشخص شده از لبه پله‌ها را به سمت مسیر حرکت ترسیم می‌نماییم.
- لبه‌های پله‌ها را به سمت سطح متقاطع A گسترش می‌دهیم.
- آخرین پله زوج را به نقطه B در پلکان بر روی محور متصل می‌کنیم.
- خط AB را به نسبت  $1:2:3:4 \dots$  تقسیم می‌نماییم. خط تقسیم می‌تواند با توجه به هر محور کشیده شود.
- لبه‌های پله‌های مارپیچی از نقاط مشخص شده بر روی مسیر حرکت و نقاط تقسیم بر روی محور پلکان عبور می‌نمایند.

# پله‌ها

## پله‌های اضطراری و فرار

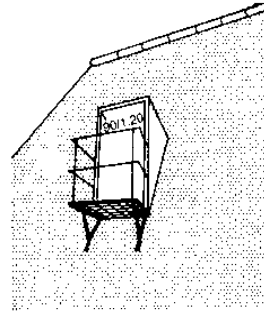
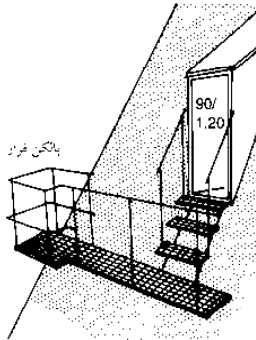
محل دسترسی به پله‌ها می‌بایست به گونه‌ای باشد که توجه عموم افراد درون خیابان که جانشان در خطر است را به سمت خود جلب نماید.

نردبان‌های اضطراری جزء مواردی از تجهیزات ساختمانی هستند که می‌توانند برای انجام نجات افراد ساکن مورد استفاده قرار گیرند. ← (۱)-(۴)-(۱۳). نردبان اضطراری، به عنوان نردبان‌های عمودی برای بالا رفتن به سمت سقف‌ها، دودکش‌ها، سیلوها و مخزن‌ها، تانکرها، ماشین‌ها و کارخانجات و... غیره ضروری می‌باشند. برای ساختمان‌هایی که دارای طول بیش از ۵m هستند پله‌های اضطراری مورد نیاز می‌بایست دارای محافظ پستی باشد. هر ردیف نردبان دارای حداکثر ارتفاع ۱۰m می‌باشد. ← (۱۲)-(۱۳). حلقه می‌بایست ۰/۷m باشد.



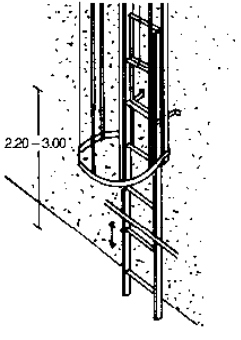
(۱) مسیر فرار

(۲) پنجره سقفی به عنوان مسیر فرار

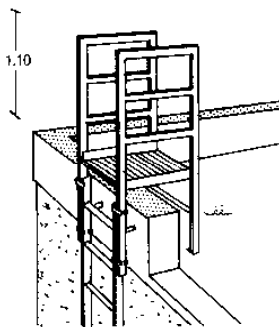


(۳) مسیر فرار با سکوی اضافی

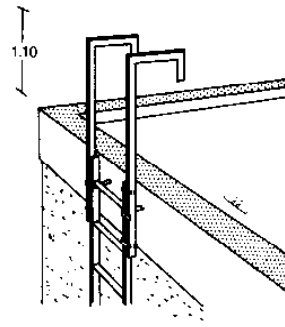
(۴) سکوی بالکنی فرار



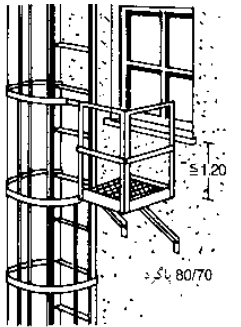
(۵) نردبان قابل جمع شدن



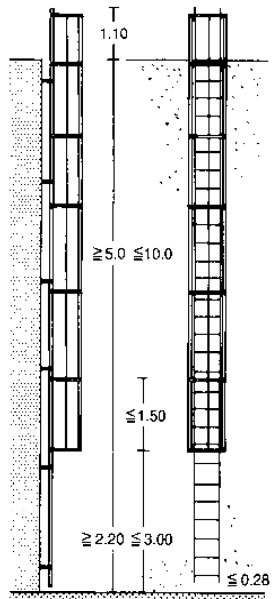
(۶) نردبان فرار با راهرو



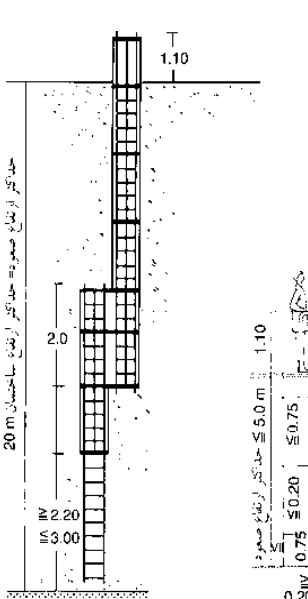
(۷) نردبان فرار اضافی



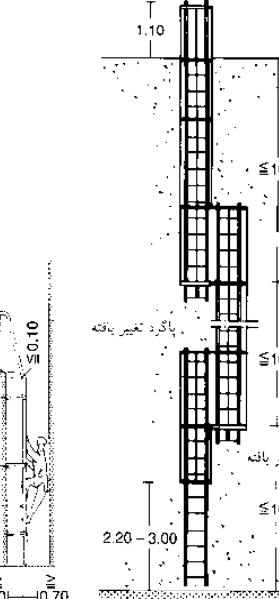
(۸) نرده سکودار



(۹) نردبان فرار قابل دسترسی تکی

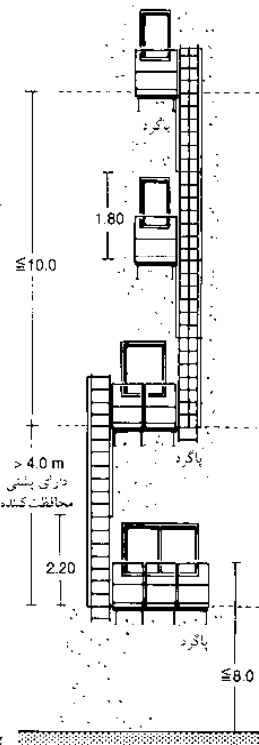


(۱۰) نردبان قابل دسترس پلکانی



(۱۱) نردبان عمودی ثابت

(۱۲) نردبان قابل دسترس با سکوی قابل انتقال



(۱۳) نردبان اضطراری

نرده‌ها ← (۹)		
تیرهای نصب شده	پستی محافظت ارتفاع ساختمان	تیرهای نصب شده
چفتی	کننده (bp)	ز تا (m)
3	-	3.0-4.0
3	-	4.0-5.0
4	BP	5.0-6.0
4	BP	6.0-7.0
5	BP	7.0-8.0
5	BP	8.0-9.0
6	BP	9.0-10.0
ساختار پله‌ها ← (۱۰)-(۱۱)		
8	BP	10.0-11.0
پریودن از 1 m از هر کدام تا		
13	BP	19.0-20.0

## اجزای ساختمانی

- پلکان‌ها
- اصول کلی
- مقررات
- ساختار
- رامپ‌ها
- پلکان‌های مارپیچی
- نردبان‌های فرار و در دسترس
- پله برقی‌ها
- پیاده‌روهای متحرک
- BS 4211
- BS 5395
- ASTM F21755
- DIN 14094
- DIN 18065
- DIN 18799
- DIN 24532



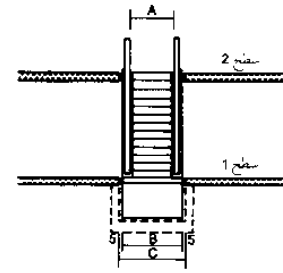
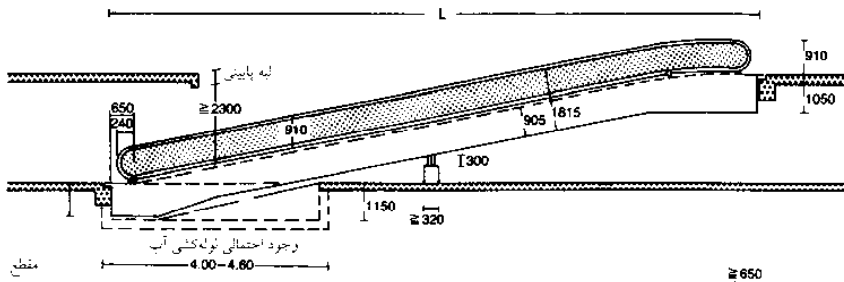


# پیاده‌رو متحرک

در اداره‌ها و مراکز خرید

اجزای ساختمانی

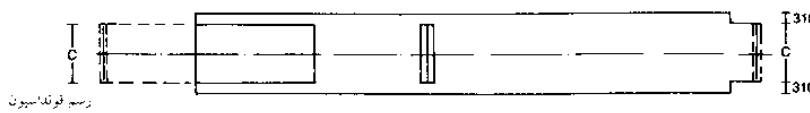
پله برقی‌ها  
پیاده‌روهای متحرک  
BS EN 115  
BS 7801  
DIN EN 115



(۲) برش عرضی - (۱)

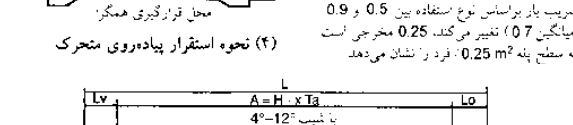
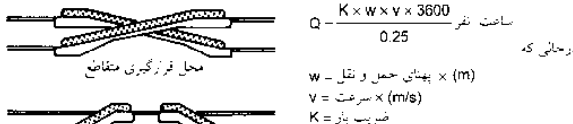
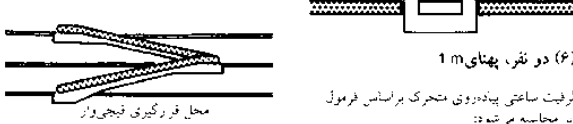
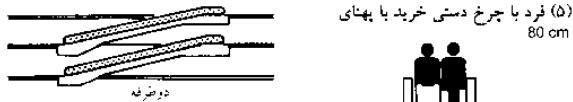
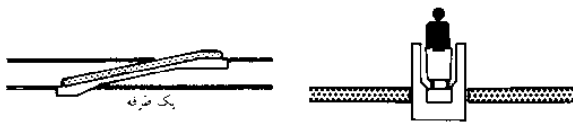
	80	100
A	800	1000
B	1420	1620
C	1500	1700

(۳) ابعاد + (۱) و (۲)

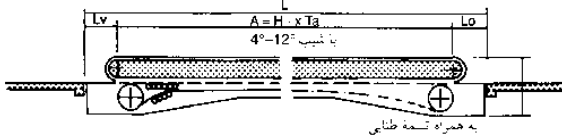


رسم فونداسیون

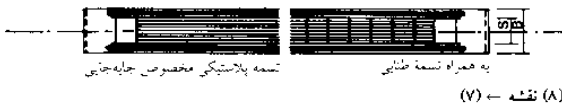
(۱) مقطع نقشه پیاده‌روی متحرک و فونداسیون



(۴) نحوه استقرار پیاده‌روی متحرک



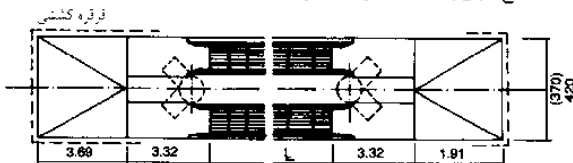
(۷) مقطع طولی پیاده‌روی متحرک با تسمه پلاستیکی مخصوص جابه‌جایی



(۸) نقشه - (۷)



(۹) مقطع طولی پیاده‌روی متحرک دو طرفه - (۱۰)



(۱۰) نقشه پیاده‌روی متحرک دو طرفه با بیج افقی - (۹)

مقررات نظارت بر پیاده‌روهای متحرک در فروشگاه‌ها و اداره‌ها بر اساس دستورالعمل‌های مربوط به پله برقی‌ها و پیاده‌روهای متحرک DIN EN 115 تعیین می‌شود.

پیاده‌روهای متحرک که تسمه یا نقاله متحرک نیز نامیده می‌شود، وسیله‌ای برای حمل و نقل عابرین پیاده در طبقات با شیب کم است. فایده استفاده از یک نقاله متحرک در توانایی آن برای حمل کالسکه، ویلچرها، چرخ‌های خرید، دوچرخه‌ها و چمدان‌های سنگین است. در مرحله طراحی ترافیک مورد انتظار می‌بایست افت را مورد بررسی قرار دهد به صورتی که تجهیزات بتوانند ظرفیت مطلوب را فراهم نمایند. ظرفیت حمل و نقل به عرض، سرعت انتقال و تراکم جمعیت بستگی دارد. ظرفیت‌ها بین ۱۲۰۰۰-۶۰۰۰ نفر در هر ساعت می‌باشد. حداکثر شیب پیاده‌روی متحرک ۲۱٪ = ۱۲° می‌باشد. سرعت انتقال عادی در سطوح افقی ۰/۶-۰/۵ m/s می‌باشد، تجهیزاتی با حداکثر شیب ۴° با سرعتی کمی بیشتر در حد ۰/۷۵ m/s حرکت می‌نمایند. نقاله‌های متحرک کوتاه دارای طولی در حدود ۳۰ متر هستند. نقاله‌های متحرک بلند می‌توانند تا طول ۲۵۰ متر ساخته شوند. برای فراهم نمودن امکان ورود و دسترسی در زمان درست، بهتر است که در طراحی‌ها از نقاله‌های کوتاه استفاده نماییم. فایده استفاده از نقاله‌های دو طرفه این است که مسیر برگشت افقی به سطحی ساختاری (۹)-(۱۰) کوتاه‌تر از ۱۸۰ mm نیاز خواهد داشت (۷)-(۸). این باعث می‌شود که استفاده از پیاده‌روهای متحرک دو طرفه در ساختمان‌های فعلی مطلوب‌تر باشد. مقدار کوتاژانت شیب مربوط به این پیاده‌روهای متحرک با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه است. فرمول ارتفاع =  $\cot \times B \times$  برای مثال اگر ارتفاع حمل و نقل ۵ m و شیب ۱۲° باشد.

شیب	۱۰°	۱۱°	۱۲°
$\cot B$	۵,۶۷۱۲	۵,۱۴۴۶	۴,۷۰۴۶

متوسط طول =  $۴,۷۰۴۶ \times ۵ \text{ m} = ۲۳,۵۲ \text{ m}$

شیب	۱۰°	۱۱°	۱۲°
d	$S \times 5.6713 + 15480$	$S \times 5.1446 + 14100$	$S \times 4.7046 + 12950$
g	6400	5900	5450
i	$H \times 5.6713 + 3340$	$H \times 5.1145 + 3150$	$H \times 4.7046 + 2990$

(۱۱) پیاده‌روی متحرک با منحنی حمل و نقل در بالا - (۱)

پیاده‌روی متحرک دو طرفه	با تسمه مخصوص (پلاستیکی) جابه‌جایی	با تسمه طنابی	پیاده‌روی متحرک افقی
پهنای مؤثر	800 - 1000	750 + 950	2 × 800 + 2 × 1000
پهنای سرسری	1370 + 1570	1370 + 1570	3700 + 4200
سازه	به سازه‌های سازه‌ای		
مقطع طولی	~10 m	12-16 m	
فاصله درون پیشبانی	مطابق با تجهیزات و لوازم ساختمانی		
طول احتمالی L	225 m ≈ 300 m		
ظرفیت حمل و نقل	40 m/min	11000 فرد/h	

(۱۲) ابعاد و ظرفیت پیاده‌روی افقی - (۷) و (۸)

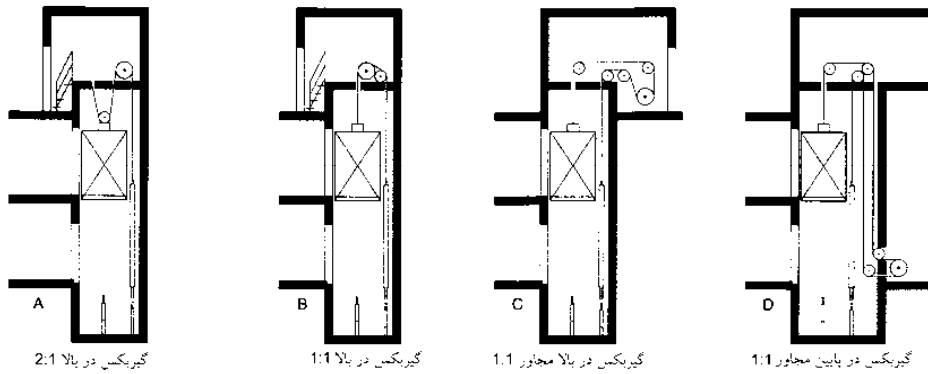
# آسانسورها

## اصول

در تمامی ساختمان‌ها، آسانسورها می‌بایست به صورت عادی در محل منبع جریان رفت و آمد نصب گردد. می‌بایست فضای کافی برای منتظر ماندن و ایستادن فراهم باشد که این فضا نباید به محل پله‌ها تجاوز نماید. با دقت ارتباط میان مسیرهای رفت و آمد را ترسیم نمایید. دو سیستم مختلف برای سیستم‌های محرک آسانسور وجود دارد.

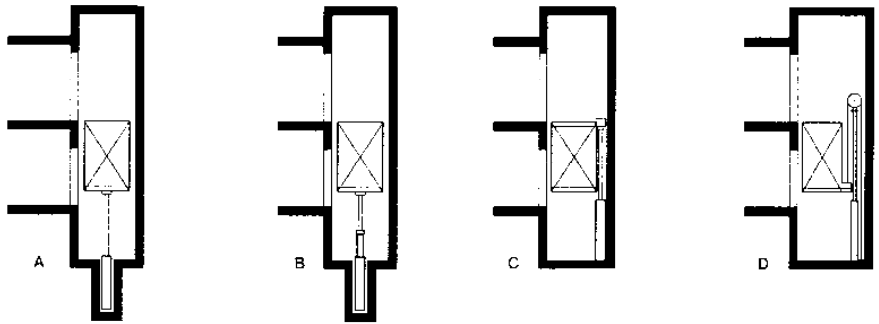
## اجزای ساختمانی

- آسانسورها  
 اصول کلی  
 تجهیزات کنترلی  
 ساختمان‌های عمومی  
 آسانسورهای کوچک  
 مواد غذایی  
 آسانسورهای هیدرولیک  
 آسانسورهای ویژه  
 BS EN 81  
 BS ISO 4190  
 DD CEN/TS 81  
 DIN EN 81  
 DIN 15306  
 DIN 15309  
 (در ایالات متحده به  
 آسانسور  
 elevators  
 گفته می‌شود)



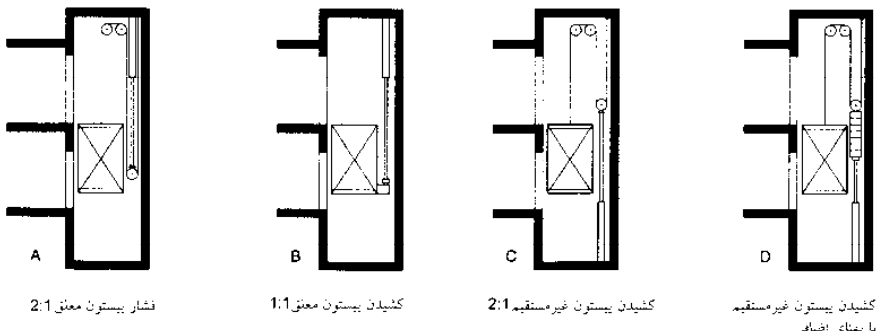
گیربکس در بالا 2:1 (A)    گیربکس در بالا 1:1 (B)    گیربکس در بالا مجاور 1:1 (C)    گیربکس در پایین مجاور 1:1 (D)

### (۱) آسانسورهای کششی



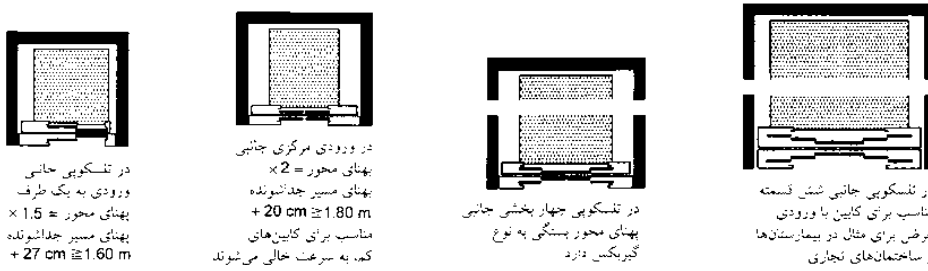
گیربکس غیرمستقیم مجاور 2:1 (A)    گیربکس مستقیم مرکزی مرحله 1 (B)    گیربکس مستقیم مجاور مرحله 1 (C)    گیربکس غیرمستقیم مجاور 2:1 (D)

### (۲) آسانسورهای هیدرولیکی



فشار پیستون معقل 2:1 (A)    کشیدن پیستون معقل 1:1 (B)    کشیدن پیستون غیرمستقیم 2:1 (C)    کشیدن پیستون غیرمستقیم با پهنای اضافی (D)

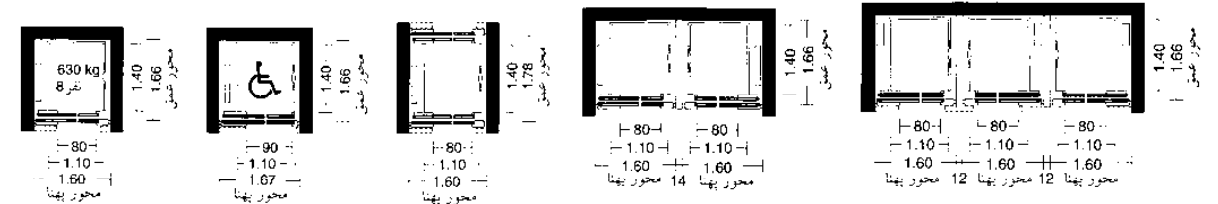
### (۳) آسانسورهای هیدرولیکی، مدل خاص ← (۱) و (۲)



در تلسکوپی جانبی ورودی مرکزی جانبی پهنای محور = 2 × پهنای مسیر جداشونده + 20 cm ≈ 1.80 m مناسب برای کابین‌های که، به سرعت خالی می‌شوند

در تلسکوپی جانبی شش قسمته مناسب برای کابین با ورودی عرض برای مثال در بیمارستان‌ها و ساختمان‌های نجاری

### (۴) ارتباط بین نوع ورودی در و پهنای محور آسانسور



نقشه آسانسورها ← صفحه ۱۳۰

مناسب کاربران ویلچر    آسانسور پارک‌گیری    آسانسور دوتایی    آسانسور سه‌تایی (۵)

## آسانسورها

### تجهیزات کنترلی

#### کنترل مشترک تک کلیدی

سیستم‌های کنترل دستورالعمل‌های مربوط به مقصد و درخواست‌ها را ذخیره می‌نمایند اما با خواسته کابین به بالاترین و یا پایین‌ترین نقطه حرکت می‌نمایند. بنابراین درخواست‌های توقف تنها در زمان پایین رفتن اجرا شده تا مسافران به محل توقف اصلی خود برسند. این سیستم کنترل ساده به صورت عمده برای ساختمان‌های با تعداد کم آسانسور که دارای یک توقف است همانند ساختمان‌های مسکونی و یا محل‌های چندمنظوره پارک ماشین‌ها مناسب است.

#### کنترل مشترک دو کلیدی

این سیستم کنترل بسته به مسیر حرکت و درخواست توقف می‌تواند در جهات درخواست شده حرکت نماید. آسانسور ابتدا درخواست‌های وارد شده در کابین را اجرا نموده اما در مسیر حرکت برای سوار کردن مسافران توقف می‌نماید سیستم کنترل مشترک دو کلیدی به طور خاص برای مکان‌های با رفت و آمد مکرر در میان طبقات میانی همانند فروشگاه‌های بزرگ و ساختمان‌های اداری مناسب است. هنگامی که هیچ گروهی از افراد برای حرکت آسانسور مهیا نمی‌باشند، دستورالعمل‌های مقاصد و درخواست‌های تمامی آسانسورها قابل اجرا می‌باشد.

#### سیستم کنترل طبقه مقصد

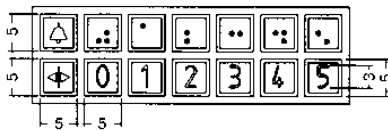
با استفاده از سیستم کنترل طبقه مقصد، کاربر می‌تواند درخواست خود برای یک مقصد نهایی را مشخص نموده و سپس با استفاده از سیستم کنترل، آسانسور را معین نماید. در کابین‌های این نوع آسانسور معمولاً هیچ کلید انتخابی وجود ندارد. برای گروهی از آسانسورها یک سیستم کنترل طبقه مقصد می‌تواند نقش کلیدی از بهبود ظرفیت حمل و نقل داشته باشد. کاربران نمی‌بایست میان آسانسورهای محلی و سریع تمایز قائل شوند و نمی‌بایست تمامی نقاط دسترسی از محل انتظار قابل مشاهده باشد. آسانسورهای ویژه همانند آسانسورهای دو عرشه‌ای و آسانسورهای چندکابینه می‌توانند به صورت گروه‌های متحدی از آسانسورها تبدیل شوند. این سیستم کنترل برای استفاده در ساختمان‌های بلند مرتبه و آنهایی که دارای سطوح امنیتی متفاوتی هستند و نیاز به انتخاب مسافران وجود دارد مناسب می‌باشد زیرا این سیستم کنترل می‌تواند امکان کنترل برای دسترسی را از طریق شناسایی (کارت شناسایی، کد عبور و...) را فراهم نماید برای مثال می‌تواند میان مهمانان، کارکنان و سایر افراد ثالث تمایز قائل شود ← (۳).

#### آسانسورهای دو عرشه‌ای

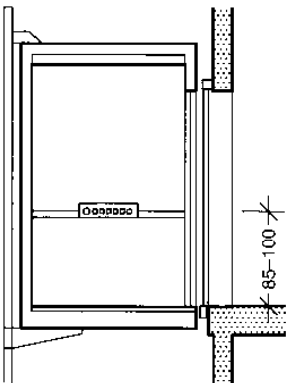
در این نوع آسانسورها یک کابین در بالای کابین دیگر نصب می‌شود بنابراین می‌توانند همیشه به در دو طبقه متفاوت به ارائه خدمات بپردازند. این کار باعث افزایش ظرفیت حمل و نقل خصوصاً در آسانسورهای سریع که دارای محوری با همان اندازه هستند، می‌گردد. طبقه‌های دردسترس و لابی طبقات بالا در دو طبقه ساخته می‌شود. اگر طبقه‌ها به صورت جداگانه می‌بایست مورد بازدید قرار گیرند، در این حالت پله‌برقی‌ها می‌توانند در هر طبقه برای جداسازی مسیر کاربران به طبقات زوج و یا فرد مقصد مورد استفاده قرار گیرند. آسانسورهای دو عرشه‌ای برای حمل و نقل و طبقات رستوران‌ها و یا برای دسترسی به پنت هوس در ساختمان‌های بلند مرتبه مناسب هستند ← (۶).

#### آسانسورهای چند کابینه

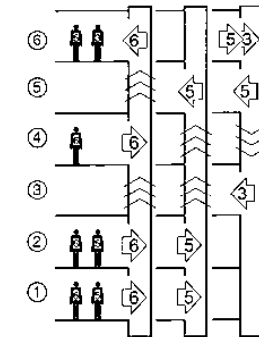
دو یا تعداد بیشتری آسانسور با یکدیگر حرکت می‌نمایند (هر یک دارای کابل و ریل محرک و وزنه تعادل مربوط به خود می‌باشند) و در بالای و یا زیر یکدیگر در همان ریل‌های هدایت‌کننده حرکت می‌نمایند ← (۷). یک سیستم کنترل انتخاب مقصد به ثبت درخواست‌های جهت حرکت و مقصد مسافران پیش ورود کاربران به آسانسور پرداخته و سپس درخواست‌ها را به یکی از کابین‌ها منتقل نموده و اطمینان حاصل می‌نماید که دو کابین مانع یکدیگر نمی‌شوند ← (۳). این سیستم تا ۳۰٪ باعث افزایش ظرفیت حمل و نقل با استفاده از یک محور می‌شود. از آنجایی که کابین‌ها نمی‌توانند در یک محدود شوند، حرکت از پایین‌ترین تا بالاترین طبقات بدون عوض کردن کابین‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشند. بنابراین سیستم‌های چندکابینه حداقل می‌بایست دارای آسانسور پر معمولی باشند ← (۴)-(۵).



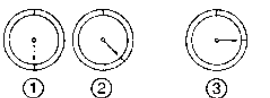
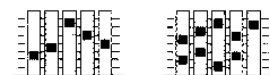
(۱) صفحه کنترلی که برای افراد معلول می‌باشد در ارتفاع 85-100 cm بالای سطح کف یا سطح کف ماشین آسانسور می‌باشد ← (۲). صفحه افقی مطلوب با دکمه‌هایش در حدود 3×3 cm است که همراه با برجسب تقابل و بالا رفتن و سیگنال‌های صوتی وجود دارد



(۲) صفحه کنترلی برای افراد معلول



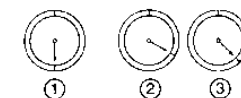
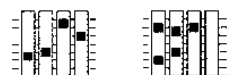
(۳) حمل و نقل تماس مسافران با یک گروه از سه آسانسور با کنترل بخش مقصد



زمان برای رسیدن به مقصد

- ① محور با کنترل معمولی
- ② محور با کنترل بخش مقصد
- ③ محور با آسانسور دوفنو

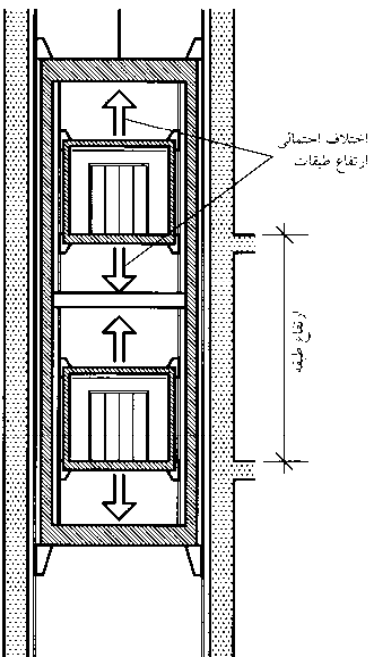
(۴) تأثیرات آسانسورهای دارای چند کابین با تعداد محورها یکسان



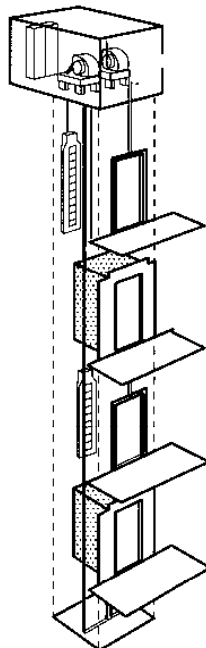
زمان برای رسیدن به مقصد

- ① محور با کنترل معمولی
- ② محور با آسانسور دوفنو
- ③ محور با کابین سکودار دوتایی

(۵) تأثیرات آسانسورهای دارای چند کابین با کاهش تعداد محورها



(۶) آسانسور با کابین سکودار دوتایی با یک مکانیسم تنظیمی برای ارتفاعات مختلف طبقات



(۷) سیستم آسانسورهای دارای چند کابین: دو کابین با یک محور (تایسون کروب سیستم دو کلد TWIN)

## اجزای ساختمانی

آسانسورها

اصول کلی

تجهیزات کنترلی

ساختمان‌های عمومی

آسانسورهای کوچک

مواد غذایی

آسانسورهای هیدرولیک

آسانسورهای ویژه

BS EN 81

DD CEN/TS 81

BS ISO 4190

DIN 15306

DIN 15309

مشاهده کنید: آسانسور

در ساختمان‌های بلند

صفحه ۲۴۶

# آسانسورها

## آسانسورهای مسافران در ساختمان‌های مسکونی

حمل و نقل عمودی در ساختمان‌های چندطبقه نوساز با استفاده از آسانسورها امکان‌پذیر است. دستورالعمل‌هایی که در اینجا ارائه می‌شود براساس استانداردهای کشور آلمان است. در انگلستان نصب آسانسور براساس مصوبه BS 5655 که شامل توصیه‌هایی از طرف CEN و ISO است، صورت می‌پذیرد. معمار به طور معمول یک مهندس متخصص را برای طراحی آسانسورها برمی‌گزیند. در ساختمان‌های چندطبقه بزرگ، رایج است که آسانسورها را در محل مرکزی نقطه رفت و آمد رهگذران نصب می‌نمایند.

آسانسور مربوط به کالاهای می‌بایست توسط یک تقسیم‌بندی مشخص از آسانسورهای مسافران جداسازی شود، اگرچه طراحی آنها می‌بایست به گونه‌ای باشد که امکان استفاده از آنها توسط مسافران در تایم شلوغی امکان‌پذیر است.

ظرفیت‌های بار برای آسانسورهای مسافران در ساختمان‌های مسکونی به صورت زیر است.  
 برای مسافرانی که ممکن است بار به همراه داشته باشند (آسانسور کوچک) 400 kg  
 برای مسافرانی که دارای کالسکه و یا ویلچر هستند (آسانسور متوسط) 630 kg  
 برای حمل و نقل تخت، تابوت، اثاثیه و ویلچر مناسب است ← (8) (آسانسور بزرگ) 1000 kg  
 بخش انتظار (لابی) جلوی آسانسور می‌بایست به گونه‌ای طراحی و آراسته شود که:

- کاربران آسانسور که وارد آسانسور شده و یا از آن خارج می‌شوند بیش از حد لزوم به یکدیگر برخورد نکند حتی اگر با خود چمدان حمل می‌نمایند.

- وسایل بزرگتر همانند کالسکه، ویلچر، تخت، تابوت و اثاث که می‌بایست توسط آسانسور حمل و نقل شوند بدون هیچگونه خطری برای مردم و آسیبی و صدمه‌ای به ساختمان و یا آسانسور و یا حداقل برخورد با سایر کاربران بارگیری و پیاپی شوند.

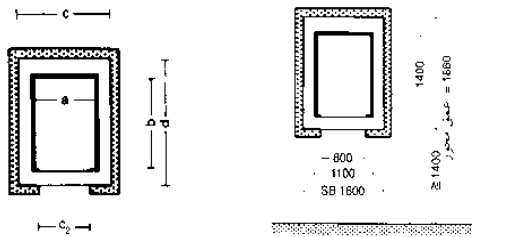
محوطه انتظار جلوی یک آسانسور می‌بایست:

- دارای حداقل عمق قابل استفاده میان دیواره آسانسور عمودی و دیواره مقابل باشد و هم جهت با عمق کابین آسانسور جمع شده و می‌بایست از نظر اندازه با عمق اتاق آسانسور برابر باشد ← (2).

- دارای حداقل محوطه قابل استفاده هم اندازه با عمق کابین آسانسور و عرض ورودی باشد.

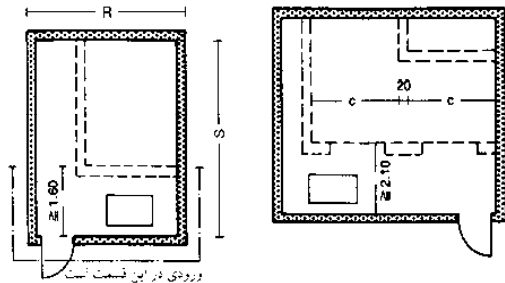
محوطه انتظار جلوی آسانسورهای جانبی می‌بایست:

- دارای حداقل عمق میان دیوار در ورودی و دیوارهای روبه رو باشد و هم جهت با عمق کابین جمع شده و می‌بایست دارای عمق برابر با عمیق‌ترین کابین باشد.



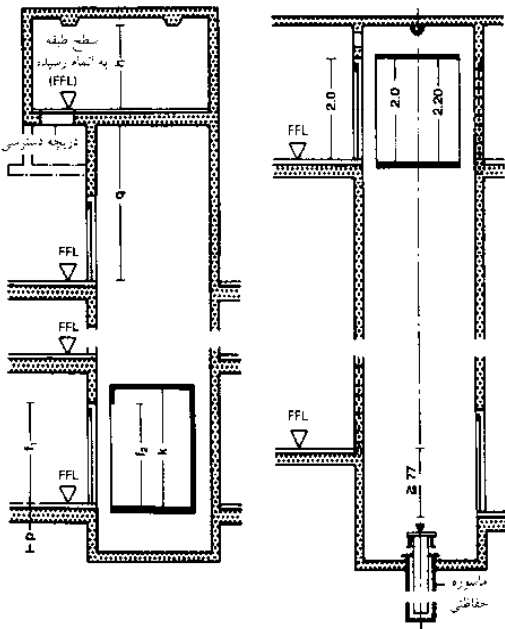
(1) نقشه محور آسانسور ← (A)

(2) محدوده انتظار در جلوی آسانسور



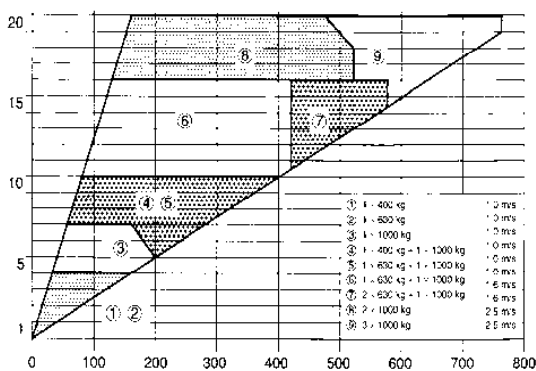
(3) موتورخانه آسانسور

(4) موتورخانه آسانسور: (مجموعه آسانسور)



(5) محور و موتورخانه آسانسور

(6) محور آسانسور هیدرولیک



(7) ظرفیت حمل و نقل آسانسور در آپارتمان‌های معمولی: روش اجزاء محدود

ظرفیت حمل و نقل	Kg	400		630			1000						
سرعت	m/s	0.63	1.00	1.60	0.63	1.00	1.60	2.50	0.63	1.00	1.60	2.50	
حداقل عمق	mm	1600 + 1800 → 1											
حداقل عمق	mm	1600		2100			2600						
حداقل عمق محوطه محور	mm	1400	1500	1700	1400	1500	1700	2800	1400	1500	1700	2800	
حداقل ارتفاع به محور	mm	3700	3800	4000	3700	3800	4000	5000	3700	3800	4000	5000	
پهنای کفی درب آسانسور	mm	800 min. 900											
پهنای کفی در ورودی محور	mm	2000											
موتورخانه آسانسور	محوطه محیط	m <sup>2</sup>	8	10	10	12	14	12	14	14	15		
حداقل پهنای	mm	2400	2400	2700	2700	3000	2700	2700	2700	3000			
حداقل عمق	mm	3200	3200	3700	3700	3700	4208	4200	4200	4200			
حداقل ارتفاع	mm	2000	2200	2000	2200	2800	2000	2200	2200	2600			
پهنای کفی	mm	1100											
عمق کفی	mm	950	1400	2100									
ارتفاع کفی	mm	2200											
پهنای کفی ورودی	mm	800 min. 900											
ارتفاع کفی ورودی	mm	2000											
تعداد محاز مسافران		5	8	13									

(8) ابعاد سازه‌های کابین آسانسور و درها ← (1) و (6)

## اجزای ساختمانی

- آسانسورها
- اصول کلی
- کنترل
- ساختمان‌های مسکونی
- ساختمان‌های عمومی
- آسانسورهای کوچک
- مواد غذایی
- آسانسورهای هیدرولیک
- آسانسورهای ویژه
- BS EN 81
- BS 5655
- DIN EN 81
- DIN 15306
- DIN 15309

آسانسورها  
اصول کلی  
کنترل  
ساختمان‌های مسکونی  
ساختمان‌های عمومی  
آسانسورهای کوچک  
مواد غذایی  
آسانسورهای هیدرولیک  
آسانسورهای ویژه  
BS EN 81  
DIN EN 81  
DIN 15306  
DIN 15309

## آسانسورها

آسانسورهای مسافران در اداره‌ها، بانک‌ها، هتل‌ها و بیمارستان‌ها

ساختمان‌ها و کاربرد آنها اصول پایه‌ای برای انتخاب نوع آسانسورهای موردنیاز را تعیین می‌کنند. آسانسورها به عنوان وسیله‌ای برای حمل و نقل عمودی مسافران و بیماران هستند. آسانسورها تجهیزات مکانیکی هستند که نیازمند سرویس‌های مادام‌العمر (از ۴۰-۲۵ سال) هستند. بنابراین آنها به گونه‌ای ساخته می‌شوند که حتی پس از ۱۰ سال هنوز هم توانایی پاسخگویی افزایش تقاضا را داشته باشند. تعویض تجهیزات که ممکن است به صورت نادرست انتخاب شده و یا ارزان قیمت باشند ممکن است با هزینه گزافی همراه بوده و یا هرگز امکان‌پذیر نباشد. در طول مرحله طراحی مصارف احتمالی می‌بایست به صورت دقیق و از نزدیک مورد آزمایش قرار گیرد. مجموعه آسانسورها به طور عادی بخشی از پلکان‌ها را تشکیل می‌دهند.

### تجزیه و تحلیل انواع مصارف و تعاریف

زمان برگشت مقداری محاسباتی است که نشان‌دهنده مدت زمان موردنیاز برای تکمیل شدن یک چرخه چرخه با یک ترافیک رفت و آمدی مشخص است. میانگین مدت زمان انتظار، مدت زمان بین لحظه فشردن دکمه و رسیدن کابین آسانسور است که از طریق فرمول زیر قابل محاسبه است:

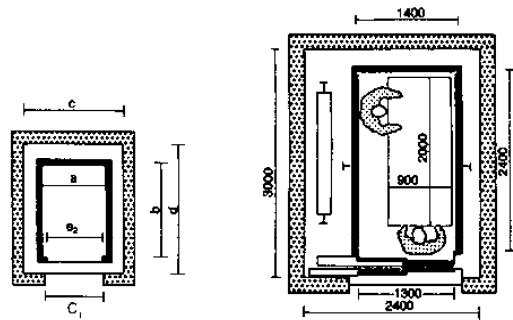
$$= \frac{\text{مدت زمان چرخه}}{\text{تعداد آسانسورها مجموعه}}$$

ظرفیت حمل و نقل حداکثر ظرفیت حمل و نقل مسافر در ۵ دقیقه (۳۰۰ ثانیه) است:

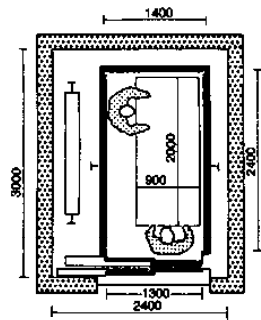
$$= \frac{\text{تعداد آسانسورها} \times (\text{مدت زمان چرخه}) \times ۳۰۰}{\text{تعداد ساکنین ساختمان}}$$

ظرفیت حمل و نقل برحسب درصد:

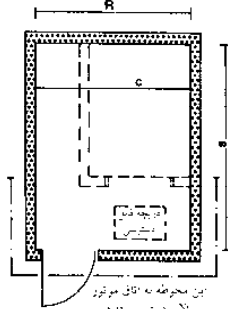
$$= \frac{\text{ظرفیت حمل و نقل} \times ۱۰۰}{\text{تعداد ساکنین ساختمان}}$$



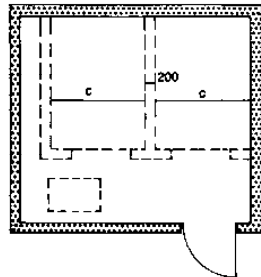
(۱) نقشه محور آسانسور



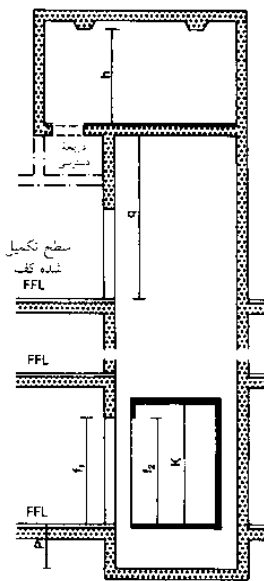
(۲) آسانسور حمل تخت‌ها



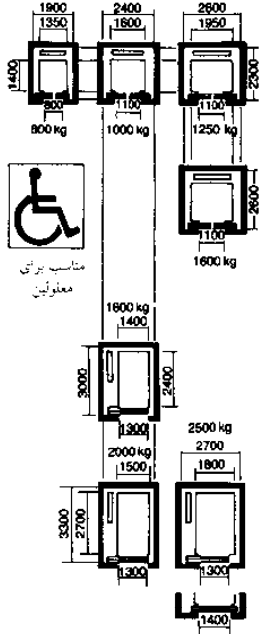
(۳) موتورخانه آسانسور



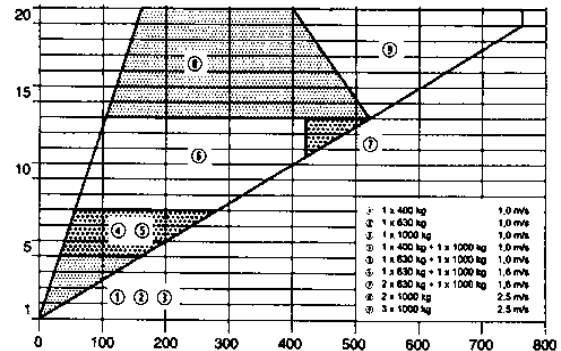
(۴) موتورخانه آسانسور به طور کلی برای مجموعه آسانسورها



(۵) محور یک آسانسور



مناسب برای معلولین



(۷) ظرفیت حمل و نقل آسانسورها در آپارتمان‌ها و بدون طبقات مخصوص اداری

ظرفیت حمل و نقل	800 kg	1000 (1250)			1600				
سرعت واقعی	m/s	0.63	1.0	1.6	2.5	0.63	1.0	1.6	2.5
حد فای پهنای محور	c	1900	2400 (2600)			2800			
حد فای عمق محور	d	2300	2300 (2600)			2600			
حد فای عمق محفظه محور	p	1400 1500 1700 2800	1400 1700	2800	1400 1900	2800	4400	5400	
حد فای ارتفاع سر محور	q	3800 4000 5000	4200	5200	4400	5400			
پهنای در محور	c <sub>1</sub>	800 min. 900			1100	1100			
ارتفاع در محور	f	2000			2100	2100			
حد فای محفظه موتورخانه آسانسور	m <sup>2</sup>	15	18	20	25				
حد فای پهنای موتورخانه آسانسور	r	2500	2800	3200	3200				
حد فای عمق موتورخانه آسانسور	s	3700	4900	4900	5500				
حد فای ارتفاع موتورخانه آسانسور	h	2200	2800	2400	2800	2800			
پهنای کابین	a	1350	1500			1950			
عمق کابین	b	1400	1400			1750			
ارتفاع کابین	k	2200	2300			2300			
پهنای در کابین	e <sub>2</sub>	800 min. 900			1100	1100			
ارتفاع در کابین	f <sub>2</sub>	2000			2100	2100			
تعداد مجاز مدارین		10			13 (16)	21			

(۸) آسانسور ترجیحاً برای بیشتر ساکنان آپارتمان‌ها می‌باشد (اعم از اداری، بانک‌ها، هتل‌ها)، ویلچر معلولین می‌تواند توسط آسانسور حمل شود

ظرفیت حمل و نقل	kg	1600			2000			2500		
سرعت واقعی	m/s	0.63	1.0	1.6	2.5	0.63	1.0	1.6	2.5	
حد فای پهنای محور	c	2400			2700			2700		
حد فای عمق محور	d	3000			3300			3300		
حد فای عمق محفظه محور	p	1800 1700 1900 2800	1600 1700 1900	2800	1800 1900 2100	3000	4800	5600		
حد فای ارتفاع سر محور	q	4400 5400	4400	5400	4800	5600				
پهنای در محور	c <sub>1</sub>	1300			1300 (1400)					
ارتفاع در محور	f <sub>1</sub>	2100			2100					
پهنای محفظه موتورخانه آسانسور	m <sup>2</sup>	26	27	29	29					
حد فای پهنای موتورخانه آسانسور	r	3200			3500					
حد فای عمق موتورخانه آسانسور	s	5500			5800					
حد فای ارتفاع موتورخانه آسانسور	h	2800			2800					
پهنای کابین	a	1400			1500	1800				
عمق کابین	b	2400			2700					
ارتفاع کابین	k	2300			2300					
پهنای در کابین	e <sub>2</sub>	1300			1300 (1400)					
ارتفاع در کابین	f <sub>2</sub>	2100			2100					
تعداد مجاز مدارین		21			26	33				

(۹) ابعاد در واحد mm (۱) ← (۶)

(۹) ابعاد ساختاری آسانسورهای مخصوص محل تخت‌ها ← (۱) و (۶)

## آسانسورها

### آسانسورهای حمل کالاهای کوچک

آسانسورهای حمل کالاهای کوچک: دارای ظرفیت مفید  $300 \leq k \leq 3000$  بوده و مساحت کف آنها  $1 \leq m^2$  می باشد و برای حمل و نقل کالاهای سبک مدارک، غذاها و... به کار می روند و قابل استفاده برای حمل مسافر نمی باشد. چهارچوب ورودی به صورت عادی از یک مجموعه از قطعات فولادی در یک چاله و یا بر روی کف ساخته شده و در اطراف توسط مصالح غیرمشعل ساختمانی پوشیده شده است. محاسبه ظرفیت آسانسور کالاها در شکل نشان داده شده است.

از فرمول زیر برای محاسبه مدت زمان یک چرخه حمل و نقل (جابه جایی) بر حسب ثانیه استفاده می کنند.

$$T = \frac{h}{V} + L_T + H(t_1 + t_2) = \dots s$$

در این فرمول  
فاکتور ثابت برای یک سفر رفت و برگشت با درب کشویی عمودی که تا کمر افراد باز می شود

$$h = \text{ارتفاع آسانسور}$$

$$V = \text{سرعت عملکرد (m/s)}$$

$$L_T = \text{زمان بارگیری و تخلیه (s)}$$

$$H = \text{تعداد توقفها}$$

$$t_1 = \text{مدت زمان شروع و پایان دوره (s)}$$

$$t_2 = \text{مدت زمان باز و بسته شدن درب های ورودی (s)}$$

$$t_3 = \text{این زمان برای آسانسورهای یک درب (s)}$$

$$t_4 = \text{برای آسانسورهای دو درب (s)}$$

برای درب های کشویی عمودی در آسانسورهای کوچک حمل کالای (3) است.

ظرفیت حمل و نقل C می تواند با استفاده از مدت زمان یک دوره حمل و نقل T و با استفاده از فرمول زیر محاسبه شود

$$C = \frac{60}{T} = \frac{60}{\text{مدت زمان یک چرخه (s)}} = \text{دقیقه/ساعت}$$

ملاحظات ساختمانی اتاق دستگاهها می بایست قابلیت قفل شدن داشته و دارای نور و فضای کافی بوده تا از تصادف جلوگیری نماید. ارتفاع فضای کار ماشین می بایست  $1.8 \leq m$  باشد.

آسانسورهای حمل غذا در بیمارستان ها: بدنه آسانسور می بایست در قسمت داخلی نرم و قابل شستشو باشد. دکمه کنترل خارجی می بایست برای اعلام درخواست و یا برای ارسال سریع آسانسور به هر نقطه توجیهی آماده باشد.

### آسانسورهای کالاها

آسانسورهای کالاها می بایست برای

a. برای حمل و نقل کالاها و یا

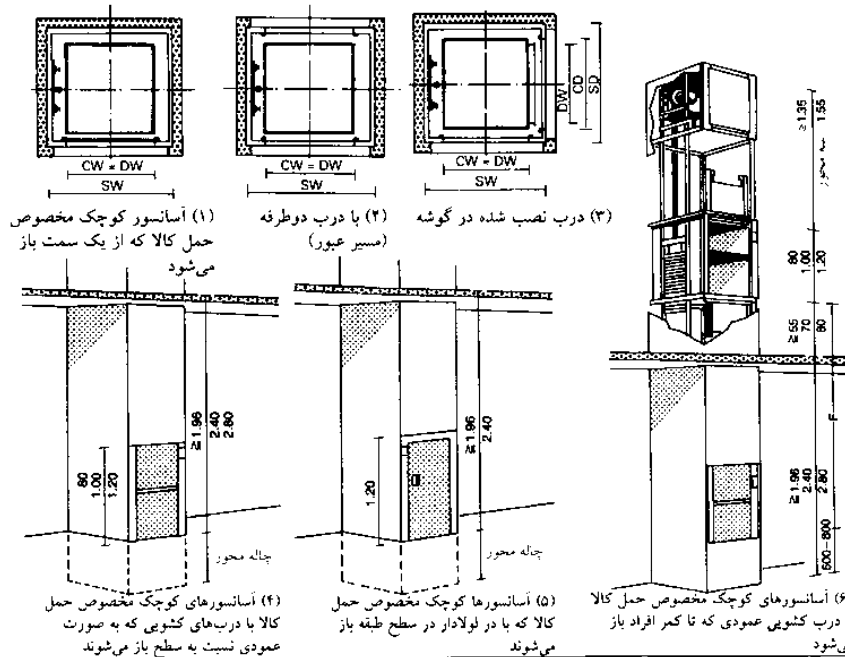
b. برای حمل و نقل مسافرینی که توسط اپراتور آسانسور استخدام شده اند به کار گرفته شود.

### دقت توقف

دقت توقف آسانسورهای حمل کالا بدون تأخیر در حرکت  $40 - 20 \pm mm$  است.

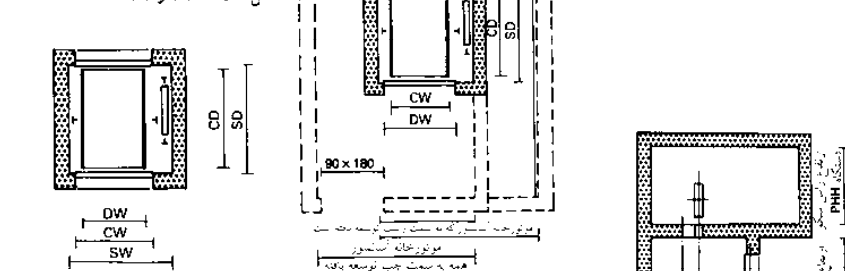
دقت توقف آسانسورهای مسافربری و کالاها با تأخیر در حرکت  $30 - 10 \pm mm$  است.

سرعت آسانسورها:  $1m/s$  تا  $0.4 - 0.25$  است.



نویس مارگذاری	ورودی یک طرفه و درب مخصوص بارگذاری دو طرفه	ورودی مخصوص بارگذاری در گوشه
بارگذاری	100	100
سرعت	0.45	0.3
عمق کابین: عمق در عمق محور	400 500 600 700 800	800 800 500 600 700 800 1000 1000
ارتفاع محور: ارتفاع در عمق محور	800	1200 1200
بهای در موتورخانه آسانسور درها	-	350 450 550 650 650
بهای محور: عمق محور	720 820 920 1020 1120	820 920 1020 1120 1120
حدقل ارتفاع به محور: بهای در موتورخانه آسانسور ارتفاع در موتورخانه آسانسور	580 680 780 880 980	680 780 880 980 1180 1180
حدقل دامنه بین نقطه بارگذاری	1930	2730 2730
حدقل دامنه بین نقطه بارگذاری	700	450 700
حدقل ارتفاع آسانسور در پایین ترین نقطه توقف	600	800 800 600

(7) ابعاد آسانسورهای کوچک مخصوص حمل کالا - (1) و (6)



(9) آسانسور حمل کالا یا در مخصوص بارگذاری یک طرفه و موتورخانه آسانسور (8) محل بار که از دو طرف به آن نیرو وارد می شود

ظرفیت حمل بار	kg	630	1000	1600	2000	2500	3200
سرعت واقعی <td>m/s <td>0.40</td> <td>0.63</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </td>	m/s <td>0.40</td> <td>0.63</td> <td>1.00</td> <td></td> <td></td> <td></td>	0.40	0.63	1.00			
ابعاد کابین آسانسور <td>mm</td> <td>1100 1570 2200</td> <td>1300 1870 2200</td> <td>1500 2470 2200</td> <td>1500 2870 2200</td> <td>1800 2870 2200</td> <td>2000 3070 2200</td>	mm	1100 1570 2200	1300 1870 2200	1500 2470 2200	1500 2870 2200	1800 2870 2200	2000 3070 2200
ابعاد درب <td>mm</td> <td>DW 1100, DH 2200</td> <td>DW 1300, DH 2200</td> <td>DW 1500, DH 2200</td> <td>DW 1500, DH 2200</td> <td>DW 1800, DH 2200</td> <td>DW 2000, DH 2200</td>	mm	DW 1100, DH 2200	DW 1300, DH 2200	DW 1500, DH 2200	DW 1500, DH 2200	DW 1800, DH 2200	DW 2000, DH 2200
ابعاد محور <td>mm</td> <td>SW 1800, SD 1700</td> <td>SW 2000, SD 2000</td> <td>SW 2200, SD 2600</td> <td>SW 2300, SD 3000</td> <td>SW 2600, SD 3000</td> <td>SW 2900, SD 3200</td>	mm	SW 1800, SD 1700	SW 2000, SD 2000	SW 2200, SD 2600	SW 2300, SD 3000	SW 2600, SD 3000	SW 2900, SD 3200
SPH 0.4 and 0.63 <td>m/s</td> <td>1200</td> <td>1300</td> <td>1300</td> <td>1300</td> <td>1300</td> <td>1400</td>	m/s	1200	1300	1300	1300	1300	1400
1.0 <td>m/s</td> <td>1300</td> <td>1300</td> <td>1600</td> <td>1600</td> <td>1800</td> <td>1900</td>	m/s	1300	1300	1600	1600	1800	1900
SHH 0.4 and 0.63 <td>m/s</td> <td>3700</td> <td>3800</td> <td>3900</td> <td>4000</td> <td>4100</td> <td>4200</td>	m/s	3700	3800	3900	4000	4100	4200
1.0 <td>m/s</td> <td>3800</td> <td>3900</td> <td>4200</td> <td>4200</td> <td>4400</td> <td>4400</td>	m/s	3800	3900	4200	4200	4400	4400
PHH <td>mm</td> <td>1900</td> <td>1900</td> <td>1900</td> <td>2100</td> <td>1900</td> <td>1900</td>	mm	1900	1900	1900	2100	1900	1900

(10) ابعاد ساختاری، قرقره های کشی، آسانسور حمل کالاها - (8) و (9) (11) برش عرضی - (8) و (9)

## اجزای ساختمانی

- آسانسورها
- اصول کلی
- کنترل
- ساختمان های مسکونی
- ساختمان های عمومی
- آسانسورهای
- کوچک مواد غذایی
- آسانسورهای هیدرولیک
- آسانسورهای ویژه
- BS EN 81
- DIN EN81
- DIN 15306
- DIN 15309

# آسانسورها

## آسانسورهای هیدرولیک

آسانسورهای هیدرولیکی بیشتر به منظور حمل و نقل بارهای سنگین به صورت اقتصادی به کار رفته و دارای ارتفاع کوتاهتری بوده و بیشتر برای به کارگیری تا ارتفاع ۱۲م مناسب می باشند. اتاق موتور می تواند به صورت جدا از بدنه مستقر گردد.

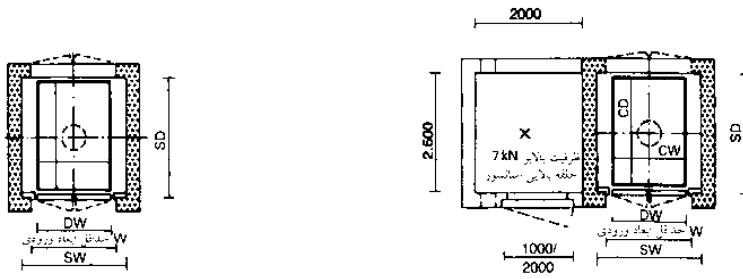
آسانسورهای استاندارد با عملکرد مستقیم و هل دادن پیستون می توانند برای جابه جایی نمودن بارهایی تا حداکثر وزن ۲۰ تن و ارتفاع ۱۷ متر ← (۱)-(۳) مورد استفاده قرار گیرند. این درحالی است که آسانسورهای بدون عملکرد مستقیم و هل دادن پیستون می توانند بارهایی را تا حداکثر وزن ۷ تن و حداکثر تا ارتفاع ۳۴ متر بالا ببرند. سرعت عمل آسانسورهای هیدرولیک بین ۰/۲-۰/۸m/s می باشد (این سرعت کمتر از سرعت آسانسورهای کابلی و ریلی است) نیازی به اتاقک موتور بالای سقف نمی باشد.

چندین نوع آسانسور هیدرولیکی موجود می باشد ← (۶)-(۹). رایج ترین نوع آنها یک پیستون مرکزی بالایی است ← (۱)-(۳) این پیستون نیازمند یک حفره متعاری شده است. حرکت برگشتی پیستون بدون در نظر گرفتن مقدار بار می بایست در حد  $\pm 2\text{ mm}$  نگه داشته شود.

میزان ارتفاع آزاد درهای آسانسور حداقل ۱۰۰-۵۰ mm بیشتر از سایر درها است، در این صورت امکان ورود به کابین آسانسور وجود دارد. درب های چرخان دوتایی و یا درب های لولایی کشویی می توانند به صورت دستی و یا به صورت کاملاً خودکار کار نموده به سمت کنار و یا از مرکز باز شوند.

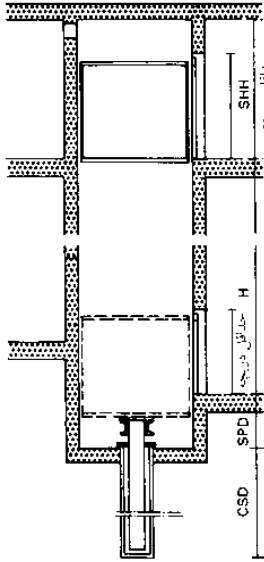
### اجزای ساختمانی

- آسانسورها
- اصول کلی
- کنترل
- ساختمان های مسکونی
- ساختمان های عمومی
- آسانسورهای کوچک
- مواد غذایی
- آسانسورهای هیدرولیک
- آسانسورهای ویژه
- BS EN 81
- BS 5655-10
- BS 8486-2
- PAS 32-2
- DIN EN 81
- DIN 15306
- DIN 15309

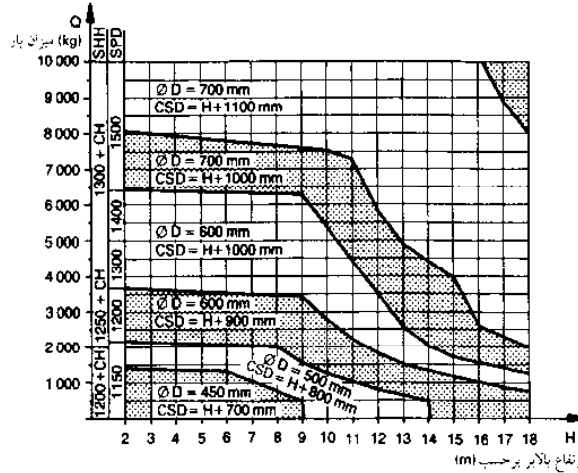


(۱) نقشه محور

(۲) نقشه محور با موتورخانه برای آسانسورهای هیدرولیکی



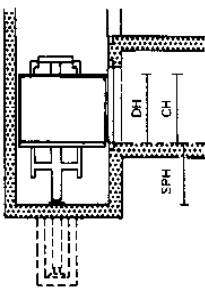
(۳) بخش عمودی محور



(۴) نمودار تعیین ارتفاع میله بالایی SHH، طول حفره میله SPD، طول میله استوانه ای CSD، قطر میله استوانه D.

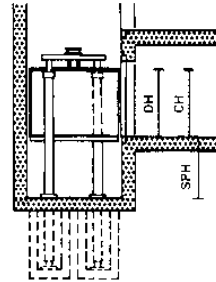
میزان بار	Q = 5000 kg	Q = 10000 kg	CW + 550
پهنای محور	SW	=	CD + 150
عمق محور	SD	=	CD + 100
پهنای		=	2000
عمق		=	2600
ارتفاع		=	2200

(۵) اطلاعات تکنیکی ← (۱) و (۳)



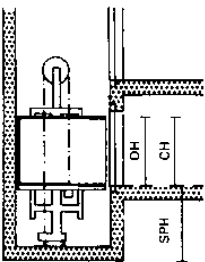
kg ظرفیت حمل بار	630	1000	1600
سرعت m/s	0.30	0.18	0.23
حداکثر ارتفاع آسانسور m	6.0	7.0	7.0
ابعاد کابین mm	W	1100	1300
	D	1500	1700
	H	2200	2200
ابعاد در mm	W	1100	1300
	H	2200	2200
ابعاد محور mm	W	1650	1900
	D	1600	1800
	SPH min.	1200	1400
	SHH min.	3200	3200

(۶) ابعاد 1:1 نحوه استقرار محفظه بار ← (۴)



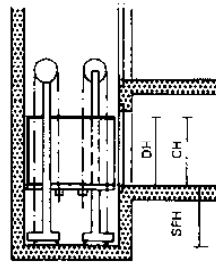
kg ظرفیت حمل بار	1600	2000	2500	3200
سرعت m/s	0.15	0.18	0.24	0.20
حداکثر ارتفاع آسانسور m	6.0	7.0	7.0	7.0
ابعاد کابین mm	W	1500	1800	2000
	D	2200	2700	3500
	H	2200	2200	2200
ابعاد در mm	W	1500	1800	2000
	H	2200	2200	2200
ابعاد محور mm	W	2200	2800	2800
	D	2300	2800	3600
	SPH min.	1300	1300	1300
	SHH min.	3450	3450	3450

(۷) ترتیب پشت سر هم 1:1 ابعاد ← (۷)



kg ظرفیت حمل بار	630	1000	1600
سرعت m/s	0.28	0.30	0.24
حداکثر ارتفاع آسانسور m	13.0	16.0	18.0
ابعاد کابین mm	W	1100	1300
	D	1500	1900
	H	2200	2200
ابعاد در mm	W	1100	1300
	H	2200	2200
ابعاد محور mm	W	1650	1900
	D	1600	2000
	SPH min.	1200	1400
	SHH	3200	3200

(۷) ابعاد 2:1 نحوه استقرار محفظه بار ← (۸)



kg ظرفیت حمل بار	1600	2000	2500	3000
سرعت m/s	0.23	0.19	0.25	0.21
حداکثر ارتفاع آسانسور m	13.0	14.0	16.0	18.0
ابعاد کابین mm	W	1500	1800	2000
	D	2200	2700	3500
	H	2200	2200	2200
ابعاد در mm	W	1500	1800	2000
	H	2200	2200	2200
ابعاد محور mm	W	2300	2300	2900
	D	2300	2800	3600
	SPH min.	1300	1300	1300
	SPP	3400	3550	3650

(۹) ترتیب پشت سر هم 2:1 ابعاد ← (۹)

# آسانسورها

## آسانسورهای ویژه

### آسانسورهای شیشه‌ای

آسانسورهای شیشه‌ای یک منظره را برای کاربران فراهم نموده و باعث ایجاد حس امنیت در آنها می‌شود. آنها می‌توانند از بدنه شیشه‌ای ساخته شده (ضدحریق) و یا بدون بدنه (آسانسور با دید گسترده) ساخته شوند ← (۱). این آسانسورها فقط می‌توانند در نزدیکی ساختمان‌هایی ساخته شوند که در آنها از گسترش آتش جلوگیری می‌شود و استفاده از هیچگونه بدنه‌ای مجاز نمی‌باشد. این می‌تواند باعث به وجود آوردن مشکلات محاسباتی در میزان حمل و نقل امکان‌پذیر توسط آسانسورهای با منظره وسیع شود. شیشه‌ها می‌بایست از لمس نمودن بخش‌های متحرک توسط دست کاربران و یا اشیایی که در دست آنها است جلوگیری نمایند. آسانسورهای شیشه‌ای ساختارهای غیراستانداردی هستند که نیازمند یک مدل اولیه تأیید شده هستند.

### آسانسورهای برای حمل و نقل کالا و آسانسورهای زیرزمین (بدون امکان حمل مسافر)

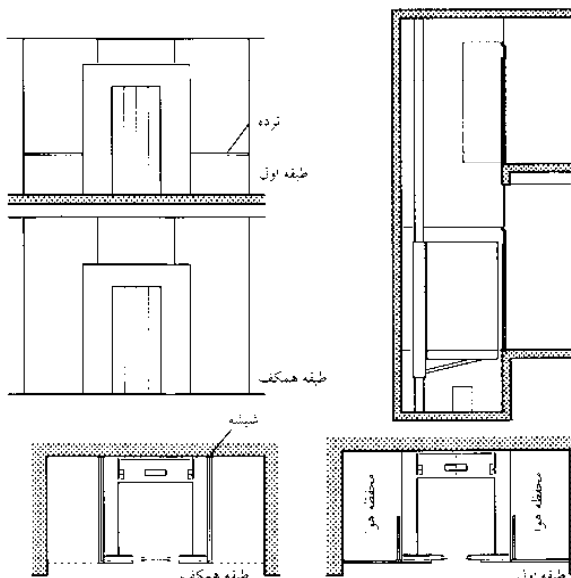
آسانسورها فقط تمایل به بارهایی همانند سطل آشغال‌ها و یا رساندن کالاها را دارند، می‌توانند در درون و یا جلوی ساختمان نصب شوند ← (۲). حمل مسافران با این نوع آسانسورها مجاز نیست اتاق موتور نیز در این مدل ضروری نمی‌باشد. آسانسورهای زیرزمینی از ایستگاه‌های روی زمین هدایت می‌شوند. پوشش آسانسور می‌بایست در محدوده دید اپراتور باشد.

### آسانسورهایی با بدنه با ابعاد کوچکتر

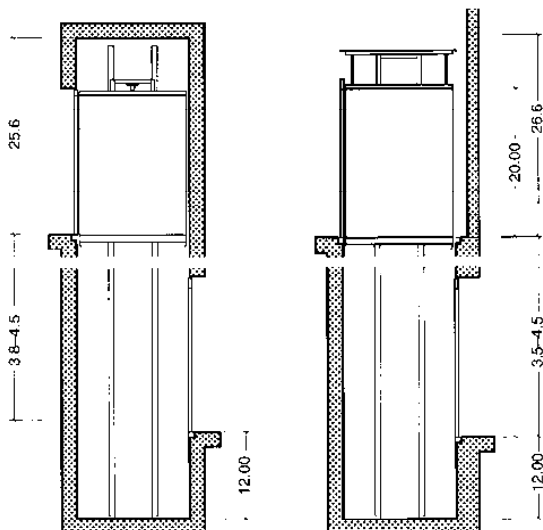
در پروژه‌های بازسازی، این موضوع با نارضایتی شدیدی همراه است که بخشی از بدنه را بالا و یا پایین‌تر از محدوده کاری بسازیم. برای چنین پروژه‌هایی، آسانسورهای مخصوصی در نظر گرفته شده است، که نیاز به اتاقکی با عمق کمتر دارد (حداقل در حدود ۸۰mm) و ارتفاع سقف آسانسور (حداقل در حدود ۲۵۰۰mm بالاتر از بالاترین نقطه توقف) است ← (۳)-(۵). هنگامی که آسانسورها بدون اتاقک‌های موتور نصب می‌شوند، ملزومات بدنه می‌بایست مورد ملاحظه قرار گیرد. (تهویه، امکان افزایش بار بر روی سقف و فراهم نمودن امکانات مقاومت در مقابل حریق).

این ملزومات می‌توانند با به کارگیری اطلاعات به دست آمده از سازندگان فراهم شوند زیرا چنین آسانسورهایی نیازمند دریافت یک نمونه از پیش تأیید شده هستند. چنین ساختارهای ویژه‌ای همچنین آسانسورهایی که برای افراد معلول ← (۶) ساخته شده‌اند، ممکن است توسط برخی از گروه‌های ویژه مورد استفاده قرار گیرند. کنترل‌های خودکار و ملاک‌های ماده امکان حفظ فضای نصب بدون وجود کابین و درهای آن را امکان‌پذیر می‌نماید.

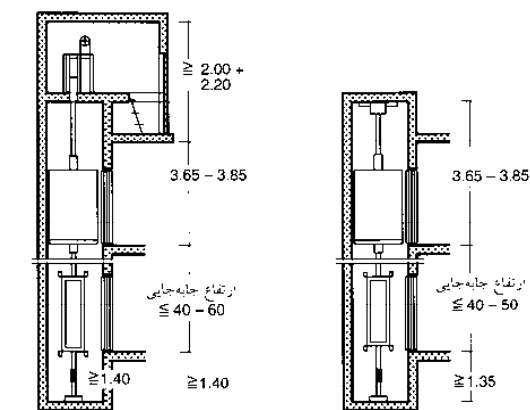
برخی از بالابرها امکانی را برای عده‌ای که دچار عیوب حرکتی هستند را در میان طبقات و در عرض زمین فراهم می‌نمایند. ملزومات چنین تجهیزاتی براساس BS۵۷۷۶ فراهم می‌شود.



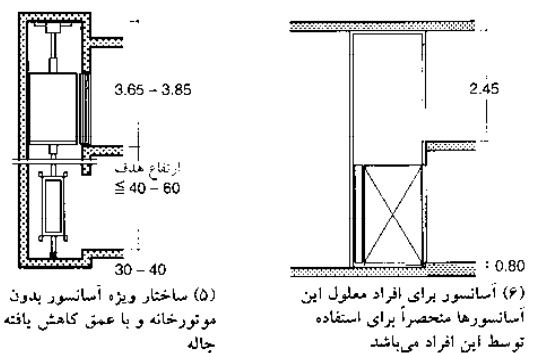
(۱) با بخش حرکتی در آسانسورهای شیشه‌ای نباید تماس به وجود آید: زیرا مانع امنیتی اطراف محور در حداقل ۳.۵m ارتفاع و از طرف دیگر حداقل ۲.۵m می‌باشد. که با بخش حرکت حداقل ۰.۵m فاصله دارد. برای فواصل بیشتر ارتفاع باید کم شود



(۲) آسانسورهای مخصوص حمل کالا و بار مسافران اجازه ندارند با آن جابه‌جا شوند. زیرا کابین آن نیاز به در ندارد. در نتیجه ارتباط خوبی بین محور متقاطع و محدوده کابین به کار رفته ایجاد شده است



(۳) آسانسور کششی با موتورخانه و چاله  
(۴) ساختار ویژه آسانسور بدون موتورخانه

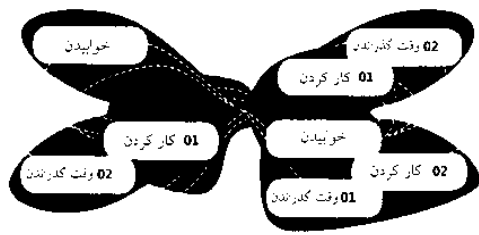


(۵) ساختار ویژه آسانسور بدون موتورخانه و با عمق کاهش یافته چاله  
(۶) آسانسور برای افراد معلول این آسانسورها منحصرأ برای استفاده توسط این افراد می‌باشد

## اجزای ساختمانی

- آسانسورها
- اصول کلی
- کنترل
- ساختمان‌های مسکونی
- ساختمان‌های عمومی
- آسانسورهای کوچک
- مواد غذایی
- آسانسورهای هیدرولیک
- آسانسورهای ویژه
- BS EN 81
- DIN EN 81
- DIN 15306
- DIN 15309





00

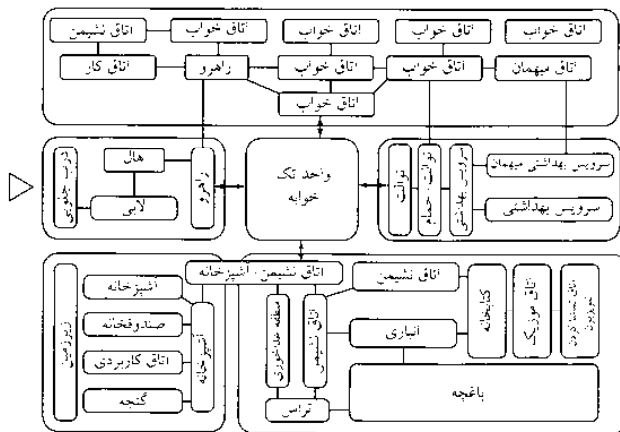
12

ساختمان‌های مسکونی

اصول  
اصول طراحی  
سیاست ساخت خانه

18

(۱) دیاگرام عملی (کارکردی) وابسته به امور روزانه (استاد یوم UN)



(۲) طرح بندی فضایی سنتی اتاق‌های تقسیم شده از یک واحد تک خوابه تا یک فضای وسیع، مطالعه اصول یک برنامه برای تجلی فضا سازی استفاده از فضاهای مسکونی قابل انعطاف امکان پذیر می شود

نوع اتاق	قاعده کلی: مدت زمان استفاده، موقعیت مناسب خورشید در آسمان	
اتاق نشیمن	بعد از ظهر تا عصر	
اتاق ناهارخوری	صبح تا بعد از ظهر	
اتاق خواب کودکان	بعد از ظهر تا عصر	
اتاق خواب	تسب نور مطلوب خورشید	

(۳) موقعیت‌های فضاهای زندگی و نور خورشید در فضاهای مسکونی

زندگی در خانه‌ها با درک واقعی از نیازهای انسان، در جامعه مدرن به یکسری از تعاملات پیچیده گروهی که تحت تأثیر ملزومات گوناگون و استانداردهای کیفی فردی هستند، تبدیل شده است. نوع زندگی، اصول و قصد ساکنین که رو در روی مقررات ساختمان، ایده‌های سیاسی، ارائه سوبسید و نتایج به دست آمده برای طراحی شهری و... (سایر مواد ایدئولوژی) و نیز استعداد معمار در مورد مکان، نوع ساختمان و پیشرفت و نقشه زمین قرار می‌گیرد.

تاریخچه پیشرفت

در طول دوره صنعتی شدن و حرکت آحاد مردم به سمت نواحی شهری، ایجاد ساختمان‌های مسکونی به صورت وظیفه اصلی صنایع ساختمانی در قرن ۱۹ تبدیل شد و با توجه به جنگ‌های جهانی این موضوع هنوز موضوعی مهم در قرن اخیر به حساب می‌آید.

زمینه‌سازی قبلی، شخصیت و استقلال که ریشه در سیستم فنودالی دارد، هنوز هم به عنوان مدل‌ها و مواردی واضح باعث آگاهی عموم مردم می‌شود.

شکوفایی شهرها این موضوع را با ساختمان‌های ویلایی و معماری تأثیر گذار نشان می‌دهد.

به موازات آن بسیاری از ساختمان‌های دوره ویکتوریایی به عنوان بلوک‌های متراکم در نقاط کرایه‌ای به خاطر کمبود خانه و با هدف افزایش بهره‌وری زمین و سود ساخته شدند. معماران جنبش مدرنیته (و پیروان آنها) مفاهیم مخالفی را در مقابل شهر سنگی مطرح می‌نمایند. آنها به دنبال خانه‌های انفرادی، روشنایی ← (۳) و موقعیت، (حداقل) مطلوب‌ترین اندازه اتاق و نمای اصلی آن ← (۲) و نیز متدهای استاندارد و عقلانی ساخت هستند.

این نتایج حاصل خانه‌های خصوصی جاه طلبانه است که به تازگی و طی پیشرفت‌های ساخت و ساز به وجود آمده‌اند.

جامعه امروزی: اجتماع و فرد

زندگی مدرن نیازمند جداسازی فضا و زمان فرد و تمایلات آنها در رابطه با خانه به همان مقدار تطابق آن با خواسته‌های خصوصی و عمومی در محیط شهری است ← (۱). افزایش راحتی زندگی سنتی خانواده‌ها در نتیجه آگاهی نسل، نگرش پایانی به جدایی محل زندگی و محل کار به معنی این است که کاربرد کلاسیک و فرآیند استفاده از بخش درونی خانه‌ها ← (۲) مجدداً مورد آزمایش قرار می‌گیرد. استقرار اصطلاحی همانند اتاق نشیمن و یا اتاق کودکان اغلب از اعتبار کمتری برخوردار است.

محل اسکان به عنوان یک فضای خصوصی به همراه کنترل و تضمین دسترسی از دنیای خارجی قابل درک است. محوطه‌های انفرادی به عنوان محل‌های رایج در خانه‌ها از اهمیت کمتری در چهارچوب محوطه‌ها برخوردار بوده و اتاق‌های چندمنظوره (اتاق‌های نشیمن- کار و فضاهای اشتراکی زندگی در واحد و...) در هر دو بخش ساختمان‌های خصوصی و معمولی شکل گرفته و به صورت مدل جدید تبدیل شده است.

تقسیمات اتاق‌ها و ختنی سازی عملکردها

نتیجه انفرادی سازی نوع زندگی به وجود آمدن ناهایی متمایز و اغلب اتاق‌هایی راحت‌تر می‌باشد اما این می‌تواند باعث تقسیم ختنی فضاها از نظر عملکردی شده و اتاق‌هایی را با همان کیفیت که مناسب و در مقابل کاربری افراد خانواده انعطاف پذیر، تقسیم واحدها، زندگی گروهی نسل‌های مختلف و یا مدل‌های زندگی و کار همزمان را به وجود می‌آورد. این ملاحظات باعث افزایش اهمیت ختنی سازی پیشرفت ترینات می‌شود.

# اصول پایه

سیاست‌های ساخت خانه

## وظیفه یک قرن

در میان این تغییرات به وجود آمده در جامعه که ناشی از صنعتی شدن می‌باشد، از اواسط قرن ۱۹ ساختن خانه به عنوان یک فعالیت اصلی در صنعت ساخت و ساز مطرح گردید. کمبود خانه به ابعاد سیاسی قطعی تبدیل شدند که هنوز هم در قرن بیستم به خاطر جنگ‌های جهانی ادامه دارند. تنظیمات و تشویقات برای ساختن خانه به یکی از جنبه‌های ضروری برنامه‌های سیاسی ملی تبدیل شده است. ابزارهای سیاسی به صورت برنامه‌ریزی‌های قانونی و مقررات ساخت و ساز پدیدار می‌شود و خواستار کاهش حداقل استانداردها برای حفاظت از حریم خصوصی، اجتناب از خطر و حمایت از سلامت هستند.

## ساختمان‌های مسکونی

اصول اصول طراحی سیاست ساخت خانه

## ارائه کمک هزینه به صاحبان خان (مالکان) ← (۱)

این قانون برای مدتی محدود سوبسیدهایی را از محل مالیات از طریق ارائه کمک‌های مالی به صورت سالیانه برای خرید خانه به صورت ملکی ارائه می‌نماید. با وجود عرضه بیش از حد کمک‌ها برای ایجاد مسکن هنوز هم توجه سیاسی برای این قانون مورد سؤال قرار می‌گیرد.

## مقررات مربوط به محوطه ساخت و ساز

مقررات مربوط به تعیین منطفه ساخت خانه مصوبه ۲۰۰۳/۱۱/۲۵ برای پیدا کردن راه‌حلی منطقی برای ایجاد خانه‌های سوبسیدی براساس قانون تلاش نموده است. محوطه یک خانه و یا یک واحد (اتاق) صرف شام و کف تمامی اتاق‌ها که به صورت انحصاری متعلق به خانه بوده و در مورد یک خانه مسکونی این محوطه تنها متعلق به صاحبخانه آن می‌باشد ← (۲).

محوطه کف یک اتاق شامل فضای باز بین اجزای خانه است. محوطه کف شامل کلیه سطوح کف اتاق‌ها بوده و یا می‌تواند براساس نقشه‌های ترسیم شده متناسب ساخت به دست آید ← (۳). محوطه کف براساس موارد ذکر شده در جدول محاسبه می‌گردد ← (۴).

محل‌های نشیمن شامل:	محل‌های نشیمن که در برگیرنده نمی‌باشند:
تمام اتاق‌ها که منحصر به متعلق به خانه باشند، یا فضا جایه‌ها نشد یا زیرزمین، اتاق‌های نشیمن، اتاق‌های زیرشیروانی، اتاق‌های خشک‌کننده، اتاق‌های گرم‌کننده و گازرژها، اتاق‌هایی که مطابق با نیازهای قانونی مناسب برای استفاده هستند، اتاق‌های اداری و غیره	اتاق‌های فرضی زیرزمین، اتاق‌های آبیاری، اتاق‌های گرم‌کننده، اتاق‌های خشک‌کننده، اتاق‌های گرم‌کننده و گازرژها، اتاق‌هایی که مطابق با نیازهای قانونی مناسب برای استفاده هستند، اتاق‌های اداری و غیره

(۲) اتاق‌های شامل محل‌های نشیمن (مکان‌های انتخاب شده)

## بانک سوبسیددهنده KfW

این بانک یک مجموعه مردمی است که سرمایه آن توسط دولت فدرال آلمان و ایالت‌های آن تأمین می‌شود. تأکید اصلی آنها در حوزه مربوط به فراهم نمودن وام‌های موردنیاز برای تشویق برای ساخت خانه است. سوبسیدهای ارائه شده به شکل یک برنامه سوبسیدی با اهداف مشخص می‌باشد. هم اکنون (پاییز سال ۲۰۰۸) برنامه‌های زیر در حال اجرا است.

محدوده هر طبقه از اتاق که شامل:	محدوده هر طبقه از اتاق که در برگیرنده نمی‌باشند:
محدوده‌های جدا شده (توسط یک صفحه پوششی) بین ترکیبات ساختمانی، شامل محدوده‌های در و پنجره‌ها، حیاطچه‌ها، حاشیه‌ها، شیبی که دائماً افزوده می‌شوند، پایه‌های اضافه شده، آزد، ساختن تجهیزات، حایه‌چینی کردن جداکننده‌های اتاق	پوشش‌های معماری شده پوشش‌ها ستون‌ها (تا 1.5 m ارتفاع و 0.1 m <sup>2</sup> به ازای هر طبقه)، نیمه‌ها و پارکرها (از سه به پنج)، طاقچه‌های دیواری (که تا کف نمی‌رسند یا حداقل 0.13 cm عمق دارند)

(۳) محدوده هر طبقه از اتاق شامل محل‌های نشیمن (مکان‌های انتخاب شده)

## برنامه مالکیت KfM

این برنامه به منظور ساخت خانه و یا خریداری آن توسط ساکنان خانه و یا واحد می‌باشد.

اتاق و بخش‌هایی از اتاق با ارتفاع جداشونده حداقل 2 m	کامل
اتاق و بخش‌هایی از اتاق با ارتفاع جداکننده حداقل 1 m کمتر از 2 m، آبیاری‌های دارای حصار که گرم هستند و استخرها و غیره	نیست
بانک‌ها، ترمزها، پانچ‌های روی سقف و تراس‌ها	معمولاً یک چهارم

(۴) محاسبه گنجایش در محدوده و طبقه

## ساختمان‌های اکولوژیکی

این برنامه برای ساخت خانه‌های قدیمی به منظور ساخت خانه‌های ذخیره‌کننده انرژی و نصب سیستم‌های گرمایی استفاده‌کننده از انرژی‌های بازیابی می‌باشد.

حد اکثر محدوده مسکونی	اندازه خانوار
50 m <sup>2</sup>	یک نفر
60 m <sup>2</sup>	دو نفر
75 m <sup>2</sup>	سه نفر
85 m <sup>2</sup>	چهار نفر

برای هر فرد اضافی متعلق به خانوار ده، محدوده مسکونی می‌تواند تا 10 m<sup>2</sup> افزایش یابد.

(۱) حریم مناطق مسکونی برای کمک هزینه‌های خانه‌سازی

## مدرن‌سازی خانه‌ها

این برنامه برای مدرن‌سازی و تعمیرخانه‌های مسکونی بوده و عمده تأکید آن بر روی کاهش انرژی مصرفی می‌باشد.

## برنامه بازسازی خانه‌های تولیدکننده CO<sub>2</sub>

تنها این برنامه تمایل برای کاهش مصرف انرژی در خانه‌های قدیمی است.

## تولید الکتریسته از تابش خورشیدی

این برنامه به منظور تأمین هزینه‌های مربوط به نصب سیستم‌های پیل الکتریکی در خانه‌های مسکونی می‌باشد.

قوانینی که به ارائه سوبسیدهایی برای ساخت خانه است می‌زنند و اصلاح فکر در سیستم‌های اعطای کمک‌های مالی و معافیت از مالیات برای حمایت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای ایجاد خانه‌های ملکی و اجاره‌ای افزایش یافته است. با ملاحظه افزایش روزافزون خانه‌های در حال ساخت و تقاضاهای رو به افزایش در بازار خانه و کیفیت مربوط به آن قوانین ارائه سوبسید در سال‌های اخیر اصلاح شده‌اند.

ابزارهای ضروری ارائه سوبسید در آلمان عبارتند از: قانون ارائه سوبسید به بخش ساخت و ساز خانه، ارائه سوبسید ایالتی برای خانه‌سازی که در قانون مربوط به ارائه سوبسید اجتماعی برای خانه‌ها مصوبه تاریخ ۲۰۰۱/۹/۱۳ در نظر گرفته شده است. ارائه سوبسید برای ساخت خانه شامل ساخت واحدهای جدید برای اجاره، ارائه سوبسید برای ساختن خانه‌های ملکی، خرید و یا نوسازی ساختمان‌های موجود و خرید حق سرقفلی از این دست می‌باشد.

ارائه سوبسید در سطح ایالتی در حال اجراست که شامل: گسترش کمک‌های مالی، جزئیات مربوط به خانه‌های سوبسیدی و شرایط تقاضای آنها می‌تواند از یک ایالت تا ایالت دیگر متفاوت باشد و تحت نظارت قوانین مربوط به ارائه سوبسید به خانه‌ها می‌باشد. گروه هدف برای ارائه سوبسید خانه، آنهایی هستند که سطح درآمدهای آنها از چیزی که در قانون و مقررات منظور گردیده پایین‌تر بوده و نیز آنهایی که بیش از دو و یا تعداد بیشتری داشته و یا افرادی که دارای معلولیت جسمی هستند. ارائه سوبسید به شکل وام‌ها با امتیازها، کمک‌های مالی، تضمین و گواهی وقف‌خانه و تدارک زمین‌های ارزان قیمت برای ساخت و ساز می‌باشد.

## تراکم ساختمان سازی

### پارامترها

گسترش و توسعه مناطق مسکونی (تراکم ساختمان شهری) یکی از معیارهای مهم در برنامه‌های عمومی استفاده از زمین می‌باشد. تراکم ساختمان‌های شهری در برنامه‌های توسعه شهرها و حومه‌های شهر در نظر گرفته شده که نتیجه غیرمستقیم تصمیم‌گیری‌های قانونی در مورد مجاز بودن پروژه‌های ساخت و ساز در محدوده‌های داخلی و یا خارجی مورد برنامه‌ریزی می‌باشد ← صفحه ۵۶. پارامترهای قانونی ضروری که به توضیح در مورد تراکم ساختمان‌های شهری می‌پردازد شامل نقشه‌های پوشش دهی متناسب (مناطق ساخت و ساز که در نقشه به آن اشاره شده)، و نسبت محوطه کف (محوطه کلی تمامی طبقه‌ها با توجه به نقشه‌های محوطه) و نیز تدارکات لازم با توجه به تعداد کلیه طبقه‌ها و ارتفاع ساختمان است ← صفحه ۶۳.

### تراکم ساختمان‌های شهری انواع ساختمان‌ها

تراکم ساختمان‌های شهری دارای تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر نوع ساختمان و عوامل تعیین‌کننده‌ای در نوع و نوع توسعه و ویژگی‌های زمین مورد استفاده برای توسعه یک خانه دارد. تراکم ساختمان‌های شهری در انواع گوناگون خانه‌ها توسط پارامترهای قانونی مشخص گردیده است ← (۱). میانگین تراکم جمعیت (ساکنین/م<sup>۲</sup>) برای توضیحات ارائه شده است. میزان تراکم به ترتیب از خانه‌های مستقل، خانه‌های نیمه مستقل و در خانه‌های در یک ردیف و ساختمان‌های مسکونی چندطبقه، بلوک‌های توسعه یافته و بلوک‌های مستقل افزایش می‌یابد، با توجه به میزان محوطه مورد نیاز برای ساخت، تراکم افراد در ساختمان‌های یک ردیف و بلوک‌های توسعه یافته مشابه تراکم بلوک‌های چندطبقه مستقل می‌باشد.

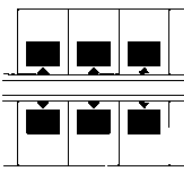
### تراکم ساختمان سازی و کیفیت ساخت و ساز

ارزیابی کمی تراکم ساختمان سازی موضوع بسیار پیچیده‌ای بوده و وابسته به فاکتورهای بسیاری است. این کار تنها با نگاه به نقشه و یا تعداد خانه‌ها امکان پذیر نمی‌باشد بلکه تحت تأثیر شرایط توسعه در مقیاس‌های بزرگ شهری است. اصطلاح یک چهارم برای توصیف یک واحد ساختمانی به همراه زیرساخت‌های مربوط به آن (مرکز خرید، قوانین مربوط به ساخت مجدد، مدارس، مهدکودک و امکان ارتباط با راه‌های حمل و نقل عمومی) به وجود آمده است.

موضوع دیگری که در اینجا مورد توجه می‌باشد تعداد ساکنین است که زیر ساخت‌های موجود برای آنها کافی و در دسترس می‌باشد. (امکان حمل و نقل و زمان مربوط به آن) این پارامترها در تعامل با ملزومات فضای لازم برای ساختمان سازی برای هر فرد و یا جنبه‌های فضایی در رابطه با استقلال و آزادی فردی و همچنین امکان برقراری ارتباط راه دور، فاصله ساختمان و رابطه آن با مراکز شهر، هزینه ساختمان، امکان دسترسی و محل‌های کار می‌باشد. مدل‌های محاسباتی نشان می‌دهند که نسبت ۰/۸ از محوطه کف (بنای مفید ساختمان که به صورت بلوک‌های چندطبقه در یک ردیف بنا گردد می‌تواند باعث به وجود آوردن ساختمان‌هایی شود که امکان اسکان برای ۶۵۰۰ نفر را در محوطه‌ای به اندازه ۷۵ ha (هکتار) (۹۰۰×۹۰۰m) فراهم می‌نماید. بین ساختمان‌ها در فاصله‌ای از حد و حدود ۵۰۰ متر از تسهیلات مورد نیاز برای زندگی قرار می‌گیرند که امکان دسترسی آنها با پای پیاده و یا با دوچرخه امکان پذیر می‌باشد. در عوض در ساختمان‌هایی به نسبت ۰/۴ و امکان ساخت ساختمان‌های مستقل، ۶۵۰۰ ساکن می‌بایست در محوطه‌ای به اندازه ۲۳۵ هکتار (۱۵۰۰×۱۵۰۰m) زندگی نمایند که امکان رفت و آمد در آن برای افراد خصوصاً افراد کهنسال بسیار مشکل، برای احداث وسایل حمل و نقل عمومی بسیار کوچک می‌باشد بنابراین برای خرید روزمره می‌بایست از وسیله نقلیه استفاده نمود.

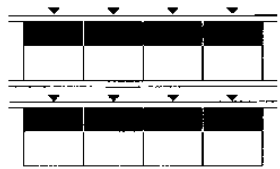
در چهارچوب تأمین انرژی از طریق لوله‌ها و یا کابل‌ها، می‌توان با یک حساب ساده گفت که هزینه صرف شده برای محوطه‌های با نسبت ۰/۴ دو برابر هزینه‌های صرف شده برای محوطه‌ها با نسبت ۰/۸ است.

این ملاحظات باید این موضوع را روشن کند که مزایای آشکار زندگی در یک سازه دوستدار محیط زیست به این معنی است که قسمت‌های بسیاری از کشور ما به ندرت بدون استفاده از خودرو قابل زندگی‌اند که هیچ تصویری برای یک استفاده قابل قبول از زمین و انرژی ارائه نمی‌دهند (Bott, Haas → refs)



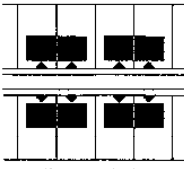
خان‌های مستقل (واحد پارکمانی)

نقشه 350 - 450 m<sup>2</sup>  
 (تاق زیرشیروانی +) 2 - 1 طبقات  
 مساحت غیرمفید طبقات 150 - 160  
 نسبت مساحت طبقات 0.3 - 0.5  
 تعداد سکنه هکتار 70 - 90



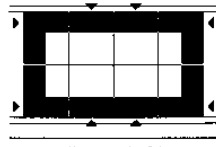
ساختمان‌های ترمس‌دار

نقشه ≥ 625 m<sup>2</sup>  
 طبقات 2-4  
 مساحت غیرمفید طبقات ≥ 500  
 نسبت مساحت طبقات ≥ 0.8  
 تعداد سکنه هکتار 400



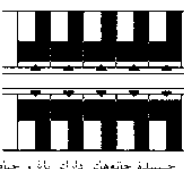
خانه‌های نیمه مستقل

نقشه 250 - 300 m<sup>2</sup>  
 (تاق زیرشیروانی +) 2 - 1 طبقات  
 مساحت غیرمفید طبقات 150 - 160  
 نسبت مساحت طبقات 0.5 - 0.6  
 تعداد سکنه هکتار 115 - 135



بلوک‌های توسعه‌یافته

نقشه ≥ 1550 m<sup>2</sup>  
 طبقات 5  
 مساحت غیرمفید طبقات 1250  
 نسبت مساحت طبقات ≥ 0.8  
 تعداد سکنه هکتار 400 - 450



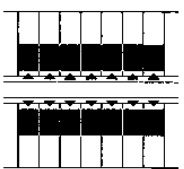
خانه‌های چسبیده خانه‌های دارای پات و حیاط

نقشه 200 - 250 m<sup>2</sup>  
 (تاق زیرشیروانی +) 2 - 1 طبقات  
 مساحت غیرمفید طبقات 150 - 160  
 نسبت مساحت طبقات 0.6 - 0.8  
 تعداد سکنه هکتار 150 - 180



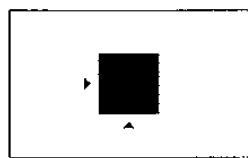
خانه‌های بند مرتبه و تارک

نقشه ≥ 5000 m<sup>2</sup>  
 طبقات 10  
 طبقه 600/ طبقه  
 مساحت غیرمفید طبقات 1.2  
 نسبت مساحت طبقات 1.2  
 تعداد سکنه هکتار 450 تقریباً



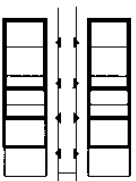
خانه‌های ترمس‌دار

نقشه 150 - 200 m<sup>2</sup>  
 (تاق زیرشیروانی +) 3 - 2 طبقات  
 مساحت غیرمفید طبقات 130 - 150  
 نسبت مساحت طبقات 0.6 - 0.9  
 تعداد سکنه هکتار 200 - 250



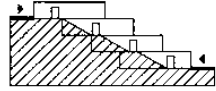
خانه‌های مربع بند مرتبه

نقشه ≥ 1875 m<sup>2</sup>  
 طبقات 10  
 طبقه 225/ طبقه  
 مساحت غیرمفید طبقات 1.2  
 نسبت مساحت طبقات 1.2  
 تعداد سکنه هکتار 450 تقریباً



خانه‌های پیکانی

طبقات 1  
 ترمس/ مساحت غیرمفید طبقات 130 - 150  
 نسبت مساحت طبقات 1.5 - 2.0  
 تعداد سکنه هکتار 300 - 350



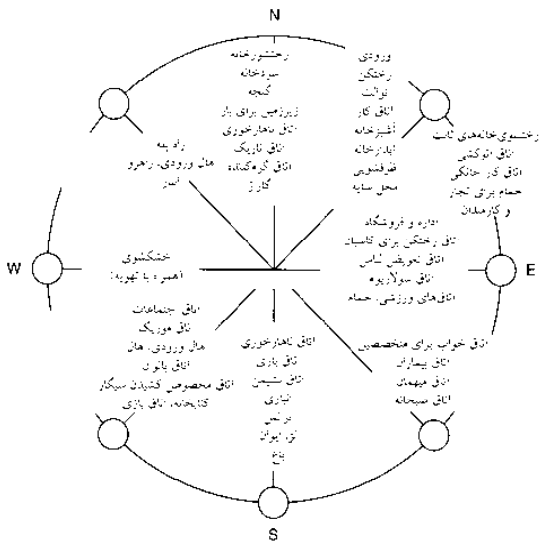
(۱) پارامترهای نقشه‌کشی شهری انواع گوناگون خانه‌ها (استقراری)

## ساختمان‌های مسکونی

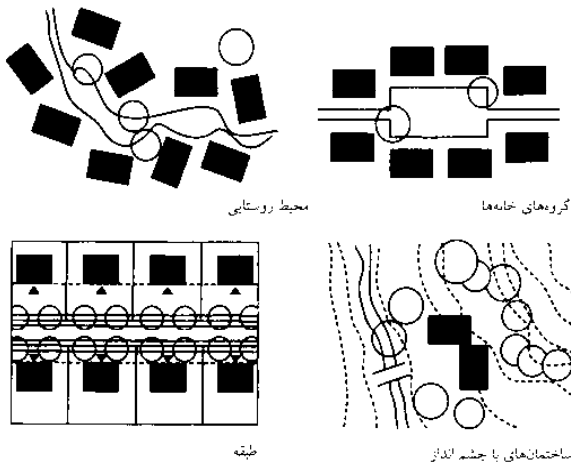
### تراکم فضای مسکونی پارامترها

## جهت جغرافیایی

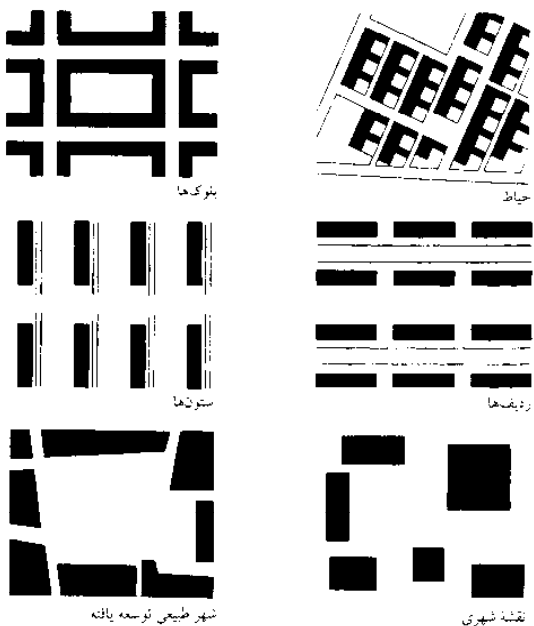
### نمای ساختمان‌ها



(۱) موقعیت مطلوب اتاق‌ها



(۲) ساختمان‌های جدا و متصل



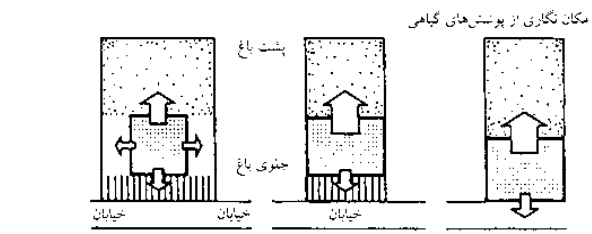
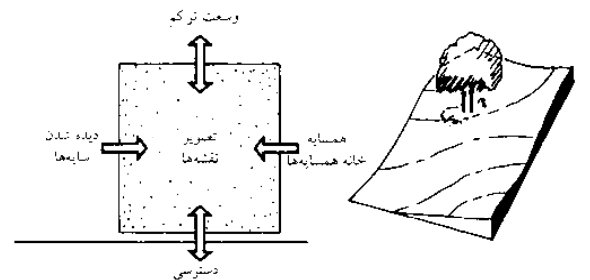
(۳) ساخت و ساز شهری با بلوک‌ها

ساختمان‌های مستقل ← (۲) ساختمان‌های مستقل که دارای حصار است) این فرصت را فراهم می‌نماید که یک ساختمان در چهار جهت اصلی قطب‌نما ساخته شود ← (۱) (اگرچه این کار با صرف هزینه‌های گزاف برای توسعه و طرح‌های ساخت و ساز با تراکم کم شهری همراه است) قطعه‌های ساختمانی اغلب باریک و بلند هستند که اندازه جاده کناره را تا حد امکان کاهش می‌دهند.

در این مورد، نقشه‌های به سمت جنوبی جاده بسیار مطلوب می‌باشند. این نوع طراحی امکان قرار گرفتن اتاق را در کنار محل ورودی و رو به شمال و جاده و محل قرار گرفتن اتاق‌های نشیمن و اتاق‌های خواب را به دور از جاده به همراه آسایش و تابش نور خورشید (شرقی، جنوبی و غربی) و خروجی با نمای باغ فراهم می‌سازد.

اگر قطعه زمین در بخش شمالی جاده قرار داشته باشد در این حالت خانه می‌بایست پشت به قطعه ساخته شود علی‌رغم اینکه هزینه زیادی صرف کشیدن یک جاده می‌شود اما با این حال امکان استفاده از یک نمای باغ در جلوی خانه که آفتابگیر نیز هست فراهم می‌گردد.

قطعه‌هایی که در ناحیه غربی و شرقی جاده قرار دارند می‌بایست محل باغ‌ها و اتاق‌های نشیمن خود را در بخش بدون باد شرقی (همانند نقشه خانه‌های با نمای شمالی) قرار داده تا در هنگامی که خورشید به پایین‌ترین نقطه خود در ناحیه شرق می‌رسد سایه سایه همسایه بر روی آن نیفتد، همین موضوع در مورد جاده شرق به غرب نیز لازم است که رعایت شود.



(۴) ارتباط خانه‌ها با نقشه‌ها

### ساختمان‌های درون بلوک ← (۳)

ساختمان‌هایی که در بلوک و ردیف‌ها ساخته می‌شوند اغلب به دو سمت مخالف با دو کیفیت متفاوت (از نظر نما، روشنایی، صدا) واقع می‌شوند.

### توسعه ساختمان‌های سنتی

این ساختمان‌ها دارای نماها و جهت‌های متفاوتی در هر طبقه هستند. طرح نماهای هر طبقه می‌بایست به گونه‌ای باشد تا تمامی روشنایی نامطلوب را از بین ببرد. علاوه بر نقشه‌های طبقاتی با راهروهای بدون کاربرد سنتی، نقشه‌هایی با طبقات که انعطاف‌پذیر، پویا و باز باشند را می‌توان برای چنین شرایطی مورد استفاده قرار داد. کیفیت زندگی در ساختارهای بلوکی می‌تواند به نوع مناظر متفاوت همانند نمای خیابان، خیاط داخلی وابسته باشد و می‌بایست در طراحی‌ها مورد تأکید قرار گیرد.

جهت جغرافیایی مهمترین موضوع مورد توجه در طراحی شهری مدرن می‌باشد. یک آرایش شرق به غرب مسیرها با فضای سبز در میان آنها می‌تواند باعث روشنایی یکنواخت و جهت‌گیری بسیاری از واحدها تا حد امکان شود ← (۳).

## ساختمان‌های مسکونی

### جهت‌گیری نقشه ساختمان

## دسترسی

### توسعه ساختمان‌های مستقل و در یک ردیف

انتخاب نوع یک خانه شامل تصمیم‌گیری در مورد توسعه، راه‌های دسترسی و استفاده از آن می‌باشد. این تصمیمات تأثیر مهمی بر روی تناسب و سازماندهی نقشه‌ها داشته و همچنین به عنوان یک فاکتور هزینه بر اهمیت دارد. نوع دسترسی به ساختمان‌ها به نحوی مربوط به مقررات ساختمانی می‌باشد. همانند محل دسترسی به راه فرار از این موارد می‌باشد ← صفحه ۵۱۱. مسیرهای منتهی به ساختمان و یا واحدها و ارتباط میان هر ساختمان با ساختمان دیگر خود می‌تواند باعث به وجود آوردن محلی برای تعاملات اجتماعی برای ساکنین باشد که در یک جمع شده‌اند.

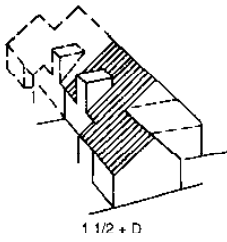
### اصول دسترسی

روش‌های دسترسی زیر براساس اصول قرار گرفتن ساختمان‌ها می‌توانند از یکدیگر متمایز شوند:

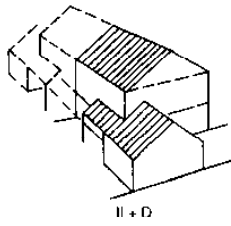
- خانه‌های مستقل
- ردیف‌های افقی: خانه‌های ردیفی، مسیرهای دسترسی
- خانه‌های عمودی: دسترسی از طریق آسانسور و پلکان

## ساختمان‌های مسکونی

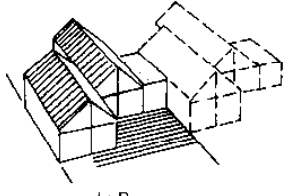
دسترسی  
تراس‌های قابل  
دسترس و مجزا  
راهروی در دسترس  
خانه‌های پلکانی  
دسترسی عمودی  
MBO  
مشاهده کنید:  
مقابله با آتش  
صفحه ۵۱۱



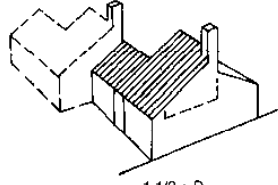
1 1/2 + D



II + D

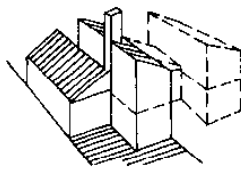


I + D

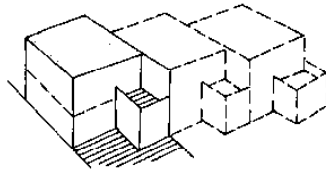


1 1/2 + D

(۱) خانه‌های جدا از هم و نیمه جدا

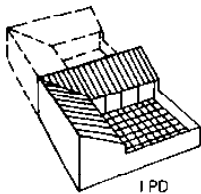


1 1/2 FD

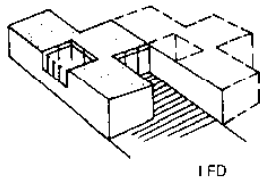


1 1/2 PD

(۲) خانه‌های متصل به هم

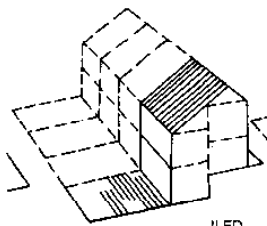


I PD

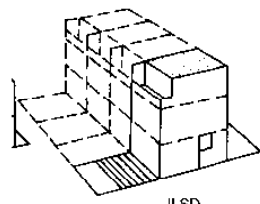


I FD

(۳) خانه دارای باغچه در حیاط

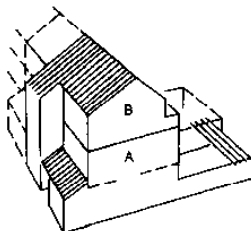


II FD

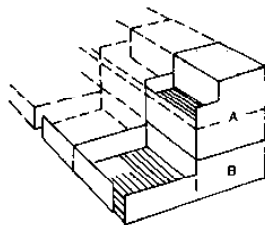


II SD

(۴) خانه‌های دارای تراس



III SD

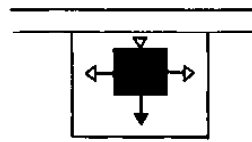


III FD

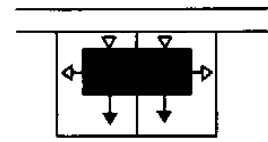
مسکونت اصلی - A

مسکونت جداگانه - B

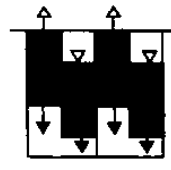
(۵) خانه‌های شهری



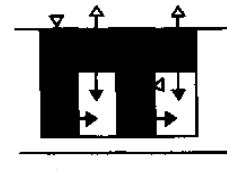
خانه منفصل



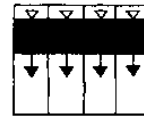
خانه نیمه متصل



خانه‌های دارای باغ



خانه دارای باغچه در حیاط



(۶) دسترسی به خانه‌های منفرد و ردیفی

### خانه‌های مستقل و ردیف‌های دسترسی

دسترسی مستقل در خانه‌های مستقل که در زمینه مربوط به خود قرار گرفته است خود یک نمونه پیش‌ساخته برای صاحبخانه می‌باشد. این یک مزیت است که از قسمت جلویی (باغ جلویی) بتوان به خیابان دسترسی داشته باشید. امکان دسترسی مستقیم از هر طبقه به فضای باز خصوصی و نیمه-خصوصی وجود دارد. (برای مثال، باغ، تراس، حیاط داخلی و یا گلخانه سقفی) ← (۲).

با وجود دسترسی ردیفی و اختصاصی هر واحد مسکونی که دارای استقلال بوده و یا وابسته و یا دارای حیاط-باغ می‌شود می‌بایست دارای مسیر دسترسی از سمت جاده بوده و دارای یک راه خروج مستقیم به فضای آزاد باشد ← (۲)-(۴). این یک راه ارتباط مستقیم میان فضاهای عمومی و خصوصی است. ارتفاع محسوس دو تا سه طبقه می‌باشد.

### خانه‌های شهری ← (۵)

این نوع خانه‌ها نیز از همین اصول برای دسترسی طبقات فوقانی استفاده نموده که در این حالت واحدها دارای در و پلکان مخصوصی به خود می‌باشند. خانه‌های مستقل که دارای ارزش مسکونی مستقل باشند دارای ارزش اقتصادی بیشتری نسبت به خانه‌های دارای باغ می‌باشند ← صفحه ۱۴۴.

# دسترسی

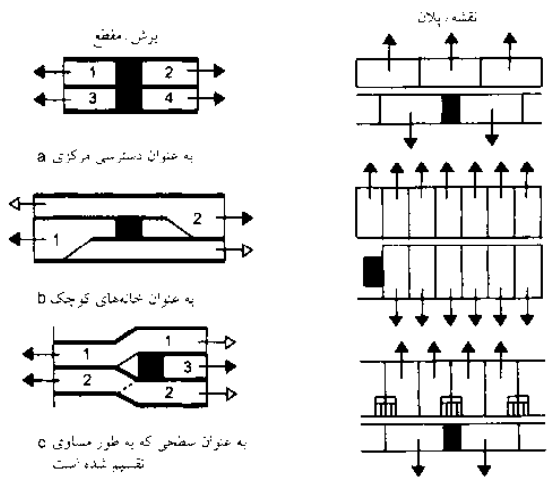
## راه‌های دسترسی

### دسترسی از طریق مسیر افقی

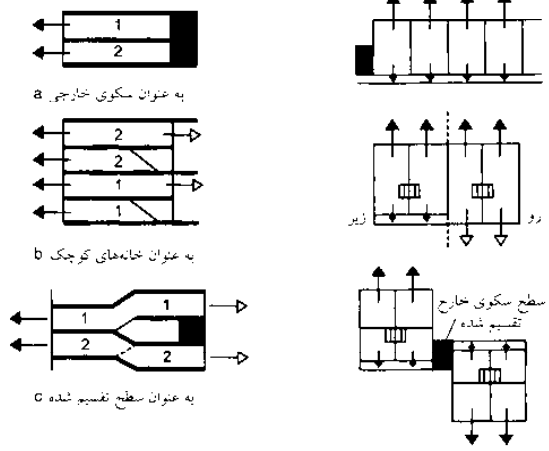
بدین معنا است که هر طبقه از بلوک مربوط به واحدها از طریق یک مسیر افقی به یکدیگر و از طریق یک یا تعداد بیشتری راهرو داخلی و یا با استفاده از ساختارهای ثابت عمودی مستقل (پله‌ها و آسانسورها) به ورودی اصلی منتهی می‌شوند. واحدها به صورت مجزا از طریق راهروها به صورت جداگانه از دو جهت و یا سه جهت (با یک منطقه عملیاتی داخلی) سازماندهی شده‌اند. راهروها می‌توانند به صورت داخلی (راهروهای داخلی) ← (۱) و یا در امتداد سطح خارجی (دالان سرپوشیده) قرار گیرند ← (۲). آنها دارای ظاهری همانند یک خیابان نیمه عمومی هستند. مسیره‌ای که درست در جلوی دیوار واحدها قرار می‌گیرند باعث به وجود آمدن یک طرفه بودن راهرو می‌گردد. احتمالات گوناگونی با اینگونه راه‌های دسترسی می‌تواند نتیجه لایه لایه بودن ساختمان‌ها و واحدهای چندطبقه تودر تو باشد که امکان به وجود آمدن ساختمانی را بار راه‌های دسترسی متعدد و شکل دو طرفه زندگی در دو سمت طبقه فراهم می‌نماید.

## ساختمان‌های مسکونی

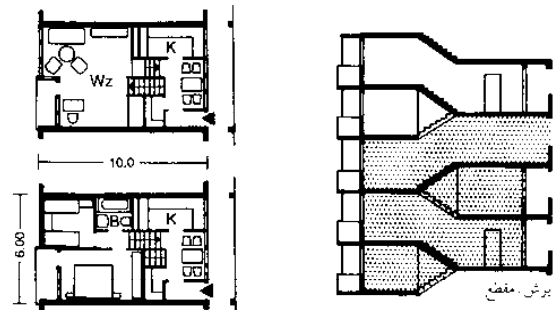
دسترسی  
تراس‌های قابل  
دسترس و مجزا  
راهروی در دسترس  
خانه‌های پلکانی  
دسترسی عمودی  
MBO



(۱) محدوده قابل دسترس راهروی داخلی



(۲) محدوده قابل دسترس راهروی خارجی



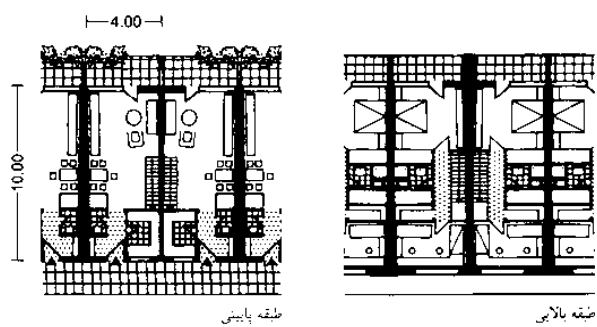
(۵) دسترسی به نمايشگاه‌های هنری، واحدهای دارای سطح تقسیم شده مساوی

### مسیره‌های داخلی

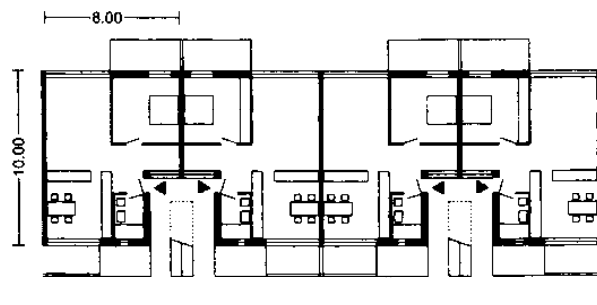
اگر مسیره‌های داخلی درون ساختمان قرار داشته باشند به این گونه مسیره‌ها، مسیره‌های داخلی ساختمان گفته می‌شود ← (۱). با استفاده از این نوع مسیر، جهت زندگی در یک طبقه فقط به یک سمت جغرافیایی منتهی می‌شود. بنابراین بهتر است که واحدهای مسکونی را بین دو و یا سه طبقه تقسیم نمایم ← (۱) (b+c).

### مسیره‌های خارجی

در ساختمان‌هایی با مسیر دسترسی خارجی، مسیره‌های افقی در امتداد یک سمت ساختمان قرار می‌گیرند ← (۲). مسیره‌های باز با مشکلات آب و هوایی قسمت اروپایی مرکزی مواجه هستند و علاوه بر این به صورت عادی تنها اتاق‌های فرعی را در کنار مسیره‌های خارجی قرار می‌دهند ← (۲) (a). فضاهای زندگی در یک طبقه به صورت خاص برای طبقات و استودیوها مناسب هستند ← (۴). بهتر است که واحدهای مسکونی در دو یا تعداد بیشتری طبقه گسترده شوند ← (۳). اگر سطوح طبقات تنها به صورت یک و نیم طبقه باشند این باعث به وجود آمدن یک پیش شرط برای همپوشانی عملکردی طبقات می‌شود ← (۲) (c). در نتیجه طیف گوناگونی از طبقات گسترده وجود دارد اگر واحدهای مسکونی دارای عرضی برابر با عمق ساختمان نباشند اما دارای نقاط همپوشانی با واحدهای همسایه باشند، دسترسی افقی به همراه یکی از طبقات دوم ← (۲) (b) اجازه منظم نمودن تعداد بیشتری واحدهای مسکونی در طبقات متفاوت با به کارگیری یک ورودی کوچکتر را می‌دهد. راه‌حل‌های مناسبی نیز حاصل ترتیبات متنوع مسیره‌های خارجی دسترسی می‌باشد. قرار دادن عمودی خانه‌های کوچک برصورت متقارن بر روی یکدیگر و یا به خودی قرار گرفتن طبقات مجزا از یکدیگر امکان به وجود آمدن تعداد محدودی نقاط دسترسی افقی را فراهم می‌سازد.



(۳) خانه‌های کوچک با راهروی قابل دسترس خارجی



(۴) محدوده قابل دسترس راهروی خارجی، محل نشیمن ← (۳) معمار: schneider → refs

## دسترسی

### خانه‌های پلکانی

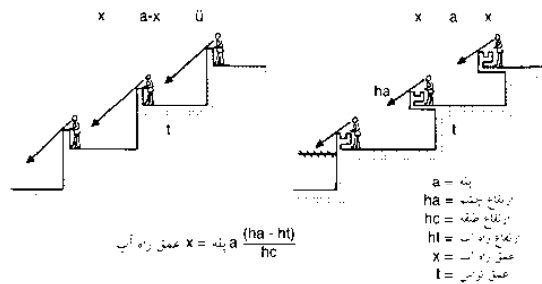
مکان‌هایی شیب‌دار به طور طبقاتی اشتیاق ساختن ساختمان‌های پلکانی را ایجاد می‌نماید. این ساختمان‌ها می‌توانند به صورت پلکانی در یک جهت و یا دو جهت  $(2)+(6)$  ساخته شوند. می‌توان با به عقب راندن واحد مسکونی امکان ساختن تراس با توجه به عمق متفاوت طبقات و یا با عمق یکسان را به صورت کاهشی به سمت بالا فراهم نمود. زاویه قرار گرفتن طبقات روی هم (ارتفاع طبقات نسبت به عمق تراس) اغلب وابسته به یک شیب  $45^{\circ}-8^{\circ}$  است. این کار باعث به وجود آمدن تعداد زیادی تراس به عنوان فضایی برای استراحت، کار، مکانی برای بازی بچه‌ها و یا یک طبقه همکف با یک حیاط گل‌کاری شده با دید جنوبی و به دور از دیدرس افراد غریبه اما بدون مسدود نمودن دید خارجی را فراهم می‌نماید.

تزئین نرده‌ها توسط کاشت گیاهان باعث افزایش کیفیت زندگی می‌شود.

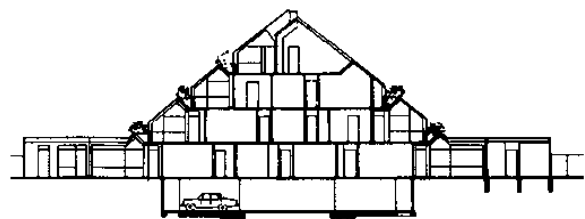
از مزایای تراس‌های با فضای باز بزرگ این است که می‌توان ساختمان‌های پلکانی را در سطوح مختلف و گاهی اوقات در مساحتی بزرگ بنا نمود. به وجود آمدن اتاق‌های بدون نور در طبقات پایین‌تر مشکلات مربوط به خود را داراست.

### عمق دیوار

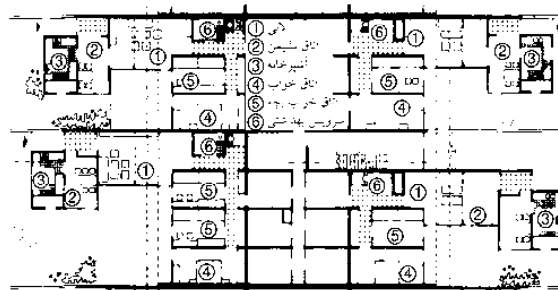
اگر میدان دید به سمت پایین‌تر مسدود شده باشد، وجود یک فرورفتگی در دیوار بسته به ارتفاع طبقه و ابعاد افقی تکرارشونده ضروری می‌باشد  $(5)$ . شرایط مطلوب‌تری برای امکان مشاهده می‌تواند فراهم گردد اگر که تراس به سمت بدنه اصلی ساختمان عقب‌نشینی نماید  $(1)$ .



(5) ارتباط بین ابعاد افقی تکرارشونده و عمق راه‌آب x

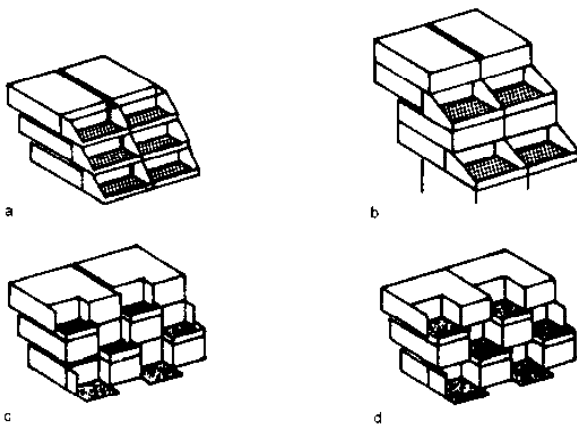


(6) برش / مقطع  $(7)$

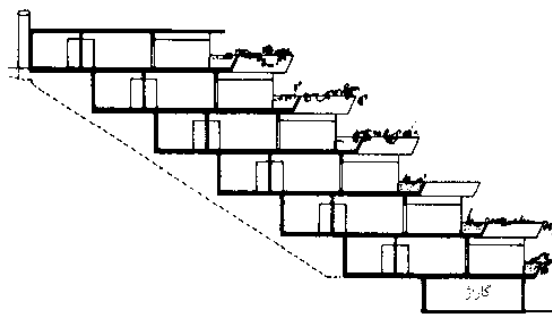


معماران: فری، اشتروود، سمیت

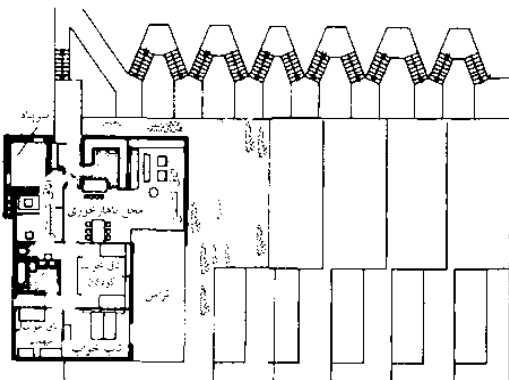
(7) سطح کف ساختمان، وان هوگل (خانه تپه‌ای)



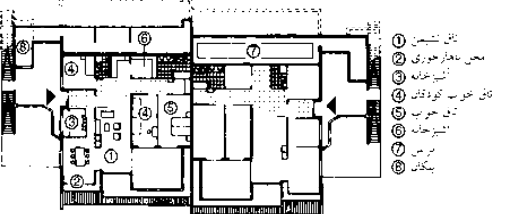
(1) ترتیب احتمالی طبقات یک و دو واحدهای آپارتمانی دارای پله با تراس کاملاً رو باز یا دارای عقب‌نشینی در بدنه ساختمان



(2) برش / مقطع  $(3)$



(3) خانه دارای تراس پله‌دار، نقشه کف ساختمان



(4) خانه دارای تراس پله‌دار

## ساختمان‌های مسکونی

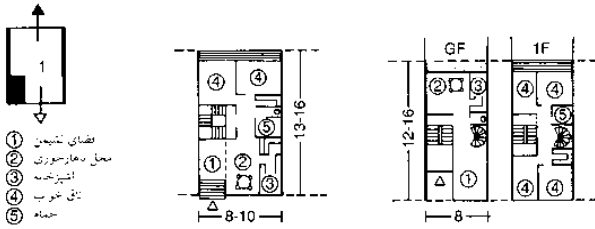
### دسترسی

تراس‌های قابل دسترس و مجزا  
 راهرویی در دسترس  
 خانه‌های پلکانی  
 دسترسی عمودی  
 MBO

# دسترسی

## دسترسی عمودی

واحدهای مشابه و یکسانی بر روی یکدیگر قرار گرفته و یکسری از طبقات را به وجود می‌آورند که امکان دسترسی به آنها از طریق پلکان معمولی امکان‌پذیر می‌باشد. یک یا تعداد بیشتری واحد می‌توانند در یک طبقه با یکدیگر در ارتباط باشند. با توجه به تعداد طبقات به آنها طبقات یک، دو، سه یا چهار واحده گفته می‌شوند. این پلکان‌ها در این مورد به عنوان بخش نیمه عمومی ساختمان محسوب می‌شوند ← صفحه ۱۳۹.



(۱) یک واحد در یک طبقه (ویلاي شهری)

### طبقات یک واحدی ← (۱)

در این حالت فقط امکان دسترسی به یک واحد در یک طبقه وجود دارد. این نوع ساختمان‌ها به خاطر محوطه وسیعی که برای دسترسی به واحدها اختصاص می‌یابند از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشند اما می‌توانند همان احساس زندگی کردن در یک ساختمان با واحدهای تراس‌دار را برای شما فراهم نمایند. این واحدها به عنوان ویلاهای شهری نیز در بازار معروف هستند. محدودیت‌های برای استفاده از آسانسور در ساختمان‌های چهار طبقه وجود دارد.

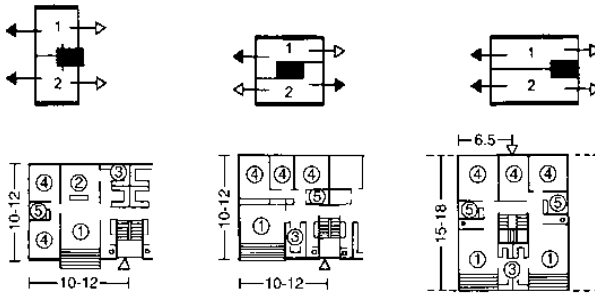
### طبقات ۲ یا ۴ واحد ← (۲)-(۴)

**طبقات ۲ واحد** این رایج‌ترین نوع دسترسی به ساختمان بوده که دارای مزیت‌هایی از نظر کیفیت سکونت بوده و از نظر مادی نیز مقرون به صرفه است. نحوه قرار گرفتن می‌تواند به صورت‌های گوناگونی بوده و امکان طراحی نقشه را به صورت انعطاف‌پذیر به وجود آورد ← (۶) و امکان تطابق با هر یک از چهار جهت اصلی را فراهم می‌نماید.

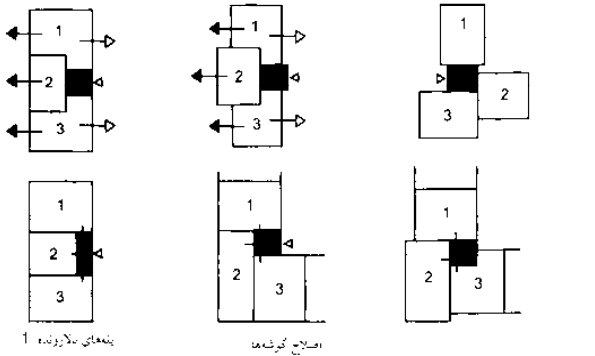
**طبقات ۳ واحد** این ساختمان‌ها ترکیبی مطلوب از کیفیت زندگی و پول هزینه شده را فراهم می‌نمایند. این نمای ساختمانی برای ساختمان‌هایی مناسب است که در گوشه قرار گرفته‌اند ← (۳). واحدهای با تعداد متفاوتی اتاق را می‌توان در هر طبقه جای داد (واحدهای ۱ خوابه، ۲ خوابه، ۳ خوابه و ۴ خوابه).

**طبقات ۴ واحد** این طبقات ترکیبی مطلوب از کیفیت سکونت همراه با هزینه مصرفی را ارائه می‌نماید اگر که به صورت متناسب طراحی شده باشند. به طور خاص به این خانه‌های چند بر می‌نامند ← (۵)+(۷) چون امکان قرار گرفتن واحدها در جهات مختلف در هر طبقه وجود دارد.

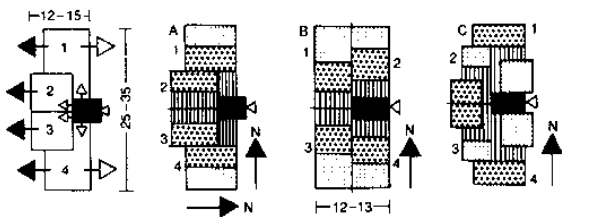
**آسانسورها** برای ساختمان‌های با بیش از پنج طبقه کامل مورد نیاز می‌باشند ← صفحه ۱۲۸. اگر یک ساختمان مسکونی دارای ارتفاعی بیش از ۲۲ متر از سطح طبقه همکف باشد، قوانین مربوط به ساختمان بلند مرتبه در مورد آن قابل اجرا می‌باشد ← صفحه ۲۴۴.



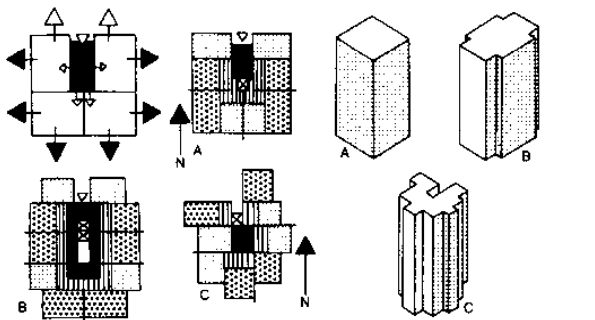
(۲) دو واحد در هر طبقه با نقشه متغیر (کلید ← (۱))



(۳) سه واحد در هر طبقه



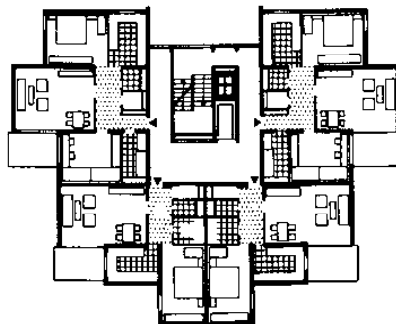
(۴) چهار واحد در هر طبقه



(۵) واحدهای متعدد در هر طبقه (خانه‌های مرکزی)



(۶) نقشه متغیر برای دسترسی عمودی



(۷) ساختمان با موقعیت آزاد با چهار واحد در هر طبقه (خانه‌های مرکزی)

## ساختمان‌های مسکونی

دسترسی  
تراس‌های قابل  
دسترس و مجزا  
راهروی در دسترس  
خانه‌های پلکانی  
دسترسی عمودی  
MBO

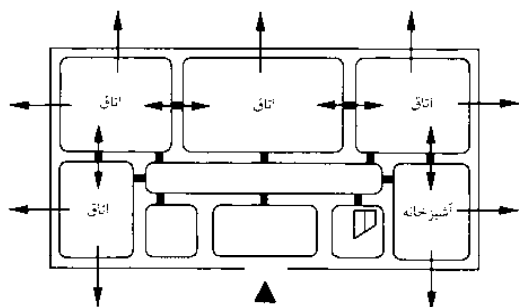


## نقشه طبقات

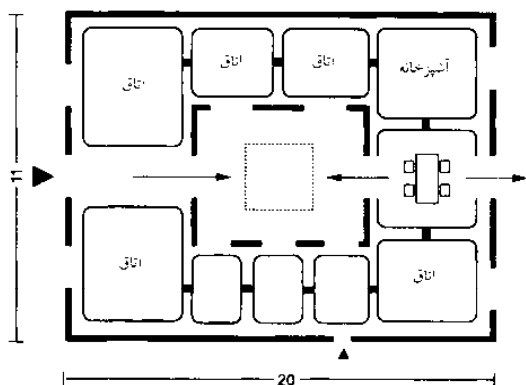
خانه‌ها

نقشه یک خانه حاصل بسیاری از فاکتورهای تأثیرگذار است. علاوه بر شرایط محلی همانند نمای نقشه و جهت آن، مقررات فعلی ساختمان و تصمیماتی که در مورد راه‌های دسترسی گرفته می‌شود، طراحی تعداد زیادی نقشه با ایده‌های خیالی (با توجه به تأثیرات ترکیبی آنها) تعیین می‌گردد:

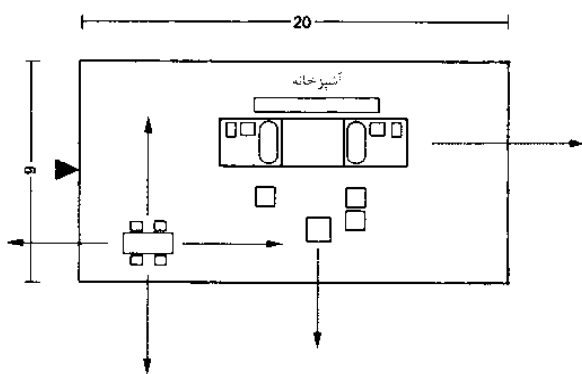
- اعتبار ایده پرونگرا عمومی ← (۵)
- ایده درونگرا خصوصی ← (۶)



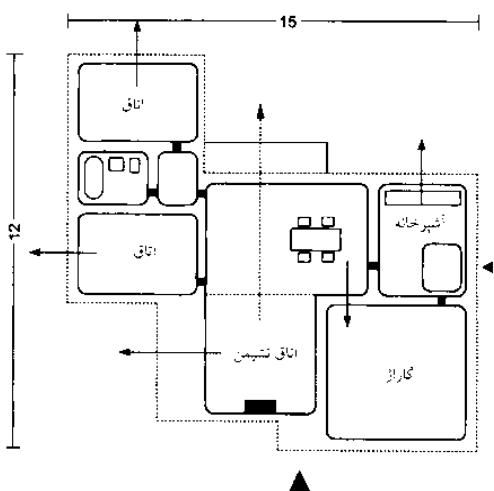
(۱) خانه قرن ۱۸



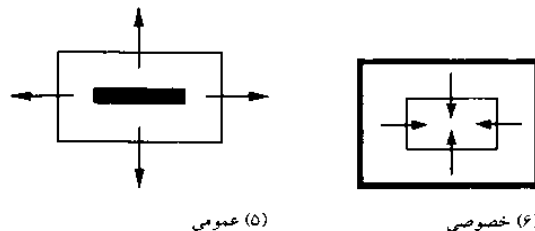
(۲) خانه‌های روم قدیم



(۳) نقشه باز

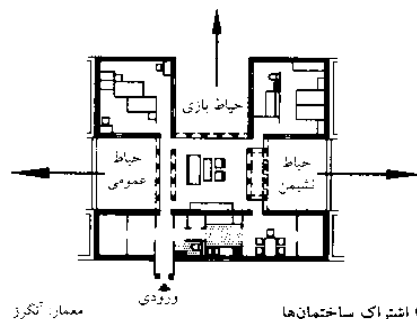


(۴) نقشه واحدهای پیوسته



(۵) عمومی

(۶) خصوصی



(۷) اشتراک ساختمان‌ها

### خانه قرن هجدهم ← (۱)

خانه‌ها به صورت رسمی به صورت محوری در یک و یا دو طبقه براساس ویژگی‌های فنودالی بنا می‌شوند. خانه‌های مستقل در تمامی اطراف دارای روشنایی بوده و دارای یک ورودی با طراحی معتبر معماری بوده و دارای یک باغ کناری، اتاق خواب‌ها (و محوطه‌ای برای خدمات بیشتر) که بیشتر شبیه به یک طبقه بوده و محوطه‌ای در اطراف و نیز راهروی بوده که به آن متصل بوده و در طول محور ساختمان قرار می‌گرفته است.

### خانه‌های رومی ← (۲)

خانه‌های آتریوم یکی از انواع کلاسیک خانه‌های شهری است. تمامی اتاق‌های ساختمان در یک و یا به صورت یک بنای دو طبقه حول یک محوطه اختصاصی قرار گرفته که امکان دسترسی و روشنایی لازم برای تبادل فراهم می‌نماید. امکان برقراری ارتباط با محیط خارج تنها از سمت منتهی به جاده امکان‌پذیر می‌باشد. امکان استفاده از طرح خانه‌های رومی به طور کلاً عملی در خانه‌های اروپایی شمالی وجود ندارد، (امکان دسترسی از طریق فضای آزاد و یا ورودی‌های متعدد) ولی به عنوان یک مدل مشهور پذیرفته شده است. ← (۷)

### پلان باز ← (۳)

پلان‌های باز تلاش می‌نمایند تا فضای داخلی و خارجی را تا حد ممکن با به کارگرفتن بدون هیچگونه دیوار خارجی در یکدیگر ادغام نمایند. جنبه‌های مربوط به خلوت و آزادی در نتیجه خشتی می‌گردد. خواسته‌های برآورده نشده و افزایش میزان انطباق لوازم باعث افزایش میزان کنتراست در نگاه کلی می‌شود.

### نقشه اصلی طبقات ← (۴)

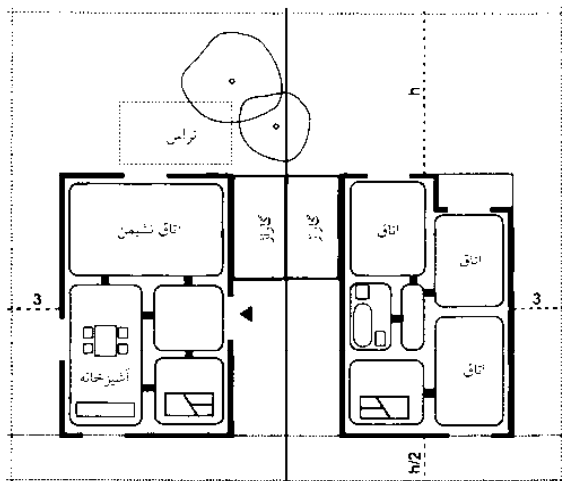
نقشه اصلی طبقات با استفاده از بررسی تجزیه و تحلیل‌های ارتباطات عملکردی میان هر یک از محوطه‌های نقشه به دست آمده و اغلب برای یکسری گروه‌های کاربردی خاص آماده می‌شود. این کار باعث وارد شدن مناطق متمایز شده به داخل یکدیگر شده، که خود باعث ایجاد دیدگاه‌های جالب می‌شود بدون اینکه توسط یک محوطه میانی مسدود گردد.

ساختمان‌های مسکونی

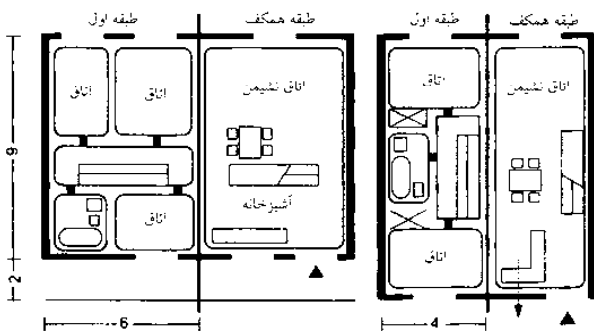
نقشه کف خانه‌ها واحدهای آپارتمانی

## نقشه طبقات

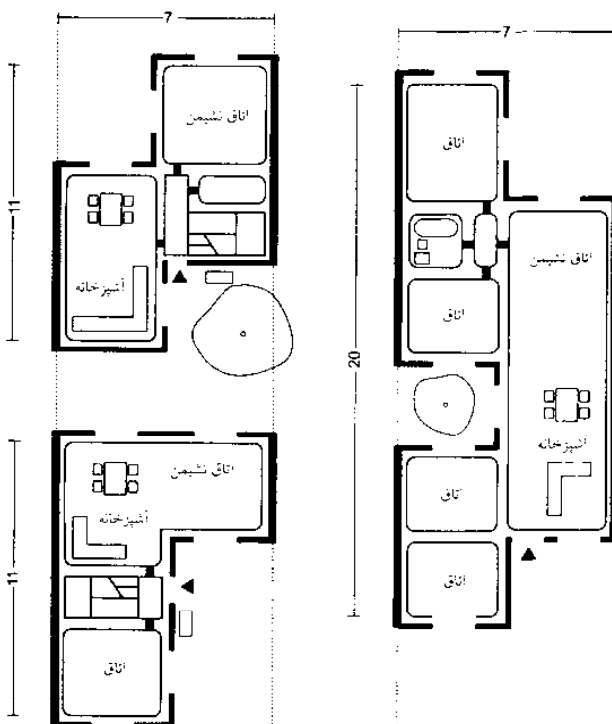
خانه‌ها



(۱) نقشه خانه متصل، برای یک خانواده. دارای طبقه همکف و طبقه اول (نقشه انطباقی)



(۲) خانه‌های هنری قابل دسترس. خانه دارای تراس (حداقل اندازه)



(۳) خانه‌های دارای تراس زاویه‌ای و شطرنجی

(۴) خانه دارای حیاط خلوت (پاسیو)

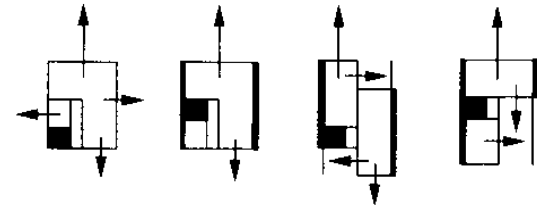
## خانه‌های خانوادگی مستقل ← (۱)

خانه‌های خانوادگی مستقل مدل سازگار شده خانه‌های گره متوسط ← صفحه ۱۴۳ برای ساختمان‌های مستقل مسکونی در املاک جدید است. اندازه‌های نقشه، زیرساخت و قوانین عقب‌نشینی اغلب در این موارد مورد توجه قرار می‌گیرد.

به خاطر محدودیت‌های حریم جاده در نقشه، نقشه ساختمان در بیشتر موارد به گونه‌ای چرخانده می‌شود که ورودی‌های ساختمان در کناره‌ها واقع شود. با این کار مسیر جاده در دسترس خواهد بود. ساختمان در اطراف به طور کامل روشن شده و زیبایی‌ها معماری اصیل اغلب به صورت قالب‌بندی از پیش تعیین شده حفظ می‌گردد.

تقسیم‌بندی طبقه بسیار ساده و منطقی است. محوطه‌های مشترک به همراه آشپزخانه می‌توانند در ناحیه عمق خانه پیشروی نموده و از سه جهت روشنایی به آن تابانده شود. نحوه قرار گرفتن راهرو مرکزی منجر به تقسیم‌بندی مقرون به صرفه طبقه اول و کاهش محل‌های تلف شده برای دسترسی می‌شود.

کمبود محوطه‌های خارجی نیمه‌عمومی اغلب به سبب مجاورت خانه‌های کناری به عنوان مشکلی در خانه‌هایی با این طراحی مشاهده شده و توسط اصلاح انحراف مربوط به اندازه‌های مربوط به فنس‌ها، آلاچیق‌ها، سایبان، گاراژ بدون سقف، جبران می‌شود.



(۵) انواع خانه‌های متصل و نیمه‌متصل

## خانه‌های در یک ردیف و خانه‌های دارای راهروی دسترسی ← (۲)

خانه‌های ردیفی اغلب این حس را به انسان القا می‌نماید که گویی در خانه دیگری زندگی می‌کنید بنابراین اغلب تلاش می‌شود که یک فضای مجموعه‌ای از یک خانه مستقل را ایجاد نماید ← (۱). ساختمان‌هایی که در یک ردیف واقعند برای روشنایی بخشی به صورت مستقیم در نمای هر دو طرف خانه را محدود نموده و نیز با توجه به ارتفاع مناسب ساختمان تا ۱۲m و عرض بین ۴-۸m وجود نور کم و یا تاریکی در محل‌های میانی پله‌ها، اتاق‌های فرعی و اغلب اتاق نهارخوری اجتناب‌ناپذیر است. در عکس جهت محوطه‌های عمومی وجود دارند که نماهای دو طرف ساختمان توسط روشنایی روز روشن شده و امکان استفاده از کیفیت‌های متفاوت هر دو سوی خانه (محیط جهت جغرافیایی و...) را به همراه هم فراهم می‌نماید. راهروی دسترسی، اگر به صورت مناسب بزرگ باشد، امکان ایجاد یک محل عبور و مرور را برای خانه‌هایی که در یک ردیف در یک بلوک و طبقه قرار گرفته‌اند فراهم می‌نماید. بنابراین فراهم نمودن پله‌های متقاطع در هنگام استفاده از طرح‌های دو طبقه رایج است.

## محوطه‌های خارجی نیمه باز ← (۳)-(۴)

هنگامی که خانه‌های زاویه‌دار و زیگزاکی در قطعه زمین‌های بزرگ ساخته می‌شوند، تغییر و اصلاح ساده هندسی نقشه طبقه می‌تواند باعث محوطه‌های خارجی محافظت‌شده خصوصی و نیمه عمومی در همان نقشه و یا نقشه‌های مشابه شود.

این کار اغلب با حرکت دادن نقشه محوطه طبقات به همراه یکدیگر امکان‌پذیر می‌شود ← (۳) و یا با حرکت دادن آنها به صورت مجزا و به وجود آوردن یک محوطه خارجی ← (۴). اتاق‌های داخلی می‌توانند هم جهت و به سمت محوطه حیاط خلوت داخلی قرار گیرند.

ساختمان‌های مسکونی

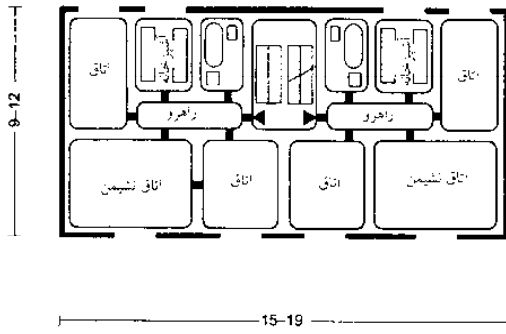
نقشه کف خانه‌ها واحدهای آپارتمانی

## نقشه طبقات

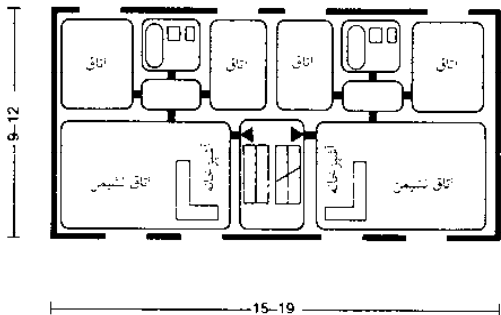
### آپارتمان‌ها

#### نقشه با راهرو مرکزی ← (۱)

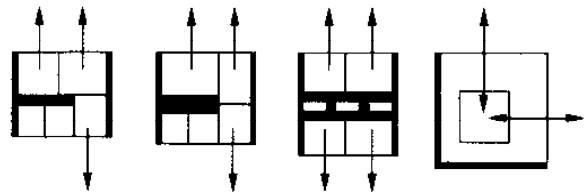
نقشه با راهرو مرکزی نقشه کلاسیک طبقات مربوط به بلوک‌های آپارتمانی شهری در اواخر قرن نوزدهم است. در این نوع نقشه اتاق‌ها در دو طرف آپارتمان قرار گرفته و توسط یک دیوار باربر میانی و یک راهرو مرکزی موازی با آنها از یکدیگر جدا می‌شوند. به تمامی اتاق‌ها می‌توان دسترسی داشت و آنها را به صورت جداگانه مورد استفاده قرار داد. مکان‌های مشترک و اختصاصی می‌توانند در مکان‌های رو به روی دیوارهای اصلی قرار گیرند که این موضوع به کیفیت خاص مکان‌های ویژه ساختمان وابسته است. روشنایی‌های طبیعی در تمامی اتاق‌های نشیمن وجود داشته و هنگامی که اتاق دارای ارتفاع بیشتری است، راهروی مرکزی تاریک می‌تواند به درون یک هال مرکزی عریض باز شود. در آپارتمان‌هایی که دارای راهروی مرکزی هستند امکان دسترسی بر صورت محوری و یا از جوانب از طریق بخش پیشین وجود دارد. در دوره به کارگیری آپارتمان‌هایی که از نظر کاربری خنثی هستند، هنوز هم استفاده از پلان دارای راهرو مرکزی شهرت و کارایی خود را حفظ نموده است.



(۱) نقشه دو واحد در یک طبقه سنتی و با راهروی مرکزی



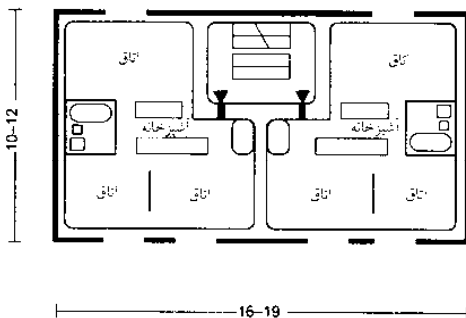
(۲) نقشه اتاق‌های گروهی یک واحد آپارتمان



(۵) توسعه مکان‌شناسی از راهروی مرکزی تا اتاق چندمنظوره

#### پلان طبقات با اتاق‌های گروهی ← (۲)

ایده ایجاد پلان‌های طبقات با اتاق‌های گروهی در اوایل قرن بیستم به ذهن خطور نمود و این نقشه بر این اساس استوار بود که فضاهای داخلی آپارتمان به دو گروه اتاق شامل اتاق‌های نشیمن (اتاق نشیمن، آشپزخانه و اتاق نهارخوری) و اتاق خواب (اتاق خواب‌ها و حمام‌ها) تقسیم شود. مشخصات نمای این نوع اتاق‌های دسته‌بندی شده (راهرو سر پوشیده) نامیده می‌شود. در این حالت یک راهرو کوچکتر شده با دو اتاق خواب و یک حمام ترکیب شده و یک فضای مجزا را به وجود می‌آورد و از سایر محوطه‌های زندگی توسط یک در جدا می‌شوند. جداسازی فضایی اتاق‌ها به صورت گروهی به منظور کاهش مزاحمت و حداقل استفاده از فضا برای دسترسی به محیط انجام می‌پذیرد.



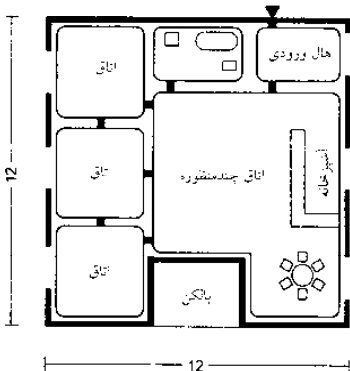
(۳) اتاق دارای محدوده مرکزی

#### محیط کاربری مرکزی ← (۳)

در ساختمان‌هایی با ارتفاع بلندتر، ناحیه مرکزی آپارتمان می‌تواند عریض‌تر شده تا یک ناحیه فرعی را به وجود آورده و نماها می‌توانند به صورت کامل به عنوان محوطه زندگی مورد استفاده قرار گیرند. حمام که با روشنایی مصنوعی (و یا با استفاده از روشنایی غیرمستقیم سایر قسمت‌های طبقه روشنایی آن تأمین می‌شود)، آشپزخانه‌ها، گنجینه‌ها و انباری می‌توانند در این مکان جا داده شوند و یک مسیر عبور مناسب امکان برقراری ارتباط با اتاق‌های خارجی را فراهم می‌نمایند.

#### راهرو مرکزی عریض ← (۴)

برای اصلاح یک مورد ← (۳) در خانه‌های ساده ← صفحه ۱۴۲ (۴)، قسمت مرکزی آپارتمان می‌تواند برای بهبود کاربری عریض شده تا یک اتاق نشیمن (چندمنظوره) را در مرکز آپارتمان ایجاد نماید. از این فضای به وجود آمده هم به عنوان اتاق نشیمن و هم محل دسترسی استفاده نمود و روشنایی آن به صورت غیرمستقیم از طریق سایر اتاق‌ها و یا به صورت مستقیم از طریق ساختن بالکن در بخش نما تأمین می‌شود. اتاق با کاربرد چندمنظوره از سبک‌شناسی قابل مقایسه با خانه رومی است و به صورت ایده‌آل باعث شکل‌گیری محیط ارتباطی خنثی می‌شود. البته توضیح دقیق در مورد نوع کاربری آن گاهی اوقات بسیار مشکل است.



(۴) خانه دارای اتاق چندمنظوره مرکزی

## ساختمان‌های مسکونی

نقشه کف  
خانه‌ها

واحدهای آپارتمانی

# اتاقها

## راه دسترسی

### ورودی

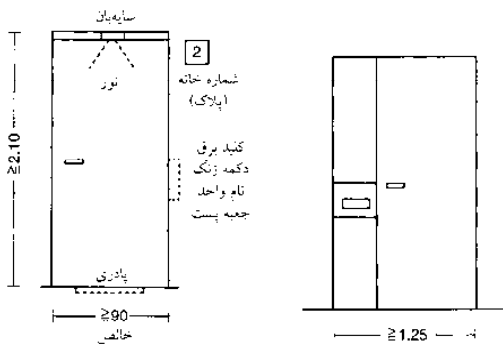
ورودی هر ساختمان به عنوان نمای آن محسوب می شود و در این مکان است که هر بازدیدکننده‌ای برداشت نخست خود را به دست می آورد. بسیاری از کاربردها به صورت عملی برنامه ریزی شده و به صورت مناسبی طراحی شده‌اند ← (۱). اگر ورودی ساختمان به فضای باز منتهی می شود می بایست در مقابل باد غالب محافظت شود. اگر شرایط آب و هوایی نامطلوب باشد، وجود یک لابی نیز برای پیشگیری از وزش باد توصیه می شود ← صفحه ۱۳۶. (اگر ورودی در بخش پله‌ها واقع شود، در این حالت می بایست محافظتی در مقابل باد فراهم گردد).

بر اساس نظرات MBO، درب‌های جلویی آپارتمان‌ها که امکان دسترسی به آنها از طریق آسانسور وجود دارد می بایست دارای یک فضای باز جدا به عرض ۹۰cm (برای کاربران ویلچر) باشد. ارتفاع درب در این حالت می بایست حداقل ۲٫۱۰m باشد. می بایست از قرار دادن آستانه برای درب‌ها خودداری نمود. درب ورودی می بایست به وسایل ضدحریق و عایق صوت مجهز باشد. عقب‌رفتگی بخش ورودی می بایست دارای حداقل ۱٫۲۵m عرض (۱٫۵m بهتر است) و تقریباً ۱m عمق باشد تا افراد بتوانند به راحتی در بخش جلویی درب بایستند. ← (۴) برای نحوه قرار گرفتن و آرایش مربوط به درب‌های ورودی خانه‌های مستقل و یا شامل چند خانوار می توانید به این بخش‌ها توجه کنید ← (۵) - (۸).

یکی از عناصر مهم در بخش ورودی‌های بلوک‌های آپارتمان‌ها محور پله‌ها و نیز پلکان و آسانسور آن است ← صفحه ۱۲۸. نما و اندازه آسانسور ابعاد بخش انتظار را تعیین می نماید که می بایست به قدر کافی برای تعداد زیادی از افراد، کاربران ویلچر و یا حمل‌کنندگان تخت بیمار مناسب باشد ← (۹) - (۱۲).

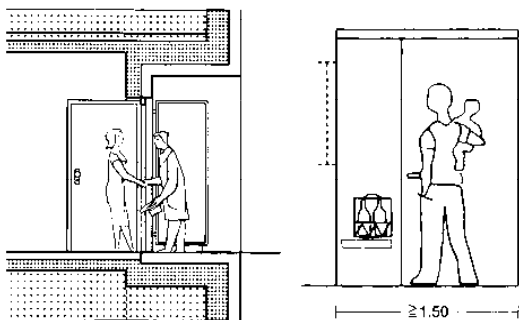
## ساختمان‌های مسکونی

- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- BS EN 81
- BS EN 15644
- DIN 4109
- DIN 18025
- MBO
- مشاهده کنید:
- عایق‌های صوتی
- صفحه ۲۷۵
- درب‌ها
- صفحه ۱۱۴
- آسانسورها
- صفحه ۱۲۸



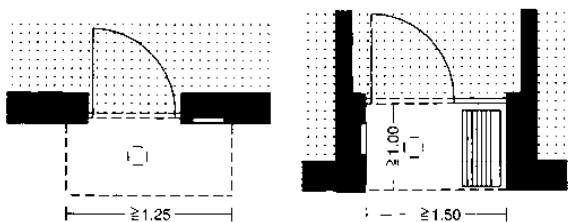
(۱) در ورودی. با حداقل ابعاد

(۲) در ورودی با حداقل ابعاد



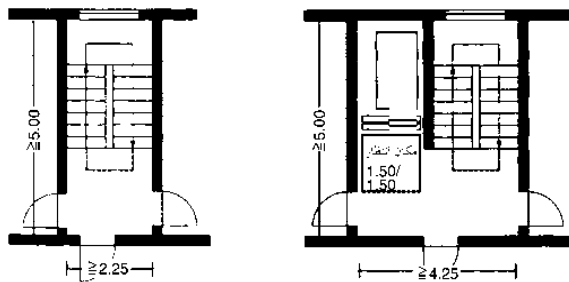
(۳) بخش میانی ورودی با سقف

(۴) محل نشستن، و قفسه برای ساک خرید



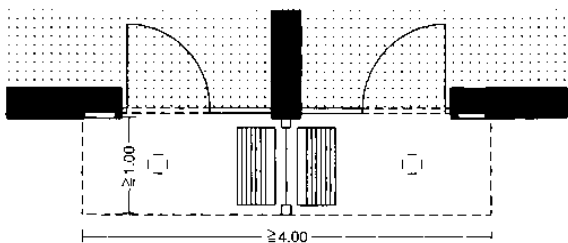
(۵) ورودی سقف

(۶) ورودی عقب‌نشینی شده

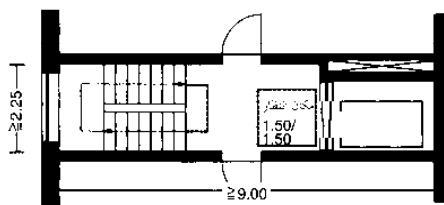


(۹) پلکان با پله‌های دوطرفه، سه واحد در یک طبقه

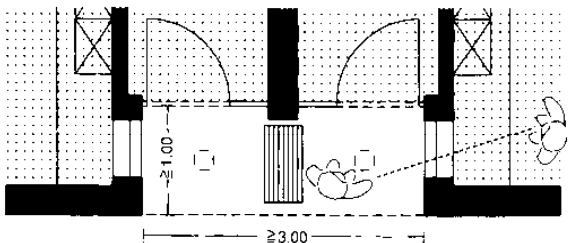
(۱۰) ترتیب موازی پلکان و آسانسور، سه واحد در یک طبقه



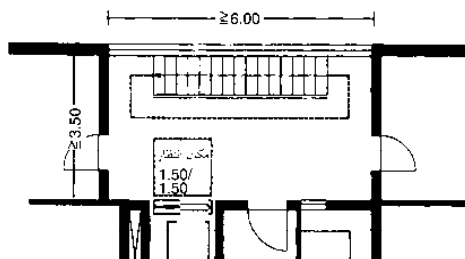
(۷) دو بخش ورودی زیر یک سقف طرح‌ریزی شده معمولی



(۱۱) ترتیب مخالف پلکان و آسانسور. دو واحد در یک طبقه.



(۸) خانه‌های نیمه‌متصل با محدوده ورودی معمول



(۱۲) پلکان یک طرفه، ترتیب جابه‌جاشده پلکان و آسانسور

## اتاقها

راه دسترسی

### راهرو ورودی

راهرو ورودی می‌بایست در بخشی که ورودی به صورت مستقیم به فضای باز و یک درب داخلی منتهی می‌گردد، محصور شوند. (کاربری لابی برای حفاظت از وزش باد) همچنین می‌بایست فضای کافی برای حرکت به اطراف وجود داشته باشد ← (۴) در این محل، پذیرش، خوش‌آمدگویی، محل آویزان کردن و پوشیدن لباس‌ها و ترک مکان صورت می‌پذیرد اما باعث شکل‌گیری ذهنیت بازدیدکننده در برخورد اول نیز می‌شود ← (۱)-(۳) بنابراین تعداد بیشماری از موارد می‌بایست به صورت کاربردی در این فضای محدود آراسته شود. ← (۵)، (۶) مهمترین فضای مشترک همانند آشپزخانه دستشویی و پلکان می‌بایست مستقیماً از طریق راهرو ورودی قابل دسترسی باشد.



55  $\geq 1.25$

(۱) فضای مورد نیاز در ورود به هال برای احوالپرسی



$\geq 1.15$   $\geq 1.00$

(۲) فضای مورد نیاز برای تعویض کت

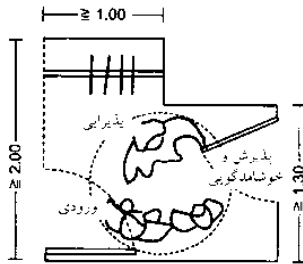
## ساختمان‌های مسکونی

- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها



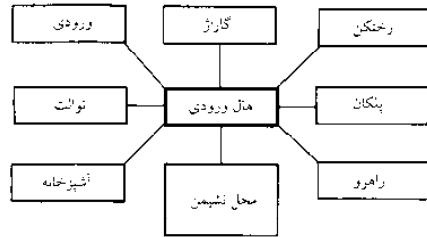
$\geq 1.30$

(۳) احوالپرسی

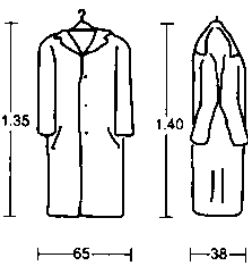


$\geq 1.00$   $\geq 2.15$

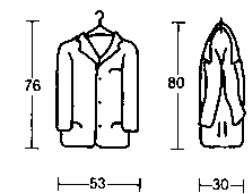
(۴) نقشه ساختمان با جایه‌جایی



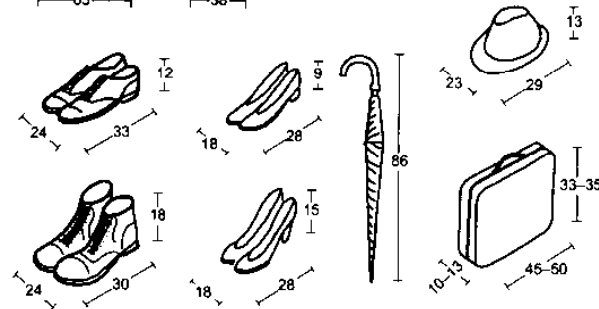
(۷) ارتباط بین ورودی هال و دیگر محل‌های خانه



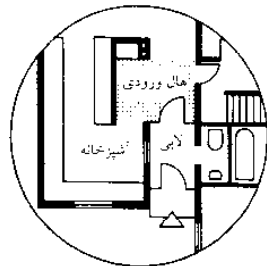
1.35 1.40 65 38



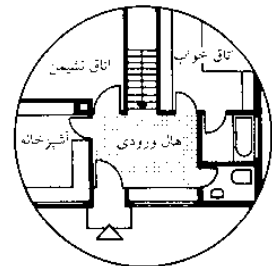
76 80 53 30



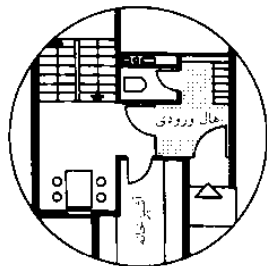
(۵) ابعاد کت‌ها، ژاکت‌ها، چترها، کلاه‌ها، چمدان و کفش‌ها



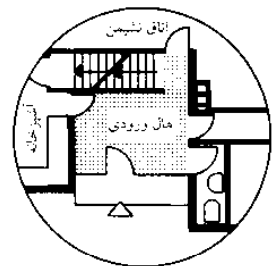
(۸) مجاورت به لابی



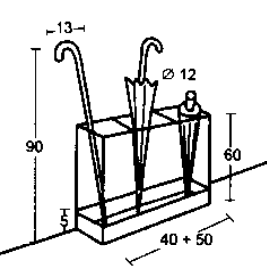
(۹) مجاورت آشپزخانه، دستشویی، پله زیرزمین، حمام و اتاق خواب



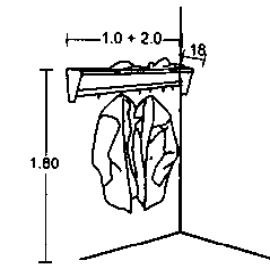
(۱۰) ورودی جانبی



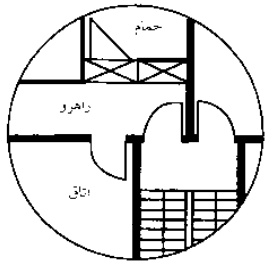
(۱۱) مجاورت به پله‌های زیرزمین



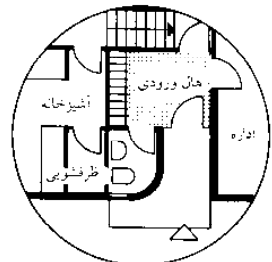
(۶) محل نگهداری چتر که دارای محلی نفوذناپذیر نسبت به آب می‌باشد و محل نگهداری کت (شش چنگک در فضای 1 m)



1.80 1.0+2.0 18



(۱۲) ورود به خانه کوچک



(۱۳) مجاورت هال با اتاق کار

## اتاق‌ها

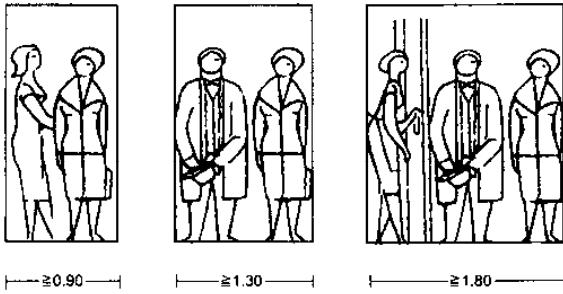
راه دسترسی

### راهروها

راهروها امکان ارتباط راحت میان اتاق‌های خانه را فراهم می‌نمایند. اگرچه آنها در واقع به محیط زندگی تعلق ندارند. اما آنها می‌بایست به صورت مشخص بزرگ بوده و از نظر فضایی تا حد امکان متفاوت باشند. قسمت‌های ورودی به محیط زندگی و روشنایی طبیعی قابل قبول است. اتاق‌های جانبی اغلب در کنار یک راهرو بزرگ جادارتر به نظر می‌رسند زیرا درب‌های منتهی به اتاق‌ها و گنجه‌ها در مکان‌های بهتری قرار گرفته‌اند ← (۵).

### عرض راهروها

عرض یک راهرو به محل قرار گرفتن آن، تعداد آن و درب‌های منتهی به آن (در دو سمت یا یک سمت) و تعداد افرادی که از آن استفاده می‌نمایند وابسته است ← (۲) بزرگترین امکان دسترسی توسط راهروهایی با نماها و اندازه‌های گوناگون به سمت اتاق‌هایی با عرض بیشتر از دو متر در شکل نشان داده شده است ← (۳)-(۱۴) در مثال‌ها یک راهرو با عرض حداقل یک متر در نظر گرفته شده است که امکان عبور دو نفر در آن وجود دارد. راهروهای عریض امکان ساخت و نصب گنجه‌ها (کمد دیواری‌ها) را از بین می‌برند در حالی که ساخت آنها ضروری است ← (۶)-(۹). در هنگام تعیین محل درب‌ها می‌بایست محل قرار گرفتن تخت‌ها، کمد دیوارهای ساخته شده در نظر گرفته شود.



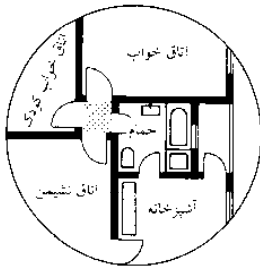
(۱) پهناي راهرو

شلوغی زیاد	شلوغی کم	نوع راهرو
1.30 m	0.90 m	در یک طرفه، ورودی به اتاق‌ها
1.80 m	1.60 m	در دو طرفه، ورودی به اتاق‌ها
2.20 m	1.40 m	در یک طرفه، ورودی به راهرو
2.60 m	2.40 m	در دو طرفه و ورودی به یکدیگر، ورودی به راهرو

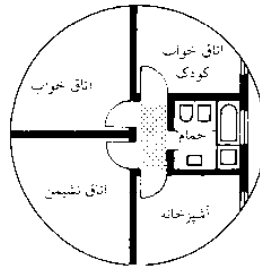
(۲) پهناي حداقل راهرو وابسته به ترتیب اتاق‌ها (جدا، متقابل) و ورودی مستقیم و حجم شلوغی (ترافیک) می‌باشد

## ساختمان‌های مسکونی

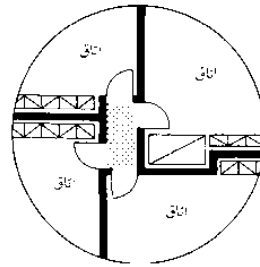
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها



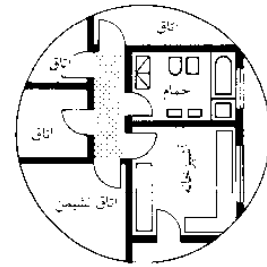
(۳) راهرو 11 m<sup>2</sup> ارتباط بین چهار اتاق را شامل می‌شود



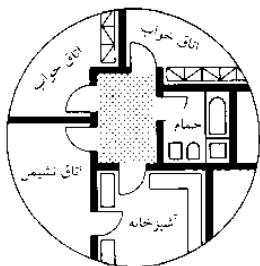
(۴) راهرو 2 m<sup>2</sup> ارتباط بین چهار اتاق همانند را شامل می‌شود



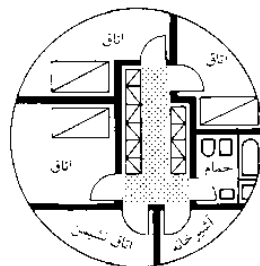
(۹) راهرو 2 m<sup>2</sup> ارتباط بین پنج اتاق را شامل می‌شود



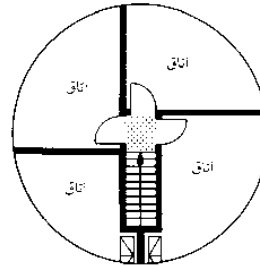
(۱۰) راهرو 3 m<sup>2</sup> ارتباط بین شش اتاق را شامل می‌شود



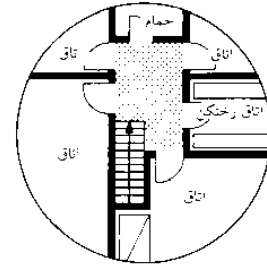
(۵) راهروی 4 m<sup>2</sup> ارتباط بین پنج اتاق و قفسه ساخته شده را شامل می‌شود



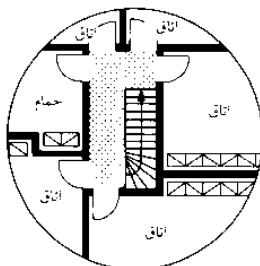
(۶) راهروی 5.2 m<sup>2</sup> ارتباط بین شش اتاق با قفسه ساخته شده و تخت‌ها را شامل می‌شود



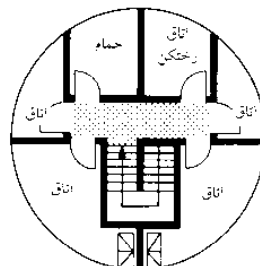
(۱۱) راهروی 1 m<sup>2</sup> ارتباط بین سه اتاق بزرگ و پلکان بالارونده را شامل می‌شود



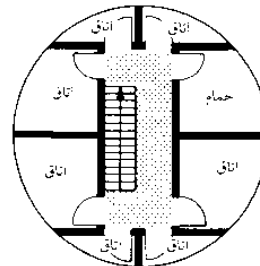
(۱۲) راهروی 5 m<sup>2</sup> ارتباط بین چهار اتاق بزرگ و دو اتاق کوچک (سرویس بهداشتی، اتاق تعویض لباس) را شامل می‌شود



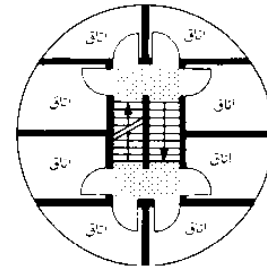
(۷) راهروی 15 m<sup>2</sup> ارتباط بین پنج اتاق و سرویس بهداشتی و یک رختکن را شامل می‌شود



(۸) راهروی 4 m<sup>2</sup> ارتباط بین چهار اتاق، یک سرویس بهداشتی و یک رختکن را شامل می‌شود



(۱۳) راهروی 7 m<sup>2</sup> ارتباط بین هشت اتاق با پلکان بالارونده یک طرفه را شامل می‌شود



(۱۴) راهروی 4 m<sup>2</sup> ارتباط بین هشت اتاق با سطوح مختلف کف را شامل می‌شود

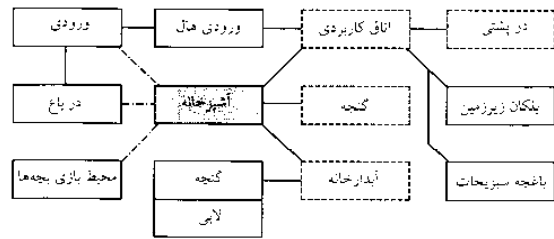
## اتاق‌ها

### آشپزخانه‌ها

آشپزخانه یک محل کار درون خانه و به صورت همزمان مهمترین اتاق نشیمن و محل ملاقات اعضا و مهمانان آنها است و در عین حال دارای ارتباطاتی با سایر نقاط خانه است. براساس مقررات ساختمان‌سازی، هر خانه و یا آپارتمان می‌بایست حداقل یک آشپزخانه و یا آشپزخانه کوچک داشته باشد. آشپزخانه‌ها و آشپزخانه‌های کوچک بدون پنجره به طور معمول غیرمطلوب می‌باشند و استفاده از آنها فقط در صورت تضمین وجود تهویه کافی مجاز می‌باشد. به عنوان یک اتاق محل سکونت، آشپزخانه می‌بایست دارای ارتفاع سقف مشخص حداقل برابر با ۲٫۴۰m و یک پنجر حداقل  $\frac{1}{8}$  زیربنای مفید ساختمان باشد.

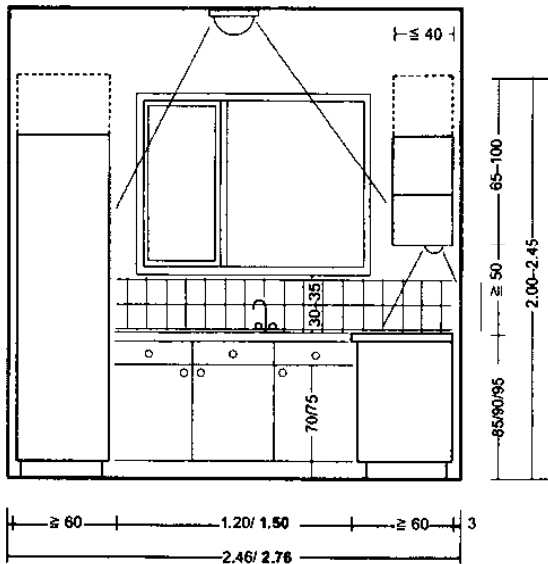
### محل قرار گرفتن

محل قرار گرفتن آشپزخانه به صورت ایده‌آل در بخش شمال شرقی و یا غربی با امکان دسترسی سریع به بخش ورودی (فاصله کوتاه برای خرید و بیرون گذاشتن زباله و...)، باغچه سبزیجات و زیرزمین می‌باشد. می‌بایست دارای یک ارتباط داخلی محسوس با اتاق غذاخوری و اتاق‌های کار و انباری باشد. به صورت ایده‌آل امکان مشاهده درب جلویی خانه و محوطه بازی بچه‌ها و توسط آشپزخانه می‌بایست فراهم باشد ← (۴)

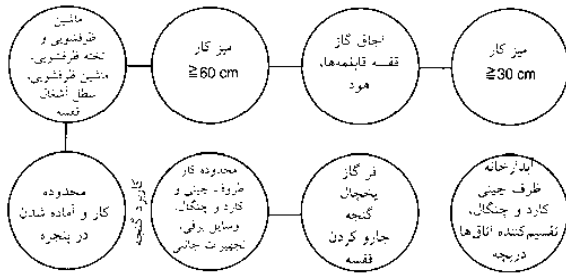


--- قابل دیدن از آشپزخانه  
 - مسیر  
 ..... اتاق‌های معمولی در خانه‌های بزرگتر

(۴) ارتباط‌های بین یک آشپزخانه بزرگ



(۱) اندازه موردنیاز برای آشپزخانه



(۲) نحوه قرارگیری فضاهای کاری مؤثر در آشپزخانه

واحد یا وسیله‌های برقی	فضای موردنیاز	
	عمق (cm)	بها (cm)
قفسه‌های ظروف چینی / کارد و چنگال، مواد غذایی و غیره	1 اساس واحد قفسه	30-150
	2 جارو کردن قفسه	60
	3 قفسه دیواری	30-150
وسایل برقی خشک‌کننده یا فریزرکننده	4 پنجره	60
	5 فریزر	60
	6 فریزر سردرفری	≥90
میز کار	7 میز کار کوچک بین اجاق گاز و سینک ظرفشویی	≥60
	8 میز کار بزرگ	>120
	9 مسطحی برای قرار دادن وسایل برقی	>60
	10 میز کار نزدیک اجاق گاز	≥30
	11 میز کار نزدیک سینک ظرفشویی	≥60
وسایل برقی خوراکی‌پزی	12 اجاق با فر گاز و هود	60
	13 اجاق با سکو	60-90
	14 فر گاز با سکو	60
	15 مایکروفر	60
تجهیزات شوینده	16 سینک ظرفشویی تکی یا نخته ظرفشویی	≥90
	17 سینک ظرفشویی دوقلو یا نخته ظرفشویی	≥120
	18 ماشین ظرفشویی	60
	19 بخش ظرفشویی (سینک ظرفشویی تکی یا نخته برای خشک کردن ظرف‌ها، همراه با سکو و ماشین ظرفشویی)	≥90

(۳) اندازه واحدهای آشپزخانه و وسایل برقی

ابعاد مناسب برای اسباب و اثاثیه آشپزخانه در بخش ← (۳) فراهم شده است. ابعاد ارائه شده در اینجا شامل محوطه حرکتی بزرگسالان و افراد معلول است بنابراین شامل حداقل ارزش‌های حتمی هستند به طور کلی، طراحی آشپزخانه‌ها می‌بایست براساس محوطه‌های رفت و آمد قابل دسترس در خانه طراحی گردد ← صفحه ۲۱

طراحی یک آشپزخانه می‌بایست امکان فعالیت کاری را با فضای کافی برای تحرک فراهم نماید و در عین حال از فاصله زیاد غیرضروری اجتناب نماید. محوطه حرکتی ۱٫۵m (حداقل ۱٫۲۰m) در میان دو میز کار موردنیاز می‌باشد. در هر آشپزخانه‌ای حداقل عمق ۶۰cm در محوطه حرکتی موردنیاز می‌باشد و این باعث می‌شود که حداقل عرض آشپزخانه ۲٫۷۰m باشد (حداقل آن ۲٫۴۰m است) (به علاوه ۶cm فاصله از دیوارها) ارتفاع میز کارها می‌بایست در صورت امکان متناسب با قد کاربران بوده و بین ۸۵-۹۵cm متفاوت می‌باشد ← (۱) کار کردن در حال ایستاده در هنگام استفاده از میز کار می‌بایست به حداقل ممکن تقلیل یابد. بهترین وضعیت در حین کار در آشپزخانه و روشنایی مناسب در محل کار موردنیاز می‌باشد ← صفحه ۱۵۴. به منظور آسان شدن کار در آشپزخانه، یک طراحی مفید برای محیط کار مطلوب می‌باشد ← (۲).

## ساختمان‌های مسکونی

### اتاق‌ها

دسترسی

آشپزخانه‌ها

محوطه‌های نشیمن

حمام

اتاق‌های فرعی

گاراژها

BS EN 1116

BS 6222

BS EN 60335

BS EN 14749

DIN EN 1116

MBO

مشاهده کنید:

ساختمان‌های دسترس

صفحه ۲۱

## اتاق‌ها

### آشپزخانه‌ها

#### انواع آشپزخانه

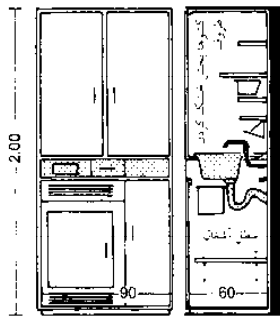
انواع آشپزخانه که در اینجا نشان داده می‌شود با توجه به پیش‌نیازهای یک آشپزخانه و فضای مربوط به آن طراحی شده است. انواع آشپزخانه‌های اصلی عبارتند از: آشپزخانه‌های کوچک یا آشپزخانه‌های فشرده: این نوع آشپزخانه‌ها تنها برای انجام فعالیت‌های ضروری محدود مناسب می‌باشد (ندرتاً دارای قفسه، کمد دیواری هستند) و تنها برای استفاده در خانه‌های تفریحی و خانه‌های دانشجویی مناسب می‌باشند. آشپزخانه‌های کوچک به طور عادی نیازی به یک محل خاص نداشته می‌توانند در راهروها و یا محل عبور قرار گیرند ← (۱)-(۲).

#### آشپزخانه کاری

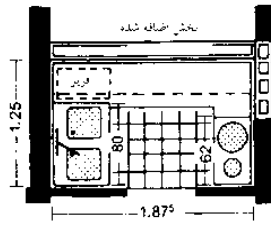
تجهیزات آشپزخانه‌ای به صورت کاربردی در کمترین فضای ممکن در یک، دو ردیف و یا به صورت U شکل چیده می‌شوند و به صورت یک آشپزخانه مناسب تبدیل می‌شوند. محل تجهیزات و میز کار برای انجام کارها به راحتی بهینه‌سازی شده‌اند ← (۹) این باعث به وجود آمدن یک فضای کاری در یک طبقه بین  $9/5m^2$  و  $5/5m^2$  می‌شود. (اگرچه برای استفاده‌ای به جز آشپزخانه مناسب نمی‌باشد) ← (۵)-(۷) امکان ارتباط با اتاق نهارخوری از طریق هال یا راهرو وجود دارد.

## ساختمان‌های مسکونی

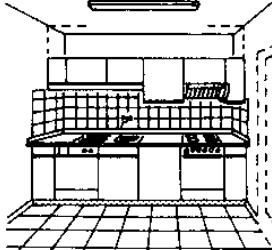
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
BS EN 1116  
BS 6222  
BS EN 60335  
BS EN 14749  
DIN EN 1116  
MBO  
مشاهده کنید:  
ساختمان‌های دردسترس  
صفحه ۲۱



(۱) آشپزخانه یک طرفه (دارای قفسه)



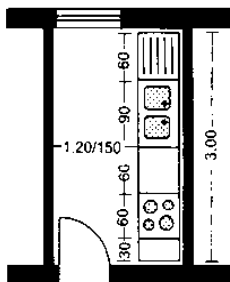
(۲) آشپزخانه کوچک با تهویه داخلی و هود



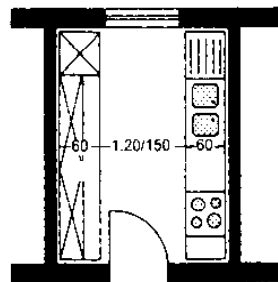
(۳) نمای پرسپکتیو ... (۵)



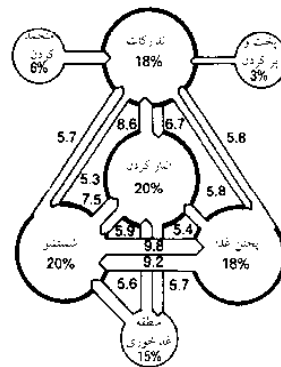
(۴) نمای پرسپکتیو ... (۲)



(۵) آشپزخانه یک طرفه



(۶) آشپزخانه دو طرفه



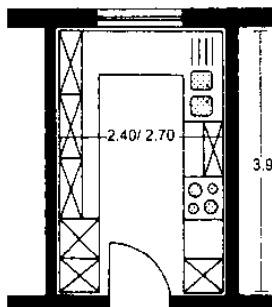
(۱۰) استفاده از مناطق آشپزخانه

#### آشپزخانه با محل غذاخوری

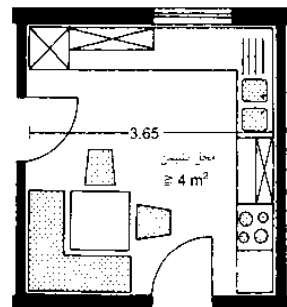
آشپزخانه‌ای با محل غذاخوری به علاوه محلی برای قرار گرفتن تجهیزات آشپزخانه و فضایی برای یک میز و صندلی‌ها و یا نیمکت‌ها برای استفاده به عنوان یک اتاق غذاخوری اضافی (برای صبحانه) می‌باشد. بنابراین آشپزخانه به اتاقی برای زندگی تبدیل شده و امکان گپ زدن را فراهم می‌نماید. آشپزخانه‌هایی که دارای بخش غذاخوری هستند می‌توانند در فضایی در حدود  $10m^2$  طراحی گردند- یک طراحی خوب به شکل L با درب‌های که به اتاق نشیمن و راهرو منتهی می‌شود تقریباً نیاز به  $14m^2$  فضا دارد ← (۸)

فراهم نمودن آشپزخانه با محوطه غذاخوری که همان آشپزخانه آپن است که در این آشپزخانه دسترسی به اتاق نشیمن و محوطه غذاخوری مجاز می‌شود. این نوع طراحی براساس چیدمان آشپزخانه به سبک آمریکایی است و در آن یک فضای کاربردی به اتاق نشیمن متصل می‌شود. در این حالت پیشخوان مورد استفاده برای خوردن صبحانه و یا استنک (میان وعده) به عنوان ساختار تقسیم‌کننده محسوب می‌شود ← صفحه ۱۵۴ (۳)

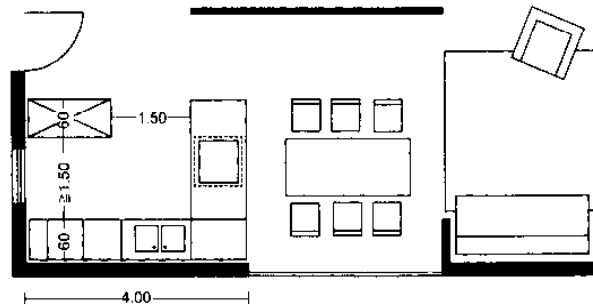
طرح‌های آشپزخانه جدا از آشپزخانه‌های مجهز است فضای آشپزخانه به عنوان یک بخش غیروابسته و برای شرایط کاربردی غیررسمی طراحی شده و مانند یک سری از اثاثیه در یک اتاق مسکونی بزرگ قرار می‌گیرند. آشپزخانه به یک تهویه مطبوع برای جلوگیری از انتشار بوی ناشی از پخت و پز در اتاق نشیمن و غذاخوری نیاز دارد. در بسیاری از موارد استفاده از یک بخش تقسیم‌کننده متحرک برای مثال یک پرده توصیه می‌شود ← (۹)



(۷) آشپزخانه L شکل



(۸) آشپزخانه L شکل با منطقه نهارخوری



(۹) ورودی آشپزخانه که به اتاق‌ها منتهی می‌شود



# اتاق‌ها

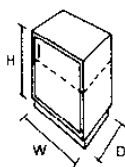
## آشپزخانه‌ها

### تجهیزات آشپزخانه

سیستم‌های مدولار متعددی با کاربردها و ابعاد تعیین شده‌ای برای به کارگیری تجهیزات آشپزخانه در دسترس می‌باشد که اغلب در امتداد میز قرار می‌گیرند. انواع آشپزخانه‌ها و تجهیزات عبارتند از:

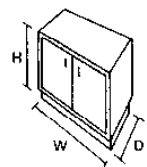
- **واحدهای ابتدایی** این آشپزخانه‌ها دارای میزهای کار بزرگ و کمدهای دیواری برای نگهداری مواد اولیه، دیگ‌ها و ماهیتابه‌های بزرگ و قفسه‌های برای قرار دادن تجهیزات هستند ← (۱)-(۲)
- **کمدهای دیواری** از این کمدها به منظور نگهداری تجهیزات و یا دستگاه‌های سبک وزن همانند ماکروویو استفاده می‌شود ← (۳)-(۴).
- **سکوهای بلند** این سکوها با ارتفاع تقریبی ۲m برای نگهداری تجهیزات همانند وسایل تمیز کاری مثل جارو یا قفسه‌ای برای نصب یخچال و یا فر... به کار می‌رود.
- **اجاق گاز و سیستم تهویه خروجی** یک اجاق گاز، ۲-۴ شعله که با جریان گاز و یا الکتریسیته کار کرده و اغلب دارای یک فر است که به صورت جداگانه بر روی یک سکوی بلند نصب شده و یک محل اجاق که بر روی میز کار قرار می‌گیرد ← (۵)-(۷)
- **سینک ظرفشویی** به طور عادی در محل میز کار یک بخش ظرفشویی دارای ۱ یا ۲ کاسه و یک میز یکپارچه برای خشک شدن ظرف‌ها در نظر گرفته می‌شود ← (۱۱)-(۱۲)
- **تجهیزاتی که عموماً در زیر سینک ظرفشویی قرار می‌گیرند شامل، ماشین ظرفشویی و سطل آشغال می‌باشد** ← (۹).
- **یخچال در زیر میز کار قرار می‌گیرد.** (در آشپزخانه‌های کوچکتر) و یا به صورت یکپارچه در محل دیواری که به صورت ایستاده قرار می‌گیرد و فریزر نیز در کنار آن وجود دارد فریزر می‌تواند به صورت جدا و یا به صورت کنار هم قرار بگیرد ← (۱۵)-(۱۶)

H(cm) × W(cm) × D(cm)  
85 20-60 60



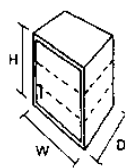
(۱) کابینت یک طبقه

H(cm) × W(cm) × D(cm)  
85 70-150 60



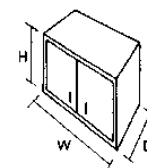
(۲) کابینت دو طبقه

H(cm) × W(cm) × D(cm)  
35 20-120 35  
65  
100



(۳) کابینت یک در، مخصوص نصب بر روی دیوار

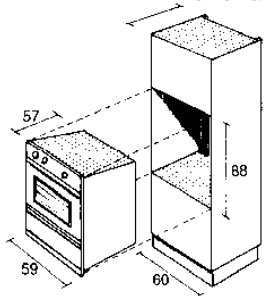
H(cm) × W(cm) × D(cm)  
50 70-150 35  
65  
100



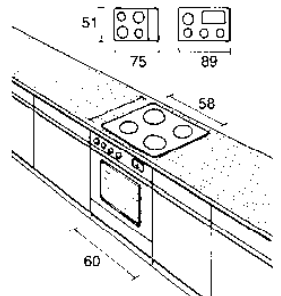
(۴) کابینت دو در، مخصوص نصب بر روی دیوار

## ساختمان‌های مسکونی

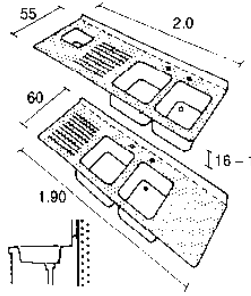
- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- BS EN 1116
- BS 6222
- BS EN 60335
- BS EN 14749
- DIN EN 1116



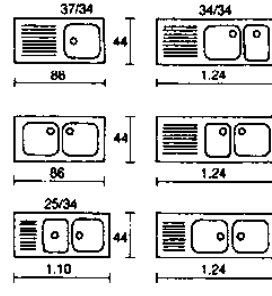
(۵) فضای اجاق گاز



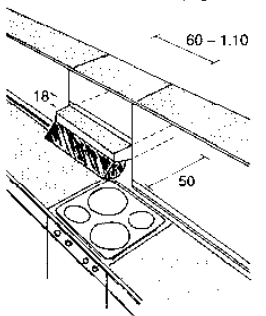
(۶) فضای مخصوص اجاق گاز



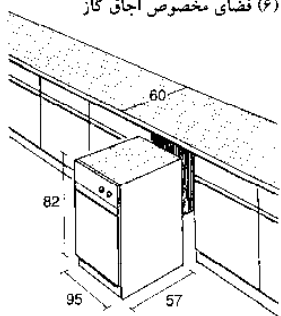
(۱۱) اندازه سینک



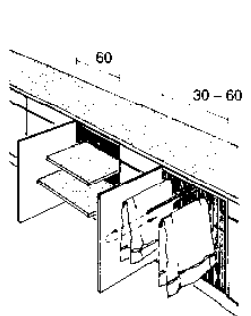
(۱۲) انواع سینک



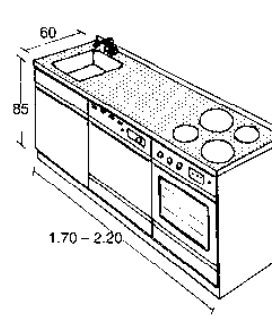
(۷) هود مکش هوا



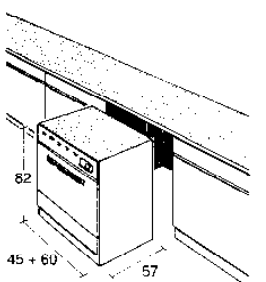
(۸) فشرده‌کننده الکتریکی آشغال‌ها



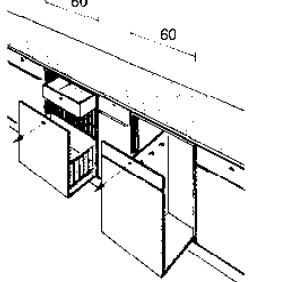
(۱۳) وسایل برقی کوچک و کابینت‌های خشک‌کننده



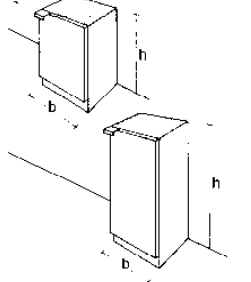
(۱۴) آشپزخانه: اجزای مرکزی



(۹) ماشین ظرفشویی



(۱۰) قفسه قرار دادن قابلمه‌ها



(۱۵) یخچال‌ها

یخچال‌ها

vol. (l)	w (cm)	d (cm)	h (cm)
50	55	55-60	80-85
75	55	60-65	85
100	55-60	60-65	85
125	65-60	65-70	90-100
150	60-65	65-70	120-130
200	65-75	70-75	130-140
250	70-80	70-75	140-150

ساختار یخچال‌ها

vol. (l)	w (cm)	d (cm)	h (cm)
50	55	50-55	80-85
75	55	55-60	85-90
100	55	60-65	90

(۱۶) ابعاد ← (۱۵)



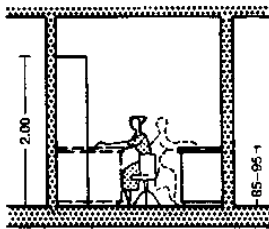
## اتاق‌ها

### آشپزخانه‌ها

#### نحوه فعالیت

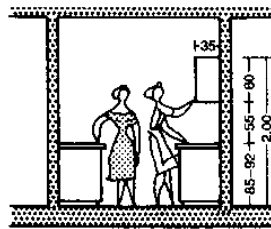
نمای یک آشپزخانه می‌بایست به صورت مفید بوده و باعث صرفه‌جویی در وقت شود علاوه بر نحوه مناسب قرار گرفتن تجهیزات، قفسه‌ها، میزهای کار ← صفحه ۱۴۹. نحوه کارایی‌تر نیز برای تسریع فعالیت در مقابل میز کار بهینه‌سازی شود ← (۱) آشپزخانه می‌تواند توسط دو نفر در یک زمان مورد استفاده قرار گیرد اگر که میزهای کار و تجهیزات به صورت مناسبی در جای خود قرار گرفته باشند ← (۲) گنجه‌های بلند و قفسه‌ها می‌بایست به گونه‌ای مناسب و در ارتباط با محیط کار قرار گرفته و می‌بایست به صورتی باشند که دسترسی به آنها آسان باشد ← (۳)-(۴) میزهای کار می‌بایست دارای ارتفاع درستی بوده و متناسب با نوع کار آماده شوند تا کار در آشپزخانه را به صورت قابل ملاحظه‌ای آسان‌تر بسازند ← (۸)

آشپزخانه‌ها خیلی اوقات به عنوان بخشی از خانه استفاده می‌شوند که می‌بایست راحت بوده و شستشوی آن کار آسانی باشد ← (۱۴) این ایده خوبی است که آستانه پنجره را به گونه‌ای متناسب با میز کار و بالای آن بسازیم تا امکان باز کردن پنجره‌ها بدون نیاز به تمیز کردن میز کار وجود داشته باشد ← (۳) روشنایی‌های شامل لامپ‌های ثابت می‌بایست در زیر دیوار کمدهای دیواری نصب شود ← (۷) نحوه قرار گرفتن کلیدها و پریزها و فضای اضافی موردنیاز برای تجهیزات قرار گرفته در پوشش، رادیاتورها و تجهیزات لوله‌کشی در هنگام نقشه‌کشی و تعیین فضای لازم برای میزهای کار در نظر گرفته شود.



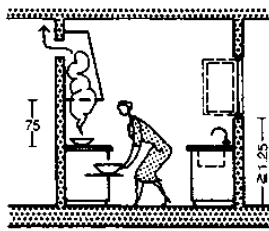
۱-45+40+80/1.10+60-1

(۱) بخشی از آشپزخانه با دو سطح کاری



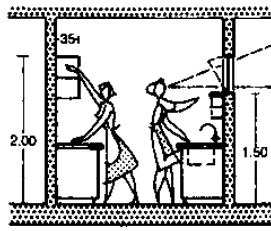
۱-60+1.20/1.50+60-1

(۲) بخشی از آشپزخانه با فضای برای دو نفر



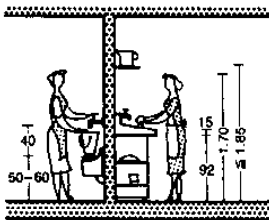
۱-1.20/1.50-1

(۳) اجاق گاز کم ارتفاع که در بخش جلویی نیاز به فضای کافی دارد. هود مکش هوا در بالای اجاق گاز و فر گاز آشپزخانه

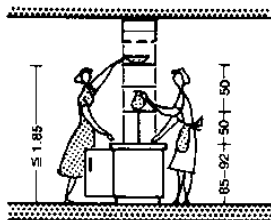


۱-60+1.20/1.50+60-1

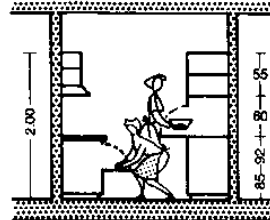
(۴) سطوح کاری و انباری با عمق 60 cm



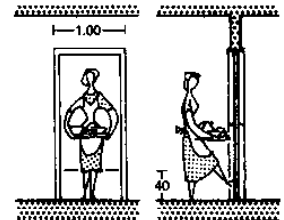
(۵) ارتفاع سینک شستشوی ظروف و قفسه مرتفع



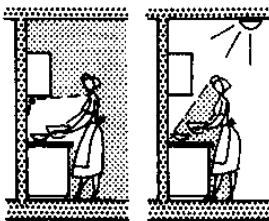
(۶) درجه میانی آشپزخانه و اتاق ناهارخوری که می‌تواند به جهت‌های دیگر هم باز شود



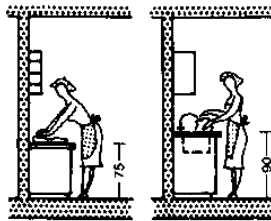
(۱۱) انجام کار پهلو به پهلو



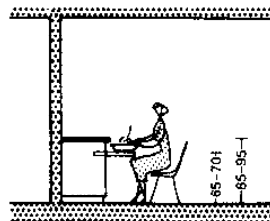
(۱۲) درب‌های خود به خود بسته‌شونده با صفحه باز کردن درب پایین آبدارخانه و ناهارخوری



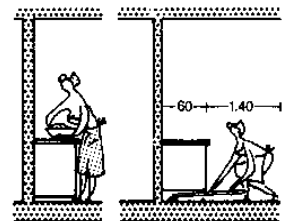
(۷) روشنایی صحیح و غیرصحیح در آشپزخانه



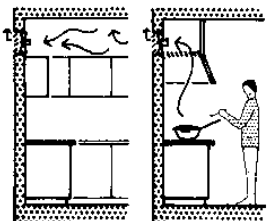
(۸) ارتفاع 85 cm معمولی میز که برای بخت و پز و شستشوی ظروف بهترین و مناسب‌ترین ارتفاع است



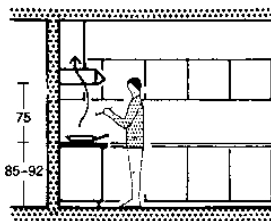
(۱۳) سطح کاری با قابلیت کشیدن به طرف فرد، کاربرد به صورت نشسته



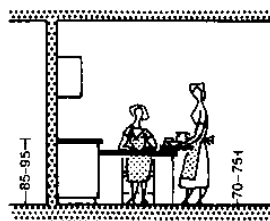
(۱۴) طراحی مناسب کابینت‌ها برای راحتی در امر تمیز کردن و کار کردن  $\leq 10$  cm



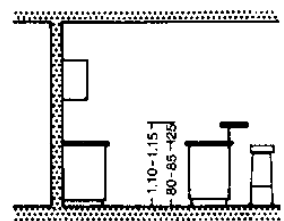
(۹) تهویه مصنوعی توسط فن مکش هوا که بر روی دیواره خارجی نصب شده است (A)-(B)



(۱۰) هود مکش هوا بالای اجاق گاز



(۱۵) میز محوردار با قابلیت کشش به طرف فرد



(۱۶) ترتیب سطح بار برای خوردن صبحانه

## ساختمان‌های مسکونی

- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- BS EN 1116
- BS 6222
- BS EN 60335
- BS EN 14749
- DIN EN 1116

# اتاق‌ها

## فضای زندگی

### اتاق‌های ناهارخوری

اتاق‌های ناهارخوری محلی برای برقراری ارتباط و انجام فعالیت‌های اجتماعی است. آنها بخش مرکزی مشترک زندگی در یک خانه را شکل می‌دهند طیف وسیعی از فعالیت‌ها همانند خوردن صبحانه میان وعده و نیز خوردن وعده‌های غذایی توسط ساکنین منزل و مهمانان آنها در یک اتاق ناهارخوری جدا انجام می‌شود. ملزومات برای انجام چنین کاری طراحی شده و طراحی نماهای فضاهای ناهارخوری متقابلاً متفاوت است. میز ناهارخوری ممکن است به عنوان نقطه مرکزی مجموعه مسکونی در نظر گرفته شود صفحه ۱۵۰ ← (۹).

### حداقل ملزومات

فضای بخش ناهارخوری می‌بایست مطابق با اندازه خانواده طراحی گردد. همیشه می‌بایست این فضا برای حداقل ۴ نفر آماده شود.

## ساختمان‌های مسکونی

اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
کاراها

### طراحی نما

بخش ناهارخوری به طور عادی یا دارای نمای جنوبی و یا غربی است. ارتباط مستقیم آن با آشپزخانه و یا آبدارخانه عملی می‌باشد. بهتر است که برای گسترش این فضا و برای مراسم‌های خاص از پارتیشن‌های کشویی استفاده نماییم. بخش ناهارخوری می‌بایست در صورت امکان از طریق بالکن و یا تراس قابل دسترسی باشد. اگر تمایل برای داشتن یک فضای مجزا برای خوردن صبحانه وجود دارد، بهتر است که این فضا در بخش جنوبی و شرقی خانه واقع گردد. اگر فضا در آشپزخانه تعبیه شود، به فضای اضافی برای نگهداری و حرکت نیاز دارد.

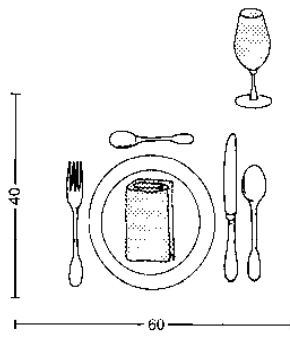
### تجهیزات و فضای موردنیاز

به منظور صرف کردن غذا در یک فضای راحت، یک فرد نیازمند میزی با ابعادی در حدود  $60 \times 40 \text{ cm}$  است ← (۱) این باعث می‌شود یک فاصله کافی از فرد رو به رو وجود داشته و یک اتاق برای قرار دادن تجهیزات کامل در اختیار باشد. مرکز میز باید دارای یک لبه  $2.5 \text{ cm}$  برای قرار گرفتن بشقاب‌ها قابلمه‌ها و کاسه‌ها باشد. محل خوردن میان وعده می‌تواند با استفاده از یک میز متحرک که دارای ارتفاعی بین  $75 \text{ cm} - 70 \text{ cm}$  است شکل گیرد ← (۳). اگر یک اتاق در دسترس باشد یک میز تاشو ثابت ساده در قسمت کم‌دیواری می‌تواند راه‌حل خوبی باشد. به یک فضای  $80 \text{ cm}$  برای حرکت در سمت چپ و راست میز نیاز می‌باشد.

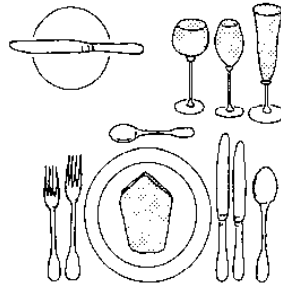
می‌توان از یک بار در آشپزخانه برای صرفه‌جویی در فضا که دارای ارتفاعی  $40 \text{ cm}$  است، استفاده نمود ولی در عین حال نیاز به فضای کمتری به خاطر پیش‌آمدگی  $15 \text{ cm}$  است.

تجهیزات بار و صندلی‌ها در این بخش موردنیاز می‌باشند ← (۳) + (۷) فضای ناهارخوری در آشپزخانه نیاز به فضایی مطابق با طراحی دارد، البته امکان جایگزینی آن با اتاق ناهارخوری وجود دارد.

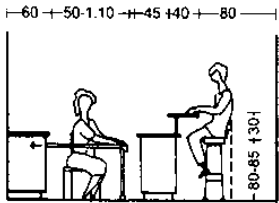
یک میز ناهارخوری گرد و راحت حداقل دارای  $0.9 \text{ m}$  قطر است البته قطر  $1.25 \text{ m} - 1.1 \text{ m}$  ترجیح داده می‌شود. یک نیمکت در گوشه به همراه میز فضای کمتری را نسبت به سایر طرح‌های مربوط به فضای ناهارخوری اشغال می‌نماید. اگر بیش از سه نفر در یک خانه سکونت دارند، میزان فضای حرکتی برای هر نفر تا  $80 \text{ cm}$  افزایش می‌یابد. میز ناهارخوری می‌بایست دارای رنگ روشن باشد.



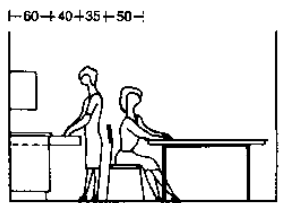
(۱) فضای چیدن برای: ظروف سوپ، ماهی، سالاد و نوشیدنی



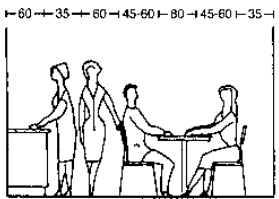
(۲) فضای چیدن برای: ظروف سوپ ماهی و گوشت، بستنی، نوشیدنی سفید و قرمز



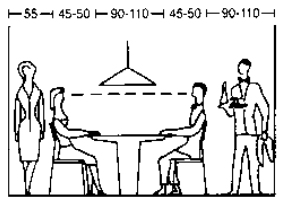
(۳) فضای برای بیرون کشیدن میز و بار آشپزخانه با چهار پایه بار



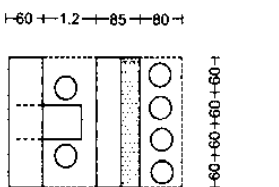
(۴) فضای برای باز کردن کتوها و درها



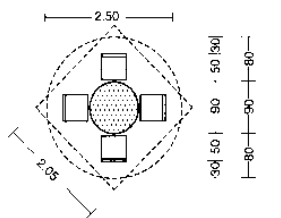
(۵) فضای لازم بین تخته جانبی و میز برای قدم زدن



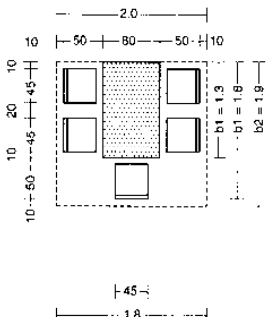
(۶) حداقل فضای میز تا دیوار



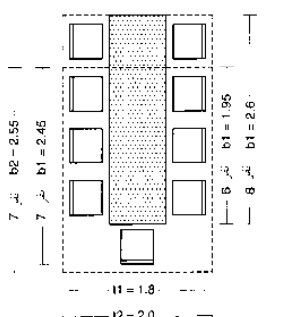
(۷) نقشه بار آشپزخانه ← (۳)



(۸) میز گرد برای 4-6 نفر



(۹) حداقل فضای موردنیاز برای خوردن میان وعده و محل ناهارخوری (برای پنج نفر)



(۱۰) حداقل فضای موردنیاز برای خوردن میان وعده و محل ناهارخوری (برای نه نفر)

نوع	تعداد نفرات × پهنا × فضا
اتاق ناهارخوری بزرگ برای	6-24 نفر
پهنای میز	55-110 cm
پهنای فضا	55-70 cm
فضای اضافی برای میز و میهمان	10-20 cm
میز گرد	تعداد نفرات × پهنا × فضا = 3.14
پهنای فضا و برای 6 نفر	$60 \times 6 = 1.04 \text{ m}$
	$3.14$

(۱۱) حداقل فضای موردنیاز برای خوردن میان وعده و محل ناهارخوری (برای 4-8 نفر)

محل	عمق (cm)	پهنا (cm)	میز و صندلی
(m <sup>2</sup> )	(cm)	(cm)	بزرگ
A1	d1	w1	A2
2.34	180	130	2.6
3.24	180	180	3.8
3.51	180	195	3.9
4.41	180	245	5.1
4.68	180	280	5.2
بدون فضایی برای بیرون کشیدن صندلی با فضایی برای بیرون کشیدن صندلی			
	d2	w2	A2

(۱۲) حداقل اندازه میز براساس تعداد نفرات

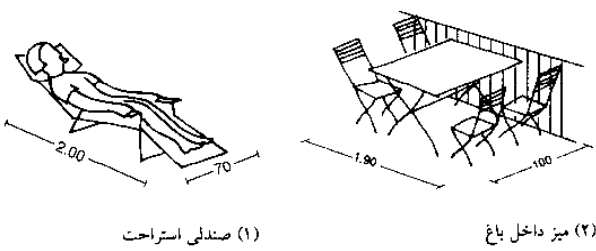
# اتاق‌ها

## فضای زندگی

### فضاهای باز

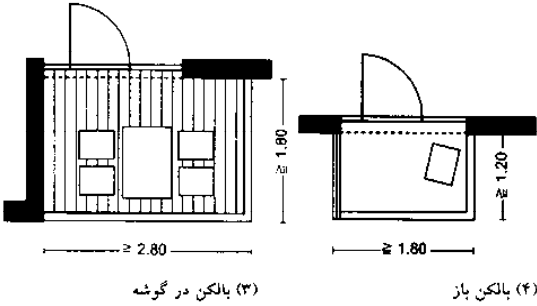
میزان جذابیت خانه می‌تواند به صورت قابل ملاحظه‌ای از طریق فضاهای باز (بالکن‌ها، لژها و تراس‌ها) مجاور اتاق‌ها افزایش پیدا نماید. در تابستان این فضاهای باز، فضاهای گسترده مطلوبی را جهت، آسایش، استراحت کردن و لم دادن، خوابیدن و مطالعه و غذاخوردن فراهم نموده و نیز می‌توانند فضاهای بزرگی را برای انجام کارها و نیز نظارت مستقیم محوطه بازی بچه‌ها فراهم نمایند. بالکن‌ها، لژها و تراس‌ها بخشی از محیط زندگی هستند که براساس محاسبات مربوط به مقررات ساخت و ساز ۲۵-۵۰٪ محیط زندگی را تشکیل می‌دهند.

این فضاها به صورت کلی دارای ارتباط فضایی با محیط زندگی و کار و اتاق‌های ناهارخوری هستند (با داشتن بیش از یک فضای باز، این محیط‌ها می‌توانند شامل اتاق خواب‌ها و یا آشپزخانه‌ها و... شوند). جهت‌گیری مناسب (جهت جغرافیایی، منظره) اندازه کافی و حفاظت در مقابل دید خارجی، صدا و آب و هوا (باد، باران، تابش شدید خورشید) برای داشتن فضای بازی با کیفیت بالا ضروری هستند. فضای مورد نیاز برای نرده‌ها و گیاهان تزئینی می‌بایست با اندازه مناسب در نظر گرفته شود. بالکن‌هایی که در گوشه قرار می‌گیرند ← (۳)، در مقابل باد محافظت شده و دارای استقلال بیشتری می‌باشند در نتیجه راحت‌تر از سایر بالکن‌های باز می‌باشند ← (۴) بالکن‌های باز بنابراین می‌بایست در مقابل باد محافظت شوند. بالکن‌های سرپوشیده (لژها) ← (۵) باعث بزرگ شدن دیوارهای خارجی محوطه مجاور اتاق‌ها (باعث از دست رفتن گرما) شده اما امکان دسترسی به یک اتاق با فضای باز نزدیک‌تر را فراهم می‌نمایند. با توجه به نقشه ساختمان، بالکن‌های کناری محافظت کاملی را در مقابل دید خارجی و باد فراهم می‌نمایند. ← (۶)-(۷)



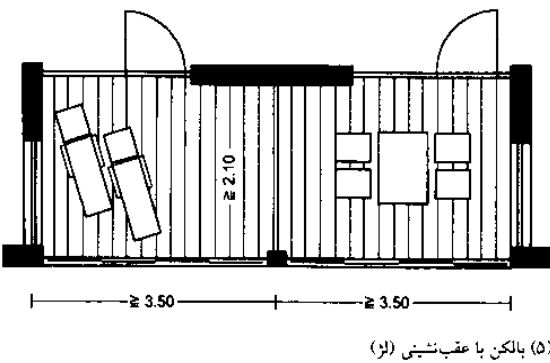
(۱) صندلی استراحت

(۲) میز داخل باغ

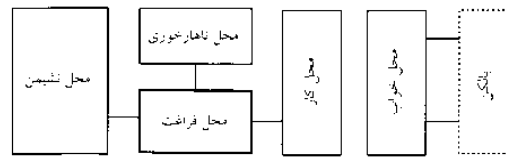


(۳) بالکن در گوشه

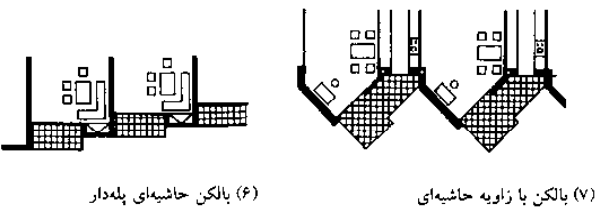
(۴) بالکن باز



(۵) بالکن با عقب‌نشینی (لژ)

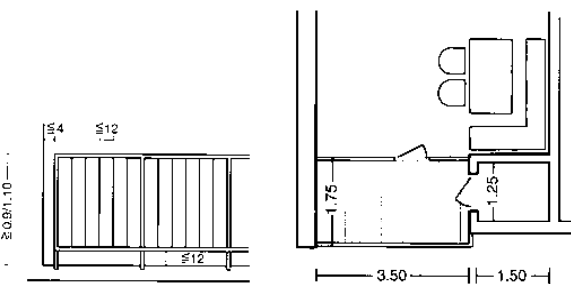


(۱۱) احتمال ارتباط اتاق‌ها در محوطه باز



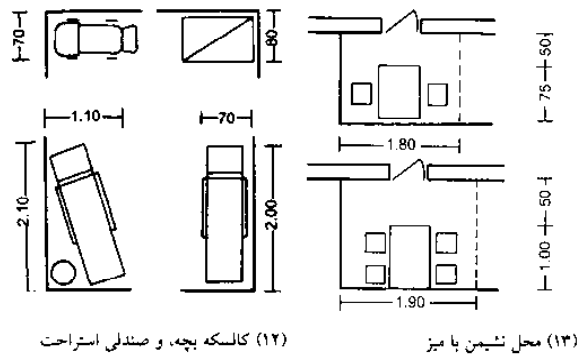
(۶) بالکن حاشیه‌ای پله‌دار

(۷) بالکن با زاویه حاشیه‌ای



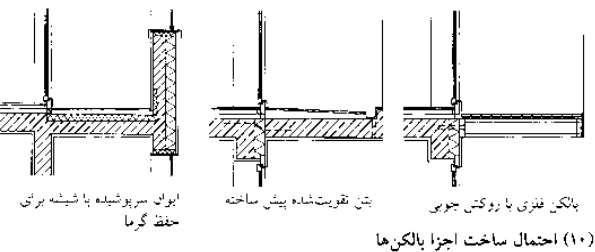
(۸) اندازه‌های نرده‌ها

(۹) بالکن مجاور محل ناهارخوری داخلی



(۱۲) کالسکه بچه و صندلی استراحت

(۱۳) محل نشیمن با میز

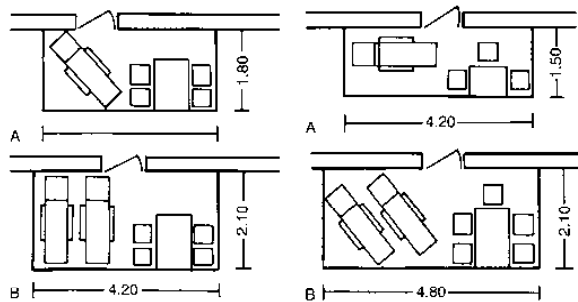


ایوان سرپوشیده با شیشه برای حفظ گرما

بتن تقویت‌شده پیش ساخته

بالکن فلزی با روکش چوبی

(۱۰) احتمال ساخت اجزا بالکن‌ها



A = 7.0 m<sup>2</sup> بالکن 3-4 نفر (۱۴)  
B = 9.0 m<sup>2</sup> بالکن 5-6 نفر

A = 6.0 m<sup>2</sup> بالکن 1-2 نفر (۱۵)  
B = 10 m<sup>2</sup> بالکن 3-4 نفر

## ساختمان‌های مسکونی

اتاق‌ها

دسترسی

آشپزخانه‌ها

محوطه‌های نشیمن

حمام

اتاق‌های فرعی

گاراژها

# اتاق‌ها

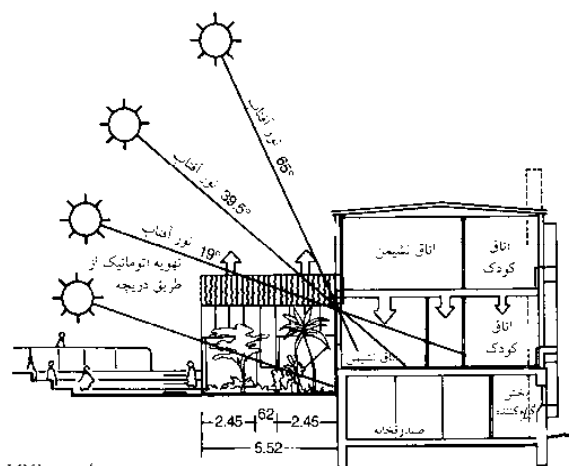
## فضاهای زندگی

### گلخانه‌ها

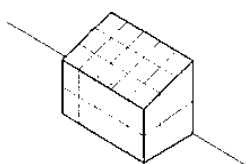
گلخانه‌ها با فضاهای شیشه‌ای بزرگ خود از اتاق‌های نشیمن متمایز می‌شوند. اصولاً آنها توسط تابش خورشید گرم می‌شوند و به صورت طبیعی تهویه شده ← (۱۰) - (۱۱) و یک منطقه با دمای خنثی را ایجاد می‌نمایند تا از گیاهان در فصول سرد سال محافظت نمایند.

امروزه، گلخانه‌ها را به عنوان فضاهای گسترش یافته برای زندگی در نظر گرفته، که به طور خاص در بهار و پاییز قابل استفاده هستند. اگر گلخانه‌ها توسط تجهیزات مناسب اضافی گرمایشی و تهویه‌های اتوماتیک تجهیز گردند می‌توان از آنها برای نگه داشتن گیاهان مناطق حاره استفاده نمود. در بسیاری از موارد آنها بخشی از فضای گرمایشی ساختمان با توجه به ملزومات مربوط به پوشش خارجیشان هستند.

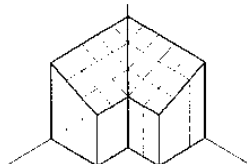
## ساختمان‌های مسکونی



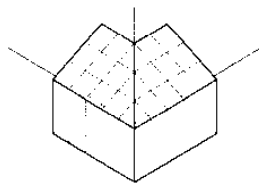
(۱) خانه رو به آفتاب، انباری در طبقه دوم ← (۱۲) + (۱۳)



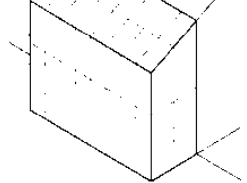
(۲) طرح انباری



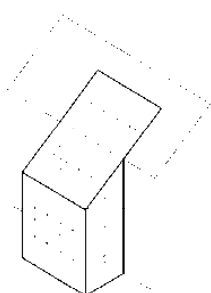
(۳) انباری گوشه‌ای



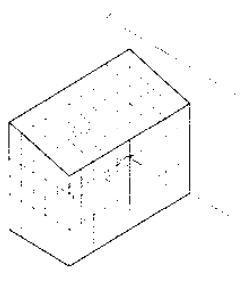
(۴) انباری خارجی در گوشه ساختمان



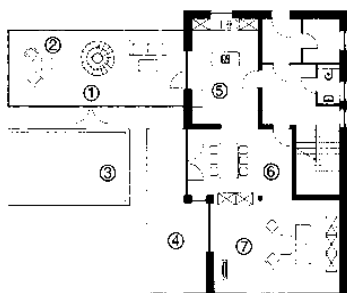
(۵) انباری قرار گرفته داخل پهنای ساختمان



(۶) انباری با عقب‌نشینی

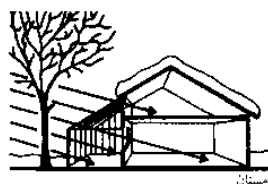


(۷) نقشه انباری متقاطع با نورگیر

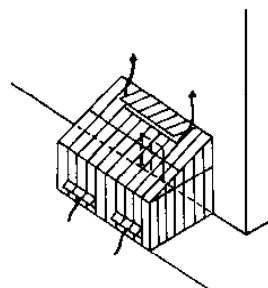


معمار: هبه - مولر

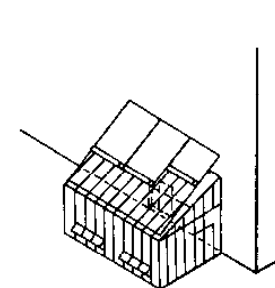
(۸) نقشه ← (۷)



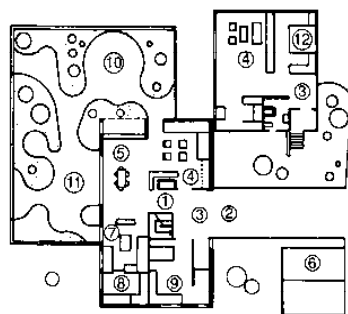
(۹) سایه طبیعی



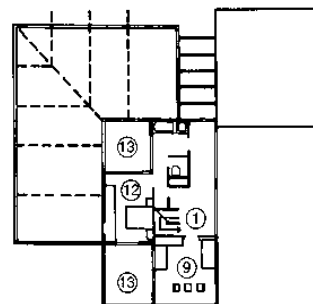
(۱۰) انباری با تهویه و هواکش



(۱۱) انباری با نورگیر خارجی



(۱۲) طبقه همکف با خانه رو به آفتاب ← (۱) + (۱۳)



معمار: شرکت پلاننگ استیم I.O.G

(۱۳) طبقه اول ← (۱) + (۱۲)

- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها

## اتاق‌ها

### فضاهای زندگی

فضای زندگی قابل دسته‌بندی به اتاق‌های مشترک (اتاق نشیمن و اتاق‌های ناهارخوری، آشپزخانه‌ها) و اتاق‌های خصوصی برای یک یا دو نفر (اتاق خواب والدین، اتاق بچه‌ها و اتاق خواب میهمان) هستند. این تمایز طرح‌های رایج برای اتاق خصوصاً در خانه‌های با استفاده‌های تجاری منجر می‌شود.

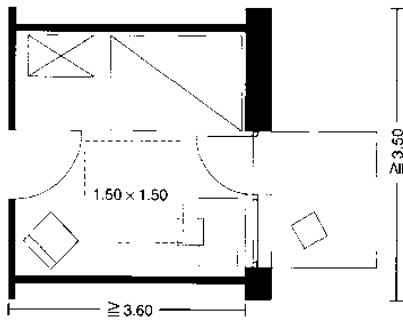
اما روش‌های استفاده از فضاهای زندگی بسیار پیچیده‌تر و متنوع‌تر است. امروزه اتاق‌های خواب برای کار، بازی و استراحت مورد استفاده قرار گرفته و بنابراین دارای برخی از ویژگی‌های اتاق‌های مشترک هستند. این کار باعث آماده‌سازی یک اتاق خصوصی در یک خانه به صورت یک آپارتمان ارزشمند می‌شود.

← (۱): یک اتاق خصوصی که می‌تواند برای طیف وسیعی از فعالیت‌ها مورد استفاده قرار گیرند. این اتاق دارای فضایی تقریباً برابر  $۱۳\text{m}^2$  بوده شامل فضای تحرک کافی برای یک ویلچر و نیز قابل گسترش برای یک بالکن رو باز است.

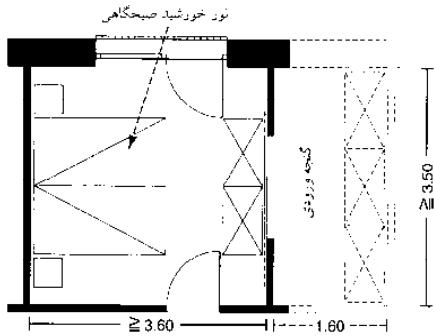
← (۲)-(۳): اتاق‌هایی با حداقل فضایی در حدود  $۱۳\text{m}^2$  به عنوان اتاق والدین و یا دو تخت و اتاق‌هایی با ابعاد  $۸\text{m}^2$  (اتاق‌های یک نفره) محسوب می‌شوند. اتاق‌های والدین به طور عادی می‌بایست در قسمت شرقی و یا جنوبی‌ترین محل و اتاق‌های بچه‌ها می‌بایست در جنوب و یا غرب و جدا از اتاق نشیمن و یا سایر بخش‌های خانه واقع شوند.

← (۴): اتاق خواب دوقلوی بزرگی با ابعاد  $۱۶/۵\text{m}^2$  که می‌تواند در صورت بزرگ شدن بچه‌ها به دو قسمت تقسیم شود مورد استفاده می‌باشد.

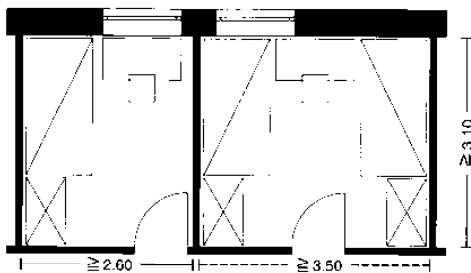
← (۵): یک فضای مستقل با یک حمام و یک کمد دیواری  
یک اتاق نشیمن معمولی به عنوان یک اتاق مسکونی مشترک و به عنوان فضای مناسب برای ملاقات با سایر افراد خانه بوده که به صورت فزاینده‌ای در حال تبدیل شدن به یک منطقه چندمنظوره برای برقراری ارتباط است که می‌تواند نیازهای ساکنین را برآورده ساخته و حتی نیازهای مربوط به میهمانان و ملاقات‌کننده را نیز تأمین نماید ← (۶)-(۷).



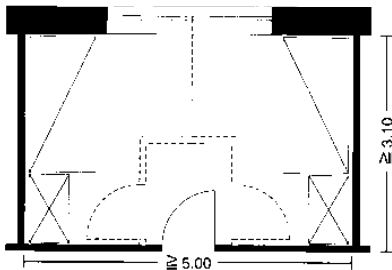
(۱) طرز کار اتاق انحصاری قابل تبدیل (محل جابه‌جایی مناسب برای یک کاربر با ویلچر)



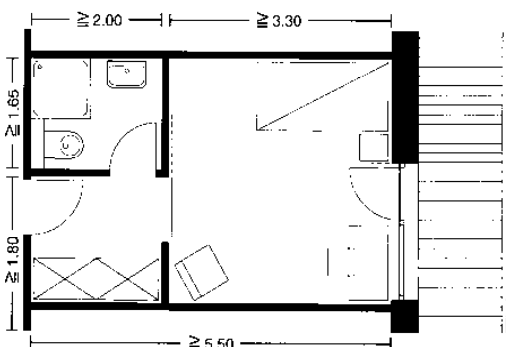
(۲) اتاق خواب والدین با گنجینه اضافی ورودی



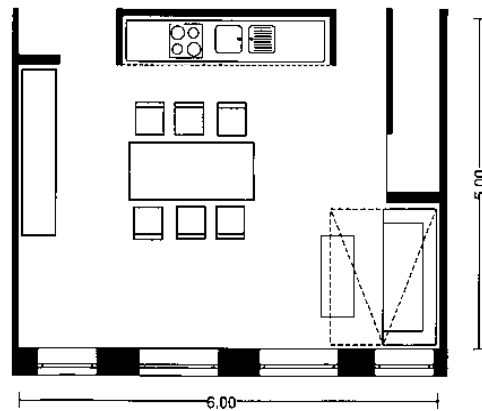
(۳) اتاق خواب کوچک و اتاق خواب دوقلوی کوچک



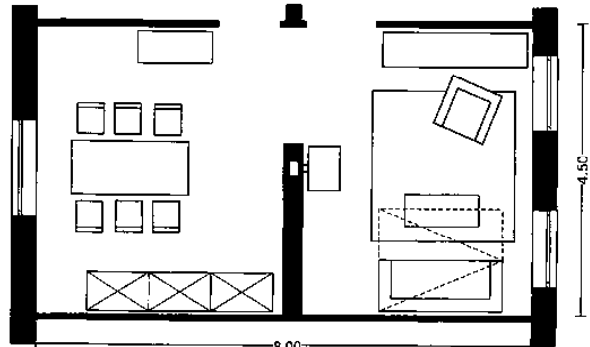
(۴) اتاق خواب دوقلو (که می‌تواند با پارتیشن جدا شود)



(۵) محوطه انحصاری کوچک همراه با حمام و قفسه



(۶) اتاق چندمنظوره با اتاقک مخفی، آشپزخانه و محوطه نشیمن و محل غذاخوری



(۷) اتاق نشیمن سنتی همراه با محل ناهارخوری

## ساختمان‌های مسکونی

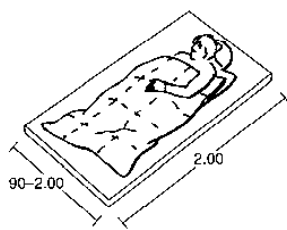
- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- BS 8300
- DD 266
- DIN 18025
- MBO
- مشاهده کنید:
- اصول طراحی
- صفحه ۱۳۵

# اتاقها

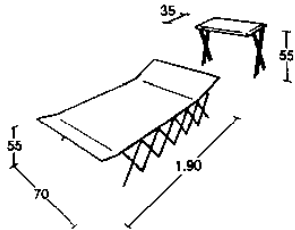
فضاهای زندگی

## ساختمان‌های مسکونی

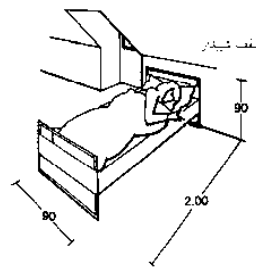
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاقهای فرعی  
گاراژها



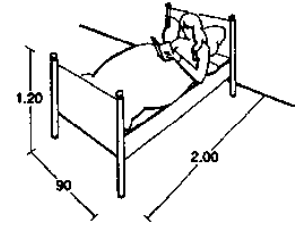
(۱) کیسه خواب نیمکت‌ها و میل‌های تخت شو (مدل ژاپنی)



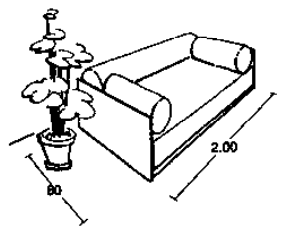
(۲) تخت خواب پارچه‌ناشو که در کمپ قابل استفاده است



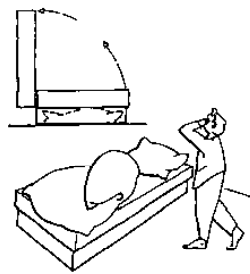
(۳) تخت خواب لوله‌ای استیل با لحاف و بالش پشمی



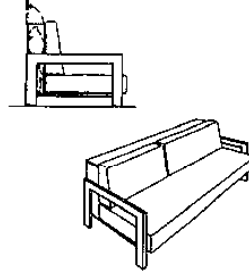
(۴) تخت خواب با پایه، تشک و بالش



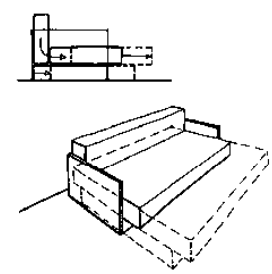
(۵) تخت خواب کاناپه‌ای وسایل خواب در طول روز در یک پوشش زیپ‌دار قرار دارند



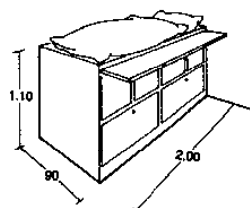
(۶) تخت خواب کاناپه‌ای، وسایل خواب در طول روز در داخل کشوی زیر تشک قرار می‌گیرند



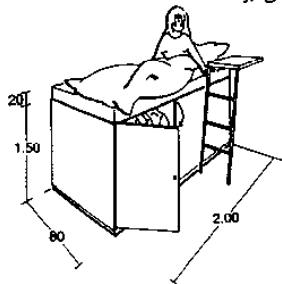
(۷) تخت خواب کاناپه‌ای، وسایل خواب در پشت کاناپه قرار دارند



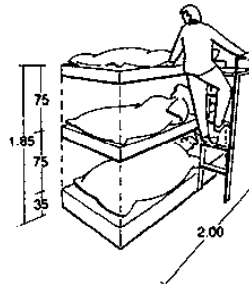
(۸) تخت خواب کاناپه‌ای، که با بیرون کشیدن قابل استفاده است



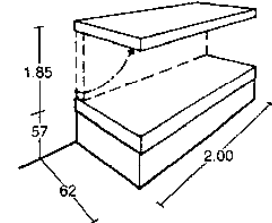
(۹) تخت خواب بر روی کمد همراه با پوشش رویی و کشوهای عمیق



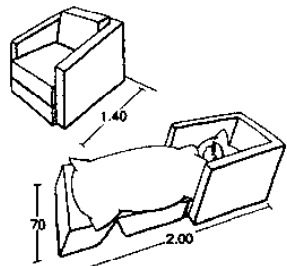
(۱۰) تخت خواب روی کمد دارای قفسه‌ای کوچک برای لباس‌ها و مناسب برای اتاق‌های کوچک، کابین‌های کشتی، اتاق‌های استودیوم و غیره



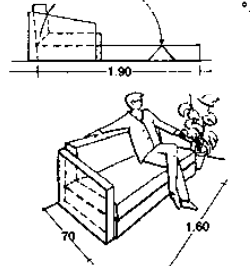
(۱۱) تخت خواب سه تایی مناسب برای کوچه قطار، ویلاهای تعطیلات و اتاق کودکان، فضای موردنیاز  $0.338 \text{ m}^2$  به ازای هر تخت



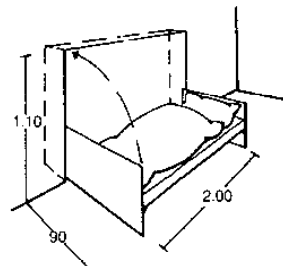
(۱۲) تخت مخصوص واگن در قطار، برای نشستن و خوابیدن، تکیه دادن که بعد از باز شدن تخت دیگری را ایجاد می‌کند



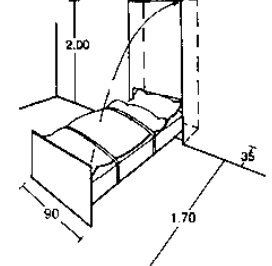
(۱۳) تخت خواب/میل (ناشو) محفظه جدایی برای تخت خواب موردنیاز می‌باشد



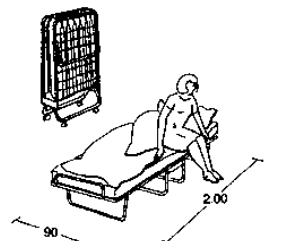
(۱۴) تخت خواب کاناپه‌ای (ناشو)



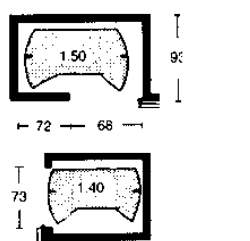
(۱۵) تخت خواب ناشو با لولای کناری



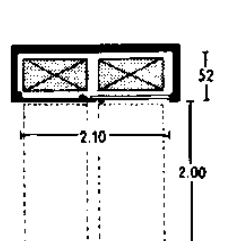
(۱۶) تخت خواب ناشو با لولای فوقانی که می‌تواند دارای تخت دونفره و یا دو تخت کنار هم نیز باشد



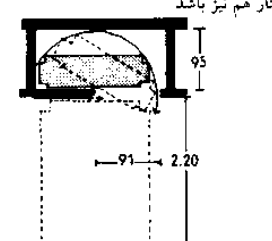
(۱۷) تخت‌خواب ناشو بر روی غلطک صندلی برای یک یا دو نفر که می‌تواند در طول روز در یک قفسه قرار داده شود



(۱۸) کمدهای دیواری برای تخت‌های ناشو



(۱۹) تخت‌خواب‌های ناشو در جلوی درب‌های کمد



(۲۰) تخت خواب‌های ناشو لولادار تاب خورده، دیوار قفسه در طول شب باز می‌ماند



## اتاق‌ها

### فضاهای زندگی

#### جارختی و کمد لباس‌ها

محتویات این بخش‌ها شامل:

برای آقایان	برای خانم‌ها
۸ دست کت و شلوار	۶ دست کت و شلوار
۶ دست کت	۱۰ تا کت
۸ تا ژاکت	۵ تا ژاکت
۱۲ تا شلوار	۲۰ تا لباس مهمانی
۲۰ تا پیراهن	۱۵ تا دامن
۱۵ تا تی‌شرت	۱۵ تا بلوز
۱۲ تا بلوز	۲۰ تا تاپ
۴ تا پیژامه	۱۵ تا بلوز آستین کوتاه
۸ جفت کفش	۱۵ تا شلوار / جوراب شلواری
۲ تا کلاه	۶ تا پیژامه / لباس خواب
	۱۰ جفت کفش
	۴ تا کلاه

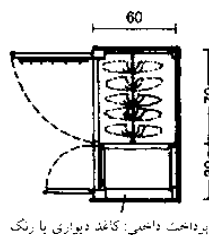
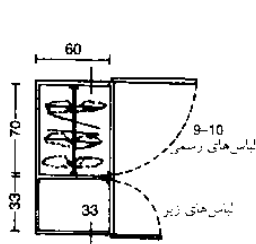
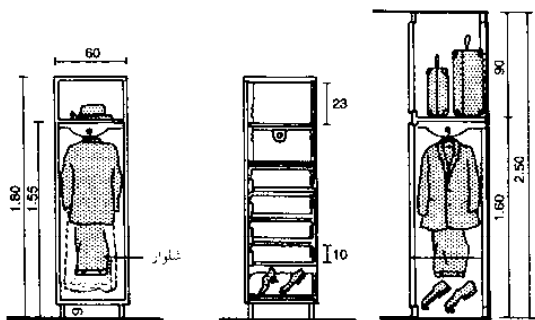
#### اقلام متفرقه

- ۶ تا ملحفه
- ۶ تا پوشش لحاف پر
- ۱۲ تا منکا و روبالشی
- ۸ تا حوله حمام
- ۸ تا حوله دست و صورت

#### جزئیات و آماده‌سازی آنها

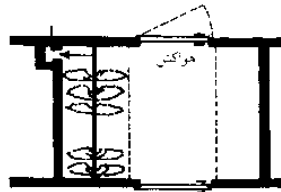
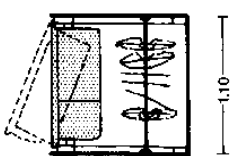
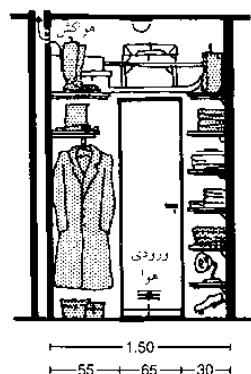
جارختی و کمدهای لباس بخش‌های ضروری تجهیزات یک خانه است. آنها فضای بزرگی را برای نگهداری لباس‌ها، پارچه‌ها، کفش‌ها، چمدان‌ها فراهم نموده و معمولاً در اتاق‌های خواب قرار دادند. عناصر ضروری یک کمد لباس بخش مربوط به کتوها و یک میله رخت آویز و یکسری قفسه‌های اضافی است. اینها می‌توانند به صورت یک کمد لباس ساده بوده ← (۱) و یا یک کمد دیواری باشد (گنجه دیواری که می‌تواند دو در و یا یک در باشد) ← (۲)-(۳) و یا به صورت یک کمد دیواری با امکان ورود و یک اتاق تعویض لباس باشد ← (۴)-(۶)

کمدهای لباس دیواری ← (۵) به عنوان پارتیشن‌های مناسب می‌توانند در میان اتاق‌های خواب قرار گیرند. برای اتاق‌های با فضای کم می‌توان از کمدهایی که در ترفنگی اتاق ساخته می‌شوند استفاده نمود که در طول اتاق امتداد داشته و دارای درب‌های کشویی باشد ← (۷) هنگامی که بر طراحی یک خانه مشغول هستید فضای مناسب برای (کمدهای لباس متحرک که برای آپارتمان‌های اجاره‌ای مناسب می‌باشد در نظر گرفته شود و اغلب این کمدهای لباس با سلیقه صاحبخانه ساخته می‌شود. هنگامی که کمدهای لباس در طول دیواره خارجی قرار می‌گیرند می‌بایست مراقب باشیم که عایق‌های گرمایی به خوبی عمل نموده و امکان تهویه نیز فراهم باشد. کمدهای دیواری به تهویه مناسب نیازمند هستند ← (۴).



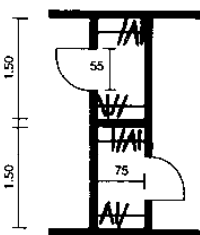
(۱) کمدهای لباس مستقل برای لباس‌های خواب و رسمی: نقشه - برش / مقطع

(۲) کمد لباس برای لباس‌های خواب همراه با اطاقک مجزا

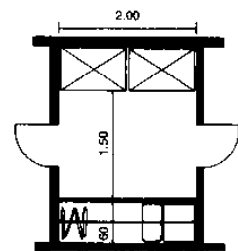


(۳) کمد لباس دوتایی که در فضا و هزینه صرفه‌جویی می‌کند

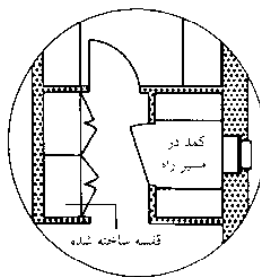
(۴) کمد لباس قابل جابه‌جایی بین دو اتاق



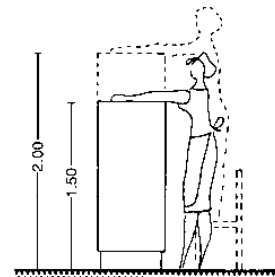
(۵) کمد با فضای رختکن ساخته شده در داخل دیوار



(۶) اتاق کمددار با فضای رختکن



(۷) قفسه و کمد در مسیر راه



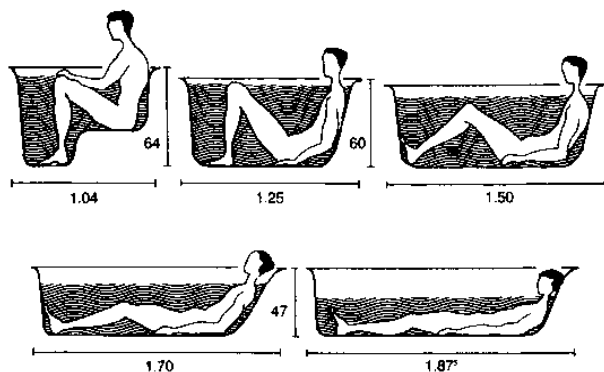
(۸) ارتفاع سودمند برای قفسه‌های مستقل

## ساختمان‌های مسکونی

- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- مشاهده کنید: آلبوم‌ها
- صفحه ۱۶۲

# اتاقها

## حمامها



طول مدت استفاده (به دقیقه)	دمای آب گرم (°C)	کمیت آب گرم (l)	آب گرم مورد نیاز برای:
15	40	140-160	حمام کامل
5	40	40	حمام نشسته
5	40	25	نشستن یا دوش
6	40	40-75	دوش

(۱) وان حمام و آب گرم مورد نیاز وان‌های کوچکتر کمیت را کاهش می‌دهند. (مقادیر نشان می‌دهند)

تجهیزات	محوطه مورد نیاز	
	عمق (cm)	پهنای (cm)
<b>دستویی، دستور و بدها</b>		
1. دستور تکی	≥55	≥60
2. دستور دوتایی	≥55	≥120
3. دستور توکار با دستویی و فسه پایینی	≥60	≥70
4. دستور توکار با در دستویی و فسه پایینی	≥60	≥140
5. دستویی	≥35	≥45
6. بیده، ثابت روی زمین یا آویزان به دیوار	60	40
<b>وان‌ها</b>		
7. وان	≥75	≥170
8. سینک دوش	≥80	≥80
<b>توالت‌ها و آبریزگاهها</b>		
9. توالت با اتصالات اضافی دیواری یا فلاش تانک	75	40
10. توالت بدون مخزن	60	40
11. آبریزگاه	40	40
<b>تجهیزات لباسشویی</b>		
12. ماشین لباسشویی اتومات	60	40-60
13. ماشین لباسشویی دولتر	60	60
<b>امکانات حمام</b>		
بر اساس نوع ساخت	≥40	
14. فسه پایینی، فسه دیواری، فسه مرتفع		

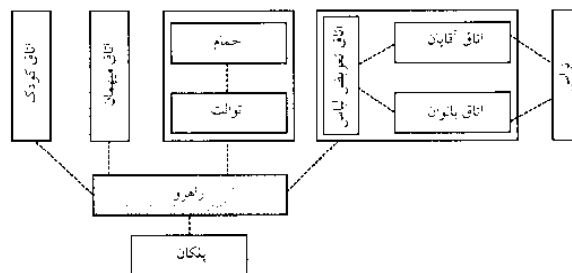
(۲) فضای مورد نیاز برای تجهیزات در حمام و توالت

ترتیب	ابعاد	MD*	Mi**
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	1200	1050
M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	2100	1900
M <sub>3</sub>		1350	1200
M	MM <sub>1</sub>	450	400
MM	MM <sub>2</sub>	675	600
MM <sub>1</sub>	MM <sub>2</sub>	750	575
MM <sub>2</sub>		675	500
M	M <sub>1</sub> MM <sub>1</sub>	450	400
MM		675	600
M <sub>1</sub>		450	400
MM <sub>1</sub>		600	525
M	M <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	450	400
MM		675	600
M <sub>1</sub>		450	400
M <sub>2</sub>		550	500
M <sub>3</sub>		1100	1000
M <sub>2</sub>		750	700
M <sub>3</sub>		950	900

\*MD = میانگین ابعاد پیشنهادی  
\*\*Mi = حداقل ابعاد خالص

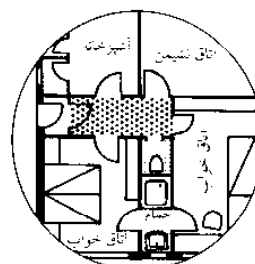
(۳) خطوط مرکزی و فضای دیواری برای اتصالات سرویس بهداشتی

حمامها به عنوان اتاق مستقل دارای دوش و یا وان و توالت تعریف شده و بر اساس مقررات ساختمان‌سازی جزء حداقل تجهیزات ساختمان محسوب می‌شوند. در خانه‌های بزرگتر، حمام و دستشویی می‌بایست در اتاق‌های جدا از یکدیگر قرار گیرند و یا یک دستشویی اضافی (دستشویی برای افراد میهمان) می‌بایست در دسترس باشد. حمام می‌بایست دارای نمای شمالی بوده و در صوت امکان در آن از تهویه و روشنایی طبیعی استفاده نمود. (در غیر این صورت تهویه مناسب بر طبق دستورالعمل DIN ۱۸۵۱۷-۳ می‌بایست فراهم شود) حمام به صورت طبیعی در کنار اتاق خواب قرار دارد ← (۵)-(۶)، (۸)-(۱۰) اگرچه در اغلب موارد بهتر است که به علت دلایل تکنیکی حمام و آشپزخانه و یا دستشویی و آشپزخانه بر روی یک محور مشترک ساخته شوند ← (۸)-(۹).

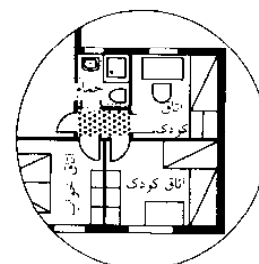


اتاقها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
MBO  
مشاهده کنید:  
عایق‌های صوتی  
صفحه ۲۷۷

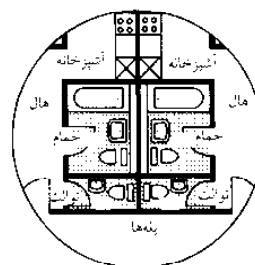
(۴) ارتباط با حمام



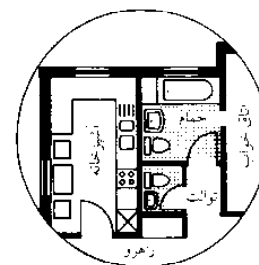
(۵) حمام بین اتاق‌های خواب، توالت و قابل دسترسی در راهرو



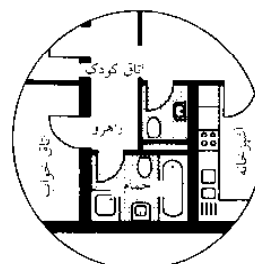
(۶) حمام در راهرو بین اتاق نشیمن و سه اتاق خواب



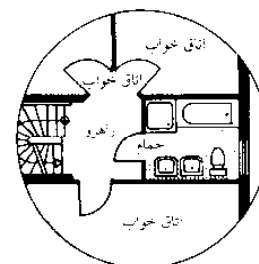
(۷) آشپزخانه، حمام و توالت همگی در کنار یک دیوار می‌باشند



(۸) آشپزخانه، حمام و توالت همگی در کنار یک دیوار هستند



(۹) حمام خارج از محدوده در راهروی داخلی



(۱۰) حمام معمولی در تراس خانه

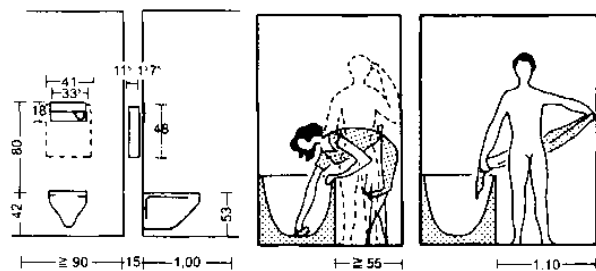
## اتاق‌ها

### حمام

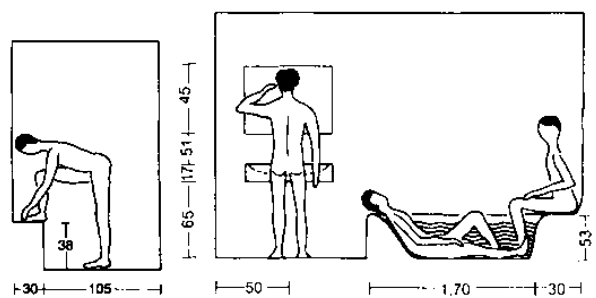
#### جزئیات و طراحی

استانداردهای قبلی معتبر در مورد نواحی حرکتی در حمام‌ها بدون هیچ جایگزینی تا سال ۲۰۰۷ به همان صورت باقی ماند، زیرا در آن توجه کافی بر ملزومات مورد احتیاج معلولین صورت نگرفته بود. ابعادی که در اینجا ارائه می‌شود می‌بایست به عنوان حداقل‌های ممکن در نظر گرفته شود. نواحی حرکتی در حمام‌ها می‌بایست به طور کلی براساس استانداردهای دسترسی ساختمان‌ها ساخته شوند ← (۱۱) ← صفحه ۲۱.

طبقه‌بندی اولیه مربوط به حمام‌ها شامل: توالت مهمان، توالت و دستشویی ← (۳)-(۴) محل دوش‌ها شامل دوش و دستشویی ← (۵) و (۶) حمام‌ها شامل حمام و دستشویی و توالت ← (۷)-(۸)، حمام کامل شامل، حمام، دوش، دستشویی و توالت است ← (۱۰). به خاطر رطوبت بالا و در نتیجه تشکیل شبنم، سطوح می‌بایست به راحتی قابل تمیز شدن باشند. گچ‌کاری‌های سقف و دیوار می‌بایست توانایی جذب و آزادسازی مقادیر کافی رطوبت را داشته باشند. پوشش‌های کف می‌بایست به گونه‌ای باشند که از سر خوردن پیشگیری نماید. اگر رختشورخانه وجود نداشته باشد، حمام می‌بایست کمی بزرگتر ساخته شوند و اتصالات مربوط به ماشین لباسشویی، خشک‌کن و سبد لباس‌ها در آن قرار گیرد. یک پرز می‌بایست در کنار آینه تعبیه شود. علاوه بر این می‌بایست در طراحی حمام‌ها و توالت‌ها این موارد رعایت شود که شامل: کمدهایی برای آویزان کردن حوله‌ها و مواد پاک‌کننده، کابینت دارای قفل برای نگهداری داروها، آویزی برای حوله‌ها (در صورت امکان دارای سیستم گرمایشی) و دستگیره درب است.



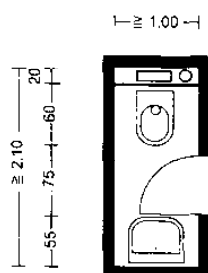
(۱) فضای بین حمام و دیوار فضای مورد نیاز در حمام (مقادیر نشان داده شده‌اند)



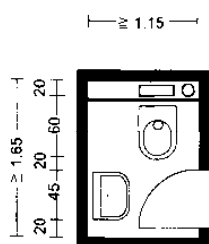
(۲) فضای مورد نیاز هنگام حمام گرفتن و نشستن  
(۳) فضای مورد نیاز در هنگام استفاده از دستشور  
(۴) فضای مورد نیاز زیر دوش

### ساختمان‌های مسکونی

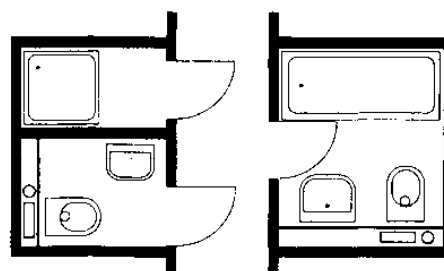
اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
مشاهده کنید:  
ساختمان‌های دسترسی  
صفحه ۲۱  
عایق‌های صوتی  
صفحه ۴۷



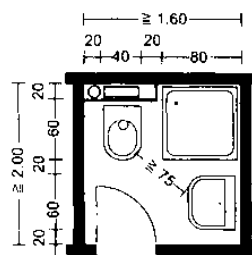
(۳) توالت همراه با دستشور



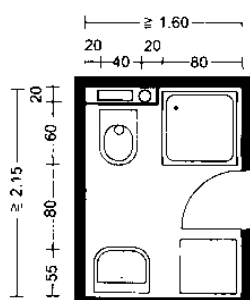
(۴) توالت همراه با دستشویی



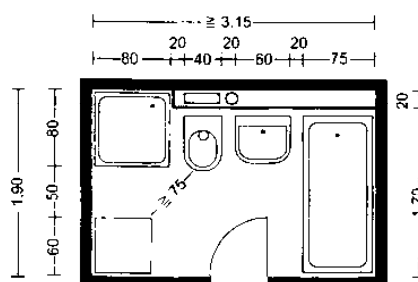
(۹) فضای عملکردی حمام در اتاق‌های جدا از یکدیگر



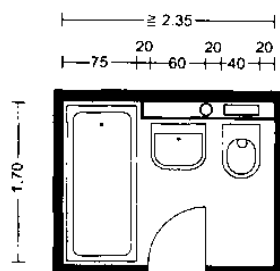
(۵) فضای مورد نیاز برای دوش



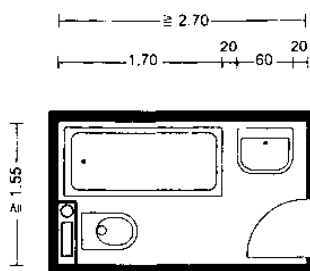
(۶) فضای دوش به همراه ماشین لباسشویی



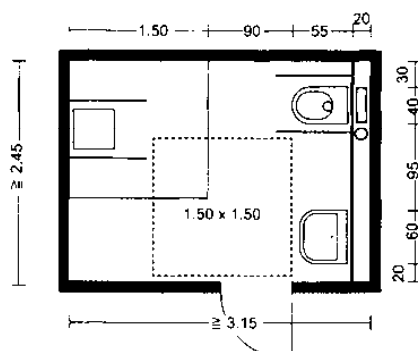
(۱۰) حمام دیواری با فضایی برای ماشین لباسشویی



(۷) فضای مورد نیاز برای وان



(۸) حمام کامل



(۱۱) حمام با فضای دوش در دسترس

## اتاق‌ها

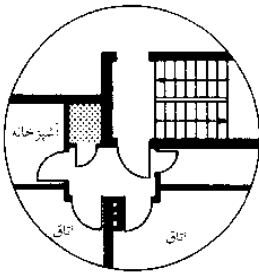
### اتاق‌های فرعی

#### انباری‌ها

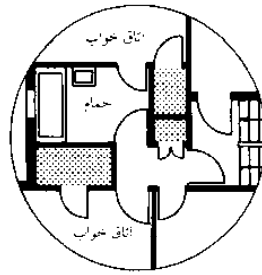
انباری‌ها برای نگهداری و ذخیره تجهیزات یا کنترل، ائانیه، مواد پاک‌کننده، سبدهای خرید، اجسام حجیم مانند ساک‌ها، چمدان‌ها، سبد لباس‌های کتیف و نردبان متحرک استفاده می‌شوند. به کارگیری انباری‌های نسبتاً بزرگ به طور خاص در آپارتمان به صورت قابل ملاحظه‌ای منجر به راحتی استفاده از کمدها می‌شود. مقررات مربوط به ساختمان‌ها به وجود یک انبار بزرگ در هر خانه و یا آپارتمانی اشاره می‌نماید. علاوه بر فضای شیروانی و زیرزمین در املاک، فضای انباری نیز می‌بایست در درون آپارتمان به اندازه  $\geq 1m^2$  با عرض مشخص  $75cm$  تعبیه گردد. در آپارتمان‌های بزرگ فضای اختصاص یافته به یک انباری می‌بایست ۲٪ اندازه مساحت ساختمان باشد (در صورت تقسیم نمودن این مقدار در بخش‌های کوچکتر نیز پذیرفته شده می‌باشد) از نظر عملی این امکان وجود دارد که بخشی از یک انباری در کنار آشپزخانه واقع شود. انباری‌ها می‌توانند به صورت تورفتگی‌ها (همانند کمده دیواری‌ها) و یا یک اتاقک کوچک ساخته شوند. ← (۱) - (۴) درهای انباری‌ها می‌بایست به خاطر استفاده بهینه از فضا به سمت بیرون باز شوند. نور قسمت داخلی انباری می‌بایست توسط یک کلید مرتبط با درب روشن و خاموش شود. تهویه مناسب نیز می‌بایست در نظر گرفته شود.

### ساختمان‌های مسکونی

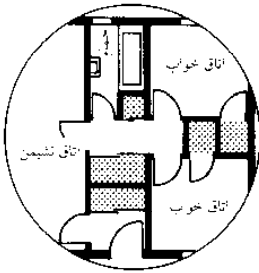
اتاق‌ها  
دسترس  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها  
MBO



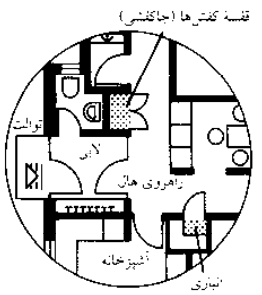
(۱) انباری در راهروی داخلی



(۲) فضای انباری در راهرو و اتاق خواب



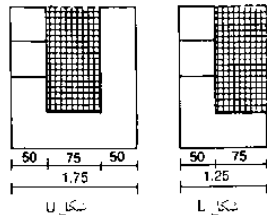
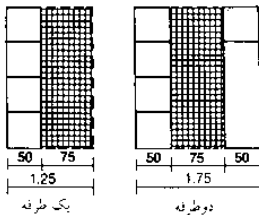
(۳) فضای انباری و قفسه‌ها



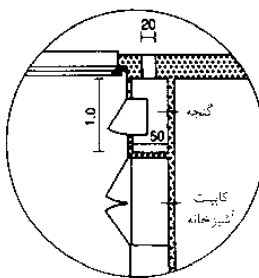
(۴) انباری و جاکفشی در محل ورودی

#### اتاق نگهداری مواد خوراکی (گنجینه مواد خوراکی)، آبدارخانه

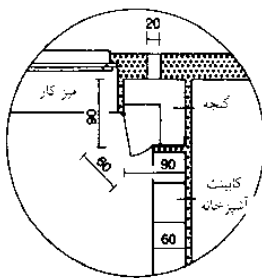
هنگام طراحی یک آپارتمان و یا خانه (یک آبدارخانه) می‌بایست علاوه بر فضای انباری مربوط به نگهداری تجهیزات در نظر گرفته شود و علی‌رغم آن به فضای بیشتری و قفسه‌هایی که تا سقف ادامه دارد، نیاز می‌باشد. این مکان برای ذخیره مواد غذایی و نوشیدنی همانند مواد غذایی تازه مورد استفاده قرار می‌گیرد و بنابراین می‌تواند باعث ذخیره فضای درون یخچال شود. نمای اولیه آبدارخانه در شکل قابل مشاهده است ← (۵) هنگامی که آبدارخانه در کنار آشپزخانه قرار می‌گیرد دارای کاربرد بیشتری می‌باشد. این فضا می‌بایست دارای تهویه مناسب بوده، سرد بوده و از نور مستقیم خورشید در امان باشد ← (۶) - (۱۳) در صورت نیاز یک پرز برای یک فریزر و در صورت امکان برای یک دستگاه خنک‌کننده نوشیدنی‌ها تعبیه شود.



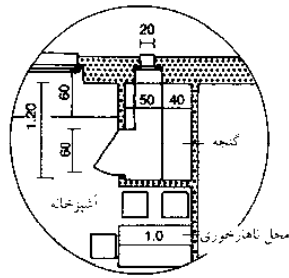
(۵) قفسه‌ها ← (۶) - (۱۳)



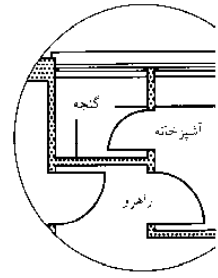
(۶) قفسه نزدیک کابینت



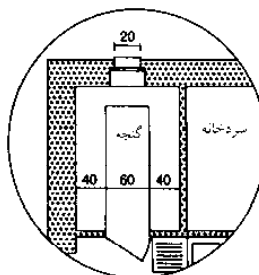
(۷) گنجینه در گوشه خانه



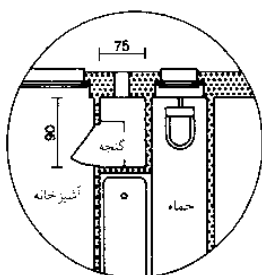
(۱۰) گنجینه نزدیک محل ناهارخوری



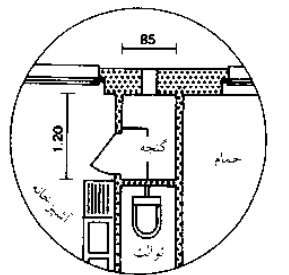
(۱۱) گنجینه با پنجره‌های مرتفع



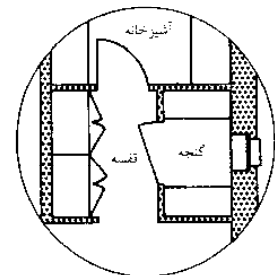
(۸) گنجینه وسیع



(۹) گنجینه با فضای مورد استفاده نزدیک حمام



(۱۲) مانند شکل قبلی نزدیک توالت



(۱۳) گنجینه در ورودی آشپزخانه

# اتاق‌ها

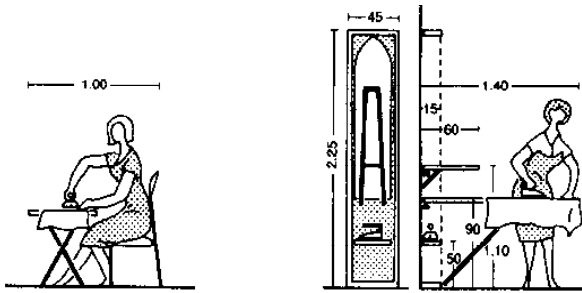
## اتاق‌های فرعی

### رختشورخانه، اتاق نگهداری

اتاق رختشورخانه یا نگهداری برای انجام کارهای معمولی همانند شستشو و خشک کردن لباس‌ها، اتو کردن و دوخت و دوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته از این اتاق‌ها می‌توان به منظور نگهداری تجهیزات و لوازم کوچکتر همانند، مواد شوینده، مواد پاک‌کننده و پولیش‌ها، سطل‌ها و جاروبرقی‌ها و ابزارها و نردبان استفاده نمود. به کارگیری یک رختشورخانه و یا یک اتاق نگهداری خصوصاً در آپارتمان‌ها علی‌رغم فضای اضافی موردنیاز مفید می‌باشد.

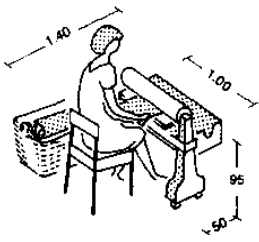
بهترین مکان برای تعبیه این اتاق‌ها قسمت شمال شرقی، در مجاورت و قابل دسترسی از طریق آشپزخانه می‌باشد ← (۴)-(۱۴) از این طریق تمامی کارها می‌تواند به صورت همزمان توسط یک نفر انجام شود. در خانه‌های مستقل امکان دسترسی به حیاط می‌بایست برای خشک کردن لباس‌ها فراهم باشد. در طراحی اتاق‌های نگهداری بهداشت و نحوه قرار گرفتن تجهیزات از اهمیت برخوردار می‌باشد. اتوی مورد استفاده در صورت نیاز به یک تغییر ارتفاع برای فردی است که در حالت نشسته یا ایستاده از آن استفاده می‌نماید ← (۱)-(۳)

استفاده از میز اتوی که کاملاً قابل تنظیم باشد، کاری ایده‌آلی است. یک میز کار به عرض ۱٫۲۰m می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که در ارتباط محل شستشو باشد. روشنایی یکنواخت خوب برای محیط کار رختشورخانه و اتاق نگهداری با میانگین شدت روشنایی ۲۵۰IX ضروری است.

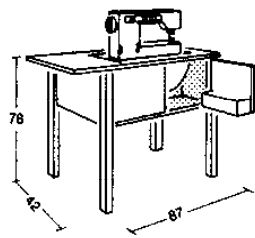


(۱) فضای موردنیاز برای اتو کردن در حال نشسته

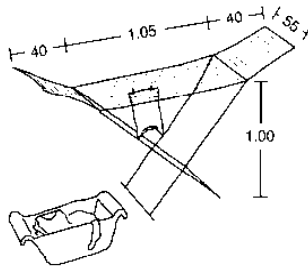
(۲) فاصله توکار برای میز اتو



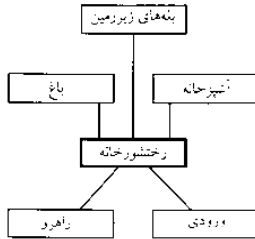
(۳) اتو بخار



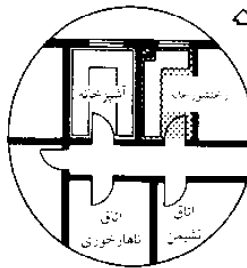
(۴) ماشین چرخ خیاطی



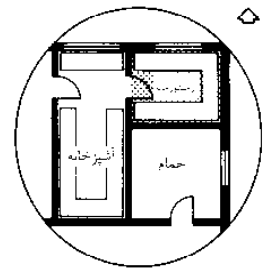
(۵) فضای موردنیاز برای رخت بپهن کردن



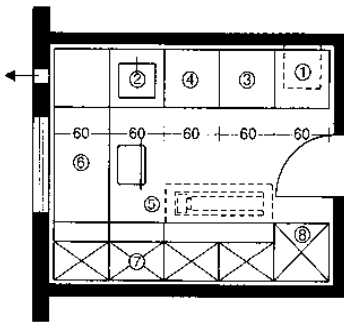
(۶) ترتیب روابط اتاق‌ها با رختشورخانه و محل لباسشویی



(۱۰) اتاق در مجاورت آشپزخانه قابل دسترسی از راهرو

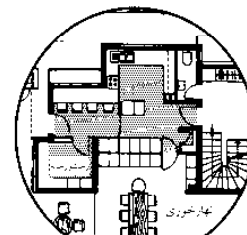


(۱۱) اتاق در پشت آشپزخانه

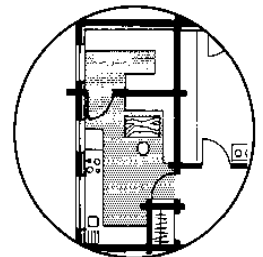


(۷) رختشورخانه و محل شستشوی U شکل

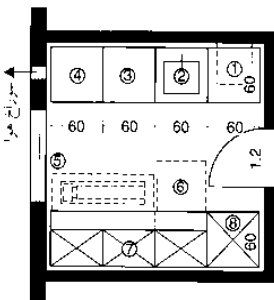
- ① رختشور دستی
- ② دستشور
- ③ ماشین لباسشویی
- ④ ماشین خشک‌کن
- ⑤ اتو
- ⑥ میز کار
- ⑦ کابینت دموتری
- ⑧ قفسه بند



(۱۲) آشپزخانه، محل ناهارخوری، محل لباسشویی و رختشورخانه



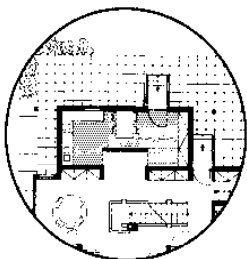
(۱۳) رختشورخانه نزدیک محل ناهارخوری



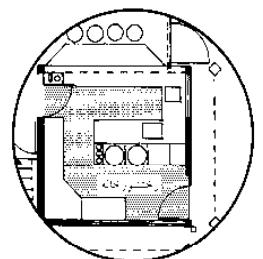
(۸) دو راه ورودی برای محل شستشو و رختشورخانه

نوسه بانگنگی	بها (cm)	تجهیزات و کاربرد
60	60	ماشین لباسشویی اتومات و ماشین خشک‌کن بالای یکدیگر
60	60	دستشور همراه با گرم‌کننده
60	60	سبد لباس کثیف
120	120	میز کار دستشور
100	160	اتو
380	460	فضایی برای قفسه وسایل کوچکتر
		حجم کل

(۹)



(۱۴) آشپزخانه، محل ناهارخوری، محل لباسشویی و رختشورخانه



(۱۵) یک اتاق آشپزخانه و محل لباسشویی و رختشورخانه

## ساختمان‌های مسکونی

- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها

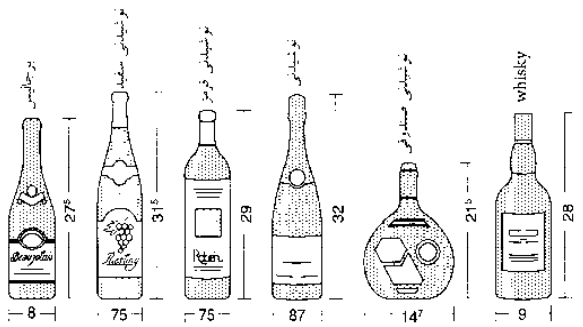
# اتاق‌ها

## اتاق‌های فرعی

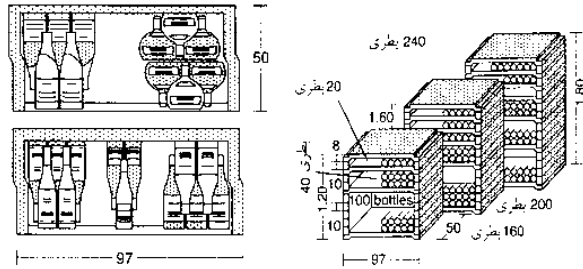
### انبارهای نوشیدنی

انبارهای نوشیدنی در صورت امکان به صورت کامل در زیرزمین قرار می‌گیرد. این محل می‌بایست در مجاورت خانه قرار گرفته، محل مناسب برای آن بخش شمالی است. شرایط مطلوب برای نگهداری رطوبت ۷۰٪ و دمای ۱۲-۱۰°C می‌باشد. دستگاه‌های کهنه‌کننده با هر دمایی بالاتر از ۱۲°C عمل می‌نمایند. (دمای بین ۱۰-۱°C به نوشیدنی آسیب نمی‌زند). چنین شرایطی می‌تواند با استفاده از تهویه‌های هوا و یا با استفاده از گنجه‌ها و یا درهای تهویه‌کننده فراهم شود ← (۱۰) هنگامی که از تهویه‌کننده هوا استفاده می‌شود، دیوارها و سقف‌ها می‌بایست عایق‌بندی شوند. درب‌های مهر و موم شده (با اندازه ۲/۵۱×۵/۶۳m) و پوشیده شده و ورقه‌های فولاد عایق می‌بایست به کار گرفته شود. کف‌های منفذدار و تهویه‌دار همانند شن و یا آجرهای بدون پوشش و نیز دیوارهای آجری رطوبت طبیعی را فراهم می‌نمایند. تهویه اتاق با توجه به آب و هوا چند بار در سال تنظیم می‌گردد. روشنایی درون انبارهای نوشیدنی می‌بایست تا حد امکان کم باشد و فقط در هنگام لزوم از آن استفاده نمود. قفسه‌های نگهداری می‌بایست منفذدار باشند و از مصالح متخلخل همانند بلوک‌های سیمانی، سنگ‌های طبیعی، بلوک‌های ماسه آهکی و یا از عناصر از جنس خاک رس ساخته شوند. این مصالح باعث تنظیم شدن میزان رطوبت و ثابت دمای محیط می‌شود و یک وضعیت آب و هوایی جدید در این اتاق ایجاد می‌کند ← (۲)-(۷)

با در نظر گرفتن درجه‌بندی دما، سایر نوشیدنی‌ها می‌بایست در نزدیکی کف، نوشیدنی سفید در قسمت میانی و نوشیدنی قرمز تا حد امکان در بخش‌های بالایی قرار گیرد.

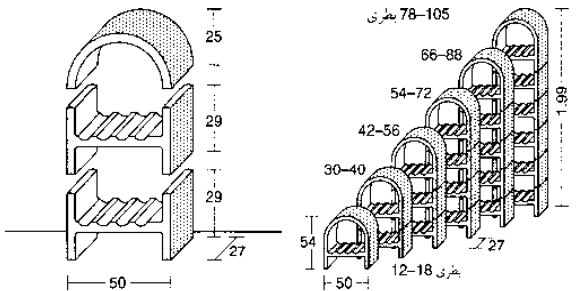


(۱) بطری‌ها



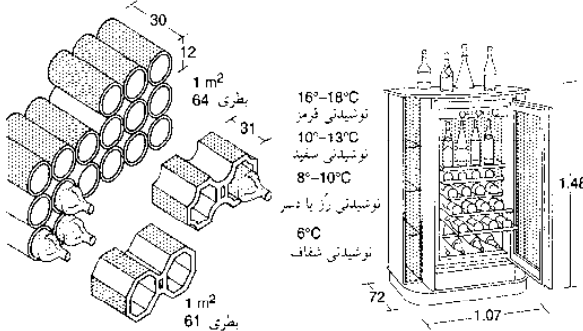
(۲) مثال‌هایی برای چیدمان بطری‌ها در انباری

(۳) چیدمان نوشیدنی و مالت



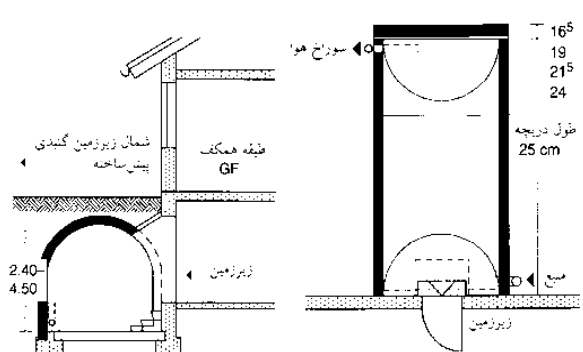
(۴) چیدمان نوشیدنی از سنگ‌های معدنی

(۵) ارتفاع قفسه ← (۴)



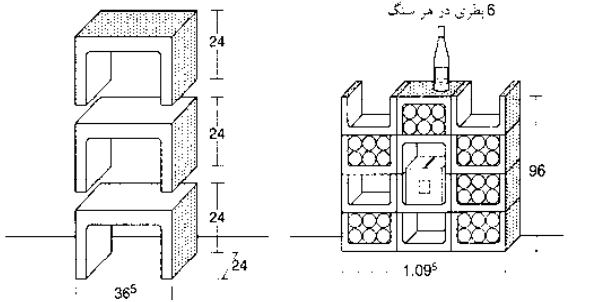
(۸) سفال‌های لوله‌ای و بلوک‌های تزئین

(۹) قفسه با تهویه هوا برای نوشیدنی



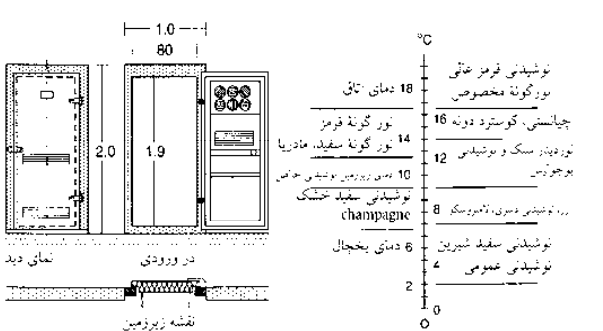
(۱۲) زیرزمین گنبدی شکل

(۱۳) طبق نقشه ← (۱۲)



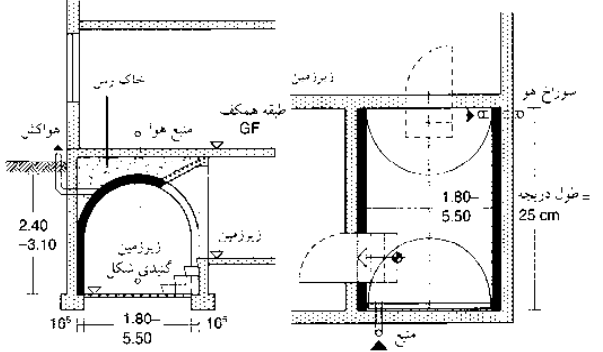
(۶) بلوک‌های چیده ماسه آهکی

(۷) چیدمان نظارتی ← (۶)



(۱۰) در تهویه هوا برای نوشیدنی

(۱۱) دمای ذخیره برای نوشیدنی



(۱۴) تجهیزات زیرزمینی

(۱۵) طبق نقشه ← (۱۴)

## ساختمان‌های مسکونی

اتاق‌ها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها

## اتاق‌ها

### اتاق‌های فرعی

#### انباری‌های مشترک

علاوه بر انباری‌ها و یا فضاهای نگهداری در هر آپارتمان در ساختمان‌های مسکونی گروه ۳-۵، مقررات ساختمان‌ها امکان دسترسی آسان (مشترک) به انباری‌ها برای کالسکه‌ها، کالسکه تاشو و دوچرخه‌ها را لازم می‌داند. محوطه‌های مشابه‌ای نیز می‌بایست در سایر ساختمان‌های مسکونی و خانه‌های مستقل ایجاد گردد. برای طراحی چنین اتاق‌هایی می‌توان حداقل یک وسیله نقلیه را برای هر ساکن در نظر گرفت (شامل بچه‌ها نیز می‌شود) علاوه بر دوچرخه، کالسکه‌ها و کالسکه‌های تاشو لازم است که به، سه چرخه‌ها و یدک‌کش‌های کوچک متصل به موتور توجه نمود ← (۱).

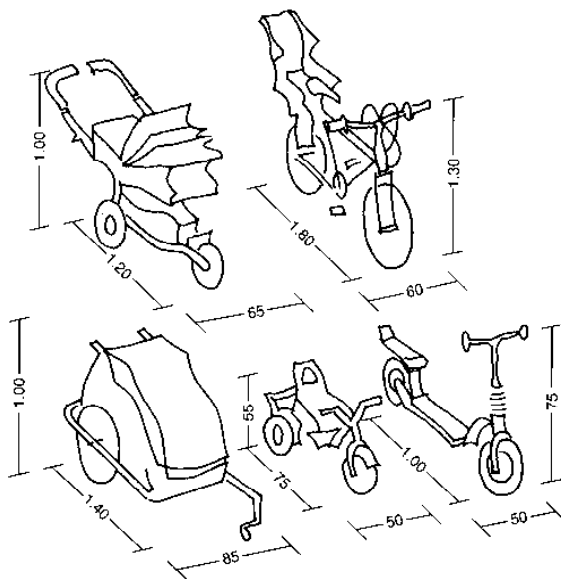
انبارها در صورت امکان می‌بایست همسطح با خیابان و قابل قفل شدن بوده و توسط پایه‌های نگهدارنده دوچرخه برای محافظت از وسایل نقلیه، تجهیز شده باشند. این اتاق‌ها می‌توانند به عنوان انباری‌ها در داخل ساختمان (با امکان دسترسی به ورودی و یا به عنوان بخش جداکننده دوچرخه‌ها طراحی شوند) ← (۲)-(۳) تعداد کافی بیش از حد نیاز نگهدارنده‌های دوچرخه می‌بایست در فضای باز فراهم شود خصوصاً اگر انباری در بخش زیرزمین قرار گرفته باشد.

#### زیرزمین

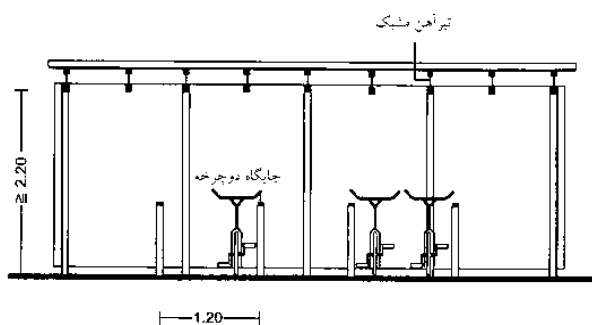
فضای نگهداری فراهم شده برای هر آپارتمان به صورت عادی شامل یک انباری در داخل همان آپارتمان می‌باشد. ← صفحه ۱۶۲ و یک فضای اضافی در خارج از آن در نظر گرفته می‌شود. این بخش معمولاً به صورت یک زیرزمین در نظر گرفته می‌شود ← (۴)-(۵) اما بدون صرف هزینه‌های اضافی به صورت یک پارکینگ سرپوشیده می‌تواند بر روی سطح زمین واقع شود. انبارهای زیرزمینی می‌بایست خشک بوده و به خوبی تهویه شوند. استفاده از روشنایی طبیعی برای چنین مکان‌هایی توصیه می‌شود. با به کارگیری پنجره‌هایی می‌توان امکان ورود نور به میزان مطلوب را ایجاد نمود ← (۴).

### ساختمان‌های مسکونی

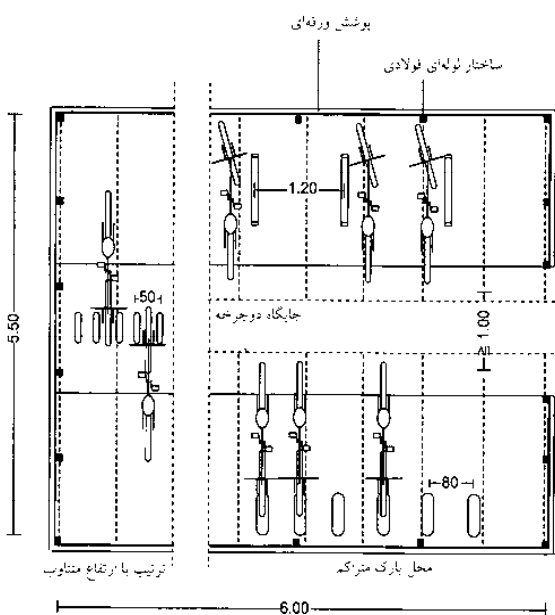
- اتاق‌ها
- دسترسی
- آشپزخانه‌ها
- محوطه‌های نشیمن
- حمام
- اتاق‌های فرعی
- گاراژها
- MBO
- مشاهده کنید: انباری‌ها
- صفحه ۱۶۲



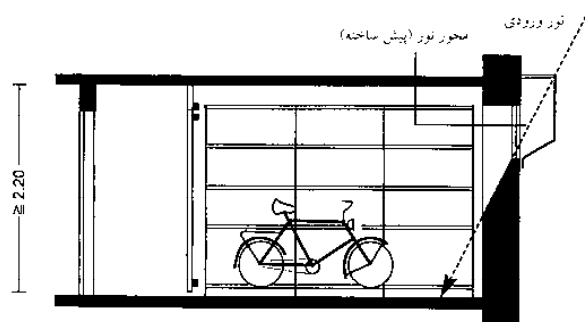
(۱) فضای مورد نیاز برای دوچرخه، کالسکه بچه، چرخ خرید، روروک و سه چرخه



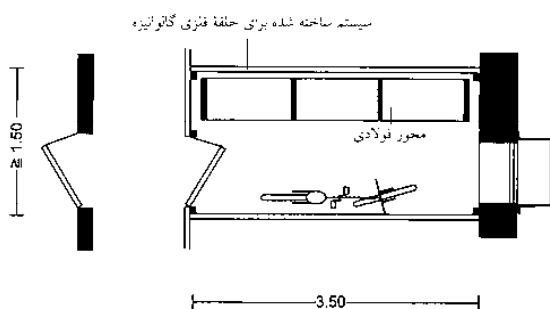
(۲) برش / مقطع ← (۳)



(۳) اتاق پارک دوچرخه و کالسکه برای ۲۰ وسیله (برای مثال)



(۴) برش / مقطع ← (۵)



(۵) قسمت دهلیز زیرزمین در یک ساختمان مسکونی (برای مثال)

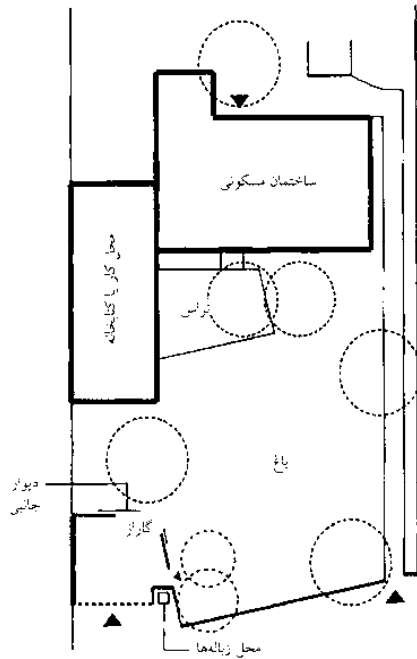
## اتاقها

### گاراژها و پارکینگ‌های سرپوشیده

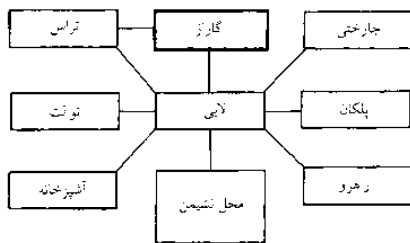
بر طبق مقررات ساختمان‌سازی، فضاهای ضروری برای پارک می‌بایست در زمین مربوط به ساختمان مسکونی و یا در زمین مناسب دیگر در یک فاصله قابل قبول در جایی که امکان پارک قانونی وجود دارد می‌بایست تعبیه شود. فضای موردنیاز ← (۷) - (۱۲) کاهش فضای مربوط به محوطه پارکینگ در خانه‌های خصوصی (مستقل) امکان‌پذیر است. ارتفاع بلندتر ماشین‌های جدید می‌بایست در این موارد مورد محاسبه قرار گیرد علاوه بر گاراژها، فضاهای پارک سرپوشیده امکان پارک ارزان‌تر و در چارچوب وضعیت فیزیکی ساختمان (عدم ایجاد شبنم در ماشین سرد در فصل زمستان) و ذخیره فضای موردنیاز برای محافظت از ماشین در مقابل هوا (ایجاد یک دیوار در سمت وزش باد ایده خوبی است) را امکان‌پذیر می‌نمایند. ترکیب با فضاهای نگهداری دوچرخه‌ها نیز پیشنهاد می‌شود ← (۱۱) پارکینگ‌های سرپوشیده به صورت ویژه برای استفاده به عنوان پارکینگ مناسب می‌باشند. ← (۱۲) مثال‌هایی از طرح‌ها و نقشه‌های مربوط به مکان‌های پارکینگ ماشین که در ارتباط با ساختمان‌های مسکونی هستند نشان داده شده‌اند ← (۳) - (۷).

## ساختمان‌های مسکونی

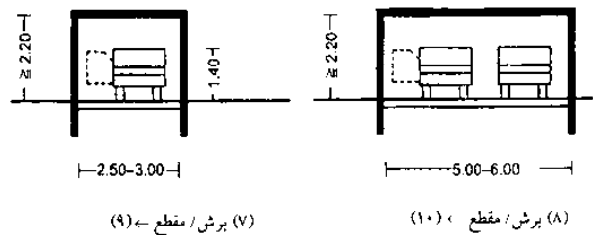
اتاقها  
دسترسی  
آشپزخانه‌ها  
محوطه‌های نشیمن  
حمام  
اتاق‌های فرعی  
گاراژها



(۱) خانه دارای دو گاراژ در جلو (که می‌تواند برای چادر زدن در آن نیز استفاده گردد)

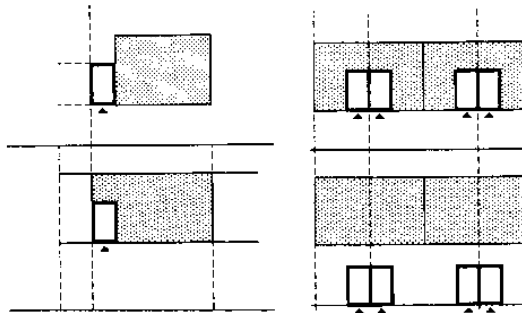


(۲) ارتباط بین گاراژ و دیگر مناطق خانه



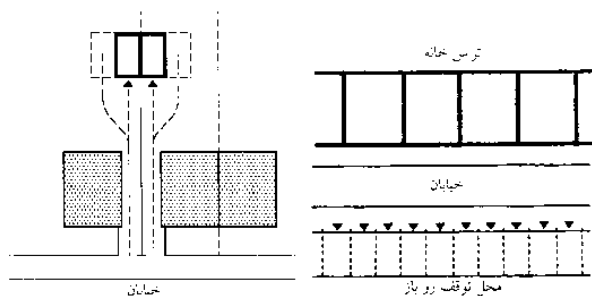
(۷) برش / مقطع ← (۹)

(۸) برش / مقطع ← (۱۰)



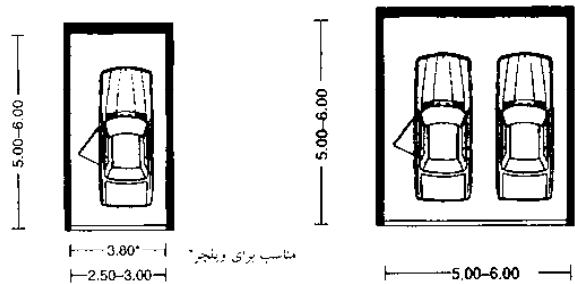
(۳) گاراژ نزدیک و یا داخل به خانه‌های متصل

(۴) گاراژ نزدیک و یا داخل تراس خانه



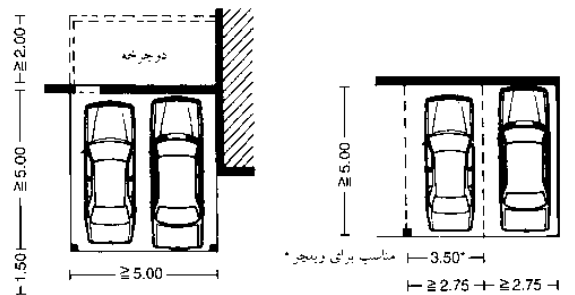
(۵) گاراژ در فضای پشت بام

(۶) فضای پارک اشتراکی



(۹) گاراژ تکی

(۱۰) گاراژ دوتایی



(۱۱) (گاراژ) محل توقف برای دو ماشین و احتمالاً دوچرخه

(۱۲) (گاراژ) محل توقف اشتراکی دارای فضای پارکینگ



# خوابگاه دانش آموزی

## نکاتی در مورد طراحی عمومی

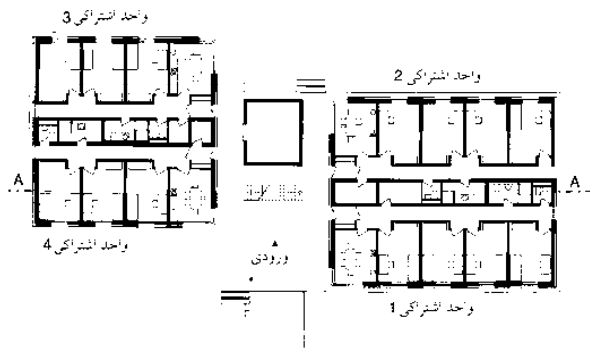
محل اقامت دانش آموزان معمولاً در نزدیکی کالجها و دانشگاهها بنا می شود و به طور معمول با شیوه های معماری متفاوتی ساخته می شوند (۲۰-۳۰ واحد در یک محوطه و یا به صورت دسته هایی با ساختار آزاد، و یا ساختمان های بزرگی که دارای بیش از ۸۰ واحد می باشند). این خوابگاهها برای اقامت دانش آموزان در طول دوره شان در نظر گرفته شده است. اندازه و تعداد افرادی که می توانند در این اتاقها سکونت داشته باشند اغلب بسیار محدود می باشند. استفاده از اتاق های یکنفره، آپارتمان های دو خوابه و آپارتمان های گروهی مشترک با موفقیت به اثبات رسیده است. ترتیب و طراحی محوطه های مشترک درون خوابگاهها و محوطه های اطراف آن به طور قطعی مورد قبول می باشد.

## احتیاجات

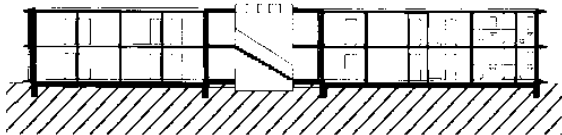
آپارتمان های دانشجویی محل های مسکونی هستند و همانند خانه های مسکونی تحت نظارت مقررات ساختمان سازی قرار می گیرند. احتیاجات عمومی با توجه به مقررات ساختمان سازی به صورت دقیق حداقل ملزومات مورد احتیاج برای اتاق های مسکونی با مساحت (۸م<sup>۲</sup>)، ارتفاع سقف (۲،۴۰م)، جهت، تهویه، روشنایی (مساحت پنجره می بایست  $\frac{1}{8}$  مساحت اتاقها باشد)، امکان دسترسی بر تجهیزات (برای معلولین) و مسیرهای فرار (دو مسیر مستقل فرار برای هر طبقه که یکی از آنها می بایست ضرورتاً و به صورت قانونی به صورت پلکان باشد) را مورد ملاحظه قرار داده است. دستورالعمل های دولتی در مورد خوابگاه های دانش آموزی ابعادی را برای مکان های مسکونی در نظر گرفته است. (مساحتی در حدود ۱۲م<sup>۲</sup> برای اتاق های یک نفره و ۱۶م<sup>۲</sup> برای آپارتمان ها). علاوه بر این یک محوطه معین برای استفاده مشترک می بایست در نظر گرفته شود.

## نحوه زندگی

نحوه زندگی را می توان به دو صورت آپارتمان های اشتراک ← (۲)-(۳) و اتاق های انفرادی تقسیم نمود ← (۴)-(۶) هنگامی که یک آپارتمان تقسیم می شود، فضاهای مشترک از اهمیت بیشتری برخوردار می شوند، یکسری اتاق (۸-۴) با استفاده از مسیرهای حرکتی به محوطه های مشترک (آشپزخانه، حمام) ختم می شوند که دارای طراحی های خطی ← (۲) و یا مرکزی می باشند ← (۳) اتاق های تک نفره در امتداد یک راهرو با یک حمام مشترک و آشپزخانه به شکل کلامیک خوابگاه های دانشجویی قرار می گیرند. موضوعی که موفقیت آن به اثبات رسیده است توسعه بیشتر اتاق های یک نفره به عنوان آپارتمان ← (۴) است. (دو اتاق و یک آشپزخانه مشترک و حمام (۵)-(۶)). این مدل پایانی از خوابگاه می تواند به صورت انعطاف پذیری هم توسط افراد مجرد و هم زوج ها (با بچه) مورد استفاده قرار گیرد.

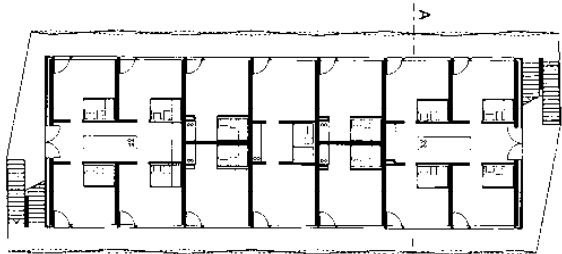


نقشه طبقه همکف

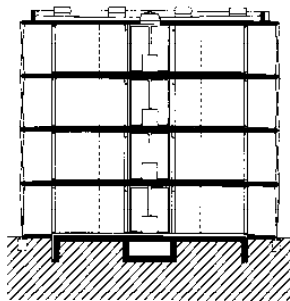


(۱) محل سکونت دانش آموزان در حال / سال

معمار: گیموت سکونز



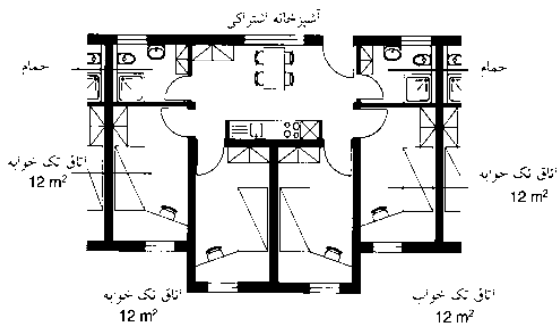
نقشه طبقه اول



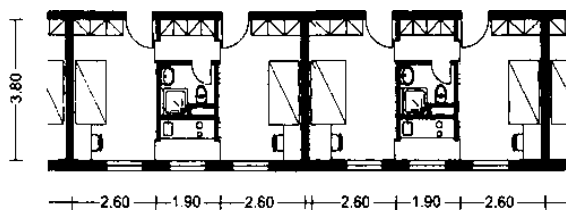
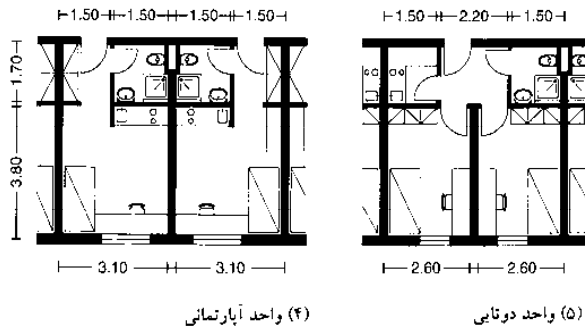
برش مقطع A-A

معمار: فینک و چوکر، مونیخ

(۲) محل سکونت دانش آموزان در گارجینگ



(۳) واحد آپارتمانی مشترک با اتاق تک، حمام اشتراکی و آشپزخانه مرکزی اشتراکی



(۶) طبقه دو واحدی با حمام اشتراکی، آشپزخانه و منطقه کابینت دار

## محل اقامت

محل اقامت دانش آموزان  
MBO  
راهنمای محل اقامت  
دانش آموزان



## محل سکونت افراد سالخورده

آسایشگاه و خانه‌های مراقبت

### آسایشگاه و خانه‌های مراقبت از سالمندان

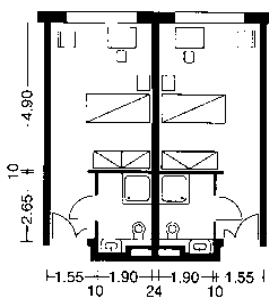
این آسایشگاه‌ها خدمات مراقبتی، حمایت و درمانی را برای بیماران دائمی و سایر افراد مسن آسیب‌پذیر ارائه می‌نماید. حرکت درمانی، تمایل برای تمرین، حفظ و بازیابی قدرت از دست رفته برای زندگی مجدد از طریق کمک‌های درمانی و حمایتی است. در این امکان جدایی واضحی میان فضاهای مسکونی و عملیاتی وجود دارد ← (۶)

دستورالعمل‌های مربوط به ابعاد: بخش مسکونی شامل ۵۰٪ کل محوطه می‌باشد که دارای اتاق‌های خصوصی یک نفری  $18m^2$  و اتاق‌های دو نفره  $20m^2$  می‌باشد ← (۱)-(۴) اگر اتاق خواب جدا باشد اندازه آن به صورت یک نفره  $7m^2$  و دو نفره برابر  $12m^2$  می‌باشد ورودی می‌بایست تا حد امکان دارای حداقل سائز  $1,25m \times 1,25m$  (مناسب برای کاربران ویلچر) بوده و دارای توالت، سینک شستشو و دوش باشد.

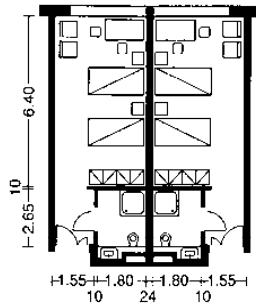
یک محل اسکان گروهی تقریباً متشکل از ۸-۱۰ فرد مسن به همراه یک اتاق نشیمن مشترک و آشپزخانه‌ای برای سرو چای می‌باشد که در آن انواع وعده‌های غذایی صرف می‌شوند. به یک حمام متناسب برای هر گروه دو نفره نیاز می‌باشد. محل راهروها و تورفتگی‌ها می‌تواند به عنوان محل اجتماع و برقراری ارتباط مورد استفاده قرار گیرد.

### ملزومات اتاق

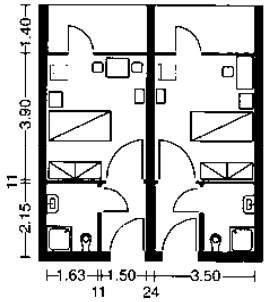
- ایستگاه پرستاری و اتاق‌های توالت و رختکن
- بخش مراقبت شامل حمام و حمام مقاوم به اسید (که برای استفاده‌های پزشکی نیز مناسب می‌باشد) سینک شستشوی، توالت، و محل شستشو و دوش می‌باشد.
- اتاق تمیزکاری با سینک دستشویی مانند برای ضایعات انسانی (مدفوع)
- حمام
- اتاق‌های فرعی برای نگهداری تجهیزات و ویلچرها
- تسهیلات مرکزی می‌توانند در طبقه همکف و زیرزمین واقع شده و یا در بخش‌های جداگانه پراکنده باشند.
- بخش مراقبت‌های کوتاه مدت به مراقبت به صورت موقت در هنگامی که خویشاوندان فرد در مسافرت هستند پرداخته و مراقبت‌های بعد از بیمارستان و توانبخشی را نیز فراهم می‌نمایند یک بخش اداری، اتاق‌های مشاوره و کار و اتاق‌های مشترک، کافه تریا، کار درمانی، سالن ورزشی، درمان امراض و آرایشگاه مورد نیاز می‌باشد.



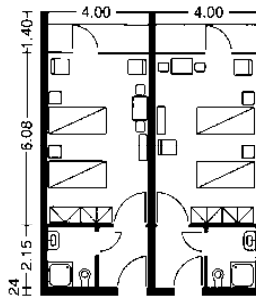
(۱) اتاق‌های یک تخت‌خوابی آسایشگاه



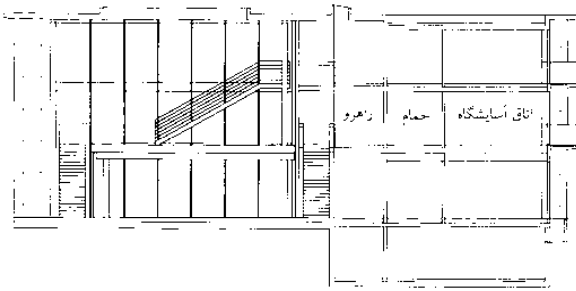
(۲) اتاق‌های دو تخت‌خوابی آسایشگاه



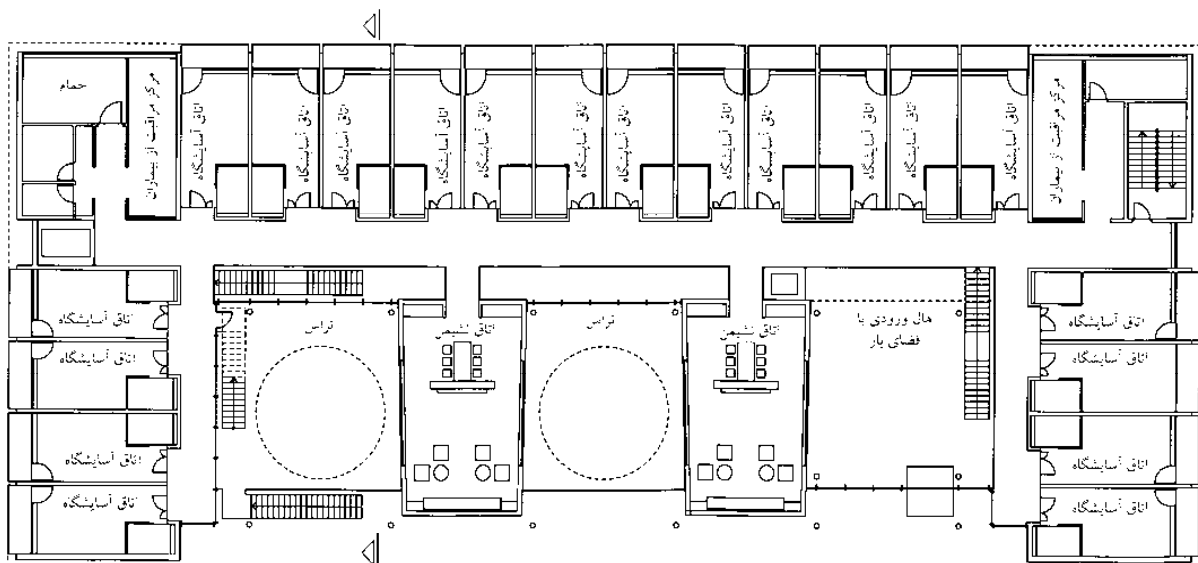
(۳) اتاق‌های یک تخت‌خوابی آسایشگاه



(۴) اتاق‌های دو تخت خوابی آسایشگاه



(۵) برش / مقطع ← (۶)



معمار: تولدین و تولدین

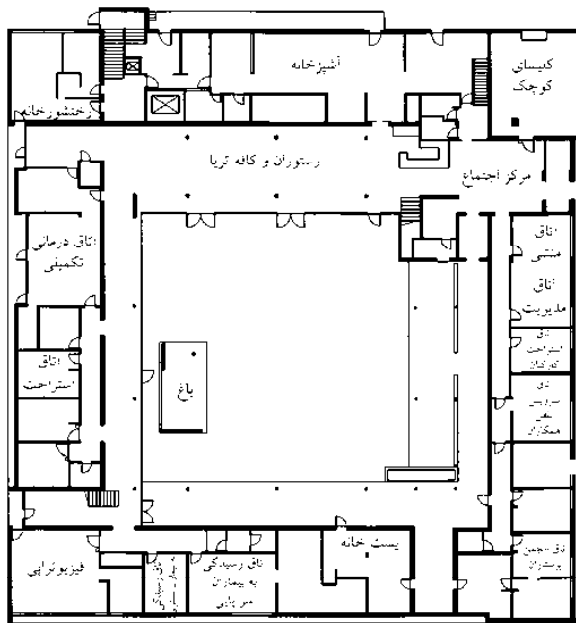
(۶) خانه سالمندان خانه جسیگن در طبقه اول فلدریچ، وروالبرگ

## محل اقامت

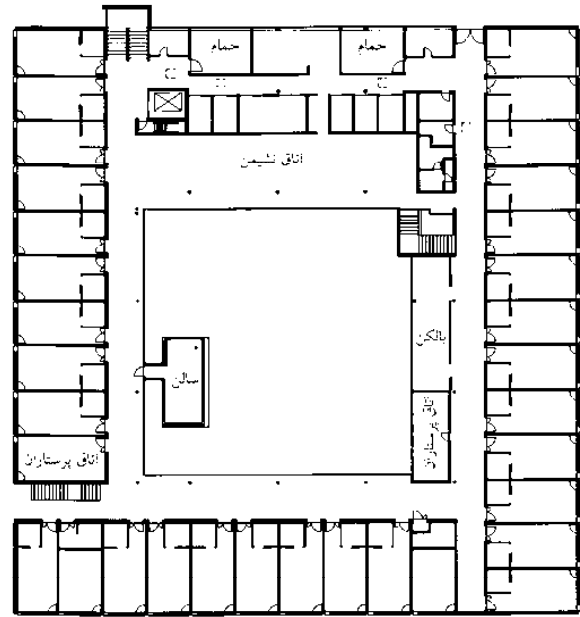
محل اقامت سالمندان  
خانه سالمندان  
محل‌های پرستاری  
و مراقبت  
نمونه‌ها

# محل سکونت افراد سالخورده

نمونه‌ها



معمار: رایتر کوپر

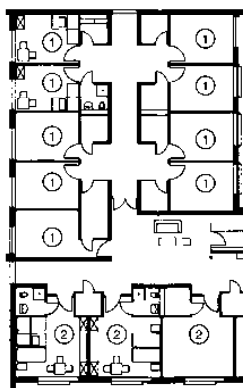


(1) خانه سالمندان هاوس نافلز طبقه همکف و اول در فلدریج، وروالبرگ

## محل اقامت

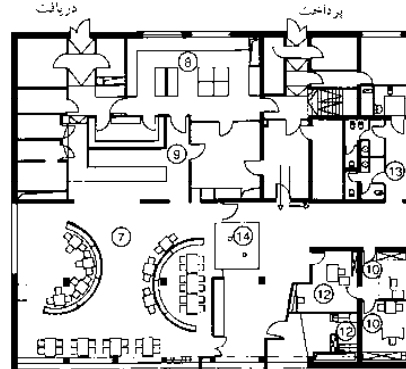
محل اقامت سالمندان  
خانه سالمندان  
محل‌های پرستاری  
و مراقبت  
نمونه‌ها

- 1 اتاق تک خوابه 16 m<sup>2</sup>
- 2 اتاق دو خوابه 24 m<sup>2</sup>
- 3 اتاق کاربر ویلچر 18 m<sup>2</sup>
- 4 حمام و توالت
- 5 حمام و توالت مخصوص بیماران بستری
- 6 اتاق استراحت گروهی، اتاق ملاقات
- 7 رستوران
- 8 آشپزخانه
- 9 اتاق خدماتکاران
- 10 اتاق مدیریت
- 11 بخش پرستاران
- 12 پذیرش
- 13 ناظران توالت
- 14 مرغدانی
- 15 آرایشگاه
- 16 اتاق جانبی

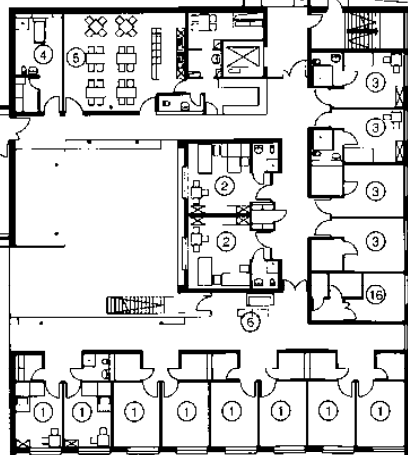


سیستم جدید چیدمان تختخواب

ساختمان موجود تبدیل به بخش اجتماعی شده است

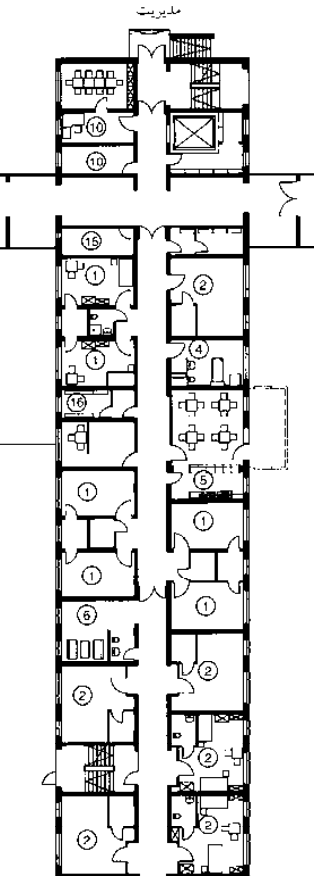


مکان اضافه شده



سیستم جدید چیدمان تختخواب

ساختمان موجود تبدیل به بخش استراحت شده است



معمار: کیستر اشتورگرگوس

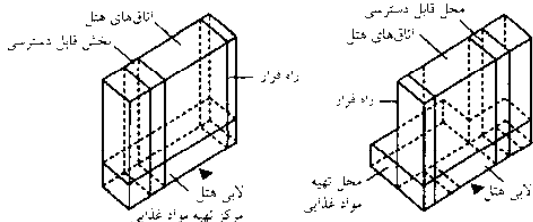
(2) آسایشگاه سالمندان الب فلائینگ در طبقه همکف دساروسلا

# هتل‌ها

## اصول مقدماتی

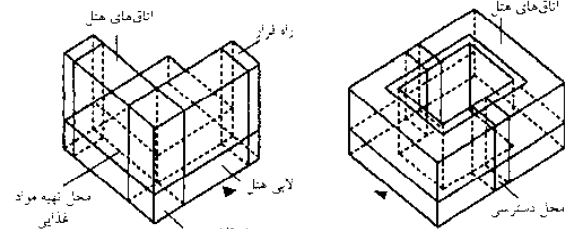
هتل به عنوان یک محل تجاری و محلی برای استراحت و صرف غذا در رستوران اغلب دارای ویژگی‌های منحصر به فردی می‌باشد هتل‌داری امروزه به یک تجارت کارآمد برای ارائه خدمات با طیف وسیعی از امکانات (کنفرانس‌ها، تعطیلات و ساعات خوب) برای گذراندن اوقات تبدیل شده است. هتل‌های گوناگون با قیمت‌های گوناگون و امکانات راحتی متفاوتی وجود دارند که بر همین اساس در پنج گروه طبقه‌بندی می‌شوند ← صفحه ۱۷۲. طراحی اولیه اتاق و مسیرهای ارتباطی در یک هتل نشان داده شده است ← (۲)

مکان‌های ضروری در یک هتل شامل: لابی هتل، محل پذیرش به عنوان بخش مرکزی، یک سیستم ارتباطی مرکزی با بخش‌های عملیاتی گوناگون که به خوبی مرتب شده‌اند، بخش رستوران که در ارتباط با لابی هتل می‌باشد (میزان خدمات ارائه نشده به نوع هتل بستگی دارد)، بخش اداری، محل کارکنان که به صورت جداگانه امکان دسترسی به آن وجود داشته و در ارتباط مستقیم با سایر بخش‌های هتل هستند، اتاق‌های مهمانان و محوطه‌هایی با امکان دسترسی خصوصی که با توجه به دسته‌بندی‌ها مرتب شده‌اند، نماها و بررسی صداها، محل ارائه خدمات به همراه آشپزخانه‌ها، انبار و اتاق‌هایی که در ارتباط با آن است. میزان درصد از مساحت سطوح مربوط به بخش‌های مختلف هتل در شکل آمده است ← (۴).

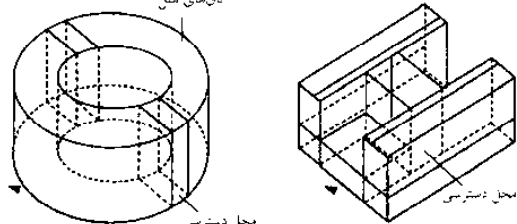


مدل قالب بلوکی

مدل قالب بلوکی همراه با پایه

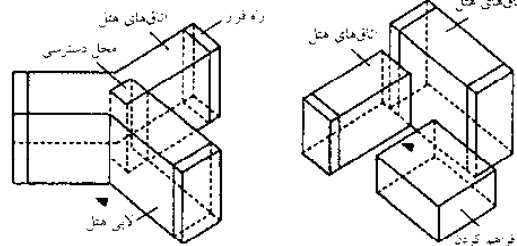


مدل بلوکی (با لابی مرکزی. چندطبقه‌ای اگر نیاز باشد)



مدل منفرجه و تکی (دارای لابی مرکزی)

مدل دسترسی مرکزی



مدل ستاره‌ای

محل فرخنده کردن مواد غذایی

مقررات ساختمانی ساختمان با کد قانونی نقشه‌های منطقه‌بندی	پیش شرط‌های عمومی برای مجاز بودن یک پروژه، نوع، اندازه ساختمان مورد استفاده ← صفحه ۵۶
MBO	مقررات عمومی ساخت برای ساختمان‌ها و عناصر ساختمانی مؤلفات حفاظت در مقابل آتش
DIN 4107	مقررات حفاظت در مقابل صدا ← صفحه ۴۸۰
مقررات محل اقامت	مقررات اضافی ساختاری برای ساختمان‌ها و عناصر برای محل‌های اقامتی با تعداد زیاد ساکنین (مقررات ساختاری دیوارها، ستون‌ها، گداه‌ها، درب‌ها، مسیرهای فرار، و هروهای ضروری و قانونی، آذیرها، تجهیزات امنیتی)
مقررات محل اقامت عمومی	مقررات اضافی ساختاری برای ساختمان‌ها و عناصر با توجه به جمعیت حاضر (آرادهای فرار، خروجی‌ها، و هروها، پنجره‌ها، درب‌ها و...)
مقررات محل کار	مقررات اضافی ساختاری برای ساختمان‌ها و عناصر در ارتباط با سلامت و امنیت محل کار
نیازهای دیگر	برای مثال مقررات مورد نیاز برای بیمه حوادث، مقررات جلوگیری از تصادف، بازرسان سلامتی و ناظران بازرگانی

(۳) قوانین، دستورالعمل‌ها، مقررات و قوانین پیشنهاد شده برای طراحی محل‌های اقامتی و کیتینگ (برگزیده قوانین)

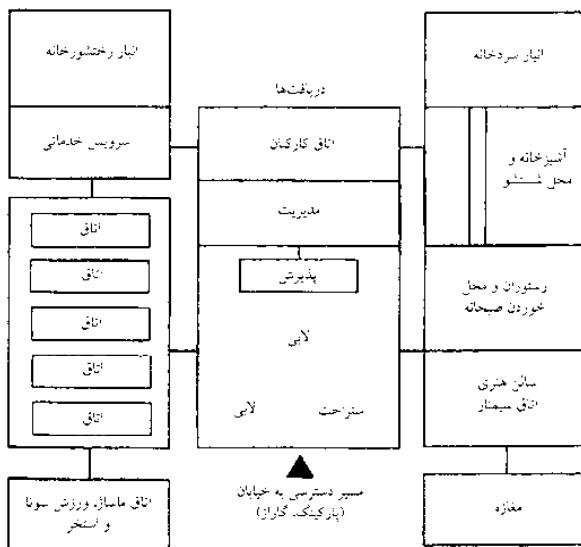
1.	اتاق میهمان، حمام، راهروها، سرویس خدماتی	50-60%
2.	محیط عمومی، لابی، پذیرش و غیره	4-7%
3.	محل تهیه مواد غذایی	4-8%
4.	اتاقی رویدادها، سالن رقص، اتاق‌های سیسمار	4-12%
5.	محیط ورزشی	5-10%
6.	دیگر محل‌ها	1-2%
7.	مدیریت، زیاست	1-2%
8.	محل سرویس رسانی، آشپزخانه، اتاق کارمندان، طبقات	9-14%
9.	سرویس‌های ساختمان	5-10%

محدوده پارکینگ و گاز و محل‌های مخصوص (برای مثال محل حمام) همچنین باید به حساب آورده شوند (و نیز به طور گسترده در ترتیب بخش‌های سرویس رسانی محاسبه شوند)

m <sup>2</sup> /room	لابی هتل
90-110	ویژه
60-70	درجه یک
50-60	رحتی
40-60	استاندارد هتل‌های تعطیلات و متل‌ها
15-20	توریستی (با بودجه کم)

(۴) راهنمای مقادیر برای اشتراک سطح محل هتل که برای هر گونه عملکردی به دست می‌آید (جدول بالایی) و محیط‌های کلی به ازای هر اتاق در طبقه‌بندی‌های متعدد هتل‌ها (جدول پایین)

(۱) شکل‌های اصولی هتل‌ها



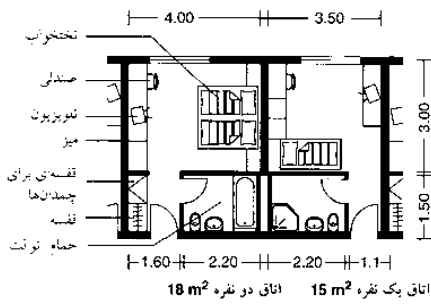
(۲) نقشه دسترسی به اتاق‌های هتل

## محل اقامت

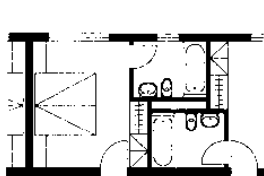
هتل‌ها  
اصول  
اتاق‌ها  
نمونه‌ها  
مقررات محل اقامت (BeVO)  
مشاهده کنید:  
محل‌های تهیه مواد غذایی  
صفحه ۱۷۴

## هتل‌ها

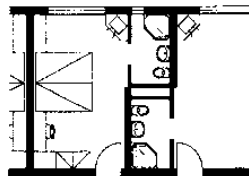
### اتاق‌ها



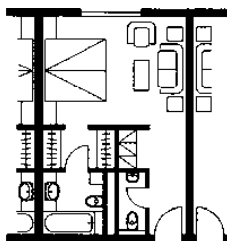
(۱) اتاق‌های هتل سه ستاره با ترکیب و اندازه‌ها نشان داده شده است (براساس طبقه‌بندی DEHOGA، اتاق تک نفره بایستی اندکی بزرگتر باشد)



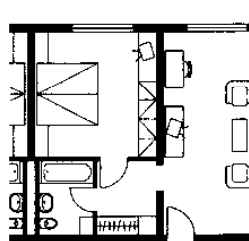
(۲) حمام بین اتاق‌های هتل



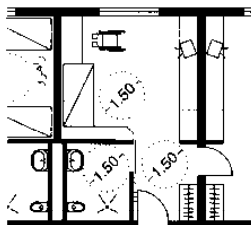
(۳) حمام بین اتاق‌های هتل



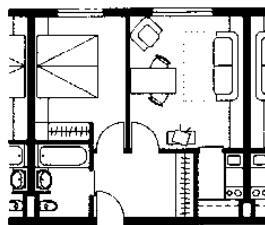
(۴) اتاق هتل همراه با توالت اضافی



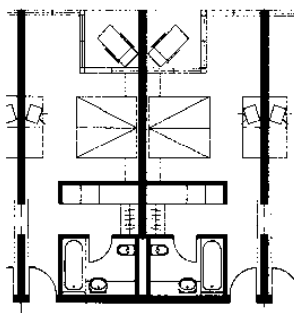
(۵) آپارتمان دو خوابه



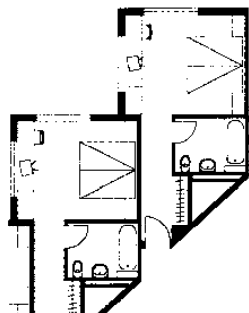
(۶) اتاق‌های هتل قابل دسترسی برای افراد معلول یا فضایی برای فرد همراه  
← صفحه ۲۱



(۷) آپارتمان دو خوابه با آشپزخانه کوچک



(۸) اتاق هتل با قفسه و بالکن

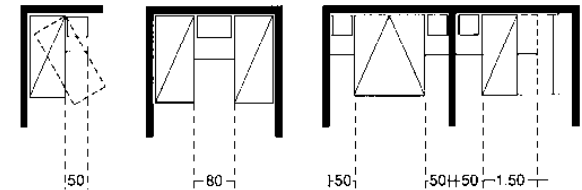


(۹) ترتیب نمای اتاق‌ها

اتاق‌های هتل‌ها بخش عظیمی از فضاهای هتل را تشکیل می‌دهند. کیفیت اتاق‌های هتل یکی از معیارهای مهم برای ارزیابی هتل توسط مهمان است، به طور سنتی، تمایل برای استانداردسازی و طراحی پلان‌های طبقه و آرایش آنها وجود دارد ← (۱). علاوه بر افزایش میزان اهمیت اتاق هتل (اتاق نشیمن، استراحت، کار و خواب)، معماران به طور عادی تلاش می‌نمایند که به نیازهای فنی و اقتصادی با در نظر گرفتن نظرات برای راحتی در فضای تقسیم شده پاسخ داده درحالی که هنوز نگران مسائلی همانند حریم خصوصی و شناسایی هویت افراد هستند ← (۲)-(۱۱).

### ویژگی اتاق هتل براساس نظرات کارشناسی DEHOGA

براساس سیستم طبقه‌بندی هتل‌های آلمان و انجمن مسافرخانه‌ها (DEHOGA) پنج گروه ضرورتاً برای تعیین اندازه اتاق‌ها و ویژگی‌های مربوط به آن وجود دارد که عبارتند از:



(۱۰) حداقل فاصله بین تختخواب‌های هتل

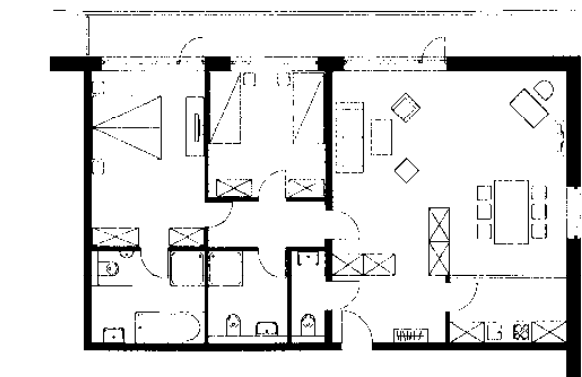
**هتل ۱ ستاره (توریستی)** اتاق‌های یک نفره دارای مساحتی برابر با  $8\text{ m}^2$  و اتاق‌های دو نفره دارای  $12\text{ m}^2$  می‌باشد، (اتاق‌ها حداقل ۷۵٪ فضای مربوط بدون در نظر گرفتن حمام را شامل می‌شوند)، تخت، کمد لباس، صندلی، رختشویخانه، اتاق پذیرش به عنوان یک محوطه جداگانه.

**هتل ۲ ستاره (استاندارد)** همانند مورد قبل بوده ولی در این هتل‌ها اتاق‌های یک نفره  $12\text{ m}^2$ ، اتاق‌های دو نفره  $16\text{ m}^2$  (حداقل فضای ممکن برای ۷۵٪ اتاق‌های هتل که شامل حمام و راهرو نیز می‌باشد)، حمام در اتاق (که شامل ۷۰٪ اتاق‌های هتل بوده) صندلی برای هر نفر، تلویزیون رنگی (در ۷۰٪ اتاق‌های هتل) وجود دارد.

**هتل ۳ ستاره (راحت)** دارای امکانات هتل ۲ ستاره بوده، اما اتاق‌های یک نفره  $14\text{ m}^2$  و اتاق‌های دو نفره  $18\text{ m}^2$ ، همه اتاق‌ها دارای حمام، تلفن، محلی برای نشستن افراد و پذیرش مستقل می‌باشد.

**هتل ۴ ستاره** تمامی امکانات هتل ۳ ستاره را داشته البته اتاق‌های یک نفره  $16\text{ m}^2$  و اتاق‌های دو نفره  $22\text{ m}^2$ ، تمامی اتاق‌ها دارای یخچال، صندلی راحتی، نیمکت به همراه میز قهوه، لابی با محلی برای نشستن و سرو نوشیدنی می‌باشد.

**هتل ۵ ستاره** تمامی امکانات هتل ۴ ستاره را دارا می‌باشد اما اتاق‌های یک نفره  $18\text{ m}^2$  و اتاق‌های دو نفره  $26\text{ m}^2$  می‌باشد حداقل ۲٪ اتاق‌های هتل به شکل سوئیت هستند (حداقل دو مورد)، هر یک دارای صندلی راحتی و مبلی راحتی برای هر نفر و یک دستشویی اضافی در اتاق‌های دو نفره و سوئیت‌ها و یک تلویزیون رنگی اضافی در سوئیت‌ها و لابی و پذیرش می‌باشد.



(۱۱) آپارتمان سه خوابه (سوئیت) همراه با محل پخت و پز تورفته، دو سرویس بهداشتی و توالت میهمان

### محل اقامت

هتل‌ها  
اصول  
اتاق‌ها  
نمونه‌ها  
مقررات هتل‌ها  
و مهمانپذیرها در  
آلمان (DEHOGA)  
طبقه‌بندی هتل‌ها  
در آلمان

## هتل‌ها

نمونه‌ها

### مهمانسرا در محیط روستایی

مهمانسرای "هوف در استایل" ← (۱) در حیاط یک ساختمانی که تغییر کاربری شده است در یک محیط کشاورزی در هاویلند در نزدیکی برلین واقع شده است. ساختمان‌های شخصی کشاورزان قبلی در اطراف یک حیاط داخلی قرار گرفته، محلی با هویت جدید، که نقش یک مکان مرکزی قابل دسترس و محوریت تغییر یافته را بازی می‌نماید. همچنین یک فضا و یک منظره تماشایی متمرکز و یک تالار سر پوشیده با نقوش و تزیینات را به وجود آورده است.

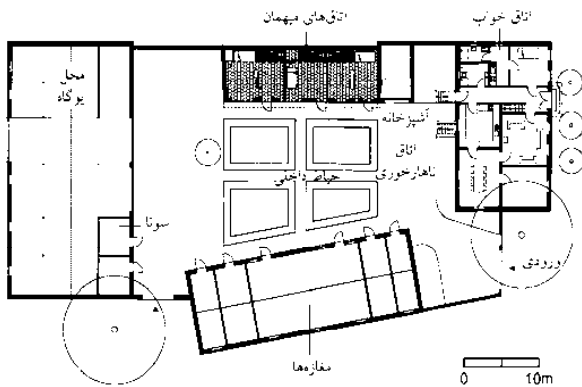
اتاق‌های معمولی برای میهمانان در همان بخش قدیمی آماده‌سازی شده، و یک خانه اصلی به همراه اتاق ناهارخوری، محل استراحت و اتاق‌های سمینار و طبقه‌ای که متعلق به صاحبان این مکان و انباری که دارای سونا امکانات بدنسازی، محوطه استراحت است همگی درست در راستای این مرکز واقع شده‌اند.

اتاق‌های مهمانان خصوصی دارای مشخصات آپارتمان است. آنها در حداقل فضای ممکن با یک حمام و دستشویی و یک آشپزخانه کوچک در بخش پشتی در طول دیواره مرزی با ملک همسایه واقع شده‌اند.

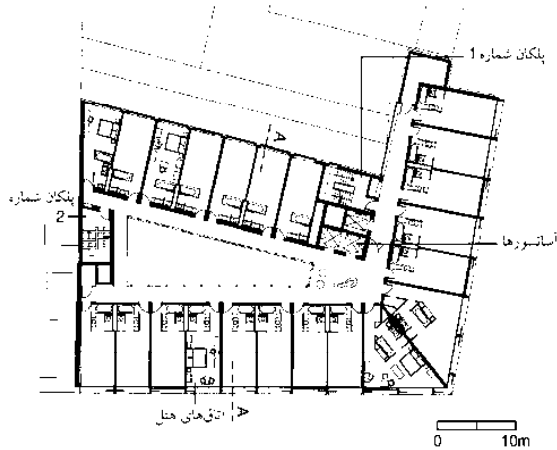
### هتل‌های لوکس در محیط شهری

هتل ساید در هامبورگ ← (۲)-(۴) بخشی از یک ساختمان شهری است که دارای گوشه گرد (پنج) است ← صفحه ۱۷۱. شکل آن ناشی از زاویه بیرونی است که باعث متناسب شدن ساختار هتل و بلوک عقبی شده است. این ساختار چهار طبقه بالاتر از زاویه دید بوده و بر آن مشرف می‌باشد. در میان آنها "استراحتگاه آسمان" در طبقه هشتم لابی هتل به ارتفاع ۳۰ متر که توسط روشنایی طبیعی روشن می‌شود، عناصر معماری مرکزی را ایجاد می‌نمایند. این ساختمان در زاویه حاصله از خطوط خیابان و ادغام با جهت اصلی مجموعه واقع شده است.

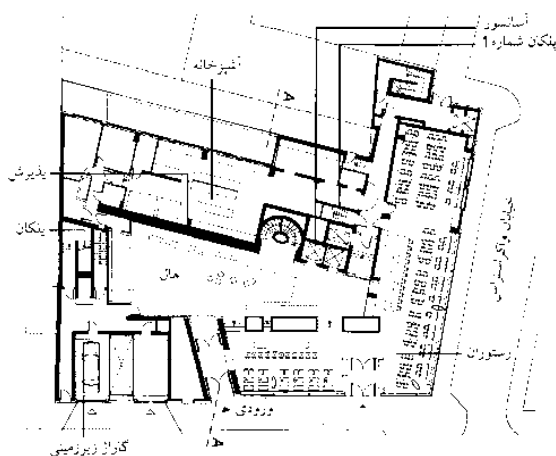
در طبقات استاندارد ← (۲)، اتاق‌های هتل (در تمامی هتل‌های ۵ ستاره) تقریباً در اطراف فضای باز لابی هتل به گونه‌ای مستقر شده‌اند که حمام‌ها به موازات راهرو با استفاده از یک راهرو دسترسی یک طرفه، قابل دسترسی باشند. در گوشه‌ها و همچنین در طبقه اول و دوازدهم سوئیت‌ها قرار دارند (برخی اوقات بروی لابی قرار می‌گیرند) رستوران و اتاق‌های کنفرانس در گوشه‌های طبقه همکف و اول قرار دارند. آشپزخانه‌ها و بخش اداری در بخش عقبی طبقه همکف و اتاق‌های کنفرانس بزرگ (با امکان تأمین روشنایی توسط روشنایی روز)، تفریگاه مجلل، استخر شنا، و پارکینگ زیرزمینی و محل ارائه خدمات همگی در چهار طبقه زیرزمین مستقر هستند.



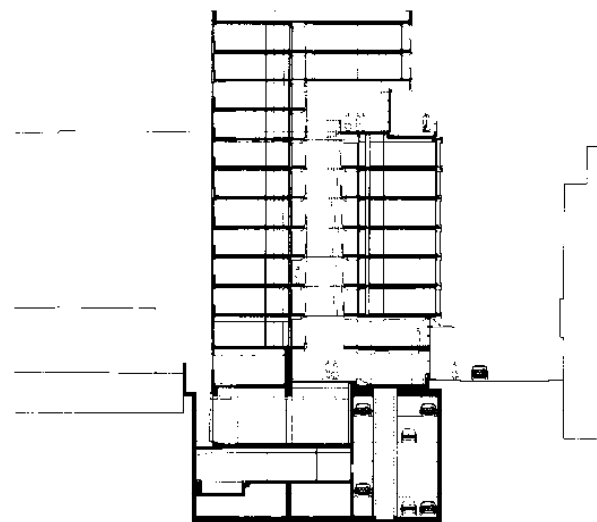
(۱) طبقه همکف، مهمانسرای هاوولد



(۲) طبقه استاندارد در هتل ساید، هامبورگ



(۳) طبقه همکف، هتل ساید، هامبورگ



(۴) برش / مقطع A-A از هتل ساید، هامبورگ

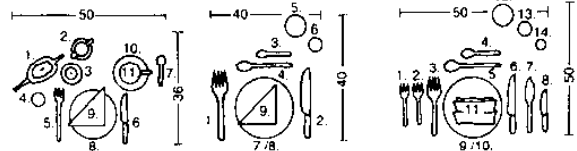
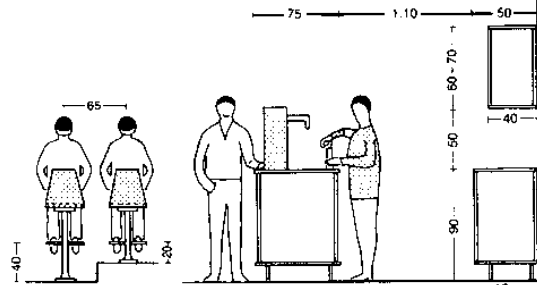
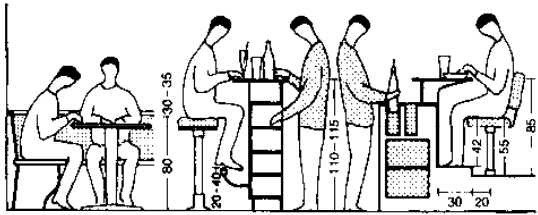
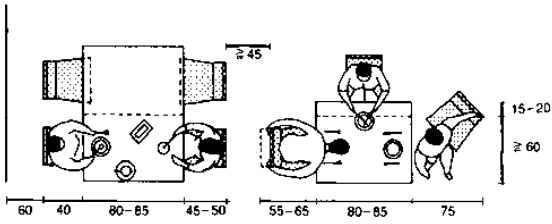
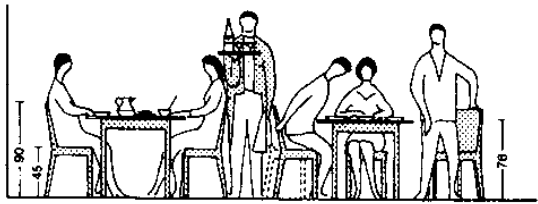
## محل اقامت

هتل‌ها  
اصول  
اتاق‌ها  
نمونه‌ها

# کیت‌رینگ

## رستوران‌ها

به منظور خوردن غذا در کمال راحتی یک فرد به میز با عرض در حدود ۶۰cm و عمق ۳۰-۴۰cm نیاز دارد ← (۲)-(۴) این اندازه فاصله کافی میان افرادی که در کنار شما غذا می‌خورند را فراهم می‌نماید. اگرچه یک فضای اضافی ۲۰cm در مرکز میز برای بشقاب‌ها و کاسه‌های بزرگ برخی اوقات مطلوب به نظر می‌رسد، بنابراین در کل یک میز ۸۵-۸۰cm به عنوان میز غذاخوری مناسب می‌باشد. اگر غذاها در بشقاب سرو شوند، میز ۷۰cm و نیز اگر غذاهای ساندویچی سرو گردد میز ۶۰cm کافی است. باید فاصله میان میز و دیوار  $\leq ۷۵$ cm باشد ← (۱) زیرا صندلی به تنهایی نیاز به فضایی ۵۰cm دارد. اگر فضای میان میز و دیوار قابل دسترسی به میز مورد استفاده باشد، این فاصله می‌بایست  $\leq ۱۰۰$ cm در نظر گرفته شود. در میزهای گرد به فضای کوچک اضافی تا ۵۰cm موردنیاز می‌باشد.

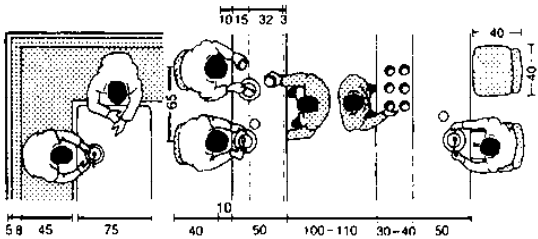


(۲) میز صبحانه

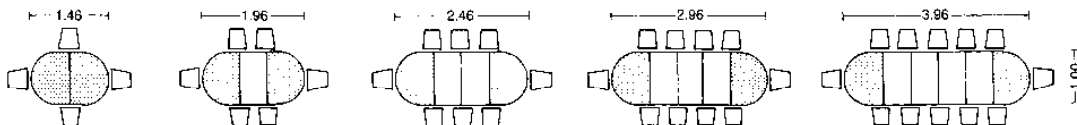
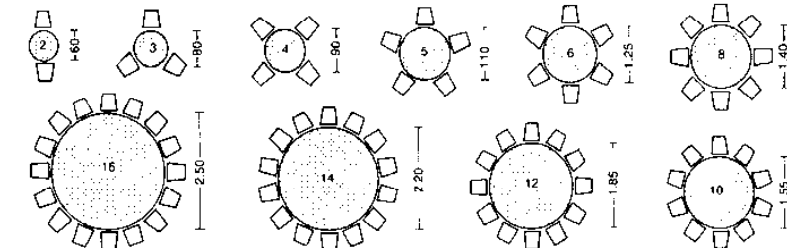
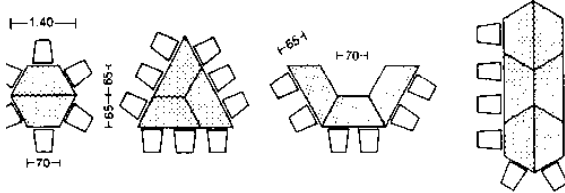
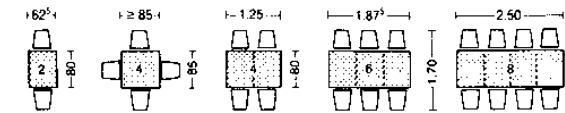
(۳) میز ناهار

(۴) میز صیافت

- (۲) وسایل میز صبحانه: ۱. قوری چای یا قهوه ۲. ظرف شیر ۳. ظرف کره یا مربا ۴. شکردان ۵. چنگال ۶. کارد ۷. قاشق چایخوری ۸. بشقاب ۹. دستمال سفره ۱۰. نعلبکی ۱۱. فنجان چای یا قهوه  
 (۳) وسایل میز ناهار: ۱. چنگال غذاخوری ۲. کارد غذاخوری ۳. قاشق سوپ‌خوری ۴. قاشق دسرخوری ۵. لیوان ۶. گلیاس نوشیدنی ۷. ظرف سوپ ۸. بشقاب غذاخوری ۹. دستمال سفره  
 (۴) وسایل میز صیافت: ۱. چنگال مخصوص غذای بین‌خوراک ماهی و گوشت ۲. چنگال ماهی‌خوری ۳. چنگال غذاخوری ۴. قاشق سوپ‌خوری ۵. قاشق دسرخوری ۶. کارد غذاخوری ۷. کارد ماهی‌خوری ۸. کارد مخصوص غذای بین‌ماهی و گوشت ۹. ظرف سوپ ۱۰. بشقاب غذاخوری ۱۱. دستمال سفره ۱۲. لیوان ۱۳. گلیاس نوشیدنی ۱۴. گلیاس لیقور



(۱) مقدار فضای موردنیاز برای سروکنندگان و تحویل‌دهندگان غذا



(۵) نقشه میزها و صندلی‌ها

## محل اقامت

محل تهیه مواد غذایی  
 رستوران‌ها  
 اتاق‌های نهارخوری  
 مغازه‌های فست فود  
 آشپزخانه رستوران‌ها  
 آشپزخانه‌های بزرگ  
 نمونه‌ها  
 مشاهده کنید:  
 اتاق‌های نهارخوری  
 صفحه ۱۵۲



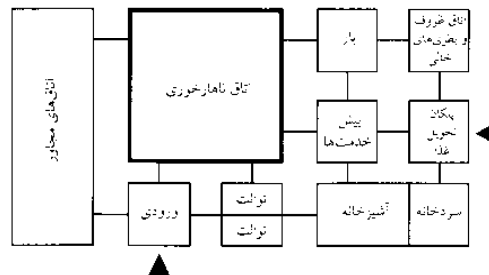
# کیتینگ

## رستوران‌ها

پیش از آنکه هر رستوران و یا هر مجموعه کیتینگ ساخته شود، فرآیندهای سازمانی آن می‌بایست توسط مسئول آن تعیین شود. می‌بایست در مورد این موارد تصمیم‌گیری شود: چه غذاهایی در منو قرار داده شود؟ کیفیت و کمیت غذاها چگونه باید باشد، چه نوع سیستم خدماتی می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد. آیا منوی غذای کیتینگ ثابت بوده و یا به صورت روزانه تغییر می‌کند؟ آیا سرو غذا به صورت بشقاب، بر روی میز، سلف سرویس و یا مخلوطی از این روش‌ها است؟ به منظور طراحی مهم است که به نوع مشتریان توجه نمایم. مکان رستوران خود تعیین‌کننده بهترین نوع رستوران است. از افراد متخصص برای کار با تجهیزات آشپزخانه، الکتریکی، گرمایی، تهویه و طراحی بخش سرویس بهداشتی می‌توان استفاده کرد. بخش اصلی در یک رستوران اتاق غذاخوری آن است. اثاثیه و تجهیزات آن می‌بایست متناسب با نوع رستوران باشد. تعداد اضافی میز و صندلی می‌بایست در دسترس باشد تا امکان چیدمان متفاوت آنها به صورت گروهی امکان‌پذیر باشد.

می‌بایست میزهای ویژه‌ای برای مقاصد خاص در دسترس باشند. اتاق‌های جانبی و کنفرانس می‌بایست همیشه به صورت انعطاف‌پذیر برای ایجاد تنوع امکان‌پذیر شده باشند. داشته باشند. پیشخوان غذا با تجهیزات ثابت می‌بایست برای مشتریانی که عجله دارند، آماده باشد. اتاق‌های غذاخوری بزرگ می‌بایست به قسمت‌های کوچکتری تقسیم شوند. آشپزخانه، اتاق‌های فرعی، توالت‌ها و سرویس‌های بهداشتی می‌بایست در اطراف اتاق غذاخوری و نیز در زیرزمین‌ها قرار گیرند. (8) ستون‌ها در یک اتاق غذاخوری می‌بایست در بهترین مکان در مرکز میزها و یا در نقاط گوشه میزها قرار گیرد. (3) ارتفاع سقف محوطه‌های غذاخوری با مساحت  $\geq 50m^2 = 2.75m$  و برای مساحت  $< 50m^2 = 2.75m$  است و ارتفاع راهروهای سرپوشیده بالا و یا پایین آن  $\geq 2.75m$  می‌باشد.

عرض درب‌های خروج اضطراری به ازای هر ۱۵۰ نفر می‌بایست ۱m باشد. حداقل عرض راهروها در رستوران‌ها  $0.8m$  در برابر  $0.9m$  است. (9). توالت‌ها در نقاط عمومی، بارها و رستوران‌ها که شامل، پله‌ها برای دسترسی به توالت‌ها، محل دستشویی، کارکنان و محل انباری است می‌بایست دارای عرض مفید  $\geq 0.9m$  باشد. ارتفاع عمودی محل‌های رفت و آمد می‌بایست  $\geq 2.1m$  باشد. مساحت پنجره‌ها می‌بایست  $\geq 1/10$  مساحت کل رستوران باشد.



(۸) طرح کاربردی یک رستوران

مساحت زیربنای اتاق غذاخوری	عرض راهروهای عبور
$\leq 100m^2$	$\geq 1.10m$
$\leq 250m^2$	$\geq 1.30m$
$\leq 500m^2$	$\geq 1.65m$
$\leq 1000m^2$	$\geq 1.80m$
$\geq 1000m^2$	$\geq 2.10m$

(۹) عرض راه عبوری

تعداد میزها	توالت مردانه	توالت زنانه
$\leq 60$	1	2
$\leq 50-200$	2	4
$\leq 200-400$	3	6
$\geq 400$	4	4

(۱۰) امکانات موجود در توالت‌ها

نوع	مساحت مورد نیاز برای هر صندلی (m <sup>2</sup> /seat)	مساحت مورد نیاز برای هر میز (m <sup>2</sup> /cover)	مساحت مورد نیاز برای هر میز (m <sup>2</sup> /place)
رستوران خدماتی	0.7	1.8-2.0	1.5
رستوران کافه	0.5-0.6	1.4-1.6	1.5
رستوران فست فود	0.3-0.4	1.6-1.8	1.5

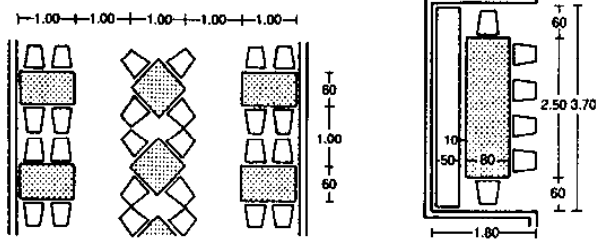
(۱۱) مقدار مورد نیاز سطح زیرین

نوع میزها	مساحت مورد نیاز برای هر میز (m <sup>2</sup> /place)	مساحت مورد نیاز برای هر میز (m <sup>2</sup> /place)
مربع	1.25	1.25
مستطیل	1.10	1.25
مستطیل	1.00	1.05
مستطیل	1.10	1.10

(۱۲) کل فضای لازم در اتاق‌های غذاخوری  $1.4-1.6m^2$  به ازای مکان

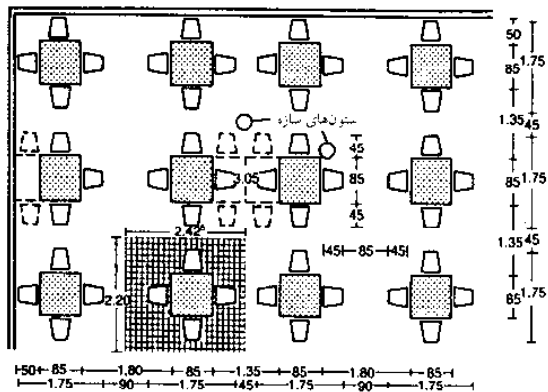
راهروی اصلی	min. 2.00 m
راهروی میانی	min. 0.90 m
راهروی جانبی	min. 1.20 m

(۱۳) عرض‌های راهرو

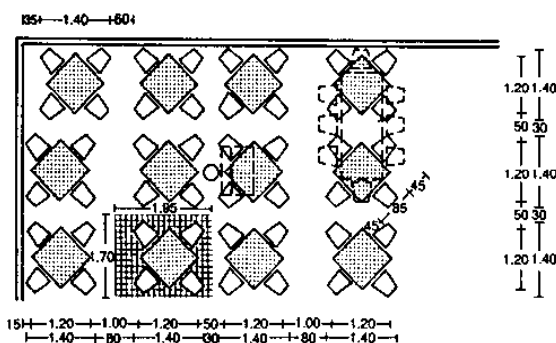


(۱) طرح کوچک شده صندلی‌ها

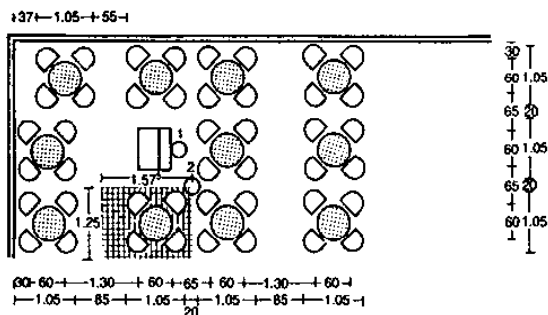
(۲) آرایش فرورفتگی‌ها



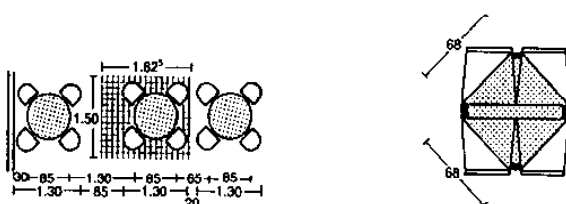
(۳) چیدمان میزها به طور موازی



(۴) چیدمان میز به طور مورب



(۵) حداقل فاصله‌گذاری بین میزها



(۶) چیدمان میزهای کافه

(۷) میز با صندلی‌های جمع‌شونده

## محل اقامت

محل تهیه مواد غذایی  
رستوران‌ها  
اتاق‌های نهار خوری  
مغازه‌های فست فود  
آشپزخانه رستوران‌ها  
آشپزخانه‌های بزرگ  
نمونه‌ها









# کیتزینگ

## آشپزخانه‌های رستوران

آشپزخانه‌های داغ. این نام با توجه به فعالیت‌های پخت و پز و سرخ کردن به این آشپزخانه‌ها اطلاق می‌شود. این آشپزخانه‌ها دارای محل نگهداری ماهی و برنجی و یا تمامی تجهیزات همانند اجاق خوراکی پزی (دارای ۸-۲ شعله)، ظروف گرم سیار برای نگهداری غذا، هود خروجی هوا، کتری، تجهیزات پخت سریع، دستگاه خوراکی پزی خودکار، بخارپز، زودپز و بخارپز خودکار، دستگاه‌های ترکیبی، حمام بخار (بن-ماری)، فر نانوائی و کباب، ظروف سرو کباب و ماهیتابه، فرهای چندطبقه کباب‌پزی، ماهیتابه سرخ‌کن، ماشین چرخان (برای کالاهای یخ زده)، ماکروفر، فر، سرخ‌کن و نان‌پز تمام خودکار می‌باشند.

تجهیزات اتوماتیک بسیار بزرگ فقط در آشپزخانه‌های بزرگ استفاده می‌شوند. محل نگهداری و سطوح کار می‌بایست در میان تجهیزات و در انتهای مستقر شود. علاوه بر قسمت‌هایی که به صورت ثابت قرار گرفته‌اند تجهیزات سیار نیز به صورت چشمگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند، که می‌توانند برای ایجاد تغییرات بهتر در محصولات سازگار شده و راحت‌تر تمیز شوند ← (۱)-(۵)

**آشپزخانه سرد** می‌بایست به صورت خردمندانه‌ای به موازات آشپزخانه داغ طراحی گردد و برای سرو غذاهای معمولی و محل پخت و پز نان طراحی گردد. تجهیزات معمولی شامل نگهداری مواد زیر و یا روی سرد، انواع ماشین‌های برش و ورقه ورقه کردن (برای برش نان، مواد سرد، گوشت، پنیر)، ماشین‌های مخلوط‌کن، ترازوها، تخته برش، میز سالاد با یک کابینت سرد برای نگهداری، تستر، دستگاه بخارساز دستی، مایکروبی، فر و فضای کافی برای کار و ذخیره مواد است ← (۶)

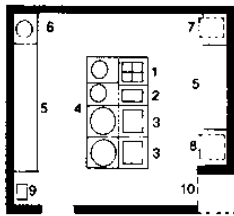
سرو کردن غذا در آشپزخانه‌های رستوران که دارای پیشخوان و یا امکان ارائه سرو غذا به صورت سلف سرویس به صورت ایده‌آل در میان محوطه آماده‌سازی غذا و اتاق غذاخوری انجام می‌شود، می‌بایست فضای کافی برای هر فرد، یک کابینت گرم با ظروف گرم برای نگهداری غذا و یک قسمت سرد برای غذاهای خنک باشد. قفسه‌های ظرف‌ها و یا بخش‌های ثابت تجهیزات ظروف حاوی کار و چنگال می‌بایست در دسترس باشند. در رستوران‌های بزرگ، سبدها، بشقاب‌ها، ظروف حاوی سوپ نیز در این محل قرار می‌گیرند.

**بازگرداندن ظروف** تفاوت موجود میان شست و شوی ظروف و دیگ‌ها قابل ملاحظه است. با وجود ارائه سرویس خدماتی توسط پیشخدمت، بشقاب‌ها به محل سرو غذاها بازگردانده می‌شوند ← (۱۲)-(۱۵) علاوه بر یک و یا دو سینک ظرفشویی به همراه خشک‌کن، فضای نگهداری قفسه‌ها برای شستن دیگ‌ها، آشپزخانه‌های کوچک نیز به طور عادی به ماشین‌های ظرفشویی با سایز، حجم و امکانات شستشوی گوناگون نیازمندند.

ماشین‌های ظرفشویی که بر روی میز کار قرار می‌گیرند معمولاً مورد استفاده می‌باشند اما ماشین‌های ظرفشویی کانالی و چرخشی گرومی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. می‌بایست فضایی را برای طرف‌های بازگشتی (نگهداری موقت میز کار، مرتب کردن، خیساندن) و ظرف‌های آماده فراهم نمود ← (۱۲)-(۱۴)

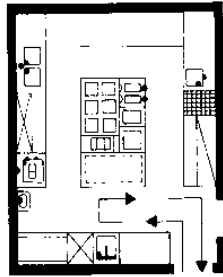
**محوطه کارکنان** در حدود ۱۵٪ - ۱۰٪ از کل فضا موردنیاز برای تجهیزات آشپزخانه می‌بایست به دفتر و اتاق کارکنان اختصاص داده شود. کارکنان آشپزخانه نیاز به رختکن، تسهیلات شستشو و توالت‌ها نیز دارند. برای بیش از ۱۰ کارکن، یک اتاق استراحت ضروری می‌باشد. این موضوع با اهمیتی است که اتاق‌های محل گردمایی‌های اجتماعی و رختکن‌ها در کنار آشپزخانه‌ها باشند تا از عبور کارکنان از راهروها و اتاق‌های کثیف جلوگیری شود. مساحت موردنیاز برای رختکن‌ها  $\leq 6 m^2$  و میزان دفعات ورود و خروج ۴-۶ بار در ساعت است می‌بایست برای هر یک از کارکنان یک کمد قابل قفل با تهویه مناسب در نظر گرفته شود. برای فعالیت‌های گسترده‌تر حتی می‌بایست لباس‌های کار و بیرون مناسب مهیا کرد. دستورالعمل برای دستشویی‌ها به شرح زیر است: برای هر دستشویی می‌بایست فضای  $6-5 m^2$  و برای هر دوش و محل دوش گرفتن تقریباً فضای  $5/5 m^2$  برای هر کدام در نظر گرفته شود.

**تهویه و خروج** براساس دستورالعمل‌های VDI 2052، آشپزخانه‌های بزرگ می‌بایست مجهز به دستگاه‌های تهویه و خروج هوا باشند. دستگاه تهویه هوا در قسمت‌های مربوط به هر اجاق و انتقال آن توسط لوله‌های هوا به فضای آزاد ضروری است. می‌بایست امکان ورود جریان هوای تازه (بدون گردش مجدد) لازم باشد. گرمای حاصل از کار کردن دستگاه‌ها می‌بایست در نظر گرفته شود. (برای مثال اجاق‌های القایی می‌توانند باعث کاهش گرمای بدون استفاده در محیط اطراف شوند)

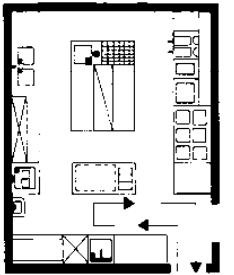


- 1 دستگاه پخت و پز
- 2 اجاق گاز
- 3 فر الکتریکی
- 4 دستگاه آب‌جوش
- 5 سطح کار
- 6 جاز کافه
- 7 فر دو طبقه
- 8 سینک ظرفشویی
- 9 دستگاه آب‌جوش
- 10 میز کار

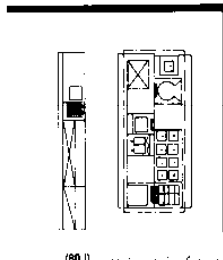
(۱) اصول سازماندهی آشپزخانه با غذاهای داغ ← (۲)-(۳)



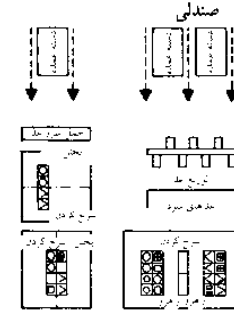
(۲) آشپزخانه با رستوران با 60-100 نفر



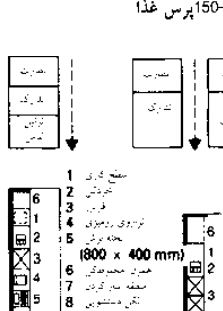
(۳) آشپزخانه رستوران با 60-100 نفر



(۴) آشپزخانه رستوران برای تحویل 150-200 پرس غذا



(۵) کاربرد و سازماندهی آشپزخانه



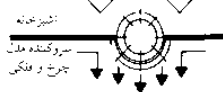
(۶) سازماندهی آشپزخانه مخصوص آماده‌سازی غذاهای سرد



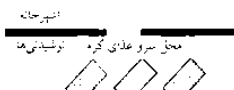
(۷) محل سرو غذا، محل عبور پیش‌خدمت‌ها



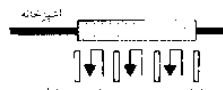
(۸) رستوران سلف سرویس



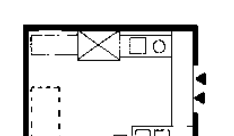
(۹) رستوران سلف سرویس



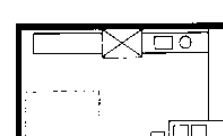
(۱۰) رستوران به شیوه آزاد سرو غذا



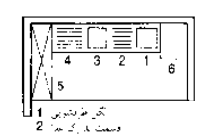
(۱۱) رستوران سلف سرویس



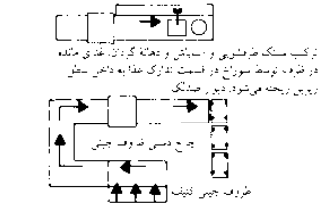
(۱۲) راه‌حل اساسی - منطقه ظرفشویی



(۱۳) راه‌حل اساسی - منطقه ظرفشویی



(۱۴) راه‌حل اساسی - شستن قابله‌ها



(۱۵) عملکردها و اجزا منطقه شستشو

## محل اقامت

- محل تهیه مواد غذایی  
رستوران‌ها  
اتاق‌های نهارخوری  
مغازه‌های فست فود  
آشپزخانه رستوران‌ها  
آشپزخانه‌های بزرگ  
نمونه‌ها  
BS EN 203  
BS EN 631  
BS 6173  
BS EN 12851  
BS EN ISO 22000  
BIP 2130/2078  
DIN EN 631  
DIN 66075

# کیترینگ

## آشپزخانه‌های بزرگ

با وجود کیترینگ مشترک برای تمامی افراد درون اداره‌ها، بیمارستان‌ها و کارخانجات، تعداد زیادی غذا می‌بایست در یک مدت زمان کوتاه آماده شود. تحت شرایط عادی، پخت و سرو غذا، آشپزخانه می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که سازگار با زمان‌های شلوغی بوده زمان فعالیت کارکنان نیز می‌بایست به صورت مستقیم در ارتباط با سیکل سرو غذا باشد. به منظور به کارگیری کارکنان و آشپزخانه‌ها به صورت منظم تر و کارآمدتر، سیستم "پختن و سرد کردن" به وجود آمد ← (۲) - (۳)

در این سیستم، غذاها به صورت عادی آماده شده و یا در موادی که قابل قبول می‌باشند محصولات خریداری شده، به صورت اولیه پخته شده و به سرعت سرد شده و در جای خنک نگهداری می‌شود. غذاها سپس پیش از سرو به صورت کامل پخته می‌شوند. این باعث به وجود آمدن یک جدایی میان زمان تولید و سرو (پذیرایی) می‌شود. امکان ذخیره غذاهای آماده شده باعث افزایش چشمگیر ظرفیت آشپزخانه تا سه برابر میزانی می‌شود که غذاهای گوناگون می‌توانند در یک آشپزخانه بزرگ معمولی آماده شوند.

فعالیت بیشتری که طی فرآیند، تولید، پخت، سرد کردن، گرم کردن مجدد انجام می‌شود دارای منفعت‌هایی در مقابل استفاده‌های بهتر از آشپزخانه و سرویس‌ها است. غذاهای آشپزخانه‌ای که تولید می‌شوند دارای یک خنک‌کننده شوک‌دهنده علاوه بر تجهیزات پخت و پز مرسوم است. یکی از مهمترین فاکتورهایی که در این سیستم وجود دارد وجود ملزومات بهداشتی در طول فرآیند تولید است (مثابه با صنایع تولید فرآورده‌های غذایی). بنابراین طرح‌ها می‌بایست عملیاتی بوده و بخش‌های تمیز از کثیف می‌بایست جدا شوند ← صفحه ۱۷۹ (۵).

### محوطه‌های کثیف

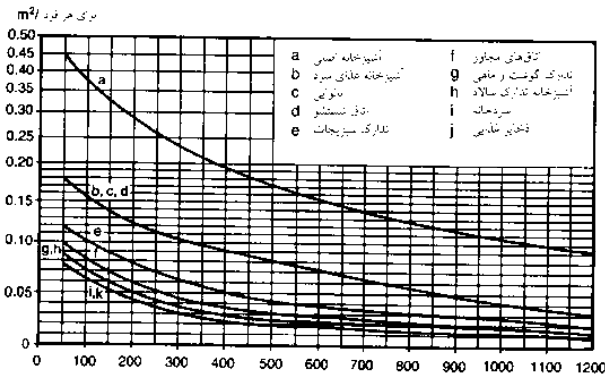
این محوطه‌ها شامل محل دریافت کالاها، انبارها، اتاق‌های آماده‌سازی، محوطه شستشو، محل دفع زباله و محل نگهداری مواد پاک‌کننده می‌باشد.

### محوطه‌های تمیز

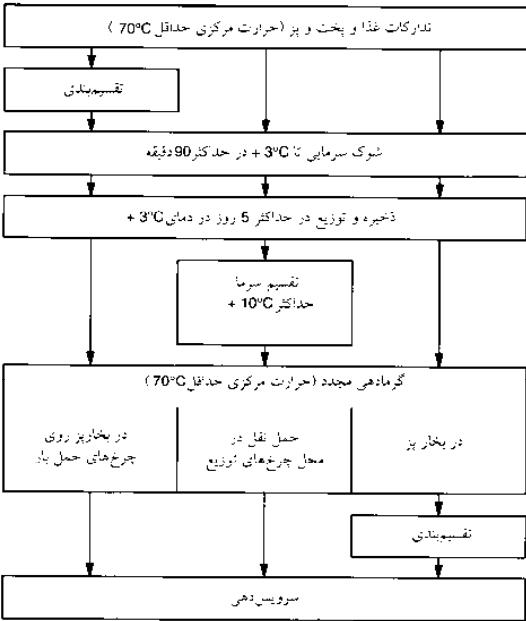
این محل‌ها برای نگهداری، آماده‌سازی اولیه و نهایی محصولات، تولید غذا، شوک خنک‌کننده، تقسیم‌بندی و بسته‌بندی، به علاوه اتاق‌های سرد ماهیگیری برای غذاهای آماده برای پذیرایی و پیشخوان ارائه خدمات می‌باشند. در هنگام آماده‌سازی غذا مهم است که اطمینان حاصل نماییم که دمای بخش مرکزی در هنگام پخت حداقل  $70^{\circ}\text{C}$  بوده و عمل سرد کردن تا  $3^{\circ}\text{C}$  در عرض ۹۰ دقیقه انجام پذیرد.

پس از آن غذا می‌بایست در دمای  $3^{\circ}\text{C}$  نگهداری شود. تکه کردن غذاها در دمای  $12^{\circ}\text{C}$  صورت پذیرفته و سپس غذا به محل مصرف با حداکثر دمای  $3^{\circ}\text{C}$  منتقل می‌شود. زنجیره خنک‌سازی از بخش تحویل کالاها و مواد خام تا هنگام خوردن غذا نمی‌بایست هرگز دچار اختلال شود. مقررات بهداشتی می‌بایست به صورت کامل به اجرا گذاشته شود. اختراع جدید معرفی پخت سرد به آشپزخانه‌ها می‌باشد. این فقط آشپزخانه‌های تقسیم‌کننده هستند که بخش‌های جداگانه غذا را در کنار یکدیگر می‌گذارند.

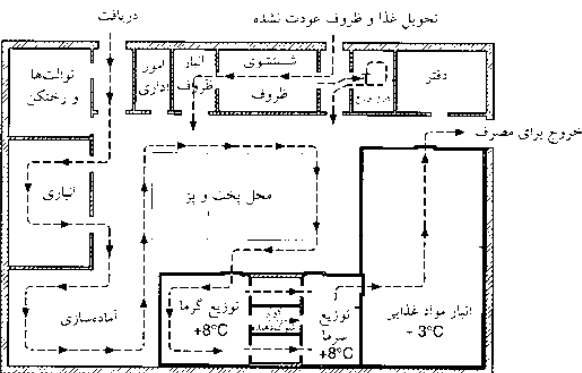
تمامی مواد غذایی توسط یک تأمین‌کننده خارجی به صورت محصول پخت سرد تولید می‌شود. این کار باعث کاهش میزان فضای بزرگ مورد استفاده برای ذخیره غذا و به صورت کلی باعث کوچکتر شدن آشپزخانه‌ها برای پخت و پز است. طراحی‌ها همیشه می‌بایست به طراحان با تجربه سپرده شود، زیرا جزئیات اضافی جزء مسائل مرتبط بهداشتی برای کارکنان آشپزخانه‌ها می‌باشد.



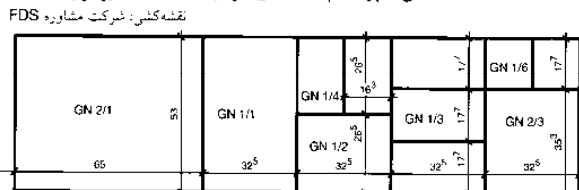
(۱) فضای موردنیاز در محیط کاری و آشپزخانه رستوران‌ها و هتل‌ها  $k = m^2$  به ازای هر فرد در دسترسی اتاق تکی



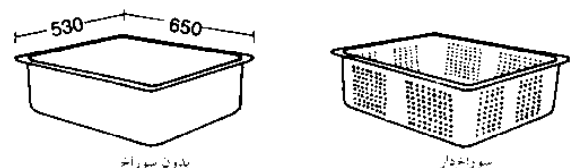
(۲) تقسیم غذای سرد متغیر برای سرویس‌های درخواستی متعدد



(۳) نقشه کلی آشپزخانه پخت غذای سرد با نشان دادن مسیر تولید



(۴) اندازه ظروف در سیستم گاسترونورم (GN)



(۵) ظروف حرارت‌دهی و انتقال غذا در اندازه‌های خوراکی‌ها (GN)

## محل اقامت

- محل تهیه مواد غذایی
- رستوران‌ها
- اتاق‌های نهار خوری
- مغازه‌های فست فود
- آشپزخانه رستوران‌ها
- آشپزخانه‌های بزرگ نمونه‌ها
- BS EN 203
- BS EN 631
- BS 6173
- BS EN 12851
- BS EN ISO 22000
- BIP 2130/2078
- DIN EN 631
- DIN 66075

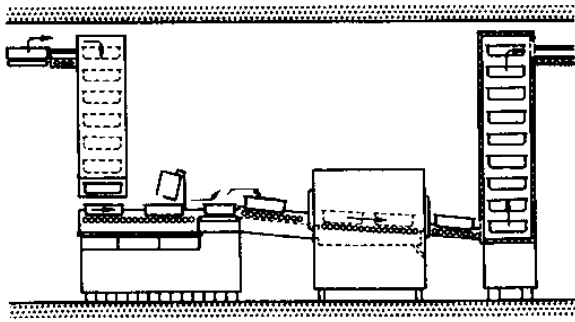
## کیترینگ

### آشپزخانه‌های بزرگ

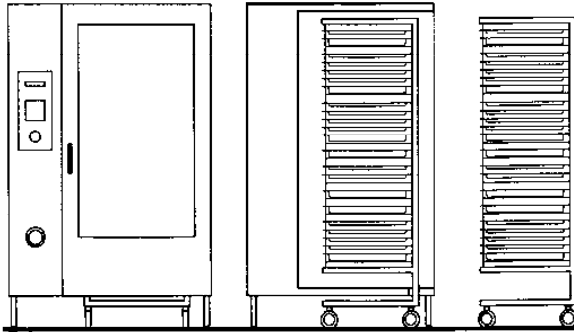
دستگاه محل جعبه‌ها ← (۱) شامل جعبه‌های یکسان در اندازه‌های مربوط به آشپزی ← صفحه ۱۸۱ (۴). اجاق‌ها و کباب‌کننده‌های خودکار در طول جریان پخت و پز ← (۴) - (۵). عمدتاً از این دستگاه در صنعت تولید فرآورده‌های غذایی استفاده می‌شود.

اجاق‌های بخارپز ترکیبی این دستگاه امکان استفاده از انواع مدل‌های پخت غذا در یک دستگاه را فراهم می‌نماید. (استفاده از جریان هوای گرم، کباب کردن، گرم کردن مجدد. گرمای بخش مرکزی غذا را می‌توان با استفاده از کامپیوتر کنترل‌کننده فرآیند پخت تنظیم نمود). امکان گرم کردن با استفاده از جریان الکتریسیته و یا گاز وجود دارد. آب مورد نیاز می‌بایست فراهم شود. هنگامی که فرآیند پخت و سرمادهی در یک اتاق انجام می‌پذیرد و فرآیند خنک‌سازی سریع در اتاق سرمادهی و یا توسط شوک‌دهنده سرمایی در حال اجرا است، موتور دستگاه شوک‌دهنده سرمایی در صورت امکان می‌بایست در اتاق مجاور قرار گیرد تا از ایجاد سر و صدا و تولید گرما جلوگیری نماید. محل دسته‌بندی مواد غذایی سرد شده اتاق شوک سرما در محل نگهداری غذاهای سرد شده مستقر می‌شود.

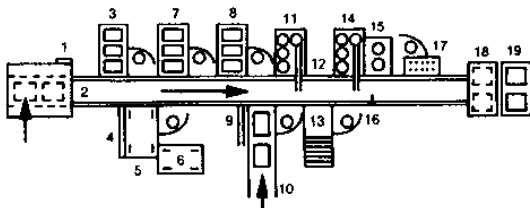
علاوه بر سیستم‌های سرو غذا به همراه ظرف‌های گرم و یا سرد ← (۳) - (۶) - (۷) محصولات پخته شده و سرد شده نیز برای سرد شدن در جلوی سیستم پخت قرار می‌گیرند. در بیمارستان‌ها و آسایشگاه‌های سالمندان پذیرایی توسط یک حمل‌کننده چندبخشی انجام می‌شود. پس از آن غذاهای پخته شده با استفاده از سرما می‌تواند توسط یک چرخ دستی که توسط سیستم القایی، رسانایی و یا همرفتی باعث گرم ماندن غذا می‌شود حمل گردد. براساس سیستم‌های مورد استفاده، ممکن است ظروف ویژه سفالی نیاز باشد همچنین به فضای بر عنوان ایستگاه توقف در بخش. با وجود تمامی سیستم‌ها، این امکان وجود دارد تا برای حصول اطمینان از عدم وقفه دو زنجیره سرمایشی غذاهایی که توسط روش پخت سرد آماده شده‌اند و نیز سرد نگه داشتن مواد غذایی همانند سالادها و دسرها، چرخ دستی را به یک دستگاه خنک‌ساز مجهز نمود. خصوصاً در آشپزخانه‌هایی بزرگ که دارای مسیرهای طولانی رفت و آمد هستند، این سیستم‌ها می‌تواند غذاها را برای مدت طولانی گرم نگه داشته و از افت دمای قسمت مرکزی غذا به زیر دمای تعیین شده جلوگیری نماید.



(۱) سیستم حمل و نقل ظروف به ماشین کاتی پورت

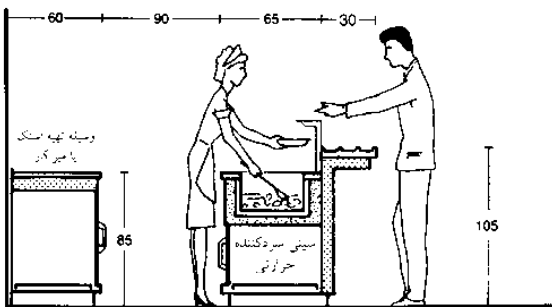


(۲) گاز بخارپزکننده: غذاها روی سینی‌ها پخته می‌شوند

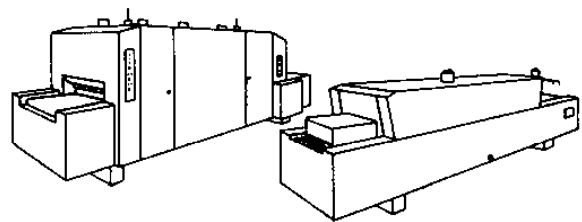


- 1 ظرف‌سوز اتوماتیک ظروف چینی و سینی‌های غذا، توزیع و کابینت گرم دربرین اتصال به قطعه کارت خون
- 2 توزیع غذا از طریق دستگاه حمل‌کننده
- 3 کنترل الکترونیکی چرخ توزیع برای سینی‌ها
- 4 نمایشگر توضیح‌دهنده برای سالادها و دسرها
- 5 چرخ توزیع برای دسرها
- 6 چرخ توزیع برای سالادها
- 7 کنترل الکترونیکی چرخ توزیع سرد برای سینی‌ها
- 8 کنترل الکترونیکی چرخ توزیع سرد برای کفشت
- 9 نمایشگر توضیح‌دهنده برای غذاهای ویژه
- 10 حمل‌کننده کفکی برای غذاهای ویژه
- 11 ظروف مسی اتوماتیک
- 12 توزیع‌کننده کفرد و چکان
- 13 توزیع‌کننده سوب
- 14 توزیع‌کننده سوب اتوماتیک
- 15 توزیع‌کننده درب ظرف‌های تکه‌در تکه گرم
- 16 دستگاه بستن درب سوب اتوماتیک
- 17 میز کنترل برای غذای همکاران
- 18 دستگاه چیدمان سینی‌ها روی همه به طور اتوماتیک
- 19 چرخ توزیع سینی‌ها

(۳) سیستم سرو غذا

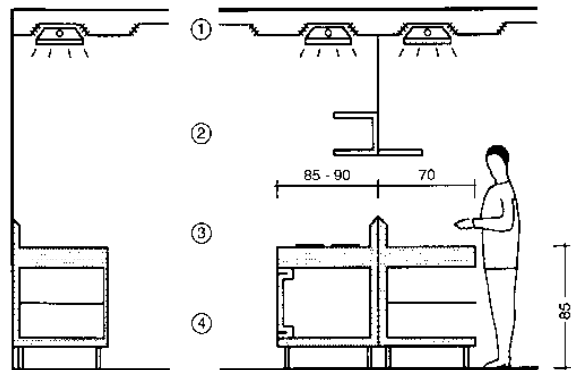


(۴) کافه تریا: سرویس‌دهی تریا



(۵) ماشین خودکار سرخ‌کننده (۴) ماشین خودکار پخت و پز

- ① تهویه سقفی
- ② ففسه‌ها برای ظروف خوراکی‌پزی شیشه‌ای
- ③ سطح کاری آشپزها
- ④ فضای اشغال شده توسط یخچال، فریزر، گاز و ففسه‌ها

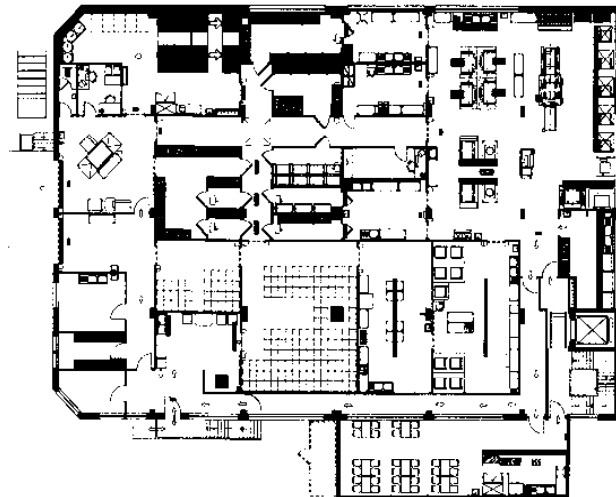
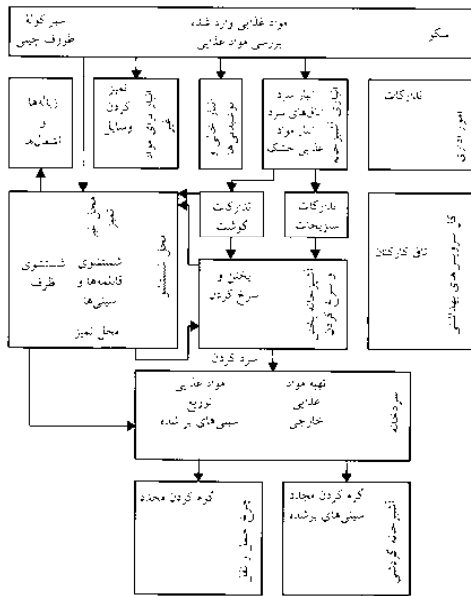


(۶) پرش / مقطع از محیط کاری



# کیتینگ

نمونه‌ای از آشپزخانه‌های بزرگ



## محل اقامت

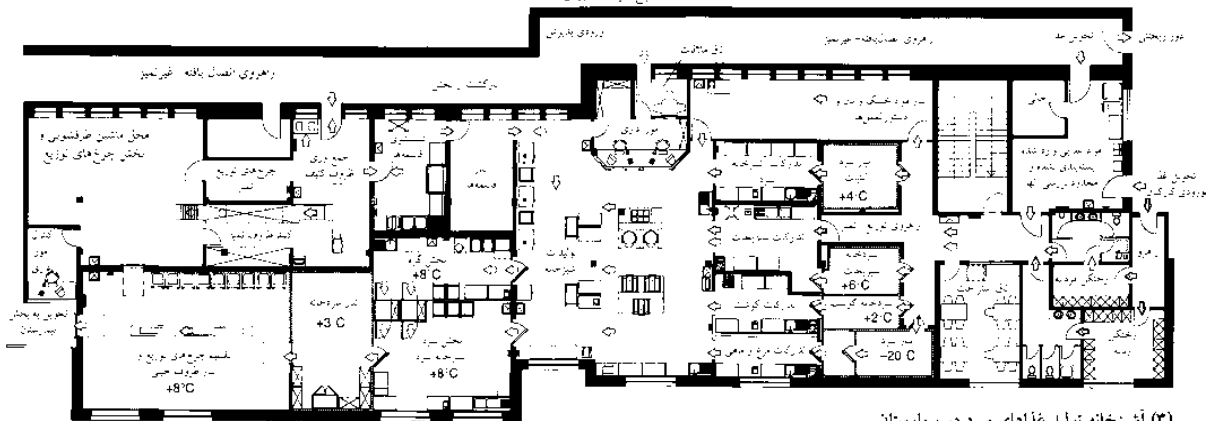
محل تهیه مواد غذایی  
رستوران‌ها  
اتاق‌های نهارخوری  
مغازه‌های فست فود  
آشپزخانه رستوران‌ها  
آشپزخانه‌های بزرگ  
نمونه‌ها

- BS EN 203
- BS EN 631
- BS 6173
- BS EN 12851
- BS EN ISO 22000
- BIP 2130/2078
- DIN EN 631
- DIN 66075

(۱) نقشه عملکردی آشپزخانه پخت غذاهای سرد

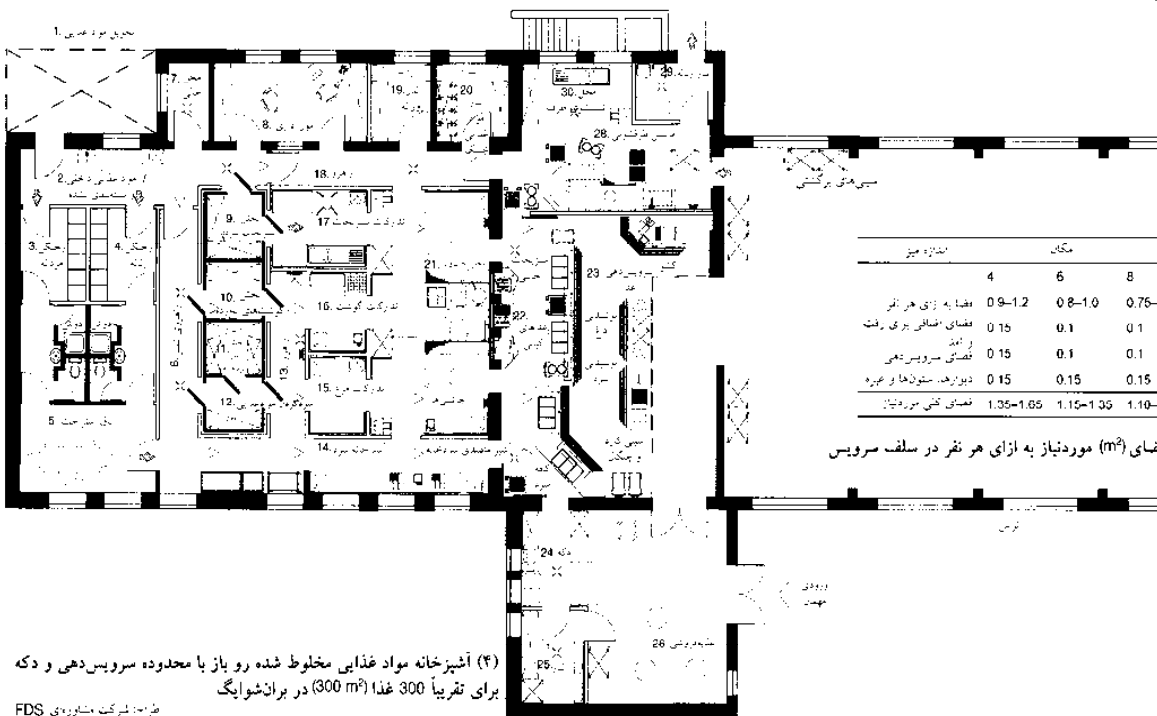
(۲) آشپزخانه بزرگ تولید غذاهای سرد در لیبسون که تقریباً 30 000 غذای تولید می‌کند

طرح: شرکت مشاوره FDS



(۳) آشپزخانه تولید غذاهای سرد در بیمارستان

طرح: شرکت مشاوره FDS



(۴) آشپزخانه مواد غذایی مخلوط شده رو باز با محدوده سرویس‌دهی و دکه برای تقریباً 300 غذا (300 m<sup>2</sup>) در بران‌شوایگ

طرح: شرکت مشاوره FDS



## خانه‌های تفریحی و بیلاقی

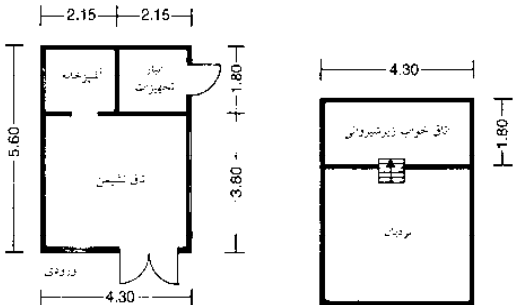
نکاتی در مورد طراحی عمومی

خانه‌های تفریحی این خانه‌ها برای اقامت موقت در دوران تعطیلات برای کاربران و برای میهمانان (با پرداخت پول) آماده شده است. این خانه‌ها می‌توانند به صورت انفرادی و در یک قطعه زمین و یا به صورت گروهی در یک پارک تفریحی واقع شده و مشمول مقررات LBO هستند.

خانه‌های بیلاقی این خانه‌ها از قوانین متناسب تحت نظارت LBO در خصوص کیفیت اتاق‌های مسکونی، عایق‌بندی گرمایی، عایق‌بندی صوتی و محافظت در مقابل حریق پیروی می‌نمایند. این خانه‌ها ممکن است فقط در مکان‌های خاص ساخته شده و اندازه آنها محدود به دستورالعمل‌های تعیین شده در مقررات ایالتی مربوط به احداث کمپ‌ها و خانه‌های بیلاقی می‌باشد (برای مثال حداکثر مساحت آن  $40m^2$  (برای بالکن  $+10m^2$ ) و حداکثر ارتفاع آن  $3.50m$  می‌باشد) مسائل مربوط به خانه‌های تفریحی اجاره‌ای اغلب توسط انجمن توریستی کشور آلمان کنترل شده که نهایتاً به انتشار طبقه‌بندی‌هایی در این مورد می‌پردازد. به طور کلی، خانه‌های بیلاقی می‌بایست دارای یک فضای نشیمن، یک آشپزخانه مناسب یک دوش سروشده به همراه توالت و دستشویی و در نهایت یک فضای محصور برای خوابیدن باشد.



(۱) کلبه چوبی دارای اتاق خواب زیرشیروانی

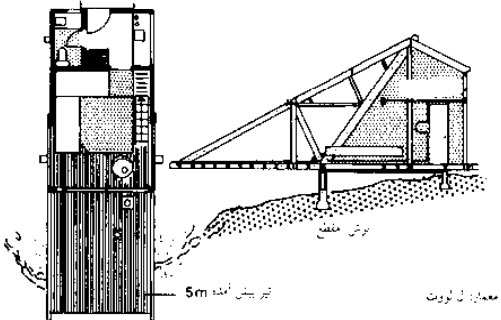


(۲) طبقه همکف ← (۱)

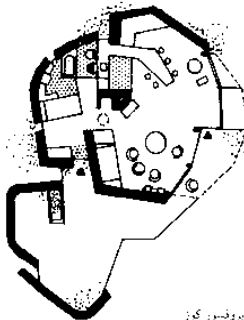
(۳) طبقه اول ← (۱)

### محل اقامت

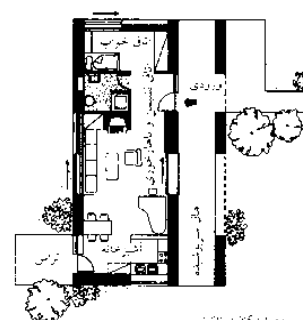
خانه‌های بیلاقی  
LBO  
انجمن مقررات  
اردوگاه‌ها و  
خانه‌های بیلاقی  
توریستی آلمان



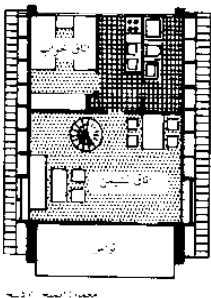
(۴) خانه بیلاقی برای چهار نفر با  $25m^2$  فضای نشیمن



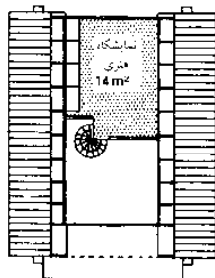
(۵) خانه بیلاقی در بلژیک



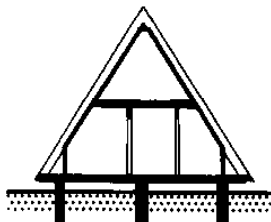
(۶) کلبه بیلاقی در یونان



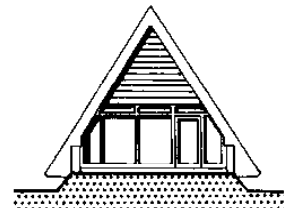
(۷) خانه بیلاقی



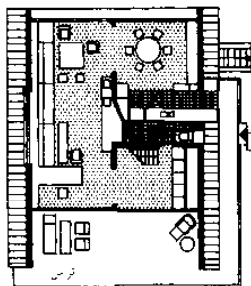
(۸) بالکن ← (۷)



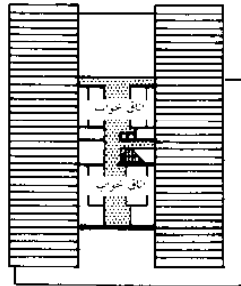
(۹) برش / مقطع ← (۷)



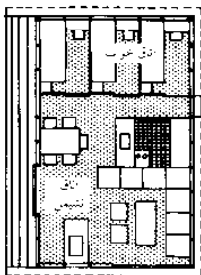
(۱۰) نما ← (۷)



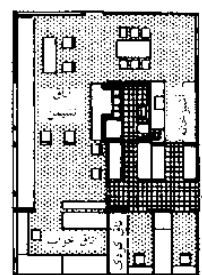
(۱۱) طبقه همکف یک خانه بیلاقی در نوردسلیز



(۱۲) طبقه اول ← (۱۱)



(۱۳) خانه بیلاقی



(۱۴) خانه بیلاقی در بارن هولم

## متل‌ها

### نکاتی در مورد طراحی عمومی

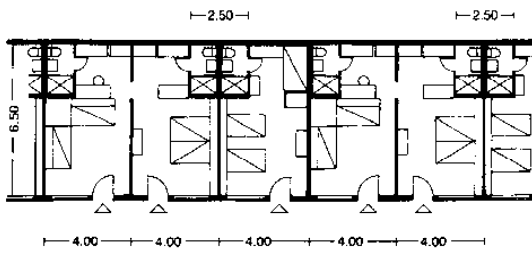
متل‌ها محل اقامتی را با قیمت مناسب در اختیار مسافران می‌گذارند. این متل‌ها در حاشیه شهرها در مکان‌هایی که به راحتی توسط شاهراه‌ها و راه‌های فرعی قابل دسترسی هستند و در نزدیکی جاذبه‌های توریستی و محل‌های تفریحی واقع شده‌اند. بهتر است که این متل‌ها در مجاورت خود دارای رستوران‌ها، پمپ بنزین و خدمات سرویس ماشین‌ها باشند.

برخلاف هتل‌های شهری، متل‌ها معمولاً یک طبقه هستند و تسهیلات مربوط به آن در اطراف پراکنده شده است ← (۷). جاده‌های مستقر شده برای دسترسی به این متل‌ها به صورت عالی به بخش پذیرش (محل پارک موقت) و سپس به پارکینگ ماشین‌ها و یا پارکینگ سروشیده که تا حد امکان به اتاق نزدیک است، منتهی می‌گردد (در هنگام خروج می‌بایست زمان خروج ثبت نموده و کلید را به پذیرش تحویل دهید).

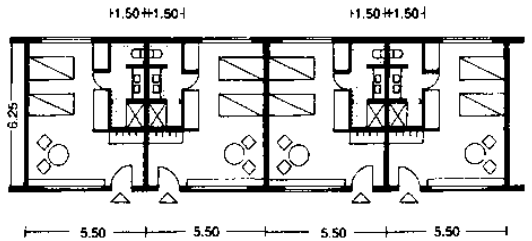
اندازه اتاق‌های متل  $5 \times 5m - 4 \times 4m$  به همراه حمام و گاهی اوقات آشپزخانه می‌باشد ← (۱) - (۶). مبله نمودن اتاق‌های ساده و مقرون به صرفه است. (بیشتر میهمان‌ها فقط برای یک شب اقامت دارند) اتاق‌های مشترک به همراه میزها، میزهای مطالعه، رادیو، تلویزیون، محوطه بازی می‌بایست دور از اتاق‌های میهمانان واقع شود تا موجب ایجاد مزاحمت برای افراد خواب نگرند.

### محل اقامت

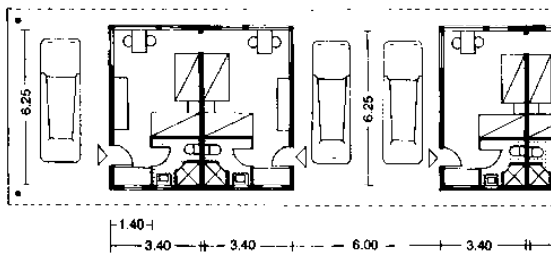
متل‌ها



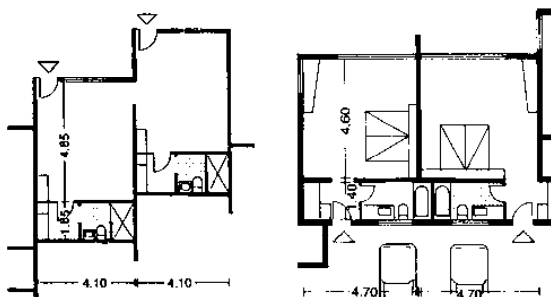
معماری: پرتیک (۱) اتاق‌ها با نورگیر یک طرفه همراه با اثاثیه (مبلمان) متغیر



معماری: توتو (۲) اتاق با نورگیر دوطرفه

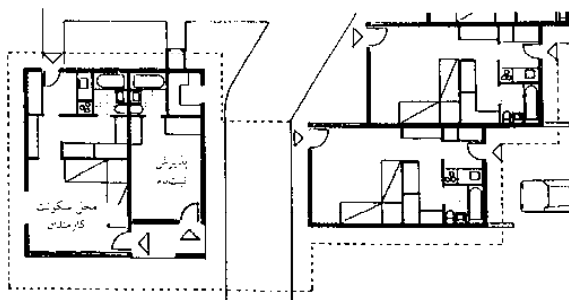


معماری: نوک (۳) گروهی از شش واحد همراه با پارکینگ سروشیده

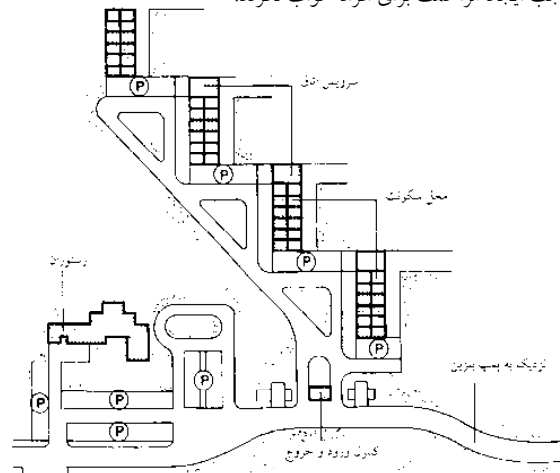


معماری: نامسون (۴) ترتیب مرحله‌ای

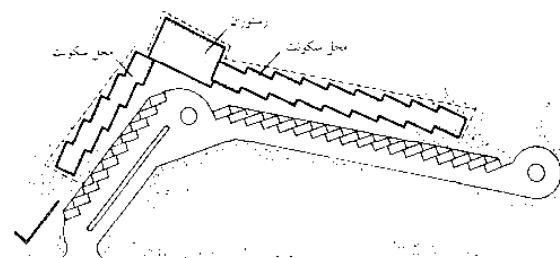
معماری: هورن بوستل (۶) ترتیب مرحله‌ای



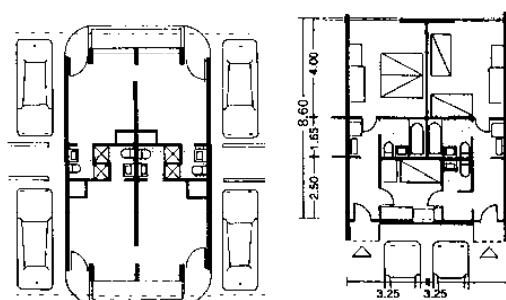
معماری: ویپایتر (۵) ترتیب مرحله‌ای واحدها با ثبت نام و واحد مدیریتی



معماری: فرید (۷) امکانات متل دارای پارکینگ برای هر اتاق و رستوران به طور جداگانه



معماری: هورن بوستل (۸) طراحی اولیه نقشه ← (۵) با رستوران



(۹) واحد چهار خوابه به عنوان یک ساختمان

(۱۰) واحد دوخوابه با اتاق اضافی اختیاری

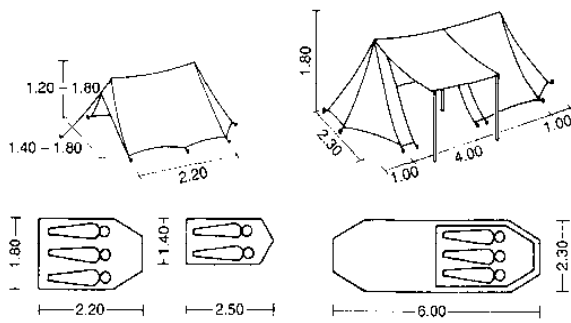
## اردوگاه (کمپینگ)

### نکاتی در مورد طراحی عمومی

اردوگاهها ← (۱) ارزانترین محل اقامت قانونی را در چادرها ← (۱) - (۳) و کاروانها ← (۴) - (۵) و یا خانههای سیار ← (۶) ارائه می دهند. طیف وسیعی از این مکانها شامل اردوگاههای طبیعی در مناطق تفریحی خصوصاً در بخشهای با جاذبههای بیلابلی (برای مثال کنار ساحل) تا خانههای سیار به عنوان یک جایگزین ارزان به جای هتلها در مکانهای قابل دسترس نزدیک به شهر می باشند (عموماً شامل خانههای متحرک می شود)

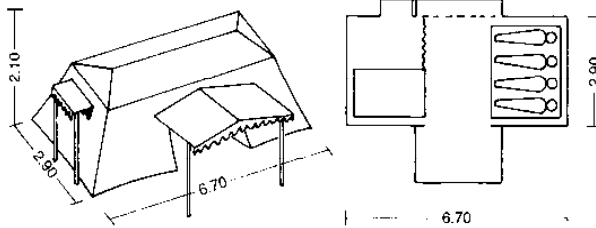
ملزومات موردنیاز برای محل اردوگاه در مقررات مربوط به اردوگاه و پارکهای بیلابلی ذکر شده است. محل های اردوگاه به طور کلی نیازمند دسترسی به جاده از طریق جاده های عمومی و امکان کنترل، پذیرش و تعیین جایگاهها و منطقه ای برای وسایل نقلیه ای که در انتظار هستند، محل پارک افراد بازدیدکننده و جاده داخلی با امکان دسترسی خدمات آتش نشانی می باشد (حداقل عرض ۳م)

محل اردوگاه و خانه های سیار می بایست از یکدیگر مجزا باشد. یک جایگاه می بایست برای هر کاروان و خانه سیار در نظر گرفته شود. حداقل این فضا برابر با  $75m^2$  (در صورتی که فضایی برای پارک ماشین در نظر گرفته شده باشد یک فضای  $65m^2$  کافیتست) و شامل بخشی با ۲۰ جایگاه تقسیم شده و یک جاده برای خدمات آتش نشانی (به عرض ۵م) است. ممکن است در صورت لزوم یک منطقه از زمین به صورت مرزی برای پیشگیری از گسترش آتش پاکسازی شود.

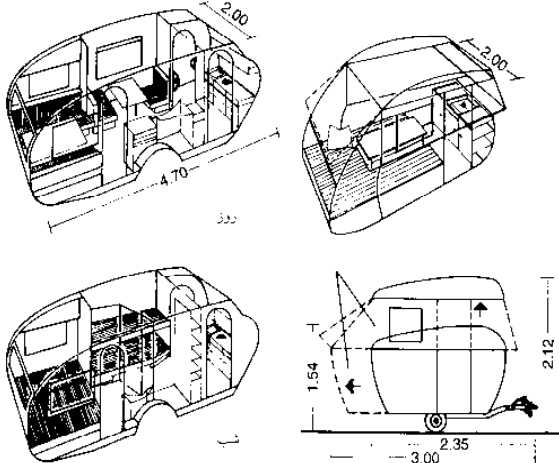


(۱) چادر دارای پوشش محافظتی

(۲) چادر بزرگ با محل نشیمن داخلی با دو پوشش محافظتی و سایبان

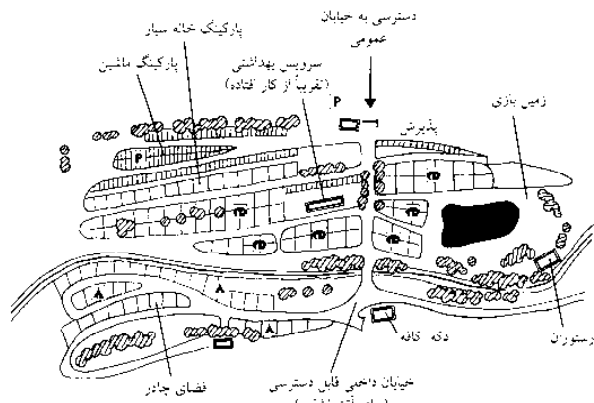


(۳) خانه بزرگ چادری با دیوارهای بلند جانبی، آستر داخلی، با سایبان و پنجره



(۴) خانه سیار با محل پخت و پز، صندلی، محل خواب و محل چمدان و اطاقک

(۵) کاروان تاشو (خانه سیار) با محل پخت و پز، صندلی، محل خواب و محل چمدان و اطاقک

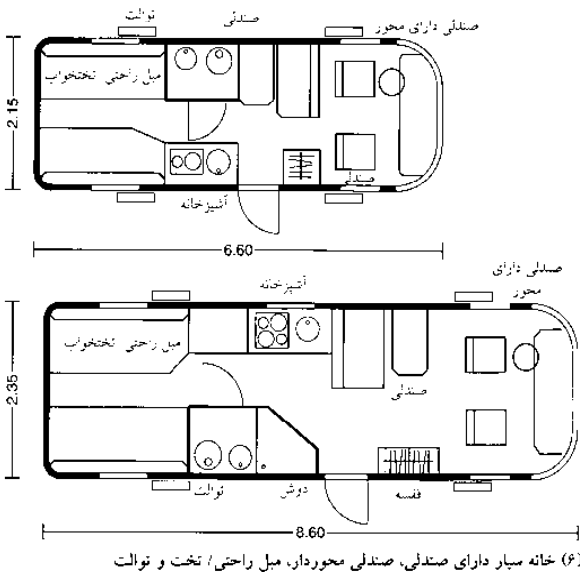


(۷) مثالی از یک مجموعه اردوگاهی با محوطه چادر و فضایی برای کاروان (خانه سیار)

### تسهیلات مشترک

محل اردوگاه می بایست دارای تسهیلات عمومی به صورت زیر باشد:

- شیرهای آب آشامیدنی (برای هر ۲۰ جایگاه می بایست ۱ شیر که آب آن از طریق منابع عمومی آب تأمین شود)، پریزهای برق (جایگاه پارک برای خانه های سیار و کاروان های بزرگتر که به صورت ایده آل دارای منابع آب، امکانات زهکشی و منبع تأمین جریان برق هستند)، آتش نشانی و آتش نشانها (یک آتش نشان به ازای هر ۴۰ جایگاه موردنیاز است)
- امکانات بهداشتی شامل توالت ها (دستورالعمل: بلوک به ازای هر ۱۰۰ جایگاه که شامل ۴ توالت، ۲ محل ادرار، ۱ دستشویی مردانه، ۶ توالت، ۱ دستشویی زنانه و یک توالت برای معلولین است)، امکانات شستشو (دستورالعمل برای هر ۱۰۰ جایگاه: ۳ دوش، ۵ دستشویی برای آقایان و خانمها، ۱ دوش و یک دستشویی برای معلولین است)، سینک برای شستشوی مواد غذایی و لباسها، تسهیلات تخلیه برای فاضلاب و توالتها، سطل آشغالهایی که به صورت مناسب پراکنده شده اند.
- خطوط تلفن های اضطراری، کیوسک، سوپرمارکت، باربری، اسنک و یا رستوران، امکانات استراحت و رفاهی (محوطه بازی، زمین های ورزشی، محل پخت کباب، فضای باز)



(۶) خانه سیار دارای صندلی، صندلی محوردار، مبل راحتی / تخت و توالت

### محل اقامت

اردوگاهها

MBO

مقررات اردوگاهها و پارکهای تفریحی

# مرکز نگهداری از کودکان

دسترسی و شکل ساختمان

از طراحی تسهیلات برای بچه‌ها می‌بایست به نیازها و سایز آنها توجه نمود. هیچ‌گونه دستورالعمل و یا مقرراتی برای ساخت ساختمان‌های مربوط به مهدکودک بچه‌ها وجود ندارد. مقررات ایالتی مربوطه و LBO به عنوان دستورالعمل مورد استفاده قرار می‌گیرد. استانداردهای طراحی ساختمان‌ها با امکان دسترسی توصیه می‌شود.

## مرکز نگهداری از کودکان (مهدکودک)

این اصطلاح شامل پیش‌دبستانی، مهدکودک، مراقبت‌های بعد از مدرسه و... می‌باشد. مرکز نگهداری از کودکان به نحوی سازماندهی شده است که بتوان دسته‌ای از کودکان با سنین متفاوت را برای تمام روز و یا به صورت موقت نگهداری نمود.

## مهدکودک

برای مراقبت از کودکان کوچک شامل اطفال تا کودکان سه ساله است. گروه‌های به طور کلی شامل ۱۵ کودک می‌شود.

## پیش‌دبستانی

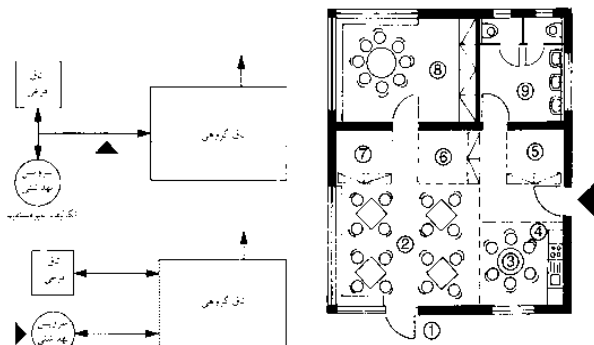
برای نگهداری و مراقبت از کودکان حداقل ۳ سال تا زمانی که به مدرسه بروند طراحی شده است. امکان صرف غذا و خوابیدن برای این کودکان فراهم شده است. گروه به طور کلی شامل ۲۵ کودک است.

## مراقبت از دانش‌آموزان مدرسه‌ای

برای نگهداری از دانش‌آموزان تا ۱۴ سال طراحی شده است. در این مراکز به دانش‌آموزان ناهار داده شده و به آنها در انجام تکالیفشان کمک می‌شود. این مراکز برخی از اوقات با پیش‌دبستانی‌ها ترکیب می‌شوند و گروه‌های آنها شامل ۲۵ نفر است.

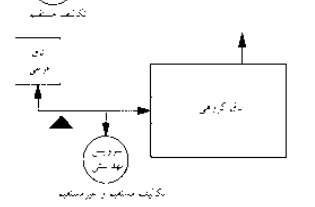
## آموزش و تحقیقات

مهد کودک‌ها  
اشکال قابل دسترسی  
ساختمانی  
اتاق‌ها  
محوطه‌های خارجی  
LBO

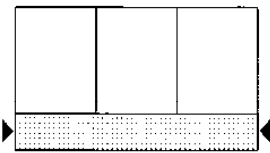


- ① تراس
- ② اتاق عمومی
- ③ اتاق ناهار/خواب
- ④ آشپزخانه
- ⑤ پذیرایی
- ⑥ اتاق بازی
- ⑦ مکان بازی برای کودکان
- ⑧ اتاق نگهداری
- ⑨ اتاق دستشویی

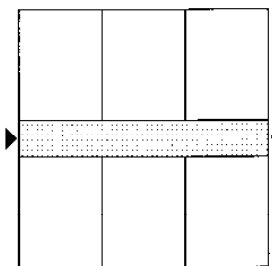
(۲) نقشه عمومی از یک مهدکودک گروهی  
معمور: فرانکل کونت



(۱) ترتیب عملکردی اتاق‌های گروهی، اتاق‌های فرعی و سرویس‌های بهداشتی



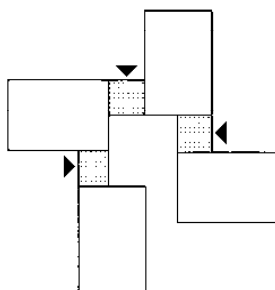
(۳) انواع مهد کودک‌های مرکزی قابل دسترسی: در یک واحد تکی



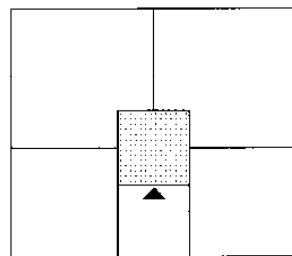
(۴) در دو واحد

سن	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
قد (cm)	75	85	94	101	108.5	115	121.5	127	131.5	137	143	148
مساحت چشم (cm)	64	74	83	91	96	103	108	113	117	122	127	131
توانایی (cm)	30	36	42	48	52	57	61	64	66	69	72	75

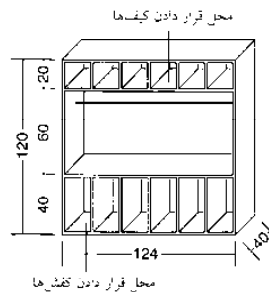
(۵) راهنمای اندازه‌های کودکان (Gralle, Port > refs)



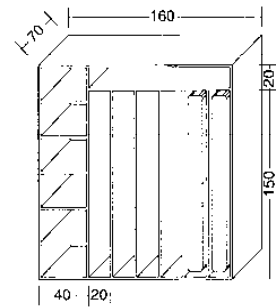
(۶) حال قابل دسترسی



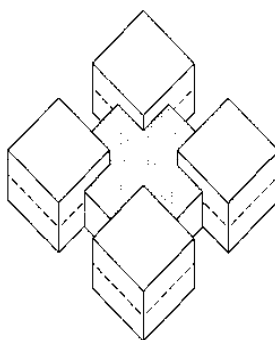
(۷) حیاط قابل دسترسی



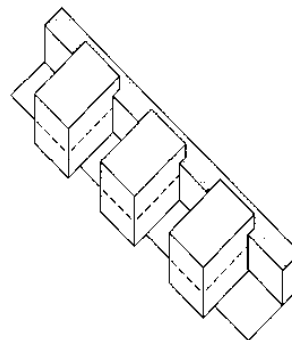
(۸) اتاق فرعی دارای قفسه برای شش کودک



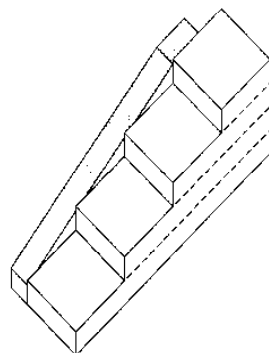
(۹) اتاق فرعی نگهداری تشک بچه‌ها (اندازه: 120/60 cm و 140/70)



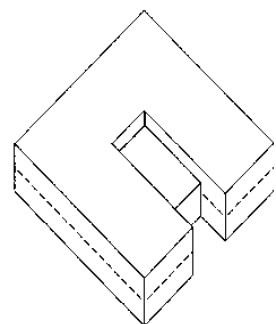
(۱۰) شکل ساختمانی برای نمایشگاه گروهی



(۱۱) شکل ساختمانی برای نمایشگاه‌های ردیفی



(۱۲) شکل ساختمان برای نمایشگاه‌های پله‌ای



(۱۳) شکل ساختمان برای نمایشگاه‌های مترکم

## مرکز نگهداری از کودکان

اتاق‌ها، محوطه‌ها

### اتاق‌های گروهی

بخش بیشتر زمان کودکان در این مرکز در اینجا صرف می‌شود. محوطه مورد نیاز تقریباً برابر  $2/5m^2$  برای هر کودک است. بخش خلاقیت تا حد امکان می‌بایست متنوع بوده و یک طبقه دوم و یک صحنه (یک صحنه بازی نیمه باز و یک غار آماده و راحت) فراهم شود. عرشه قسمت‌های بازی تا ارتفاع  $1/50m$  می‌بایست دارای دستگیره‌هایی به ارتفاع  $70cm$  باشد. عرشه‌های بازی که دارای ارتفاع بیشتر از  $1/50m$  هستند می‌بایست دارای دستگیره‌هایی با حداقل ارتفاع  $1m$  باشند. اتاق‌های گروهی می‌بایست تا حد امکان فاصله کمی با توالت داشته باشند. به صورت ایده‌آل امکان دسترسی مستقیم به فضای باز در بخش جنوبی می‌بایست فراهم باشد.

### اتاق‌های استراحت و خواب

وجود آنها همیشه ضروری نمی‌باشد. اغلب تشک‌هایی در اتاق‌های گروهی برای خواب نیمروزی گسترده می‌شود. (کمد دیواری‌هایی برای نگهداری تشک‌ها استفاده می‌شود ← صفحه ۱۸۸ (۹)).

### آشپزخانه

وضعیت آشپزخانه‌ها در مراکز نگهداری کودکان با توجه به مفاهیم آموزشی متفاوت می‌باشد برای مثال یک آشپزخانه مرکزی برای تمامی گروه‌ها و یا یکسری از آشپزخانه‌ها، که در هر یک از اتاق‌ها قرار می‌گیرند. کف‌ها با ارتفاع متفاوت برای آشپزی همزمان کودکان و بزرگسالان می‌بایست در نظر گرفته شود.

### اتاق غذاخوری

اتاق‌های گروهی معمولاً برای خوردن غذا مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک راهرو گسترده و یا یک راهرو ورودی نیز به عنوان فضاهای گروهی برای خوردن غذا مناسب است.

### پله‌ها

ارتفاع پله‌ها در مراکز کودکان نمی‌بایست بیشتر از  $16cm$  باشد و کف آن می‌بایست بین  $32cm - 30cm$  باشد.

### محوطه بیرونی

زمین‌های بازی بیرونی می‌بایست تا حد امکان به صورت‌های گوناگون طراحی شوند. انجام فعالیت‌های مربوط به بخش خارجی در مراکز مربوط به کودکان دارای مقررات و استانداردهای مربوط به خود می‌باشد. حداقل فضای لازم خارجی به ازای هر کودک در ایالت‌های مختلف آلمان متفاوت می‌باشد.

### مناظر تپه‌ای

با انجام خاکبرداری و انباشته نمودن آن بر روی یکدیگر مدل‌های جدید را برای سطوح به وجود آورید. شکل‌های شیبدار می‌تواند توسط یک خاکبرداری هیدرولیک ساخته شود و شکل‌دهی نهایی توسط دست انجام شود. تپه‌ها می‌توانند، گیاهان، بوته‌ها، گل‌ها و شبدرها با ارتفاعات متفاوت را در خود جای دهند.

### پشته کود

به عنوان عنصر اصلی یک باغ طبیعی محسوب می‌شود. محل‌هایی با سایه متعادل برای نگهداری کود استفاده می‌شوند.

### درخت‌ها

از درخت‌ها برای بالا رفتن، فراهم نمودن سایه، میوه آوردن و آموزش استفاده می‌شود. همچنین می‌بایست توجه خاصی را به باغچه سبزیجات و گیاهان درمانی، جعبه شن، قفس پرنده‌ها، دیوارهایی از جنس سنگ و چمنزارها نمود.

### استخر

می‌بایست حداقل دارای مساحت  $6m^2$  و عمق  $80cm$  باشد تا از کمبود اکسیژن جلوگیری نماید. برای دلایل ایمنی، توری‌های درشت می‌بایست بر روی آب گسترده شده و یا یک شبکه فولادی  $10cm$  زیر سطح آب تعبیه گردد.

## آموزش و تحقیقات

### مهد کودک‌ها

اشکال قابل دسترس

ساختمانی

اتاق‌ها

محوطه‌های خارجی

BS EN 1176

ASTM F1487

DIN EN 1176

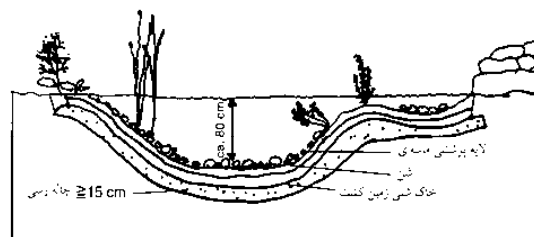
DIN EN 1177

DIN 18034

LBO

توالت، ارتفاع صندلی	امکانات شست‌و‌دهنده	ارتفاع توصیه‌شده
برای هر 10 کودک	شیرخوارگه	
1. 20-25 cm	1. 45-60 cm	اتاق دستشویی 'فعال'
تقریباً برای هر 5 کودک	مهد کودک	
1. 25-30 cm	1. 45-60 cm	اتاق دستشویی 'فعال'
تقریباً برای هر 10 کودک	بس از مدرسه	
1	1-2	دخترها
1	1-2	پسرها
30-35 cm	65-70 cm	

(۱) راهنمای ارتفاع برای دستشور و توالت‌ها



(۲) دریاچه با آستر خاک رس خارج از محدوده در مرکز مهد کودک

## زمین های بازی

### تجهیزات زمین بازی

زمین های بازی می بایست دارای طراحی های متفاوتی باشند که تغییر پیدا نموده و قابل تغییر باشند. آنها می بایست منطبق با خواسته های کودکان باشند. برخی از نیازهای زمین بازی کودک عبارتند از: عبور و مرور ایمنی، عدم آلودگی توسط گازها، تابش کافی نور آفتاب، سطح آب در زمین بازی نباید زیاد باشد.

تجهیزات در زمین بازی اغلب از جنس چوب ساخته می شوند (برای مثال از جنس چوب کاج) و سطوح چوب می تواند برای حفاظت بیشتر با موم زنبور عسل پوشیده شود.

از ایستادن آب و به وجود آمدن نم بر روی تمامی سطوح چوبی می بایست استفاده نمود بنابراین آهن گالوانیزه اغلب در زمین در بخش انتهایی وسایل عمومی قرار می گیرد. زمین های بازی می بایست دارای نقاط جهت یابی در محدوده مسکونی بوده و به وسیله شبکه ای از مسیرها به خانه ها متصل شوند. نمی بایست زمین های بازی را در مناطق دور دست ساخت اما امکان ترکیب آنها با سایر مکان های ارتباطی وجود دارد.

دستورالعمل های مربوط به مقادیر مربوط به طراحی زمین های بازی به یکسری از داده های فردی همانند: گروه های سنی، فضا به ازای هر نفر، اندازه محوطه بازی و

سن (به سال)	محل سکونت m <sup>2</sup>	دسترسی حداکثر فاصله تا خانه (m)	زیر محدوده دید 200 تا	زیر محدوده دید 400 تا	زیر محدوده دید 1000 تا
0-6	0.6	2	200	400	1000
6-12	0.5	5			
12-18	0.9	15			

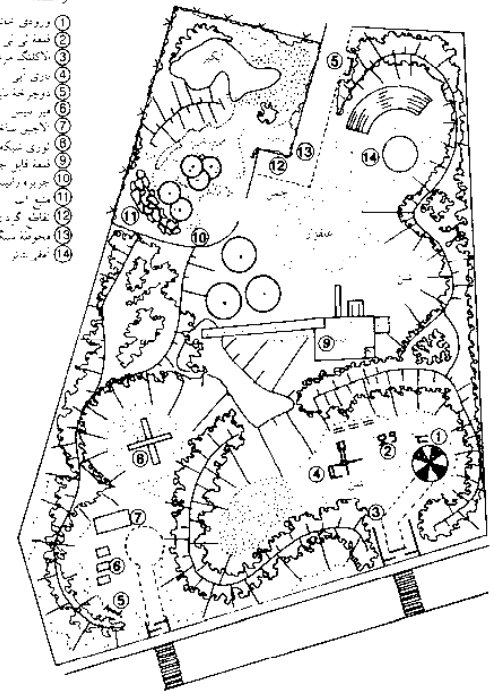
### آموزش و تحقیقات

- حیاط بازی
- تجهیزات حیاط بازی
- BS EN 1176
- ASTM F1487
- DIN EN 1176
- DIN EN 1177
- DIN 18034

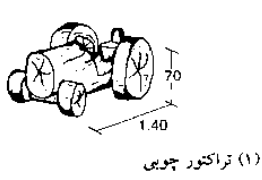
فاصله از خانه بستگی دارد. زمین های بازی برابر بچه ها به صورت تسهیلات خصوصی در ساختمان ها به همراه سازه های ساختمانی و آپارتمانی برای کودکان کوچک تا 6 سال و یا برای کودکان 6-12 سال و نیز محوطه ای استراحتی برای بزرگسالان می بایست فراهم شود.

یکسری اصول مقدماتی یکسان در مورد تمامی زمین های بازی وجود دارد که شامل میزان فضا بازی به ازای هر کودک 5m<sup>2</sup>، حداقل محوطه بازی برابر 40m<sup>2</sup> است. محوطه بازی خارج از ساختمان حداقل می بایست تا ارتفاع یک متری محصور شود. (توسط فنس ها) تا از دسترسی به خیابان ها، پارکینگ ماشین ها، خطوط راه آهن، آب های عمیق، دره ها و سایر خطرها جلوگیری نماید.

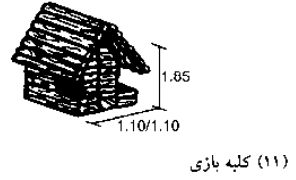
- ورودی نمان هشت قسمی
- شعله ای نور بوم
- الاکلنگ مربعی
- تاری بوم
- دوچرخه ثابت
- میز جنگلی
- لایسن ساخته شده از شاخه
- توری شبکه ای گویهات
- شعله فلزی جابه جایی
- تور بوم و اسپینون کروکودیل
- مغز اسب
- نقاط گردن
- محوطه مستطولش
- مغز اسب



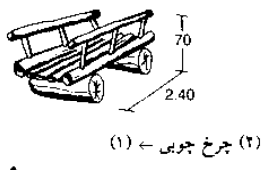
(19) تفریحگاه "کار ناکزوک"



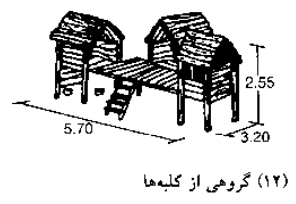
(1) تراکتور چوبی



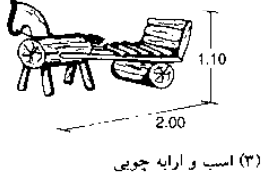
(11) کلبه بازی



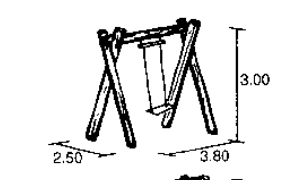
(2) چرخ چوبی - (1)



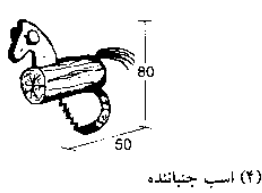
(12) گروهی از کلبه ها



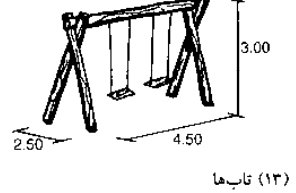
(3) اسب و ارابه چوبی



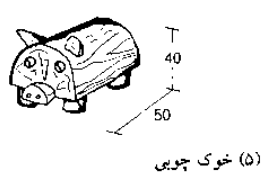
(13) تاب ها



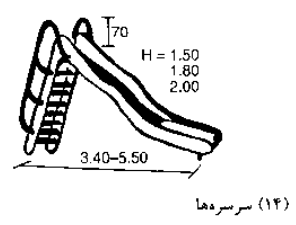
(4) اسب چپاننده



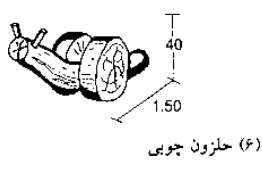
(13) تاب ها



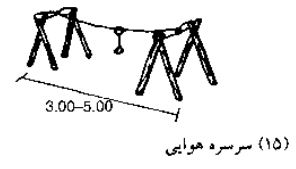
(5) خوک چوبی



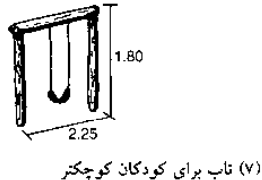
(14) سرسره ها



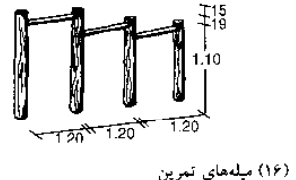
(6) حلزون چوبی



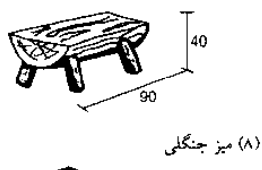
(15) سرسره هوایی



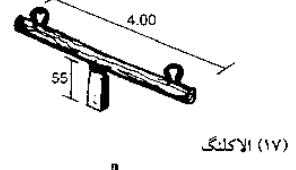
(7) تاب برای کودکان کوچکتر



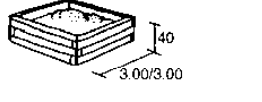
(16) میله های تعزین



(8) میز جنگلی



(17) الاکلنگ



(9) ظرف شن (با قاب مربعی چوبی)



(18) سرسره و چارچوب، نردبان بالارونده



(10) ظرف شن (با قاب چوبی)



## مدارس

### کلاس های عمومی

اصول مربوط به طرح توسعه مدارس مطابق با دستورالعمل های ایالتی کشور آلمان (شامل مدل و نماهای اتاق) به همراه استانداردهای ملی ساختمان سازی مرتبط با آن و مقررات ایمنی و سلامتی است.

### فضای کلاس عمومی

این فضاها شامل کلاس های استاندارد و جایگزین، اتاق های آموزش، اتاق های آموزش زبان و مطالعات اجتماعی، آزمایشگاه های زبان، تجهیزات آموزشی، اتاق های نقشه و سایر اتاق های جانبی دیگر می باشد. موضوعاتی که در اتاق های عمومی آموزش داده می شوند شامل: زبان ها، دروس عمومی، ریاضیات، علوم دینی، مطالعات اجتماعی، علوم سیاسی و نیز موضوعات انتخابی و آموزش های درمانی می باشد.

### کلاس های گروهی

در مدارس ابتدایی و ویژه این کلاس ها می بایست به گونه ای مستقر شوند که هر کدام از دو کلاس قابل دسترسی باشد. اتاق های چندمنظوره را می توان به سایر بخش ها تخصیص داد.

### تعداد طبقات

تعداد طبقات می بایست بین ۳-۴ طبقه باشد. مدارس دانش آموزان معلول که دارای ناتوانایی فیزیکی هستند و یا دچار اختلال یادگیری هستند می بایست ۱-۲ طبقه باشد.

### ابعاد اتاق

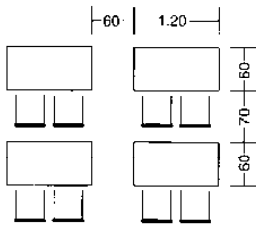
حداکثر تعداد شاگردان در کلاس ۳۲ نفر است. براساس دستورالعمل های ساخت و ساز، طراحی کلاس ها به صورت عادی بر پایه میزها و دو محل کار صورت می پذیرد ← (۱) اگر پنجره ها همگی در یک سمت قرار داشته باشند، حداکثر عمق اتاق می بایست  $7/20m$  باشد. در صورتی که امکان وجود پنجره ها در هر دو سمت وجود داشته باشد، امکان قرار گرفتن اثاثیه به صورت آزادانه وجود خواهد داشت. فاصله تخته سیاه و محل کار دانش آموزان در عقب نمی بایست به بیش از  $9m$  افزایش یابد ← (۴) دستورالعمل های مربوط به مقادیر تعیین شده برای فضا بدین صورت است،  $2m^2 - 1/80$  فضا برای هر دانش آموز و حجم هوای لازم  $6m^3 - 5$  به ازای هر دانش آموز می باشد. ارتفاع سقف کلاس می بایست حداقل  $3m$  باشد و این مقدار نباید بیشتر از  $0/30m$  با توجه به عناصر ساختاری جداگانه کاهش یابد. (۲).

### آزمایشگاه زبان ← (۳) - (۵)

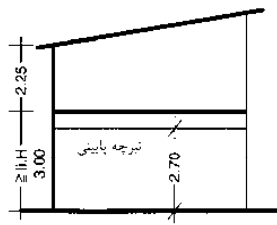
آزمایشگاه در محوطه کلاس عمومی یا در نزدیکی مرکز رسانه ها و یا کتابخانه قرار گرفته است. دستورالعمل: حداقل  $30$  جایگاه در آزمایشگاه به ازای هر  $1000$  دانش آموز می بایست وجود داشته باشد. اندازه بخش LT (شنیدار و گفتار) و LTR (شنیدار، گفتار و ضبط) در مجموع در حدود  $80m^2$  است. اندازه کابین های آزمایشگاه زبان در حدود  $1 \times 2m$  و تعداد جایگاه ها به ازای هر آزمایشگاه  $30 - 24$  است. برای مثال  $60 - 40$  به اضافه محیط های جانبی، آزمایشگاه LTR ← (۳) دارای  $23$  جایگاه فعالیت در حدود  $62m^2$  (در حدود  $2/8m^2$  به ازای هر جایگاه) و شامل اتاق های جانبی در حدود  $95m^2$  است. آزمایشگاه LT (شنیدار و گفتار) ← (۵) دارای  $23$  جایگاه فعالیت به عنوان میز کار در کل در حدود  $65m^2$  (در حدود  $2m^2$  به ازای هر جایگاه) شامل اتاق های جانبی در حدود  $95m^2$  می باشد. اتاق های جانبی شامل: استودیو، اتاق ضبط، آرشو برای دبیران و نوارهای آموزشی است. آزمایشگاه زبان همچنین دارای فضاهای داخلی است که دارای روشنایی مصنوعی و تهویه مطبوع هوا هستند.

### اتاق کامپیوتر

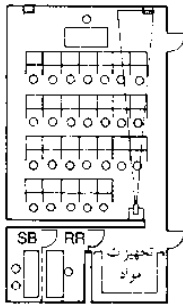
در صورت امکان می بایست در جهت شمالی و نه در طبقه همکف واقع شود. محل کار فناوری اطلاعات براساس دستورالعمل هایی موجود برای محل کار با کامپیوتر ساخته شده اند. لبه های بالای صفحه نمایش می بایست در زیر سطح چشم به گونه ای واقع شوند که سر دانش آموزان دارای شیب  $15 - 20$  باشد ← (۶).



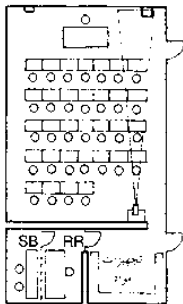
(۱) حداقل اندازه برای ترتیب میز در اتاق های معمولی



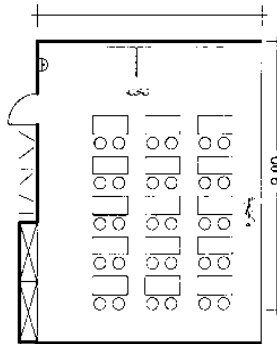
(۲) ارتفاع کلاس



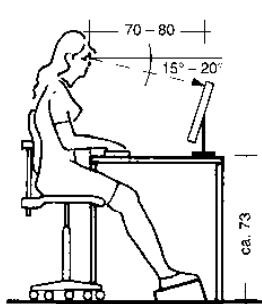
(۳) آزمایشگاه LTR (شنیدن، صحبت کردن، ضبط کردن) SB - دو صحبت کننده با یکدیگر، RR = اتاق ضبط



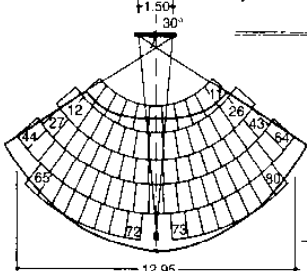
(۵) آزمایشگاه LT = شنیدن و صحبت کردن



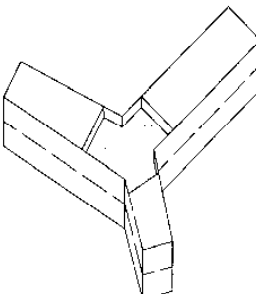
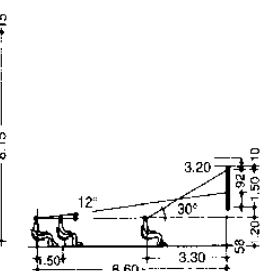
(۴) حداکثر عمق کلاس با نورگیر یکطرفه



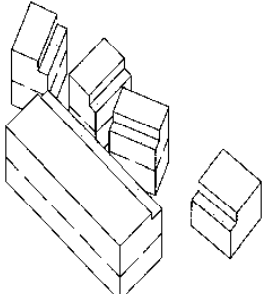
(۶) کارگاه با نمایشگر



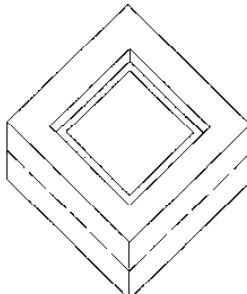
(۷) آرایش صندلی ها برای 80 دانش آموز با بیش از 10 سال سن برای نمایش فیلم، اسلاید و آپارات



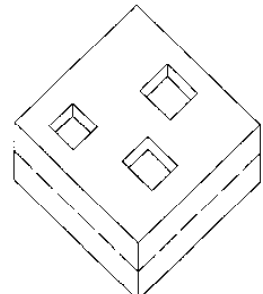
(۸) شکل ساختمان برای: دسترسی مرکزی گروهی



(۹) شکل ساختمان برای: نمایشگاه های گروهی



(۱۰) شکل ساختمان فشرده: برای حیاط مرکزی قابل دسترسی



(۱۱) شکل ساختمان فشرده: برای دیوارهای دارای نورگیر

## آموزش و تحقیقات

- مدارس
- کلاس های عمومی
- کلاس های اختصاصی
- محوطه های اطلاعات و اشتراکی
- سرویس های بهداشتی
- محوطه چرخشی
- وزنگ تفریح
- ترتیب کلاس ها
- گروه ها
- مدل اتاق های
- برنامه ریزی شده
- نمونه ها
- BS 4163
- BS EN 14434
- DIN 18024
- DIN 58125
- GUV 16.3

## مدارس

### کلاس‌های تخصصی

#### فضای آموزشی علوم

این فضا شامل، اتاق‌های آموزشی، آموزش/ آزمایشگاه، آزمایشگاه، آماده‌سازی و ملاقات، کار با تصاویر و آزمایشگاه تصاویر می‌باشد. اتاق‌های آموزش زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی حداقل دارای  $2,50m^2$  به ازای هر دانش‌آموز هستند. برای سخنرانی و ارائه در حدود  $4,50m^2$  فضا به ازای هر نفر نیاز است. اتاق ارائه و کارهای عملی برای علوم طبیعی، شیمی، زیست‌شناسی، فیزیک و شیمی در حدود  $70-80m^2$  است ← (۳) اتاق‌های آموزش برای سخنرانی و ارائه مطالب در زمینه فیزیک، زیست‌شناسی و احتمالاً شیمی در حدود  $60m^2$  می‌باشد که به صورت دائمی دایر بوده و امکان افزایش تعداد صندلی‌ها در آمفی‌تئاتر نیز وجود دارد. ممکن است به دومین ورودی و خروجی در این مکان‌ها نیاز باشد. این اتاق ممکن است در محل ورودی قرار گرفته و توسط لامپ، روشنایی آن تأمین شود. اتاق کارهای عملی برای دانش‌آموزان و گروه‌های همکاری‌کننده ممکن است با استفاده از پارتیشن‌های تقسیم‌کننده به اتاق‌هایی با وسعتی در حدود  $80m^2$  تقسیم گردد. اتاق‌های آماده‌سازی، ملاقات و مواد در هنگام کاربری همزمان یا جداگانه به این صورت است: به صورت همزمان دارای فضای  $40-30m^2$  و یا در حدود  $70m^2$  براساس اندازه فضاهای علمی خواهد بود. این اتاق ممکن است در بخش داخلی بوده و توسط لامپ روشن گردد.

#### آموزش موسیقی و هنر

اتاق‌های مورد استفاده برای طراحی می‌بایست دارای نور یکنواخت بوده و در صورت امکان در قسمت شمالی مستقر گردد. اتاق‌های موسیقی دارای نماهای متناسب بوده و می‌بایست دارای عایق صوتی باشد تا از ایجاد اختلال برای سایر امکانات جلوگیری به عمل آید.

## آموزش و تحقیقات

مدارس

کلاس‌های عمومی

کلاس‌های اختصاصی

محوطه‌های اطلاعات

و اشتراکی

سرویس‌های بهداشتی

محوطه چرخشی

و زنگ تفریح

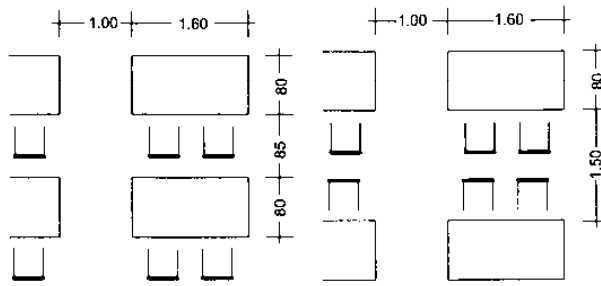
ترتیب کلاس‌ها

گروه‌ها

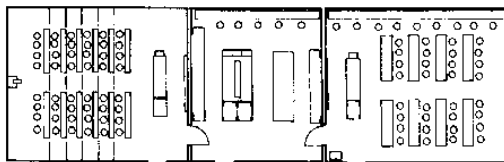
مدل اتاق‌های

برنامه‌ریزی شده

نمونه‌ها

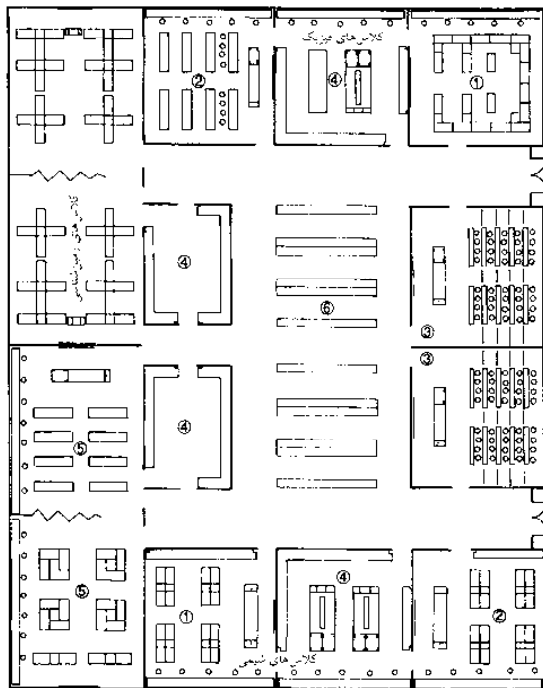


(۱) حداقل اندازه برای نمای میز در اتاق‌های عملی در ردیف‌ها  
(۲) حداقل اندازه برای نمای میز در اتاق‌های عملی، پشت به پشت



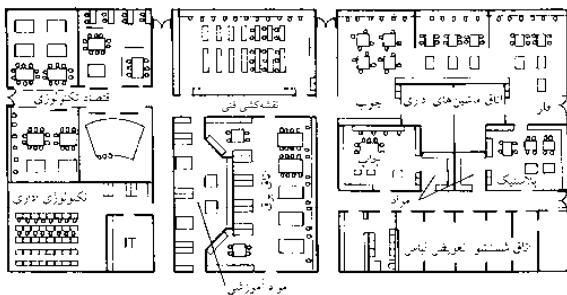
کلاس 40 دانش‌آموز و مساحت 80m<sup>2</sup>  
کلاس 48 نیمکت با مساحت 80m<sup>2</sup>

(۳) اتاق و مناطقی برای آموزش علوم

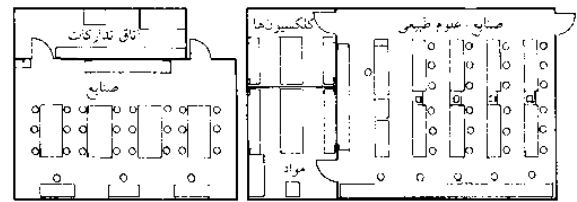


کلاس اضافی برای دروس علمی ⑤  
کلاس تدارکات و تکنسین‌ها ④  
کلاس دروس ③  
کلاس‌های فیزیک ②  
کلاس‌های شیمی ①  
اتاق اجتماعات ⑥  
اتاق دروس علمی و آموزشی ⑦

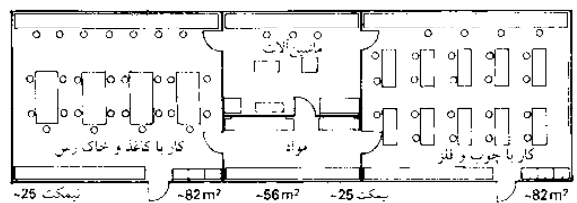
(۴) کلاس‌های علمی با ظرفیت تقریباً 400 نفر و تقریباً 1400 m<sup>2</sup>



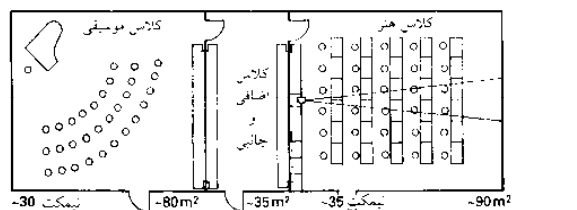
(۵) محوطه‌های مطالعات تکنولوژی و تجارت، تکنولوژی اداری، نقشه‌کشی فنی. حدوداً برای 350 نفر 1600 m<sup>2</sup>



(۶) اتاق‌ها و کلاس‌های علمی  
کلاس‌های عمومی ①  
کلاس‌های اختصاصی ②  
محوطه‌های اطلاعات ③  
و اشتراکی ④  
سرویس‌های بهداشتی ⑤  
محوطه چرخشی ⑥  
و زنگ تفریح ⑦  
ترتیب کلاس‌ها ⑧  
گروه‌ها ⑨  
مدل اتاق‌های ⑩  
برنامه‌ریزی شده ⑪  
نمونه‌ها ⑫



(۷) کلاس‌های دروس فنی



(۸) محوطه موسیقی و هنر

## مدارس

### فضاهای اطلاع‌رسانی و مشترک

#### کتابخانه، مرکز رسانه‌ها و امکانات مرکزی

مرکز اطلاعات آموزشی مرکزی برای آموزش عالی و اوقات فراغت است. کاربران این مراکز دانش‌آموزان، معلمان و سایر شرکت‌کنندگان خارجی هستند. کتابخانه به تفکیک شامل یک بخش برای مدرسه عمومی و یک کتابخانه امانت‌دهنده کتاب است و دارای بخش‌هایی برای قرض دادن، مطالعه و کار و قفسه‌های مناسب برای کتاب‌ها و مجله‌ها می‌باشد. مرکز رسانه‌ها باعث گسترش کتابخانه برای پوشش‌دهی تکنولوژی‌های ضبط و تولید مجدد (سخت‌افزار) برای رادیو، فیلم، تلویزیون، نوارها، سی‌دی و دی‌وی‌دی می‌شود. برای مثال گفته می‌شود که ابزارهای سمعی بصری و موارد موجود و مرتبط با آنها.

#### دستورالعمل برای فضاهای موردنیاز

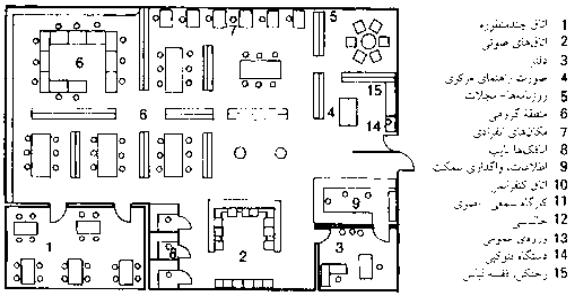
کل فضای موردنیاز برای کتابخانه و مرکز رسانه‌ها  $0.55m^2 - 0.25$  به ازای هر دانش‌آموز می‌باشد.

#### جزئیات

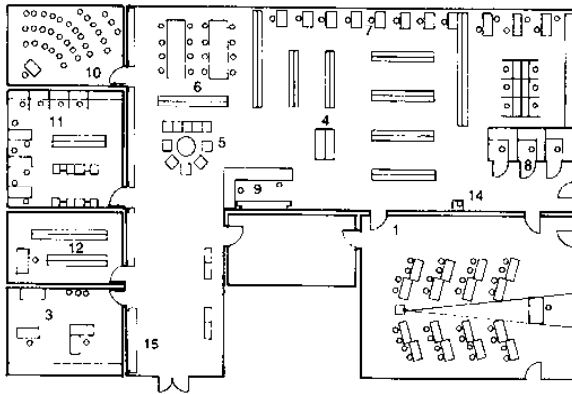
میزان بخش و بازگشت کتاب به ازای هر فضای کاری  $5m^2$  شامل محوطه مربوط به کاتالوگ‌ها است که در حدود  $40m^2 - 20$  است. راهنماها (مستولین کتابخانه، دبیران رسانه‌ها، تکنسین‌های رسانه و...) کارکنان به فضای در حدود  $20m^2 - 10$  احتیاج دارند. فضای انبار فشرده کتاب به ازای هر  $1000$  جلد در حدود  $30 - 20$  جلد به ازای هر متر قفسه می‌باشد. فضای قفسه‌های سلف‌سرویس  $2m^2$  است که شامل فضای تحرک و محل مطالعه می‌باشد. فضای لازم برای نگهداری هر  $1000$  جلد کاتالوگ مربوط به کتاب‌های غیرتخیلی و مرجع در حدود  $40m^2 - 20$  است. محوطه عمومی کار به ازای هر  $1000$  جلد کتاب مرجع در حدود  $0.25m^2$  برای حدود  $5\%$  دانش‌آموزان و معلمان می‌باشد اما حداقل  $30$  فضای کار هر کدام به اندازه  $2m^2$  و به صورت کلی  $60m^2$  مورد نیاز می‌باشد. به کابین‌های چوبی با فضایی در حدود  $2m^2 - 2/5$  و اتاق کار گروهی با گنجایش  $10 - 8$  نفر و مساحت  $20m^2$  نیاز است  $(1) - (2)$ .

#### آشپزخانه و اتاق غذاخوری

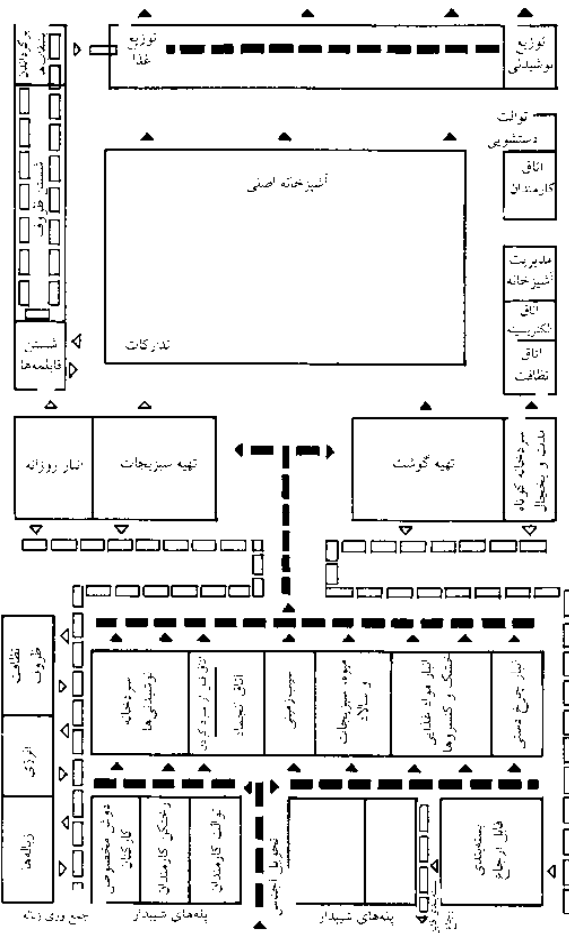
برای یک اتاق غذاخوری با بیش از  $400$  صندلی نحوه چیدمان صندلی‌ها می‌بایست از مقررات تبعیت نماید. سایز و تجهیزات به سیستم کیتینگ غذاهای سرو شده و میزان بازگشت طرف‌ها بستگی دارد. برای دانش‌آموزان جوان غذاها می‌بایست بر سر میز سرو شود (سهم‌ها در صورت امکان توسط دبیر تقسیم شود) در غیر این صورت می‌بایست از سیستم سلف‌سرویس (چرخ دستی، ظروف غذا، خطوط کافه تریا، سیستم آزاد کافه تریا، سیستم بازگشتی و...) می‌بایست استفاده نمود. ظرفیت پذیرایی برابر  $15 - 5$  غذا در دقیقه و  $1000 - 250$  غذا در ساعت است که خود نیازمند پرسنل متفاوت است. فضای موردنیاز برای سیستم‌های پذیرایی در حدود  $60m^2 - 40$  است. سایز اتاق غذاخوری به تعداد دانش‌آموزان و صندلی‌ها بستگی دارد، برای هر نفر حداقل  $1.40m^2 - 1.20$  فضا نیاز می‌باشد. در بخش ورودی یک دستشویی به ازای هر  $40$  صندلی قرار گرفته است.



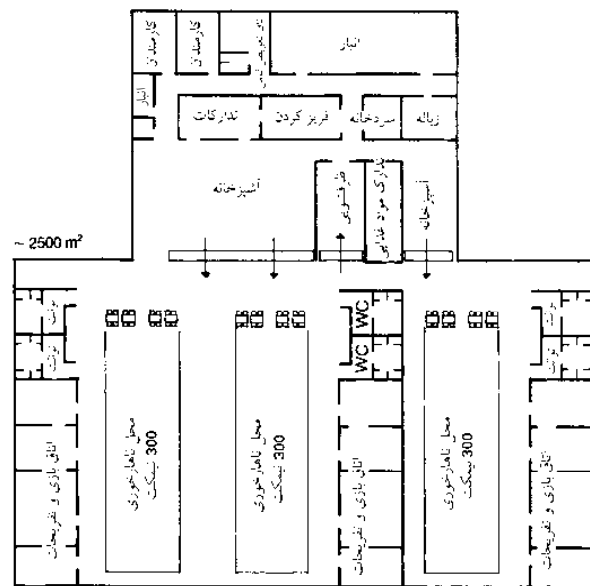
(۱) نمونه‌ای از مرکز رسانه‌ها و کتابخانه مدرسه



(۲) نمونه‌ای از کتابخانه مدرسه؛ مرکز رسانه‌ای



(۳) فضاسازی و طرز کار در آشپزخانه مدارس



(۴) توزیع غذا و ظروف و منطقه ناهارخوری

## آموزش و تحقیقات

- مدارس
- کلاس‌های عمومی
- کلاس‌های اختصاصی
- محوطه‌های
- اطلاعات و اشتراکی
- سرویس‌های بهداشتی
- محوطه چرخشی
- و زنگ تفریح
- ترتیب کلاس‌ها
- گروه‌ها
- مدل اتاق‌های
- برنامه‌ریزی شده
- نمونه‌ها

## مدارس

### امکانات بهداشتی / محوطه‌های استراحت و مسیرهای گردش

مسیرهای دسترسی افقی و عمودی به صورت عادی به عنوان مسیرهای فرار اضطراری نیز هستند مسیرهای فرار می‌بایست دارای عرض دقیق و حداقل ۱م به ازای هر ۱۵۰ نفر باشد اما حداقل عرض راهروها در محوطه کلاس‌ها برابر ۲م و یا ۱٫۲۵م تا حداکثر ۱۸۰ نفر می‌باشد. پله‌ها در محوطه کلاس‌ها می‌بایست عرضی برابر با ۱٫۲۵م و سایر راه‌های فرار عرض ۱م داشته باشند. حداکثر طول مسیرهای فرار می‌بایست ۲۵ متر مسیر مستقیم و از درب پلکان تا دورترین جایگاه کار و یا ۳۰م در یک مسیر مستقیم تا مرکز کلاس باشد. ظرفیت پله‌ها به تعداد کاربران و میانگین افراد حاضر بستگی دارد برای مثال عرض پله برای هر ۱۰۰ نفر ۰٫۸۰م در نظر گرفته شده است. (حداقل برابر ۱٫۲۵م بوده ولی نباید بیشتر از ۲٫۵۰م باشد).

### درب‌ها ← (۱)

درب‌ها ممکن است به سمت داخل و یا خارج باز شوند. درب‌هایی که به سمت خارج باز می‌شوند می‌بایست خطری برای دانش‌آموزان نداشته و حداکثر فاصله آن تا مسیر فرار برابر ۲۰cm باشد ← (۲) درب‌های کلاس‌هایی که دارای بیش از ۴۰ دانش‌آموز بوده و یا امکان بروز آتش‌سوزی در آنها زیاد است (کلاس شیمی و اتاق‌های کار) می‌بایست دارای مسیر فراری باشند که به صورت مستقیم به فضای آزاد باز می‌شود.

### پله‌ها و سازه‌های ← (۳) - (۴)

شیب پله‌ها براساس طول گام‌ها برداشته تعیین می‌شود: ارتفاع دو پله + کف آن = ۶۵-۵۹. شیب آن  $\geq 6\%$  است.

### رختکن‌ها

رختکن‌ها می‌بایست در خارج از کلاس‌ها مستقر شوند.

### محوطه‌های استراحت

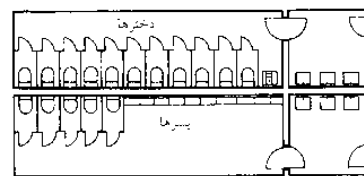
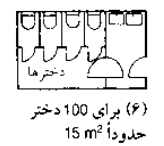
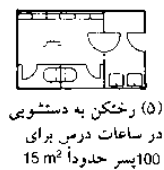
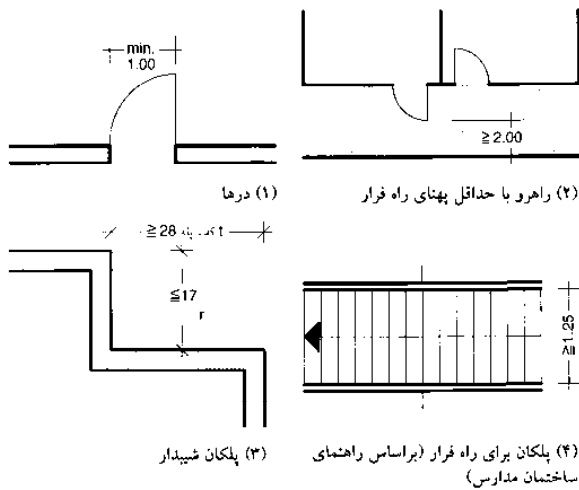
فضای محصور لازم برای استراحت طبق دستورالعمل برابر  $0.5-0.7 m^2$  برای هر دانش‌آموز است. امکان طراحی آنها به گونه‌ای وجود دارد که از آنها بتوان برای مراسم‌ها و جشن‌های برگزار شده در مدرسه استفاده نمود. اتاق‌های غذاخوری و چندمنظوره ممکن است به عنوان فضاهای استراحت مورد استفاده قرار گیرند. اگر ارتباط میان ساختمان مدرسه و سالن‌های ورزشی سرپوشیده وجود داشته باشد می‌توان یک فضای استراحت و یا یک فضای سرپوشیده ورزشی را ایجاد نمود.

### فضاهای عمومی

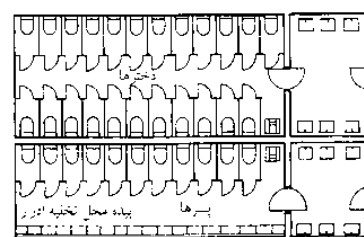
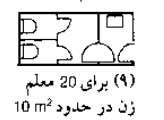
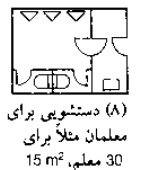
فضاهای عمومی می‌بایست در مدارس بزرگتر برای برگزاری مراسم‌ها و یا جشن‌ها فراهم باشد. این فضا با امکان ایجاد ارتباط میان چند اتاق به صورت موقت و فضای گردش استفاده می‌شود. ساختمان مربوط به سالن مدرسه می‌بایست با توجه به مقررات و دستورالعمل‌های ایالتی ساختمان مدارس منطبق باشد.

### امکانات بهداشتی ← (۵) - (۱۲)

لازم است که توالت‌ها، دستشویی‌ها با توجه به تعداد کل دانش‌آموزان آماده شود. و براساس دستورالعمل‌های ساخت مدارس میان دخترها و پسرها تقسیم شود ← (۱۱) یک دستشویی می‌بایست برای هر توالت پسرانه و یا برای هر دو توالت دخترانه فراهم شود. توالت‌ها می‌بایست در صورت امکان به صورت مستقیم روشن و تهویه شوند. راه‌های دسترسی دختران و پسران می‌بایست مجزا از یکدیگر باشد.



(۷) رفتن به دستشویی در زنگ تفریح، مثلاً دستشویی‌های یک ردیفه تقریباً ۲۵۰ دختر، حدوداً ۴۰ m<sup>۲</sup> و برای ۲۵۰ پسر حدوداً ۴۰ m<sup>۲</sup>



(۱۰) دستشویی‌های بین زمانی مثلاً دو ردیفه برای تقریباً ۵۰۰ دختر در حدود ۶۵ m<sup>۲</sup> و برای ۵۰۰ پسر تقریباً ۴۰ m<sup>۲</sup>

نوع استفاده کنندگان	توانت	تعداد استفاده کنندگان
پسر	1	40
دختر	1	20
معتمد مرد	1	15
معتمد زن	1	10

(۱۱) راهنمای تعداد امکانات سرویس‌های بهداشتی

نکات	ظرف استفاده	موقعیت	جداسازی دختر و پسر	شرح	واژه
در بیش‌دستان‌ها و مهدکودک‌ها تا حد ممکن ۲ توالت	در طول کلاس	ترتیب به کلاس	خیر	توالت‌ها یا راهروی ورودی	دستشویی بین کلاس
از هر کلاس بدون دستشویی، حداکثر فاصله ز (شامل پله‌ها) دستشویی باید 40m باشد.	چند کلاس در طول درس	قابلیت دسترسی از راهروی ورودی	بند	توالت‌ها	دستشویی بین درس
دستشویی در سطح زمین و اطراف ساختمان‌ها و قابل دسترسی از مکانی‌هایی که در طول ساعت تفریح استفاده می‌شوند	بسی کلاس‌ها در طول زنگ تفریح	قابلیت دسترسی از راهرو یا حیاط مدرسه	بند	توالت‌ها	دستشویی در زنگ تفریح
در صورت مکان به تالی رختکن کارکنان متصل باشد	در طول زنگ تفریح	برای معلمان و یا کارکنان	آقایان خانم‌ها	توالت‌ها	دستشویی معلمان

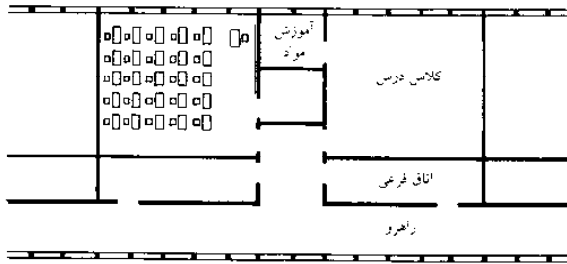
(۱۲) امکانات لازم و ضروری در دستشویی‌ها

## آموزش و تحقیقات

مدارس کلاس‌های عمومی کلاس‌های اختصاصی محوطه‌های اطلاعات و اشتراکی سرویس‌های بهداشتی محوطه چرخشی و زنگ تفریح و ترتیب کلاس‌ها گروه‌ها مدل اتاق‌های برنامه‌ریزی شده نمونه‌ها  
DIN 58125

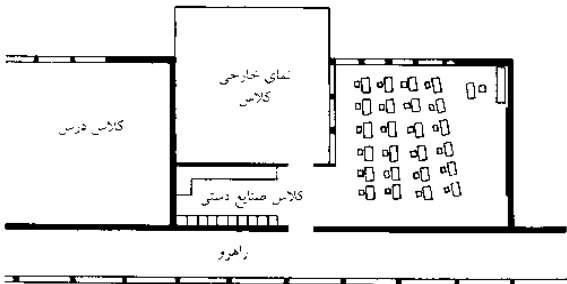
## مدارس

ترتیب کلاس های درس، گروه ها



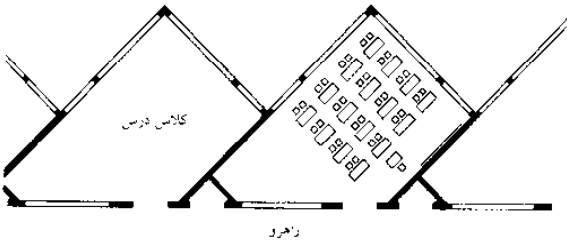
(۱) نور کلاس و تهویه از طریق اتاق فرعی و راهروها، از دو طرف تأمین می شود. راهرو در تقاطع با کلاس آموزش مواد به کلاس درس متصل می شود

معمار: یوزگه، روزنیرگه، مازدگ



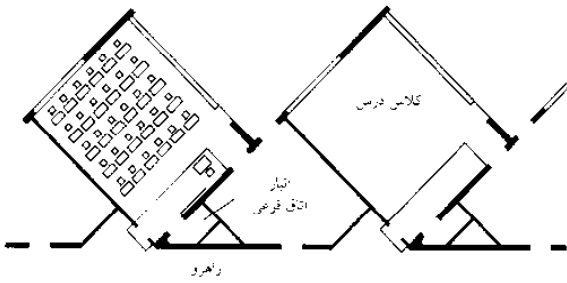
(۲) نمونه اتصال کلاس، فضای خارجی کلاس و اتاق سرگرمی و تفریحات به راهرو

معمار: نیوترا



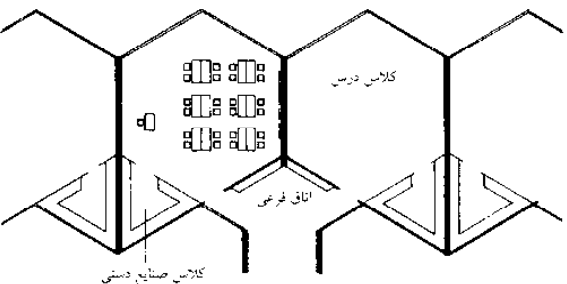
معمار: کارپونازا

(۳) طرح کنگره ای

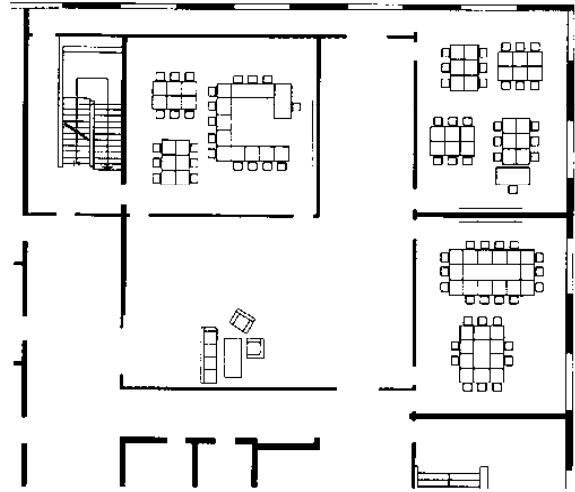


(۴) نمایی از کلاس درس با نور تابیده از پنجره مرتفع، درحالی که هیچ پنجره ای در پشت وجود ندارد. راهرو دو جلوی هر کلاس با اتاق های فرعی انبار تداخل دارد

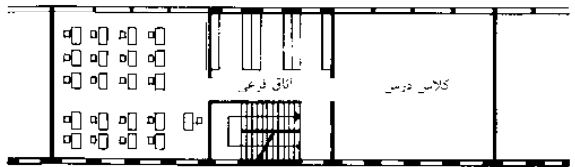
معمار: کارپونازا



(۵) کلاس های شش ضلعی و کلاس داخلی و سه گوش صنایع دستی بدون پنجره

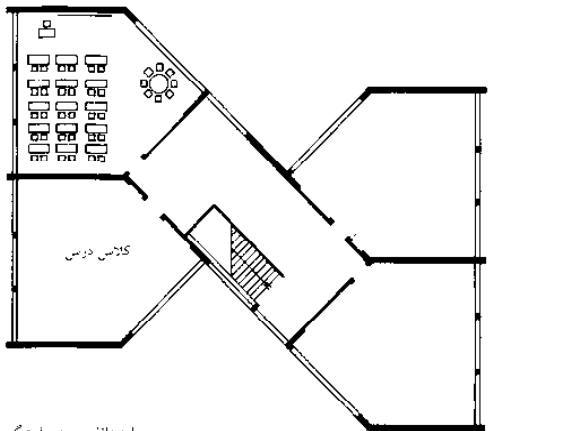


(۶) ساختمان چندشاخه ای با چندین کلاس، نور یک طرفه از اتاق های منحصر به فرد تأمین می شود



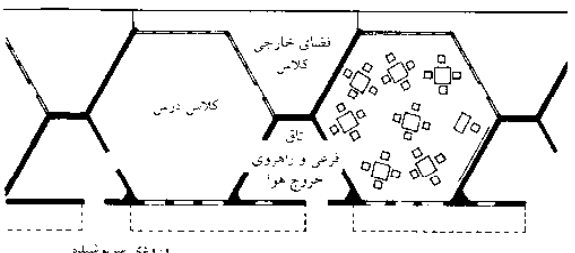
(۷) ساختمان چندطبقه، دو کلاس در اطراف یک پلکان، نور تابیده از دو طرف

معمار: شوستر



معمار: هافلی، موزر، استیگر

(۸) چهار کلاس درس در هر طبقه با نور تابیده از دو طرف که از یک طرف برای آموزش گروهی گسترش یافته است



معمار: کونولند، ویر

(۹) کلاس های شش ضلعی بدون راهرو، ورودی از طریق اتاق های فرعی و راهرو

## آموزش و تحقیقات

- مدارس
- کلاس های عمومی
- کلاس های اختصاصی
- محوطه های اطلاعات
- و اشتراکی
- سرویس های بهداشتی
- محوطه چرخشی
- و زنگ تفریح
- ترتیب کلاس ها
- گروه ها
- مدل اتاق های
- برنامه ریزی شده
- نمونه ها

# مدارس

برنامه مدل اتاق‌ها در دبستان

	1 همکار 4 کلاس دانش آموز 120			2 همکار 8 کلاس دانش آموز 240		
	نیمکت	اتاق m <sup>2</sup>	NO.	m <sup>2</sup>	NO.	m <sup>2</sup>
اتاق‌های تدریس عمومی				326-490		592-748
کلاس‌های درس	24 - 32	50-66	4	200-264	8	400-528
کلاس‌های گروهی	12-18	36-50			2	72-100
اتاق‌های چندمنظوره	32	72	1	90	1	72
اتاق‌های جانبی		18-36	1	18	1	24
اتاق‌های تجهیزات درسی		18-36	1	18	1	24
کلاس‌های متخصصین						96
اتاق کار	16	72			1	72
اتاق جانبی		24			1	24
اتاق موزیک	32	72				
مرکز رسانه و کتابخانه مدرسه				60		72
مرکز ثبت نام				36		102
اتاق مدیر معلمان		12-18				60
منشی		18-24		36		
اتاق معلمان		24-50		12		
اتاق بیماران		18			1	18
اتاق ملاقات با والدین		12			1	1
اتاق سرپرستی		12			1	12
محوطه‌های همگانی				92		92
سرورس‌دهی آشپزخانه		24	1	24	1	24
اتاق‌های چندمنظوره و ناهارخوری			1	50	1	50
اتاق‌های جانبی		18-24	1	18	1	18
مکان‌های مورد استفاده				24		66
کارگاه سرپرستی		18			1	18
اتاق برای مواد تمیزکننده		12			1	12
انبار			1	24	1	36
واحد سرپرستی					1	80
سالن ورزشی					1	600
امکانات ورزشی در فضای باز						
محیط تفریحی با تجهیزات بازی و ژیمناستیک				600		1200
لوازم بازی						
باغچه مدرسه، باغ مدرسه				150	شیب 1	300
میدان بازی			شیب 1			
مسیر 100 m	4 مسیر					
امکانات پرش بلند	3 مسیر					
چمن ژیمناستیک				400		400
زیرکل						
کلاس‌های عمومی				326-390		592-748
کلاس‌های متخصصین						96
مرکز رسانه و کتابخانه مدرسه				60		72
مرکز ثبت نام				36		102
محوطه‌های مورد استفاده				24		66
جمع کل				446-510		928-1084
دانش آموز m <sup>2</sup>				4.0		4.2

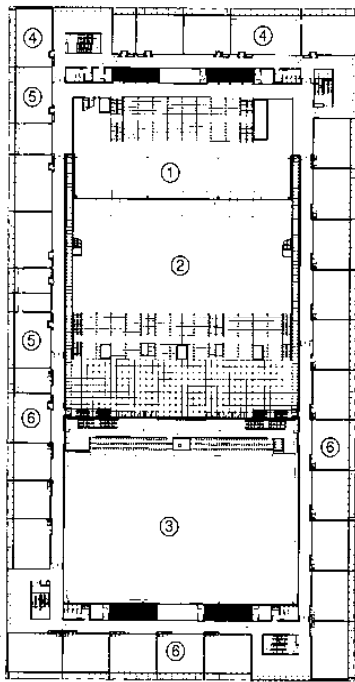
## آموزش و تحقیقات

مدارس  
کلاس‌های عمومی  
کلاس‌های اختصاصی  
محوطه‌های اطلاعات  
و اشتراکی  
سرویس‌های بهداشتی  
محوطه چرخشی  
و زنگ تفریح  
ترتیب کلاس‌ها  
گروه‌ها  
مدل اتاق‌های  
برنامه‌ریزی شده  
نمونه‌ها

(۱) برنامه مدل تنظیمات ساختاری اتاق‌ها، پیش دبستانی و مدرسه

# مدارس

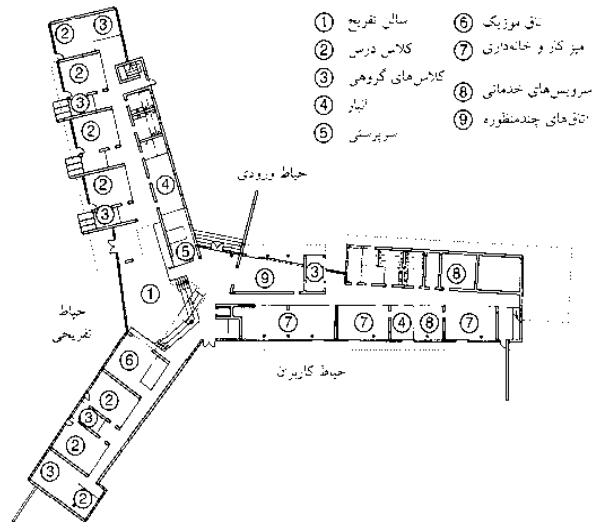
نمونه‌ها



- ① سالن تفریح
- ② حیاط تفریح
- ③ سالن ورزش
- ④ کلاس‌های فیزیک
- ⑤ کلاس‌های طراحی و سرگرمی
- ⑥ اتاق‌های درس و کلاس

(۱) طبقه اول مدرسه مارکت اینلدردورف گرامار

معمار: آلمن استراواپنر

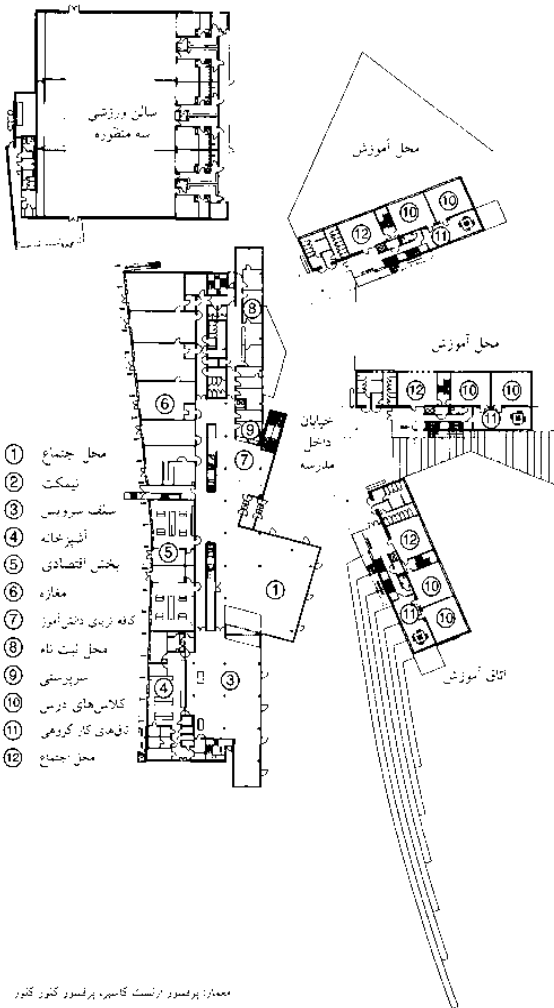


- ① سالن تفریح
- ② کلاس درس
- ③ کلاس‌های گروهی
- ④ تئاتر
- ⑤ سرپرستی
- ⑥ اتاق موزیک
- ⑦ میز کار و خانه‌داری
- ⑧ سرویس‌های خدماتی
- ⑨ اتاق‌های چندمنظوره

(۳) طبقه همکف مدرسه طراحی شده برای پیشرفت آموزش فردی (مدارس ابتدایی و متوسطه)

## آموزش و تحقیقات

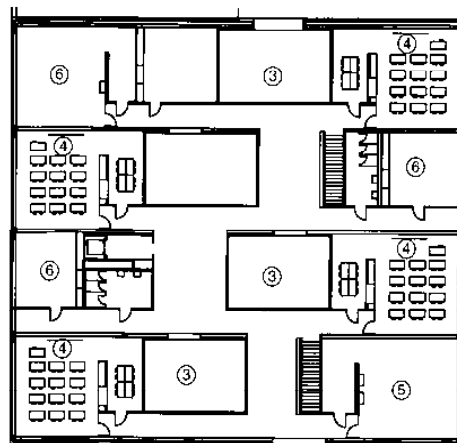
- مدارس
- کلاس‌های عمومی
- کلاس‌های اختصاصی
- محوطه‌های اطلاعات و اشتراکی
- سرویس‌های بهداشتی
- محوطه چرخشی و رنگ تفریح
- ترتیب کلاس‌ها
- گروه‌ها
- مدل اتاق‌های برنامه‌ریزی شده
- نمونه‌ها



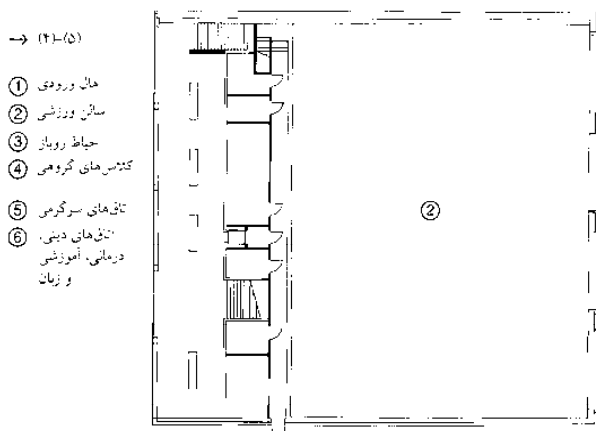
- ① محل اجتماع
- ② تیکت
- ③ سقف سرویس
- ④ آشپزخانه
- ⑤ بخش اقتصادی
- ⑥ معازنه
- ⑦ کافه تریه دانش‌آموز
- ⑧ محل ثبت نام
- ⑨ سرپرستی
- ⑩ کلاس‌های درس
- ⑪ اتاق کار گروهی
- ⑫ محل اجتماع

معمار: پرفسور ارنست کاسپر، پرفسور کنور کونر

(۲) طبقه همکف مدرسه نمونه سوری در آخن (مدرسه دارای یک طبقه می‌باشد)



(۴) طبقه چهارم مدرسه ولتا در بازل ← (۵)



→ (۴-۵)

- ① سالن ورزشی
- ② حیاط روباز
- ③ کلاس‌های گروهی
- ④ اتاق‌های سرگرمی
- ⑤ اتاق‌های دینی
- ⑥ درمائی، آموزشی و زبان

معمار: مایرولمان

(۵) طبقه همکف، مدرسه ولتا در بازل

# دانشگاهها و کالجها

سالن های سخنرانی

## امکانات دانشگاه مرکزی

این امکانات شامل، سالن بزرگ، سالن جشن‌ها، بخش اداری، محل اقامت معاون و یا دانش آموزان بخش می‌باشد. سایر مکان‌های مهم عبارتند از: کتابخانه‌ها، اغذیه‌فروشی‌ها، امکانات ورزشی، پارکینگ خودروها و محل اقامت دانشجویان (← صفحه ۱۶۷)

## فضای اصلی همگانی

این فضاها شامل سالن سخنرانی برای سخنرانی‌های تخصصی و مقدماتی، اتاق‌های سمینار و آموزشی (به همراه کارگاه کامپیوتر) برای ساخت دقیق موارد آموزشی، کتابخانه‌های تخصصی، اتاق‌هایی برای دستیار علمی، اتاق‌های کنفرانس و آموزش می‌باشد.

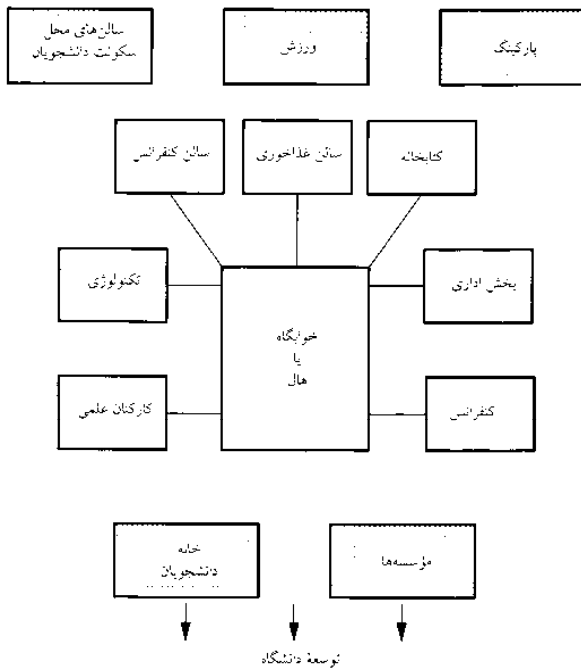
## فضاهای مورد نیاز برای موضوعات خاص

سالن علوم انسانی این سالن‌های سخنرانی دارای صندلی‌هایی هستند که بر روی سکوهایی با شیب کم قرار گرفته‌اند (۳) به هیچگونه لوازم ویژه‌ای برای تخته سیاه و ویدئو پروجکشن نیاز نمی‌باشد.

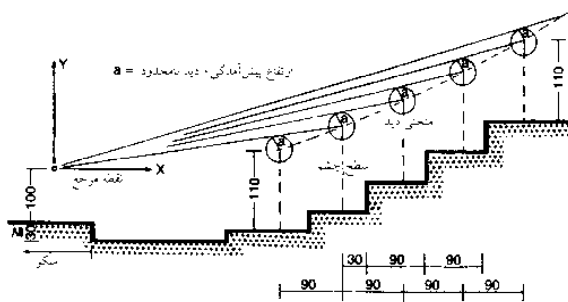
سالن علوم فنی و هنر برای مثال سالن مورد نیاز گروه‌های معماری، هنر و موزیک، شامل: تخته ترسیم، استودیو، کارگاه، انواع اتاق‌های کار عملی و ملاقات می‌باشد.

سالن علوم فنی و علوم طبیعی برای مثال سالن مورد نیاز گروه‌های فیزیک، مهندسی مکانیک و الکترونیک شامل اتاق‌های ترسیم، آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها می‌شود.

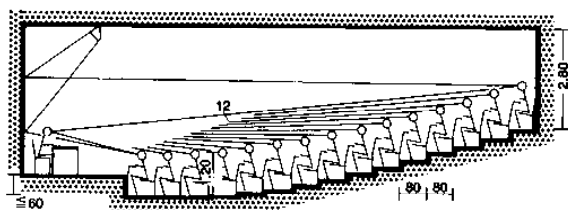
سالن علوم طبیعی و اصول تئوری پزشکی برای مثال سالن مورد نیاز گروه‌های شیمی، زیست‌شناسی، آناتومی، فیزیولوژی، مراقبت پزشکی و پاتولوژی شامل آزمایشگاه‌ها و اتاق‌های کار عملی، کارگاه‌های علمی، اتاق‌های آزمایش و نگهداری حیوانات می‌باشد. سالن آناتومی که دارای صندلی‌های شیبدار است (۴). سالن سخنرانی علوم طبیعی که دارای صندلی‌های آزمایشگاهی و صندلی‌های شیبدار است (۶).



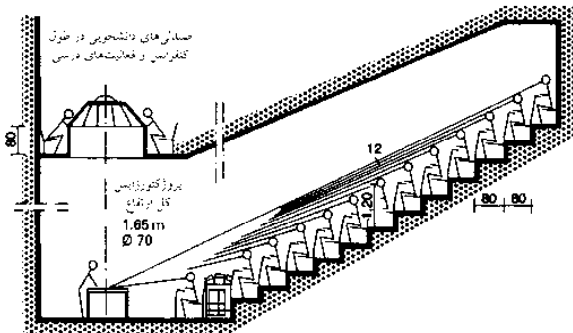
(۱) نقشه کلی امکانات دانشگاه توسعه دانشگاه



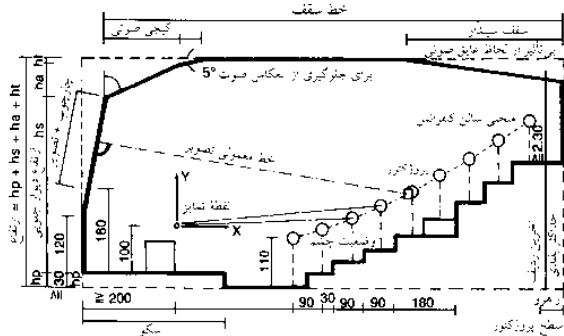
(۲) طرحی برای محاسبه منحنی دید



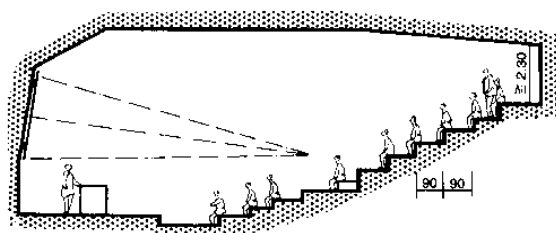
(۳) اندازه استاندارد سالن کنفرانس



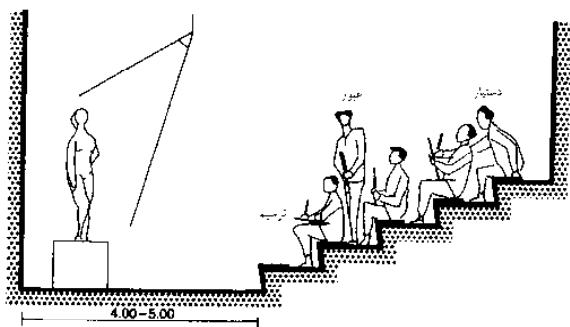
(۴) سالن کنفرانس با میز آزمایشگاهی (پزشکی)



(۵) مقطع طولی سالن کنفرانس



(۶) سالن کنفرانس با شیب زیاد



(۷) نمایش ردیفها در کارگاه نقاشی از مدل زنده 0.85 m³ فضای نشستن برای هر دانشجو (موضوع هنرهای تکنیکی)

## آموزش و تحقیقات

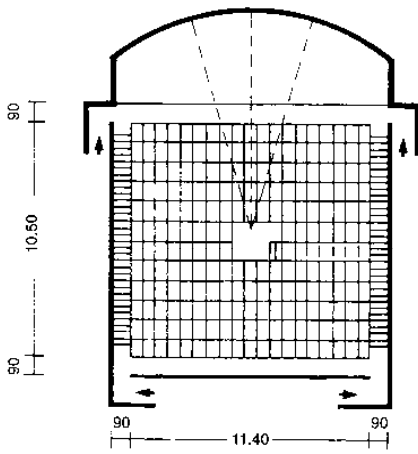
دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن های کنفرانس  
نمونه‌هایی از  
سالن های کنفرانس  
نیمکت‌ها  
پروژکتور  
سمینار و  
اتاق‌های خدماتی  
آزمایشگاه‌ها  
مشاهده کنید: محل  
سکونت دانشجویان  
صفحه ۱۶۷



## دانشگاهها و کالجها

### سالن های سخنرانی

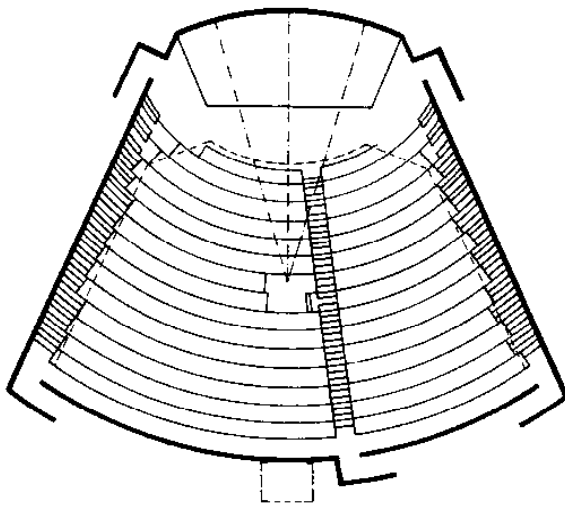
سالن های سخنرانی بزرگتر برای انجام سخنرانی های مهم ترجیحاً در ساختمان سخنرانی واقع شده و سالن های سخنرانی کوچکتر برای سخنرانی های تخصصی در مؤسسات یا ساختمان کنفرانس واقع می شود. دسترسی به سالن سخنرانی و به صورت مجزا از تسهیلات تحقیقاتی با استفاده از کوتاه ترین مسیر ممکن از خارج به سمت عقب سالن سخنرانی امکان پذیر می باشد. (در صورت استفاده از صندلی های شیب دار، ورودی های در پشت بالاترین ردیف و یا در سالن های سخنرانی بزرگتر در طرفین و در وسط قرار می گیرند) (۳). سخنران از قسمت جلویی وارد سالن سخنرانی شده و نیز می تواند از سمت اتاق تدارکات و یا بخش دستگاه های آزمایشگاهی وارد سالن شود. اندازه معمولی سالن های سخنرانی بین ۸۰۰-۶۰۰-۴۰۰-۲۰۰-۱۵۰-۱۰۰ صندلی است. ارتفاع سالن های سخنرانی با بیش از ۲۰۰ صندلی می بایست در حدود ۳٫۵m باشد که می تواند با ساختمان یک مؤسسه در هم آمیخته شود. به طور ایده آل سالن های سخنرانی بزرگتر می بایست ساختمان مختص به خود را داشته باشند. صندلی های آزمایشگاهی می بایست به راحتی قابل تعویض بوده و به صورت عادی دارای چرخ می باشند و برای انجام کارهای آزمایشگاهی مناسب هستند. وجود رسانه های ارتباطی ضروری است.



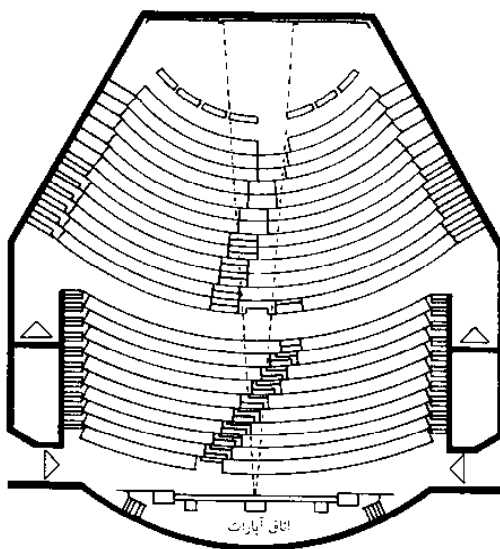
(۱) سالن کنفرانس مستطیل شکل با ۲۰۰ صندلی

## آموزش و تحقیقات

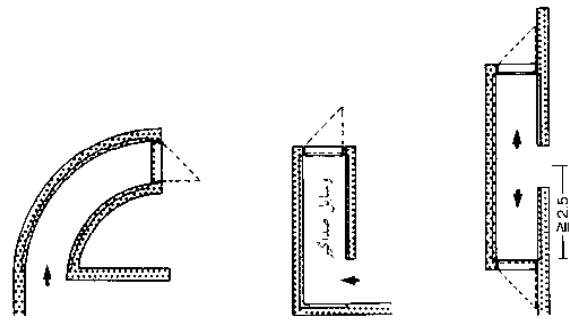
دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن های کنفرانس  
نمونه هایی از  
سالن های کنفرانس  
نیمکت ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق های  
خدماتی  
آزمایشگاهها



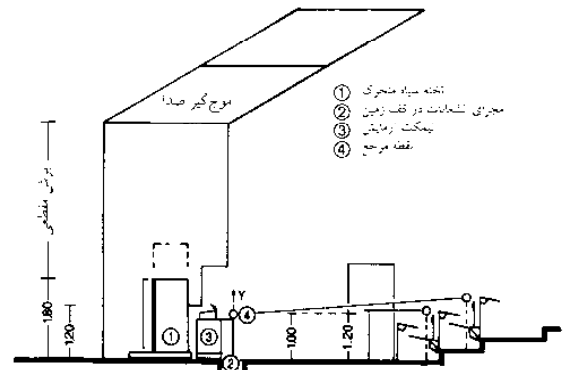
(۲) سالن کنفرانس دوزنقه ای با ۴۰۰ صندلی



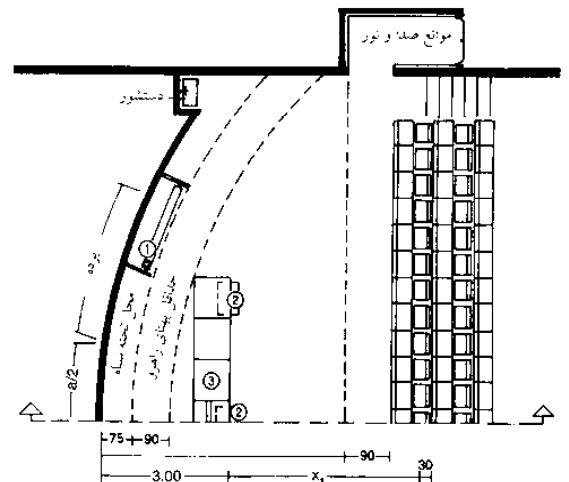
(۳) سالن کنفرانس با ۸۰۰ صندلی



(۴) طرحی از موانع نور و صدا



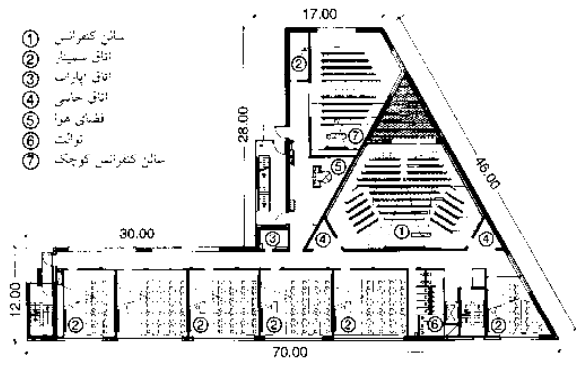
(۵) برش طولی (۶)



(۶) نقشه منطقه سکون

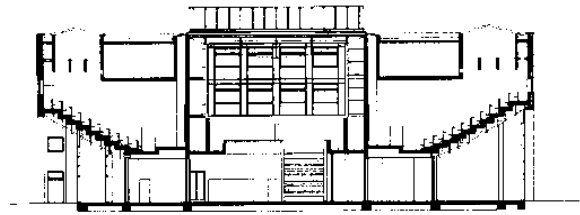
# دانشگاه‌ها و کالج‌ها

نمونه‌هایی از سالن‌های سخنرانی

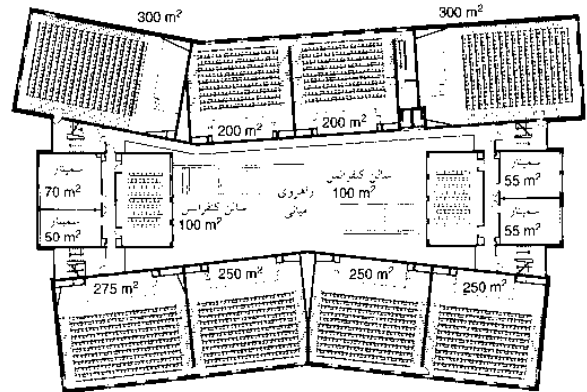


معمار: فیصله سنجیدگی کوروس

(۱) طبقه سوم دانشگاه بام‌هاون

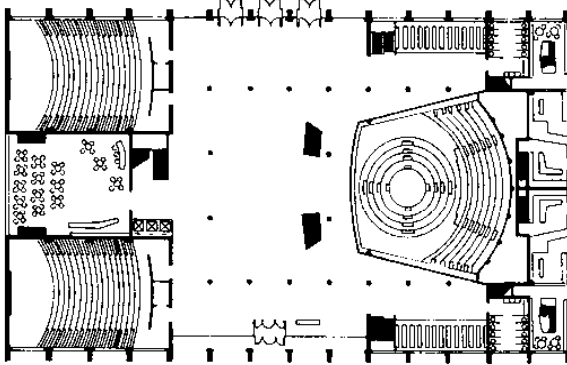


(۴) برش / مقطع - (۵)



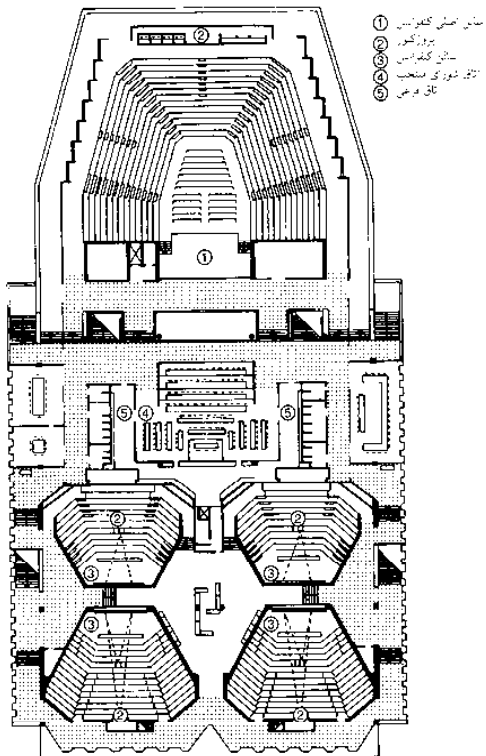
(۵) طبقه اول سالن کنفرانس، ساختمان گرافین رانهوف، در دانشگاه فرانکفورت آن در اودر

معمار: یانگوشی و میک



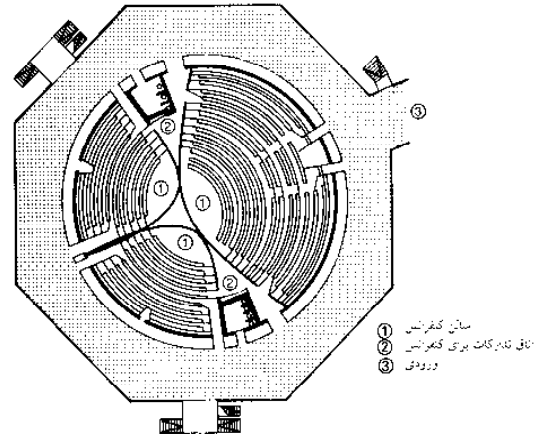
(۲) طبقه همکف، سالن‌های کنفرانس، ساختمان شورا، دانشگاه فرایبورگ، دارای هال ورودی و دو طبقه سالن کنفرانس می‌باشد

معمار: آئی. جویز



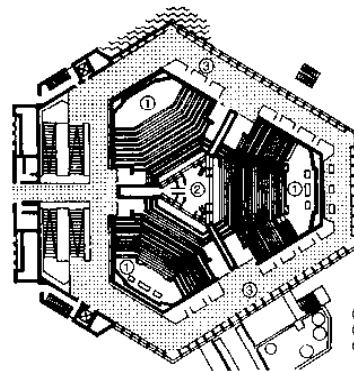
معمار: پروتگ - بانکیا

(۳) سالن کنفرانس در دانشگاه تکنولوژی TH دلفت



معمار: بی. مو

(۶) ساختمان آموزش در دوسلدورف



معمار: استیفر - کری

(۷) سالن کنفرانس در ETH هونگربگ در زوریخ

## آموزش و تحقیقات

دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها  
سالن‌های کنفرانس  
نمونه‌هایی از  
سالن‌های کنفرانس  
نیمکت‌ها  
پروژکتور  
سمینار  
و اتاق‌های خدماتی  
آزمایشگاه‌ها

# دانشگاه‌ها و کالج‌ها

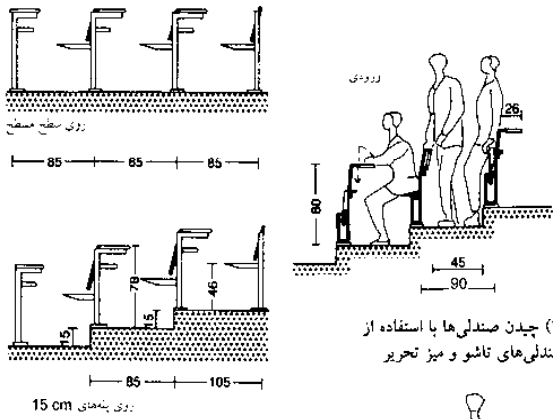
## صندلی‌ها و پروژکشن‌ها

### صندلی‌های سالن سخنرانی

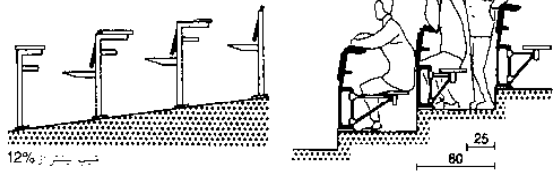
ترکیبی از صندلی‌های تاشو و چرخان، صندلی‌های دارای تکیه‌گاه و میز (دارای قلابی برای آویزان کردن جعبه قاپ) و یا کیف) بیشتر اوقات به صورت ثابت مستقر می‌شوند. (۱) - (۳). ترتیب قرار گرفتن براساس افراد، تعداد دانش‌آموزان و نوع آموزش از سبک به سنگین متفاوت است (امکانات نمایش اسلاید و امکانات دستگاه‌های صوتی الکترونیکی). برخی از سالن‌های سخنرانی (جراحی، طب داخلی، فیزیکی) دارای ردیف‌های صندلی شیب‌دار هستند - (۱) فضای مورد نیاز برای هر دانشجو به نوع صندلی، عمق میز و شیب کف بستگی دارد. فضای مورد نیاز برای هر دانشجو برابر  $1.10 \text{ m}^2$  در سالن‌های کوچک و در شرایط عادی  $0.95 \text{ m}^2 - 0.85 \text{ m}^2$  است (شامل تمامی فضاهای حرکتی در سالن‌های سخنرانی بزرگتر در وضعیت تنگاتنگ است)

### پروژکشن، تخته‌ها، امکانات صوتی، روشنایی

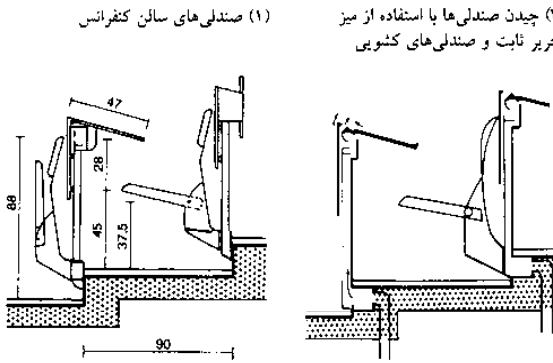
نمایشگرهای پروژکشن‌ها و تخته‌های سیاه / سفید می‌توانند به صورت سطوح جداگانی و یا به صورت ثابت درست روی دیوار رو به رو قرار گیرند. تخته‌های دیواری در تخته‌های متعدد، که اغلب به صورت عمودی، دستی و یا مکانیکی حرکت می‌کند، می‌توانند تا محدوده پروژکشن پایین کشیده شوند. استفاده از تخته‌های چرخدار و یا نمایشگرها نیز امکان‌پذیر می‌باشد. صدای سخنرانی می‌بایست تا حد امکان به صورت یکنواخت بدون هیچگونه اختلالی همانند بازگشت صدا به گوش شنونده برسد. سقف‌های آویخته به انعکاس و جذب صدا کمک می‌نمایند. دیوارهای پشتی می‌بایست با مصالح جذب‌کننده صوت پوشانده شوند و سایر دیوارها همانطور ساده باقی می‌مانند. شدت نور در سالن‌های بدون پنجره  $60 \text{ lx}$  است.



(۲) چیدن صندلی‌ها با استفاده از صندلی‌های تاشو و میز تحریر

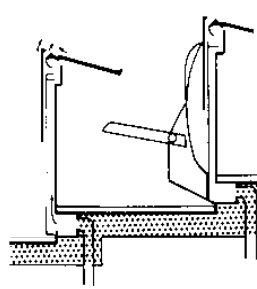


(۳) چیدن صندلی‌ها با استفاده از میز تحریر ثابت و صندلی‌های کشویی

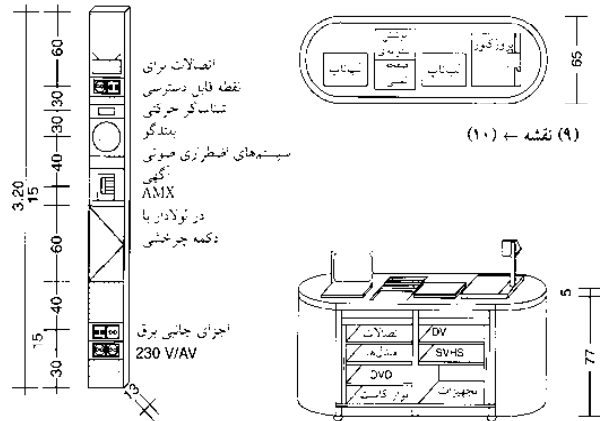


(۱) صندلی‌های سالن کنفرانس

(۴) صندلی‌های سالن کنفرانس



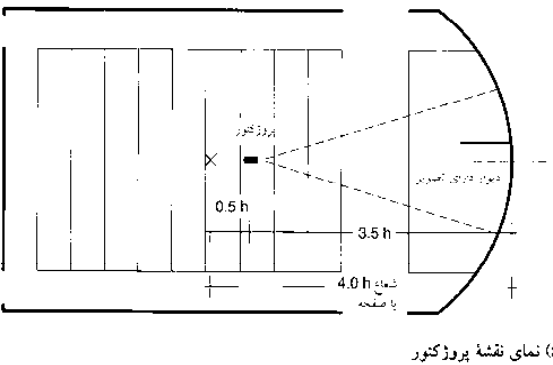
(۵) نمونه مطبوع از طریق میز / جریان هوا



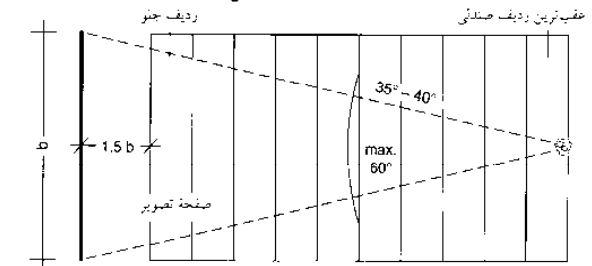
(۹) نقشه

(۱۰) میز رسانه‌ای متحرک نمای جلویی

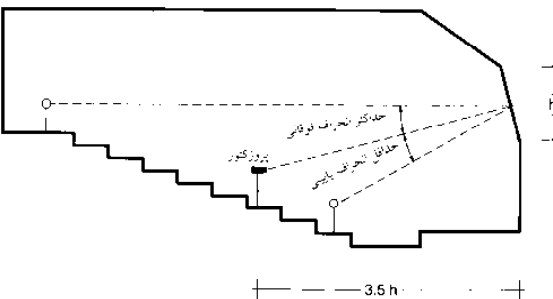
(۸) ستون رسانه‌ای اقدام شده با سالن کنفرانس، ارتفاع حقیقی براساس ارتفاع اتاق است



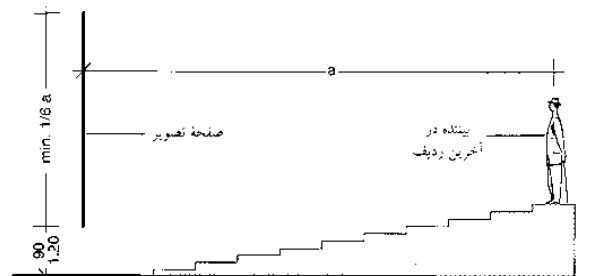
(۶) نمای نقشه پروژکتور



(۱۱) پهنای صفحه تصویر به طول سالن کنفرانس بستگی دارد، نقشه



(۷) نمای پروژکتور، صفحه تصویر، توزیع زاویه دید شیب‌دار بخش بالا و پایین پروژکتورها نشان داده شده‌اند



(۱۲) پهنای صفحه تصویر به طول سالن کنفرانس بستگی دارد، برش / مقطع

## آموزش و تحقیقات

دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها  
سالن‌های کنفرانس  
نمونه‌هایی از  
سالن‌های کنفرانس  
نیمکت‌ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق‌های  
خدماتی  
آزمایشگاه‌ها  
BS EN 12665  
DIN 5035

## دانشگاهها و کالجها

### اتاق‌های سیمینار و خدمات

طراحی سالن‌های سخنرانی و اتاق‌های سیمینار می‌بایست منطبق بر مقررات اجرایی باشد. می‌بایست اطمینان حاصل نمود که کاربران ویلچر دارای فضای کافی در سالن سخنرانی مطابق با استانداردها هستند.

### اتاق‌های خدمات سالن سخنرانی

هر سالن سخنرانی می‌بایست دارای یک اتاق جانبی با امکان دسترسی مستقیم باشد. این اتاق‌ها کاربری ثابت نداشته و می‌توانند به عنوان انباری مورد استفاده قرار گیرند. فضای کافی برای تشریفات می‌بایست در کنار تمامی سالن‌های سخنرانی برای انجام آزمایش‌ها در همان سطح قرار داشته و توسط یک مسیر کوتاه به بالکن منتهی شود. دستورالعمل برای حداقل اندازه یک سالن سخنرانی مستطیل شکل در حدود  $5.0 \times 25.0$  م<sup>2</sup> به ازای هر نفر و برای پلان‌های دوزنقه‌ای  $5.18 \times 0.15$  م<sup>2</sup> برای هر نفر و در سالن‌های علوم طبیعی به ازای هر نمونه کلینیکی  $5.2 \times 0.2$  م<sup>2</sup> به ازای هر نفر می‌باشد.

وجود فضای موردنیاز برای انباری و اتاق‌های کارکنان برای عملکرد درست سالن‌های سخنرانی ضروری می‌باشد. یک اتاق برای کارکنان فنی به منظور نگهداری تجهیزات، یک اتاق برای کارکنان شستشوگر، انباری برای اجزاء قابل تعویض همانند لامپ، حباب‌ها و مهتابی‌ها، تخته سیاه و سفید و لباس‌ها می‌باشد. حداقل اندازه هر اتاق  $15$  م<sup>2</sup> و کل فضای موردنیاز اتاق‌های جانبی حداقل برابر  $50 - 60$  م<sup>2</sup> می‌باشد.

### اتاق کامپیوتر

اندازه اتاق کامپیوتر به تعداد و اندازه میز کامپیوتر که آن هم به اندازه نمایشگر وابسته است.

### اتاق‌های آموزش عمومی

اتاق‌های سیمینار دارای اندازه عادی  $20.40 \times 50.60$  صندلی، دارای میزهای دوتایی متحرک با طول  $1.20$  م، عمق  $0.60$  م بوده و فضای موردنیاز برای هر دانشجوی سیمینار و اتاق‌های خدماتی برابر  $2.0 - 1.90$  م<sup>2</sup> است. نحوه آرایش میزها برای آموزش و کار گروهی متفاوت است. اگر تهویه آزاد از طریق یک دیوار خارجی فراهم باشد، عمق اتاق نباید از  $2.5 \times$  ارتفاع دقیق سقف تجاوز کند.

### دفتر اعضای هیئت علمی - (۵)

اندازه دفتر استاد  $20 - 24$  م<sup>2</sup>

اندازه دفتر دستیار علمی  $15$  م<sup>2</sup>

اندازه دفتر دستیار  $20$  م<sup>2</sup>

اندازه دفتر منشی  $15$  م<sup>2</sup> (برای دو نفر  $20$  م<sup>2</sup>)

### رختکن و توالت‌ها

حداقل فضای در نظر گرفته شده به همراه هم  $0.16 - 0.15$  به ازای هر صندلی است.

### دانشکده و کتابخانه با امکان دسترسی آزاد (کتابخانه‌ها - صفحه ۲۴۷)

امکان نگهداری  $200000 - 300000$  جلد کتاب به صورت آزاد در قفسه‌ها وجود دارد.

### فضای نگهداری کتاب - (۶)

قفسه کتاب با  $7 - 6$  قفسه دارای  $2$  م ارتفاع (ارتفاع قابل دسترسی)

فاصله میان قفسه‌های کتاب  $1.6 - 1.5$  م است.

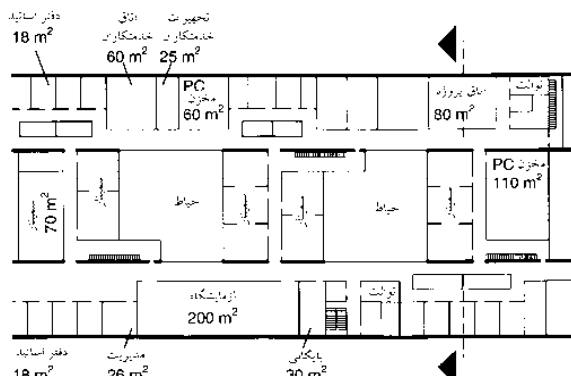
فضای موردنیاز  $1 - 1.2$  م<sup>2</sup> به ازای هر  $200$  جلد کتاب است.

### محوطه مطالعه - (۷)

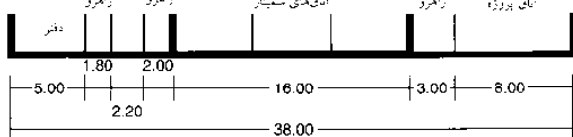
عرض محوطه  $1.8 - 0.9$  م عمق محوطه  $0.8$  م

فضای موردنیاز  $2.5 - 2.4$  م<sup>2</sup> به ازای هر جایگاه

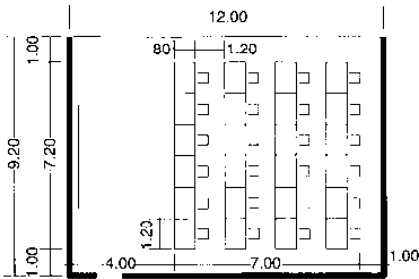
بازرسی در بخش ورودی با محل نگهداری کتاب‌ها و بسته‌ها، کاتالوگ‌ها، اتاق کپی.



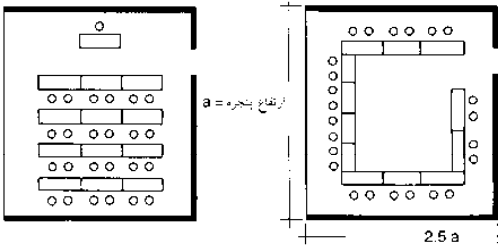
(۱) نقشه ساختمان دانشگاه، اتاق‌های سیمینار توسط بخش‌های زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرند



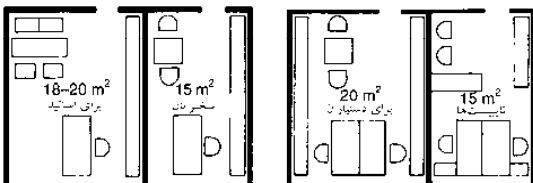
(۲) برش / مقطع - (۱) ستون‌های آزاد با بتن پیش‌ساخته روی دیوار خارجی آپارتمان حفاظت شده‌اند



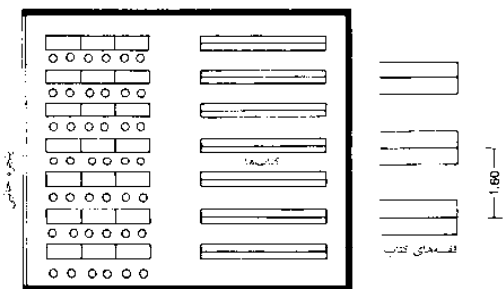
(۳) ابعاد اتاق کامپیوتر



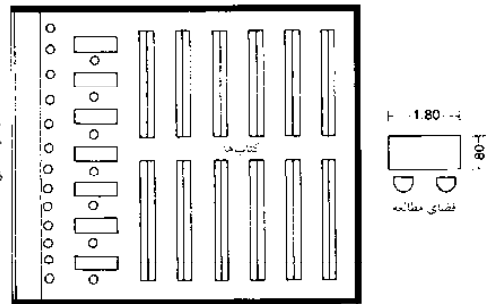
(۴) اتاق‌های سیمینار با آرایش قابل تغییر صندلی‌ها



(۵) اثاثیه اصلی دفاتر



(۶) آرایش مکان‌های مطالعه و قفسه کتاب‌ها



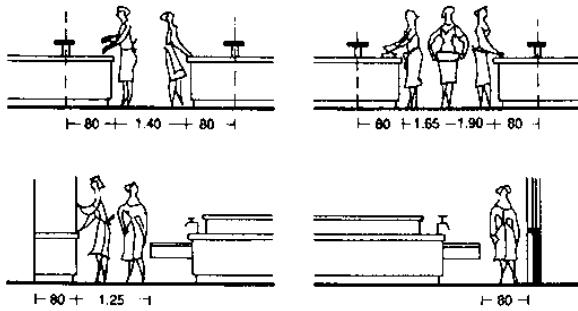
(۷) آرایش مکان‌های مطالعه و قفسه کتاب‌ها

## آموزش و تحقیقات

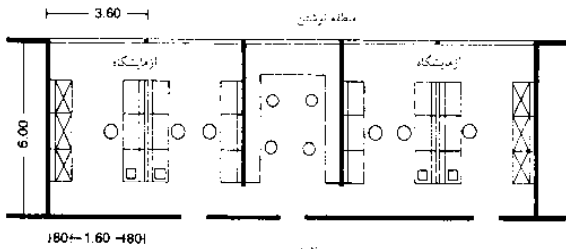
دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن‌های کنفرانس  
نمونه‌هایی از  
سالن‌های کنفرانس  
نیمکت‌ها  
پروژکتور  
سیمینار و اتاق‌های  
خدماتی  
آزمایشگاه‌ها  
مقررات گردآوری فضاهای  
مشاهده کنید:  
آزمایشگاه‌ها  
صفحه ۲۴۷

# دانشگاهها و کالجها

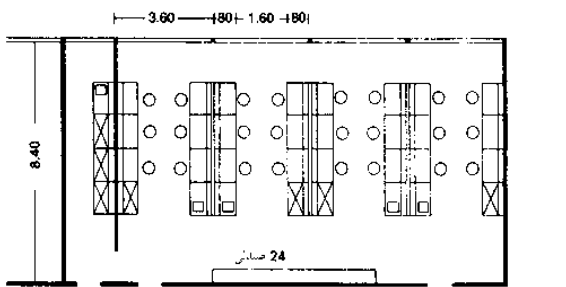
## آزمایشگاهها



(۱) حداقل پهنای محل عبور بین دستگاههای کاری

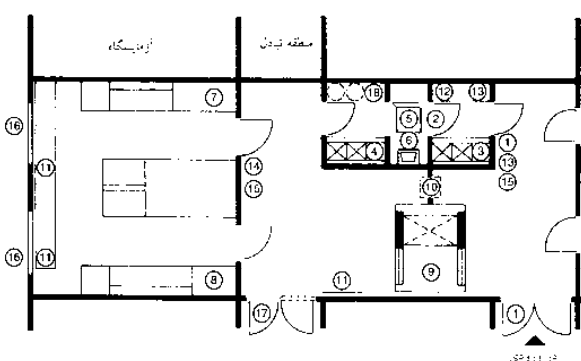


(۲) آزمایشگاه تحقیقاتی



(۳) آزمایشگاه مخصوص آموزش و درس عملی

- بعضی آزمایشگاهها دارای 3
- 1 علامت حضور
  - 2 سبزه های کفراست
  - 3 تابلو
  - 4 تابلو
  - 5 تابلو
  - 6 تابلو
  - 7 تابلو
  - 8 تابلو
  - 9 تابلو
  - 10 تابلو
  - 11 تابلو
  - 12 تابلو
  - 13 تابلو
  - 14 تابلو
  - 15 تابلو
  - 16 تابلو
  - 17 تابلو
  - 18 تابلو
  - 19 تابلو
  - 20 تابلو
  - 21 تابلو
  - 22 تابلو
  - 23 تابلو
  - 24 تابلو



(۴) نمونه ای از آزمایشگاه با اتاق ضد عفونی شده

آزمایشگاهها برحسب نوع استفاده و موضوع متفاوت هستند. برحسب نوع استفاده شامل:

### آزمایشگاههای آموزش عملی

این آزمایشگاهها دارای سکوی کار زیادی هستند که در کنار یکدیگر قرار گرفته و اغلب دارای تجهیزات ساده اولیه می باشند ← (۳).

### آزمایشگاههای تحقیقاتی

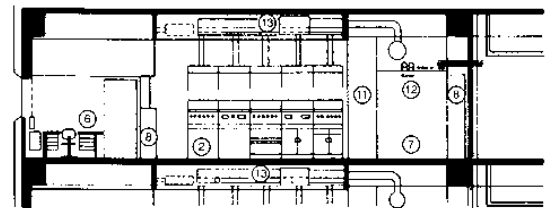
به طور عمده در اتاقهای کوچکتری مستقر بوده و دارای تجهیزات ویژه و فضاهای عملیاتی همانند فضای سنجش و اتاقهای اندازه گیری، اتاق اتوکلاو و سانتریفوژ، آشپزخانه های پسماند، اتاقهای تهویه هوا و انبارهای سرد با دمای ثابت و اتاقهای عکاسی تاریک می باشند ← (۲).

### براساس موضوع آزمایشگاهها به صورت زیر تقسیم بندی می شوند:

آزمایشگاههای زیست شناسی و شیمی دارای صندلی های آزمایشگاهی هستند که به صورت دائمی نصب شده اند اتاقها دارای سرعت بالای تبادل هوا و دارای کمدها دیواری با تهویه هوا می باشند ← صفحه ۲۰۴ ← (۷) که از آنها برای کار با محصولات گازی و بخارها استفاده می شود. کمد دیوارهای جذب بو معمولاً در اتاقهای مربوطه به خودشان نصب می شوند (اتاقهای بدبو).

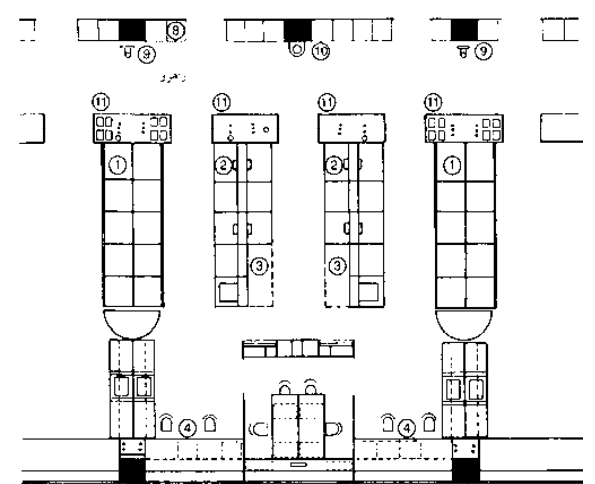
آزمایشگاههای فیزیک بسیاری از این آزمایشگاهها دارای صندلی های متحرک و تجهیزات پیچیده الکتریکی در درون خرطومی های هدایت کننده کابل های الکتریکی می باشند که در درون دیوار قرار گرفته و یا از سقف آویزان هستند. سرعت پایین جابه جایی هوا ← صفحه ۲۰۴. آزمایشگاههای ویژه ای برای انجام یکسری کارها وجود دارند برای آزمایشگاههای ایزوتوپی که بر روی مواد رادیواکتیو در انواع دسته بندی های امنیتی فعالیت می نمایند.

آزمایشگاههای عاری از مواد آلوده کننده این آزمایشگاه برای انجام فعالیت هایی مناسب است که نیاز به هوای فیلتر شده عادی از گرد و خاک دارند برای مثال در هنگام کار با میکروالکترون ها و یا موادی که به طور ویژه خطرناک هستند و ممکن است به درون محوطه اتاقها آزاد شوند می بایست از یک سیستم گردش هوا و فیلتر (میکروبیولوژیکی، ژن تکنولوژی) جلوگیری کننده استفاده نمود ← (۴).



- بعضی آزمایشگاهها دارای 3
- 1 علامت حضور
  - 2 سبزه های کفراست
  - 3 تابلو
  - 4 تابلو
  - 5 تابلو
  - 6 تابلو
  - 7 تابلو
  - 8 تابلو
  - 9 تابلو
  - 10 تابلو
  - 11 تابلو
  - 12 تابلو
  - 13 تابلو
  - 14 تابلو
  - 15 تابلو
  - 16 تابلو
  - 17 تابلو
  - 18 تابلو
  - 19 تابلو
  - 20 تابلو
  - 21 تابلو
  - 22 تابلو
  - 23 تابلو
  - 24 تابلو

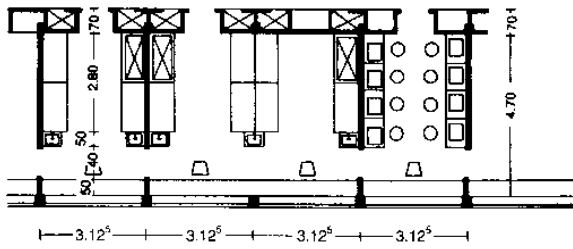
### (۵) برش / مقطع آزمایشگاه پلاستیک BASF



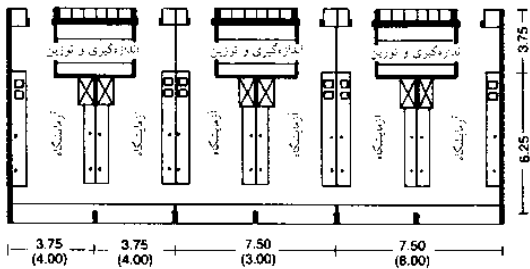
(۶) نقشه ← (۵)

## دانشگاهها و کالجها

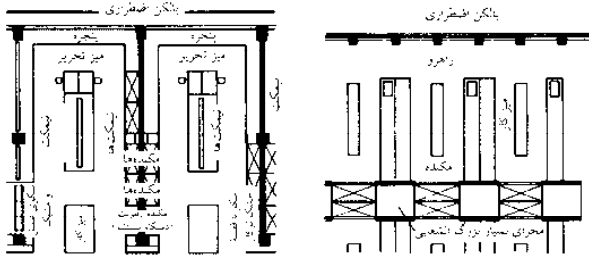
### آزمایشگاهها



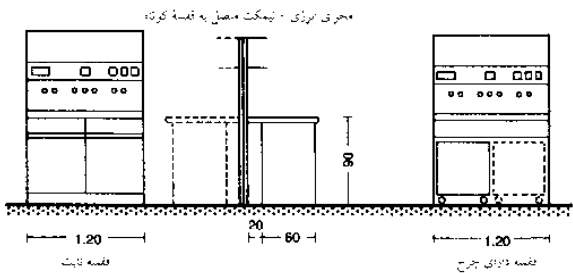
(۱) ابعاد اتاق برحسب اندازه نیمکت (اندازه ایستگاه کاری) انشعابات و فضاها داخل دیوار راهرو اتاق جداگانه برای توزین



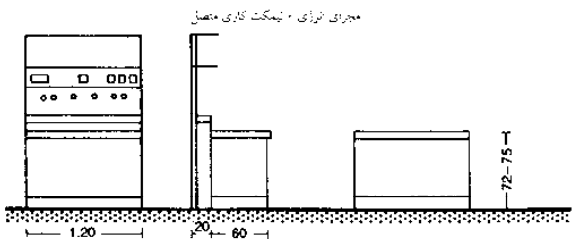
(۲) آزمایشگاههای هماهنگ با اتاقهای اندازه گیری و توزین در جلوی آنها (درمانگاه دانشگاه فرانکفورت/ مابین) معمار: شامب - شون



(۳) تجهیزات آزمایشگاهی در آزمایشگاه اصلی علوم پایه (بایر AG، کارخانه رنگ) (۴) آرایش و ترتیب مجراهای بسیار بزرگ (BASF)



(۵) نیمکت شیمی و آزمایشات شیمی



(۶) نیمکت فیزیکی و آزمایشات فیزیکی

آزمایشگاههای سرد برای انجام فعالیتهایی که نیاز به طیف گسترده دمایی دارند همانند فعالیتهای عکاسی و آتیه مورد استفاده قرار می گیرند. اتاقهای کاری که دارای تجهیزات مورد نیاز نیستند نیز در محوطه مربوط به آزمایشگاه واقع می شوند که عبارتند از: اتاقهای مطالعه، اتاقهای اجتماعات و استراحت که برای کارکنان آزمایشگاه در نظر گرفته شده، اتاقهای مرکزی برای ذخیره مواد عادی، محل ذخیره مواد شیمیایی که دارای معیارهای امنیتی ویژه می باشد، اتاقهای ایزوتوپها که دارای جعبه های نگهدارنده تجزیه هستند. آزمایشگاه حیوانات محل ویژه ای است که دارای اتاقهایی برای نگهداری حیواناتی می باشد و همچنین دارای تجهیزاتی متناسب با گونه ها بوده و دارای سیستم گردش هوای مربوط به خود می باشند.

### ایستگاههای سکوی کار آزمایشگاه

تعیین واحدهای طراحی شده برای سکوی آزمایشگاهی شامل یک صندلی آزمایشگاه است که می تواند ثابت بوده و یا متحرک باشد، و ابعاد آن به همراه کارهای انجام شده در محل و فضاهای عادی در آزمایشگاه می توانند باعث مشخص شدن مشخصات آزمایشگاه شوند که این خود باعث شکل گیری فضای اولیه واحد آزمایشگاهی می گردد ← (۱)-(۳)

ابعاد استاندارد برای سکوی دمای کار به صورت عادی به شکل زیر است:

در آزمایشگاههایی که کار عملی در آنها انجام می شود عرض سکوها ۱۲۰cm، که این اندازه در آزمایشگاه تحقیقاتی چندین برابر این ابعاد است، و عمق آنها که شامل بخش مربوط به پرزها می باشد ۸۰cm است ← (۵)-(۶) ساختمان بلوکی دارای عناصری با عرض ۱۲۰cm و محل قرار گرفتن شعله ها ۱۸۰-۱۲۰cm طول دارد ← (۷)

بخش مربوط به پرزهای برق به صورت یک بخش مستقل بوده و دارای تمامی سیستم های تأمین کننده جریان الکتریسیته می باشد. سکوها و کمد ها با ارتفاع کم در جلوی آنها قرار می گیرند ← (۵)-(۷)

لوله های فولادی از ساختار سکوی آزمایشگاهی که جنس سطح آنها از تکه سنگ های یکپارچه بدون اتصالات می باشد حمایت می نماید. جنس این سطوح به ندرت از کاشی می باشد و از پنل های پلاستیکی مقاوم به مواد شیمیایی نیز استفاده نمی شود. کمد های با ارتفاع کم از جنس چوب و با نئوپان هایی که توسط یک لایه پلاستیکی پوشانده شده اند، ساخته می شود. سرویس های تأمین کننده از مجرای قسمت بالایی سقف و یا از طریق ساختار کف تغذیه می شوند.

### تهویه مطبوع

از سیستم های پر فشار و یا کم فشار استفاده شده و از سیستم های پر فشار در ساختمان هایی که چند طبقه هستند و نیاز به گردش زیاد هوا در مقیاس بالا احتیاج دارند استفاده می شود تا از به کار گیری کانال های با سطوح متقاطع کاهش پیدا کند. به سیستم های سرد کننده و ایجاد کننده رطوبت نیاز می باشد. تجهیزات تهویه به بیشترین فضای ممکن نسبت به سایر دستگاهها و تجهیزات احتیاج دارند. تمامی آزمایشگاهها که در آنها با مواد شیمیایی کار می شود دارای سیستم تهویه مطبوع و خروجی هوای مصنوعی هستند.

میزان گردش هوا در هر ساعت:

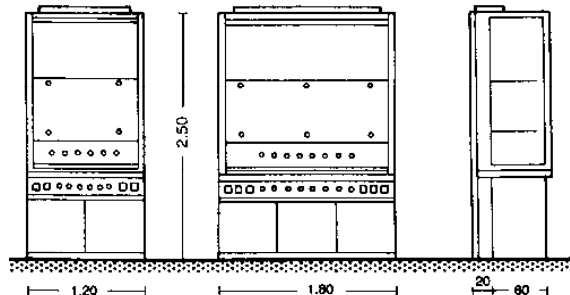
آزمایشگاههای شیمی ← ۸ بار

آزمایشگاههای زیست شناسی ← ۴ بار

آزمایشگاههای فیزیکی ← ۳-۴ بار (در بخش خروجی)

### تجهیزات الکتریکی

اگر تعداد اتصالات زیاد بوده و یا از تأمین کننده های برق ویژه ای استفاده شود هر ساختمان به یک مبدل برق مختص به خود نیاز خواهد داشت. اتاقهای تأسیسات الکتریکی می بایست توسط دیوارهای ضد حریق محصور شده و نباید مسیر لوله ها و یا کابل ها از آن عبور نماید.



(۷) همگن کننده ها (فضاهای تخلیه هوا)

## آموزش و تحقیقات

دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن های کنفرانس  
نمونه هایی از  
سالن های کنفرانس  
نیمکت ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق های  
خدماتی  
آزمایشگاهها

# دانشگاهها و کالجها

## آزمایشگاهها

### الگوهای احتمالی تأسیسات خدماتی، ستون‌ها و هسته گردشی عمودی (VCC) تمرکز بخش تأسیسات بر روی موارد زیر است:

- محوره‌های اتصال در نمای ساختمان و هسته‌های گردش عمودی داخلی VCC ← (۱)
- محوره‌های اتصال خارجی و هسته‌های گردش عمودی خارجی VCC ← (۲)
- محوره‌های اتصال مرکزی و هسته گردش عمودی به عنوان قطعه هدایت‌کننده ← (۳)
- وظایفی که برعهده تجهیزات یک محوری است، VCC داخلی ← (۴)
- تجهیزات داخلی که با VCC جفت شده‌اند ← (۵)
- محوره‌های خارجی، VCC مرکزی، طرح‌های صلیبی ← (۶)

### سیستم تأسیسات عمودی ← (۹)

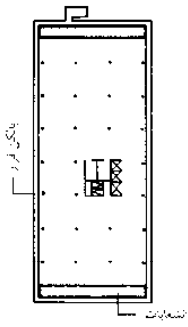
بسیاری از خطوط تأمین‌کننده عمودی، داخلی و یا نمای می‌توانند واسطه‌ها را در محوره‌های تکی به سمت آزمایشگاه‌ها هدایت کنند. مسیرهای غیرمتمرکز تأمین‌کننده هوا و یا کانال‌های خروجی به سمت محفظه‌های گاز می‌توانند تهویه‌کننده‌های رو سقف را جداسازی نمایند.

مزایا: دارای حداکثر میزان تأمین‌کنندگی فردی، کوتاه‌تری اتصالات افقی برای سکوها آزمایشگاهی هستند.

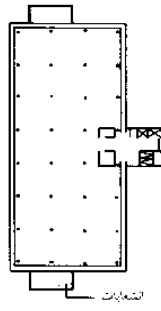
معایب: دارای نمای کف با انعطاف محدود هستند، نیازمند فضاهای بیشتری در محل‌های کار و تأسیسات هستند.

### سیستم تأسیسات افقی ← (۱۰)

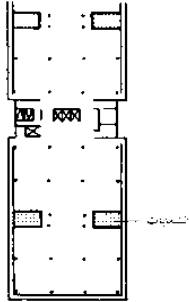
تأسیسات اصلی عمودی برای تمامی تجهیزات در بخش محوره‌های اتصالی متمرکز بوده و به صورت افقی از آنجا به سایر طبقات رفته و توسط یک رابط بالایی و یا پایینی به سکوها آزمایشگاه متصل است. مزایا: فضای کمتری برای محوره‌های خدمات نیاز بوده، دارای انعطاف‌پذیری بیشتری در نمای کف بوده، نگهداری از آنها آسان‌تر است، دارای تجهیزات تهویه مرکزی است و امکان انطباق‌پذیری بهتری دارد. میزان زیادی از تجهیزات به مقدار بیشتری فضا نیازمند هستند. محوره‌های اتصالی عمودی ساده‌تر بوده و امکان دسترسی آنها برای اصلاحات راحت‌تر است. خرطوم‌های سیم‌ها می‌بایست در مقابل انتقال شبنم، گرما، سرما و صوت عایق‌بندی شوند ← (۷) - (۸).



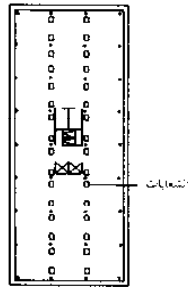
(۱) محوره‌های سرویس‌ها روی نمای جانبی، VCC داخلی



(۲) محور سرویس‌ها روی نمای جانبی، VCC خارجی



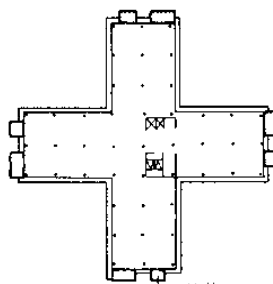
(۳) محور سرویس‌های مرکزی، VCC به عنوان اجزای فاصله خطوط



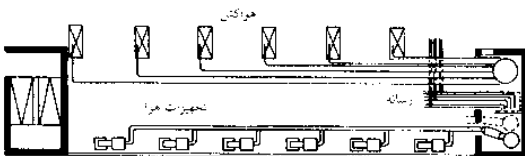
(۴) محور سرویس‌های تکی، VCC داخلی



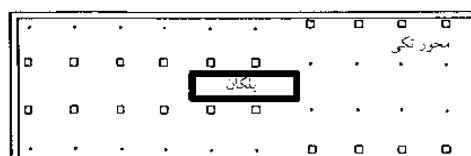
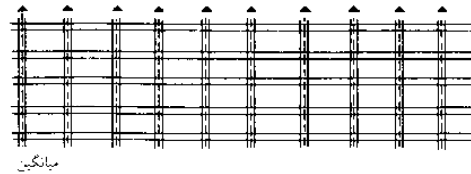
(۵) تجهیزات داخلی، جفت‌شونده با VCC



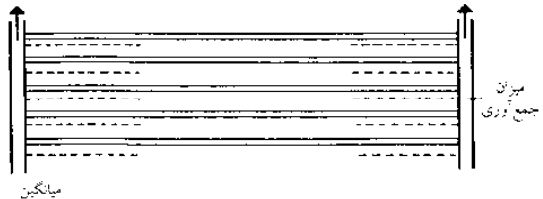
(۶) محور سرویس‌های خارجی، مرکزی



(۷) توزیع لوله‌های افقی در یک طبقه ← (۸)

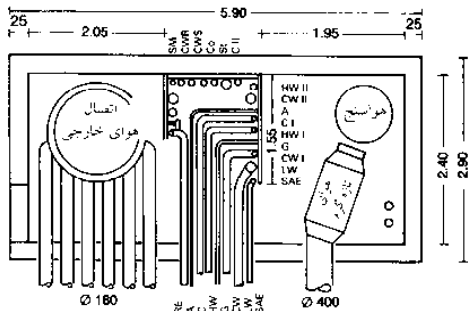


(۹) سیستم انشعابات عمودی: اتصالات اصلی در مجاری مجزا، اتصال افقی به نیمکت‌های آزمایشگاه قسمه‌های تخلیه بخار، قابلیت انعطاف محدود نقشه کاربرد محدود نقشه



(۱۰) سیستم انشعابات افقی: اتصالات اصلی متمرکز در محور ساختمان، توزیع انشعابات افقی در فضاهای خالی سقف، قابلیت انعطاف وسیع نقشه (کاربرد وسیع نقشه)

CW	تاسیس سرد	St	پایه است	E	نقشه
HW	اتاق داغ	Co	محدود و بیجان	RE	دوربین‌های
C	تولید	A	هو	RE	تاسیس
DW	سیستم	G	گاز	LW	جمله گرما به
CWS	وسیع آب خنک‌کن	SM	وسط محصور	SAE	سازمان
CWR	برگشت آب خنک‌کن			SWW	سازمان
I	تاسیس برزخ			RWP	سازمان
II	تاسیس برزخ				



(۸) انشعابات اصلی تجمع‌یافته در محور ← (۷)

## آموزش و تحقیقات

دانشگاهها و دانشکدهها  
سالن‌های کنفرانس  
نمونه‌هایی از  
سالن‌های کنفرانس  
نیمکت‌ها  
پروژکتور  
سمینار و اتاق‌های  
خدماتی  
آزمایشگاهها

# دانشگاهها و کالجها

## آزمایشگاهها

### ساختار و تجهیزات شبکه‌ای

شبکه‌های که دارای ساختار مناسب هستند اغلب در اتاق‌های بدون ستون مورد استفاده قرار گرفته که دارای ابعاد ذیل می‌باشند:

$$7,20 \times 7,20 \text{ m}, 7,20 \times 8,40 \text{ m}, 8,40 \times 8,40 \text{ m}$$

ارتفاع عادی انباری ۴ m و ارتفاع مفید آن  $\leq 3$  متر است.

ساختار شبکه‌ای شامل چندین شبکه  $120 \times 120 \text{ cm}$  است که به صورت عادی طراحی شده‌اند ساختارهایی که دارای چهارچوب‌های از جنس بتن تقویت شده هستند، به عنوان عناصر پیش‌ساخته و یا در محلی برای به کارگیری و افزایش انعطاف‌پذیری بودن سازه در اولویت قرار دارند.

برنامه و ملزومات نمای زیر و به کارگیری تجهیزات در سطوح بالا و یا پایین به علاوه تأمین روشنایی محل با استفاده از روشنایی طبیعی و یا مصنوعی و تهویه مطبوع اتاق‌ها باعث به وجود آمدن محوطه‌هایی می‌شوند که دارای پتانسیل‌های کاربردی و کیفیت‌های فنی متفاوتی می‌باشند.

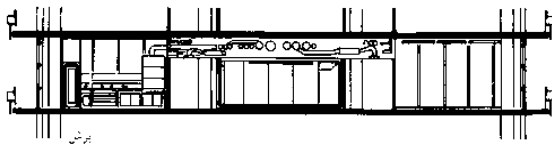
بنابراین آزمایشگاه‌ها دارای فضاهای داخلی بزرگی هستند و به صورت امکانات جداگانه در سه بخش قرار می‌گیرند  $(1)-(3)$ . طول ساختمان تحت تأثیر قابل قبول طول افقی سرویس‌های بهداشتی است.

ستون‌ها در روی قسمت خمیده شبکه‌ها قرار می‌گیرند تا یک ساختار شبکه‌ای را برای افزایش میزان انعطاف‌پذیری تجهیزات به وجود آورند. جداسازی محوطه‌ها از طریق ایجاد یک سیستم محصورکننده اطاق که شامل پارتیشن‌ها و سقف‌های آویخته است صورت می‌پذیرد. پارتیشن‌های متحرک می‌بایست به راحتی عمل نموده و می‌بایست دارای سطوح مقاوم به مواد شیمیایی باشند. سقف‌ها می‌بایست قابلیت جدا شدن را داشته و نیز دارای عایق صوتی باشند. پوشش‌های کف می‌بایست نسبت به آب و مواد شیمیایی مقاوم بوده و بدون اتصالات و رسانای ضعیف جریان الکتریسیته باشند. به طور عادی، رول‌های پلاستیکی کف‌پوش و یا کاشی‌ها بدون اتصالات می‌بایست مورد استفاده قرار گیرند. پنجره‌های موجود در درها و یا در کنار آنها برای فراهم نمودن امکان دید قسمت داخلی آزمایشگاه مهم هستند.

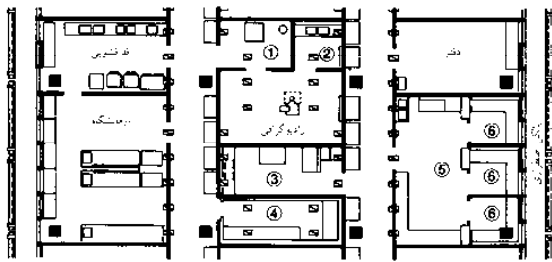
آزمایشگاه‌های ایزوتوب می‌بایست دارای سقف‌ها و دیوارهای بدون منفذ، گوشه‌های گرد بوده و توسط سرب و بتن محصور شوند فاضلاب آنها می‌بایست مورد بررسی قرار گرفته و اتاق‌های دوش گرفتن می‌بایست بین آزمایشگاه و درب خروج قرار گیرند. محفظه‌های بتنی برای ذرات باقی‌مانده فعال و یا زباله‌ها و بتن‌هایی که توسط درب‌های سربی محافظت می‌شوند می‌بایست فراهم گردند.

میزهای سنگین جزء یکی از تجهیزات هر آزمایشگاه می‌باشد و به صورت عادی می‌بایست در اتاق‌های مربوط به خود نصب شوند. میزها می‌بایست در کنار دیوارها بدون لرزش قرار گیرند.

طبقات خدماتی برای گارگاه‌های تولید برق به صورت عادی در زیرزمین و یا در بالای انباری‌ها قرار می‌گیرند.

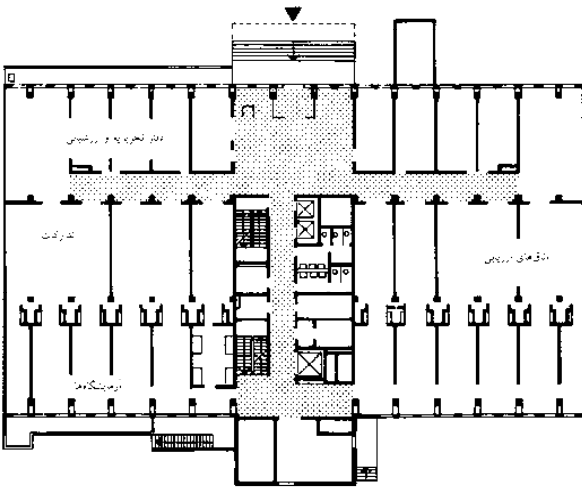


برش  
 ① اتاق مسوول بر روی ورود افراد خارج  
 ② کارخانه  
 ③ اتاق بارگرم  
 ④ سردخانه  
 ⑤ کنت پانته  
 ⑥ طرف سرویس

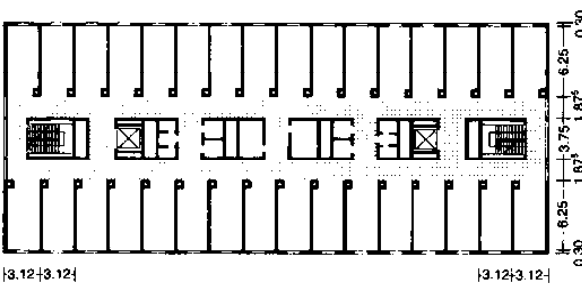


(۱) بخشی از نقشه مرکز تحقیقاتی سرطان در هیدلبرگ

معماران: مشاور هیدلبرگ، روستر، بو.

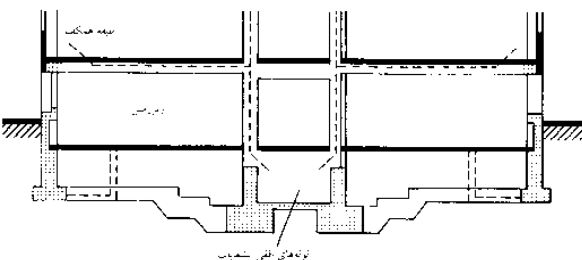


(۲) آزمایشگاه فیزیک تحلیلی (BASF لودریگ شافن)

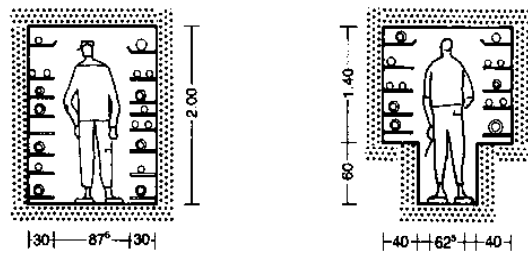


معماران: های

(۳) نقشه قابل تغییر یک انستیتوی چندمنظوره



(۴) برش / مقطع عرضی آزمایشگاه با محل دقیق راهروی مرکزی



(۵) مسیر انشعاب اصلی (ورودی): که با تعداد لوله‌ها و مجراهای حامل، قابل تغییر می‌باشد

## آموزش و تحقیقات

دانشگاهها و دانشکدهها  
 سالن‌های کنفرانس  
 نمونه‌هایی از  
 سالن‌های کنفرانس  
 نیمکت‌ها  
 پروژکتور  
 سمینار و اتاق‌های  
 خدماتی  
 آزمایشگاهها



# موزه‌ها و گالری‌های هنری

## رئوس مطالب

موزه‌ها مجموعه‌ای از اشیایی هستند که ریشه فرهنگی انسان را مورد بررسی قرار می‌دهند و گردآوری، دریافت، مستندسازی، تحقیق، تفسیر و برقراری ارتباط میان آنها از طریق نمایش امکان‌پذیر است. انواع موزه‌های ذیل را می‌توان براساس خاستگاه و ماهیت اقلام مجموعه‌ها طبقه‌بندی کرد که عبارتند از:

**گالری‌ها هنری:** مجموعه‌ای از آثار هنرهای تجسمی (اعم از صنایع و کارهای گرافیکی) می‌باشند.

**موزه‌های فرهنگی-تاریخی:** مجموعه‌ای از وسایل، سلاح، پارچه و اسناد مکتوب و غیره هستند. که رشد فرهنگی یک منطقه به لحاظ جغرافیایی محدود شده را به نمایش می‌گذارند (موزه قوم‌شناختی، موزه در فضای باز، موزه تاریخی محلی)

**موزه‌های قوم‌شناختی:** آثار به جای مانده از میراث فرهنگی مردمان گذشته و فرهنگ‌های ذوال یافته هستند.

**موزه‌های علمی:** مجموعه‌ای از مواد آموزشی و نمایشی که با طرح‌های فنی و علمی مرتبطاند

## نورپردازی

از آنجایی که نورپردازی مستقیم با نور طبیعی می‌تواند به اشیای موزه‌ها آسیب وارد کند، از این رو نباید هیچ نور مستقیمی بر آنها تابیده شود. بنابراین فضاهای نما باید مجهز به سیستم‌های انعطاف‌پذیر نورپردازی باشند، بدون به کارگیری هیچ گونه نورگیر دائمی توکار یا نورگیرهای سقفی یا دیواری ثابت

رهنمون‌هایی برای نورپردازی:

۵۰-۸۰lx

اشیای بسیار حساس

۱۰۰-۱۵۰lx

اشیای حساس

۱۵۰-۳۰۰lx

اشیای با حساسیت کمتر

تابش اشعه ماورای بنفش نباید از مرز  $25 W/m^2$  بگذرد.

امکان تاریک کردن کامل کلیه فضاهای نمایش وجود دارد. در فضاهای عمومی که هیچ چیزی به معرض نمایش گذاشته نمی‌شود، برپا کردن محوطه ورودی، کافی‌شاپ، کتابخانه و فراهم‌سازی نور کافی و غیره انتخاب خوبی می‌باشد.

محاسبات نورپردازی ویژه موزه‌ها بیشتر جنبه نظری دارد: کیفیت نورپردازی در نمونه‌های امریکایی بیشتر می‌تواند خاصیت اطلاع‌رسانی داشته باشد.

## دمای محیطی انبار و محوطه‌های نمایش

دمای ایده‌آل انبار و محوطه‌های نمایش در فصل زمستان  $18-15^{\circ}C$  و در فصل تابستان  $22-20^{\circ}C$  می‌باشد. با وجود این به استثنای اوج‌های کوتاه، در فصل تابستان، دما نباید از  $26^{\circ}C$  تجاوز کند. از این رو، انبارها به عنوان مثال نباید در فضاهای زیرشیروایی عایق‌کاری نشده واقع شوند.

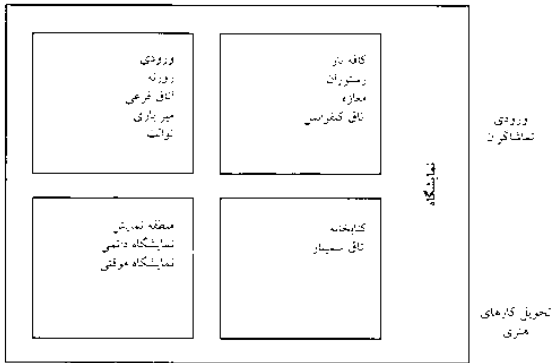
از آنجایی که تخم‌گذاری حشرات در دمای زیر  $15^{\circ}C$  بسیار محدود است، با این همه برای تمامی مجموعه‌های علمی و قوم‌نگاری، دمای  $12-13^{\circ}C$  مطلوب است.

عکس‌ها و فیلم‌ها به لحاظ شیمیایی نسبتاً ناپایدار هستند، همین دلیل باید در جای خنک و خشک و در دمای زیر  $16^{\circ}C$  نگهداری شوند (دمای ایده‌آل تقریباً برابر است با  $5^{\circ}C$  است)

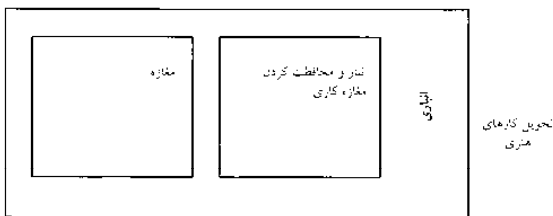
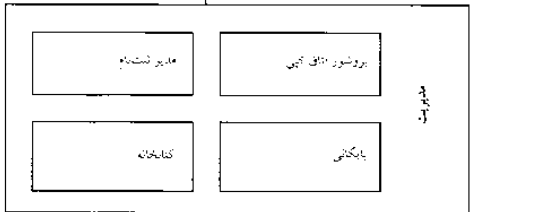
رطوبت نسبی انبار و محوطه‌های نمایش که به مواد نمایشی و انبار شده وابسته است. مقادیر بهینه برای چوب، کرباس، کاغذ، فلزات به ترتیب عبارتند از:  $40\%$ ،  $50-55\%$ ،  $50-55\%$  و  $45\%$ .

اجتناب از تغییرات کوتاه در مورد رطوبت نسبی حایز اهمیت است. تغییرات ظرف مدت ۱ ساعت از  $2/5\%$  و در ۱ روز از  $5/5\%$  نباید بیشتر تجاوز کند. تغییرات فصلی در فصول تابستان و زمستان به ترتیب نباید به بیش از  $5\%$  و  $5\%$  بالغ شوند. جریان متغیر بازدیدکنندگان از موزه‌ها منجر به تغییرات پیوسته پارامترها اقلیمی می‌شود.

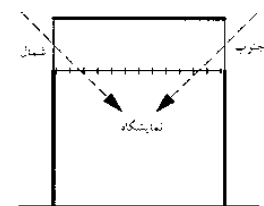
نقشه عمومی کنترل شده:



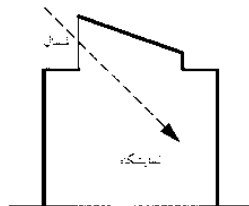
نقشه حفاظت شده:



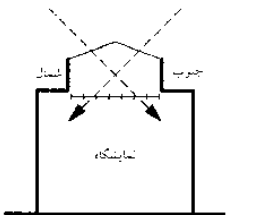
(۱) نقشه عملکردی



(۲) نور فیلتر شده از میان شیشه سقفی معلق به صورت غیرمستقیم



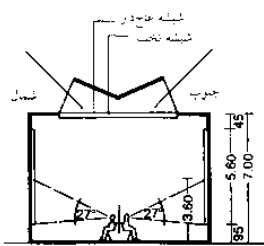
(۳) نور نمایان شده از نورگیر شمالی



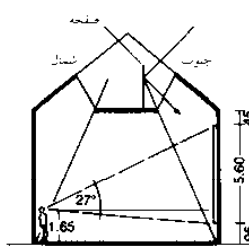
(۴) نور فیلتر شده از میان شیشه سقفی معلق به صورت غیرمستقیم



(۵) نور جانبی از سمت شمال



(۶) اتاق نمایش دیواری براساس آزمون بوستون



(۷) بالای گالری مشخص شده همراه با نور براساس اسن. هورست سگار

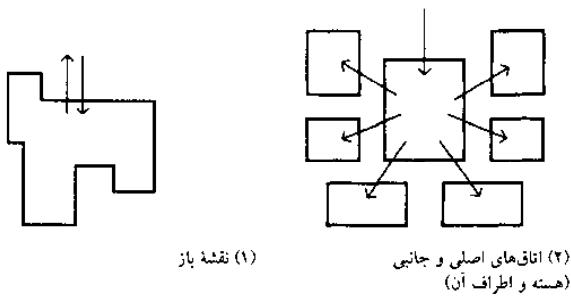
## حوزه‌های فرهنگی

موزه‌ها و گالری‌های هنری کلیات اتاق‌های نمایش مشاهده کنید: روشنایی نور صفحه ۵۰۱

# موزه‌ها و گالری‌های هنری

## محوطه نمایش

ضریب تعیین‌کننده در جانمایی محوطه‌های نمایش، رابطه میان و مجموعه و طریقه نمایش‌دهی آن می‌باشد (مفهوم نمایش) که در ذیل انواع اصلی جانمایی آماده است ← (۱) - (۶):

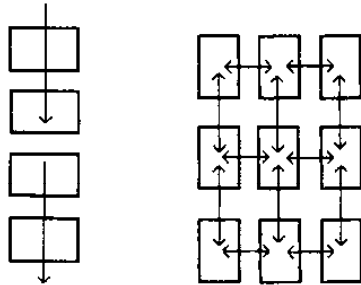


(۱) نقشه باز

(۲) اتاق‌های اصلی و جانبی (هسته و اطراف آن)

پلان آزاد ← (۱): اقلام بزرگ و بصری در معرض نمایش، گردش آزاد، فضای کارکردی زیرزمین

فضاهای درونی و ماهواره‌ای ← (۲): فضای اصلی برای جهت‌یابی در موزه‌ها و نمایشگاه‌ها، فضاهای جانبی برای نمایش‌های (طرح‌ها و مجموعه‌ها)



(۳) زنجیره خطی

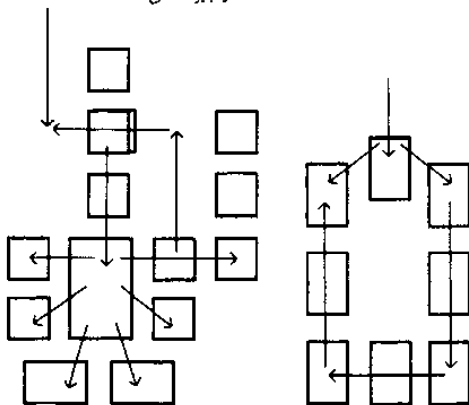
(۴) هزار تو

مترکشی خطی ← (۳): توالی خطی فضاها، گردش کنترل شده، جهت‌یابی روشن، ورودی و خروجی مجزا

هزار تو ← (۴): گردش آزاد؛ مسیرها و جهت‌های هدایت شده متغیر هستند اما ورودی و خروجی می‌توانند از یکدیگر مجزا باشند.

مجموعه ← (۵): گروه‌های مرکب از فضاها با ویژگی‌های معمولی ← (۱) - (۴) سازمان‌دهی مختلط مجموعه و مفهوم نمایش

حلقه‌ای ← (۶): مشابه مترکشی خطی ← (۳)، گردش کنترل شده که به پشت ورودی منتج می‌شود.



(۵) پیچیده

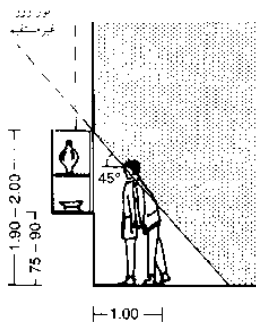
(۶) گرداگرد (حلقوی)

ترتیب فضایی	مفهوم نمایش
نقشه باز ← (۱)	موارد نمایش داده روی جهات
اتاق‌های اصلی و جانبی (هسته اصلی و اطراف آن) ← (۲)	جهت سیمابندی
زنجیره خطی ← (۳)، حلقوی ← (۴)	جهت سیمابندی
هزار تو ← (۴)، پیچیده ← (۵)	جهت ترتیب پیچیده

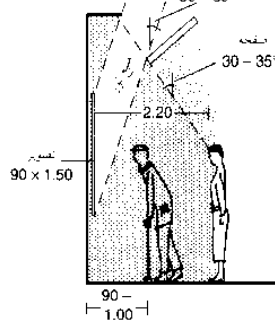
## حوزه‌های فرهنگی

موزه‌ها و گالری‌های هنری کلیات اتاق‌های نمایش

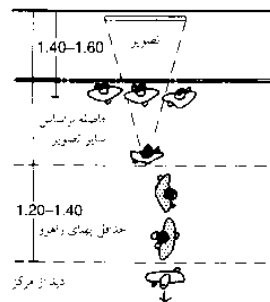
اندازه و ارتفاع فضاهای انبار و نمایش به ابعاد کار و گستره مجموعه وابسته است اما حداقل ارتفاع ۴ متر کامل است.



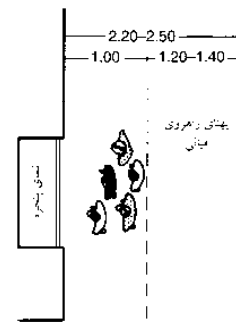
(۷) نور و سایه در نمای کابینت



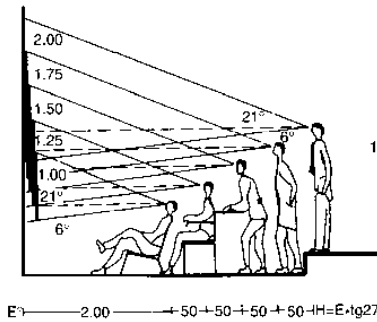
(۸) فاصله و نور



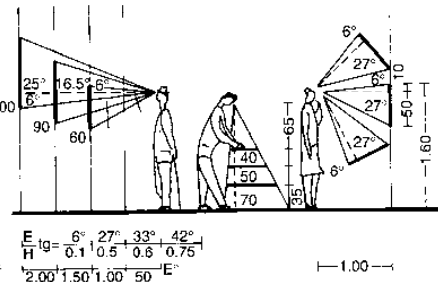
(۹) تصویر روی دیوار: نما و شلوغی



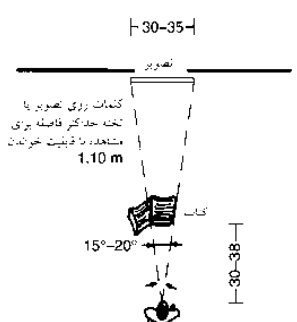
(۱۰) فضایی در جلوی نمای کابینت



(۱۱) زمینه دید: ارتفاع، سایز و فاصله



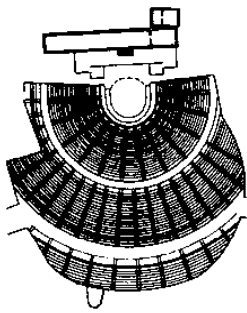
(۱۲) برجسب اطمینان یا پیام‌های خواندنی



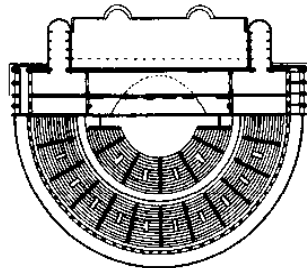
(۱۲) برجسب اطمینان یا پیام‌های خواندنی

## تئاترها

### بازبینی تاریخی



(۱) تماشاخانه دیانسون آتن 330-452 قبل از میلاد، پلان



(۲) تماشاخانه مارسولوس، رم 11,500 صندلی، 11 سال قبل از میلاد، پلان

طراحی آمفی تئاترها، نیازمند درک کنش و واکنش‌های پیچیده کارکردی است که بسیاری از آنها به کمک تاریخچه آمفی تئاترها شرح داده می‌شوند، این خود یک چالش معماری محسوب می‌شود که بیش از ۲۵۰۰ سال است که جوامع مختلف به تفسیر آن پرداخته‌اند.

امروزه هر بنایی آمفی تئاتر در زمرة سنن بزرگ قرار می‌گیرد، ولو اینکه تلاش‌هایی برای کنار گذاشتن آنها از این مقوله شود. چند نمونه ممکن است شرح و بسط تاریخی این نوع از بناها را روشن سازد ← (۱)-(۹) ← صفحه ۲۱۰ ← (۱)-(۶)

### آمفی تئاترهای باستان

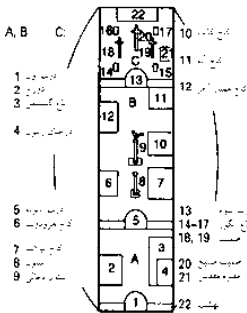
آمفی تئاتر دایونسیوس آغاز ساخت آمفی تئاترهای اروپا محسوب می‌شود ← (۱) آمفی تئاترهای یونان، مجاور شهرها و در داخل چشم‌اندازها جای گرفته است، به عنوان مثال: آمفی تئاتر مارسلیوس در رُم. اولین آمفی تئاتر رم کاملاً از سنگ ساخته شد ← (۲) ارتفاع ردیف‌های صندلی و دیوار پشت کار صحنه یکسان بودند و به یکدیگر متصل شده‌اند.

### قرون وسطی

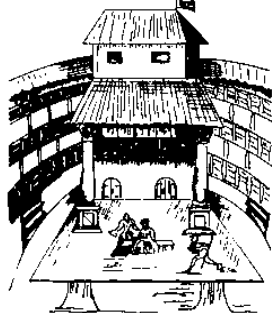
آمفی تئاتر صحنه‌دار قرون وسطی و صحنه و بناهای موقتی ← (۳) فضای داخلی تئاتر سوان که براساس تابلویی، اثر ون ویت در سال ۱۵۹۶ به تصویر کشیده شده و تنها یک پرده است که جلو و پشت صحنه را از یکدیگر مجزا کرده و بالای صحنه به عنوان بالکن یا سن منظور شده است.

### موزه رنسانس

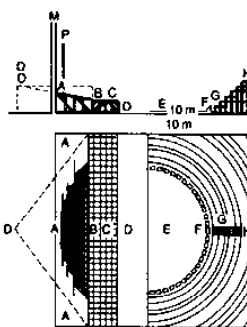
تئاترهای اولیه رنسانس کشور ایتالیا، تأسیسات چوبی موقتی در قالب کریدورهای فعلی بوده‌اند ← (۵) به عنوان مثال، و اساری سیستم چوبی با قابلیت استفاده مجدد را برای نصب تئاتر سالن د سینکوستودر پالازو چوبی فلورانس خلق کرد. تئاتر المپیک، ویسنا ← (۶). اولین تئاتر دائمی موزه رنسانس که نسبت باستانی تئاتر سازی باستان را از سر گرفت، ردیف‌های نیمه دوار و بالا آمده صندلی‌ها ویژه بینندگان که دارای نمای خارجی است و در کنار آن صحن‌های با جایگاه‌های مخصوص تماشاچیان است که به شکل نعل اسبی آرایش شده‌اند. تئاتر فرنیسه، پارما ← (۸)+(۹)، اولین بنایی بوده است که دارای سیستم متحرک صحنه‌ای در فضای عمیق صحنه‌ای است.



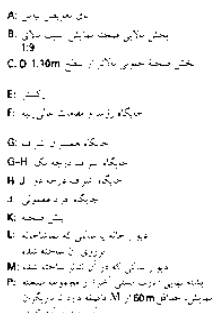
(۳) صحنه تئاتر قرون وسطی



(۴) تماشاخانه قرون لندن



(۵) نقشه تماشاخانه طرح سبایشانو سراپو 1545

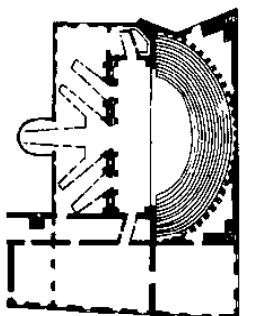


## حوزه‌های فرهنگی

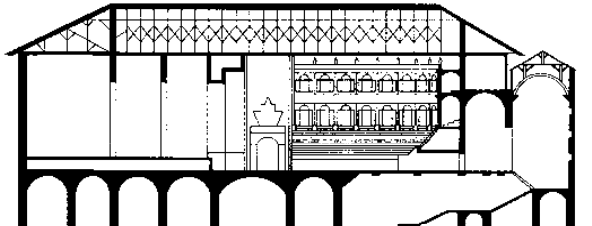
- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمفی تئاتر
- صحنه
- اتاق‌های فرعی
- کارگاه‌ها
- و اتاق کارمندان
- اتاق‌های تمرین
- و اتاق‌های عمومی
- ساختمان‌های امروزی



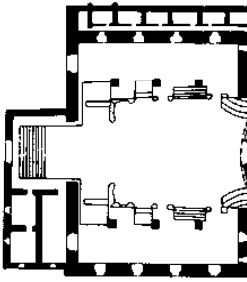
معمار: لودویگ وینسزگ کیموری



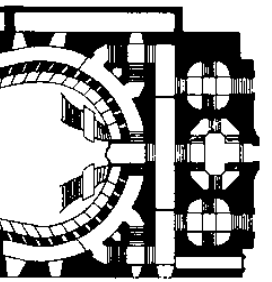
(۶) تماشاخانه المپیکو، ویچنزا 1585



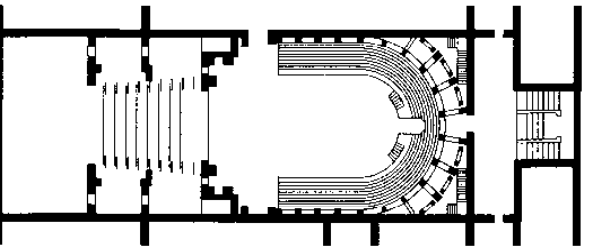
(۸) برش / مقطع تماشاخانه فارنس، پارما، 1618-1628



معمار: آنتونیو ماریو پیچینی کرسی



(۷) تماشاخانه سن کارلو، ناپل 1737



(۹) تماشاخانه فارنس، پارما 1618-1628

## تئاترها

گونه‌شناسی

### باروک

تئاتری که بیشتر از اطاقک‌ها و صحنه‌هایی پیوسته از اتاق یک نفره شایع می‌باشند. تئاتر "سن کارلو" ناپل صفحه ۲۰۹ ← ۷ و تئاتر آلاسکالا، میلان ← (۱)+(۲) به عنوان الگوهایی برای ساخت آمفی‌تئاترهای اپرا در قرون هجدهم و نوزدهم و همچنین «مت» جدید در نیویورک در سال ۱۹۹۶ میلادی در نظر گرفته شده‌اند.

### قرون نوزدهم و بیستم

رسم خانه فستیوال اپرا در بایروث ← (۳)-(۴). ریچارد واگنر این صورت از تئاتر (تالار اجتماعات در قالب نیم‌دایره کلاسیک بالارونده) را معرفی کرد که آن نقطه‌ای مقابل «گراند اپرا» در پاریس محسوب می‌شد. پروژه مجموعه تئاتر (گروپوس / پیسکاتور، "صحنه باهوس" دسانو در سال ۱۹۲۴.

توجه: فضای تماشاچیان دوران‌پذیر است و صحنه با سیستم چرخان که برآمدگی‌های دیوارها و سقف‌ها را محصور می‌کند ← (۵)-(۶).

واقع در لهینرپلاتز برلین، اولین بنای جدید بزرگی است که دارای فضای انعطاف‌پذیر آمفی‌تئاتری است. (بازسازی بنای مندلسون، «یونیورسام» در سال ۱۹۲۸ میلادی) ← صفحه ۲۱۳. (۸)-(۹). آمفی‌تئاتر اپرای باسیل در پاریس، همچنان بزرگترین آمفی‌تئاتر با ۱۵ صحنه کناری در دو طبقه محسوب می‌شود.

### گرایش‌ها به ساخت آمفی‌تئاترهای فعلی

۱. حفاظت، حرمت و ارتقای آمفی‌تئاترهای فعلی از قرن نوزدهم تا نیمه قرن بیستم ← صفحه ۲۱۸

۲. بناهای جدید با ویژگی «فضای آزاد آزمایشی» مانند لهینرپلاتز ← صفحه ۲۱۳. بسیاری از پروژه‌ها اقدامات مشابه‌ای برای بازسازی فضای فعلی آمفی‌تئاترهای کارگاهی، در اندازه‌های ۱۶۰-۸۰ صندلی انجام داده‌اند.

### انواع گوناگون ساختمان‌های آمفی‌تئاتر

#### ۱. اپراخانه

متعلق به سنت ساختمان‌های اپرای قرن هجدهم تا نوزدهم میلادی ایتالیا است ← (۱)-(۲) که با ویژگی‌هایی مانند محوطه معین معماری پیرامون بنا، میان تالار اجتماعات و صحنه، تعداد بالای صندلی‌ها (۱۰۰۰ تا نزدیک به ۴۰۰۰) و سیستم متناظر پلکان‌ها و جایگاه‌های مخصوص که برای بسیاری از تئاتررها، مانند اسکالای میلان ۳۶۰۰، اپرای آلمان در برلین با ۱۹۸۶ صندلی، اپرای متروپلیتن نیویورک با ۳۷۸۸ صندلی و اپرای باسیل پاریس با ۲۷۰۰ صندلی امری ضروری است. نقطه مقابل شکل از اپرا مانند آمفی‌تئاترهای پلکانی و بسته، خانه جشنواره اپرای بایروث است ← (۳)-(۴) این آمفی‌تئاتر به عنوان آمفی‌تئاتری با لژ، مطابق با مدل‌های یونانی و رومی طراحی شده است که فقط ۱۶۴۵ صندلی دارد.

#### ۲. تماشاخانه

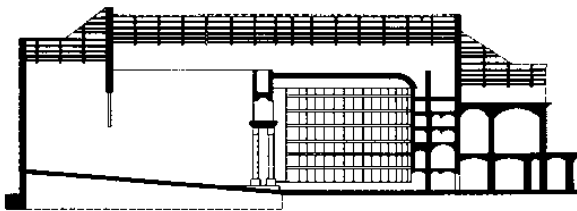
جزئی از بست آمفی‌تئاتر اصلاحی آلمان، مربوط به قرن نوزدهم می‌باشد که با ویژگی‌هایی چون طرح‌بندی لژ (به این معنا که تماشاچیان بر روی طبقه‌ای بزرگ، بالا آمده و قوسی شکل می‌نشینند) جلوی صحنه و آستانه (محوطه جلوی صحنه نمایش)، که نیز برای نمایش قابل استفاده است. با وجود این، تماشاخانه هم از آمفی‌تئاترهای انگلیسی تبعیت می‌کند ← صفحه ۲۰۹ (۴)، یعنی آمفی‌تئاترهای گرد فضابندی باز و متغیر در مورد آزمایش فضایی آمفی‌تئاترهای سال‌های ۱۹۷۰ پیچیده‌تر شده است. تنوع فضابندی به عنوان مثال، در لهینر پلاتز برلین نمایش داده شده است ← صفحه ۲۱۳.

#### ۳. آمفی‌تئاترهای چندمنظوره

آمیزه‌ای از اپرا، تئاتر و رقص باله در مناطق آلمانی زبان، یک تخصص محسوب می‌گردد. این فضا با ویژگی تأثیر عمده اپرا بیشتر مشخص می‌گردد تغییرات غالب صحنه با فضای جانبی کافی به وجود می‌آیند (انبساط، انبساطی متعلقات صحنه نمایش، کارگاه‌ها)، به عنوان مثال: تئاتر هیلبرون سیتی، معمار: بیسته یو.گرینگ مربوط، به سال ۱۹۸۲ میلادی ← صفحه ۲۱۷ (۴)

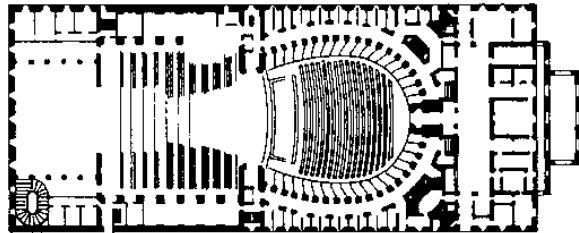
#### ۴. تئاتر موسیقایی

به واقع هیچ‌گونه بنایی به جز یک آمفی‌تئاتر معمولاً برای موسیقی خاصی توسط دو گروه ساخته نمی‌شود. چالشی که برای طراحی خاص به شمار می‌رود، انطباق بنا با مفهوم موسیقی است، بی‌آنکه متقضیات مربوط به مصارف آتی از سایر محصولات از نظر دور شود.



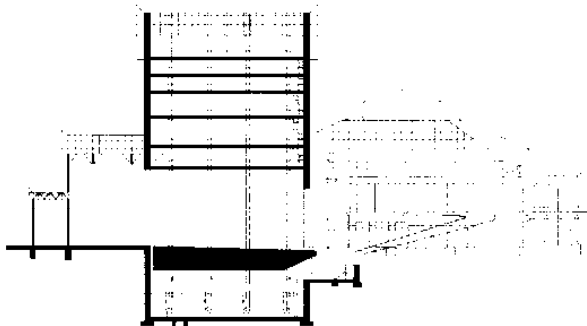
معمار: پیر ماریتی

(۱) برش / مقطع تماشاخانه آلاسکالا، میلان، ۱۷۷۹



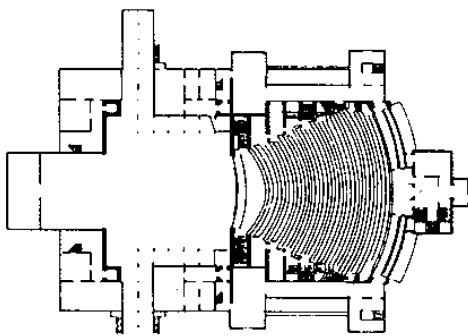
معمار: پیر ماریتی

(۲) تماشاخانه آلاسکالا، میلان، ۱۷۷۹



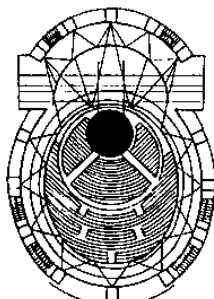
معمار: وگنر و بروکولد

(۳) برش / مقطع تماشاخانه فستیوال بیروت ۱۸۷۶

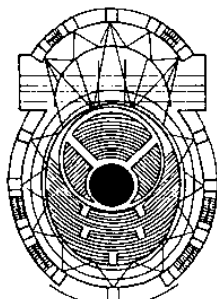


معمار: وگنر و بروکولد

(۴) تماشاخانه فستیوال بیروت ۱۸۷۶



(۵) طراحی مقدماتی تماشاخانه والتز گروپوس، ۱۹۲۷



(۶) منظره چرخشی ← (۵)

## حوزه‌های فرهنگی

تئاترها  
مرور تاریخی  
وضعیت جغرافیایی  
آمفی‌تئاتر  
صحنه  
اتاق‌های فرعی  
کارگاه‌ها  
و اتاق کارمندان  
اتاق‌های تمرین  
و اتاق‌های عمومی  
ساختمان‌های امروزی

# تئاترها

## تالار اجتماعات

علاوه بر آیین نامه محلی ساختمان، که بر مبنای محل های در آیین نامه همایش است که جزئیات آن می تواند با جزئیات محل بخصوص دیگری فرق نماید. این قانون شامل ۲۰۰ تماشاگر می شود لازم به ذکر است که این تعداد حقیقی گنجایش جایگاه های ویژه نشستن و سر پا ایستادن نیست که شمرده می شود. فرض بر این است در هر  $m^2$  از محل همایش، دو تماشاچی حضور دارد (که ویژه نشستن در ردیف های صندلی است؛ در هر  $m$  از راهرو جایگاه های ایستادن، ۲ تماشاچی وجود دارد)

### تالار اجتماعات و محوطه صحنه

ابعاد تالار اجتماعات: تعداد نفرات جمع کننده سطح زیر بنای مورد نیاز را به دست می دهد سرای تماشاچیان نشسته،  $\leq 0,5m^2$  تماشاچی را در نظر بگیرد. این عدد متغیر است از:

$$\begin{aligned} \text{عرض صندلی} \times \text{فاصله گذاری ردیفی} &\geq 0,45m^2 \\ \text{صندلی} / &\geq 0,05 \\ \text{صندلی} / &= 0,05 \\ \text{صندلی} / &\geq 0,05 \rightarrow (1) \end{aligned}$$

طول ردیف های صندلی های هر راهرو: ۱۰ جایگاه  $\leftarrow (3)+(5)$ ، ۲۵ جایگاه در صورتی که یک در خروجی به عرض  $1,2m$  به ازای هر ۳ یا ۴ ردیف در طرفین وجود داشته باشد  $\leftarrow (4)$ .

خروجی ها، مسیرهایی اضطراری (فرار) با عرض  $1,2m$  به ازای ۲۰۰ نفر  $\leftarrow (3)-(5)$ ، یک درصد از صندلی ها (حداقل ۲ عدد) می باید در دسترس کاربران صندلی های چرخدار باشد و در صورت امکان یک صندلی هم برای همراه فراهم گردد.

### گنجایش تالار اجتماعات

گنجایش تالار اجتماعات به کمک مقتضیات آکوستیک (لرزش دوباره) تعیین می گردد که به قرار زیر است  $\leftarrow$  صفحه ۲۲۱.

تئاتر تقریباً  $5m^2 - 4m^2$  تماشاچی، تماشاخانه تقریباً  $8m^2 - 6m^2$  تماشاچی جهت جلوگیری از دفعات تعویض بیش از حد هوا، حجم هوا به دلایل منفی تهویه نباید کمتر باشد (کشش هوا)

### تناسب های تالار اجتماعات

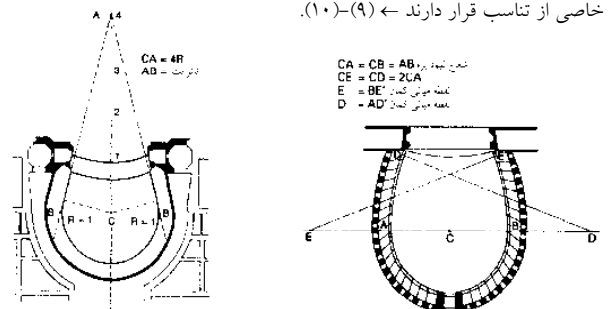
این تناسبها از آگاهی روان شناختی و زاویه دید تماشاچیان و یا شرایط لازم برای اینکه از تمامی صندلی ها دیدی مناسب داشت. حق انتخابها عبارتند از:

۱. دید مناسب، بدون تکان دادن سر اما همراه با حرکت آرام چشمها با زاویه تقریباً ۳۰ درجه
۲. دید مناسب همراه با تکان های ملایم سر و حرکت آرام چشمها با زاویه تقریباً ۶۰ درجه  $\leftarrow (7)$
۳. حداکثر زاویه آگاهی بدون تکان دادن سر با زاویه تقریباً ۱۱۰ درجه به این معنی که تمامی کنش های میدانی "در دیدرس" باشد. خارج از این میدان، زاویه دید معین نیست زیرا "هر چیزی" بیرون از دیدرس است.
۴. حرکت کامل سر و شانهها زاویه دید ۳۶۰ درجه ای را فراهم می کند

### تالار اجتماعات کلاسیک

تئاتر اپرا، تئاتر چندمنظوره و تماشاخانه سنتی  $\leftarrow (7)$ : فاصله دورترین ردیف از شروع صحنه نباید از این مرزها تجاوز کند. تماشاخانه، حداکثر ۲۴ متر (که حداکثر فاصله در حالت های مختلف صورت محسوب می شود)، اپراخانه، حداکثر ۳۲ متر (تکانها محسوس همچنان قابل تشخیص اند)

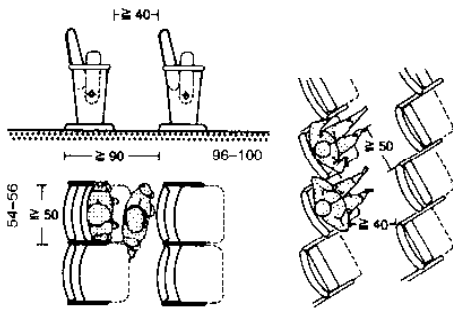
عرض تالار اجتماعات، را تماشاچیان در طرفین که قادرند صحنه را به خوبی ببینند، تعیین می کنند  $\leftarrow (8)$ . تناسب های آسایش و گاهی اوقات سیستم آکوستیک (صوتی) تئاترهای کلاسیک مربوط، قرون هجدهم و نوزدهم بر مبنای قواعد خاصی از تناسب قرار دارند  $\leftarrow (9)-(10)$ .



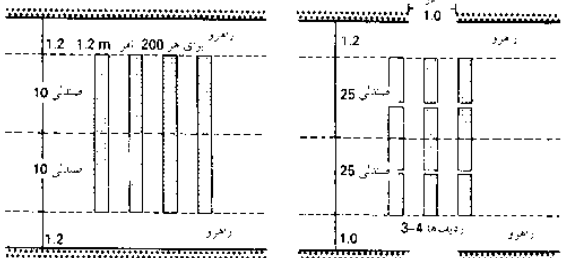
(۹) نقشه تراز سالن تماشاخانه بزرگ در برودو  
(۱۰) نقشه منحنی سالن در تماشاخانه آلا اسکالای میلان

معمود: ویکن تونیس ۱۷۷۸

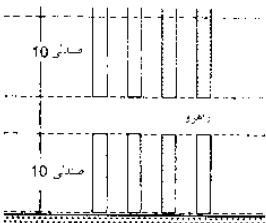
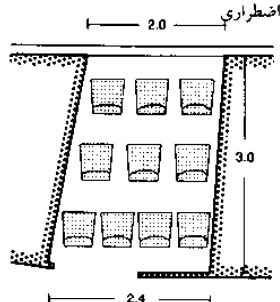
معمود: پیر ساری



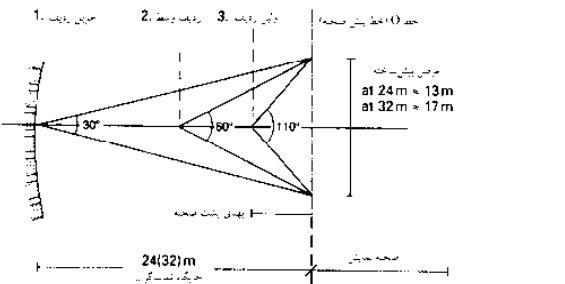
(۱) صندلی ها باید طبق مقررات هینت قانون گذاری کار گذاشته شوند. حداقل اندازه ها برای تئاتر مناسب نمی باشند  
(۲) صندلی های تاشو دسته دار برای گذاشتن دست بر روی آنها



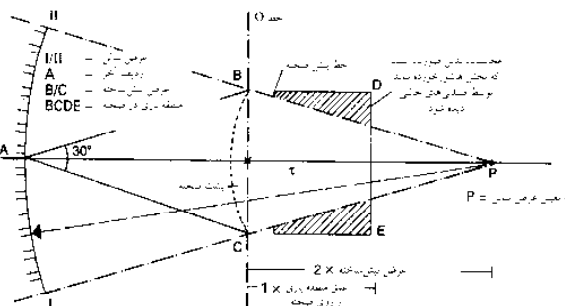
(۳) پهناي ردیف ۲۰ صندلی  
(۴) پهناي ردیف: ۲۵ صندلی + درب اضطراری



(۵) پهناي ردیفها با حداکثر ۱۰ صندلی، راهرویی جانبی در سمت چپ و راست شده باشند، به ازای هر نفر  $\leq 0,85m^2$  در سطح



(۶) اتاقکها می تواند در صورت نیاز کمتر از ۲۰ صندلی غیر ثابت یا صندلی های ثابت شده باشند، به ازای هر نفر  $\leq 0,85m^2$  در سطح



(۷) نسبت های اندازه ها در سالن قدیمی، پلان

(۸) پهناي سالن

## حوزه های فرهنگی

- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمنی تئاتر
- صحنه
- اتاق های فرعی
- کارگاهها
- و اتاق کارمندان
- اتاق های تمرین
- و اتاق های عمومی
- ساختارهای امروزی

## تئاترها

### صندلی‌ها

شیب صندلی‌های داخلی آمفی‌تئاتر ناشی از راستای صداساز ایجاد سازه‌ها با توجه به راستای دید در تمامی مکان‌های درون آمفی‌تئاتر انجام می‌شود. (جایگاه ویژه، این کار در دریف‌های صندلی‌ها نیز انجام می‌شود) ← (۱) می‌توان فرض نمود که تماشاگران به صورت محسوسی در آن مکان نشسته‌اند و تنها هر دو ردیف در میان نیاز به شیب زیادی برای دید (۱۲cm) نیاز دارند. روابط ریاضی ویژه‌ای مشکل دیداری در تئاترها را مدنظر قرار داده است مثال: میزان پراکنش قد افراد.

ردیف‌های تماشاچی‌ها می‌بایست به صورت قوسی شکل داده شوند، این کار نه تنها برای تنظیم بهتر به سمت صحنه صورت گرفته بلکه برای دستیابی به یک درک بهتر از یکدیگر (تأثیرات امنیتی) می‌بایست به این صورت طراحی شوند ← (۴) راهروهای پله پله کنار می‌بایست دارای ارتفاع ۱۹cm-۱۰ بوده و اندازه کف آنها نمی‌بایست کمتر از ۲۶cm باشد. ارتفاع سطح کف میان صندلی‌ها می‌بایست همسان با سطح راهروهای جانبی باشد.

### نمای کلی آمفی‌تئاتر

در ابتدا می‌بایست ارتفاع صحنه نمایش تعیین گردد. در جایگاه‌های ویژه سالن‌های تئاتر این رابطه صادق می‌باشد

$$\frac{1}{1/6} = \frac{\text{ارتفاع صحنه}}{\text{عرض صحنه}}$$

این رابطه از نسبت‌های طلایی و زمینه‌های فیزیولوژیکی دانش به ترتیب نشأت می‌گیرد ← (۵) پس از تعیین ارتفاع صحنه، ارتفاع شیب سرازیری‌ها، شیب جایگاه ویژه و حجم اتاق‌ها می‌بایست تعیین شده و با انجام این کار ارتفاع اتاق‌ها مشخص می‌شود. سقف‌ها می‌بایست توسط تجهیزات صوتی مجهز شوند. این کار منجر می‌شود که صدایی که از صحنه و یا قسمت‌های جلویی آن منعکس می‌شود حتی در سمت‌های بالایی سالن نیز گسترده شود ← (۷) برای ردیف‌ها، این موضوع قابل اهمیت است که یک میدان دید عمق از صحنه از بالاترین سطح وجود داشته باشد ← (۶) ممکن است نیاز به گچکاری این نقاط تا حد لزوم صورت پذیرد تا صحنه بلندتر به نظر آید.

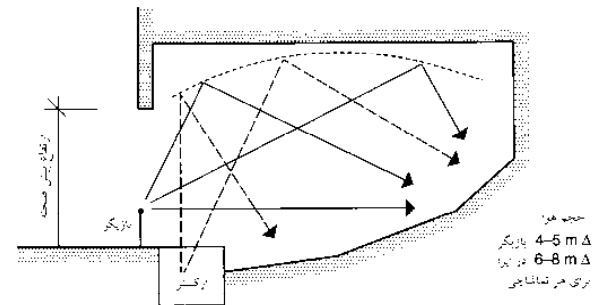
### تناسب یک فضای آزمایشی ← صفحه ۲۱۳

فضاهای خشتی و یا باز تئاتر امکان نحوه متفاوت چیدن تماشاچی‌ها و محوطه صحنه را فراهم می‌نمایند. امکان چیدمان گوناگون از طرق زیر حاصل می‌شود:  
A. پله‌های متحرک برای صحنه و جایگاه‌های متحرک برای شنوندگان بر روی کف ثابت در نظر گرفته شود.

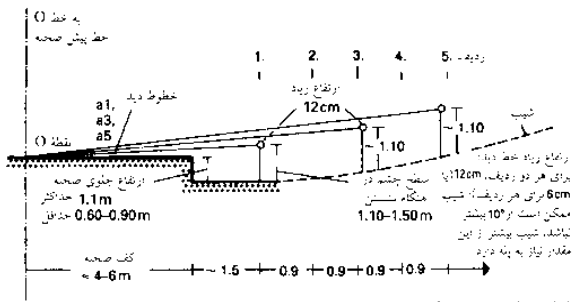
B. بخش‌های متحرک کف که شامل جایگاه متحرک مخصوص است. راه حل فنی نیاز به توضیحات بیشتر دارد و بنابراین تنها در فضاهای بزرگتر از ۴۵۰-۱۵۰ نفر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مورد شماره ۱ که نسبتاً ساده‌تر است برای سالن‌های کوچکتر و فضای بدون استفاده که به صورت عادی در بخش‌های زیری گسترده نشده‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرد. حداکثر تعداد جایگاه‌ها ۱۹۹ است زیرا اجرای مقررات بیش از ۲۰۰ صندلی الزامی است.

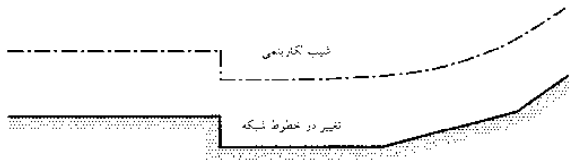
$$130m^2 = \text{مساحت صحنه} = 30m^2(1/3) + 100m^2(2/3) = 0.5m^2 \times \text{صندلی} 199$$



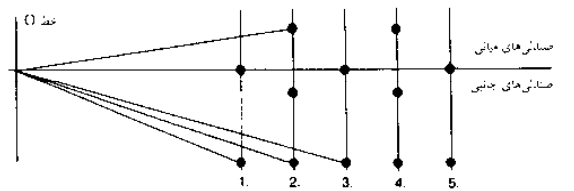
(۷) انعکاس صدا باید از طریق اندازه‌های متناسب شکل سقف در اختیار گرفته شود  
← صفحه ۲۲۰



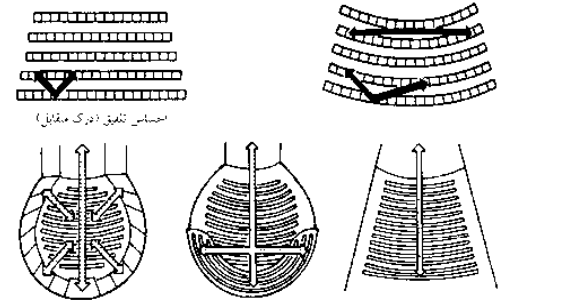
(۱) ارتفاع زیاد صندلی شیبدار



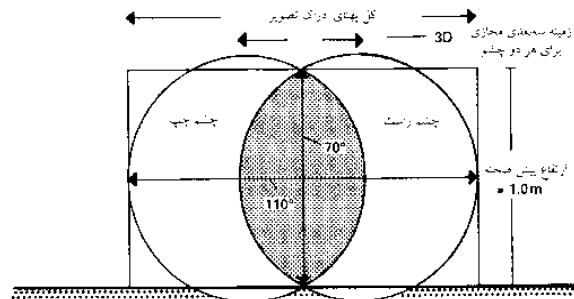
(۲) منحنی شیبدار و تغییرات آن



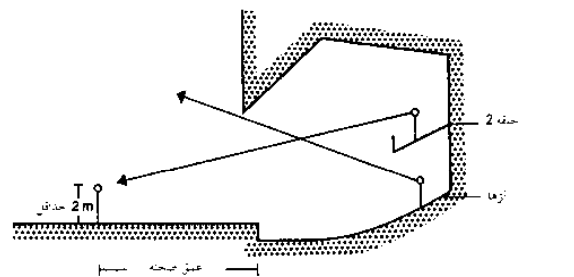
(۳) توازن صندلی‌ها در یک ردیف، با عرض‌های صندلی‌های مختلف به دست می‌آید (0.50-0.53-0.56)



(۴) روابط متقابل تماس بین جمعیت و صحنه و بین افراد مختلف



(۵) میدان ادراک، تصویر و نسبت‌های کمان پیش صحنه



(۶) تماشاخانه حلقوی و نمای صحنه

## حوزه‌های فرهنگی

تئاترها  
مرور تاریخی  
وضعیت جغرافیایی  
آمفی‌تئاتر  
صحنه  
اتاق‌های فرعی  
کارگاه‌ها  
و اتاق کارمندان  
اتاق‌های تمرین  
و اتاق‌های عمومی  
ساختارهای امروزی

# تئاترها

صحنه

## اندازه صحنه

مقررات مربوط به جایگاه‌های تجمع که در مورد تمامی محل‌های دارای بیش از ۲۰۰ نفر تماشاچی به کار گرفته می‌شود، دو گونه صحنه را در نظر دارد: (۱) صحنه‌های بزرگ و (۲) صحنه‌های باز (در تئاتر تک سالن)

## صحنه بزرگ

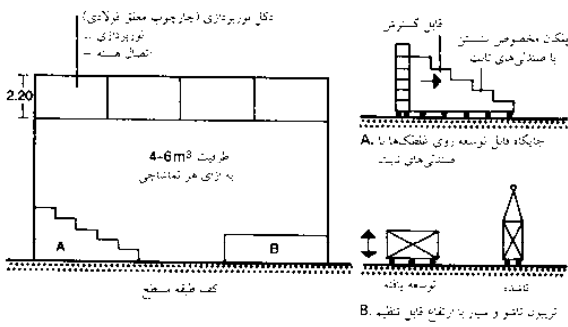
صحنه‌های بزرگ، صحنه‌هایی هستند که دارای مساحتی بیش از  $200m^2$  بوده و فضای پشت صحنه باز بوده و دارای یک صحنه بالایی با ارتفاع  $2.5m$  در بالای فضای باز صحنه و یا یک جایگاه باشد. یکی از موارد ضروری وجود لایه‌های ضدحرارت برای جداسازی صحنه از سالن است، در صورت لزوم می‌بایست یک لایه محافظی آهنی می‌بایست بین صحنه و آمفی‌تئاتر در نظر گرفته شود.

## صحنه باز

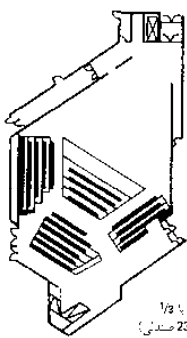
صحنه‌باز به صحنه‌هایی اطلاق می‌گردد که دارای مساحتی کمتر و یا بیشتر از  $200m^2$  باشند و آنهایی که دارای سیستم‌های آب‌پاش می‌باشند. جنبه‌های ویژه مربوط به صحنه‌های باز شامل مقررات مربوط به پرده‌ها و چشم‌انداز آن می‌باشد این موارد بر تمامی فعالیت‌ها بر روی صحنه به جز طراحی آن تأثیر می‌گذارد فضاهای تجربی سالن تئاتر (جعبه سیاه تئاتر) می‌تواند باعث از بین رفتن فاصله موجود میان صحنه و تماشاچیان از طرق مختلف با متمایز نمودن جنبه‌های مکانی کف (بخش‌های متحرک کف و یا جایگاه‌ها) شده و امکان پراکنده شدن محوطه تماشاچیان و صحنه شود. سالن نمایش در لهیتر پلاتز، برلین ← (۸)-(۹).

## سطح مقطع اتاق‌ها برای اتاق‌های تک (جعبه سیاه) در سالن‌های تئاتر

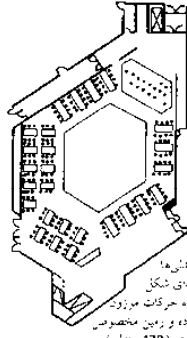
اتاق‌های تکی ممکن است بدون استفاده از تجهیزات فنی سقف ← (۱) به کار گرفته شوند ولی دستگاه‌ها بالای دستی می‌توانند به کار گرفته شوند (توفال‌های سقف که توسط بالابرها دستی به سقف متصل می‌شوند. در سالن‌های تئاتر بزرگ، فضای کوچکتر و فضای گوناگون اغلب تجربی به کار گرفته می‌شوند. برای مثال سالن‌های آلوم، شافر تقریباً  $200-150$  جایگاه دارد که در سال ۱۹۶۹ ساخته شده ← (۶)+(۷)، کلینس هوس مونستر. معماران: هانسن رانی و راهونا در سال ۱۹۷۱ آن را ساخته‌اند و دارای  $380-180$  جایگاه است. قسمت‌های مرکزی کف سالن را می‌توان به گونه‌ای ساخت که دارای جایگاه‌های متحرکی باشد.



(۱) سالن تمرین نمایش

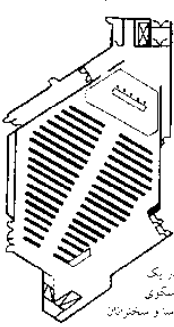


کارکردهای نمایش با 1/8 فضای رکتیگر 2341 هندسی

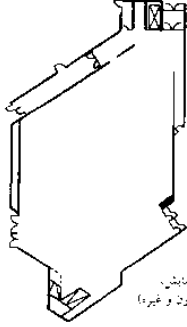


میزها و صندلی‌ها همگی در بر روی شکل هستند گروه حرکات موزون در پشت بوده و زمین مخصوص در مرکز است 1781 عینالی

(۲) شکل‌های اتاق در دستر استاده‌هیز: تماشاخانه کوچک

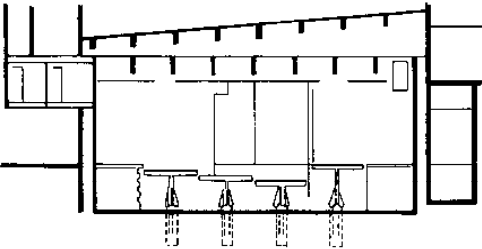


برای تمام سخنرانان کف‌ها، تاق‌های اتاق در یک سطح کاهش می‌یابد، سکوی کوچک مخصوص رومبا و سخنرانان



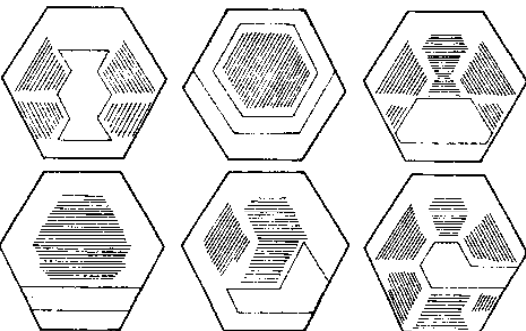
اتاق کاملاً آزاد برای نمایش، حرکات موزون و غیره

(۵) ← (۲) آرشیفتک‌ها: وی هائوس، راور، روناو

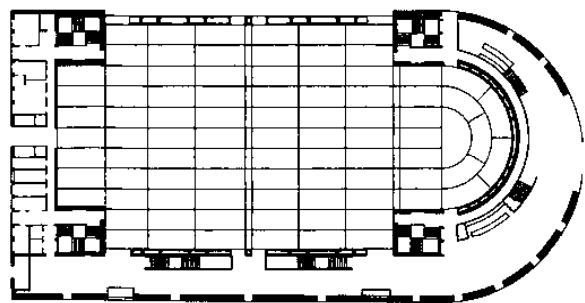


معمار: جانلر

(۶) تریبون تماشاخانه UIM، پرش طولی

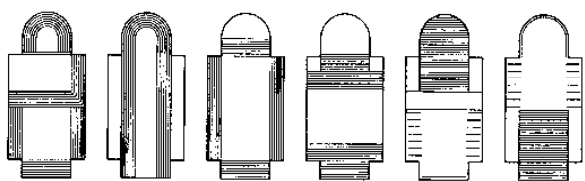


(۷) سکوی تریبون UIM، شش شکل آرایش سطوح بازی



معمار: جی. سووید

(۸) تریبون لهیتر پلاتز، برلین، 1982



(۹) تریبون لهیتر پلاتز، شش شکل آرایش احتمالی صحنه نمایش روباو

## حوزه‌های فرهنگی

- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمفی‌تئاتر
- صحنه
- اتاق‌های فرعی
- کارگاه‌ها
- و اتاق کارمندان
- اتاق‌های تمرین
- و اتاق‌های عمومی
- ساختمان‌های امروزی

## تئاترها

### صحنه

#### صحنه نمایش

سیستم سستی صحنه‌های قرون هجدهم و نوزدهم فقط متشکل از صحنه اصلی بوده‌اند: صحنه‌ها در فضای کم و با سرعت پایین و به کمک صحنه‌های نقاشی شده کشویی تعویض می‌شدند. یک صحنه کوچک پشتی فراهم‌سازی فضا برای پرسپکتیوهای کار عمقی‌تر صحنه می‌باشد ← (۱)

#### صحنه کامل

به منظور توانایی تغییر سریع سازه‌های هرچه برجسته صحنه، صحنه‌ها با بال‌ها و زیرصحنه‌های با اندازه یکسان تکمیل می‌شوند. مجموعه‌های کامل صحنه که بر روی قوطی‌ها، سکوی‌های خیز و یا صفحات چرخان نصب شده‌اند قابلیت تجهیز با کمترین تلاش به هنگام اجرا را دارند ← (۲).

برحسب مقاصد طراحی، قیود ذهنی بایستی از پیش مشخص شوند به عنوان مثال، آیا میز چرخان به تنهایی می‌تواند کافی باشد و یا اینکه میز چرخان، به همراه اجزای بالاروی تکی و یا حتی یک میز چرخان دو طبقه باید مورد استفاده قرار گیرد.

#### تناسب‌های صحنه

تناسب‌های صحنه از خطوط دید مربوط به تالار اجتماعات خلق می‌شوند. صحنه محوطه‌ای است برای بازیگری و نیز به عنوان محوطه بهره‌برداری و کاری نیز محسوب می‌شود. جانمایی مرسوم از یک صحنه کاملاً سستی ← (۳)-(۴).

سطوح صحنه متحرک با سکوهایی که ارتفاع آنها قابل تنظیم است و یا به وسیله سکوی بالاروی شکل می‌گیرند.

تغییرپذیری شکل با شکافتن سطوح به صفحات مجزا، حاصل می‌گردد. اندازه ورودی اولیه ۱×۲م است.

## حوزه‌های فرهنگی

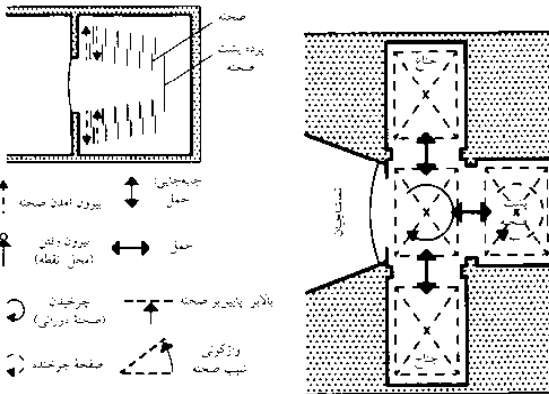
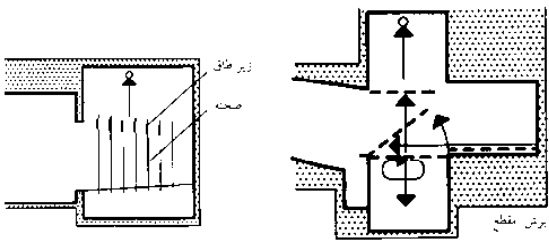
تئاترها  
مرور تاریخی  
وضعیت جغرافیایی  
آمنی تئاتر  
صحنه  
اتاق‌های فرعی  
کارگاه‌ها  
و اتاق کارمندان  
اتاق‌های تمرین  
و اتاق‌های عمومی  
ساختارهای امروزی

#### برش صحنه

فضای صحنه براساس تعداد صندلی‌های صحنه که همیشه باید آماده باشند، تعیین می‌گردد، که با بالا آوردن و فشار دادن به سرعت قابلیت نقل و انتقال به صحنه را دارد. حداقل یک فضای پشتی و یک بال معمول است. ارتفاع فضای صحنه به کمک پرده ایمنی (از جنس آهن) تعیین می‌گردد که در صورت آتش‌سوزی باید قابلیت بستن محوطه آتش‌بندی شده میان تالار اجتماعات و صحنه را ظرف مدت ۳۰ ثانیه داشته باشد. پرده ایمنی، نوعی داربست تکمیلی است که به دو سر دیوار آتش‌بند (F9۰) متصل می‌شود و هیچ نوع کابلی به سبب پرده ایمنی در این فضا مجاز نیست.

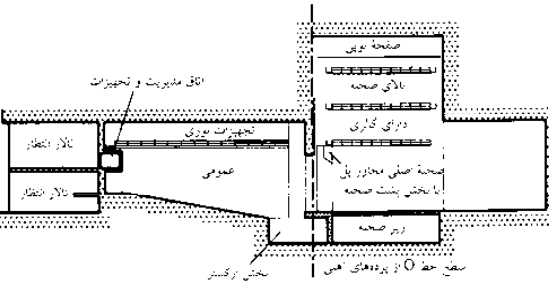
#### فضای متمرکز صحنه

عبارت است کنترل روشنایی و صدای صحنه به کمک میکس صدا، دکمه‌های کنترل نور، اتصالات کامپیوتر و تجهیزات آپارات.

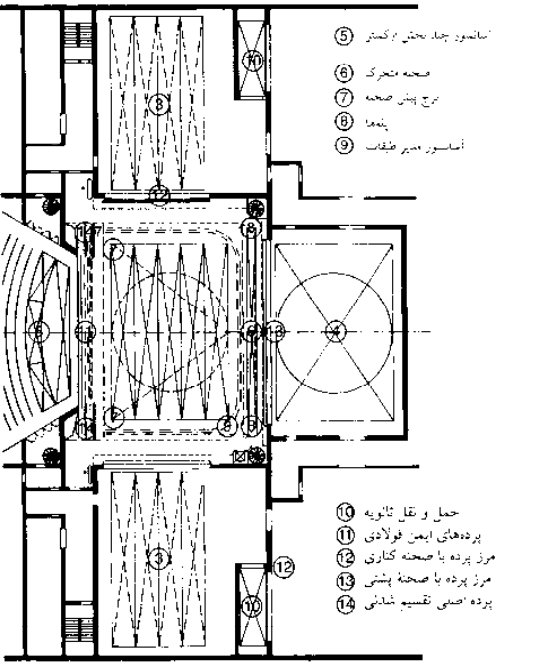


(۱) پرده پشت صحنه تئاتر: تغییر صحنه توسط کشیدن صفحه نقاشی شده

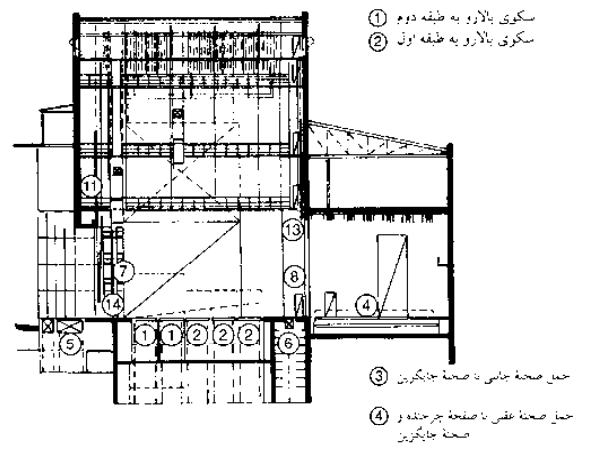
(۲) روزنه صحنه اتاق انفرادی محوطه صحنه عقبی و لنگه بزرگ قابلیت تغییر یافتن سریع به ساختار صحنه را دارد



(۳) سیستم برش / مقطع تماشاخانه



(۴) نقشه سالن ابرای عمومی



(۵) برش / مقطع سالن ابرای عمومی ← (۴)



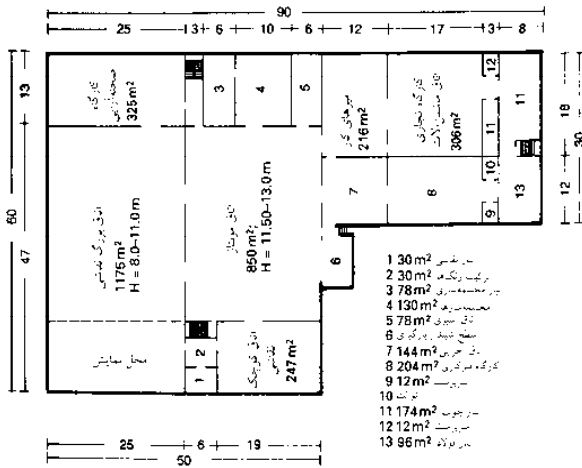


# تئاترها

## کارگاه‌ها و اتاق‌های کارمندان

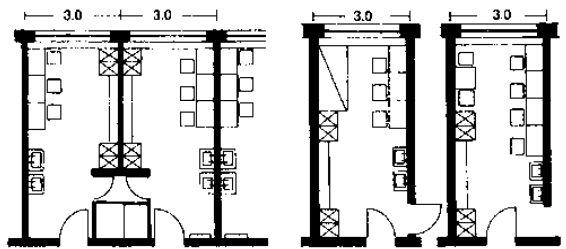
### کارگاه‌های تولید متعلقات صحنه نمایش

محوطه لازم برای کارگاه‌های ۴ تا ۵ برابر محوطه اصلی صحنه مخصوص به آمفی تئاترهایی در اندازه معمولی (متوسط) می‌باشد؛ و در مورد تماشاخانه‌ها و آمفی تئاترهای دویل، این اندازه ۱۰ برابر است. کارگاه‌ها در داخل و یا خارج از ساختمان اصلی همواره باید در یک طبقه برپا شوند. آیین‌نامه مربوط به کارگاه‌ها و قوانین فنی آنها و نیز قوانین ایمنی کار و پیشگیری از وقوع حوادث غیرمتقریبه از سوی بیمه‌کنندگان را باید در طراحی در نظر گرفت. در برخی از موارد، شرکت و اتفاق نظر یا کارفرما می‌تواند تأثیرگذار باشد. کارگاه‌های به شکل زیر دسته‌بندی می‌شوند:



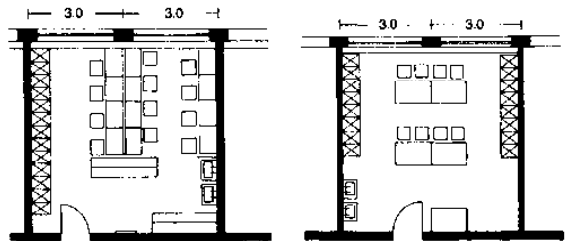
محل و مکان ایستادن چوب، گرینک

(۱) ساختمان کارگاه در طبقه همکف



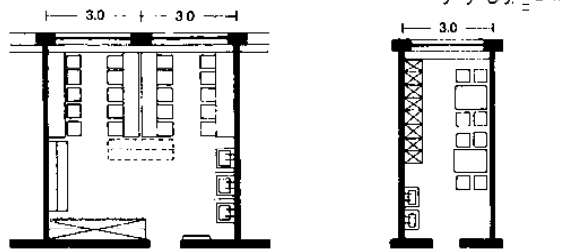
(۲) اتاق‌های رختکن تکنوازان حداقل  $3.8-5 \text{ m}^2$  به ازای هر نفر

(۳) اتاق‌های رختکن تکنوازان حداقل  $5 \text{ m}^2$  به ازای هر نفر



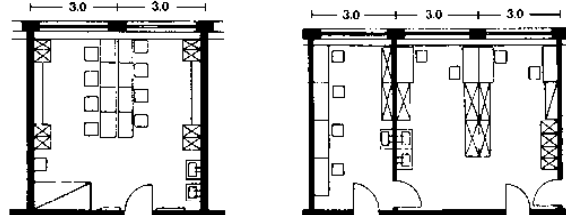
(۴) اتاق رختکن دسته که حداقل  $2.75 \text{ m}^2$  برای هر نفر

(۵) رختکن و اتاق موسیقی (اتاق پشت صحنه) مخصوص اعضای ارکستر، حداقل  $2 \text{ m}^2$  برای هر نفر



(۶) اتاق رختکن برای اعضای دیگر گروه کر یا بازیگران دارای نقش کم حداقل  $1.65 \text{ m}^2$  برای هر نفر

(۷) اتاق رختکن و استراحت برای پرسنل فنی



(۸) اتاق رختکن مخصوص گروه باله حداقل  $4 \text{ m}^2$  برای هر نفر

(۹) اتاق گرم و کار برای سازندگان ماسک

## حوزه‌های فرهنگی

- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمفی تئاتر
- صحنه
- اتاق‌های فرعی
- کارگاه‌ها
- و اتاق کارمندان
- اتاق‌های تمرین
- و اتاق‌های عمومی
- ساختارهای امروزی

- فضای نقاشی
- ساخت کف باید به گونه‌ای طراحی گردد تا دو پرده بزرگ یا سایکوراماس (پرده منحنی پشت سن) در آن جا شود ابعاد میانگین یک  $10 \times 36$  متر که باید امکان تقسیم فضا را با استفاده از یک پرده ضخیم به منظور رنگ‌پاشی، فراهم کرد، کف پوش‌های چوبی که برای گرمایش از کف برای خشک کردن رنگ (نقاشی) لازم‌اند و نیز برای پخش یکسان (صاف‌سازی) کرباس‌ها به کار گرفته می‌شوند؛ که به همین منظور از یک گالری به عنوان معیاری برای بازبینی این که کاربرد روی کف خوابیده است، در برگرفته می‌شود. مکان فضای نقاشی مجاور فضایی (در اندازه‌های حدود ۲ فضای نقاشی) است که اجزای مصالح را به یکدیگر متصل می‌کند.
- کارگاه نجاری
- که به میز کار (دستگاه) و موتورخانه تقسیم می‌شود و دارای کف پوش‌های چوبی و یک انبار چوب با ظرفیتی معادل  $3-10$  فرآورده چوبی است.
- حدود ۲ مساحت از محوطه نقاشی
- فلزکاری: به عنوان مثال، کارگاه‌های نجاری و کف پوش‌های کرم‌بندی شده کارگاه مجسمه‌سازی
- کارگاه‌ها را باید به دور تالار همایش قرار داد تا بتوان آزمایش کرد، به طوری که مساحت زیربنای آن باید با مساحت صحنه هم‌اندازه باشد. ارتفاع کارگاه‌ها باید به علاوه ۲ متر و قطر آن  $9-10$  متر باشد.
- اتاق‌های تعویض لباس، شستشو و استراحت (ناهارخوری) برای کارکنان فنی آماده می‌شود و دفترها برای مدیران، کارگاه‌های بیشتری برای صدا، نور، وسایل و لباس‌ها به عنوان نیاز برآورد می‌شود (شدت تولید، وسایل شخصی)

### اتاق‌های کارمندان

محل اتاق بازیگران، مدیر صحنه، مدیریت و کارکنان برحسب متداول در هر دو طرف صحنه واقع می‌شوند که سمت چپ، مخصوص خانم‌ها و سمت راست مخصوص آقایان در نظر گرفته می‌شود، با وجود این، برحسب کارکرد، این امر می‌تواند اختیاری باشد. امروزه این اتاق‌ها در یک سمت قرار می‌گیرند و در مقابل ضلع فنی در چندین طبقه گنجانده می‌شود. که خود اتاق‌های چهره‌پردازی به کارگاه کتشی، مدیریت، مدیر صحنه را دربرمی‌گیرد. اتاق‌های پوشاک  $(2)-(9)$  پلان‌های تکراری کف.

امکانات سرویس بهداشتی	تماشاگران
1 توالت، 1 دستشویی	برای 30-40 تماشاگر خانم
1 توالت، 2 آب‌پزگاه، 1 دستشویی	برای 40-50 تماشاگر مرد
1 توالت معلومین، قایل دسترس	برای 1000 تماشاگر
1 توالت	تماشاخانه و سالن اپرا شامل گروه کر، گروه باله و غیره
1 توالت، 2 آب‌پزگاه	برای 10 اجراکننده خانم
1 دستشویی	برای 15 اجراکننده آقایان
1 دستشویی، 1 دوش	اتاق برای 1 تکنواز
2 حمام	اتاق تعویض لباس برای 2 تکنواز
2 دستشویی، 1 دوش	برای تعویض لباس تکنوازان با هم <sup>1)</sup>
2-4 پا شویه	برای 4: رقصنده باله، اعضای گروه کر و غیره <sup>1)</sup>
	برای گروه باله <sup>1)</sup>
	کارکنان مغازه‌ها و غیره
	برای 15 زن
	برای 20 مرد
	برای 4 نفر <sup>1)</sup>
	برای 5 نفر <sup>1)</sup>
	برای 10 نفر <sup>1)</sup>

شرایط ساختمان مجبوراً باید 3/5 زن و 2/5 مرد باشد. امکانات باید به طور جداگانه برای خانم‌ها و آقایان توسعه یابد.

(۱۰) راهنمای امکانات سرویس‌های بهداشتی در تماشاخانه‌ها

## تئاترها

### فضاهای تمرین و اتاق‌های عمومی

#### فضاهای تمرینی

هر آمفی تئاتر دست کم یک صحنه برای پشتیبانی صحنه اصلی نیاز دارد. به عنوان مثال، یک آمفی تئاتر کوچک چشم‌انداز برای قسمت معمول روی صحنه، با تمرین روی صحنه تمرین همراه است. ابعاد آن باید با صحنه اصلی متناسب باشد. پلان معمولی کف از صحنه یک تئاتر قدیمی ← (۱)، آمفی تئاترهای چندمنظوره و تماشاخانه‌ها نیز به فضای سن و ارکستر ← (۲)، فضای تمرینی کر ← (۳)، فضای تمرینی کر ← (۲)، فضای تمرینی تکنوازی و اتاق رقص باله نیاز دارد.

#### آمفی تئاترهای آزمایشی

اتاق‌های تمرین و پرسنل، کارگاه‌ها و انبارها نیز به فرم کاهش یافته برای عملکرد مداوم احتیاج دارند.

#### فضاهای فنی

اتاق‌هایی برای ترانسفورماتور، کلیدآلات با ولتاژ پایین یا متوسط، باتری‌های تأمین برق اضطراری، تأسیسات تهویه مطبوع و تهویه آبرسانی (سیستم آب باران) است که باید مطابق با شرایط محلی و کار طراحی تخصصی اجرا شوند.

#### فضاهای عمومی

سالن‌های کلاسیک اپرای ایتالیا تنها دارای ورودی‌هایی باریک و پلکان و فاقد هرگونه تالار انتظار به معنای واقعی کلمه بودند، که این خود موجب می‌شود فضاهای عمومی زیاد در داخل سالن اپرای گراند پاریس، خیلی تأثیرگذار باشند. آتش‌سوزی آمفی تئاتر وین در سال ۱۸۸۱ موجب شد تا تغییرات چشمگیری رخ دهد تماشاچیان هم اکنون ملزمند تا پلکان اضطراری مخصوص به هر جایگاه پلکانی را ببینند. این امر تا به امروز به عنوان یک اصل ادامه داشته است (آیین‌نامه همایش عمومی).

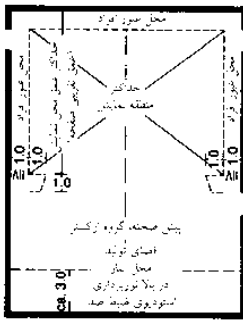
تالارهای انتظار در آمفی تئاترهای سنتی مشکل‌اند از: تالار انتظار حقیقی (لابی) رستوران (کافی‌شاپ)، سالن انتظار مخصوص مصرف‌کنندگان دخانیات مساحت تالارهای انتظار  $2/0 \text{ m}^2 - 2/8 \text{ m}^2$  / تماشاچی (و در مقیاس واقعی تر عبارت است از  $0/8 \text{ m}^2 - 0/6 \text{ m}^2$  / تماشاچی) امروزه کارکرد تالارهای انتظار فرق کرده است و باید تدارکات لازم برای برپایی نمایشگاه، اجرا و نمایش‌های دائمی فراهم آید.

#### رختکن

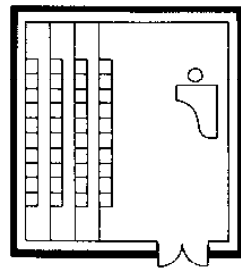
به ازای هر ۱۰۰ بازدیدکننده، ۴ متر ریل جابه‌جایی لازم است. گاهی اوقات رختکن‌ها به گنجی نیز تجهیز و به ازای هر ۴ بازدیدکننده، یک گنجی در نظر گرفته می‌شود. تالارهای انتظار به علاوه نوعی سراسرا و اتاق انتظار محسوب می‌شوند که دارای وسعتی معمولی مطابق با توالت‌ها می‌باشد: یک توالت ۱۰۰ نفره، که  $\frac{1}{3}$  آن ویژه آقایان و  $\frac{2}{3}$  آن ویژه بانوان می‌باشد. و حداقل یک توالت آقایان و یک توالت بانوان باید منظور گردد تعداد کل امکانات بهداشتی ← صفحه ۲۱۶ (۱۰). تالار ورودی (لابی) دارای صندوق‌های شبانه‌روزی است که لازم می‌باشد رو به روی یکدیگر قرار گیرند.

#### امکان دسترسی به بیرون، خروجی‌های اضطراری

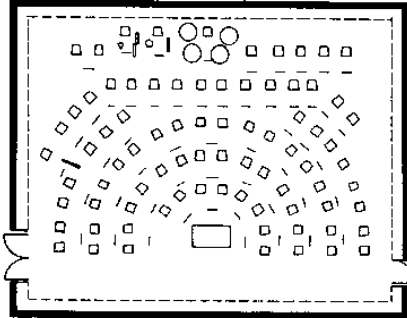
که مطاب با شرایط محلی ← صفحه ۲۱۱ (۳) - (۵) و آیین‌نامه همایش‌های عمومی هماهنگ است.



(۱) نمونه‌ای از صحنه تمرین بزرگ، پلان



(۲) نمونه‌ای از اتاق تمرین گروه کر، پلان  
تقریباً  $1.4 \text{ m}^2$  برای هر خواننده، حداقل  $50 \text{ m}^2$   
تقریباً  $7 \text{ m}^2$  برای هر خواننده

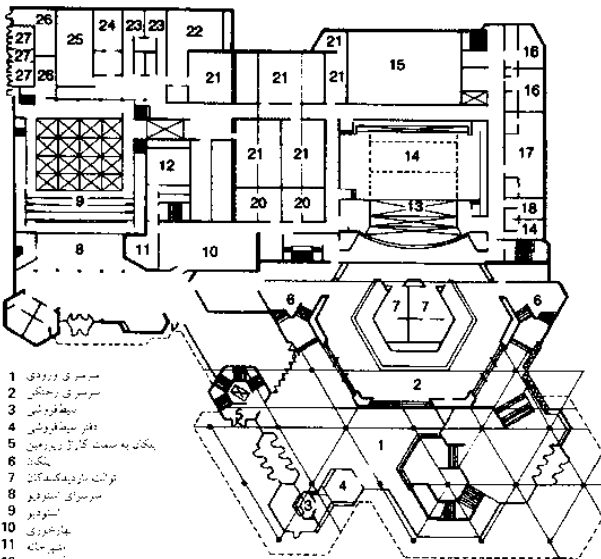


(۳) صحنه معمولی و بزرگ تمرین، پلان

حدوداً  $2.0 - 2.4 \text{ m}^2$   
برای هر خواننده  $8.0 - 10 \text{ m}^2$

## حوزه‌های فرهنگی

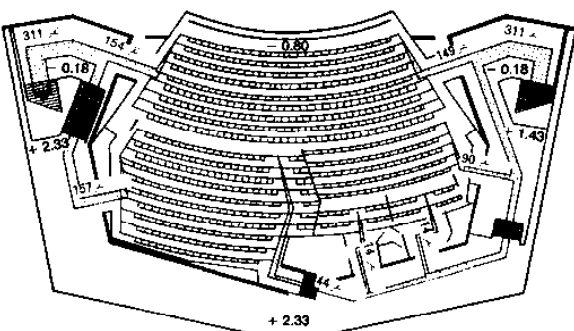
- تئاترها
- مرور تاریخی
- وضعیت جغرافیایی
- آمفی تئاتر
- صحنه
- اتاق‌های فرعی
- کارگاه‌ها
- و اتاق کارمندان
- اتاق‌های تمرین
- و اتاق‌های عمومی
- ساختارهای امروزی
- مشاهده کنید:
- موقعیت ساختمان
- ← صفحه ۲۱۳ (۴) - (۵)



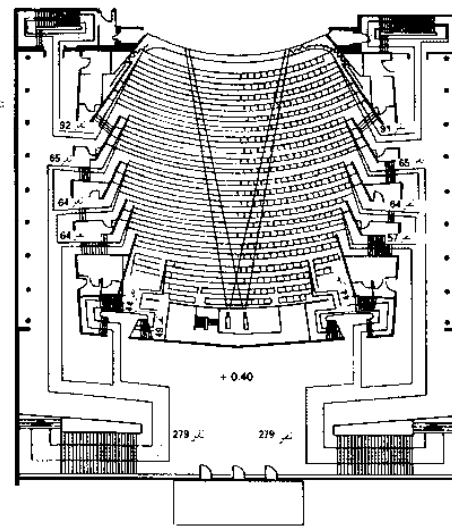
- |    |                           |    |             |    |                              |
|----|---------------------------|----|-------------|----|------------------------------|
| 1  | مسورای ورودی              | 18 | مسول        | 23 | اتاق رختکن                   |
| 2  | مسورای رختکن              | 19 | تالار کر    | 24 | اتاق بازی                    |
| 3  | بازویش                    | 20 | اتاق موسیقی | 25 | اتاق تغییر و تلز به رختکن که |
| 4  | تالار میزبان              | 21 | انبارها     | 26 | اتاق تغییر و تلز به رختکن که |
| 5  | پلکان به سمت کارگاه تمرین | 22 | کارگاه برای | 27 | باتری ترانسفورماتور          |
| 6  | پلکان                     |    |             |    |                              |
| 7  | توالیت بازویش             |    |             |    |                              |
| 8  | مسورای استودیو            |    |             |    |                              |
| 9  | استودیو                   |    |             |    |                              |
| 10 | بازویش                    |    |             |    |                              |
| 11 | تالار                     |    |             |    |                              |
| 12 | تالار تمرین               |    |             |    |                              |
| 13 | گروه ارکستر               |    |             |    |                              |
| 14 | تالار صحنه                |    |             |    |                              |
| 15 | اتاق تمرین                |    |             |    |                              |
| 16 | تالار اصلی                |    |             |    |                              |
| 17 | گروه کر                   |    |             |    |                              |

معماری: پیر، پیر، پیر

(۴) سالن ورودی تماشاخانه هیلبرون



(۵) نقشه عقب‌نشینی: تماشاخانه ترایر با 626 صندلی  
معمار: جی. کولتر  
تکلیف صحنه: د. هیو، ان. 1958



(۶) نقشه عقب‌نشینی: تماشاخانه لوفن با 765 صندلی  
معمار: جی. کولتر  
تکلیف صحنه: د. هیو، ان. 1958

## تئاترها

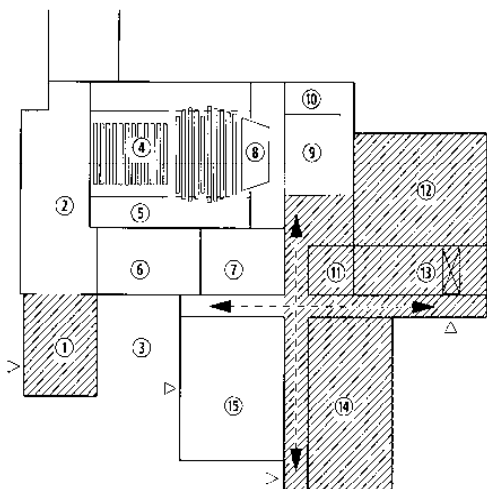
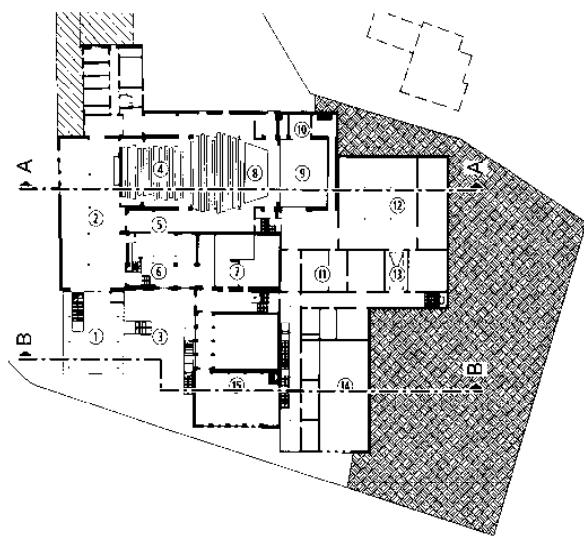
مدرن‌سازی و توسعه

### آمفی تئاتر دولتی ساکسون‌ها، رادبول

شالوده اصلی یک آمفی‌تئاتر متحرک که تمامی طیف‌های یک شرکت تولیدکننده صحنه‌های چندمنظوره (موسیقی، رقص، تئاتر) را پوشش می‌دهد، پیش از بازسازی جوش سنگ و توسعه‌ها، سالن یک هتل قدیمی در دوران مختلف، در نظر گرفته شد. هدف از این کار، کاهش مشکلات کارکردی و سازمانی حاصل شده و بهبود نمای خارجی بود.

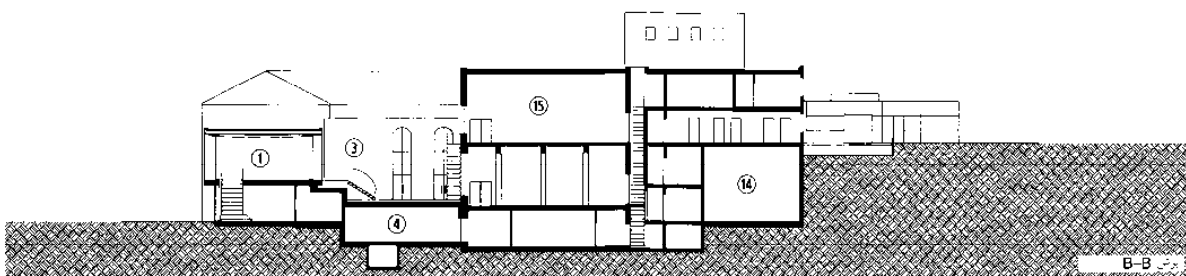
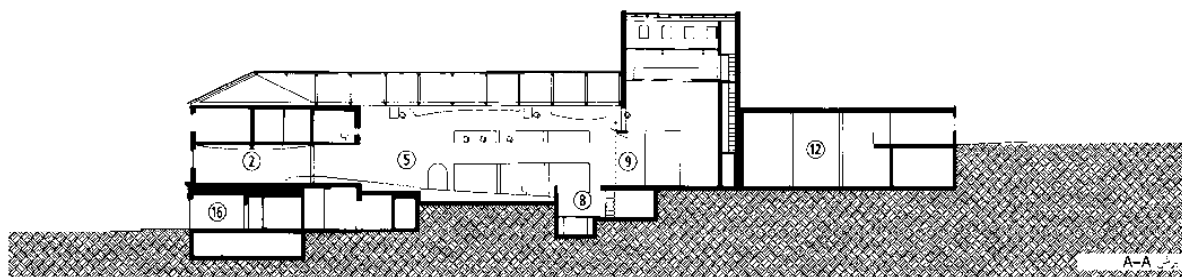
ورودی مخصوص تماشاچیان با یک تالار انتظار دو طبقه از جنس فولاد و شیشه گسترش یافته و رختکن‌ها، لابی و کافی‌شاپ قابلیت ادغام شدن را دارد. گسترش انبار و بال‌ها به خاطر موقعیت نقشه‌برداری و محدوده زمین تنها از یک سمت امکان‌پذیر بوده اما اتصال کارگاه‌ها، اتاق‌های تمرین و اسباب‌منظور اصلی این گسترش است. جنبه دیگر آن، بهبود سیستم‌های اطفای حریق و امنیت محل کار است. تجهیزات صحنه نو گشته و کمی گسترش یافته.

گسترش ساختمان‌های موجود یا عناصر جدید هنوز هم پس از اتمام امکان‌پذیر است.



- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| ① راهروی جدید               | ⑨ صحنه                            |
| ② راهروی اصلی               | ⑩ جناح                            |
| ③ تماشاخانه حیاط            | ⑪ صحنه ازایی                      |
| ④ اتاق‌های رختکن و توالت‌ها | ⑫ صحنه                            |
| ⑤ سالن اجتماعات             | ⑬ انبار                           |
| ⑥ تهاخوری                   | ⑭ اتاق تمرین و رختکن توکستر       |
| ⑦ اتاق‌های رختکن            | ⑮ اتاق تمرین کوچک، سالن تمرین ماه |
| ⑧ محل آرکستر                | ⑯ رستوران خارجی                   |

(۱) طبقه همکف تماشاخانه ساختمان ساکسونی رادبول همراه با درپچه کف ساختمانی جدید



معمار: جیبر - نامین، ترسدان

(۲) برش / مقطع: تماشاخانه ساختمان ساکسونی رادبول

## حوزه‌های فرهنگی

### تئاترها

مرور تاریخی  
وضعیت جغرافیایی  
آمفی تئاتر  
صحنه  
اتاق‌های فرعی  
کارگاه‌ها  
و اتاق کارمندان  
اتاق‌های تمرین  
و اتاق‌های عمومی  
ساختمان‌های امروزی



## سالن‌های کنسرت

الزامات فنی، ارگ، ارکستر

تجهیزات صحنه کم است که عبارتند از: المان‌های ساختار کف محوطه مخصوص ارکستر، مانند افزارهای تنظیم شدنی دیواری و سقفی، وسایل حمل و نقل، بلندگوها و تجهیزات نورپردازی.

### بالابره‌های گسترش و کاهش صحنه

سالن‌های بزرگ کنسرت دارای سیستم‌های محفظه‌بندی شده در محوطه ارکستر است که پیکربندی مختلف ارکستر را ممکن می‌سازد و محوطه صحنه را افزایش داده یا تعداد صندلی‌های داخل سالن را با چیدن صندلی‌ها بر روی پله‌های گود به حداقل می‌رساند؛ همچنین انتقال اقلام میان زیرزمین و صحنه با استفاده از موتور مارپیچی الکتریکی با سرعت بالا و محدود و کم وجود دارد.

### واحدهای متحرک جایگاه‌های نشسته

ارتفاع سکوی بالارو را می‌توان کم کرد که به صحنه‌های کوچکتر و جایگیری صندلی‌های اضافی این امکان را می‌دهد تا شکلی از واحدهای متحرک را داشته باشند.

### صحنه ارکستر

مشکل از سیستم مدولی همراه با حق انتخاب‌های انعطاف‌پذیر برای گروه‌های موسیقی است. نقل و انتقالات و ذخیره در قسمت ذخیره در داخل انبار قرار دارد و کفپوش با سکوی محوطه کنسرت همخوانی دارد.

### سکوی گروه کر سرگرد

علاوه بر صندلی‌ها مربوط به آواز کر، در هنگامی که فضای بیشتری مورد نیاز باشد، سکوی بزرگ ویژه صندلی‌گذاری بر روی صحنه و در جلوی جایگاه‌های مخصوص کر قرار گرفته و نصب می‌شوند که جایگاه‌های نشسته مربوط به هر نوع یکسان هستند. ورودی (قابلیت دسترسی) از طریق اجزای جداشدنی بالکن واقع در محوطه جایگاه‌های نشسته مربوط به کر و یا پلکان موقتی بالا در قسمت سکوی کر، امکان‌پذیر است.

### میز چندکاری

محوطه‌ای که از سه ردیف تالار اجتماعات تشکیل می‌شود که به سرعت برای اکثر اجراهای در شرایط متفاوت کنفرانس‌ها قابلیت تنظیم را دارد. از یک سوی برقی به طرق مختلف می‌توان استفاده کرد: در واحدهای متحرک ویژه جایگاه‌های نشسته، میز چندکاربری متحرک، و یا (در مواقعی که نوازندگان مهمان میز چندکاربری مخصوص به خود را با خود به همراه می‌آورند) خالی گذاشت.

### داربست لوله‌ای

داربست لوله‌ای موتوری (برقی) برای پشت پرده‌ها و پرچم‌ها، نورپردازی سیار صحنه و سایر اجزای تولیدی در قسمت پشت صحنه در صورت لزوم قابلیت جدا شدن به طور جزئی یا کلی را دارند.

### ارگ توکار سالن کنسرت

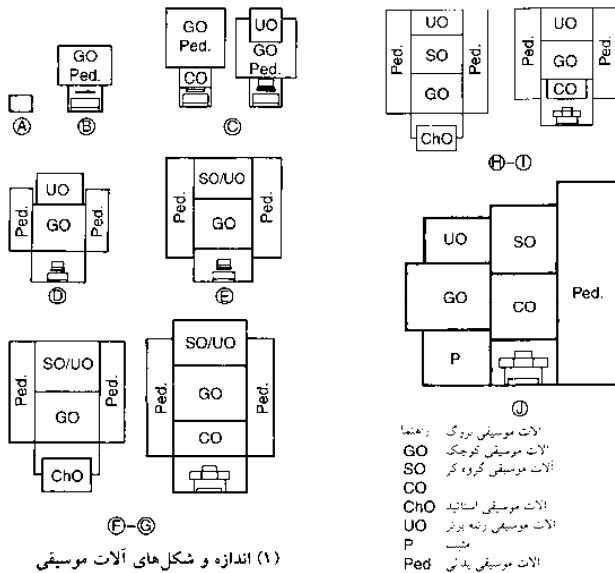
هیچگونه استاندارد مشخص و ثابتی برای جانمایی که همراه، ارگی که به لحاظ موسیقایی و معماری برای هر فضای جداگانه‌ای طراحی می‌شوند، وجود ندارد. که این خود به لحاظ بصری برای چشمگیر بودن، حایز اهمیت است: مکان ارگ، باید در پشت صحنه همراه با مکانی در جلوی یک دیوار پشت کار ایده‌آل، ایستاده-آزاد باشد. ابعاد آن به گنجایش سالن، سیستم آکوستیک، موقعیت فضا، تعداد صندلی‌ها، الزامات موسیقی (اعم از تکنولوژی یا نواخت گروهی) وابسته است هر چه سیستم آکوستیک و مکان ارگ بهتر باشد، اندازه آن می‌تواند کوچکتر باشد ← (۱)-(۳)

باید که به عمق محفظه ارگ: ۱ تا ۲ متر برای ارگ زن، حداقل ۰/۵ متر برای محل چرخش در پشت ارگ و حداقل ۱/۵ متر فضای آزاد مورد نیاز در بالای سر ارگ افزود ← (۳)-(۴)

در سالن‌های کنسرت، یک سکوی ثانویه ارگ (از نوع الکتریکی یا متحرک) ضروری است. این سکو در نزدیکی ارکستر به گونه‌ای قرار می‌گیرد که خود ارگ زن هم به بخشی از ارکستر مبدل شود. ابعاد آن به ابعاد ارگ وابسته است ← (۴)+(۵) لازم است که اتصالات کابلی مورد نیاز فراهم گردد.

### ابعاد و جانمای ارکستر

جانمای مختلف جایگاه‌های نشسته مخصوص ارکستر که سابقاً آلمانی و امروزه بیشتر آمریکایی هستند، برای احداث داخل سالن حائز اهمیت هستند ← (۶)-(۷) ابعاد زیر که مربوط به ارکستر است، معمولاً امروزه برحسب معیارهای اروپایی و آمریکایی هستند که عبارتند از: ارکستر سمفونی بزرگ همراه با ۱۵۰-۶۰ نوازنده و ارکستر سالتی همراه با ۴۰-۲۵ نوازنده می‌باشند که الزامات مربوط به فضای اضافی روی صحنه را تعیین می‌کند (مثلاً کونداهوس لایپزیک نزدیک ۱۸۰m<sup>2</sup>)

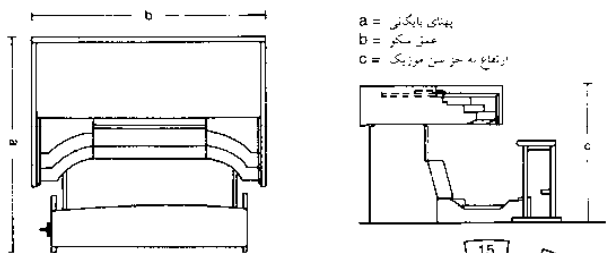


نوع	اندازه	تعداد نغمات	ارتفاع (m)	بها (m)	عمق (m)
A	جمعیه	3-7	0.6-0.8	1.0-1.2	0.7-1.2
B	مبیت	8-12	2.5-3	1.6-2.5	0.8-1.6
C	گروه کوچک	12-20	4-6	3-3.5	1.2-1.8
D	دستورالعمل II	20-30	6-7	5.5-6.5	1.2-2
E	دستورالعمل II	25-35	6.5-9	4.5-7	1.5-2.5
F-G	دستورالعمل III	30-60	7.5-10	7-9	2-3
H-I	دستورالعمل IV-V	60-100	9-13	8-12	2-4

(۲) انواع آلات موسیقی و اندازه

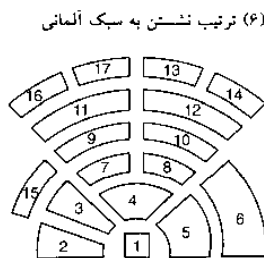
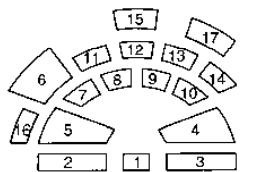
$$\frac{50}{\text{تعداد صندلی‌ها}} + \text{حجم تالی در } m^2/300 = \text{تعداد نشانی‌ها}$$

(۳) شناسایی فرمول تعداد ثبت‌نام‌کنندگان (بر اساس الکر)

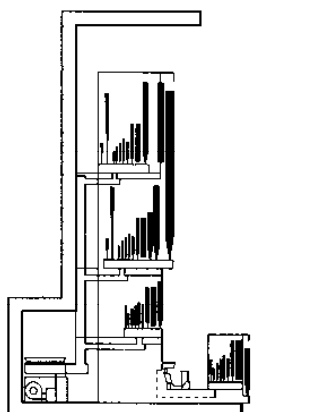


دستی	دستی 2	دستی 3	دستی 4
a	180	200	220
b	150	160	170
c	110	120	130

(۴) نمایش به سبک آزاد و ابعاد آن



- فهرست نوازندگان (۱۵ نفر):
۱. رهبر ارکستر
  ۲. ویولون گروه یک
  ۳. ویولون گروه دو
  ۴. ویولن بزرگ
  ۵. ویولون سل
  ۶. باس
  ۷. فودت
  ۸. قارنی
  ۹. کاپریوت
  ۱۰. فریو (۱۵ نفر)
  ۱۱. کورپت
  ۱۲. شپور
  ۱۳. ترومبون
  ۱۴. شپور بزرگ
  ۱۵. چنگ
  ۱۶. طبل
  ۱۷. دره

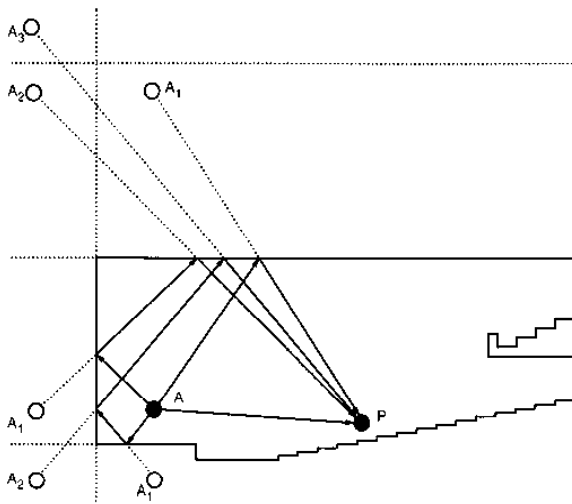


## حوزه‌های فرهنگی

سالن‌های کنسرت  
 اصول، مغایرت‌ها  
 نیازها  
 آلات موسیقی  
 ارکستر  
 آکوستیک  
 مشاهده کنید:  
 ساختمان‌های مذهبی  
 صفحه ۲۸۵

## سالن‌های کنسرت

### سیستم آکوستیک



(۱) امواج صوتی و منبع انعکاس صدا در یک سالن آمفی‌تئاتر  
A = منبع صدا، A1 = منبع سطح اول بازتاب صدا، Kutruuf → refs

مهمترین هدف از طراحی سالن‌های کنسرت، خلق صدایی فوق‌العاده است. سیستم آکوستیک نتیجه تعامل عناصر گوناگون است که عبارتند از: ابعاد، حجم و تناسب‌های فضای کنسرت، تعداد و آرایش صندلی‌ها، مصالح به کار رفته، سطوح و نازک کاری. خواص صوتی آلات موسیقی گوناگون و صدای (آواز) انسان تنها و همراه با یکدیگر و نیز تفاوت‌های زیر و بم صدا و کاراکتر (اعم از حجم، توزیع بسامد و ساختار زمانی صدا باید در نظر گرفته شود). جانمایی گوناگون گروه ارکستر برای اصوات، داخل سالن حایز اهمیت است. قرارگیری گروه‌های مختلف آلات موسیقی (به ویژه قسمت سازه‌های زهی). رابطه اصوات که مستقیماً به سمت شنوندگان در حرکت است و بعد از انعکاس اولیه حاصله از طرفین به گوش می‌رسد، در مورد تأثیر آلات موسیقی داخل سالن نقشی اساسی ایفا می‌کند ← (۱)

لرزش بهینه‌تر مجدداً برای شنیدار با کیفیت حایز اهمیت است لرزش دوباره بیش از حد از وضوح صدا می‌کاهد و لرزش مجدد خیلی کم هم صدای موسیقی را گرفته می‌سازد. که خود به دفعات تعویض هوا/نفر (سالن‌های قدیمی‌تر کنسرت با  $5-4 \text{ m}^3$  صدلی، سالن‌های جدیدتر با بیش از  $15 \text{ m}^3$  صدلی) وابسته است.

سیستم آکوستیک تحت تأثیر اندازه، شکل و مصالح (سطحی) به کار رفته قرار دارد که برای شرایط مختلف آکوستیکی مورد نیاز از طریق انتخاب مصالح گوناگون قابلیت انطباق را دارد. انواع زیر محتمل و عادی هستند:

### بازتابنده آکوستیکی

این بازتابنده که بر روی صحنه نصب می‌شود، نوعی سطح بازتابنده صوتی سنگین، عریض و تنظیم شدنی است که از دو یا سه جز مستقل تشکیل می‌شود، هر بخش می‌باید ۲ تا ۳ متر در بالای صحنه بوده و تا ۲ متر زیر سقف قابل تنظیم باشد. ارتفاع و مکان بازتابندگان را نوع کنسرت تعیین می‌کند. کنسرت‌های کوچکتر، موسیقی ملایم سالن‌ها و کنسرت‌هایی که در آنها سازهای زهی به کار گرفته می‌شوند، ارتفاع کمتری را برای بازتابنده‌ها ایجاب می‌کنند.

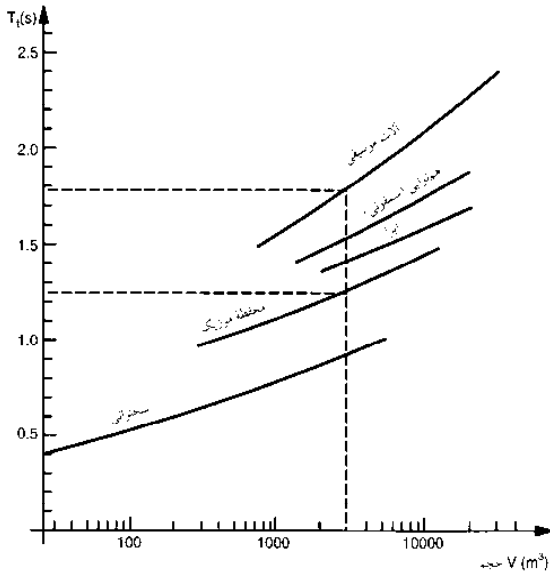
### پرده‌ها و پرچم‌های جذب‌کننده صوت

این پرده و پرچم‌ها در طول و استحکام لرزش‌های دوباره (که با باز کردن پرده‌ها کمتر می‌شوند) تأثیر می‌گذارند. در صورت نبود الزام، پرده‌ها جمع می‌شوند (که البته باید چیزی را تحت تأثیر قرار ندهند)

### فضای تنظیم اصوات آکوستیکی

گنجایش اضافی را می‌توان از طریق گسترش تالار اجتماعات، برای کارهایی با لرزش‌های مجدد طولانی (مانند ارگ، کنسرت‌های بزرگ، گره‌های بزرگ و نیز در مورد تقویت صوت) فراهم کرد. از راهروهای ورودی و محوطه تالارهای انتظار برای این مقصود می‌توان استفاده کرد که به کمک کنترل مرکزی، می‌تواند رو به تالارهای دارای قاب‌های متحرک گشوده شوند.

ویژگی‌های انعکاس مصالح مختلف برای طرح‌های آکوستیکی بسیار حایز اهمیت است. سطوح زیر بیشتر مستعد دریافت لرزش‌های دوباره طولانی هستند. همچنین لازم است که صندلی‌ها مجهز به سطوحی از جنس مواد سخت باشند. صندلی راحتی با تعداد گوناگون شنوندگان، می‌تواند باعث یکنواختی لرزش دوباره صدا شود.



(۲) ارتباط پژواک صدا، حجم سالن و نوع موزیک

بسامد (هرتز) (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
صفحه عود، صوتی، معنای سفت	0.2	0.4	0.7	0.8	0.6	0.4
صفحه عود، صوتی، معنای در چارچوب	0.5	0.7	0.6	0.7	0.7	0.5
عابلی صوتی در کیج صیفیل بی‌بانه	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7	0.7
کیج معنوی روی توفان	0.2	0.15	0.1	0.05	0.04	0.05
بانه گنجی 16mm روی بزرگ مکعبی	0.3	0.1	0.05	0.04	0.07	0.1
نخه سه لایه 8mm روی تیرک، مکعبی	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
سنگی همسرمی، به سطح باصاف	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3
پن تقاطعی شده	0.1	0.05	0.06	0.07	0.1	0.1
پن نمایی ریب	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
آجر	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
پن پوشیده شده، با فرش صخیه	0.02	0.06	0.15	0.4	0.6	0.6
فرش ضخیم پوشیده شده، لایه‌ی زیرین	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
سطح کف چوبی	0.4	0.3	0.2	0.2	0.15	0.1
بهره شیشه‌ای	0.3	0.2	0.2	0.1	0.07	0.04
زیربهره‌های دیواری با محمول متوسط	0.07	0.3	0.5	0.7	0.7	0.6
صندلی‌های با زویه منبسط شده	0.4	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9
صندلی‌های با زویه منبسط نشده	0.2	0.4	0.6	0.7	0.6	0.6
صندلی‌های نظری یا چوبی تمثال شده	0.02	0.03	0.03	0.06	0.06	0.05

(۳) درجه جذب صدا (نوع آلفا) از سطوح مختلف (Hall → refs)

## حوزه‌های فرهنگی

- سالن‌های کنسرت
- اصول، مغایرت‌ها
- نیازها
- آلات موسیقی
- ارکستر
- آکوستیک

## سینماها

### آپارات تصویر

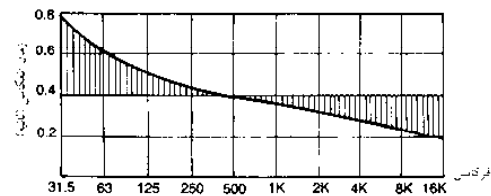
پیش از آن که به طراحی یک سینما مبادرت ورزید، از توصیه‌ها و پیشنهادات شرکت‌های تولیدی تجهیزات سینمایی آگاه شوید. مواد جداساز آتش‌بند برحسب به کارگیری فیلم‌های بی‌خطر در اتاق آپارات (نمایش) دیگر موردنیاز نیستند. یک آپاراتچی تعدادی آپارات را راه‌اندازی می‌کند، به طوری که اتاق آپارات (نمایش) دیگر به عنوان جایی که پرسنل دائماً آن را اشغال می‌کند، در نظر گرفته نمی‌شود که ۱م فضا پشت پروژکتور و از کنار آپاراتچی به اندازه‌ای است که آپارات (نورافکن) و ارتفاع آن ۲٫۸۰م و دارای سیستم تهویه و عایق صدا نسبت به تالار اجتماعات می‌باشد. آپاراتخانه‌ها با تالارهای اجتماعات گوناگون را می‌توان با هم ترکیب کرد.

عرض فیلم‌ها (نگاتیوها) ۱۶، ۳۵، ۷۰ میلی‌متری می‌باشد. مرکز (کانون) آپارات زوایای افقی و عمودی نباید بیش از ۵ درجه از مرکز پرده سینما منحرف گردد و یا در صورت انحراف باید با استفاده از آیینة انحراف مجدداً در جهت مناسب خود قرار گیرد ← (۱) به طور معمول آپارات با اختلاط عرضی راه‌اندازی می‌شود. راه‌اندازی خودکار با یک آپارات به اضافه سینمای افقی فیلم، که ۴۰۰۰ متر حلقه فیلم را بی‌وقفه نشان می‌دهد که در تمام دنیا ثابت شده است این سیستم گاهی با استفاده از چندین اتاق تصویر و کنترل از راه دور و نیز نقاط کنترل اجرا می‌شود. فیلم برای تمامی عملکردهای آپارات همانند تغییر لنزها، نورپردازی سالن، نورپردازی صحنه، پوشاندن پرده‌ها و تصاویر سیگنال‌هایی را به طور خودکار مخابره می‌کند.

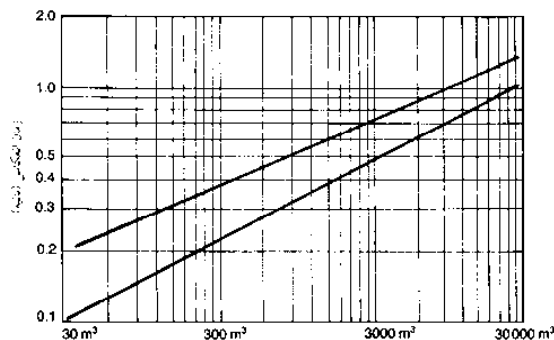
**ابعاد تصویر:** این ابعاد به فاصله آپارات از پرده نقره‌ای وابسته بوده که دارای رابطه‌ای ارتفاع کناری ۲/۳۴:۱ (سینما اسکوپ) یا ۱/۶۶:۱ (صحنه پهن) بوده و همراه با تالار اجتماعات با عرض کم است. زاویه آن از مرکز ردیف پشتی جایگاه‌های نشسته تا لبه خارجی تصویر به عنوان مثال برای سینما اسکوپ نباید از فاصله ردیف پشتی که ۲۸° است، بگذرد نسبت ردیف آخر صندلی‌ها به پرده تصویر باید ۲:۳ باشد ← (۲)-(۳).

**پرده نقره‌ای:** فاصله پرده سینما از دیوار دارای BTX ← (صفحه ۲۲۳) به هنگام تنظیمات، سیستم صوتی به ۵۰cm کاهش می‌یابد. پرده سینما را مشبک‌دار می‌کنند تا در برابر صدا نفوذناپذیر باشد. جمع کردن کرکره‌ها و پرده‌ها، کناره‌های پرده را با ارتفاع یکسانی از تصویر محدود می‌کند. پرده‌های تصویر بزرگ با شعاعی که مرکز آن ردیف آخر صندلی‌هاست انتخاب می‌کنند. فاصله از لبه پایینی پرده از کف زمین باید حداقل ۱٫۲۰m باشد ← (۱).

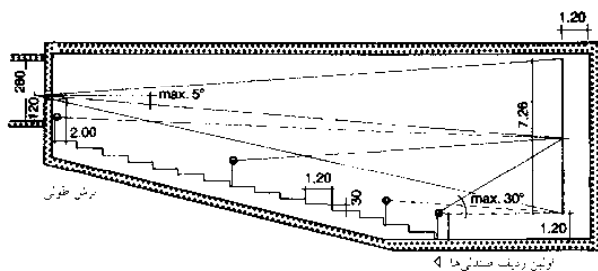
**تالار اجتماعات:** به استثنای روشنایی اضطراری، هیچ نور ورودی نباید داخل تالار اجتماعات شود. دیوارها و سقف آن نباید از جنس مواد منعکس‌کننده و به رنگ‌های نسبتاً سفید باشد. تماشاچیان باید در محدوده لبه خارجی پرده بنشینند. زاویه دید از ردیف یک صندلی‌ها تا مرکز تصویر، نباید از مرز ۳۰° بگذرد.



(۵) زمان مجاز انعکاس صدا به فرکانس آن بستگی دارد

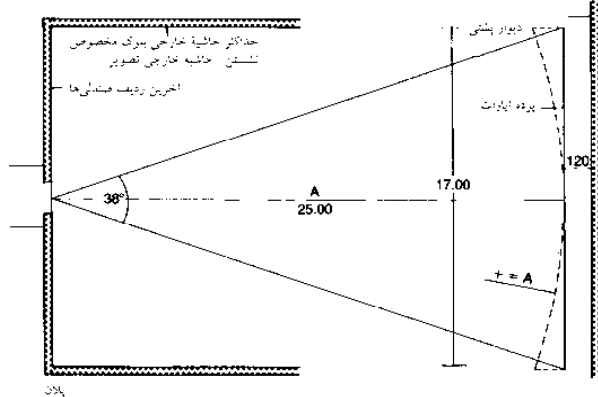


(۶) زمان انعکاس بر طبق حجم اتاق



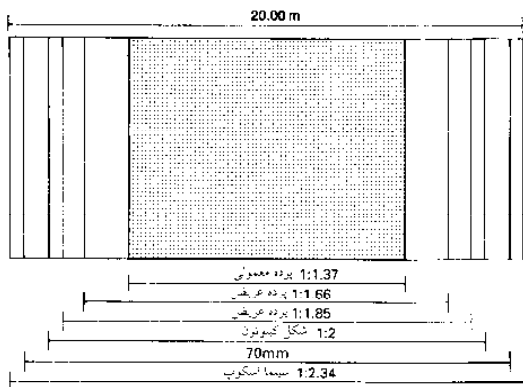
برش طولی

نویس ردیف صندلی‌ها ۴

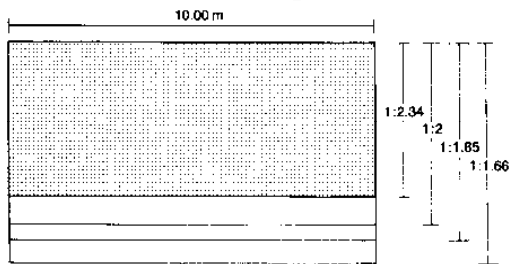


پلان

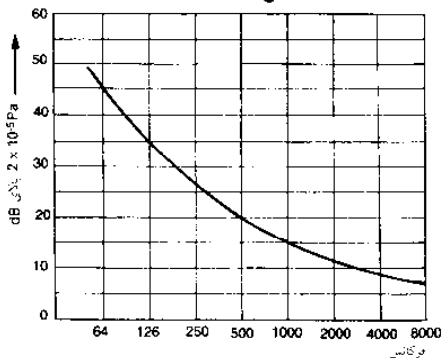
(۱) لزوم مناسب



(۲) شکل‌های مختلف پرده با ارتفاع مشابه پرده



(۳) شکل‌های مختلف پرده با ارتفاع مشابه پرده



(۴) سطح مجاز صدا

## حوزه‌های فرهنگی

سینماها  
پروژکتور  
آمفی تئاتر  
سینماهای چندبخشی  
سینماهای متحرک



## سینماها

### تالار اجتماعات

حداکثر تا ۱۰٪ شیب کف مجاز بوده و با اینکه پلکان‌هایی با پشتیبانی حداکثر ۱۶ سانتی‌متری و راهروهایی با عرض ۱٫۲۰ متر ممکن است ← (۱)، و نیز چیدن حداکثر ۱۰ صندلی در هر طرف از هر راهرو ← (۳)

### سیستم آکوستیکی

تالارهای اجتماعی که مجاور یکدیگرند باید با دیوارهایی در حدود  $2000-85\text{dB}$  ← صفحه ۲۲۲ (۴) از هم جدا شوند. سقف باید دارای مشخصه سطوح صدابری که تأخیر آکوستیکی آن با اختلاف زمانی کمی به گوش می‌رسند، باشد.

زمان ارتعاش مجدد با افزایش ظرفیت تالار اجتماعات قابلیت افزایش را پیدا می‌کند و از ۰٫۸ تا ۰٫۲ ثانیه، از بسامد کوتاه به بسامد بلند، کاهش می‌یابد ← صفحه ۲۲۲. دیوار پشت کاری که در پشت ردیف آخر صندلی‌ها است، باید مجهز به سطوح عایق کاری شده باشند تا جلوی انعکاس صدا (اکو) را بگیرند. بلندگوهای داخل تالار اجتماعات به گونه‌ای توزیع می‌شوند که اختلاف صدا در میان ردیف‌های جلو و عقب از ۴ dB تجاوز نمی‌کند.

### تولید صدا

علاوه بر تولید صدای تک نوری، در آینده سیستم نوری صدای دالسی با چهار خروجی موردنیاز خواهد بود که در کنار آن، ترکیب بلندگوها در پشت پرده و بلندگوهای اضافی در طرفین و پشت مورد استفاده قرار می‌گیرد برای فیلم‌های ۷۰mm با صدای مغناطیسی از شش خروجی، ترکیب بلندگوهای اضافی در پشت انجام می‌گیرد. در مورد نمایش BTX، در پشت پرده یک دیواره جذب‌کننده صوت (مطابق با سیستم نمایش فیلم لوکاس) وجود دارد که ترکیبی از بلندگوها در آنجا نصب می‌گردند.

### صندوق‌ها

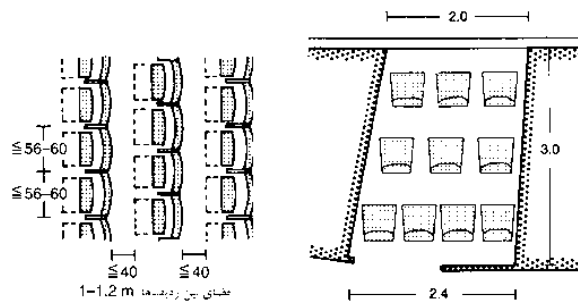
سیستم‌های زررو حضوری و الکترونیکی: یک صندوق به ازای هر ۲۰۰ تا ۴۰۰ صندلی، در حدود  $5\text{m}^2$  محوطه نیاز دارد.

### انواع سینما/سینماهای برنامه‌ای

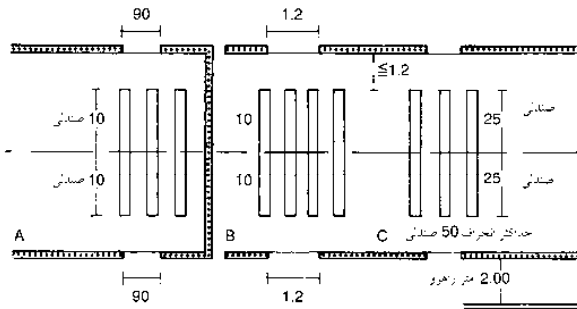
به عنوان یک پیشخوان تا سینماهای چندمنظوره ← صفحه ۲۲۴، مرکز شهرها تأسیس سینماهای برنامه‌ای، را به خود دیده‌اند که اکثرشان فیلم‌هایی با مضمون منتهی اکران می‌کنند. ابعاد ۵۰ تا ۲۰۰ صندلی، متداول بوده که معمولاً با امکانات بهره غذا و آشامیدنی همراه است ← (۶).

### سینماها

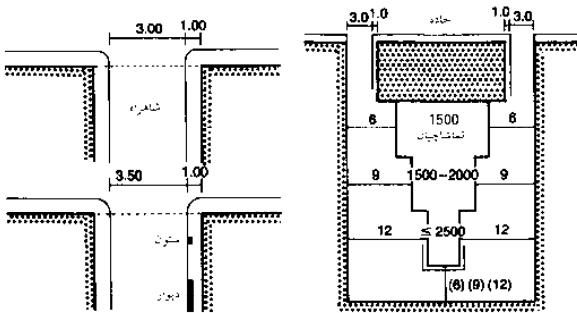
برده‌هایی که گرد و یا کروی هستند، تأثیر درگیر شدن مستقیم با صحنه اکشن را افزایش می‌دهند. از آن‌جا که تکنیک‌های فیلم‌برداری خاصی برای این نوع از سینما لازم است، (چند دوربین همزمان باید از یک صحنه فیلم‌برداری کنند)، از این رو تنها چند فیلم در معرض نمایش عمومی قرار می‌گیرد و این نوع از سینماها محدود می‌شوند ← (۸) - (۹).



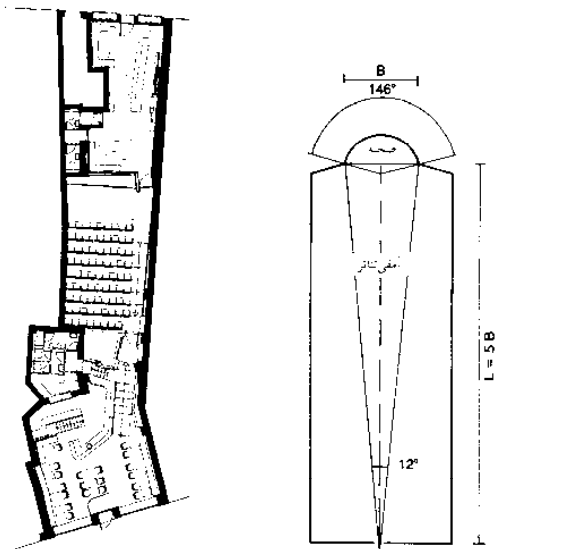
(۱) فضای ردیف‌های صندلی، صندلی‌های سینما معمولاً از حداقل ابعاد در نظر گرفته شده در مقررات عمومی بزرگتر می‌باشند  
(۲) لژها با حداکثر ۲۰ صندلی تا شو و حداقل  $0.65\text{m}^2$  هر نفر سطح زیر بنا



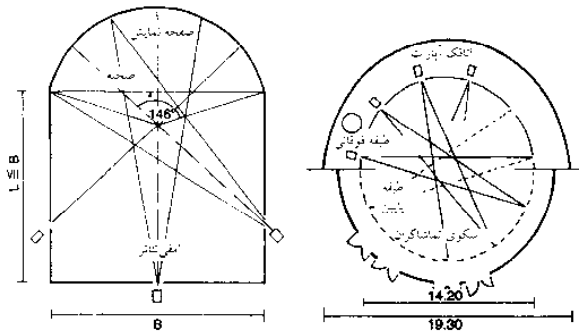
(۳) سکوی صندلی A: برای کمتر از ۲۰۰ نفر، B: برای بیش از ۲۰۰ نفر. C: عدد صندلی، در صورتی که برای هر ردیف یک درب کناری وجود داشته باشد



(۴) راه‌های ورودی و عمومی  
(۵) فاصله‌گذاری در محدوده ساختمان به تعداد تماشاچیان بستگی دارد



(۶) برنامه سینمایی زاری همراه با کانه تریا و بار در هاله (سال)  
(۷) آمفی‌تئاتر برای فیلم‌های تخت



(۸) آمفی‌تئاتر برای فیلم‌های پانورامیک  
(۹) سطح کلی فیلم (360°) نشان‌دهنده فیلم متصل با کار 11 آپاراتچی همزمان مثلا Expo در بروکسل بلژیک

## حوزه‌های فرهنگی

سینماها  
پروژکتور  
آمفی‌تئاتر  
سینماهای چندبخشی  
سینماهای متحرک  
مقررات گردهمایی  
مدل عمومی

## سینماها

### سینماهای چند منظوره

به همراه و چند پرده در اندازه‌های متفاوت در داخل یک ساختمان، سینماهای چند منظوره نمایی با مراکز فروش، پارکینگ و غیره که فضای مازاد برای پارک را ایجاد می‌کنند، ترکیب می‌شوند - صفحه ۲۲۵. به تالارهای اجتماعات از طریق یک ورودی مشترک می‌توان دسترسی پیدا کرد. برحسب شمار بی‌شمار بازدیدکنندگان، جهت یابی درست و علامت‌گذاری واضح پرده‌های مجزا، حائز اهمیت است. مکان مرتبط با تالار ورودی باید مطابق با اندازه آنها باشد، (پرده‌های بزرگی که به تالار انتظار نزدیک هستند) و یا اینکه براساس بزرگترین پرده در محلی در قلب و یا در مسیری مستقیم منتهی به تالار انتظار باشد. ابعاد تالارهای اجتماعات مجزا به کارورز و نیز به فضابندی ردیف‌ها و طراحی تالار انتظار و غیره وابسته بوده.

محل صندوق باید در نزدیکی ورودی باشد، که تعداد صندوق‌ها به تعداد صندلی‌ها وابسته است، در حدود  $5m^2$  زیر بنای کف/ صندوق و برای ۲۵۰۰ صندلی، در حدود ۶-۸ صندوق مورد نیاز است.

تناسبات تالار ورودی باید کامل بوده و لازم است که در محلی مناسب از ساختمان قرار گیرد، که خود متشکل از ورودی اصلی، پیشخوان‌های غذاخوری و نوشیدنی و دسترسی به پرده‌ها است. مقابل محل‌های ورودی - پرده‌های مجزا در طبقات مختلف، معمولاً تالارهای اضافی‌ای که دارای پیشخوان جهت صدف نوشیدنی و سرویس بهداشتی و غیره باشند، وجود دارد. اندازه تالار انتظار (سرسرا) اصلی برای برنامه‌ها باید به قدر کافی باشد (نمایشات و غیره) از آنجایی که خوردن غذا و صرف نوشیدنی بخش مهمی از مفهوم سینما (رفتن) محسوب می‌گردد، به همین منظور لازم است که پیشخوان‌هایی در قلب مکان به همراه امکانات رفاهی و سرویس‌دهی فراهم شود.

### تالار اجتماعات سینما

پرده سینما باید تمام دیوار را بپوشاند نباید هیچ‌گونه خروجی در داخل این دیوار و یا دیوارهای کناری نزدیک به آن وجود داشته باشد. راهروهای عرضی باید به عنوان اتصال میان درها و یا ورودی از طرفین فراهم گردد تا دسترسی به راهروهای کنار میسر شود - صفحه ۲۳۵.

## حوزه‌های فرهنگی

### سینماها

### پروژکتور

### آمنی تئاتر

### سینماهای چندبخشی

### سینماهای متحرک

### مقررات گردهمایی

### مدل عمومی

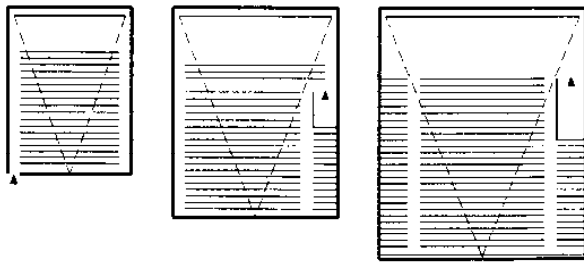
### آپارت‌خانه

حداقل اندازه فضای مورد نیاز:  $6,50 \times 2,80 \times 2,80m$  (W × D × H). اندازه شیشه آپارات (نورافکن)، در حدود  $150/250 \times 50cm$  (برای یک یا دو آپارات) است. فیلم‌ها قابلیت این را دارند که با آپارات‌های ویدئویی تکمیل شوند، که بدین ترتیب فضای کافی باید برای تجهیزات سینی افقی فیلم و میز کنترل فراهم شود.

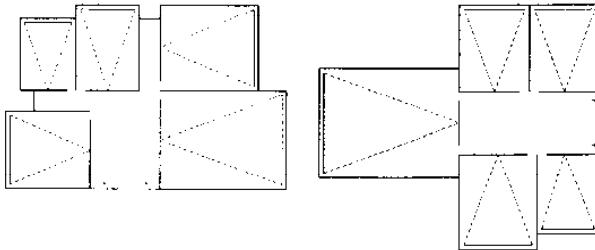
سکوی زیر آپارات باید بدون لرزش باشد. تراز صدایی که چیزی در حدود  $70dB$  است باید به وسیله شیشه آپارات به  $30dB$  کاهش یابد. دمای کاری (مجاز) برای محافظت از نسخه‌های تکثیری فیلم‌ها و تجهیزات مربوطه نباید از مرز  $29^{\circ}C$  بگذرد.

### فضاهای فرعی

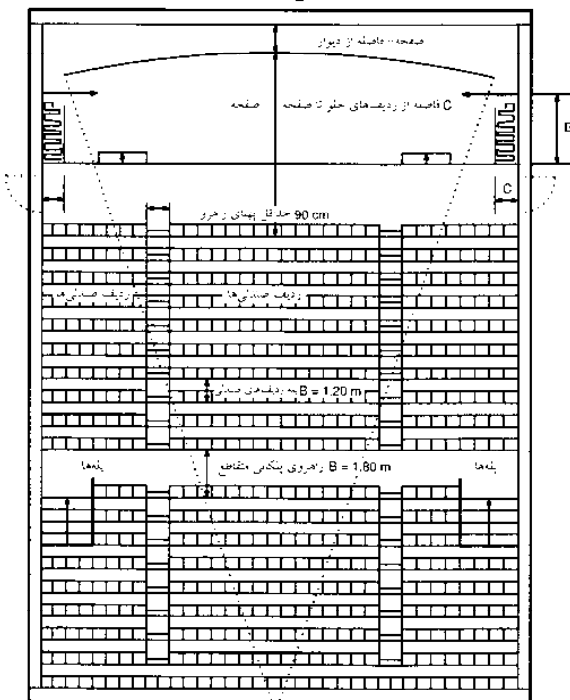
در صورت لزوم این فضاها باید فراهم شوند، که عبارتند از: دفتر مخصوص مدیر، منشی، کارمندان بایگانی، اتاق فناوری اطلاعات (IT)، اتاق کارکنان (رختکن، سرویس‌های بهداشتی آقایان و بانوان و اتاق مخصوص استراحت کارکنان)؛ و نیز برای محوطه غذاخوری و صرف نوشیدنی و تالار انتظار باید انبار، انبار ویژه پیشخوان، سردخانه، فضای خالی، فضای برای زباله‌ها، فضا برای تجهیزات پاکسازی و انبارهایی برای پاکسازی کامل و دکوراسیون فراهم کرد.



(۱) دسترسی به سالن‌های سینما



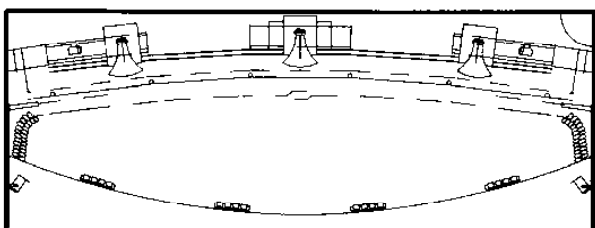
(۲) ترتیب شماتیک از سالن‌های سینما در سطح اولیه



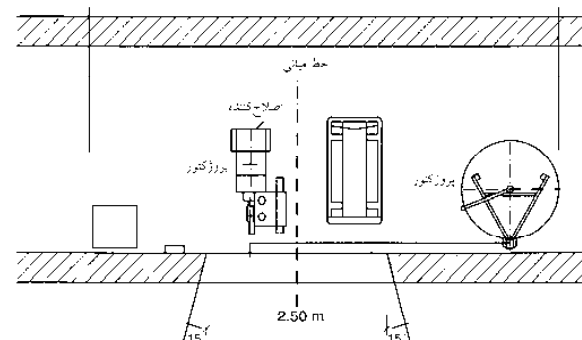
پروژکتور

شرایط سالن (W × D × H) 1.1.3 - 1.4.0.5 (فاصله صندلی 1.20 - 1.50 m) A = فضای انبار پرده‌ها، B: هر طرف تقریباً 10% از پهنای صفحه در برمی‌گیرد (فاصله C در دستگاه‌های جانبی تا صفحه) تقریباً 75% از ارتفاع قابل حاد، پهنای در گرفته شده پرده‌ها تقریباً 40 cm  
پیشنهاد صفحه: کمان چرخش پروژکتور مرکزی؛ از حدود 500 صندلی بالای صفحه؛ در حدود 0.90 متر زیر سقف، و زیر صفحه در حدود 0.80 متر بالای FFL ارتفاع صفحه؛ از مقابلی که در بالا به دست آمده‌اند ناشی می‌شود پهنای صفحه؛ از اندازه صفحه 12.35 × حداکثر شکل پروژکتورهای سینمایی؛ ارتفاع جدا شده بالای ردیف‌های بنشی: حداقل 2.30 متر

(۳) نقشه عمومی طبقه همکف یک سالن بزرگ با ابعاد تکنیکی



(۴) تجهیزات پهنای صفحه پروژکتور

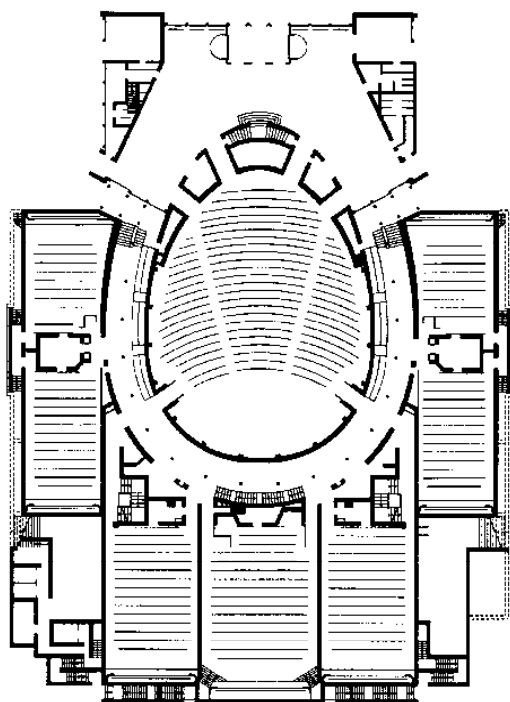


(۵) اتاق پروژکتور

## سینماها

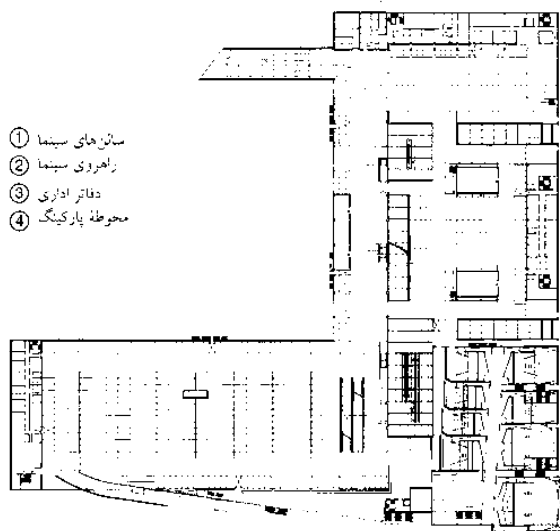
سینماهای چندمنظوره، و انواع آنها

وضعیت برنامه‌ریزی شهری نقش بسزایی در تعداد پرده‌های نقره‌ای که می‌توانند درهم ادغام شوند، ایفا می‌کند. اشکال ممکن لایه‌گذاری می‌شوند (پرده‌هایی که به شکل مکعب لایه‌گذاری شده و ورودی و کارکردهای خدماتی از طرفی به شکل آزادانه‌ای به یکدیگر متصل می‌شوند) ← (۳)-(۴) و یا یک ردیف افقی از پرده‌های (سینماهای بزرگ تراز سال‌های ۱۹۶۰ به آن طرف با پرده‌های دیگری وسعت یافتند که به دلایل حفاظتی در درون زمین قرار می‌گرفتند) ← (۱)-(۲) و یا به صورت اشکال ترکیبی: نوعی از اشکال مرسوم، ترکیب کارکردهای دیگری مثل مراکز خرید و پارکینگ، محل‌های فروش در طبقه همکف، پرده‌های سینما و پارکینگ در طبقه اول: تفکیک شده شهری به همراه دو برج ← (۵)-(۷)



(۱) نقشه سینمای کسموس، برلین

معمار: رود کلرمن و اوروسکی



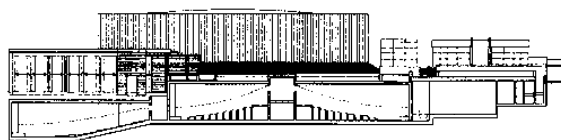
(۵) نقشه طبقه اول سالن نوستاد سنتروم (بخش سینمایی)

معمار: هرمن و والنتینی

- ① سالن‌های سینما
- ② راهروی سینما
- ③ دفاتر اداری
- ④ محوطه پارکینگ

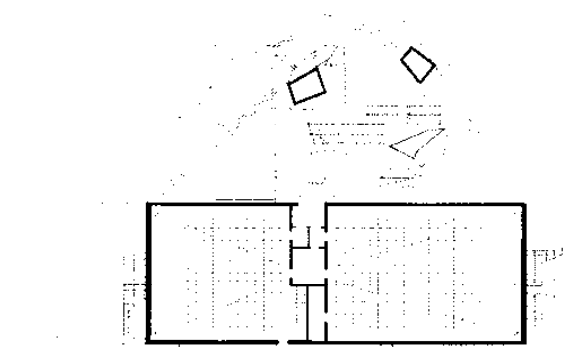
## حوزه‌های فرهنگی

سینماها  
پروژکتور  
آمفی تئاتر  
سینماهای چندبخشی  
سینماهای متحرک



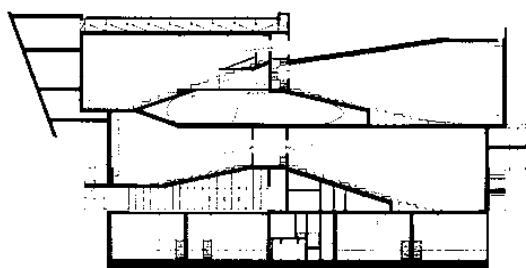
(۲) نمای زاویه‌ای و برش / مقطع سینمای کسموس، برلین

معمار: رود کلرمن و اوروسکی



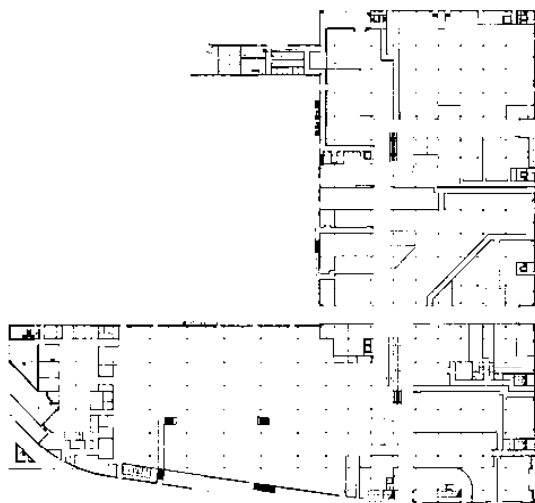
(۳) پلان، فیلم پالاس، درسدن

معمار: کوب هیملیو



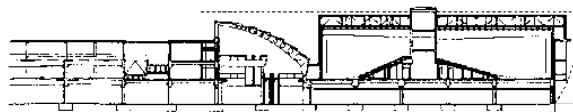
معمار: کوب هیملیو

(۴) نما و برش فیلم پالاس، درسدن



(۶) نقشه طبقه همکف (فروشگاه‌ها) سالن نوستاد سنتروم

معمار: هرمن و والنتینی



معمار: هرمن و والنتینی

(۷) برش، سالن نوستاد سنتروم

## سینماها

### درایوین سینما

درایوین سینما، به سینمای گفته می‌شود که تماشاچیان حق ندارد خودروی خود را ترک کنند. ابعاد این نوع از سینما با شیب گذرها (رامپ‌ها)، تعداد خودروها ۱۳۰۰-۱۰۰۰، محدود می‌شوند، اما همچنان نمای خوبی به دشت می‌دهند. تعداد متعارف خودروها بین ۴۵۰ تا ۵۰۰ خودرو است ← (۱).

ماشین‌ها	تعداد شیب‌ها	صفحه پست پهنای شیب‌ها (m)
500	10	155
586	11	170
670	12	180
778	13	195
886	14	210
1000	15	225

**مکان:** در نزدیکی بزرگراه و پمپ بنزین‌ها و دفاتر خدماتی جدا از هم، به گونه‌ای که نور و صدا مزاحم خودروهای در حال عبور و مرور نشود. شکل شیب گذرها خمیده بوده و برای بلند کردن جلوی خودروها شیبدار می‌شوند. بدین ترتیب مسافرانی که روی صندلی‌های پشتی نشسته‌اند دید خوبی نسبت به پرده دارند ← (۲)

**مسیر ورودی:** که دارای محوطه انتظار بوده و بدین ترتیب از ترافیک‌بندان در خیابان جلوگیری می‌کند. همچنین باجه‌های تعرفه‌ای وجود دارند که می‌تواند بلیت سرنشین خودروی در حال گذر را بررسی کند ← (۴)

**خروجی:** ایده‌آل‌تر آن است که پس از ترک شیب گذرها به آن طرف‌تر، قرار گیرد.

**طراحی جزئیات:** به منظور جلوگیری از بلند شدن گرد و خاک و لغزندگی در آب و هوای شرجی و مرطوب.

**باجه‌های فروش بلیت:** یک باجه برای ۳۰۰، دو باجه برای ۶۰۰، سه باجه برای ۸۰۰ و چهار باجه برای ۱۰۰۰ خودرو کافی است.

**پرده:** به تعداد خودروها وابسته است به ازای ۶۵۰ دستگاه خودرو ۱۴/۳۰×۱۱/۵۰ متر و به ازای ۹۵۰ دستگاه خودرو ۱۷/۰×۱۳/۰ متر، فضا نیاز است.

ایده‌آل‌تر آن است که این فضا رو به شرق یا شمال باشد چرا که اجراهایش را ممکن می‌سازد. برای عرض جغرافیایی مرکز اروپا بهتر است که پرده را در سازه‌های توپیر نصب کرد. ابعاد پرده سینمای بیلبروک در نزدیک هامبورگ عبارت است از ۳۶ متر ارتفاع × ۱۵/۵ متر عرض. ارتفاع بالای سطح زمین، به شیب رامپ و زاویه دید بستگی دارد. داربست و پرده باید بار باد را تحمل کنند.

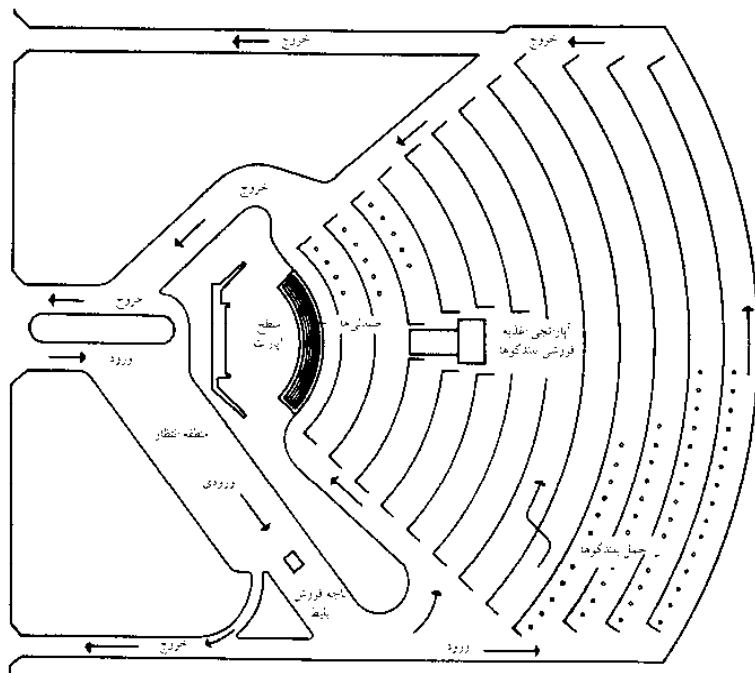
**ردیف‌های صندلی:** باید آماده شده و یک زمین بازی برای کودکان می‌تواند فکر خوبی باشد.

ساختمان آپارات در بیشتر مواقع در مرکز و در فاصله ۱۰۰ متری از پرده قرار دارد.

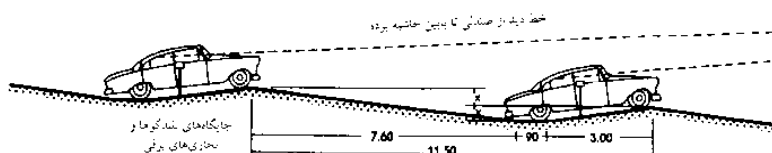
**آپارات‌خانه:** متشکل از آپارات‌ها، مولدها و سیستم تقویت صدا است.

**تولید صدا:** ایده‌آل آن است که خودروها دارای بلندگوهای داخلی باشند؛ بلندگوها به ازای هر دو خودروهای فاصله ۵/۰ متری از یکدیگر، به یک تیرک متصل می‌شوند و تماشاچیان آنها را به داخل خودروی خود متصل می‌کنند.

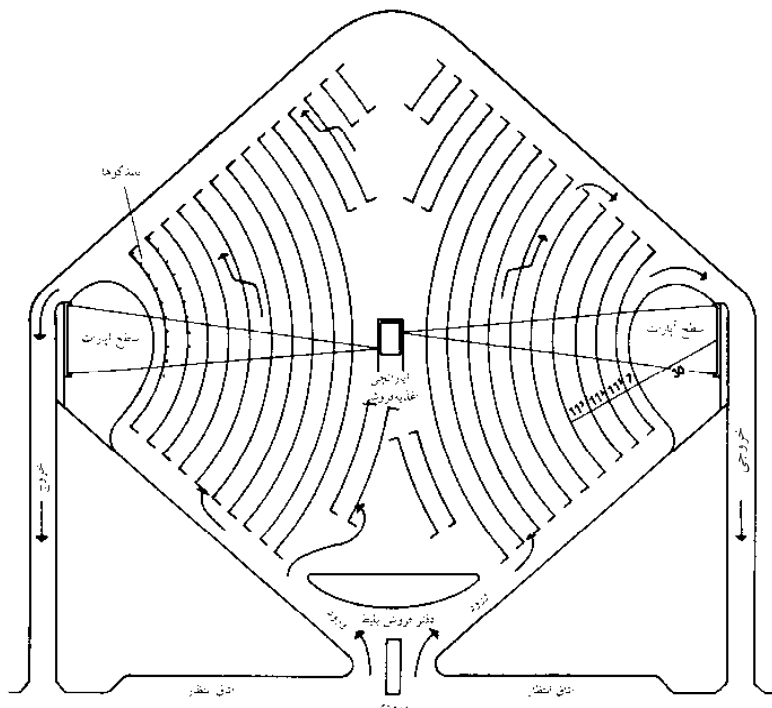
**گرمایش:** بر روی تیرک بلندگوها، احتمالاً اتصالاتی برای گرمایش داخل خودروها تعبیه می‌شود.



(۱) سینمای ماشین روی پادبزی شکل با پله‌های شیبدار و اتاقک کوتاه آپارات دربرگیرنده تنها دو ردیف



(۲) آرایش پله‌های شیبدار و ابعاد آنها در سربالایی‌ها ممکن است برحسب ارتفاع تصویر پرده متفاوت باشند.



(۳) سینمای دوتایی یک اتاقک آپارات برای هر دو پرده، با امکان جریان زمان شروع فیلم همه اتاق‌های دیگر (دفاتر فروش بلیت، بار، نوال‌ها و غیره) مشترک هستند

## حوزه‌های فرهنگی

### سینماها

#### پروژکتور

#### آفی تئاتر

#### سینماهای چندبخشی

#### سینماهای متحرک



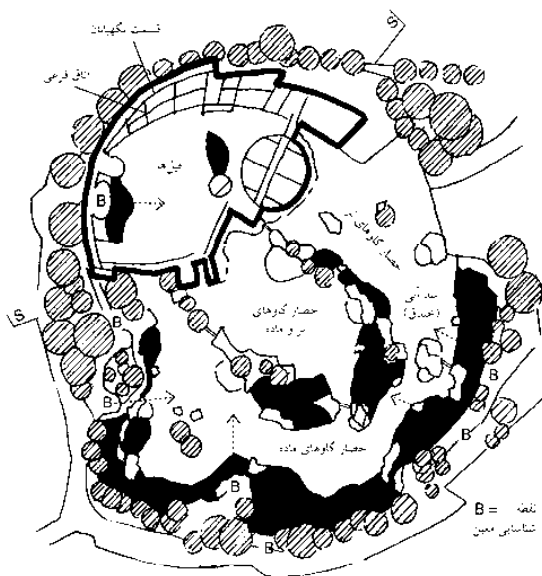


## باغ وحش‌ها

### نگهداری از حیوانات

"دست نزدیک"، اصل قدیمی نگهداری از حیوانات باغ وحش است. این اصل اشاره بر این دارد که تماس مستقیم میان حیوانات، مسئول نگهداری (نگهبان) و غذادهی و بازدیدکنندگان از باغ وحش (ویژه حیوانات اهلی) ممکن است ← (۲) ابعاد کارکردی امر، شامل جداسازی محوطه‌های قابل مشاهده عمومی و خصوصی از یکدیگر، تخصیص محوطه‌هایی برای بازدیدکنندگان، حصارکشی، ورودی نگهبانان و فضاهای جانبی می‌شود. مهمترین جنبه‌ها، ملاحظات بهداشتی و نمایش حیوانات است.

"دست نزدیک"، (تماس حفاظت شده) اساساً، روشی ایمنی برای کنترل حیوانات خطرناک (و به طور غیرمستقیم، تماس، پشتیبانی فنی میان حیوانات و نگهبانان) بوده، که امروزه مناظر و همخوان، انتظارات بازدیدکنندگان از گونه‌های مختلف باغ وحش و نگهداری صحیح حیوانات باغ وحش است ← (۱) محوطه‌های بزرگ و ویژگی طبیعی سنگی اولیه تعمیم یافته، به همراه محل‌های ثابت مناسبی (سنگ‌آب آبخوری، صخره‌نوردی و غیره) و امکان تماشای مکان‌های منتخب و تحت حفاظت، به عنوان توجهات مقبول، عاری از هرگونه تلاطم و آشوب و نیز مشوقی برای گسترش مراقبت از جان انسان‌ها در نظر گرفته می‌شود. امکانات عنوان "دست نزدیک" دارای نیروی بالقوه‌ای فوق‌العاده برای تحقیقات به شمار می‌رود.

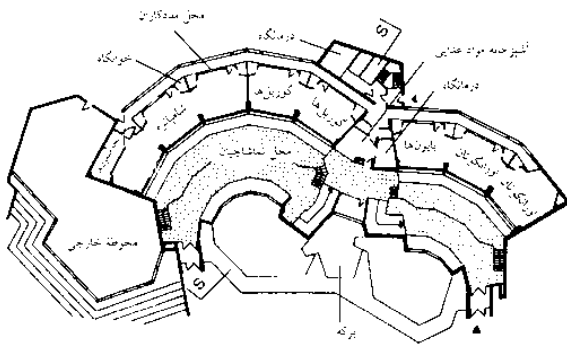


(۱) پارک فیل، باغ وحش کولونگ

معمار: لوگسین و روزمر  
ساخت: فترا، استیپو سین، وینسر

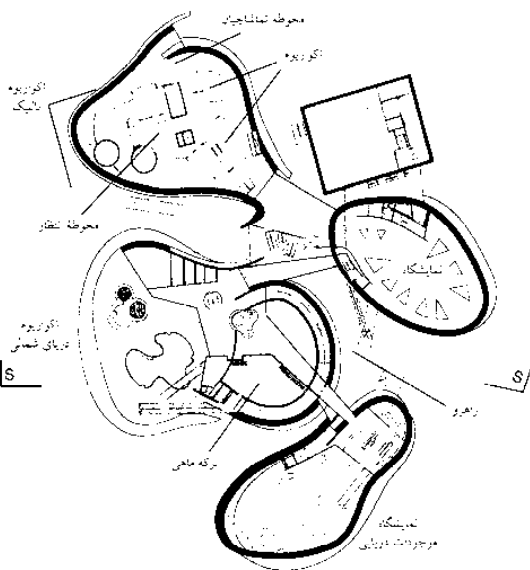
### حوزه‌های فرهنگی

باغ وحش‌ها  
اصول  
حیوانات نگهداری شده  
حصارها



(۲) امکانات میمون‌های بزرگ، باغ وحش زوپرتال

معمار: هرک پامت زوپرتال

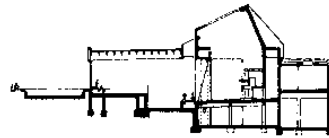


(۳) اوزانوم، استراساند

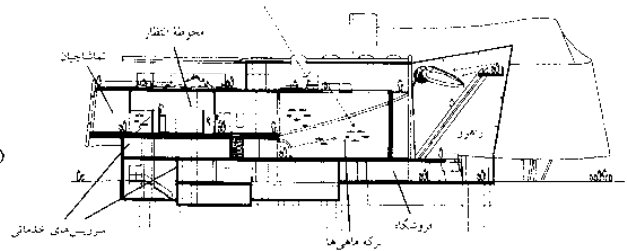
سطح سوم  
معمار: بلیچ و شرکه



(۴) برش / مقطع ← (۱)



(۵) برش / مقطع ← (۲)



(۶) برش / مقطع ← (۳)

### نمونه‌ها

حیوانات و حصاربندی‌های در هوای باز، با یکدیگر فرق می‌کنند. امکان چنین ترکیب‌های چه با آب یا بدون آب وجود دارد:

پارک فیل‌ها در باغ وحش کلون ← (۱) به نمونه‌ای از یک امکانات "دست نزدیک" در هم ادغام شده (اعم از لانه‌های حیوانات و حصارکشی در فضای باز) به شمار می‌رود. محوطه نسبتاً سرپوشیده را می‌توان از طریق مرکز کنترل و به وسیله دروازه‌های مکانیکی به بخش‌های گوناگون تقسیم کرد. محوطه ویژه بازدیدکنندگان را می‌توان با ترانه‌های پر از آب ایجاد و یا اختلاف سطح از هم مجزا کرد.

قفس بزرگ میمون انسان نما در باغ وحش پرتال ← (۲) نمونه‌ای از قفس حیوانات است (که دارای حصار توکار بیرونی بوده) و متشکل از در داخلی حصار که از بالا به پایین بسته شده است، به همراه جای خواب حفاظت شده، تیغه شیشه‌ای در محوطه ویژه بازدیدکنندگان، ورودی نگهبانان از قسمت پشتی، آشپزخانه مواد غذایی و قفس‌های خاص (بچه میمون‌ها) از نیم استراسوند ← (۳). نمونه‌ای از قفس و آکواریوم چندمنظوره حیوانات است که دارای حلقه‌های بسیار دورانی مخصوص بازدیدکنندگان بوده و به لحاظ گرمایشی به آکواریوم‌ها (بالتیکی و مربوط به دریای شمال) و محوطه‌های مرکزی برای نگهبانان حیوانات تقسیم می‌شود. این امکانات با اهداف برپایی نمایشگاه و انجام فعالیت‌های تحقیقاتی همخوانی داشته و بازدید تماشاچیان به درون مخزن‌ها سازگاری دارد. (مخزن ماهی‌ها مجهز به جام شیشه‌ای در اندازه ۱۵×۱۵ متر آکواریوم تونلی شکل، آکواریوم با در بالا، استخرهای تماسی، مخزن‌های شیشه‌سازی).

## باغ وحش‌ها

### حصارها

#### و جوح طراحی

نسبتاً طبیعی بودن: حصاربندی باید مناظر با ذهنیت بازدیدکنندگان از محل زندگی مناسب حیوانات باشد، به طوری که تأثیری مطبوع و دلپذیر بگذارد.

مراتب فیزیکی: هرچه بازدیدکنندگان بتوانند به حیوانات نزدیکتر شوند بیشتر جذب شده و در نتیجه بیشتر خواهند ماند.

قرابت احساسی: مرز حصارها را تا جایی که ممکن است باید برداشت.

مشاهدات: حصارهای حیوانات باید طوری باشند که پنهان به نظر آیند و بازدیدکننده را ترغیب به کشف و ماجراجویی کند (مثل نگاه کردن به درون حصار از میان نما و یا آبشار).

مسیرها باید طوری باشند که بازدیدکننده را دعوت به تماشا حیوانات کند اما نه به گونه‌ای که او را به گذر از حصارها ترغیب کرده و دست کم این احساس را به او بدهد، و نیز لازم است که بتوان تنها یک حصار را از یک مکان مشاهده کرد چشم‌اندازهای برهم‌زننده حواس (مزاحم) و نیز جمع شدن توده مردم مقابل حصارها مؤکداً باید جلوگیری شود.

لازم است که دیدی راحت در مکانی دنج، و نه زیر نور خورشید و یا از طریق جام شیشه‌ای منعکس‌کننده تصویر فراهم گردد. بازدیدکنندگان می‌باید به درون دریچه‌ای شفاف که در برابر سایه‌اندازی محافظت می‌شود نگاه کنند (که این خود مزیتی دارد و آن این که حیوانات بلافاصله متوجه حضور بازدیدکنندگان نمی‌شوند) محوطه‌هایی که حیوانات علاقه دارند تا وقت‌گذرانی کرد و فعال باشند، باید کاملاً مشهود و مرئی باشند. عقب کشیدن حیوان: این موضوع حائز اهمیت است که بتوان حیوانات را عقب کشید و از نظرها دور کرد، به طوری که دیده نشوند.

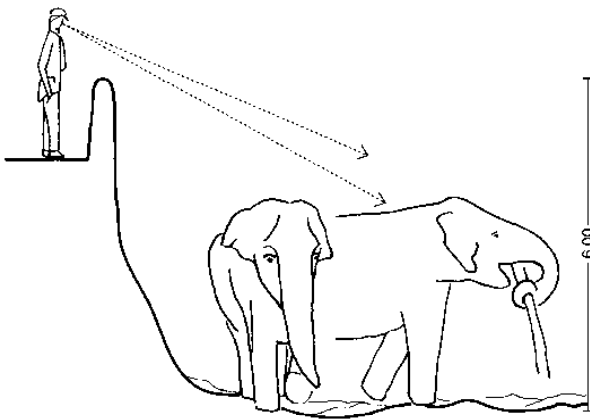
اطلاعات: اطلاعات کافی باید در دسترس قرار داده شود.

قابلیت دسترسی: دسترسی به حصار (تنها برای نگهبانان باغ وحش) با راه‌ها و محوطه‌هایی اختصاصی برای مراقبت تعبیه می‌گردند؛ گرفتن صحیح حیوان و امکانات نقل و انتقالات در این نقاط صورت می‌گیرد.

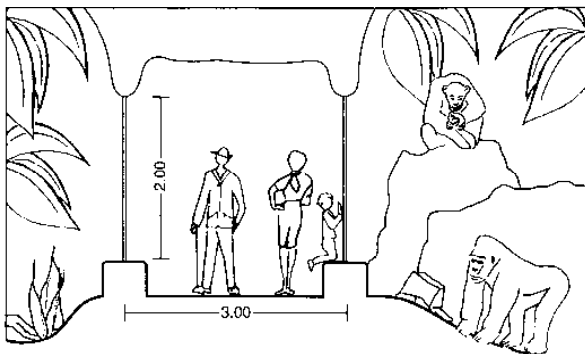
### حوزه‌های فرهنگی

#### باغ وحش‌ها

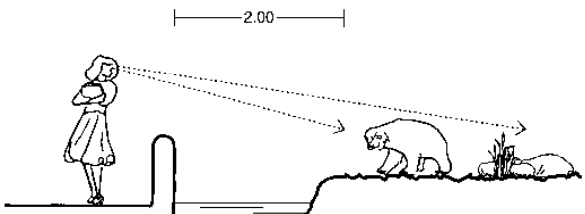
اصول حیوانات نگهداری شده حصارها



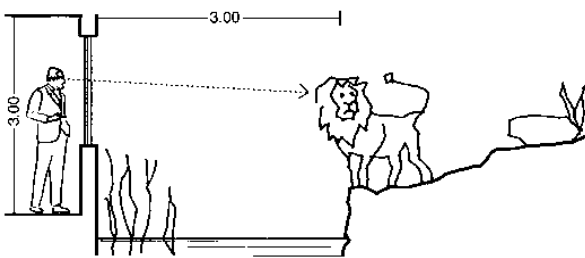
(۱) موقعیت تماشاچیان مخفی می‌باشد



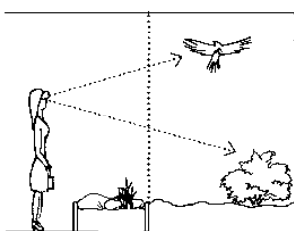
(۲) حصار داخلی با سد شیشه‌ای: نقطه دید از بخش تاریک به بخش روشن



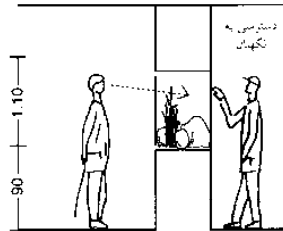
(۳) سد آبی: تماشاچیان و حیوانات هر دو در خارج



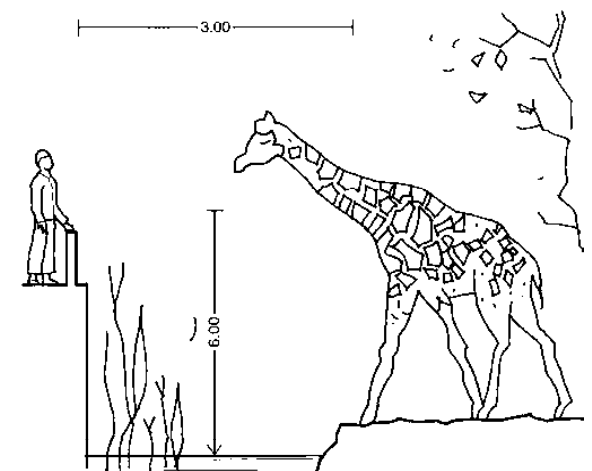
(۴) سد آبی: تماشاچیان پشت صفحه شیشه‌ای محافظ و حیوانات در خارج هستند



(۵) لانه مرغ



(۶) نمایشگاه جانوران خشکی



(۷) سد آبی: خندق باید به اندازه حیوانات عظیم‌الجثه پهنای کافی داشته باشد

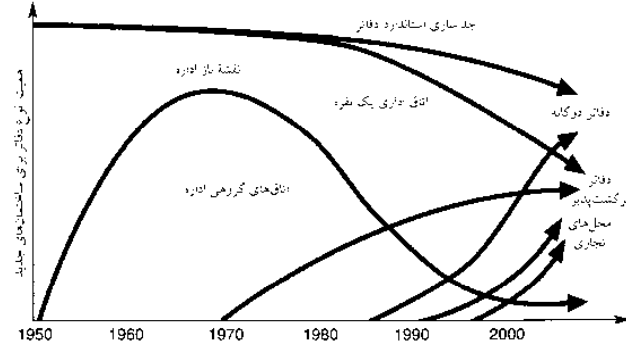




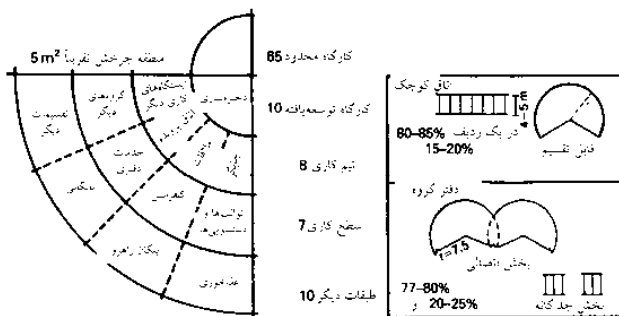
# ساختمان‌های اداری

## گرایش‌ها و ضوابط

چرخه موردهای انواع دفاتر

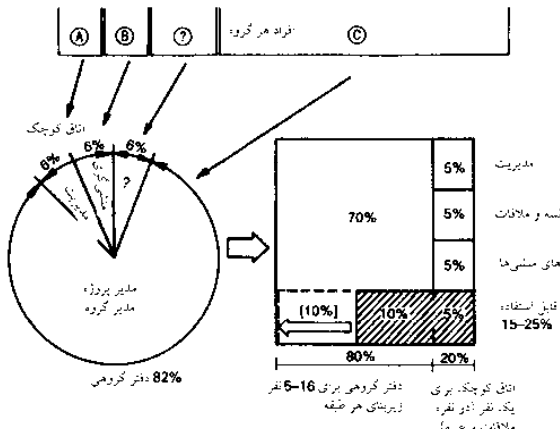
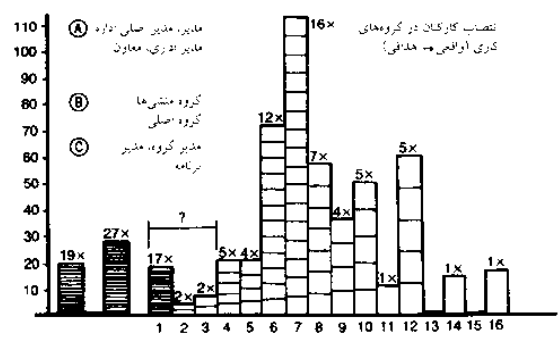


(1) توسعه نیازهای انواع مختلف دفاتر (ref: DGFI)



(2) درصد کاربرد سطح زیربنای اداره در طول روز

(3) توصیه‌هایی برای ارتباط اتاق‌های دائمی و قابل تغییر ساختاری در اتاق‌های اداری کوچک و گروهی محدود به %



(4) اصول کاربرد و استفاده برای تولید فضا (ref: Gottschalk) (all figs, Gottschalk → refs)

## تأثیر فناوری اطلاعات و اتوماسیون اداری

پیشرفت‌هایی که در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات شده است، موجب شده تا تغییراتی در شرایط کاری دفترها رخ دهد. ترینال‌های چندکارکردی جایگزین اجزای تک منظوره در پردازش داده‌ها، متون و تصاویر شده است. سیستم‌های مجزا در حال شبکه‌بندی و دادن متغیر شکل به سیستم‌های ارتباطی مجتمع اداری هستند. شبکه‌های ارتقادهنده داده‌های عمومی (ISDN, DSL, 3G)، تبادل داده‌ها با حجم بسیار را از فواصل بسیار دور ممکن ساخته است. نمایشگرهای تخت، لپ‌تاپ‌ها و تلفن‌های همراه میزان فضای لازم در تمامی محل‌های کاری را کاهش داده است. تأثیر فناوری اداری بر روی جانمایی دفاتر و محل‌های کار موجب خلق ضوابط‌های ارزیابی‌ای مانند تأکید بیشتر بر کیفیت آبی محل کار؛ اطمینان از انعطاف‌پذیری بی‌اندازه شرکت؛ محیطی کاری که به لحاظ اکولوژی صوتی بوده و ساختمان‌های اداری قدیمی‌تر با پیکره‌بندی فضایی محیطی دیگر اندازه‌گیری نمی‌شوند. آیین‌نامه جدید ویژه محل کار محوطه‌های کاری بر اساس نیاز (بدون حداقل مساحت).

پتانسیل فعالیت‌های اداری (مانند بایگانی، دسته‌بندی، تکثیر، جستجو، جمع‌آوری اطلاعاتی) و فعالیت‌های ارتباطاتی (مانند کنفرانس‌ها و جلسات) حدود ۲۵٪ از ساعات اداری هفتگی را تشکیل می‌دهند. کارهای روزمره را به عنوان اوقات فراغت فعال می‌توان تا ۵۰٪ کاهش داد. افزایش ارتباطات از راه دور منجر به کاهش فضای اداره می‌شود، چرا که تنها بخشی از فعالیت‌ها (مانند جلسات و غیره) در ساختمان اداری در محل‌هایی خاص برگزار می‌شوند که دیگر شخصی محسوب نمی‌شوند و در صورت لزوم کارکنان مختلف می‌توانند از آن استفاده کنند. محوطه‌های شخصی به مخزن‌های اداری کاهش می‌یابند که دارای صندوق پست و پرونده هستند. تلفن‌های همراه و شبکه‌های کامپیوتری WLAN متغیری در سادگی مکان ایجاد می‌کند. استقلال بلقوه مکان (نامتمرکزسازی) براساس سایر اتلافات ممکن (متمرکزسازی کارکنان در مکان‌های مرکزی، دفاتر اصلی، موقعیت‌های شهری به عنوان نشانه مداومت، محیط، کار و تفریحات یک مکان) نقش کلیدی ایفا می‌کند.

## تغییرات در کارگاه‌ها

تأثیر فناوری اطلاعات و مقتضیات هشداردهنده کارگاه‌ها (روش‌های کار و الگوهای سازمانی) در حال تغییر ساختار دفاتر است. تعداد کارکنان در حال افت بوده و گروه‌های کاری کوچک‌تر می‌شوند. تقسیم‌بندی قدیمی کار میان کارمندان اعمم از مدیر، نسبتی کارمندان متخصص در حال متغیر به کارهای گروهی مجتمع بوده و در نتیجه تخصیص فضای اداری به آنها است.

نوعی رابطه حساس‌تر با محیط کاری مستقیم، کاملاً با جهت‌گیری از روش‌های شرکت مرتبط است که در رویکرد به کیفیت و محل کار (نور و روشنایی، بافت محیطی، مصرف انرژی، دفع زباله‌ها منعکس می‌گردد) محل کار، مکانی مهم برای تعاملات اجتماعی کاربران، بشمار می‌رود که به سمت ساختارهای نرمالینه کار (اعم از فناوری اطلاعات (IT)، سازمان کار و غیره) رو به فزونی است.

استرس روانی و جسمی افزایش یافته موجب هشیاری بیشتری نسبت به محیط کار (فضای کافی، انتخاب‌های شخصی در مورد مبلمان، تهویه، نورپردازی، حفاظت کافی) می‌شود. ۷۵٪ از کارهای روزمره در محل‌های بسته و وسیع کاری برگزار می‌گردد (۲). ارتباطات ضروری کاری و امکاناتی که به طور جمعی از آنها استفاده می‌شود، حائز اهمیت هستند، به همین ترتیب شرایط لازم برای تأمین آمیزه‌ای از اتاق‌های مجزا و گروهی، محل‌های کاری انفرادی و جمعی (۳) - (۴). به علاوه نوسازی فضای فعلی دفتر، مفاهیم تازه فضایی به اتاق‌های مجزا و گروهی در حال ظهوراند را در برمی‌گیرد (Fuchs, Gottschalk, Henkel → refs)

## دفاتر اداری

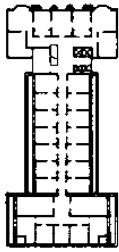
ساختمان‌های اداری ساختار تمایلات وضعیت جغرافیایی واحدهای تا ۱۹۸۰ از سال ۱۹۸۰ به بعد فضای مورد نیاز محل کار با کامپیوتر پایگانی محوطه‌های اضافی وضعیت جغرافیایی اتاق‌ها شبکه‌ها دسترسی سرویس‌های ساختمانی ترکیب‌بندی

## ساختمان‌های اداری

گونه‌شناسی از سال ۱۹۸۰

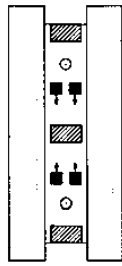
### اشکال سازمان‌های اداری

دفترهای با پلان آزاد (میس وندروه ... طراحی واضح، اما تقسیم نشده، تنها ساخته شده است ... ← مرجع) برای گروه‌های پر جمعیت کارمندی که در کارهای مشترک درگیر بوده و برای فعالیت‌های روزمره‌ای که دارای آستانه‌ای با تراکم پایین بوده، مناسب است؛ که این خود موجب افزایش استثنائات به جای قوانین مطابق روز می‌شود. این مفهوم در سال‌های ۱۹۶۰ به همراه جدال‌هایی بر سر فاکتورهایی مانند شفافیت موضوع و توانایی مدیریت فرآیندهای کاری، رشد احساسات افراد جامعه، و محوطه‌های چندمنظوره‌ای که به لحاظ نژادپرستی سازمان یافته‌اند، پدیدار شد. سیستم‌های فناوری اطلاعات در اتاق‌های جداگانه‌ای بوده و در دفاتر در دسترس نبودند. اتاق‌های با ارتفاع بیش از ۳۰-۲۵ متر موجب هزینه‌های بالایی برای خدمات ساختمانی می‌شد که خارج از محدوده مناسب تبدیل ساختمان بوده و انعطاف‌پذیری بالقوه نیز در مورد نیازها امروزه به روشنی محدودیت‌های خاص خود را داشت (مثل پنجره‌های بازشو، کنترل روشنایی، تهویه مطبوع و برق‌رسانی) (Henkel→refs).

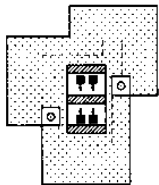


(۱) دفتر مجزا در ساختمان گاریک، شیکاگو

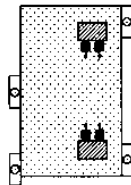
معمار: دبلیو. لوری لوئیس سولویان ۱۸۹۲



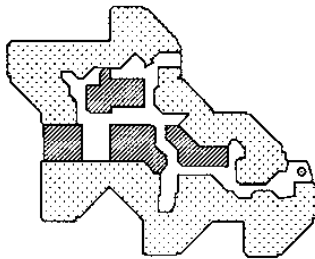
(۲) اتاق یکفرد اداری در گروه‌های سه نفره



(۳) دفاتر اداری قابل تبدیل

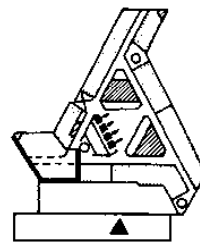


(۴) نقشه باز دفتر



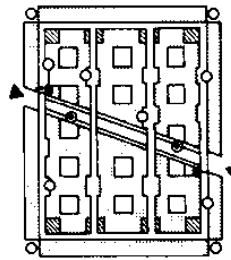
(۵) دفاتر اداری گروهی برای بیمه OVA، من هیم ۱۹۷۷

معمار: استرلینگر



(۶) BIG فرانکفورت

معمار: نو نونی مایر، سیبر و شوکا

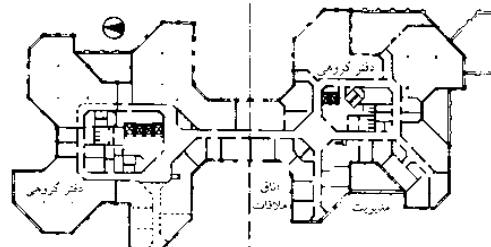


(۷) ساختمان کاتونال، برن

معمار: مانی، سورگی، تیغه‌کشی

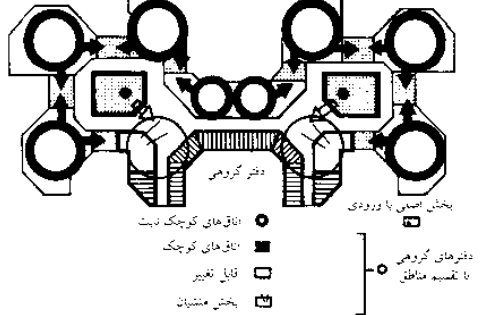
## دفاتر اداری

ساختمان‌های اداری  
ساختار  
تعمیرات  
وضعیت جغرافیایی  
واحدهای تا ۱۹۸۰  
از سال ۱۹۸۰ به بعد  
فضای مورد نیاز  
محل کار با کامپیوتر  
پایگانی  
محوطه‌های اضافی  
وضعیت جغرافیایی  
اتاق‌ها  
شبکه‌ها  
دسترسی  
سرویس‌های ساختمانی  
ترکیب‌بندی

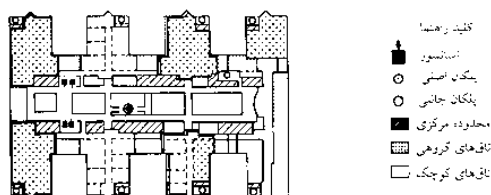


حالت دوم: اوشینگتن، کولمبیا

حالت اول: ساختمان اتاوی در برن ۱۹۸۷



(۸) اتصال دفتر گروهی از طریق مناطق تغییرپذیر کوچک و تقسیم‌بندی آنها به صورت جزئی (در صورت نیاز)



(۹) بانک مرکزی جنس، فرانکفورت آیم ماین ۱۹۸۸

معمار: جوردن، موتر و دیگرن

**دفاتر تک اتاقه:** مناسب کارهای مستقل و متمرکز است که به عنوان اتاقی تک نفره و یا برای چند نفر در گروه‌های بسیار کوچکی که باید با یکدیگر دائماً تبادل اطلاعات داشته باشند، کاربرد دارد. چنین آرایشی در آلمان تا پیش از جنگ جهانی دوم مرسوم بوده است اما همچنان به هنگام احساس نیاز به تناظر محل کار، کاربرد خاص خود را دارد (← گرونر، طهر، استبدل کیسلر یا ← دفاتر جدید مخصوص دفتر مرکزی محیط زیست، دسانو، سوئربروخ، هاتون) و یا اینکه دفاتر با ساختمان‌های بلند نوسازی که سازه‌های آن می‌تواند طوری باشد موجب شکل‌گیری مشخصه‌های بسیار استاندارد از الگوهای فضایی و کار سازمانی شود.

**دفاتر دوطرفه:** کمک کرده است تا تلاشی در جهت بهبود شرایط کاری در دفاتر با پلان‌های آزاد که غالباً در بسیاری از بخش‌ها دچار کمبود است، (تهویه مطبوع بدون اختلاف، روشنایی طبیعی، تلاطم نوری و آکوستیکی) امکان تیغه‌کشی، دفتری تک اتاقه با ساختاری تأثیرگذارتر ایجاد می‌کند که در صورت لزوم به انجام کارهای متمرکزتر، به طرز چشمگیری ورودی فنی را برای مشخصه انعطاف‌پذیری با وجود این نه فقط برآورده ساختن نیاز کاربران بلکه بازده هزینه‌ها و در کنار آن افزایش قیمت فرایند انرژي موجب شده است تا این شکل از دفتر زیر سؤال بروند. وقتی که سازه کار با فناوری‌های تازه عوض می‌شود (به عنوان مثال کاربری کامپیوترهای خانگی و غیره) تشکیل سازمانی در درون گروه‌ها را ممکن می‌کند. نمونه اول، ساختمان OVA در مانهایم.

**اتاق‌های گروهی:** (با پلان آزاد کوچکتر) ویژه کارهای تیمی که با تبادل ثابت اطلاعات همراه است، مناسب می‌باشد. این شکل از دفاتر، کوششی برای نصب فضابندی اتاق‌هایی به شمار می‌روند که دارای دامنه بیشتری برای تصمیمات فردی هستند (← تغییرات در محل کار، صفحه ۲۳۲) که از طریق ابعاد محیطی محل کار (حداکثر ۷/۵ متر تا پنجره‌ها) و بهبود شرایط کاری مربوط به آرایش‌های با پلان آزاد (اعم از نور، جداگانه بودن هوا) است که برای نیازهای روز افزون در زمینه کار اداری کفایت می‌کند. همچنین انجام تهویه مطبوع کامل و به جای آن به کاربری خدمات پشتیبانی تهویه به علاوه استفاده از پنجره‌های بازشو و رادیوتورها ممکن است.

# ساختمان‌های اداری

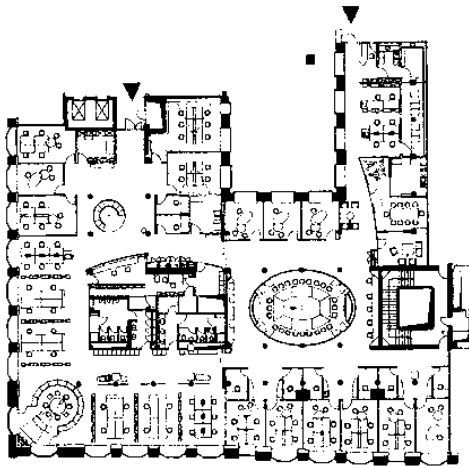
گونه‌شناسی از سال ۱۹۸۰

پیشرفت مداوم در صنعت فناوری اطلاعات موجب شکل‌گیری مشاغل تازه‌ای برای کارمندان شده است. شرایط لازم برای فضای دفتر نیز در حال تغییر است و غالباً نوسازی ساختمان اداری فعلی را ایجاب می‌کند. فاکتور دیگری که به همان اندازه حائز اهمیت است، پیکربندی پلان‌های آزاد بوده که برای این مهم، کفایت می‌نماید (← تغییرات کارگاهی صفحه ۲۳۲).

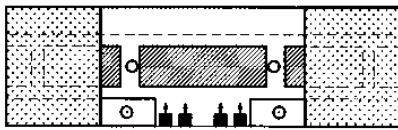
ابزاری که برای سازماندهی دوباره به کار می‌رود عبارتند از: بازسازی، تأمین روشنایی از حیاط داخلی ساختمان، طراحی پلان‌های سراسر، ساختن کارگاه‌هایی هم اندازه و با دینظرگیری روشنایی، کاهش صدا و هوا، استفاده از سیستم‌های مبلمان کردن دفترها که به طور فزاینده‌ای می‌توانند عملکرد خدمات ساختمانی اعم از سیم‌کشی، نصب پرزها و غیره و نیز تیغه‌کشی را برعهده گیرد.

«اصل دفترهای ترکیبی» تلاش می‌کند تا مفهوم مناسبی از فضا را برای مقتضیات خاص یک سازمان اداری به دست دهد. این اصل آرایشی از فضا را فراهم می‌کند که در صورت لزوم انعطاف‌پذیر بوده کار گروهی، اتاق‌های مجزا مخصوص کارهای متمرکز و طراحی کلی و کاربردی موفقی را برای فعالیت‌های مشترک خاص ممکن می‌کند. این اصل علی‌الخصوص برای کارهای مستقل و با کیفیت بالایی در آنها، کارگاه‌ها قابلیت تغییر براساس برنامه روزانه را دارند، مناسب است. «باشگاه‌های کسب و کار» جانمایی (طرح‌های) فضایی به شمار نمی‌آیند اما به سازمان کار با انعطاف‌پذیری بخصوصی که فاقد هرگونه کارگاه ثابت شخصی است، اشاره دارد. متغیر خاص در قسمت امکانات رفاهی متغیر اتاق و اتاق‌های با کیفیت‌های متفاوت قرار می‌گیرد. در مورد گروه‌های ترکیبی و دفترهای با پلان آزاد، بازدهی از طریق بازسازی اتاق‌ها بلکه از طریق سازمان کسب و کار وجود انعطاف‌پذیر باشگاه که به کمال می‌گراید، به دست می‌آید. چنین تجربه‌ای در مورد ساختمان‌های نو موجب می‌شود تا متغیرات در بخش بازگشت‌پذیری قرار گیرد تا بتوان در برابر چرخه‌های هرچه کوتاه‌تر نوآوری در زمینه فناوری‌های اداری، عکس‌العمل نشان داد، که این خود منجر به ساخت ساختمان‌هایی می‌شود که می‌توان آنها را به واحدهای کاربری در اندازه‌های متفاوت تقسیم کرد، بی‌آنکه هماهنگی زیادی در میان آنها وجود داشته باشد (دفاتر اجاره‌ای) ← (۳) - (۴) و یا حتی این که می‌توان ترکیبی از تولید و مدیریت را مجاز شمرد (مراکز راه‌اندازی) ← (۳).

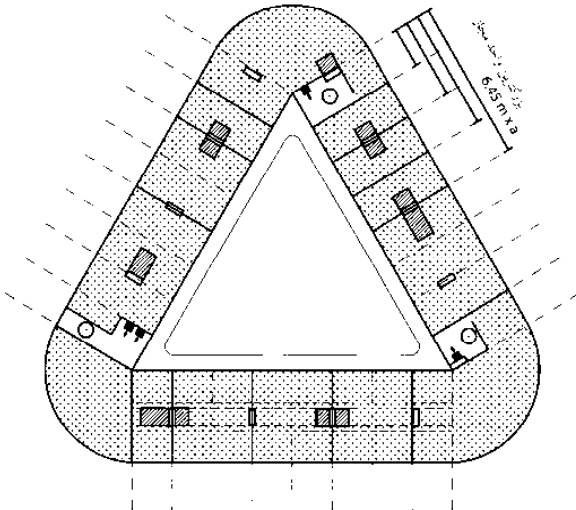
تغییرات تغییر یافته با توجه به نوع کارگاه، و نیز هزینه‌های بالای مصرف انرژی، موجب خلق اشکال تازه معماری می‌شود که دارای عناصر ساختمانی با هدف تأمین دمای تنظیم شده و تهویه طبیعی است (حفاظت، تالارها و نماهای خارجی دوتایی)



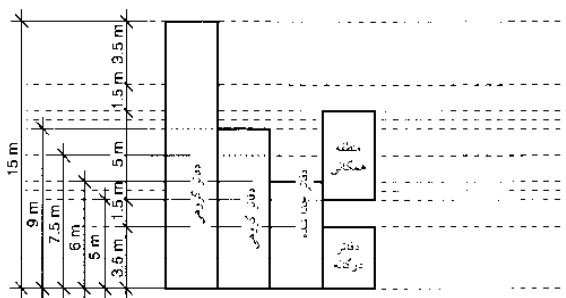
(۱) دفتر در یک ساختمان موجود با فضاهای کاری ترتیب‌بندی شده برای نیاز به ملاقات که می‌تواند توسط استخدام شوندگان برای رضایت ویژه‌ای اشغال شود. این شکل از سازماندهی دارای ایستگاه‌های کاری منطقه‌ای «دفاتر کاری داغ» دارد  
معمار: جی. و. شرکا، منبع



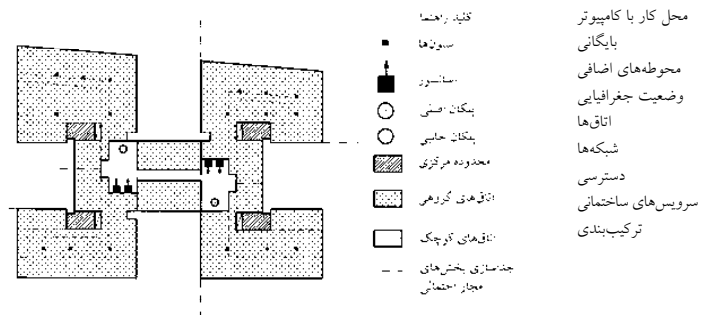
(۲) نقشه یک گروه کوچک از اتاق‌های سه تایی (نقشه از بالا) همراه با مناطق قابل استفاده تغییرپذیر در انتهای محدوده اتاقک در بخش مرکزی



(۳) نقشه ساختمان دارای محوطه‌های متغیر برای اجازه دسترسی خارجی به واحدهای اجاره‌ای همراه با گالری واگذار شده در دسترس داخلی برای مستأجران کوچکترین واحد احتمالی یک شبکه نیمه بین دو هسته تجهیز شده می‌باشد. عمق ساختمان تقریباً 15 m و فضای محوره‌ای تجهیزاتی 12.90 m می‌باشد. کوچکترین واحد اجاره‌ای تقریباً 90 m<sup>2</sup> UFO، فرانکفورت آلمین  
معمار: دینر جوبین

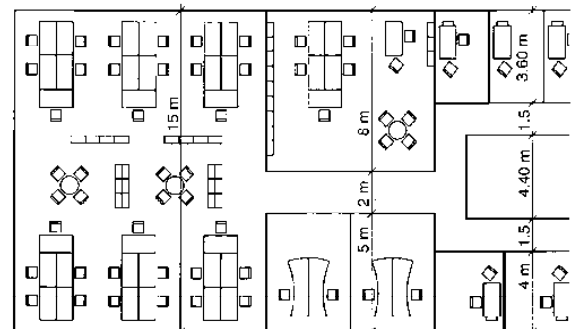


(۵) عمق اتاق‌های برای انواع مختلف دفاتر



(۴) نقشه ساختمانی: محدوده‌های متغیر برای اجاره. منطقه مرکزی ساختمان می‌تواند برای بخش‌های اجاره‌ای مورد نیاز آماده شود

معمار: کیسپر جینور، گروس، برنسون، یوگور، سیر، کوئوگه



(۶) نقشه ترتیب احتمالی عمق متفاوت دفاتر با پهنای 15 m

## دفاتر اداری

ساختمان‌های اداری  
ساختار  
تعمیرات  
وضعیت جغرافیایی  
واحدهای تا ۱۹۸۰  
از سال ۱۹۸۰ به بعد  
فضای مورد نیاز  
محل کار با کامپیوتر  
پایگانی  
محوطه‌های اضافی  
وضعیت جغرافیایی  
اتاق‌ها  
شبکه‌ها  
دسترسی  
سرویس‌های ساختمانی  
ترکیب‌بندی

# ساختمان‌های اداری

## مقتضیات فضایی

### محل کار

براساس آیین‌نامه جدید مربوط به محل کار، دیگر هیچ‌گونه حداقل ابعاد ثابتی برای محل کار وجود ندارد. اما از آنجایی که مقتضیات بیمه‌کنندگان حوادث (تصادفات) و وجود این حقیقت که امروزه در تمامی محل‌های کار صفحات کامپیوتری وجود دارد، بدین معنا که حداقل ابعاد و استانداردها و آیین‌نامه‌های مرتبط DIN EN اعمال می‌شود.

### محوطه‌های ویژه میلمان

استانداردها بیش از این ابعاد ثابتی را برای محل‌های کار تجویز نمی‌کنند بلکه به محوطه‌های کافی برای کار و رفت و آمد در مکان‌های در حال تغییر در سرکار و قرار دادن هماهنگ تجهیزات کاری به طور مجزا را ایجاب می‌کند.

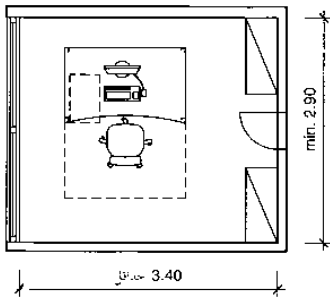
تخصیص محوطه‌های گوناگون براساس استانداردها فرق می‌کنند. با وجود این، در صورتی که این موضوع به محدودیت کارکردی نیانجامد، می‌توان آنها را همپوشانی کرد.

این محوطه‌ها عبارتند از:

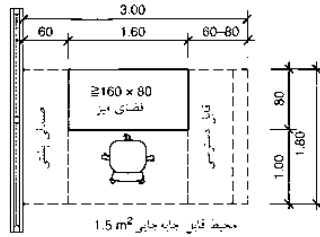
- محوطه‌های کار میز
- محوطه کارکردی میلمان: فضای لازم برای درها و کشوها
- محوطه رفت آمد در محل کار
- مسیرهای رفت و آمد سراسری

### اشکال دفاتر و کارها

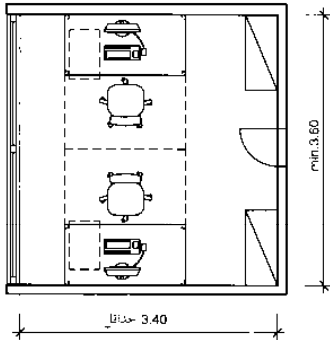
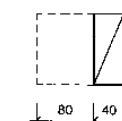
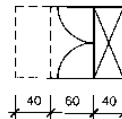
شکل دفتر و مطابقاً جانمایی فضای آن بخشی از سیستمی است که تحت‌تأثیر فعالیت‌های سازماندهی رویدادی، فناوری اطلاعات و فرهنگ شرکت قرار دارد. سازه ساختمان و طراحی اتاق‌ها می‌تواند تأثیر بسزایی در کاربری آن داشته باشد. بازدهی که به دست می‌آید می‌تواند تأثیر بسزایی در کاربری آن داشته باشد. بازدهی که به دست می‌آید می‌تواند نتیجه فاکتورهایی مانند کاهش مساحت هر محل کار، اتاق‌هایی که برای پشتیبانی از راه‌کارها و افزایش انگیزه طراحی شده‌اند اما فراهم‌سازی محوطه‌هایی آرام و ارتباطاتی برای جلسات رسمی و غیررسمی لازم است. این تحلیل از مقتضیات می‌تواند نشانگرهای ارزشمندی را برای اشکال احتمالی دفتر خلق کند.



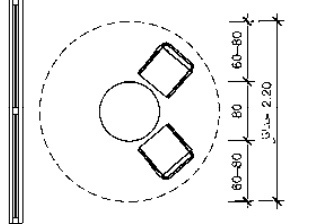
(۱) مثال: دفتر تک نفره



(۲) حداقل فضای موردنیاز برای محیط کاری تک نفره

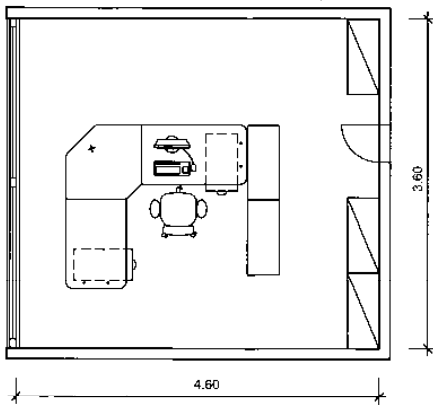


(۳) مثال: دفتر دو نفره با محیط کاری با یک دیوار هم‌جهت

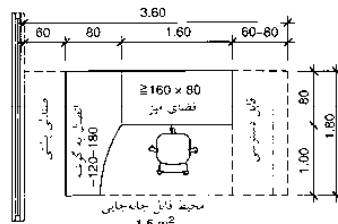


(۴) فضای موردنیاز برای منطقه ملاقات کنندگان

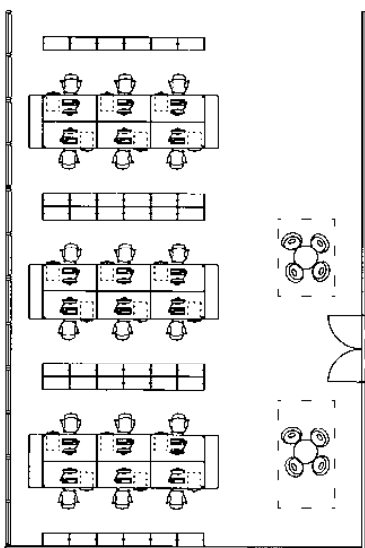
(۵) منطقه موردنیاز برای پرونده‌ها



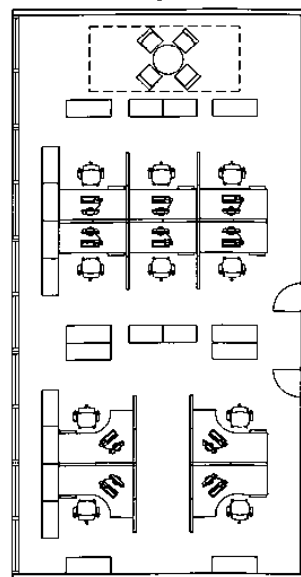
(۶) مثال: دفتر مدیریت



(۷) فضای موردنیاز برای محیط کاری تک نفره همراه با فضای قفسه اضافی



(۸) مثال: محیط کاری در یک نشانه گروهی بزرگ



(۹) مثال: محیط کاری در یک دفتر گروهی کوچک

## دفاتر اداری

- ساختمان‌های اداری
- ساختار
- تمایلات
- وضعیت جغرافیایی
- واحدهای تا ۱۹۸۰
- از سال ۱۹۸۰ به بعد
- فضای مورد نیاز
- محل کار با کامپیوتر
- بایگانی
- محوطه‌های اضافی
- وضعیت جغرافیایی
- اتاق‌ها
- شبکه‌ها
- دسترسی
- سرویس‌های ساختمانی
- ترکیب‌بندی
- DIN 4543-1

# ساختمان‌های اداری

## ایستگاه‌های کامپیوتر

ایستگاه‌های کامپیوتر، جایی است که اجزایی مانند نمایشگر کامپیوتر، صفحه کلید فبایی - عددی و دستگاه ضبط صدا و اسناد برای پرداختن به کار سرنوشت‌ساز هستند. ایستگاه‌های کامپیوتر، زیراساس یک راه‌حل استاندارد بلکه بابت راه‌کارهای خاص است (مانند محل اطلاعات، نقطه ورود داده‌ها و غیره)

این آیین‌نامه برحسب ZH ۱/۶۱۸ از «قوانین ایمنی ویژه نمایشگرهای ایستگاه‌های کامپیوتر در داخل محوطه‌های اداری» که صادره انجمن شرکت‌های بیمه حوادث بازرگانی است، که شامل:

- راهنمای محل کار و آیین‌نامه محل کار
- بیش از ۴۰ آیین‌نامه DIN، علی‌الخصوص:
- DIN EN ISO ۹۲۴۱ T۱ - TV، با عنوان «مقتضیات کارپژوهی ویژه انجام کارهای اداری با ترمینال‌های نمایشگر»
- ZH ۱/۵۳۵ با عنوان «قوانین ایمنی ویژه ایستگاه‌های کامپیوتری دفاتر»
- استانداردهای VDI و VDE (انجمن مهندسی و الکتریسته آلمان) ویژه خدمات فنی (گرمایش، تهویه، الکتریسته). ایستگاه‌های کامپیوتر باید طوری طراحی شود که از این آیین‌نامه‌ها و قوانین کلی شناخته شده فناوری تبعیت کند و یا اینکه مطابق با وضعیت مرتبط با تضمین شغلی و دانش کار پژوهی باشد.

## جانمایی محل کار

اقلامی که طی روزهای کاری غالباً به کار می‌روند باید در محل‌های مناسب قرار داده شوند تا قابل دسترس و مشاهده باشند ← (۱)-(۳) لازم است که حداقل ۱٫۵m<sup>۲</sup> محوطه برای رفت و آمد آزادانه در ایستگاه‌های کامپیوتر وجود داشته باشد.

اسباب و لوازم: اینها باید حالت بدن به هنگام کار را که به درستی تعریف شده است، مهیا کند بالای بازو و آرنج به صورت عمود با زاویه‌ای تقریباً ۹۰° و ران‌ها و ناحیه تحتانی پا به صورت عمود با زاویه ۹۰° ← (۴) برای دستیابی به حالت صحیح بدن برای افراد با قامت‌های گوناگون، ابعاد میز و صندلی باید قابل تنظیم باشند. دو احتمالی که به لحاظ کار پژوهی دارای ارزش یکسان هستند، عبارتند از:

- الف: ایستگاه کامپیوتر نوع ۱، میز تحریر با ارتفاع متغیر  
۶۰-۷۸ cm  
صندلی با ارتفاع متغیر  
۴۲-۵۴ cm
- ب: ایستگاه کامپیوتر نوع ۲، نوع ۳، میز تحریر با ارتفاع ثابت  
۷۲ cm  
صندلی با ارتفاع متغیر  
۴۲-۵۰ cm  
چهارپایه (کوتاه) با ارتفاع متغیر  
۱۵-۲۲ cm  
جایای کافی باید تعبیه گردد ← (۶)

مساحت کاری بر روی میز حداقل باید ۱۲۰×۸۰cm (به اندازه چند نوشته که غالباً کار با صفحه است) باشد، و بر کارمندان متخصص، حداقل باید ۲۰۰×۸۰cm باشد)

محیط: کلیه اسباب و اثاثیه در محیط مجاور (روی میز و غیره) باید ضریب بازتاب ۲۰ تا ۵۰ درصدی داشته باشد. شدت نور باید ۲۰۰-۵۰۰lx بوده و چشم نوری لامپ‌ها باید محدود باشد، مثلاً چراغ‌های توکار شبکه تکیه‌گاهی سقفی یا روشنایی K-۲ ←

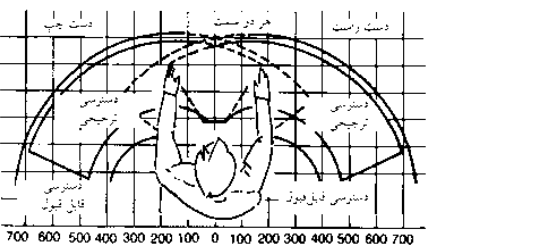
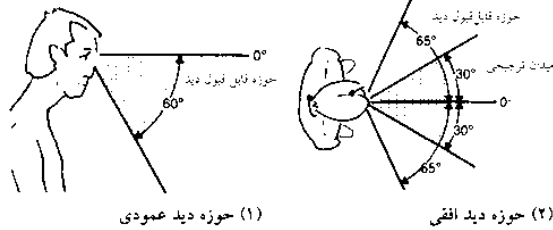
صفحه ۵۱-۵۰ باریکه نور باید طوری آرایش یابد که موازی با پنجره باشد. سطوح مات داخل اتاق با ضریب بازتاب پیشنهادی تقریبی (برای سقف، ۷۰٪، دیوارها ۵۰٪، تیغه‌ها ۵۰-۷۰٪) است نمای صفحه باید موازی با نمای خارجی پنجره و باریکه‌های نور باشد و در صورت امکان صفحه در میانشان قرار بگیرد. ایستگاه‌های کامپیوتری در مکان‌هایی که فاقد پنجره‌اند، نصب گردد. لازم است تا از پیشنهادات در مورد شرایط اقلیمی و کاهش صدا تبعیت کرد. استفاده زیاد از تجهیزات در داخل دفاتر، احتمالاً بیشتر موجب بر سرمای می‌شود تا بر گرمایی ← (صفحه ۴۶۶)

## روانشناسی ایستگاه‌های کامپیوتر

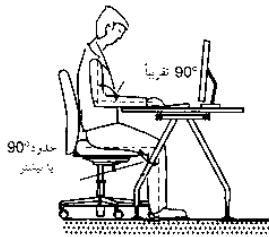
در صورتی که از یک استراتژی درجه‌ای که تا حد امکان کارمندان را بی‌کار می‌کند و آنها را به فعالیت‌های باقیمانده محدود می‌کند، تأثیرات منفی می‌تواند در مورد مدیریت تعیین‌کننده کارهای کامپیوتر شکل دهد پرفسور والتس ولپرت ۹ ضابطه برای طراحی ایستگاه‌های کار تدوین کرده است که تعریف وظایف کاری قیاسی (ماشین-انسان) را با ویژگی‌های زیر به دست می‌دهد:

- دست باز برای عمل و تصمیم‌گیری
- مقدار منطقی زمان داده شده
- امکان خلق نیازها به طور شخصی
- انجام وظایف بدون وجود هیچ مانعی
- فعالیت جسمی کافی
- شبیه‌سازی حواس گوناگون
- جابه‌جایی عینی اثباتی حقیقی
- امکان تغییرات
- ترغیب و امکان همکاری و ارتباط اجتماعی میان افراد
- ← تغییرات کارگاه‌ها، (صفحه ۲۳۲)

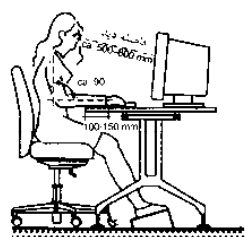
در حالت نشسته



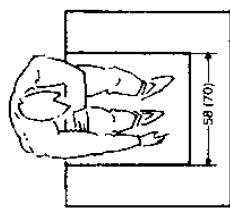
(۳) فضای دسترسی ترجیحی و قابل قبول



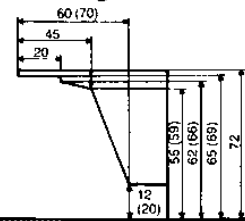
(۴) موقعیت صحیح و ارگونومیک در محیط کار



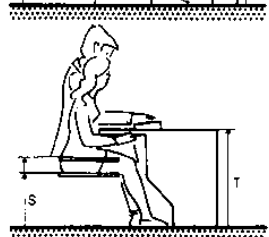
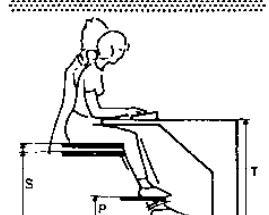
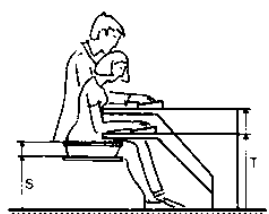
(۵) موقعیت صحیح ارگونومیک محیط کاری با میز دارای ارتفاع ثابت



(۶) فضای لازم برای قرار دادن پا



مقادیر داخل پرانتز مقادیر حاصل می‌باشند



(۷) ابعاد لوازم اداری در محیط کار

نوع ۱ محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع صندلی با تنظیم ارتفاع	مرد و زن
T (ارتفاع میز) (780-۱) - (730-۱)(630-۱) - (630-۴) * S (ارتفاع صندلی) 420-460	420-500
نوع ۲ محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع جای استقرار دست پا (در برپایی) با تنظیم ارتفاع	مرد و زن
T (ارتفاع میز) (780-۱) - (730-۱)(630-۱) - (700-۴) * S (ارتفاع صندلی) 420-460 P (ارتفاع برپایی) 0-100	500-550 0-150
نوع ۳ محیط کاری میز با تنظیم ارتفاع صندلی با تنظیم ارتفاع	مرد و زن
T (ارتفاع میز) (780-۱) - (730-۱)(630-۱) - (630-۴) * S (ارتفاع صندلی) 420-460	420-500

ارتفاع صفحه کلید در بالای میز

## دفاتر اداری

ساختار ساختمان‌های اداری  
تمایلات وضعیت جغرافیایی واحدهای تا ۱۹۸۰ از سال ۱۹۸۰ به بعد فضای مورد نیاز محل کار با کامپیوتر جایگانی محوطه‌های اضافی وضعیت جغرافیایی اتاق‌ها شبکه‌ها دسترسی سرویس‌های ساختمانی ترکیب‌بندی BS EN ISO 9241 DIN EN ISO 9241 ZH 1/618.1/535 مشاهده کنید: روشنایی نور صفحه ۴۸۸

# ساختمان‌های اداری

آرشیو

بایگانی

علی‌رغم به کارگیری فناوری‌های جدید اداری، استفاده از کاغذ به عنوان وسیله اصلی ذخیره‌سازی اطلاعات افزایش یافته است. تا سال ۱۹۸۰، مصرف‌کننده هر ۴ سال دو برابر می‌شد. ذخیره‌سازی به کمک کامپیوتر در حال افزایش است و به عنوان سپرده اطلاعاتی در سیستم‌های ارتباطی ادارات به کار گرفته می‌شود. حروف، متون روزنامه‌ها که از آنها با عنوان اطلاعات بدون رمز یاد می‌شود، همچنان بخشی از جسم کاغذجات هستند. مقصد: چیدمان یکدست و ذخیره‌سازی پرونده در مسیری کوتاه و بهره‌وری کارآمد از فضا مقتضیات فضایی برای سیستم‌های بایگانی (مطابق طرح لاندنر ← (۱)) با افزایش عمق قفسه‌ها، راهروی میان آنها هم افزایش می‌یابد:

$$L \times W = \text{فضای بایگانی (وسایل بایگانی)}$$

$$+ \frac{1}{2} L \times W + 0,5m = \text{فضای راهرو}$$

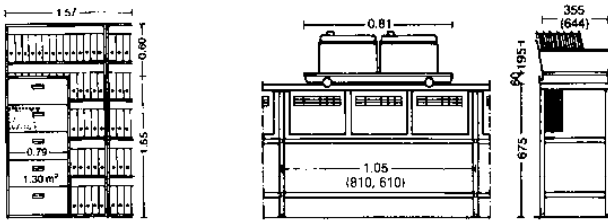
کل فضا مورد نیاز = فضای برای وسایل + فضای راهرو

قفسه‌ها عمیق‌تر بایگانی، مقرون به‌صرفه‌تر هستند. رابطه میان فضای کف برای وسایل و فضای راهرو برای سیستم بایگانی عمودی به کمک قفسه‌های بزرگ بایگانی (سیستم ولوکس) و سیستم بایگانی افقی در ← (۱۱) روشن می‌گردد. فضای لازم برای وسایل در مورد ذخیره‌سازی عمودی  $5,2m^2$  و فضای راهرو  $4,6m^2$  (۱۰۰:۹۰) است. سیستم‌های بایگانی افقی فضای کمی را برای ذخیره‌سازی در اختیار می‌گذارد و سازماندهی قفسه‌های بلند هم سخت است. ذخیره‌سازی عمودی بیش از ۴۰٪، فضا در اختیار فرد نمی‌گذارد. فایل‌های معلق در حدود ۸۷٪ کاربری بهتر از مساحت دیوار را به دست می‌دهد. تا پرونده‌ها بروی قفسه‌ها ← (۱۵) پرونده‌ها را می‌توان به کمک آسانسورهای چرخان جابه‌جا کرد لازم است که ایستگاه‌های کامپیوتر دارای میز تحریر کوچک، قفسه، صندلی چرخان باشد و سیستم بایگانی باید در مرکز قرار گیرد. خط مرکزی مطلوب پنجره‌ها  $2,5m - 2,25m$ ، ارتفاع وضوح سقفی  $2,8m$  (دو طبقه از فضای متعارف اداره = سه طبقه از بایگانی).

اتاق‌ها باید خشک بوده مهم‌ترین انبار و اتاق زیر شیروانی نباید بی‌مصرف باقی بماند. میز یکسره ← (۱۶) + (۱۷) دارای پرونده‌های معلق و سطوح ویژه نگارش ایستگاه‌های کامپیوتر را به طرز مؤثری با یکدیگر ترکیب می‌کند. چرخ‌های دستی را می‌توان به عنوان سطوح نگارش و یا برای برگرداندن به کار برد. سیستم‌های بایگانی متحرک (سیستم سونکن کومپکتوس) با برداشتن راهروهای میانی، اسکن ذخیره ۱۰۰ تا ۱۲۰٪ فضا را فراهم می‌سازد ← (۱۸) سیستم‌های نوع B استاندارد نبوده و با مقتضیات وابسته به سیستم‌های بایگانی، کتابخانه و انبار منطبق می‌شوند. باید خاطر نشان کرد که با بارگذاری بالاتر به ازای هر  $m^2$  از مساحت کف ← کتابخانه، صفحه ۲۴۷ جابه‌جایی سیستم‌های بایگانی، با دست به کمک یک محرک انجام می‌شود. تنها با یک دست می‌توان کل و یا قسمتی از آن را بست.

حجم در کابین و راهرو	کابینه و در راهرو	سیستم بایگانی عمودی	سیستم بایگانی عمودی
65 x 78 x 200	40 x 125 x 220	35 x 200	40 x 125 x 220
2.4 m	11.00 m	7.25 m	11.00 m
3.6 m <sup>2</sup>	8.25 m <sup>2</sup>	6.92 m <sup>2</sup>	8.25 m <sup>2</sup>

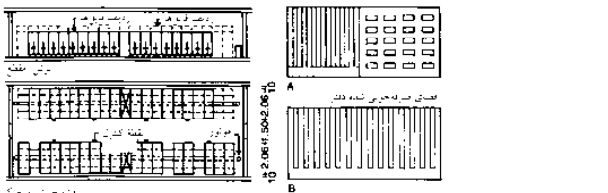
(۱۴) فضای لازم برای سیستم‌های مختلف بایگانی



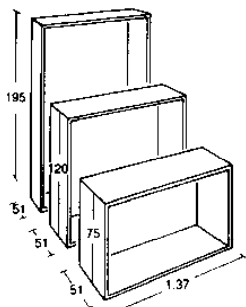
(۱۵) فضای لازم دیواره بین بایگانی  
جعبه‌ای و آویزان با اسناد یکسان

(۱۶) میز بایگانی چرخدار

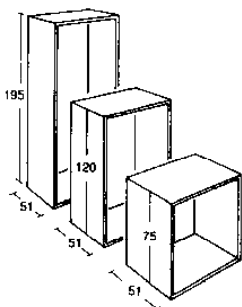
(۱۷) برش / مقطع ← (۱۶)



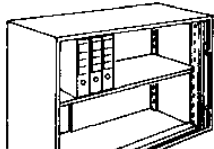
(۱۸) A = بایگانی فایل‌های متحرک. B = مقایسه فضا برای یک بایگانی معمولی



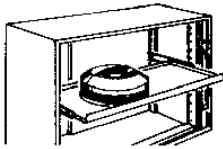
(۱) سیستم کابینتی سری A



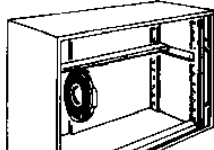
(۲) سیستم کابینتی سری B ← (۳) - (۱۰)



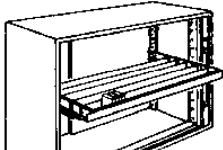
(۳) قفسه‌ها: عمق قابل استفاده 42 cm و پهنا 1.37 m



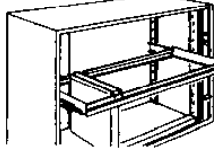
(۴) قفسه کشویی با بازوی تلسکوپی



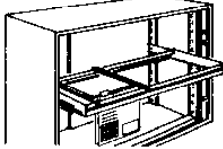
(۵) قفسه میله‌ای برای نوار یا فیلم‌های منطاطیسی، تا 49 عدد



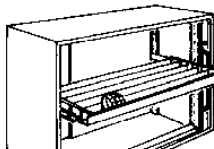
(۶) قفسه کشویی برای کاست‌های میکروفیلم با ظرفیت بالای 164 عدد



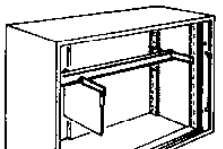
(۷) قفسه میله‌ای کشویی برای فایل‌های آویزان



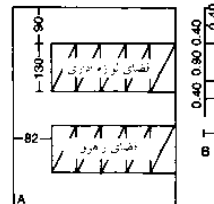
(۸) قفسه میله‌ای کشویی مخصوص قرار دادن فایل‌ها به صورت آویزان و موازی



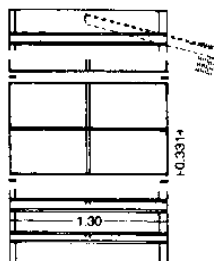
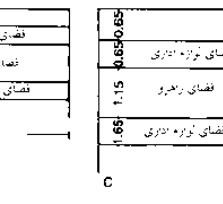
(۹) قفسه کشویی مخصوص دیسک‌ها تا 190 دیسک



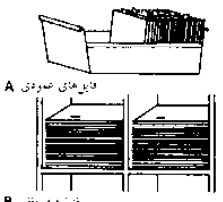
(۱۰) ریل نگه دارنده فایل‌های آویزان از وسط



(۱۱) چرخش / فضای لازم اداری برای انواع مختلف سیستم‌های بایگانی



(۱۲) قفسه مخصوص آرشیو بزرگ نوع دولوکس، برش / مقطع و پلان



(۱۳) سیستم‌های بایگانی

مقایسه زمانی قابلیت دسترسی به فایل‌های افقی و عمودی	عمودی	افقی
تعمیر	14%	29%
تعمیر و نگهداری	68%	41%
جابه‌جایی	20%	30%
جمعیت	100%	100%

## دفاتر اداری

ساختمان‌های اداری  
ساختار  
تعمیرات  
وضعیت جغرافیایی  
واحد‌های تا ۱۹۸۰  
از سال ۱۹۸۰ به بعد  
فضای مورد نیاز  
محل کار با کامپیوتر  
بایگانی  
محیط‌های اضافی  
وضعیت جغرافیایی  
اتاق‌ها  
شیکه‌ها  
دسترسی  
سرویس‌های ساختمانی  
ترکیب‌بندی  
مشاهده کنید:  
آزمایشگاه‌ها/بایگانی  
صفحه ۲۴۷

## ساختمان‌های اداری

فضای اضافی

### فضاهای فرعی و اضافی

فضای کل مورد نیاز برای هر ایستگاه کار بسته به مقتضیات سازمانی وضعیتی بین  $23 \text{ m}^2$  تا  $45 \text{ m}^2$  متغیر است که شامل  $2/6 \text{ m}^2$  مساحت پارکینگ در زیرزمین که خود در نسبت فضا به کف به حساب آورده نشده است، می‌شود و گرایش به آن از سال‌های ۱۹۷۰ افزایش یافته است.

### ورودی

که اتصال میان فضاهای کاری و عمومی است. مهمترین کارکردها عبارتند از: لابی، کنترل دستیابی، اطلاعات فهرست بازدیدکنندگان و محوطه انتظار فضای مهم برای هویت همکاری شرکت یعنی اولین اثرگذاری که سرنوشت‌ساز است.

### کنفرانس‌ها، آموزش

فضای کنفرانس‌ها از هر ورودی باید به طور مستقیم قابل دسترس باشد. تیغه‌های کشویی (که قابلیت جداسازی فضاهای بزرگ را دارند)، میزها، صندلی‌ها، سیستم صوتی و تصویری سخنرانی، انبارها و نیز یک انباری برای تهیه غذا (که این فضاهای فرعی در حدود  $2/5 \text{ m}^2$  فضای ویژه کنفرانس را دربرمی‌گیرند) کاهش مناسب صدا و نویز، حائز اهمیت است. فضای کنفرانس به ازای هر صندلی در حدود  $2/5 \text{ m}^2$  فضا لازم دارد. (بدون فضای فرعی) فضای موردنیاز برای هر ایستگاه کار تقریباً  $1/0 \text{ m}^2 - 0/3$  است.

### دبیرخانه

دبیرخانه مسئولیت توزیع تمامی پیست‌های ورودی و خروجی و محصولات را برعهده دارد. محل کار (میزهای بسته‌بندی و دسته‌بندی) باید به قدر کافی بزرگ باشد تا کار توزیع به هنگام تنگی وقت بتواند به سرعت انجام شود. فضای موردنیاز برای هر محل کار تقریباً  $0/5 \text{ m}^2 - 0/3$  است.

### اتاق‌های بایگانی

پرونده‌ها و اسناد مکتوب که به ندرت به آنها نیاز می‌شود اما لازم است که از آنها نگهداری شود، (مقتضیات قانونی ذخیره‌سازی)، در اینجا نگه داشته می‌شوند تا در حد امکان کمترین جا را اشغال کنند (آرشیوایی که فقط از کاغذ اشغال شده‌اند در هر ایستگاه کار به سرعت  $20\text{m} - 10\text{m}$  را پُر می‌کنند) به همین دلیل، میکروفیلم کردن و بایگانی الکترونیکی در مراحل اولیه سودمند به نظر می‌رسد. اتاق‌های بایگانی باید براساس بارگذاری‌های افزایش یافته کف برابر با  $7/5 - 12/5 \text{ kN/m}^2$  (ویژه واحدهای متحرک) طراحی گردند ← بایگانی، صفحه ۲۵۲.

### فناوری اطلاعات

طراحی اولیه فناوری شبکه‌ای حائز اهمیت است که این تعیین می‌کند آیا مراکز اطلاعات و یا اتاق‌های سرور باید بدون ایستگاه‌های کار مجهز به پرسنل ضروری بوده و یا اینکه آیا اینها باید در مرکز و یا خارج از مرکز ساختمان قرار بگیرند. این اتاق‌ها باید دارای یک کف برآمده  $70$  سانتی‌متر برحسب میزان بزرگی تأسیسات بوده و مجهز به تهویه مطبوع باشند. علی‌الخصوص کنترل دستیابی حائز اهمیت است در صورت امکان لازم است که سیستم‌های پشتیبانی جدا از مرکز اطلاعات در مکان‌های آتش‌بند قرار گیرند.

### محوطه‌های اجتماعی

کافی‌شاپ‌ها و غذاخوری، عمدتاً به عنوان واحدهایی توسط شرکت‌های بیرونی راه‌اندازی می‌شوند (← کترینگ، صفحه ۱۷۴). مکان نزدیک پذیرش و مدیران مرکز کنترل امکان وارد شدن بازدیدکنندگان را فراهم می‌سازند. تا حد امکان آبدارخانه باید نزدیک به ایستگاه‌های کار بوده و به منطقه ارتباطی متصل شود. برای تقریباً هر  $100 - 50$  محل کار، یک آبدارخانه تقریباً  $10 \text{ m}^2$  موردنیاز است.

### سرویس‌های بهداشتی

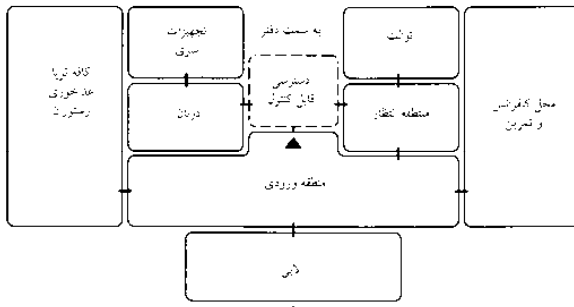
امکانات بهداشتی باید برحسب آیین‌نامه‌های مربوط به محل کار تأمین شوند و جداسازی اتاق انتظار با دستشویی و سرویس‌های بهداشتی حقیقی حائز اهمیت است. نسبت مطلوب یک سرویس بهداشتی به ازای  $80 - 50$  ایستگاه کار است. فضای موردنیاز برای هر ایستگاه کار تقریبی  $0/8 \text{ m}^2 - 0/6$  است.

### خدمات نظافت

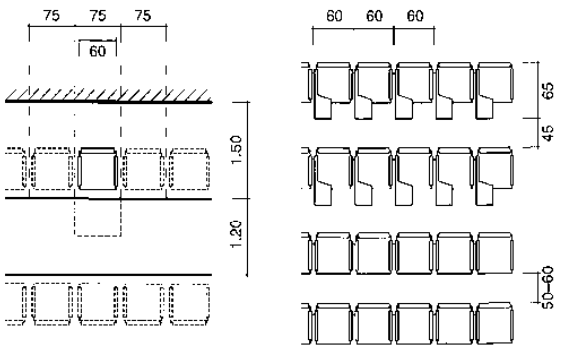
یک اتاق نظافت در هر طبقه به عنوان انباری برای تجهیزات نظافتی که ترجیحاً دارای سیستم آب‌رسانی باشد باید تعبیه گردد. نگهبان باید اتاق استراحت، انباری و کارگاه در مرکز محل داشته باشد.

### محوطه‌های خاص اضافی

گاراژ با امکانات پارکینگ و تعمیر و نگهداری برای وسایط تولیدی شرکت با امکانات ورزشی، استخر، سونا، و در صورت لزوم مهدکودک باید در نظر گرفته شود.



(۱) ارتباط بین اتاق‌های قابل دسترسی به محوطه ورودی و دسترسی قابل کنترل به آن



(۲) فضای موردنیاز برای نشستن در کنفرانس و اتاق‌های تمرین

محدوده (m <sup>2</sup> )	میانگین	نوسان	جمع کل
محوطه‌های کاری	13	11-15	15.5
محوطه‌های اضافی (مشاوره، آموزش)	2.5	1.5-4.2	
محوطه‌های فرعی	0.7	0.6-0.8	9.0
	0.6	0.3-1.0	
	0.6	0.4-1.0	
	0.6	0.4-1.5	
	1.1	0.6-1.6	
	0.4	0.2-0.7	
	1.0	0.5-1.5	
	0.4	0.3-0.5	
	1.0	0.5-1.5	
	2.6	0-13	
ساختمان	3.0	1.9-3.8	10.5
	3.0	2.4-4.6	
	4.5	2.2-6.0	

(۳) میانگین فضای ناخالص موردنیاز برای محیط کاری

دفاتر اداری

ساختمان‌های اداری  
ساختار  
تمایلات  
وضعیت جغرافیایی  
واحدهای تا ۱۹۸۰  
از سال ۱۹۸۰ به بعد  
فضای مورد نیاز  
محل کار با کامپیوتر  
بایگانی  
محوطه‌های اضافی  
وضعیت جغرافیایی  
اتاق‌ها  
شبکه‌ها  
دسترسی  
سرویس‌های ساختمانی  
ترکیب بندی  
مشاهده کنید:  
روشنایی نور  
صفحه ۴۸۵







# ساختمان‌های اداری

دسترسی

## مفهوم ساختمانی

**طرح‌های تک ردیفی غیراقتصادی‌اند** و تنها با اتاق‌های دفتری عمیق قابل پذیرفتن هستند. (بدون روشنایی روز) ← (۱)-(۲).

**طرح‌های دو ردیفی** اغلب تا به حال برای ساختمان‌های اداری استفاده شده‌اند؛ اتاق‌های تکی و دفاتر کوچک احتمالاً از روشنایی روز برخوردارند ← (۴). هسته‌های مجهز مناسب در منطقه چشمه نور قرار دارند. اتاق‌های سستی، سه ردیفی با استفاده از جابه‌جایی طرح‌های دو ردیفی در محوطه‌های مجهز ایجاد می‌شوند ← (۵).

**طرح‌های سه ردیفی** (دفاتر معمول در ساختمان‌های بلند) ← (۳)+(۶).

یک منطقه مجهز بزرگ در مرکز ساختمان معمولاً تنها برای ساختمان‌های بلند قابل استفاده است (بخش‌های بزرگتر برای جابه‌جایی‌های عمودی). روشنایی روز می‌تواند اغلب در یک اتاق با عمق حدود ۷/۵ متر ایجاد شود. سیستم روشنایی روز اکنون برای بهره‌برداری و جابه‌جایی‌های نور (منشور، بازتابنده) ← (۶) استفاده می‌شود، بهره‌برداری از روشنایی روز در دسترس اکنون بهتر است. چشمه نوری می‌تواند مرکز ساختمان‌های دارای سه ردیف را به طور طبیعی روشن سازد ← (۶).

## ردیف ساختمان‌ها

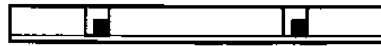
جهت‌گیری قطب‌نمایی به طور متنوعی تخمین زده می‌شود. براساس گزارش رزنور، ۹۵٪ از کل دفاتر ساختمانی در ایالات متحده دارای یک محور اصلی شرقی-غربی هستند، زیرا نفوذ نور خورشید در صبح و عصر به طور عمیقی در آنها انتشار می‌یابد. نور خورشید از سمت جنوب می‌تواند سایه ایجاد کند و به همان راحتی مانع نفوذ نور گردد. براساس رفرنس‌های جدید محور اصلی ترادف شمالی-جنوبی بر پایه تأمین نور خورشید از میان تمامی اتاق‌ها می‌باشد. اتاق‌های با نمای شمالی تنها برای نقشه بدون راهرو قابل پذیرفتن است.

## سیستم‌های قابل دسترس

نقاط ثابت در سرویس‌های بهداشتی، پلکان‌ها، محورهای آسانسور و غیره در حداکثر فضای کافی شناسایی شده در مقررات ساختمانی قرار گرفته‌اند ← (۸)-(۱۲). ترتیب این ساختارهای ساختمانی توسعه یافته شهری شناخته می‌شوند ← (۷)-(۱۶). برای استفاده از واحدهای ترکیبی کمتر از ۴۰۰ مترمربع، راهروها نباید مرتبط با مسیرهای فرار موردنیاز باشند.



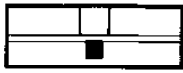
(۱) طرح یک ردیفی دفتر دارای عمق زیاد



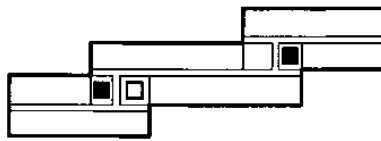
(۲) طرح معمولی یک ردیفی دفتر غیراقتصادی



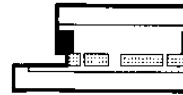
(۳) طرح دفتر ردیفی سه تایی دارای منابع نور در منطقه تاریک



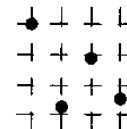
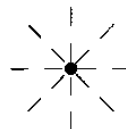
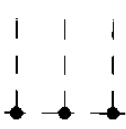
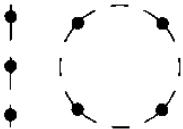
(۴) طرح ردیفی دوتایی با سیستم استاندارد برای دفتر تک نفره بلوکه‌ای



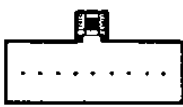
(۵) طرح متفاوت دو ردیفی. دارای منطقه اشتراکی با منبع نور که به شکل سه ردیفی می‌باشد



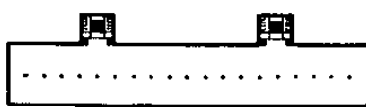
(۶) طرح دفتر ردیفی سه تایی، با نورگیر متناسب در مرکز که این نور می‌تواند به طور طبیعی باشد



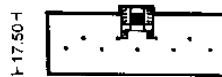
(۷) شکل‌های ساختمانی و ترتیب منابع نور (Hascher → refs)



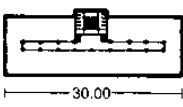
(۸)



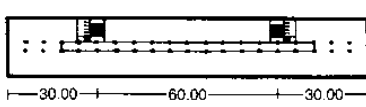
(۹)



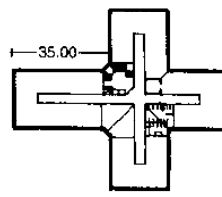
(۱۰)



(۱۱)



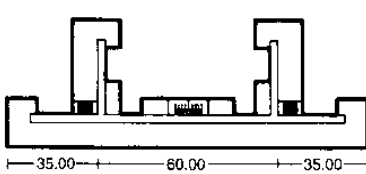
(۱۲)



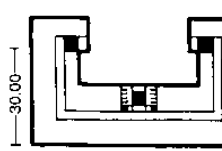
(۱۳)



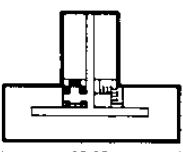
(۱۴)



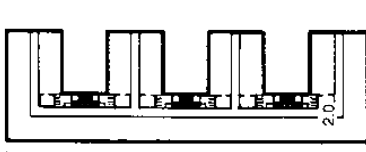
(۱۵)



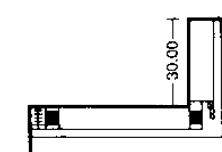
(۱۶)



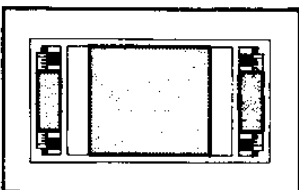
(۱۷)



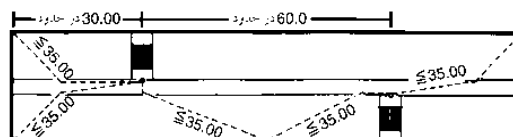
(۱۸)



(۱۹)



(۲۰) ساختمان دارای نور کافی



(۲۱) براساس MBO 2002 هر نقطه‌ای از اتاق می‌بایست با فضای  $> 35\text{ m}^2$  از پلکان اشغال شود. این فضا به نسبت پلکان از انتهای ساختمان تا  $30\text{ m}$  و از یکدیگر تا  $60\text{ m}$  معین گردیده است ← (۱)-(۱۸). این موارد از شروطی هستند که در LBO هم اکنون دارای اختلاف نظر می‌باشند

## دفاتر اداری

ساختمان‌های اداری ساختار تمایلات وضعیت جغرافیایی واحدهای تا ۱۹۸۰ از سال ۱۹۸۰ به بعد فضای مورد نیاز محل کار با کامپیوتر بایگانی محوطه‌های اضافی وضعیت جغرافیایی اتاق‌ها شبکه‌ها دسترسی سرویس‌های ساختمانی ترکیب‌بندی

# ساختمان‌های اداری

## خدمات ساختمان

### تهویه مطبوع

دو پنجم هزینه‌های عملیاتی ساختمان اداری هزینه‌های مربوط به مصرف انرژی است. انرژی که برای خنک‌سازی در تابستان موردنیاز است از گرمایش موردنیاز در فصل زمستان خیلی بیشتر می‌باشد. دمای محیط حداقل ۱۹° سانتیگراد و حداکثر ۲۶° سانتیگراد باید باشد. (تفسیر قانونی از آیین‌نامه مربوط به محل کار) ساخت و مسیرندی ساختمان برای مصرف انرژی تعیین کننده است. و نیز برای تأمین تهویه مطبوع و روشنایی. عناصر ساختمانی که گرما، نماهای دوتایی و سیستم‌های انحراف نور را ذخیره کرده، مصرف انرژی را کاهش می‌دهند.

### اتاق‌های با تهویه مطبوع کامل

هزینه‌های خالص حجم ساختمان و کل ساخت و ساز برای ساختمان‌هایی که مجهز به تهویه مطبوع هستند، ۱/۳ تا ۱/۵ برابر بیشتر از ساختمان‌هایی است که فاقد تهویه مطبوع هستند ← (۱).

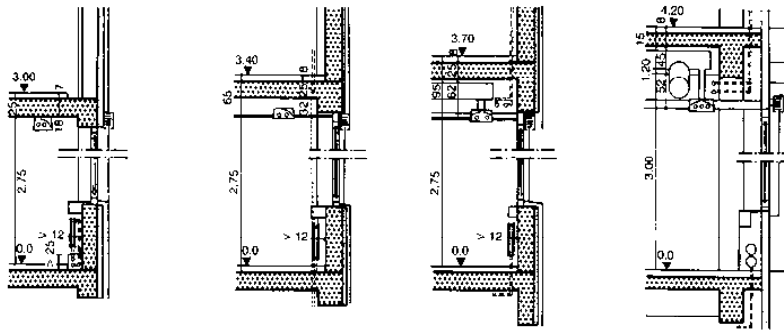
### سرمایش ملایم ← (۲) - (۳)

به منظور کاهش پیک‌های مصرف انرژی، محوطه‌های بزرگی که دارای عناصر جامد ساختمانی اند می‌باید در تماس مستقیم با اتاق‌هایی باشند که با عنوان سبیرهای گرمایی به کار گرفته می‌شوند. سقف‌ها علی‌الخصوص برای این منظور مناسبند چرا که قراردادی تیغه‌های جاساز معمولاً آسان است.

توسعه بیشتری که قابل انجام است سرمایش عنصرهای ساختمانی مانند لوله موئین با جریان تیره فعال در حال حرکت در داخل آن است. سقف‌های تابشی بی‌تأثیر از سبیرهای عناصر سنگین ساختمانی کار می‌کنند. ذخیره بیشتر انرژی به کمک مبادله‌کن‌های گرمایش زمین گرمایی که قابلیت، گرم‌سازی منبع هوا از پیش و یا سردسازی آن را دارند، قابل حصول است. این مبادله‌کن‌ها برای تهویه تأسیسات و یا سالن‌های گرم شده و با استفاده از گرمای ثابت در زیرزمین به کار گرفته می‌شود. به منظور دستیابی بهتر به قابلیت تنظیم سیستم‌های مناسبی وجود دارند که به کمک مبدل‌هایی گرمایی منبع هوا را تنظیم می‌کنند. ظرفیت گرمایشی تابشی یک عنصر ساختمانی به همراه منبع هوایی که با گرما تنظیم شده است می‌تواند گرمایش کافی را فراهم کند. (فضای کاربردی از طریق ساخت کف و سقف کمتر قابل حصول است) هزینه سیستم‌های تهویه مطبوعی که دارای عنصر سرمایشی ساختمان‌اند بیش از سیستم‌های تهویه‌های مطبوع قدیمی نیستند.

مزیت‌ها: نیازی به هیچ‌گونه جریان هوا، نویز، کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری شده و عملیاتی (آب در مقایسه با هوا در مورد چنین عملکرد مشابهی هزار برابر حجم پمپ شده کمتری دارد، مدار بسته، بازیابی گرما)، کاهش برش‌ها عرضی منبع (آب به جای هوا) و ابعاد اتاق کنترل انرژی ساختمان نیست.

طول عمر	اجزاء
50 سال	ساختار
20 سال	پوشش ساختمان
15-7 سال	سرویس‌های ساختمان
5-7 سال	پرداخت کاری
مختلف	فقدان تکنیکی، تجهیزات و تکنولوژی‌های رضای



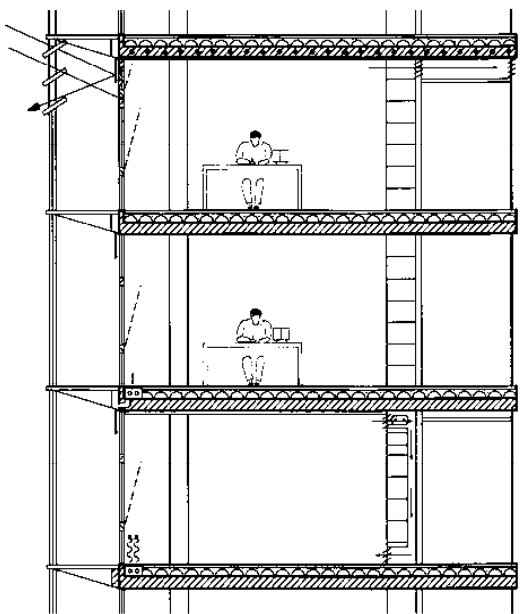
**ارتفاع طبقه 3.00/3.10 m**  
ساختمانی که برای تجهیزات تأسیساتی کمی است، دارای سقف آویخته می‌باشد. توله‌های گرمایشی درود دیواره خارجی هستند. تأمین جریان برف و طریق دورهای پنجره‌ها و یا جبهه‌های کامی. ندرم می‌شود تأمین روشناسی سقف و طریق مجاری و یا پارتنس ثابت تأمین می‌شود. فضای زهره‌بری تأسیسات به کار می‌رود.

**ارتفاع طبقه 3.40 m**  
ساختمانی با پارهای تأسیساتی بدون سیستم تهویه مطبوع در سقف فضای جانی آبه ارتفاع 32 cm برای کانال‌های برف و توله‌های گرمایشی و سرمایشی موردنیاز است. مجرای های تأسیساتی در زهره نصب می‌شود.

**ارتفاع طبقه 3.70 m**  
ساختمانی دارای سیستم تهویه هوای فضای جانی سقف حداقل 50 cm برای بخش تهویه هوای در دفتر توصیه می‌شود. کانال‌ها در زمناست راهبروز قرار می‌گیرد.

**ارتفاع طبقه 4.20 m**  
دکتر به سقف به ارتفاع 3.00 m کانال‌های تهویه هوای برای طبقه به ارتفاع تقریبی 4.20 m مورد نیاز است. ندرم جرد، ساختمان و بست به ارتفاع بر میزان قیمت ساختمان و فضای قابل استفاده تأثیر می‌گذارد.

(۱) ارتفاع ساختمان براساس درجه بخش‌های افزوده شده (منطقه افزوده شده می‌تواند فنی در فضای سقف یا بالای سطح بدنه دال باشد)



سطوح سقف بدون پوشش به عنوان سبیر گرمایی عمل می‌کنند. تهویه مطبوع از طریق مجاری که با توله‌های تهویه برفی نصب زهره امکان‌پذیر شدن در طول شب را باعث می‌شود اگر عناصر ساختمانی به صورت اضافی از نظر گرمایی و طریق توله‌های گرمایی و یا سرمایشی نظیر شود. به این معنیست عناصر ساختمانی می‌گویند سیستم انرژی در ذخیره‌های عمده‌ها به کندی فعل شده و به صورت انفرادی قابل کنترل نیست.

سطوح سقف بدون پوشش به عنوان سبیر گرمایی عمل می‌کنند. رسانهای زیرزمینی با کمک، منبع هوای تأمین شده از خارج گرم و سرمایشی لازم را فراهم می‌کنند. انرژی این کار به فن نیاز دارند. رسانه به صورت انفرادی تا حد مشخصی قابل کنترل است چون جریان متوسط سرمایشی و گرمایشی دارای مدار یکسانی هستند.

سطوح سقف بدون پوشش به عنوان سبیر گرمایی عمل می‌کنند. رسانهای زیرزمینی برای گرمایشی به کار می‌روند. رسانهای سرمایشی از منطقه‌ها هوای گرم زیر سقف را سرد نموده و آن را به سمت کف اتاق هدایت می‌نمایند. بدون احتیاج به فن سیستم می‌تواند به صورت انفرادی کنترل شود اما نیاز به یک سیستم توله‌کنش دوتایی دارد.

(۲) تهویه هوای متناوب دفاتر: ذخیره طبقات مرتفع با کاهش تجهیزات سطح مقطع عرضی (آب به جای هوا)

نوع مجرای	فضای ساختمان کف بلایقی دان (mm)	ساختار کف
مجرای باز دارای توزیع بالای کف	30	نشته فضایی
مجرای باز شسته دارای توزیع بالای کف	55	
مجرای باز دارای توزیع زیرزمینی	70	
مجرای زیرشسته دارای توزیع زیرزمینی	70	
کف بالا عمده دارای توزیع زیرزمینی	70	
سفره کف - دارای توزیع زیرزمینی	70-1000	

براساس روشهای US ASRE	براساس فوجون تهویه VDI	هوای تازه m³/h به ازای هر نفر
دفتر	غیرسیگاری یا دمای هوا خارج از ساختمان که زیر 0°C است	10
	غیرسیگاری	10-27
	غیرسیگاری	20-30
	سیگاری	26-34
	سیگاری	30-40
	سیگاری	34-51
اتاقی مایه (سیگاری‌ها)		51-68

(۳) بخش‌های افزوده شده وابسته به ساختار کف

(۴) تهویه موردنیاز برای اتاق‌های اداری

(۵) طول عمر اجرای ساختمانی

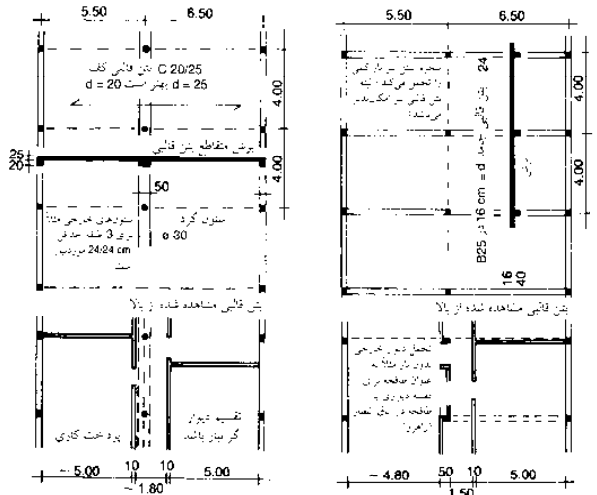
# ساختمان‌های اداری

## ساختمان

سازه - تأثیر ساختمان بر فضا بندی دفترها ← (۱) - (۴) پیشنهادات ساختمان‌سازی برای پرش‌های عرضی ساختمان‌های اداری دو ردیفه که دارای فرضیات بارگذاری زیر هستند عبارتند از:  $5 \text{ KN/m}^2$  متعارف،  $2 \text{ KN/m}^2$  اضافی برای کروم‌بندی (cm ۸ مختص اتصالات کانال‌های رفت و کف) و ارتفاع سقف ۲/۷۵ متری مطابق با آیین‌نامه پنجم (نصب بدی کف بالا آمده و سقف‌های عمیق‌تر را ممکن می‌سازد) کاهش ارتفاع سقف برای اکثر کارهای پشت میزی تا ۲۵cm امکان‌پذیر است. اما حداقل ارتفاع باید ۲/۵۰ متر کامل باشد. راهروها و سرویس‌های بهداشتی باید با ارتفاع ۲/۳۰ متری باشند ← (ارجاعات) طبق کامل ← (ارجاعات) بازده هزینه‌های یک ساختمان کمتر به بهینه‌سازی اجزای مجزا (مثل اجزای پیش ساخته) وابسته بوده و بیشتر به ادغام آنها در قالب ساختمان کارکردی وابسته است. اختلاف میان سیستم‌های سقف‌زنی طولی و عرضی ← (۱) - (۴) چشم‌انداز ساخت و ساز برای تصمیم‌گیری بر اساس نمونه‌ای از یک دال بتن مسلح که طول دهانه آن ۶/۵۰ متر است به دست داده شده است. ضوابط: تقریباً هزینه‌های یکسان؛ وزن بیشتر بر روی هزینه‌های انتقال بار و فونداسیون تأثیرگذار است. دال ضخیم‌تر مزیت‌هایی برای سختی بیشتر بر اساس بارگذاری تفاضلی دارد. (جعبه‌های خزینه‌سازی، تیرهای زیرسرسی، بارهای نقطه‌ای، دهانه‌های متفاوت و ساختمان‌ها با کف متفاوت)

**دال‌های دنده‌دار:** تنها دال‌های مقرون به صرفه بر روی دهانه‌های با طول بیشتر. (وزن خالص کمتر، دستمزد بیشتر کارگران برای قالب‌بندی) برش از میان دنده‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد و علت آن کمبود فضا است. تیرهای بارور دارای سطح همسان تیر. **دال‌ها (دال‌های دوتایی به شکل حرف T و یا P):** این دال‌های تیر به لحاظ ساختاری برای فاصله دو تکیه‌گاه تیر با طول بیشتر به صرفه‌ترند. فرآیند نصب باید به طور موازی تا تیر جان امتداد یابد؛ مسیرهای مقاطع می‌باید در راهروها اعمال شوند ← (۱) - (۴) دنده نمای خارجی می‌تواند در پشت، میان و یا در جلوی سازه ساختمانی قرار بگیرد. بیشترین تغییرپذیری در جداسازی ساختمان و پوش خارجی دیده می‌شود. فضا بندی ستون‌ها رخسار جلویی نمای خارجی، رخسار پشتی نمای خارجی، در پشت و جلو تأثیری بر جداسازی نمای خارجی و یا آرایش قسمت‌ها (شبکه چهارخانه، ریزه‌کاری‌های گوشه‌ها) ندارد.

**ستون‌های داخلی** ← صفحه ۲۴۰، (۴) A-D در صورتی که تیرهای پیش آمده دال دارای نوعی تیر پیش آمده  $C = 1.5L - 1.3L$  باشد، فاصله دو تکیه‌گاه تیر مقرون به صرفه‌تر است. شعاع‌زنی میان دیواره‌ها به عنوان تیرهای عمقی قاب‌های طبقاتی و وسایل لازم برای هسته‌های جامد دسترسی و مناطق کناری با انتهای ثابت عمل می‌کند. **ساخت دیوارها:** دیوارهای جداساز محکم می‌توانند جایگزینی برای ستون‌ها و تیرهای باربر باشند و یا اینکه به عنوان تیرهای عمقی برای تأمین سختی بیشتر در نظر گرفته شوند ← (۵) - (۷) از آنجایی که سوراخ‌ها واگشت‌پذیر نیستند، از همین رو می‌باید از پیش معین گردند. به کارگیری تیغه‌های جداساز سبک (از نوع غیرحاصل) مزیت جابه‌جایی بالقوه را دارند؛ اما تعاملات خاص خود را به هنگام تصمیم‌گیری در مورد فضا بندی اتاق حتی به هنگام ساخت و ساز (ساخت، توفال کوبی در هر دو طرف تیغه‌های گچی  $2 \times 12.5 \text{ mm}$  که تقریباً متناظر با کاهش صدا به کمک دیوار بلوکی با ضخامت ۲۴ cm و شدت  $1.2 \text{ Kg/dm}^3$  دارد.

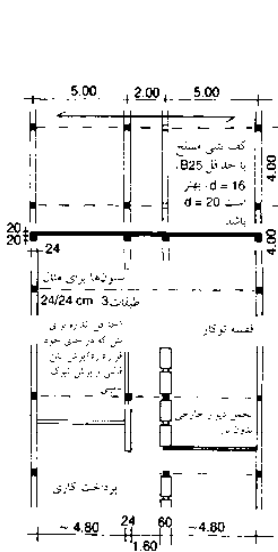


گسترش کف در سراسر ساختمان. تیرهای حائل در طول ساختمان قرار گرفته‌اند. تیرهای حائل مرکزی و ستون‌ها در کناره‌های راهرو و محوطه‌های دیوارهای راهرو هستند. - سطوح پذیرش و برگشت پذیر نامحدود. - پهنای کافی راهرو برای محدوده میان ستون‌ها و دیوارها در صورت عدم وجود سقف‌های آویخته و یا پارکینگ‌های ماشین مخصوص یا مسیروهای دسترسی در طول ساختمان بسیار مناسب است.

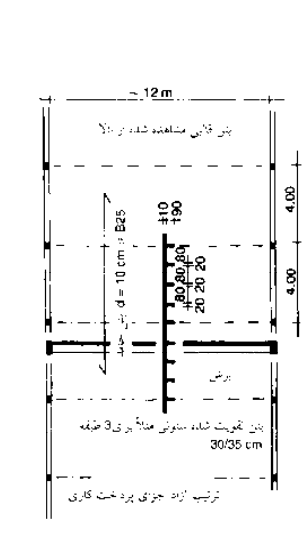
گسترش کف در طول ساختمان تیرهای حائل در سراسر ساختمان از ستون‌های بیرونی تا ستون‌های مرکزی و یا ستون‌های خارجی گسترده شده است. - سقف‌های پذیرش و برگشت‌پذیر نامحدود. - پهنای کافی صورت‌های راهروها با توجه به عدم لزوم مناسب کف مورد نیاز است. سقف‌های آویخته، بتن کف برای پارکینگ‌های مخصوص ماشین یا مسیروهای دسترسی در طول ساختمان مناسب است.

(۱) سیستم ساختاری تیرک دو دهانه متقارن

(۲) سیستم ساختاری تیرک چنددهانه



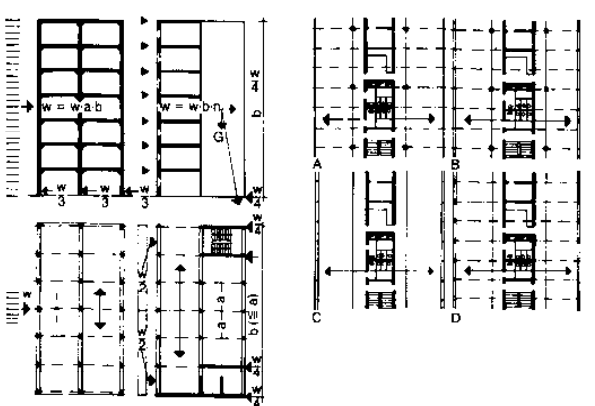
گسترش کف در سراسر ساختمان تیرهای حائل در طول ساختمان در هر دو طرف راهرو در هفتاد میانی گسترده شده‌اند. دیوار راهرو می‌تواند به عنوان یک دیواره باربر، کشنده یا بار عمل کننده یا باعث افزایش استحکام طول آن شود. - مصالح به کار رفته در دیوارهای راهرو قابل اصلاح نمی‌باشد. بنابراین باعث محدودیت ارتفاع اتاق می‌شود. - ضخامت کف حداقل ۲۰cm (مغزین فشرده صورت) اگر که هیچ سقف آویخته و یا بتن کف سیالی نباشد. - ساختار دیواره راهرو به صورت یک دیوار باربر مقرون به صرفه است. - با ساخت ساختمان‌ها در ارتفاع بیشتر و فضای بیشتر در میان ستون‌ها در طول ساختمان مقرون به صرفه است.



تیرهای حائل در سراسر ساختمان به صورت آزاد در بخش ستون‌های خارجی تا داخلی کشیده شده‌اند. - سقف‌های پذیرش و برگشت‌پذیر نامحدود. - به سقف‌های آویخته نیاز است. تأسیسات در سراسر ساختمان از طریق شبکه گسترش می‌یابد. - جعبه‌های هوایی از سوراخ‌های تیرها، عمقی نیست این ساختار به طور کلی مقرون به صرفه نمی‌باشد. - تیرهای حائل فوق (فولادی) استفاده می‌شود. حج ساختمان به قدری بزرگ است که تنها استفاده از ستون‌های آزاد یا ساختار فوق‌لحده امکان‌پذیر است. ارتفاع ستون‌های حائل را ۶۰cm کاهش دهد. که باعث مستعد بودن برای لرزش مقاوم در برقی تخریب با ارجاعات بالا است.

(۳) سیستم ساختاری تیرک سه دهانه

(۴) سیستم ساختاری فعالیت بتن قالبی به عنوان یک تیرک



(۵) قالب شعاع‌زنی که بار را به فونداسیون انتقال می‌دهد  
(۶) صفحه دیوار با استفاده از شعاع‌زنی  
(۷) چهار روش برای توزیع بار کف روی ستون‌ها و هسته مرکزی در طرح سه ردیفی

دفاع اداری

## برج‌ها

مبانی

### تعریف آسمانخراش‌های

آسمانخراش‌ها ساختمان‌هایی هستند که برای مشاغل بلند مدت انسان‌ها طراحی شده که بالاترین طبقه در یک ضلع ساختمان بیش از ۲۲ متر از سطح زمین ارتفاع دارد.

### مکان‌شناسی

آسمانخراش‌ها بر دو نوع‌اند:

۱. بلوک، که به عنوان برج برای مقاصد اقتصادی طراحی شده است و از سازه برنامه‌ریزی شهری و آیین‌نامه‌های ساختمانی پدید آمده است؛ که اکثراً در شهرهای پر جمعیت مانند نیویورک دیده می‌شوند ← (۴)
۲. برج که به عنوان ساختمانی مجدد برپا گشته و عمدتاً برای فراهم‌سازی یک نماد و تأثیری عمیق برای جلب توجه مشتریان و مردم شهر در نظر گرفته می‌شود ← (۵)

### کاربرد

برج‌ها نمادی از جمعیت شهر بوده که می‌توان آن را به چشم شهری در داخل شهر نگاه کرد. از همین رو کاربردها متنظراً متفاوت هستند. که عبارتند از: در طبقات منفی، بناهای عمومی (میادین عمومی، امارت‌ها)؛ و در طبقات بالای دفاتر، هتل‌ها و آپارتمان‌ها منظور شده‌اند.

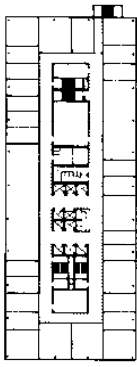
از آنجایی که برج‌های اروپا عمدتاً به عنوان پروژه‌هایی معتبر ساخته شده‌اند از این رو آنها غالباً دفاتر مرکزی شرکت‌ها، ساختمان‌های اداری یا کاربردهای اضافی مانند هتل و آپارتمان هستند. در آلمان کاربرد مدرسه‌ها، بیمارستان‌ها و خانه‌ها برای سالمندان طبق آیین‌نامه‌های اجرایی اداره می‌شوند.

### مکان

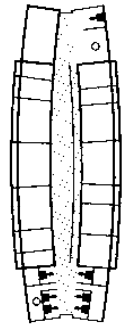
در اروپا ساخت برج‌ها عمدتاً بر طبق تصمیمات سیاسی تعیین می‌گردند. از آنجایی که تأثیر آنها برای شخصیت شهر سرنویشت‌ساز است، مردم شهر معمولاً تصمیم می‌گیرند که کجا و چه نوع برجی ساخته شود ادغام یک برج با چشم‌اندازهای شهری سؤالات بی‌شماری را برای توسعه برنامه‌ریزی شهری مطرح می‌کند. حفاظت از فضای خیابان‌ها، بست فضاهای دسترسی عمومی، ارتباط با حمل و نقل عمومی، گردش با پای پیاده و احتیاج به ساختمان‌های مجاور برای دریافت نور طبیعی و تغییر شرایط آب و هوایی شهری همگی می‌باید در نظر گرفته شوند.

### تأییدات

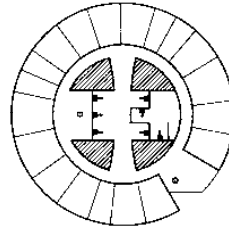
علاوه بر مقامات ذی‌صلاح اشخاص متخصص دیگری هم در تأیید ساخت برج‌ها طبق مکان و ایالت فدرال دخیل هستند. مثلاً: مقتضیات کنترل ترافیک هوایی (کاستن از نوسانات رادار ← صفحه ۱۱۲)، مقامات رادیو، ادارات جرائم ایالتی و هیئت‌های محافظت از آب می‌باید در نظر گرفته شود و تأییدات آنها گرفته شوند.



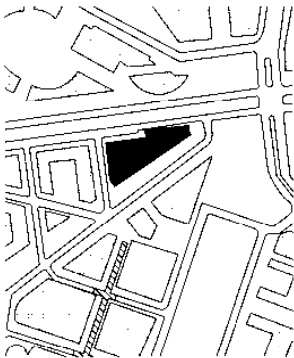
(۱) محوطه ترافیکی داخلی و اتاق‌های فرعی به طور کامل با نور غیر طبیعی و تهویه تنظیم شده‌اند



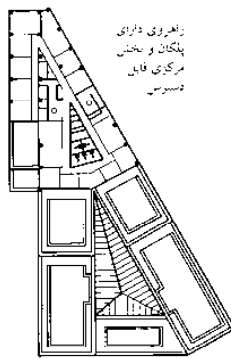
(۲) نقشه واحد آپارتمانی دو رده‌نی دارای نمای خارجی قابل دسترس



(۳) نقشه واحد آپارتمانی به شکل صلیب دارای مرکز شمعزنی شده و پلکان اضطراری خارجی

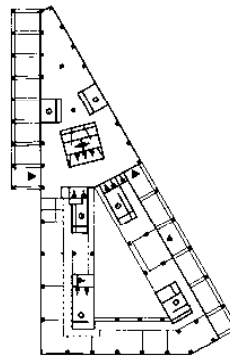


نقشه با تزیین اولیه



پلکان اضطراری خارجی  
پلکان مرکزی قابل دسترس

سطح ورودی

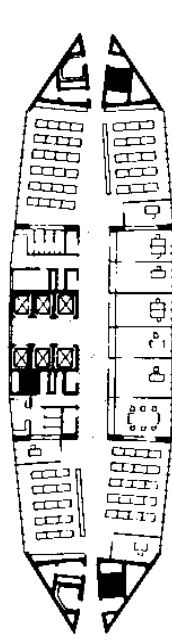


طبقه بالایی

- مناطق مرکزی
- پلکان اضطراری
- پلکان مرکزی
- منطقه مشرفی
- راهرو

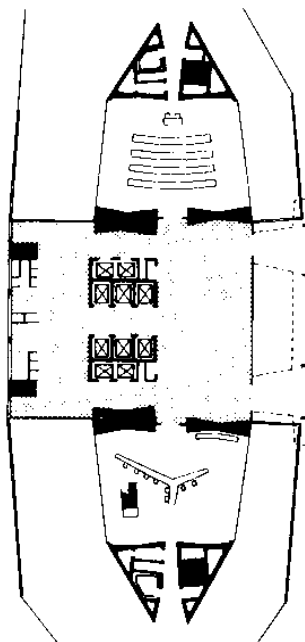
(۴) نقشه بلوکی طبقه همکف ساختمان بلند توسعه یافته، ساختمان و دایمیلر کریسلر، برلین

معمار: کون هوف

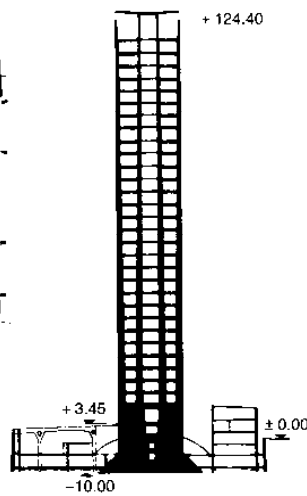


کف‌های استاندارد

معمار: پوتنی تروی



سطح ورودی



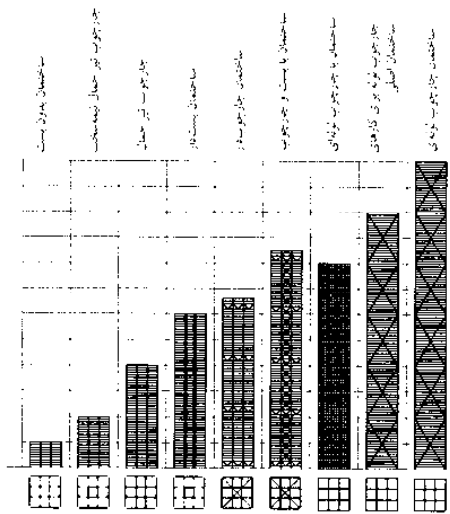
برش مفصل

(۵) برج‌های اسکلتی حامل بار با سطوح از قبل فشرده شده با بهنای  $\geq 24$  m و عمق 0.75 m

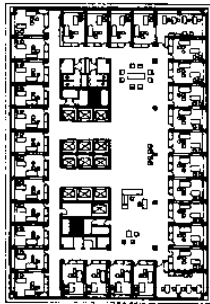
# برج‌ها ساختمان‌ها



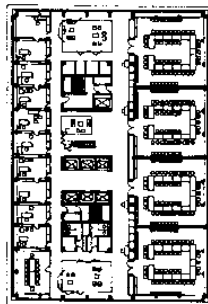
(۱) نمونه‌هایی از چند ساختمان بلند در جهان



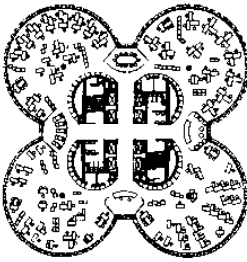
(۲) دامنه بهره‌برداری اقتصادی واحدهای ساختمانی



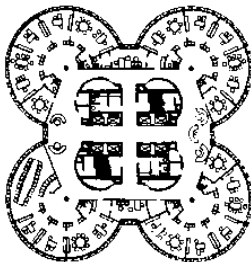
(۳) اداره هماهنگی، ۱۹۶۹  
معماری: بیرون ماهاکری BBD



(۴) فضای خارج از محدوده مرکزی  
با ترکیب‌بندی متفاوت اتاق‌ها



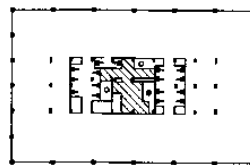
(۵) نمونه‌ای از یک طبقه برای دفاتر با پلان باز، دفتر مرکزی شرکت بی‌ام‌ا، ۱۹۷۲، مونیخ آلمان  
معمار: کونراد پوینتزر



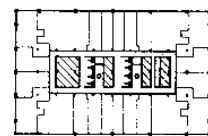
(۶) یک دفتر تک نفره با تجهیزات متفاوت

ساخت اسکلت از جنس فولاد و یا بتن مسلح راه‌حل استاندارد است. فواصل دو تکیه‌گاه تیر طبق مصالح و نوع ساخت و ساز متفاوت است. ابعاد فاصله دو تکیه‌گاه تیر جامد بتن مسلح، دال‌های تیردار که با بالاترین مقدار ماکزیمم ۱۲/۵ متر در میان تیرهای اصلی است به ترتیب ۲/۵ تا ۵/۵ متر و ۷/۵-۵/۰ متر می‌باشد. بتن پیش‌ساخته با حداکثر ۲۵ متر که صرفاً دارای ۰/۷۵ متر عمق سازه‌ای است قابل اندازه‌گیری می‌باشد ← صفحه ۲۴۴ (۵). دیوار خارجی باید نوعی تیغه در جلوی ستون‌های خارجی عقب نشسته باشد. (باید به آتش‌بندی توجه شود ← صفحه ۲۴۶ (۷)). انواع بسیاری از اشکال مختلف ساخت و ساز مانند اسکلت‌های فولادی که دارای کف‌های بتنی هستند وجود دارند. در مناطقی که خطر زمین‌لرزه به چشم می‌خورد برای پیشگیری از لرزه ساختمان، ساختمان‌سازی خاصی ضرورت دارد. طراحی برج‌ها طبق سیستم ساخت و ساز و عناصر عمودی ورودی معین می‌گردد. ضریب مساحت زیربنای کاربردی در مورد هزینه ساختمان با افزایش ارتفاع ساختمان کمتر از پیش راضی‌کننده است.

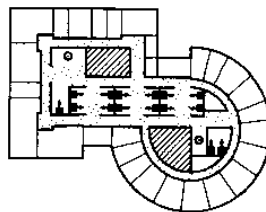
ساختمان و محوطه‌های ورودی بخش بزرگی از فضای پلان را دربرمی‌گیرد. تقسیم آسمانخراش‌ها به بخش‌هایی با قابلیت حمل و نقل به راهروهایی در ارتفاعات بلند از آسمان توسط بالابرهای سریع که به مسافران کمک می‌کند تا به بالابرهای عادی منتقل شوند فضای موردنیاز برای بالابرها و زمان گردش را کاهش می‌دهد ← صفحه ۲۴۶ (۶). هزینه و بهره‌وری به فاکتور تاب خوردن، ضریب حداکثر تغییر شکل فیزیکی عمودی مجاز در ساختمان در طبقه آخر از ارتفاع کلی یک ساختمان (بالاترین مقدار ماکزیمم ۱:۶۰۰) بستگی دارد. فاکتور سرنوشت‌ساز برای طراحی ساختمان‌ها با ارتفاع زیاد نیروهای افقی (نیروی باد) می‌باشد، و نه بارهای عمودی. ۹۰٪ از تغییر شکل فیزیکی افقی در ساختمان از تغییر مسیر اسکلت و یا نیروی برشی و ۱۰٪ از کج شدن کل ساختمان نشأت می‌گیرد. سازه‌های اسکلتی فاقد قطعه‌ای که عمل کشش را در ساختمان مقابل باد انجام می‌دهد تنها تا ۱۰ طبقه مقرون به صرفه است. سیستم اسکلت‌های سقفی موجب ابعاد غیراقتصادی برای بیش از ۲۰ طبقه می‌شود. اسکلت‌های بتن مسلح تا ۱۰ طبقه بدون و تا ۲۰-۳۰ طبقه با دیوارهای کششی و بیش از این میزان‌ها برای لوله‌های سیمانی و سازه‌های لوله‌ای دوتایی قابل استفاده است. هزینه و بهره‌وری یک ساختمان به کمک مصالح به کار رفته نوع ساخت و ساز مناسب و به کارگیری فن‌آوری معقول ساختمان‌سازی تعیین می‌گردد ← (۲) نمونه‌ای از راه‌حل‌هایی که به لحاظ ساختاری مقرون به صرفه است را مرکز جان هنکاک در شیکاگو و در سال ۱۹۶۵ توسط اسکیت موره، اوینگز و مریل به دست دادند. که بدین شرح است: عناصر سازه‌ای قابل مشاهده مفهوم طراحی را خلق می‌کند. اصل لوله به طرز چشمگیری میزان فولاد موردنیاز را کاهش داده و اقتصاد بهره‌برداری را به کمک کاربردهای چندلایه‌ای بهبود بخشیده است. طبقات ۱-۵ فروشگاه، ۶-۱۲ پارکینگ، ۱۳-۴۱ دفتر با کاربردی چندمنظوره، ۴۲-۴۵ بخش خدماتی و سراسراه‌های سر به فلک کشیده، ۴۶-۹۳ آپارتمان، ۹۴-۹۶ بازدیدکننده و رستوران، ۹۷-۹۸ فرستنده تلویزیونی ← (۷)-(۸).



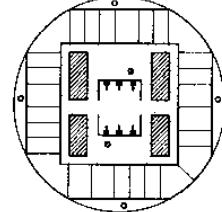
(۷) ساختمان جان هنکاک ستر، شیکاگو، طبقات 13-14، دفاتر با قابلیت جابه‌جایی



(۸) ساختمان جان هنکاک ستر، شیکاگو، طبقات 46-93  
معمار: اسکات موره، اوینگز و مریل



(۹) شکل اصولی با بخش افزوده شده



(۱۰) شکل اصولی فشرده

## دفاتر اداری

ساختمان‌های بلند  
اصول  
ترکیب‌بندی  
نیازها

## برج‌ها

### مقتضیات

مقتضیات لازم برای راهنماهای برج‌سازی اکثراً از نیاز به آتش‌بندی ناشی می‌گردند. مقتضیاتی که به فضابندی سازه‌ای طرح بیشتر وابسته‌اند در اینجا شرح و توضیح داده می‌شوند. مقتضیات دقیق ویژه عناصر بخصوص ساختمانی می‌باید از آیین‌نامه ساختمانی ایالتی مرتبط و راهنماهای برج‌سازی اقتباس گردد. لازم است که آیین‌نامه‌های مخصوص محلی در مراحل اولیه شفاف‌سازی شوند.

### مسیرهای فرار

عرض مسیرهای فرار حداقل ۱٫۲۵ متر است که در صورت امکان باید منتهی به دو جهت به هر پلکان شود. حداکثر فاصله هر نقطه تا فضای اشغال شده نباید از ۲۵ متر بگذرد. طول تالارهایی که دو جهت برای فرار دارند می‌توانند حداکثر ۴۰ متر باشند. پس از گذر از ۲۰ متر یک درب ضد دود بسته شونده خودکار باید نصب گردد. طول تالارهای منشعب که دارای یک مسیر فرار هستند می‌توانند حداکثر ۱۰ متر باشند. در صورتی که مسیر فرار دومی وجود داشته باشد (مثلاً بالکن فرار) حداکثر باید ۲۰ متر باشد.

### پلکان

برج‌هایی که ارتفاع آنها بالغ بر ۶۰ متر است حداقل باید دو پلکان اضطراری در آنها منظور شده که می‌باید مقابل دو جداساز مجزای آتش‌بند واقع شود. عرض آنها برای راه رفتن حداقل باید ۱٫۲۵ متر باشد. به منظور جلوگیری از قرار دادن شلنگ‌ها بر روی پلکان عرض حمل نازل حداقل باید ۰٫۸۰ متر باشد. لوله‌های دود باید در بالاترین نقطه خود (۵٪ از مساحت زیر بناها حداقل یک  $m^2$ ) تعبیه شوند. خروجی‌ها باید مستقیماً به هوای باز و یا به سرسرای که فاقد هرگونه بار آتشی است منتهی گردد. در موارد استثنایی یک پلکان می‌تواند برای برج‌هایی با ارتفاع بیش از ۶۰ متر مورد تأیید واقع شود مشروط بر آنکه از نوع پلکان ایمنی باشد. مقتضیات برای تعیین مکان پلکان ← (۲) - (۵).

دقائق  
اداری

### آسانسورها

برای برج‌هایی با تقریباً ۲۵ طبقه معمول است که یک گروه از آسانسورها که تمامی نیازهای بالابری کلیه طبقات را جوابگوست فراهم شود. در صورتی که بیش از ۶ آسانسور ضروری باشد آنگاه باید به دو گروه تقسیم‌شونده در ساختمان‌های مرتفع‌تر آسانسورها به چند گروه تقسیم می‌شوند. گروهی با توجه به حق تقدم جوابگوی طبقات خاص می‌باشد. هنگامی که امکان بیش از سه گروه وجود داشته باشد این سیستم دیگر مقرون به صرفه نیست زیرا در طبقات پایین‌تر تعداد زیادی آسانسور باید وجود داشته باشد. از این‌رو برج‌های با ارتفاع تقریباً ۲۰۰ متر سرسراهی سر به فلک کشیده دارند که با گروهی از آسانسورهای سریع‌السیر (اکثراً ۲-۳ دستگاه آسانسور) قابل حصول‌اند، و توضیحات بیشتر از آنجا به نواحی دیگر ادامه خواهد داشت که این خود می‌تواند چند آسانسور را با یک محور انتقال نیرو قادر سازد تا توزیع فوق‌العاده‌ای را فراهم سازد ← (۶).

### آسانسور آتش‌نشانی

در برج‌هایی با ارتفاعات بیش از ۳۰ متر لازم است که حداقل یک آسانسور ویژه آتش‌نشانی با محور مخصوص به خود وجود داشته و از آنجا به هر یک از نقاط اشغال شده تا شعاع ۵۰ متری احاطه داشته باشد. این بالابر باید دارای اتاق انتظار مجهز به شیر آتش‌نشانی بوده و به قدر کافی بزرگ باشد تا انتقال برانکاردر را به داخل آسانسور فراهم سازد. مسیرهای ورودی دست کم باید  $T20$  اطفاء حریق باشد.

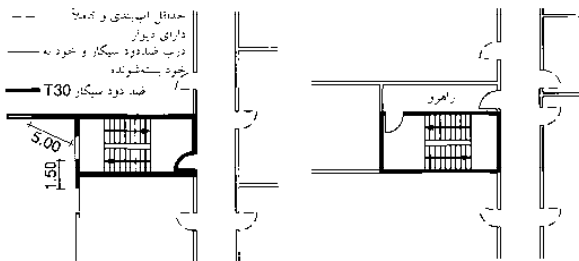
### نمای خارجی

به منظور جلوگیری از آتش از یک طبقه به طبقه بالاتر باید جان‌پناه‌های مقاوم در برابر آتش از نوع  $W90A$  با حداقل ارتفاع ۱ متر (که ارتفاع نشر آتش است)، باشد. راه دیگر اینست که بتون یک عنصر افقی ساختمانی از نوع  $W90A$  را که دست کم بر روی ۱٫۵ متر از نمای خارجی پرتو می‌افکند فراهم کرد. نمایهای تمام شیشه‌ای (به علاوه نمایهای دوجداره) تنها با تأییدات خاص مجازند، مشروط بر آنکه ابعاد حفاظتی بخصوص (آپش‌های محوطه‌ای، سیستم‌های آتش‌نشانی ویژه گرد و غبار و دود) بتوانند از انتقال آتش به طبقه دیگر جلوگیری کنند ← (۷)

فضای پنجره‌ها که از داخل ساختمان به طور ایمنی قابل پاک‌سازی نیستند می‌باید از بیرون و توسط پرسنل آموزش دیده‌ای که از وسایل مناسب استفاده می‌کنند انجام شود ← صفحه ۱۰۱.

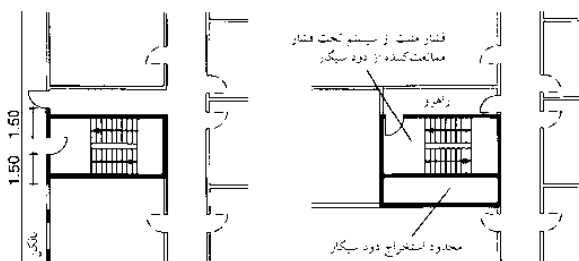
نیازهای ویژه	ارتفاع بالای سرویس آتش‌نشانی مختصه پارکینگ	ساختمان‌های بلند
مقررات به کار گرفته شده با ارتفاع بالا	22-30 m	I
حداقل 1 سرویس بالابر آتش‌نشانی	30-60 m	II
اجزای مهم ساختمانی باید $F 120$ باشد و می‌تواند بالابر سرویس آتش‌نشانی در صورت نیاز باشد.	60-200 m	III
اختیارات پذیرفته شده می‌تواند فضایی برای نیازهای اضافی باشد	200 m بیشتر از	IV

(۱) نیازهای پذیرفته شده برای گروه ساختمان‌های مرتفع



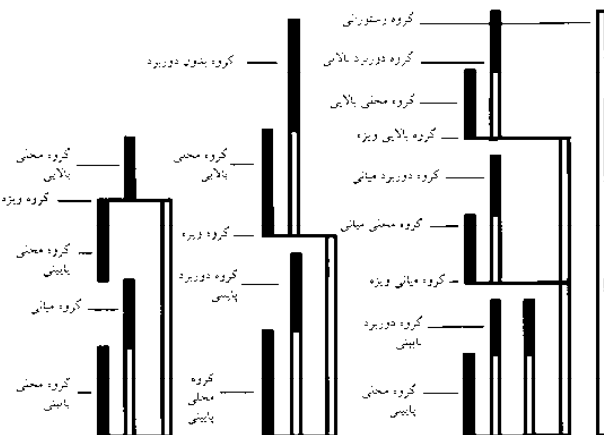
(۲) پلکان اضطراری روی دیوار خارجی با حداقل فاصله تا پنجره

(۳) پلکان اضطراری داخلی ساختمان با سیستم تهویه

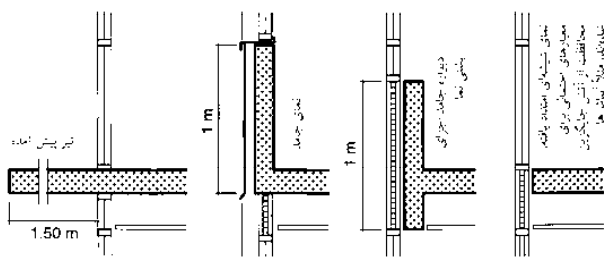


(۴) پلکان ایمنی خارجی

(۵) پلکان ایمنی داخلی با سیستم تحت فشار محافظت از دود سیگار

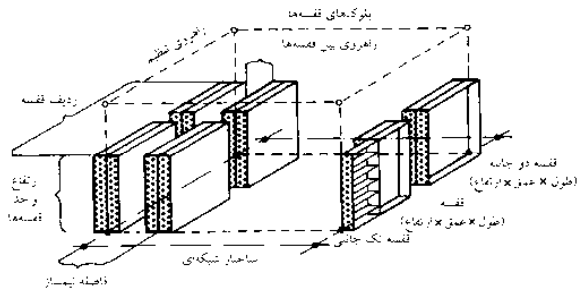


(۶) کارکرد اعداد یک گروه بالابر در ترتیب ساختمان‌های ویژه با محور مشابه (سرسراهی آسمانی)

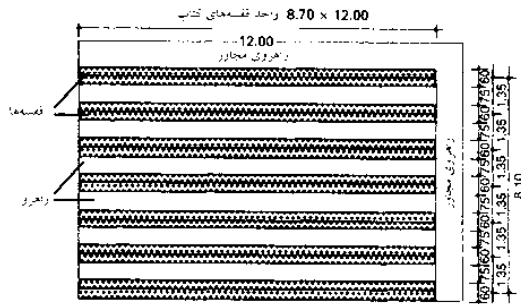


(۷) نیازهای محوطه دیواره در ساختمان‌های مرتفع برای جلوگیری از پراکندگی از یک طبقه به طبقه بعدی

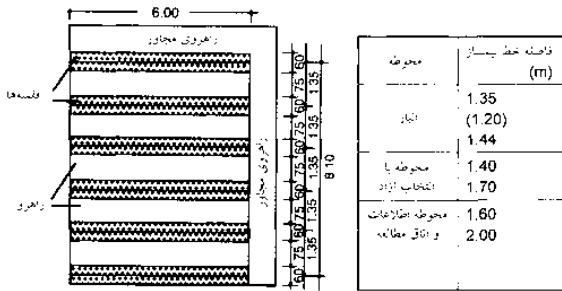




(۱) شکل غیرمقیاسی برای توضیح اصطلاحات مورد استفاده برای محاسبه محوطه انبار



(۲) محوطه ساختمان برای قفسه‌های کتاب در کتابخانه (انبار) که در معرض عموم نمی‌باشد



(۳) محوطه ساختمان برای قفسه‌های کتاب در محیط با انتخاب آزاد، بلوک استاندارد 8.70 x 6.00 m

معماریت	فاصله خط بینباز (m)	فاصله کتابخانه و قفسه یا انتخاب آزاد	فاصله قفسه‌سازی	فاصله کتابخانه و قفسه یا انتخاب آزاد
5.0	5.0	7.5	12.5	7.5
5.0	5.0	8.5	15.0	8.5

(۴) محاسبه تحمل بار برای طبقات (KN/m<sup>2</sup>)

ساختار شبکه‌ای	ساختار شبکه‌ای							
	3.60	4.20	4.80	5.40	6.00	6.60	7.20	8.40
قفسه کتابخانه (St)		1.05	1.08		1.10		1.05	
محوطه قفسه‌های (S1) با انتخاب آزاد	1.20	1.20	1.20	1.10	1.20	1.20	1.20	1.12/1.2 1.29
محوطه قفسه‌های با انتخاب آزاد (S2)		1.40	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.40
		1.44			1.50	1.47	1.44	
			1.60	1.54			1.60	1.53
		1.68				1.65		1.68
محوطه مطالعه (R)	1.80			1.80	1.71		1.80	
			1.92		2.00			
فضای کار (W) (2.25)	2.40	2.10					2.07	2.10
	2.40	2.10	2.40	2.10	2.40	2.20	2.40	2.10
فضای کار گروهی (G)	3.60	4.20	4.80	3.60	4.00	4.40	3.60	4.20

(۵) تناسب ساختار شبکه‌ای معمولی برای عملکردهای ضروری یک کتابخانه

انواع کتابخانه

کتابخانه‌های عمومی ← صفحه ۲۵۰. این کتابخانه‌ها دامنه وسیعی از آثار و اطلاعات دیگر ترجیحاً بر روی قفسه‌های باز در اختیار می‌گذارند. مخزن آثار تمامی گروه سنی و جمعیتی را پوشش می‌دهد. در شهرهای بزرگتر عملکرد کتابخانه‌های عمومی و علمی گاهی اوقات با هم ترکیب می‌شوند.

کتابخانه‌های علمی ← صفحه ۲۵۱: جمع‌آوری، دستیابی و فراهم‌سازی آثار پیرامون رشته‌های خاص آموزشی‌ها و تحقیقاتی غالباً بدون محدودیت قابل دسترس عموم است.

کتابخانه‌های دولتی: انواع کتابخانه‌های دولتی فدرال و ملی؛ به عنوان مثال مجموعه آثاری که در استان و یا منطقه‌ای چاپ می‌شود (نسخه‌های سپرده قانونی)؛ که در دسترس عمومی است.

کتابخانه‌های تخصصی: کتابخانه‌های تخصصی مخصوص جمع‌آوری آثار تخصصی و رسانه‌های پیرامون موضوعات بخصوص که غالباً کاربران آنها گروه بسیار محدودی را تشکیل می‌دهند.

اجزا

سه فضای داخل هر کتابخانه عبارتست از فضای کاربر و قرائت، مخزن و مدیریت فضای موردنیاز برای هر یک از این محوطه‌ها طبق نوع کتابخانه متفاوت است.

محوطه قرائت و کاربر

به کمک یک سیستم مناسب جهت‌یابی (تابلوی راهنمای مربوط به مسیرها، عملکردها و قفسه‌هایی که علائم بر روی آنها به آسانی خوانده می‌شود)، محل قرائت و محل کار در صورت امکان باید بر روی چندطبقه قرار گیرد. و نیز برای حمل و نقل آسان کتاب‌ها از کفپوش‌های شطرنجی مؤکداً باید خودداری گردد. در صورت امکان لازم است که دسترسی از طریق پلکان‌ها وجود داشته باشد. لازم است که کلیه محوطه‌های مربوط به کاربر و قرائت از طریق آسانسور (ویژه حمل کتاب، و معلولان) قابل دسترس باشد. کف محوطه کاربر قرائت باید به اندازه بارگذاری ۵/۰ KN/m<sup>2</sup> طراحی شود.

مسیرهای رفت و آمد با عرض بیش از ۱/۲۰ متر راهروهای تمیز در میان قفسه‌ها که در محوطه‌های عمومی همواره ثابت است - حداکثر بالغ بر ۱/۴۰-۱/۳۰ متر می‌شود. محوطه مربوط به فضای قرائت و ورودی با کنترل ورودی که مجهز به سیستم ایمنی کتاب است از یکدیگر جدا می‌شوند. در صورت امکان تنها یک ورودی و یک خروجی باید وجود داشته باشد. ایده‌آل‌تر آنست که کنترل ورودی در نزدیکی پیشخوان ارائه کتاب و یا اطلاعات قرار گیرد.

محوطه کنترل دستیابی از بیرون: رختکن‌ها، قفسه‌های مخصوص به لباس و کیف و یا چمدان، سرویس‌های بهداشتی، کافی‌شاپ، محوطه مطالعه روزنامه، نمایشگاه، اتاق کنفرانس و سخنرانی (که می‌تواند در خارج از ساعات اداری کتابخانه باز باشند)، محل اطلاعات مرکزی، و نیز ممکن است برگردان‌ها و کاتالوگ‌های میکروفیش، ترمینال‌های آن‌لاین کاتالوگ‌ها، پس دادن کتاب‌ها، محل جمع‌آوری کتاب‌های چیده شده را دربرگیرد.

محوطه کنترل دستیابی از داخل: اطلاعات خواننده، مأخذ، ترمینال‌های آن‌لاین کاتالوگ‌ها، قرض دادن و باز پس دادن کتاب‌ها که تنها در محوطه قرائت انجام می‌شود، صدور کتاب‌ها در مجموعه کتاب‌های آموزشی، دستگاه‌های فتوکپی (در فضاهای مجزا)، مخزن‌های کتاب بر روی قفسه‌های باز، محل کار کاربران، دستیابی احتمالی به مخزن‌های با انتخاب آزادانه کتاب را دربرمی‌گیرد.

فراهم‌سازی کاربران در کتابخانه‌های دانشگاهی به تعداد دانشجویان و توزیع گروه‌های مجزای رشته‌ای وابسته است. محل کار بخصوص برای معلولان (کاربران ویلچر، نابینایان)، کارهای خاص (دستگاه‌های قرائت ریز فرم و بزرگنمایی، کامپیوترهای شخصی، ترمینال‌ها، CD-ROM) و امثال اینها از راهنمای ویژه محل‌های کار با کامپیوتر در صفحه ۲۳۶) و محل‌های کار تک منظوره (اتاقک‌ها، کابین‌ها، محوطه‌های کاری مجزا) تبعیت می‌کنند. آرایش مکان‌های قرائت باید در روشنایی روز انجام شود. مقتضیات فضایی به ازای محل کاری یا قرائت، به ازای محل کار با کامپیوتر شخصی به ترتیب ۲/۵ m<sup>2</sup> ≤ و ۴/۰ m<sup>2</sup> ≤ است. عرض مسیرهای رفت و آمد ۱/۲۰ ≤ بوده و فاصله خالص میان قفسه‌ها که در فضاهای عمومی همواره باید ثابت باشد می‌تواند حداکثر بالغ بر ۱/۴۰-۱/۳۰ متر شود.

- کتابخانه‌ها
- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن
- کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی
- بایگانی

روشنایی در محوطه کاربران بدین صورت است: معمولاً و تقریباً  $300lx - 250lx$  و در مکان‌های کاری قرائت، برگ‌دان، اطلاعات و پیشخوان ارائه کتاب‌ها  $500lx$  است. آب و هوا فضای کاربری بدین صورت است  $20^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ ، رطوبت نسبی  $50 \pm 5\%$ ، تعویض هوا (جریان هوای بیرون)  $20m^3/h \times$  تعداد نفرات که این مقادیر گاهی اوقات طبق شرایط آب و هوایی می‌تواند از حد بگذرد. از آنجایی که اشعه ماوراء بنفش و تابش گرما کاغذها و نوشته‌ها را از بین می‌برد از این رو از قرار دادن آنها در تماس مستقیم با نور آفتاب باید خودداری نمود. به علت مصرف بالای انرژی و نیز هزینه‌های بالای عملیاتی از دستگاه‌های تهویه مطبوع باید استفاده نمود.

**ایمنی و امنیت در فضای کاربری** آتش‌بندی به قدر کافی با آیین‌نامه‌ها و مقتضیات بازرسان محلی ساختمان‌ها پوشش داده می‌شود. جلوگیری از دزدی به وسیله شناساگرهای حساس به حرکت و نمایشگرهای مقاوم در برابر دزدی و دزدگیرها در سیستم‌های امنیتی ویژه کتاب‌ها و بهتر از همه درهای ایمنی اضطراری که تحت نظارت نبوده و به صورت کنترل الکتریکی خودکار کار می‌کنند به محض فعال شدن آژیر قفل می‌شوند. ایمنی مکانیکی درب‌های اضطراری به کمک سیگنال‌های صوتی و یا نوری آنچنان مؤثر نیست.

**(مخزن) قفسه‌های کتابخانه** باید برحسب شرایط آب و هوایی و باربری بیشتر در زیرزمین واقع شوند. قفسه‌های عمودی بلند کتاب به علت فضا و انعطاف‌پذیری محدود با هزینه‌های زیاد تهویه مطبوع، نقل و انتقالات و کارمندان سازگار نمی‌باشد. بزرگترین فضاها با امکان یکسره و بدون پله بودن بیشترین کاربرد را دارد. تقسیم‌بندی به قفسه‌های متحرک و ثابت (سیستم‌های فشرده) به شبکه ساختاری ستون‌ها (گزارش تخصصی DIN ۱۳) وابسته هستند. قفسه‌های متحرک می‌تواند ظرفیت را تا منفی  $100\%$  افزایش دهد. ظرفیت باربری کف برای قفسه‌های ثابت حداقل  $7/5 KN/m^2$  و برای قفسه‌های متحرک حداقل  $12/5 KN/m^2$  (← گزارش تخصصی DIN ۱۳) است.

**شرایط اقلیمی قفسه‌های کتابخانه** رطوبت نسبی، تعویض آب و هوا (جریان هوای بیرونی)  $20^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ ،  $50 \pm 5\%$ ،  $20m^3/h \times$  تصویبه مواد مضر (گرد و غبار  $SO_4$ ،  $NO_x$  و غیره) طبق مکان موردنیاز می‌باشد. به کارگیری مصالح دیواری که دارای ظرفیت عالی برای نگه داشتن رطوبت و گرما هستند می‌توانند مقتضیات لازم برای تهویه مطبوع را برآورده سازند. جابه‌جایی ملایم هوا برای جلوگیری از شکل‌گیری قالبی بخصوص در مورد قفسه‌های متحرک (با سرهای باز) مفید فایده است.

مجموعه‌ها و مطالب خاص (مانند اسلایدها، فیلم یا اصوات و رسانه‌های ذخیره‌سازی داده‌ها و نیز کارت‌ها، نقشه‌ها و کارهای گرافیکی) به شرایط آب و هوایی خاصی نیاز دارند.

**ظرفیت باربری کف** در محوطه‌های مدیریتی و پردازش کتاب‌ها  $5 KN/m^2 <$  می‌باشد. که در محوطه‌های فنی (کارگاه‌ها) و برحسب دستگاه‌ها (و تأیید مجرای سازه‌های موردنیاز می‌تواند بیشتر هم باشد).

**ساختمان** ساختمان‌های با اسکلت بتن مسلح یا فولادی که دارای شبکه‌ای برابر با  $7/20m \times 7/20m$  و اتاق‌هایی با ارتفاع  $2/05m \leq$  در زمینه انعطاف‌پذیری ثمربخشی خود را به اثبات رسانده‌اند.

**مسیرهای رفت و آمد** از تقاطع و همپوشانی مسیرهای ویژه کاربران، کارمندان و حمل و نقل کتاب‌ها باید خودداری گردد.

**حمل و نقل** حمل و نقل کتاب‌ها به صورت افقی و با استفاده از چرخ دستی (که هیچ‌گونه آستانه جارچوب و یا اختلاف سطحی نباید وجود داشته باشد رامپ‌ها به ارزش  $60\% \geq$  و یا سکوها بالارو) و برروی نوارهای نقاله انجام می‌شود و به صورت عمودی با بالابرها نوارهای نقاله (که در مورد سرازیری‌های شیبدار رو به بالا باید مسیرها را به دقت طراحی کرد و نیز در مورد هزینه‌های بسیار پایین نگهداری)، سیستم‌های حمل و نقل مقصد (که به لحاظ مکانیکی قابل برنامه‌ریزی بوده و ترکیبی از اسباب‌های کششی افقی و بالابرها) و یا سیستم‌های خودکار حمل و نقل مقصد (که مسیرها در صورت لزوم می‌تواند افقی یا عمودی باشد و نیز کنترل مسیرها بیشتر به صورت کامپیوتری و هزینه‌های سرمایه‌گذاری بالا و نیز هزینه‌های نگهداری بسیار بالای فعلی به صورت خودکار باشند).

**مقتضیات فضایی** برای قفسه‌های کتاب به شکل سازماندهی، دسترسی کاربران به کتاب‌ها و انواع قفسه‌ها (اعم از ثابت یا متحرک)، طبقه‌بندی سیستماتیک موضوعی که متناظر با نمایشگر است، جداسازی، قالبی و شبکه ساختمانی (جدول ← گزارش تخصصی DIN ۱۳) وابسته است.

حجم m <sup>2</sup>	فضای مورد نیاز برای 1000 کتاب (m <sup>2</sup> )	حجم قفسه‌های دوتایی به m	حجم قفسه‌های عمودی	فاصله استاندارد	فاصله بین خطوط مرکزی قفسه‌های دوتایی (m)
250.6	3.99	360	6	30	1.20
271.7	3.68	390	6.5	30	1.20
225.7	4.43	325	6.5	25	
292.3	3.42	420	7	30	
208.3	4.80	300	6	25	1.25
240.3	4.16	360	6	30	
260.4	3.84	390	6.5	30	
216.9	4.61	325	6.5	25	1.30
280.8	3.56	420	7	30	
200.4	4.99	300	6	25	
230.9	4.33	360	6	30	1.35
250.6	3.99	390	6.5	30	
208.3	4.80	325	6.5	25	
270.2	3.70	420	7	30	1.40
192.6	5.19	300	6	25	
222.2	4.50	360	6	30	
240.9	4.15	390	6.5	30	1.44
200.8	4.98	325	6.5	25	
259.7	3.85	420	7	30	
185.1	5.40	300	6	25	1.50
206.1	4.85	360	6	30	
223.7	4.47	390	6.5	30	
193.4	5.17	325	6.5	25	1.55
240.3	4.16	420	7	30	
171.8	5.82	300	6	25	
131.0	7.63	220	5.5	20	1.60
166.6	6.00	300	6	25	
153.1	6.53	275	5.5	25	
133.3	7.50	240	6	20	1.65
122.3	8.17	220	5.5	20	
160.0	6.25	300	6	25	
146.8	6.81	275	5.5	25	1.70
128.0	7.81	240	6	20	
117.5	8.51	220	5.5	20	
142.8	7.00	300	6	25	1.75
131.2	7.62	275	5.5	25	
114.2	8.75	240	6	20	
104.9	9.53	220	5.5	20	1.80
97.8	10.22	220	5.5	20	
88.8	11.25	200	5	20	
94.1	10.62	220	5.5	20	1.85
85.6	11.68	200	5	20	
83.8	11.92	220	5.5	20	
76.2	13.12	200	5	20	1.90
60.9	16.40	160	4	20	

(۱) محاسبه فضاها

ساختار شبکه و	7.20 m x 7.20 m	7.50 m x 7.50 m	7.80 m x 7.80 m	8.40 m x 8.40 m
فاصله بین خطوط مرکزی n (m)	6 x 1.20 5 x 1.44 4 x 1.80	6 x 1.25 5 x 1.50 4 x 1.87	6 x 1.30 5 x 1.56 4 x 1.95	6 x 1.20 4 x 1.40 4 x 1.68

محدوده	حجم به ازای قفسه‌ها
محدوده کتابخانه	25-30
محدوده انتخاب	20-25
محدوده اطلاعات و اتاق مطالعه	20

(۳) حجم به ازای قفسه‌ها (۲) مثال‌هایی از فاصله استاندارد برای ساختار شبکه‌های معمولی

فاصله استاندارد بین خطوط مرکزی (m)	حداقل فاصله								
	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90
4	3.83	3.72	3.62	3.54	3.46	3.39	3.33	3.27	3.21
5	4.38	4.24	4.11	4.00	3.90	3.81	3.73	3.65	3.57
6	4.93	4.75	4.60	4.46	4.34	4.23	4.13	4.03	3.93
7	5.48	5.27	5.09	4.93	4.78	4.65	4.53	4.42	4.31
8	6.03	5.79	5.58	5.39	5.22	5.07	4.93	4.80	4.67
9	6.58	6.31	6.07	5.85	5.66	5.49	5.33	5.18	5.03

(۴) حجم بار سطح برای تعداد متغیر قفسه‌ها و فاصله خطوط مرکزی

n فاصله عمودی	فرض قالب توزیع			25 cm	65%
	7	6	5		
حداکثر ارتفاع کتاب‌ها (cm)	25	30	35	25-30 cm	25%
میانگین عمق کتاب‌ها (cm)	18	20	22	30-35 cm	10%
نتیجه حجم بار مورد نیاز (kN)	0.38	0.51	0.55	7.5 kN/m <sup>2</sup>	

(۵) فرض حجم بار کتاب‌ها به ازای قفسه کتابخانه 7.5 kN/m<sup>2</sup>

دفتر اداری

کتابخانه‌ها اصول لوازم قسمت امانت گرفتن کتاب کتابخانه‌های عمومی کتابخانه‌های علمی بایگانی DIN ویژه گزارش ۱۳

# کتابخانه‌ها

## اتصالات

$$F_1 = b \cdot e \cdot (1 + \frac{N\%}{100})$$

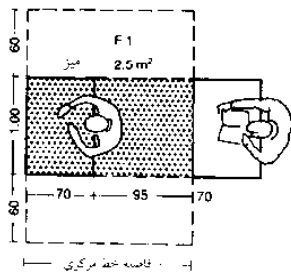
فرمول 1  
 F1: محدوده سطح مورد نیاز برای یک فضای کاری باز برای کاربر کتابخانه  
 b: پهناي میز  
 e: فاصله بین خطوط مرکزی میزهای چیده شده پشت به پشت یکدیگر  
 N%: درصد محدوده مجاز برای راهرویی مجاور قابل دسترسی فضای کاری فردی

تحت شرایطی که در بالا آمده است، محدوده سطح مورد نیاز برای یک فضای کاری فردی تقریباً  $2.50 m^2$  می‌باشد.

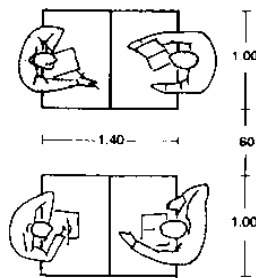
$$F_1 = 1.00 \cdot m \cdot (0.70 + 0.95) \cdot (1 + \frac{50}{100})$$

$$F_1 = 2.48 m^2$$

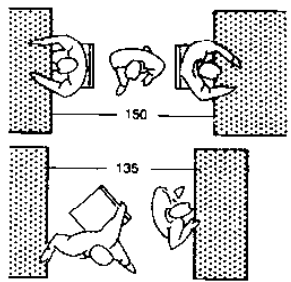
(۳) مساحت اصلی ← (۱) قابل استفاده به مترمربع



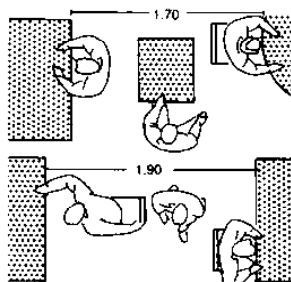
(۱) فضای برای محیط کاری یک نفره  
 (۳) ←



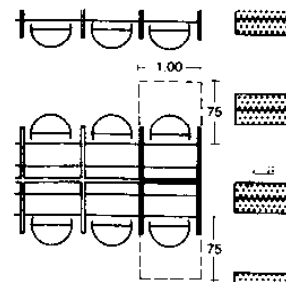
(۲) حداقل فضای بین میزها



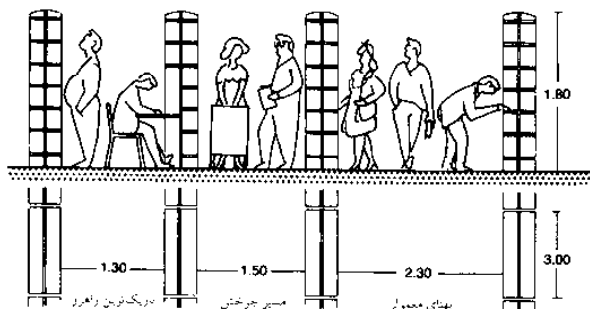
(۴) حداقل فضا در محدوده مطالعه  
 (۵) ←



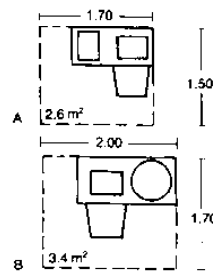
(۵) جابه‌جا کردن کتاب‌ها برای استفاده کنندگان نشسته و ایستاده ← (۴)



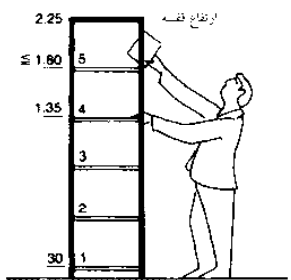
(۶) کابین فضای کار محافظت شده غیربسته



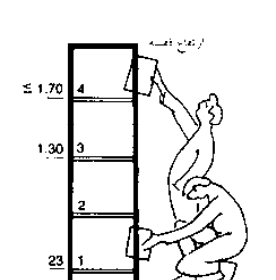
(۷) حداقل فضا



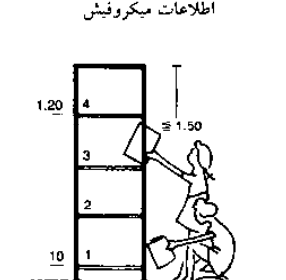
(۸) فضای کار دستگاه ثبت اطلاعات میکروفیش



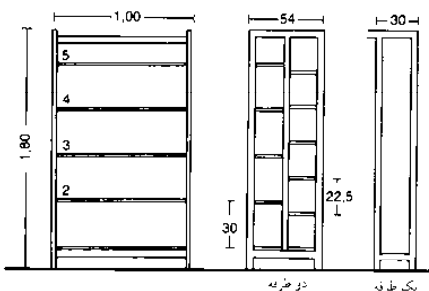
(۹) قفسه‌های پنج واحدی



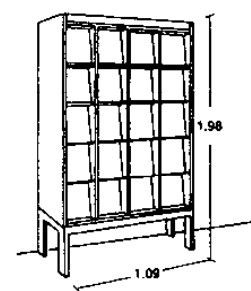
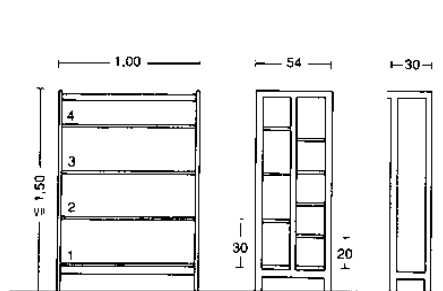
(۱۰) ارتفاع قفسه برای دبستانی‌ها



(۱۱) واحد قفسه‌ها برای بچه‌های کوچکتر



(۱۲) قفسه کتاب برای بزرگسالان 5-6 قفسه و برای خردسالان 4-5 قفسه ← (۱۱)



(۱۳) قفسه مجلات

## دفتر اداری

- کتابخانه‌ها
- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن
- کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی
- بایگانی

# کتابخانه‌ها

## مقتضیات فضا

### پیشخوان ارائه کتاب

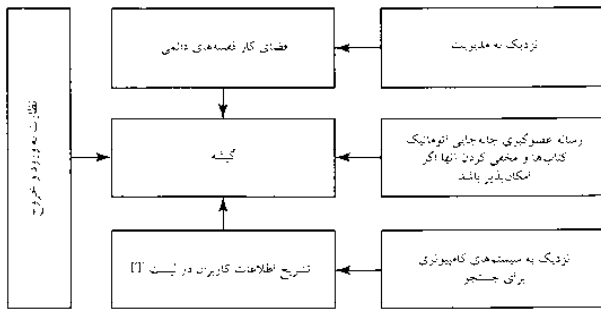
این سطح مشترک در میان محوطه‌های ورودی، محوطه‌های مخصوص به نگهداری کاتالوگ‌ها که معمولاً قابل دسترسی‌اند، اتاق مطالعه مجهز به دستگاه میکروفیلم، قفسه‌ها و قسمت مدیریت قرار دارد. در همین جاست که صدور و عودت کتاب‌ها رخ داده، اطلاعات در مورد کتابخانه به دست داده شده و افراد به هنگام دخول، و خروج از اتاق مطالعه بازرسی می‌شوند. به همین منظور نیازهای وافری بر روی پیشخوان وجود دارد. پیشخوان‌های متحرک ترکیبی عمدتاً برای کتابخانه‌های کوچکتر در مقیاس‌های کوچکتر مناسبند. هنگامی که سیستم‌های حمل و نقل کتاب‌ها در پیشخوان‌ها ادغام می‌شوند کتابخانه‌های بزرگتر به ویژه تمایل به سیستم‌های نصب شده دائمی دارند. ارتفاع پیشخوان‌ها به فعالیت اصلی که به عهده گرفته می‌شوند وابسته بوده ← (۴)، طول ۹۵-۱۰۵ cm مطلوب است. بهتر است که در بالای پیشخوان‌های کتابخانه‌هایی که عمدتاً جوانان و نوجوانان از آنها استفاده می‌کنند هیچگونه واحد اضافی وجود نداشته باشد. سطح پیشخوان در معرض خوردگی بسیار شدید است از همین رو مصالح مطلوب باید مشخص گردند که پس از گذشت دوره‌ای طولانی مدت همچنان تازه به نظر می‌رسد (چوب ۱/۱۰، لینولوم و یا صفحات رنگی در میان آنها).

لازم است که اتصالات مخصوص به تلفن و کامپیوتر، روشنایی به قدر کافی و نمایی رو به سوی هوای باز (که از مقتضیات مربوط به آیین‌نامه محل کار تبعیت کند چرا که پیشخوان خود نوعی محل کار دائمی محسوب می‌شود) فراهم می‌گردد.

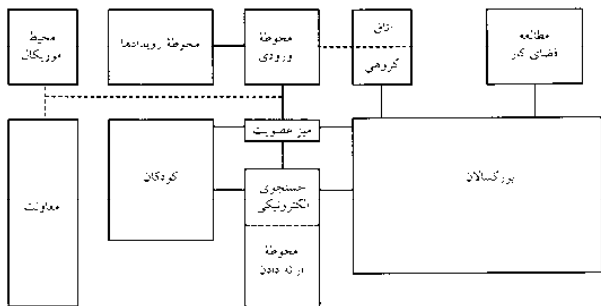
### کتابخانه‌های عمومی

این کتابخانه‌ها آثار عمومی و سایر رسانه‌هایی که مستقیماً و با انتخابی آزادانه بر روی نمایشگرها قابل دسترسی‌اند را در اختیار می‌گذارد. گردآوری و کاتالوگ‌نویسی سیستماتیک براساس مضمون مواد چاپی و سایر اطلاعات رسانه‌ای به چند کتابخانه عمومی بزرگ محدود می‌شود. کتابخانه‌های عمومی وظیفه هیچگونه جمع‌آوری علمی و یا کارهای بایگانی را برعهده ندارند که البته این کتابخانه‌هایی که کتب را به عاریه قرض می‌دهند هستند که معمولاً دارای مخزن‌های کوچک و یا اصلاً فاقد این مخازن می‌باشند. کاربران این کتابخانه‌ها کودکان، جوانان و بزرگسالان هستند. کتابخانه‌های عمومی در نظر دارند تا وسعت مخزن و خدمات خود جوابگوی نیاز کاربران باشند. از آنجایی که کتابخانه‌های عمومی مکانی برای ارتباطات به شمار می‌روند علاوه بر ارائه سستی کتاب‌ها فضایی برای نگاه کردن به فایل‌ها و یا سیستم‌های کامپیوتری، اطلاعاتی مربوط به شهروندان، داده‌ها، کافی‌شاپ، محلی برای گوش کردن به موسیقی، محوطه‌هایی برای نشستن و برگزاری اجلاس، و کتابخانه‌های هنری و یا متحرک در اختیار می‌گذارند.

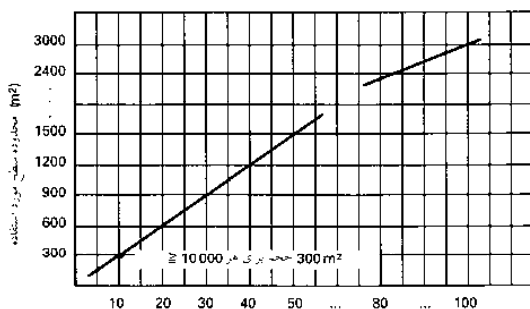
مواد رسانه‌ای مخزن که تنها می‌تواند کتاب‌ها و روزنامه‌ها باشند بلکه ممکن است مجلات، بروشورها، بازی‌ها و رسانه‌های جدید (اعم از لوح فشرده، DVD، نوارهای ویدیویی، بازی‌های کامپیوتری) باشند که قابلیت ارائه و به کارگیری در کتابخانه‌ها را دارند. فضاها می‌باید بازدیدکنندگان را ترغیب نمایند تا مدت بیشتری در آنجا بمانند. لازم است که این محوطه‌ها به محوطه‌هایی برای بزرگسالان، نوجوانان و جوانان و با توجه به فضاهای رفت و آمد فعالیت محور تقسیم کرده و به جزء مناطق با انتقال روان از هم جدا نمی‌شوند، مقتضیات فضایی با مقدار مخزن در یک راستا قرار دارند ← (۳). هدف این نوع کتابخانه دو واحد رسانه‌ای به ازای هر نفر و حداقل ابعاد محوطه کاربری معادل  $300\text{ m}^2$  بوده و مخزن آن دارای ۱۰ هزار واحد رسانه‌ای می‌باشد. کتابخانه‌های عمومی باید بزرگ، دارای محوطه‌های متصل به یکدیگر، دایره‌ای شکل و با کاربردی انعطاف‌پذیر باشد و به صورت افقی توسعه باید تا اینکه به صورت عمودی و دارای قابلیت توسعه و نیز یک محوطه ورودی که فرد را به داخل دعوت می‌کند می‌باشد. واحدهای قفسه‌ای در محوطه بزرگسالان از ۵ یا ۶ قفسه (حداکثر ارتفاع آنها به ۱/۸۰ متر می‌رسد ← صفحه ۲۴۹ (۱۰) تشکیل می‌شود و محوطه کودکان متشکل از ۴ قفسه (که ارتفاع آنها تقریباً ۱/۲۰ متر است ← صفحه ۲۴۹ (۱۱)-(۱۲)). طول سراسراها و هیچ یک از توریفتگی‌های دیوارها و تیغه‌های جداساز نباید بیش از ۳ متر باشد. کتاب‌ها به کمک چرخ‌دستی‌های مخصوص به حمل و نقل کتاب جابه‌جا می‌شوند.  $(L \times H \times W : 92 \times 99 \times 50\text{ cm})$  بالابرها مخصوص به اقدام در ورودی آنها در کتابخانه‌های بزرگتر سیستم‌های حمل و نقل کتاب نیز هستند. بارگذاری کف در کتابخانه‌های عمومی از این قرارند:  $5/0\text{ KN/m}^2$  در محوطه‌های مخزن با انتخاب آزاد که دارای قفسه‌بندی‌های مترامک بوده که معادل  $7/5\text{ KN/m}^2$  و ذخیره‌سازی فشرده (واحدهای متحرک قفسه‌بندی) که معادل  $12/5$  یا  $15/0\text{ KN/m}^2$  می‌باشد.



(۱) میز عضویت یا کتاب به امانت گرفتن



(۲) نقشه عملکرد یک کتابخانه با سایز متوسط



(۳) طرح فضای مورد نیاز یک کتابخانه وابسته به مقدار ذخیره کتاب

اتاق بست ورودی محل ورود و خروج	پردازی تکنیکی کتیب‌ها پذیرش کتاب‌ها نیاز و ذخیره و توزیع کتاب‌ها بسته‌بندی آکفون کتاب‌های به امانت داده شده
مدیریت فضای داری	حدود فاکتور
کتاب‌داری فضای کار دفتری با فضای فقه اضافی برای رساندن $2\text{ m}^2$ محل پارک چرخ دستی کتاب‌ها $(50\text{ cm} \times 100\text{ cm})$	ذخیره کردن تیب کردن نام امضای عضویت‌کنندگان عنوان اطلاعات پردازش فهرست‌ها
پردازش تکنیکی $50\text{ m}^2$ کار اتصال کتاب‌ها $200\text{ m}^2$ کار ذخیره‌سازی مجدد (هری 4 کابری) $15\text{ m}^2$ ذخیره مواد اولیه	متصل کردن برچسب زدن ذخیره‌سازی مجدد
توزیع $14\text{ m}^2$ اتاق مرتب نموده کتاب‌ها	ضربه‌بندی کتاب‌ها توزیع کتاب‌ها
قفسه‌ها قفسه‌های انتخاب آزاد	

(۴) مسیر پردازش کتاب‌ها از تحویل گرفتن تا به امانت دادن

## دفاتر اداری

### کتابخانه‌ها

- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی بایگانی

## کتابخانه‌ها

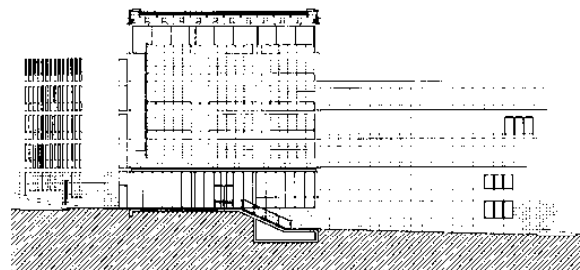
### کتابخانه‌های علمی

کتابخانه‌های علمی همواره نقشی اساسی در تاریخچه علم و حیاط دانشگاه‌ها داشته‌اند. که نه تنها مکانی برای ذخیره‌سازی کتاب‌ها بلکه مکانی برای کار با آنها محسوب می‌گردند. بخش مهم و سرنوشت ساز آثار جهانی در کتابخانه‌ها خلق شده‌اند. ساخت این کتابخانه‌ها در میان بزرگترین پروژه‌های ساختمانی جوامع شکل می‌گیرند. نمونه‌های مهم معماری به جای مانده از قرن ۱۹ آنچه را که به عنوان پرستیژ بالا در کارها اعمال می‌شده‌اند را نشان می‌دهند. (کتابخانه لورنتینا در فلورانس؛ کتابخانه ملی پاریس). کتابخانه‌های علمی به گردآوری و دست یافتن به نشرهای چاپ شده و سایر اطلاعات رسانه‌ای برای اهداف آموزش و تحقیقاتی پرداخته که آنها را برای کاربری در اتاق‌های مطالعه (کتاب مرجعی که بیرون داده نمی‌شوند) و نیز برای ارائه کتاب‌ها از قفسه‌های بسته و قفسه‌های با انتخاب‌های آزاد در اختیار افراد می‌گذارند و برای انتخاب هر یک از آنان در اتاق مطالعه به طور جداگانه مواد آموزش نمایش داده می‌شوند. و یا اینکه مجموعه‌های خاص بر روی یک موضوع گردآوری می‌گردد. همانند کتاب‌ها و جملات بیشتر مواد رسانه‌ای سمعی-بصری و دیگر گردآوری‌ها، فهرست‌نویسی می‌شوند و برای کاربری در دسترس عموم قرار می‌گیرند. تعداد محل‌های مطالعه به تعداد دانشجویان رشته‌های مختلف وابسته است. جهت یابی براساس طبقه‌بندی سیستماتیک مخزن و براساس موضوع انجام می‌شود. خدماتی که ارائه می‌شوند شامل ارائه کتاب از راه دور (که آثار از طریق کتابخانه‌های فراگیر به دست می‌آیند)، خدمات تکثیر و بزرگنمایی اشکال ریز (میکروفیش‌ها و میکروفیلیم‌ها) می‌باشد. نمونه: جوریدیکام هاله ← (۱)-(۲)

### کتابخانه دانشگاه

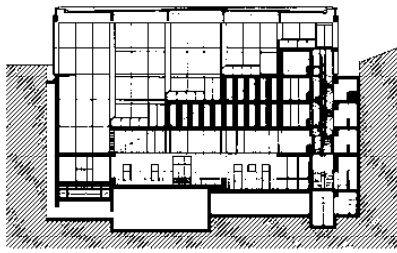
این کتابخانه‌ها ساختمان‌هایی یک یا دو طبقه هستند. سیستم‌های تک طبقه‌ای از مرکز کنترل می‌شوند. (پردازش کتاب و خدمات) که عمدتاً دست کم دارای چند محوطه کاربری مجزای انشعابی و یا کتابخانه‌های تخصصی هستند. کتابخانه‌های دو طبقه یک کتابخانه مرکزی به کتابخانه‌های بزرگتر، چند کتابخانه برای دانشکده‌ها، محوطه‌های تخصصی و مؤسسات را دربرمی‌گیرد. مخزن‌ها غالباً در اتاق‌های مطالعه در دسترس عمومی قرار دارند. و در قفسه‌های با انتخاب آزاد (واحدهای قفسه‌بندی به خاطر قفسه‌های بسته از یکدیگر فاصله‌گذاری می‌شوند). و در داخل قفسه‌های بسته، اشکال متفاوت نمایش در اکثر کتابخانه دانشگاه‌ها با یکدیگر ترتیب می‌شوند. ضریب ذخیره‌سازی برای نمایش و ارائه مخزن براساس ساختمان مخزن و یا نوع سازمان یا مفهوم کتابخانه و غالباً نیز براساس فضای موجود در ساختمان‌های فعلی تعیین می‌گردد.

- |                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| ① ورودی اصلی       | ⑥ توست                           |
| ② قفسه‌های قفل‌دار | ⑦ کافه بریا، تابلو دسترس ر بیرون |
| ③ محوطه انتظار     | ⑧ قفسه‌های مطالعه                |
| ④ کارکندن نظارت    | ⑨ قفسه‌های کتاب                  |
| ⑤ تابلو آزمون      | ⑩ فضاهای کمپیوتری                |

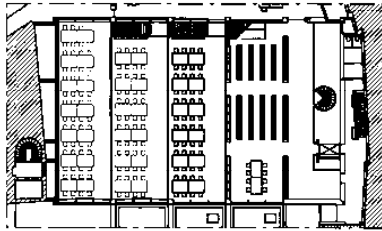


معمار: توماس وان دی وین

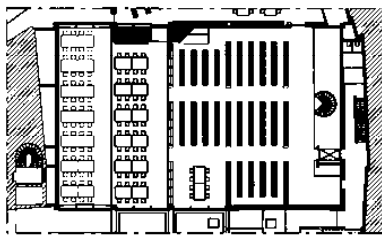
(۲) برش / مقطع، جوریدیکام هاله



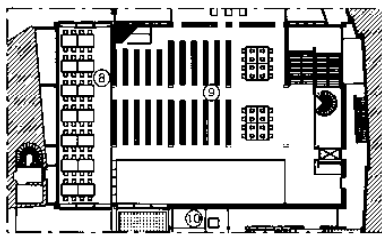
برش / مقطع، اتاق مطالعه



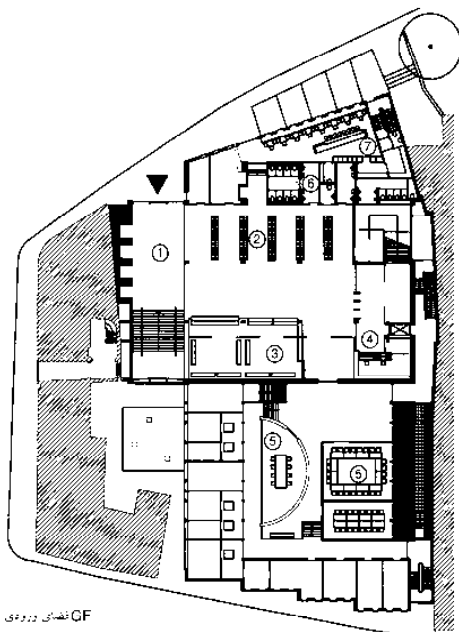
اتاق مطالعه ضمیمه سوم



اتاق مطالعه طبقه دوم



اتاق مطالعه طبقه اول



CF فضای ورودی

(۱) جوریدیکام هاله، کتابخانه ویژه وکلا، دانشگاه هاله، ویتنبرگ

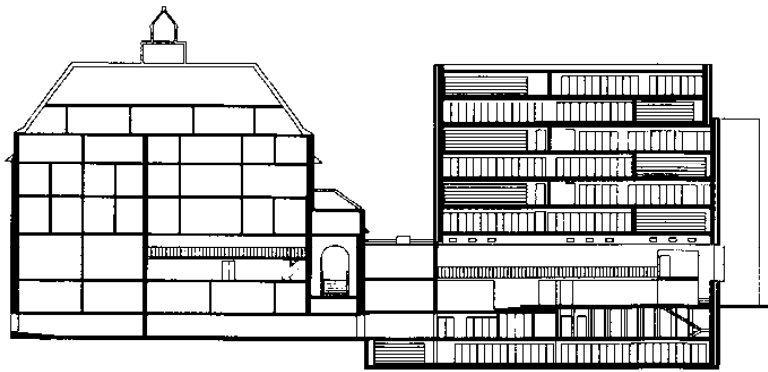
## دفتر اداری

### کتابخانه‌ها

- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن
- کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی
- بایگانی

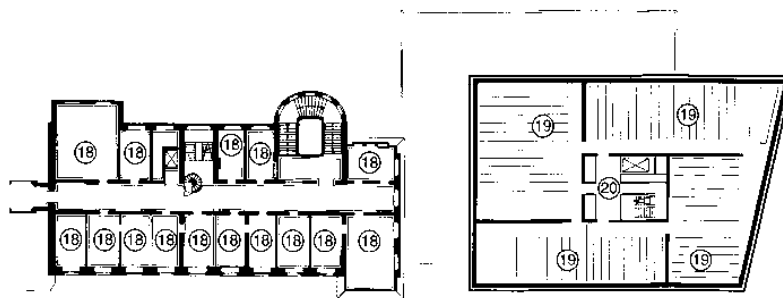
### مبانی

بایگانی‌ها برخلاف کتابخانه‌ها عمدتاً هیچگونه مواد مکتوب، گرافیکی، و رسانه‌های صوتی را جز برای فهرست‌نویسی سیستماتیک و حفاظت بلند مدت برای خود در اختیار قرار نمی‌دهند. بایگانی‌ها در این عملکرد غالباً بخشی از کتابخانه‌ها، موزه‌ها و یا دانشگاه‌ها محسوب می‌گردد. بایگانی‌های دولتی فهرست کلیهٔ فایل‌ها، اسناد بازرگانی، نقشه‌ها، و اسناد را ثبت و ضبط می‌کنند. به منظور مقبولیت‌پذیری مخزن فزاینده روزافزون واحدهای مناسب ذخیره‌سازی‌ای مانند واحدهای ریل دار قفسه‌بندی و یا صندوق‌های پلان (← صفحه ۲۳۷، ۲۴۸) می‌باید فراهم گردد. به بارگذاری دال بر روی کف می‌باید توجه خاصی شود. (← صفحه ۲۴۸) برای دوام بیشتر مواد رسانه‌ای حفاظت شده نگهداشتن یک شرایط اقلیمی یکپارچه مهم‌ترین عامل محسوب می‌شود و اما تهویه مطبوع کامل مقبول‌پذیر بودن آن را برحسب هزینه‌های بالا تاکنون به اثبات نرسانده است. تهویهٔ عادی ایده‌آل به شمار می‌رود. اما خطر ورود آلاینده‌های هوا را به همراه دارد. سیستم‌هایی که فاقد تهویه مطبوعی هستند نیاز به دیوارهای محکم با بهترین ضریب انشطار ممکن دارند و لازم است که گرما به کمک گرمایش سطوح دیواری ساده (رادیاتورهای دامنه‌دار) حفظ شوند.



(۱) تعمیر بایگانی در دزدن، برش / مقطع ساختمان قدیمی و بایگانی ساختمان جدید

معماری: کیسوز چنوز کروس

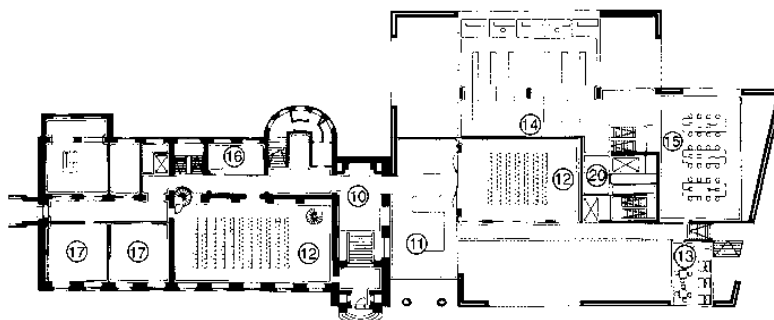


(۲) بایگانی اتاق ذخیره کتاب‌ها نزدیک تهویه مرکزی تنظیم شده است. اتاق می‌تواند قابلیت تقسیم شدن به سه ورودی را داشته باشد. بتن قالبی پیش ساخته نازک می‌تواند برای ساختار سطح با تحمل بار بیشتر به کار رود. بنابراین فضای ذخیره واحدها بایگانی می‌تواند سطحی هموار داشته باشد

### دفاتر اداری

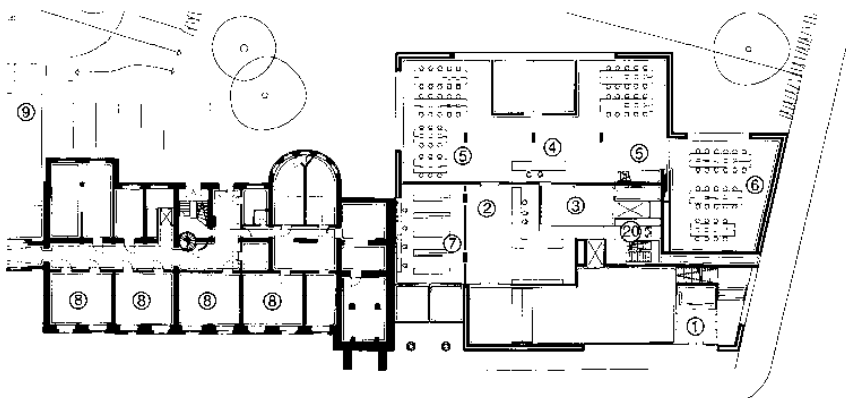
#### کتابخانه‌ها

- اصول
- لوازم
- قسمت امانت گرفتن
- کتاب
- کتابخانه‌های عمومی
- کتابخانه‌های علمی
- بایگانی

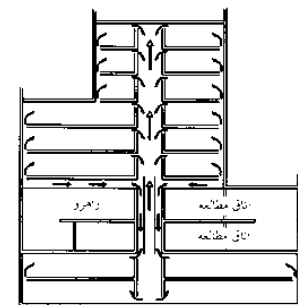


(۳) طبقه اول نظام وظیفه متصل به ساختمان قدیمی و اتاق‌های سمینار، کافه تریا و اتاق مطالعه

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| ① کنترل دسترسی کاربران | ⑪ نماینگر                  |
| ② اطلاعات اعضا         | ⑫ اتاق سمینار              |
| ③ تبار                 | ⑬ کافه تریا و پذیرایی      |
| ④ تعزات                | ⑭ قفسه انتخاب آزاد قفسه‌ها |
| ⑤ اتاق مطالعه          | ⑮ اتاق مطالعه چند          |
| ⑥ اتاق مطالعه نقشه     | ⑯ اتاق پست                 |
|                        | ⑰ ریاست                    |
| ⑦ کمک برای جستجو       | ⑱ مدیریت                   |
| ⑧ فروشگاه              | ⑲ اتاق‌های بایگانی         |
| ⑨ تحویل کتاب           | ⑳ پنکسار و مرکز تهویه      |
| ⑩ دسترسی کارکنان       |                            |



(۴) کارایی طبقه همکف و اول در نظام وظیفه. راهروی موجود در ساختمان جدید برای قابلیت دسترسی معلولان و ارتباط با ساختمان قدیمی می‌باشد

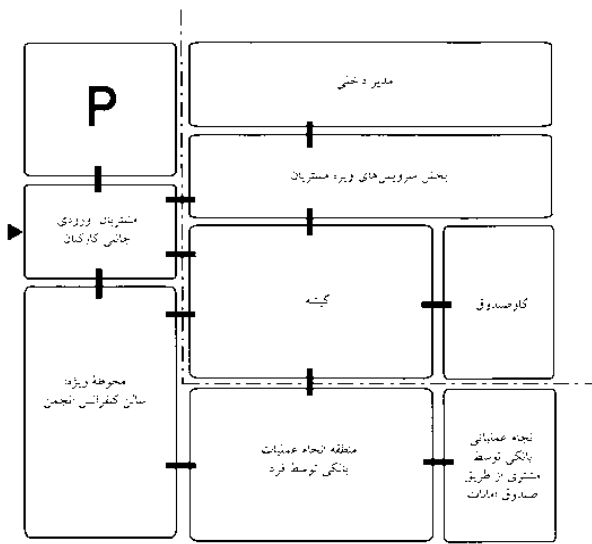


(۵) اصول متبوع تهویه: هوای آماده‌سازی شده به درون هواکش‌ها دمیده شده و بلوکه‌های تهویه هوا را تکمیل می‌کند

# بانک‌ها

## ساختمان بانک‌ها

ساختمان بانک‌ها به دو نوع اساسی تقسیم می‌شود: شعبات بانک‌های خیابانی با پس‌اندازهای بالا همراه با تراکشن‌های مشتریان و بانک‌های خصوصی و مرکزی که فاقد دسترسی عمومی هستند. مؤسسات از نوع دوم از نوع ساختمان‌های شرکتی / سرمایه‌گذاری در مقیاس بزرگ هستند. شعبات بانک‌های خیابانی با پس‌انداز بالا آمیزه‌ای از دفاتر اداری و مراکز خدمات‌رسانی به مشتریان هستند. اشتراک‌های اجرایی در دفاتر اصلی بیشتر و در شعبات کوچکتر خیلی کمتر هستند. زیرا مدیریت عمدتاً به صورت مرکزی سازمان یافته‌اند. پیش شرط‌ها برای انجام کارهای بانکی عبارتند از امنیت، اعتماد، و مسئولیت‌پذیری که باید در طراحی مشهود باشد. انگلستان به علاوه از جوامعی با ساختمان‌های با قیمت زیاد برخوردار است که اساساً بودجه ساخت آنها از وام‌های خرید خانه موجود در سپرده‌هایی که توسط آنها تسویب شده است فراهم گشته است که هم اکنون اغلب آنها به عنوان بانک در حال فعالیت هستند. بنیان عملیاتی آنها مشابه بنیان عملیاتی یک بانک است، از این رو مقتضیات طراحی ساخت آنها نیز مشابه است. محوطه‌های کارکردی بانک‌ها به قرار زیر هستند:



(۱) نقشه اتاق برای یک شاخه از بانک مجزا از مشتریان

محوطه داخلی برای انجام امور اجرایی است که فاقد دسترسی عمومی است (صفحه ۲۳۱)

### منطقه مخصوص

علاوه بر اتاق‌های مخصوص به کارمندان و فضاهای متعارف فرعی برای دفاتر اداری (صفحه ۲۳۸)، محوطه‌های مربوط به کنفرانس‌ها و ارتقا دهنده اعتبار کاری وجود دارد. این مناطق مناسب مقاصد آموزش بوده و فضای لازم برای برپایی نمایشگاه‌ها را به دست می‌دهد.

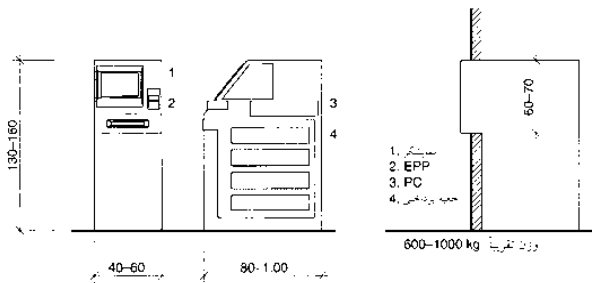
### محوطه امنیتی

امروزه گاو صندوق‌ها را طاق‌های بانک و یا فضاهایی محکم تشریح می‌کنند که عمدتاً در شعبات بانک‌های بزرگتر و یا دفاتر مرکزی نصب می‌شوند. در ساختمان‌های جدید ساختار بتن مسلح خاص و محکمی به کار رفته که در مقیاس با آن در ساختمان‌های قدیمی‌تر از ساختار اتاق در اتاق با عناصر پیش‌ساخته به کار رفته است. مکان ایده‌آل در سرداب در نزدیکی ورودی می‌باشد، چرا که ایمنی شب هنگام تقریباً باید کامل باشد. مسیرهای منتهی به صندوق امانات مشتری‌ها و فضای محکم بانک در صورت امکان باید از یکدیگر جدا باشند. تحویل پول نقد و اشیاء ارزشمند از طریق وسایط نقلیه زره‌پوش را باید در نظر گرفت. یک گالری دستیابی که مجهز به آینه‌های دیدبانی هستند و می‌تواند برای بررسی اتاق محکم فراهم گردد. ضخامت دیوارها برحسب میزان امنیت از ۸۰cm (T۷۰) تا ۱۰۰cm (T۲۰) می‌باشد. سیستم‌های تمام خودکار صندوق امانات مخصوص مشتریان در تمامی اوقات باز می‌شوند و قابل دسترس‌اند. از محوطه با انتخاب آزاد که در داخل یک دهلیز دیگر کنترل دستیابی است می‌توان بدون دخالت کارمندان به صندوق امانات دست یافت. لازم است که در طراحی پیشنهادات انجمن تحقیقات و آزمون امنیتی و اتاق‌های محکم و مهمتر از همه مقتضیات بیمه‌کنندگان باید در نظر گرفته شود.

منظور کردن دستگاه‌های خودپرداز (که توسط کارمندان بانک کار می‌کنند) که مجهز به دادن پول محدود با قفل زمانی است به این معناست که محافظت سازه‌ای از محوطه پیشخوان بیش از این ضروری نمی‌باشد. کشیدن پول و دستیابی به اطلاعات ساده عمدتاً با دستگاه‌های خودپرداز میسر می‌باشد. تراکشن‌های فاقد پول را می‌توان با بانکداری خانگی انجام داد. که این خود مقتضیات فضایی لازم برای محوطه ویژه مشتریان را کاهش می‌دهد چرا که فعالیت‌ها عمدتاً متشکل از گرفتن مشاوره و ارجاع تخصصی می‌باشد. برای گرفتن اطلاعات اولیه پیشخوان‌های سرپایی مشاوره کفایت می‌کند اما مشاوره‌های کلی به اتاق مخصوص جداگانه‌ای نیاز دارد. بخش‌های تخصصی (مانند سرمایه‌گذاری اعتبار) غالباً در طبقه اول از محوطه ویژه مشتریان قرار می‌گیرد. دسترسی به مناطق با انتخاب آزاد خارج از ساعات کاری امکان‌پذیر می‌باشد. از این رو این منطقه عمدتاً به سرسرای در خارج از محوطه مشتریان حساب، دستگاه‌های سپرده که با سکه کار می‌کنند و مخصوص ایمنی در شب هستند، و احتمالاً با دستیابی به سیستم ایمنی سپرده مجهز می‌شوند.

## دفاتر اداری

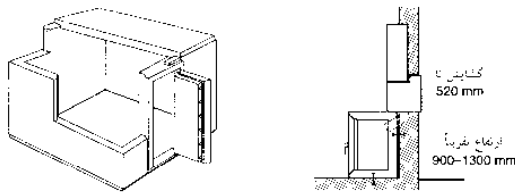
بانک‌ها



(۲) صندوق پرداخت

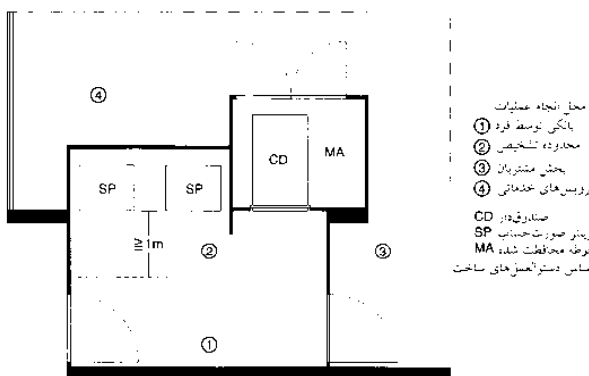
صندوق‌های ATM	پرینتر صورت حساب
ارتفاع: 1.30 - 1.60 m	ارتفاع: 1.10 - 1.30 m
عرض: 0.40 - 0.60 m	عرض: 0.50 - 0.80 m
عمق: 0.80 - 1.00 m	عمق: ~ 0.60 m
وزن: 600 - 1000 kg	وزن: ~ 150 kg

(۳) ابعاد صندوق پرداخت و پرینتر صورت حساب



(۴) گاو صندوق

(۵) ایمنی شبانه



(۶) محل انجام دادن عملیات بانکی توسط فرد

## خرده‌فروشی‌ها

راهنما و مکان‌شناسی

### انواع کسب و کار

**فروش آزاد** ← (۱): ورودی و خروجی نامحدود (فروشگاه‌های خاص و خرده‌فروشی‌ها و سوپرمارکت‌های بزرگ)

**فروش بسته** ← (۲): ورود نامحدود همراه با خروجی که تنها با حضور مسئول بازرینی فروشگاه (نگهبان) (سوپرمارکت‌های ویژه)

### انواع فروش و مکان‌شناسی

**فروشگاه‌های ویژه** ← (۳): فروشگاه‌های کوچک با ابعاد (۵۰-۵۰۰ m<sup>2</sup>) که عمدتاً دارای یک بخش (داروخانه، کفش فروشی، گل فروشی) خدمات و مشاوره می‌باشد ← (۱).

**خرده‌فروشی‌های زنجیره‌ای ویژه** ← (۳): فروشگاه‌های زنجیره‌ای که عمدتاً دارای یک طبقه بوده و شامل فروشگاه‌های ویژه (اعم از جواهرفروشی، کفش فروشی، و پوشاک مد روز) و به صورت فروش آزاد عرضه می‌شود ← (۱).

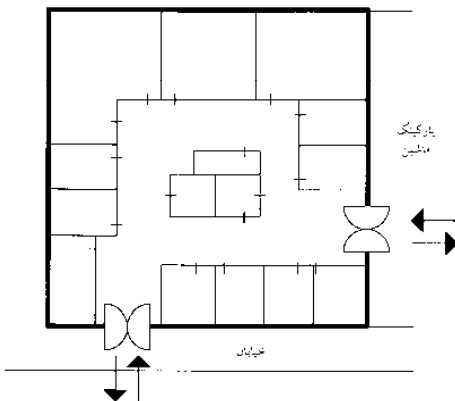
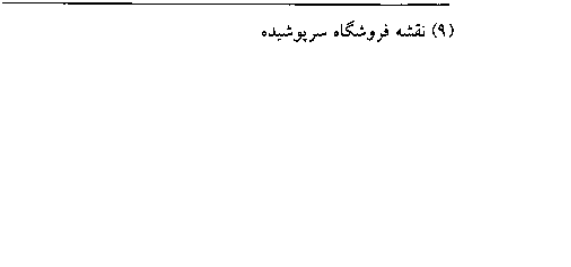
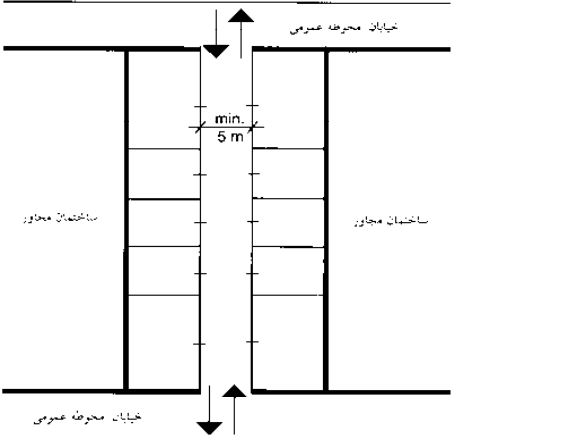
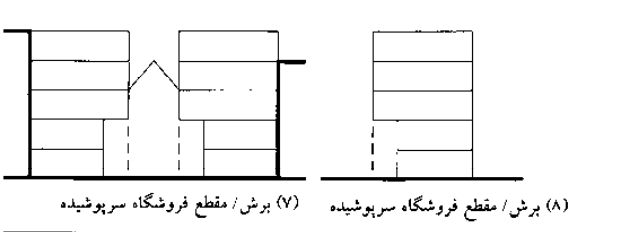
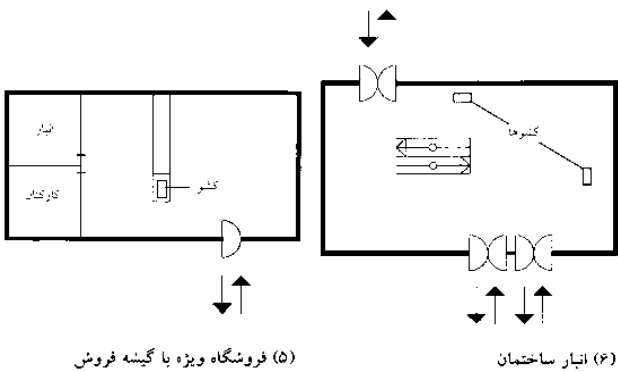
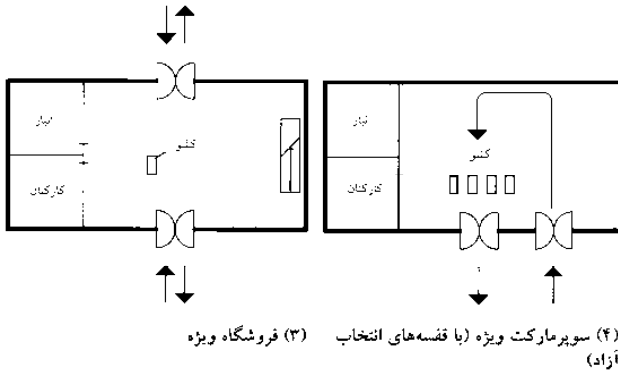
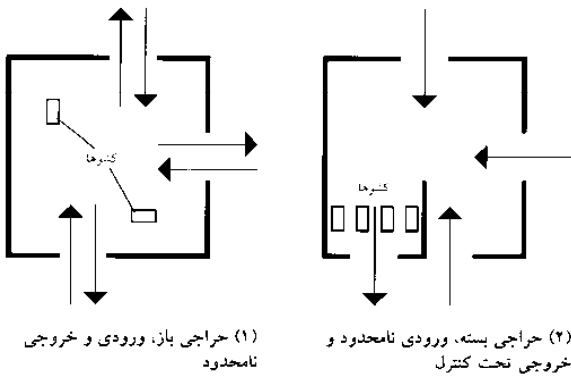
**سوپرمارکت‌های ویژه** ← (۴): فروشگاه‌های زنجیره‌ای که ویژه کسب و کارها کوچک تا بسیار بزرگ بوده و دارای یک یا چند شعبه، خدمات سلف سرویس (داروخانه‌ها، عروسک‌فروشی‌ها، دستگاه‌های برقی، دستگاه‌های با موتور دستی، خوارو بار فروشی‌ها و سوپرمارکت‌ها) که به صورت فروش‌های بسته هستند ← (۲).

**سوپرمارکت‌های بزرگ** ← (۶): فروشگاه‌های زنجیره‌ای با فروشگاه‌های بسیار بزرگ که عمدتاً چند طبقه بوده و دارای بخش‌های گوناگون هستند و دارای بخش‌هایی که قابل اجاره برای سایر فروشگاه‌های زنجیره‌ای دیگر می‌باشند (اصل فروشگاه در فروشگاه) که به صورت فروش آزاد می‌باشد ← (۱).

**فروشگاه‌های مسقف، مراکز خرید** ← (۹)-(۱۰): شامل متمرکز شدن و ادغام فروشگاه‌های ویژه، سوپرمارکت‌ها اعم از عادی و بزرگ که در یک یا چند طبقه قرار گرفته و دارای کافی‌شاپ‌ها، بارها و رستوران‌های اضافی می‌باشد.

**طاق فروشگاه مسقف** ← (۹): که از ۱۰ هزار مترمربع در محوطه شروع شده و معمولاً تا ۲۵ هزار تا ۲۵ هزار مترمربع در محوطه کشیده می‌شود. و دارای سقف و عمدتاً دارای فضای خیابانی ۲-۳ طبقه همراه با دسترسی طبقاتی می‌باشد و متشکل از مناطق بلوکی شهری، دسترسی خارجی، از طریق میادین، خیابان‌ها و یا محوطه‌های خرید، مسیرهای دستیابی نیمه عمومی است که هیچ ساعت کاری ثابتی ندارند. فروشگاه‌های کوچکتر غالباً در طول خیابان‌های داخلی که دارای زنجیره‌ای از مناطق بزرگ شناخته شده می‌باشند و عمدتاً در گوشه‌ها و انتهای خیابان‌هایی که از آنها به عنوان مگنت یاد می‌شود قرار می‌گیرند. خیابان‌های داخلی غالباً منتهی به میادین و یا صحن‌ها می‌شود.

**مراکز خرید** ← (۱۰): که مجموعه‌ای بزرگ و ماهرانه‌تر از خرده‌فروشی‌ها و غذاخوری‌ها می‌باشند. از آنجایی که این مراکز ساعت کاری ندارند از همین رو به هیچ گونه مسیرهای دستیابی نیمه عمومی نیازی نمی‌باشد. دسترسی اصلی از بیرون معمولاً تنها از یک مسیر ممکن می‌باشد اما دستیابی جانبی دیگر از سوی یک پارکینگ عادی یا طبقاتی نیز میسر است.



## خرده‌فروشی‌ها

خرده‌فروشی‌ها

راهنما و وضعیت

جغرافیایی

مقررات خرده‌فروشی

ورودی و پنجره مغازه

مفقه بازاری و انتظار

محوطه‌های انتظار

نمونه‌ها

مسیر

پله‌های برقی

اتصالات

ابعاد

فروشگاه‌های مواد

غذایی

فروشگاه‌های

سلف‌سرویس

BS 9999

DIN 4102

LBO

مقررات خرده‌فروشی‌ها

-کسب و کار-

تجارت و جلوگیری

از حوادث

راهنمای محل‌های

کاری و بیمه



## خرده‌فروشی‌ها

### آیین‌نامه خرده‌فروشی

آماده‌سازی آیین‌نامه خرده‌فروشی که در مورد بازارهای خرده‌فروشی اعمال می‌گردد و فضای فروش و پاساژهای آنها شامل عناصر ساختمانی می‌شوند دارای مساحت کل معادل  $< 2000$  مترمربع می‌باشد.

### محوطه‌های فروش

محوطه‌هایی که در آنها اجناس برای فروش گذاشته شده و یا سایر خدمات عرض می‌شوند (به استثنای پلکان‌های اضطراری، وسعت پلکان و گاراژها) پاساژ فروشگاه‌ها به عنوان محوطه‌های فروش به حساب نمی‌آید.

### پاساژهای فروشگاه‌ها

مسیرهای سرپوشیده و سقف‌دار مجاور محوطه‌های فروش وجود دارند که رفت و آمد مشتریان را شامل می‌گردند. از این‌رو لازم است که عرض آنها حداقل ۵ متر باشد.

### فضابندی محوطه‌های فروش

محوطه‌های فروش به استثنای غذاخوری‌ها ممکن است دارای طبقه همکفی که  $< 22$  متر از سطح بالای زمین و یا اینکه  $< 5$  متر زیر سطح زمین نباشد (۱).

### آتش‌بندها

خرده‌فروشی‌ها به آتش‌بندها که دارای دیوارهای جداساز بوده که به شکل دیوار آتش‌بند ساخته می‌شوند باید تقسیم گردند (۲)-(۳) محوطه‌های مجاز برای آتش‌بندهای هر طبقه عبارتند از:

	بدون سیستم آتش‌بند	با سیستم آتش‌بند
خرده‌فروشی در طبقه همکف	5,000 m <sup>2</sup>	10,000 m <sup>2</sup>
خرده‌فروشی‌های دیگر	1,500 m <sup>2</sup>	5,000 m <sup>2</sup>

\* کمتر محوطه‌های فروش بیشتر و سه طبقه توسعه یابد. و محوطه کلی همه طبقات با یک بخش جدا شده دیوار حائل آتش‌بندتر  $3,000$  m<sup>2</sup> نباشد.

### پلکان اضطراری

عرض پلکان اضطراری برای مشتریان حداقل باید ۲/۵ متر باشد و نباید از عرض ۲/۵ متر بگذرد. در صورتی که پلکان برای محوطه‌های فروش با  $> 500$  m<sup>2</sup> کل تعبیه و در نظر گرفته شوند. عرض ۱/۲۵ متری کفایت می‌کند (۴).

### خروجی‌ها

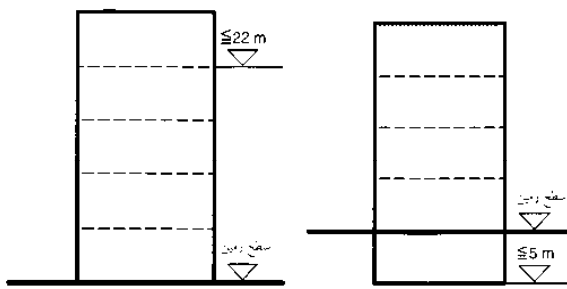
کلیه محوطه‌های فروش، فضاهای اشغالی و پاساژهای فروشگاه‌ها همگی باید دست کم دارای در خروجی منتهی به هوای باز و یا پلکان‌های اضطراری شود. در کل یک خروجی برای محوطه‌های فروش  $> 100$  مترمربع کافی می‌باشد (۵) خروجی‌های طبقه‌ای از فروشگاه‌های خرده‌فروشی که رو به هوای آزاد و یا پلکان‌های اضطراری باز می‌شوند به ازای هر  $100$  m<sup>2</sup> از محوطه فروش باید دارای عرض معادل ۳۰ cm بوده و یا اینکه عرض آن حداقل ۲ متر باشد. اما در مورد خروجی‌های محوطه‌های فروش  $> 500$  m<sup>2</sup> به عرض ۱ متر کافی می‌باشد (۶) خروجی که منتهی به راهرویی می‌شود ممکن است عرض آن کمتر از عرض راهرو باشد و خروجی که منتهی به پلکان‌های اضطراری می‌شود ممکن است عرضی کمتر از پلکان نباشد.

### راه‌های فرار

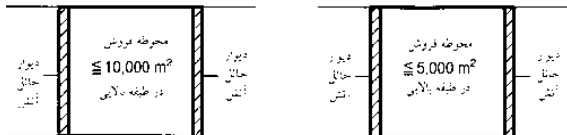
برای هر محوطه فروش محوطه‌های اشغال شده و پاساژهای فروشگاه حداقل دو راه فرار در طبقه مشابه فراهم گردد. و در صورت امکان به جهت مخالف هدایت شده و منتهی به خروجی‌هایی رو به سوی هوای آزاد و یا پلکان اضطراری شود. که طی فاصله‌ای ۲۵ متری از هر نقطه‌ای از محوطه‌های فروش (یا ۳۵ متر به ازای سایر محوطه‌ها و پاساژهای فروشگاه) باید قابل دسترسی باشد. درب‌ها باید در جهت فرار باز و فاقد هر گونه آستانه‌ای باشد. یک ورودی اصلی و یا یک پاساژ در فاصله ۱۰ متری از هر نقطه محوطه‌های فروش باید تعبیه گردد.

### راهروهای اضطراری

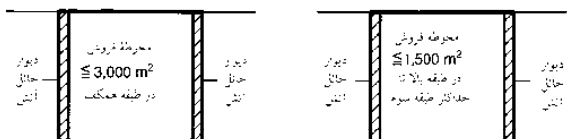
عرض این راهروها برای مشتریان دست کم باید ۲ متر باشد. در صورتی که راهروها برای محوطه‌های فروش با  $> 500$  m<sup>2</sup> در نظر گرفته شود عرض ۱/۴۰ متری کفایت می‌کند (۷).



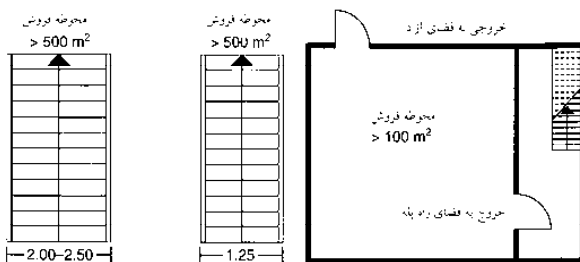
(۱) نقشه محوطه‌های فروش



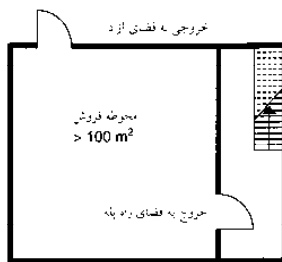
(۲) اندازه بخش جدا شده دیوار حائل آتش با سیستم آتش‌بند



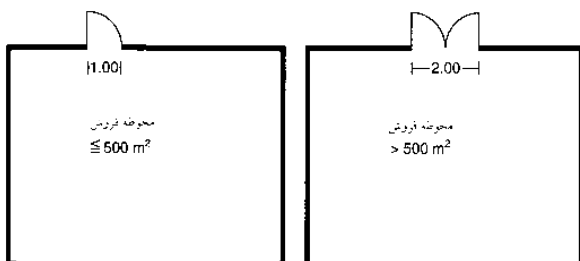
(۳) اندازه بخش جدا شده دیوار حائل آتش بدون سیستم آتش‌بند



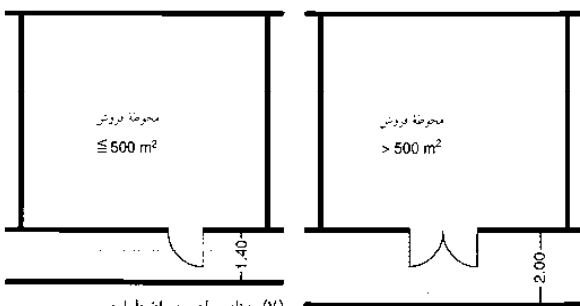
(۴) پهنای پلکان اضطراری



(۵) حداقل دو خروجی / مسیر فرار



(۶) پهنای خروج به سبزه محوطه خارجی بستگی دارد



(۷) پهنای راهروی اضطراری

## خرده‌فروشی‌ها

### خرده‌فروشی‌ها

- راه‌ها و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محوطه‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های سلف
- سرویس

## خرده‌فروشی‌ها

ورودی‌ها و ویتترین فروشگاه

### ورودی‌ها

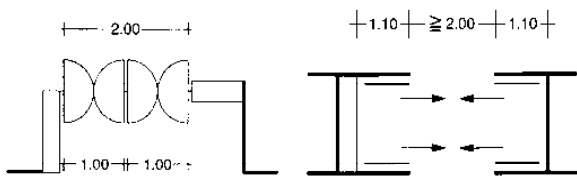
ورودی‌های خرده‌فروشی‌ها که  $> 2000$  مترمربع هستند عرض درب‌های آنها می‌تواند  $< 1.50$  متر باشد و برای آنها  $< 2000$  مترمربع هستند. درب‌های آنها باید خودکار و سازگار با افراد معلول باشد. طبق آیین‌نامه خرده‌فروشی‌ها عرض کامل باز شدن درب‌ها باید  $> 2.00$  متر و ارتفاع کامل آنها باید  $> 2.20$  متر باشد (۲).

### ویتترین فروشگاه

این ویتترین‌ها برای خارج از فروشگاه جهت نمایش کالاهای در معرض فروش به کار می‌رود تا علائق مشتریان را بیدار کند و آنها را متقاعد به خرید کالاها نماید (۱۱) - (۱۲)، (۱۵) - (۱۸). طراحی ویتترین‌های فروشگاه به اجناس خاصی که در معرض فروش هستند، وابسته بوده و لازم است که فضابندی شکل و اندازه ورودی را تکمیل کند. دو نوع اساسی ویتترین‌ها که دارای محوطه نمایش می‌باشند و ویتترین‌هایی که دارای نمایی از فروشگاه هستند به ترتیب (۱۱)، (۱۷) می‌باشند.

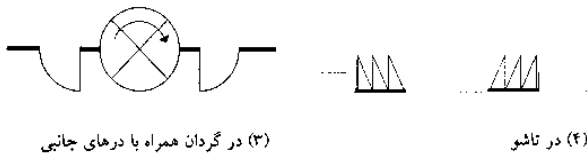
ویتترین‌های مغازه که دارای محوطه نمایش هستند: جداسازی اجناس در معرض نمایش گذاشته شده و محیط فروش که عمدتاً در سوپرمارکت‌های بزرگ و فروشگاه‌های زنجیره‌ای ویژه مشاهده می‌شوند.

ویتترین مغازه‌هایی که دارای نمایی از خود فروشگاه هستند: نمایی که از داخل ویتترین به درون محوطه فروش وجود داشته که عمدتاً در فروشگاه‌های ویژه (مثل نانوايي‌ها و قصابي‌ها و غيره) دیده می‌شود.



(۱) در بازشونده یا بادبزی همراه با ارتفاع بازشو جدا 2.20 m

(۲) در با چارچوب متحرک



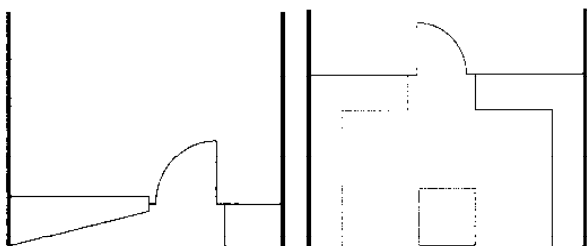
(۳) در گردان همراه با درهای جانبی

(۴) در تاشو



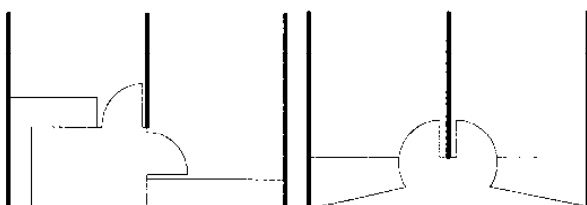
(۵) ورودی با در یک لنگه ساده

(۶) ورودی در گوشه



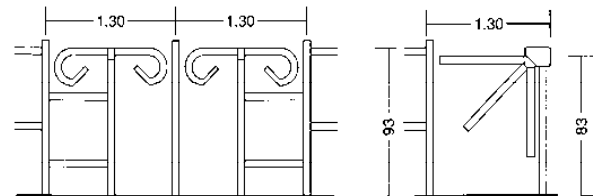
(۷) ورودی قیفی شکل

(۸) ورودی با عقب‌نشینی



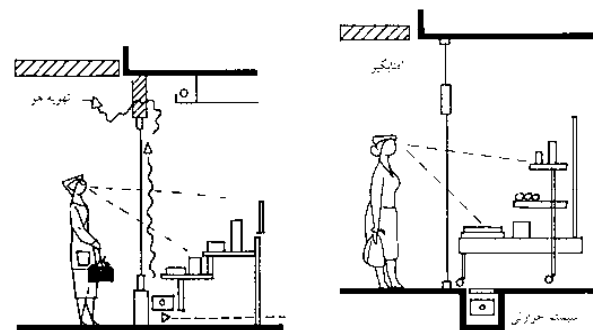
(۹) ورودی‌های مختلف

(۱۰) ورودی قیفی شکل کوچک



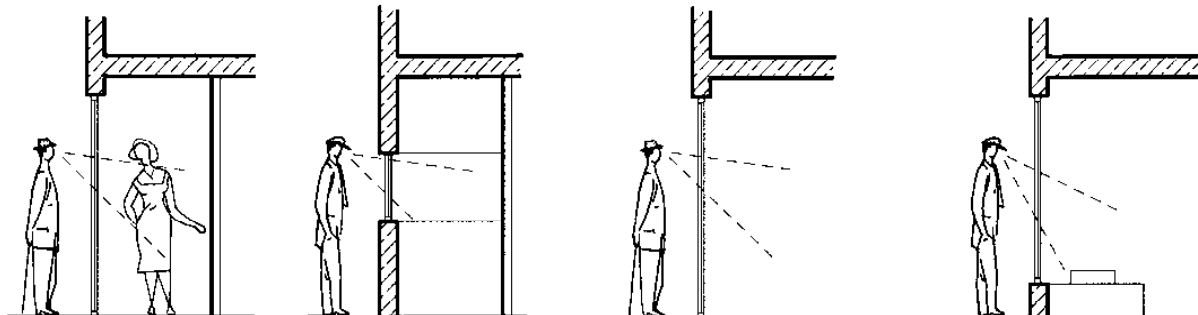
(۱۳) در ورودی چرخان

(۱۴) در ورودی سه بازویی



(۱۵) نمایش پلکانی ویتترین با شیشه محافظ در پشت آن

(۱۶) ویتترین متحرک گردان، صفحه محافظ در پشت آن



(۱۱) پنجره فروشگاه به عنوان صفحه نمایش

(۱۲) زده متغیر (جواهر فروشی)

(۱۷) پنجره مغازه با نمای داخلی مغازه

(۱۸) زده متغیر (کتاب فروشی)

## خرده فروشی‌ها

### خرده‌فروشی‌ها

راهنما و وضعیت

جغرافیایی

مقررات خرده‌فروشی

ورودی و پنجره مغازه

منطقه بازرسی و انتظار

محوطه‌های انتظار

نمونه‌ها

مسیر

پله‌های برقی

اتصالات

ابعاد

فروشگاه‌های مواد غذایی

فروشگاه‌های سلف

سرویس

## خرده‌فروشی‌ها

مناطق بازرسی و انتظار

### انواع بازرسی‌ها

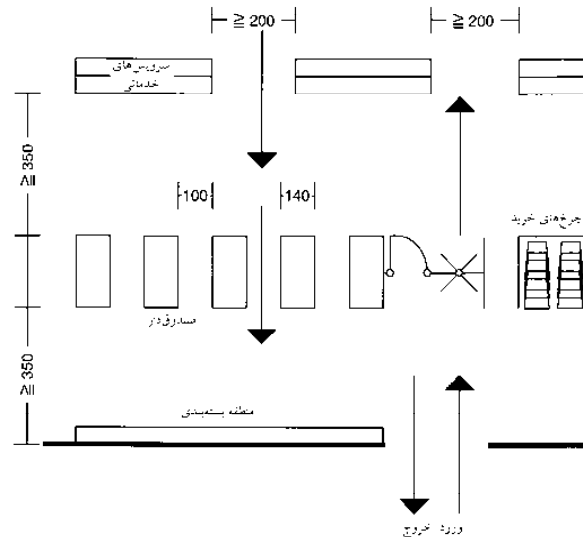
در سوبرمارکت‌های بزرگ و ویژه (که دارای محوطه‌ای برای انتخاب‌های آزادانه است)، این ردیف بازرسی‌ها تنها خروجی تمامی فروشگاه‌هایی که دارای محوطه فروش بسته هستند را تشکیل می‌دهند. عرض مسیر عبور و مرور میان بازرسی‌ها باید به قدر کافی عریض باشد تا چرخ دستی‌های خرید و صندوق‌های چرخ‌دار بتوانند از آنها عبور کنند. به این معنا که عرض آنها حداقل باید ۱ متر باشد. قسمت‌های بازرسی عمدتاً مجهز به یک نوار نقاله (گاهی اوقات نوار نقاله‌های قبل و یا بعد از خرید هستند) و دستگاه اسکن ثابت می‌باشند. بازرسی‌های بدنی نیز به اندازه تمامی فرآورده‌ها موجود می‌باشند.

### ردیف‌های بازرسی‌ها

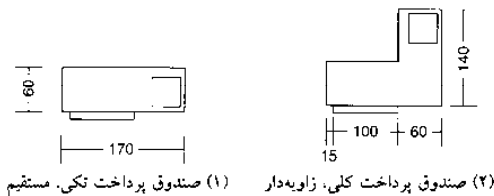
در سوبرمارکت‌های ویژه اعم از فروشگاه‌های زنجیره‌ای و ویژه و سوبرمارکت‌های بزرگی که دارای محوطه‌های باز هستند که به سازماندهی کارکردی فروشگاه و صندوق‌ها وابسته‌اند می‌توانند به صورت تک منظوره، محوطه‌ای، طبقاتی و یا مرکزی آرایش یابند. سوبرمارکت‌های بزرگی که دارای بخش‌های گوناگون بزرگی هستند عمدتاً از صندوق‌های محوطه‌ای، زنجیره‌های خرده‌فروشی ویژه‌ای برخوردارند که غالباً در هر طبقه و یا به صورت مرکزی دارای صندوق و در فروشگاه‌های کوچک ویژه عمدتاً دارای صندوق‌های تک منظوره هستند.

### بازرسی‌های تک منظوره، محوطه‌ای، طبقاتی و از نوع صندوق‌های مرکزی

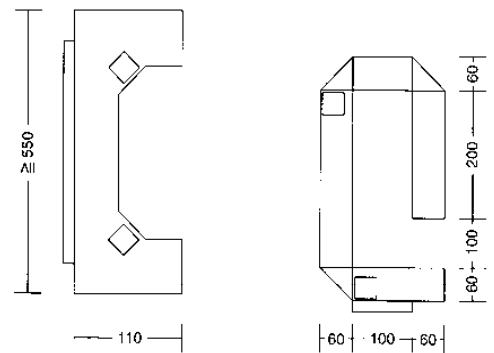
در فروشگاه‌های ویژه اعم از فروشگاه‌های زنجیره‌ای و ویژه و سوبرمارکت‌های بزرگی که دارای محوطه‌های باز هستند که به سازماندهی کارکردی فروشگاه و صندوق‌ها وابسته‌اند می‌توانند به صورت تک منظوره، محوطه‌ای، طبقاتی و یا مرکزی آرایش یابند. سوبرمارکت‌های بزرگی که دارای بخش‌های گوناگون بزرگی هستند عمدتاً از صندوق‌های محوطه‌ای، زنجیره‌های خرده‌فروشی ویژه‌ای برخوردارند که غالباً در هر طبقه و یا به صورت مرکزی دارای صندوق و در فروشگاه‌های کوچک ویژه عمدتاً دارای صندوق‌های تک منظوره هستند.



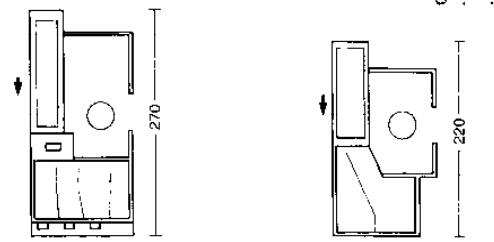
(۱۱) منطقه انتظار، محدوده انتخاب آزاد



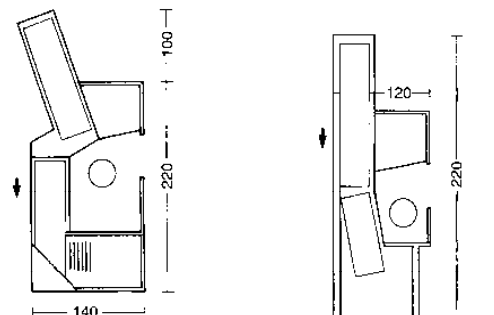
(۱) صندوق پرداخت تک، مستقیم (۲) صندوق پرداخت کلی، زاویه‌دار



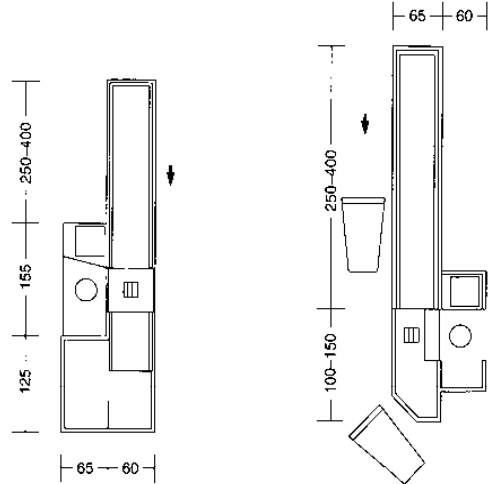
(۳) محوطه صندوق پرداخت (۴) صندوق پرداخت با محوطه بسته‌بندی



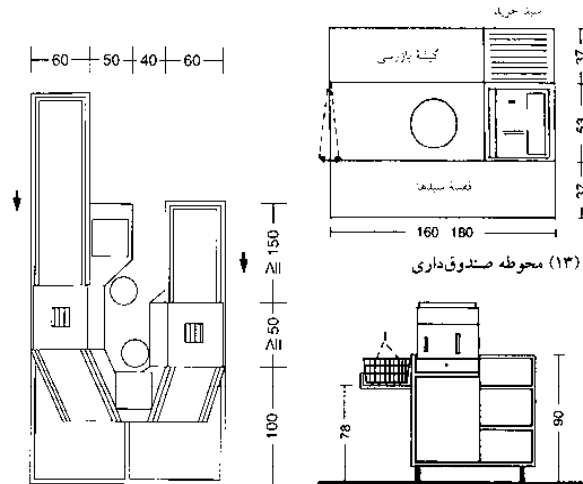
(۵) میز بازرسی در سوبرمارکت با انتخاب آزاد (۶) شکل (۵) با تغییر



(۷) شکل (۵) با تغییر (۸) شکل (۵) با تغییر



(۹) بازرسی قبل و بعد از تسه بلایر فروش (۱۰) بازرسی بسته‌بندی مجدد



(۱۲) بازرسی دوطرفه (۱۳) محوطه صندوق‌داری

(۱۴) برش / مقطع صندوق پرداخت کوچک

## خرده فروشی‌ها

- خرده‌فروشی‌ها
- راه‌نما و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محوطه‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های
- سلف‌سرویس

# خرده‌فروشی‌ها

## منطقه‌های انتظار و نمونه‌های آن

هنگامی که شما در حالت انتظار به سر می‌برید فرآیند خرید با تأکید بر تجربه-مصرف و روند خریدن و بردن کالاها در جریان است.

### خرید انگیزه‌دهنده

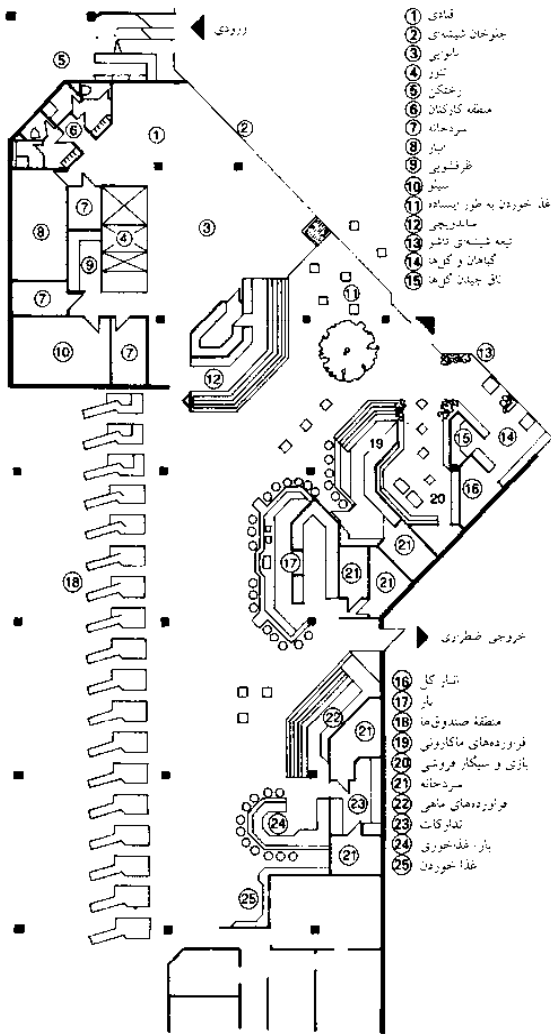
خرید انگیزه‌دهنده به حواس، نمایش پیشنهادی، روش زندگی، کیفیت زندگی، سازگاری با اشخاص شاغل و خانه‌دار اشاره دارد که می‌تواند شامل فرآورده‌های آماده و یا محصولاتی که گرم هستند یا باید گرم شوند اعم از غذاهای آماده و نیز می‌تواند فروشگاه‌های فاقد انتخاب آزاد بدون ازدحام و فروشگاه در فروشگاه دیگر و نیز ایده‌های چندگانه، متمرکزسازی، فروشگاه کوچکتر را در برمی‌گیرد. از دیگر موارد می‌توان به همخوانی نقشه‌های طراحی یک طرح تا ذخیره برای مدت یک روز تحویل روزانه محصولات و سرمایه‌های به روز اشاره نموده حداقل سرویس‌های بهداشتی برای مشتریان سریا و یک سرویس بهداشتی برای پرسنل نیز از این موارد است.

### ردیف یا رنج

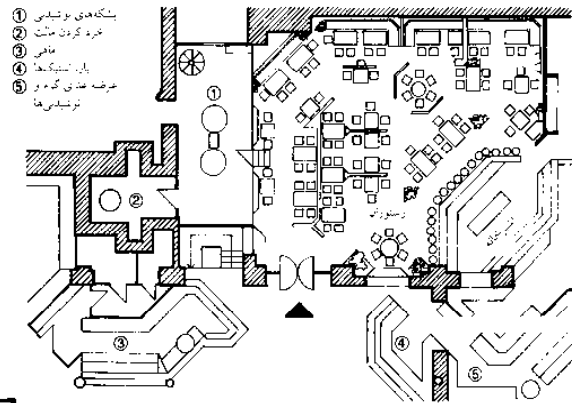
ردیف نانویی‌ها که تنها مربوط به بخش فروش است ۸۰-۴۰ مترمربع به اضافه ردیف غذائوری در داخل فروشگاه‌ها که ۱۲۰-۸۰ مترمربع می‌باشد. ردیف قصابی‌ها که صرفاً فروش آن را در بر می‌گیرد ۸۰-۴۰ مترمربع به اضافه غذائوری داخل فروشگاه‌ها که ۱۲۰-۸۰ مترمربع را شامل می‌گردد. ردیف کافی‌شاپ‌ها، قنادی‌ها، بستنی‌فروشی‌ها که صرفاً برای فروش آنهاست ۸۰-۴۰ مترمربع به اضافه غذائوری در داخل فروشگاه‌ها که ۲۲۰ مترمربع شروع می‌شود. ردیف ماهی‌فروشی‌ها ۸۰-۴۰ مترمربع به اضافه غذائوری در داخل فروشگاه‌ها که ۱۲۰-۸۰ مترمربع می‌باشد. بازار مواد غذایی تازه، غذائوری‌های داخل فروشگاه‌ها، که در منطقه بازرسی از ۶۰۰ مترمربع شروع می‌شود ← (۱) که عبارتند از: غذاهای دریایی، میوه‌ها، گل‌ها، نوشیدنی‌ها، آشامیدنی‌ها، غذاهای آماده و استک‌ها.

### اقلام اضافی

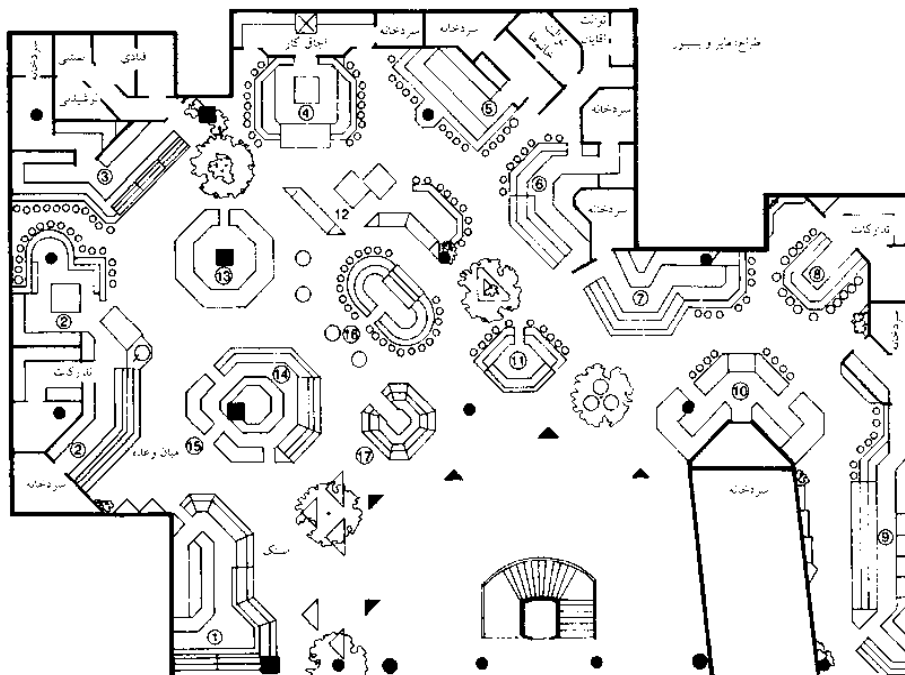
پیتزا، استیک، غذاهای طبیعی، نوشیدنی‌فروشی و غیره ← (۳).



(۱) منطقه پشت صندوق‌ها



(۳) کارخانه نوشیدنی سازی باز و رستوران



طرح: مایر و پستور

(۲) فروش غذای تازه در ایستگاه مرکزی هامبورگ

## خرده‌فروشی‌ها

- خرده‌فروشی‌ها
- راهنما و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محیط‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های
- سلف سرویس

فضای مشخص (با مکان‌های فرعی)	پراکنده
تاک قنادی یا محل پذیرایی	≈ 64 m <sup>2</sup>
فضایی یا بازار استیک و نوشیدنی	≈ 89 m <sup>2</sup>
فراورده‌های ماهی	≈ 50 m <sup>2</sup>
فراورده‌های لبنیاتی	≈ 54 m <sup>2</sup>
فراورده‌های زایمی	≈ 43 m <sup>2</sup>
فراورده‌های ماهی	≈ 43 m <sup>2</sup>
پیتزاسالز	≈ 45 m <sup>2</sup>
فراورده‌های مگرکنی	≈ 46 m <sup>2</sup>
فراورده‌های گوشت سرد	≈ 66 m <sup>2</sup>
میوه سلاله آبجو	≈ 42 m <sup>2</sup>
قهوه و بستنی	≈ 20 m <sup>2</sup>
نازرباب نوشیدنی و چشیدان مواد آنها	≈ 28 m <sup>2</sup>
قنادی	≈ 35 m <sup>2</sup>
بودن قهوه	≈ 28 m <sup>2</sup>
نازرباب چای	≈ 23 m <sup>2</sup>
بار نوشیدنی و غذاهای نونک	≈ 21 m <sup>2</sup>
سکله‌ها	≈ 25 m <sup>2</sup>
جمع کل	≈ 724 m <sup>2</sup>
محل تردد و نولت‌ها	≈ 95 m <sup>2</sup>

## خرده‌فروشی‌ها

مسیریابی، پله برقی‌ها

بیش از همه مسیرها و پله برقی‌ها برای برجسته‌سازی بهبود کالاها و حراج آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر چقدر محوطه خرده‌فروشی‌ها بزرگتر باشد مفهوم مسیریابی مهمتر می‌شود. که با استفاده از ابزارهای متفاوت موجود در طبقات فروشگاه‌ها قابل پیاده‌سازی هستند. که عبارتند از: نورپردازی، اتصالات، قراردعی اجناس در معرض حراج، از آنجایی که مشتریان از کنار فروشگاه‌ها می‌گذرند و قفسه‌ها و اجناس موجود در داخل فروشگاه را می‌بینند از این رو محل قرارگیری اجناس متناسب به کمک هدف ترغیب مشتریان به خرید با نمای کالاها تعیین می‌گردد ← (۱) - (۲)

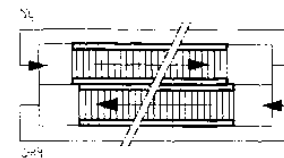
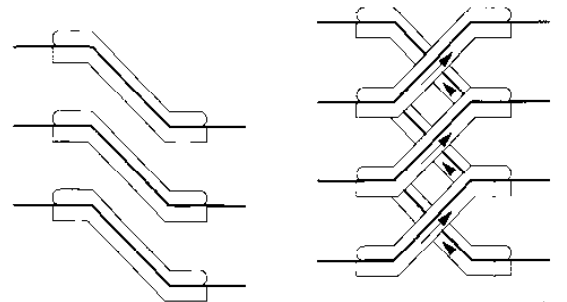
تغییرات زیر برای دسترسی به پله برقی‌های عمودی موجود در فروشگاه‌ها مرسوم‌اند:

### پله برقی‌های متقاطع دوتایی ← (۷)

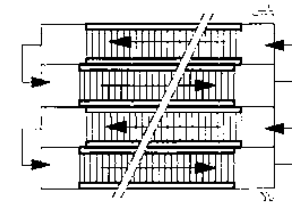
جهت حرکت این پله برقی به صورت  $180^\circ$  می‌باشد.

### پله برقی با طرح موازی ← (۶)

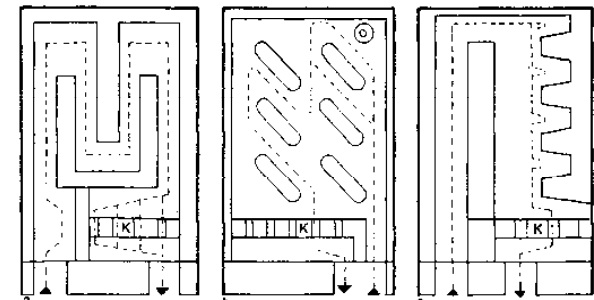
پله برقی‌هایی که در همان مسیر قرار دارند در بالای دیگری جای می‌گیرند. یک حساب سرانگشتی نشان می‌دهد که یک پله برقی تقریباً برای هر ۱۰۰۰ مترمربع از محوطه فروش کافیست.



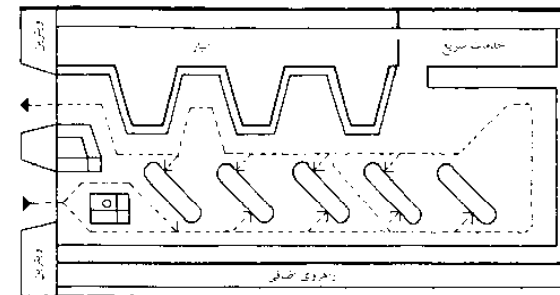
(۶) پله برقی موازی یک طرفه



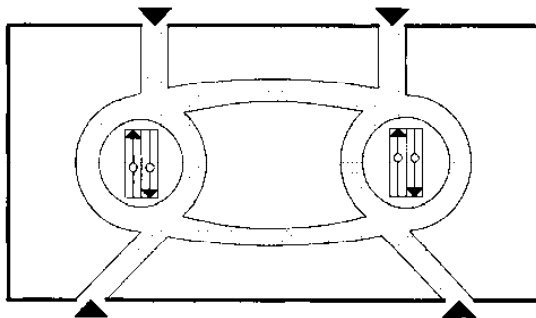
(۷) پله برقی متقاطع دو طرفه



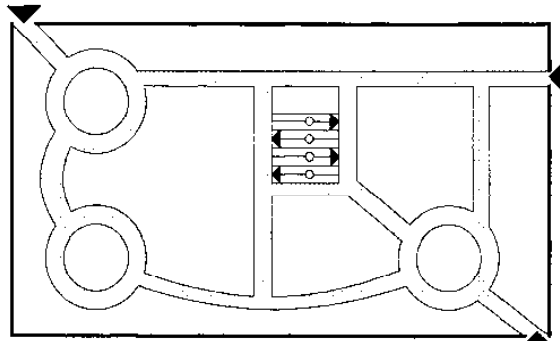
(۸) مسیرهای تردد باید گوشه‌ها تعبیه شوند. ورودی و خروجی جدا در a و c، با هم در b. بازسی - K



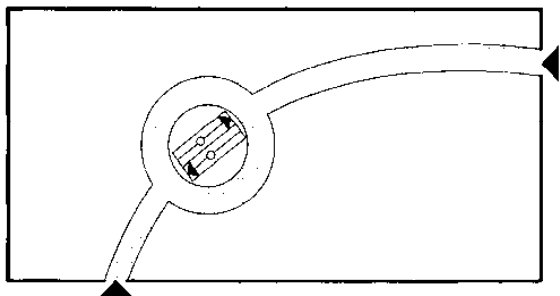
(۹) فروشگاه باید دارای نمای شفاف باشد هم برای مشتریان و هم برای کنترل (بازرسی) بنابراین مشتری مجبور به انحراف مسیر خواهد شد ← (۸) a



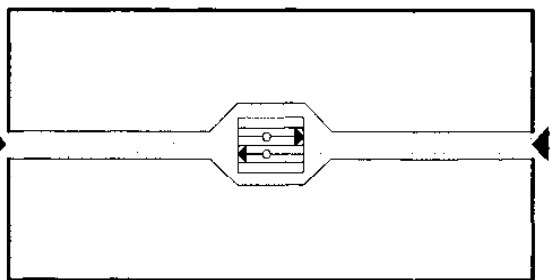
(۱) مسیر مرکزی (متغیر ۱)



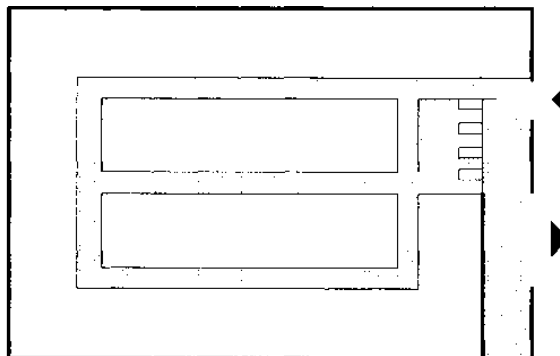
(۲) مسیر مرکزی (متغیر ۲)



(۳) مسیر چندوجهی



(۴) مسیر در یک تک حلقه‌ای



(۵) مسیر در یک سوپرمارکت با انتخاب آزاد

## خرده فروشی‌ها

### خرده‌فروشی‌ها

راه‌نما و وضعیت

جغرافیایی

مقررات خرده‌فروشی

ورودی و پنجره مغازه

منطقه بازرسی و انتظار

محوطه‌های انتظار

نمونه‌ها

مسیر

پله‌های برقی

اتصالات

ابعاد

فروشگاه‌های مواد غذایی

فروشگاه‌های

سلف سرویس

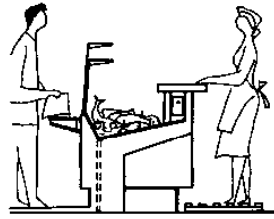


## خرده‌فروشی‌ها

### فروشگاه‌های مواد غذایی

#### ماهی‌فروشی

از آنجایی که ماهی‌های تازه نباید به مدت طولانی نگهداری شوند به همین سبب باید آنها را در جای سرد نگهداشت، اما ماهی‌های دودی را می‌باید در جای خشک نگهداری کرد. بوی این کالا بسیار شدید است. به همین خاطر فروشگاه‌ها از طریق درهای کنترلی و یا کرکره‌های محافظتی قابل ورود هستند. نظافت دیوارها و کف‌ها باید آسان باشد. لازم است که تحویلات حجمی در طراحی در نظر گرفته شود. یک آکوریوم را در نظر بگیرید (به عنوان تبلیغات نمایش) ← (۱) - (۲).



(۴) عرضه فروش ماهی با سردخانه و لوله فاضلاب

#### فروش ماکیان و ماهیان مجاز (مجاز برای صید)

این حرفه غالباً با ماهی‌فروشی ترکیب می‌شود انبار تنها برای نیازهای یک روز گنجایش دارد. لازم است که کارگاهی تعبیه شود که مجهز به دستگاه پر کردن مخصوص ماکیان (منجمله مرغ) و غیره باشد. از آنجایی که ماکیان در معرض بو گرفتن و فاسد شدن قرار دارند. می‌باید آنها را در فروشگاه‌ها و سردخانه‌ها به طور مجزا نگهداری کرد. سطح رویی پیشخوان‌ها و دیوارها (از جنس مرمر، کاشی، موزائیک و یا پلاستیک) باید قابل شستشو باشند. لازم است که تعداد زیادی قفسه یا منفذ برای نمایش تبریدی فراهم گردد ← (۳) - (۴).



(۴) غرفه تو پر با نمای سنگ مرمر یا آجری

#### سبزی‌فروشی

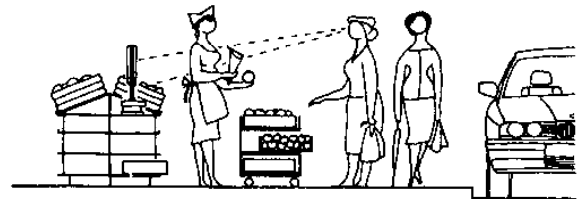
سبزیجات تازه اعم از تفت داده نشده و یا آماده طبخ می‌باید در جای خنک و نه جای منجمد نگهداری شود. سبب‌زمینی‌ها در جای تاریک نگهداری می‌شوند و از داخل محفظه‌هایی که سبب‌زمینی‌ها با آنها تحویل داده می‌شوند (سبدها، صندوق‌ها) به فروش می‌رسند. لایه‌های لغزنده محافظتی در زیر سینی‌های انبار تعبیه می‌گردند. سبزی‌فروشی می‌تواند به فروشگاه‌های گل فروشی ترکیب شود. فروشگاه‌های با امکانات انتخاب آزاد اجناس کالاها را در بسته‌بندی‌های شفاف‌تری که از پیش تهیه شده‌اند عرضه می‌کنند.



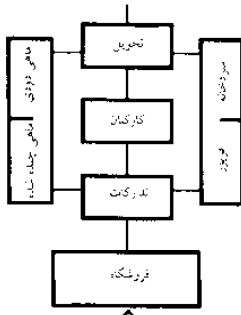
(۶) پیشخوان فروش با پرده

#### قصابی

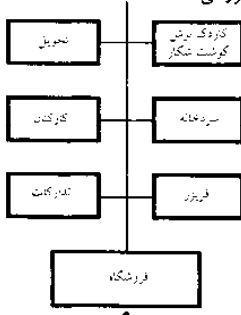
مراحل کار: ۱. تحویل دام زنده ۲. سلاخی ۳. قصابی ۴. فرآیند مربوطه ۵. سردسازی و نگهداری ۶. فروش ← (۱۰) - (۱۱). فروشگاه‌هایی که دارای طبقه‌ای تک منظوره هستند احتمالاً در مورد سیستم‌های ریلی، کشویی و آویزان‌کننده گوشت از مزیت خاص برخوردارند چرا که سردست‌های خوک و یا یک چهارم سردست گوشت گاو هر کدام ۵۰ kg هستند. سردخانه و اتاق عمل‌آوری باید ۱/۵ تا ۲ برابر ابعاد فروشگاه باشد. دیوارها باید از جنس کاشی، موزائیک و... بوده و قابل شستشو باشند. لازم است که لایه پیشخوان از جنس مرمر، شیشه و یا سرامیک باشد.



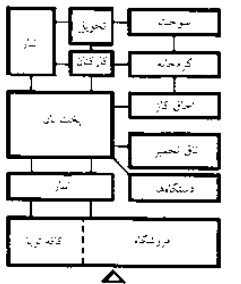
(۹) فروش در پیاده‌روها روی چرخ‌های دستی یا نمایش در جلوی غرفه‌ها برای تبلیغ اجناس



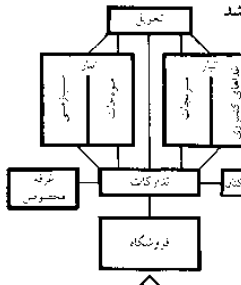
(۱) نمودار کاربردی مخصوص ماهی‌فروشی‌ها



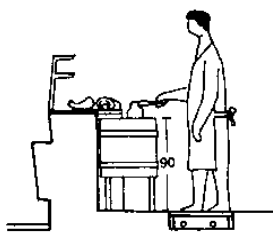
(۳) نمودار کاربردی برای مرغ‌فروشی‌ها و گوشت‌های شکار



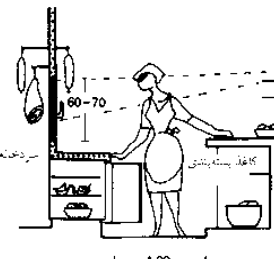
(۵) نمودار کاربردی برای ناتوایی‌ها تهیه مناسب مورد نیاز است در صورت امکان این مکان باید عاری از رطوبت باشد



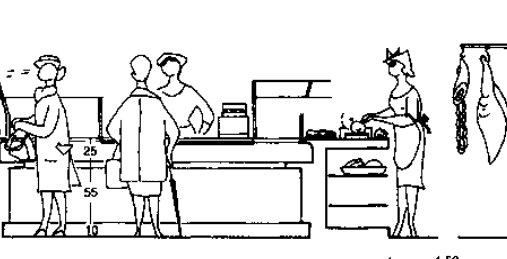
(۷) نمودار کاربردی برای فروشگاه میوه و سبزیجات به شرط ذخیره اندک مواد در صورت تحویل روزانه کالاها



(۱۰) غرفه قصابی خردکن گوشت بر روی تخته



(۸) غرفه با جایگاه جعبه‌ها و سبدها، سینی قطره‌گیر و جعبه مخصوص زباله



(۹) قصابی معمولی ← (۲) (و ماهی‌فروشی)

## خرده‌فروشی‌ها

### خرده‌فروشی‌ها

راه‌انداز و وضعیت

جغرافیایی

مقررات خرده‌فروشی

ورودی و پنجره مغازه

منطقه بازرسی و انتظار

محوطه‌های انتظار

نمونه‌ها

مسیر

پله‌های برقی

اتصالات

ابعاد

فروشگاه‌های مواد غذایی

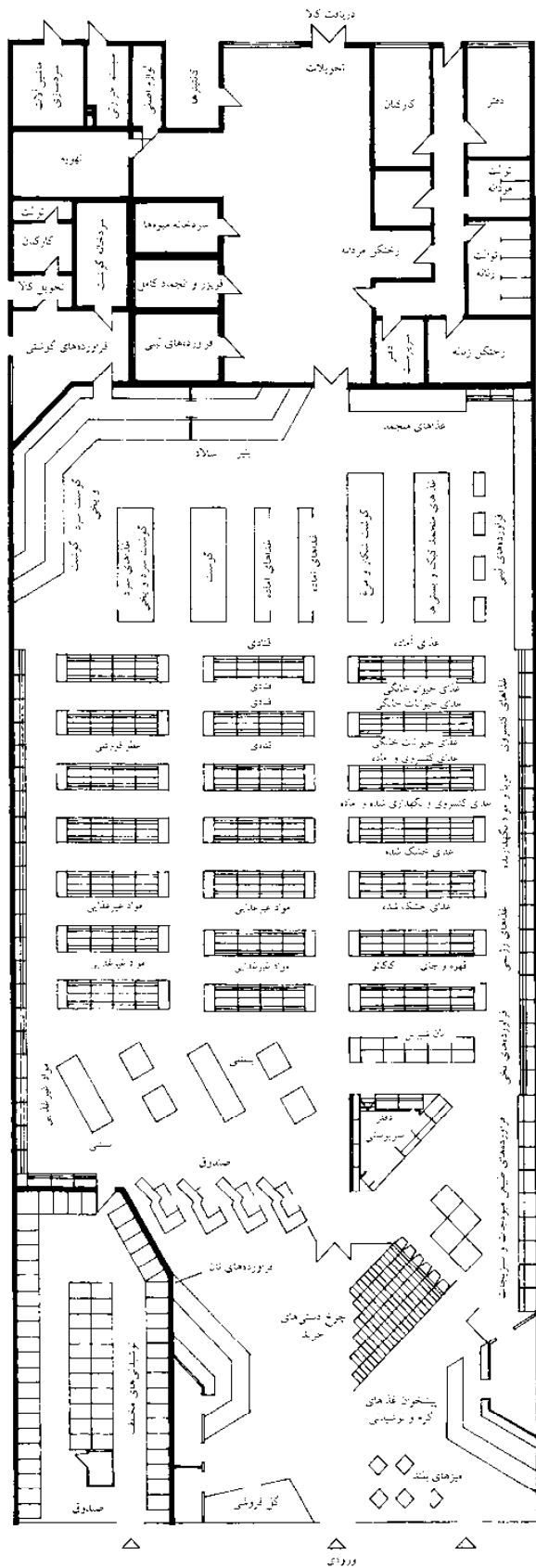
فروشگاه‌های

سلف سرویس

# خرده‌فروشی

## فروشگاه‌های با امکان انتخاب آزاد اجناس

فروشگاه‌های با امکان انتخاب آزاد اجناس اکثراً مواد غذایی می‌فروشند پرسنل این فروشگاه‌ها مسئول دادن پیشنهادات، کمک و خدمات‌رسانی هستند. کارمندانی برای بخش‌های قصابی، گوش‌های منجمد و بخش سبزیجات و میوه‌جات استخدام می‌شوند. اجناس طبق نوعشان در بسته‌بندی‌های شفاف عرضه می‌گردند. طراحی مسیرهای کاربردی حائز اهمیت است. مسیر رفت و برگشت از قفسه‌های شبکه‌ای و یا چرخ‌های دستی شروع شده و در محل بازرسی و یا میز بسته‌بندی خاتمه می‌یابد. قفسه‌های دیواری تا حداکثر ارتفاع خود امتداد می‌یابند (ارتفاع قفسه بالای ۱/۸۰ متر و کوتاه‌ترین آنها در بالای سطح کف ۰/۳۰ متر می‌باشد).



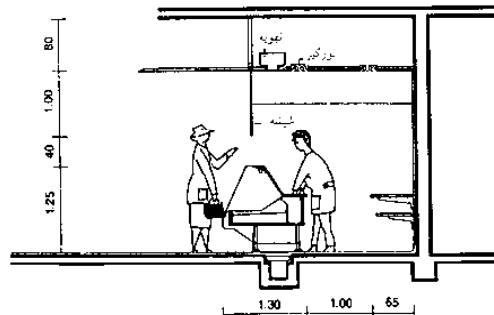
شرایط مشخصه	399 m <sup>2</sup>	400-499 m <sup>2</sup>	500-599 m <sup>2</sup>	600-799 m <sup>2</sup>	800-899 m <sup>2</sup>	1000-1499 m <sup>2</sup>
1. میزان نیاز کارمندان تمام وقت، محدود	10.6	12.9	15.3	17.7	22.1	30.2
2. بخش گوشت خام و آماده						
a) نسبت کف فروش (%)	22	21	20	19	18	17
b) طول بینفروش (m)	6.50	7.60	8.75	9.08	9.75	11.75
c) نای بندریکات (m <sup>2</sup> )	14	19	24	26	30	36
d) سردخانه (m <sup>3</sup> )	11	13.5	15	15	22	25
3. بخش فرآورده‌های آمیخته و چربی‌ها						
a) m صدگه‌های پنچول	6.75	8.0	8.75	10.25	11.25	15.7
b) سردخانه (m <sup>2</sup> )	6.0	7.6	10.0	12.0	13.0	15.0
4. سدهای منجمد (به هر سده)						
a) بخش ویژه منجمد (m)	5.5	6.1	7.5	8.75	10.1	13.5
b) بخش ویژه عرضه (m)	5.0-6.0	5.5-7.0	6.5-8.5	7.5-10.0	7.5-12.0	12.0-15.0
c) عرض (m)	3.85	4.1	5.5	6.75	7.75	8.75
d) عمق (m)	2.4	2.75	3.6	4.4	5.8	6.6
e) نای سدها (m <sup>2</sup> )	2.3-2.5	2.3-3.2	3.2-4.0	4.0-4.8	5.0-6.5	5.5-8.0
f) نای سدها (m <sup>2</sup> )	2.4	3.25	5.0	5.75	8.25	8.5
5. تیور قفسه در محفظه سلف میوه و سبزیجات (نمونه) (m)	6.5	7.5	7.5	8.75	10.0	10.75
6. تعداد صندوق‌های پرداخت در بخش - در صندوق‌ها - در بخش	2.5	2.9	3.4	3.9	4.9	6.3
7. تعداد جرج دستی‌های لازم	85	105	120	150	180	240
	70-100	85-130	100-160	100-200	150-220	200-300

نکته: در برف اول میزان متوسط، در برف دوم میزان منفرد

### خرده‌فروشی‌ها

- خرده‌فروشی‌ها
- راه‌ها و وضعیت
- جغرافیایی
- مقررات خرده‌فروشی
- ورودی و پنجره مغازه
- منطقه بازرسی و انتظار
- محوطه‌های انتظار
- نمونه‌ها
- مسیر
- پله‌های برقی
- اتصالات
- ابعاد
- فروشگاه‌های مواد غذایی
- فروشگاه‌های
- سلف سروس

(۲) برنامه‌ریزی اطلاعات برای فروشگاه‌های لوازم خانگی و سوپرمارکت‌ها

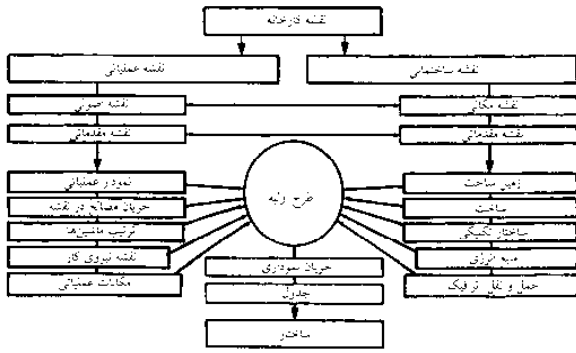


(۳) برش / مقطع، پیشخوان پرداخت پول در فروشگاه دارای قفسه با انتخاب آزاد



# ساختمان‌های صنعتی

مبانی



(۱) نمودار یک کارخانه

## طراحی جانمایی

جانمایی، اساسی قدیمی برای ساخت کارخانه است. پارامترهای مختلف کارخانه‌های تولیدی برنامه‌ریزی شده در جانمایی تعریف و نظام‌مند می‌گردند ← (۱) که در مراحل گوناگونی (اعم از جانمایی ایده‌آل، امتحانی، نامنظم و دقیق) پردازش می‌شود. یکی از نتایج طراحی جانمایی پلان تخصیص فضا به عنوان نقشه کار کردن با مقیاسی از کارخانه طراحی شده است که با عنوان اساسی برای طراحی ساختمان به شمار می‌آید این سازه که هم‌راستا با طرح طراحی می‌گردد فرآورده مدار است. در جریان کار طراحی نامشخص گوناگون (به عنوان مثال مراکز راه‌اندازی کار) و تولید هم‌زمان کالا و ساخت کارخانه تولیدی، اهمیت جانمایی از اساس طراحی کمتر شده که با مفاهیم با انعطاف‌پذیری بیشتر جایگزین می‌گردد.

## اصول طراحی

طراحی ساختمان‌های صنعتی در معرض قوانین، راهنماها، استانداردها و آیین‌نامه‌های متعددی قرار دارد. علاوه بر قوانین طراحی عمومی ← صفحه ۵۶، اینها عمدتاً مقتضیات زیست محیطی، سلامتی و ایمنی و آتش‌بندی محسوب می‌شود ← (۲) به علاوه قوانین گوناگون دولتی و آیین‌نامه‌های فرآورده مدار وجود دارد.

## چرخه حیات

در قیاس با چرخه حیات فرآورده ساختمان صنعتی در معرض فازهای مختلف اقتصادی قرار دارد ← (۵) حتی فرآورده‌های با چرخه‌های کوتاه‌تر (۵-۷ ساله) مطابق با عمر مفید یک ساختمان نیستند. از این رو جنبه‌های انطباق‌پذیری قابلیت متناسب بودن برای اجاره و فروش دوباره ساختمان در طراحی ساختمان‌های صنعتی به طور فزاینده‌ای مهم می‌گردد.

محصولات		۵ سال	
توسعه محصولات	معرفی به سوپرمارکت‌ها	رشد	کمال
تعمیر کفون	توسعه	استفاده	توسعه

ساختمان‌ها 25 سال چرخه عمر محصولات (بالا) و ساختمان‌ها (پایین)

## مکان‌شناسی

انواع بنیادین ساختمان‌های صنعتی را می‌توان به کارخانجات افزایش و ادغامی تقسیم نمود. در کارخانجات افزایش واحدهای کارکردی مجزا مطابق با هدف طراحی آنها شکل گرفته و به سازه‌های خطی یا مسطح (غالباً در طول خطوط تولید) افزوده می‌شوند. این واحدها قابلیت گسترش، توسعه و تبدیل را به طور مجزا دارند ← (۳).

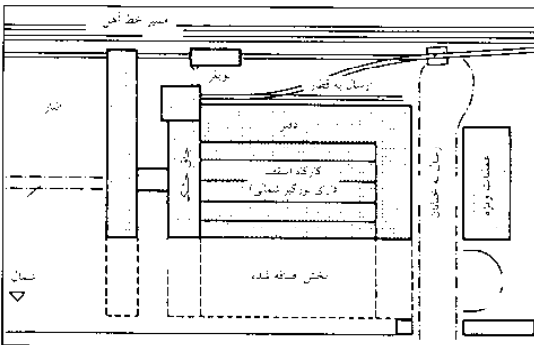
در کارخانجات ادغامی، واحدهای کارکردی مونتاژ می‌شوند تا سازه‌ای خنثی را شکل دهند ← (۴) مزیت‌های این مکان‌ها به حداقل‌رسانی فضای دسترسی و قابلیت استفاده مجدد هستند. امکان توسعه را در طراحی سازه‌های ساختمانی باید منظور کرد.

حفاظت در مقابل محیط زیست
قوانین محافظت را دستورالعمل‌های فدرال ملی ایالات‌های فدرال شامل زیربسی فشرده محیط زیست (EIA) می‌باشد. ساختار تکنیکی اجتناب از سازه‌های هر چه ساختار تکنیکی حفاظت از هوای پاک قوانین محافظت از آب‌های زیرزمینی
نظمیات محیط کار
مقررات فضاهای کاری در سال 2010 تجدید نظر شده است. جدیداً در دستورالعمل A 1.3 (2007) و A 2.3 (2007) راهنمای فضاهای کاری در سال 2010 تجدید نظر شده است. جدیداً در دستورالعمل A 1.3 (2007) و A 2.3 (2007) مقررات جلوگیری از تصادف پیاده‌ها خودت و انجمن فدرال ایمنی حوادث استاندارد جهانی انجمن بهداشت ایمنی (VDI)
حفاظت در مقابل آتش
راهنمای ساخت کارخانه با حداقل نیاز، بری حفاظت در مقابل آتش در ساختمان کارخانه ← صفحه ۵۰۰ ساختار حفاظت در مقابل آتش در ساختمان کارخانه قوانین تکنیکی برای ایمنی ساختمان‌ها بر قوانین تکنیکی برای مواد مصرفی

(۲) نقشه اصولی تنظیمات ساختاری کارخانجات صنعتی و ساختمان‌های تجاری (انتخابی)

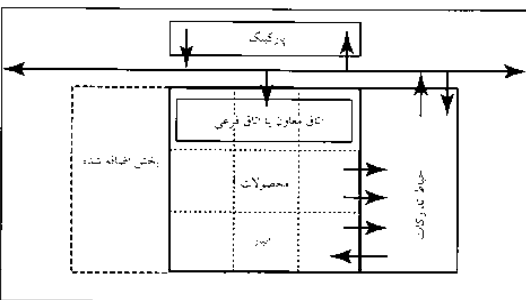
## صنعتی و تجاری

- صنعتی
- اصول
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب‌بندی
- ساختمان‌های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- اتبار
- اتاق‌های فرعی
- نمونه‌ها



(۳) وضعیت مکانی افزوده شده: فوگوس ورگ، آلفلد

معمار: وینر گوبوس

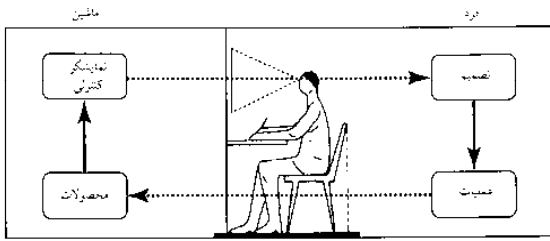


(۴) فضای کار توسعه یافته با وضعیت مکانی ادغام شده

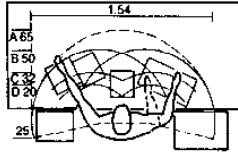
# ساختمان‌های صنعتی

مبانی

تولید



(۱) اجرای انسانی - اجرای ماشین



- A (≈ 65 cm) حد کتر اجتناب دسترس
- B (≈ 50 cm) محصولات تیریز تولیدگی قابل دسترس
- C (≈ 32 cm) دسترس عادی
- D محصولات تیریز تولیدگی ازحتی قابل دسترس (16-20 cm)

(۲) منطقه دسترس در یک فضای کاری (براساس استاندارد)

ردیف	تولیدات	مجموعه تولیدات	تولیدات
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10

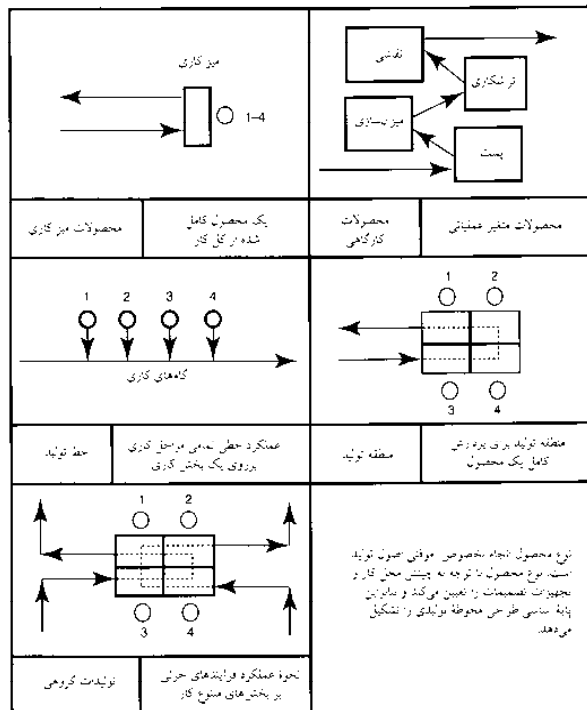
(۳) برای مثال جدول جریان تولیدات برای یک محصول

شماره	عملیات	علامت‌های نقشه
1	عملکرد	○
2	تایمر	▽
3	صدمات یا چیزی	D
4	آزمون	□
5	حمل و نقل	⇒
6	حمل و نقل یا دست	○
7	انعام - آزمون	⊗

VDI ASME

(۴) علامت‌های نقشه

کلیات ساختمانها	ساختار و سنجش براساس نوع استفاده
تراز فضای کاری، فضای هوا	میرن کافی، محوطه کف و ارتفاع مشخص بسته به اندازه محوطه کف برای اندازه‌های بدون نقشه، سازه‌ای و دست‌ساز اندازه‌های فضای هوایی به تعداد، ارتفاع و نوع رفتار بزرگی آنها بستگی دارد.
کف‌ها، دیوارها، زیربسی‌ها، سقف‌ها	سطوح می‌بایست براساس نیاز تجاری طراحی شده و به راحتی قابل شستشو بوده و دارای قابلیت‌های خوبی در برابر گرما، سرما و آب باشند. در محل کاری محوطه کف بدون تغییر، خطر لغزش، آسیب‌های خطرناک... می‌بایست دارای تحمل بار باشد برای بار زمین‌لرزه، آتش‌سوزی، کوبش... دیوارهای بتنی نباید محل کاری می‌باشند به وضوح مشخص شده، نشکاف و ضربه‌ها نداشته باشند، و با سقف‌هایی که می‌نشینند، می‌بایست فقط برای زمین‌لرزه‌ها که تجهیزات ایمنی به اندازه کافی فراهم است مورد استفاده قرار گیرد.
پنجره‌ها، پنجره‌های کوچک بالای در	می‌بایست ایمن و باز بوده، قابل نظیف و با ثابت باشند، در هنگام بار برف باعث ایجاد خطر نشویند و در هنگام پاک کردن امنیت داشته باشند.
درها، ورودی‌ها	محل، تعداد و ساخت و ساز برای نوع و استفاده از اتاقها و محوطه‌ها، درجه‌های شیب که در محل دیده مشخص شده‌اند، نشکاف بوده و با داری حفاظتی برای مقاومت در مقابل شکستن هستند ساختار درهای آلومینی که امکان دید و طریق پنجره را فراهم می‌کنند درجه‌های ایمن در مقابل بار شدن زلزله و به بار شدن فرجه نمود درجه‌های کامل برای عبور برای عبور ایمن و مجاورت محل ورودی، ورودی وسیله نقلیه، درها و درجه‌های ورودی‌های برف می‌بایست به صورت ایمنی مورد استفاده قرار گرفته و در هنگام خطر در می‌بایست مکان باز و بسته شدن آنها به صورت خودکار و به دستی فراهم باشد.
مسیرهای حمل و نقل	می‌بایست به ساسی و به صورت ایمنی قابل استفاده باشد اشغال پناه‌ها، آژیرهای دسترس و رمپ‌ها می‌بایست اندازه آنها براساس تعداد کاربران و نوع تجارت تعیین می‌شود. جایی است که امکان دسترس خودروها به مسیر جاده وجود دارد، فضای کافی برای عبور ایمن مسیری حمل و نقل برای وسایل نقلیه می‌بایست در فاصله مشخص و قابل قبول از درجه‌ها، پناه‌ها و پناه‌های خروجی... داشته باشند. در صورت نیاز مرزهای جداگانه حمل و نقل را تعیین نمایند
مسیر فرار و خروجی	تعداد، اندازه و چیدمان براساس کاربرد، تجهیزات و اندازه حمل کار و تعداد افراد حاضر می‌باشد می‌بایست کوتاه‌ترین مسیرهای ایمنی به فضای باز و یا یک فضای ایمن فراهم باشد. مشخص نمودن آنها به صورت دستی و مناسب، در صورت لزوم استفاده از چراغ‌های ایمنی، در صورت نیاز درجه‌های فرار می‌بایست در هر زمان قابل استفاده و به سمت خارج باز شوند. استفاده از درها، کپسول‌ها و جرح‌ها به عنوان داب خروج اضطراری مجاز نمی‌باشد.



(۵) انواع محصولات

(۶) نیازهای عمومی برای ساختمان (اجزاء)، تنظیمات فضای کار (انتخاب شده) 2004

صنعتی و تجاری

صنعتی اصول کارخانه سرپوشیده ترکیب‌بندی ساختمان‌های صنعتی چند طبقه حمل و نقل آنتار اتاق‌های فرعی نمونه‌ها

# ساختمان‌های صنعتی

## ساختمان انباری

ساختمان سوله‌ها و ساختمان‌های تولیدی غالباً به عنوان انباری‌های صنعتی که فاقد کف‌های داخلی بوده اما دارای فاصله‌های زیاد تکیه‌گاهی بین دوتیر و ارتفاعات فضایی بسیار زیاد می‌باشد.

### ساختمان، فاصله تکیه‌گاهی میان دوتیر و ارتفاعات

ساختمان‌های چوبی، فولادی و یا از جنس بتن مسلح که دارای فواصل تکیه‌گاهی میان دوتیر به ارزش ۵۰-۵ متر مطابق با مقتضیات مشتریان (آرایش ماشین‌آلات، مسیرهای دستیابی و چرخه چرخشی وسایط نقلیه) و فضاهایی به ارتفاع ۳-۶ متر می‌باشد. اسکلت‌هایی که به عنوان سازه‌های محکم که دارای خرپا یا خرپای کابلی به همراه سر ستون‌هایی ثابت هستند ← (۱) فرم‌های (۵) - (۶) و یا به عنوان سازه‌ای با اسکلتی که به کمک بست محکم شده است غالباً افزوده شده و یا به صورت ساختمان‌هایی با کف شطرنجی خلق می‌شود. ارتفاع انبار و فرضیات بار غالباً به جرثقیل معلق در هوای پیشنهادی وابسته است ← صفحه ۲۸۷.

### مزایای ساخت انبار

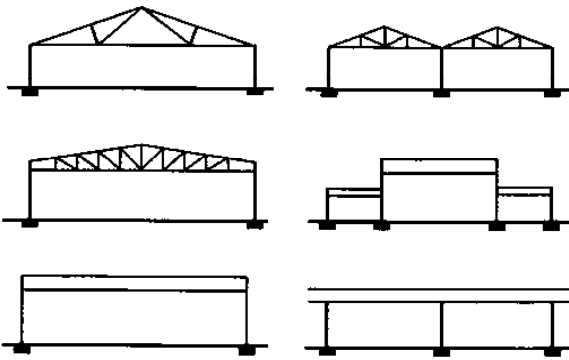
هزینه‌های پایین ساخت و ساز به علت ساخت سقف‌های سبک و حذف دال‌های پر هزینه کف، روشنایی طبیعی یک دست به کمک نورگیرهای سقفی که حتی برای فضاهای بسیار عمیق نیز امکان‌پذیر می‌باشند؛ امکان بارگذاری سنگین کف؛ مقتضیات کم و کمتر آتش‌بندی؛ تراکم مصالح و افراد در یک طرف را دربرمی‌گیرد.

### معایب ساخت انبار

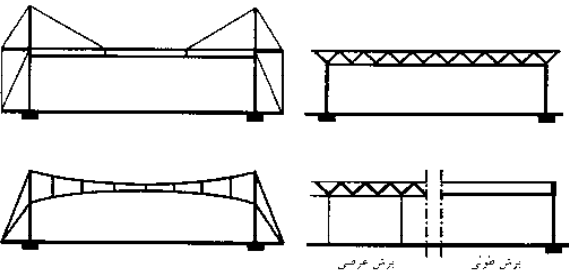
مساحت زیاد برای زمین موردنیاز؛ ضریب نامطلوب مساحت پلان مربوط به حجم؛ رفتار نامطلوب گرمایی (اعم از افت گرما، افزایش گرما در فصل تابستان) را شامل می‌شود.

### روشنایی، تهویه خدمات ساختمانی

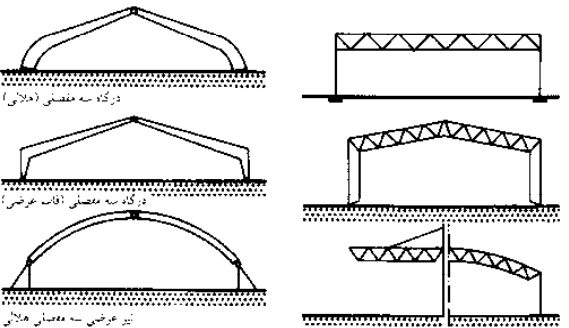
روشنایی و تهویه با باریکه‌های نور، چراغ‌های در جهت شمال و یا طاق‌های گنبدی نورانی سقف‌زنی‌ها ← (۷) - (۱۲) و یا اینکه پنجره‌های نوردار به کار رفته در نمای خارجی است. گرمایش معمولاً از نوع گرمایش هوایی (گرمایش هوایی متمرکز یا نامتمرکز) و یا گرمایش تابشی در هوا (گرمایش گذرای قسمت‌های تک منظوره) است.



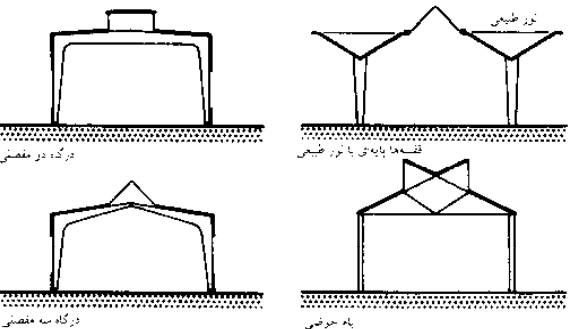
(۱) سیستم تک‌پلی، کابل‌های چارچوب‌دار، چارچوب، تیر حمل شبکه‌ای  
(۲) سیستم چندپلی، بخش‌های افزوده شده بخش‌های متناوب، تیرک‌های پیوسته



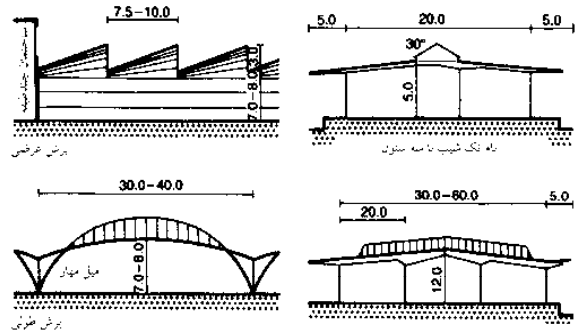
(۳) فشار کششی تقویت شده، ساختار کابلی، ساختار هوایی  
(۴) چارچوب فضا، ساختار بپچیده، تیرک‌های شبکه‌ای



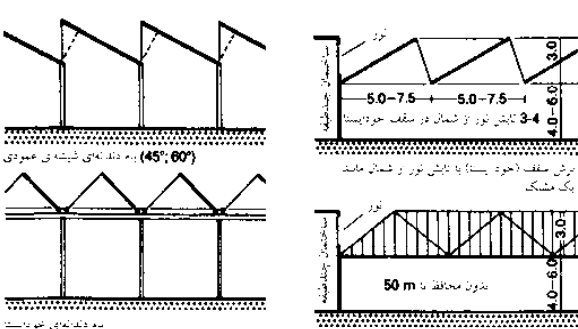
(۵) ساختار یک چوبی چندلا  
(۶) ساختار سبک، هندسه چارچوب فضا، ارائه شده بیش از حد اختیار



(۷) تیر چوبی چندلا با نور طبیعی غیر مستقیم  
(۸) بام‌های روی ستون‌های صلبی



(۹) بام طاق بند تک شیب  
(۱۰) بام تک شیب با تابش نور از بام جانبی، چارچوب با تیرک‌های پایه



(۱۱) بام‌های تک شیب دندانه‌ای شیشه‌ای  
(۱۲) برش بام دندانه‌ای با مهاربندی متقاطع در قسمت شیشه خور

## صنعتی و تجاری

- صنعتی
- اصول
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب‌بندی
- ساختمان‌های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- انبار
- اتاق‌های فرعی
- نمونه‌ها

# ساختمان های صنعتی

## ساختمان های صنعتی چندطبقه

در صورت لزوم امکانات تولیدی را می توان در مورد برنامه ریزی شهری، دلایل عملیاتی و آبادانی می توان بر روی چندطبقه قرار دارد. این نوع از سازه به ویژه برای کارخانجات نوشیدنی سازی، کاغذسازی، سوله ها و سایر ساختمان هایی که در آنجا مواد کاری برای اولین بار به بالاترین طبقه منتقل شده و بعد در آنجا تحت نیروی جاذبه و نیز دستگاه های الکترونیکی و مکانیکی دقیق و سایر شاخه های مربوط به صنعت نور کاهش می یابد مناسب است.

### مزایا و معایب ساختمان های چندطبقه

فشرده گی، صرفه جویی در فضا اما وجود ساخت و ساز پر هزینه، بارگذاری محدود کف مسی راهای کوتاه (تأسیساتی) در داخل اتصالات عمودی، هزینه های مکفی عملیاتی، تهویه آسان، روشنایی مطلوب از طرفین.

### ساختمان، فاصله تکیه گاهی میان دو تیر و ارتفاعات فضا

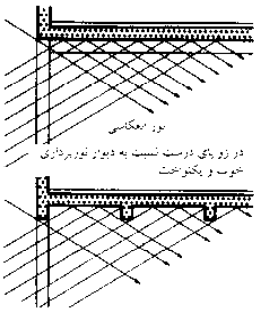
ارتفاعات فضا باید با توجه به عمق ساختمان و ارتفاع فضای کاری (راهنمایی، سه متر برای فضاهای کاری بیش از ۱۰۰ مترمربع) تعیین گردد. ضریب مطلوب ۲:۱ (ارتفاع فضا: عمق پلان) برای ساختمان های کارخانجات طبقاتی که با پنجره و بدون نعل های درگاهی مشاهده (مسیراهای رفت و آمد موجود در مرکز ساختمان که در محاسبه اعمال نمی گردد) می شود ← (۱).

عمق مقرون به صرفه ساختمان عبارتند از ۱۵/۰-۱۲/۰ متر (با ارتفاع ۳ متر کامل) برای اتاق هایی که بدون ستون هستند ← (۳)-(۴)، ۱۵/۰ یا ۱۷/۵ متر (با ارتفاع ۴ متر کامل) که دارای یک یا دو ستون می باشد ← (۵) و ۲۰ و ۲۲/۵ متر (با ارتفاع ۵ متر کامل) که دارای دو ستون است ← (۶)

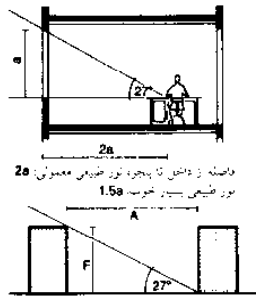
### روشنایی

ساختمان های چندطبقه ای که دارای پنجره در یک طرف هستند باید روبه روی شمال شرقی قرار گرفته و آنهایی که دارای پنجره هایی در طرفین بوده که روبه روی شمال و جنوب می باشد می باید به صورت شرقی- غربی جهت دار شوند. خورشید در فصل تابستان تنها به درون گستره محدودی می تابد که برای سایه اندازی با کرکرها (سایه بان های محتمل که به طور مداوم به صورت خودکار درآمده اند) آسان بوده اما در فصل زمستان فضا به طرز دلپذیری از نور خورشید پر می گردد. (بدون هیچ گونه سایه مزاحمی در محوطه کاری) ← (۴) فاصله محوطه کاری از پنجره باید دو برابر طول ارتفاع خالص پنجره باشد ← (۲).

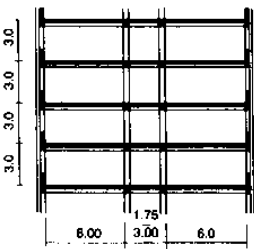
پلکان و سرویس های بهداشتی که می تواند در ضلع شمالی قرار گیرد. بهترین روشنایی را برای ساختمان های سرپایی تأمین می کنند که دو برابر دورتر از یکدیگر بوده و دلیل آن مرتفع بودن آن است. (زاویه نور طبقه همکف = ۲۷ درجه) ← (۲) که از این رو ساختمان های با یک طبقه که دارای چراغ های سقفی بوده می تواند در میان آنها قرار گیرد. تصاویر تقریبی ویژه محوطه های شیشه ای: ۱/۱۰ از مساحت زیر بنای کف برای اتاق ها که بالغ بر ۶۰۰ مترمربع می شود (راهنماهای مربوط به محل کار ۷/۱ و ← صفحه ۲۶۳): برای کارهای زیبا لازم است که ۱/۵ از مساحت زیربنای کف به دست داده شود. در صورتی که عمق اتاق ها زیاد باشند انتشار نور از مزیت های زیادی برخوردار شده (مانند سایه خورشید، کرکرها، تهویه، شیشه انتشار نور و غیره) که در این موارد جهت انتشار باریکه حامل حائز اهمیت است ← (۱)-(۲).



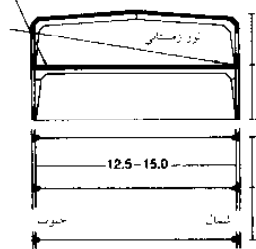
(۱) موقعیت تیرها در طول دیوار خارجی امتداد دارند، نور ضعیف



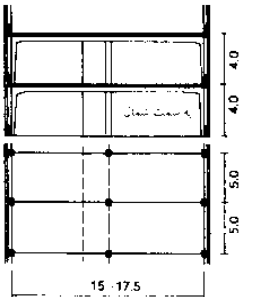
(۲) فاصله بین ساختمان برای تابش بهینه نور طبیعی



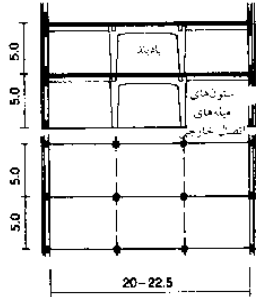
(۳) عمق در ارتفاعات خاص طبقه



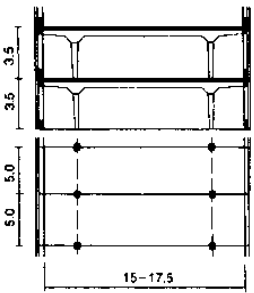
(۴) چارچوب اصلی دهانه آزاد مکان نامحدود



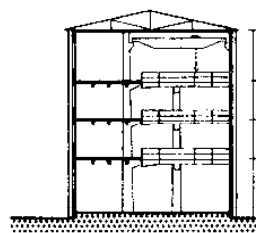
(۵) ستون های مرکزی، راهروی مرکزی به سمت دو طرف



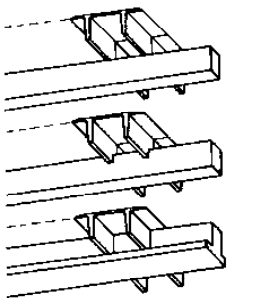
(۶) فضاهای عمیق با دو ستون مرکزی برای مهاربندی



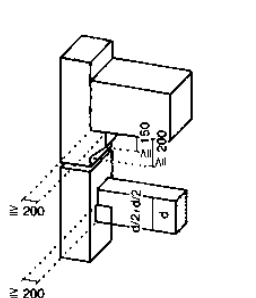
(۷) تیرک های پایه ای باعث ایجاد مزایای ساختاری شده و ممکن است فضا را محدود نمایند



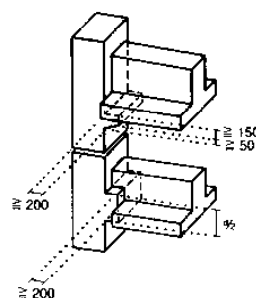
(۸) بام تک شیب جرنقیل چندطبقه: افلام کاری بین بالکن ها و از طریق محور جرنقیل حرکت می کنند



(۹) محافظ های دال کف TT دوتایی



(۱۰) تیرچه / محافظ عضو متقاطع برش عرضی مستطیل



(۱۱) محافظ های تیرچه، T معکوس

		b (بندازه متوزل)							
		d							
b	d	100	120	140	160	180	200	220	240
		2400						F 90	
		b						d	
		d <sub>h</sub>						d <sub>h</sub>	
		b <sub>h</sub>						b <sub>h</sub>	
dR	T <sub>req</sub> > 450°C	300	400	500	600	700			
b <sub>h</sub>	T <sub>req</sub> 350-450°C	190	180	170	160	150			
		60						F 90-A	
		100						F 90-A	
		50						F 90-A	

(۱۲) پروفیل TT دوتایی، دال های کف بتنی پیش ساخته

## ساختمان‌های صنعتی

### حمل و نقل

حمل و نقل بخشی از پردازش جریان‌های مصالح به شمار می‌رود. برنامه‌ریزی حمل و نقل انتقالات تعریف رابطه روابط حمل و نقل و یا انجام کارهاییست که در چارچوب جریان مواد و برنامه‌ریزی تعاملات موجود در ذخیره‌سازی می‌باشد ← صفحه ۲۶۸. اصطلاحات ضروری در برنامه‌ریزی حمل و نقل عبارتند از کالاهای مورد نقل و انتقالات (مصالح، واحد حمل و نقل)، عملکرد حمل و نقل (کمیت، زمان، موعدهای آخر)، نوع حمل و نقل (مسیرهای حمل و نقل) و وسایط حمل و نقل که تجهیزات فنی برای حمل و نقل مستقیم و غیرمستقیم کالاها محسوب می‌شوند. وسایط حمل و نقل را می‌توان به دو گونه پیوسته و ناپیوسته تقسیم نمود.

### نوع پیوسته

وسایط نقلیه پیوسته سیستم‌هایی مکانیکی، هیدرولیکی یا بادی‌اند که دارای مسیر حمل و نقل تعریف شده‌ای (اعم از دائمی یا متحرک) هستند که در طول آنها پیوسته (معمولاً با دورها و سرعت‌های متغیر) در میان مکان‌های بارگذاری و یا فاقد بارگذاری حرکت می‌کنند. وسایط حمل و نقل پیوسته علی‌الخصوص برای جابه‌جایی اجناس مشابه در مسیری ثابت مناسبند اما ویژگی تمام خودکار بودن و ظرفیت حمل و نقل با هزینه‌های بسیار بالای سرمایه‌گذاری آب می‌خورند و انعطاف‌پذیری آنها کم است.

وسایط حمل و نقل پیوسته شامل:

نوار نقاله‌ها ← (۵)، نوار نقاله‌های زنجیری و تسلسلی ← (۶) نوار نقاله‌های پیچی شکل، کشویی ← (۳)، نوار نقاله‌های طنابی و نوار نقاله‌های زنجیری مدور، میزهای متحرک ← (۴)، نوار نقاله‌های بادی (فشاری و مکشی)، (ویژة اجناس حجیم و مایعات)، نوار نقاله‌های گریز از مرکز و نوار نقاله‌های زنجیری حجمی.

### نوار نقاله‌های ناپیوسته

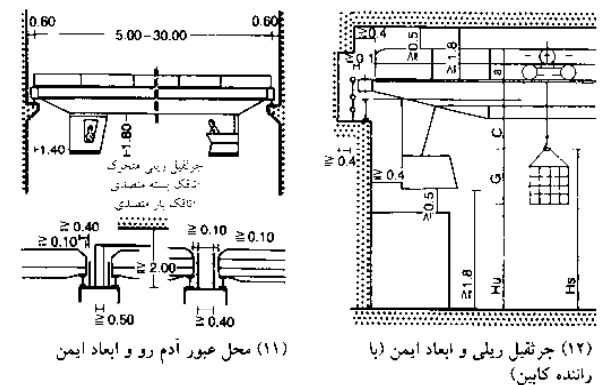
نوار نقاله‌های ناپیوسته به طور ناپیوسته کار می‌کنند. که ممکن است در چرخ‌های باربری صنعتی (که دارای چرخ و بر روی زمین حرکت می‌کند) و بالابرها (که اکثراً جرتقیل‌ها را شامل می‌شود) متفاوت باشد.

### نوار نقاله‌های بر روی کف زمین

چرخ‌های دستی صنعتی معمولاً دارای محرک دستی یا مکانیکی هستند که عمدتاً بدون لبه بوده و برای قفسه‌هایی که ارتفاع آنها به ۶ متر می‌رسد مناسب می‌باشد و در موارد استثنایی این ارتفاع می‌تواند بالغ بر ۱۰ متر شود. مزایای این نوع نقاله هزینه‌های پایین تأسیساتی آن و متناسب بودن آنها برای فواصل نسبتاً کوتاه میان مکان‌های بارگذاری و یا فاقد بارگذاری بر روی مسیرهای تخت و یا کف می‌باشد. نقاله‌های از نوع زمینی شامل چرخ دستی‌های تخت، چرخ دستی‌های کف‌دار، چرخ دستی‌های حمل بار و لیفتراک‌های چنگالی شکل است ← (۱) و (۲) ← صفحه ۲۶۹.

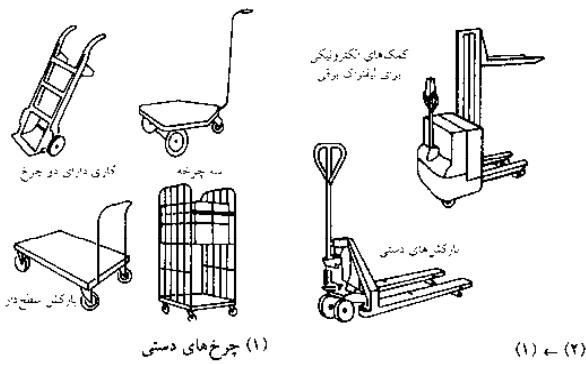
### جرتقیل‌ها

ماشین‌آلاتی هستند که مخصوص بالا بردن اشیاء سنگین و بزرگ به صورت عمودی هستند. تحرک افقی می‌تواند به کمک چرخ دستی‌های چرخدار و یا چرخ دستی‌های کشیدنی فراهم گردد ← (۹) - (۱۲) جرتقیل‌های چرخان بالا بردن اشیاء را از هر نقطه‌ای که در شعاع عملیاتی آنها قرار دارد ممکن می‌سازد ← (۷) و (۸).



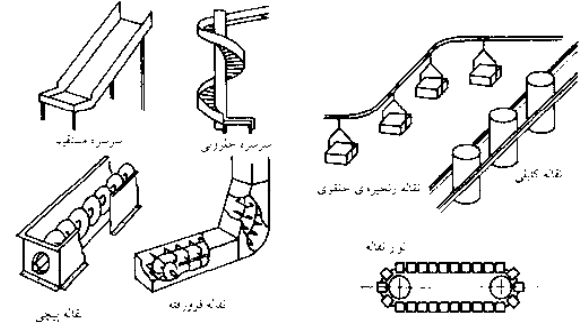
(۱۱) محل عبور آدم رو و ابعاد ایمن

(۱۲) جرتقیل ریلی و ابعاد ایمن (با راننده کابین)



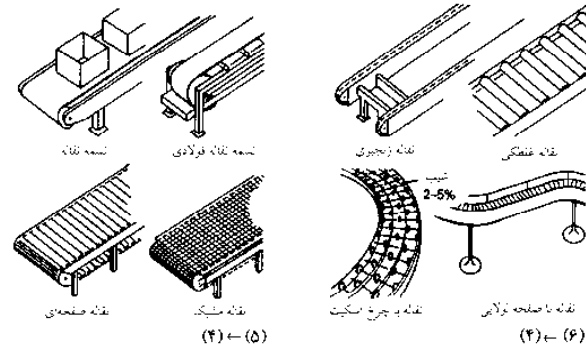
(۱) چرخ‌های دستی

(۲) ← (۱)



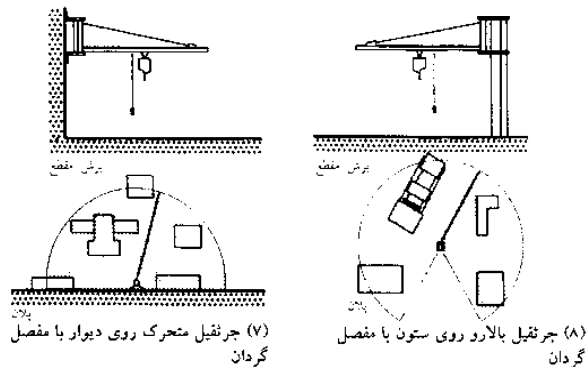
(۳) نقاله‌های مواد از هم باز شده

(۴) نقاله‌های پیوسته برای تحمل بار



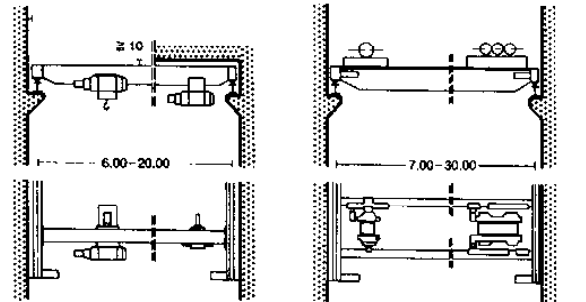
(۵) ← (۴)

(۶) ← (۴)



(۷) جرتقیل متحرک روی دیوار با مفصل گردان

(۸) جرتقیل بالارو روی ستون با مشفل گردان



(۹) جرتقیل ریلی با تیر ساده ظرفیت بار: 0.5-6.0 t

(۱۰) جرتقیل ریلی با تیر دوتایی ظرفیت بار: 2-20 t

## صنعتی و تجاری

### صنعتی اصول

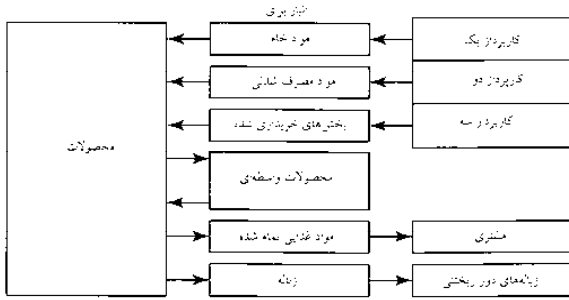
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب‌بندی
- ساختمان‌های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- اتیار
- اتاق‌های فرعی
- نمونه‌ها

# ساختمان‌های صنعتی

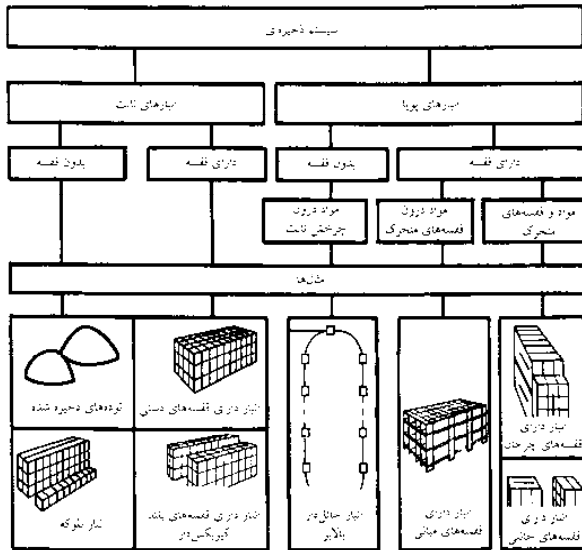
## انبارداری

### مبانی

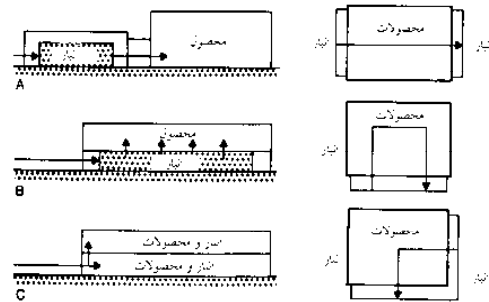
انبار بخشی از فرآیند مصالح در جریان است که به صورت تدارکاتی اتصال میان تولید و بازاریابی را تشکیل می‌دهد ← (۱). انبارداری پسر هزینه بوده و ارزش اقتصادی چشمگیری را به دست نمی‌دهد که موجب می‌شود تلاش‌هایی برای به حداقل رسانی کمیت‌ها و زمان‌های ذخیره‌سازی به حداقل برسد و یا اینکه سبب می‌شود تا انبارداری و حمل و نقل مصالح و اجناس از طریق روش منطقی که در آن تدارک مواد که در آن کارهای مورد نظر درست در زمان نیاز دریافت می‌شود را به طور کارآمدی با یکدیگر ترکیب می‌کند. گستره وسیعی از سیستم‌های استاتیکی و دینامیکی برای هر یک از موقعیت‌های ذخیره‌سازی و اجناس که به ذخیره‌سازی نیاز مبرم دارند وجود دارد ← (۲) به آرایش فضایی سوله‌های متفاوت در فرآیند تولید از چند طریق می‌توان پرداخت ← (۵)



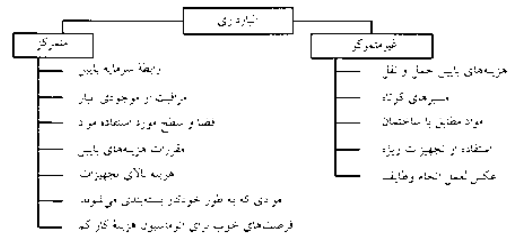
(۱) انبار به عنوان یک واسطه بین سوپرمارکت و محصولات



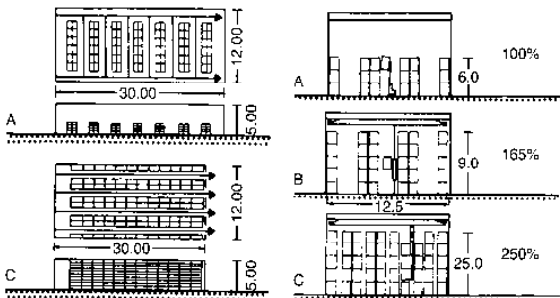
(۲) طبقه‌بندی سیستم‌های انبارداری



(۵) نیازهای انبار و جریان مصالح با عملکرد محصولات



(۶) فواید انبارداری متمرکز و غیر متمرکز



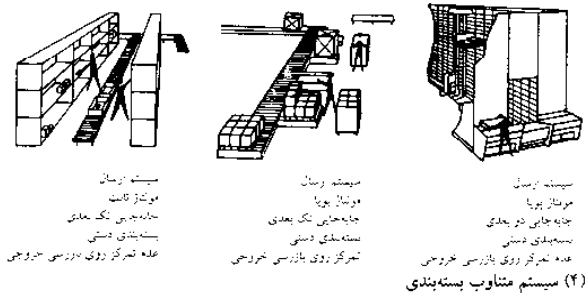
(۳) مقایسه احتمال استفاده از یک انبار

مسیرهای ترافیکی داخلی انبارها	مسیرهای ترافیکی خارجی انبارها
پایه‌ها	پایه‌ها و پشته‌های باربری
min. 1.25 m	پشته‌ها
2 x 0.50 m	پشته‌ها
min. 0.75 m	پشته‌های دستی
2 x 0.50 m	پشته‌های دستی
0.50 m	پشته‌های دستی
up to 3.0 m	پشته‌های دستی
up to 6.0 m	پشته‌های دستی
up to 6.0 m	پشته‌های دستی
up to 9.0 m	پشته‌های دستی
up to 25.0 m	پشته‌های دستی

(۷) اندازه‌های اساسی انبارها (بر اساس MBO، مقررات کارگاه‌ها، راهنمای ساخت کارخانجات، ZH، مقررات ایمنی و بهداشت)

## صنعتی و تجاری

صنعتی  
اصول  
کارخانه سرپوشیده  
ترکیب‌بندی  
ساختمان‌های صنعتی  
چند طبقه  
حمل و نقل  
انبار  
اتاق‌های فرعی  
نمونه‌ها



(۴) سیستم‌های متفاوت بسته‌بندی

## جابه‌جایی

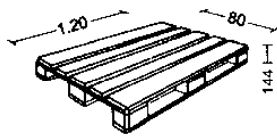
جابه‌جایی و یا گردآوری سریع بر جمع‌آوری اجناس به بیرون از سوله و آماده‌سازی آنها برای سفارشات با حمل آن اشاره دارد که می‌تواند به صورت جابه‌جایی‌های تک مرحله‌ای یا دو مرحله‌ای برای ذخیره‌سازی گذرا و تخصیص کالاها به سفارشات متعدد انجام شود. این کار با انعطاف‌پذیری و بدون هیچگونه حمایت فنی و به کمک سیستم واسطه‌کاری انجام می‌شود ← (۴) که در سمت چپ قرار گرفته و برای وسایط حمل و نقل تمام و یا نیمه خودکاری که دارای ظرفیت بیشتری هستند زیرساخت‌های پیچیده‌ای که با عنوان سیستم واسطه‌کاری ماشین‌ها برای انسان‌ها شناخت می‌شود در مرکز و سمت راست قرار گرفته است ← (۴).

# ساختمان‌های صنعتی

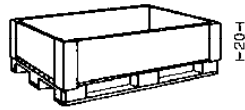
## انبارداری

### محفظه‌های کشتیرانی و ذخیره‌سازی

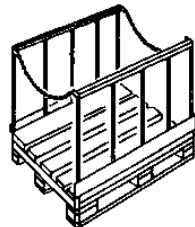
محفظه‌های ذخیره‌سازی برای ترکیب کالاها به واحدهای بارگذاری که با هدف به حداکثرسانی بهره‌وری از فضا و گنجایش حمل و نقل و اجتناب از (۱) جابه‌جایی به کارگرفته می‌شوند. متداول‌ترین محفظه‌های ذخیره برای اجناس واحد عبارتند از صندوق‌های مشبک با قابلیت قفسه‌بندی که از جنس چوب، پلاستیک و یا پالت (پالت تخت، انواع پالت با ریل‌های کناری و تجهیزات جانبی) که به طور فرآیندهای به کار می‌روند. به منظور آسان‌سازی حمل و نقل بین‌المللی شرکت پالت‌های اروپا، پالت‌های استاندارد حمل و نقل (پالت‌های اروپایی با ابعاد  $1200 \times 1000 \times 80$  میلی‌متر) که دارای ملحقات متفاوت قفسه‌ای است را معرفی کرده (۱). پالت‌های استاندارد قابلیت تعویض را در شرکت‌های بدون بارگذاری مجدد دارند. ابعاد متعدد استاندارد برای بسته‌بندی، حمل و نقل و انبار کردن از ابعاد مخصوص به پالت‌های اروپایی به دست آمده‌اند. برحسب نوع کاربرد و جابه‌جایی‌های سخت و بارگذاری، پالت‌های انبار در معرض قرارگیری بسیاری از استانداردهای ویژه کیفیت می‌باشد.



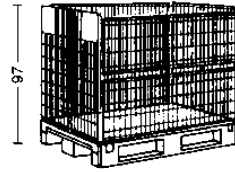
سکوی کف (DIN 15141, RAL RG 993)



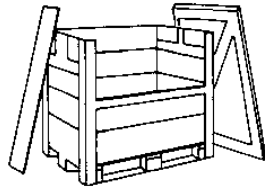
سکوی کف چهار چوب (DIN 15148/49)



سکوی کف دای چوبی برای سلامت

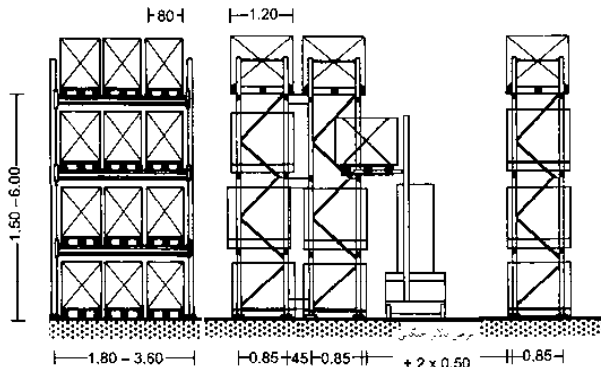


سکوی حمل بار فلزی (DIN 15155)

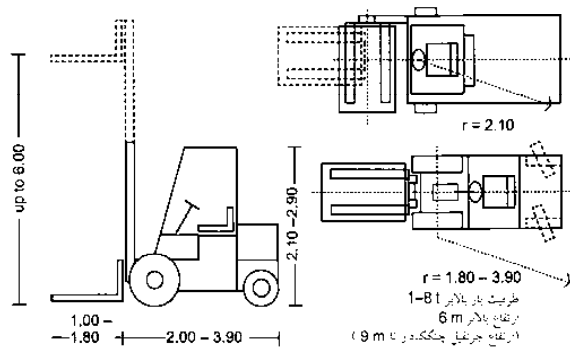


سکوی حمل بار فلزی دارای درب جوشده و دیواره‌های جانبی قابل برداشته شدن (DIN 15142)

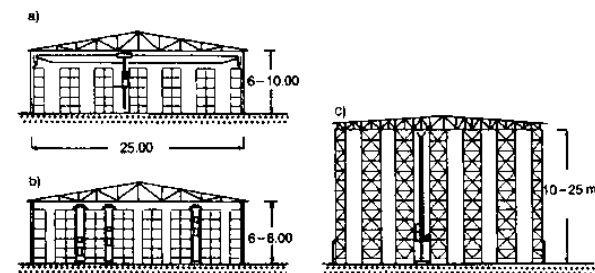
(۱) سکوی حمل بار و متعلقات آنها



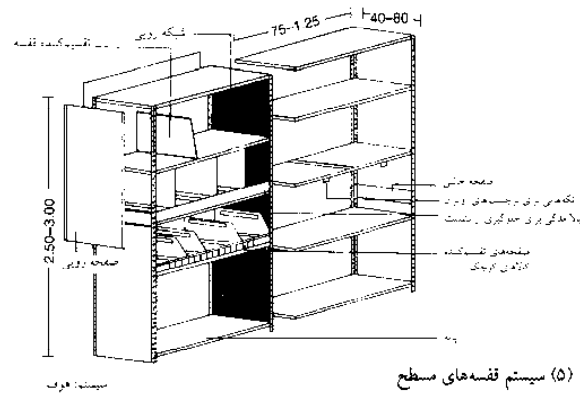
(۲) برش و نما، قفسه‌های حمل بار برای استفاده با جرثقیل چنگک‌دار (با چنگک لولایی)



(۳) جرثقیل چنگک‌دار دارای چنگک محوردار و ثابت (پلان، نما)



(۴) (a) انبار با جرثقیل جمع‌کننده که به همه طرف قابلیت چرخیدن دارد (b) انبار دارای قفسه سکوی حمل بار اضافه شده (c) انبار دارای سیستم با مخزن مرتفع



(۵) سیستم قفسه‌های مسطح

### تجهیزات سوله

گزینش تجهیزات سوله در طراحی سوله‌ها از اهمیت مشابهی برخوردار هستند. که به کیفیت، کمیت، وزن بسامد جابه‌جایی کالاهای ذخیره شده و نیز سازمان‌دهی سوله و وسایط حمل و نقل وابسته است. تجهیزات سوله از آیین‌نامه‌های بی‌شماری (به عنوان مثال اجمالی کلی از آنها را می‌توان در انجمن شرکت‌های بیمه حوادث بازرگانی یافت ۲۳۴، ← صفحه ۲۶۳) تبعیت می‌کند. از آنجایی که برای قسمت‌های کوچک، قفسه‌بندی به صورت دستی انجام می‌شود، سیستم ذخیره‌سازی سستی سوله‌های صنعتی که از نوع قفسه‌های تخت می‌باشد (۵) ← (۵).

این تجهیزات به صورت سیستم‌های شیاردار و دارای پیچ (نماهای زاویه‌دار که دارای سوراخ‌هایی هستند) که دارای قفسه‌های فولادی جازنی، اجزای جداساز شبکه سیمی، گنجه‌ها و یا درها ساخته می‌شوند. ارتفاع این سیستم‌ها می‌تواند تقریباً بالغ بر  $4/50$  متر (سطح بلند قابل دسترس) که برای بارهای  $250 \text{ kg}$  یا قفسه‌ها مناسبند. در مورد بارهای بزرگ و ارتفاعات زیاد جابجایی‌ها به عنوان سیستم‌های مدولی استاندارد که از کانال‌ها و نماهای به شکل تیرهای I در دسترس‌اند.

فاصله بین ستون‌ها که دارای فضا‌بندی محوری در حدود  $2/80$  متر (که برای سه پالت اروپایی به صورت افقی است) تعبیه شده‌اند. با استفاده از لیفتراک‌های چنگالی شکل ارتفاعاتی که بالغ بر ۶ متر می‌شوند. کاربردی هستند (۲) ← (۲).

عرض راهروهای میان قفسه‌ها به ابعاد و نوع لیفتراک‌های چنگالی شکلی که باید به کار روند (دارای چنگال‌های شبکه‌ای یا چرخان) و مقتضیات مربوط به آیین‌نامه سلامتی و ایمنی / ZH) عرض وسیله نقلیه  $2 \times 50 \text{ cm}$  وابسته است (۳) ← (۳) به منظور ذخیره‌سازی اقلامی که همچنان متراکم‌تر هستند از سوله‌های تمام خودکاری غالباً مستقل از محل تولید می‌باشند استفاده می‌شود، که خود دارای جرثقیل‌های چرخان قفسه‌ای است که ارتفاع آنها بالغ بر ۲۵ متر می‌شود و معمولاً شرکت‌های تخصصی آنها را به عنوان سیستم‌های مجتمع (به شکل پوش‌ها و قفس‌های ساختمانی) تأمین می‌کنند (۴) ← (۴).

## صنعتی و تجاری

- صنعتی
- اصول
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب‌بندی
- ساختمان‌های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- انبار
- اتاق‌های فرعی
- نمونه‌ها

# ساختمان های صنعتی

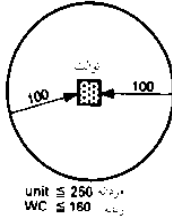
## فضاهای جانبی

### سرویس های بهداشتی

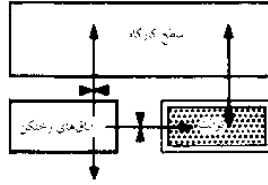
سرویس های بهداشتی باید با فاصله بیش از ۱۵۰ متر نباشد و در دورترین نقطه به ارتفاع یک طبقه (در صورتی که هیچگونه پله برقی در دسترس نباشد) تعبیه شوند. لازم است که سرویس های بهداشتی در نزدیکی رختکن ها، اتاق شستشو و فضاهای همگانی تعبیه شوند ← (۱) در صورتی که بیش از ۵ کارمند وجود داشته باشد سرویس های بهداشتی جداگانه ای باید برای آقایان و بانوان تعبیه شده و به طور اختصاصی در دسترس کارمندان قرار گیرد. تعداد سرویس های بهداشتی ضروری به تعداد کارمندان وابسته است ← (۱۰) که محل و آرایش آنها نمایش داده شده است ← (۳)-(۱۱) سرویس های بهداشتی ویژه معلولان برحسب آیین نامه های ← صفحه ۲۱ باید تعبیه شوند.

سرویس های بهداشتی از یک سرسرا که دارای دستشویی (حداقل یک دستشویی به ازای هر ۵ سرویس بهداشتی) و یک فضای کاملاً مجزا که دارای حداقل یک دستشویی است تشکیل می شود. (مگر آنکه سرویس های بهداشتی دارای تنها یک دستشویی بوده و هیچ گونه ورودی مستقیمی به محل کار، رختکن ها و اتاق های شستشو نداشته باشند. درب های سرویس های بهداشتی باید با قابلیت قفل شدن باشند و در صورتی که از تیغه های جداساز نازک استفاده می شود ارتفاع تیغه ها حداقل باید ۱/۸۰ متر و در پایین آنها شکافی به طول ۱۵-۱۰ cm باشد. محل های ادراک باید به گونه ای قرار گیرند که از قسمت ورودی دیده نشوند. سرویس های بهداشتی نباید بیش از ۱۰ اتاق و ۱۰ آبریزگاه داشته باشند. اطلاعات بیشتر در مورد مقتضیات سرویس های بهداشتی در راهنمای محل کار ۳۷/۱ گنجانده شده است. قسمت هایی که دارای حداقل تهویه طبیعی هستند عبارتند از تهویه شیشه ای در یک طرف WC /  $17000 \text{ cm}^2$ ، آبریزگاه /  $10000 \text{ cm}^2$ ، تهویه سراسری (محور تهویه و قسمت مقابل پنجره باز شونده) WC /  $10000 \text{ cm}^2$ ، آبریزگاه /  $6000 \text{ cm}^2$  تجهیزات تهویه ای باید برای ۳۰ مترمکعب / WC و برای ۱۵ مترمکعب / آبریزگاه طراحی شود. (روی هم رفته حداقل ۵ بار تعویض هوا در هر ساعت)

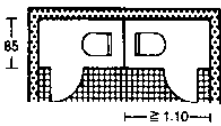
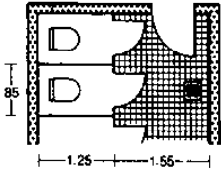
مجموعه مشاغل ≤ 100 m



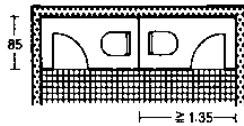
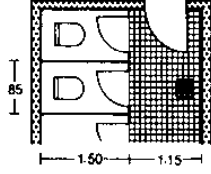
(۱) محوطه اشغال شده توسط امکانات توالت



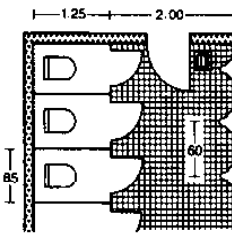
(۲) ترتیب توالتهای



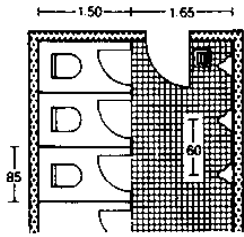
(۳) توالتهای تک ردیفه با درب هایی که به سمت بیرون باز می شوند



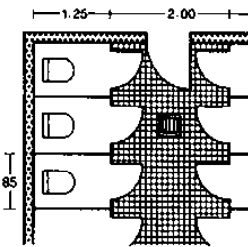
(۴) توالتهای تک ردیفه با درب هایی که به سمت داخل باز می شوند



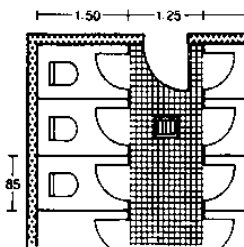
(۵) توالتهای دارای آبریزگاه بیرون باز شده به سمت بیرون



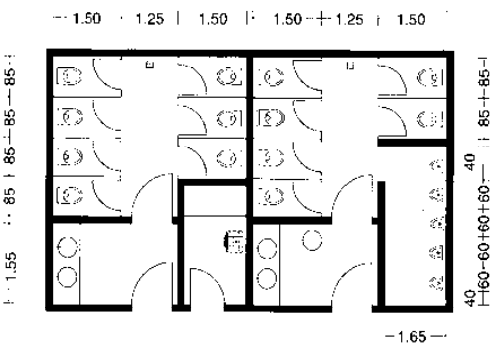
(۶) همانند (۵) اما در درهای باز شونده به سمت داخل



(۷) توالتهای دو ردیفه با درب هایی که به سمت خارج باز می شوند



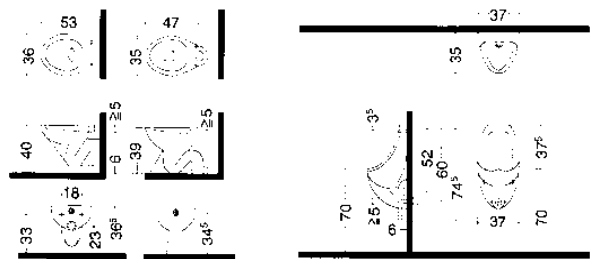
(۸) توالتهای دو ردیفه دارای درب هایی که به سمت داخل باز می شوند



(۹) امکانات توالت برای ۱۰۰ خانم و آقا

مردانه		زنانه	
تعداد کارکن	تعداد سرویس	تعداد کارکن	تعداد سرویس
10	1	10	1
25	2	20	2
50	3	35	3
75	4	50	4
100	5	65	5
130	6	80	6
160	7	100	7
190	8	120	8
220	9	140	9
250	10	160	10

(۱۰) تعداد سرویس های WC مورد نیاز (بر اساس دستورالعمل 37/1 - صفحه ۲۶۳ - (۲))



(۱۱) توالتهای نصب شده بر روی دیوار و نصب شده بر روی کف

## صنعتی و تجاری

صنعتی اصول کارخانه سرپوشیده ترکیب بندی ساختمان های صنعتی چند طبقه حمل و نقل انبار اتاق های فرعی نمونه ها مقررات فضاهای کاری راهنمای فضاهای کاری 37/1 مشاهده کنید: صنعتی / اصول صفحه ۲۶۳ (۲)



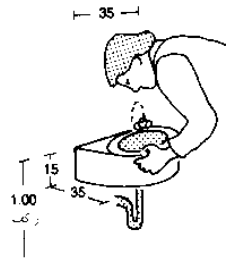
# ساختمان‌های صنعتی

## فضاهای فرعی

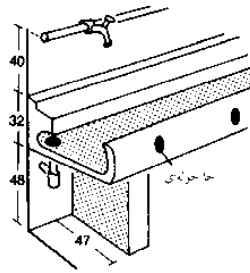
### دستشویی‌ها

دستشویی‌ها برای افرادی که به نوعی در فعالیت‌هایی که برای سلامتی خطرناک بوده و یا اینکه مواد بسیار بد بویی در آنها دخیل هستند و یا اینکه در معرض تأثیرات گرمایی و رطوبتی قرار دارند باید تأمین گردد. دستشویی‌ها و رختکن‌ها باید به آسانی نسبت به یکدیگر قابل دسترسی داشته باشند ← صفحه ۲۷۳.

به ازای هر ۴ کارمند (و صرفاً در مواردی که کار نسبتاً کثیف است)، لازم است که یک دستشویی تعبیه شود. که ابعاد و طراحی آنها برای تغییراتی در مقیاس بزرگ ارائه داده شده‌اند ← (۹) - (۱۶). دستشویی‌های ویژه‌ای باید برای معلولان طبق آیین‌نامه ← صفحه ۲۱ تأمین گردند. تجهیزات مجاز یک دستشویی عبارتند از محل دستشویی‌ها (دریچه تخلیه، سینک دستشویی، مخزن دستشویی) و دوش‌ها، ابعاد دستشویی‌ها عبارتند از: حداقل عرض و عمق  $55 \times 70 \text{ cm}$ ، لبه بالایی  $70 - 80 \text{ cm}$  در بالای سطح کف که با جا حوله‌ای، جابابونی و دستمال کاغذی‌های یکبار مصرف (برای خشک کردن دست و سطل آشغال). حداقل یک دوش و در مواردی که کار با کثیفی بسیار بالایی است، ۳۰٪ از سرویس‌های شستشو مانند دوش‌ها باید برای کارمندان که در فضایی کار می‌کنند که برای سلامتی آنها خطرناک است و یا اینکه در این مکان‌ها مواد دارای بوهای بسیار متعفی هستند، لازم است که یک دوش به ازای هر ۴ کارمند تعبیه گردد. و نیز لازم است که یک دوش سرپایی برای هر ۱۰ محل شستشو تأمین گردد. در مورد تهویه طبیعی لازم است که قسمت‌های مینیمم ملاحظه شوند. که عبارتند از مساحت زیربنای  $4000 \text{ m}^2$  برای تهویه از یک پر و تهویه سراسری از پنجره‌های مقابل  $120 \text{ cm}^2$  ( $80 \text{ cm}^2$  با تهویه هوایی) بوده و ویژه دهانه‌های منبع است. لازم است که تجهیزات تهویه برای حداقل ۱۰ بار تعویض هوا طراحی گردد.

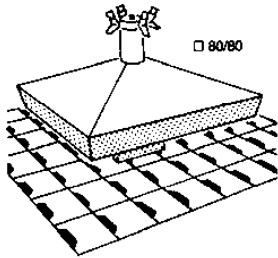


(۱) آبخوری برای عموم که با اهرم کار می‌کند با فاصله کمتر از ۱۰۰ متر از کارگاه

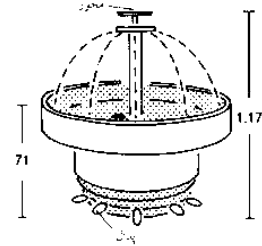


(۲) آبریز شستشوی ردیفی

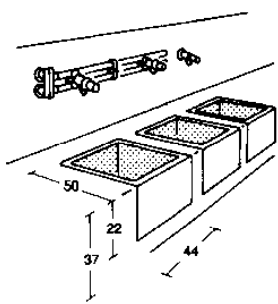
Ø 137 cm 6-8 نفر



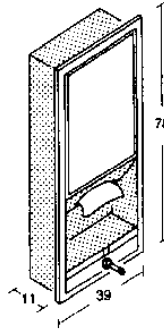
(۳) سیستم شستشوی پا



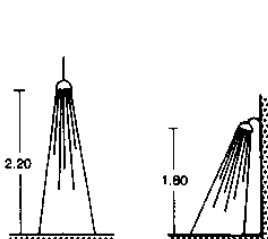
(۴) فواره شستشو با ۲۵٪ فضا برای استفاده به عنوان لگن‌های دستشویی ردیفی که برای صرفه‌جویی استفاده می‌شود ← (۲) - (۱۱)



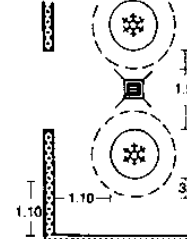
(۵) حوضچه‌های پاشویه



(۶) جای کاغذ توالت، فسه و صابون



(۷) ارتفاع آزاد سردوش‌ها

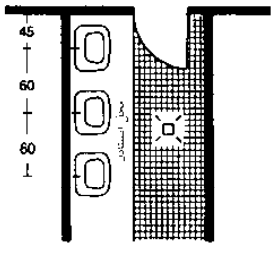


(۸) فضای موردنیاز برای لگن‌های دستشویی مدور

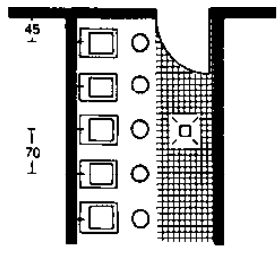
## صنعتی و تجاری

### صنعتی

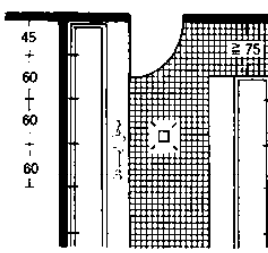
- اصول
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب‌بندی
- ساختمان‌های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- انبار
- اتاق‌های فرعی
- نمونه‌ها
- مقررات فضاهای کاری
- راهنمای فضاهای کاری ۴-۱-۳۵
- مشاهده کنید:
- صنعتی/اصول
- ← صفحه ۲۶۳ (۲)



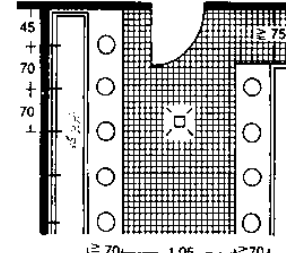
(۹) توالت‌ها و دستشویی‌ها



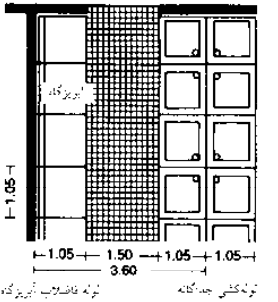
(۱۰) توالت‌ها با حوضچه‌های پاشویه



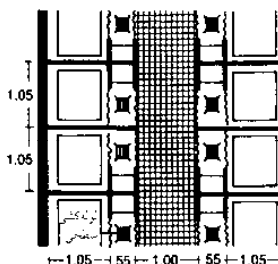
(۱۱) توالت با آبریزهای شستشو



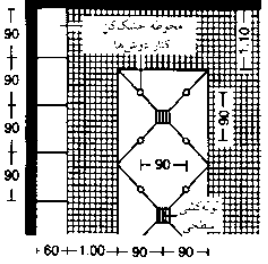
(۱۲) توالت با آبریز شستشوی پا



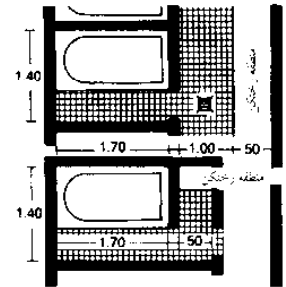
(۱۳) دوش‌های تیمه باز



(۱۴) دوش‌های جدا با اتاق‌های مخصوص رختکن



(۱۵) دوش‌های باز با منطقه خشک شدن



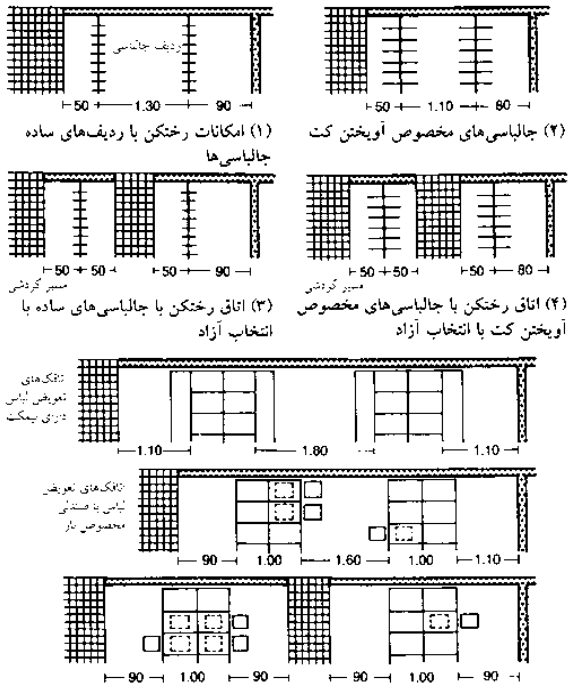
(۱۶) اتاق‌های حمام

# ساختمان های صنعتی

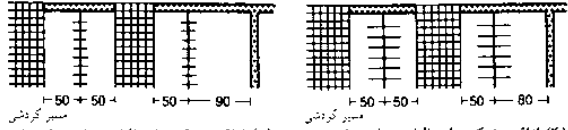
## فضاهای فرعی

### رختکن ها، دیوی البسه / قفسه ها

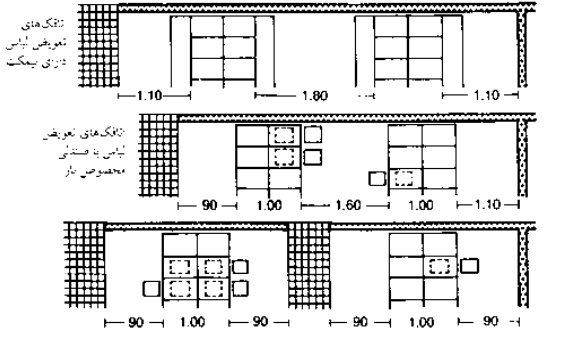
رختکن ها برای تعویض لباس ها اعم از لباس های کار، منزل و بیرونی توسط کارمندان یک شرکت در نظر گرفته می شود. هنگامی که کارمندان در محل لباس های کار به تن دارند و تعویض آنها در جای دیگر کاری منطقی به نظر نمی رسد نیاز به وجود رختکن ها الزامی می باشد. لازم است که رختکن ها در مسیری مستقیم میان ورودی تا محل کار و محوطه کاری قرار گیرد دستشویی ها و رختکن ها باید به آسانی به یکدیگر قابل دسترسی باشند. لازم است که فضای برای تعویض بلامانع البسه به شکل چند نفری به طور همزمان فراهم شود. در صورتی که رختکن ها ضروری نباشند لازم است که انبار لباس برای هر کارمند تعبیه گردد ← (۱۳) - (۱۴) رختکن ها باید برای آقایان و بانوان از یکدیگر جدا شده و در برابر کشش جریان هوا و دید از بیرون محافظت گردد. رختکن ها باید به صندلی، قفسه (برای انبار لباس های کلیه کارمندان)، سطل های زباله، آینه و در صورت امکان به ماشین کشش پاک کن مجهز گردد. ردیف کردن ردیف گنجه ها و قفسه ها با زاویه ۹۰° بر روی دیوارهای شیشه ای ایده خوبی است. قرنیز پنجره ها در صورت امکان باید همسطح با قفسه ها باشد. حداقل ابعاد برای رختکن ها ← (۱) - (۶) و عرض راهروهای میان رختکن ها ← (۸) است.



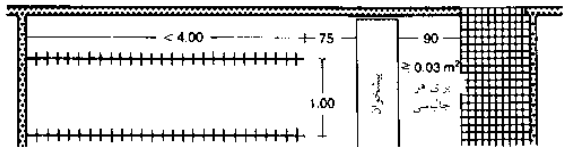
(۱) امکانات رختکن با ردیف های ساده جالباسی ها



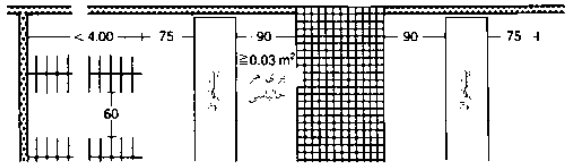
(۳) اتاق رختکن با جالباسی های ساده با انتخاب آزاد  
(۴) اتاق رختکن با جالباسی های مخصوص آویختن کت با انتخاب آزاد



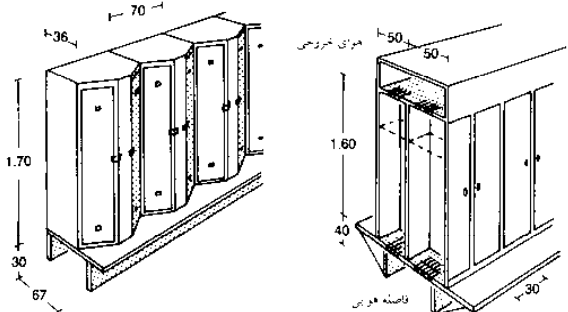
(۵) حداقل اندازه اتاق های رختکن



(۶) رختکن تحت نظارت، جالباسی های تک ردیفه

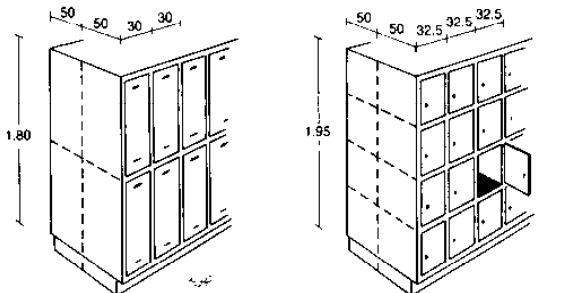


(۷) رختکن تحت نظارت، جالباسی های مخصوص آویختن کت



(۹) اتاق های رختکن دوزنقه ای

(۱۰) اتاق های نگهداری لباس همراه نهویه با نیمکت های دو ردیفه



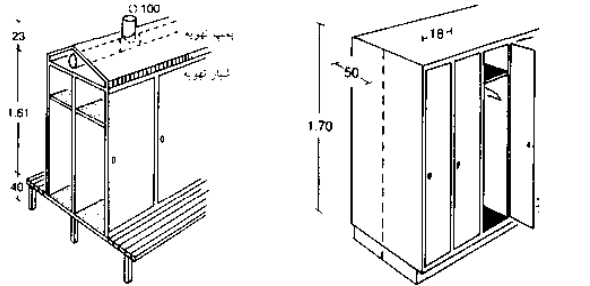
(۱۳) اتاق های دو طبقه نگهداری لباس ها

(۱۴) اتاق های کوچک نگهداری لباس

تعداد نفرات	عرض $B_p^{(1)}$
تا 5 نفر	0.88
تا 20 نفر	1.00
تا 100 نفر	1.25
تا 250 نفر	1.75
تا 400 نفر	2.25

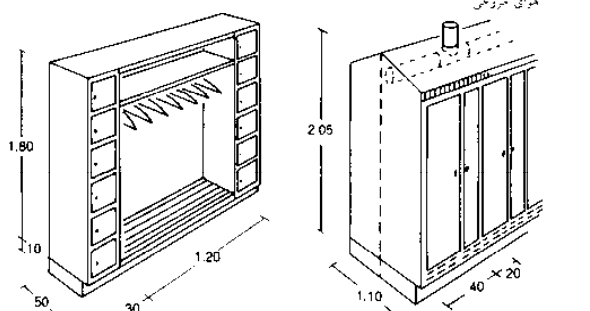
رختکنی ساختمان<sup>۱۱</sup>

(۸) پهنای راهرو



(۱۱) اتاق های نگهداری لباس با سقف های شیب دار و لوله نهویه

(۱۲) اتاق های باریک نگهداری لباس ها



(۱۵) اتاق های نگهداری لباس با آرایش جالباسی های مخصوص آویختن کت

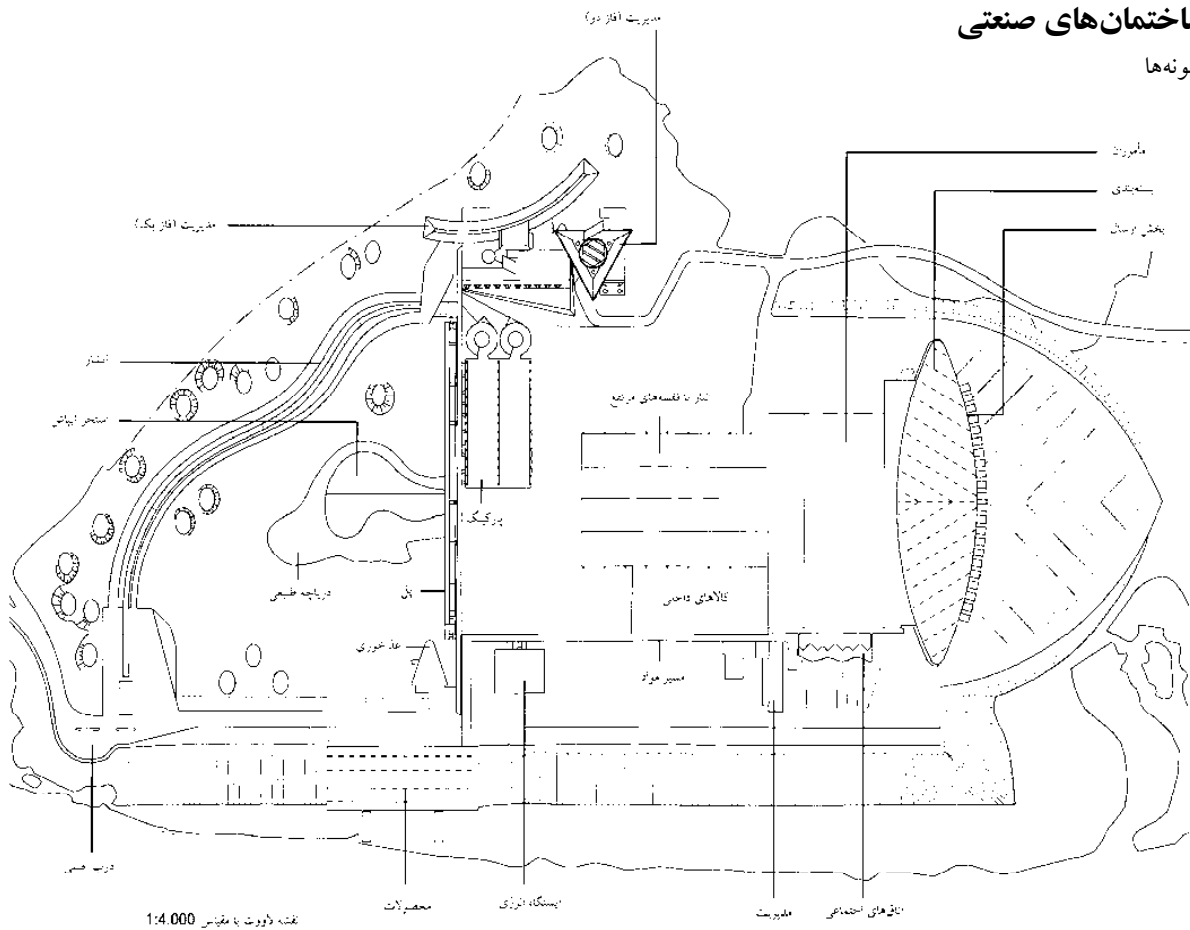
(۱۶) اتاق های با دو بخش نگهداری لباس با عرض 20 و 40 cm، برای نگهداری لباس های کار و لباس های معمولی

## صنعتی و تجاری

صنعتی  
اصول  
کارخانه سرپوشیده  
ترکیب بندی  
ساختمان های صنعتی  
چند طبقه  
حمل و نقل  
انبار  
اتاق های فرعی  
نمونه ها  
مقررات فضاهای کاری  
راهنمای فضاهای کاری  
۳۴/۱-۵  
مشاهده کنید:  
صنعتی/ اصول  
صفحه ۲۶۳ (۲)

# ساختمان‌های صنعتی

نمونه‌ها



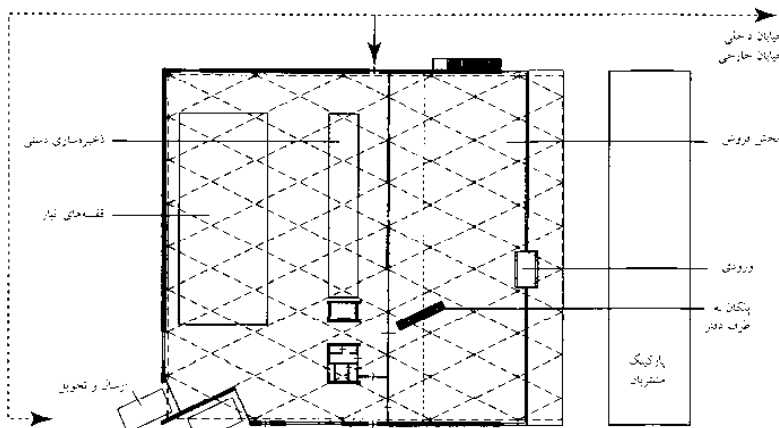
نقشه دایرهت با مقیاس 1:4.000

(۱) بی - بارون ملسونگن AG، کارهای بی‌بی‌وی‌سی

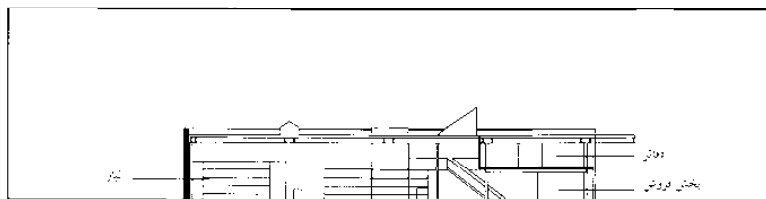
مسئول طرح: ابریش مطلق، اول، جیمز، استرالیانگ، مانکن، ویل، فورو، با، سنکاری، وایر، اگنی، معمار: طرزخی ابریش مطلق، اول، فورو، شوب، معمار: GmbH

## صنعتی و تجاری

- صنعتی
- اصول
- کارخانه سرپوشیده
- ترکیب بندی
- ساختمان‌های صنعتی
- چند طبقه
- حمل و نقل
- انبار
- اتاق‌های فرعی
- نمونه‌ها



(۲) کارخانه سرپوشیده Aug، هولدن GmbH در دورن



(۳) پرش / مقطع (۲)

### کارخانجات صنعتی افزایشی ← (۱)

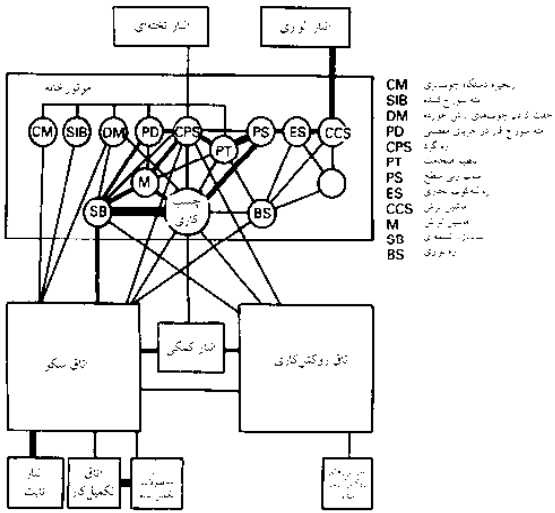
واحدهای کارکردی (اعم از مدیریت، تولید، پارکینگ‌های طبقاتی، سوله‌های با دهانه گشاد، جابه‌جایی، ارسال کالا) طبق مقتضیات خود شکل می‌گیرند که به لحاظ معماری مستقل بوده و به صورت چشم‌اندازهای طبقه‌بندی می‌شوند. این واحدها با یک سیستم دستیابی شاخه‌ای به یکدیگر متصل می‌شوند. (راه مصالح و پل دسترسی)

### کارخانجات صنعتی مجتمعی ← (۲)

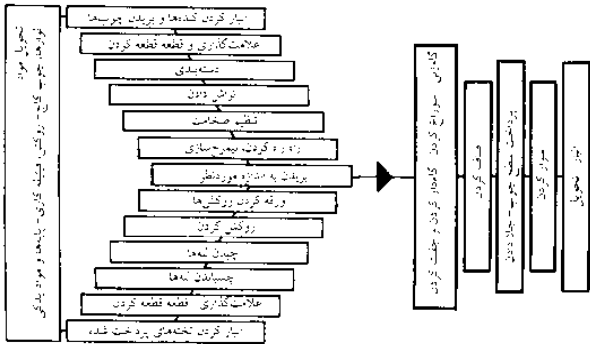
سوله‌ها، فروشگاه‌های دو طبقه و محل‌های اداری و تحویل کالا در قسمت پشتی به صورت یک بلوک مکعبی شکل با یکدیگر ترکیب می‌شوند که خود از سازه‌ای فولادی مجزایی (که ارتفاع فاصله دو تکیه‌گاه تیرهای آن ۴۰ متر است) همراه با تقاطع تیرهای لوزی شکل در قسمت سر ستون‌های ثابت که در ضلع ورودی و تقاطع لوزی شکل تیرهای ثانویه نمایش داده می‌شوند.

# کارگاه‌ها

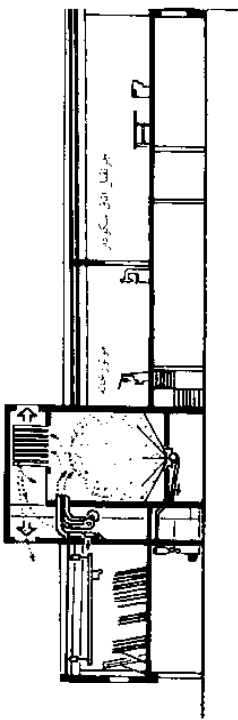
## نجاری



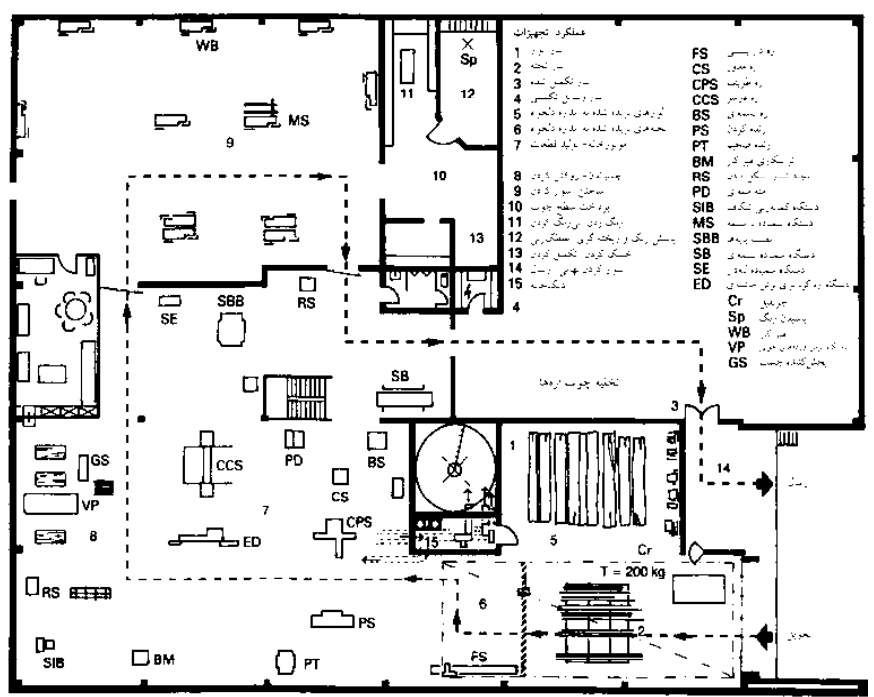
(۱) روابط تجهیزات و اتاق‌ها در یک نجاری، خط ضخیم نشانگر تراکم ترافیک داخلی است



(۲) توالی تولید، مجاور



(۳) برش / مقطع - (۴)



(۴) نمونه ای از یک نجاری

خلق اشکال پلان از آلونک‌های بلند تا ساختمان‌های بسیار فشرده همراه با یکدیگر مقرون به صرفه‌تر است (بهره‌برداری بهتر از محل، مسیرهای کوتاه‌تر کاری ویژه تولیدات مختلف، لوله‌کشی و سیم‌کشی کوتاه‌تر، روشنایی) ← (۱) ساختمان‌های چندطبقه برای محوطه‌های تولید مناسب نیستند اما برای دفاتر، فضاهای فردی، انبارهای مخصوص قطعات کوچک، اسباب با ارزش پیشنهاد می‌شوند. انواع عمده ساختمان‌ها: ساختمان با تیر پایه‌ای از جنس فولاد، بتن مسلح و یا چوب. دیوارها و سقف عناصر ساختمانی در مقیاس بزرگ که دارای صدابندی و عایق گرمایی خوبی هستند. پنجره‌های دوجداره که عمدتاً فاقد روشنایی بوده و طبق آیین‌نامه‌های مربوط به تهویه دارای تناسب کوچکتری برای پنجره‌های بازشونده هستند. مقتضیات فضایی برای نمونه‌های مثال زده شده به ازای هر کارمند (بدون اکتساب انبارهای باز) تقریباً ۸۰-۷۰ مترمربع است. جریان کلی تولید: در شرکت‌های کوچک که دارای تقریباً ۱۰ کارمند هستند به شکل خطی و یا زاویه‌دار می‌باشد. در کسب و کارگاه‌های با اندازه متوسط بیش از ۱۰ کارمند حضور دارند، طرح‌های به شکل حرف U یا مدور بهترین نوع برای گردش کاری‌اند. توالی کاری عبارتند از: انبار چوب، محل برش، اتاق مخصوص خشک کردن، موتورخانه، میز کار کارگاه، پرداخت روکش، انبار، بسته‌بندی. ماشین‌آلات طبق توالی کاری قرار می‌گیرند که به ترتیب عبارتند از درب، بارگذاری و تخلیه بار، رامپ، نظارت، آزمون، تأییدات تحویل کالا. در میان ماشین‌آلات و اتاق‌های مربوط به میز کار تیغه‌ای وجود دارد که از یک دیوار به همراه انواع درب‌ها تشکیل می‌شود. دفتر شرکت و دفتر سرکارگرها با نمایی از اسرامیک پوشش داده می‌شوند. کف‌سازی کارگاه که عبارتست از چوب، فرش کردن با قاب‌های چوبی سقفی و کفی اتاق، کروم‌بندی منیزیومی یا خاک اره، کار کردن مقابل نور در تمامی مکان‌ها باید میسر باشد. ابعاد پنجره‌های با نورهای پیوسته و قرنی‌های مرتفع معادل (۱۲۵-۱۰۰ متر) می‌باشد. به منظور کار با تراشه، خاک اره و دانه‌های ریز، سیستم استخراج، تقریباً در تمامی موارد و حتی در نجاری‌های با کوچکترین مقیاس‌ها، کار برحسب آیین‌نامه‌های مربوط به محل کار و برای دلایل عملیاتی امری ضروری است. نویز بیش از حد ماشین‌آلات را به کمک یاطاقان‌های فلزی که دارای چسب پلاستیکی هستند برطرف می‌نمایند.

## صنعتی و تجاری

- کارگاه‌ها
- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری
- گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشویی خانه
- ایستگاه‌های آتش نشانی

# کارگاهها

## فروشگاه نجاری

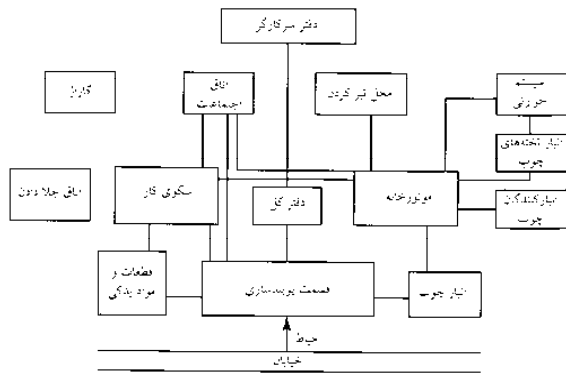
فضابندی فروشگاه نجاری را می توان براساس داده های عملیاتی زیر طراحی کرد که بدین ترتیب اند: تجهیزات، بهره برداری، بهره وری و هزینه، مقتضیات برق، بارگذاری کف، مقتضیات فضایی، هزینه، فرآیند تولید، زمان تولید، تعداد کارمندان، سازمان فنی شرکت، راهکارهای عملیاتی و توالی کاری.

مصالح: انواع، کمیت، وزن، مقتضیات فضایی.

انبارها: ابعاد، مقتضیات فضایی.

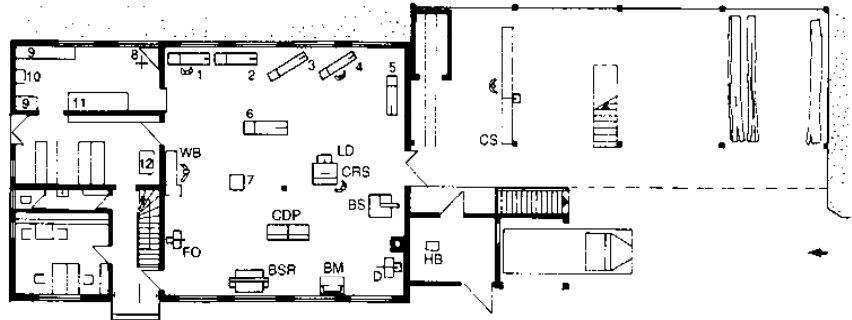
تأمین انرژی: گرما، برق، هوای فشرده.

فرآورده های فاضلابی: انواع، مقتضیات فضایی، انهدام زباله.

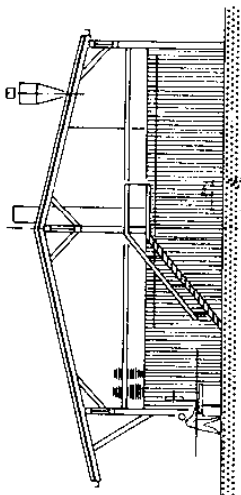


(۱) نمودار کاربردی برای نجاری و درودگری

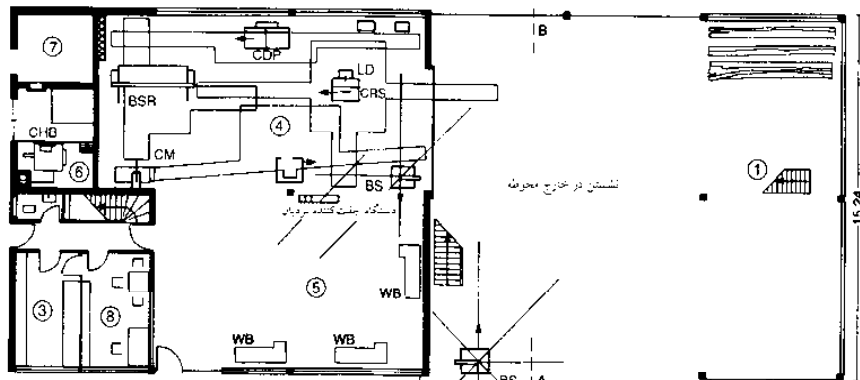
- 1-4: مبدا برق
- 5: محل برش بارهای آبی چوب
- 6: مبدا نور طبیعی
- 7: دستگاه سونگه
- 8: دستگاه سونگه
- 9: دستگاه سونگه
- 10: دستگاه تور و درودگری
- 11: دستگاه سونگه
- 12: دستگاه سونگه
- D: در
- LD: درب فلزی
- CDP: دستگاه سونگه
- BM: دستگاه سونگه
- CS: در
- BSR: در
- BS: در
- CRS: در
- WB: در
- HB: در



(۲) نمونه ای از یک تراشکاری



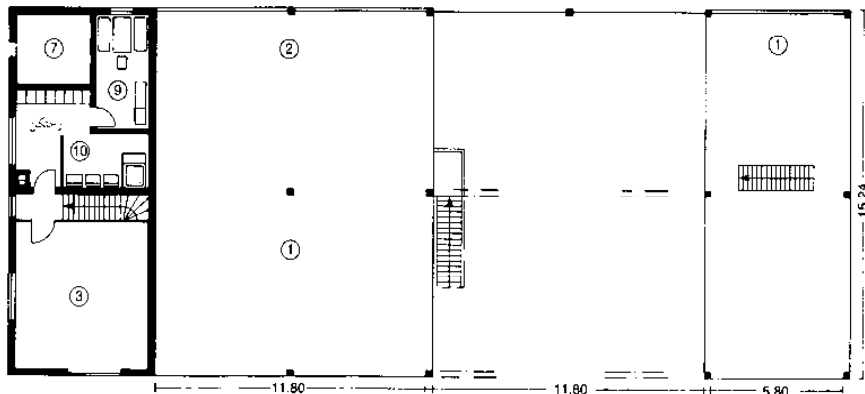
(۳) برش / مقطع A-B - (۴) - (۵)



(۴) نمونه ای از یک نجاری - طبقه همکف - (۳) - (۵)

- D: در
- LD: درب فلزی
- CDP: دستگاه سونگه
- BM: دستگاه سونگه
- CM: در
- BSR: در
- BS: در
- CRS: در
- WB: در
- HB: در
- CHB: در

- 1: تیر چوب
- 2: تیر چوب
- 3: تیر چوب
- 4: تیر چوب
- 5: تیر چوب
- 6: تیر چوب
- 7: تیر چوب
- 8: تیر چوب
- 9: تیر چوب
- 10: تیر چوب



(۵) طبقه اول - (۳) - (۴)

## صنعتی و تجاری

- کارگاهها
- نجاری
- مغازه های درودگری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه های فرآوری
- گوشت ها
- شغل های دیگر
- رختشویی خانه
- ایستگاه های آتش نشانی

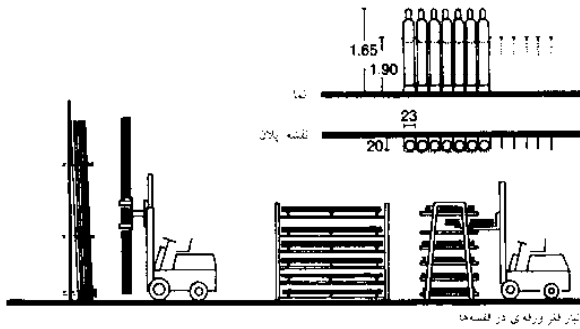
# کارگاه‌ها

## فلزکاری

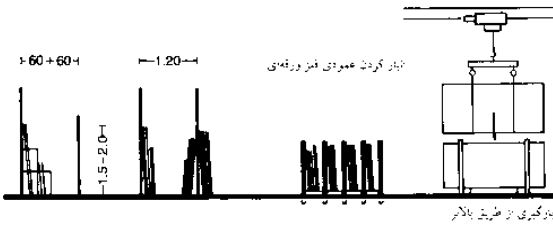
کسب و کارهایی در اندازه‌های بزرگ، به کارگاه‌هایی ویژه جوشکاری با گاز، اتصالات، ساخت و ساز و تعمیرات، آهنگری ویژه فروش آهن‌های تزیینی، به علاوه محوطه‌های ساخت و ساز و فلزکاری‌های مکانیکی تقسیم می‌شوند. روابط فضایی متناظر با نقشه‌های کارکردی است ← (۵).

دفتر شرکت و دفتر سرکارگراها در صورت امکان باید در مرکز که دارای نمای از کلیه خوابگاه‌ها می‌باشند قرار گیرند. جوشکاری و چکش کاری باید در اتاق‌هایی که با درهای فولادی تجهیز شده‌اند انجام شود که این امر در مورد کارگاه‌های به مقیاس‌های متوسط نیز صادق است. لازم است که کارگاه‌ها در قسمت‌های بالایی دارای نورگیر باشند و روشنی اضافی برای ماشین‌آلات مجزا (که صندوق‌های لوله‌ای شکل را در زیرزمین تأمین می‌کنند) موردنیاز است.

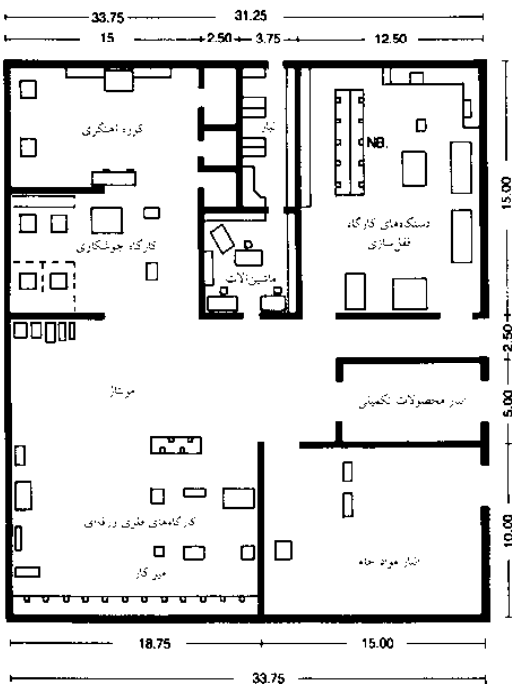
جنس کف باید از بتن و ترجیحاً باید بر روی یک دال شالوده‌ای بتنی قرار گیرد. میز جوشکاری باید با آجرهای نسوز مجهز شوند. یک چاله مخصوص زغال چوب برای گرم کردن تجهیزات جوشکاری و فلزات چدن موردنیاز است و لازم است که دودکش کوچکی در بالای آن قرار گیرد. که این خود برای جوش برنجی، چکش کاری و تابکاری مناسب است؛ و نیز مخزن آب و روغن باید در کنار این تابکاری قرار گیرد.



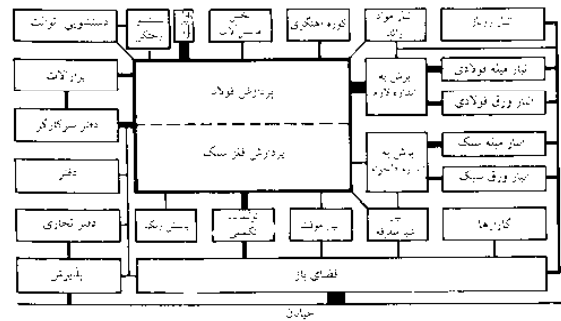
(۱) انبار کردن عمودی میله‌های فلزی



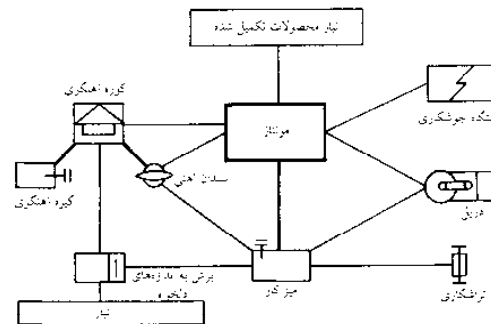
(۲) انبار قطعات کوچک



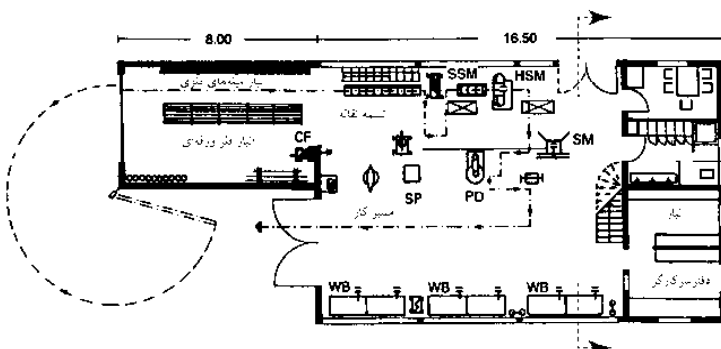
(۳) موقعیت دستگاه‌ها و انبارها در یک فلزکاری



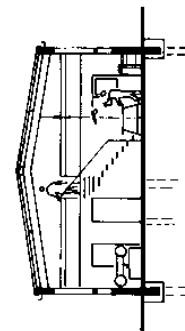
(۵) نمودار ارتباط فضایی برای یک شرکت بزرگ فلزکاری



(۶) نمونه‌ای از روند کار در یک کارگاه سازمان یافته ابزار و یراق‌فروشی



(۴) ساختار معماری حرفه‌ای ابزارآلات و فلزات ویژه



(۷) برش / مقطع ← (۴)

صنعتی و تجاری

کارگاه‌ها  
تجاری  
مغازه‌های درود گری  
فلزکاری  
تعمیر قطعات  
نانوایی  
دستگاه‌های فرآوری  
گوشت‌ها  
شغل‌های دیگر  
رختشویی خانه  
ایستگاه‌های آتش‌نشانی

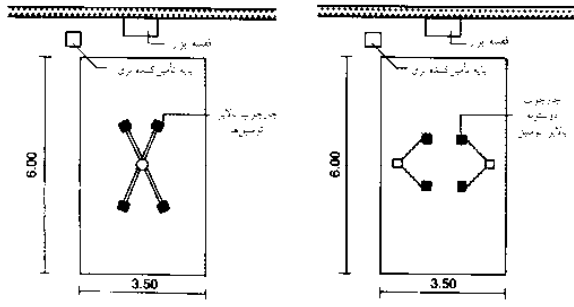
## کارگاه‌ها

### تعمیر وسایط نقلیه

کسب و کارهای سرویس‌دهنده به مشتریان باید در مکانی با مسیرهای اتصالی مناسب قرار گیرند. (حتی اگر موجب هزینه‌های بالای ساختمانی و دسترسی شوند) در مکان‌هایی واقع در حومه‌های شهر تبلیغات و وفاداری مشتریان به توجه خاصی نیاز دارند.

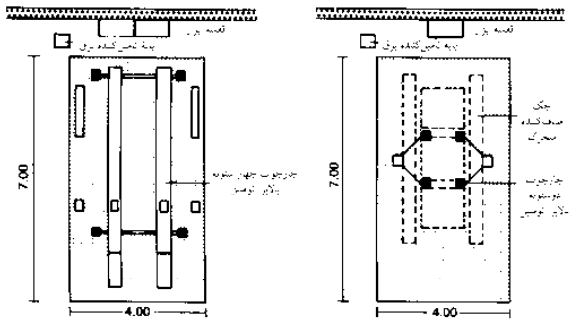
قوانین اساسی عبارتند از: ساخت  $\frac{1}{2}$  محل کار،  $\frac{1}{2}$  ساخته نشده. در صورت امکان لازم است که وسعت بخشیدن آبی را به حساب آورد. میانگین موردنظر برای کسب و کارهای کلان‌تر به ازای هر کارمند داخل عملیات کارگاهی ۲۰۰ مترمربع می‌باشد. علاوه بر این فضاهایی برای فروش، دفتر، اتاق انتظار ارباب رجوعان، فضاهای عمومی لازم است. این بناها عمدتاً ساختمان‌های فولادی و تک طبقه‌اند. ساخت آلونک‌های همراه با دهانه‌های فاصله‌دهنده باز که فاقد ستون‌های مانع هستند، ارجحیت دادند. در فضا بندی فاصله بین دو نوع ستون لازم است که بست احتمالی در آینده را به حساب آورد، کف کارگاه در برابر نفوذ روغن و گریس و جداسازهای گریس که در سیستم‌های زهکشی نصب می‌شوند باید روغن‌بندی شوند. درهای باز شو خودکار به همراه پوشش‌های هوایی باید طراحی گردند. کانال‌های تأسیساتی برای الکتریسیته، هوای فشرده، و فاضلاب‌ها و ضایعات روغنی پیشنهاد می‌شوند. لازم است که اتصالات صنایع خدماتی اعم از (آب، برق، گاز و...) بازیابی شوند. مصرف آب تجهیزات کارواش (شستشوی ماشین) بسیار بالاست.

نمونه‌هایی از کارگاه‌های تعمیراتی وسایط نقلیه در اندازه‌های متفاوت ← (۹)-(۱۰).



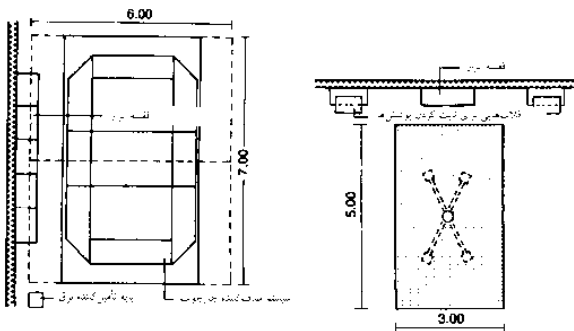
(۱) محل استاندارد برای کار با بالا بر مخصوص اتومبیل‌ها، ارتفاع بالا بر 1.0 m

(۲) محل استاندارد برای کار با بالا بر دو ستونه اتومبیل، ارتفاع بالا بر 0.70-1.10 m



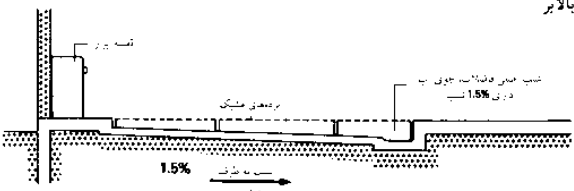
(۳) چاله تنظیم چرخ‌های اتومبیل

(۴) چاله تعمیرگاه اتومبیل

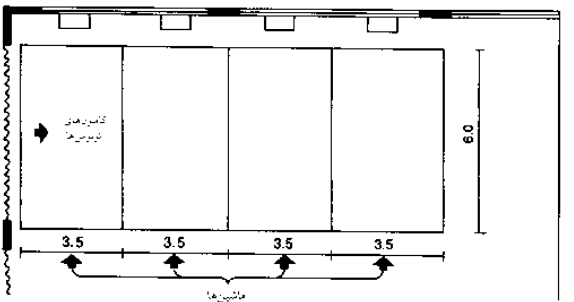


(۵) سکوی تعمیرگاه

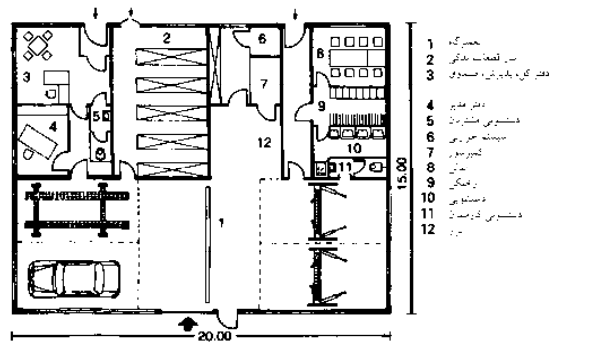
(۶) قسمت آماده کننده اتومبیل قبل از مرحله نقاشی، با بدون چارچوب بالا بر



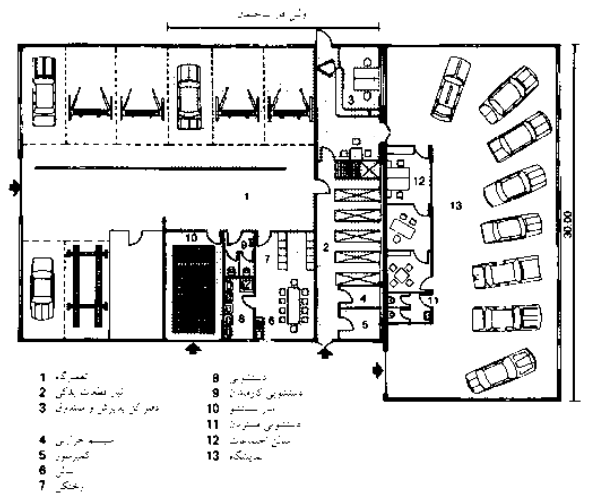
(۷) نمودار کلی یک مغازه آماده سازی برای نقاشی با یک سطح مشک ← (۶)



(۸) محل کار بر روی کامیون‌ها 6,0 m x 14,0 m، شامل چهار اتاقک استاندارد برای کار هر کدام 3,5 m x 6,0 m



(۹) طرح نمونه شامل چهار اتاقک کار در یک محل با بر خیابان پهن



(۱۰) طرح نمونه شامل هشت اتاقک کار، انبار شستشو و نمایشگاه

## صنعتی و تجاری

### کارگاه‌ها

- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری
- گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشویی خانه
- ایستگاه‌های آتش نشانی

# کارگاه‌ها

## نانوایی

طراحی سیستماتیک شامل پیش‌بینی و ثبت کلیه فرآیندهای فنی و عملیاتی آنی می‌شود که ساختمان‌ها باید با آنها تطابق یابند. بازرسی مکان همواره باید بخشی از کار طراحی محسوب شود.

### پلان تخصیصی فضا

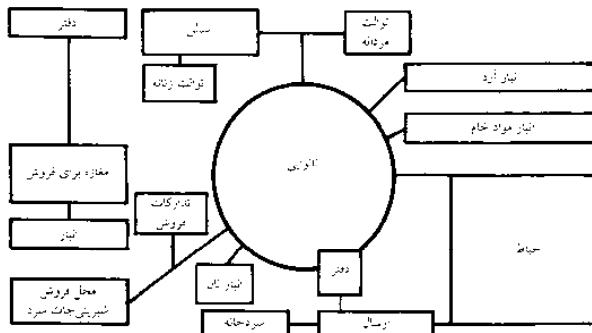
تقسیمات اولیه عبارتند از: انبارها، فضای تولید، محوطه‌های فروش، اتاق‌های خدمات ساختمان، اتاق‌های مدیریت و بازرگانی، فضاهای فرعی و اجتماعی ← (۱)، فرآیندهای کاری در و یا میان فضاهای مجزا قرار می‌گیرند ← (۲) انبارها برای مواد خام ترکیبات و بسته‌بندی مناسبند. کالاهایی که روزانه تأمین می‌شوند، در محوطه‌های کاری انبار می‌گردند.

### انواع اساسی ذخیره‌سازی

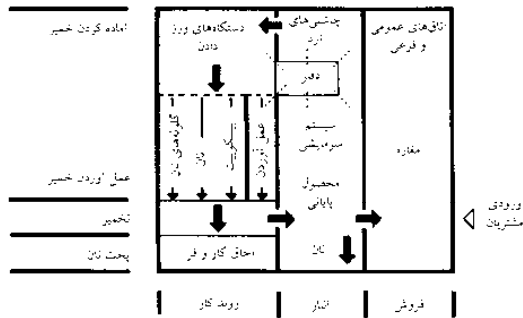
انبار مواد خام عبارتند از: غلات، شکر، نمک، مخمرات، اجناس خشک داخل گونی‌ها، آرد موجود در سیلوها و گونی‌ها. فضای ویژه ترکیبات که شامل: میوه‌ها، کاکل، خشکبارها، چربی‌ها و تخم‌مرغ می‌شود. انبار بسته‌بندی: که شامل مقتضیات فضایی برای مخزن‌ها (اعم از قفسه‌ها و گنجه‌ها)، و پیشخوان‌ها می‌شود. فضای کافی برای رفت و آمد باید فراهم گردد. حداقل فضا برای انبارها  $15m^2$  به ازای کارمندان کلیه انبارها تقریباً ۱۰-۸ مترمربع می‌باشد. لازم است که مسیرهای کوتاهی میان انبارها و فضاهای کاری تعبیه گردد.

### جداسازی اتاق‌های کار مخصوص به نانوایی و شیرینی‌پزی

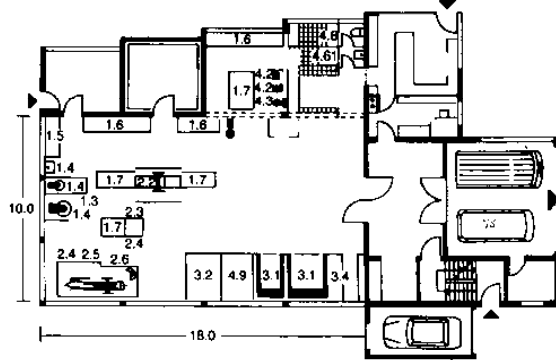
نانوایی به دمای اتاق گرم و شرایط اقلیمی مرطوب نیاز دارد. فضای شیرینی‌پزی هم باید خشک باشد. نانوایی شامل مراحل زیر می‌شود که عبارتند از: آماده‌سازی خمیر، عمل‌آوری خمیر، پخت، انبار فرآورده‌های نهایی. محوطه شیرینی‌پزی شامل: فضای خنک، که مخصوص نگهداری ترکیباتی اعم از خامه، نوشابه‌های خوراکی با طعم نعنا، شکلات، میوه‌ها، و فضای گرم ویژه نگهداری مخلوط‌های آماده، آشپزخانه و شیرینی‌پزی‌های فوق‌العاده می‌شود. مجموع مساحت کارگاه عبارتست از: برای قرارگیری تجهیزات، جابه‌جایی و پردازش، انبار با واسطه (به کمک چرخ‌دستی‌ها) و پیشخوان‌های کناری موردنیاز است. فضای کافی برای رفت و آمد (در میان راهروها) و فضاهای اتلافی، مقتضیات فضایی ضروری را می‌توان براساس پلان عملیاتی داخلی تعیین کرد.



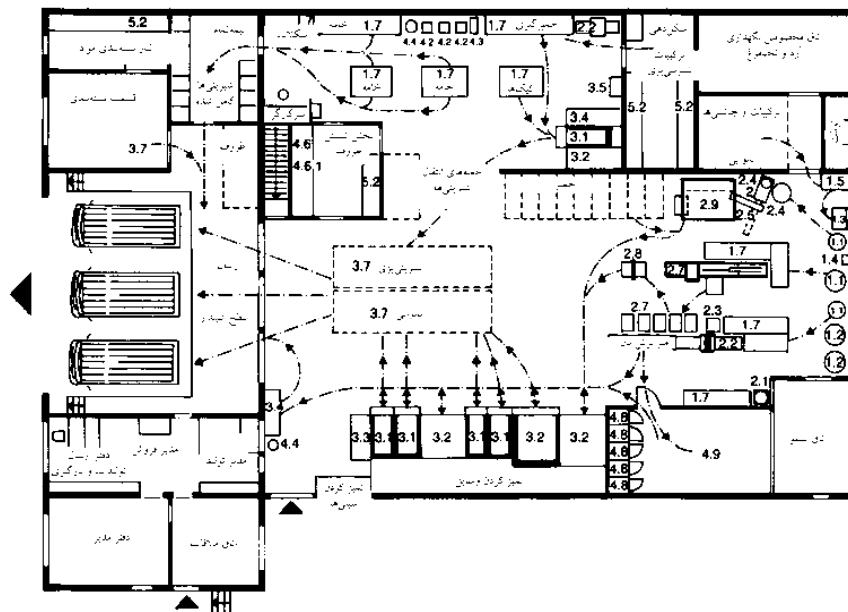
(۱) نقشه ارتباطات فضایی



(۲) نمودار کاربردی



(۳) نقشه اولیه از یک نانوایی



(۴) نقشه اولیه طرح نمونه یک نانوایی بزرگ

- ۱ آماده‌سازی خمیر
- ۱.۱ دستگاه ورز و زدن خمیر
- ۱.۲ فرود ریز آرد
- ۱.۳ جابجایی خمیر به ورنه
- ۱.۴ حوضچه برای مخلوط کردن و بسته‌بندی خمیر
- ۱.۵ حوضچه خمیر
- ۱.۶ میز کار به همراه ورنه دستی مخصوص ورز
- ۱.۷ میز کار
- ۱.۸ محوطه تولید
- ۲ عمل‌آوری خمیر
- ۲.۱ دستگاه ورز و زدن و تعبیه خمیر
- ۲.۲ دستگاه گزینش آرد
- ۲.۳ دستگاه سوزن و زدن خمیر
- ۲.۴ تعبیه‌شده خمیر اثر سوزن ورنه
- ۲.۵ دستگاه فرمی ورز و زدن خمیر
- ۲.۶ دستگاه گزینش آرد
- ۲.۷ دستگاه گزینش آرد
- ۲.۸ دستگاه ورز و زدن و تعبیه خمیر
- ۲.۹ دستگاه برش هیدرولیک خمیرهای نان
- ۳ محوطه پخت نان
- ۳.۱ اتاق کباب
- ۳.۲ اتاق خمیر
- ۳.۳ دستگاه سوزن‌کننده
- ۳.۴ میز خمیر با پوشش فرمی اثری سوزن گزینش
- ۳.۵ سینی‌های فرمای
- ۳.۶ دستگاه سوزن‌کننده خمیر
- ۳.۷ میز ذخیره مواد پخت نان
- ۴ شیرینی‌پزی
- ۴.۱ میز سردکننده خمیرهای پزی
- ۴.۲ محوطه پخت و هم‌زدن
- ۴.۳ محوطه پخت پودر مغز
- ۴.۴ اتاق گرم و فر
- ۴.۵ پخت نان در فرن آرد
- ۴.۶ فرنیجه با دستگاه‌های خمیر
- ۴.۶.۱ ماشین ظرفشویی
- ۴.۷ پخت نان
- ۴.۸ آشپزخانه
- ۴.۹ محوطه آماده‌سازی خمیر
- ۵ گوناگون
- ۵.۱ محوطه آرد
- ۵.۲ فضا ذخیره

## صنعتی و تجاری

- کارگاه‌ها
- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری
- گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشویی شانه
- ایستگاه‌های آتش‌نشانی

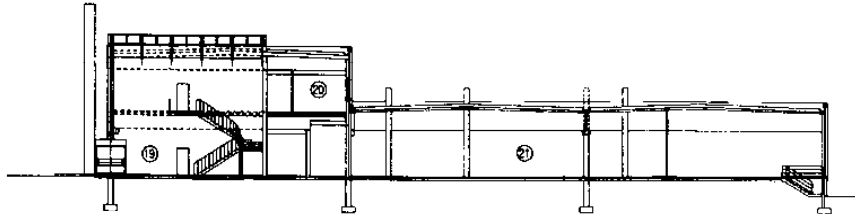


# کارگاه‌ها

## کارخانجات عمل آوری گوشت

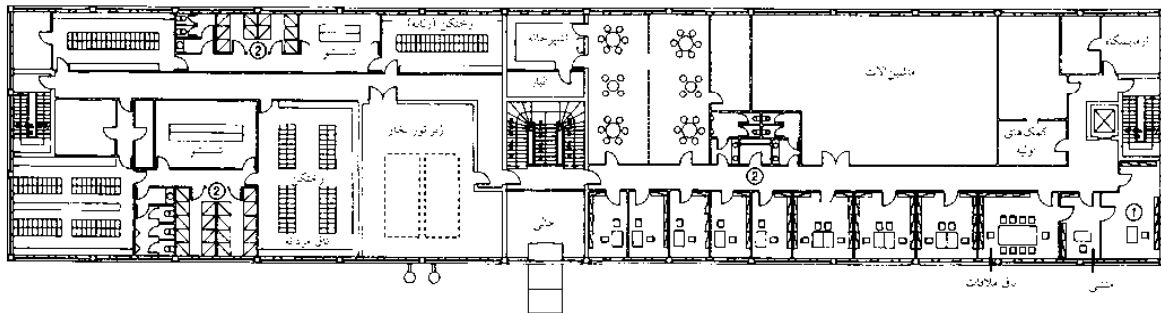
در طبقه همکف سوسیس‌ها، گوشت‌های منجمد، ژامبون‌ها و مواد غذایی حاضری در محوطه‌ای ۳۵۰۰ متر مربع تولید می‌شوند. ← (۳) دفاتر، آزمایشگاه‌ها، سفره‌خانه‌ها، آشپزخانه، رختکن‌ها و حمام‌ها همگی در طبقه همکف جای می‌گیرند ← (۲) تولید روزانه در حدود ۲۵ تن است. این بناها، گروه‌های مختلفی از فضاهای دارای دمای متفاوت هستند را ایجاد می‌کنند که عبارتند از: فضاهای همگانی، دفاتر، سرویس‌های بهداشتی که دارای دمای ۲۰°C است و محوطه‌های تولید و اتاق‌های دارای تهویه

مطبوع، سردخانه‌ها، به ترتیب ۱۸°C، ۱۴°C، ۱۲°C-۱۰°C می‌باشد. و دمای برخی از سردخانه‌ها ۸°C-۰ و گاهی اوقات در زیر دمای انجماد یعنی ۲۰°C- می‌باشد. مقتضیات بسیار بالای فیزیکی برای ساخت و مصالح مورد نیاز است. ساختمان تولید: مواد خام به صورت نصف یک خوک، پله گوشت گاو، تحویل داده شده و در اندازه‌های بزرگ از یکدیگر جدا و در قطعات متفاوت بسته‌بندی می‌شوند.

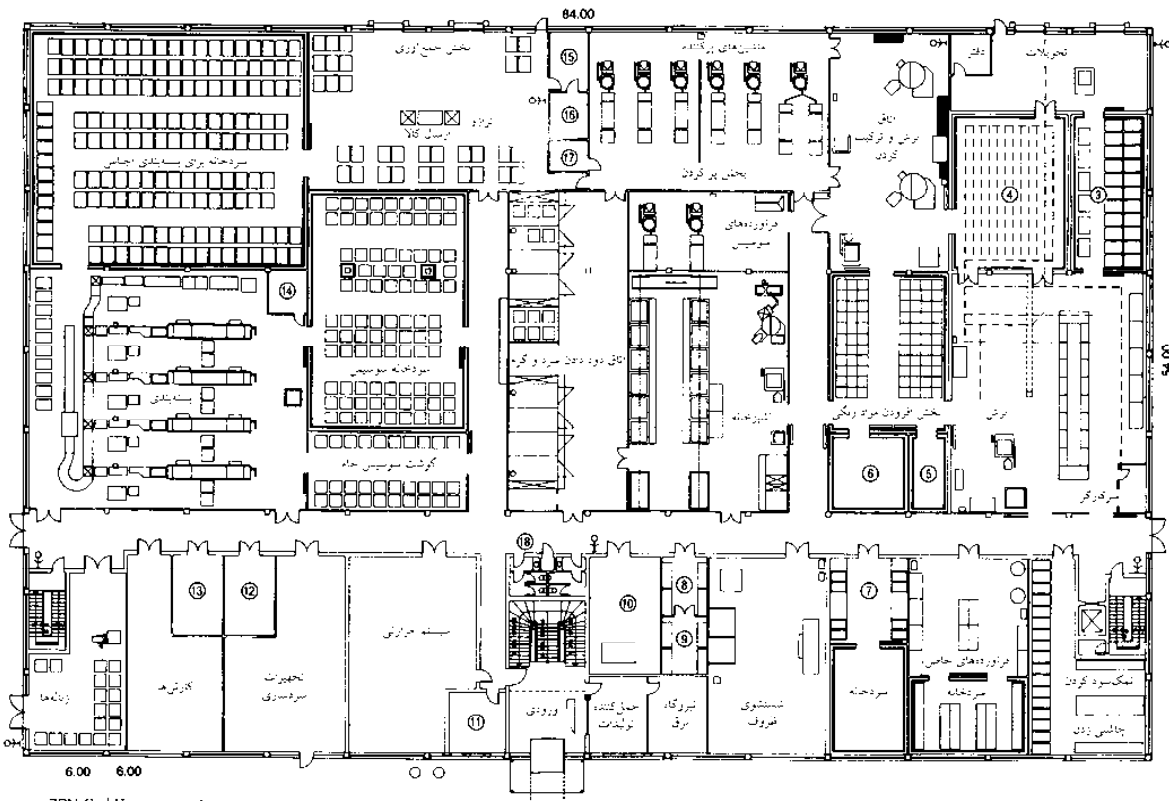


- 1 مدیر عامل
- 2 تونل حسیانه
- 3 انبار انجماد
- 4 سردخانه تحویل کالا
- 5 اتاق فریزر
- 6 سردخانه گوشت
- 7 فرآیند تهیه کله پایه
- 8 حلال‌های قیاسی
- 9 حلال‌های استدی
- 10 قسمت تمیزکاری
- 11 اتاق تمسک‌های بویه
- 12 کارگاه
- 13 سرویس بهداشتی
- 14 سرویس‌های
- 15 دفتر
- 16 محاسبات
- 17 سرویس‌های
- 18 دستشویی‌ها
- 19 ورودی
- 20 آشپزخانه
- 21 تولید

(۱) برش / مقطع ← (۲)-(۳)



(۲) طبقه اول



(۳) طبقه همکف یا مرکز آماده‌سازی گوشت

تکمیل برقی: حنا ZPN GmbH، برنسه،  
149 برن  
نقشه: AG یوبفرت، مینن، کرف

### صنعتی و تجاری

- کارگاه‌ها
- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشویی خانه
- ایستگاه‌های آتش‌نشانی

## کارگاه‌ها

سایر داد و ستدها

### قصابی ← (۱): پلان نمونه کف برای ۶-۷ کارمند

نقشه کارکردی برای تولید فرآورده‌های سوسیس و کالباس و گوشت‌های یخ زده داخلی عبارتند از: گوشت‌ها در اتاق مخصوص به ماشین‌آلات فرآورده‌های سوسیس و کالباس (برش و ضمیمه کردن)، دودخانه که در آنجا گوشت‌ها دودی می‌شوند و بعد دیگ بخار (در محل عمل‌آوری سوسیس‌ها) و از آنجا به سمت سردخانه‌ها و فروشگاه‌ها روزانه ارسال می‌شود.

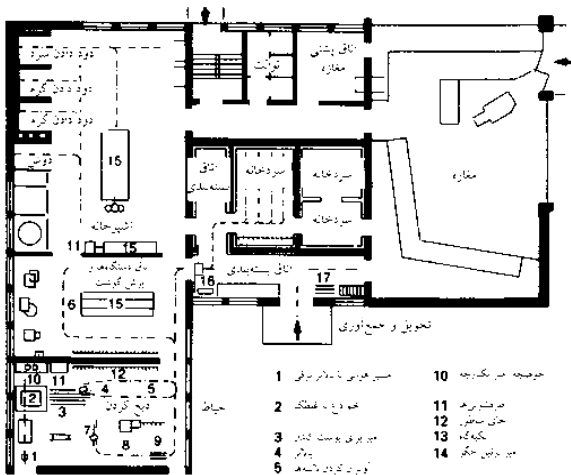
ارتفاع کارگاه‌ها (مطابق با اندازه کسب و کار)  $\leq 4/5$  متر عرض راهروها برای حمل و نقل کالاها  $\leq 2/5$  متر می‌باشد. فضای کاری در قسمت ماشین‌آلات مربوط به سوسیس و کالباس در جلو و هر یک متر در طرفین مساوی با  $3/0 \text{ m}^2$  می‌باشد فاصله فضای‌بندی ماشین‌ها از دیوارها (جهت تعمیرات)  $50\text{cm} - 40\text{cm}$  می‌باشد. صدابندی برای تأسیسات سردکننده‌ای که شبانه روز کار می‌کنند موردنیاز است. لازم است که شیر آب به همراه اتصالات شلنگ در محل عمل‌آوری سوسیس و کالباس‌ها، اتاق تجهیزات و اتاق نمک‌زنی تأمین گردد. ترجیحاً زبری کف و خاصیت ضدآب بودن آن باید از جنس کاشی‌های دانه‌دار و زیر باشد که در کنار آن لازم است که راه آب تعبیه گردد. دیوارها کاملاً باید کاشی‌کاری شوند عموماً روشنایی مناسب برای فضاهای کاری  $200 \text{ lx}$  می‌باشد. لازم است که فضای همگانی، گنجه‌های لباس، سرویس‌های بهداشتی و دوش‌ها برای کارمندان تأمین گردد.

### فروشگاه‌های رادیو و تلویزیون مجهز به کارگاه ← (۲)

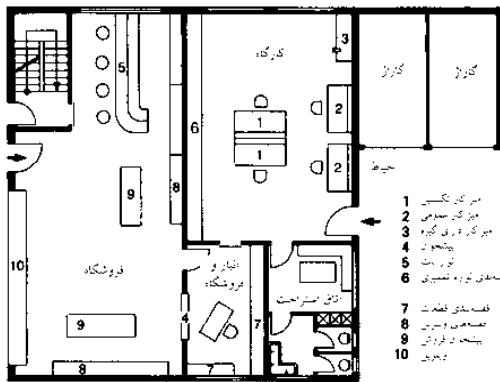
ابعاد کارگاه‌ها عبارتند از: ارتفاع کامل  $\leq 3$  و  $15$  مترمکعب، حداقل حجم هوا به ازای هر کارمند می‌باشد. به سبب احتمال بسیار خطر برق‌گرفتگی و متعاقباً مرگ پس از آن لازم است که کارگاه‌ها با کفپوش‌های کاملاً عایق‌کاری شده فرش شوند و یا حداقل میزهای کار کارمندان باید عایق‌کاری شوند. شدت نور پیشنهادی از این قرار است:  $500 \text{ lx}$ . برای مونتاژ اجزای بسیار عالی الکترونیکی  $150 \text{ lx}$  موردنیاز است. میزهای کار باید دارای رویه‌ای وسیع که ترجیحاً  $1700 \times 2700$  متر باشد. دو قفسه در زیر میز تحریر برای ذخیره پلان‌های مدار، شرح وسایل کاربندی و غیره و ابزارهایی که دسترسی به آنها در گنجه‌ها آسان باشد باید تعبیه گردد.

### کارگاه رنگ‌پاشی ← (۳)

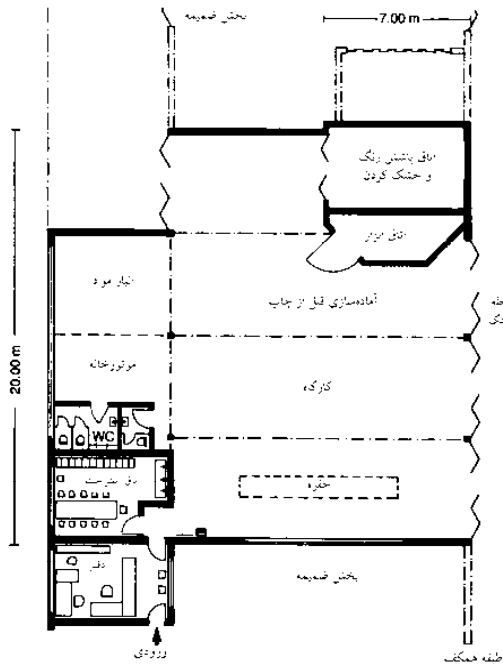
خیاطی ← (۴) پلان نمونه برای ۱۰ خیاطی



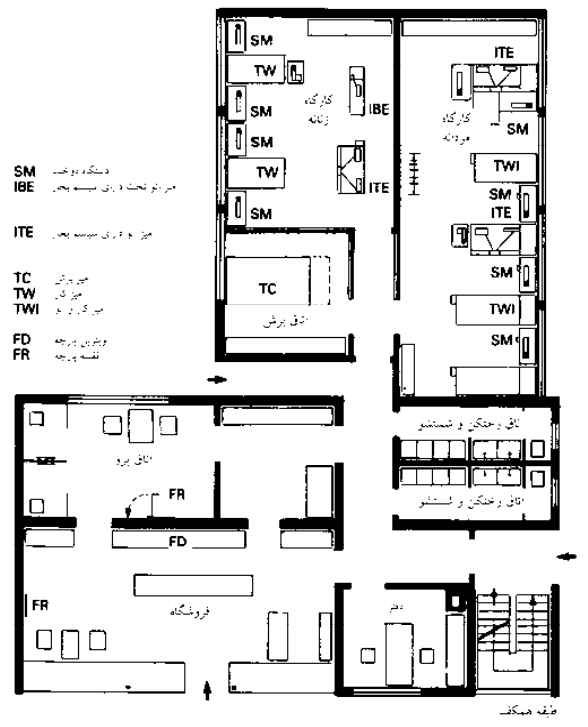
(۱) نمونه‌ای از یک قصابی



(۲) نمونه‌ای از یک کارگاه رادیو و تلویزیون



(۳) نمونه‌ای از یک کارگاه نقاشی و پاشی رنگ



(۴) نمونه‌ای از یک خیاطی

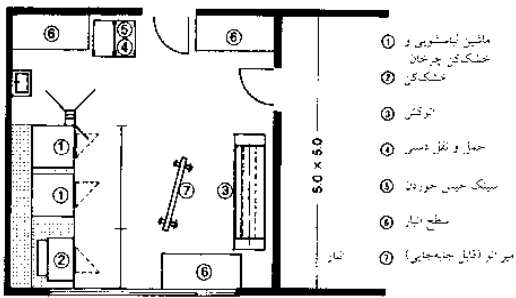
صنعتی و تجاری

- کارگاه
- تجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلوکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشویی خانه
- ایستگاه‌های آتش‌نشانی

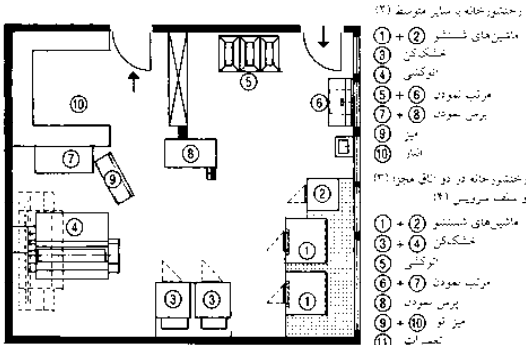
## کارگاه‌ها

### رختشوی خانه

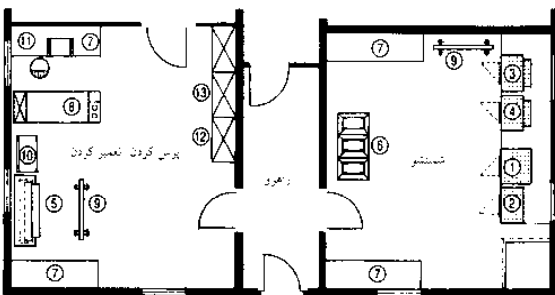
رختشوی خانه‌های بیمارستان‌ها باید به دو بخش مجزا برای لباس‌های چرک و کثیف و پاکیزه تقسیم شوند که هر کدام ورودی‌های خاص خود را دارند ← (۵) - (۶) - (۸). در محوطه مربوط لباس‌های کثیف باید امکان ضدعفونی کردن کف و نظافت با بخار دیوارها و سطوح خارجی تجهیزات تو کار و ماشین‌آلات وجود داشته باشد. راهروهای میان درب‌های تمیز و کثیف رختشوی خانه باید با سراسراهی کنترل‌کننده پرسند و به علاوه با ضدعفونی‌سازی دستی و مکانی تعبیه شده برای روپوش‌های محافظ تجهیزات شود. درب‌های مربوط به سراسرای کنترل کارمندان باید به گونه‌ای با دستگاه‌ها جور شوند که امکان باز شدن هر دو در را به یکباره ناممکن سازد ← (۵).



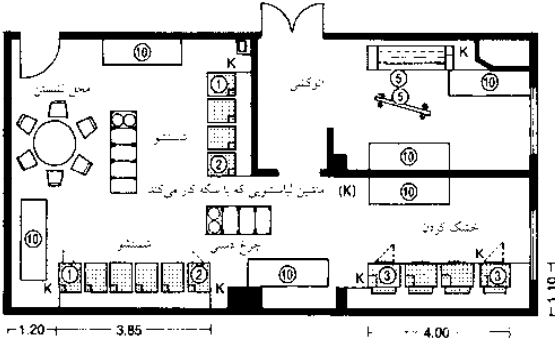
(۱) رختشورخانه کوچک هتل



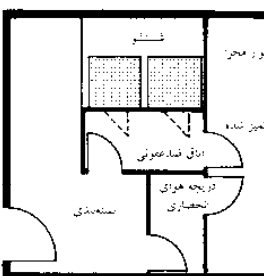
(۲) رختشورخانه متوسط



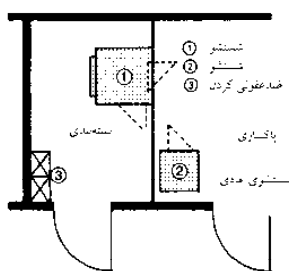
(۳) رختشورخانه دارای دو اتاق مجزا



(۴) رختشورخانه سلف‌سرویس



(۵) یک ماشین شستشوی در داخل اتاق ضدعفونی

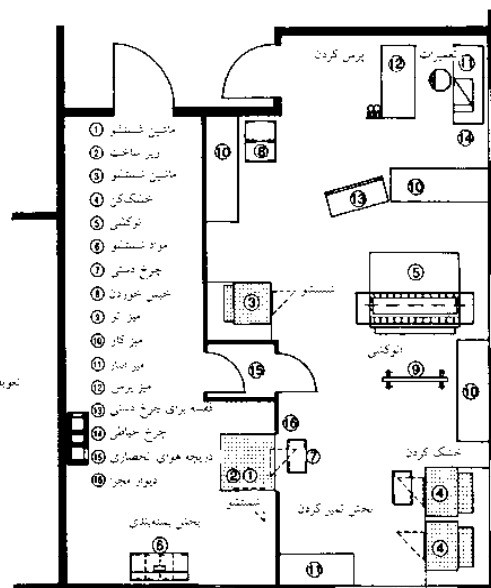


(۶) شستشوی دارای اتاق مجزا جهت تمیز کردن و بسته‌بندی کردن

گروه	وزن (g)
لباس‌های بیمارستان	170
لباس‌های بیمارستان	100
لباس‌های بیمارستان	150
لباس‌های بیمارستان	75
لباس‌های بیمارستان	180
لباس‌های بیمارستان	450
لباس‌های بیمارستان	20
لباس‌های بیمارستان	70
لباس‌های بیمارستان	140
لباس‌های بیمارستان	140
لباس‌های بیمارستان	75
لباس‌های بیمارستان	350
لباس‌های بیمارستان	170
لباس‌های بیمارستان	10
لباس‌های بیمارستان	170
لباس‌های بیمارستان	130
لباس‌های بیمارستان	110
لباس‌های بیمارستان	80
لباس‌های بیمارستان	75
لباس‌های بیمارستان	25
لباس‌های بیمارستان	15
لباس‌های بیمارستان	70
لباس‌های بیمارستان	100

گروه	وزن (g)
لباس‌های بیمارستان	900
لباس‌های بیمارستان	800
لباس‌های بیمارستان	400
لباس‌های بیمارستان	200
لباس‌های بیمارستان	100
لباس‌های بیمارستان	260
لباس‌های بیمارستان	200
لباس‌های بیمارستان	850
لباس‌های بیمارستان	670
لباس‌های بیمارستان	600
لباس‌های بیمارستان	200
لباس‌های بیمارستان	370
لباس‌های بیمارستان	1000
لباس‌های بیمارستان	80
لباس‌های بیمارستان	100
لباس‌های بیمارستان	100
لباس‌های بیمارستان	1200
لباس‌های بیمارستان	800
لباس‌های بیمارستان	200
لباس‌های بیمارستان	500
لباس‌های بیمارستان	400

(۷) میانگین وزن لباس‌ها برای شستشوی



(۸) رختشورخانه مرکزی در خانه سالمندان

## صنعتی و تجاری

### کارگاه‌ها

- نجاری
- مغازه‌های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه‌های فرآوری
- گوشت‌ها
- شغل‌های دیگر
- رختشوی خانه
- ایستگاه‌های آتش‌نشانی

## اتاق‌های کار

### رختشوی خان

خشکشویی مقدار لباس‌های زیر را در هر هفته آماده می‌کند:

خانگی تقریباً ۳kg / به ازای هر نفر (سه‌م لباس‌های اتوشده ۴۰٪ است).

هتل تقریباً ۲۰kg / به ازای هر تخت (تعویض ملحفه‌ها و حوله‌ها به صورت روزانه)

تقریباً ۱۲-۱۵kg / به ازای هر تخت (۴ بار تعویض در هفته)

تقریباً ۸-۱۰kg / به ازای هر تخت (۳-۲ بار تعویض در هفته)

تقریباً ۵kg / به ازای هر تخت (۱ بار تعویض در هفته)

موارد ذکر شده در بالا شامل رستوران‌های هتل‌ها نیز می‌شود.

مهمانسرا تقریباً ۳kg / به ازای هر نفر

رستوران تقریباً ۱/۵-۳kg / به ازای هر جایگاه (برای هتل‌ها، مهمانسراها و

رستوران‌ها سهم موارد اتوشده تقریباً ۷۵٪ است)

خانه سالمندان تقریباً ۳kg / به ازای هر تخت

تقریباً ۸kg / به ازای هر تخت

تقریباً ۲۵kg / به ازای هر تخت

محل نگهداری بچه‌ها تقریباً ۴kg / به ازای هر تخت

محل نگهداری اطفال تقریباً ۱۰kg / به ازای هر تخت

مهدکودک‌ها و محل‌های مراقبت تقریباً ۴kg / به ازای هر تخت

تقریباً ۲۵kg / به ازای هر تخت (در موارد بدون کنترل) (در محل‌های بالا تقریباً

سهم موارد اتوشده ۶۰٪ است)

بیمارستان‌ها و کلینیک‌ها (حداکثر تا ۲۰۰ تخت):

بیمارستان‌های عمومی ۱۲-۱۵kg / به ازای هر تخت

زایشگاه‌ها ۱۶kg / به ازای هر تخت

بیمارستان بچه‌ها ۱۸kg / به ازای هر تخت (در بیمارستان‌ها و کلینیک‌ها میزان

موارد اتوشده تقریباً ۷۰٪ است)

افراد مراقب تقریباً ۳/۵kg / به ازای هر دفتر

تعداد هفته / مقدار شستشو

روز / تعداد موارد شسته شده × تعداد هفته‌ها و روزهای شستشو

### صنعتی و تجاری

#### مثال‌های محاسباتی:

۱. هتلی با ۸۰ تخت (۶۰٪ تخت‌های مورد استفاده هستند = ۴۸ تخت)

ملحفه‌ها ۴ بار در هفته تعویض می‌شوند.

حوله‌ها به صورت روزانه تعویض می‌شوند تقریباً ۱۲kg / به ازای هر تخت)

مقدار شستشو / ۵۷۶kg

رومیزی‌ها و دستگیره‌های آشپزخانه تقریباً ۷۲kg در هفته

مقدار شستشو / ۶۵۰kg در هفته

مقدار شستشو =  $\frac{650}{37} = 17.6kg$  = ظرفیت شستشو مورد نیاز

۲. هتلی با ۱۵۰ تخت (۶۰٪ تخت مورد استفاده است = ۹۰ تخت)

مقدار ملحفه‌ها و حوله‌های تعویض شده روزانه (۲۰kg / به ازای هر تخت)

۹۰ تخت هر کدام با ۲۰kg ملحفه برای شستشو ۱۸۰۰kg / هفته

رومیزی‌ها و دستگیره‌های آشپزخانه تقریباً ۲۰۰kg در هفته

مقدار شستشو / ۲۰۰۰kg در هفته

مقدار شستشو =  $\frac{2000}{37} = 54.1kg$  = ظرفیت شستشو مورد نیاز

۳. خانه سالمندان (۵۰ نفر ساکن، ۷۰ بیمار که نیاز به مراقبت دارند)

۷۰ جایگاه که هر کدام ۱۲kg ملحفه دارند ۸۴۰kg / هفته

شستشو /  $\frac{840}{37} = 22.7kg$  = ظرفیت شستشو مورد نیاز

۵۰ جایگاه سکونت که هر کدام ۳kg ملحفه دارند ۱۵۰kg / هفته

رومیزی‌ها و دستگیره‌های آشپزخانه تقریباً ۱۰kg در هفته

شستشو /  $\frac{10}{37} = 0.27kg$  = ظرفیت شستشو مورد نیاز

۴. بلوک‌های آپارتمانی با ۹۰ نفر ساکن

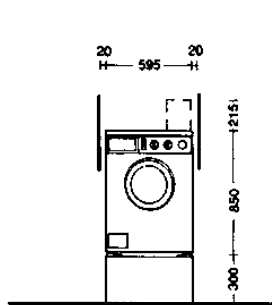
تقریباً ۲kg ملحفه و البسه برای خشکشویی به ازای هر نفر در هفته

۹۰ × ۲kg = ۱۸۰kg

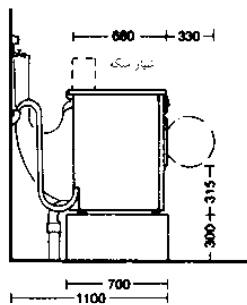
۵ شستشو × روز = شستشو / ۹kg

ماشین لباسشویی با ظرفیت ۵kg = ۱/۸ ماشین لباسشویی

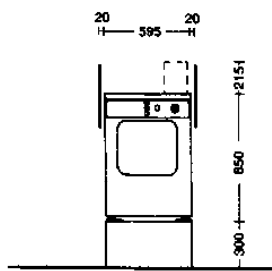
۱/۸ ماشین تقریباً مورد نیاز است = ۲ ماشین لباسشویی



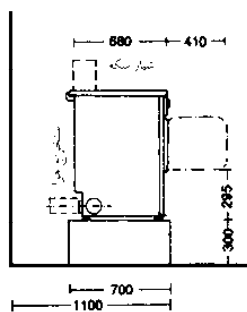
(۱) ماشین لباسشویی اتوماتیک / خشک‌کن چرخان



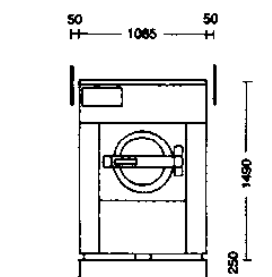
(۲) نمای جانبی ← (۱)



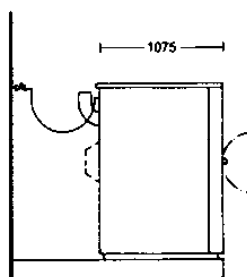
(۳) ماشین خشک‌کن اتوماتیک



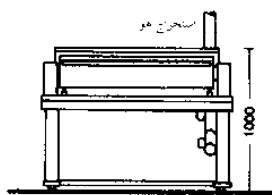
(۴) نمای جانبی ← (۳)



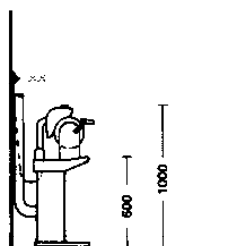
(۵) ماشین لباسشویی اتوماتیک / خشک‌کن



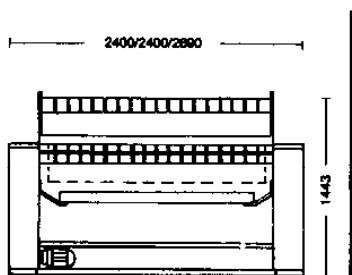
(۶) نمای جانبی ← (۵)



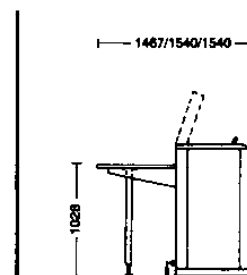
(۷) میز اتوی چرخان



(۸) نمای جانبی ← (۷)



(۹) میز اتوی مسطح



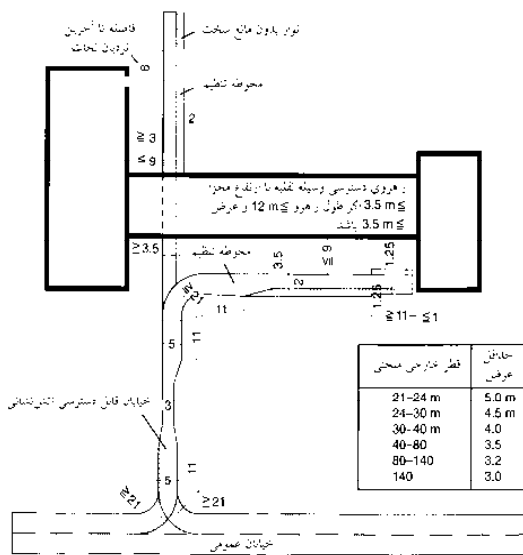
(۱۰) نمای جانبی ← (۹)

# اتاق‌های کار

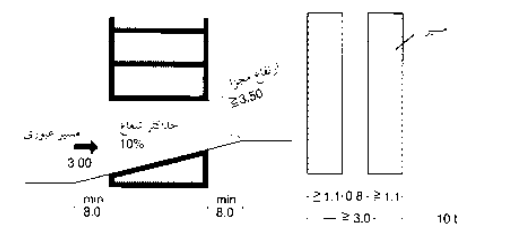
## ایستگاه آتش‌نشانی

(a) ایستگاه‌های فرعی آتش‌نشانی برای اعلام خطرهای محلی این ایستگاه‌ها دارای محل پارک ماشین‌های آتش‌نشانی، اتاق تجهیزات، انباری برای تجهیزات ویژه، اتاق آموزش (اتاق‌های چندمنظوره برای انجام کارهای اداری و مرکز کنترل) اتاق‌های اجتماعات، ساختمان‌های تأسیسات است.

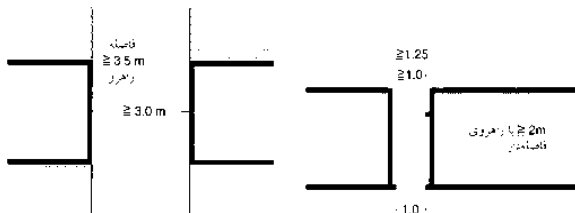
(b) ایستگاه‌های آتش‌نشانی برای اعلام خطرهای محلی و منطقه‌ای برای مثال برای پیشگیری و حفاظت در مقابل حریق و کمک‌های فنی، با یک اتاق کار، تعمیر، آموزش و تمرین می‌تواند دارای: محل پارک ماشین آتش‌نشانی (و جایگاه اضافی در صورت وجود آمبولانس)، اتاق تجهیزات، انبار برای تجهیزات ویژه، اتاق آموزش، اتاق اجتماعات، مثل محل استراحت کارکنان آماده به کار، آشپزخانه کوچک، اتاق کارکنان همانند، دستشویی، دوش، توالت، رختکن، اتاق غذاخوری، دفتر، دفتر رئیس، اتاق تجهیزات و وسایل، تأسیسات، اتاق برای حوادث غیرمترقبه و گارگاه مرکزی است. در صورت لزوم اتاق متمرکز برای نگهداری شیلنگ‌های آتش‌نشانی و تجهیزات می‌بایست در نظر گرفت. در صورت تمرکز کارگاه‌ها به انبارهای مناسب هنوز نیاز است.



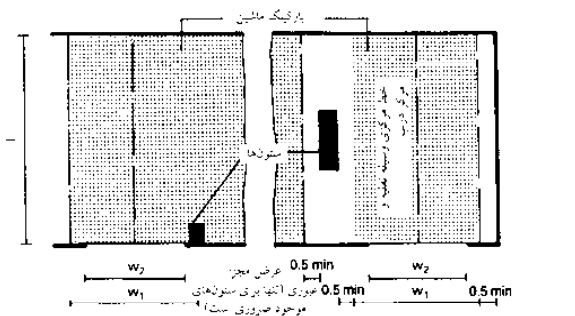
(1) نمونه: محوطه یک ایستگاه آتش‌نشانی در یک موقعیت (سایت)



(2) راهرویی عبوری با شیب متغیر (3) دسترسی به آتش‌نشانی



(4) دسترسی به آتش‌نشانی (5) دسترسی به پیاده‌رو



(6) فضای پارکینگ و ورودی‌ها (7) محوطه کف اتاق‌ها (8)

ردیف	عرض	طول	مساحت	تعداد
1	4.5	8	3.5 × 3.5	9
2	4.5	10	3.5 × 3.5	11.25
3	4.5	12.5	3.5 × 3.5	14
4	4.5	12.5	3.5 × 4	14

(9) اندازه‌های معمولی سرویس‌های وسایل نقلیه آتش‌نشانی از بزرگترین کارخانه آلمان

نوع	طول
تجهیزات	1 U
اتاق برای تجهیزات ویژه	1 U
اتاق کار	4 U
اتاق آموزش	1 U
اتاق اجتماعات	3 U
اتاق غذاخوری	3 U
اتاق کارکنان	1 U
اتاق کارکنان همانند	1 U
دفتر	1 U
دفتر رئیس	1 U
اتاق تجهیزات	6 U
اتاق برای حوادث غیرمترقبه	1 U
اتاق متمرکز نگهداری شیلنگ‌های آتش‌نشانی	1 U
انبار	4 U
انبار تجهیزات ویژه	4 U
اتاق کارکنان	2 U
اتاق کارکنان همانند	4 U
اتاق کارکنان	1 U

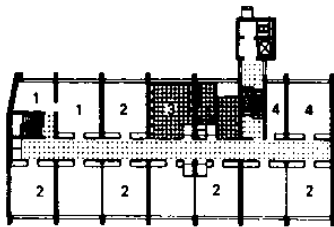
وحدت (U) به معنی 1600 × 3000 میلی‌متر است. این استاندارد برای پارکینگ و برای پارکینگ‌ها استفاده می‌شود. واحدهای بزرگترین محاسبه می‌شود. محوطه سطح 1:1.5 و جداول جدول 1:1.5 و جدول 1:1.5.

(8) محوطه کف اتاق‌ها (9)

نوع	طول (mm)	عرض (mm)	مساحت (mm²)	تعداد
تجهیزات	2600	11,700 (2WD)	5650	2170
تجهیزات ویژه	3200	15,050 (4WD)	6400	2410
اتاق کار	3750	16,100 (4WD)	8000	2470
اتاق آموزش	3750	18,100 (4WD)	7600	2470
اتاق اجتماعات	3200	14,800 (4WD)	6250	2410
اتاق غذاخوری	3200	14,400 (4WD)	6450	2470
اتاق کارکنان	3500	15,400 (4WD)	6700	2500
اتاق کارکنان همانند	3750	16,100 (4WD)	7000	2470
دفتر	3200	14,800 (4WD)	6100	2410
دفتر رئیس	3200	14,400 (4WD)	6450	2410
اتاق تجهیزات	4400	18,600 (2WD)	9800	2430
اتاق برای حوادث غیرمترقبه	3800 × 1320	19,900 (4WD)	9800	2490
اتاق متمرکز نگهداری شیلنگ‌های آتش‌نشانی	7200 (7490)	3200	14,800 (4WD)	6400
انبار	10,850 (11,000)	3750	16,100 (4WD)	7600
انبار تجهیزات ویژه	10,200 (11,000)	3200	14,400 (4WD)	6500

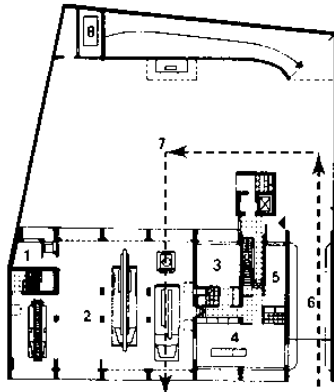
# کارگاهها

## ایستگاه آتش نشانی



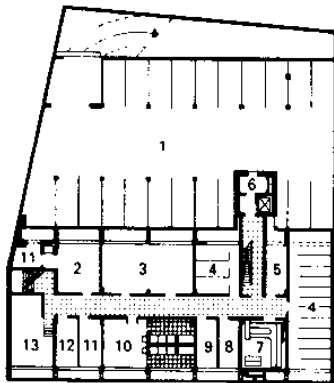
- 1 دی سخت
- 2 دی چوب
- 3 دی آکریل
- 4 سنگه فرماده

(۱) طبقه اول ایستگاه آتش نشانی ← (۳)



- 1 اتاق شیر و موتورها
- 2 اتاق وسایل آتش خاموش کنی
- 3 دی چوب
- 4 دی آکریل
- 5 دی سس
- 6 دی چوب
- 7 دی چوب
- 8 دی سخت

(۲) طبقه همکف ایستگاه آتش نشانی ← (۳)



- 1 گارژ زیرزمینی
- 2 سوز روزنه
- 3 اتاق توت خراطی
- 4 روبرو
- 5 تهره
- 6 تخته
- 7 دی کربن نسبی
- 8 برق شهری
- 9 دی سس
- 10 دی سخت
- 11 دی چوب
- 12 دی چوب
- 13 دی زیر موتور و تجهیزات موتور

(۳) زیرزمین ایستگاه آتش نشانی 4، مونیخ

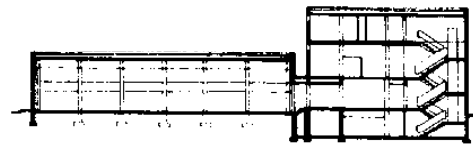
شرح: کلاس P=0

ایستگاه آتش نشانی: برای جایگیری وسایط و سایر تجهیزات به کار می رود. ایستگاههای آتش نشانی مجهز: برای اقامت پرسنل گنجانیدن وسایط و سایر تجهیزات به هنگام آمادگی برای خدمات اضطراری و نیز در برخی از موارد برای مرکز کنترل همیشه مجهز و نیز دستورالعملهای متمرکز گزارشها، هشداردهی، هماهنگی و کنترل پرسنل اضطراری به کار گرفته می شود. ترجیحاً لازم است که یک آپارتمان تأمین گردد. کارمندان یا به حالت آماده باش و یا بنا به درخواست برای اعلام خطر از طریق تلفن آژیر آتش نشانی به طور کامل آماده مأموریت هستند. لازم است که اخبار اضطراری و تجهیزات هشداردهنده و آژیر مخصوص به دود آتش تعبیه گردد.

**عملیات پیش از اعلام خطر:** متشکل است از پارک خودروهای خصوصی تعویض در نزدیکی وسایط نقلیه و اتصالات مربوط به تجهیزات و سوار شدن خودروها.

**عملیات پس از اعلام خطر:** وسایط آتش نشانی پس از بازگشت از یک مأموریت ماشینهای خود را مقابل سالن مخصوص وسایط آتش نشانی در حیاط مربوطه پارک می کنند. که پس از آن مجدداً تجهیز و با آب و سوخت کافی کاملاً پر می شود. مأموران آتش نشانی لباسهای خود را عوض کرده و دوش می گیرند. لازم است که این امر در موقعیتهای مرکزی از کلیه مناطق شهری رعایت شود. و یا برای مناطق با ریسک بالا آماده باشند. لازم است که مسیرهای ورودی و خروجی بدون مانع و باز بر محوطه های باز کافی مثلاً با در نظرگیری دور زدن ماشینهای آتش نشانی تأمین گردد. محوطه های شستشوی ماشینهای آتش نشانی که باید دارای ماسه گیر و جداسازهای سوخت و مخزنهای مخصوص نگهداری گازوئیل و بنزین هستند فراهم گردد. حیاط اداره آتش نشانی باید متناسب با خودروهای سنگین باشد. (برای خودروهای سنگینی که در حدود ۱۶ تن می باشند) لازم است که تیرهای آتش نشانی رو زمینی و زیرزمینی تأمین گردند. برای خودروهای دیگر فضای کافی لازم است و نیز شاید یک سکوی فرود هلی کوپتر (با ابعاد ۵۰×۵۰ متر) که دارای ۱۵ متر فضای آزاد دیگر باشد تأمین گردد. همچنین امکانات ورزشی و فضای سبز باید فراهم شود.

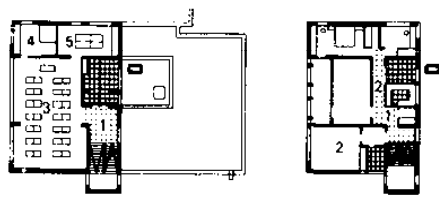
- |                      |                      |                        |
|----------------------|----------------------|------------------------|
| 1 کمره               | 12 چار مسایط         | 23 دی سس               |
| 2 سقف                | 13 تارگه             | 24 دی نسبی             |
| 3 دی چوب             | 14 دی سس             | 25 دی آموزش وسایل بهمن |
| 4 موتور موتور        | 15 حیاط              | 26 متعلق آلات کوه پی   |
| 5 اتاق نقاشی         | 16 سنگه فرماده       | 27 متعلق آلات کوه پی   |
| 6 کمره               | 17 دی سس             | 28 دی سس               |
| 7 دی سخت             | 18 دی سخت            | 29 دی سس               |
| 8 سس دی سس           | 19 دی سخت            | 30 دی روبرو سس         |
| 9 وسایل آتش خاموش کن | 20 دی قفسه های تقوید |                        |
| 10 سس دی سس          | 21 دی چوب            |                        |
| 11 دی سس             | 22 آس                |                        |



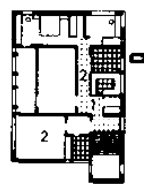
(۴) برش عرضی ← (۷)

## صنعتی و تجاری

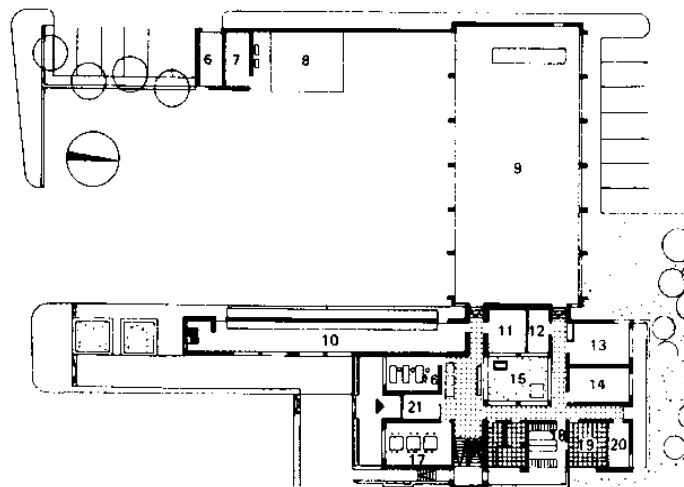
- کارگاهها
- نجاری
- مغازه های درود گری
- فلزکاری
- تعمیر قطعات
- نانوایی
- دستگاه های فرآوری
- گوشته ها
- شغل های دیگر
- رختشوی خانه
- ایستگاه های آتش نشانی



(۵) طبقه اول ← (۷)



(۶) طبقه دوم ← (۷)



(۷) زیرزمین و طبقه همکف (سمت راست) ایستگاه آتش نشانی

# کلیساهای مسیحیان

## عناصر عشای ربانی

### راهنمای ساختمان‌های کلیسا

کلیساهای مجزای ایالتی و حوزه‌های مربوط به اسقف‌ها، رهنمون‌های خاصی برای کلیساهایی که در محوطه آنها باید ساخته شوند دارند. به علاوه آیین‌نامه محل‌های اجتماع شامل فضاهایی می‌شود که عمدتاً برای خدمات کلیسا در نظر گرفته نشده‌اند. برای ساخت ساختمان‌های جدید، تغییر و مرمت باید دستورالعمل‌های اسقفان را جویا شد. از این‌رو تأییدات لازم را نماینده رسمی اسقفان صادر می‌کنند. از آنجایی که کلیساها آیین‌های مذهبی را به جای می‌آورند شکل ساختمان باید براساس عقاید و رسومات دینی خلق شود.

### عناصر عشای ربانی

عناصر مذهبی برای تمامی اعمال معمولی مبادی موردنیاز است.

#### منبر ← (۳)

سکوهای بالا آمده الحاقی برای ترویج و بیانیه الفاظ به کار گرفته می‌شود. منبرها با نزدیکی خاصی به اعمال عشای ربانی و نزدیک به محراب قرار می‌گیرند اما هیچ قانون دقیقی در مورد جایگیری محل آن وجود ندارد. که معمولاً در سمت راست محراب از صحن کلیسا دیده می‌شوند. ارتفاع منبرها از کف کلیسا به سمت بالا ۱/۲۰-۱/۵۰ متر می‌باشد.

#### میز قرائت ← (۱)

در کلیساهای گذشته مسیحیان این تریبون نوعی میز قرائت متحرک که منبر نام داشت برای قرائت انجیل و رساله‌ها به کار گرفته می‌شد. میز قرائت به رقم متحرک بودن آن باید در مکانی در مجاورت محراب قرار داده شود.

#### محراب

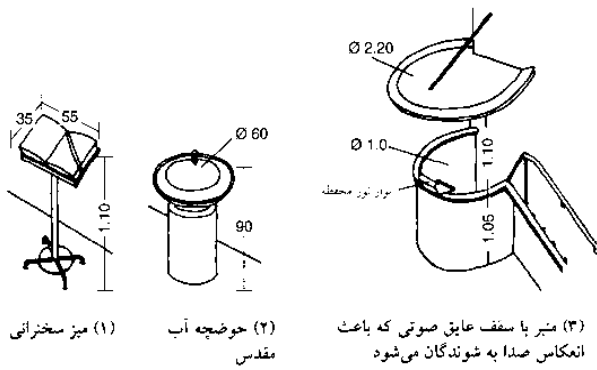
میز ربانی که تمرکز بر روی جشن عشای ربانی دارد. قرارگیری محراب‌های متحرک یا ثابت و یا میزهای مخصوص ادای آیین دین امکان‌پذیر است. که شکل و مصالح آن مشخص نمی‌باشد. محراب‌ها عمدتاً مستطیلی شکل بوده که ارتفاع ۱/۵۰-۰/۹۵ متر و مجزاست، به طوری که راه رفتن در اطراف آن بدون هیچ دشواری امکان‌پذیر می‌باشد ← (۸) با وجود این در کلیساهای اصلاح شده اشکال دیگر نیز ممکن باشد. پیش از آنکه محرابی را اسقفی مشخص نماید نباید از هرگونه محرابی استفاده شود.

#### پلکان محراب

لازم است که حداقل مساحت سطح در جلوی محراب ۱/۵۰ متر و مجاور و پشت محراب حداقل ۰/۸۰ متر باشد. که این مساحت غالباً با یک یا دو پله افزایش می‌یابد.

#### مرقد ← (۵)

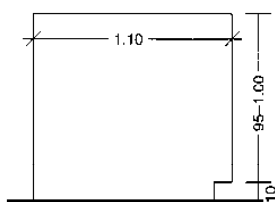
مقبره‌هایی باید برای فقط مراسم دینی به جای مانده فراهم گردد. مرقد‌ها و محراب‌ها هر دو دارای رابطه‌ای فضایی و ربانی نزدیک به یکدیگر هستند.



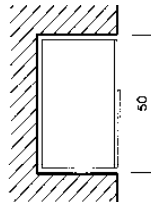
(۱) میز سخنرانی

(۲) حوضچه آب مقدس

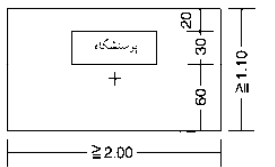
(۳) منبر با سقف عایق صوتی که باعث انعکاس صدا به شونده‌گان می‌شود



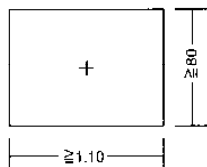
(۴) قربانگاه دارای ضربه‌گیر با. برش / مقطع



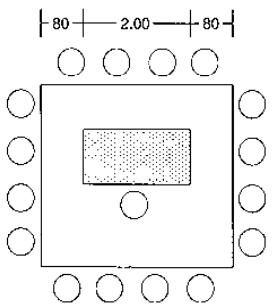
(۵) پرشنگاه موقت ادغام شده در دیوار



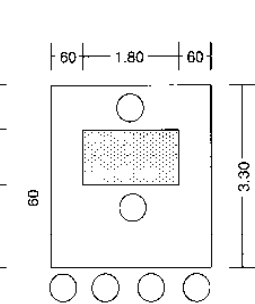
(۶) نقشه، قربانگاه دارای پرشنگاه



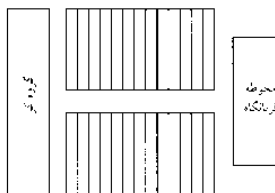
(۷) نقشه، قربانگاه بدون پرشنگاه



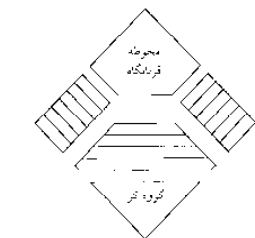
(۸) محوطه منتهی اطراف قربانگاه



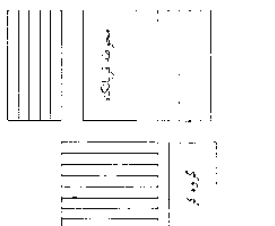
(۹) ترتیب نشستن در محل مخصوص کشیش و گروه کر



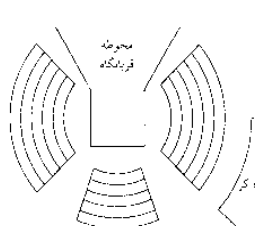
(۱۰) ترتیب لوزی شکل



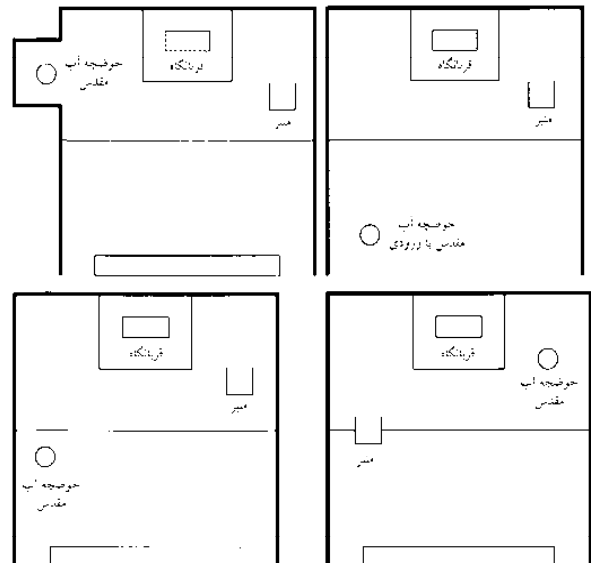
(۱۱) ترتیب سه جانبه



(۱۲) ترتیب مرکزی در پلا دایره



(۱۳) طرح قربانگاه، منبر و حوضچه آب مقدس



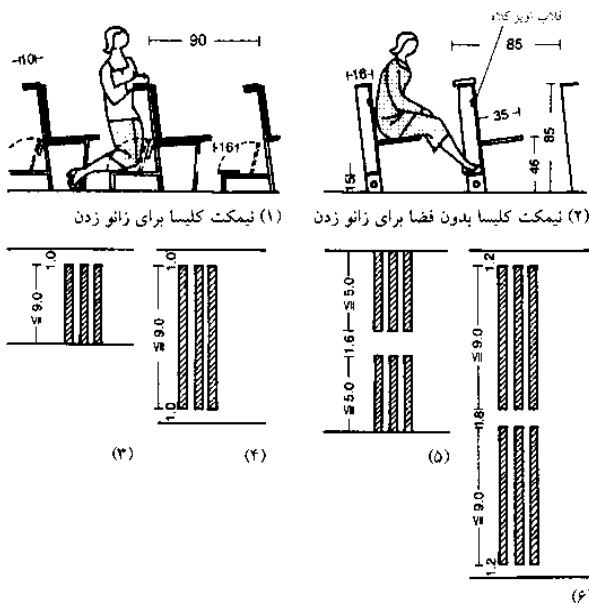
(۱۳) طرح قربانگاه، منبر و حوضچه آب مقدس

## ساختمان‌های مذهبی

کلیساهای مسیحیان  
اجزا و عناصر مذهبی  
تجهیزات  
اتاقی اعتراف  
برج‌های ناقوس

# کلیساهای مسیحیان

اسباب و اثاثیه، نمازخانه



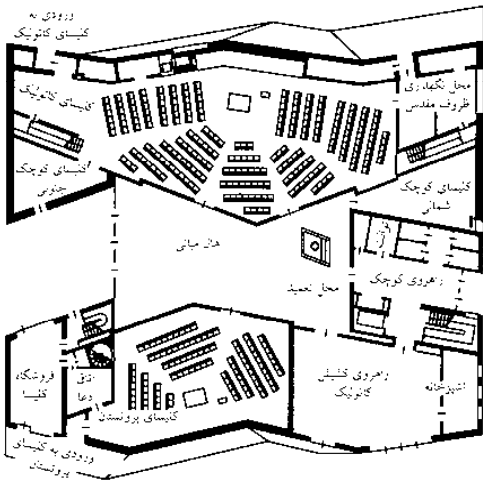
(۱) نیمکت کلیسا برای زانو زدن

(۲) نیمکت کلیسا بدون فضا برای زانو زدن

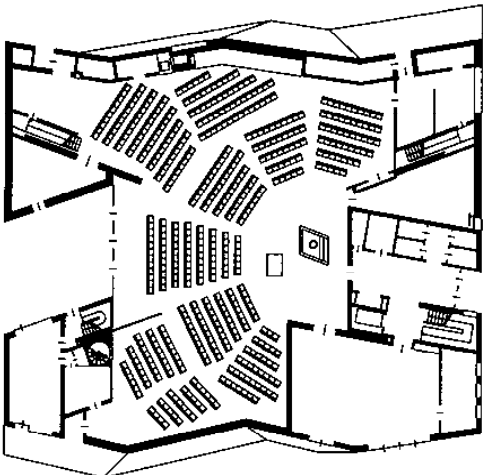
(۳) (۴)

(۵) (۶)

(۳)-(۶) ترتیب نیمکت‌های کلیسا



(۷) ساختمان کلیسا مشترک با دو آیین (کاتولیک و پروتستان)



(۸) بخش‌های قابل جابه‌جایی یک فضای معمول در یک کلیسای دو جانه برای دو آیین ساخته شده است، فرایبورگ

## آرایش صندلی‌ها

مقتضیات فضایی برای نیمکت‌هایی که فاقد جای زانو زدن می‌باشد (ویژه پروتستان‌ها) مساوی با ۰/۴-۰/۵ مترمربع (که بدون جنبی صحن است) و برای نیمکت‌هایی که دارای محلی برای زانو زدن می‌باشند (ویژه کاتولیک‌ها) ۰/۴۳-۰/۵۲ مترمربع (که فاقد صحن جنبی است) می‌باشد. ← (۱) و (۲).

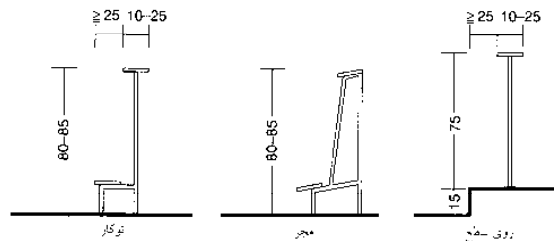
فضابندی و شکل صندلی‌ها برای ابعاد و تأثیرگذاری فضا، شنوایی و دید با کیفیت از اهمیت به سزایی برخوردار است. در کلیساهای کوچکتر یک جنبی صحن با عرض ۱/۰۰ متر که دارای ۶-۱۰ نیمکت می‌باشد و یا یک جنبی صحن مرکزی با عرض ۱/۶۰ متر که دارای نیمکت‌هایی در هر دو طرف می‌باشد کفایت می‌کند ← (۳) و (۵) از آنجایی که سرمایه قابل ملاحظه‌ای احتمالی که از دیواره‌های خارجی نشأت می‌گیرد و جنبی‌های صحن دوطرفه با نیمکت‌هایی که در میانشان قرار می‌گیرد و شامل ۱۸-۱۲ نیمکت می‌شود متعارف به نظر می‌رسد ← (۶). کلیساهای بزرگتر متناظراً از جنبی صحن بیشتری برخوردار هستند. از این رو مقتضیات فضایی کل برای هر صندلی تقریباً ۱/۰-۰/۶۳ مترمربع می‌باشد. برای جایگاه‌های مخصوص ایستادن ۰/۲۵-۰/۳۵ مترمربع برای هر کدام از آنها کفایت می‌کند. در مورد این کلیساها بخش بزرگی از جنبی صحن علی‌الخصوص در جلوی دیوار پشتکار فضایی اشغال می‌شود. عرض درب‌ها و پلکان‌های اضطراری باید از آیین‌نامه‌های محل اجتماعات تبعیت کند. یک جنبی صحن در قسمت محراب غالباً برای جشن‌های عروس و اجرای مراسم عشا ربانی مطلوب است.

## اتاقک‌های مخصوص اعتراف به گناه ← (۱۰)

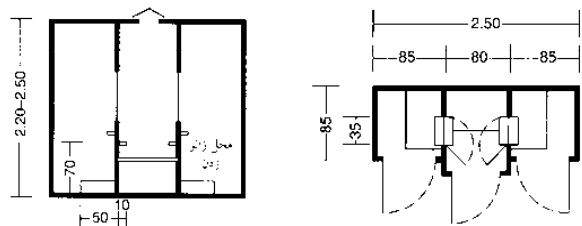
این اتاقک‌ها از سه قسمت جدای متصل به هم ساخته شده که جنس آن چوب بوده و در قسمت میانی آن کشیش کاتولیکی نشسته و به اعترافات فرد موردنظر گوش می‌کند. فردی که مشغول اعتراف به گناه است با کشیش کاتولیکی از طریق یکی از اجزای جداساز دو بر و از طریق یک شبکه تقریباً ۳۰×۴۰cm سخن می‌گوید. لبه پایینی حفره تقریباً باید از سطح زمین ۱/۰۰ متر باشد، اتاقک مخصوص اعتراف به گناه باید در داخل کلیسا و در محل که بیش از حد نورانی نباشد و به اصطلاح تاریک نباشد قرار گیرد. تهویه کافی و بهره‌برداری از آن باید تأمین گردد. امروزه اتاقک‌های مخصوص اعتراف به گناه به عنوان راه‌حل دیگری امکان‌پذیر است.

## نمازخانه ← (۱۱)

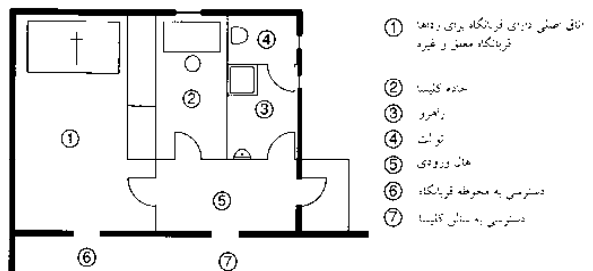
نمازخانه (که به عنوان محلی برای نگهداری ظروف مقدسه کلیسا شناخته می‌شود) فضایی جایی در کلیسا است که مخصوص کشیش، لباس‌های وی، و تجهیزات مخصوص به سرویس دهی می‌باشد که بهتر است نزدیک و در کنار محراب قرار گیرد.



(۹) شکل‌های متعدد، مسیر فریادگاه



(۱۰) برش‌های عمودی و افقی، کلیسای دو جهته، دارای محل اعتراف میانی



(۱۱) نمونه‌ای از اتاق دعا

## ساختمان‌های مذهبی

کلیساهای مسیحیان  
اجزا و عناصر مذهبی  
تجهیزات  
اتاق اعتراف  
برج‌های ناقوس



# کلیساهای مسیحیان

## برج ناقوس

### طراحی

ناقوس برج‌ها باید مطابق با استانداردها باشد. باید با یک متخصص ناقوس دربارهٔ اندازه، دانگ صدا، آکوستیک و سنگینی ناقوس مشورت کرد. چارچوب طراحی شده توسط ریخته‌گر ناقوس، پایه ابعاد و حفره‌های اتافک ناقوس است و دهانهٔ صدا و نیز توزیع بار باید توسط مهندسی سازه که هم باید بار استاتیک و هم بار دینامیک ناقوس را در نظر بگیرد.

### ناقوس‌ها

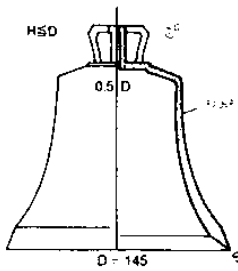
وزن، آلیاژ و ضخامت دیواره ناقوس حجم صدا را تعیین می‌کند. امروزه اغلب از دستگاه‌های برقی برای به صدا درآوردن ناقوس استفاده می‌شود.

### برج ناقوس ← (۸) - (۹)

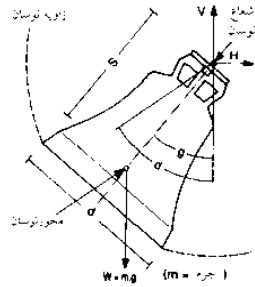
بر اساس مقررات یک آلت موسیقی تک‌نواختی، است و با برج‌های ناقوس اطراف یک گروه (ارکستر) را تشکیل می‌دهد. مسافتی که صدای ناقوس تا آنجا به گوش می‌رسد (یا طنین ناقوسی) ارتفاع برج ناقوس را تعیین می‌کند و باید در ارتفاعی بلندتر از ساختمان‌های اطراف قرار گیرد. کیفیت طنین ناقوس به مصالح به کار رفته و طراحی آکوستیک بستگی دارد. برج ناقوس محفظه‌ای جهت ارتعاش و ترکیب صوت است که تعیین‌کننده کیفیت موزیکی صدای پخش شده است. اتافک به جز در چند ناحیه دهانهٔ صوتی کاملاً بسته دارد. ارتعاشات فرکانس طبیعی برج نباید از هر ارتعاش فرکانس ناقوس نتیجه شود.

### بردهای صوتی ← (۷)

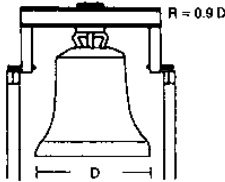
دهانه‌های صوتی کوچک نسبت به جهت نوسان ناقوس دارای زاویهٔ مستقیم هستند نوسان ناقوس آنها بهتر از دهانه‌های صوتی بزرگتر می‌باشد. زاویه پخش صدا نباید بیشتر از ۳۰° از خط افقی باشد. (برای محافظت از همسایه‌ها) اصابت زبانه نباید به صورت پراکنده باشد باید در طراحی بردهای صوتی نیز مورد ملاحظه قرار بگیرند. مقدراً کلی دهانه‌ها در اتافک‌های دارای دیواره صاف باید حداکثر ۵٪ از کل دیوارهای اتافک ناقوس باشد، چنانچه سطوح دیوارها ناصاف و زیر باشد می‌بایستی حداکثر ۱۰٪ باشد. می‌توان کف و سقف بتنی را با تخته‌های چوبی پوشاند.



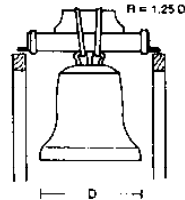
(۱) اندازه‌های نسبی ناقوس بر اساس ضخامت دیواره



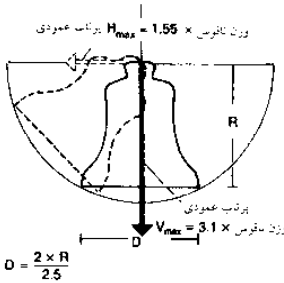
(۲) جزئیات



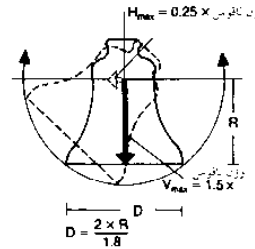
(۳) یوغ فولادی برگشتی



(۴) یوغ مستقیم



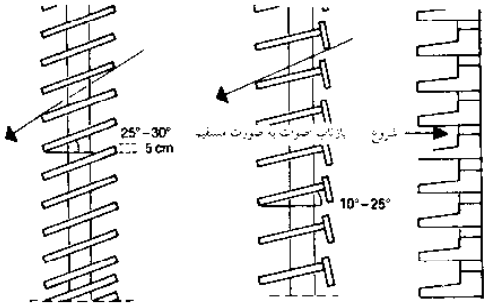
(۵) پرتاب افقی



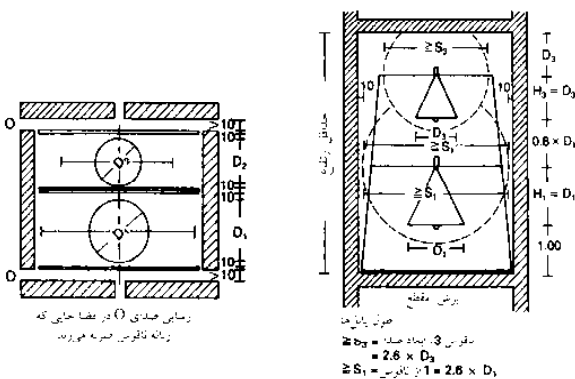
(۶) تعلیق در نزدیک گرانگانه

## ساختمان‌های مذهبی

کلیساهای مسیحیان  
اجزا و عناصر مذهبی  
تجهیزات  
اتاقی اعتراف  
برج‌های ناقوس  
DIN 4178



(۷) بردهای صوتی



(۸) نقشه ناقوس کلیسا

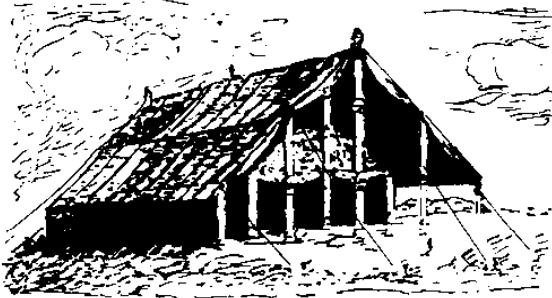
(۹) برش / مقطع ناقوس کلیسا

	a		b		a		b	
	ابعاد ناقوس	متر صدای ناقوس	ابعاد ناقوس	متر صدای ناقوس	ابعاد ناقوس	متر صدای ناقوس	ابعاد ناقوس	متر صدای ناقوس
	d	(mm)	d	(mm)	d	(mm)	d	(mm)
صد								
F	2250	58	2320	71				
F	2120	48	2220	59				
G	2000	40	2100	50				
G	1880	34	2000	41				
A°	1780	28	1880	35				
A°	1680	24	1760	29				
B°	1580	20	1660	24				
c	1400	16	1570	20	1680	31		
c	1400	14	1475	17	1580	25		
d'	1325	11	1390	14	1500	21		
d	1240	10	1310	12	1410	17		
e'	1170	8.0	1240	10	1330	15		
f	1110	7.0	1170	8.0	1250	13		
f	1035	5.5	1100	7.2	1175	11		
g	980	4.6	1040	6.0	1110	9.0		
g	930	4.0	980	5.0	1040	7.2		
a	875	3.2	925	4.3	985	6.2		
a	830	2.8	870	3.5	930	5.3		
h	780	2.3	820	3.0	880	4.3		
c'	740	2.0	775	2.5	830	3.7		
c	690	1.6	730	2.1	780	3.2		
d'	650	1.4	690	1.7	735	2.6		
d	600	1.1	645	1.5	690	2.1		
e'	575	0.90	610	1.2	650	1.7		
e	550	0.80	580	1.0	620	1.5		
f	510	0.65	545	0.80	595	1.2		
g	480	0.55	510	0.70	550	1.0		
g	450	0.45	480	0.59	525	0.90		
a	425	0.38	455	0.50	495	0.75		
a	390	0.32	430	0.40	465	0.65		
b'	370	0.25	405	0.35	440	0.50		
c'	350	0.20	380	0.30	415	0.43		
form with value		c = 0.75		c = 0.76		c = 0.78		

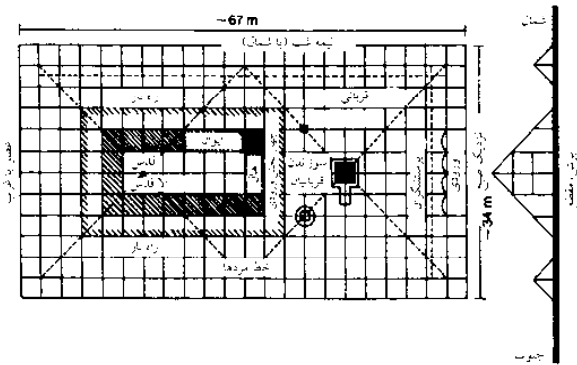
(۱۰) ویژگی‌های ناقوس

## کنیسه‌ها

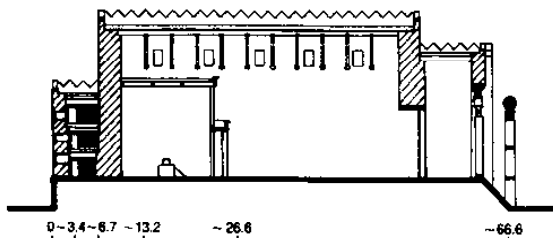
### طراحی کلی



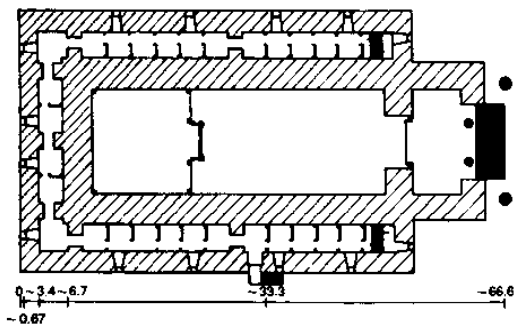
(۱) چادر بیعت، اولین پرستشگاه یهود ← (۲)



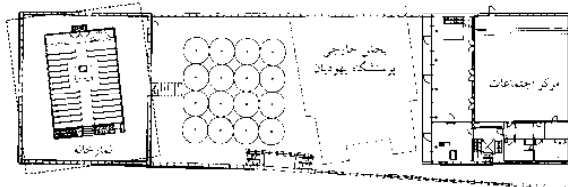
(۲) صحن معبد چادری ← (۳)



(۳) معبد سلیمان، اورشلیم، مقطع طولی ← (۴)



(۴) نقشه معبد سلیمان، اورشلیم ← (۵)

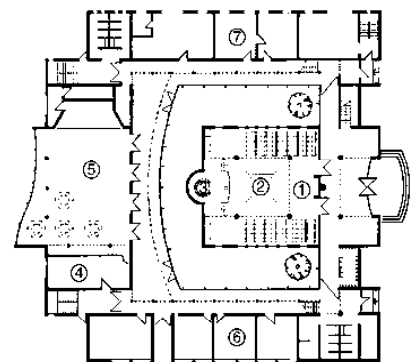


(۵) نمازخانه و مرکز اجتماعات به دو بخش حیاط داخلی ساختمان مجزا تقسیم شده‌اند، معماران و سایر هنرمندان کوچک - هیرش کنیسه نیو درسدن

اولین فرمان خداوند برای ساخت یک مکان مقدس با جزئیات دقیق و طراحی ویژه ساخت خیمه‌ای (منزلگاه) بود، که در انجیل قابل مشاهده است (Exodus ۲۷-۲۵). در یک کنیسه، نقطه کانونی محراب نمی‌باشد بلکه سکوی موعظه برجسته‌ای است (آلممور ← (۶))، که برای قرائت بخش‌های متخبی از تورات می‌باشد. کنیسه در راستای بیت‌المقدس ساخته می‌شود. بر روی دیوار پیشین صندوقی وجود دارد (آرون هاکودش) که طومارهای تورات در آن نگهداری می‌شود ← (۶). در میان منبر و صندوقچه راهرویی برای خواندن مراسم دسته‌جمعی پیش از خواندن تورات وجود دارد. طراحی یک کنیسه معمولاً تلاش برای حل مشکلات تازه است که توسط موقعیت دو جزء اتاق از برابری معناداری تبعیت می‌کند - منبر موعظه (آلممور) و صندوقچه مقدس (آرون هاکودش) - در یک اتاق مقدس واقع شده‌اند. در کنیسه‌های ارتودوکس، صندوقچه بیشتر روی قسمت شرقی (میراج) دیوار قرار دارد و منبر در میان اتاق قرار گرفته است. در بیشتر کنیسه‌های لیبرال دو جزء به طور ویژه با هم ترکیب شده و به طرف دیوار شرقی متمایل می‌گردد. فضایی حداقل به صورت سمبولیک خانم‌ها را از دید مردان باید جدا کند، اغلب در یک ایوان می‌باشد. در بخش ورودی کنیسه حوضچه‌ای برای وضو وجود دارد. حمام برای غسل کردن (میکوا) برای خانم‌ها به همراه حوض برای غسل ارتماسی در زیرزمین وجود دارد. که باید آب آنجا به صورت طبیعی جاری باشد و از لوله‌های فلزی عبور نکند. در کنیسه لیبرال یک آلت موسیقی نیز وجود دارد، اما باید از دید پنهان باشد.

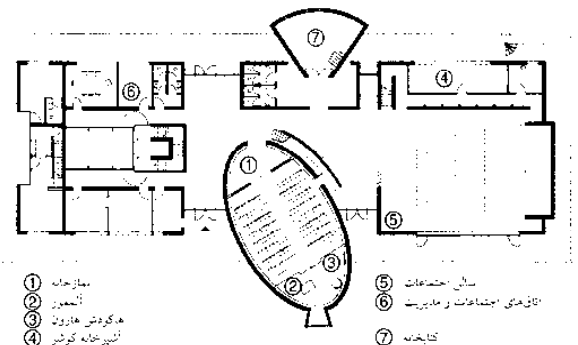
نماد ستاره داوود، شمعدانی ۷ شاخه (منوره) و جدول قوانین موزائیکی از اجزای ضروری می‌باشند. تزئینات شامل گیاهان، دعاها نوشته شده به صورت هندسی یا تزئیناتی وجود دارد که از دید مردم باید مخفی باشد.

- ① نمازخانه
- ② آلممور
- ③ هاکودش هازرون
- ④ آئینخانه کدش
- ⑤ سالن اجتماعات
- ⑥ محوطه مدیریت
- ⑦ اتاق‌های جنبه‌ساعت



معمار: نقره زاکوبس

(۶) نمازخانه اطراف حیاط داخلی، درمستات، کنیسه



- ① نمازخانه
- ② آلممور
- ③ هاکودش هازرون
- ④ آئینخانه کدش
- ⑤ سالن اجتماعات
- ⑥ اتاق‌های اجتماعات و مدیریت
- ⑦ کتابخانه

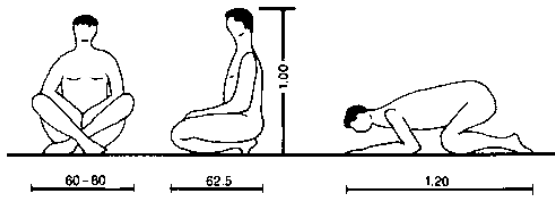
(۷) حال نمازخانه مورب، تخم‌مرغی شکل در موقعیت غیرمعمول در ارتباط با حیاط کنیسه

## ساختمان‌های مذهبی

### کنیسه‌ها طراحی کلی

## مساجد

### طراحی کلی



(۱) هنگامه نماز

مسجد- در عربی مسجد (به طور خلاصه) و (به طور کامل) مسجد جامع- محلی برای عبادت، مرکز فرهنگی، فضایی اجتماعی، قضاوت، مدرسه و دانشگاه، دارای قرآن که مرکز اصلی قوانین زندگی، آموزش، قانون و دین برای اسلام است. در کشورهای اسلامی مسجد در بازار (بازارهای عربی) در مرکز زندگی مردم می‌باشد. در دیگر کشورها که امکانات بازار وجود ندارد بایستی چنین امکاناتی را در طراحی مسجد اعمال کرد. (آرایشگاه، فروشگاه مواد خوراکی حلال، و قهوه‌خانه).

طبقه‌بندی اصولی در طراحی مسجد وجود دارد و هفت شاخص مذهبی مانند: تالار ستون‌دار و صحن حیاط که در بیشتر کشورهای خاورمیانه، اسپانیا و شمال آفریقا می‌باشد. در شبه قاره هند گنبد سه گانه و حیاط بزرگ وجود دارد. در تزئینات ترسیم انسان و حیوانات حرام است تزئینات گیاهی و هندسی (هنرهای اسلیمی) و آیاتی از قرآن به صورت خطاطی عربی بسیار مشهور است و به هنر ارزشمندی تبدیل شده است.

### مناره‌ها

مسجدهای کوچک به ندرت دارای مناره هستند درحالی که همه مساجد بزرگ دارای مناره هستند. در اسلام آلت موسیقی و ناقوس وجود ندارد. از مناره پلکان یا آسانسوری اغلب تا قسمت بالایی وجود دارد، مؤذن روزانه پنج بار اذان می‌گوید، امروزه اغلب دارای یک بلندگو می‌باشد (که در بعضی از کشورها حرام است).

### نمازخانه

نمازخانه طرحی از محوطه نماز خواندن با ۸۵/۰ مترمربع برای هر نفر است. نمازخانه معمولاً مستطیلی شکل تا مربع است و اغلب دارای یک گنبد مرکزی و رو به مکه به عنوان جهت نماز خواندن (قبله) ساخته می‌شود. در بخش دیوار داخلی، یک تورفتگی (محراب)، و نزدیک منبر می‌باشد که برای نماز جمعه (منبر) است. اغلب دارای تعدادی پلکان خروجی می‌باشد، و برای پیشروی نمازگزاران مسجد (امام) می‌باشد. اغلب تنها یک جداکننده به صورت سمبلیک یا یک بالکن مجزا زنان را از مردان جدا می‌کند.

### ورودی

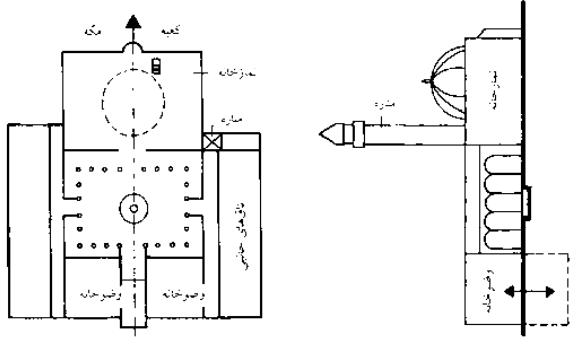
در بخش ورودی، قفسه‌هایی برای کفش‌ها و اتاق‌هایی برای گرفتن وضو و دوش که دارای آب جاری است وجود دارد. توالت‌ها اغلب محصور به چمباتمه زدن هستند و در زاویه راست نسبت به مکه قرار دارند. مساجد اغلب دارای ورودی مجزا برای مردها و زن‌ها یا پلکانی برای بالکن زن‌هاست که می‌تواند در محوطه ورودی قرار داشته باشد.

### تزئینات

بسیاری از مساجد دارای حیاطی مرکزی به اندازه تقریباً تالار داخلی هستند که همچنین می‌تواند به عنوان مکانی برای برخی از مراسم و روزهای مقدس به کار رود، و یک فواره یا چشمه (سایبل) در آن برای گرفتن وضو وجود دارد. در کشورهای دارای آب و هوای گرم، در داخل حیاط درختکاری می‌شود تا سایبانی ایجاد کند.

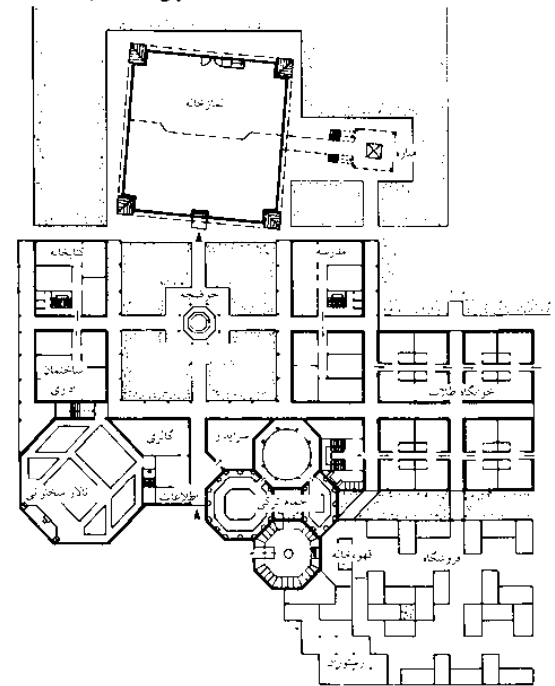
### اتاق‌های فرعی

دفتر، کتابخانه، سخنرانی و اتاق‌های آموزشی، انباری‌ها و اتاق‌هایی حداقل برای امام جماعت و مؤذن نیز در مسجد معمول است.

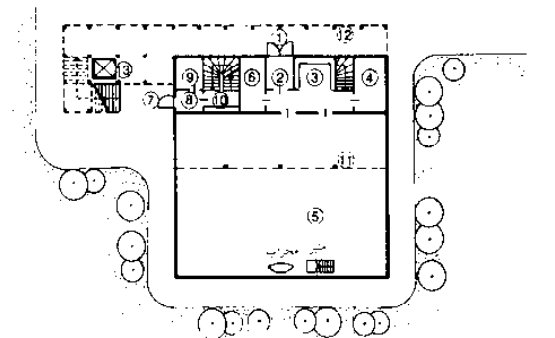


(۲) نقشه اصولی درون مسجد

(۳) برش / مقطع - (۲)

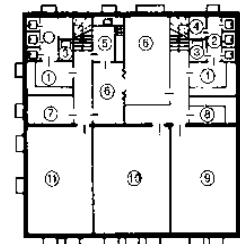


(۴) مرکز فرهنگی اسلامی در کلن



(۵) مرکز فرهنگی اسلامی در فرانکفورت

- منطقه همکف
- ۱ ورودی مردانه
  - ۲ آبی محوری
  - ۳ تلف نظرها
  - ۴ دفتر
  - ۵ حرمه شقه همکف مردانه
  - ۶ صلاحات مردانه
  - ۷ ورودی زنانه
  - ۸ آبی محوری
  - ۹ علامت زنانه
  - ۱۰ تلف نظرها
  - ۱۱ نمازخانه، نگارخانه زنانه
  - ۱۲ آبی
  - ۱۳ مناره درونی آسانسور



(۶) زیرزمین - (۵)

- زیرزمین
- ۱ کف بتون
  - ۲ پوشش
  - ۳ آسانسور
  - ۴ شهرخانه
  - ۵ عذرخواهی
  - ۶ گرمایش
  - ۷ بارشگاه
  - ۸ بارشگاه
  - ۹ حل زمین مردانه
  - ۱۰ کتابخانه و تلف نظرها
  - ۱۱ تلف نظرها

## مطب دکترها مطب‌های تکی و گروهی

### مطب‌های تکی

یک مطب متخصص تکی دارای حداقل فضا است (تقریباً ۱۵۰ مترمربع) و به اتاق‌های عملکردی مجزا تقسیم می‌شود، که براساس تخصص مشتق شده و توسعه یافته‌اند. قسمت بین بیمار و محوطه کارمندان معمولاً جدا شده است. در قسمت ورودی محوطه انتظار با اتاق فرعی و توالت وجود دارد، و محوطه دکترها دارای اتاق مشاوره است که نزدیک محوطه انتظار قرار گرفته است. اتاق‌های درمانی و آزمایشگاه در نزدیکی درب هستند. محوطه مشاوره و معاینه برای تکرار درمان گسترش یافته و یک منطقه تشخیص مجزا باید پیش‌بینی گردد. تعداد و اندازه اتاق‌ها براساس مهارت متخصص (پزشک داخلی و دندانپزشک عمومی، جراح، دکتر ارتوپد، دکتر زنان و غیره) باید دقیقاً تعیین گردد. توالت‌های بیمار، رختکن کارمندان دارای توالت و اتاق استراحت کارمندان کاملاً طراحی می‌شود. محوطه‌های بازی کودکان که مجهز شده است می‌تواند ایده خوبی در محوطه انتظار باشد (مثلاً در بخش زنان).

### اتاق انتظار

اندازه براساس تعداد و فراوانی ویزیت‌شوندگان در اتاق درمان، و براساس مهارت پزشک تعیین می‌گردد. چنانچه مطب براساس نیاز تعداد ویزیت‌شوندگان و ثبت سرویس‌های خدماتی در پذیرش انجام می‌شود. کارمندان آنجا باید قابلیت سرکشی به اتاق انتظار و محل ورودی را داشته باشند، و ارتباط به محوطه درمانی باید تا حد ممکن کوتاه باشد.

### اتاق مشاوره

اتاق مشاوره دکتر ( $16m^2 - 12$ ) اتاقی دیداری و آکوستیک و اصولاً برای اهداف ثبت دوره زمانی فرد، مشاوره، مطالعه یافته‌های تشخیص، توسعه طرح‌ها و نسخه‌های درمانی مناسب است. تجهیزات باید شامل یک میز دارای کامپیوتر، حداقل دو صندلی و یک نمایشگر عکس اشعه X باشد.

### اتاق‌های معاینه و درمان

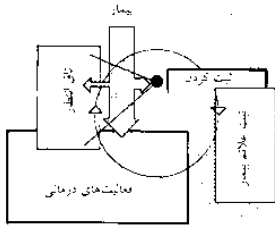
این اتاق‌ها با سایز  $\leq 20m^2$  براساس طبیعت و ساختار درمان شکل گرفته‌اند. حداقل تجهیزات باید شامل یک صندلی و همراه بیمار، میز چرخان، نیمکت کاری دارای دستشور و میز وسایل باشد. فضای کافی برای جابه‌جایی باید برای دکتر و بیمار طراحی شود.

سایز دیگر اتاق‌های معاینه خاص و درمان (اشعه X، نمونه‌گیری خون، درمان‌های متعدد) براساس نیاز ابزارهای متخصص، دستگاه‌ها و اتاق انبار به علاوه اتاق رختکن ادغام شده در آن ( $1/5m^2$ ) می‌باشد. دفتر مجزا لازم نمی‌باشد. بهتر است که پذیرش‌های گوناگون دارای نورگیر و میز (که مجهز به کامپیوتر می‌باشد) دارای دسترسی مستقیم به پرونده بیماران باشد. دستشور دارای محفظه ضد عفونی‌کننده در کل اتاق‌ها در تماس بیمار و درمان قرار دارد.

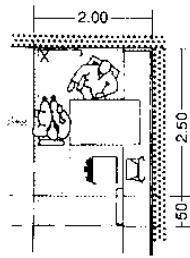
### مرکز درمانی / مطب گروهی

این لغت به معنی ترکیبی از دو یا چند مطب دکتر همراه با کارمندان و امکانات مشترک می‌باشد. چنین مطب‌هایی می‌تواند در نتیجه یک فضای ذخیره شده مجزا با اجرای توسعه یافته و تسهیلات ایجاد شود، برای مثال چنانچه امکاناتی مانند آزمایشگاه، تشخیص اشعه X و درمان‌های گوناگون به همان خوبی بخش مدیریت و اتاق کارمندان می‌تواند به طور اشتراکی استفاده شود.

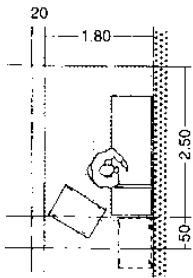
در انگلستان مطب‌های گروهی اصولاً شامل پزشکان داخلی (GPs)، که نیاز است بیمار را به یک متخصص معرفی کند (معمولاً براساس بیمارستان می‌باشد). مطب‌های گروهی همچنین می‌تواند شامل مطب پرستاران، مامایی، ویزیت سلامتی، فیزیوتراپیست و دیگر سلامت‌های حرفه‌ای باشد.



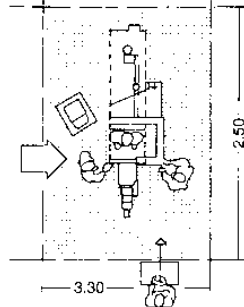
(۱) ثبت ورودی و کنترل بیماران وارد شده



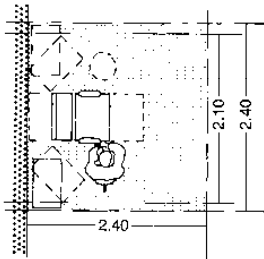
(۲) حداقل منطقه مورد نیاز برای مشورت با پزشک



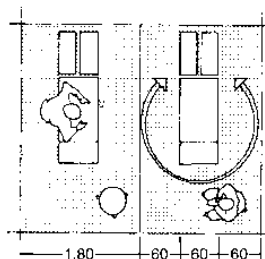
(۳) حداقل منطقه: معاینه بیمار دراز کشیده



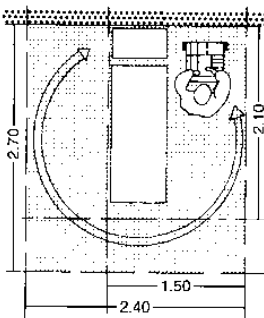
(۴) فضای مورد نیاز برای دستگاه اشعه X دارای میز کنترل



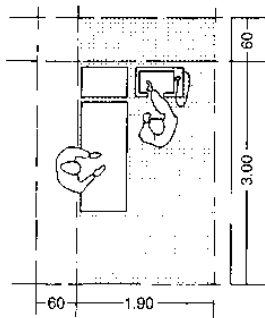
(۵) حداقل منطقه مورد نیاز برای گرفتن نمونه‌های خونی



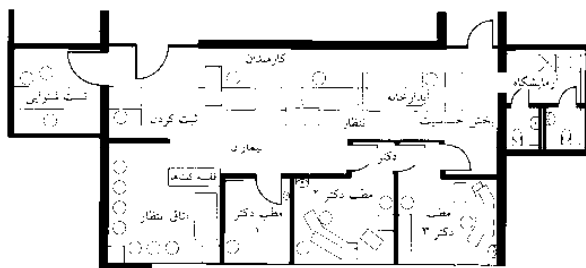
(۶) منطقه‌ای برای تخت‌های فیزیوتراپی



(۷) حداقل منطقه مورد نیاز برای الکتروکاردیوگرام (ECG)



(۸) تجهیزات مورد نیاز منطقه فراصوتی: معاینه



معماران: پروفیسور پرویک، مسعود

(۹) درمانگاه گوش، حلق و بینی، اشتوت گارت

## بیمارستان‌ها

### عمومی - شبکه مدولار

بخش	بیمارستان عمومی	بیمارستان تخصصی	بیمارستان تخصصی	بیمارستان تخصصی	بیمارستان تخصصی	بیمارستان تخصصی	بیمارستان تخصصی	بیمارستان تخصصی	بیمارستان تخصصی	بیمارستان تخصصی
بخش درمانگاه	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
بخش جراحی	△	○	○	○	○	△	△	△	△	△
مراقبت‌های ویژه	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△
بخش استرلیزه	□	○	△	△	△	△	△	△	△	△
زایشگاه	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△
A & E	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△
پاتولوژی	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
پزشکی هسته‌ای	□	△	△	△	△	△	△	△	△	△
بیمارستان خارجی	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
بخش آتش‌خیز	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△
دانشگاه	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

○ ارتباط خوبی مورد نیاز  
△ شرایط خوب معقول  
□ ارتباطات قابل قبول

(۱) خطوط ارتباطی عملیات‌ها

سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی یک بیمارستان به صورت چشمگیری بالا است، بنابراین برنامه‌های عملیاتی و برنامه‌های اختصاص داده شده توسط اتاق بازرگانی می‌بایست ایجاد گردد به صورت یک اولویت باعث کاهش هزینه‌های عملیاتی و کارکنان شود. این موارد در مراحل مقدماتی طراحی با همکاری مقامات قانونی مسئول به بحث گذاشته شده و مورد بررسی قرار گرفته است که شامل کارمندان، دکترها، معمارها، متخصصان طراحی و کارکنان بخش اداری بیمارستان هستند. براساس برنامه‌های عملیاتی و برنامه‌های تخصصی اتاق، تیم معماری طراحان می‌توانند کار خود را با سازه‌ها و شکل‌های ساختمان‌ها و سپس نحوه نصب سیستم‌ها آغاز نموده و در عین حال به طراحی تجهیزات مورد نیاز پزشکی، آماده‌سازی و اسباب و اثاثیه بپردازند.

بیمارستان‌ها و کلینیک‌ها و مراکز سلامت امکان درمان و مراقبت از بیمارانی که دارای بیماری‌های حاد و یا مزمن هستند را فراهم می‌نمایند. اهداف پزشکی و مراقبتی ابعاد دیوارهای تخصصی و امکانات درمانی را براساس ماهیت و شرایط تعیین می‌نمایند. با ملاحظه احتیاجات محلی، بیمارستان‌های مدرن به گونه‌ای امکانات همانند یک هتل را ارائه می‌نمایند. محیط، درمانی با تأکیدات ویژه بر بهداشت که در قرن اخیر عادی بوده و دیگر مطلوب نمی‌باشد را دارای می‌باشند. طول مدت اقامت بیماران به صورت چشمگیری کوتاه شده است. در یک بیمارستان اصلی میزان فضای اختصاص داده شده برای مراقبت نسبت به فضاهای آزمایشگاهی و درمانی ۱:۱ است. اصلاح دیدگاه‌های درمانی یکی از بزرگترین تغییرات در چشم‌انداز نحوه عملکرد بیمارستان و ارائه‌کنندگان خدمات درمانی است که می‌تواند بخش خصوصی، عمومی و یا عام‌المنفعه باشد.

### ساختار

بیمارستان‌های عمومی از نظر عملکردی به قسمت‌های آزمایش و درمانی و مراقبتی و اداری، خدمات اجتماعی، تأمین و دفع زباله‌ها تقسیم می‌شود. به علاوه، محل‌های اقامتی و نیز گاهی اوقات آموزشی و تحقیقاتی (بیمارستان‌های واحد آموزشی) نیز وجود دارد. فضاهای عملیاتی که در بالا ذکر شد در کنار یکدیگر قرار گرفته ولی از نظر عملیاتی جدا هستند. ضروریست که یک ارتباطات عمودی و افقی کوتاه با حفظ میزان انعطاف‌پذیری به صورت همزمان نیز یک جریان رفت آمدی آرام در میانی دیوارها وجود داشته باشد. بیمارستان‌ها براساس عملکردشان به عمومی و تخصصی و نیز آموزش طبقه‌بندی می‌شوند. تغییرات جدیدی که در سیاست‌های درمانی به وجود آمده منجر به شکل‌گیری ساختارهای مالی متمایزی و نیز برخی از انواع جدید ساختمان‌ها همانند مراکز پزشکی سرپایی و هتل‌های بیمارستان شده است. بیمارستان‌ها همچنین به بیمارستان‌های با امکانات مقدماتی (تا حداکثر ۲۴۰ تخت) و بیمارستان معمولی (تا حداکثر ۵۲۰ تخت) و بیمارستان‌های اصلی (تا حداکثر ۸۰۰ تخت) بسته به نوع هدف اصلی آنها تقسیم می‌شوند.

### بیمارستان مراکز آموزشی

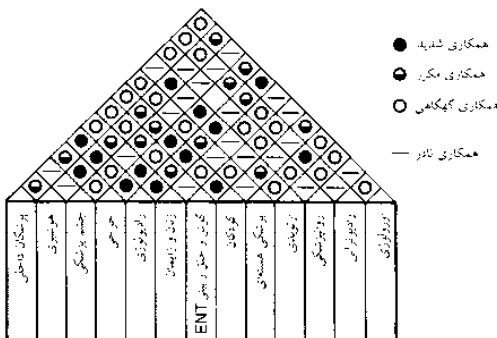
با توجه به حداکثر امکانات این بیمارستان‌ها برخی از بیمارستان‌های آموزشی نیز نظیر ساختار دیوارهای و خدماتی قابل مقایسه است. این مراکز دارای تجهیزات تشخیصی و درمانی گسترده‌ای هستند. در زمان مشابهی به آموزش و تحقیق می‌پردازند. سالن‌های سخنرانی و اتاق‌های نمایش باید شامل عملکرد بیمارستان باشد که توسط دانشجویان تعمیم داده نشده است. هر بخش نیاز به تجهیزات بزرگتر حول رسیدگی به تعداد بیشتری از مردم دارد. متخصصین و تجهیزات ویژه یک بیمارستان آموزشی نیاز به سازماندهی ویژه، عملکرد و نقشه‌های اختصاصی اتاق‌ها دارد.

### بیمارستان‌های تخصصی

بیمارستان‌های تخصصی برای انواع درمان‌های خاص یا گروهی عارض شده مانند تصادف و اورژانس، کلینیک توان بخشی، کلینیک ارتوپدی، بخش زنان و غیره تنظیم شده است. همچنین بیمارستان‌های تخصصی سل، سرطان، ناتوانی‌ها فکری، انواع مختلف جراحی و غیره وجود دارند. اشتراک قابل انعطافی با ملاقات سلامتی و درمان، توان بخشی و خانه سالمندان نیز وجود دارد. تعداد متخصصین بیمارستان‌ها به طور گسترده (مثلاً امراض پوستی، کلینیک ریه و آلرژی) به سبب رشد متخصصین درمانی افزایش می‌یابند.

زیرمجموعه	مساحت (متر مربع)
بیمارستان عمومی	12.0
بیمارستان تخصصی	18.0
بیمارستان تخصصی	2.0
بیمارستان تخصصی	3.0
بیمارستان تخصصی	7.0
جمع کل	42.0 m <sup>2</sup>
محیط مورد استفاده	8.0 m <sup>2</sup>
محیط جراحی	19.0 m <sup>2</sup>
جمع کل	69.0 m <sup>2</sup>
محیط شبکه‌ی سطحی	11.0 m <sup>2</sup>
محیط ساخت و سازی (شکل ساختاری ساختمان‌ها)	80.0 m <sup>2</sup>
جمع کل	= 1.9

(۲) راهنمای فضاها برای یک بیمارستان عمومی



(۳) نمودار همکاری بین بخش‌های تخصصی درمانی

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

### شبکه مدولار عمومی

### طراحی ساختمانی

### نمونه‌ها

### راهروها

### درب‌ها

### پلکان‌ها

### آسانسورها

### محوطه‌های عملکردی

### محوطه بیمارستان خارجی

### نمونه مرکز درمانی

### بیماران خارجی

### معاینه و درمان

### مراقبت

### مدیریت

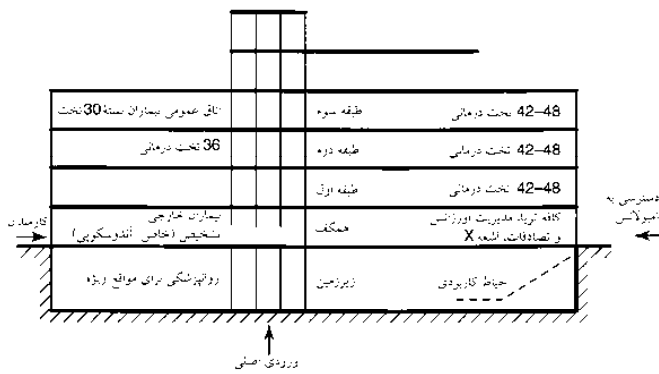
### سرویس‌های اجتماعی

### تجهیزات و دفع زباله‌ها

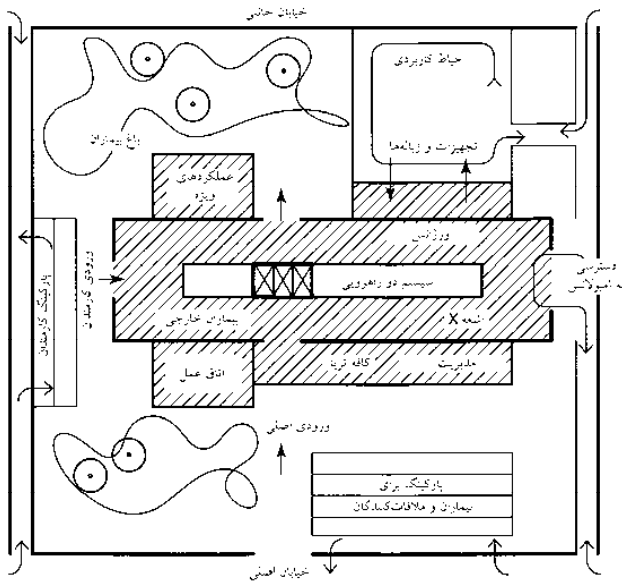
### تجهیزات تکنیکی

# بیمارستان‌ها

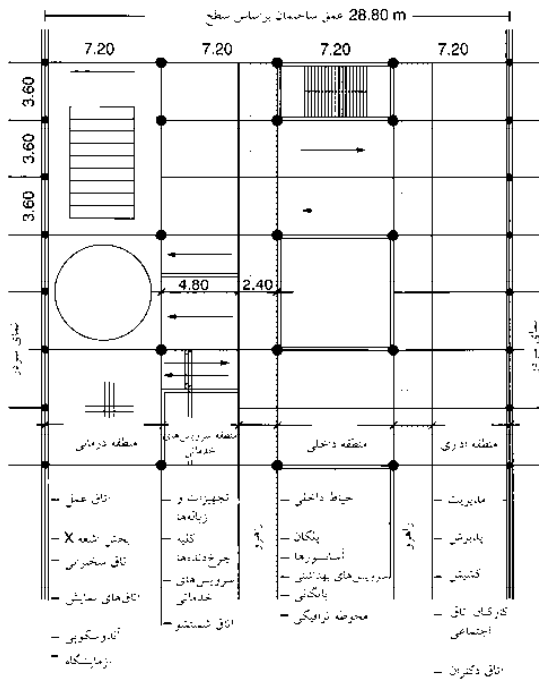
## عمومی - شبکه مدولار



(۱) نمودار عمومی ساختار تکمیل شده بیمارستان دارای تقریباً 200 تختخواب



(۲) فضای تقریباً 15.000 m<sup>2</sup> برای بیمارستان دارای 200 تختخواب و 3-4 طبقه. نوع برینفوس



(۳) ساختار شبکه‌ای محوطه معاینات و درمانی

## طراحی اختصاصی فضا

طراحی یک فضای اختصاصی بخشی از فرآیند طراحی تولیدی است و شکلی از اصول ساختاری است و نیاز به بیمارستانی یکپارچه است. هر متخصص تأیید شده در یک بیمارستان تأثیراتی روی طبیعت و سایر دیگر دیپارتمان‌ها دارد. راهنمای ارزشی محوطه‌ها می‌تواند یک نمای کلی از اندازه پیشنهادی ارزشمند را ارائه دهد و براساس تجهیزات متخصصان و سرویس‌های خدماتی بیمارستان مورد تحقیق قرار می‌گیرد.

## طراحی ساختمان

تغییر محتمل استفاده از بخش‌های دوره‌های عملکردی یک بیمارستان می‌تواند تحت تأثیر مفهوم طراحی مورد ملاحظه قرار گیرد، و نیاز به اندیشه صحیح به علاوه کوتاه‌تر کردن فاصله، کارهای مؤثر و واکنش‌های عملکردی دارد. برای طراحی بیمارستان‌های جدید برای اهداف معمولی، تقریباً ۴۲ m<sup>2</sup> محوطه قابل استفاده به ازای هر تخت می‌تواند در نظر گرفته شود، و برای حجم ساخته شده ناخالص تقریباً ۲۸۰-۲۵۰ m<sup>2</sup> به ازای هر تخت در نظر گرفته می‌شود.

بیمارستان‌ها به طور فراوانی در یک تعداد از فازهای ساختاری یا بیمارستان‌های گسترش یافته ساخته می‌شوند. با این حال یک هدف فراگیر و نقشه توسعه یافته (مقیاس ۱:۵۰۰) باید در یک پیش مرحله نشان داده شده و به طور لجستیک فازهای متفاوت در آن مرتب شود. ساختار و طراحی (مسیرها، راهروها) باید طراحی شده و بنابراین ساختمان می‌تواند در مسیرها متفاوتی گسترده شود. معمار باید نکات جریان مقررات و راهنمایی‌ها (مقررات مدل ساختمان بیمارستان‌ها، مقررات عملکردی بیمارستان‌ها، مقررات ساختمان‌های دولتی و غیره) را در شروع انجام پروژه مطالعه کند.

## هماهنگ‌سازی مدولار

عملکرد هماهنگ‌سازی مدولار ابعاد باید از اصول برای طراحی بیمارستان اعمال شود. که شامل پذیرفتن سیستم مرجع، اصول مدولی و مدول‌های متعدد برای تشخیص اهداف، موقعیت و ابعاد اجزای ساختمانی است. برای ساختمان‌های بیمارستان‌ها اندازه‌ها از متر  $۱۲M = ۱/۲۵$  پیشنهاد می‌شوند. اگر این مدول خیلی بزرگ باشد می‌تواند اندازه‌های ۶M یا ۳M را انتخاب نمود. همه اجزای ساختمانی در سیستم مدولار ادغام می‌شوند و با یکدیگر هماهنگ می‌شوند. اصول شبکه‌ای، به طور افقی و عمودی ایجاد شده، و ساختار حمال را معین می‌کنند. تأثیرات استفاده از سیستم مدولار زمان ساختاری کوتاه‌تری را به خود اختصاص می‌دهد، تغییرات ساده اجزای تکمیل‌کننده‌ای هستند و بنابراین تقسیمات کمتری از فضای موجود را مورد استفاده قرار می‌دهند.

## ساختار شبکه‌ای

ساختار شبکه‌ای باید مسیرهای قابل دسترس را به خوبی طراحی نماید و در صورت امکان عملکرد دیپارتمان‌های دورن منطقه مانند عملکردهای اصلی، عملکردهای فرعی و ترافیکی را تقسیم‌بندی نماید. یک مقایسه دیپارتمان‌های انحصاری و اتاق‌های مورد نیازشان منجر به ساختار شبکه‌ای می‌گردد که برای عملکرد همه دیپارتمان‌ها مناسب می‌باشد.

ساختار شبکه‌ای ۷/۲۵ متر یا ۷/۸۵ متر به طور موقیبت‌آمیزی برای مطب‌ها اثبات شده است. فضای ستونی ۷/۲۵ متر یا ۷/۸۵ متر دیپارتمان‌های گوناگون قابل دسترسی طراحی با حداقل مشکلات را شامل می‌شود. ساختار شبکه‌ای کوچکتر (مثلاً  $۷/۲۵m \times ۳/۶۰m$ ) نیز ممکن است، زیرا تعداد اتاق‌های بزرگتر مانند اتاق‌های عمل (تقریباً ۴۰ m<sup>2</sup>) نسبتاً کوچک است. صفحات بتن تقویت شده باید بدون تیرهای ستونی رو به پایین برای آسان‌تر کردن مسیر سرویس‌های نصب گردیده طراحی شوند.

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درپ‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیمارستان خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیمارستان خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زیاله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### طراحی ساختمان

#### عمر مفید

ساختار، دیوارها، پر شدن و تکمیل شدن هر کدام طول عمر متفاوتی دارند. ساختار باید در صورت امکان برای شکل‌گیری ساخت و ساز دیوارها و قسمت‌های جداکننده قابل انعطاف ادامه یابد. تجهیزات درمانی بعد از تقریباً ۱۰-۵ سال براساس استهلاک و دیارتمانی باید تعویض شوند، که می‌تواند تأثیرات مهمی روی چیدمان فضایی (مثلاً شتاب‌دهنده خطی، دستگاه MRI) داشته باشد. نصب و حذف احتمالی هر تجهیزاتی بدون توزیع ساختار حمال باید در طراحی محاسبه شود.

#### موقعیت

مکان بیمارستان به فضای کافی بر ساختمان‌ها دسترسی به آن و هر امتداد احتمالی آن نیاز دارد، و باید در یک محوطه ساکت باشد. گروه‌های آلوده‌کننده باید محافظت گردند. خیابان‌های قابل دسترسی مجزا برای دکترها و بیماران، کارمندان، مواد و وسایل نقلیه اورژانس و به نسبت باند هلی‌کوپتر همگی نیاز دارند که در جای انتخابی مناسب محاسبه شوند. حداقل محوطه زمین برای یک بیمارستان مغز و اعصاب دارای طراحی مستطیلی تقریباً ۱۵۰۰۰ مترمربع می‌باشد.

#### جهت‌گیری

بهترین جهت‌گیری برای اتاق‌های درمانی و عملکردی بین شمال غربی و شمال شرقی می‌باشد. برای اتاق‌های بیماران جلویی، جنوب شرقی یا جنوب غربی مناسب و دارای نور خورشید خوشایند، حرارت ملایم توکار، معیار محافظت اندک از نور خورشید موردنیاز و دمای لازم برای غروب می‌باشد. اتاق‌های شرقی- غربی در مقایسه با نور خورشید تابستانی عمیق، قابل نفوذتر از نور خورشید زمستانی محافظت می‌شوند.

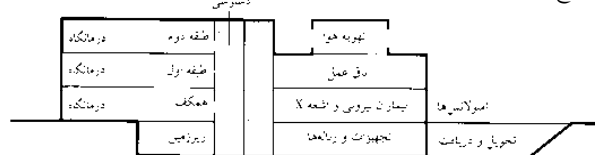
#### اشکال ساختمان‌ها

اشکال ساختمان‌ها در گستره قابل ملاحظه‌ای توسط انتخاب در دسترس و مسیرها شناسایی می‌شود. باید در مرحله قبل‌تر از طراحی تصمیماتی برای راهروی اصلی (چرخش) و انشعابات (راهروهای معکوس) انتخابی یا مسیر گردش گرفته شود که به صورت شعاع خارجی از یک هسته صلیبی مانند می‌باشد. گسترش احتمالی و فازهای ساختاری باید محاسبه گردند. برش عمودی یک بیمارستان باید طراحی بخش عملکردهای درمانی، معاینه و درمان، تجهیزات دفع مواد زاید، تحویل بیمار روی برانکار، سرویس‌های حیاط، انبار، مدیریت و سرویس‌های درمانی کلینیکی می‌تواند به طور مجزا و حصول سرعت طراحی گردد.

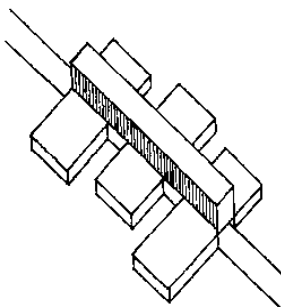
مثالی برای ساختارهای عمودی:

- بالاترین طبقه: با فرود هلی‌کوپتر، ابزارهای تهیه هوا
- طبقات دوم و سوم: بخش‌های درمانی
- طبقه اول: محوطه اتاق‌های عمل، ضد عفونی مراکز، مراقبت‌های ویژه، زایمان، پرستاری مادران، بخش کودکان
- طبقه همکف: ورودی و اطلاعات، رادیولوژی، سرویس‌های درمانی کلینیکی، بیماران خارجی، تحویل بیماران روی برانکار، موارد اورژانسی، مدیریت و کافه تریا
- زیرزمین: بایگانی، فیزیوتراپی، شتاب‌دهنده خطی، رادیوتراپی، آزمایشگاه، آشپزخانه و سرویس‌های حیاط. ارتفاع طبقات مختلف باید براساس نیاز مورد ملاحظه قرار گیرد

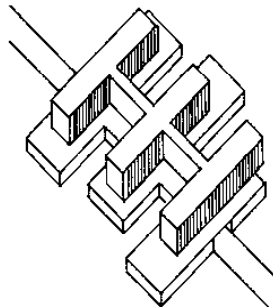
محوطه درمانی تقریباً با ارتفاع ۳/۴۰ متر (ساخت و ساز کم = تخته‌های مسطح دارای ساختار کف = ۳۰۵۵m = ۳۵cm ارتفاع مجزا)، ارتفاع بخش معاینه و درمان تقریباً ۴/۲۰ متر، تجهیزات و دفع زباله و سرویس‌های خدماتی تقریباً با ارتفاع ۴/۲۰-۵/۰۰ متر.



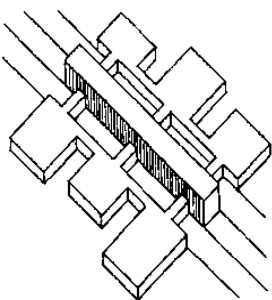
(۱۱) ساختار عمودی: برش عرضی بیمارستان دارای محوطه درمانگاه نزدیک به بخش معاینات و بخش درمانی



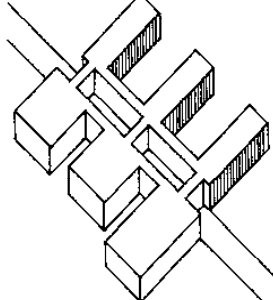
(۱) راهروی اصلی باز (مسیر اصلی ترافیک)



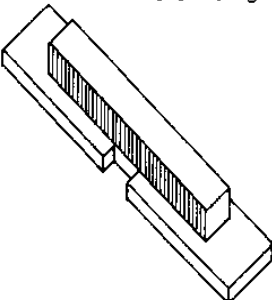
(۲) درمانگاه بالای بخش معاینات و بخش درمانی



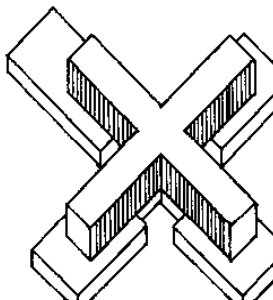
(۳) راهروی اصلی باز، درمانگاه نزدیک بخش معاینات و درمان



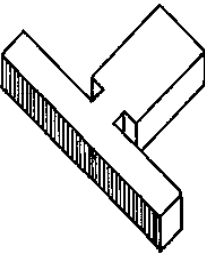
(۴) ← (۳)



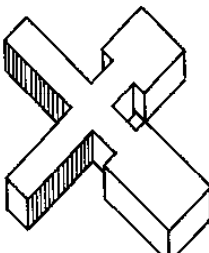
(۵) راهروی میانی اصلی، محوطه درمانگاه نزدیک بخش معاینات و درمان



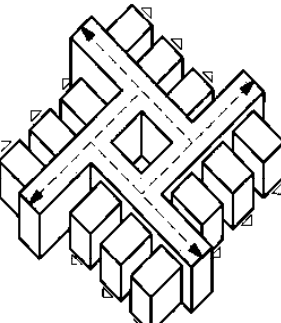
(۶) ← (۵)



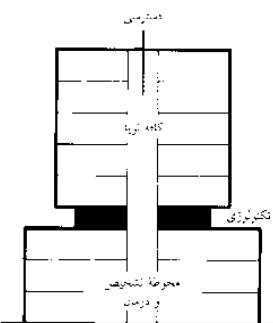
(۷) راهروی اصلی میانی، محوطه درمانگاه نزدیک بخش معاینات و درمان



(۸) ← (۷)



(۹) بخش ملحقات احتمالی



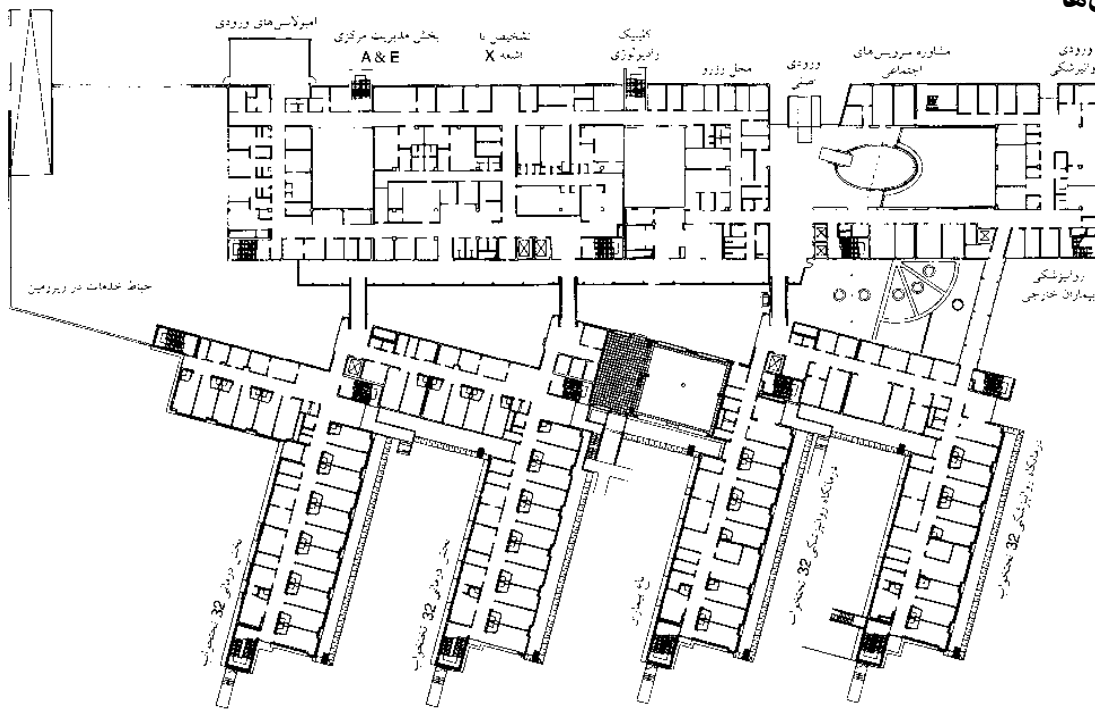
(۱۰) ساختار عمودی: برش عرضی یک بیمارستان دارای محوطه درمانگاه در بالای بخش معاینات و بخش درمانی

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدل‌های عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

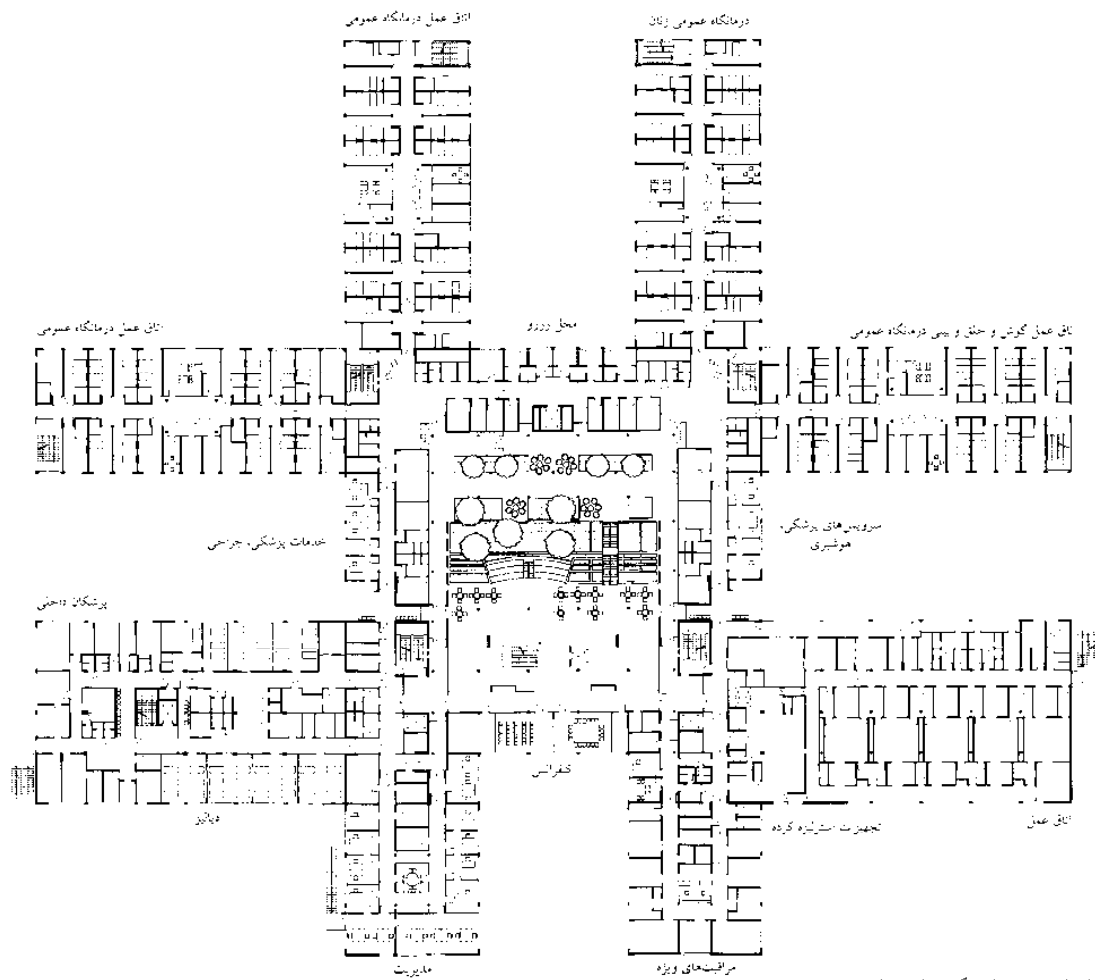
# بیمارستان‌ها

نمونه‌ها



معمار: نید منستر لوزن

(۱) بیمارستان سنت جان نیوماک کاتولیکی، ارفورت، طبقه همکف



معمار: ورنر - شرکا

(۲) هلیوس کلینیک، گاتا، طبقه اول

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه ملولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- دریها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیمارستان خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی



## بیمارستان‌ها

### راهروها، درب‌ها، پلکان‌ها، آسانسورها

#### راهروها

راهروها دارای ابعاد مناسب برای ترافیک مورد انتظار می‌باشند. راهروهای قابل دسترسی معمولی باید حداقل ۱/۵۰ متر عرض داشته و در بخش که بیماران به تخت منتقل می‌شوند باید پهنای قابل استفاده حداقل ۲/۲۵ متر داشته باشد. سقف‌های معلق در راهروها می‌توانند تا حداقل ارتفاع ۲/۴۰ پایین آورده شوند. بدین ترتیب اتاق‌ها برای سرویس‌ها جاری تدارک دیده می‌شوند. با این حال، این موارد منجر به استفاده از سقف‌های ویژه محافظ آتش می‌شود که به منبع مسیرهای فرار منتهی می‌شود. تجهیزات محافظ آتش باید قابل دید باشند. باید از راهروهای داخلی جلوگیری شود زیرا آنها به طور مکانیکی دود سیگار را استخراج می‌کنند. پهنای مورد استفاده راهروها نباید باریک‌تر از ابزارهای نصب شده، ستون‌ها یا دیگر اجزای ساختمانی باشند. پنجره‌ها برای نورگیر و تهویه نباید بیرون‌تر از ۲۵ متر جدا از هم باشند.

#### درب‌ها

در طراحی درب‌ها بهداشت بیمارستانی باید در نظر گرفته شود ساختار و کیفیت درب‌های اتاقی بایستی منجر به کاهش هوای ملاقات‌کنندگان شود و در برابر آتش محافظ گردد و پوشش سطحی آن بایستی مقاومت بلند مدت در برابر نظافت مداوم مواد ضدعفونی‌کننده داشته باشد.

ارتفاع دقیق درب‌ها براساس نوع و عملکرد آنها است:

- درب‌های استاندارد (تکمیل نشده)  $2125 \times 885 \text{ mm}$
  - درب‌های عبور وسایل نقلیه  $1260 - 1375 \times 2125 \text{ mm}$
  - درب‌های راهروها، دولنگه  $2400 \times 2400 \text{ mm}$
- درب‌های  $T90$  ضدآتش (باز نگهداشته شده) نباید در مسیرهای رفت و آمد نصب گردند.

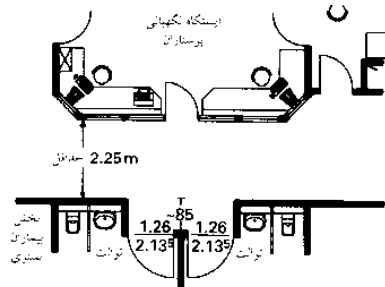
#### پلکان‌ها

به خاطر دلایل ایمنی، پلکان باید طوری طراحی شوند، در مواقع لزوم ظرفیت تمام گردش عمودی را داشته باشند. آنها همچنین باید طوری ساخته شوند که از جابه‌جایی صدا و بوی جلوگیری کرده و مانع جریان باد شوند. پلکان باید در هر دو طرف نرده داشته و بدون برآمدگی پیشین باشند. پلکان پیچ‌دار در بخش پلکان‌های اورژانسی مجاز نیستند پهنای مورد استفاده پلکان اورژانسی و پاگرد باید حداقل ۱/۵۰ متر باشد و نباید بیشتر از ۲/۵۰ متر باشد. درب ترخیص نباید به پهنای مورد استفاده پاگرد پلکان منحصر شود. خیز پله ۱۷cm مجاز و برداشتن گام تا ۳۰cm پیشنهاد می‌شود. درب‌های پلکان‌ها باید باز بوده و به مسیرهای فرار منتهی شود.

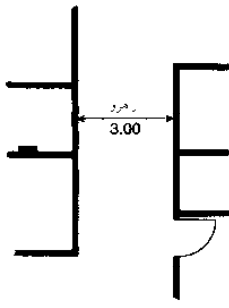
#### آسانسورها

آسانسور بیماران، کارمندان و نیز تمامی تجهیزات و زباله‌ها را جابه‌جا می‌کند. آسانسورهای جداگانه‌ای باید به دلایل بهداشتی و زیبایی شناختی برای هر کدام از این اهداف در نظر گرفته شود. اتاقک آسانسور باید به اندازه‌ای باشد که جا برای یک تخت و دو همراه بیمار وجود داشته باشد. سطوح داخلی کابین باید صاف، قابل شستشو و به راحتی قابل ضدعفونی کردن باشد، کف آن نباید سُر باشد. محور آسانسور باید صحرایی باشد. یک آسانسور چند منظوره برای تخت‌ها، بیماران سیار و ملاقات‌کنندگان باید برای هر ۱۰۰ تخت تعبیه شود. به علاوه بایستی دو آسانسور کوچکتر برای تجهیزات و کارمندان وجود داشته باشد:

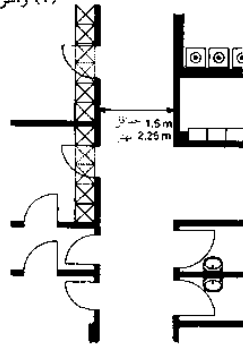
- ابعاد دقیق اتاقک آسانسور  $0.9 \times 1.20 \text{ m}$
- ابعاد محور  $1.25 \times 1.5 \text{ m}$



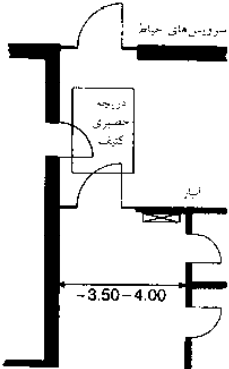
(۱) راهروی بیماران بستری / محوطه پرستاران



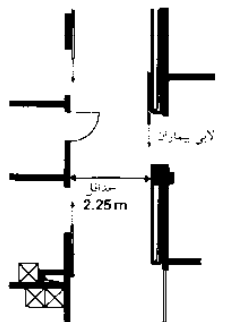
(۲) راهروی اصلی



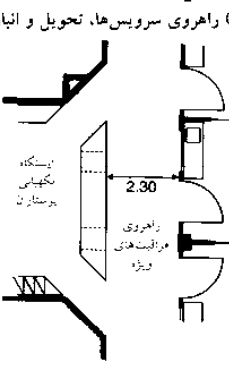
(۳) راهرو، سرویس‌های پزشکی



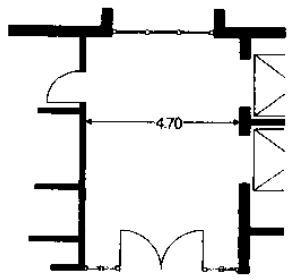
(۴) راهروی سرویس‌ها، تحویل و انبار



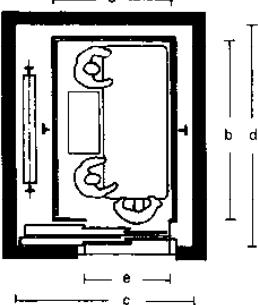
(۵) راهروی کاری، اتاق عمل



(۶) راهروی بیماران بستری، بخش مراقبت‌های ویژه



(۷) لابی آسانسور



(۸) آسانسور حمل بیمار

نوع محاور به کتیوگرم	1600	2000	2500
بضای محاور c	2400	2400	2700
عمق محاور d	3000	3000	3300
پهنای کابین a	1400	1500	1800
عمق کابین b	2400	2700	2700
پهنای در کابین e	1300	1300	1300
ارتفاع در کابین	2300	2300	2300
ارتفاع در کابین	2100	2100	2100
تعداد فرد مجاز	21	26	33

(۹) اندازه آسانسور حمل بیمار ← (۸)

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه ملولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

# بیمارستان‌ها

## بخش‌های جراحی

طراحی ساختمان براساس بخش‌های جراحی و دپارتمان‌های جراحی

عبارتست از:

- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های همگانی
- تحقیقات و آموزش
- دیگر بخش‌ها

محوطه معاینه و درمان در کنار بخش مراقبت بوده، مهمترین ساختار کلی بیمارستان و ویژگی‌های مخصوص ترکیب حاصل از تخصصی کردن و تجهیز کردن آن می‌باشد.

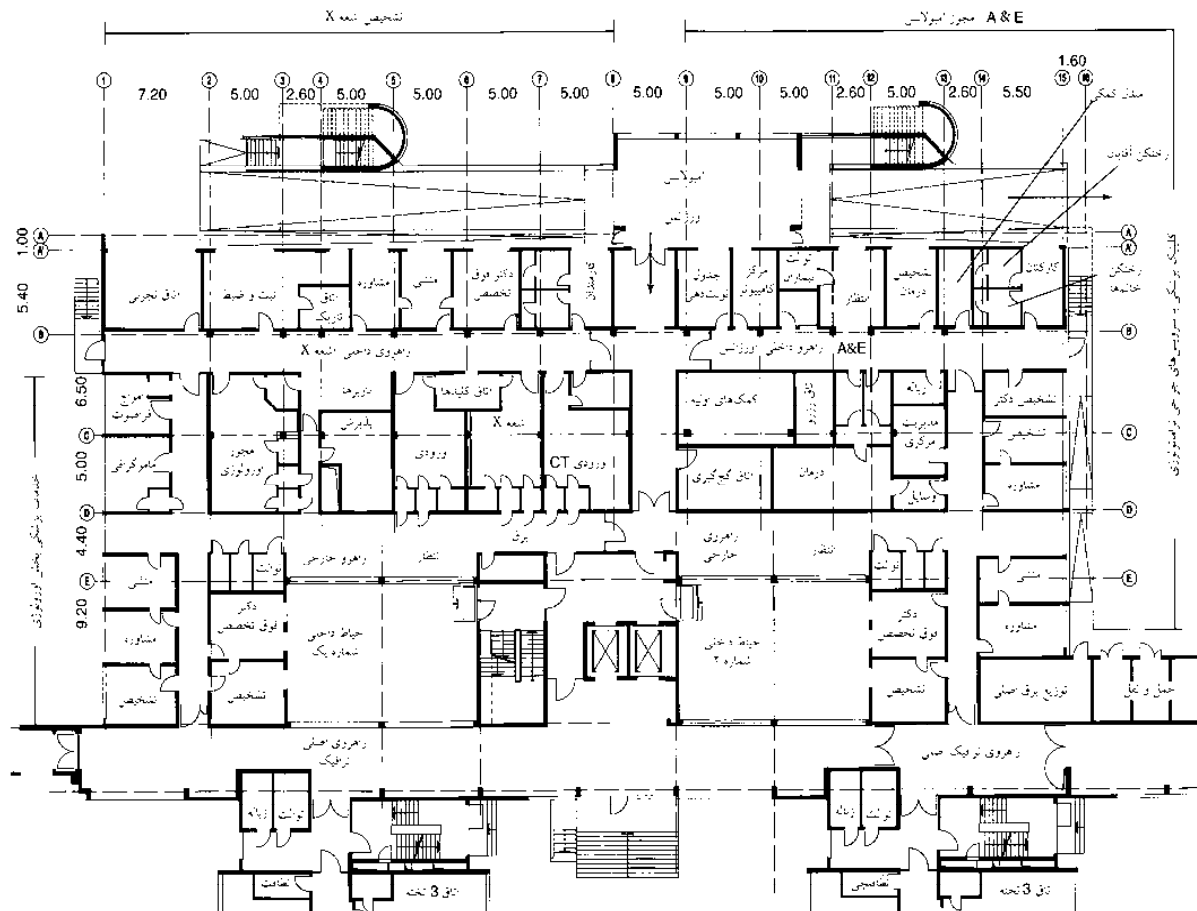
ارتباط بیمار-دکتر براساس قوانین متفاوت، و به فراوانی معاینه بیمارار ارتباط دارد. تشخیص دقیق موقعیت محوطه‌های معاینات و درمان مختلف در ساختمان و دیگر بخش‌های مرتبط با آن می‌تواند در اصطلاحات معمولی ساخته شود. دپارتمان‌های انحصاری در محوطه‌های معاینه و درمان ترجیحاً در زیرزمین یا روی طبقه همکف و طبقه اول قرار گرفته و دارای متمرکز روی مراقبت و رسیدگی به بیمارار خارجی در طبقه همکف می‌باشد. ترکیبی از قوانین درمانی در یک محوطه به هم پیوسته برای توسعه همکاری و مشاوره اهمیت دارد.

NB: روی نقشه بیمارستان، انواع درمانی پومی و فانگو.

OT=شغل درمانی

شماره تعداد	محوطه ساختمان	تجهیزات تعداد	محوطه ساختمان
1.00	معاینه و درمان	3.03	اطلاعات و مدارک
1.01	ورودی و ویزیت	3.04	کتابخانه
1.02	سرویس‌های پزشکی	4.00	سرویس‌های اجتماعی
1.03	تشخیص‌های عملکردی	4.01	مکان‌های سرویس بهداشتی
1.04	آندوسکوپی	4.02	درمانگاه روماتیسم و مشاوره سرویس‌ها
1.05	کلینیک پاتولوژی	4.03	بخش‌های کارمندان
1.06	پاتولوژی	4.04	غذایخانه کارمندان
1.07	تشخیص رادیولوژی	5.00	تجهیزات زمانه‌های بیمارستان
1.08	تشخیص پزشکی هسته‌ای	5.01	تجهیزات بیمارستانی
1.09	جراحی	5.02	تجهیزات ساریل
1.10	زیستگاه	5.03	تجهیزات مورد نیاز
1.11	رادیولوژی	5.04	تدارکات بهداشتی
1.12	پزشکی هسته‌ای درمانی	5.05	غذایخوری
1.13	رادیولوژی	5.06	بخش‌های درمانی
1.14	درمان فیزی	5.07	نیار و حمل و نقل مواد
1.15	بیمارستان بستری	5.08	نگهبانی و تعمیر
2.00	درمانگاه	5.09	زباله‌های دور ریختنی
2.01	درمانگاه عمومی	5.10	خانه و سرویس‌های حمل و نقل
2.02	بیمارستان مادران پیش از تولد، تولد، بومی	6.00	انحصیلات و تجهیزات
2.03	مرفه‌های ویژه	6.01	تحقیقات
2.04	آب‌انبار	6.02	انحصیلات
2.05	درمانگاه کودکان	6.03	تعمیرات
2.06	بیمارستان‌های عمومی درمانگاه	7.00	دیگر
2.07	بیمارستان‌های اختصاصی و زود	7.01	سرویس آمبولانس
2.08	درمانگاه پزشکی هسته‌ای	7.02	دپارتمان‌های محدود
2.09	ورودی درمانگاه	7.03	درمانگاه کودکان
2.10	درمانگاه سالمندان	7.04	سرویس‌های خارجی
2.11	کلینیک زود	7.05	سرویس‌های داخلی
3.00	مدیریت	7.06	بخش مسکنی
3.01	رهنم و مدیریت		
3.02	نست و ضبط		

(۱) طبقه‌بندی بیمارستان در محوطه عملکردی و بخش‌ها



معماران: نید مستار کورنلیس

(۲) نقشه جزء به جزء بیمارستان لوکوالد، با 300 تخت خواب

### سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه ملولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیمارار خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیمارار خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

DIN 13080

## بیمارستان‌ها

### محوطه بیماران خارجی

#### امکانات بیماران خارجی

امکانات درمان بیماران خارجی ویزیت روزانه یا مشاهده در چند زمان، براساس جدول قرار ملاقات‌ها توسط بیماران که قادر به راه رفتن می‌باشند انجام می‌پذیرد.

اتاق‌های بیماران خارجی تخصصی اهمیت ویژه‌ای دارند. مسیرهای مجزای بیماران خارجی و بیماران داخلی باید از پیش طراحی شود. تعداد بیماران خارجی تحت مراقبت براساس سائیز وابسته است، و در دپارتمان‌های تخصصی در بیمارستان‌های ویژه می‌باشد. چنانچه تعداد بیماران خارجی زیاد شود، محوطه‌های اختصاصی بزرگتر می‌تواند توسعه یافته و از بخش استراحت فعال جدا شود. با این حال بایستی همیشه به دپارتمان اشعه X اتصال مکرر داشته باشد. افزایش بیماران خارجی (روزانه) جراحی نیز باید مورد ملاحظه قرار گیرد (اتاق‌های انتظار بزرگتر، اتاق‌های بیشتر بیماران خارجی).

#### جراحی بیماران خارجی

اجرای عمل جراحی اشتراکی روی بیماران خارجی در آینده افزایش خواهد یافت. دپارتمان جراحی بیماران خارجی (یا بیماران روزانه) می‌تواند به بیمارستان‌هایی که اکنون موجودند اضافه شود، ادغام بخش دپارتمان جراحی یا تنظیم کلینیک‌های غیرمستقل نیز قابل اجرا می‌باشد. در بیمارستان دپارتمان باید نزدیک ورودی اصلی دپارتمان مراقبت‌های اورژانسی باشد.

بیماران در یک مرکز جراحی بیماران خارجی (اصول تحمل انتخابی عملکردی به عنوان یک بیمار خارجی، کلینیک روزانه یا بستری درمانی برای مدت کوتاه) در بخش‌های مختلف ناتوانی‌های فیزیکی و عقلی از بیماران تحویل داده شده به اورژانس می‌باشند. راهنمایی دقیق و سیستم تابلو اعلانات دوستانه، افزایش اطمینان محیطی به طور ویژه‌ای پیشنهاد می‌شود.

یک دپارتمان جراحی که روی انتخاب درمانی بیماران خارجی متمرکز است، با طرح اتاق امروزی دارای اتاق‌های عمل کوچکتر (تقریباً ۳۵ مترمربع)، اتاق آماده‌سازی چندمنظوره، اتاق‌های شستشوی کوچکتر برای اتاق عمل، یک اتاق ریکووری که دارای پنج فضا می‌باشد و یک منطقه تسکین می‌باشد. آماده‌سازی و اتاق‌های بعد از عمل به طور خالص وجود ندارد، اتاق‌های انبار یا دسترسی سستی به لابی‌های کنترل بیماران میسر می‌باشد.

#### مرکز درمانی بیماران خارجی

مرکز درمانی بیماران خارجی بخش تشکیل شده مجزایی است که در یک بیمارستان برای درمان بیماران خارجی یا بیماران بستری شده کوتاه مدت به هم پیوسته شده است؛ ساختار مختلف اتاق و سازماندهی آن از بخش درمانی بیماران داخلی در بیمارستان مورد ملاحظه قرار می‌گیرد. طیفی از درمان‌های عارض شده و سرویس‌های درمانی پیشنهادی باید مورد ملاحظه قرار بگیرند. تجهیزات درمانی تکنیکی می‌تواند کاهش یابد و تجهیزات اتاق می‌تواند به آسانی در رابطه با بهداشت طراحی گردد (مانند فرش‌ها، پارکت‌ها).

بیماران داخلی بیماران عفونی، بیماری‌های مزمن، عارضه‌های شدید پس از عمل جراحی و غیره باید مورد مراقبت و درمان قرار گیرند زیرا که شدت مقررات ساختمان بیمارستان نمی‌تواند به صورت جزئی با آن کنار بیاید و یا حتی برای پروژه‌های ویژه دارای اهداف دقیق که معاف از عملکرد هستند از آن چشم‌پوشی کند.

تصمیمات درباره کمیت تجهیزات تهویه‌ای، تکنولوژی هوشبری، تجهیزات سقف، تجهیزات محافظت از اشعه‌ها و غیره باید به صورت جدی بررسی شوند زیرا پتانسیل قابل ملاحظه‌ای برای نگه داشتن وجود دارد. برای عملکردهای بیشتر سیستم‌های جابه‌جایی هوا برای کاهش تعداد باکتری‌ها و میکروپ‌ها لزومی ندارد، بنابراین تشخیص پیشرفته طراحی طیف عملکرد نیز از اهمیت‌های اقتصادی برخوردار می‌باشد.



(۱) بخش بیماران خارجی، طبقه همکف، برلین، بیمارستان اسپاندو، در حال حاضر: کلینیک دیوانت، برلین، بیمارستان اسپاندو  
معمار: هیل، ویسجر و شرکه



(۲) ورودی اورژانس، کلینیک هولیوس، گونه  
معمار: ویر - شرکه

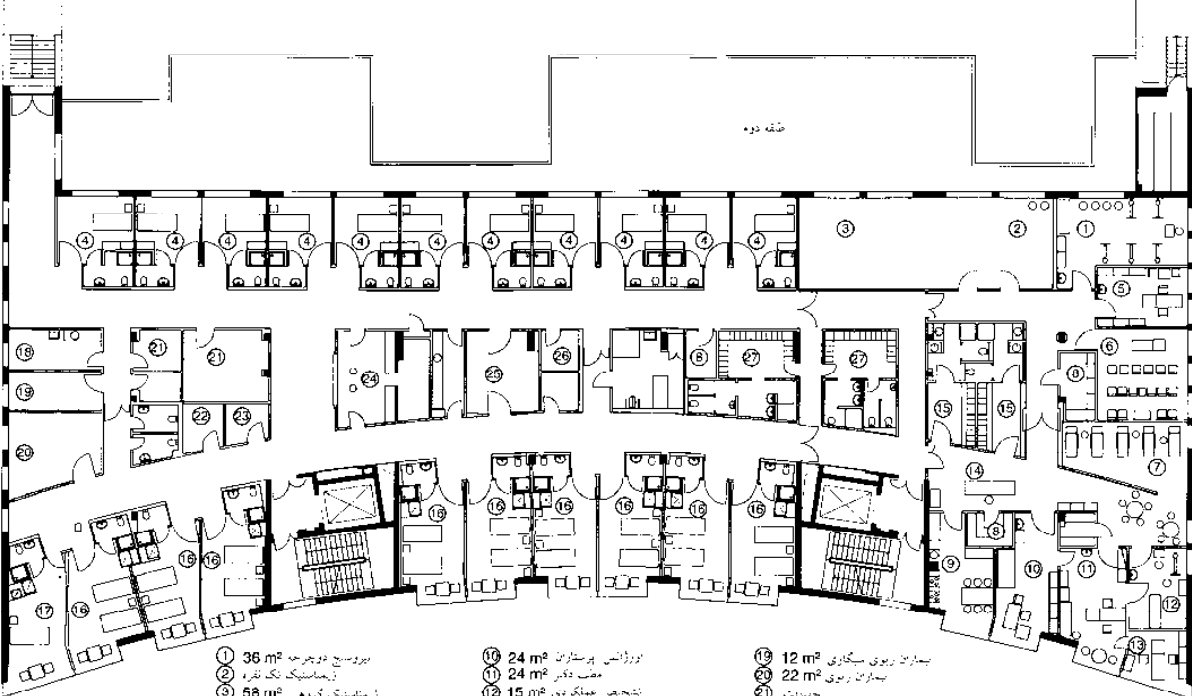
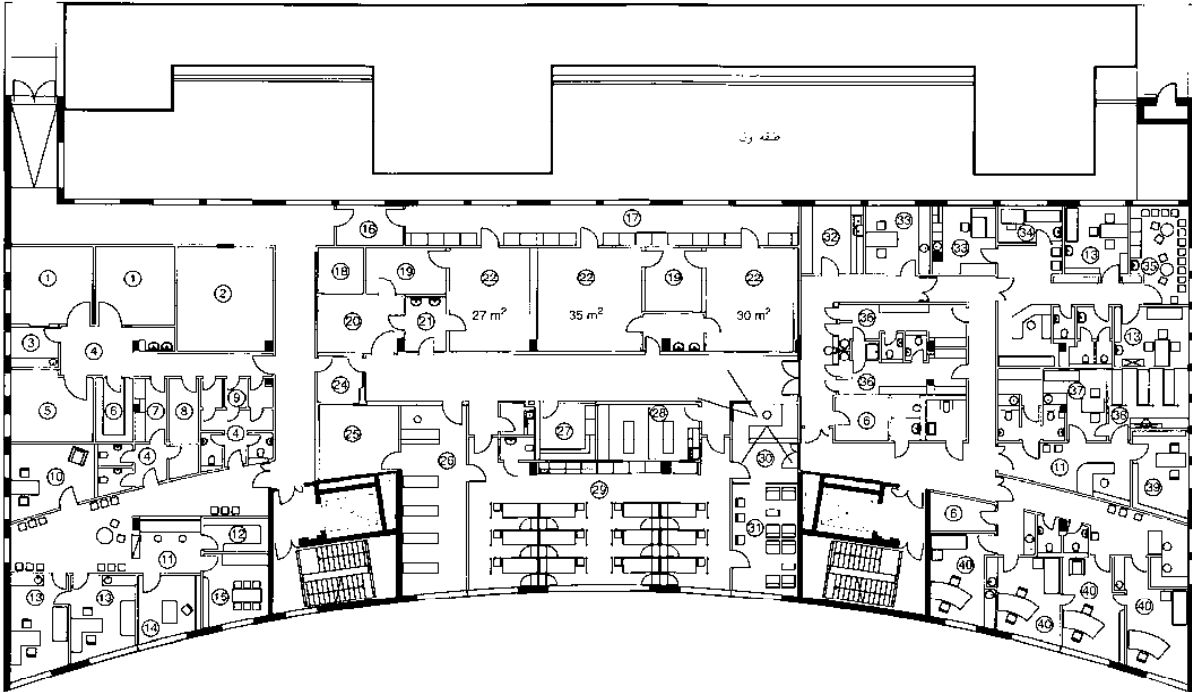
## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدلار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

# بیمارستان‌ها

## مرکز درمانی بیماران خارجی - نمونه‌ها

- |                                               |                                             |                                                  |                                                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 اتاق عمل                                    | 11 پذیرش اتاق انتظار 55 m <sup>2</sup>      | 21 اتاق عمل 7 m <sup>2</sup>                     | 31 اتاق نظارت، حرجی بیماران خارجی 23 m <sup>2</sup> |
| 2 سرویس‌های خدماتی - تویونه 32 m <sup>2</sup> | 12 اتاق ضبط 15 m <sup>2</sup>               | 22 بخش جراحی                                     | 32 اتاق صدافونی 14 m <sup>2</sup>                   |
| 3 وسایل تدارکات 6 m <sup>2</sup>              | 13 اتاق مشوره تقریباً 13 m <sup>2</sup>     | 23 شستشو 7 m <sup>2</sup>                        | 33 اتاق اجتناب کارایی 14 m <sup>2</sup>             |
| 4 راهروی داخلی                                | 14 اتاق نوشن 13 m <sup>2</sup>              | 24 راهروی زیاده‌ها 7 m <sup>2</sup>              | 34 اتاق پروتئ 8 m <sup>2</sup>                      |
| 5 تدارکات، اتاق بست 19 m <sup>2</sup>         | 15 اتاق اجتماع کارکنان 14 m <sup>2</sup>    | 25 راهروی بیماران 19 m <sup>2</sup>              | 35 اتاق نظارت 17 m <sup>2</sup>                     |
| 6 سازه 8 m <sup>2</sup>                       | 16 راهروی زیاده‌ها 8 m <sup>2</sup>         | 26 اتاق ویکتوری (4 پنجه) 40 m <sup>2</sup>       | 36 راهروی حرجی 14 m <sup>2</sup>                    |
| 7 راهروی کارکنان 6 m <sup>2</sup>             | 17 اتاق مواد استریل 50 m <sup>2</sup>       | 27 اتاق تسکین 10 m <sup>2</sup>                  | 37 اتاق درمان 12 m <sup>2</sup>                     |
| 8 زیاده‌های دور ریختنی 6 m <sup>2</sup>       | 18 سرویس‌های خدماتی برقی 7 m <sup>2</sup>   | 28 اتاق بی‌حسی موضعی 19 m <sup>2</sup>           | 38 اتاق درد بیماران خارجی 16 m <sup>2</sup>         |
| 9 رختکن                                       | 19 اتاق‌های جراحی تقریباً 12 m <sup>2</sup> | 29 اتاق بست 12 پنجه 110 m <sup>2</sup>           | 39 دفتر 15 m <sup>2</sup>                           |
| 10 مطب دکترها 15 m <sup>2</sup>               | 20 اتاق عمل، شستشو 15 m <sup>2</sup>        | 30 بستگاه پرستاران (مانیتورگر) 17 m <sup>2</sup> | 40 اتاق مشاوره 46 m <sup>2</sup>                    |



- |                                         |                                             |                                            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 پروموسیون دوپنجه 36 m <sup>2</sup>    | 10 نورآش پرستاران 24 m <sup>2</sup>         | 19 بیماران ربوی سیکاری 12 m <sup>2</sup>   |
| 2 زیاده‌های نگ نظاره 24 m <sup>2</sup>  | 11 مطب دکتر 24 m <sup>2</sup>               | 20 بیماران ربوی 22 m <sup>2</sup>          |
| 3 زیاده‌های نگ نظاره 58 m <sup>2</sup>  | 12 پذیرش عملکردی 15 m <sup>2</sup>          | 21 تجهیزات                                 |
| 4 اتاق بیک تختخوابی 13 m <sup>2</sup>   | 13 مطب 11 m <sup>2</sup>                    | 22 اتاق تجهیزات 6 m <sup>2</sup>           |
| 5 اتاق مشاوره 18 m <sup>2</sup>         | 14 پذیرش دسترسی کافه تریا 51 m <sup>2</sup> | 23 اتاق رسان 5 V                           |
| 6 اتاق میهمان 27 m <sup>2</sup>         | 15 رختکن تقریباً 9 m <sup>2</sup>           | 24 پذیرش نمایانگر 18 m <sup>2</sup>        |
| 7 اتاق مشاوره 25 m <sup>2</sup>         | 16 اتاق دو بخش 28 m <sup>2</sup>            | 25 تشخیص و درمان 18 m <sup>2</sup>         |
| 8 سازه 25 m <sup>2</sup>                | 17 اتاق موبی 23 m <sup>2</sup>              | 26 رختشویخانه 5 m <sup>2</sup>             |
| 9 اتاق اجتماع کارکنان 21 m <sup>2</sup> | 18 اتاق اجتماع کارکنان 12 m <sup>2</sup>    | 27 رختکن کارکنان تقریباً 11 m <sup>2</sup> |

معمار: دوتیز کویک

(1) مرکز پزشکی در بیمارستان اسکالر زین، برلین - لیتمن برگ

### سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زیاده‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### معاینه و درمان

#### پذیرش و تدارکات اورژانس

بخش تصادفی‌ها و اورژانس باید به سرعت به بیماران تصادفی (روی برانکار) از سالن آمبولانس (ارتفاع دقیق خیابان قابل دسترس = حداقل ۲,۵۰ متر) و بیماران سیار از ورودی اصلی رسیدگی کند. موقعیت خوب برای این دپارتمان در جهت مخالف ورودی اصلی است. دپارتمان شامل یک ردیف کوچک اتاق‌های معاینه و درمان ( $21-16$  m<sup>2</sup>)، که هر کدام دارای یک پرستار، یک نور کوچک عملکردی، قفسه‌های با سینک و احتمالاً اتاق‌های بیماران می‌باشد. همچنین یک اتاق گچ‌گیری دارای نیمکت گچ‌گیری و اتاق کمک‌های اولیه برای شوک درمانی وجود دارد. به علاوه اتاق‌های جراحی (مشابه اتاق‌های عمل) باید در دسترس باشند. و باید نزدیک دپارتمان اشعه X باشد. فضای انبار برای حداقل دو ساختار و برای کاربر ویلچر باید تا سالن آمبولانس توسعه یابد.

سرویس کلینیکی دکترها، دکتر جراح و دکتر بی‌هوشی باید در اطراف گروه‌بندی شوند.

#### سرویس‌های درمانی کلینیکی

سرویس‌های درمانی کلینیکی همه اتاق‌های مدیریت کلینیک‌ها/دپارتمان‌های متخصصین انفرادی را دربرمی‌گیرد. امکانات سرویس‌های درمانی قدیمی شامل یک اتاق رئیس دارای دفتر پشتیبانی، یک اتاق دکتر متخصص و یک اتاق معاینه دارای محوطه انتظار و توالی می‌باشد. ساختار این اتاق‌های سرویس‌های درمانی کلینیکی به صورت هسته منطقه بیماران خارجی در طبقه همکف بیمارستان می‌باشد.

#### درمانگاه عمومی (درمانگاه داخلی)

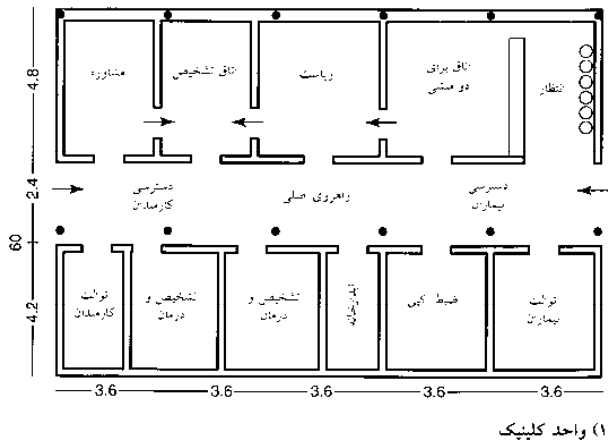
اتاق‌های اضافی باید برای تخصص‌های خاص که در زیر آمده است توسعه یابند: چشم پزشکی: اتاق درمان ( $25$  m<sup>2</sup>) دارای لامپ باریک، قابلیت تاریک شدن، اتاق درمان دوربینی، اتاق لیزر. گوش و حلق و بینی: اتاق درمانی ( $25-30$  m<sup>2</sup>)، قابلیت تاریک شدن، دارای میز درمان یا صندلی درمانی برای معاینه (صندلی معاینه) می‌باشد. اورولوژی: درمان بیماری‌های دستگاه تناسلی متصل به بخش تشخیص اشعه X. اتاق درمانی ( $25-30$  m<sup>2</sup>) که دارای یک میز برای معاینات آندوسکوپی و تجهیز شده با آب و کف دارای زهکشی می‌باشد. درب بعدی، اتاق ابزار و وسایل دارای سینک می‌باشد.

#### تشخیص‌های عملکردی

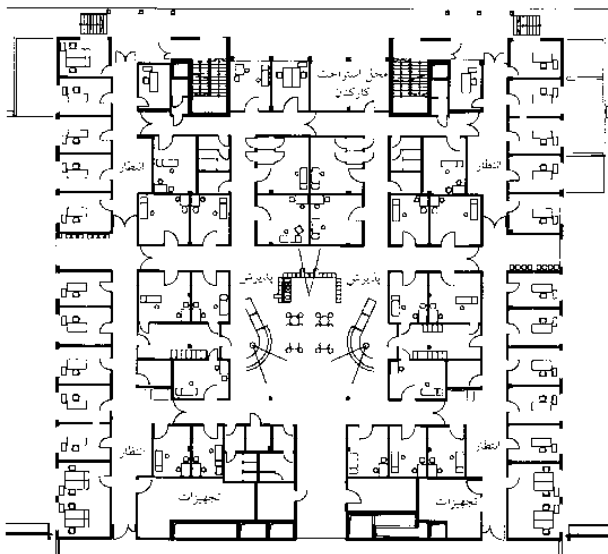
تشخیص عملکردی مهمترین بخش بیمارستان است، تا حدی که سبب پیشرفت در معاینات قلب و قفسه سینه می‌شود و همچنین باعث افزایش عملکرد در بخش‌های مربوط به قلب-ریه و جریان گردش خون می‌شود. تمامی اتاق‌های معاینه باید از اتاق بیمار قابل دسترس بوده، و نیز در صورت امکان از اتاق تدارکات نیز قابل دسترس باشند (برای اندازه‌گیری سوند جراحی سمت چپ قلب).

#### آندوسکوپی

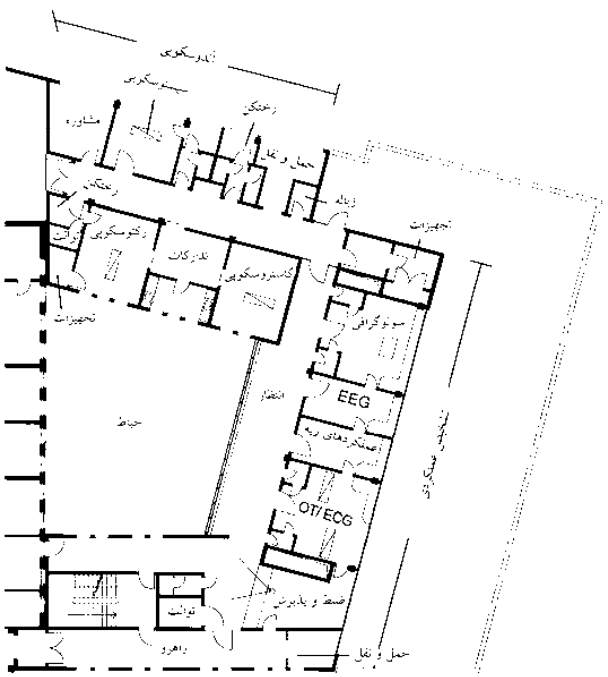
دستگاه آندوسکوپی یک ابزار آینه مانند است که خطرات داخل بدن را روشن و قابل دید می‌کند. دستگاه آندوسکوپ در میان دهانه طبیعی بدن قرار داده می‌شود درحالی که بیمار در حالت بیهوش موضعی به سر می‌برد. طبقه‌بندی شامل گاستروسکوپی (معاینه معده)، برونکوسکوپی (معاینه ریه)، رکتوسکوپی (معاینه رکتوم)، لاپاروسکوپی (معاینه حفره شکمی) و سیستوسکوپی (معاینه مثانه) می‌شود. دستگاه به صورت مستقیم در اتاق معاینه و اتاق درمانی آماده می‌گردد. توالی‌ها باید برای بیماران قبل از ورود تدارک دیده شوند. این دپارتمان باید دارای محوطه انتظار و اتاق استراحت دارای تخت باشد. (تخت‌ها = تعداد اتاق‌های آندوسکوپی  $\times 2$ ).



(۱) واحد کلینیک



(۲) سرویس کلینیک پزشکی در رشته‌های مختلف معاینه: تید مستار لوزکس



(۳) ساختمان تشخیص عملکردی و آندوسکوپی، دارای تختخواب، در بیمارستان بزرگ معاینه: تید مستار لوزکس

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه ملولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

# بیمارستان‌ها

معاینه و درمان

## درمان آزمایشگاهی

آزمایشگاه عموماً در ارتباط با بخش‌های آماده‌سازی و فرآیند نمونه‌های خون، ادرار و مدفوع می‌باشد. آزمایشگاه باید دارای اتاق بزرگی با محل کاری برای ایستادن و نشستن باشد. متخصصین آزمایشگاه باید در اتاق مجزایی باشند. اتاق‌های فرعی شامل اتاق استراحت برای کارمندان، اتاق آبکشی، اتاق تخلیه، اتاق ضد عفونی، سردخانه می‌باشد. ارتباط سریع بین دیگر دیپارتمان‌ها توسط یک سیستم تحویل فشار باد انجام می‌شود. محوطه‌های آزمایشگاه می‌توانند همچنین به طور کامل تنظیم و به چندین بیمارستان سرویس دهی کنند.

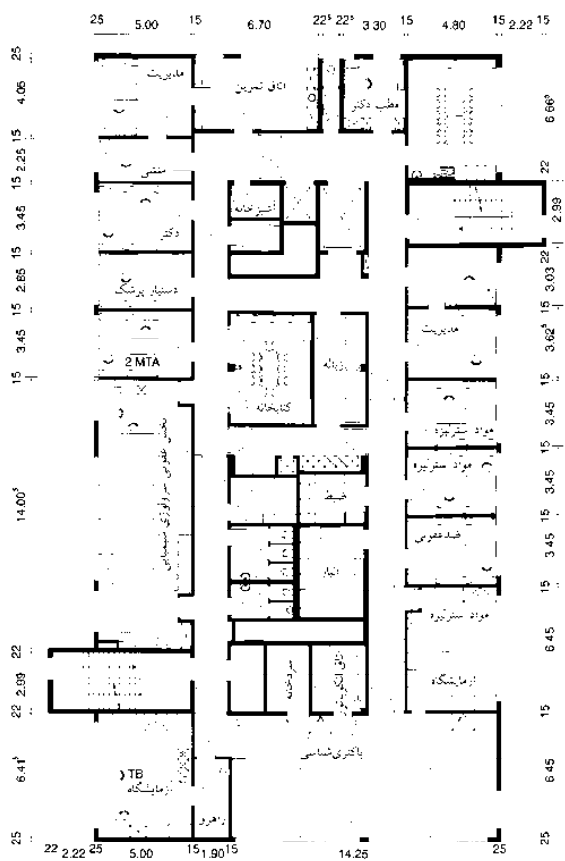
## پاتولوژی

دیپارتمان پاتولوژی یک بیمارستان شامل اتاق‌هایی برای ذخیره اجسام، برش‌ها، اجسام فریز شده، مرده‌ها، قرار دادن در تابوت، انبار تابوت و رختکن برای پاتوبیولوژیست‌ها باشد. دسترسی مجزا به خویشاوندان و کوتاه‌ترین مسیر دسترسی به خیابان برای کفن و دفن میت باید وجود داشته باشد. این دیپارتمان نباید در نزدیکی حیاط‌های دارای سرویس‌های خدماتی باشد.

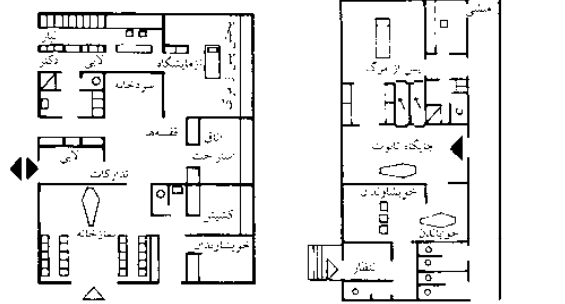
## رادیولوژی

اتاق‌های مورد نیاز رادیولوژی که با به کارگیری اشعه‌های یونیزه برای تشخیص و اهداف درمانی به کار می‌روند. باید نزدیک دیپارتمان بیماران خارجی مسیر آمبولانس باشد. وزن سنگین تجهیزات (تقریباً تا ۱۴ تن) به این معناست که این دیپارتمان بهتر است در طبقه همکف یا طبقه اول زیرزمین قرار گیرد. یک اتاق متصل برای کارمندان که همچنین به عنوان انبار، اتاق تلقین و احتمالاً به عنوان اتاق صفحه‌کلید به کار رود مفید خواهد بود. سایر اتاق‌های دیپارتمان براساس تجهیزات درمانی بزرگ شناسایی شده و با تکنولوژی آن شرح داده می‌شود. سونوگرافی، ماموگرافی و رادیواسکوپیک فک به اتاق‌هایی با سایز تقریباً ۱۸-۱۵ مترمربع نیاز دارند، اتاق‌های رادیواسکوپیک و اتاق پرتودهی تقریباً ۲۵-۲۰ مترمربع می‌باشند. دسترسی بیماران باید از میان دو اتاقک رختکن به ازای هر اتاق رادیوسکوپیک و پنهانی (۱/۲۵m) درب برای تخت خواب‌ها نیز لازم است. توالت‌ها برای گاستروسکوپیک، کولونوسکوپیک و مقایسه میانی بیماران باید به اتاق‌های رادیوسکوپیک متصل شود. اتاق‌های آنژیوگرافی به اتاق آماده‌سازی با بخش‌های قفسه‌ای نیاز دارد (سینک، یخچال، داروخانه). اتاق پرتودهی برای پرتودهی یک درب و یک پنجره شفاف وجود دارد و همچنین میزان فضای لازم برای آن تقریباً ۳۵ مترمربع می‌باشد یک اتاق اضافی برای اتاق‌های صفحه‌کلید و یک اتاق برای ظهور فیلم نیز معقول است. دیوارها و سقف‌ها از بار الحاق شده باید محافظت گردند (برای مثال دیوارهای گچی). مقادیر هم‌ارز بار در دیوارها و سقف‌ها به تجهیزات اشعه X و تولیدکننده آن وابسته، و برای کسی که در ابتدا با او همکاری می‌کند ضروری است.

سلامتی



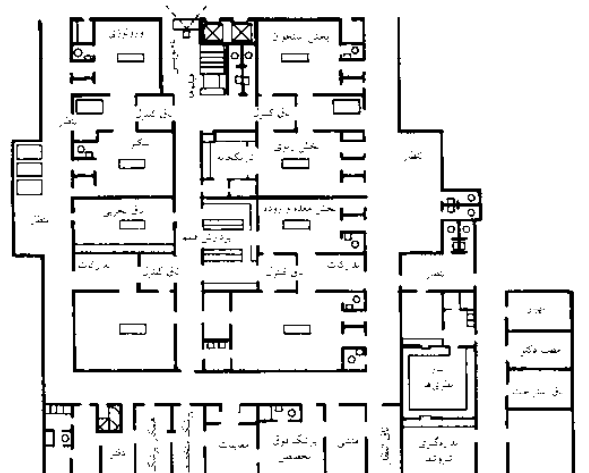
معماران: وزیر و شریک  
(۱) محوطه آزمایشگاه در کلینیک دکتر هورست اسمیت، ویزبادن



(۲) بیمارستان سولتادستریک دارای سنت کلمنز. گلدرن، دارای 480 تختخواب  
معمار: پورتیک، بیرمن



(۳) بیمارستان مونیخ - پرلج، دارای 687 تختخواب  
معمار: روج



(۵) بیمارستان شهر فولدا، دارای 732 تخت، مرکز معاینات و درمان، نزدیک بخش تشخیص عملکردی و تشخیص پزشکی هسته‌ای  
معمار: کورتیس

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

معاینه و درمان

### دپارتمان اجرایی

محل دپارتمان اجرایی در سازمان کلی بیمارستان دارای اهمیت ویژه‌ای است. طراحی می‌بایست فاصله کوتاهی تا واحد مراقبت‌ها ویژه، اتاق به هوش آمدن و اتاق استریلیزه داشته باشد زیرا امکان دسترسی سریع بین این دپارتمان‌ها می‌بایست همیشه امکان‌پذیر باشد. دپارتمان‌های جراحی بهتر است که در مرکز قرار گرفته و امکان دسترسی آسان به مرکز بیمارستان وجود داشته باشد.

### سازماندهی دپارتمان اجرایی

اتاق‌هایی که در زیر ذکر خواهند شد به همراه محوطه‌ها همگی متعلق به دپارتمان اجرایی هستند:

- اتاق عمل آماده‌سازی، انتقال، اتاق ضد عفونی، انبار لوازم استریل که در کل دارای مساحتی در حدود  $80m^2$  می‌باشد.

اتاق عمل می‌بایست تا حد امکان به شکل مربع ساخته شود تا امکان کار با سایر محیط‌ها به راحتی فراهم گردد (اندازه تقریبی  $6/50 \times 6/50m$ ) و امکان چرخاندن آن در تمامی جهات وجود داشته باشد. ارتفاع سالن  $3m$  بوده و فضای در حدود  $70-80cm$  در بالای سقف برای تهویه هوا و سایر خدمات می‌بایست در نظر گرفته شود. اتاق عمل می‌بایست تا حد امکان دارای طراحی یکپارچه‌ای باشند تا امکان کار به صورت منظم را فراهم نمایند. درهای اتاق عمل می‌بایست به صورت خودکار عمل نمایند. تجهیزات اولیه شامل سیستم میز عملیات قابل تنظیم و متحرک بر روی یک سکو ثابت در مرکز اتاق عمل نصب می‌شود.

### مسیرها

به منظور کاهش عفونت‌ها از طریق تماس، فرآیندهای کاری منتهی می‌بایست به صورت جداگانه انجام شود. یک سیستم تک راهرو که در آن مریض‌های پیش و پس از عمل قرار گرفته‌اند، لوازم تمیز و کثیف که می‌توانند در راهرویی قرار گیرند که به سالن‌ها منتهی می‌شود و این راهروها امروزه به خاطر کاهش هزینه‌ها و کمبود فضا هنوز برای جداسازی مریض‌ها و لوازم کثیف مورد استفاده قرار می‌گیرند. جداسازی جریان مریض‌ها از محوطه کاری اتاق عمل بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در موارد استثنا یک اتاق آماده‌سازی معقول می‌باشد. سائز اتاق عمل تقریباً  $3/80 \times 3/80m$  می‌باشد. درب‌های کشویی الکتریکی که به سمت ورودی اتاق عمل قرار گرفته ورودی عرض  $1/40m$  به هنگام باز شدن در، پنجره‌ها شفاف هستند که امکان برقراری ارتباط با اتاق عمل را فراهم می‌نماید. لوازم برقی و لوله‌کشی شامل، یخچال، سینک، واحد آب‌کشی، کم‌دی برای آنژیوکت، سوکت‌هایی برای تجهیزات بیهوشی و دستگاه برق اضطراری می‌باشد. علاوه بر این، یک اتاق انتقال فقط در موارد استثنا می‌بایست وجود داشته باشد. این اتاق همانند اتاق عمل تجهیز می‌شود. یک در کشویی به سمت راهرو با عرض  $1/25m$  قرار گرفته است. می‌بایست یک سینک شستشو در آنجا وجود داشته باشد اتاق ضد عفونی با حداقل شش جایگاه می‌بایست در مجاورت اتاق عمل واقع شود. حداقل عرض اتاق می‌بایست  $1/80m$  باشد.

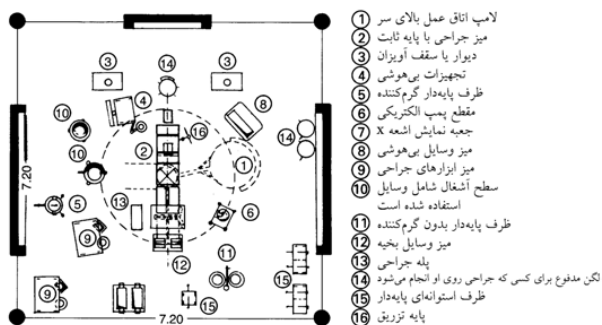
در اتاق استریل وسایل برای هر اتاق عمل مورد نیاز است و مساحت آن در حدود  $15-10m^2$  می‌باشد. امکان دسترسی به این اتاق می‌بایست به صورت مستقیم از اتاق عمل فراهم باشد. فضاهایی در طبقات با محلی برای نگهداری تجهیزات استریل در نظر گرفته شده است. اتاق تجهیزات می‌بایست در نزدیکی اتاق عمل باشد و مساحت آن در حدود  $20m^2$  است.

مرکز کنترل اتاق عمل، به صورت مرکزی در یک محوطه شیشه‌ای که امکان مشاهده راهروی کاری وجود دارد، واقع می‌شود. علاوه بر یک میز، می‌بایست کمدهایی و یک تابلو اعلانات برای برنامه‌های سازمانی در آنجا وصل باشد.

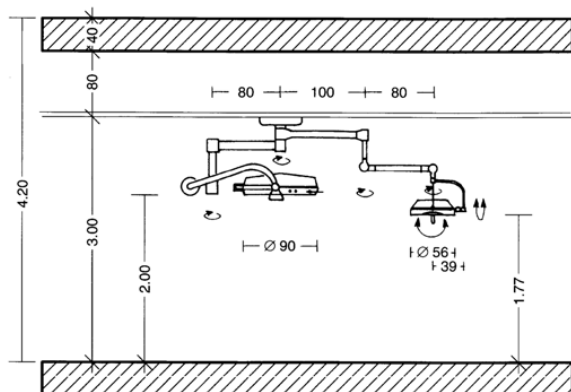
اتاق گزارش می‌تواند به صورت یک اتاق کوچک در حدود  $6m^2$  برای ارائه گزارش پس از عمل به کار گرفته شود.

یک اتاق تمیزکنندگی به مساحت  $5m^2$  در هر دپارتمان جراحی وجود دارد زیرا تمیز و ضد عفونی نمودن پس از انجام هر عملی ضروری است. در نزدیکی لابی کنترل بیمار، می‌بایست فضای کافی برای تمیز نمودن و آماده‌سازی تخت و یک تخت تمیز برای هر بیمار دارای عمل جراحی فراهم شود.

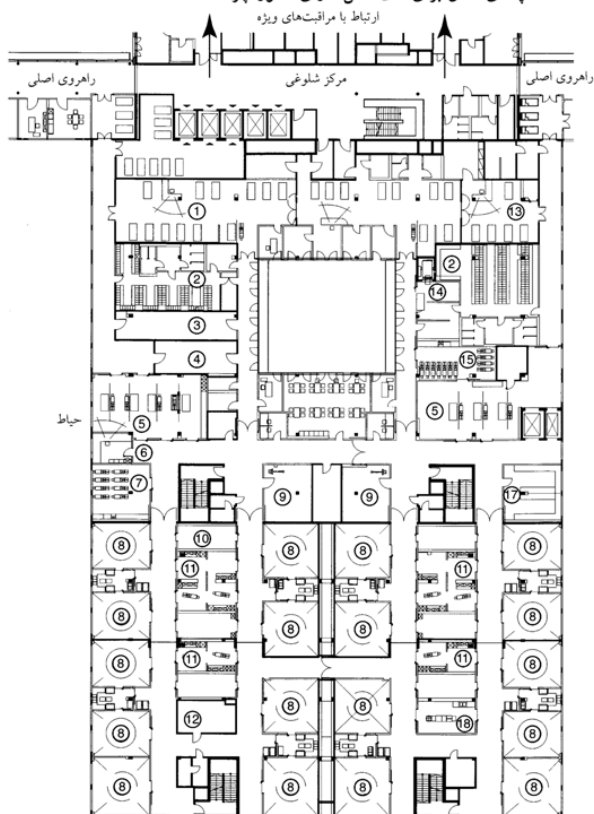
امکانات دستشویی نمی‌بایست دور از محل کنترل لابی بیمار، واقع شود و این به دلایل بهداشتی است.



(۱) تجهیزات برای اتاق‌های عمل



(۲) لامپ‌های معلق برای اتاق عمل دارای محور چرخان



- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1 اتاق ریکاوری               | 10 محل شستشو                  |
| 2 رختکن کارمندان             | 11 ورودی و منطقه خروجی        |
| 3 راهروی تجهیزات             | 12 برق                        |
| 4 راهروی زیادهای دور ریختنی  | 13 اتاق ریکاوری کودکان        |
| 5 بیمار دویاره بستری شده     | 14 ارسال مواد استریل          |
| 6 مرکز کنترل عمل‌های جراحی   | 15 تمیزکننده‌های دستی         |
| 7 انبار وسایل تمیزکننده دستی | 16 محل استراحت کارکنان        |
| 8 اتاق عمل                   | 17 بخش آزمایشگاهی تکرار شونده |
| 9 تجهیزات                    | 18 اتاق کعبه‌گیری             |

(۳) محدوده جراحی در کلینیک هولیوس، برلین - بوج، دارای 1000 تختخواب

معمار: تید منسار لوزگس

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مدل‌ر عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیمار، خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### معاینه و درمان

تعدادی از اتاق‌های فرعی و کاری در ارتباط با اتاق عمل هستند. دپارتمان جراحی شامل لابی کارکنان و بیماران، محل آماده‌سازی وسایل، لابی کنترل دفع زباله، لابی کنترل تأمین مواد، فضای نگهداری برای چرخ‌دستی‌های عمل با امکان دسترسی مستقیم و اتاق بهبود در مجاورت آن می‌باشد. در لابی مربوط به بیماران، امکانات تخت حمل و نقل، آماده‌سازی تخت عمل و محل نگهداری میزهای عمل فراهم می‌شود. وجود سیستم برق جایگزین در دپارتمان‌های جراحی برای حصول اطمینان از ادامه و تکمیل فرآیند عمل در موارد قطع برق ضروری است.

### بررسی‌های بیماران پس از عمل

اتاق بهبود پذیرایی بیماران پس از عمل از اتاق‌های عمل متفاوت هستند. بنابراین تعداد تخت‌های مورد نیاز ۱/۵ برابر تعداد اتاق‌های عمل است. می‌بایست واحدی برای نظارت پرستاران با امکان مشاهده تمامی تخت‌ها و یک اتاق لوازم کتیف در کنار آن فراهم باشد اتاق بهبود می‌بایست بزرگ بوده دارای فضای چیدمان مناسب باشد.

### اتاق گچ گرفتن

دارای یک میز گچ‌گیری است که متعلق به بخش جراحی بوده و بسیاری از عمل‌های جراحی ارتوپدی در آنجا انجام می‌شود. ابعاد محل استراحت کارکنان بسته به اندازه دپارتمان جراحی دارد. هر تیم جراحی (جراحان، دکتر بیهوشی، همکاران دپارتمان جراحی (ODPs)، پرستاران اتاق عمل، پرستاران بیهوشی) می‌بایست تقریباً شامل هشت نفر باشند.

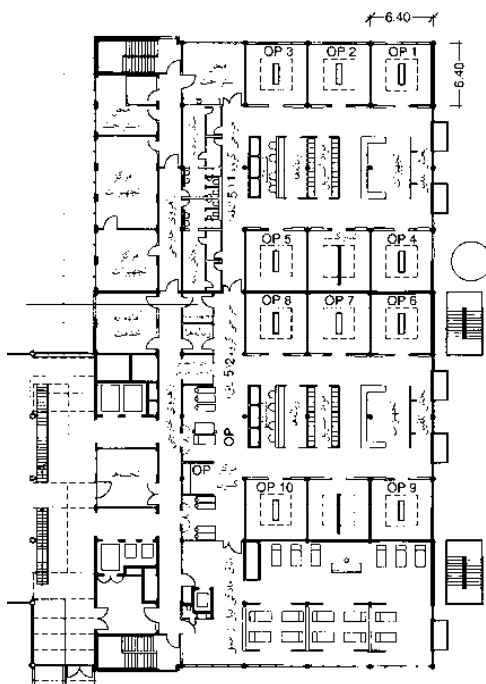
نور طبیعی اتاق عمل از نظر روانشناسی دارای مزیت‌هایی است اما امکان استفاده از آن به خاطر فضای اتاق امکان‌پذیر نمی‌باشد. روشنایی مصنوعی محیط اتاق عمل می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که امکان ورود نور از تمامی جهات وجود داشته باشد. سیستم‌های روشنایی که اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل لامپ‌های جراحی متحرکی هستند که از سقف آویزان هستند. این روشنایی شامل یک لامپ چرخان سقفی است که معمولاً با یک نور اضافی به شکل یک ماهواره حمایت می‌شود. نور اصلی توسط تعدادی لامپ‌های کوچک به منظور جلوگیری از سایه شدید فراهم می‌شود. فراهم نمودن تدارکات لازم برای اتاق عمل در مناطق عفونی و غیرعفونی از نظر پزشکی قابل بحث می‌باشد اما هنوز به عنوان یک مورد پیش احتیاط مطرح است. دیوارها و کف‌ها می‌بایست مسطح بوده و به آسانی قابل شستشو باشند.

## سلامتی

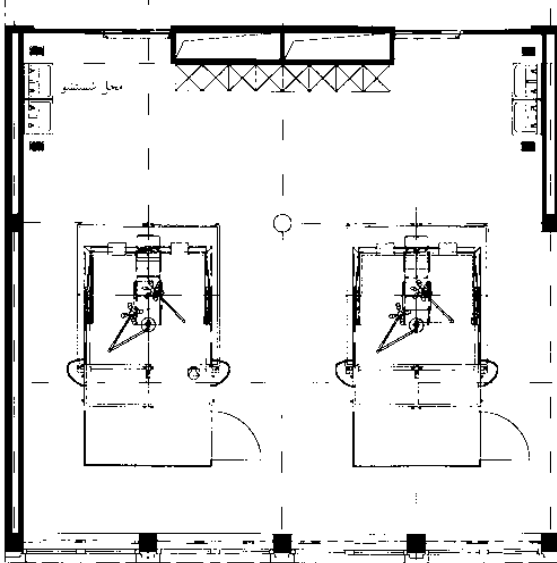
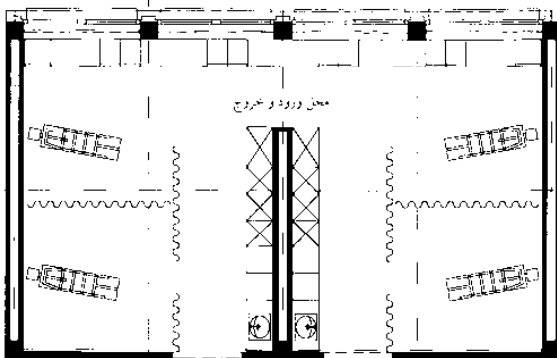
### تهویه هوا

دپارتمان‌های جراحی همیشه نیاز به سیستم تهویه هوا دارند. تهویه باعث کاهش میکرواورگان‌ها از طریق فیلتر نمودن، رقیق نمودن و جایگزینی هوا می‌شود. تأمین هوای تهویه شده به میزان کافی از طریق استفاده از دستگاه‌های تهویه هوا امکان‌پذیر می‌باشد. در حدود ۲۰-۱۵ بار جایگزینی هوا در هر ساعت به منظور دستیابی که یک هوای استریل در میان اتاق‌های عمل ضروری است. به منظور ایجاد یک منطقه فوق‌العاده استریل در اتاق عمل می‌بایست از ورود هوای غیرکنترل شده از سایر اتاق‌های عمل در اطراف جلوگیری نمود. این کار از طریق استفاده از سیستم اتصالات و درزبندی فوق‌العاده در هنگام ساخت اتاق عمل و یا ایجاد فشار حفاظتی (برای مثال افت فشار باعث محافظت اتاق در مقابل سایر محوطه‌ها می‌شود) امکان‌پذیر می‌باشد. با استفاده از کانال‌های استاندارد جریان هوا به سمت اتاق عمل منتقل می‌شود. اتاق عمل دارای بیشترین میزان فشار به منظور جلوگیری از ورود هوا می‌باشد. کمترین فشار می‌بایست در اتاق‌های اجرایی و فرعی به کار گرفته شود. پنجره‌ها در اتاق‌های عمل می‌بایست دارای امکان قفل شدن باشند.

بیمارستان‌ها  
شبکه مدولار عمومی  
طراحی ساختمانی  
نمونه‌ها  
راهروها  
درب‌ها  
پلکان‌ها  
آسانسورها  
محوطه‌های عملکردی  
محوطه بیماران خارجی  
نمونه مرکز درمانی  
بیماران خارجی  
معاینه و درمان  
مراقبت  
مدیریت  
سرویس‌های اجتماعی  
تجهیزات و دفع زباله‌ها  
تجهیزات تکنیکی



(۱) کلینیک برندنبرگ در شهر در هاول. طبقه اول، بخش جراحی دارای ۱۰ اتاق عمل  
معمار: میل، پیچرو و شرکا



(۲) اتاق جراحی بزرگ با محل ورود و خروج مشترک



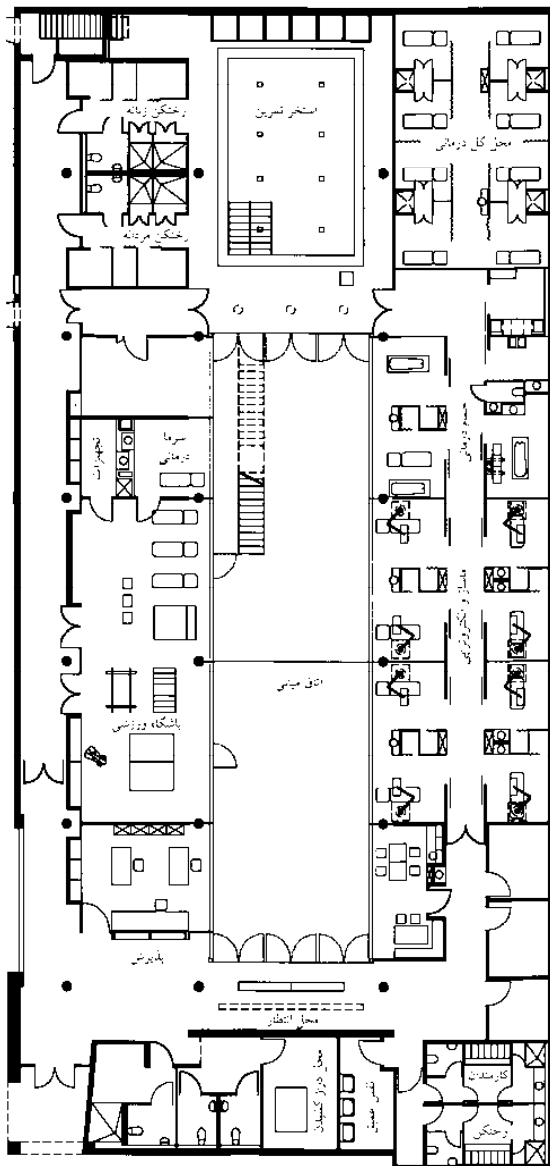


# بیمارستان‌ها

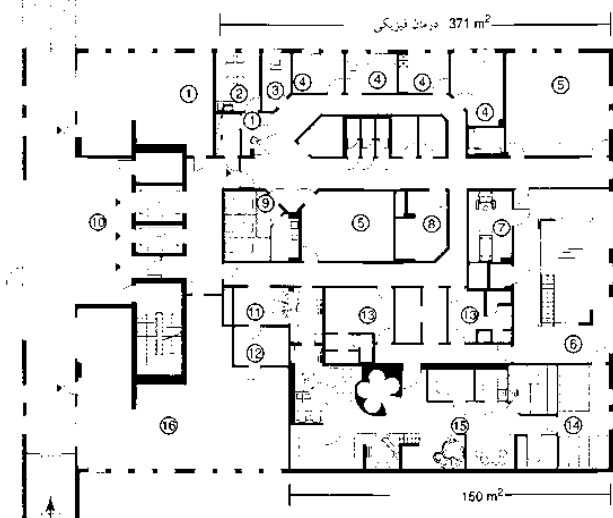
معاینه و درمان

## فیزیوتراپی

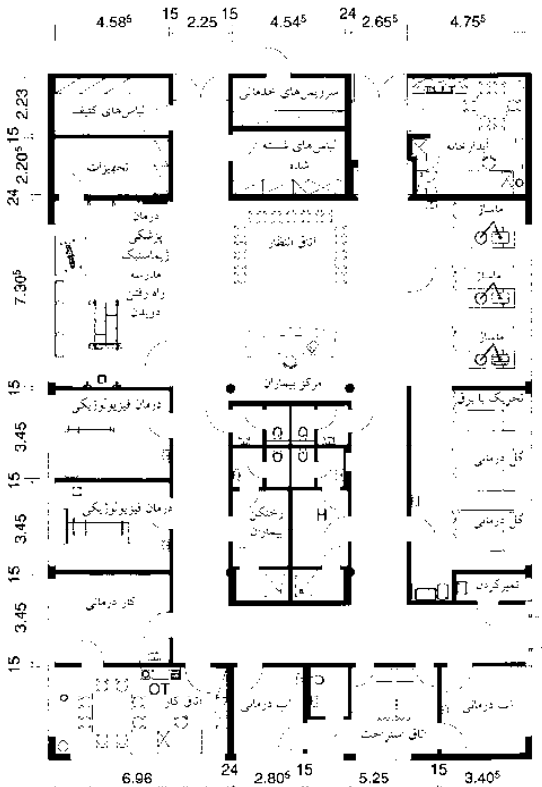
بخش فیزیوتراپی می‌تواند در طبقه همکف قرار داشته باشد اما می‌بایست دارای امکانات کافی برای تهویه از طریق نورگیرهای سقف و مهتابی‌ها باشد. دسترسی به این بخش می‌بایست از طریق قسمت پذیرش امکان‌پذیر باشد. محوطه فیزیوتراپی به دو بخش خشک و تر تقسیم می‌شود که بخش تر مربوط به تمرینات در درون آب (تقریباً به مساحت  $4 \times 6m$ )، حمام‌های چهارتایی، حمام پروانه‌ای، اتاق تنفس درمانی، حمام ماساژ، حمام دست و پا و اتاق‌های فرعی مرتبط می‌باشد. محوطه خشک و تر می‌بایست به صورت کامل از یکدیگر جدا باشند اتاق‌های فرعی محل تعویض لباس خانم‌ها و آقایان، توالت مناسب برای ویلچر، توالت کارکنان و مریض‌ها، محل استراحت، محل رختشورخانه، محوطه انتظار، اتاق شستشو و اتاق‌های خدمات برای تمرینات می‌باشد. در محوطه خشک اتاق‌های ژیمناستیک (با مساحت تقریبی  $40-50m^2$ ) برای درمان گروهی و درمان تکی (با مساحت تقریبی  $20m^2$ ) برای ورزش درمانی وجود دارند. ارتفاع سقف این اتاق‌ها می‌بایست حداقل  $2m$  باشد. اتاق‌های درمانی غیرمتمرکز در صورت لزوم می‌بایست در نزدیکی بخش واقع شود (برای مثال: بخش جراحی تصادفات، ارتوپدی).



(۱) فیزیوتراپی، طبقه اول، بیمارستان اسپاندو- برلین اکتون: کلینیک ویوانت، اسپاندو- برلین  
معمار: هینل، ویچر و شرکا.



(۲) بخش فیزیوتراپی، طبقه همکف، کلینیک توریتزن، مانفولد- رودولستار  
معمار: تید مستار لودکس



- (۳) بخش فیزیوتراپی، کلینیک هلیوس، گوته
- ① ستفاده ویژه (66 m<sup>2</sup>)
  - ② سکونت شخصی
  - ③ دفتر
  - ④ درمانگاه
  - ⑤ ژیمناستیک
  - ⑥ استخر تفریحی
  - ⑦ حمام چهاربخشی
  - ⑧ کار درمانی
  - ⑨ ماساژ
  - ⑩ استنشاق
  - ⑪ اتاق انتظار
  - ⑫ نوزده ژیمناستیک
  - ⑬ اتاق فعال دار
  - ⑭ اتاق استراحت
  - ⑮ سون آب معنسی
  - ⑯ داروخانه (132 m<sup>2</sup>)

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درپ‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### مراقبت

بخش مراقبت به عنوان یک واحد محصور واقع شده و از رفت و آمد در این محل‌ها می‌بایست اجتناب نمود. روشنایی بخش‌ها می‌بایست به صورت طبیعی تأمین شده ولی اتاق‌های اجرایی همانند اتاق‌های درمانی و یا ایستگاه‌های مراقبت و اتاق‌های شستشو و داروخانه‌ها می‌توانند از نور مصنوعی استفاده نمایند.

اندازه نرمال بخش مراقبت ۳۶-۳۰ تخت است. اگر چیدمان اتاق‌های اجرایی مرکز مناسب باشد (ایستگاه‌های پرستاری و اتاق‌های کار)، در آن صورت امکان ترکیب نمود ساختاری بخش‌ها وجود دارد. در سایر اشکال سازمانی مراقبت‌های پزشکی، اندازه مقرون به صرفه اقتصادی هر بخش حداکثر تا ۴۸ تخت است اتاق‌ها می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که محل کافی برای تحرک در آن وجود داشته باشد. تعداد کافی کمد برای مریض‌ها و فضاهایی برای تجهیزات مراقبتی و دستگاه‌های مراقبتی می‌بایست در دسترس باشد.

### مراقبت عمومی

بخش‌های مراقبت استاندارد مراقبت‌های را برای افراد سالم خصوصاً برای بیماری‌های حاد و کوتاه مدت و غالباً به همراه اقامت دائم را فراهم می‌نمایند. این واحدها نیازمند فضاهای مشابه بوده که می‌بایست بر روی یکدیگر و در بلوک‌های شامل تخت‌ها ساخته شوند.

بخش‌های انحصاری یک بیمارستان به صورت افزایش به تبعیت از اصول انضباطی داخلی پرداخته و به ترکیب بخش‌های بیماران با جنسیت متفاوت پرداخته است و این شکل‌گیری واحدهای ترکیبی را فراهم می‌نماید. هر واحد می‌بایست حداقل دارای یک اتاق برای دکتر باشد که معاینات سرپایی در آنجا صورت می‌پذیرد.

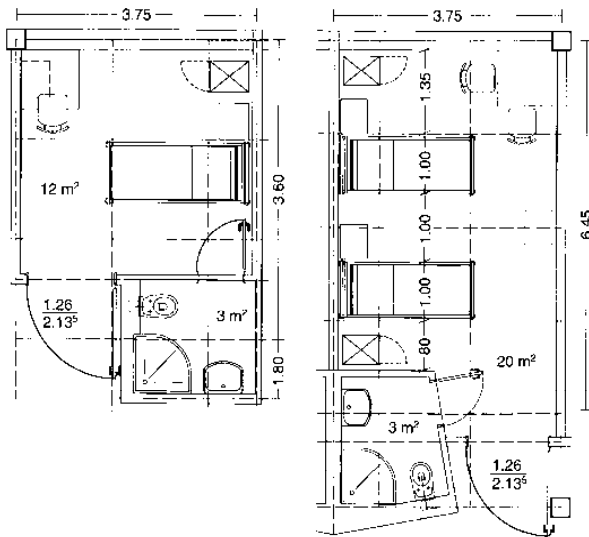
### ارتباط اتاق‌ها

لایه بخش ورودی می‌بایست به صورت آشکار از بخش شیشه‌ای ایستگاه پرستاران قابل مشاهده بوده و انبار داروها و اتاق‌های شستشو می‌بایست به راحتی در دسترس باشند. امکان پشتیبانی از بیماران در قسمت مرکزی واقع شده و اتاق‌های دفع زباله برای لوازم پزشکی، رختشویخانه و بخش زباله‌ها و کترینگ نیز در همان جا قرار دارند.

### سرویس بهداشتی

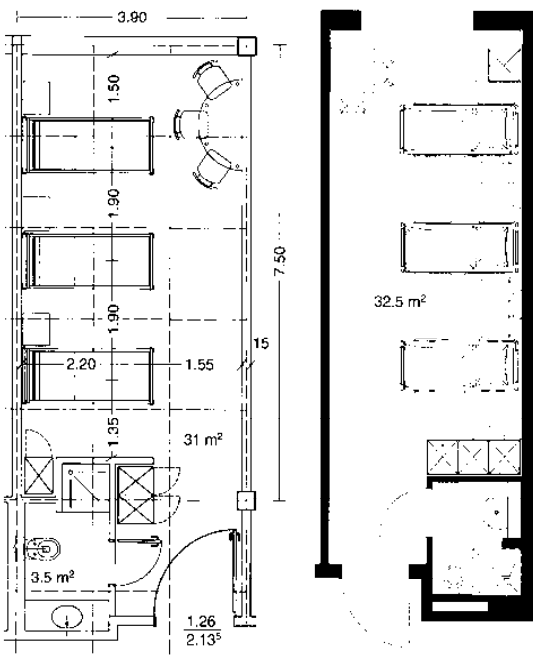
اتاق هر یک از مریض‌ها می‌بایست دارای سرویس بهداشتی مخصوص به خود به همراه توالت و دستشویی و برخی اوقات دوش باشد، اگرچه این قسمت‌ها می‌توانند به عنوان یک حمام مجزا باشد. سرویس بهداشتی می‌بایست در دسترس افراد معمول باشد.

ارتفاع سینک و دستشویی بسیار مهم است (ارتفاع سطحی باید ۸۶cm باشد تا کاربران ویلچر بتوانند از آن استفاده نمایند) و توالت برای کاربران ویلچر می‌بایست ارتفاع آن در حدود ۴۹cm باشد برای مثال بالاترین سطح صندلی نشیمنگاه توالت است. هر بخش می‌بایست دارای توالت‌هایی برای کارکنان، بازدیدکنندگان و کاربران ویلچر باشد.



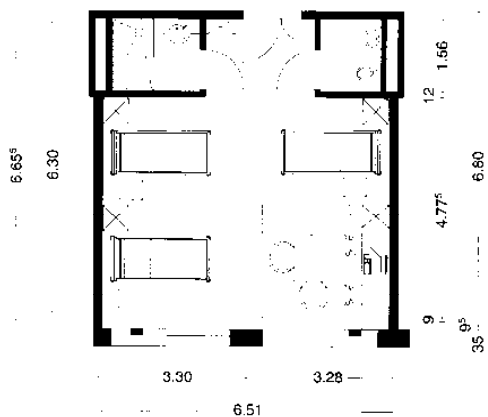
(۱) اتاق تک تخت

(۲) اتاق دو تخت

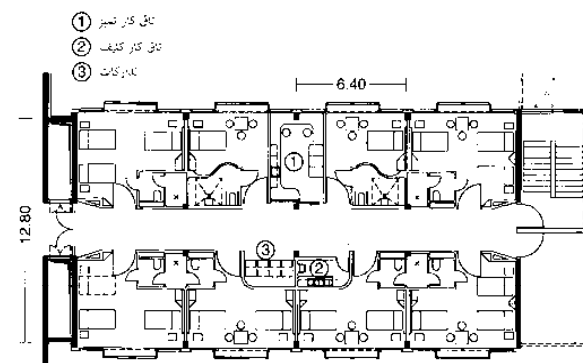


(۳) اتاق سه تخته دارای دوش (شبکه)  
ستونی ۷.۸۰ m

(۴) اتاق سه تخته (استاندارد)



(۵) اتاق سه تخته (ویژه)



(۶) برش / مقطع پلان، طبقه دوم، بخش عمومی بستری بیماران، کلینیک برترترینگ در شهر دره‌اوهل، ساختمان جدید شرقی  
معماران: هیل، ویلچر و شرکه

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مدلار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محیط‌های عملکردی
- محیطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### مراقبت

#### اندازه اتاق مریض

امکان دسترسی به اتاق مریض از سه جهت می‌بایست وجود داشته باشد، در کنار تخت مریض می‌بایست حداقل یک میز یک طرفه وجود داشته باشد. در طرف پنجره یک میز کناری (۹۰/۹۰cm) با صندلی (یک عدد برای هر مریض) می‌بایست فراهم شده باشد می‌بایست دسترسی به کمد دیواری‌ها و یا میز کناری بدون برخاستن از تخت امکان‌پذیر باشد.

حداقل اندازه یک اتاق یک تخت  $۶m^2$ ، و برای اتاق‌های دو یا سه تخت  $۸m^2$  به ازای هر تخت می‌باشد (مطابق قوانین بیمارستان). عرض اتاق می‌بایست به گونه‌ای انتخاب شود که امکان جابه‌جایی تخت عقبی به خارج از اتاق بدون جابه‌جا نمودن تخت جلویی فراهم باشد (حداقل عرض  $۲/۴۵m$  و عرض محوری  $۳/۶۰m$  است).

#### آماده‌سازی اتاق بیمار

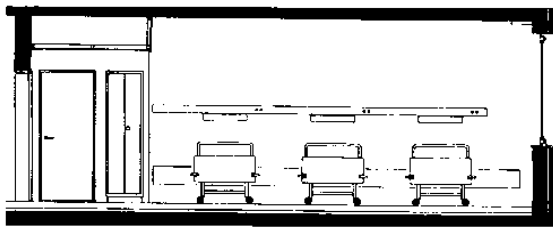
به منظور حفاظت از دیوارهای اتاق در مقابل آسیب‌های وارد شده توسط تخت‌ها، میزهای کناری و یا چرخ‌دستی‌ها یک دستگیره‌های حفاظتی که از مصالح مناسب ساخته شده است می‌بایست بر روی دیوارها نصب شود. (ارتفاع آن حداقل  $۷۰-۴۰cm$  از سطح کف می‌باشد). این کار می‌بایست در راهروهای بخش نیز انجام شود.

#### کمد‌های بیماران

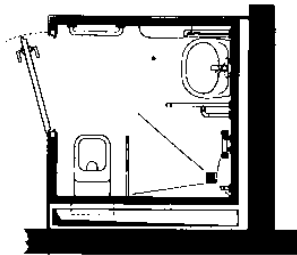
می‌بایست به اندازه کافی بزرگ باشد یک چمدان در بالای کمد و یک قفل برای کمدهایی که اشیا با ارزش در آن قرار می‌گیرد باید فراهم شود.

#### درب اتاق‌ها

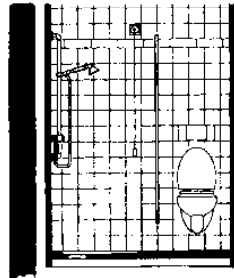
می‌بایست بزرگ بوده و  $۱/۲۶ \times ۲/۱۳m$  باشد می‌بایست حمل و نقل دائم تخت و صداگیرهایی در راهرو  $۳۲dB$  تعبیه گردد. در پشت تخت‌ها یک جایگاه برای تجهیزات گاز، روشنایی و هوا تعبیه می‌شود. سوکت‌های ویژه‌ای برای اکسیژن، خلا و هوای فشرده در نظر گرفته می‌شود همچنین سوکت‌های یکپارچه، چراغ مطالعه، تلفن دکمه ویژه پرستار و رادیو می‌بایست در اتاق وجود داشته باشد.



(۱) برش عرضی اتاق سه تخت

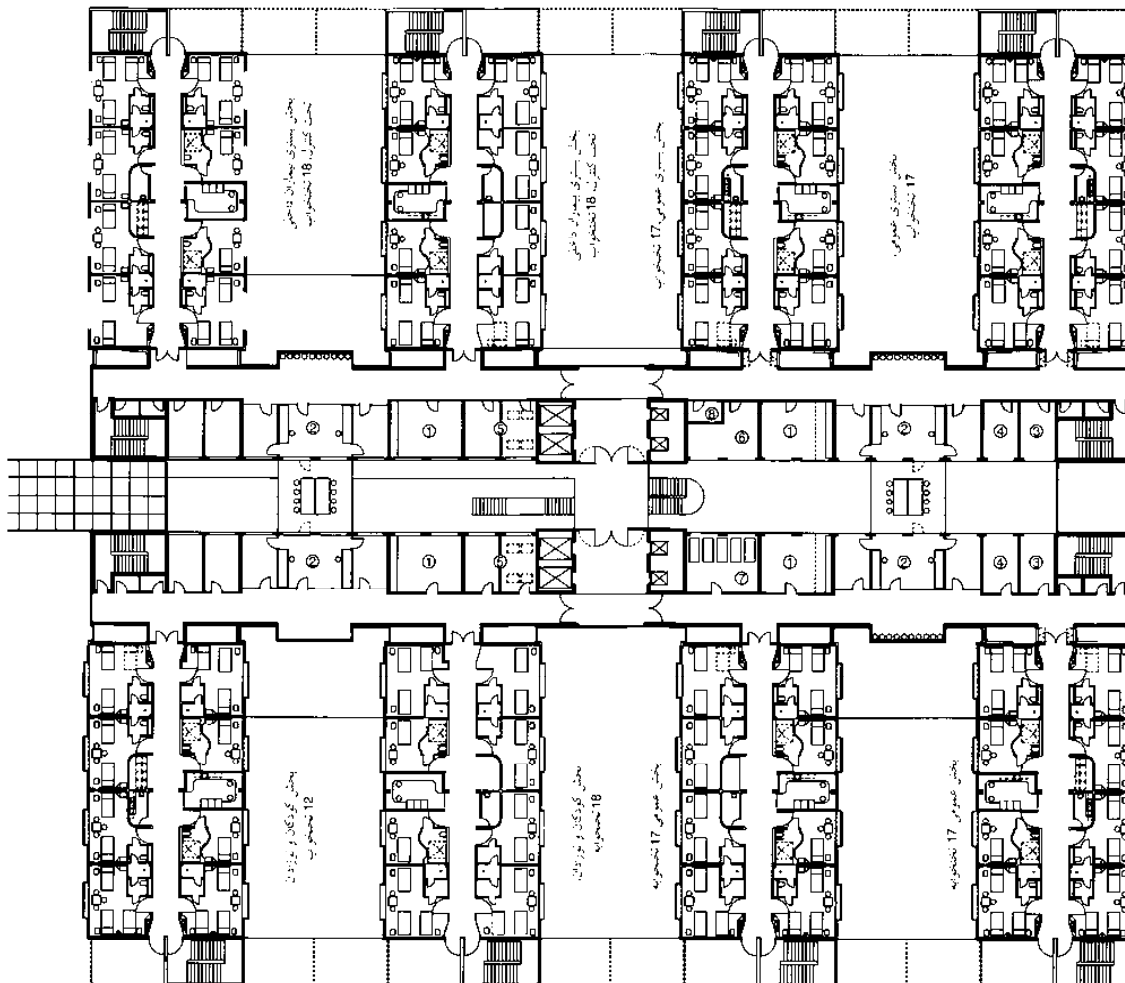


(۲) حمام بیماران



(۳) نما - (۲)

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| ① محل سرخسجه مسکن        | ⑤ تجهیزات ویژه‌ها     |
| ② دستگاه پرستاری ویژه‌ها | ⑥ کمد                 |
| ③ تجهیزات                | ⑦ بازگانه تجهیزات     |
| ④ محل سرخسجه کارمندان    | ⑧ دو دستگیره چرخ‌دستی |



معماران: هیل، ویسجر و شرکه

(۴) بخش بستری بیماران (337 تختخواب)، طبقه دوم، برندنبرگ کلینیک شهر در هاول ساختمان جدید شرقی

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدلار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

مراقبت

### اتاق شستشو/ درمان

اتاق شستشو دارای مساحت  $20\text{m}^2$  است. آماده‌سازی شامل نصب قفسه‌ها و یا سیستم‌های نگهداری انعطاف‌پذیر واحدهای مدولار است که در انبارهای مرکزی آماده می‌شده و شامل کابینت‌های دارویی نیز می‌باشد. کمد‌های ویژه‌ای برای داروها می‌بایست برای نگهداری از داروهای مخدر در دسترس باشد.

### اتاق لوازم کثیف

این اتاق برای کارکنان و در مجاورت اتاق‌های بیماران بنا شده است. یک اتاق لوازم کثیف برای هر ۸ تخت در دسترس می‌باشد. یک سینک ضد عفونی و شستشو (برای خالی کردن لوازم کثیف تخت‌ها) و یک دستشویی، روشنایی برای محل کار، کمد‌ها و یا قفسه‌ها برای شستشوی لباس‌های کثیف در اتاقی به اندازه  $8-10\text{m}^2$  فراهم می‌گردد.

### ایستگاه پرستاری

اندازه ایستگاه پرستاری تقریباً  $20-25\text{m}^2$  است در مرکز بخش واقع می‌شود می‌بایست دارای یک بخش شیشه‌ای باشد که رو به راهرو بوده و امکان ارتباط بصری و تماس با افراد را فراهم نماید (بخش مربوط به مقررات حریق را مشاهده کنید).

### بخش استراحت / آبدارخانه کارکنان

اندازه بخش استراحت کارکنان تقریباً  $16\text{m}^2$  و آشپزخانه مخصوص به خود، یخچال و در صورت امکان کمد‌هایی با امکان قفل شدن برای نگهداری لوازم با ارزش است.

آشپزخانه برای آماده‌سازی و گرم کردن مقادیر کم غذا برای مریض‌ها به کار می‌رود. تجهیزات آن وابسته به نوع سازماندهی آشپزخانه اصلی است برای مثال سیستم توزیع کیتینگ به همراه تجهیزات چرخ‌دستی.

### دفتر دکتر بخش

دکتر بخش می‌بایست توانایی معاینه مریض‌ها را داشته باشد علاوه بر میز، اتاقی با قفسه‌ها و یک تخت معاینه فراهم می‌باشد. اندازه اتاق تقریباً  $20-25\text{m}^2$  است.

### محل استراحت مریض‌ها

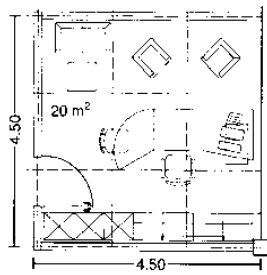
یک محل ملاقات عمومی برای مریض‌ها دارای اندازه تقریبی  $25-22\text{m}^2$  می‌باشد. مبلمان آن به صورت خانگی است یک دستگاه تلویزیون می‌بایست در این مکان وجود داشته باشد که معمولاً بر روی دیوار در اتاق مریض نصب می‌شود. بخش استراحت جداگانه برای افراد سیگاری و غیرسیگاری می‌بایست در این مرحله توسط مدیریت بیمارستان فراهم شود.

### حمام مریض

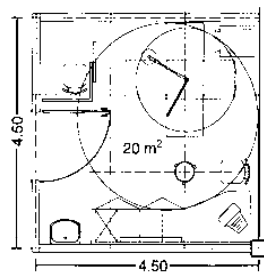
تجهیزاتی که در یک حمام وجود دارد شامل دستگاه‌های بالابر است که از سه جهت قابل دسترسی می‌باشد یک دوش اضافی برای افراد معلول نیز به همراه یک توالت به صورت یکپارچه می‌بایست فراهم باشد.

### اتاق خدمات

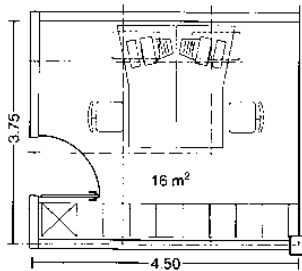
هر بخش دارای جعبه تقسیم برق با ولتاژ بالای برق، برق اضطراری و بخش ارتباطات فناوری اطلاعات می‌باشد. اندازه اتاق  $8\text{m}^2$  است.



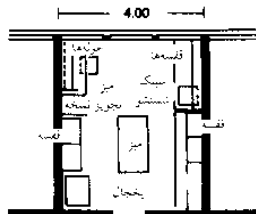
(۱) مطب دکتر فوق تخصص



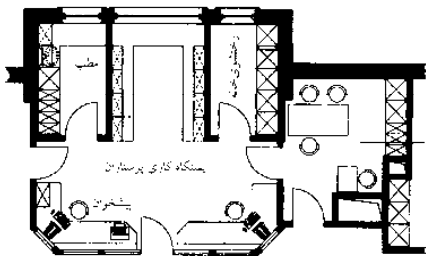
(۲) اتاق معاینه و درمان



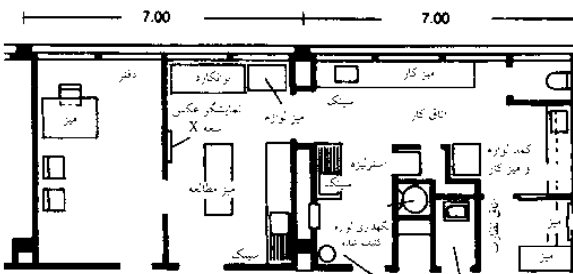
(۳) مطب دکتر برای بستری کردن بیماران



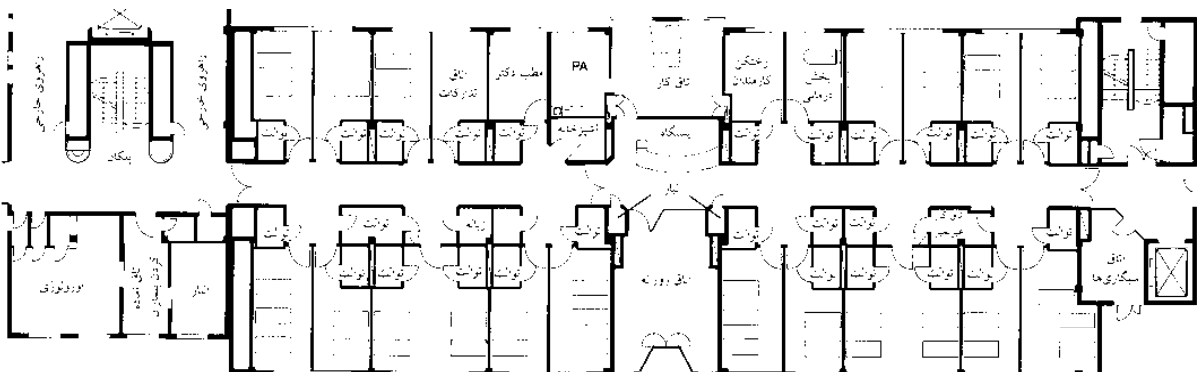
(۴) اتاق کار پزشکان/نمیز



(۵) ایستگاه پرستاران



(۶) ترکیب دفتر پزشک، اتاق معالجه، اتاق کار پرستاران و ایستگاه پرستاری در یک واحد



(۷) بخش بستری عمومی بیماران (40 تخت خواب)، بیمارستان ابرموالد

معماران: نیا، مسلمان، نورمحمد

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### مراقبت

#### بخش مراقبت از مادران شیرده و نوزادان تازه به دنیا آمده

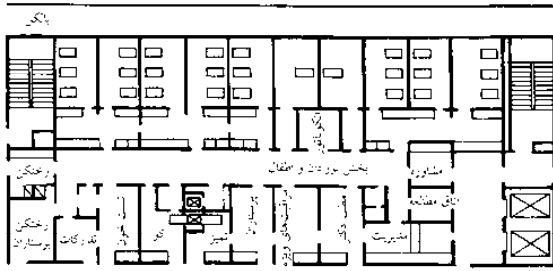
مراقبت از مادران شیرده و کودکان شامل تمامی فعالیت‌های ضروری پس از زایمان از جمله، مراقبت‌های جسمانی، پزشکی، روانشناسی و حمایت‌های اجتماعی از مادران شیرده و کودکان تازه به دنیا آمده است.

سازماندهی برنامه مراقبت از مادران شیرده مشابه مراقبت‌های عمومی می‌باشد. درحالی که مراقبت از نوزادان تازه به دنیا آمده به صورت متمرکز است واحدهای مراقبتی در کنار و یا در درون واحدهای مربوط به مادران شیرده می‌باشد. به منظور کاهش، آلودگی، محوطه به اتاق‌ها و یا بخش‌های کوچکی تقسیم می‌شود. بچه‌ها به صورت دستی و یا با استفاده از چرخ دستی به اتاق‌های مادران شیرده برای شیر دادن حمل می‌شوند. این کار باعث افزایش ارتباط دائمی میان نوزاد و مادر نسبت به اتاق‌های شیردهی مرکزی می‌باشد. استقرار مادران جدید و یا نوزادان به دنیا آمده در یک اتاق (هم اتاقی) از جابه‌جایی کودکان جلوگیری کرده و کار کارکنان را کاهش می‌دهد.

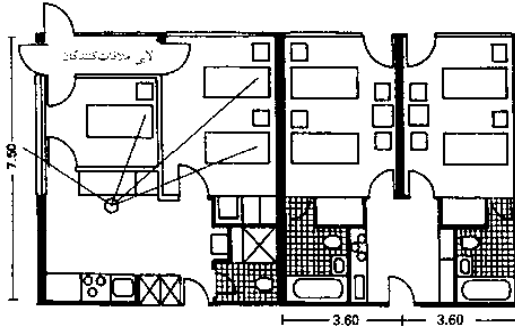
واحدهای مراقبتی کوچکتر از واحدهای مراقبت عادی می‌باشند این اتاق‌ها معمولاً برای ۱۴-۱۵ تخت آماده می‌شوند. به دلایل بهداشتی، احتیاجات موردنیاز برای مراقبت از مادران شیرده و نوزادان تازه به دنیا آمده بیشتر از نیازهای مراقبتی عمومی است. بنابراین علاوه بر سیستم‌های لابی کنترل عادی، یک لابی به علاوه رختکن می‌بایست برای ملاقات‌کنندگان فراهم شود. فضای تخت به گونه‌ای طراحی شود که همانند بخش مراقبت‌های عمومی بوده اما اتاق‌ها نیاز به فضای بیشتری برای تخت حامل نوزادان احتیاج دارد امکانات بهداشتی می‌بایست شامل وان‌های کوچک/ دوش و تجهیزات حمام باشد.

#### واحدهای مراقبت از نوزادان تازه به دنیا آمده

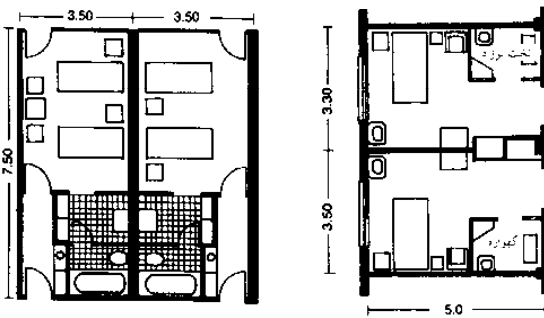
این واحدها شامل فضایی برای تخت نوزادان، تعویض پوشاک، حمام کودکان، محوطه کار برای پرستاران نوزاد، محلی برای پارک چرخ‌های دستی حمل و نقل، محل کار برای بخش زنان، محل استراحت پرستاران، آبدارخانه، مطب دکتر، اتاق معاینه و درمان، اتاق شستشو، حمام مریض، اتاق ملاقات روزمره، انبار اتاق تجهیزات، توالت‌هایی برای کارکنان و ملاقات‌کنندگان و کمد ملحفه‌ها می‌باشد.



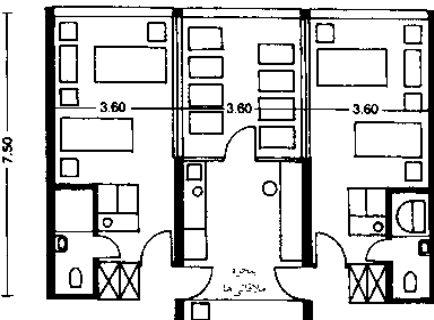
(۱) بخش بستری نوزادان و اطفال با ۲۷ تخت، فولدا، معمار: فخر، کاشف



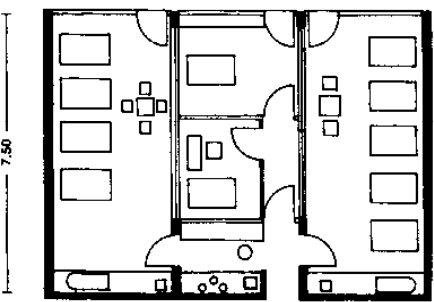
(۲) درمانگاه کودکان عفونی، اتاق متغیر، معمار: زینب



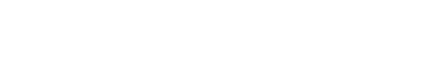
(۳) درمانگاه کودکان عفونی، اتاق متغیر، معمار: زینب



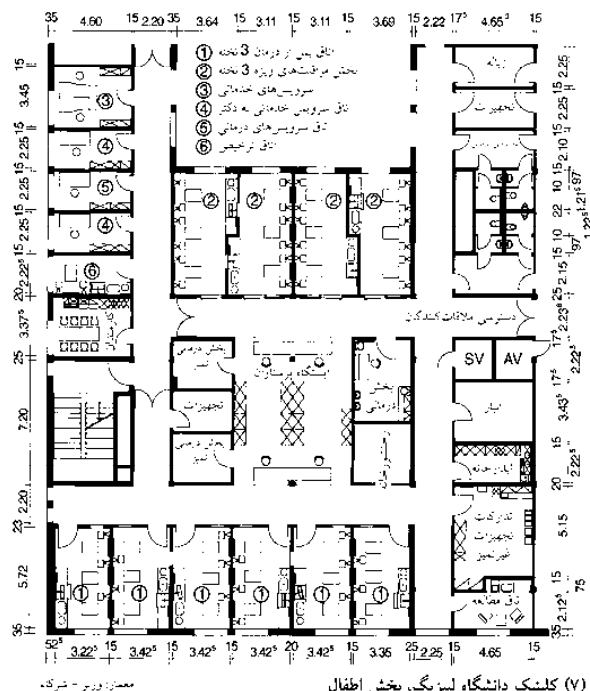
(۴) اتاق تک تخته با اتاق مجزای نوزاد، معمار: مایر



(۵) اتاق تک تخته با اتاق مجزای نوزاد، معمار: مایر



(۶) درمانگاه نوزادان و اطفال، معمار: مایر



(۷) کلینیک دانشگاه لیزینگ، بخش اطفال، معمار: ورسر - شرکاء

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

# بیمارستان‌ها

## مراقبت

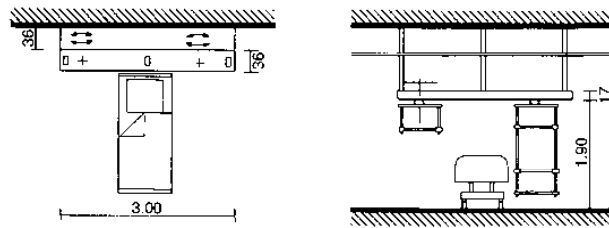
### مراقبت‌های پزشکی

مریض‌هایی که به شدت از بیماری‌های جسمانی کشنده رنج می‌برند در بخش مراقبت‌های ویژه نگهداری و درمان می‌شوند. یک مسیر کوتاه برای دسترسی به بخش جراحی و خدمات پزشکی (بیهوشی) ضروری است. بیماران دائماً توسط دکتر و کارکنان مورد ویزیت قرار می‌گیرند. سازماندهی مراقبت‌های ویژه مشابه بخش مغز و اعصاب، و مقررات در زمینه‌های پزشکی و یا پزشک داخلی است.

در بیمارستان عمومی بدون یک بخش تخصصی پزشکی، یکپارچه‌سازی بخش مراقبت‌های ویژه با بخش جراحی و یا مراقبت‌های داخلی کاری معمولی و رایج است. بخش مراقبت‌های ویژه می‌بایست از بخش مراقبت‌های عمومی مجزا بوده و امکان دسترسی به آن از طریق یک سیستم لابی (به دلایل بهداشتی) ضروری است. نقطه مرکزی هر بخش مراقبت‌های ویژه پزشکی، ایستگاه سرباز پرستاری با امکان دید به هر اتاق است. تعداد بیماران (۳۶-۶) در یک بخش مراقبت‌های ویژه به اندازه کلی ساختمان وابسته است. هر واحد نیازمند یک ایستگاه خدمات، یک اتاق شستشو (آماده‌سازی مراقبت‌های پزشکی و تزریق) و یک اتاق برای تجهیزات و لوازم است.

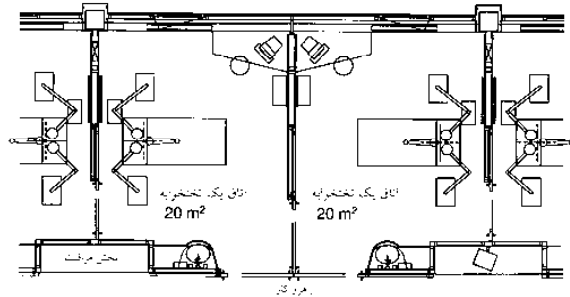
تخت‌ها می‌توانند در فضای باز، بسته و یا به صورت ترکیبی چیده شوند در صورت چیدمان باز تخت‌ها به یک فضای بزرگ نیاز است. محل بیماران به صورت بصری توسط پارتیشن‌های نیمه‌ای از یکدیگر که دارای پنجره‌های شیشه‌ای است جدا می‌شود.

در صورت چیدمان بسته تخت‌ها، بیماران در اتاق‌های مجزا مستقر می‌شوند. تسهیلات بیشتری که می‌بایست فراهم شود شامل، اتاق‌های آمادگی برای بیهوشی، اتاق‌های لوازم شستشو، اتاق جمع‌آوری لوازم کثیف، اتاق انتظار خویشتاوندان، محل استراحت برای دکتر در حال خدمت، محل بایگانی مدارک و اتاق مشاهده می‌باشد. می‌بایست تجهیزات اکسیژن، هوای فشرده و خلاء برای هر تخت در نظر گرفته شود.

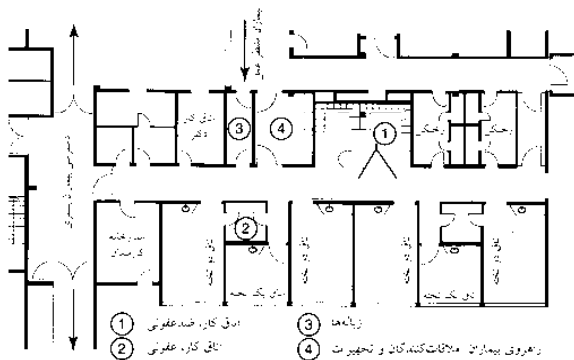


(۱) بخش مراقبت‌های ویژه، تک تختخوابی، تابلوی برق

(۲) پرش / مقطع - (۱)

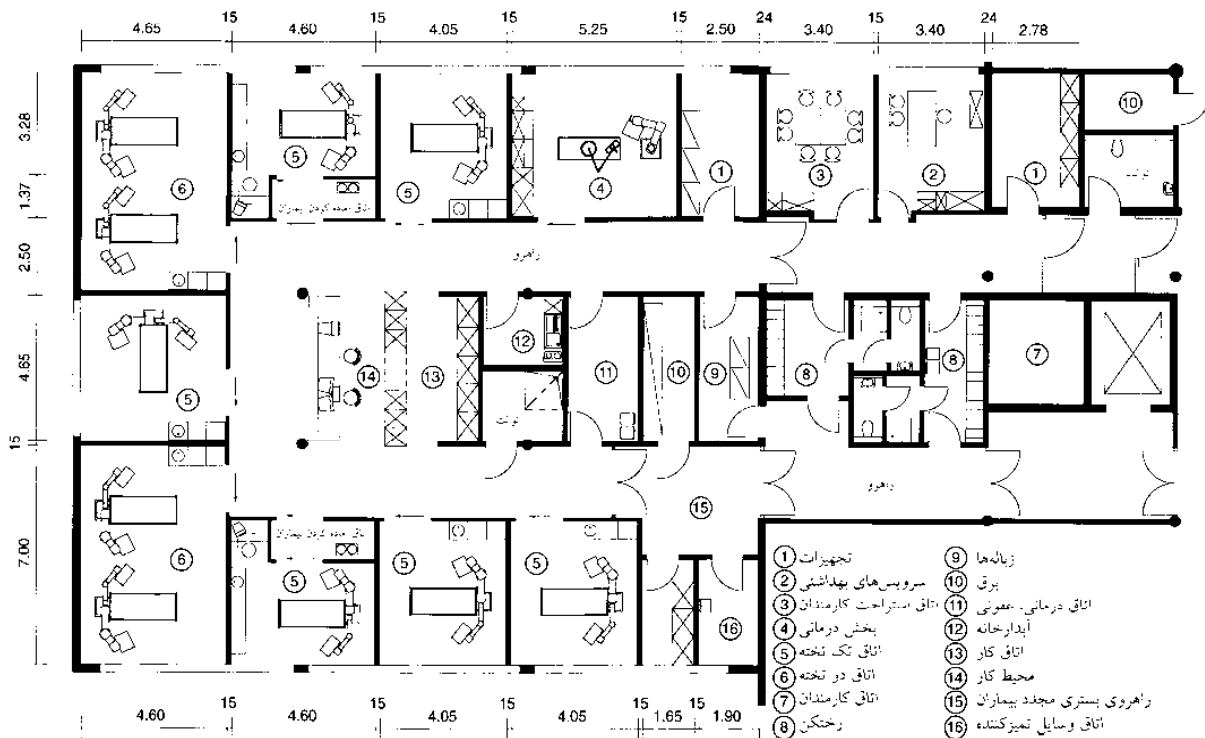


(۳) بخش مراقبت‌های ویژه درمانگاه هنریچ هین، دوسلدورف



(۴) بخش بستری بیماران با مراقبت‌های ویژه، بیمارستان لوکوالد، دارای ۱۰ تختخواب

معماری: تیمسار نورگیر



- ۱ تجهیزات
- ۲ سرویس‌های بهداشتی
- ۳ اتاق استراحت کارمندان
- ۴ بخش درمانی
- ۵ اتاق تک تخته
- ۶ اتاق دو تخته
- ۷ اتاق کارمندان
- ۸ رختکن
- ۹ زباله‌ها
- ۱۰ برق
- ۱۱ اتاق درمانی عمومی
- ۱۲ آبدارخانه
- ۱۳ اتاق کار
- ۱۴ محیط کار
- ۱۵ راهروی بستری مجدد بیماران
- ۱۶ اتاق وسایل تمیزکننده

(۵) بخش بستری بیماران با مراقبت‌های ویژه، کلینیک هلیوس، گوتنه

## سلامتی

- بیمارستان‌ها
- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محیط‌های عملکردی
- محیط بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### مراقبت

#### بخش مراقبت از کودکان

سهم بیماران در بیمارستان‌های اختصاص داده شده به کودکان و بچه‌ها (۳۵٪)، بچه‌های نابالغ (۱۳٪)، کودکان کوچک و بچه‌های مدرسه‌ای تا سن ۱۴ سال (۲۲٪) و تمامی سنین پس از ابتلا به بیماری‌های واگیردار (۲۲٪) می‌باشد. برای استقرار گروه آخر می‌بایست از تماس میان بیماران و سایر بیماران و یا کارکنان جلوگیری نمود.

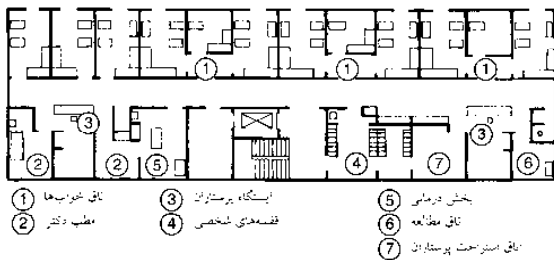
محل استقرار بخش می‌بایست شامل واحدهایی برای، آبله‌مرغان، دیفتیری، تب مخملک و سل باشد. اتاق‌ها می‌بایست شامل امکانات آموزشی، تربیتی و بازی باشند. طراحی بخش کودکان می‌بایست مشابه یک مهدکودک تا یک کلینیک استریل درمانی باشد.

#### بخش مراقبت از بیماران روانی

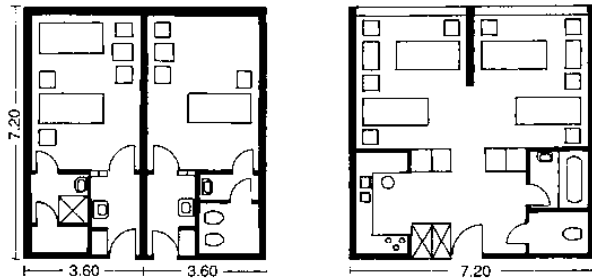
این بخش می‌تواند در فضای باز و یا بسته باشد (همانند قوانین ویژه‌ای که تحت دستورالعمل‌های درمانی بیمارستان شکل می‌گیرد). ماهیت خاص بیماری روانی باعث ایجاد اتاق‌های بزرگتری برای اوقات روز، اتاق‌های غذاخوری و اتاق تجمع و درمان گروهی می‌شود. واحدهای کوچک مراقبت (تا ۱۸ بیمار) می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که دارای مسیرهای چرخشی کوتاهی بوده و همانند خانه ساخته شود که بیماران در آن احساس امنیت نمایند. تمایل برای یکپارچه‌سازی بخش‌های روانکاو در بخش‌های عمومی بیمارستان می‌باشد.

#### بخش مراقبت از بیماران پر تودرمانی

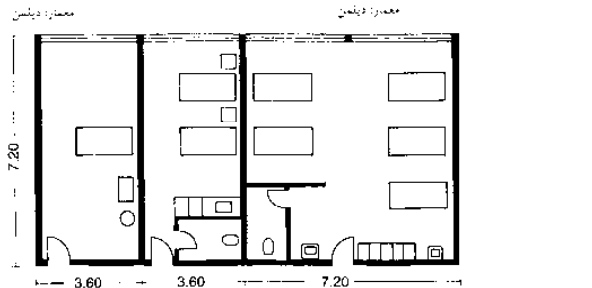
در طراحی بخش گروهی پزشکی هسته‌ای، که به تشخیص و درمان بیماران که تحت معالجه با پرتو هستند، مطابق مقررات محافظت در برابر پرتو عمل می‌نمایند، و این خود اولین اصل است. اندازه بخش مراقبتی همانند یک بخش مراقبت گروهی عادی است. مرکز اجرایی می‌باید به دو محوطه کنترل شده و محوطه نظارتی تقسیم شود. از این طریق، بیماران که بیشتر در معرض پرتو قرار می‌گیرند را از بیماران که برای معالجه کمتر در مقابل پرتوها قرار می‌گیرند می‌توان جداسازی کرد. بیماران می‌بایست در اتاق‌های تک تخته اسکان داده شوند.



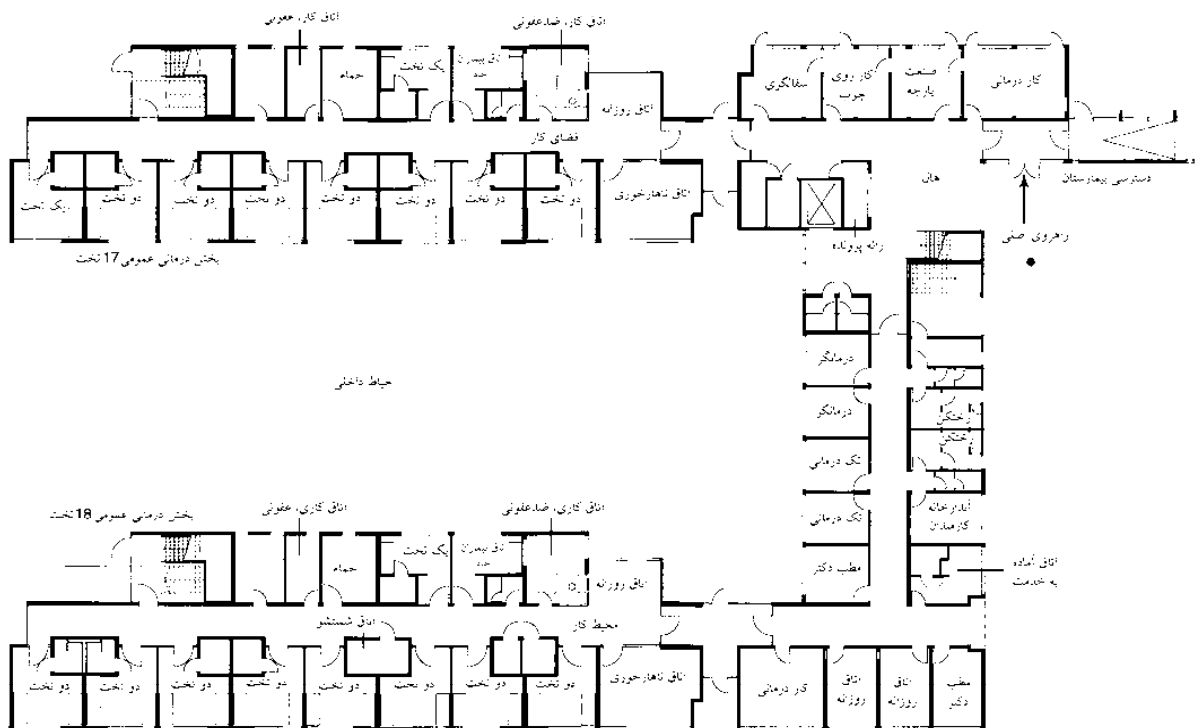
۱) بخش بستری کودکان با ۲۸ تخت، بیمارستان شهر ولبرت معمار: روبر، رینگر



۲) اتاق تک و دو تخته دارای محافظ محکم در برابر اشعه، در محوطه کنترلی بخش بیماران بستری رادیولوژی معمار: دیلمن



۴) بخش بیماران ذهنی و نیازهای درمانی آنها معمار: دیلمن



۵) بخش روانپزشکی، بیمارستان فیستروالد، ۷۰ تختخواب معمار: اید، مستاز، نورگس

### سلامتی

بیمارستان‌ها شبکه مدولار عمومی طراحی ساختمانی نمونه‌ها راهروها درب‌ها پلکان‌ها آسانسورها محوطه‌های عملکردی محوطه بیماران خارجی نمونه مرکز درمانی بیماران خارجی معاینه و درمان مراقبت مدیریت سرویس‌های اجتماعی تجهیزات و دفع زباله‌ها تجهیزات تکنیکی





## بیمارستان‌ها

### بخش اداری، خدمات اجتماعی

#### مدیریت و بخش اداری

دفترهای اداری به دفتراهایی که به صورت مستقیم با مریض‌ها سر و کار دارند و سایر دفاتر تقسیم می‌شود. دفتراهایی که با پذیرش مریض‌ها و دوستان و خویشاوندان سر و کار دارند می‌بایست در نزدیکی ورودی اصلی مستقر شوند. دفتراهایی که برای انجام فعالیت‌های داخلی بیمارستان در نظر گرفته می‌شوند همانند بخش اداری مربوط به پزشکان که دارای منشی هستند، ساختمان حسابداری و ساختمان نیروهای انسانی می‌باشند. اتاق‌های کنفرانس و جلسات نیز مورد نیاز است. در بیمارستان‌های بزرگ، مددکاران اجتماعی و روانشناسان نیز در بخش اداری به فعالیت مشغول هستند. افزایش روابط منطقی و تقاضا برای به کارگیری فناوری اطلاعات می‌بایست در طراحی مدنظر قرار گیرد که این موضوع بیشتر شامل طبقات و دفتر حسابرسی مرکزی و سیستم تحویل مرصولات با فشار هوا می‌باشد.

#### بایگانی

فاصله کوتاه میان بایگانی و محوطه کاری یک مزیت می‌باشد ولی امکان دسترسی به آن را مشکل می‌سازد. محلی در زیرزمین که امکان دسترسی به آن از طریق پله امکان‌پذیر است برای این کار مناسب می‌باشد. تفاوتی میان طبقات و اتاق‌های بایگانی در مورد فایل‌ها، سخنرانی‌ها، فیلم‌ها، نحوه اداره، بخش اشعه ایکس و... وجود دارد. به کارگیری قفسه‌های متحرک برای کاهش میزان فضای مورد نیاز برای ذخیره با همان ظرفیت، مفید است. میزان بالایی از بار مورد انتظار در قفسه‌ها (حد اکثر تا  $1000 \text{ kg/m}^2$ ) می‌بایست مورد ملاحظه باشد. مدت زمان بایگانی مدارک بیماران ۳۰ سال است.

#### کتابخانه

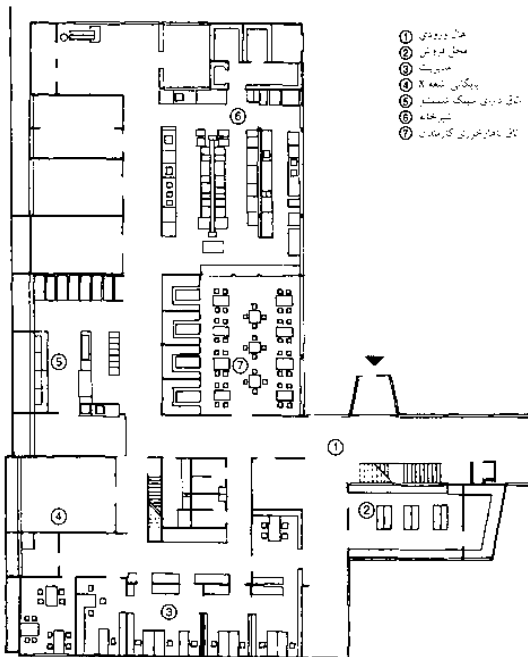
کتابخانه‌های پزشکی می‌بایست با امکان دسترسی آزاد به قفسه‌ها بدون مخازن بسته به کتاب‌ها باید در دسترس باشد. بخش بزرگی از کتابخانه را مجلات تشکیل می‌دهند. امکان دسترسی کافی به میزهای مطالعه با چراغ مطالعه بسیار با اهمیت است. کتابخانه‌های بیمارستان به دو بخش کتابخانه مریض‌ها و پزشکان تقسیم بندی می‌شود. اهمیت استفاده کاهش فضا وجود روزافزون و همه جانبه فناوری اطلاعات و منابع اینترنتی می‌باشد.

#### ورودی اصلی و بخش خدمات

یک درب ورودی اصلی که به سادگی قابل تشخیص بوده و به همراه امکان دسترسی توسط وسایل نقلیه و جایگاه پارک برای افراد معمول برای بیماران عمومی و مسیری برای رفت و آمد و تحویل توسط ملاقات‌کنندگان با تاکسی باید فراهم باشد. از ورودی‌های ویژه در صورت امکان می‌بایست اجتناب نمود. هال بخش ورودی می‌بایست به عنوان یک اتاق انتظار برای ملاقات‌کنندگان در محلی با امکان ورودی آزاد با طراحی مشابه با لابی‌های هتل‌های امروزی است. در اینجا، ملاقات‌کنندگان، بیماران خارجی و داخلی توانایی راه رفتن یا مسیرهای رفت و آمدی مجزا برای آنها فراهم شده است. اندازه هال بخش ورودی می‌بایست با توجه به ظرفیت تخت‌های بیمارستان ساخته شود. محل پذیرش می‌تواند به تلفن‌های ورودی پاسخ داده و نیز به عنوان محل خدمات نیز محسوب شوند. در بخش ورودی تلفن‌های سکه‌ای، کیوسک برای شیرینی‌فروشی، گل و لوازم تحریر می‌بایست مستقر گردد. یک کافه تریا برای ملاقات‌کنندگان و بیماران درست در کنار بخش ورودی که به صورت روزانه باز است، قرار دارد. بخش مهم دیگر قسمت نگهداری از تجهیزات و تدارکات اتاق‌ها برای کارکنان است که می‌بایست مطابق مقررات محل کار باشند.

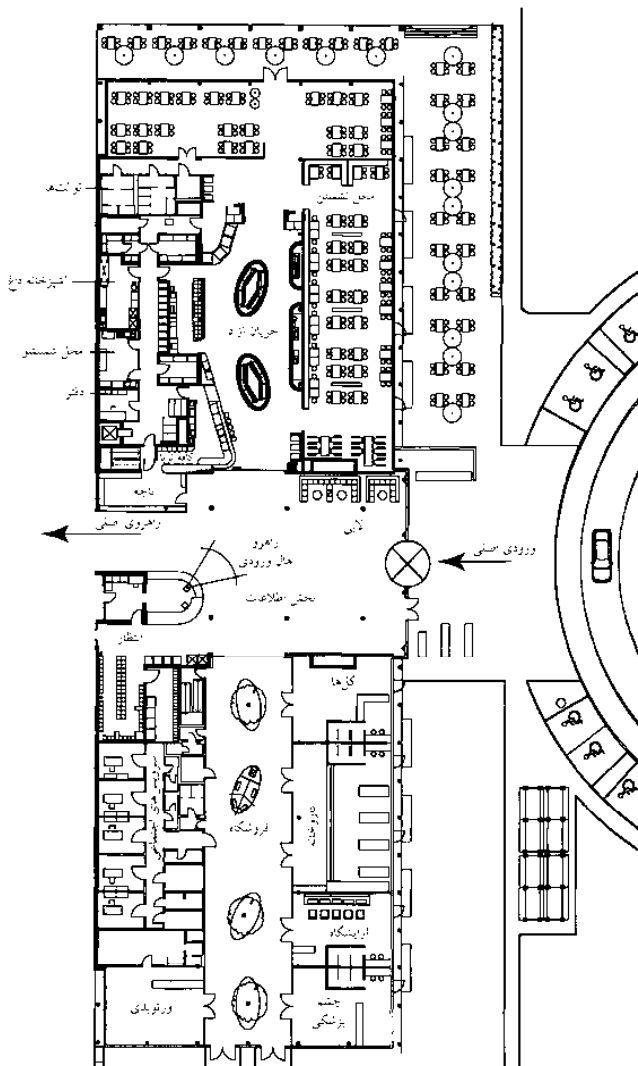
#### محل عبادت و بخش خدمات اجتماعی

می‌بایست یک کلیسای کوچک که متعلق به هیچ فرقه‌ای نمی‌باشد و نیز یک نمازخانه در نظر گرفته شود. اتاق‌های مربوط به کلیسای کوچک، نمازخانه و اتاق‌های جانبی همه در کنار هم قرار می‌گیرند. این امکانات برای کشیشان و مددکاران اجتماعی ضروری است.



(۱) بیمارستان اجتماعی، هروک، دور، ۱۹۲ تخت، هال ورودی دارای محوطه

معمار: برجستون



(۲) بخش ورودی و کافه تریا، کلینیک هلیوس، برلین - بنج

معمار: نید مستر/نورکس

## سلامتی

بیمارستان‌ها  
شبکه مدولار عمومی  
طراحی ساختمانی  
نمونه‌ها  
راهروها  
درب‌ها  
پلکان‌ها  
آسانسورها  
محوطه‌های عملکردی  
محوطه بیماران خارجی  
نمونه مرکز درمانی  
بیماران خارجی  
معاینه و درمان  
مراقبت  
مدیریت  
سرویس‌های اجتماعی  
تجهیزات و دفع زباله‌ها  
تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### تدارکات و دفع زباله

#### محوطه‌های تدارکاتی

محوطه‌های تجاری و فنی از طریق یک ساختمان خدماتی مجزا و یا یک طبقه بدون کاربردی که برای تدارکات و یا دفع زباله‌ها در نظر گرفته شده وارد بیمارستان می‌شوند که محل معمولاً در زیرزمین و زیرساختمان اصلی قرار دارد. امکان دسترسی به تدارکات از طریق حیاط خدماتی که جدا از ورودی اصلی و محل بیمارانی است که با برنکارد به بیمارستان می‌رسد، می‌بایست فراهم باشد. به طور ایده‌آل محل رسیدن تدارکات و دفع زباله‌ها در بخش شمال واقع شده است، مسیرهای رفت و آمدی ورودی و خروجی می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که از تقابل با مسیرهای رفت و آمدی بخش‌های مراقبتی و درمانی تا حد امکان جلوگیری شود.

می‌بایست در طراحی چنین محلی در ساختمان بیمارستان به این موضوع توجه نمود که ممکن است باعث ایجاد سر و صدا و یا بوی بد (سطل زباله‌ها، زباله‌های آشپزخانه و...) شود می‌باشد توجه روزافزونی را نسبت به تمرکز تسهیلات تدارکاتی و دفع زباله نمود. (برای مثال: رختشویخانه، آشپزخانه)

#### تدارکات وسایل استریل

قسمت مرکزی نگهداری لوازم استریل می‌بایست در نزدیکی بخش جراحی، بزرگترین مصرف‌کننده (وجود انبارهای کوچک لوازم استریل در بخش اتاق عمل دیگر ضروری نیست) آن باشد. طراحی آن می‌بایست با توجه به جهت جریان پذیرش مواد، پیش شستشو، ماشین لباسشویی، دستگاه‌های استریل‌کننده، بخش بسته‌بندی و انبار نگهداری لوازم استریل باشد. تمامی ابزارآلات مورد استفاده در بیمارستان‌ها در این بخش آماده می‌شوند. بخش‌هایی که دارای حجم مصرفی بسیار زیادی هستند شامل بخش جراحی با ۴۰٪ و بخش مراقبت‌های ویژه جراحی و مراقبت‌های ویژه داخلی با ۱۵٪ می‌باشند. تعداد موارد استریل‌شده به اندازه بیمارستان و بخش جراحی بستگی دارد. بزرگی مرکز نگهداری لوازم استریل تقریباً  $120m^2 - 40$  است.

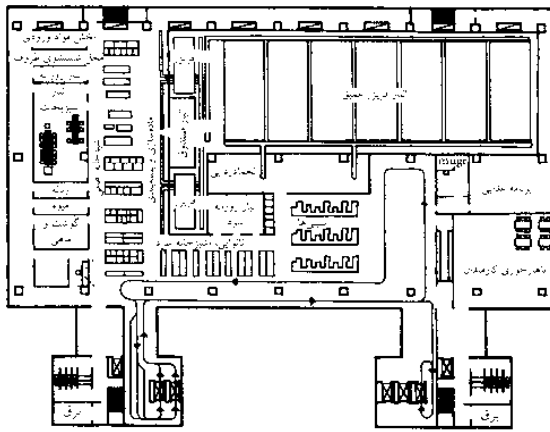
#### تدارکات دارویی

**داروخانه:** در بیمارستان‌های متوسط و یا بزرگ، داروخانه، فرمولاسیون موردنیاز برای داروها و نیز تولید آنها را تحت مدیریت یک داروساز کارآمد برعهده دارد. برای طراحی اتاق‌های داروخانه عمومی می‌بایست این موارد را در نظر داشت اتاق مواد اولیه، انبار دارو، آزمایشگاه و نیز به محل فروش نیاز دارد. اتاق‌ها ممکن است شامل محل تعویض لباس، محل ذخیره مواد و اتاق کشیک باشند. تجهیزات داروخانه و آزمایشگاه شامل محل آماده‌سازی دارو، محل بسته‌بندی آن و یک سینک است. طراحی آن مشابه با داروخانه‌های عمومی است. محل قرار گرفتن داروخانه می‌بایست در جایی باشد که امکان دسترسی به آسانسورها و محل دریافت نزدیک باشد. از آنجایی که مواد قابل اشتعال و اسیدی در اینجا به همراه مواد مخدر نگهداری می‌شوند، دیوارها، سقف‌ها و درب‌ها می‌بایست مطابق با استانداردهای امنیتی ساخته شوند.

**داروخانه عمومی:** در بیمارستان‌هایی که یک داروخانه مرکزی ندارند، تأیید نیاز به داروها از طریق یک داروخانه عمومی صورت می‌پذیرد. این محل شامل اتاق کار و اتاق‌های داروها می‌بایست دسترسی مستقیم به آن از طریق راهروها امکان‌پذیر باشد. تجهیزات مربوط به آن شامل میز، دستشویی، سینک، ترازو و کمد‌های دارای قفل است اتاق‌های جانبی کاملاً خشک بوده و برای نگهداری داروها، محل سرد برای نگهداری داروهای خطرناک، اتاق رختکن و اتاق نمناک براساس مقررات ضدحریق طراحی شده است.

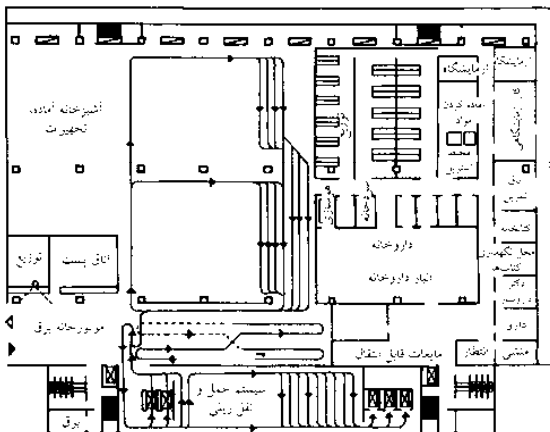
#### آماده‌سازی تخت

فرآیند آماده‌سازی تخت و تشک‌ها تقریباً به صورت روزانه با استفاده از اسپری و مواد ضدعفونی‌کننده در بخش و یا حتی در اتاق‌ها صورت می‌پذیرد. حمل تعداد زیادی از تخت‌ها و حمل مکانیکی پوشش‌ها و تشک‌های سنگین که عمدتاً در تخت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند دیگر ضروری نمی‌باشد. با این حال می‌توان به صورت جداگانه‌ای ملحفه‌ها را در یک زیرزمین ضدعفونی نمود ترجیحاً این محل در کنار محل تعمیر تخت‌ها قرار دارد.



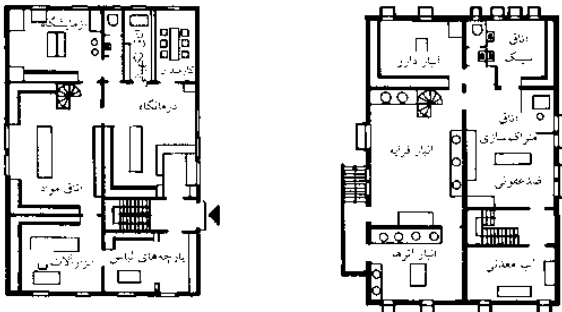
معمار: هیل، ویسچر و شرکا.

(۱) مرکز تجهیزات، کلینیک دانشگاه کلن دارای آشپزخانه و انبار تدارکات



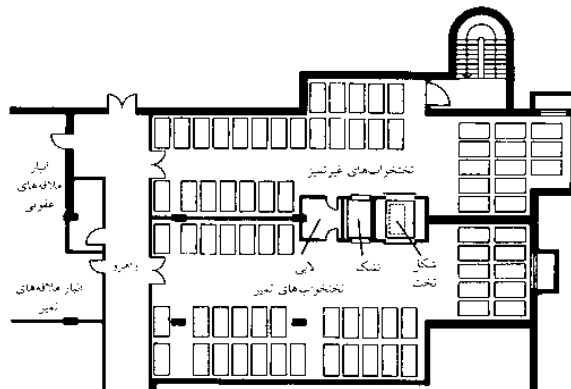
(۲) مرکز تجهیزات کلینیک دانشگاه کلن دارای آشپزخانه، داروخانه و انبار تدارکات

معمار: هیل، ویسچر و شرکا.



(۴) زیرزمین (۳)

(۳) داروخانه برای بیمارستان با اندازه متوسط با 500-600 تخت، طبقه همکف



معمار: ریچین

(۵) بخش مرکزی تخت‌ها، بیمارستان سنت الیزابت، هال/ سال

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مدلار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردهای
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

### تدارکات و دفع زباله

#### کیتینگ

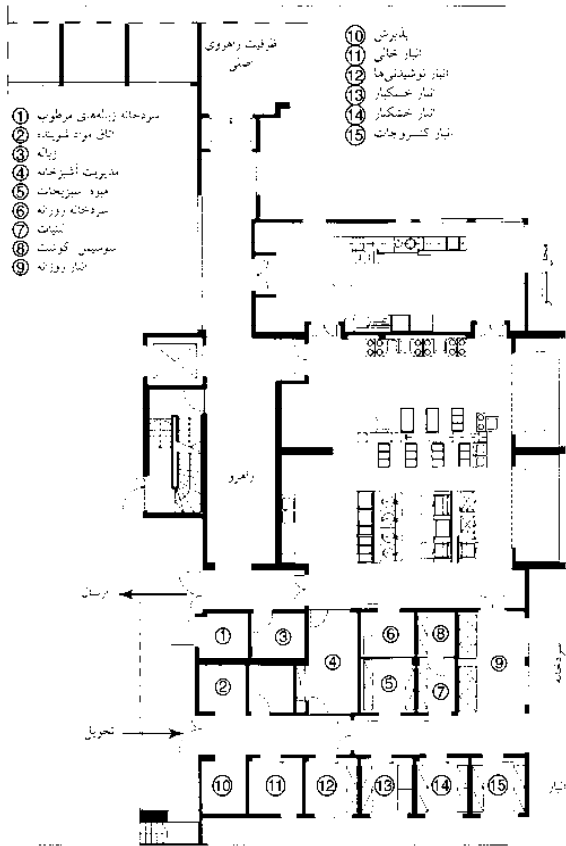
فراهم کردن غذا و مواد مغذی متناسب برای بیماران، نیازمند توجهات زیادی در هنگام آماده نمودن آنها می‌باشد زیرا اغلب نیازمند ملزومات ویژه‌ای از جمله، پروتئین، چربی، کربوهیدرات‌ها، ویتامین‌ها، مواد معدنی، فیبرهای رژیمی و یا طعم‌دهنده‌ها می‌باشد.

یک سیستم کیتینگ برجسته فازهای مختلف جداگانه مربوط به آماده‌سازی غذاهای رایج را (آماده‌سازی، فرآوری، انتقال، پذیرایی) در کنار هم قرار می‌دهد. فرآوری غذاها براساس غذاهای عادی و رژیمی صورت می‌پذیرد. بعد از آماده‌سازی و پخت، غذاها بروی چرخ‌های دستی چندطبقه قرار می‌گیرند. سینی‌هایی که حاوی غذاهای آماده هستند با استفاده از چرخ‌دستی پذیرایی به بخش‌ها برده شده و پخش می‌شوند. همان چرخ‌دستی‌ها به بخش‌های شستشوی در پشت بخش مرکزی و اتاق شستشو برده می‌شوند. کارکنان تقریباً در حدود ۴۰٪ کل غذاها را آماده می‌کنند. کافه تریای کارکنان می‌بایست به آشپزخانه مرکزی بسیار نزدیک باشد.

محل آشپزخانه در قسمت تأمین مواد جریان کافی تحویل، ذخیره، آماده‌سازی، فرآوری و پذیرایی را تضمین می‌نماید. هنگامی که از غذاهای یخ‌زده استفاده می‌شود، فعالیت و نحوه آماده‌سازی آشپزخانه تغییر می‌کند. ارتفاع دقیق آشپزخانه‌ها ۴م و اندازه آن بسته به احتیاجات و تعداد مریض‌های بیمارستان متفاوت است. طراحی می‌بایست به گونه‌ای باشد که یک آشپزخانه ویژه برای غذاهای رژیمی (حداقل  $60m^2$ ) با یک میز برای سرآشپز، یک محل شستن سبزیجات ( $30m^2$ ) و یک اتاق زباله‌ها ( $5m^2$ )، یک اتاق تأمین مواد غذایی به صورت روزانه ( $8m^2$ ) و یک سردخانه با تجهیزات برای نگهداری گوشت، ماهی و لبنیات (هر کدام به مساحت  $8m^2$ ) و یک سردخانه اولیه ( $10m^2$ ) با یک یخدان و یک کولر در نظر گرفته شود.

**محل پذیرش کالاها:** این محل دارای فضای کافی ذخیره مواد ( $15-20m^2$ )، انبار اصلی به همراه محل نگهداری سبزیجات و میوه‌ها ( $20m^2$ ) و محل نگهداری مواد خشک ( $20m^2$ ) و محل نگهداری کنسروها می‌بایست در نزدیکی باشد. یک رختکن مناسب و یک اتاق اجتماعات برای کارکنان آشپزخانه باید در نظر گرفته شود.

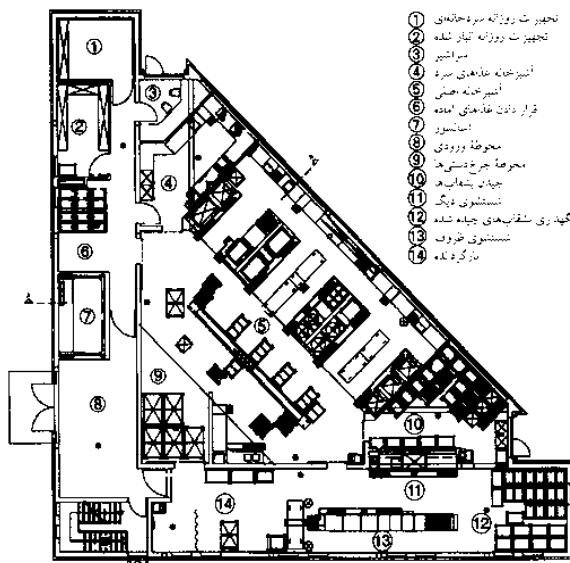
واحد ظرفشویی مرکزی آشپزخانه از اطراف یک و یا تعداد بیشتری ماشین ظرفشویی بزرگ سازماندهی می‌شود (تقریباً  $30m^2$ ). می‌بایست سطوح کار کافی برای ظروف تمیز و کثیف در نظر گرفته شود. روش‌های جدید پخت و پز امکان آماده‌سازی غذا برای تعدادی از بیمارستان‌ها را در یک آشپزخانه مرکزی فراهم می‌کنند.



(۱) آشپزخانه دارای سرویس‌دهی در حیاط، بیمارستان لاکتوالد

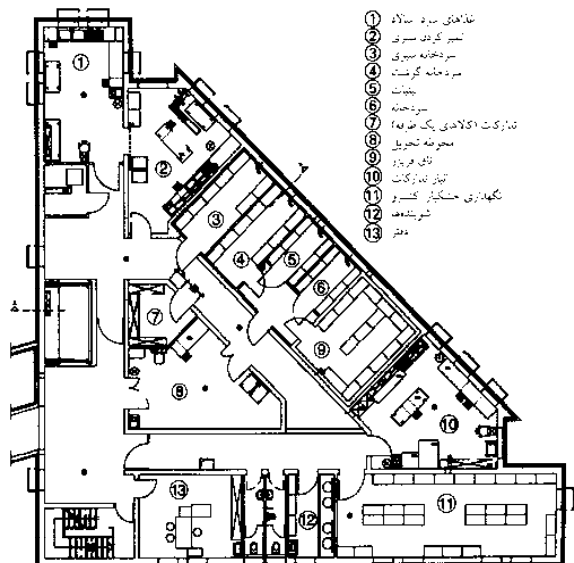
معمار: تید مستائر لوزگس

## سلامتی



(۲) ساختمان یک آشپزخانه، طبقه همکف

معمار: تید مستائر لوزگس



(۳) زیرزمین - (۲)

- بیمارستان‌ها**
- شبکه مدولار عمومی
  - طراحی ساختمانی
  - نمونه‌ها
  - راهروها
  - دریچه‌ها
  - پلکان‌ها
  - آسانسورها
  - محوطه‌های عملکردی
  - محوطه بیماران خارجی
  - نمونه مرکز درمانی
  - بیماران خارجی
  - معاینه و درمان
  - مراقبت
  - مدیریت
  - سرویس‌های اجتماعی
  - تجهیزات و دفع زباله‌ها
  - تجهیزات تکنیکی

## بیمارستان‌ها

تدارکات و دفع زباله

### بخش رختشورخانه (خشکشویی)

جمع‌آوری و تحویل البسه و موارد شستشو شده به صورت عادی بر عهده سازمان‌های خارجی است. در بیمارستان می‌بایست اتاق‌های جمع‌آوری لباس‌های کثیف و تمیز شستشو شده (هر کدام به مساحت  $20\text{m}^2$ ) در نزدیکی حیاط فراهم شود.

### انبار

این بخش به چرخ‌دستی‌های ذخیره بار و قفسه‌ها و انبارهای ویژه تقسیم می‌شود. تمامی انباری‌ها می‌بایست به صورت مرکزی در نزدیکی حیاط و سازه‌های محکم قرار گیرد. یک اتاق پشتیبانی نیز نیاز است، از این اتاق فرآیندهای مربوط به جمع‌آوری و تحویل خدمات مربوط به بیمارستان کنترل می‌شود. توزیع و ذخیره کالاها به صورت دقیق از این مکان تحت کنترل می‌باشد. نکته مهم: به دلایل بهداشتی، موارد کثیف و تمیز می‌باید از یکدیگر جدا شوند. استفاده از سیستم‌های حمل و نقل اتوماتیک خشکشویی فقط در بیمارستان‌های بزرگ (بیش از  $400$  تخت) مقرون به صرفه می‌باشد.

### اتاق‌های کار (کارگاه)

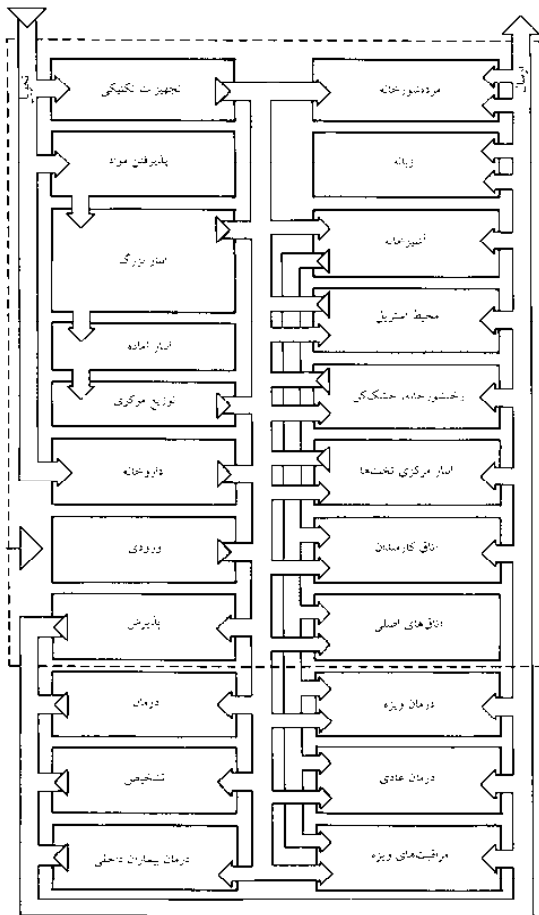
این کارگاه‌ها توسط یک راهرو با یکدیگر در ارتباط هستند و می‌توانند شامل کارگاه فلزکاری، نجاری و یا کارگاه برق باشند. یک دفتر تکنولوژی پزشکی با انبارهای نگهدارنده مواد، انبار قطعات یدکی و انبارهای عمومی و پارکینگی برای وسایل نقلیه می‌باشند.

### بخش‌های ضروری و خدمات حمل و نقل

واحدهای متحرک چندمنظوره و چرخ‌دستی‌ها اغلب برای توزیع اقلام درخواست شده در مکان‌های مورد استفاده و از همان زمان برای انبار کردن مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک سیستم تحویل بادی (فشار هوا) می‌تواند برای ارسال اقلام کوچک (داروها، اوراق) مورد استفاده قرار گیرد. میزان تجهیزات حمل و نقل به اندازه مؤسسه، مقادیر آماده شده و زباله‌های دفع شده در حدود  $25\text{kg} - 30\text{kg}$  به ازای هر تخت در روز، بستگی دارد. برای اقلام حجیم (تخت‌ها، تهویه‌های مطبوع، دستگاه‌های قلبی تنفسی) می‌توان از آسانسورهای عادی تخت استفاده نمود. گروه‌های جداگانه‌ای از آسانسورها را می‌توان برای حمل و نقل اقلام با سایز متوسط (غذا، لباس‌های کثیف و تمیز، زباله و موارد قابل مصرف) در نظر گرفت.

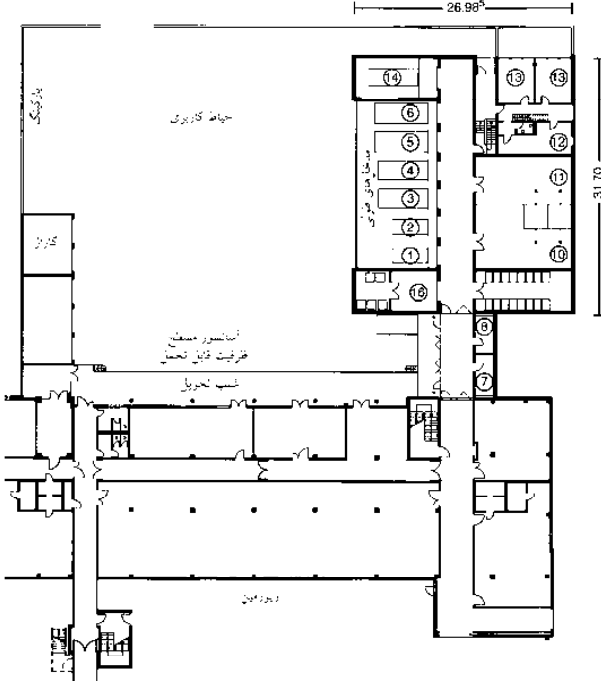
### محوطه خدمات

در هنگام طراحی می‌بایست محل پارک و محوطه دور زدن برای کامیون‌های حمل و نقل بار و نیز انواع مختلف زباله (آشپزخانه، زباله خاص، شیشه، کاغذ باطله، سیالات مصرفی و...) و محلی برای ذخیره آنها در نظر گرفت. محوطه خدمات می‌تواند اتاق‌های خدماتی را برای ژنراتور اضطراری برق، سیستم آبپاش، کمپرسور هوا و اکسیژن و سایر تجهیزات فراهم نماید. با قرار گرفتن این محل در زیرزمین، محوطه خدمات به شیبی کمتر از  $15\%$  برای دسترسی نیاز دارد. حداقل اندازه محوطه خدمات  $30 \times 30\text{m}$  است.



(۱) تجهیزات و محوطه ارسال (ارتباطات ترافیکی)

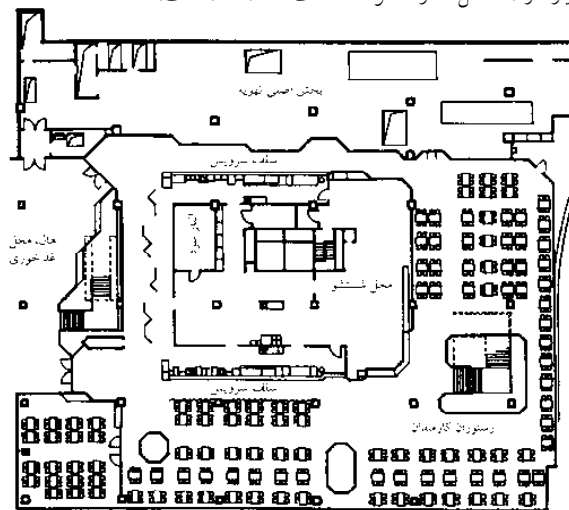
- |                   |                                          |                                    |
|-------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
| ① شیشه            | ⑦ درمان با ملاتر/بهداشتی                 | ⑫ مرکز کنترل ( $27.1\text{m}^2$ )  |
| ② پلاستیک‌جات     | ⑧ سرویس‌های خدماتی                       | ⑬ دفتر ( $24.3\text{m}^2$ )        |
| ③ ضایعات دوزی     | ⑨ سبد لباس‌های کثیف ( $56.2\text{m}^2$ ) | ⑭ تجهیزات ضد عفونی                 |
| ④ راه‌های خاص     | ⑩ ظرف فریز دوز لباس‌های شسته             | ⑮ زباله‌های ویژه                   |
| ⑤ قاعده روزنامه   | ⑪ حمل و نقل اتوماتیک مواد درون           | ⑯ زباله‌های دفع ششایی              |
| ⑥ زباله‌های خانگی | ⑫ انبار ضد عفونی ( $162.6\text{m}^2$ )   | ⑰ حمل و نقل مواد درون بیمار، عفونی |



(۲) تجهیزات و مخزن زباله‌ها، مرکز جراحی کلینیک ارفورت (KEC)

معماران: روسمن + شرکا

آرشیتهکت‌ها: روزمن + پارکز



(۳) رستوران کارمندان برای 150 کارمند، بیمارستان کانتونال، باسل

معماران: سوتز و سوتز

## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مدولار عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

### تدارک سیستم گرمایی، تهویه، بهداشتی، گازهای پزشکی

شامل تأسیسات و اتاق‌های خدماتی، مسیروها و محل‌های نصب می‌باشد. اخیراً نیاز به ساختمان‌ها و اتاق‌هایی برای تأسیسات و خدمات ساختمانی به عنوان پیش‌شرطی برای بهینه‌سازی طرح‌ها طبق اصول بهداشتی و به منظور ذخیره انرژی می‌باشد. اندازه و محل کارگاه‌ها می‌بایست به گونه‌ای باشد که در برگیرنده احتیاجات زیر باشد.

(a) امکان جابه‌جایی مطلوب هوا (مسیروهای کوتاه)

(b) عناصر ساختمانی دارای ویژگی‌های ذخیره‌ای انرژی

(c) تطابق با اصول بهداشتی و فراهم نمودن تدارکات موردنیاز برای پاکیزگی

(d) تدارکات موردنیاز برای نگهداری و محل تعمیر در محوطه مرکزی تعمیرگاه

### ملزومات ساختمان

فضای موردنیاز برای کارگاه‌های تهویه هوا

محوطه‌ها و فضای موردنیاز برای تجهیزات تهویه هوا براساس ویژگی‌های زیر تعیین می‌شوند.

(a) حجم جریان هوا

(b) تعداد مراحل ترمودینامیکی تهویه هوا

(c) تجهیزات نصب شده

(d) موقعیت ارتباطی برای شبکه رسانی

حداقل ارتفاع اتاق مرکزی کارگاه می‌بایست ۲ m باشد و این امکان فعالیت مطلوب را فراهم می‌نماید، ارتفاع سقف تعدادی از واحدهای اجرایی ۴-۴/۵ m است. محاسبه فضای موردنیاز می‌بایست با توجه به احتیاجات فنی ویژه مورد بحث قرار گرفته و یک مهندسی متخصص خدمات ساختمانی می‌بایست در محل حاضر باشد. نکات عمومی: اندازه تجهیزات تهویه هوا می‌تواند با توجه به هوا و با سرعت ۲ m/s محاسبه شود. جمع کل طول هر یک از عناصر به صورت ترکیبی موردنیاز می‌باشد. همچنین می‌بایست فعالیت‌های ترمودینامیکی و فضای اضافی برای ارتباط هر یک از آنها و نگهداری را به حساب آورد.

### کارگاه خنک‌سازی

کارگاه خنک‌سازی فضای مناسب برای چیلرها، لوله‌های گسترده شده آب سرد و توزیع‌کننده آب خنک و جمع‌کننده، پمپ‌های اصلی و تجهیزات کنترلی به کار رفته را فراهم می‌نماید. فضای موردنیاز بسته به ماهیت و نوع چیلرها و ظرفیت آنها متفاوت می‌باشند ارتفاع اتاق‌ها می‌بایست بیش از ۲ m باشد که این نیز بسته به میزان خروجی دارد.

### کارگاه خنک‌سازی مجدد

محوطه و فضای موردنیاز برای کارگاه خنک‌سازی مجدد با توجه به ظرفیت موردنیاز برای خنک‌سازی و نوع خنک‌سازی و روش‌های ورودی و خروجی هوا، محل مونتاژ و نوع عایق‌بندی وابسته است. انتخاب ارتفاع اتاق‌ها و محوطه کف می‌بایست با توجه به نسبت‌های جانبی، عملیاتی، نگهداری و تعمیر صورت پذیرد. تجهیزات می‌بایست به عنوان یکی از جنبه‌های ویژه انتشار صدا و انتشار دود نیز می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. ظرفیت خنک‌سازی مجدد به نوع و ظرفیت خنک‌کنندگی وابسته است.

### تجهیزات عمومی برای کارگاه‌ها

ترجیحاً کارگاه‌ها می‌بایست در نزدیکی محوطه تدارکات مستقر شوند. محل کارگاه مرکزی می‌بایست دارای شرایط لازم برای تدارکات و تخلیه باشد و در نتیجه می‌بایست در فاصله کمی از منابع هوا و گاز قرار گیرد. کارگاه‌ها می‌بایست در مقابل حریق محافظت شده و تجهیزات ایمنی طبق مقررات ایالتی ساختمانی فراهم گردد. در صورت متناسب بودن وضعیت یک ساختمان ویژه با قوانین کارگاه‌ها می‌توان شرایط ویژه‌ای را برای آن در نظر گرفت. فعالیت تجهیزات فنی در کارگاه‌ها نمی‌بایست باعث آسیب به محیط زیست و یا حتی باعث ایجاد ناراحتی از طریق ایجاد سر و صدا و یا لرزش در ساختمان شود.

### نکات فنی، نیازهای دمایی

دمای کارگاه نباید به زیر ۵°C به دلایل فنی افت نماید (خطر یخ‌زدگی!) و می‌بایست بر بیش از ۴۰°C افزایش یابد (به خاطر تجهیزات الکتریکی)، می‌بایست از درستی ملاک‌های فنی اطمینان حاصل نماییم و از افزایش رطوبت می‌بایست پیشگیری نمود. کارگاه‌ها می‌بایست به منبع آب با امکان اتصال شلنگ و بازگرداندن جریان مجزای باشند حداقل یکی از طبقات می‌بایست به زهکش مجهز باشد. اسناد اطلاعات ایمنی اتحادیه اروپا در مورد تجهیزات و مقادیر مصرفی می‌بایست در هنگام به کار افتادن تجهیزات در دسترس باشد. به کارگیری تجهیزات الکتریکی می‌بایست مطابق با استانداردهای انجمن مهندسی برق آلمان (VDE) باشد. کارگاه‌ها می‌بایست دارای حداقل یک سوکت برق (۲۳۰V, ۱۶A) و یک جریان سه فاز (۴۰۰V) برای موارد نیاز باشند. حداقل شدت جریان روشنایی در کارگاه‌ها می‌بایست ۱۰۰ lx و پنل‌های مربوط به کلیدهای روشن و خاموش و کلیدهای تنظیم و تجهیزات اندازه‌گیری ۲۰۰ lx باشد.

### ملزومات سرویس مسیروهای عمودی و مجراهای افقی

مجراها برای ارائه خدمات عمودی و مجراهای افقی برای ارائه خدمات افقی مورد استفاده بوده و در زیر محوطه کف به همراه کابل‌های قرار گرفته در لوله خرطومی قرار گرفته است بر طبق مقررات ایالتی ساختمان‌ها، مجراهای نصب و انتقال کابل در ساختمان‌ها به استثنای ساختمان‌های که محدودیت ارتفاع دارد، و هر گونه مجرای نصب و یا محل عبور کابل که به تجهیزات الکتریسیته ختم می‌شود می‌بایست مورد توجه قرار گیرد به گونه‌ای که امکان ورود حریق به راه‌پله‌ها و طبقات و یا سایر قسمت‌ها وجود نداشته باشد. مجراهای نصب می‌بایست نسبت به حریق مقاوم براساس موارد مربوط به لوله‌ها و یا کابل‌ها L۲۰ و L۶۰، L۹۰ و L۳۰ مقاوم باشد. ایجاد ارتباط شانه‌ای شکل در میان محوطه‌های اجرایی ایده‌آل می‌باشد. مجموع مجراهای هوایی، انتقال لوله و کابل‌ها می‌بایست در یا با توجه به ارتفاع طبقات ثابت باقی بماند. مجراها و کانال‌ها می‌بایست مورد توجه قرار گیرند تا به عنوان ساختارهای مسدودکننده به کار نروند. تنها استفاده از مجراها و کانال‌های اصلی در اینجا مجاز می‌باشد. دسترسی به کانال می‌بایست از طریق راهروها امکان‌پذیر باشد.

### سقف‌های آویخته

فضای میان سقف اصلی و آویخته می‌بایست به صورت مستقیم برای تأمین هوا مورد استفاده قرار گیرد و امکان استفاده مستقیم از آن به عنوان خروجی هوا بسته به چیدمان مجموعه خارج‌کننده هوا وجود ندارد فضای میان کف تا بخش سقف آویخته به میزان تجهیزات به کار رفته وابسته است. (کانال‌های هوا، لوله‌های آب، کابل‌های برق، عناصر روشنایی، واحدهای تأمین‌کننده هوا، ورودی و خروجی‌های هوای، آبیپاش بستگی دارد) و معمولاً می‌بایست حداقل ۴۰۰ mm باشد. سقف‌هایی با فضاهای کوچکتر را می‌توان در موارد استثنا به کار برد.

### کارگاه‌های تأمین‌کننده گاز

لوله‌های ویژه اکسیژن‌رسانی از بخش‌های عملیاتی و رزرو با استفاده از تجهیزات اتوماتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند. به منظور حصول اطمینان از فاصله کوتاه حمل و نقل، دسترسی مستقیم به حیط خدماتی امکان‌پذیر می‌باشد برای مثال برای رساندن و جمع‌آوری سیلندرها این کار صورت می‌پذیرد. محل نگهداری سیلندرها می‌تواند با محل نگهداری پمپ‌های گاز و یا هوا (خلأ، نیتروژن، هوای فشرده) به منظور توانایی کنترل متمرکز (در صورت امکان از طریق کنترل) ترکیب شود. امروزه تانک‌های حجم جایگزین سیلندرها گاز شده‌اند که متناسب هوای باز بوده و حداقل می‌بایست ۵,۰ m با ساختمان‌ها فاصله داشته باشند.

## بیمارستان‌ها

### تجهیزات تکنیکی

#### تأسیسات الکتریکی / کارخانه دارای ولتاژ بالا

به طور کلی، تأمین نیروی الکتریکی، از طریق یک شبکه دارای ولتاژ متوسط (20kV-10) توسط سازمان‌های تأمین‌کننده جریان برق فراهم می‌شود. تغییرات ارتباطی موجود به ولتاژ پایین (400V) و توزیع صورت گرفته در شبکه، معمولاً در این تأسیسات انجام می‌شود. دستگاه‌های اتصال مناسب و ترانسفورماتورها نیز هر یک باید در مکان اصلی خود قرار گرفته و از قوانین خدمات الکتریکی و استانداردهای VDE در آن استفاده شود. در میان بیمارستان‌های بزرگتر، تعدادی از اتاق‌های الکتریکی، علاوه بر ایستگاه خدماتی زیرمجموعه، باید وجود داشته باشد. ابعاد تأسیسات موجود، وابسته ابعاد ساختمان و شرایط انرژی موجود در این تجهیزات است. این ایستگاه در بیمارستان، باید بتواند در برگیرنده سطح مطلوب و مناسبی از دسترسی به این بخش و سیستم تهویه هوای مناسب در ایستگاه باشد. موقعیت موجود در این بخش، در زمان افزایش ریسک، مطلوب نخواهد بود.

یک بیمارستان باید دارای یک سیستم نیروی اضطراری باشد که از تجهیزات تأمین نیرو، استفاده می‌نماید. طراحی‌های صورت گرفته از طریق بخش تأمین نیروی اضطراری، در نظر گرفته شده، و در آن، از موتورهای دیزلی و ژنراتورهای جریان، استفاده می‌شود. چنین تجهیزاتی، همواره باید درون اتاقی قرار گیرد که سیستم تأمین هوا در آن وجود داشته و همچنین، امکان خروج هوا از پشت بام وجود دارد. تأمین نیروی اضطراری نیز به صورتی است که می‌تواند برای نورپردازی، در زمان بروز تهدیدات اجرایی استفاده شود. باتری مورد استفاده در این بخش نیز به گونه‌ای است که در اتاقی مورد استفاده قرار می‌گیرد که حاوی ابزارهای پزشکی در خود است. با توجه به ماهیت این ایستگاه، تأمین نیروی کلی و اضطراری، می‌تواند به صورتی جداگانه، توزیع گردد (به شکل سنارهای) و این نیرو، درون بیمارستان، مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به ساختار این ساختمان و ساخت موجود در آن، می‌توان توزیع نیرو را در هر سطح، در نظر گرفت. طرح و تعداد تخته‌های مورد استفاده و توزیع شده در هر بخش، در انطباق با اتاقک آتش‌نشانی قرار گرفته است. در این محیط، تخصیص بندی‌های صورت گرفته، می‌تواند در این بخش‌ها مورد استفاده قرار گرفته شود.

#### مخابرات / IT

عملکرد درست و مناسب تلفن و شبکه‌های داده‌ها در یک بیمارستان، فاکتور بسیار مهم و اساسی برای مراقبت از بیماران بوده و پایه و اساس موفقیت اقتصادی به حساب می‌آید. اتاق اصلی مخابرات و حداقل اتاق سرور (IT) نیز باید شامل مؤلفه‌های مربوط به سیستم با ابعاد 70m<sup>2</sup>-35 باشد. تأمین نیروی بی‌وقفه و سیستم خنک‌کننده موجود در این بخش نیز باید مورد توجه قرار گرفته شود. به منظور بهینه‌سازی فرآیند دسترسی به این امکانات، یک اتاق اضافی IT، برای سیستم‌های پشتیبانی و در ساختمان دیگر و یا حداقل بخشی دیگر از همان ساختمان می‌بایست در نظر گرفته شود. با توجه به بخش مخابرات و اتاق سرور موجود، کابل توزیع جریان (کابل‌های مسی و یا فیبر نوری)، از هاب‌های (Hubs) توزیع بر روی سطح زمین استفاده می‌شود. ابزارهای مخابرات و IT نیز هر یک در ارتباط با هم قرار گرفته‌اند.

این تکنولوژی کابل‌پردازی مدرن، باعث ایجاد سوکت‌های واحدی برای تلفن، IT و تکنولوژی پزشکی شده و همچنین، نوعی واکنش سریع را به پیشرفت صورت گرفته در تکنولوژی ارتباطات به وجود می‌آورد.

ارتباطات صوتی در بخش‌های مدیریتی، می‌تواند مربوط به استفاده از تلفن‌های آنالوگ و دیجیتال باشد که به صورت مستقیم، به یک سیستم تلفن، وصل شده‌اند. تلفن‌های موبایل DECT، بدون سیم که دارای سرورهای ارتباطی قدرتمندی نیز هستند، می‌توانند جایگزین پیچیده‌های قدیمی شده و مسیر ثانویه‌ای را برای این ارتباطات به وجود آورند.

اتاق هر بیمار دارای یک پنل اجرایی است که دربرگیرنده ارتباطات نوری و سیگنالی است. همچنین تلویزیون و ابزارهای اضافی دیگر، همچون سوکت برای تلفن و یا اتصال به اینترنت نیز در این بخش وجود دارد. سیگنال‌های تلویزیون، از طریق اپراتور کابل و یا یک سیستم گیرنده ماهواره‌ای، در ارتباط با هم قرار می‌گیرند. هنگامی که یک بیمار، دکمه احضار (call) را فشار می‌دهد، سیستم سیگنال نوری، در ارتباط با تمامی موقعیت‌هایی قرار می‌گیرد که در بخش مراقبتی قرار گرفته‌اند. اولویت در نظر گرفته شده در این بخش، شامل موارد زیر می‌باشد:

- تماس بیمار
- تماس برای استفاده از سرویس بهداشتی
- تماس اضطراری
- تماس برای احیا و به هوش آوردی

این سیستم هرگونه تماس به تلفن‌های DECT موبایل و ستاد اجرایی، شامل اطلاعات جزئی را منتقل می‌نماید. هشدارهای مربوط به سیستم آتش‌نشانی و طرح‌های هشداردهنده نیز به گونه‌ای است که می‌توان از این سیستم هشداردهنده استفاده کرده است. استفاده از چنین سیستمی، می‌تواند از طریق شبکه کابلی، دست به تأمین هشدارهای لازم در یک سیستم الکترواکوستیک بزند. مسیرهای انتقال و جاده‌های منتهی به فضای پارکینگ نیز توسط موانعی حفظ شده است این امر می‌تواند از طریق دربان‌ها کنترل شده و یا از یک سیستم کنترل خودکار، استفاده نمود و این کار را با توجه به مفهوم شناسایی و یا دریافت انجام داد.

دوربین‌ها نیز باید به صورت ثابت و یا متحرک، برای کنترل درب‌های ورودی، مسیرهای رفت و آمد و یا سایر مناطق ویژه، مورد استفاده قرار گرفته شوند. تصاویر به دست آمده از طریق این دوربین‌ها برای مشاهده بیشتر، به مرکز کنترل فرستاده می‌شوند:

- صفحه سوئیچ موجود برای سیستم تلفن
- کنترل دوربین
- سرور کنترل برای سیستم مرتبط با بیمار
- سیستم نظارت و سایر موارد

تمامی موارد لیست شده در این بخش و در بیمارستان‌های کوچکتر، در بخش ورودی، نصب می‌شود. در بیمارستان‌های بزرگتر، این تسهیلات، در اتاق کنترل قرار گرفته می‌شود. گزارشات ارائه شده در این بخش، به گونه‌ای است که می‌تواند دربرگیرنده داده‌های مرتبط با بیماران و سایر موارد بالینی باشد که از طریق یک نرم‌افزار پیچیده پردازش شده و مورد توجه قرار گرفته می‌شوند. توابع مربوط به این کاربردی بودن تقاضاهای کاربران منوط به بسیاری از مؤلفه‌های فعال موجود در این شبکه است. به ویژه اتاق‌های سرور مرکزی و یا اتاق‌های IT است که در هر طبقه قرار گرفته و با سیستم تمامی سرورها در ارتباط می‌باشد.

ایستگاه‌های کاری PC، در ساختمان‌های اجرایی و درمانی و ایستگاه‌های ثبت داده‌ها، در هر بخش از بیمارستان، در نظر گرفته شده و می‌تواند در ترکیب با شبکه‌های داخلی از کارکنان بخش مراقبتی حمایت نماید. شبکه داخلی موجود نیز دارای firewall است که به صورتی ثابت، به روز می‌شود و از دسترسی اشخاص ثابت غیرقانونی به شبکه جلوگیری می‌نماید.

ترکیب صوت و داده‌های IP-VOIP و گسترده‌گی پایگاه داده‌های (SAN) در سیستم‌های IT و سیستم IT پزشکی نیز بخشی بسیار مهم، IT یک بیمارستان محسوب می‌شود.

در مجموع، سازمان رادیولوژی که دارای سیستم‌های مربوط به تولید و پردازش تصاویر می‌باشد، می‌تواند کیفیت و ظرفیت این شبکه را گسترش بخشد. انتخاب مهندسین کارشناس نیز در این زمینه بسیار لازم و ضروری می‌باشد.

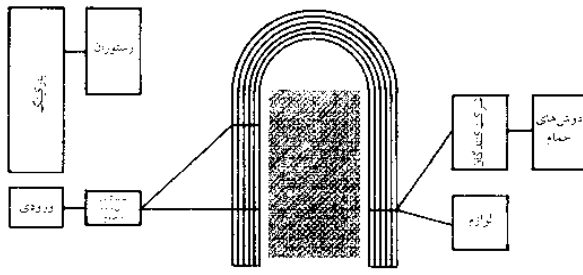
## سلامتی

### بیمارستان‌ها

- شبکه مولد عمومی
- طراحی ساختمانی
- نمونه‌ها
- راهروها
- درب‌ها
- پلکان‌ها
- آسانسورها
- محوطه‌های عملکردی
- محوطه بیماران خارجی
- نمونه مرکز درمانی
- بیماران خارجی
- معاینه و درمان
- مراقبت
- مدیریت
- سرویس‌های اجتماعی
- تجهیزات و دفع زباله‌ها
- تجهیزات تکنیکی

# استادیوم‌ها

## مرور کلی



(۱) طرح U شکل

استادیوم‌های قدیمی که ابعاد آنها، هرگز منطبق با اندازه استاندارد در نظر گرفته نمی‌شود، سیرک ماکسیموس در رم برای ۱۸۰۰۰۰ تماشاگر فضا داشت با این وجود می‌توان آنها را به عنوان پایه و اساسی برای این مکان‌های ورزشی در نظر گرفت. به طور معمولی، ابعاد در نظر گرفته شده در این بخش، به صورتی است که می‌تواند برابر با  $70 \times 109 \text{ m}$  در نظر گرفته شود. (طرح یک زمین فوتبال) ← صفحه ۳۳۳. شکل اصلی این طرح، به صورت سهمی در نظر گرفته شده است. که دارای شباهت بسیاری به شکل یک تخم‌مرغ می‌باشد. به طور معمول، یک استادیوم، به صورت یک حفره کوچک در نظر گرفته شده است که می‌تواند دربرگیرنده شرایط مطلوب و مناسب تأمین نیرو باشد. با توجه به طراحی موجود در شهر، تسهیلات ورزشی موجود، در انطباق با بخش‌های حمل و نقل و شرایط تأمین نیرو قرار گرفته است که شامل: راه‌آهن، اتوبوس، واگن‌های مسطح، پارکینگ‌های بزرگ ماشین و سایر موارد، جهت‌گیری‌های ارائه شده در این بخش به گونه‌ای است که می‌تواند در این میان ارزایی شود. قسمت‌هایی که در هوای آزاد قرار گرفته است، (به ویژه استادیوم‌های ورزشی)، می‌توانند در ترکیب با طرح مشخص از یک شهر قرار بگیرند. جهت‌گیری‌های مشخص در این میدان‌های ورزشی قدیمی معمولاً از غرب به شرق، جنوب به شمال. در نظر گرفته می‌شود. (با توجه به زمان برگزاری مسابقات ورزشی) ← (۶). در اروپا، این جهت به سمت شمال شرقی - جنوب غربی بوده، به گونه‌ای که در طول بسیاری از این مسابقات، تماشاگران، خورشید را در پشت سر خود دارند. افراد بازدیدکننده، معمولاً در این بخش، پراکنده می‌شوند. این امر، می‌توانست در برگیرنده نقاط گوناگونی در یک استادیوم باشد. با توجه به این نقاط، چنین مواردی باعث می‌شد که افراد بتوانند به راحتی به قسمت‌های گوناگون موجود در این بخش دست پیدا کنند. پله‌ها، بخش‌های خروج، ردیف‌های بالایی و پایینی. به دلایل آکوستیک موجود، ویتروویوس یک معمار رومی، دستور داد که از شیب با نسبت ۱:۲ برای هر ردیف موجود در میان قسمت‌های مخصوص نشستن و ایستادن استفاده کنند. امروزه، هنگام استفاده از بلندگوها، این شیب، می‌تواند نمای مطلوب و مناسبی را ارائه کند. بر همین اساس، مخاطب حاضر در هر ردیف، باید بتواند سایر ردیف‌های جلویی خود را نیز مشاهده کند. با توجه به محاسبات انجام شده از سی. ون. استرن، هر ۵ هزار تماشاچی استادیوم آمستردام ۷ دقیقه نیاز دارد (معادل ۴۲۰ ثانیه) تا با استفاده از پلکان ۹/۵ متری موجود آنجا را ترک کند. (در لوس آنجلس: ۱۲ دقیقه، در تورین = ۹ دقیقه).

$$\frac{9.5 \times 420}{5000} = 0.8$$

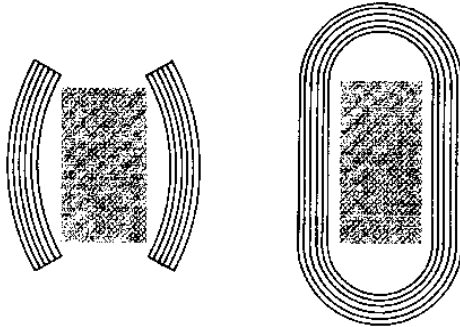
و یا در یک ثانیه، برای هر یک متر پله، خواهیم داشت:

$$\frac{5000}{9.5 \times 420} = 1.25$$

فرمول در نظر گرفته شده برای پله‌های اضطراری برای تعداد تماشاچیان حاضر که می‌تواند در زمان کوتاهی استادیوم را ترک نماید، به صورت زیر، در نظر گرفته می‌شود:

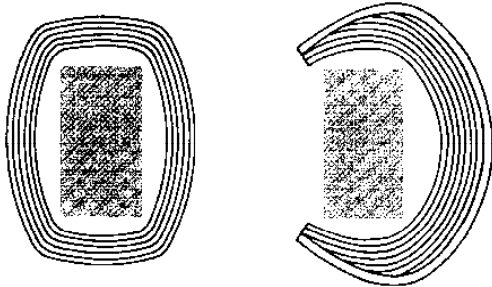
$$\text{تعداد تماشاچیان} \\ \text{زمان خروج (s)} = \frac{1.25 \times (s)}{m} = \text{پهنای پله}$$

اتاق‌های مخصوص کمک‌های اولیه نیز باید براساس تعداد تماشاچیان در نظر گرفته شده و از طرفی، نزدیک فضایی باشد که این افراد در آنجا، قرار گرفته‌اند. گروهی از اتاق‌ها نیز، معمولاً برای هر ۲۰ هزار تماشاچی، در نظر گرفته می‌شود: اتاق ملوا و اتاق استراحت،  $15 \text{ m}^2$ ، انبار با مساحت  $2 \text{ m}^2$  دو سرویس بهداشتی در لابی، به صورتی که دارای تجهیزات لازم، برای جلوگیری از گسترش بوی نامطبوع می‌باشد. برای استادیوم‌هایی با فضای لازم برای بیش از ۳۰ هزار تماشاگر، لازم است که یک اتاق  $15 \text{ m}^2$ ، برای امنیت پرسنل حاضر در این بخش، در نظر گرفته شود (پلیس، خدمات آتش‌نشانی). جایگاه گزارشگران در این فضا، می‌تواند باعث ایجاد دید مناسبی از تمام فضای استادیوم شود. هر جایگاه  $1.5 \text{ m}^2$ ، پشت هر پنج جایگاه رسانه‌ها یک اتاق کلید با مساحت  $4 \text{ m}^2$  می‌باشد. فضای پارک یک ماشین نیز برای هر چهار فرد تماشاگر، تخصیص داده می‌شود.



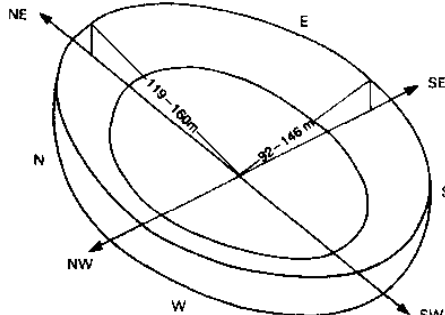
(۲) آمریکا - نقشه قطعه قطعه

(۳) آمستردام - سری‌های نیم‌دایره

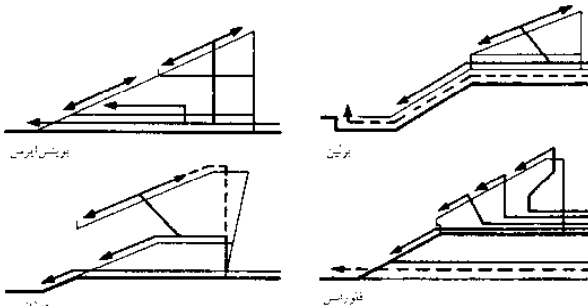


(۴) روتردام - کناره‌ها و گوشه‌های خمیده

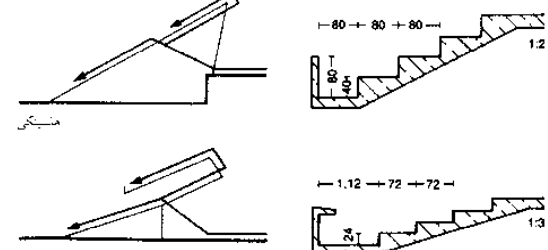
(۵) بوداپست - شکل نمایی در اطراف محور بلند



(۶) بررسی فاصله، تعیین کننده اندازه استادیوم است



(۷) ترتیب ورودی‌ها در استادیوم‌های جداگانه



(۸) برش / مقطع جایگاه

## ورزش و تفریح

استادیوم‌ها مرور کلی تماشاچیان



# استاد یوم‌ها

## جایگاه تماشاچیان

### جایگاه تماشاچی‌ها و VIP

طراحی مربوط به این فضا براساس مجموعه مقرراتی است که شامل دسترسی به مسیرها، پله‌ها، رامپ‌ها و مکان مربوط به تماشاچی می‌باشد. قوانین بیشتر موجود در این بخش، از طریق عوامل قانونگذار در بخش‌های ورزشی مورد توجه و ارزیابی قرار گرفته می‌شود. به عنوان مثال، دستورالعمل‌های فیفا در مورد بازی‌های بین‌المللی که معمولاً مانع از ایجاد مکان‌های برای ایستادن در استاد یوم‌ها می‌شود.

با توجه به تعداد مناطق مرتبط با این تماشاگران، هر یک از این بخش‌ها، یا باید در امتداد قسمت‌های مشخص زمین استاد یوم‌های ورزشی قرار گرفته شود (با یک منظره خوب، زیرا فاصله در این بخش چندان طولانی نیست) در هنگامی که تعداد تقریبی ۱۰۰۰۰ جایگاه برای تماشاچیان تعبیه شده باشد می‌بایست آنها را در اطراف تمامی زمین بازی پراکنده نمود از آنجا که رویدادهای ورزشی، عمدتاً در بعد از ظهرها روی می‌دهند، در نتیجه، بهترین تماشاچی معمولاً فردی است که در سمت چپ استاد یوم، قرار گرفته است، در صورتی که مکان‌های در نظر گرفته شده برای تماشاچیان، معمولاً در قالب یک طرح چندرديفه، در نظر گرفته شده است، در نتیجه، لازم است که برای بهبود شرایط دید منظره، از "super-elevation" در این زمینه استفاده شود. برای قسمت‌های کوچکتری که دارای بیش از ۲۰ ردیف برای ایستادن و ۱۰ ردیف برای نشستن می‌باشد، این نسبت شیب خطی، برابر با ۱:۲ است. اما در تمامی استاد یوم‌ها دیگر، این شیب خطی، باید به صورت سهمی وار، در نظر گرفته شود. در این مورد شیب در نظر گرفته شده برای مناطق مخصوص نشستن و یا ایستادن، از طریق ارزیابی خط دید تماشاچیان صورت پذیرفته و از super-elevation به اندازه ۱۷ cm برای مناطق مخصوص ایستادن و ۱۵ cm، برای مناطق مخصوص نشستن استفاده می‌شود (۱).

**مناطق مخصوص نشستن پهنای در نظر گرفته شده برای هر جایگاه ۰/۵ m**  
با توجه به اهداف طراحی موجود، در ردیف‌های مخصوص نشستن، می‌توان دو فرد بازدیدکننده را در هر متر مربع، در نظر گرفت. این فرآیند، می‌تواند شامل ردیف‌هایی (نیمکت‌ها) باشد که برای نشستن افراد و تماشاچیان، در نظر گرفته شده است. صندلی‌هایی که دارای پشتی می‌باشد نیز برای راحتی بیشتر در نظر گرفته شده‌اند. (ارتفاع در نظر گرفته شده برای این پشتی، براساس قوانین فیفا، ۳۰ سانتی‌متر است) و باید یک محل عبور با عرض ۴۰ cm بین ردیف صندلی‌ها وجود داشته باشد این صندلی‌ها، می‌توانند، دارای ماکسیمم ۳۰ ردیف باشند. در قسمت‌های بالایی و میانی این بلوک‌ها، از راهروهایی به عرض ۱/۲۰ متر، استفاده شده است.

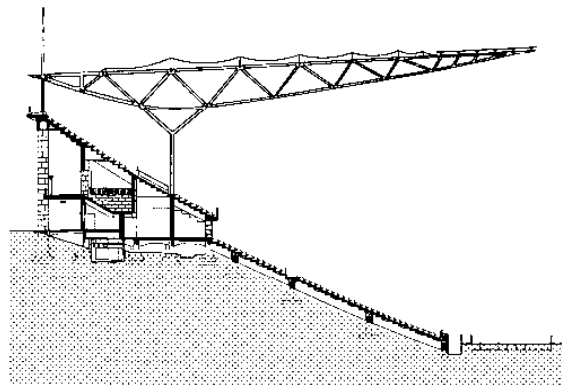
با توجه به طرح مربوط به ورودی و خروجی، هر ردیف مخصوص نشستن، باید شامل موارد زیر باشد: ۲۰ جایگاه در صورتی که یک راهرو با فضای باز در آن وجود داشته باشد. ۴۰ جایگاه در صورتی که این راهرو، در هر دو طرف این بخش، قرار داشته باشد. مناطق در نظر گرفته شده برای نشستن و یا ایستادن تماشاگران، باید به صورت متفاوت از هم، در نظر گرفته شود. یک عرض مشخص ۱/۲۰ متری به عنوان مسیر فرار نیز باید برای هر ۶۰۰ جایگاه، با مینیمم عرض ۱/۲۰ m، در نظر گرفته شود.

#### تراس‌های مخصوص ایستادن

عرض فضای موجود برای ایستادن تماشاگر ۰/۵ m  
با توجه به اهداف طراحی موجود، در ترانس‌های مخصوص ایستادن در این فضا، دو بازدیدکننده وجود خواهد داشت. یک فضای ۱/۲۰ متری از این مسیر، نیز برای هر ۶۰۰ جایگاه مورد توجه قرار گرفته می‌شود که دارای مینیمم عرض ۱/۲۰ m است. به منظور کسب اطمینان از اینکه این فضاهای مخصوص ایستادن، می‌توانند بدون وجود هیچگونه خطری، پر و یا خالی شوند، لازم است که این موارد، به بلوک‌های مشخصی از ۲۵۰۰ جایگاه، تقسیم‌بندی شوند. چنین بلوک‌هایی، معمولاً حصارکشی شده و به صورتی جداگانه، قابل دسترس خواهند بود.  
با توجه به وجود این بخش‌ها، می‌توان این اطمینان را به دست آورد که در هر بخش، یک نرده و حفاظ مشخص وجود دارد که ارتفاع آن، در حدود ۱/۱ متر بوده و در میان ۱۰ ردیف، در نظر گرفته شده است. قسمت‌های دو بخشی موجود در این میان به صورتی است که می‌تواند براساس طرح‌های موج‌شکن، مورد توجه قرار گرفته شود.

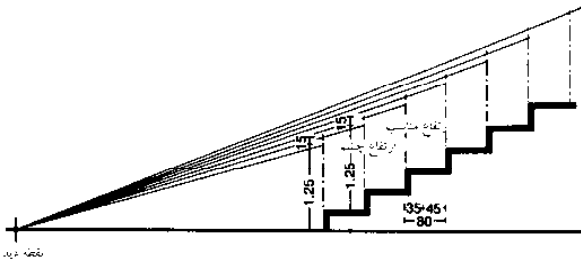
VIP: استاد یوم‌های بزرگتر، باید بتوانند از یک جعبه VIP استفاده نمایند.

**قسمت‌های سقف مربوط به این قسمت‌های مخصوص نشستن:** این بخش، به گونه‌ای است که پوشش دهنده مناطق بسیاری در این حیطه است. پوشش‌دهی چنین ساختارهایی باعث افزایش تعداد این مناطق به صورت کلی خواهد شد استاد یوم المپیک برلین نیز اخیراً دارای سقف جدیدی شده است (۱۰)-(۱۱).



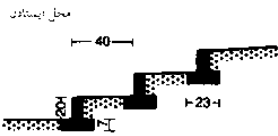
(۱۱) برش / مقطع استاد یوم بازی‌های المپیک برلین پس از بازسازی

معماری: فرکان ماری و شرکاء

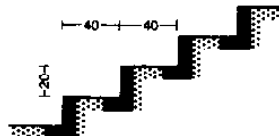


نقشه دید

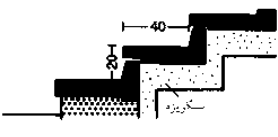
(۱) ساختار راستای دید



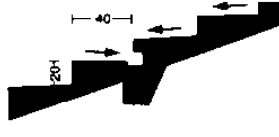
(۲) واحدهای بنی



(۳) ← (۲)

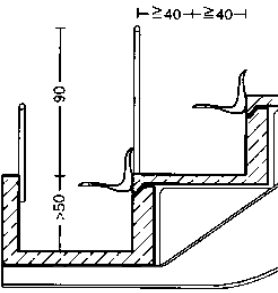


(۴) ← (۲)

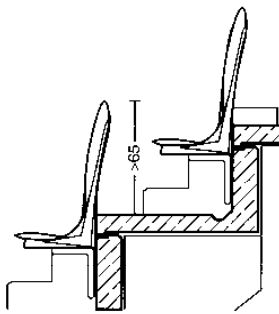


(۵) بتن آرمه با لوله فاضلاب

سکوی نشستن



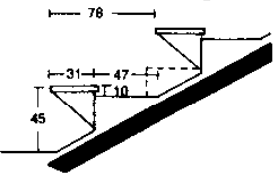
(۶) اگر پله‌ها بیشتر از ۵۰ cm ارتفاع داشته باشند باید برای جلوگیری از افتادن تا حداقل ۹۰ cm ارتفاع توسعه یابد



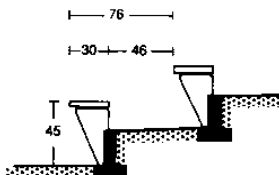
(۷) اگر پشتی صندلی بیشتر از ۶۵ cm ارتفاع داشته باشد نیازی به نرده ندارد

## ورزش و تفریح

استاد یوم‌ها  
مرور کلی  
تماشاچیان



(۸) کف بتنی شیب‌دار دارای پله



(۹) صندلی‌ها روی قطعات فلزی جاسازی شده در بتن > ۵۰ cm

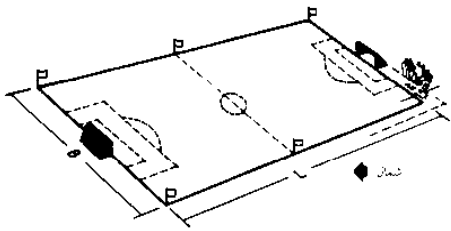


معماری: بروفسور ورنر ملاح

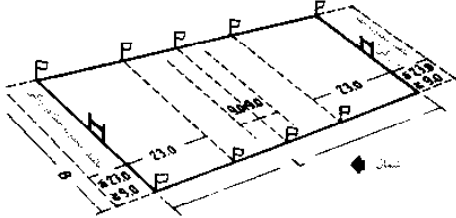
(۱۰) برش استاد یوم بازی‌های المپیک برلین

# تسهیلات ورزشی

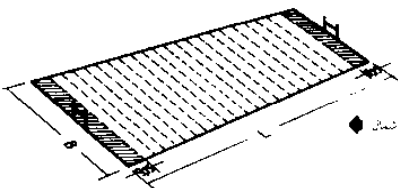
## منطقه بازی



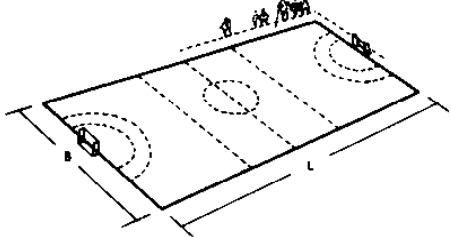
(۱) فوتبال



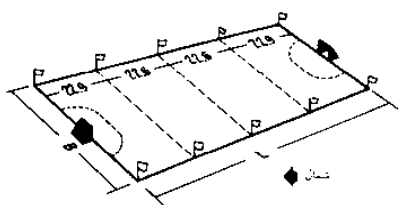
(۲) راگبی (آلمان)



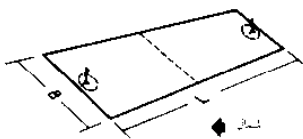
(۳) فوتبال آمریکایی، گل‌ها 5.50 x 3.05 m



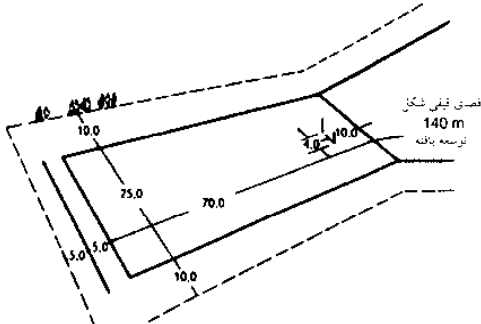
(۴) هندبال



(۵) هاکی

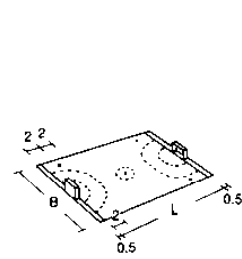


(۶) نت بال، اندازه تور 55 cm, 2.50 m

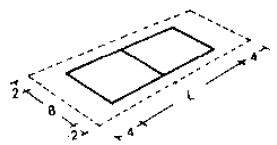


(۷) دور تا دور مسیر / بیس بال

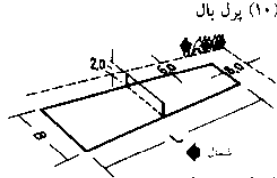
ورزش‌ها	ورزش‌های رگبی				ورزش‌های سرگرمی				نور	کلیت (m)
	اندازه فضای بازی (m)	فضای آزاد اطراف		اندازه فضای بازی (m)	فضای آزاد اطراف		کل محوطه (m)			
		پهنای	عمق		پهنای	عمق				
فوتبال	45-90 x 90-120	1	2	46-91 x 92-122	68 x 105	2	69 x 107	—	W = 7.32 H = 2.44	
فوتبال، اطلاعات FIFA مورد نیاز است	45-90 x 90-120	2	3.5	47-92 x 93.5-123.5	68 x 105	2	70 x 108.5	—	W = 7.32 H = 2.44	
راگبی	68.4 x 100	2	12-23	70.4 x 123	68.4 x 100	2	70.4 x 123	—	W = 5.60 H = 3.00	
هندبال	55-65 x 90-110	1	2	56-66 x 92-112	60 x 90	2	61 x 92	—	W = 3.00 H = 2.00	
هندبال داخل سالن	18-22 x 38-44	1	2	19-23 x 40-46	20 x 40	1	21 x 42	—	W = 3.00 H = 2.00	
هاکی (زمین هاکی)	—	—	—	—	55 x 91.4	2	57 x 95.4	—	W = 3.66 H = 2.14	
نت بال	25 x 60	1	2	26 x 62	25 x 60	1	26 x 62	—	net H = 2.50 pole H = 1.50	
بیس بال، سرگرمی	25 x 60-70	10	10	35 x 60-80	—	—	—	—	W = 2.00 H = 2.00	
چوگان بازی در سالن سرپوشیده	9-11 x 12-14	0.5	0.5-1	9.5-11.5 x 13-15	—	—	—	—	—	
واکتبال	9 x 18	2	3	11 x 21	9 x 18	2	3	11 x 21	2.43	
پاور بول	8 x 16	2	4	10 x 20	8 x 16	2	4	10 x 20	—	
شودربال	—	—	—	—	15 x 100	8	30	23 x 130	—	
فیست بال	—	—	—	—	20 x 50	6	8	26 x 58	2.00	
بسکتبال	15 x 28	1	1	—	—	—	—	—	3.05	
استریت بال	13-15 x 24-28	1 2	1 2	14-16 x 26-30	—	—	—	—	3.05	



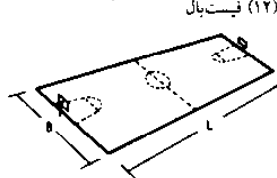
(۸) چوگان بازی در سالن سرپوشیده



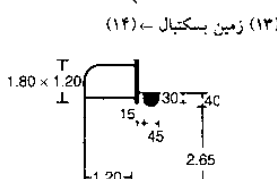
(۹) والیبال



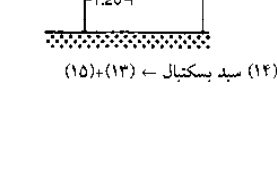
(۱۰) پرل بال



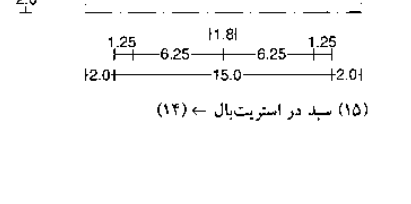
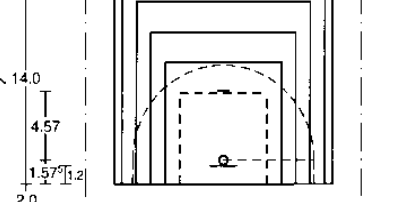
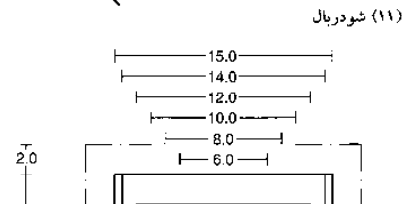
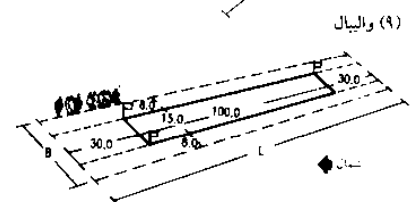
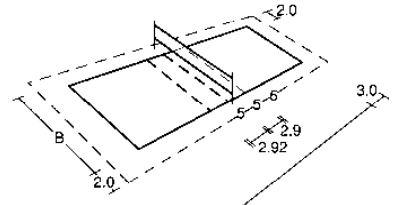
(۱۱) شودربال



(۱۲) فیست بال



(۱۳) زمین بسکتبال (۱۴)

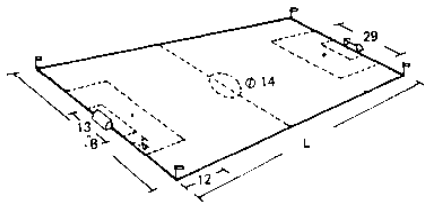


## ورزش و تفریح

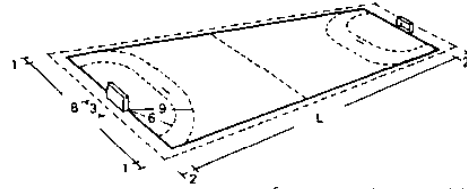
- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

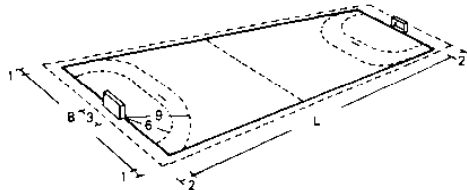
## منطقه بازی



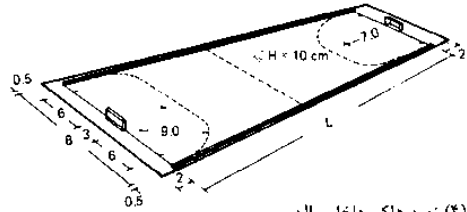
(۱) زمین بازی کوچک برای فوتبال مدرسه‌ای



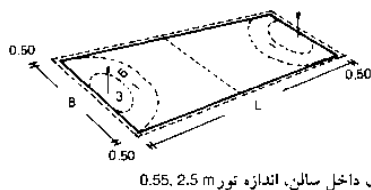
(۲) زمین فوتبال داخل سالن، گل ۳×۲ م



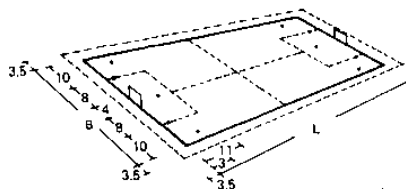
(۳) زمین هندبال داخل سالن



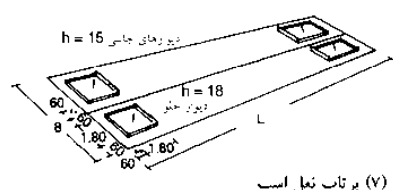
(۴) زمین هاکی داخل سالن



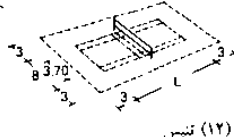
(۵) زمین فوتبال داخل سالن، اندازه تور ۰.۵۵، ۲.۵ م



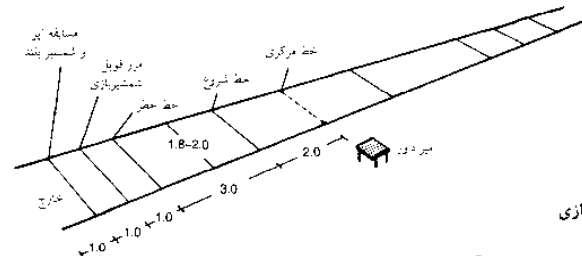
(۶) جوانان بازی روی چمن



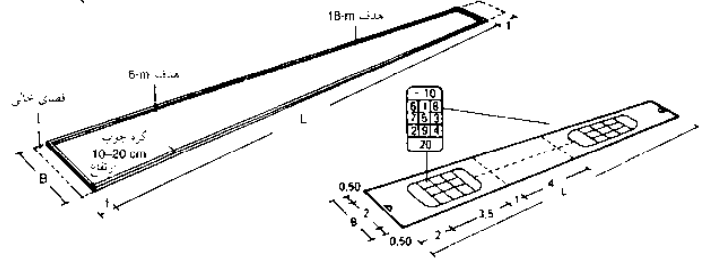
(۷) پرتاب نعل اسب



(۱۲) تنیس

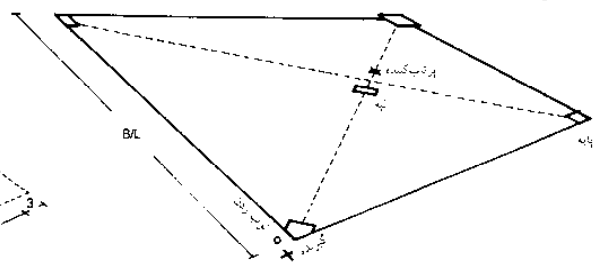


(۹) زمین شمشیربازی

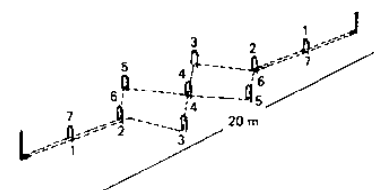
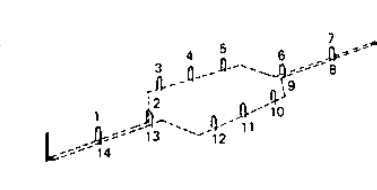
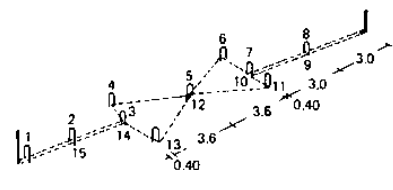


(۱۰) بوکس

(۱۱) شافل بورد



(۱۳) بیس بال



(۸) چمن کریکت

بازی‌ها	حد اکثر		حدافیل		اندازه‌های استاندارد	
	L	W	L	W	L	W
فوتبال (۱)	70	40	40	20	44	22
فوتبال داخل سالن (۲)	50	25	40	20	44	22
هندبال داخل سالن (۳)	—	—	—	—	44	22
هاکی داخل سالن (۴)	40	20	36	18	44	22
نت بال داخل سالن (۵)	60	25	64	27	—	—
جوانان بازی روی چمن (۶)	—	—	—	—	60	40
پرتاب نعل اسب (۷)	15	3	12	3	—	—
کریکت (۸)	—	—	—	—	20	4
زمین شمشیربازی (۹)	24	2	13	1.80	—	—
بوکس (۱۰)	—	—	—	—	24	3
شافل بورد (۱۱)	—	—	—	—	17	3
تنیس (۱۲)	12.20	5.50	—	—	18.20	11.50
بیس بال (۱۳)	—	—	—	—	18.29	18.29

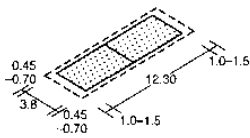
شماره حاشیه‌های زمین ۱)

### ورزش و تفریح

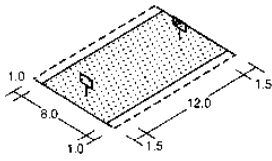
- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش باسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

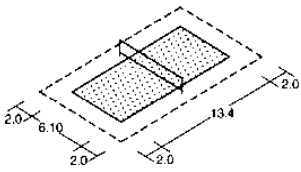
منطقه بازی



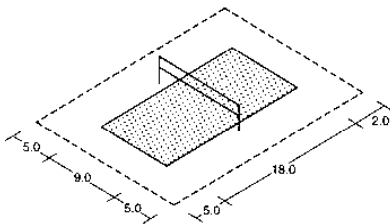
(۱) مینتون ساحلی



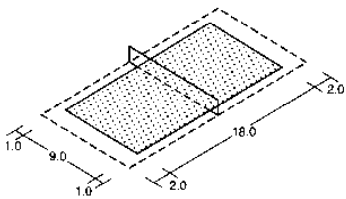
(۲) بسکتبال ساحلی



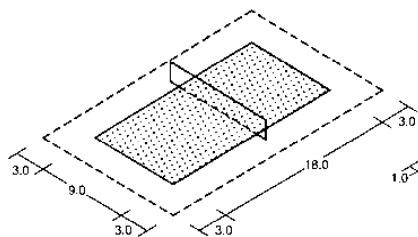
(۳) بدمینتون ساحلی (رقابتی)



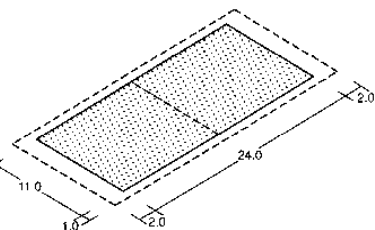
(۴) والیبال ساحلی (رقابتی)



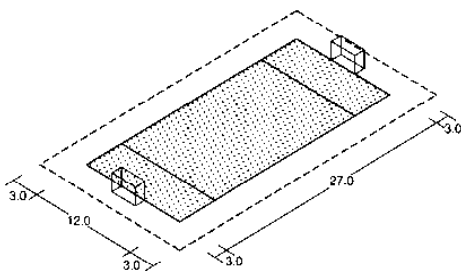
(۵) فوتبال تنیس ساحلی



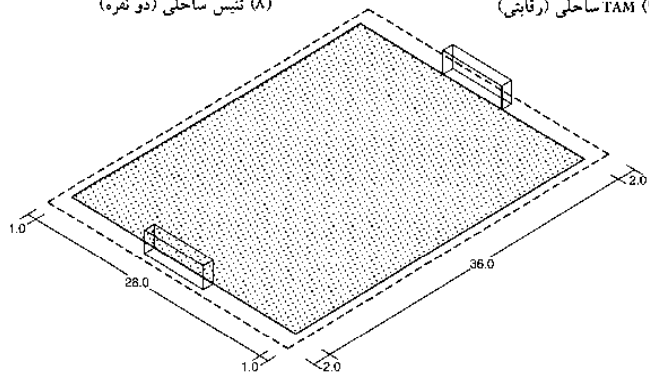
(۶) تنیس ساحلی (دو نفره)



(۷) TAM ساحلی (رقابتی)



(۸) هندبال ساحلی (رقابتی)



(۹) فوتبال ساحلی

نوع بازی های ساحلی	ورزش رقتی				ورزش سرگرمی				تور	کلی سید	W = په H = ارتفاع رتقاس = (C) (C)	ارتفاع محس (m)
	اندازه محیط بازی (m)	فضای هر طرف ازاد			اندازه محیط بازی (m)	فضای هر طرف ازاد						
		بغلو (m)	شبه (m)	فاصله محرسه (m)		بغلو (m)	شبه (m)	فاصله محرسه (m)				
وکتبال	18.00 x 9.00	5.00	5.00	28.00 x 19.00	18.00 x 9.00	3.00	3.50	25.00 x 15.00	2.24 F 2.43 M		reg >5.50 nat >7.00 int >12.50	
فوتبال پیشرفته آدمستانه	36.00 x 28.00 31.00 x 25.00	1.00	2.00	40.00 x 30.00 35.00 x 27.00	—	—	—	—	—	W=7.32 (C) H=2.44 (C) W=5.00 (C) H=2.00 (C)	—	
بوکتبال تنیس	—	—	—	—	27.00 x 12.00	1.50	1.50	30.00 x 15.00	—	W=3.00 H=2.00	—	
سیای ناقره	18.00 x 9.00	2.00	2.00	22.00 x 13.00	12.00 x 6.00	2.00	2.00	16.00 x 10.00	1.10	—	—	
هندبال	27.00 x 12.00	3.00	3.00	33.00 x 18.00	27.00 x 12.00	1.50	1.50	30.00 x 15.00	—	W=3.00 H=2.00	—	
بدمینتون	13.40 x 6.10	2.00	2.00	17.40 x 10.10	13.40 x 6.10	1.50	2.00	16.40 x 10.10	1.55	—	reg >7.00 nat >7.00 int >9.00	
مینتون ساحلی	12.30 x 3.80	0.45 0.70	1.00 1.50	14.30 x 15.30 x 5.20	12.80 x 3.80	0.30	0.35	13.00 x 4.40	1.28	—	reg >5.20 nat >6.50 int >9.00	
سکتبال	12.00	—	—	—	15.00 x 8.00	1.00	—	15.00 x 10.00	—	12.00 (basket spacing)	—	
تنیس ازمین نقره	18.00 x 9.00 18.00 x 6.00	3.00 3.00	3.00	24.00 x 15.00 24.00 x 12.00	18.00 x 9.00 18.00 x 6.00	3.00	3.00	24.00 x 15.00 24.00 x 12.00	1.50 1.50	—	reg >7.00 <sup>1)</sup> nat >9.00 int >9.00	
TAM ساحلی ازمین نقره	24.00 x 11.00 24.00 x 7.50	1.00 1.00	2.00 2.00	28.00 x 13.00 x 9.50	18.00 x 9.00 x 6.00	1.00 1.00	2.00	22.00 x 11.00 x 8.00	2.10 to 2.15	—	—	

1) ورزش های سرگرم کننده و محس می توانند در یک ساحلی در ارتفاع 5.50 m انجام شوند.

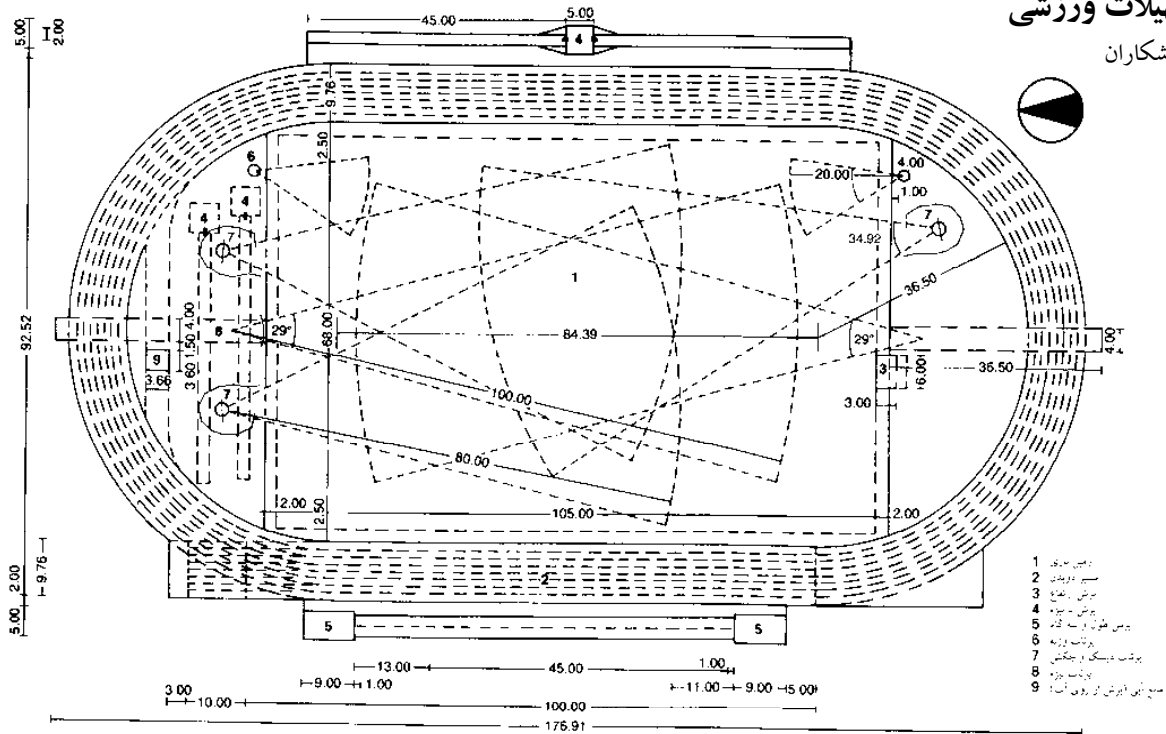
(۷) اندازه محیط بازی ساحلی

## ورزش و تفریح

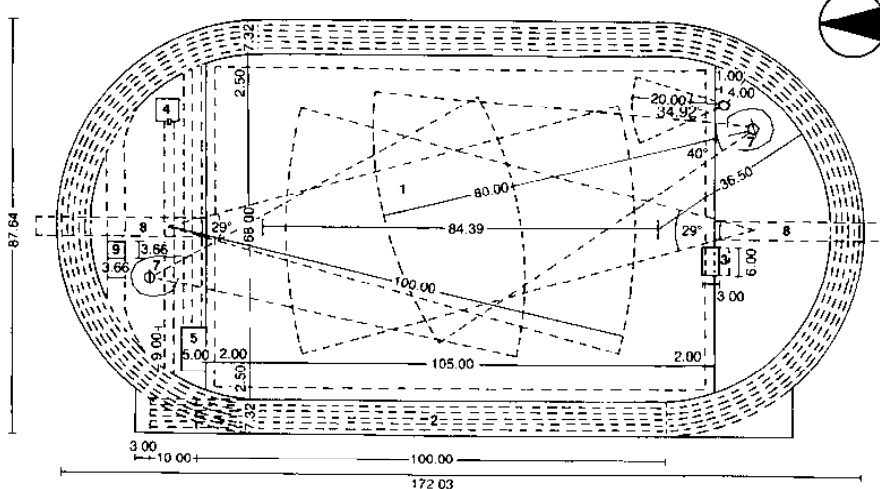
- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

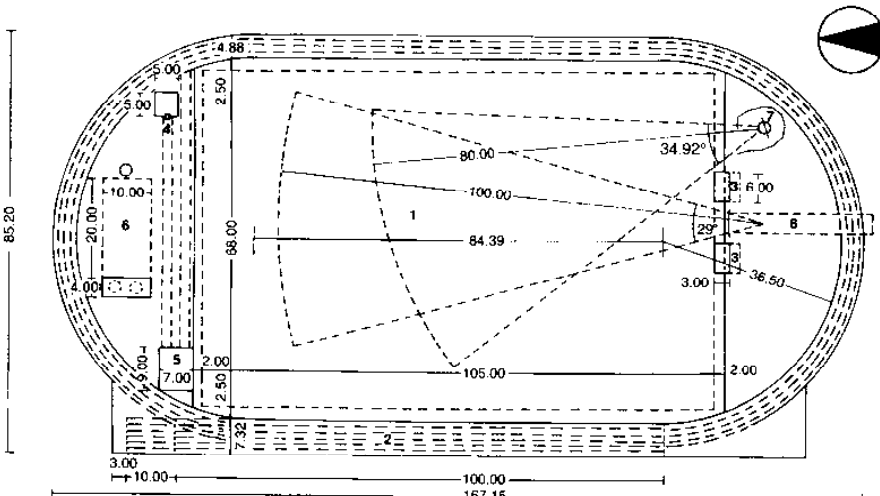
ورزشکاران



(۱) زمین بازی نوع A



(۲) زمین بازی نوع B



(۳) زمین بازی نوع C

## مسیر و حوزه، منطقه نوع A

این بخش، شامل هشت مسیر پیرامون و یک منطقه بزرگ درونی می‌باشد، پرتاب گلوله، دیسک/چکش، پرش بلند و پرتاب نیزه، پرش از روی آب، دوی با مانع، در بخش‌های شمالی استادیوم، گودال‌های مخصوص پرش، با توجه به پرش بلند در بخش‌های شرقی، پرش بلند و پرش سه گانه با استفاده از دوی دو گام، در بخش غربی.

## مسیر و حوزه، منطقه نوع B

این بخش، شامل شش مسیر پیرامونی است که می‌تواند شامل بخش‌های زیر باشد: پرتاب گلوله، دیسک/چکش، پرش بلند، پرتاب نیزه، پرتاب دیسک/چکش، پرش سه گام و پرش از روی آب، پرش با مانع، در بخش شمالی، پرش از روی گودال، پرش سه گانه که همگی، در خارج از این مسیر در نظر گرفته شده است.

## مسیر و حوزه، منطقه نوع C

این بخش، شامل مسیری چهار بخشی و یک فضای بزرگ درونی است؛ منطقه پرتاب دیسک، چکش، پرش بلند، پرتاب نیزه در جنوبی‌ترین بخش، پرش از روی گودال، پرتاب دیسک و چکش، پرش بلند، پرش سه گانه، پرش سه گام و پرتاب گلوله، در بخش‌های شمالی منطقه.

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیلت چرخدار
- پیست اسکیلت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیلت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

## ورزشکاران

### مسیر و حوزه، منطقه نوع D

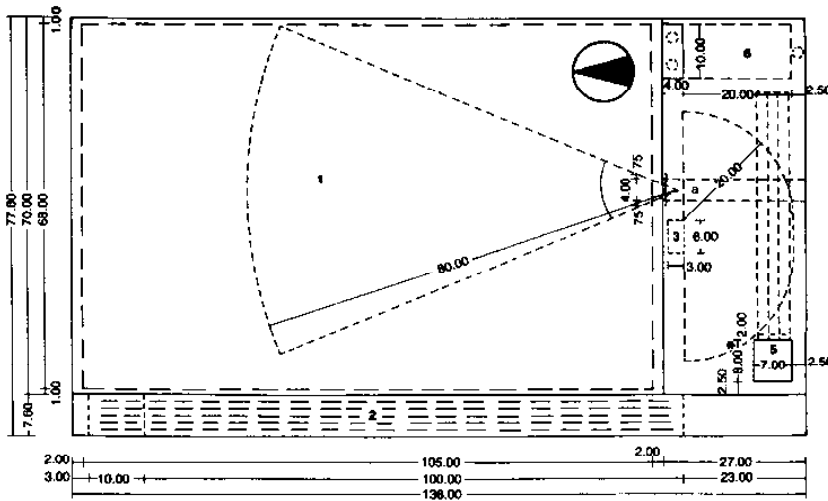
این بخش، شامل تأسیساتی برای رویدادهای زیر می باشد: ۴-۶ خط واحد برای برگزاری دو سرعت، موانع مخصوص مسابقات دو و اسب‌دوانی. یک مکان بازی، با مساحت  $68 \times 105$  m (  $70 \times 109$ ، شامل مناطق امن می باشد). یک منطقه مخصوص تیراندازی، در بخش های جنوبی یک بخش سه گانه، برای پرش بلند، پرش سه گانه و دوی سرعت در قسمت غرب یک منطقه برای پرش بلند، دوی سرعت، در بخش های شمالی یک بخش و رینگ برای پرتاب گلوله، مسیر پرتاب گلوله، معمولاً به سمت شمال می باشد یک فضا برای برگزاری بازی سافت بال، به سمت شمال یک منطقه بازی کوچک به مساحت  $27 \times 25$  m (شامل مناطق امن).

مسیر دوی موجود در نوع D، به صورتی است که معمولاً از طریق خاک رس، پوشانده شده است، اما سنگفرش موجود در این بخش، عمدتاً، دارای کاربردهای بسیار گسترده ای می باشد.

یک حوزه بزرگ ترکیبی: این بخش شامل یک منطقه بزرگ بازی است که می تواند برای برگزاری رویدادهای ورزشی، مورد استفاده قرار گرفته شود. این منطقه، شامل موقعیت هایی با مناطق زیر است: (۲) یک فضای بازی، به مساحت  $68 \times 105$  m (  $70 \times 109$  متر با مناطق ایمن)

یک منطقه، برای پرتاب گلوله و تیراندازی (مسیر پرتاب، رو به شرق است) یک رینگ مشخص برای تیراندازی، تیراندازی به سمت غرب انجام می شود.

برای پوشش دهی شرایط و اصول تیراندازی، شرایط در نظر گرفته شده برای منطقه مربوط به دوی سرعت، عمدتاً، برای پوشش دهی اهداف امنیتی، مورد توجه قرار گرفته می شود. این بخش، شامل یک زمین چمن برای بازی است که می تواند از ابعاد مشخص، برای دو سرعت، تیراندازی، پرتاب نیزه، چکش و دیسک، در یک فضای کوچک و در بخش های جنوبی، بهره بگیرد (۳).

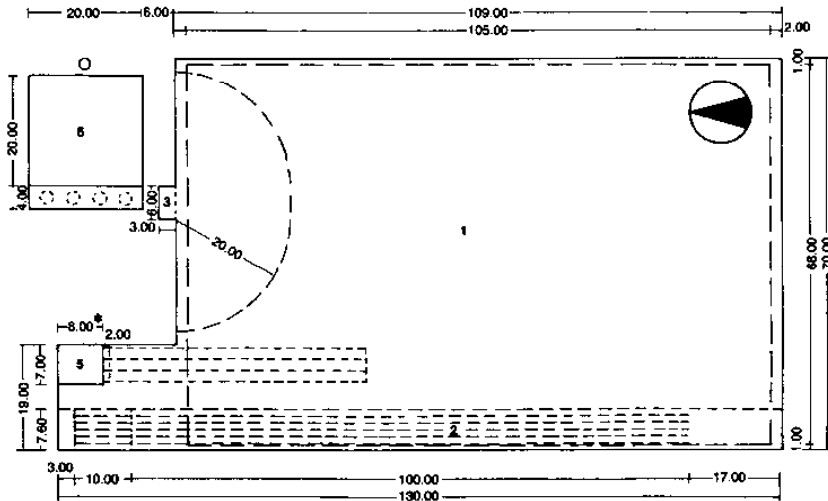


(۱) میدان نوع D

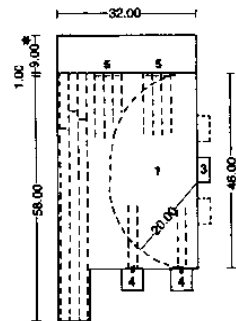
۹.۰۰ m بری زلفایش (بخش پرش شده ۱.۰۰ m)

۸.۰۰ m برای نورس (بخش پرش شده ۲.۰۰ m، همچنین صفحه بعدی را ببینید)

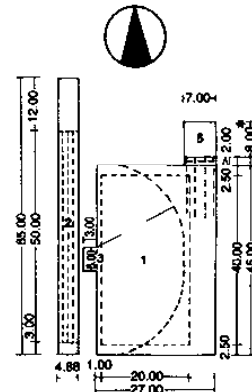
- ۱ پرش بازی
- ۲ مسیر بوخان
- ۳ پرش رعد
- ۴ پرش بازی
- ۵ پرش طنز
- ۶ پرش دوی
- ۷ پرش دیسک و چکش
- ۸ پرش نیزه و کوی



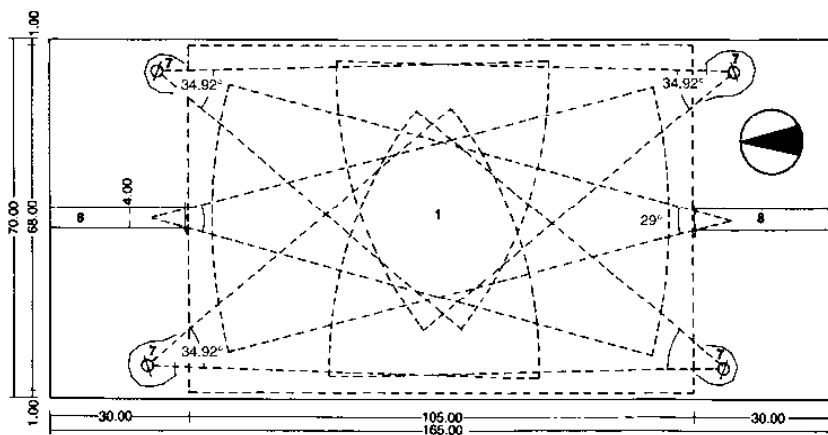
(۲) زمین ورزشی ترکیبی بزرگ



(۴) قسمت دورخیز مرکزی



(۵) زمین ورزشی کوچک ترکیبی



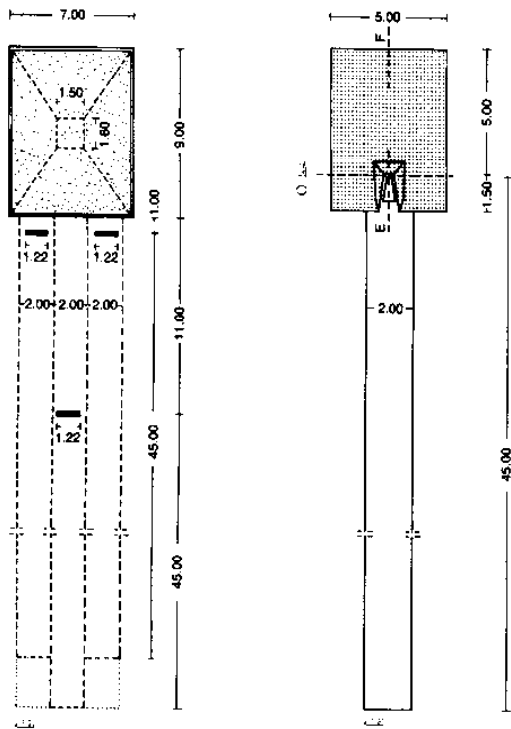
(۳) زمین پرتاب

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی فایرفانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخدار
- پیست
- اسکیت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب

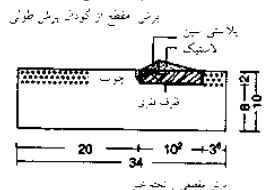
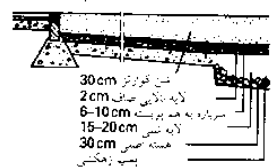
# تسهیلات ورزشی

ورزشکاران

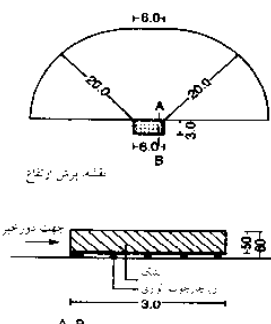


(1) نقشه پرش طول و سه گام

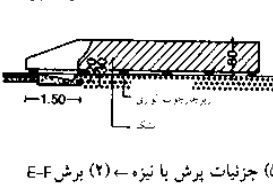
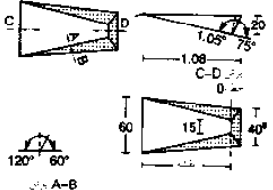
(2) پلان مسیر پرش با تیزه (5)



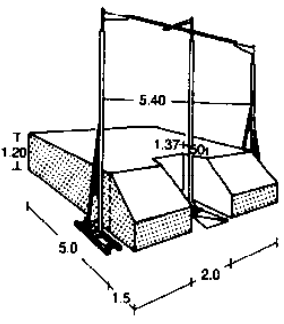
(3) پرش طول و سه گام



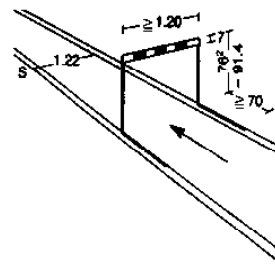
(4) پرش ارتفاع



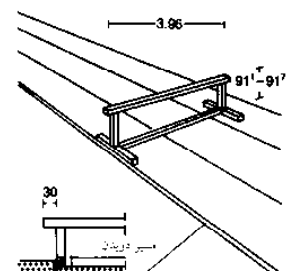
(5) جزئیات پرش با تیزه - E-F پرش



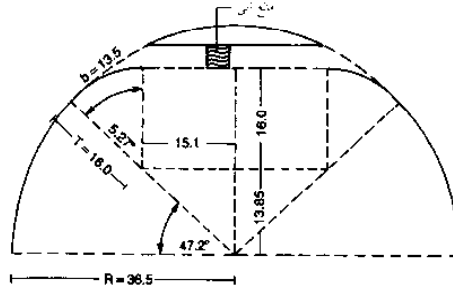
(6) تیرهای عمودی و تسک فرود در پرش یا تیزه (2)



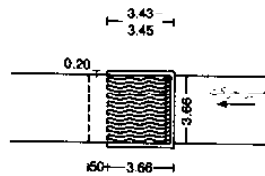
(8) دو یا مانع به همراه وزنه تعادل



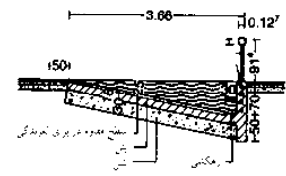
(9) ویژگی های مانع



(10) مسیر اسپدونایی با پرش از مانع دارای منحنی انتقال 16m و چاله آب



(11) مانع آبی در دو یا مانع



(12) گودال آب مسابقه اسپدونایی

نوع مسیر	طول منطقه آغاز (m)	مسیر	نمای مسیر	عرض هر خط
مسیر دو سرعتی	3	110 <sup>2)</sup>	17	1.22
مسیر چرخشی	3	400	17	1.22

1) یک قسمت یعنی بدون مانع به عرض 28 cm برای خط پیروزی مورد نیاز است. شیب است بین مسیر مانع مسیر دویدنی 2) برای سوراخ 3) طول 110 m برای مسیر دو یا مانع نیاز است. برای هر دو سرعت 100 m نیاز است. تیزه به قسمت خطی نقطه آغاز نیست.

(13) ابعاد مسیر دویدنی - (A)

مسافت مسابقه (m)	دسته	تعداد مواقع	ارتفاع مواقع (m)	فاصله اولین مانع (m)	فاصله بین مواقع (m)	فضای بین مواقع (m)	فاصله آخرین مانع (m)
400	مردان و نوجوانان مرد A-B	10	0.914	45.00	35.00	40.00	
400	زنان و نوجوانان زن A	10	0.762	45.00	35.00	40.00	
110	مرد	10	1.067	13.72	9.14	14.02	
110	مرد مرد جوان A	10	0.996	13.72	8.90	16.18	
110	مرد جوان B	10	0.914	13.50	8.60	19.10	
100	زن و زن جوان A	10	0.840	13.00	8.50	10.50	
100	زن و زن جوان B (تا 1984)	10	0.762	13.00	8.50	10.50	
100	زن و مرد جوان B (تا 1983)	10	0.840	12.00	8.00	16.00	
80	پسرهای مدرسه ای A	8	0.840	12.00	8.00	12.00	
80	پسرهای مدرسه ای A	8	0.762	12.00	8.00	12.00	
60	پسرهای دخترهای مدرسه ای B	6	0.762	11.50	7.50	11.00	

توجه: طول و عرض محاسبات تقریبی 3 mm ± و ارتفاع آزاد

(14) مسیری های با مانع - (A)

(15) ابعاد پرش در ورزش های پرشی - (1)-(2)

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کلو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیلت چرخ دار
- پیست
- اسکیلت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیلت
- دوچرخه سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

## ورزشکاران

ابعاد مشخص موجود در بخش (۹)، می‌تواند در ارتباط با قوانین رقابتی، قرار بگیرد. برای برگزاری بازی‌های مخصوص مدرسه، بازی‌های تفریحی و یا تمرکز، می‌توان تغییراتی را در این زمینه به وجود آورد. تجهیزات مخصوص پرتاب دیسک نیز معمولاً بسته به موارد در نظر گرفته شده برای تجهیزات پرتاب دیسک می‌باشد ← (۱) - (۴). تنها استثنای در نظر گرفته شده می‌تواند دارای یک منطقه امنیتی  $\leq 2,135m$  باشد ← (۱) - (۲). در غیر این صورت، می‌توان از ساختارهای گسترده‌تر دیگر در این زمینه بهره گرفت ← (۳).

پرتاب نیزه شامل یک مسیر خیزش و یک بخش پرتاب است. عرض مسیر خیزش ۴m و طول آن معمولاً ۲۶/۵m می‌باشد و مینیمم ۲۰m. مسیر خیزش از بخش پرتاب با یک خط منحنی دائمی جدا شده است.

تسهیلات در نظر گرفته شده برای تیراندازی در یک رینگ و بخش کلی نیز در این میان، مورد توجه قرار گرفته شده است. (۵) - (۶) طرحی که در زیر به آن اشاره می‌شود، مربوط به نمونه‌های I-V است که می‌تواند باعث در نظر گرفتن این فضای تخصصی در قسمت‌های گوناگون شود.

**مثال I: تسهیلات ورزشی برای ۵۰۰۰ نفر.**

- یک بخش و مسیر مشخص، نوع D  $10554m^2$
- دو فضای بازی  $27 \times 45m$   $2430m^2$
- یک فضای بازی برای تمرین و آموزش  $4500m^2$
- دو فضای مخصوص برای بازی تفریحی  $2500m^2$
- یک زمین چمن و زمین ژیمناستیک  $1000m^2$
- زمین تناسب اندام  $1400m^2$
- کل حوزه کاربردی تقریباً  $20000m^2$

**مثال II: تقریباً ۷۰۰۰ نفر**

- یک بخش و مسیر مشخص، نوع D  $10554m^2$
- یک حوزه بزرگ برای بازی،  $70 \times 109m$   $7630m^2$
- دو حوزه کوچک برای بازی  $27 \times 45m$   $2430m^2$
- زمین بازی تفریحی  $3000m^2$
- یک زمین چمن و زمین ژیمناستیک  $1000m^2$
- یک زمین مخصوص تناسب اندام  $2300m^2$
- مسیر اسکیت  $800m^2$
- کل حوزه کاربردی تقریباً  $28000m^2$

**مثال III: تقریباً ۷۰۰۰ نفر**

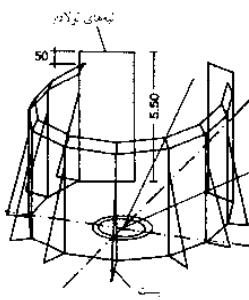
- یک بخش و مسیر مشخص، نوع B  $14000m^2$
- یک حوزه بازی بزرگ  $70 \times 109m$   $7630m^2$
- سه حوزه بازی کوچک  $27 \times 45m$   $3645m^2$
- یک زمین بازی چمن و ژیمناستیک  $1000m^2$
- زمین تناسب اندام  $1400m^2$
- کل حوزه کاربردی  $28000m^2$

**مثال IV: تقریباً ۱۵۰۰۰ نفر**

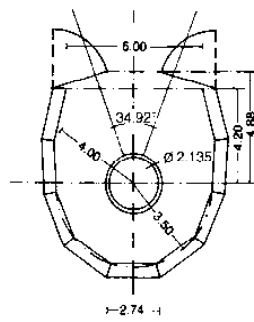
- یک بخش و مسیر مشخص، نوع B  $14000m^2$
- سه منطقه بزرگ بازی  $70 \times 109m$   $22890m^2$
- هفت منطقه کوچک بازی  $27 \times 45m$   $8505m^2$
- زمین بازی تفریحی  $6000m^2$
- یک مسیر مربوط به بخش تناسب  $3300m^2$
- یک منطقه مربوط به بخش تناسب  $1400m^2$
- یک منطقه بازی تناسب  $1000m^2$
- دو زمین بازی چمن و زمین ژیمناستیک  $2000m^2$
- کل حوزه کاربردی  $60000m^2$

**مثال V: در حدود ۲۰۰۰۰ نفر**

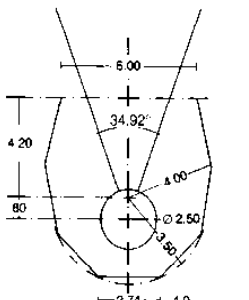
- یک بخش و مسیر مشخص، نوع B  $14000m^2$
- یک زمین بازی بزرگ و ترکیبی  $8400m^2$
- چهار حوزه بازی بزرگ  $70 \times 109m$   $30520m^2$
- ده حوزه بازی کوچک  $27 \times 45m$   $12150m^2$
- زمین بازی تفریحی  $6000m^2$
- یک مسیر مربوط به بخش تناسب  $3300m^2$
- یک منطقه مربوط به بخش تناسب  $1400m^2$
- یک منطقه بازی تناسب  $1000m^2$
- دو زمین بازی چمن و ژیمناستیک  $2000m^2$
- کل حوزه کاربردی  $80000m^2$



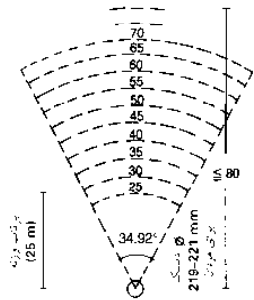
(۱) پرتاب چکش (نمای جانبی) قفس آن ← (۲)



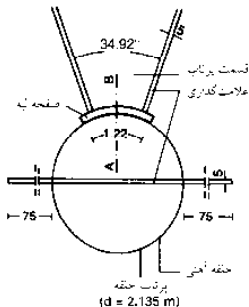
(۲) پلان مسیر پرتاب چکش و قفس آن



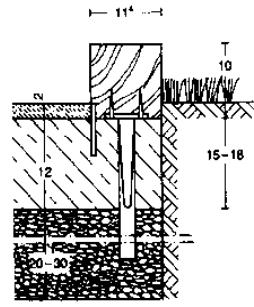
(۳) نقشه حلقه و قفسه پرتاب دیسک



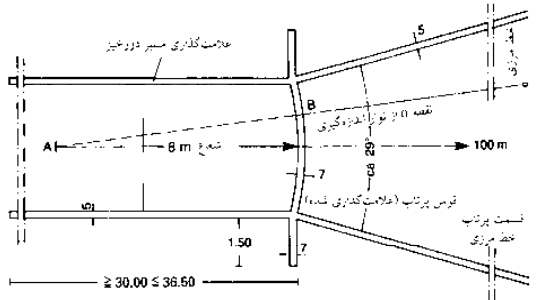
(۴) برد پرتاب دیسک، دیسک (مردان)  $\approx 219mm$   $\approx 221mm$



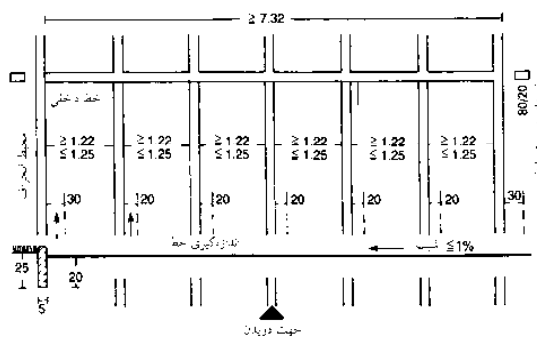
(۵) پرتاب حلقه / وزنه ← (۶)



(۶) برش / مقطع A-B صفحه لبه پرتاب



(۷) پرتاب نیزه



(۸) ابعاد مسیر دویدن نوع B جهت دویدن

محوطه ورزشی	محل پرتاب (m)	مقطعه هدف گیری	
		زاویه	طول (m)
دیسک	حلقه = 2.50 <sup>1)</sup>	34.92°	80
چکش	حلقه = 2.13	34.92°	80
نیزه	طول دور خیزش = 36.50 <sup>2)</sup>	29° تقریباً	100
وزنه	عرض دور خیزش = 4 حلقه = 2.13	34.92°	up to 25

۱) می‌تواند پس از فرمان دادن حلقه مقطع آن را برای پرتاب چکش نیز به کار برد  
۲)  $\geq 30m$

(۹) ابعاد پرتاب کردن

## ورزش و تفریح

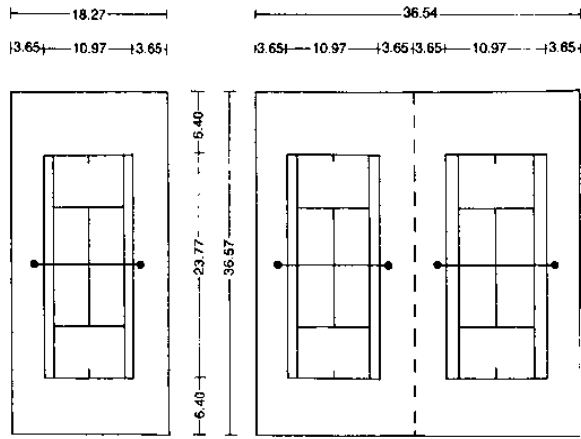
امکانات ورزشی محوطه‌های بازی ورزشکاران تنیس گلف مینیاتوری مسیر گلف ورزش‌های آبی تفرجگاه‌های ساحلی ورزش‌های آبی فایرفرین و کانو اسب‌سواری پرش با اسکی پیست یخی اسکیت چرخ‌دار پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی تنه اسکیت دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار BMX

برد پرتاب

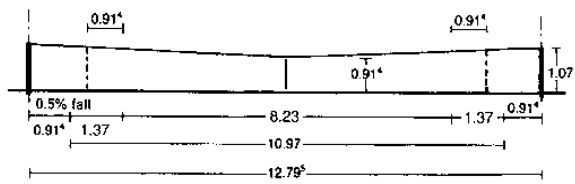


# تسهیلات ورزشی

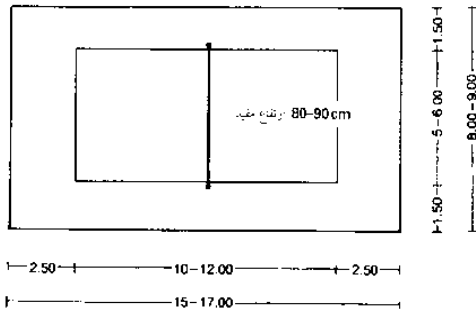
تنیس



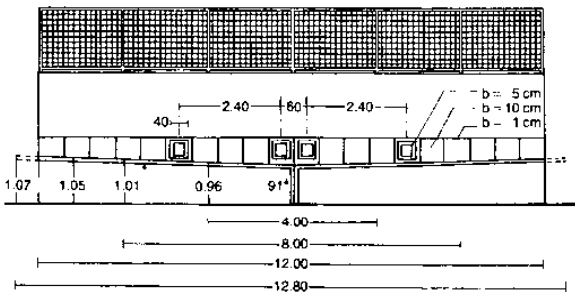
(۱) ابعاد زمین بازی



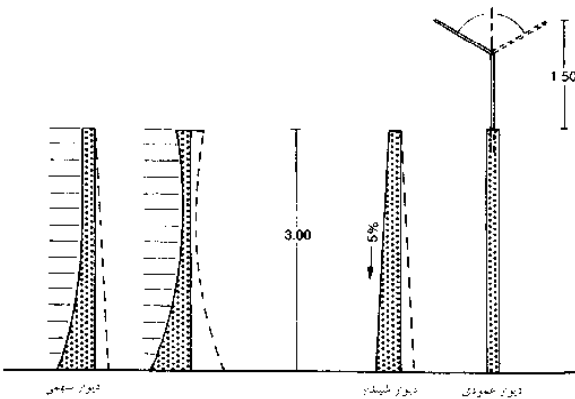
(۲) تور



(۳) زمین تنیس کودکان



(۴) علامت‌گذاری‌های دیوار (برای سرو زدن و پرتاب‌های مجدد و غیره)



(۵) شکل‌های دیوارهای تنیس

زمین بازی برای بازی‌های دو نفره	10.97 × 23.77 m
زمین بازی برای بازی‌های یک نفره	8.23 × 23.77 m
حاشیه جانبی	≤ 3.65 m
حاشیه جانبی برای مسابقات	4.00 m
حاشیه پشتی برای مسابقات	≤ 6.40 m
فضای بین دو زمین بازی	8.00 m
ارتفاع مفید	7.30 m
ارتفاع مفید در وسط	0.914 m
ارتفاع مفید در قسمت میله‌ها	1.07 m
ارتفاع توره‌های اطراف	4.00 m

باید از توره‌های سیمی به ضخامت 2.5 mm به همراه توری به عرض 4 cm استفاده کرد.

## تعداد مناطق و حوزه‌های مورد نیاز

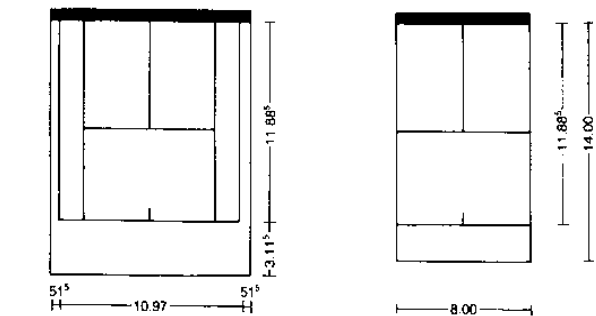
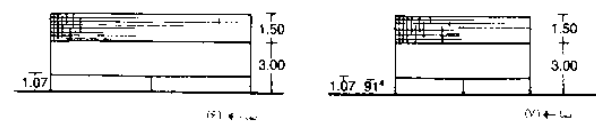
در حال حاضر، تعداد بازیکنان فعال تنیس، برابر با ۳٪ یا ۱/۶٪ از جمعیت حاضر می‌باشد. نسبت فضای مربوط به این بازیکنان، برابر با ۱:۲۰ است. فرمول موردنظر برای شناسایی تعداد تقریبی این فضاها به صورت زیر، در نظر گرفته می‌شود:

$$T = \frac{\text{جمعیت} \times X}{100 \times 20}$$

فضای مورد نیاز برای زمین بازی کودکان ← (۳).

منطقه مخصوص پارکینگ: زمین بازی معمولی برای تنیس، چهار منطقه پارکینگ برای وسایل نقلیه در هر بخش.

ابعاد طرح: منطقه خالص در نظر گرفته شده می‌تواند برای هر منطقه بازی تنیس در نظر گرفته شده و در ارتباط با فضای مورد نیاز برای بازی کودکان قرار گرفته شود. تجربه نشان می‌دهد که ۸۰٪ - ۶۰٪ از این منطقه، باعث ارائه ابعاد مشخص این طرح می‌شود. موقعیت محوطه موجود نیز در صورت امکان، در مسیر شمال به جنوب است. شیب و انحراف به وجود آمده نیز در این میان امکان‌پذیر است (غرب، بهتر از شرق می‌باشد). بیشتر از دو منطقه بازی در روبه‌روی هم، در این بخش، توصیه نمی‌شود. نورپردازی مصنوعی نیز با ارتفاع ۱۰ متر، در این بخش‌ها، مورد نیاز می‌باشد. طرح لازم برای تخصیص فضای موجود نیازمند استفاده از طرح‌های اخیر است که می‌تواند در برگیرنده گاراژها و مناطق پارکینگ باشد این پروژه به صورتی طراحی می‌شود که ساختمان بتواند بدون تخریب زمین بازی تنیس، توسعه یابد.



(۶) دیوار تمرینی (بازی دو نفره) ابعاد پیشنهادی برای دیوارهای تنیس به علاوه قسمت‌های بازی در جلو

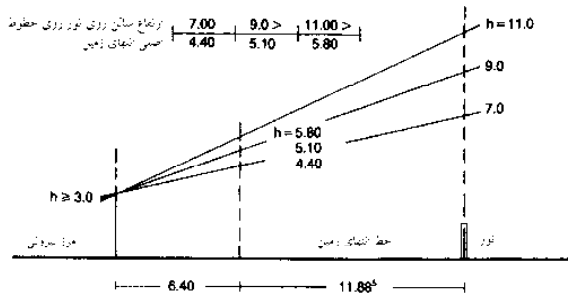
(۷) دیوار تمرینی (بازی انفرادی)

## ورزش و تفریح

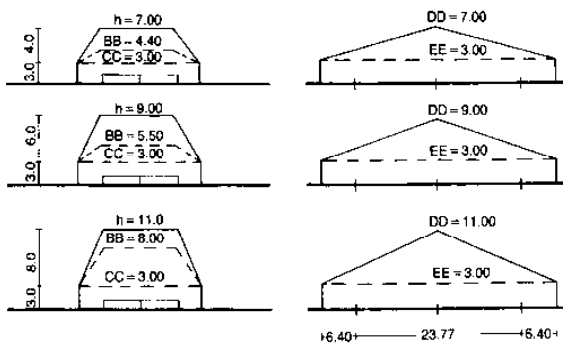
- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کلتو
- اسب‌سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

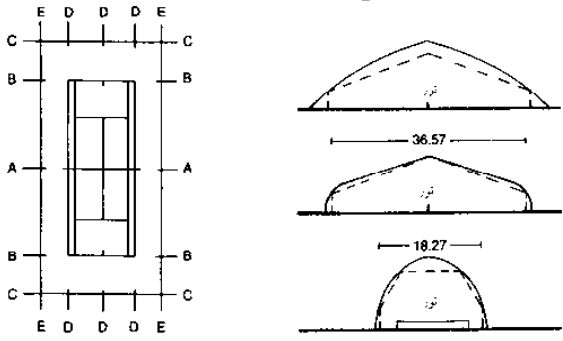
تنیس



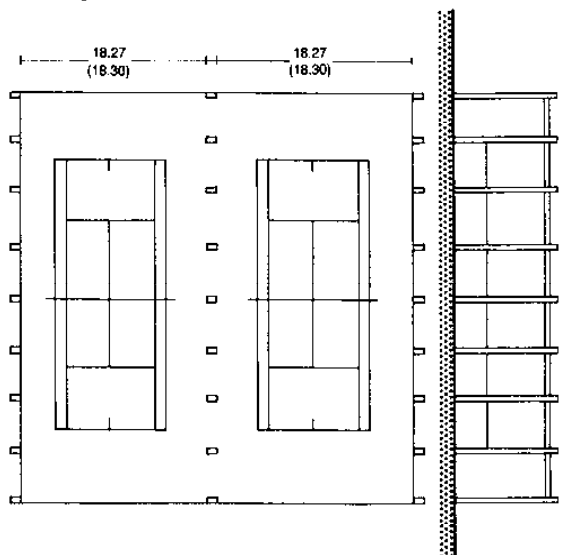
(۱) ارتفاع‌های سالن



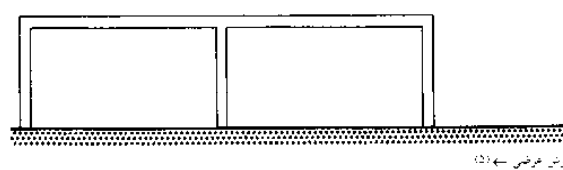
(۲) برش‌های عرضی و طولی انواع سالن‌ها ← (۳)



(۴) ابعاد و شکل‌های سالن



(۵) سالن دائمی روی یک یا چند زمین بازی



برش عرضی ← (۲)

ارتفاع تا سقف برای زمین‌های تنیس موجود در یک فضای سرپشته، به لحاظ بین‌المللی، ثابت می‌باشد. قوانین مرتبط با جام دیویس، نیازمند وجود ارتفاع ۱۰/۶۷m است. طرح موردنظر و مطلوب در این بخش ۹-۱۱m است. با این وجود، ارتفاع ۹m نیز ارتفاعی قابل قبول در این بخش می‌باشد ← (۱). همچنین، تنیس، می‌تواند در زمین‌های ژئوماتیک که دارای ارتفاع ۷m است، انجام شود. ارتفاع ارزیابی شده از سطح تا سقف نیز در این میان ارزیابی شده که این رقم، باید مشابه رقم به دست آمده، برای عرض ۱۰/۹۷m باشد. ارتفاع به دست آمده در بخش خارجی این منطقه، برابر با ۳m است. ابعاد داخلی زمین بازی، برابر با ۱۸/۳۰ × ۳۶/۶۰m گزارش شده است ← (۶). به دلیل آنکه شاخص ابعاد موردنظر در این بخش، به لحاظ بین‌المللی ثابت می‌باشد، بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{TeHr}{(S+D)} \text{ فضای بازی تنیس با ۲ زمین} \\ (2 \times 18,30) \times (1 \times 36,60) = 36,60 \times 36,60$$

$$\frac{TeHr}{(S+D)} \text{ فضای دارای ۳ زمین}$$

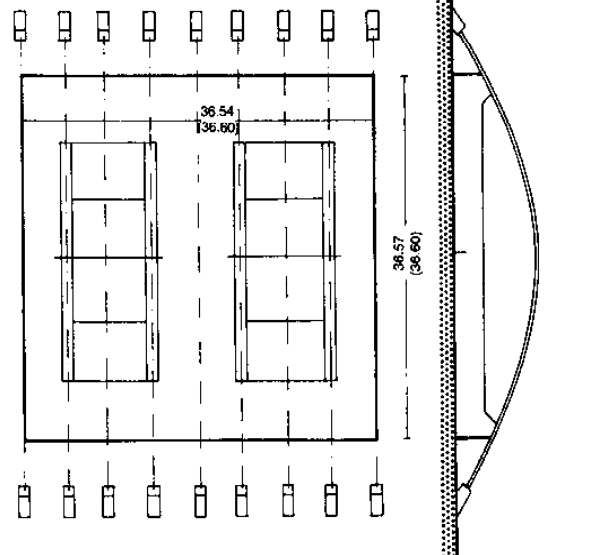
این بخش، دارای مساحت ۵۴۹۰ × ۳۶۶۰m است. چنین ابعادی، دربرگیرنده ابعاد مطلوب و مناسب، برای انعطاف‌پذیری این زمین‌های ورزشی می‌باشد. در صورت طراحی این مناطق بازی تنیس، به لحاظ اقتصادی، این موضوع، نوعی کاهش را در مساحت کاربرد این منطقه به وجود آورده و کاربرد آن را محدود می‌کند. کاربردهای در نظر گرفته شده در این حیطه، عبارتند از:

۱. هر دوی این مناطق، برای رقابت‌ها و مسابقات یک نفره، مناسب هستند.
۲. یک زمین، برای بازی‌های دو نفره مناسب است.
۳. بازی تفریحی و یا تمرینی، در دو زمین یک نفره و یا دو نفره، برگزار می‌شود. با توجه به صرفه‌جویی در چنین زمین‌هایی، این موضوع، می‌تواند دربرگیرنده ابعاد مشخصی برای زمین باشد.

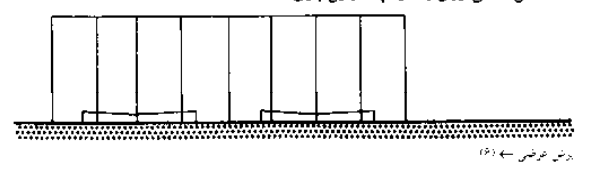
$$\frac{TeHr}{(S+D)} 22,40 \times 36,60m$$

جدول ذیل، نشان‌دهنده برخی از گزینه‌های موجود در این حیطه می‌باشد.

نوع سالن	زمین‌های بازی	بازی تک نفره (S)	بازی دو نفره (D)	عرض	طول	C* کاربرد	C* کاربرد
1	1	1	1	18.30	36.60	S/D	—
2	2	2	2	36.60	36.60	2 S/2D	—
2	2	2	2	33.90	36.60	2 S/1 S/1 D	2 D 2 S
3	3	3	3	54.90	36.60	3 S/3D	—
3	3	3	3	49.50	36.60	3 S/2D	3 D 3 S
2a	2	1	1	33.90	36.60	1 S/1 D	—
2a	2	1	1	32.40	36.60	1 S/1 D	—



(۶) سالن دائمی روی یک یا چند زمین بازی



برش عرضی ← (۶)

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

## گلف مینیاتوری

زمین بازی گلف، زمینی است که شامل ۱۸ لاین جداگانه بوده و باید در انطباق با قوانین استاندارد مرتبط با این سیستم قرار گرفته باشد. لاین‌های مناسب و در نظر گرفته شده برای برگزاری این رقابت‌های ورزشی، دارای ویژگی‌های زیر می‌باشد:

منطقه بازی واقعی

نوارهای موجود برای مشخص کردن هر لاین

توپ را روی گوه قرار دادن

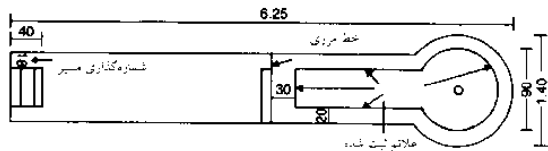
یک یا چند مانع

خطوط حاشیه‌ای (که می‌تواند حذف شود)

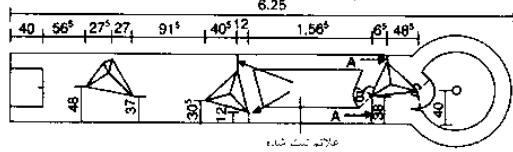
شاخصه‌های روی زمین گذاشتن (که می‌تواند حذف شود)

حفره

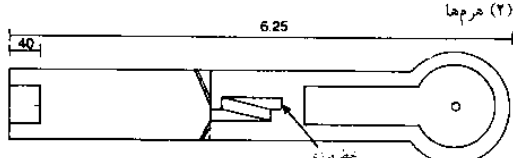
ابعاد فضای بازی: مساحت زمین به صورت زیر است: عرض: ۸۰cm، طول ۵/۵۰m. این زمین بازی و سطوح در نظر گرفته شده در آن باید به طور کامل مسطح باشد. (سطح ۹۰cm). در این مورد نمی‌توان بخش‌های لبه‌ای را شناسایی کرد. نوارهای حاشیه‌ای در نظر گرفته شده برای این زمین‌ها، به صورتی ایجاد می‌شود که بتواند باعث اجرایی کردن استراتژی‌ها و قوانین موجود شود. هر لاین، باید دارای شاخصه شروع کردن در خود باشد. نوع قسمت‌های تعیین‌کننده زمین، در این منطقه، استاندارد می‌گردد. موانع موجود در این زمین‌ها، می‌تواند به لحاظ ساختاری، عملی شده و شکل مشخصی را به خود بگیرد، موقعیت این موانع که ثابت نیز نیستند، باید در این منطقه از زمین، مشخص شود.



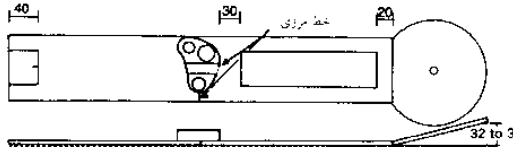
(۱) نقاط کلی برای تمام میرها



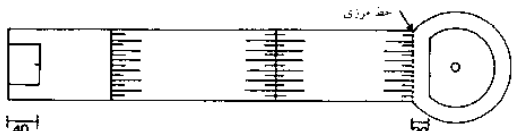
(۲) هرم‌ها



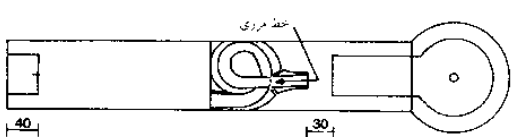
(۳) حلقه (با سپرهای زاویه‌ای)



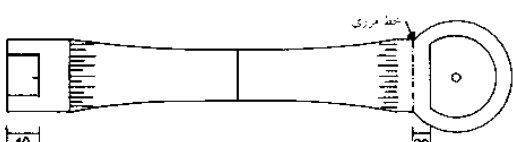
(۴) دایره شیبدار با حصار قله‌های شکل



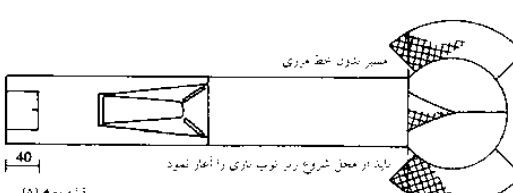
(۵) حرکت‌های زمینی



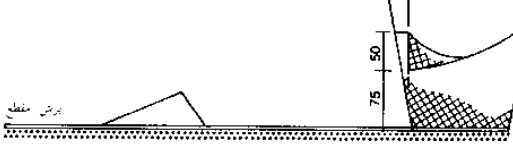
(۶) خمیدگی مسطح



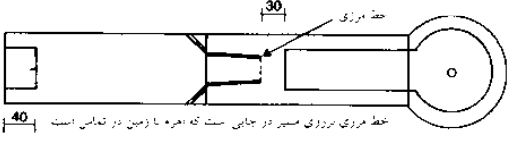
(۷) پل



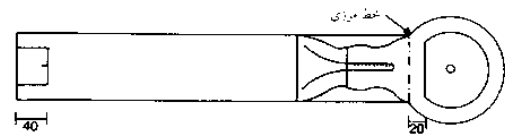
(۸) پرتاب جهشی



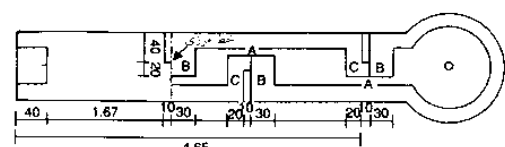
(۹) هرم دارای بست



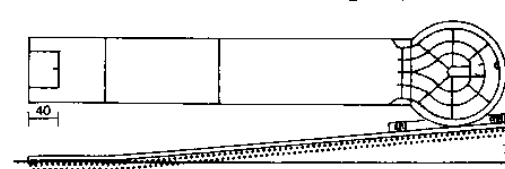
(۱۰) سرایشی لوله‌ای



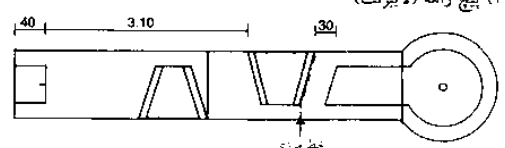
(۱۱) مسیر مستقیم با موانع پیش‌آمده



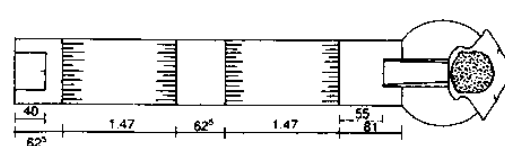
(۱۲) بیج راهه (لابیرت)



(۱۳) مخروط‌های بدون سر



(۱۴) گوه دوتایی (مسیر بدون خط مرزی)



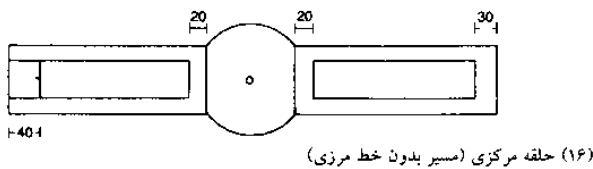
(۱۵) میرهای بی‌قاعده

## ورزش و تفریح

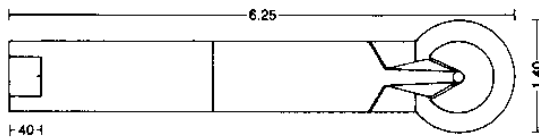
- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی
- ورزشکاران
- تیبس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در
- میرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

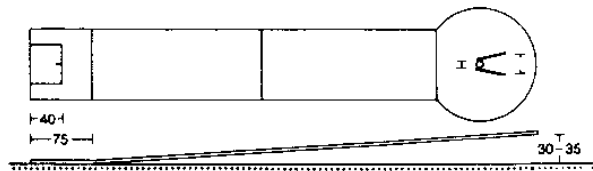
### گلف مینیاتوری



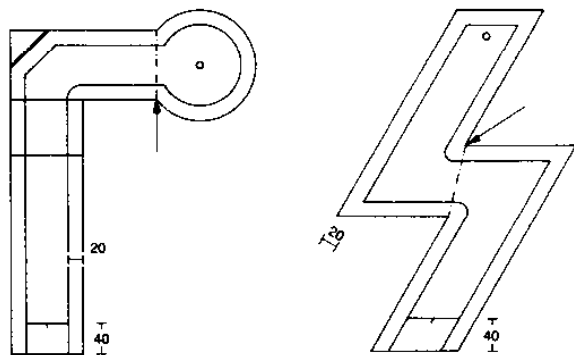
(۱۶) حلقه مرکزی (مسیر بدون خط مرزی)



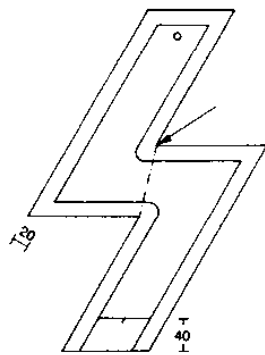
(۱۷) حالت آتشفشانی، فقط از محل زیر توپ بازی انجام می‌شود (مسیر بدون خط مرزی)



(۱۸) سرایشی با مانع V شکل، فقط از محل زیر توپ بازی انجام می‌شود (مسیر بدون خط مرزی)



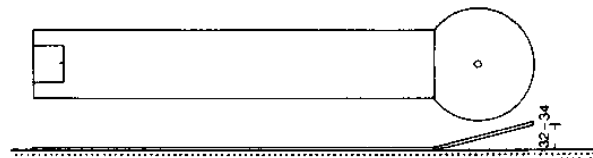
(۱۹) خمیدگی به سمت راست



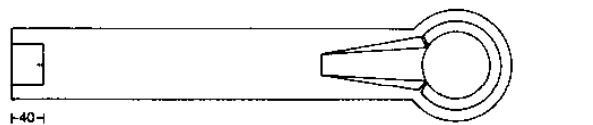
(۲۰) بیج ناگهانی



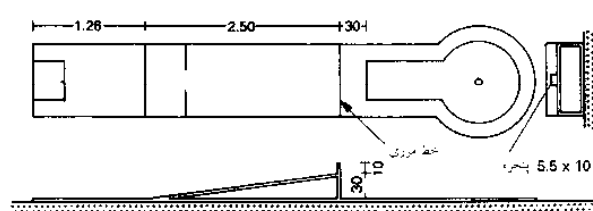
(۲۱) مسیر مستقیم بدون مانع



(۲۲) حلقه شیدار بدون مانع، فقط از محل زیر توپ بازی انجام می‌شود (مسیر بدون خط مرزی)



(۲۳) سکوی حلقه‌ای فقط از محل زیر توپ بازی انجام می‌شود (مسیر بدون خط مرزی)



(۲۴) گوه بالا آمده با شکاف مرزی

هر مانع باید در این منطقه از بازی کاملاً متفاوت از سایر موارد باشد. (این تفاوت به تنهایی به صورت خارجی در داخل منطقه بازی نیز در نظر گرفته می‌شود). یک استراتژی نیز در این میان امکان‌پذیر است.

خطوط حاشیه نیز در انتهای موانع اول، مورد توجه قرار گرفته می‌شود. بر روی لاین‌های موجود این نکته نشان داده شده است که مینیمم مساحت موجود، شامل مساحتی است که در آن یک توپ، می‌تواند به هدف برخورد کند. اگر مانع اول، دارای عرض کامل از این لاین باشد، آنگاه خط حاشیه می‌تواند در قسمت انتهایی این مانع، در نظر گرفته شود. لاین‌ها، تنها از قسمت قرار دادن توپ روی گوه در نظر گرفته خواهند شد. قسمت‌های مشخص‌کننده این خطوط لبه‌ای، به صورتی در نظر گرفته می‌شوند که لبه‌ها، از طریق این موانع، قابل شناسایی باشد. شاخص روی زمین گذاشتن: هنگام بالا و پایین بردن توپ در زمین بازی، می‌توان شاخصه‌های مربوط به زمین را به صورت قرار دادن روی زمین در نظر گرفت.

این نکته امکان‌پذیر است که از طریق این شاخصه‌ها به هدف رسید در صورت وجود حفره‌های هدف، قطر در نظر گرفته شده نباید متجاوز از ۱۲۰mm باشد. برای سیستم‌های مینی گلف، گلف مینیاتور یا استرن گلف رقم ۱۵۰mm، محدود می‌باشد. همواره باید از شاخصه‌های مشخصی برای لاین‌ها استفاده کرد. بازی، معمولاً در باشگاه‌های گلف و از طریق توپ‌های گلف انجام می‌شود. تمامی این باشگاه‌ها، برای انجام این بازی‌ها، معمولی بوده و می‌تواند از طریق سایر موارد مشابه، نیز انجام گردد.

فضای بازی موجود در یک باشگاه، نباید متجاوز از ۴۰cm<sup>۲</sup> باشد. توپ‌های گلف و گلف مینیاتور نیز می‌تواند در هر خصوص مورد استفاده واقع شوند. قطر توپ گلف  $\geq 37mm$  و  $\leq 43mm$  است. این توپ‌ها، معمولاً از چوب، فلز، شیشه، فایبرگلاس، عاج فیل و یا مشابه آن، ساخته شده است. همچنین توپ‌های بیلیارد نیز نمی‌تواند به عنوان توپ‌های گلف "مینیاتور" در نظر گرفته شوند.

لاین‌های موجود در بازی گلف، دارای ابعاد استاندارد زیر است. طول هر لاین، ۶/۲۵m است، عرض آن ۰/۹۰m بوده و قطر چرخه هدف ۱/۴۰m می‌باشد ← صفحه ۳۲۹ (۱).

### مینی گلف:

این بازی که در شروع دهه ۱۹۵۰ میلادی، از سوی "سویس بوگنی" در نظر گرفته شد، شامل ۱۷ پیست می‌باشد. (به طول ۱۲m) و یک پیست بزرگ (در حدود ۲۵m درازا). این موارد، دارای چارچوب‌های فولادی مشخصی برای خود هستند. موانع موجود در این حیظه نیز از سنگ طبیعی ساخته شده‌اند.

### کوبی گلف:

یکی از دشوارترین سیستم‌های مرتبط با هر لاین، شامل دروازه‌های کوچک است که در هر یک از این موانع، دارای یک مشخصه ویژه است. همچنین، زمین بازی، شامل ۱۸ لاین است. فرمت در نظر گرفته شده برای این لاین‌ها ۱۲-۱۴m و برای فرمت‌های کوچک، این رقم، ۶-۷m گزارش شده است.

### استرن گلف:

زمین بازی استون گلف، شامل ۱۸ لاین است. ۱۷ لاین موجود، دارای یک منطقه هدف نیمه مدور است و همچنین دارای یک شکل ستاره مانند به عنوان «چرخه هدف» می‌باشد. این بخش، نام مشخصی برای این سیستم در نظر گرفته می‌شود. طول این لاین، ۸ متر، عرض آن ۱ متر و قطر دایره نیز ۲ متر می‌باشد. این لاین‌ها، از طریق لوله‌هایی محدود شده‌اند. "قرار دادن توپ روی گوه" نیز از طریق دایره‌ای به قطر ۳۰cm و حفره‌ای به قطر ۱۰cm محاط شده است.

تمامی موانع، برای سیستم‌های مربوط به بازی گلف، به صورتی استاندارد در آمده و از طرفی، براساس شرایط قوانین ورزشی، انتخاب می‌شود. بنابراین، این نکته امکان‌پذیر است که از یک حفره، برای هر لاین استفاده شود، زیرا بازیکن حاضر در بازی گلف مینیاتور نیز می‌تواند برای هر لاین مطرح گردد. مقیاس ۱۸- هر لاین دارای حفره- نیز در این بخش، به دست آمده است.

## ورزش و تفریح

### امکانات ورزشی

#### محوطه‌های بازی

#### ورزشکاران

#### تیس

#### گلف مینیاتوری

#### مسیر گلف

#### ورزش‌های آبی

#### تفرجگاه‌های ساحلی

#### ورزش‌های آبی قایق‌رانی

#### و کانو

#### اسبسواری

#### پرش با اسکی

#### پیست یخی

#### اسکیت چرخ‌دار

#### پیست

#### اسکیت چرخ‌دار سرعتی

#### تخته اسکیت

#### دوچرخه‌سواری در

#### مسیرهای نا هموار

#### BMX

#### برد پرتاب

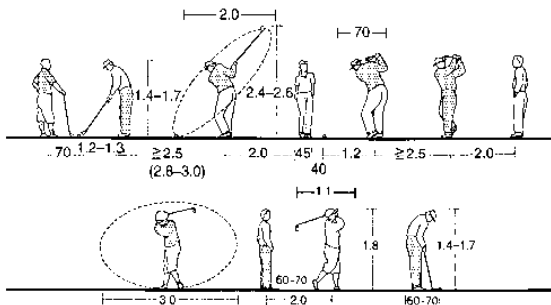
# تسهیلات ورزشی

## بازی گلف

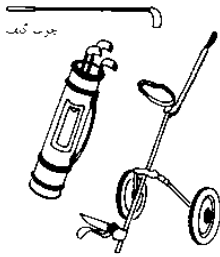
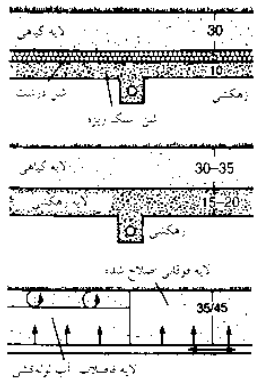
زمین تمرین ← (۷) می‌تواند برای تمرین در بازی‌های کوتاه و یا برای افرادی مبتدی در رشته گلف به کار گرفته شود. مرکز در نظر گرفته شده در زمین بازی گلف، می‌تواند به عنوان یک بخش جداگانه و مستقل و با مساحت ۱۰ هکتار، در نظر گرفته شود. این منطقه در برگیرنده منطقه تمرین، زمین سبز و ۹ حفره و گودال برای بازی گلف می‌باشد. (۳ par) ← (۹).  
طول استاندارد در نظر گرفته شده برای بازی گلف، از ۶۰۵m استاندارد تا طول ۷۴۳m و ۲۷۴۹m استاندارد با طول نرمال ۶۴۹۲m متفاوت می‌باشد. این طول کلی از زمین بازی گلف، شامل مقیاس par است.

## مؤلفه‌های مربوط به یک زمین بازی

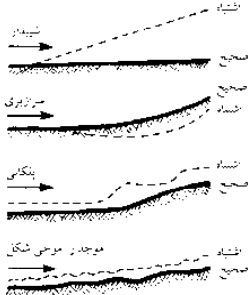
این زمین بازی گلف، از یک توپ روی گوه، آغاز شده که دارای هیچ ابعاد ویژه‌ای نمی‌باشد. پهنای در نظر گرفته شده و در این منطقه، در حدود ۲۰۰m<sup>۲</sup> است. "فروری" نیز دارای مساحت ۳۰-۵۰m و طول ۱۰۰ تا > ۵۰۰m می‌باشد. قسمت انتهایی این منطقه نیز چمن بوده که مساحت آن ۴۰۰m<sup>۲</sup> می‌باشد (بین ۵۰۰-۶۰۰m<sup>۲</sup>). این قسمت‌های دارای چمن، نمی‌تواند در هر منطقه موجود باشد. (پهنای ۲/۵m). "بانکرز" نیز در برگیرنده مانع مصنوعی بوده و نکته منفی موجود در آن نیز می‌تواند در این منطقه در نظر گرفته شود. زمین‌های گلف، می‌تواند دارای حصارکشی مشخصی باشد. شیب موجود در میان درختان و یا زیر درختان که منوط به وجود خطرات طبیعی است، می‌تواند در این منطقه، در نظر گرفته شود. ابعاد مشخص موجود در این زمین، وابسته به تعداد حفره‌ها و طول آنها می‌باشد (فاصله موجود میان گوه قرارگیری توپ تا حفره).



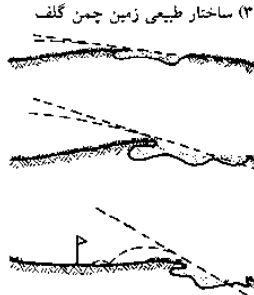
(۱) فضای مورد نیاز برای بازی گلف



(۲) ساک و چرخ دستی گلف



(۴) مدل سطحی چمن‌ها

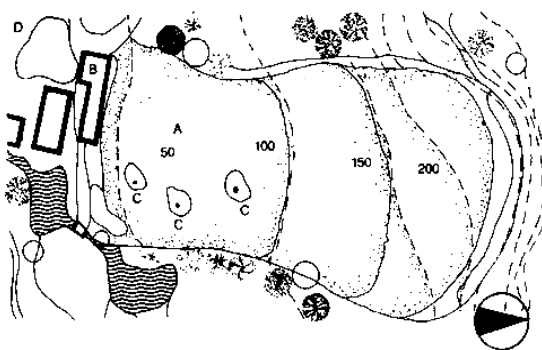


(۳) ساختار طبیعی زمین چمن گلف

(۵) قسمت بدون چمن، عمق و شکل موانع شنی به فاصله آنها از زمین چمن بستگی دارد هر چه این موانع به زمین چمن نزدیک تر باشند شیب مقابل آنها بیشتر است



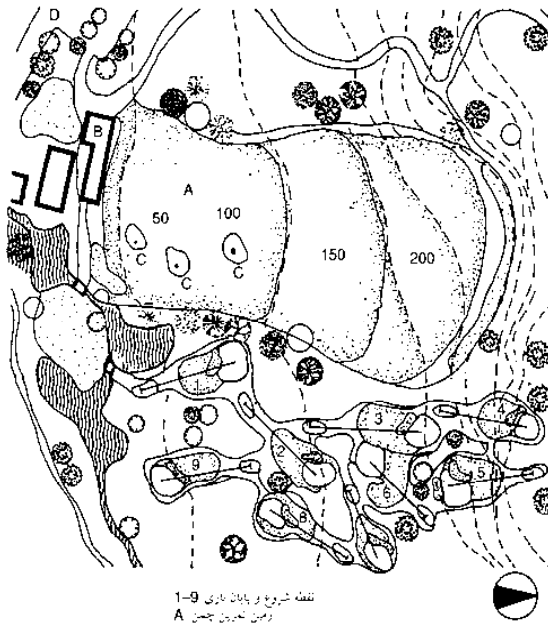
(۶) برش / مقطع یک مانع شنی



(۷) طرح اولیه منطقه تمرین ← (۹)

مقیاس استاندارد	طول مورب	
	روی موه	روی زمین
3	228 m	201 m
4	229-434 m	202-382 m
6	435 m	383 m

(۸) طول استاندارد حفره‌های گلف



نقطه شروع و پایان بازی 1-9  
A زمین تمرین چمن  
B تانگ مخصوص وسایل  
C چمن چوکات  
D پارکینگ

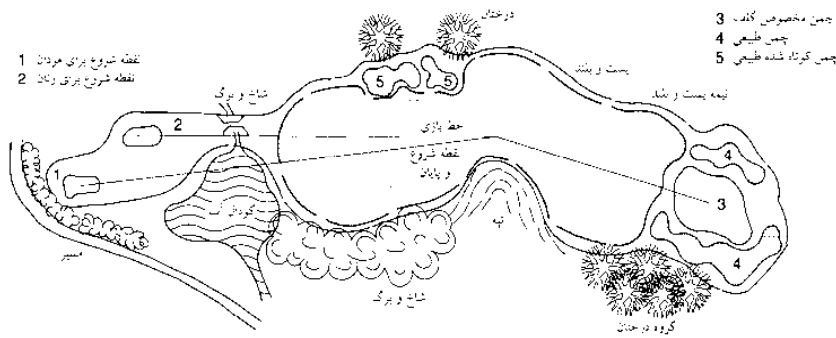
(۹) طرح توسعه یافته منطقه تمرین

## ورزش و تفریح

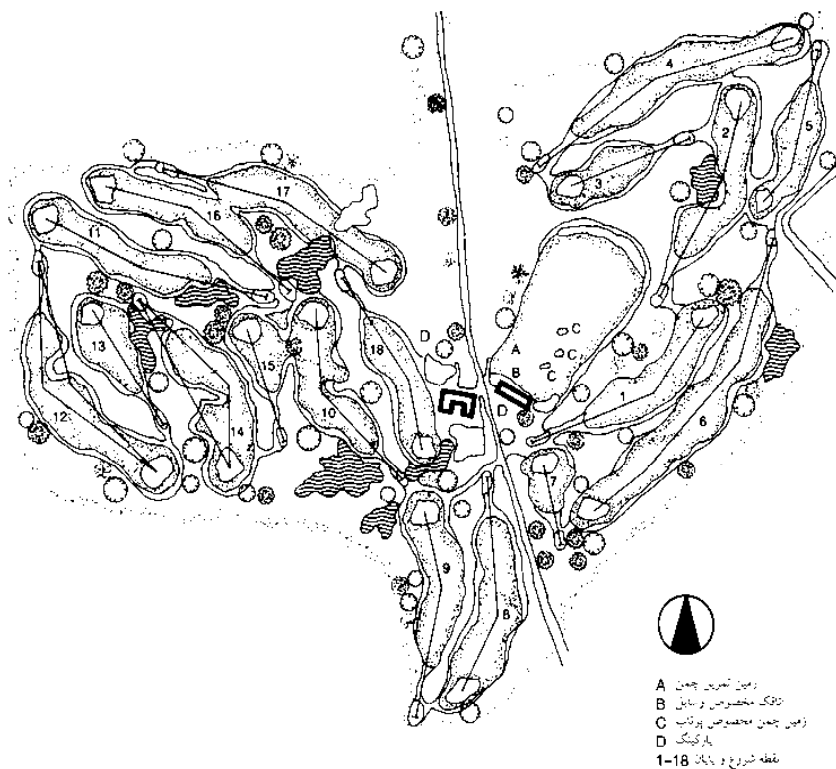
- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایق‌رانی
- و کانو
- اسبسواری
- پرش باسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

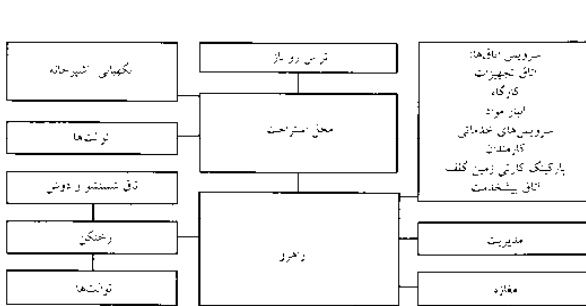
## بازی گلف



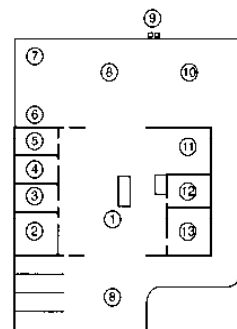
(۱) نمونه‌ای از یک زمین چمن گلف دارای حفره



(۲) نمونه‌ای از یک بازی گلف 18 حفره‌ای



(۳) نقشه فضای اختصاص داده شده به یک ساختمان در زمین گلف



- 1 تیرگاه برای ساسور با گودال
- 2 دفتر
- 3 محل استراحت
- 4 سرویس‌های بهداشتی
- 5 چکنگ
- 6 موتورخانه
- 7 انبار مواد
- 8 حیاط سنگفرش
- 9 انبار مواد ساختمانی
- 10 محل تست درای جلد کفش نفوذ
- 11 انبار برای برزهای کوچک
- 12 وسایل بازی و ابزارها
- 13 انبار گودال و دیگهای چمن

(۴) نمونه‌ای از عملکرد ساختمان کاربردی زمین گلف

زمین بازی گلف، نمی‌تواند به عنوان تأسیسات ورزشی ویژه و منحصر به فرد، استاندارد شود. در حال حاضر، این زمین‌ها، در زمین‌های کشاورزی و یا مناطقی که سابق بر این جنگل بوده‌اند، ساخته شده است طراحی زمین گلف، نیازمند مسیر مشخصی است که کارشناس آن را مورد توجه قرار می‌دهد و همچنین، نیازمند استفاده از یک معماری برای دورنمای این منطقه، حضور آکولوژیست، خاک‌شناس، تکسین فرهنگی، اقتصاددان و یک بازیکن گلف می‌باشد. پیش از شروع طراحی واقعی داده‌های مرتبط با این بازخورد، جمع‌آوری می‌شود. فضای مربوط به این بازی، شامل ویژگی‌های زیر است: تعداد افراد حاضر در زمین، در عرض ۳۰ دقیقه (از طریق ماشین، وارد زمین می‌شوید) برای زمین گلف دارای ۹ حفره، در حدود ۱۰۰۰۰۰ می‌باشد. به منظور دستیابی به تعداد کافی از ۳۰۰ بازیکن عضو باشگاه گلف.

یک بخش مهم از باشگاه گلف، شامل منطقه تمرین، زمین چمن و مسیر ورودی آن است ← صفحه ۳۳۱ (۷). زمین بازی چمن موجود، به صورت مسطح بوده و دارای عرض مشخص ۸۰m است. این رقم، می‌تواند برای حضور همزمان ۱۵ بازیکن گلف در زمین در نظر گرفته شود. طول این زمین، ۲۰۰m بوده (۲۲۵ متر بهتر است) و به صورتی طراحی شده است که حفره‌ها و گودال‌های مجاور در آن، تخریب شوند. موقعیت مطلوب و مناسب نیز در نزدیکی باشگاه ورزشی گلف می‌باشد. قسمت‌های چمن‌کاری شده، دارای مینی‌م فضای ۳۰۰m<sup>۲</sup> است. نوارهای ماسه‌ای موجود در زمین تمرین بسته به اهداف گوناگون، دارای عرض ۲۰۰m<sup>۲</sup> است.

طرح زمین گلف، به صورتی تصور می‌شود که بتواند برای یک زمین دارای ۱۸ حفره استفاده شود. این زمین، دارای مساحت ۵۵ هکتار است ← (۶۰ هکتار بهتر است) به منظور بررسی این منطقه ۱۸ حفره‌ای اولین گوه توپ، نهمین زمین چمن؛ دهمین گوه توپ، هجدهمین زمین چمن می‌تواند دارای مساحت مشخصی تا باشگاه ورزشی باشد ← (۲).

## ورزش و تفریح

امکانات ورزشی  
محیط‌های بازی  
ورزشکاران  
تنیس  
گلف مینی‌توری  
مسیر گلف

ورزش‌های آبی  
تفرجگاه‌های ساحلی  
ورزش‌های آبی قایق‌رانی  
و کانو  
اسبسواری  
پرش با اسکی  
پیست بخی  
اسکیلت چرخ‌دار  
پیست  
اسکیلت چرخ‌دار سرعتی  
تخته اسکیلت  
دوچرخه‌سواری در  
مسیرهای تا هموار  
BMX  
برد پرتاب

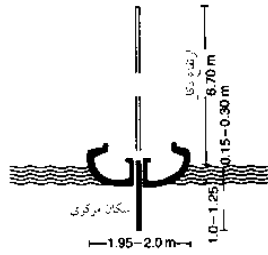
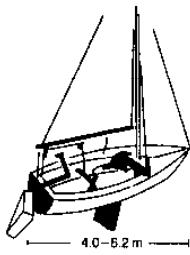
# تسهیلات ورزشی

ورزش های آبی، لنگرگاه ها

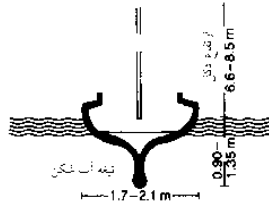
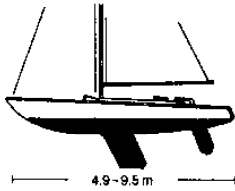
## انواع قایق ها

مسابقات رقابتی صورت گرفته تنها هنگامی امکان پذیر است که هر رقیب، دارای تجهیزات مشابهی برای خود باشند. این امر، مستلزم استفاده از انواع استاندارد از قایق های رقابتی، در زمان برگزاری این مسابقات قایقرانی می باشد. نمونه های ملی موجود در این بخش، می تواند از قوانین ملی و مسابقات بین المللی از قوانین بین المللی موجود، تبعیت کند. (فدراسیون بین المللی قایقرانی، در لندن). همچنین، این امر می تواند باعث تعدیل قوانین حاکم در المپیک شود. ← (۸) مانند قایق بادبانی

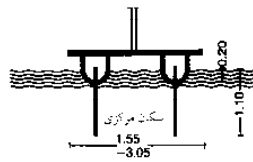
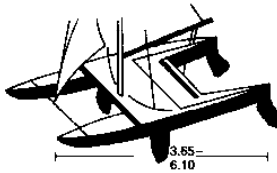
عمق آب موجود در این زمینه، بندرگاه ها، دریاها و بستر رود نیز همگی وابسته به نوع قایق مورد استفاده در این بخش می باشد. به طور معمول، عمق آب در نظر گرفته شده در این بخش، می تواند شامل ۱٫۲۵m و ۴-۵m باشد. سطوح آب واحد موجود در این میان، می تواند شامل ساختار در نظر گرفته شده برای این بندرگاه ها و امنیت قایق ها باشد.



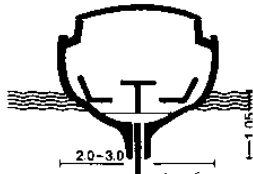
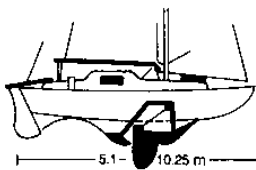
(۱) قایق بادبانی



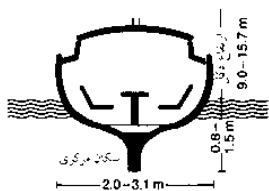
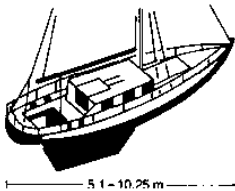
(۲) قایق با تیفه آب شکن آزاد



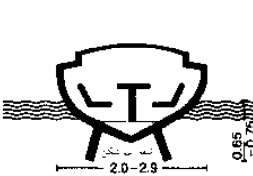
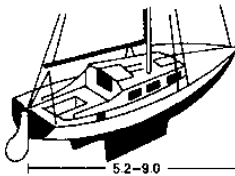
(۳) کلک آزاد



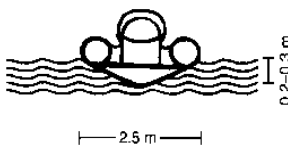
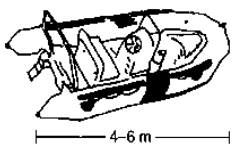
(۴) سکان مرکزی قایق تفریحی ته پهن



(۵) قایق تفریحی ته پهن



(۶) قایق تفریحی ته پهن دو تایی

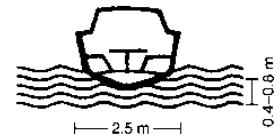
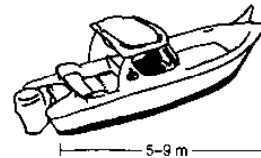


(۷) قایق بادی

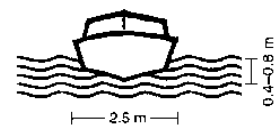
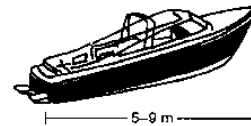
علامت دادن	محدوده 3-S= عمق قایق زیر آب (m)	ابعاد طول عرض (m)	نوع ساختار (U) مستطرد (C)	موقع قایق طبق بندی (1-3) غیر
				طبق بندی داخلی
				در حلقه موحدان آبی یکی برای تفریحی
				مصرف FD به رنگ سبز
				بیچ ستاره لفر
				حرف T به رنگ سیاه
				حرف D به رنگ سیاه
				حرف Q به رنگ سیاه (مکعب)
				حرف T به رنگ سیاه یا در حلقه موزی در زیر آن
				شماره 470 سیاه رنگ
				شماره 5.5 سیاه رنگ
				حرف Y به رنگ سیاه
				شماره 49 سیاه رنگ
				معمول لفر
				حرف O سیاه رنگ
				حرف G سیاه رنگ
				حرف K و O سیاه رنگ
				حلقه لفر
				شماره 420 سیاه رنگ به صورت مایل و شطرنجی
				بخشی از طبقه نشیمن های بین سکان
				حرف H سیاه رنگ
				حرف P سیاه رنگ
				حرف R سیاه رنگ

طبقه بندی المپیک به علاوه قایق های معمولی (۱)

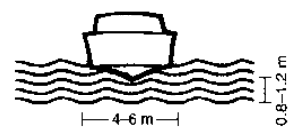
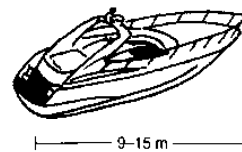
(۸) مثال هایی از انواع قایق ها و ابعاد آنها



(۹) قایق موتور



(۱۰) قایق قدیمی



(۱۱) کرجی موتوردار

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف میناتور
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با بسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخدار
- پیست
- اسکیت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخ سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی ورزش های آبی، لنگرگاه ها

### فعالیت های مهندسی دریایی

حمایت از برنامه های ساختاری در برابر اثرات ناشی از آب، مکش و طغیان آب نیز در این میان، بسیار مهم است.

موج شکن ها (یا دیواره ساحلی) ساخته شده از دیرک های نوک تیز و یا تخته سنگ های موجود در این حیطة است ← (۴)-(۲). محفظه ها و یا صندوق های زیر آبی نیز تنها می توانند در آب های کم عمق، مورد استفاده قرار گرفته شوند ← (۵) پایه ستون های موجود نیز به صورتی است که می تواند در این بخش مورد توجه قرار گرفته شود ← (۸).

**دیواره های سرستون:** این بخش، دربرگیرنده تمامی مؤلفه ها و فاکتورهایی است که می تواند در این بخش، در نظر گرفته شود. این امر بدان خاطر است که مقاومت گسترده تری در خصوص این موارد وجود دارد. قایق های مسابقه ای موجود، می توانند از ستون های مخصوص ساخته شوند ← (۴).  
**دلفین ها** شامل لوله های فولادی هستند که گاهی اوقات با بتن و یا الوار پر می شوند. طول هر یک از آنها، وابسته به عمق آب، متفاوت بوده و معمولاً، سه برابر عمق آب می باشد. میانگین طول عمر الوارهای موجود در این بخش، می تواند ۱۵ سال بوده و این رقم، برای لوله های فولادی، برابر با ۳۵ سال می باشد. به دلیل آنکه این چرخه عمر، می تواند برحسب موقعیت متفاوت باشد، در نتیجه لازم است که اطلاعات به صورت محلی جمع آوری شوند.

**سواحل،** معمولاً بخش هایی هستند که می توانند از طریق سطوح بتنی مشخص شوند. زوایای موجود در این بخش های وابسته به این ساحل، می تواند در ارتباط با شرایط موجود قرار گرفته شوند ← (۲)+(۳).

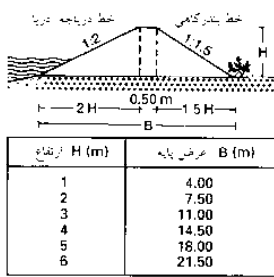
### جرثقیل ها و راه های لغزشی

جرثقیل های موجود در این بخش، می تواند در یک فضای خدعمانی قرار گرفته و می تواند شامل جرثقیل های متحرکی باشد که در این میان وجود دارد. این امر نیازمند استفاده از فضاهای کافی و زمینی است که می تواند در این بخش مورد توجه قرار گرفته شود. حمایت از بخش های موجود در این زمینه می تواند به صورتی باشد که از طریق میله های عمودی محافظت می شوند.

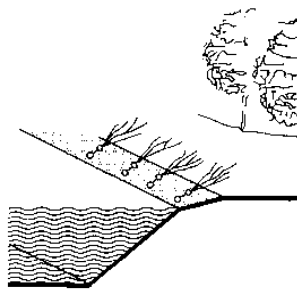
یک تراول لیفت، شامل ابزارهای بالابر و متحرک است که برای حمل و نقل قایق ها، در دریا استفاده می شود ← صفحه ۳۳۵ (۹).

شیب بارانداز، رامپ هایی هستند که برای به آب انداختن قایق ها، مورد استفاده قرار گرفته می شوند اما قایق های بزرگتر، نیازمند استفاده از تریلر می باشند ← (۹)-(۱۰).

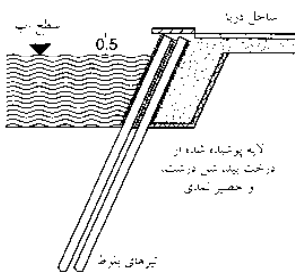
مواد ساختاری. این مواد و جزئیات موجود در این بخش، می توانند در معرض امواج دریا قرار گرفته شده و نیز به گونه ای است که می تواند مورد توجه قرار گرفته شود. لوازم لازم، برای حمایت از گرما و حرارت، در تابستان و زمستان نیز در این میان قابل ملاحظه است.



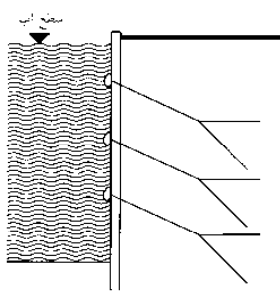
(۱) برش / مقطع از دیوار دریایی و موج شکل



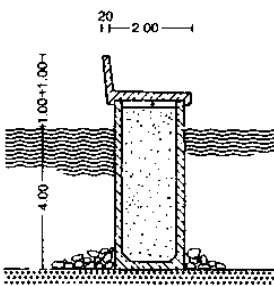
(۲) نیزار دارای حداقل دو لایه پوشش گیاهی



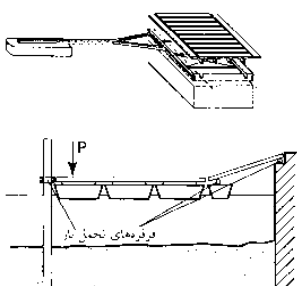
(۳) تیرهای الواری میخکوب شده



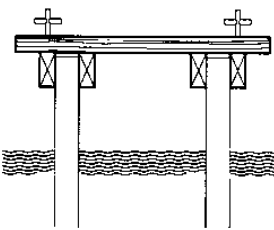
(۴) تیر ورقه های فولادی دیواره



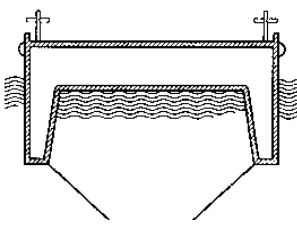
(۵) اتاقک هوای زیر آب واحدهای بتن آرمه پیش ساخته و پوشیده شده با شن



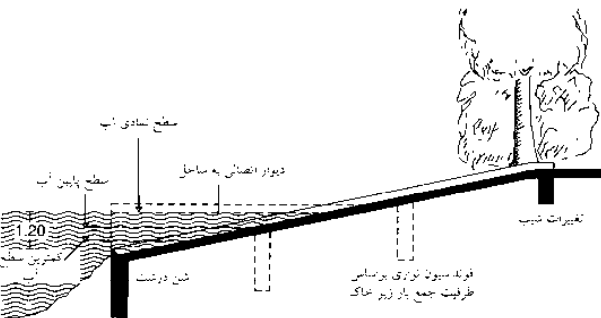
(۶) برش / مقطع پل شناور متحرک، لبه بارگیری P حداقل 2.5 kN



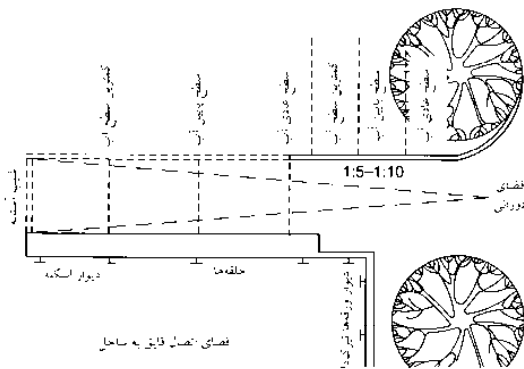
(۷) اسکله ثابت با الوار یا تیرهای بتنی



(۸) پل شناور متحرک بتنی، مناسب برای موج شکن



(۹) برش / مقطع مسیر سرمراهی



(۱۰) پلان ← (۹)

## ورزش و تفریح

### امکانات ورزشی

محوطه های بازی

ورزشکاران

تنیس

گلف مینیاتوری

مسیر گلف

ورزش های آبی

تفرجگاه های ساحلی

ورزش های آبی قایقرانی

و کانو

اسبسواری

پرش با اسکی

پیست بخی

اسکیت چرخ دار

پیست

اسکیت چرخ دار سرعتی

تخته اسکیت

دوچرخه سواری در

مسیرهای نا هموار

BMX

برد پرتاب



# تسهیلات ورزشی

ورزش های آبی، لنگرگاه ها

## طراحی بخش مهارسازی

محل ایست و لنگراندازی، همواره به صورتی است که در جهت باد تراز شود. اندازه اسکله ها مناسب با نوع قایق ها و اینکه چگونه لنگر می اندازند مشخص می شود (جلو یا عقب آنها). قایق های بادبانی نیز به گونه ای است که می تواند از طریق ورزش باد حرکت کنند. حرکت این قایق ها با توجه به ابعاد آنها، در نظر گرفته می شود ← (۶)

علاوه بر این لنگرگاه ها، می توان چرخه ای را در نظر گرفت که می تواند باعث حرکت این قایق ها شود. چنین فرآیندی، فاکتوری لازم، برای فضایی به قطر ۶۰-۳۵ است که می تواند فاکتوری لازم برای ورود به بندرگاه باشد. (به ویژه در زمان بروز طوفان) ← (۷)

## بارانداز

گزینه مرتبط با نوع این باراندازها، به صورتی است که می تواند از طریق میزان بار، اثر حاصل از بار موجود در کنشی و فشار موجود در این بخش، تعیین شود. باراندازهای موجود در این بخش، به گونه ای است که می تواند از طریق جزر و مد های زیاد، با خطرات بسیاری مواجه شود ← صفحه ۳۵۴ (۷). باراندازهای شناور و مدرن، به صورتی ثابت شده اند که بتوانند در لنگرگاه ها قرار گرفته شوند. اینگونه از لنگرگاه ها عمدتاً در هر سطح آب، قابل کنترل می باشند ← صفحه ۳۵۴ (۶) محل ایست و لنگراندازی در یک بندرگاه، به گونه ای است که در جنوبی ترین آب ها، به صورت نرمال، در نظر گرفته می شود ← (۵).

عمق آب در نظر گرفته شده در لنگرگاه، در حدود ۱/۸ برابر عمیق تر از قسمت های خشکی می باشد. محل ایست و لنگراندازی نیز معمولاً دارای برق و آب بوده و از طرفی، در ارتباط با سیستم زهکشی (فاضلاب) قرار گرفته است. تجهیزات دیگر موجود در این بخش، همچون تیر مهار، بست ها، حلقه ها باید دارای ابعاد کافی در این بخش باشند. سطوح مقاوم در برابر این لغزش ها نیز معمولاً در این لنگرگاه ها، لازم و ضروری گزارش شده است. این امر نیز بدان خاطر است که آنها، بر روی یک یا هر دو بخش از این نرده ها قرار گرفته و از یک سیستم نورپردازی مشخص، بر روی این لنگرگاه ها، استفاده می شود. از محفظه نگاهداری پسماندها نیز با ابعاد کافی در این بخش، استفاده شده است.

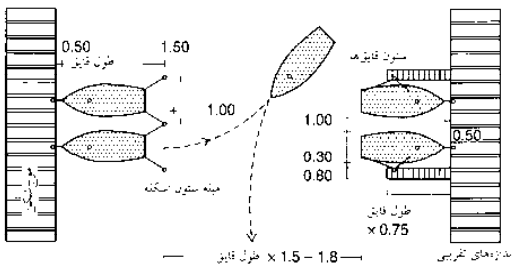
## ابعاد لنگرگاه

ابعاد این لنگرگاه ها، وابسته به قایق هایی است که در آن قرار دارند. این لنگرگاه ها با ابعاد متفاوت در نظر گرفته شده و معمولاً، بر اساس ابعاد موجود در این بخش، ذخیره می شوند. همچنین، لازم است که از چند لنگرگاه مشخص برای این منظور استفاده شود. برای Superyachts (طول بیشتر از ۲۱m). برای برگزاری مانورهای صورت گرفته در این لنگرگاه ها، باید امنیت لازم وجود داشته باشد.

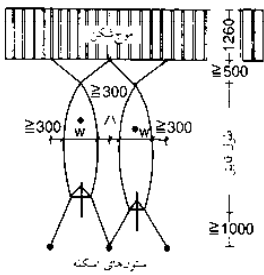
## لنگرگاه های دارای انبار خشک

در صورتی که فضای بسیار اندکی بر روی آب موجود باشد، آنگاه قایق ها می توانند در ساحل لنگر انداخته و یا به وسیله تراول لیفت به بارانداز منتقل شده (حد اکثر زمان ۳۰ دقیقه). لنگرگاه های خشک، معمولاً مجهز به لنگرگاه ها و باراندازهایی است که بر روی زمین خشک قرار داشته، به گونه ای که استفاده از قایق، تنها بر روی زمین امکان پذیر است. نسبت زمین به آب نیز در این لنگرگاه، در حدود ۸۰:۲۰ می باشد.

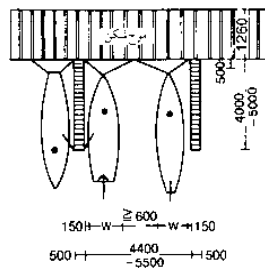
هزینه های سرمایه گذاری شده در این میان، در حدود ۴۰ درصد از هزینه های مربوط به لنگرگاه های قراردادی می باشد.



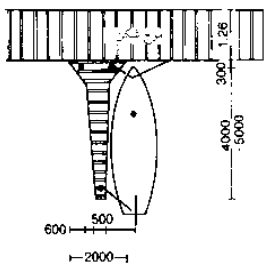
(۱) مانور بین اسکله ها



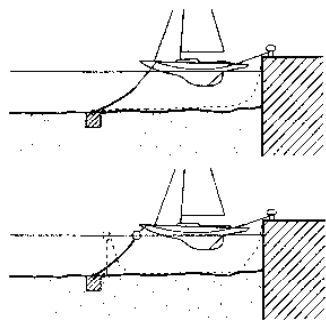
(۲) اسکله کوچک قایق ها: ستون های بتنی اسکله و موج شکن



(۳) اسکله کوچک قایق ها: موج شکن و اسکله کوچک



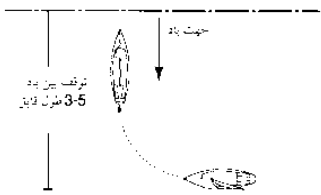
(۴) اسکله کوچک قایق ها: بین موج شکن و اسکله کوچک Y شکل



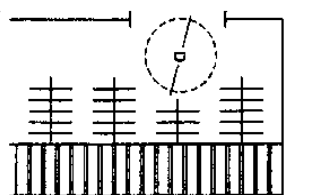
(۵) تفرجگاه یا بدون شناور

## ورزش و تفریح

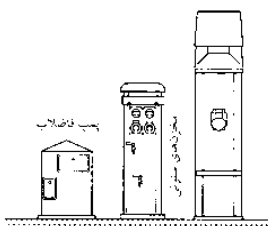
- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب



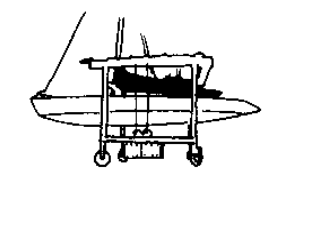
(۶) فضای مانور برای متوقف کردن قایق



(۷) ساحل دارای زاویه به طرف راست



(۸) امکانات توالت، پمپ کردن آب و گرفتن گل و لای آن، برق و مخزن آب، آنتن تلویزیون و اتصال اینترنت



(۹) بالابر متحرک برای حمل و نقل از سطح و به آب انداختن مجدد قایق

نوع قایق	فضای مورد نیاز اسکله (m)		عرض زهدو (m)	
	(L)	(W)	(S)	(P)
قایق بادبانی قین	4.50	3.00	3.00	5.00
قایق پرورر هندی	6.00	3.00	1.00	6.50
قایق ستاره	7.00	3.50	1.50	7.50
قایق نهیست	6.70	4.00	2.00	8.00
قایق زودها	9.00	4.00	2.00	9.50
قایق سه سرستین	8.50	4.00	2.00	9.50
قایق تورنادو	6.50	6.00	2.00	7.00
قایق 470	5.50	3.50	1.50	5.00

S فضای بین در جلو و پشت طول اسکله L می باشد

(۱۰) اندازه اسکله روی سطح زمین برای قایق های المپیک

## تسهیلات ورزشی

### ورزش های آبی، لنگرگاهها

مرحله اول از این طراحی، (طراحی لنگرگاه)، نیازمند استفاده از تحقیقات صورت گرفته در مورد دستیابی به زمین (خشکی) و آب می باشد. لنگرگاه، همواره، مکانی برای تفریح و توریسم، به شمار می رود. نگرش های ویژه ای که در این خصوص، برای این لنگرگاهها وجود دارد. از جمله فاکتورهای مهم ارائه شده در این بخش، می توان به لنگرگاههای dry store event fitting-out berth و سایر موارد اشاره کرد ← صفحه ۳۳۷.

### انتخاب موقعیت ها

قایق های می بایست محافظت شوند. دسترسی از طریق آب، جاده و یا زمینی می بایست تضمین شده باشد. لنگرگاهها به صورت ایده آل نمی بایست در فضاهای باز ساخته شوند اما می بایست نوار ارتباط با مناطق تفریحی و جاذبه های توریستی و شهری باشند.

### اندازه و ظرفیت لنگرگاهها

حداقل عمق آب که مناسب انجام ورزش های آبی توسط قایق ها است می بایست در نظر گرفته شود. می بایست ناسازگاری های محیط زیستی و ورزشی و از اضافه ظرفیت بروی آب اجتناب نمود. به طور میانگین تنها، ۱/۳۳ از قایق های لنگرگاه به صورت همزمان می توانند بروی آب باشند فاکتورهای همزمان (که به صورت میزان کلی قایق های مجاز به میانگین قایق های در حال حرکت است) تعیین فضای فنی مورد نیاز برای انواع قایق های منحصر به فرد و فضای مورد نیاز برای سایر قایق ها می بایست مورد ملاحظه قرار گیرد.

### سازماندهی فضاها

**محوطه لنگرگاه:** نواحی پمپ توالت، کمر بند ایمنی، دکل های تأمین کننده جریان برق، آب، فاضلاب همگی می بایست ایمن، جذاب و کاربردی باشند ← صفحه ۳۳۵. محوطه های فنی: سرایشی های لغزنده، جرقیل، خدمات فروش، کارگاه، خدمات تعمیر ماشین، تعمیرگاه (با توجه به انتشار گازها و تأثیرات آلاینده ها) در نظر گرفته می شوند. **محوطه رستوران:** می بایست دارای منظره رو به آب باشد. **محوطه خدماتی:** شامل اسکله اصلی، دوش ها، توالت ها، و تابلوهای راهنمایی است (که می بایست به راحتی پیدا شوند) پارکینگ: امکان دسترسی ایمن و آسان به ماشین ها و تریلی ها می بایست وجود داشته باشد ← (۹).

### نماها

اسکله به شکل زاویه قائمه ← (۳): به طور کلی برای اسکله هایی با اندازه متوسط (۳۵۰-۱۵۰ جایگاه)، یک سد آبی به موازات ساحل کشیده شده و در یکسر بسته شده است و قرار گرفتن در جهت باد غالب و موج می بایست مورد ملاحظه قرار گیرد. موج شکن باز به موازات ساحل ← (۴): موج شکن همیشه در دسترس نبوده و فقط تا حدی امنیت را تأمین می نماید درحالی که اسکله از هر دو سمت باز می باشد. این موج شکن ها فقط برای ساحل هایی بدون محل به عنوان انبار ولی می تواند برای آب های درون مرزی استفاده شود. مضرات: باعث بازگشت موج ها از ساحل از طریق اسکله برخلاف قسمت داخلی موج شکن شود.

موج شکن های محصور ← (۵): دو موج شکن در قسمت های ساحلی و از ورودی اسکله قرار می گیرند. ایجاد چنین سازه ای که متناسب با آب و هوای و شرایط طبیعی باشد کار بسیار سخت و هزینه بری است اما یک شیوه محافظتی ایده آل برای حفاظت از ساحل اسکله می باشد.

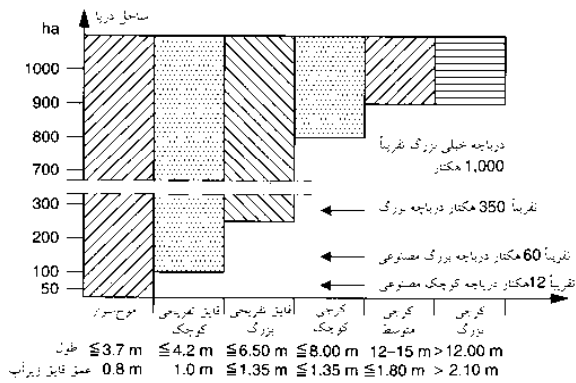
اسکله های جزیره ← (۶): در صورت کمبود عمق آب و یا فضا یک ساحل بسیار حساس محسوب می شود. بر اساس شرایط محلی یک اسکله جزیره ای می تواند بروی یک پل موقت ساخته شود.

### محل نگهداری قایق ها

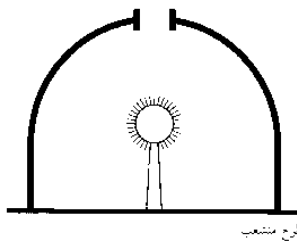
قایق های بزرگتر در محل های سرپوشیده و یا در هوای باز در تمام طول فصل زمستان نگهداری می شوند. محل نگهداری در صورتی که قایق ها بروی تکیه گاه و یا جک ها قرار گیرند در برابر طوفانها محافظت می شوند و فاصله ایمنی کافی در میان قایق ها می بایست در نظر گرفته شود ← (۸).

محوطه های باز و جاده ها در اسکله ها می بایست برای حمل و نقل و نگهداری قایق ها کافی باشد. محل پارک ماشین می بایست دارای محل اضافی با امکان قفل تریلرها در نظر گرفته شود.

محل های چرخشی می بایست به قدر کافی بزرگ باشند تا تریلرها و جرقیلها بتوانند به راحتی در آنجا حرکت نمایند حداقل قطر محل لغزش می بایست ۱۸ m و محل بار می بایست ۶ متر باشد. در اسکله های بزرگ، سطوح این مکانها می بایست توسط بتن و یا آسفالت سنگفرش شود ← (۹).



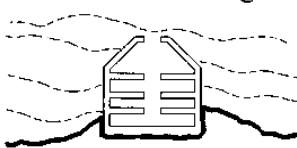
(۱) ارتباط بین آب های گسترده و اندازه قایق ها



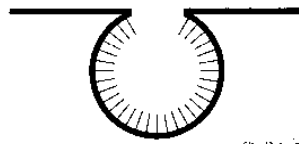
(۲) ترتیب لنگرگاهها



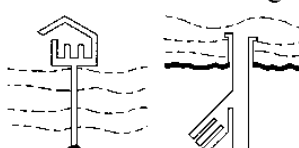
(۳) موج شکن بسته یک طرفه



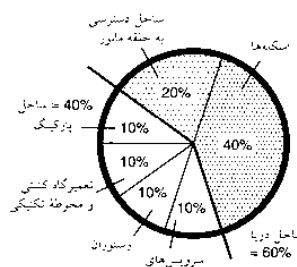
(۵) موج شکن قیفی شکل



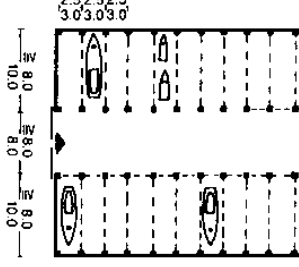
(۴) موج شکن موازی با ساحل



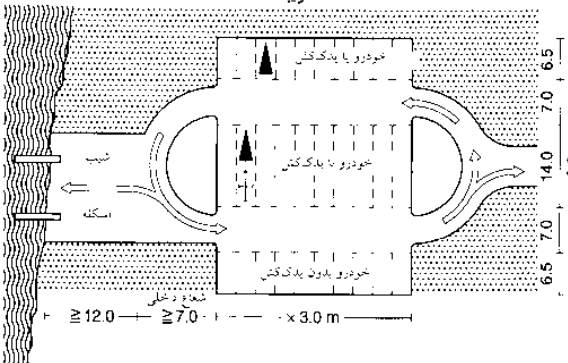
(۶) جزیره و مدخل رودخانه



(۷) محوطه توزیع یک تفرجگاه ساحلی: آب تقریباً 1:1.5



(۸) نقشه انبار قایق ها، درها، پاشنه جانبی حصارها



(۹) فضاهای انباری

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقاری
- و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیر های تا هموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

ورزش های آبی، لنگرگاهها

## انواع لنگرگاهها

لنگرگاهها در طول روز: موقعیت شناور که تنها برای به لنگر انداختن قایق های شناور، در نظر گرفته شده و به عنوان یک لنگرگاه شناور در نظر گرفته می شود.

لنگرگاه در شهر/ مینی لنگرگاه/ مکان های استراحت بر روی آب ← (1) در یک موقعیت جذاب شهری، این نوع لنگرگاهها، تنها برای قایق توریست ها، مورد استفاده قرار گرفته می شود.

لنگرگاه حادثه: موقعیت شهری، تنها برای استفاده توریست ها، در رویدادهای ویژه در نظر گرفته شده و دربرگیرنده فرآیندهای خدماتی مینیمم می باشد.

لنگرگاه های مسابقات کرجی رانی و المپیک ← (3) شعله های مشعل المپیک، پد هلی کوپتر، کارگاه های کاری، ایستگاه آب و هواشناسی، تست های موجود سازمان رقابتی، امنیت، پذیرایی VIP، محفظه های فشرده. جرثقیل ها، حوزه های شستشو، باراندازها: استار و ینگلینگ: فضای ذخیره و انبار در زمین 49 ایکر، طوفان، 470 لیزر. Finn، یوروپ استار و یانگ لینگ، شاتل اسکله، تغییرات صورت گرفته در اتاق ها/ تأسیسات ایستگاه ها، WC، مرکز اطلاعات و ارتباطات، بخش های رقابتی، همگی از جمله مواردی هستند که برای افراد مشارکت کننده در نظر گرفته می شوند. (پارکینگ، بارانداز برای قایق ها، لنگرگاهها، حوزه های ترکیبی)

باراندازها: موقعیت موجود در کنار شهر، امری امکان پذیر است این امر به ویژه برای باشگاهها و اتحادیه ها امکان پذیر می باشد.

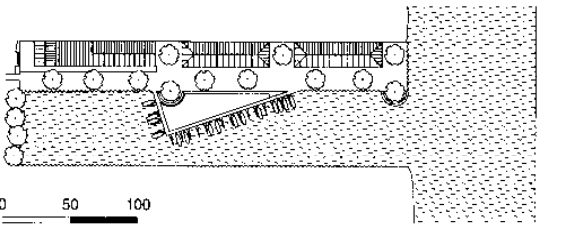
لنگرگاه های توریستی: دفتر لنگرگاهها، باراندازها، تأسیسات ایستگاهی، رستوران.

لنگرگاه های مربوط به سازمان ها و باشگاهها: تراس، فضای پارکینگ، بارانداز، انبار، کارگاه/ بخش تعمیر.

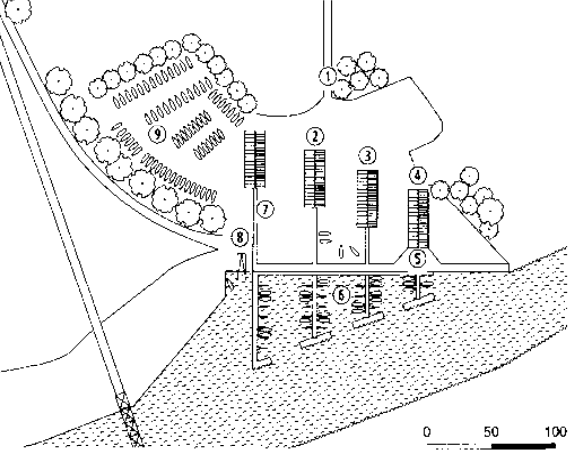
لنگرگاه خشک: ← (2) موقعیت حاضر در حوزه شهری و یا مناطق صنعتی، انبارهای مهم یا تراول لیفت مناسب برای به لنگر انداختن قایق ها بخش خدمات، تأسیسات و مینیمم فضای موجود بر روی آب.

لنگرگاه فنی: موقعیت احتمالی بر روی املاک و مستغلات صنعتی: تنها خدمات فنی از این قبیل، در این بخش حاضر است: جرثقیل، فضای تعمیراتی، خدمات در زمستان، ساختار قایق، گذاشتن و سایر موارد.

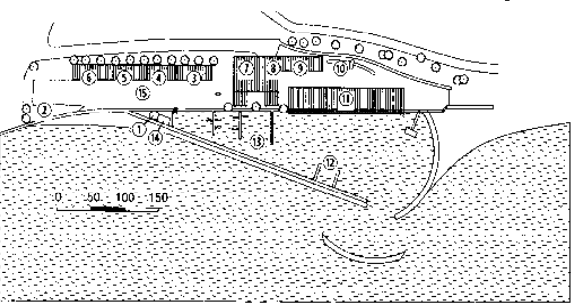
لنگرگاه زمستانی: موقعیت احتمالی در بخش های صنعتی، تنها انبار زمستانی قایق ها در فضای باز موجود می باشد. فضاهای کافی را میان این قایق ها در نظر گرفته و نوعی تمایز را برای این تجهیزات و مواد اجرایی به وجود آورد.



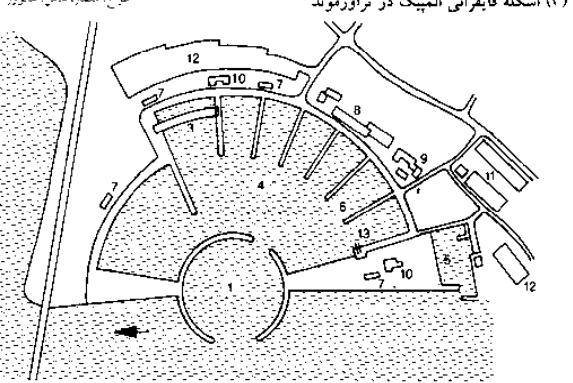
(1) محوطه تور سرگرمی آبی



(2) ساحل خشک روی جویبار



(3) اسکله قایقرانی المپیک در تراورموند



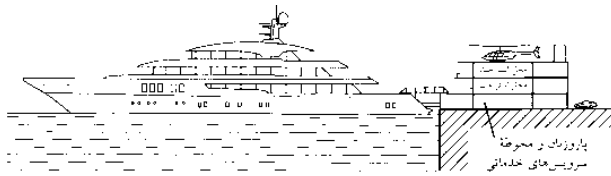
(4) نمونه ای از کرجی ساحلی

ساختار	نیا:مدی ها	وظیفه عملکرد
1. - ساختار ایسی در مقابل پهن شدن - دهکشی سطح بتن چندان، آسفالت یا مشابه آن	عرض کافی - فضای چرخش برای بکس کردن وسیله - گنجایش بار کافی - دهکشی سطحی	محوطه حمل و نقل برای - یادگ کش ها و خودروهای یکسایه، یکسایه
2. - ساختار مقاوم در برابر پهن شدن سطح سده مقابل آب - توبه: امیون لنگرگاه، مثلاً سبزه لنگرگاه.	اندازه کافی - نمایش در کافی - لنگرگاه عمیق آب	محوطه سطحی قایقها
3. - ساختار مقاوم در برابر پهن شدن - دهکشی سطح سده مقابل آب - سطح سنگفرش، بتن آسفالت و یا مشابه آن	پهنای بر اساس RAST - گنجایش بار کافی - محوطه چرخش برای وسیله - دهکشی سطحی	جایگاه های لایق دسترس برای - سرویس های - مصطراحی
4. - سطح سده ایسی - مورهای سنگفرش شده برای علامت گذاری فضای سطح مقاوم در برابر پهن شدن	فضای کافی - گنجایش بار کافی - فضاهای علامت گذاری شده و واضح	پارکینگ، زمین تفریح
5. - سطح مقاوم در برابر پهن شدن سطح سده ایسی با سنگفرش - دهکشی سطحی	عرض 1.5-2.5 م - مجرا شده از خودروها - ایسی صلب - دهکشی سطحی	مسیر پیاده رو و راه های چرخش

(5) خیابانها و پارکینگها: عملکرد و کیفیت ساختار

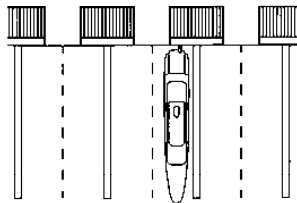
- ورزش و تفریح**
- امکانات ورزشی
  - محوطه های بازی
  - ورزشکاران
  - تنیس
  - گلف میناتوری
  - مسیر گلف
  - ورزش های آبی
  - تفرجگاه های ساحلی
  - ورزش های آبی قایقرانی
  - و کلتو
  - اسبسواری
  - پرش باسکی
  - پیست یخی
  - اسکیت چرخدار
  - پیست
  - اسکیت چرخدار سرخ
  - تخته اسکیت
  - دوچرخسواری در مسیرهای نا هموار
  - BMX
  - برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی ورزش های آبی، لنگرگاه ها



(۱) تفرجگاه ساحلی کرجی های ویژه، برش / مقطع نشان دهنده جداسازی بخش پاروزمان و محوطه مالکان می باشد

نمونه کرجی	10-21 m	30-80 ft
کرجی ویژه کوچک	21-30 m	80-100 ft
کرجی متوسط	30-60 m	100-200 ft
کرجی بزرگ	over 60 m	over 200 ft

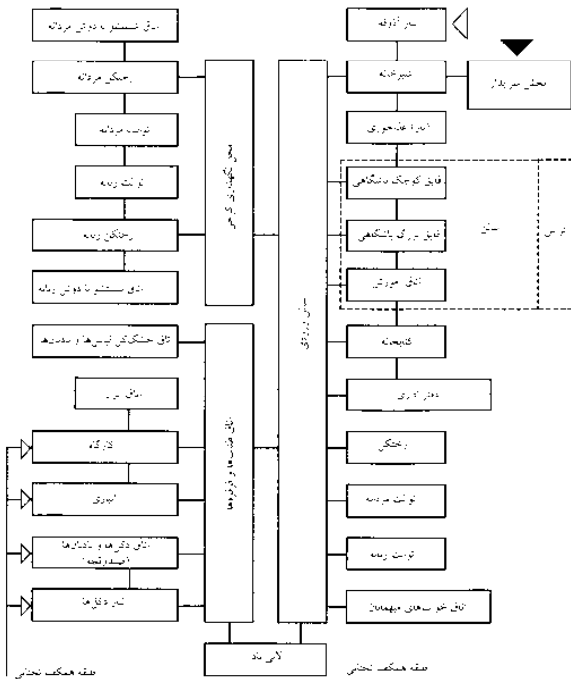


(۲) کرجی ویژه که براساس اندازه طبقه بندی شده است

(۳) نقشه تنوریکی تفرجگاه ساحلی کرجی های ویژه دارای سرویس های ساختمانی و محل استراحت

کندیش	متصل به تخته	وسینه
عمقکرد توسط تپه پاروزمان		برق
حدافیل 501 حدافیل عملکرد توسط تپه پاروزمان		آب تازه
استنگاه پمپ کردن عملکرد توسط تپه پاروزمان		فاضلاب
عمقکرد دیزلی فایده های تفریحی توسط		سوخت

(۴) نیازها و موقعیت های معمولی جنبه های کاربردی کرجی های ویژه



(۵) نمودار کاربردی باشگاه

### لنگرگاه های سوپر یات

یات ها با طول بیش از ۲۱م، به عنوان سوپر "یات"، در نظر گرفته می شود. از طول بیشتر از ۳۰م، این یات ها دارای خدمات حرفه ای برای خود می باشند. قایق های در نظر گرفته شده در این بخش، نیازمند طراحی ویژه ای در لنگرگاه های موجود می باشد.

موقعیت در نظر گرفته شده در این بخش، می تواند باعث جلب توجه افراد توریست شود (در یک فرودگاه و یا در یک شهر مهم و اصلی) تجارت این قایق های بسیار بزرگ در اروپا و به ویژه در مدیترانه، مورد توجه قرار گرفته شده است.

این موارد، نیازمند وجود فضای گسترده ای ← (۱)-(۳)، برای باراندازها می باشد ← (۴). عمق آب موجود نیز ۸-۹م می باشد. مفهوم باراندازهای موجود در این بخش، در انطباق با شرایط لازم برای یک هتل ۵ ستاره قرار گرفته است. همچنین، از خدمات ۲۴ ساعته برای حمایت های فنی در این بخش بهره گرفته شده است فضای در نظر گرفته شده در این حیطه، مشابه فضای موجود برای یک هتل ۵ ستاره است. علاوه بر این، مناطقی، مجزا نیز برای خدمه و بخش های خدماتی مطرح شده است ← (۵). امنیت کشتی ها و خدمه، می تواند از طریق این تأسیسات، در نظر گرفته شود. خدمات امنیتی ۲۴ ساعته، نظارت ویدیویی و سیستم های مهم موجود در لنگرگاه ها نیز در این میان مهم است.

### امنیت در لنگرگاه ها

تأسیسات امنیتی موجود در لنگرگاه ها، می تواند باعث حمایت از قایق ها، تجهیزات و افراد دیگر، در برابر طبیعت، جنایتکاران، وحشیگری و ترور شود.

ارزیابی های بسیار مهم فعال:

طراحی، ملموس بودن باراندازها

سیستم های هشداردهنده موجود برای قایق ها

فضاهای امنیتی موجود بر روی باراندازها و بخش های ورودی

ارزیابی های انفعالی:

نظارت ویدیویی بر روی باراندازها

نورپردازی لنگرگاه ها

خدمات امنیتی / قسمت های امنیتی

ارزیابی های اضطراری، طرح امنیتی

مدیریت امنیت

لنگرگاهی که در کنار این آب ها قرار گرفته اند، نیازمند یک لنگرگاه با نظارت ۲۴ ساعته می باشد. یک لنگرگاه، باید دارای قوانین مشخص برای خود باشد که گاه از سوی پلیس، در نظر گرفته می شود.

هر لنگرگاه نیازمند یک طرح اضطراری است که بیشترین میزان امنیت را در زمان اضطرار به وجود آورده و از دستورالعمل ها و آموزش های مشخصی بهره مند می شوند. دفعات آموزش نیز حداقل دو بار در طول یک روز انجام می شود.

### پایداری

تکنولوژی های زیست محیطی می تواند در زمان صرفه جویی انرژی در نظر گرفته شود. همچنین، می توان از مقدار انرژی مشخصی به صورت ژئوحرارتی، انرژی باد، انرژی آب، فوتوولتیک، انرژی حرارتی خورشیدی، استفاده کرد. یک لنگرگاه مناسب، باید بتواند از سیستم تأمین انرژی خارجی نیز بهره مند شود. چنین فضایی، باعث حمایت از آب و خاک شده و نوعی امنیت را در این بخش به وجود می آورد (عدم آلودگی آب) قابل قبول بودن موارد زیست محیطی نیز می تواند در ارتباط با تجهیزات و تکنولوژی دریایی در نظر گرفته شده و در زمستان از آنها هیچ استفاده ای نمی شود مناطق دارای انرژی و سطوح تراکم اجرایی، حمل و نقل عمومی، به جای استفاده از تاکسی، زمان صرفه جویی در مصرف انرژی، و سطح انرژی نیز از جمله مواردی است که در این بخش، در نظر گرفته می شود.

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- واکسو
- اسب سواری
- برش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

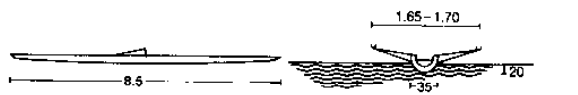
### ورزش های آبی، قایق های پارویی و کانو

قایق های پارویی، قایق های گروهی متعلق به باشگاه های موجود می باشند همانند کایاک ها و کانوها، این نوع قایق ها، معمولاً در آب هایی استفاده می شوند که هیچگونه مانعی در آن موجود نمی باشد. (در بخش های جذاب داخل شهر).

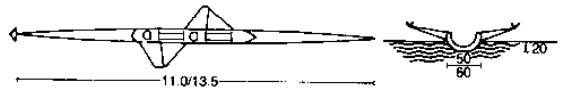
کابین موجود بر روی یک قایق: دارای پنجره هایی به سمت شمال است که در آن، نور خورشید، گرفته می شود. درب های  $2/75 \times 2/50$  نیز به گونه ای تعبیه شده که می تواند باعث انتقال قایق ها در مسیر رو به جلو شود. عرض این کابین بیش از  $6/00$  متر بوده، طول آن،  $3/00$  و ارتفاع آن،  $4/00$  می باشد ← (۱۵). پاروها  $3/80$  متر طول دارد و قاشقک های آن  $15-18$  cm می باشد. انبار موجود در فضای خروجی، دارای یک مسیر افقی می باشد.

در میان این کابین و jetty، یک نوار ساحلی به عرض  $2/00-2/50$  وجود دارد که معمولاً برای پاکسازی قایق ها، مورد استفاده قرار گرفته می شود. در صورت امکان، می توان از فضاهای چوبی، برای کمپینگ بهره گرفت.

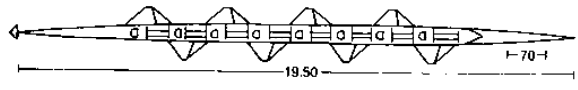
حوضچه های قایق پارویی موجود برای آموزش نیز در این بخش وجود دارد ← (۱۷) که ابعاد آن  $12/60 \times 7/60$  در نظر گرفته شده است. قسمت های دورانی آب، شامل جریاناتی مشابه به آب های آزاد می باشد. در سطوح مطلوب و مناسب این تأسیسات، در ترکیب با فضای داخلی و باشگاه های ورزشی و اتاق های تغییر آنها قرار گرفته است.



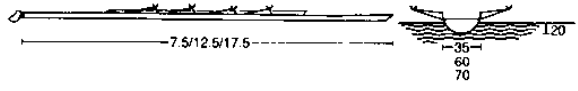
(۱) بدنه قایق مسابقه ای تک نفره



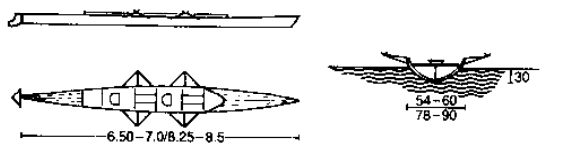
(۲) بدنه قایق مسابقه ای دو / چهار نفره



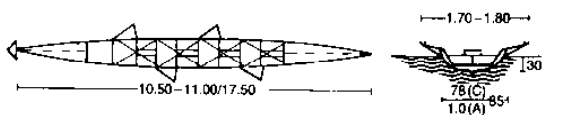
(۳) بدنه قایق مسابقه ای هشت نفره



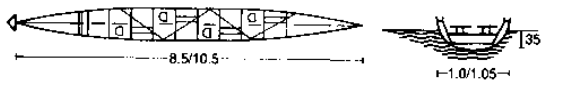
(۴) قایق اسکیف مسابقه ای یک / دو و هشت نفره



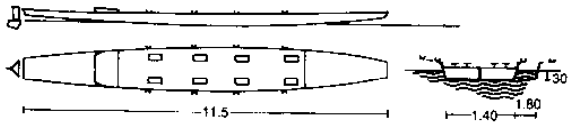
(۵) قایق اسکیف تفریحی یک / دو نفره



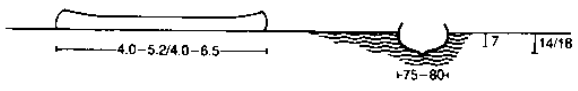
(۶) قایق اسکیف تفریحی چهار / هشت نفره



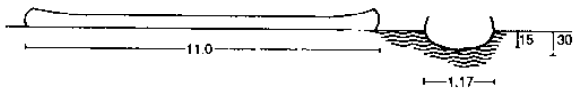
(۷) قایق دریایمایی دو / چهار نفره



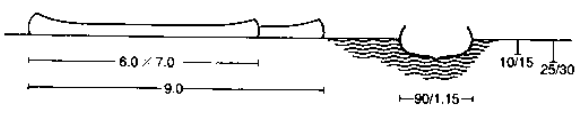
(۸) قایق سیاحتی



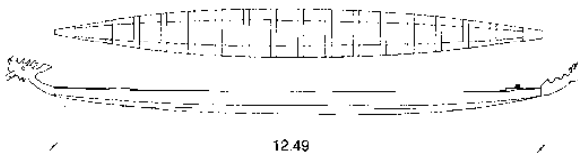
(۹) قایق کانادایی با یک پارو



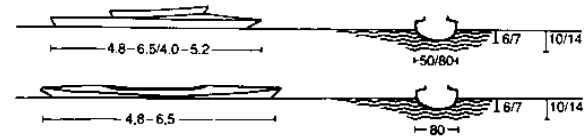
(۱۰) قایق کانادایی سرعتی، هشت نفره دارای سکان



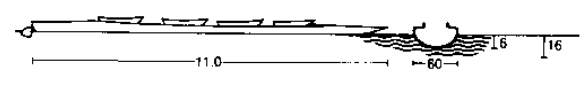
(۱۱) قایق کانادایی سیاحتی هشت تا ده نفره دارای سکان



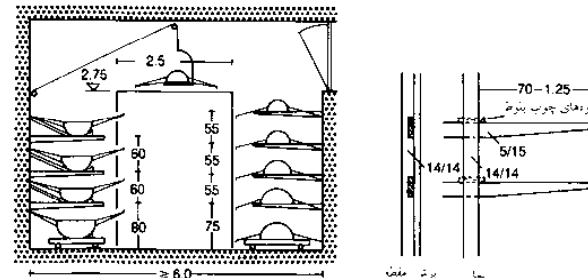
(۱۲) قایق اژده ها، سرعت استاندارد IDBF



(۱۳) کایاک یک / دو نفره با دو پارو

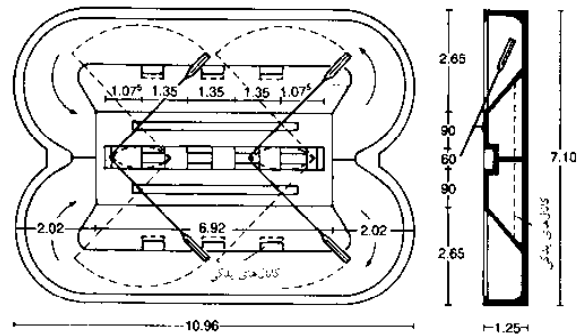


(۱۴) کایاک چهار نفره با دو پارو



(۱۵) برش / مقطع جایگاه قایق ها

(۱۶) آویزهای قایق در 2.00-2.50 m



(۱۷) استخرهای آموزشی قایق های دو پارویی

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قافزانی و کاتو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخ دار
- پیست
- اسکیت چرخ دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در مسیرهای ناهموار
- BMX
- برد پرتاب

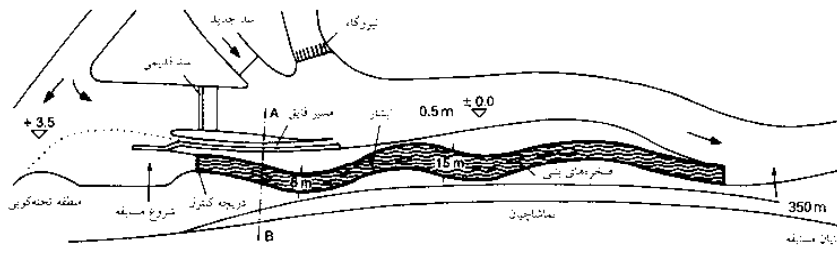
## تسهیلات ورزشی

ورزش‌های آبی، قایق‌های پارویی و کانو

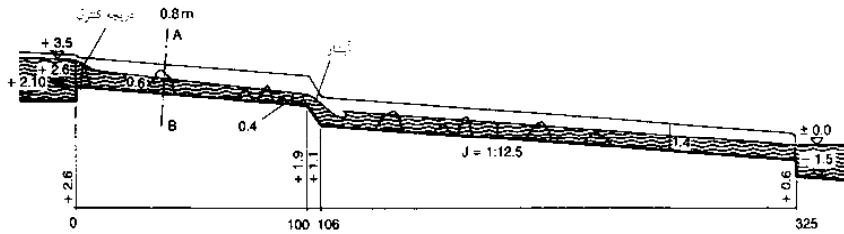
شرایط در نظر گرفته شده برای مسابقه کرجی رانی و بخش‌های آموزشی نیز شامل موارد زیر است:

۱. تأسیسات طبیعی: در بخش‌هایی که دارای شیب ۱:۱۰۰، نمی‌توان از این فضاها، برای رودخانه‌های مشابه با جریان  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ، استفاده کرد. همچنین، در مسیرهای آبی از آب‌ها تا ایستگاه‌های نیرو، عرض ۸ م وجود دارد که می‌تواند با و یا بدون این موانع مطرح شود (۳).  
 ۲. تأسیسات مصنوعی: بازی‌های المپیک در آگربرگ، دارای طول ۵۵۰ م است. شبکه بتنی غنی شده نیز دارای موانع صخره‌ای به ارتفاع ۶ م و ۳۲ درب ورودی است.

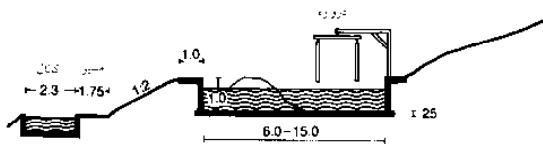
شرایط و قوانین در نظر گرفته شده برای مسابقه کرجی رانی و بخش‌های آموزشی نیز می‌تواند شامل قایق پارویی بین‌المللی باشد (۵).  
 (۵). مینی‌م شرایط مربوط به این دوره‌های برگزاری تور در آب (۷) - (۱۰). معیار در نظر گرفته شده در چنین ایستگاه‌های از طریق DKV در نظر گرفته شده است (صفحه ۳۳۷).



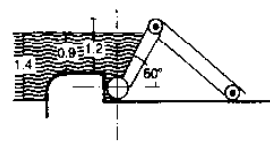
(۱) مسابقات قایقرانی با قایق تک نفره کانادایی (کانو)



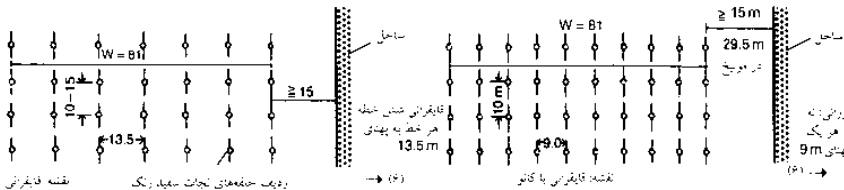
(۲) برش افقی (۲)



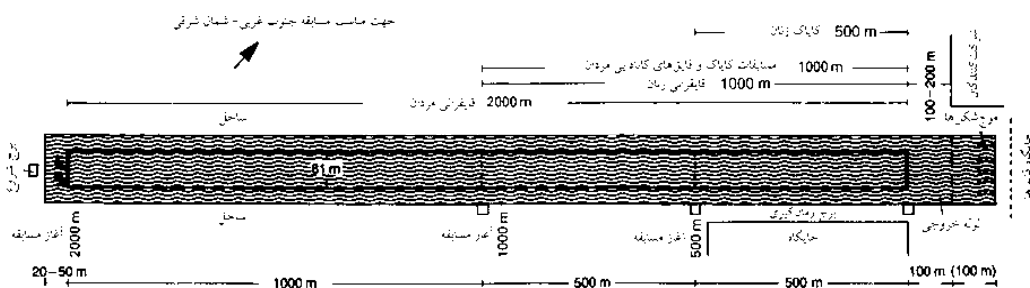
(۳) برش عرضی (۳)



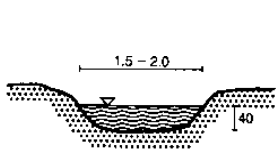
(۴) دریچه کنترل با پایه زهکشی شده



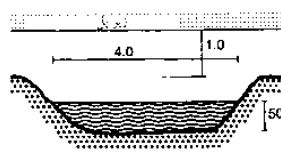
(۵) قایق‌های موتوری (اندازه‌های بین‌المللی) برای مسابقات قایقرانی و قایقرانی کانو



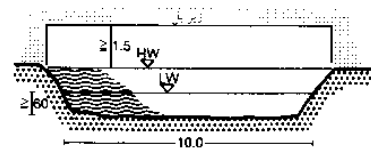
(۶) مسابقه قایقرانی در مونیخ (اندازه‌های بین‌المللی) برای قایقرانی و مسابقات قایقرانی - کانو



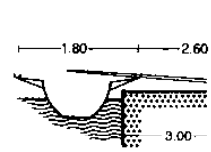
(۷) آب قابل کشتیرانی برای مسافرت، حداقل ۱۰۰۰ لیتر



(۸) آب قایق کشتیرانی برای مسافرت، استاندارد



(۹) آب قابل کشتیرانی



(۱۰) موج شکن حداقل طول  $7.0 \text{ m} \leq$

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی
- ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای تا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

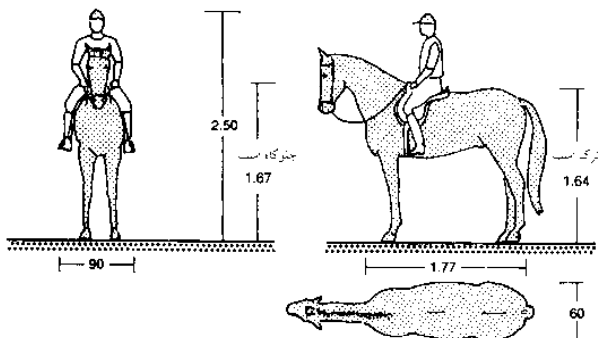
### سوارکاری

تسهیلات مربوط به اسبدوانی/ اصطبل‌ها، در صورت امکان، باید در یک فضای مطلوب و مناسب قرار گرفته شود. فضاهایی که در بالای زمین قرار گرفته‌اند و دارای رطوبت هوا می‌باشند، اغلب، در دره‌ها مشاهده شده و بنابراین باید از وجود آنها چشم‌پوشی کرد. این مناطق، باعث ایجاد دشواری‌هایی در سیستم تهویه می‌شوند. سیاست‌های مطلوب و مناسب نیز به ویژه در تپه‌ها و مناطق بادی قابل مشاهده است. با این وجود، شیب در نظر گرفته شده برای این فضاها، باید کمتر از ۱۰٪ باشد.

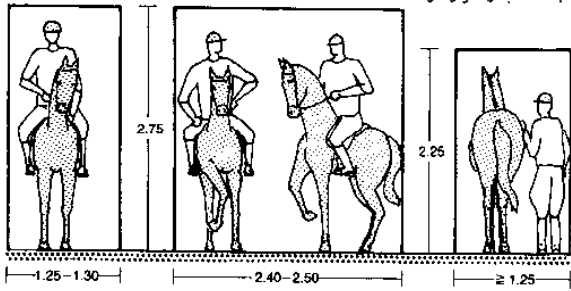
فضای موجود در این اصطبل‌ها، باید به اندازه کافی طولانی و مستطیلی شکل بوده و پهنای آن نیز برابر با ۴/۵m - ۴/۰m است. این اصطبل‌ها می‌توانند در سه ردیف در نظر گرفته شوند ← (۸) این فضاها، باید دارای سیستم گرمادهی و سیستم تهویه هوا باشند.

در حوزه‌های مربوط به اسبدوانی، مینیم فضای در نظر گرفته شده برای پرش با اسب و انجام حرکات، آکروباتیک ۴/۰m است ← (۶) - (۵). هیچگونه قانون جهانی به فضای اختصاص داده شده به تماشاگران، در نظر گرفته شود. به طور کلی، تماشاگران نباید، دارای فاصله چندان نزدیکی با این اسب‌ها باشند ← (۱۳). در کنار این فضا، اتاقی برای افرادی قرار گرفته است که در حال رفت و آمد در آن بخش می‌باشند طرح ارائه شده در این بخش شامل ۲۰۰ صندلی و فضای ایستاده، در یک منطقه ۲۰x۴۰ متر می‌باشد. ابعاد بخش ورودی اصلی نیز به اندازه‌های کافی بزرگ است که می‌تواند باعث دستیابی به ماشین‌های بازی با ابعاد متوسط شود (۳m طول و ۲/۸۰m ارتفاع). فضای ورودی، معمولاً دارای پهنای ۱/۲۰m و ارتفاع ۲/۸۰m می‌باشد. درب‌ها نیز همواره به صورتی باز، در نظر گرفته شده‌اند.

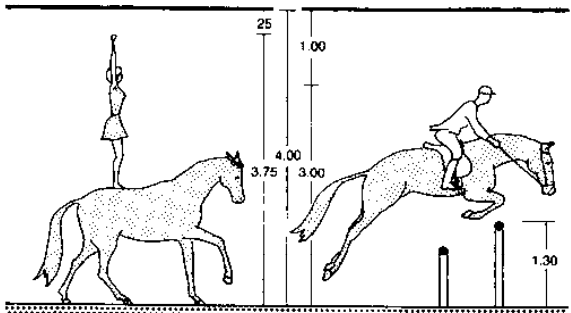
حصار در نظر گرفته شده در این منطقه نیز دربرگیرنده اهداف بسیاری است ← (۱۲). این بخش، تسهیلات لازم را برای اسبدوانی به وجود آورده و اسب‌سوارها را از هرگونه جراحت نجات می‌دهد. زاویه در نظر گرفته شده در این بخش بیش از  $20^{\circ} \leq$  است. پنجره‌های شیشه‌ای  $2m >$  نیز که در بالای این فضا قرار گرفته است باید دارای حفاظ‌های مطلوب و مناسب باشد. فضای تقریبی  $1000m^2$  برای یک بخش تمرین، می‌تواند فضایی مناسب برای هر ۱۰ اسب، در طول روز و یا هفته باشد.



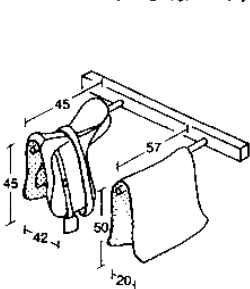
(۱) ابعاد اسب و سوارکار



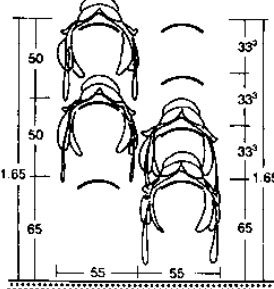
(۲) ورودی اصطبل / سواره (۳) درب / محل عبور از اصطبل (۴) ورودی پیاده



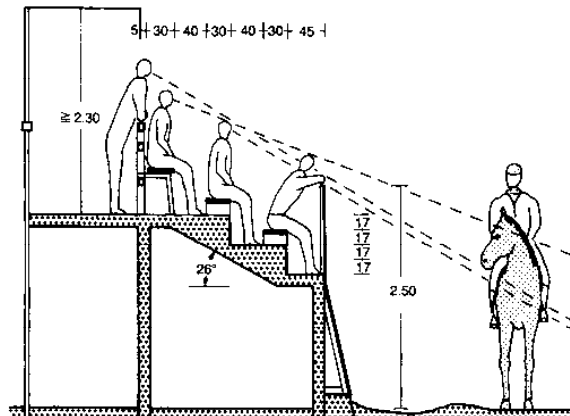
(۵) فضای لازم برای انجام عملیات آکروباتیک بر روی اسب (۶) فضای لازم برای تمام مسابقات پرش با اسب



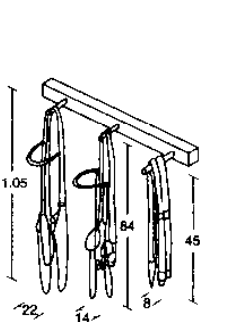
(۷) زین و روکش آن



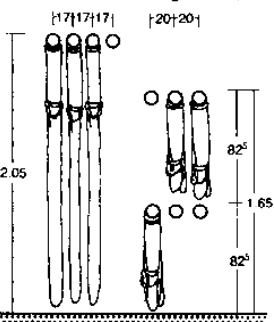
(۸) جایگاه زین‌ها



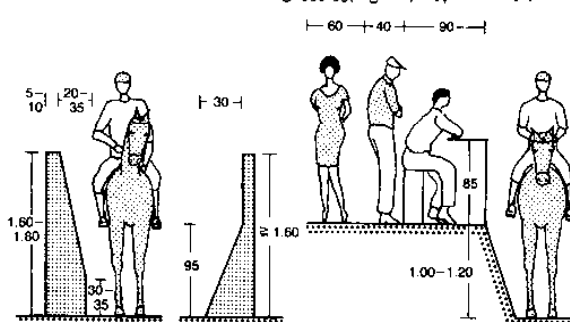
(۱۱) جایگاه تماشاچیان با محل عبور ورودی



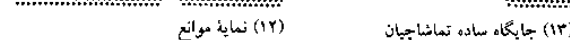
(۹) جایگاه یراق اسب



(۱۰) جایگاه افسار



(۱۲) نمایه موانع



(۱۳) جایگاه ساده تماشاچیان

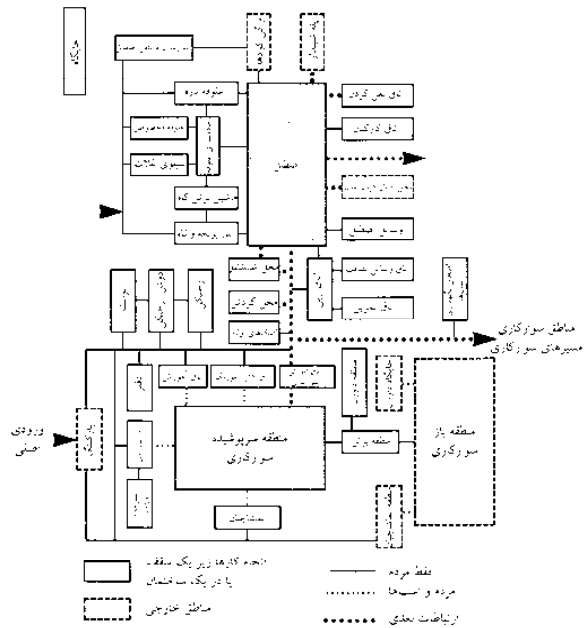
## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب‌سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

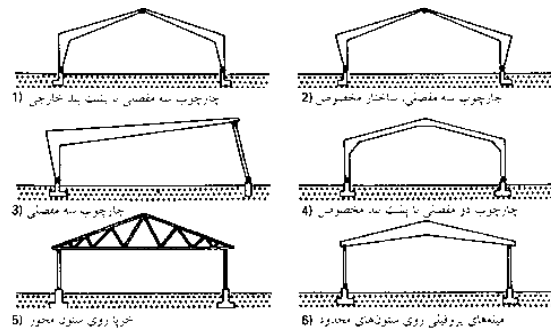
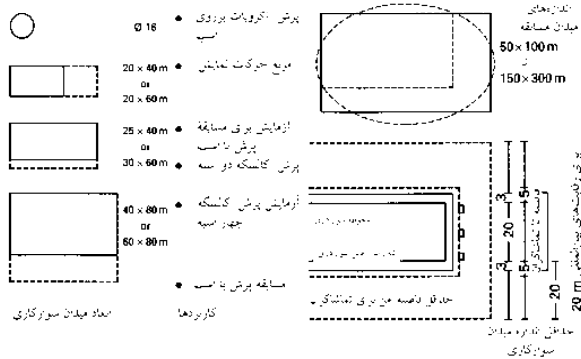
# تسهیلات ورزشی

## سوار کاری

بسیاری از توابع اجرایی مرتبط با انواع گوناگون تأسیسات در نظر گرفته شده برای اسب‌دوانی، می‌تواند صرف‌نظر از متغیرهای موجود، دارای ویژگی‌ها و شرایط محلی برای خود باشد. اینگونه از ویژگی‌ها، براساس ابعاد تجاری و تعداد این اصطبل‌ها متفاوت گزارش شده و باعث شناسایی این نکته می‌شود که آیا این توابع گوناگون، می‌توانند با هم ترکیب شوند یا خیر ← (۱) به طور کلی، هسته اصلی این سازمان، ساختمان‌هایی است که برای اجرایی کردن این طرح‌ها موردنیاز بوده و به عنوان یک ساختار سازمان‌یافته در نظر گرفته می‌شوند. محور طولی موجود در این فضای مخصوص پرش نیز به صورتی است که از شمال به جنوب در نظر گرفته شده و در ارتباط با حالت اسب و اسب‌سوار قرار گرفته است ← (۳). زمین مخصوص تورنومنت نیز که از شمال به جنوب کشیده شده است می‌تواند دربرگیرنده فضای مخصوص تماشاگران در قسمت‌های غربی باشد (به دلیل آنکه این رویدادهای مهم ورزشی، در بعد از ظهر انجام می‌شوند). مینیمم فضای در نظر گرفته شده، برای اسب‌دوانی،  $20 \times 40 \text{ m}$  است ← (۲). فضای  $20 \times 60 \text{ m}$  نیز برای برگزاری مسابقه کلاس M و در زمان عصر موردنیاز می‌باشد. فضای اسب‌دوانی موجود، نیازمند فضای اضافی در این بخش‌ها بوده ( $0.3 \leq \text{متر}$ ) و در بخش ورودی این فضا،  $5 \leq \text{متر}$  می‌باشد. بنابراین، چنین فضایی دارای یک منطقه حاشیه‌ای  $26 \times 48 \text{ m}$  می‌باشد ← (۲) برای برگزاری رقابت‌ها، مینیمم فضای مربوط به حضور تماشاگران تا زمین،  $5 \text{ m}$  و برای قسمت‌های ورودی  $20 \text{ m}$  می‌باشد.



(۱) ارتباط داخلی برای تأسیس باشگاه سوار کاری



(۵) پرش عرضی سالن‌های سوار کاری

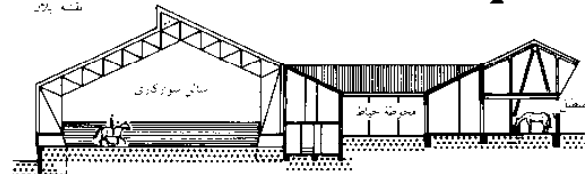
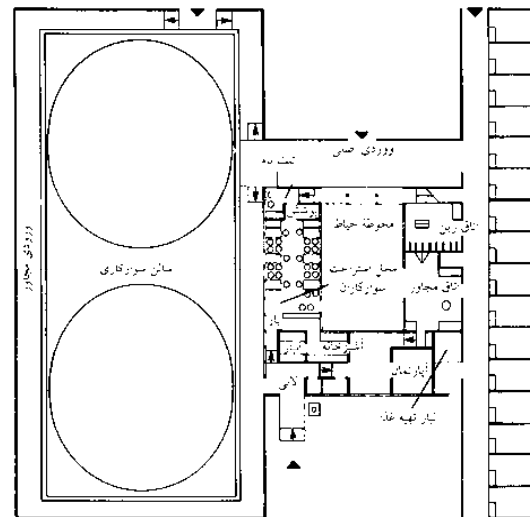
(۲) ابعاد عملیاتی مناطق آزاد سوار کاری



(۳) ابعاد سالن‌های سوار کاری

مرد استاندارد شده	حجم $\text{m}^3$	100 kg	احتیاجات روزانه هر اسب (kg)	تعداد لازم در هر متر مربع برای هر اسب	
				$\text{kg}$	$\text{m}^3$
حج (اعلا)	0.22	5	1	150	0.33
	1.00-1.18	8	12	2900	29-34
یونجه	0.59				17
	1.43-2.00		3	1825	26-37
کاه	1.05-1.18				19-22
	0.42-0.50				8-9
	2.22-3.33		15	1375	31-16
100 mm					

(۴) مناطق انبار برای غذای به اسبها



(۶) تشکیلات سوار کاری برگردستاین / ایشل

### ورزش و تفریح

امکانات ورزشی

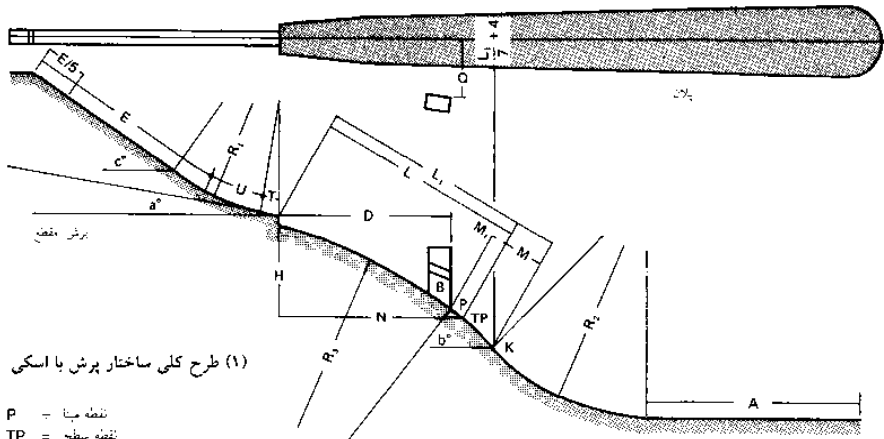
- محوطه‌های بازی ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایق‌رانی و کانو
- اسب‌سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای تا هموار BMX
- برد پرتاب



# تسهیلات ورزشی

## پرش با اسکی

فاصله در نظر گرفته شده در این بخش، به صورتی است که می تواند شامل یک بخش کلی از فاکتوری باشد که از طریق این معادله در نظر گرفته شده است:  $D \times \tan^2 \alpha - \tan^2 \alpha$ . کابین باید مانند پلهای بر روی خط شیبیاری که از داخل قسمت پرش اسکی تا انتهای نقطه  $d$  قرار گیرد. لبه های بالایی کابین های تکی  $1-1/2 \text{ m}$  زیر جان پناه می باشد. شیب این برج به محور مسیر باید  $10^\circ - 15^\circ$  باشد تا داوران بتوانند تمام خیز و فرودها را مشاهده کنند. در قسمت بالایی رامپ، قسمت های



(۱) طرح کلی ساختار پرش با اسکی

- P = نقطه مبدا
- TP = نقطه سطح
- K = نقطه خطرناک (انتهای بخش سرآزیری و ابتدای منحنی خروجی)
- B = انتهای منحنی مسیر ورود
- M = بخش کاهش سرعت (فاصله از P تا K)
- M<sub>1</sub> = فاصله از B تا P
- L = فاصله از حاشیه سرآزیری تا P
- L<sub>1</sub> = فاصله از حاشیه سرآزیری تا K
- H = برآمدگی عمودی L
- N = برآمدگی افقی L
- H:N = نسبت فاصله عمودی به افقی
- a = سرآزیری سکو پرش
- b = سرآزیری پیش از حرکت در نقطه مبدا (P) تا نقطه خطرناک (K)
- c = سرآزیری قبل از شروع
- R<sub>1</sub> = شعاع منحنی قبل از شروع تا سکو
- R<sub>2</sub> = شعاع منحنی قبل از حرکت تا خروج
- R<sub>3</sub> = شعاع منحنی از سکو تا مسیر قبل از حرکت
- T = طول سکو
- U = بخش قبل از شروع حرکت که در آن سرعت اجلاً افزایش نمی یابد
- E = قسمتی قبل از شروع حرکت که در آن سرعت افزایش می یابد
- F = طول کلی جهش (F = U + E + T)
- A = طول خروجی
- V<sub>0</sub> = سرعت در حاشیه سکو m/s
- D = فاصله افقی در حاشیه سکو تا قسمت پایین برج داوران
- Q = فاصله از محور فرود تا حاشیه جنوبی برج داوران

بسیاری وجود دارد که می تواند در طول  $E/S$  توزیع شود. فاصله عمودی باید در حدود  $1 \text{ m}$  باشد بر این اساس داریم:  $E = E/S$ . مینیمم پهنای در نظر گرفته شده در این بخش، می تواند در  $K = Li/V + 4 \text{ m}$  در نظر گرفته شود.

## تکات

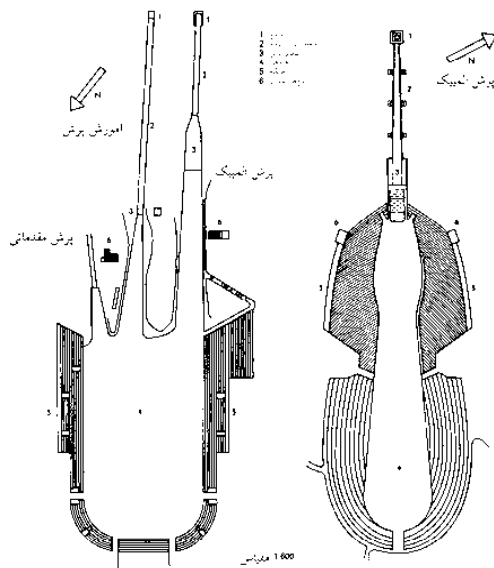
تمامی زوایای موجود، می تواند در  $(36^\circ)$  در نظر گرفته شود. اگر نقل و انتقالات سهمی وار باشند بنابراین  $R_1$  و  $R_2$  کوچکترین منحنی های سهمی می باشند. در صورتی که این رامپ ها، به صورت طبیعی، در نظر گرفته شود، آنگاه، می توان تسهیلات لازم در این بخش را مورد توجه قرار داد (در هر  $Y \text{ m}$ ) زاویه مسیر در نظر گرفته شود. این امر، به صورتی است که می تواند در طول ساختار این بخش، لحاظ گردد. البته، این امر، در صورتی است که بتوان از مقدار برف اندکی در این زمینه استفاده کرد. پرش های مربوط به انجام این اسکن ها، می تواند به صورتی باشد که در این میان، در نظر گرفته شده و طول آن، بزرگتر از  $50 \text{ m}$  است. به طور نرمال،  $V_0 < 21 \text{ m/sec}$  نیز در این بخش در نظر گرفته می شود. این بخش ها، می توانند در این میان، لحاظ شوند. قسمت های پرواز در نظر گرفته شده برای اسکی نیز در این میان، در نظر گرفته می شود.

(۲) این علائم باید استفاده شوند

برش های متوسط و بلند												
E	L			8-10°			← a					
c	c	c	9-12°	U	T	V <sub>0</sub>	H:N = 0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	b ↓
30°	35°	40°	U	T	V <sub>0</sub>	H:N = 0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	b ↓	35-37°
62	52	44	8.8	4.6	21				53.0	51.0		
71	58	49	9.7	4.8	22	65.3			63.0	60.8	58.5	56.2
80	65	54	10.6	5.1	23	71.5			69.0	66.5	64.0	61.5
89	72	60	11.4	5.3	24	77.7			75.0	72.2	69.5	66.7
99	80	67	12.5	5.5	25	84.0			81.0	78.0	75.0	72.0
111	90	74	14.0	5.7	26	90.2			87.0	83.7	80.5	77.2
124	100	81	15.0	5.9	27	96.3			93.0	89.5	86.0	82.5
137	110	88	16.0	6.2	28				91.5	87.7		

استانداردهای برای مهم ترین قسمت های پرش با اسکی  
 $H:N = 0.48 - 0.56$   
 نقطه مبدا پرش و می توان چنین تعیین کرد  
 $P = L - M$  که استاندارد های عبارتند از  
 $M = 0.5 - 0.8 V_0$  برای پرش های تا  $P = 70 \text{ m}$   
 $M = 0.7 - 1.1 V_0$  برای پرش های تا  $P = 90 \text{ m}$   
 $M = 0 - 0.2 V_0$   
 $R_1 = 0.12 V_0^2 - 0.12 V_0 + 8 \text{ m}$   
 $R_2 = 0.14 V_0^2 - 0.14 V_0 + 20 \text{ m}$   
 برای انتخابی ساختار جنوبی که بهترین زاویه پرش را دارد  
 $Q = 0.25 - 0.50 \times L_1$

(۵) نقاط پرش های اسکی که باید مشخص شوند



(۶) پست اسکی گارمیش-پارنتکیرچن

(۷) پست اسکی هولمنگولن

(۳) اندازه های پرش های اسکی متوسط و بلند

پرش های کوتاه															
E	L			8-10°			7-9°			6-8°			← a		
c	c	c					H:N = 0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	b ↓	
30°	35°	40°	U	T	V <sub>0</sub>	H:N = 0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	b ↓		
26	23	21	4.5	3.3	15	20.0			19.5	19.0	18.5	18.0	17.5		
32	28	25	5.1	3.5	16	25.5			24.8	24.0	23.3	22.5	21.8		
39	32	28	5.8	3.7	17	31.0			30.0	29.0	28.0	27.0	26.0		
46	37	32	6.5	4.0	18	36.5			36.3	34.0	32.8	31.5	30.3		
52	43	37	7.2	4.2	19	42.0			40.5	39.0	37.5	36.0	34.5		
59	49	42	8.0	4.4	20	47.5			45.8	44.0	42.3	40.5	38.8		

(۴) اندازه های پرش های اسکی کوتاه

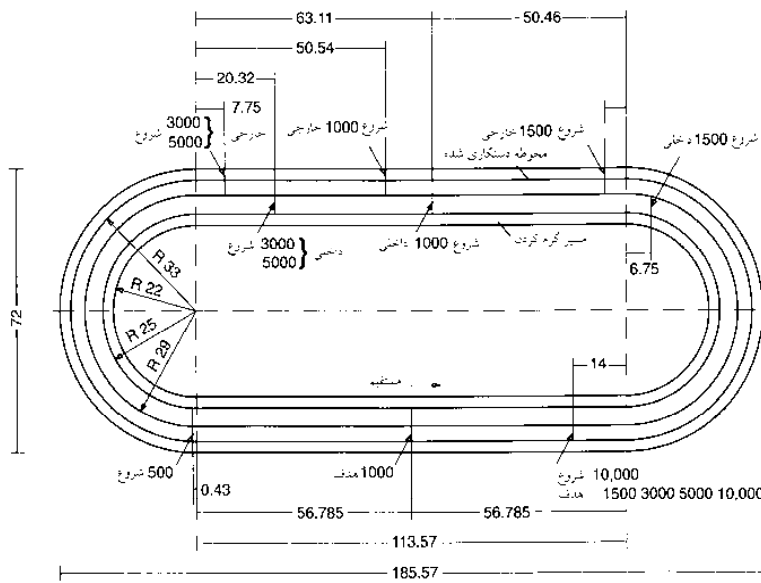
برای نمونه، بر طبق زمین ها، اطلاعات زیر در مورد  $L_1$  و  $H:N$  استفاده می شود. به عنوان مثال  
 $V_0 = 26$  m/s،  $L = 87$  m،  $H:N = 0.54$  در نمودار ممکن است  $L = 87$  m برای سمت چپ  
 $c = 35^\circ$ ،  $E = 90 \text{ m}$ ،  $U = 14$ ،  $T = 5.7$ ،  $F = E + U + T = 90 + 14 + 5.7$   
 $109.7 \text{ m}$  = پرش با اسکی با این ابعاد متفاوت از بالا ممکن است مورد تأیید FIS قرار گیرد. فنی در چنین موردی  
 طراحی باید حداقل کمی از ابعاد رعایت کند.

## ورزش و تفریح

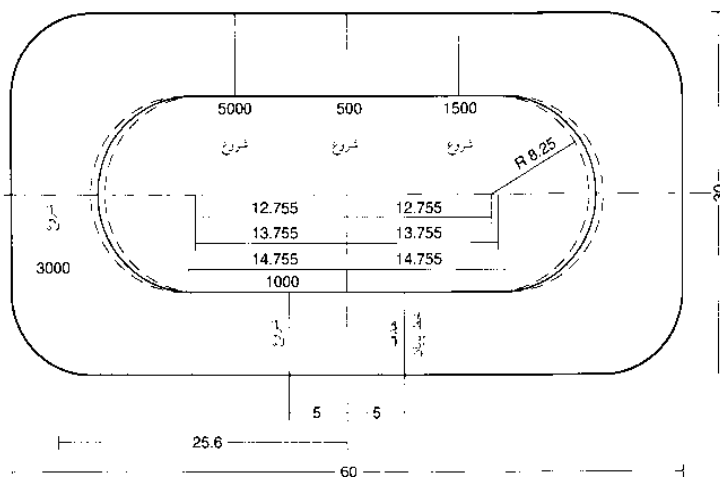
- امکانات ورزشی
- محیط های بازی
- ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفرجگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکی چرخ دار
- پیست
- اسکی چرخ دار سرعتی
- تخته اسکی
- دوچرخ سواری در
- مسیر های نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

# تسهیلات ورزشی

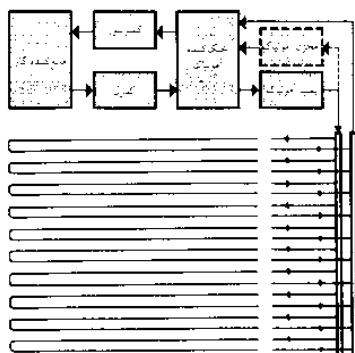
## پیست یخ



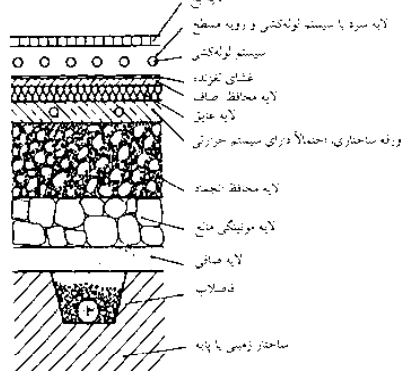
(۱) مسیر مسابقه استاندارد پیست‌های یخی دارای علائم و نشانه‌ها



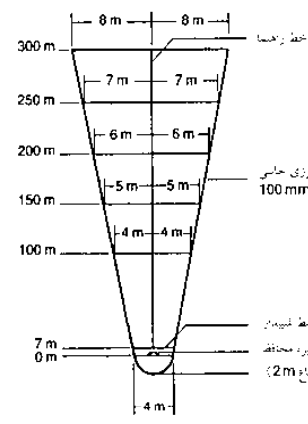
(۲) نقشه پیست‌های کوچک



(۳) پیست مصنوعی یخی: نقشه سیستم انجماد (آب نمک)



(۴) جزئیات لوله‌های سطحی ← (۳)



(۵) طول زمین کرلینگ ← صفحه ۳۴۵

قسمت‌های دیگر در نظر گرفته شده در این بخش، می‌تواند شامل تمامی فاکتورهایی باشد که بر روی این رودخانه‌ها و خلیج‌ها، در نظر گرفته شده است.

**قسمت‌های یخی اسپری شده:** این بخش‌ها می‌تواند بر روی قسمت‌های تیس، رولرها، و مناطق هموار بزرگ واقع شود (با دیواره‌های احاطه‌گر در حدود ۱۵-۱۰ cm آب با ضخامت ۲ cm اسپری شده و زهکشی برای آبی که پس زده می‌شود مورد نیاز خواهد بود ← (۳)-(۴)).

**میدان یخ بازی مصنوعی:** با سیستم لوله‌های خنک‌کننده  $\leq 2.5\text{cm}$  در زیر لایه روکش بتن سیستم پمپاژ محلول نمک یخ‌زده یا محفظه‌های هوای سرد (اکثراً آمونیاک فشرده). **میدان یخ بازی استاندارد:** طول  $\leq 300\text{m}$ ،  $233\text{m}$  طول نرمال ۴۰۰ متر. ۵۰ cm از لبه داخلی مسیر نیز در این بخش مورد توجه قرار گرفته شده است. شعاع منحنی‌های داخلی موجود،  $\leq 25\text{m}$  نیز می‌تواند دارای قسمت‌های متقاطع  $\leq 70\text{m}$  باشد. این بخش، دارای منحنی داخلی و خارجی به صورت زیر است ← (۱).

$$2 \times \text{آکس مرکزی} = 2 \times 111.94 = 223.88\text{m}$$

$$25.2 \times 2.1416 = 53.56\text{m}$$

$$30.5 \times 2.1416 = 65.32\text{m}$$

$$\frac{\text{طول گذرگاه}}{\sqrt{\text{طول گذرگاه}}} \times \text{پهنای مسیر}$$

$$\frac{70\text{m}}{8.8\text{m}} = 7.95\text{m}$$

## مسیر مسابقه استاندارد یخی

پهنای در نظر گرفته شده در این بخش، برابر با ۴ m است. پهنای این مسیر گرم کردن بدن قبل از بازی نیز برابر ۳ m می‌باشد. (برای آموزش بهتر می‌توان از فضای ۴ m استفاده کرد).

**مسیرهای مربوط به سورت‌م‌سواری این مسیرها،** در زوایای شمال شرقی - شمال غربی - شمال، قرار گرفته است. طول در نظر گرفته شده در این مسیر، ۲۵۰۰-۱۵۰۰ m است. شیب آن، ۱۵-۲۵٪ و پهنای آن  $\leq 2\text{m}$  می‌باشد.

بخش‌های دشوار یا انتهایی نیز به همراه این منحنی‌ها، می‌تواند شامل تمامی موانعی باشد که از طریق کاه و یا برف پوشانیده شده است. بالا رفتن از این مناطق، نمی‌تواند در این مسیر، در نظر گرفته شود ← (۵).

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار پیست
- اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

### پیست یخ

**مقدار یخ یا کرلینگ** ← (۱) منطقه بازی در نظر گرفته شده در این حیظه، برابر با طول ۲۸م است. عرض این منطقه، ۲۹م است (۳۰×۲۸م) نیز می‌تواند باشد، مناطق در نظر گرفته شده در این بخش، می‌تواند دارای طول یک متر بوده و قسمت‌ها انتهایی آن نیز  $\leq 60\text{cm}$  است. این بخش‌های هدف معمولاً از طریق موانع چوبی، محدود شده‌اند.

**کرلینگ** ← (۳): حوزه بازی، طول ۴۴/۵ متر، چرخه هدف:  $\leq 2,65\text{m}$ ، نقطه مرکزی دایره هدف  $24/74\text{m}$  و در قسمت یخی نامساعد تا  $29,26\text{m}$  کوتاه می‌شود. برای ارزیابی این بخش، می‌توان از سنگ‌های کرلینگ در این میان استفاده کرد: وزن  $\leq 19,985\text{kg}$ ، قسمت‌های محاط  $\leq 91,4\text{cm}$ ، ارتفاع  $\leq 1/8$  از طول.

میدان‌های یخ بازی طولانی ← صفحه ۳۴۴ ← (۵)

**هاکی یخ:** زمین بازی:  $30 \times 61\text{m}$ . گل:  $1,83\text{m}$  پهنا، طول:  $1,22\text{m}$ ، در این منطقه، می‌توان به بازی هاکی روی آورد. زمین بازی نیازمند  $1,15 - 1,22\text{m}$  یا حصارهای چوبی یا پلاستیکی ← (۴) سیستم لوله سرد  $5 - 2,5\text{cm}$  نیز در زیر سطح این میدان یخ قرار گرفته است.

۱. میدان ورزشی

پیست رولز اسکیت

$20 \times 40\text{m}$  تا  $15 \times 30$

هاکی روی یخ

$25 \times 50\text{m}$

محیط اسکیت بازی

$10 \times 10$  تا  $20 \times 20\text{m}$

۲. میدان یخ‌بازی تفریحی

طول در نظر گرفته شده در این بخش، می‌تواند به صورت  $25\text{cm}$ ، در میدان یخ‌بازی  $3\text{cm}$  و  $80\text{cm}$  نیز در قسمت‌های گوشه باشد. حصارکشی مربوط به این شبکه‌ها  $2\text{m}$  می‌باشد. حوزه پیرامون این منطقه بازی،  $1,2\text{m}$ ، عمق آن  $10 - 5\text{cm}$ ، بخش‌های مشترک،  $\geq 6 - 5\text{mm}$  شیب  $\geq 0,2\%$  است. سطح آب موجود در این قسمت و لایه حمایتی موجود در آن نیز  $\geq 20\text{cm}$  گزارش شده است ← (۵).

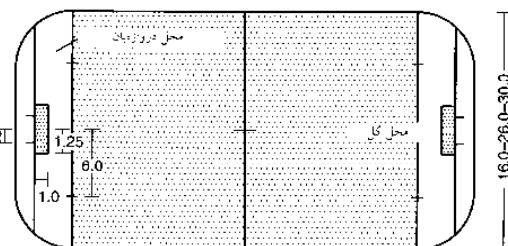
### انواع ساختارها

۱. قسمت‌های سیمانی فیبری،  $15\text{mm}$  که بر روی یک بستر ماسه‌ای قرار گرفته است.
۲. مسیرهای بتنی موجود در این بخش، به صورتی است که می‌تواند شامل  $10 - 15\text{cm}$  باشد. (با توجه به ویژگی‌های زیرمجموعه). پهناي موجود در این مسیر، برابر با  $2 - 3\text{m}$  درزهای انبساط در هر  $20\text{cm}$  تا  $25$  با طول  $\leq 15\text{mm}$  می‌تواند با  $2\text{cm}$  در این حوزه مورد توجه قرار گرفته شود.
۳. پوشش بتنی موجود به صورتی است که می‌تواند دارای ابعاد بالاتر از  $8\text{mm}$  باشد. (نواره‌های بتنی موجود در این بخش، به صورتی است که می‌تواند در این میان، مورد توجه قرار گرفته شود. چنین فرآیندی می‌تواند شامل تغلیظ صورت گرفته از پایه بتنی در این بخش باشد).
۴. نواره‌های بتنی موجود با افزایش‌های  $10 - 1\text{mm}$
۵. موزایک سیمانی، زمین،  $\leq 15\text{mm}$ ، نسبت‌های آلومینیومی، برنجی، و یا پلاستیک، که تنها در بخش‌های داخلی در نظر گرفته می‌شود.
۶. آسفالت Poured، بر روی لایه‌های جامد که به صورت معمولی در نظر گرفته می‌شود.

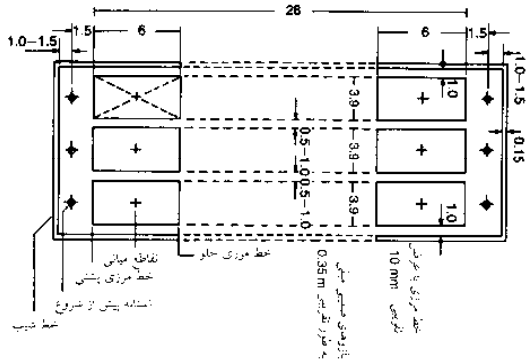
### هاکی اسکیتور ← (۶)

سطح بازی موجود در این بخش، شامل یک فضای مسطح چوبی، میدانی و نرم است که به ویژه برای اسکیت بازی در نظر گرفته می‌شود. میدان یخ‌بازی نیز از طریق یک زنجیره  $0,2 \times 1,22\text{m}$ ، محاط شده و دیواره‌های بلندی نیز در اطراف آن وجود دارد.

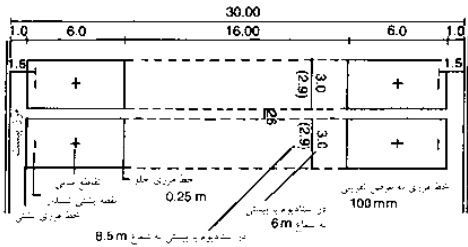
2.5-5.0  
5.0+



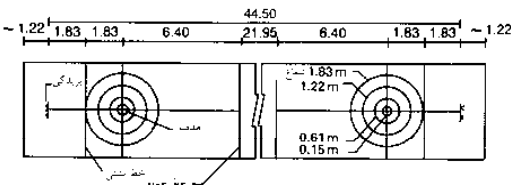
(۶) هاکی با اسکیت



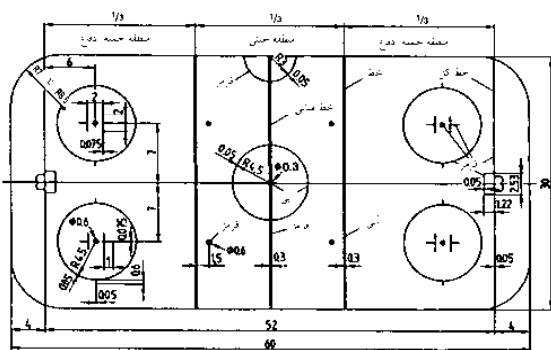
(۱) پیست کرلینگ در آلمان



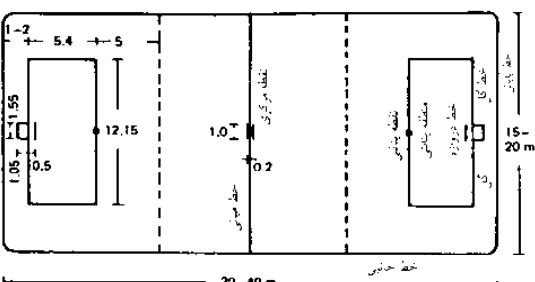
(۲) پیست‌های کرلینگ: یخ مصنوعی



(۳) پیست کرلینگ در اسکاتلند



(۴) زمین یخ استاندارد برای هاکی روی یخ دارای علامت و نشانه



(۵) میدان بازی اسکیت غلتکی

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محیط‌های بازی ورزشکاران
- تیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفرجگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

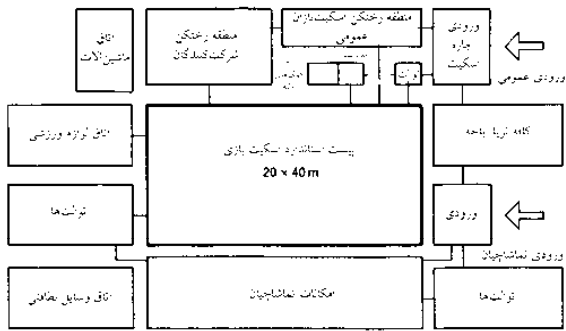
# تسهیلات ورزشی

## پیست اسکیت سرعتی

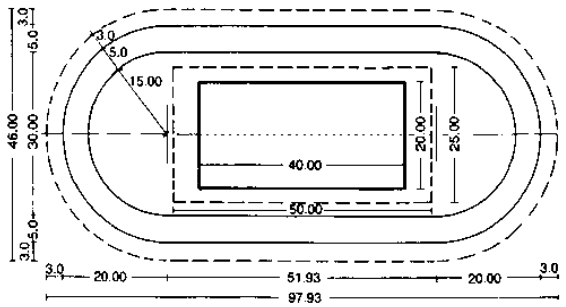
فضای مورد نیاز: مساحت استاندارد  $20 \times 40 \text{ m}$  ← (۲).  
اتاق ورزشکاران:

دو (۴) اتاق‌های تعویض لباس همگانی هر یک از آنها به صورتی است که می‌تواند در این بخش، مورد توجه قرار گرفته شود. برای سایر قسمت‌ها، می‌توان از رخت‌آویز در  $3 \text{ m}^2$  استفاده کرد. دو حمام با چهار دوش، محل خشک کردن، دو لگن دستشویی، دو شستشو و توالت‌های جداگانه در اتاق انتظار. چهار اتاق برای خشک کردن (فقط در ورزش‌های) به ازای هر  $6 \text{ m}^2$ . اتاق داورها تقریباً  $9 \text{ m}$ . تأسیسات موجود در این بخش، می‌تواند برای اسکیت بازی استفاده شود. منطقه خشک در نظر گرفته شده در این بخش می‌تواند شامل چهار منطقه باشد که در هر  $6 \text{ m}^2$  وجود دارد. یک اتاق مخصوص مربیان، که دارای طول  $9 \text{ m}^2$  است، برای اسکیت سرعت، در نظر گرفته شده است. تغییر فضای موجود در این بخش به گونه‌ای است که می‌تواند در یک فضای ورودی، در نظر گرفته شود فضای این بخش در حدود  $40 \text{ m}^2$  می‌باشد. تغییرات صورت گرفته در این فضاها، می‌تواند برای اسکیت عمومی، در نظر گرفته شده و از طرفی شامل استفاده از این اسکیت‌ها باشد. با استفاده از این فرآیند کلی، می‌تواند از لاکرهای تکی  $30$ ، دیبل  $60$  استفاده کرد (طول  $20 \text{ m}$ ). یک سرویس بهداشتی زنانه نیز در این بخش تعبیه شده است. (با دو توالت) این فضا می‌تواند باعث تفکیک اتاق انتظار و بخش‌های مرتبط با شستشو شود.

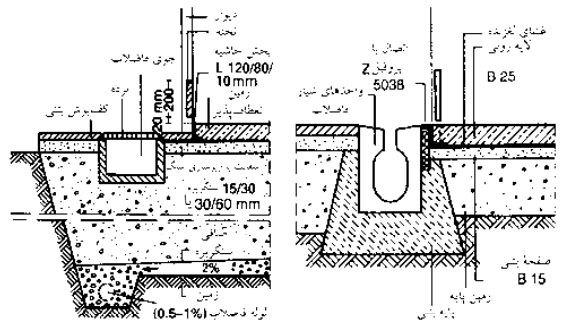
یک دستشویی مردانه نیز در این بخش وجود دارد که می‌تواند در این بخش تعبیه شده (با دو توالت)، این بخش شامل یک اتاق انتظار و بخش شستشو و یک اتاق تجهیزات مناسب می‌باشد. این اتاق، می‌تواند گنجایش یک یا دو نفر را داشته باشد. یک کارگاه کاری نیز در این میان وجود دارد که دارای مساحت  $4 \text{ m}^2$  بوده و یک فضای ورزشی به مساحت  $15 \text{ m}^2$  نیز در این حیطة وجود دارد. اتاق مخصوص اجاره اسکیت نیز  $12 \text{ m}^2$  می‌باشد. یک اتاق ناظر و کنترل نیز در این بخش وجود



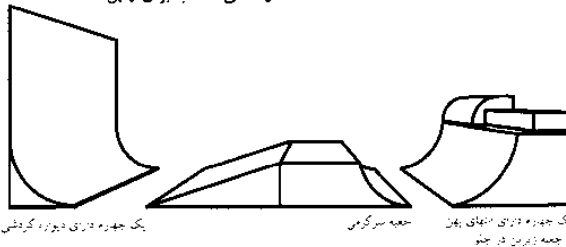
(۱) نمودار کاربردی پیست مسابقه اسکیت بازی روی یخ



(۲) ابعاد مسیر مسابقه اسکیت بازی 200m روی یخ با پیست استاندارد محور  $20 \times 40 \text{ m}$

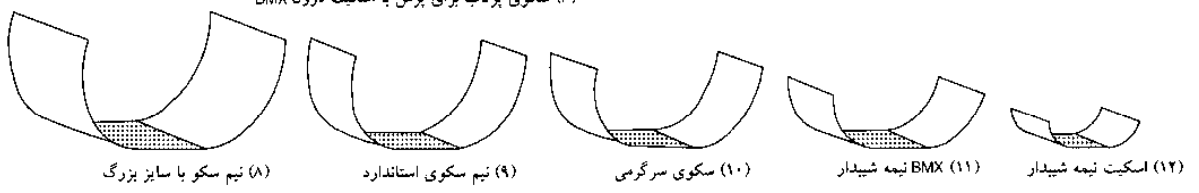


(۳) نمونه ساختاری با خاک چسبناک زهکشی مناسب برای زمین  
(۴) جزئیات حاشیه سطح تخته شناور، بدون پله



نوع	ارتفاع (m)	پهنای (m)	شیب (m)	طول (m)
اسکیت نیمه شیبدار	1	5	1.5	2
بیله شیبدار	2	6	2.5	3
سکوی سرگرمی	3	6	2.8	3
بیله سکوی استاندارد	3.5	6	3	3
بیله سکوی با سایز بزرگ	4.1	10	3.5	3.5

(۶) سکوی پرتاب برای پرش با اسکیت درون BMX



(۸) نیم سکوی با سایز بزرگ (۹) نیم سکوی استاندارد (۱۰) سکوی سرگرمی (۱۱) BMX نیمه شیبدار (۱۲) اسکیت نیمه شیبدار

ملاحظات	مطابق لازم برای اسکیت بازی (m)	کودک‌های ابتدایی
مطابق استاندارد برای اسکیت با مساحت $17 \times 34 \text{ m}$	$20 \times 40 \text{ m}$	پیست عمومی اسکیت بازی روی یخ، پایانه، حرکت‌کننده معمول روی یخ، هاکی روی یخ
در موقعیت‌های خاص	$20 \times 50 \text{ m}$	پیست عمومی اسکیت بازی، پایانه، حرکت‌کننده روی یخ، هاکی روی یخ
کلاً زمانی که فقط به صورت پیست یخی استفاده می‌شود، $110 \text{ m}$ مسیر دو سرعت برای مسابقات اسکیت روی یخ که در $30 \times 60 \text{ m}$ مکان پذیر است	$30 \times 60 \text{ m}$	پیست عمومی اسکیت بازی، پایانه، حرکت‌کننده روی یخ، هاکی روی یخ، مسابقه با اسکیت و ورزش‌های روی یخ
استاندارد مسیر تنها هنگامی که برای ورزش‌های با دو چرخه یا مسیرهای مسابقه پایانه استفاده می‌شود.	$200 \text{ m}$ $333\frac{1}{2} \text{ m}$ $400 \text{ m}$	مسابقه با اسکیت روی یخ و طول مسیر عرض مسیر
	$5 \text{ m}$	

### (۵) انواع کاربرد و اندازه‌های پیست‌ها

دارد که مساحت آن، برابر با  $8 \text{ m}^2$  است (همچنین کنترل سیستم‌های روشنایی و صدا). اتاق مخصوص تعویض لباس، دوش گرفتن و شستشو، برای  $1-2$  نفر، در نظر گرفته می‌شود. یک کارگاه به مساحت  $4 \text{ m}^2$  نیز به همراه اتاق تجهیزات به مساحت  $12 \text{ m}^2$  در این میان وجود دارد. اتاق گرمایی نیز دارای مساحت  $10 \text{ m}^2$ ، اتاق تأمین نیروی الکتریسیته  $4 \text{ m}^2$  و اتاق تدارکات نیز  $3 \text{ m}^2$  است.

### تخته اسکیت

تخته اسکیت، مربوط به تسهیلات رولر در نظر گرفته شده است که به انجام اسکیت، مطلوب و مناسب می‌باشد. فضای مورد نیاز برای این تأسیسات،  $200 \text{ m}^2$  است. موقعیت‌های مناسب: ۱. سطوح جاده موجود، در حیاط مدرسه، زمین بازی، میدان یخ‌بازی، جاده‌های مجزا و جداگانه برای پارک ماشین، خانه‌ها و حیاط‌های بتنی، ۲. سنگ‌فرش‌های مناسب مربوط به مراکز ورزشی، پارک‌های عمومی و مناطق سبز.

نوع	ارتفاع (m)	پهنای (m)	شیب (m)	طول (m)	عمودی (m)	بخش مرکزی (m)
اسکیت نیمه شیبدار	1	5	1.5	2	none	
بیله شیبدار	2	6	2.5	3	none	
سکوی سرگرمی	3	6	2.8	3	0.3	
بیله سکوی استاندارد	3.5	6	3	3	0.5	
بیله سکوی با سایز بزرگ	4.1	10	3.5	3.5	0.6	

(۷) اندازه نیم سکوی پرش

## ورزش و تفریح

- امکانات ورزشی
- محوطه‌های بازی ورزشکاران
- تنیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش‌های آبی
- تفریحگاه‌های ساحلی
- ورزش‌های آبی قایقرانی و کانو
- اسبسواری
- پرش با اسکی
- پیست یخی
- اسکیت چرخ‌دار
- پیست اسکیت چرخ‌دار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه‌سواری در مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

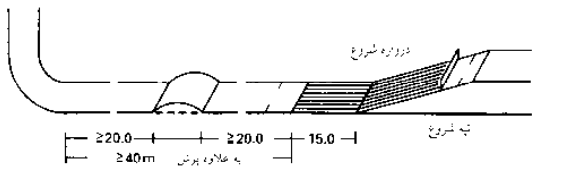
# تسهیلات ورزشی

## دوچرخه سواری با مانع / BMX

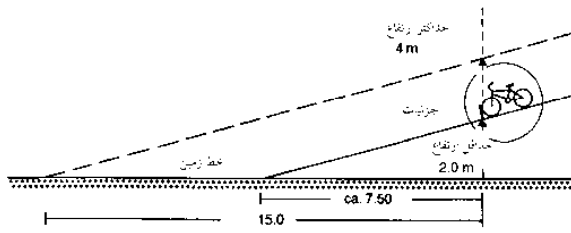
حداقل سایز طرحی که می تواند برای سوارکاری BMX می توان در نظر گرفت ۵۰×۶۰م است، این در حالی است که مسیر رقابتی در مقیاس بزرگ دارای فضایی وسیع برای تماشاگران است، به طور کلی، نیازمند ۱۰۰×۲۰۰م است. بسته به شرایط محلی چهار نوع مسیر BMX می توان در نظر گرفت:

۱. مسیر C: طول ۲۰۰م، عرض دره آغازی دارای چهار موقعیت شروع
۲. مسیر B: طول ۲۵۰م، عرض دره آغازی دارای شش موقعیت شروع، حداقل زمان اتمام ۳۰ ثانیه.
۳. مسیر A: ملی: حداقل طول بین ۲۷۰م و ۳۲۰م، عرض دره شروع دارای هشت موقعیت شروع، حداقل زمان رقابت ۳۵ ثانیه.
۴. مسیر A: بین المللی: حداقل طول ۳۰م، عرض دره آغازی دارای هشت موقعیت شروع، حداقل زمان رقابت ۳۵ ثانیه.

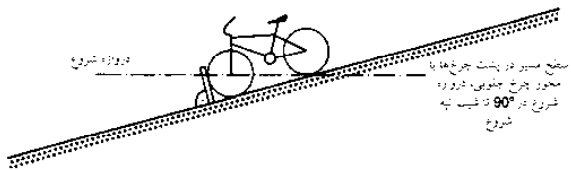
این مسیر می تواند دربردارنده هر نوع منحنی یا پرش یا هر ساختاری باشد. مواد توپر و سخت (یعنی سنگ، بتن یا چوب) نباید جهت علامت گذاری کردن لبه مسیر به کار روند، لاستیک های ماشین و تعادل گاهی باید به میزان کافی وجود داشته باشند. خط های مرزی و موانع برای محدوده تماشاگران حداقل باید ۱م از مسیر باشند. طول و شیب مقطع های تحتانی تپه مسیر باید به گونه ای باشد که حداکثر سرعت دست یافتنی ۴۰km/h باشد و زمان کلی رقابت باید مطابق توانایی های یک سوارکار به طور متوسط ۱۵ ساله باشد.



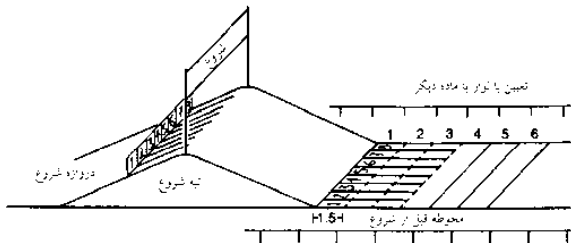
(۱) تپه شروع



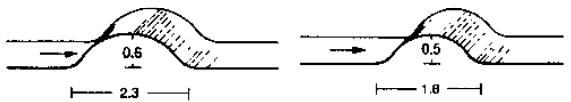
(۲) ارتفاع های تپه شروع



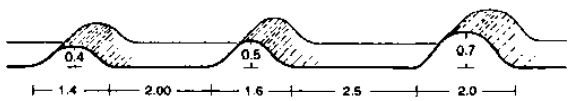
(۳) تپه شروع، جزئیات



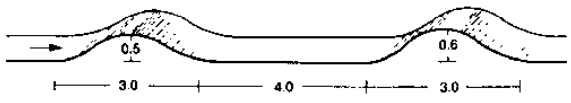
(۴) تپه شروع با منطقه پیش از شروع



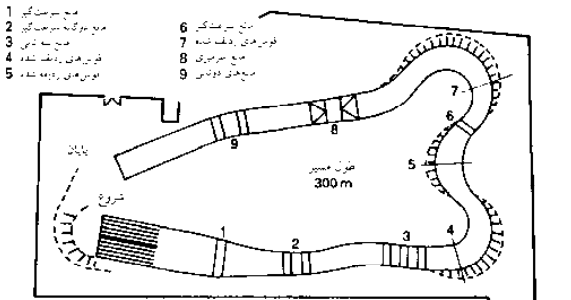
(۵) مانع سرعت گیر



(۶) مانع سه گانه (با ترکیب سه تایی)



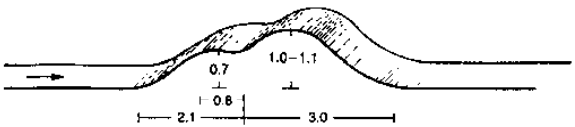
(۷) مانع سه گانه (با ترکیب سه تایی)



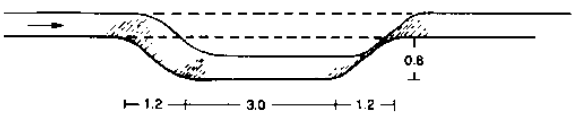
(۸) مانع سرعت گیر دوگانه



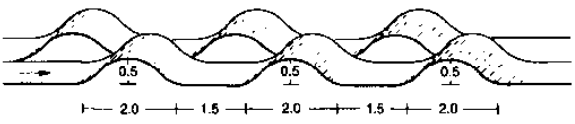
(۹) مانع سه گانه (با ترکیب سه تایی)



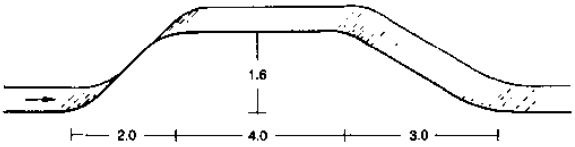
(۹) مانع پله ای



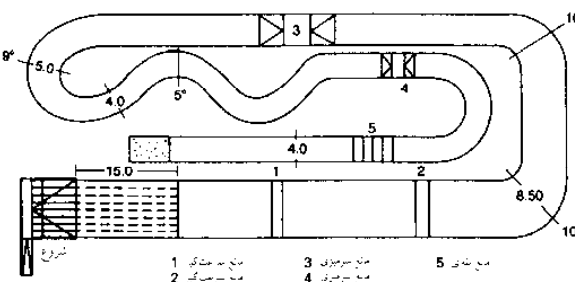
(۱۰) مانع دره ای



(۱۱) مانع دست اندازی



(۱۲) مانع سرمیزی



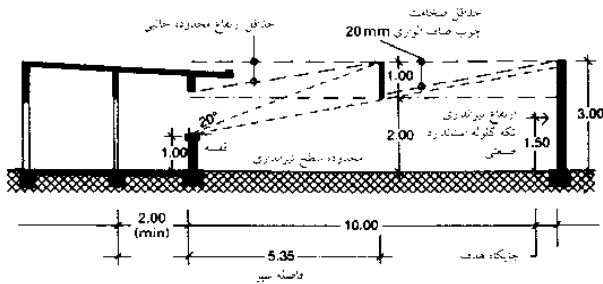
(۱۳) مسیر BMX در IFMA در سال 84 در کلن

## ورزش و تفریح

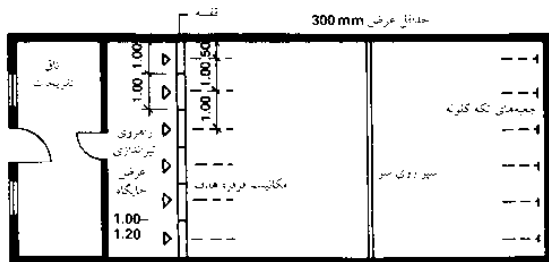
- امکانات ورزشی
- محوطه های بازی
- ورزشکاران
- تینیس
- گلف مینیاتوری
- مسیر گلف
- ورزش های آبی
- تفریحگاه های ساحلی
- ورزش های آبی قایقرانی
- و کانو
- اسب سواری
- پرش با اسکی
- پیست بخی
- اسکیت چرخدار
- پیست
- اسکیت چرخدار سرعتی
- تخته اسکیت
- دوچرخه سواری در
- مسیرهای نا هموار
- BMX
- برد پرتاب

## تسهیلات ورزشی

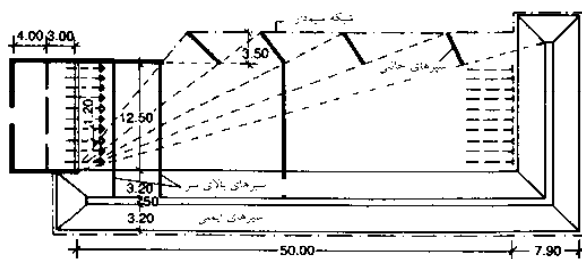
### محدوده تیراندازی



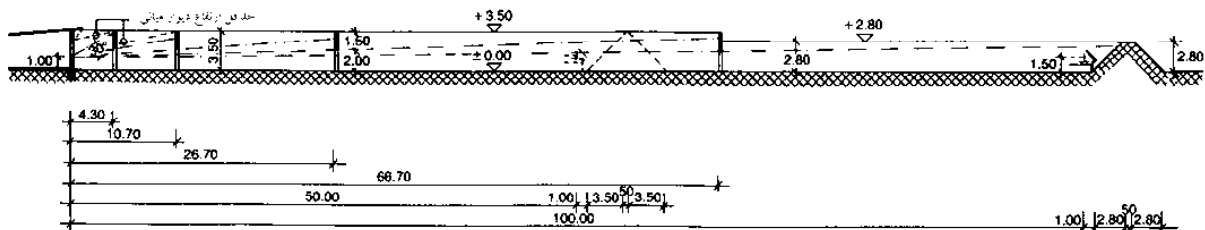
(۱) برش / مقطع ← (۲)



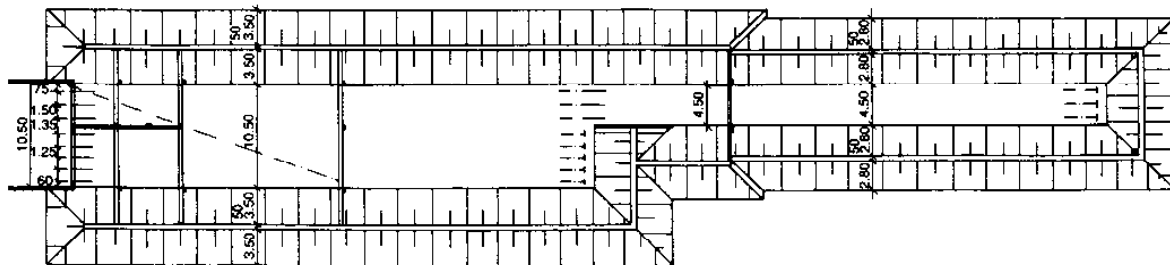
(۲) دامنه تیراندازی برای تفنگ‌های بادی و تفنگ‌های دی‌اکسیدکربن: سالن سرپوشیده تیراندازی در فضای آزاد قرار دارد.



(۳) دامنه تفنگ کالیبر کوچک با فرقه‌های هدف



(۴) برش عرضی ← (۵)



(۵) دامنه ترکیبی 100m برای تمام تفنگ‌های کالیبری و دامنه 50m برای تفنگ‌های کالیبر کوچک ← (۴)

بردهای تیراندازی بازدید، در صورت امکان، در آنگذر در محدوده‌های جنگلی دارای عامل شیب به عنوان یک محوطه کوچک طبیعی گلوله قرار گیرند. آنها می‌بایست فاصله کافی را از گذرگاهها و محدوده‌های عمومی داشته باشند. بردهای تیراندازی داخل سالن که می‌تواند بخشی امکانات چندمنظوره ورزشی باشد، یک آغاز برای تفنگ بادی، تپانچه و تفنگ دارای سوراخ کوچک است ← (۱) - (۵) ← صفحه ۳۴۹. شرایط امنیتی در آلمان در راهنمای ساخت و پذیرش برد تیراندازی برای ورزش و شکار قرار دارد. در بریتانیا، بردهای تپانچه و تفنگ (غیر از بردهای تفنگ بادی) نه تنها نیازمند مجوز برنامه‌ریزی و تأیید مقررات ساختمان که نیازمند گواهی تأیید و ایمنی صادر شده از سوی وزارت دفاع است.

برای گرفتن تأیید لازم از انجمن تفنگ دارای سوراخ کوچک ملی (NSRA) یا انجمن ملی تفنگ (NRA)، مرکز رایزنی باید در نزدیک‌ترین فاصله ممکن باشد دپارتمان سلامت محیطی و مدیریت اجرایی ایمنی و سلامت لازم است راجع به روش‌های موجود و نبرد با آلودگی مورد مشورت قرار گیرند. تجهیزات ایمنی مثل سپرهای سربالا و کنار، دیوارها و خاکریزهای ایمنی باید با مصالح ساختمانی تأیید شده و مورد رضایت کارشناسان ساخته شوند. باید به اعتراضات «همسایه‌ها» در زمینه سر و صدا رسیدگی شود.

### انواع مختلف ورزش تیراندازی

(رقابت‌های المپیک: x= مردان، xx= زنان و مردان، xxx= ویژه زنان.)

**تیراندازی با تفنگ:** تفنگ بادی، ۱۰xx، تپانچه دارای سوراخ کوچک، ۱۵m؛ تفنگ دارای سوراخ کوچک ۵۰mx، تفنگ استاندارد و دارای سوراخ کوچک xxx؛ تفنگ مخصوص تیراندازی به هدف، ۱۰۰m؛ تفنگ دارای سوراخ بزرگ، ۳۰۰m؛ تفنگ استاندارد دارای سوراخ بزرگ، ۳۰۰m.

**تیراندازی تپانچه:** تپانچه بادی، ۱۰mxx؛ تپانچه نیمه‌اتوماتیک المپیک، ۲۵mx؛ تپانچه ورزشی، ۲۵mx؛ تپانچه استاندارد، ۲۵m؛ تپانچه آزاد، ۵۰mx.

**تیراندازی پیگون کلای:** تیراندازی محوطه کوچک x؛ تیراندازی سرعت x.

**هدف متحرک:** هدف در حال حرکت ۱۰m، ۵۰mx.

**تیراندازی با کمان:** شرایط بین‌المللی xx، دایره کمان.

**کمان زنبورکی:** شرایط ملی، شرایط بین‌المللی ۱۰ و ۳۰m.

**تیراندازی با دهانه لوله:** شرایط ملی.

## ورزش و تفریح

امکانات ورزشی  
محوطه‌های بازی  
ورزشکاران

تنیس  
گلف مینیاتوری  
مسیر گلف  
ورزش‌های آبی  
تفرجگاه‌های ساحلی  
ورزش‌های آبی قایق‌رانی  
و کانو  
اسب‌سواری  
پرش با اسکی  
پیست بخی  
اسکیلت چرخ‌دار  
پیست  
اسکیلت چرخ‌دار سرعتی  
تخته اسکیلت  
دوچرخه‌سواری در  
مسیرهای نا هموار  
BMX  
برد پرتاب



# سالن های ورزشی

## ابعاد

اصول طراحی عبارتند از: سالن چندمنظوره و سالن ورزشی می باشد. در طراحی سالن ها می بایست قوانین مسابقه انجمن ورزش تخصصی و نیز امکان یکپارچگی ورزش های فردی به بهترین وجه امکان پذیر باشد ← (۱). اندازه سایت مورد نیاز به منطبقه بازی و دفاتر اداری بستگی دارد. به طور معمول از طریق زیر تخمین زده می شود اگر برنامه اتاق ها در دسترس نباشد. منطقه مورد نیاز  $2 \times +$  مناطق باز لازم با مرز تعیین شده + پارکینگ و فضا برای وسایل نقلیه. ابعاد سالن ← (۱) سالن هایی که امکان تقسیم بندی آنها وجود دارد. بر اساس انعطاف پذیری، به تعدادی سالن مفرد تقسیم بندی می شوند.

## اتاق عملیاتی برای رویدادهای ورزشی

ورودی سالن، با میز بازرسی، رختکن تماشاگران و اتاق تجهیزات و تمیز کردن برای هر تماشاگر  $1m^2$  مترمربع در نظر گرفته می شود ← (۲). فضای صندلی برای تماشاگران و میهمانان ویژه مطبوعات، رادیو و تلویزیون (شامل محل عبور و مرور):  $0.45 \times 0.5 \times 0.5$  متر، به ازای هر جای مربوطه کارکنان مطبوعات  $0.85 \times 0.8 \times 0.75$  متر، کابین به ازای هر خبرنگار  $2.0 \times 1.8$  متر، به ازای هر پست فرم دوربین:  $2.0 \times 2.0$  متر. به ازای رختکن برای هر سه تماشاگر، ۱ متر پیشخوان سرویس خدماتی برای هر ۳۰ عدد جایگاه رختکن می باشد. ۴۰٪ توالت ها برای خانم ها؛ ۲۰٪ برای مردان و ۴۰٪ برای سرپایی می باشند. راهرو  $2.5$  مترمربع به ازای هر صندلی و راهرویی  $1.0$  مترمربع به ازای صندوق پرداخت کافه تریا، بخش خدمات پلیس، خدمات آتش نشانی، اداری، انبار، اتاق مطبوعات مورد نیاز است.

نوع سالن	ابعادها (m)	محیطه بازی قابل استفاده (m <sup>2</sup> )	سالن های ورزشی	تعداد زمین تعیین نموده	تعداد زمین مسافه ای
سالن های چندمنظوره					
سالن های مفرد	15 × 27 × 5.5	405	بدمینتون بسکتبال والتیبال	4 1 1	
سالن های سه تایی	27 × 45 × 7 <sup>(34)</sup> 3 بخش قابل تقسیم (15 × 27) <sup>(5)</sup>	1215	بدمینتون بسکتبال فوتبال داخل سالن هندبال داخل سالن هواکی داخل سالن والتیبال	12 3 1 1 1 1 3	5 <sup>(6)</sup> 1 1 1 1 1 1
سالن های چهار تایی	27 × 60 × 7 <sup>(3)</sup> 4 بخش قابل تقسیم (15 × 27) <sup>(5)</sup>	1620	بدمینتون بسکتبال فوتبال داخل سالن هندبال داخل سالن هواکی داخل سالن والتیبال	16 4 1 1 1 1 4	7 <sup>(6)</sup> 2 1 1 1 1 1
سالن چندمنظوره	22 × 44 × 7 <sup>(34)</sup> 2 بخش قابل تقسیم (22 × 28 + 22 × 16 or 22 × 26 + 22 × 18) <sup>(5)</sup>	968	بدمینتون بسکتبال فوتبال داخل سالن هندبال داخل سالن هواکی داخل سالن والتیبال	6 1 1 1 1 1 3	5 <sup>(6)</sup> 1 1 1 1 1 1
سالن های ورزشی					
سالن های مفرد	22 × 44 × 7 <sup>(34)</sup>	968	بدمینتون بسکتبال فوتبال داخل سالن هندبال داخل سالن هواکی داخل سالن والتیبال	6 1 1 1 1 1 3	5 1 1 1 1 1 1
سالن های سه تایی	44 × 66 × 8 <sup>(3)</sup> 3 بخش قابل تقسیم (22 × 44) <sup>(5)</sup>	2904	بدمینتون بسکتبال فوتبال داخل سالن 20 × 40 30 × 60 هندبال داخل سالن هواکی داخل سالن والتیبال	24 3 1 3 3 3 9	15 4 <sup>(6)</sup> 3 1 3 3 3
سالن های چهار تایی	44 × 88 × 9 <sup>(3)</sup> 4 بخش قابل تقسیم (22 × 44) <sup>(5)</sup>	3872	بدمینتون بسکتبال فوتبال داخل سالن 20 × 40 40 × 80 هندبال داخل سالن هواکی داخل سالن والتیبال	32 5 <sup>(6)</sup> 4 4 4 4 12	25 <sup>(6)</sup> 4 4 4 4 4

1) ورزش های داخل سالن معمولاً در محیط های با سقف گهگاهی  
2) در سالن های ورزشی، مساحت زمین تعیین شده باید در نظر گرفته شود  
3) بهنج سالن چندمنظوره با در نظر گرفتن مساحت مسطحه ای ورزشی که پیش از این  
4) اگر تعداد سالن ها برای یک مسابقه، در محیط طراحی شده وجود داشته باشد، رانج این سالن ها 5.5 m در بخش ورزشی بر اساس سقف مسطحه ای در نظر گرفته شود  
5) اگر سقف با مساحت مناسب توسط سقف مسطحه ای در نظر گرفته شود  
6) حداقل تعداد زمین تعیین شده در هر سالن

ابعاد	محدوده بازی مورد استفاده (m <sup>2</sup> )	ابعاد (m)	اتاق
35-200	و بسته به تجهیزات حداقل ارتفاع	3.5	اتاق آمادگی جسمانی و تشریفات قدرتی
20-50	و بسته به تجهیزات حداقل ارتفاع	2.5	اتاق پذیرایی
100-196	اتاق زیرزمینی	10 × 10 × 4 to 14 × 14 × 4	اتاق زیرزمینی

## (۳) اندازه های اتاق های اضافی ورزشی

نوع سالن	ورودی ها (m <sup>2</sup> )	دوچرخه ها (min. 20 m <sup>2</sup> ) <sup>(3)</sup>	دوش ها (min. 15 m <sup>2</sup> ) <sup>(3)</sup>	تولدت ها		4) اتاق نکستین ها (12 m <sup>2</sup> حداقل) بدون کمک های اولیه (8 m <sup>2</sup> حداقل) عملگروری	اتاق تجهیزات		اتاق وسایل نظافتی 5 m <sup>2</sup> حداقل	اتاق انتظار حداقل 10 m <sup>2</sup>
				به ازای اتاق های رختکن	آبی min. no.		سالن چندمنظوره	سالن ورزشی		
m <sup>2</sup>	min no	no	no	min. no.	F	M	min. no.	min. no.	no.	
سالن مفرد	15	2	1 <sup>(6)</sup>	1	1	1	1	60 <sup>(7)</sup>	20 <sup>(8)</sup>	1 <sup>(9)</sup>
سالن دو تایی	30	2	2	1	1	1	1	90 <sup>(7)</sup>	—	1 <sup>(9)</sup>
سالن سه تایی	45	3 <sup>(10)</sup>	3 <sup>(10)</sup>	1	1	1	2	120 <sup>(7)</sup>	60 <sup>(8)</sup>	1
سالن چهار تایی	60	4 <sup>(10)</sup>	4 <sup>(10)</sup>	1	1	1	3	150 <sup>(7)</sup>	80 <sup>(8)</sup>	1

1) حداقل ارتفاع عمومی اتاق 2.5 m است  
2) فاصله مورد نیاز به ازای هر فرد 0.7-1.0 m<sup>2</sup> بر اساس محور 0.4 m طول ایستگاه به ازای هر نفر، 0.3 m عمق محور نشاندن و حداقل 1.5 m بین ایستگاه ها یا بین ایستگاه ها و دروازه 1.8 m پیشنهاد می شود  
3) یک دوش به ازای هر شش نفر 1 m<sup>2</sup> دوش و 4 دستشویی به ازای امکانات دیگر فضای دوش شامل حداقل محیط مسطح 10 m<sup>2</sup> و فضای مسیر گذر 1.2 m عرض می باشد  
4) اتاق مویز، ورزش، دوش و سایر وسایل مسطح حداقل 8 m<sup>2</sup> برای اتاق های کمک های اولیه، میزهای بازی، اتاق های رختکن و دوش می باشد، همچنین می توان به عنوان یک اتاق مویز، مسطحه ای در صورتی که در موقعیت صحیح طراحی و مساحت مناسب قرار گرفته باشد  
5) دستگه های تازک دیده شده تغییر یافته بر اساس موقعیت مرتبط شده اند. حداقل این ایستگاه و حداقل تعداد می تواند طبق جدول باشد، اما حداقل 6 m طول اتاق و مسطح باشد.  
6) بر روی مساحت تقسیم شده که هر یک به یکی از وسایل اشاره می کنند  
7) عرض اتاق معمولاً 4.5 m، حداکثر 6.0 m است.  
8) عرض اتاق معمولاً 3 m، حداکثر 5.5 m است.  
9) بر اساس نیاز  
10) مثلاً 2 تن برای یک ایستگاه بازی دوش ها و امکانات دستشویی بیشتر می باشد.

## (۴) بخش های عملکردی در سالن های ورزشی

## ورزش و تفریح

سالن های ورزشی ابعاد طرح ساختار تجهیزات نیمکت های ورزشی نمونه ها چودو کشی وزنه برداری بوکس بدمینتون اسکواش تنیس روی میز بیلیارد شرایط آمادگی جسمانی سالن صخره نوردی پولینگ DIN 18032 DIN 18036



## سالن های ورزشی

### ابعاد

نوع ورزشی	سطح مفید قابل استفاده (net)				مناطق اضافی بدون مانع		سطح مفید قابل استفاده		
	طول (m)	عرض (m)	طول (m)	عرض (m)	طول (m)	عرض (m)	طول (m)	عرض (m)	عمق (m)
بدمینتون	13.4	6.1	13.4	6.1	1.5	2.0	17.4	9.1	9 <sup>2)</sup>
بسکتبال	24-28	13-15	28	15	1 <sup>3)</sup>	1 <sup>3)</sup>	30	17	7
بوکس	4.9-6.1	4.9-6.1	6.1	6.1	0.5	0.5	7.1	7.1	4
فوتسال	40	20	40	20	0.5	2	44	21	(7)
فوتسال	30-50	15-25	40	20	0.5	2	44	21	(5.5)
وزنه برداری	4	4	4	4	3	3	10	10	4
تنیس	40	20	40	20	1 <sup>4)</sup>	2	44	22	7 <sup>5)</sup>
هانی	36-44	18-22	40	20	0.5	2	44	21	(5.5)
جودو	9-10	9-10	10	10	2	2	14	14	(4)
تایکواندو	28	15	28	15	1	1	30	17	(5.5)
ورزش های تیر و بایک	12	12	12	12	1	1	14	14	(5.5)
زیمناستیک	52	27	52	27	—	—	52	27	8
فوتسال یا توچوگومه جودو بازی زیمناستیک	12-14	9-11	14	11	1	2	18	13	(4)
زیمناستیک موزون	13 <sup>6)</sup>	13 <sup>6)</sup>	13 <sup>6)</sup>	13 <sup>6)</sup>	1	1	15	15	8 <sup>2)</sup>
کشتی	9-12	9-12	12	12	2	2	14	14	(4)
هانی یا کشتی مسکیت	34-40	17-20	40	20	—	—	40	20	(4)
آکروبیاتیک، حرکات موزون	40	20	40	20	—	—	40	20	(4)
حرکات موزون	15-16	12-14	16	14	—	—	16	14	(4)
تنیس	23.77	10.97	23.77	10.97	3.65	6.4	36.57	18.27	(7)
تنیس روی میز	2.74	1.525	2.74	1.525	5.63	2.74	14	7	4
آرپیوین	4.57	2.74	4.57	2.74	4	4	12.57	10.74	7
وزنه برداری	18	9	18	9	5	8	34	19	12.5 <sup>2)</sup>

در صورت امکان 2 m در جایی که در باریک زمین صافه نامناسب است 3) برای بازی های میز 7 m کافی است 2) ابعاد داخل برتورها باید به اندازه باشند 1) فضای اضافی برای استراحت میز ساعت های وقت نگه دار و نیمکت ذخیره ها، احتمالاً در اتاق نوزده ورزشی 4) کاشی یکسان تا 5.5 m در مجموع یک قسمت موزون یا عرض 3.3 m در طرف سطح مفید بازی کردن مجاز است 5) 12 m برای مسابقات مثل 6)

### (۱) ابعاد سالن های ورزشی جهت مسابقات

اتاق های عملیاتی برای استفاده چند منظوره علاوه بر سالن ورودی ← صفحه ۳۵۰ (۲) برای هر بازدیدکننده: ۱m<sup>2</sup>. یک رختکن برای هر یک به مساحت ۰/۵۱-۰/۵۵ m<sup>2</sup> (شامل یک پیشخوان خدمات ۱ متری برای هر ۳۰ رختکن نیاز است). تعداد توالت ها برای هر بازدیدکننده ۰/۵۱ است که ۴۰٪ برای خانم ها، ۲۰٪ برای مردان، ۴۰٪ سرپای در نظر گرفته می شود. میز و صندلی و محل امانات هر بازدیدکننده: ۰/۵۶-۰/۵۵ مترمربع است. سکوهای بلند مرتبه و تجهیزات مرتبط با آن، در هر مترمربع سکو ۰/۱۲ مترمربع است. میز و موارد متفرقه: به اندازه مورد نیاز می بایست در دسترس باشد.

پذیرایی: فضای ایستاده برای هر دستگاه فروش اتوماتیک ۰/۸-۰/۶۰/۱۸ متر و فضای نوشیدن چای ۱۲-۱۵ مترمربع، مغازه ۶ مترمربع، گروه کیوسک ها و محل سرو نوشیدنی ۱۲-۸ مترمربع، مغازه ۱۲-۱۵ مترمربع، کافه تریا، رستوران برای هر صندلی: ۲/۷-۱/۵ مترمربع و محوطه مهمان ۱-۱/۵ مترمربع، آشپزخانه و مغازه ۱۲-۰/۵ مترمربع است. محل سلف سرویس: برای هر ۵۰ بازدیدکننده یک میز پیشخوان ۱ متری با سرویس پیشخدمت به ازای هر ۱۰۰ بازدیدکننده = یک پیشخوان ۲ متری است.

مکان کوچک < ۲۰۰ مترمربع ← صفحه ۲۰۳. رختکن ورزشکاران، اتاق چند منظوره برای جلسات، آموزش، سخنرانی ها، اوقات فراغت مورد استفاده قرار می گیرند. اتاق بازی برای بازی های میزی، بلیارد و غیره، سالن مطالعه و سالن بولینگ مورد نیاز است.

اتاق عملیات برای خدمات فنی در سالن های ورزشی گنجانده شده است. برای امکانات فضای آزاد که به آنها ساختمان اختصاص داده نشده است، باید اتاقی برای تجهیزات ورزشی، تعمیر و نگهداری اتاق سالن ورزشی منظور گردد. فضای اتاق تجهیزات ورزشی هوای آزاد = ۰/۳ مترمربع به ازای ۱۰۰ مترمربع فضای بازی قابل استفاده (زیربنای مفید) = ۱۵ مترمربع است. اتاق تجهیزات و تعمیر و نگهداری لوازم دستی = ۰/۴ مترمربع به ازای هر ۱۰۰ مترمربع و سطح زیربنای کل = ۸m<sup>2</sup>. اتاق تجهیزات اصلی برای ماشین آلات = ۰/۰۶m<sup>2</sup> به ازای هر ۱۰۰m<sup>2</sup> سطح زیربنای کل = ۱۲ مترمربع است. (اگر فضای نگهداری و تعمیر در محوطه خارج باشد، یا ماشین ها دریافت و پس از تعمیر برگردانده شوند، آخرین اتاق ذکر شده می تواند حذف شود)

نوع ورزشی	1) کل سطح بدون مانع (m)		2) فاصله ایمنی (m)		
	طول × عرض × ارتفاع	طول × عرض × ارتفاع	کلیشه	در جلو	در پشت
زیمناستیک روی زمین	14 × 14 × 4.5	—	—	—	—
تیرکمان	4 × 4 × 4.5	—	—	—	—
بوکس	36 <sup>3)</sup> × 2 × 5.5	—	—	—	—
در حلقه صوفی 4)	8 × 6 × 5.5	—	—	—	—
پارالل موزون	6 × 9.5 × 4.5	4.5 <sup>5)</sup>	4 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	4.5
بار فیکس	12 × 6 × 7.5 <sup>7)</sup>	1.5	6	6	—
پارالل نامتوازن	12 × 6 × 5.5	1.5	6	6	—
تیر تراز	12 × 6 × 4.5	—	—	—	—
در حلقه چرخشی 4)	18 × 4 × 5.5	1.5 <sup>5)</sup> (2) A	10.5 <sup>5)</sup> (7.5) A	7.5 <sup>5)</sup>	1.5 <sup>5)</sup>
طناب صوفی	—	1.5	4.5 (4) A	4.5 (4) A	1.5 (0.8) A
توپ ایزون برای صوبه یا سر	—	4.5 <sup>5)</sup>	4.5 <sup>5)</sup>	4.5 <sup>5)</sup>	7
پنگان دیواری	—	—	4.5 <sup>5)</sup>	4.5	4.5

برای استاندارد مترسبه و وقت آرد آرد این نوزده ثابت و دیوار یا نوزده ثابت دیگر 2) برای استاندارد مسابقه 3) طول دوره خند 25 m طول نوزده 2 m، طول فاصله ایمنی حرکت 9 m 4) ماصه بین مراکز طناب ها 0.5 m 5) از مراکز تیرهای نوزده، انتهای تیر یا مرکز طناب اندازه گیری شده است 6) کاهش احتمالی تا 4 m به دیوارها تا 3.5 m به دیوارهای توری 7) برای مسابقات طناب ارتفاع 7 m کافی است، A = تنیس

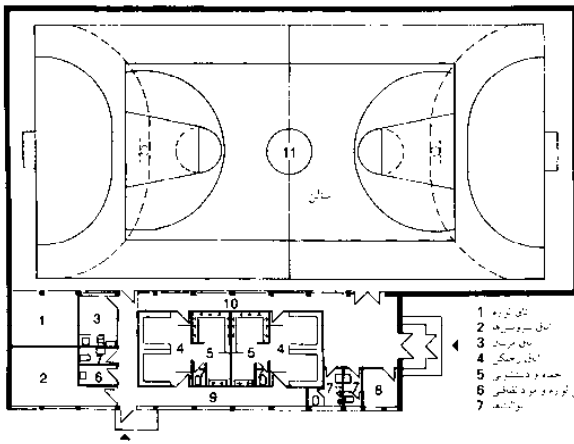
### (۲) بخش های بدون مانع و فواصل ایمنی برای لوازم ورزشی ثابت

## ورزش و تفریح

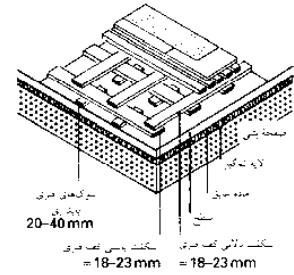
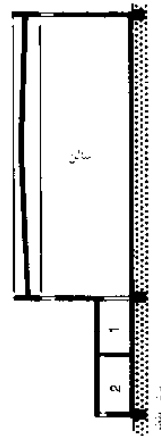
- سالن های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- جودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ

# سالن های ورزشی

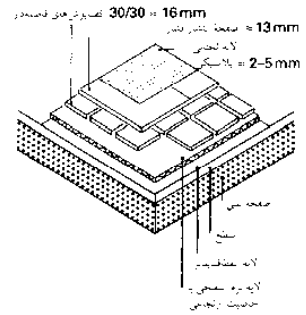
ترتیب، سازه



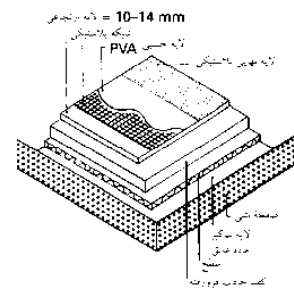
(۱) نقشه/ پلان یک سالن بازی



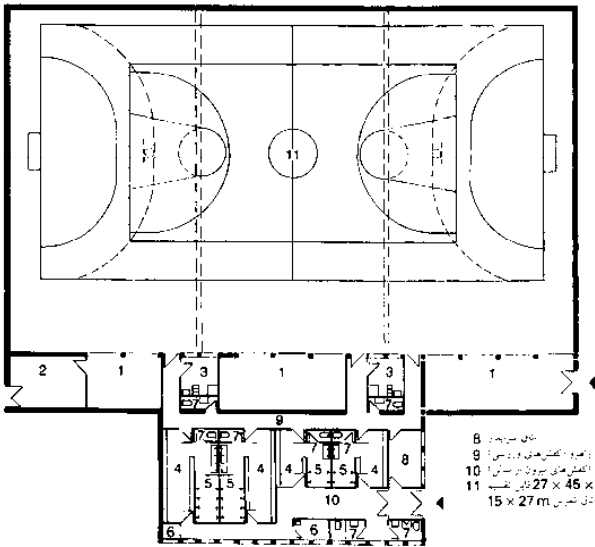
(۷) ساختار کف فتری



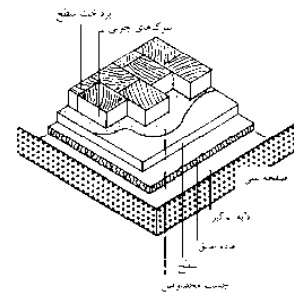
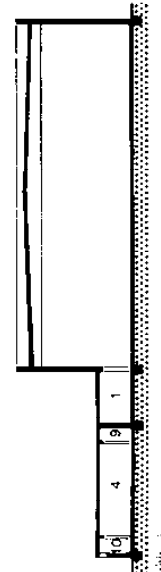
(۸) کف انعطاف پذیر



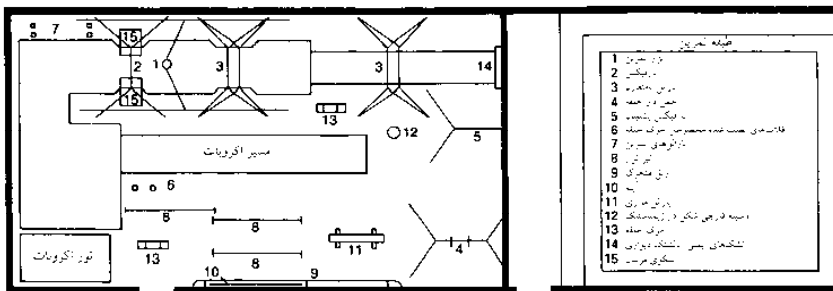
(۹) کف جذاب فروفته



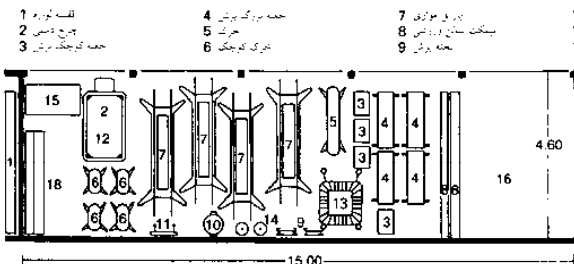
(۲) نقشه/ پلان یک سالن ورزشی سه قسمت



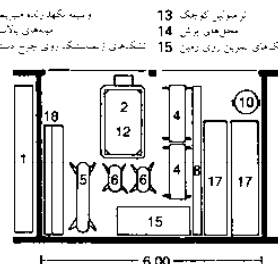
(۱۰) ساختار با کف پوش چوبی چسبیده و سطح پرداخت شده



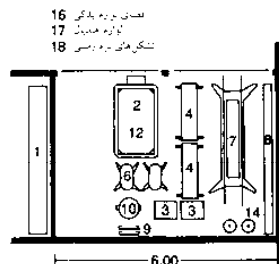
(۳) سالن وسایل ژیمناستیک 15 x 27 m دارای سالن مجاور ژیمناستیک 15 x 18 m برای تمرین روی زمین



(۴) نقشه/ پلان نحوه چیدن وسایل انباری در یک سالن ورزشی 15 x 27 m



(۵) انبار لوازم



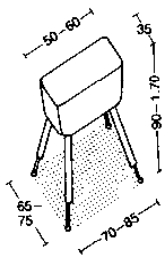
(۶) انبار لوازم

## ورزش و تفریح

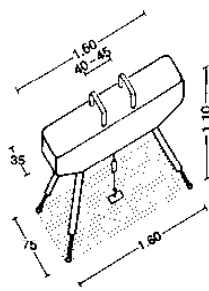
- سالن های ورزشی
- ایجاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- چودو
- کشی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ

# سالن‌های ورزشی

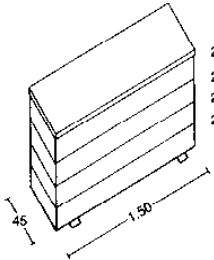
تجهیزات



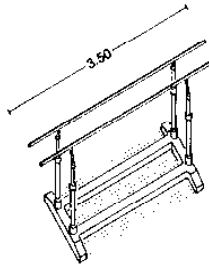
(۱) خردک پرش



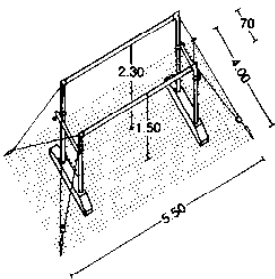
(۲) خردک حلقه



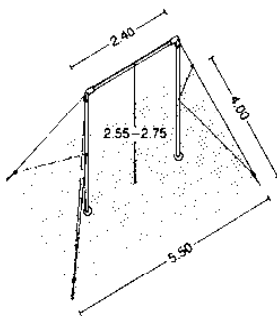
(۳) جعبه پرش



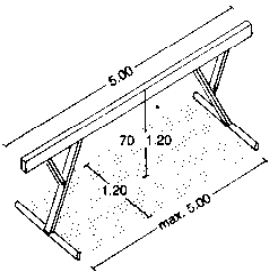
(۴) پرال موازی



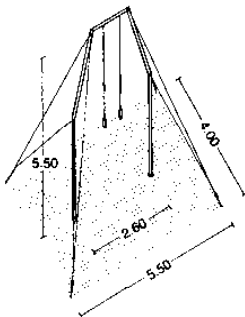
(۵) پرال نامتقارن



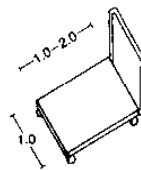
(۶) بارفیکس



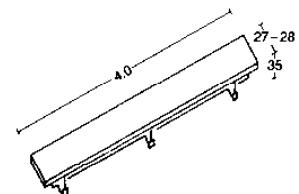
(۷) تیر تراز



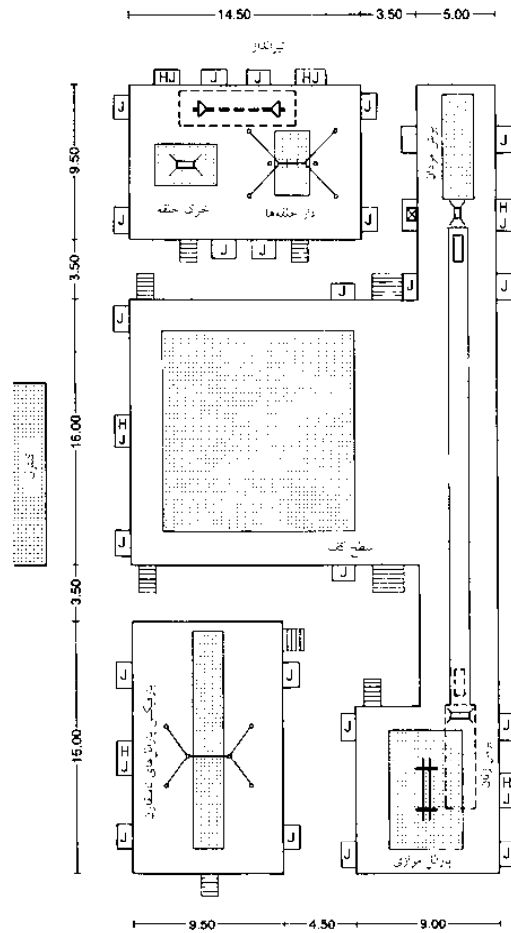
(۸) دارحلقه‌ها



(۱۱) چرخ دستی حمل تشک

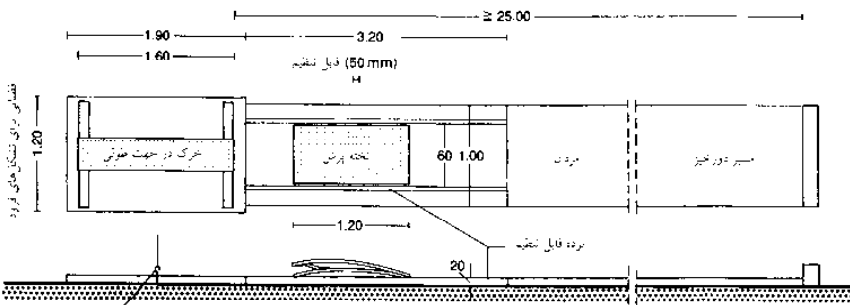


(۱۲) نیمکت ژیمناستیک

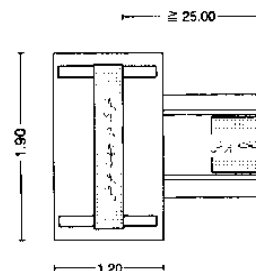


J = درز  
HJ = سردرور

(۱۰) شرایط قسمت مسابقه: اندازه سکوها و جایگاه داوران



(۹) نقشه پرش برای مردان



(۱۰) نقشه پرش برای زنان

## ورزش و تفریح

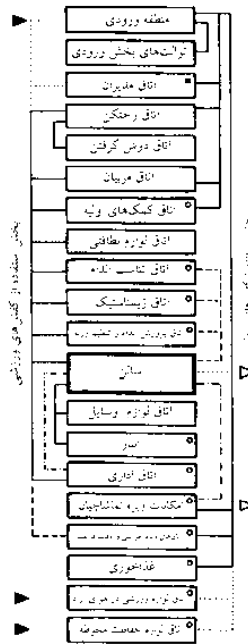
- سالن‌های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت‌های ورزشی
- نمونه‌ها
- چودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمیتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره‌نوردی
- بولینگ
- DIN 18032
- DIN 18036



# سالن های ورزشی

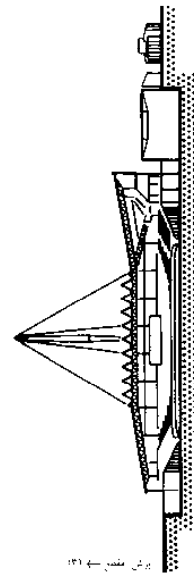
نمونه ها

- کند و حسان ← (۱)
- ورودی مسبقه
- خروجی اضطراری با چوکید
- حسان اصلی
- حسان صعودی
- حسان حرکتی
- حسان اصلی
- تورهایی شاقی - سالن های چند منظوره
- تی ها و مکان های خاص بر روی سقف و در مسطحه



(۲) نقشه روابط اتاق ها

کفید رهنما ← (۳)  
 نقشه سطح کف ورودی  
 1 ورودی روی تاشیه مسابقه 2 ورودی و راهروی  
 تماشاچیان 3 قسمت اداری 4 گیشه فروش بلیط  
 5 رختکن 6 بوفت مردانه 7 بوفت زنانه  
 8 قسمت بالای سالن ورزش 9 اطلاعات 10 اتاق  
 آموزش و بوفت فریغت 11 دسترسی به طبقه پایین  
 12 قسمت نوشیدنی ها 13 ورودی به گازی 14 اتاق  
 کابل با اتاقی راهمانا و بستن 15 جایگاه ثابت  
 تماشاچیان 16 حسان بین رختکن و سالن 17 200 m  
 مسیر دویدن 18 سالن ورزشی 19 تابلوی بزرگ  
 رهنما 20 جایگاه متحرک تماشاچیان 21 تابلوی  
 رهنمای بزرگ 22 راهروی اطراف سالن دارای  
 درب خروجی اضطراری



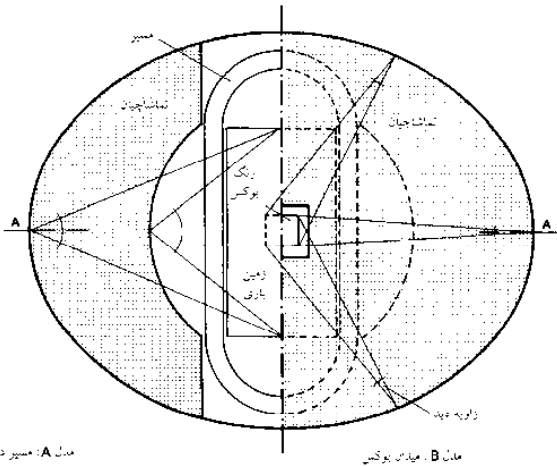
برش مقطع ← (۳)

قابلیت انعطاف برای استفاده از سالن  
 ممکن است ← (۳)

۱. تیس ۲. هندبال ۳. بوکس، ۴. دو میدانی، ۵. ورزش های مدرسه ای، تورهایی ایمنی توپ گیر در بخش جلویی محل را به چهار بخش تقسیم می نمایند که اندازه هر کدام برابر یک سالن ورزشی مدرسه است سالن گرم کردن در جلوی محوطه تمرین و در زیر محل ایستادن تماشاچیان، سالن ورزشی بزرگ مدارس و باشگاه با شش محل تمرین شرایط رقابت برای ورزش در سطح قهرمانی، و امکانات آموزشی برای مدرسه و باشگاه ورزشی را ارائه می دهد. داده های ورزشی ← (۴): مسیر دایره ای ۲۰۰ متر (مسابقه)، ۱۲۰ متر + ۱۰۰ متر مستقیم برای دو ۶۰ متر مستقیم برای دو سرعت (آموزش) ۴۰۰ متر زمین مسیری منحنی استادیوم (آموزش) برای پرتاب وزنه امکانات دیگر را همانند پرش ارتفاع و پرتاب دیسک را شامل می شود.

کفید رهنما ← (۴)  
 نقشه سطح کف ورودی  
 1 هم استری قسمت ورودی با گیشه های فروش بلیط  
 2 خروجی ها خروجی های اضطراری 3 راهرو 4 قسمت  
 نوشیدنی ها 5 تاقین 6 بهای تابلو های تماشاچیان 7  
 دسترسی از طریق بالی روی قسمت ورزشی 8 200 m مسیر  
 دویدن 9 مکان های پرش با تیر 10 امکانات پرش ارتفاع  
 11 مسیر مسابقه دو سرعت 12 امکانات پرش طول 13  
 مکان های پرتاب وزنه 14 دسترسی به قسمت اداری

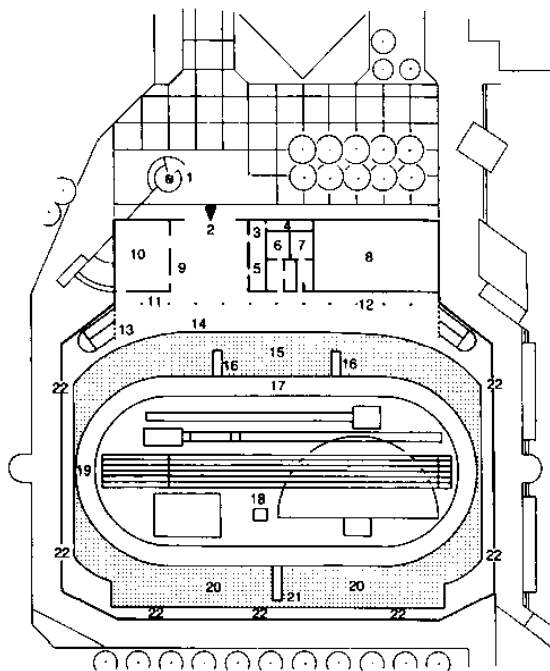
برش مقطع ← (۴)



محل A: مسیر دویدن

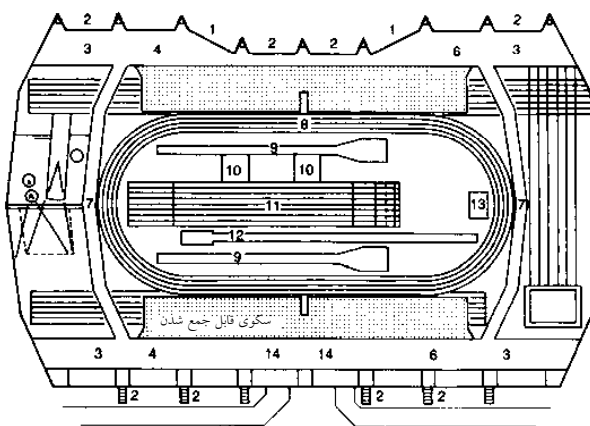
محل B: میدان بوکس

(۱) اصول طراحی منطقه تماشاچیان



معمار: سمیت، کامپیتر، بلاگ

(۳) نقشه استادیوم اروپایی، کارلز روغه



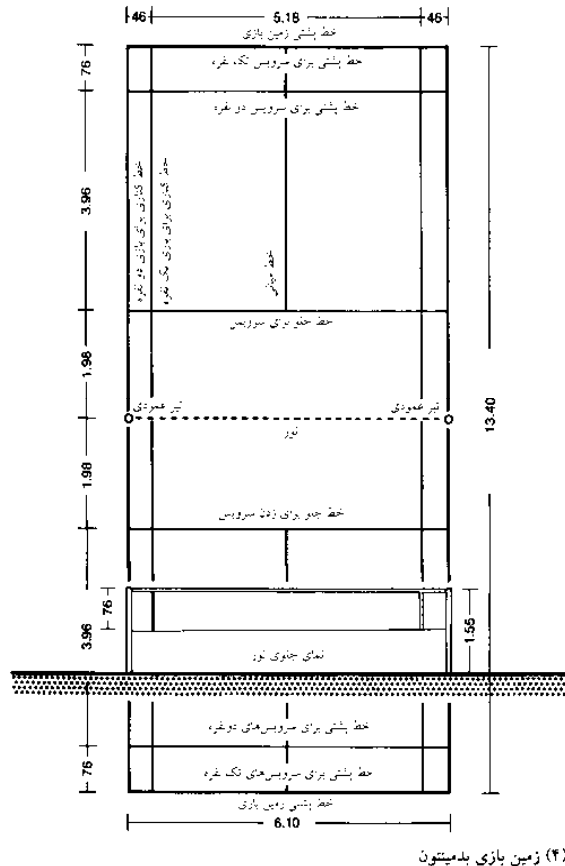
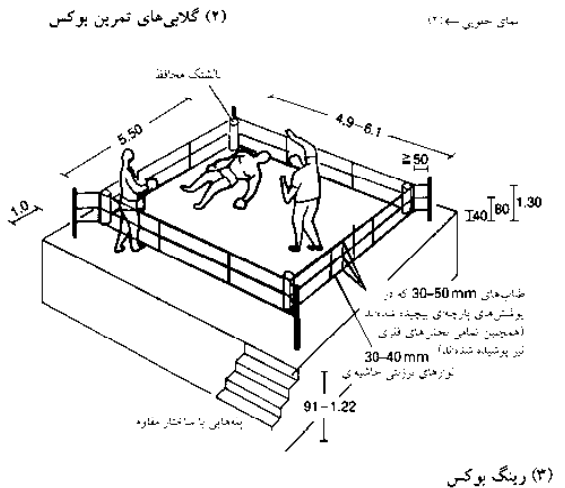
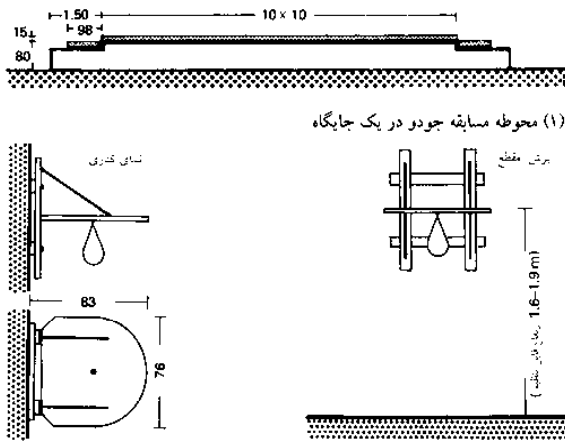
طراح: هوجاست دورنوند

(۴) نقشه سالن ورزشی دورتموند

## ورزش و تفریح

- سالن های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- چودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمیونتون
- اسکواش
- تیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ

# سالن های ورزشی



(۴) زمین بازی بدمینتون

## جودو

محوطه سالن رقابت ۶×۶ متر تا ۱۰×۱۰ متر یا بزرگتر از ۱۲×۶ متر، با تشک نرم، تشک ارتعاشی پوشیده می شود. برای مسابقات قهرمانی کشور آلمان و رویدادهای بین المللی، محوطه مسابقه: ۱۰×۱۰ متر است. در این بخش، تشک میجاز نمی باشد. در حالت ایده آل، تشک باید ۱۵ سانتی متر ضخامت داشته باشد. جداکننده بین محل مسابقه و محوطه باید به وضوح قابل مشاهده باشد ← (۱).

## کشتی

در کشتی اندازه تشک برای مسابقات ۵×۵ متر، و در مسابقات کشور آلمان مسابقات بین المللی ۶×۶ متر، و ۸×۸ متر، برای مسابقات قهرمانی بین المللی و المپیک ۸×۸ متر ابعاد آن رعایت شود. وسط تشک با یک حلقه ۱ متری با نوار کناری به قطر ۱۰ سانتی متر مشخص شده است. ضخامت (تشک مخصوص): ۱۰ سانتی متر و دارای پوشش نرم است. نوارهای حفاظت در اطراف در صورت امکان باید ۲ متر عرض داشته باشد، در غیر این صورت نوار مرزی باید با زاویه ۴۵ درجه قرار گیرد. ۱/۲ متر از پهنای نوار حفاظت باید دارای ضخامت استاندارد باشد و رنگ آن متفاوت باشد. نوار حفاظت مسابقات ملی ۱ متر عرض دارد. ارتفاع سکو، ۱/۸ متر و بدون طناب و ستون های گوشه ای می باشد.

## وزنه برداری

محوطه وزنه برداری که ۴×۴ متر است، در حالت ایده آل با پایه چوبی قوی ساخته و توسط گچ نشانه گذاری شده است. جای پای محکم غیر ارتعاشی برای وزنه بردار باید فراهم شود. بزرگترین وزنه با قطر ۴۵ میلی متر است. وزنه برای تمرینات یک دست ۱۵ کیلوگرم وزنه برای تمرینات دو دست ۲۰ کیلوگرم.

## بوکس

ابعاد رینگ بوکس طبق الزامات بین المللی، ۴/۹×۴/۹ متر تا ۶/۱۰×۶/۱۰ متر و ۵/۵×۵/۵ متر است استفاده از رینگ های بلند بر روی سکو با یک سکوی یک متری در همه طرف معمول است. فضای کل ۷/۵×۷/۵ متر تا ۸×۸ متر است ← (۳).

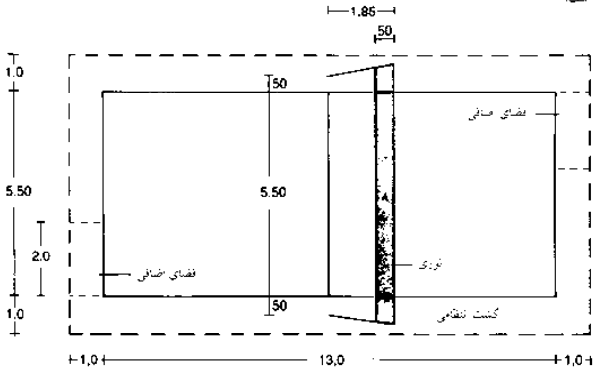
## بدمینتون

زمین استاندارد بدمینتون، زمین دو نفره است و در صورت کمبود فضا از زمین های ۱ نفره استفاده می شود.

- فاصله بین زمین ها در هر سمت  $\leq 0.2m$
  - بین زمین ها و دیوارها  $\leq 1.50m$
  - فاصله بین نوار ایمنی زمین در هر طرف  $1.25m$
  - نوار ایمنی جلو و عقب، هر کدام  $2.50m$
- تماشاگران باید پشت نوار ایمنی باشند.

ارتفاع سالن، برای مسابقات بین المللی ۸m و در قسمت پارتیشن های عقبی ۶m می باشد. ارتفاع مفید در قسمت ستون ها ۱/۵۵m و از بخش میانی ۱/۵۲۵m، مساحت مفید دارای ارتفاع ۷۶cm است ← (۴). کف به صورت نیمه فتری می باشد. روشنایی: در صورت امکان نباید از پنجره استفاده نمود اما می توان از روشنایی طبیعی  $\leq 300lx$  استفاده نمود.

باری رفت و برگشت توپ ابتدیا: اندازه میدان بازی ۵.۵ x ۱۳.۰ m و ۹.۰ x ۱۸.۰ m در تمام ارتفاع در تیرکده ۱.۷۰-۲.۰۰ m، ۱.۶۸-۱.۸۵ m در مرکز تور می باشد و زمین بازی تک عمده ۴.۴ x ۱۰ m است.



## ورزش و تفریح

- سالن های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت های ورزشی
- نمونه ها
- جودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره نوردی
- بولینگ

# سالن‌های ورزشی

## اسکواش

ساختار در زمین اسکواش شامل دیوارهای عظیم به ویژه با سطوح پوشش دار خاص، عناصر پیش ساخته و بتنی، پنل‌های سقف با چهارچوب‌های چوبی، صندلی تاشو است.

اندازه اتاق:  $6,45 \times 9,745$  متر، ارتفاع اتاق:  $6,70$  متر  
دیواره شیشه‌ای برای تماشاگران فراهم شده است.

کف سالن: کمی ارتعاشی از جنس چوب (افرا یا راش)، سطح دارای مقاومت در برابر لغزش، صفحات کفی به موازات دیوارهای جانبی می‌باشد. کفپوش به صورت پارکت نواری به ضخامت ۲۵ میلی‌متری و به صورت لایه آب‌بندی شده، پارکت طبق استاندارد DIN ۲۸۰ قسمت‌های ۴، ۳ و ۵ است.

دیوار: دارای پوشش ویژه، مسطح و سفید رنگ است نواری در عرض پایه دیوارهای جلویی به کار گرفته می‌شود و از پایین دیوار شکل می‌گیرد که از ورق فلز  $2,5$  میلی‌متر و یا تخته سه لا با روکش ورق فلزی، رنگ سفید ساخته شده است. ← (۱)-(۳).

## تنیس روی میز

تمامی مسابقات در تمامی سطوح فقط در سالن برگزار می‌شود.

میز افقی مسطح به رنگ سبز مات با خطوط مرزی سفید به کار گرفته می‌شود.  
مساحت میز .....  $274 \times 152,5$  سانتی‌متر  
ارتفاع میز .....  $76$  سانتی‌متر  
ضخامت پنل .....  $2,5 \leq$  سانتی‌متر  
برای میزها در هوای آزاد، پنل سیمانی دارای فیبر با  $20$  میلی‌متر ضخامت تعبیه می‌شود.

سختی صفحه: می‌بایست به گونه‌ای باشد که وقتی یک توپ ساده از ارتفاع از  $20$  سانتی‌متر پرتاب شود،  $23$  سانتی‌متر به هوا بلند شود.

طول مفید: مرکز .....  $183$  سانتی‌متر  
ارتفاع مفید، طول کل .....  $15,25$  سانتی‌متر  
(بر اساس ضخامت پرده نمایش با ارتفاع  $65-60$  سانتی‌متر ساخته می‌شوند) و دارای اندازه  $6 \times 12m \leq$  و در موارد بین‌المللی دارای  $7 \times 14m$  هستند که تماشاگران پشت آن قرار می‌گیرند ← (۴).

## بیلیارد

### محل سالن‌ها:

در طبقه اول یا زیرزمین و به ندرت در طبقه همکف است.

فضای مورد نیاز: برای اندازه میزهای مختلف ← (۵)-(۸)

اندازه‌های معمول برای استفاده خصوصی IV، V و VI

برای کافه‌ها و باشگاه‌ها: IV و V

در سالن‌های بلیارد و دانشگاه‌ها: I، II و III

فاصله میز I و II از یکدیگر .....  $1,70m \leq$

فاصله میز III-V از یکدیگر .....  $1,60m \leq$

و فاصله از دیوارها در صورت امکان کمی بیشتر است.

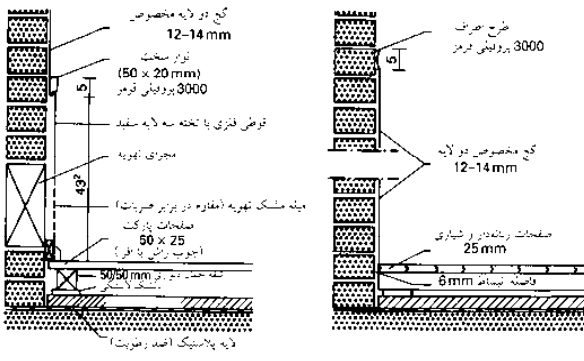
در قسمت تماشاگران و یا محلی که گارسون‌ها از آن عبور می‌کنند به فضای بیشتری برای صندلی، میز، غذا و نوشیدنی نیاز داریم (صفحه ۱۷۴ و ۱۷۵).

یک جالباسی ۱۲ شاخه، به طور کلی  $75 \times 150cm$ .

جاچوبی: برای قرار دادن چوب‌های بازی طبق قواعد بازی به کار می‌رود برای هر ۱۲ چوب یک جاچوبی به اندازه  $75 \times 150cm$  در نظر گرفته می‌شود.

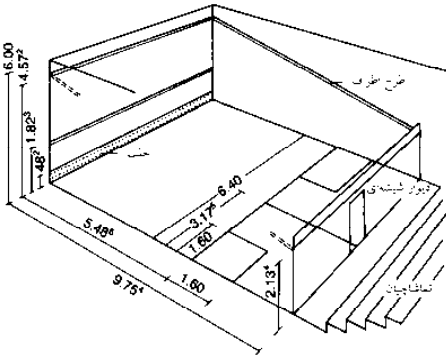
## روشنایی

کوچکترین چراغ‌ها به صورت کامل و پراکنده در سراسر محوطه بازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ارتفاع معمول برای چراغ بالای میز  $80cm$  است.

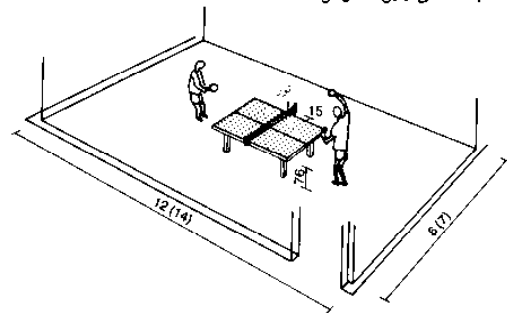


(۱) دیوار انتهایی زمین اسکواش

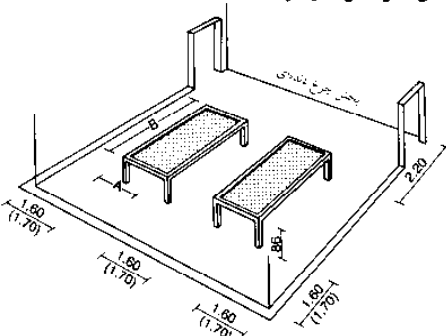
(۲) دیوار جانبی زمین اسکواش



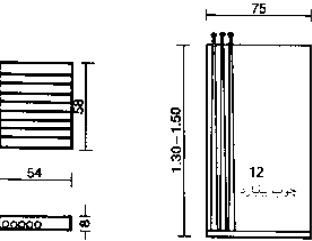
(۳) ابعاد اصلی زمین اسکواش



(۴) ابعاد اصلی زمین تنیس روی میز



(۵) اندازه‌های اصلی و فضای مورد نیاز برای بلیارد



(۶) توپ جمع کن

(۷) دودیف‌های مخصوص قرار دادن چوب بلیارد

اندازه‌های عادی میز (به cm):	I	II	III	IV	V	VI
فضای بازی داخلی A	285 × 142 <sup>5</sup>	230 × 115	220 × 110	220 × 100	200 × 100	190 × 95
فضای بازی خارجی B	310 × 167 <sup>5</sup>	255 × 140	245 × 135	225 × 125	225 × 125	215 × 120
اتاق	575 × 432 <sup>5</sup>	520 × 405	510 × 400	500 × 395	490 × 390	480 × 385
وزن (kg)	800	600	550	500	450	350

(۸) ابعاد معمولی میز بلیارد

## ورزش و تفریح

- سالن‌های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت‌های ورزشی
- نمونه‌ها
- چودو
- کشتی
- وزنه برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره‌نوردی
- بولینگ

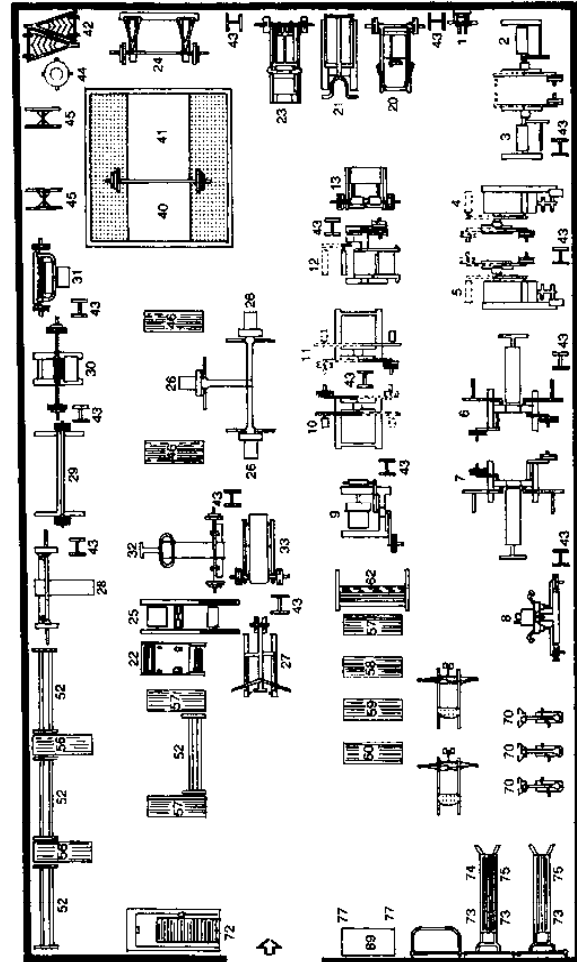




# سالن های ورزشی

## بدنسازى و آمادگى جسمانى

اندازه اتاق برای ۴۵-۴۰ نفر حداقل ۲۰۰ مترمربع ← (۲) ارتفاع سقف برای همه اتاق ۳٫۰m، اتاق بدنسازی و آمادگی جسمانی به طور کلی باید ۶ متر فضا داشته باشد تا تنظیم بهینه ابزار را در دو ردیف فراهم نماید. طول اتاق،  $\leq 15$  متر، و فضای آموزش در آن وجود دارد. کوچکترین واحد اتاق ۴۰ مربع است و مناسب برای ۱۲ نفر می باشد.



(۲) نمونه ای از یک اتاق تمرین به مساحت 200 m<sup>2</sup>

شماره وسایل	توضیحات	حرکت	فضای لازم (cm)
1	فلتک دستی	خم کردن، کشیدن دستها	60/30
2	قسمت عضلات دو سر	خم کردن بازوها	135/135
3	قسمت عضلات سه سر	کشیدن بازوها	135/135
4	دستگاه دراز و نشست I	بالا بردن و پایین آوردن بدن	190/110
5	دستگاه دراز و نشست II	پایین آوردن بازوها در جوی بدن	190/110
6	دستگاه لاتی سی موس I	بالا و پایین کردن بازوها در کنار بدن	200/120
7	دستگاه لاتی سی موس II	حرکت بازوها با هم و جدا از هم	200/120
A 8	قسمت قفسه سینه	حرکت بازوهای خمیده با هم	165/100
9	قسمت شکم	کشش و خم شدن تنه	135/125
10	قسمت کتف I	بالا بردن و پایین آوردن پا	175/125
11	قسمت کتف II	بالا بردن و انقباض پا	175/125
12	قسمت ساق پا	کشش عضت پا	125/155
13	ایستگاه پا	کشش و خم شدن پا	140/ 80
14	بخش برای چند تمرین	حرکات چندمفصلی پا	متنوع
20	لوازم فشاری I	کشش افقی بازوها (در حالت ایستاده)	120/140
21	لوازم فشاری II	کشش عمودی بازوها (با تمرین عضله پشت ساق پا در حالت ایستاده)	70/160
22	لوازم کشش ساق پا	کشش ساق پا روی یک سطح شیب دار	90/140
23	لوازم فشار ساق پا	کشش افقی ساق پا (در حالت ایستاده)	120/160
24	دستگاه خم کننده زانو (با اتصال وزنه ها)	کشش عمودی ساق پا (در حالت ایستاده)	200/ 90
25	قسمت ماهیچه شکم	تمرین های متعدد برای ماهیچه پشت و شکم	65/200
26	لوازم کششی (افزودنی)	حرکت متعدد اصلی تکی یا چندتایی	100/140
B 27	فوق و بالا	کشش و خم کردن عمودی بازوها (تویزین یا با پایه)	120/155
28	پرس سینه I (الله کد رنگ در حالت خوابیده در پشت بخت)	کشش عمودی بازوها (در حالت خوابیده روی نیمکت)	200/120
29	تجهیزات وزنه (دستگاه چند منظوره)	فشار نیمکت، خم کردن زانو، تمرین ایستاده کششی و فشاری (همه تمرین ها با وزنه های کنترل شده)	200/100
30	پرس سینه II	فشار روی نیمکت شیب دار (در حالت نشسته)	185/100 150/ 70
31	نیمکت خمیده	فشار نیمکت (در حالت ایستاده - پشت سر)	
32	پرس سینه III	خم کردن بازوها و بالا کشیدن	160/170
33	نیمکت وزنه لاتی سی موس	بدن در حالت شکمی	120/130
40	نیمکت وزنه برداری با بخش لاستیکی	همه تمرین ها با وزنه های آزاد (خم کردن زانو، تمرین های فشاری و کششی)	300/300
41	میله هالتر برای تمرین		200
42	جایگاه صفحه بزرگ		50/100
43	جایگاه صفحه کوچک		30/30
44	وسيله نگهدارنده میزبندی		0/38
45	جایگاه خم کردن زانو (چفت)		35/70 ea.
46	نیمکت آموزش		40/120
47	صفحات پلاستیکی (10; 15; 20; 25 kg)		
48	صفحات با لبه های پلاستیکی (5; 6; 8; 10 kg)		
49	و مکعبه (15; 2; 25 kg) صفحات دراز (1; 25; 2; 50; 5; 10; 25; 50 kg)		
50	دلیل های منشی (1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10 kg)	تمرین های متعدد تکی یا چندتایی به وسیله دلیل های منشی و فشرده و وزنه	
51	دلیل های کوتاه (2.5; 5; 7.5 etc. - 30 kg)		140/130
52	جایگاه دلیل های کوتاه		185
53	وزنه های تمرینی		200
54	میله خم کردن زانو (آپداتر)		
55	میله حلقه ای		
D 56	پرس سینه (قابل تنظیم)		140
57	نیمکت شیب دار I		40/120
58	نیمکت شیب دار II		40/120
59	نیمکت چند منظوره		40/120
60	نیمکت تمرین عمومی (قسمت 12)		40/120
61	دلیل های منتهی (2-60 kg)		
62	جایگاه دلیل ها		145/80
70	دوچرخه تمرین		
71	ماشین تمرین فایبرنی		
72	دستگاه دوای ثابت		
73	میله های دیواری		
74	میله پارافیکس دیواری		
75	نیمکت ماهیچه شکمی		
76	لوازم مراقبت از ستون فقرات		
77	لوازم تست پرش قدرت		
78	کیسه بوکس		
79	منبسط کننده قفسه سینه		
E 80	طناب		
81	لوازم مرنش		
82	دلیل های انگشتی		
83	لوازم بالی		
84	دلیل های کره ای		
85	دلیل های آبی		
86	جلیقه سنگین شده		
87	سنگ های وزنه برداری برای بازوها و رانها		
88	آبینه		
89	قفسه تجهیزات		

(۱) لوازم اتاق های تمرین و بدنسازی

### ورزش و تفریح

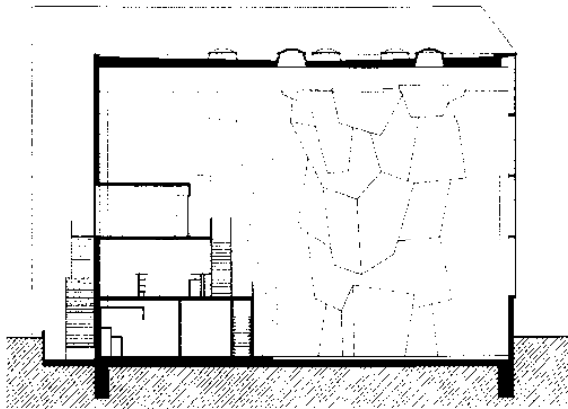
سالن های ورزشی  
ابعاد  
طرح ساختار  
تجهیزات  
نیمکت های ورزشی  
نمونه ها  
جودو  
کشتی  
وزنه برداری  
بوکس  
بدمیتون  
اسکواش  
تنیس روی میز  
بیلیارد  
شرایط آمادگی جسمانی  
سالن صخره نوردی  
بولینگ  
BS 1892

# سالن‌های ورزشی

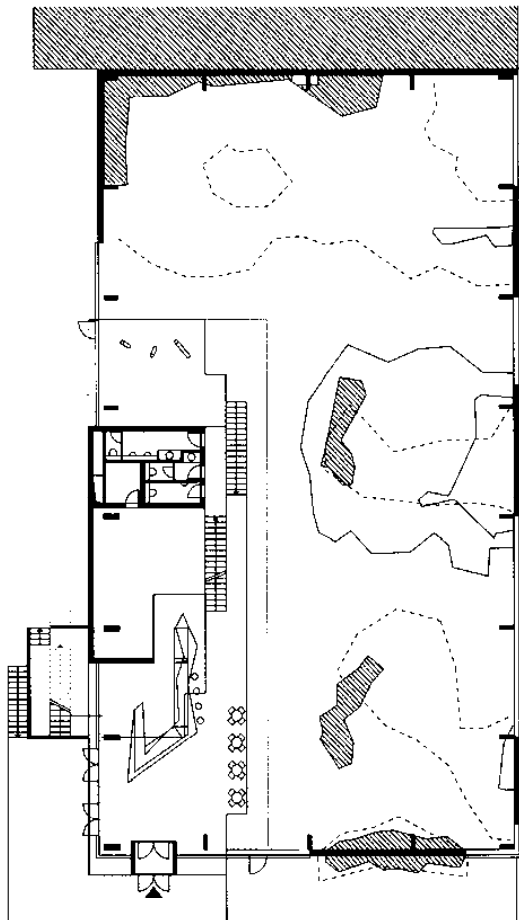
## سالن صخره‌نوردی

مشاور	توضیحات	درباره
بنی مقاره (بنا جنوب)	بین مترانه تکنه‌ی دربی ساختار مثبت و منفی	لبه‌های نیزه، چنگک‌های اضافی، سطح متغیر با طراحی احتمالی
مالات	میله‌های فولادی متقارن (مقاوم شده) که با بتن پوشیده شده	شکل‌های بیابانی که می‌تواند بعد از رها شود، تنها برای دیوارهای خارج از سالن
انور	تخته‌های یا پایه چوب‌های انوری دارای پارون پوشش بچی مستقیم روی دیوار داخلی یا روی محافظ ساختاری نصب می‌شوند.	مساحه کردن سوراخ‌های متعددی طرح‌ریزی چنگک‌های بازگشتی می‌تواند به ارزی اضافه گردد.
GRP آذین‌های شیشه‌ای پاناسنیک مقاوم شده	تخته یا شکل‌های متوجه که از GRP ساخته شده که می‌تواند به طور مستقیم روی دیوار داخلی یا روی ساختار محافظت‌کننده رها شود.	سطح طبیعی، سطوح متغیر ثابت یا چنگک‌های بازگشتی مستعداً وجود دارند. دعوت ممکن است مورد مشکل واقع شوند.

(۱) ساختار انواع دیوارهای صخره‌نوردی



(۲) برش / مقطع. سالن صخره‌نوردی کوه‌های جادویی، برلین. معمار: شرکت کاتزویچ



(۳) سالن صخره‌نوردی، کوه‌های جادویی، برلین، طبقه همکف. معمار: شرکت کاتزویچ

سالن صعود (صخره‌نوردی یا کوه‌نوردی) مناسب برای تمام طول سال و هر نوع آب و هوایی هستند. اندازه و شکل سالن‌ها متغیر است که با توجه به ایده‌های اپراتور و فضای موجود (تا ۲۵۰۰ مترمربع فضای سرپوشیده) می‌باشد. تمرکز بیشتر فعالیت‌های جانبی بر روی تمرینات می‌باشد و یک بخش بزرگ برای کوه‌نوردی اختصاص داده شده است. محل ورودی مناسب با قسمت پذیرش می‌تواند با میز کافه تریا و طبقه برای تجهیزات کوه‌نوردی مجهز گردد. امکانات بهداشتی مشابه مراکز بدنسازی می‌باشند. امکانات معقول همانند حمام بخار، سونا و یک محل استراحت و در صورت امکان یک محل بدنسازی در آن تعبیه شده است.

استفاده از نور طبیعی مطلوب و یا مصنوعی به صورت غیرمستقیم برای جلوگیری از خیره کردن چشم کوه‌نوردان و ایمنی کارکنان مناسب است از دیوارها باید به طور منظم توسط متخصصین مطابق توصیه‌های کارخانه سازنده نگهداری شود.

انواع دیوارهای صعودی عبارتند از:

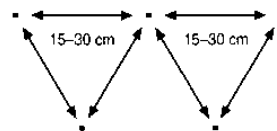
**دیوار بولدور:** این صعود در ارتفاع کم بدون طناب ایمنی است. کوه‌نوردان حرکت را به صورت افقی و یا با کشش کم به سمت بالا انجام می‌دهند. از دیوار می‌توان بدون نظارت صعود کرد. باید یک محل پایه‌ای شن، مالچ یا تشک برای سقوط وجود داشته باشد.

**طناب بالایی یا دیوار راس:** استفاده از طناب با درنظر گرفتن ارتفاع لازم صورت می‌گیرد. کوه‌نوردان به طور عمده به سمت بالا صعود می‌کنند تا به بالای دیوار برسند. سپس با کمک یک همکار پایین آمده و یا خودشان فرود می‌آیند. همچنین ممکن است یک تخته سنگ در پای این دیوار موجود باشد که امکان بالا رفتن بدون نظارت را فراهم می‌نماید. استفاده از طناب تا ارتفاع ۲٫۵ متر نباید امکان‌پذیر باشد. اگر دیواره و یا طناب سالن ورزشی نصب شده باشد نیازمندی‌های ورزشی در سالن (به عنوان مثال در مورد حفاظت) می‌بایست رعایت شود.

دیوارهای صعود براساس الگوی سطوح سنگ طبیعی ساخته شده‌اند. رنگ‌ها و طرح آنها اغلب متنوع بوده و براساس طرح‌های CI می‌باشد. شکل و ابعاد آنها قابل انعطاف است ارتفاع برای ورزش کوه‌نوردی تا ۱۸ متر است و در موارد استثنا تا ۳۰ متر است. دیوار صعودی توسط شرکت متخصص ساخته شده است و طراحی رایگان ارائه شده است.

ساختار پشتیبانی (فولاد یا چوب) می‌بایست از خود محافظت نموده و یا توسط سازه‌های داخلی با پوششی از مواد مختلف حفاظت شود. ابزار لازم و موردنیاز برای این ورزش می‌تواند به دیوار پیچ شود. جادستی‌ها از ترکیب رزین با شن و ماسه کوارتز گرد ساخته شده و به دیوار با پیچ و مهره آلن ۱۰ میلیمتری ثابت شده است.

طیف اندازه آنها ۳ سانتی‌متر تا اندازه جعبه کوچکی می‌باشد. از رنگ‌های مختلف می‌توان به عنوان الگوی مسیریابی استفاده کرد و استفاده از ترکیبات گوناگون رنگ‌ها در یک مسیر المان ایجاد مسیرهای گوناگون بر روی یک دیوار را فراهم می‌کند. اندازه‌ها باید مطابق با کاربر مورد نظر در هر مترمربع باید تنظیم شود. طرح ایده‌آل فضاهای متفاوتی را برای مبتدیان و کارشناسان، و مناطق جداگانه برای کودکان فراهم می‌نماید.



(۴) الگوی چنگک‌های شطرنجی (یا مربعی)

تعمیر	معمومی	بر کوه‌آلان غیر حاره‌ای	کودکان، بوجوانان	سندباد صخره‌نوردی
>10	3-5	4-8	8-10	m <sup>2</sup> چنگک

(۵) تعداد چنگک بر مترمربع براساس استفاده گروهی (Deutscher Alpenverein → refs)

## ورزش و تفریح

- سالن‌های ورزشی
- ابعاد
- طرح
- ساختار
- تجهیزات
- نیمکت‌های ورزشی
- نمونه‌ها
- جودو
- کشتی
- وزنه‌برداری
- بوکس
- بدمینتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط
- آمادگی جسمانی
- سالن صخره‌نوردی
- بولینگ
- BS EN 12572
- DIN 18032
- DIN EN 12572

# سالن‌های ورزشی

## سالن بولینگ

محل بازی بولینگ شامل محوطه‌های زیر است:

۱. محل جمع‌آوری جایی که توپ پس از چند مرحله اجرا به انتها می‌رسد.
۲. مسیر گوی بولینگ، مسیر حرکت و غلت خوردن واقعی توپ بولینگ است.
۳. محل دریافت که در آن میله‌های چوبی ایستاده و جایی که میله‌های چوبی افتاده و توپ بولینگ جمع‌آوری می‌شود.

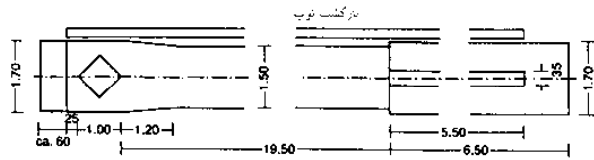
مسیر آسفالت یک مسیر ویژه است و یا بیشترین میزان تقاضا توسط بازیکنان به خاطر سطوح ویژه‌اش است. این مسیر دارای ۱۹/۵۰م طول و ۱/۵۰م عرض (با احتساب نوارهای جانبی) و یا ۱/۲۴م (مرزهای جانبی) با پوشش آسفالت و یا پلاستیک است ← (۱)-(۴).

مسیر چوبی این مسیر بولینگ عمدتاً از جنس چوب بوده اما ممکن است از جنس پلاستیک نیز ساخته شود ← (۵)  
این مسیر دارای شبیهی برابر ۱۰۰cm است، که قسمت آغاز بازی بولینگ تا چوب اول مشخص شده است.

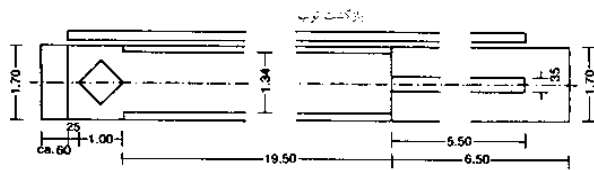
مسیر بازی ۲۳/۵۰ متر طول و ۰/۲۵ متر عرض دارد و دارای لبه‌های برآمده می‌باشد. مسیر مخروطی مسیر خط مخروطی (یا قیچی) بولینگ نیز از جنس چوب و یا پلاستیک است ← (۶). عرض این مسیر پس از ۹/۵م تا میله چوبی مرکزی برابر ۱/۲۵م است.

در محوطه بازی بولینگ ← (۱۲) محل شروع بازی کاملاً پارکت شده و عرض آن، (۱/۰۴۱-۱/۰۶۵ متر) است. مسیر بازی کاملاً جلا داده شده و صیقلی می‌گردد. توپ بولینگ ۲۱/۸cm با حداکثر وزن ۷۲۵۷ گرم بوده و دارای سه سوراخ انگشتی است.

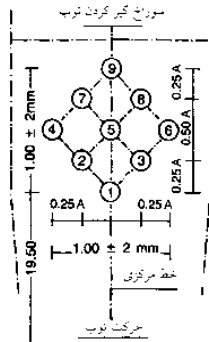
در سالن‌های آسفالت شده دارای خطوط مخروطی، توپ‌ها دارای قطر ۱۶/۵ سانتی‌متر هستند، وزن توپ در این سالن‌ها  $2900 \leq 2800$  گرم است و قطر خط هدایت توپ ۱۶/۵ سانتی‌متر است. در مناطق دارای پوشش لاستیکی، وزن توپ  $3050 \leq 3150$  گرم است. توپ از مخلوط پلاستیک چوب ساخته شده است. چوب جنگلی (راش) یا پلاستیک با اندازه‌های استاندارد در این کف به کار می‌روند. میله چوبی هم از چوب یا پلاستیک، به صورت استاندارد ساخته شده است.



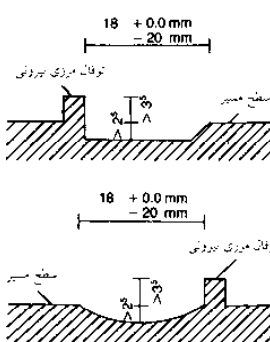
(۱) ساختار مسیر دارای خطوط جانبی



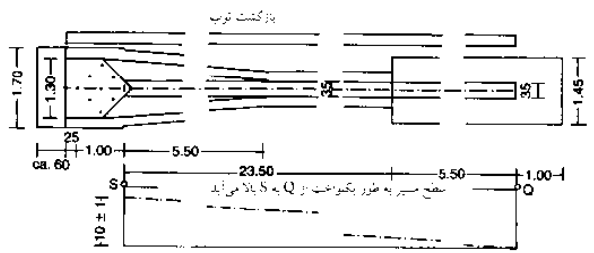
(۲) ساختار مسیر دارای کانال‌های جانبی



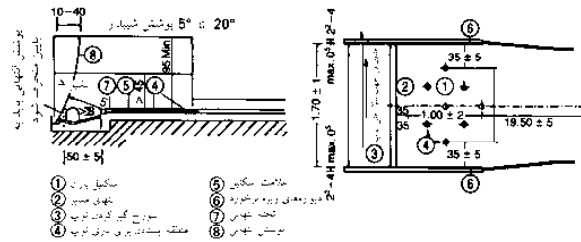
(۳) ترتیب و شماره گذاری اسکت‌ها



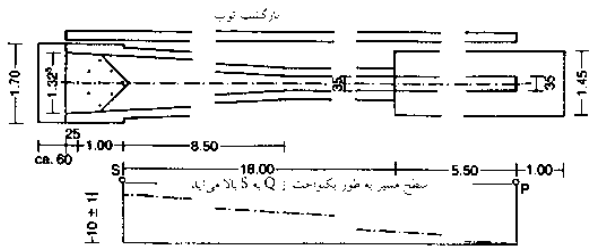
(۴) طرح‌های احتمال کانال‌های جانبی



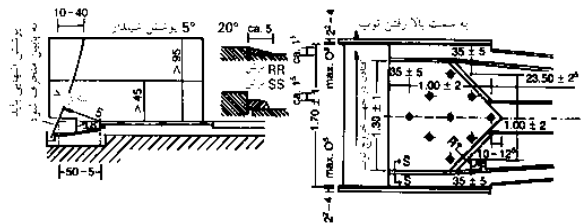
(۵) کف‌پوش‌های تخته‌ای اندازه‌گیری‌های کلی



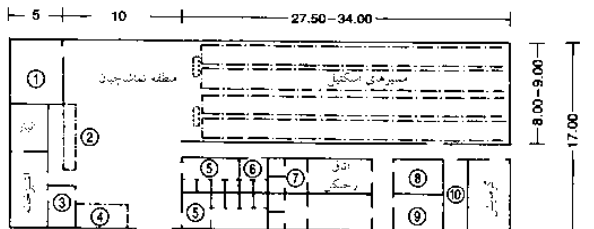
(۹) محوطه مسیرهای چوبی استاندارد (۸) برش / مقطع ← (۹)



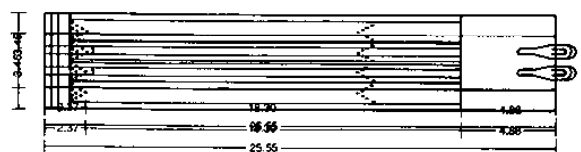
(۶) اندازه‌گیری کلی و یک خط مقاطع فیچی مانند



(۱۱) محوطه میله‌های چوبی بولینگ (۱۰) برش / مقطع ← (۱۱)



(۱۱) نمونه‌ای از مسیریاز بولینگ



(۱۲) خطوط دو مسیره بازی بولینگ

## ورزش و تفریح

- سالن‌های ورزشی
- ابعاد
- طرح ساختار
- تجهیزات
- نیمکت‌های ورزشی
- نمونه‌ها
- چودو
- کشتی
- وزنه‌برداری
- بوکس
- بدمیتون
- اسکواش
- تنیس روی میز
- بیلیارد
- شرایط آمادگی جسمانی
- سالن صخره‌نوردی
- بولینگ

- 1 کف‌پوش ورزشی
- 2 محل سوراخ کبیر
- 3 اسکت‌ها
- 4 رنجک
- 5 پوشش‌های دیووس
- 6 پوشش‌های لارک‌کن
- 7 دوش‌ها
- 8 دی‌تلفون
- 9 دی‌تلفن و مدارهای حساسی
- 10 دی‌تلفن

# استخرهای شنا

## استخرهای عمومی داخلی سالن

اندازه استخر سرپوشیده شنا بسته به اندازه محوطه/ آب استخر (حوضه و تخته شیرجه) مناطق اطراف آن، امکانات مازاد و ارتفاع اتاق مورد نیاز همگی از الگوی استاندارد پیروی می‌کند.

### طرح ساختمان

برای استخر سرپوشیده (بدون پارکینگ) اجازه می‌دهد تا اندازه طرح ۶-۸ مترمربع به ازای هر مترمربع از مساحت استخر باشد. منطبقه استخر طراحی شده اگر محوطه آبی بسیار بزرگ باشد، مقدار کوچکتر آن نیز کافی می‌باشد. بخش‌های اضافی در محوطه باز (تراس)، عرصه دریافت نور خورشید، آفتاب گرفتن، چمن) می‌تواند در حدود ۲۰-۱۰٪ به فضای کل طرح اضافه نماید. طرح ساختمان صاف و هموار است و دارای شیب ۱۵ درجه می‌باشد که امکان طراحی استخر سرپوشیده عمومی را در یک سطح فراهم می‌کند. که این خود یک پیش شرط در ساخت و ساز این تسهیلات محسوب می‌شود و از نظر اقتصادی و عملکرد بهینه است. بیشتر بودن شیب زمین منجر به هزینه‌های بالاتر ساختمان یا نقص در عملکرد می‌شود.

### پارکینگ

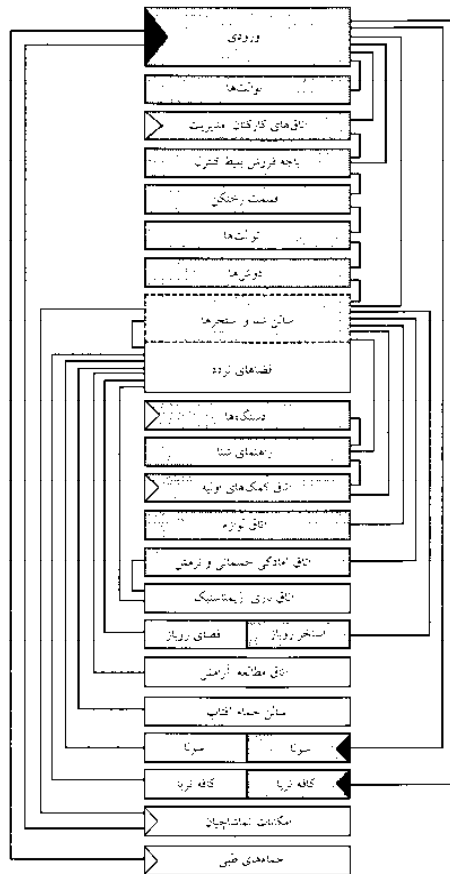
یک فضای پارکینگ خودرو به ازای هر ۵-۱ کمد لباس برای استخر شنا نیاز می‌باشد. یک فضای پارک دوچرخه به ازای هر ۵ کمد لباس برای استخر شنا مورد نیاز می‌باشد. اگر امکانات برای تماشاگران وجود داشته باشد: یک فضای پارکینگ اضافی برای هر ۱۵-۱۰ تماشا مورد نیاز است. اگر مجموعه شامل سلف سرویس باشد برای هر ۴-۸ نفر یک فضای پارک اضافی مورد نیاز است.

### فضاهای اضافی

کل محوطه آبی برای تعیین اتاق‌های فرعی در نظر گرفته می‌شود. در مورد استخرهای تفریحی می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که امکان فعالیت‌های اضافی در نظر گرفته شود.

محل جلوی بخش ورودی ۰/۲ مترمربع محوطه آبی است.

سالن ورودی: مساحت کف ۰/۲۵-۰/۱۵ مترمربع از مساحت محوطه آبی، بسته به اندازه استخر و ظرفیت استخر وابسته است. لابی ۵ مترمربع، صندوق پرداخت ۵ مترمربعی و یا محل پرداخت اتوماتیک به مساحت ۲-۱ مترمربع و اتاق پاکسازی و توالت‌ها (یک توالت برای هر یک از خانم‌ها و آقایان می‌بایست در نظر گرفته شود).



(۱) استخر سرپوشیده، سازماندهی فضاها

1	2		3		4		5		6	7	
	CP	NSP	CP	NSP	CP	NSP	CP	NSP			
300	CP	10.00 x 25.00	250	10.00 x 25.00	250	12.50 x 25.00	313	12.50 x 25.00	313	1B + 3P	2500
450	CP	10.00 x 25.00	250	8.00 x 12.50	100	8.00 x 12.50	125	8.00 x 12.50	100	1B + 3B	3000-3500
	NSP	8.00 x 12.50	100	20	20	20	20	20	20		
600	CP	12.50 x 25.00	313	8.00 x 16.66	133	8.00 x 12.50	100	10.60 x 12.50	133	for CP: 1B + 3B or 1B + 3B + 1P	3500-4000
	NSP	8.00 x 12.50	100	25	25	25	25	25	25	+ 3P + 5P	
	DP	10.60 x 12.50	133	30	30	30	30	30	30	for DP: 1B + 1P or + 3B + 3P	
750	CP	12.50 x 25.00	313	8.00 x 16.66	133	8.00 x 16.66	133	12.50 x 11.75	147	for CP and DP: 1B + 1P or + 3B + 3P	4000-4500
	NSP	8.00 x 12.50	100	30	30	30	30	30	30	+ 5P	
	DP <sup>4)</sup>	10.60 x 12.50	133	35	35	35	35	35	35	or: 1B + 3B + 1P + 3P + 5P	
800	CP	16.66 x 25	417	8.00 x 16.66	133	8.00 x 16.66	133	16.90 x 11.75	199	for CP and DP: 2 x 1B, 2 x 3B 1P + 3P - 5P	5000
	NSP	8.00 x 16.66	133	35	35	35	35	35	35	or: 1B + 3B - 1P + 3P +	
	DP <sup>4)</sup>	12.50 x 11.75	147								

توضیحات: CP: استخر محلقه، NSP: استخری که در آن نمی‌توان شنا کرد، DP: استخر محلقه، استخر شیرجه در مورد ویژه یک استخر شنا (SP) می‌تواند به جای یک استخر مختلف به کار رود (CP).  
 2) خلاصهات: B: تخت، P: سکوی شیرجه 1-10 ارتفاع تخته شیرجه (m)، WA: منطقه آب.  
 3) اندازه نقشه پیشنهاد شده.  
 4) اندازه تحت بررسی یعنی اندازه‌گیری شده اندازه استخر، عرض استخر (تخته شیرجه جایی که X طول استخر در مسیر شیرجه)

(۲) واحدهای طرح‌ریزی در استخرهای سرپوشیده (تقسیم منطقه آب بین شناگران و غیرشناگران: 2:1)

## ورزش و تفریح

استخرهای شنا  
 استخرهای سرپوشیده عمومی  
 استخرهای روباز عمومی  
 استخرهای داخلی  
 و خارجی  
 استخرهای خصوصی

# استخرهای شنا

استخرهای عمومی داخل سالن

## محوطه تعویض لباس

اندازه این منطقه متغیر است و یا توجه به وسعت محوطه شنا تعیین می‌شود (m<sup>2</sup>). برآورد تقریبی برای مدت زمان شنا کردن در حدود ۱:۵ ساعت نیازمند مکان رختکن ۰/۴-۰/۳ محوطه شنا است. تعداد مکان‌های تعویض لباس: ۰/۸-۰/۵۸ محوطه آب که ۵۰-۴۰ آن به عنوان اتاقک‌های برای استراحت و قرار گرفتن نیمکت‌ها در نظر گرفته می‌شود. نسبت مکان‌های تعویض لباس به کل افراد ۱:۴ است.

اتاقک‌های ساخته شده برای خانواده‌ها و کاربران ویلچر: ۱۰٪ اتاقک‌ها از این نوع هستند.

تعداد محل‌های تعویض لباس گروهی: حداقل دو اتاقک و در هر یک حداقل ۳۰ کمد لباس وجود دارد.

## ابعاد

حداقل ابعاد تجهیزات نصب شده عبارتند از:

اتاقک: ابعاد محوری ۱/۰۰m متر عرض و ۱/۲۵m متر عمق، ۲/۰۰m متر ارتفاع است.

اتاقک تعویض لباس خانوادگی: ابعاد داخلی ۱/۶۰ متر عرض، ۱/۲۵ متر عمق، ۲/۰۰ متر ارتفاع است.

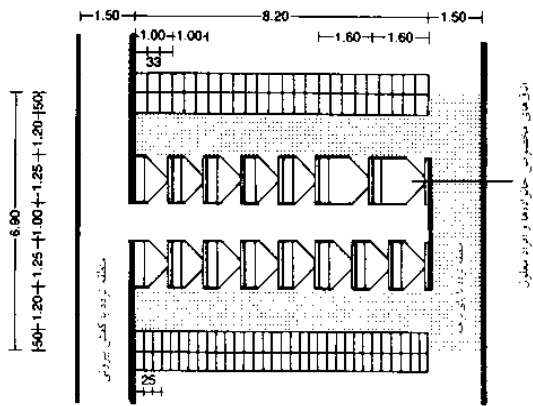
اتاقک تعویض لباس برای معلولین: ابعاد محوری ۲/۴۵ متر عرض، ۱/۵۰ متر عمق، ۲/۰۰ متر ارتفاع، پهنای درب ۰/۹۴ متر ← (۶)-(۷).

کمد پوشاک ← (۸) ابعاد محوری ۰/۲۵ متر یا ۰/۳۳ متر عرض، ۰/۵۰ متر عمق، ۱/۸۰ متر ارتفاع و یا ۰/۹۰ متر برای کمدهای کلی می‌باشد. برای افرادی که از صندلی چرخدار استفاده می‌کنند، کمدها ۰/۴۰ متر عرض و ارتفاع کامل کمدها در نظر گرفته می‌شود و این امر جهت سهولت در انجام کار است.

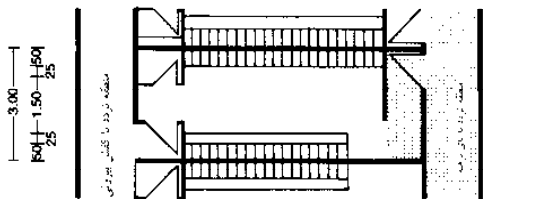
نیمکت تعویض لباس ۰/۲۵-۰/۲۰ متر عمق صندلی، برای افرادی که از صندلی چرخدار استفاده می‌کنند، عمق صندلی ۰/۴۰ متر و ارتفاع تا ۰/۴۵ متر است. حداقل ۷/۵۰ متر طول نیمکت می‌باشد و این تمام صندلی‌های موجود در رختکن را شامل می‌شود (برای استفاده در مدارس حداقل طول ۱۰m مورد استفاده می‌باشد).

تعداد سرویس‌های بهداشتی در هر واحد دستورالعمل مکان‌های مراقبت از مو با خشک‌کن ۰/۵۳، محل ضدعفونی نمودن پا ۰/۵۱۵، محفظه سینک ۰/۵۱۵، اتاق تجهیزاتی پاک‌کننده با ۱-۲ متر مربع در نزدیکی اتاق تعویض لباس است. ارتفاع سقف ۲/۵۰ متر می‌باشد.

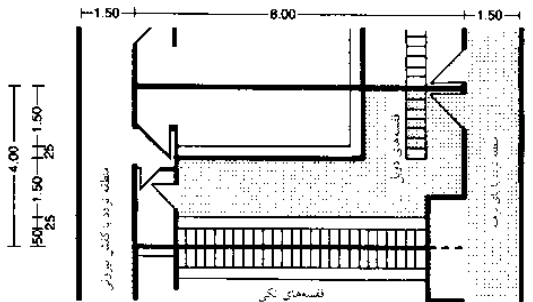
محل ضدعفونی کردن پا (محل رفت و آمد) ۰/۷۵ متر عرض، ۰/۵۰ متر عمق دارد.



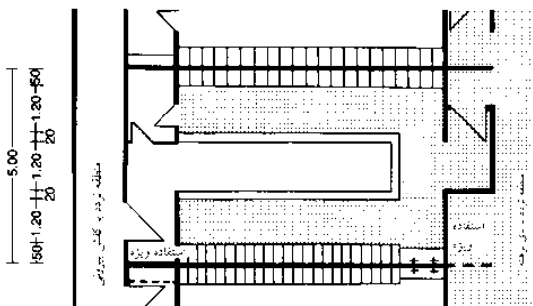
(۱) قسمت رختکن: اتاقک‌های رختکن با قفسه‌های لباس



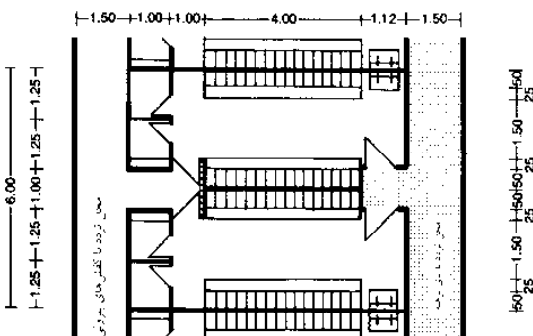
(۲) رختکن گروهی بدون نیمکت اضافی



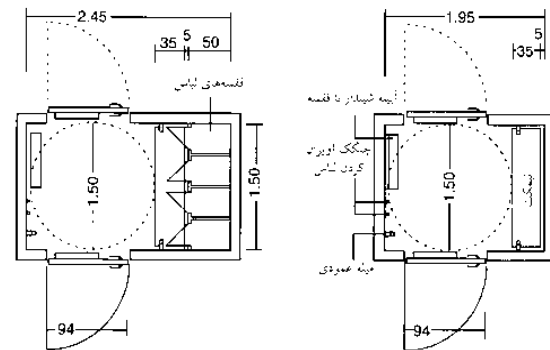
(۳) رختکن گروهی با نیمکت‌های اضافی



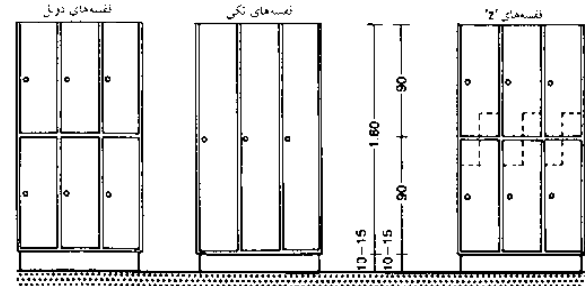
(۴) رختکن گروهی با نیمکت‌های اضافی



(۵) رختکن: نوع مختلط



(۶) اتاقک‌های رختکن قابل دسترسی دسترس کاربران ویلچر دارای قفسه لباس



(۷) اتاقک‌های رختکن قابل دسترسی برای کاربران ویلچر: بدون قفسه‌های لباس

(۸) قفسه‌های لباس: جزئیات (مثال‌ها)

## ورزش و تفریح

- استخرهای شنا
- استخرهای سرپوشیده عمومی
- استخرهای روباز عمومی
- استخرهای داخلی و خارجی
- استخرهای خصوصی

## استخرهای شنا

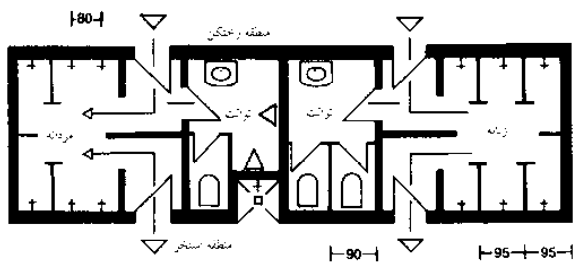
### استخرهای عمومی داخل سالن

امکانات بهداشتی، دوش و توالت، که برای بانوان و آقایان از هم جدا شده است. محل استقرار آن باید بین محل تعویض لباس و محوطه استخر باشد. توالت باید مرتب باشد به طوری که پس از استفاده و قبل از ورود به محوطه استخر و محل، استحمام با عبور از یک اتاق دوش اتفاق بیفتد ← (۱)-(۴). مسیر مستقیمی از استخر به محوطه تعویض لباس باید تعبیه شود. وجود آن اکیداً توصیه می شود.

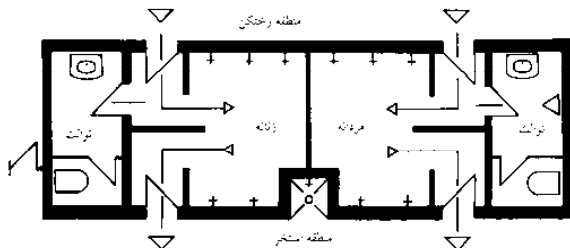
**حجم تسهیلات بهداشتی:** حداقل تجهیزات پایه: حداقل اتاق دوش برای خانمها و آقایان با حداقل ۱۰ دوش (برای ۵۰۰ مترمربع فضای آبی مورد نیاز می باشد). علاوه بر این، تعداد بیشتری دوش باید برای هر ۵۰-۲۵ مترمربع در نظر گرفته شود. استخرهای شناي سروشیده در مدارس تا ۱۵۰ مترمربع آب دارای یک اتاق دوش برای گرفتن به صورت مجزا برای دختران و پسران که معمولاً ۵ دوش برای آن کافی است ← (۲).  
توالت: هر دوش به ۲ توالت برای خانمها، ۱ توالت و ۲ توالت سرپایی (برای مردان) نیاز دارد.

#### حداقل ابعاد محوطه های جابه جایی در امکانات سرویس های بهداشتی:

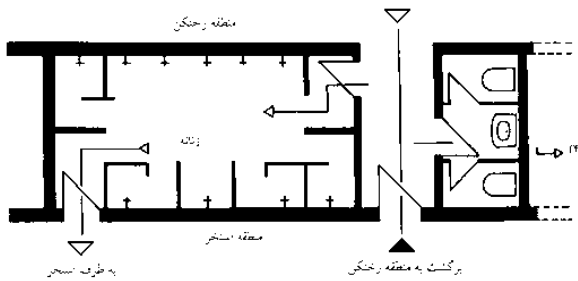
دوش بدون قسمت مجزا	عرض 0.80 m
(ردیف باز دوش ها)	عمق 0.80 m
دوش با قسمت جداکننده	با 0.95 m
(ردیف دوش ها دارای محافظ سردوش)	عرض 0.80 m
	ارتفاع 1.45 m
دوش با قسمت مجزای T شکل	با 0.80 m
(دارای قسمت مجزا شده قابل رؤیت و آبش)	عرض 0.95 m
	عمق 1.40 m
	ارتفاع 1.45 m
عرض راهرو بین دو ردیف دوش ها:	1.10 m
توالت دارای درب بازشونده داخلی	عرض 0.90 m
	عمق 1.40 m
	ارتفاع 2.00 m
	عرض 0.90 m
	عمق 1.20 m
	ارتفاع 2.00 m
آبریزگاه (ابعاد محور):	0.65 m
محوطه ایستادن	0.40 m
ارتفاع بخش نصب شده	تقریباً 0.70 m
ارتفاع بخش نصب شده برای کودکان	تقریباً 0.50 m
دستشور (ابعاد محور)	تقریباً 0.70 m
محوطه ایستادن	تقریباً 0.60 m
ارتفاع بخش نصب شده	تقریباً 0.80 m
حداقل ارتفاع سقف مجزا	2.50 m
پیشنهاد شده	2.75 m



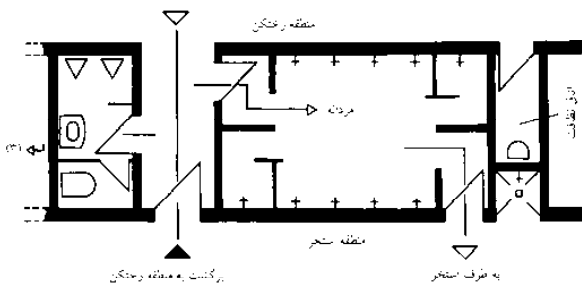
(۱) محل دوش و توالت



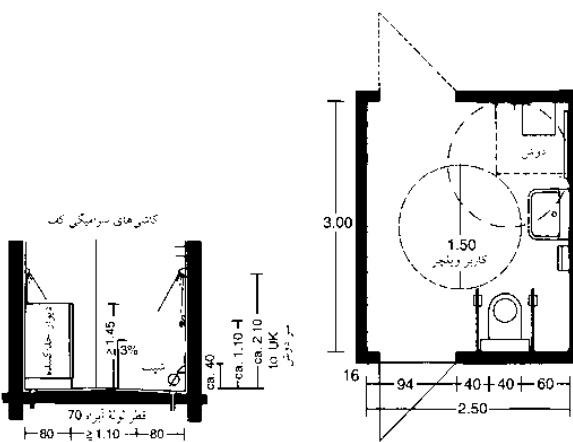
(۲) محل دوش و توالت دارای اتاق های جداگانه دوش ها



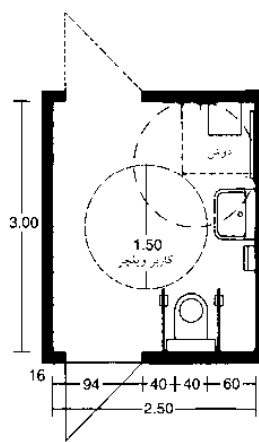
(۳) محل دوش و توالت زنانه



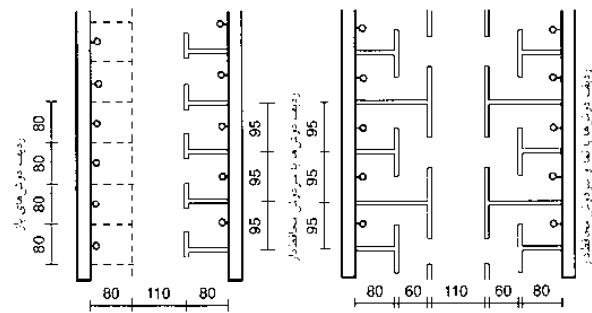
(۴) محل دوش و توالت (نمونه مردانه)



(۵) اتاق دوش (نقشه) ← (۳)



(۶) سرویس بهداشتی برای کاربر ویلچر



(۷) ردیف دوش ها دارای پرده جداکننده

## ورزش و تفریح

استخرهای شنا  
استخرهای  
سروشیده عمومی  
استخرهای رو باز عمومی  
استخرهای داخلی  
و خارجی  
استخرهای خصوصی

# استخرهای شنا

## استخرهای عمومی داخل سالن

### محوطه استخر

سختی	عرض (m)	طول (m)	عمق آب	حدافیل ارتفاع سقف
استخر کودکان	min. 1.5	25 m <sup>2</sup>	0.00-0.40/60	2.50 m
استخر آموزشی (۱)	8.00	12.50	0.60/0.80 to max.	
	10.00	16.66	1.35 m	3.20 m
استخر محافظ (۲)	8.00	25.00	در بخش کف قابل تنظیم	
	10.00	50.00	0.30-1.80 m	
	12.50	25.00	در بخش شنا	
	16.66	25.00/50.00	1.80 m	4.00 m
	21.00		در بخش شیرجه	
	25.00		حدافیل عمق آب	3.80 + 4.50 (5.00) m

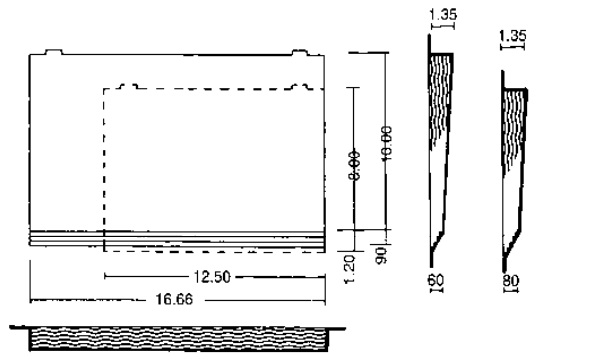
سختی شنا	عرض (m)	طول (m)	عمق اولیه آب	ملاحظات
	16.66	25.00/50.00	min. 1.80 m	
	21.00	50.00		
	25.00	50.00		
استخر موجدار (۳)	12.50	min.	عمق اولیه آب	
	16.66	33.00	0.00 m وجود پله	
	21.00		حد کف 0.30 m	4.00 m
	25.00		عمق نهایی آب	
			بر اساس استفاده استخر و نوع ماشین موج ساز	

مجموعه طرف استخر (استاندارد کلی معمولاً برتر با مساحت آب نسبت)	عرض (m)
قسمت ورودی اصلی به استخر	3.00
قسمت ورودی اصلی بین پله‌های استخر و دیوارهای سالن	2.50
قسمت طرف با طولهای شروع	3.00
قسمت طرف با طولهای شیرجه	4.50
محدودترین عرض مسیر کار 1.25 m نسبت به عمق 1 m	
قسمت دسترسی به استخر کودکان	2.00
استخر آموزش آکات پله‌ها	2.50
استخر آموزشی آکات پله‌ها	2.00
بین استخرها، بخش شیرجه یا استخر محافظ و استخر غیر آموزشی	
پا بخش استخر آموزشی از استخر محافظ	4.00
بین استخر شنا یا بخش آموزشی از یک استخر محافظ و استخر شیرجه	3.00
عمق باقی مانده برای منطقه آب کمتر از 300 m <sup>2</sup>	min. 1.25
بیشتر از 300 m <sup>2</sup>	min. 1.50

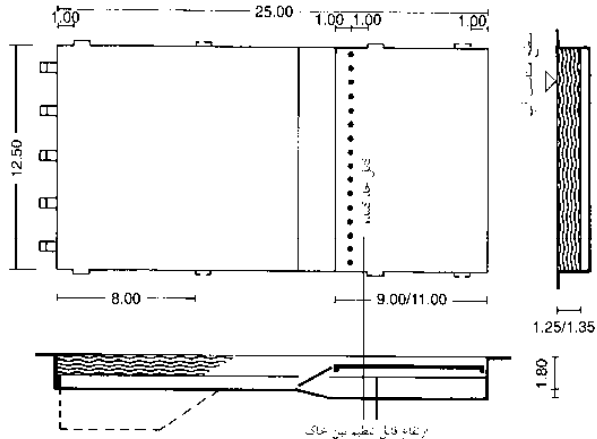
ارتفاع سقف در محیط طرف شنا	مساحت
مکانی جهت غریقیت	6 m <sup>2</sup> فضای مورد نیاز حداقل
سرویس‌های بهداشتی	8 m <sup>2</sup> فضای مورد نیاز حداقل
اتاق تجهیزات	450 m <sup>2</sup> منطقه آب حداقل 15 m <sup>2</sup> بیشتر از 450 m <sup>2</sup> فضای مورد نیاز
	حداقل 20 m <sup>2</sup>
محل استراحت مسکرات	محل استراحت مسکرات
امکانات تماشاگران	30 m <sup>2</sup> , 8 = 50 m <sup>2</sup> , 10 = 70 m <sup>2</sup> بیشتر از 30 تا 60 m <sup>2</sup> محل آموزش و سرگرمی
	بیشتر 0.5 مترمربعی به ازای هر 1 m <sup>2</sup> مساحت به ازای هر 0.5 مترمربعی فضای مورد نیاز برای تماشاگران 0.5 m <sup>2</sup> مساحت منطقه تفریحی به ازای هر 1 m <sup>2</sup> فضای مورد نیاز، فضای مورد نیاز 0.025 m <sup>2</sup> به ازای هر 1 m <sup>2</sup> منطقه استفاده شده برای ورزش
	توانت تماشاچیان نوشته در محوطه ورودی از پله یک توانت، مرده یک توانت، آتریوم یک عدد، برای 200 تماشاچی کافی است. برای امکانات تماشاچیان بیشتر یک توانت اضافی، توانت یا آتریوم، برای هر 100 تماشاچی اضافی به علاوه یک توانت (توانت یا آتریوم) به نسبت خانه‌ها، در توانت، امکان یک توانت، دو آتریوم مورد نیاز است

فضای کار مطبوعات و تلوویزیون	مساحت
	مساحت لازم برای هر دستگاه فریز 0.5-0.8 m <sup>2</sup> مساحت بیشتر حداقل 50 صدایی برای نشستن به اندازه 1-2 m <sup>2</sup> برای هر کد. بخش خدمات و اتاق‌های فرعی برای کافه تقریباً 60% محل نشستن، در صورتی که حدود 100% محل نشستن که از آن مقدار 20-25% برای آبنماها و سرسازها، 15-20% برای آبنما فرود، خالی و بقیه برای آبنماها، محل سرو غذا و دفتر کارکنان اختصاص می‌یابد نوشته‌ها، حداقل زمانه یک توانت، مرده یک توانت، یک آتریوم

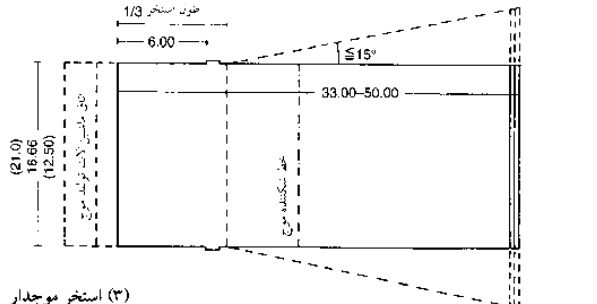
کلی منطقه مورد نیاز دستگاه‌ها بدون نیاز آب اضافی، تراس، اتاق ترفیحات، اتاق کنترل کار، تا 1 m<sup>2</sup> به ازای هر مترمربع و سطح طراحی شده برای آب در صورت وجود استخرهای بزرگ سرپوشیده، کاهش این مقدار تا 30% مکان پذیر است



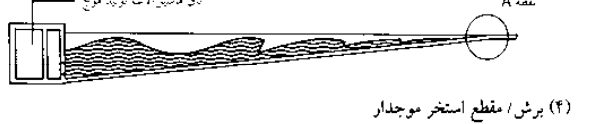
(۱) نقشه برش مقطعی استخر آموزشی



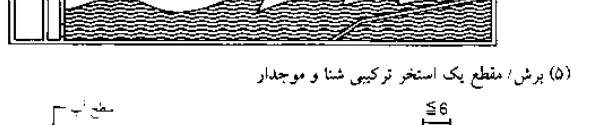
(۲) استخر چندتایی 25.00 m



(۳) استخر موجدار



(۴) برش / مقطع استخر موجدار



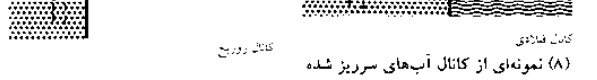
(۵) برش / مقطع یک استخر ترکیبی شنا و موجدار



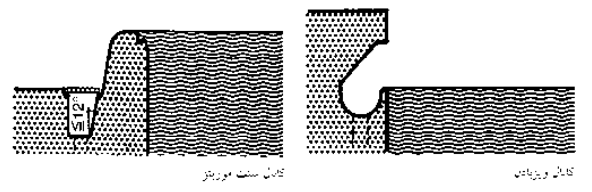
(۶) اشکال مختلف بخش A پله‌دار



(۷) بخش B ← (A) کانال انتها



(۸) نمونه‌ای از کانال آب‌های سرریز شده



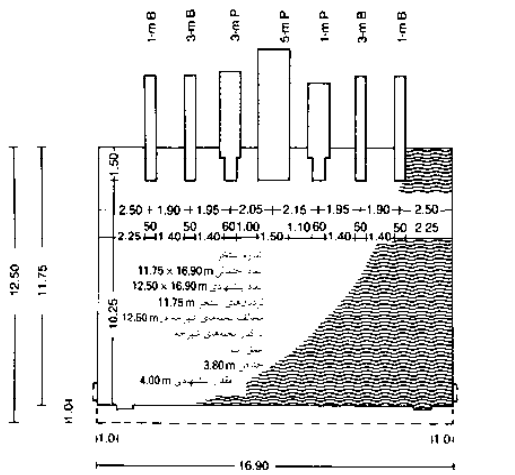
### ورزش و تفریح

- استخرهای شنا
- استخرهای سرپوشیده عمومی
- استخرهای روزعمومی
- استخرهای داخلی و خارجی
- استخرهای خصوصی

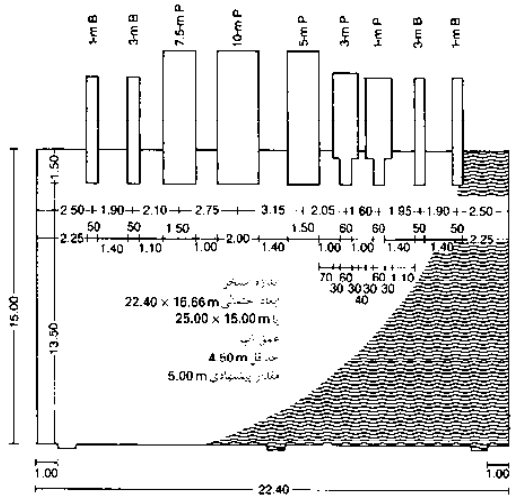
# استخرهای شنا

## استخر عمومی داخل سالن

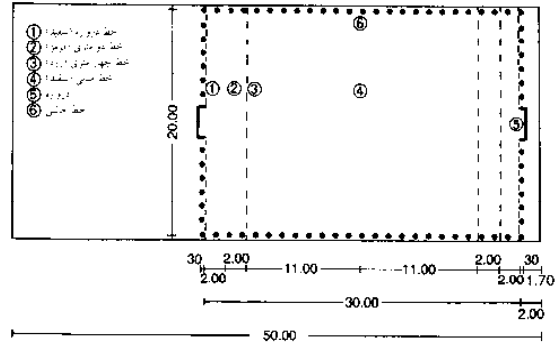
امکانات شیرجه برای مدرسه و ورزشی به صورت رقابتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. معمولاً از دو محل شیرجه استفاده می‌شود: یک پلت فرم‌های سفت دارای ارتفاع، ۱، ۳، ۵ و ۱۰ متر و یک سکو با قابلیت برگشت‌پذیری و فنری که معمولاً از آلومینیوم، چوب یا پلاستیک است، و در ارتفاع ۱ و ۳ متری ساخته شده است. ارتفاع موقعیت‌های شیرجه از سطح آب اندازه‌گیری می‌شود. صعود به سکو یا تخته با استفاده از پله‌های سرازیر صورت می‌پذیرد. تمام امکانات شیرجه در یک سمت استخر قرار می‌گیرد ← (۱)-(۲) دمای آب: دمای آب ۲۸-۲۴ °C است. برای اینکه شیرجه زنان بهتر قادر به تشخیص سطح آب باشند، لوازم ایجاد موج و جت‌های آب‌پاش در درون استخر فراهم شده است.



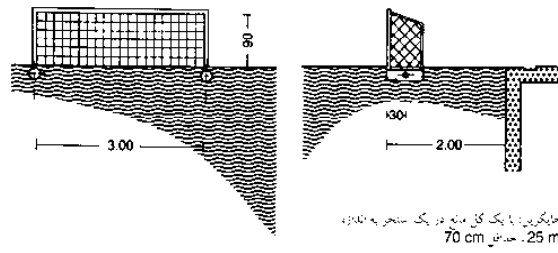
(۱) امکانات شیرجه (کامل) 1-5 متر، تخته، P = سکو



(۲) امکانات شیرجه 1-10 متر (کامل) B = تخته، P = سکو

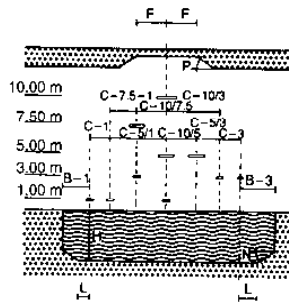


(۳) طرح اولیه برای ورزش واترپولو

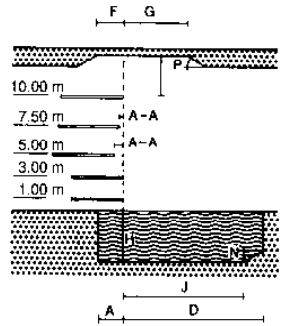


(۴) دروازه واترپولو: نمای مقابل

(۵) دروازه واترپولو: نمای جانبی



(۶) برش عرضی



(۷) برش طولی

مکان	عرض	1 m	3 m	1 m	3 m	5 m	7.5 m	10 m
ابعاد امکانات شیرجه	مکان	تخته	تخته	سکو	سکو	سکو	سکو	سکو
حد فاصل	از لبه جلویی تخته سکوی طاق یا کنار استخر	4.80/0.50	4.80/0.50	4.50/0.60	5.00/0.60	6.00/1.50	6.00/1.50	6.00/2.00
حد فاصل	از لبه جلویی تخته سکوی عمیق یا کنار استخر	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
حد فاصل	از لبه جلویی تخته سکوی عمیق یا کنار استخر	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
حد فاصل	از مرکز تخته سکوی راه رفتاری تا کنده استخر	2.50	3.50	2.30	2.80	4.25	4.50	5.25
حد فاصل	از مرکز تا مرکز	1.90	1.90	—	—	2.10	2.10 or 2.45	3.13 or 2.65
حد فاصل	از لبه جلویی تخته سکوی عمیق یا کنار استخر	9.00	10.25	8.00	9.50	10.25	11.00	13.50
حد فاصل	از بالای تخته سکوی تا زیر سقف	5.00	5.00	3.00	3.00	3.00	3.20	3.40
حد فاصل	فضای درونی ابعاد 'E' مطابق با پشت و هر طرف مرکز تخته سکوی	2.50	2.50	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
حد فاصل	فضای درونی ابعاد 'E' مطابق با جلوی لبه تخته سکوی	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00
حد فاصل	عمق آب زیر تخته سکوی	3.40	3.80	3.40	3.40	3.80	4.10	4.50
حد فاصل	فاصله از جلوی لبه تخته سکوی تا جلوی	6.00	6.00	5.00	6.00	6.00	8.00	12.00
حد فاصل	عمق آب در فاصله 'L'	3.30	3.70	3.30	3.30	3.70	4.00	4.25
حد فاصل	فاصله حاشیه تا مرکز تخته سکوی	2.25	3.25	2.05	2.55	3.75	3.75	4.50
حد فاصل	عمق آب در یک فاصله 'L'	3.30	3.70	3.30	3.30	3.70	4.00	4.25

(۸) ابعاد ایستگاه امکانات شیرجه ← (۱)-(۷)

## ورزش و تفریح

استخرهای شنا  
استخرهای عمومی  
سرپوشیده عمومی  
استخرهای روباز عمومی  
استخرهای داخلی  
و خارجی  
استخرهای خصوصی



# استخرها

## استخر خارج سالن

نقشه ساختمان: ۱۶-۱۵ مترمربع منطقه آبی طراحی و مهندسی شده است. پارکینگ: یک جای پارک خودرو و دو فضای دوچرخه در هر ۲۰۰-۳۰۰ مترمربع محوطه طراحی شده است.

**فضای جلوی بخش ورودی:** ۱۵۰ مترمربع فضا به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع محوطه آب، ۵۰ مترمربع به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع برای مناطق سرپوشیده استخر، شامل صندوق پرداخت و تجهیزات کنترل می باشد.

**محوطه تعویض لباس:** این مکان به صورت اتاقک هستند هر مترمربع: ۰/۵۱ مترمربع محوطه آبی می باشد، به ازای هر  $1000m^2$  محوطه آبی حداقل ۱۰ منطقه تعویض لباس تعبیه شده که از هر اتاقک تعویض لباس دو اتاقک برای هر یک از خانواده ها و استفاده کنندگان از صندلی چرخدار و دو بخش حفظ حریم خصوصی در حمام آفتاب که هر کدام دارای نیمکت هایی با ۱۰م طول هستند.

**الگوی اتاق تعویض لباس:**  $0.8m^2$  از محوطه شنا بوده و حداقل ۲۰ کمد لباس به ازای هر ۱۰۰ جایگاه تعویض لباس مورد نیاز می باشد.

**امکانات بهداشتی:** برای کودکان و والدین، مساحت: ۲۵-۱۵ مترمربع مورد نیاز می باشد. دوش ها: به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع آب، سه دوش آب گرم برای بانوان، سه دوش آب گرم برای آقایان، و احتمالاً یک دوش سرد در حمام تعبیه می شود.

توالی ها: به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع محوطه آبی چهار توالی برای بانوان، دو توالی ادرار و چهار توالی برای آقایان، راهرویی دارای لگن دستشویی مورد نیاز است.

**منطقه ضد عفونی پا:** با توجه به مقررات محلی باید مستقر گردد. محل شستشو و نقطه آبکشی پا: به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع محوطه آبی، چهار شیر دستشویی مورد نیاز می باشد.

**منطقه تحت پوشش محافظت در برابر آب و هوای باز (فضای باز):** به اندازه ۱۰۰۰ مترمربع محوطه آبی، ۱۰۰ مترمربع منطقه تحت پوشش لازم است.

اتاق سالن گرم: به ازای ۱۰۰۰ واحد، طبق دستورالعمل ۷۰-۳۰ مترمربع، یا حداقل ۵۰ مترمربع لازم است.

اتاق کارکنان: به ازای هر ۱۵۰۰ مترمربع محوطه آبی، ۱۰ مترمربع، و بیش از ۱۵۰۰ مترمربع محوطه آبی، تا ۳۰ مترمربع نیاز می باشد.

اتاق نجات غریق: تقریباً ۱۰ مترمربع است.

اتاق کمک های اولیه: تقریباً ۸ مترمربع، در صورت ترکیبی بودن اتاق نجات غریق و امکانات بهداشتی: تقریباً ۱۴ مترمربع لازم است.

تجهیزات اتاق: به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع آب، حداقل ۳۰ مترمربع (توصیه می شود که این مقدار ۵۰ مترمربع باشد)؛ بیش از ۱۰۰۰ مترمربع آب، حداقل ۵۰ مترمربع؛ (آنچه بیشتر توصیه می شود ۸۰ مترمربع است).

### محوطه استخر

استخر شنای حرفه ای: محوطه آبی ۲۰۰-۸۰ مترمربع، عمق آب از ۰ تا ۰/۶۰m است.

ایجاد بخش های مختلف: تعداد مختلفی از استخرها دارای عمق های متفاوت ایده آل است.

استخر غیر شناگران (افرادی که شنا بلد نیستند یا علاقه ای به شنا ندارند): محوطه آبی ۱۵۰۰-۶۰۰ مترمربع، عمق آب: ۱/۳۵-۰/۶۰/۰/۵۰ متر، در صورت امکان در استخرهای مختلف با انواع متفاوت عمق طراحی می شود.

استخر شنا: محوطه آبی ۱۰۵۰-۳۱۲ مترمربع، عمق آب < ۱/۸۰ متر است، اندازه استخر با توجه به تعداد خطوط شنا تعیین می شود.

خطوط عرضی و طولی استخر

تعداد خطوط شنا	عرض استخر طول استخر	عرض استخر طول استخر
۵	۲۵/۰۰m	۱۲/۵۰m
۶	۲۵/۰۰m	۱۶/۶۶m
۶	۵۰/۰۰m	۱۶/۶۶m
۸	۵۰/۰۰m	۲۱/۰۰m
۱۰	۵۰/۰۰m	۲۵/۰۰m

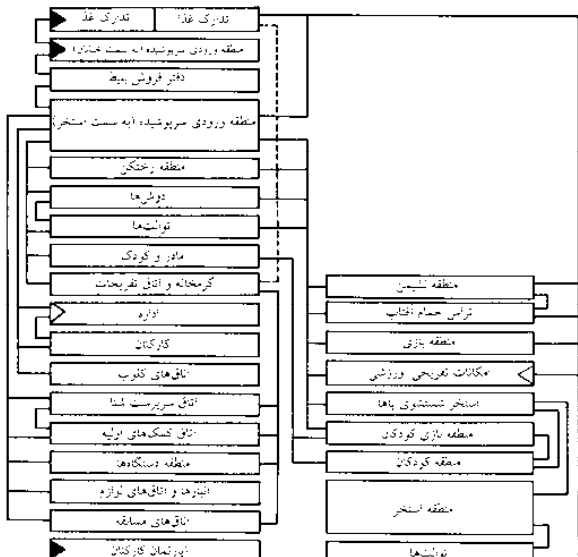
استخر دارای موج: عرض استخر: ۱۲/۵۰m، ۱۶/۶۶m، ۲۱/۰۰m، ۲۵/۰۰m است. طول: ۵۰/۰۰m، و حداقل ۳۳/۰۰m متر است.

عمق آب با توجه به نوع استفاده از استخر و نوع دستگاه موج ساز تعیین می شود. محیط اطراف استخر: عرض ۲/۵۰ متر است و طول با توجه به توانایی شناگران به نقاط دسترسی تعیین می شود (اینکه برای چه شناگرانی تعبیه شده است)

عمق: ۳/۰۰ متر با توجه به کاربران که با شنا آشنا نیستند طراحی شده است. عمق استخرهای مخصوص شیرجه ۳/۰۰ متر تا ۵/۰۰ متر است.

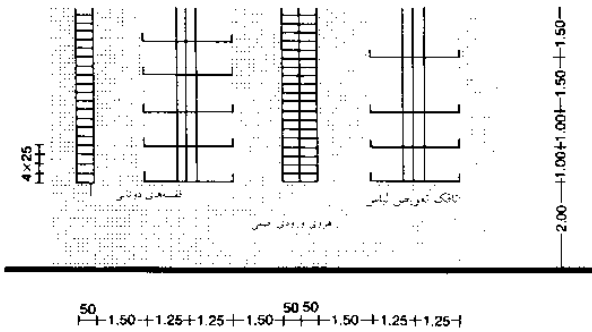
فضای باز: تقریباً ۶۰٪ درصد از مساحت ساختمان طراحی شده را تشکیل می دهد. تقسیم شده به مناطق مخصوص برای آفتاب گرفتن، ورزش و منطقه بازی کودکان، منطقه تعبیه شده برای آفتاب گرفتن: به ازای هر نفر، ۱:۳-۱:۲ است. منطقه بازی کودکان: منطقه خشک: ۳۰۰-۱۰۰ مترمربع، منطقه بازی ۷۰۰-۳۰۰ مترمربع.

منطقه مرطوب: سطح آب ۵۰۰-۱۰۰ مترمربع است.

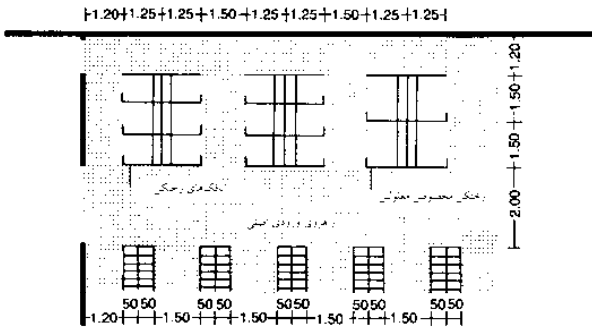


نکته: این توضیحات فقط نشانگر عملیات داخلی بوده و از این نمودار برای طراحی استخر استفاده نمی شود.

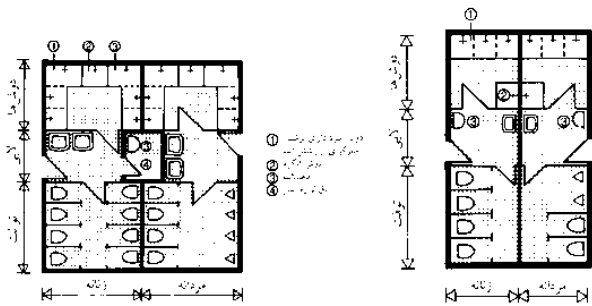
(۱) نقشه ارتباط اتاقها و مناطق



(۲) مناطق مخصوص رختکن (نمای کلی)



(۳) مناطق مخصوص رختکن (نمای کلی)



(۴) سرویس های بهداشتی برای ۲۰۰۰ m<sup>2</sup> محیط آبی (نمای کلی)

(۵) سرویس های بهداشتی برای ۱۰۰۰ m<sup>2</sup> محیط آبی (نمای کلی)

## ورزش و تفریح

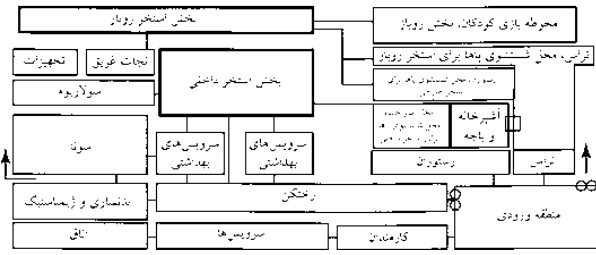
- استخرهای شنا
- استخرهای سرپوشیده
- عمومی
- استخرهای رو باز عمومی
- استخرهای داخلی
- و خارجی
- استخرهای خصوصی

# استخرهای شنا

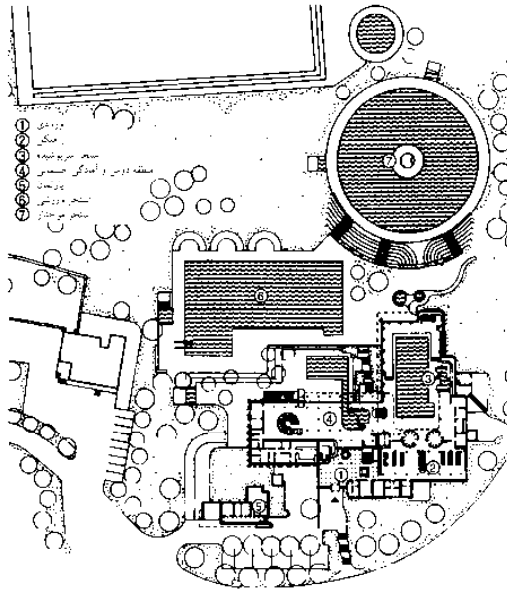
## استخر در محیط داخلی و خارجی

ترکیبی از استخرهای شنا قابل استفاده در محیط داخلی و خارجی فعال است. با توجه به نوع عمل، ترکیب فضایی تقریبی، کاربردی و عملیاتی از اجزای امکانات منحصر به فرد استخر محسوب می‌شوند. در همان زمان استفاده از کاشی مخصوص استخر، نیز ارائه‌گر فرصت‌های بیشتر و انعطاف‌پذیرتر برای استفاده مطلوب‌تر از استخر بوده و در نتیجه دارای ارزش بالاتری می‌باشند. نیازهای متفاوت در زمان‌های مختلف: نیازها بر طبق فصول مختلف سال با توجه به محوطه سرباز یا سرپوشیده متفاوت است.

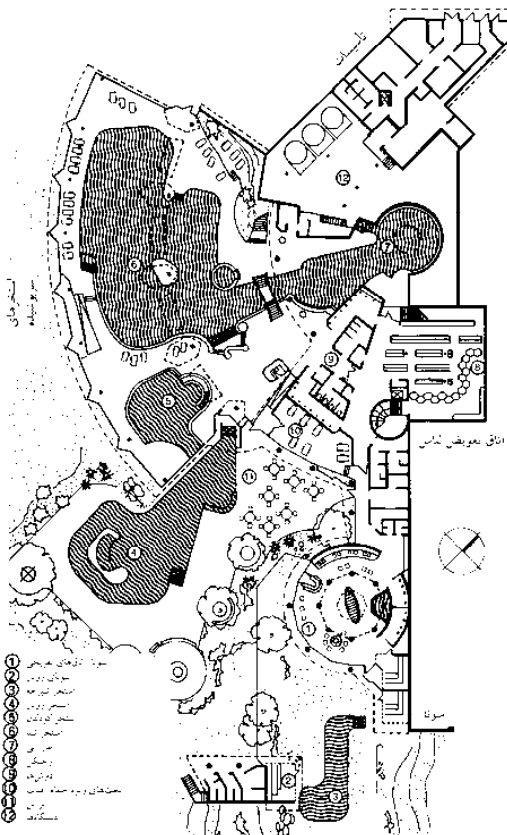
نوع استفاده را می‌توان به پنج الگوی زمانی دسته‌بندی کرد: فصل زمستان و میانه (قبل از فصل و پس از فصل)، انواع عملکردهای زیر می‌تواند در نظر گرفته شود: استفاده همزمان از مناطق داخل و خارج از آب با توجه به مناطق دارای الگوی مشترک، زمان نامحدود برای حمام و ورودی واحد در نظر گرفته شده است. هزینه استفاده با توجه به محیط داخلی و خارجی استخر و ساعات مختلف، متفاوت است. قیمت‌ها مختلف است. فصلی که استفاده از تنها یک بخش میسر است، و گاهی اوقات ترکیبی از استخرهای شنا مختلف قابل استفاده در محیط داخلی و خارجی نیز می‌تواند از طریق گسترش امکانات در استخرهای موجود، مورد استفاده قرار گیرد و اضافه کردن بخش‌های داخلی و یا خارجی، طبق طرح امکان‌پذیر است. اگر تسهیلات محیط داخلی و خارجی یک پروژه جدید را در نظر بگیریم، باید گفت که طراحی و ساخت این تسهیلات، یک کار تخصصی و نیازمند طراحی فنی است. این می‌تواند باعث اجتناب از هزینه‌های مازاد شود. اولین مرحله ساخت و ساز به طور کلی باید صرف استخر سرپوشیده شود و تسهیلات آن بخش مورد توجه قرار گیرد و بعد از آن به منطقه سرباز توجه شود.



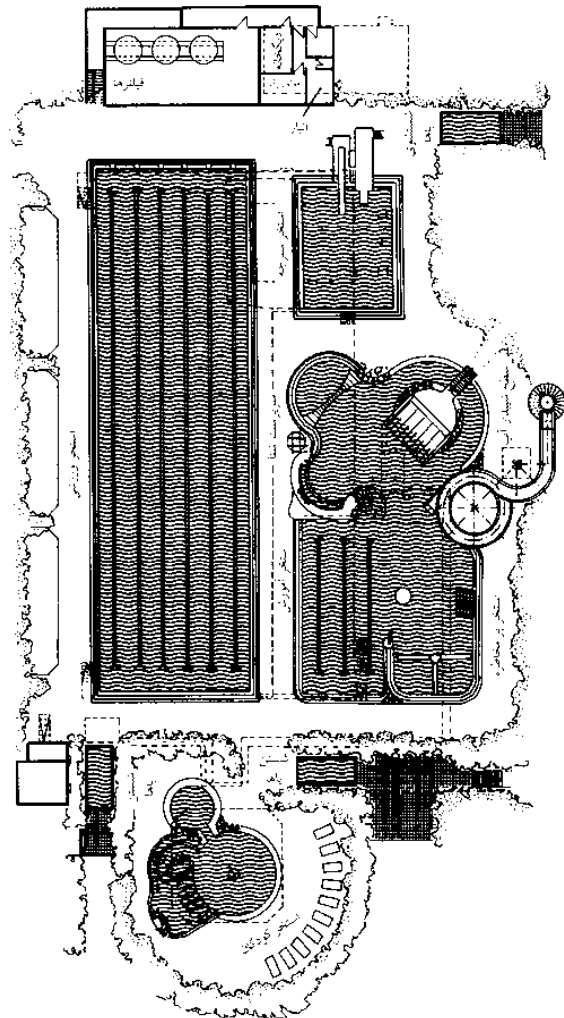
(۱) نقشه کلی اتاق‌ها و عملکرد



(۲) استخر ولندینگ، اوبرمرگا



(۳) استخر روباز هاونی



(۴) استخر روباز، بلد دیدبورگ

## ورزش و تفریح

- استخرهای شنا
- استخرهای سرپوشیده
- عمومی
- استخرهای روباز عمومی
- استخرهای داخلی
- و خارجی
- استخرهای خصوصی

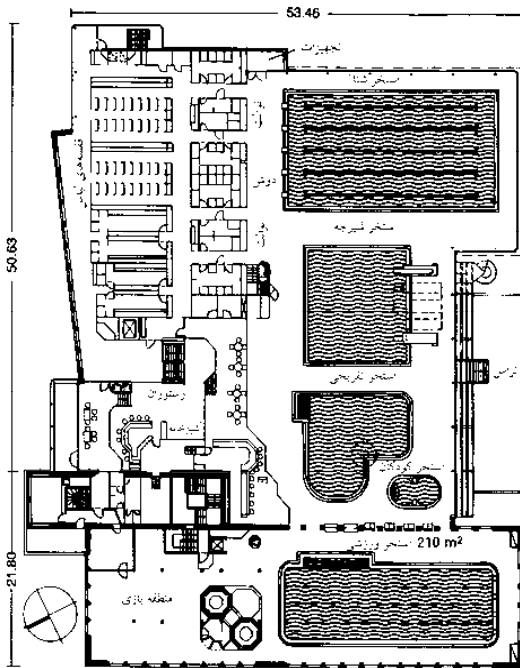
# استخرهای شنا

## استخر در محیط داخلی و خارجی

اندازه پلات ساختمان باید متناسب با ملزومات مورد نیاز برای یک استخر در فضای باز باشد. با توجه به نیاز طرح، اندازه استخر با وسعت  $< 10000$  مترمربع، در فضای داخلی می‌بایست برای این بخش مکمل  $5000$  مترمربع به ازای هر مترمربع محوطه آبی آن در نظر گرفته شود. در غیر این صورت، توصیه‌های طراحی برای استخرهای سرپوشیده و یا فضای باز اعمال می‌شود، و مساحت استخر در فضای باز ایده‌آل باید به محوطه استخر سرپوشیده اضافه شود. این تضمین می‌کند که استفاده بهتر از استخر در بین فصول مختلف صورت گرفته، نظارت مرکزی و یک ترکیب مطلوب فنی را میسر می‌سازد. مساحت سالن تأمین انرژی (خوردن و آشامیدن) باید در هر دو استخر در صورت امکان همخوانی داشته باشد.

دسترسی به استخر در فضای باز به طور معمول از طریق سالن ورودی استخر سرپوشیده میسر است، اما در زمان اوج استفاده، ممکن است برای دسترسی اشکالاتی به وجود آید. این را می‌توان با تغییر طرح ورود به منطقه سرپوشیده تکمیل نمود. میزرواسیون و دسترسی به منطقه کنترل باید هر دو بخش را در صورت امکان مورد توجه قرار دهد.

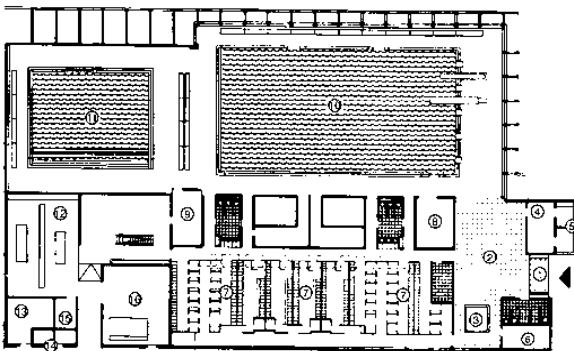
ارتباط نزدیک بین مناطق استخر در داخل ساختمان و امکانات فضای باز، استفاده از الگوی انعطاف‌پذیری را امکان‌پذیر می‌سازد. ارتباط بین این دو، ترجیحاً برای غیرشناگران، می‌تواند از طریق کانال‌های مختلف استخر (با دسترسی به استخر سرپوشیده و یک راهرو بسته) صورت گیرد. هدف این است که بتوان ارتباط یک استخر سرپاز را به استخر سرپوشیده بدون تماس با هوای سرد در خارج میسر ساخت.



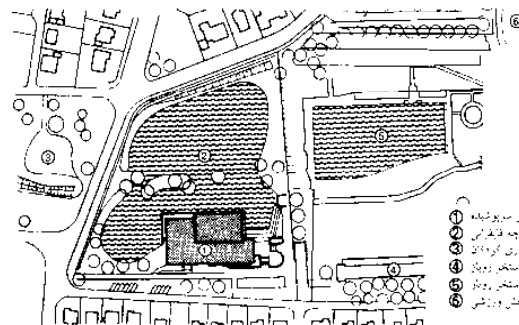
معماران: مونز، کاتز، یونگ

(۱) استخرهای شهرداری در شهر ترایر

- |                    |                  |                  |
|--------------------|------------------|------------------|
| ① آبنما            | ② جاشکی          | ③ دستگاه، صاف‌کن |
| ④ سالن ورودی       | ⑤ توره           | ④ تکی و شش‌وزن   |
| ⑥ راه ورود به طبقه | ⑥ محوطه شنا      | ⑤ تکی            |
| ⑦ کارگزار          | ⑦ محوطه شنا      | ⑥ تکی            |
| ⑧ رختکن            | ⑧ استخر میهمانان | ⑦ سینه حرارتی    |
| ⑨ رختکن درگاز      |                  |                  |
| ⑩ سقف              |                  |                  |



(۲) طبقه همکف ← (۲)

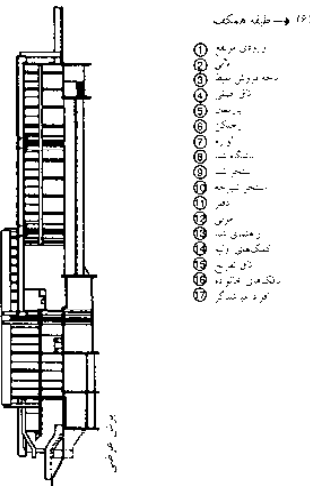


معماران: جی، ریز

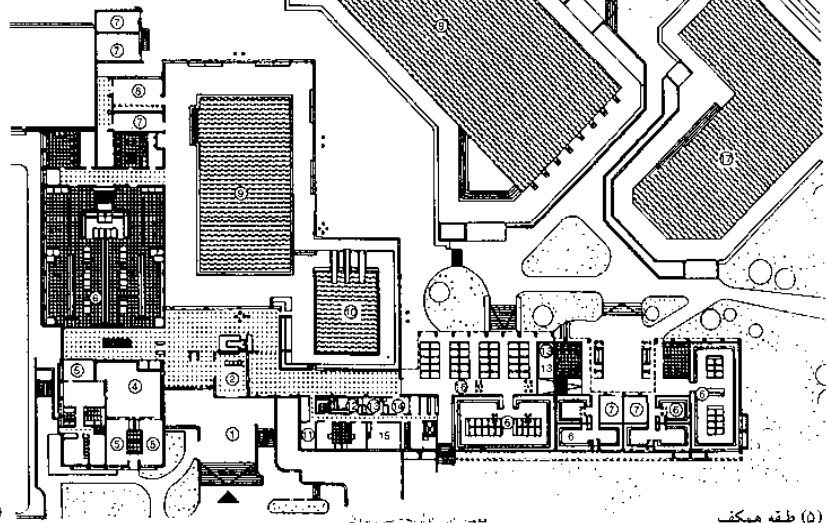
(۳) استخر سرپوشیده اشتونگارت ← (۲)

## ورزش و تفریح

- استخرهای شنا
- استخرهای سرپوشیده
- عمومی
- استخرهای روبازعمومی
- استخرهای داخلی
- و خارجی
- استخرهای خصوصی



(۴) استخرهای روباز و سرپوشیده، زولیکون ← (۵)



معماران: این، لورنج، سی، یونگ

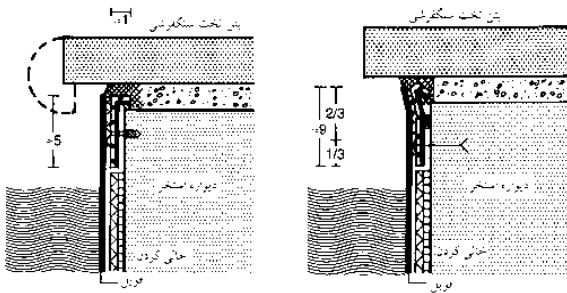
(۵) طبقه همکف

# استخرهای شنا

استخر در محیط داخلی و خارجی

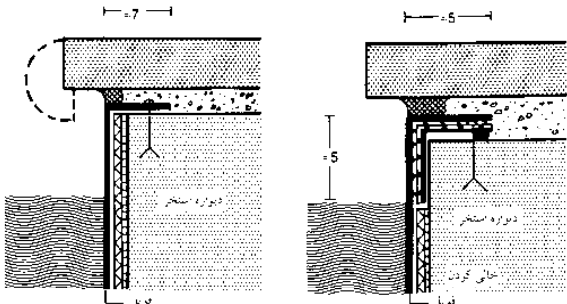
## جزئیات ساخت و ساز

استفاده از پوشش برای استخرهای شنا موجب صرفه‌جویی در هزینه برای استفاده از پوشش‌های ضدآب و ساختار زیر آب می‌شود. فویل در مناطق مختلف اطراف پله‌ها، مناطق ایستاده و استخر کودکان باید یک سطح برجسته داشته و آن می‌تواند توجیه ایمنی داشته باشد. در مورد نفوذ، اتصالات فلنج ثابت به شما کمک می‌کند - (۹) - (۱۰) تا تراکم را به بهترین شکل ممکن کنترل نمایید. و زهکشی ثانویه یا دریلینگ باید در زیر لایه عایق تعبیه شود. به منظور خالی کردن استخر، کف استخر با شیب ۵ یا حداکثر ۱۰٪ ساخته شده است. به منظور ایمنی اتصال فویل، استفاده از ورق فلز پیوندی - (۱) - (۴) نیز امکان‌پذیر است؛ استخرهای پیش‌ساخته دارای یک قطعه به نام ساختار پوسته، و یا استخر سگمنتال هستند.



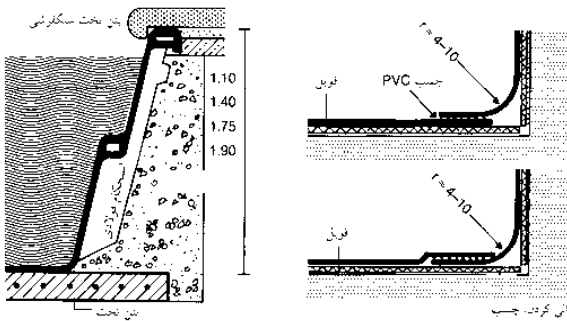
(۱) لبه متصل / خط فویل استخر دارای ورقه‌های فولادی متصل

(۲) متغیر - (۱)



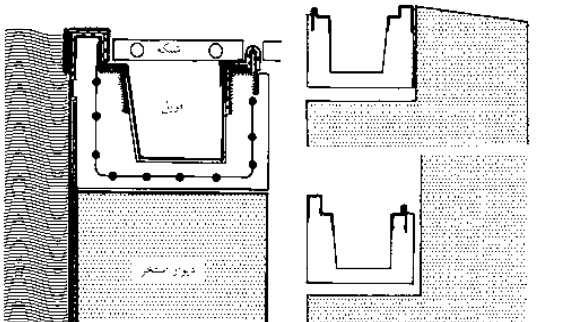
(۳) فویل متصل شده به دیوار استخر

(۴) لبه متصل دارای ورقه فولادی زاویه‌دار



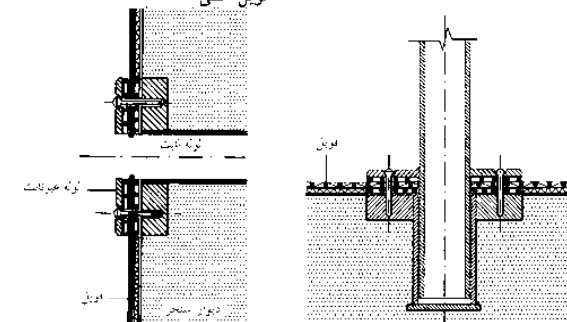
(۵) استخر پیش‌ساخته

(۶) اتصال کف: دیواره جانبی به گوشه گرد



(۷) بتن پیش‌ساخته آبرو لبه بام / فویل خطی

(۸) متغیر - (۶)

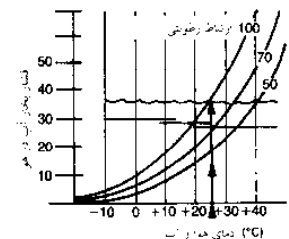


(۹) اتصال لوله ثابت

(۱۰) لوله ثابت دارای غلاف پوششی

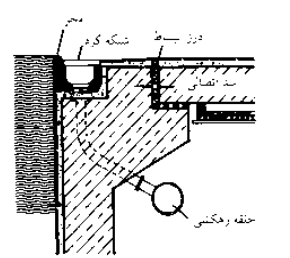
	رطوبت هوای				
	درصد				
	50%	60%	70%		
	28°C	26°C	28°C	30°C	28°C
24°C R	21	13	0	-1	0
M	219	193	143	-1	67
26°C R	48	53	21	2	0
M	294	269	218	163	143
28°C R	96	104	66	31	36
M	378	353	302	247	227
30°C R	157	145	123	81	89
M	471	446	395	339	320

مقدار دمای 4 K در هر دو جهت در نظر گرفته شده است.

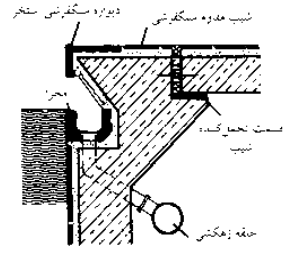


(۱۱) کمیت ویژه تبخیر در یک استخر داخلی (g/m³h) بدون کاربرد (R) و حداکثر استفاده (M) (Kappler → rufS)

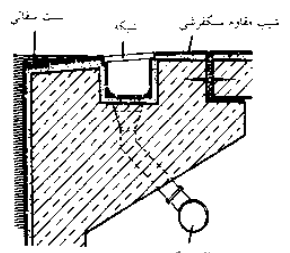
(۱۲) محدودیت تبخیر برای یک استخر داخل: خط بالایی. در حال استفاده: خط پایینی. بدون کاربرد



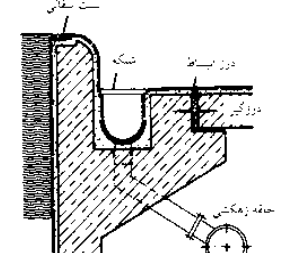
(۱۳) سیستم استخر (زویوخ) با لبه سرریز شدن آب



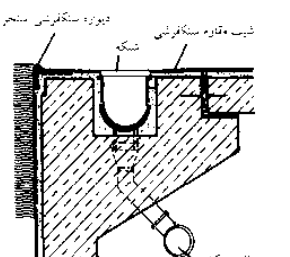
(۱۴) سیستم مجرای سرریز آب (ویزیادن)



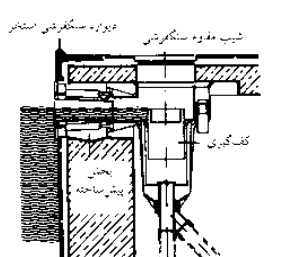
(۱۵) کانال‌های سرریز آب



(۱۶) سیستم مجرای سرریز آب (سنت موریتز)



(۱۷) مجرای سرریز آب دارای استخر با لبه سنگ‌چینی شده و مجرای زهکشی



(۱۸) گرفتن کف سطح

## ورزش و تفریح

استخرهای شنا  
استخرهای سرپوشیده  
عمومی  
استخرهای روباز عمومی  
استخرهای داخلی  
و خارجی  
استخرهای خصوصی

# استخرهای شنا

## استخر خصوصی

### مکان

امکان محافظت در برابر باد ← (۱) مجاورت با اتاق خواب (برای استفاده در روزهای سرد) با قابلیت بصری از آشپزخانه (توجه به کودکان در حین کار در آشپزخانه و هنگامی که کودک در حال شنا هستند) و اتاق پذیرایی (باز هم به همان دلیل اهمیت دارد) ضروری است. طراحی این منطقه بدون درختان برگریز و بوته‌دار صورت می‌گیرد. برای جلوگیری از افتادن برگ و یا مازاد چمن یا چمن‌کنده شده، در هر دو طرف، طراحی لبه‌ای برای استخر ضروریست.

### اندازه

عرض ۲٫۲۵ متر، طول تقریباً ۱٫۵۰ متر، به علاوه طول کلی استخر: ۴ حرکت دست شنا ۸= متر است. عمق آب: تا زیر چانه کوچکترین بزرگسال، و یا کودک (به دلخواه) تفاوت بین عمق آب ← (۳)، استخر وابسته به نوع سیستم است. شکل براساس هزینه و مدیریت آب طراحی می‌شود (شکل پایین را ببینید)، این الگو می‌تواند مستطیلی بوده و از پله‌های مخصوص در درون آن استفاده شود.

### انواع استخر

استخر فویلی عادی (فویل = سطح ضدآب) در بناهایی با قابلیت تحمل بار ← (۷) بتن، فولاد (بالتر از سطح زمین) و یا فرو رفته ← (۴) استخرهای پلی استری، عمدتاً با انواع مصالح پیش ساخته، بوده و باید از این الگوها تبعیت شود. پشتیبان بتنی لازم است ← (۵) استخرهای بتنی ضدآب ← (۶) در یک سمت از ملاط به همراه چهارچوب و در سمت دیگر از عناصر بتنی پیش ساخته استفاده می‌شود. آب نباید به درون بتن نفوذ کند (استحکام عناصر)، سطح عمدتاً سرامیک و یا موزاییک شیشه‌ای است، گاهی اوقات (کلر و لاستیک، رنگ سیمان در آن استفاده می‌شود) این بخش دارای رنگ‌های متنوع است.

### تمیز کردن آب

استفاده از سیستم چرخشی مرسوم است، به طور کلی جریان آب صاف و تمیز کردن سطحی آب به صورت مناسب از طریق یک کانال خروج انجام می‌شود.

### انواع فیلتر

شن (فیلتر عمیق، گاهی تمیز کردن از نوع تزریق هوا همراه می‌شود)، دیاتومیت (فیلتر سطحی)، فوم‌های پلاستیکی. جلبک‌ها به مقابله با کلر، عناصر جلبکی مستقل از کلر و یا سولفات مس می‌پردازند.

### گرمایش مجموعه

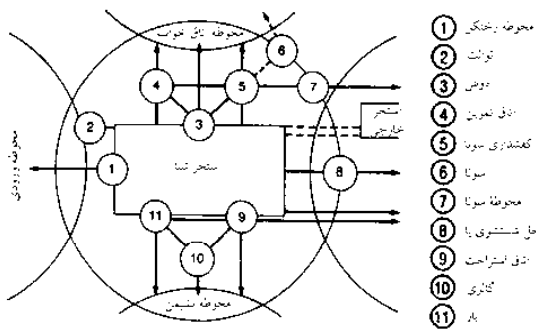
حرارت با استفاده از جریان دستگاهی و یا از طریق جریان گرمایی دیگ بخار با حرارت بالا تأمین می‌شود. این الگو بر مبنای مقررات استوار است. این الگو باعث کاهش هزینه‌ها شده و الگوی نسبتاً مناسب برای حمایت از کودکان از طریق نرده، پوشش استخر و یا دستگاه خود فعال زنگ هشدار در واکنش به امواج، می‌باشد ← (۸) - (۹)

### مراقبت از کودکان

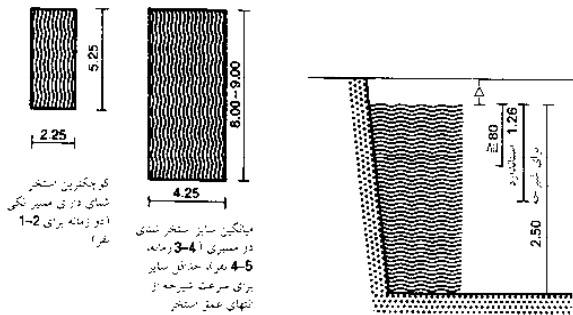
با استفاده از حصارها، پوشش‌های مورد استفاده برای استخرها و یا سیستم فعال شدن خودکار آژیر خطر (که نسبت به موج‌ها واکنش نشان می‌دهد)

### مراقبت از یخ‌زدگی

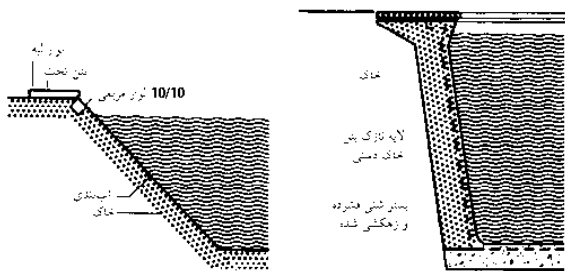
استخر در فصل زمستان تخلیه نمی‌شود (لبه شیب‌دار استخر)



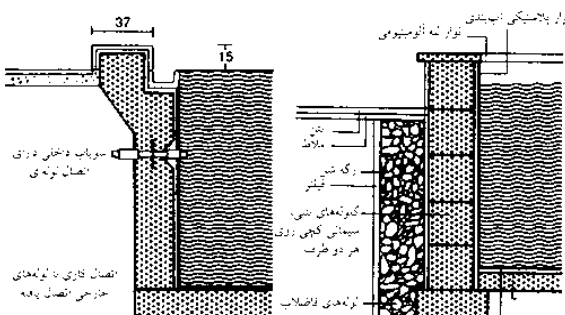
(۱) اجزای باقیمانده استخر داخلی یک خانه بخش مجزای مطبخ می‌تواند به عنوان محل نشیمن نیز استفاده گردد



(۲) سایز استخر (۳) عمق استخر



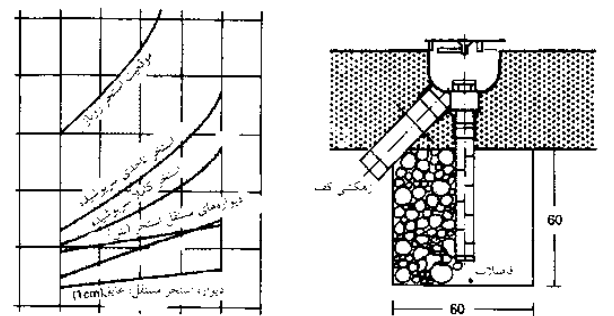
(۴) استخر لبریز شونده دارای فویل: لبه با تیرک الواری شکل گرفته است (۵) استخر گچی پیش ساخته یک جداره



(۶) استخر بتنی تقویت شده: نوع ساده دارای مجرای (۷) استخر آجری دارای فاضلاب

دماهای اسیان	فصل			مادهای اسیان	مادهای اسیان	مادهای اسیان
	تاب	پنج ماه	چهار ماه			
ماده شیشه	2.65/7.8	1.65/7.2	1.55/7.8	1.65/7.2	1.55/7.8	2.65/7.8
ماده پنجمه	3.50/8.5	2.50/7.9	2.00/8.5	2.50/7.9	2.00/8.5	3.50/8.5
ماده شش	4.66/9.2	2.98/8.6	2.66/9.2	2.98/8.6	2.66/9.2	4.66/9.2
ماده هفتمه	5.25/9.8	3.60/9.5	3.20/9.8	3.60/9.5	3.20/9.8	5.25/9.8
ماده هشتمه	5.25/10.5	4.75/10.0	4.00/10.5	4.75/10.0	4.00/10.5	5.25/10.5

(۸) افت حرارت یک استخر خارجی (میانگین/ حداکثر) در  $kWh/m^2d$  براساس معیارهای انرژی شرکت RWE می‌باشد. تأثیرات ویژه قابل ملاحظه قرار نمی‌گیرند. برای مثال افت حرارت قابل ملاحظه استخرهای عمومی (استخرهای هتل‌ها و غیره) از میان حرارت آب استخر برای فیلتر فلاش پشته استفاده می‌کند (تا  $1.5 kWh/m^2d$  یا  $1300 kcal/m^2d$ )



(۹) اتلاف گرما از سطح استخر یا دیوارهای استخر در پنج ماهه فصل (مقادیر متوسط) (۱۰) مجرای آب کف دارای فشار متعادل‌کننده در فاضلاب

## ورزش و تفریح

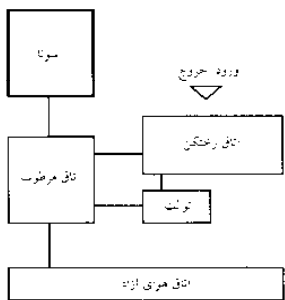
استخرهای شنا  
استخرهای سرپوشیده  
عمومی  
استخرهای روزعمومی  
استخرهای داخلی  
و خارجی  
استخرهای خصوصی

در مقایسه با ویژگی های تجاری سوناها میزرا ← صفحه ۳۷۳. عملکرد سونا ی خصوصی، همگی می توانند در یک اتاق جمع شوند، به عنوان مثال تعبیه یک محل تعویض لباس و ایجاد آرامش. این امکانات (همچنین می تواند در خانه نیز موجود باشد) و نظر تمیز کردن و گرمایش اولیه (باید همان امکانات بهداشتی ذکر شده در همان اتاق انجام شود) امکان حالت ایستاده در واحد سونا و یا تسهیلات آن، (به عنوان مثال در باغ) به طور معمولی دارای سبک کابین است، که این واحد می تواند خود ساخته یا خریداری شده یا پیش ساخته شده باشد. کابین های ورودی در طرح ها مختلف، چه به عنوان کابین سونا (CLL) ← (۱۰) و یا به همراه دوش و تسهیلات تعویض لباس (رختکن) و یا اتاق استراحت در دسترس هستند ← (۹) کابین های سونا ی در دسترس به شکل پیش ساخته و یا کیت نصب شده در اتاق ها طبق استفاده وجود دارد ← (۱۳)+(۱۵).

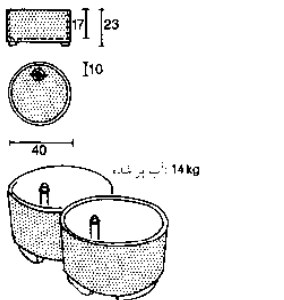
گر مکن سونا: کابین سونا معمولاً جایی برای نصب اجاق برقی دارد (که نیاز به یک منبع سه فاز برق دارد)، در حالی که انواع اجاق ها معمولاً از سوخت جامد (که نیاز به دودکش ندارد) تغذیه می شوند.

تخته شیرجه برای استخرهای معمولی ← (۳)-(۴) حداکثر عمق ۱٫۲۵ متر است. بخش مهمی که در طراحی سونا ضروریست، دارا بودن صندلی های همخوان با سونا است ← (۲).

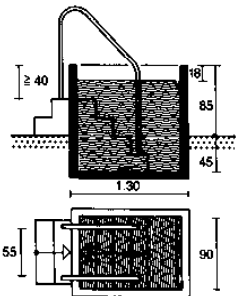
درجه حرارت: متغیر بین ۲۰ و ۲۲°C، اتاق شستشو ۲۶-۲۴°C، خنک کننده:  $\geq 20-22^{\circ}\text{C}$ ، اتاق استراحت ۲۰-۲۲°C، اتاق ماساژ ۲۲-۲۰°C است. رطوبت: ۱۰:۵٪ - ۱۵:۸۰°C در رطوبت بیشتر. رطوبت در ۲۸:۶۰°C - ۸٪ و متنوع رطوبت در ۷۰:۱۵٪ - ۵٪ متنوع می باشد. رطوبت، ۲۸:۶۰°C - ۸٪ و متنوع می باشد.



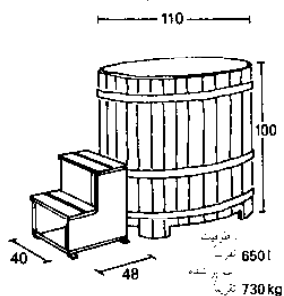
(۱) نمودار کاربردی، سونا ی شخصی



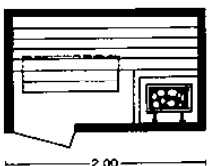
(۲) حوضچه های گرم کردن پا



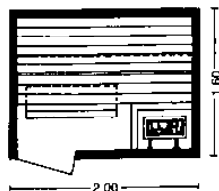
(۳) استخر شیرجه



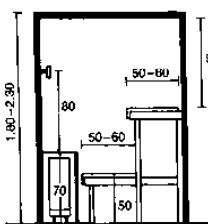
(۴) وان شیرجه



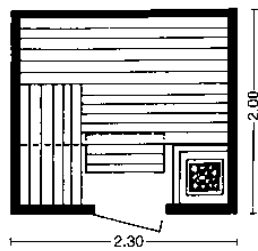
(۵) سونا: یک نفر خوابیده، دو نفر نشسته



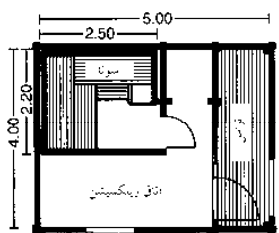
(۶) سونا دو نفر خوابیده، دو نفر نشسته



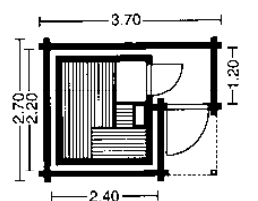
(۷) برش / مقطع



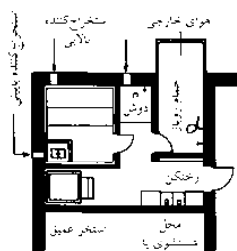
(۸) سونا، دو نفر خوابیده، پنج نفر نشسته



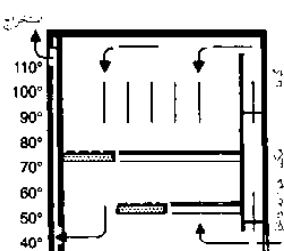
(۹) ساختار سونا با اتاق چوبی



(۱۰) ساختار اتاقک سونا با اتاق چوبی

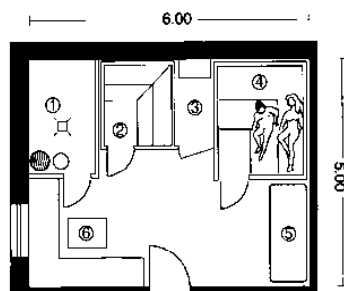


(۱۱) سونا ی خانگی



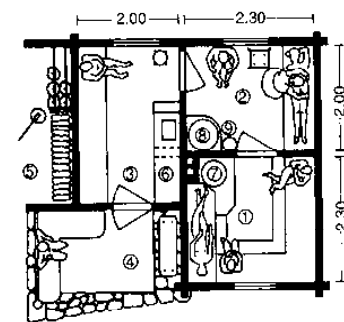
(۱۲) برش / مقطع سونا دارای گرمای غیرمستقیم (بیمبرگ)

- ① دوش
- ② وان بخار
- ③ تغییرات
- ④ سونا
- ⑤ نیکت حمام آفتاب
- ⑥ بخش نشستن و ریلکسیشن



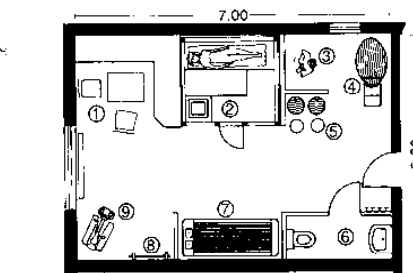
(۱۳) سونا (اضافه شده، مثلاً به زیرزمین) 30 m<sup>2</sup> برای 4-6 نفر

- ① اتاق سونا
- ② اتاق شستشو و ماساژ
- ③ رختکن
- ④ ایوان بیرونی
- ⑤ تیرک چوبی
- ⑥ آبنمای
- ⑦ بخش گرم کننده
- ⑧ دیگچه گرم کننده آب
- ⑨ وان آب



(۱۴) سونا

- ① بخش نشستن و ریلکسیشن
- ② اتاق سونا
- ③ دوش
- ④ استخر عمیق
- ⑤ وی نشستن با
- ⑥ تونل
- ⑦ تخت حمام آفتاب
- ⑧ میله بیرونی
- ⑨ تیرسج

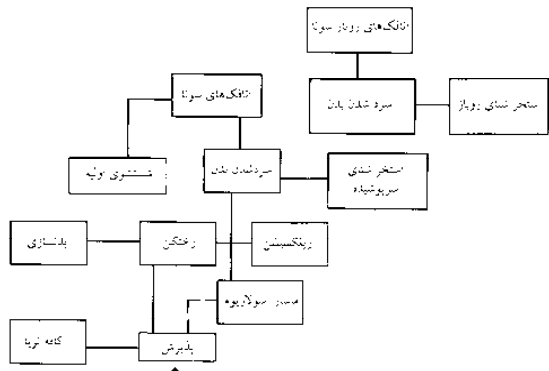


(۱۵) سونا 35 m<sup>2</sup>، 4-6 نفر، اتاقک سونا جزء توکار ساختمان

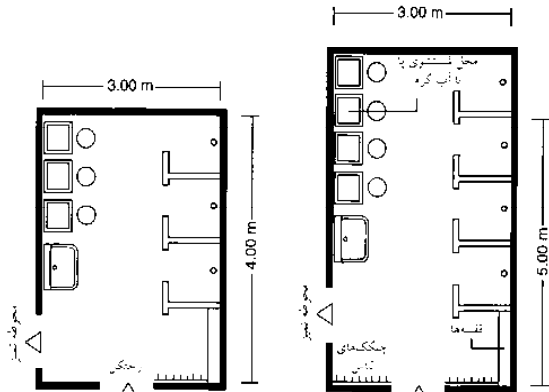
امکانات سونا، ماساژ و اتاق استراحت که در آن فرد استراحت می‌کند، باعث آرامش، تناسب اندام و... می‌شود (در محیط داخلی و خارجی استخر شنا از جمله منطقه شنا نیز همین الگو مورد توجه قرار می‌گیرد): آب گرم اصطلاح کلی برای سلامتی و تندرستی است، که به طور کلی شامل موارد ذیل است.

سونای تجاری (اندازه IV-III ← (۹)) عبارتند از: اتاق تعویض لباس، دوش با امکانات شستشو، کابین سونا، منطقه استراحت و اتاق‌های تابعه (اتاق کارکنان، پذیرش، صندوق، امکانات بهداشتی، بازدیدکنندگان و کارکنان) می‌شود در سوناها عمومی اتاق‌های جداگانه برای تعویض لباس، شستشوی اولیه و توالی، توالی برای کارمندان و بازدیدکنندگان تعبیه شده و مقررات ساختمان مربوطه اعمال می‌شود. دسترسی به مناطق شنا، ارائه‌دهندگان غذا/ نوشیدنی‌ها و محل آمادگی جسمانی به طور فرایندهای رو به افزایش است.

اتاق شستشو برای شستن بدن با آب گرم قبل از ورود استفاده می‌شود ← (۲)-(۳). اتاق خشک‌کننده: برای خشک کردن بازدیدکنندگان سونا با استفاده از هوای سرد و یا آب سرد، برای مثال، استخر شیرجه رفتن، ریختن آب، دوش و حمام پا مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۴)-(۹).

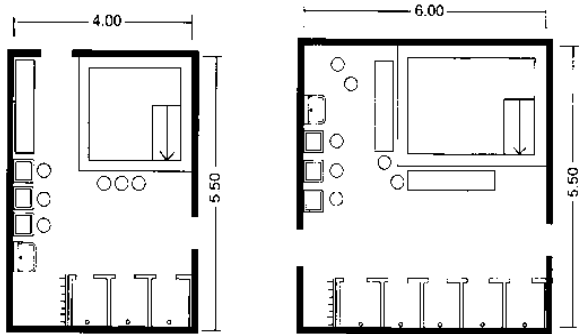


(۱) نقشه عملکردی یک سونا



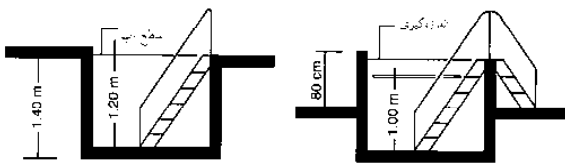
(۲) اتاق شستشو با سایز III تقریباً 12.00 m<sup>2</sup>

(۳) اتاق شستشو با سایز IV تقریباً 15.00 m<sup>2</sup>



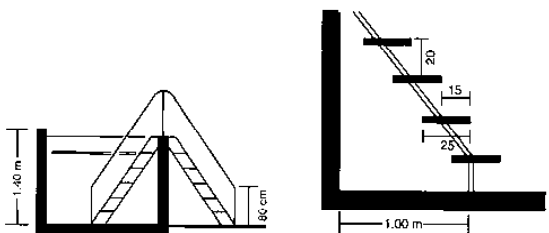
(۴) سردخانه با سایز III تقریباً 22 m<sup>2</sup>

(۵) سردخانه با سایز IV تقریباً 33 m<sup>2</sup>



(۶) استخر عمیق

(۷) استخر نیمه عمیق



(۸) استخر عمیق، مستقل

(۹) پلکان در استخر عمیق

نوع استفاده	تعداد سونا	اندازه
سونای بسیار کوچک یا سونای خانگی	2-4	I
سونای خانگی	4-5	II
سونای با عملکرد اقتصادی	6-10	III
سونای با عملکرد اقتصادی بزرگ	11-15	IV

نوع اتاق	اندازه	میانگین کابین (m <sup>2</sup> )	فضاها	محیطه‌های قابل استفاده (m <sup>2</sup> )
سونای	I	1.0-4.0	2-4	
	II	7.0-11.0	4-5	
	III	12.0-17.0	6-10	
	IV	17.5-21.0	11-15	
سردخانه	II	16.0	up to 12	16.0
	III	22.0	up to 12	22.0
	IV	30.5	up to 17	30.5
	محل شستشو	II	9.0	up to 8
III		12.0	up to 12	12.00
IV		17.0	up to 17	17.00
ریختن		II	16.0	up to 20
	III	24.0	up to 30	18.00
	IV	34.0	up to 45	20.00
	اتاق استراحت	II	13.2	2-3
III		18.0	6	20.00
IV		27.0	8	30.00

پارامترهای ظرفیت	اندازه			
	I	II	III	IV
تعداد فضاهای سونا	2-3	4-5	6-10	11-15
محیطه‌های قابل استفاده (m <sup>2</sup> )	1.7-2.2	2.4-4.0	5.0-10.0	8-13
اندازه اتاق (m/place)	1.7-2.3	1.2-1.6	2.0-2.4	1.8-2.0
ارتفاع سقف (m)	2.00	2.10	2.40	2.40

در سوناها کوچکتر ۱.۰۰-۱.۱۰ م دو سطح برای نشستن، ارتفاع سقف ۱.۹۰ م، حداقل ۱.۸۰ م ارتفاع مجاز بالای صندلی فرودانی

(۱۰) فضای تقریبی مورد نیاز اتاق برای اندازه‌های متفاوت سونا (Hockert → refs)

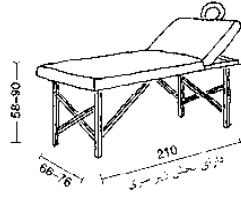
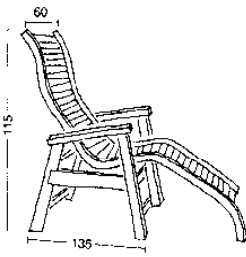
اتاق استراحت

فراهم کننده آرامش بین یا بعد از سونا است. این بخش باید به خوبی تهویه شده و رابطه تصویری با خارج داشته باشد و سطح صدای آزاردهنده آن باید پایین باشد. طراحی و تجهیزات آن باید استاندارد باشد، میز برای استراحت و تمدد اعصاب باید طبق الگوی استاندارد باشد. سولاریوم: منطقه تقریباً  $0.80 \times 2.00$  متر جا برای دراز کشیدن مورد نیاز است. عرض راهروی آن  $0.40$  متر است. انواع استخر و اندازه های آن ← (۵):

- گردابی: برای استراحت و بازیابی نیرو. حداکثر عمق آب در این استخر  $1.0$  متر است.
- استخر ورزشی: برای آرامش، توانبخشی و ورزش های آبی تعبیه شده است و مراقبت های بهداشتی در آن باید حداکثر میزان ممکن را دارا باشد. عمق آب:  $1.25$  متر، میزان سطح آب  $60-25$  مترمربع است.
- استخر آب نمک: نسبت آب با نمک به میزان  $5/5$  گرم سدیم و  $8/5$  گرم کلرید در هر لیتر آب است.
- استخر مواد معدنی: آب با محتوای مواد معدنی حداقل محتوای مواد معدنی،  $1/9$  گرم در هر لیتر است.
- حرارت استخر: آب با دمای طبیعی  $< 20^{\circ}C$  تنظیم می شود. از آنجا که این استخر برای شنا نیست، آن را می توان، با توجه به استفاده، تقریباً به هر شکل طراحی کرد.

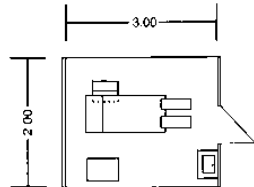
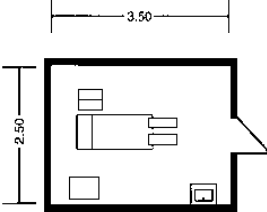
دما، گرمی استخر شنا (cm <sup>2</sup> )	میزان دما، گرم (cm <sup>2</sup> )	میزان دما، اتاق سونا (m <sup>2</sup> )
70	100	5
105	150	10
140	200	15
175	250	20

(A) اندازه دهانه تهویه در ارتباط با سطح اتاق سونا (Hockert → refs)



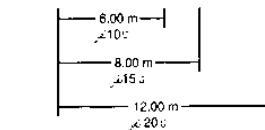
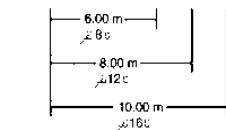
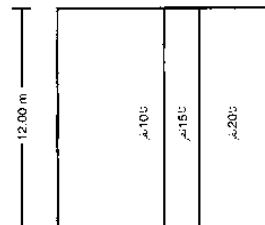
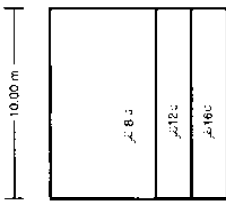
(۱) تخت استراحت در قسمت نشستن اتاق ریلکسیشن طول محدوده برای دراز کشیدن 1.70-1.90 m

(۲) تخت ماساژ دارای بخش زیرسری

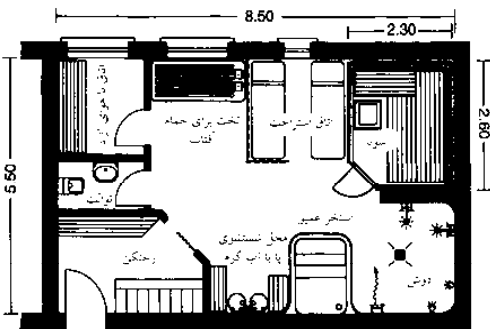


(۳) اتاق ماساژ 8.75 m<sup>2</sup> که توسط دیوارهای یکپارچه ای احاطه شده است

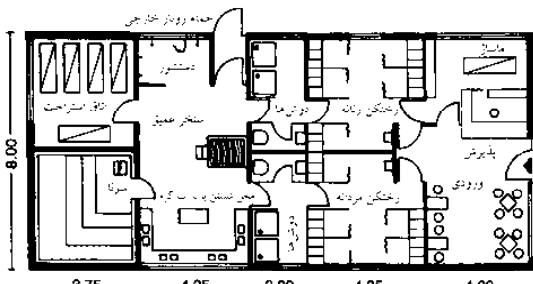
(۴) بخش ماساژ 6.00 m<sup>2</sup> که توسط پرده مجزا شده است



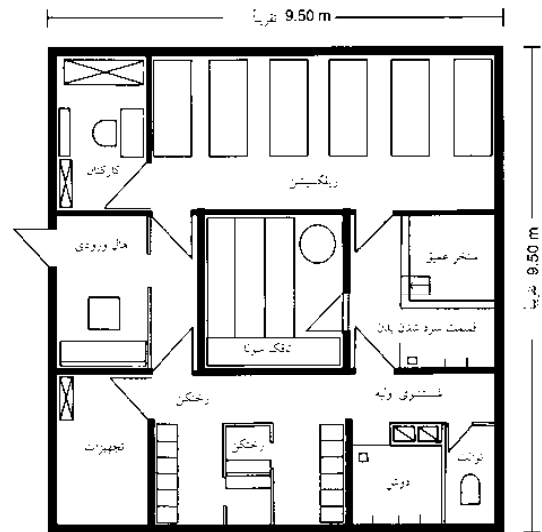
(۵) اندازه های استخر برای شنا و استخر تمرینی در محوطه سونا (طرفیت قابل استفاده)



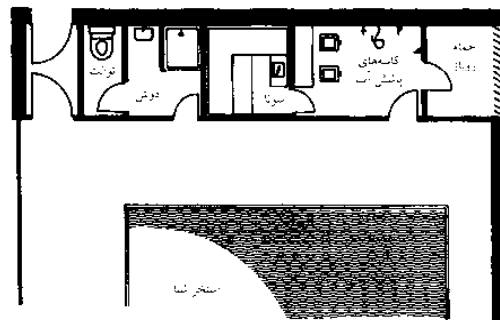
(۶) سونای هتل 5.50 x 8.50 m



(۷) سونا برای تقریباً 30 نفر



(۹) امکانات سونا دارای اتاق شستشو و سرد شدن بدن برای حدود 12 نفر تقریباً 90 m<sup>2</sup>



(۱۰) سونا و استخر سرپوشیده

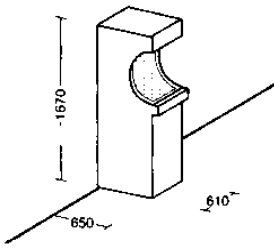


## محل بازی‌های کامپیوتری و تفریحی

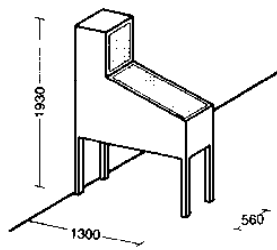
### محل بازی‌های کامپیوتری و تفریحی

فراهم آوردن ابزار تفریح، اغلب به همراه وسایل جانبی برای گذران وقت، توسط مقررات بازی‌ها کنترل می‌شود. با توجه به این وضعیت، یک دستگاه بازی (شاسی)، باید به گونه‌ای تعبیه شده باشد، که امکان برنده شدن پول و یا کالا را در بازی‌های تفریحی فراهم آوردند این ابزارها توسط شرکت‌های دیگر هم وجود دارد.

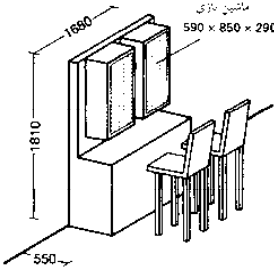
ماشین آلات بازی، با اندازه ۱۵ مترمربع، در بازی‌ها، پول یا کالا ارائه می‌دهند. تعداد آنها در یک مجموعه، از ۱۰ دستگاه تجاوز نمی‌کند ← (۹). در محاسبه مساحت طبقه، اتاق‌ها، راهروها، توالت، و پله (اندازه این دستگاه‌ها) در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر مقررات، برنامه‌ریزی مقررات نیز باید در جایگاه بازی‌های تفریحی تنظیم شوند. روند سرگرمی بازی‌های مجاز، به عنوان مکان‌های سرگرمی در برنامه‌ریزی شهری مناطق مختلف لحاظ می‌شود. در موارد استثنایی، می‌توان آنها را در مناطق دیگر هم تعبیه نمود یعنی اینکه از یک طرح در دو منطقه، توأمان استفاده نمود و البته عکس این حالت هم ممکن است؛ یعنی ممکن است بازی در یک منطقه اجرا شود و بسیار هم طرفدار داشته باشد، ولی در جای دیگر ممنوع باشد. طبق الگوی مصوب در روندهای قانونی تجارت و کسب و کار، روندهایی که باعث ایجاد مزاحمت برای عموم نمی‌شوند، مجاز می‌باشد. سرگرمی ماشین‌های خودکار، ارائه جوایز به عنوان کالا یا پول است. بازی‌ها ممکن است در این جایگاه‌ها بدون اجازت، سازمان یافته باشند. در این جایگاه‌ها، از توالت مشترک ← (۹) برای شرکت‌کنندگان استفاده می‌شود. بازی با چینی‌کو که در ژاپن ← (۱۰)-(۱۱) معروف است، در آلمان مجاز نمی‌باشد. به برنده این بازی‌ها کالاهای تعلق می‌گیرد. در بریتانیا، بازی با استفاده از ماشین‌آلات محدود است و توسط قانون و مقررات ۱۹۶۸ اداره می‌شود.



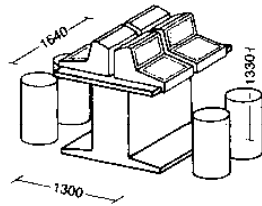
(۱) بازی‌های ویدئویی



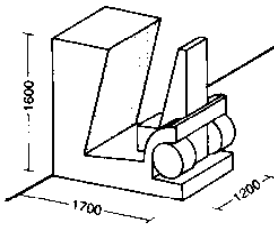
(۲) دستگاه بین بال



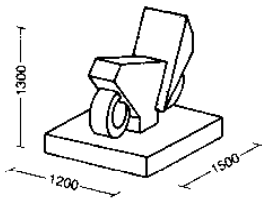
(۳) جایگاه ماشین سرگرمی



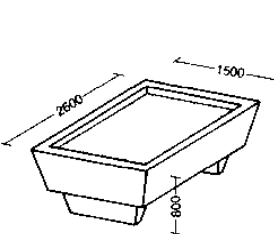
(۴) بازی‌های کارتی



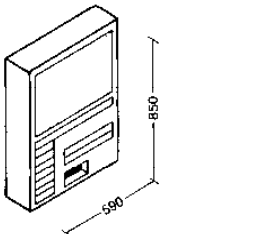
(۵) دستگاه شبیه‌ساز رانندگی



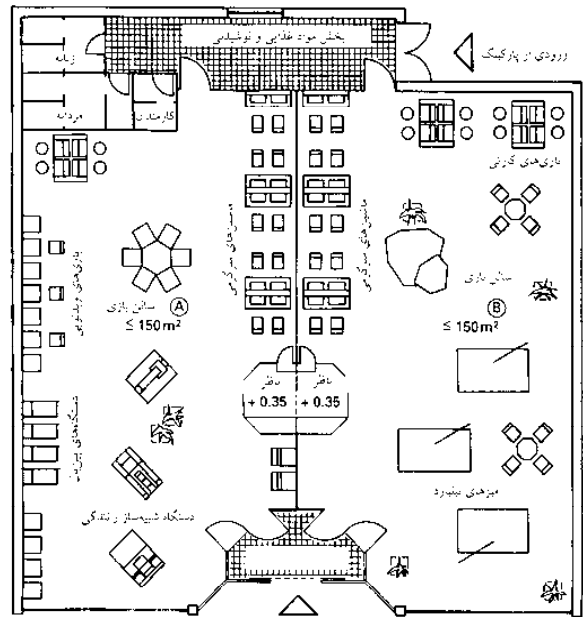
(۶) ماشین شبیه‌ساز رانندگی



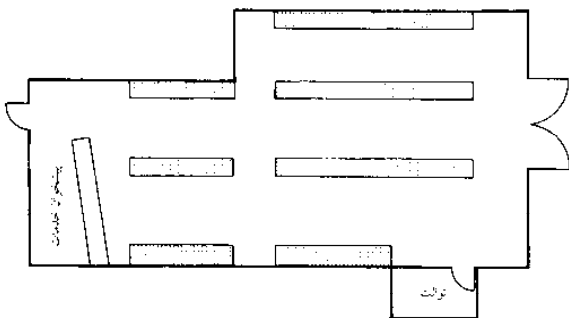
(۷) میز بیلیارد



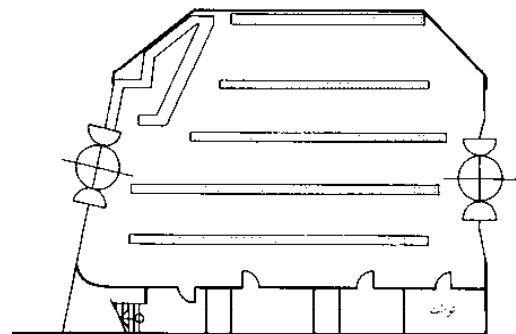
(۸) ماشین سرگرمی



(۹) نقشه یک سالن بازی‌های کامپیوتری



(۱۰) سالن سرگرمی باچینکو در ژاپن



(۱۱) سالن سرگرمی باچینکو در ژاپن

ورزش  
و تفریح

بازی‌های سرگرم‌کننده

## جاده‌ها

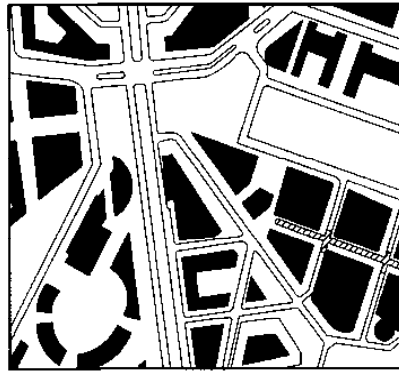
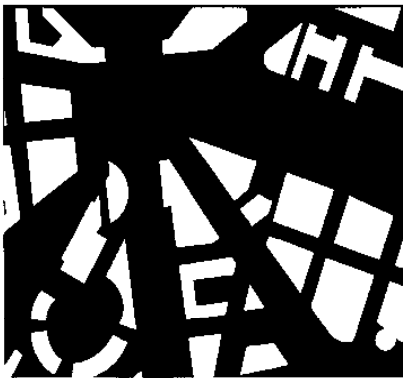
### فضاهای خیابانی

#### طرح

فضاهای خیابانی از جاده‌ها و ساختمان‌های اطراف تشکیل شده است. این کار به راحتی می‌تواند در طرح‌بندی سیاه و سفید تنظیم شده باشد، که در آن جاده‌ها و میدان‌ها به رنگ سیاه و خانه‌ها سفید ← (۱) نشان داده می‌شود. فاصله و ارتفاع ساختمان توسط فضای خیابان تعیین می‌شود. با توجه به زاویه نمایش ۴۵ درجه‌ای، اثرات فضاهای خیابانی را می‌توان به راحتی در فضاهای بسته همانند جوی آب و یا فضای باز همانند میدان ← (۲) مشاهده نمود.

مقاصد طراحی برای فضاهای خیابانی، علاوه بر مورد توجه قرار دادن قوانین ترافیکی، باید به گونه‌ای باشند که باعث ایجاد هویت، جهت‌گیری و کیفیت بالای مناطق مسکونی شود. هویت در نتیجه تأکید بر ویژگی‌های خاص محلی، و توپوگرافی نماهای دیواری به وجود می‌آید. مکان‌های متمایز در طرح‌ها به صورتی نشان داده می‌شوند که به راحتی قابل تشخیص باشند.

جدا از نمای ساختمان، درختان، مستحکم‌ترین فاکتورهای محیطی - ساختمانی هستند. آنها می‌توانند فضای جدا از نمای خیابان را به سمت بالا بکشند. درختان می‌توانند باعث جهت‌گیری دید به وجود آوردن مقیاس و پرکننده فضای خالی باشند ← (۵).

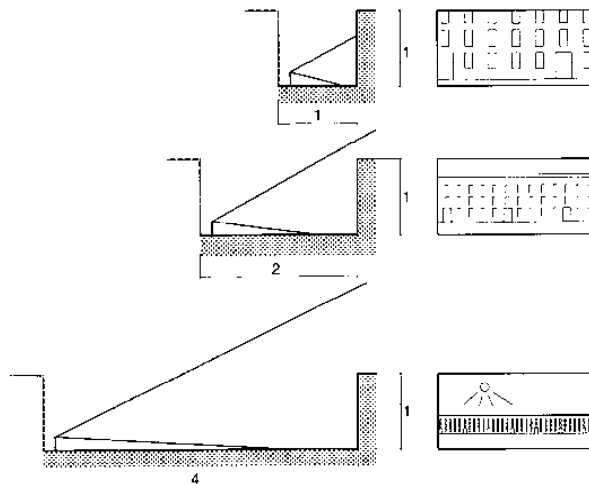


(۱) فضای خیابان در شهر هنگ‌کنگ قابل سنجیدن است که محیط مشکلی شود. زیرا چشم محیط‌های با رنگ سیاه را چسبیده به هم و محیط‌های سفید را مانند حفره‌ای در آن می‌بیند

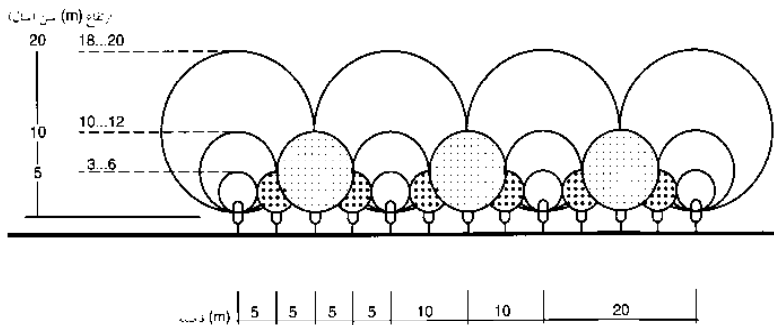
در هند فضای مرزی در میدان نمایشی نشان می‌دهد که چگونه فضای خیابان برای مطالعه باز به بسته است. میزان رطوبت حرزوات معماری روی ساختمان همچنین به فاصله از ساختمان بستگی دارد. ۴۰ فرمون در صفحه ۴۰ می‌تواند به عنوان ارتباط بین فاصله یک پهنه از یک ساختمان و مقیاس طرح یک ساختمان مشخص شود. درجه حرزوات یک مقیاس می‌تواند، برترین یا یک فاصله ویژه از پهنه‌ها باشد. طرد

ارتباط مقیاس فاصله بر اساس فرمول‌های زیر به دست می‌آید:

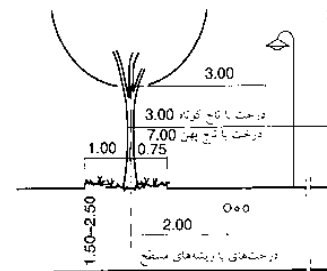
1: 100	120-170 m
1: 50	50-80 m
1: 20	10-20 m



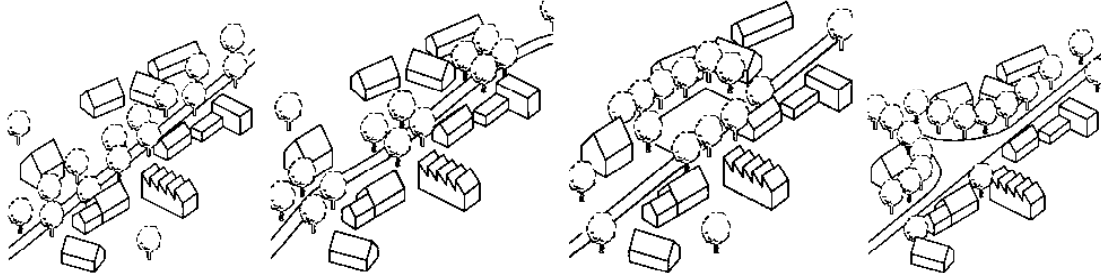
(۲) ارتباط بین پهنا و ارتفاع یک خیابان چگونه سنجیده می‌شود:  $rfgsv \rightarrow rfehs$



(۳) هنگامی که موقعیت درختان حرس شده به صورت به هم فشرده باشد، فضایی که برای هر درخت مورد نیاز است باید مورد ملاحظه قرار گیرد:  $rfgsv \rightarrow rfehs$



(۴) فاصله درخت‌ها از دیگر اجزای خیابان



خیابان خطی

فضای زنجیره‌ای

به شکل مربع توسعه یافته

به شکل جزیره

(۵) ساختار فضای درختکاری شده

## حمل و نقل

جاده‌ها  
فضاهای خیابانی  
انواع جاده‌ها  
بزرگراه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
جاده‌های شهری داخلی  
چهارراه‌ها  
تقاطع‌ها  
پیاده‌روها و  
مسیرهای دوچرخه  
عبور و مرور  
دوچرخه‌ها/  
پارک کردن  
ترافیک بی‌سرودا  
محافظت از صداهای  
آزاددهنده

# جاده‌ها

## انواع جاده

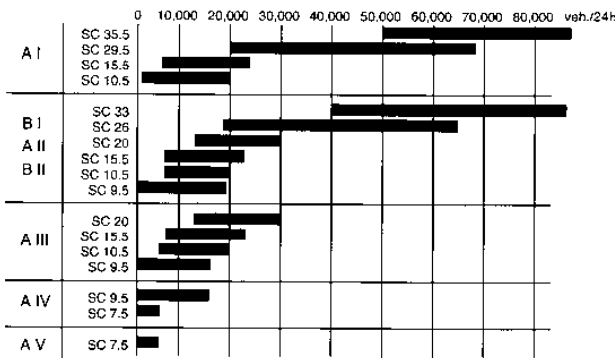
### طبقه‌بندی

به عنوان بخشی از شبکه حمل و نقل، طرح جاده‌ها بستگی به عملکرد خود ساختار شبکه جاده‌ای و افتراق محل استقرار در داخل یا خارج از یک منطقه دارد. از همه مهمتر طرح باید الگوی دسترسی و ساختمان‌های کنار جاده را مدنظر قرار دهد، که منجر به تمایز دقیق محوطه بین جاده‌ها و غیرجاده می‌شود.

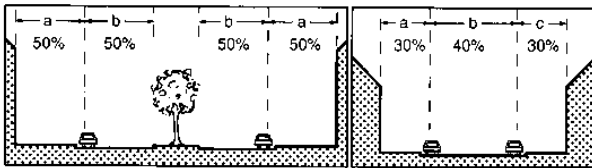
طبقه‌بندی گروهی	محوطه ساخته شده داخلی					
	ساختمان‌های مجاور					
	تعداد ساختمان‌های مجاور					
سطح عملکردی انحصاری	ارتباط					
	A	B	C	D	E	
حدود با تصولات رود	I	A I	B I	C I	D I	E I
حدود محلی با تصولات سبک	II	A II	B II	C II	D II	E II
حدود محدود و هم‌پهن شهرها	III	A III	B III	C III	D III	E III
حدود استاندارد بین مجموعه‌های مسکونی	IV	A IV	B IV	C IV	D IV	E IV
حدود به هم‌پهن کوچک	V	A V	-	-	D V	E V
سبک	VI	A VI	-	-	-	E IV

RAS-Q, RAS-L | EAHV 1993 | EAE 1985/95

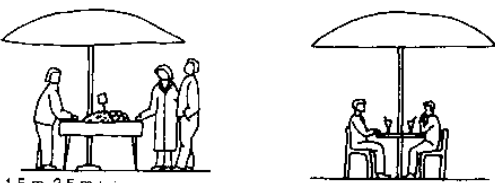
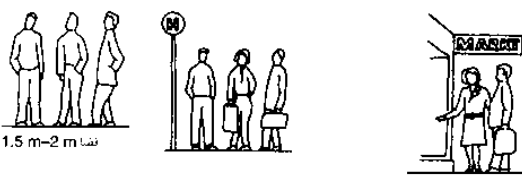
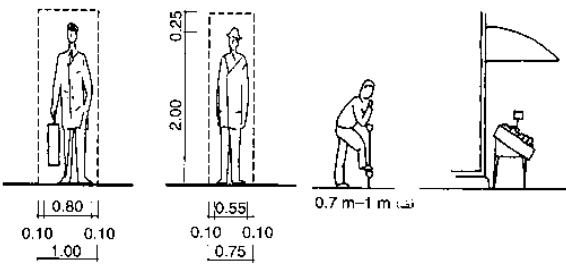
(۱) تشخیص بخش‌های خیابان. RAS-L: راهنمای ساخت خیابان‌ها- نقشه خیابان RAS-Q: برش عرضی، EAHV: توصیه برای ساختن خیابان اصلی، EAE: خیابان‌های قابل دسترسی



(۲) تشخیص سطح مقطع استاندارد برای خیابان‌های بدون ساختمان مجاور  
SC: سطح مقطع استاندارد



(۳) پهنای مطلوب ارتباط بین محوطه وسایل و فضای پیاده‌رو (FGSV: RAS-Q 96 → refs)



(۴) اندازه‌های اصولی برای محوطه‌های پیاده‌روی قابل استفاده‌های متعدد (FGSV: FAR 05 → refs)

### جاده‌ها بدون ساختمان مجاور

این جاده‌ها تقریباً به طور کامل برای عبور و مرور سریع‌تر وسایل نقلیه استفاده می‌شود. طراحی‌شان براساس برنامه‌ریزی بوده و سرعت متوسط میزان برقرار ارتباط با سایر جاده‌ها و نوع گروه آنها مدنظر بوده است. طبقه‌بندی دقیق جاده‌ها را می‌توان در شکل یافت ← (۱). الگوی طراحی باید به پیش‌بینی تعداد وسایل نقلیه، و سطح مقطع جاده پرداخته و جاده را طراحی کند ← صفحه ۳۷۸ (۱).

### جاده‌ها با ساختمان‌های مجاور

این جاده‌ها بخشی از فضای عمومی و خدماتی می‌باشند، هر چند توجه آنها بیشتر حمل و نقل موتوری را دربر می‌گیرد و افزایش حمل و نقل موتوری باعث شکل‌گیری آنها شده تا نیازهای ترافیک جاده را حل کنند. در شهرها، هدف از برنامه‌ریزی حمل و نقل، دستیابی به یک رابطه متعادل بین ترافیک جاده و سایر عملکردهای مهم فضای خیابان است. برای مثال:

در نقاط ارتباطی: به پیاده‌روها، مناطق آرامش‌بخش، مناطق مخصوص قدم زدن، راه رفتن، ...

در مناطق بازی: مناطق دوچرخه‌سواری، اسکیت، بازی با توپ، بازی‌های گروهی.

در استفاده تجاری: غرفه‌های بازاری، کافه پیاده‌روها، غرفه‌های غذای آماده. در فضای سبز: بخش‌های آلاینده، تولید اکسیژن، بهبود محیط زیست مدنظر بوده است.

### عناصر تعیین‌کننده نمای جاده

گزارشات تحقیقاتی درباره مقررات جاده‌ای و ترافیکی (FGSV) ابعاد اساسی برای استفاده‌های مختلف از خیابان را مورد لحاظ قرار می‌دهد. رفت و آمدی با توجه به پهنای عبور و مرور عابرین پیاده و مرزهای عبور ورودی که وابسته به سرعت می‌باشند را تعیین می‌نماید. فاصله ایمنی از موانع سخت باید مورد توجه قرار گیرد، به این ترتیب، فضای موردنیاز برای رفت و آمد مشخص است. ← صفحه ۳۷۹. برای تعیین مشخصات، جاده‌ها ضمایم توصیه شده جاده‌های اصلی و برای ساخت جاده‌های در دسترس و معیارهایی برای انطباق با فضای موردنیاز برای نیازهای مختلف ارائه می‌نماید. مهمترین معیارهایی که در تصمیم‌گیری اهمیت دارند شامل:

۱. مناطق مرکز شهر، ساختمان‌های قدیمی نزدیک به مرکز شهر، مناطق مسکونی، صنعتی و مناطق تجاری و مناطق روستایی تقسیم می‌شود.
۲. نوع اتصال به جاده: جاده اصلی، جاده فرعی به جاده اصلی، خیابان‌های مسکونی و خیابان جنب محل مسکونی.
۳. نیاز به پارک‌ها و فضای سبز.
۴. نوع حمل و نقل عمومی.
۵. نوع استفاده از الگوها و فضاهای عابر پیاده. علاوه بر مسیرهای عابر پیاده، فرصت‌هایی را برای برقراری فعالیت‌ها و استفاده از فضای خیابان ارائه می‌نماید.

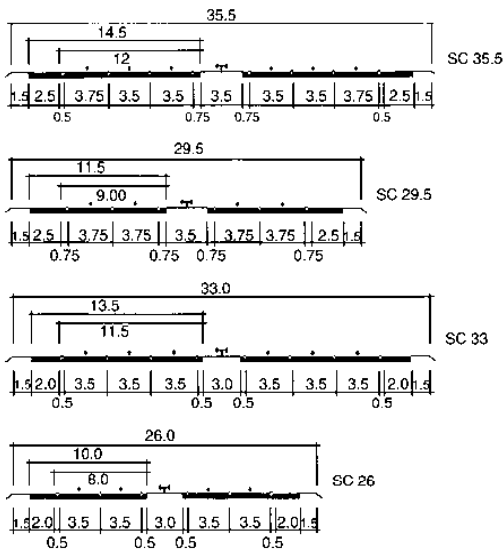
بعد از اینکه این فاکتورها مورد ارزیابی قرار گرفت، تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام وسیله نقلیه و با چه ابعادی اجازه حرکت در جاده و با چه سرعتی را دارد صورت می‌پذیرد. پهنای موردنیاز برای جاده‌ها براساس اینکه با چه نوع وسایل نقلیه‌ای مواجه هستیم تعیین می‌شود ← صفحه ۳۷۹.

## حمل و نقل

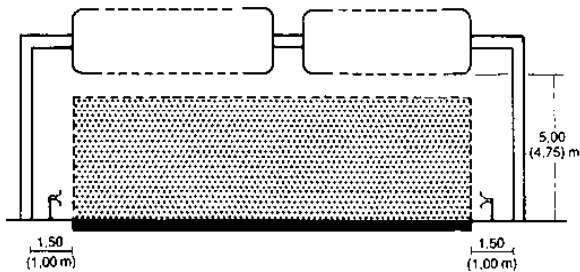
- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزارنده

## جاده‌ها

### بزرگراه



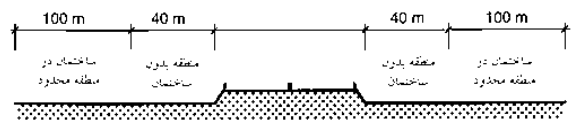
(۱) سطح مقطع استاندارد (SC) برای بزرگراهها (FGSV: RAS-Q 96 → ref)



(۲) علائم پل بالای بزرگراه

بزرگراه‌ها جاده‌هایی هستند که فاقد ساختمان در مجاور خود می‌باشند. این بخش‌ها طراحی شده برای خودروهای سرعت بالا و حمل و نقل سریع می‌باشند. بزرگراه دوطرفه، در هر دو جهت، با الگوی مرکزی از هم مجزا است. هر جاده که متشکل از دو یا تعداد بیشتری از خطوط (لاین) و یک شانه خاکی می‌باشد ← (۱). به طور معمولی بزرگراه‌ها از طریق جاده‌های تقاطع مختلف با هم در ارتباط هستند ← صفحه ۳۸۱. تقاطع می‌تواند سه جهت ← (۸)-(۱۰) و یا چهار جهت داشته باشند ← (۴)-(۶) و فرعی‌های ورودی به بزرگراه‌ها و خروج از بزرگراه از اهمیت بالایی برخوردارند ← (۷)+(۱۱) بزرگراه‌ها امن‌ترین جاده‌ها و دارای بالاترین ظرفیت عبور و مرور خودروها می‌باشند. مهم‌ترین عامل در طراحی ساخت و ساز بزرگراه جدید اثرات زیست محیطی است.

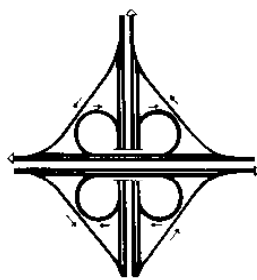
علامت‌های مسیر ← (۲): محل قرار گرفتن علائم جاده‌ای در فاصله ۱۰۰۰ متری چهارراه‌ها و برای تقاطع‌ها ۲۰۰۰ متر پیش از تقاطع می‌باشد. به منظور اینکه زیرساخت‌های ساخته شده در کنار بزرگراه، اثر منفی در رفت و آمد نداشته باشند (انسداد و کاهش عبور و مرور) قانون‌گذاران مناطق مجاور را که در آن احداث ساختمان ممنوع و یا محدود است را مشخص نموده‌اند ← (۳). محدودیت ساختمان: ساخت ساختمان‌ها و یا اصلاح ساختمان‌ها و امکانات دیگر در فاصله ۱۰۰-۴۰ متری از لبه بیرونی بزرگراه نیاز به کسب مجوز دارد. ساخت هر نوع ساختمانی در فاصله ۴۰ متری لبه خارجی جاده ممنوع است و این یک الگوی مهم در قانون‌گذاری برای این وضعیت محسوب می‌شود.



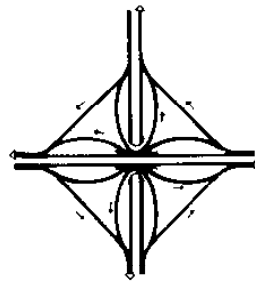
(۳) ساختمان‌های محدود/ مناطق انحصاری نزدیک بزرگراه‌ها

تقاطع در بزرگراه‌ها (چهارراه)

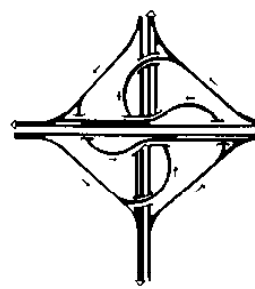
پل چند راهی در بزرگراه‌ها (چهارراه)



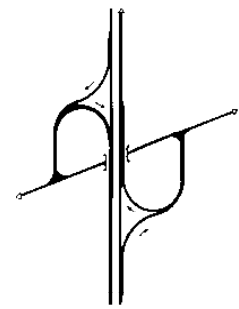
(۴) مدل برگ شبدری



(۵) چهار راه صلیبی

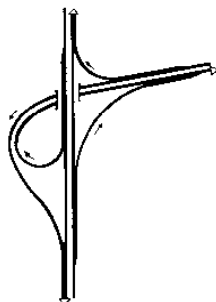


(۶) مدل چرخان

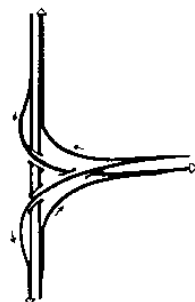


(۷) مدل برگ شبدری نیمه

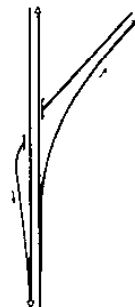
تقاطع در بزرگراه‌ها (سه راه)



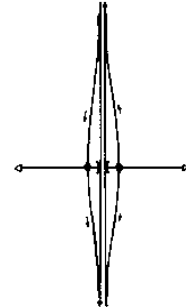
(۸) مدل ترومیت (شیبوری)



(۹) مدل سه گوش



(۱۰) مدل چنگالی



(۱۱) الماسی شکل

## حمل و نقل

جاده‌ها  
فضاهای خیابانی  
انواع جاده‌ها  
بزرگراه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
جاده‌های شهری داخلی  
چهارراه‌ها  
تقاطع‌ها  
پیاده‌روها و  
مسیرهای دوچرخه  
عبور و مرور دوپتروشمار/  
پارک کردن  
ترافیک‌ی سروسنا  
محافظت از صدهای  
آزادکننده

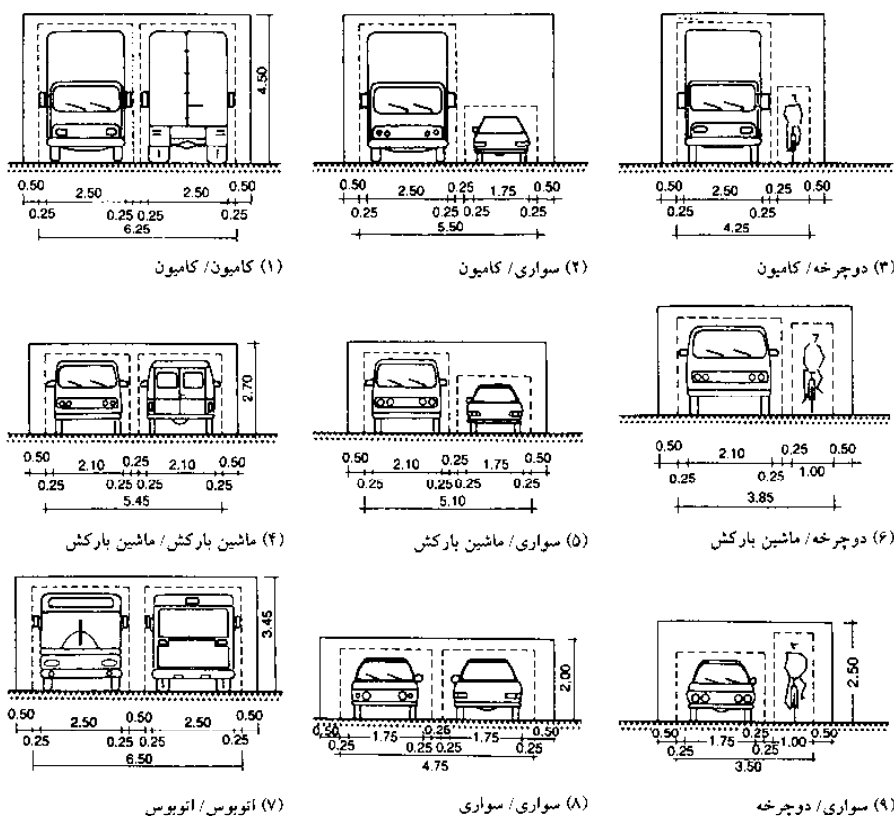
## جاده‌ها

### فضای عبور و مرور

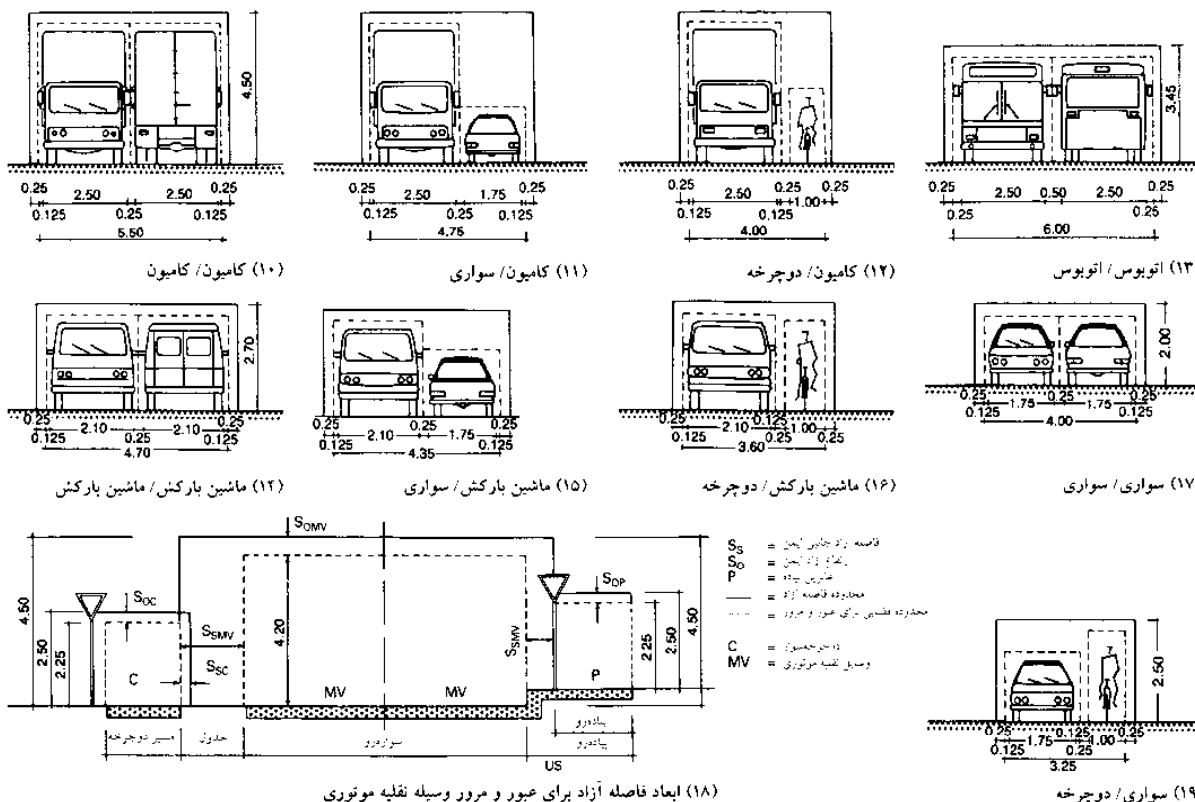
فضای عبور مرور با توجه به مجموع خودرو عبوری حاشیه حرکت در کناره‌ها و قسمت بالا حاشیه حرکت در هر دو طرف و علاوه بر این جهت رفت و آمد در بالای کانال زهکشی، لبه جاده و شانه جاده را نیز در برمی گیرد. عرض حداکثری ارزیابی شده مجاز برای وسیله‌های نقلیه، با توجه به استاندارد اروپایی، ۲/۶۰-۲/۵۵ متر است. فضای حمل و نقل برای دوچرخه، دارای پهنای ۱م و ارتفاع ۲/۲۵م است. ← صفحه ۳۸۴. فضای رفت و آمد برای پیاده‌روی نیاز به ۰/۷۵ متر عرض و ۲/۲۵ متر ارتفاع دارد. ارتفاع فضای عبور و مرور وسایل نقلیه ۴/۲۰ متر، به علاوه حاشیه امن ۴/۵۰ متر (یا بهتر، ۴/۷۰ متر)، است و این به منظور تجدید رو بناها در نظر شده است. برای پیاده‌رو ارتفاع ۲/۵۰ متر است. عرض فضای ایمنی در طرف لبه از محل لبه تا محل رفت و آمد اندازه‌گیری می‌شود. عرض مورد نظر بستگی دارد به حداکثر سرعت مجاز. در سرعت مجاز،  $\leq 70$  کیلومتر بر ساعت، فضای ایمنی  $\leq 1.75$  متر (۱/۵۰ متر) و برای حداکثر سرعت  $\leq 50$  کیلومتر بر ساعت، فضای ایمنی  $\leq 0.75$  متر است ← (۱۸).

### فضای مورد نیاز برای سرعت بالا ( $\geq 50 \text{ km/h}$ )

ابعاد عمومی برای فضاهای ترافیکی و فضاهای مجزا برای انواع تصادفات شهری با سرعت بالا و پادین



### فضای مورد نیاز برای سرعت پایین ( $\leq 40 \text{ km/h}$ )



(۱۸) ابعاد فاصله آزاد برای عبور و مرور وسیله نقلیه موتوری

## حمل و نقل

جاده‌ها  
فضاهای خیابانی  
انواع جاده‌ها  
بزرگراه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
جاده‌های شهری داخلی  
چهارراه‌ها  
تقاطع‌ها  
پیاده‌روها و  
مسیرهای دوچرخه  
عبور و مرور دوچرخه‌ها/  
پارک کردن  
ترافیک بی سروصدا  
محافظت از صداهای  
آزادنده

## جاده‌ها

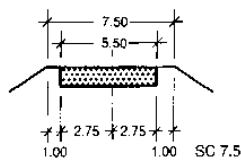
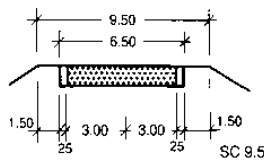
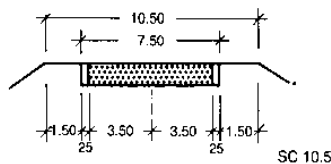
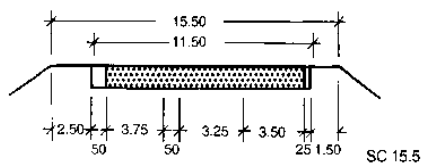
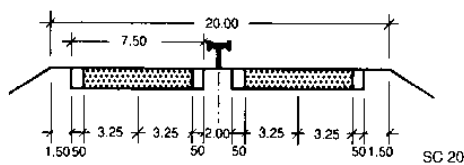
### جاده‌های درون شهری

به منظور دستیابی به طراحی استاندارد در ساخت و ساز و بهره‌برداری از جاده‌ها، استاندارد سطح مقطع برای جاده‌ها در خارج از مناطق مسکونی، اعمال شده است تا، کار به صورت مناسب پیش برود ← (۱). دانستن تعداد وسایل نقلیه پیش‌بینی شده و سطح قابل عبور جاده، سطح مقطع مناسب می‌تواند تعیین شود ← (۲) صفحه ۳۷۷. برای جاده‌هایی که در مجاورت ساختمان‌ها قرار گرفته‌اند هیچ گونه استاندارد برای سطح مقطع در نظر گرفته نشده است.

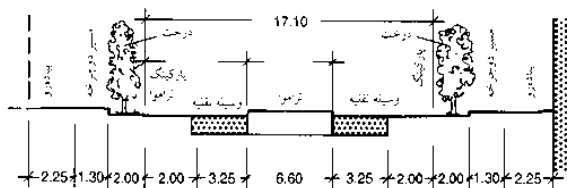
مختصات مناسب با توجه به الزامات موردنیاز کاربران و صاحبان املاک مجاور جاده‌ها تعیین شده است. پیش‌شرط طراحی مناسب این نوع جاده، آزادی تصمیم‌گیری برای طراحی مناسب جاده با توجه به وسایل نقلیه مورد استفاده از جاده است ← صفحه ۳۹۱. مثال‌هایی از انواع سطح مقطع جاده‌های ساخته شده در اینجا نشان داده شده است ← (۲)-(۷). هدف اصلی طراحی جاده باید، در نظر گرفته شده باشد. این را می‌توان از طریق مشخص نمودن ابعاد کار و هدف، تعیین نمود؛ ترتیب سطح مقاطع مختلف، رابطه متعادل عرض و ارتفاع در فضای خیابان را معلوم می‌سازد.

در نتیجه این طرح، فضای خیابان مشخص شده و آن را قادر می‌سازد تا بتواند در کوچه و خیابان و در خود شهر نیز جهت‌گیری نماید.

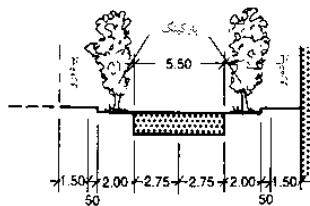
مقاطع موجود در هر طرف باعث ایجاد ساختار کارکردی و بصری می‌شوند. برای مقاصد طراحی، عناصر زیر باید علاوه بر عملکرد و تأثیرات آن مورد بحث قرار گیرد. اثرات پیاده‌رو و محل دوچرخه در ارتباط با جاده، محل توقف و پارکینگ، مناطق بازرسی و حفاظت شده، مناطق تحویل و مناطق تجاری و خرید و فروش.



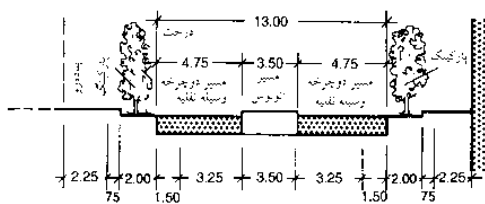
(۱) سطح مقطع استاندارد (SC) برای خیابان‌های بدون ساختمان مجاور



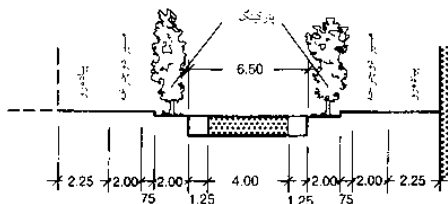
(۲) محوطه پیاده‌رو و مسیر دوچرخه مجزا از خیابان و پارکینگ توسط بلوارهای چمن: تراموا نیز در مسیر خودش می‌باشد



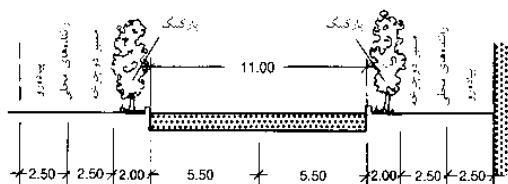
(۳) خیابان‌های فرعی، مسیر وسایل نقلیه باربر برای رویارویی کامیون با سرعت پایین است. مسیره‌های جانبی برای رانندگی در مواردی است که وسایل نقلیه بزرگتر در مسیر باشند



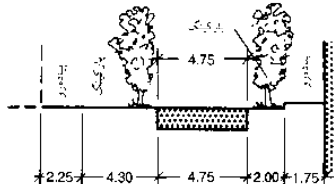
(۴) مسیر دوچرخه نزدیک خیابان مزیت عبوری دارد؛ مسیر اتوبوس در میانه خیابان است



(۵) خیابان‌های فرعی، مسیر وسایل نقلیه باربر برای رویارویی سواری با سرعت پایین است. مسیره‌های جانبی برای رانندگی در مواردی است که وسایل نقلیه بزرگتر در مسیر باشند



(۶) خیابان عریض‌تر، که راننده‌ها می‌توانند در چهار مسیر حرکت کنند، و نیز دارای مسیره‌های پارکینگ که به طور فیزیکی از خیابان جدا شده‌اند می‌باشد آنها می‌توانند از عرض خیابان به مسیره‌های دوچرخه و ساختمان‌های مجاور دسترسی داشته باشد



(۷) خیابان برای دسترسی محلی، طراحی برای کاهش سرعت در تصادفات سواری/ کامیون، مسیره‌های پارکینگ موازی و در گوشه راست خیابان

## حمل و نقل

جاده‌ها  
فضاهای خیابانی  
انواع جاده‌ها  
بزرگراه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
جاده‌های شهری داخلی  
چهارراه‌ها  
تقاطع‌ها  
پیاده‌روها و  
مسیره‌های دوچرخه  
عبور و مرور دوچرخه‌ها/  
پارک کردن  
ترافیک بی‌سروصدا  
محافظت از صداهای  
آزادکننده

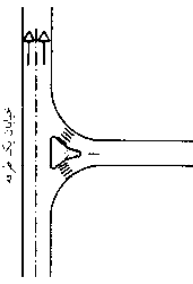
# جاده‌ها

## تقاطع‌ها

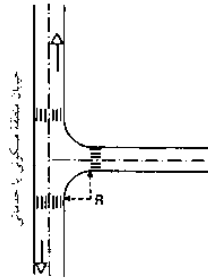
تقاطع به صورت مشخص جدا شده و طبقه‌بندی شده‌اند. و شامل تقاطع‌های همسطح و غیرهمسطح هستند. بدان معنی است که جاده‌ها در سطوح مختلف عبوری قرار دارند، (با حداقل یک پل) و توسط رامپ‌ها و یا جاده‌های شیبدار به هم متصل می‌شوند (تقاطع بزرگراه) تقاطع‌ها بر روی یک سطح (با و بدون چراغ ترافیک) تقاطع همسطح هستند. طراحی چهارراه‌ها به صورت فلکه‌ای ← (۱۴) - (۱۵) این تقاطع‌ها می‌توانند به صورت تقاطع‌ها T شکل (یا جاده به جاده دیگر می‌رسد) ← (۱) - (۲) و یا محل تقاطع دو جاده باشد ← (۵) - (۸). در برخی از کشورها (به عنوان مثال انگلستان، آلمان) قطر تعریف شده که معمولاً چهارراه‌های کوچک دارای  $40 = 25 - 40$  متر، قطر چهارراه بزرگتر  $< 40$  متر هستند.

مزایای استفاده از آنها عبارتند از: خطر کمتر در حوادث جدی، کنترل نور موردنیاز، سر و صدا و نویز، مزاحمت کمتر، صرفه‌جویی در انرژی و کاهش سرعت در جاده‌های شهریست. قطر میدان بستگی به طول صف انتظار دارد، که این خود بستگی به حجم ترافیک دارد.

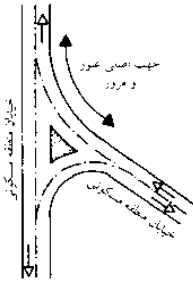
چهارراه‌های تغییر جهت دهند. اجازه می‌دهد تا فضای بیشتری موجود باشد و این به وضوح قابل فهم بوده و می‌توان به تعریف فضایی جاده پرداخت. این نوع چهارراه مناسب ترافیک آرام در مناطق مسکونی است ← (۱۶) ساختمان‌سازی در فاصله ۲۰ متر از جاده اصلی ممنوع شده است، و مبنای اندازه‌گیری، لبه بیرونی جاده است. ساختمان دارای فاصله ۴۰ متری از لبه جاده هستند و این طبق استاندارد بزرگراه‌ها صورت می‌گیرند ← صفحه ۳۷۸.



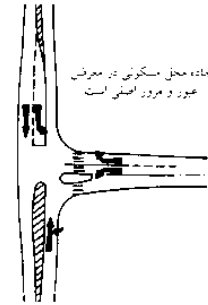
(۱) تقاطع‌های T شکل با جاده‌های دارای سطوح مشابه



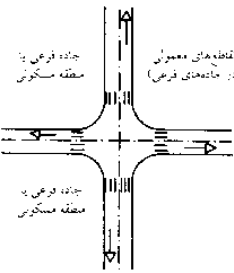
(۲) ← مانند شکل (۱)



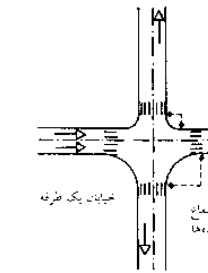
(۳) تقاطع T شکل جاده اصلی به منطقه شهری



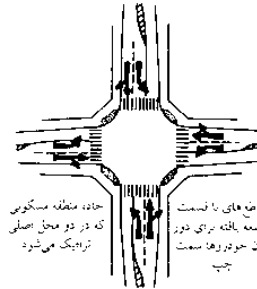
(۴) توسعه برش مقطعی و ایجاد مکانی‌هایی برای دور زدن خودروها به سمت چپ



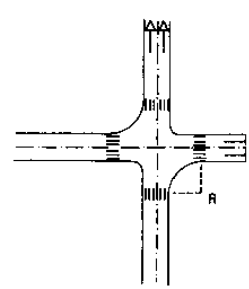
(۵) تقاطع‌ها با سطوح مشابه



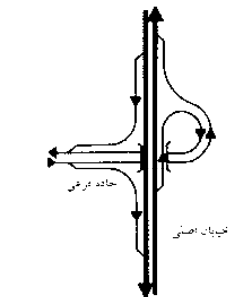
(۶) ← مانند شکل (۵)



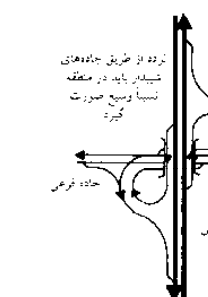
(۷) ← مانند شکل (۵)



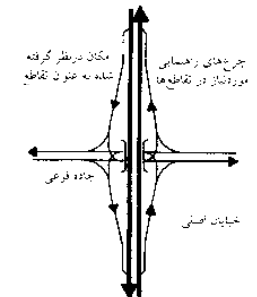
(۸) ← مانند شکل (۵)



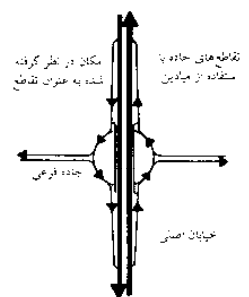
(۹) تقاطع‌ها و چهارراه‌ها در سطوح مختلف



(۱۰) ← مانند شکل (۹)



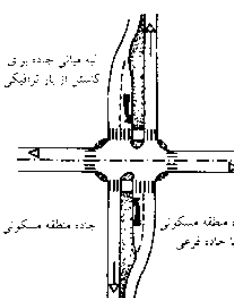
(۱۱) ← مانند شکل (۹)



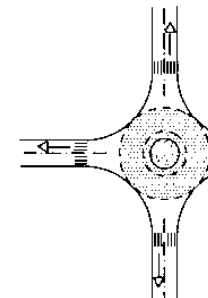
(۱۲) ← مانند شکل (۹)

### حمل و نقل

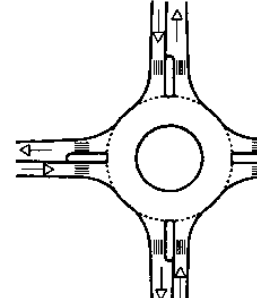
- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزادخانه



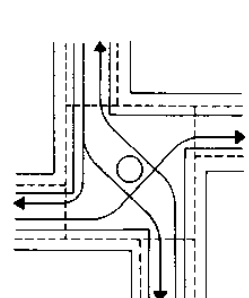
(۱۳) کاهش پهنای سواره‌رو



(۱۴) میدان کوچک  $D = 25 - 35$  متر دایره داخلی سنگفرش شده است



(۱۵) میدان بزرگ  $D > 40$  متر دارای گذرگاه عابر پیاده



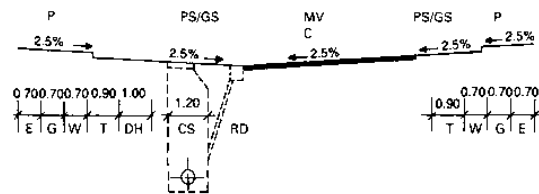
(۱۶) تقاطع‌هایی برای کندی عبور و مرور

# جاده‌ها

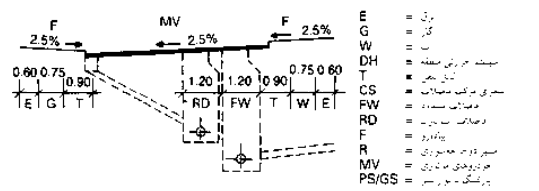
## پیاده‌رو و مسیر دوچرخه‌سوار

مکان‌ها برای پیاده‌روی همواره باید به گونه‌ای طراحی شده باشند تا متنوع و جالب باشند، و نیز برای استفاده توسط کودکان هم مناسب باشند. حفاظت از آب و هوا توسط به کارگیری درختان، طاق نماها و گاهی سقف‌ها امکان‌پذیر می‌باشند. پیاده‌روی کنار جاده باید در صورت امکان نباید باریک‌تر از ۲ متر باشد (که ۱/۵م عرض جاده ۰/۵م متر فاصله ایمنی از جاده است) پیاده‌روهای بسیار گسترده‌تر هم با این حال قابل ساخت می‌باشند.

امکانات تفریحی و غیره پیاده‌روی با عرض حداقل ۳ متر ایده‌آل است ← (۱)-(۷) مسیر دوچرخه رو در کنار جاده باید دارای طراحی دقیق باشد. عرض‌های ۱/۰ متر برای عبور و مرور یک طرفه و عرض ۲م برای محل دوچرخه‌سواری دو طرفه (حداقل ۱/۶۰ متر) با نوار ایمنی از ۰/۷۵ متر که به جاده اضافه شده است. پیاده‌رو ترکیبی و مسیر دوچرخه باید ۲/۵۰ متر (حداقل ۲/۰۰ متر) عرض داشته باشد ← صفحه ۲۸۴

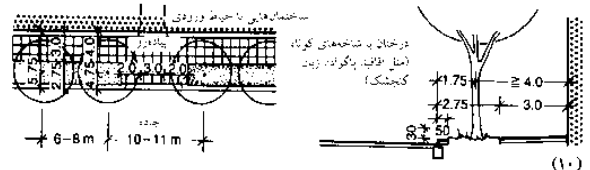


(۸) پهنای مینا برای تأسیسات و نقشه‌کشی فاضلاب در جاده

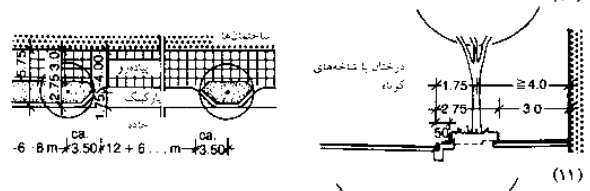


- E = برق
- G = گاز
- W = آب
- DH = سیستم گرمی منطقه
- T = تلویزیون
- CS = سیم‌کشی
- RD = راه‌آهن
- FW = فاضلاب
- R = پیاده‌رو
- MV = مسیر دوچرخه‌سواری
- PS/GS = پیاده‌روی

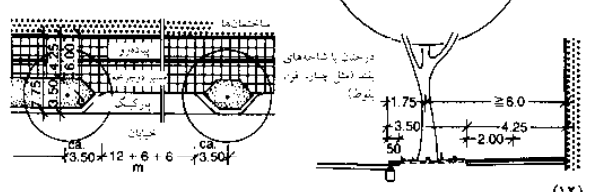
(۹) ← (۸)



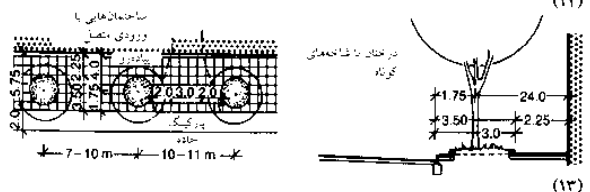
(۱۰)



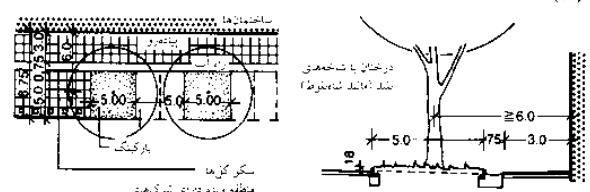
(۱۱)



(۱۲)



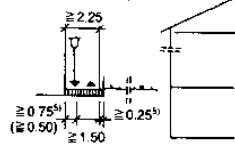
(۱۳)



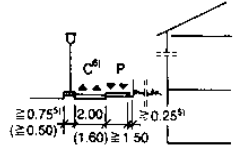
(۱۴)

(۱۰)-(۱۴) نمونه‌هایی از نقشه جاده در مناطق شهری

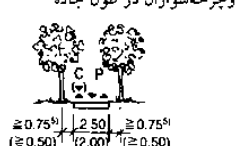
برش‌های عرضی (مقادیر داخلی پراکنش جداول اندازه‌های متعلق شهری است)



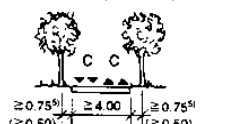
(۱) گذرگاه عابر پیاده در طول جاده



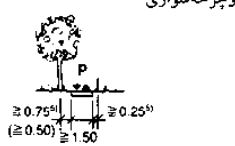
(۲) مسیر دوچرخه‌سواران در طول جاده



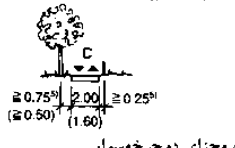
(۳) راه مشترک عابر پیاده و دوچرخه‌سوار



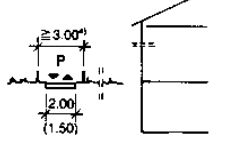
(۴) مسیر دوچرخه‌سواری



(۵) گذرگاه مجزای عابر پیاده



(۶) گذرگاه مجزای دوچرخه‌سوار



(۷) مسیر مخصوص منازل، که مناسب عبور وسایل نقلیه نمی‌باشد

- ۱) ممکن است نیاز به احداث میزهای جزئی در اندازه طبق پهنای واقعی صفحات وجود داشته باشد
- ۲)  $S_{min} = 0.5\%$  برای فاضلاب؛
- ۳) طول راه فرعی نامناسب برای وسیله نقلیه: بیشتر از دو طبقه  $\geq 60m$ ، سه طبقه  $\geq 80m$ ، طبقه چهارم بیشتر  $\geq 50m$  یا سیستم زهکشی جداگانه  $4.00-4.50m$
- ۴) مقادیر اضافه شده به پهنای راه‌آهن یک در میان درخت‌ها برای گنجاری به مورچه‌ها یا بهانه حداقل  $2.50m$  به درازا
- ۵) عبور و مرور دو طرفه فقط در موارد خاص اثری است.
- ۶) سرعت گزر تقاطع‌ها
- ۷) در مورد خاص

مقادیر جزئیات طرح‌ها	حداقل ارتفاع از سطح زمین [m]	R <sub>S</sub> حد عرض [m]	R <sub>G</sub> حد عرض [m]	S <sup>2</sup> حد عرض [%]	R <sub>1</sub> حد عرض [m]
6(12) <sup>9</sup>	2.50				
10 (2) <sup>7</sup>	2.50	30	10	3 (4 in < 250 m) <sup>9</sup> (8 in < 30 m) <sup>9</sup>	
10 (2) <sup>7</sup>	2.50	30	10	3 (4 in < 250 m) <sup>9</sup> (8 in < 30 m) <sup>9</sup>	
6(12) <sup>9</sup>	2.50				
10 (2) <sup>7</sup>	2.50	30	10	3 (4 over < 250 m) <sup>9</sup> (8 over < 30 m) <sup>9</sup>	
6(12) <sup>9</sup>	3.50 (2.50)				

- نکات
- ۱) → ۱۱-۱۷ مشخصات
- P = گذرگاه عابر پیاده
- C = دوچرخه‌سواری
- R<sub>1</sub> = شعاع پیاده
- S = شیب عرضی
- R<sub>G</sub> = شعاع مرور دامنه لب
- R<sub>S</sub> = مکان مرور در فرورفتگی

(۱)-(۷) مسیرهای ویژه عابران پیاده و دوچرخه‌سواران

## حمل و نقل

جاده‌ها فضاهای خیابانی انواع جاده‌ها بزرگراه‌ها فضاهای پر رفت و آمد جاده‌های شهری داخلی چهارراه‌ها تقاطع‌ها پیاده‌روها و مسیرهای دوچرخه عبور و مرور دوچرخه‌ها پارک کردن ترافیک بی‌سروصدا محافظت از صداهای آزاردهنده



## جاده‌ها

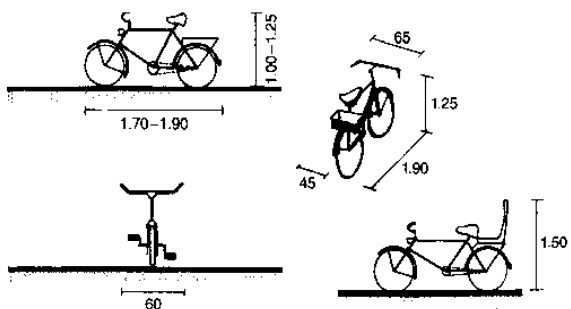
### محل رفت و آمد و نگهداری دوچرخه

ابعاد دوچرخه ← (۱) - (۲) می‌بایست به امکان استفاده از سبد و صندلی کوچک توجه نمود. منطقه پارک دوچرخه کورسی تا ۲/۲۵ متر طول، و دوچرخه ۲ نفره تا ۲/۶۰ متر طول دارد و دوچرخه مناسب پشت‌بنددار برای دوچرخه‌سواری با ۱/۶۰ متر طول و ۱/۵۰ متر عرض برای استفاده افراد معلول و یا برای تحویل کالا طراحی شده است. پارکینگ مناسب ← (۳) پارکینگ نامناسب می‌تواند باعث بروز آسیب دیدگی، خاکی شدن و آسیب در هنگام قفل و یا باز کردن دوچرخه شود. ردیف دوتایی با امکان همپوشانی چرخ‌های جلو باعث صرفه‌جویی در فضا می‌شود ← (۱۲). بلعکس قرار دادن دوچرخه‌ها به صورت عمودی باعث بروز مشکلات و آسیب می‌شود. باید تعداد مناسب فضاهای پارکینگ، با توجه به قوانین مقررات دوچرخه و ساختمان تعبیه شود ← (۱۱) وجود تکیه‌گاهی برای دوچرخه در هنگامی که وسایل اضافی بر روی دوچرخه وجود داشته باشد باعث ثبات آن می‌شود. باید با استفاده از تنها یک قفل U شکل، امنیت چرخ جلو و فریم و تکیه‌گاه در همان زمان را فراهم نمود. بنابراین استفاده از تکیه‌گاه‌های قابل قفل بهتر است ← (۹) استفاده از تکیه‌گاه دوچرخه که امکانات مناسبی را برای قفل ایجاد نمی‌کند. تنها مناسب برای استفاده در فضای داخلی و مناطق با دسترسی محدود است. می‌بایست از یک میله متوسط برای دوچرخه کودکان و نوجوانان استفاده نمود. تکیه‌گاه دوچرخه اغلب از هر دو طرف استفاده می‌شود، که در این صورت فضای مورد نیاز ۱/۲۰ متر ← (۹) است و عرض آن ۱/۸۰ متر است ← (۷) - (۹) همچنین می‌توان راهروهای متقاطع فراهم نمود.

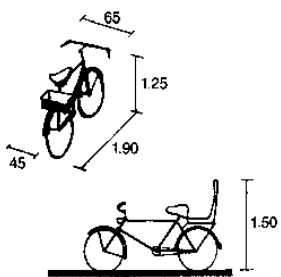
کل طرح باید مشخص و مفید باشد و به خاطر سپردن آن باید ساده باشد. مناطق پارکینگ مازاد ممکن است مورد نیاز برای دوچرخه تریلر و دوچرخه خاصی باشند. وقتی دوچرخه برای زمان زیادی پارک شده باشد، می‌بایست مکانی مسقف همراه با روشنایی برای آن فراهم شود. پارکینگ باید به گونه‌ای باشد تا امکان پیدا کردن و ورود به آن آسان باشد و کنترل‌های عمومی در آنجا وجود داشته باشد پارکینگ دوچرخه با امکانات نظارتی برای رویدادهای مهم، ایستگاه، استخرهای شنا در محوطه باز و مراکز خرید می‌تواند مناسب باشد. محل پارکینگ دوچرخه نیز می‌تواند به فضاهای پارکینگ خودرو تبدیل شوند.

ایستگاه‌ها	بکی برای هر ۳۰ m <sup>2</sup> از محل سکونت
مهمان ایستگاه	بکی برای هر ۲۰۰ m <sup>2</sup> محل سکونت
ساکنان دانش‌آموزی مسکونی	بکی برای هر تخت
دوربین‌ها	۰.۷ بکی برای هر فرد
دانشگاه‌های تحصیلات تکمیلی	۰.۵ بکی برای هر فرد
ساکن‌های کف‌رانی	۰.۷ بکی در نیمکت
کتابخانه‌ها	۴۰ m <sup>2</sup> بکی برای هر نیمکت
غذاخوری‌های دانشگاه	۰.۳ بکی برای هر نیمکت
محل‌های کار	۰.۳ بکی برای هر کارمند
مغازه‌های خرید روزانه	بکی برای هر ۲۵ m <sup>2</sup> از مکان فروش
مراکز خرید	بکی برای هر ۸۰ m <sup>2</sup> از مکان فروش
واحدهای خرید فوری	بکی برای هر ۳۵ m <sup>2</sup> از مکان فروش
دفاتر حرفه، مغف پزشکان	۰.۲ بکی برای هر مشتری مجتمع
استاد بوم‌های ورزشی ساکن‌های مسروئیده شنا	۰.۵ بکی برای هر شناگر
مکان‌های گردشگری دیگر	بکی برای هر ۲۰ مهمان
مکان‌های گردشگری منطقه‌ای	بکی برای هر ۷ مهمان
رستوران‌های محلی	بکی برای هر ۲ نیمکت
توسعه‌های تجاری‌ها	بکی برای هر ۲ نیمکت

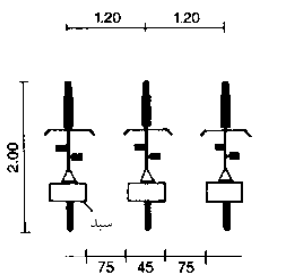
نکته: از چند مورد به طور همزمان استفاده شود. مقدار اضافی برای استفاده‌های دیگر به مقادیر فوق افزوده می‌شود.



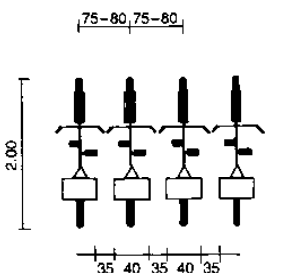
(۱) ابعاد اصلی دوچرخه



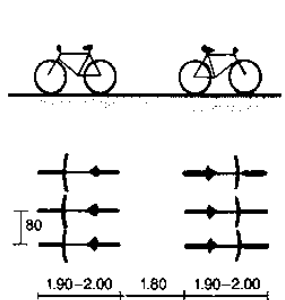
(۲) دوچرخه سبددار، زین کوتاه



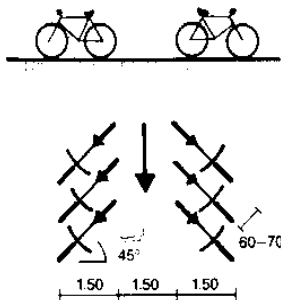
(۳) پارکینگ دوچرخه با فضای کافی



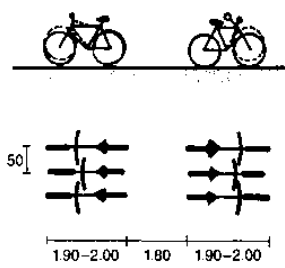
(۴) پارکینگ دوچرخه کنار هم پارک شده



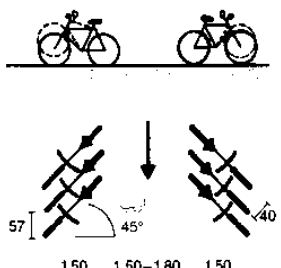
(۵) اندازه‌های اصلی برای پارکینگ دوچرخه به طور موازی



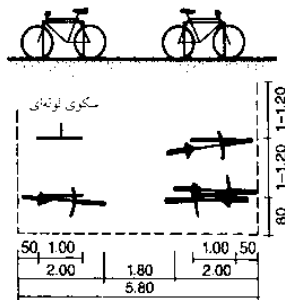
(۶) شکل مورب و موازی



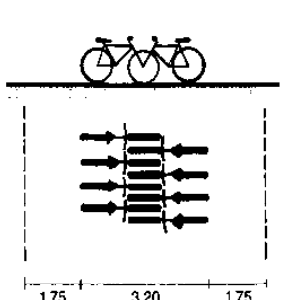
(۷) شکل موازی و متناوب



(۸) شکل مورب و متناوب

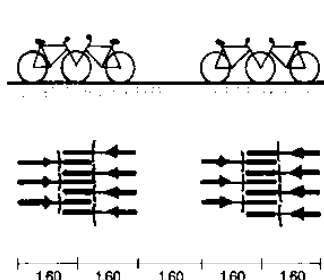


(۹) جایگاه‌های لوله‌ای دوچرخه

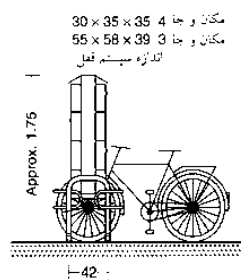


(۱۰) همپوشانی چرخ‌های جلو

(۱) مقادیر لازم برای ظرفیت پارکینگ دوچرخه



(۱۲) همپوشانی چرخ‌های جلو با ورودی مرکزی



(۱۳) سیستم قفل کردن دوچرخه

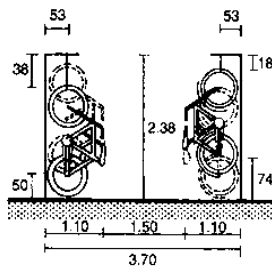
## حمل و نقل

- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزادراه‌ها

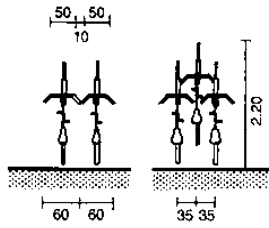
# جاده‌ها

## محل رفت و آمد و نگهداری دوچرخه

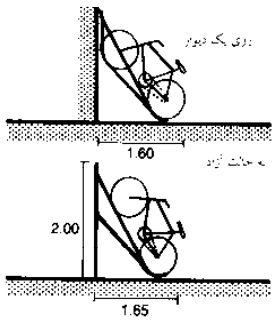
فضای مورد نیاز دوچرخه‌سواری تند در یک جهت از ۱٫۴۰ متر عرض آغاز می‌شود که بهتر است این عرض ۱٫۶۰ متر باشد امکان گذاشتن یا دیدار دوچرخه‌های رو به روی با کاهش سرعت جاده‌ای با عرض ۲٫۰ - ۱٫۶ باید امکان‌پذیر باشد. بهتر است عرض جاده در صورت استفاده دوچرخه‌ها به همراه تریلر ۲٫۵ - ۲ باشد. ابعاد پایه برای فضای عبور و مرور دوچرخه می‌تواند از عرض پایه ۰٫۶۰ متری به علاوه ارتفاع دوچرخه‌سوار ← (۵) و لبه مورد نیاز برای حرکت در موقعیت‌های مختلف تشکیل شود. معابر بین ایستگاه دوچرخه‌ها نباید بیش از حد محدود باشند: عرض ۱٫۵۰ متر (ترجیحاً ۲ متر) طول ۱۰ متر، و یا ۱٫۸ متر عرض تا حداکثر ۱۵ متر، یا ۲٫۲۰ متر عرض تا حداکثر ۲۵ متر قابل تعیبه شدن است یک معبر را هر ۱۵ متر قطع کنید. فاصله بین دو دوچرخه با یک دوچرخه در ردیف‌های چندتایی دوچرخه‌ها حداقل ۲٫۵ متر می‌باشد ← هر چقدر طول ایستگاه‌ها بیشتر باشد عرض محل عبور بیشتر است. پارکینگ ایمن دوچرخه‌ها ۱-۳ طبقه بوده و ظرفیت آن ۲۲-۱۵ دوچرخه است. اندازه زمین منطقه ۴×۴ متر و ارتفاع آن ۵ متر بالاتر از سطح زمین است ← (۱۴).



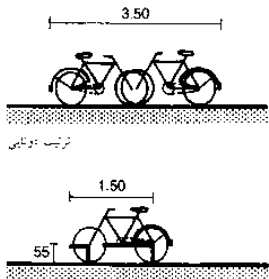
(۱) جای دوچرخه



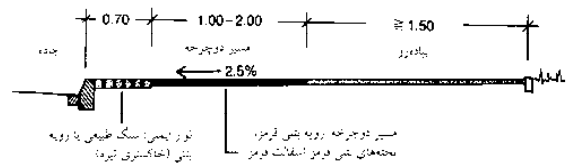
(۲) به هم قفل شده موازی



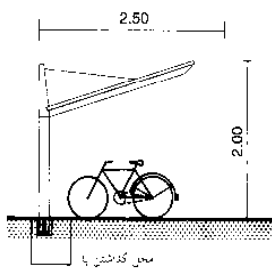
(۳) مکان‌های شیبدار پارک دوچرخه



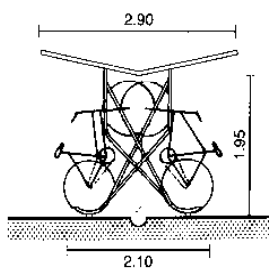
(۴) پارک دوچرخه با نگهدارنده بدنه



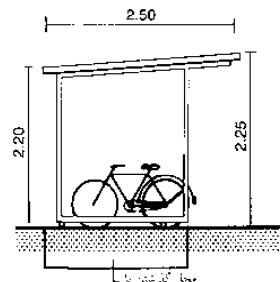
(۵) خیابان، مسیر دوچرخه، سنگفرش



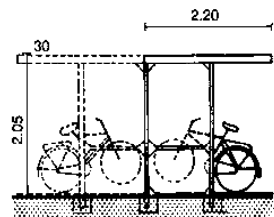
(۶) سقف محافظ در برابر شرایط جوی



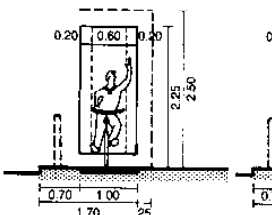
(۷) جایگاه دوچرخه با سقف خمیده



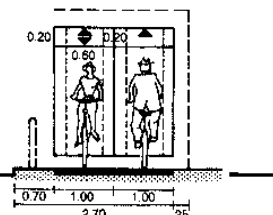
(۸) انبار دوچرخه با قاب لوله‌ای



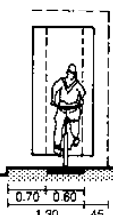
(۹) انبار سرپوشیده دوچرخه



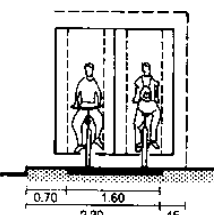
پهنای مسیر دوچرخه با برش عرضی معمولی



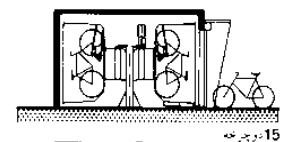
مسیر دوچرخه



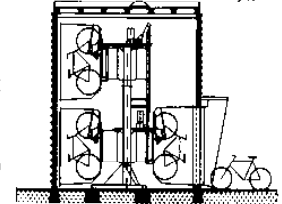
جایی که فضا محدود است



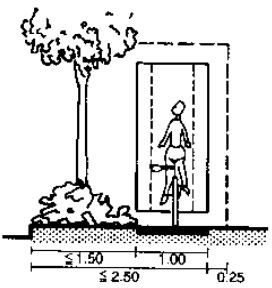
(۱۰) حداقل برش عرضی



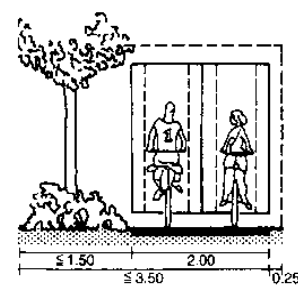
15- دوچرخه



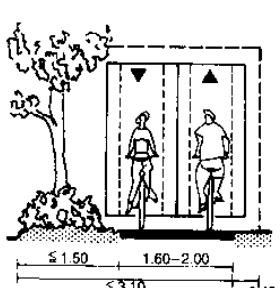
29- دوچرخه



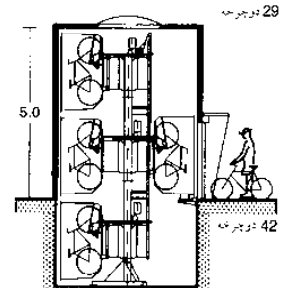
(۱۱) نوارهای چمنی بین آنها و جاده راه‌حل‌های مناسبی است



(۱۲) بهترین ترتیب و آرایش



(۱۳) نوارهای چمنی برای عبور دوطرفه ضروری است



42- دوچرخه

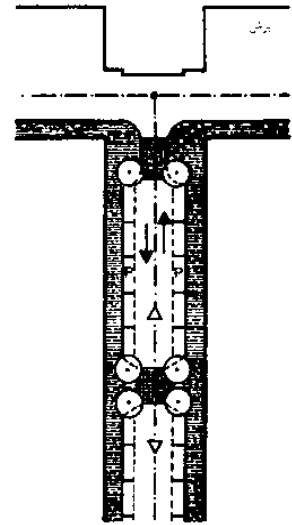
(۱۴) انبارهای دوچرخه

## حمل و نقل

- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- عبور یی سروصدا
- محافظت از صداهای
- آزادکننده

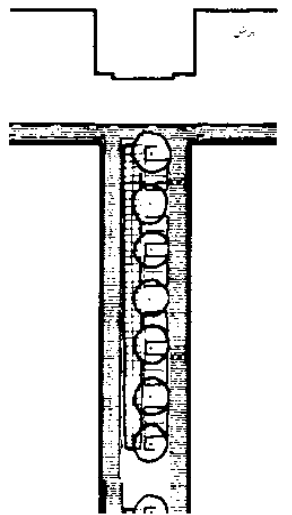
# جاده‌ها بهبود ترافیک

نوع خدمات	تفاوت	تفاوت	تفاوت	تفاوت	تفاوت	تفاوت	تفاوت	تفاوت	تفاوت	تفاوت	تفاوت	نقشه خدمات	
												تفاوت	تفاوت
A 1 کریه‌های بن‌سست بن‌سست‌های میدانی	●●●	○					●						
	●						○						
	●							○					
B 1 تغییر سطح جاده مرد		●											
	●	●●					●						
	●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●	●					
3 موانع دیدبانی (سرعت‌گیر)	●	●●					●						
		●●					●						
	●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●	●					
C 1 علائق مسکونی	●	●	●●●	●●●	●●●	●●●	●						
		●					●						
	○	●											



تدابیر حد گذار  
B1 + B2 + B3 +  
در شرایط مناسب: B4 + B6) + C1 + C2; قسمت‌های  
مربوط به خودروها و عابرین پیاده از هم جدا شده‌اند. کاهش  
لرزه جاده به منظور عریض‌تر کردن پیاده‌روها، کاهش سرعت  
از طریق پارک کردن جاده‌ها و استفاده مجدد از سنگفرش‌ها  
این کار فضای وسیع‌تر و امنیت بیشتری برای عابرین پیاده  
برآورد می‌کند. نقشه با تقسیم‌بندی فرضی اصلاح می‌شود.

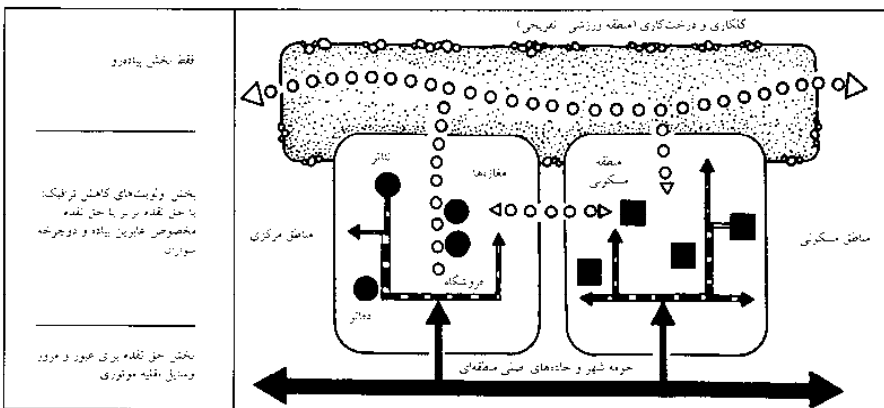
(۳) نقشه جاده پیشنهاد A ← (۱)



(A3) + B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + B6 + C1;  
نقشه مخصوص رانندگی، پارکینگ خودرو و پیاده‌رو در یک  
موقع عمومی. پارکینگ مستطوری چندسطحی از کل سطح جاده  
مکان‌پذیر نمی‌باشد. سرعت محدود به گام‌های فرد پیاده  
است. (۱) جاده‌ها سرعت (20 km/h) سازماندهی مجدد کلی  
نقشه با توجه به نیازهای اولیه مناطق مسکونی.

(۴) نقشه جاده پیشنهاد B ← (۱)

(۱) اقداماتی برای بهبود بخشیدن به ترافیک و آثار آن در جاده‌های مسکونی



(۲) نمودار کلی اختصاص فضای لازم برای حق تقدم‌های ترافیکی

## حمل و نقل

- جاده‌ها
- فضاهای خیابانی
- انواع جاده‌ها
- بزرگراه‌ها
- فضاهای پر رفت و آمد
- جاده‌های شهری داخلی
- چهارراه‌ها
- تقاطع‌ها
- پیاده‌روها و
- مسیرهای دوچرخه
- عبور و مرور دوچرخه‌ها/
- پارک کردن
- ترافیک بی‌سروصد
- محافظت از صداهای
- آزاددهنده

# جاده‌ها

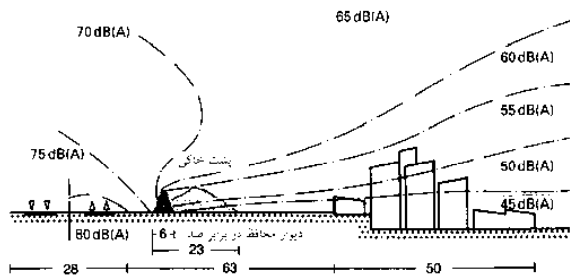
## حفاظت از سر و صدا

### راهنمایی‌هایی برای حفاظت از صدا در جاده

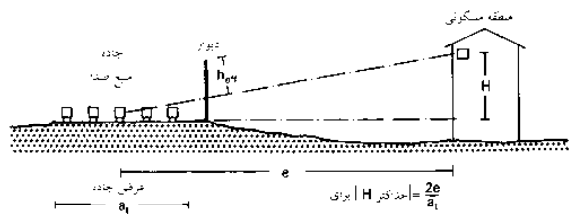
افزایش آمادگی زیست محیطی باعث شده که کاهش سر و صدا از اهمیت بیشتری بخصوص در فضاهای عبور و مرور برخوردار باشد. به طور خاص، شدت سر و صدا ناشی از بار ترافیک بیشتر و ساختمان متراکم‌تر بوده و نیازمند حفاظت مؤثر توسط دیواره‌های خاک خشت دیواره‌های کاهش دهند سر و صدا و هرم‌های کاهش صدا می‌باشد

← (۱)-(۷). سر و صدای ترافیک جاده باید با الگوی مشخص  $\geq 25$  دسی‌بل (A) در آن طرف دیوار کاهش دهنده صدا برسد. این کاهش با نام  $\Delta LA$  و  $R$  و  $STR$  تعریف شده و همان میزان کاهش صدا اصلاح شده برای جاده‌ها می‌باشد. دیواره‌های کاهش دهنده صدا می‌توانند از نوع انعکاس  $STR < \Delta LA$  و یا از نوع جذبی  $STR \leq \Delta LA$  یا جاذب قوی  $STR \leq \Delta LA$  باشد.

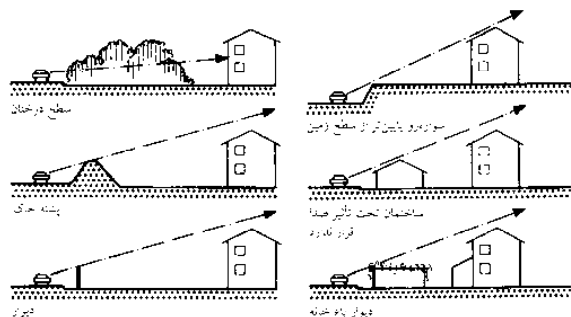
دستورالعمل حفاظت از سر و صدا در جاده (۸۱- RLS) روش‌های محاسبات دقیقی را در خود جای داده است. اثر کاهش صدا اغلب به نوع مصالح به کار رفته به آن بستگی ندارد بلکه به ارتفاع دیوار بستگی دارد. برای ایجاد یک تأثیر در مقابل صدا می‌بایست سایه‌ای برای سر و صدا ایجاد نمود. اما این در مقایسه سایه بصری، کاملاً مؤثر نیست. با شکستن صداها امکان دسترسی به منطقه سایه صدا فراهم می‌شود. سهم این منطقه به نسبت، کوچکتر است و ارتفاع دیوارها بلندتر و فاصله مورد نیاز برای انعکاس صدا طولانی‌تر است. بسیاری از عناصر صنعتی و ابزار برای کاهش صدا مثل ابزار کاهش سر و صدا و دیواره‌های شیشه‌ای، چوبی و فولادی و قطعات پیش ساخته بتن در دسترس هستند.



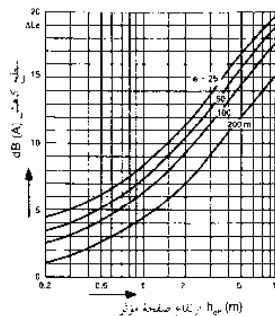
(۱) نقشه ایزوفونیک: تأثیر پشته خاکی یا دیوار محافظ در برابر صدا روی سطح صوتی



(۲) تعیین ارتفاع لازم یک دیوار محافظ در برابر صدا



(۳) اقداماتی جهت عایق‌بندی صوتی در یک جاده اصلی



شماره	نوع جاده	میزان تردد (تعداد خودرو در روز)
35	مسطح مسانول، شیب‌دهی و بار حمل‌ونقل آبرو	50
40	مسطح مسانول عمومی، جاده‌های توچک مسانول	35
45	روست، منطقه ترکیبی	60
50	سرایک شهر	65
70	مسطح محلی	70
70-75	مسطح صنعتی	70-75
70-75	مسطح ویژه	70-75

(۸) کاهش میزان صدا

مقدار کاهش لازم	10	15	20	25	30	35
میان‌راه	75-125	125-250	225-400	375-555	-	-
دو حوضه آبرو	50-75	75-100	100-125	125-175	175-225	200-250

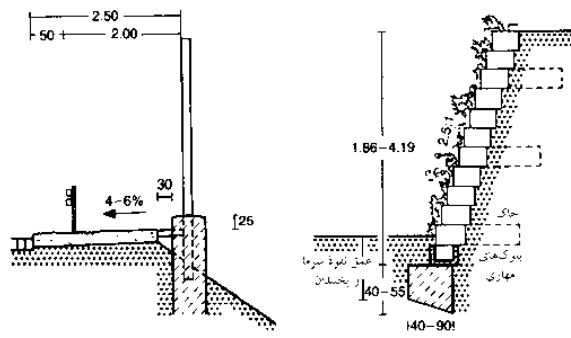
(۹) کاهش صدا توسط فاصله‌گذاری

فاصله از دیوار پشته (m)	1	2	3	4	5	6	7
کاهش dB (A)	6	10	14	16.5	18.5	20.5	23.5

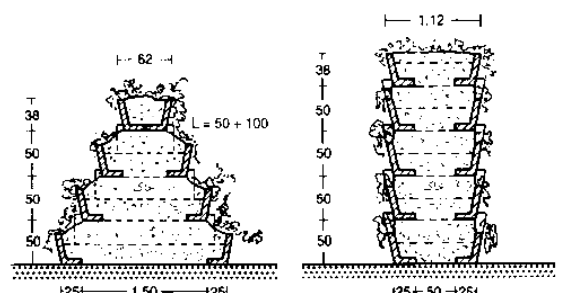
(۱۰) تخمین کلی کاهش سر و صدای پیش‌بینی شده ناشی از ترافیک

دسته	فاصله از دیوار پشته (m)	میزان تردد (تعداد خودرو در روز)	کاهش dB (A)
0	< 10	جاده حصه مسانول	< 10
I	10-50	جاده حصه مسانول دو حوضه آبرو	> 35 26-35 11-25
II	> 50-200	جاده حصه مسانول دو حوضه آبرو	≤ 10 > 100 36-100 26-35 11-25
III	> 200-1000	جاده مزاح در شهر در جاده مسانول دو حوضه آبرو	≤ 10 101-300 36-100 11-35
IV	> 1000-3000	جاده مزاح در شهر در جاده مسانول دو حوضه آبرو	≤ 10 101-300 36-100 11-35
V	> 3000-5000	جاده مزاح در شهر در جاده مسانول دو حوضه آبرو	≤ 10 101-300 36-100 11-35

(۱۱) تخمین کلی سر و صدای پیش‌بینی شده ناشی از ترافیک



(۴) ترتیب استاندارد دیوارهای محافظ در برابر صدا در جاده‌ها



(۶) هرم‌های عایق صوتی (قطعات پیش ساخته بتنی)

(۷) دیوار استاندارد عایق صوتی

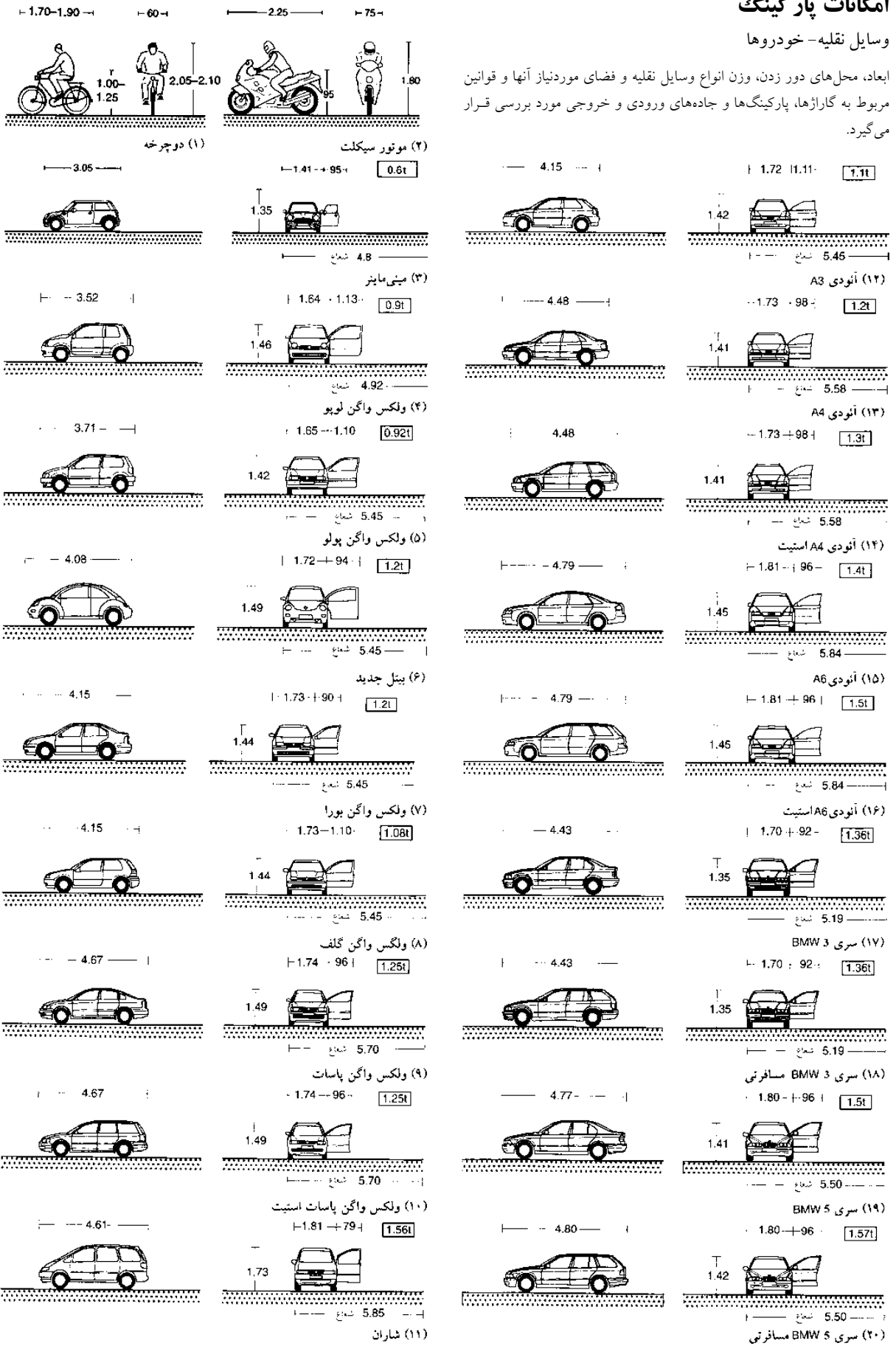
## حمل و نقل

**جاده‌ها**  
فضاهای خیابانی  
انواع جاده‌ها  
بزرگراه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
جاده‌های شهری داخلی  
چهارراه‌ها  
تقاطع‌ها  
پیاده‌روها و مسیریهای دوچرخه‌سواری  
عبور و مرور دوچرخه‌سواران/پارک کردن  
ترافیک بی سروصدا  
محافظت از صداهای آزاردهنده  
مشاهده کنید: پنجره‌ها  
صفحات ۹۷-۱۰۰  
شیشه‌ها  
صفحات ۱۰۵-۱۰۷

# امکانات پارکینگ

وسایل نقلیه - خودروها

ابعاد، محل‌های دور زدن، وزن انواع وسایل نقلیه و فضای موردنیاز آنها و قوانین مربوط به گاراژها، پارکینگ‌ها و جاده‌های ورودی و خروجی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

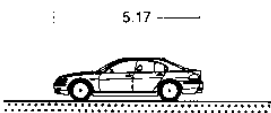

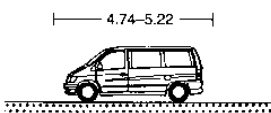
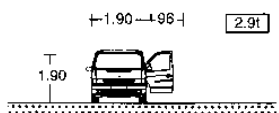
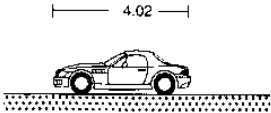
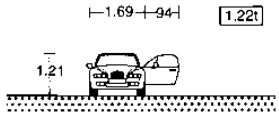
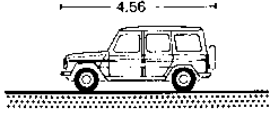

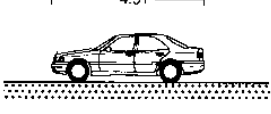
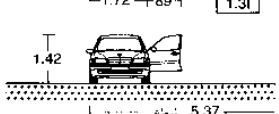
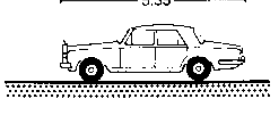
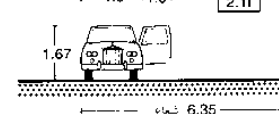
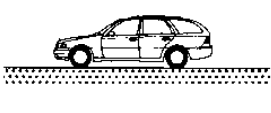
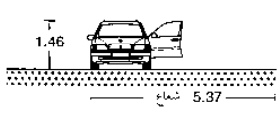
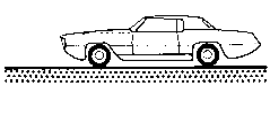
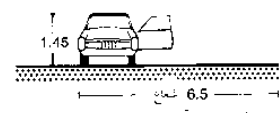
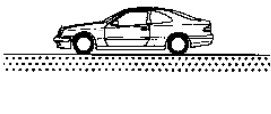
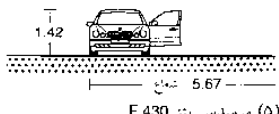
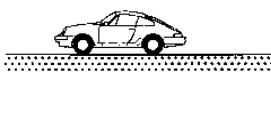
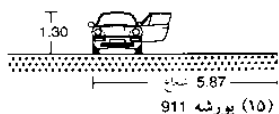
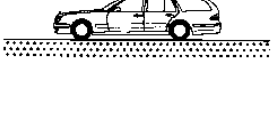

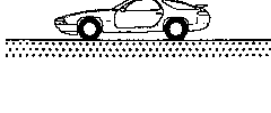
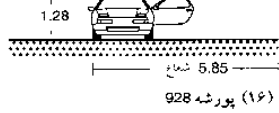
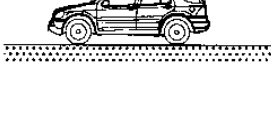
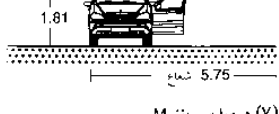
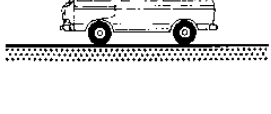
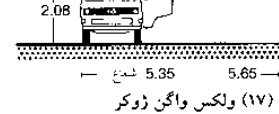

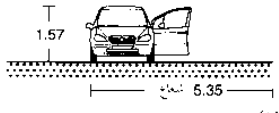
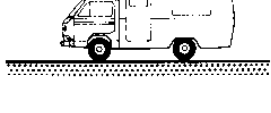
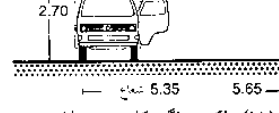
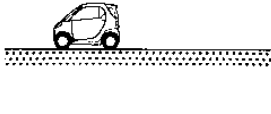
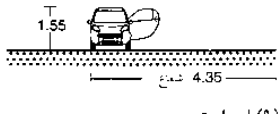



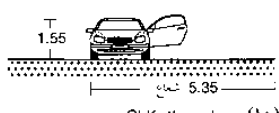
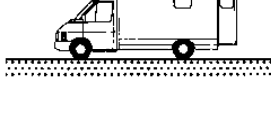
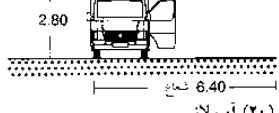


## حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پمپ بنزین‌ها  
کاروانس

# امکانات پارکینگ

وسایل نقلیه - خودروها

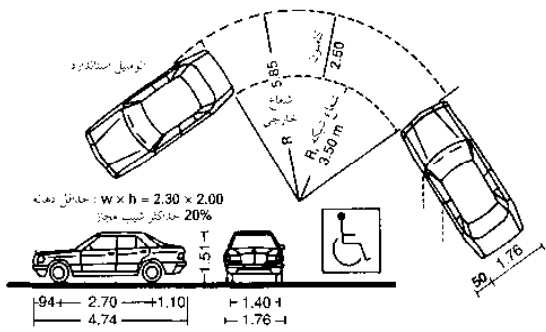
	5.17		1.90   98   2.50		4.74 - 5.22		1.90   96   2.9
		1.49	شعاع 5.83			1.90	شعاع 5.90
			BMW 7 سری (۱)				(۱۱) مرسدس بنز ویتو
	4.02		1.69   94   1.22		4.56		1.70   99   2.07
		1.21	شعاع 4.90			1.92	شعاع 6.50
			BMW روداستار Z3 (۲)				(۱۲) استیشن مرسدس، شاسی بلند، پنج در
	4.51		1.72   89   1.31		5.35		1.9   1.0   2.11
		1.42	شعاع 5.37			1.67	شعاع 6.35
			مرسدس بنز C 180 (۳)				(۱۳) رولز رویز
	4.51		1.72   89   1.41		5.7		2.0   1.0   2.21
		1.46	شعاع 5.37			1.45	شعاع 6.5
			مرسدس بنز C 180 استیت (۴)				(۱۴) ماشین آمریکایی
	4.79		1.80   93   1.68		4.25		1.65   91   1.2
		1.42	شعاع 5.67			1.30	شعاع 5.87
			مرسدس بنز E 430 (۵)				(۱۵) پورشه 911
	4.81		1.80   93   1.77		4.52		1.89   1.05   1.4
		1.47	شعاع 5.67			1.28	شعاع 5.85
			مرسدس بنز E 430 استیت (۶)				(۱۶) پورشه 928
	4.78		2.12   1.08   2.80		4.57		1.85   4.12   1.81
		1.81	شعاع 5.75			2.08	شعاع 5.35 5.65
			مرسدس بنز M (۷)				(۱۷) ولکس واگن ژوکر
	3.57		1.71   89   1.09		4.90		1.85   1.12   1.94
		1.57	شعاع 5.35			2.70	شعاع 5.35 5.65
			مرسدس بنز A 140 (۸)				(۱۸) ولکس واگن کارمن، جیتان، جیسپی
	2.50		1.51   87   0.72		4.60		4.60   1.53
		1.55	شعاع 4.35			2.00	شعاع 5.35
			اسمارت (۹)				(۱۹) ولکس واگن کمی
	4.56		1.72   1.37   1.42		5.55   65		1.92   95   4.6
		1.55	شعاع 5.35			2.80	شعاع 6.40
			مرسدس بنز CLK (۱۰)				(۲۰) آمبولانس

## حمل و نقل

امکانات پارکینگها  
وسایل نقلیه - اتومبیلها  
وسایل نقلیه - پنجها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگهای چند طبقه  
واسپها  
مقررات پارکینگهای  
چند طبقه  
سیستمهای پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیونها  
کامیونها - پارکینگ  
و پنجها  
محوطه سرویسهای  
خدماتی  
پمپ بنزینها  
کاروانش

# امکانات پارکینگ

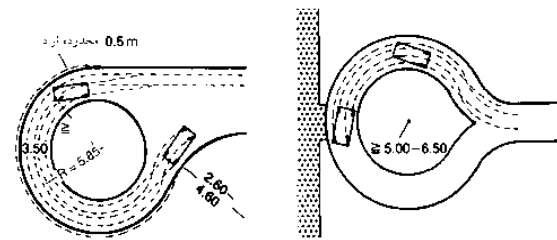
## وسایل نقلیه - محل دور زدن



(۱) اتومبیل استاندارد

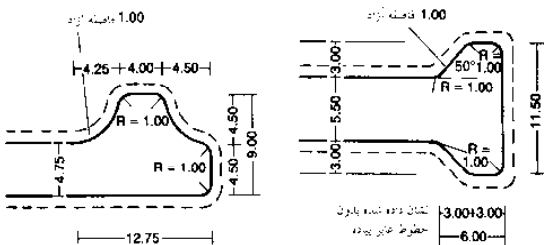
نوع، اندازه و طراحی یک محل که در آن وسایل نقلیه می‌تواند پارک کند به نوبه خود به استفاده خاص از یک منطقه، وسایل نقلیه و برنامه‌ریزی شهری آن بستگی دارد. توصیه‌هایی معتبر برای انتخاب محل دور زدن معمولاً با مشکلاتی همراه است. برخی از مقامات مسئول دفع زباله از برداشتن زباله‌ها در خیابان‌های بن‌بست امتناع می‌ورزند در جایی که کامیون‌های حمل زباله فقط با استفاده از سه فرمان می‌توانند از آن محل خارج شده و یا مجبور هستند که مسافت قابل ملاحظه‌ای را به صورت دنده عقب بیایند. دور برگردان‌ها را می‌توان به شکل سرچکش ← (۴) - (۵) و یا دایره و یا لوپ ← (۶) - (۹) طراحی نمود. لازمه به کارگیری شکل‌های سرچکشی استفاده از حرکت سه فرمان است بنابراین استفاده از محل‌های گردش دایره‌ای و لویی شکل به خاطر امکان جابه‌جایی با یک حرکت ارجحیت دارند.

محل‌های چرخش به دلایل عملی می‌بایست به صورت نامتقارن و به سمت چپ مایل باشند ← (۶) - (۹) محیط اطراف محل چرخش باید دارای فضای کافی بوده و اشیاء ثابت اضافی که تهدیدکننده امنیت وسایل نقلیه می‌باشند موجود نباشند. مرکز چرخش حلقه‌ها می‌تواند پهن باشد ← (۸) محل‌های چرخش به شکل سرچکشی فقط برای اتومبیل‌ها مناسب است ← (۴) استفاده از آنها فقط در جاده بیش از ۶ متر مورديناز نمی‌باشد همچنین می‌تواند شامل گاراژ یا گذرگاه‌های پیاده‌روی هم باشند.



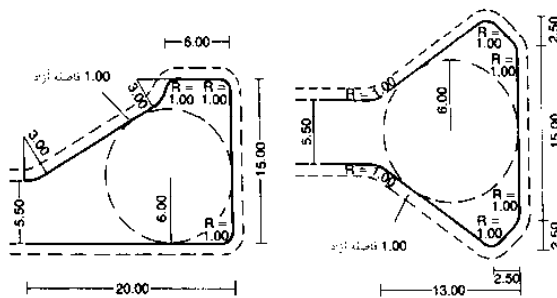
(۲) دایره دور زدن اتومبیل

(۳) شعاع دایره دور زدن اتومبیل در یک ورودی  $5-6.50\text{ m}$



(۴) محل دور زدن سرچکشی اتومبیل‌ها

(۵) محل دور زدن اتومبیل و HGVs تا 8m طول (وسایل نقلیه جمع‌آوری زباله، ماشین‌های آتش‌نشانی و HGV تا شش تن)



(۶) محل دور زدن HGV ها با بیش از 10m طول و 22 تن (وسایل نقلیه جمع‌آوری 3 محوره)

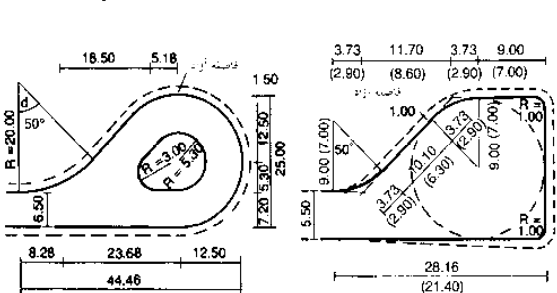
(۷) مانند شکل (۶)

نوع وسیله نقلیه	شعاع چرخش (m)				عرض (m)	ارتفاع (m)	طول (m)	عرض (m)
	محل دور زدن	محل دور زدن	محل دور زدن	محل دور زدن				
اتومبیل	1.90	0.60	1.00	1.00	1.90	1.51	5.85	1.76
اتومبیل	1.80	0.60	1.00	1.00	1.80	1.51	5.85	1.76
اتومبیل	2.20	0.70	1.00	1.00	2.20	1.51	5.85	1.76
اتومبیل	4.74	2.70	0.94	1.10	4.74	1.51	5.85	1.76
HGV	6.89	3.95	0.96	1.98	6.89	2.70	7.35	3.80
ماشین بازنشانی شهری	9.46	5.20	1.40	2.86	9.46	3.80	9.77	3.80
محور 2 HGV	10.10	5.30 <sup>1)</sup>	1.48	3.32	10.10	3.80	10.95	3.80
HGV	18.71	9.70	1.50	2.92	18.71	4.00	10.30	3.80
ماشین بازنشانی شهری	9.70	5.28 <sup>1)</sup>	1.50	2.92	9.70	4.00	10.30	3.80
تیر 21 محوره	7.45	4.84	1.36 <sup>3)</sup>	1.26	7.45	4.00	10.30	3.80
HGV	16.50	6.08	1.43	0.85	16.50	4.00	7.90	3.80
ماشین بازنشانی شهری	6.08	3.80	1.43	0.85	6.08	4.00	7.90	3.80
تیر 2 محوره	13.61	7.75 <sup>1)</sup>	1.61	4.26	13.61	4.00	7.90	3.80
تیر 21 محوره	12.00	5.80	2.85	3.35	12.00	3.70 <sup>6)</sup>	10.50	3.55
تیر 21 محوره	13.70	6.35 <sup>2)</sup>	2.07	4.40	13.70	3.70 <sup>6)</sup>	11.25	3.55
تیر 21 محوره	14.95	6.95 <sup>2)</sup>	3.10	4.90	14.95	3.70 <sup>6)</sup>	11.95	3.55
تیر 21 محوره	18.75	9.88 <sup>6)</sup>	2.65	3.37	18.75	2.95	11.80	3.55
وسایل نقلیه جمع‌آوری زباله	9.03	4.60	1.35	3.08	9.03	3.55	9.40	3.55
محور 2 (2 Mu)	9.90	4.77 <sup>1)</sup>	1.53	3.60	9.90	3.55	10.25	3.55
محور 3 (3 Mu)	9.95	3.90	1.35	4.70	9.95	3.55	8.60	3.55
محور 3 (3 Mu)N <sup>2)</sup>								
بیشترین ارتفاع مجاز در محل	12.00				12.00			
HGV	12.00				12.00			
تیر 21 محوره	18.75				18.75	2.55 <sup>4)</sup>	4.00 <sup>6)</sup>	12.50
تیر 21 محوره	16.50				16.50			
تیر 21 محوره	18.00				18.00			

(۱۰) اطلاعات اصلی درباره وسایل نقلیه ← صفحه ۳۹۷ - ۳۹۸

## حمل و نقل

امکانات پارکینگ  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - بیج‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و بیج‌ها  
محوطه سرویس‌های خدماتی  
پس‌بازن‌ها  
کارواش



(۸) حلقه دور زدن HGV ها دارای تریلو و اتوبوس‌های مفصل‌دار

(۹) دایره دور زدن وسایل نقلیه 2 محوره مخصوص جمع‌آوری زباله (R=9) با وانت بارها محل محموله (مقادیر در پرانتز می‌باشند)

نوع جاده	نوع منطقه	نوع وسیله نقلیه	R (m)	توضیحات
جاده مسکونی	مسکونی	توسل	6	محل دور زدن اتومبیل
جاده مسکونی	مسکونی	توسل	8	محل دور زدن اتومبیل
جاده مسکونی	مسکونی	توسل	10	محل دور زدن اتومبیل
جاده مسکونی	مسکونی	توسل	11	محل دور زدن اتومبیل
جاده مسکونی	مسکونی	توسل	12.5	محل دور زدن اتومبیل
جاده مسکونی	مسکونی	توسل	12.5	محل دور زدن اتومبیل

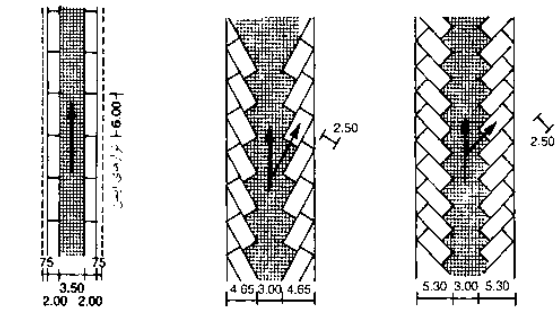
(۱۱) توصیه‌های مربوط به شعاع دایره دور زدن (R)

# امکانات پارکینگ

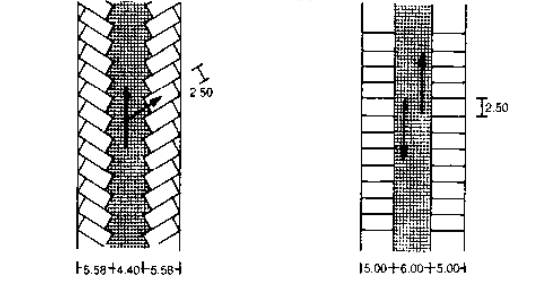
## فضاهای پارکینگ

فضاهای پارکینگ معمولاً دارای ۲۰-۱۲ میلیمتر خطوط عرضی بوده و با رنگ سفید و یا زرد مشخص می‌شوند. هنگامی که پارکینگ رو به دیوار است این خطوط برای دید بهتر اغلب تا ارتفاع ۱ متری رنگ شده است. میله‌های قسمت پارک درون دیوار به موازات کف، محدودیت‌های پارکینگ را نشان داده و می‌تواند در حدود ۶۰-۵۰ سانتی متر طول، ۲۰ سانتی متر عرض و ۱۰ سانتی متر ارتفاع داشته باشد.

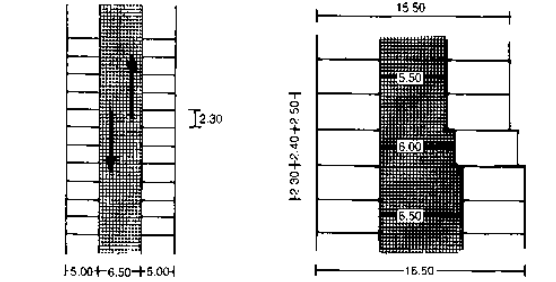
جایی که وسایل نقلیه در خطوط مواجه دیوار پارک می‌کنند حالتی لبه‌دار در خط پارک تعبیه شده که به آن محور ارتفاع گفته می‌شود و از رفتن اتومبیل‌ها بر روی لبه پارکینگ جلوگیری می‌کند. در این نوع پارکینگ، اتومبیل‌های پارک شده به صورت چهره به چهره در مقابل هم قرار می‌گیرند، موانع عرضی با حدود ۱۰ سانتی متر ارتفاع می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. هرگونه اشغال فضای مازاد توسط اتومبیل، باید به حساب آید ← (۱۵) برای پارک در مقابل دیوار پوشش پلاستیکی در مقابل دیوار و یا میله‌های متوقف‌کننده کافی هستند ← (۱۵).



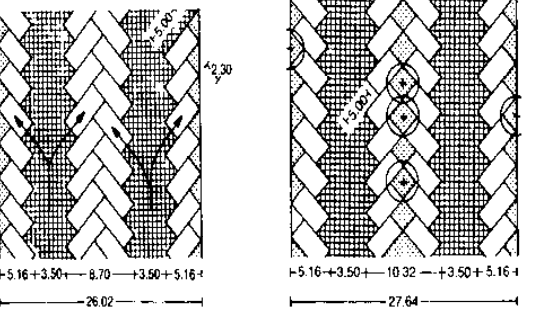
(۱) پارکینگ موازی با جاده  
(۲) ۳۰° پارکینگ مورب با ورودی راحت ولی فقط جهت رفت و آمد  
(۳) ۴۵° پارکینگ مورب تنها یک طرفه



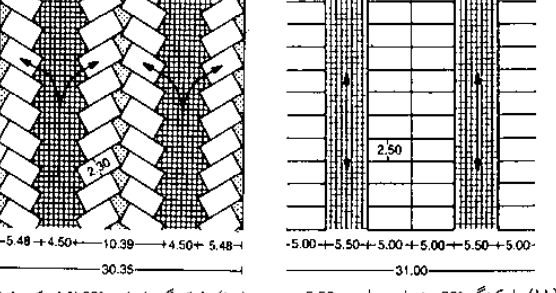
(۴) پارکینگ مورب ۶۰°، یک طرفه  
(۵) پارکینگ ۹۰° برای عبور و مرور دو طرفه در پارکینگ به عرض ۵.۵۰ متر برای افزایش مانور



(۶) ورودی / خروجی ۹۰° به مکان پارکینگ برای عبور و مرور دو طرفه در پارکینگ به عرض ۲.۳۰ متر  
(۷) فضای پارکینگ و عرض در دسترس



(۸) پارکینگ با زاویه ۴۵° فقط یک طرفه  
(۹) پارکینگ برای عبور و مرور یک طرفه (با محل‌هایی برای چمن‌کاری)



(۱۰) پارکینگ با زاویه ۶۰° فقط یک طرفه  
(۱۱) پارکینگ ۹۰°، عرض جاده ۵.۵۰ متر، پهنای محل‌های مخصوص پارک ۲.۵۰ متر

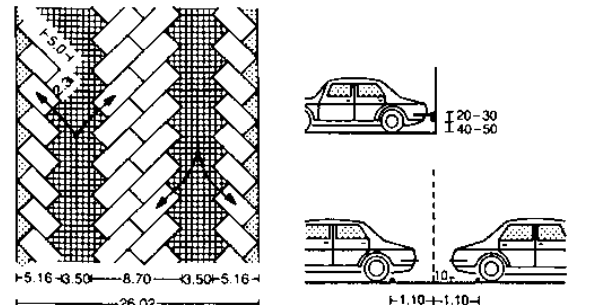
تعداد محله‌های مورد نیاز 100 m از جاده (فقط یک طرفه)	تعداد محله‌های مورد نیاز 100 m <sup>2</sup>	محل فضای پارکینگ (با اتومبیل) (m <sup>2</sup> )
17	4.4	22.5
20 (21)	3.2 (3.6)	30.8 (27.6)
29 (31)	4.2 (4.6)	24 (21.7)
34 (37)	4.4 (4.9)	22.5 (20.5)
40 (44)	5 (5.3)	20 (19.0)

مقادیر مورد نیاز برای یک پارکینگ ۲.۵۰ م می‌باشد. معادله در برآیند فضای پارکینگ ۲.۳۰ م باید تنها برای توجیه و در موارد استثنای استفاده شوند.

### (۱۲) فضای مورد نیاز

ترتیب فضای کارزار برای دسترسی به آن در یک رویه	عرض مورد نیاز (به متر) برای یک کارزار		
	2.30	2.40	2.50
90°	6.50	6.00	5.50
75°	5.50	5.25	5.00
60°	4.50	4.25	4.00
45°	3.50	3.25	3.00
up to 30°	3.00	3.00	3.00

(۱۳) عرض ورودی، عرض ۲.۵۰ متر برای جای پارک استاندارد است در صورت امکان می‌باید همیشه این مقدار در محوطه‌های عمومی رعایت شود.



(۱۴) نقشه پارکینگ مورب  
(۱۵) ریل‌های ایست و سبزه‌های متوقف‌کننده

## حمل و نقل

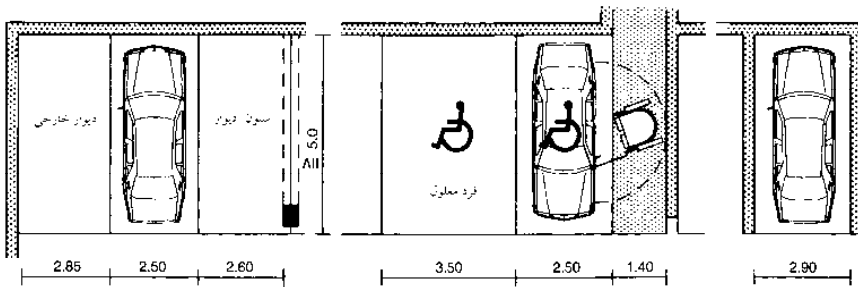
امکانات پارکینگ  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پیچ بزرگ‌ها  
کاروانس



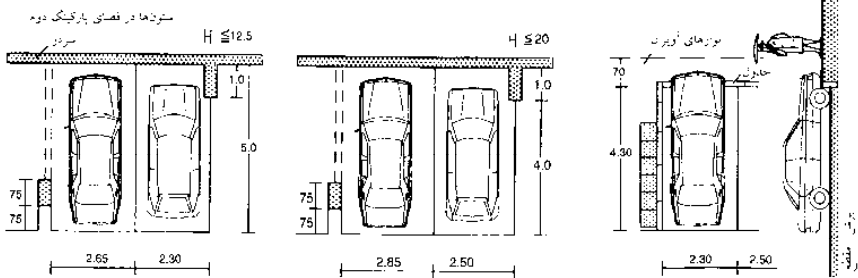
# امکانات پارکینگ

## فضاهای پارکینگ

اگر فضاهای پارکینگ توسط ستون، دیوار و یا ستون‌ها مرزبندی شود، پس از آن عرض پارکینگ در سمت مربوطه به اندازه ۰/۸۰ متر افزایش می‌یابد ← (۱) - (۳) با این حال، این موضوع در مورد بالابرهای مکانیکی و پارکینگ‌های اتوماتیک صدق نمی‌کند. اگر فضای پارکینگ توسط پیاده‌رو، و یا مسیر دوچرخه‌سواری و یا نوارهای جداکننده سمت مواجه با جدول باشد در این حالت در جدول برای برآورد مرز فضای پارکینگ استفاده می‌شود ← (۴) + (۸). این نمونه نشان می‌دهد که چگونه فضاهای پارکینگ را می‌توان به صورت یکپارچه با محیط اطراف خود با طراحی عناصر و بدون مختل کردن فعالیت آنها درآمیخت ← (۵) - (۷). برای افزایش فضای باز، فضای پارکینگ می‌تواند به صورت جزئی و یا کامل کاهش یافته و یا دارای سقف‌های سبز باشد. ایجاد فضای سبز نه تنها دارای ارزش طراحی می‌باشد بلکه باعث فراهم نمودن سایه و بهبود وضعیت اکولوژیکی می‌شود (جذب غبار) ← (۷).



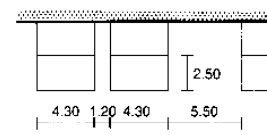
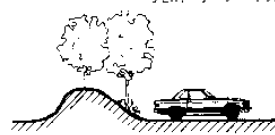
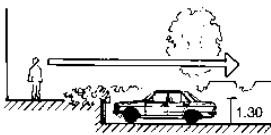
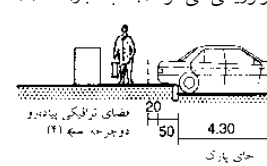
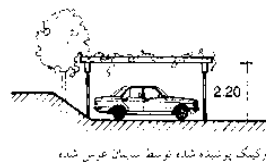
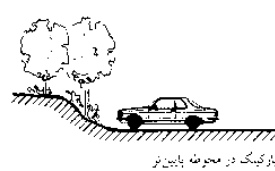
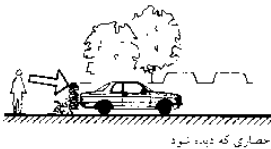
(۱) اگر فضای پارکینگ توسط ستون یا دیوار پوشیده شود عرض پارکینگ افزایش می‌یابد



(۲) فضای کاسته شده در ساختمان‌های شخصی

(۳) پارکینگ راحت و ورودی

(۴) پارکینگ دارای جدول

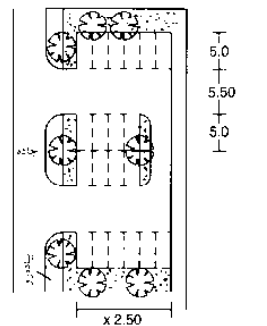
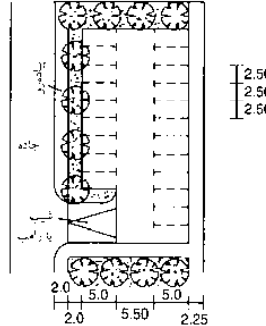
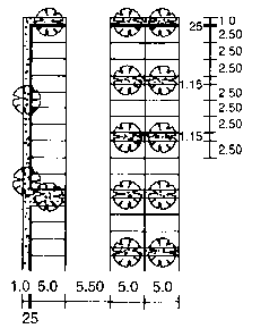
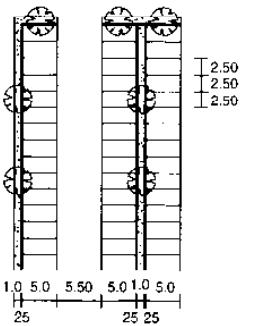


(۵) فضای پارکینگ پایین‌تر از سطح جاده

(۶) پارکینگ پشت تپه خاکی

(۷) پارکینگ که با خاک پوشیده شده است

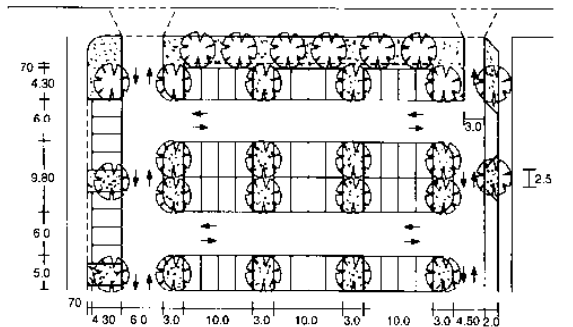
(۸) نقشه بلوک‌ها



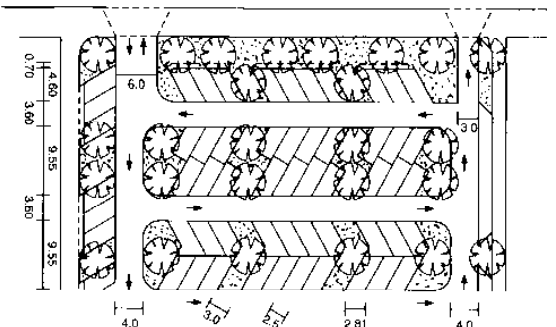
(۹) پارکینگ سرپوشیده (۱۰) پارکینگ دارای مسیر میانی در دسترس و سرپوشیده در گوشه سمت راست

(۱۱) محوطه پارکینگ پایین‌تر از سطح خیابان ← (۵) - (۶)

(۱۲) پارکینگ نزدیک خیابان



(۱۳) نمونه‌ای از یک پارکینگ اتومبیل



(۱۴) تغییر یافته: نقشه پارکینگ اتومبیل مورب

### حمل و نقل

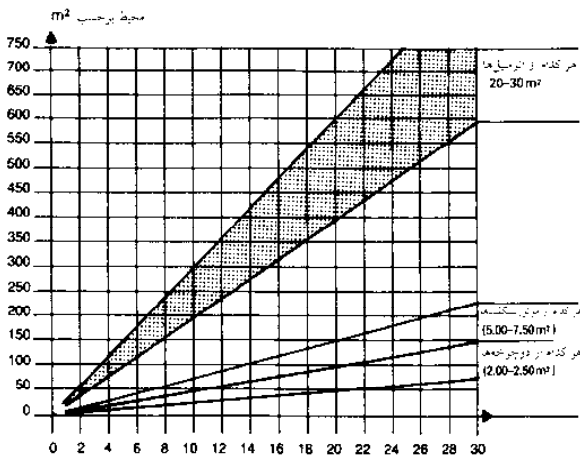
- امکانات پارکینگ‌ها
- وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها
- وسایل نقلیه - پیچ‌ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ‌های چند طبقه
- رامپ‌ها
- مقررات پارکینگ‌های
- چند طبقه
- سیستم‌های پارکینگ
- وسایل نقلیه - کامیون‌ها
- کامیون‌ها - پارکینگ
- و پیچ‌ها
- محوطه سرویس‌های
- خدماتی
- پیچ بزرگ‌ها
- کاروانس

# امکانات پارکینگ

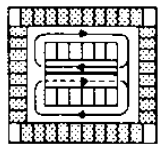
## پارکینگ‌های چندطبقه

در پارکینگ چندطبقه، ملزومات مورد نیاز طرح فضاهای پارکینگ و دسترسی همانند پارکینگ‌ها در فضای باز است. بر اساس مقررات گاراژ (پارکینگ چندطبقه) عرض حداقل برای فضاهای پارکینگ ۲٫۳۰ متر می‌باشد. پژوهش شرکت راه و ترافیک (FGSV)، با این حال، حداقل عرض ۲٫۵۰ متر برای تمام پارکینگ عمومی با توجه به افزایش سایز ماشین‌ها را توصیه می‌کند. همه عناصر ساختاری (ستف، دیوارها، ستون‌ها، تقویت کننده) در پارکینگ چندطبقه می‌بایست دارای مقاومت در برابر آتش باشند. توصیه می‌شود ارتفاع پارکینگ خودرو بالا و پایین در زیرزمین ۲٫۲۰ متر باشد. علاوه بر این ۲۵ سانتی متر هم می‌توان به همین مقدار افزود و تا ۵ سانتی متر، برای بازسازی مجدد رویه در نظر گرفته می‌شود. این ارتفاع ۲٫۵۰ متر بوده و به علاوه ساختارهای موجود بروی راهروهای دسترسی ارتفاع طبقه از ۲٫۷۵-۳٫۵۰ متر، بسته به انتخاب روش ساخت و ساز تعیین می‌شود. فاصله نسبتاً نزدیک از ستون باعث کاهش هزینه‌های ساختمان می‌شود. بدون اینکه اختلالی در ساخت و ساز اتفاق بیفتد اما ارتفاع باید با دقت انتخاب شود ← (۲) - (۳) سازه‌های بدون ستون و گسترده دارای ۷-۱۲٪ فضای کمتری برای ستون‌ها می‌باشند ← (۴). پارکینگ زیرزمینی باعث هزینه‌های بالاتر نسبت به ساخت و ساز و بهره‌برداری پارکینگ‌ها در سطح زمین می‌شود. بخش سربالایی‌ها و رامپ باید طبق قوانین فوق‌الذکر طراحی و ساخته شده باشد ← (۸).

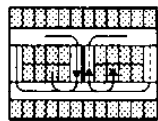
رامپ مستقیم یا مارپیچی در پارکینگ خودرو با ایجاد شیب در کف ← صفحه ۳۹۳ و یا شیب مارپیچی ← (۶) برای وسایل نقلیه در هر دو طرف نقطه دسترسی در ساخته می‌شود. مناطق دسترسی، که در آن تعداد معینی از وسایل نقلیه را می‌توان پارک کرد، بر اساس طراحی دقیق اولیه، حاصل می‌شوند ← (۱) مثال‌های ارائه شده صفحه ۳۹۳ و صفحه ۳۹۴ طرح بندی پارکینگ چندطبقه و ترتیب سطح شیبدار را نشان می‌دهد. تقویت ساخت و ساز بتنی با بتن درجا پیش ساخته و یا ترکیبی، منطبق با بهترین استاندارد مقاومت در برابر آتش، مورد نیاز است. سازه‌های فلزی به طور معمولی طراحی شده به عنوان یک سیستم اصلی/ ثانویه طراحی تیر بوده که عمدتاً با بتن پوشش شده و دارای الگوی حفاظت از آتش محل پارکینگ اتومبیل باید به گونه طراحی شده باشد که نیروی وارده به پارکینگ از طرف یک بار زنده ۲/۵ کیلونیوتن به ازای هر مترمربع و برای رامپ ۵ کیلونیوتن بر هر مترمربع برای مقاصد طراحی و مقاومت سقف، ۱۰ کیلونیوتن بر هر مترمربع باشد.



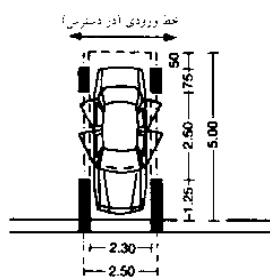
(۱) فضای مورد نیاز برای مکان‌های پارکینگ دارای فضای مانور ← صفحه ۳۹۰ (۱۲)



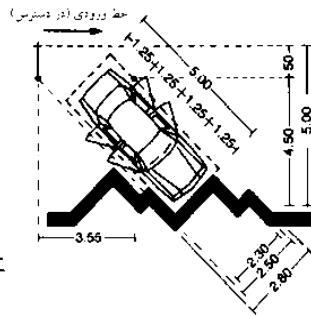
(۲) شیب طولی برای اندازه‌های واقعی صفحه ۳۹۰ را ببینید



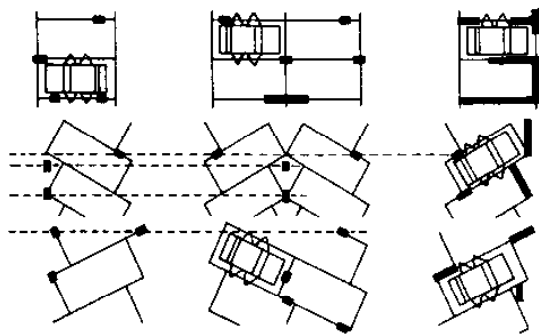
(۳) شیب متغیر



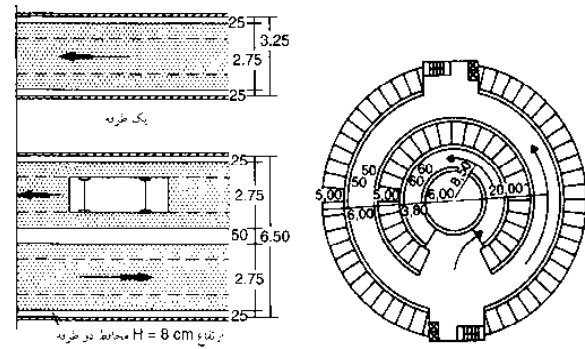
(۴) محل‌های احتمالی ستون‌ها برای پارکینگ زاویه‌دار مستقیم



(۵) پارکینگ ۴۵° متصل به خط جدول

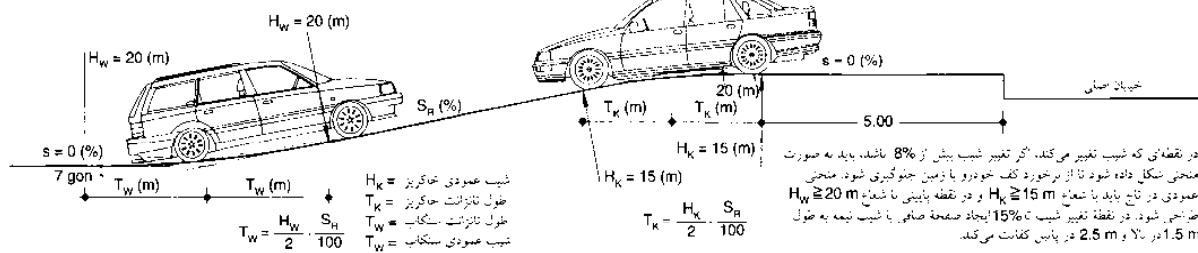


(۶) محل‌های احتمالی ستون‌ها



(۷) حداقل عرض شیب خیابان

(۸) پله شیبدار مارپیچی در پارکینگ



$$T_w = \frac{H_w}{2} \cdot \frac{S_n}{100}$$

$$T_{kw} = \frac{H_k}{2} \cdot \frac{S_n}{100}$$

در نقطه‌ای که شیب تغییر می‌کند، اگر تغییر شیب بیش از ۸٪ باشد، باید به صورت منحنی شکل داده شود تا از برخورد کف خودرو با زمین جلوگیری شود. منحنی عمودی در تابع باید با شعاع  $H_k \geq 15m$  و در نقطه پایینی با شعاع  $H_w \geq 20m$  طراحی شود. در نقطه تغییر شیب ۱۵٪ ایجاد صحنه صاف با شیب نیمه به طول ۱.۵ متر یا ۲.۵ متر در پائین کف است می‌کند.

(۹) تغییر شیب پله‌های شیبدار

## حمل و نقل

- امکانات پارکینگ
- وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها
- وسایل نقلیه - پیچ‌ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ‌های چند طبقه
- رامپ‌ها
- مقررات پارکینگ‌های چند طبقه
- سیستم‌های پارکینگ کامیون‌ها
- وسایل نقلیه - کامیون‌ها
- پارکینگ‌ها - پارکینگ
- پیچ‌ها
- محیطه سرویس‌های خدماتی
- پسپ بنزین‌ها
- کارواش

# امکانات پارکینگ

## سرازیری (رامپ)

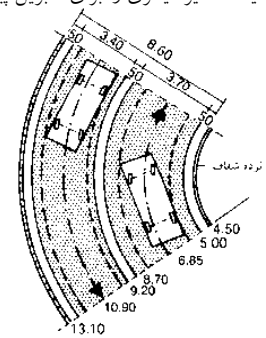
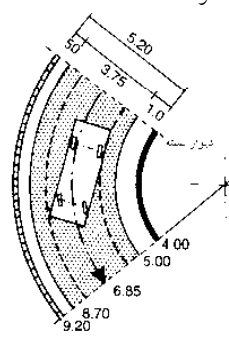
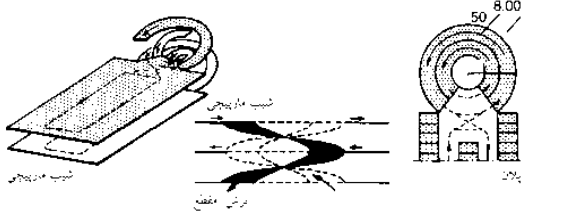
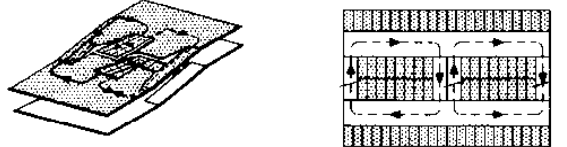
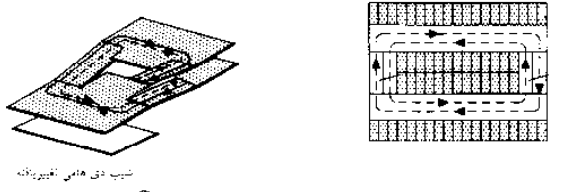
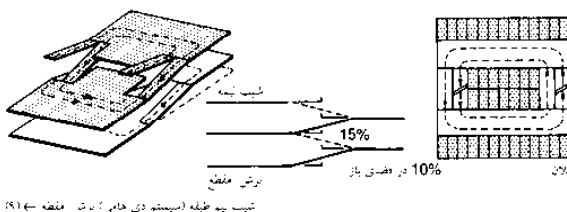
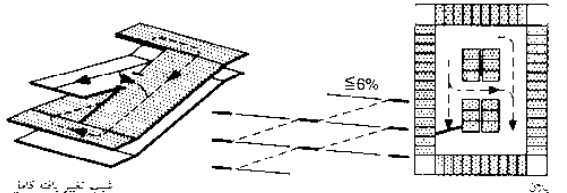
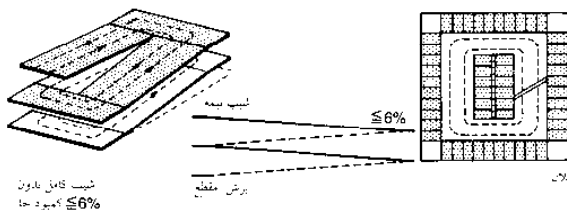
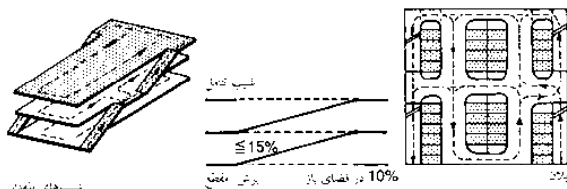
سیستم‌های مختلف از رامپ برای غلبه بر اختلاف ارتفاع و دسترسی به طبقه‌های مختلف پارکینگ‌های چندطبقه ماشین وجود دارد. شیب رامپ از ۱۵٪ تجاوز نمی‌کند، برای پارک ماشین‌های کوچک، این شیب ۲۰٪ است، و در میان جاده‌های عمومی رامپ با شیب بیش از ۵٪ درجه می‌بایست یک سطح افقی  $\leq 5$  متر طول و یا در مورد رامپ اتومبیل‌ها باید  $\leq 3$  متر طول داشته باشد که این شیب تا ۱۰٪ مجاز است. انواع رامپ را می‌توان به چهار گروه تقسیم نمود:

رامپ مستقیم، موازی (مستمر) چندطبقه، رامپ با محل توقف در قسمت میانی با امکان دسترسی و خروج از قسمت مخالف می‌باشند ← (۱)

طبقات شیبدار (بدون از دست دادن سیستم کامل سطح شیبدار). کل منطقه با فضاهای پارکینگ به صورت شیبدار، یک سیستم صرفه‌جویی در فضا را به وجود آورده است. شیب آن  $\leq 6\%$  است.

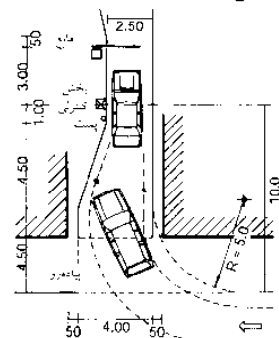
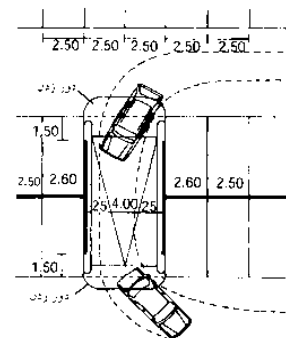
پارکینگ نیم طبقه فضاهای پارکینگ در نیم طبقه قرار گرفته و اختلاف ارتفاع توسط رامپ کوتاه باعث غلبه بر بسیاری از محدودیت‌های فضا می‌شود اما امکان رانندگی آرام در اطراف را از بین می‌برد. در نتیجه برای پارک خودروهای کوچکتر در نظر گرفته شده است ← (۶) - (۱۰) و (۸).

رامپ مارپیچ این سیستم نسبتاً گران است و در عین حال دید ضعیفی دارد و به شکل دایره‌ای هستند، که منجر به سخت شدن امکان بهره‌برداری از آن می‌شوند ← (۱) - (۵) رامپ‌های مارپیچی باید شیب عرضی  $\leq 3\%$  داشته باشند. شعاع لبه داخلی جاده  $\leq 5$  متر است در پارکینگ‌های چندطبقه بزرگ، رامپ نیز باید  $\leq 10$  سانتی‌متر عرض داشته باشد که توسط عابرین پیاده هم مورد استفاده قرار گیرد. مگر اینکه مسیر دیگری را برای عابرین پیاده تعبیه نمود.



(۴) حداقل پهنای شیب

(۵) حداقل پهنای شیب در منحنی با شعاع حداقل

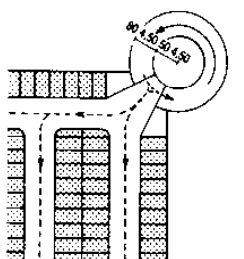


(۶) شیب نیمه با ترافیک یک طرفه

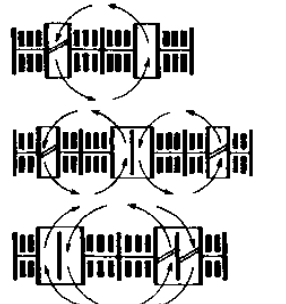
(۷) کنترل در دسترس

(۱) سیستم‌های شیبدار

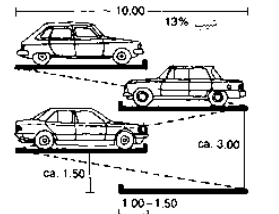
(۲) برج‌های حلزونی جداگانه برای پله‌های شیبدار گوشه‌ها



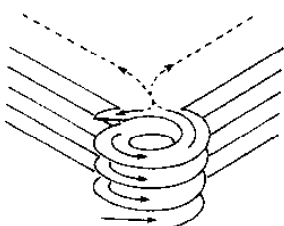
(۲) پلان شماتیک ←



(۸) شکل‌های ابتدایی شیب دی‌های شیب بار ۱۳-۱۵٪



(۹) پله‌های دم کیبوتری ← (۸)



(۳) برج‌های حلزونی جداگانه برای پله‌های شیبدار گوشه‌ها

## حمل و نقل

- امکانات پارکینگ‌ها
- وسایل نقلیه-اتومبیل‌ها
- وسایل نقلیه-بیچ‌ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ‌های چند طبقه
- رامپ‌ها
- مقررات پارکینگ‌ها
- چند طبقه
- سیستم‌های پارکینگ
- وسایل نقلیه-کامیون‌ها
- کامیون‌ها-پارکینگ
- و بیچ‌ها
- محوطه سرویس‌های
- خدماتی
- پیم پتزن‌ها
- کاروانس

## امکانات پارکینگ

### مقررات پارکینگ‌های چندطبقه

با توجه به مقررات گاراژ (پارکینگ چندطبقه)، پارکینگ متوسط دارای اندازه  $\leq 100$  مترمربع و برای پارکینگ‌های متوسط مساحت  $1000-100$  مترمربع و برای پارکینگ‌های بزرگ مساحت  $\leq 1000$  مترمربع می‌باشد. پارک ماشین زیرزمینی، به میزان  $\leq 1/30$  متر پایین‌تر از سطح زمین تعریف شده است. پارکینگ چندطبقه‌ای بزرگ مسیر دسترسی جداگانه و مسیر خروجی جداگانه دارد. آنها در محل با ترافیک زیاد مثل ایستگاه‌ها، فرودگاه‌ها، مراکز خرید، سالن‌های تئاتر، سینماها، ادارات، ساختمان اداری و ساختمان‌های مسکونی بزرگ قرار می‌گیرند. چند طبقه بزرگ جهت پارک ماشین باید در مناطق مختلف، به راحتی قابل دسترسی باشد. پارکینگ‌ها می‌بایست حداقل دارای ارتفاعی برابر با  $2/70$  متر باشند. با وجود کانال‌های تهویه و عناصر ساختمانی دیگر می‌بایست امکان دسترسی به آن توسط راه رفتن فراهم باشد. طبقه همکف به طور کلی بالاتر بوده، و معمولاً از آن برای کارهای دیگر استفاده می‌شود.

مسیرهای خروج تا حداکثر  $30$  متر برای پله‌ها و یا خروجی مورد نیاز است. برای وانت ارتفاع مشخص  $2/50$  متر است. بارگذاری در طبقات با توجه به استاندارد مربوطه مجاز می‌باشد. پارکینگ‌های چند طبقه باز دارای دهانه‌ای هستند که امکان بسته شدن آن وجود نداشته، که منجر به دسترسی مستقیم به فضای باز می‌شود. این بخش به اندازه یک سوم از کل مساحت دیوار پوش را به خود اختصاص می‌دهد. فاصله دهانه از دیوار مقابل حداکثر  $70$  متر است. این روند باعث تهویه مناسب و محافظت در مقابل آب و هوا می‌شود. با توجه به ابعاد حداقل برای دسترسی، خروجی و ورودی، نباید فضای مورد نیاز برای رانندگی، جهت دور زدن وجود داشته باشد بخصوص در محلهایی که رامپ آن به مسیرهای داخلی، با زاویه قائمه پیوسته و یک فضای مازاد باید برای دور زدن با حداقل شعاع مربوطه به وجود آورند. همچنین برای خودروهای بزرگتر، ورود و خروج بدون مانور زیاد باید میسر باشد. ← صفحه  $393$  (۶) برنامه‌ریزی ترافیک باید همیشه براساس منحنی‌های مربوطه انجام شود.

### معیار برای تعیین کیفیت پارکینگ چندطبقه

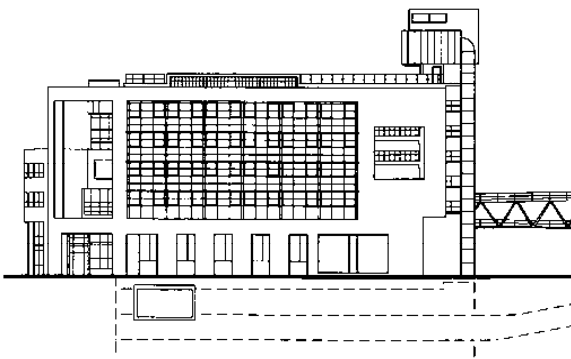
این معیار نمای پارکینگ چندطبقه باید متناسب با محیط اطراف خود باشد. ارتفاع نما می‌تواند در سایر مکان‌ها مثلاً دفاتر مورد استفاده قرار گیرد ← (۱) سایر ملاک‌ها عبارتند از: انسجام برنامه‌ریزی شهری، روشنایی طبیعی و تهویه، سرزندگی، سیستم بدون شکایت از هزینه شارژ، دسترسی خوب به حمل و نقل عمومی - محل‌های پارک‌روها و سواره‌روها می‌شود.

### بهره‌برداری ایمن

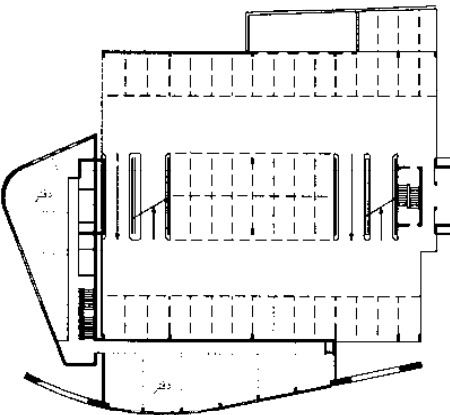
نظارت تصویری، و مناطق شیشه‌ای در لابی (بخش مربوط به حفاظت از حریق را ملاحظه نمایند)، تماس تصویری با خارج، باعث دید تا طولانی‌ترین فاصله ممکن در میان ستون‌ها می‌شود. رنگ‌های روشن باعث تمایز طبقات گردیده و این برای کمک به بازدیدکنندگان جهت پیدا کردن آسان محل مورد نظر می‌باشد.

امکانات سرویس‌های بهداشتی نشان داده شده	1- سقف 1 دستنور 1 نوبت
کارمندان تأسیسات و نگهبان	1 دستنور 2 نوبت
وزن فضای پارکینگ 100-50	1 دستنور 1 نوبت
مردن :	1-2 نوبت بزرگ،

(۳) راهنمای امکانات سرویس‌های بهداشتی در پارکینگ‌های اتومبیل با پلکان زیاد

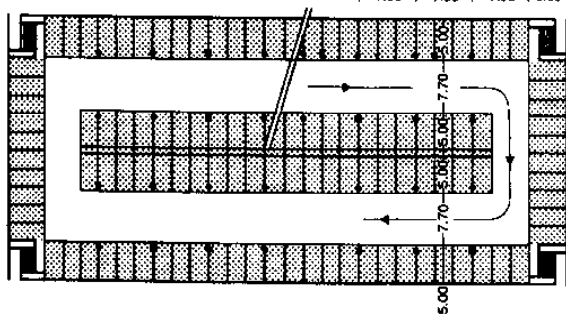


نمای غربی

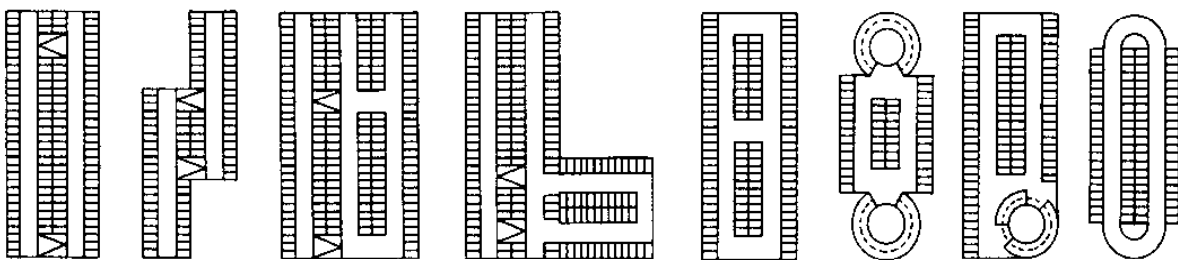


نقشه طبقه همکف

(۱) پارکینگ اتومبیل چندطبقه با استفاده اضافی: دفاتر به هم پیوسته در سردر



(۲) نمای نقشه‌ای پارکینگ چندطبقه با پله‌های شیبدار



چهار ردیفه

دو دسته متوالی از دو ردیفه

نقش ردیفه

طرح قائم‌زاویه پله‌های شیبدار به سمت محل عبور

پارکینگ چندطبقه در پی پله شیبدار

پارکینگ با پله‌های مارپیچی شیبدار

(۴) نمای نقشه و آرایش پله‌های شیبدار

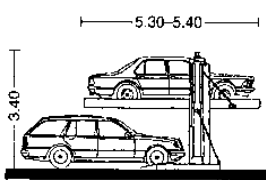
## حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پیچ بزرگ‌ها  
کاروانس

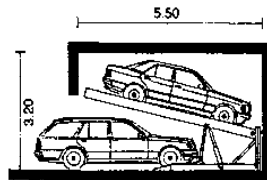
## امکانات پارکینگ

### سیستم‌های پارکینگ

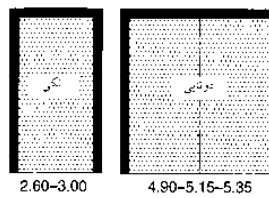
در این سیستم‌ها می‌بایست اندازه انواع وسایل نقلیه را بزرگتر از آن چیزی که هست تصور نمود. امکان پارک دو خودرو بر روی هم در یک گاراژ با استفاده از یک سکوی جابه‌جا شونده وجود دارد ← (۱) - (۲) این فرآیند به صورت الکتریکی انجام شده و در صورت قطع برق از پمپ دستی استفاده می‌شود. بالاتر پارکینگ می‌تواند تا سه خودرو را جابه‌جا نماید ← (۷) - (۸). ردیف از پارکینگ در حیاط و یا گاراژ پارکینگ، توسط دربان با یک پنل کنترل می‌شود. بار مجاز در هر فضای پارکینگ ۲۵۰۰ کیلوگرم است. شیب پارکینگ در محل ورود و خروج تا  $\leq 1.4\%$  است. سیستم پارکینگ سکویی ← (۱۰) - (۱۱) باعث صرفه‌جویی در فضای پارکینگ برای مقادیر مختلف اتومبیل می‌شود. اتومبیل بر روی سکو در پارکینگ قرار گرفته و توسط میز کنترل تا درب محل خروج هدایت می‌شود. سکوهای پارک-طول مسیر حرکت: سکوهای پارکینگ با لمس یک دکمه به حرکت درمی‌آیند ← (۱۱) سکوهای خالی پارکینگ را می‌توان به سمت بالا هدایت نمود. حرکت به جوانب ← (۱۰) که امکان استفاده از عمق بیشتر برای قرار گرفتن ۲ یا ۳ ردیف ماشین فراهم باشد با این حال فضای زیادی برای دسترسی از دست می‌رود. بنابراین در قسمت جلوی ردیف‌ها سکوهایی با حرکت جانبی تعبیه می‌شود که با حرکت آنها امکان دسترسی به فضاهای پشت فراهم می‌شود. سکوها و بالاترهای پارکینگ ← (۱) - (۹) در پارکینگ‌های وابسته به پارکینگ‌های سرباز تنها می‌توان سکوهای افقی ← (۱) را استفاده نمود ← صفحه ۳۹۶.



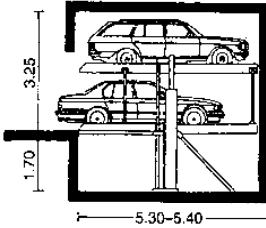
(۱) پارکینگ مستقل دو وسیله نقلیه



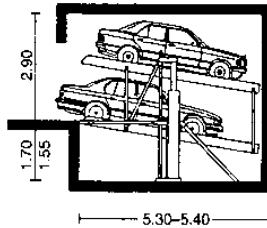
(۲) پارکینگ مستقل، مایل، بدون حفره



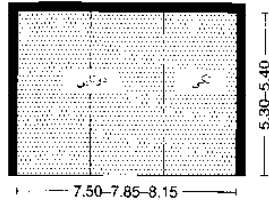
(۳) پلان



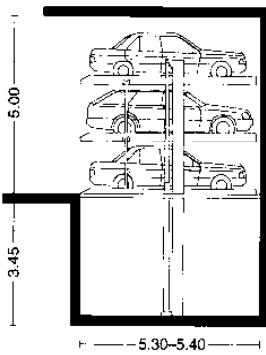
(۴) پارکینگ مستقل برای دو (چهار) خودرو بالای یکدیگر



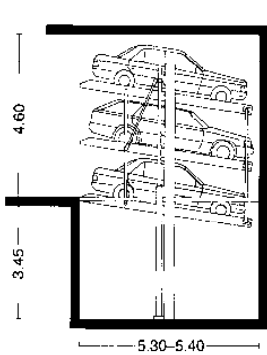
(۵) فضای ذخیره شده در پارکینگ وسیله نقلیه‌های مایل



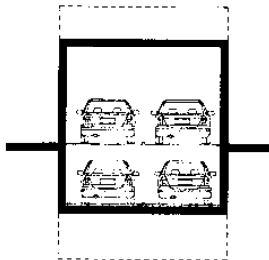
(۶) پلان



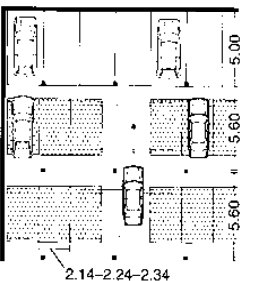
(۷) پارکینگ سه تایی، دسترسی افقی



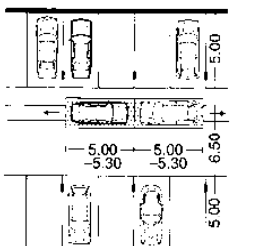
(۸) پارکینگ دسترسی مایل



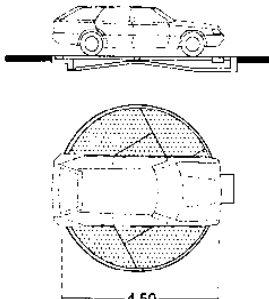
(۹) پارکینگ بالاتر با سیستم دوتایی ← (۳) - (۶)



(۱۰) پارکینگ مسطح - حرکت از جانب



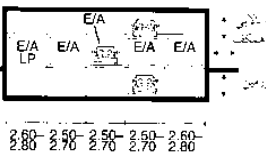
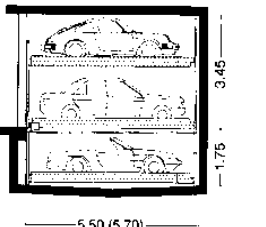
(۱۱) پارکینگ مسطح - حرکت از طول



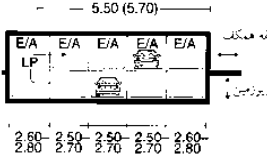
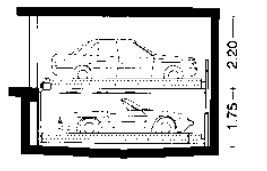
(۱۲) پارکینگ چرخان ۳۶۰°

## حمل و نقل

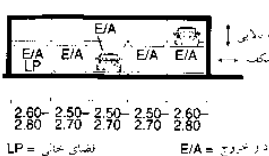
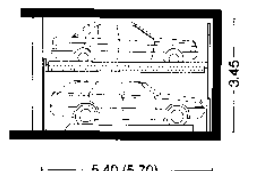
امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدمت‌های  
پمپ بنزین‌ها  
کارواش



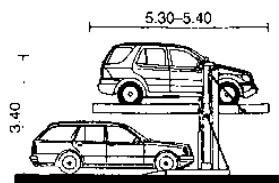
(۱۳) بالاتر دوتایی با سه سطح پارکینگ و دارای حفره



(۱۴) بالاتر دوتایی با دو سطح پارکینگ و دارای حفره



(۱۵) بالاتر دوتایی با دو سطح پارکینگ



(۱۶) سیستم پارکینگ که در آن ارتفاع مختلف اتومبیل‌ها باید مورد ملاحظه قرار گیرد

# امکانات پارکینگ

## سیستم های پارکینگ

### بالابر ماشین - بالابر پارکینگ ← (۱)

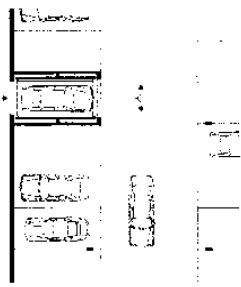
آسانسور اتومبیل در پارکینگ مکانیزم ساده مکانیکی دارد که می تواند در پارکینگ های چند طبقه، خودرو را جابه جا کند و از مناطق پارک می توان به جای رامپ ها استفاده کرد. به طور معمول به این شکل، هرگز راننده با کمبود مکان روبه رو نمی شود و مشکلی در حرکت برای ورود یا خروج از پارکینگ، پیش نمی آید. آسانسور راننده و خودرو را تا طبقه انتخاب شده جابه جا می کند. حمل و نقل افقی به طور طبیعی انجام می شود. فضای پارکینگ ۲۰-۸ جایگاه در یک یا چند طبقه می باشد. پارکینگ مازاد نه به صورت افقی، اما عمدتاً به صورت عمودی است و وسایل نقلیه دیگر به صورت افقی جابه جا نمی شوند. آسانسورها خودرو را به طبقات حمل و نقل و به سمت چپ و راست می برند. برج های پارکینگ به طور ایده آل ۴۰-۱۰ پارکینگ در فاصله بین ساختمان فراهم نموده و می تواند خودروها را به زیرزمین یا روی زمین منتقل نمایند.

**قفسه های پارکینگ ← (۶)** خدمات عمودی حمل و نقل و افقی وسایل نقلیه را ارائه می دهد. این سیستم گران قیمتی بوده و فقط مناسب برای استفاده در ابعاد بزرگ است. از لحاظ تئوری، می توان آن را در ارتفاع و طول مورد نیاز به کار گرفت.

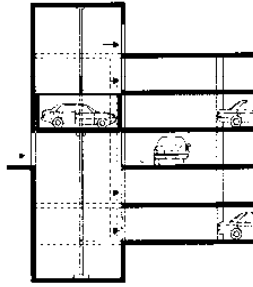
**پسارک گردشی ← (۷)-(۸)** قابلیت حرکت دادن خودرو به شکل افقی و عمودی را داراست؛ معمولاً پارکینگ دارای ۲۰-۴۰ جایگاه است. سکوها به گردش خود ادامه می دهند تا یک فضای خالی و یا یک نفر از راه برسد. مزیت این نوع پارکینگ مساحت کم زمین اختصاص یافته تقریباً برابر با  $50m^2$  برای هر ۲۰ خودرو است استفاده از پارکینگ های گردشی افقی برای بخش های زیرزمینی مفیدتر می باشد.

**پارکینگ استوانه ای ← (۱۱)-(۱۲)** الگوی چیدمان خودرو در پارکینگ به صورت دایره مرتب شده است. در هر طبقه ۱۰ خودرو معمولاً جای می گیرند. ۱۲-۱۰ طبقه در زیرزمین واقع شده اند. عمدتاً در پارکینگ های زیرزمین فضاهای پارکینگ با چرخش یا به صورت دوار و به وسیله آسانسور عمودی فراهم می شود.

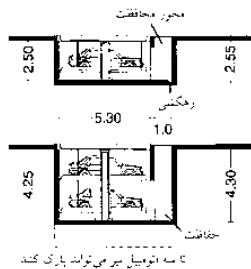
**پارکینگ کشویی/ پارکینگ طبقه ای ← (۴)-(۶)** حرکات طولی ویا جانبی در یک و یا تعداد طبقات بیشتر ۲۴-۶ مکان را برای خودروها فراهم می کند (باید دو فضای خالی در هر طبقه برای امکان مانور موجود باشد. بالابر امکان حمل و نقل عمودی خودرو را میسر می سازد).



(۱) پارکینگ دارای یک بالابر اتومبیل



(۲) پارکینگ بدون شیب برش / مقطع (۱) ←



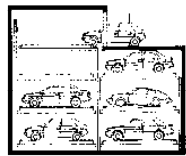
(۳) گاراژ زیرزمین (ور)

3.0 - 2.5 - 2.3 - 2.3 - 2.3 - 2.3 - 2.7 -



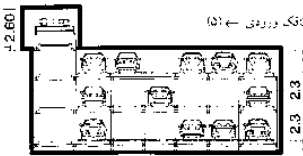
(۴) کف پارکینگ (ور)

6.30

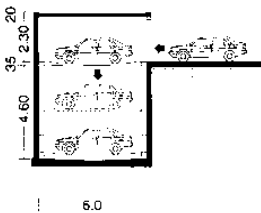


(۵) برش عرضی ← (۴)

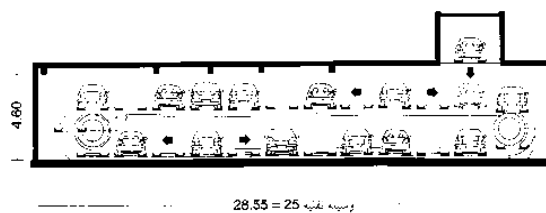
3.85  
65 - 3.0 + 20



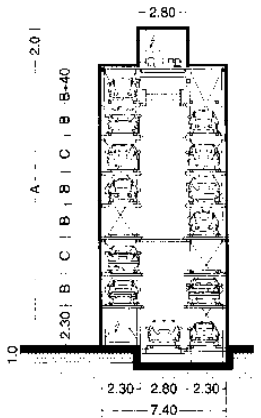
(۶) برش طولی ← (۴)



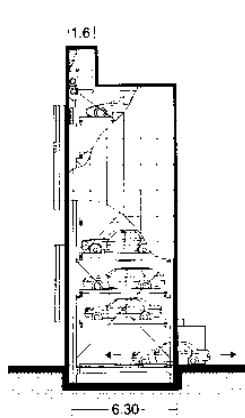
(۷) پارکینگ سیار



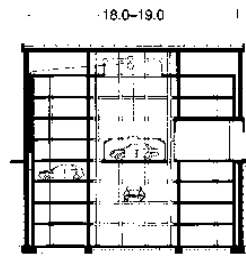
(۸) برش عرضی ← (۷) (پرو استینتجر)



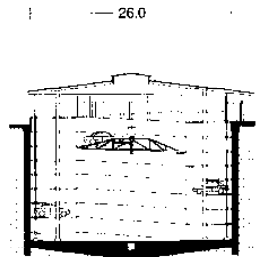
(۹) برش عرضی پارکسیف (ور)



(۱۰) برش عرضی ← (۹)



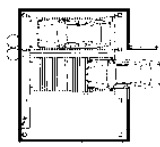
(۱۱) برش عرضی ← (۱۱)



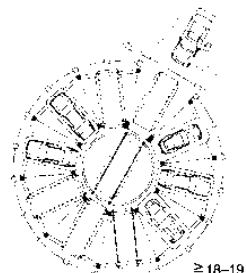
(۱۳) برش عرضی ← (۱۴)

سطح پارکینگ	فضای پارکینگ	ارتفاع اتومبیل ها
		A = 175 cm
		B = 188 cm
		C = 208 cm
2	5	646 cm
3	7	854 cm
4	9	1042 cm
5	11	1230 cm
6	13	1438 cm
7	15	1626 cm
8	17	1814 cm

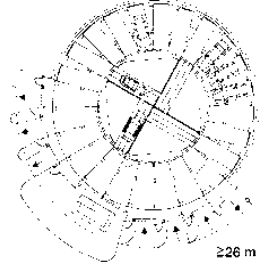
(۹) برش عرضی پارکسیف (ور)



(۹) برش عرضی ← (۹)



(۱۲) پارکینگ استوانه ای؛ 10 وسیله نقلیه به ازای سطح (میر)



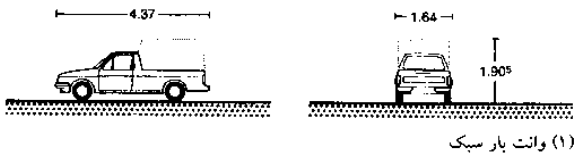
(۱۴) پارکینگ استوانه ای؛ 24 وسیله نقلیه به ازای سطح

## حمل و نقل

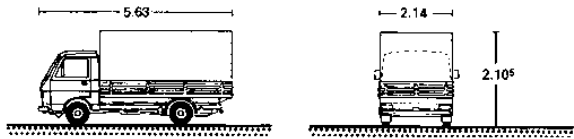
امکانات پارکینگ  
وسایل نقلیه - اتومبیل ها  
وسایل نقلیه - پیچ ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ های چند طبقه  
رامپ ها  
مقررات پارکینگ های  
چند طبقه  
سیستم های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون ها  
کامیون ها - پارکینگ  
و پیچ ها  
محوطه سرویس های  
خدماتی  
پیچ بزرگ ها  
کاروانس

# امکانات پارکینگ

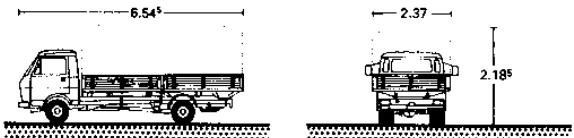
وسایل نقلیه - کامیون‌ها



(۱) وانت بار سبک



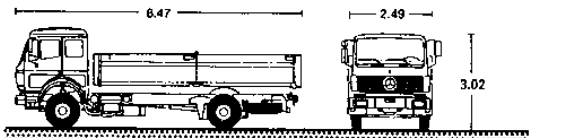
(۲) کامیون با پایه ثابت



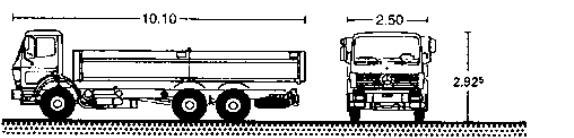
(۳) کامیون با پایه ثابت



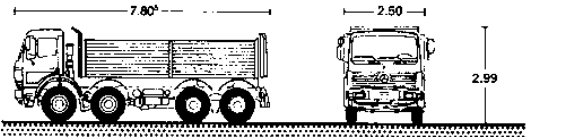
(۴) کامیون مخصوص جاده



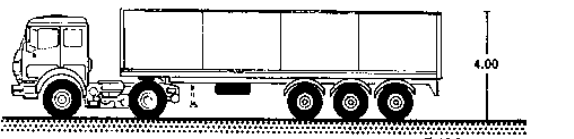
(۵) کامیون دو محوره



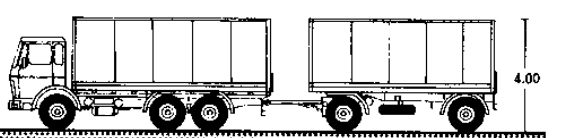
(۶) کامیون سه محوره



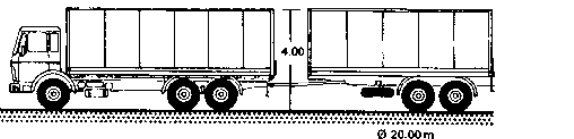
(۷) کامیون چهار محوره



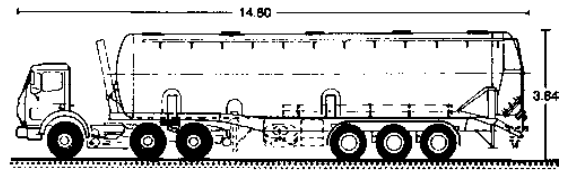
(۸) کامیون مفصل دار 16.50 m با تریلر نیمه



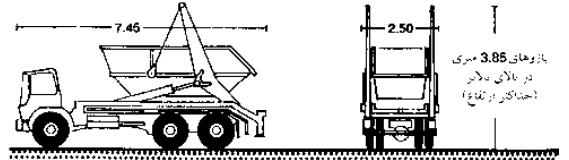
(۹) کامیون دارای تریلر 18.71 m



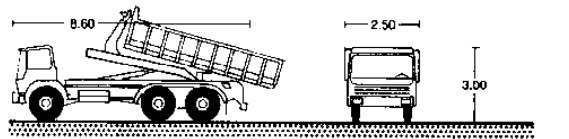
(۱۰) کامیون با تریلر دو ترکه 18 m، w = 2.50 m



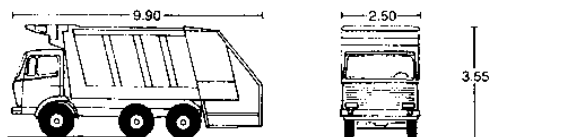
(۱۱) کامیون سیلو مفصل دار



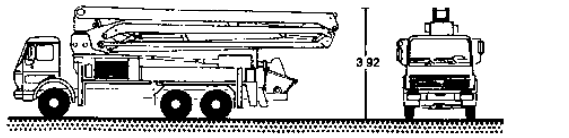
(۱۲) کامیون بالابر



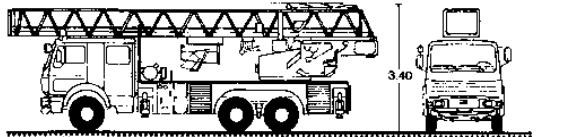
(۱۳) کامیون کمپرسی (شن بر)



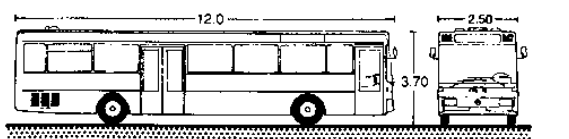
(۱۴) وسیله نقلیه مخصوص جمع‌آوری زباله



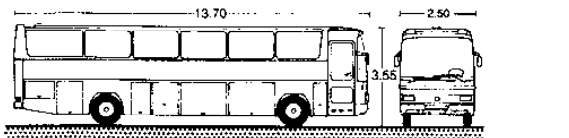
(۱۵) کامیون با پمپ بتن‌سازی 11.80 m



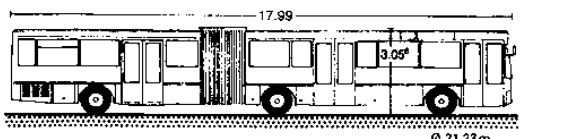
(۱۶) ماشین آتش‌نشانی با نردبان گردان 11.50 m



(۱۷) اتوبوس استاندارد



(۱۸) اتوبوس بین شهری دو طبقه



(۱۹) اتوبوس آکاردونی استاندارد 2.50 m w

## حمل و نقل

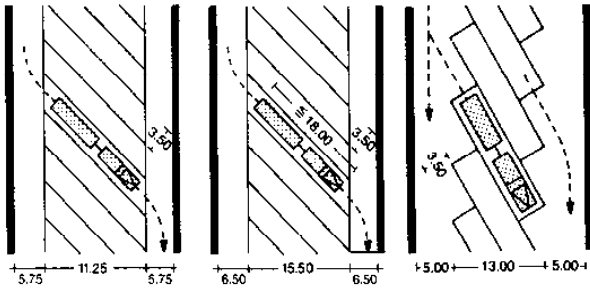
امکانات پارکینگ  
وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه - بیج‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه - کامیون‌ها  
کامیون‌ها - پارکینگ  
و بیج‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پمپ بنزین‌ها  
کارواش

## امکانات پارکینگ

### محل پارک و دور زدن کامیون‌ها

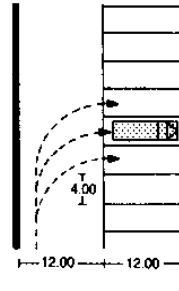
با توجه به تنوع زیادی اندازه کامیون‌ها، تعیین خطوط دائمی بی‌ارزش است با رانندگی به طور مستقیم یا به طرف گوشه و یا ورود و خروج از محل پارک، اندازه‌های اصلی فضای مورد نیاز حرکت و پارکینگ کامیون‌ها مشخص می‌شود. بخصوص در حین دور زدن، بخش انتهایی چرخ‌های داخلی خودرو می‌بایست لحاظ شده باشد.

منطقه دایره برای وسایل نقلیه مجاز در عبور و مرور جاده‌ها، طبق مقررات، دارای شعاع ۱۲ متری است. منطقه خارجی دایره‌ای به شعاع ۱۵ متر تقریباً برای همه انواع کامیون‌ها در نظر گرفته شده در مقررات کافی نمی‌باشد ← صفحه ۳۸۹.

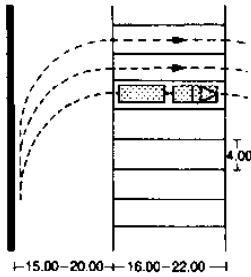


(۱) پارکینگ ۴۵° کامیون و اتوبوس  
پارکینگ ۴۵° اتوبوس مفصل دار و کامیون تریلر

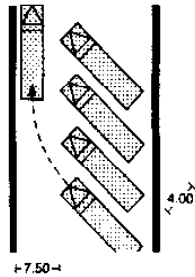
(۲) پارکینگ ۳۰° کامیون با تریلر



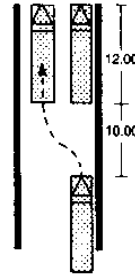
(۳) پارکینگ ۹۰° برای اتوبوس ۱۲ m



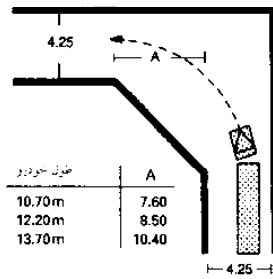
(۴) پارکینگ ۹۰° کامیون با تریلر



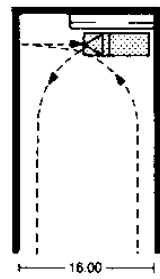
(۵) پارکینگ کمتر از ۴۵°



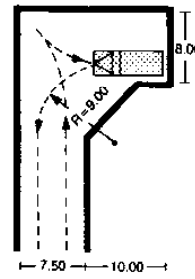
(۶) کمبود فضای پارکینگ موازی با جدول



(۷) مکان مورد نیاز در گوشه خیابان‌ها



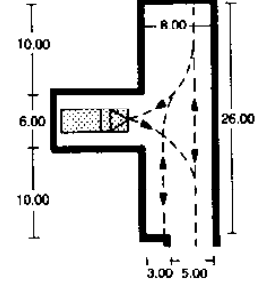
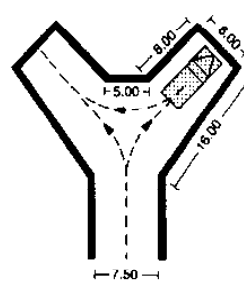
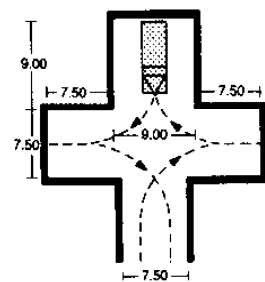
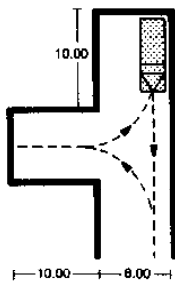
(۸) دور زدن در مناطق محدود شده



(۹) محل دور زدن سرچکشی در مکانی بسیار تنگ



(۱۰) پهنای مسیر عبور



(۱۲) پارکینگ تکی

(۱۳) پارک کامیون به صورت ردیفی

(۱۱) فضای دور زدن اضافی انتخابی برای کامیون‌ها

منطقه آزاد برای ورود و خروج اتوبوس	طول وسیله نقلیه a	پهنای فضای پارکینگ b	منطقه آزاد c
کامیون ۲۲ تن	10.00	3.00	14.00
		3.65	13.10
		4.25	11.90
کامیون با بسته ثابت	12.00	3.00	14.65
		3.65	13.50
		4.25	12.80
کامیون مفصل دار	15.00	3.00	17.35
		3.65	15.00
		4.25	14.65

(۱۴) جدول شکل‌های (۱۲) و (۱۳)

## حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه- اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه- پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه- کامیون‌ها  
کامیون‌ها- پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های  
خدماتی  
پیچ بزرگ‌ها  
کاروانس  
مشاهده کنید:  
عرضه و دسترسی  
صفحه ۳۶۱



## امکانات پارکینگ

### سرویس‌های خدماتی

افزایش ظرفیت حمل و نقل و زمان مورد نیاز برای استراحت رانندگان باعث افزایش تقاضا برای خدمات در مناطق دارای امکانات پارکینگ با توجه به بزرگی ابعاد و زیرساخت محل شده است.

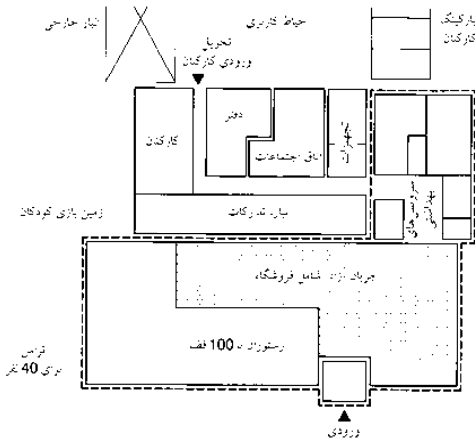
### محوطه خدماتی

محوطه خدماتی در اتوبان‌های آلمان، توسط شرکت تنک (Tank) و رست (Rast) ایجاد گردید. امکانات مناسبی برای بزرگراه‌ها در نظر گرفته شده است. علاوه بر پمپ بنزین، واحدهای خدماتی نیز در این مناطق تعبیه می‌شود. با توجه به اندازه و میزان امکانات این مکان می‌تواند شامل اسنک بار رستوران‌ها، مناطق خرید و فروش و یا خوابگاه‌های موقتی در این بخش‌ها برای اقامت یک شبه باشد.

اتوهوف (Autohofs) محوطه خدماتی در کنار بزرگراه فراهم می‌کنند، اما همچنین در تقاطع‌های مورد نیاز هم بسیار مناسب عمل می‌کنند. بسیاری از کشورهای دیگر نیز دارای مناطق مشابهی هستند که درباره آنها توضیح داده شد.

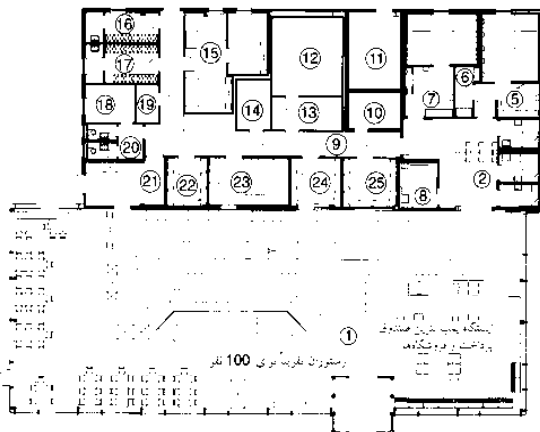
### ایستگاه‌های خدمات

در مناطق شهری، عمدتاً در مناطق صنعتی، پمپ بنزین‌ها همراه با کارواش‌ها، ترکیب شده‌اند. مراقبت از اتومبیل، کسب و کار اصلی در این مناطق را شکل داده است.

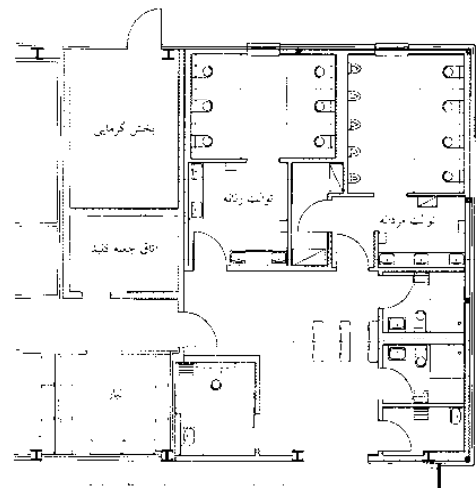


(۱) نقشه عملکردی برای یک محوطه سرویس‌های خدماتی برای 100 نفر

محوطه مشتریان	محوطه انتظار	محوطه سرویس
1 بخش دفتر پرسنل	12 آسب و سرو	27
2 ساختمان چاره‌ای	13 سرویسگاه	8.8
3 اتاق مربوط به مشورها	14 سرویسگاه	8.3
4 زهروی توالت	21 محل شستشو	13.0
5 محل تعویض تیرهای کوهیون	23 بارندگی	13.7
6 دوش برای رانندگان کوهیون	22/24/25 اسنک	26.1
7 توالت مردانه	مدیریت کارکنان	57.4
8 محفل مرگ شوپده	دفتر	25.6
9 توالت زنانه	رستوران	18/17
10 توالت مخصوص	رانه مردانه	18.1
11 ساختمان سرویس‌های خدماتی	اتاق نشیمن جهت کارمندان	6.9
12 راهروی ساختمان سرویس‌های خدماتی	توالت کارمندان	20
13 ساختمان خدماتی	رانه مردانه	6.8
14 اتاق		
15 بخش گرمایی		
16 بخش گرمایی		
17 بخش گرمایی		
18 بخش گرمایی		
19 رومانه‌ای		
3.3 شبکه محوطه سطحی		633.2



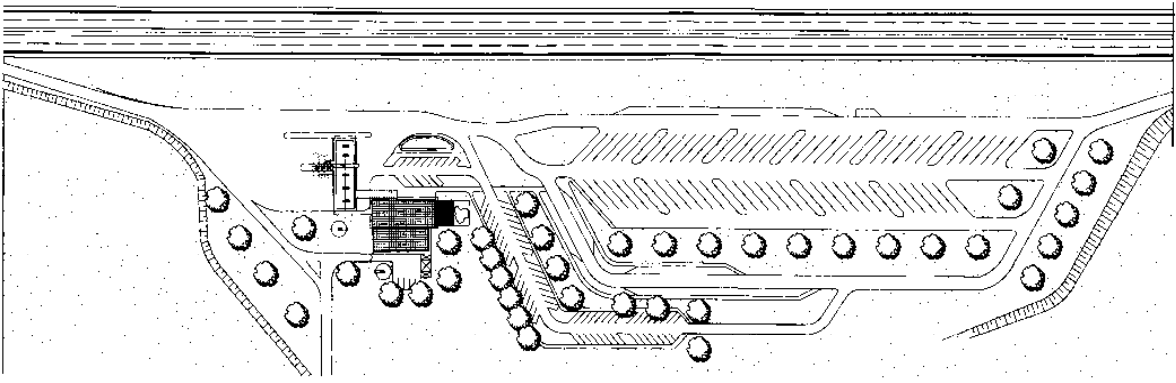
(۲) در ایستگاه سرویس‌های خدماتی کوچکتر، مخزن پمپ بنزین و محوطه سرویس‌ها که در یک ساختمان مشترکند



(۳) امکانات توالت در محوطه سرویس‌های خدماتی اجاره‌ای مشابه دیگر سرویس‌ها، در این مکان شارژ دستگاه کوبن احتمالاً انجام می‌شود

## حمل و نقل

- امکانات پارکینگ‌ها
- وسایل نقلیه - اتومبیل‌ها
- وسایل نقلیه - پیچ‌ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ‌های چند طبقه
- رامپ‌ها
- مقررات پارکینگ‌های
- چند طبقه
- سیستم‌های پارکینگ
- وسایل نقلیه - کامیون‌ها
- کامیون‌ها - پارکینگ
- و پیچ‌ها
- محوطه سرویس‌های
- خدماتی
- پمپ بنزین‌ها
- کارواش

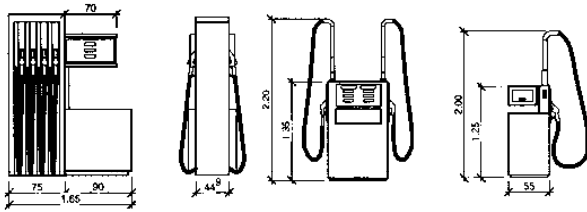


طراح: شرکت اتوبان تنک ورست AG

(۴) نقشه محوطه سرویس‌های خدماتی و پمپ بنزین

## امکانات پارکینگ

### پمپ بنزین



(۱) پمپ بنزین: محفظه تولید چند محصول معمولاً امروزه تا پنج نوع سوخت در یک محفظه عرضه می‌شود که دارای عملکرد همزمان از دو طرف می‌باشد. پمپ‌های سوختی تکی یا دو تایی اکنون به طور اصلی در شرکت‌ها موجود می‌باشند

پمپ بنزین‌ها به عرضه سوخت و روغن‌ها عمدتاً همراه امکانات نگهداری و مراقبت ارائه می‌دهند. در آلمان طبق مقررات فروشگاه‌ها، پمپ بنزین‌ها از مقررات مربوط به ساعات بستن مغازه‌ها مستثنی شده‌اند. محل‌های اختصاص یافته برای فروش لوازم جانبی و گاراژهای خودروها به صورت قابل ملاحظه‌ای در حال افزایش است..

### مقررات و قوانین فنی مهم

علاوه بر مقررات مربوط به ساخت و ساز:

WHG (قانون مدیریت آب) شامل: مقررات ذخیره سوخت و آب، و مواد اشتعال‌زا منفجره می‌شوند.

VAWS (مقررات الزامات موردنیاز برای مراقبت از نشت مواد مضر به آب‌های زیرزمینی) عمدتاً مربوط به شرکت‌های متخصص و آزمایش‌های مربوط به آنها می‌شود.

TRWS (قوانین فنی مواد مضر برای آب)

TRbF (قوانین فنی برای مایعات قابل اشتعال) پمپ بنزین‌ها باید به گونه‌ای خاص توسط شرکت‌های متخصص دارای گواهینامه احداث شوند (WHG)

مقررات ایالتی کنترل:

۱. حجم فضای پارکینگ  $(۲,۵۰ \times ۵,۰۰ \text{ m} = ۱۲,۵۰ \text{ m}^۲)$

۲. تعداد فضاهای موردنیاز پارکینگ (به عنوان مثال با توجه به میزان و الگوی محل، و تعداد پمپ‌های بنزین و افراد مشغول به کار در ایستگاه)

۳. فضاهای صف‌بندی مورد نیاز برای شستشوی ماشین به صورت خودکار نیز در این مناطق قابل اعمال است (به عنوان مثال فضای کافی برای ۵۰ درصد از ظرفیت شستشو در ساعات مختلف روز)

برای طراحی، ابعاد خاص اتومبیل را باید در نظر گرفت:

محل دور زدن: اتومبیل  $۱۲,۵۰ \text{ m}$   $HGV_{۲۶,۰۰ \text{ m}}$

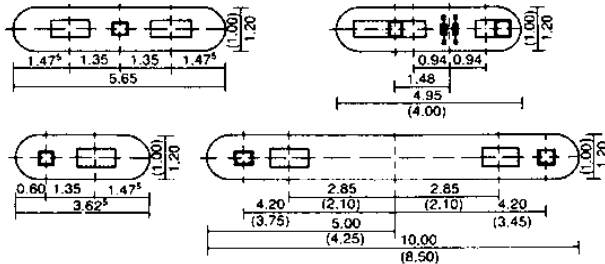
پهنای وسیله نقلیه: اتومبیل  $۱,۸۵ \text{ m}$   $HGV_{۲,۵۰ \text{ m}}$

طول وسیله نقلیه: اتومبیل  $۵,۰۰ \text{ m}$  دارای تریلر  $HGV_{۸,۰۰ \text{ m}}$

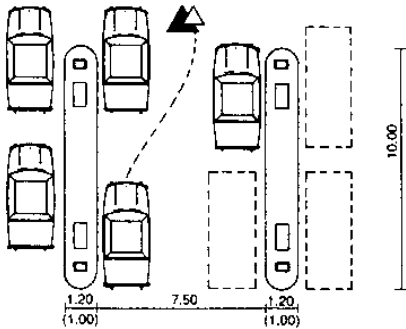
این داده‌ها را می‌توان جهت به دست آوردن ابعاد جایگاه پمپ و عرض مسیر عبور مورد استفاده قرار داد ← (۳) و (۵)

منطقه موجود در اطراف پمپ بنزین باید غیرقابل نفوذ نسبت به مایعات بوده و الگوی رو به پایین شیب، در جداول کناری رعایت شود. این مناطق (طول شیلنگ بنزین + ۱ متر بیشتر از آن) باید با استفاده از جداساز زهکشی و یا مسقف گردد. کاهش ابعاد برای غیرقابل نفوذ بودن نسبت به مایعات و ایجاد مخازن پمپ بنزین استفاده خصوصی، با مصرف کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. (مقادیر توسط مقررات مربوط ایالات تنظیم شده است).

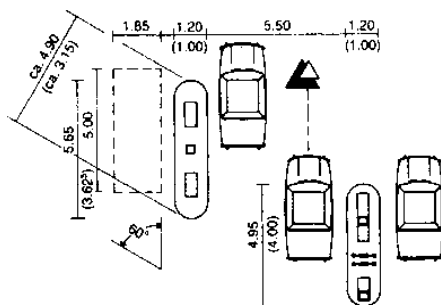
پمپ بنزین باید در برابر ضربه خودرو با ایجاد حداقل ۲۰ سانتی‌متر فاصله و ۱۲ سانتی‌متر ارتفاع، محافظت شوند ← (۲). هر پمپ بنزین باید در صورت امکان تمام سوخت موجود در جایگاه را تحویل دهد. علاوه بر پمپ‌های خصوصی، پمپ بنزین ساده با سیستم‌های کنترل الکترونیکی وجود دارد که برای کنترل دسترسی شخصی مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۱) ایستگاه‌های پرکننده گاز اتوماتیک (LPG) به نازل‌های مخصوص خود نیاز دارند. هیچگونه ملزوماتی و نگرانی از نظر پوشش سطوح وجود ندارند زیرا گاز اتومبیل به عنوان یک مایع مضر برای آب‌های زیرزمینی طبقه‌بندی نشده است. اقداماتی باید انجام شود تا اطمینان از توزیع سریع و جلوگیری از نشت هرگونه گاز حاصل گردد (دیوار حایل دارای شیب که گاز نشت کرده را به سمت بیرون جایگاه هدایت کند)



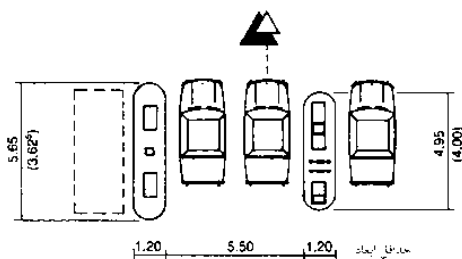
(۲) ابعاد سکوی پمپ بنزین (حداقل ابعاد)



(۳) دو سکوی ویژه بلند موازی با جاده (این قسمت نیاز به داشتن مهارت‌های خاص در رانندگی است)



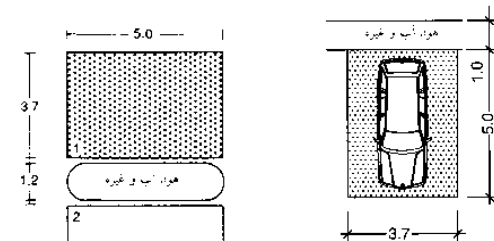
(۴) دو سکوی ویژه کوتاه کمتر از 60° نسبت به جاده (حداقل ابعاد)



(۵) دو سکوی ویژه کوتاه، موازی با جاده

## حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه- اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه- پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
رامپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه- کامیون‌ها  
کامیون‌ها- پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محوطه سرویس‌های خدماتی  
پمپ بنزین‌ها  
کاروانس



(۶) سرویس‌های خدماتی برای پمپ بنزین سلف سرویس، هوا، آب و غیره

# امکانات پارکینگ

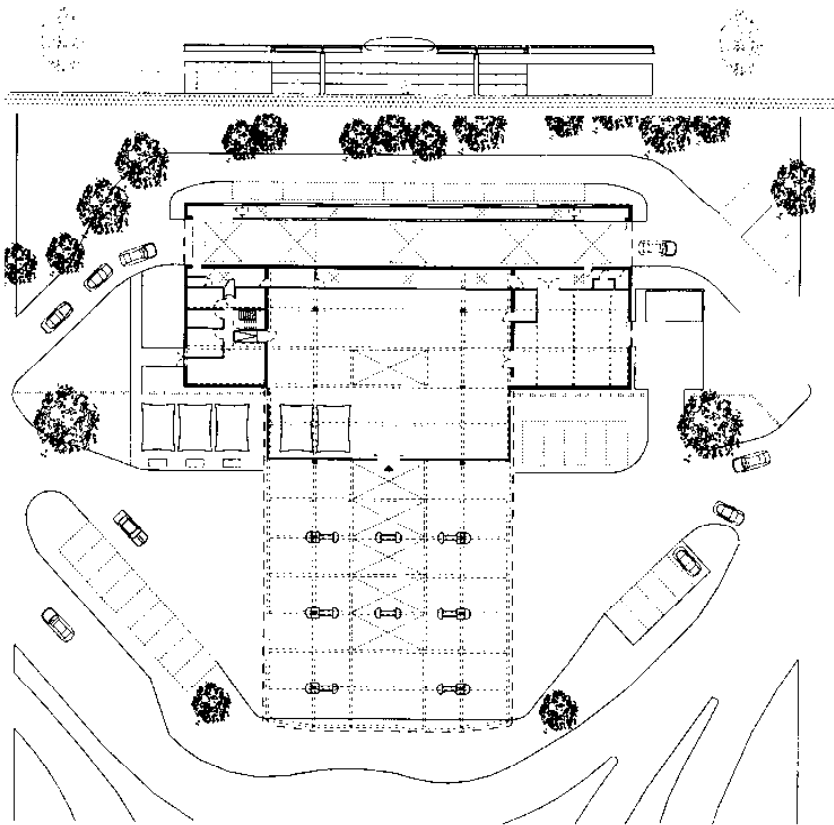
پمپ بنزین

## مساحت مورد نیاز

برای طرح ساده یک پمپ بنزین، منطقه به مساحت ۸۰۰ مترمربعی کافی است، و خدمات مزاد به طور معمول تقریباً به ۱۰۰۰ مترمربع زمین نیاز دارند، و برای ایستگاه خدماتی بزرگ به مساحت ۲۰۰۰ مترمربع نیاز می‌باشد (۲).

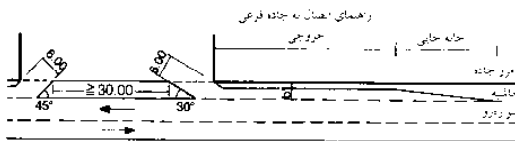
## خدمات و محل ارائه آن

خدمات، رانندگان خودرو باید قادر به پر کردن بنزین، تعویض روغن و بررسی سطح آن، سطح آب رادیاتور و فشار باد تایر (و بالا بردن آنها در صورت لزوم) و پر کردن آب رادیاتور، پاکسازی شیشه جلو، استفاده از توالت و انجام وظایف مراقبت (شستن ماشین، و غیره) باشند. پمپ بنزین‌ها تا حد ممکن باید نزدیک به جاده باشند و امکان ورود و خروجی آنها به آسانی میسر باشد. محل استقرار: باید در سمت چپ جاده در راه خارج از جاده‌های اصلی شهر و خارج از محدوده چراغ‌های راهنمایی باشند. همچنین گذرگاه‌های جاده‌ای نامطلوب هستند، که در این صورت بهترین راه‌حل، ورود به یک خروجی فرعی به سمت خیابان می‌باشد.

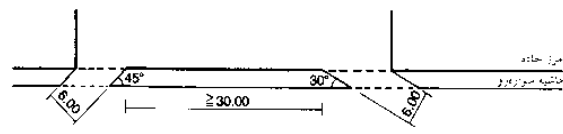


معمار: هاک • هویتر، مونیخ

(۱) نقشه ایستگاه پمپ بنزین دارای فروشگاه، غذا و کارواش، ایستگاه الگوت، آنتروپورینگ



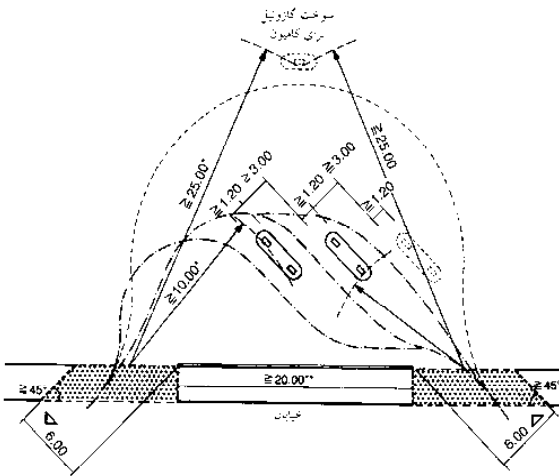
(۲) پمپ بنزین در دسترس با ورودی در بخش مجرای جاده



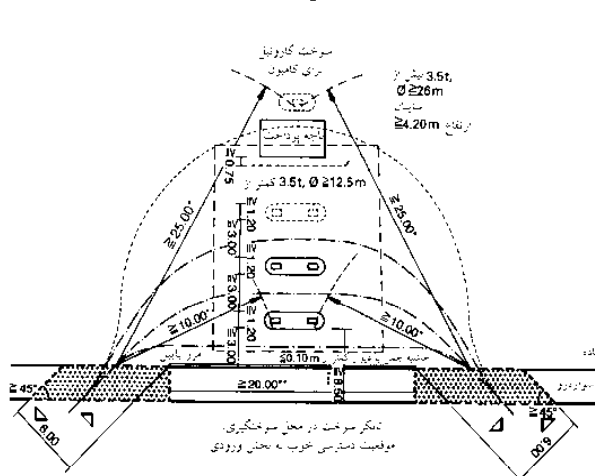
(۳) بدون جاده فرعی و ورودی‌های با سرعت بالا

• برای حیوان یک طرفه (انتهای تیر به بخش جانی ورد)  $\geq 20\text{ m}$  بزرگی در بسم موازی جاده، که می‌تواند در اطراف بخش‌های صافی قرار بگیرد و  $\leq 16\text{ m}$  هنگامی که پمپ به صورت شعاعی در دو طرف قرار بگیرد.

• اگر حیوان یک طرفه است، تنها ورودی یک جاده ضروری است.  $\leq 16.00$  هنگامی که پمپ به صورت شعاعی روی یک نقشه باشد  $\leq 30.00$  برای وسایل نقلیه گازوئیلی  $\leq 3.5\text{ t}$   $\leq 8.50$  اگر دو پمپ بنزین دارای مسیر خروج و ورود باشد.



(۴) پمپ بنزین واقع در گوشه مکان محصور شده، در منطقه شهری (معمولاً برای عبور یک طرفه مناسب است)



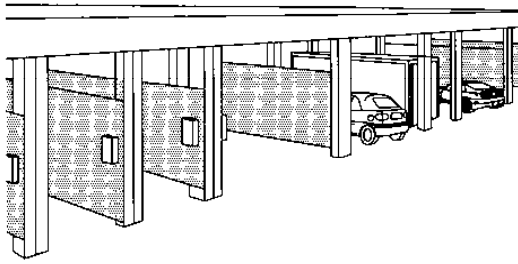
(۵) پمپ بنزینی برای سوخت گازوئیل و بنزین (خودرو سنگین بیشتر از ۳.۵ تن) در یک منطقه شهری

## حمل و نقل

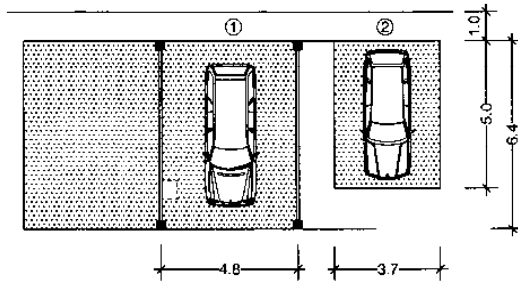
- امکانات پارکینگ‌ها
- وسایل نقلیه-اتومبیل‌ها
- وسایل نقلیه-بیچ‌ها
- فضاهای پارکینگ
- پارکینگ‌های چند طبقه
- رامپ‌ها
- مقررات پارکینگ‌ها
- چند طبقه
- سیستم‌های پارکینگ
- وسایل نقلیه-کامیون‌ها
- کامیون‌ها-پارکینگ
- و بیچ‌ها
- محوطه سرویس‌های
- خدماتی
- پمپ بنزین‌ها
- کارواش

## امکانات پارکینگ

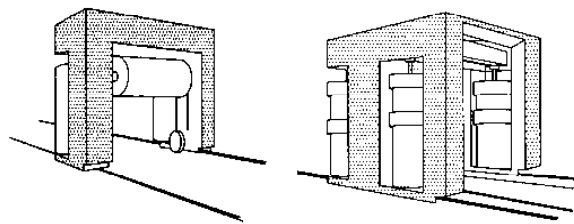
### امکانات شستشوی خودرو



(۱) کارواش سلف سرویس طولانی مدت، که توسط دیوارهای محافظ آبپاش نگهداری می‌شود



(۲) ابعاد کارواش خودکار (۱)، عمکرد با دیوارهای مجزا و اتاق سرویس‌های خدماتی مرکزی (۲)، حداقل ابعاد برای یک کارواش روباز اضافی



(۳) مدخل ورودی کارواش به دو طرف و شیشه شور سقفی، و کارواش دوتایی با چهار طرف و شیشه شور سقفی

کارواش‌ها برای شستن اتومبیل‌های سازگار با محیط زیست استفاده می‌شوند و به عنوان خدمات عمومی در محل نصب شده‌اند، همچنین برای کامیون‌ها در محل شرکت‌های حمل و نقل هم تعبیه شده‌اند. تجهیزات شستن متحرک تایر در محل سایت‌های دفن زباله در دسترس است. همانند محل پمپ بنزین‌ها مقررات حفاظت از آب‌های زیرزمینی باید مورد توجه قرار گیرد. کارواش‌ها برای شستن براساس سیستم نیاز به ۶۰۰-۱۰۰۰ لیتر آب دارد. این آب باید فرآوری و حداقل ۸۰ درصد بازیافت را به دنبال داشته باشد. تسهیلاتی برای سیستم‌های بسته (بدون اتصال به سیستم زهکشی) وجود دارد، فرآیند تصویب ساده تحت نظارت قانون آب‌های زیرزمینی است. شستن ماشین به حدود ۵۰-۴۰ مترمکعب فضا نیاز داشته که برای تمیز کردن گل و لای حوضه احتیاج در نظر گرفته می‌شود (مخزن زیرزمینی ۳ متر). آب تازه موردنیاز برای پوشش دادن آب‌های تبخیری، کاهش محتوای نمک در فصل زمستان را برای آبکشی کردن و استفاده از اکس مایع از جمله کارهایی که می‌بایست انجام شود.

### خدمات سلف سرویس شستشوی ماشین

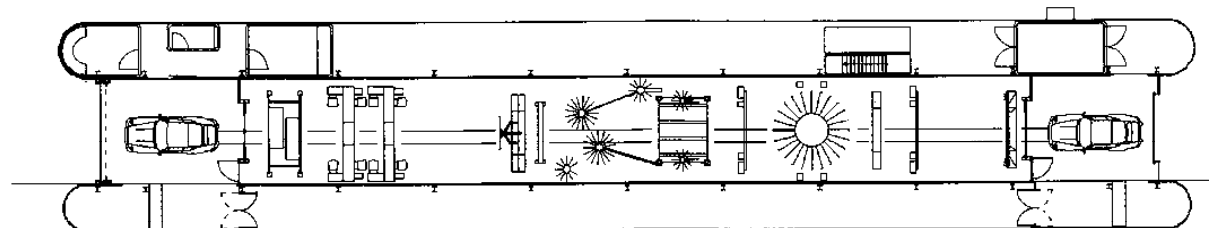
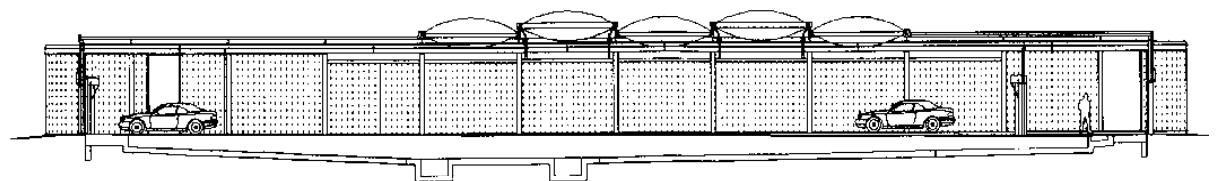
این فضاها عمدتاً پارکینگ مسقف دارند، که در آن اتومبیل توسط مشتری با استفاده از پاکن فشار قوی و برس، شستشو و تمیز می‌شود. کارواش‌های کوچک دارای یک یا دو مکان برای اتومبیل هستند، تأسیسات بزرگ تا ۱۲ اتومبیل را می‌توانند در خود جای دهند که می‌تواند از منطقه‌های مرکزی و یا اتاق خدمات کنترل شود ← (۱)-(۲).

### کارواش پورتال

این الگو دارای فضای کمی است. مشتری خود در خارج از تأسیسات می‌ایستد و تجهیزات شستشوی کامل در پورتال موجود است و سپس به منطقه پارک ماشین می‌رود. این نوع از شستشو ماشین را می‌توان در فضای باز نیز انجام داد، اما در فضای داخل بهتر است، در حالت ایده‌آل مشتری را قادر می‌سازد کار را کاملاً زیر نظر بگیرد. از آنجا که پورتال در زمان بیکاری در مقابل فضای پارکینگ خودرو، متوقف می‌شود، ساختمان‌ها می‌بایست دارای حداقل ۱۰-۹ متر طول، و ۴/۶۰ متر عرض، حداقل ارتفاع ۳ متر (برای خودروهای تا ۲/۸ متر ارتفاع) باشند. و فضای بین پورتال و عناصر ساختمان حداقل ۵۰ سانتی‌متر است. کارواش پورتال می‌تواند حدود ۵۰۰۰۰-۵۰۰۰ اتومبیل در هر سال را شستشو دهد و یا شستن ۱۸-۵ دستگاه خودرو در هر ساعت را انجام دهد ← (۳).

### تونل شستشوی ماشین

وسایل نقلیه بر روی نوار نقاله به طریق شستن ثابت قرار گرفته و پورتال روی آن صورت می‌گیرد. این فن‌آوری شستشو با ظرفیت بالا و برنامه‌های مختلف شستشو در همان زمان عبور و مرور را ممکن می‌سازد. طول نقاله ماشین‌های شستشو ۶۰-۲۰ متر است. تونل ماشین می‌تواند ۱۰۰-۳۰ ماشین را در ساعت و یا ۲۰۰۰۰-۲۰۰۰ ماشین را در هر سال بشوید ← (۴).



(۴) نقشه و برش/مقطع کارواش آلگوت، جرمنگ. شیشه‌های اطراف در جناح‌های جانبی (یک طرف برای کارمندان و تجهیزات و دیگری برای مشتریان. هر کدام تقریباً با ۲.۸ متر عرض) اجازه می‌دهند که عملکرد کارواش دیده شود

معمار: هاک - هویس، مونیخ

## حمل و نقل

امکانات پارکینگ‌ها  
وسایل نقلیه- اتومبیل‌ها  
وسایل نقلیه- پیچ‌ها  
فضاهای پارکینگ  
پارکینگ‌های چند طبقه  
راسپ‌ها  
مقررات پارکینگ‌های  
چند طبقه  
سیستم‌های پارکینگ  
وسایل نقلیه- کامیون‌ها  
کامیون‌ها- پارکینگ  
و پیچ‌ها  
محیطه سرویس‌های  
خدماتی  
پمپ بنزین‌ها  
کارواش

## حمل و نقل عمومی

شرایط، وسایل نقلیه

	ریل شهری زیرزمینی (m)	تراموا اتوبوس (m)
مرکز شهری بزرگ	400	300
منطقه صنفی	600	400
منطقه دارای ترانک استفاده بالا	1000	600
منطقه دارای ترانک استفاده پایین		
مرکز شهری متوسط	400	300
منطقه مرکزی	600	400
منطقه دارای ترانک استفاده بالا	1000	600
منطقه دارای ترانک استفاده پایین		
مرکز شهری تابع	600	400
منطقه مرکزی	1000	600
محدوده باقی مانده		
حمل و جابجایی	1000	600
برای ریل شهری، مقادیر برای تراموا یا قطار زیرزمینی که کاربرد آن وابسته به عملکرد حمل و نقل است.		

(1) فاصله تا ایستگاه حمل و نقل عمومی و پایانه (VDV → refs)

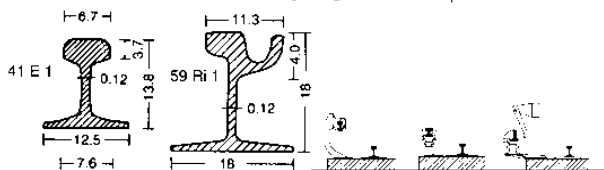
اتوبوس شهری	150-300
اتوبوس، تراموا	250-600
زیرزمینی (مترو)	400-1500
ریل‌های شهری	600-2500

(2) میانگین فاصله تا ایستگاه حمل و نقل شهری در مقیاس (تقریباً وابسته به شرایط محلی است) (VDV → refs)

ریل شهری	زیرزمینی (مترو/مقطوع عرض، برتر)	زیرزمینی (مترو/مقطوع عرض، برتر)	تراموا	اتوبوس
ET 423: 67.4 m 3 مجموعه واگن‌ها	114 m واگن‌های جدا	26.7 m مجموعه و کن‌های دوواگن	15-45 m توسیل‌نک مجموعه و کن‌ها: 175 m BOS	اتوبوس تک: 8-15 m اتوبوس متصل: 18.75 m اتوبوس متصل: 25 m اتوبوس + ترانک: 25 m
3.02 m	2.90 m	2.30 m	2.20-2.65 m	2.55 m
4.30 m*	3.45 m	3.20 m	3.40 m تقریباً	2.90 تقریباً 4.10 m دوپختن
0.96 m	1.00 m	0.90 m	0.20-1.00 m	0.12-0.24 m

ارتفاع بدون دستگاه مقیاس برداش شده است \*

(3) ظرفیت اطلاعات مهم برای معانی حمل و نقل (VDV →)



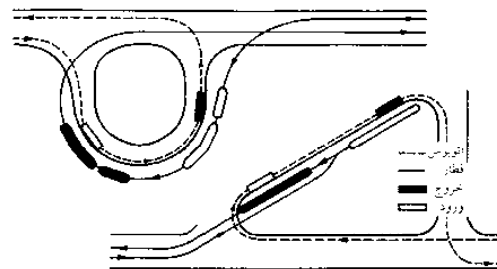
(4) مقطع عرض ریل (5) ریل در جریان (زیر زمین) (Fiedler → refs)

## سیستم خطوط هوایی

سیستم‌های خط هوایی به طور معمولی سیم برق هوایی و یک پتوگراف بر روی سقف استفاده می‌کنند، اگرچه استفاده از خطوط راه‌آهن زیرزمینی و برخی از خطوط راه‌آهن شهری با استفاده از ریل سومی در کنار ریل‌های معمولی امکان‌پذیر است. ریلی که تقریباً ۲۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح دیگر ریل‌ها است ← (۵).

## ویژگی‌های ریلی

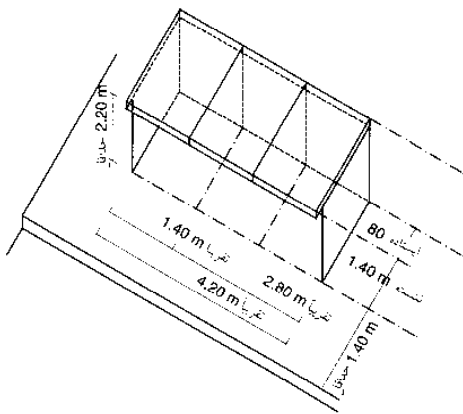
ریل عرض در ابعاد مختلف به طور معمول به کار گرفته می‌شود. (حمل و نقل سریع شهری و یا راه‌آهن شهری ۴۹E۱ تراموا ۴۱E۱ ابعاد ← (۴). در فضای خیابان، ریل شیاردار (۵۹Ri, ۶۰Ri) استفاده می‌شود، که می‌تواند به سنگ فرش در دو طرف متصل باشد و مسیرهای باز، می‌تواند با رنگ سبز پوشیده شود.



(7) اتصال ریل شهری و تراموا در ایستگاه نهایی (Fiedler → refs)

## حمل و نقل

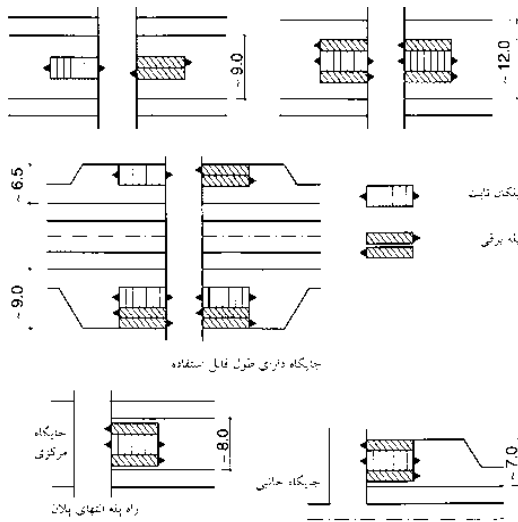
حمل و نقل عمومی  
شرایط  
اصول حمل و نقل  
ایستگاه‌ها و توقفگاه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
ایستگاه‌های اتوبوس



(6) ایستگاه انتظار سروپوشیده برای حمل و نقل عمومی

## حمل و نقل عمومی

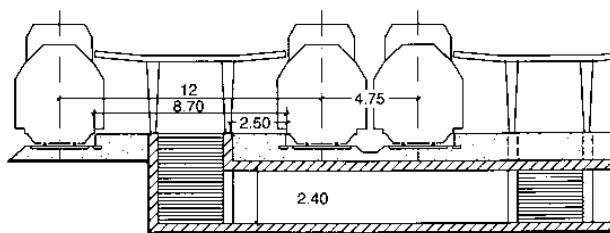
### محل های توقف و ایستگاهها



(۱) نقشه مرکز و کنارهای جایگاه (Fiedler → refs)

مردم پتانسیل تأخیر	عرض بر عرض (m)	ظرفیت (kg)
مناسب برای معولان 8f	1.10 × 1.40	630
مناسب برای حمل بار 13f	1.10 × 2.10	1000
مناسب برای دوچرخه‌ها 19f	1.40 × 2.10	1450

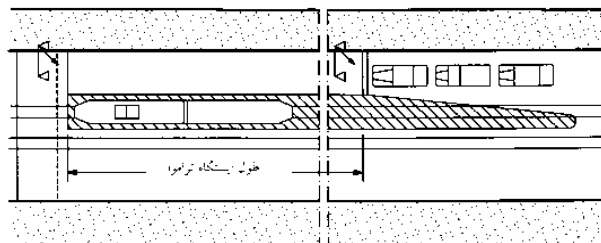
(۲) حداقل سایز آسانسور (Fiedler → refs)



(۳) برش / مقطع جایگاه (Fiedler → refs)

### سطح سازی سکوها

برای بهبود زهکشی سطوح، باید یک شبکه با اندازه حداقل ۱٪ (حداکثر ۵٪-۳ در محل‌ها توقف در تونل و ۳٪-۲ درصد در ایستگاه‌های سربراز) می‌بایست در نظر گرفته شود لبه سکوها می‌بایست مقاوم در برابر سرمازدگی بوده و با استفاده از مصالح و نوارهای رنگی مشخص گردد. (باند پهن سفید) برای کمک به کسانی که دارای بینایی ضعیف هستند. تفاوت نوارهای راهنمایی می‌تواند توسط عصای افراد نابینا و نیز افرادی که مشکل دید دارند تشخیص داده شود.



(۴) ایستگاه فعال (Fiedler → refs)

طراحی ایستگاه‌های محل توقف حمل و نقل عمومی مهم است. سیستم‌های راه آهن به طور معمول جایگاه‌های ویژه‌ای را برای این محل طراحی نموده است. بنابراین، سکوها و ارتفاع از کف در وسیله نقلیه باید برای اطمینان از ورودی و خروج آسان مسافر قابل دسترس باشد.

### طرح سکوها

طرح سکوها مرکزی و جانبی وابسته به نوع سازه ملاحظیات عملیاتی و حمل و نقل، به ویژه سکوها درون تونل است. سکوها مرکزی امکان حمل و نقل آسان‌تر مسافران را فراهم می‌کند، امکان حمل و نقل دو طرفه ضروری است. اگر سطح ایستگاه‌ها پایین‌تر است سکوی متوسط موردنیاز است، و سپس این را می‌تواند به عنوان یک مسیر مجزا برای عبور عابر پیاده مورد استفاده قرار داد. به طور کلی هنگامی که سکوها در یک طرف هستند، پس از آن تعدادی راه‌های دسترسی، پله‌ها و تأسیسات (کیوسک‌ها، جدول زمانی و غیره) موردنیاز می‌بایست تا دو برابر افزایش یابد.

استفاده از حمل و نقل یک طرفه نیز امکان‌پذیر است چرا که وجود درها فقط در سمت راست موردنیاز هستند. وقتی که توقف بر روی پل صورت می‌گیرد استفاده از سکوها جانبی ارجحیت دارد زیرا سکوها می‌توانند به گونه‌ای مورد استفاده قرار گیرند که تمامی سطح‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

برای توقف مناسب باید در صورت امکان از همان سکوها برای مسافر استفاده نمود.

### طول سکو

بستگی به طول طولانی‌ترین قطار در نظر گرفته شده برای توقف در ایستگاه می‌باشد. در مورد حمل و نقل شهری زیرزمینی و سریع، طول سکوها برابر طول قطار به اضافه ۵۰ متر است. برای امکان ترمزهای ناگهانی توقف مرحله‌ای برای تراموا نیز ممکن است.

### عرض سکوها

پله‌ها و خروجی‌ها باید طوری طراحی شوند که کاملاً واضح باشند. امکان تخلیه آن پیش از ورود قطار بعدی فراهم باشد.

- حداقل عرض برای سکوها جانبی ۳ متر است.
- عرض پله‌های مرکزی با پله در پایان آن ۶ متر است.
- در سکوها با پله قابل استفاده طول متناسب ۷ متر است.

### پله

پله‌ها را می‌توان در پایان سکوها و یا در واقع طول سکو مورد استفاده قرار داد. عرض پله‌ها ثابت باید ضریبی از ۶۰/۵ متر (حداقل ۲/۴۰ متر) به علاوه عرض نرده و کانل تمیز کردن است ارائه نرده و هر دو طرف و در وسط پله‌ها گسترده‌تر از ۶/۵۰ متر لازم است ← (۱).

پله برقی‌ها آسایش بیشتری برای مسافران تأمین نموده باعث سرعت بخشیدن جریان عبور و مرور می‌شود. آنها باید برای عابران با قامت بلند و متوسط استفاده شود ترجیحاً پله برقی دو طرفه می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد. (پهنای پله ۸۰۰-۱۰۰۰mm) عرض سازه‌ها متفاوت بوده و براساس کارخانه‌های سازنده بین ۱/۴۰-۱/۶۵m است.

### آسانسور

آسانسور اضافی برای مسافران (به عنوان یک پل) در بالای سطح زمین و ایستگاه‌های راه آهن زیرزمینی برای کمک به سفرهای، افراد معلول و سایر افراد با تحرک محدود (با توجه به صندلی، اثاثیه و غیره) نصب می‌شود ← (۲). آسانسورها به راحتی باید از محل انتظار و مناطق خارج از جریان عبور و مرور اصلی قابل تشخیص باشد.

## حمل و نقل

حمل و نقل عمومی  
شرایط  
اصول حمل و نقل  
ایستگاه‌ها و توقفگاهها  
فضاهای پر رفت و آمد  
ایستگاه‌های اتوبوس

# حمل و نقل عمومی

## فضای رفت و آمد

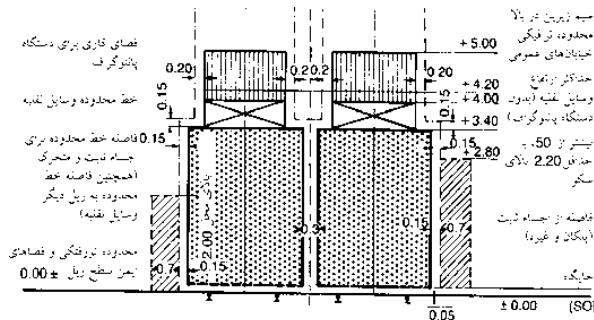
فاصله بین خطوط مرکزی بسته به نوع و ابعاد آن، حداقل ۲/۶۰ متر یا ۲/۸۵ متر، و یا ترجیحاً ۳/۱۰ متر برای جریان راهروهای جانبی با ابعاد متوسط می باشد. عرض ترخیص کالا از گمرک تا عرض بدنه حمل، حمل انحنای هندسی و عرض مازاد برای سبقت و نوسان می باشد (۲×۰/۸۵ متر حداقل).

فاصله محدود از بدنه واگن: برای بستر قطارهای ویژه ۰/۵ متر، در موارد استثنایی نیز ۰/۳۰ متر است.

پیگیری شعاع: در صورت امکان < ۱۸۰ متر، در محل های انشعاب و لوپ های بازگشتی ۲۵ متر است.

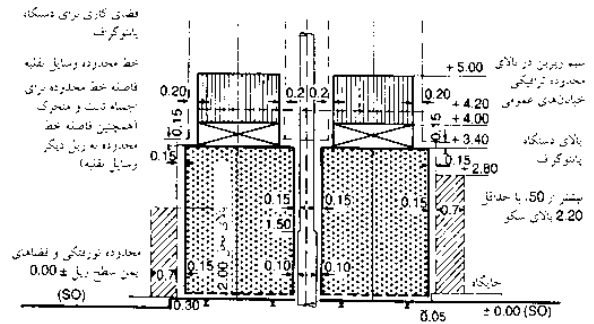
شیب: حداکثر ۲۵٪ در موارد استثنایی ۴۰٪ است.

تیر یا الوار خمیده و کج: حداکثر تیر یا الوار خمیده و کج ۱/۱۰ متر است. ۱۶۵ میلی متر برای گچ های نرمال، ۱/۲۰ متر برای گچ های کنترل است. در صورت امکان، باید یک منحنی انتقال قبل از منحنی دایره ای، که باید دارای سطح مقطع مخروطی با تیر یا الوار خمیده و کج را شکل دهد مورد نیاز می باشد (در اینجا بزرگترین شیب ۱:۶×۷ است).



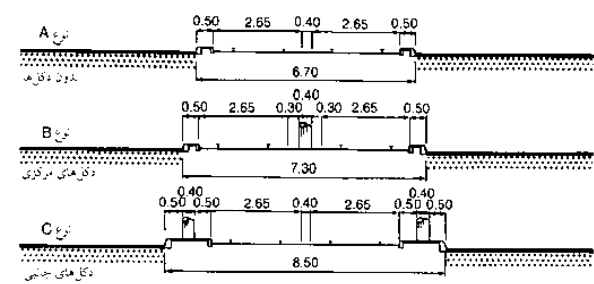
در بخش های بار (a) در ایستگاه و ایستگاه های سررسید (b)

### (۱) حداقل فضای یک خط آهن در یک شاهراه در خیابان اصلی

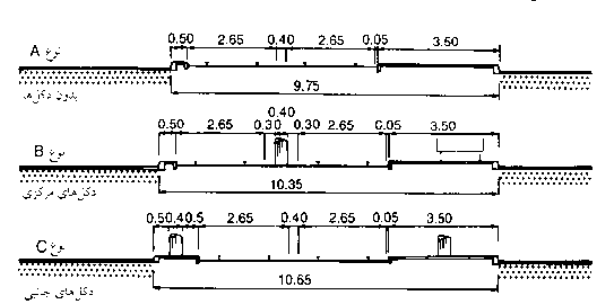


در بخش های بار (a) در ایستگاه و ایستگاه های سررسید (b)

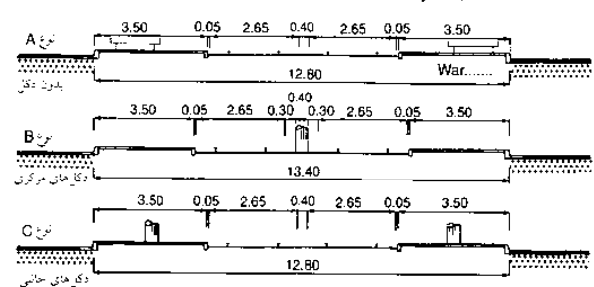
### (۲) حداقل فضای خط آهن روی یک بستر خط آهن ویژه دارای ترافیک. فضا در یک خیابان عمومی است



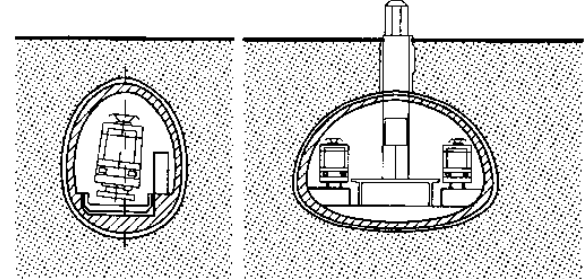
### (۳) عرض استاندارد برای بستر مسیرهای ویژه در m



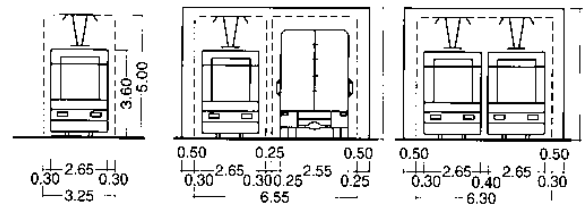
### (۴) ← (۳) ایستگاه یک طرفه



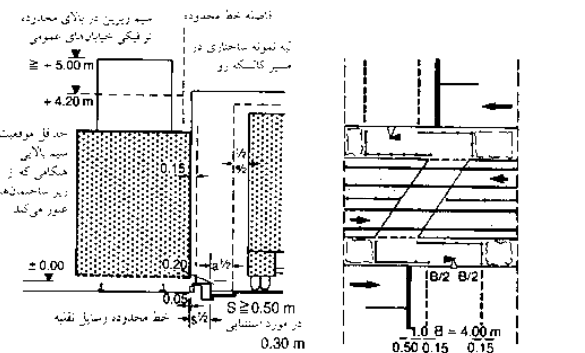
### (۵) ایستگاه های دو طرفه ← (۳)



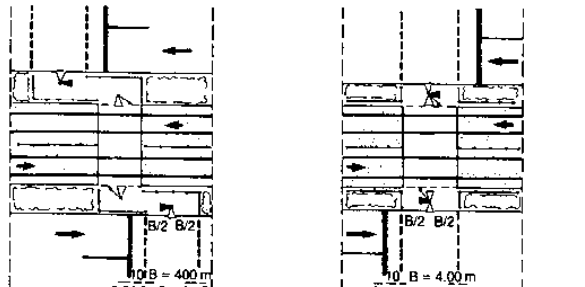
(۶) برش / مقطع تونل: در یک تونل در حال حرکت و در ایستگاه (Stadt Bochum → refs)



(۷) فضای مورد نیاز برای یک تراموا در فضای جاده



(۸) تشریح وضوح مسیر وسایل نقلیه و نور قرار گرفته است (۹) بستر مسیر قطار برای گذرگاه بدون تراموا



(۱۰) مسیر قطار توسط نور در امتداد مسیر کنترل می شود

(۱۱) ← (۱۰)

## حمل و نقل

### حمل و نقل عمومی

شرایط

اصول حمل و نقل

ایستگاهها و توقفگاهها

فضاهای پر رفت و آمد

ایستگاههای اتوبوس

مشاهده کنید: پلکانها

صفحه ۱۲۰

آسانسورها

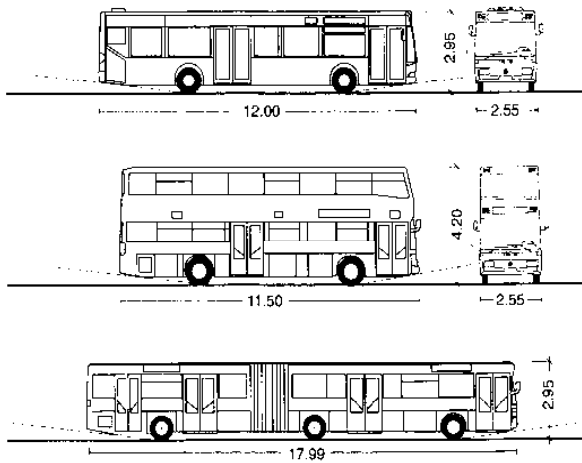
صفحه ۱۲۸

راه آهن

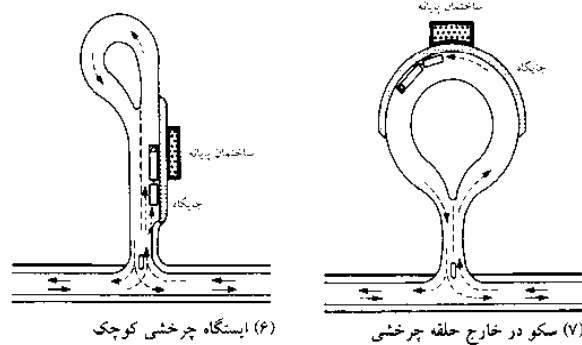
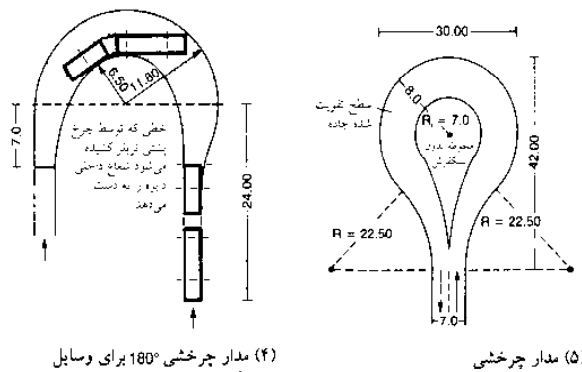
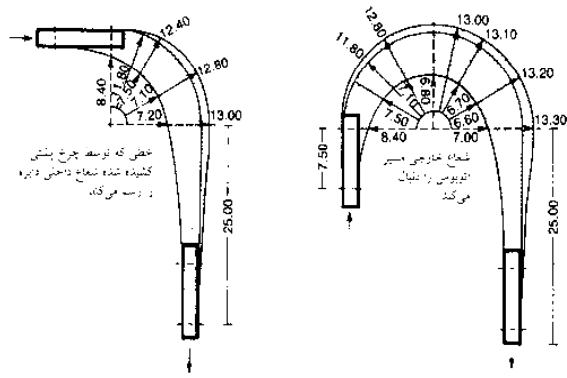
صفحه ۴۰۸

# حمل و نقل عمومی

## ایستگاه اتوبوس



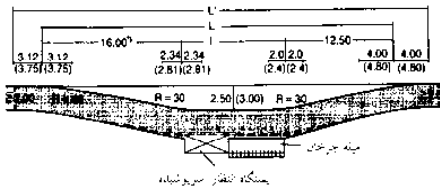
(۱) ابعاد اتوبوس که دارای سطح پایین است بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد تا ارتفاع ورودی 30-35 cm، یا داری تکنولوژی دولا شدن زانو می‌باشد، تقریباً کمتر از 10 cm



منحنی‌ها و بسترهای ویژه و منطقه چرخش دایره‌ای می‌بایست در نظر گرفته شود ← (۲)-(۱۳) توقف نیاز به ابعاد خاصی دارند. اتوبوس تنها در ایستگاه‌های اصلی با حجم قابل قبول مسافری تنها در خیابان‌های اصلی با بار حمل و نقل سنگین در دسترس هستند ← (۸) مطلوب‌تر است که ایستگاه اتوبوس کاملاً مسقف باشد. طرح بسیاری از سکوها قابل استفاده نشان داده شده است ← (۱)-(۹) سطح شیب‌دار اجازه دسترسی آسان تا نزدیکی پله‌های با ارتفاع از پایه ۳۰ سانتی متری را میسر می‌سازند ← (۱۱)-(۱۲) ارائه فضا برای پارکینگ مسقف ماشین (پارک سوار) الزامیست. (پارک و سوار شدن)

	I	L	L'
اتوبوس	12.00	40.50	47.62 (49.05)
دو اتوبوس	25.00	53.50	60.62 (62.05)
اتوبوس‌های آکاردیونی	18.00	55.50	61.50 (62.70)

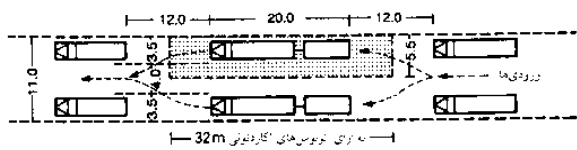
برای ایستگاه اتوبوس با 3m عرض  
25m برای ایستگاه اتوبوس‌های آکاردیونی



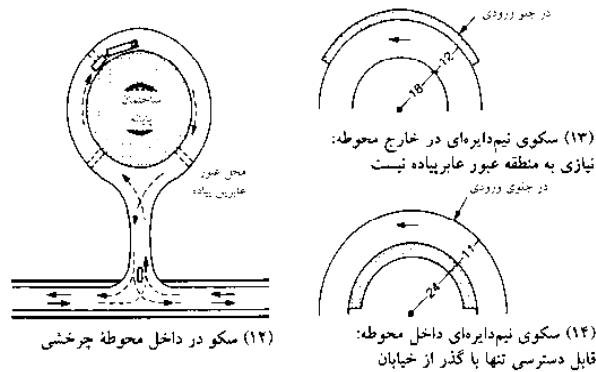
(۸) ایستگاه اتوبوس

شکل جایگاه	عرض مسیر عبوری	طول پارکینگ (m)	در 45°		در 90°	
			عرض مسیر عبوری	طول پارکینگ (m)	عرض مسیر عبوری	طول پارکینگ (m)
Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	
نقطه مسیر ورودی	45°	90°	45°	90°	90°	
طول جایگاه (m)	24	24	36-60	36-60	36-60	
عرض جایگاه (m)	3	3	3.5-4.0	3.5-4.0	3.5-4.0	
عرض مسیر عبوری	2	2	2-3	2-3	2-3	
عرض مسیر عبوری	1	1	1-2	1-2	1-2	
مساحت جایگاه، حیوان و مسیر ورودی (m²)	138	176	189	293	296	313
مساحت فضای پارکینگ	276	340	378	439	444	470
مساحت فضای پارکینگ	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	
عرض مسیر عبوری	4.0	8.0	8.0	14	14	
مساحت فضای پارکینگ	88	135	89	140	91	
مساحت فضای پارکینگ	176	178	178	182	182	

(۹) فضای مورد نیاز برای جایگاه



(۱۱) نشه فضای پارکینگ، موازی با مسیر ورودی مستقیم



## حمل و نقل

حمل و نقل عمومی  
شرایط  
اصول حمل و نقل  
ایستگاه‌ها و توقفگاه‌ها  
فضاهای پر رفت و آمد  
ایستگاه‌های اتوبوس



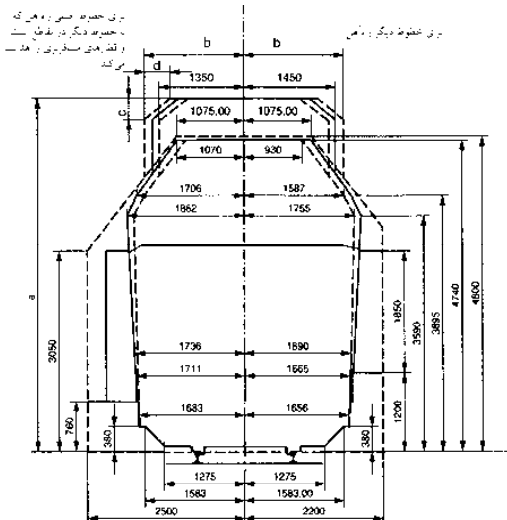


# راه آهن

## قطار

فاصل استاندارد کلیدی (d) بین خطوط مرکز ریلی عبارتند از:

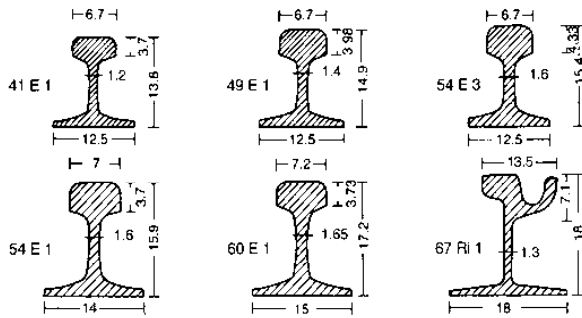
- در امتداد مسیر بار ۴ m (۳,۵ m در خطوط قدیمی تر)
- محل نصب چراغ های راهنمایی ۴,۵ m
- فضای ایمنی بعد از هر ریل ثانویه ۵,۴ m
- در امتداد مسیرهای تازه ساخته شده، سرعت  $V > 200 \text{ km/h}$  ۴,۵ m
- در ایستگاه ۴,۵ m
- خطوط اصلی، مستقیم ۴ m
- در صورت وجود ۵-۶ لاین ۶ m
- در محل بررسی وقت قطارها ۵ m
- بازرسی ترمز/ تست آهنگ کار ۵ m



a) ارتفاع مفصل کاری - حداقل 5.60 m و بسته به نوع برق 5.00-5.34 m باشد.

b) حداقل b 1.58 m و بسته به ترتیب ارتفاع مفصل کاری EBO (تعمیمه) d.c.

(۱) برش طولی فاصله ایمنی استاندارد براساس ساختار خط آهن و تنظیمات عملکردی (EBO)، برای خطوط مستقیم و پیچ ها با شعاع  $\geq 250 \text{ m}$  مورد قبول می باشد



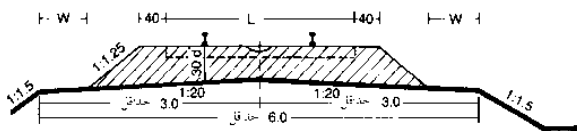
(۳) برش های معمولی انواع ریل (عدد اول وزن ریل به kg/m می باشد)



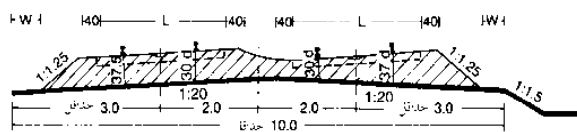
(۴) تراورس بتنی B 70



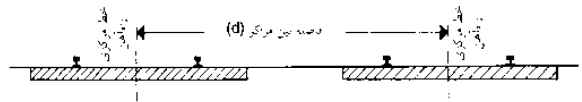
(۵) تراورس بتنی B 58



(۶) برش عرضی استاندارد برای زیرسازی راه آهن تک خطی



(۷) برش عرضی استاندارد برای زیرسازی راه آهن دو خطی



(۲) فاصله بین خطوط مرکزی راه آهن

سنجش استاندارد راه آهن آلمان:

۱,۴۳۵ m

برای خطوط اصلی (۷۱٪ از راه آهن های جهان)

ضریب انحراف:

- ۲/۲۰ میلی متر بر روی خطوط اصلی

- ۲/۲۵ میلی متر بر روی خطوط فرعی

در خطوط راه آهن سایر کشورها:

(روسیه ۱/۵۲۰ متر، اسپانیا و پرتغال ۱/۶۶۸ متر در آفریقای جنوبی ۱/۵۶۷ متر،

شیلی، آرژانتین، هند ۱/۶۷۳ متر)

طول عمر تخت ها:

طول عمر تخت به مصالح که از آن ساخته شده بستگی دارد.

- چوب خوب آغشته با کروئوزوت (فرآیند Ruping) ۲۵-۴۰ سال

- تخت چوبی که به ماده فوق آغشته نشده باشد ۱۵-۳ سال

- تخت فولادی در حدود ۴۵ سال

- تخت بتنی حداقل ۴۰ سال

عمل گودال و یا تونل تعبیه شده در زیر سطح زمین  $\leq 0.4 - 0.6$  متر است.

شیب آنها ۱۰٪ - ۳٪ با توجه به نوع تثبیت کف بستر است. آب های زیرزمینی

در دیوارهای حائل زهکشی می شوند و این از طریق لوله یا سوراخ زهکشی

صورت می گیرد.

شیب طولی در امتداد خط اصلی  $\geq 1.2/5$  است و در خطوط فرعی و راه آهن

شهری  $\geq 4.0$ ٪ و در ایستگاه ها  $\geq 2.0/5$ ٪ در خطوط اصلی با شیب بالا تا ۲۵٪

است.

بار استاتیکی چرخ ها ۹= تن است در امتداد مسیر که به اندازه کافی قوی بوده و

حمایت از ساختار صورت می گیرد، افزایش بار استاتیکی چرخ ها، (تا ۱۱/۲۵

تن) امکان پذیر است.

## حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاه ها
- ساختار ایستگاه ها
- سکو ها
- امکانات سکو ها

# راه آهن

## ریل ها

- شعاع منحنی (خط مرکزی ریل)  $R = \dots \leq 300m$
- خطوط اصلی، ریل های مستقیم اصلی  $\leq 180m$
- خط ایستگاه  $\leq 180m$
- خطوط منشعب به همراه گردونه های ریل های اصلی  $\leq 100m$
- بدون گردونه های روی ریل اصلی  $\leq 140m$
- ریل های فرعی که توسط لوکوموتیوهای خطوط اصلی استفاده می شوند  $\leq 100m$
- ریل های فرعی که توسط لوکوموتیوهای خطوط اصلی استفاده نمی شود  $\leq 25m$

اگر  $25m \leq R < 100m$  باشد، واگن ها می بایست در صورت امکان کشیده شوند، اگر  $R > 130m$  باشد. امکان حرکت دادن هیچ یک از انواع واگن ها دیگر وجود نخواهد داشت.

## شعاع برای خطوط راه آهن باریک

- برای ریل های ۱m  $R \geq 50m$
  - برای ریل های ۰/۷۵m  $R \geq 40m$
  - برای ریل های ۰/۶۰m  $R \geq 25m$
- برای ریل هایی که برای سرعت های بالاتر از سرعت های انحرافی، یک مقطع گذرگاهی از منحنی می بایست میان مقطع مستقیم و منحنی دایره با شعاع R قرار گرفته و در عین حال انحنای منحنی انتقال به صورت ثابت از ۱:۱۰۰ به ۱:R افزایش پیدا نماید ← (۲). منحنی دایره می تواند به منظور افزایش نیروی گریز از مرکز در هنگام حرکت قطار بر روی منحنی تا حد منطقی کج گردد. ( $\geq 0/65m/sec$ ) منحنی های کج شده و منحنی های انتقال می بایست با یکدیگر منطبق باشند. برای مشاهده جزئیات بیشتر دستورالعمل های ترکیبی ۱/۸۲۰/۱ KoRil راه آهن آلمان را مشاهده نمایید.

## نقاط تعویض ریل

یکسری از نقطه تعویض بر اساس شکل ریل ها، شعاع چرخش ریل ها و انحراف حلقه مشخص می شود. برای مثال ۱:۹-۱۹۰-۴۹ تنها از تعویض کننده های ریل برای واگن ها تا مشخص شدن علائم استفاده کنید ← (۵)  
فضای مورد نیاز برای ریل های خطوط مرکزی در علائم هشدار  $\leq 3/5m$  است.  
طول نقاط تعویض ریل / طول لبه های نقاط تعویض ریل ← (۸)

$$25/222m / 12/661m = 49 - 190 - 1:75$$

$$27/128m / 10/522m = 49 - 190 - 1:9$$

$$23/220m / 16/615m = 49 - 200 - 1:9$$

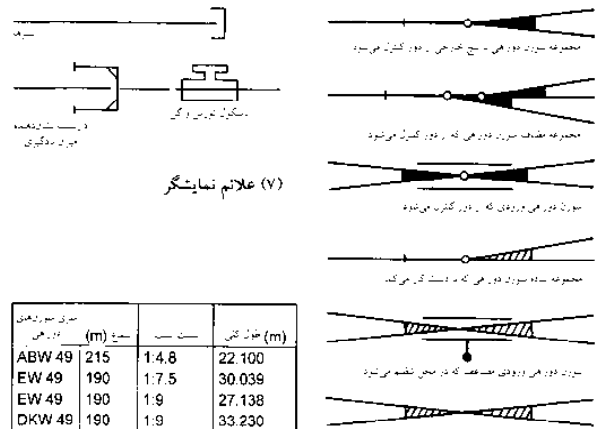
D = تعداد نقاط چرخش نرمال

برای محورها  $D = 2-3m$ ، برای واگن ها،  $D = 3/5-10m$  و برای

$$D = 12/5 - 22m = \text{لوکوموتیوها}$$

## تراورس

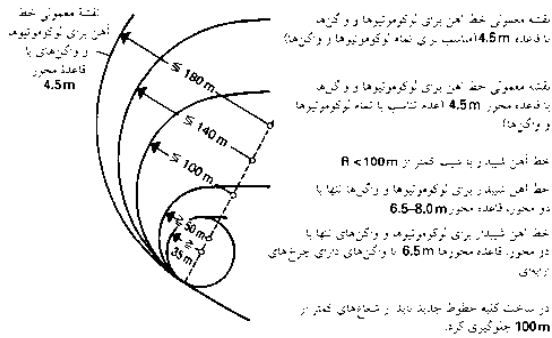
اندازه = حداقل فضای محوری مورد نیاز برای هل دادن واگن + ۰/۵m



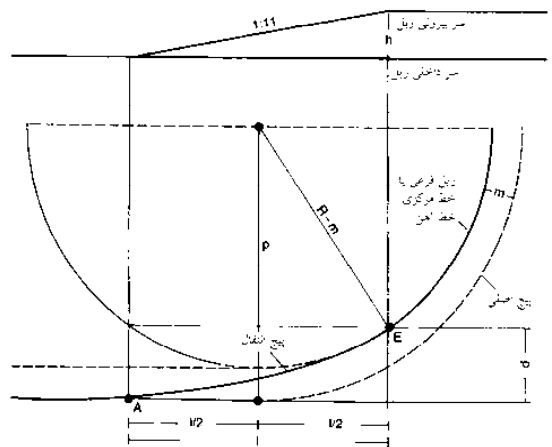
سری سوزن های	عرض (m)	ارتفاع	طول کلی (m)
ABW 49	215	1:4.8	22.100
EW 49	190	1:7.5	30.039
EW 49	190	1:9	27.138
DKW 49	190	1:9	33.230
DW 49	190	1:9/1:9I	37.661

(۸) ابعاد سری سوزن های دوراهی

(۹) علائم نمایشگر



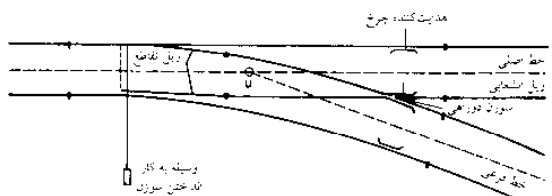
(۱) شعاع خط آهن (برای دور زدن) در خطوط فرعی



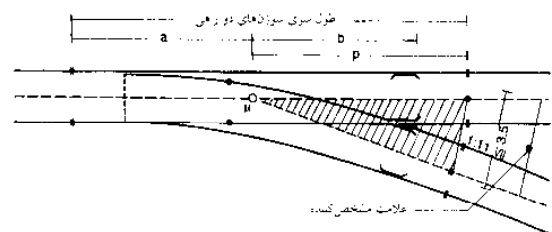
(۲) پیچ شیب دار و پیچ انتقال

R	l	m	نسبت شیب قسمت شیب دار
180-200	40	0.370	1: 320
		0.333	1: 320
250-350	30	0.1150	1: 300
		0.107	1: 400
400-2000	20	0.012	1: 310
		0.008	1: 1300

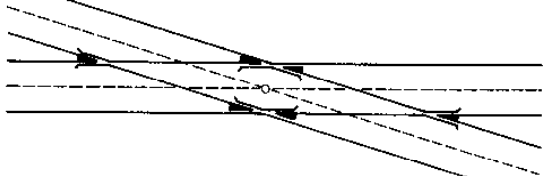
(۳) جدول خطوط فرعی و معمولی (m)



(۴) سوزن های دوراهی ساده



(۵) نقشه سوزن های دوراهی



(۶) تقاطع با زاویه غیر قائم (هدایت کننده چرخ مانند شکل (۴)-(۵))

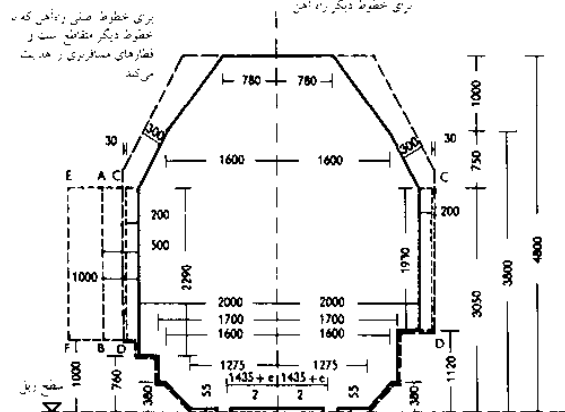
## حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاه ها
- ساختمان ایستگاه ها
- سکوها
- امکانات سکوها

# راه آهن

## ویژگی ساختار قاره اروپا- واحدها و ترخیص

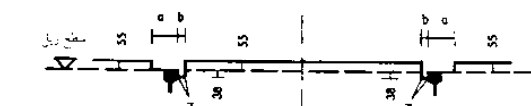
### راهنمای استاندارد از لحاظ فاصله بین خطوط راه آهن



فاصله ایمنی که باید در ساختار رعایت شود  
 فضای طرف خطوط که باید خالی باشد  
 بین کردن فاصله بین ریل ها  $e =$

A-B برای خطوط اصلی در تصالات باز برای همه اشیا به استثنای سازه های ساختمانی  
 C-D برای خطوط فرض ایستگاه و تصالات باز خطوط اصلی با سازه ها و علاقه ویژه بین خطوط  
 E-F برای اشیا ثابت روی سکوی مسافران

(۱) برش طولی فاصله ایمنی استاندارد (خط آهن مستقیم به علاوه پیچ ها با شعاع  $\geq 250$  m)



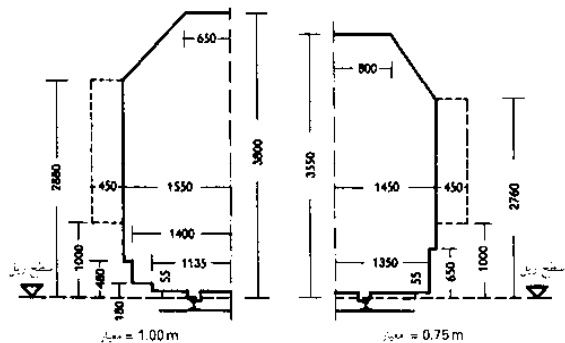
برای تکیه غیرمتحرک که به خط آهن محکم متصل شده اند  $a \geq 150$  mm  
 برای تکیه غیرمتحرک که به خط آهن محکم متصل نشده اند  $a \geq 135$  mm  
 برای تیزی که برش را داخلی سطح چینه ها ثابت می کند  $b = 41$  mm  
 برای ارتفاع های سطح  $b \geq 45$  mm  
 برای سایر موارد  $b \geq 70$  mm  
 گوشه هایی که باید شعاع بندی شوند = Z

(۲) برآورد فاصله استاندارد بین ریل ها و فواصل ایمنی در سطح پایین

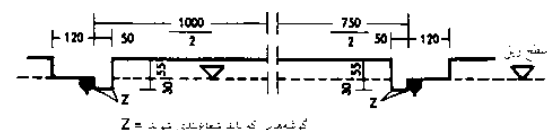
شعاع پیچ (m)	فواصل ضروری فاصله ایمنی استاندارد	
	داخل پیچ (mm)	خارج پیچ (mm)
250	0	0
225	25	30
200	50	65
190	65	80
180	80	100
150	135	170
120	335	365
100	530	570

(۳) افزایش ضروری فاصله ایمنی استاندارد برای پیچ ها با شعاع کمتر از 250 m

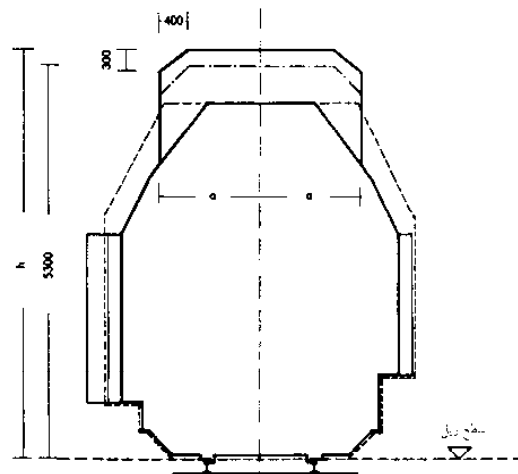
### خط آهن با فاصله باریک بین ریل ها



(۷) برش طولی فاصله ایمنی استاندارد، خط آهن مستقیم



گوشه هایی که باید شعاع بندی شوند = Z  
 (۸) برآورد فاصله استاندارد بین ریل ها و فواصل ایمنی در سطح پایین



برای تونل ها و ترخیص های موتورهای موجود هنگام برق رسانی

(۴) محدوده سقفی فاصله ایمنی برای اتصالات دارای سیم های رسانای هوایی (15kV)

نیمی از شعاع پیچ (m)	تعداد نصف عرض (mm)
250	1445
225	1456
200	1465
180	1475
150	1495
120	1525
100	1555

(۵) ابعاد نیمی از عرض محدوده بالایی فضای ایمنی

h	ملاحظات
5500 mm	بروساخت های محکم حداکثر تا 15 m پهنای و در تونل ها
6000 mm	بروساخت های محکم با پهنای بیش از 15 m
6000 mm	بروساخت های ظریف مثل پل های عبور پهنه و تیرها شامل قوس ها
6300 mm	پنجه ها و فلزات های مخصوص علاقه

(۶) حداقل فاصله ایمنی ساختار تحتانی

### دیگر ابعاد: استانداردهای اروپایی (آلمان)

عرض درگاه ورودی  $\leq ۳,۳۵$  m و برای ساختارهای جدید  $\leq ۴,۰۰$  m باشد. برای تونل ها، فاصله مازاد فراتر از قطار مورد نیاز است:

بخش ترخیص کالا از گمرک باید دارای دروازه ای باشد که  $۰,۴۰$  m بوده و برای کشش دو واگن، خط ممتد تعبیه شده بستر آن ۳۰ سانتی متر می باشد.

حداقل فاصله لازم بین ساختمان ها برای سازه های جدید در نظر گرفته شده است. این الگو با توجه به محل استقرار تنظیم می شود. انواع معمولی عبارتند از: ساختار مقاوم در برابر آتش با پوششی مناسب که باید تا فاصله  $\leq ۷,۵$  متری و متناظر با فاصله متناسب با ساختار نرم پوشش داده شود و در برابر آتش سوزی مقاوم است، تا  $\leq ۱۵$  متر تنظیم شده باشد. دومی نیز به ساختاری مربوط است که در آن مواد قابل احتراق ذخیره می شوند.

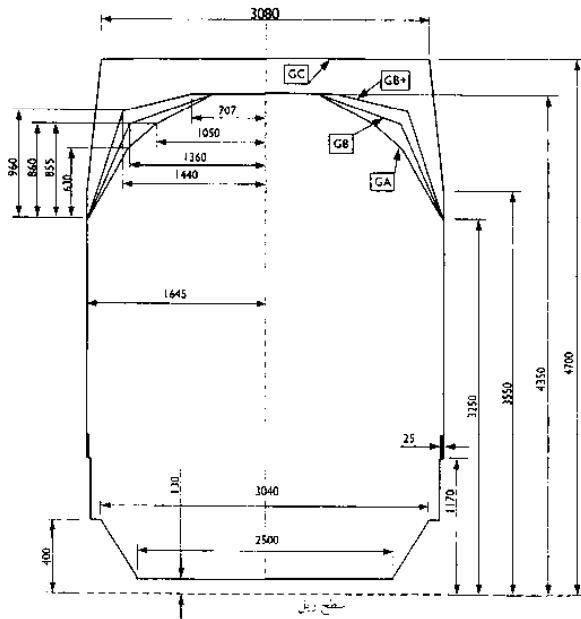
ارتفاع سکوها از کشوری به کشوری دیگر متفاوت است، و می تواند تا  $۰,۲۸$  متر نیز کوچک باشد (در کوچکترین مورد). با این حال، به سیستم عامل بسته به نیاز مسافران به عبور در نظر بگیرد. این امر مستلزم تونل و یا پل هایست، که باید عرض  $۴,۰$  m -  $۲,۵$  داشته باشند. اگر گردشی در هر دو جهت وجود دارد، اندازه ۴-۸ متر مطلوب است. عرض پل ها در بیرون تونل باید با پل ها در درون تونل برابر باشد.

## حمل و نقل

راه آهن  
 مسیر قطار  
 حمل و نقل مسافران  
 خارجی  
 ایستگاه ها  
 ساختمان ایستگاه ها  
 سکوها  
 امکانات سکوها

# راه آهن

ساختار کشور انگلستان - واحدها و تریخس



- 1 همه اندازهها برحسب میلی متر هستند
- 2 پوشش سیمناپیک (جینیشی) برش طولی یک وسیله نقلیه در هر مکان در برابر طول آن است که برای در برداشتن اثرات نوسان دینامیکی و جابه جایی عمودی که توسط سرعت ایجاد شده (تارت دیپلمیک) به کار می رود. خمیدگی و شیب ریل، نورانس مقطعی ریل، فرسودگی ریل، فاصله نسبی تیر برآه سر ریل، فرسودگی نوک و نوک تیر، واگن، انجام مترندی در قسمت های مختلف ریل که مد نظر است بزرگتر ذکر شده است. تعیین پوشش سیمناپیک (جینیشی) ریلخانه اپراور وسیله نقلیه تعیین شده می باشد. رملطای یا استانداردهای گروهی خطوط راه آهن است

## اطلاعات بیشتر: ایمنی و استانداردها، شبکه راه آهن، لندن

این اطلاعات مبتنی بر استاندارد گروهی راه آهن می باشد که الگوی اعمال شده آن دارای طراحی های جدید برای راه آهن از ۳ فوریه ۱۹۹۶ به مورد اجرا گذاشته شده است.

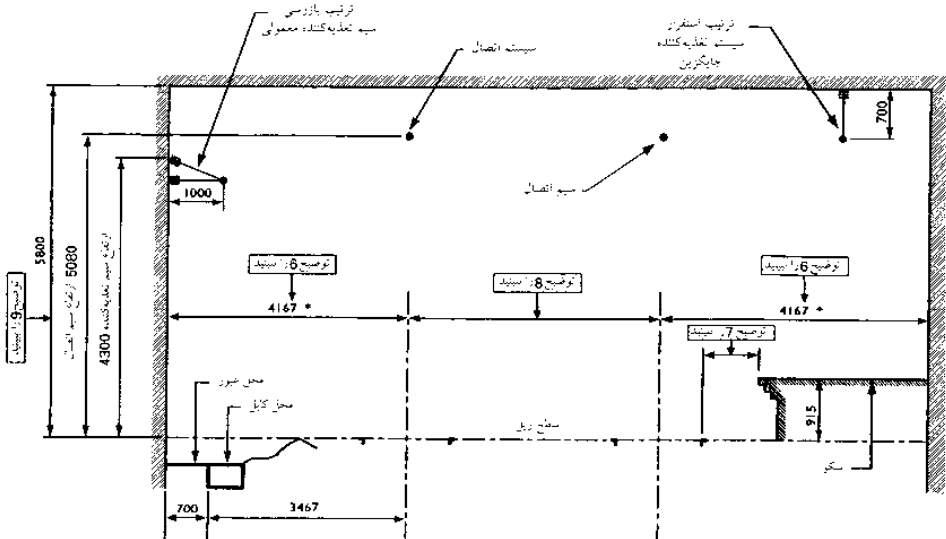
هدف از این گروه استاندارد راه آهن ایجاد سهولت روندهای مورد نیاز مهندسی برای عبور امن وسایل نقلیه راه آهن و بارهای آنها با تطبیق اندازه فیزیکی و رفتار دینامیکی با استفاده از فرصت های ارائه شده توسط زیر ساخت های راه آهن است.

این استاندارد در مورد زیرساخت متعلق به شبکه راه آهن و هر زیرساخت های دیگر در ارتباط با آن مربوط شده و بر ساختار فیزیکی آن تأثیر می گذارد. (به عنوان مثال در محل های خصوصی بارگیری و یا کار یا قطارهایی بر روی شبکه خطوط راه آهن کار می کنند).

در طراحی، تعمیر و نگهداری و تغییر آن باید از استانداردهای زیرساخت های راه آهن، الگوهای طراحی و اصطلاحات کشش و انتقال و سنجش بارها پیروی شود.

استانداردها به طور مداوم به همراه با قطارها حمل و نقل کنترل بارهای سنگین تر در حال تحول است. اداره ملی راه آهن بنابرین، بهتر است همیشه به دنبال آخرین استانداردها و تطبیق با آنها باشد.

## UIC (1) اتحادیه بین المللی راه آهن) پرش های طولی مرجع مخصوص فاصله سیمناپیک (جینیشی) بین ریل ها (GA, GB, GB+, GC)



- 1 این نقشه در بل های رنگارنگ توجیه قابل استفاده است
- 2 کلیه بعد برحسب میلی متر هستند
- 3 سطوح مرکزی ریل مخصوص یک خط آهن ترکیبی عبور و مرور
- 4 فلان استفاده فقط در خطوط مستقیم و منحنی
- 5 برای ادامه کارهای سخت با زمین قابل استفاده کار خط آهن در قراردادهای فذاد خط آهن
- 6 در شرایط بسیار سخت، گاهن ایجاد که توسط یک ستاره مشخص شده تنها در جایی که دسترسی چابکس فقط از طریق یک مسیر و در شرایط ایمن صورت می گیرد امکان دارد پیاده وها در دو طرف ساختار را به هم وصل کرده و بر این اساس در جایی که هیچ شخصی اجازه ورود به آن ندارد خط آهن کار می کند، در جایی که کارگران تنها زمانی که اتمامت خرابی است صورت می گیرد و می تواند وارد خط آهن شوند

- 7 خط اصلی ایمنی سکو تحت حفاظت، فواصل حرکت HMRU هستند و می توان تیرهای خاص را از طریق پوشش سیمناپیک (جینیشی) تخریب یا هزینه صرف شده در فاصله ایمنی ساختاری مجامعه کرد.
- 8 اندازه و می توان از اندازهی که با پوشش سیمناپیک (جینیشی) بر سطح هستند به همراه هزینه ای که برای فاصله ایمن عبور کردن در نظر گرفته شده محاسبه نمود، در زمان محاسبه اندازه لاره عبور و مرور، باید برای چنین مسیری که در آن می توان تارت اپرویدیمیک و در نظر گرفت یک ارزیابی صورت پذیرد
- 9 این اندازه دربرگیرنده برش طولی کامل مرجع UIC GC بوده و ساخت قطار را حداقل 300 km/h فرض می کند. مسافت و سونم اقتصادی حکم می کند که این اصطلاح این اندازه زلفان سیر کنند. در نمونه های واقعی و سرعت وسیله که با مسیر تعیین می شود ضروری است با خبر.

## (2) فاصله بین ریل ها در سازه های جدید (مشتق شده از مرجع کامل UIC GC)

### حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاهها
- ساختمان ایستگاهها
- سکوها
- امکانات سکوها

# راه آهن

ساختار کشور انگلستان -

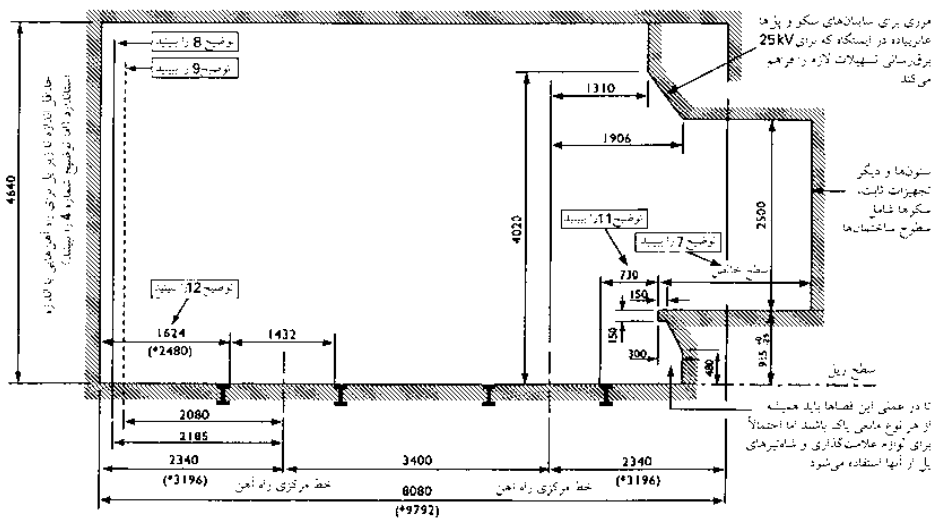
## واحدها و تریخیص

در شبکه راه آهن باید با محدود کردن حداکثر فاصله های سکوهاای دسترسی از لبه های سکوها تا لبه محل توقف و مسافران را تأمین نماید.

ابعاد حداکثر زیر برای فواصل پله، محاسبه شده از مرکز پایین درب، طبق استاندارد HSV/HMRI محاسبه شده است و برای موارد سایتی خاص، باید کارکرد مورد نظر شناخته شده باشد.

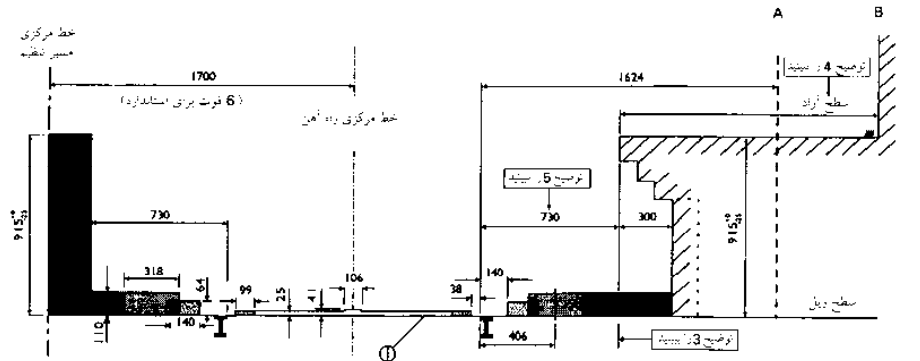
همچنین مواردی باید ثبت شوند و هرگونه الگویی نگهداری شود تا در آینده استفاده شود.

- ۲۷۵ mm افقی
- ۲۵۰ mm عمودی
- ۲۵۰ mm قطر



- 1 این نمودار نشان دهنده حداقل فاصله ایمن جانبی و مسافتی است که باید در ساخت و بازسازی و جابه جایی یا افزودن خطوط آهن و ساختارهای موجود برای سرعت های حداکثر تا 165 km/h (100 mph) پذیرفته شود. همه اندازه ها برحسب میلی متر هستند.
- 2 اندازه مورد استفاده در زمانی که سرعت بیش از 165 km/h (100 mph) می شود.
- 3 ابعاد فاصله ایمن ارائه شده تنها در خطوط مستقیم و سطحی معاینه بوده و حقوق مربوط باید برای اثرات خمیدگی های عمودی و افقی، شامل ارتفاع بسیار زیاد (قیب) ارائه شوند.
- 4 فاصله بین ریل های ساختار استاندارد برقی سانی هوایی را به طولی تا 25 kv مجاز می داند، به هر حال در صورت تحقق منطبق در طراحی تجهیزات هوایی، از طریق مسائل اقتصادی، حداقل اندازه بین سطح ریل و زیرساخت ها باید ترجیحاً تا 4780 mm یا بیشتر افزایش یابد. مجاورت قسمت های خط آهن قبل از تقاطع های سطحی یا قسمت بندی OHE ممکن است به اندازه ای بیش از 4780 mm نیاز داشته باشد.
- 5 حداقل ابعاد یک سکوی یک طرفه که از لبه سکوها تا سطح نزدیکترین ساختمان یا نوزاد سکوها اندازه گیری شده برای حداکثر سرعت 165 km/h باید 2500 mm و برای سرعتی بیش از 165 km/h حداقل اندازه 3000 mm است. حداقل فاصله تا هر ستون باید 2000 mm باشد.
- 6 نزدیک ترین سطح تمام ساختارها شامل دکلهایی است که تجهیزات هوایی خطوط برقی خط راه آهن را مستقل می کند.
- 7 نزدیکترین سطح تیرهای علامت و دیگر ساختارهای جدا شده کمتر از 2 m از قطر طولی بوده ولی به حواصلیهایی است که تجهیزات هوایی خطوط برقی خط راه آهن را مستقل می کند.
- 8 فاصله ایمن عمودی تا طاق بالای سکوها باید 2500 تا حداقل 2000 mm از لبه سکوها تا 3000 mm از جایی که سرعت خط بیش از 165 km/h است باشد. در فواصل بیش از 2000 mm یا 3000 mm از لبه سکوها، تا جایی که قابل اجرا است، حداقل فاصله ایمن باید 2300 mm باشد.
- 9 فاصله ایمن توسط تابع سیمنی فواصل HMRI بیان شده و از پوشش سیمنی سیمنی (جینسی) ویژه به همراه هزینه در نظر گرفته شده برای فاصله ساختاری ایمن محاسبه خواهد شد. حداقل اندازه جایی 730 mm بر روی ریلها می توان کاملاً قابل اجرا باشد می توان 300 mm افزایش داد. در فواصل سیمنی سیمنی ویژه و ریلها از طریق نیازهای زیرساختی CC/RT5203 برای مثبت شخصی، با توجه به فاصله ایمنی و دستیابی، تسهیلات کرد.

### (۳) فاصله بین ریل های ساختار استاندارد



- 1 همه اندازه ها برحسب میلی متر هستند.
- 2 اندازه های نشان داده شده برای خطوط مستقیم بوده و حقوق منطبق برای خمیدگی ها ارائه شده است. به جز نوزاد که بجای سکوها ایستگاه را روی خمیدگی ها با شعاع بیش از 360 m جهت برداشتن اندازه های استاندارد (مطابق با شکل) ممکن می سازد، میراث پیشروی سکوها برای خمیدگی هایی با شعاع کمتر از 360 m از طریق خطوط راه آهن مشخص می شوند.
- 3 شاه تیرهای پل، علائم کمتر از و دیگر تجهیزات کنار خطوط تا ارتفاع 915 mm (باید) در فضایی که برای سکوها فراهم شده، قرار می گیرند.
- 4 حداقل اندازه یک سکوی یک طرفه در سرعت هایی تا 165 km/h، 2500 mm بوده و در سرعت های بیشتر از 165 km/h این فاصله تا 3000 mm افزایش می یابد. حداقل فاصله تا سطح هر ستون باید 2000 mm باشد.
- 5 فواصل ایمن سکوها تابع حفاظت از فواصل بیان HMRI است و با نیازهای خاص از پوشش سیمنی سیمنی (جینسی) ویژه به همراه مجوزی که برای فاصله ایمن ساختار تعیین شده، محاسبه می گردد. حداقل اندازه جایی 730 mm است که به عنوان راهنمایی نشان داده شده است.
- 6 کتیف و حتما.
- 7 بیم پایه ها، پایه ها، ستون ها و غیره (سطح آزاد از سکوها) A ستون ها و دیگر تجهیزات سکوها B مناطق ریل های ریمان و تخته های محافظت مناطق خاص ریل های محافظ مناطق مخصوص علامت کوتاه شده تیرهای پل ها و دیگر تجهیزات کنار خط مناطق هاتو، نخورده و علامت گذاری شده برای راه های داخلی، نوزاد، علامت و برقی سانی چهار ریلی

### (۴) اندازه ساختار استاندارد که در بالای سطح ریل قابل استفاده است (ARL)

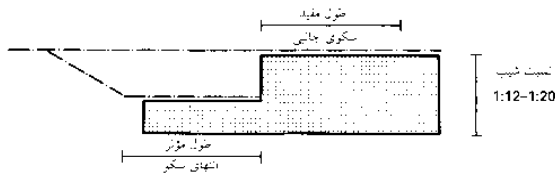
## حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاه ها
- ساختار ایستگاه ها
- سکوها
- امکانات سکوها

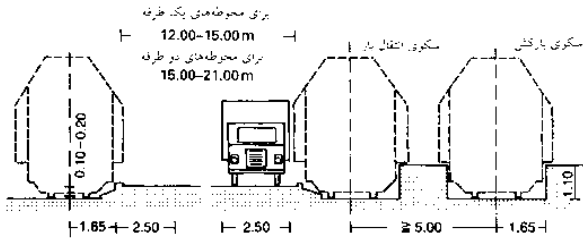
# راه آهن

## حمل و نقل باری

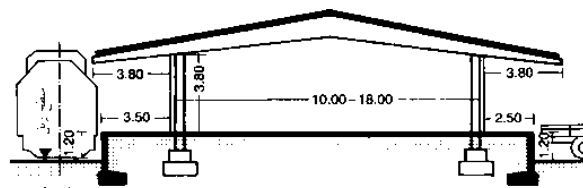
امروز حمل و نقل باری از طریق راه آهن، به صورت حمل و نقل بین المللی کالا و حمل و نقل افراد، قابل حصول است. به منظور باقی ماندن در رقابت با حمل و نقل جاده ای، سیستم های بارگیری و تخلیه، به صورت عقلانی (ترکیب حمل و نقل) توسعه یافته اند.



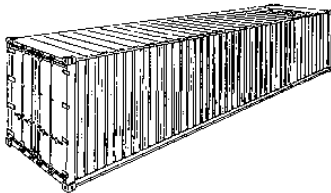
(۱) نقشه شیب بار با شیب های جانبی و انتهایی با میزان شیب 1:12-1:20



(۲) نقشه محوطه بارگیری و تخلیه بار (سطح ریل تا سطح جاده)



(۳) برش عرض واگن های حمل بار



نوع 4			
نوع 1	نوع 3		
نوع 2		نوع 2	
نوع 2		نوع 1	نوع 1

(۴) سیستم مدولار صندوق های حمل بار ISO

کد	طول صندوق حمل بار (mm)	ft' in"
1	2991	10'
2	6058	20'
3	9125	30'
4	12192	40'
A	7150	
B	7315	24'
C	7430	
D	7450	24' 6"
E	7820	
F	8100	
G	12500	41'
H	13106	43'
K	13600	
L	13716	45'
M	14630	48'
N	14935	49'
P	16154	
USA	نوع در	53'
نوع در	USA*	57'

نوع در یعنی از استاندارد \*

(۵) کدهایی برای طول صندوق ها حمل بار

نوع	اندازه های خارجی		حجم کلی مجاز				
	طول		وزن				
	mm	ft' in"	mm	kg			
1AAA	12192	40'	2438	8'	2896	9'6"	30480
1AA					2591	8'6"	
1A					2438	8'	
1AX					<2438	<8'	
1CC	6058	19'	2438	8'	2591	8' 6"	24000
1C		10.5'			2438	8'	
1CX					<2438	<8'	

(۶) اندازه های خارجی و وزن انواع معمولی صندوق های حمل بار 20 و 40 فوت. سازه ساختاری یک صندوق حمل بار 20 فوتی اتصالات کوچکتری دارد، بنابراین صندوق های حمل بار بزرگتر طولانی تر می توانند به صورت کلی همراه هم باشند

## رامپ بارگیری

این بخش می تواند در بخش آغازین و یا رامپ واقع شده یا باید در واحد انبار و تدارکات قرار داده شود. طول مورد نظر، ۷۰۰ متر به منظور بارگذاری و تخلیه و بارگیری قطار است. عرض درب های ورودی  $\leq 2/35$  متر و برای ساختمان های جدید ۴/۰۵m است و داخل ساختمان راه آهن، ساختار سنجش و ارزیابی مشخصات و منحنی برای ترافیک بزرگراهی (صفحه ۴۶۱ و صفحه ۳۹۸) باید در نظر گرفته شود (صفحه ۴۰۸ ← (۱)).

بارگیری رامپ: همچنین نگاه کنید به عرض و طول (صفحه ۴۶۲-۴۶۱). رامپ جانبی، که در آن واگن تخلیه می شوند و پرشونده قرار می گیرند که درب آن به بیرون باز می شود، ممکن است نسبت ساختاری در بین ایستگاه های مختلف، ۱:۱۰ متر باشد. عرض منطقه مورد بحث از ۱/۰۵ متر تجاوز نمی کند. در صورتی که درها به بیرون باز شوند، باید دانست که این الگو، باعث می شود واگن های مسافری در آن قابلیت انجام عملیات را خواهند داشت. در غیر این صورت، رامپ جانبی برای بارگیری و تخلیه واگن ممکن است، به جز در خطوط اصلی، تا ۱:۲۰ متر بالاتر از راه آهن باشد. جزئیات فاصله ایمنی (محل کار) با توجه به استاندارد  $GUV - VD 30.1$  رعایت شده است. بخش تدارکات و انبارها باید برای پردازش کالا به کار گرفته شود و طراحی آنها بر پایه همین اصل انجام شده است. کالا به طور معمول بر روی پالت چوبی حمل و نقل قرار دارد، چرا که این حالت، ساده تر است برای بارگذاری، برای دلایل تدارکات، پالت Europool (مخفف به Europallet) استاندارد، طبق UIC استفاده می شود (صفحه ۲۶۹). نشریه ۲-۴۳۵ از اتحادیه بین المللی راه آهن.

## مؤلفه های حمل و نقل

مؤلفه های حمل و نقل بیانگر گزینه ای است که بر روی حمل و نقل کالا در یک واحد حمل و نقلی اثرگذار است (تعویض سوزن، یا کشاننده) و یا می توان آن را به گونه ای ساخت که قابلیت حمل جاده ای با خودرو نیز میسر باشد. روند حمل و نقل با کانتینر، اکنون به گونه ایست که می توان از واحد حمل و نقل، به طور فزاینده ای برای مواد فله استفاده شود. آنها قادر به تبادل بار بین وسایل مختلف حمل و نقل، آب، جاده و راه آهن هستند. مرکز لجستیک به عنوان یک مؤلفه یا درون تریمینال حمل و نقل تعبیه می شوند و اغلب بخشی از مرکز حمل و نقل است. منطقه جرتفیل پشت کانتینر به طور خودکار برای انبارسازی کالاهای متوسط و یا سوار کردن بار بر روی سایر وسایل نقلیه متناسب است.

## کانتینر

کانتینر مورد استفاده برای حمل و نقل بین المللی، عمدتاً کانتینر ISO با عرض ۸ فوت (۲,۴۴m) و طول ۲۰ فوت (۶,۰۶m) و ۴۰ فوت (۱۲,۱۹m) است، توصیف به صورت مختصر: TEU (معادل بیست فوت واحد) و FEU (معادل چهل فوت واحد) ← (۵). طول کانتینر استاندارد ۸ فوت در ۶ فوت (۲,۵۹m) و منطقه بالایی، (طبق HQ شرح داده شده است) کانتینر ۹ فوت در ۶ فوت (۲,۹۰m) است. ابعاد انتخاب شده استاندارد به شکلی اند که کانتینر نیز می تواند در بسیاری از کشورها قابل حمل و نقل با کامیون یا راه آهن باشد. مناطق ترافیکی در اروپا، کانتینر با عرض ۲,۵۰ متر یا ۲,۵۵ متر استفاده می شود. کانتینر بسیار محکم ساخته شده است که می توان آنها را ۹ عدد روی هم قرار داد (تحمل بار در دقیقه به طور کامل استاندارد است).

انواع مختلف از کانتینر وجود دارد، مثل کانتینر یخچالی برای حمل و نقل مواد فاسدشدنی، کانتینر مخزن برای مایع و گاز، کانتینر برای حمل و نقل خودرو کانتینر برای اقامت موقت. یکی دیگر از حمل و نقل ترکیبی امکان بارگیری از کامیون یا تریلر در جاده بر روی واگن ویژه است. این روند تنها در سطح شیبدار قابل اجرا است، به این دلیل که کامیون بتواند بر روی دیوارها، بار خود را تکمیل نماید.

## حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاهها
- ساختمان ایستگاهها
- سکوها
- امکانات سکوها

## راه آهن

### ایستگاه‌ها

ایستگاه‌ها می‌توانند محل توقف به همراه یک سکو با در کنار یک خط بدون محل تعویض ریل و یا دارای حداقل یک نقطه تعویض ریل است. در این حالت قطارها می‌توانند از ایستگاه عبور نموده و یا دور بزنند. ایستگاه‌ها براساس طرح‌های ریل‌ها و محل قرار گرفتن ساختمان ایستگاه توصیف می‌شوند.

۱. ایستگاه بین راهی (دارای طرح‌های گوناگونی است برای مثال ایستگاه اصلی کولوژن و یا هانور) ← (۶).

۲. ایستگاه پایانی (ایستگاه اصلی مونیخ یا لایپزیک) ← (۴).

۳. ایستگاه‌های چندطبقه (ایستگاه اصلی اوسانبروک، ایستگاه اصلی برلین).

۴. ایستگاه فرعی (ساختمان ایستگاه‌های میان خطوط راه آهن همانند ایستگاه‌های اصلی هالی و سالی) ← (۸).

خطوط نزدیک شدن به ایستگاه در طول شهر می‌تواند در سطح خیابان بر روی باندها با وجود مسیرهای عبوری در زیرزمین و یا در بریدگی‌ها و یا تونل‌ها با امکان دسترسی به خیابان‌ها می‌باشند. ترتیب مسیرها منتهی به ایستگاه ← (۱)-(۶) با یک چیدمان ابتدایی اغلب به صورت قابل توجهی توسط نقشه‌های شهری متنوع پذیرفته می‌شود. (برای مثال طراحی برای استات‌گرات ۲۱، تبدیل ترمینال به مترو از طریق ایستگاه‌ها در حالی که هنوز هم از ساختمان قبلی ایستگاه می‌توان استفاده نمود.

### اصول طراحی

اصول زیر در ساختمان‌های جدید و نیز در قسمت‌های بازسازی شده براساس میزان اهمیت آنها طبقه‌بندی شده است:

۱. عملیات ایمن و پیشگیری از تصادف

۲. احساس خوب بودن و امنیت

۳. جهت‌گیری ساده

۴. نگهداری ساده از ساختمان

۵. تشخیص برند/ شکل‌گیری

۶. میزان جذابیت شکل‌ها

ایستگاه‌ها می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که دارای کمترین فاصله ممکن پیاده‌روی تا سایر سیستم‌های حمل و نقل باشد. خطوط ریلی شهری و ایستگاه‌های مترو می‌بایست تحت نظارت یک ساختمان باشند. سیستم حمل و نقل عمومی محلی می‌بایست تا حد امکان در نزدیکی محل سکو واقع شده باشد. در صورت امکان می‌بایست توقف برای مدت زمان طولانی، محلی برای استراحت در ایستگاه‌های بزرگ و محل نگهداری چمدان‌ها در نظر گرفته شود.

### زیرگذرها و پل‌های عابر پیاده

حداقل پهنای زیرگذرها و پل‌ها ۲/۵۰m است. پهنای بیشتر می‌بایست برای داشتن تعداد متعددی محل عبور با عرض ۰/۸۰m در نظر گرفته شود. ارتفاع می‌بایست حداقل ۲/۵۰m باشد اما می‌بایست در صورت استفاده از تجهیزات تکمیلی ۲/۲۵m باشد.

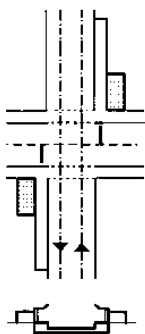
### حمل و نقل

#### دسترسی

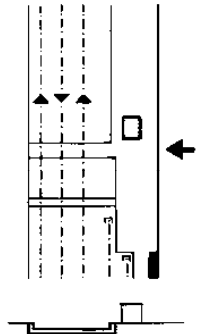
اگر بیش از ۱۰۰۰ مسافر در هر روز از یک قطار استفاده نمایند، بنابراین حداقل یک محل دسترسی آزاد برای مثال (افراد معلول) فراهم شود. رامپ‌ها می‌بایست همیشه فراهم بوده و نیاز به نگهداری نداشته باشد. آسانسورها می‌بایست دارای کابین‌های شیشه‌ای باشند. حداقل اندازه‌ها توسط مقررات ساخت و ساز ایالتی تعیین می‌شود. می‌بایست امکان حمل و نقل کالسکه، چرخ دستی، چرخ دستی برای چمدان و دوچرخه‌ها بدون ایجاد مشکل فراهم باشد. امکان دسترسی به سکوها فقط در طول سکو با محوطه انتظار ۱/۵m×۱/۵m در جلوی آسانسور فراهم باشد. نوارهای راهنما با رنگ‌های متفاوت می‌بایست در هر طبقه به کار گرفته شود.

در سکوها، به کارگیری این علامت‌ها برای مشخص کردن محوطه‌های خطرناک به کار می‌رود. بر روی دستگیره‌های رمپ‌ها و پله‌ها می‌بایست شماره طبقات به صورت ریل نگاشته شود.

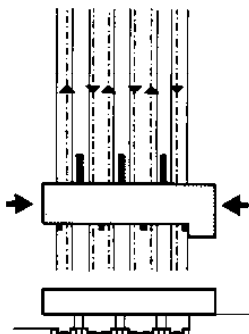
- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران خارجی
- ایستگاه‌ها
- ساختمان ایستگاه‌ها
- سکوها
- امکانات سکوها



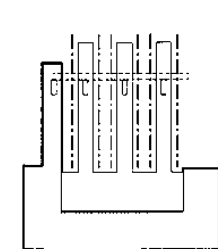
(۱) یک ایستگاه در یک سطح مقاطع موجود برای تغییر جوانب سکو



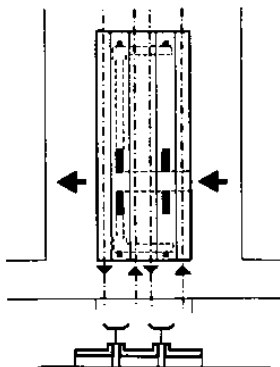
(۲) دسترسی مسافران به قطار، تنها برای ایستگاه‌های کوچک بدون عبور قطار ممکن است



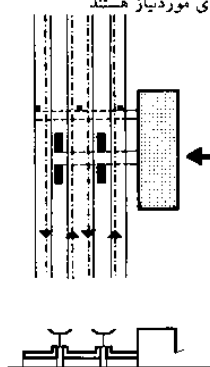
(۳) ساختمان ایستگاه روی خطوط آهن. پل برای مسافران و چمدان‌ها می‌باشد



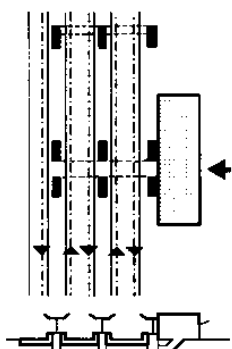
(۴) ساختمان ایستگاه در یک پایانه، به طوری که در سطح خطوط قرار گرفته است این موقعیت تنها برای ایستگاه‌هایی که در همه زمان‌ها ترافیک ندارد مناسب است، زیرا از سوی دیگر خطوط آهن بسیار زیادی مورد نیاز هستند



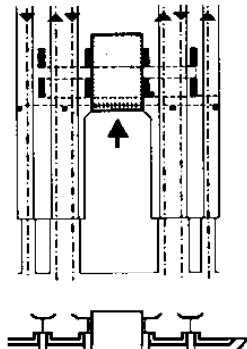
(۵) ساختمان ایستگاه در موقعیت مرکزی زیر خطوط، مسیرهای کوتاه، محوطه انتظار با نورگیر خوب، مانند شکل قبل می‌باشد



(۶) ساختمان ایستگاه زیر سطح خط آهن تونل برای مسافران و چمدان‌ها می‌باشد نقشه مؤثر و مشهور دارای سطح دسترسی



(۷) ساختمان ایستگاه در کنار سطح خطوط راه آهن تونل برای مسافران (دارای شیب است)

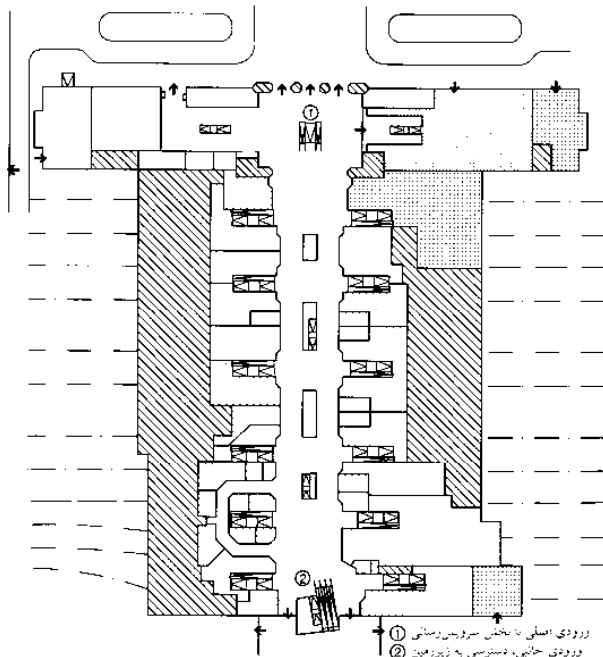


(۸) ساختمان ایستگاه در وسط و زیر خطوط، دسترسی وسیع از طریق حیاط جلویی و فواصل کوتاه عبور



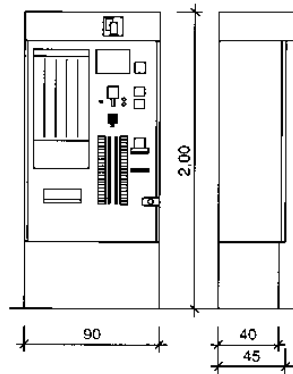
# راه آهن

## ساختمان ایستگاه

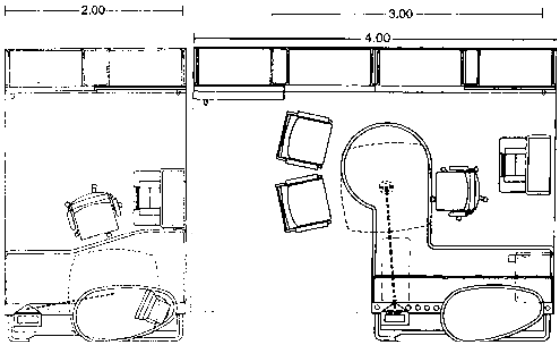
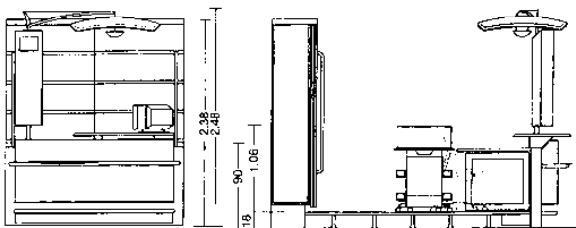


(۱) راهروی ایستگاه، هانوفر

- سرویس‌های خدماتی سفر DB
- نقطه استراحت DB
- مرکز مسافرت
- سرویس‌های خدماتی ایستگاه DB
- انبار چمدان‌ها
- پنکه‌ها
- موقع بیس ایستگاه
- مغز ایستگاه
- سرویس‌های خدماتی
- محرمات‌های اجاره‌ای
- کافه تریا
- سرویس‌های بهداشتی (تولت - حمام)
- شروط سفر
- تابلو و سرویس‌های ساختمان



(۲) راهروی ایستگاه، هانوفر - کلیدهای راهنما که می‌تواند نصب شود



(۴) سیستم آماده‌سازی مدولار برای مرکز مسافرتی: DB → refs

ساختمان ایستگاه (راه‌آهن آلمان با استفاده از اصطلاحات مورد پذیرش ساختمانی) در خدمت شبکه راه‌آهن برای تسهیل حمل و نقل تعبیه شده‌اند. خدمات ارائه شده در خانه، توسط شرکت راه‌آهن، ملزوماتی مانند خرید و فروش بلیط و تور، اطلاعات محدود و مراقبت از توشه را دربرمی‌گیرند (آنلاین)، سایر خدمات و سرویس‌ها هم قابل ارائه می‌باشند.

دارای بخش‌های مشاوره خصوصی و فروش بلیط است. اتصالات خارج مدولار (الگو) در شبکه یک متر است و کوچکترین واحد، ۲ متر در ۳ متر می‌باشد. عناصر از پیش نصب شده به طور کامل تحویل داده می‌شوند. پایه‌های قابل تنظیم باعث می‌شوند نصب و راه‌اندازی و جبران اختلاف ارتفاع بین کارکنان نشسته و مسافران ایستاده صورت پذیرد. این سیستم می‌تواند با عناصر مختلف مکمل تکمیل شود.

یک منطقه به اندازه کافی بزرگ را باید برای مشتریان در حال انتظار با یک فضای آزاد تعبیه نمود. اگر بیش از یک شمارنده موجود نیست، سازماندهی یک صف متمرکز در صورت امکان باید صورت گیرد. بلیط دستگاه‌ها نیز به گونه‌ای ارائه شده که باعث کاهش کارکنان می‌شود.

### منابع خدمات

منبع اصلی اطلاعات بین مشتری و کارکنان خدمات و نقطه تماس مسافران، به منظور پوشش نیازهای مختلف و شرایط محلی، این بخش‌ها تبدیل به یک واحد شده‌اند و سه الگو در آنها دیده می‌شود:

۱. نوع منفرد: ServicePoint افراد ایستاده در ساختمان پذیرش، اندازه‌های مختلف، مدولار، پوسته‌های مختلف برای ۱-۴ کارمند (برای محل کار طول، عرض و ارتفاع: LWH: ۳/۰۰m × ۵/۰۰m × ۲/۵۰m)
۲. مجتمع نوع خدمات: در پیشخوان و یا در داخل ساختمان ایستگاه، مناطق مجاور و معمولاً دارای ۱-۴ کارکنان (۲/۰۰m × ۲/۶۰m × ۳/۱۰m) متر: LWH برای یک محل کار، با هر نوع کار و طول آن ثابت و ۱/۷۰ متر است)
۳. خدمات سیار موبایل: دارای کابینت ایستاده برای استفاده منعطف در ساختمان ایستگاه و نیز در سیستم عامل، و دارای یک کارمند به ازای هر ۰/۸۰m × ۰/۸۰m × ۲/۳۰m (LHB). این اندازه در طراحی صحنه می‌تواند تغییر کند.

### پله

عرض پله مورد استفاده باید مضربی از ۸۰ سانتی‌متر (عرض عبوری) باشد اما حداقل ۲/۴۰ متر است. عرض پله همچنین می‌تواند بر طبق تعداد مسافر و با این فرمول تعیین شود:

$$b_{Tn} = \frac{np}{v \times dx_{Tn}} + w$$

$np$  تعداد مسافران در اوج زمان سفر

$v$  متوسط سرعت راه رفتن = ۰/۶۵  $\frac{m}{s}$

$d$  تراکم ترافیک عابرپایاده = ۱/۰  $\frac{هر نفر}{m^2}$

$t$  زمان لازم برای فاصله آزاد و بدون مانع در سکو = ۱۸۰s - ۱۲۰s

$w$  پیاده‌روی عرضی در جهتی دیگر = ۰/۸۰m

برای ترافیک‌های محلی و شهری = ۰/۶۰m

ابعاد پله صفحه ۱۲۰ را مشاهده کنید منطقه انتظار در مقابل پله‌ها باید ۱/۵ برابر عرض پله باشد. در مراحل اول و آخر، و تمام مراحل دیگر باید، ۶ سانتی‌متر عرض، تحت عنوان تقابل نوار افزایش یابد.

### پله برقی

دارای تراکم مسافر بیش از ۳۰۰۰ نفر در هر ساعت بوده، تفاوت سطح ۸ متری، و قابلیت حمل بیش از ۵۰۰ نفر، از شرایط و ضوابط نصب پله برقی است که باید ارائه شود. عرض حداقل باید ۱ متر به منظور قادرسازی جهت حمل و نقل تعبیه شود ← صفحه ۱۲۶.

## حمل و نقل

- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران خارجی
- ایستگاه‌ها
- ساختمان ایستگاه‌ها
- سکوها
- امکانات سکوها

# راه آهن

## سکوها

### پهنا

سکوها براساس محل قرار گرفتن، با عناوین پهله‌های مرکزی (بین ۲ خط) و یا پهله‌های کناری (که دارای یک لبه هستند) نامگذاری می‌شوند. پهناهای یک سکو ضرورتاً بسته به تعداد مسافران آن دارد. فاکتورهای دقیق در این رابطه شامل، محوطه انتظار، مسیر رفت و آمد با عرض ۰/۸۰m و پهناهای محوطه این است که با توجه به بیشترین حد سرعت مجاز قطار عبوری تعیین می‌شود ← (۱). جزئیات فاصله‌ها تا بستر ریل‌ها در ارتباط با خطوط مرکزی می‌باشد. حداقل پهناهای سکوها به شکل زیر است:

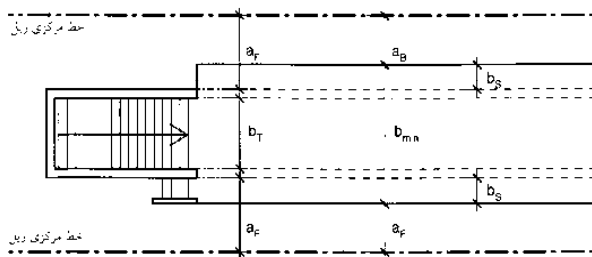
$$\begin{aligned} \text{سکوها جانبی} &= 2 \times 0.50 \text{ m} - 1.65 \text{ m} + 2 \times 0.80 \text{ m} = 2.75 \text{ m} \\ \text{سکوها مرکزی} &= 2 \times (2.50 \text{ m} - 1.65 \text{ m}) + 2 \times 0.80 \text{ m} = 2.70 \text{ m} \end{aligned}$$

### ارتفاع و طول سکو

ارتفاع سکوها به سطوح بالایی ریل بستگی دارد. مقادیر رایج ۵۵ cm و ۷۶ cm، برای حمل و نقل عمومی و برای حمل و نقل سریع شهری ۹۶ cm است. سکوها قدیمی ممکن است هنوز دارای ارتفاع ۲۸ cm باشند. ارتفاع و طول سکوها به برنامه‌های عملیاتی مربوط به آن نیز وابسته است ← (۲) طول می‌تواند با توجه به نیازهای محلی با استفاده از تجهیزات علامت‌گذاری مشخص شود.

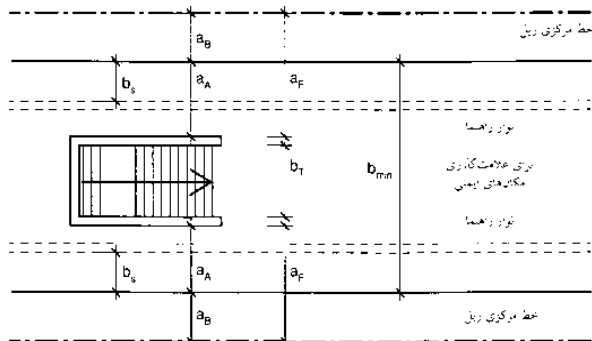
### سکوها مسقف

انواع استاندارد سکوها مسقف برای انتخاب براساس وضعیت ایستگاه و هزینه‌های ساختمان در دسترس می‌باشد سیستم‌هایی که تنها به مدت زمان کوتاه ساخت در منطقه خطر نیاز دارند تجهیزات به کار رفته برای فونداسیون آنها از استقامت کمتری برخوردار است (سازه‌های چهارچوبی) مناسب هستند زیرا به کارگیری آنها فقط برای مدت کوتاهی باعث توقف برنامه‌های خدمت‌رسانی می‌شود. حصارها دارای هزینه‌های بالای نگهداری برای کارکنان حفاظتی بوده و حفاظت از سیستم‌های قسمت بالایی سیستم ریل‌های بسته نیز هزینه بر است. ساختار سقف شامل یک شبکه ۳۰ cm چندتایی (استاندارد ۹ m) سکوها سنگفرش شده است. ارتفاع دقیق آن می‌بایست حداقل ۲/۲۵ m باشد تا ارتفاع مفید زیر بخش سیستم آویخته ۲/۵۰ m شود. می‌بایست به محوطه‌های انتظار و ناحیه ویژه تا ریل‌ها توجه کافی نمود. طراحی ساختارها و عناصر آویخته از ساختار سقف می‌بایست، بار اضافی که توسط قطارهای عبوری ایجاد می‌شود را باید مدنظر قرار دهد.



$$\text{بعدهای سکوها } b_{min} = b_T + 2w + 2(a_f - a_f)$$

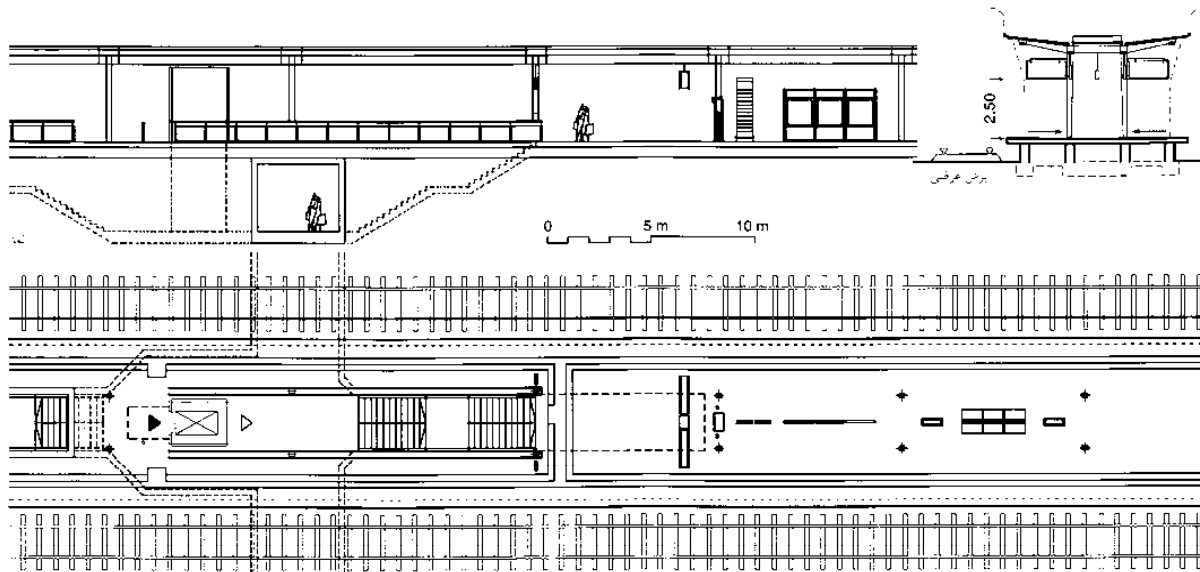
- $a_f$  حداقل فاصله مثبت ثابت (مثلاً سبزه‌ها) از خط مرکزی قطار روی سکو  
 $3.00 \text{ m}$  = روی سکو  
 $2.50 \text{ m}$  = در پهناهای سکو
- $a_B$  فاصله بین ساختار سکوها و لبه‌های سکو که به عنوان مانع از ورود یا عبور در دسترس و محوطه خطرناک  $b_s$  مورد ملاحظه قرار می‌گیرد.  
 نزدیک ساختارهای کوچک (مثلاً ستون‌ها)  $\min. a_B = b_s + 0.90 \text{ m}$   
 نزدیک ساختارهای بزرگ (در این حد فاصله یک ورودی)  $\min. a_B = b_s + 1.20 \text{ m}$
- $a_f$  فاصله لبه سکوها از لبه ریل قطار
- $b_{min}$  حداقل عرض سکو
- $b_s$  پهناهای منطقه خطر  
 $V \leq 160 \text{ km/h}$   
 $180 > V \leq 200 \text{ km/h}$
- $b_T$  پهناهای مجزای پلکان یا شیب بین پلکان‌های تعبیه‌شده
- $w$  پهناهای پلکان زنجیره‌ای (شامل پوشش هم می‌شود)



(۱) پهناهای سکو و محوطه‌های خطرناک

	A	A1	A2	A3	B	B1	B2	C	D
طول سکوها استاندارد	405 m	370 m	320 m	280 m	210 m	170 m	140 m	120 m	60 m

(۲) طول سکوها (A) ویژه، B محلی، C و D با راحتی کمتر. یک قطار داخل شهری کاملاً ویژه ICE با سرعت بالا به طول 405 m و یک قطار نیمه ویژه (ICE) به طول 210 m نیاز دارد



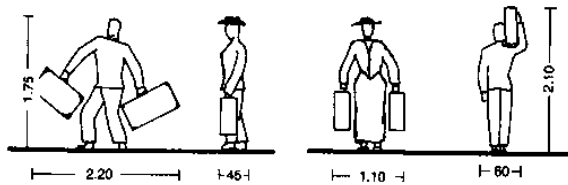
(۳) جایگاه استاندارد دارای سقف از نوع (زویسل) نقشه و برش / مقطع

## حمل و نقل

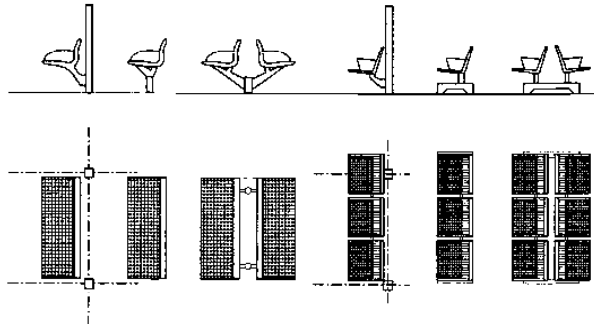
- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران خارجی
- ایستگاه‌ها
- ساختمان ایستگاه‌ها
- سکوها
- امکانات سکوها

# راه آهن

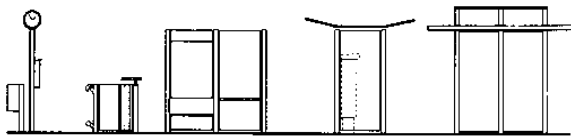
## میلان سکوها



(۱) فضای مورد نیاز برای مسافران



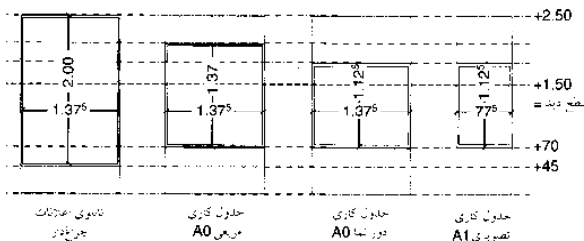
(۲) صندلی های مختلف، ثابت و سایبان دار DB



(۳) امکانات جایگاه بر اساس راستر 22

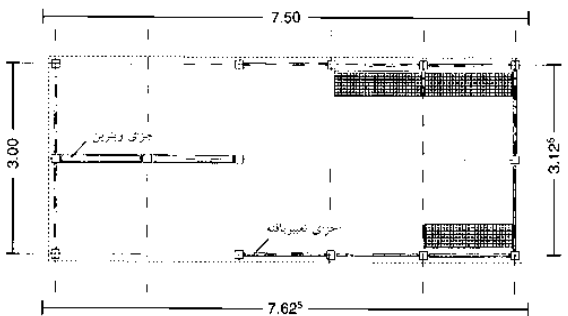


(۴) سقف های مختلف برای محافظت از باد و باران



نمایی عمودی از چرخه کار جدول کاری A0 جدول کاری A0 جدول کاری A1

(۵) نمایش نمونه های تابلوها و شکل های جدول کاری. در پشت نمونه های چراغدار فضایی برای کاغذ با اندازه ساخته شده شفاف وجود دارد. اندازه های عمودی پوسترها باید برای مردم کوتاه قد نیز قابل خواندن باشد (DB)

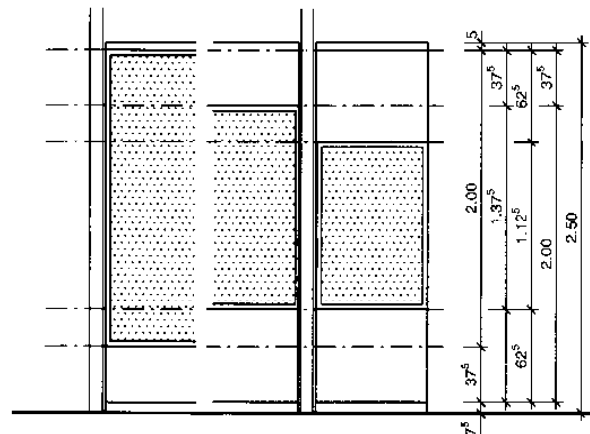


(۶) محافظت باد و باران نوع T-in-U برای مرکز جایگاه (DB → refs)

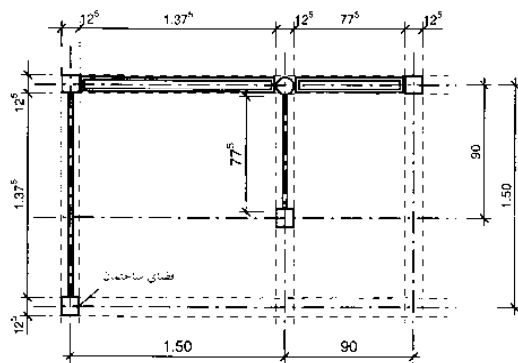
راه آهن برای سازه ها در مناطق اختصاص داده شده به راه آهن ساخته شده است. ساختمان های کوچک زیر ۱۰۰ مترمربع نیاز به هیچ اجازه ساخت و ساز ندارد. این است که به طور معمول برای انتخاب عناصر ساختاری و اتصالات ذکر شده از سبد محصولات استفاده می شود بهینه سازی و آزمایش با توجه به ایمنی، هزینه تعمیر و نگهداری توسط شرکت ها طراحی انجام می شود.

DB ایستگاه و سرویس AG توسعه محصول مستقل برای سیستم های حفاظت از آب و هوا، Raster 22 (Grid22) عناصر دیوار، نمایش موارد ساختار و صندلی. این یک بعد است و سیستم رابط (۹۰ و ۱۵۰ سانتی متر) به دست آمده از اسلب سنگ فرش مازول از ۳۰ سانتی متر است. ۱۲/۵ سانتی متر فضای ساخت و ساز است که برای ارائه ستون ها و اتصالات. به طوری که زمینه باقی مانده ۷۷/۵ با ۱۲۷/۵ سانتی متر را می توان با عناصر نصب شده مانند وال ها پر شده پانل ها و یا موارد صفحه نمایش می باشد. بعد از موارد صفحه نمایش از اندازه حداکثر پوستر CityUght از مشتق شده است تقریباً ۲۰۰×۱۲۶ سانتی متر است. ابعاد عمومی گرفته شده بعد شبکه ای از عناصر هدایت مسیر ۱۲/۵ سانتی متر است.

این سیستم شبکه را قادر می سازد عناصر ساخت و سازهای مختلف تولیدکنندگان به ترکیب و ساده طراحی ارتباطات و بنیادهای دو خانواده محصول از صندلی ساختار در دسترس هستند. مشخصه و سیستم صندلی منحصر به فرد است. انواع مختلفی از تثبیت و صندلی ساخته شده از ۴ میلی متر سیم (weatherand) مقاوم در برابر خرابکاری. و یا ریل تخته سه لا در داخل خانه است. ارائه های مختلف امکان پذیر است استفاده می کند.



(۷) مدل عمودی راستر 22



(۸) نقشه مدل راستر 22 (DB → refs)

## حمل و نقل

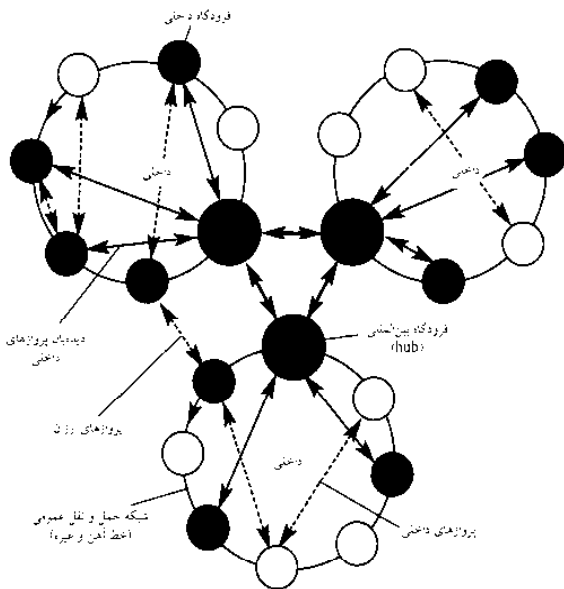
- راه آهن
- مسیر قطار
- حمل و نقل مسافران
- خارجی
- ایستگاه ها
- ساختمان ایستگاه ها
- سکوها
- امکانات سکوها

# حمل و نقل هوایی

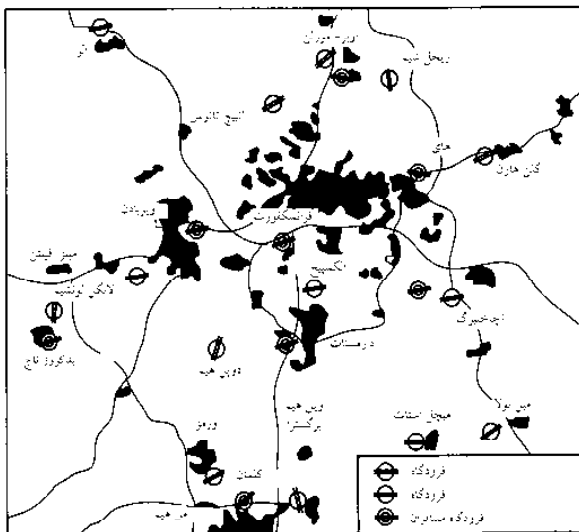
اصول

## بازار حمل و نقل هوایی

موج خصوصی سازی در حمل و نقل هوایی (فرودگاهها، و غیره) یک بازار پیچیده با رقابت سخت ایجاد می کند. مسافر بخش حمل و نقل پرواز، کسب و کار و تعطیلات (برنامه ریزی شده) از بخش حمل و نقل هوایی مجزا می باشند، و هر یک طبق بخش جغرافیایی آلمان، اروپا و خارج از اروپا تقسیم می شود. انواع بسیار متنوع از استراتژی های کسب و کار در شرکت های هواپیمایی با تفاوت در سرعت (بار پرواز، مدت زمان پرواز، انتقال سریع) دیده می شوند و اینها بر روی قیمت اثر گذارند ← (۱). به عنوان مثال، در مورد مدل تویی اینگونه صحبت می شود: فرودگاه بین المللی بزرگ (هاب) دارای هواپیماهای بزرگ و هلیکوپترها دارای منطقه اتصال، به مناطق عمومی و مناطق بیان شده است. به منظور کاهش زمان انتظار برای انتقال، پرواز در زمان های خاصی از روز صورت می گیرد ← (۴). مدل پرواز ارزان: این روند به استفاده کم هزینه فرودگاه (چند باند فرودگاه) و اسلات ارزان (زمان پرواز نامطلوب) و پرواز با اندازه هواپیمای متوسط مربوط است. منبع درآمد سستی برای فرودگاهها، و هزینه های فرود، در حال تبدیل شدن به روندهای کم اهمیت در مقایسه با فضای تجاری و اداری فرودگاه هستند. این توسعه فرودگاه است که با داشتن یک تأثیر بزرگ، در طراحی فرودگاه مدرن و معماری آن اثرگذار است.



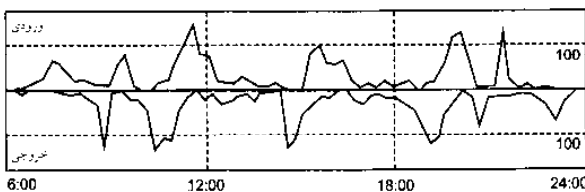
(۱) هوایی به عنوان بخشی در شبکه حمل و نقل داخلی



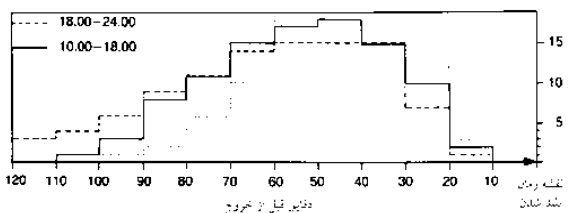
(۲) فرودگاه پر ترافیک (نمونه: راین-محوه اصلی)

موفتنامه ICAO	اصول طراحی برای ساخت و فعالیت فرودگاه باید بر طبق ضمیمه شماره ۱۴، چند شماره یک گنمده فو این بین جهانی سازمان موزی (ICAO) به عنوان پایه و چری قوانین منی مورد استفاده قرار گیرد. ICAO یک ارتان تخصصی در بملات متخاد آمریکا است که مسئولیت طراحی قوانین هوایردی را بر عهده دارد. بیش ۱۸۰ کشور عضو ICAO هستند. آلمان به عنوان یک نماینده دانه از طرف وزارت حمل و نقل و راه و ساختار در این مجمع عضو است. مقررات ICAO شامل استانداردهای و فرجه نمودن سبب ریز، بهبود وضعیت زیر ساختها، فراهم نمودن و ارائه دستورالعمل ها و توصیه است. ICAO تاب شناسایی به عنوان کدهای ICAO است.
قوانین طراحی عمومی	طرحی قوانین عمومی (مثل) شامل شرایط تأیید ساختن فرودگاه است. این قوانین به صورت هادی پروازهای بزرگ در ی اهمیت منطقه را تحت تأثیر خود قرار می دهد. که به همین دلیل قوانین طراحی منطقه ی با شرایط اضافی آری می مثال تأثیرات محیط زیستی، تأثیرات زمین و... مورد نیاز می باشد ← ضمیمه ۵۶
قوانین جدی فرودگاه و بهره	به خاطر آسیب هایی که توسط یک فرودگاه ایجاد می شود، اقدامات نظارتی را، ساختن و فعالیت آنها در گروه بسیاری از قوانین رست محیطی است. آری مثال، قوانین در فرودگاه و مقررات صد در هوایی.

(۳) اصول طراحی



(۴) سیستم گره در یک فرودگاه بزرگ (hub): تعداد پروازها/ زمان به روز



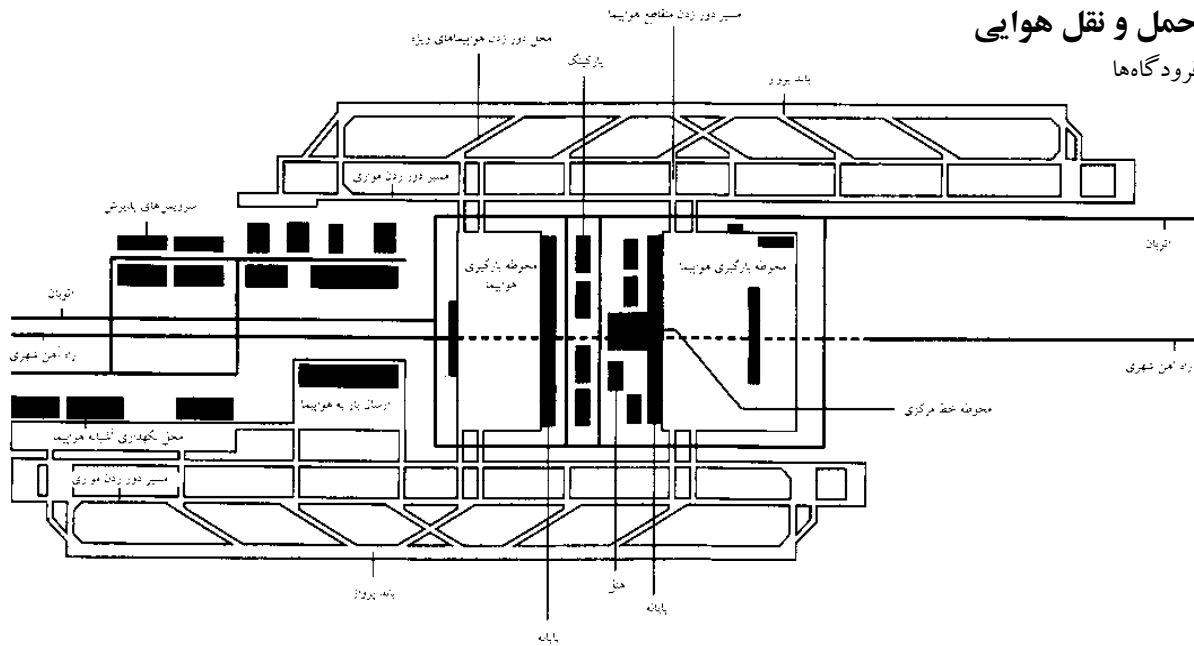
(۵) زمان ورود مسافران قبل از فهرست پرواز

## حمل و نقل

- هوایمایی اصول
- فرودگاهها
- باند های پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هوایمها
- سازمان عمران هوایی
- جابه جایی های بین المللی (ICAO)
- مقررات قوانین صداهای
- آزاد رهنده هوایردی
- قوانین ساختاری
- قوانین هوایردی (BauGB)
- پیوست ۱۴ کتاب اول

# حمل و نقل هوایی

فرودگاه‌ها



(۱) نقشه يك فرودگاه كه محوطه‌هاي عملكردي را براساس فرودگاه مونيخ نشان مي‌دهد. مقیاس تقريباً 1:4000 (فلو کافنس مونیخ → refs) (Flughafens München → refs)

## الگوی فرودگاه

فرودگاه، با توجه به قانون حمل و نقل هوایی، و طبق اصطلاح کلی به:  
 - فرودگاه (مقررات با موضوع مناطق اطراف آن با ساختمان‌های مزاد)  
 - فرودگاه (محدودیت مناطق اطراف آن طبق مقررات ساخت و ساز مزاد)  
 - فرودگاه با انواع گلايدر  
 فرودگاه هلیکوپتر و فرودگاه حمل و نقل و موارد خاص تقسیم می‌شود. فرودگاه، در دسترس برای هر خلبان و یا خدمت جهت اهداف ویژه در دسترس است (فرودگاه به عنوان مثال متعلق به شرکت یا باشگاه هوایی است).

## پارامترهای طراحی فرودگاه ← (۱)

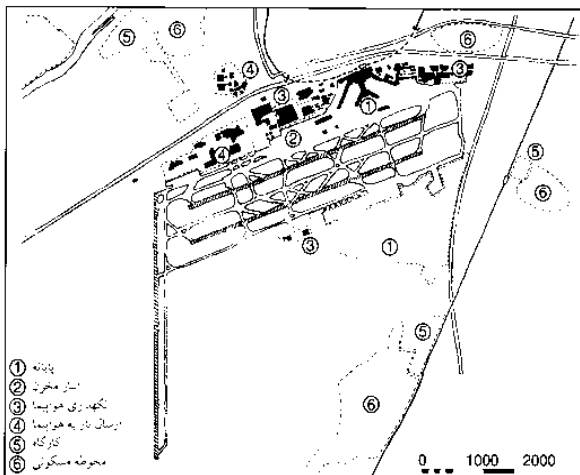
**سیستم باند:** تعداد و آرایش (فاصله) از برخاست و فرود در باند، با تعداد ممکن حرکت در واحد زمان تنظیم می‌شود ← صفحه ۴۰۲.  
**ترمینال ورودی:** (منطقه جلوی فرودگاه، ورود به ساختمان و تشریفات) ظرفیت سیستم حمل و نقل مسافر و بار و یا حمل و نقل ابزار دیگر در واحد زمان با پارامترهای زیر مشخص شده است: ارتباط با بخش حمل و نقل زمینی (قطار و راه‌آهن شهری، پارکینگ، بزرگراه)، حمل و نقل مسافر (تعداد چک شده در شمارنده)، حمل و نقل بار (تعداد شمارنده و ظرفیت سیستم حمل و نقل) و سازمان گذرنامه، کنترل‌های امنیتی، کنترل دسترسی قبل از سوار شدن (اندازه اتاق‌های انتظار، شماره گیتس) باید تنظیم شود ← صفحه ۴۲۱.

**صحن:** صحن فرودگاه شامل رامپ پارکینگ برای هواپیماها و تاکسی است، جاده‌ها و مناطق پارکینگ برای دسترسی به وسایل نقلیه، صحن متصل به باند و سیستم فرودگاه بر ترمینال و عملکرد آن، اثرگذار است. صحن و ترمینال فرودگاه باید مشخص باشد ← صفحه ۴۲۲.

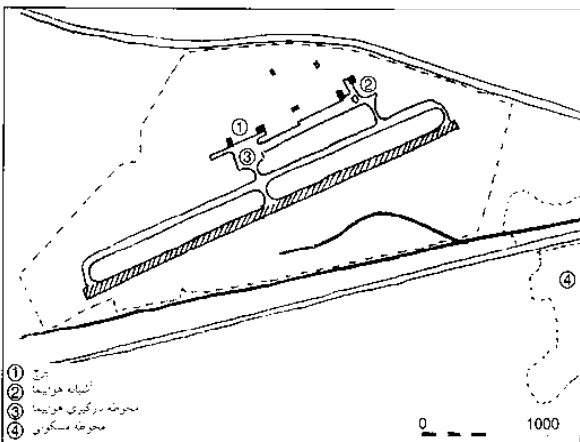
**ساختمان‌های دیگر:** انواع مزاد ضروری برای بهره‌برداری از یک فرودگاه، باید به طور کلی شامل طرح: مدیریت، تعمیر و نگهداری، آتش‌سوزی، باربری هوایی، و غیره شود.

**مناطق خدماتی:** (حمل و نقل هوایی) تخصیص استراتژیک مناطق تجاری و خدماتی (هتل‌ها، رستوران‌ها، پارکینگ‌ها، مغازه‌ها، و غیره) به زمینه‌های کاربردی واقعی فرودگاه، دارای اهمیت بسیار در طراحی فرودگاه است ← صفحه ۴۲۱.

**منطقه شبکه حمل و نقل:** قابل اعتماد و اتصال‌پذیر از فرودگاه به شبکه (بیان شده) دارای اهمیت تعیین‌کننده بر عملکرد فرودگاه است.



(۲) فرودگاه اصلی فرانکفورت (refs → Filehl) برای اهداف ناوبری نمی‌باشد



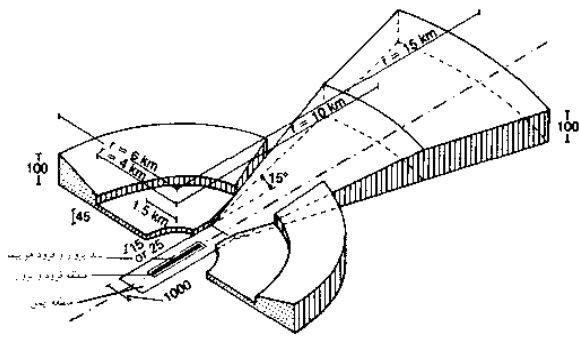
(۳) فرودگاه شورین: پارچیم (refs → Filehl) برای اهداف ناوبری نمی‌باشد

## حمل و نقل

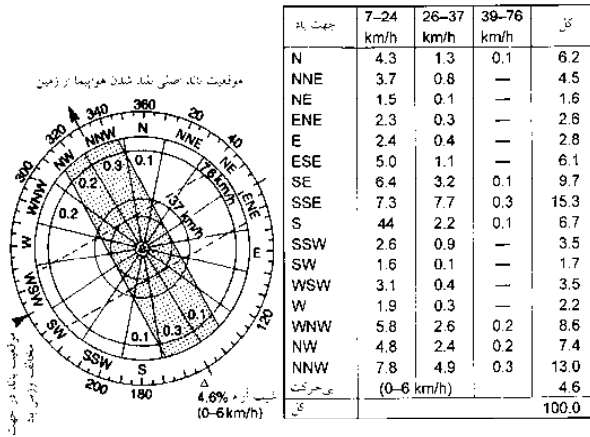
- هوایمایی
- اصول
- فرودگاه‌ها
- باندهای پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هوایمها

# حمل و نقل هوایی

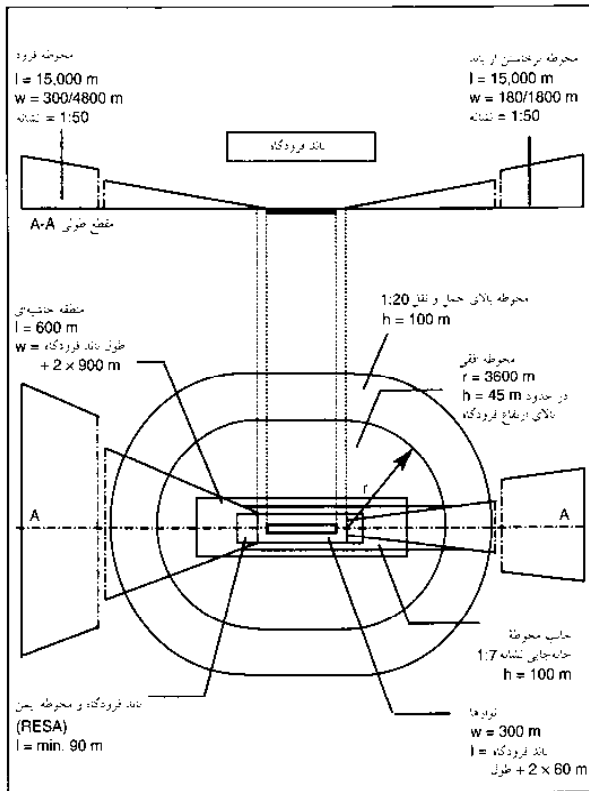
## باند‌های فرودگاه



(۱) قسمت‌های محافظ ساختمان در یک فرودگاه. باند فرودگاه (قوانین هواپیمایی)



(۲) نقشه باند فرودگاه براساس جهت باد



(۳) محوطه‌های محدود فرودگاه برای استفاده از ابزارهای عملیاتی (مثال مربوط به خطوط دقیق براساس دستورالعمل ICAO، ضمیمه 14 و کد 3/4)

باند‌های فرودگاه (به صورت اختصالی RWY) برای افزایش سرعت هواپیماها برای بلند شدن و فرود آرام ساخته شده‌اند. جهت، طول، عرض و تعداد آنها براساس چندین فاکتور زیر تعیین می‌شود.

جهت آنها با توجه به جهت وزش باد محلی و وضعیت جغرافیایی تعیین می‌شود. باندها می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که فرودگاه‌ها تا ۹۵٪ زمان‌ها در حال حمل و نقل باشند. بسیاری از باندهای قوی دیگر که از سمت‌های متفاوت در حال وزش هستند وجود یک باند ثانویه را برای پرواز و فرود ضروری می‌سازند ← (۲).

تعداد باندهای فرود به حجم رفت و آمد بستگی دارد. یک چیدمان موازی و یک فضای با مساحت بیش از ۱۳۱۰ متر برای پرواز و فرود همزمان برای استفاده از تمام ظرفیت مفید است ← (۴) طول و عرض باند به نوع طراحی هواپیما و آب و هوای غالب محلی و شرایط جغرافیایی همانند دما، فشار هوا (نماهای مشابه)، نوع زمین و... بستگی دارد. (فرودگاه‌های بزرگ باندهایی حداکثر تا ۴۰۰۰ متر طول و ۶۵-۴۰ متر عرض را دارا هستند). در هر دو طرف برای گسترش باندهای فرودگاه، قوانین هوانوردی محوطه‌ای را با توجه به مقررات ساختمانی در نظر گرفته است ← (۱). قوانین و مقررات هوایی در پروژه‌های ساختمانی در این محدوده نظارت دارد ← (۳). علاوه بر این محدودیت ساخت و ساز در آنها تعیین شده است.

باندهای فرودگاه براساس جهت جغرافیایی آنها به صورت درجه‌های ده تایی مشخص گردیده و در صورت نیاز موقعیت آنها توسط R (راست)، L (چپ) و C (مرکز) مشخص می‌شود. با استفاده از علامت‌گذاری‌ها و یا روشنایی‌های مشخص‌کننده بخش‌های مختلف، خطوط مرکزی، عرض و ظرفیت تحمل بار فرودگاه‌ها مشخص شده است. سیستم‌های تاکسیرانی در یک فرودگاه به گونه‌ای طراحی شده‌اند که تا حد امکان پس از فرود سریع بوده (مسیر خروج سریع تاکسی) و محل پرواز تا حد ممکن به صورت سریع در دسترس باشد.

ظرفیت در ساعت

حجم ترمیک سالانه	برخاستن از باند فرود آمدن	
	VFC	IFC

51-98	50-59	195000-240000
94-197	58-60	260000-355000
215-781 m		
103-197	62-75	275000-365000
762-1310 m		
103-197	99-119	305000-370000
1311 m +		
73-150	56-60	220000-270000
73-132	56-60	215000-265000
72-98	56-60	200000-265000

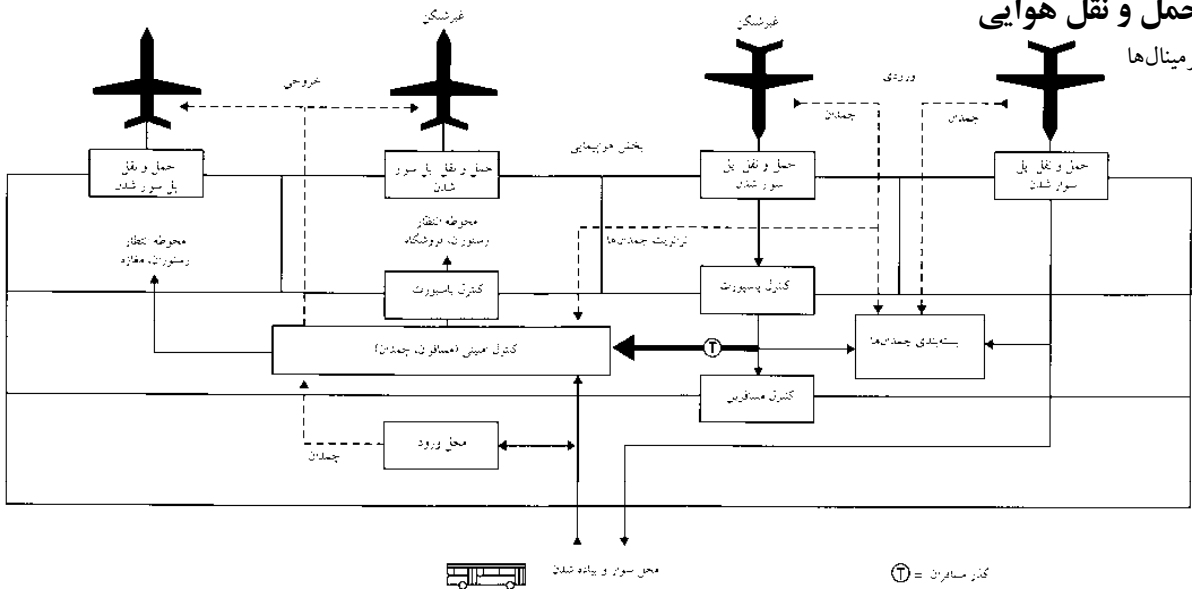
VFC = شرایط شهری پرواز  
IFC = شرایط محدودیت پرواز

(۴) ظرفیت احتمالی سیستم‌های مختلف باند فرودگاه (براساس ICAO طراحی دستی فرودگاه)

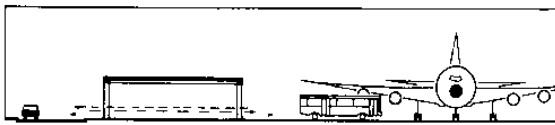
## حمل و نقل

هواپیمایی  
اصول  
فرودگاه‌ها  
باندهای پرواز  
پایانه هوایی  
محل بارگیری  
هواپیماها

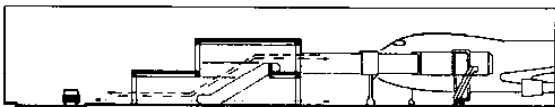
# حمل و نقل هوایی ترمینال‌ها



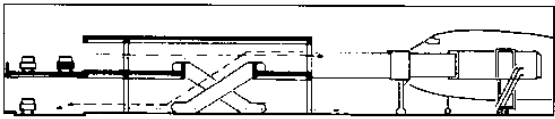
(۱) نقشه عملکردی یک پایانه (نمایش توریکی)



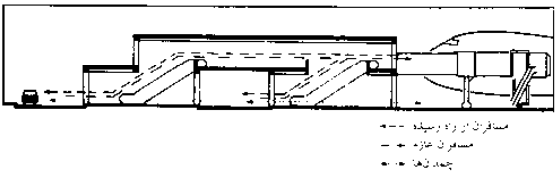
(۲) راه همسطح زمین، پایانه یک طبقه



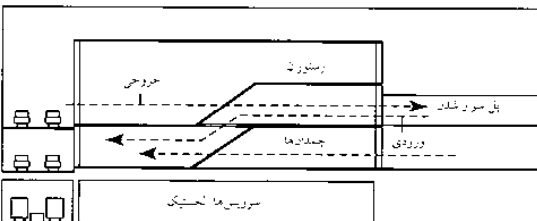
(۳) راه همسطح زمین، پایانه دو طبقه



(۴) مسیر دو سطحی، پایانه دو طبقه



(۵) راه همسطح زمین، پایانه دو طبقه



(۶) خیابان دو طرفه / ریل شهری و پایانه سه طبقه دارای طبقه سرویس‌دهی به هم اتصال یافته

در طراحی یک ترمینال، تکنیک‌های فنی پیچیده‌ای و فعالیت‌های تعاملی ← (۱) (جداسازی فضاهای عمومی و محوطه‌های حفاظت شده، سازماندهی و تعیین اندازه محل تحویل بار، محوطه‌های حرکت و انتظار، سیستم‌های حمل و نقل در مسیر طبقات چندگانه) توسط بسیاری از شرایط دیگر تنظیم می‌گردد. انواع و اندازه ملزومات مورد احتیاج برخی از ویژگی‌های نقشه شهری را به طرح اهدا می‌نمایند.

## جابه‌جایی

جابه‌جایی گروه انبوه مسافران شامل ارتباط تمامی مشتریان و خدمات مربوط به آنها، از بخش بازرسی و مراحل کنترل امنیتی تا زمان سوار شدن به هواپیما می‌شود. در جابه‌جایی ملی مراحل مشخصی انجام می‌شود ← (۱) و توسط سازمان هوایی و یا توسط شرکت و یا آژانس هوایی خارجی انجام می‌شود. اصول جابه‌جایی شامل حصول اطمینان از عدم وجود هیچ گونه مسافر و یا چمدان‌ها بازرسی نشده است که به هواپیما می‌رسند، بنابراین هیچ گونه تفاوتی میان مسافران بازرسی شده و نشده وجود ندارد.

یکی از اصول مهم دیگر جداسازی مسافران داخلی و بین‌المللی (شینگین و غیرشینگین) است. افزایش انواع سطوح امنیتی (شامل کشورهای گوناگون و کشورهای مقصد و ترافیک مسافران حمل و نقل شده در یک فرودگاه) باعث افزایش مسیرهای موازی گسترده و کنترل‌های امنیتی در لابی‌های مختلف (و زمان انتظار) می‌شود. سرعت جابه‌جایی و حمل و نقل یک فاکتور بسیار مهم در موفقیت یک فرودگاه در رقابت بین‌المللی است و در نتیجه این مسیرها می‌بایست کوتاه و سریع باشند.

## فعالیت‌های غیر هوایی

فعالیت‌های غیرهوایی شامل تمامی فعالیت‌های بازرگانی در فرودگاه است که به صورت مستقیم در ارتباط با پرواز (هتل، مراکز برگزاری کنگره‌ها، مراکز خرید، رستوران‌ها و...) هستند. میزان ورود و خروج در بخش‌های غیرهوایی یک فرودگاه مهم، بیشتر از میزان هزینه‌های پرواز و یا فرود است. بنابراین سازماندهی یک ترمینال باعث ایجاد تعادل در فرآیند فعالیت‌ها (مسیرهای کوتاه‌تر و زمان کمتر حمل و نقل) در مقابل سرویس‌های خدماتی استراتژیک و محوطه‌های خرید و نیز در سطوح بالاتر در هتل‌ها، مراکز برگزاری کنگره‌ها و سایر امکانات ثانویه می‌شود.

## حمل و نقل

- هوایی
- اصول
- فرودگاه‌ها
- باندای پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هواییها

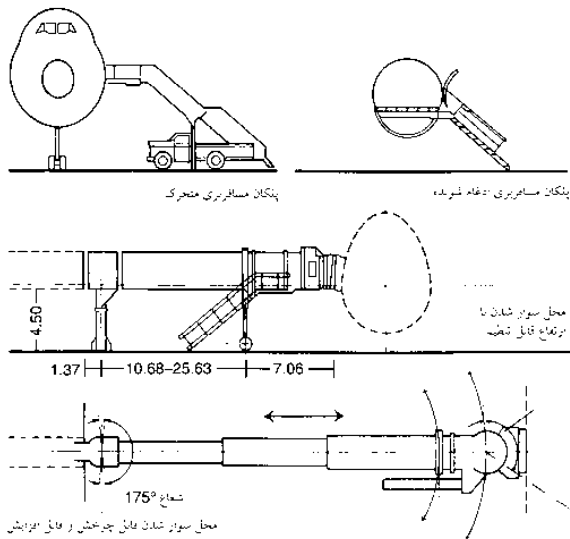
# حمل و نقل هوایی

## ترمینال‌ها و محوطه بارگیری

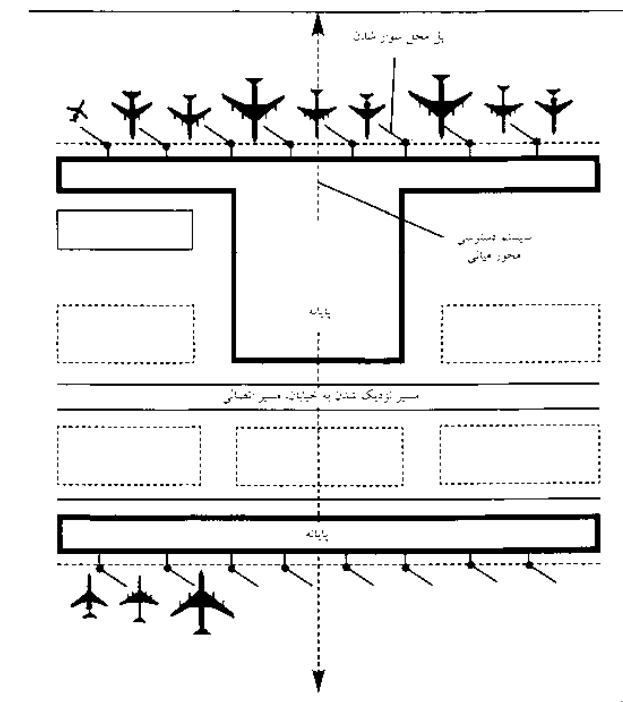
### طرح اولیه ترمینال‌ها

ترمینال‌ها با توجه به نحوه قرار گرفتن ورودی‌ها، نحوه ارتباط آنها با یکدیگر و با ساختمان‌ها متفاوت می‌باشند. علاوه بر ظرفیت و فضای مورد نیاز، امکان گسترش آنها یکی از فاکتورهای با اهمیت در انتخاب یک ترمینال می‌باشد. مفاهیم مدولاری در سال‌های اخیر در طراحی‌های فرودگاه‌ها به چشم می‌خورد. مفاهیم خطی به همراه فضاهای اطراف به صورت عادی مورد استفاده قرار می‌گیرند و این بدین معناست که ساختمان اصلی ترمینال که به صورت خطی است با استفاده از راه‌های زیرزمینی و یا از طریق پل‌ها به مناطق اطراف خود که آنها نیز خطی هستند متصل می‌گردد ← (۲).

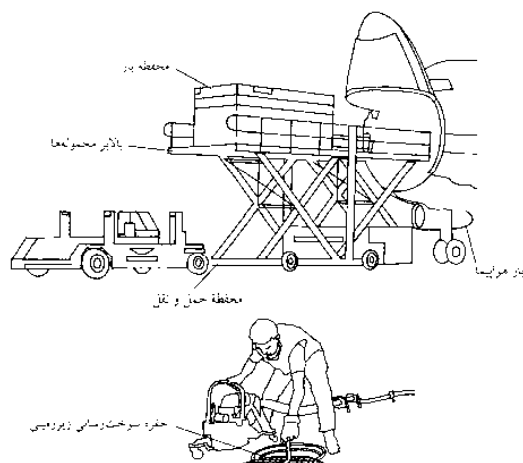
امکان دسترسی از ساختمان‌ها به درون هوایماها به طور عادی به صورت مستقیم و در راستای پل‌های انتقال مسافران امکان‌پذیر می‌باشد ← (۱). فضاهای گوناگون با ظرفیت پایین‌تر (محوطه انتظار) توسط بخش‌های حمل و نقل ارائه می‌شود ← (۳) این درحالی است که مسافران به صورت غیرمستقیم از ساختمان‌ها توسط اتوبوس‌ها به هوایماها منتقل می‌شوند ← (۴) هنگامی که دو و یا تعداد بیشتری سکو وجود دارد می‌بایست میزان کافی فضا در میان برای حداقل دو هوایما به سمت ورودی‌ها و خروجی‌های بخش تاکسی که دارای فاصله معینی هستند، در نظر گرفته شود.



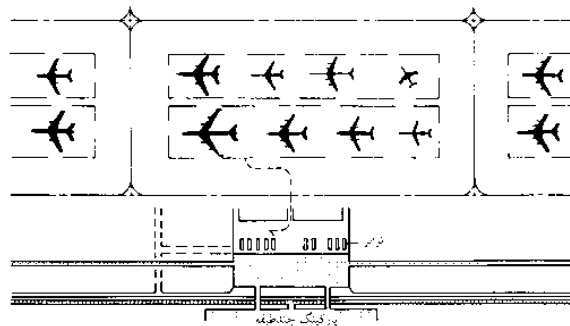
(۱) پلکان مسافری و پل محل سوار شدن



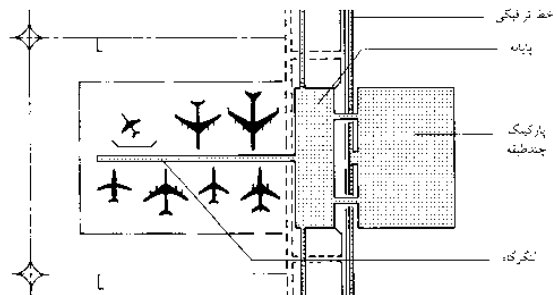
(۲) مدل خطی با ماهواره‌ها



(۵) وسیله‌های دستی و ماشینی روی محوطه بارگیری فرودگاه



(۳) مدل تراپری



(۴) مدل لنگرگامی

### محوطه بارگیری

محوطه‌های بارگیری فضاهای کافی برای پارک کردن هوایماها و فضاهای برای حمل و نقل در ارتباط با آن (محوطه تاکسی‌ها)، جاده‌هایی برای حمل و نقل وسایل نقلیه و محوطه‌های پارکی را برای جابه‌جایی وسایل نقلیه فراهم می‌نمایند. انتقال و اندازه‌گیری جاده‌های عملیاتی در محوطه بارگیری از اهمیت ویژه‌ای برای حمل و نقل کافی و ایمن فرودگاه برخوردار است. جاده‌ها در بخش بارگیری امکان ارتباط آسان‌تر و مستقیم میان محوطه بار و سایر محوطه‌های عملیاتی فرودگاه را فراهم نموده و می‌بایست دارای حداقل برخورد با خودروهای هوایما و یا سایر فعالیت‌های عملیاتی باشند. جاده‌های محوطه بارگیری می‌توان از جلوی و یا عقب هوایماها و یا در کنار قسمت انتهایی جاده آسفالتی قرار گیرند. اکثر آنها از زیر پل‌های حمل و نقل عبور می‌نمایند، می‌بایست توجه ویژه‌ای را به خودروهای حمل و نقل نمود. در نتیجه فعالیت‌های مکانیزه و حمل و نقل از طریق کانتینرها در حمل و نقل بار در هوایما، فضاهای مناسبی می‌بایست برای حمل و نقل خودروهای باربر و امکانات مکانیزه منظور گردد.

## حمل و نقل

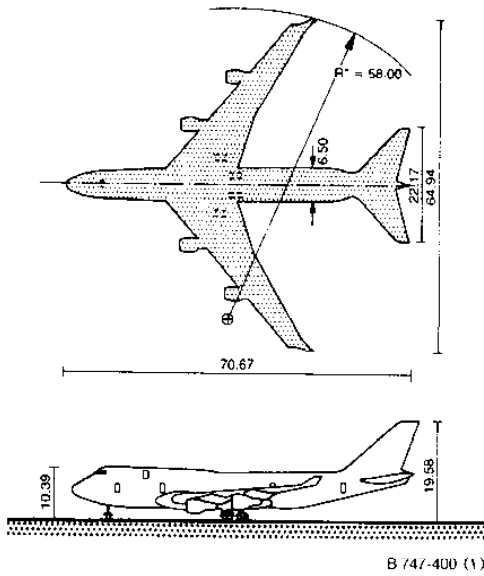
- هوایمایی
- اصول
- فرودگاه‌ها
- باند‌های پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هوایماها



# حمل و نقل هوایی

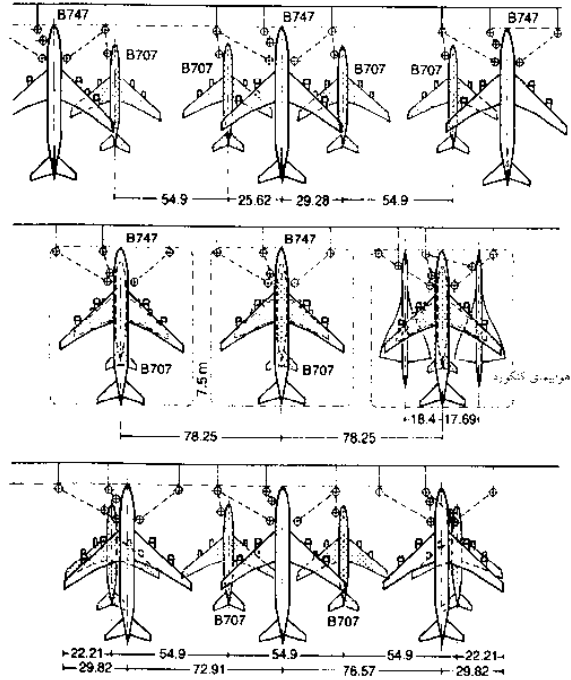
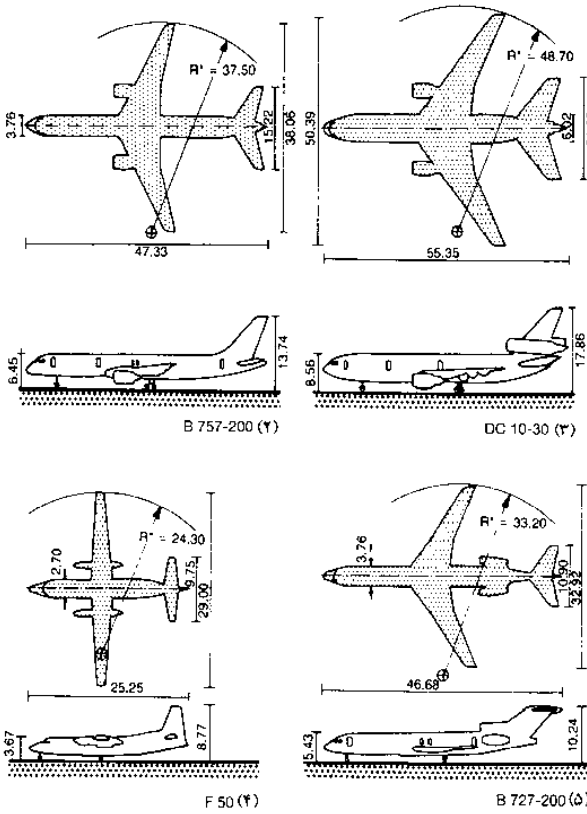
## هواپیماها

کنوانسیون سازمان حقوق بین‌المللی هوانوردی (ICAO) و ضمیمه ۱۴، هواپیماها را به دسته‌های زیر از A-F تقسیم می‌نمایند.



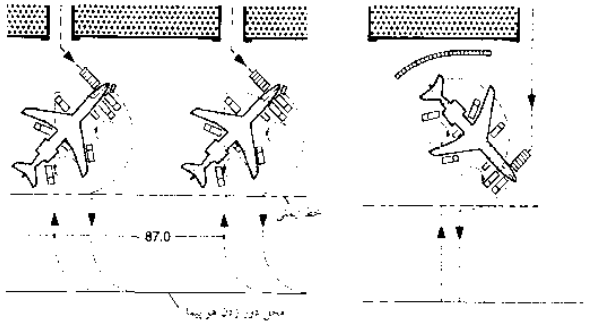
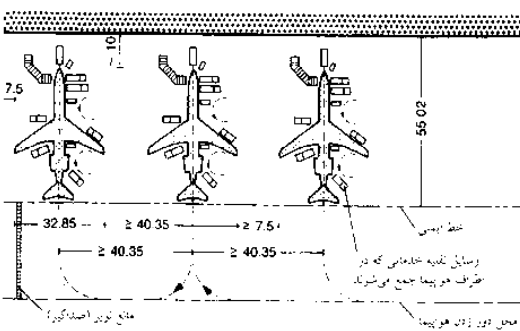
A	هواپیماهای کوچک و متوسط (بزرگ، کوچک و متوسط) طبقه‌بندی A
B	طبقه‌بندی B RJ 100 کنوانسیون RJ ATR 72 F 50/F 100
C	طبقه‌بندی C ایرباس A 319/ A 320/ A 321 بوئینگ B 737 MD 80
D	طبقه‌بندی D ایرباس A 300/ A 310 بوئینگ B 767 MD 11
E	طبقه‌بندی E ایرباس A 330/ A 340 بوئینگ B 747/ B 777
F	طبقه‌بندی F ایرباس A 380

(V) انواع هواپیماها در طبقه‌بندی A-F



## حمل و نقل

- هواپیمایی
- اصول
- فرودگاه‌ها
- باند‌های پرواز
- پایانه هوایی
- محل بارگیری
- هواپیماها
- سازمان عمران هوایی
- جابه‌جایی‌های
- بین‌المللی (ICAO)
- پیوست ۱۴



## قبرستان‌ها

### مرده‌شورخانه و کوره جسدسوزی

ظرف خاکستر برای نگهداری خاکستر ناشی از سوختن اجساد مورد استفاده قرار می‌گیرد. ابعاد آنها به صورت عادی توسط قوانین قبرستان محدود می‌شود ← (۱) دیوارهای تقسیم‌کننده در محل نگهداری ظروف خاکستری اغلب دارای ۴۰-۳۸ عرض و ۶۰-۵۰ ارتفاع هستند.

تابوت‌ها به گونه‌ای ساخته می‌شوند که متناسب با فرد مرحوم باشند. آماده‌سازی جسد در بخش‌ها (اتاقک‌های) مرده‌شورخانه انجام می‌پذیرد که هر یک از آن توسط یک دیواره سبک و دیواره‌های نیمه‌بلند (که ساخته شده از فولاد و محکم است) از هم جدا می‌شوند ← (۵).

در مکان‌هایی که امکان زیادی وجود دارد، راهروهای مجزا برای حمل‌کنندگان تابوت و راهرو برای غزاداران ← (۶) که می‌توانند بدن را از طریق یک پنجره غیرقابل نفوذ تا هنگام مراسم سوزاندن جسد مشاهده نمایند، در نظر گرفته می‌شود. ستون‌های برجسته میان اتاقک‌ها از آزار و اذیت غزاداران تا حد امکان جلوگیری می‌نماید ← (۶). در مکان‌هایی با امکانات جدیدتر هیچ راهروی ویژه‌ای برای تشییع‌کنندگان در نظر گرفته نشده است همانگونه که در تصویر ملاحظه می‌کنید ← (۵) و هیچ راهرو جانبی نیز وجود ندارد. ابعاد اتاقک‌ها به صورت عادی  $۲,۰ \times ۲,۵$ ؛  $۲,۵ \times ۲,۷۵$ ؛  $۲,۷۵ \times ۳,۰$ ؛  $۳,۰ \times ۳,۵$  m است.

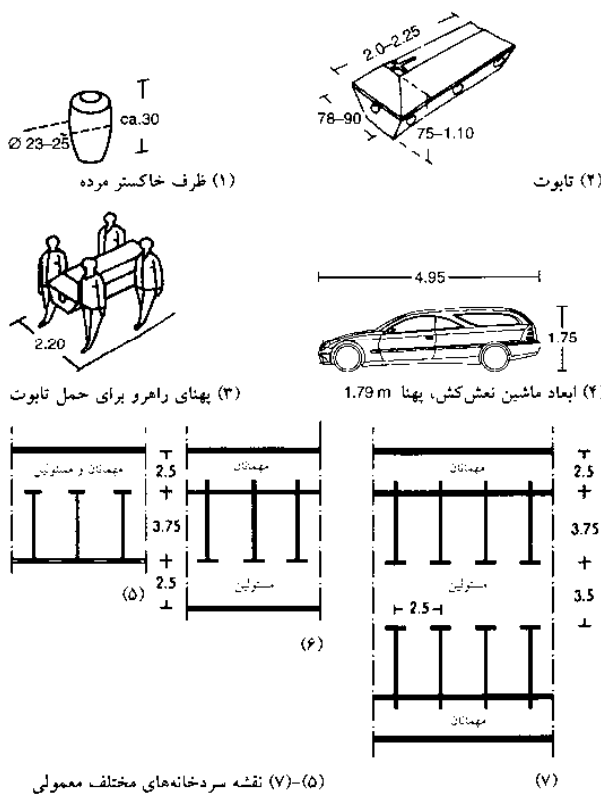
### مرده‌شورخانه

مرده‌شورخانه اتاقی است که فرد مرحوم تا هنگام دفن در آنجا نگهداری می‌شود این مکان می‌تواند در بخش ورودی و یا در میان قبرستانی است که راهرویی به عرض  $۴-۳$  m برای نشکش دارد. دمای درون مرده‌شورخانه می‌بایست  $۳۰ \text{C} \leq$  تا  $۱۲ \text{C} \geq$  باشد. سیستم گرمایش و سرمایش مرکزی می‌بایست برای حفظ دما تمامی طول تابستان در بخش بالایی با تهویه دائمی فراهم شود. کف مرده‌شورخانه می‌بایست ضدآب بوده و شستشوی آسان و دیوارهای تمام‌کننده دوغاب آهک داده شوند که اغلب قابل نوسازی است. مرده‌شورخانه‌های بزرگ نیازمند اتاقی برای حاضرین و حمل‌کنندگان تابوت به مساحت  $۱۵-۲۰ \text{m}^2$  و توالت و دستشویی است. مکانی نیز برای تابوت فراهم شود (اندازه  $۲ \times ۱,۸$  m تا  $۲,۲ \times ۱,۵$  m)

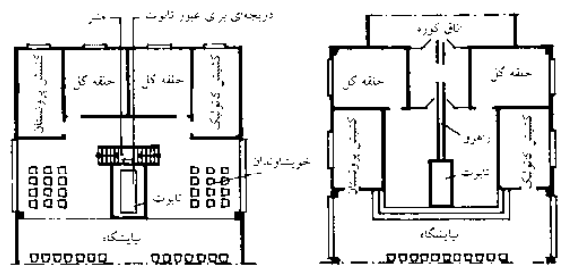
**کوره جسدسوزی:** دستگاهی برای سوزاندن جسد و تبدیل آن به خاکستر می‌باشد مثال ← صفحه ۴۲۶ (۲). در اتاق سوزاندن، تابوت توسط یک چرخ دستی حمل شده و بر روی یک کالسکه سوار شده و از آنجا به کوره جسدسوزی حمل می‌شود. حفره جسدسوزی همسطح با محلی است که معمولاً تابوت تا آنجا پایین برده می‌شود ← (۸) و یا در پشت اتاق قرار داشته و توسط یک لابی جدا می‌شود ← (۸)-(۱۰) و ← صفحه ۴۲۶ (۱).

امکان حمل و نقل در طبقه‌ها اغلب به راحتی از طریق قرقره‌های دستی فراهم می‌شود اما انتقال با استفاده از موتورهای هیدرولیکی بهتر است. درب‌های متبلی به لابی و یا محوطه باز شده و سپس به آرامی بسته می‌شود پس از اینکه تابوت در بخش لابی و یا زیرزمین ناپدید می‌شود. سوزاندن توسط یک اجاق ویژه که توسط ذغال پر شده و یا توسط گاز و یا الکتریسیته (برق مصرفی  $۴۵ \text{kw}$  برای هر بار سوزاندن، ارتفاع اجاق‌های دو طبقه  $۴,۲ \text{m}$  است) بدون به وجود آوردن هیچ گونه غبار و یا بویی از طریق هوای خشک  $۱۰۰۰-۹۰۰ \text{C}$  انجام می‌شود به صورتی که شعله‌ها جسد را لمس نمی‌نمایند. اجاق از  $۳-۲$  ساعت پیش گرم می‌شود، مدت لازم برای سوزاندن جسد  $۱\frac{1}{2}-۱\frac{1}{4}$  ساعت است. خاکسترها در درون یک جعبه فولادی برای نگهداری در اتاق مخصوص خاکستر جمع‌آوری می‌شوند. دستگاه‌های برای مشاهده فرآیند سوزاندن مورد استفاده قرار می‌گیرند. امکاناتی که در بالا توصیف گردید به صورت ایده‌آل در قسمت پشتی کلیسای محل سوزاندن جسد قرار می‌گیرد. اندازه کلیساها متفاوت است و عمدتاً ممکن است دارای  $۱۵۰ \geq$  صندلی و یا  $۱۰۰$  جایگاه ایستادن باشند. همچنین  $۲-۱$  اتاق برای تشییع‌کنندگان (که ممکن است تعداد آنها بیش از فضای کلیسا باشد) و سایر اتاق‌های فرعی نیز می‌باشد ← (۱۰) این شامل تمامی فرقه‌های مذهبی می‌باشد بنابراین نیازمند دو اتاق برای روحانی مذهبی است.

دفا تر اجرایی می‌بایست نسبتاً نزدیک باشند. اتاق برای چوب‌ها،  $۳-۲$  دفتر، انبار تابوت‌ها، سوخت و... نیاز است. پشت آن یک محوطه باغبانی با گلخانه، اتاقی برای باغبان و در صورت امکان معماری باغی، اتاق‌های دسته‌جمعی برای کارکنان، اتاق تجهیزات، اتاق خیساندن و توالت و... وجود دارد.

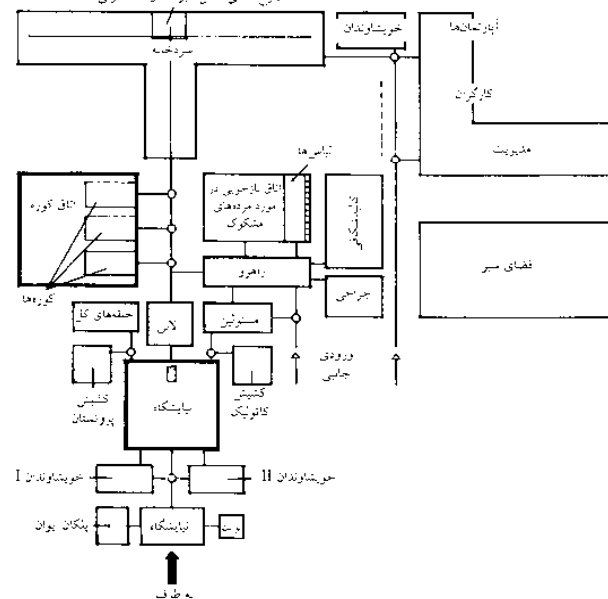


(۵)-(۷) نقشه سردخانه‌های مختلف معمولی



(۸) نقشه شماتیک امکانات اتاق سوزاندن مرده زیر محل نمایشگاه چرخ دستی حمل تابوت او شده عمومی نشده

(۹) اتاق سوزاندن مرده پشت نمایشگاه که به وسیله یک راهرو جدا شده است



(۱۰) ارتباط فضایی در یک سردخانه به همراه کوره لاشه‌سوزی و اتاق‌های جانبی برای یک قبرستان بزرگ

## کارهای جانبی

قبرستان‌ها مرده‌شوی‌خانه و کوره لاشه‌سوزی قیور کلیسای قبرستان گورستان

## قبرستان‌ها

قبرها، قبرستان کلیساها

### امکانات کلی قبرستان

محوطه اجتماع تشییع کنندگان، محل‌های برای فروش تاج گل و گل‌ها، دستشویی، سفره‌های آب زیرزمینی  $\leq 2-2.5$  عمق که ممکن است به زهکشی نیز احتیاج داشته باشد، در نظر گرفته می‌شود. یک لوله تأمین آب بزرگ برای آبیاری ضروری است.

بهترین نحوه بهره‌برداری با استفاده از مسیرهای مستقیم و تقسیم قبرستان به گروه‌هایی با قبرهای با اندازه مشابه، محل‌های نگهداری خاکستر هم شکل، قبرهای بچه‌ها و بزرگسالان امکان‌پذیر است ← (۹) ابعاد این محوطه‌های گروهی است  $30 \times 20 - 40 \times 40$  متر.

گیاهکاری با درختان و بوته‌ها اغلب برای طراحی قبرها ضروری است و احتمالاً از نوارهای درختی در قبرستان استفاده می‌شود. یکسری از درختان به عنوان مرز و یا خارج از محدوده، حصارهای بلند و یا گروهی از بوته‌ها برای نشان دادن جهت استفاده می‌شوند.

### قبر و سنگ قبر

در محوطه‌های بدون حصار قبر، می‌بایست تنها از سنگ‌های مسطح و یا ایستاده با اندازه‌های زیر و با رنگ تقریباً یکنواختی استفاده نمود. محل دفن در مسیر اصلی و دیوارهای مرز و پایانی قرار دارند. محل دفن خاکستر در کمربند سبز و قبرستان خاکسترها و حصارها قرار دارد.

ضخامت	بها	برای	شکل قبر
9-10	40-45	1.0-1.05	قبر ساده
10-12	50-55	120-125	دو نفره هم‌راه یا گیاهان تزئینی
13-15	150	120	سه نفره در مکان‌های مناسب

### عمق قبرها

عمق قبرهای افراد بزرگسال در ردیف‌ها:  $2-2.4$  m

عمق قبرهای بچه‌ها تا ۱۰ سال  $1.5$  m

عمق قبر بچه‌ها تا ۳ سال  $1$  m

برآمدگی‌های قبر به صورت رسمی  $25-30$  cm است که با سنگ پوشیده شده امروزه شیب  $15-20$  cm و یا کاملاً مسطح نیز کافی است.

اندازه و مدت زمان استفاده از قبرها در مقررات قبرستان بسیار متفاوت است. اعداد و ارقام زیر راهنمای کاملاً خوبی هستند.

مدت زمان استفاده (به سال)*	فاصله بین قبور [cm]	اندازه [cm]	نوع قبر
20-25	30	$210 \times 75-250 \times 120$	ردیف بزرگسالان
20	30	$150 \times 60-150 \times 75$	ردیف کودکان $\leq 10$ سال
15	30	$100 \times 60$	ردیف کودکان تا 3 سال
40-100	300	$300 \times 150-350 \times 150$	قبر غیردائری شده به همراه پرچین
50-100	300	$300 \times 120-350 \times 150$	نیزومین
10-100	60	$100 \times 100-150 \times 100$	خوف خاکستر
30-100	100	$150 \times 150$	مکان همی

\* بسته به نوع خاک.

(۹) اندازه و مدت استفاده از قبر

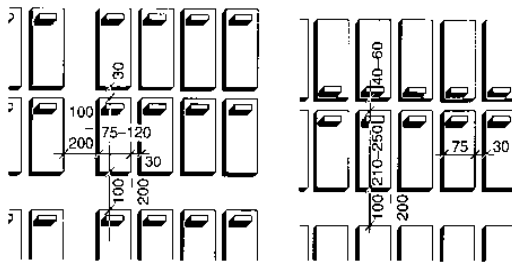
### محل نگهداری خاکستر مردگان

در صورت عدم تمایل برای دفن خاکستر مردگان، می‌توان آنها را در محل نگهداری کرد. این مکان می‌تواند یک اتاق یا دیواره‌ای با رف‌های برای نگهداری ظرف خاکسترها باشد ← (۶).

### کلیسای محل سوزاندن اجساد

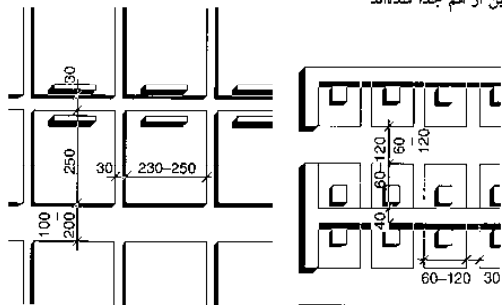
این کلیسا تمامی مراسم مذهبی را اجرا می‌نماید. در یک قبرستان وجود طراحی چنین عنصری در کل از اهمیت خاصی برخوردار است. به صورت عادی در میانه بخش بزرگتر قبرستان‌ها واقع می‌شود ولی در قبرستان‌های کوچکتر و یا متوسط می‌تواند در بخش ورودی و یا در لبه و در انتهای مسیر اصلی واقع شود.

تمرکز اصلی کلیساها معطوف محلی است که خدمات کفن و دفن در آنجا صورت می‌پذیرد. کلیسا دارای تأثیر بسیار مهمی بر فرآیند برگزاری مراسم ← (۷) در ترکیب با سایر اتاق‌ها است.



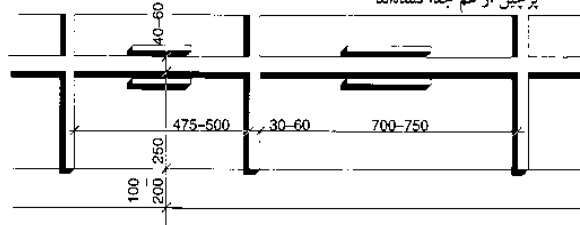
(۱) ردیف قبرها به صورت سرپا

(۲) ردیف قبرها به صورت سرپا که با پرچین از هم جدا شده‌اند

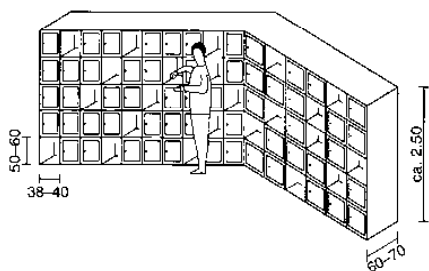


(۳) قبرهای دو نفره

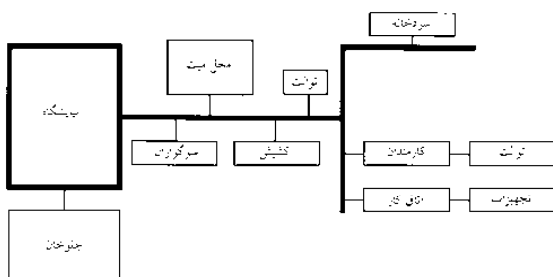
(۴) خاکسپاری ظرف خاکستر که با پرچین از هم جدا نشده‌اند



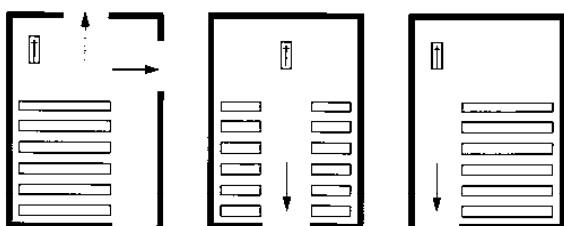
(۵) قبر خانوادگی بزرگ: قبر با چهار تا شش فضا



(۶) نمایی از محل نگهداری خاکستر مردگان



(۷) نمودار عملکردی کوره لاشه‌سوزی، نیايشگاه و اتاق‌های خدمتکاران



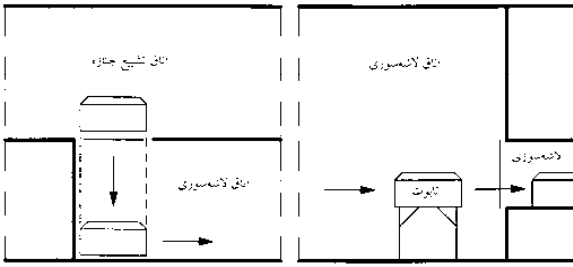
(۸) نیايشگاه کوره لاشه‌سوزی: نقشه عمومی

## کارهای جانبی

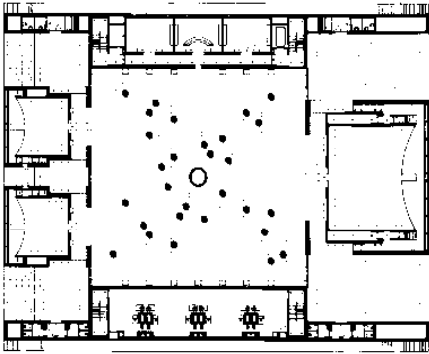
قبرستان‌ها  
مردمشوی خانه  
و کوره لاشه‌سوزی  
قبور  
کلیسای قبرستان  
گورستان

# قبرستان‌ها

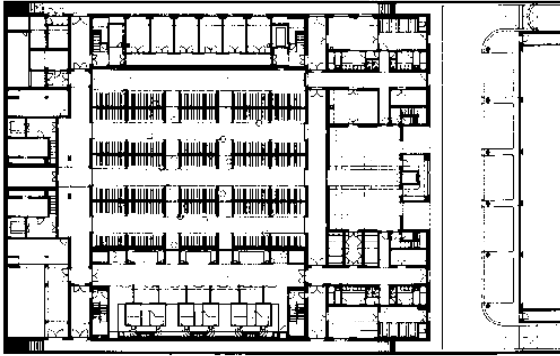
## قبرستان‌ها



(۱) حمل و نقل عمودی و افقی تابوت به اتاق لاشه‌سوزی



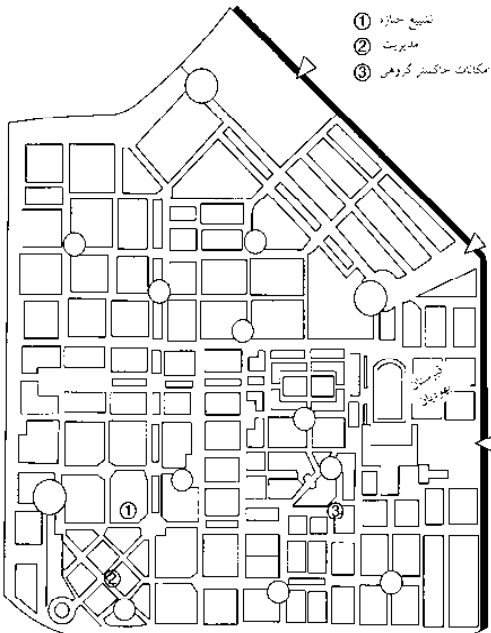
طبقه همکف دارای اتاق تدفین و محرمه حفاظت شده، پارکینگ



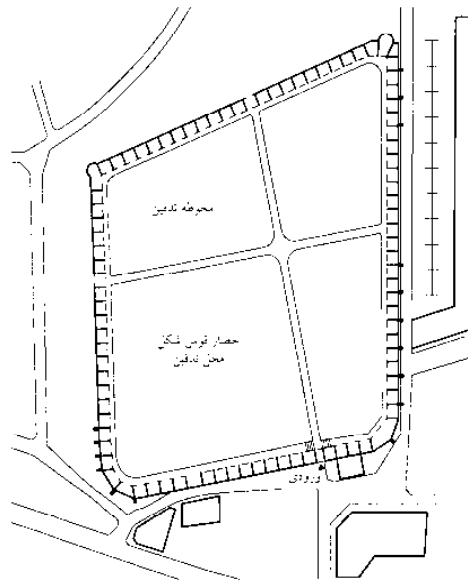
کوره لاشه‌سوزی در زیرزمین

از پیشکت، شولتو فریک، آزیسکت

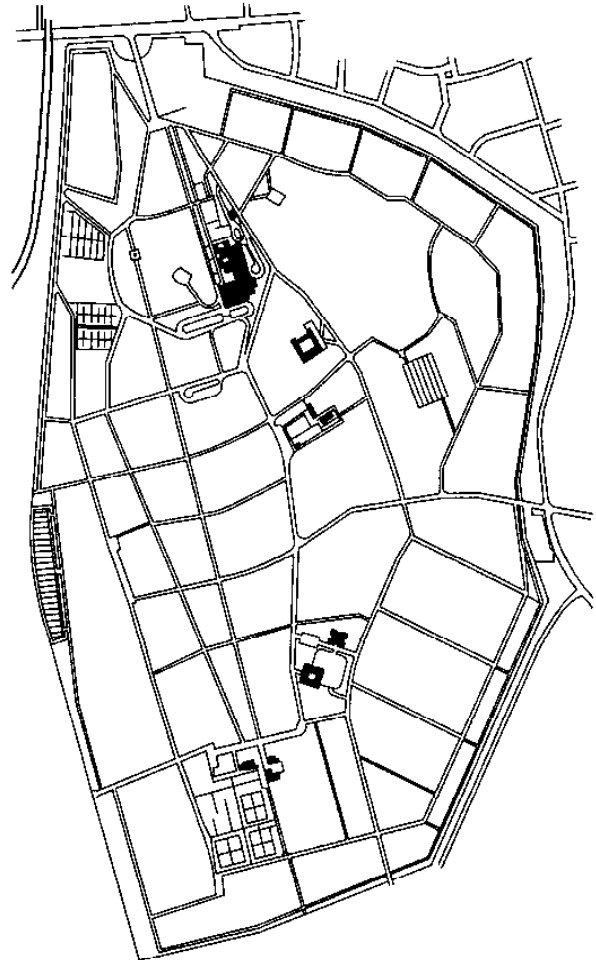
(۲) قبرستان بام شولتوگ، برلین



(۳) قبرستان با نقشه هندسی پارک: قبرستان گرتاردن هال (سال)



(۴) قبرستان دارای حصار در فضای باز: استاگوتسکار، هال (سال)



(۵) قبرستان ساخته شده توسط معمار و غیرمعمار با طرح‌بندی: قبرستان اسکولگی رکوگازان وودلند، استکهلم  
از پیشکت، کونراشپیند، میگورده نورسز

### کارهای جانبی

قبرستان‌ها  
مرده‌شوی خانه  
کوره لاشه‌سوزی  
قبور  
کلیسای قبرستان  
گورستان

## معماری منظر (محوطه‌سازی)

### جنبه‌ها و مفاهیم طراحی

اصطلاح معماری منظر دربرگیرنده دو دسته از عناصر به ظاهر متضاد است. چشم‌انداز به صورت سستی به مناظر طبیعی اطلاق می‌شود و طراحی ظاهراً مصنوعی می‌باشد. اساساً می‌بایست مناظر دست نخورده و بکر را که اغلب در بخش‌های وسیعی از دنیا وجود نداشته و یا فقط به صورت زمین‌های موقتاً دست نخورده متروک مانده‌اند مورد حملات گاه و بیگاه قرار می‌گیرند. امروزه زمین‌های ساخته شده و نشده به شدت مورد بحث و جدل واقع می‌شوند (بیشتر چشم‌اندازهای طبیعی مدنظر هستند) این مورد خود باعث تولید یک نظام فکری فضایی در طراحی مناظر شده که قابل مقایسه با فرآیند طراحی شهری و معماری است.

ترکیبات زیباشناختی مناظر در زمانی است که دیگر براساس طراحی‌های باغ‌های کلاسیک و یا فراهم نموده فضاهای سبز در اطراف ساختمان به عنوان موارد تزئینی استوار نمی‌باشد. اینها راه‌حل‌های مشابه‌ای برای یک فضا هستند که باعث شکل‌گیری یک واحد غیرقابل تفکیک با ساختمان‌ها و یا نقشه شهری می‌شود. بنابراین ظاهراً معماران منظر به صورت یک تیم فعالیتی از ابتدای کار با یکدیگر بوده‌اند و خدماتی همانند ساختاری و یا خدمات مهندسی می‌باشند.

اساس این موارد عبارتند از:

### جنبه‌های افقی

ساختارهای عمومی محوطه‌های خارجی در ارتباط با محیط اطراف به عنوان جنبه‌های افقی شناخته می‌شود. این یک مجموعه اساسی است که ملاحظات را همانند ایده‌ها، فعالیت، طراحی و اشکال را مورد توجه قرار می‌دهند. این اصول پایه‌ای می‌توانند باعث شکل‌گیری مناظر افقی (پیاپی‌ها، چمنزار) و نیز مناظر عمودی (ساختمان‌ها، درخت‌ها، سایبان‌ها) شوند.

براساس این مفاهیم، موارد می‌توانند در ارتباط با یکدیگر بوده، تکرار شوند و یا در تقابل با هم بوده و یا تعداد زیادی از موارد می‌توانند مزاج بر احتیاج باشند. ایده‌آل این است که یک زمینه مرکزی را بدون محدودیت‌های فعالیتی ایجاد نموده و سپس طراحی برای آن درنظر گرفته تا آن را قابل فهم نماییم.

### مناظر عمودی

جنبه‌های عمودی مفاهیم مربوط به محوطه‌های خارجی برگرفته از جنبه‌های اساسی افقی و یا جانب‌خشی به آنها می‌باشد. در اینجا نه تنها انتخاب مصالح مهم می‌باشد بلکه مفاهیم فضایی از موارد محیطی نیز از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. اگر پستی و بلندی در محدوده دید وجود داشته باشند، این باعث به وجود آمدن تفاسیر مختلفی در مورد این فضا می‌شود.

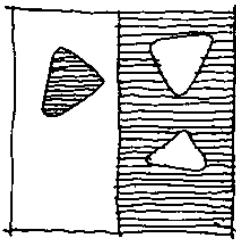
در بالاترین بخش و یا در محوطه باز، یک سقف و یا پناهگاه می‌تواند یک تعریف تأثیرگذار از طراحی را ارائه نماید. در محیط‌های خیابان، درخت‌ها می‌توانند باعث کاهش سهم ساختمان‌های بلند به میزان انسان‌ها شده و باعث ایجاد فضاهای کوچک در بخش‌های بزرگ شوند. جنبه‌های عددی که می‌توانند شامل ساختمان‌ها و یا فضاهای سبز باشند می‌بایست کاملاً محسوس بوده و به صورت دائم دارای یکپارچگی با مفاهیم کلی در رابطه با مناظر عمودی باشند.

### اشکال تشریحی

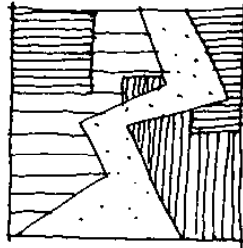
تصمیم‌گیری برای نشان دادن موارد در نقشه‌ها و یا ترسیمات به صورت زیادی وابسته به مرحله‌ای که پروژه در آن به سر می‌برد در طراحی‌های اولیه و مراحل اصلی طراحی، طراحی‌های دستی و ترسیمات می‌توانند به ارائه پروژه‌ها کمک نمایند. در این مراحل، اشکال تشریحی دارای اهمیت زیادی هستند. طرح‌های سریع دو بعدی و سه بعدی می‌توانند به عنوان کمک بزرگ برای تشریح فضاهای باز در تماس با کارکنان باشد در فاز طراحی‌های جزئی و تولید طرح‌های عملیاتی، فعالیت‌های تعریفی سازه‌ها و اثبات بیشتر مهم می‌باشند.

نوع توصیفات در راستای مفاهیم طراحی شده می‌باشد. یک طراحی مطلوب برای مثل نمی‌تواند شامل طرح‌های پویا از درختان و یا در جهت عکس باشد. این امکان توجه به دنیایی با محدودیت‌های کمتر را فراهم می‌نماید. تصاویر در ارتباط با بخش‌های منحصر به فرد مربوط به طراحی می‌تواند انتخاب شده و به عنوان ایده‌های مکمل ارائه شود.

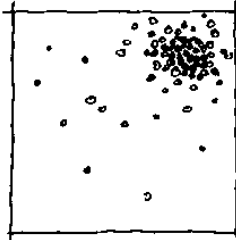
### جنبه‌های افقی



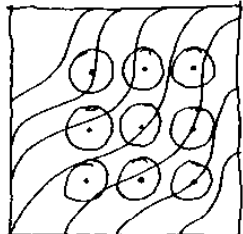
(۱) تقابل و ارجاع



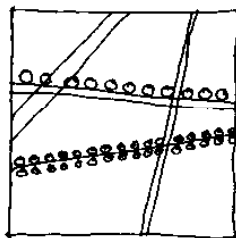
(۲) قرار گرفتن سطح روی یکدیگر



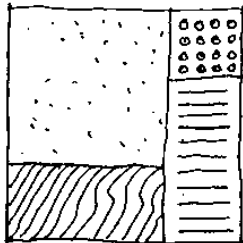
(۳) تک و انبوه



(۴) ساختارها

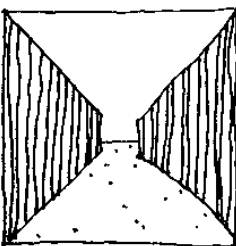


(۵) خطوط و تقاطع

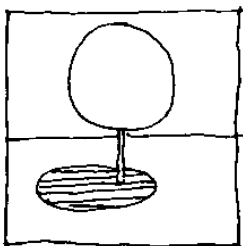


(۶) محدوده‌های مواد

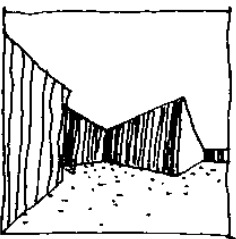
### جنبه‌های عمودی



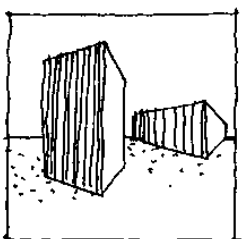
(۷) دیوارها



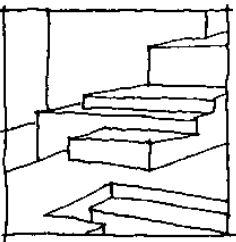
(۸) اجسام متزوی



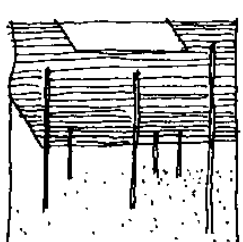
(۹) لبه‌ها



(۱۰) اجسام



(۱۱) نقشه‌برداری



(۱۲) سقف‌ها

### کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- شاگردی و شاگرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- یادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

# خاکریزی و خاکبرداری

## خاک

### طراحی خاکریزی و خاکبرداری

فضاهای طراحی شده زمین به طور کلی به عنوان فضاهای دلپذیر و مطلوب شناخته شده و می‌توانند دارای تأثیرات قوی بر روی درک ناشی از محیط شوند. چشم انسان به دنبال دیدن مناظر و اجسام ثابت در محیط باز است. مثالی از این مورد یک چشم‌انداز تپه‌ای با چمنزار، کشتزار و درختان، مجزا در یک فضای باز در یک محوطه ساخت بشر است. این تأثیر می‌تواند با طراحی مدل‌دار زمین‌ها به علاوه ساختارهای عمودی و یا از طریق سبزه‌ها حاصل گردد. محوطه‌های اشغال شده به صورت یکدست (چمنزارها، پوشش سبز یکدست زمین، سنگفرش‌ها) و نیز مراکز آبی در مرکز به صورت خاص باعث می‌شوند که فضا بزرگتر به نظر برسد. مدل‌های تپه‌ای و یا موجی زمین نیز باعث ایجاد حس بزرگی محیط در انسان می‌شود براساس موقعیت، هماهنگی اقتصادی از طریق مدیریت کمی زمین‌ها می‌تواند حاصل شود.

### تعریف خاک

خاک خارجی ترین بخش پوسته زمین است و به صورت عمده توسط اورگانیزم‌ها ایجاد شده است. خاک می‌تواند به طور کلی به خاک سطحی و خاک زیرین تقسیم شود. درحالی که خاک سطحی اغلب تیره‌تر و دربرگیرنده موجودات زنده و ریشه‌ها است، خاک زیرین اغلب روشن‌تر بوده و کمتر در معرض هوا بوده و دارای موجودات زنده کمتر و ریشه‌های کمتری است. خاک سطحی تا حدی به سمت پایین که علائم زندگی هوا و ریشه‌ها قابل تشخیص است و تا سطح سنگ بستر گسترده شده است. طبقه‌بندی خاک را می‌توانید در (۵) ملاحظه کنید. انواع خاک را می‌توان با توجه به ظاهر آنها بو و فشردن آنها در دست تشخیص داد.

### حفظ خاک سطحی

این کار حتماً در محل ساختمان با ذخیره خاک به صورت موقتی در ستون‌های ذخیره است ← (۱) انجام می‌شود. اگر خاک در محیط دارای سایه نگهداری نمی‌شود می‌بایست توسط پوشال و یا چمن پوشیده شود تا از تبخیر بیش از حد جلوگیری شود. اگر مدت زمان نگهداری طولانی شود، گیاهان سبز ممکن است در محل کاشته شوند. ستون‌های خاک سطحی می‌بایست حداقل یک بار در سال زیر و رو شده و  $0.5 \text{ kg}$  آهک زنده در هر مترمکعب به آن اضافه شود. ماده پرکننده می‌بایست در صورت ساختار باغ، سنگفرش و یا چمنزار تکمیل شده باشد، فشرده گردد. (این موضوع خصوصاً در ارتباط با ساختار گیاهان و سنگفرش‌ها مهم است).

۱. طی نمودن مسیر توسط ماشین‌های ساختمانی (بلدوزر) در بیشتر موارد می‌تواند فضاهای خالی را به صورت کافی پر کند.

۲. بهترین مواد پرکننده شامل شن و ماسه می‌باشد.

۳. مصالح ساختمانی می‌بایست به صورت لایه‌هایی به قطر  $30-40 \text{ cm}$  همیشه از سمت بیرون به داخل گسترده شوند. برای مثال از محل شیب تا قسمت میانی محل پر شود. ماسه نیز بر روی مسیرهای ساخته شده ریخته می‌شود.

۴. در صورت امکان تمامی انواع خاک‌ها می‌بایست کوبیده و فشرده شوند.

۵. تنها خاک‌های شل و بدون چسبندگی را می‌توان به منظور فشرده نمودن و بیره نمود.

تمامی کارهای فشرده‌سازی می‌بایست با توجه موارد استفاده در آینده صورت پذیرد. برای راه‌ها و سنگفرش‌ها، خاک‌ها می‌بایست به خوبی فشرده شوند اما قسمت‌های چمن کاری شد نیاز به  $10 \text{ cm}$  و گیاه‌کاری نیاز به  $40 \text{ cm}$  خاک شل در سطح دارند.

### محافظةت از سطح شیب‌دار

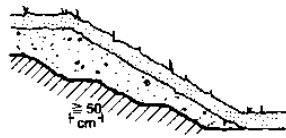
برای پیشگیری از فرسایش باد، خوردگی انجام می‌پذیرد. به طور کلی، مستحکم‌ترین شیب‌ها برای تمامی مصالح حجم با استفاده از پر کردن لایه‌ها به دست می‌آید.

برای نشان دادن نماها، زیرین ← (۲)، مصالح دندان‌دار شل به درون خاک زیرین وارد نموده تا از شکل‌گیری صفحات لغزنده جلوگیری نمایند.

در مواردی که برآمدگی بلندتری به همراه شیب‌های پله‌ای وجود دارند، شکل‌گیری پله‌ها ← (۳) باعث ایجاد امنیت در مقابل لغزش می‌شود (عرض پله‌ها  $\leq 50 \text{ cm}$ ) اگر شیب پله‌ها کمتر شود، پس از گران‌ش طولی می‌بایست برای امکان زهکشی و جمع‌آوری آب در نظر گرفته شود.



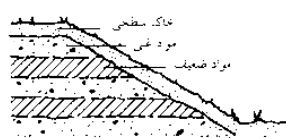
(۱) خاک سطحی کپه



(۲) مواد چسبنده در مرکز دارای سطح پله‌ای



(۳) خاک پراکنده روی شیب کم سطحی



(۴) لایه‌های پر شده

نوع خاک‌ها	نویسجات
1 خاک سطحی	لایه‌های بالای خاک با منشأ طبیعی و یا مصنوعی به صورت مخلوط درست می‌شوند که شامل هوموس نوع موجودات زنده علاوه بر مواد غیرزنده می‌باشد
2 انواع خاک درون	خاک درونی آهک و یا آهک که معادنی است. درون آن با سنگی کاهش پیدا می‌کند
3 نوع خاک کاربده شده	خاک غیرچسبیده، خاک دارای $d < 0.06 \text{ mm}$ $< 30\%$ $d = 63-300 \text{ mm}$ $< 15\%$ خاک نابت آبی
4 نوع خاک سسته کاربده شده	خاک مخلوط با $d < 0.06 \text{ mm}$ $> 15\%$ خاک چسبیده، دارای انقباض کم $d = 63-300 \text{ mm}$ $< 30\%$ تا متوسط
5 خاکی که به سختی کاربده شده	خاک گروه 3 تا 4 دارای $d = 63-300 \text{ mm}$ $\geq 30\%$ به شدت انقباض پذیر، $d = 300-600 \text{ mm}$ $< 30\%$ رس دارای $\geq 0.5 \mu$
6 صخره کاربده شده و قابل قبایض با انواع خاک‌ها	خاک گروه 3-5 دارای $d = 300-600 \text{ mm}$ $\geq 30\%$ نکه‌نکه، شکسته شده، ورده‌ای، انواع صخره‌های نرم و در معرض هوا یا خاک یک پارچه محیطی
7 صخره منجمد	معادنی، تنها در معرض هوا قرار گرفته، انواع صخره تپه‌های کاذب‌های انقباضی و غیره سنگ‌ها (بارک‌ها) $< 600 \text{ mm}$

(۵) طبقه‌بندی انواع خاک

نوع	تراکم (kN/m <sup>3</sup> )	(%) زایه سنگون
خاک سطحی	شل شده و خشک شده	35-40
	شل شده و رطوبت طبیعی	45
	شل شده و اشباع آب	27-30
	کوبیده شده و خشک	42
	کوبیده شده و رطوبت طبیعی	37
خاک شنی	شل شده و خشک شده	40-45
	اشباع‌ترین میزان خاک روشن	45
	شل شده و رطوبت طبیعی	20-25
	شل شده و اشباع آب (میانگین میزان خاک متوسط)	40
	کوبیده شده و خشک	70
خاک ماسه‌ای	(سنگریزه)، مارج متوسط و خشک	30-45
	مارج متوسط و مرطوب	25-30
	خشک	35-40
شن	نرم و خشک	30-35
	نرم و رطوبت طبیعی	40
	نرم و اشباع	25
	زبر و خشک	19.0-20.0
دانه‌های مرطوب شن دانه درشت	20.0-22.0	30-40
خاک رس	شل شده و خشک	40-50
	شل شده و تماماً مرطوب	20-25
	سفت و رطوبت طبیعی (خاک سنگین)	70
شن خشک و خرده سنگ	14.0	35

(۶) تراکم و زوایای سکون انواع مختلف خاک

## کارهای جانبی

معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
خاکریزی و خاکبرداری  
کارهای جانبی  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پاده‌رو  
سنگفرش  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکه‌ها و استخرها  
نمونه‌ها

# خاکریزی و خاکبرداری

## خاک

### شکل گیری خاک

شکل گیری خاک از طریق خاکبرداری خاک‌های سطحی و از بین برداشتن موانع امکان پذیر می‌باشد. می‌بایست مطمئن شویم که:

- درستی نماها (در بخش کوتاه و بلند)
  - امکان زهکشی آب
  - میزان فشردگی
  - ظرفیت تحمل بالا و میزان تناسب برای حمل و نقل
- با توجه به ساختارهای زمین، تشکیل خاک می‌بایست منطبق با ملزومات معینی باشد ← (۱) که می‌بایست در هر مورد بررسی گردند. خاک در این مناطق می‌بایست با انواع مقادیر توپرسازی تطابق یابد. مقادیر انحصاری توپرسازی برای مثال با توجه به میزان تغییر شکل مدول‌های EV<sub>2</sub> ← (۲) ارزیابی شده و متمایز است تمامی شرایط خاک زیرین موجود و بارهای طراحی شده بر روی سنگفرش هستند. هنگامی که به تشریح ساختارهای زمین و یا جاده‌ها می‌پردازیم، تمایزی میان شکل گیری ذرات دانه درشت و خاک ریز برای فضاهای سبزه کاری شده وجود دارد.
- برای بخش‌های سبزه‌ورزی، این شکل گیری خاک نرم می‌تواند با درخواست حداکثر دقت ۳۰mm در یک لایه مستقیم به طول ۴m شکل گیرد.

### نرم کردن خاک

با توجه به ماهیت خاک‌های زیرین تمایل کمتری برای فشردسازی آنها در طول و پس از انجام فعالیت‌های ساخت و ساز در محل وجود دارد. به ویژه حرکت بر روی خاک خیس دارای تأثیرات منفی بر روی ساختار خاک می‌باشد. در خاک‌هایی که به شدت فشرده هستند، ریشه‌ها کوچک سطحی باقی می‌مانند. خاک‌های فشرده شده نیز به خاطر خشکی و کمبود آب مورد آسیب واقع می‌شوند. خاک در بخش‌های ساختمانی با حفاری تا عمق ۴۰-۳۰cm و از طریق کنگ زدن و یا ماشین‌های ساختمانی نرم می‌شود. می‌بایست مراقب بود که با استفاده از ماشین‌های ساختمانی خاک را بیش از حد فشرده ننماییم.

بهترین ماشین‌ها، ماشین شخم‌زنی و خیش و گاوآهن هستند. تیلرهای چرخنده اغلب می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند اما نباید بیش از حد و به شدت از آنها استفاده نمود زیرا آنها ساختار ترد خاک را نابود نموده و خاکی را ایجاد می‌نمایند که دیگر توانایی جذب و ذخیره آب را نداشته و می‌بایست جایگزین شوند.

### بهبود وضعیت خاک

بهبود وضعیت خاک شامل فرآیندهایی تا حد امکان سریع برای بهبود ویژگی خاک برای گیاهکاری و بهبود وضعیت خاک‌های با مطلوب شنی و یا رسی از طریق عملیات‌های مناسب است ریسک آسیب زدن به سبب خشکی (خاک‌های شنی) و یا غرقابی بودن (خاک رسی) در صورت ترکیب رس با شن و یا ترکیب آن با ماسه و یا ماسه با رس کاهش پیدا می‌نماید. بهبود وضعیت خاک با استفاده از کود گیاهی و یا کود حیوانی نیز امکان پذیر است اما یا به صورت کم در دسترس بوده و یا گران هستند. در حال حاضر، کودهای ارگانیک که برای ریشه‌زنی گیاه مناسب هستند از زباله‌های ارگانیک به دست می‌آیند مناسب بوده و استفاده از آنها برای بهبود وضعیت انواع خاک توصیه می‌شوند. برای بهبود وضعیت خاک در حدود ۱۰ لیتر کود ارگانیک به ازای هر متر مکعب خاک که دارای برجسب RAL (مهر تضمین کیفیت کشور آلمان) نیاز است. این بدین معنی است که قطر لایه خاک در حدود ۲-۱cm است. کودها به صورت مسطح بر روی خاک پهن می‌شوند و نباید آن را در عمق بیش از ۲۰cm جایگزین نمود. بهبود وضعیت ساختار خاک به صورت کلی و به کارگیری انواع مواد مغزی به اندازه کافی برای شروع رشد گیاه کافی است و این بدین مفهوم است که به هیچ‌گونه کود معدنی نیز در ابتدای شروع رشد نیازی نمی‌باشد.

بهبود وضعیت خاک و یا تثبیت خاک برای بهبود ظرفیت تحمل بار خاک زیرین انجام می‌پذیرد. این کار معمولاً با اضافه کردن ذرات خاک رس صورت می‌پذیرد. در ابتدای کار می‌بایست برای بهبود وضعیت خاک به شناسایی کمبودها و نقایص آن پردازیم. (تا یک مسیر موقت را ایجاد کنیم). فرآیندهای انحصاری در ← (۳) نشان داده شده‌اند. اصطلاح، اصلاح خاک اغلب در آلمان مورد استفاده قرار گرفته اما این اصطلاح به صورت بین‌المللی با عنوان تثبیت خاک به کار گرفته شود.

مشخصات	زاهمتهای مرجع		
	ZTVE-StB	ZTV-LW	RLW
انحراف از سطح دقیق آبرسان شکی ذرات سطوح غیر متصل ذرات سطوح متصل تثبیت خاک سدهای بالا صوت	+ 3 cm + 2 cm + 2 cm در صورت برداشت نگه داشته می‌شود	نیاز ندارد	نیاز ندارد
شکل مسطح (انحراف تحت یک لایه مستقیم 4 m)	نیاز ندارد نیاز ندارد نیاز ندارد نیاز ندارد	< 2 cm نیاز ندارد نیاز ندارد	نیاز ندارد نیاز ندارد نیاز ندارد
شکل گیری سطح متناهی شیبدار غیریکپارچه - زمین مورد نظر بدون آب - انبساط زیرزمینی مشکوک	> 2.5% > 2.5%	حداقل به خوبی لايه‌های بالایی است	به طور عادی همانند لايه‌های بالایی است

(۱) احتیاجات دقیق برای تشکیل خاک برای کشاورزی بر طبق چهارچوب قراردادهای فنی مربوط به کار در ساختارهای خیابان (ZTVE-StB) برای ساختار جاده‌های روستایی (ZTV-LW) و دستورالعمل برای ساخت جاده روستایی (RLW) (Lehr → refs)

هدف عملیاتی	نوع خاک	زاهمتهای مرجع	
		ZTVE-StB	RLW
گروه‌های ساختمانی SV I to IV acc. RSIO	گروه‌های ساختمانی	120 MN/m <sup>2</sup> : 100 MN/m <sup>2</sup>	تغییر شکل مدول E
گروه‌های ساختمانی V to VI acc. RStO	گروه‌های ساختمانی	100 MN/m <sup>2</sup>	80 MN/m <sup>2</sup>
گروه‌های ساختمانی SV to VI acc. RSIO	گروه‌های ساختمانی	45 MN/m <sup>2</sup>	
جاده‌های روستایی - دارای بار ترافیکی کم و یا جاده‌های کم اهمیت - افزایش میزان تحمل بار	هیچ‌گونه نظایر نظری در مورد سطح خاک موجود نیست		30 MN/m <sup>2</sup>
گروه‌های ساختمانی VI acc. RSIO	گروه‌های ساختمانی		45 MN/m <sup>2</sup>
گروه‌های ساختمانی VI acc. RStO	گروه‌های ساختمانی		80 MN/m <sup>2</sup>

(۲) حداقل نیازها برای ظرفیت تحمل بار برای تشکیل خاک اختصاصی ← (۱) (Lehr → refs)

تأثیرات	فراوند	مجموعه به کارگیری		تأثیرگذار بر بخش	
		+	-	+	-
ساختار	توضیح: خاک	+	+	+	+
	باعث زمین	+	+	+	+
	تثبیت زمین	+	+	+	+
	زهکشی	+	+	+	+
	کاهش آب زیرزمینی	+	+	+	+
	مترجم‌سازی ریز و رو کردن	+	+	+	+
	تغییر نوع	+	+	+	+
	گرمایش	+	+	+	+
	پخش ریزش	+	+	+	+
	تصفیه آب تصفیه	+	+	+	+
ساختار	ترویج مایع‌ها	+	+	+	+
	کافور	+	+	+	+
	ترکیب با مواد شیمیایی	+	+	+	+
	نی	+	+	+	+
	بج پشمی فیبر نامرود	+	+	+	+
	زه کردن	+	+	+	+
	لایه غلظت	+	+	+	+
	کماند درخت	+	+	+	+
	تک تیر فتمه‌ها	+	+	+	+
	مواد بی‌آب	+	+	+	+
تفت و گز	+	+	+	+	
معدومت پوششی	فرآیند عادی: تأثیر خوب +				
	برخی نواقص مورد مشاهده: تست مشکوک است به کار آید 0				
	هرگز استفاده نشده: تأثیری ندارد -				
	0				
	0				
	0				
	0				
	0				
	0				
	0				

(۳) فرآیند بهبود وضعیت خاک و تثبیت: هدف به کارگیری و مشخصات می‌توانند تحت تأثیر قرار گیرند (Lehr → refs)

## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پیاده رو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

## حصارهای باغ

### دیوارها و حفاظها

#### طراحی دیوارها و نرده‌ها

در طی مراحل نقشه‌کشی به طور عمومی می‌بایست به این موضوع توجه نمود که دیوارها و نرده‌ها سدهای بصری عمودی ایجاد نمایند. می‌بایست مراقب باشیم تا فضاها و یا چشم‌اندازهای ویژه‌ای را ایجاد نماییم. (دامنه‌های دید) فضاهای انحصاری را می‌توان در درون فضاهای بزرگ از طریق هندسی و یا به صورت کارآمد ایجاد نمود. در انتخاب مصالح می‌بایست تمامی جوانب طراحی را مورد ملاحظه قرار داد. برای مثال، سنگفرش‌ها می‌توانند از مصالحی همانند سنگ طبیعی یا آجر ساخته شوند که از مدل همین مکان نشأت گرفته‌اند و همین مصالح می‌توانند از دیوارها به کار گرفته شوند تا یک تأثیر آرام‌کننده و یکپارچه را به وجود آورند. دیوارها و نرده‌ها فرم‌ها و انواع طرح‌ها را ارائه می‌نمایند. نرده‌ها به طور کلی از جنس چوب و آهن ساخته می‌شوند. نرده‌های چوبی به طور کلی ارزان قیمت‌تر بوده اما مستحکم نیستند.

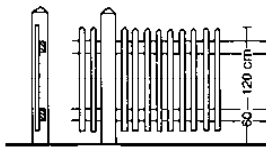
نرده‌های چوبی به طور عادی در فضاهای روستایی و یا برای اهداف خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند. (محل آبخوری حیوانات). حصارهای کاربردی، همانند نرده‌هایی که برای نگهداری حیوانات وحشی از آن استفاده می‌شوند می‌توانند به صورت حصارهای یکپارچه درآیند ← (۱۰) ستون‌های چوبی همیشه می‌بایست در مقابل رطوبت خاک به خوبی مراقبت شوند ← (۱۵).

نرده‌های فلزی می‌توانند دارای کیفیت بالایی بوده و دارای ظاهر مستحکمی باشند. نرده‌های فلزی که به صورت صنعتی تولید می‌شوند ورقه‌های شبکه‌های فلزی و یا میله‌های آهنی با قیمت توافقی و کاربرد کم در مغازه‌های DIY و یا کالاهای ساختمانی در دسترس می‌باشند ← (۱۴). پنجره مشبک و شبکه‌های فلزی بسیار مستحکم‌تر از نورهای فلزی بوده و می‌توان از آنها به منظور حفاظت‌های امنیتی استفاده نمود. فضای میان میله‌ها به صورت عادی با توجه به ارتفاع آنها متفاوت است ← (۱۴) نرده‌های فلزی با کیفیت بالا نیازمند طراحی اولیه بوده و سپس توسط آهنگران ساخته می‌شوند. طراحی می‌بایست شامل کلیات ظاهری، مقاومت انواع بخش‌ها و فرآیندها (گالوانیزه کردن، پوشش نمودن) است. نرده‌های فلزی مقاوم در برابر خوردگی می‌توانند بدون هیچگونه محافظت بیشتری در زمین‌ها به کار گرفته شوند.

#### قوانین همسایه‌ها/وظایف حصارکشی

مقررات مربوط به فاصله دیوارها و نرده‌ها از محدوده خانه در قوانین مربوط به حقوق همسایه و قوانین انحصاری ایالتی ساختمان‌ها منظور شده است. در وضعیت عادی مالک هر ساختمانی می‌تواند سمت راست ساختمان خود را نرده‌کشی نماید به گونه‌ای که از خیابان قابل مشاهده باشد. درزهای عقبی معمولاً حصارکشی می‌شوند برای مثال حداقل هزینه‌های نرده‌کشی (تورهای مشبک، با ارتفاع ۱٫۲۵m) می‌بایست تقسیم شود. اگر صاحبخانه‌ای به تنهایی وظیفه نرده‌کشی را بر عهده داشته باشد می‌بایست هزینه‌های مربوط به آن را به تنهایی متقبل شود. هر یک از آنها می‌بایست در ملک خود باقی بمانند. اگر هزینه‌های مربوط به نرده‌کشی تقسیم شود، پس از آن سدی می‌بایست در مرکز مرزبندی قرار گیرد. این یک فرآیند عادی از هنگام نرده‌کشی در محل می‌باشد. موارد استثنا قوانین در بخش بالا مورد توجه قرار گرفته.

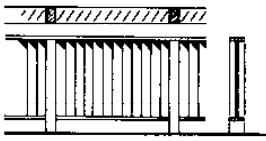
دیوارها و دیوارهای حایل (که شامل نرده‌ها نیز می‌شود) نیاز نمی‌باشند. برای مثال براساس مقررات ساختمان‌سازی در برلین، مجوز ساختمان‌ها صادر خواهد شد مگر اینکه ارتفاع نرده‌ها از ۲٫۰m افزایش یابد. تحت نظارت قوانین انگلستان، مالکیت تمامی مسئولیت‌های دیوارها و نرده‌های در سند ملکی درج گردیده است.



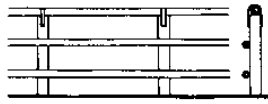
(۱) حصار دارای دیرک بلندتر از نرده



(۲) حصار با گروه‌های افقی



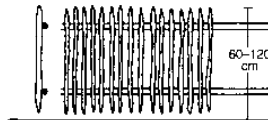
(۳) حصار دارای چوب‌های عمودی بادگیر



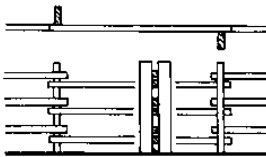
(۴) حصار میدان اسب‌دوانی دارای چوب‌های گرد ریلی در بالا



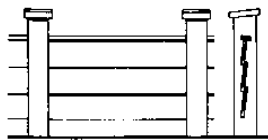
(۵) همپوشانی تخته‌های چسبیده به هم



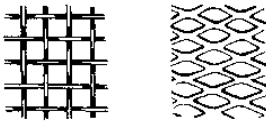
(۶) حصار ساده چوبی



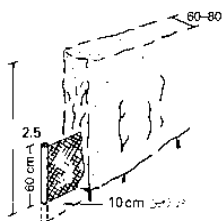
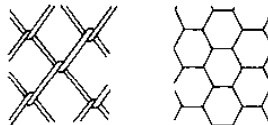
(۷) حصار میدان اسب‌دوانی دارای همپوشانی دیرک و نرده



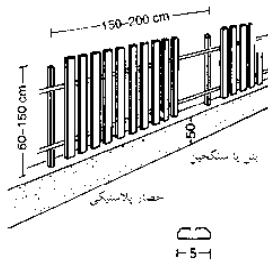
(۸) تخته کوبیده شده به دیرک، ناتمام



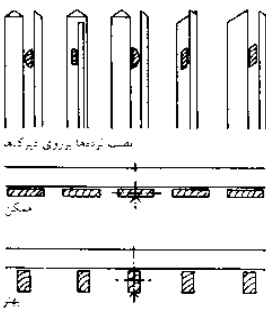
(۹) شبکه‌های سیمی. فضای معمولی بین هر سیم 4-5 cm



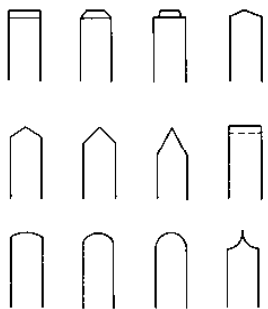
(۱۰) پرچین به همراه توری



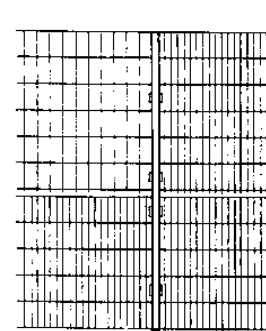
(۱۱) حصار پروفیل فولادی (گالوانیزه) به همراه نرده‌های پلاستیکی



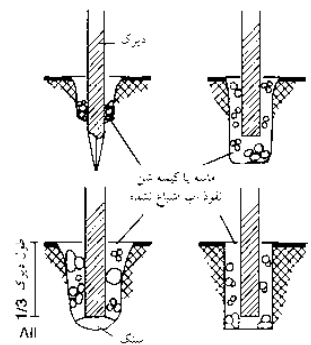
(۱۲) ثابت کردن پرچین روی نرده‌ها: اتصال یافته به پشت نرده، اتصال یافته روی نرده جانبی



(۱۳) اشکال سر نرده‌ها



(۱۴) حصارشبهه‌ای



(۱۵) دیرک‌ها کاشتنی برای حصارهای ستونی و غیره

## کارهای جانبی

معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
خاکریزی و خاکبرداری  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پیاده‌رو  
سنگفرش  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکه‌ها و استخرها  
نمونه‌ها



## حصارهای باغ

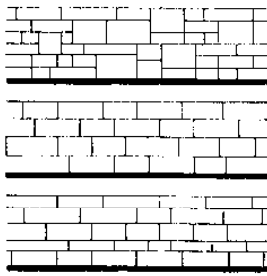
### دیوارها و حفاظها

دیوارها را می‌توان به دیوارهای حائل و دیوارهای ساده طبقه‌بندی نمود، ویژگی‌های دیوارهای حائل از یک طرف خاکریزی شده‌اند ← (۹) همچنین رطوبت و طول عمر مصالح را نیز می‌بایست در نظر گرفت. دیوارهای حائل می‌توانند به خود متکی باشند ← (۱۰) که این کار با تکیه بر دیوارهای بتنی با نمای آجری و یا سنگ صورت می‌پذیرد ← (۹).

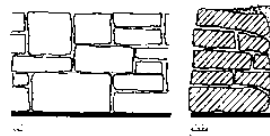
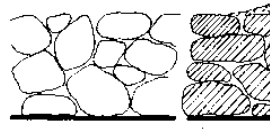
ساده‌ترین شکل دیوارهای حائل دیوارهای بتنی پیش ساخته زاویه‌دار هستند ← (۱۱) - (۱۲). این دیوارها از نظر ساختاری تقویت شده و به صورت تجاری از ارتفاع ۵۵cm در دسترس می‌باشند. آنها دارای فوایدی همانند طراحی ساختاری از پیش تعریف شده براساس تحمل بار هستند. دیوارهای معمولی آنهایی هستند که تنها در معرض تخریب توسط خاک از طریق قرار گرفتن در فونداسیون هستند و در نتیجه در انتخاب مصالح برای ساخت آنها مشکلی وجود ندارد. انتخاب مصالح و ابعاد آجرها و بلوک‌ها برای قرار گرفتن نرده‌ها در هر دو سمت اهمیت دارد. ظاهر سطح دیوارها براساس مصالح به کار رفته در آنها بسیار متفاوت می‌باشد ← (۱) - (۲) و وابسته به نوع مصالح در دسترس برای ساخت آنها است. (آجر، سنگ طبیعی، سنگ‌ها و...) دیوارهایی که دارای ارتفاع بیش از ۱m هستند به طور معمول می‌بایست از نظر ساختاری مورد محاسبه قرار گیرند. دستورالعمل‌ها و استانداردهایی برای هر یک از انواع ساختمان‌ها (آجری، سنگی و...) وجود دارد. تأثیر توجه به مصالح می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد زیرا در غیر این صورت در خطر شوره زدن قرار دارند. به منظور حفاظت از مصالح ساختمانی از خطر شوره زدن از قسمت بالایی قرنیزها می‌بایست به کار گرفته شوند ← (۵) - (۶).

### قرنیزها

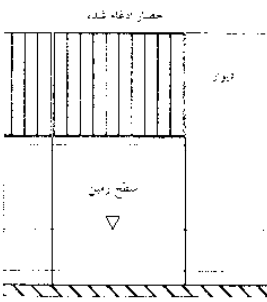
قسمت‌های بالایی دیوارها می‌بایست در مقابل بارندگی و برف توسط پوشاندن آنها به وسیله چوب‌ها و یا سنگ‌های بزرگ محافظت گردند. عناصر قرنیزها می‌بایست دارای حداقل ۵/۵٪ شیب عرضی باشند. استفاده اتصالات ابزار قرنیزها مجاز می‌باشند و اتصالات انتهایی می‌بایست در زاویه قائمه نسبت به خط مرکزی دیوار به کار گرفته شوند. آبجکان‌هایی حداقل ۳cm می‌بایست در نمای بیرونی دیوار نصب شوند ← (۵) تا از سقوط آب بروی نما جلوگیری نمایند. برای دیوارهایی با نمای سنگی، قرنیزهایی از همان جنس می‌توان استفاده کرد. پوشش‌های از جنس آلومینیوم و روی مناسبند ← (۶).



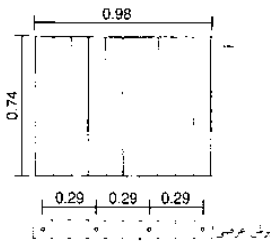
(۱) دیوارکش چند لایه با لایه‌های سنگ با ارتفاع مختلف



(۲) دیوارهای سنگی قالبی و سنگ معدن



(۳) فاصله در یک دیوار که با اجزای حصار ادغام شده است



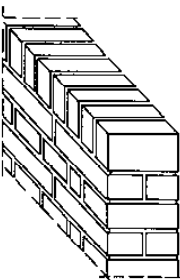
برش عرضی دیوار فولاد ورقه‌ای ۱۰۰ × ۸ mm جوش عمودی به هم، کاتونیز، سه پوشش رنگ عمودی آلابه ضخیم، دارای محافظ رنگ آهن میکانیک

(۴) اجزای دیوار، جزئیات ← (۳)

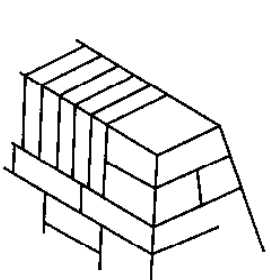


(۵) قرنیز سنگی دیوار با بتن پیش ساخته

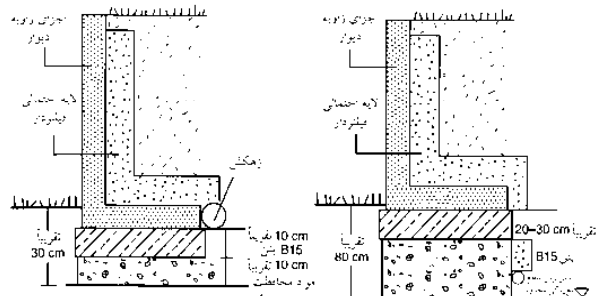
(۶) پوشش دارای ورقه‌های مس (Lehr → refs)



(۷) اجزای پوشش رگه‌ها و دیوار آجر کاری (Lehr → refs)



(۸) اجزای پوشش رگه‌ها در دیوار طبیعی سنگ کاری شده (Lehr → refs)

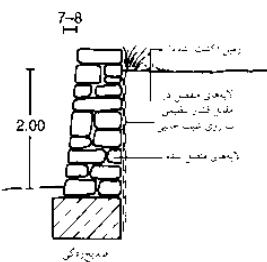


(۱۱) فونداسیون ساده

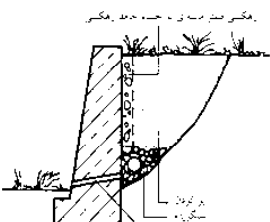
(۱۲) فونداسیون محکم در مقابل یخ زدگی

## کارهای جانبی

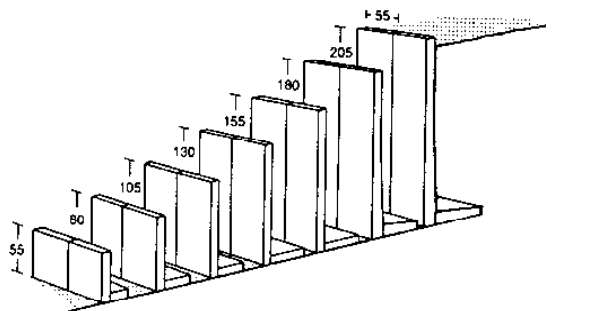
- معماری منظر
- جبهه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها



(۹) دیوار سنگی خشک: فاضلاب مخصوص براساس نوع خاک ضرورت ندارد



(۱۰) دیوار محافظ بتنی (قابل دستیابی در مقاطع پیش ساخته) ← (۱۳)



(۱۳) برش‌های بتنی پیش ساخته برای دیوارهای محافظ. که تا ارتفاع ۴.۵۵ m به صورت استاندارد در دسترس می‌باشد

# آلاچیق و شبکه‌ها

## آلاچیق‌ها

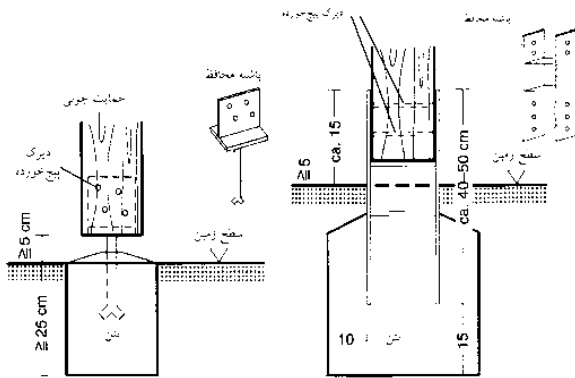
### طراحی ظاهر آلاچیق‌ها و شبکه‌ها

علاوه بر انتخاب یک مصالح برای آلاچیق‌های طراحی شده، محل قرار گرفتن آن در محوطه بیرونی نیز می‌بایست به دقت مورد ملاحظه قرار گیرد. آلاچیق‌های بزرگ فضایی تقریباً همانند ساختمان‌ها را به وجود می‌آورند و می‌بایست کاربری و ویژگی‌های زیباشناختی آن را تنظیم نمود. آلاچیق‌ها می‌توانند به فضاها و یا چشم‌اندازهای ویژه‌ای (یا چندمان خطی) منتهی شوند و یا می‌توانند برای تقسیم نمودن فضاها مورد استفاده قرار گیرند و یا به عنوان محلی برای نشستن (چیدمان نقطه‌ای) آلاچیق‌ها با محلی برای بالا رفتن و پیچیدن گیاه می‌بایست دارای ویژگی‌های موردنظر برای گیاهان (شامل فضای که از بالا رفتن و پیچیدن گیاه حمایت می‌کند) باشد.

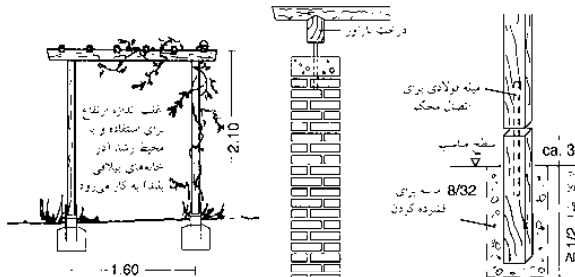
یک آلاچیق اتاقک‌هایی متشکل از ستون‌های افقی و یا عمودی می‌باشد. ستون‌های عمودی می‌توانند از مصالح ساخته شده ← (۴) و یا از جنس چوب معمولی باشند ← (۲) اگر تیرهای عمودی چوبی مورد استفاده قرار گیرند آنها می‌بایست در مقابل رطوبت زمین محافظت شوند ← (۱)+(۲) به طور کلی ساختارها دارای ظاهری سبک‌تر خواهند بود اگر که سوله‌های آنها دارای ساختاری از جنس حلبی بوده و یا سبک‌تر از تیرهای عمودی باشند. از قبل می‌بایست مشخص نمود که آیا قرار است از گیاهان بالا رو استفاده شود. شبکه‌ها برای حمایت از گیاهان بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند و می‌توانند به عنوان سدهای بصری نیز به کار گرفته شوند.

چهارچوب‌های مورد استفاده برای پرورش درختان میوه به صورت کلاسیک در مقابل دیوارها نصب می‌شود. تکیه‌گاه‌ها عمدتاً با جنس چوب ساخته می‌شوند ← (۶)-(۷) و (۱۰)-(۱۴).

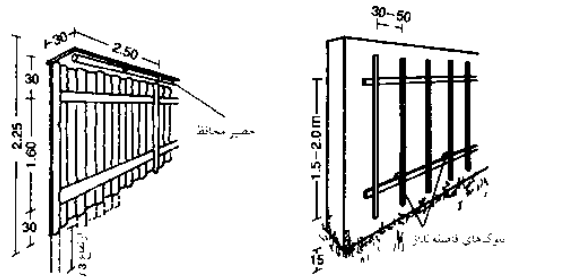
هنگام طراحی سیستم‌های حمایتی برای گیاهان بالارو، می‌بایست به ارتفاع رشد گیاهان بالارو توجه نمود، برای مثال بالاترین بخش شبکه نمی‌بایست در دسترس گیاهان بالارو قرار گیرد به طور معمول توصیه می‌شود که به جنبه‌های معماری نماهای بدون گیاهان توجه نمود. تصمیم‌گیری اساسی با توجه به خطوط میانی و فضاهای کلی برای رشد و شرایط محیطی صورت می‌پذیرد.



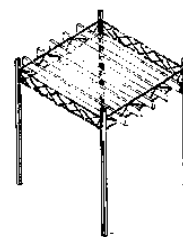
(۱) دبرک‌ها ثابت برای حصار و آلاچیق (۲) دبرک‌های ثابت برای حصار و آلاچیق



(۳) چارچوب برای رشد بالارونده گیاهان، ثابت شدن همانند شکل (۲) (۴) آلاچیق روی ستون آجری (۵) داربست با تیر برافراشته



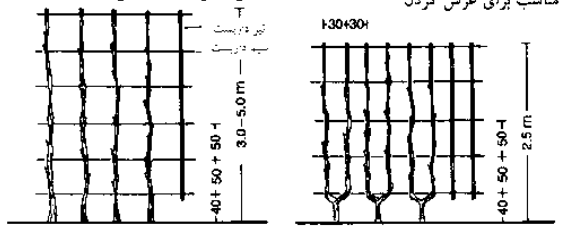
(۶) دیوار چوب‌بند درختان، جزئیات در داخل زمین همانند شکل (۲) است (۷) دبرک‌های متصل به دیوار، فضاهای مناسب برای غرس کردن



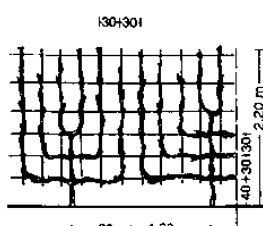
(۸) آلاچیق با اجزای فولادی

ارتفاع	کاربرد
4-8 m	تنگور، فنجانی و کلاسیک
2-5 m	کدوی تزیینی
3-4 m	رنگ زایی
3-4 m	پیچ درختان
1-2 m	تغذیه شیوین
2-4 m	تزیینی گردنده
2-3 m	کلی‌دون

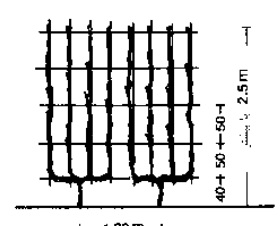
(۹) گیاهان بالارونده، گونه‌های سالانه



(۱۰) روش دیوار عمودی (۱۱) روش دیوار U شکل



(۱۲) روش برگ نخلی وریب (شاخه‌های شش و هشت تایی)



(۱۳) روش برگ نخلی چاندلیز

موقعیت	گیاه ماده، رنگ‌ها	آبیاری	برک‌ها	شبکه پایه X	رشد	گونه‌های سالانه
○ ●	سبزه سبز 9-10	+	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 9-10
○ ●	سبزه سبز 7-9	+	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 7-9
○ ●	سبزه سبز 5-6	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 5-6
○ ●	سبزه سبز 5-6	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 5-6
○ ●	سبزه سبز 7-9	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 7-9
○ ●	سبزه سبز 6-7	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 6-7
○ ●	سبزه سبز 5-6	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 5-6
○ ●	سبزه سبز 7-8	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 7-8
○ ●	سبزه سبز 5-6	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 5-6
○ ●	سبزه سبز 6-9	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 6-9
○ ●	سبزه سبز 5-6	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 5-6
○ ●	سبزه سبز 5-6	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 5-6
○ ●	سبزه سبز 6-8	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 6-8
○ ●	سبزه سبز 6-8	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 6-8
○ ●	سبزه سبز 6-9	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 6-9
○ ●	سبزه سبز 1-4	(+)	روماتی	X	عمیق	سبزه سبز 1-4

(۱۴) خلاصه‌ای از برخی گیاهان بالارونده و خزنده

**کارهای جانبی**

معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
تاکتیک‌های و خاکبرداری  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پیاده‌رو  
سنگفرش  
پلکان  
زهکشی  
توپیه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برک‌ها و استخرها  
نمونه‌ها

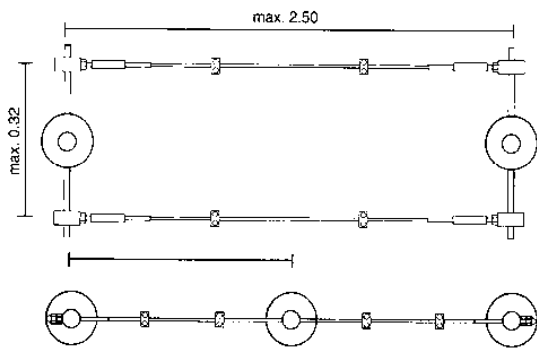
## آلاچیق و شبکه‌ها

### شبکه‌ها

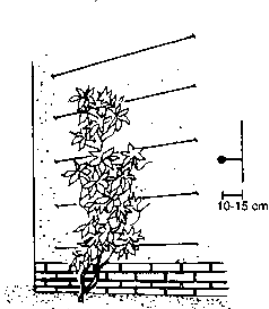
شبکه‌ها و سایر سیستم‌های حمایتی برای گیاهان بالارو می‌توانند برای تزیین دیوارها و یا در باغ‌های سبزیجات مورد استفاده قرار می‌گیرند. (در جایی که امکان دسترسی گیاهان به بالاترین نقطه می‌بایست حفظ گردد) روش‌های گوناگونی با موفقیت مورد استفاده قرار می‌گیرد ← (۳) - (۷).

تکیه‌گاه‌ها و چهارچوب‌های پرورش گیاهان و کشتزارها و یا اغلب در باغ‌های میوه ← (۸) - (۹) و سبزیجات خصوصی یافت نمی‌شوند. در کشتزارهای میوه تجاری، درختان براساس الگوهایی ← (۱۰) - (۱۲) کاشته می‌شوند تا امکان موفقیت اقتصادی را افزایش دهند. دیوارهای سبز، برای گیاهانی ساخته می‌شود که امکان حمایت از خودشان را ندارند و برای بالا رفتن به کمک نیاز دارند. چنین سیستم‌های حمایتی از جنس چوب ساخته شده و فقط برای محوطه‌های کوچک به کار می‌روند اما در محوطه‌های بزرگتر و در ارتفاعات بالا از شبکه‌های فلزی استفاده می‌شود ← (۱) فضای مورد نیاز برای شبکه‌ها می‌بایست متناسب با گیاهان باشد. علاوه بر ارتفاع رشد، نوع گیاهان (پیچک) نیز می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. ارتفاع رشد دارای محدوده ۲۰-۲۵ cm است. برخی از گیاهان خصوصاً پیچی همانند لاستروس می‌تواند باعث فشردن و وارد آمدن آسیب به آوندها شود. فضای شبکه‌های افقی می‌بایست براساس نوع حداکثر بین ۲۵-۵۰ cm باشد. شبکه‌های گسترش یافته می‌بایست با پوشش پلاستیک پوشیده شوند تا گیاهان را در مقابل یخزدگی حفظ نماید. رنگ سبز دیوارها برخی از اوقات می‌تواند دارای اهمیت قانونی باشند. برای مثال دیوارهای ضدحریق نیاز به مجوز دارند و نمی‌بایست توسط گیاهان پوشانده شوند زیرا ممکن است دچار حریق شوند. دیوارهای گیاه‌کاری شده می‌بایست مورد موافقت صاحبخانه باشند. برای مثال اگر دیوار خانه همسایه سبز است این موضوع در قرارداد می‌بایست مورد موافقت قرار گیرد.

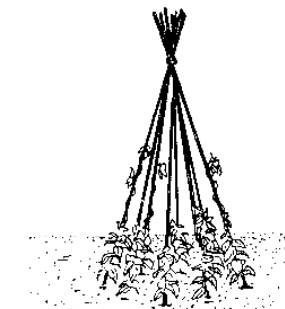
تکیه‌گاه‌ها برای گیاهان بالارو به صورت کلی نیاز به فرآیند دریافت مجوز ندارند. قوانین مرتبط با ساختمان‌ها می‌بایست برای تطبیق در دسترس بوده و قوانین مقررات ساختمانی لیست شده و یا قوانین محلی که در ارتباط با ظاهر ساختمان‌ها هستند نیز ممکن است کاربرد داشته باشند.



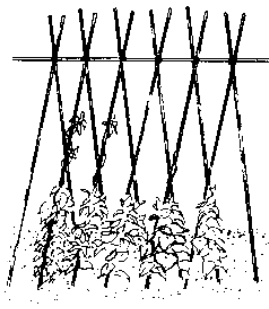
(۱) سیستم محافظت سیم‌های فلزی برای دیوارهای سبز



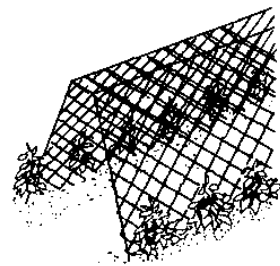
(۲) محافظ افقی برای رشد گیاه



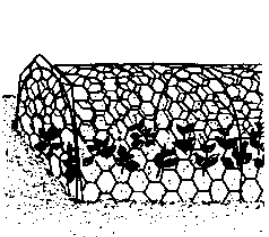
(۳) روش خمیده برای 8-11 گیاه



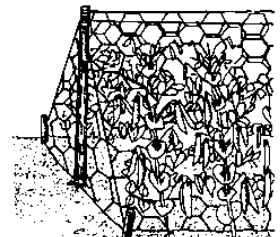
(۴) روش خمیده



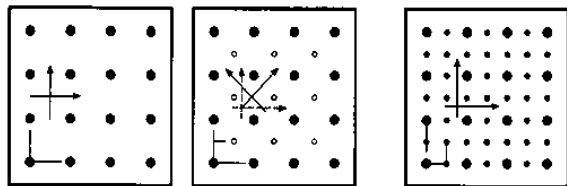
(۵) اسکلت تور سیمی دوتایی



(۶) تور سیمی برای حفاظت از گیاهان در مقابل پرندگان

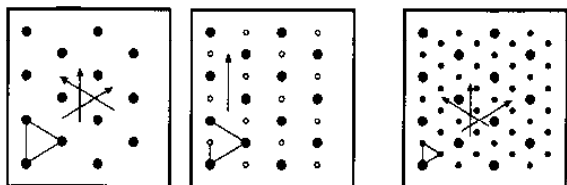


(۷) تور سیمی برای محافظت از نخودها



روش	داجان به ازای ¼ ha		روش		روش	داجان به ازای ¼ ha			
	داجان	داجان	داجان	داجان		داجان	داجان		
روش چهارگوش	4x4m	156	روش چهارگوش	4x4x(2)m	156	روش چهارگوش	6x3x3m	69	103
روش چهارگوش	6x6m	69	روش چهارگوش	6x6x(3)m	69	روش چهارگوش	8x4x4m	39	58
روش چهارگوش	10x10m	25	روش چهارگوش	10x10x(5)m	25	روش چهارگوش	10x5x5m	25	37

(۱۰) روش نصب چهارگوش  
(۱۱) نصب چهارگوش با پر کردن فضا  
(۱۲) نصب چهارگوش با روش پر کردن دوگانه فضاها



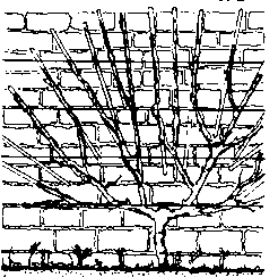
روش	داجان به ازای ¼ ha		روش		روش	داجان به ازای ¼ ha			
	داجان	داجان	داجان	داجان		داجان	داجان		
روش مثلثی با پر کردن دوگانه فضاها	3x3x3m	320	روش مثلثی با پر کردن فضاها	1.5x3x3m	320	روش مثلثی با پر کردن فضاها	3x3x3m	80	160
روش مثلثی با پر کردن فضاها	4x4x4m	178	روش مثلثی با پر کردن فضاها	2x4x4m	178	روش مثلثی با پر کردن فضاها	3x3x3m	80	80
روش مثلثی با پر کردن فضاها	6x6x6m	80	روش مثلثی با پر کردن فضاها	3x6x6m	80	روش مثلثی با پر کردن فضاها	4x4x4m	44	88

(۱۳) روش نصب مثلثی متساوی‌الاضلاع  
(۱۴) روش مثلثی با پر کردن فضاها  
(۱۵) روش مثلثی با پر کردن دوگانه فضاها

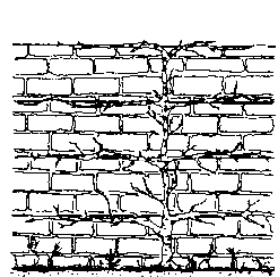
(۱۰) (۱۵) سیستم کاشت براساس دهاس. صفحه ۴۳۷ (۳) (۵)

## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- شاگردی و شاگرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- یادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها






(۸) داربست بادبزن: فقط دو تا از شاخه‌ها 45° می‌توانند در یک گوشه از زمین رشد کنند جوانه‌ها در روزهای ابتدایی به صورت چتری رشد می‌کنند











(۹) داربست چوبی: تنه مرکزی داربست به صورت عمودی رشد کرده و شاخه‌های یک طرف به سمت دیگری به چپ و راست رشد می‌کنند





# آلاچیق و شبکه‌ها

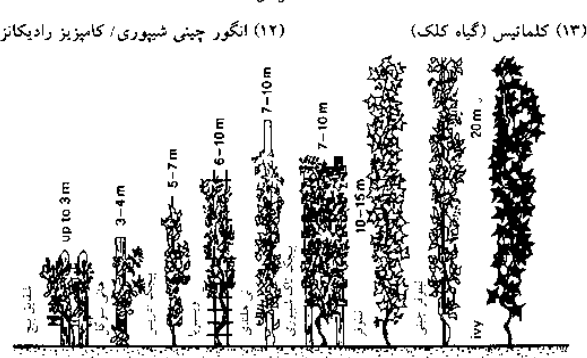
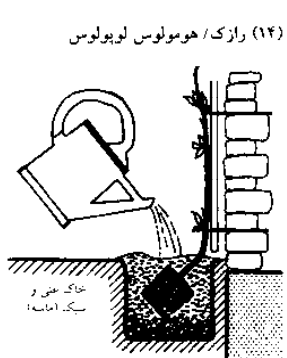
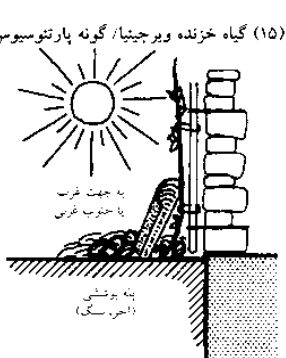
## نمونه‌هایی از گیاهان

 <p>گل سفید گل‌دهی: 4-5 ماه</p> <p>(۱) اکیا</p>	 <p>گل سفید گل‌دهی: 4-5 ماه</p> <p>(۲) توت سیاه</p>	 <p>گل سفید گل‌دهی: 9-10 ماه</p> <p>(۳) عشفه / هدرالیکس</p>	<p>نمونه مناسب</p> <p>سایه کامل، نیمه سایه، آفتاب</p> <p>رشد: سریع، متوسط، آهسته</p> <p>وسایط کمکی: پلاستیک، چوب</p> <p>سرسبزی، غرت</p> <p>شکاف نگهدارنده و شبکه‌ها</p> <p>نگهداری از شبکه‌ها</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>گل زرد و سفید رنگ گل‌دهی: 4-5 ماه</p> <p>(۴) ویتریا / ویندیا سنسیس</p>	 <p>گل زرد و قرمز گل‌دهی: 5-7 ماه</p> <p>(۵) بیچ امین‌الدوله / لونسرا کاپریفولیوم</p>	 <p>گل سفید گل‌دهی: 5-8 ماه</p> <p>(۶) رز وحشی</p>	 <p>گل زرد گل‌دهی: 7 ماه</p> <p>(۷) انگور لوله‌ای / آلبستریوچیا کاروفلیا</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>گل سفید رنگ گل‌دهی: 6-7 ماه</p> <p>(۸) گل ادریس بالارونده / هیدرانجیا پستیولاریس</p>	 <p>گل سفید گل‌دهی: 5-6 ماه</p> <p>(۹) توت فرنگی بالارونده</p>	 <p>گل سفید گل‌دهی: 7-8 ماه</p> <p>(۱۰) تاک روس / پلی گونوم ایورنی</p>	 <p>گل سبز رنگ گل‌دهی: 6-7 ماه</p> <p>(۱۱) آکنی نندیا چپتسیز</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>گل نارنجی رنگ گل‌دهی: 7-8 ماه</p> <p>(۱۲) انگور چینی شیپوری / کامپیز رادیکانز</p>	 <p>گل رنگ‌های متفاوت گل‌دهی: 6-9 ماه</p> <p>(۱۳) کلماتیس (گیاه کلک)</p>	 <p>گل سبز رنگ گل‌دهی: 5-6 ماه</p> <p>(۱۴) رازک / هومولوس لویولوس</p>	 <p>گل سبز رنگ گل‌دهی: 6-7 ماه</p> <p>(۱۵) گیاه خزنده و برچینیا / گونه پارتوسوس</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 <p>(۱۶) گیاهان پیچک و ارتفاع رشد آنها</p>	 <p>(۱۷) آبیاری</p>	 <p>(۱۸) کلماتیس (گیاه کلک) باید در زمین سرد و هوای گرم کاشته شود</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- شاخکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پیاذود
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

## مسیرها، سنگفرش‌ها، پله‌ها

### جنبه‌های طراحی

برای طراحی مسیرها و فضاهای سنگفرش شده، پوشش مناسب آنها و انتخاب دقیق مصالح مربوطه اهمیت دارد. نخست ابعاد درست مربوط به عرض مسیر، محوطه‌های سنگفرش آزاد و فضاهای محصور می‌بایست براساس استفاده و حصارها تعیین گردند. نوع بشر می‌بایست همیشه به تعیین مقیاس‌ها پردازد.

سپس رنگ و نوع مصالح سنگفرش‌ها می‌بایست به گونه‌ای انتخاب شود که در ارتباط با طراحی کلی، ساختمان‌های اطراف و جاده‌ها باشند چراغ‌های رنگی، و مسیرهای سنگفرش بزرگ اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرند. با وجود لبه‌ها و ساختارهای ویژه، قسمت‌هایی می‌توانند بر فضاها اثر بگذارند. قانون عمومی وجود دارد که ساختن مسیرهای عریض و سنگفرش شده با امکان استفاده آسان از آنها می‌باشد محوطه‌های سنگفرش شده در باغ‌ها می‌توانند توسط مصالح گوناگونی پوشیده شوند.

محوطه‌هایی که محل رانندگی هستند معمولاً توسط آسفالت بتن و یا سنگ سنگفرش می‌شوند مسیرهای رفت آمد وسایل نقلیه (برای دسترسی خودروهای آتش‌نشانی) می‌توانند سنگ‌های شکسته شده که امکان رشد چمن بر روی آنها وجود دارد ساخته شوند. برای محوطه‌هایی که تردد وسایل نقلیه در آنها کمتر است سنگفرش‌های سنگی، تکه سنگ‌ها و یا چوب استفاده می‌شوند. ساختمان جاده نیز

تحت قوانین خاصی است که به تعریف سطوح با توجه به شرایط زمین‌های محلی می‌پردازد. به طور کلی، اینها می‌توانند همراه ساختار ویژه با چسب مایع و یا بدون آن و یا به همراه ساختار آبی باشند (ساختار استاندارد) ساختارهای آبی ← (۷)-(۹) می‌بایست به صورت لایه‌های نفوذپذیر و اتصالاً باز ساخته شوند جاده‌هایی که رفت

و آمد در آنها زیاد است می‌بایست به همراه لبه‌های سختی ساخته شوند که نقش یک دیوار پشتیبان را ایفا می‌نمایند ← (۷)-(۹) محوطه‌های خالی، مکان‌هایی که امکان دسترسی وسایل نقلیه به آنها وجود ندارد می‌توانند به صورت آزاد ← (۴)-

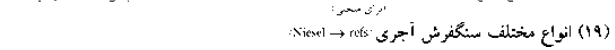
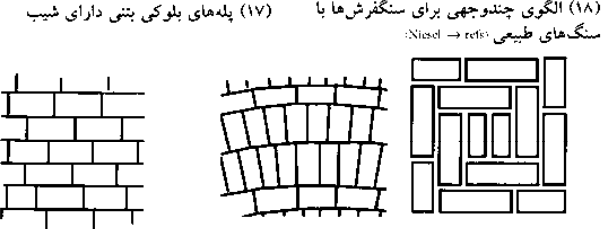
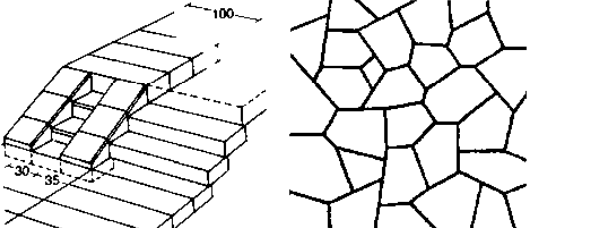
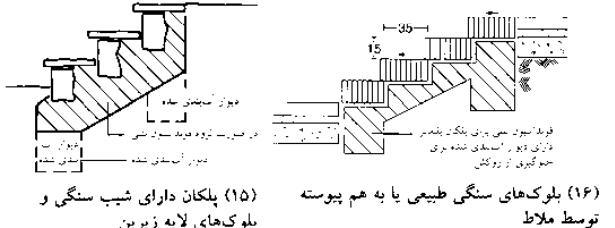
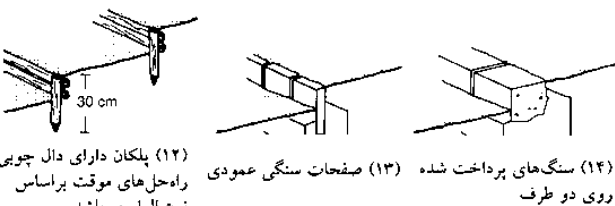
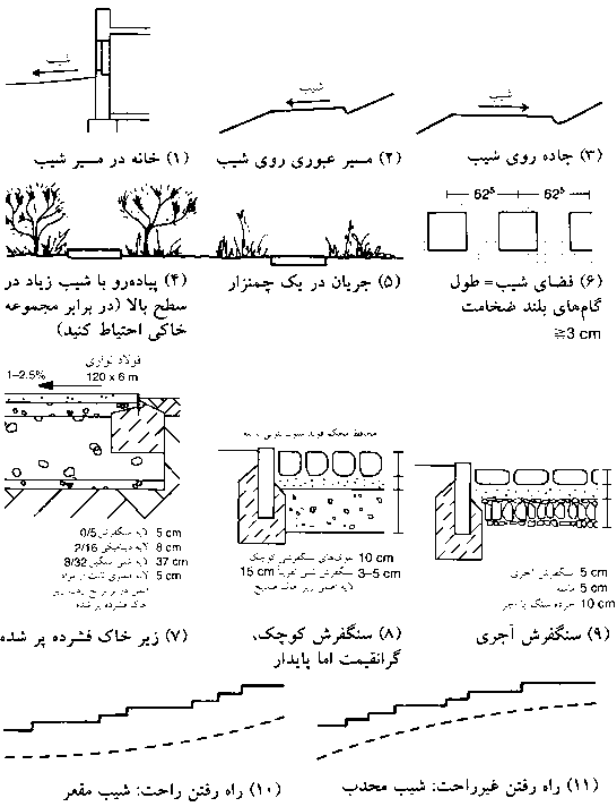
(۵) و با یک بستر بتنی پوشش شوند ← مقررات فنی به قوس کافی توجه می‌نمایند ← (۱)-(۳) که می‌بایست مطابق با قوانین باشد. همیشه می‌بایست یک شیب به دور از ساختمان‌ها وجود داشته باشد: در محوطه‌های عمومی حداقل شیب ۲/۵٪ مورد نیاز می‌باشد. الگوهای چیدمان گوناگون ← (۱۸)+(۱۹) می‌بایست با توجه به مصالح مورد استفاده می‌بایست در نظر گرفته شود.

برای تمامی سنگفرش‌ها، اصلاح سطوح برای عملکرد مناسب و طراحی آن اهمیت دارد. برای سنگفرش‌های سنگی، یکپارچه، اره اره‌ای، صیقل داده شده با ماسه بادی و سطوح انشعابی رایج هستند. سطوح انشعاب‌ناپذیر سنگفرش‌ها در قسمت‌های خارجی کار مهم هستند.

### جنبه‌های طراحی پله‌ها

سطوح پله‌ها با یکدیگر متفاوت می‌باشد، بنابراین آنها همیشه به عنوان جنبه‌های طراحی عمودی دارای اهمیت ویژه بوده و نیازمند انطباق با تمامی جزئیات زمینه‌ها هستند. پله‌های مسطح و عریض با ارتفاع کم راحت‌تر بوده و جادارتر و از نظر طراحی مستحکم‌تر هستند. پله‌های سرزیر و پله‌های باریک دارای تأثیرات بیشتری هستند. علاوه بر ابعاد پله‌ها، مصالح ساختمانی و رنگ می‌بایست به گونه‌ای انتخاب شود که دارای هماهنگی با طراحی خارجی باشد. امکان استفاده گسترده از مصالح سنگی گران قیمت و با کیفیت بالا و نیز پله‌های چوبی در جنگل‌ها وجود دارد. سایر ملزومات جانبی بر اهمیت پله‌ها، همانند دستگیره‌ها می‌بایست کاملاً منطبق با طراحی باشد تا محصول نهایی به صورت کاملاً یکپارچه باشد. یک ایده خوب این است که سنگفرش‌ها را از محل پایان یافتن پله‌ها به همان صورت پله‌ها همانند یک فرش ادامه دهیم. گوشه‌های پله‌ها می‌بایست همیشه متناسب با نوع و نحوه کلی کاربری آن باشد.

پله‌ها می‌بایست همیشه براساس مقررات طول پله‌ها قرار بگیرند  $(2 \times h + b \leq 65)$  پله‌ها دارای شیب به سمت جلو ← (۱۶) هستند تا از شکل‌گیری یخ جلوگیری نمایند. براساس ساینز پله‌ها، ملاک‌های اضافی دیگری نیز برای افزایش ایمنی اساسی ← (۱۵)-(۱۶) ضروری است دستگیره‌ها می‌بایست به صورت عادی طراحی شوند اگر که تعداد پله‌ها بیش از سه تا است. (جزئیات دقیق در مقررات ایالتی مربوط به ساختمان‌ها درج شده است) این موضوع محسوس است که سرازیری‌های یکپارچه با پله‌ها داشته باشیم، خصوصاً در بخش ورودی خانه‌ها و مسیرهای دسترسی به بخش نگهداری دوچرخه‌ها این مورد قابل مشاهده است.



### کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

# زهکشی

## مدیریت آب باران

### طراحی سیستم زهکشی

تجهیزات عادی زهکشی همانند ناودان‌های صندوقی و یا زهکشی‌های کف امکان طراحی اتاق با استفاده از مصالح مربوط به خودش (فلزات و یا آهن پیش‌ساخته) و شکل‌گیری پنجره و یا ناودان‌های شیباری را می‌دهد و تأثیر این انتخاب نباید مورد محاسبه قرار گیرد. موقعیت تمامی موارد ذکر شده در بالا می‌بایست به صورت دقیق ترسیم شود برای مثال آماده‌سازی الگوی سنگ‌ها. سیستم‌های راه‌حل کامل (مدیریت آب باران) می‌تواند به عنوان یک ایده طراحی به مورد اجرا گذاشته شود.

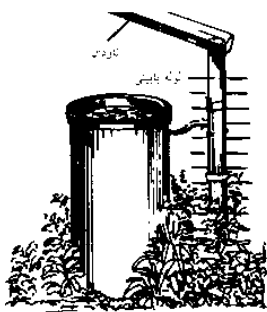
چشم‌انداز مدل شامل آبگیرهای نفوذی و یا ناودان است که آب در آن جمع شده و دور ریخته می‌شود. محوطه‌هایی که در معرض آب قرار دارند می‌بایست دارای سیستم زهکشی و راه آبی برای کاهش گیاهان متناسب باشد و باعث به وجود آوردن محیط طبیعی و یا طراحی‌های رسمی شود. مناظر آبی جذاب می‌تواند با امکانات زهکشی ضروری ترکیب گردد. امکانات فنی همانند زهکشی خشکه چینی، آب انبار و... می‌باید در صورت امکان مدنظر قرار گیرند.

مدیریت آب باران می‌بایست سریعاً به دلایل اکولوژیکی و اقتصادی به منظور حفظ چرخه آب باران طبیعی تا حد امکان به اجرا درآید. مدیریت بهره‌وری آب باران بدین مفهوم است که مدیریت آب باران می‌بایست از کاهش و یا تأخیر در به حد رفتن آب‌های سطحی به بخش زهکشی و یا به اطراف جلوگیری نماید. معیارهای زیر می‌تواند در این راه کمک‌رسان باشند. چاه فاضلاب، سنگفرش‌های نفوذپذیر، بهره‌برداری از آب باران و گياهکاری بر روی سقف می‌تواند مفید باشند.

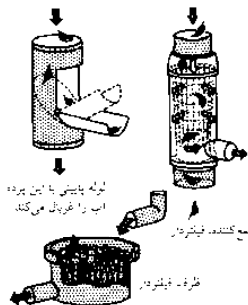
زهکشی به دو قسمت خطی و نقطه‌ای تقسیم می‌شود. بسته به نوع سطح، شیب سطوح می‌بایست برای تمامی سطوح زهکشی آب به صورت مناسبی در تمامی فصول سال فراهم گرداند. می‌بایست اطمینان حاصل نمود که هیچ گونه آب سطحی توسط ساختارهای ساختمان‌ها و یا به املاک همسایه زهکشی نمی‌گردد. رسوب‌گیری در درون ناودان‌ها و راه‌آب‌ها جمع‌آوری شده و اغلب سیفون درون آبگذر سیفون در درون لوله‌های زهکشی زیرزمینی فرستاده شده و یا به دستگاه‌های تصفیه فرستاده می‌شود. ظرفیت هیدرولیک ورودی‌ها و محوطه جمع‌آوری بر اساس دستورالعمل‌های مربوط به قسمت خیابان‌ها- زهکشی (RAS-EW) می‌بایست محاسبه شود. این دستورالعمل به صورت تقریبی به این شرح است. - برای راه‌آب‌های حیاط‌ها ← حداکثر تقریباً  $200m^2$  فضای جمع‌آوری - برای راه‌آب‌های خیابان‌ها ← حداکثر تقریباً  $400m^2$  فضای جمع‌آوری - فضای موردنیاز برای راه‌آب‌های خیابان نباید کمتر از  $40m$  باشد.

### ابزارهای تصفیه

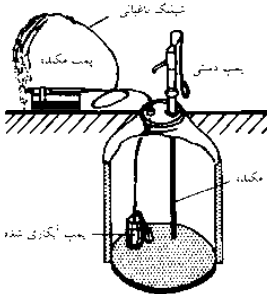
دستگاه‌های تصفیه سطحی و یا آبگیرهای باران و زهکشی‌های خشکه چینی ابزارهای تصفیه می‌باشند. علاوه بر زهکش زیرزمینی، آب می‌تواند توسط زهکشی‌های سطح نیز از طریق یک نمونه زمینی و دستگاه‌های تصفیه جمع‌آوری شوند هم جنبه‌های ساختمانی (زهکشی‌های خشکه چینی) دستگاه‌های تصفیه واقع در آبگیرهای زمینی (کانال‌های تصفیه) و هم محوطه‌های سبز که با خاک سطحی پوشیده شده‌اند (باغ‌های بارانی) مورد استفاده قرار گیرند. در مرحله نخست می‌بایست ترکیبات خاک و ظرفیت تصفیه زمین (میزان kf) در ارتباط با رسوبگیرهای محلی را تعیین نمود. دستورالعمل در ارتباط آب و فاضلاب و زباله‌ها ۱۳۸ (ATV) می‌باشد.



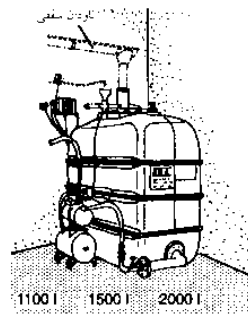
(۱) ذخیره ثابت آب باران



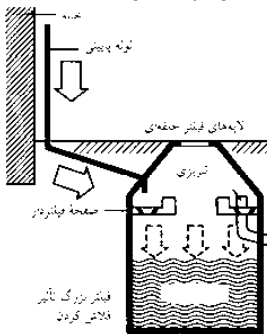
(۲) فیلتر قبل از ذخیره آب باران



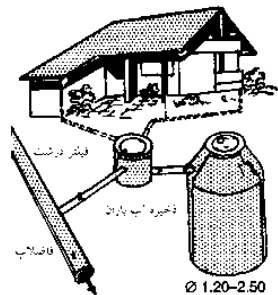
(۳) ذخیره آب باران برای آبیاری



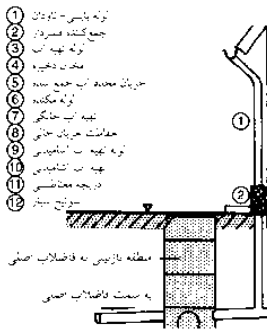
(۴) سیستم بخش آب باران



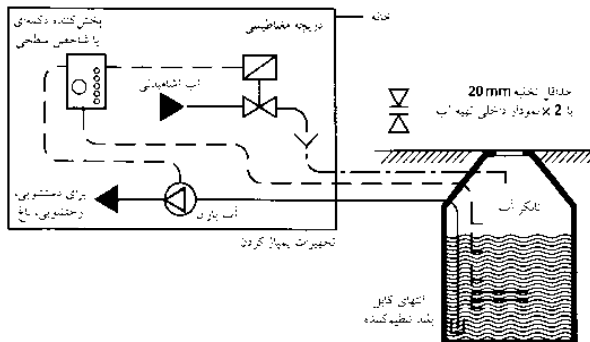
(۵) فیلتر درون‌ریز



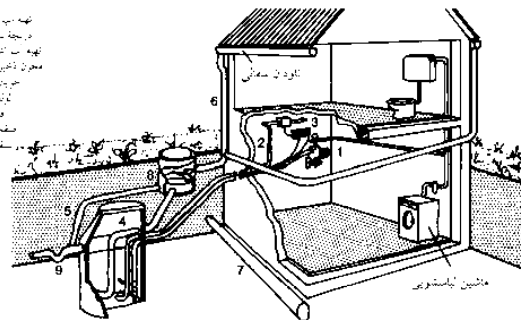
(۶) تانک ذخیره آب باران تا 12 500 لیتر



(۷) سیستم جمع‌آوری آب باران



(۸) تهیه مکمل آب آشامیدنی ← (۷)



(۹) سیستم جمع‌آوری آب باران با دیگ فیلتردار و مخزن ذخیره خارجی

**کارهای جانبی**

معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
خاکریزی و خاکبرداری  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پایادهو  
سنگفرش  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکه‌ها و استخرها  
نمونه‌ها

# پوشش گیاهی

## گیاهان

### طراحی پوشش گیاهی

طراحی پوشش گیاهی که شامل گیاهان، درخت‌ها، بوته‌ها، چمن‌ها و علفزارها می‌باشد به صورت کلی متفاوت از یکدیگر می‌باشند. علی‌رغم این، تمامی طراحی‌های ناظر می‌بایست پیش از انتخاب گیاهان صورت پذیرد. معماری مدرن چشم‌انداز خود را به عنوان معماری محوطه‌باز درک نموده است. در این نوع چشم‌انداز گیاهان می‌بایست به عنوان بخشی مهمی از طراحی کلی با آن هم‌دست شوند. ویژگی‌های فضای افقی و عمودی (درختان، بوته‌ها از نظر ارتفاع و شکل) نقش مهمی را پیش از انتخاب جنس، گونه و نوع گیاه ایفا می‌نمایند.

وقتی در مورد واحدهای طراحی تصمیم‌گیری شد، انتخاب دقیق گیاهان براساس جنبه‌هایی همانند نحوه رشد، شکل برگ‌ها و رنگ، رنگ شکوفه‌ها و زمان شکوفه‌دهی، رنگ پاییزی و مناسب بودن آن با محیط (خاک و نور) صورت می‌پذیرد. ملاحظات اقتصادی در ارتباط با مراقبت و نگهداری می‌باشند. انتخاب گیاهان درست یکی از بخش‌های ابتدایی طراحی مناظر به همراه محرک‌ها و چالش‌هایی است که این عناصر همیشه در طول یک سال و سال‌های متوالی ایجاد می‌نمایند.

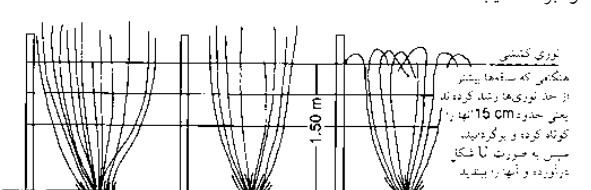
### گیاهان

گیاهان شامل، گیاهان همیشه‌سبز، چمن‌ها، سرخس‌ها، گیاه‌خاکی، گیاهان جنگلی و انواع گوناگون و بیشمار می‌باشند. به طور کلی، اسامی گیاه‌شناسی آنها برای نامیدن گیاهان استفاده شده و معمولاً از زبان لاتین و یا یونانی مشتق شده‌اند. نام علمی آنها شامل، خانواده، جنس، گونه و انواع گیاهان می‌شود. (Araliaceae: Hedera helix, Arborecens-common ivy) خانواده طبقه‌بندی کیفی توسط انجمن گلخانه درختان آلمان (BdB) شامل گیاهان و نام‌های اختصاری آنها می‌باشد که توسط آن می‌توان گونه‌های بیشمار را به صورت دقیقی با نام و یا راسته نامگذاری نمود. شکل‌های اختصاصی رشد (آویخته، پاندولی و یا ستونی، بالا زدن) را اغلب با توجه و درک این اسامی می‌توان تشخیص داد.

کمیت گیاهان با توجه به خانواده، جنس و گونه گیاه به صورت چشمگیری متفاوت است. فضاهای متفاوت گیاهی برای گیاهان پر بار (۲) - (۵) نسبت به مناظر معمولی به کار گرفته می‌شود. به طور کلی، هدف (رشد سریع گیاهان) مدنظر می‌باشد. گیاهان همیشه سبز و گیاهان کوچک پوشاننده سطح زمین به تعداد ۶-۱۲ گیاه در هر  $m^2$  کاشته شده و گیاهان جنگلی تنها به تعداد ۲-۵ عدد در هر  $m^2$  و یکسر حصار تنها به صورت معمولی در طول ۳-۵ گیاه در متر قرار می‌گیرد.

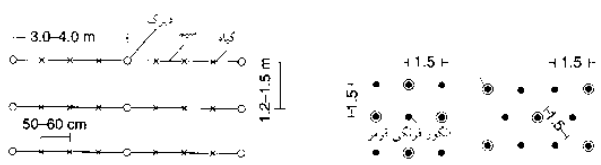
هنگامی که گیاهان تحویل داده می‌شوند می‌بایست مراقب باشیم که فقط مدت زمان کوتاهی بین کندن گیاه در قلمستان و کاشت مجدد آن وجود داشته باشد. نگهداری گیاهان نباید بیش از ۴۸ ساعت طول بکشد. تحویل دادن گیاهان تحت نظارت ملزومات ATV و همچنین مقررات گیاه‌کاری می‌باشد. اگر نگهداری میان مدت غیرقابل اجتناب باشد، می‌بایست گیاهان را در مقابل خشک شدن، گرمای زیاد و یخ‌زدگی محافظت نمود. برخی موارد شامل نگهداری آنها به صورتی که ریشه‌ها بر روی یکدیگر بوده، اسپری کردن با آب و پوشاندن ریشه‌ها با خاک و یا با پارچه عایق آب پوشانده شود. محل نگهداری می‌بایست به دور از باد، نور خورشید باشد.

گیاهان می‌بایست در صورتی که امکان کاشت سریع آنها وجود ندارد پوشانده شوند. بهترین موقع زمان کاشت گیاه معمولاً پاییز و اوایل سال است، این زمان برای درختان میوه آخر پاییز می‌باشد. در مناطقی که دچار یخ‌زدگی سریع هستند، گیاه‌کاری می‌تواند در اواخر اکتبر و در مناطق با آب و هوای معتدل تا نوامبر ادامه یابد.

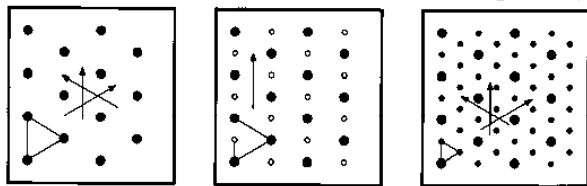


بعد از چیدن میوه‌ها حدود ۵-۸ تا از ساقه‌ها را کوتاه کنید.

(۱۳) تمشک



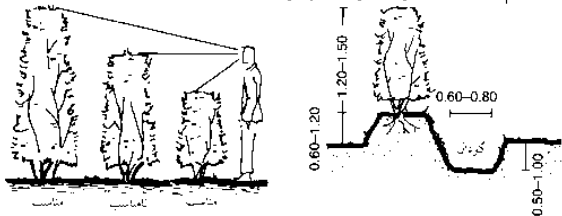
(۱) فضا برای گیاه تمشک  
(۲) انگور فرنگی و انگور فرنگی قرمز با هم در یک مربع



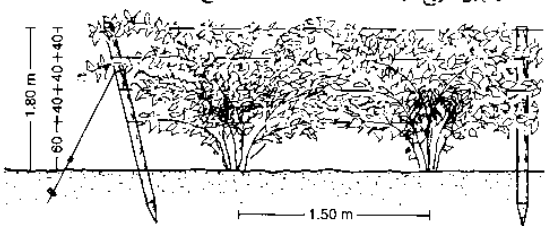
فاصله‌ها	درختان در هر هکتار ¼ ha	فاصله‌ها	درختان در هر هکتار ¼ ha	فاصله‌ها	درختان در هر هکتار ¼ ha
3x3x3m	320	1.5x3x3m	320	3x3x3m	80
4x4x4m	178	2x4x4m	178	4x4x4m	44
6x6x6m	80	3x6x6m	80	6x6x6m	88

(۳) روش نصب مثلثی متساوی‌الاضلاع  
(۴) روش مثلثی یا پر کردن فضاها  
(۵) روش مثلثی یا پر کردن دوگانه فضاها

(۳)-(۵) سیستم کاشت براساس دهاس و همچنین صفحه ۴۳ را ببینید (۱۰)-(۱۵)



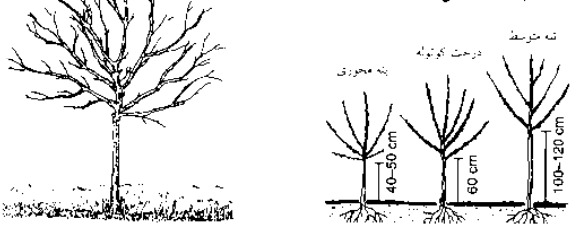
(۶) ارتفاع حصار  
(۷) حصار چین سریع در شمال آلمان



(۸) چارچوب توری برای شاخه‌های توت‌سیاه



(۹) شبکه ریشه‌ها مثل آینه منکسرکننده شکل طبیعی نوک درخت است  
(۱۰) شکل هرمی درخت که به عنوان درخت کریسمس به کار می‌رود و شکل فیتجانی. با شاخه‌های رشد کرده به سمت خارج که اجازه می‌دهد نور از بالا بتابد شاخه‌های جانبی کوتاه‌تر است و می‌توانند وزن میوه‌ها را تحمل کنند



(۱۱) درخت بزرگ که هنوز جوان است. تنه درخت و دو پایه شاخه اجازه می‌دهد که با رشد خود به شکل مناسب نزدیک شود  
(۱۲) سه شکل درخت برای یک باغ کوچک

## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- شاخه‌ریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پیاده‌رو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها





## مهندسی زیستی

شیب‌های تقویت‌کننده و کناره رودخانه‌ها

### طراحی به کار رفته در مهندسی زیستی

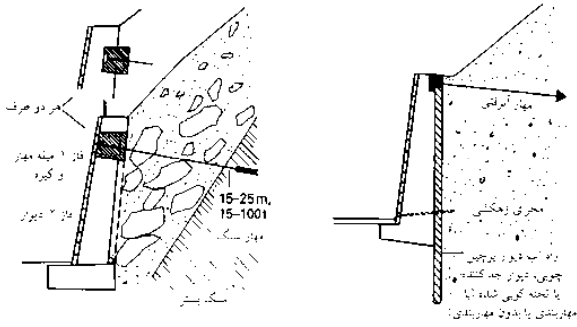
معیارهای زیستی در مهندسی عمدتاً دارای پاسخ‌های بیولوژیکی گرا با محدودیت زیستی به ساختارهای موردنیاز همانند شیب‌های تقویت‌کننده و یا کناره‌های رودخانه است. بنابراین آنها به عنوان طراحی کلی مورد ملاحظه قرار گرفته و طراحی‌ها براساس آن صورت می‌پذیرد. می‌بایست مشخص نمود که کدام معیارها می‌بایست به درستی مورد مشاهده قرار گرفته و یا به آن توجه نمود. تجربه به کارگیری معیارهای زیستی می‌تواند باعث توانمندسازی شیب‌ها و کناره‌های رودخانه‌ها شود و علی‌رغم آن نیازمند دیوارهای حائل به عنوان بخشی از موارد گیاه‌کاری هستند. ایده کلی طراحی و انتخاب مصالح در ارتباط با آن می‌بایست همیشه اجرای مراحل ضروری را تحت تأثیر قرار دهند. استفاده از راه‌حل‌های زیستی برای شیب‌های تقویت‌کننده می‌تواند به دو بخش تکیه‌گاه‌های شیبدار و کناره‌های رودخانه تقسیم شود.

### شیب‌های تقویت‌کننده

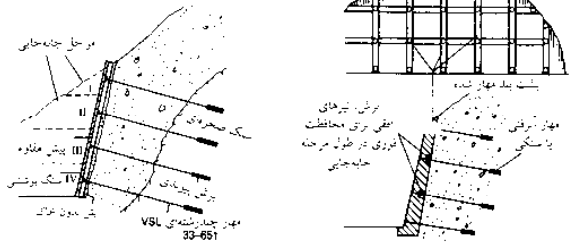
این امری ضروری است تا از شیب‌های سرازیر حمایت نماییم بلکه ایده‌آل این است که شیب‌هایی با مسیرهای مدوری به سمت زمین مسطح ایجاد نموده و آن را با چمن، گیاهان همیشه سبز و یا درختان گیاه‌کاری نماییم. هنگامی که شیب‌ها تندتر از زاویه طبیعی برای استقرار طراحی می‌شوند، آنگاه می‌بایست توسط علف‌ها، شاخه‌ها، سنگفرش‌ها و یا مصالح حمایت شوند. در یک شیب با نسبت بیشتر از ۱:۲ چمن‌ها می‌بایست توسط میخ‌های چوبی کوبیده شوند. همچنین می‌توان چمن‌ها را با استفاده از شیب‌های سرازیر با یک شیب کاشی به نسبت ۱:۰/۵ تا ۱:۱/۵ نگهداری نمود.

دسته‌ای از شاخه‌ها گیاهان بسیار مناسبی برای شیب‌های حمایتی هستند که در آنها پوشش گیاهی می‌تواند به سختی در آنجا باقی بماند. آنها می‌توانند زنده مانده و یا از بین بروند. قلمه‌های بید کاشته شده می‌بایست با گیاهان چوبی مناسب جایگزین گردند.

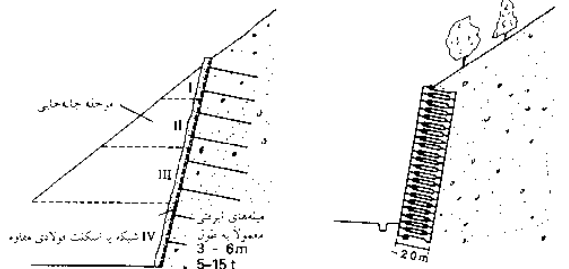
برای حمایت از گیاهان بریده شده بزرگ، در جاده‌های ساختمان و یا املاک که بر روی شیب قرار دارند، بیان ملاک‌هایی ضروری است ← (۱) - (۶). انواع شاه‌تیره‌های مهار شده شامل شاه‌تیره‌های افقی، از پیش معماری شده و با ستون‌های ایستاده به کار گرفته می‌شود. چهارچوب‌های میان آنها توسط ملاحظاتی پوشیده می‌شوند ← (۴).



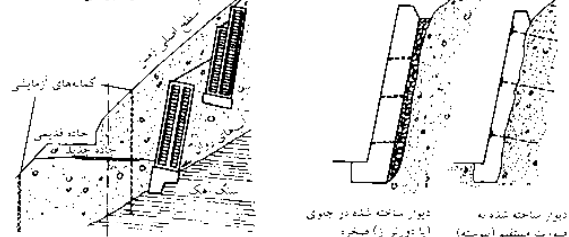
(۱) دیوار خطی: صخره سست دارای ستون، دریاچه یا دیوار جداکننده چوبی (با یا بدون تکیه‌گاه)



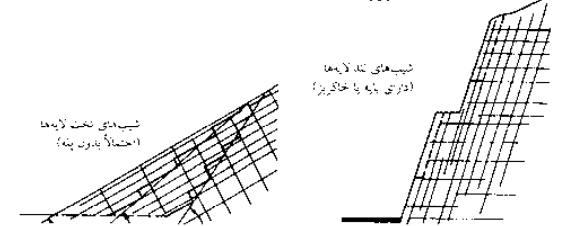
(۲) دیوار خطی: صخره سست دارای ستون، دریاچه یا دیوار جداکننده چوبی (با یا بدون تکیه‌گاه)



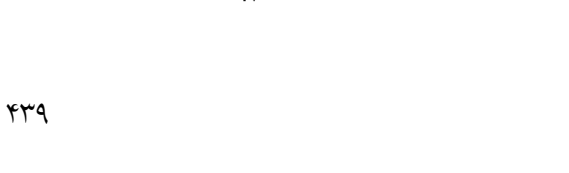
(۳) حفاظت از خاکریز، صخره سست: در حفاری مرحله‌ای برداشت مواد از بالا به پایین، بلافاصله با قطعات دیوار و مهار آیرتی پشت‌بند می‌گردند (انویان پریتر)



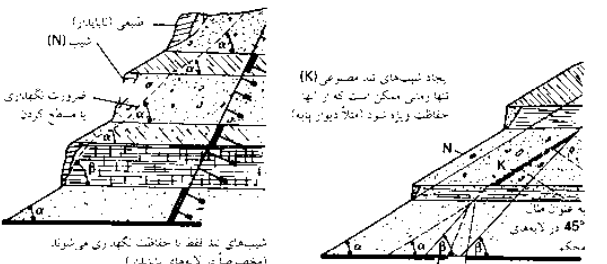
(۴) نگهداری اولیه خاکریز با استفاده از چارچوب مهار شده یا محکم کردن جزئی مواد سست میان تکیه‌گاه با تیرهای شبکه‌ای



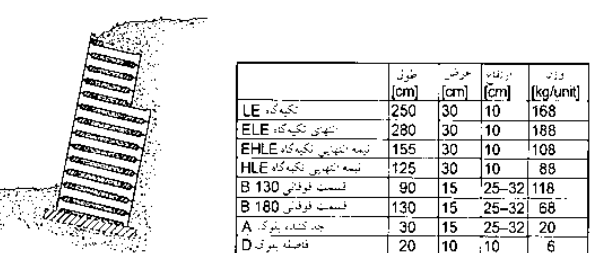
(۵) حفاظت از خاکریز، صخره سست: در حفاری مرحله‌ای برداشت مواد از بالا به پایین، به همراه محافظت فوری، با استفاده از بتن پاشیده یا اسکلت فولادی مقاوم و میله‌های آیرتی است



(۶) دیوار مشبک محافظ (دیوار کریتر) بتنی (سیستم ایسی)



(۷) دیوارهای یک در میان برای جاده جدید فضایی فراهم می‌کند و نمای زمین را سبز نشان می‌دهد



(۸) انواع نمای صخره به صورت دیوار یکپارچه یا خاکریز



(۹) مسائل مربوط به حفاظت: شیب چندلایه



(۱۰) دیوار ایسی کریتر ← (۶) - (۱۳)

وزن (kg/unit)	ارتفاع (cm)	عرض (cm)	طول (cm)	تکیه‌گاه
168	10	30	250	تکیه‌گاه LE
188	10	30	280	تکیه‌گاه ELE
108	10	30	155	نیمه تکیه‌گاهی تکیه‌گاه EHLE
118	10	30	125	نیمه تکیه‌گاهی تکیه‌گاه HLE
88	15-25-32	15	90	سیستم فولادی B 130
68	25-32	15	130	سیستم فولادی B 180
20	25-32	15	30	جد کتافه پلاک A
6	10	10	20	فاصله بتون D

## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

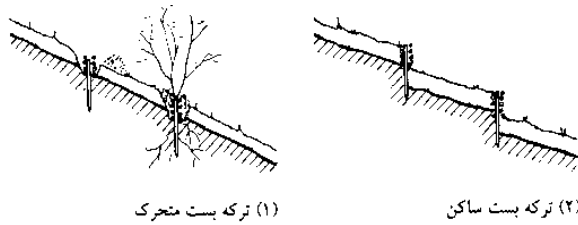
## مهندسی زیستی

### شیب‌های تقویت‌کننده و کناره رودخانه‌ها

دیوارهای حائل گیاه‌کاری رشد فضایی قابل استفاده‌ای را برای املاک، جاده‌ها، و مسیرها فراهم می‌نماید. بر اختلاف ارتفاع قابل ملاحظه می‌توانند فائق شده و بر اساس سیستم و نوع شیب، دیوارهای بلند نیز می‌توانند با کمک مهارهای زمینی ساخته شوند ← (۶).

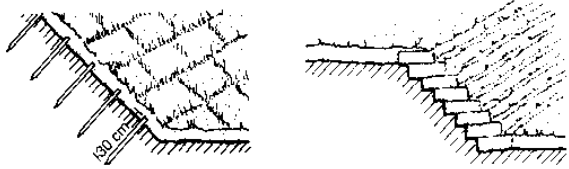
### کناره‌های رودخانه‌های حفاظت‌کننده

درحالی که در طراحی شیب‌های تقویت‌کننده، فشار زمین و جاذبه نیروهای قابل ملاحظه‌ای می‌باشند، در طراحی کناره‌های رودخانه‌های حفاظت‌کننده نیز تأثیر آب و موج‌ها را می‌بایست به حساب آورد. حفاظت مطلوب از کناره رودخانه با ایجاد یک نمای گیاه‌کاری شده در کنار جریان آب ← (۱۰) و یک سیستم ریشه‌های سلامت برای پیشگیری از آسیب به کناره رودخانه توسط موج امکان‌پذیر می‌باشد. روش‌های بسیار زیادی برای مقابله با فرسایش خصوصاً در مناطق زیر سطح آب وجود دارد که اغلب در ارتباط با تأثیرات موج هستند برای مثال ترکه‌های درخت بید، لبه‌های ریشه‌دار و یا پوشش نی از جمله این بافت‌های گیاهی مورد استفاده هستند.



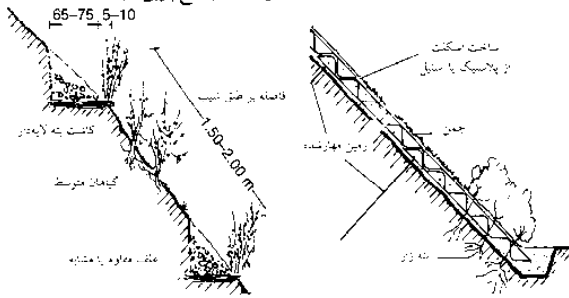
(۱) ترکه بست متحرک

(۲) ترکه بست ساکن



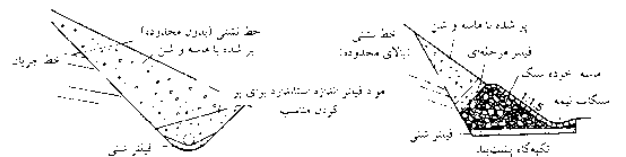
(۳) سیاهخاک (کلوخ) روی شیبی بیشتر از ۱:۲ که با میخ چوبی ثابت شده است  
65-75\_5-10

(۴) اتصال با سیاهخاک (کلوخ) پلکانی

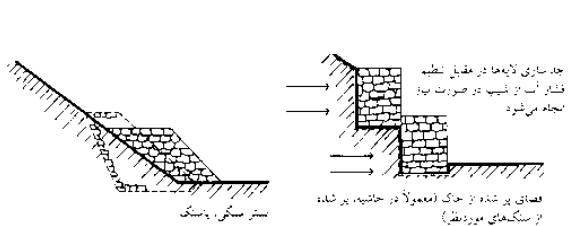


(۵) محافظت از شیب پشته‌ای و خاکریز با استفاده از لایه پته‌ای. استحکامات گیاهی و کاشت دانه روی حصیر فیرکاری شده

(۶) محافظت از سطح پشته‌ای با ساختار تکیه‌گاه شبکه فولادی سیستم ویر

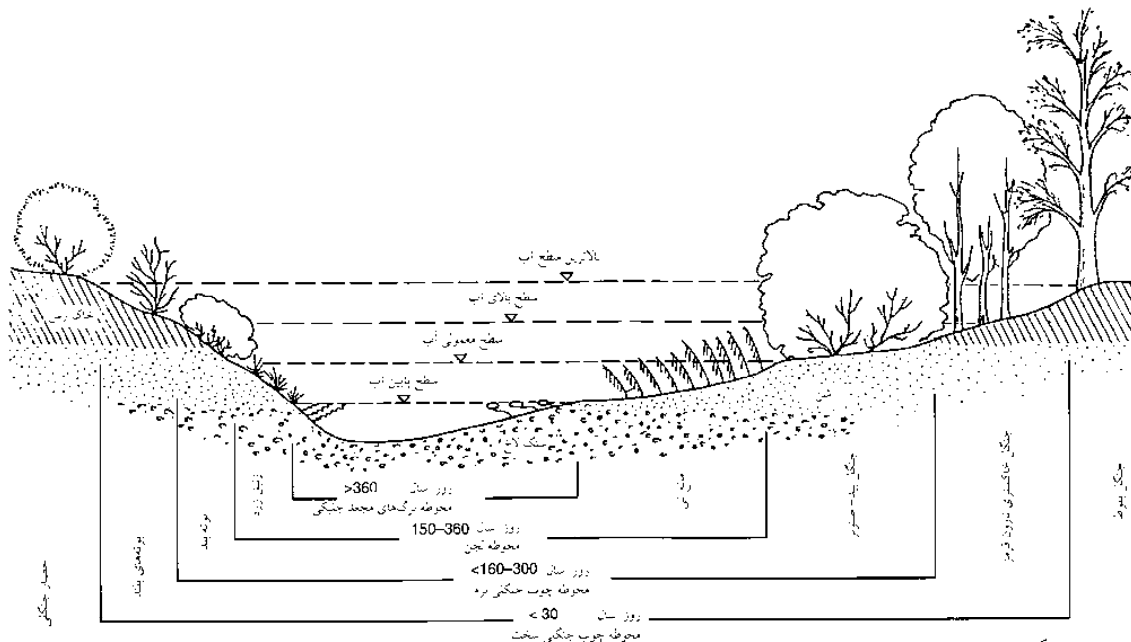


(۷) زهکشی و محافظت از یک شیب رودخانه دارای سنگ و ماسه



(۸) شیب محافظ با استفاده از سنگ، ماسه درشت یا خرده سنگ شکسته شده

(۹) تیرهای عرضی سنگی برای فاضلاب و محافظت



(۱۰) محیطه چوب جنگلی سخت

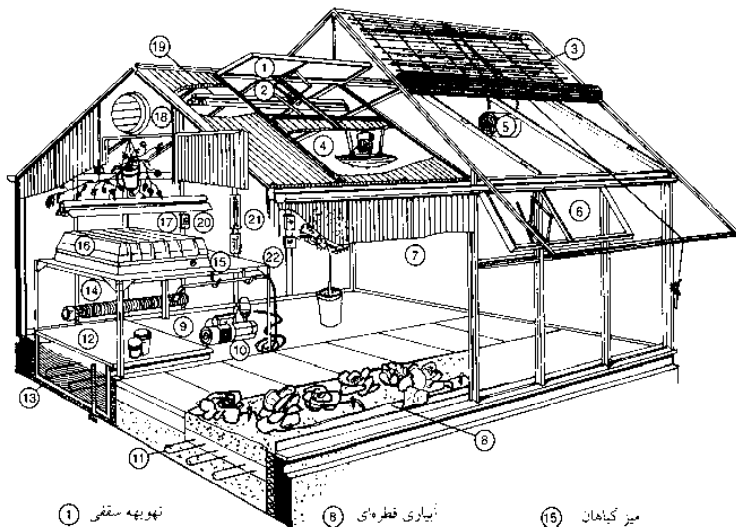
## کارهای جانبی

معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
خاکریزی و خاکبرداری  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پیاده‌رو  
سنگ‌گوش  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکه‌ها و استخرها  
نمونه‌ها

# گلخانه‌ها

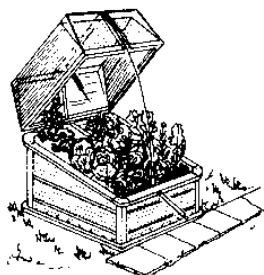
## گلخانه‌ها

سیستم تهویه مطبوع یک گلخانه می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که هنگام فعالیت آنها دمای ایجاد شده تقریباً همانند دمای بیرون باشد. برای دستیابی به این هدف نیاز است که در حدود ۲۰٪ ناحیه سقف به عنوان یک سیستم تهویه و یا یک قاب پنجره تکی عمل نماید. حفاظت در مقابل نور خورشید نیز ضروری است اگر که میزان سایه طبیعی محیط بیرونی برای ایجاد یک دمای متناسب تحت تأثیر تابش نور خورشید کافی نباشد. حفاظت در مقابل نور خورشید می‌تواند در بخش درونی و یا بیرونی نصب گردد ولی تأثیر سایبان‌های خارجی در صورت زیاد بودن فاصله آن ← (۱) با پنجره بیشتر خواهد بود ← (۱۰) - (۱۱).

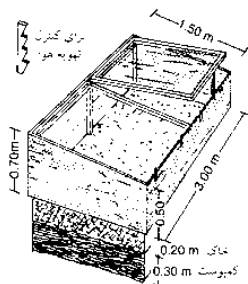


- |                       |                            |                                    |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1 تهویه سقفی          | 8 آبیاری قطره‌ای           | 15 میز گیاهان                      |
| 2 پنجره بازکن مکانیکی | 9 سیستم آبیاری             | 16 بستر تکثیر                      |
| 3 پرده‌های خارجی      | 10 بیس آب                  | 17 لامپ قسمت دانه‌های نهفته در خاک |
| 4 مرطوب‌کننده هوا     | 11 کابل گرم‌کننده زیرزمینی | 18 تهویه مکانیکی و اتوماتیکی       |
| 5 بنگه چرخشی          | 12 مخزن آبیاری             | 19 لامپ گلخانه                     |
| 6 پنجره تهویه کناری   | 13 روشنائی گلخانه          | 20 تنظیم‌کننده مرطوب‌کننده‌ها      |
| 7 شیشه مات دوجداره    | 14 گرم کردن                | 21 حسگر رطوبت هوا                  |
|                       |                            | 22 ترموستات                        |

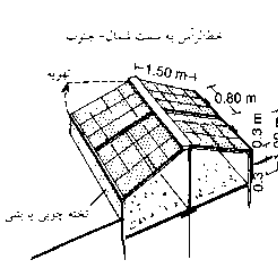
(۱) گلخانه با کنترل عملی آب و هوا



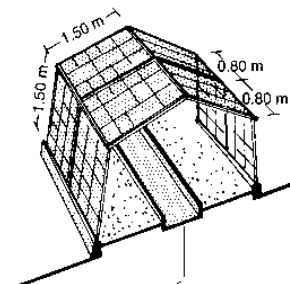
(۲) بسته شیشه‌ای با روکش خورشیدی



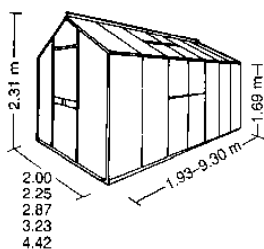
(۳) چارچوب سرد



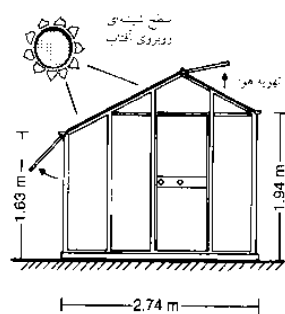
(۴) گلخانه کوچک



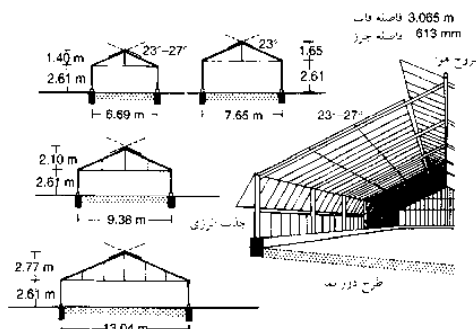
(۵) گلخانه هلندی



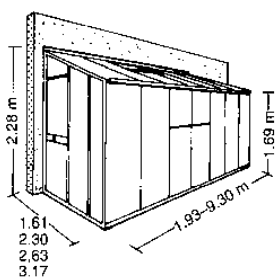
(۶) گلخانه استاندارد



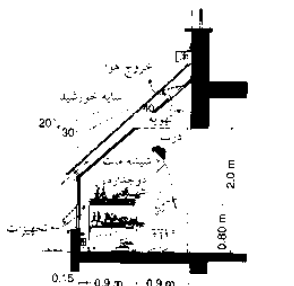
(۷) گلخانه خورشیدی



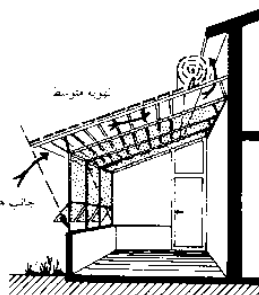
(۸) گلخانه دارای شیب سقفی ۲۳-۲۷



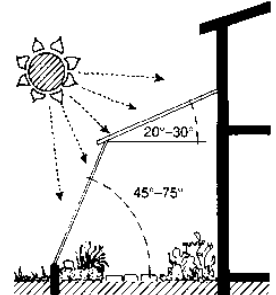
(۹) گلخانه چهارتاقی



(۱۰) گلخانه چهارتاقی



(۱۱) پرده‌های خارجی با تهویه کاملاً متوسط



(۱۲) زاویه مناسب جهت سطح شیشه‌ها

## کارهای جانبی

- معماری منظر
- جنبه‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصار باغ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

## حوضچه‌ها و استخرها

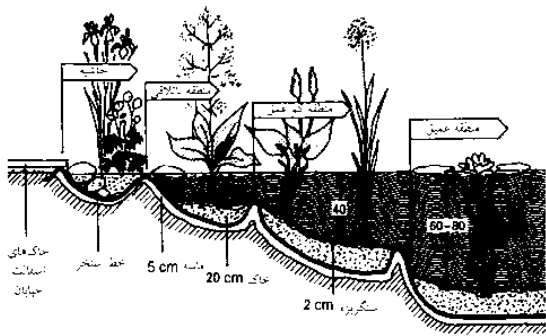
### حوضچه‌های درون باغ

حوضچه‌های درون باغ می‌بایست دارای هماهنگی با محیط باغ باشند تعیین محلی دقیق برای پرورش گیاهان و فرم‌های زنده در درون باغ از اهمیت برخوردار است. بسیاری از باتلاق‌ها و گیاهانی آبی به مقدار زیاد نور خورشید تقریباً ۴-۶ ساعت در روز نیاز داشته و ترجیحاً محل آنها می‌بایست در نزدیکی تراس‌ها و محل‌های نشستن باشد. اگر گیاهان، آب‌ها و شن‌ها به میزان متناسب فراهم شده باشند پس از یک تعادل زیستی بعد از گذشت ۶-۸ هفته فراهم شده و آب زلال‌تر خواهد شد. نسبت آب سطح منطقه به میزان آب می‌بایست درست باشد (در حدود ۴۰۰ لیتر بر  $m^2$  از آب سطح).

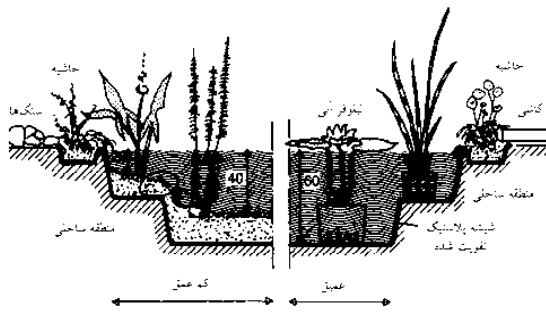
حوض‌هایی که در باغ قرار دارند می‌توانند به محل زندگی حشرات و گیاهان تبدیل شوند. گیاه‌کاری حوضچه‌ها پیش از آبیگری آنها انجام می‌شود که این کار می‌بایست با دقت فراوان صورت پذیرد. زمان کاشت گیاه از ماه می تا سپتامبر است. به منظور دستیابی به هماهنگی در تمامی زمینه‌ها، گیاهان بلند می‌بایست به صورت جداگانه در محل آب در باغ تا نصف ارتفاع کاشته شوند و فاصله میان آنها بین ۳۰-۴۰ cm است. در عوض گیاهان کوتاه در لبه‌ها می‌بایست به صورت گروهی کاشته شوند. فاصله میان آنها ۲۰-۳۰ cm است. در هنگام کاشت گیاهان زیرآبی کاشت فقط پنج قلم از آنها در هر  $m^2$  کافی است. گیاهان به سرعت رشد نموده و تکثیر می‌یابند. گیاهانی که در ظروف قرار می‌گیرند می‌توانند در سطح درست آب قرار گیرند و این کار با کاشت آنها در ارتفاعات بالاتر و یا پایین‌تر صورت می‌پذیرد. حوضچه‌های پیش‌ساخته دارای سبدهایی برای کاشت گیاه هستند که در عمق مطلوب قرار گرفته و از متوقف کردن، خمیده شدن و یا لیز خوردن آنها جلوگیری می‌نماید. (۲)-(۵).

حوضچه‌ها می‌بایست متناسب با اندازه باغ باشند. اندازه ایده‌آل برای آنها  $25-20 m^2$  است اما مساحت  $3-5 m^2$  نیز جایگاه مناسبی برای رشد بسیاری از گیاهان است. تالاب‌ها، مناطق کم عمق (۱)-(۲) و لبه‌هایی که از آب اشباع شده‌اند به گسترش حوزه حوضچه کمک نموده و باعث شکل‌گیری یک تعادل طبیعی می‌شوند.

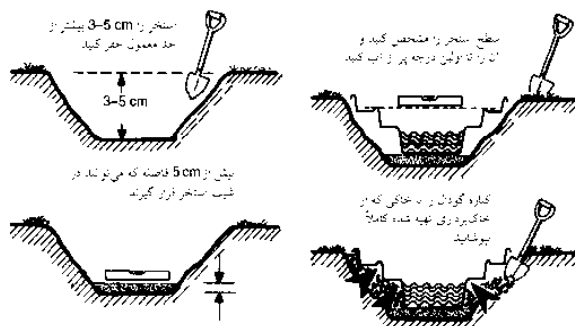
مناطق آبی بزرگ با عمق ۲۰-۵ cm و سایر مناطق با حداقل عمق ۸۰ cm برای لاروهای حشرات و یا سوسمار آبی در طول دوره زمستان مورد احتیاج است. مناطق عمیق به عنوان مناطق آزاد برای جانوران محسوب می‌شوند. حوضچه‌ها می‌بایست در طول زمستان هم به منظور جلوگیری از برآمدگی بر اثر یخ زدن می‌بایست پر باقی بمانند. ماهی‌ها، قورباغه‌ها و دوزیستان در صورتی از سرمای زمستان در امان باقی می‌مانند که دستگاه ضدیخ و سنگ‌های هواده مورد استفاده قرار گیرند.



(۱) گیاهان استخر به روش فوارگیری پلکانی

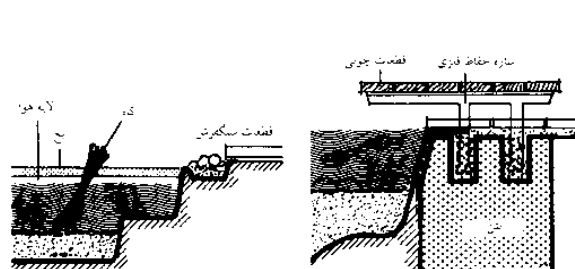


(۲) استخر پیش‌ساخته مناسب



(۳) ایجاد استخر باغ: حفاری

(۴) احداث استخر باغ: پر کردن



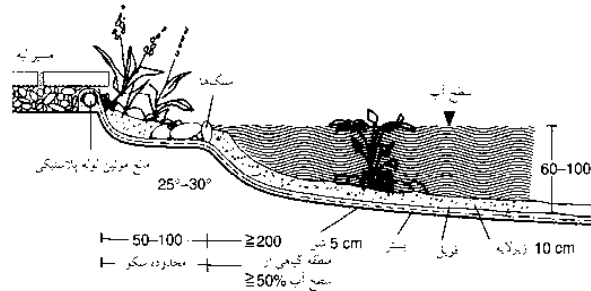
(۵) در فصل یخبندان یک دسته کاه یا سنگ هواده را در استخر بگذارید

(۶) اسکله‌ای با تیرک آزاد

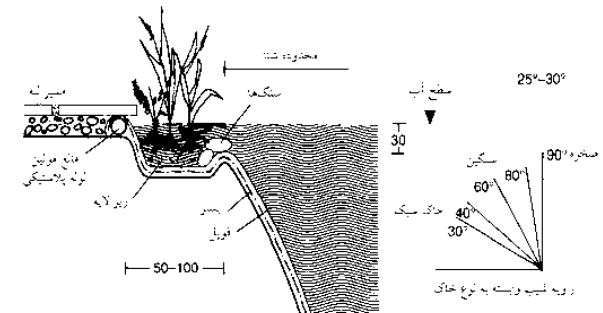


(۷) محدوده لبه

(۸) پرش عرضی یک حوضچه



(۹) جزئیات لبه



(۱۰) در باغ‌های کوچک دارای خاک سنگین

## کارهای جانبی

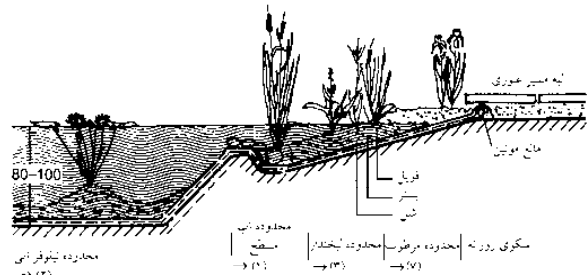
معماری منظر  
جنبه‌های طراحی  
شاخکریزی و شاخکریزی  
حصار باغ  
آلاچیق و داربست  
پیاده‌رو  
سنگریز  
پلکان  
زهکشی  
تهویه  
مهندسی بیولوژیک  
گلخانه‌ها  
برکها و استخرها  
نمونه‌ها



## حوضچه‌ها و استخرها

### گیاهان آبی برای استخرهای شنا

استخرهای شنای اکولوژیک طبیعی نیاز به یک منطقه پاکسازی گیاهان آبی دارد که می‌بایست در حدود ۱/۲ کل فضا را اشغال نماید.



(۵) عمق‌های گیاهی

مخمر استخری آب استخر	کالیپریچه استنادکیس	همیشه سبز، ریشه در زیر خاک
مخمر محکم شیپوری	سر نیوفوم	مدون ریشه، در مدت زمستان به عنوان عتجه
گیاه آبی کاتادین	اکرد، کاندسبز	ریشه در سطح استخر، نمایان به هجوم دارد
سفته آبی	هوتوبیا پاتوستریس	همیشه سبز، ریشه در لجن زیرین
بومادران آبی	میریوفوم	همیشه سبز، ریشه در سطح استخر
عطف هرز استخر	گونه پوناموزتون	گیاه در یک محفظه کثرت ریشه
برگ پنجه‌ای آبی	راتونکونوس سیرمیائوس	همیشه سبز، گیاه در استخر
شمعدانی	لوتر کولاریا و ونکادین	مدون ریشه، حسرات کوچک را با جذب هایش می‌گیرد، در طول زمستان به عنوان برگ عتجه

(۶) گیاهان اکسیژن‌زا برای استخر

کال سزی‌دورت	اجیزا پتارمیکا	سفید
کل نیپوری آبی رنگ	چوگریتانس	سبز
سه لاینش	کلون لوسیکوا	صورتی - قرمز
ریوس هندی	دازمر پلانتا	صورتی
شاهدانه کلم	پوتریوم کاتایوه	صورتی
ریش‌پزی	فیبیولا نوناماربا	سبز
گیاه پنکس	تیکولاریا پرزولسکی	زرد
جفر خرنده	لیسیماجیا نومولاریا	زرد
لوستریف بقش	لیدوم سائیکاربا	سبز - قرمز
سرخس سفشن	لوسومندا چائیس	ساقه‌های قهوه‌ای
گل پنگان بقموس	پوشونیه کارونوه	نسی مایل به سفید
اجیزا	پوتیکوره ستورفا	صورتی
گل پامچال	پرمولا	در گونه‌های متغیر
لانه چمنزار	راتونکونوس آکریس	زرد
لانه	چندکانه	زرد
محدوده مرطوب	تروپیس هیرید	زرد سبزه روشن

(۷) محدوده مرطوب (۵)

نام مکتبی	نام علمی	ماه‌های گل‌دهی	رنگ گل
پرچم شیرین	اکوروس کلاموس	VI-VII	سبز مایل به زرد، قهوه‌ای
جدار آبی اروپایی	اسیما پانتاکو - اکوانیکا	VI-VII	صورتی نسبتاً سفید
جدار آبی کوچک	یادیا راتونکونوینا	VI-X	قهوه‌ای
نی کندار	پوتوموس امپلانتوس	VI-VIII	صورتی، سفید، قرمز
سرورسد کوهی	کارکس سوده سیروس	VI-VII	زرد
نی سفلی شیرین	کیمبر یا ماکسیمیا (زنگارنگ)	V-VII	سبز
ده تریابی معمولی	هیورس ونگاری	VII-VIII	ناچیز
کشیز طاری	پورنتوه اکوانکوم	V-VI	برد طلایی
مخمر کره‌ای آبی	پوتیکونده امفی‌پوم	VI-VII	صورتی
مخمر لردک مایلی	پوتیکوندا	VII-VIII	آبی
مخمر جنبیکی مخمر استخری	پوناموزتون کریسوس	VI-IX	غیرمهم
لانه آبی	راتونکونوس نیکرا	VI-IX	زرد
توک تیری	ساحیتاربا ساجینپونیا	VI-VIII	سفید مایل به صورتی
توک معمولی	سیرپوس لاکوتریس	VII-VIII	قهوه‌ای
نی خاردار شاخه‌دار	اسپاز گاتیوه ارکوم	VII-VIII	سبز مایل به قهوه‌ای
نی معمولی	تیفا آنکوستیفونوم	VI-VII	مشکی مایل به قهوه‌ای

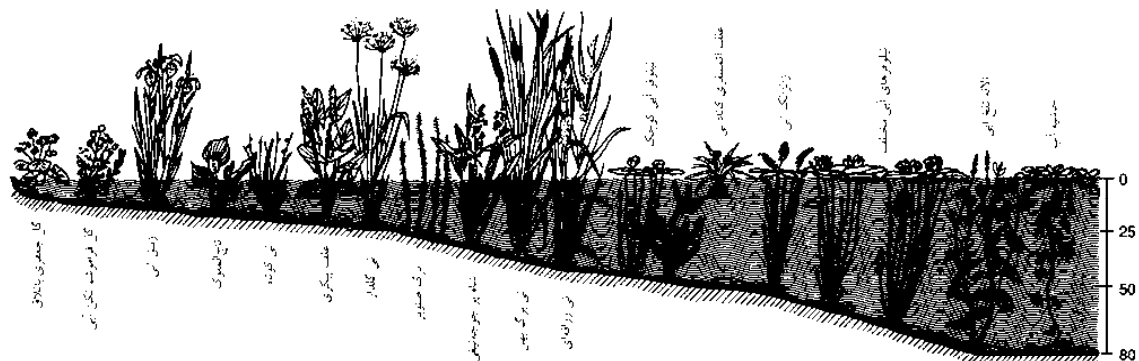
(۱) محدوده آب سطحی، عمق آب 10-40 cm ← (۵)

مخمر استخری دفاعی	پونوزتون دستاچیوس	VII-X	سفید
فرانگ بیت	جیدروکارس موروس - لانه	VI-VIII	سفید
نیلوفر آبی زرد	فولادونه	VI-VIII	زرد تاخامه مرغی
نیلوفر سی	نیفا هیرید	VI-IX	انواع مختلف
نیلوفر آبی ریشه‌دار	نیسوفید پنتا	VI-VII	زرد طلایی
مخمر استخری شنلور	پوناموزتون ناماز	VI-IX	سفید
مخمر استخری شنلور	راتونکونوس کواستیس	VI-IX	سفید
شمعدانی آبی معمولی	استر نیوتیس آونیداز	V-VII	سفید
گیاه آبی نظامی	ترایاناکاز	VI-VII	سفید، محبوب

(۲) محدوده نیلوفر آبی ← (۵)

گیاه وحش لجنزار	کالا پاتوستریس	VI-VII	سفید
گل همیشه بهار باتلاقی	کارنا پاتوستریس	IV-VI	زرد
رینق زرد خاکستری	کاکس کری	VI-VIII	سرسبز
گل رنگارنگ دم آبی	اکونیزوم	-	بدون گل
گیاه پنبه معمولی	وریجاتوم	V-VI	سفید
مخمر لجنزار	بوفاریا پاتوستریس	IV-V	زرد
نی برگ شمشاد	چانکوس نسسی فونوس	VII-IX	سر قهوه‌ای
لوستریف هجوم برنده	لیسیماجیا	V-VI	زرد
گیاه رسوی آمریکایی	تیرسفلورا	IV-V	زرد
سرکمه	لیستجیون	IV-V	زرد
نعلی آبی	آمریکانوس	VI-VIII	بنفش کمرنگ
لوبلیا باتلاقی	مندا اکوانیکا	V-VI	سفید صورتی کمرنگ
گل میمون	میانس اکوانیکا	V-VI	قرمز
گل فراموش نمکن آبی	میروکس پاتوستریس	V-X	آبی روشن
رازیانه آبی	میروکس پاتوستریس	VI-IX	سفید
سرخس حمام	تامورنیوم آنتیشال	IV-VI	بدون گل
سبزه اروپایی	پونولکنا نیسیلیا	-	آبی تیره
	ورونیکا	V-IX	
	بکالیونیکا		

(۳) محدوده لجنزار ← (۵)



(۴) گیاهان آبی

- کارهای جانبی
- معماری منظر
  - جنبه‌های طراحی
  - خاکریزی و خاکبرداری
  - حصار باغ
  - آلاچیق و داربست
  - پنادهو
  - سنگفرش
  - پلکان
  - زهکشی
  - تهویه
  - مهندسی بیولوژیک
  - گلخانه‌ها
  - برکه‌ها و استخرها
  - نمونه‌ها

# آثار بیرونی - نمونه

## آژانس‌های فدرال محیط زیست

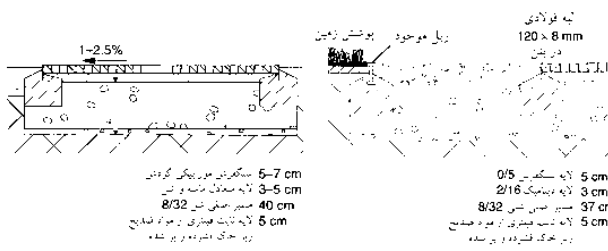
طراحی خارجی برای آژانس‌های فدرال محیط زیست (FEA) در دسانو براساس یک ایده پایداری است. این باعث به وجود آوردن واسطه میان ساختمان‌ها و شهرها چشم‌انداز موردنظر برای خود را به وجود می‌آورد. این بخش به دو منظر متفاوت تقسیم می‌شود: ۱. نمای داخلی ساختمان ۲. نمای خارجی ساختمان. عناصر خشتی طراحی که براساس زمینه کاربردی ساختمان شکل می‌گیرد به عنوان بخشی از محصول می‌باشد.

کاشت گیاهان از اصول زیباشناختی و عملی پیروی می‌نمایند. اجزای عملیاتی منطبق با نیازهای برنامه‌ریزی‌های نمای خارجی همانند حصارهای مربوط به قطعه می‌باشد. (پرچین‌های ایجاد شده توسط چوب مرمر، مرزبندی قسمت غربی زمین را مشخص نموده و جاده‌های کمک‌رسانی برای خدمات آتش‌نشانی در قسمت شرقی توسط بوته‌های قرمز و گیاهان پوشاننده زمین پوشیده می‌شوند. اجزای زیباشناختی متوجه کیفیت نمای هر گیاه یا توجه به نوع ساختمان می‌باشد. محوطه چمنزار توسط چمن‌ها و گل‌های وحشی پوشیده می‌شوند، محوطه‌های ردیفی که توسط تکه سنگ‌ها پوشیده می‌شوند یک نمای طبیعی را ایجاد می‌نماید. تقریباً در حدود ۱۰۰۰ درخت جدید کاشته شده زمین‌های سبز توسط گیاهان سبز پوشیده می‌شوند، از درختچه‌ها تزیینی و درختان همیشه سبز نیز استفاده می‌شود).

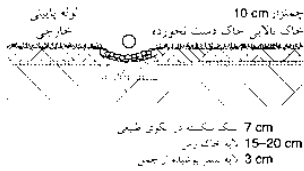
مصالحی که در طول پروژه ساختمانی خاکبرداری می‌شوند برای ساختن و شکل دادن به زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند. مسیرها/محوطه‌های سنگفرش شده توسط موزاییک‌های سنگی سنگفرش شده و درزگیرهای آب محافظت می‌شوند. همچنین مسیرهایی برای دسترسی وسایل نقلیه آتش‌نشانی در نظر گرفته می‌شود. مسیرهایی که توسط قرنیزهای فولادی و یا ریل‌ها محدود شده‌اند در محل قابل مشاهده هستند. سیستم‌های راهنمایی برای رفع نقایص بصری تخته سنگ‌های طبیعی سیاه رنگ برای مشخص نمودن محدوده‌های سنگفرش‌های کمرنگ به کار می‌رود.

محل‌های استراحت توسط تخته سنگ‌های تراورتن سنگفرش می‌شوند، جاده‌های دسترسی توسط بتن سنگفرش می‌شوند و فضاهای پارکینگ‌ها توسط چمن‌های تکه‌ای پوشش داده می‌شوند.

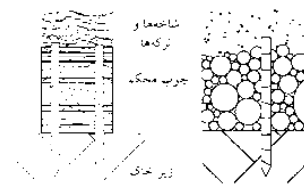
محوطه دسترسی خدمات آتش‌نشانی (قسمت شرقی ساختمان) آسفالت می‌شود. سقف محل‌های غذاخوری به سمت پایین و به یک ناودان و از آنجا به یک حوضچه ختم می‌شود که توسط عناصر رسی و معدنی ضدآب می‌شوند. زهکشی محوطه‌های سنگفرش شده، نمای ناودان‌ها، پوشش‌های پیش‌ساخته و تالاب‌های لیجن گیر به لوله‌های مربوط به آب باران موجود متصل می‌شوند. لوازمی همانند صندلی‌ها، سطل آشغالی‌ها، چهارچوب‌های نگهدارنده دوچرخه و یا تیر عمودی برای بتن امکان این را داشته که کوتاه‌تر شده، بیرون آورده شوند و یا ثابت گردند. میله‌های پرچم و کارهای هنری باعث افزایش تأثیرات کلی می‌شود.



(۱) جزئیات سنگفرش سنگی موزاییکی استاندارد، FEA، دسانو

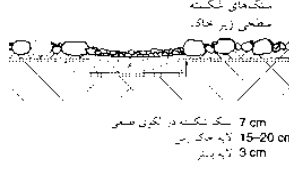


(۳) ناودان برای زهکشی ساختمان، با جزئیات، FEA، دسانو

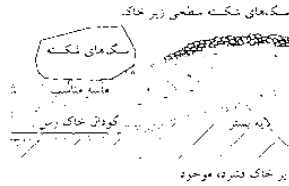


(۵) دیوار چوبی ساکن، با جزئیات، FEA، دسانو

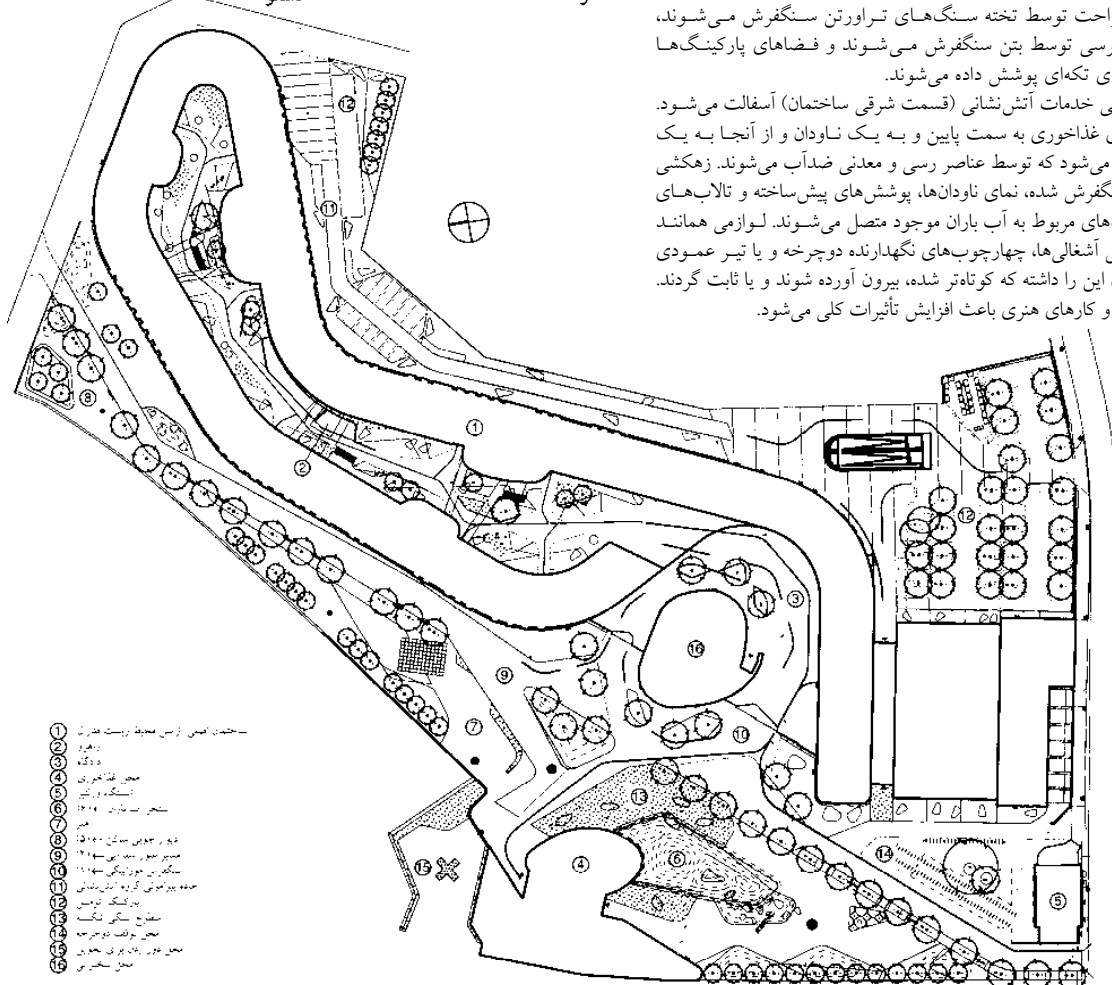
(۲) مسیر عبوری مانع آبی سطحی دارای اتصالات، با جزئیات، FEA، دسانو



(۴) ناودان برای استخر سرپوشیده با جزئیات، FEA، دسانو



(۶) استخر آب باران، با جزئیات، FEA، دسانو



(۷) کارهای جانبی در FEA، دسانو

### کارهای جانبی

- معماری منظر
- جذب‌های طراحی
- خاکریزی و خاکبرداری
- حصاربانگ
- آلاچیق و داربست
- پادرو
- سنگفرش
- پلکان
- زهکشی
- تهویه
- مهندسی بیولوژیک
- گلخانه‌ها
- برکه‌ها و استخرها
- نمونه‌ها

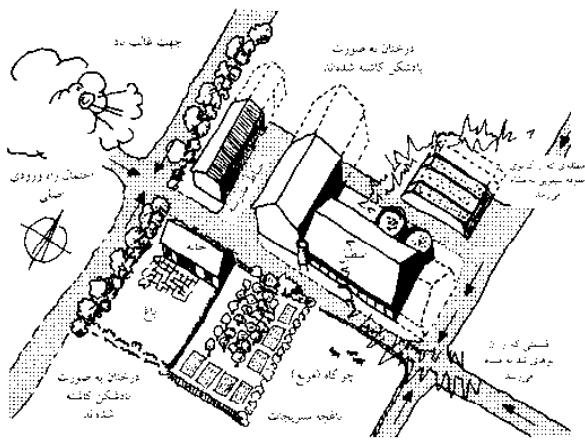
# محوطه مزرعه

## اصول

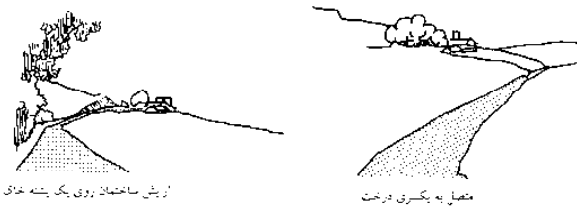
در انتخاب محلی برای یک مزرعه می‌بایست به توازن مکان‌شناسی و وضعیت آب و هوایی با توجه به ملاحظات تجاری توجه نمود. این موارد با توجه به خاصه‌های مالک دارای اولویت‌های مخصوص به خود می‌باشد. ساختمان‌ها برای نگهداری چهارپایان تقریباً نیازمند همان دمایی خانه‌هایی هستند که افراد در آن زندگی می‌نمایند. محلهایی که بیش از حد در معرض باد، یخ‌زدگی و یا مه قرار دارند نباید به عنوان محلی برای مزرعه در نظر گرفت. ارتباط ساختمان‌ها با یکدیگر و ترتیب محوطه‌های عملیاتی که می‌بایست در نزدیکی محل اقامت واقع شود جهت وزش باد غالب همگی می‌بایست به حساب آیند. جهت وزش باد غالب در فصول تابستان دارای اهمیت بیشتری نسبت به زمستان است. در انتخاب محل می‌بایست به تمایز میان راه‌های ارتباطی داخلی و خارجی توجه نمود. کیفیت راه‌های ارتباطی خارجی توسط نحوه ارتباط مزرعه با جاده‌های عمومی، که به سازمان‌های تجاری و خرید منتهی می‌گردد (لبنیاتی، فروشگاه کشاورزی) تعیین می‌شود. در مورد کیفیت راه‌های ارتباطی داخلی وجود یک راه ارتباطی خوب به جاده اصلی منتهی به شبکه مزرعه از اهمیت بیشتری نسبت به نزدیک بودن مزرعه به این مکان‌ها دارد.

نحوه چیدمان ساختمان‌ها می‌بایست با توجه به فواصل آنها مورد توجه قرار گیرد. حداقل ۱۰m فاصله می‌بایست در میان ساختمان‌ها وجود داشته باشد. از خانه مزرعه‌ای تا اسطبل چهارپایان حداقل ۱۵m فاصله باید وجود داشته باشد، از محل خانه مزرعه‌ای تا انتهای مرز جنوبی حداقل ۱۰m و تا مرز غربی و شرقی حداقل ۶m باید فاصله داشته باشد ← (۱).

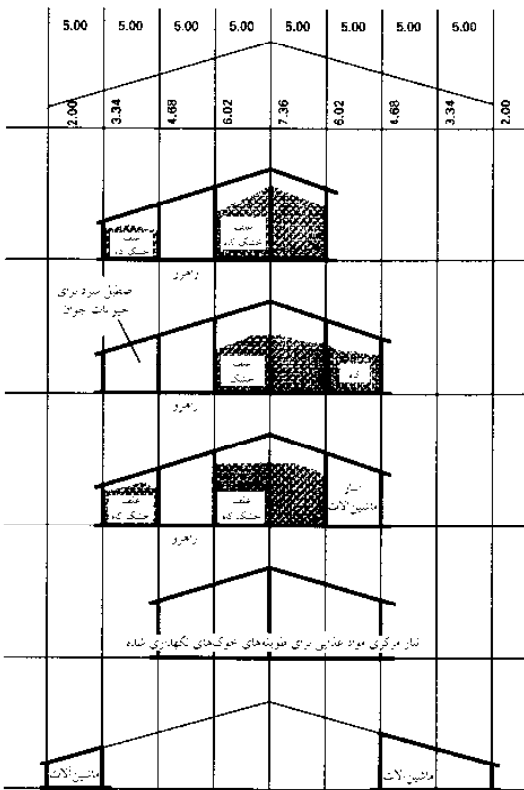
انجام عملیات‌های کشاورزی با استفاده از امکانات فنی به طور عادی نیازمند محوطه‌ای در حدود ۴۰۰۰-۵۰۰۰m<sup>۲</sup> و پهنایی به طول ۳۵-۴۵m و حداقل ۱۰۰۰m<sup>۲</sup> برای امکان سکونت شامل باغ نیز می‌باشد. (مزرعه‌های کشور انگلستان اغلب بزرگتر از مزرعه‌های سایر کشورهای اروپایی بوده و ممکن است این برگرفته از الگوهای موروثی باشد) مسیرهای کاری و حمل و نقل در داخل و یا خارج از ساختمان‌ها می‌بایست دارای شیبی بیش از موارد ذکر شده داشته باشند، واگن‌های دستی = ۵%، وسایل نقلیه = ۱۰%، تپه‌های کوچک حداکثر ۲۰%. باغ‌های مسکونی محوطه بزرگی را برای زندگی فراهم می‌نمایند. محل آب در صورت امکان می‌بایست در قسمت جنوبی، غربی ساختمان باشد. محوطه‌های حداقل ۱۰۰m<sup>۲</sup> باید با چمن پوشیده شده و محلی سنگفرش شده برای نشستن، زده‌هایی برای گل‌ها، بوته‌ها، محوطه‌ای برای بازی بچه‌ها و شستشو همگی نیاز به ۴۰۰-۵۰۰m<sup>۲</sup> فضا نیاز دارند. برای رفع نیازهای روزانه باغچه سبزیجاتی به اندازه ۵۰-۶۰m<sup>۲</sup> به ازای هر نفر و باغ میوه به مساحت ۱۰۰m<sup>۲</sup> به ازای هر نفر احتیاج است.



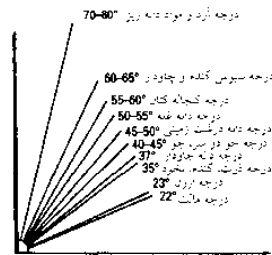
(۱) نقشه کلی قسمت‌های یک مزرعه (خانه روستایی، محوطه‌های کاری، محوطه‌های شلوغ)



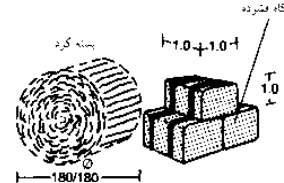
(۲) ترکیب ساختمان‌ها با طبیعت



(۳) سیستم طراحی ردیفی از کاهدان‌های قابل تغییر

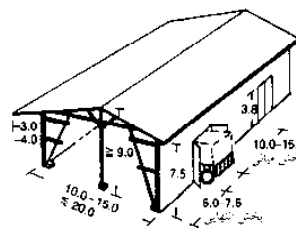


(۴) زاویه قرار دادن خرمن‌های درو شده کشاورزی

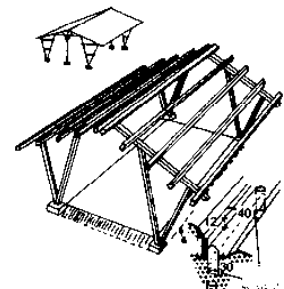


(۵) علف خشک

مزرعه اصول نیازها ماشین‌آلات ابزار مواد غذایی کود و زهکشی شرایط آب و هوا در آغل حیوانات



(۶) کاهدانی با راهروهای عرضی



(۷) کاهدانی مزرعه

## کشاورزی



## محوطه مزرعه

### فضای موردنیاز

تعداد خوکها	فضای موردنیاز (m <sup>2</sup> )			
	500	1000	1500	2000
طوبه خوک	850	1700	2500	3400
انبار مواد مایع	250	400	600	800
محوطه سوارزرو	240	400	440	400
محوطه حیاط	1300	2300	2700	3000
کل فضای موردنیاز (m <sup>2</sup> )	2640	4800	6290	7600
عرض زمین موردنیاز (m)	35	35	55	55

(۱) خوکهای پرواری: فضای موردنیاز

جدولهای زیر قطعه زمینهای موردنیاز بر طبق ظرفیت تولید و انواع فعالیتها براساس تحقیقات هرمز و هیلندمال را نشان می‌دهند. قطعات زمین را می‌توان کاهش داد مانند نصب برج سیلو به جای استفاده از یک پشته علوفه، طبقه بالا به جای استفاده از اتاقهای غذایی طبقه پایین، ذخیره‌سازی خاک رس در زیر کفهای درزدار به جای استفاده از مخزنهای بیرونی.

جدول اندازه قطعات (۱)-(۷) فضاهای موردنیاز برای ماشین آلات و کارگاهها و یا برای مناطق مسکونی را به حساب نیاورید. همانطور که لازم نیست آنها در محوطه مزرعه قرار گیرند.

تعداد ماده خوکها	تعداد ماده خوکها				تعداد بچه خوکها		
	80	100	120	150	46 S 400 P	88 S 800 P	142 S 1200 P
طوبه خوک	720	850	1020	1200	880	1760	2640
انبار مواد مایع	90	100	110	120	240	400	600
محوطه سوارزرو	230	250	270	300	240	400	480
محوطه حیاط - شامل بخش سوارزرو	1600	1850	2100	2400	1480	2640	3120
کل فضای موردنیاز (m <sup>2</sup> )	2640	3050	3500	4020	2840	5200	6830
عرض زمین موردنیاز (m)	45	45	45	50	45	45	50

(۲) پرورش بچه خوکها (و پروار کردن آنها) فضای موردنیاز

تعداد گاوهای پرواری	تعداد گاوهای پرواری				تعداد گاوهای نگهداری شده در تاکهای تغذیه			
	100	200	300	400	100	200	300	400
طوبهها	340	640	930	1200	400	940	1410	1880
علف - تغذیه‌ای	—	—	—	—	50	100	150	200
علف - پرو	—	—	—	—	560	1000	1250	1500
انبار کود مایع	50	100	150	200	120	200	300	400
محوطه سوارزرو	200	200	200	200	650	560	750	850
محوطه حیاط	1110	1600	2200	2640	1210	2100	3140	2170
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	1700	2540	3480	4240	2990	4900	7000	7000
عرض زمین موردنیاز (m)	45	45	45	45	35	35	50	50

(۳) گله گاوهای نگهداری شده: فضای موردنیاز

تعداد ماده خوکها	تعداد ماده خوکها				تعداد بچه خوکها		
	40	60	80	100	80	120	200
طوبهها	250	380	500	640	840	960	1600
منطقه شیردوشی	10	20	30	50	80	120	200
علفهای تازه	200	300	400	250	400	600	1000
علفهای تغذیه‌ای	80	120	160	100	160	240	400
انبار کودهای مایع	160	240	320	200	320	480	800
محوطه سوارزرو	400	600	720	500	720	960	1400
محوطه حیاط	800	1050	1200	1250	1760	2400	3000
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	1900	2710	3330	2750	4080	5760	8400
عرض زمین موردنیاز (m)	33	33	33	45	45	45	45

(۴) گاوهای شیرده بدون گوساله: فضای موردنیاز

تعداد ماده خوکها	تعداد ماده خوکها				تعداد بچه خوکها		
	40	60	80	100	80	120	200
طوبهها	320	470	630	800	960	1050	1750
منطقه شیردوشی	20	20	30	50	80	120	200
علفهای تازه	250	380	500	310	500	750	1250
علفهای تغذیه‌ای	100	150	200	130	200	300	500
انبار کودهای مایع	200	300	400	260	400	600	1000
محوطه سوارزرو	500	750	900	620	900	1200	1750
محوطه حیاط	1000	1270	1500	1560	2200	3000	3750
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	2390	3340	4160	3380	4980	6980	10080
عرض زمین موردنیاز (m)	33	33	43	45	45	45	45

(۵) گاوهای شیرده دارای گوساله: فضای موردنیاز

تعداد ماده خوکها	تعداد ماده خوکها			تعداد بچه خوکها		
	10000	50000	100000	10000	50000	100000
مرغذاری	630	3000	6000	400	2000	4000
انبار چغندر	—	400	800	—	—	—
انبار کود	110	550	1100	50	250	500
محوطه سوارزرو	200	1200	1800	100	500	1000
محوطه حیاط	1260	5050	8000	1000	4000	7000
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	2200	10200	17700	1550	6750	12500
عرض زمین موردنیاز (m)	35	100	100	35	80	80

(۶) مرغذاری: فضای موردنیاز

تعداد ماده خوکها	تعداد ماده خوکها			تعداد بچه خوکها		
	60	80	100	80	100	120
بخش ماشین آلات	250	290	320	230	270	300
قسمت انبار کالاهای فله‌ای	250	250	250	250	250	250
پارکینگ ماشینها و ترنریک	180	200	220	180	200	220
محوطه حیاط فضای	200	230	250	200	230	250
کل سطح موردنیاز (m <sup>2</sup> )	880	970	1040	860	950	1020
عرض زمین موردنیاز (m)	33	33	40	33	33	40

(۷) کشت‌های مزرعه: فضای موردنیاز

مزرعه

اصول

فضای مورد نیاز

ماشین آلات

انبار مواد غذایی

کود و زهکشی

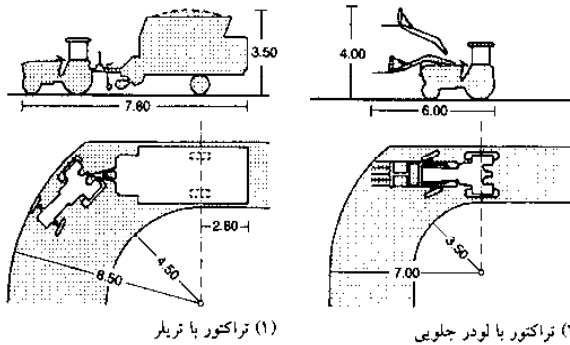
شرایط آب و هوا در

آغل حیوانات

کشاورزی

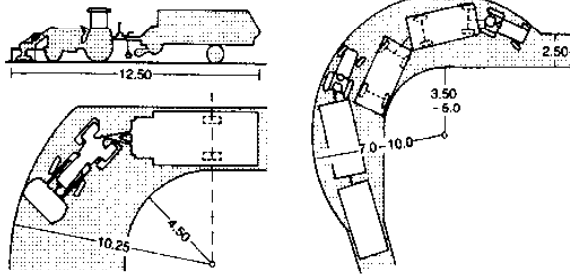
# محوطه مزرعه

## ماشین آلات



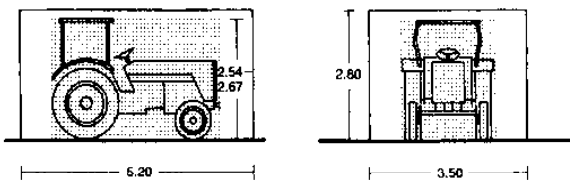
(۱) تراکتور با تریلر

(۲) تراکتور با لودر جلویی



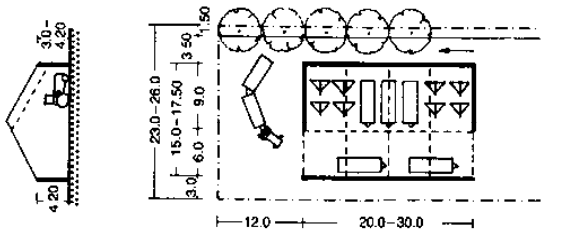
(۳) تراکتور با ماشین درو در جلو تریلر

(۴) فضای موردنیاز برای عبور و مرور

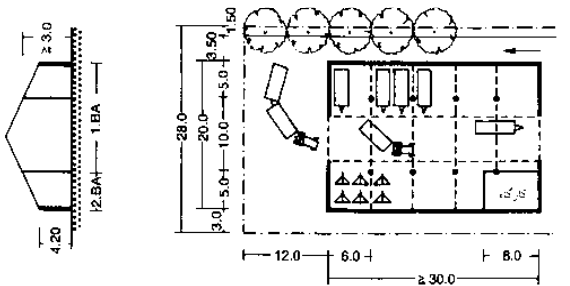


ارتفاع	عرض	طول	m <sup>2</sup>
2.26	2.35	6.95	12
2.94			19
2.45	2.46	7.80	11
3.10			17
2.30	2.25	7.25	12
3.25			18
2.25	2.35	8.00	14
2.90			20
310	2.40	7.70	13-20
3.40	3.40	8.70	زمینی تریلر

(۵) فضای موردنیاز برای تراکتور تکی (اندازه اصلی براساس اینبار)



(۶) اتاقک کوچک ماشین آلات با گذرگاه کناری



(۷) اتاقک بزرگ ماشین آلات با گذرگاه مرکزی، ساختار مورد تایید

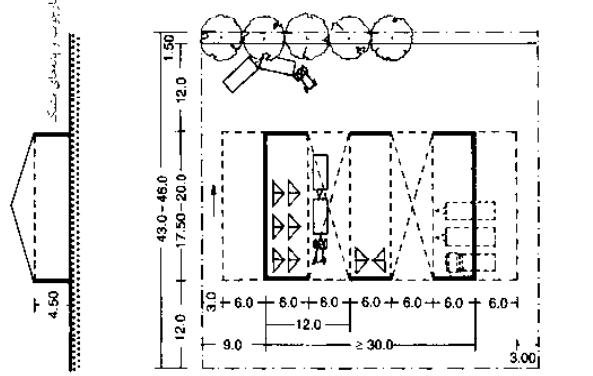
نوع ماشین‌آلات مزرعه	بهدار مربع	اندازه محوطه			
		10 ha	15 ha	20 ha	30 ha
کارآزمایی تراکتورهای چهارچرخه و موتورزنی	مساحت کف	26.0 m <sup>2</sup>	43.0 m <sup>2</sup>	44 m <sup>2</sup>	62 m <sup>2</sup>
	عمق	5.0 m	5.2 m	5.2 m	5.4 m
	ارتفاع	2.7 m	2.8 m	2.8 m	2.9 m
کارت وسیله نقلیه مزرعه کوهستانی با لودر، ماشین چمن‌زنی و ماشین سمپاشی درو	مساحت کف	46.0 m <sup>2</sup>			
	عمق	7.3 m			
	ارتفاع				
	طول و نقل	2.9 m			
	ماشین چمن‌زنی	2.2 m			
کارگاه	مساحت کف	12.0 m <sup>2</sup>	12.0 m <sup>2</sup>	14.0 m <sup>2</sup>	16.0 m <sup>2</sup>
انبارهای مزرعه مخصوص بدون محصولات کشاورزی شخصی	مساحت کف	160.0 m <sup>2</sup>	230.0 m <sup>2</sup>	260.0 m <sup>2</sup>	350.0 m <sup>2</sup>
	عمق	7.6 m	8.7 m	8.7 m	9.5 m
	ارتفاع	3.3 m	3.4 m	3.4 m	3.5 m
انبارهای مزرعه ترکیبی زمین فایو کانت	مساحت کف	180.0 m <sup>2</sup>	310.0 m <sup>2</sup>	370.0 m <sup>2</sup>	520.0 m <sup>2</sup>
	عمق	7.6 m	8.7 m	8.7 m	9.5 m
	ارتفاع	3.3 m	3.5 m	3.5 m	3.6 m
انبارهای مزرعه کشاورزی بدون دامداری	مساحت کف	240.0 m <sup>2</sup>	340.0 m <sup>2</sup>	450.0 m <sup>2</sup>	
	عمق	8.0 m	8.0 m	9.7 m	
	ارتفاع	3.5 m	3.5 m	5.8 m	
انبار مزرعه کوهستانی	مساحت کف	120.0 m <sup>2</sup>			
	عمق	8.3 m			
	ارتفاع	3.2 m			

(۸) راهنمای فضای موردنیاز برای گاراژها و اتاق‌ها

ماشین‌آلات	بخش‌های اضافی	L (m)	W (m)	H (m)
تراکتورها با چنگال‌های بعضی				
تراکتور ستاندارد	60 hp	3.30-3.70	1.50-2.00	2.00-2.60
تراکتور 4x4	60-120 hp	4.00-5.00	1.80-1.40	2.50-2.80
انبار تراکتورهای محصولات علوفه	120-200 hp	5.50-6.00	2.40-2.50	2.50-2.90
تجهیزات حمل و نقل داری سکوی بارگیری زردهای دو محوره	45 hp	4.50	1.70	2.50
تراپه‌ها با چنگال بکسل				
تراپه مسطح	3t	6.00	1.80-1.90	1.50
تراپه مسطح	3-5 t	6.50	1.90-2.10	1.60
چک‌های باری	5-8 t	7.00	2.10-2.20	1.80
تراپه تک محوره دو در، کف شیار، دون	3t	5.00 <sup>11</sup>	1.90-2.10	1.60
	3-5 t	5.00-5.50 <sup>11</sup>	2.10	1.60
یا چک‌های باری	5-8 t	5.50-6.00	2.20-2.25	2.00
تراپه با مخزن کود مایع	3-6 m <sup>3</sup>	5.50-6.50	1.80-2.00	1.80-2.20
تجهیزات خشک و ذرات تراپه				
کاوچن نصب شده	2- تیغه	2.00	1.20	1.20
	3- تیغه	2.70-3.30	1.30-1.50	1.20
	5- تیغه	4.50-5.50	2.00-2.50	1.20
کاوچن تپه پرکننده نصب شده	2- تیغه	2.30	1.10	1.30-1.70
	3- تیغه	2.90-3.30	1.40-1.60	1.30-1.70
	5- تیغه	4.50-5.50	2.00-2.50	1.30-1.70
دستگاه بادپاش		1.50-3.00	2.30-3.00	0.60-1.10
دستگاه شعله زدن نوسنگی شکی		3.20-3.50	1.70-3.50	0.70-1.10
برون ترکیبی		2.70-3.00	1.10-1.30	
کچ بیل یا بوه گردون		1.10-1.40	2.00-3.00	1.10-1.20
چنگال تراپه		0.80	3 m	1.00
چنگال جرخان		2.00-3.00	3 m	1.00
غذاکها	3- قسمت	2.50	3 m	0.80
دستگاه پرکنند کوه‌های معدنی				
جبهه دستگاه پرکنند کود		0.70-1.20	2.70-3.00	0.70-1.20
دستگاه سائرمیوز	نصب شده	1.00-1.50	1.40-1.50	0.90-1.40
دستگاه پرکنند با ظرفیت زیاد	بکسل شده	4.30-5.50	1.80-2.80	1.70-2.00

<sup>11</sup> دستگاه پرکنند کودهای حیوانی تقریباً 0.5 m شادتر است

(۹) ابعاد تجهیزات کشاورزی



(۱۰) انبار بزرگ ماشین آلات و تجهیزات با گذرگاه‌های سراسری

مزرعه  
اصول  
فضای مورد نیاز  
ماشین آلات  
انبار مواد غذایی  
کود و زهکشی  
شرایط آب و هوا در  
آغل حیوانات

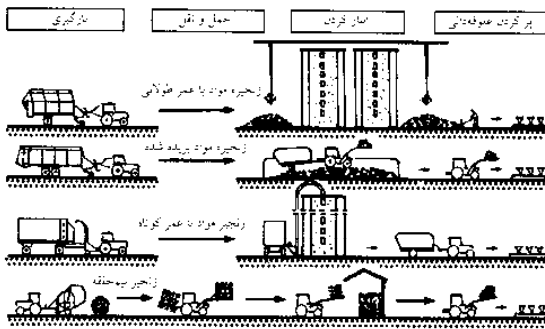
## کشاورزی

# محوطه مزرعه

## انبار علوفه

شکل علوفه	ابعاد (cm)	خشک			روش خرید و فروش
		کاه	پالسیده (35%)	تازه	
شند	ca. 25	1.7	1.2-1.5	0.5	در تقسیمات احکامی:
پرسیده شده	4-8	2.0	1.5-1.8	0.8	مرد عمده (عدکهای صنعتی)
کوتاه	4	3.5	2.5-3.0	0.6-1.0	مرد عمده (دستگاه پرکنان علوفه با ناله کلان)
صندلهای کوتاه	35 x 50 x 80	-	2.5-3.0	1.0-1.5	مرد عمده (لودر خطویی)
صندلهای بزرگ	Ø 180-150 150 x 150 x 240 (160 x 120 x 70)	-	3.0	0.8-1.8	مرد عمده (لودر خطویی)

(۱) اشکال علوفه درو شده

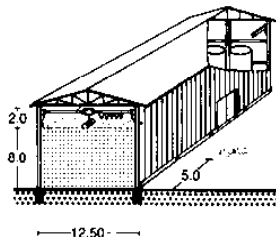


(۲) انبار کردن و تدارک غذا

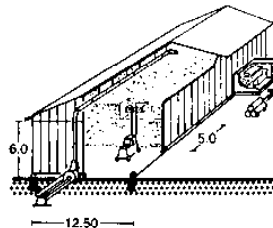
علوفه	تراکم در (100 kg/m³)	فضای لازم برای درو و انبار کردن (متر مربع در هر 100 kg ماده خشک)
کاه	0.7-1.2	1.7-1.0
مرد سوس در 15 cm کیفیت خوب تا خیلی خوب، ارتفاع برود، مرد 2-6 m	0.9-1.2	1.30-1.00
صندلهای (HD) شیب شده	1.3-1.7	0.90-0.70
صندلهای (HD) شیب نشده	1.6-2.0	0.80-0.60
علوفه هوا داده شده	1.2-1.7	1.00-0.70
علوفه خشک	1.5-1.8	0.80-0.70
برج علوفه خشک	5.0-6.0	0.20-0.17
علوفه تازه		
صندلهای پالسیده (35-25% MC)	5.5-7.0	0.20-0.16
صندلهای ذرت (28-20% MC)	6.0-7.5	0.18-0.15
برگهای شادک	8.5-9.5	0.13-0.12
دیگر علوفهها		
شادکهای خوراکی	6.3-7.0	0.16-0.14
عذای فشرده شده (گلوله شده)	5.5-6.5	0.22-0.19
مرد خوراکی خشک	3.2-3.5	0.38-0.34

اعداد فوق شامل فضای مورد نیاز برای داخل و خارج کردن مواد از انبار نمی باشد. این اعدادها، با توجه به فضای لازم برای حرکت و غیره، با وجود این، اعداد شامل یک بخش ضمیمه 20% برای پر کردن علوفه خشک شده و مواد غذایی فشرده و بخش 10% مخصوص علوفههای سیلوی هستند.

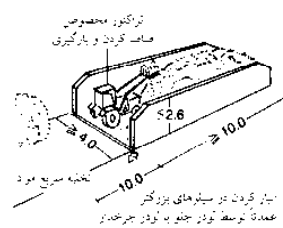
(۹) انبار کامل مواد غذایی



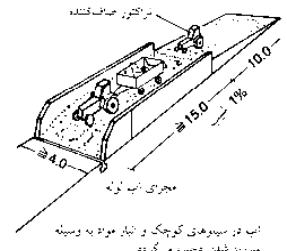
(۳) کاهدان مخصوص انبار کردن علوفه خشک دارای اثر هوایی



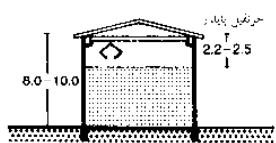
(۴) کاهدان مخصوص انبار کردن علوفه خشک



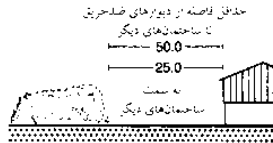
(۱۰) سیلوی مسطح



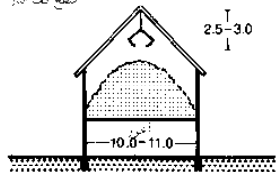
(۱۱) سیلوی مسطح با پله شیبدار



(۵) زیرشیروانی مخصوص انبار علوفه خشک



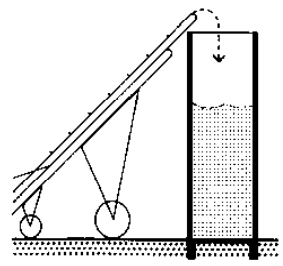
(۶) انبار علوفه خشک



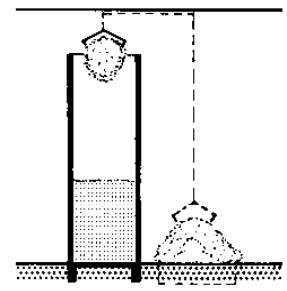
(۷) برج انبار علوفه خشک: پر کردن انبار و تهیه



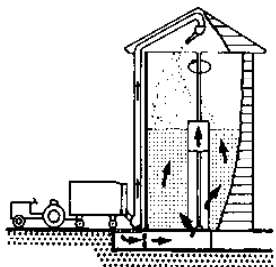
(۸) برج انبار علوفه خشک: خالی کردن انبار



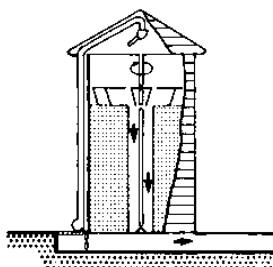
(۱۲) سیلوی برج مانند: پر کردن با تسمه نقاله



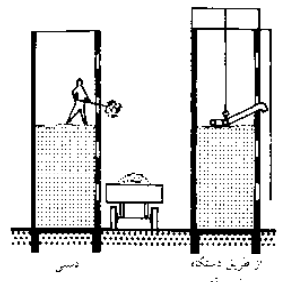
(۱۳) سیلوی برج مانند: پر کردن از طریق اثر هوایی



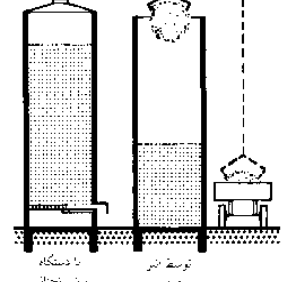
(۷) برج انبار علوفه خشک: پر کردن انبار و تهیه



(۸) برج انبار علوفه خشک: خالی کردن انبار



(۱۴) سیلوی برج مانند: تخلیه

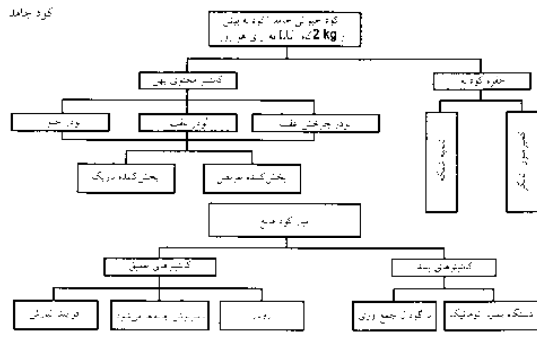


(۱۵) سیلوی برج مانند: تخلیه

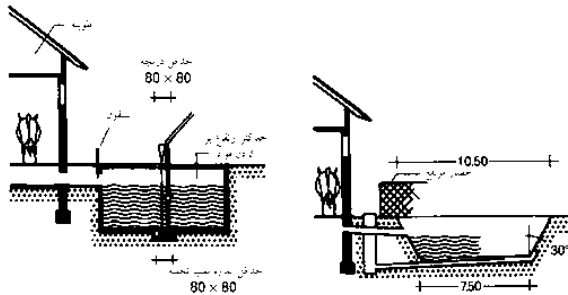
# محوطه مزرعه

## کود دادن و زهکشی

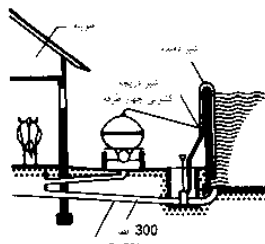
کود جامد



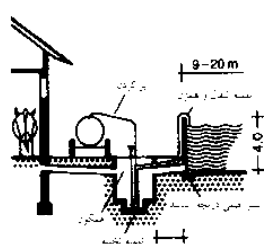
(۱) خلاصه‌ای از فرآیند انبارش و از بین بردن کودهای حیوانی جامد، کود آب و کود مایع



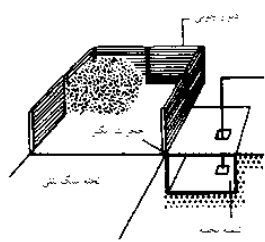
(۲) مخزن زیر زمینی (کود جامد) (۳) مخزن زیر زمینی با لایه درزگیر پلاستیکی



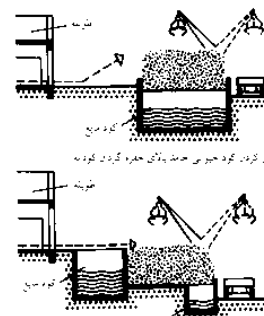
(۴) مخزن مرتفع با دستگاه تلمبه‌زنی



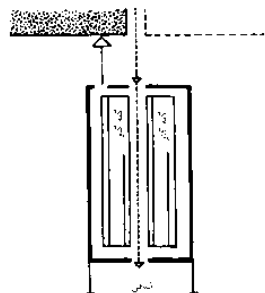
(۵) مخزن مرتفع با حفرات جمع‌آوری فاضولات



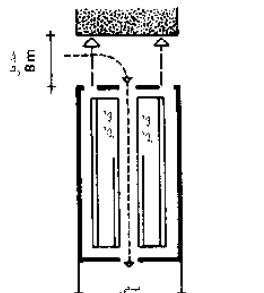
(۶) انبار کود حیوانی جامد که به گودال کود مایع پیوسته است



(۷) انبارهای کود حیوانی جامد دارای حفره‌های کود مایع



(۸) انبار کود جامد توسعه به سمت جلو، دارای انتشاع نگهدارنده کود



(۹) انبار کود جامد توسعه به سمت جلو، دارای ورودی انبار از پهلو

میزان کود و اداری که توسط حیوانات مزرعه تولید می‌شوند به نوع حیوانات، وزن زنده (که در حیوانات بزرگ واحد  $1 \text{ LU} = 500 \text{ kg}$  بیان می‌شود) و نوع ترکیبات علوفه و نوشیدنی آنها بستگی دارد. تعیین دقیق محتویات امکان‌پذیر نمی‌باشد زیرا ترکیبات علوفه به صورت عادی در طول سال کشاورزی متنوع بوده و بنابراین تنها مقادیر میانگینی را در این مورد می‌توان ارائه نمود  $(10) - (11)$ .

**کود جامد:** مقادیر عادی کود  $2 - 1/5 \text{ kg}$  حاصل از علوفه مصرفی به ازای هر LU در روز منجر به شکل‌گیری تلباری از توده‌های جامد به ارتفاع  $2 - 2/5$  متر می‌شود که این برابر مقادیر کود حیوانات به مساحت ماه  $0/5 \text{ m}^2 / \text{LU} \times$  می‌باشد. مجموعه‌های شامل گودال کود آبکی، علاوه بر و نیز اداری، آب‌های شستشو و مقادیر زیادی از آب باران توسط توده‌ای از کود حیوانی آلوده می‌شود. اگر  $1/2$  آب باران تبخیر شود و مقدار  $2 \text{ m}^3$  کود به ازای هر LU تولید شود. (با توجه به ذخیره ۶ ماهه)، این باعث ایجاد کود آبکی به میزان ماه  $0/64 \text{ m}^3 / \text{LU} \times$  می‌شود.

**کودهای مایع:** کود، اداری و آب‌های مورد نیاز برای شستشو همگی جمع‌آوری می‌شود. پس از اینکه کود مایع در درون گودال‌های محصور ذخیره می‌شوند، پس از آن اجازه ورود آب باران به داخل آن داده نمی‌شود. برای تانک‌های سرباز کود مایع یک فضای خالی  $20 - 30 \text{ cm}$  در بالاترین سطح کود مایع می‌بایست برای باران در نظر گرفته شود. تبخیر آب و بخشی از مایعات موجود در کود مایع باعث افزایش میزان فضای آزاد می‌شود. گاوهای شیرده در حدود ماه  $1/4 \text{ m}^3 / \text{LU} \times$  کود مایع تولید می‌نمایند. فربه نمودن بیش از حد گاوهای نر و علوفه حاصل از کاکل ذرت‌های تازه می‌تواند باعث کاهش میزان کود آبکی در حدود ماه  $1/10 \text{ m}^3 / \text{LU} \times$  می‌شود.

**مقررات:** در میان بسیاری از علت‌های ایجاد آلودگی در مزرعه‌ها که عامل نقص‌های ساختاری در کودهای آبکی و جریان ذخیره‌ها و عدم مدیریت نقص در نگهداری سیستم‌های جابه‌جایی کودهای آبکی و ایجاد مشکل در دفع فاضلاب می‌شود. قوانین بین‌المللی بسیار جدی و سختگیرانه هستند. در انگلستان، مقررات کنترل آلاینده‌ها (لجن‌ها، توده‌های آبکی و روغن‌های سوختی گیاهی) مصوب سال ۱۹۹۱ حداقل استانداردهای برای تجهیزات هستند و شامل مواردی همچون اینکه منابع آب نباید در  $10 \text{ m}$  قسمت‌های آلوده واقع شوند.

نوع کود	کودهای جامد		مقدار متوسط کود حیوانی جامد (kg/LU/سال)					
	dt/LU/ماه	m <sup>3</sup> /LU/ماه	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	
گاو بزرگ	7.5	1.0	4.5	2.1	4.0	1.8	1.05	
گاو کوچک	9.0	1.2	4.5	2.3	5.9	1.8	1.8	
گاو بزرگ (میانگین)	15.0	2.0	5.2	1.5	4.4	2.1	1.2	
گاو کوچک (میانگین)	6.5	0.9	2.8	3.8	2.5	2.0	1.0	
گاو بزرگ (میانگین)	10.0	1.2	16.3	21.4	11.2	55.8		
گاو کوچک (میانگین)	4.6	0.4	14.3	18.7	10.5			
گاو بزرگ (میانگین)	5.5	0.7	5.9	0.8				
گاو کوچک (میانگین)	3.3	0.4	1.7	1.5	4.0	2.1		

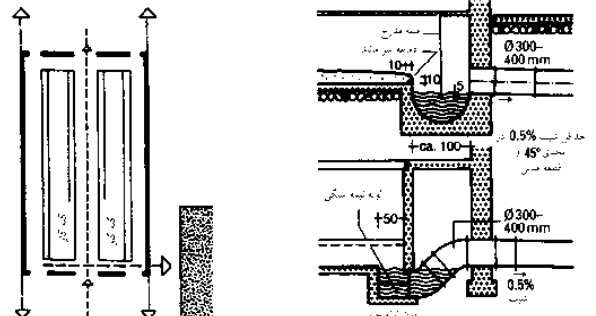
مربوط به مقادیر خشک بوی (۱)

(۱۰) مقدار متوسط ترکیبات کود حیوانی جامد کودابه

نوع کود	کودابه	MC %	مقدار متوسط ترکیبات کود حیوانی جامد کودابه (kg/LU/سال)									
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
گاو بزرگ	1.4	10	4	2	6	2	1	5.6	2.8	8.4	2.8	1.5
گاو کوچک	1.4	7	6	4	3	3	1	8.4	5.6	4.2	4.2	1.4
میانگین	1.9	15	8	8	5	15	2	15.2	15.2	9.5	28.5	3.8

MC: میزان رطوبت

(۱۱) مقدار و متوسط ترکیبات کود مایع



(۱۲) انبار کودهای حیوانی جامد توسعه به سمت جانبی

(۱۳) زانویی‌های گاز و مجاری کودابه برای گودال‌های کود مایع

مزرعه اصول فضای مورد نیاز ماشین آلات انبار مواد غذایی کود و زهکشی شرایط آب و هوا در آغل حیوانات

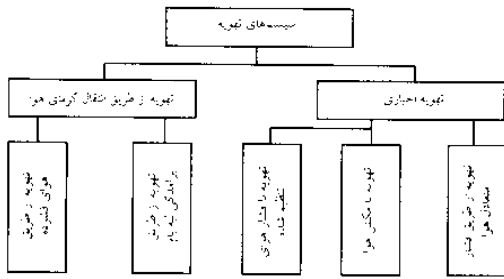
## کشاورزی

# محوطه مزرعه

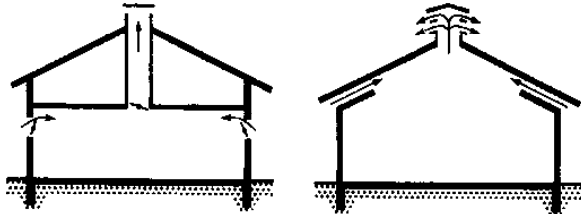
## آب و هوای اسطبل حیوانات

علاوه بر ویژگی‌های مربوط به این مکان‌ها، علفه‌ها و وضعیت، آب و هوای محل اسطبل‌ها دارای بیشترین تأثیر بر روی سلامت حیوانات هستند. آب و هوا شامل فاکتورهای دمایی، رطوبتی، جابه‌جایی هوا، ترکیبات هوا، روشنایی، تهویه، پنجره‌ها، حجم ساختمان و جهت ساختمان و عایق‌بندی ساختمان می‌باشد. میزان سرعت هوای ورودی می‌بایست بین ۵ m/s و ۲ با توجه به پهنای ساختمان می‌باشد. سیستم‌های تهویه به تهویه عادی و تهویه فشار قوی تقسیم می‌شود

(۲)-(۷)



(۱) طبقه‌بندی سیستم‌های تهویه

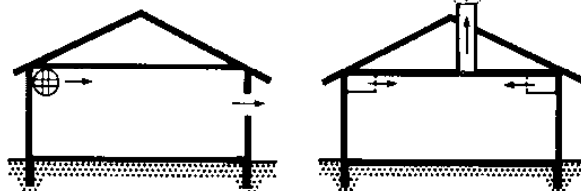


حداقل نیاز به ارتفاع ۵ m از هوای فشرده در پیله‌ها پس سیستم تنها در زمان پایین بودن دمای بیرون بدون صرف هزینه برای انرژی کار می‌کند.

شرط لازم: باد - سقف، مشکل‌ترین با شرایط جوی و روزه، میزان هوای داخل باید قابل نظرس باشد.

(۲) تهویه از طریق هوای فشرده

(۳) تهویه از طریق برآمدگی لبه باد

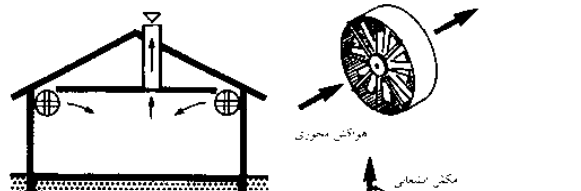


مشکل کار با جهت روشن باد، علفه وجود هوای خروجی خاص، در زمان استفاده از سیستم جوی - جزا نه انرژی، سال 105-125 kWh/LU

سیستم ساده هوای خروجی خاص (حفاظت محیطی)، ترکیب این نوع تهویه با سیستم جوی مشکل می‌باشد، نیاز به انرژی سال 98-105 kWh/LU

(۴) تهویه با فشار هوای تنظیم شده

(۵) تهویه با مکش هوا

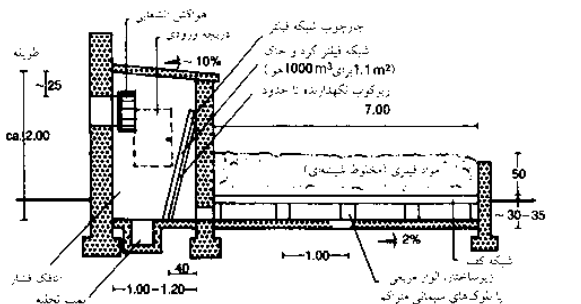


سیستم پر هزینه بخش هوا به طور مسقف با شرایط جوی کار می‌کند، نه داخلی می‌توان آن را با سیستم جوی ترکیب کرد، هزینه سالانه سرمایه‌گذاری 2 تا 1.5 برابر تهویه از نوع مکش هوا نیاز به انرژی سال 205 kWh/LU

جوجه مرغان با سیستم حرارتی ممتد، دمای قسمت جوجه‌ها هر هفته تا سه درجه کاهش می‌یابد، مرغان جوی و تخم‌گذار جوجه بوقلمون‌ها با سیستم حرارتی منطقه‌ای دمای قسمت جوجه‌ها تا سه درجه به صورت هفتگی کاهش می‌یابد، بوقلمون‌های نگهداری شده یا بیش از هفت هفته انباشته‌های بارکش اسب‌های بارکش اسب‌های سواری اسب‌های سواری گوسفندان پرورش یافته گوسفندان نگهداری شده

(۶) تهویه از طریق فشار متعادل

(۷) انواع هواکش



(۸) سیستم فیلتر (صافی) زمینی (طرح براساس زیستینگ)

دمای هوا (°C)	سرعت پیشنهادی هوا (m/s)
18	0.15
20	0.20
22	0.24
24	0.35
26	0.50

(۹) سرعت پیشنهادی جریان هوا براساس دما

حد اکثر دما، کارگاه (L/m³)	برای حیوانات (L/m³)
5.00	3.50
0.05	0.05
0.01	0.01

(۱۰) تراکم مجاز گازها در هوای اسطبل

طراحی می‌بایست با توجه به تهویه مکانیکی و براساس سایز ورودی‌ها و خروجی‌های هوا انجام پذیرد. این تأسیسات می‌بایست با توجه به جریان هوای تابستانی و در هنگامی که باد به صورت کامل در حال وزش است براساس فرمول‌های زیر طراحی گردند.

$$w = \frac{g \cdot H \cdot \Delta t / T_1}{\sqrt{1 + R_1 / R_2}} \quad (m/s) \quad F_1 = \frac{V_i}{\rho \cdot w} \quad (m^2)$$

w = سرعت جریان هوای ورودی در لبه ورودی (m/s)

g = افزایش سرعت به سبب گرانش (۹.۸۱ m/s<sup>۲</sup>)

H = ارتفاع از لبه در (m)

T<sub>۱</sub> = دمای بخش بیرونی به K (دمای سانتیگراد را به علاوه ۲۷۳ کنید)

Δt = اختلاف دمای بین هوای داخل و خارج (K)

V<sub>i</sub> = میزان هوای تجدیدپذیر تابستان (m<sup>۳</sup>/h)

F<sub>۱</sub> = مساحت بخش هوای ورودی (m<sup>۲</sup>)

F<sub>۲</sub> = مساحت بخش هوای خروجی (m<sup>۲</sup>)

(برای ساده‌تر بودن می‌بایست  $\frac{F_1}{F_2} = 1$  فرض شود)

مقطع مجامعه شده و پیشنهادی در زمستان	منطقه مسقف برای حیوانات		مقطع برای:	
	دمای نسبی (%)	دمای نسبی (%)	دمای نسبی (%)	دمای نسبی (%)
کوره‌های نسبی، کوساله‌های شیرخواره، کوره‌های تر پرواری، کوره‌های جوان و کوساله‌های مخصوص پرورش	0-20	60-80	10	80
کوره‌های جوان نگهداری شده، کوره‌های نگهداری شده	20-18	60-80	16	80
کوساله‌های نگهداری شده	20-16	60-80	18	70
بچه خوک‌های ماده، خوک‌های ماده بزرگ، خوک‌های تر و خوک‌های نگهداری شده	5-15	60-80	12	80
خوک‌های ماده و بچه خوک‌ها	20-19	60-80	17	80
خوک‌های ماده	12-16	60-80		
بچه خوک‌ها در زمان تولد (هنگام استفاده از سیستم حرارتی منطقه‌ای)	30-32	40-60		
بچه خوک‌ها تا شش هفتگی	20-22	60-70		
بچه خوک‌های پرورش یافته، 30 kg	22-18	60-80	20	60
مرغان پرورش در قفس از 5 kg تا حدود 20 kg (2-8 هفته)	26-22	40-60	26	60
جوجه مرغان با سیستم حرارتی ممتد، دمای قسمت جوجه‌ها هر هفته تا سه درجه کاهش می‌یابد	32-18	60-70	26	60
مرغان جوی و تخم‌گذار	15-22	60-80	18	70
جوجه بوقلمون‌ها با سیستم حرارتی منطقه‌ای	36-18	60-80	22	60
دمای قسمت جوجه‌ها تا سه درجه به صورت هفتگی کاهش می‌یابد				
بوقلمون‌های نگهداری شده یا بیش از هفت هفته	19-10	60-80	16	80
انباشته‌های بارکش	30-10	60-80	20	60
اسب‌های بارکش	10-15	60-80	12	80
اسب‌های سواری	15-17	60-80	16	80
گوسفندان پرورش یافته	6-14	60-80	10	80
گوسفندان نگهداری شده	16-14	60-80	16	80

با افزایش سن حیوان، دمای هوا باید به تدریج از بیشترین میزان به کمترین میزان کاهش یابد

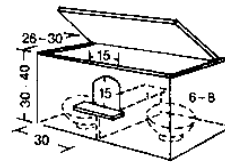
(۱۱) دمای هوا و رطوبت نسبی در طول‌های مختلف

# دامپروری

## نگهداری حیوانات کوچک

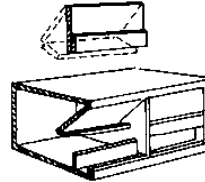
### ماکیان خانگی

(مرغ گرج - صفحه ۴۵۵) ساختن محفظه برای ماکیان نیازمند طراحی و ساخت دقیق به منظور نگهداری موفق آنها می باشد. مرغدانی ها می بایست تمیز بوده و دارای تهویه و بدون کشش جریان هوا، خشک و عایق گرمایی و دارای محافظ در مقابل هوا باشد. تدارکات لازم برای پاکسازی مکان می بایست صورت پذیرد. مساحت پنجره می بایست حداکثر  $\frac{1}{10}$  مساحت کف باشد. ساختارهای چوبی که دارای لایه های عایق حرارتی است بسیار مناسب هستند. اتاق های کناری می بایست برای آماده سازی و ذخیره علوفه فراهم شوند. شکل مرغدانی می بایست متناسب با جهت تابش نور خورشید و پنجره ها به سمت جنوبی و درب ها می بایست در جهت شرق مستقر گردد. محل قرار گرفتن آشیانه ها می بایست در تاریک ترین نقطه قرار گیرد. قفس مرغ به یک اتاق برای پیدا کردن دان و محلی برای خوابیدن آنها تقسیم می شود. گودالی برای تخمگذاری و میله ای برای نشستن در بالای آن در نظر گرفته می شود - (۹) مسیره ها به صورت ایسده آل می بایست دارای اندازه نامحدود بوده و محوطه می بایست چمن کاری شده و یا توسط یک درخت برای فراهم نمودن سایه ترین شود - (۱۰) توده کود و نیز یک حمام شن می بایست در محل مسقر گردد. تعداد مرغ ها به اندازه محوطه و مساحت آزاد کف خالی از قفسه بستگی دارد. اگر محوطه دارای اندازه نامحدود باشد ۵ مرغ به ازای هر  $m^2$  از مساحت کف از مرغداری نگهداری می شود ولی اگر فضا ۴ مترمربع کوچکتر از فضای کف مرغداری باشد در آن صورت می توان تنها ۲ مرغ را به از روی هر  $m^2$  از فضای کف مرغداری نگهداری نمود. می بایست محلی برای نشستن و ظروف غذا در محوطه وجود داشته باشد.



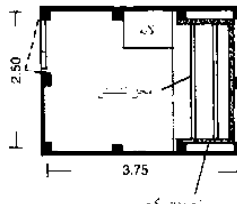
جعبه لانه سازی دوطبقه در کف، با در چوبه مخصوصی برای هر جفت کبوتر، که با استفاده از جعبه های چوبی برای یک شکاف کوچک برده شده و طرف مخصوصی آن ها هم از طریق مساله و زده شده می شود.

(۳) جعبه لانه سازی (فولتون)



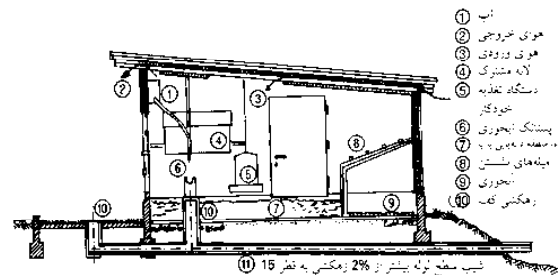
جعبه های لانه سازی را می توان روی زمین یا به صورت سه تایی بر روی همه چند، با دو لانه از  $35 \times 35$  تا  $40 \times 40$  cm فضای صحنی مشخص بوده و ارتفاع داخل آن  $35$  cm می باشد. یک لانه باز برای جمع مرغ یک لانه نشانی بر روی  $3-4$  مرغ

(۶) لانه های تخم گذاری با درب تاشو

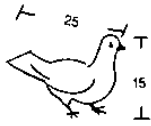


مقطع مستطین بر حسب اندازه مرغ  $4-7$  cm در مساحت  $5-6$  m ارتفاع  $3.5$  m طول بدون محافظ در مرغ ها باید به راحتی از یکدیگر جدا شده و به ازای هر  $5-6$  مرغ  $1$  m فضای نشستن وجود داشته باشد.

(۹) نقشه / پلان - (A)

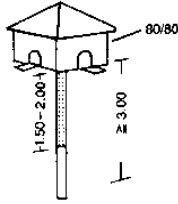


(۱۱) برش / مقطع مرغدانی - (۱۰)



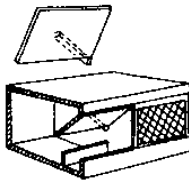
$0.15-0.20 m^2$  مساحت مرغداری برای یک جفت کبوتر بالغ  
 $0.5 m^2$  مساحت مرغداری برای یک جفت کبوتر بالغ  
 $1.0 m^2$  مساحت مرغداری برای یک جفت کبوتر بالغ  
 $15-20$  جفت کبوتر بالغ در یک اتاقک  
 $20-25$  جفت کبوتر معمولی در یک اتاقک

(۱) کبوتران



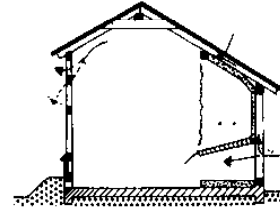
روی تیرکها، تیرهای  $3-4$  m که روی آنها یک صفحه فلزی برای محافظت کبوتران از شکاف شدن نصب شده که این لانه در سمت مشرق، با جنوب نصب می شود

(۲) لانه کبوتر



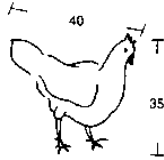
لانه های تخم گذاری در محفظه های پرورش جوجه با درب های تاشو قرار می گیرند. این لانه ها با آن قابلیت آویزان می شوند. در  $11 \times 11$  یا فضای دور درب نامی متصل به هم هستند - (۱۱) قفس مرغ و زده لانه می شود و در سمت بالا کشنده و دسته می شود

(۵) لانه های باز مخصوص تخم گذاری



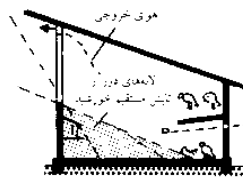
مرغدانی مخصوص  $20$  مرغ با در لانه های جداگانه و محل خوابیدن با عایق حرارتی، صفحه های مخصوص، قفس فولت و تهویه فلزی، محل ورود و خروج مرغ  $18 \times 20 \times 30$  cm است که به وسیله تخت خواب جاس در برابر باد مقاوم شده و به صورت کشویی بسته می شود.

(A) برش / مقطع - (۹)



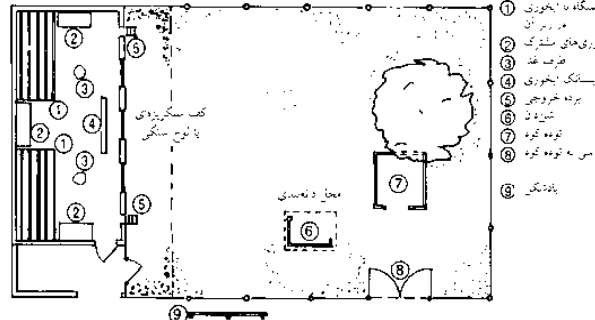
$3 m^2$  مساحت مرغدانی برای ۵ مرغ  
 $6 m^2$  مساحت مرغدانی برای ۱۰ مرغ  
 $10 m^2$  مساحت مرغدانی برای ۲۰ مرغ  
 مساحت طولانی برای  $5-6$  مرغ سبک وزن یا  $4-5$  مرغ سنگین وزن بر روی یک متر مربع نشستن هر یک متر مربع برای  $10-12$  مرغ

(۴) مرغ (اورینگتون)

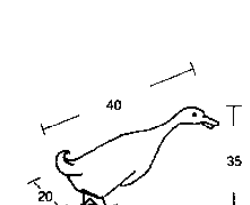


باید دارای تهویه مناسب و عایق از جریان باد باشد. در قسمت شمالی باید برده های مخصوص تهویه بسته باشد. لانه های تخم گذاری دور از مناطق ساخته می شود. فضای دانخیزی یا یا باید در محیط خارج همه دما بوده و می محلی جویان گروم است و سایرین با برده جدا شده و دارای عایق حرارتی است.

(۷) مرغدانی (پسدا)

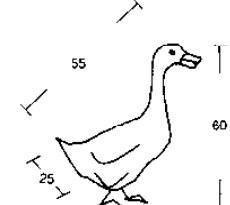


(۱۰) مرغدانی و محل دانه یابی - (۱۱)



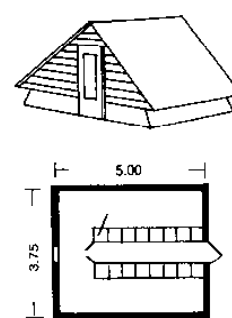
مساحت اتاقک (۴-۵ بزرگ)  $1 m^2$   
 ارتفاع اتاقک  $1.7-2.0$  m  
 حداکثر ظرفیت اتاقک، یک بزرگ، سه بزرگ، یک ماده پایه اتاقک، پایه محکم و زمین بوده و در مقابل موش ها مقاوم باشد. جنگل و دارای هوای مسافه، پرده، مجرای آب داشته باشد. در صورت امکان فضای بالابن داشته باشد

(۱۲) مرغابی (اردک سفید)

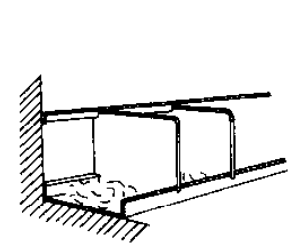


تیرچه مشابه با شریک اردک، بر روی پرده کردن باید حیوانات را در اتاق های جداگانه به طول  $40$  cm عرض  $30$  cm یا محلی مخصوص فضول در زیر آن و یک طرف طرف غذا در جلوی آن نگهداری کرد.

(۱۳) غاز (پورماتیان)



(۱۴) اردک ماده



سایز لانه  $40 \times 40$  cm لانه های برای مرغ های پرورش که مرغ برده در آن می گذارند. یک لانه هر بزرگ  $4 \times 4$  m

(۱۵) اتاقک تخم گذاری مخصوص ۴-۵ اردک

دامپروری  
 نگهداری حیوانات کوچک  
 آغل گوسفندان  
 مرغداری  
 خوکدانی  
 تولید لبنیات  
 نگهداری از گاوهای گوشی  
 نگهداری اسبها

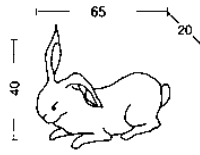
## کشاورزی

# دامپروری

## نگهداری حیوانات کوچک

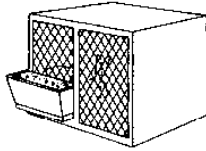
### لانه‌های خرگوش

لانه‌های خرگوش ← (۲)-(۴) اغلب ساده بوده و محلی که در مقابل باد محافظت می‌شود و نیز در پشت طویله و خانه‌ها قرار می‌گیرد. لانه‌ها می‌توانند به صورت ۳ تایی بر روی هم قرار گیرند ← (۳). لانه‌های خرگوش می‌بایست در مقابل موش‌های صحرایی و موش‌ها حفاظت شده و به راحتی قابل تمیز شدن بوده و امکان تخلیه ادرار در آن وجود داشته باشد ← (۲) برای پرورش خرگوش‌های گوشتی ← (۵)-(۶) در اتاق‌های سرسسته، نیازهای زیادی برای ساختن لانه‌ها و وضعیت آب و هوا می‌بایست در نظر گرفته شود. خرگوش‌ها نسبت به وضعیت آب و هوایی در مقایسه با بچه خوک و یا مرغ‌ها حساس‌تر هستند. ساختمان‌هایی که عایق بندی گرمایی هستند و دارای تهویه پر فشار هستند برای پرورش و پرور نمودن حیوانات مورد نیاز است. حجم قفسه‌ها می‌بایست  $5-5.5$  m<sup>3</sup> به ازای هر خرگوش ماده شامل حیوانات به دنیا آمده باشد. دمای قفسه‌های پرورش می‌بایست ۲۸-۱۰ به صورت مطلوب ۱۸°C و در قفسه‌های پرور نمودن ۲۰°C باشد.



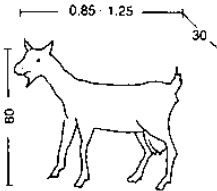
منطقه نفس برای هر حیوان 0.66-1.0 m<sup>2</sup> است که باید تهویه مناسب داشته، خشک بوده و از نور خورشید و حیوانات شکاری (موش‌ها) در مان باشد. قفس‌ها معمولاً چوبی بوده و دارای زهکشی هستند. ← (۴) 5% قفس.

(۱) خرگوش (بزرگ جنه بلژیکی)



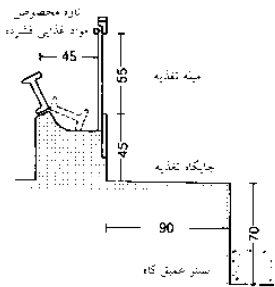
در بچه خانگی با برش جلویی دو قفس (۳) در کنار چوبی با شبکه سیمی کتان‌بند قفس خرگوش ماده دارای شبکه تاربانگ و ستر بند 10cm است.

(۴) ظروف غذا داخل قفس

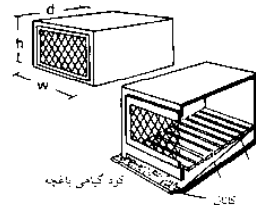


منطقه نفس برای هر حیوان 1.5-2.0 m<sup>2</sup> است. عرض قفس برای هر حیوان 0.75-1.00 m است. عمق قفس 1.8 m است. عمق قفس سیم 2.5-2.8 m است. عمق قفس چوبی 1.7-2.5 m است. درجه حرارت هوا 10-20°C است.

(۷) بز (نژاد آلمانی ساتریگ)

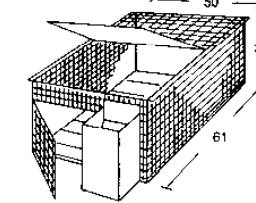


(۱۰) آغل عمیق دو اتاقکی



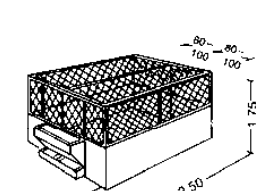
سه طبقه برای نگهداری خرگوش‌های نژاد صیقل کوچک دو طبقه بیش از نژادهای محزون (صوف نامندار) برای نگهداری خرگوش‌های نژاد بزرگ، یا کف کرکری ← (۴). دارای زهکشی و معوی جمع آوری ادرار در پایین.

(۲) اندازه قفس‌های خرگوش (cm)



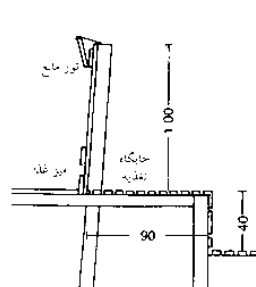
منطقه از جبهه‌های چوبی یا پلی‌اورتان برای حیوانات جوانتر. کف جبهه‌های لانه‌سازی حداقل 70 mm پایین‌تر از کف قفس است.

(۵) قفس سیمی با وسیله غذادهی اتوماتیک

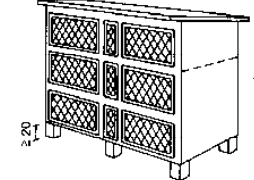


اندازه‌های استاندارد علف‌دانی و آب‌شخور در راهروی تغذیه از هر دو معکوس است. پروانه‌های بزرگ هر بز 1.2kg علف خشک، 2.3kg ریشه گیاهی و 2-3 لیتر آب.

(۸) آغل مدرن مخصوص دو بز

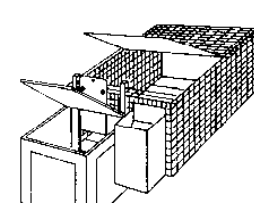


(۱۱) آغل با کف کاملاً کرکری



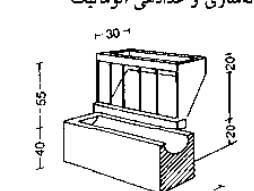
منطقه از جبهه‌های چوبی یا پلی‌اورتان برای حیوانات جوانتر. کف جبهه‌های لانه‌سازی حداقل 70 mm پایین‌تر از کف قفس است.

(۳) قفس سه طبقه نگهداری خرگوش



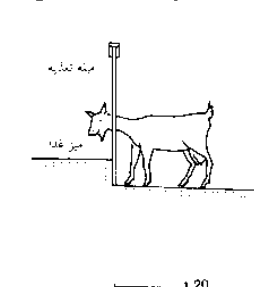
منطقه از جبهه‌های چوبی یا پلی‌اورتان برای حیوانات جوانتر. کف جبهه‌های لانه‌سازی حداقل 70 mm پایین‌تر از کف قفس است.

(۶) قفس مخصوص تولید مثل یا جعبه لانه‌سازی و غذادهی اتوماتیک



منطقه از جبهه‌های چوبی یا پلی‌اورتان برای حیوانات جوانتر. کف جبهه‌های لانه‌سازی حداقل 70 mm پایین‌تر از کف قفس است.

(۹) علف‌دانی و آب‌شخور برای آغل بز



(۱۲) آغل چند اتاقه با آلاچین آزاد استراحت

علف خشک 0.5 kg علف در روز  
تندران 5 kg علف در روز  
رسمتان 6 kg علف در روز  
عطف خشک در روز 1 kg  
2-3 لیتر آب در روز برای هر حیوان

نوع	طول	عرض	سایز	منطقه	منطقه
بزرگ	120	80	100	0.7	20
متوسط	90	60	50	1.2	30-40
کوچک	60	40	30	1.5	40-50
بزرگ	2.2-4.0	80	60	2.2-4.0	80

پنجره 1/15-1/20 منطقه اتاقک سقف به 2.50 m  
آب‌شخور یک طرف برای 30 حیوان 0.4 kg کاه در روز 1.5 dt  
که هر ساله برای جمع آوری کود حیوانی در 7-15 dt به ازای هر بز است.

(۱۳) آغل عمیق دو اتاقه دارای بستر زاپیدن

(۱۴) نگهداری بز

- دامپروری
- نگهداری حیوانات کوچک
- آغل گوسفندان
- مرغداری
- خوکدانی
- تولید لبنیات
- نگهداری از گاوهای گوشتی
- نگهداری اسب‌ها

## کشاورزی

# دامپروری

## آغل گوسفندان

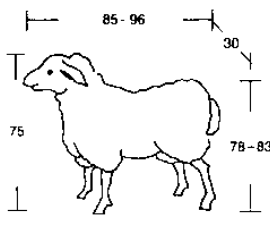
آغل گوسفندان می‌بایست رو به شرق و یا غرب ساخته شده و دارای ساختار مشابهی با آغل بزها می‌باشد. مساحت ۴۵۳ م<sup>۲</sup> مزرعه دارای گسترده‌ای برای گوسفندان، آغل‌های ساده انعطاف‌پذیر با توجه به فصول سال (زمستان، ابتدای سال، هنگام زاییدن بزه و پس از آن) می‌بایست با استفاده از نرده‌هایی براساس سن و جنس جاسازی شود. آغل گوسفندان ۵۰-۶۰ cm پایین‌تر از سطح زمین قرار دارد. آستانه درب ۲۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین ارتفاع قرار می‌گیرد که توسط کود حیوانی پر می‌گردد برای مدت ۳-۴ ماه به همان صورت باقی می‌ماند.

قفسه‌های علوفه‌ها می‌بایست قابل تنظیم بوده و دارای یک آخور باشند که می‌تواند گرد (به قطر ۲/۲۰ m) و یا طولی ۳/۴۰ m باشد که این مقدار برای ۲۵-۳۰ گوسفند کافی است. فضای میان قسمت‌های غذاهای دیوارها می‌بایست ۲/۲۰ m و فاصله آن دیوار ۱/۸۰ m باشد. درها می‌بایست رو به جنوب بوده و بایستی ارتفاع آنها به نیم تقسیم شود. عرض درها  $\leq ۲/۵۰$  m و ارتفاع آنها  $\leq ۲/۸۰$  m است که برای برداشتن کودها مناسب می‌باشد.

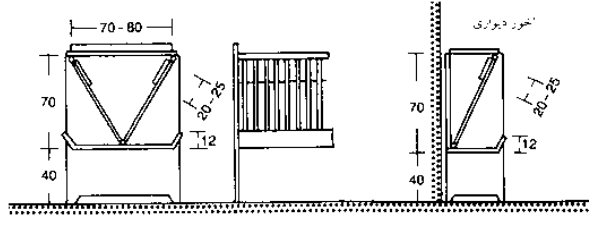
ارتفاع ساختمان می‌بایست ۳/۲۰-۳/۵۰ m بوده و مساحت پنجره‌ها  $\frac{۱}{۲۰}$  -  $\frac{۱}{۲۵}$  مساحت کف ساختمان باشد. تمامی اجزای ساختمانی تیره‌ای روی پاستون که ۱۵-۲۰ cm بالاتر از مرتفع‌ترین سطح کودها است می‌بایست در مقابل نمک‌های کودها محافظ شود.

محل ترکیب علوفه‌ها می‌بایست دارای مساحتی بین  $\frac{۱}{۱۵}$  -  $\frac{۱}{۱۰}$  فضای کف باشد. برای گله‌های کوچک انبار شلغم می‌بایست فراهم شود. مساحت انبار کاه و یونجه به ازای هر گوسفند ۳ m<sup>۲</sup> است.

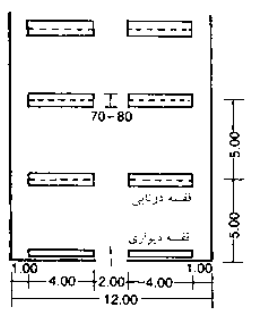
دامپروری  
نگهداری حیوانات  
کوچک  
آغل گوسفندان  
مرغداری  
خوکدانی  
تولید لبنیات  
نگهداری از گاوهای  
گوشی  
نگهداری اسب‌ها



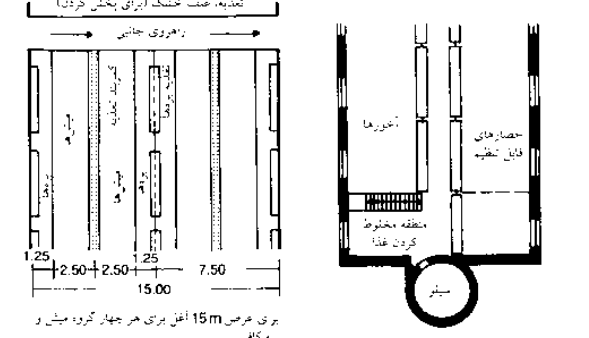
(۱) گوسفند



(۲) علوفه‌دان نرده‌دار یا آبخور



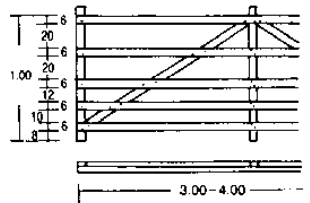
(۳) آغل بدون راهروی تغذیه



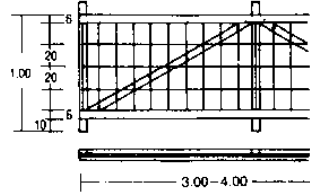
برای عرض 15m آغل برای هر چهار گروه میش و بز کافی است

(۴) آغل با راهروی جانبی، برش عرضی 15 m، متناسب برای چهار گروه میش همراه با بزه می‌باشد

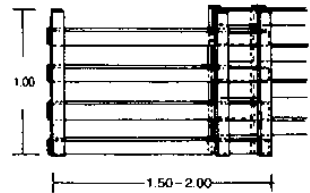
(۵) آرایش مناسب سیلو و منطقه مخلوط کردن غذا



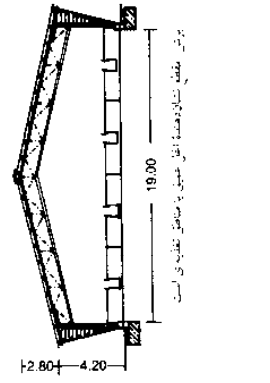
(۶) حصار تقسیم‌کننده آغل از تخته زیرکوب بام 40/60 mm



(۷) حصار جداکننده با تخته زیرکوب بام و شبکه سیمی



(۸) حصارهای قابل توسعه



حیوان	عمر و منطقه تولید (kg/متر مربع)	عرض منطقه تولید (متر مربع/متر مربع)
میش 70 kg	0.85	0.4
میش 70 kg	1.0	0.45
میش 70 kg	1.2-1.6	0.6
بزه‌زاد B	0.3-0.4	0.15
بزه‌زاد B	0.4-0.5	0.2
بزه‌زاد B	0.7-0.8	0.3
تولید اصلاح نژادی در	3.0-4.0	0.5
تولید نژاد	1.5-2.0	0.5

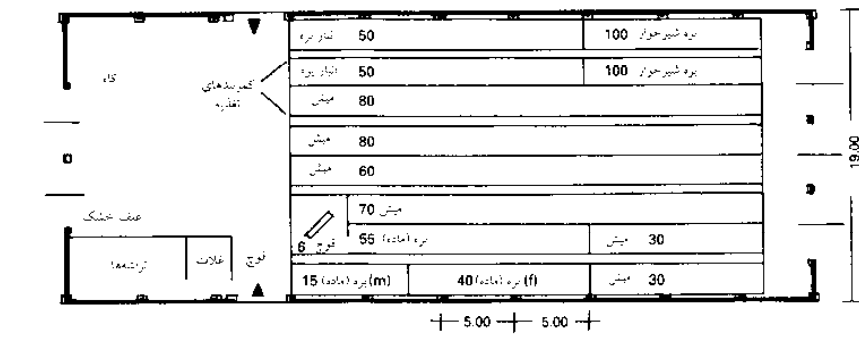
طول جان	تاریخ کردن	وزن	گروه‌های سنی و جنس
0.96 m	0.83 m	120-130 kg	گوسفند، میش و بز
0.85 m	0.78 m	70-80 kg	میش
		65-75 kg	میش

هر متر مربع	میش
0.8	میش
1.2	میش داری بزه
0.5	بزه‌زاد B
0.6	بزه‌زاد B
1.5	تولید

مناطق آغل برای	درجه حرارت (°C)	نسبت رطوبت (%)
دیوارها	8-10	60-75
بزه‌زاد B	10-14	60-75
نگهداری	14-16	60-70

مقدار کود	میش
3.3 m <sup>3</sup>	میش
1.0 m <sup>3</sup>	میش
1.0 m <sup>3</sup>	میش

(۹) آغل‌های گوسفندان



(۱۰) آغل گوسفندان برای 350 میش، 110 بزه، 200 بزه شیرخوار، 100 انبار بزه پروری

## کشاورزی



# دامپروری

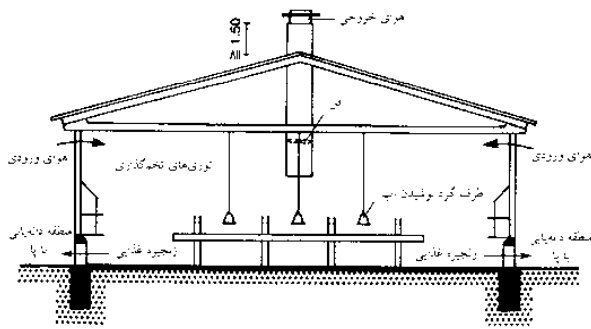
## کُرچ انداختن مرغ‌ها

(نگهداری ماکیان را مشاهده کنید ← صفحه ۴۵۲)

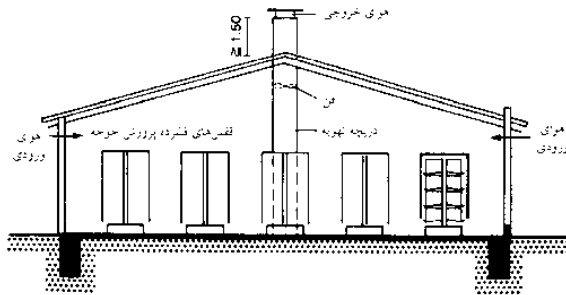
احتیاجات قانونی برای نگهداری مرغ در قوانین رفاهی حیوانات و مقررات دامپروری در نظر گرفته شده است. مقررات شامل تدارکات اولیه برای نگهداری، غذایی و مراقبت از حیوانات مزارع می‌باشد و این قوانین در رابطه با تمامی دام‌ها به کار گرفته می‌شود. قوانین و مقررات ویژه تجارت و نگهداری مرغ‌ها عبارتند از:

نگهداری مرغ‌ها بر روی کف ← (۱) در یک و یا دو سطح با و یا بدون محدودیت سطح و در گروه‌های کوچک ← (۲) و آماده نمودن محلی برای اقامت و دانه خوردن، آشیانه و محل نگهداری تخم‌ها می‌باشد.

یکی از ملزومات ویژه برای مدیریت محوطه‌های آزاد شامل تدارک یک محل دانه‌خوری سرد (یک محوطه سرپوشیده خارجی سقف‌دار برای دانه خوردن با سطح سنگفرش شده) می‌باشد که در وسط قرار دارد.



(۱) مرغدانی: مرغ‌های تخم‌گذار که بر روی کف زمین نگهداری می‌شوند



(۲) مرغدانی با فنس پرورش جوجه و زیرزمین مخصوص جمع‌آوری فضولات

حدافل محیط	2.5 m <sup>2</sup>
حدافل 800 cm <sup>2</sup> به ازای هر پرندگی بزرگ‌ترین سنگین‌تر از 2 kg باید 900 cm <sup>2</sup> محیط به ازای پرندگی باشد.	
حدافل 60 cm (حاشیه آبخور) در هیچ‌جا کمتر از 50 cm نمی‌باشد.	رفاه مرغدانی
حدافل 90 cm بهای زهور بین رفیقا می‌باشد. فضای کف حدافل 35 cm	ترکیب مرغدانی
حدافل 900 cm <sup>2</sup> برای گروه‌های تا 10 پرندگی بزرگ‌ترین سنگین‌تر از 30 پرندگی آینه‌ها باید بودکف باشد و آن 90 cm <sup>2</sup> به ازای هر پرندگی خامی کمترین باشد.	محدافل آینه
حدافل 12 cm به ازای هر پرندگی 14.5 cm برای پرندگی سنگین‌تر از 2.5 kg	تعداد آبخور
حدافل 15 cm به ازای هر پرندگی حدافل دو محل نشستن در ارتفاع‌های مختلف به ازای هر سه	محوطه نشستن
در ساختمان‌های جدید نور طبیعی حدافل 3% از کف با روشن می‌سازد.	نور

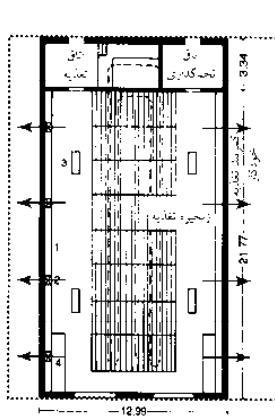
فضای قابل استفاده حدافل 9 مرغ بر هر مترمربع، برای مرغدانی چند ضلعی حدافل فضای کف 18 پرندگی به ازای هر مترمربع.	تراکم حداقل فضا
حدافل 4 سطح عمودی، دارای تیر سیم در سطح اول.	سطوح
بایدون بهترین حالت شده حدافل 6000 پرندگی.	تعداد گروه‌ها
طول آبخور حدافل 10 cm که طول به ازای هر پرندگی، محیط آبخور حدافل 4 cm که طول به ازای هر پرندگی.	تعداد
بهر هر آبخور 2.5 cm در هر دقیقه طول نه به ازای هر پرندگی 1 cm پستک آبخوری حدافل در پستک برای هر 10 پرندگی و یک پستک اضافی برای هر 10 پرندگی اضافه شود.	آبخور
آینه گروهی حدافل 1 m <sup>2</sup> برای حدافل 120 پرندگی آینه یکی حدافل 7 پرندگی به ازای هر آینه (135 × 25 cm)	آینه
حدافل 15 cm به ازای هر پرندگی، فضای نفی محل نشستن 30 cm. فضا 20 cm	محل نشستن
حدافل یک پرندگی نشسته در سطح کف و حدافل 250 cm <sup>2</sup> به ازای هر پرندگی.	محوطه ته‌گذار
برای هر مرغدانی در زمین‌های کشاورزی که دارای دسترسی به هوی آزاد باشد، آن‌ها در ترکیب ساختمان‌ها و با دیگر ذرات قانونی که بر آن جلوگیری نه عمل می‌آورد.	تاق سرد دانه‌خوری با
حدافل 35 cm ارتفاع به ازای 40 cm پهنای و حدافل 1 m به ازای 500 پرندگی، توزیع به صورت مساوی در عمده با دیوار خارجی می‌باشد.	محوطه ورودی اتاق سرد دانه‌خوری با
در ساختمان‌های جدید نور طبیعی حدافل 3% از کف با روشن می‌سازد.	نور

(۶) تجهیزات مورد نیاز برای مرغدانی سطح (طبق قوانین محافظت از حیوانات و دامپروری)

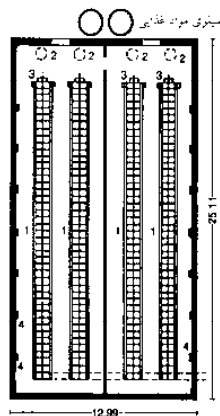
(۳) تجهیزات مورد نیاز مرغدانی در گروه‌های کوچک (بر اساس قوانین محافظت از حیوانات و دامپروری)

تمامی انواع امکانات می‌بایست برای یک مساحت حدافل ۲/۵ m<sup>2</sup> فراهم شده و به گونه‌ای مجهز شود که مرغ‌ها بتوانند به صورت منطقی بر اساس نیازهای مورد نیازشان حرکت نمایند. برای مثال می‌توانند برای غذا خوردن، نوشیدن آب و استراحت نمودن حرکت نمایند. روشنایی می‌بایست به میزان کافی باشد تا بتوانند یکدیگر را تشخیص دهند و نیز افراد به صورت مناسبی بتوانند مسئولیت مراقبت از آنها را برعهده داشته باشند. کف سالن می‌بایست به صورت سخت برای پرندگان ساخته شده و دارای ابعاد مناسبی باشند تا بتوان مواد غذایی و نوشیدنی را به خوبی در آنجا توزیع نمود. امکانات می‌بایست به صورت آزادانه امکان دسترسی به آشیانه در هنگام دوره تخم‌گذاری را داشته باشند و ساختار کف می‌بایست به گونه‌ای باشد که امکان تماس با آنها در قفس وجود نداشته باشد. محل پوشیده با کاه برای کُرچ انداختن مرغ‌ها می‌بایست فراهم شود تا مرغ‌ها بتوانند در آنجا به دنبال دانه گشته و حمام خاک گرفته و این بخشی از ماهیت آنها می‌باشد. مرغ‌های کُرچ شده در یک گروه می‌بایست توانایی لذت بردن و استراحت همزمان بر روی میله را داشته باشند.

جدول‌ها و متون از DLG برگرفته شده‌اند ← refs.



(۴) مرغدانی برای 1600 تخم‌گذار بر روی کف



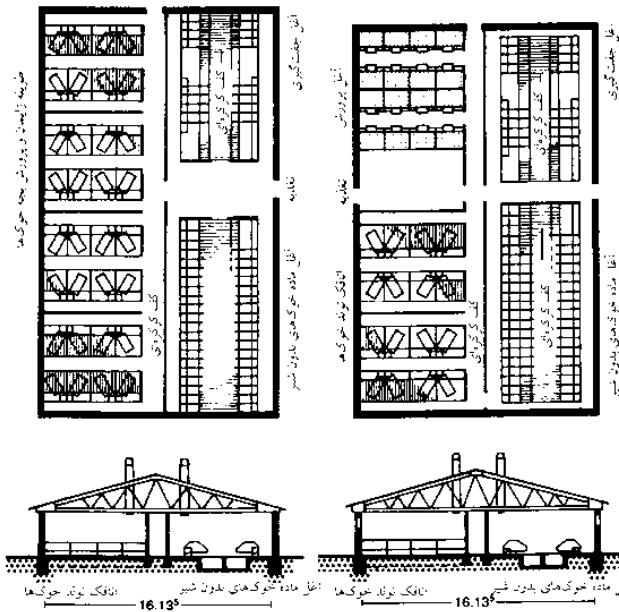
(۵) سیستم پرورش جوجه، دارای سه طبقه برای حدود 4800 پرندگی

- دامپروری
- نگهداری حیوانات کوچک
- آغل گوسفندان
- مرغداری
- خوکدانی
- تولید لبنیات
- نگهداری از گاوهای گوشتی
- نگهداری اسب‌ها
- قانون حمایت از حیوانات
- مقررات حمایت از دامداری‌ها
- EU Eco

کشاورزی

## دامپروری

### آغل خوک



(۱) خوکدانی‌های مخصوص تولید مثل یا شیر و بزرگ غذا (نمودار تئوریک)

ملزومات مورد احتیاج رفاهی برای نگهداری تجاری خوک‌ها در قوانین رفاهی حیوانات در نظر گرفته شده است. مقررات شامل تدارکات لازم برای نگهداری خوک می‌باشد. آغل خوک‌ها (به جز آغل زایش) می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که خوک‌ها در تماس با سایر خوک‌هایی باشند که در آنجا نگهداری می‌شوند. خوک‌ها می‌بایست بتوانند به راحتی دراز کشیده، ایستاده، خم شده و با حالت طبیعی بدن انطباق پیدا نمایند. خوک‌ها می‌بایست محوطه‌ای خشک برای دراز کشیدن در اختیار داشته باشند آنها نباید با بی‌توجهی در تماس با ادرار و مدفوع قرار گیرند. تجهیزات کافی برای کاهش استرس‌های گرمایی از آغل‌هایی که دارای دما بالا هستند می‌بایست فراهم باشد. محل کف سالن نگهداری خوک‌ها می‌بایست در مقابل لغزش مقاوم بوده و می‌بایست کف پوش را در تمامی سطح محوطه درجایی که خوک‌ها زندگی می‌کنند و در راهرو فراهم شود. ساختار می‌بایست متناسب با اندازه و وزن خوک‌ها بوده و هیچ سوراخ و یا فاصله‌ای و یا حفره‌ای که ممکن است منجر به جراحت شود نباید وجود داشته باشد.

اگر کف از تکه‌های باریک ساخته شده باشد حداکثر پهنای فاصله‌های میان آنها می‌بایست ۱۱cm برای نوزاد خوک، بچه خوک‌ها و برای خوک‌های پرواری ۱۴mm و ۱۸mm برای خوک‌های جوان و آماده پروار و ۲۰mm برای خوک‌های ماده جوان باشد. پهنای سطوح اصلاح شده در محوطه‌هایی که خوک‌ها در آن زندگی می‌کنند می‌بایست منطبق با کف‌های تکه تکه بوده و اگر کف از تکه‌های بتن ساخته شوند حداقل ناحیه میان بلوک‌های بتنی می‌بایست برای خوک‌های نوزاد و پرواری ۵cm و برای خوک‌های کوچک و سایر خوک‌ها ۸cm باشد، اگر کف‌های آهنی مشبک مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایست از شبکه‌های میله‌ای ساخته شده و می‌بایست توسط پوشش‌های پلاستیک روکش شده و قطر قسمت خارجی میله‌های پوشش‌دار می‌بایست حداقل ۹mm باشد.

در محلی که خوک‌ها استراحت می‌نمایند، کف مکان می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که به خوک‌های سالم آسیب وارد نشده و امکان انتقال گرمایی بیش از حد زیاد و یا کم نباشد. میزان مشبک بودن کف ممکن است بیشتر از ۱۵٪ نباشد (به جز برای بچه خوک‌های پرواری) روشنایی آغل‌ها می‌بایست با استفاده از نور طبیعی تأمین شود. (رعایت آن برای ساختمان‌هایی که از ۲۰۰۶/۸/۴ به بعد ساخته می‌شوند الزامی است. مساحت پنجره‌ها می‌بایست حداقل ۳٪ مساحت کل کف را تشکیل داده و باید به گونه‌ای مستقر گردند که امکان انتشار روشنایی به صورت یکنواخت فراهم شود. مساحت پنجره‌ها می‌تواند تا ۱/۵٪ از مساحت کف با استفاده از تکنولوژی ساخت و یا مقررات ساختمان ساخته شوند تا هنگامی که روشنایی مصنوعی که قابل مقایسه با روشنایی طبیعی هستند نیز فراهم شود. می‌بایست از این مورد اطمینان حاصل نمود که خوک‌ها امکان دسترسی تمام وقت به مواد فعال بدون اینکه خطر برای سلامتی داشته باشند را دارا هستند. این کار می‌تواند پاسخگوی کنجکاو طبیعی آنها بوده و امکان جستجو، حرکت، امکان تغییر توسط خوک را فراهم می‌نماید. هر خوک می‌بایست امکان دسترسی دائم به آب کافی و با کیفیت را داشته و اگر خوک‌ها به صورت گروهی نگهداری شوند تعداد بیشتری آبشخور می‌بایست با فاصله مناسب‌تر محل علوفه‌ها فراهم شود. علاوه بر ملزومات عادی، مقررات مربوط به امکانات رفاهی و دامپروری شامل تدارکاتی برای بچه خوک‌های نوزاد، خوک‌های ماده جوان و خوک‌های ماده و گراز نر می‌باشد ← (۳).

اگر مزرعه تمایل به بازاریابی محصولات به عنوان محصولات طبیعی را دارند می‌بایست تدارکاتی براساس دستورالعمل‌های اکولوژیکی اتحادیه اروپا را دارا باشند ← (۲).

محوطه حرجهی m <sup>2</sup> (حاصل) محوطه آغل m <sup>2</sup> (حاصل)	محوطه حرجهی m <sup>2</sup> (حاصل) محوطه بارز (محوطه چراگاه مجزا می‌باشد)
ماده حرک‌ها درای بچه تا 40 روز	2.5
خوک‌های پرواری	0.6 (تا 50kg وزن زنده) 0.8 (تا 85kg وزن زنده) 1.0 (تا 110kg وزن زنده)
بچه خوک‌های بیشتر از 40 دوره تا 30kg	0.4
خوک‌های اصلاح نژادی	1.9 ماده‌های اصلاح نژادی 8.0 نرهای اصلاح نژادی
ماده‌های اصلاح نژادی	2.5
نرهای اصلاح نژادی	6.0

(۲) تجهیزات مورد نیاز برای خوکدانی‌ها (EU Eco Directive 2092/91, annex VIII → refs)

محوطه کف قابل استفاده m <sup>2</sup> (حاصل)	محوطه کف قابل استفاده m <sup>2</sup> (حاصل)
ماده خوک‌های جوان	1.85 سایر گروهی تا 5 حیوان 1.65 سایر گروهی 6-39 حیوان 1.50 سایر گروهی بیشتر از 40 حیوان
ماده خوک‌ها	2.50 سایر گروهی تا 5 حیوان 2.25 سایر گروهی 6-39 حیوان 2.05 سایر گروهی بیشتر از 40 حیوان
خوک‌های جوان اصلاح نژادی و خوک‌های پرواری	0.50 وزن زنده 30-50 kg 0.75 وزن زنده 50-110 kg 1.00 وزن زنده > 110 kg
بچه خوک‌های پرواری	0.15 میانگین وزن > 10 kg 0.20 میانگین وزن > 20 kg 0.35 میانگین وزن > 20 kg

(۳) تجهیزات مورد نیاز برای خوکدانی‌ها (بر اساس قوانین حمایت از حیوانات و دامپروری‌ها)

دامپروری  
نگهداری حیوانات  
کوچک  
آغل گوسفندان  
مرغاری  
خوکدانی  
تولید لبنیات  
نگهداری از گاوهای  
گوشنی  
نگهداری اسب‌ها  
قانون حمایت از حیوانات  
مقررات حمایت از  
دامداری‌ها  
EU Eco

## کشاورزی

# دامپروری

## مزارع تولید لبنیات

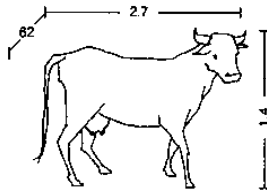
احتیاجات مربوط به طویل‌نگهداری گاوها می‌بایست منطبق با برنامه‌ها سرمایه‌گذاری حمایتی کشاورزی (AFP)، ضمیمه ۱، باشد. احتیاجات ویژه ایجاد امکانات رفاهی برای دامپروری به ارائه استانداردهایی برای نگهداری گاوها در چهارچوب فراهم نمودن امکانات رفاهی می‌پردازد که حداقل موارد موردنیاز را مورد ملاحظه قرار می‌دهد. (که این موارد می‌توانند در موارد استثنایی از راه‌حل‌های ارائه شده توسط مزارع برگرفته شوند). تدارکات فراهم شده براساس مقررات و دستورالعمل‌های اکولوژیکی اتحادیه اروپا برای گاوهای شاخدار دارای موارد آینده‌نگر در زندگی عادی چهارپایان هستند.

### طراحی و ابعاد محل استراحت

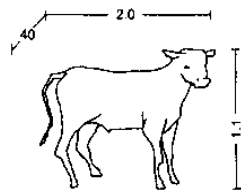
ابعاد محل استراحت می‌بایست براساس میانگین ابعاد بدن ۲۵٪ از بزرگترین حیوانات در گله طراحی گردد. مقادیری که شامل این میانگین نمی‌شوند دارای محدوده کوچکتری می‌باشند. ابعاد موردنیاز برای هر یک از گاوها می‌بایست به صورت زیر باشد:

طول حیوان در هنگام استراحت ← (طول قطری عضلات کفل  $0.92 \times$ ) + ۲۱cm  
 طول محل استراحت ← طول در هنگام دراز کشیدن + ۲۱cm (ارتفاع در هنگام خم شدن  $0.56 \times$ )

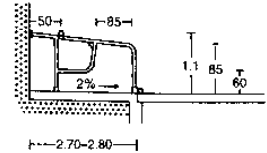
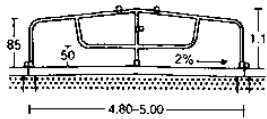
عرض محل استراحت ← ارتفاع در هنگام خم شدن  $0.86 \times$  جدول و متون برگرفته از آلدورف است ← refs.



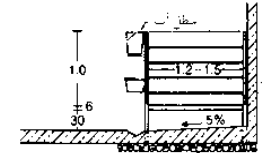
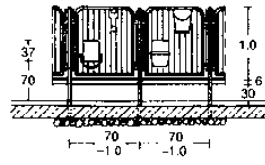
(۱) گاو



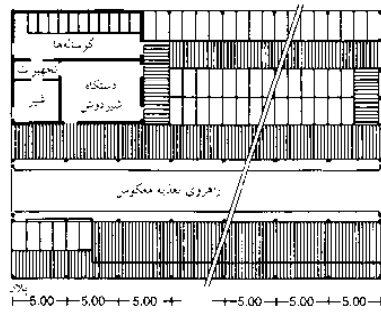
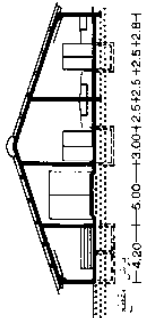
(۲) گوساله



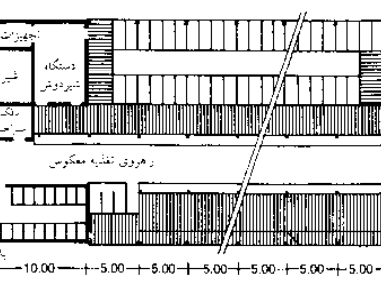
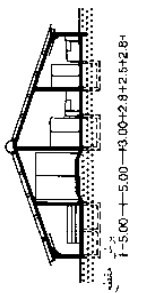
(۳) آخورهای استراحت ماده گاوها (AFP)



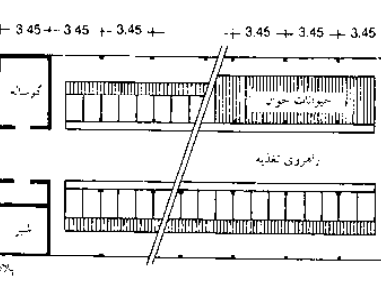
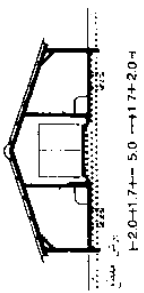
(۴) طول‌های جداگانه گوساله‌ها (۱۴ روزه تا ۱۰ هفته‌ای)



(۵) آغل‌های انفرادی، سه ردیفه برای گاوهای شیری دارای گوساله



(۶) آغل‌های انفرادی دو ردیفه برای گاوهای شیرده دارای گوساله



(۷) طولیه مخصوص افسار کردن گاوها، دو ردیفه برای گاوهای شیرده و جوان

پیش‌فاز برای گاوهای شاخدار	پیش‌فاز EU Eco	توزیع حمایت از AFP (حیوانات)	ملاحظات
LU <sup>11</sup> به ازای هر حیوان 9.0 به ازای هر حیوان 12	6.0 LU <sup>11</sup> به ازای هر حیوان 4.5 به ازای هر حیوان	5.0	فضای در دسترس از حیاط برای شش‌گوشی کردن (m <sup>2</sup> )
120	120-130		پهنای نشیمن (cm)
270-300 <sup>2)</sup>	240-250/ 270-280 <sup>2)</sup>		طول آخور (cm)
	60		فاصله بخش جدا شده از سطح (cm)
80-90	75		پهنای فضای تغذیه (cm)
450	>350		پهنای راهرو تغذیه (cm)
400	>250		پهنای راهرو (cm)
1:1.1 to 1:1.2	1:1 (1:2:1) <sup>3)</sup>		حیوان به نسبت فضای تغذیه
1:1.1 to 1:1.2	1:1		حیوان به نسبت آخور
	5		مورد معوطه در فضای از سطح کف کاه‌داری
8 <sup>3)</sup>	4.5		معدوده که دادن برای شش‌گوشی طولانی به ازای هر گاو
6 حد-کف			معدوده که دادن برای شش‌گوشی طولانی (m)
3			حداکثر پهنای فاصله در (cm)
	حد-کف 50% ر فضای کاه‌داری ساخته شده مورد استفاده است. حیاط با چرک کاه محل زایمان گوساله	بزرگترین بین 12-15 تاگ	دیگر

1) مکان خور، شش‌گوشی و فضای تغذیه  
 2) مکان آخور، طبق پیش‌فاز شده به نظر نمی‌آید و نسبت شده بر روی دیوار  
 3) هنگامی که تیر در هر طرفی بر تیرها، همه مواد غذایی در ردیف‌های دیگر با هم مخلوط می‌شود  
 4) سطح کف حیوان به یک مکانی مناسب می‌تواند از حیوانی که در دسترس است، 50% بر محیط شش‌گوشی می‌شود.  
 5) هر 3 m<sup>2</sup> می‌تواند به عنوان فضای حیوانی به حساب آید و شود.

(۸) تجهیزات موردنیاز برای گاوهای شیرده (Aulendorf → refs)

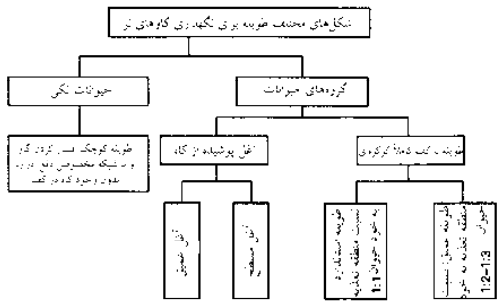
- دامپروری
- نگهداری حیوانات
- کوچک
- آغل گوسفندان
- مرغداری
- خوکدانی
- تولید لبنیات
- نگهداری از گاوهای
- گوشی
- نگهداری اسب‌ها
- قانون حمایت از حیوانات
- مقررات حمایت از
- دامداری‌ها
- EU Eco
- مقررات پشتیبانی از
- محصولات کشاورزی

## کشاورزی

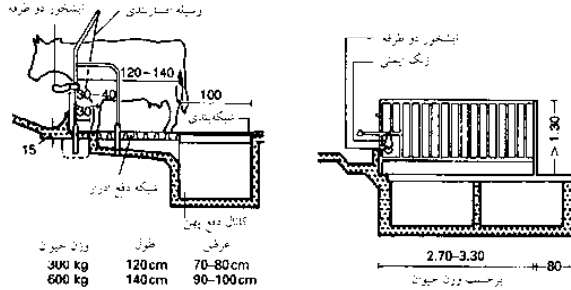
# دامپروری

## نگهدار از گاوهای گوشتی

روش‌های مورد استفاده برای نگهداری گاوهای گوشتی به دو قسمت، مدیریت انفرادی و گروهی تقسیم می‌شود. (۱) نگهداری از حیوانات به صورت انفرادی نیازمند سازگاری دائمی آن جایگاه به منظور رشد سریع گاو می‌باشد. بنابراین جایگاه‌ها متفاوت برای گروه‌های سنی مختلف مورد نیاز است. می‌بایست توجه دقیقی را به زهکشی ادرار از محل استراحت حیوانات نمود. فایده نگهداری حیوانات به صورت انفرادی این است که رفتار گله منحصر به فرد می‌شود. مدیریت گروهی نیازمند این است که حیوانات از یکدیگر به عنوان جفت استفاده نمایند. (۱۵-۶ حیوان با سنین مشابه و وزن‌های مشابه در یک مکان نگهداری می‌شوند). براساس میزان استراحت و سیستم حذف مدفوع و اینکه آیا امکان دراز کشیدن و حرکت حیوان در محوطه وجود داشته باشد که به صورت کامل با علفه پوشانده شده است، بخش‌های استراحت و خوردن علفه می‌تواند مجزا باشند حیواناتی که به صورت انفرادی نگهداری می‌شوند می‌بایست به آخور بسته شوند و استفاده از محل‌های کوتاه توصیه می‌شود (۲). طراحی آغل برای گاوهای گوشتی بالغ می‌بایست به گونه‌ای باشد که امکان ورود و خروج حیوانات به صورت فردی و یا گروهی بدون وجود هیچگونه خطری فراهم باشد. بهترین سیستم تهویه توسط انتقال‌دهنده‌ها و سیستم‌های خروجی فراهم می‌شود. این تجهیزات با وجود یک سقف با شیب ۲۰° کار می‌نماید. گاوهای گوشتی به صورت عادی توسط ذرت تازه غذاده می‌شوند.



(۱) طوبله‌های نگهداری از گاوهای نر

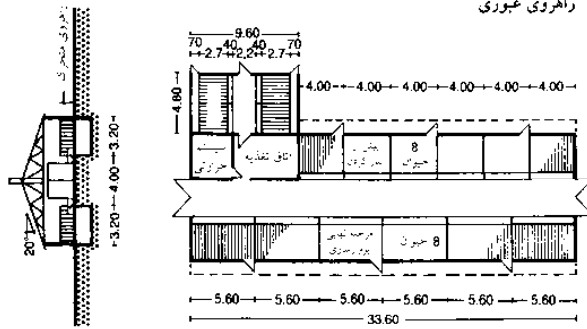


(۲) طوبله کوتاه بدون پوشش کاه

(۳) طوبله با کف کاملاً کرگه‌ای دارای راهروی عبوری

	سپری ذرت		غذای تازه		فضای لازم تغذیه به ازای هر سال (m <sup>2</sup> )
	(kg/day)	(kg/year)	میان به ازای هر سال (m <sup>2</sup> )	میان به ازای هر سال (kg/year)	
مرحله اول پرورشی 125-350 kg	12	4380	6.15	0.5	1.2
مرحله نهایی پرورشی 350-550 kg	22	80.30	11.15		HDهای

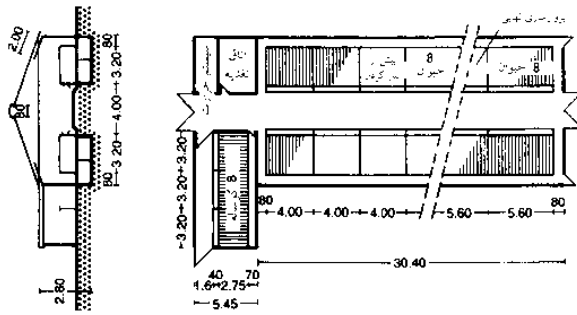
(۷) نیازهای غذایی هر حیوان در گاوداری تکمیل شده



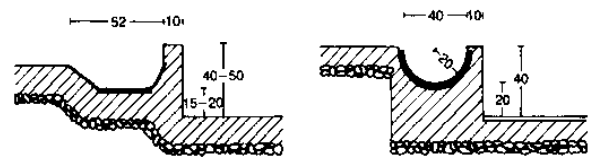
(۴) طوبله با کف کاملاً کرگه‌ای و راهروی متحرک بیرونی به همراه تغییر طوبله‌ها

توزین وزنی (kg)	ابعاد کف کرگه‌ای پیشنهادی		
	مساحت طوبله به ازای هر حیوان (m <sup>2</sup> )	پهنای منطقه تغذیه به ازای هر حیوان (cm)	پهنای منطقه خواب به ازای هر حیوان (cm)
125-150	1.20	40	
150-220	1.40	45	
220-300	1.50	50	1.20
300-400	1.80	57	to
400-500	2.00	63	1.60
> 500	2.20	70	

(۸) مقدار فضای لازم ابعاد کرگه‌ای در طوبله‌ها نگهداری از گاوهای نر

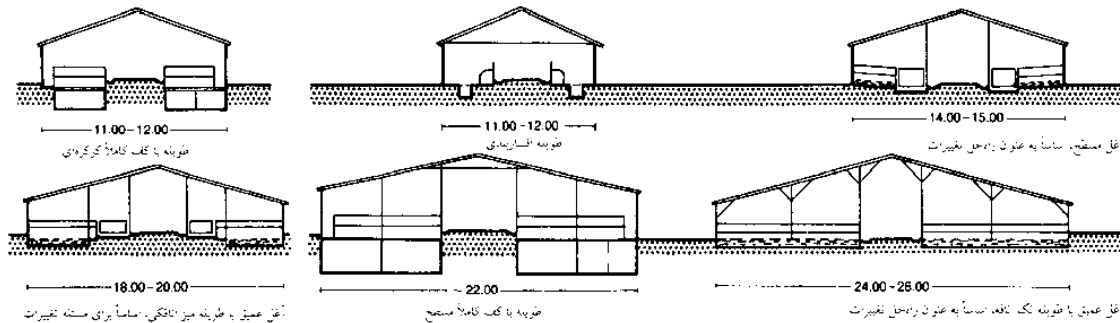


(۵) طوبله با کف کاملاً کرگه‌ای و راهروی متحرک در پشت طوبله، به همراه تغییر طوبله‌ها



(۹) علفه‌دانی

(۱۰) علفه‌دانی



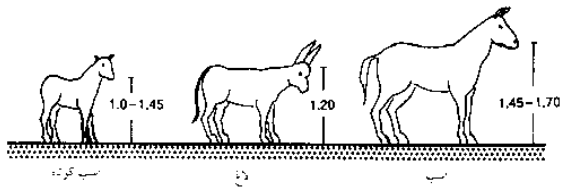
(۶) برش عرض طوبله برای شکل‌های مختلف طوبله‌ها

دامپروری  
نگهداری حیوانات  
کوچک  
آغل گوسفندان  
مرغذاری  
خوک‌دانی  
تولید لبنیات  
نگهداری از گاوهای  
گوشتی  
نگهداری اسب‌ها

کشاورزی

# دامپروری

## نگهداری اسبها



کل جدار بر اساس ارتفاع جلوگاه اسب (Wh)  
 = نسبت حیوانی بزرگ = 1.80 m  
 = نسبت حیوانی متوسط = 1.67 m  
 = نسبت حیوانی کوچک = 1.45 m

(۱) ارتفاع جلوگاه اسب

تقریباً  $\frac{1}{3} \times Wh$   
 = نسبت حیوانی بزرگ = 60 cm  
 = نسبت حیوانی متوسط = 55 cm  
 = نسبت حیوانی کوچک = 50 cm  
 = نسبت حیوانی بزرگ = 30-40 cm

(۲) ارتفاع آخور (ارتفاع محل تغذیه)

تقریباً  $0.60 \times Wh$   
 = نسبت حیوانی بزرگ = 1.45 m  
 = نسبت حیوانی متوسط = 1.35 m  
 = نسبت حیوانی کوچک = 1.20 m

(۳) ارتباط دیواره اتاقک (ارتفاع تا سینه اسب)

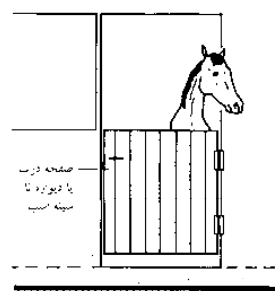
تقریباً  $1.30 \times Wh$   
 = نسبت حیوانی بزرگ = 2.35 m  
 = نسبت حیوانی متوسط = 2.45 m  
 = نسبت حیوانی کوچک = 1.95 m

(۴) ارتفاع دیواره اتاقک (بالتر از بخش شبکه بندی. ارتباط چشمی)

حداقل  $1.45 \times Wh$   
 = نسبت حیوانی بزرگ = 2.60 m  
 = نسبت حیوانی متوسط = 2.40 m  
 = نسبت حیوانی کوچک = 2.20 m

جداسازی اسب نر و مادگان، برای تعویض نا انگ انگ تقریباً معذور

(۵) ارتفاع اتاقکهای مجزا (بالتر از بخش آماده شده که در ارتباط چشمی نمی باشد، که تنها در موارد استثنایی پیشنهاد می شود)



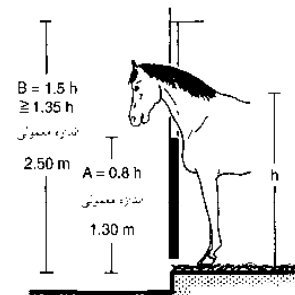
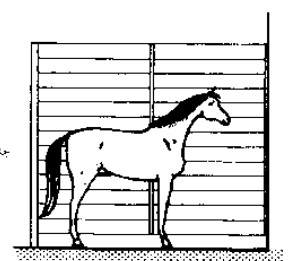
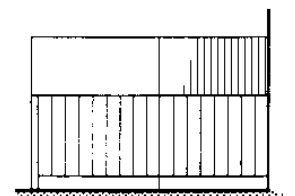
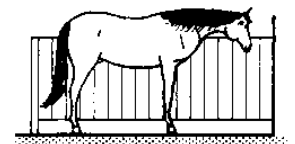
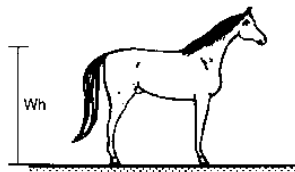
(۶) اصطبل یا در نیمه (۷)

پهنای راهروی در دسترس  
 = نسبت های بزرگ = 1.20 m  
 = نسبت های کوچک = 1.00 m

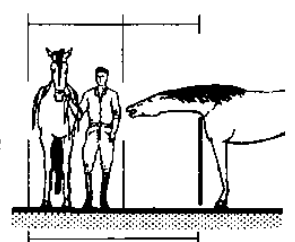
در صورت مکان پهنای راهروی اصطبل باید 3 m باشد. حداقل  $2 \times$  پهنای راهروی در دسترس برای ترخیص اسب مورد نیاز است.

میانگین اسب بزرگ = 2.40 m  
 میانگین اسب کوچک = 2.00 m

(۸) پهنای میانی و راهروی اتاقک



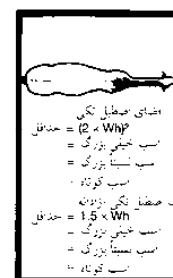
(۶) پرش و ایامد (۷)



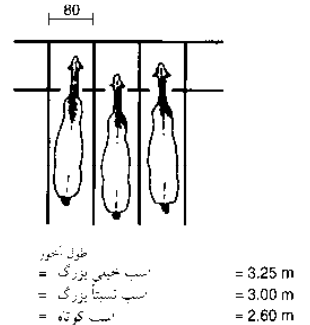
مراقبت های صحیح بر اساس نیازهای گونه ها جز پیش شرط های مورد نیاز برای سلامتی، فعالیت و عمر طولانی اسبها و نیز رضایت و ثبات ذهنی آنها می باشد. امروزه بعد از گذشت ۵۰۰۰ سال اهلی سازی، نیازهای اسبها هنوز مشابه حیوانات وحشی در طول زمان می باشد. اسبها حیواناتی هستند که به صورت گله ای زندگی نموده و نیاز به ارتباط اجتماعی در میان آنها ضروری است. در صورت نگهداری آنها به صورت گله ای و یا انفرادی، می بایست به ارتباطات اجتماعی آنها و هماهنگی آنها توجه خاص نمود. هنگامی که اسبها مجزا از یکدیگر نگهداری می شوند می بایست از حداقل ارتباط بصری، صدایی و بویایی آنها با دیگران اطمینان حاصل نمود. کره اسبها و اسبهای جوان می بایست در گروهها بزرگ شوند.

**نگهداری به صورت گله ای:** این کار می بایست در اتاقک های جداگانه و با گروهی با وجود میدان تمرین جانبی انجام پذیرد.

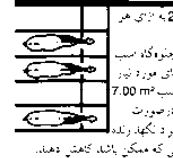
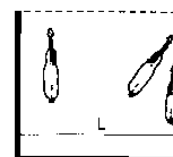
**نگهداری به صورت انفرادی:** بستن حیوانات به آخور برای مدت زمان طولانی توصیه نمی شود. هنگامی که اسبها به صورت انفرادی نگهداری می شوند، محوطه حرکت حداقل به صورت انفرادی به نبود آن ترجیح داده می شود. اصطبل ها برای اسبهای سنگین می بایست با سقف هایی بلند به ارتفاع ارتفاع، خم شده  $1.5 \times$  حیوان و در حدود  $2.7 \text{ m} \leq$  طراحی شود.



(۹) نگهداری از اسب به صورت تکی (۱۳)

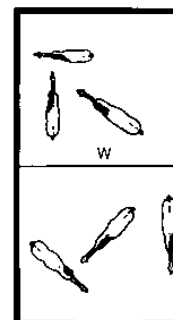


(۱۰) ایستادن اسب در طول به برای تغذیه

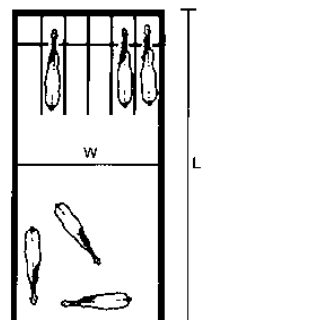


(۱۱) اصطبل رویاز برای گروه اسبها دارای آخورهای مجزا و دسترسی به میدان تمرین ثابت

(۱۲) فضای مورد نیاز به ازای هر اسب دارای دو ترتیب اصطبل متفاوت



(۱۳) اتاقک تکی. اصطبل رو باز (۱۲)



(۱۴) اصطبل رو باز گروهی (۱۲)

- دامپروری
- نگهداری حیوانات
- کوچک
- آغل گوسفندان
- مرغداری
- خوکدانی
- تولید لبنیات
- نگهداری از گاوهای گوشتی
- نگهداری اسبها

## کشاورزی



# تجهیزات و ارسال

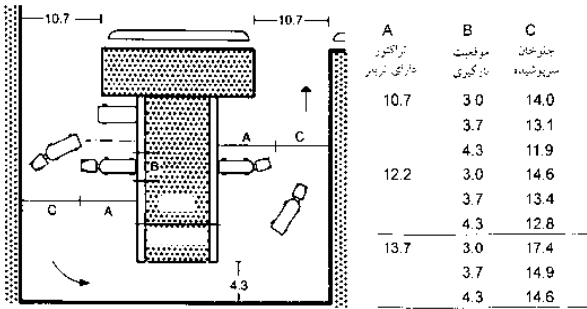
## محوطه بارگیری

برای فروشگاههایی که مساحت آنها حداکثر  $200m^2$  است بهتر است که وسایل نقلیه کوچکتری را برای تحویل در نظر بگیریم تا امکان توقف آنها در محل پارک ماشینهای عادی وجود داشته باشد فروشگاههایی که مساحت آنها بیش از  $200m^2$  است میبایست فضای پارکینگ  $2,5 \times 12m$  را برای خودروهای سنگین فراهم نمایند. وسایل نقلیه در صورت امکان میبایست امکان ورود و خروج از قسمت جلویی و عقب را داشته باشند.

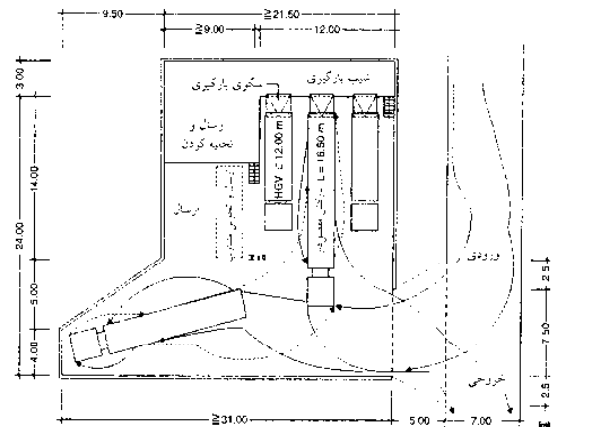
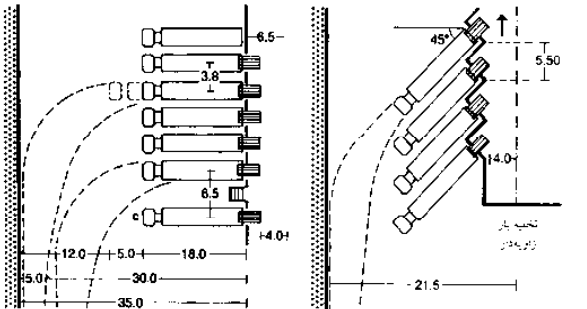
میانگین مقادیر در نظر گرفته شده برای محوطه‌های بارگیری برای انبارهای بزرگ و سوپرمارکت‌ها ارئه شده است  $\leftarrow (1)$  محوطه‌هایی که ساخته می‌شوند میبایست دارای ارتفاع حداقل  $4,90m$  باشند. عرض سرازیری‌های یک طرفه میبایست حداقل  $2,50m$  و برای نواحی با رفت و آمد دو طرفه حداقل  $6,75m$  می‌باشد. سرازیری‌ها نباید دارای شیب بیش از  $10\%$  باشند. تغییر شیب بیش از  $1/8$  نیاز به انتهای انتقالی با شعاع  $50m$  دارد. در تغییرات شیب، ارتفاع‌های مکمل میبایست با توجه به طول خوردهای سنگین در نظر گرفته شوند. سراسیمه‌های مارپیج میبایست با توجه به مقررات انحنای کج FGSV طراحی گردد. فاصله ایمنی میان دو کامیون دارای تریلر که در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند بر روی سراسیمه‌ها حداقل  $1,5m$  و در محل‌های بارگیری حداقل  $2m$  می‌باشد.

	محوطه ورود (m <sup>2</sup> )			
	5000-10000	10000-15000	15000-20000	20000-30000
فضای حداقل کامیون در شیب بارگیری HGV	2-3	3-4	4-5	5-6
محوطه انتشار برای تحویل	100	120	180	250
تعداد و سایز کامیونها	1: $2,00 \times 3,00$	2: $2,00 \times 3,00$	3: $2,00 \times 3,00$	2: $2,00 \times 3,00$
دری تریلر	1: $2,00 \times 4,20$	1: $2,00 \times 4,20$	1: $2,00 \times 4,20$	2: $2,00 \times 4,20$
بهره‌وری بالاتر (m <sup>2</sup> )	20	30	40	40
محوطه ارسال (m <sup>2</sup> )	30	30	50	100
تجهیز بسته‌ها	20	40	60	80
تجهیز کتله‌های پاشنه	15	25	35	35
فضای ثابت محوطه (m)	در جنوبی شیب بارگیری $3,00 \times 9,00$			
معماری فشار متداول دارای سقف (m)	در جنوبی شیب بارگیری $2,50 \times 9,00$			

(1) حیاط بارگیری فروشگاه و مرکز خرید

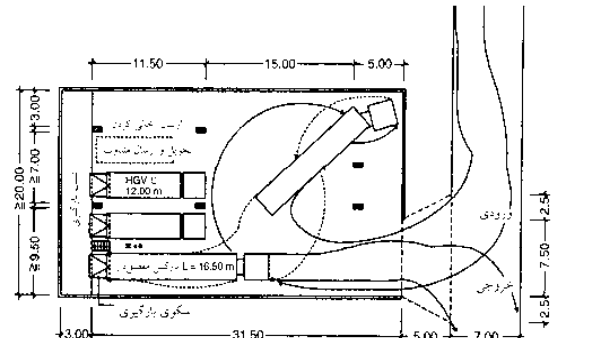
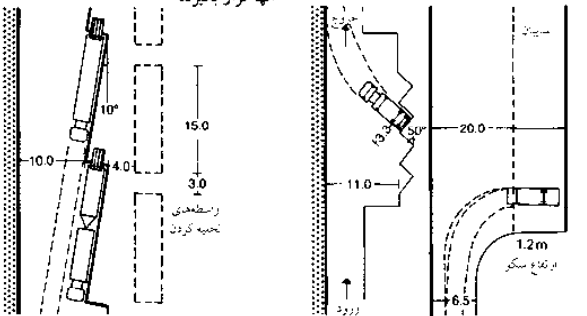


(2) بارگیری و تخلیه بار در حیاط داخلی



(7) محوطه بارگیری رو باز برای یک فروشگاه (FGSV -> refs)

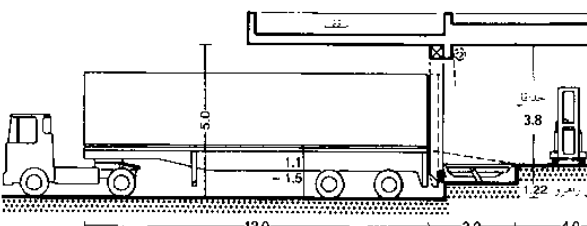
(3) شیب بارگیری و تخلیه بار: برای پارک کردن وسایل نقلیه باید بسیار به هم نزدیک بوده و کمی قبل از اینکه خارج شوند جلوی آنها قرار بگیرند



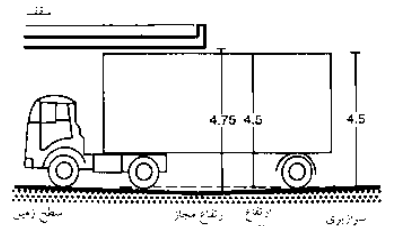
(8) محوطه بارگیری دارای سقف. حداقل ارتفاع فضا  $4,90m$ . هنگام بارگیری و تخلیه بار محفظه‌های اشغال زیر نور قرار می‌گیرد. منحنی بیخ خورده وسیله موردانتظار برای کنترل اجرا می‌باشد. همچنین موقعیت ستون‌ها مورد ملاحظه قرار گرفته است (FGSV -> refs)

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زیاله  
اتاق‌های جمع‌آوری  
زیاله  
اتاق‌های برق  
اضطراری  
مشاهده کنید:  
محل پارک  
و دور زدن کامیون  
صفحه 387

(5) توقفگاه بارگیری و تخلیه بار دارای شیب بالارونده و کناره غیربارگیری



(9) برش / مقطع یک توقفگاه بارگیری دارای ارتفاع شیب مجاور



(10) ابعاد محل توقف بارگیری زیر سقف

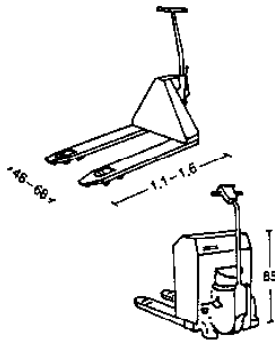
## تجهیزات و ارسال

## تجهیزات و ارسال

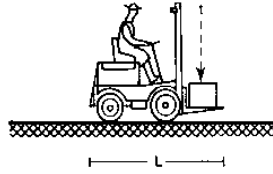
راهروهای شیدار بارگیری، پل‌ها، سکوهای بالابر

به منظور بارگیری ایمن کامیون‌ها، راهروهای شیدار و وسایل نقلیه می‌بایست با پل به یکدیگر متصل شوند. پل‌های بارگیری می‌بایست به هر وسیله نقلیه و یا تریلر به صورت ایمن متصل شده و سطوح بارگیری و وسایل نقلیه می‌توانند در سطوح بالاتر و یا پایین‌تر از سرایشی قرار گیرند ← (۳)-(۴) استفاده از گوه بالابر آلومینیومی برای بالا آوردن وسایل نقلیه پایین‌تر تا ارتفاع سرایشی مناسب می‌باشد ← (۶). گوه بالابر می‌تواند به آسانی به محل‌های مختلف برای استفاده منتقل گردد ← (۳)+(۹). پل‌های متحرک بارگیری از جنس فلزات سبک می‌توانند غلتانده شده و یا برای بارگیری واگن‌های راه‌آهن مورد استفاده قرار گیرد ← (۴) پل‌های اتوماتیک و هیدرولیک بارگیری با لبه‌های محافظت شده ← (۱۰).

سکوها جلاشونده هیدرولیک می‌توانند در قسمت‌هایی که اختلاف سطح میان وسایل نقلیه و محوطه بارگیری وجود دارد مورد استفاده قرار گیرند ← (۸) و یا در میان محوطه بارگیری و محل سرایشی از آنها بهره برد ← (۷) انطباق‌پذیری دائمی با سطوح کامیون برای بارگیری و تخلیه در شکل نشان داده شده است ← (۱۰). بالابرها چنگکی کامیون‌ها به صورت الکتریکی، دیزل، بنزینی و یا گازی در دسترس می‌باشند ← (۲).

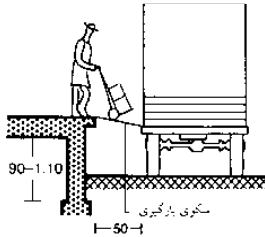


(۱) سکوی حمل بار

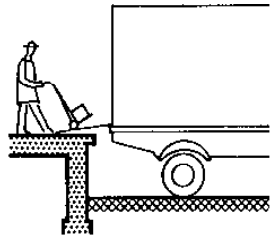


SWL (t)	2.5	3.5	7	13
w (m)	1.0	1.0	1.2	1.5
l (m)	2.4	2.8	3.4	3.6

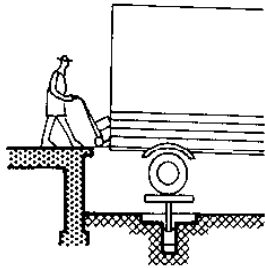
(۲) ابعاد جرثقیل چنگک‌دار



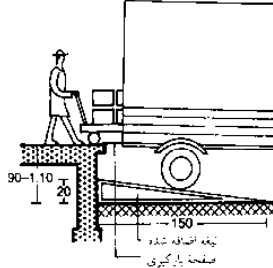
(۳) پل بارگیری متحرک، از ارتفاع برای وسایل نقلیه معمولی 1.10 m، بزرگتر 1.25 m



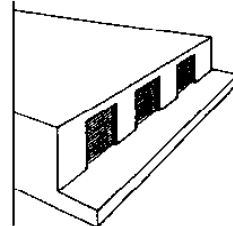
(۴) صفحه پل مانند، قابل انعطاف



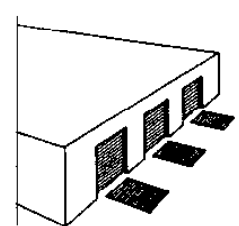
(۵) بالابر محور پشتی



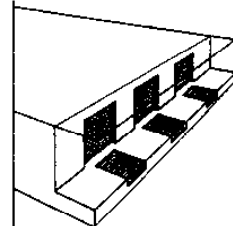
(۶) تیغه تنظیم‌شونده با ارتفاع ثابت یا متحرک



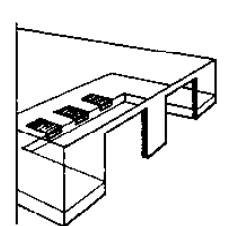
(۱۱) شیب ساده ← (۳)-(۶)



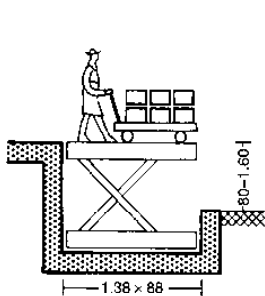
(۱۲) سطح حیاط، بارگیری با سکوی بالابر یا شیب بارگیری ← (۸)



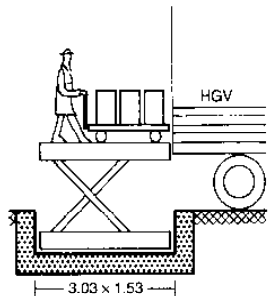
(۱۳) سقف روی شیب با شیب بارگیری هیدرولیک برقی ← (۱۰)



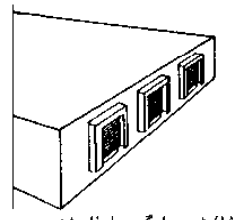
(۱۴) بارگیری داخلی با شیب بارگیری هیدرولیک برقی ← (۱۰)



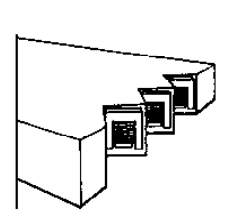
(۷) برای سطوح یا شیب مختلف / حیاط محل بارگیری از بالابر مقطعی هیدرولیکی استفاده می‌شود



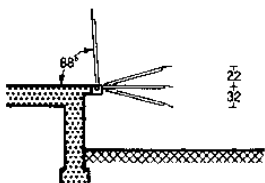
(۸) بارگیری HGV که از بالابر مقطعی هیدرولیکی استفاده می‌نماید



(۱۵) شیب بارگیری ادغام شده و سیستم شیب محافظ شده در برابر شرایط جوی

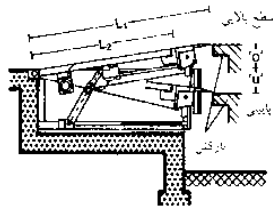


(۱۶) شیب دندان‌دار در محلی که فضای طراحی شده محدود می‌باشد



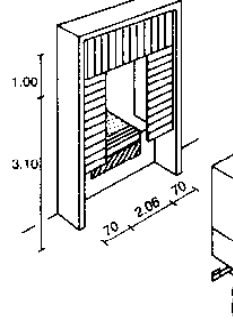
طول (mm)	عرض (mm)	حجم بارگیری (kg)
1500	1500	3000
1750	1500	3000
1750	1750	5000

(۹) پل بارگیری برای بار به مقدار زیاد، که از پهلو قابل تنظیم می‌باشد

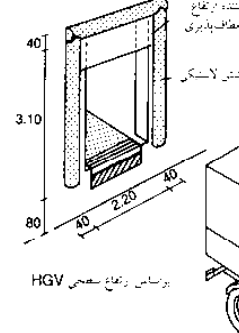


بالا (mm)	پایین (mm)	طول ۱ (mm)	طول ۲ (mm)	عرض (mm)	مجموع بارگیری (kg)
290	300	2300	2000	1500	3000
360	300	2800	2500	1750	4000
430	300	3300	3000	2000	5000

(۱۰) پل بارگیری



(۱۷) حلقه لاستیکی قسمت ورودی که حالت ضدآب دارند



(۱۸) لبه‌های لاستیکی قسمت ورودی که حالت ضدآب دارند

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زیاله  
اتاق‌های جمع‌آوری  
زیاله  
اتاق‌های برقی  
اضطراری  
مشاهده کنید:  
محل پارک و دور  
زدن کامیون  
صفحه ۳۸۷

تجهیزات  
و ارسال



## تجهیزات و ارسال

### سیستم‌های پرتاب زیاله

سیستم‌های پرتاب زیاله می‌تواند در ساختمان‌های چندین طبقه برای آسان شدن حمل و نقل زیاله از طبقات بالاتر به سطح اشغال‌های جمع‌آوری زیاله استفاده شود. استفاده از آنها به خاطر زمان کم (خصوصاً در طبقات بالاتر) و نیز به خاطر نیاز ساختمان‌های چندطبقه خصوصاً بیش از ۵ طبقه بسیار رایج بوده، اما به خاطر هزینه‌های نگهداری و افزایش ملزومات ساختاری (قسمت‌های مجزاکننده اشغال و محافظت در برابر حریق) امروزه از آنها فقط در ساختمان‌های ویژه استفاده می‌نمایند.

طراحی آنها اغلب توسط شرکت‌های متخصص صورت گرفته و قراردادهای نگهداری متناسب با آنها می‌بایست با وجود آنها مورد موافقت قرار گیرد.

سیستم‌های پرتاب زیاله می‌توانند به راحتی باعث گسترش آتش از یک طبقه به طبقه دیگر شده بنابراین یکی از عوامل آتش‌سوزی محسوب می‌شوند. استفاده از آنها در برخی از قوانین ایالتی مربوط به ساخت و ساز اخیراً ممنوع شده و با نیازمند ملزومات ساختاری ویژه‌ای می‌باشد.

### ساختار

سیستم‌های پرتاب زیاله شامل عناصر زیر می‌باشد:

یک لوله سقوط به همراه یک محل دریافت زیاله، یک اتاق برای نگهداری سطل‌های جمع‌آوری زیاله، دستگاه فشرده‌ساز زیاله و یک سیستم تهویه قوی.

### جزئیات‌ها

سیستم‌های پرتاب اشغال می‌بایست دارای یک درب مجزا برای دریافت انواع زیاله‌ها باشند. این درب‌ها می‌بایست خارج از دسترس اتاق‌های اشغال شده قرار گیرد.

ملاحظات: از نظر	قطر محفظه پرتاب زیاله (cm)	
	تهویه	زیاله
مقاوم به آتش	25	40
	30	50
	30	55
	15	30
	25-30	40-50

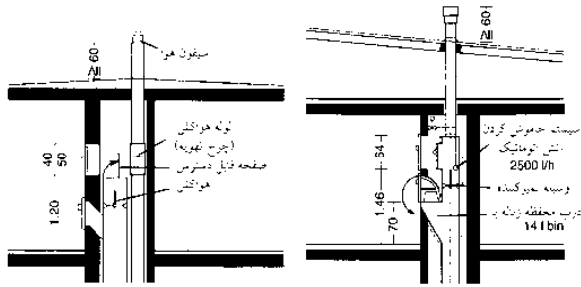
(۹) ابعاد محفظه پرتاب زیاله برای سیستم دفع زیاله محفظه‌دار (راهنمای مقادیر)

سیستم‌های پرتاب زیاله و اتاق‌های جمع‌آوری می‌بایست از مصالح مقاوم به حریق ساخته شوند، پوشش‌ها، مصالح عایق‌بندی، پوسته‌های دیوارهای داخلی و تمامی تجهیزات نزدیک ستون‌ها و اتاق‌های جمع‌آوری می‌بایست از مصالح غیراشتعال‌زا ساخته شوند. نصب سیستم اطفای حریق نیز ممکن است موردنیاز باشد.

لوله‌های سقوط سیستم‌های پرتاب زیاله می‌بایست به صورت مستقیم از بالاترین نقطه پرتاب زیاله به صورت عمودی بدون تعویض سطح مقطع تا پایین ادامه داشته باشد. نیاز به سیستم تهویه دائمی کارآمد وجود دارد ← (۱)-(۲).

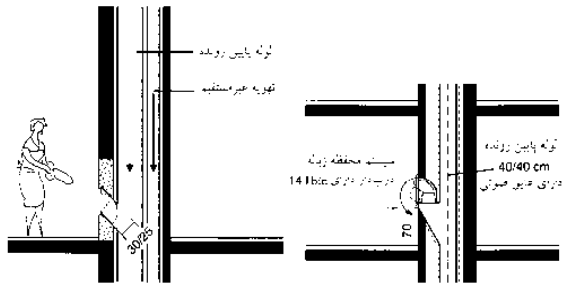
سیستم‌های پرتاب زیاله به گونه‌ای ساخته شده‌اند که امکان ورود آتش، دود، بو و گرد و خاک به درون ساختمان وجود نداشته باشد. زیاله‌ها به صورت امن منتقل شده و در اینجا از سر و صدا جلوگیری می‌شود. درب‌های پذیرش ← (۳)-(۴) می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که ایجاد گرد و خاک و نیز پرتاب زیاله‌های با اندازه بیش از حد بزرگ امکان‌پذیر نباشد. می‌بایست یک فضای باز برای پاکسازی در بالای سیستم پرتاب زیاله وجود داشته باشد. تمامی فضاهای باز می‌باید متناسب با درب‌هایی باشند که از مصالح غیرقابل اشتعال ساخته شده‌اند.

اتاق‌های جمع‌آوری زیاله‌ها ← (۷)-(۸) می‌بایست دارای اندازه کافی باشند. امکان دسترسی داخلی به آنها از طریق درب‌های ضدحریق و بسته شده به صورت خودکار صورت می‌پذیرد. اتاق‌های جمع‌آوری می‌بایست از طریق فضای باز برای تخلیه قابل دسترسی بوده و تهویه دائمی و زهکشی با امکان احتباس بو وجود داشته باشد. زیاله‌ها باید در سطل‌های چرخدار جمع‌آوری شوند.



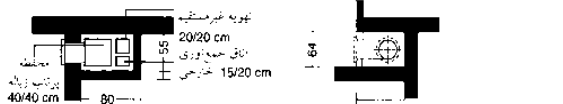
(۱) سیستم محفظه پرتاب زیاله دارای لوله پایین رونده و تهویه غیرمستقیم

(۲) سیستم محفظه پرتاب زیاله دارای لوله پایین رونده و تهویه مستقیم



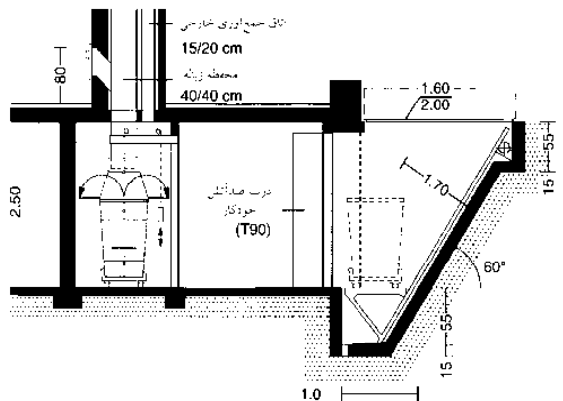
(۳) سیستم پرتاب داخلی

(۴) سیستم پرتاب زیاله داخلی

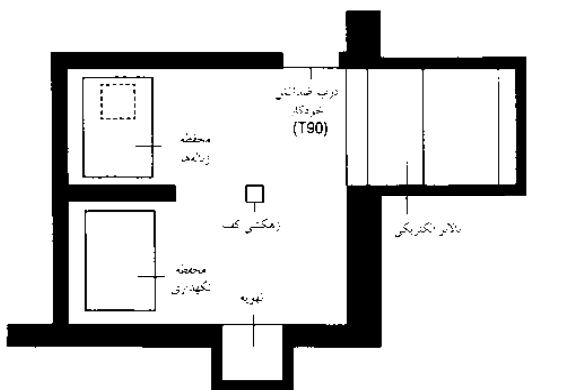


(۵) نقشه محور محفظه پرتاب زیاله دارای تهویه غیرمستقیم

(۶) نقشه محور محفظه پرتاب زیاله دارای تهویه مستقیم



(۷) اتاق جمع‌آوری زیاله دارای بالابر، برش / مقطع ← (۸)



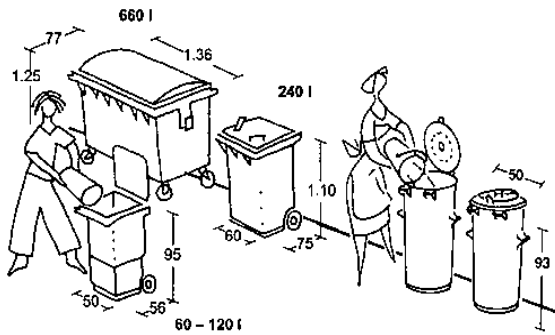
(۸) نقشه اتاق جمع‌آوری زیاله ← (۷)

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زیاله  
اتاق‌های جمع‌آوری  
زیاله  
اتاق‌های برق اضطراری  
LBO

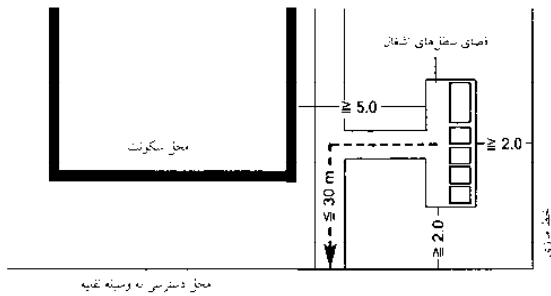
تجهیزات و ارسال

## تجهیزات و ارسال

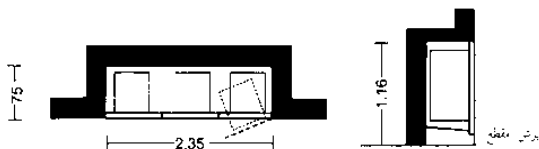
### اتاق‌های جمع‌آوری زباله



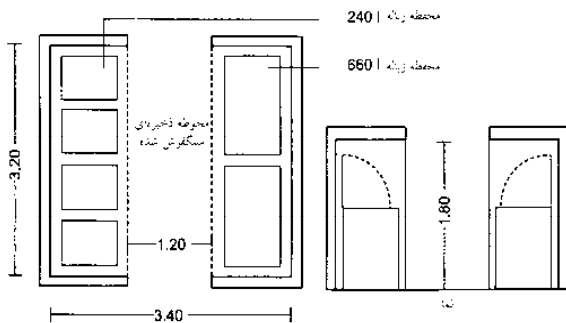
(۱) سطل‌های آشغال (انتخابی)



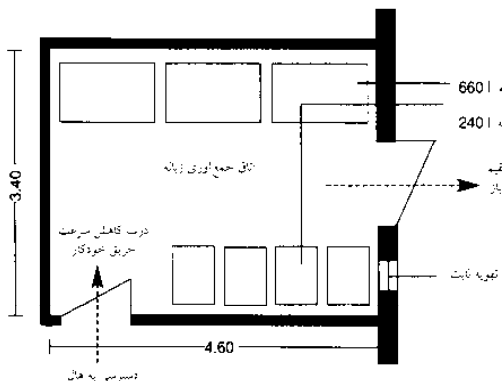
(۲) نقشه فضای ذخیره‌ای توسط سطل‌های آشغال (براساس قوانین ساختمان در برلین)



(۳) جمعیه‌های زباله توکار برای 360 زباله‌های خانگی (نمودار)



(۴) محوطه ذخیره‌ای پوشیده شده و سنگفرش شده برای 1680 زباله خانگی (نمودار)



(۵) اتاق جمع‌آوری زباله برای 2940 زباله خانگی (نمودار) داخل یک ساختمان 3-5 طبقه

زباله‌ها می‌بایست به صورت مجزا در سطل‌های جداگانه جمع‌آوری شده و به صورت متناسب تخلیه گردند. این هدف می‌تواند توسط تدارک اتاق‌های جمع‌آوری زباله امکان‌پذیر باشد. امکان دسترسی امن و راحت برای مسئولین جمع‌آوری زباله در داخل و یا در محوطه‌های خارجی مخصوص این کار برای ذخیره موقت زباله‌ها را فراهم می‌نماید. هر یک از اتاق‌های جمع‌آوری که دارای سطل آشغال‌های سرپوشیده‌ای هستند در اندازه‌های مختلف برای انواع زباله‌ها به کار گرفته می‌شود ← (۱).

با توجه به امکان بروز حریق به خاطر زباله‌های جامد (و نیز بوی مشمئزکننده آن)، مقررات ساختمانی نمونه‌ای شامل موارد زیر ارائه داده است:

زباله‌های جامد می‌تواند به صورت موقت در داخل ساختمان نگهداری شود. زباله‌ها می‌تواند به صورت موقت در درون ساختمان‌های دارای بیش از دو طبقه با مساحت مفید  $400\text{ m}^2$  (ساختمان‌های گروه ۳-۵) فقط در اتاق‌های جمع‌آوری زباله که دارای تجهیزات زیر می‌باشند، نگهداری شود.

۱. دیوارهای پارتیشن و سقف‌هایی که محوطه‌های همانند اتاق را براساس قوانین ساختمانی با دیوارهای باربر مقاوم در مقابل حریق هستند را به وجود می‌آورند.

۲. ورودی از قسمت داخلی ساختمان به عرض محل اتاق می‌بایست در مقابل آتش‌سوزی مقاوم بوده و دارای سیستم بسته شدن درب به صورت خودکار باشد.

۳. اتاق جمع‌آوری زباله می‌تواند به صورت مستقیم از طریق فضای باز تخلیه شود.

۴. سیستم تهویه کارآمد به صورت دائمی فراهم شده است.

تولید زباله خانگی kg بر سرکته به ازای روز	تقریباً 0.5
زباله‌های قابل بازیافت (%)	تقریباً 74

(۶) تولید زباله‌های خانگی (راهنمای مقادیر)

برخی از قوانین ایالتی ساختمان شامل موارد دیگری در ارتباط با ذخیره زباله‌های جامد در خارج از ساختمان می‌باشد فضای ذخیره برای سطل‌های زباله می‌بایست حداقل  $5\text{ m}$  از محل اتاق‌ها و فضای باز فاصله داشته و دارای بخش‌های مقاوم به حریق باشد و حداقل دارای  $2\text{ m}$  حریم از ساختمان‌های مسکونی باشد محیط برای سطل‌های آشغال متحرک می‌بایست سنگفرش شود. فاصله آن تا جاده‌های دسترسی می‌بایست نباید بیشتر از  $30\text{ m}$  باشد ← (۲). مهم است که محوطه در نظر گرفته شده برای سطل‌های آشغال در خارج از ساختمان به راحتی در آب و هوا بد قابل دسترسی بوده و ممکن است که نیاز به روشنایی و سقف داشته باشد.

### زباله‌های تجاری

اتاق‌های جمع‌آوری برای زباله‌های تجاری می‌بایست از سطح زمین و در نزدیکی بخش تحویل قرار داشته باشد. سائز آنها با توجه به اندازه کارخانه متفاوت است و می‌بایست در حدود  $200-90\text{ m}^2$  باشد. اگر پرتابگر مورد استفاده قرار گرفته و با استفاده از کامیون‌ها جمع‌آوری می‌شوند ارتفاع دقیق آن می‌بایست حداقل  $4.90\text{ m}-4.80\text{ m}$  باشد.

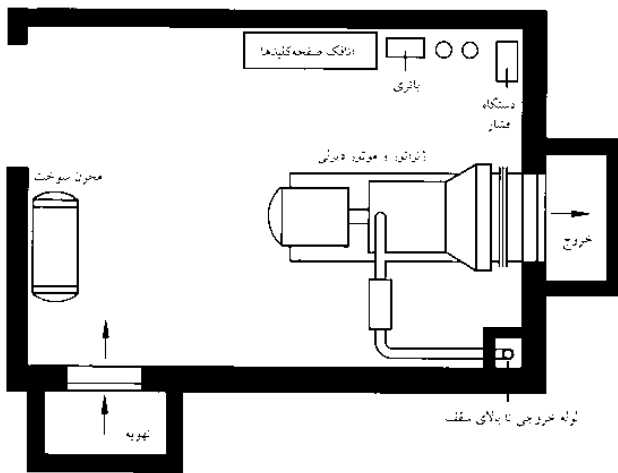
اگر مقدار زباله بسیار زیاد باشد، پس از آن استفاده از خردکننده زباله و یا پرس‌های زباله مطلوب است. ساختمان‌های اداری و دفاتر نیازمند کاغذ خردکن هستند. اتاق‌های جمع‌آوری برای پس‌مانده غذا (آشغال تر) می‌بایست دارای سیستم خنک‌کننده باشد در ساختمان‌های بزرگ اتاق‌های جمع‌آوری آشغال می‌بایست در طبقات فراهم شوند (در نزدیکی آسانسور) و در صورت امکان می‌بایست از به کارگیری لابی بالایی به عنوان مرکز جمع‌آوری زباله استفاده نمود.

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زباله  
اتاق‌های جمع‌آوری زباله  
اتاق‌های برق اضطراری  
MBO  
LBO

تجهیزات و ارسال

## تجهیزات و ارسال

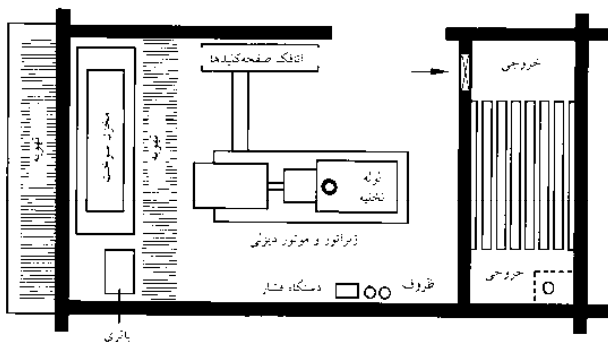
### اتاق برق اضطراری



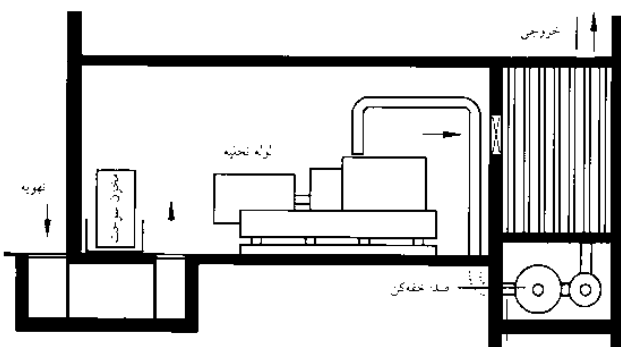
(۱) اتاق تنظیم ژنراتور اضطراری دیزلی دارای مخزن هوای مجزا و خروجی

حجم ژنراتور (kVA)	20-60	100-200	250-500	650-1500
معماری اتاق (m)	5.0-4.0	6.0-4.5	7.5-5.0	10.5-5.5
ارتفاع اتاق (m)	3.0	3.5	4.0	4.0
بافتنای درب (m)	2.0-1.5	2.0-1.5	2.2-2.0	2.2-2.0

(۲) ابعاد اتاق‌های اضطراری ژنراتور



(۳) اتاق ژنراتور برق اضطراری دیزلی دارای مخزن هوای مجزا و خروجی



(۴) برش / مقطع (۳)

سیستم تأمین برق اضطراری (مجموعه ژنراتورهای دیزلی) واحدهای اضطراری برق موتورهای احتراقی (معمولاً از گازوئیل استفاده می‌کنند) هستند که با یک ژنراتور، برق مورد نیاز را تولید می‌نمایند. آنها برای مدت زمان محدودی در صورت قطع برق مورد استفاده قرار می‌گیرند. (و بنابراین منابع تولید برق دائمی نیستند) و برای تولید برق اضطراری و حفظ روشنایی، فعالیت آسانسورها و سایر مصارف مهم (برای مثال، اتاق‌های عمل در بیمارستان‌ها، اتاق‌های خدمتکاران و فعالیت‌های صنعتی و... مفید می‌باشند). آنها شامل یک موتور گازوئیلی و یک ژنراتور بر روی یک چهارچوب (برای مثال فولادی) است که بر روی یک پایه با تکیه‌گاه‌های پلاستیکی میان مجموعه ماشین و چهارچوب قرار گرفته و دارای یک استارتر و باتری می‌باشد. (۱)

مجموعه ژنراتورهای متحرک و ژنراتورهای که به صورت ثابت نصب شده‌اند وجود دارند که دارای جعبه تقسیم برق می‌باشند. میزان عملکرد در آن بین ۲۰۰-۵۰۰ kVA (کیلووات آمپر) با توجه به ویژگی‌های مربوط به آن می‌باشد.

کار طراحی با تعیین موارد زیر آغاز می‌شود:

- قدرت موتور
- عایق‌بندی صوتی
- سیستم آگزوز

### اتاق‌های برق اضطراری

ابعاد مورد نیاز، ارتفاع و ورودی‌های اتاق برای مجموعه ژنراتور براساس قدرت، پیکربندی موتور متفاوت است. (۳). تأمین هوا و خروجی آن می‌تواند از طریق کانال‌های تهویه صورت گیرد. (۱) امکان یکی نمودن جریان هوای خروجی با آگزوز موتور دیزل با استفاده از یک کانال عمودی که از سقف بالا رفته وجود دارد. (۳)-(۴) در این مورد، عایق‌بندی صوت به صورت کافی می‌بایست فراهم گردد و می‌بایست خفه‌کننده‌هایی در مجاری کنار گذاشته شود. (۳)-(۴). کارخانجات سازنده موتورهای اطلاعاتی را درباره میزان هوای مورد نیاز و بنابراین سایز لوله‌های تأمین‌کننده و کانال‌های خروجی ارائه می‌نمایند.

با توجه به میزان بالای صداهای آزادکننده تولید شده بر اثر کارکرد ژنراتور برای نگهداری و آزمایش، توصیه می‌شود که آنها را در کنار اتاق‌های محل سکونت که نیاز به سکوت دارند قرار ندهیم (اتاق‌های مراقبت بیمارستان) معیارها می‌بایست مورد توجه قرار گیرند تا صداهای آزادکننده تا حد ممکن کاهش پیدا نمایند. یک معیار دیگر وضعیت چهارچوب است که ژنراتور و موتور بر روی آن نصب می‌شوند. از دو وسیله تنظیم‌کننده جریان هوا برای کاهش میزان صدای انتقالی به درون ساختار استفاده می‌شود.

### سیستم تأمین برق بی‌وقفه (UPS)

معمولاً یک فاصله زمانی حداکثر ۱۵ ثانیه بین قطع جریان و تغییر جریان برای استفاده از برق اضطراری وجود دارد. سیستم تأمین جریان برق بدون وقفه برای ادامه داشتن جریان برق، بدون قطع جریان در زمان قطع برق است. سیستم‌های تأمین جریان برق بدون وقفه استاتیک باطری‌های برقرارکننده جریان برق هستند که باطری آنها به صورت دائم توسط منبع اصلی در حل شارژ شدن است. براساس تجهیزات و احتیاجات موجود، یک دستگاه تأمین‌کننده جریان برق بدون وقفه می‌بایست از مصرف‌کننده در مقابل خطرات زیر که شامل، قطع جریان برق، نوسان ولتاژ، افزایش ولتاژ، کاهش ولتاژ، ولتاژ اضافی، جریان‌های روشنایی/تغییر جریان در هنگام اوج ولتاژ، اختلال ولتاژ، و نوسان مداوم محافظت نماید.

در هنگامی که سیستم‌های تأمین‌کننده برق بدون وقفه برای مقابله با قطع جریان برق برای مدت ۶۰-۳۰ دقیقه طراحی می‌شوند، ژنراتورهای تأمین‌کننده جریان برق دیزلی می‌توانند جریان برق را برای مدت بیشتر در طول قطع جریان تأمین نمایند.

تجهیزات و ارسال  
محوطه بارگیری  
شیب‌های بارگیری  
سیستم پرتاب زیاله  
اتاق‌های جمع‌آوری  
زیاله  
اتاق‌های برق اضطراری

تجهیزات و ارسال

# انرژی تجدیدپذیر

## مرور کلی

منابع کمیاب و افزایش قیمت انرژی باعث افزایش میزان علاقه به سمت منابع انرژی تجدیدپذیر می‌باشد. محدودیت تأمین و افزایش مصرف منابع ذخیره شده منجر به لزوم ایجاد جایگزین‌هایی می‌شود. ساختار و عملکرد ساختمان‌ها سهم عظیمی از مصارف کلی انرژی را شامل می‌شود. علاوه بر ذخیره انرژی از طریق بهبود عایق‌بندی گرمایی و روش‌های مؤثرتر برای فرآوری انرژی کارآمدتر، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر از اهمیت زیادی برخوردار شده است. توسعه و ترکیب فرآیندهای جدید مطلوب و تجهیزات توسط کمک‌های مالی مورد حمایت قرار گرفته است. طراحی مطلوب پروژه‌های ساختمانی دارای نقش ضروری است. پیش‌بینی میزان تقاضا برای جریان برق و انرژی گرمایی برای ساختمان‌های خاص قابل مقایسه با فرصت‌های در دسترس در محل برای انتخاب بهترین روش‌ها می‌باشد. همانطور که فرآیندهای جدید و دستگاه‌ها در حال پیشرفت و یا کارآمدتر شدن هستند، ساختمان‌ها و سیستم‌های موجود اغلب از نظر کارایی و یا هرگونه نیاز برای به روزرسانی می‌بایست بررسی شوند. روش‌ها کشف انرژی‌های تجدیدپذیر بسیار گوناگون بوده و به صورت دائم در حال گسترش می‌باشد. نوع و میزان گسترش استفاده از این روش‌ها بسته به امکانات موجود در محل، نوع و اندازه پروژه ساختمانی و بودجه‌های تخصیص یافته به آن دارد.

به کارگیری فرآیند خاص می‌تواند توسط کمک‌های عالی عمومی و صنایع انرژی مورد حمایت قرار گیرد. کمک‌های مالی براساس محل دارای اشکال و انواع مختلفی هستند و به طور منظم براساس شرایط تغییر می‌یابند (منطبق با قوانین انرژی‌های تجدیدپذیر EEG هستند).

منبع انرژی	انرژی خورشیدی	انرژی بادی	انرژی زمین‌گرمایی	انرژی آبی	انرژی خورشیدی	انرژی بادی	انرژی زمین‌گرمایی	انرژی آبی
خورشیدی	X							
انرژی بادی		X						
انرژی زمین‌گرمایی			X					
انرژی آبی				X				
انرژی خورشیدی					X			
انرژی بادی						X		
انرژی زمین‌گرمایی							X	
انرژی آبی								X

(۱) انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده‌های آنها

ملاحظات درگاه	ملاحظات فعال	ملاحظات غیرفعال
ذخیره گرما و سرما در اتصال به سیستم‌های فعال تولید هوای عناصر ساختمانی کف ساختمان	ترکیب حوادث و انرژی کل انرژی گیاهان انرژی خورشیدی خورشیدی انرژی فدرال انرژی بادی (فوتوولتائیک) عناصر سرد و گرم‌کننده ساختمانی - پمپ گرمایی تکنولوژی انرژی حرارت مرکزی زمین سول‌های سوختی ذخیره‌های بهار سیستم‌های سردکننده	نقشه تکنولوژی شهر ترکیب و شکل ساختمان‌ها - آب‌مصرف حرارتی - عایق حرارتی - انواع و بزرگی شیشه‌ها - نماهای دو جداره - مناطق میان آنها - اتاق‌های میانی

(۲) اندازه‌ها در تکنولوژی ساختمان‌سازی بومی

شرط	ملاحظات
<p>معمولاً ساختمان‌های انرژی دوست</p> <p>① کاهش انرژی مورد نیاز معیارهای ساختمانی</p>	<p>مقاومت از نور خورشید</p> <p>U: معادله U S: ذخیره A, V: شکل ساختمان E, E, E: حداقل پنجره</p> <p>حد مینیمم حرارت از دست رفته</p> <p>مقاومت از نور خورشید</p> <p>موقعیت ساختمان حد اکثر میزان پنجره شکل ساختمان جهت‌یابی پوشش خارجی</p>
<p>باز به انرژی</p> <p>② کاهش انرژی مورد نیاز معیارهای ساختمانی</p>	<p>مقاومت از نور خورشید و بیرون</p> <p>مناطق متعلقه داخلی و محوطه زیرزمین</p> <p>ارتفاع از راهی بزرگ</p> <p>دوران گروه‌های یا سایز متوسط 3 تا 15 مدل کاری با تهریه خنثی</p> <p>مقاومت از نور خورشید</p> <p>شیشه شفاف حداکثر پنجره پنجره در خط درای محوطه</p> <p>دوران گروه‌های یا سایز متوسط 3 تا 15 مدل کاری با تهریه خنثی</p> <p>محل‌های کاری نزدیک پنجره‌ها</p>
<p>معمولاً انرژی</p> <p>③ کاهش انرژی مصرفی برای گرما و سرما برای معیارهای تکنیکی</p>	<p>اگر تهریه هوا وجود داشته باشد جریان هوای مربوطه بازگویی می‌شود</p> <p>احیای گرما ترکیب حرارت و انرژی</p> <p>فوق‌نمای مناسب (مثلاً گروه‌های)</p> <p>تأثیرات سالانه مناسب</p> <p>حد مینیمم حرارت از دست رفته</p>
<p>④ مخزن انرژی مورد نیاز یا هیتینگ گوناگونی</p>	<p>حد اکثر انرژی منابع انرژی‌های تجدیدپذیر (هوا، باد، خورشید، آب)</p> <p>مخزن انرژی مورد نیاز یا هیتینگ گوناگونی</p> <p>مخزن انرژی مورد نیاز یا هیتینگ گوناگونی</p>

(۳) طراحی معیارها و مقاصد انرژی و تکنولوژی ساختمان (امور اقتصادی) (Economic Affairs → refs)

سرویس‌های ساختمانی

# انرژی تجدیدپذیر

## انرژی خورشیدی

### سلول‌های خورشیدی

انرژی خورشیدی در سلول‌های خورشیدی به الکتریسیته تبدیل می‌شود. این خود عنصری هم در طراحی اکولوژیکی ساختمان‌ها است زیرا انرژی تجدیدپذیر الکتریکی از این راه قابل تولید می‌باشد. سلول‌های خورشیدی می‌توانند از تابش‌های خورشیدی مستقیم و یا ترکیبی استفاده نمایند. از ایجاد سایه بر روی سطوح آنها می‌بایست اجتناب نمود. ایجاد سایه‌های جزئی دارای تأثیرات جدی‌تری نسبت به سایه‌های موقت دارد (برای مثال درخت‌ها دارای تأثیرات بدتری نسبت به ابرها هستند).

بازده خورشید بر آب و هوا و نحوه قرار گرفتن صفحات بستگی دارد ← (۱) چیدمان بهینه در عرض جغرافیایی شمالی رو به جنوب، با زاویه روشنایی افقی بسته به عرض جغرافیایی مناسب است. در محل‌های مناسب، برای مثال در آلمان، میانگین سالیانه بازده  $800-900 \text{ kWh/m}^2$  را می‌توان انتظار داشته باشیم و یا تحت شرایط بهینه تقریباً این مقدار به  $1100 \text{ kWh/m}^2$  می‌رسد. با یک حساب سرانگشتی می‌توان انتظار داشت که صفحات خورشیدی به مساحت  $7/5 \text{ m}^2$  برای تولید هر کیلووات ساعت ظرفیت کافی هستند.

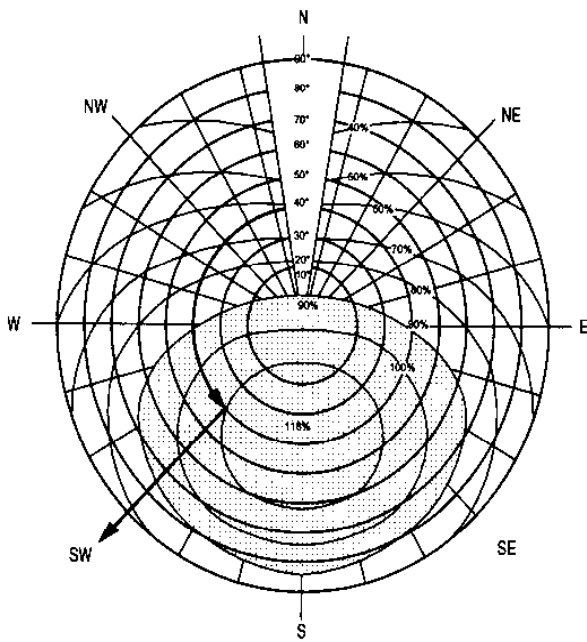
سلول‌های خورشیدی در واحدهای بزرگی که مدول‌ها نامیده می‌شوند به یکدیگر متصل می‌شوند. انواع گوناگونی از مدول‌ها (مونوکریستالی، مولتی کریستالی، و بی‌شکل) دارای تفاوت‌های عملکردی، کارایی و ظاهر متفاوت می‌باشند. سلول‌های مونوکریستالی دارای سطوح خاکستری تیره تا مشکی هستند، رنگ صفحات مولتی کریستالی از خاکستری تا آبی متفاوت بوده و امکان وجود مدول‌های نیمه‌شفاف نیز وجود دارد.

تبدیل جریان مستقیم به دست آمده از سلول‌های خورشیدی به جریان متناوب در مبدل‌ها باعث می‌شود که مقداری جریان از دست برود. بسیاری از سیستم‌ها برای مقرون به صرفه‌تر بودن عملیات به یک شبکه متصل می‌شوند. در این حالت جریان الکتریسیته به دست آمده از مدول‌های خورشیدی به شبکه وارد شده که نیازمند یک کنتور برای جریان ورودی می‌باشد.

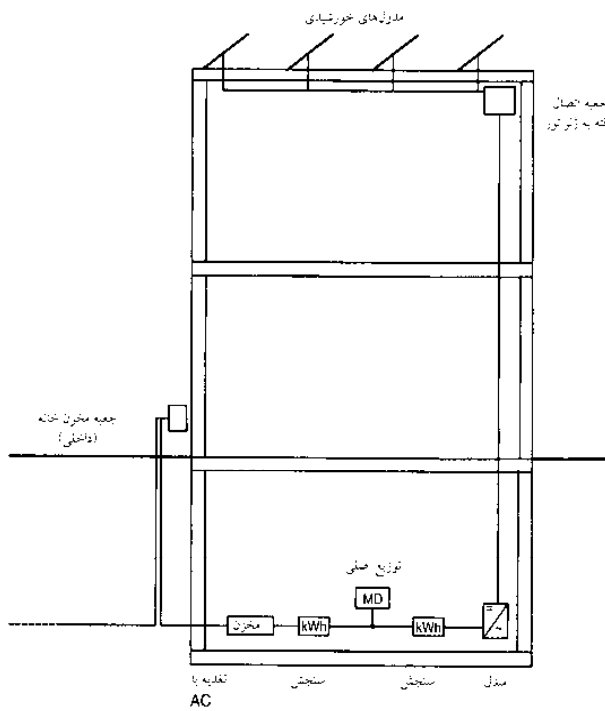
تجهیزات سلول‌های خورشیدی بزرگ می‌بایست با تغییرات روشنایی و ترتیبی نیز به همراه یک ژنراتور خورشیدی مجزا و یک شبکه تجهیزات جریان‌های ورودی برای دستیابی به بازده مطلوب عمل نمایند. سیستم شبکه‌ای اتصال به صورت کاملاً خودکار و بدون مراقبت عمل نموده و دارای حداقل طول عمر ۲۰ سال می‌باشد. انرژی الکتریسیته خورشیدی برای مدت زمان تضمین شده توسط قوانین تنظیم‌کننده انرژی‌های تجدیدپذیر به شکل برق عمومی وارد می‌شود (EEG).

اجزای سلول‌های خورشیدی می‌توانند به پوسته ساختمان با استفاده از روش‌های گوناگون یکپارچه و یا نصب شوند. آنها برای استفاده در فضای باز طراحی شده و می‌توانند به عنوان بخش مستقلی از نما و یا سقف عمل نمایند. سلول‌های خورشیدی در برابر اشعه ماوراءبنفش و جریان‌های آب و هوایی مقاوم هستند.

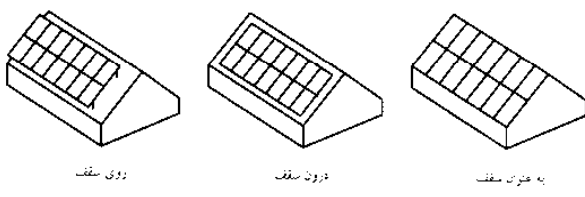
سلول‌های خورشیدی نقش مهمی را در کشاورزی ایفا نموده و دارای عملکردهای دیگری همانند محافظ خوبی مقابل صدا، آسیب‌های بصری، خورشیدی و آب و هوایی هستند. سلول‌های خورشیدی اغلب بر روی سقف‌ها ساخته می‌شوند. مکان‌هایی که امکان سوخت در آنجا نیز وجود دارد شامل: نصب بر روی سقف (به صورت مستقل، اغلب پس از عایق‌بندی)، به صورت یکنواخت با سقف درآمده و یا به صورت سقف عمل می‌نماید. استفاده از مدول‌های خورشیدی به عنوان نمای ساختمان نیز امکان‌پذیر است در این موارد به صورت معکوس تهیه می‌شوند تا از کاهش میزان بازده آنها جلوگیری شود ← (۳)+(۴).



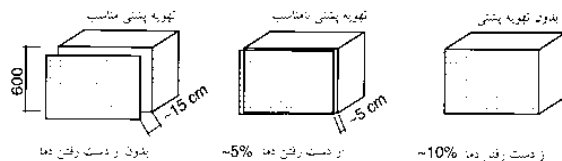
(۱) اجرای عناصر فوتولتائیک بر اساس نوسان و توانی (Shell → refs)



(۲) اصول سیستم فوتولتائیک متصل به شبکه (Bohne → refs)



(۳) ترتیب احتمالی اجرای فوتولتائیک مرتبط با سقف



(۴) اجرای فوتولتائیک روی نمای ساختمان دارای کاهش احتمالی محصول (Bohne → refs)

انرژی‌های تجدیدپذیر  
مرور کلی  
انرژی خورشیدی  
انرژی بیولوژیکی  
انرژی‌های ژئوترمال،  
پمپ‌ها  
انرژی و سیستم‌های  
ترکیبی گرمایی-  
الکتریکی،  
سلول‌های سوختی

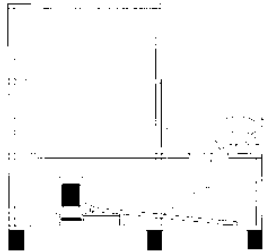
سرویس‌های  
ساختمانی

## انرژی تجدید پذیر

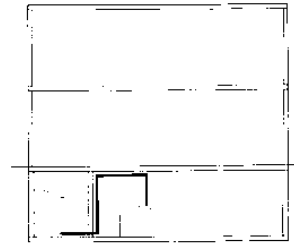
### انرژی زیست توده

نوع چوب	kWh/m <sup>3</sup>	kWh/kg	نوع چوب	kWh/m <sup>3</sup>	kWh/kg
چوب افرا	1,900	4.1	کاج	1,700	4.4
درخت فان	1,900	4.3	صنوبر	1,700	4.4
چوب بنجار	2,100	4.0	سپیدار	1,200	4.1
چوب موط	2,100	4.2	رویشا	2,100	4.1
چوب توسکا	1,500	4.1	شاه درخت	1,400	4.5
چوب زمان گجنگ	2,100	4.2	چن	1,400	4.1

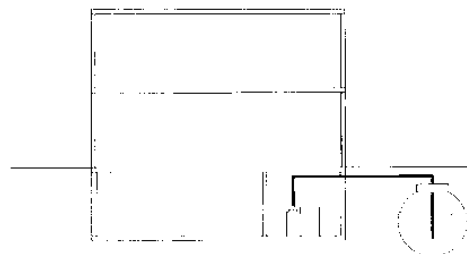
(۱) مقادیر گرمایی انواع مختلف چوب (Bohne → refs)



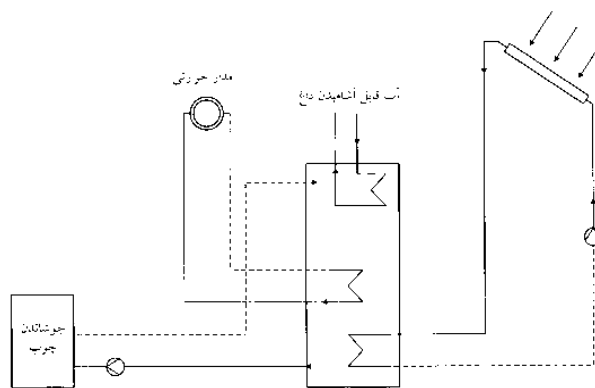
(۲) سیستم حرارتی تراشه چوبی دارای تغذیه اتوماتیکی (Bohne → refs)



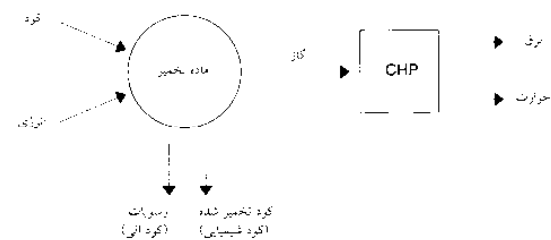
(۳) بخش حرارتی جوشاننده دارای ذخیره سوختی در یک اتاق زیرزمینی (Bohne → refs)



(۴) بخش حرارتی جوشاننده دارای ذخیره سوختی در یک محفظه زیرزمینی (Bohne → refs)



(۵) گیاهان حرارتی دارای سیستم حرارتی خورشیدی، دیگ بخار چوب‌های سوخته و سیلندرهای میانجی برای حرارت آب (Bohne → refs)



(۶) اصول استفاده از گازهای بیولوژیکی در کشاورزی

زیست توده جستجوی انرژی از طریق فرآیندهای گرمایی-شیمیایی و یا فرآیندهای بیولوژیکی (سوختن، تثبیت گاز و تثبیت مایع) است. مهمترین منابع برای سوخت‌های زیستی دیزلی، چوب و زباله‌های کشاورزی هستند. سوخت‌های زیستی توسط آبدهی مواد خام تجدیدپذیر که حاوی روغن هستند صورت می‌پذیرد. این روغن‌ها می‌توانند جایگزین روغن‌های سوختی و روغن‌های رایج شده و در دیگ‌های بخار مناسب و با گرم کردن بلوک‌ها و یا در کارخانجات تولید برق مورد استفاده قرار گیرند.

### چوب به عنوان منبع انرژی

چوب به صورت فراوانی در دسترس بوده و به شکل‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد. محتوای آب چوب‌های تازه قطع شده در حدود ۵۰٪-۴۰٪ است. چوب‌های خشک شده دارای ۲۰٪-۱۵٪ آب هستند و توانایی تولید ارزش گرمایی را دارند. انواع مختلف چوب با محتوای آب چگالی، ارزش گرمایی، و نیز اندازه و شکل و روش‌های فرآوری متفاوت وجود دارد. چوب‌هایی که به منظور سوختن مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل، تراشه چوب، خورده چوب و یا تکه چوب هستند.

برای تجهیزات کوچکتر تا ۱۵kW برای مطلوب‌ترین جریان خروجی گرم‌کننده طبیعی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند که می‌توانند از جنس چوب خشک و یا نرم به دست آمده از جنگل و یا زباله‌های محصولات ساخته شده از چوب به دست آیند. از تخریب الوارهای چوبی می‌بایست خودداری نمود. در تأسیسات بزرگتر، مکان استفاده از خورده چوب‌های نجاری و سایر منابع دیگر وجود دارد.

دیگ‌های بخار مرکزی به عنوان یک اجاق مرکزی ترجیح داده شده و امکان بهینه کنترل گازهای خروجی را فراهم می‌نمایند. تغذیه اتوماتیک دیگ‌های بخار در مقایسه با تغذیه دستی آنها باعث بهتر شدن ارزش گازهای خروجی می‌شود.

در سیستم تراشه و یا تکه چوب، سوخت به درون شبکه مصرف‌کننده از طریق یک اتاق کناری و یا از طریق محفظه که از یک سیستم چرخشی و یا فشار استفاده می‌کند تغذیه می‌شود. فراهم نمودن مقادیر کافی از سوخت باعث اطمینان از تولید میزان کارآمد تولید انرژی شده و میزان خروجی آن با مقدار نیاز منطبق می‌گردد.

تکه‌های چوب (محصولات نخاله فشرده شرکت‌های صنعتی فرآوری چوب که دارای ارزش انرژی زایی ۴.۳-۵ kWh/kg هستند، در حدود ۱/۳ انرژی تولید شده توسط روغن‌های سوختی) توسط خرطوم‌های منتقل شده به درون محفظه‌های ذخیره‌سازی منتقل می‌شود. تکنولوژی و فضای موردنیاز برای تأسیسات قابل مقایسه با سیستم‌های روغن‌های گرمایی است. اندازه دیگ‌های بخار نیز بسته به نیاز دیگ به روغن و یا گاز دارد. استانداردهای ایمنی با این حال، در مورد دیگ‌هایی که با روغن‌های سوختی کار می‌نمایند کمتر است. محفظه‌های تراشه‌های چوب توسط خرطوم‌هایی که با روغن‌های سوختی کار می‌نمایند کمتر است. محفظه‌های تراشه‌های چوب توسط خرطوم‌هایی که با تغذیه‌کننده پر می‌شوند. به منظور افزایش مدت سوختن در دیگ‌های بخار، سیلندرهای مقاوم بر آب گرم را می‌توان به صورت محسوسی به سیستم‌های گرمای خورده و تکه چوب‌ها اضافه نمود.

این مورد درخصوص سیستم‌های گرمایی تأخیری بسیار ضروری است، ۴۰ لیتر برای هر kW خروجی به صورت خوشبینانه می‌بایست در نظر گرفته شود. دیگ‌های بخار با سوخت جامد می‌توانند ۱ MW گرمای خروجی را بدون نیاز به اجازه تولید نمایند. یکی از تکنولوژی‌های پیشرفته دیگر تثبیت گاز چوب (برای مثال تراشه‌های چوب) برای استفاده از توده‌های گرمایی و یا کارخانجات تولید برق است. برای این کار به مقداری روغن سوختی برای شروع به کار موتور نیاز است. ترکیب دیگ‌های چوبی-سوختی با سیستم گرمایی خورشیدی نیز جالب است زیرا آب می‌تواند توسط انرژی گرمایی از قبل گرم شده و توسط دیگ بخار تا دمای موردنظر برای تغذیه گرم شود ← (۵).

### گازهای زیستی

گازهای طبیعی به دست آمده از گنداب و یا محصولات درو شده کشاورزی به دست می‌آید دارای پتانسیل زیادی بوده از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. بوی تثبیت گاز در یک هضم‌کننده است که پس از آن به عنوان سوخت به یک موتور گازی برای تولید گرما و برق خوراند می‌شود. هضم شده بر روی زمین‌ها به عنوان کود گسترده شده و لجن‌های باقی‌مانده می‌توانند به عنوان کامپوست مورد استفاده قرار گیرند. تثبیت گاز زیست توده یک فرآیند دائمی و حساس بوده و نیاز به مراقبت همیشگی دارد. برای استفاده از گیاهان دارای گاز زیستی نیاز به کسب اجازه تحت قوانین فدرال کنترل گازهای است.

گاز به دست آمده از محل زمین‌ها (تجهیز مواد جامد) می‌تواند برای تولید گرما و برق با استفاده از نشانگرهای گاز و یا زهکشی‌های جمع‌آوری‌کننده گاز برای فعال نمودن سیستم‌های گرمایی و برقی و برای سوختن به کار گرفته شود.

انرژی‌های تجدیدپذیر  
مورد کلی  
انرژی خورشیدی  
انرژی بیولوژیکی  
انرژی‌های ژئوترمال،  
پمپ‌ها  
انرژی و سیستم‌های  
ترکیبی گرمایی-  
الکتریکی،  
سلول‌های سوختی

سرویس‌های  
ساختمانی

# انرژی تجدید پذیر

## انرژی های ژئو ترمال، پمپ ها

### منابع انرژی زمین

به مفهوم بهره برداری از انرژی های ژئو ترمال در عمق تقریبی ۴۰۰m است. شیب دمایی در حدود ۲k/۱۰۰m است و دمای تقریبی ۷-۱۱°C در عمق ۲۰-۱۰ متری قابل انتظار است. جریان گرما تنها تحت تأثیر هوا و دمای هوا در نزدیکی سطح زمین است. دمای نسبتاً ثابت می تواند برای گرمایش و سرمایش مورد استخراج قرار گیرد. بسیار از فرآیندهای برای بهره برداری از انرژی مورد استفاده قرار می گیرد که عبارتند از:

### جمع آوری کننده گرمایی سطح زمین

این سیستم شامل لوله های فلزی و با پلاستیکی است که به صورت افقی در زیر زمین قرار می گیرند. فضا و عمق آنها بستگی به ویژگی های خاک زمین است. حرارت استخراجی ۱۰-۴۰ W/m<sup>2</sup> است. جمع آوری کننده های ژئو ترمال نباید بر روی یکدیگر ساخته شوند و سطح می بایست سنگفرش گردد.

### مبادله گرهای گرمایی درون حفره

اینها به فضای کمتری نیاز داشته و دارای عملکرد گرمایی بهتری نسبت به سیستم های جمع آوری هستند. آنها را می توان به صورت غیرمستقیم و یا در موارد معدودی به عنوان سیستم های با مدار بسته مورد استفاده قرار داد. یک سیستم غیرمستقیم برای مثال می تواند به مدار آب شور با یک پمپ حرارتی از طریق یک مبدل گرمایی واسطه متصل شود: آنها دارای ساختارهای گوناگونی هستند که شامل: لوله های U شکل، سوندهایی با لوله دوتایی و یا سوندهای هم محور، در جایی محل سوراخ مته با سوسپانسیون سیمان- بتونیت برای انتقال گرمایی تزریق می شود. میزان جریان استخراجی ۲۰-۷۰ W/m است.

### چاه های آب های زیرزمینی به عنوان منابع گرمایی

گرما می تواند به صورت مستقیم از سفره آبی به دست آید: مبدل های گرمایی به صورت یک گرم کننده های شناور در درون سوراخها به درون سفره آبی فرستاده شده و به پمپ گرمایی توسط یک مدار آب شور متصل می شوند. فرآیند عادی شامل استخراج و پرسیازی مجدد آب زیرزمینی با پمپ و یا مکش انجام فعالیت های مربوط به ایجاد منافذ می بایست توسط شرکت های معتبر انجام شود. سپس انرژی به دست آمده می بایست به صورت مستقیم برای گرم کردن و یا خنک نمودن ساختمان و یا به صورت غیرمستقیم برای پمپ های گرمایی به کار گرفته شود.

### پمپ های گرمایی

انرژی محیط زیست و یا ژئو ترمال از طریق فرآیندهای ترمودینامیک از طریق معرفی انرژی مکانیکی استخراج می شوند: انرژی مورد نیاز برای گرمایش از محیط زیست و باقی مانده آن به مصرف الکتریسیته برای روشن نمودن کمپرسورها به دست می آید. پمپ های گرمایی جز موارد ویژه مورد علاقه برای یکپارچگی مفاهیم تأمین انرژی است زیرا آنها می توانند برای گرمادهی و خنک سازی مورد استفاده قرار گیرند.

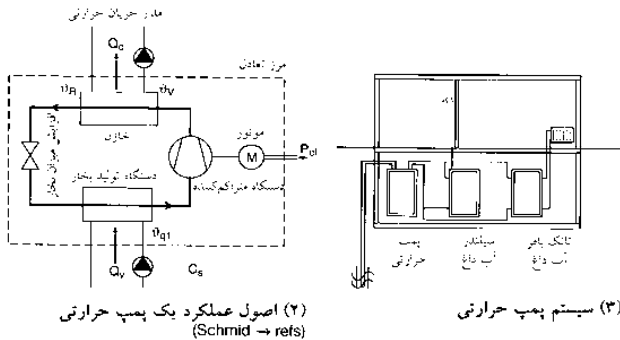
یک پمپ گرمایی ضرورتاً شامل یک تبخیرکننده، کمپرسور، کندانسور و دریچه بزرگ می باشد. این قطعات توسط لوله ها در یک مدار نزدیک به هم متوسط به یکدیگر متصل می شوند. اثر آن را می توان در استخراج گرما از تولید بخار در محیط احساس نمود. گاز به دست آمده سپس به درون کمپرسورهای الکتریکی منتقل شده و باعث افزایش دما و فشار می شود. مبدل های گرمایی بیشتر باعث انتقال این گرما به سیستم گرمایی می شود و باعث می شوند ماده حد واسطه متراکم شود. دریچه های کنترل برای کاهش میزان فشار درون واسطه تا سطح فشار اولیه به کار می رود.

پمپ های گرمایی می توانند با سیستم های گرمایی با دمای پایین و سیستم مرکزی گرم کننده آب به کار روند (دمای مطلوب برای دمای نسبتاً پایین تغذیه کننده همانند گرمای زیرین). گرما توسط کمپرسورهای پمپ گرمایی رسانده شده می بایست همیشه مصرف شود بنابراین تأسیسات با یک سیلندر ضربه گیر برای گرمایش کف ضروری نمی باشد.

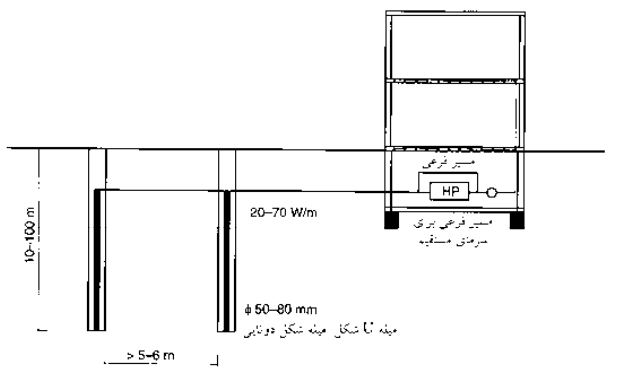
پمپ گرمایی بدون در نظر گرفتن زمان و فصل فعال بوده و از نظر زیست محیطی یک سیستم گرمایی مفید می باشد. جریان الکتریسیته مورد نیاز برای عملکرد پمپ گرمایی توسط جریان الکتریسیته با هزینه کم فراهم شده و نیازمند یک کنترلر جداگانه می باشد.

آب سطحی	زودخانه، دریاچه، آب دریا
آب زیرزمینی، آب چشمه، آب تجمیعی، آب حرارتی عمیق	
آب سرد، آب زهکش شهری، آب زهکشی خانگی، جریان خارجی آب سرویس های صنعتی، حرارت بوری	
آب در گردش	شکله حرارتی منطقه ای، تجهیزات آبی، آب پریش شده
هوا	هواي خارجي، هواي فرار، هواي استخراجي صنعتي، حرارت نوري، حرارت ران مردم، حرارت بردوش شده
زمین	
انرژی خورشیدی	

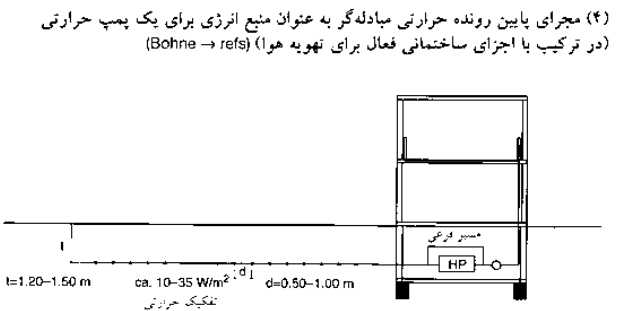
(۱) منبع حرارتی برای پمپ حرارتی در جریان



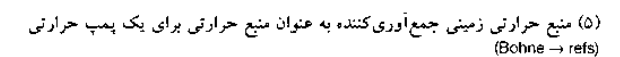
(۲) اصول عملکرد یک پمپ حرارتی (Schmid → refs)



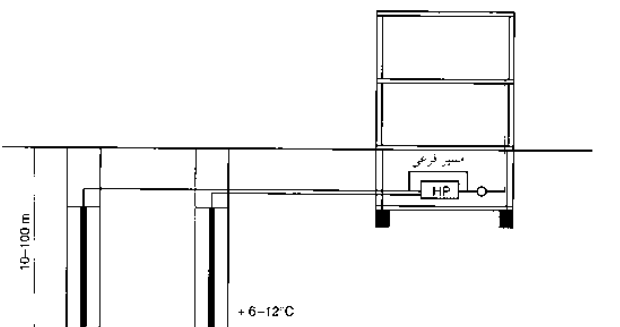
(۳) سیستم پمپ حرارتی



(۴) مجرای پایین رونده حرارتی مبادله گر به عنوان منبع انرژی برای یک پمپ حرارتی (در ترکیب با اجزای ساختمانی فعال برای تهویه هوا) (Bohne → refs)



(۵) منبع حرارتی زمینی جمع آوری کننده به عنوان منبع حرارتی برای یک پمپ حرارتی (Bohne → refs)



(۶) فاضلاب به عنوان منبع حرارتی برای یک پمپ حرارتی (در ترکیب با حرارت زیر سطح) (Bohne → refs)

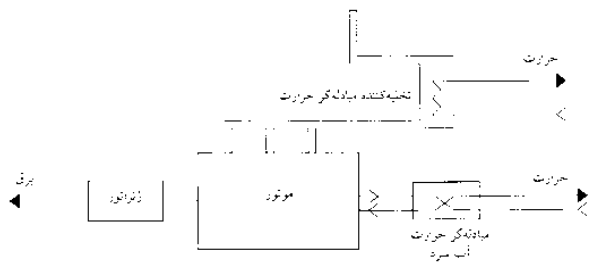
- انرژی های تجدید پذیر
- مرور کلی
- انرژی خورشیدی
- انرژی بیولوژیکی
- انرژی های ژئو ترمال، پمپ ها
- انرژی و سیستم های ترکیبی گرمایی - الکتریکی، سلول های سوختی

## سرویس های ساختمانی

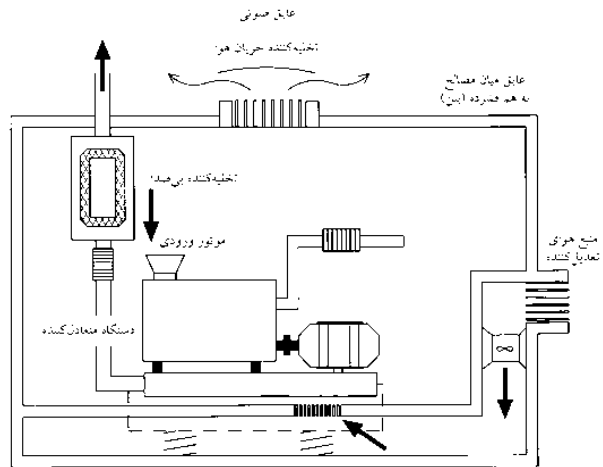
## انرژی تجدیدپذیر

انرژی‌های ترکیبی گرمایی-الکتریکی، سیستم گرمایی-الکتریکی،

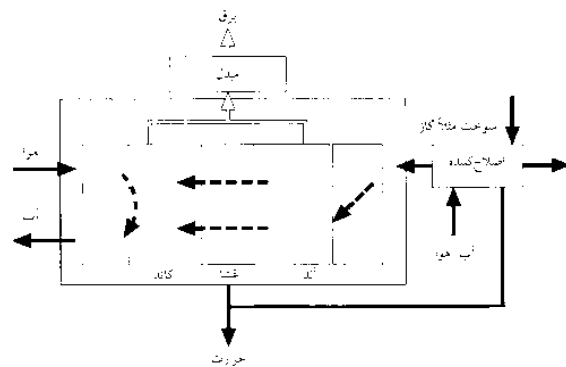
سلول‌های سوختی



(۱) اصول عملکردی ترکیبی برق و حرارت (Schmid → refs)



(۲) سیستم بلوک‌های حرارتی و برق و ساختار فرعی آن (Bohne → refs)



(۳) اصول یک سلول سوختی (Bohne → refs)

وضعیتات	تخصیصات	دمای عملکرد	تکنولوژی	سختی	تعمیرات	معمکرد
الکتالیس FC	AFC	80°C	سود سوزنور	هیدروژن	اکسیژن	فضا
غذای ژنراتورهای پلی‌مری FC	PEMFC	80°C	پلی‌مر جامد	هیدروژن، متانول	اکسیژن، هوا	حمل و نقل، ایستگاه انرژی کوچک
اسید فسفوریک FC	PAFC	200°C	اسید فسفوریک	گاز طبیعی	هوا	ایستگاه حرارتی بزرگ
قریبات مذاب FC	MCFC	650°C	قریبات لیتیم و پتانسیه	گاز بیولوژیکی طبیعی و شهری	هوا	ایستگاه برق، ایستگاه حرارتی بزرگ
تعمیرات سرامیکی FC	SOFC	1000°C	تعمیرات زیرکونیوم	گاز بیولوژیکی شهری	هوا	ایستگاه برق، ایستگاه حرارتی بزرگ

(۴) نمای از انواع سلول‌های سوختی

انرژی ترکیبی گرمایی الکتریکی یک محصول ترکیبی از انرژی شامل تولید جریان الکتریسیته و استخراج گرما به صورت گرمایی و مکانیکی است که توسط یک ژنراتور می‌تواند به انرژی الکتریسیته تبدیل شود. ایده اولیه همزمان است. تأسیسات کوچکتر (برای یک و یا تعداد زیادی ساختمان) از موتورهای مصرفی و یا توربین‌های گازی به جای (جریان‌های آب/بخار) که در ایستگاه‌های تولید جریان برق یافت می‌شود، استفاده می‌نمایند.

سیستم گرمایی الکتریکی یک کارخانه تولید برق کوچک است که جریان الکتریسیته و گرمای موردنیاز محیط را به صورت همزمان تولید نموده و به عنوان یک سیستم کوچک و یا بزرگ انرژی ترکیبی گرمایی الکتریکی محسوب می‌شود. اندازه سیستم گرمایی-الکتریکی دارای تأثیر مستقیم بر روی مقرون به صرفه بودن پروژه دارد زیرا انرژی تولیدشده توسط سیستم ترکیبی شامل  $\frac{1}{3}$  جریان الکتریسیته  $\frac{2}{3}$  جریان گرمایی است. انواع انرژی‌های موردنیاز ساختمان‌ها براساس ضرورت مدت زمان روز و فصل و اندازه سیستم گرمایی-الکتریکی به گونه‌ای طراحی می‌شود که پاسخگوی احتیاجات باشد. پس از آن جریان الکتریسیته اضافه یک شبکه تغذیه نموده و جریان الکتریسیته هنگامی که میزان جریان الکتریسیته کاهش می‌یابد مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر سیستم گرمایی-الکتریکی به گونه‌ای طراحی شود که منطبق با جریان الکتریسیته مورد نیاز باشد، پس از آن انرژی گرمایی اضافی در درون سیلندرهای محافظ ذخیره شده و در هنگامی که میزان تولید انرژی گرمایی کافی نیست، دیگ‌های بخار خارجی موردنیاز می‌باشد. سیستم گرمایی-الکتریکی اغلب برای پاسخ به نیازهای گرمایی طراحی می‌شود. پیش شرط این است که منحنی گرمایی و الکتریسیته موردنیاز نسبت به زمان برای ساختمان‌ها و یا گروه‌های مصرف‌کننده در دسترس باشد. برای طراحی ساختمان‌های مسکونی جدید میزان دقیق انرژی موردنیاز با استفاده از منحنی‌های ویژه تخمین زده می‌شود. سیستم گرمایی الکتریکی به صورت عادی گرمای موردنیاز برای احتیاجات اولیه را تولید نموده و جریان الکتریسیته مازاد بر نیاز به شبکه فرستاده می‌شود اگرچه نیازمند یک کنترلر اضافی است میزان گرمای موردنیاز در اوج زمان مصرف توسط منابع گرمایی اضافی تأمین می‌شود. سیستم‌های گرمایی الکتریکی در اندازه‌های متنوع در دسترس می‌باشند: کوچکترین مدل برای یک خانه تقریباً ۲kW جریان الکتریسیته که توسط یک موتور ۴ زمانه و یا موتور استرلینگ (یک سیستم ترکیبی گرمایی-الکتریکی کوچک) را تولید می‌نماید، کارخانه‌های تولید برق کوچک تا ۳۰kW می‌تواند برای بلوک‌های تا ۶ واحد استفاده گردد. (سیستم کوچک). سیستم فشرده گرمایی-الکتریکی می‌تواند تا ۴۰۰kW را تأمین نماید، بیش از این حد دیگر به سیستم‌های بزرگ نیاز است. فضای موردنیاز برای سیستم‌های با جریان خروجی ۵،۵kW تا ۴m<sup>2</sup> است و برای ۱۵kW/۶،۵m<sup>2</sup> و فضای برای دیگ‌های بخار اضافی در نظر گرفته می‌شود. برای تأسیسات درون ساختمان، میزان کافی هوای تأمین شده و دریچه‌های باز شده لوله‌های خروجی تا سقف ادامه دارد. سیستم می‌بایست در درون یک محفظه قرار گرفته و یا به صورت کافی در فاصله سیستم و اتاق عایق‌بندی صوتی شود.

سلول‌های سوختی جریان الکتریسیته و گرما با استفاده از آب و هیدروژن یک فرآیند الکترولیز برگشت پذیر تولید می‌نمایند. این سیستم شامل الکترودها (آند و کاتد) و الکترولیت می‌باشد. این باعث جداسازی الکترودها و تأمین‌کننده واکنش می‌شود. سلول‌های سوختی جریان مستقیم تولید نموده که توسط یک مبدل به جریان غیرمستقیم تبدیل می‌شود. گرما به هدر رفته برای گرم کردن محیط توسط یک ماده خنک‌کننده به کار می‌رود. هیدروژن از گازهای طبیعی و یا از متان/اتانول در درون یک دستگاه مبدل تولید می‌شود. همانند سیستم‌های ترکیبی، سلول‌های سوختی جریان برق و گرما را به صورت همزمان تولید می‌نمایند ولی بدون صدا و قطعات مکانیکی همانند سیستم‌های ترکیبی انتخاب سلول‌های سوختی بسته به میزان جریان الکتریکی و گرمایی موردنیاز است و به همان صورت جریان اولیه موردنیاز را به همراه منبع متناوب برای زمان اوج مصرف تولید می‌نماید. افزایش گرما در ماه‌های گرم تابستان می‌تواند برای فعالیت ماشین‌های جذب‌کننده یخچال به کار گرفته شود. سلول‌های سوختی براساس دما عملکرد (دمای بالا، پایین) و الکترولیت مورد استفاده بسیار متنوع می‌باشند. سلول‌های سوختی با دمای پایین به صورت عادی برای تمامی ساختمان‌های کوچک همانند واحدهای یک بلوک و یا برای استفاده‌های تجاری کوچک در دسترس می‌باشند ولی سلول‌های سوختی دمای بالا می‌توانند انرژی گرمایی و الکتریسیته زیادی را تولید نموده و می‌بایست در طول استفاده در آبشار انرژی پراکنده شوند. سلول‌های سوختی برای به روزرسانی سیستم‌های تأسیساتی مناسب هستند.

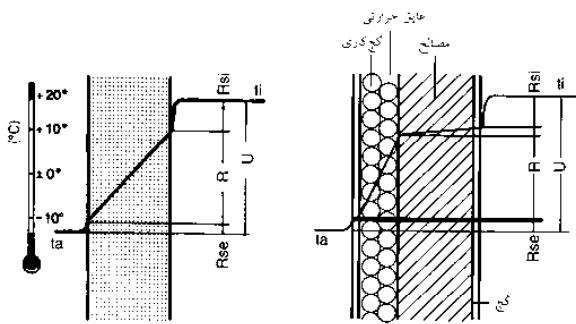
انرژی‌های تجدیدپذیر  
مرور کلی  
انرژی خورشیدی  
انرژی بیلوژیکی  
انرژی‌های ژئوترمال،  
پمپ‌ها  
انرژی و سیستم‌های  
ترکیبی گرمایی-  
الکتریکی،  
سلول‌های سوختی

سرویس‌های  
ساختمانی



# فیزیک ساختمان

## عایق حرارتی



(۱) منحنی دما در اجزای ساختمانی تک لایه

(۲) منحنی دما در اجزای ساختمانی چندلایه

ابعاد عایق حرارتی در ساختمان‌ها برای محدود کردن اتلاف گرما و برای محافظت در برابر شبنم‌زایی امری ضروری است. از آنجایی که بازبینی‌ها در استانداردها و آیین‌نامه‌های مختلف شرح داده شده‌اند، انجام آنها ضرورت دارد که عبارتند از:

آیین‌نامه صرفه‌جویی در مصرف انرژی (EnEV در سال ۲۰۰۷) شامل مقادیر معین برای مطالبه اولیه انرژی و مطالبه حرارت انتقالی ساختمان‌های مسکونی و غیرمسکونی است ← صفحه ۴۷۴. تعیین ضریب رسانایی حرارتی (مقادیر U)، مقادیر انرژی در طراحی (مقاومت در برابر انتقال گرما، رسانایی گرمایی) و اصطلاحات ضروری اولیه در ذیل شرح داده می‌شوند.

کمیت حرارت واحد [کیلوکالری / Wh] =  $Wh = 1/16$  دمای سانی گراد: اختلاف دمایی k (کلوین).  $Wh = 1/16$  (۱ کیلوکالری) دمای ۱۰۰۰g آب را با یک k (= ظرفیت گرمایی) افزایش می‌دهد.

انتقال حرارت انتقال حرارت می‌تواند با جریان همرفتی، هدایت گرم، تشعشع و انتشار بخار آب انجام شود؛ انتقال گرما می‌تواند با عایق حرارتی پایین بیاید اما به هیچ عنوان نمی‌توان مانع آن شد.

رسانایی گرمایی  $\lambda$  که واحد [mhk / کیلوکالری / W / mK]، خواصی از مواد به شمار می‌رود؛ هر چه این مقدار کوچکتر باشد رسانایی گرمایی نیز کمتر می‌شود. مقادیر طراحی در مقایسه با مقادیر نامی شامل کاربردی عملی و یا تکمیلی (حرارت، رطوبت و سالخوردگی) می‌شود.

مقاومت گرمایی R که واحد  $m^2k / w[m^2hk / kcal]$  خواصی از لایه (ضخامت لایه برحسب  $R = d/\lambda$  (d=m) می‌باشد. محاسبه مقاومت گرمایی برای تعیین ضریب انتقال گرما U حائز اهمیت است ← (۳)-(۴).

مقاومت سطحی که مقدار عایق حرارتی لایه هوایی است که به عناصر ساختمانی می‌چسبد. مقاومت سطحی بیرونی ( $R_{se}$ ) و مقاومت سطحی داخلی ( $R_{si}$ ) متمایز از یکدیگرند.

مقاومت کلی ( $1/U$ ) که واحد  $m^2k / w[m^2hk / kcal]$  مجموع مقاومت‌های عناصر ساختمان نسبت به انتقال حرارت (مقاومت‌های گرمایی و سطحی) می‌باشد:  $1/U = R_{si} + R + R_{se}$

انتقال گرمایی U که واحد  $W / m^2k [kcal / m^2hk]$  که معکوس مقاومت کلی  $1/U$  و مهمترین عامل برای محاسبه عایق گرمایی است. حداکثر مقادیر برای موارد گوناگون تجویز می‌شوند. مقادیر انرژی (مقادیر طراحی) انرژی فرآورده‌های اختصاصی ساختمان (رسانایی گرمایی  $\lambda$ ، مقاومت گرمایی R) برای محاسبه مقادیر U مورد نیاز است. ← (۳)-(۴)، محاسبه انتقال گرمایی U را در نمونه یک دیواره خارجی که دارای سیستم عایق دیواری خارجی و نیز یک بام شیبدار می‌باشد را نشان می‌دهد. این عنصر ساختمانی از یک جزء لنگه خرابا (۱/۱۵) و یک منطقه عایق کاری شده در میان لنگه‌های خرابا (۱/۸۵) تشکیل می‌شود. در این مورد مقاومت گرمایی R از میانگین مقدار حد بالایی  $R'T$  و مقدار حد پایینی  $R''T$  تشکیل می‌شود.

برای تعیین  $R'T$  جزء لنگه خرابا و جزء عایق مطابق با محوطه افزوده می‌شود. برای تعیین  $R''T$  مقاومت‌های گرمایی مجزا و مقاومت‌های سطحی افزوده می‌شود.

مصالح لایه ساختمانی	تراکم $kg/m^3$	ضخامت d (m)	وزن محوطه $kg/m^2$	$\lambda$ W/mK	$d/\lambda$ m <sup>2</sup> K/W
Rsi					0.040
1 کج کاری		0.01			
2 عایق	30	0.12	32.6	0.040	3.000
3 مصالح نعلک-شن	1800	0.24	432.0	0.990	0.242
4 کج کاری	1400	0.01	14.0	0.700	0.014
Rse					0.130
$\Sigma$					RT = 3.427

سیستم عایق دیوار خارجی دارای دیواره خارجی  
 $U_{req} 0.35 W/m^2K$   
 $R_{req} 1.2 m^2K/W$   
 جابه‌جایی حرارتی  
 $U_{extg} = 0.29 W/m^2K$

(۳) محاسبه جابه‌جایی حرارتی (میزان U) برای یک دیوار خارجی دارای یک سیستم عایق دیوار خارجی

مصالح لایه ساختمانی	تراکم $kg/m^3$	ضخامت d (m)	وزن محوطه $kg/m^2$	$\lambda$ W/mK	$d/\lambda$ m <sup>2</sup> K/W
Rse					0.040
1 پوشش سقف					
2 نما					
3 لایه زیرین					
4 عایق	30	0.16	4.8	0.040	4.000
5 نوب عرضی	600	0.16	96.0	0.130	1.231
6 نما لایه حوی میانی		0.025			0.16
7 تخته گچی	900	0.0125	11.3	0.250	0.050
Rsi					0.100
$\Sigma$					RT = 1/(fa/RT) عایق + fb/RT = 3.445
					$R''T = R_{se} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 + R_{si} = 3.341$
					$R'T = (R''T + R''T)/2 = 3.393$

عایق نسبی fa 85%  
 نوب عرضی نسبی fb 15%  
 جابه‌جایی حرارتی  
 $U_{extg} = 0.29 W/m^2K$

مصالح لایه ساختمانی	تراکم $kg/m^3$	ضخامت d (m)	وزن محوطه $kg/m^2$	$\lambda$ W/mK	$d/\lambda$ m <sup>2</sup> K/W
Rse					0.040
1 پوشش سقف					
2 نما					
3 لایه زیرین					
4 عایق	30	0.16	4.8	0.040	4.000
5 نوب عرضی	600	0.16	96.0	0.130	1.231
6 نما لایه حوی میانی		0.025			0.16
7 تخته گچی	900	0.0125	11.3	0.250	0.050
Rsi					0.100
$\Sigma$					RT = 1/(fa/RT) عایق + fb/RT = 3.445
					$R''T = R_{se} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 + R_{si} = 3.341$
					$R'T = (R''T + R''T)/2 = 3.393$

(۴) محاسبه جابه‌جایی حرارتی (میزان U) برای ساختار یک سقف شیبدار

- فیزیک ساختمان
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- اتاق‌های آکوستیک
- محافظت از نور
- BS EN ISO 9229
- BS EN ISO 13370
- BS EN ISO 13790
- DIN 4108
- DIN EN ISO 6946
- DIN EN 12524
- EnEV 2007

سرویس‌های ساختمانی

# فیزیک ساختمان

## عایق حرارتی

هوای داخل اتاق و نیز هوای بیرون از اتاق حاوی آب به صورت بخار آب می باشد. کمیت آب موجود در هوا وابسته به دمای می باشد که رطوبت نسبی نام دارد. باید خاطر نشان کرد که هوای گرم قابلیت جذب بخار آب بیشتری نسبت به هوای سرد دارد. رطوبت نسبی مطابق با شرایط دمایی بسیار نوسان دارد. اما با وجود این کمیت مطلق آب همچنان ثابت باقی می ماند. در مورد شکل گیری شبنم زایی عامل مهم رطوبت نسبی هوا است که با افت دما افزایش می یابد. در موارد بسیاری می توان حکم کرد که هوا دیگر قابلیت ذخیره آب را به صورت بخار نداشته و از این رو آن را به صورت شبنم زایی ذخیره می کند.

دمای هوا	دمای ایجاد شبنم در یک رطوبت نسبی از										
	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
30°C	12.9	14.9	16.8	18.4	20.0	21.4	22.7	23.9	25.1	26.2	27.2
25°C	8.5	10.5	12.2	13.9	15.3	16.7	18.0	19.1	20.3	21.3	22.3
24°C	7.6	9.6	11.3	12.9	14.4	15.8	17.0	18.2	19.3	20.3	21.3
23°C	6.7	8.7	10.4	12.0	13.5	14.8	16.1	17.2	18.3	19.4	20.3
22°C	5.9	7.8	9.5	11.1	12.5	13.9	15.1	16.3	17.4	18.4	19.4
21°C	5.0	6.9	8.6	10.2	11.6	12.9	14.2	15.3	16.4	17.4	18.4
20°C	4.1	6.0	7.7	9.3	10.7	12.0	13.2	14.3	15.4	16.4	17.4
19°C	3.2	5.1	6.8	8.3	9.8	11.1	12.3	13.4	14.5	15.5	16.4
18°C	2.3	4.2	5.9	7.4	8.8	10.1	11.3	12.5	13.5	14.5	15.4
17°C	1.4	3.3	5.0	6.5	7.9	9.2	10.4	11.5	12.5	13.5	14.5
16°C	0.5	2.4	4.1	5.6	7.0	8.2	9.4	10.5	11.6	12.6	13.5
15°C	-0.3	1.5	3.2	4.7	6.1	7.3	8.5	9.6	10.6	11.6	12.5

(۱) نقطه دمای هوای ایجاد شبنم بر اساس دمای هوا و نسبت رطوبت

دما °C	حداکثر فشار بخار هوای جزئی (kp/m <sup>2</sup> )
-10	26.9
-5	40.9
± 0	62.3
+5	88.9
+10	125.2
+15	173.9
+20	238.1
+25	323.0

(۲) فشار بخار هوای جزئی

دمای خارجی (°C)	نسبت رطوبت		
	50	60	70
-12	33.5%	25%	17.8%
-15	30.8%	23%	16.2%
-18	28.4%	21%	15.0%

(۳) حداکثر نسبت فیلم هوای سطحی یا تا بخار محدود (X)

فشار حوی هوا (فشار اتمسفری) ۱ به زری 1000mbar می باشد او نیز به آن هنگام با مکان هم گفته می شود؛ در نسبت بخار آب موجود هوا بخشی از این فشار توسط بخار آب، تولید شده که به فشار بخار آب حوی یا حجم فشار بخار جزئی هوا نیز نامیده می شود. (۲) زیرا موضوع برکنندگی بخار آب کاملاً قابل مشاهده است (0.60mbar 1g) آب به زری یک کیلوگرم هوا) اختلاف فشار بخار جزئی همیشه باعث ایجاد پدیده بخار به دلیل برکنندگی بخار و به وسعت نامیده از به بخارها و لایه های آنها می شود لایه های آبیرو عکس این فرایند از طریق مقاومت برکنندگی هستند. این فرایند باعث ضعیف شدن لایه هوا که همان مقاومت برکنندگی را دارد می شود. این میزان مقاومت به صورت فرایند ضخامت لایه 4cm.m<sup>2</sup> و مقاومت بخار ویژه مواد m می شود. فست فشار بخار در اجزای به دلیل برکنندگی بخار آب اتفاق می افتد. برکنندگی این مقدار است فشار در طرفین لایه های محصور معادل با لایه های مقاومت کل برکنندگی بخش های مشابه یا اختلاف دمای اجزا توزیع می گردد. از لایه های مرزی هوا به شکل ضخامت کم آنها (0.5 و 2cm) می توان چشم پوشی کرد. مثال: در داخل 15%/18% = 1.3 mbar ، در خارج 24 cm m x d = 4.5 x 24 = 108 cm m x d = 6 x 24 = 144 cm (100% = 9.8 mbar, 6 cm = 5.3% = 0.6 mbar) (1.0 cm): m x d = 6 x 1.0 = 6 cm. 108 + 6 = 114 cm (100% = 94.7% = 9.8 mbar, 6 cm = 5.3% = 0.6 mbar)

(۱۰) محاسبه فشار بخار جزئی

## انواع انتشار

به منظور جلوگیری از خسارت به ساختمان ها از شبنم زایی در عناصر ساختمانی باید جلوگیری کرد. پدیده شبنم زایی هنگامی رخ می دهد که حجم واقعی بخار آب خیر از بیشتر شدن دمای احتمالی را بدهد. در نمونه های (۴) - (۹) عنصر ساختمانی که شامل لایه های هوای سطحی آب می شود با مقیاس مطابق با عایق کاری آن نمایش داده شده است. خط منحنی، منحنی حداکثر فشار بخار نسبی احتمالی است که با منحنی راست دما تعیین می شود. موارد زیر برای جلوگیری از خسارت حائز اهمیتند که عبارتند از:

### عایق حرارتی کافی

نمونه (۴) یک عنصر ساختمانی تک لایه ای بدون شبنم زایی را نشان می دهد. اما در نمونه (۵) شبنم زایی در نمای داخلی عناصر ساختمانی شکل می گیرد چرا که تناسب لایه های هوای سطحی بیشتر بزرگ است. لایه های سطحی نمی تواند از مرز تناسب معین X از مقاومت کلی 1/U ← (۳) گذر کند.

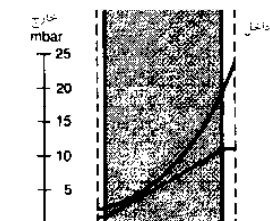
### توالی صحیح لایه ها

شیب منحنی انتشار تا حد امکان باید در قسمت داخلی تند و در قسمت خارجی بدون انحنای باشد ← (۶) در غیر این صورت پدیده شبنم زایی رخ می دهد ← (۷) این شیب بر اساس ضریب لایه μλ معین می شود. در داخل ضریب مقاومت بالای بخار آب، رسانایی گرمایی مطلوب = ضریب بالای لایه μλ است؛ و در خارج ضریب مقاومت پایین بخار آب، رسانایی گرمایی پایین = ضریب پایین لایه μλ می باشد.

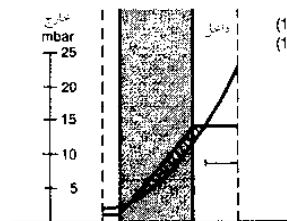
### مانع بخار در مکان مناسب

در صورتی که در خارج یک مانع بخار قرار گرفته باشد، در آن صورت شیب کل فشار بخار در آنجا رخ داده که منجر به پدیده شبنم زایی می شود ← (۸) در صورتی که لازم است از این پدیده ممانعت به عمل آید در آن صورت لازم است که یک مانع بخار در ضلع گرمی که دارای مقاومت معادل انتشار مناسبی برای مکان است نصب گردد.

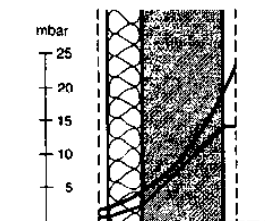
که در این صورت این لایه هایی که در جلوی مانع بخار قرار می گیرند نباید از تناسب معینی از مقاومت گرمایی کل عبور کنند 1/U ← (۹).



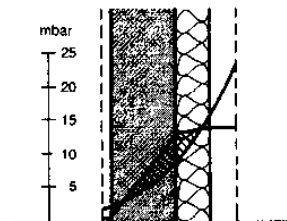
(۴) فشار بخار هوا کمتر از حداکثر ممکن، بدون تشکیل قطرات بخار آب باقی می ماند



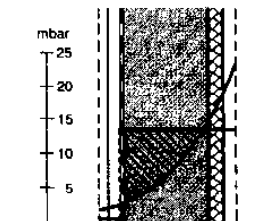
(۵) پراکنندگی بخش از حد توسط لایه مرزی هوا، تشکیل قطرات بخار آب در داخل ورودی اجزا X = حداکثر بخش مجاز فیلم هوای سطحی



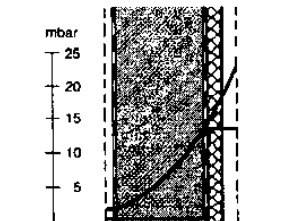
(۶) فاکتور ذخیره سازی = شیب منحنی؛ پایین آمدن شیب به طرف خارج؛ خوب تشکیل می شوند



(۷) ترتیب نادرست لایه ای، فاکتور ذخیره سازی = شیب منحنی، افزایش شیب به طرف خارج، قطرات بخار آب در داخل تشکیل می شوند



(۸) مانع انقباض روی کناره سرد؛ قطرات بخار آب در خود بخش



(۹) مانع اضافی تشکیل قطرات بخار آب بر روی طرف گرم، از شکل گیری آنها جلوگیری می کند

- فیزیک ساختمان
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- اتاق های آکوستیک
- محافظة از نور
- BS EN ISO 9229
- BS EN ISO 13370
- BS EN ISO 13790
- DIN 4108
- DIN EN ISO 6946
- DIN EN 12524
- EnEV 2007

## سرویس های ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### عایق حرارتی

#### ساخترهای بدون سد ضدبخار ← (۱)-(۲)

در ساختارهای سنتی قدیمی ساختمان‌ها از سدهای بازدارنده بخار استفاده نمی‌شد. لایه‌ها به گونه‌ای چیده می‌شوند که هیچ‌گونه شبنم‌زایی اتفاق نیفتد ← صفحه ۴۷۲. در اتاق‌های بسیار نمناک، فشار توزیع بخار می‌بایست با استفاده از محاسبات مورد بررسی قرار گیرد. همواره چندلایه همانند دیوارهای دو لایه که دارای منافذ عایق‌بندی هستند و یا همانند دیوارهای خارجی عایق‌بندی می‌شوند. در دیوارهای خارجی لایه‌های عایق‌بندی، امکان ایجاد ترک‌خوردگی به سبب افزایش گرما وجود مصالح با مقاومت تنش ضعیف وجود دارد، بنابراین آندودهای معدنی برای افزایش مقاومت به همراه شبکه‌های توری (و یا آندودهای اصلاح‌شده پلاستیکی) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### ساخترهای دارای سد ضدبخار ← (۳)-(۴)

ساختمان‌هایی که اخیراً ساخته شده‌اند (خانه‌های با سقف گرم و یا نمای گرم) دارای یک لایه بازدارنده بخار خارجی هستند (برای مثال ضدآب) و به همین خاطر نیاز به وجود یک بازدارنده بخار داخلی است. به منظور پیشگیری از شکل‌گیری شبنم بر روی قسمت‌های داخلی عناصر ساختمانی، لایه‌های جلویی لایه بازدارنده بخار نمی‌تواند سهم عمده‌ای را در افزایش مقاومت گرمایی کلی دیوار داشته باشد ← صفحه ۴۷۲.

نماهای گرم نیازمند دارا بودن ساختار دقیقی هستند و بنابراین اغلب با استفاده از سیستم‌های پیش‌ساخته (ساختارهای ساندویچی) ساخته می‌شوند. در خانه‌های گرم، لایه‌های یکسان‌ساز فشار بخار آب در زیر لایه ضدآب قرار گرفته و تنها یک لایه یکسان‌ساز برای تنش‌های ناشی از نم در زیر لایه بازدارنده بخار قرار می‌گیرد.

#### ساختار تهویه پستی پوسته خارجی ← (۵)-(۶)

تهویه پستی پوسته باعث از بین رفتن تأثیرات بازدارندگی بخار و لایه‌های ضدبخار خارجی می‌شود. عرض فاصله هوای با پوسته خارجی صفحه مانند حداقل ۲۰mm و یا برای پوسته خارجی سازه‌های آجری حداقل ۴۰mm است. عملکرد تهویه نیازمند اختلاف ارتفاع (حداقل ۱۰٪) بین هوای ورودی و خروجی است.

اگر شیب کمتری وجود داشته باشد در این حالت به لایه بازدارنده بخار نیاز است (نحوه قرار گرفتن ← همانند ساختار ضدبخار در بالا است) زیرا در غیر این صورت شبنم‌زایی بر روی پوسته خارجی به خاطر افزایش بخار منتقل شده، اتفاق می‌افتد. لایه‌های پوسته داخلی به صورت ساختاری بدون سد بخار و یا با فاکتور لایه زیرین می‌باشد. پوسته داخلی می‌بایست همیشه در مقابل هوا مقاوم باشد.

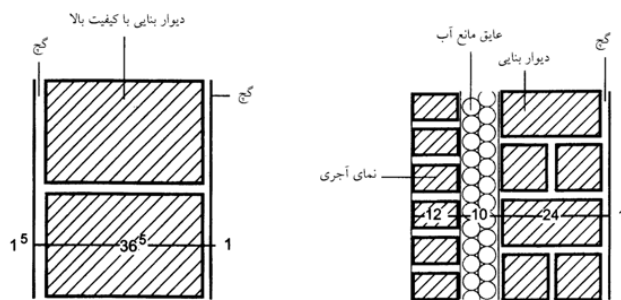
### پل حرارتی

پل حرارتی جزء عناصر ساختمانی با خاصیت عایق حرارتی کم در مقایسه با محیط اطراف هستند. این باعث تناسب لایه‌های هوای سطحی در افزایش مقاومت کلی به نحوی می‌شود که دمای سطح بخش داخلی پوسته‌های پل حرارتی کاهش پیدا نموده و اشکال متراکم به وجود می‌آید.

هزینه‌های افزایش یافته حرارتی به سبب پل‌های حرارتی اغلب بی‌اهمیت می‌باشند، البته تا هنگامی که میزان آن کوچک است، اما به منظور اجتناب از شبنم‌زایی بر روی سطوح داخلی ساختمان، و حصول نتایج نامطلوب همانند شکل‌گیری کپک، تا دمای سطوح داخلی پل‌های حرارتی می‌بایست بهبود یابد (برای مثال با کاهش تأثیرات گرمایی پل‌های حرارتی با استفاده از یک لایه عایق برضد سرمای خارجی و نیز با افزایش انتقال حرارت به پل گرمایی با افزایش سطوح محیط، همرفتی بالا در محیط اطراف برای حرارتی و یا دمیدن هوای گرم می‌توان این کار را انجام داد).

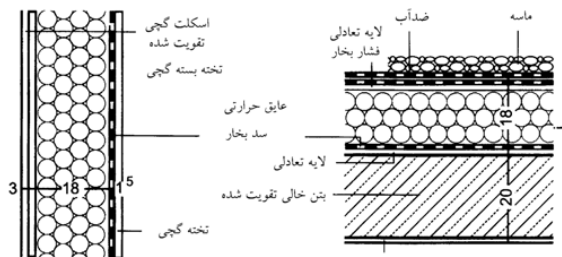
این بدین معناست که مقاومت حرارتی  $R_{si}$  در ارتباط با پل حرارتی کاهش پیدا نموده و بنابراین سهم لایه هوایی سطح در مقاومت کلی کاهش می‌یابد  $1/U$  ← صفحه ۴۷۱

مثال‌های بارز از پل حرارتی در شکل نشان داده شده‌اند ← (۹)-(۱۰) با این حال، حتی یک گوشه خارجی عادی در یک ساختمان ← (۷) می‌تواند یک پل حرارتی ایجاد نماید زیرا یک سطح داخلی کوچکتر گرما به یک سطح خارجی بزرگتر ارائه می‌نماید که این باعث از دست رفتن حرارت می‌شود. علاوه بر این مقاومت سطوح لایه هوایی سطح در گوشه‌ها به صورت قابل ملاحظه‌ای بیشتر از قسمت‌های میان گوشه‌ها است.



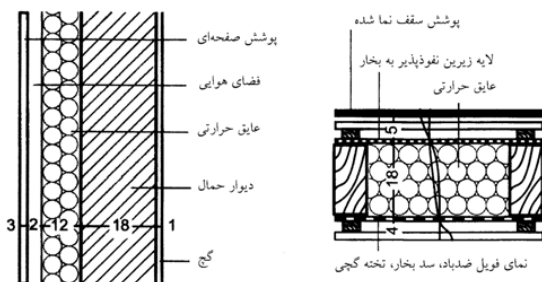
(۱) دیوار صلب تک لایه

(۲) دیوار صلب دو لایه دارای حفره عایق



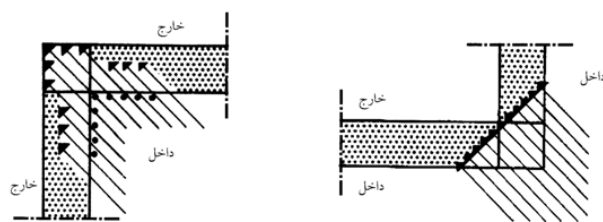
(۳) نمای گرم به عنوان ساختار تقویت شده

(۴) سقف مسطح به عنوان ساختار سقف سرد ← صفحه ۹۲



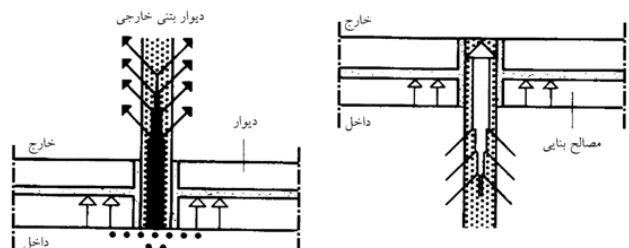
(۵) دیوار جامد دارای لایه خارجی تهویه پستی

(۶) سقف شیبدار به عنوان ساختار تهویه پستی (سقف سرد)



(۷) دارای چارچوب متراکم در سطح داخلی گوشه خارجی می‌باشد

(۸) دارای چارچوب متراکم در گوشه داخلی نمی‌باشد



(۹) هنگامی که محوطه سطح خارجی، پل حرارتی بزرگی دارد، چارچوب متراکم می‌باشد (محوطه از دست رفتن حرارت به ازای واحد است)

(۱۰) هنگامی که محوطه سطح، پل حرارتی بزرگی دارد، محوطه از دست رفتن حرارت نسبتاً کم می‌باشد

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS EN ISO 9229  
BS EN ISO 13370  
BS EN ISO 13790  
DIN 1053  
DIN 4108  
DIN EN ISO 6946  
DIN EN 12524  
EnEV 2007

سرویس‌های ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### عایق حرارتی

#### مقررات ذخیره انرژی

مقررات ذخیره انرژی سال (EnEV ۲۰۰۷) جایگزین مقررات کاربردی قبلی ذخیره انرژی ۲۰۰۲/۲۰۰۴ شده است. مقادیر محدود برای ساختمان‌های مسکونی هنوز تغییر نکرده است. برای ساختمان‌های غیرمسکونی با این حال یک فرآیند تأیید هم اکنون مورد نیاز است. علاوه بر مقررات عایق حرارتی، معیارهای فرعی همانند، آنهایی که در ارتباط با دیگ‌های بخار متراکم‌کننده است، همانند موردی که در ۲۰۰۴/۲۰۰۲ EnEV آمده مورد نیاز می‌باشد. طبق ۲۰۰۷ EnEV، تمامی موارد مورد نیاز برای انرژی برای گرمایش، آب گرم، تهویه، سرمایش، روشنایی (فقط برای ساختمان‌های غیرمسکونی) می‌بایست فراهم شود.

مصرف انرژی برای گرم کردن اتاق‌ها ضروری است و دیگر از پارامترهای تنظیمی خبری نیست، اما میزان اولیه انرژی مورد استفاده برای گرمایش، آب گرم و... طبق شرایط استاندارد است. موارد برگزیده از مقررات ذخیره انرژی، در نمونه‌های یک ساختمانی مسکونی جدید:

ساختمان‌هایی که به صورت نرمال گرم می‌شوند می‌بایست براساس اینکه آیا به میزان نیاز اولیه نسبت سالیانه به انرژی مورد نیاز و نیازهای انتقال گرمایی می‌بایست طبق ۲۰۰۷ EnEV جدید باشد. بسته به نسبت محوطه انتقال گرمایی A به حجم‌های  $V_e$  ساختمان گرم شده (نسبت  $A/V_e$ )، حداکثر نیاز انرژی اولیه سالیانه مجاز براساس ۲۰۰۷ EnEV و فرآیند پوشش محوطه تعیین می‌شود. اصول مربوط به این کار شامل یک پروسه متعادل‌سازی (DIN EN ۸۳۲) است که براساس شرایط بیان شده در ۴۱۰۸ DIN قابل اجرا است. برای طراحی راه‌پله‌های دارای عایق حرارتی، دمای  $\leq 15^\circ\text{C}$  می‌تواند برای انطباق با طراحی در نظر گرفته شود. ایجاد چنین دمایی با استفاده از تدارک رادیوتورهایی در قسمت پایین امکان‌پذیر است.

#### ارزش‌های طراحی محصولات ساختمانی

برای تعیین ارزش U در تأیید عایق حرارتی، مشخصات انرژی‌زایی برای هر یک از محصولات ساختمانی مورد نیاز است. به این موارد ارزش‌های طراحی همرفتی گرمایی و مقاومت گرمایی مصالح و ترکیبات و همچنین ارزش‌های طراحی ضریب انتقال گرمایی شیشه، پنجره‌ها، پنجره‌های فرانسوی شامل چهارچوب‌ها می‌شود. ارزش‌های طراحی می‌توانند با استفاده از جدول DIN EN ۱۲۵۲۴ به دست آید. برخی از موارد مهم ساختمانی همانند، عایق حرارتی و مصالح ساختمان بنا بر این شامل این استانداردها نمی‌باشند. برای این اقلام، ارزش‌های طراحی را می‌بایست با توجه به ارزش‌های خوشبینانه در نظر گرفته شده در ۴-۴۱۰۸ DIN و یا از انواع تأیید شده براساس مقررات ساختمانی و یا سایر دستورالعمل‌ها به دست آورد.

ارزش‌های خوشبینانه برای یک مورد توسط ارزش‌های تبدیل دما، رطوبت و فرسودگی چند برابر شده تا به حد ارزش‌های طراحی برسد. ارزش‌های خوشبینانه برای رسانایی گرمایی مصالح عایق حرارتی نیز مشمول فاکتورهای ایمنی جزئی  $\gamma = 1,2$  می‌شود که توسط کمیته استاندارد قانونی به مورد اجرا گذاشته می‌شود. براساس استانداردهای هماهنگ‌کننده اروپایی، این قانون می‌بایست در مورد تمامی مصالح عایق‌بندی که دارای نشان CE است به کار گرفته شود. DIN V ۴۱۰۸-۴ به صورت جداولی با تبدیلات مربوط به ارزش‌های طراحی برای تمامی مصالح ساختمانی رایج می‌باشد.

به صورت مشابه، هر دو استاندارد فوق‌الذکر برای تعیین مشخصات انرژی مورد نیاز برای محاسبه عایق‌بندی حرارتی طبق ۲۰۰۷ EnEV مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS EN ISO 9229  
BS EN ISO 13370  
BS EN ISO 13790  
DIN EN 832  
DIN 4108  
DIN EN 12524  
DIN V 18599  
EnEV 2007

#### سیستم گرمایشی و سیستم آب گرم نوشیدنی

سیستم گرمایشی و آب گرم نوشیدنی می‌بایست براساس موارد در نظر گرفته شده در ۲۰۰۷ EnEV باشد.

#### محافظت در مقابل خورشید

براساس ۲۰۰۷ EnEV، حفاظت در مقابل گرمای تابستان می‌بایست به صورت مستقل از تناسب سطوح ساختمانی که شامل پنجره‌ها می‌باشد براساس ۲-۴۱۰۲ DIN تعیین شود. این قانون اظهار می‌نماید که حفاظت از گرمای تابستانی به آب و هوای محلی و فاکتور ورودی خورشید و عناصر شفاف خارج ساختمان وابسته است.

تأیید محافظت گرمایی در تابستانی به فاکتورهای زیر وابسته است که در این میان: میزان کلی انرژی انتقال توسط پنجره، میزان انحراف و جهت پنجره، چهارچوب‌ها به عنوان بخشی از پنجره، تأثیرگذاری سایبان محافظتی، نسبت مساحت پنجره به نما (در اتاق‌های دارای پنجره)، آب و هوای محلی (محل ساختمان)، سبک و یا سنگین بودن سازه (ظرفیت گرمایی تأثیر گذار) وابسته است. این فاکتورها با توجه به حداکثر مقدار مجاز  $S_{max}$  که امکان افزایش آن در اتاق‌هایی در ارتباط با فاکتور ورودی S وجود ندارد، تعیین می‌شوند.

#### مقاوم‌سازی در برابر باد و هوا

۲۰۰۷ EnEV اظهار می‌نماید که ساختمان‌های جدید می‌بایست به گونه‌ای ساخته شوند که پوشش سطوح انتقال‌دهنده گرمایی شامل، اتصالات به صورت دائمی با استفاده از تکنولوژی‌ها مورد نظر در مقابل هوا درزبندی شوند.

این بدین معنا است که فیلتراسیون هوای محل اتصالات پنجره‌های خارجی، پنجره‌های فرانسوی و پنجره‌های سقف می‌بایست انجام شوند. به عنوان بخشی از دستورالعمل ۲۰۰۷ EnEV، هنگام استفاده از سیستم‌های مکانیکی تهویه هوا در نظر گرفتن محاسبات مربوط به بازیابی گرمایی و یا مقادیر کاهش یافته میزان هوای مبادله‌شده کنترل تنها در هنگامی جایز است که درزبندی هوایی ساختمان تأیید شده‌اند. سیستم‌های تهویه هوا می‌بایست توسط ابزارهایی برای کاربران برای تأثیرگذار بودن بر حجم جریان هوا بر واحد مصرفی تجهیز شوند. می‌بایست. اطمینان حاصل نمود که گرمای بازیابی شده از خروجی‌های هوا پیش از تولید گرما توسط سیستم گرمایی استفاده می‌شوند. آزمایش درزبندی هوایی می‌تواند برای محاسبه انرژی اولیه مورد نیاز سالیانه برای تأیید عایق‌بندی حرارتی مورد استفاده قرار گیرد.

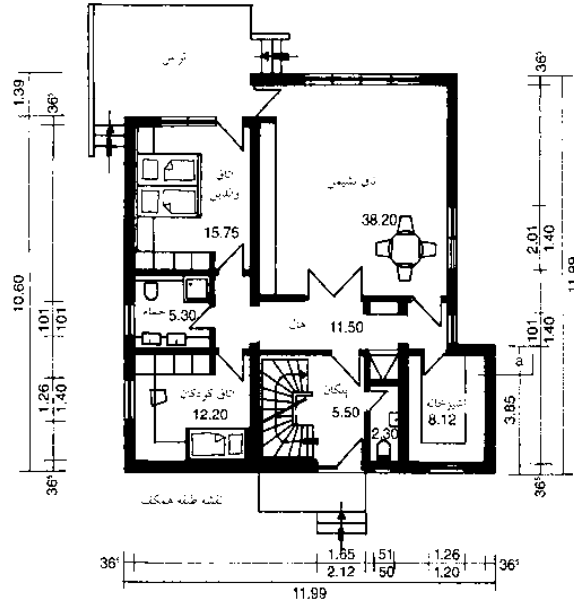
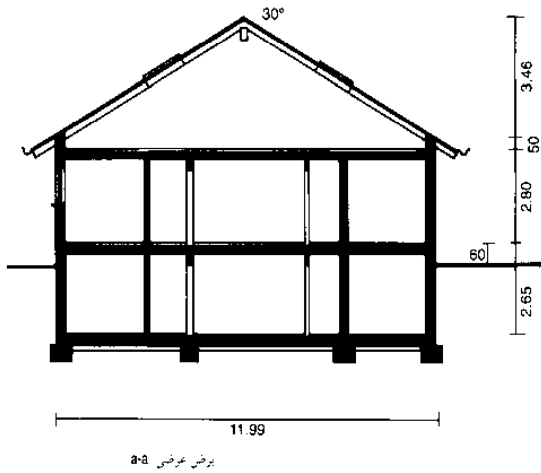
#### پل‌های حرارتی

عایق‌بندی مناسب گرمایی نه تنها شامل عایق‌بندی اجزای ساختمان بلکه شامل ارتباط متناسب میان اجزای نیز هست. خطر از دست رفتن گرمای بیشتر در محل اتصالات و دمای سطوح پا دمای پایین در اجزای ساختمانی در طول دوره گرمایش وجود دارد. مصرف اضافی انرژی برای گرمایش و احتمال متراکم‌سازی و شکل‌گیری کپک نیز وجود دارد. بنابراین می‌بایست این موضوع را به خاطر سپرد که تأثیرات پل گرمایی می‌تواند به صورت قابل ملاحظه‌ای باعث از دست رفتن گرما توسط عناصر ساختاری که به خوبی عایق‌بندی شده‌اند نسبت به آنها که عایق‌بندی مناسبی ندارند، شود. پل‌های حرارتی می‌بایست از قوانین EnEV برای تعیین انرژی مورد نیاز گرمایشی سالیانه با افزایش ارزش انتقال گرمایی (ارزش U) تبعیت نموده و یا نیازمند یک مجوز جداگانه هستند.

# فیزیک ساختمان

## عایق حرارتی

ردیف	شرح	مساحت از دست رفته	ضریب انتقال حرارت	مجموعه	توضیحات	حجم گرم
	مجموعه ساختمانی قابل استفاده			$AN = 0.32 \cdot Va$		535.86 m <sup>3</sup>
	مجموعه ساختمانی					171 m <sup>3</sup>
	دیوار بیرونی	147.35	0.24			
	دیوار زیر جداره‌ها که ساخته شده	0.00	0.17			
	پنجره‌ها	9.41	0.80			
	دیوار شرقی	7.01	0.80			
	دیوار جنوبی	8.50	0.80			
	سقف	3.28	0.80			
	دره جنوبی	3.50	1.40			
	سقف شیبدار	159.78	0.13			
	کف	0.00	0.19			
	پشت کف	154.95	0.19			
	مجموعه	493.78				
	بین حرارتی سقف					
	حرارت H <sub>f</sub> در سقف بین طبقه‌ها					
	حجم هوای V					
	تهویه حرارت از دست رفته					
	فاکتور محیطه پوششی					
	حرارت خورشیدی به دست آمده و اجزای ساختمانی شفاف					
	حرارت خورشیدی به دست آمده از اجزای ساختمانی غیرشفاف					
	حرارت داخلی به دست آمده ویژه نواده حرارتی سی و یک وی					
	انرژی حرارتی سالیانه مورد نیاز					
	عدد ورودی ep					
	انرژی اولیه مورد نیاز Q <sub>p</sub>					
	انرژی اولیه مورد نیاز Q <sub>p</sub>					
	انرژی اولیه مورد نیاز H <sub>T</sub>					
	انرژی اولیه مورد نیاز H <sub>T</sub>					
	انرژی اولیه مورد نیاز q <sub>WE,E</sub>					
	انرژی اولیه مورد نیاز q <sub>HE,E</sub>					



(1) محاسبه نمونه: شناسایی نیاز به ویژگی‌های انرژی اولیه سالیانه. EnEV 2007.

- فیزیک ساختمان
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- اتاق‌های آکوستیک
- محافظت از نور
- BS EN ISO 9229
- BS EN ISO 13370
- BS EN ISO 13790
- DIN EN 832
- DIN 4108
- DIN EN 12524
- DIN V 18599
- EnEV 2007

سرویس‌های ساختمانی



# فیزیک ساختمان

## عایق صوتی

### صدا

ایجاد صدا به عنوان یک لرزش مکانیکی و یا موج های فشاری، باعث افزایش جزئی و یا کاهش فشار می شود که قابل اندازه گیری با واحد میکرو بار در مقایسه با فشار جو ( $101325 \text{ kg/cm}^2$ ) است. برای مثال، فشار ارتعاشی هنگام صحبت کردن با صدای بلند در حدود یک میلیونیوم ۱ اتمسفر است. ارتعاشات صدا شنیداری در طیف فرکانس ۲۰-۲۰۰۰۰ Hz قرار می گیرد هر  $1 \text{ Hz} = 1$  ارتعاش/ثانیه (برای عایق صوتی در ساختمان طیف بین  $200 \text{ Hz}$  و  $1000 \text{ Hz}$  از اهمیت زیادی برخوردار است. زیرا گوش انسان به این طیف دارای حساسیت ویژه ای است). فشارهای صوت تا آستانه درد نشان داده شده اند  $\leftarrow (1)$  این طیف به ۱۲ بخش تقسیم  $= 12 \text{ dB}$  (بل) (که به نام الکساندر گراهام بل، مخترع تلفن نامگذاری شده) هر  $\frac{1}{10}$  بل برابر با  $1 \text{ dB}$  است که فقط قابل شنیدن توسط گوش انسان به عنوان یک اختلاف فشار در فرکانس استاندارد  $1000 \text{ Hz}$  است. دسی بل به عنوان معیار فیزیکی شدت صوت مربوط به یک بخش به کار گرفته می شود  $\leftarrow (1)$ . سطوح صدا به صورت عادی به شکل  $\text{dB(A)}$  و یا بالاتر از  $60 \text{ dB(B)}$  نشان داده می شوند که این مقدار به شدت برابر با واحد فون پیشین است.

### کاهش صدا

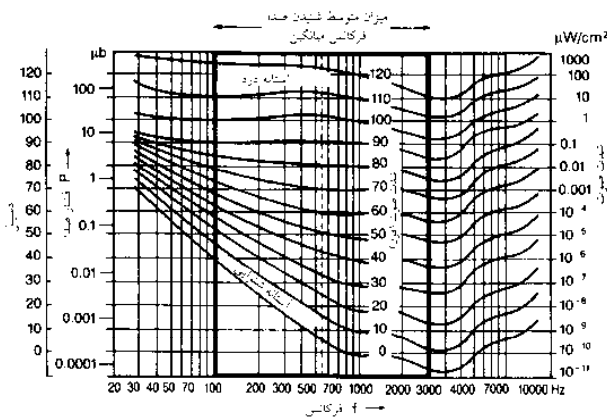
کاهش صدا به تمامی معیارهای مورد نظر برای کاهش انتقال صدا از منبع به شنونده اشاره دارد. این امکان وجود ندارد که به صورت کامل از انتقال صدا جلوگیری نماییم. اگر منبع صدا و شنونده در یک اتاق باشند، این کار از طریق جذب صدا صورت گرفته و اگر آنها در اتاق های مختلفی باشند، این کار از طریق عایق صدا صورت می پذیرد. معیارهای کاهش صدا با توجه به منابع صدا به صداهای ایجاد شده توسط هوا (اگر منبع صدا باعث ارزش هوای محیط شود) و صدای ناشی از ساختار (وقتی که منبع صدا به یک عنصر ساختمانی برخورد می کند) و تأثیر صدا (صداهایی که به صورت عادی از حرکت بروی کف و یا پله ها ناشی می شود) تقسیم می شود. اندازه گیری صداهای ناشی از هوا به صورت عادی به عنوان کاهش صدای وزنی  $R'_w$  شناخته می شود. برای مثال اختلاف میان سطح صدای بین اتاق شامل منبع صدا (اتاق صدا) و اتاق دریافت کننده صدا (اتاق سکوت) میزان مسیر انتقالی در طول عناصر ساختمانی را مورد محاسبه قرار می دهد. برای تأثیر صدا، پارامترهای آنالوگ که تعیین می شود سطح تأثیر صدای وزنی  $L'_{n,w}$  است. انتقال صدا از طریق هوا و در طول موج در درون مصالح جامد به صورت یک موج خمیده صورت می پذیرد  $\leftarrow (2)$  سرعت انتقال یک موج طولی  $340 \text{ m/s}$  است که این سرعت برای یک موج خمیده با توجه به مصالح، قطر لایه ها و فرکانس آن متفاوت است.

محدوده فرکانسی، محدوده ای است که سرعت انتقال یک موج خمیده در یک عنصر ساختمان  $340 \text{ m/s}$  است. در این فرکانس، انتقال صدا از هوای بیرون به درون عناصر ساختمانی و بالعکس به صورت خوب صورت می پذیرد بنابراین عایق بندی عناصر ساختمانی و یا بدترین مورد ممکن با توجه به چگالی دیوارها می باشد. برای عناصر سنگین که به سختی خم می شوند، محدوده فرکانسی بالا بوده و برای مصالح، نازک، نرم پایین بوده و این به طیف فرکانس بستگی دارد  $\leftarrow (5)$ .

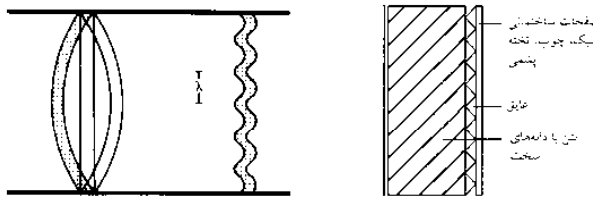
به طور عمومی عایق صوتی با استفاده از توده های ایجاد شده و در مورد عناصر ساختمانی قطور و سنگین بهتر عمل می نماید در حالی که انرژی صوت ابتدا از لبه عناصر منتقل شده و سپس باعث برانگیختگی کوتاه عنصر شده و سپس به صورت مکرر از عناصر به هوا منتقل شده که این کار باعث کاهش صدا می شود. بنابراین اگر عناصر ساختمانی به صورت مستقیم برانگیخته شوند (صدای تأثیر گذار)، عایق بندی به طور طبیعی دارای اثر کمتری خواهد بود.

### ساختارهای سبک وزن عایق بندی صدا

به صورت لایه های پوشاننده که به میزان قابل توجهی انعطاف پذیر هستند و دارای حرارتی هستند که برای پیشگیری از بازگشت صدا پر می شوند و از سیستم انتقال مکرر هوا به عنصر به هوا و عنصر استفاده می نمایند  $\leftarrow (3)$ .



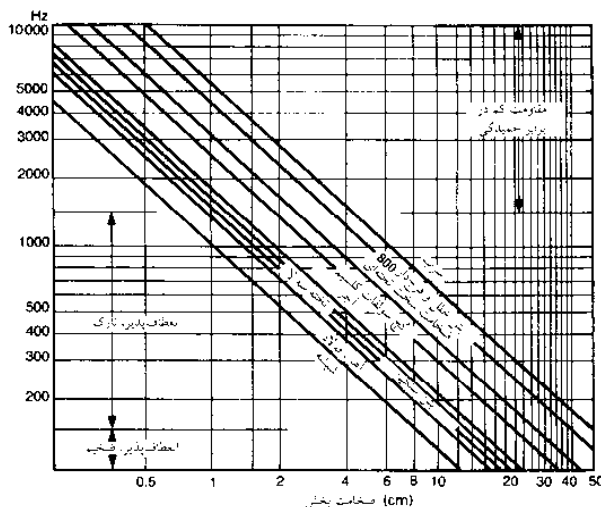
(۱) رابطه میان شدت صدا (فون) فشار صوتی ( $\mu\text{b}$ )، سطح صدا (dB) و شدت صوت ( $\mu\text{W/cm}^2$ )



- (۲) نمایش امواج عرضی روی یک دیوار در فرکانس های معمول: دیوار (سمت چپ) به طور کامل نوسان نمی کند، اما (سمت راست) بخش هایی در مقابل یکدیگر تغییر می کند
- (۳) توسعه عایق صوتی تا  $7 \text{ dB}$  دارای پوشش مستقل ضعیف و فضای خالی بین آن

0-10	اثر حساسیت شنوایی
20	خشخاش ملایم برگها
30	محدوده پایین سر و صدای فعالیت های روزمره
40	میانگین سطح سر و صدای فعالیت های روزمره، جاده مسکونی خلوت
50	سطح عادی مکالمات موسیقی بخش شده از رادیو در سطح معمولی اتاق در اتاق های در بسته
60	سر و صدای کم جاروبرقی، صدای جاده معمولی در مناطق تپنازی
70	یک ماشین تحریر یا رنگ تلفن، به فاصله یک متری
80	جاده با ترافیک زیاد، اتاقی بر اثر ماشین تحریر
90	کارخانه پر سر و صدا
100	بوق های ماشین به فاصله هفت متری، موتورسیکلت
100-130	کارهای بسیار پر سر و صدا (آهنگری ها و غیره)

(۴) درجه شدت صوت، مقادیر به  $\text{dB(A)}$



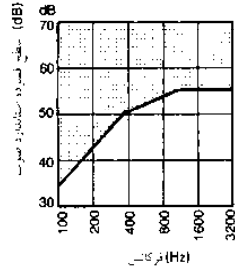
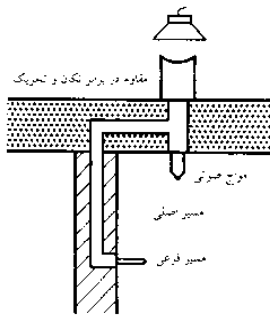
(۵) محدوده فرکانس صفحات در مواد مختلف ساختمانی

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS 8233  
BS EN ISO 717  
DIN 4109

سرویس های  
ساختمانی

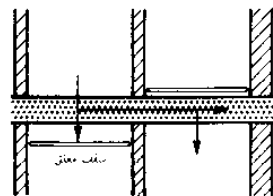
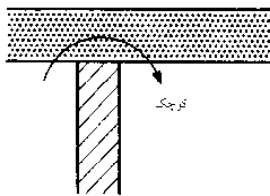
# فیزیک ساختمان

## عایق صوتی



(۱) انتقال دهنده صدای هوایی

(۲) منحنی استاندارد صدای هوایی



(۳) عبور مسیر فرعی از طریق بخش لایه تکی حاشیه

(۴) انتقال فطری صدا

1	درب ساده یا آستانه بدون درزگیری مخصوص	up to 20 dB
2	درب سنگین یا آستانه و با درزگیری مناسب	up to 30 dB
3	درب دوتایی یا آستانه بدون درزگیری مخصوص	
	درب مجزا	up to 40 dB
4	درب دوتایی سنگین یا آستانه و درزگیری مناسب	up to 50 dB
5	درب دوتایی عایق صوتی	up to 15 dB
6	پنجره ساده بدون درزگیری اضافی	up to 25 dB
7	پنجره ساده با درزگیری مناسب	up to 25 dB
8	پنجره دو جداره بدون درزگیری مخصوص	up to 30 dB
9	پنجره دو جداره با درزگیری مناسب	up to 32 dB
10	پنجره دو جداره 4/12-16/4 mm	up to 32 dB

(۵) عایق بندی صوتی دربها و پنجرهها

در مورد صدای ایجاد شده توسط هوا، موج صدا عناصر ساختمانی را برانگیخته می نماید ← (۱) بنابراین تأثیر فرکانس های مرزی بر روی عایق بندی صوت افزایش می یابد ← (۶) DIN ۴۱۰۹ مقادیری را برای عایق بندی صوت در نظر گرفته که از انتقال صدا از خانه های همسایه و یا کارگاه ها جلوگیری می نماید. (کاهش صدای ساختمان های سنگین شامل مسیر ثانویه، انتقال  $R'_{w}$  است) ← (۷)

مسیر ثانویه انتقال میزان کارآمدی عایق بندی صوت را بیش از عایق بندی صدای متراکم کاهش می دهد. به همین دلیل، گواهی نامه تأیید دیوارهای عایق بندی صوت همیشه می بایست موارد عادی مربوط به مسیر ثانویه را در یک ساختمان مورد ملاحظه قرار دهد. تأثیرات اختصاصی که به عنوان مسیر ثانویه شناخته می شوند شامل صفحاتی هستند که به سختی خم شده و دارای تراکم در حدود  $10-160 \text{ kg/m}^3$  هستند. به همین دلیل، دیوارهای تقسیم کننده میان واحدها و یا خانه ها می بایست همیشه دارای حداقل وزن  $400 \text{ kg/m}^2$  باشند.

## دربها و پنجرهها

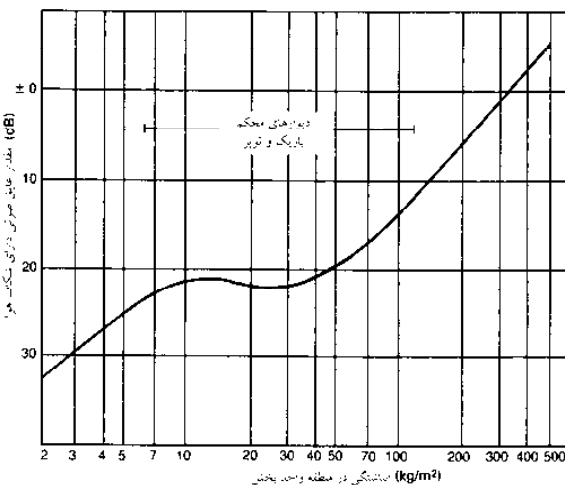
با دارا بودن ارزش پایین ← (۵) عایق بندی صوتی دارای تأثیرات ویژه منفی بر روی عایق صوت ناشی از هوا هستند. حتی اگر سهم آنها از مساحت دیوار کم باشد، نتایج به دست آمده مربوط به ارزش عایق صدا به مراتب کمتر از میانگین هماهنگ ارزش های عایق بندی دیوارها و دریچه ها می شود و این باعث می شود که عایق بندی دربها و پنجرهها همیشه در اولویت قرار گیرند.

## دیوارها

با دارا بودن عایق کافی صوت توسط لایه های عایق بندی بهبود می یابد ← صفحه ۴۷۷ (۳). این عایق ها به خوبی عمل می نمایند اگر دارای انعطاف پذیری خمشی بوده و توسط عایق های فزنی نرم (با حفرات پر شده) حمایت شوند. لایه های پوششی انعطاف پذیر نرم نسبتاً به پل های صدای کوچک در قیاس با لایه های پوششی سخت حساس نیستند. تنها سیستم های تست کننده نوع ساختار می بایست برای پوشش های عایق صوت مورد استفاده قرار گیرند.

لایه های گچ بر روی مصالح عایق بندی با سختی نرمال برای مثال بر روی استیروفومها، باعث کاهش عایق صوت تا حد قابل ملاحظه ای می شود.

صنعت (cm) در یک دور و سطح مورد تقاضا	25	12.5	6.25	2200 kg/m <sup>3</sup> * بتن سنگین
	24	11.5	5.25	1800 kg/m <sup>3</sup> * ماسه آهکی، آجر توپر *
	36.5	11.5	5.25	1400 kg/m <sup>3</sup> * بلوک های سفالی
تیرپشته که در دو طرف آجر * کاری شده اند (اندازه کاری)	37.5	25	12.5	800 kg/m <sup>3</sup> * بتن سبک
	24	11.5	5.25	1900 kg/m <sup>3</sup> آجر
	2	1.5	1	2600 kg/m <sup>3</sup> شیشه
	2.5	2	1.5	سیمان فشرده پخته سبک (2000 kg/m <sup>3</sup> )
	29	15	10	1000 kg/m <sup>3</sup> بتن سبک
	3	2	1.5	600 kg/m <sup>3</sup> نخاله چدانی



(۶) عایق صوتی دارای شکاف هوا. منطقه سطحی وزن واحد ضخامت بخش (گاسل)

جزئیات ساختمانی	عایق صدای هوایی $R'_{w}$ [dB]	عایق صوتی $L'_{n,w}$ [dB]
ساختمان چند طبقه مسکونی و دارای محیط های کاری		
بخش های مسکونی، بخش تیرپشته	53	
دیوارهای بین تیرپشته و پنک	52	
صفحه های بتنی کف و پنک های مجزای مسکونی	54	53
صفحه های بتنی کف، بالای تیرپشته، کربن و فضای پنک	52	53
پنک بلا رفتن و پایین آمدن		58
درسا و پنک به درون سطح راهرو	27	
مدرسه و استیوهای تحصیلی		
دیوارهای بین کلاس ها و پنک	47	
صفحه های بتنی کف بین کلاس ها	55	53
دربها و پنک ها، راهرو	53	
مدرسه، پناهگاه، استیو، کلاس ها		
دیوار اتاق خوابها، اتاق بیمارستان و اتاق های مهمانه	47	
صفحات بتنی کف در قف	54	53
پنک بلا رفتن و پایین آمدن		58
درسا، اتاق های مجاری و مشاوری	37	

مقادیر به دست آمده برای عایق صوتی اجزای جدا شده به عنوان مثال به دست آمده از همه دو ساختمان محاسبه شده است که شامل صداهای انتقالی و گذرگاه های ثانویه در بخش های اطراف شده به ساختمان می شود.

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS 8233  
BS EN ISO 717  
DIN 4109

(۷) محافظت از اتاق های دارای سکنه در مقابل صداهای انتقالی از همسایه های مسکونی و مکان های کاری (minimum requirements, except → refs)



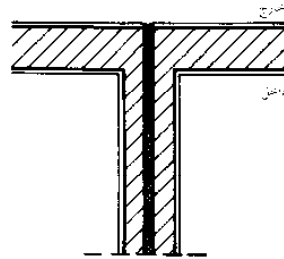
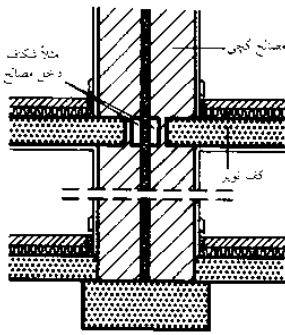
# فیزیک ساختمان

## عایق صوتی

### دیوارهای مشترک

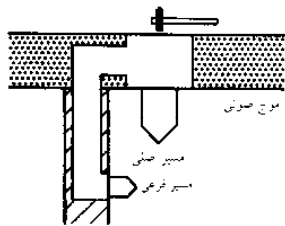
شکل ها (۱) یک دیواره دو جداره مشترک با یک اتصال جداکننده در تمام عمق ساختمانها را نشان می دهد. وزن بر واحد سطح هر لایه به صورت جداگانه به همراه لایه گچکاری می بایست حداقل  $150 \text{ kg/m}^2$  بوده و ضخامت اتصال جداکننده می بایست  $30 \text{ mm}$  باشد. با اتصالاتی که ضخامت آنها بیش از  $50 \text{ mm}$  است، وزن هر جداره می تواند  $100 \text{ kg/m}^2$  باشد. حفرات اتصالاتی توسط تخته های فیبری عایق به صورت کامل و بدون فاصله بر اساس مقررات DIN 18165 (بدون وجود هیچگونه پل صوتی پر شده است. تأثیر تخته های عایق صوت و یا اتصالات جداکننده در عمل مشاهده شده است).

اگر جداره ها از بتن مناسب ساخته شده باشند تنها خمیری معدنی عایق صوت به صورت بسیار مناسبی برای بارهای سنگین در طول بتن ریزی می تواند مورد استفاده قرار گیرند. اگر دیوارهای تک جداره دارای وزنی بیش از  $200 \text{ kg/m}^2$  بر واحد سطح باشند و ضخامت اتصالات جداکننده بیش از  $30 \text{ mm}$  باشد هیچ تخته ای نباید بیش از مشخص شدن مقادیر ساختاری مناسب به خاطر اجتناب از شکل گیری پل صوتی مورد استفاده قرار گیرد. (برای مثال از طریق تیرهای راهنمایی که پس از ساخته شدن دیوار برداشته می شوند) برای دیوارهای منفذدار، وزن کاهش دهنده صدا  $R'_{w,R}$  می تواند از حاصل جمع وزن ها بر واحد سطح یک دیواره یک جداره به دست آید. استفاده از اتصالات مجزای مکرر بدون ایجاد پل صوتی می تواند تا  $12 \text{ dB}$  باعث بهبود وضعیت عایق صوتی دیوارهای دو جداره شود.

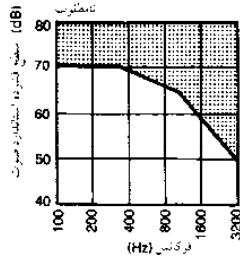


(۱) دیوار تقسیم دولایه با شکاف پیوسته

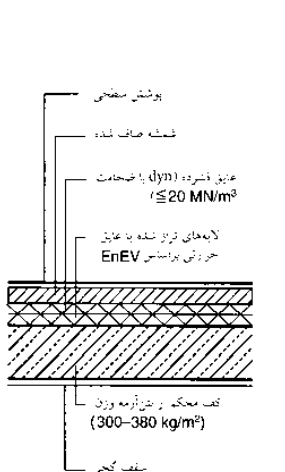
(۲) پلان (۱)



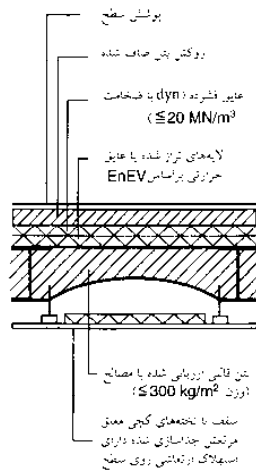
(۳) هدایت صوت از طریق ساختار توپر



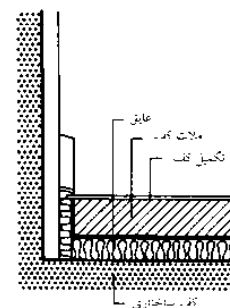
(۴) منحنی استاندارد برای صدای فشرده



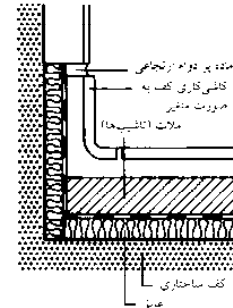
(۵) بتن قالبی محکم دارای روکش بتن صاف شده  $50 \text{ dB}$  تقریباً  $R'_{w,n,w}$   $55-57 \text{ dB}$   $R'_w$  صفحه  $278 \text{ V}$



(۶) ارزیابی سطحی دارای عایق صوتی توسعه یافته  $47 \text{ dB}$  تقریباً  $L'_{n,w}$   $58 \text{ dB}$  تقریباً  $R'_w$  صفحه  $278 \text{ V}$



(۹) کناره ها همیشه برای جابه جایی مجاز آزادانه ساخته می شوند

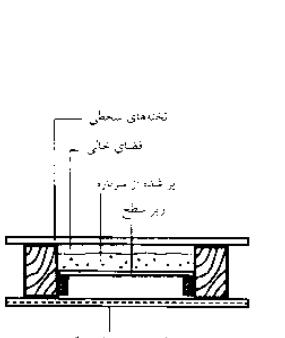


(۱۰) کناره های محکم شده دارای مواد اتصال لایستیکی ثابت

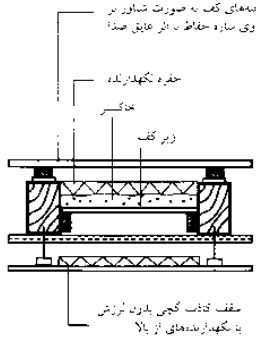
### عایق بندی صدای تأثیر گذار

صدای تأثیر گذار توسط صفحات کف که به صورت مستقیم برای ارتعاش برانگیزنده می شوند به وجود می آید. منحنی استاندارد (۴) سطوح استاندارد را برای صدای تأثیر گذاری ارائه می دهد. برای مثال حداکثر میزان که می تواند در یک اتاق زیر شنیده شود در هنگامی ایجاد می شود که یک وسیله کوبش در بالا در حال کار باشد. مقادیر بلافاصله پس از اتمام کار می بایست  $3 \text{ dB}$  باشند تا بتوانند اجازه ایجاد تأثیر فرسودگی را بدهند.

شکل نرمال عایق صدای تأثیر گذاری یک روکش بتن است که شامل لایه های عایق بندی نرم بدون فاصله است که توسط یک لایه محافظ پوشانده شده است. لایه روکش بتن واقعی می تواند از جنس سیمان انیدرید و یا آسفالت خالص باشد (ضخامت آن با توجه به  $41 \text{ DIN } 18165$  تعیین می شود) روکش بتن می تواند حفاظت مورد نیاز در مقابل صدای ناشی از هوا را فراهم نموده و برای استفاده از تمامی انواع صفحات کف (صفحات کف گروه I و II) مجاز می باشد. لبه همیشه می بایست به گونه ای ساخته شود که امکان حرکت آن را فراهم نماید (۹) و بتواند توسط مواد اتصال پلاستیکی به صورت دائمی درز بندی شود (۱۰). زیرا لایه های روکش بتن مستعد خم شده هستند بنابراین توانایی ایجاد پل صوتی را دارند. هنگامی که صفحات مورد استفاده به میزان کافی امکان عایق بندی در مقابل صداهای ناشی از هوا را فراهم می نمایند. (صفحات گروه I و II)، عایق صوتی با استفاده از یک پوشش کف نرم فتری فراهم می شود. صفحات کف گروه I می تواند از طریق یک سقف نرم آویخته به صفحات کف گروه II تبدیل شوند. واحد اندازه گیری بهبود عایق صدای تأثیر گذار در درون روکش بتن و یا پوشش کف فتری نرم کاهش صدای تأثیر گذاری نامیده می شود (dB).



(۷) تیرک الواری سطح در ساختمانها موجود  $66 \text{ dB}$  تقریباً  $L'_{n,w}$   $45 \text{ dB}$  تقریباً  $R'_w$  صفحه  $278 \text{ V}$



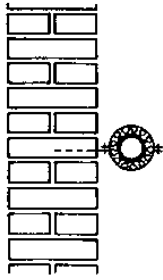
(۸) تیرک الواری سطح دارای عایق صوتی توسعه یافته  $50 \text{ dB}$  تقریباً  $L'_{n,w}$   $54 \text{ dB}$  تقریباً  $R'_w$  صفحه  $278 \text{ V}$

- فیزیک ساختمان
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- اتاق های آکوستیک
- محافظت از نور
- BS 8233
- BS EN ISO 717
- DIN 4109
- DIN 18165

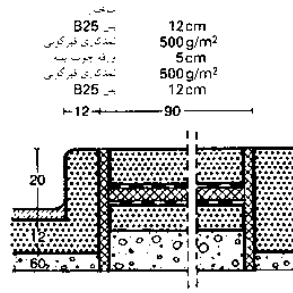
### سرویس های ساختمانی

## فیزیک ساختمان

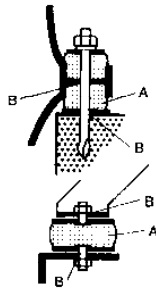
### عایق صوتی



(۱) عایق بندی صوتی لوله کشی

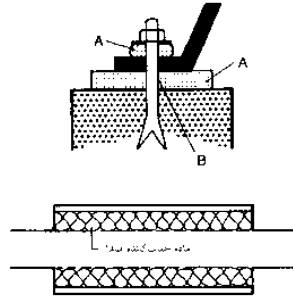


(۲) عایق بندی صوتی دیگ بخار به پهنای 90 cm

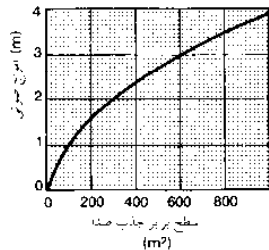
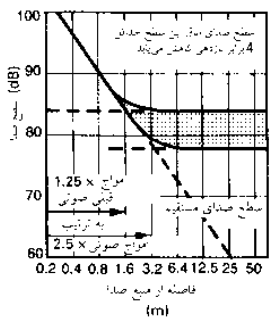


A = عایق صوتی پنل پلاستیک  
B = تکان هوا در صورت لزوم از ماده جاذب صوتی بر می تابد

(۳) عنصر فلزی / پلاستیکی

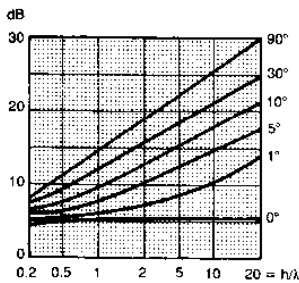


(۴) مجرای تهویه پر شده با ماده صداگیر (صدا خفه کن)

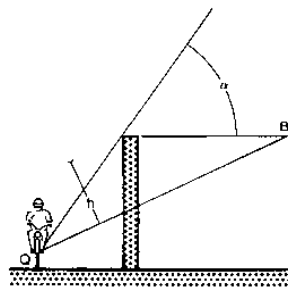


(۵) سطح صدای انعکاس با معیارهای جذب صدا می تواند کاهش یابد. امواج صوتی افزایش می یابند ولی در آن سطح سر و صدا در خارج از امواج صوتی قابل کاهش یافتن است

(۶) امواج صوتی و قابلیت جذب صدای اتاق



(۷) تأثیرات کاهش صدا در هوای آزاد دارای مانع (A.I. King) محور y نشان دهنده کاهش صدا بر اساس عملکرد زاویه  $\alpha$  است. مثلاً متوسط میدان فرکانس



(۸) نمودار ابعاد نشان داده شده  $\alpha$  (۷)

مربع صدا = Q  
شکل عمود = B

طول موج  $\lambda$  در فرکانس متوسط 500 Hz در فرکانس  $a = 30^\circ$ ,  $h = 2.50$  m  
 $\lambda = 340/500 = 0.68$  m  
 $h/\lambda = 2.5/0.68 = 3.68$   
مربع صدا = 17 dB

### صدای ایجاد شده توسط تأسیسات

صدای به وجود آمده توسط تأسیسات می تواند ناشی از صدای لوازم لوله کشی، صدای لوله ها و یا صدای پر و خالی شدن باشد. حداکثر میزان صدای مجاز به وجود آمده توسط تأسیسات در مجاورت محل های مسکونی برابر (A) ۲۵dB است. عناصر پر سر و صدا (لوله های آب، لوله های فاضلاب، لوله های افزایش فشار گاز، واحدهای تخلیه زباله، آسانسورها) نباید در دیواره اتاق ها و در مکان هایی که به سکوت نیاز است (اتاق نشیمن، اتاق خواب) نصب شوند. صداهای ناشی از تجهیزات لوله کشی ممکن است از طریق به کارگیری شیرهای عایق صوتی که دارای گواهی نامه هستند کاهش نماید. گروه I آزمایشی با  $\geq 20$  dB(A) صدای لوله در هر جایی قابل پذیرش می باشد و گروه II با  $\geq 30$  dB(A) میزان صدا در هر جایی و فقط برای دیوارهای داخلی خانه و برای دیوارهای جانبی اتاق های تأسیسات مورد تأیید می باشد. نصب کاهنده صدا می تواند باعث بهبود وضعیت تمامی اسباب و اثاثیه شود. صدای ناشی از شبکه لوله کشی ناشی از سر و صدای ایجاد شده در لوله ها می باشد. بهبود این وضعیت از طریق به کارگیری زاویه های خمیده با جای زاویه تند، اندازه گیری های کافی و لوله های عایق صدا امکان پذیر است  $\leftarrow$  (۱).

صدای پر شدن ناشی از ریختن آب درون وان حمام و... می باشد. بهبود آن از طریق ضربه گیرها ابزارهای هواده می باشد شیرها، و یا عایق های صوت در پایه حمام (که در این موارد لوله ها می بایست به صورت دائمی به صورت انعطاف پذیری درز بندی شوند) بهبود یابد. صدای خالی شدن می تواند با استفاده از اندازه های مناسب و لوله های مناسب زهکشی دارای تهویه بهبود یابد. دیگ های بخار می توانند از طریق به کارگیری عایق های حمایتی عایق صوتی شوند  $\leftarrow$  (۲) پایه های جاذب صدای دیگ بخار، کاهنده صدای هود برای کوره، برقراری ارتباط با دودکش با استفاده از لوله های عایق صدا و مدار گرمایشی با تعدیل گر پلاستیکی امکان پذیر است.

انتقال صدا در کانال های هوا و تهویه و سیستم های تهویه هوا می تواند با استفاده از تجهیزات کاهش دهنده صدا، کم شود. این تجهیزات شامل، لوازم جذب کننده های صدا که در میان آنها هوا جریان دارد  $\leftarrow$  (۴) هر قدر این لایه ها ضخیم تر باشند، فرکانس های با قدرت نفوذ بیشتری می توانند جذب شوند کانال های تهویه می بایست دارای عایق صوتی باشند  $\leftarrow$  (۴).

### جذب صدا

جذب صدا در مقایسه با عایق صدا، به صورت عادی باعث کاهش انتقال صدا از طریق یک جز ساختمان نمی شود. حتی بروی صدا هم تأثیری نمی گذارد و به همین خاطر به صورت مستقیم از منبع به گوش می رسد، فقط باعث کاهش صدای انعکاس می شود. به خاطر کاهش صدای مستقیم با افزایش فاصله از منبع صدا، صداهای انعکاسی به همان میزان و یا حتی بلندتر از صدای مستقیم خارج از شعاع انعکاس در اطراف منبع است  $\leftarrow$  (۵) اگر انعکاس صدا کاهش یابد، سطح صدای کاهش یافته به خارج از شعاع صدای انعکاس یافته قبلی راه می یابد. ظرفیت جذب صدای یک اتاق به  $m^2$  به فضای جذب صدا به همان مقدار ارائه می گردد. یک محدوده جذب صدای ایده آل دارای ظرفیت جذب هم اندازه خود اتاق است. (برای مدت زمان ارتعاش مجدد ۱.۵s، میزان فضای جذب کننده صدای عادی (A) می بایست برابر  $0.8m^2$  بر  $m^3$  از حجم اتاق باشد (۷) برای کاهش زمان ارتعاش مجدد می بایست اندازه آن دو برابر شود).

### محافظت در مقابل صدای خارجی

بهترین محافظ در مقابل صدای خارجی (صدای ترافیک و...) طراحی متناسب ساختمان است به طوری که اتاق های پُر دور از صدا قرار گرفته، سازه های عایق صدا در دیواره خارجی و بروی سایر لایه ها قرار گیرد، دربها و پنجره های عایق صدا و نیز از صداگیرها در نمای خارجی استفاده شده از زمین با استفاده دیوارها و گیاه کاری حفاظت شود. کاهش تأثیرات صدا را می توانید در بخش  $\leftarrow$  (۷) برای تمامی انواع طول موج ها مشاهده کنید (طول موج تقریبی فرکانس ۳۴۰m/)

### فیزیک ساختمان

عایق حرارتی

عایق صوتی

اتاق های آکوستیک

محافظت از نور

BS 8233

BS EN ISO 717

DIN 4109

### سرویس های

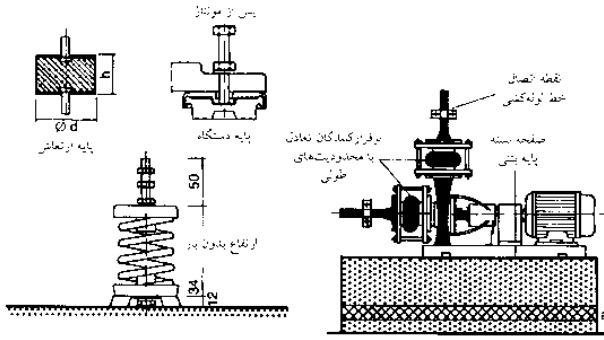
ساختمانی

# فیزیک ساختمان

## عایق صوتی

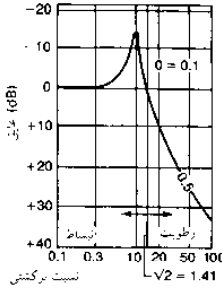
### صدای ساختار

لرزش در بدنه‌ها به عنوان صدای ساختار توصیف می‌شود. این صدا توسط صدای هوا با تحریک مکانیکی مستقیم تولید می‌شود ← (۶) چون نیروهای مکانیکی جایگزین تا حد زیادی بیشتر از نیروهای ایجاد شده توسط نوسانات فشار در هوا می‌باشد، نتیجه قابل سمع تحریک مستقیم نیز به طور طبیعی بلندتر است. پدیدهٔ رزونانس اغلب رخ می‌دهد و منجر به انتشار صدای بلندتر در دامنه‌های فرکانس محدود می‌شود. اگر صدای هوای منتشر شده مونوتونیک باشد، معمولاً برائز تحریک ساختاری مستقیم می‌باشد. حفاظت در برابر صدای ساختار به منظور متوقف کردن تحریک مستقیم یا تکثیر آن است. تدابیر در برابر انتقال صدای ساختار در نصبیات آب، تنها لوازم گروه‌های I یا II امتحان علائم باید به کار رود. فشار آب باید تا حد امکان کم باشد. غلظت آب اهمیت کمتری دارد. مجموعه حمام و دستشویی باید در برابر بسته شدن جریان پشتیبانی شود و از دیواره جدا شود. آنها را باید با اتصال به دیوار نصب کرد. توالت‌های دیواری موجب تحریک صدای ساختاری مستقیم می‌شود اما تثبیت محکم غیرقابل اجتناب است. لایه‌های الاستیک را نیز می‌توان معرفی کرد. لوله‌های آب و زهکشی باید با مواد الاستیک تثبیت شوند و تماسی با ساختار ساختمان نداشته باشند. لوله طبق DIN ۴۱۰۹ به دیواره‌ها با بارگیری سطح  $< 25 \text{ kg/m}^2$  تثبیت می‌شود ← (۵) آسانسورها باید در کانال جداگانه نصب شوند ← (۷) به عبارت دیگر، بالای کانال باید به لحاظ انعطاف‌پذیری پشتیبانی شود ← (۸) پمپ و تجهیزات باید در بناهای دارای صدای ساختار و متصل به طور الاستیکی پشتیبانی شود. توسعه تعدیل‌کننده‌ها مستلزم کاهش فشار می‌باشد زیرا فشار داخلی نیز در محورهای طولی لوله عمل می‌کند ← (۱) پنل‌های لاستیکی ریز برای بناهای عایق به دلیل قدرت فشردگی بالای آنها مناسب است. عایق‌بندی صدای اثر فیبر معدنی یا پلی‌استرین فوم می‌تواند در برخی موارد به کار رود. چوب پنبهٔ جامد و لاستیکی مناسب نیستند زیرا زیادی محکم هستند. هرچه فشردگی عایق تحت بارگیری بدون بارگیری بیش از حد بیشتر باشد، اثر بهتر می‌شود. برای لایه‌های عایق‌بندی، بارگیری باید به طور طبیعی  $< 0.5 \text{ N/mm}^2$  باشد. در غیر این صورت، عوامل واحد طراحی شده برای افزودن به وزن تجهیزات باید به کار رود. اثر عایق‌بندی نیز در این مورد اگر عوامل تحت بارگیری حداکثر بدون بارگیری بیش از حد باشند بهتر می‌باشد. این عوامل واحد را می‌توان از نئوپان یا استیل ساخت. فنرهای استیل نیز استحکام کمی دارند که منجر به عایق‌بندی بهتر صدای ساختار می‌شود ← (۱) برای برخی موارد خاص، فنرهای هوا به کار می‌رود. فنرهای جداگانه باید به طور درست در رابطه با مرکز گرانش قرار گیرند تا به طور دائم بارگیری شوند ← (۴) اگر تحریک دوره‌ای باشد و لرزش یا چرخش افزایش یابد، فرکانس تحریک نباید با فرکانس طبیعی سیستم سازماندهی شده به طور الاستیک همزمان باشد. هر منبعی می‌تواند منجر به جابه‌جایی‌های بزرگ شود که می‌تواند عوامل را با رطوبت کم بشکند ← (۳). به ویژه عایق‌بندی خوب صدا با استفاده از مانع الاستیک دو برابر حاصل می‌شود ← (۹) تعامل نامطلوب و فنداسیون روی جریان گرفته شده می‌تواند منجر به شدت یافتن شرایط شود.

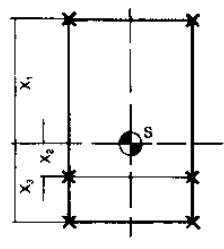


(۱) نمونه‌ای از یک عنصر فلزی جداگانه

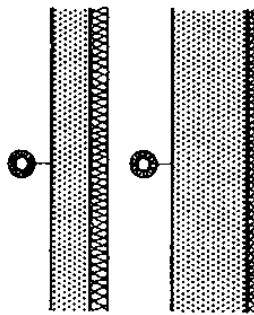
(۲) نصب تجهیزات با بخش ارتجاعی در پایه



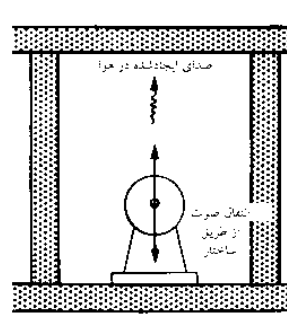
(۳) تأثیر بخش حامل ارتجاعی



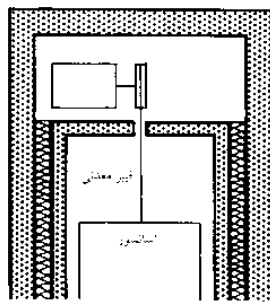
(۴) اتصال فتر به مرکز نقل



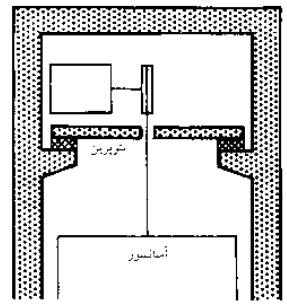
(۵) دیوار سبک - تکان زیاد  
دیوار سنگین - تکان کم



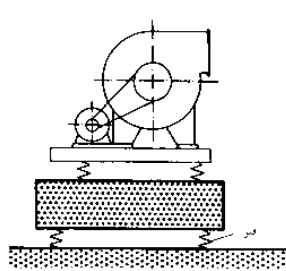
(۶) عوامل ایجاد صدای ساختاری



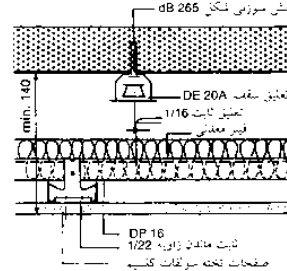
(۷) کابین جداگانه آسانسور با پوشش فیبر معدنی 3 cm



(۸) بالای کابین با لایه حامل نوبیرین



(۹) بخش معلق دوگانه ارتجاعی مخصوص تهریه کننده



(۱۰) نمونه‌ای از عنصر سقفی پایه ارتعاشی

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور  
BS 8233  
BS EN ISO 717  
DIN 4109

سرویس‌های  
ساختارنی

# فیزیک ساختمان

## آکوستیک اتاق

طراحی آکوستیک اتاق باید شرایط بهینه‌ای برای گوش دادن به سخنرانی یا موسیقی ایجاد کند. عوامل مختلفی را باید در نظر گرفت که مهمترین آن زمان اثرات جدی می‌باشد که زمان صرف شده برای افت سطح صدا به 60dB پس از متوقف شدن منبع صدا می‌باشد ← (1) این در دامنه افت 5dB- تا 25- ارزیابی می‌شود. عامل دیگر سطح جذب اتاق است که توسط کیفیت جذب مواد و اکو تعیین می‌شود. محاسبه زمان اثر جدی t از حجم اتاق V به طور طبیعی فرمول زیر را به کار می‌برد.

$$t = \frac{0.163 \cdot V}{\alpha_s \cdot S}$$

درجه جذب صدا  $\alpha_s$  ویژه مواد است و در اتاق‌های اکو تعیین می‌شود. سطح جداگانه سطح جذب صدای کل در اتاق با مقادیر خاص خود وارد محاسبه می‌شود. زمان اثر جدی برای فرکانس‌های 4000, 2000, 1000, 500, 250, 125 Hz مرجع برای فرکانس متوسط به طور طبیعی بر مبنای 500 Hz می‌باشد. اگر یک اوج قابل تشخیص از منحنی اثر جدی با افت منظم نشان داده می‌شود ← (1) این به عنوان اکوتوصیف می‌شود ← (2) مقادیر مختلف زمان و تراکم به عنوان معیارهای اکو برای سخنرانی و موسیقی محاسبه می‌شود. چون اتاق موسیقی باید برای زمان اثر جدی طولانی‌تری طراحی شود، به طور طبیعی با توجه به اکو کمتر اهمیت دارد.

### شرایط برای اتاق‌ها

#### زمان اثر جدی

بستگی به کاربرد و حجم اتاق دارد (موزیک، سخنرانی) ← (3). زمان اثر جدی در کل بستگی به فرکانس دارد و در عمق بیشتر طولانی‌تر و در ارتفاع کوتاه‌تر، بیشتر است. برای فرکانس‌های  $f = 500 \text{ Hz}$  مقادیر تعیین شده به طور آزمایشی طبق ← (4) می‌تواند بهینه باشد.

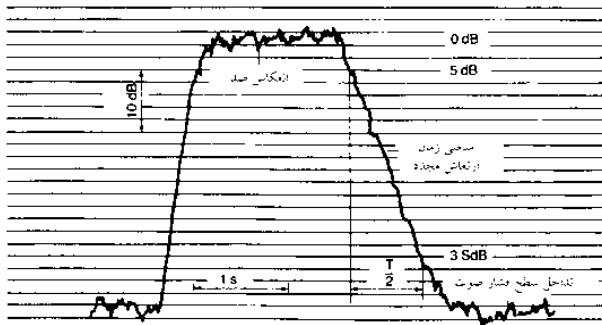
#### قابلیت درک صدا

این برای قضاوت در مورد قابلیت درک کلمه گفته شده به کار می‌رود ← (5) و استاندارد شده نیست، بنابراین مفاهیم مختلفی معمول می‌باشد. برای اندازه‌گیری با لوگاتومیز، گروه‌های بزرگ شنوندگان باید سیلاب‌های بی‌معنای جداگانه را یادداشت کنند و درجه درستی برای ارزیابی به کار می‌رود.  $< 70\%$  به عنوان قابلیت درک صدای عالی محاسبه می‌شود.

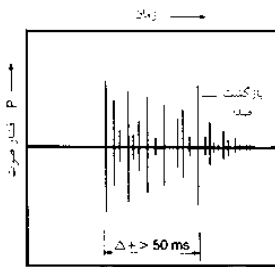
#### تأثیر فضا

اثر فضا، انعکاسات قابل درک از اتاق طبق زمان و جهت را توصیف می‌کند برای موسیقی انعکاسات نفوذ برای حجم صدا مطلوب می‌باشد درحالی که انعکاسات اولیه با تأخیر بیش از 80ms وضوح را در مقایسه با صدای مستقیم افزایش می‌دهد. سخنرانی نیاز به تأخیر کمتر تا 50ms برای درک نیاز دارد.

- فیزیک ساختمان
- عایق حرارتی
- عایق صوتی
- اتاق‌های آکوستیک
- محافظت از نور
- BS EN ISO 717
- BS EN ISO 3382
- BS EN 12354
- DIN 52216



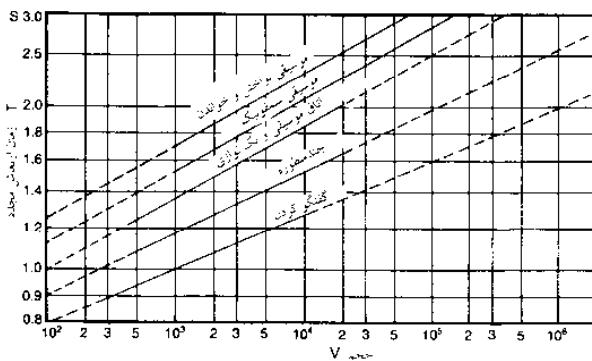
(1) اندازه‌گیری زمان ارتعاش مجدد



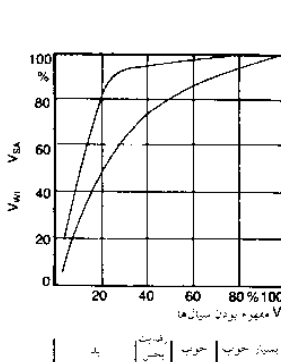
(2) معیار اکوی صدا

عمایه اتاق	زمان ارتعاش مجدد (s)
بار	0.8
سخنرانی	1.0
موزیک	1.0-1.5
اپرا	1.3-1.6
کنسرت	1.7-2.1
موسیقی با خواندن	2.5-3.0

(3) دفعات ارتعاش مجدد: درجه مطلوب



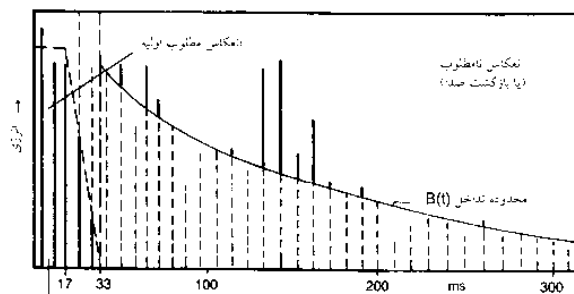
(4) دفعات ارتعاش مجدد: تolerانس  $\pm 20\%$



(5) واضح بودن گفتگو

هدف	حجم بارز (m³/seat)	حجم اتاق (m³)
کار نمایش همراه با صحبت کردن	3-5	5000
چند منظوره گفتگو و موسیقی	4-7	8000
تئاتر موزیکال (اپرا، اپرا)	5-8	15 000
اتاق کنسرت موسیقی	6-10	10 000
کنسرت موسیقی سمفونیک	8-12	25 000
اتاق‌های برای خواندن موسیقی و خواندن	10-14	30 000

(6) جدول حجم‌های خاص  $V = t$



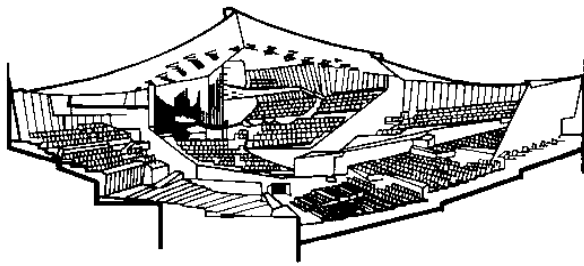
(7) ترتیب انعکاس در اتاق

سرویس‌های ساختمانی

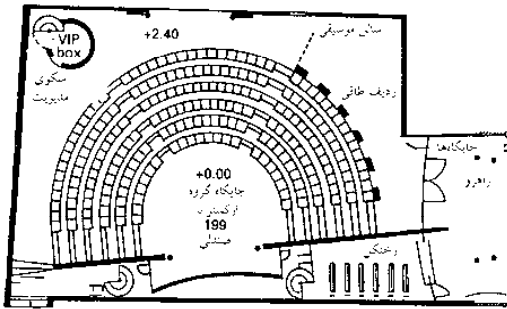
## فیزیک ساختمان

### آکوستیک اتاق

#### ساختار اولیه اتاق

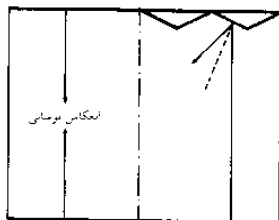


(۱) فیل هارمونیک برلین: پراکندگی صندلی‌های سالن مخصوص اجرای موسیقی

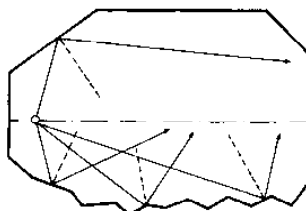


نبرد جی. اسپنرزی

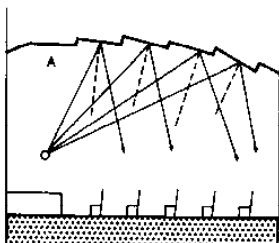
(۲) جایگاه گروه ارکستر با سالن کوچک نواختن موسیقی، آرشو بوتون، بن



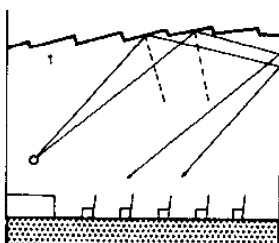
(۳) لرزش انعکاس صدا از دیوارهای بدون ساختار موازی



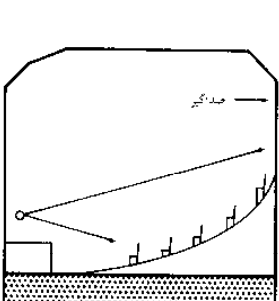
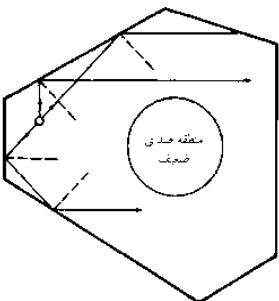
(۴) تولید انعکاس منتشر شده از میان سطوح دیوار تاخوردیده



(۵) شکل مسطح سقف برای اجرای موسیقی، خط پستی برای گفتگو



(۶) شکل نامطلوب سقف

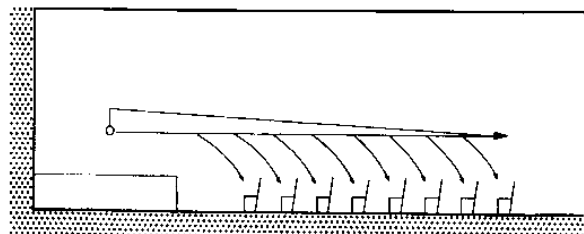


(۷) سطوح دیوارهای تابش‌دهنده  
(۸) صدای مستقیم یکسان برای همه فضاها از سکو به ردیف‌های صندلی‌ها. صندلی‌ها روی منحنی شبیدار لگاریتمی

طراحی ساختار اولیه اتاق مهم‌ترین معیار طراحی آکوستیک می‌باشد. انعکاسات جانبی بهتر از انعکاسات سقف در نظر گرفته می‌شود، حتی با زمان تأثیر خیلی کم است و این به خاطر تأثیرات عایق‌بندی غیرمقارن است زیرا گوش سیگنال‌های مختلفی دریافت می‌کنند. اتاق‌های باریک و بلند با دیوارهای انعکاس‌کننده ساختار یافته به لحاظ ژئومتریکی ساده‌ترین طراحی برای آکوستیک اتاق‌ها می‌باشد.

حجم لازم برای صدای خوب بستگی به هدف اتاق دارد ← (صفحه ۴۸۲ (۶)) مقادیر راهنما فرد /  $4 \text{ m}^3$  برای سرعت و فرد /  $10 \text{ m}^3$  برای موسیقی می‌باشد. اگر حجم بسیار کم باشد، منجر به اثرات جدی بسیار کم می‌شود. شکل اتاق: برای موسیقی اتاق‌های بزرگ با دیوارهای ساختار یافته مناسب هستند. سطح انعکاس نزدیک سکو برای انعکاسات اولیه و تعادل ارکستر ضروری می‌باشد. دیوار پشت اتاق نباید منجر به هیچ انعکاسی در جهت سکو شود زیرا دارای اثر آکو می‌باشد. از سطوح موازی ساختار یافته باید جهت پیشگیری از اکوی بیشتر در انعکاس چندگانه پیشگیری شود ← (۳) ایجاد پهلو در دیوارها با زاویه  $5^\circ$  می‌تواند مانع اثر موازی و نیز موجب انعکاسات نفوذ کرده شود ← (۴).

سقف برای هدایت صدا در پشت سالن تماشاچیان به کار می‌رود و باید طبق ← (۵) - (۶) شکل بگیرد. اگر شکل سقف نامطلوب باشد، منجر به نوسانات بزرگ حجم در تراکم صدا می‌شود. اتاق‌های دارای دیوارهای جانبی که به طرف عقب از هم جدا می‌شوند نامطلوب‌تر هستند زیرا می‌تواند موجب انعکاسات بسیار ضعیف شود ← (۷) این عیب را می‌توان با سطوح انعکاس‌کننده اضافی در اتاق یا پهلودار شدن شدید دیوارها برای هدایت صدا جبران شود ← (۱) اتاق‌های چندمنظوره با سکوهایی متغیر و سطح طبقات اغلب برای موسیقی مشکل‌ساز هستند. موقعیت سکو در صورت امکان باید در جهت باریک اتاق باشد، زیرا سکوها برای اتاق‌های کوچک یا سخنرانی در کنار دیوارهای بلند نیز امکان‌پذیر می‌باشد ← (۲) سکوها باید به بالای سطح طبقه جهت کمک به انتقال مستقیم صدا افزایش یابد زیرا حجم خیلی زیاد به سرعت از بین می‌رود ← (۹) قرارگیری صندلی‌ها نیز به لحاظ آکوستیکی پر ماجرا است. افزایش منحنی باید به دنبال پیش‌گام لوگاریتمی باشد ← (۷).



(۹) سطح صدای انفافی روی سطح صدایگیر

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور

سرویس‌های  
ساختار

## فیزیک ساختمان

### آکوستیک اتاق

#### ساختارهای ثانویه

برای محاسبه زمان اثر جدی، کل سطح جذب صدای اتاق بررسی می‌شود. همه سطوح فردی در اتاق با یکدیگر با درجه مختلف جذب صدای خود محاسبه می‌شوند. انتخاب، تدارک و مواد ساختارهای ثانویه تا حد زیادی می‌تواند برای جبران معایب ساختارهای اولیه نامطلوب استفاده شود. سطوح عایق شده صدای انعطاف‌پذیر نیز با زمان اثر جدی قابل تنظیم قابل دستیابی است.

#### سطوح انعکاس ثانوی

سطوح انعکاس را می‌توان برای خطاهای ساختارهای اولیه به کار برد. برای مثال گسترش دیوارها به سمت قسمت پشتی اتاق از طریق تاخوردگی سطوح دیوار و یا از طریق شکل‌گیری سقف توسط درزبندی‌های آویخته و یا سطوح جداکننده عناصر ساختمانی صورت می‌پذیرد ← (۱) - (۲) سقف منحنی شده به طور درست می‌تواند با راهنمای صدای بسیار خوب ایجاد شود ← (۸).

**انعکاسات نفوذ:** سطوحی که اکوا از آن قابل انتظار است باید به طور نفوذی بازتاب شود و صدایی که به آن می‌رسد را پراکنده سازد ← (۳) انعکاسات نفوذ منجر به منحنی‌های زمان جدی یکنواخت و هموار در پراکندگی یکنواخت صدا می‌شود. ساختار دیوارها با سطوح چند پهلو مستلزم زاویه‌های  $< 5^\circ$  می‌باشد. ساختارهای سطح دائم نیز در شکست موج‌های صدا یا انعکاسات دارای تأخیر مؤثر می‌باشد ← (۴).

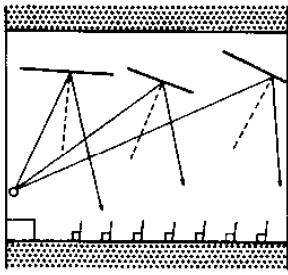
**سطوح جذب:** از سطوح جذب می‌توان با تراکمات صدا و انتخاب زمان اثرات جدی برای مقادیر لازم جلوگیری کرد. زمان اثرات جدی موردنظر با استفاده از ترکیب سطوح جذب با ویژگی‌های مختلف متعادل می‌شود. این با سطوح آنها تعیین می‌شود:

- سطوح پر طین فرکانس‌های پایین را جذب می‌کند. ناحیه، جدا شدن و سطح پر شدن حفره می‌تواند برای تنظیم تغییر یابد ← (۵)
- سطح باز در جلوی حفره‌ها تا حد زیادی فرکانس‌های متوسط را جذب می‌کند. نسبت سطح به حفره و رطوبت حفره فرکانس، میزان و شکل جذب حداکثر را تعیین می‌کند ← (۶)
- مواد متخلخل برای جذب فرکانس‌های بالاتر به کار می‌رود. استحکام لایه و مقاومت جریان بر پراکندگی در جهت فرکانس‌های کمتر اثر می‌گذارد ← (۷). جایگزین مناسب انعکاس و سطوح جذب بر روی انعکاس مثل ساختار یافتن جدی سطح اثر می‌گذارد ← (۳)

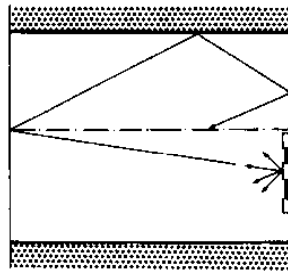
#### صندلی

زمان اثر جدی دست یافتنی اغلب در جذب توسط شنوندگان صندلی تعیین می‌شود. برای ایجاد وابستگی کمتر زمان اثر جدی به تعداد حضار، نوعی از مواد صندلی لازم است که جذب بالایی را ایجاد می‌کند که جذب آن یکسان است. سطوح جذب اضافی برای فرکانس‌های بالا تنها در صورتی لازم است اگر حجم مشخص از اتاق به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش پیدا نماید ← (صفحه ۴۸۲ (۶)). اگرچه حجم اتاق و محل نشستن به طور صحیح با یکدیگر مطابقت داشته باشد در آن صورت اصلاح زمان پژواک تنها در مورد فرکانس‌های پایین ضروری می‌باشد.

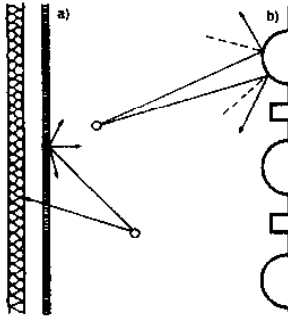
فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور



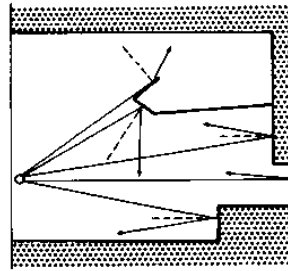
(۱) پرده‌های هدایت صوت



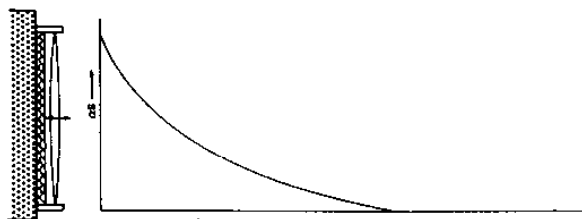
(۲) سطوح دو تکه انعکاسی ناخوشایند صدای داخل اجزا



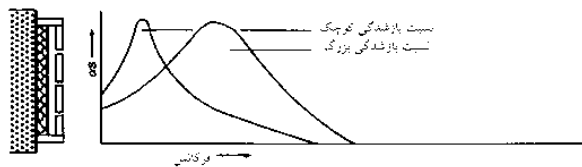
(۳) پراکندگی انعکاسی بر اساس تغییر سطح ماده  
a) سطح پراکندگی انعکاسی  
b) تغییر سطح ماده



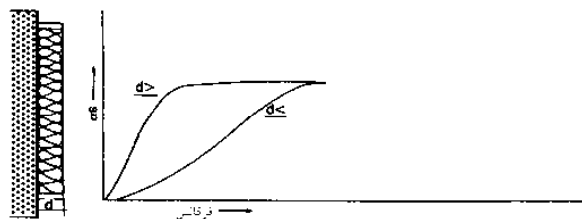
(۴) پراکندگی انعکاسی‌هایی که در دفعات مختلف اتفاق می‌افتد



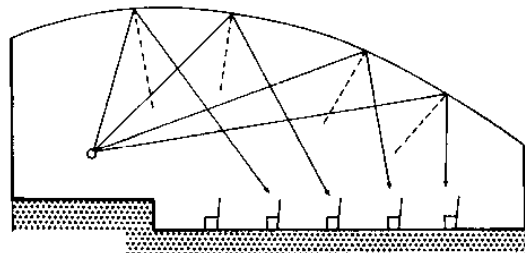
(۵) جذب فرکانس‌های پایین مطابق با نوسان سطح



(۶) جذب صدای نوسان تشدیدکننده



(۷) جذب صدا توسط مواد متخلخل



(۸) تشکیل نقطه مرکزی طبق سطح انحنادار

سرویس‌های ساختمانی

## فیزیک ساختمان

### حفاظت از روشنایی

در عرض جغرافیایی ۵۰° هر ساعت طوفان همراه با آذرخش باعث وارد آمدن ۶۰ ضربه به زمین و باعث ۲۵۰-۲۰۰ بار تخلیه بار الکتریکی در میان ابرها می شود.

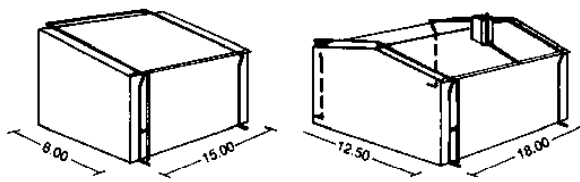
حجم ویژه‌ای از اتاق به طور زیادی افزایش یابد. اگر حجم اتاق و صندلی به طور مناسب با یکدیگر هماهنگ باشند. اصلاح زمان اثر جدی تنها برای فرکانس‌های کم ضروری می شود. افراد در هوای آزاد تحت نظر ولتاژهای مرحله‌ای در ۳۰m موقعیت روشن شدن هستند. صدمه به ساختمان تا حد زیادی در نتیجه گرمای ایجاد شده توسط روشن شدن که می تواند میزان آب خاک تا ریشه را گرم کند که موجب تخریب دیواره‌ها، درختان و غیره شود.

### سیستم حفاظتی نور

به منظور تثبیت روشن شدن نور با استفاده از هادی‌های سقف و تضمین قرار گرفتن ساختمان در منطقه حفاظت شده می باشد. این سیستم شامل «هادی‌های سقف»، «خطوط هادی» و ارت شدن الکترودها می باشد.

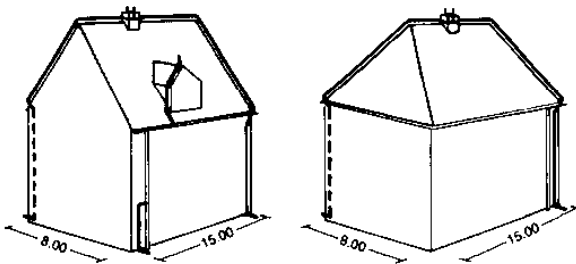
### هادی سقف

میله‌های فلزی روشنایی دهنده در خطوط هادی و سطوح سقف وجود دارد. هیچ نقطه‌ای از سقف نباید بیش از ۱۵m از نزدیک‌ترین هادی سقف باشد. ساختارهای سقف، پنجره، دودکش و تهویه اهمیت خاصی برای سیستم حفاظت نور دارند و همیشه باید متصل باشند. در محاسبه خطر احتراق اثر عضو پیش آمده رخپام، سقف‌ها باید باندهای فلزی ۶۰cm داشته باشند ← (۸)-(۹)، وقتی جریان جاری نور در زمین حفظ می شود، موجب افت ولتاژ می شود:  $10000 \times 5 \text{ cm} = 50000 \text{ V}$  سیستم حفاظت نور کل و همه بخش‌ها با اتصالات فلزی در لحظه روشن شدن تحت این پتانسیل هستند. روش مؤثر بررسی اثر همه بخش‌های فلزی بزرگ و کابل‌ها به سیستم حفاظت نور طبق اتصالات هم پتانسیل توصیف می شود.



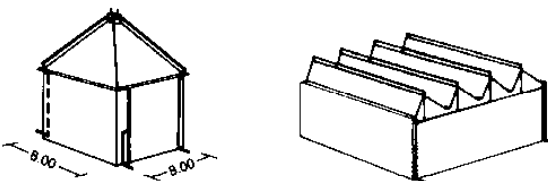
(۱) پشت بام با شیب کم

(۲) پشت بام مسطح



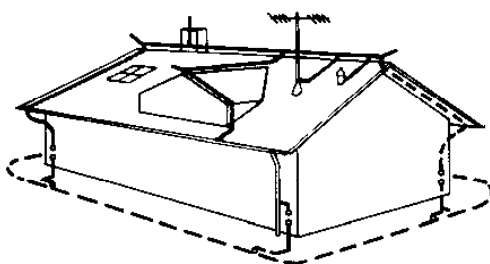
(۳) پشت بام دو شیب

(۴) پشت بام دو پهلو

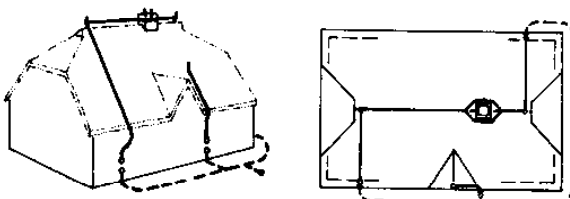


(۵) پشت بام هرمی

(۶) پشت بام کنگره‌ای



(۷) سیستم حفاظتی جدید در برابر رعد و برق



(۸) نقشه ایزومتریک یک ساختمان کاهگلی: آبریز رسانا روی الوارهای محافظت 60 cm بالای آبریز؛ رسانا 40 cm بالاتر از سطح سقف؛ رسانای متصل به زمین

خط رسانای پایین	آنتن
رسانای متصل به زمین	اسانسور
الکتروود فونداسیون متصل به زمین	دودکش
غیر متصل	ساختار فلزی
اتصال کمی به زمین (غیر متصل)	بلی سنجش آب و گاز
اتصال به فلز	پشت بام امتداد یافته
اتصال انعطاف پذیر	لوله آب و گاز
بخش اتصال تجهیزات اتصال مبنه به زمین	غیر متصل - عدد
اتصال به زیر خاک	ناودان و لوله پایین رو
فاصله جرقه جدا شده	پوشش فلزی
متحنی امتداد یافته	میله‌های برف گیر
میله رسانا	اتصال به لوله، لوله، لوله پایین رو و غوره
محافظ نوسان	لوله و میله اتصال به زمین
بتن آهن دار دارای اتصال	اتصال به زمین
لبه ساختمان	بخش آب، سنجش گاز
ساختار فولادی	تیر سقفی برای کابلهای الکتریکی
مخزن فولادی	میله رسانا میله برچم
لاست	میله فلزی رسانا

(۹) سمبل‌های گرافیکی برای اجزای سیستم محافظت از نور

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
محافظت از نور

سرویس‌های  
ساختمانی

# فیزیک ساختمان

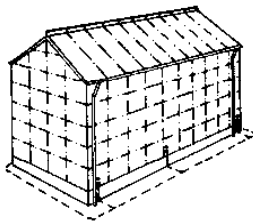
## حفاظت از روشنایی

### الکترودهای ارت‌شونده

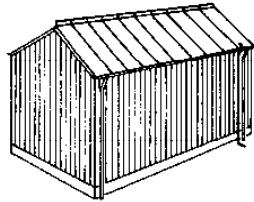
سیستم ارت شدن عمل هدایت جریان نور به طور سریع و یکتواخت به داخل الکترودهای ارت‌شونده را انجام می‌دهند. در این سیستم الکترودهای ارت‌شونده به صورت سطوح و یا گاهی اوقات میله‌های هستند که دارای انواع زیر می‌باشند.

**الکترودهای ارت‌شونده سطحی:** این الکترودها به صورت حلقه‌ها و یا نوارهایی که ترجیحاً در بستر بتنی قرار گرفته‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرند. نوارهای ارت‌شونده شامل نوارهای فولادی گالوانیزه شده (  $25 \times 4,5 \text{ mm}$  /  $30 \times 3,5 \text{ mm}$  ) و یا حلقه‌های فولادی به قطر  $10 \text{ mm}$  می‌باشد ← (۱۲) - (۱۳)

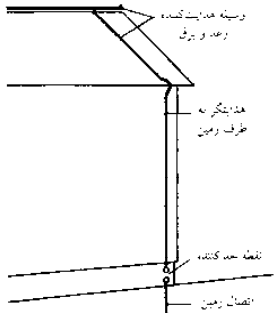
**الکترودهای ارت‌شونده زیرزمینی:** گرد و یا با پروفایل آزاد هستند. در داخل مدار به دست می‌آیند بنابراین بدون عایق به زمین نفوذ می‌کنند ← (۱۲) - (۱۳). سطح مقاومت زمین طبق نوع خاک و میزان رطوبت تغییر می‌کند ← (۱۱). اگر الکترودهای ارت‌شونده بیش از  $6 \text{ m}$  در زمین دفن شوند buried نامیده می‌شوند. الکترودهای ارت‌شونده ستاره‌ای شکل شامل نوارهای جداگانه نشان‌دهنده شکل ستاره‌ای می‌باشند.



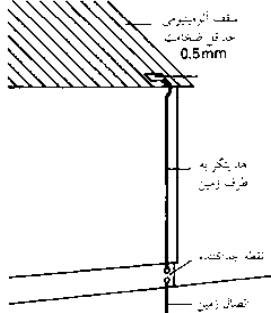
(۱) چارچوب فولادی: چارچوب فولادی به اتصال هوایی و نیز به زمین متصل است



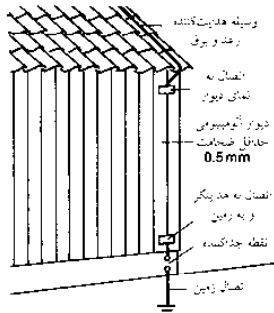
(۲) سقف پوشیده شده با تخته‌های چوبی: سقف به آپریز هدایتگر و هدایتگر زمین متصل است



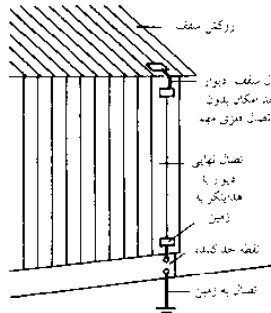
(۳) اجزای اصلی سیستم حفاظتی در برابر رعد و برق



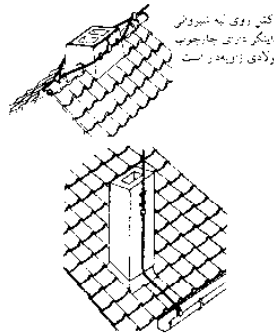
(۴) سقف آلومینیومی قابل استفاده به عنوان اتصال هوایی



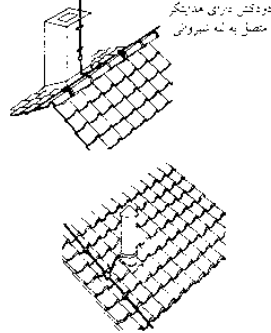
(۵) نمای آلومینیومی دیوار به عنوان هدایتگر متصل به زمین



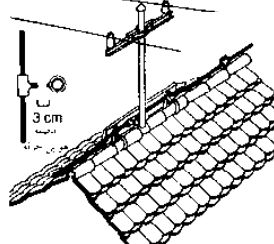
(۶) سقف و دیوار آلومینیومی



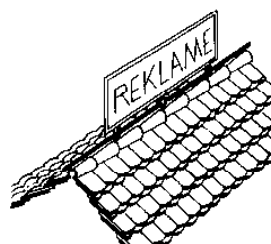
(۷) هدایتگر رعد و برق روی دودکش هدایتگر دارای چارچوب فولادی زین‌دار است



(۸) ساختار فلزی سقف و مجراهای تهویه‌ای روی سقف به سیستم محافظت در برابر رعد و برق متصل است



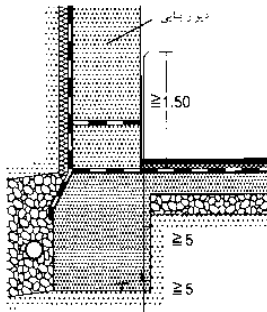
(۹) کابل ولتاژ بالا در تماس مستقیم با سقف نمی‌باشد؛ گذرگاه انتقالی دارای یک شکاف جرقه 30mm می‌باشد



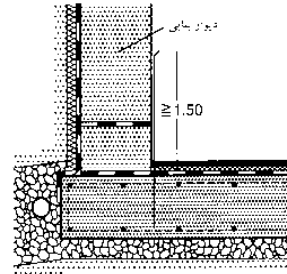
(۱۰) اجزای فولادی برای تجهیزات الکتریکی در ساخت وسیله حفاظتی با موج ولتاژی نصب می‌شوند

مقاومت زمین (Ω)	طول (m)	قطر (mm)	مقاومت زمین (Ω)	طول (m)	قطر (mm)
5	12	40	600	200	400
	6	20	100	200	600
10	6	20	300	100	200
	3	10	60	100	300
15	4	13	27	57	133
	2	7	14	34	70
30	2	7	13	33	67
	1	3	7	17	33

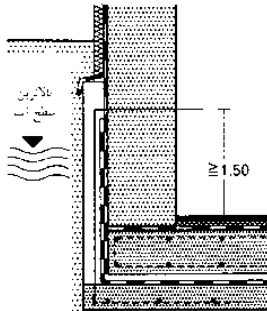
(۱۱) مقاومت زمینی الکترودهای نواری و میله‌ای متصل به زمین



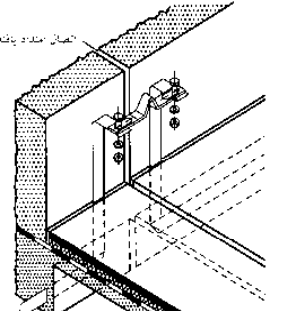
(۱۲) الکترودهای زمینی در یک پایه بتنی ضعیف تقویت شده



(۱۳) الکترودهای زمینی در یک پایه بتنی تقویت شده



(۱۴) نقشه فونداسیون الکترودهای زمینی دارای مخزن ضدآب



(۱۵) له اتصالات قابل جابه‌جایی دارای اتصال امتداد یافته روی کار ساختمانی داخلی

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق‌های آکوستیک  
حفاظت از نور

سرویس‌های ساختمانی



# فیزیک ساختمان

## حفاظت از روشنایی

### ناحیه حفاظت در برابر نور

حفاظت در نواحی حفاظت در برابر نور مختلف می باشد (LPZ) ← (۶).

#### ناحیه حفاظت A

این خارج از ساختمان جهت حفاظت می باشد. نور مستقیم و ممکن در این حوزه می باشد و زمینه تخلیه نور می باشد.

#### ناحیه حفاظت در برابر B

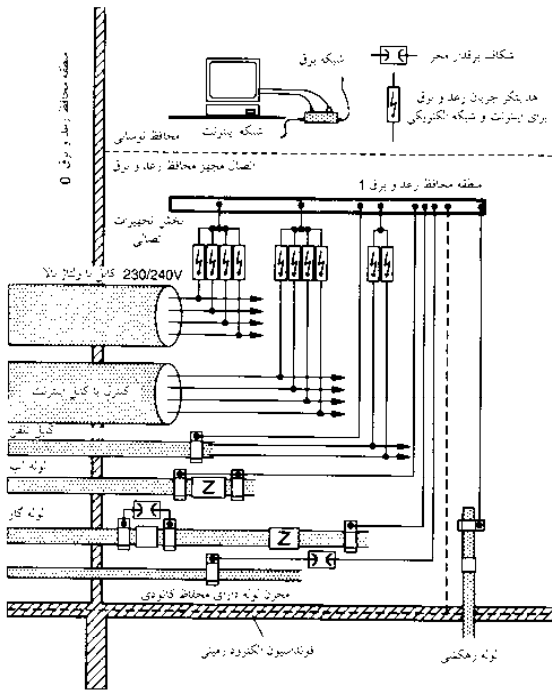
تجهیزات حفاظت در برابر نور در ساختمان ناحیه ای ایجاد می کند که در آن نور مستقیم طبق طبقه حفاظت تنظیم می شود. زمینه تخلیه نور وجود دارد. چنین ناحیه ای خارج از ساختمان به عنوان ناحیه حفاظت B توصیف می شود.

#### حفاظت ناحیه ۱

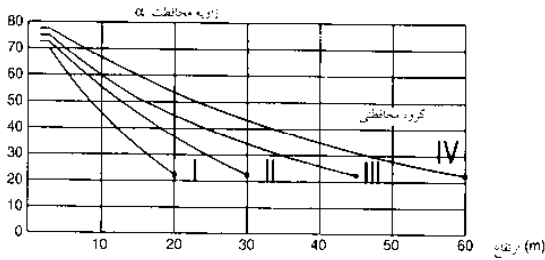
حفاظت ساختمان را توصیف می کند. مرز ناحیه حفاظت به طور طبیعی سقف و دیوارهای خارجی ساختمان جهت حفاظت می باشد. سیرهای پوسته خارجی ساختمان می بایست احتیاجات معین ساختمان را برآورده سازد.

#### ناحیه حفاظت ۲ و بیشتر

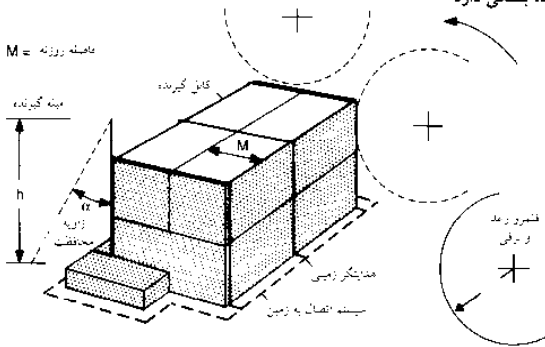
این برای حفاظت مناطق بیشتر در منطقه حفاظت یک محسوس است. برای مثال اتاق سرور مرکزی به عنوان منطقه حفاظت دو و ابزارهای الکترونیک جداگانه به عنوان منطقه حفاظت سه.



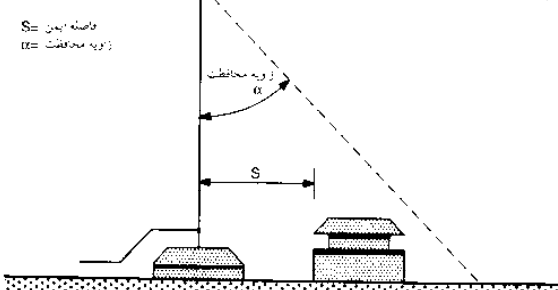
(۱) اصول محافظت در برابر رعد و برق با تجهیزات اتصال پافته



(۲) زاویه محافظت به ردیف محافظتی از رعد و برق و ارتفاع بالای محفظه حفاظت شده بستگی دارد



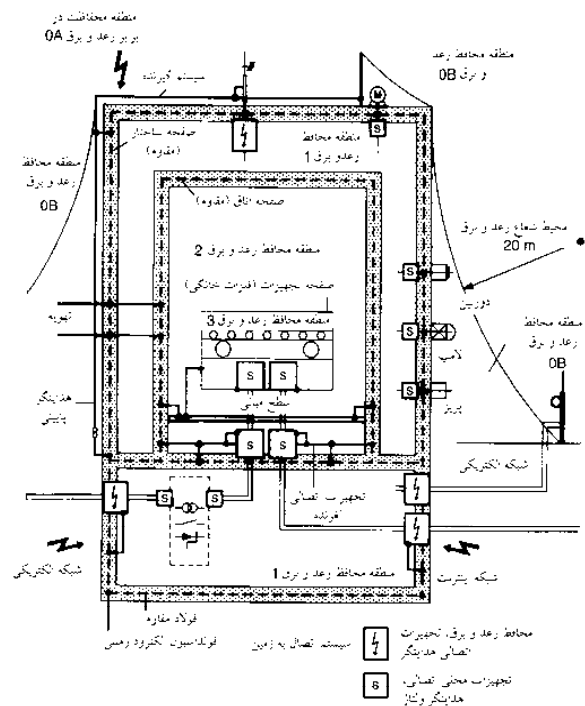
(۳) فرآیند طراحی سیستم های حفاظت روشنایی، محوطه روشنایی، زاویه حفاظ و فرآیند شبکه



(۴) سقف محافظ در برابر رعد و برق توسط میله

ردیف محافظت (P)	مؤثر (E)	محیط شده رعد و برق (r)	پهنای روزنه (w)	نقصی عسومی هدایتگر رو به پایین	زاویه محافظت (alpha)	نوع جریان رعد و برق (I)
I	98%	20 m	5 m x 5 m	10 m	2	200 kA
II	95%	30 m	10 m x 10 m	15 m		150 kA
III	90%	45 m	15 m x 15 m	20 m		100 kA
IV	80%	60 m	20 m x 20 m	25 m		

(۵) ردیف محافظت در برابر رعد و برق



(۶) دسته بندی یک ساختمان به محل های محافظ روشنایی

فیزیک ساختمان  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
اتاق های آکوستیک  
محافظت از نور

سرویس های ساختمانی

# روشنایی روز

## اصول فیزیکی

### نیازهای کلی تابش نور در سطوح داخلی ساختمان

تمام اتاق‌هایی که برای جنبه‌های کاری مداوم مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌بایست دارای نور طبیعی کافی باشند. به علاوه، باید با محیط بیرون خود از لحاظ دید به خوبی حفظ شوند.

### نور، طول موج، رنگ نور

در طیف الکترومغناطیس نور مرئی باند یا نوار نسبتاً کوچکی را شامل می‌گردد که بین  $380\text{nm} - 780\text{nm}$  (نانومتر) می‌باشد ← (۱). نور، اعم از نور طبیعی روز و نور مصنوعی، در نوار مرئی تابش الکترومغناطیس بین ماوراءبنفش و مادون قرمز قرار دارد. رنگ‌های طیفی واقع در این محدوده دارای طول موج‌های متنظر هستند: برای مثال رنگ بنفش، موج کوتاه و رنگ قرمز، موج بلند می‌باشد. نور خورشید نسبتاً دارای تابش موج‌های کوتاه‌تری در مقایسه با لامپ‌های رشته‌ای، با تابش موج بلندتر هستند، برای مثال جزء نور قرمز بیشتری دارند. البته این رنگ در هنگام طلوع و غروب آفتاب متفاوت بوده و به رنگ قرمز مشاهده می‌گردد. واحد اندازه‌گیری شدت روشنایی (به ویژه نور مصنوعی) لوکس (Lx) می‌باشد. سطح روشنایی روز در اتاق‌ها به صورت درصد بیان می‌گردد.

### اساس نجومی: موقعیت خورشید

منابع تابش و نور طی روشنایی روز ثابت نمی‌باشند. خورشید «منبع اولیه نور» روشنایی روز است، که البته بستگی به شرایط آسمان دارد. محور شیب زمین ( $23.5^\circ$ )، گردش روزانه زمین به دور محور خود و گردش زمین به دور خورشید طی یکسال، موقعیت خورشید را به عنوان زمانی از روز و سال تعیین می‌کند ← (۲).

موقعیت زمین توسط دو زاویه تعیین می‌گردد: آزیموت یا سمت  $\alpha_s$ ، و زاویه ارتفاع  $\gamma_s$  (زاویه قائم  $\gamma_s$ ). در نمای پلان آزیموت (سمت)، انحراف افقی موقعیت خورشید از  $0^\circ$ ، مکانی که شاهد با زوایای  $0^\circ = \text{شمال}$ ،  $90^\circ = \text{شرق}$ ،  $180^\circ = \text{جنوب}$  و  $270^\circ = \text{غرب}$  ← (۳) به آنجا نگاه می‌کند. در یک پیش‌آمدگی عمودی زاویه ارتفاع، موقعیت خورشید روی افق است که به وسیله ناظر دیده می‌شود ← (۴).

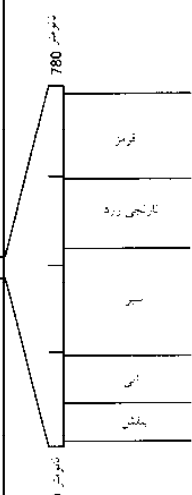
### تعیین موقعیت خورشید

یکی از روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده شده تعیین موقعیت خورشید در مکان موردنظر است. برای مثال تعیین درجه عرض جغرافیایی و زاویه ارتفاع. انحراف از محور مرکزی خورشید طی گردش سالانه ← (۲)، باعث ایجاد چهار فصل اصلی سال می‌گردد. نقطه اعتدالین در ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر می‌باشد. این حالت زمانی است که انحراف از محور مرکزی خورشید صفر درجه باشد. انقلاب زمستانه در ۲۱ دسامبر رخ می‌دهد، (کوتاه‌ترین روز سال)، هنگامی که انحراف از محور مرکزی خورشید  $23.5^\circ -$  باشد، و همچنین انقلاب تابستانه در ۲۱ ژوئن رخ می‌دهد، (طولانی‌ترین روز سال) زمانی که انحراف از محور مرکزی خورشید  $23.5^\circ +$  باشد.

موقعیت خورشید با درجه عرض جغرافیایی مشخص می‌شود در تاریخ ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر، در ساعت  $12:00$  ( $\alpha_s = 180^\circ$ )، زاویه آزیموت خورشید در هر عرض جغرافیایی به اندازه زاویه عرض جغرافیایی آزیموت در ساعت  $12:00$  ( $\alpha_s = 180^\circ$ )  $51^\circ$  است ← صفحه ۴۸۹ (۲). زاویه ارتفاع خورشید بالای افقی برابر با  $39^\circ = 90^\circ - 50^\circ$  است.

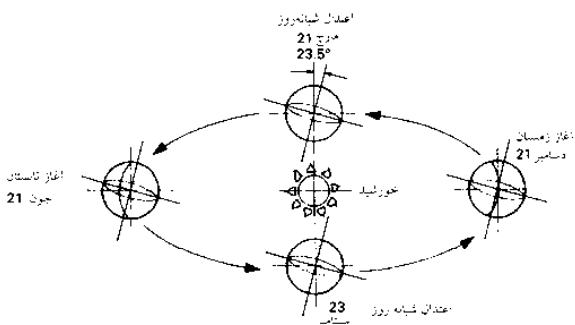
در ۲۱ ژوئن، ساعت  $12:00$  هنگام ظهر ( $\alpha_s = 180^\circ$ )، خورشید  $23.5^\circ$  بالاتر از ۲۱ مارس و ۲۳ سپتامبر است:  $62.5^\circ = 23.5^\circ + 39^\circ$ . از سوی دیگر، در ۲۱ دسامبر، خورشید  $23.5^\circ$  پایین‌تر از زمان اعتدالین است:  $15.5^\circ = 39^\circ - 23.5^\circ$ . این انحراف‌ها برای تمام درجات عرض جغرافیایی یکسان و مشابهند. بنابراین، زاویه ارتفاع خورشید، متنظر با زمان سال، می‌تواند برای تمام درجات عرض جغرافیایی تعیین گردد.

طول موج بر حسب (m)	فرکانس بر حسب (Hz)	توصیف
100,000	$(10^5)$	
10,000	$(10^4)$	موج بلند
1,000	$(10^3)$	موج متوسط
100	$(10^2)$	موج کوتاه
10	$(10^1)$	موج فوق کوتاه
1	$(10^0)$	نویز
0.1	$(10^{-1})$	
0.01	$(10^{-2})$	
0.001	$(10^{-3})$	موج رادیو
0.0001	$(10^{-4})$	
0.00001	$(10^{-5})$	شعاع مادون قرمز
0.000001	$(10^{-6})$	
0.0000001	$(10^{-7})$	
0.00000001	$(10^{-8})$	شعاع ماوراء بنفش
0.000000001	$(10^{-9})$	
0.0000000001	$(10^{-10})$	شعاع X
0.00000000001	$(10^{-11})$	
0.000000000001	$(10^{-12})$	شعاع گاما
0.0000000000001	$(10^{-13})$	
0.00000000000001	$(10^{-14})$	
0.000000000000001	$(10^{-15})$	

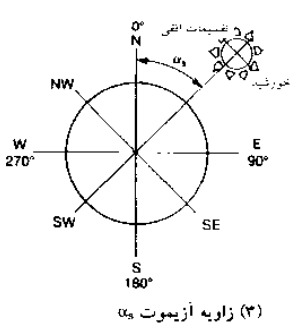


(متر  $10^{-9} \times 1 =$  نانومتر 1)

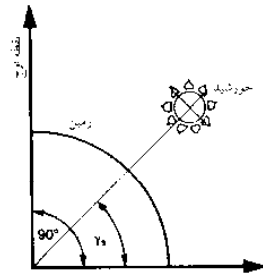
(۱) طیف انرژی اشعه‌های الکترومغناطیسی



(۲) فصول سال در نیمکره شمالی



(۳) زاویه آزیموت  $\alpha_s$



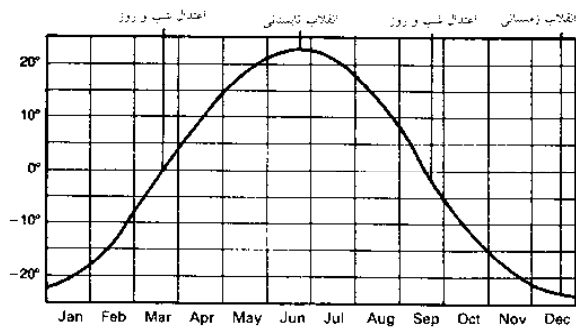
(۴) زاویه ارتفاع  $\gamma_s$

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034  
LBO

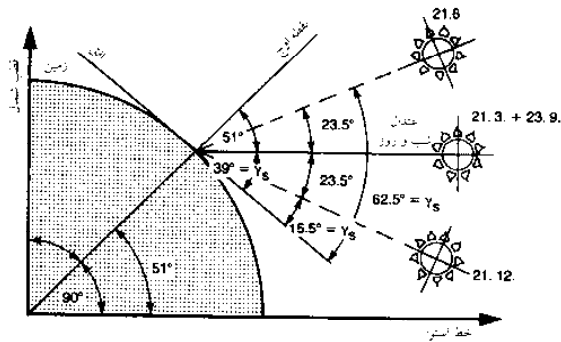
سرویس‌های  
ساختمانی

# روشنایی روز

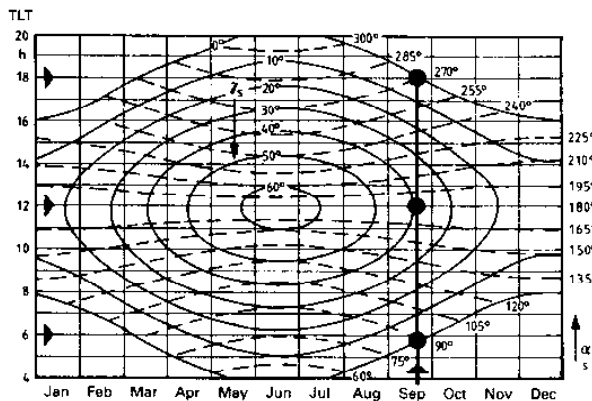
موقعیت خورشید



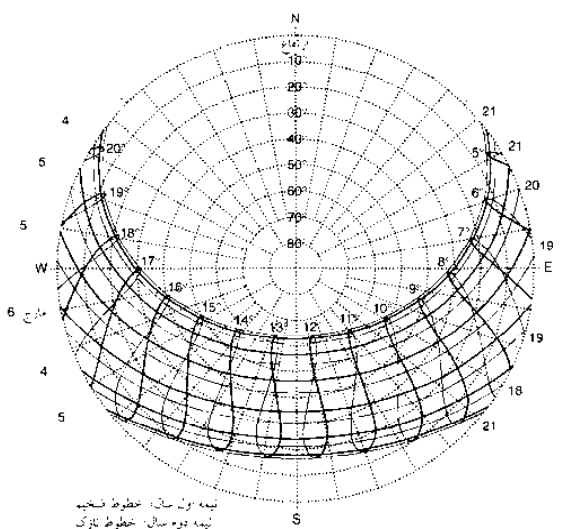
(۱) تغییر سالیانه افول خورشید  $\alpha_s$



(۲)  $51^\circ$  درجه عرض جغرافیایی و زاویه ارتفاع  $\gamma_s$



(۳) آزیموت خورشیدی  $\alpha_s$  و زاویه ارتفاع  $\gamma_s$  در عرض جغرافیایی  $51^\circ$  (برینگتون، انگلستان)، براساس زمان سال و روز



نیمه اول سال: خطوط خنجر  
نیمه دوم سال: خطوط تاوک

(۴) نقشه وضعیت خورشید، دارماستات، آلمان: طول جغرافیایی  $-8.65^\circ$  درجه شرقی، عرض جغرافیایی  $= 49.87^\circ$  درجه شمالی

## نمودار موقعیت خورشید

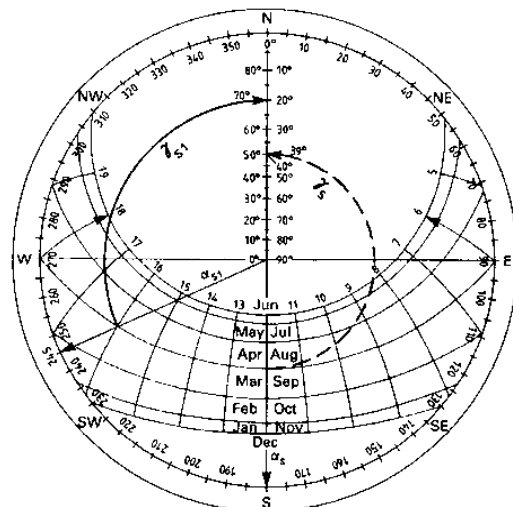
← (۳) موقعیت خورشید برای برایتون انگلستان در  $51^\circ$  شمالی می‌باشد. نمودار موقعیت خورشید در نقشه را در زمان محلی نشان می‌دهد که برای برایتون در ۲۳ سپتامبر، طلوع خورشید در  $6:00$  در  $\alpha_s = 9^\circ$  در  $12:00$ ،  $\alpha_s = 18^\circ$  و زاویه بالاروی  $39^\circ$  و غروب در  $18:00$ ،  $\alpha_s = 27^\circ$  می‌باشد. برای تعیین جهت موقعیت خورشید برای هر موقعیتی، شل‌های (پوسته‌های) خورشیدی در هامبورگ نمودار رنگی موقعیت خورشید را ایجاد می‌کنند ← (۴). این شامل نقشه آزیموت  $\alpha_s$  و زاویه بالاروی  $\gamma_s$  طبق روز و تاریخ برای هر ارتفاع می‌باشد. برای تعیین موقعیت خورشید، منحنی‌های حلقه‌ای شکل برای هر ساعت کامل با خط پررنگ نشان‌دهنده نیمه اول سال و خط باریک ثانیه کشیده شده شکل حلقه منحنی‌ها حاصل از مدار بیضوی زمین از شیب مربوط به خسوف و کسوف می‌باشد. زمان به زمان مرجع در زمان محلی در موقعیت مربوطه اشاره می‌کند. نقاط تقاطع منحنی‌های روزانه با منحنی‌های ساعتی با خط ضخیم یکسان موقعیت خورشید برای روز و ساعت را علامت‌گذاری می‌کند. موقعیت خورشید را می‌توان با توجه به زاویه قائمه خورشید (آزیموت) و زاویه عمودی خورشید مشخص نمود ← (۴)

## نشان دادن مسیر خورشید

با نقشه‌های استرئوگرافیک ← (۵) دیسک را می‌توان برای تعیین مسیر خورشید طبق فصل و زمان به کار برد.

## موقعیت خورشید، تعیین زمان و تاریخ

موقعیت خورشید شرایط روز طبق زمان و روز و تاریخ را تعیین می‌کند به منظور تعیین نور روزانه، زمان خورشید به طور طبیعی ارائه می‌شود. هر موقعیت بخشی از منطقه زمانی با زمان محلی یکنواخت می‌باشد. اگر زمان محلی موردنظر باشد، زمان خورشیدی باید به زمان محلی = زمان خورشیدی + تغییر زمان + تفاوت زمان تبدیل شود، از جمله بررسی ممکن زمان تابستان.



(۵) نقشه جهان نمای مسیر خورشید، مثلاً برای عرض جغرافیایی  $51^\circ$  درجه روی  $21/3$  یا  $23/9$ : طلوع خورشید در  $6:00$  صبح و غروب خورشید در ساعت  $18:00$  در  $\gamma_s = 39^\circ$

- روشنایی روز
- اصول فیزیکی
- موقعیت قرارگیری
- خورشید
- قرارگیری در معرض
- نور خورشید
- سایه
- تابش انرژی
- نور پنجره
- نور سقفی
- معیارهای کیفی
- نور مستقیم خورشید
- سایه‌سازی
- BS 8206-2
- DIN 5034

سرویس‌های  
ساختمانی

## روشنایی روز

قرارگیری در معرض تابش خورشید

### تعیین میزان تابش نور خورشید بر روی ساختمان

این فرآیند موجب جداسازی ساختمان نقشه‌کشی شده برای خواندن فوری با قرار دادن نقشه در صفحه طبق جهت قطبی آن در جدول مسیر خورشید یا برعکس می‌شود جزئیات زیر در مورد مسیر خورشید به ناحیه ارتفاع  $51.5^\circ$  شمالی اشاره می‌کند (۱) برای ناحیه جنوبی در ارتفاع  $48^\circ$  شمالی باید به بالاروی خورشیدی محاسبه شده  $35^\circ$  افزوده شود. برای ناحیه شمالی ارتفاع  $55^\circ$  شمالی، باید  $3.7^\circ$  افزوده شود. درجات نشان داده شده در حلقه خارجی دوم به آزیموت اشاره می‌کند. زمان محلی استاندارد دور حلقه خارجی در آلمان به موقعیت‌های ارتفاع  $15^\circ$  شرقی اشاره می‌کند. برای موقعیت‌های شرق، زمان محلی ۴ دقیقه زودتر از زمان استاندارد برای هر درجه است. در لندن به ویژه در گرینویچ در ارتفاع  $5^\circ$ ، زمان محلی ۶۰ دقیقه بعد از زمان استاندارد است.

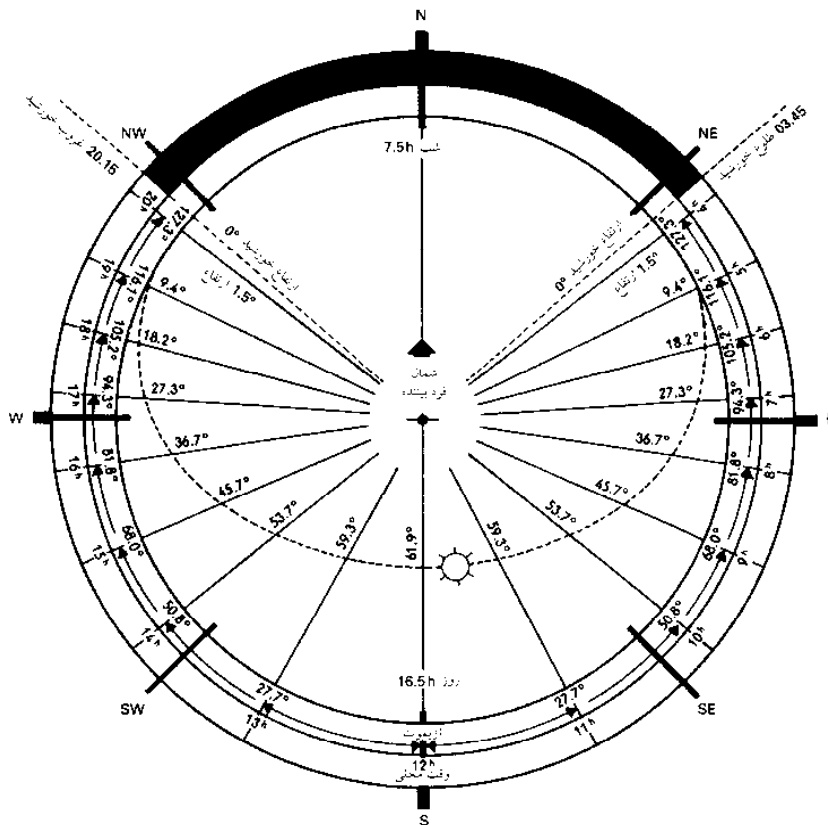
### دوره تابش آفتاب

پتانسیل دوره تابش آفتاب در روزهای ۲۱ می تا ۲۱ جولای  $16:16 - 16:16$  ساعت و از ۲۱ نوامبر تا ۲۱ ژانویه  $7:16 - 8:16$  ساعت می‌باشد. در ماه‌های بین این دامنه، طول دوره تابش آفتاب حدود ۲ ساعت برای هر ماه تغییر می‌کند. میزان حقیقی دوره مؤثر تابش به ندرت  $40\%$  شکل فوق می‌باشد. درجه حقیقی دوره تابش طبق موقعیت تا حد زیادی متغیر است. برلین شرایط مطلوبی دارد. جزئیات دقیق سرویس‌های آب و هوایی رسمی پوشش دهنده از حوزه خاص حاصل می‌شود.

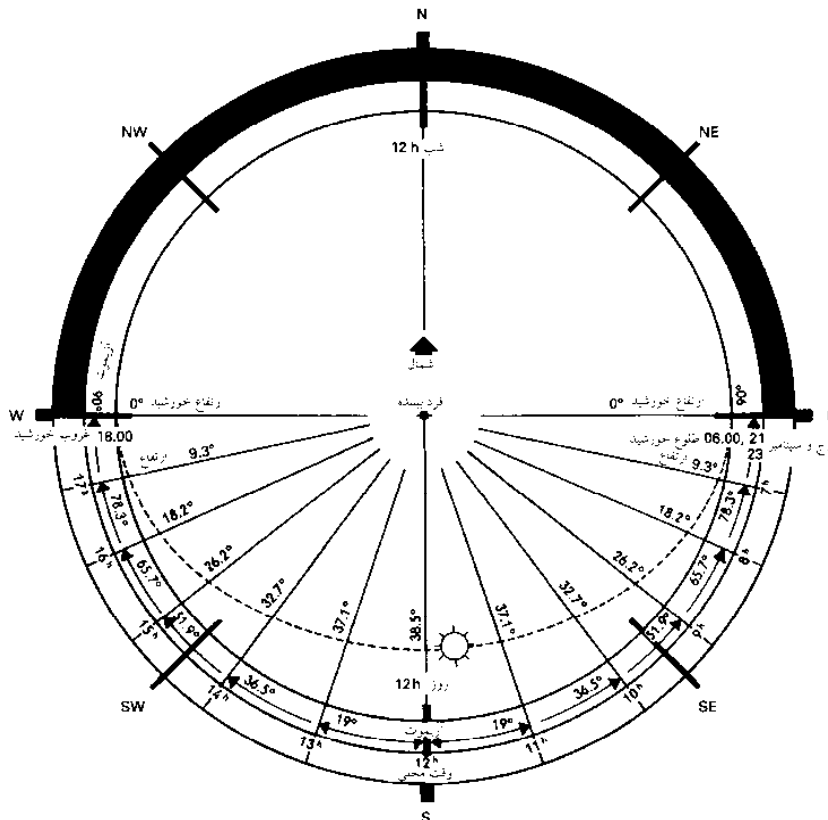
### خورشید و گرما

گرمای طبیعی در هوای آزاد به موقعیت خورشید و رهاسازی گرما توسط زمین بستگی دارد. منحنی گرما تا حدود یک ماه در مقایسه با منحنی بالاروی خورشید به تأخیر می‌افتد که یعنی گرمترین روزها حدود ۲۱ جون نمی‌باشد بلکه روزهای آخر جولای می‌باشد و سردترین روزها حدود ۲۱ دسامبر نمی‌باشد بلکه در آخر ژانویه می‌باشد. شرایط در هر موقعیت خاصی تغییر می‌کند.

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034



(۱) خط سیر خورشید: در انقلاب تابستانی (در حدود ۲۱ ژوئن) طولانی‌ترین روز سال، در عرض جغرافیایی  $51.5^\circ$  درجه شمالی (لندن، کارادیف، دورتموند)

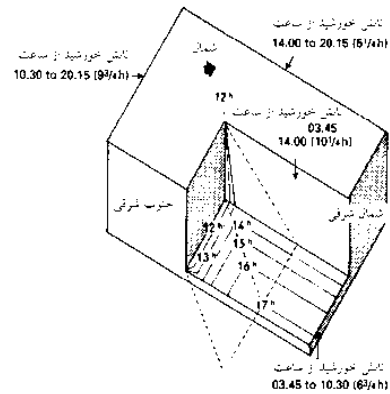
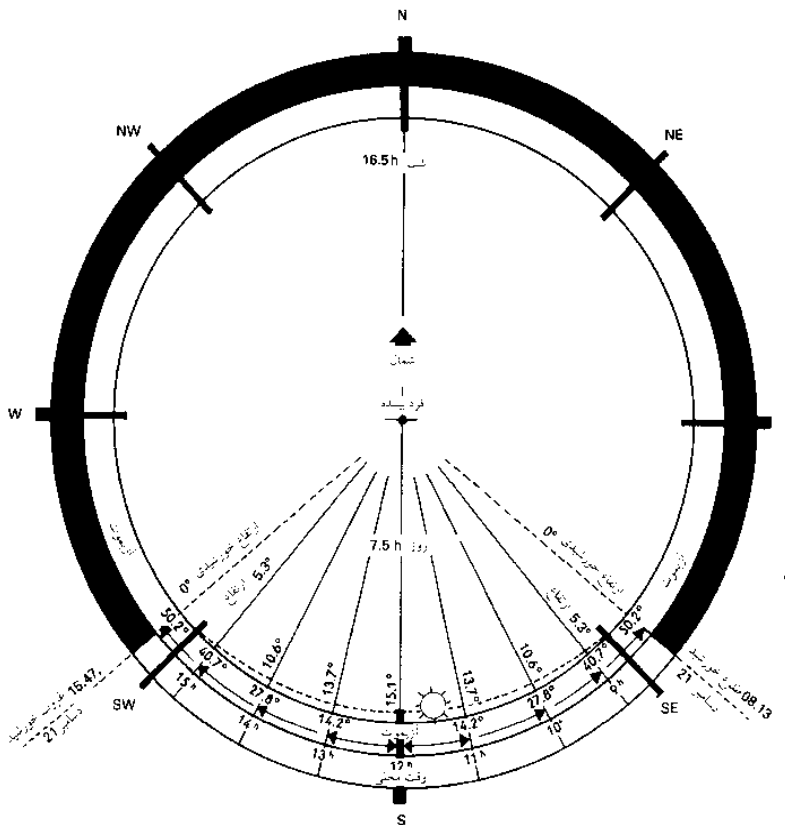


(۲) خط سیر خورشید: اعتدال شب و روز بهار (حدود ۲۱ مارچ) و اعتدال شب و روز پاییز (حدود ۲۳ سپتامبر)

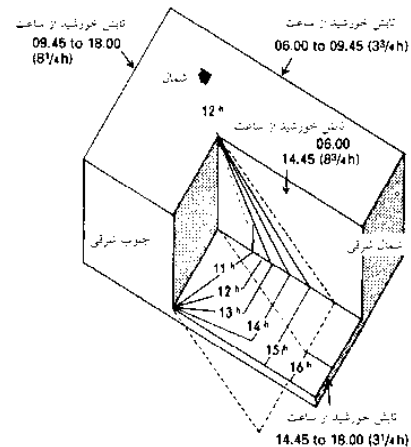
سرویس‌های  
ساختمانی

# روشنایی روز

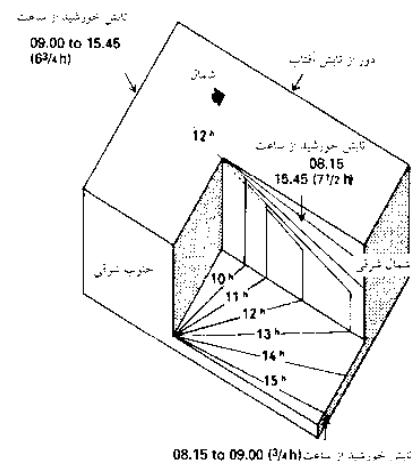
## قرارگیری در معرض تابش خورشید



(۵) انقلاب تابستانی: کمی بعد از ساعت 11:00 در سمت شمال شرقی سایه ایجاد می‌شود: کمی بعد از ساعت 13:00 سمت جنوب شرقی وارد سایه می‌شود: در طی زمانی که قسمت‌های دیگر طبق وقت قبلی در روشنایی بسر می‌برند

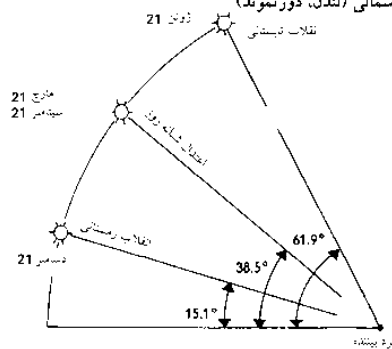


(۶) اعتدال شب و روز: سمت شمال شرقی بعد از ساعت 10:00 در سایه فرو می‌رود، و سمت جنوب شرقی کمی قبل از ساعت 15:00 در سایه قرار می‌گیرد

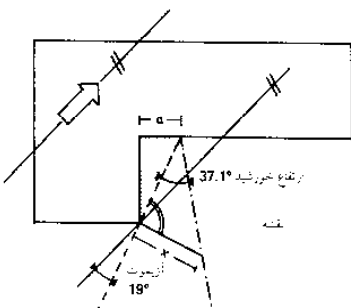
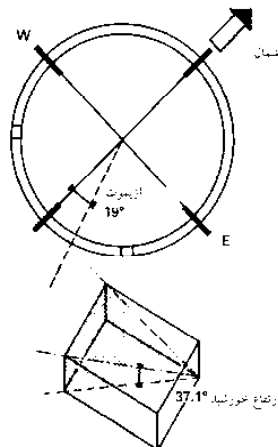
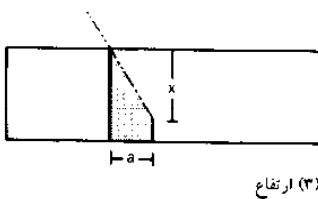


(۷) انقلاب زمستانی: سمت شمال شرقی کمتر از یک ساعت در معرض نور خورشید و سمت جنوب شرقی کمی بعد از ساعت 15:00 به زیر سایه می‌رود

(۱) خط سیر خورشید: انقلاب زمستانی (حدود 21 دسامبر)، کوتاه‌ترین روز سال، عرض جغرافیایی 51.5° درجه شمالی (لندن، دور تونند)



(۲) وضعیت خورشید در اواسط روز در اعتدال‌های شب و روز و انقلاب‌ها در سال فاصله خورشید از فرد بیننده مطابق با شعاع داخلی نمودار خط سیر خورشید است (۱) صفحه ۴۹۰ (۱) - (۲) با نقشه خط سیر نقطه چین خورشید که یک تصویر متناسب با ارتفاع خورشید روی نقشه را ارائه می‌دهد



(۴) ساختار سایه: برای درک مدت زمان تابش خورشید یا سایه بر روی یک ساختمان در یک سال و با یک روز (برای مثال ساعت 11:00 در اعتدال شب و روز) زاویه آزیموت در نمای نقشه بر روی گوشه ساختمان مورد بحث قرار می‌گیرد. این زاویه تعیین‌کننده محدوده سایه در نمای نقشه است که بر روی آن ارتفاع خورشید (اشعه نورانی مؤثر) یا چرخش به دور خط آزیموت استقرار می‌یابد. تلاقی x، در زوایای سمت راست سایه که تا ارتفاع کشیده می‌شوند مرز سایه را در جلو ساختمان به صورت فاصله‌ای زیر لبه فوقانی ساختمان ایجاد می‌کنند

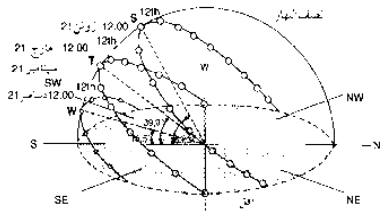
- روشنایی روز
- اصول فیزیکی
- موقعیت قرارگیری
- خورشید
- قرارگیری در معرض
- نور خورشید
- سایه
- تابش انرژی
- نور پنجره
- نور سقفی
- معیارهای کیفی
- نور مستقیم خورشید
- سایه سازی
- BS 8206-2
- DIN 5034

## سرویس‌های ساختمانی

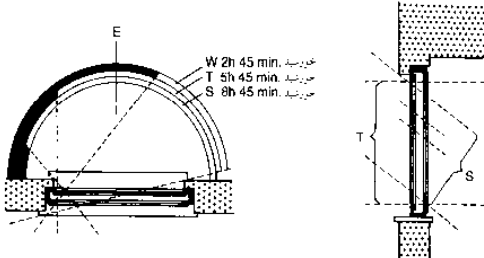
# روشنایی روز

## قرارگیری در معرض تابش خورشید

طراحی دقیق ساختمان و پنجره‌های آن رو به خورشید، اثرات مفید و حفاظت در برابر گرمای شدید را ارائه می‌دهند. تابش خورشید در پاییز و زمستان وارد همه اتاق‌ها می‌شود و در صبح مطلوب است. تابش خورشید در نیمروز و در بعد از ظهر از ژوئن تا آگوست مطلوب نمی‌باشد. طراحی دقیق ساختمان ← (۱۰) - (۱۳) و معیارهای ساخت مناسب ← (۱۴) - (۱۷) می‌تواند این شرایط را ارائه دهد. شکل پنجره و نرده‌های آن نمی‌بایست مانع از ورود روشنایی خورشید گردد و پنجره‌های بلند به خورشید اجازه می‌دهند که به صورت عمیق به درون اتاق بتابد. (صفحه ۴۹۹ هدایت نمودن نور خورشید)

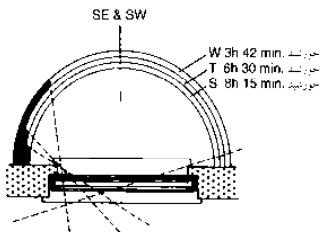


(۱) خط سیر خورشید در انقلاب زمستانی = W، در اعتدال شب و روز = T در انقلاب تابستانی = S. آزمایش شده توسط ساعت یا فرد بیننده در بیلاقت شمال اروپا (51.5° درجه عرض جغرافیایی)

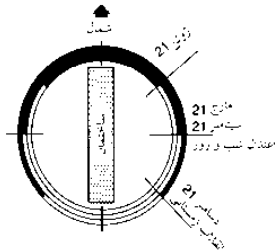


(۲) پنجره‌های شرقی و غربی در اعتدال شب و روز تابش خورشید را در افق دریافت می‌کنند که در انقلاب تابستانی با ارتفاع بیشتری هم می‌شود

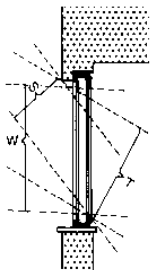
انقلاب زمستانی = W  
انقلاب تابستانی = S = اعتدال شب و روز = T



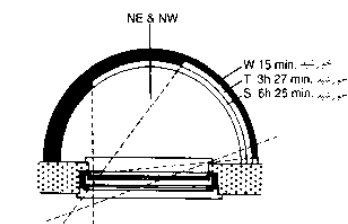
(۳) پنجره‌های جنوب شرقی و جنوب غربی تابش آفتاب خوشایندی را در زمستان و تابستان به صورت مسطح، دریافت می‌کنند. اشعه‌ها عمیقاً نفوذ می‌کنند



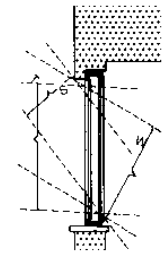
(۴) پنجره شمالی تنها یک بخش کوچکی از نور خورشید را در تابستان در دوره انقلاب تابستانی دریافت می‌کند. پنجره جنوبی پرتوهای مسطحی از تابش آفتاب در زمستان و پرتوهای دارای شیب در تابستان دارد. که به ویژه برای اتاق‌هایی که باید در تابستان و زمستان آفتابی باشند مناسب می‌باشد



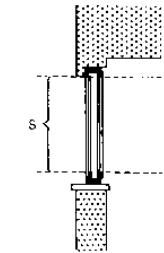
(۵) پنجره شمالی تنها یک بخش کوچکی از نور خورشید را در تابستان در دوره انقلاب تابستانی دریافت می‌کند. پنجره جنوبی پرتوهای مسطحی از تابش آفتاب در زمستان و پرتوهای دارای شیب در تابستان دارد. که به ویژه برای اتاق‌هایی که باید در تابستان و زمستان آفتابی باشند مناسب می‌باشد



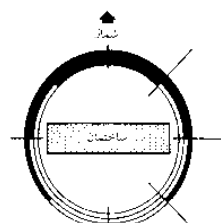
(۶) پنجره‌های شمالی شرقی و شمال غربی تابش آفتابی در زمستان دریافت نمی‌کنند اما تابش آفتاب مؤثری در هر سال و پاییز دریافت می‌دارند. در تابستان خورشید در خط افق قرار می‌گیرد



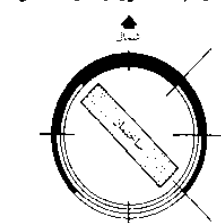
(۷) پنجره شمالی تنها یک بخش کوچکی از نور خورشید را در تابستان در دوره انقلاب تابستانی دریافت می‌کند. پنجره جنوبی پرتوهای مسطحی از تابش آفتاب در زمستان و پرتوهای دارای شیب در تابستان دارد. که به ویژه برای اتاق‌هایی که باید در تابستان و زمستان آفتابی باشند مناسب می‌باشد



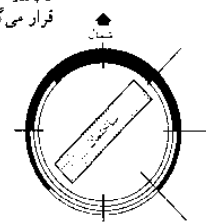
(۸) پنجره‌های شمالی شرقی و شمال غربی تابش آفتابی در زمستان دریافت نمی‌کنند اما تابش آفتاب مؤثری در هر سال و پاییز دریافت می‌دارند. در تابستان خورشید در خط افق قرار می‌گیرد



(۹) پنجره شمالی تنها یک بخش کوچکی از نور خورشید را در تابستان در دوره انقلاب تابستانی دریافت می‌کند. پنجره جنوبی پرتوهای مسطحی از تابش آفتاب در زمستان و پرتوهای دارای شیب در تابستان دارد. که به ویژه برای اتاق‌هایی که باید در تابستان و زمستان آفتابی باشند مناسب می‌باشد

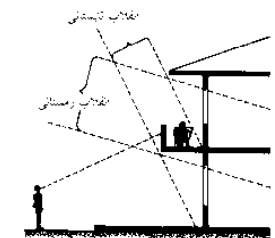


(۱۰) پنجره‌های جنوب شرقی و جنوب غربی تابش آفتاب خوشایندی را در زمستان و تابستان به صورت مسطح، دریافت می‌کنند. اشعه‌ها عمیقاً نفوذ می‌کنند

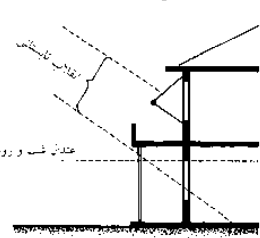


(۱۱) بلوک‌های شرق به غرب بهترین نقشه برای آپارتمان‌های کوچک دارای 1-2 اتاق: اتاق نشیمن و اتاق خواب به سمت جنوب (یا نقشه باز به سمت شمال) است. پلکان، حمام، لابی، آشپزخانه و غیره به سمت شمال قرار می‌گیرند

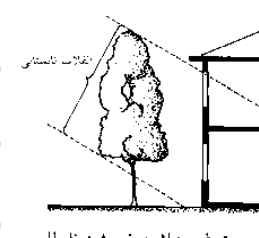
روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034



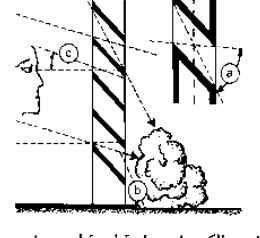
(۱۲) پنجره‌های شمال شرقی و شمال غربی تابش آفتابی در زمستان دریافت نمی‌کنند اما تابش آفتاب مؤثری در هر سال و پاییز دریافت می‌دارند. در تابستان خورشید در خط افق قرار می‌گیرد



(۱۳) بلوک‌های شمال شرقی به طرف جنوب شرقی برای آپارتمان‌ها بزرگتر دارای اتاق خواب و اتاق‌های کاربری به سمت شمال شرقی مطلوب‌تر است و اتاق‌های نشیمن و اتاق کودکان به سمت جنوب شرقی قرار می‌گیرند



(۱۴) پنجره‌های جنوب شرقی و جنوب غربی تابش آفتاب خوشایندی را در زمستان و تابستان به صورت مسطح، دریافت می‌کنند. اشعه‌ها عمیقاً نفوذ می‌کنند



(۱۵) سمت شرقی: اشعه‌های مسطح خورشید از سمت شرق اجازه گسترده شدن دارند، اغلب همچنین در برابر باد محافظت می‌شوند، تراس بدون بخش پشتی به اشعه خورشید اجازه ورود به اتاق‌ها را می‌دهد

(۱۶) سمت غربی: اشعه خورشید نامطلوب از غرب می‌آید و هوای تابستانی بهترین سایه را توسط دوختن برگ ریز پاییزی دارد. در زمستان برگ‌ها از دست می‌روند و اجازه می‌دهند که خورشید نفوذ کند

(۱۷) نرده بالکن یا حصار قطعه قطعه در این شکل بیشترین مانع را در نور خورشید دارد  
← اشعه‌های انحرافی باقی می‌مانند ←  
و در مقابل چشم‌انداز و باد محافظت می‌شوند  
←

# روشنایی روز

سایه

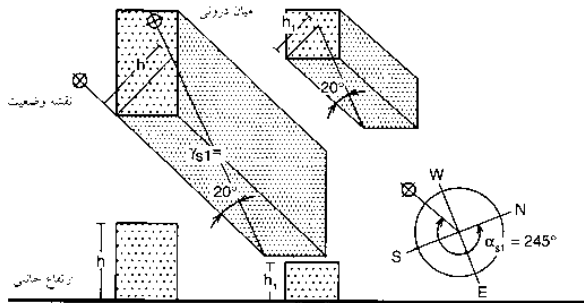
## موقعیت خورشید، سایه

تجهیزات زیر برای تعیین و بررسی تابش خورشید یا سایه در داخل و خارج ساختمان طبق موقعیت جغرافیایی، زمان و روز و سال و شرایط محلی قابل دسترس است:

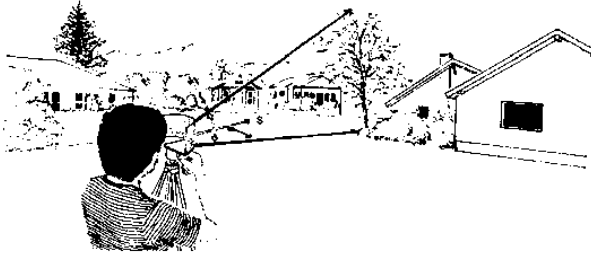
## ساختار سایه گرافیکی

تعیین سایه با ساختمان می‌تواند با استفاده از مسیر خورشید ساختار یابد ← صفحه ۴۸۹ (۴) + (۵) در نقشه و در بالاروی برای مثال سایه در برایتون، انگلستان، ارتفاع ۵۱° شمالی از ۲۱ مارچ در ۱۶:۰۰ ساختار باید خورشید در این زمان در زاویه آزیموت  $(\alpha_{st}) = 245^\circ$  و بالاروی  $(\gamma_{st}) = 20^\circ$  ← صفحه ۴۸۹ (۵) می‌تابد.

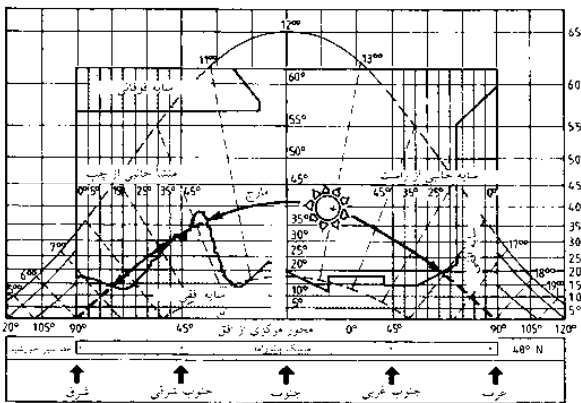
طراحی نقشه می‌بایست به گونه‌ای باشد که رو به جهت شمال قرار بگیرد. جهت سایه توسط لبه‌های افقی ساختمان و جابه‌جایی موازی در طول جهت حرکت خورشید  $(\alpha_{st} = 245^\circ)$  از طریق گوشه‌های ساختمان امکان‌پذیر می‌باشد. جهت سایه توسط حاشیه‌های عمودی ساختمان تعیین می‌شود. بنابراین ارتفاع ساختمان در نقشه با بالاروی ۲۰° ساختار می‌باید. تقاطع با جهت سایه، طول سایه را ارائه می‌دهد.



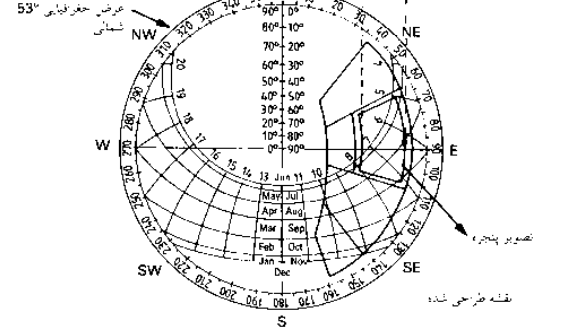
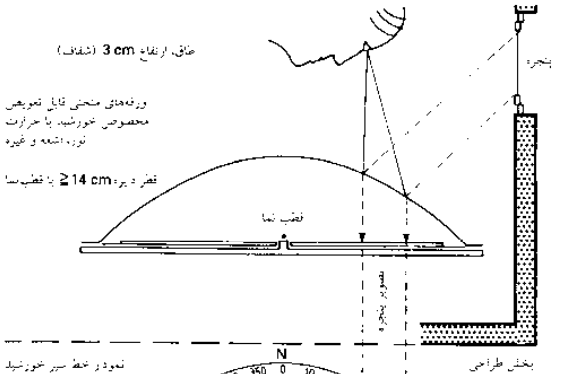
(۱) ساختمان گرافیکی سایه



(۲) ماسک پانوراما (انتخاب یافته) در وضعیت



(۳) خط سیر احتمالی سایه‌ها در روی فیلم



(۴) افق نما با پنجره از طرف شرق

## ماسک پانوراما

در بسیاری از کشورها، نشان دادن جهت خورشید برای نواحی مختلف جغرافیایی با جزئیات آزیموت و بالاروی قابل دسترس است. این ماسک پانوراما در فیلم هماهنگ کپی شده و در موقعیت تحت بررسی با حفظ آنها در جهت خورشید به کار رفته ← (۲). با نگاه به الگوی پانوراما، هر سایه‌ای از اطراف از جمله سایه‌های بالای سر می‌توانند ۱:۱ به مسیر کپی شده خورشید منتقل شود ← (۳). بنابراین فیلم را می‌توان برای تعیین سایه و تابش خورشید به کار برد.

## مقیاس افقی

این ابزاری برای تعیین شرایط سایه و آفتاب در کناره ساختمان یا در ساختمان است. هوریزونتوسکوپ شامل نشان‌دهنده آسمان، قطب‌نما، ورقه‌های منحنی قابل تبدیل و پایه است که می‌تواند زیر نور، تابش یا گرما در صورت نیاز قرار گیرد. اصول هوریزونتوسکوپ ساخت شرایط سایه و نور برای اتاق می‌باشد ← (۴) در یک نقطه خاص در اتاق، باز شدن پنجره به آسمان و در همان زمان ورقه منحنی زیر این، می‌تواند برای نشان دادن بخش باز و نور ورودی به کار رود. این موجب تعیین شرایط تابش خورشید و اثرات نوردهی برای هر نقطه در اتاق با توجه به طراحی ساختمان برای زمان، روز و سال می‌شود ← (۴).

## شبیه‌سازی کامپیوتری و الگوسازی

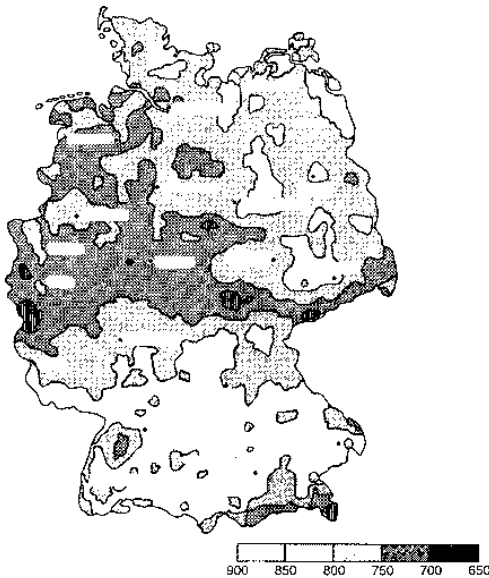
برای سایه‌سازی یا تابش خورشید سالانه دقیق در داخل ورودی ساختمان، ساخت الگوی اندازه‌گیری تحت خورشید مصنوعی و آزمایش طراحی با شبیه‌سازی کامپیوتری توصیه می‌شود. این الگو ایده اتاق‌ها و اثر نوردهی را ارائه می‌دهد. چون نور موازی خورشید با آینه ۶۰-۱۰۰cm الگوسازی می‌شود، الگو نمی‌تواند بزرگ باشد. شبیه‌سازی‌های کامپیوتری می‌تواند برای تعیین دقیق نور روز به کار رود و نور را پراکنده سازد اما به طور طبیعی اطلاعاتی در مورد شرایط و اثر نور در اتاق نمی‌دهد.

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034

سرویس‌های  
ساختمانی

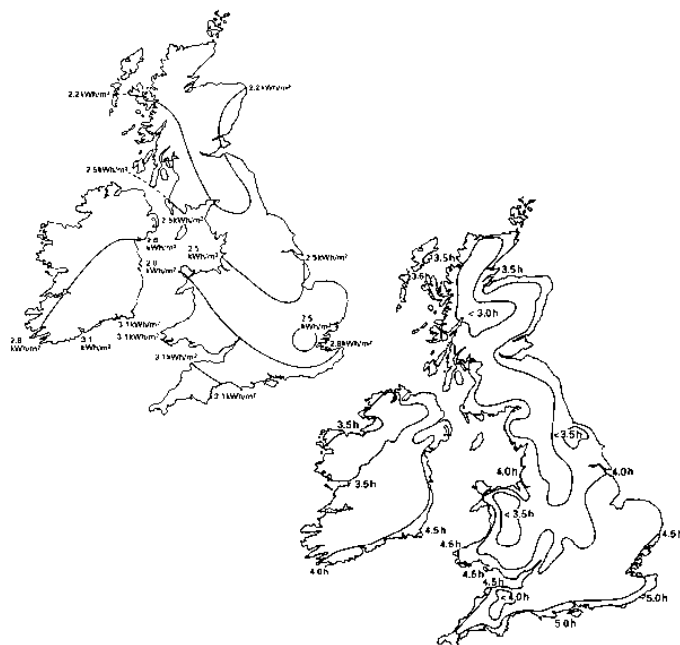
## روشنایی روز

تابش انرژی



میانگین اشعه سراسری خورشید در kWh/m<sup>2</sup> از ماه آوریل تا سپتامبر (1976-1989)

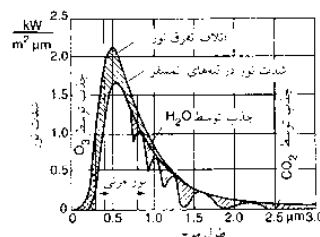
(۱) نقشه اشعه خورشید برای کشور آلمان برای تابستان نیمه سال



(۲) متوسط اشعه خورشیدی روزانه (بالا) و ساعات تابش (پایین) در بریتانیا

شرایط آسمان متوسط عرض جغرافیایی 51°N	☀️	☁️	☁️
آب و هوای	صاف، بدون ابر	مه دار، ابری یا فرسوده در جبهان	کدر/بارانی
طول اشعه آفتاب (W/m <sup>2</sup> )	600-800	200-400	50-150
شدت روشنایی (lx)	60000-100000	19000-40000	5000-20000
سبب پراکندگی نور	10-20%	20-30%	80-100%

(۳) شدت مختلف اشعه و تغییر کیفیت نور در شرایط مختلف آب و هوایی



(۴) شدت اشعه خورشیدی

### شرایط هواشناسی

تابش حرارت و شدت روشنایی نور در طول دوره سال به سطح زمین می‌رسد که توسط عرض جغرافیایی، شرایط اقلیمی و آسمان ایالت‌های مختلف بررسی می‌شود. (آسمان صاف، آسمان ابری، مه، کمی ابری و غیره) ← (۳) حقایق مرتبط با روشنایی نور عمومی و طول دوره نور خورشید در ذیل آمده‌اند:

یک سال ۸۷۶۰ ساعت است. طول مدت «روشنایی روز» با میانگین تقریباً ۴۳۰۰ ساعت در هر سال می‌باشد. تعداد ساعات تابش نور خورشید در آلمان بین ۱۳۰۰ و ۱۹۰۰ ساعت در هر سال متفاوت است ← (۱) که حداقل  $\frac{1}{3}$  آن در نیمه تابستان هر سال است ← اطلس خورشید اروپا.

در بیشتر سال‌ها در حدود  $\frac{1}{3}$  ساعات روشنایی روز، تنها بیشتر یا کمتر نور خورشیدی به زمین می‌رسد که در محاسبه با شرایط اقلیمی محلی منتشر می‌شود.

### تابش جهانی

تابش خورشیدی مستقیم یا غیرمستقیم به سطح زمین (تابش جهانی) یک اقلیم متفاوت محلی روی آن ایجاد می‌کند و نور محیطی روی سطح ← (۱)-(۲) را موجب می‌شود. تابش جهانی به صورت همزمان «حرارت و نور» ایجاد می‌کند. تابش خورشیدی با طول موج کوتاه در سطح به امواج با طول موج بلند (حرارت) تبدیل می‌شوند، که به آن اثر گلخانه‌ای می‌گویند. این حرارت باید توسط معماران به طور فعال یا غیرفعال مورد استفاده قرار بگیرد، به طور همزمان از روشنایی روز نیز بهره بگیرند.

نور ویژه محلی و شرایط حرارت به بررسی دقیقی برای بهره‌گیری از آن برای روشنایی روز مناسب درون و بیرون ساختمان نیاز دارد.

### تابش: اصول فیزیکی

تابش خورشیدی یک منبع بسیار «قابل تغییر» نور و حرارت به شمار می‌رود. تنها یک بخش کوچک از انرژی خورشیدی به عنوان گرما به زمین منتقل می‌شود زیرا جو زمین تابش خورشید را ضعیف می‌کند یا اینکه شدت تابش آن به نظر غیرطبیعی می‌رسد. این کاهش شدت ضروری است زیرا فرآیندهای مختلفی مانند تفرق، بازتاب و جذب اشعه توسط گرد و خاک و ذرات غبار (که باعث انتشار روشنایی نور می‌شوند) و تبخیر شدن آب، دی‌اکسید کربن و اوزون موجود در هوا اشعه خورشیدی را منتشر می‌کنند ← (۴).

توزیع کل انرژی در سطح: در حدود ۱/۶ از اشعه ماورای بنفش در طیف طول موج ۰/۲۸-۰/۷۸ μm در طیف مرئی می‌باشد و در حدود ۵۰٪ پرتوهای مرئی در طیف طول موج ۰/۷۸-۰/۳۸ μm (بیشترین میزان پرتوهای مرئی در حدود ۰/۵ μm هستند) و در حدود ۴۰٪ اشعه مادون قرمز در طیف طول موج ۰/۷۸-۳/۰ μm می‌باشد.

تابش خورشیدی که به سطح زمین می‌رسد در شکل ← (۴) نشان داده شده است. ثابت خورشید برای به کارگیری در منطقه اروپای مرکزی در حدود ۱۳۰۰ W/m<sup>2</sup> روی یک محوطه تابش عمودی می‌باشد.

### شدت تابش و روشنایی

قدرت تابش توسط پوشش ابر خیلی ضخیم در حدود ۲۰۰ W/m<sup>2</sup> کاهش می‌یابد و تنها با تابش (آسمان ابری که خورشید در آن کاملاً پوشیده شده باشد) در حدود ۵۰-۲۰۰ W/m<sup>2</sup> انتشار می‌یابد ← (۴) همچنین مانند شدت روشنایی نور در lux به کار گرفته می‌شود ← (۳).

روشنایی روز  
اصول فیزیکی  
موقعیت قرارگیری  
خورشید  
قرارگیری در معرض  
نور خورشید  
سایه  
تابش انرژی  
نور پنجره  
نور سقفی  
معیارهای کیفی  
نور مستقیم خورشید  
سایه‌سازی  
BS 8206-2  
DIN 5034

سرویس‌های  
ساختمانی



# روشنایی روز

نور پنجره

## نور داخل ساختمان با نوردهی پنجره

نور داخل ساختمان را می‌توان طبق کیفیت، معیارها و مقیاس‌های زیر ارزیابی کرد: نور و روشنایی، یکنواختی، حد اکثر  $D/D$  حد اقل، انعکاس، رنگ، تابش شدید، خطوط اتاق، سایه‌سازی، نمای خارج.

## اصول

در ارزیابی روشنایی روز سطوح داخلی، شدت روشنایی آسمان ابری، به عنوان اساس و معیار شناخته می‌شود (برای مثال: انتشار تابش). روشنایی روز وارد شده به سطوح داخلی از طریق یک پنجره جانبی به وسیله فاکتور روشنایی روز  $D$  اندازه‌گیری می‌شود. این مقدار، نسبت شدت روشنایی سطوح داخلی ( $E_i$ ) با شدت روشنایی بیرونی غالب ( $E_a$ ) است که در آن  $D = E_i : (E_a \times 100\%)$  می‌باشد. روشنایی روز در سطوح داخلی همیشه به صورت درصد بیان می‌شود. برای مثال، وقتی شدت روشنایی سطح داخلی  $500lx$  و شدت روشنایی سطح خارجی  $5000lx$  باشد،  $D = 10\%$  عامل نور همیشه ثابت است و نور داخلی تنها در رابطه با نور خارجی یک زمان تغییر می‌یابد. نور خارجی آسمان ابری طبق زمان، روز و سال تغییر می‌یابد:  $5000lx$  در زمستان و تا  $20000lx$  در تابستان (۱).

## پراکنندگی نور در داخل

عامل نور در نقطه (P) ترکیب بسیاری از عوامل مؤثر می‌باشد: هنگامی که

$$D = (DH + DV + DR) \times \tau \times k_p \times k_s \times k_r \rightarrow (2)$$

۱.  $DH$  = ترکیب نور رسیده از آسمان - زاویه تابش روشنایی روز  $\alpha > \alpha^\circ$
۲.  $DV$  = اجزای ساختمانی
۳.  $DR$  = اجزای انعکاس داخلی
۴.  $\tau$  = انتقال روشنایی شیشه
۵.  $k_p$  = زرده‌های شیشه‌ای و ساختارهای مربوط به اجزای پنجره
۶.  $k_s$  = زرده‌های شیشه‌ای
۷.  $k_r$  = زاویه تابش روشنایی روز
۸. سایز و موقعیت پنجره (۲)

مرجع مربوط به نحوه تابش افقی به پنجره در DIN 5034 مشخص گردیده است (۳) ارتفاع لبه پنجره ۰/۸۵ متر در نظر گرفته شده و فاصله تا سطوح اطراف اتاق ۱ متر می‌باشد. در این نقطه مرجع نقاط (EP) به عنوان شدت روشنایی افقی نامیده شده و تعیین می‌گردد. فاکتورهای در ارتباط با روشنایی روز را می‌توان به صورت منحنی مربوط به فاکتورهای روشنایی روز نشان داد (۳) و (۵) شکل این منحنی در مقطع و بر روی نقشه اطلاعات لازم در مورد شدت روشنایی افقی بر روی نقشه مرجع را (در نقاط مرتبط) مشخص نموده و می‌تواند برای تعیین حداکثر  $D$  و حداقل  $D$  مورد استفاده قرار گیرد. منحنی مربوط به فاکتورهای روشنایی روز همچنین اطلاعاتی را در مورد منحنی روشنایی روز در اتاق فراهم می‌نماید.

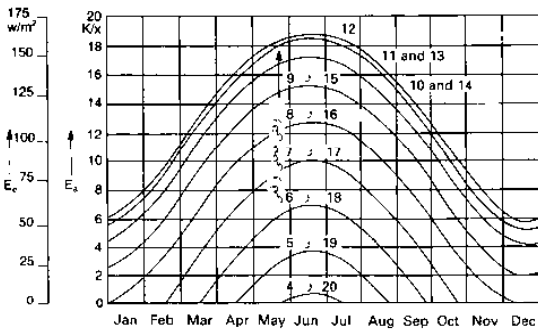
## فاکتورهای روشنایی روز مورد نیاز D

مقررات کاربردی در مورد این بخش در دستورالعمل DIN 5034 آورده شده است. درحالی که این دستورالعمل جزئیات کامل در مورد حداقل نیازهای انتشار روشنایی روز در محیط داخلی و کارگاه‌ها را نیز مشخص نموده است. اما انتشار روشنایی روز به صورت مشخص در دستورالعمل‌های مربوط به محل کارگاه‌های مشخص نمی‌باشد:

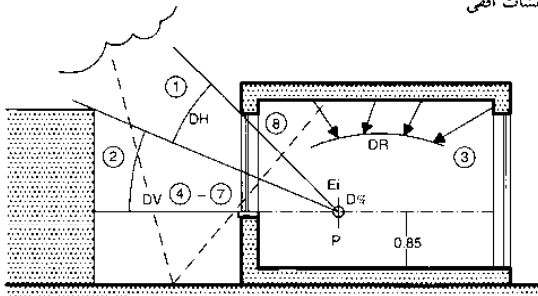
- حداقل  $D \leq 1\%$  برای اتاق‌های محل سکونت: نقطه مرجع - میانی اتاق، پنجره‌های اتاق کار: نقطه مرجع = عمیق‌ترین نقطه در درون اتاق.
- حداقل  $D \leq 2\%$  در اتاق کار - با پنجره‌هایی که در دو سطح قرار گرفته است.
- $G =$  یکپارچگی: حداقل  $D \leq 6\%$  نور غیرمستقیم
- $D_m =$  فاکتور میانگین تابش نور روز. این فاکتور اطلاعاتی را در مورد میانگین میزان روشنایی روز در اتاق فراهم می‌نماید (۵).

## نمای اتصالات بصری

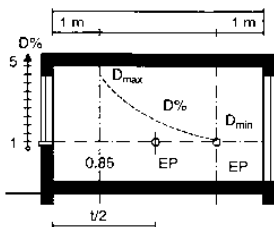
تماس بصری از بخش داخلی به سمت خارج ضرورتاً به عنوان بخشی از زندگی محسوب می‌شود. بنابراین جدول استانداردهای حداقل در مورد عرض پنجره‌ها که وابسته به عمق اتاق، عرض اتاق و زاویه ساختمان می‌باشد را ارائه می‌دهد: عرض پنجره‌ها می‌بایست  $\geq 65\%$  عرض اتاق‌ها باشد (۶) دستورالعمل‌های مربوط به این موارد در مقررات ساخت و ساز ایالتی DIN 5034 آمده است.



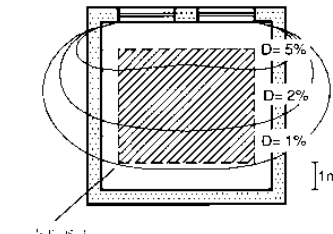
(۱) تابش افقی نور  $E_a$  در آسمان ابری و عرض جغرافیایی 51 درجه شمالی، براساس زمان سال و روز،  $E_a =$  تشریحات افقی



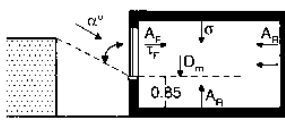
(۲) تابش نور و روشنایی محیط داخلی مثلاً در نقطه P



(۳) عامل نور روز D% دارای نقشه مرجع در برش مقطعی



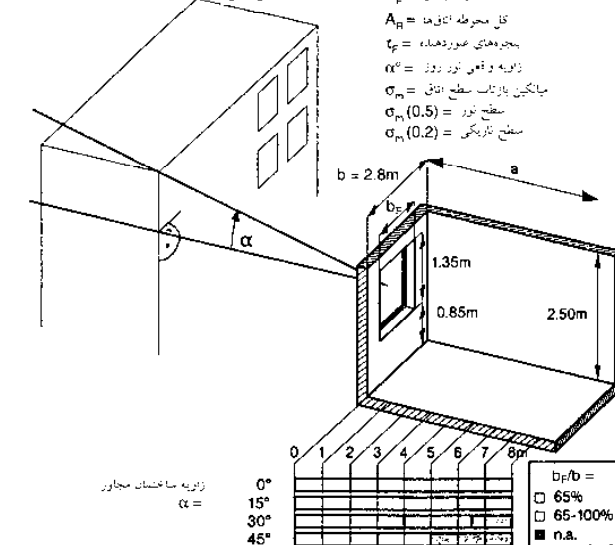
(۴) توزیع نور روز D% روی یک نقشه دارای پنجره دوطرفه



(۵) میانگین عامل نور روز  $D_m$  - عوامل دارای نفوذ

$$D_m = \frac{A_f}{A_a} \times \frac{\tau \times \alpha^\circ}{(1 + \alpha^\circ)} \%$$

محل کار پنجره =  $A_f$   
 قلم محیطه اتاق =  $A_a$   
 پنجره‌های عبوردهنده =  $\tau$   
 زاویه وقوع نور روز =  $\alpha^\circ$   
 میانگین بازتاب سطح اتاق =  $\sigma_m$   
 سطح نور =  $\sigma_m(0.5)$   
 سطح تاریکی =  $\sigma_m(0.2)$



(۶) پهنای حداقل پنجره از لحاظ درصدی، قبل از اتمام باید کمتر از 65% نسبت به پهنای اتاق باشد. برای اتاقهای بزرگتر زاویه عمق و عرض ساختمان مجاور، حتی عرض یک پنجره از 100% نمی‌تواند کافی باشد

- روشنایی روز
- اصول فیزیکی
- موقعیت قرارگیری
- خورشید
- قرارگیری در معرض
- نور خورشید
- سایه
- تابش انرژی
- نور پنجره
- نور سقفی
- معیارهای کیفی
- نور مستقیم خورشید
- سایه‌سازی
- BS 8206-2
- DIN 5034
- LBO

## سرویس‌های ساختمانی

# روشنایی روز

نور پنجره

## اهداف ← (۱)-(۸)

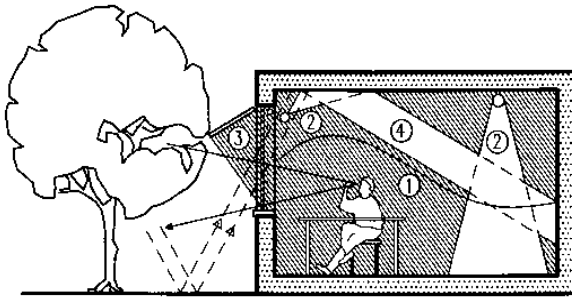
- نور غیرشدید مستقیم و یا غیرمستقیم
- مشتق شده از سایه
- روشنایی روز مناسب، کنترل
- نمای خارجی هر زمان در سال
- روشنایی متعادل محیطی روز و شب
- روشنایی روز دارای رنگ- افزایش اما مشابه روشنایی در عمق اتاق
- کاهش اجزای نور مصنوعی
- سطوح پوشش، نور و مواد رنگی

## موارد مورد نیاز

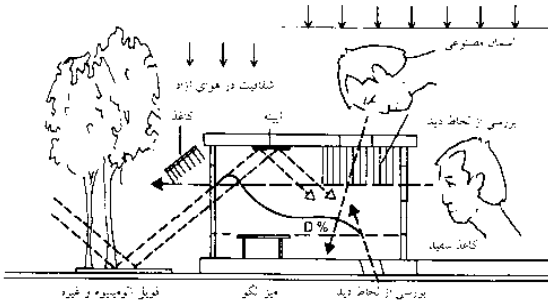
- DIN ۵۰۳۴
- استانداردهای اروپایی برای فضاهای کاری کامپیوتری
- مقررات ساختمانی ایالتی آلمان

جزئیات:

- حداقل  $D \leq 2\%$
- $G \leq 6\%$  (یکپارچگی حداکثر  $D/D$  حداقل)
- تخمین سایز پنجره برای عمق اتاق‌ها، تقریباً:
- $8m \geq$  تقریباً ۲۰-۱۶%
- $8-11m \geq$  تقریباً ۲۵%
- $11-14m \geq$  تقریباً ۳۰%
- $14m \geq$  تقریباً ۳۵% از فضای اتاق



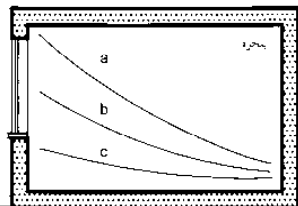
(۱) کنترل نور روز و درخشش مصنوعی: ۱ الگوی نور روز  $D\%$ ، ۲ افزایش درخشش نور روز، ۳ جلوگیری از درخشش بسیار زیاد، ۴ سطح بازتاب



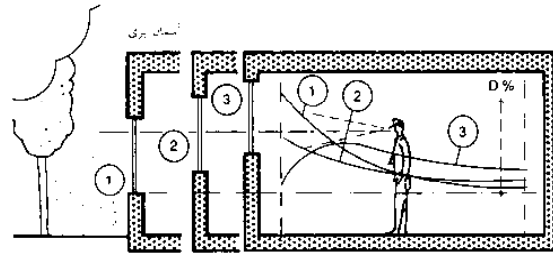
(۲) سنجش نور روز روی یک الگو در هوای آزاد و نیز زیر آسمان مصنوعی

جهت گیری پنجره

- a) برای نور خورشید در آسمان شفاف شدت درخشش در هر سوی آسمان است
- b) آسمان ببری
- c) آسمان شفاف بدون نور خورشید

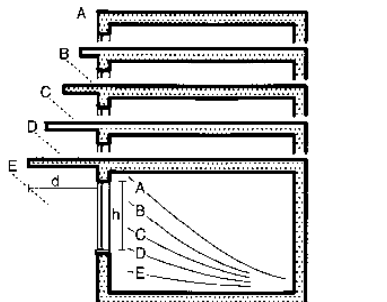


(۳) سطح نور خورشید در یک اتاق دارای موقعیت درخشش متنوع آسمان

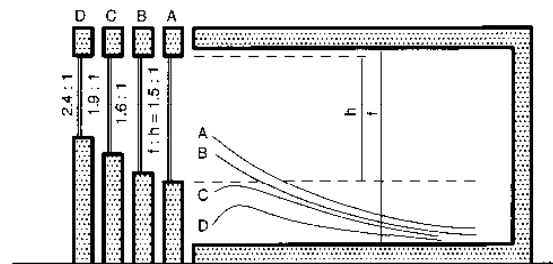


(۴) توزیع متفاوت نور روز دارای پنجره با موقعیت‌های گوناگون

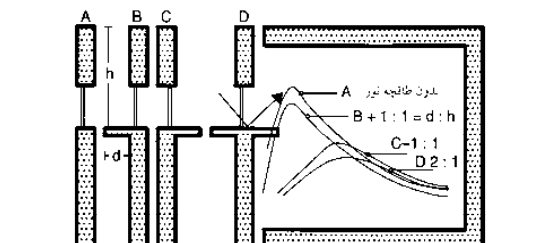
مردود سقف آویز  
 $0.25 : 1 = d : h$   
 $0.50 : 1$   
 $0.75 : 1$   
 $1.00 : 1$



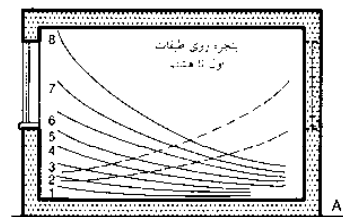
(۵) توزیع نور روز در یک اتاق با طراحی متعدد زیر آسمان ابری



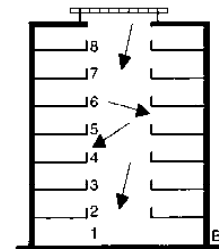
(۶) توزیع نور روز در یک اتاق دارای ارتفاع لبه پنجره گوناگون



(۷) نقشه توزیع نور روز در یک اتاق دارای طاقچه‌های نوری متعدد



(۸) موقعیت نور روز از طبقه ۱ تا ۸ در یک اتاق میانی، انتخابی ← (۹)



(۹) برش / مقطع اتاق‌های میانی، طبقه یک تا هشت دارای سقف شیشه‌ای

روشنایی روز  
 اصول فیزیکی  
 موقعیت قرارگیری  
 خورشید  
 قرارگیری در معرض  
 نور خورشید  
 سایه  
 تابش انرژی  
 نور پنجره  
 نور سقفی  
 معیارهای کیفی  
 نور مستقیم خورشید  
 سایه سازی  
 BS 8206-2  
 DIN 5034  
 استانداردهای اروپا  
 برای فضای کار با  
 کامپیوتر  
 LBO

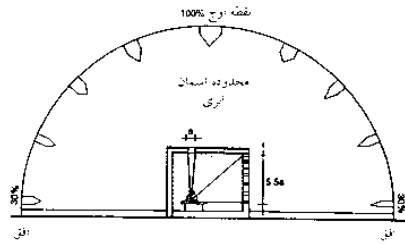
سرویس‌های  
 ساختمانی

# روشنایی روز

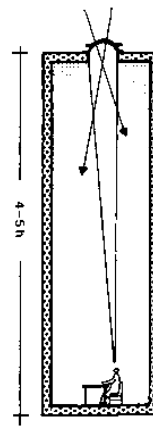
## نور سقفی

### اصول

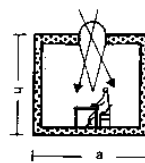
روشن شدن داخلی با نور روزانه در بالا تحت اصول اصلی و شرایط یکسانی برای پنجره‌های جانبی قرار می‌گیرد که نور طبیعی زیر آسمان ابری است. با این حال نور جانبی یکنواختی نسبتاً ضعیفی ایجاد می‌کند. این متفاوتی نور از بالا است. در داخل کیفیت نور حاصل از نور سقف تا حد زیادی تحت تأثیر عوامل زیر می‌باشد: تراکم نور در نقطه اوج، تناسب اتاق، انعکاس اتاق و فاکتورهای کاهشی می‌باشد. در محوطه کار ← (۱) در یک اتاق که دقیقاً به همان مقداری که از پنجره دور است از سقف نیز دور می‌باشد. اگر همان شدت تابش که در نقشه مرجع (۰/۸۵m) بالاتر از سطح لبه پنجره) از طریق پنجره جانبی و یا نورگیر سقف ایجاد شده بود، در این حالت مساحت پنجره می‌بایست ۵/۵ برابر بزرگتر از نورگیر سقف باشد. دلیل: نور بالا روشن تر است. سمت‌الرأسی سه برابر افق و ۱۰۰٪ نور آسمان است که به نور سقف می‌رسد با این حال تنها ۳۳٪ نور آسمان در جوانب به پنجره‌ها می‌رسد. روشن شدن اتاق از بالا به نسبت طول، عرض و ارتفاع اتاق بستگی دارد. از اثر حفره باید پیشگیری شود ← (۲).



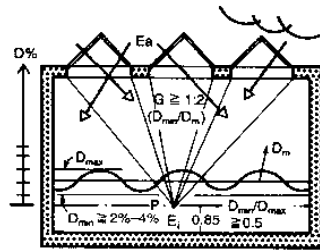
(۱) اتاق با روشنایی سقف و پنجره‌های جانبی که نشانه توزیع نور در نقشه اوج می‌باشد



اتاق مشابه دارای ارتفاع و مساحت 12-15 m



(۳) اتاق مربع شکل با ارتفاع 3 m



نور تابیده شده از بالا

(۲) برش / مقطع یک اتاق دارای نورگیر سقفی

### عوامل نور حداقل لازم

به منظور تضمین نور کافی در اتاق، نقاط زیر باید ذکر شود:  
 $D_{min} \geq 2\% \cdot 0.5 \leq D_{min} / D_{max}$  در اتاق کار  $\leq 4\%$  یکنواختی  
 $G \geq 1.2$ . منطقه باز  $\leq 22\%$  - منطقه پلان ← (۳).

نسبت D به D <sub>max</sub> حداکثر	پیشنهادات	مقدار ke = O/h			O = h · ke
1:1	مقایسه مورد نظر	< 1...1.1	1.2	1.3	1.4
1:1.5	قابل قبول	1.4	1.5	1.7	
1:2	بحرانی	1.6	1.8	2.0	
1:2.5	غیر قابل قبول	1.7	2.0	2.2	
1:3					

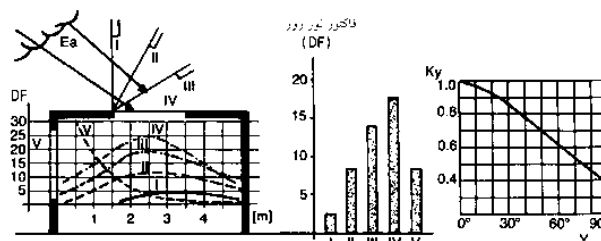
(۴) فضای نورگیر سقفی، ارتفاع اتاق و یکنواختی مؤثر، شامل جزئیات نورگیر سقفی می‌باشد (فاکتور ke)

### بخش نورگیر سقف

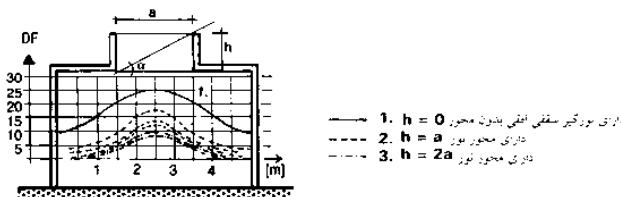
مزیت نور از بالا تحت تأثیر عوامل طراحی زیر است: ارتفاع اتاق و باز شدن، یکنواختی ایده‌آل با فضاهای نور سقف با توجه به ارتفاع اتاق ایجاد می‌شود، با شعاع ۱:۱. در عمل، قواعد زیر به کار می‌رود: نسبت فضاهای نور سقف به ارتفاع اتاق باید ۱:۱/۵ تا ۱:۲ باشد ← (۴). جدول این روابط و اثر آنها را نشان می‌دهد. جهت ورود نور نیز مورد نیاز است.

### نوع و ساختار بخش نورگیر سقف

شکل نور سقف درصد نور از بخش آسمان را تعیین می‌کند در ← (۵) میزان نور وارد شونده از پنجره با میزان نور وارد شونده از نور سقف در شکل‌های مختلف را مقایسه می‌کند. حداکثر نور در پنجره جانبی در مقایسه، تنها نزدیک پنجره به دست می‌آید. با نور سقف عمودی، کمترین نور در نقشه مرجع می‌باشد. بنابراین عامل کاهش برای میزان نور وارد شونده با توجه به تصاویر مختلف باز شدن سقف وجود دارد ← (۵) عوامل کاهش برای سایه‌ها با تصاویر مختلف نشان داده شده‌اند. کاهش انتشار در نور سقف نیز تحت تأثیر ساختار و عمق نصب می‌باشد ← (۶) میزان مختلف ورود نور در نسبت‌های مختلف کانال زیر پوشش نور سقف را نشان می‌دهد. بنابراین می‌بایست از به کارگیری سازه‌های کانال مانند بزرگ و بسیار بلند و یا تجهیزاتی که به صورت عمیق نصب گردیده‌اند خودداری نمود. استفاده از یک سازه حساس که دارای قدرت انعکاس بالایی است توصیه می‌گردد.



(۵) (a) تغییرات مقایسه‌ای در فاکتور نور برای نور تابیده از پهلو و بالا با کاهش میزان روشنایی پشت بام همراه است  
 (b) فاکتور کاهشی k<sub>y</sub> به عنوان عامل کاهش میزان γ در شیشه‌های پشت بام‌های سرپوشیده می‌باشد



(۶) یکنواختی نور، وابسته به ارتفاع محور نورگیر سقفی می‌باشد

روشنایی روز  
 اصول فیزیکی  
 موقعیت قرارگیری  
 خورشید  
 قرارگیری در معرض  
 نور خورشید  
 سایه  
 تابش انرژی  
 نور پنجره  
 نور سقفی  
 معیارهای کیفی  
 نور مستقیم خورشید  
 سایه‌سازی  
 BS 8206-2  
 DIN 5034

سرویس‌های  
 ساختمانی

## روشنایی روز

### معیارهای کیفی

#### نور، درجه بازتاب و رنگ

تعامل این پارامترهای نور اثر زیادی بر روی روشنایی داخل اتاق می‌گذرد. جهت ارائه معیارهای فعالیت‌های بصری، سطوح مختلفی از نور طبق انواع فعالیت ← (۱) لازم است. بنابراین تعیین درجه بازتاب برای سطوح اطراف باید برای انجام فعالیت‌های بصری مناسب باشد. ساختار متفاوت نور در اتاق تا حد زیادی بستگی به درجه بازتاب سطوح و تدارکات مختلف پنجره‌ها دارد ← (۲) ← صفحه ۴۹۶ (۴) یکنواختی نور در داخل باید  $G \geq D_{min} / D_{max} 1:6$  برای نور از پنجره باشد ← (۳) و  $G \geq 1:2$  ← (۴) برای نور از بالا. در کل این ویژگی‌های توزیع نور در داخل را تعیین می‌کند.

میزان یکنواختی روشنایی روز (G) در مکان‌های داخلی می‌بایست  $G \geq D_{min} / D_{max} 1:6$  حداقل برای نور ورودی از طریق پنجره‌ها باشد ← (۳) و برای نور ورودی از قسمت فوقانی  $G \geq 1:2$  باشد ← (۴) به طور کلی می‌توان مشخصات مربوط به انتشار نور در فضای داخلی را تعیین نمود. ورودی از طریق نورگیر سقف دارای یکنواختی بیشتری است زیرا میزان چگالی نور در نقطه اوج سه برابر بیشتر از وضعیت افقی می‌باشد. یکنواختی می‌تواند تحت تأثیر عوامل زیر باشد:

- درجه بازتاب
- بازتاب نور با سایه‌ها
- تدارک پنجره‌ها

#### تابش شدید

تابش شدید با بازتاب مستقیم و غیرمستقیم سطوح و مغایرت نامطلوب تراکم نور ایجاد می‌شود. معیارهای پیشگیری از تابش شدید:

- حفاظت در برابر آفتاب خارجی
- حفاظت در برابر تابش شدید در داخل و خارج
- سطوح پوشش
- قرارگیری صحیح نور

#### شکل‌گیری سایه

شکل‌گیری سایه تا حدی برای اهداف مختلف در اتاق مفید است ← (۵).

بررسی افزایش شکل‌گیری سایه سه بعدی تحت نور جانبی:

- حفاظت در برابر خورشید
- حفاظت تابش شدید
- توزیع متعادل نور
- غیرمستقیم
- جوانب چندلایه

#### بررسی شکل‌گیری سایه با نور سقف

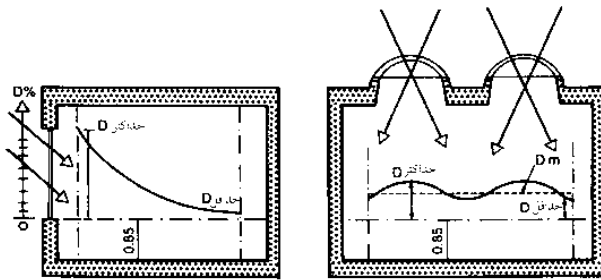
- قرارگیری در معرض ← (۶) ورود فیلتر نور با مواد روشن
- افزایش نور روزانه
- روشنایی، سطوح پوشش مرکب با متفاوت‌سازی رنگ

#### خلاصه معیارهای کیفیت برای نور روز از پنجره‌های جانبی

در کل این برای معیار کیفیت نور بالا برای ایجاد ویژگی فضایی مهمتر است پراکندگی نور در داخل و احتمال مشاهده خارج تا حد زیادی با طراحی انتقال از داخل به خارج تعیین می‌شود. انتقال چند لایه از داخل به خارج می‌تواند بر شرایط مختلف نور در طول تغییر فصول غلبه کند.

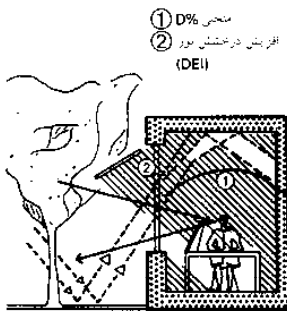
نوع نور D%	درخشندگی رنگ‌ها	عناصر بدون به کارگیری رنگ‌ها (بهره ناز روشن)		پوشش کف: لوله‌ها و سفال‌ها (از تیره تا روشن)	
		فرم	رنگ	تیره	متوسط
تیره 1.33	0.1-0.5	سبز	0.25-0.5	تیره	0.1-0.15
متوسط 2.66	0.25-0.65	زرد	0.15-0.3	متوسط	0.15-0.25
صاف 5.00	0.15-0.55	سبز	0.3-0.45	روشن	0.25-0.4
خیلی صاف 10.00	0.1-0.3	سبز	0.5-0.6	تیره	0.1-0.2
بسته 10% در سمت جنوب بسیار است. اماری سمت شمال مناسب است	0.1-0.4	تیره	0.1-0.2	متوسط	0.2-0.4
	0.7-0.75	متوسط	0.2-0.4	روشن	0.4-0.5
	0.15-0.6	سبکی			

(۱) درخشندگی D% (۲) درجه بازتاب (جزئیات بیشتر و عناصر رنگی. ← صفحه ۵۰۶)

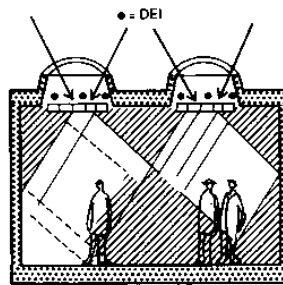


(۳) یکنواختی نور از پهلو

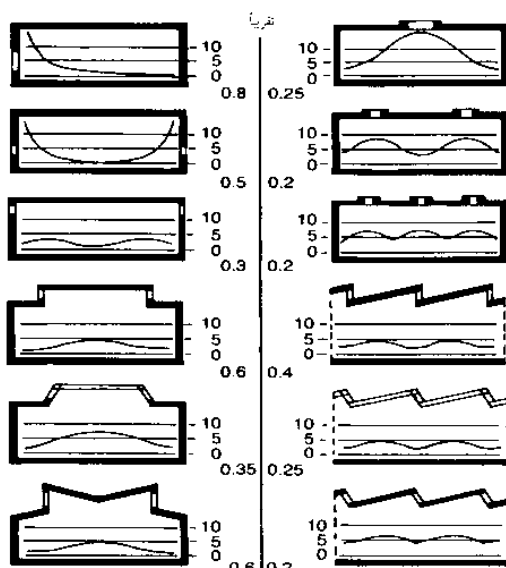
(۴) یکنواختی نور از بالا



(۵) شکل‌گیری سایه با نور از پهلو



(۶) شکل‌گیری سایه: نور از بالا



(۷) تأثیرات پنجره‌های مختلف و روشنایی سقف‌ها بر روی تغییرات حاصله در عامل به وجود آورنده نور یک اتاق با ابعاد ثابت داخلی  $D_{min} = 5\%$  از مقدار  $K_f$  داده شده

# روشنایی روز

نور مستقیم خورشید

## نور مستقیم ادغام شده و سیستم حفاظت از خورشید

اهداف

- کنترل و جداسازی نور ورودی براساس زاویه تابش
- جلوگیری از شدت نور
- افزایش جمع آوری نور
- عمق اتاق‌های بزرگتر قابل دسترس نور محیطی
- کاهش حرارت توکار
- کاهش نسبی نور مصنوعی

### سیستم‌ها

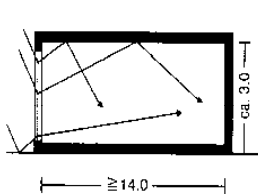
سیستم‌های نور مستقیم در دسترس در زیر آمده‌اند:

۱. بازتاب غیرقابل ملاحظه اشعه‌های حرارتی با پوشش‌های ویژه (شیشه‌های دوجداره). انواع مختلف پوشش توالی کفه‌ها می‌تواند برای شناسایی انرژی قابل جابه‌جایی (مقدار g) جابه‌جایی نور (مقدار LT)، نور قابل بازتاب (اثر آینه‌ای) و سفیدکاری استفاده شود.

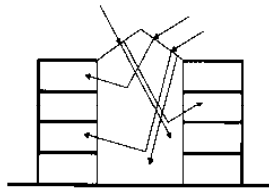
۲. ایجاد سایه از نور مستقیم خورشید و منطقه اوج ساطع شدن نور مورد استفاده قرار می‌گیرد. اصولاً سیستم‌های انعطاف‌ناپذیری هستند که مستقیماً نور خورشید را منعکس می‌کنند. منشورهای آینه‌ای یا دیگر اجزای نور مستقیم به طور دائمی نور را در یک پنجره یا ساختار شیشه‌ای ادغام می‌کنند. آنها باید بر اساس توالی خودشان برای نور خورشید انتخاب گردند.

۳. نور مستقیم و پراکنده عموماً از سقف‌های جلوگیری‌کننده از شدت نور، منعکس می‌شوند. سیستم‌های قابل جابه‌جایی می‌تواند به عنوان زاویه در جریان نور خورشید پذیرفته شود، که برای این منظور لازم است.

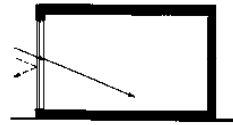
۴. جمع آوری و ارسال نور مستقیم خورشید. آینه متمرکزکننده، نور خورشید را جمع آوری کرده و آن را به موقعیت موردنظر توسط انعکاس آینه‌ای انتقال می‌دهد. دقت موردنیاز این سیستم‌ها به محصولات گران قیمت و نگهداری از آنها نیازمند است. مخصوصاً ابعاد تولرانس گسترده در ساختمان باید مورد محاسبه واقع شود.



جهت نور به نحوی داری بازتاب مناسب ر سطح تاق برای اتاق‌های بزرگ عمیق

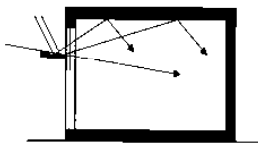


جهت نور در سقف برای روشنی تاق، مثلاً در اتاق‌های میانی، مرده‌ها، سالن‌ها ورزشی و یا سطوح بی‌نور

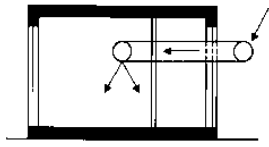


بازتاب انتخابی اشعه خورشید از میان پوشش شیشه، پنجره‌های غیرمستقیم شده با بازتاب شده

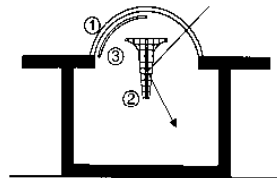
### (۱) اصول جهت‌گیری نور



تعیین مسیر سطوح داخلی بازتابی، با محوره‌های پروتکتیو افقی

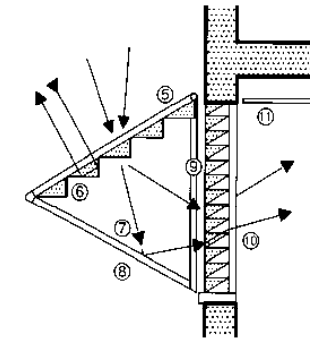


جهت نور در عمق تاق - توله‌ها یا فیلترهای شیشه‌ای یا بازتاب نور زیاد (مغلی سگ‌کاج)



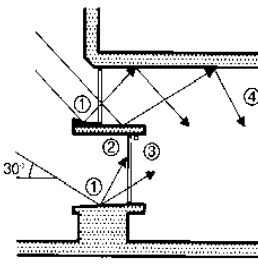
محافظت از نور خورشید (3) - بینه (2) - شیشه کنی (1) - مثلاً ساختن رزچستان، بریلین، از شیکت فوستر مسیر نور نور مستقیم و غیرمستقیم به عنوان بازتاب نور

### (۴) آینه



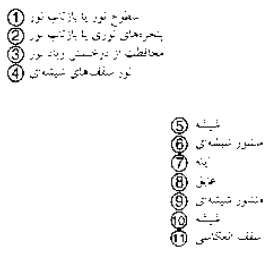
(۶) منشور: مسیر سایه و نور براساس زمان در سال متفاوت است

### (۲) تیشه نوری

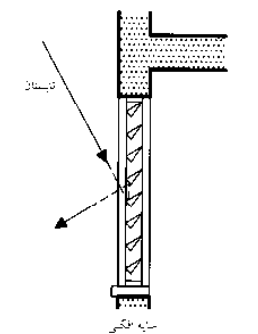


(5) محور جهت‌گیری نوری

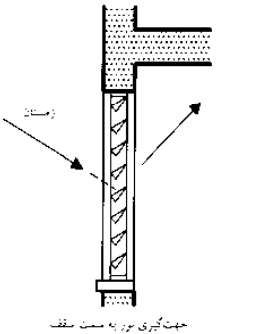
### (۳) لوله نوری



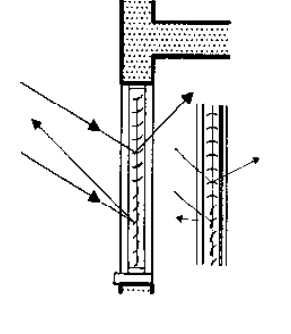
سطوح نور با بازتاب نور (1) پنجره‌های توری یا بازتاب نور (2) محافظت از درخشش ریزند نور (3) نور سفیدهای شیشه‌ای (4) شیشه (5) منشور شیشه‌ای (6) بینه (7) عایق (8) منشور شیشه‌ای (9) شیشه (10) سقف انعطاف‌ناپذیری



سایه فلتی

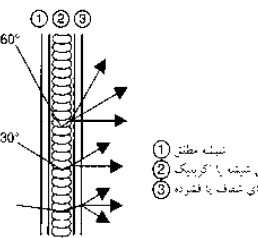


جهت‌گیری نور به سمت سقف



(۸) تپه‌ی مانع عبور نور: بین شیشه‌های عایق، با زوایای تنظیم شده متفاوت برای درخشندگی نور در بخش‌های پایینی و نور سقف در بخش‌های بالایی قرار می‌گیرد

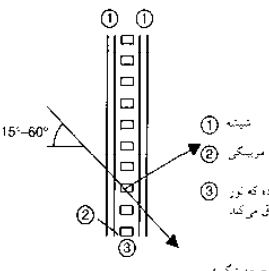
(۷) نمای آینه: بین شیشه‌های عایق، جهت‌گیری نور بر طبق موقعیت قرارگیری خورشید در فصول تابستان و زمستان را نشان می‌دهد



بینه مطبق (1) عایق شیشه با اکرینیک (2) شیشه‌های شفاف با فیلتر (3)

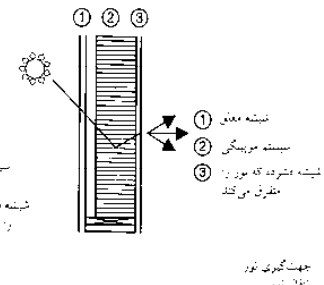
جهت‌گیری برای نور مستقیم و نیز نور نفوذکننده

(۹) انواع شیشه با جهت‌گیری نور مستقیم



جهت‌گیری نور - برش تیزی - برش بین شیشه‌های دوجداره

(۱۰) برش لیزی



بینه مغلی (1) سیستم موربگی (2) بینه مشرق که نور را منعکس می‌کند (3)

جهت‌گیری نور - نخلد نور - فرق نور - انتخاب محدوده‌های شفافیت

(۱۱) عایق حرارتی نیمه‌شفاف

- روشنایی روز
- اصول فیزیکی
- موقعیت قرارگیری
- خورشید
- قرارگیری در معرض
- نور خورشید
- سایه
- تابش انرژی
- نور پنجره
- نور سقفی
- معیارهای کیفی
- نور مستقیم خورشید
- سایه‌سازی
- مشاهده کنید: شیشه‌ها
- صفحات ۱۰۰ و ۱۰۴
- BS 8206-2
- DIN 5034

## سرویس‌های ساختمانی

# روشنایی روز

## سایه خورشید

افزوده شدن نور مستقیم و اهداف سیستم‌های محافظت‌کننده از نور خورشید:

- جلوگیری از حرارت اشعه‌های شدید ورودی و نورهای مختلف (شدت نور) از میان پنجره یا سردرها.
- کنترل شخصی توسط کاربرها
- مانع از کنترل شخصی برای تهویه

## محافظت طبیعی از نور خورشید

درختان برگ ریز به طور مکرر در تابستان به صورت طبیعی از نور خورشید محافظت می‌کنند. در زمستان درختان بدون برگ اجازه می‌دهند که نور و گرما به داخل اتاق نفوذ کند.

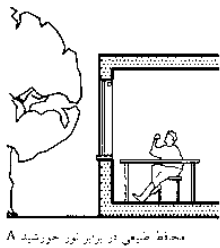
## سیستم‌ها

سیستم‌های انتخاب اصولاً وابسته به جهت‌گیری مستقیم به سمت پنجره برای محافظت می‌باشد. در سمت‌های شمالی، نور مستقیم خورشید انتظار می‌رود که تنها در صبح در ماه‌های ژوئن و جولای بتابد و سیستم‌های داخلی ساده کافی هستند. اگر توالی تا حد زیادی غربی یا شرقی باشد سیستم‌های جابه‌جایی باید با نور اندک خورشید سایه ایجاد کنند.

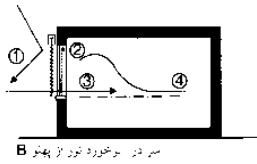
پنجره‌های جنوبی به تأثیرات سایه‌ای بالاتر از همه در اوایل سال و در فصل پاییز به نور اندک خورشید نیاز دارند. در تابستان‌های طولانی، سقف‌های نازک معلق برای جلوگیری از نور مستقیم خورشید کافی هستند اگر اجزای سایه‌کننده بسته خارجی (سایبان، پرده‌ها) در صورت امکان برای حرارت داخلی پشت اجزای فرار باشند مورد استفاده قرار می‌گیرند. بعضی از سیستم‌ها برای اتاق‌های با تهویه طبیعی مناسب نیستند.

## روشنایی روز

- اصول فیزیکی
- موقعیت قرارگیری
- خورشید
- قرارگیری در معرض نور خورشید
- سایه
- تابش انرژی
- نور سقفی
- معیارهای کیفی
- نور مستقیم خورشید
- سایه‌سازی
- BS 8206-2
- DIN 5034

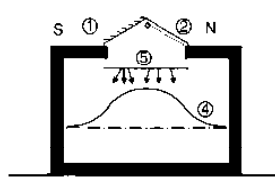


محافظت طبیعی در برابر نور خورشید A



میر در برخورد نور از پهلو B

- ① محافظت از نور خورشید خارج تابستان
- ② محافظت از درختان نور داخل



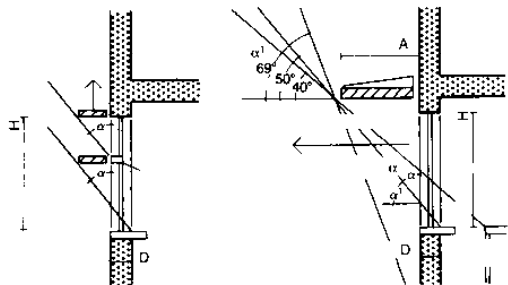
جولگی سفتی: بالا C

- ③ خورشید زمستانی در اتاق
- ④ مسیر رفت و برگشت نور
- ⑤ احتمال پرتکدی نور سفت

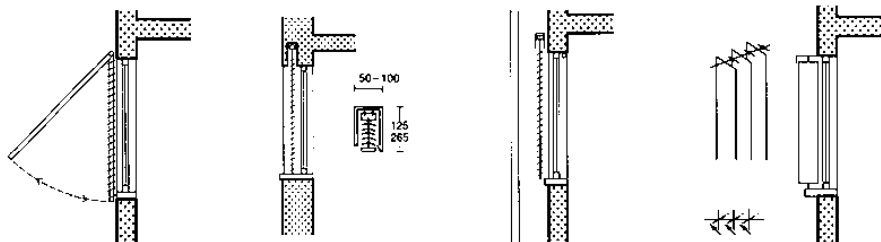
زاویه  $\alpha'$  خورشید و زاویه سایه برای یک دیوار جنوبی کمتر از  $50^\circ$  عرض جغرافیایی شمالی (تابان)

21 ژوئن (انقلاب تابستانی): در ظهر  $\alpha' = 27^\circ$ ,  $\alpha = 63^\circ$   
 31 ژوئیه: در ظهر  $\alpha' = 40^\circ$ ,  $\alpha = 50^\circ$   
 21 مارس و 21 سپتامبر (اعتدال شب و روز): در ظهر  $\alpha' = 40^\circ$ ,  $\alpha = 50^\circ$   
 در غشش A = نور مستقیم و زاویه سایه  $\alpha$  ارتفاع پنجره H  
 در غشش A = انحراف زاویه سایه  $\alpha$  ارتفاع پنجره H  
 در غشش D = ضخامت دیوار

## (1) اصول محافظت از نور خورشید



(2) محاسبات ضروری درختش نور در برابر ترکیبات محافظت‌کننده از نور

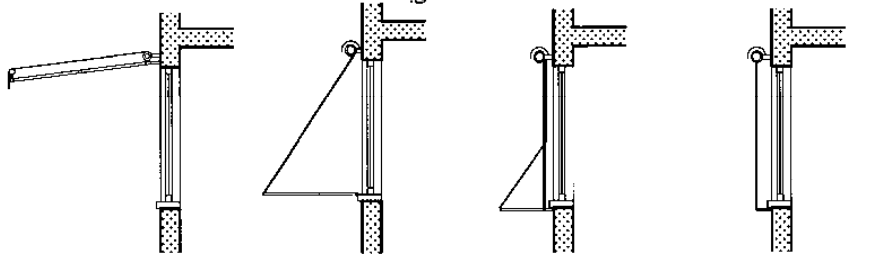


(3) دریچه تاشو و چابنی: به طور گسترده و خیلی مؤثر و با ساختار ساده از نور خورشید محافظت می‌کند. احتمالاً دارای توفال مجاور نیز می‌باشد

(4) توفال‌های محافظ خورشیدی: مانع خارجی خورشیدی متناسب با محافظ در برابر خورشید و مناسب برای تمامی جهت‌گیری‌های نور می‌باشد

(5) توفال‌های محافظ خورشیدی: مانع خارجی سرد و شیشه‌ای و دیوار، برای جلوگیری از اثرات گلخانه‌ای باید از یک سیستم تهویه مناسب استفاده شود

(6) توفال‌های محافظ خورشیدی: تیفه‌های عمودی برای نقاط جهت‌یابی مناسبند و مشکل گرمایی وجود ندارد

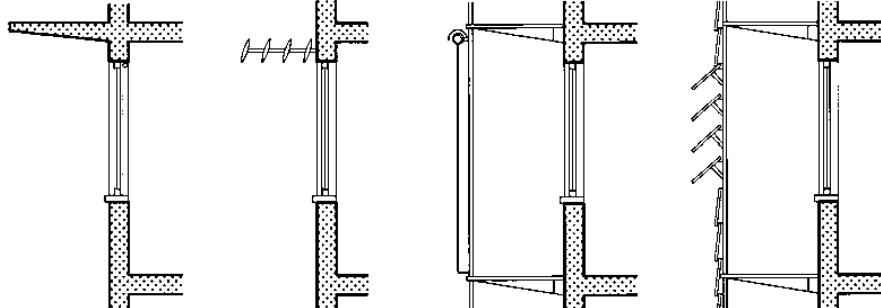


(7) سایبان افقی: محافظ مناسب نور خورشید، اما مستعد آسیب در برابر آب و هوا می‌باشد بنابراین در صورت امکان اگر به صورت خودکار به اجرا درآید یک ایستگاه هواشناسی ایجاد می‌کند

(8) سایبان با بازوی آویزان: محافظ مناسب نور خورشید، پایداری بهتر آب و هوا، اما منظره کمی از بیرون دیده می‌شود (7)

(9) سایبان با بازوی آویزان: نزدیک به پنجره که موجب خطر گرمای زیاد و تهویه نامناسب پنجره می‌شود

(10) سایبان غلتکی: سایبان مستقیماً در جلوی پنجره باید کم پهن باشد و از دیوار فاصله داشته تا تهویه به صورت صحیح انجام شود

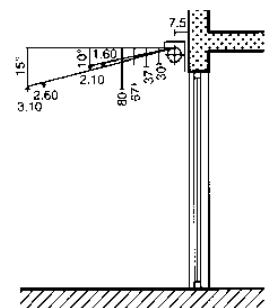


(11) پرتوافکنی: سقف پیش آمده، بالکن و غیره. استحکام پرتوافکنی وابسته به جهت نور می‌باشد

(12) مانع نور خارجی: محافظت در برابر درخشش نور خورشید غیرانعطاف‌پذیر، چارچوب پنجره یا توفال‌های نیمه‌شفاف: مستحکم

(13) سردر دوتایی: محافظ آفتاب در جلوی سردر، جلوگیری از اثرات گازه‌های گلخانه‌ای، مستعد تخریب بر اثر آب و هوا

(14) سردر دوتایی: قاب شیشه‌ای، محافظ شفاف در برابر نور خورشید و سیستم جهت‌یابی نور قابل کنترل



(15) سایبان افقی: اندازه‌ها برای همه سایبان‌های بزرگ بالای پنجره مغازه‌ها و ویترین‌ها می‌باشد

## سرویس‌های ساختمانی

# روشنایی

## روشنایی مصنوعی

### پارامترهای نور

نیروی منتشر شده دریافت شده توسط چشم به عنوان ضریب نور F توصیف می‌شود. جریان روشنایی در هر زاویه با جهتی مشخص تابیده می‌شود و به صورت شدت نور I بیان می‌شود. تراکم نور لامپ در همه جهتها منحنی پراکندگی تراکم نور را نشان می‌دهد (LIDC) ← صفحه ۵۰۳ (۲). LIDC انتشار لامپ را محدوده متوسط یا گسترده و مقارن یا غیرمقارن توصیف می‌کند. تناسب نور به واحد ناحیه در نور می‌رسد. مقادیر عبارتند از:

- انتشار جهانی  $\max 100000 lx$
- انتشار جهانی  $\max 20000 lx$
- بهینه برای مشاهده  $200 lx$
- حداقل در محل کار  $20 lx$
- جهت‌گیری نور  $10 lx$
- نور خیابان  $0,2 lx$
- نور ماه

نور L معیار روشنایی دریافت شده است. نور لامپها نسبتاً زیاد است و می‌تواند منجر به تابش شدید شود. این باعث به وجود آمدن ملزوماتی برای شکل‌گیری سایه برای لامپها در فضای داخلی می‌شود. سطوح تابش در درون یک اتاق تابعی از شدت روشنایی E و انعکاس هستند ( $L = E \times r/p$ ). لامپها می‌توانند نیروی الکتریکی را (W) به نیروی روشنایی تبدیل نمایند. (لومن، lm) یک ملاک دیگر کارایی میزان روشنایی است (lm/W).

### لامپ‌ها

منابع روشنایی مصنوعی شامل لامپها و تجهیزات روشنایی می‌باشند. هر قطعه‌ای که توانایی تولید نور را داشته باشد لامپ نامیده می‌شود. تجهیزات برای نگهداری لامپ و انتشار روشنایی به کار می‌رود. (پراکنده سازها). لامپها براساس اصول تولید نور به لامپهای فیلامنتی (رشته‌ای) و لامپهای تخلیه‌ای طبقه‌بندی می‌شوند ← (۴).

### ۱. لامپهای رشته‌ای

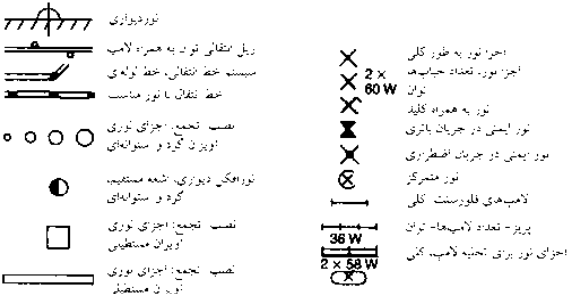
لامپهای رشته‌ای همانند رادیاتورهای دمایی عمل می‌نمایند که در درون آنها یک رشته گداخته می‌شود که نور ایجاد می‌نماید. مقدار زیادی از انرژی تولیدی شامل تابش‌های گرمایی (مادون قرمز) و بخش نسبتاً کوچکی شامل نور مرئی (تقریباً ۲۰٪ - ۱۵٪) می‌باشد. ویژگی‌های معمولی لامپهای رشته‌ای شامل: نور سفید گرم، است که می‌تواند بدون تاریک شدن به تابش ادامه دهد. دارای رنگ زیبایی می‌باشد. بدون سو سو زدن عمل می‌نماید. سایر مشخصات این لامپها شامل اثر روشنایی کم (تقریباً ۱۲-۶ lm/W)، و طول عمر کوتاه در حدود ۱۰۰۰ ساعت می‌باشد.

### لامپهای رشته‌ای هالوژن

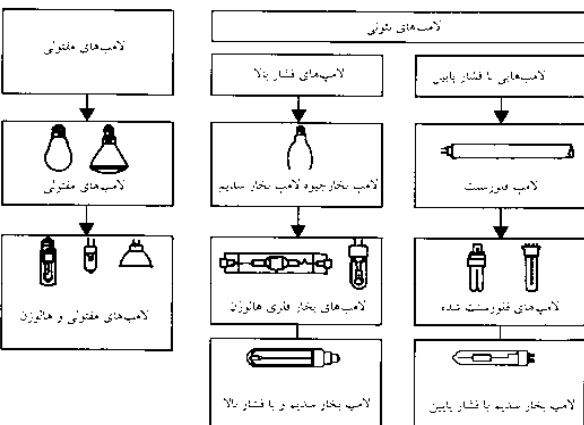
با ساختار فشرده خود باعث ایجاد نور شدیدی می‌شوند. یک حباب لامپ حاوی گاز هالوژن است که از گداخته شدن رشته تنگستن در درون حباب لامپ جلوگیری نموده و باعث کاهش شدت میزان نور می‌شود. ابعاد کوچک لامپها امکان فشرده‌سازی تجهیزات را به همراه ویژگی‌های بسته‌بندی مناسب فراهم می‌نماید. بنابراین آنها را برای به کارگیری در رشته‌های باریک به صورت روشنایی نقطه‌ای مناسب می‌نماید. لامپهای هالوژنی دارای نور درخشان و سایر مشخصاتی همانند شدت روشنایی بهتر (تا ۲۴ lm/W) نسبت به لامپهای ساده بوده و طول عمر آنها تقریباً ۴۰۰۰ تا ۶۰۰۰ ساعت برای لامپهای هالوژن ولتاژ پایین می‌باشد. برای لامپهایی با قدرت حداکثر ۷۵W، لامپهای ۱۲V با ولتاژ پایین معمولاً استفاده می‌شود که نیازمند انتقال برای ایجاد ارتباط با منبع اصلی هستند. برای مقدار حداکثر ۷۵-۲۰۰۰W، لامپهای ۲۲۰V مناسب می‌باشند.

واحد‌های نورسنجی و اختصارات	کمیت نورسنجی و نمادها	کمیت پرتوسنجی
روشنایی (lm)	F جریان تابشی	جریان پرتوفا
شیب (cd)	I شدت تابش	شدت پرتوفا
وحد درخشندگی (lx)	E شدت نور	تابش
cd/m <sup>2</sup>	L شیب	تابش
(lm × h <sup>2</sup> )	Q انرژی نورانی	انرژی شعله
(lx × h)	H نمایش نور	میزان تابش

### (۱) واحدهای فیزیکی در پرتوسنجی و نورسنجی



### (۲) نمادهای استاندارد نور در نقشه‌های معماری DIN 40717



### (۴) طبقه‌بندی لامپها

لامپهای رشته‌ای	لامپهای رشته‌ای هالوژنی
A (60-80) برآساس P(W): 60-200 لامپ برای مصارف خاص (احدیب)	QT 32 P(W): 75-250
PAR 38 P(W): 60-120 لامپ انعکاسی	QT-DE 12 P(W): 60-500
PAR 56 P(W): 300 لامپ انعکاسی	QPAR 38 P(W): 60-250 لامپ انعکاسی هرمی
R 63, 80, 95 برآساس P(W): 60-150 لامپ انعکاسی	لامپهای هالوژنی با ولتاژ پایین QT 9,12,16 P(W): 10-150
A P(W): 25-100 لامپ نور ملایم	QR-38-58 P(W): 20 لامپ انعکاسی
A P(W): 25-100 لامپ با گاز کریپتون	QR-CB P(W): 20-75 انعکاس نور سبک
A P(W): 15-60 لامپ نسبی	QR-111 P(W): 35-100 لامپ انعکاسی مقیسه این لامپها تا 80% در مصرف برق صرفه‌جویی کرده و از لحاظ کارایی ده برابر بیشتر از لامپهای دیگر عمر می‌کند
A P(W): 35-120 مهندسی	25 W → 5 W 40 W → 7 W 60 W → 11 W 75 W → 15 W 100 W → 20 W 120 W → 23 W

(۵) تشریح لامپهای رشته‌ای بر اساس ZVEI (مرکز انجمن کارخانجات الکتریکی و الکترونیکی)

سرویس‌های ساختمانی

# روشنایی

## لامپ‌ها

### لامپ‌های خلأ با فشار بالا

HME  
125/250  
P(W): 125-250  
لامپ بخار جیوه



HMR  
20/L30  
P(W): 38/73  
لامپ انعکاسی بخار جیوه



HIT  
P(W): 35, 70, 150  
لامپ بخار فلزی هالوژن



HIT-CRI  
P(W): 35, 70, 150  
لامپ بخار فلزی هالوژن دارای مشعل سرامیکی



HIT-DE  
P(W): 70-250  
لامپ بخار فلزی هالوژن



HIE  
P(W): 75-400  
هالوژنی



HST  
P(W): 50-100  
لامپ بخار فلزی هالوژن فشار بالا



HSE  
P(W): 50-250  
لامپ بخار سدیم

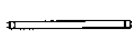


### لامپ فلورسنت

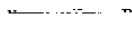
T 26  
(T 8)  
P(W): 18  
30, 36, 58



T 16  
(T 5)  
P(W): 14  
28, 35



T 7  
(T 2)  
P(W): 8  
11, 13



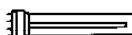
لامپ فلورسنت مترامک  
TC  
P(W): 7  
9, 11



TC-D  
P(W): 10,  
13, 18, 26



TL  
P(W): 18,  
24, 36, 55



TC-SB  
P(W): 7, 11  
15, 20, 40



یا تعداد داخلی  
TC-T  
P(W): 18, 26  
32, 40



## ۲. لامپ‌های تخلیه

حباب‌های لامپ و مدارهای آن حاوی گازی هستند که با کاربرد ولتاژ ساخته شده است و ویژگی‌های لامپ‌های تخلیه: باز شدن با بالاست و ابزار استارتر، بازدهی نور بالا و عمر نسبتاً طولانی لامپ: ۲۰۰۰۰-۵۰۰۰۰ ساعت، تولید حرارت کم، رنگ نور طبق نوع لامپ: سفید گرم، سفید طبیعی یا سفید نوری، رنگ آنها مناسب و بسیار خوب بوده از لامپ نمی‌توان برای نوردهی برای تمام مدت استفاده نمود. عملکرد بدون کم نور شدن لامپ تنها در صورت استفاده از تثبیت‌کننده جریان الکتریکی امکان‌پذیر است. لامپ‌های تخلیه براساس نوع گاز به کار رفته و فشار گاز مورد استفاده در مدارها متفاوت هستند.

## لامپ‌های فلورسنت

از رایج‌ترین لامپ‌های تخلیه هستند. تخلیه موجب انتشار UV در داخل مدار می‌شود و به انتشار قابل رؤیت با پوشش داخلی مدار تبدیل می‌شود. بازدهی نور ۱۰۴lm/W است در توصیف، تعداد پس از T قطر مدار در mm (قطر  $T_{16} = 16\text{mm}$ ) یا  $\frac{1}{8}$  را می‌دهد. ( $T_8 = 8\text{mm}$ ) قطرهای کوچکتر امکان جهت نور در لامپ را ایجاد می‌کند. این لامپ‌ها در ادارات و ساختمان‌های تجاری به کار می‌روند. نور به طور مستقیم به پایین می‌تابد. ← (۳) و یا در باندهای نور و لومینارهای خطی می‌تابد. این نوع لامپ‌ها امکان ایجاد روشنایی یکپارچه و فراگیر همانند روشنایی روز با امکان شکل‌گیری سایه متوسط فراهم می‌نمایند.

## لامپ‌های فلورسنت فشرده

این به عنوان جایگزینی برای حباب‌های نور فیلامنت توسعه یافته بالاست که به طور طبیعی با پایه پیچ ادغام می‌شود. بازدهی نور آن به اندازه مدارهای فلورسنت نمی‌باشد.

## مدارهای فلورسنت برای نمایش‌های تبلیغاتی

مدارهای شیشه‌ای پر شده با گاز تحت ولتاژ می‌باشند. مدارها طبق گاز آن در رنگ‌های مختلفی روشن می‌شوند. مدارها را می‌توان قبل از پر کردن گاز به طور منحنی درآورد، جهت نوشتن، تزئین و نشان دادن اعداد و حروف امکان‌پذیر است. آنها را با استفاده از رزیستورها و ترانسفورماتورها می‌توان به راحتی کنترل نمود. و اغلب در سینماها، سالن‌های تئاتر، نمای فروشگاه‌ها و تابلوهای تبلیغات مورد استفاده قرار می‌دهند.

## لامپ‌های بخار جیوه و بخار سدیم پر فشار

در این لامپ‌های پر فشار جرعه ایجاد شده میان الکترودها باعث ایجاد نور می‌شود. این لامپ دارای طول عمر طولانی و دارای ضریب روشنایی بسیار بالایی هستند، اما دارای رنگ‌های ضعیفی می‌باشند. (جیوه: آبی، سدیم: زرد) بنابراین از آنها برای روشنایی درون کارخانه‌ها، انبارهای محل کار و روشنایی‌های خیابان استفاده می‌شود. لامپ‌های جیوه‌ای فشار قوی دارای رنگ‌های مناسبی هستند.

## لامپ‌های بخار فلزات و هالوژن فشار قوی

این لامپ‌ها رنگ‌های مناسب و با ارزش همانند رنگ‌های سفید با تن گرم به وجود آورده و قابل استفاده در روز هستند، و دارای ضریب روشنایی بالایی می‌باشند. منابع نقطه‌ای فشرده لامپ امکان هدایت نور در یک مسیر خاص را امکان‌پذیر می‌نمایند. روشنایی بالا و سهم بالای نور ماورای بنفش این لامپ‌ها را برای اجتناب از خیره شدن چشم و یا میزان انعکاس و یا محو شدن و یا کم‌رنگ شدن اشیاء حساس به تابش‌های ماوراء بنفش در نظر می‌گیرند. اگر این لامپ‌ها به سرامیک سوزاننده مجهز باشند این لامپ‌ها دارای ثبات رنگ بیشتری در طول عمر خود هستند.

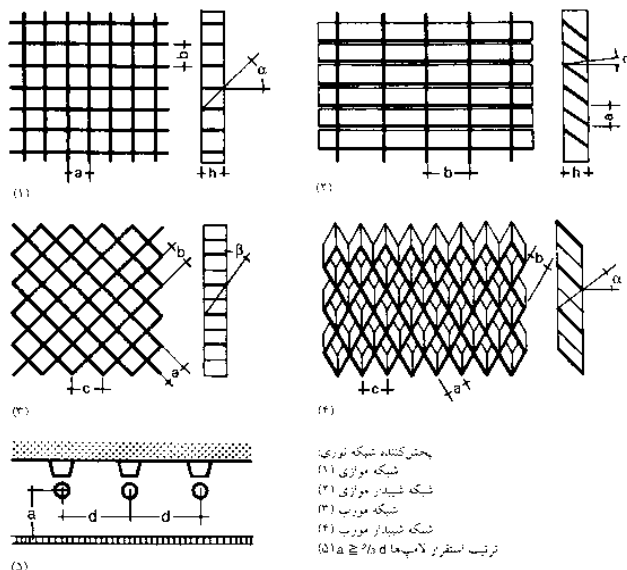
## لامپ‌های دیود نورزا (LED)

کریستال جامد برای تابش شدید با کاربرد جریان مستقیم می‌باشند. رنگ با انتخاب کریستال تعیین می‌شود. رنگ سفید با ترکیب LED رنگی یا فسفر لومینسنت ایجاد می‌شود که نور رنگی اصلی را به سفید تبدیل می‌کند. امروزه مقدار نور آن مشابه لامپ هالوژن کم ولتاژ است اما در آینده توسعه خواهد یافت. مزیت‌ها: اندازه کوچک منبع نور، کاهش کمتر عملکرد نوردهی در طی طول عمر، بدون مادون قرمز یا اشعه بنفش اولترا، طول عمر زیاد، فاقد تابش مادون قرمز و یا فرابنفش بوده و در معرض قابلیت فشرده‌گی نبوده و طول عمر زیادی دارند (تقریباً ۲۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ ساعت)

(۱) تشریح لامپ‌های خلأ براساس ZVEI (مرکز انجمن کارخانجات الکتریکی و الکترونیکی)

نوع لامپ	طول عمر (h)	اثرت برای فکس {lm/W}	احصایات ۵۰۱ صفحه (۵۱)
لامپ رشته‌ای	1000	8-12	A...
لامپ انعکاسی هرمی	2000	15	PAR...
لامپ رشته‌ای هالوژنی	1500-2000	12-24	Q...
لامپ هالوژن با ولتاژ پایین	2000-6000	12-24	Q...
لامپ بخار جیوه اولتاژ بالا	6000-8000	70-120	HM...
لامپ هالوژنی و بخار فلزی (فشار بالا)	6000-12000	70-120	HI...
لامپ بخار سدیم فشار بالا	8000-10000	70-120	HS...
مهندسی فلورسنت	20000	80-104	T...
مهندسی فلورسنت فشرده	8000-12000	60-75	TC...

(۲) لامپ‌ها: اثرات پرتوانکتی و طول عمر



(۳) الگوی شبکه‌ای برای سقف‌های معلق انعکاسی

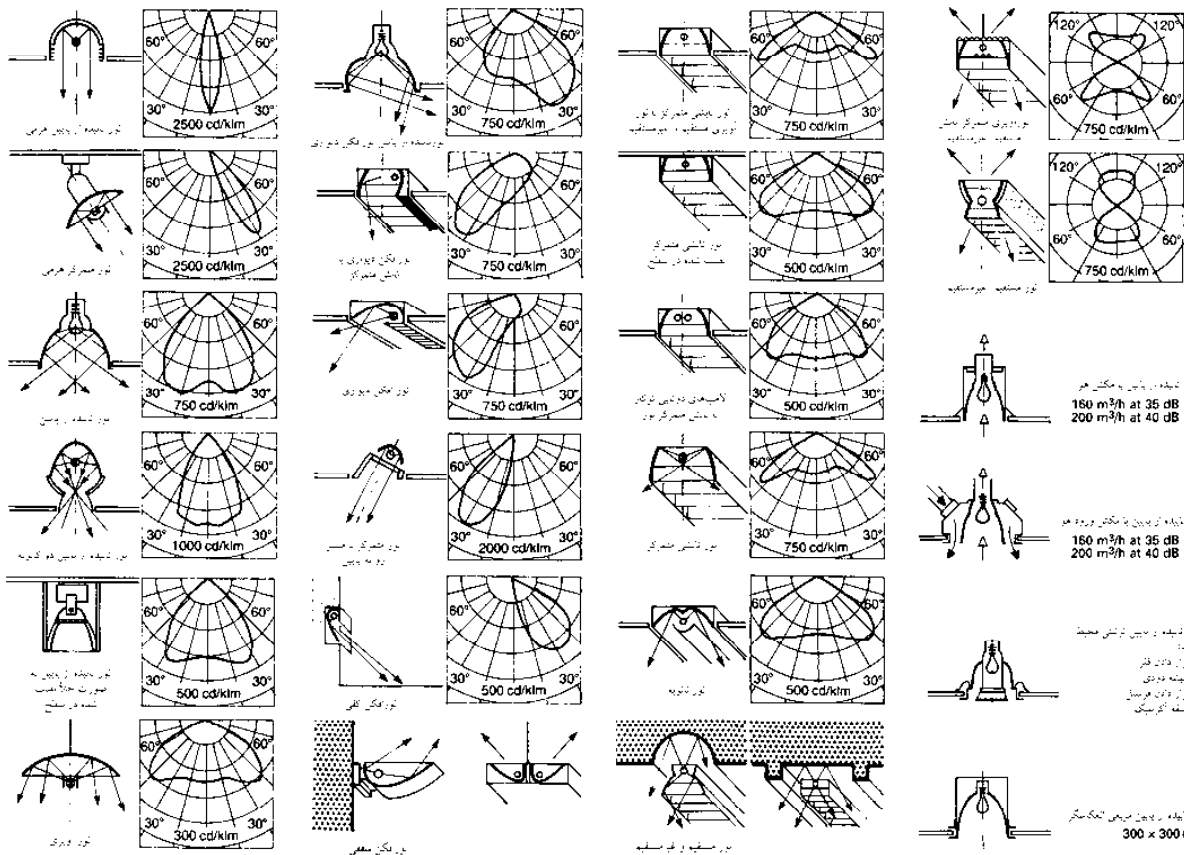
روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 60921  
DIN 5035  
DIN EN 12464

سرویس‌های  
ساختارهای



نوع لامپ	نور مخفی	نور متحرک	نور ثابت از بالا	نور ثابت به پایین	لنگه‌های مربعی	لنگه‌های مستطیلی
A لامپ‌های بی‌خطر 60-200W						
PAR, R لامپ انعکاس مربعی لامپ شش‌گوشی 60-300W						
QT32 لامپ رشته‌ای هالوژن 75-250W						
QT-DE لامپ رشته‌ای هالوژن سریج‌ها در هر دو طرف 100-500W						
QT-LV NV لامپ هالوژن - لانتنا 10-150W						
OR-LV NV لامپ انعکاس هالوژن با لانتنا در هر دو طرف 20-100W						
T 16 8 2 لامپ فلورسنت 8-58W						
TC لامپ فلورسنت - مشرق TC-D TC-L 7-55W						
HME لامپ بخار جیوه 50-400W						
HSE/HST لامپ بخار سدیم 50-250W						
HIT لامپ بخار HIT-DE CDM-T 35-250W						

(۱) متناسب بودن لامپ‌ها و تجهیزات



(۲) نصب چراغ‌ها و توزیع نور

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 12665  
DIN 5035  
DIN EN 12464

سرویس‌های  
ساختمانی

ارتفاع تاق	نمایش غیر رسمی	موضوع	کلاسهای لامپ																										
			A ≤ 100 W	A > 100 W	PAR 38	PAR 56	R	QT ≤ 250 W	QT - DE	QT > 250 W	QT - LV	QR - CB - LV	QR - LV	T	TC	TC - D	TC - L	HME ≤ 80 W	HME > 80 W	HSE	HST	HIT - DE ≤ 70 W	HIT - DE > 70 W	HIT ≤ 70 W	HIT > 70 W	HIE			
3 m	200 lx	گزاره - پارکینگهای اتوبوس - کارگاههای بسته بندی																											
		تاق سروریس																											
		کارگاهها																											
		رستورانها																											
		سالن انتظار																											
		سالن انتظار																											
	500 lx	دورات استاندارد، کلاسها، اتاق کنفرانس، پیشخوانها و صافیهای پول																											
		اتاق شستشو																											
		کارگاهها																											
		کتابخانهها																											
		دعای فرود																											
		نمایشگاهها																											
3-5 m	200 lx	موزهها، گالریها، اتاقهای پذیرایی																											
		سالنهای ورزشی																											
		فرماندهای، اتاقهای کنترل، اتاقهای مدیریت و اتاقهای مهندسی																											
		مجهز هوشمندی																											
		کارگاهها																											
		تورینگها																											
	500 lx	سوپرمارکتها																											
		وبترینها																											
		تجزیهخانه های ها																											
		طبقات سالن کنسرتها																											
		اتاقهای پذیرایی، دورت بزرگ																											
		اتاقها																											
5 m	200 lx	کارگاههای صنعتی																											
		سالنهای انتظار																											
		رستورانها																											
		کتابخانهها																											
		سالنهای کنسرت، تئاترها																											
		کارگاههای صنعتی																											
	500 lx	سالنهای سخنرانی، اتاقهای ملاقات																											
		دعای فرود																											
		نمایشگاهها، موزهها، گالریها																											
		سالنهای ورزشی																											
		رستورانها																											
		سالنهای صنعتی، چند منظوره، زیرساختها																											
750 lx	کارگاهها																												
	کارگاههای هنری																												
	برمایشگاهها																												
	کتابخانهها و سالنهای مطالعه																												
	نمایشگاهها																												
	سالنهای نمایشی																												
200 lx	فرودگاهها																												
	سوپرمارکتها																												
	تجزیهخانهها																												
	طبقات سالن کنسرت																												
	کارگاههای صنعتی - کارگاههای تعمیر ماشین آلات - دستگاههای دنده بومبار																												
	اتاقهای مخصوص سیستمهای اتار قفسه ای																												
500 lx	کتابخانهها																												
	سالنهای کنسرت، تئاترها																												
	کارگاههای صنعتی																												
	موزهها و گالریهای هنری																												
	فرودگاهها - پستگاههای راه آهن - میانین																												
	سالنهای پذیرایی																												
750 lx	سالنهای ورزشی و چند منظوره																												
	کارگاههای صنعتی																												
	تئاترهای موسیقی، سالنهای سخنرانی																												
	نمایشگاهها																												
	سالنهای نمایشگاهی																												
	سوپرمارکتها																												

- A = لامپهای مصرفی عمومی
- PAR = لامپهای انعکاسی هرمی
- R = لامپهای انعکاسی
- QT = لامپهای رشته ای هالوژن
- QT - DE = لامپهای رشته ای هالوژن دارای نور سریع در هر طرف
- QT - LV = لامپهای هالوژن با ولتاژ پایین
- QR - LV = لامپهای انعکاسی با ولتاژ پایین
- QR - CB - LV = لامپهای انعکاسی با ولتاژ پایین کوز سرد
- T = لامپهای فلورسنت
- TC = لامپهای فلورسنت
- TC - D = لامپهای فلورسنت چیدمان لوله ای
- TC - L = لامپهای فلورسنت مغز مغز
- HME = لامپهای بخار سدیم
- HSE = لامپ بخار سدیم
- HST = لامپهای لوله ای بخار سدیم
- HIT = لامپهای بخار فلز هالوژن
- HIE = لامپهای بخار فلز هالوژن بیضی شکل

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاکهای کیفی  
شدت روشنایی  
توصیههای کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 12665  
DIN 5035  
DIN EN 12464

سرویسهای  
ساختمانی

(1) فراهم کردن نور برای قسمت های داخلی

# روشنایی

## انواع روشنایی

### انواع نور داخلی

**نور متقارن و مستقیم** ← (۱) برای اتاق‌های جلسه، کار و اتاق‌های دارای دسترسی عمومی و منطقه ترافیک به کار می‌رود. نیروی الکتریکی نسبتاً کم برای دستیابی به سطح نور خاص لازم است. مقادیر راهنما برای مصرف اصلی ← صفحه ۵۰۸ (۱) می‌باشد. زاویه سایه نور در اتاق‌های کار و جلسه ۳۰° در شرایط بصری بالای ۴۰° و بیشتر به کار می‌رود. برای طراحی سیستم نور، زاویه تابش بین ۷۰° و ۹۰° باید فرض شود.

**نورافکن نور پایین، نورافکن رشته‌ای سقف** ← (۲) برای کاربرد نزدیک دیوار برای روشن‌سازی یکنواخت دیوار به کار می‌رود.

**نورافکن در ریل منبع نور** ← (۳) نور یکنواخت دیوار و اتاق را روشن می‌کند. طبق فضادهی انتخاب شده، نورافکن تا ۵۰lx قابل دستیابی است. کاربرد فلئورسنت و فیلامنت هالوزن نیز ممکن است ← (۱۱)

**نورافکن برای نصب سقف** ← (۴) بدون اجزای اتاق، تنها نور دیوار را روشن می‌کند، با استفاده از لامپ‌های فلئورسنت یا فیلامنت.

**نور جهت پایین** ← (۵) آرگومنتم منظم لامپ در سقف با تنظیم نور به دست می‌آید. انعکاس‌دهنده‌های نسبتاً محدود به طور عمودی تا ۴۰° و به طور افقی ۳۶۰° می‌چرخد. لامپ‌های فیلامنت را با ولتاژ پایین می‌توان به کار برد.

**نور غیرمستقیم** ← (۶) این نوع روشنایی برای ایجاد نور تأثیرگذار در اتاق حتی در صورت وجود نور کم و عدم انعکاس خیره‌کننده به کار می‌رود پیش شرط استفاده از این نور ارتفاع مناسب سقف می‌باشد. انطباق دقیق روشنایی‌ها و معماری سقف ضروری می‌باشد. برای روشن نمودن محل کار و حداکثر حد روشنایی برای سقف با شدت نور  $1000 \text{ cd/m}^2$  (که زاویه تابش در آن بیش از ۶۵° باشد) می‌توان استفاده کرد. روشنایی غیرمستقیم سه برابر روشنایی مستقیم انرژی مصرف می‌نماید.

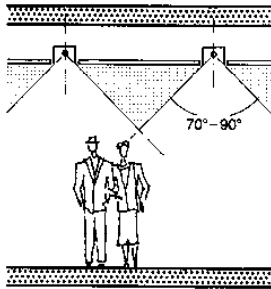
**روشنایی مستقیم و غیرمستقیم** ← (۷) با توجه به میزان تأثیرگذاری روشنایی در اتاق مصرف منطقی انرژی برای روشنایی مستقیم ۷۰٪ و برای روشنایی غیرمستقیم ۳۰٪ می‌باشد. استفاده از روشنایی مستقیم و یا غیرمستقیم تا زمانی که ارتفاع سقف به میزان کافی باشد (ارتفاع  $3 \leq$  متر) ترجیح داده می‌شود. مهتابی‌ها به صورت گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته و یا در ترکیب با رشته‌های هالوزن و یا رشته‌های لامپ مورد استفاده قرار می‌گیرند.

**لامپ‌های روشن‌کننده سقف، لامپ‌های روشن‌کننده کف** ← (۸) - (۹) این نوع لامپ‌ها برای روشن نمودن بخشی از سقف و یا کف به کار گرفته می‌شوند. این لامپ‌ها می‌توانند به صورت رشته‌های هالوزن، مهتابی‌ها و یا لامپ‌های تخلیه‌ای پر فشار باشند.

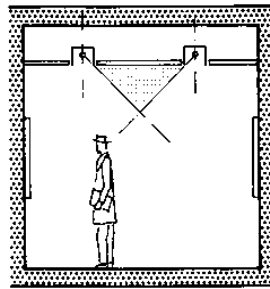
**لامپ‌های دیواری** ← (۱۰) این نوع لامپ‌ها معمولاً برای روشنایی تزئینی دیوار و نیز تأثیر روشنایی برای مثال فیلترهای رنگ و منشور به کار می‌رود. محدودیت‌های نیز برای به کارگیری این لامپ‌ها برای روشن نمودن سقف و کف وجود دارد.

**نورافکن‌های با منبع تغذیه ریلی** ← (۱۱) این نوع روشنایی‌ها برای روشن نمودن اتاق به کار نرفته و به صورت خاص برای مصرف در نمایشگاه‌ها و موزه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. سطح عمودی روشنایی از ۵۰lx، ۱۵۰lx و ۳۰۰lx برای نمایش به کار گرفته می‌شود.

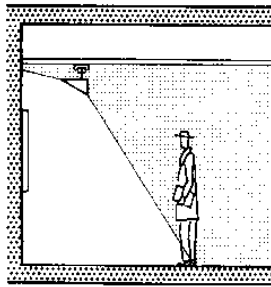
**نورافکن‌ها باریک با منبع تغذیه ریلی** ← (۱۲) زوایای پوششی در اولویت برای این نوع نورافکن‌ها ۱۵° (نقطه‌ای)، ۳۰° (شدید)، ۹۰° (پوششی) می‌باشد. مخروط نورافکن در نورافکن‌های باریک می‌تواند توسط لنزها اصلاح گردد. (لنزهای تدیسگر و لنزهای متمرکزکننده نور) طیف آنها می‌تواند توسط فیلترهای مادون قرمز و ماورای بنفش تصحیح گردد. این کار همچنین می‌تواند توسط فیلترهای رنگی صورت پذیرد. محافظت در مقابل روشنایی خیره‌کننده با به کارگیری نورگیر و یا کرکره‌های ضدنور فراهم می‌شود.



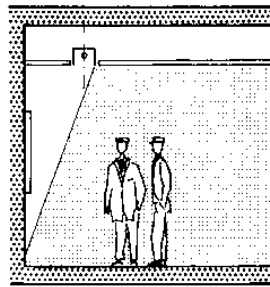
(۱) تابش مستقیم قریبه‌ای



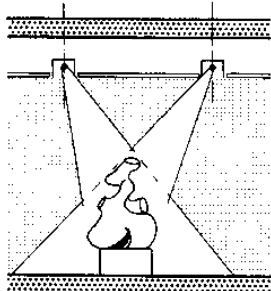
(۲) تابش مستقیم، از نورافکن دیواری



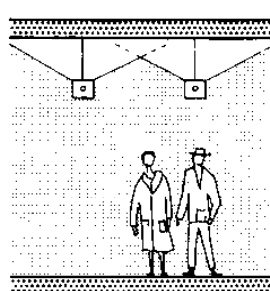
(۳) نورافکن دیواری بروی ریل با نور بخشی از اتاق



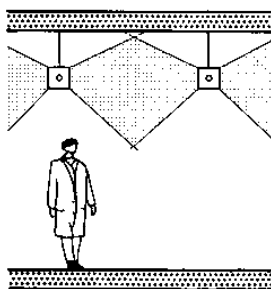
(۴) نورافکن دیواری



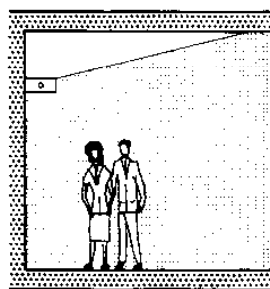
(۵) نورهای مستقیم جهت‌دار



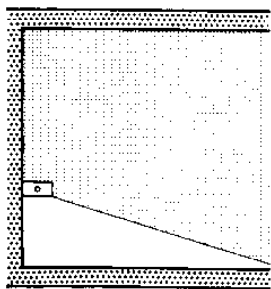
(۶) نور غیرمستقیم



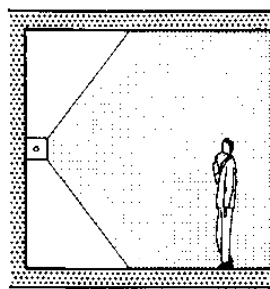
(۷) نور مستقیم و غیرمستقیم



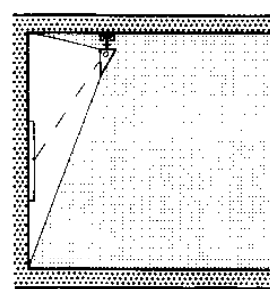
(۸) نورافکن سقفی



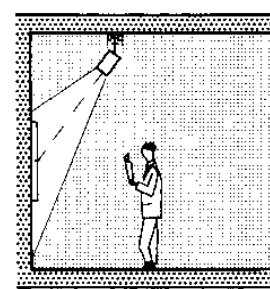
(۹) نورافکن سطحی



(۱۰) نور دیواری: نور مستقیم / غیرمستقیم



(۱۱) نورافکن دیواری بروی ریل



(۱۲) نور متمرکز بروی ریل

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 12665  
DIN 5035  
DIN EN 12464

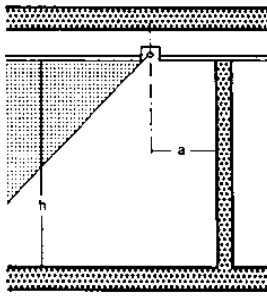
سرویس‌های  
ساختمانی

# روشنایی

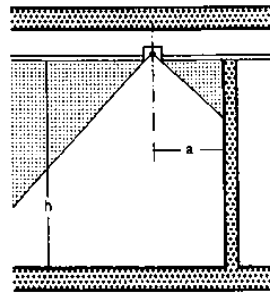
## طراحی روشنایی

### طراحی هندسی روشنایی

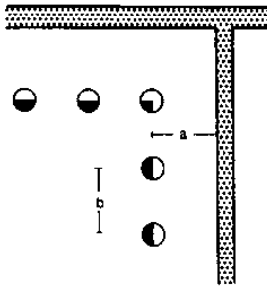
فاصله میان چراغ‌ها و فاصله میان آنها با دیوار بسته به ارتفاع اتاق متفاوت می‌باشد ← (۱)-(۴) زاویه تابش مناسب نور به اشیا و دیوار بین  $30^\circ$  (مطلوب) و  $40^\circ$  می‌باشد ← (۵)-(۹). زاویه شکل‌گیری سایه برای نورهای تابشی به سمت پایین بین  $30^\circ$  (نور گسترده، محافظت از روشنایی خیره‌کننده به میزان کافی) و  $50^\circ$  (روشنایی عمیق، حفاظت از نور خیره‌کننده بالا) بوده ← (۱۰) و برای لامپ‌های رشته‌ای بین  $30^\circ - 40^\circ$  می‌باشد.



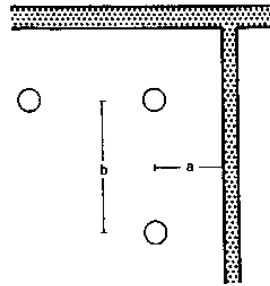
(۱) نورتابیده از پایین / نورافکن دیواری  
فاصله از دیوار  $a = \frac{1}{3}h$



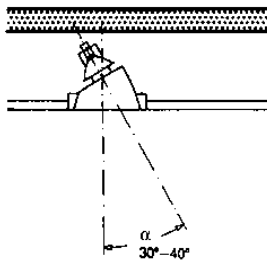
(۲) نور تابیده از پایین، فاصله از دیوار  
 $a = \frac{1}{3}h$



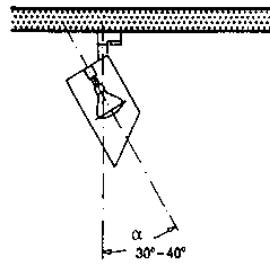
(۳) نور تابیده شده از پایین / نورافکن دیواری فاصله بین چراغ‌ها  $b = 1-1.5a$



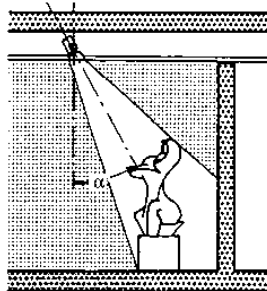
(۴) نورتابیده شده از پایین، فاصله بین چراغ‌ها  $b = 2a$



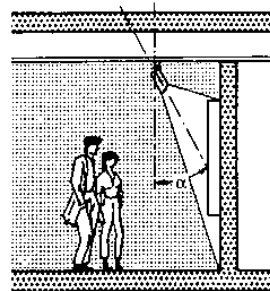
(۵) زاویه شیب نور متمرکز جهت‌دار و نورافکن (زاویه مطلوب)  $\alpha = 30-40^\circ$



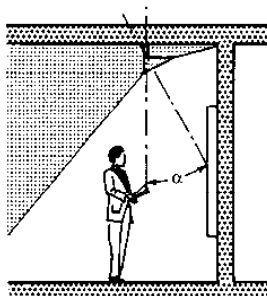
(۶) زاویه شیب نور متمرکز و روشن‌کننده اشیا و دیوارها (زاویه مطلوب)  $\alpha = 30-40^\circ$



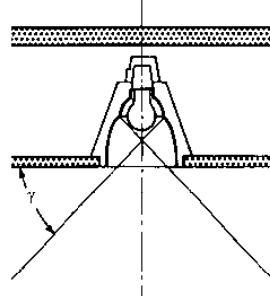
(۷) عوامل انعکاسی بر روی مواد گوناگون



(۸) روشنایی بر روی دیوار - نورافکن‌ها



(۹) روشنایی دیوار - نورافکن



(۱۰) زاویه سایه  $(\gamma = 15^\circ/20^\circ/30^\circ)$

روشنایی پیشنهادی		محیط فعالیت	
20	30	50	زایروها و محیط‌های کاری در هوای آزاد
50	100	150	استقرار اتاق‌ها در مدت زمان کوتاه
100	150	200	در محیط‌های کاری که همیشه از آنها استفاده نمی‌شود
200	300	500	برای کارهایی که با چشم انجام می‌شود و زیاد دقت‌آور نیست
300	500	750	برای کارهایی که با چشم انجام می‌شود و کمی دقت‌آور است
500	750	1000	برای کارهای چشمی بر اساس نیاز بالا مثل کارهای کاری
750	100	1500	برای کارهای چشمی بر اساس نیاز بالا مثل کارهای برمه کردن
1000	1500	2000	برای کارهای چشمی با دقت بالا مثل کارهای پزشکی
over	2000		نور اضافی برای کارهای هنری دشوار و خاص

(۱۱) مقادیر روشنایی پیشنهاد شده بر طبق کمیته بین‌المللی روشنایی (CIE)

کد	نمونه IP 44	درجه محافظت در برابر اتصال و اجسام خارجی
0-6		اولین زده
0-8		دومین زده

اولین زده درجه محافظت در برابر اتصال و اجسام خارجی	دومین زده درجه محافظت در برابر ورود آب
0: عاده محافظت	0: عاده محافظت
1: محافظت در برابر اجسام بزرگ خارجی ( $>50 \text{ mm}$ )	1: محافظت در برابر قطرات آب که با فشار نسبی چگال می‌کند
2: محافظت در برابر اجسام خارجی با حداقل اندازه: ( $>12 \text{ mm}$ )	2: محافظت در برابر قطرات آب در زوایای تا $15^\circ$
3: محافظت در برابر اجسام خارجی کوچک ( $<2.5 \text{ mm}$ )	3: محافظت در برابر بخش شدن آب
4: محافظت در برابر اجسام خارجی ریز ( $<1 \text{ mm}$ )	4: محافظت در برابر بخشیدن آب
5: محافظت در برابر گرد و خاک	5: محافظت در برابر غبار و رطوبت
6: محافظت در برابر ورود گرد و خاک	6: محافظت در برابر ورود آب بر حسب جریان‌بندی
	7: محافظت در برابر غوطه‌وری در آب
	8: محافظت در برابر شاور شدن در آب

(۱۲) انواع حفاظت لازم برای روشنایی

مرحله	شاخص تجویج رنگ Ra	مناطق کاربردی
1A	$>90$	نمونه‌های نقاشی - کاری‌های هنری
1B	$90 > Ra > 80$	موزه، هتل‌ها، رستوران‌ها، مدارس، بیمارستان‌ها، صنایع چاپ
2A	$80 > Ra > 70$ $70 > Ra > 60$	صنایع
3	$60 > Ra > 40$	مناطق صنعتی و محیط‌های دیگر با تقاضای کمتر برای ارائه رنگ
4	$40 > Ra > 20$	مناطق صنعتی و محیط‌های دیگر با تقاضای کمتر برای ارائه رنگ

(۱۳) تجدید رنگ لامپ‌ها

نوع بازتاب	ویژگی‌ها
هم‌مر	شعاع نور مستقیم در منبع نوری نقطه‌ای موزن
منشور	نور بازتابی درون نقطه کانونی بازتاب
تندمرعی	نور جمع شده به نقطه کانونی ثانویه

(۱۴) اشکال بازتابی

درخشش نور ( $\text{cd/m}^2$ )	$20\ 000 \leq 50\ 000$	$50\ 000 \leq 500\ 000$	$< 500\ 000$
مناطق زاویه سایه $\gamma$	$15^\circ$	$20^\circ$	$30^\circ$

(۱۵) زاویه سایه در برابر درخشندگی نور

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 12665  
DIN 5035  
DIN EN 12464

سرویس‌های  
ساختمانی



# روشنایی

## درخشش نور

### محاسبه میانگین نور

در عمل، اغلب تعیین مقادیر نور متوسط برای میزان قدرت الکتریکی به کار رفته توسط لامپ ضروری است جهت تعیین کاربرد توسط نور نیروی الکتریکی  $P$  برای سطح نور لازم  $E_n$  و  $P$  را می توان با استفاده از فرمول تعیین کرد  $(A)$ . نیروی اصلی لازم  $P^*$  بستگی به نوع نور به کار رفته است  $(1)$  و به نور مستقیم اشاره می کند. عامل اتصال  $k$  بستگی به اندازه اتاق و انعکاس دیوارها، سقف و کف دارد  $(2)$ . اگر محاسبه برای اتاق های دارای انواع مختلف نور صورت گیرد، مؤلفه ها به طور واحد محاسبه می شوند و به یکدیگر اضافه می شوند  $(3)$ . محاسبه نور با استفاده از نیروی اصلی ویژه نیز برای فضای ادارات قابل کاربرد است. اتاق دو محوری با ناحیه  $24m^2$  در این مثال  $(4)$  با چهار نور تنظیم شده با  $2 \times 26W$  طبق  $(A)$  درخشش نور  $375lx$  می باشد. در ادارات، علاوه بر تناسب سقف منعکس شده متداول، لومینار دایره ای سقف با لامپ های فلئورسنت فشرده  $(V)$  یا ساختارهای نور  $(6)$  اغلب نصب می شود. ساختارهای نور موجب ترکیب شدن نور می شود.

### ساختمان های با نور کف

ضریب نور لازم برای نور کف را می توان با استفاده از فرمول  $(9)$  محاسبه نمود. سطوح نور بین  $3cd/m^2$  و  $16cd/m^2$  می باشد.

با انتخابی ویژه، هر  $P^* W/m^2$  برای  $100lx$  برای ارتفاع 3 m محیط  $100m^2$  و انعکاس  $0.7/0.5/0.2$

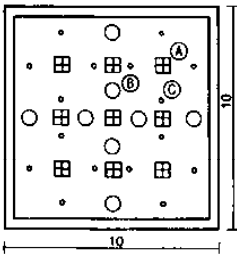
	A	12 W/m <sup>2</sup>
	QT	10 W/m <sup>2</sup>
	HME	5 W/m <sup>2</sup>
	TC	5 W/m <sup>2</sup>
	TC-L	4 W/m <sup>2</sup>
	T26	3 W/m <sup>2</sup>

(1) بار اتصالی ویژه برای انواع مختلف لامپ ها

فکتور اصلاحی K

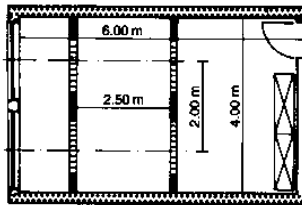
ارتفاع H	مساحت A (m <sup>2</sup> )	عامل انعکاس		
		070502	050201	000
3 m	20	0.75	0.65	0.60
	50	0.90	0.80	0.75
	$\geq 100$	1.00	0.90	0.85
3-5 m	20	0.55	0.45	0.40
	50	0.75	0.65	0.60
	$\geq 100$	0.90	0.80	0.75
5-7 m	50	0.55	0.45	0.40
	$\geq 100$	0.75	0.65	0.60

(2) جدول فاکتورهای اصلاحی

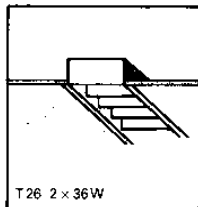
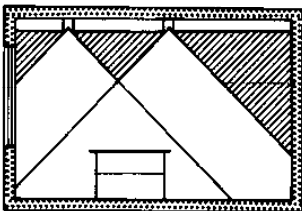


(3) محاسبه روشنایی در محیط های داخلی

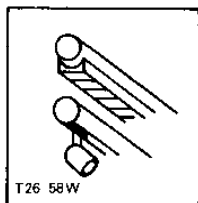
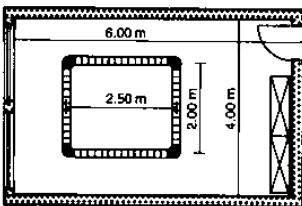
متن:  $A = 100m^2$   
 ارتفاع اتاق  $H = 3m$   
 فکتور انعکاس (متوسط)  $0.5/0.2/0.1$   
 نوع نور A  
 $P^* = 4W/m^2 \times 100 = 400W$   
 $P = 9 \times 45W = 405W$   
 نوع نور B  
 $P^* = 12W/m^2 \times 100 = 1200W$   
 $P = 8 \times 100W = 800W$   
 نوع نور C  
 $P^* = 10W/m^2 \times 100 = 1000W$   
 $P = 16 \times 20W = 320W$   
 فرمول:  $E_n = \frac{100 \times 405}{100 \times 4} + \frac{100 \times 800}{100 \times 12} + \frac{100 \times 320}{100 \times 10} \times 0.9$   
 $E_n = 180lx$



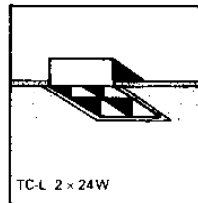
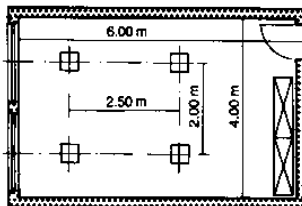
(4) محاسبه مخصوص دفاتر



(5) نور مناسب از سقف شبکه ای (ERCO)



(6) نورپردازی ساختاری (ERCO)



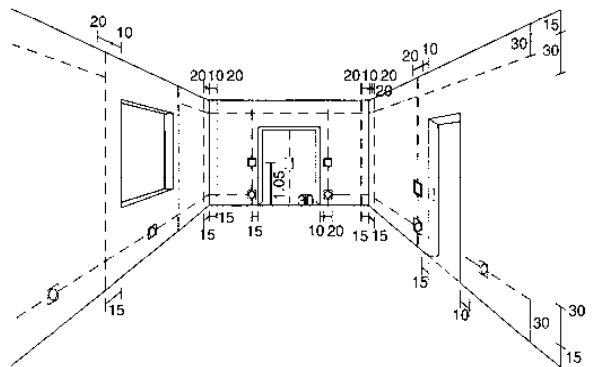
(7) نور مناسب از سقف شبکه ای (ERCO)

$E_n = \frac{100 \times P}{A \times k} \times k$	$E_n$ شدت روشنایی اسمی (lx)
$P = \frac{E_n \times A \times P^*}{100} \times \frac{1}{k}$	$P$ بار روشن شده (W)
	$P^* \rightarrow (W/m^2)$ بار روشن شده ویژه
	$A$ سطح کف اتاق
	$k \rightarrow$ فکتور تصحیح

(8) فرمول تابش متوسط  $E_n$  و بار اتصالی  $P$

$\Phi$ = شدت روشنایی مورد نیاز	$\rho$ = ضریب بازتاب
$L$ = متوسط تابش ( $cd/m^2$ )	$\eta_B$ = فاکتور دامن نور
سطحی که در معرض نورافتکن قرار می گیرد	$p$ = عامل انعکاس نیروی موافق
$A$ = فاکتور دامن نور	
میزان انعکاس موافق که نور بر آنها تابیده می شود	
عناصر ساختمانی	$\rho$
بهر سقف لعاب دار	0.85
بهر سقف	0.6
کلیج سبک و روشن	0.3-0.5
کلیج تیره	0.2-0.3
سنگریزه روشن	0.3-0.4
سنگریزه تیره	0.1-0.2
بهر روشن	0.3-0.4
بهر تیره	0.1-0.2
جوب روشن	0.4-0.5
جوب تیره	0.1-0.2

(9) جریان تابشی لازم برای نورافتکنی



(10) ابعاد پیشنهادی برای کابل های الکتریکی ساختمان های مسکونی (cm)

- روشنایی
- روشنایی مصنوعی
- لامپ ها
- انواع روشنایی
- طراحی روشنایی
- ملاک های کیفی
- شدت روشنایی
- توصیه های کاربردی
- راهنمای فضاهای کاری
- BS EN 12665
- DIN 5035
- DIN EN 12464

## سرویس های ساختمانی

توصیه‌های کاربردی

رنگ‌های روشن	سفید گرم				سفید خنک		سفید روشن		
	827	927	830	930	840	940	950	865	965
مقادیر رنگ‌های اندود شده	1B	1A	1B	1A	1B	1A	1A	1B	1A
<b>محوطه‌های فروش</b>									
خور و باز	•		×						
مسوچات، کالاهای چرمی		×	•	×	•	×			
لوازم منزل، فرش	×	×	•	×					
کالاهای ورزشی، انواع بازی‌ها، کاغذ			×		×				
عکس، ساعت، جواهرات			×	•	×	•			
لوازم آرایش، وسایل آرایشگری	•	×	•	×	•	×			
گل‌ها				×		×			
لوازم بخت و بز	×								
پنجره‌های صندوقی، یخدان	×								
پنیر، میوه و سبزیجات	×								
ماهی	×		×		×				
انبارهای اداری، سوپرمارکت‌ها	×	×	×	×	×	×			
<b>تجارت و صنایع</b>									
کارگاه‌ها					×				
کارخانجات ماشین‌آلات و لوازم الکتریکی					×			×	
کارخانجات نساجی					•	×	×	•	×
چاپخانه‌ها، تجارت کارهای گرافیکی					•	×	×	•	×
فروشگاه‌های رنگ							•	×	•
انبارها و ارسال کالا					×				
بخاری					×		×	×	
آهنگری - غلنگ‌کار					×				
آزمایشگاه‌ها			•	×	•	×	×	×	•
آزمایش رنگ							×		×
<b>دفاتر و ادارات</b>									
دفاتر، راهروها			×		×				
اتاق‌های ملاقات	×		×		×				
<b>مکان‌های آموزشی</b>									
سالن‌های سخنرانی، کلاس‌ها، مهد کودک‌ها			×	•	×				
کتابخانه‌ها، اتاق‌های مطالعه	×	•	×						
<b>فضاهای اجتماعی</b>									
رستوران‌ها، بارها و هتل‌ها	×	×							
تئاتر‌ها، سالن‌های کنسرت، هتل‌ها	×								
<b>فضاهای تفریحی</b>									
سالن‌های نمایشگاهی	×		×		×				
سالن‌های ورزشی و چندمنظوره			×		×				
گالری‌ها، موزه‌ها		×		×					
<b>کلینیک‌ها و شیوه‌های درمانی</b>									
اتاق‌های تشخیص و درمان				×		•			
اتاق‌های بیمارستان، اتاق‌های انتظار		×		×					
<b>محل‌های مسکونی</b>									
اتاق‌های نشیمن	×		•						
آشپزخانه، حمام، اتاق سرگرمی، زیرزمین	×		×		×	×			

(1) استفاده صحیح از لامپ‌های فلورسنت

• = ممکن

× = پیشنهاد شده

روشنایی  
روشنایی مصنوعی  
لامپ‌ها  
انواع روشنایی  
طراحی روشنایی  
ملاک‌های کیفی  
شدت روشنایی  
توصیه‌های کاربردی  
راهنمای فضاهای کاری  
BS EN 60921  
DIN 5035  
DIN EN 12464

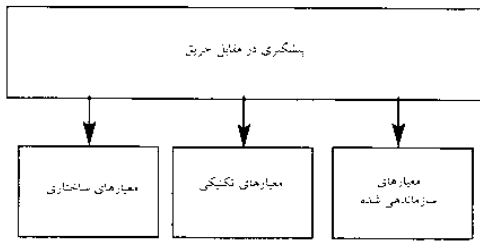
سرویس‌های  
ساختمانی





# محافظت در برابر آتش

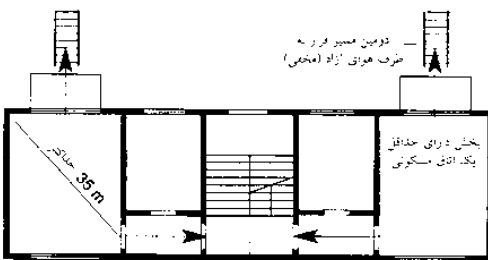
## اصول



(۱) معیارهای پیشگیری در مقابل حریق (معیارهای مبارزه با حریق در مقابل تشکیلات آتش)

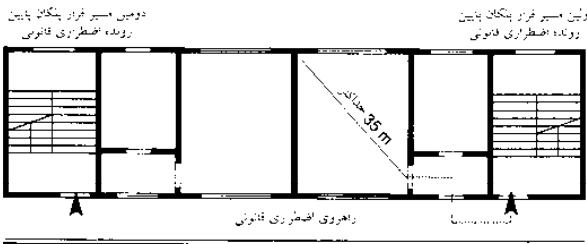
مقررت	تقریباً
DIN 4102	بخش آتش از اجزا و عناصر ساختمانی
DIN EN 13501	طبقه‌بندی تولیدات ساختمانی و انواع ساختمان براساس رفتار آتش
MBO	مقررات انکونی ساختمانی برای تجهیزات ساختمانی عمومی برای پیشگیری در مقابل آتش
MindBauR	راهنمای ساخت محافظت از آتش در ساختمان‌های صنعتی
MVStattV	مقررات ساخت و اجزای فضاهای تولید شده
MSchulBauR	راهنمای نظارت بر تجهیزات ساختمانی برای مدارس
MHHR	راهنمای نظارت بر اصلاح ساختمان‌های بند
ArbStattV/ASR	مقررات فضاهای کاری راهنمای فضاهای کاری
BGV	مقررات بیمه حوادث برای مشاغل
VdS/CEA	مقررت و توجه به بیمه‌های ویژه

(۲) قوانین تکنیکی برای محافظت از آتش (انتخابی)

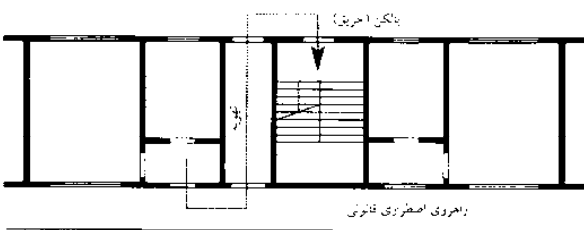


اولین مسیر فرار پلکان پایین رونده اضطراری قانونی

(۳) مسیرهای فرار اولیه و ثانویه برای بخش‌های مسکونی که در طبقه همکف قرار ندارند (نمودار توریکالی، MBO)



(۴) مسیرهای فرار اولیه و ثانویه از طریق پلکان اضطراری قانونی و راهروی اضطراری قانونی (نمودار توریکالی، MBO)



(۵) مسیرهای فرار از طریق پلکان (نمودار توریکالی، MBO) - صفحه ۲۴۶ ساختمان‌های بلند

ساختمان‌ها باید براساس شروع آتش ساخته شوند و از انتشار آتش و دود سیگار جلوگیری نمایند و احتمال نجات مردم، حیوانات و اثر مبارزه با آتش باید وجود داشته باشد. در نتیجه موارد موردنیاز درخصوص مواد ساختمانی مشتعل در برابر آتش، دوره مقاومت در برابر آتش اجزای ساختمانی (سرعت مقاومت به آتش)، دهانه دریاچه آب‌بندی شده و فراهم کردن مسیرهای فرار وجود دارند.

به صورت اصولی سه طبقه‌بندی برای معیارهای جلوگیری از آتش وجود دارد ← (۱):

**معیارهای ساختمانی** برای طراحی به کار می‌روند (مثلاً مسیرهای فرار، تعداد و ساختار پلکان‌ها و شکل‌گیری اتاقک‌های آتش‌نشانی) آنها همچنین به عنوان راه‌حلی ساختمانی برای ساختمان و اجزای آن به کار می‌روند. (مثلاً حداقل برش مقطعی، پوشش سطحی، پوشش و لایه رویی، آماده‌سازی لوله‌های بالارونده، تأسیسات، درب‌ها و شیشه‌های مقاوم به آتش و غیره). معیارهای تکنیکی مقاوم به آتش شامل کل تکنیک‌های احتیاطی، که به طور خودکار در موارد به وجود آمدن آتش فعال می‌شوند (مثلاً سیستم‌های تشخیص آتش و دود سیگار، سیستم‌های آبیاری، سیستم‌های استخراج دود سیگار و حرارت) معیارهای سازماندهی شده محافظت در برابر آتش که محافظت در برابر آتش را تعیین می‌کند و یک سازماندهی و طرح ایمنی در برابر آتش را ایجاد می‌کند.

نیازهای ساختمانی عمومی برای جلوگیری از آتش براساس مقررات ساختمانی ایالتی (LBO) یا نمونه مقررات ساختمانی (MBO) است که آنها از موارد زیر مشتق شده‌اند:

برای ساختمان‌ها در گروه ساختمانی ۵-۱، MBO شامل نیازهای مازاد جلوگیری از آتش، آماده‌سازی، روشن‌سازی یا محوطه‌های دارای مانع ← صفحه ۶۴ و مقررات اجزای دیوارهای حمال، ستون‌ها، دیوارهای خارجی، بخش‌های جداساز، دیوارهای اتاقک آتش‌نشانی، دال‌ها و سقف‌ها ← صفحه ۵۱۴-۵۱۶ و نیازهای آماده‌سازی مسیرهای فرار می‌باشد.

ساختمان‌های ویژه موضوع نیازهای مقاومت ویژه در برابر آتش هستند که به علاوه مقررات و آماده‌سازی‌ها تعیین می‌شود. در طراحی فازهایی مانند یک ساختمان و مقاومت در برابر آتش ویژه باید به تولید یک طرح محافظتی توجه گردد.

برای انتخاب اهمیت قوانین تکنیکی برای مقاومت به آتش ← (۲) را ببینید.

## مسیرهای فرار

واحدهای مسکونی یا تجاری که دارای حداقل یک اتاق اشغال شده هستند باید حداقل دو مسیر فرار مستقل که به هوای باز در هر طبقه منتهی می‌شود داشته باشند (اگر واحدها در طبقه همکف نباشند، اولین مسیر فرار باید از طریق یک پلکان اضطراری قانونی باشد، اگر پلکان خودش (اضطراری قانونی) موردنیاز باشد، و مسیر فرار دوم باید از طریق پلکان اضطراری ثانویه یا یک موقعیت یکپارچه تکی باشد که قابل دسترسی تجهیزات نجات گروه آتش‌نشانی محلی باشد) ← (۳). از هر موقعیت در یک اتاق اشغال شده باید با حداکثر ۳۵ متر، حداقل یک خروجی به پلکان اضطراری قانونی یا به هوای باز وجود داشته باشد. ← (۴) یک مسیر فرار ثانویه در صورتی که فرار از طریق پلکان ایمن ممکن باشد مورنیاز نیست ← (۵) آتش و دود سیگار به دلیل پلکان‌های آتش، یا راهروهای ایمن دارای تهویه قوی ← صفحه ۲۴۶ در ساختمان‌های بلند نمی‌توانند نفوذ کنند.

مواد و ساختار پلکان‌های اضطراری قانونی و موقعیت، ساختار، سطوح و پلکان‌های اضطراری قانونی باز از نیازهای محافظت از آتش ویژه به شمار می‌روند. برای راهروهای اضطراری قانونی از میان مسیرهای فرار از اتاق‌های اشغال شده یا واحدهایی که به پلکان‌های اضطراری یا به هوای آزاد منتهی می‌شوند نیازهای محافظت از آتش ویژه‌ای وجود دارند.

## محافظت در برابر آتش

- اصول
- دیوارهای جداکننده آتش
- اجزای ساختمانی
- شیشه‌های مقاوم به آتش
- مجموعه درهای مقاوم به آتش
- خطوط لوله آتش‌نشانی
- سیستم استخراج حرارت
- و دود سیگار
- سیستم‌های آبیاری
- دیگر سیستم‌های
- خاموش کننده آتش
- BS 9999
- DIN 4102
- DIN EN 13501
- MBO
- LBO

## سرویس‌های ساختمانی

# محافظة در برابر آتش

## طبقه بندی

مقررات مدل ساختمان (MBO) براساس نیازهای مشتق شده مقاوم در برابر آتش عبارتند از: مقاومت در برابر آتش، به تعویق انداختن آتش به مدت طولانی و اجزای ساختمانی به تعویق انداختن آتش ساخته شده از مواد کاملاً غیر مشتعل یا تنها بخش هایی از ساختمان از مواد غیرمستقل ساخته شده اند؛ اجزای ویژه ساختمانی (با مواد ویژه مورد نیاز برای محافظت از آتش) و مواد ساختمانی به هم پیوسته براساس رفتارشان در برابر آتش به مواد غیرقابل اشتعال، مقاوم به حریق، قابل اشتعال معمولی و به شدت مشتعل تقسیم می شوند.

اجزای ساختمانی و مواد ساختمانی به گروه هایی براساس رفتارشان در مقابل آتش تقسیم می شوند. به منظور این طبقه بندی مقررات ساختمان های ایالتی (LBO) بین گروه های تنظیم شده، تنظیم نشده و دیگر محصولات ساختمانی مشتق می شوند. محصولات ساختمانی تنظیم شده اصولاً در موافقت با استاندارد و دیگر تنظیمات تکنیکی که شامل لیست محصولات ساختمانی تکنولوژی ساختمانی انستیتیوی آلمان (DiBt) است می باشند. به طور مجاز استفاده از محصولات غیر تنظیم شده باید توسط سنجش گواهی نامه تکنیکی ملی یک مرکز پذیرفته شده یا یک مورد منفرد پذیرفته شده بررسی شود.

**طبقه بندی براساس DIN EN 13501 یا DIN 4102** می باشد. این استاندارد های طبقه بندی اجزای ساختمانی براساس طبقه بندی اجزای ساختمانی ← (4) بوده و ترکیبات ساختمانی براساس طبقه بندی مقاوم در برابر آتش می باشند ← (1)-(2) طبقه بندی براساس DIN 4102 یا DIN EN 13501 برای بررسی رفتار اجزای ساختمانی در مقابل آتش به کار می روند.

مقاومت به آتش در طی زمان (دقیقه): DIN 4102/ DIN EN 13501-2	30	60	90	120	180
اجزای ساختمانی	F 30/ R 30	F 60/ R 60	F 90/ R 90	F 120/ R 120	F 180/ R 180
دیوارهای خارجی غیرمستقل	W 30/ E 30 <sup>1)</sup> EI 30 <sup>2)</sup>	W 60/ E 60 <sup>1)</sup> EI 60 <sup>2)</sup>	W 90/ E 90 <sup>1)</sup> EI 90 <sup>2)</sup>	W 120/ E 120 <sup>1)</sup> EI 120 <sup>2)</sup>	W 180/ E 180 <sup>1)</sup> EI 180 <sup>2)</sup>
لبه های محافظ در برابر آتش	T 30/ EI 30 C <sup>2)</sup>	T 60/ EI 60 C <sup>2)</sup>	T 90/ EI 90 C <sup>2)</sup>	T 120/ EI 120 C <sup>2)</sup>	T 180/ EI 180 C <sup>2)</sup>
شیشه های - F	F 30/ EI 30	F 60/ EI 60	F 90/ EI 90	F 120/ EI 120	F 180/ EI 130
شیشه های - G	G 30/ E 30	G 60/ E 60	G 90/ E 90	G 120/ E 120	G 180/ E 180

- 1) در حقل به خارج
- 2) در خارج به حقل

(1) گروه های مقاوم به آتش برای اجزای ساختمانی 2-، 3-، 4-، 5- و 13501-2 DIN EN

مقررات تجهیزات ساختمانی	تأیید سرحد آتش		درجه های محافظت شده در برابر دود	
مقاومت استاندارد آتش	EI 30 C <sup>2)</sup>	F 60/ R 60	F 90/ R 90	F 120/ R 120
مقاومت بالاتر نسبت به آتش	W 30/ E 30 <sup>1)</sup> EI 30 <sup>2)</sup>	W 60/ E 60 <sup>1)</sup> EI 60 <sup>2)</sup>	W 90/ E 90 <sup>1)</sup> EI 90 <sup>2)</sup>	W 120/ E 120 <sup>1)</sup> EI 120 <sup>2)</sup>
شماره های	T 30/ EI 30 C <sup>2)</sup>	T 60/ EI 60 C <sup>2)</sup>	T 90/ EI 90 C <sup>2)</sup>	T 120/ EI 120 C <sup>2)</sup>
مقاومت نسبت آتش دقه 120	F 30/ EI 30	F 60/ EI 60	F 90/ EI 90	F 120/ EI 120
درجه های ضد دود و خود قابل	G 30/ E 30	G 60/ E 60	G 90/ E 90	G 120/ E 120

- 1) در حقل به خارج
- 2) در خارج به حقل

(2) گروه های مقاوم به آتش برای اجزای ساختمانی ویژه براساس 2-، 3-، 4-، 5- و 13501-2 DIN EN و طبقه بندی آنها براساس تجهیزات مقررات ساختمانی می باشد (انتخابی)

1	2	3
توصیحات براساس DIN 4102	توصیحات براساس DIN 4102	توصیحات براساس DIN 4102
به تعویق انداختن آتش	F 30 طبقه مقاومت در برابر آتش	F 30-B <sup>2)</sup>
به تعویق انداختن آتش، که شامل بخش های ساختمانی از اجزای غیرساختاری می باشد.	طبقه مقاوم در برابر آتش F 30 در اجزای ساختمانی ضروری از اجزای غیرساختاری <sup>1)</sup> غیرساختاری	F 30-AB <sup>2)</sup>
مقاومت به آتش و شامل اجزای ساختمانی غیرساختاری می باشد.	طبقه مقاوم در برابر آتش F 30 و اجزای غیرساختاری	F 30-AB <sup>2)</sup>
به تعویق انداختن آتش که شامل بخش های ساختمانی از اجزای غیرساختاری می باشد.	طبقه مقاوم در برابر آتش F 60 در اجزای ساختمانی ضروری اجزای ساختمانی غیرساختاری	F 60-AB
به تعویق انداختن بسیار زیاد و اجزای غیرساختاری	طبقه مقاوم در برابر آتش F 60 و اجزای غیرساختاری	F 60-A
شماره های دیوارها، صدها حریق که شامل بخش های ساختمانی از اجزای غیرساختاری می باشد.	طبقه مقاوم در برابر آتش F 90 و اجزای ساختمانی ضروری اجزای ساختمانی غیرساختاری <sup>1)</sup>	F 90-AB <sup>2)</sup>
شماره های دیوارها، صدها حریق و اجزای ساختمانی غیرساختاری (عملاً دیوارها)	طبقه مقاوم در برابر آتش F 90 و اجزای غیرساختاری	F 90-A <sup>2)</sup>

(3) فهرست تشخیص مقاومت نسبت به آتش براساس MBO و DIN 4102، براساس مدل رسمی تصویب نامه DIN 4102 (ref) :

DIN EN 13501-1	DIN EN 13501-1	تجهیزات اجزای	مقررات تجهیزات ساختمانی براساس MBO
A1	A1	بدون بخش های سقوط شده در حقل سوخت	بدون دود

A1	A2	غیرقابل اجزای	حدها قابل
A1	A2	x	x

B1	B2	مقاوم به شعله	حدها قابل
B1	B2	x	x

B2	B3	قابل اشتعال معمولی	حدها قابل
B2	B3	x	

B3	F	قابل اشتعال
B3	F	

(4) طبقه بندی اجزای ساختمانی در مقابل رفتار آتش، MBO، DIN EN 13501-1 و (DiBt → refs) DIN 4102-1

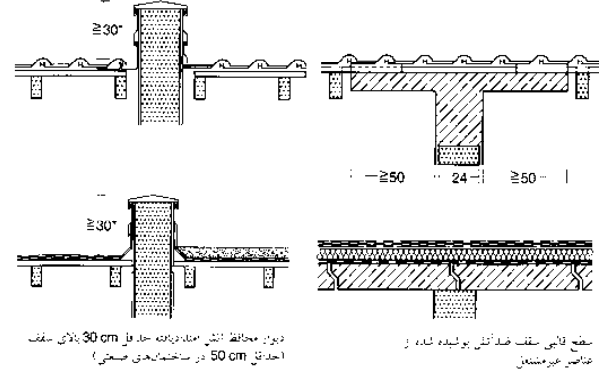
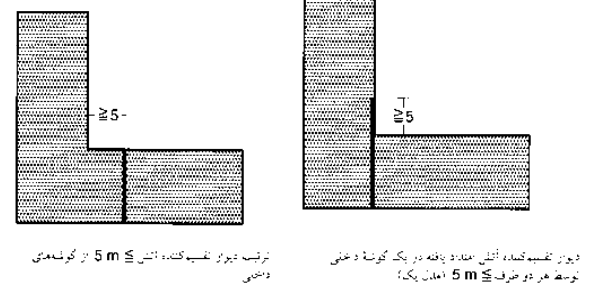
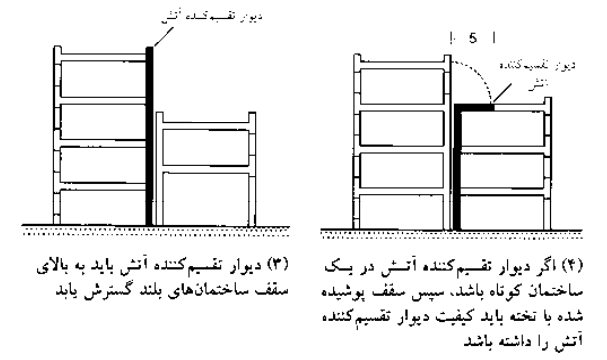
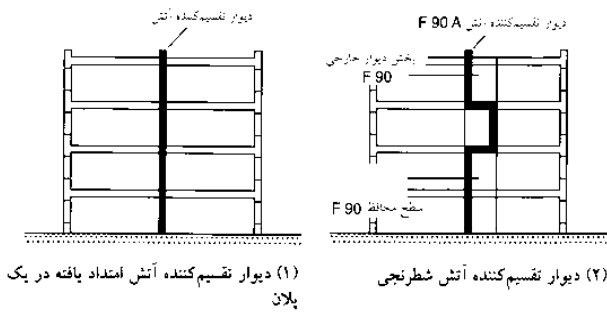
محافظة در برابر آتش  
اصول  
دیوارهای جداکننده آتش  
اجزای ساختمانی  
شیشه های مقاوم به آتش  
مجموعه درهای مقاوم  
به آتش  
خطوط لوله آتش نشانی  
سیستم استخراج  
حرارت و دود سیگار  
سیستم های آبیاری  
دیگر سیستم های  
خاموش کننده آتش  
BS EN 13501  
BS EN 13823  
DIN 4102  
DIN EN 13501  
MBO  
LBO

سرویس های  
ساختمانی

# محافظت در برابر آتش

## دیوارهای در مسیر آتش

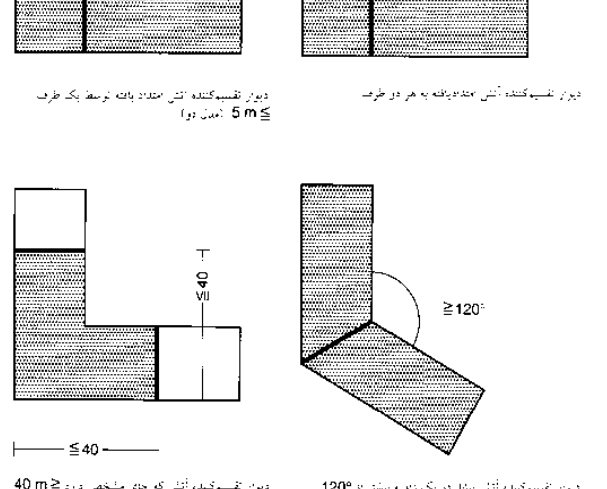
طبق دستورالعمل‌های MBO، دیوارهای محافظ آتش در مکان‌های زیر ساخته می‌شود: دیوارهای خارجی ساختمان‌ها، وقتی که دیوار دارای فاصله کمتر از ۲/۵ متر از محدوده ساختمان می‌باشد، میان ساختمان‌های دارای تراس که بر روی محدوده‌های یکسان قرار گرفته‌اند، و تقسیم‌بندی ساختمان‌های بزرگ به بخش‌های کوچکتر که دارای دیوارهای محافظ‌کننده از آتش می‌باشند و اندازه آنها بیشتر از ۴۰ متر نیست. دیوارهای در مسیر آتش می‌بایست ضدحریق بوده و در هنگام مواجهه با آتش می‌بایست از استحکام برخوردار بوده و از مصالح غیرقابل اشتعال ساخته شده باشند. (F90A). آنها می‌بایست به صورت عادی و بدون وقفه از فونداسیون تا حداقل فاصله ۳۰cm بالای سقف (حداقل ۵۰cm برای پوشش‌های نرم سقف و در ساختمان‌های صنعتی) و یا می‌بایست توسط لبه‌های برآمده پوشش داده شوند (۶). برای ساختمان‌های با ارتفاع کم این دیوارها می‌بایست سریعاً تا زیر بخش پوشاننده سقف ادامه یابند. کابل‌ها و لوله‌ها که از درون دیوارهای مسیر آتش عبور می‌نمایند می‌بایست از گروه مقاومت در مقابل آتش ۹۰ دقیقه‌ای انتخاب شوند. ایجاد درز در درون دیوارهای مسیر آتش به طور معمول غیرمجاز می‌باشد. می‌توان از درزها در درون دیوارهای مسیر آتش در ساختمان استفاده نمود و سپس می‌بایست درب‌های بسته شونده خودکار ضدحریق فراهم شود. (درب‌ها و یا ورودی‌های مقاوم به آتش ۹۰ دقیقه‌ای) ← صفحه ۵۱۲ (۲).



## (۶) قسمت بالایی دیوار محافظ آتش در ساختمان‌های دارای پوشش سقفی مستحکم

مواد ساختمانی برای دیوار تقسیم‌کننده	حداقل ضخامت (mm)	
	تک لایه	دو لایه
مصالح بر اساس DIN 1053-1 دارای گروه‌های ملاتر II, III, III یا IIIa هنگام استفاده از اجزای بر اساس DIN 105-1 1.4 $\geq$ از گروه توده متراکم 1.0 $\geq$ از گروه توده متراکم	240 300	2 x 175 2 x 175
تیرکهای کشیده سبک‌بند بر اساس DIN 106-1, 1A1, 2 1.8 $\geq$ از گروه توده متراکم	240	2 x 175
ترکیبات آجرهای پیش ساخته بر اساس DIN 1053-4 استفاده عمودی از هسته صفحات اجزای دارای اتصال یافته به ملاتر ترکیبات صفحات دارای دو لایه آجری	165 240	2 x 165 2 x 165
سقف معمولی پس غیرمقاوم بر اساس DIN 1045 پس تقویت شده بر اساس	200	2 x 180
DIN 1045 به شکل‌های اجزای دیوارهای غیرحمل تقوی یا عمودی اجزای دیوار حمل یا پس از محل به کار گرفته شده، پس تقویت شده بر اساس	120 140 <sup>۱)</sup>	2 x 100 2 x 120 <sup>۱)</sup>
سقف سنگی دارای ساختار متخلخل بر اساس DIN 4232 1.4 $\geq$ از گروه توده توده‌ای 0.8 $\geq$ از گروه توده توده‌ای	250 300	2 x 200 2 x 200
پس هوادار حداقل قدرت گروه 4.4 تقویت شده غیرحمل، تقوی یا عمودی		
0.7 $\geq$ جری دیوار گروه توده توده‌ای اجزای دیواری حمل عمودی در اجزای دیوار عمودی 0.7 $\geq$ از گروه توده توده‌ای	175 200 <sup>۱)</sup>	2 x 175 2 x 200 <sup>۱)</sup>

مقدار بیشتر به دلیل ارتفاع غیر حمل شدن مورد بررسی نیست. DIN 4102 35: 44 جدول ۱۰



## (۵) نقشه دیوارهای تقسیم‌کننده آتش در گوشه‌های ساختمانی

## (۷) حداقل ضخامت مواد ساختمانی برای بخش‌های دیوارهای تک لایه یا دو لایه (excerpt from DIN 4102-4, table 45 → refs)

# محافظت در برابر آتش

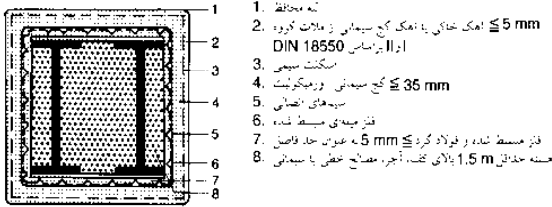
## اجزای ساختمانی

### دیوارها، ستونها

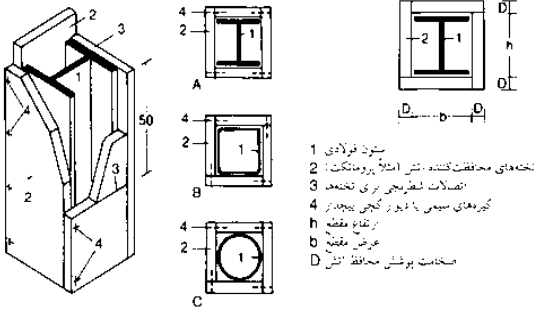
MBO در زیر شرایط دیوارها و ستونها را مطرح می کند که ویژگی های ضروری آنها عبارتند از: تحمل بار دیوارها و ستونها باید در ساختمان های درجه ۵ ضدآتش، ساختمان های درجه ۴ ضدآتش قوی و در ساختمان های درجه ۱ و ۲، غیرآتش زا باشد. دیوارهای خارجی بدون بار باید از مواد غیرقابل احتراق ساخته شوند. دیوارهای خارجی از جمله ساختار عایق بندی و پشتیبانی باید از مواد مقاوم ساخته شود برای ساختمان های درجه ۱ و ۲ دیوارهای خارجی با مواد قابل اشتعال در صورتی که گسترش آتش به ساختمان های مجاور به طور مؤثر پیشگیری شود، مجاز است.

**دیوارهای غیرباربر خارجی** و اجزای غیرباربر دیوارهای غیرباربر خارجی (به غیر از ساختمان های درجه ۱-۳) باید به وسیله مواد احتراق ناپذیر ساخته شوند (با حداقل ضدآتش)

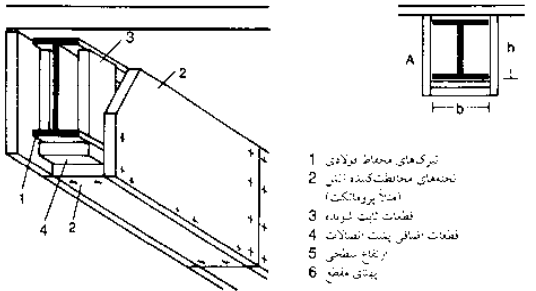
**نمای خارجی دیوارها** از جمله عایق بندی و ساخت و سازهای پشتیبانی باید از مواد غیرقابل اشتعال ساخته شود تنها در صورتی استفاده از مواد قابل اشتعال در ساختمان های درجه ۱ و ۲ مجاز است که از گسترش آتش به ساختمان های مجاور به طور مؤثری جلوگیری شده باشد.



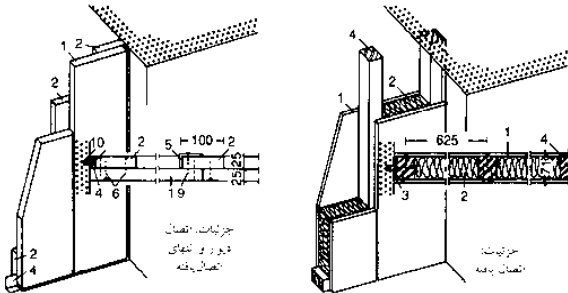
(۱) ستون های فولادی دارای گچ معمولی که دور آن را فرا گرفته F 90



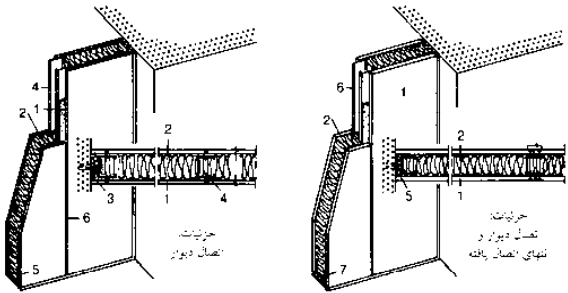
(۲) ستون های فولادی دارای تخته های محافظ آتش F 30 A-F 180 A



(۳) پوشش محافظ در برابر آتش برای تیرک های فولادی F 30 A-F 180 A



(۴) فیبرهای سیلیکاتی سبک جداکننده F 30 A (قاعده کلی)  
(۵) دیوار میله ای الواری F 30 B (قاعده کلی)



(۶) اجزای دیوار اضافی دارای عایق حرارتی W 90 (قاعده کلی)  
(۷) فیبرهای سیلیکاتی مقاوم که توسط شمع عمودی F 90 A جدا شده است

تایپ	تایپ	گروه	عناصر ساختمانی
تیر	cl. B	A1	سنگ، ماسه رس نس، خاک رس، سنگ طبیعی، مواد معدنی
خبر	cl. B	A1	خاک، گدازه های انقباضی، سنگ خارا طبیعی
خبر	cl. B	A1	تخته های فیبرهای معدنی بدون مکمل های آبی
بنه	cl. B	A1/2	تخته های فیبرهای معدنی، حصیرها، سدها، پوشش
خبر	cl. B	A1	سیمان، آهک، تیرباد، کف سرباره
خبر	cl. B	A1	خاک رس منسحق شده، ذغال سنگ، برنس، ورمیکولیت
خبر	cl. B	A1	ملاط، شن تقویت شده و پیش ساخته
خبر	cl. B	A1	سنگ، بلوک و عناصر ساختمانی معدنی
خبر	cl. B	A1	اجزای سرامیک، سرامیک فایفی
خبر	cl. B	A1	شیشه، کف شیشه
بنه	cl. B	A1/2	تخته های فیبرهای معدنی، حصیرها، سدها، پوشش
بنه	cl. B	B1	پشم گلاز
بنه	cl. B	A1	پوشش گچ و سلف
بنه	cl. B	A1	بخش پوشاننده و غیرپوشاننده
بنه	cl. B	B1	تخته های پوششی
بنه	cl. B	B2	سدها، سقفی و ضدآب

این جدول شامل طبقه بندی جزئی ساختمانی، بر اساس DIN 4102 سدها، که می تواند شامل گروه جزئی ساختمانی بدون بررسی بیشتر باشد (cl. B).

اجزای ساختمانی که شامل گروه های عناصر ساختمانی خاص تحت کاربردهای استاندارد است، بازمی شود معمولاً بر اساس تأییدیه های آزمایش شده، مجاز می شود. اجزای ساختمانی گروه های A و B1 و B2 نیز می توانند شامل در کنار عیاجات وجود دارند.

### (۸) عناصر ساختاری قابل احتراق (انتخابی)

### دیوارهای جداکننده

مدت زمان مقاومت در برابر آتش برای دیوارهای جداکننده میان واحدهای مسکونی و یا تجاری (و یا واحدها و یا اتاق های مورد استفاده) بستگی به کیفیت تحمل بار اجزای به کار رفته در آن طبقه دارد. این دیوارها می بایست تا صفحات ساختاری در فضاهای سقف تا بخش پوششی سقف گسترده شود. ایجاد درزها با اندازه ها و تعداد مناسب برای استفاده مجاز بوده و می بایست با استفاده از مصالحی که حداقل آتش سوزی را به تأخیر می اندازند بسته شوند.

### ساختار

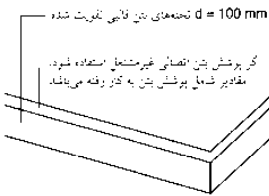
مصالح گروه بندی شده برای ساختن دیوارهای باربر و غیرباربر عظیم و متعارف در شکل نشان داده شده است ← (۸) ستون های فولادی و تیرهای حمایتی فولادی امروزه توسط به کارگیری پوشش های جعبه ای شکل محافظ آتش که ضخامت آنها بستگی به ابعاد پروفیل و گروه ضدحریق وابسته به آن می باشد ← (۱)-(۳). همچنین دیوارهای بدون منفذ (تا F90) سازه های کامپوزیتی پر شده با بتن و در صورت لزوم با اضافه کردن بتن آرمه (F60) تقویت می شوند. دیوارهای جداکننده غیرباربر به عنوان بخش های مستحکم با کیفیت های متفاوت ساخته می شوند ← (۴)-(۶).

محافظت در برابر آتش اصول دیوارهای جداکننده آتش اجزای ساختمانی شیشه های مقاوم به آتش مجموعه درهای مقاوم به آتش خطوط لوله آتش نشانی سیستم استخراج حرارت و دود سیگار سیستم های آتش دیگر سیستم های خاموش کننده آتش BS ISO 10295 BS EN 13501 BS EN 13823 DIN 4102 DIN EN 13501 MBO

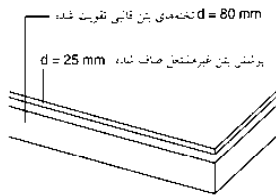
سرویس های ساختمانی

# محافظة در برابر آتش

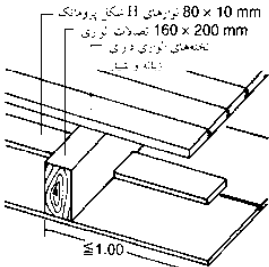
## اجزای ساختمانی



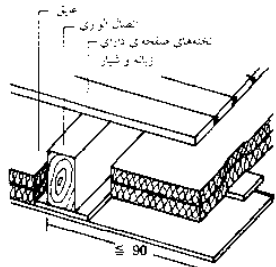
(۱) نخته‌های بتن قابلی تقویت شده F 90 A



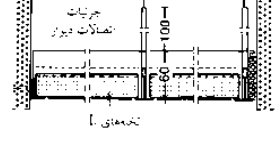
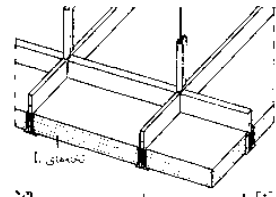
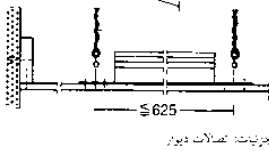
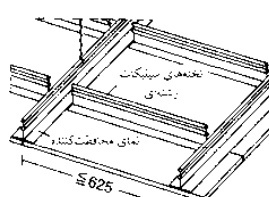
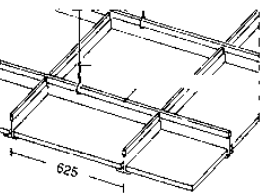
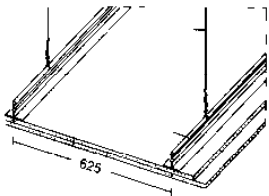
(۲) بتن قابلی تقویت شده F 90 A دارای پوشش بتن مطبوع



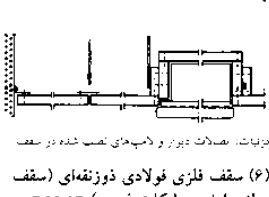
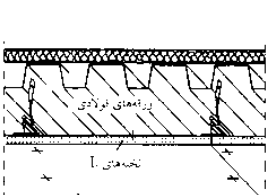
(۳) الوارهای اتصال کلی F 30 B



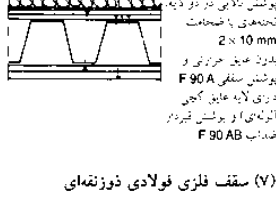
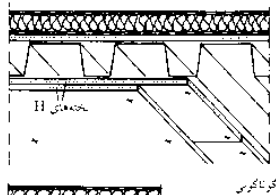
(۴) الوارهای اتصال کف F 90 B دارای عایق حرارتی



(۵) سقف‌های معلق با سبیلکات رشته‌ای F 90 A (قاعده کلی)



(۶) سقف فلزی فولادی دوزنقه‌ای (سقف معلق دارای سبیلکات فیبری) F 30 AB



(۷) سقف فلزی فولادی دوزنقه‌ای F 90 AB ، F 90 A

## سقف و قطعات

MBO شامل شرایط ضدآتش برای سقف و کف می‌باشد که مهمترین جنبه‌ها در زیر توصیف شده: سقف باید ضدحریق یا حداقل غیرآتش‌زا باشد، باز شدن در سقف و کف که برای آن مقاومت آتش ضروری است ممنوع است. اگر به کارگیری درزها موردنیاز باشد، می‌بایست آنها را با به کارگیری درب‌های ضدآتش مورد استفاده قرار دارد. که این حصارهای ضدآتش دارای مدت زمان مقاومت متناسب با انواع صفحات به کار رفته هستند. استثنائاتی برای ساختمان‌های گروه ۱ و ۲ صفحات و سقف‌های بالای فضای پشت بام و بالکن‌ها، صفحات و سقف‌های درون ساختمان‌های مسکونی وجود دارد.

## ساخت

انواع ساختار متفاوت سقف زیر به منظور حفاظت در برابر آتش وجود دارد: قطعات جامد ← (۱) مقاومت کافی در برابر آتش تحت شرایط خاص بدون معیارهای حفاظت اضافی است. انواع ساختار متعددی در DIN 4102 طبقه‌بندی شده ← (۸)

سطوح کف که دارای اتصالات چوبی، فلزی و یا صفحات بتنی قرار گرفته بر روی عرشه‌های فلزی هستند می‌بایست در مقابل آتش شعله‌ور از ناحیه پایین (سقف‌های آویخته ← (۵)) و آتش‌سوزی از ناحیه بالا (پوشش‌ها، پوشش بتن) محافظت شوند. در این مورد اتصالات درون دیوار و هرگونه قطعات موجود در آن می‌بایست مورد بررسی قرار گیرند. مقاومت در برابر آتش معمولاً از طریق انجام یک گواهینامه تأییدی تعیین می‌شود ← صفحه ۵۱۲ در این موارد کلیه ساختار نیازمندی ارزیابی هستند. همچنین نصب سقف‌های آویخته خود اتکا به همراه گروه‌های مقاوم در مقابل آتش (برای مثال برای محافظت از تجهیزات قرار گرفته در سقف‌های خالی) امکان‌پذیر می‌باشد.

عناصر ساختمانی و ساختار	حد قابل ضخامت غیرتکمیل شده بر روی (mm)				
	F 30 A	F 60 A	F 90 A	F 120 A	F 180 A
نخته‌های بتن قابلی تقویت شده بدون پوشش تحت فشار	60	80	100	120	150
(۱) در بالا، اما دارای پوشش بتن مطبوع می‌باشد	60 (25) <sup>2)</sup>	60 (25) <sup>2)</sup>	60 (25) <sup>2)</sup>	80 (30) <sup>2)</sup>	80 (40) <sup>2)</sup>
نخته‌های بتن قابلی تقویت درونی محافظه‌حالی	115	140	165	240	290
(۱) در بالا، اما دارای پوشش بتن	90	90	115	140	165
پوشش بتن غیرسختی (۱)					
صفا شده پوشش بتن (۲)					

(۸) طبقه‌بندی ساختارهای بتن قابلی DIN 4102 (انتخابی)

## سقف

MBO نیز شامل شرایط حفاظت در برابر آتش برای سقف می‌باشد. شرایط ضروری: سقف باید در کل شامل پوشش سقف جهت مقاومت در برابر گسترش آتش و گرمای منتشر شده باشد.

می‌بایست یک فضای حداقل برای دیوارهای در مسیر آتش در نظر گرفته شود. ملزومات اضافی دیگری نیز برای محافظت در مقابل آتش در ساختمان‌هایی که در یک ردیف قرار گرفته‌اند (برای مثال خانه‌های تراس‌دار) در محل پیش‌آمدگی لبه‌های بام به یکدیگر متصل هستند، در نظر گرفته شود.

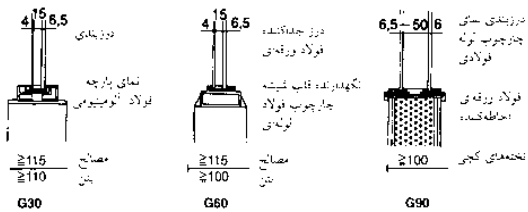
شرایط اضافی مازاد حفاظت در برابر آتش برای ساختمان وجود دارد. سقف دیوارهای خارجی بدون مقاومت آتش باید شامل تحمل بار در فاصله ایمنی باشد (۵ متر) که دارای مقاومت آتش‌سوزی قطعات متصل به اجزای ساختمان است می‌باشد. برای ساختمان‌های درجه ۱ تا ۳ و ناحیه‌های جزئی سقف، به جز این شرایط ممکن است.

محافظة در برابر آتش اصول دیوارهای جانکنده آتش اجزای ساختمانی شش‌ه‌های مقاوم به آتش مجموعه درهای مقاوم به آتش خطوط لوله آتش‌نشانی سیستم استخراج حرارت و دود سیگار سیستم‌های آبیاری دیگر سیستم‌های خاموش‌کننده آتش BS ISO 10295 BS EN 13501 BS EN 13823 DIN 4102 DIN EN 13501 MBO

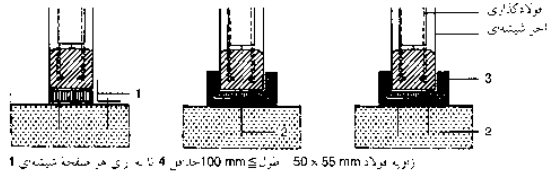
سرویس‌های ساختمانی

# محافظت در برابر آتش

## شیشه‌های ضد آتش



(۱) شیشه‌کاری گروه شیشه‌های مقاوم به آتش نوع G



زویه فولاد 50 x 55 mm طول 100-110 mm تا 4 بر هر صفحه شیشه‌ای 1

دوشاخه‌ها و پنجه‌های فلزی M 10 مجاز برای محافظت از آتش سوزی 2  
ورقه فلزی برای نصب شیشه دیوار اجری (حوشکاری) 3

(۲) اجزای اضافی - شیشه‌های به تعویق اندازنده آتش دارای آجرهای شیشه‌ای

طول مدت مقاومت به آتش (دقیقه)	30	60	90	120	180
DIN 4102/ DIN EN 13501-2					
شیشه‌کاری - F	F 30/ E 30	F 60/ E 60	F 90/ E 90	F 120/ E 120	F 180/ E 180
شیشه‌کاری - G	G 30/ E 30	G 60/ E 60	G 90/ E 90	G 120/ E 120	G 180/ E 180

(۳) گروه شیشه‌های ضد آتش نوع F، G، و DIN EN 13501-2، 5- و DIN 4102-2

## ساخت

ساخت شیشه نوع F به صورت‌های زیر ممکن است:

- شیشه‌ای پیش از فشار ساخته شده که دارای قاب دو جداره و فضای متناسب برای پر شدن با مواد ارگانیک مانند ژل که دارای محتوای آب می‌باشد است.
- واحدهایی با چند جام شیشه، سه یا چهار، که بین آن لایه‌های ترکیب غیرارگانیک وجود دارند که اثر ضد آتش ایجاد می‌کند.
- واحدها طبق تکنیک‌های کلی، در رابطه با پارتیشن‌های دیوار خشک، بتن تقویت شده و غیره نصب می‌شود. در مورد آتش، در فوم‌های سیلیکات سدیم، جام‌های شیشه در کنار آتش می‌ترکد و کف‌های سیلیکات سدیم و یا ژل‌های مقاوم در برابر آتش با آزادسازی محتوی آب موجود در خودشان عمل می‌نمایند. (ژل به خودی خود حاوی پلیمری است که در دورن آن یک محلول نمک اورگانیک با محتوی آب بسیار بالا موجود می‌باشد. در هنگام بروز آتش یک لایه جداکننده عایق حرارتی شکل گرفته و مقادیر قابل ملاحظه‌ای از انرژی مصرف می‌گردد. در این فرآیند لایه‌ها به ترتیب عمل نموده تا هنگامی که ماده ژلی موجود در فضای میان قاب‌ها به صورت کامل مصرف شود) فرآیند احتراق در سطوح مقاوم در برابر آتش باعث رنگی شدن شیشه شده و آن را در مقابل تابش‌ها غیرقابل نفوذ می‌نماید.

## روش کاربرد

واحدهای شیشه نوع F تا حد زیادی در داخل ساختمان به کار می‌رود اما توسعه‌ها و ساختارهای ویژه‌ای برای کاربرد خارجی وجود دارد. چون جام‌های شیشه در جوانب دور از آتش در دمای زیر سوختن در محدودیت مقاومت آتش باقی می‌ماند، چوب سخت می‌تواند برای چارچوب به جای پروفایل‌های فولادی به کار رود، ملزومات برای مقاومت در برابر آتش برای گروه مشابه ملزومات موردنیاز برای قاب‌های مقاوم در برابر آتش گروه F می‌باشد.

## شیشه نوع G ← (۱)

سیر مقاومت در برابر آتش به عنوان مؤلفه‌های ساخت به طور عمودی، افقی و یا مایل تعریف می‌شود که می‌تواند مانع گسترش آتش و دود بدون انتقال گرمایی شود.

## ساخت

ساخت شیشه نوع G به صورت‌های زیر امکان‌پذیر است:

- خشت‌های شیشه‌ای DIN ۱۸۱۷۵
- شیشه سیمی با شبکه جوش نقطه‌ای
- ترکیب شیشه‌ای با ویژگی سختی و گرانی در واحد با قاب دو جداره
- شیشه بروسیلیکاتی پیش از فشار

## روش کاربرد

تحت قوانین ساختمان، شیشه نوع G ممکن است تنها در صورتی نصب شود که نیاز بیشتر برای دلایل حفاظت در برابر آتش وجود نداشته باشد. ناحیه کاربرد برای شیشه نوع G در بیچه باز شدن برای نور نصب شده در دیوارها راهرو باید غیرقابل آتش‌زا (F۲۰) ساخته شود. به عنوان دیوارهای جانبی مسیرهای فرار مورد استفاده قرار گیرند. حاشیه پایینی شیشه‌های می‌بایست در این گونه موارد حداقل ۱/۸۰ متر بالاتر از سطح کف باشد، به صورتی که در هنگام بروز آتش سوزی راهروها قابل استفاده باقی بمانند.

شیشه نوع G همچنین به عنوان نمای ساختمان‌های بلند مرتبه که به دیواره‌های مسیر آتش به صورت افقی تقسیم شده‌اند به منظور جلوگیری از انتشار آتش از یک طبقه به طبقه دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند ← صفحه ۲۴۶. برای ساختمان‌هایی که دارای گوشه‌های داخلی هستند، بخش‌های ممانعت‌کننده از انتشار آتش در بخش پنجره‌ها تنها با استفاده از شیشه نوع F امکان‌پذیر می‌باشد. واحدهای مقاوم در برابر آتش اجزای ساختمانی شفاف هستند که شامل انواع ویژه‌ای از شیشه‌ها (قاب‌های تک با اندازه حداکثر ۱،۲۰m x ۲،۴۰m) با قاب‌های جداگانه مقاوم در برابر آتش اطلاق می‌گردند. این اجزا در هنگام به کارگیری در بخش‌های مستحکم ساختمانی می‌تواند جلوی بروز آتش را با توجه به نوع طبقه‌بندی‌شان از ۹۰، ۶۰، ۳۰ تا ۱۲۰ دقیقه بگیرند. واحدهای قابل مقاوم در برابر آتش جزء ساختمانی هستند که نیازمند گواهینامه تأییدی می‌باشند. تأییدیه‌ها به صورت عادی می‌بایست توسط کارخانجات سازنده به عنوان بخشی از یک گواهینامه فنی عمومی براساس مقررات ساختمانی و با توج به سیستم ساختاری تعریف شده صادر گردد. ← صفحه ۵۱۲. بسیاری از انواع قاب‌های مقاوم در برابر آتش در مقابل اشعه ماورای بنفش مقاوم نبوده و این نکته می‌بایست در هنگام به کارگیری آنها در بخش بیرونی مورد توجه قرار گیرد. قاب‌های مقاوم در برابر آتش به گروه‌های مختلفی براساس DIN EN ۱۳۵۰۱-۲ و DIN ۴۱۰۲-۱۳ ← (۳) تقسیم می‌شوند:

## شیشه نوع F

واحدهای مقاومت آتش شیشه نوع F مقاومت آتش به عنوان اجزای ساختمان هماهنگ تنظیم شده به طور عمودی، افقی و یا مایل تعریف می‌شود که می‌تواند مانع از گسترش آتش و دود و نیز انتقال گرما شود. باید عایق‌های گرمایی وجود داشته باشد. این بدین معناست که سطوح شیشه نوع F که به سمت آتش قرار گرفته است، ممکن است که تا دمای معینی (۱۴۰K) به طور متوسط در طول این مدت قرار گیرند. علاوه بر این امنیت ساختاری نیز می‌بایست با انجام آزمایشات استحکام تحت بار خود ساختار تأیید گردد. واحدهای شیشه نوع F در هنگام آتش‌سوزی کدر شده و همانند دیوار به عنوان حفاظی در برابر آتش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

محافظت در برابر آتش  
اصول  
دیوارهای جداکننده آتش  
اجزای ساختمانی  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
مجموعه درهای مقاوم به آتش  
خطوط لوله آتش‌نشانی  
سیستم استخراج  
حرارت و دود سیگار  
سیستم‌های آبیاری  
دیگر سیستم‌های  
خاموش‌کننده آتش  
BS ISO 10295  
BS EN 13501  
BS EN 13823  
DIN 4102  
DIN EN 13501  
MBO

سرویس‌های  
ساختمانی

# محافظت در برابر آتش

## مجموعه درب‌های ضدآتش

مجموعه درب‌های مقاومت آتش برای ارائه مقاومت در برابر گسترش آتش در دیوارها و قسمت‌هایی که اتاق را تشکیل می‌دهد و تحت شرایط مقاومت در برابر آتش سوزی می‌باشد به کار می‌رود ← (۳)

### کاربرد (انتخاب)

اگر باز شدن دیواره‌های مسیر آتش در داخل ساختمان تحت قوانین ساختمان مجاز باشد، باید با درب‌هایی ارائه شود که خود بسته شوند و ضدآتش هستند. باز شدن دیواره‌های جداشونده ضدآتش باید با حداقل درب‌های غیرآتش‌زا ارائه شود.

فضاهای سقف اشغال نشده، فروشگاه‌ها و غیره باید دارای درب‌های غیرآتش‌زا و ضددود و خود بسته شونده در پله‌ها باشند. درب‌های بین راه‌پله‌ها و راهرو به لحاظ قانونی در مسیرها و برای تقسیم‌بندی راهروهای بیش از ۳۰ متر ضروری است و باید ضددود و خود بسته‌شونده باشند ← صفحه ۵۱۱.

### اجزا

در ضدآتش یک مجموعه واحد است: لنگه در، شیشه، چارچوب فلزی و تثبیت برای چارچوب‌ها، ابزار خود بسته‌شونده به شکل فلز یا بسته‌کننده در، انتخابگر برای مجموعه‌های دو لنگه، تجهیزات ویژه برای درهای رولر، بالابر یا کشویی، ابزار باز نگهدارنده بسته شدن اتوماتیک برای درهای که باید برای دلایل عملیاتی باز نگه داشته شوند و در صورت آتش‌سوز بسته شوند و دیگر اجزای الکتریکی.

### شکل‌های ساختاری

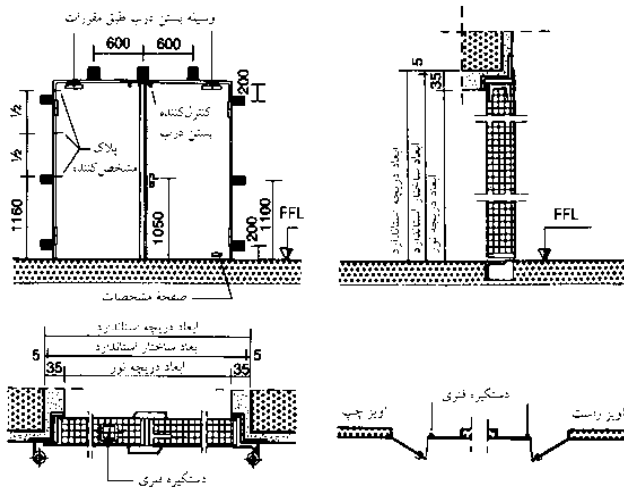
مجموعه درب‌های مقاوم در برابر آتش می‌تواند به صورت یک لنگه بوده که در اندازه‌های حداکثر ۶۲,۵×۱۷,۵cm، درب‌های کشویی و یا لولایی تک لنگه و یا چندلنگه و یا حتی به صورت ساختارهایی با چارچوب‌های ساخته شده از لوله‌های توخالی باشند. برخی از اوقات دارای قاب‌های بزرگ بوده و ساختارهای چوبی و یا مشتق شده از چوب و درب‌های تمام شیشه‌ای با شیشه‌های ویژه می‌تواند دارای اندازه‌های حداکثر تا ۲۵۰×۲۵۰cm بوده و یا درب‌های کشویی بزرگ و یا درب‌های غلطان و یا بالارو می‌تواند اندازه حداکثر ۲۵۰×۲۵۰cm را داشته باشد ← (۳).

### گواهی استحکام

درب‌های فولادی که مطابق شرایط ۱- DIN ۱۸۰۸۲ یا ۲- DIN ۱۸۰۸۲ هستند به عنوان درهای T۳۰ بدون گواهی خاصی طبق DIN ۴۱۰۲ ← (۱) در نظر گرفته می‌شوند. برای همه درب‌های مقاوم در برابر آتش، گواهی تناسب، در چارچوب فرآیند تأیید فنی تحت قوانین ساختمان و گواهی طبق DIN ۴۱۰۲ یا DIN EN ۱۳۵۰۱ ← صفحه ۵۱۲ ضروری است. چون بین مجموعه در و دیوار تعامل وجود دارد، درب مقاوم در برابر آتش همیشه با نوع ساخت دیوار آزمایش می‌شود. جزئیات گواهی تناسب موردنیاز در لیست محصولات ساخت شرکت آلمانی برای تکنولوژی ساخت شامل شده (DiB) ← صفحه ۵۱۲.

### درب‌های کنترل دود

در شرایط خاص، درب‌های کنترل دود لازم است که مانع نفوذ دود در صورت نصب و بسته شدن شود. درب‌های کنترل دود نیز مستلزم گواهی استحکام می‌باشد. درب‌های مقاومت در برابر آتش به طور طبیعی در مقابل دود نیز مقاوم هستند.



(۱) درب‌های دوجداره به تعویق اندازنده آتش T 30: DIN 18082

طول مدت مقاومت در برابر آتش (دقیقه)	30	60	90	120	180
DIN 4102/ DIN EN 13501-2					
درب بسته شونده مقاوم در برابر آتش	T 30/ EI 30 C <sup>1)</sup>	T 60/ EI 60 C <sup>1)</sup>	T 90/ EI 90 C <sup>1)</sup>	T 120/ EI 120 C <sup>1)</sup>	T 180/ EI 180 C <sup>1)</sup>

۱) در خارج به داخل

(۲) گروه مقاومت به آتش برای درب‌های مقاوم به آتش 5- و DIN EN 13501-2 و DIN 4102-2

نویسجات	پهنای اندازه ساختمانی (mm)	ارتفاع اندازه ساختمانی (mm)
T 30-1 دریاچه	625	625-1750
T 30-1 DIN 18082 درب فولادی	625-1250	1750-2250
T 30-1 چارچوب عرضی درب توخالی، دارای شیشه‌کاری	625-1250	1750-2250
T 30-2 چارچوب عرضی درب توخالی، دارای شیشه‌کاری	1250-2500	1750-2250
T 30-1 چارچوب عرضی درب توخالی، دارای هواکش و پنجره‌های ثابت جانبی	نامحدود	≤4000
T 30-1 درب تمام شیشه	625-1250	1750-2250
T 30-2 درب تمام شیشه	1250-2500	1750-2250
T 60/T 90-1 درب با مواد مشتق شده از آلومین، در صورت نیاز دارای سولینگ قطع کننده برق	625-1250	1750-2125
T 60/T 90-1 (با) آلومین، دارای بخش بالایی	625-1250	1750-3000
T 90/T 120 درب چرخان	2000-10000	1800-4000
T 30/T 60/ 90 درب فولادی با چارچوب متحرک	2000-4500	2000-3500

بُعد به دست آمده در هر گروه کوچکترین و بزرگترین سایز پذیرفته شده می‌باشد (اندازه‌های ساختمانی مولاراً) در mm. دیگر اندازه‌های درب‌های مقاوم به آتش بسته‌شونده که مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

- T 30-1 درب یک لنگه به تعویق اندازنده آتش
- T 30-2 درب دو لنگه به تعویق اندازنده آتش
- T 60-1 درب یک لنگه به تعویق اندازنده آتش به مدت طولانی
- T 60-2 درب دو لنگه به تعویق اندازنده آتش به مدت طولانی
- T 90-1 درب یک لنگه ضد آتش
- T 90-2 درب دو لنگه ضد آتش

(۳) ترتیب اندازه درب‌های بسته‌شونده مقاوم به آتش (انتخابی)

محافظت در برابر آتش  
اصول  
دیوارهای جداکننده آتش  
اجزای ساختمانی  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
مجموعه درهای مقاوم به آتش  
خطوط لوله آتش‌نشانی  
سیستم استخراج  
حرارت و دود سیگار  
سیستم‌های آبیاری  
دیگر سیستم‌های  
خاموش‌کننده آتش  
BS 8214  
BS EN 1634  
DIN 4102  
DIN EN 13501  
MBO

سرویس‌های  
ساختمانی

# محافظت در برابر آتش

## تجهیزات مقابله با آتش

لوله‌های آب آتش‌نشانی شامل لوله‌هایی هستند که در درون ساختمان قرار داشته و با شیلنگ‌های آتش‌نشانی غیرقابل قفل در محل خروجی آب در فضای بیرونی ارتباط دارند. آنها امکان انتقال آب به میزان کافی به تمامی طبقات و یا مسیرهای آتش در یک ساختمان برای خاموش نمودن آتش را فراهم می‌نمایند. لوله‌های آب آتش‌نشانی تحت نظارت مقررات ساختمانی بوده و امکان استفاده از آنها با دریافت مجوز برای انواع ساختمان‌ها امکان‌پذیر می‌باشد.

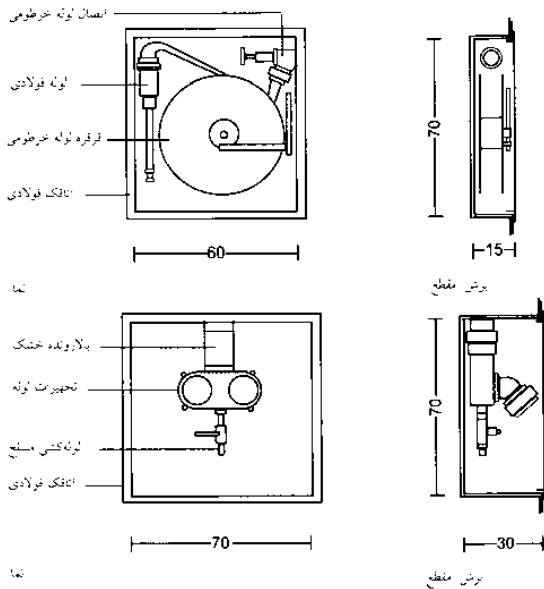
## سیستم‌ها

سیستم‌های زیر براساس منبع آب متفاوت هستند: سیستم‌های دارای لوله‌های عمودی ← (۲) لوله‌های خشک نصب شده دائمی که آب توسط سرویس آتش‌نشانی در صورت لزوم پمپ می‌شود. آب از شیشه آتش‌نشانی متصل به شبکه آب آشامیدنی تأمین می‌شود. باید دارای قطر حداقل ۸۰mm باشد تا قادر به زهکشی شدن و تناسب با واشرهای اتوماتیک در پایانه‌ها باشد سیستم‌های دارای لوله‌های عمودی رایزر مرطوب نصب شده به طور دائم ← (۳) خطوط لوله آب که به طور دائم تحت فشار آب می‌باشند. در موقعیت‌های خارجی مجهز به ذخیره شیر آتش‌نشانی ← (۱) بر روی دیواره نصب هستند که از قبیل آماده استفاده است.

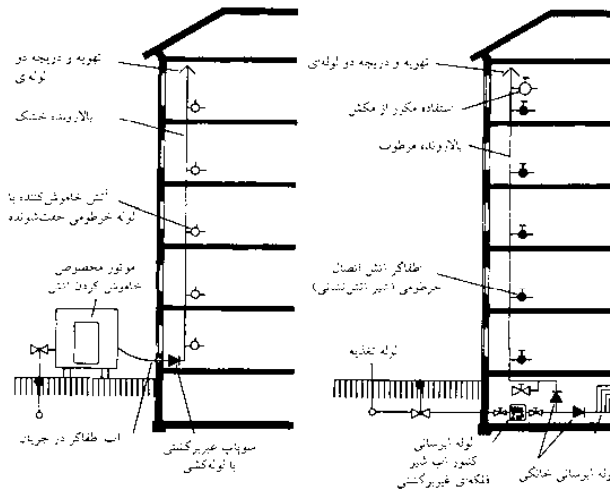
باقی ماندن آب در درون این لوله‌ها به خاطر امکان به وجود آمدن آلودگی‌های میکروبی ممنوع می‌باشند. رایزرهای مرطوب توسط ترکیبی به همراه سیستم آب نوشیدنی ساختمان توسط لوله منبع آب مشترک تأمین می‌شوند. اندازه آن باید به حدی باشد که آب آشامیدنی هرگز عملکرد آتش‌نشانی را به خطر نیندازد. در مجموعه‌های بزرگ ممکن است دارای چند اتصال منبع آب ضروری باشد. در سیستم‌های مرکب، تجدید دائم آب در لوله‌های رایزر برای تضمین کیفیت آب آشامیدنی در همه موقعیت‌ها ضروری است. می‌بایست همیشه مقداری آب در بخش ابتدایی و یا انتهایی لوله و یا سیستم فشار آب وجود داشته باشد.

درای رایزرهای خشک/ مرطوب نصب شده دائمی ← (۴) خطوط لوله آب هستند که به طور طبیعی از آب خالی می‌شود اما در صورت لزوم می‌تواند با آب توسط فعال‌سازی ریموت سوپاپ ذخیره شده فعال شود. آب در این مورد برای مقابله با تأخیر قابل دسترس است درحالی که از معایب سیستم مرکب ممانعت می‌شود همه شبکه‌های لوله آب باید در موقعیت تخلیه قرار بگیرند. حداقل قطر باید طبق استاندارد باشد. جفت شدن ثابت اتصال منبع طبق ۲-DIN ۱۴۴۶۱-۲ باید ۸۰۰+۲۰۰mm بالای سطح زمین باشد ← (۱) حداقل ضخامت لوله‌های نصب شده در دیوار می‌بایست طبق قوانین باشد.

محافظت در برابر آتش  
اصول  
دیوارهای جداکننده آتش  
اجزای ساختمانی  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
مجموعه درهای مقاوم  
به آتش  
خطوط لوله آتش‌نشانی  
سیستم استخراج  
حرارت و دود سیگار  
سیستم‌های آبیاری  
دیگر سیستم‌های  
خاموش‌کننده آتش  
BS 5306  
DIN 4102  
DIN EN 13501  
MBO

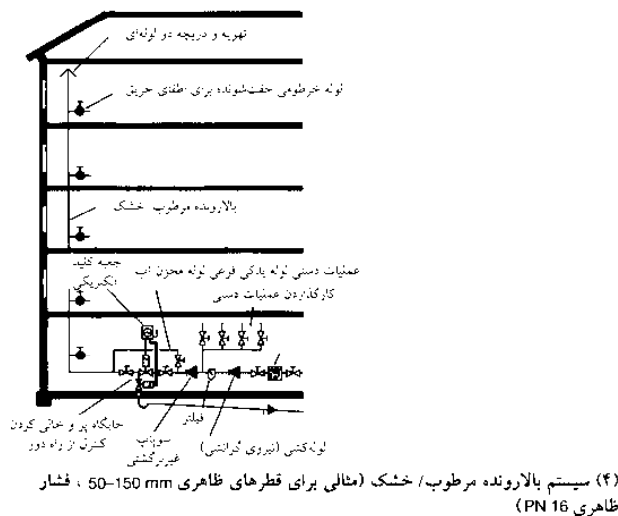


(۱) اتصال تجهیزات اطفای آتش یا آب در یک لوله بالارونده خشک (پایین) و شیر آتش‌نشانی دیواری (بالا) 3-DIN 14461 و غیره (نمودار)



(۲) سیستم بالارونده خشک

(۳) سیستم بالارونده مرطوب



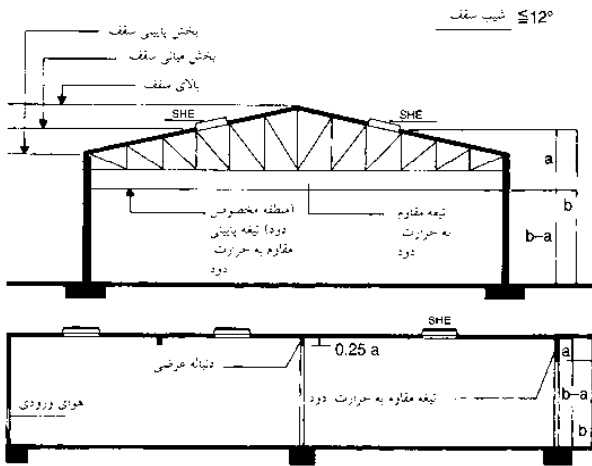
(۴) سیستم بالارونده مرطوب/ خشک (منالی برای قطرهای ظاهری 50-150 mm فشار ، ظاهری 16 PN)

سرویس‌های  
ساختمانی



# محافظت در برابر آتش

## سیستم‌های تخلیه دود و حرارت



(1) ترتیب استخراج کننده گرما و دود (SHE) در سقف‌های محل‌های صنعتی (نمونه)

خطرات آتش	انواع امکانات
LH	مشارک (محوه‌های داری تیمه)
OH1 OH2 OH3 OH4	کارهای سیمانی تیمه عکاسی کدرهای تقاشی رنگ هروترها (مواد آبی)
HHP1 HHP2 HHP3 HHP4	جایگاه‌ها تعمیرگاه‌های ماشین کارخانه تولید، تابلو ماشین (برای سوزی و کامپون) کارخانجات کور با آتش

برای طبقه‌بندی محصولات نیاز در طبقه‌بندی داخلی، عوامل اضافی باید شناسایی شوند. به ویژه بسته‌بندی (مواد مستعمل یا غیرمستعمل)، انواع بسته‌بندی (مثلاً سبکی محل بار چوبی، کوبی، حبه‌های مغزایی و قله‌ها) و بخش‌های پلاستیکی دارای حجم و وزن

سیستم‌های تخلیه دود و حرارت شامل تخلیه مربوط به آنها و نیز فعال‌سازی اجزای کنترلی و درجه‌های فعال‌کننده، سیستم‌های تأمین کننده برق، کانال‌های رساننده هوا، پرده‌های دود و در صورت نیاز لوازم جانبی متناسب با محل می‌باشد. سیستم‌های تخلیه دود و گرما تمایل به از بین بردن دود و گرما در هنگام بروز آتش‌سوزی را دارند. آنها تلاش می‌نمایند تا مسیرهای مقابله با آتش، فرار و نجات را خالی از دود نگه داشته و با ایجاد یک لایه دود با غلظت پایین امکان مقابله با آتش را آسان‌تر نموده و همچنین آتش‌سوزی را به تأخیر انداخته و از انتشار و گسترش آن به تمامی نقاط پیشگیری نمایند. این سیستم‌های تخلیه‌کننده همچنین از تجهیزات محافظت نموده و آسیب‌های به وجود آمده ناشی از گازهای احتراق و نیز محصولات تجزیه شده توسط گرما و نیز آسیب‌های وارده به اجزای ساختمان را به حداقل ممکن کاهش دهد. سیستم‌های تخلیه دود و گرما دارای انواع مختلفی هستند که شامل موارد زیر می‌باشد.

سیستم‌های تهویه‌شونده به طور طبیعی این سیستم‌های تخلیه دود بر مبنای اصولی است که هوای داغ به سمت بالا حرکت می‌کند عملکرد آنها بستگی به موارد زیر دارد:

- ناحیه بازشونده مؤثر ایرودینامیکی
- اثر باد
- اندازه باز شدن منبع هوا
- زمان‌بندی باز شدن آنها
- موقعیت نصب

سیستم‌های تخلیه دود مکانیکی دارای موتورهایی برای تخلیه می‌باشند. خارج‌کننده‌های گرما در سطوح دیوار یا در می‌باشند که به طور اتوماتیک در صورت آتش‌سوزی باز می‌شوند و موجب رهاسازی گرما می‌شوند.

## کاربرد و اندازه‌گیری

MBO مستلزم کاربرد کلی تخلیه دود برای نواحی خاص می‌باشد: در ساختمان‌های دارای راه‌پله‌های داخلی و یا دارای بیش از پنج طبقه بالای زمین، ابزار تخلیه دود (با سایز حداقل  $1\text{m}^2$ ) باید در بالای راه‌پله نصب شود که باید قادر به باز شدن از طبقه زیرین باشد. تجهیزات تخلیه دود نیز باید در کانال‌های آسانسور نصب شود (اندازه  $2/5\%$  مساحت کف کانال‌های آسانسور و حداقل  $0.7\text{m}^2$ ).

برای ساختمان‌های ویژه: قوانین کاربرد می‌تواند مستلزم نصب‌های اضافی باشد ← (1)-(2) برخی سیستم‌های تخلیه دود باید نصب شوند، برای مثال در:

- نواحی فروش، اتاق‌های انبار و تولید بزرگ
- ساختمان‌های دارای مسیرهای طولانی جهت فرار، در صورتی که نتواند برای زمان کافی بدون دود حفظ شود
- ساختمان‌هایی که حفاظت ویژه از سرمایه در مورد خاصی با قوانین مربوطه لازم است
- ساختمان‌های دارای مواد یا تجهیزاتی که با ارزش یا مقاوم در برابر صدمه دود هستند یا تسهیلاتی که دلیل خاصی برای افزایش حفاظت از سرمایه‌ها وجود دارد.

سیستم‌های تخلیه دود به طور طبیعی با تعیین لایه کم دود موردنظر و محاسبه ناحیه بازشونده مؤثر ایرودینامیکی لازم است ← (2) این محاسبات دربرگیرنده نسبت درصدی مساحت کف بخش است که می‌بایست دود از آن حذف گردد نسبت به محوطه مؤثر برای تخلیه دود می‌باشد.

مقادیر موردنیاز براساس نوع کاربرد متفاوت بوده و به صورت مقررات کاملاً واضحی ارائه گردیده‌اند.

خطرات آتش	گروه‌های ویژه (EG)	حداقل ارتفاع سر	درجه $\alpha$					
			محاسبه لایه دود 'a' (m)	محاسبه سطح سقف 'b' (m)	EG 1	EG 2	EG 6	EG 7
LH	1							
OH 1	2							
OH 2	3							
OH 3								
OH 4								
HHP 1	6.8	4	4.0	1.00	0.30	0.43	1.29	1.46
HHP 2	5.0		4.5	1.50	0.25	0.35	1.05	1.19
HHP 3	3.2	3		1.25	0.31	0.43	1.30	1.47
HHP 4	2.3	4		2.00	0.21	0.30	0.91	1.03
HHS 1	6.8	3		1.75	0.26	0.37	1.10	1.24
HHS 2	5.0	4		1.50	0.31	0.44	1.33	1.50
HHS 3	3.2	5		1.25	0.38	0.54	1.61	1.82
HHS 4	2.3	3		2.50	0.19	0.27	0.82	0.92
				2.25	0.23	0.32	0.97	1.10
				2.00	0.27	0.38	1.15	1.30

واگذاری خطر آتش به گروه‌های ارزیابی

بخش ارزیابی محوطه‌های موردنیاز دود (نمونه) EG: گروه‌های ارزیابی کننده

اصول طرحی تهویه طبیعی سیستم استخراج دود براساس نیاز (تأثیرات ایرودینامیکی) محوطه فضای دود استخراج دود (محوه استخراج دود) محاسبه می‌شود. ابتدا لازم است که گروه‌های ارزیابی کننده برای استفاده مناسب اتاق‌های مسقف برای در اختیار گرفتن سرعت انتشار آتش در فضای خطر، آتش شناسایی شود. ضخامت لایه محاسبه شده دود (حداقل  $2.50\text{m}$ ، بعد و ارتفاع فضای آتش بالای با فاصله از لایه محاسبه شده دود) و محوطه تجهیزات هوایی باز (تجهیزات محوطه عموماً  $1.5$  دفعه محوطه استخراج دود) می‌باشد.

نظر به اینکه ارتفاع محاسبه شده باقی و ضخامت لایه دود محاسبه شده، فضای باز موردنیاز برای هر بخش دود می‌تواند از جدول و دود مقضی و استخراج حرارت انتخاب شود.

استخراج کننده حرارت و دود باید به عنوان اجزای معمول با اجزای سقف به طور منظم نصب شود. حداقل یک استخراج کننده حرارت و دود باید به برای  $200\text{m}^2$  نصب گردد.

همچنین فضای بخش استخراج کننده بین هر کدام از لایه‌های محوطه سقف،  $(5\text{m} < a < 20\text{m})$  و دیوار حداقل  $5\text{m}$  باید براساس جلوگیری از خطر انتشار آتش توسط جرقه مشاهده شود.

در سطوح سقف‌های غیر نمدود استخراج کننده آتش باید در بلندترین قسمت ممکن مخصوصاً سقف‌های شیبدار نصب گردد. (مثلاً سقف‌ها یا نور شمال) استخراج کننده‌های دود انحصاری باید حداقل  $(b = 1.0\text{m})$  و نباید به ویژه فضاهای باز زیادی که هر کدام دارای یک محوطه هوایی آزاد کوچکتر هستند را در بر گیرد.

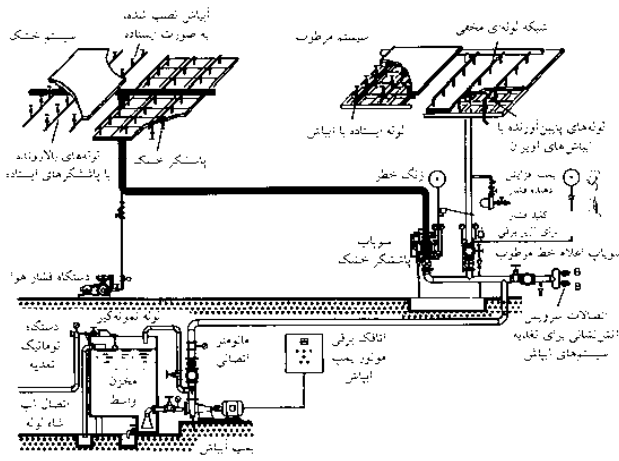
(2) طراحی سیستم استخراج دود، تهویه به صورت طبیعی DIN 18232 و VGS CEA 4001 (فائده کلی)

- محافظت در برابر آتش
- اصول
- دیوارهای جداکننده آتش
- اجزای ساختمانی
- شیشه‌های مقاوم به آتش
- مجموعه درهای مقاوم
- به آتش
- خطوط لوله آتش نشانی
- سیستم استخراج
- حرارت و دود سیگار
- سیستم‌های آبیاری
- دیگر سیستم‌های
- خاموش کننده آتش
- BS EN 1210
- DIN 18232
- MBO
- VdS CEA
- راهنمای 4001

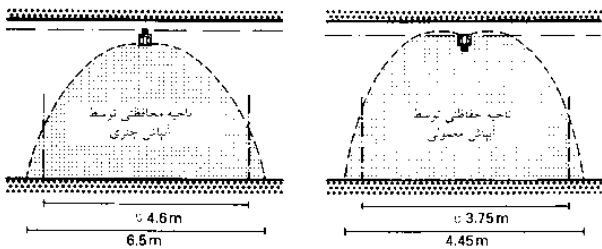
## سرویس‌های ساختمانی

# محافظت در برابر آتش

## سیستم‌های آبیاش



(۱) نقشه سیستم‌های آبیاش: سیستم‌ها خشک و مرطوب



(۲) ویژگی‌های اسپری کردن آب به صورت چتری و آبیاش معمولی (نمونه)

سیستم‌های آبیاش، سیستم‌های اتوماتیک مقابله با آتش در مواقع حاد می‌باشند. این سیستم شامل شبکه دائمی لوله‌های فشار قوی آب می‌باشد که به تونل‌های آبیاش محصور می‌شوند که آبیاش نامیده می‌شوند در قسمت‌های مناسب متصل هستند. لوله‌ها می‌بایست در معرض دید قرار داشته و یا تنها با استفاده از یک سقف آویخته پنهان گردند تا امکان تعمیر و نگهداری آن فراهم باشد. این شبکه به صورت عادی از طریق یک منبع ذخیره واسطه به منبع آب آشامیدنی متصل می‌باشد. اگر دمای هوا به خاطر بروز آتش‌سوزی به حد معین شده برای عمل نمودن آبیاش‌ها برسد (تقریباً ۳۵° بالاتر از دمای موردانتظار در شرایط عادی) در این حالت آبیاش‌ها عمل نموده و آب با فشار زیاد از درون لوله‌ها توسط آبیاش‌ها بر روی منطقه محافظت شده توسط منحرف‌کنندگان پاشیده می‌شود. هر سیستم آبیاشی دارای یک زنگ اعلام خطر مکانیکی آکوستیک می‌باشد.

## کاربرد

کاربرد سیستم‌های آبیاش در بسیاری از موارد که شرایط ایمنی آتش نمی‌تواند مطابق شرایط ساختمان باشد ضروری است. برای بسیاری از پروژه‌های ویژه، نصب سیستم‌های آبیاش در کل لازم است. جزئیات طراحی در قوانین و راهنماها ارائه شده.

## سیستم‌ها

سیستم‌های آبیاش مربوط ← (۱) رایج‌ترین نوع هستند. شبکه لوله پشت سوپاپ آلارم مرطوب به طور دائم با آب پر می‌شود. وقتی آبیاش فعال می‌شود، آب بدون تأخیر به بیرون اسپری می‌شود.

در سیستم‌های آبیاش خشک ← (۱) شبکه لوله پشت سوپاپ آلارم با هوای فشرده نصب شده که جریان آب را در شبکه لوله آبیاش ذخیره می‌کند و مانع رها شدن فشار هوا و اسپری آب می‌شود. آبیاش خشک تا حد زیادی در حوزه‌های در معرض پیچ‌زدگی نصب می‌شود.

سیستم‌های آبیاش کلر خشک واکنش سریع، سیستم‌های آبیاش خشک می‌باشد که با تأخیر کم عمل می‌کند زیرا سوپاپ آلارم با دود اضافی قبل از باز شدن آبیاش باز می‌شود.

سیستم‌های تاندم سیستم‌های آبیاش کلر خشک هستند که متصل به شبکه لوله سیستم حین نصب شدن در جای دیگر ساختمان است.

سیستم آبیاش پیش از فعالیت سیستم‌های خشک طراحی شده می‌باشد که آب تنها زمانی که آتش‌سوزی شناسایی شد و آبیاش باز می‌شود اسپری می‌گردد.

رایج‌ترین نوع آن آبیاش حباب شیشه‌ای می‌باشد که حباب شیشه‌ای جزء فعال‌سازی وابسته به دما می‌باشد و آبیاش با اتصال ترکیبی در صورت گرم شدن لینک آن باز می‌شود. انواع مختلف طبق نوع الگوی اسپری وجود دارد: آبیاش نرمال ← (۲) با پراکندگی آب تویی در جهت در و سقف. آبیاش‌های دیواره جانبی و انواع ویژه دیگر نیز قابل دسترس است. آبیاش‌های چتری ← (۲) دارای شکلی سهمی گونه برای انتشار آب به سمت کف زمین هستند. از آنها می‌توان در وضعیت‌های به سمت بالا و یا آویزان استفاده نمود. آبیاش‌های دیواره جانبی و سایر انواع آبیاش‌ها (برای مثال آبیاش‌های قدرت پرتاب بالا) نیز در دسترس می‌باشند.

محافظت در برابر آتش اصول دیوارهای جلاکنده آتش اجزای ساختمانی شیشه‌های مقاوم به آتش مجموعه درهای مقاوم به آتش خطوط لوله آتش‌نشانی سیستم استخراج حرارت و دود سیگار سیستم‌های آبیاش دیگر سیستم‌های خاموش‌کننده آتش BS 5306-2 راهنمای VdS CEA

گروه‌های در معرض خطر آتش‌سوزی	محداف (کمیت) آب (mm/min)	محوطه‌های تحت تأثیر (m <sup>2</sup> )	
		سیستم‌های مرطوب پیش‌فعال	سیستم‌های خشک خشک مرطوب طرح مساحت براساس
LH	2.25	84	OH1
OH1	5.0	72	90
OH2	5.0	144	180
OH3	5.0	216	270
OH4	5.0	360	HHP1
HHP1	7.5	260	325
HHP2	10.0	260	325
HHP3	12.5	260	325
HHP4	ملاحظات ویژه مورد نیاز می‌باشد.		

(۳) میزان آب و محوطه‌های تحت تأثیر براساس LH، OH و HHP گروه‌های در معرض آتش. راهنمای VdS CEA 4001

سرویس‌های ساختمانی

## محافظت در برابر آتش

سایر انواع سیستم‌های آتش‌نشانی

### سیستم‌های اسپری آب

سیستم‌های پراکنده‌کننده آب با شبکه لوله نصب شده به طور دائم می‌باشد که در آن نازل‌های باز در بازه‌های منظم قرار گرفته‌اند. وقتی سیستم فعال می‌شود، جریان اوج از منبع آب در شبکه لوله رها می‌شود. الگوی اسپری آب بر مبنای شکل و ابعاد اتاق حفاظت‌شونده متفاوت است نوع ساختمان، نوع و کیفیت کالاهای حفاظت شده، ارتفاع و نوع انبار و اثر باد باید در میزان  $5-60 \text{ l/m}^2/\text{min}$  اسپری شود. سیستم‌های در گروه‌هایی دسته‌بندی می‌شوند که به صورت عادی محوطه‌ای به مساحت  $100-400$  مترمربع را تحت پوشش قرار می‌دهند. فضای مفید کلی برای اتاق‌هایی  $250 \leq$  مترمربع که به محوطه‌های مفید گروهی تقسیم شده‌اند به صورت عادی شامل دو محوطه مفید با میزان نیاز بیشتر به آب می‌باشند. برای تعیین فضای مفید کلی یک فضای آتش‌بس در میان فضای مفید گروهی در نظر گرفته می‌شود. این بدان معناست که تمامی محوطه‌های مفید گروهی که در شعاع ۷ متری محل که دارای بیشترین میزان خطر برای بروز آتش قرار دارند می‌توانند توسط مقادیر آب فراهم شده برای این محوطه حمایت شوند. (به صورت همزمان) سیستم‌های آبی اطفای حریق اسپری‌شونده می‌توانند در آشیانه‌های هواپیما، مخازن زباله، کوره‌های سوزاندن، سکوها، مبادله‌گرها، مخازن سیستم‌های دارای مایعات قابل اشتعال، کانال‌های کابل، خاک‌های دارای سنگریزه، کارخانه‌های مقوا، نیروگاه برق، اتاق‌های هیدرولیک، آتش‌نشانی‌ها و کارخانجات مهمات مورد استفاده قرار گیرند.

### سیستم‌های آتش‌نشانی کاهش‌دهنده اکسیژن

این سیستم‌های مقابله با آتش از طریق کاهش محتوی اکسیژن هوا تا حدی که هیچ نوع فرآیند احتراقی صورت نپذیرد به کار خود ادامه می‌دهند.  $\text{CO}_2$  به عنوان عامل گازی ضدآتش به کار می‌رود. سیستم‌های  $\text{CO}_2$  حفظ و توسعه داده می‌شوند. جریانات  $\text{CO}_2$  در ناحیه به سرعت و به طور یکنواخت برای حفاظت از اتاق صورت می‌گیرد. سیستم  $\text{CO}_2$  ضرورتاً شامل کپسول‌های  $\text{CO}_2$  شامل منبع گاز، سوپاپ‌های ضروری و شبکه لوله نصب شده دائمی می‌باشد برای سیستم‌های در نظر گرفته شده برای حفاظت اتاق‌ها، یک نازل در  $30 \text{ m}^2$  از مساحت کف قرار می‌گیرد. که برای شناسایی، کنترل و فعال‌سازی آلارم حفاظت می‌شوند. اگر اتاق بیش از  $5 \text{ m}$  ارتفاع داشته باشد، نازل‌ها نه تنها در سقف بلکه در  $\frac{1}{3}$  ارتفاع اتاق نصب می‌شوند  $\text{CO}_2$  عامل مناسب ضدآتش می‌باشد. مایعات ضدآتش از مواد دیگری هستند که با آتش مقابله می‌کنند. تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و مواد جامد آتش‌زا مثل چوب، کاغذ و پارچه مستلزم تراکم بیشتر  $\text{CO}_2$  و زمان فعالیت طولانی‌تر می‌باشد  $\text{CO}_2$  برای برخی از انواع آتش مناسب نیست مثل آتش‌سوزی چوب، کاغذ، پارچه و غیره، مواد شیمیایی حاوی اکسیژن و مواد شیمیایی واکنش‌دهنده با  $\text{CO}_2$  توجه خاصی باید به طراحی سیستم‌های  $\text{CO}_2$  نمود به دلیل تراکم بیش از  $5\%$  گاز  $\text{CO}_2$  بسیار کشنده بوده و بنابراین این سیستم‌ها می‌بایست توسط شرکت‌ها نصب شوند (Vds دستورالعمل ۲۰۹۲).

### سیستم‌های آتش‌نشانی پودری

ترکیب همگون شیمیایی می‌باشد که برای مقابله با آتش مناسب می‌باشد. ترکیبات اصلی سدیم / پتاسیم بی‌کربنات، پتاسیم سولفات، پتاسیم / سدیم کلرید و آمونیوم فسفات / سولفات می‌باشد. چون آن را می‌توان تحت شرایط نرمال در دماهای  $-20$  تا  $+60$  درجه به کار برد، در ساختمان‌ها و نواحی هوای آزاد تأسیسات صنعتی به کار می‌رود. سیستم ضداحتراق پودر برای به کارگیری در آتش‌سوزی با موارد زیر ضروری است. مواد جامد قابل احتراق مثل چوب، کاغذ و پارچه که پودر مناسب باید به کار رود. مایعات قابل احتراق و مواد دیگری در آتش، شیشه‌های قابل احتراق، فلزات قابل احتراق مثل آلومینیوم، منگنز و ترکیبات آن که تنها پودرهای خاص مناسبی باید به کار رود. مثال‌های نواحی صنعتی که سیستم‌های پودری اغلب نصب می‌شوند شامل: تأسیسات فرآیند شیمیایی، نفت، ایستگاه‌های پر شدن، ایستگاه‌های کمپرسور، ایستگاه‌های پمپ،

ایستگاه‌های انتقال نفت و گاز پودر برای آتش‌های شامل تأسیسات، تجهیزات و حوزه‌هایی خاص مناسب نیست مثل ماشین‌آلات، تجهیزات و تأسیسات، تجهیزات الکتریکی کم ولتاژ، حوزه‌های نصب که خطر واکنش شیمیایی با پودر وجود دارد.

### سیستم اطفای حریق دارای کف

سیستم اطفای حریق دارای کف توسط ترکیب کف با مخلوطی از آب و یا عوامل کف‌زا و هوا ساخته می‌شود. عوامل کف‌زا شامل عوامل شستشوکننده پروتئینی محلول در آب بوده و یا ممکن است شامل عوامل دارای فلئور باشد. عوامل کف‌زای چندمنظوره برای تولید کف‌های سبک، متوسط و یا سنگین مناسب می‌باشند. پروتئین و فلئور پروتئین عوامل کف‌زایی هستند که برای تولید کف‌های سنگین مناسب می‌باشند. سیستم‌های اطفای حریق با کمک کف برای خاموش نمودن آتش در ساختمان‌ها، اتاق‌ها و فضای آزاد مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنها می‌توان به عنوان پوشش پیشگیرانه در محیط استفاده نمود. می‌بایست ملاک‌های دقیقی را در مورد مایعاتی که ممکن است باعث از بین رفتن کف شوند همانند الکل، استر و کتون را مدنظر قرار داد. سیستم اطفای حریق می‌بایست به گونه‌ای طراحی شود که در هنگام آتش‌سوزی میزان کافی از کف در محلی که می‌بایست از آن محافظت شود و یا در محلی که می‌بایست به خوبی پوشش داده شود در دسترس باشد.

پارامترهای ضروری یک سیستم اطفای حریق با کف شامل: مقدار آب مصرفی عوامل کف‌زا، نسبت کف (نسبت کف به عوامل آبی مخلوط‌شونده با کف) و حداقل زمان عملکرد آب می‌باشد. هنگامی که یک سیستم با کف سنگین و یا متوسط مورد استفاده قرار می‌گیرد کف می‌بایست بتواند تمامی محوطه کف کاری شده را پوشش دهد. می‌بایست دامنه پرتاب کف و نیز موانع موجود برسد راه آن و همچنین فاصله و انواع اشیایی را که می‌بایست از آنها محافظت شود را مدنظر قرار دهیم. اگر تعداد زیادی از اشیاء به صورت مجزا می‌بایست توسط همان سیستم اطفای حریق با کف محافظت شوند منابع آب موردنیاز می‌بایست متناسب با بزرگترین شیء طراحی گردد. منبع آب می‌بایست به گونه‌ای طراحی گردد که حداقل برای مدت ۱۲۰ دقیقه با کف سنگین و ۶۰ دقیقه با کف سبک کارایی داشته باشد (Vds دستورالعمل ۲۱۰۸).

محافظت در برابر آتش  
اصول  
دوره‌های جاکاننده آتش  
اجزای ساختمانی  
شیشه‌های مقاوم به آتش  
مجموعه درهای مقاوم  
به آتش  
خطوط لوله آتش‌نشانی  
سیستم استخراج  
حرارت و دود سیگار  
سیستم‌های آبی  
دیگر سیستم‌های  
خاموش‌کننده آتش  
BS 5306  
DIN 1988  
DIN 14494  
راهنمای Vds

سرویس‌های  
ساختمانی

# تأسیسات داخلی

## زهکشی

### سیستم‌های زهکشی برای ساختمان‌ها و بخش‌های آن

سیستم‌های زهکشی برای ساختمان‌ها براساس کار تحت جاذبه احتمالی ساخته می‌شوند. استانداردهای اروپایی DIN EN 12056 برای همه سیستم‌های زهکشی که تحت نیروی گرانشی داخلی بخش‌های مسکونی، تجاری، انستیتیوها یا ساختمان‌های صنعتی به کار می‌روند. موارد موردنیاز اضافی برای آلمان از طریق 105-1986 DIN محاسبه می‌شود. ساختمان‌های خارجی مقررات اضافی DIN EN 752 را به کار می‌گیرند ← (1).

### محاسبات

محاسبه براساس جریان لوله‌ای فرض می‌شود که به نوع استفاده و زهکشی بستگی دارد یک تمایز اصولی بین فاضلاب و آب باران وجود دارد و آن نیاز دارد که به طور قطع آب باران و فاضلاب جمع‌آوری شده در یک سیستم ترکیبی زهکشی شود یا براساس شرایط قانونی به طور مجزا باقی بماند ← (2).

### توصیف لوله‌های زهکشی

یک لوله پایین رونده لوله‌ای عمودی حمل‌کننده فاضلاب یا آب باران ساختمانی به سمت پایین است تا به یک لوله افقی برسد و سپس از بالای بام تخلیه شود. یک لوله زمینی، یک لوله خارج از دسترس است که زیرزمین یا زیرسطح لایه زیرین قرار گرفته، که آب زیرزمینی را از لوله‌های پایین‌رونده، لوله‌های انشعابی زائادات و زهکشی کف حمل می‌کند. یک لوله تخلیه، لوله پایین رونده گسترده‌شده بالای سقف است که فشار متعادل بالای زهکشی غیرفشاری توسط وسایل تهویه‌ای را آماده می‌کند. لوله‌های جمع‌آوری کننده، دارای عملکردی مشابه لوله‌های زمینی دارند اما آنها زیر سقف زیرزمین یا روی دیوارهای زیرزمین معلق هستند. لوله‌های انشعابی زائده‌ای، به لوله کاری اضافی که برای گرفتن بوی سرویس‌های بهداشتی وجود دارند متصل شده‌اند.

### طراحی زهکشی فاضلاب

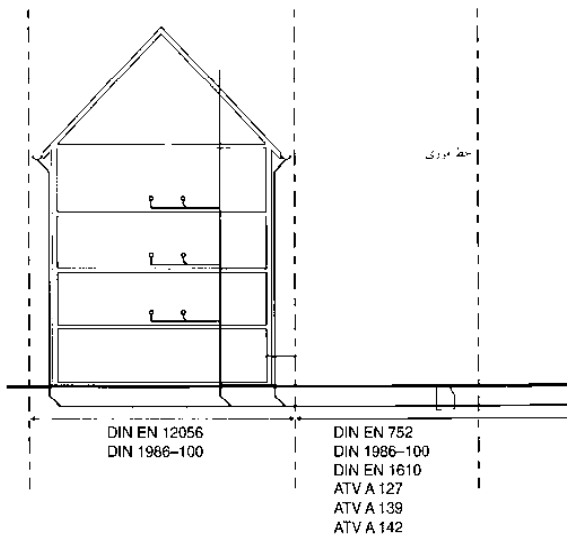
جریان مورد انتظار فاضلاب می‌تواند براساس زیر محاسبه گردد:

$$Q_{ww} = k \times \sqrt{\sum (DU)}$$

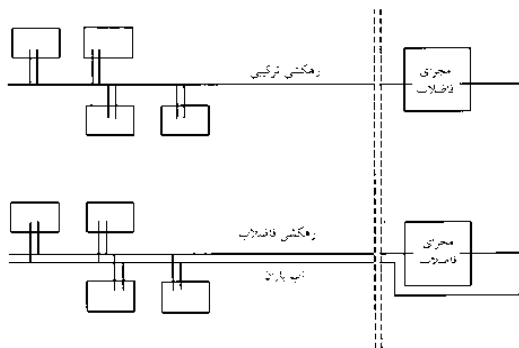
هنگامی که  $Q_{ww}$  تخلیه فاضلاب

$I/s$  فاکتور تخلیه

$DU$  واحد طراحی



(1) محوطه‌هایی که مقررات و استانداردها را به کار می‌گیرند (Wellpott, Bohne → refs)



(2) سیستم مجزا و ترکیبی (Wellpott → refs)



(3) سیستم زهکشی I (Wellpott, Bohne → refs)

(4) سیستم زهکشی IV (Wellpott, Bohne → refs)

سیستم	توضیح
I	لوله پایین رونده نگی. به طور جزئی با انشعاب لوله‌ها بر می‌شود درجه پر شدن 0.5
II	لوله پایین رونده نگی. میست لوله انشعابی. به طور جزئی بر می‌شود. درجه پر شدن 0.7
III	لوله پایین رونده نگی در لوله انشعابی پرشونده. درجه پر شدن 1.0
IV	سیستم دو لوله‌ای مجزا (آب باران فاضلاب)

(5) سیستم‌های زهکشی: در آلمان. سیستم‌های I تا IV مجازند

نوع ساختمان	فاکتور تخلیه کننده K
استفاده غیر معمول مثلاً در خانه‌ها، مهمانپذیرها، دفاتر	0.5
استفاده معمول مثلاً در بیمارستانها، مدارس، رستورانها، هتل‌ها	0.7
استفاده زیاد مثلاً در تونل‌های عمومی و پارکها	1.0
استفاده ویژه مثلاً در آزمایشگاهها	1.2

### تأسیسات داخلی

#### زهکشی

تهویه

حرارتی

کارخانجات کوچک

تصفیه فاضلاب

BS EN 476

BS 8515

DIN EN 752

DIN EN 1610

DIN 1986

DIN EN 12056

فاکتورهای تخلیه عمومی:

مقدار بیشتر ( $Q_{tot}$  یا  $Q_{ww}$ ) یا مقدار تخلیه فاضلاب سرویس‌های بهداشتی یا بزرگترین مقدار اتصال یافته برای اهداف قطعی طراحی می‌شوند. DIN EN 12056-2، چهار سیستم زهکشی در اروپا را معین می‌کنند. این اختلاف‌ها براساس درجه پر شدن لوله‌های انشعابی زائده‌ای و جداکننده‌ها یا کار غیرلوله‌ای می‌باشند ← (5) سیستم‌های I و IV در آلمان مجاز می‌باشند ← (3)-(4).

# تأسیسات داخلی

## زهکشی

### اندازه لوله‌ها

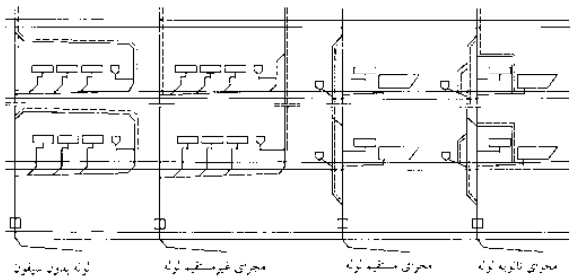
ابعاد تعیین شده به صورت مقادیر مربوط به قطر (DN) با توجه به حداقل قطر داخلی در شکل نشان داده شده است ← (۴).

قطر ظاهری	حداقل قطر داخلی (DN)	$d_{min}$ (mm)
30		26
40		34
50		44
56		49
60		56
70		68
80		75
90		79
100		96
125		113
150		146
200		184
225		207
250		230
300		290

(۴) قطر ظاهری (DN) دارای ارتباط با حداقل قطر داخلی  $d_{min}$  (مطابق با جدول 1 (DIN EN 12056-2))

لوله انتخابی (DU)	واحد‌های طراحی (DU)	تجهیزات سرویس‌های بهداشتی
DN 40	0.5	دشستور دستی
DN 50	0.6	دوش بدون پوشش
DN 50	0.8	دوش با پوشش
DN 50	0.8	ابریک‌های نکی درای فلاش نانک موضعی
DN 50	0.5	آبریزگاه نکی درای فلاش نانک
DN 50	0.2	آبریزگاه بسته
DN 50	0.1	آبریزگاه بدون فلاش نانک
DN 50	0.8	ون حمام
DN 50	0.8	سینک، آبنما، آبنما و ظرف شست
DN 50	0.8	ظرف شست
DN 50	0.8	ماشین لباسشویی 6 kg
DN 56/60	1.5	ماشین لباسشویی 12 kg
DN 80/DN 90	1.8	حوضچه آب 4.0/4.5
DN 80-DN 100	2.0	حوضچه آب فشاری 6.0 برای نوشت
DIN	2.0	حوضچه آب فشاری 7.5 برای نوشت
DN 100	2.5	حوضچه آب فشاری 9.0 برای نوشت
DN 50	0.8	آبریز مسطح DN 50
DN 70	1.5	آبریز مسطح DN 70
DN 100	2.0	آبریز مسطح DN 100

(۱) طراحی واحد‌های (DU) فرض برای تجهیزات متعدد سرویس‌های بهداشتی (جدول 4، (DIN 1986-100))



(۲) سیستم تهویه برای زهکشی فاضلاب (Wellpott → refs)

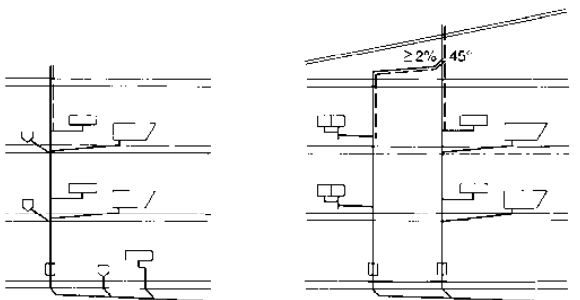
نوع لوله	حداقل ریزش	قسمت و استاندارد
بخش کارهای لوله‌ای		
شعبه لوله بی‌مهرایی	1.0%	DIN EN 12056-2
تخلیه لوله هورزی	0.5%	DIN 1986-100
لوله‌های زمینی و جمع‌آوری کننده		DIN EN 12056-2
بخش 8.3.4	0.5%	DIN 1986-100
بخش 9.3.5.2	0.5%	DIN 1986-100
جدول A.2	1.5%	DIN 1986-100
بخش 9.3.5.2		DIN 1986-100
0.5%		
1: DN'		

(۵) حداقل ریزش برای لوله‌ها، زهکشی غیر فشاری

### تخلیه لوله‌ها ← (۲)+(۳)

سیستم زهکشی هنوز هم براساس نوع تخلیه متفاوت می‌باشد انواع اصلی آن شامل تخلیه در خاک و ناودان تخلیه (سیستم تک‌لوله‌ای) و سیستم ناودان تخلیه در خاک با یک لوله تخلیه مجزا می‌باشد. جدا از ناودان تخلیه و خاک سایر انواع سیستم‌های ضدسيفون که مورد استفاده قرار می‌گیرند وجود دارند، و شامل: لوله‌های تخلیه غیرمستقیم، لوله‌های تخلیه مستقیم، تخلیه ثانویه، خاک، ناودان تخلیه به همراه یک دریچه تخلیه اضافی می‌باشد. سطح مقطع یک لوله تخلیه برای بیش از یک ناودان می‌بایست حداقل به بزرگی نصف مجموع سطح مقطع در یک ناودان تخلیه باشد. اندازه خوشبینانه یک لوله تخلیه که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرد می‌بایست حداقل یک برابر بزرگتر از اندازه بزرگترین لوله تخلیه باشد.

- تأسیسات داخلی
- زهکشی
- تهویه
- حرارتی
- کارخانجات کوچک
- تصفیه فاضلاب
- BS EN 476
- BS 8515
- DIN 1986
- DIN EN 12056



(۳) یک فاضلاب سنگین و مجرای ناودانی که می‌تواند به هم متصل شود دارای یک مجرای لوله معمولی در بالاترین نقطه از کار لوله‌ای شود (Wellpott → refs)

### سرویس‌های ساختمانی

# تأسیسات داخلی

## زهکشی

محدودیت کاربرد	سیستم I	سیستم IV
محدودیت طول لوله (l)	4.0 m	10.0 m
محدودیت انحنای 90°	3°	3°
محدودیت ارتفاع قطره (H) دارای شیب 45° یا بیشتر*	1.0 m	1.0 m
محدودیت ریزش	1%	1.5%

(1) محدودیت‌های کاربرد برای ترکیب لوله‌های انشعابی تک‌تکی غیرمجرایی مطابق با (جدول 5 DIN EN 12056-2)

محدودیت کاربرد	سیستم I	سیستم IV
محدودیت طول لوله (l)	10.0 m	بدون محدودیت
محدودیت انحنای 90°	بدون محدودیت	بدون محدودیت
محدودیت ارتفاع قطره (H) دارای شیب 45° یا بیشتر*	3.0 m	3.0 m
محدودیت ریزش	0.5%	0.5%

(2) محدودیت‌های کاربرد برای مجرای تک‌تکی و ترکیب لوله‌های انشعابی (مطابق با (جدول 8 DIN EN 12056-2)

DN	محدودیت طول لوله (m)	محدودیت انحنای 90°	محدودیت ارتفاع مخزن (m)	محدودیت ریزش
50	4.0	3	1.0	1%
56	4.0	3	1.0	1%
70	4.0	3	1.0	1%
80	10.0	3	1.0	1%
90	10.0	3	1.0	1%
100	10.0	3	1.0	1%

(3) به کارگیری محدودیت‌ها برای لوله‌های انشعابی ترکیبی غیرمجرادار مطابق با بخش (8.3.2.2، DIN 1986-100)

فاصله سنگین و مجرای نودان	Q <sub>max</sub> (l/s)	
	انشعابات	انشعابات دارای شعاع داخلی
DN		
60	0.5	0.7
70	1.5	2.0
80°	2.0	2.6
90	2.7	3.5
100°	4.0	5.2
125	5.8	7.6
150	9.5	12.4
200	16.0	21.0

\* حداقل DN برای اتصال توالت به سیستم II  
 \*\* حداقل DN برای اتصال توالت به سیستم I, III, IV  
 \*\*\* حداقل DN برای اتصال توالت به سیستم I, III, IV

(4) تخلیه فاضلاب مجاز Q<sub>max</sub> و قطر ظاهری DN برای فاضلاب سنگین و مجرای نودانی مطابق با (جدول 11 DIN EN 12056-2)

محدودیت‌های کاربردی برای سیستم‌های مختلف تخلیه به دست می‌آیند (انشعاب لوله‌های تک‌تکی و ترکیبی) ← (1)-(3).

انشعاب لوله‌های طراحی شده انشعاب لوله‌های تک‌تکی و ترکیبی براساس ← (5)-(6) طراحی می‌شوند. (از گیریت). طراحی لوله‌های پایین‌رونده برای فاضلاب‌های مختلف براساس سیستم تخلیه‌ای ← (4)+(7) می‌باشند.

K = 0.5	K = 0.7	K = 1.0	DN	d <sub>i</sub> (mm)
Σ DU	Σ DU	Σ DU		
1.0	1.0	0.8	50	44
2.0	2.0	1.0	56/60	49/56
9.0	4.6	2.2	70°	68
13.0**	8.0**	4.0	80	75
13.0**	10.0**	5.0	90	79
16.0	12.0	6.4	100	96

(5) طراحی لوله‌های انشعابی غیرمجرایی (مطابق با DIN 1986-100، جدول 5)

K = 0.5	K = 0.7	K = 1.0	DN	d <sub>i</sub> (mm)
Σ DU	Σ DU	Σ DU		
3.0	2.0	1.0	50	44
5.0	4.6	2.2	56/60	49/56
13.0	10.0	5.0	70°	68
16.0	13.0	9.0	80	75
20.0	16.0	11.0	90	79
25.0	20.0	14.0	100	96

(6) طراحی مجرای لوله‌های انشعابی ترکیبی (طراحی مختصر به جای محاسبه براساس قوانین لوله‌های ترکیبی، توسط پراتل - کولبروک)

فاصله سنگین و مجرای نودان	مجرای لوله مجری	Q <sub>max</sub> (l/s)	
		انشعابات	انشعابات دارای شعاع داخلی
DN	DN		
60	50	0.7	0.9
70	50	2.0	2.6
80°	50	2.6	3.4
90	50	3.5	4.6
100°	50	5.6	7.3
125	70	12.4***	10.0
150	80	14.1	18.3
200	100	21.0	27.3

\* حداقل DN برای اتصال توالت به سیستم II  
 \*\* حداقل DN برای اتصال توالت به سیستم I, III, IV  
 \*\*\* بین مقدار می‌تواند بزرگتر از 8.4 باشد. پیشنهاد اصلاح 8.4

(7) تخلیه فاضلاب مجاز Q<sub>max</sub> و قطر ظاهری DN برای خاک نودانی دارای مجرای لوله مجری (مطابق با DIN EN 12056-2، جدول 12)

تأسیسات داخلی  
 زهکشی  
 تهویه  
 حرارتی  
 کارخانجات کوچک  
 تصفیه فاضلاب  
 BS EN 476  
 BS 8515  
 DIN 1986  
 DIN EN 12056

سرویس‌های  
 ساختمانی

# تأسیسات داخلی

## زهکشی

### لوله‌های زهکشی زمینی و جمع‌آوری کننده

لوله‌های جمع‌آوری کننده داخلی ساختمان دارای درجه پر شدن  $h/D$  شاخص  $i = 0.5\%$  باید با حداقل ریزش  $0.5\%$  درصد فرض شود، و با اتصال پمپ بالابر زهکشی که دارای درجه پر شدن  $h/d$  شاخص  $i = 0.7\%$  است نصب گردد.

ریزش	DN 80		DN 90		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
$i$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.50	-	-	-	-	1.8	0.5	2.8	0.5	5.4	0.6	10.0	0.8	15.9	0.8	18.9	0.9	34.1	1.0
1.0	1.3	0.6	1.5	0.6	2.5	0.7	4.1	0.8	7.7	0.9	14.2	1.1	22.5	1.2	26.9	1.2	48.3	1.4
1.50	1.5	0.7	1.8	0.7	3.1	0.8	5.0	1.0	9.4	1.1	17.4	1.3	27.6	1.5	32.9	1.5	59.2	1.8
2.00	1.8	0.8	2.1	0.8	3.5	1.0	5.7	1.1	10.9	1.3	20.1	1.5	31.9	1.7	38.1	1.8	68.4	2.0
2.50	2.0	0.9	2.4	1.0	4.0	1.1	6.4	1.2	12.2	1.5	22.5	1.7	35.7	1.9	42.6	2.0	76.6	2.3
3.00	2.2	1.0	2.6	1.1	4.4	1.2	7.1	1.4	13.3	1.6	24.7	1.9	39.2	2.1	46.7	2.2	83.9	2.5
3.50	2.4	1.1	2.9	1.1	4.7	1.3	7.6	1.5	14.4	1.7	26.6	2.0	42.3	2.2	50.4	2.3	90.7	2.7
4.00	2.6	1.2	3.1	1.2	5.0	1.4	8.2	1.6	15.4	1.8	28.5	2.1	45.2	2.4	53.9	2.5	96.9	2.9
4.50	2.8	1.2	3.2	1.3	5.3	1.5	8.7	1.7	16.3	2.0	30.2	2.3	48.0	2.5	57.2	2.7	102.8	3.1
5.00	1.2	2.9	3.4	1.4	5.6	1.6	9.1	1.8	17.2	2.1	31.9	2.4	50.6	2.7	60.3	2.8	108.4	3.2

(۱) تخلیه مجاز فاضلاب، درجه‌ای از پر شدن 50% ( $h/d_i = 0.5$ ) (مطابق با جدول B.1)

ریزش	DN 80		DN 90		DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
$i$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$	$Q_{max}$	$n$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.50	1.5	0.5	-	-	2.9	0.5	4.8	0.6	9.0	0.7	16.7	0.8	26.5	0.9	31.6	1.0	56.8	1.1
1.0	2.2	0.7	2.5	0.6	4.2	0.8	6.8	0.9	12.8	1.0	23.7	1.2	37.6	1.3	44.9	1.4	80.6	1.6
1.50	2.6	0.8	3.0	0.8	5.1	1.0	8.3	1.1	15.7	1.3	29.1	1.5	46.2	1.6	55.0	1.7	98.8	2.0
2.00	3.1	0.9	3.5	0.9	5.9	1.1	9.6	1.2	18.2	1.5	33.6	1.7	53.3	1.9	63.3	2.0	114.2	2.3
2.50	3.4	1.0	4.0	1.1	6.7	1.2	10.8	1.4	20.33	1.6	37.6	1.9	59.7	2.1	71.7	2.2	127.7	2.6
3.00	3.8	1.1	4.3	1.2	7.3	1.3	11.8	1.5	22.3	1.8	41.2	2.1	65.4	2.3	77.9	2.4	140.0	2.8
3.50	4.1	1.2	4.7	1.3	7.9	1.5	12.8	1.6	24.1	1.9	44.5	2.2	70.6	2.5	84.2	2.6	151.2	3.0
4.00	4.4	1.3	5.0	1.3	8.4	1.6	13.7	1.8	25.8	2.1	47.6	2.4	75.5	2.7	90.0	2.8	161.7	3.2
4.50	4.6	1.4	5.3	1.4	8.9	1.7	14.5	1.9	27.3	2.2	50.5	2.5	80.1	2.8	95.5	3.0	171.5	3.4
5.00	4.9	1.5	5.6	1.5	9.4	1.7	15.3	2.0	28.8	2.3	53.3	2.7	84.5	3.0	100.7	3.1	180.8	3.6

(۲) تخلیه مجاز فاضلاب، درجه‌ای از پر شدن 70% ( $h/d_i = 0.7$ ) (مطابق با جدول B.2)

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 476  
BS 8515  
DIN1986  
DIN EN 12056

سرویس‌های  
ساختمانی

# تأسیسات داخلی

## زهکشی

### زهکشی آب باران

آب بارانی که بر روی سقف ریخته می شود می بایست از طریق یک سیستم لوله کشی زهکشی گردد. مهمترین هدف از انجام این کار این است که آب باران می بایست توسط یک سیستم زهکشی مناسب از ساختمان دور گردد و این کار می بایست در صورت امکان در همان مجموعه صورت پذیرد. اگر زهکشی آب باران از این طریق امکان پذیر نباشد می بایست توسط سیستم مجزا از سیستم زهکشی خاک و یا یک سیستم ترکیبی استفاده نمود. در جایی که آب بدون لوله های فاضلاب هدایت می شود تا بتواند با محدودیت های تخلیه، انقباض پیدا نماید، امکان حفظ و نگهداری آب باران ممکن است از طریق یکسری از لوله های با اندازه بسیار بزرگ و یا یک ساختار ویژه فراهم گردد. فعالیت لوله برای بارش متوسط طراحی می شود. چون بارش سنگین انتظار می رود، بارگیری بیش از حد فعالیت لوله باید با معیارهای مناسب جهت پیشگیری از صدمه صورت گیرد.

تخلیه باران طبق DIN EN ۱۲۰۵۶-۳ یا DIN ۱۹۸۶-۱۰۰ با فرمول زیر محاسبه می شود:

$$Q = r_{D(T)} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10000}$$

محاسبه  $r_{D(T)}$  باران در I/s/ha بر مبنای ۵ دقیقه تعیین می شود که باید در ۲ سال یکبار مورد انتظار باشد.

عامل تخلیه

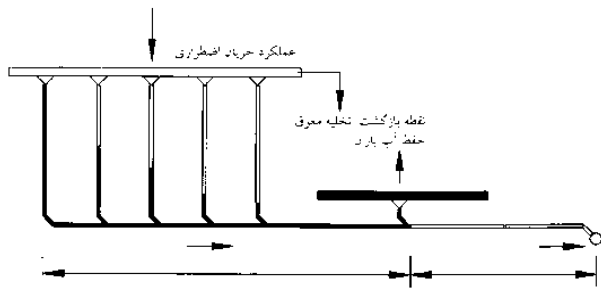
C ناحیه بارش نمودار می باشد (m<sup>2</sup>)

A طول باران برای اهداف طراحی D = ۵ min است. ناودان های جمع کننده آب باران و لوله های زمینی می بایست برای بارانی با مدت بارش محلی ۵ دقیقه که پیش بینی می شود هر ۲ سال یکبار اتفاق بیافتد (F<sub>D(T)</sub>) طراحی گردد. این کار بدون معیارهای طراحی شده نگهداری انجام می پذیرد. محدودیت های مثال های کاربردی طبق DIN EN ۱۲۰۵۶، DIN ۱۹۸۶-۱۰۰ و DIN ۷۲۵-۴ زیر است: بارگیری بیش از حد یا جریان بیش از حد محدود شده با پیشگیری از جریان بیش از حد اضطراری و کاهش فشار در لوله های کم بخار عامل تخلیه C برای تعیین تخلیه باران در (۲) (جدول ۶، DIN ۱۹۸۶-۱۰۰) نشان داده شده طراحی بر مبنای مدت زمان بارش D = ۵ min باشد. بازه زمانی گزارش شده در سال های (T) توسط پروژه خاص تعیین می شود و باید طبق نوع و کاربرد ساختمان تعیین شود.

### زهکشی بدون فشار

ناودان ها می بایست دارای حداقل قطری باشند که امکان اتصال به دهانه خروجی موجود در سقف برای آنها وجود داشته باشد. میزان پرشدگی آنها حداکثر تا F = ۰,۲۳ می باشد. جمع آوری کننده ها و لوله های زمینی می بایست به گونه ای طراحی شوند که میزان پرشدگی آنها برابر ۰,۷ و حداقل میزان پایین آمدگی آنها ۰,۵ سانتی متر از ساختمان باشد. در خارج از ساختمان حداکثر جریان ۲,۵ متر بر ثانیه می بایست فرض شود. حداکثر میزان پرشدگی در اینجا برابر ۰,۷ می باشد. بخش پایین دست یا کانال با مسیر انتقال جریان از میان آن به همراه امکان پرشدگی کامل و فشار حداکثر می تواند تصور گردد. حداقل میزان شیب براساس DN ۲۰۰، ۰,۵cm/m و با توجه به DN ۲۵۰: DN می باشد.

تأسیسات داخلی زهکشی تهویه حرارتی کارخانجات کوچک تصفیه فاضلاب BS EN 476 BS 8515 DIN EN 752 DIN 1986 DIN EN 12056



روی سطوح بزرگ، لوله های زهکشی پشت لوله های حفظ شده که می تواند بر اساس DIN EN 752 طراحی شود. لوله های زهکشی - داخل ساختمان - دارای طریقی دور از نقطه بازگشت برای 5 دقیقه ریزش باران، که هر 2 سال یکبار مورد انتظار است.

(۱) محدودیت حیطه کاربردی DIN EN 752 و DIN EN 12056, DIN 1986-100 (Wellpott > refs)

تعداد	انواع سطوح	C	فاکتور تخلیه
1	سطوح غیر قابل نفوذ		
	سطوح سقف	1.0	
	سطوح شی	1.0	
	رامپ ها	1.0	
	محوطه های سنگفرش دارای نقطه اتصال	1.0	
	انقباضات	1.0	
	سنگفرش دارای اتصالات متداخل	1.0	
	سقف های مسطح	0.5	
	سقف های گنبدی شده*		
	بری گبه کاری شدید	0.3	
بری گبه کاری گسترده از 10 cm عمق ساختاری	0.3		
سنگفرش گیاه کاری کمتر از 10 cm عمق ساختاری	0.5		
2	سطوح قابل نفوذ جزئی با دلوای آب زائد اندک، برای مثال:		
	- سنگفرش شی شی یا سرباره ی، سنگفرش تخت	0.7	
	سطوح سنگفرش دارای اتصالات نسی 15% و کمتر 10 cm x 10 cm	0.6	
	- سنگفرش خط مرزی آب	0.5	
	سنگفرش جزئی حیاط بازی بیچه ها	0.3	
	- سنگفرش بلاستیک، چمن مصنوعی	0.6	
	سطوح ورزشی پوشیده شده،	0.4	
	- چمنزار	0.3	
	سطوح مجاز با دارای آب های زائد غیر مهم، مانند:		
	پارک ها و فضاهای دارای محیط سبز، سطوح شی و سرباره ی، ماسه صاف شده، و نیز دارای سنگفرش جزئی	0.0	
3	- زهروری باخ ها دارای سطوح خط مرزی این	0.0	
	عبان های در دسترس و پارکینگ های دارای سنگفرش چمن	0.0	

بر اساس راهنمای طراحی، ساختار و نگهداری سقف های گیاه کاری شده - راهنما برای سقف های گیاه کاری شده \*

(۲) فاکتور تخلیه C برای شناسایی آب باران زائد (مطابق با DIN 1986-100 جدول 6)

سرویس های ساختمانی



## تأسیسات داخلی

زهکشی

### زهکشی سقف با جریان پر فشار

برای این سیستم گواهی هیدرولیک می‌بایست به صورت جداگانه برای هر یک از پروژه‌ها صادر گردد. تقویت در قسمت خروجی‌ها ضروری می‌باشد، زیرا ممکن است جریان آب روی سطح سقف محاسبه نشده باشد. به همین علت ملزومات موردنیاز برای بخش خروجی‌ها می‌بایست براساس DIN ۱۹۵۹۹ بوده و از آن تجاوز ننماید.

سطوح سقف مثل مناطق دارای جریان منظم باید سطح جریان ضدآب داشته باشد و به درستی طراحی شود. بیشترین تفاوت سطح بین سطوح سقف خارجی و موارد در نظر گرفته شده برای سیستم زهکشی فشار باران می‌بایست فرض شود. اگر سیستم زهکشی فشار قوی وارد سیستم بدون فشار لوله شود، حفظ انرژی جنبشی بالا باید با کاهش سرعت جریان تا  $v > 2,5 \text{ m/s}$  تضمین شود.

### پشتیبانی

مکان‌های تخلیه زیر مجرای فاضلاب پشتیبانی باید در برابر برگشت گنداب‌ها به وسیله پمپ‌های خودکار بالارونده با حلقه‌های پشتیبانی یا وسیله آب برنگردان ۴-۱۲۰۵۶ (DIN EN) محافظت شوند. دستگاه‌ها دارای دامنه محدودی از کاربرد می‌باشد ← (۱).

تخلیه سطح بالا باید در برابر پمپ‌های بالابرنده یا ابزار پیشگیری از جریان عقبگرد پشتیبانی شود ← (۲) این پمپ‌ها باید برای آب باران رسوب نموده ارائه شود که زیر سطح پشتیبانی زهکشی می‌شود. این سیستم‌ها می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که برای وقوع اتفاقات صدساله  $T_{5(100)}$  نتواند باعث وارد آمدن آسیبی به آن شود. (برای مثال در سطوحی همانند بخش‌های ورودی شیلنگ‌ها، بخش‌های ورودی زیرزمینی، گاراژهای محل پارک ماشین‌ها، و حیاط‌های ورودی) گواهی مقاومت در برابر زلزله می‌بایست منطبق با ۴-۷۵۲ DIN EN بوده و می‌بایست برای بارش باران  $F_{15(30)}$  مهیا گردد موجی بایست برای مناطق بزرگتر پایین‌تر از سطح پشتیبانی فاضلاب که باعث وارد آمدن آسیب به ساختمان‌ها و یا دارایی‌ها نمی‌شود، طراحی گردد. پمپ‌های بالابرنده فاضلاب می‌بایست حداقل برای  $T_{5(2)}$  طراحی شوند.

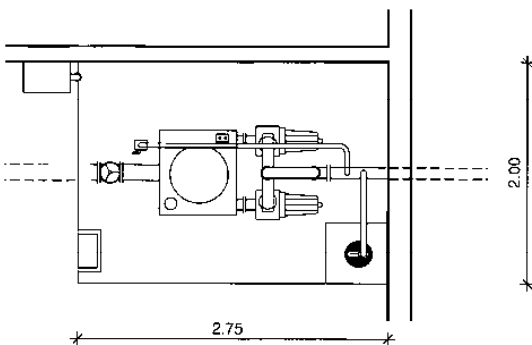
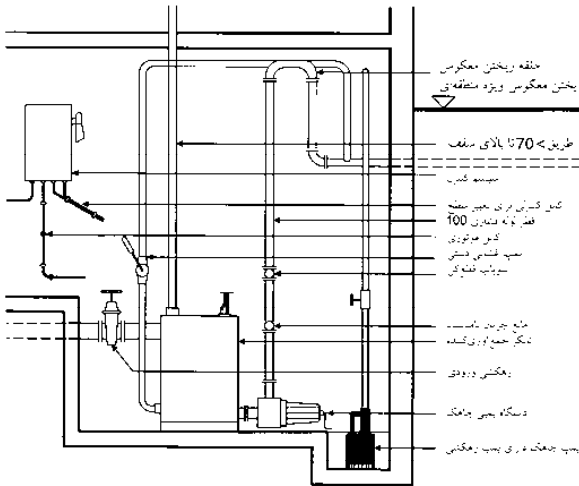
برای سطوح سقف که امکان زهکشی آب بدون تدارکات لازم برای مقابله با جریان‌های شدید اضطراری را ندارند می‌بایست یک سطح طراحی شده برای سیل در نظر گرفته شده و توسط مهندسان ساختاری مورد بحث و بررسی قرار گیرد بنابراین، گواهینامه تحمل بار بیش از حد برای سیستم‌های داخلی زهکشی و نیز یک نقطه رهاسازی فشار می‌بایست تعیین گردد. گواهینامه برای سیل و بار بیش از حد می‌بایست برای توفان‌های صدساله صادر گردد  $T_{5(100)}$ .

### فاضلاب ویژه

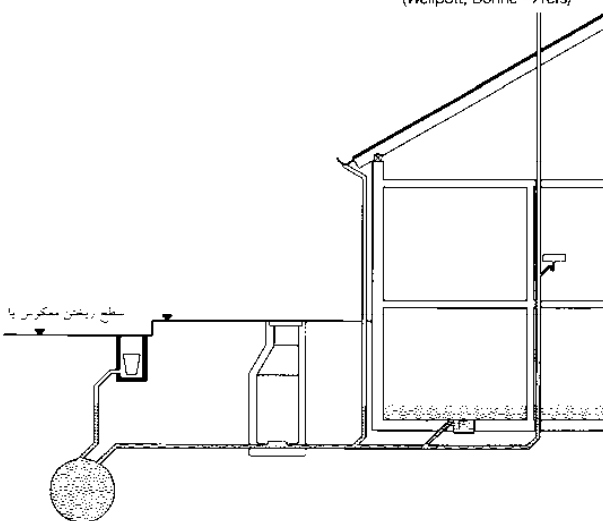
فاضلاب صنعتی و تجاری در کل به گونه‌ای تصفیه می‌شود که مجاز به ورود به نواحی عمومی می‌باشد. این ممکن است مستلزم نصب تسهیلاتی مثل جداکننده چربی، جداکننده مایعات فرار و جداکننده نشاسته باشد. برای مایعات معدنی نفتی، جداکننده‌ها باید طبق DIN ۱۹۹۹ تعیین شود. این ابزارها به طور طبیعی شامل جداکننده و فضایی برای نمونه‌برداری باشد. به ویژه حوزه‌هایی که در آن ابزارها شسته و نگهداری می‌شوند باید به زهکشی توسط جداکننده، برای مایعات فرار متصل باشند.

نوع دستگاه‌های جلوگیری از جریان نامناسب آب یا بهره شده براساس	نوع دستگاه‌های جلوگیری از جریان نامناسب آب یا بهره شده براساس DIN EN 13564-1 <sup>a)</sup>
نوع آب	نوع 2, 3 و 5
نوع آب شامل نه‌نکته‌ها	نوع 3 یا نشان "F"
نوع 0, 1, 2	نوع 0, 1, 2
تا معرفه	DIN 1997, DIN 19578, DIN EN 13564-1 به کار گرفته می‌شوند. b)
تنها قابلیت مجاز برای جریان بالا از شبکه‌های زیرزمینی که به سطح گنداب (فاضلاب) متصل می‌شوند	تنها قابلیت مجاز برای جریان بالا از شبکه‌های زیرزمینی که به سطح گنداب (فاضلاب) متصل می‌شوند DIN 1989-1 را ببینید

(۱) محوطه‌های کاربرد برای دستگاه‌های جلوگیری از جریان نامناسب آب (براساس DIN 1988-2، جدول 2)



(۲) پمپ بالابر فاضلاب به عنوان سیستم دوگانه، 4-12056 DIN (Wellpott, Bohne → refs)



(۳) ریختن معکوس در لوله تخلیه از یک سیستم زهکشی ترکیبی، که از اضافه بار زهکشی بعد از ریزش باران سنگین نتیجه می‌شود. آب سطحی با فاضلاب تراوش شده از پایین‌ترین راه آب مخلوط می‌شود مگر اینکه راه آب‌ها محافظت شود (Wellpott, Bohne → refs)

- تأسیسات داخلی
- زهکشی
- تهویه
- حرارتی
- کارخانجات کوچک
- تصفیه فاضلاب
- BS 6229
- BS 8490
- BS EN 12056
- DIN 752
- DIN 1986
- DIN 1999
- DIN EN 12056
- DIN 19599

سرویس‌های  
ساختمانی

# تأسیسات داخلی

تهویه

## تهویه طبیعی

کیفیت هوا در اتاق‌ها یا ساختمان‌ها یکی از معیارهای مهم کاربرد و عامل ضروری در راحتی فرد می‌باشد. اگر ساختمان بدون تجهیزات تهویه مکانیکی ساخته شود، تهویه طبیعی نامیده می‌شود. این تبادل هوا در تهویه پنجره، کانال‌های اضافی در ساختمان یا دریچه‌های دیگر می‌باشد. تهویه طبیعی با فشار بار در ساختمان و اطراف آن ایجاد می‌شود که بستگی به فاکتورهای متعدد دیگری دارد. تبادل هوا در ساختمان نیز تحت تأثیر اثر گرمایی درون و اطراف ساختمان می‌باشد. تبادل هوا در هر اتاق برای ارزیابی تهویه طبیعی مهم می‌باشد. اگر یک ساختمان به طور دائم طبیعی تهویه می‌شود، محدودیت‌های آن باید بررسی شود. این محدودیت‌ها توسط موارد زیر تعیین می‌شود:

- موقعیت ساختمان در نقشه شهرسازی

- سرعت باد در موقعیت ساختمان

- نویز (صدا) در موقعیت ساختمان

- ساختار ساختمان، عمق اتاق‌ها، اتاق‌های داخلی، مقاومت فشار در ساختمان

- اثر گرمایی در ساختمان و در اتاق

شرایط جریان هوا برای تهویه پنجره در تابستان و زمستان طبق تفاوت دما بین درون و بیرون متفاوت است ← (۱). برای اتاق کار، راهنمای پنج محل کار مستلزم تهویه طبیعی است. متمایز نمودن نیز در اینجا بین موارد زیر صورت می‌گیرد:

- تهویه پنجره

- تهویه کانال

- تهویه سقف مکمل

- تهویه دریچه‌های هوا

کیفیت هوا به عنوان هوای کافی و سالم برای تنفس در محل کار تعریف می‌شود و مربوط به هوای خارجی است مگر اینکه هوای خارجی به دلیل شرایط استثنایی کیفیت لازم را نداشته باشد. چهار سیستم تهویه هوای آزاد وجود دارد ← (۲) سیستم‌ها برای ناحیه مرجع کارگر  $6m^3$  به کار می‌رود. اتاق‌های کار در A، B و C طبقه‌بندی می‌شوند ← (۳).

سطح مقطع برای تهویه آزاد را می‌توان از ← (۴) تعیین کرد. می‌بایست امکان کاهش سطح مقطع تهویه امکان‌پذیر باشد. حداقل جریان هوای خارجی در راهنمای محل کار برای جریانات هوای خارجی توصیه شده برای حفظ حداکثر تراکم  $CO_2$  لازم است.

توصیه:

برای فعالیت‌های نشسته دائمی: تعداد افراد  $20-40m^3/h$ ، برای فعالیت‌های دائمی ایستاده: تعداد افراد  $40-60m^3/h$ ، برای فعالیت فیزیکی سنگین: تعداد افراد  $60m^3/h$ . برای گروه اول بررسی دقیق‌تری در مورد مفاهیم کل گرایانه توصیه می‌شود. جریان حجم لازم را می‌توان از طرف  $CO_2$  هوای خارج و تعداد کاربران اتاق تعیین نمود.

تأسیسات داخلی

زهکشی

تهویه

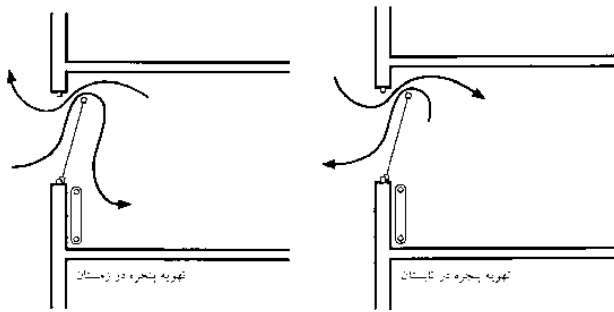
حرارتی

کارخانجات کوچک

تصفیه فاضلاب

BS 5925

سرویس‌های  
ساختمانی



(۱) الگوی جریان برای تهویه پنجره: در حالت فصول زمستان و تابستان (Weilpott, Bohne → refs)

I	سیستم I	تهویه از یک طرف یک دریچه در دیوار خارجی
II	سیستم II	تهویه مقطع دارای دریچه در دیوار خارجی مخالف یا در یک دیوار خارجی و سطح پشت باد
III	سیستم III	تهویه مقطع دارای دریچه در یک دیوار خارجی و یک محور مخالف، محور باید یک مقطع عرضی حداقل $80cm^2$ و $4m$ ارتفاع داشته باشد که $3m$ داخل ساختمان است (باز به محافظت در برابر سرمای بیش از حد دارد)
IV	سیستم IV	تهویه مقطع دارای دستگاه تهویه‌کننده سفلی (کنند، صافه‌تیره، دریچه) و دریچه در یک دیوار یا در دیوارهای خارجی مخالف وجود دارد

(۲) سیستم تهویه آزاد. راهنمای فضاهای کاری 5

A	گروه اتاق‌های A	اتاق‌های کاری با محدوده کار برای فعالیت‌های غالباً بی‌حرکت
B	گروه اتاق‌های B	اتاق‌های کاری با محدوده کار برای فعالیت‌های غالباً بی‌حرکت (فوتسال و ادوات نظیر آنها)
C	گروه اتاق‌های C	اتاق‌های کاری با محدوده کار برای فعالیت‌های غالباً نشسته و ایستاده، که بوهای سنگین از راه‌دهنده وجود داشته باشد یا برای کارهای فیزیکی سنگین

(۳) گروه اتاق‌ها

سیستم	محدود عمق اتاق	ارتفاع مجزای اتاق (H)	مخزن هوا و دریچه خروجی به ازای $m^2$ از فضای کف ( $cm^2$ )
I	$2.5 \times H$	تا $4m$	200
II	$5.0 \times H$	تا $4m$	120
III	$5.0 \times H$	تا $4m$	80
IV	$5.0 \times H$	4 m بیشتر از	80

(۴) تهویه مقطع عرضی برای تهویه آزاد در اتاق‌های کاری با محدوده‌های کاری برای فعالیت‌های غالباً نشسته، راهنمای فضاهای کاری 5 (گروه اتاق‌های A)

(%) رطوبت نسبی	(°C) دمای هوا
80	20
70	22
62	24
55	26

(۵) رطوبت نسبی پیشنهادی براساس دمای هوا

# تأسیسات داخلی

تهویه

## تهویه کنترل شده منازل

به دلیل بهداشت و فیزیک ساختمان، جابه‌جای هوا اشیاع شده با بو، بخار آب و CO<sub>2</sub> از اتاق‌های اشغال شده و جایگزینی آن با هوای غنی شده با اکسیژن به کار نرفته است. بین تهویه پیش‌زمینه و تهویه کنترل شده تفاوت وجود دارد.

**تهویه پیش‌زمینه:** تبادل هوا حداقل ۱/۵-۰/۵ بار در ساعت می‌تواند عدم صدمه به ساختمان در کاربرد طبیعی را تضمین کند. رطوبت بالای هوای داخلی موجب تبادل کم هوا و شکل‌گیری کپک و قارچ می‌شود. این پدیده زمانی مشخص است که پنجره‌های با درزبندی جدید بدون بهبود عایق‌بندی گرمایی از دیوارهای خارجی ساختمان نصب شده باشد.

**تهویه کنترل شده:** دود سیگار، آشپزخانه و بوی دستشویی هوا را آلوده می‌سازد و تهویه را ضروری می‌کند. تبادل هوای توصیه شده برای دلایل بهداشتی: ۱/۵-۰/۵ بار در ساعت در ساختمان‌های مسکونی، اتاق‌های خواب، ۵-۴ بار در ساعت در اتاق‌های داخلی، ۲۵-۰/۵ بار در ساعت در آشپزخانه.

**تهویه مکانیکی منازل:** تهویه مکانیکی بدون ریکاروری باید قدرت تجدید هوای داخلی و حفظ گرما از دست رفته در طول هوا را داشته باشد. تهویه مکانیکی با ریکاروری گرما ← (۱) موجب تماس گرمایی هوا دریافتی با هوای ورودی می‌شود. حداقل ۸۰ درصد اتلاف گرما را می‌توان از هوای دریافتی ریکاروری کرد.

## سیستم تخلیه هوای مرکزی با ریکاروری گرمایی

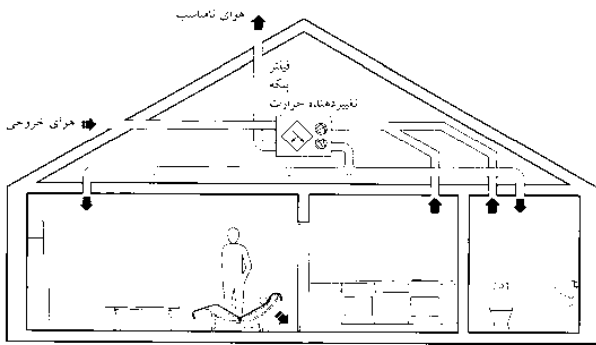
در سیستم‌های تخلیه، جریان هوای خارجی از طریق دریچه‌ها و اتصالات وارد اتاق می‌شود. انرژی لازم برای گرمایش می‌بایست توسط سیستم حرارتی تأمین شود (معمولاً از سیستم‌های رادیاتورهای استاتیک و یا سیستم‌های گرمایشی سطحی استفاده می‌شود) انرژی گرمایی به بیرون از ساختمان منتقل شده و هوای تخلیه شده بدون وجود ارزشی از بین می‌رود. سطح پایین دما (تقریباً ۲۴° - ۲۵°) از بازیابی انرژی گرمایی در سیستم گرمایشی جلوگیری می‌کند. یک راه برای بازیابی گرمایی استفاده از سطح دمای برای تخلیه هوا به عنوان یک منبع حرارتی برای فعالیت پمپ حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. انرژی پس از آن می‌تواند توسط سیلندرهای آب گرم در محل ذخیره شود ← (۲).

## سیستم‌های تهویه واحد با کانال تخلیه مشترک ← (۳)

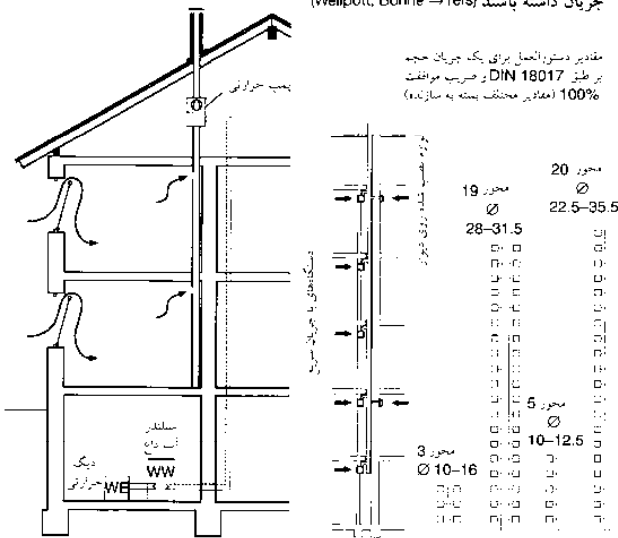
این تنها مستلزم کانال تخلیه عمومی واحد می‌باشد (DIN ۱۸۰۱۷-۳). ساخت آن، می‌تواند تا ۲۵ طبقه یا یک یا چند پنکه متصل به هر طبقه باشد. کانال اصلی تخلیه قطر شعاعی ۲۵-۱۵ سانتی‌متری دارد و می‌تواند در کانال نصب با مقاومت کافی در برابر آتش واقع شود. پنکه‌های جعبه‌ای شکل بر روی گچ‌کاری نصب می‌شوند و ظرفیت ۵۰ m<sup>3</sup>/h یا ۹۰ را دارند. دریچه‌های جریان بازگشتی از اتلاف گرما و بوی بدن جلوگیری می‌نمایند درحالی که فن‌ها نیز می‌توانند حفاظت در مقابل حریق را فراهم نمایند. (مقاومت در برابر آتش‌سوزی از دسته L۹۰) در هنگام آتش‌سوزی)

## سیستم‌های تهویه داخلی به همراه مبادله گرهای گرمایی زمین

مبادله گرهای گرمایی زمین هوای خنک را در فصل تابستان برای ما فراهم می‌نمایند. هوای گرم بیرونی می‌تواند از ۳۰°C به ۲۰°C با گذشتن از یک مبادله‌گر خنک شوند. مبادله‌گر گرمایی در زمستان برای گرمایش اولیه هوای بیرونی (از ۱۰°C - به ۲°C) مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرمایش بیشتر هوا می‌تواند ساختمانی را کاملاً به تجهیزات مجهز شونده در روزهای میانه زمستان گرم نماید.

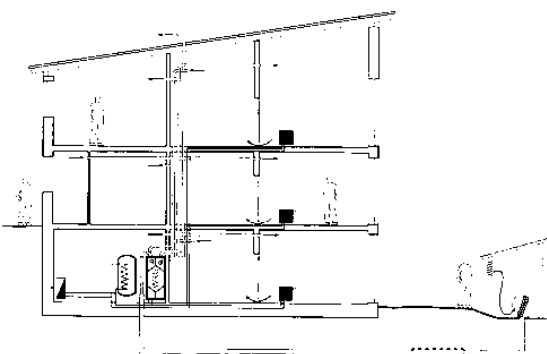


(۱) تهویه متمرکز یک خانه دارای حرارت بازگشتی، هوای خروجی تجدید شده در هوای داخلی فیلتر می‌شود، سپس از میان یک تغییر دهنده حرارتی جریان متقاطع گذشته، و به جایی که با هوای استخراج شده گرم می‌شود می‌رسد. هوای گرم عموماً از میان تعدادی از اتاق‌ها جریان دارد قبل از اینکه مجدداً استخراج شود. هوای آشپزخانه و حمام نباید در دیگر اتاق‌ها جریان داشته باشند (Wellpott, Bohne → refs)



(۲) سیستم متمرکزکننده استخراج هوا حرارت بازگشتی برای یک پمپ حرارتی و ذخیره‌ای در یک تانک میانجی آب گرم (WW). انرژی باقی‌مانده توسط یک قطعه حرارتی (WE) تجهیز می‌شود (Wellpott, Bohne → refs)

(۳) سیستم تهویه تکی با مجرای استخراج معمولی که محور باتری‌ها را جابه‌جا می‌کند (Wellpott, Bohne → refs)



(۴) تهویه کنترلی مسکونی با تغییر دهنده حرارتی منبع زمینی: درخانه‌های متصل (Wellpott, Bohne → refs)

	1) روز 12 h حداقل عملکرد	2) هر دوره از عملکرد
بخت و بزرگ‌سوزی	40 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h
تغییر دهنده حرارتی تهویه پیش‌زمینه	40 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h
تغییر دهنده حرارتی تهویه پیش‌زمینه	200 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h
جعبه با باتری تانک	40 m <sup>3</sup> /h	60 m <sup>3</sup> /h
توانت مجرای	20 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup> /h

عملکرد پس‌زمینه 1)  
عملکرد کنترلی مورد تقاضا 2)

(۵) نمودار جریان حجمی برای اتاق‌های بدون پنجره 5-1945 DIN

تأسیسات داخلی

زهکشی

تهویه

حرارتی

کارخانجات کوچک

تصفیه فاضلاب

DIN 18017

PD CEN/TR 14788

سرویس‌های  
ساختمانی

## تأسیسات داخلی

تهویه

### اهداف تهویه

در اتاق‌های اشغال شده، هوا باید دارای شرایط رفع نیازها و برای راحتی ما باشد. پارمترها مربوط به راحتی در زیر می‌تواند تحت‌تأثیر سیستم‌های تهویه باشد:

- سطح پاکیزگی هوا
- دمای هوای اتاق
- حرکت و گردش هوا
- رطوبت هوا

### ساخت سیستم‌های تهویه

سیستم تهویه اتاق به طور طبیعی شامل ورود هوای خارجی با پنکه، ابزار پردازشگر مرکزی و کانال پراکندگی هوا ← (۲). سیستم‌های مختلفی طبق اهداف موردنظر وجود دارد. بررسی در مورد چگونگی محقق شدن اهداف موردنظر از طریق هوای پردازش شده انتقالی می‌باشد و یا در ترکیب با سیستم‌های گردش آب می‌باشد. اولویت طبقه‌بندی سیستم‌های تهویه هوا بر این است که آیا آنها عمل تهویه را انجام می‌دهند یا نه. سیستم‌هایی که عملکرد تهویه‌ای دارند می‌بایست به منبع کافی از هوا در بخش خارجی دسترسی داشته باشند. علاوه بر تهویه، چنین سیستم‌هایی می‌توانند دارای ویژگی‌های همانند، گرمایش، سرمایش، رطوبت‌زایی و از بین بردن رطوبت داشته باشند. سیستم‌های بدون عملکرد تهویه دارای همان ویژگی‌ها بوده اما توانایی مبادله هوای در میان اتاق‌ها را ندارند.

در اصل عملکردهای پردازش ترمودینامیک: گرمادهی، سرمادهی، رطوبت‌دهی و رطوبت‌گیری می‌باشد. سیستمی که تنها منتقل و فیلتر می‌نماید می‌تواند به عنوان سیستم تهویه به کار آید. اگر از هوای خارجی استفاده می‌شود یک سیستم تهویه بسته می‌شود.

### سیستم‌های آبی-هوایی

سیستم‌های آبی-هوایی، سیستم‌های کنترل هوای در ترکیب با سیستم چرخش آب گرم، یا سرد عمل می‌نماید. برای مثال شامل موارد زیر می‌باشد:

### سقف‌های خنک‌کننده ← (۳)-(۹)

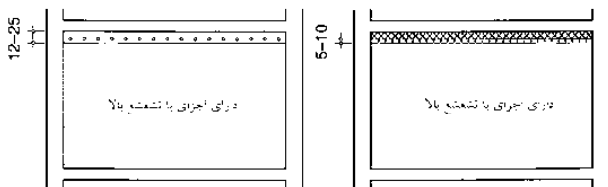
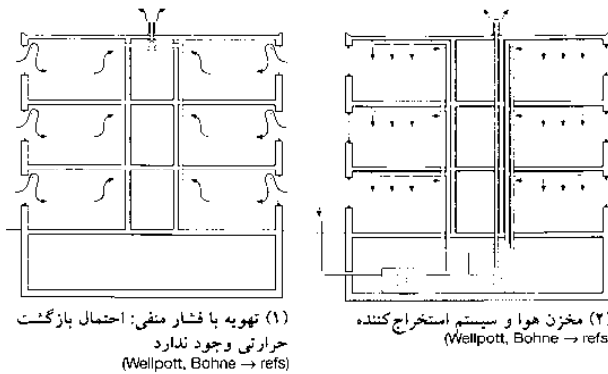
سقف خنک‌کننده دارای اثر خنک‌کنندگی می‌باشد به جای چرخه هوای مکانیکی، تبادل بین اجزای سقف و جریان آب سرد در آنها و اتاق وجود دارد. تبادل هوا را می‌توان در حداقل سطح بهداشتی لازم حفظ کرد. در اتاق ادارات، بار سرمادهی داخلی، گرمای تولیدشده توسط افراد، ابزارها و نور باید برطرف شوند. به منظور مقابله با این بار سرمادهی، حدود  $40-80 \text{ W/m}^2$  تهویه هوا مستلزم تبادل هوای بالا، کانال‌های بزرگ و واحدهای کنترل هوای مرکزی می‌باشد. این به طور فزاینده با خنک‌کننده‌های سقفی جایگزین می‌شود همچنین «خنک‌کننده ساکت» نیز نامیده می‌شود زیرا ابزارهای مکانیکی صداداری مثل فن به کار نمی‌رود. آب به عنوان رطوبت انتقالی به جای هوا استفاده می‌شود.

### مزایای خنک‌کننده سقفی

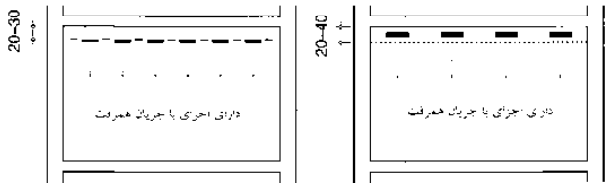
فضای کمی برای کانال، درپچه‌ها و سرویس اتاق لازم است و هزینه انرژی آن کم و به صرفه است و انرژی را ذخیره می‌کند. به دلیل داشتن صدای کم جابه‌جایی هوا با سرعت هوا مورد پذیرش می‌باشد و نوع دیگر «خنک‌کننده ساکت» می‌باشد (سیستم خنک‌کننده با تابش یا انتقال گرمایی آزاد) خنک‌کننده پرتوی معلق می‌باشد ← (۷) این سیستم‌ها ظرفیت خنک‌کنندگی کمتری را نسبت به سیستم‌های دارای سطوح کامل به سبب محدودیت مساحت دارند. به علاوه ترکیب تیرهای سقف به همراه اجزای همرفتی (برای مثال اجزای همرفتی از طریق صفحات پیش‌ساخته دارای فعالیت بیشتری هستند) سقف‌های ذخیره سردکننده و سایر سیستم‌های ترکیبی بالایی نیز به کار می‌روند.

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب

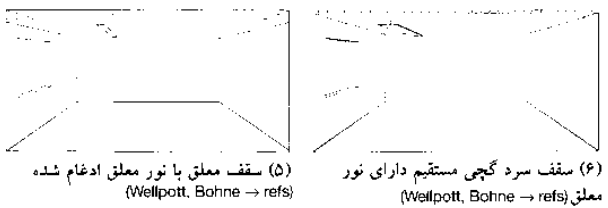
سرویس‌های  
ساختمانی



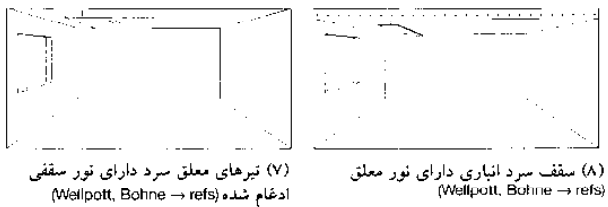
(۳) سیستم سقفی سرد با ضخامت ساختاری کم، مثلاً سقف‌های با صفحات فلزی و لوله‌های سقفی با خاصیت موئینگی (Wellpott, Bohne → refs)



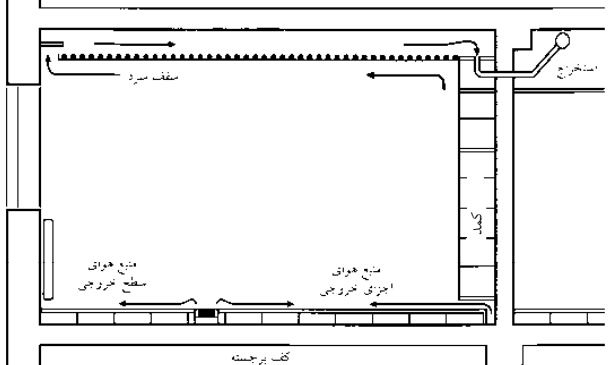
(۴) سیستم سرد در ترکیب با سقف معلق، مثلاً سقف‌های آکوستیک، استقرار در یک سقف موجود اغلب امکان دارد (Wellpott, Bohne → refs)



(۵) سقف معلق با نور معلق ادغام شده (Wellpott, Bohne → refs)



(۶) سقف سرد گچی مستقیم دارای نور معلق (Wellpott, Bohne → refs)



(۷) تیرهای معلق سرد دارای نور سقفی ادغام شده (Wellpott, Bohne → refs)

(۸) سقف سرد انباری دارای نور معلق (Wellpott, Bohne → refs)

(۹) سیستم خنک‌کننده در ترکیب با سقف‌های معلق، مثلاً سقف‌های آکوستیک، استقرار در یک سقف موجود اغلب امکان دارد (Wellpott, Bohne → refs)

# تأسیسات داخلی

تهویه

## اتاق تأسیسات تهویه هوا ← (۱) - (۴)

نحوه قرار گرفتن تجهیزات تهویه هوا براساس نحوه طراحی توسط یک کارشناس نظارت بر ساختمان (RbAL) تعیین شده، و تجهیزات کنترل هوا می‌بایست دارای یک اتاق مختص به خود باشند (اتاق تأسیسات تهویه هوا) و این بخش در ساختمان‌های یا بیش از سه طبقه معمول است، اگر کانال‌های متصل به هم به بیش از یک طبقه و یا دیوار مسیر آتش منتهی گردد.

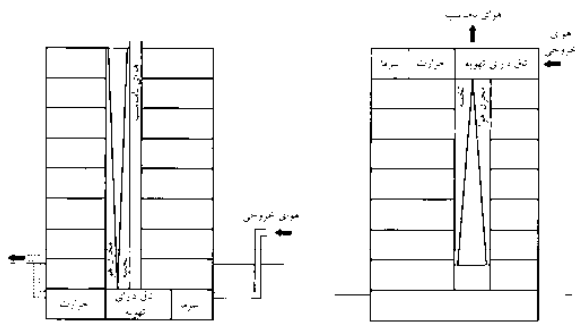
**سیستم‌های تهویه و گردش هوا:** معمولاً دارای اتاق تأسیسات در یک طبقه مربوط به بخش تأسیسات و یا در اتاق گرمخانه (که دارای توزیع کننده نیز هست) و بخش سرمایشی (چیلرها) می‌باشد. ترکیب بخش تهویه و گرمایشی در یک اتاق (به خاطر محافظت از آتش سوزی) مجاز نمی‌باشد. طراحی ارتباط اتاق‌های تأسیسات با هسته اصلی ساختمان با استفاده از کانال‌های تأسیساتی عمودی یک از ملاحظات پر اهمیت در طراحی است. فاصله‌های عمودی و افقی تا محل‌های اصلی دسترسی (برای مثال، آشپزخانه‌های بزرگ، غذاخوری‌ها، اتاق خدمه) از بخش تهویه هوا می‌بایست مورد ملاحظه قرار گیرد. یکپارچگی رسمی اتاق تأسیسات با بدنه اصلی یک ساختمان می‌تواند به صورت قابل ملاحظه‌ای بر ظاهر آن تأثیرگذار باشد. قرار گرفتن بر روی یکی از طبقات بالایی، در این طبقه اختصاص یافته به تأسیسات نباید هرگز پنجره‌ای در نظر گرفته شود. (به خاطر پیشگیری از انتشار صدا) اما می‌بایست کانال‌ها و خروجی‌هایی در نظر گرفته شود که ارتفاع آنها بسته به ارتفاع طبقات متفاوت می‌باشد.

## اندازه‌های اتاق

ارزیابی تقریبی اندازه تهویه هوا را می‌توان با استفاده از راهنمای VDI 2052 محاسبه می‌شود. محاسبات نمونه برای اندازه اتاق تأسیسات در ساختمان اداری ← (۵) - (۶) نشان داده شده است.

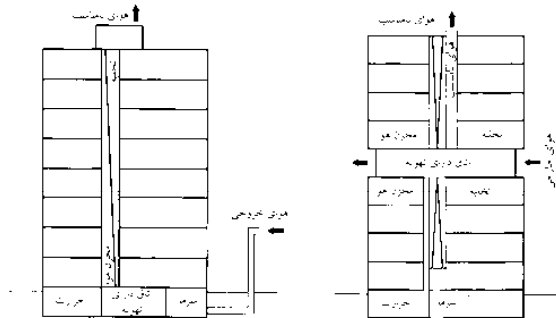
## سیستم‌های تهویه نما ← (۷) - (۹)

همچنین به عنوان سیستم‌های تهویه پاکیزه نیز در نظر گرفته می‌شوند. واحدهای نزدیک هم با اتصال مستقیم کانال قرار گرفته‌اند. در مقایسه فن مبدل دارای چرخه، جریان هوای خارج به طور مستقیم به واحد هدایت می‌شود. یعنی نصب تهویه هوای اضافی در ساختمان لازم نیست. واحدهای تهویه را می‌توان به شکل‌های مختلف مثل واحدهای تأمین هوای زیرزمین، واحدهای تخلیه و تأمین هوای ترکیبی یا با تأسیسات هوایی تخلیه مرکزی طراحی کرد. بررسی اثر فشار زیاد باد بر روی جریان حجم مهم است. لایه مرزی هوا می‌تواند بر دمای منبع تأمین هوا، با توجه به طراحی ساختمان، اثر گذارد.



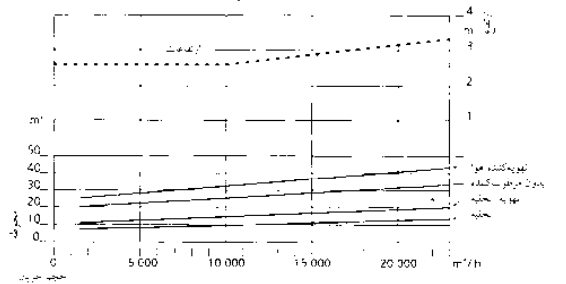
(۱) اتاق‌های دارای دستگاه تهویه هوا در زیرزمین (Wellpott → refs)

(۲) اتاق‌های دارای دستگاه تهویه هوا روی طبقه بالایی (Wellpott → refs)

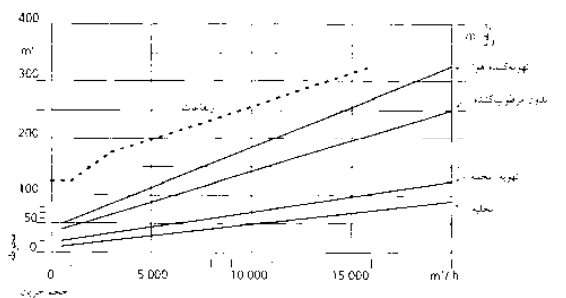


(۳) اتاق با دستگاه مخزن هوا در زیرزمین اتاق با دستگاه استخراج هوا روی سقف (سیستم القای تهویه هوا). بدون هوای گردش (Wellpott → refs)

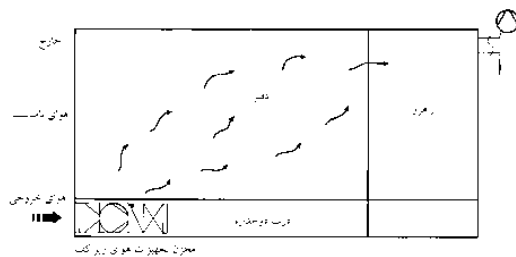
(۴) اتاق با دستگاه تهویه هوا روی یک کف میانی. راه‌حلی مناسب برای ساختمان‌های بلند (Wellpott → refs)



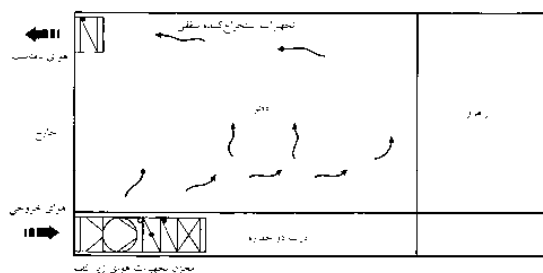
(۵) تشخیص ترکیبی محوطه و ارتفاع اتاق‌های مورد نیاز برای اتاق‌های با دستگاه تهویه هوا که در واحدهای گوناگون قرار گرفته برای جریان‌های هوا از بالا  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  براساس Vdi 3803. برای سیستم‌های کوچکتر (Wellpott → refs)



(۶) مانند شکل (۵) اما برای سیستم‌های بزرگتر (Wellpott → refs)



(۸) مخزن هوای زیر کف واحدهای ترکیبی که با سیستم هوای استخراجی متراکم شده است (Wellpott, Bohne → refs)



(۹) مخزن هوای زیر کف واحدهای ترکیبی که با اجزای جریان بالایی کار می‌کند (Wellpott, Bohne → refs)

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب

سرویس‌های  
ساختمانی

# تأسیسات داخلی

## حرارتی

### سیستم‌های گرمایی

سیستم‌های گرمایی مورد استفاده برای ساختمان‌ها به صورت عادی از آب به عنوان واسطه انتشار گرما و به میزان کمتر از هوا استفاده می‌نمایند. (بخار فقط در فرآیندهای صنعتی به عنوان واسطه گرمایی مورد استفاده قرار می‌گیرد). دمای موردنیاز واسطه انتقال گرمایی (آب، هوا، بخار) وابسته به دمای انتخابی و نوع سطوح گرمایی در اتاق دارد. یک ژنراتور گرمایی دمای موردنیاز را فراهم می‌نماید. بسیاری از سیستم‌های گرمایی موجود از گاز و یا نفت به عنوان منابع اولیه انرژی استفاده می‌نمایند. گاز و یا نفت مورد استفاده به صورت عادی در درون دیگ‌های بخار با دمای احتراقی در حدود  $1000^{\circ}\text{C}$  سوخته و گرمای ایجاد شده به واسطه انتقال گرمایی به مبادله‌گر گرمایی منتقل می‌شود.

چون دمای  $70^{\circ}\text{C}$  برای واسطه پراکندگی گرما کافی است، طراحی کلی مانع سوخت فسیل می‌شود. روش‌ها انرژی‌های تجدیدپذیر: انرژی ژئوترمیکی ← صفحه ۴۶۹ در ارتباط با سیستم پمپ گرما. ترکیب گرما و تولید نیرو همچنین ذخیره فصلی منابع انرژی موجود در محیط در طول ماه‌های تابستان و قابل دسترس ساختن آن در زمستان امکان‌پذیر است.

### پراکندگی گرما

رایج‌ترین سیستم، گرمادهی مرکزی آب گرم است که گرمای تولیدشده را به رادیاتورها انتقال می‌دهد و گرما آزاد می‌شود. آب سرد به ژنراتور گرما باز می‌گردد و دوباره گرم می‌شود. سیستم‌های مرکزی آب گرم دارای حداکثر دمای جریان  $100^{\circ}\text{C}$  است اما  $70-45^{\circ}\text{C}$  امروزه بیشتر مورد استفاده هستند و به عنوان دامنه کم دما توصیف می‌شوند. سیستم‌های گرمایی با دماهای جریان  $120^{\circ}\text{C}$  به عنوان گرمادهی آب داغ در نظر گرفته می‌شود و اغلب با سیستم‌های گرمایی متمایز به کار می‌روند. توزیع گرما به عنوان سیستم گرمایی پمپ آب داغ می‌باشد ← (۲)-(۷)

### تولید گرما با گاز یا نفت

سوزاندن گاز در سال‌های اخیر متداول شده. مزیت‌ها: بدون هزینه ذخیره، هزینه نگهداری کم، پرداخت پس از مصرف، قابلیت کاربرد در قسمت‌های حفاظت آب زیرزمینی، کنترل راحت، بازدهی سالانه بالا، قابلیت کاربرد برای گرمادهی اتاق‌های جداگانه، اثر محیطی کم. معایب: وابسته به شبکه کاربرد عمومی، هزینه انرژی بالا. تبدیل از نفت به گاز معمولاً مستلزم دودکش جدید.

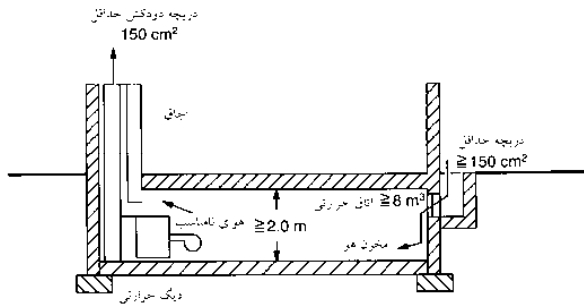
**تأسیسات داخلی**  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS 5871  
BS EN 12828  
BS EN 15316  
DIN EN 215  
DIN EN 442  
DIN EN 1264  
DIN EN 12170  
DIN EN 12171  
DIN EN 12828  
DIN EN 12831

**سوزاندن نفت:** امروزه کاربرد نفت به صورت رایج به عنوان سوخت مرسوم است. مزیت‌ها: نیاز به شبکه کاربرد عمومی ندارد، به راحتی قابل کنترل است. معایب: هزینه بالای ذخیره و نصب تانک، از دست رفتن درآمد شبکه در منازل اجاره‌ای به دلیل اتاق ذخیره نفت، تنها تحت قوانین مشخصی در حوزه‌هایی که خطر جاری شدن کل یا نواحی حفاظت زیرزمینی وجود دارد امکان‌پذیر است و پرداخت آن پیش از استفاده بوده و دارای تأثیرات زیست محیطی زیادی است.

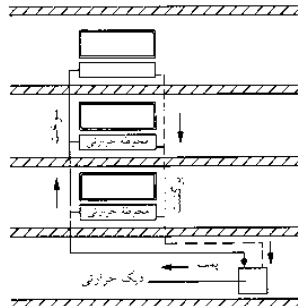
### سوخت جامد

زغال سنگ، زغال قهوه‌ای و چوب امروزه کمتر برای گرمادهی ساختمان به کار می‌رود. با توجه به سوخت، مقادیر بزرگ آلاینده‌های محیطی را می‌توان رها کرد که تحت کنترل شدید قانون ضدآلودگی فدرال می‌باشد. مزایا: مستقل از واردات سوخت، هزینه‌های کم سوخت. معایب: فعالیت بیشتر برای اپراتور، نیاز به اتاق ذخیره بزرگ، آلاینده‌ی زیاد، قابلیت کنترل کم.

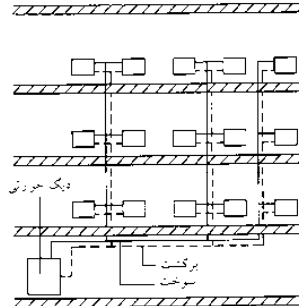
سرویس‌های  
ساختمانی



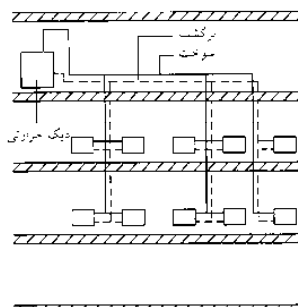
(۱) اتاق حرارتی برای سوخت‌های جامد، حداقل محیط  $8\text{ m}^3$  برای حجم حرارتی  $50\text{ kW}$  موردنیاز است



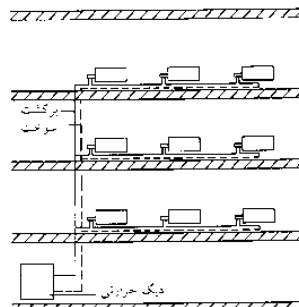
(۲) اصول سیستم حرارتی مرکزی آب گرم: آب حرارت دیده توسط دیگ حرارتی و سطوح رادیاتور توسط یک پمپ به طور ثابت در چرخش (Wellpott → refs)



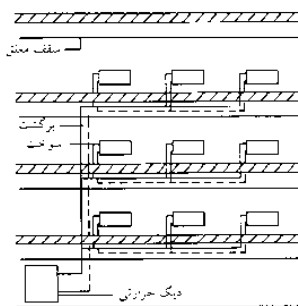
(۳) سیستم لوله‌های دو قلو دارای توزیع سطح پایین و اتصالات عمودی بالا رونده



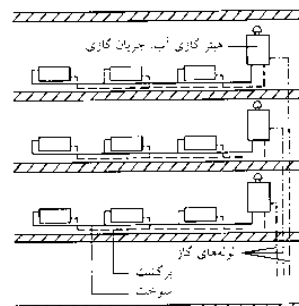
(۴) سیستم لوله‌های دو قلو دارای توزیع سطح بالا و اتصالات عمودی بالارونده



(۵) سیستم لوله‌های تک‌ای دارای سوپاپ و توزیع افقی



(۶) سیستم لوله‌های دو قلو دارای توزیع افقی (طرح استاندارد برای ساختمان‌های اداری)



(۷) سیستم لوله‌های تک‌ای دارای توزیع افقی روی سطح هر طبقه

# تأسیسات داخلی

## حرارتی

### سطوح گرمادهی در اتاق

تدارک سطوح گرمادهی و گردش هوا ← (۱)-(۴) رادیاتورهای قرار گرفته در زیر پنجره‌ها می‌توانند مانع جریان نزدیک پنجره شوند. هوا خنک شده توسط سطح شیشه‌ای توسط هوای حاصل خروجی از رادیاتور متوقف می‌شود ← (۱).

رادیاتورهای واقع در دیواره‌های داخلی می‌توانند موجب گردش هوا با اثر تولید هوای خنک در نزدیکی کف و هوای گرم نزدیکی سقف شوند. وجود تفاوت دمایی نسبتاً بزرگی بین کف و سقف، راحت نیست ← (۲).

**گرمادهی سطح:** در اتاق‌ها با دمای کم راه‌اندازی می‌شود. خروجی گرما یکنواخت است و از طریق تأمین می‌شود گرمادهی کم مورد نیاز ساختمان طبق قوانین ذخیره انرژی صورت می‌گیرد یعنی سیستم‌های گرمادهی سطحی در این زمینه مناسب هستند و باعث فراهم شدن دمای مناسب و راحت‌تری می‌شوند ← (۳).

**کنوکتورها:** انتقال گرما را نه توسط رادیاتور، بلکه با انتقال مستقیم گرما به مولکول‌های هوا انجام می‌دهند. به همین دلیل کنوکتورها را می‌توان بدون کاهش ظرفیت گرمایی آنها به صورت داخلی ساخت. عملکرد آن بستگی به ارتفاع بالای بخش گرمادهنده دارد ← (۴) صفحه ۵۳۴.

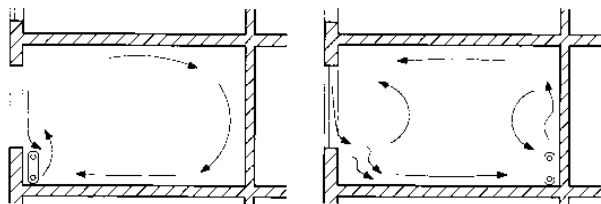
**انواع سطوح گرمادهی:** رادیاتورهای چندشاخه شامل لوله‌های فولادی و رادیاتور استیل می‌باشد و ۴۰٪ گرمای خود را با انتشار رها می‌سازند.

**رادیاتورهای با لوله‌های فولادی:** به عنوان رادیاتورهای لوله‌ای ۲-۶ ردیفی قابل دسترس هستند و لوله‌های تیز ندارند و عملکرد خوبی در رابطه با طول خود ارائه می‌دهند ← (۷).

**رادیاتورهای فولادی** ← (۶) خارج از تعداد اجزا جوش خورده‌اند و دارای اتصالاتی بین بلوک‌ها در پایه‌ها هستند. تا چند سال پیش رادیاتورهای استاندارد برای گرمادهی آب گرم بودند اما امروزه رادیاتورهای پئلی مفیدتر می‌باشند.

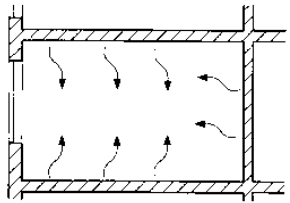
**رادیاتور آهنی پیش‌ساخته** دارای بازار فروش خوبی نبوده آنها دارای توانایی کمی برای کنترل ورودی‌ها بوده ولی به شدت در مقابل خوردگی مقاوم هستند ← (۵).

**رادیاتورهای صفحه‌ای:** شامل صفحه پروفایل و صاف با جریان آب در آن می‌باشد. در جلو گرما منتشر می‌شود و در عقب از طریق همرفتی گرما انتشار می‌یابد. اگر شماری از پل‌ها در جلوی یکدیگر قرار گرفته باشند، امکان همرفتی افزایش می‌یابد. در عمل تا سه پل به کنار می‌رود. به دلیل عمق ساختاری (۵-۲) cm، رادیاتورهای پل تنها مستلزم پنجره‌های بسیار محدود هستند. می‌توانند تا ۴۰٪ گرمای خود را منتشر سازند و با دمای نسبتاً کم کار کنند. برای افزایش عملکرد گرمادهی، پره‌های چندپهلوی عمودی را می‌توان بین پره‌های آن قرار داد ← (۹).

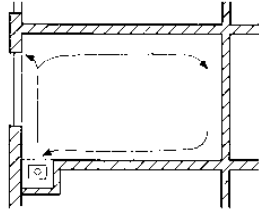


(۱) جریان هوای با رادیاتور پره‌ای در پنجره

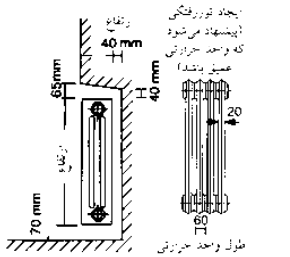
(۲) جریان هوا با رادیاتور پره‌ای در دیوار خارجی



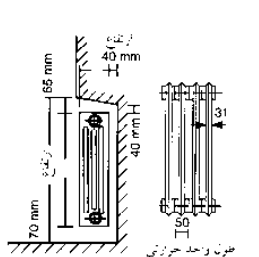
(۳) جریان هوای با حرارت‌دهنده سطحی (دیوار، سقف یا کف)



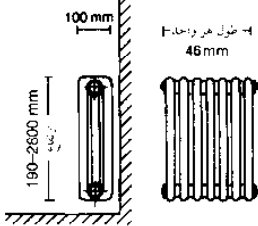
(۴) جریان هوای با حرارت‌دهنده زیر کف



(۵) رادیاتورهای آهنی - قالبی DIN 4703



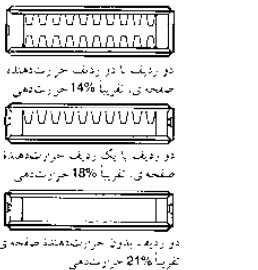
(۶) رادیاتورهای فولادی DIN 4703



(۷) رادیاتورهای لوله‌ای

عمق	فاصله بین اتصالات	ارتفاع
250	220	280
70, 110, 160, 220	350	430
70, 110, 160, 220	500	580
160	600	680
70, 160, 220	900	980

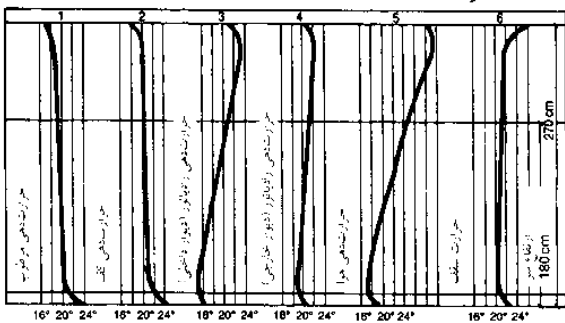
(۸) ابعاد رادیاتورهای آهنی - قالبی DIN 4703-1 استاندارد شده



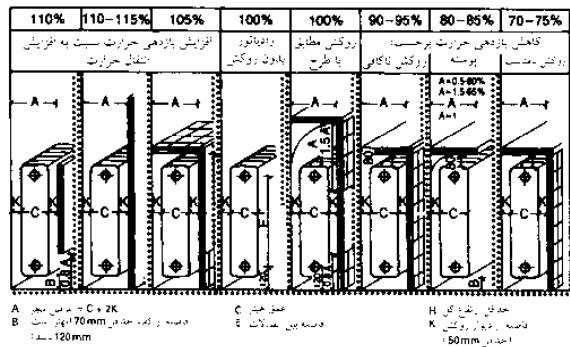
(۹) برش افقی صفحات رادیاتورها

عمق	فاصله بین اتصالات	ارتفاع
160, 250	200	300
70, 110, 160, 220	350	450
70, 110, 160, 220	600	600
70, 110, 160, 220	900	1000

(۱۰) ابعاد رادیاتورهای فولادی DIN 4703-1 استاندارد شده



(۱۱) منحنی‌های دمای اتاق برای ارزیابی فیزیولوژیکی سیستم حرارتی



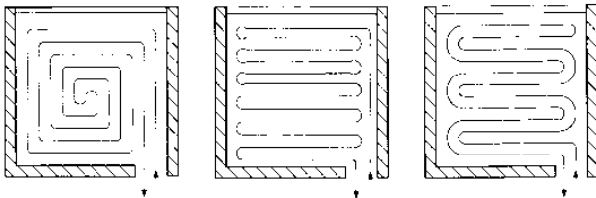
(۱۲) تأثیرات روی حرارت خارجی پوشش‌های رادیاتورهای مختلف

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 1264  
DIN 4703

سرویس‌های  
ساختمانی

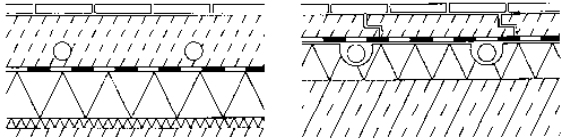
## تأسیسات داخلی

### حرارتی



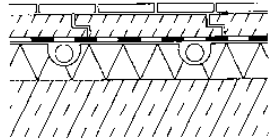
نوع دهی بگونه حسب حوزوی شکل  
حرارت بیشتر در داخل به خارج  
شکل پیچدر  
نوع دهی بگونه حسب به دلیل تعدیه  
در قسمت به بگذر، پیچهای های  
برگشت

#### (۱) نقشه الگو برای حرارت کف اتاق



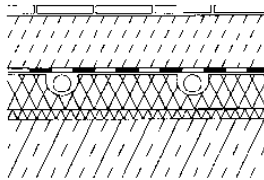
ساختار کف  
پوشش کف  
پوشش بتن (پوشش لولهها - سدی 45 mm)  
- فویل 0.2 mm PE  
عایق 40 mm  
عایق صوتی فشرده  
- ساختار دال کف

#### (۲) حرارت زیر کف



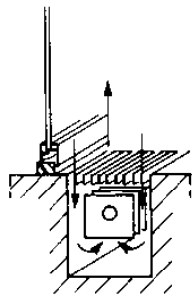
ساختار کف  
پوشش کف  
پوشش بتن خشک 45 mm  
فویل 0.2 mm PE  
لایه چر - لایه عایق 30 mm  
عایق صوتی فشرده  
- ساختار دال کف

#### (۳) حرارت زیر کف

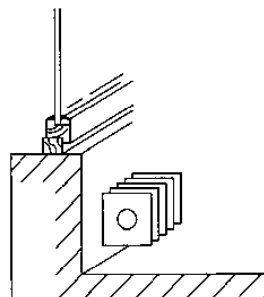


ساختار کف  
پوشش کف  
شیشه خشک 45 mm  
- فویل 0.2 mm PE  
سپری لایه عایق 30 mm  
- ساختار دال کف

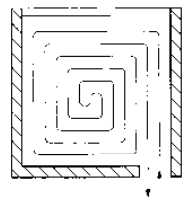
#### (۴) حرارت زیر کف - لولههای خوابیده در کف دارای لایههای عایق



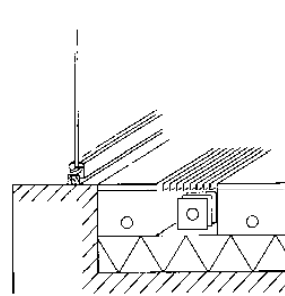
#### (۶) انتقالدهنده گرمای زیر کف



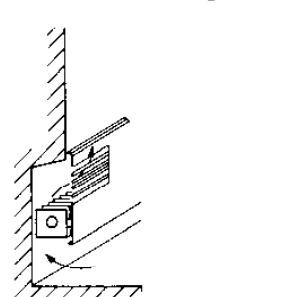
#### (۸) انتقالدهنده گرمای سطحی - نصب شده



#### (۵) الگوی لایهها سیستم حرارتی سقف



#### (۷) انتقالدهنده گرمای کوچک (انتقالدهنده گرمای پوشش بتن) در ترکیب با حرارت زیر کف (قاعده کلی)



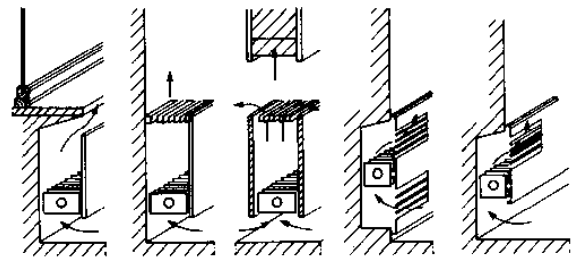
#### (۹) انتقالدهنده گرمای در تورفتگی دیوار

گرمای خروجی از کنکتور از طریق همرفت ← صفحه ۵۳۳ می باشد. مزیت این نوع انتقال گرما گرم شدن خیلی کوتاه است. معایب آن جریان هوای زیاد، صدا و تولید گرد و خاک است. برای افزایش خروجی گرما، کنکتور با ارتفاع خیلی کم را می توان تنظیم کرد. کنکتورهای دمنده به ندرت برای اتاق و خانه ها مناسب هستند زیرا صدا تولید می کنند. هنگامی که سطوح شیشه ای تا پایین سطح کف گسترده کشیده می شوند کنکتورهای زیرزمینی ← (۶) می توانند مورد استفاده قرار گیرند. اینها با رادیاتورهای جلوی شیشه جایگزین می شوند (به صورت ویژه با عناصر شیشه ای کشویی)

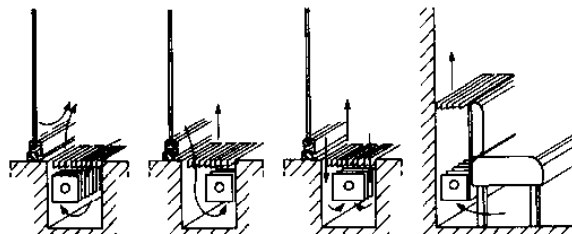
اجسام انتقالدهنده گرما (مینی کنکتور) ← (۷)، که همسطح با روکش بتن نصب می شوند می توانند به طور موفقیت آمیزی با سیستم های گرمایش سطحی مانند گرمایش طبقات زیرین ترکیب شوند. آنها همچنین در هنگام تغییرات فصلی برای جلوگیری واکنش های گرمایشی زیرزمینی نسبتاً سست به طور ویژه ای مناسب می باشند.

کارهای رادیاتور: رادیاتورها را می توان به روش های مختلف پوشش داد که موجب از دست رفتن ۱۵% - ۱۰% بازدهی می شود. اگر ورود هوا و دریچه های خروجی به اندازه کافی بزرگ نباشند میزان گرمای از دست رفته می تواند به ۳۰% هم برسد که باید با رادیاتور بزرگتر برای پوشش نیاز گرمایی جبران شود. پوشش فلزی اجزای رادیاتور تقریباً به طور کامل هوای اتاق را پوشش می دهد. سایر انواع پوشش ها دارای رسانایی گرمایی کمی بوده و باعث کاهش میزان اثر می شوند ← صفحه ۵۳۳ (۱۲).

گرمادهی زیرزمینی ← (۱) - (۴) انتقال گرما از کف به هوا و نیز به دیوارها و سقف صورت می گیرد. انتقال گرما به هوا به صورت همرفتی انجام می شود. برای مثال در جریان حرکت هوا در سطح کف این اتفاق رخ می دهد، اما انتقال گرما در دیوارها و سقف ها از طریق تابشی اتفاق می افتد. خروجی گرما، بسته به ساختار کف بوده می تواند بین  $10-15 \text{ W/m}^2$  باشد. سرامیک ها، چوب و یا پارچه و یا سایر پوشش ها، برای به کار گرفته شدن به عنوان ساختار کف مناسب هستند اما مقدار آن نباید از  $0.15 \text{ m}^2 \text{ kW}$  افزایش یابد. پوشش بتنی قرار گرفته بر روی سیستم های گرمایشی زیرزمینی می بایست منطبق با DIN ۱۸۵۶۰ و یا منطبق با دستورالعمل های انجمن مرکزی صنایع ساختمانی آلمان باشد. ضخامت پوشش های بتنی به نوع، روش به کارگیری و همچنین مقدار بار وارده به آنها بستگی دارد.



(a) زیر پیچدر  
(b) در حوی  
(c) قسمت زاده دیوی  
(d) ساخته شده داخل دیوار  
(e) ساخته شده داخل دیوار



(f) زیر انتقالدهنده حرارت  
(g) کف با ورودی هوای سرد  
(h) زیر انتقالدهنده حرارت  
(i) کف با ورودی هوای سرد

#### (۱۰) روش های گوناگون تأسیسات انتقال گرما

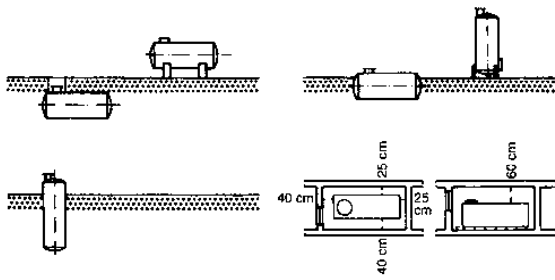
تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 1264  
BS EN 14337  
DIN 18560

سرویس های  
ساختمانی

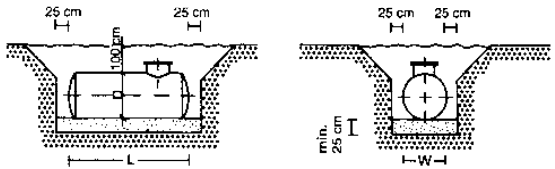


# تأسیسات داخلی

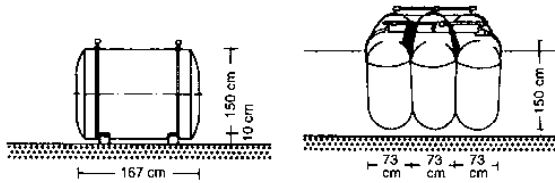
## حرارتی



(۱) روش‌های نصب تانکر ذخیره سوخت حرارتی استاندارد



(۲) نصب زیرزمینی تانکر ذخیره سوخت حرارتی



(۳) تانکر ذخیره باتری ساخته شده از نایلون (پلی‌آمید)

(۴) تانکرهای ذخیره باتری ساخته شده از نایلون (پلی‌آمید)

حجم ظاهری: حجم در تانکر (dm <sup>3</sup> )	حداکثر ابعاد (mm)		وزن شامل لوازم جانبی (kg)
	طول	عرض d	
1100 (1100)	1100 (1100)	720	30-50 kg
1500 (1600)	1650 (1720)	720	40-60 kg
2000	2150	720	50-80 kg

(۵) ابعاد در دسترس تانکرهای پلیاستیکی باتری

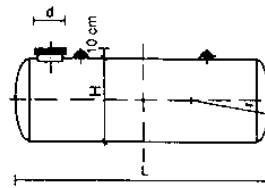
حداقل حجم: حجم به (m <sup>3</sup> )	قطر خارجی d <sub>1</sub>	حداکثر ابعاد (mm)			وزن (kg)			
		طول	حداکثر عرض 1	حداکثر عرض 2	1.1 قطر 1 حصار 1 سه طرف	1.2 A/C	B	وزن (kg)
1	1090	1510	5	3	265	-	-	-
3	1250	2740	5	3	325	-	-	-
5	1600	2820	5	3	500	700	700	790
7	1600	3740	3	3	500	885	930	980
10	1600	5350	5	3	500	1200	1250	1300
16	1600	8570	5	3	500	1800	1850	1900
20	2000	6969	6	3	600	2300	2400	2450
25	2000	8540	6	3	600	2750	2850	2900
30	2000	10120	6	3	600	3300	3400	3450
40	2500	8800	7	4(5)	600	4200	4400	4450
50	2500	10800	7	4	600	5100	5300	5350
60	2500	12800	7	4	600	6100	6300	6350
					1.3 A	B	2.1	2.2 B
1.7	1250	1590	5	-	500	-	-	390
2.8	1600	1670	5	-	500	-	-	390
3.8	1600	2130	5	-	500	-	-	600
5	1600	2820	5	3	500	700	745	740
6	2000	2220	5	-	500	-	-	930
7	1600	3740	5	3	500	885	930	935
10	1600	5350	5	3	500	1250	1250	-
16	1600	8570	5	3	500	1800	1950	1850
20	2000	6960	6	3	600	2300	2350	2350
25	2000	8540	6	3	600	2750	2800	2800
30	2000	10120	6	3	600	3300	3350	-
	2500	6655	7	-	600	-	-	3350
40	2500	8800	7	4	600	4200	4250	4250
50	2500	10800	7	4	600	5100	5150	-
	2900	8400	9	-	600	-	-	6150
60	2500	12800	7	4	600	6100	6150	-
	2900	9585	9	-	600	-	-	6900

(۶) ابعاد تانکرهای سوختی سیلندری ← (۷)

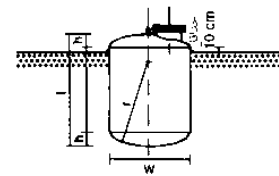
وقتی صفحه سیمانی ZE20 روی لوله‌های گرمادهی به طور مستقیم روی عایق گرمایی قرار می‌گیرد، حداقل پوشش برای لوله‌های ۴۵mm تعیین می‌شود که موجب ضخامت ساخت کل حداقل برابر ۷۵mm بدون محاسبه ساختار کف می‌شود. صفحه در طول گرمادهی با تفاوت‌های دمایی بین بالا و پایین توسعه می‌یابد. این گسترده‌گی متفاوت منجر به افزایش فشار تحت جریان در زیر سرامیک می‌شود که تنها توسط لایه بالایی مقاوم حفظ می‌شود. مقاوم‌سازی در هنگامی که کف توسط پارکت و یا فرش پوشش شده است ضروری نمی‌باشد زیرا، شیب دمای بین بالا و پایین پوشش بتن کمتر از کف‌های سرامیک می‌باشد. DIN ۴۷۷۵ حداکثر سطح مجاز را مشخص می‌سازد ۲۹°C برای نواحی اشغال شده به طور دائم و برای ناحیه حاشیه ۲۵°C حداکثر دمای سطح مجاز برای کف حمام ۹°C بالای دمای استاندارد اتاق است. گرمادهی زیرزمینی تحت این شرایط در شرایط نرمال ممکن است زیرا نیاز گرمایی به ندرت بالای ۹۰ W/m<sup>2</sup> می‌باشد.

ذخیره نفت گرمایی مقدار نفت گرمایی باید حداقل ۳ ماه و حداکثر یک دوره گرمایی طول بکشد. نباید بیشتر از ۵۰۰۰I در اتاق گرمادهی ذخیره شود. باید داخل تانک مجموعه‌ای با حجم کافی باشد. اگر تانک‌ها زیرزمین باشند، تجهیزات باید برای حفاظت در برابر نشست نصب شوند، مثل تانک‌های دو جداره یا دارای جدار داخلی پلاستیک. در نواحی حفاظت آب زیرزمینی، حداکثر مقدار و معیارهای حفاظت اضافی تعریف می‌شوند.

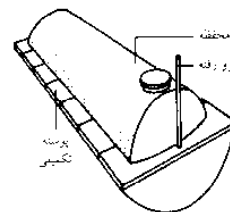
در داخل ساختمان: تانک باطری پلیاستیکی شامل ۲۰۰۰-۵۰۰ یا تانک‌های فولادی جوش خورده به یکدیگر در محل می‌باشد که می‌تواند در هر اندازه‌ای باشد. اتاق ذخیره تانک باید قابل دسترسی باشد و تانک‌ها باید به طور منظم جهت نشت بررسی شوند. اتاق تانک داخلی نیز باید شامل حجم کل نفت در صورت نشت باشد. تانک باید دارای تجهیزات کامل و نیز حفاظت در برابر سرریز شدن باشد. طبق نوع ذخیره، سیستم‌های اعلام نشتی لازم می‌باشند.



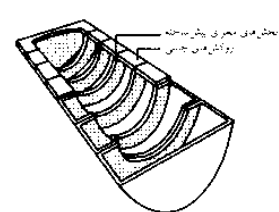
(۷) مخزن ذخیره سوخت حرارتی، نمای جانبی



(۸) مخزن ذخیره سوخت حرارتی، نمای جلویی



(۹) مخزن داخل محافظه



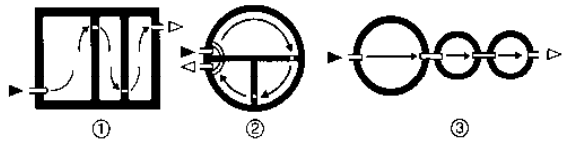
(۱۰) پوسته بتن محافظ پیش ساخته مخصوص مخزن سوخت

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 13341  
DIN 4725  
DIN 4755  
DIN 51603

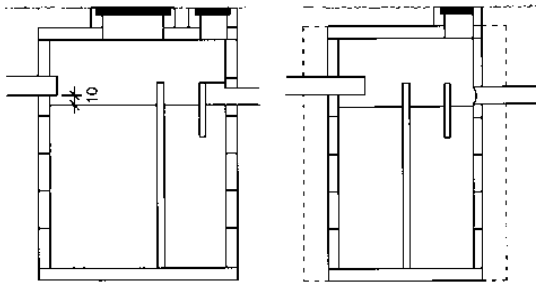
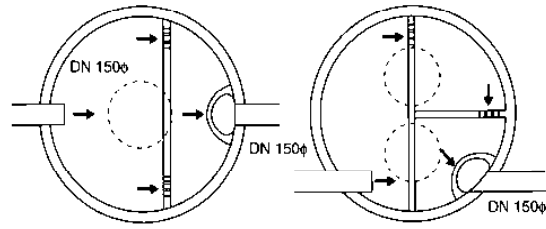
سرویس‌های  
ساختمانی

## تأسیسات داخلی

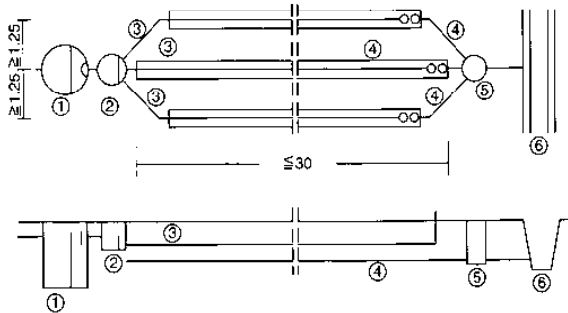
### کارخانجات کوچک تصفیه فاضلاب



(۱) طرح اولیه تانک رسوب چند اتاقکی



(۲) تانک رسوب چند اتاقکی از اجزای پیش ساخته دارای دو یا سه اتاقک، پلان و برش / مقطع



(۳) اصول حفرة فیلتری، پلان و برش / مقطع

۱) تانک رسوب چند اتاقکی ۲) محور توزیع (۳) لوله های تغذیه (۴) لوله های زهکشی (۵) محور جمع آوری کف شده (۶) تانک

کارخانجات کوچک تصفیه فاضلاب برای پاک سازی آب زائد می باشد که در فعالیت های صورت گرفته برای تصفیه توسط شهرداری اهداف مالی، قانونی یا فنی امکان پذیر نمی باشد. ممکن است شبکه فاضلاب عمومی قابل دسترس وجود نداشته باشد. آنها تنها برای تصفیه آب زائد قابل دسترس هستند مثل آشپزخانه، ماشین لباسشویی، حمام، توالت و اتاق شستشو.

اصول پایه ای یک کارخانه کوچک تصفیه فاضلاب شامل:

۱. تصفیه مکانیکی: برای مثال حذف لجن از یک تانک ته نشینی با یک مخزن چندمنظوره است ← (۱)-(۲)
۲. تصفیه بیولوژیکی: یک فیلتر زهکشی و یا فیلتر چکاننده و یا یک فیلتر زیرزمینی است.

ساختار یک سیستم تصفیه فاضلاب کوچک شامل: تانک ته نشینی با مخزن چندمنظوره، کانال های توزیع، فیلتر زهکشی (فیلتر چکاننده، فیلتر کردن زیرزمینی) کانال های جمع آوری و تخلیه به سمت راه آب می باشد.

### فرآیند تصفیه

محل نگهداری فاضلاب در ابتدا یک مخزن ته نشینی (تصفیه مکانیکی است، درحالی که ماده های جامد به کف مخزن جمع می شوند. سپس از آنجا به یک کانال توزیع فرستاده می شوند جایی که در آنجا به سمت فیلترهای زهکشی (که از لوله های پیش ساخته شده بود) و یا به یک فیلتر چکاننده (تصفیه بیولوژیک) فرستاده می شوند.

کانال در راه آب زهکشی می شود. فرآیند مکانیکی در تانک آبیگر چند محفظه صورت می گیرد. جامدات حل نشده آبیگری می شوند لجن ها حذف می شوند ← (۱)-(۲).

پاک سازی بیولوژیکی (تصفیه ثانویه) آب زائد در شبکه فیلتر زهکشی می گردد. فاضلاب از طریق لوله وارد لایه با ذرات با اندازه مناسب ۸-۲ mm شده (لایه فیلتر) در لوله عمیق تری (حداقل عمق ۱٫۲۵m) می شود. سپس آب را برای تخلیه به راه آب منتقل می کنند ← (۳).

### تولید فاضلاب

برای ساختمان مسکونی ۱۵۰l آب در هر روز باید برای هر نفر فرض شود. برای ساختمان های دیگر ۱۵۰l برای هر:

- ۳ صندلی دربارها بدون آشپزخانه
- ۱ صندلی در بارها با آشپزخانه و حداکثر ۳ چرخش هر صندلی در ۲۴ ساعت
- ۱۰ صندلی در بار با باغ بدون آشپزخانه
- ۲ کارمند در کارخانه یا فروشگاه بدون آشپزخانه
- ۳ کارمند در ساختمان بدون آشپزخانه است.

تعداد اتاقها	تانک رسوب چند اتاقکی	تانک ضد عفونی کننده چند اتاقکی
2	3-4	3
حجم قابل استفاده ویژه	300 l/RU*	1500 l/RU*
کل حجم قابل استفاده (حداقل)	3000 l	6000 l
کل حجم قابل استفاده (حداکثر)	4000 l	—
حجم اولین اتاق	از کل حجم 1/2	از کل حجم 1/2
حداقل عمق آب	1.20 m	1.20 m
بیشترین عمق آب معیار برای حجم قابل استفاده:	1.90 m	1.90 m
3000-4000 l	—	2.20 m
>4000-10000	—	2.50 m
>10000-50000 l	—	2.50 m
>50000 l	—	3.00 m

\* RU: هر واحد مسکونی دارای 50 m<sup>2</sup> محوطه مسکونی بر فرض اینکه در ساکن، بیشتر از 50 m<sup>2</sup> باید حداقل چهار سکنی داشته باشد<sup>1</sup>

(۴) اندازه تانک رسوبات چنداتاقکی و تانک ضد عفونی کننده-1-4261 DIN

تأسیسات داخلی  
زهکشی  
تهویه  
حرارتی  
کارخانجات کوچک  
تصفیه فاضلاب  
BS EN 12566  
DIN 4261

سرویس های  
ساختمانی

## کانال‌های دودکش و تهویه

### دودکش‌ها

دودکش‌ها و کانال‌ها به منظور محل‌گازهای سوخت از شومینه به هوای آزاد بالای سقف می‌باشند هر شومینه باید دودکشی مخصوص خروجی گرمایی بیش از ۲۰kW داشته باشد، هر شومینه در ساختمان با بیش از پنج طبقه کامل، باید دارای سیستم سوزاننده و دمنده باشد. دودکش‌های مشترک ممکن است متصل به سه شومینه با سوخت جامد یا مایع با ظرفیت گرمادهی تا ۲۰kW و یا سه شومینه گازی با ظرفیت گرمادهی تا ۲۰kW متصل باشد.

### سطح مقطع

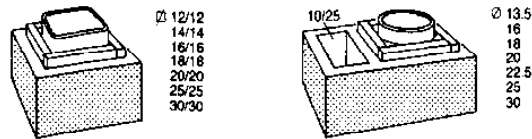
دودکش باید دارای سطح مقطع مشخص زاویه‌دار یا دایره‌ای باشد. حداقل حوزه سطح مقطع  $100\text{cm}^2$  و حداقل طول جانبی ۱۰cm می‌باشد. جانب طولانی‌تر ممکن است تا ۱/۵ برابر جانب کوتاه‌تر باشد. سطح مقطع می‌تواند از جداول ارائه شده توسط سازندگان دودکش‌ها محاسبه شود ← (۹)-(۱۰) برای پیشگیری از خطا، دودکش باید به طور کامل به کار رود.

### حفاظت در برابر آتش

سطوح خارجی دودکش باید  $\leq 5\text{cm}$  باید از مواد ساختمانی غیرقابل احتراق ساخته شده باشد. این مواد نسوز ممکن است در تماس مستقیم و یا با یک شکاف عایق‌بندی شده پهن ۲cm همراه باشد.

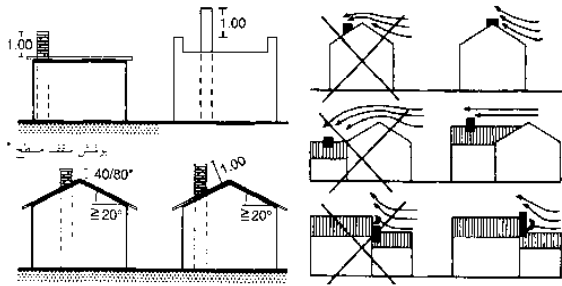
### ارتفاعات

حداقل ارتفاع ۴m است برای دودکش اتصالی ۵ متر است. بالای دودکش باید  $\leq 4\text{cm}$  بالاتر از بلندترین نقطه سقف با شیب  $\leq 20^\circ$  و یا  $10\text{m}$  بالاتر از سطح سقف باید قرار گیرد. دودکش‌هایی که نزدیک ساختار و سقف هستند، ۲-۱/۵ برابر ارتفاع ساختار باید ساختار را تا  $\leq 1\text{m}$  مشخص کند. ارتفاع دودکش بالای سقف دارای حفاظ  $\leq 1\text{m}$  می‌باید باشد ← (۱).



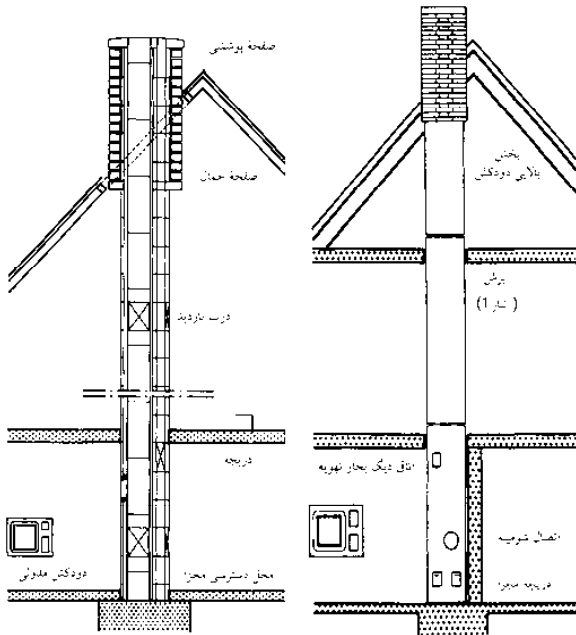
(۹) دودکش بلوک‌های چندلایه

(۱۰) دودکش بلوک‌های دارای مجرای تهویه (برای تهویه حرارت اتاق)



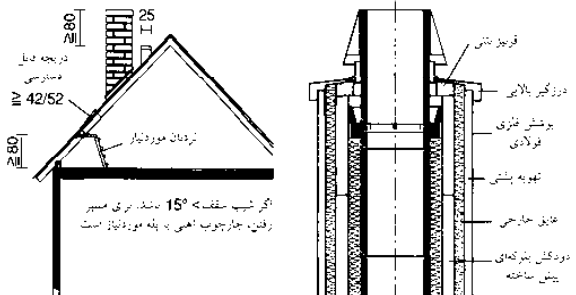
(۱) ارتفاع دودکش بالای سقف‌ها

(۲) کشش هوا، باد و دودکش



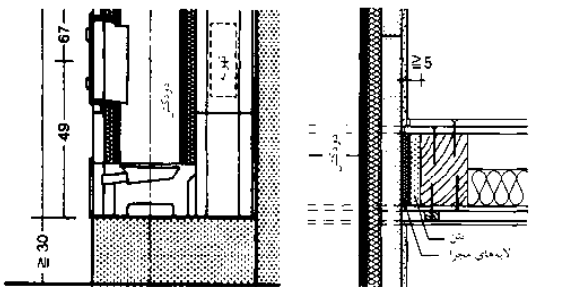
(۳) نصب دودکش مدولار

(۴) دودکش پیش‌ساخته (ارتفاع طبقات)



(۵) بام قابل دسترسی

(۶) دودکش بالایی / پوشش فلزی فولادی



(۷) فونداسیون دودکش

(۸) فاصله تیرچه الوار سطحی دودکش

### ساخت

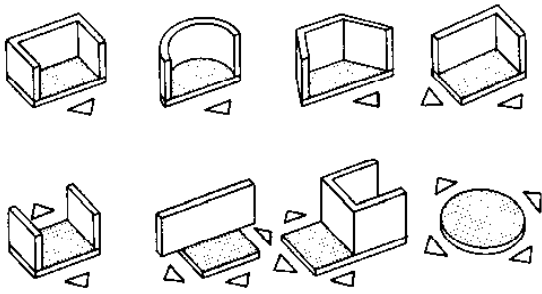
علاوه بر دودکش سنگی تک لایه سنتی، سیستم‌های چندلایه با شکل آجری، امروزی به کار می‌روند که شامل دودکش خطی، عایق گرمایی و بلوک دودکش می‌باشند ← (۹)-(۱۰) (با کانال‌های تهویه یکپارچه در دسترس‌اند). دودکش‌های از پیش مونتاژ شده نیز ← (۴) با واحدهای ارتفاع طبقه قابل دسترس هستند و دودکش‌های فولادی پیش‌ساخته قابل استفاده می‌باشند. دودکش‌ها باید از مواد ضدآتش ساخته شده و دمای دیواره خارجی آن نباید از  $100^\circ\text{C}$  افزایش یابد. دودکش‌ها باید روی فونداسیون ساخته شوند و در قسمت بالا مستحکم باشند هر دودکش دارای دریچه پاک‌سازی می‌باشد ← (۷) دودکش‌هایی که نمی‌توانند از بالا تمیز شوند باید دریچه پاک‌سازی اضافی در فضای سقف داشته باشند.

کانال‌های دودکش و تهویه  
دودکش‌ها  
شومینه  
کانال‌های تهویه  
BS EN 1449  
BS EN 1857  
DIN EN 1443  
DIN V 18160  
MBO  
مشاهده کنید:  
محافظت از آتش  
صفحه ۵۱۱

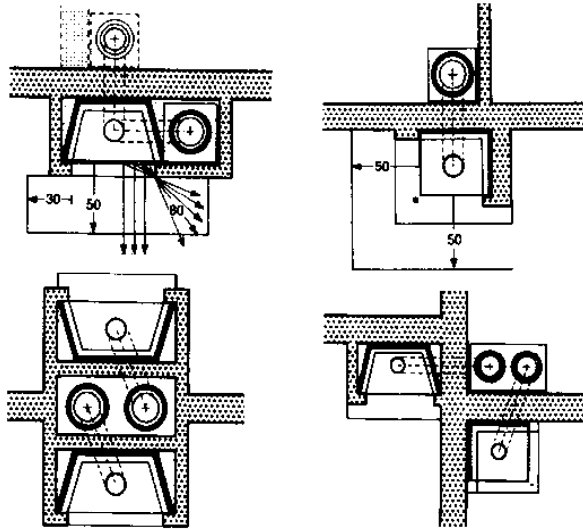
سرویس‌های ساختمانی

## کانال‌های دودکش و تهویه

شومینه

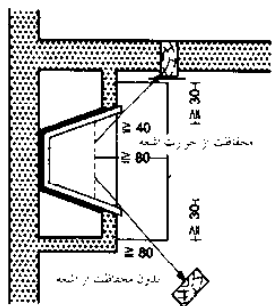


(۱) اشکال سطوح تنعشی

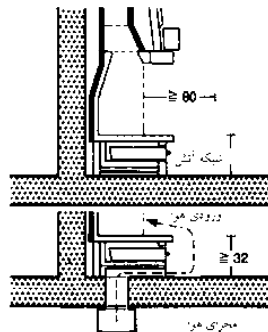


(۲) طرح احتمالی دریچه شومینه یک طرفه

(۳) طرح احتمالی دریچه شومینه یک و دو طرفه



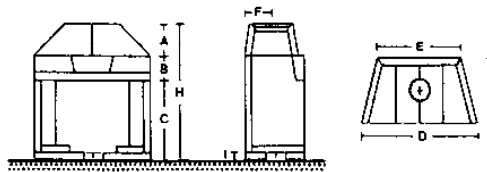
(۴) فاصله بین دریچه حفره احتراق و اجزای ساختمانی با مواد قابل اشتعال



(۵) محافظت طبقات قابل اشتعال از حفره احتراق / مخزن هوا

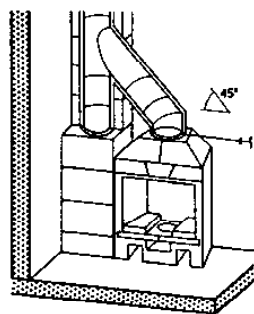
می‌بایست از نظر ساختاری مستحکم بوده و از مصالح غیرقابل اشتعال ساختمانی ساخته شده باشند. آنها می‌توانند از بلوک‌ها، صفحات، آجرها و یا بلوک‌هایی که برای ساختن دودکش‌ها مناسبند، بتن ضدآتش و آهن پیش‌ساخته، ساخته شوند. هودهای دود می‌توانند از جنس فولاد، برنز و یا صفحات مس ساخته شوند. هر کدام می‌بایست به دودکش مخصوص به خود متصل باشد و می‌بایست سطح مقطع مناسب با آتش را دارا باشد ← (۲)-(۳) و دودکش‌ها می‌بایست در کنار یکدیگر ساخته شوند. ارتفاع مناسب دودکش برای جریان دود تا بالای دودکش  $\leq 4/5m$  است. لوله جریان به دودکش با زاویه  $45^\circ$  متصل می‌شود ← (۶)-(۸).

شومینه نباید در فضایی کمتر از  $12m^2$  قرار گیرد. از امکان فراهم نمودن هوا به میزان کافی می‌بایست اطمینان حاصل نمود. کانال‌های هوا که هوا را برای احتراق را به اتاق بار منتقل (برای مثال در زیر شومینه نصب شده) فراهم می‌نمایند، این وضعیت مناسب است ← (۵) حداقل می‌بایست یک فاصله  $80cm$  میان محافظه احتراق (در تمامی جهات) تا سایر اجزای ساختمانی قابل احتراق و اشیا وجود داشته باشد ← (۴)-(۵).

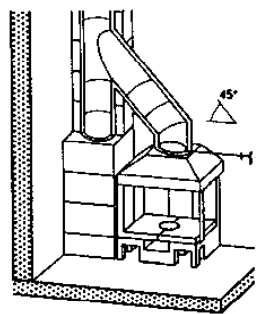


نوع	از یک طرف باز					از دو طرف باز					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
محیطه اتاق تقریباً (m <sup>2</sup> )	16	22	30	33	25	35	over	35	45	55	over
حجم اتاق تقریباً (m <sup>3</sup> )	40	60	90	105	90	105	over	105	150	150	over
بازری دریچه آتش (cm <sup>2</sup> )	2750	3650	4550	5750	7100	5000	6800	9500	7200	9800	13500
ابعاد دقیق دریچه آتش (cm)	60/46	70/52	80/58	90/64	100/71						
قطر لوله دودکش (cm)	20	22	25	30	30	25	30	35	25	30	35
ابعاد (cm)	A	22.5	24	25.5	28	30	30	30	30	30	30
	B	13.5	15	15	21	21	—	—	—	—	—
	C	52	58	64	71	78	50	58	65	50	58
	D	72	84	94	105	115	77	—	108	77	90
	E	50	60	65	76	93	77	90	108	77	90
	F	19.5	19.5	22.5	26	26	27.5	30	32.5	27.5	30
	G	42	47	51	55	59	64	71	82	64	71
	H	88	97	104.5	120	129	80	88	95	80	88
	I	6	6	6	7	7	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
وزن (kg)	165	80	310	385	470	225	300	405	190	255	360

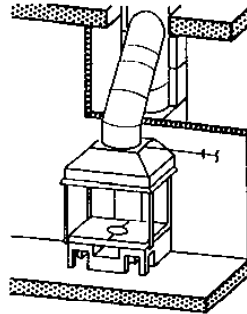
(۸) ابعاد شومینه



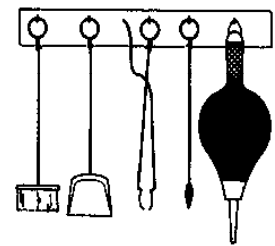
(۶) دریچه شومینه از یک طرف (سیستم شیدل)



(۷) دریچه شومینه دو جانبه



(۹) دریچه شومینه دو جانبه



(۱۰) ابزارهای شومینه

کانال‌های دودکش و تهویه دودکش‌ها شومینه کانال‌های تهویه مشاهده کنید: محافظت از آتش صفحه ۵۱۱

سرویس‌های ساختمانی

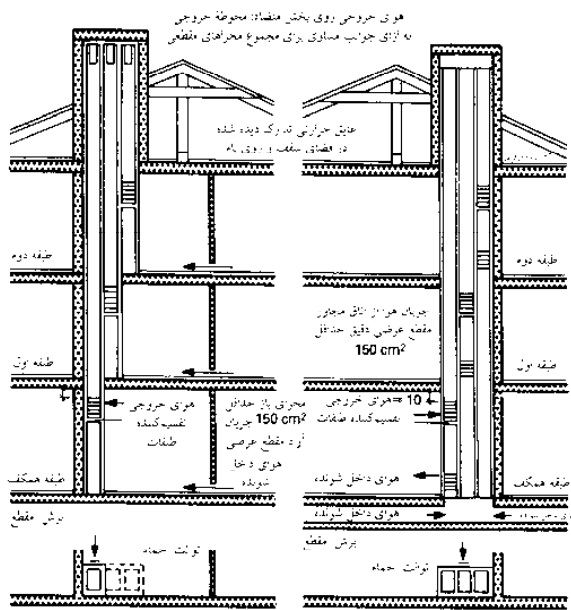
# کانال‌های دودکش و تهویه

## کانال‌های تهویه

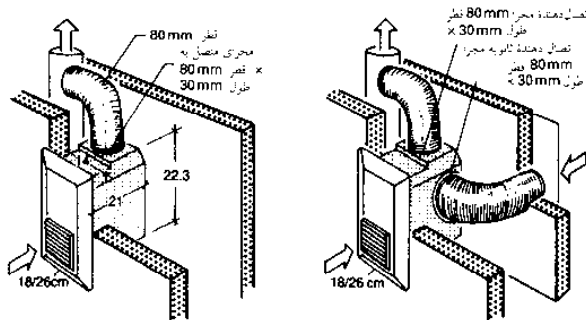
حمام و دستشویی داخلی باید دارای تهویه هوا باشند و دارای لوله‌ها یا کانال خروجی باشند. به طور سنتی چنین کانال‌هایی مشابه دودکش ساخته می‌شوند اما امروزه اغلب در درون لوله‌های تأسیسات به عنوان بخشی از سرویس نصب می‌شوند.

### سیستم‌های تهویه بدون پنکه

لوله‌های تهویه سنگی بدون پنکه ← (۱) - (۲) بدون نگهدارنده می‌باشد اما فضای زیادی اشغال می‌کند. عملکرد آنها تا حد زیادی بستگی به شرایط آب و هوایی در زمان دارد و اغلب ممکن است در شرایط هوای پر فشار ضعیف باشد. به دلیل از دست دادن گرما و انتقال صدا، سیستم‌های تهویه بدون پنکه اکنون از مد افتاده و در نتیجه تنها در ساختمان‌های قدیمی یافت می‌شوند. یک لوله برای هر اتاق در جهت بالای سقف، طبق تنظیمات دودکش ← صفحه ۵۳۷ و حداقل تقاطع  $140 \text{ cm}^2$  کار گذاشته می‌شود کانال تهویه هوای آزاد باید در پایانه پایینی لوله نصب شود.



(۱) تهویه تک محوری (تهویه برلین) (۲) تجهیزات هوا و استخراج کننده (تهویه کلونگ)



(۳) محور اتاق تکی تهویه برای تأسیسات هم سطح نصب شده (۴) محور دو اتاقه تهویه برای تأسیسات هم سطح نصب شده

نمای مفصلی دقیق محور ( $\text{m}^2$ )	تعداد محورهای جانبی مجازی که متصل به کل ارتفاعهای مؤثر است				ابعاد داخلی (cm)
	10 m	10-15 m	15 m	محور اصلی (cm)	
340	5	6	7	$20 \times 17$	$9 \times 17$
400	6	7	8	$20 \times 20$	$12 \times 20$
500	8	9	10	$25 \times 20$	$12 \times 20$
340	5	6	7	$20 \times 17$	$2 \times 9/17$
400	6	7	8	$20 \times 20$	$2 \times 12/20$
500	8	9	10	$25 \times 20$	$2 \times 12 \times 20$
340	5	6	7	$2 \times 20/17$	$9 \times 17$
400	6	7	8	$2 \times 20/20$	$12 \times 20$
500	8	9	10	$2 \times 25/20$	$12 \times 20$

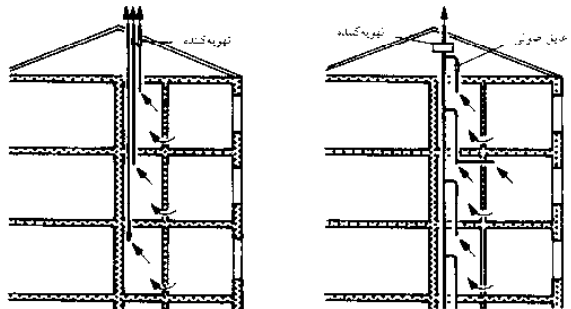
(۹) ابعاد محور تهویه جمع‌آوری کننده دارای خشک‌کن حرارتی

### سیستم‌های تهویه با پنکه

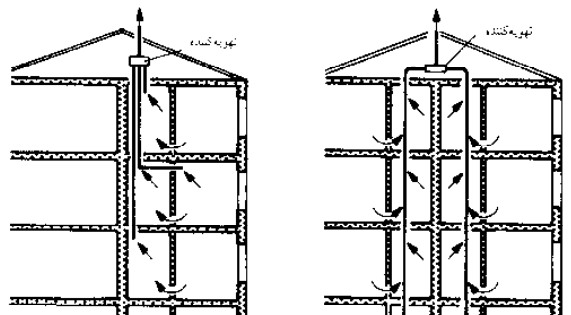
برای تهویه یک منظوره تسهیلات بهداشتی در ساختمان‌های مسکونی و تجاری مثل مدارس، هتل‌ها، بارها و غیره جهت تهویه یک یا چند اتاق با یک کانال ← (۳) - (۴). سیستم خارجی باید برای حداقل چهار تغییر هوا در ساعت در اتاق‌ها طراحی شود. جریان هوای کافی برای حمام‌ها از جمله حمام‌های دارای دستشویی  $60 \text{ m}^3/\text{h}$  و برای دستشویی‌ها  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  می‌باشد. تهویه هر اتاق داخلی نیز باید دارای هواکش باشد که باز می‌باشد و نمی‌تواند بسته شود، و دارای تقاطع  $100 \text{ cm}^2$  در حجم اتاق  $\text{m}^3$  می‌باشد. ورود هوا از در را می‌توان  $25 \text{ cm}^2$  فرض کرد. در حمام، حداقل دمای  $22^\circ\text{C}$  باید در طول باز شدن پنکه حفظ شود. سرعت جریان هوا در ناحیه اشغال شده  $\leq 0.2 \text{ m/s}$  می‌باشد. هوا باید در هوای آزاد یا سیستم خروج واحد در فضای اتاق تهویه شده خارج شود. هر سیستم خروج واحد باید کانال مخصوص خود را داشته باشد. سیستم خروج مرکزی کانال‌های خروج مشترکی با فضاهای اشغال شده دارد ← (۶).

### محافظت در برابر آتش‌سوزی

طبق قواعد ساختمانی عایق‌بندی و پوشش‌های کانال‌های هوا باید از مواد غیرقابل احتراق باشند. سیستم‌های تهویه در ساختمان‌های دارای بیش از دو طبقه کامل یا بیش از دو واحد یا سیستم مسکونی که مجاور مسیر آتش است باید به گونه‌ای ساخته شود که آتش و دود نتواند وارد ساختمان‌ها یا مسیر آتش شود.



(۵) سیستم استخراج کننده مرکزی با تغلیبه کننده روی سقف هوای غیرمفید (۶) سیستم استخراج کننده مرکزی با مجرای اصلی و مجراهای اشغالی



(۷) سیستم استخراج کننده مرکزی با مجراهای اصلی مجزا (۸) سیستم استخراج کننده با تعدادی مجرای اصلی

کانال‌های دودکش و تهویه دودکش‌ها شومینه کانال‌های تهویه DIN 18017

سرویس‌های ساختمانی

Abbr.	Journal title	Published
A+D	= Architecture + Detail	Stuttgart
AF	= Architectural Forum	prev. New York
AIT	= Architektur Innenarchitektur Techn. Ausbau, until 1979 Architektur und Wohnwelt	Leinfelden-Echterdingen
AJ	= Architectural Review	London
AR	= Architectural Record	New York
ArK	= Arkitekten	Helsinki
AW	= Architektur und Wohnform	prev. Stuttgart
AWW	= Architektur und Wohnwelt	prev. Stuttgart
B	= Bau	prev. Saarbrücken
bba	= Bau – Beratung – Architektur	Leinfelden-Echterdingen
Bau	= Baugewerbe	Cologne
BBauBl	= Bundesbaublatt	Gütersloh
Bg	= Baugilde	prev. Berlin
Beton	= Betonfachzeitschrift für Bau + Technik	Erkrath
BIT	= Business × Information × Technology	prev. Leinfelden-Echterdingen
Bm	= Baumeister	Munich
Bw	= Bauwelt	Berlin
Bz	= Das Bauzentrum	Darmstadt
Cu	= Die Küche (L'ambiente Cucina)	Milan
DA	= Der Architekt (BDA)	Berlin
DAB	= Deutsches Architektenblatt	Esslingen
db	= Deutsche Bauzeitung	Leinfelden-Echterdingen
DBZ	= Deutsche Bauzeitschrift	Gütersloh
Detail	= Architektur und Baudetail	Munich
d-extrakt	= Informationsdienst für neuzeitliches Bauen	prev. Bonn
EGH	= Informationsdienst Holz	Bonn
Gf	= Glasform	prev. Schorndorf
Gi	= Gesundheitsingenieur	Munich
Häuser	= Magazin für Internationales Wohnen	Hamburg
Il Bagno	= Das Bad	Milan
In	= Interiors	prev. New York
Licht	= Planung-Design-Technik-Handel	Munich
MB	= Moderne Bauformen	prev. Stuttgart
SBF	= Sport + Bäder + Freizeit-Bauten	Düsseldorf
SHE	= Stein – Holz – Eisen	prev. Munich
TAB	= Technik am Bau	Gütersloh
VDI	= V.D.I. Zeitschrift	Düsseldorf
WA	= Wettbewerbe Aktuell	Freiburg/Breisgau
WMB	= Wasmuths Monatshefte für Baukunst und Städtebau	prev. Berlin
ZB	= Zentralblatt der Bauverwaltung	prev. Berlin
ZI	= Zentralblatt für Industriebau	prev. Hannover

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
12-13	Schneider, H. J.	Handbuch – Sanitärtechnik	Vogel, Würzburg, 1979
17	Hebgen	Sicheres Haus	Vieweg, Wiesbaden, 1980
18	Dt. Verein des Gas-und Wasserfaches e.V. Eschborn	Techn. Regeln für Gas-Installation	DVGW-TRGI, 1986
21-22	Flotow, P. v., Leiermann, H.	Gas-Installationsdetails	Ruhrgas AG, Essen, 1990
	D.P. Philippen	Bauen für Behinderte	DBZ 6/86, 9/87
	Kuldschun, H.	Bauen für Behinderte	Der Architekt 1/81
27	Dürer, A.	4 Bücher von menschlichen Proportionen	Nuremberg, 1528
	Le Corbusier	Der Modulor	Paris, 1953
	Mössel, E.	Die Proportionen in Antike.	Munich, 1926
	Zeising, A. v.	Pentagramm, Deutsche Vierteljahresschrift	Stuttgart, 1868
		Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers aus einem bisher unbekannt gebliebenen, die Natur und Kunst durchdringenden morphologischen Gesetz	Leipzig, 1854
	Bochenek, J.	Canon aller menschlichen Gestalten und Tiere	Berlin, 1885
	Boesinger, W.	Le Corbusier, oeuvre complète 1938-1946 (Le Modulor)	Zürich, 1946
26-29	Jones, V.	Neufert, Architects' Data	Collins, London, 1980
30-33	Freckmann, K.	Proportionen in der Architektur	Munich, 1965
	Scholefield, P.H.	The theory of proportion in Architecture	Cambridge, 1958
	Thiersch, H.	Als Architekt und Forscher	Munich, 1923
	Wolf, O.	Tempelmaße	Vienna, 1932
	Boésianer, W.	Le Corbusier, oeuvre complète 1938-1946 (Le Modulor, p. 170ff.)	Zürich, 1946
	Portmann, D.	Componentiertes Bauen	DBZ 11/83
34-35	Boamke, K.	Die Anwendung der Modulordnung	DBZ 7/79
	Kerschkamp, Portmann	Erläuterung zu DIN 18000 'Modulordnung im Bauwesen'	Beuth Verlag GmbH, Berlin, 5/84
36-38	RWE	RWE Handbuch, Techn. Ausbau	Energie Vlg., Heidelberg, 1995
	Frank, W.	Raumklima und thermische Behaglichkeit	Ernst – Sohn, Düsseldorf, Issue 104, 1975
	Grandjean, Etienne	Wohnphysiologie — Kap. 6 Raumklima	Architektur-Vlg., Artemis, Zürich, 1973
	Fuchs, Günther	Kleine Raumklimatologie	Private press, 1970
	Eisenschink, Alfred	Falsch Geheizt ist Halb Gestorben	Resch, 3rd ed., 1939
	Lutz + Jeniech - Klopfe + Freymuth – Krampf	Lehrbuch der Bauphysik	Teubner, Stuttgart, 1995
	Krusche – Althaus + Gabriel	Ökologisches Bauen	Bauerlag, Wiesbaden, 1982
	Arwed, Tomm	Ökologisch Planen und Bauen	Vieweg, Wiesbaden, 1994
	Buss, Harald	Aktuelles Tabellenhandbuch Feuchte, Wärme, Schall	Weka Vlg., Kissing, 1987
	Dürer, A.	Buch der Messungen	Arnheim, 1640
	Ottel, R.	Baubiologische Standortfaktoren	DBZ 4/80
	Beton-Verlag	Wohnen in Betonbauten	Beton-Verlag, Düsseldorf, 1976
	—	Luftelektrische Felder in umbauten Räumen und im Freien	Beton-Verlag, Düsseldorf, 1975
	—	Weitere Untersuchungen über luftelektrische Felder in Gebäuden	Beton-Verlag, Düsseldorf, 1978
	Inform. Zentrum Bonn	Machen Baustoffe krank?	Cologne, 1975
	Reitor, R.	Luftel. Raumklima	Traunhofer Gesellschaft, Garmisch Partenkirchen
	Lotz, K.E.	Willst du gesund wohnen?	Biberach, 1975
	Palm, H.	Das gesunde Haus	Dettingen, 1975
	Endrös, R.	Das gestörte Strahlungsfeld über Grundwasserströmungen	Eberbach, 1970
38	BfS – Bundesamt für Strahlenschutz Kleinmachnow, H.	Elektromagnetische Felder Schutz vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern der Energieversorgung und — anwendung.	Salzgitler: www.bfs.de/elektro, 2008 SSK Berichte der Strahlenschutzkommission (SSK), Issue 7, 1997.
40	Neufert, E.	Bauordnungslehre	Hoffmann Fachverlag, Ullstein, Berlin, 1961
	Moessel, E.	Die Proportion in Antike und Mittelalter. Urformen des Raumes als Grundlagen der Formgestaltung	Munich, 1926
	Fischer, Th.	Zwei Vorträge über Proportionen	Berlin, 1934
	Boehm, O.	Von geheimnisvollen Maßen, Zahlen und Zeichen	Leipzig, 1929
	Le Corbusier	Der Modulor	Stuttgart, 1953
	Rösel	Stichwort AVA. Bd. 1, Verfahren	Bauerlag GmbH, Wiesbaden/Berlin, 1986
	Frank, Portz	Handbuch für die Baupraxis	Werner Verlag, Düsseldorf, 1985
	Gaeb	Anwenderhandbuch	Beuth Verlag GmbH, Berlin/Cologne, 1985
	Schwarz	Daten und Informationsverarbeitung in Planung und Steuerung von Bauprojekten	Ernst & Sohn, Berlin, 1988
	Aita, Veit, Schilchegger	Planungs- und Bauablauf – die Steuerung bauwirtschaftlicher und baubetrieblicher Prozesse	Springer Verlag, Vienna, 1976

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
	Rösel Neufert, Rösel	Baumanagement, Grundlagen, Technik, Praxis Bauzeitplanung Standardleistungsbücher für das Bauwesen	Springer Verlag, Vienna, 1976 Bauverlag, Wiesbaden, 1974 Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1989
46	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (ed.)	Leitfaden Nachhaltiges Bauen.	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Berlin, 2001
57	Boisserée, Dominik, Mantscheff, Jack	Baubetriebslehre 1. Neuwid	Werner, 2004
58	—	HOAI. Fee Regulations for Architects and Engineers	DTV, Munich, 2003
65	Neddermann, Rolf:	Die Kosten im Griff	DAB 12(2003):01(2004)
66-72	Grundbau Freihart, G. Muhs, H.	Teubner, Stuttgart, 1994 Einfluß der Baugrundelastizität Die Lagerungsdichte des Untergrunds als Voraussetzung für die Gründung des Bauwerks	DBZ 7/59 Berlin, 1959
	Wendehorst, Muth Muth	Erd- und Grundbau Dränung erdberührter Bauteile	Teubner, Stuttgart Eigenverlag Muth, Karlsruhe
	—	DIN 18195-1, Table 1	Beuth Verlag, Berlin
74	—	DIN 1053-1, Table 1	Beuth Verlag, Berlin
77	—	DIN 1053-1, Table 10	Beuth Verlag, Berlin
82	Kind-Barkansas, Friedbert Association of the German Cement Industry, Bayer, Edwin (ed.)	Beton-Atlas Parkhäuser – aber Richtig, 2nd ed.	Birkhäuser, Basel, 2003 Verlag Bau + Technik, Düsseldorf, 2000
83-84	Rau, O., Braune, V. Hebel AG Unipor-Ziegel Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Arbeitsgemeinschaft Holz e.V. Schwerm, D., Laurini, G.	Der Altbau Handbuch Wohnbau Ziegeldecken Dielenböden Neuer Wohnwert mit Holz Deckensysteme aus Betonfertigteilen	A. Koch, Leinfelden, 1985 Emmering-Forstenfeldbruck Munich Düsseldorf 1998 Düsseldorf 1996 Bonn 1997
86-87	Fonrobert, F. Führer, W. Hempel, G. — Kress, F. Kullmann, H. Stoy, W. Willie, F.	Grundzüge des Holzbaues im Hochbau Holzkonstruktion Freigespannte Holzbrüder 100 Knotenpunkte Der praktische Zimmerer Holz im Bauwesen Der Holzbau Statische ... Kehlalkendaches	Berlin, 1948 DBZ 3/78 Herrenalp Herrenalp, 1949 Ravensburg, 1940 DBZ 10/63, 1/64 Berlin, 1941 DBZ 12/54, 3/55
88-92	A.C.D.A Deutsches Kupfer Institut Fritz Röbbert Fingerhut, P. — VDD Flotow, P. v. Halsband, G. Langer, A. Liersch, W.	Copper Roofing Kupfer Dachdeckung Kupfer. Planen, Gestalten. Verarbeiten Altdeutsche Schieferdeckung Dächer, Dachdeckungen Anschlüsse, Abschlüsse. Durchdringungen und Dehnungsfugen bei bituminösen Dachdichtungen Dachdetails (Metaldächer) Dachdeckung auf verz. Stahlblech Flachdächer Konstruktive Hinweise zum geeigneten Dach	London, 1959 Berlin, 1956 KM, Osnabrück, 1999 Bochum, 1959 DBZ 12/65 Frankfurt/M., 1979 Stuttgart, 1964 DBZ 12/54 DBZ 3/68 DAB 2/79
93-95	Dt. Dachgärtnerverband e.V. Leca Deutschland GmbH re-natur GmbH	Grüne Dächer – Gesunde Dächer – Dachgärtnerrichtlinien Company information Company information	Baden-Baden, 1985 Halstenbeck Ruhwinkel-Wankendorf
96-103	Meyer-Bohe, t W. Houghton E. L. Tutt, P. + Adler, D.	Sonnenschutz Wind Forces on Buildings and Structures Window Cleaning, New Metric Handbook	DBZ 7/87 New York, 1976 Butterworth Arch., London, 1979
105	—	EnEV Energiesparverordnung.	Bundesgesetzblatt, Bonn, 2007
113-114	Reitmayer, U.	Holztüren und Holztor	J. Hofmann, Stuttgart, 1979
118-119	Adarma Hebgen, H. Bielmeyer, Riehle	Gebäude- und Geländesicherung Sicheres Haus Planung von Türen und Toren	Munich, 1979 Vieweg, Braunschweig, 1980 DAB 4/86
121	—	Treppenarten	DAB 6/86
128	Meyer-Bohe, W.	Transportsysteme im Hochbau	DBZ 9/84
135-138	Prinz, D. — Bott, Helmut, von Haas, Volker	Städtebau UN Studio c: Möbius Haus Verdichteter Wohnungsbau	Kohlhammer, Stuttgart, 1987 Arch + 146 1999 Kohlhammer, Stuttgart, 1996, p. 44
140	Ludes, M. Schneider, Friederike (ed.)	Häuser mit Gangerschließung Grundrissatlas Wohnungsbau.	DBZ 9/78 Birkhäuser, Basel, 1997
141	—	Terrassenhäuser	DBZ 2/68
146-166	Arbeitsgemeinschaft RWE Energie Neufert, P. + Neff, L. —	Die moderne Küche e.V. Bauhandbuch technischer Ausbau Gestaltung, Haus Wohnung Garten Techn. Leitfaden Glas am Bau	Darmstadt Energie Verlag, Heidelberg, 1995 Vieweg, Wiesbaden, 1995 Vegla GmbH, Aachen
168	—	Altenwohnungen in Bremen	DBZ 9/88
171-173	Knirsch J.	Hotels planen u. gestalten	A. Koch, Leinfelden-Echterdingen, 1993



Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
175	Hepperle, H. A.	Bauten für die Gastronomie	DAB 9/86, DAB 10/86
178–180	Loeschcke, G., Höfs, J. Fuhrmann, P. Neufert	Großküchen Restauranküchen Architects' Data	Bauverlag, Wiesbaden u. Berlin, 1985 DBZ 9/89 Blackwell Scientific Publications, London, 1985
186	— Gräle, Horst	Kindertagesstätte Port Christian: Bauten für Kinder: ein Leitfaden zur Kindergartenplanung	DBZ 2/76 Kohlhammer, Stuttgart, 2002
190	Land NRW	Spielen	Düsseldorf, 1985
191–196	Maass, J. Heinze GmbH —	Institut für Schulbau RWTH Schulen Excerpt from Paris B and C of the announcement of Saxony's Ministry of State for Education for school building in Saxony	Aachen Celle 15 Dec 1993, SMK 18/93 (pp. 437 ff.); amended 1 Aug 1995, SMK 11 (pp. 294 ff.)
198–202	— — —	Hochschulen Mensa-Bauten Laboratorium	DBZ 1/68, 7/72, 6/76, 6/78 DBZ 10/80 DBZ 5/73, 10/76
203–206	—	—	—
207–208	Rosenfield, J. — Stein, C. S.	Light in museum planning. — Mit Angaben über die Bostoner Versuche und die von S. H. Seager Making Museums Function	— — —
209–216	— Kranich, Fr. Schubert, H. Ruhnau, W. Graubner, G. Semper, M. Institut für Kulturbauten Cremer, L. + Müller, H. Unruh, W. Baumgartner, R. Braunack, M.   Schneifin, G. Izenour, G.	Bühnentechnische Rundschau, Ztsch. für Technik, Bühnenbau und -gestaltung in Theatern, Film, Fernsehen und Mehrzweckhallen Bühnentechnik der Gegenwart Bd. 1 und 2 Moderner Theaterbau Versammlungsstätten Theaterbau – Aufgabe und Planung Theater, Handbuch der Architektur, Part 4 Rekonstruktion von Theatern Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik, vol. 1 Theatertechnik Versammlungsstätten und Geschäftshäuser Theaterlexikon Theater Design	Orell Füssli + Friedrich, CH-Zürich — Munich/Berlin, 1929/1933 Stuttgart, 1971 Gütersloh, 1969 Munich, 1968 Stuttgart, 1904 Berlin (E), 1979 Stuttgart, 1978 Berlin, 1969 Munich, 1966 Rowohlt Taschenbuch, Hamburg, 1986 New York, 1977
219	Skoda, Rudolf Huss	Die Leipziger Gewandhausbauten	Medien GmbH, Verlag Bauwesen, Berlin, 2001
221	Kultruff, Heinrich Hall, Donald E.	Akustik. Eine Einführung Musikalische Akustik	S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2004 Schott Musik International, Mainz, 1997
222–223	—	Versammlungsstättenverordnung – VStättVO	Bundesländer
228–230	Sansman, Karen	Zoological Park and Aquarium Fundamentals	American Association of Zoological Parks and Aquariums, Weelin (W.Va), 1982 Intra Consultants Ltd., London, 1972
231–243	Schomberg, Geoffrey Puell, Richard Joedicke, Jürgen Sieverts, Ernst — Henkel AG Gottschalk, Ottomar Sieverts, Ernst Gottschalk, Ottomar Fuchs, Wolfram Puffert, Maren + Steiner, Bernhard Sieverts, Ernst Duffy, Eley, Giffone DEGI, Deutsche Gesellschaft für Immobilienfonds (ed.) Worthington van der Rohe, Ludwig Mies Kahl, Eberhard Ehrke, Rainer Reuter, Fritz Ahrens, Günther Sieverts, Ernst Schulz, Peter; Völpert, Walter — Hascher, Rainer (ed.), Fuhrmann, Peter Palesch, Siegfried	General Principles of Zoo Design Die Dritte Alternative? Bürobauten Bürohaus- und Verwaltungsbau Tendenz heute: Vom Großraum zum Individualraum Seminarbericht vom 21. Apr. 1989, 'Bürosanierung in der Praxis' Verwaltungsbau für die 90er Jahre Probleme der Reversibilität Neue Kriterien für Verwaltungsgebäude Das Kombi-Büro Acht Prüfungen Büro der Zukunft ORBIT 2-Study on Organizations, Buildings and Information Neue Perspektiven. Marktreport Technology Northwalk Zeitschrift G Gebäudestrukturen des Bürobaues Natürlich klimatisieren Luft- und Lichttechnik Das Bürogebäude im Wandel Aktueller Stand der Planung von Büroarbeitsplätzen Schallschutz, Wärmeschutz, Feuchteschutz, Brandschutz im Innenausbau Psychologie des EDV-Arbeitsplatzes Wolkenkratzer in den USA Entwurfsatlas Bürobau Aufzugsanlagen Die Entwicklung des Hochhauses und das John Hancock Center Chicago	Bauwelt 6/91 Stuttgart, 1962 Stuttgart, 1980, Baumeister 10/1985 Baumeister 10/1985 1989 DBZ 3/89 Der Architekt 10/1978 DBZ 12/87, 8/85, 3/89 Bauwelt 6/1991 Bauwelt 6/1991 DAB 9/90 Ct., 1986 2004 Berlin, 1923 DBZ 3/85 DBZ 9/90 Industriebau 4/80 DBZ 4/89 DAB 9/90 Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 2004 VFA Profil, 9/1990 Baumeister 2/1984 Birkhäuser, Berlin, 2002 DBZ 9/87 Architektur + Wettbewerbe 113/1983
244–246	Grube, Oswald W. Schirmer, Wolf (ed.) Carl Gerber GmbH (ed.) Beratungsstelle f. Stahlverwendung (ed.) J. Knirsch	Himmelhoch konstruieren, Werk Egon Eiermann 1904–1970. Bauten und Projekte Entscheidung zur Form Stahl und Form — Egon Eiermann Bürräume, Bürohäuser	Bauen + Wohnen 9/87 DVA, Stuttgart, 1984 modulverlag GmbH, 1973 Atelier Kinold, 1974 A. Koch, Leinfelden-Echterdingen, 1996

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
247-252	Schweigler, P. Höfler + Kandel Banghard, A. Arbeitsgruppe Bibliotheksplan Baden-Württemberg Fuhlrott, R. + Jopp, K. Henning, Wolfram	Einrichtung und techn. Ausstattung von Bibliotheken Hochschulbibliotheken Gebäudeanalysen zur Funktionskontrolle Gesamtplan für das wissenschaftliche Bibliothekswesen DIN Fachbericht 13 Bibliotheksbau in Deutschland von 1973-1980 Bibliotheksbau in der Bundesrepublik Deutschland 1968-1983 Bibliotheken '93. Strukturen - Aufgaben - Positionen Bibliotheksbau: Kompendium zum Planungs- und Bauprozess	Reichert, Wiesbaden, 1977 Sauer, Munich, 1984 Berlin, 1986 Munich, 1973 Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1988 Gütersloh, 1980 Klostermann, Frankfurt/M., 1983 Deutsches Bibliotheksinstitut, Berlin, 1994 Deutsches Bibliotheksinstitut, Berlin, 1994
	Metcalf, Keyes D. Ramcke, R. — Thompson, G.	Planning Academic and Research Library Buildings. 2nd ed. Die Präsentation der öffentl. Bibliothek 2 'Die Kinderbibliothek' Die Präsentation der öffentl. Bibliothek 3 'Architektur und Ausstattung' Planning and Design of Library Buildings	ALA, Chicago, London, 1985 Berlin, 1982 Berlin, 1982 London/New York, 1977
263-267	Ackermann, Kurt Aggeteleky, Béla Aggeteleky, Béla Aggeteleky, Béla Dolezalek, C. M. + Warnecke, H. J. Henn, Walter Henn, Walter Henn, Walter Neufert, Ernst	Industriebau Fabrikplanung Systemtechnik in der Fabrikplanung Fabrikplanung vol. 1 Planung von Fabrikanlagen	Stuttgart, 1984 Munich, 1970 Munich, 1973 Munich, 1987 Berlin, 1981
	Henn, Walter Henn, Walter Henn, Walter Neufert, Ernst	Industriebau vol. 1 Industriebau vol. 3 Industriebau vol. 4 Industriebauten	Munich, 1961 Munich, 1966 Munich, 1962 Bauverlag, Wiesbaden, 1973 Vincentz Verlag, Hannover, 1973
	Schmalor, Rolf Schramm, W. Sommer + Deegenhard Weller, Konrad Weller, Konrad Wildemann, Horst (ed.)	Industrieauplanung Lager und Speicher Industriebauten gestalten Industrielles Bauen vol. 1 Industrielles Bauen vol. 2 Fabrikplanung	Düsseldorf, 1971 Wiesbaden, 1965 Vienna, 1989 Stuttgart, 1986 Stuttgart, 1989 Frankfurt, 1989
268-269	— Führer, Hansjakob. Störmer, Dorothea	Verband für Lagertechnik und Betriebsführung Industriebau. Grundlagen 1.	Hagen Das Beispiel, Darmstadt, 1999, p.161
270-273	Sage, K.	Handbuch der Haustechnik	Gütersloh, 1971
274-280	Landesgewerbeamt Baden-Württemberg VAG Rühl, G. + Hantsch, G. + Heitz, F. Dt. Handwerksinst., Munich	Planungshilfen Planungsbeispiele Planung und Einrichtung von Karosseriereparaturbetrieben Planung und Einrichtung von Kraftfahrzeugbetrieben	Stuttgart, 1981 Wolfsburg Karlsruhe, 1982 Schorndorf, 1981
281-282	Firma Miele	Wäscherei/Waschanlagen	Gütersloh
283-284	— Ackermann, K.	Feuerwehrgerätehaus Feuerwache 4 Munich	DBZ 10/74 DBZ 10/74
287	Beratungsausschuß für das Dt. Glockenwesen Beratungsausschuß für das Dt. Glockenwesen	Ratschläge zur Verbesserung der Schallabstrahlung aus Glockentürmen Ratschläge für die Gestaltung von Glockentürmen	1973 1964
288	Schwarz, H.P.	Die Architektur der Synagoge	Dt. Architekturmuseum, Frankfurt, 1988
289	—	Islamisches Kulturzentrum	AF, p. 600/1932
299-317	— Krankenhausbauverordnung — — Suter + Suter Roesmer + Labryga + Wischer Deilmann, H. — — Eichhorn + Stahl + Vanessen	Krankenhausbau Verordnung über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern - KhBauVo Krankenhaus Krankenhausbau Krankenhaus- und Gesundheitswesen Krankenhaus Internationales Krankenhaussymposium Allgemeinkrankenhaus, Grundlagen Krankenhaus Krankenhaus Speisenverteilung in Krankenhäusern, Wärmewagensystem und tabletsystem	Baumeister 10/93 1978 Baumeister 10/93 Medita 4/74 Baumeister 10/93 1983 Das Krankenhaus 4/95 Wettbewerbe Aktuell 12/93 1968
318	Idelberger, K.	Tribünen	DBZ 5/78
319-326	Bundesinstitut für Sport-wissenschaften	Sportplätze	Cologne, 1982

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
327–328	Dt. Tennisbund e.V. — DTB	Tennisanlagen Planung, Bau, Unterhaltung	Hannover, 1981
329–330	Dt. Böhnen-Golf-Verband e.V.	Handbuch	Vienna, 1988
331–332	Bundesinstitut für Sportwissenschaften	Planung, Bau, Unterhaltung von Golfplätzen	Cologne, 1987
333–346	Stange, W.	Sportbauten	Berlin, 1982
—	—	Jachthäfen Planungsgrundlagen	DBZ 12/68
—	—	Jachthafen	DBZ 12/70
—	Schröter, B.	Marinas — Jachthäfen	DBZ 11/73
—	Heard, J. — H.	Handbook of Sports and Recreational Building Design	London
—	Haass, H.	Wassersportanlagen	DBZ 5/86
—	Haass, H.	Planungsgrundlagen für Segel- und Surfsportanlagen	Sportstättenbau + Bäderanlagen 4/1985
—	Haass, H.	Der Wassersportentwicklungsplan als Instrument der Kooperation und Sicherung einer umwelt- und menschengerechten Sportausübung	Sport-, Bäder-, Freizeitbauten, 6/1989
—	Haass, H.	Grundlagen zur Planung von Wassersportanlagen — Umwelt-, Objekt- und Detailplanung	Das Garten Amt 11/1989
—	Haass, H.	Handbuch für den Segelsport	Aachen, 1993
—	Haass, H.	Planungsgrundlagen für Sportboothäfen	Hansa 4/94
—	Haass, H.	Neue Nutzung städtischer Uferbereiche und -brachen	DBZ 8/96
—	Haass, H. (ed.)	Handlungsrahmen zur Standortplanung von Wassersportanlagen im Spannungsfeld von Nutzerattraktivität, Ökologie und Ökonomie	Münster, 1996
—	Overschmidt + Gliewe	Sportbooführerschein Binnen	Klasing, Bielefeld, 1992
339–340	Bundesminister für Verkehr	Richtlinien für Wassersportanlagen an Binnenwasserstraßen	Bonn, 1973
341–342	Schnitzler, U.	Untersuchungen zur Planung von Reitanlagen	KTBL-Bauschrift, 6/1970, Darmstadt
—	Schnitzler, U.	Der Bau von Reitanlagen, Forschungsauftrag des ehem. Instituts für Sportstättenbau/DSB	Cologne
—	Schnitzler, U.	Reitanlagen-Beispielentwürfe	KTBL-Schriften 162, Darmstadt
—	Aml. Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, Otto-Graf-Institut der TU Stuttgart	Reitbahnbeläge	TU Stuttgart
—	Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V.	Orientierungshilfen für den Bau und die Planung von Reitanlagen und Reitwegen	Warendorf, 1993
—	TVT	Techn. Vorschriften für Tragschichten der Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen	FGSV, Cologne
—	—	Außen- und Hallenbeläge von Reithallen	Bundesinst. f. Sportwissenschaft, Cologne, 1974
—	—	Jahresberichte der Dt. Reiterlichen Vereinigung e.V.	Warendorf
—	—	Datensammlung Pferdehaltung — Dt. Warmblut	KTBL, 2nd ed. Münster-Hiltrup, 1976
—	Pirkelmann + Schäfer + Schulz	Pferdeställe und Pferdehaltung	Ulmer, Stuttgart, 1976
—	Marten, J.	Auslaufhaltung — Artgerechte Pferdehaltung	KTBL, Darmstadt
—	Marten, J.	Betriebswirtschaftslehre für Reitbetriebe	FN-Vlg., Warendorf
—	Zeeb, K. + Krautwig, P. + Huskamp, B. +	Pferde für Turnier und Freizeit. Haltung — Markt — Kauf	Kranzbühler, W.O. DLG-Manuskript, 5/1982
—	Zeeb, K. + Schnitzer, U.	Pferdeverhalten und Pferdehaltung, Handbuch für Pferde	Karlage, Osnabrück
344–345	Deyle	Kombinierte Kunsteisbahnen	DBZ 4/79
—	Bundesinstitut für Sportwissenschaften	Planung und Bau Rollsportanlagen	Cologne, 1980
346	Skate Park GmbH	Champion Ramps	Munich
347	Hofmeister, G.	BMX-Motocross mit dem Fahrrad	Schul- und Sportstättenbau 3/87
348–349	Dt. Schützenbund	Schießstandanlagen	Wiesbaden, 1984
350	Bundesinstitut für Sportwissenschaften	Planungsgrundlagen Sporthallen	Cologne, 1988
355	—	Leichtathletikhalle Dortmund	Sb 6/80
—	Archiv des Badewesens	Freizeitbad Heveney	Issue 4/87
—	Archiv des Badewesens	Freibad Bad Driburg	Issue 2/88
357	DLW Bautechnik	Schwimmbekken-Auskleidungen	Bietigheim-Bissingen
357–358	Kappler, H. P.	Das private Schwimmbad	Bauverlag, Wiesbaden, 1986
368–369	Bundesinstitut für Sportwissenschaften	Orientierungshilfen zur Planung u. Ausstattung von Konditions- und Fitneßräumen	Cologne, 1987
359–360	Deutscher Alpenverein (ed.)	Informationen über Bauweisen von künstlichen Kletteranlagen	Internet: <a href="http://www.alpenverein.de">http://www.alpenverein.de</a> (2005)
361	DKB	Dt. Keglerbund — Technische Vorschriften	Augsburg, 1983
362–367	Koordinierungskreis Bäder	Dt. Gesellschaft für das Badewesen e.V. Richtlinien für den Bäderbau	Essen, 1982
370	Neufert, P. + Neff, L.	Gestaltung, Haus Wohnung Garten	Vieweg, Wiesbaden, 1997
373–386	Höckert, Manfred	Sauna — Planung Konstruktion, Ausführung	9th ed.: Bauwesen, Berlin, 2000; 10th ed.: Huss-Medien, Bauwesen, 2003
—	Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	ESG 96 Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete	FGSV Verlag, Cologne, 1996
—	Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	EAE 85/95. Empfehlung für die Anlage von Erschließungsstraßen	FGSV Verlag, Cologne, 1995
—	Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	RAS-Q 96 Richtlinien für die Anlage von Straßen.	FGSV Verlag, Cologne, 1996
—	Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	EAHV 93 Empfehlung für die Anlage von Hauptverkehrsstraßen	FGSV Verlag, Cologne, 1993

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
	Prinz, D.	Städtebau, volumes 1 + 2	Kohlhammer, Stuttgart, 1987
389–401	Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen	EAE 85/95 Empfehlung für die Anlage von Erschließungsstraßen EAR 91 Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (Neuaufgabe EAR 05 2005)	FGSV, Cologne, 1995 FGSV, Cologne, 1991
390, 393, 398	—	Anordnung von Stellplätzen in Gruppen	DBZ 5/82
396	Spies, K. Temme, F. J.	Garagen Grundlagen für das konstruktive Entwerfen Be- u. Entlüftung von Tiefgaragen	DAB 2/79 DBZ 4/86
400	—	Vergleich von Stellplätzen u. Parkbauten	DBZ 5/82
400	Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen	Richtlinien für die Anlage von Tankstellen an Straßen RAT	FGSV, Cologne, 1985
403–405	Verband Deutscher Verkehrsunternehmer (VDV) (ed.) Fiedler, Joachim	Verkehrerschließung und Verkehrsangebot im ÖPNV	VDV-Schrift No. 4, Cologne
	Stadt Bochum Tiefbauamt (ed.)	Bahnwesen. Planung. Bau und Betrieb von Eisenbahnen, S- U-, Stadt- und Straßenbahnen Baulos F1 Lohring	4th ed. Werner Verlag, Düsseldorf, 1999 Stadt Bochum Tiefbauamt, Bochum, 1995
407	—	Omnibusbahnhöfe	DBZ 5/78
415	DB Station&Service (ed.)	Handbuch zum Einrichtungssystem ReiseZentre.	DB Services Technische Dienste GmbH, Karlsruhe
417	DB Station&Service (ed.)	Produktkatalog. Ausstattung von Bahnhöfen auf einen Blick	DB Services Technische Dienste GmbH, Karlsruhe, 2003
418–423	— Viers, J., Bundesanstalt für Flugsicherung, Flugsicherungsschule Riehl, Karsten	Airport Planning Manual, Part 1, Master Planning Flugplätze  after: Gesamtübersicht des Flughafens München Flieger Taschenkalender 2005	ICAO, DOC 9184-AN/902, 1987 1st ed., April 1987  munich-airport.de Luftfahrtverlag, Bergisch Gladbach, 2005. By kind permission of DFS Deutsche Flugsicherung GmbH 6th ed., 1978
425	IATA Montreal Schwarz, H. P. Lehr, Richard	Airport Terminals Reference Manual Friedhöfe/Friedhofsbauten Taschenbuch für den Garten-, Landschafts- und Gartenbau	6th ed., 1978  4th ed, Blackwell, Wissenschafts-Verlag, Berlin, 1994, and 6th ed., Ulmer Verlag, Stuttgart, 2002
430	Henjes, K	Holz am Bau	DBZ 7/68
433–435, 437–438, 441	Brandecker, H. Stahl, Carl	Gestaltung von Böschungen Begrünungslösung des Grundsystems I-sys im Herstellerkatalog der Firma Carl Stahl GmbH, Süßen	Salzburg
	Niesel, Alfred	Bauen mit Grün. Die Bau- und Vegetationstechnik des Landschafts- und Sportplatzbaus	2nd ed. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, 1995
	Kreuter, M. L. De Haas	Der Biogarten Marktobstanbau	BLV, Munich Munich
446–451	FAT	Blätter für Landtechnik, Entwurfsgrundlagen für landwirtschaftliche Betriebsgebäude	CH-Tänikon, 1984
	KTBL	Leitsatz: Die Hofanlage KTBL-Arbeitsblatt	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1981
	KTBL	Abgänge und Abwässer aus landwirtschaftlichen Betrieben	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1987
	Heinze	Handbuch Landwirtschaftliche Betriebsgebäude	Celle, 1988
452–458	KTBL	Bauliche Anlagen zur Zucht und Mast von Fleischkaninchen	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1987
	Steiner, T. - Leimbacher, K	Aufstallungssysteme in der Ziegenhaltung	CH-Tänikon, 1987
	—	Animal Welfare, Animal Husbandry Regulations, Tierschutz – Nutztierhaltungsverordnung	Bundesgesetzblatt, Bonn, 2006
	Marten, J., KTBL	Leitsatz: Stallbau für Schafe	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1986
	Bessen, W	Bauerliche Hühnerhaltung	Ulmenverlag, 1988
	Heinze GmbH	Geflügelhaltung	Celle
	DLG e.V. (ed.)	Notice 343 Legehennenhaltung.	Frankfurt am Main, 2007
	KTBL	Baukosteninformation Mastschweineställe	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1987
	Marten, J.	Rindviehhaltung KTBL-Arbeitsblatt	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1982
	—	EU Eco Directive. EG-Öko-Verordnung No. 2092/91.	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2008
	—	Viehhaltung, Grünlandwirtschaft, Wald und Fischerei	Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf
	Eilers, Uwe	Planungshilfen für den Rinder-Stallbau.	Aulendorf, 2008
459–460	Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V.	Orientierungshilfen für den Bau und die Planung von Reitanlagen und Reitwegen	Warendorf, 1993
	Marten, J.	Pferdehaltung KTBL-Arbeitsblatt	Verl. Beckmann KG, Lehrte, 1982
	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten	Leitlinien zur Beurteilung von Pferdehaltung unter Tierschutzgesichtspunkten	BML Bonn, 1995
461	Neufert	Architects' Data	Collins S., London, 1985
	FGSV Forschungsgesellschaft für Strassen- u. Verkehrswesen (ed.)	EAR 05. Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs	FGSV Verlag, Cologne, 2005
467	Swiss Federal Office for Economic Affairs, Bundesamt für Konjunkturfragen.	Haustechnik in der integralen Planung	Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, 1986
	—	www.shell-solar.de	
	Bohne, Dirk	Ökologische Gebäudetechnik.	Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 2004

Page	Author(s)	Title	Publisher, place, date
468	Schmid, Christoph	Heizungs- und Lüftungstechnik. Leitfaden für Planung und Praxis. New ed.: Bau und Energie 5. Heizung, Lüftung, Elektrizität. Leitfaden für Planung u. Praxis	Verlag der Fachvereine, Zürich, 1993 New ed.: vdf Hochschulverlag, Zürich, 2004
471-476	—	Energieeinsparverordnung-EnEV	2007
	Federal Statistics Office. Statistisches Bundesamt	Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte (Inlandsabsatz) – Lange Reihen.	Wiesbaden, 2008
477-484	Trümper, G., Overath, D.	Körperschall. Raumakustik DIN 4109. Table 3	Odenthal Beuth Verlag, Berlin
485-487	Fibier, M.	Innerer und äußerer Blitzschutz	DBZ 8/80
488-500	Eckstein, R. Fischer, U. Shen Socor (ed.) Energieagentur NRW (ed.) Hofmann, H. Dt. Norm Normenausschuß Lichttechnik	Vorlesung, Umdrucke-Tageslicht TUD. FB. 15 Tageslicht Sonnenstandsdiagramme u.a., für Sonne, Verschattung ab Mai 2000 Solaratlas für NRW Umdruck-Entwerfen u. Beleuchtungstechnik Tageslicht in Innenräumen	TU-Darmstadt, FB Architektur R. Muller, Cologne, 1982 Hamburg 2000 Energieagentur NRW Wuppertal TU Darmstadt, FB. 15, 1999 Beuth Verlag GmbH, Berlin, 1985-1994 Internet K. Hofmann, Stuttgart, 1954 C. F. Müller, Karlsruhe, 1986 K. Esser KG, Düsseldorf, 1970 Energie Verlag, Heidelberg Teubner, Stuttgart, 1997
	Tonné, F. Becker, D., Epsen Redaktionsteam d. Klaus Esser KG Rhein.-Westfälische Energie AG Lutz, P., Jenisch, R., Klopfer, H., Freymuth, H., Krampf, L. et al. Balkow, Schuler, Sobek, Schittich, Staib	Besser Bauen Tageslicht + Architektur Wie hell ist hell? RWE Bau-Handbuch 12, Ausgabe Lehrbuch der Bauphysik Glasbau-Atlas	K. Hofmann, Stuttgart, 1954 C. F. Müller, Karlsruhe, 1986 K. Esser KG, Düsseldorf, 1970 Energie Verlag, Heidelberg Teubner, Stuttgart, 1997
	Palz, W., Kommission der Europäischen Gemeinschaft Recknagel, Sprenger, E. (ed.) Wachenberger, H. and M. Inform. Erdgasheizung Essen Kürte, W.	Atlas über die Sonneneinstrahlung Europas, vol. I Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik. 68th ed. Mit der Sonne bauen. Anwendung passiver Sonnenenergie Faustwerte Deutsche Darstellung und Umrechnung auf hiesige Verhältnisse der Sonnenfeldern von H. Fisher	TÜV Rheinland, Cologne, 1990 et seq. Munich, 1997 Callwey, Munich, 1983 K. Krämer, Stuttgart, 1987 Bauformen p. 531-540, 1932
501-510	Arbeitsstättenrichtlinien Ganslandt, R., Hofmann, H.	Künstliche Beleuchtung Handbuch der Lichtplanung	ASR 7/3, 1993-11 Vieweg, Wiesbaden 1992
511-513	— DIBT, Herzog, Irene	DIN 4102. Mustereinführungserlass Information zur Einführung des Europäischen Klassifizierungssystems für den Brandschutz (im nichtamtlichen Teil der Bauregelliste) DIN 4102-4, Table 45	Beuth Verlag, Berlin DIBT, Berlin, 2007 Beuth Verlag, Berlin
519-522	Verband der Sachvers. e.V. H. Schmitt, A. Heene Wellpott, Edwin Wellpott, Edwin; Bohne, Dirk	Richtl. für Rauch- u. Wärmeabzugsanlagen (RWA) Planung u. Einbau Brandschutz Technischer Ausbau von Gebäuden Technischer Ausbau von Gebäuden	VDS, Cologne Vieweg, Wiesbaden 2001 8th ed., Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 2000 9th ed., Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 2006
537	— — Göhring, O.	Technik des Schornsteins Schornsteine Schornsteine	DBZ 2/65 DBZ 8/72 Vienna, 1950
538	— Dörreberg, H. — Mährlein, K. — Meuth Schrag, E. Sleeper, H. R. Sweet's Catalogue file	Offene Kamine Offene Kamine und Bestimmungen Time Saver Standards Offene Kamine Offener Kamin zieht nicht Der Einfluß des Windes auf den Kaminzug Offene Kamine Building standards Jedes Jahr Neu	DBZ 4/64, 2/65 DBZ 5/80 New York, 1950 DAB 10/80 DAB 6/80 Sonderdruck aus 'Berufsarbeit und Wissen'. 5 + 6/34 Bm 3/64 New York, 1955 New York, N.Y.

There are numerous handbooks, indexes, product registers and company catalogues available for almost all building products made in Germany.

The best-known are:

1. The regionally published telephone directories from Deutsche TELEKOM.
2. The indexes of the supervisory authorities and the building industry. Verlag Zippel, Berlin.
3. The 'Bauweltkatalog', Berlin.
4. 'Deutsche Bau-Dokumentation'. Verlag Heinze, Celle.
5. Bauteilkataloge der Fachgemeinschaft 'componentiertes Bauen', Verlag FEB, Cologne 1.
6. 'Bauteil-Katalog', Verlag Bau 2000, Munich.
7. Register 'pro-bau' Wiesbaden.
8. Tanten-Marktführer 'Objecta', Verlag Tanten, Düsseldorf.

The specialist associations in the industry also distribute pocket books about:

Steel, aluminium, zinc, titanium-zinc, cement, plastics etc., reinforced concrete, concrete, artificial stone, marble, brick, ceramic slabs etc., timber, composite panels, finishing components and electrical and sanitary installation accessories. And of course there are the numerous catalogues from the building materials industry.

**Building Standards**

These are selected standards from those issued by the British Standards Institute (BSI) and the German Institute for Standardisation (DIN).

**BRITISH STANDARDS (BS)**

**Building basics**

PD 6079-4	Project management. Guide to project management in the construction industry
BS ISO 22263	Organization of information about construction works. Framework for management of project information
BS 7000-4	Design management systems. Guide to managing design in construction
BS ISO 15686-5	Buildings and constructed assets. Service life planning. Life cycle costing
ASTM E917-05	Standard Practice for Measuring Life-Cycle Costs of Buildings and Building Systems
BS EN 1991-1-1	Eurocode 1. Actions on structures. General actions. Densities, self-weight, imposed loads for buildings (Other topics in Actions series)
BS EN ISO 8560	Construction drawings. Representation of modular sizes, lines and grids
BS 6750	Specification for modular coordination in building
BS EN ISO 128	Technical drawings. General principles of presentation
BS EN ISO 4157	Construction drawings. Designation systems

**Building design**

DD 266	Design of accessible housing. Lifetime home. Code of practice
DD CEN/TS 15209	Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and stone
BS ISO 23599	Assistive products for blind and vision impaired persons. Tactile walking surface indicators
BS 9999	Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings
BS EN 54	Fire detection and fire alarm systems
BS 5306	Fire extinguishing installations and equipment on premises
BS EN 50110	Operation of electrical installations
BS EN 62052	Electricity metering equipment (AC). General requirements, tests and test conditions
BS EN 50164	Lightning protection components (LPC)
BS 6100	Building and civil engineering. Vocabulary. Services
BS 8210	Guide to building maintenance management
BS EN 15331	Criteria for design, management and control of maintenance services for buildings
BS 6954	Tolerances for building
BS 6465	Sanitary installations
BS 5925	Code of practice for ventilation principles and designing for natural ventilation
PD CEN/TR 14788	Ventilation for buildings. Design and dimensioning of residential ventilation systems
BS 585	Wood stairs
BS 5578-2	Building construction – stairs. Modular coordination: specification for coordinating dimensions for stairs and stair openings
BS 6375	Performance of windows and doors

**Building materials and elements**

BS 6100	Building and civil engineering. Vocabulary/ Glossary
BS 6037	Code of practice for the planning, design, installation and use of permanently installed access equipment

**GERMAN STANDARDS (DIN)**

**Building basics**

DIN 18205	Brief for building design
DIN 107	Building construction; identification of right and left side
DIN 277	Areas and volumes of buildings
DIN 276	Building costs
DIN 18960	User costs of buildings
DIN 1055	Action on structures
DIN 4172	Modular coordination in building construction
DIN 18000	Modular coordination in building
DIN EN ISO 128	Technical drawings

**Building design**

DIN 18024	Barrier-free built environment
DIN 18025	Accessible dwellings
DIN 32984	Ground surface indicators in public traffic areas
DIN 14096	Fire precaution regulation
DIN 14675	Fire detection and fire alarm systems. Design and operation
DIN 18015	Electrical installations in residential buildings
DIN 18013	Recesses for meter boards (electric meters)
DIN 18014	Foundation earth electrode. General planning criteria
DIN 18012	House service connections facilities. Principles for planning
DIN 31051	Fundamentals of maintenance
DIN 18203	Tolerances in building construction – Structures
DIN 68935	Coordinating dimensions for bathroom furniture, appliances and sanitary equipment
DIN 18017	Ventilation of bathrooms and WCs without outside windows
DIN 18065	Stairs in buildings
DIN 18100/18101	Doors
DIN 58125	Construction of schools
DIN 13080	Division of hospitals into functional areas and functional sections

**Building materials and elements**

DIN V 20000	Application of construction products in structures
DIN 4426	Equipment for building maintenance
DIN EN 13162	Thermal insulation products for buildings
DIN 18515/6	Cladding for external walls

**Building materials and elements (continued)**

BS EN ISO 9229	Thermal insulation. Vocabulary
BS 8298	Code of practice for the design and installation of natural stone cladding and lining
BS EN 1928	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of watertightness
BS EN 12730	Flexible sheets for waterproofing. Reinforced bitumen sheets for roof waterproofing. Definitions and characteristics
BS EN 12697	Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt.
BS EN 15820	Polymer modified bituminous thick coatings for waterproofing. Determination of watertightness
BS 8204	Screeds, bases and in situ floorings
BS EN 13813	Screed material and floor screeds. Screed material. Properties and requirements
BS 8000-9	Workmanship on building sites. Cementitious levelling screeds and wearing screeds. Code of practice
BS EN 771-1	Specification for masonry units. Clay masonry units
BS EN 771-2	Specification for masonry units. Calcium silicate masonry units
BS EN 12369-2	Characteristic values for design. Plywood
BS EN 312	Particleboards. Specifications
BS EN 622-1	Fibreboards. Specifications. General requirements
BS EN 520	Gypsum plasterboards. Definitions, requirements and test methods
BS EN 12859	Gypsum blocks. Definitions, requirements and test methods
BS EN 12860	Gypsum based adhesives for gypsum blocks. Definitions, requirements and test methods
ISO 9050	Glass in building – Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors
BS EN 336/8	Structural timber
BS EN 338	Structural timber. Strength classes
BS EN 14732	Timber structures. Prefabricated wall, floor and roof elements
BS EN 14080	Timber structures. Glued laminated timber. Requirements
BS EN 14220(14221)	Timber and wood-based materials in external (internal) windows, external (internal) door leaves and external (internal) doorframes. Requirements and specifications
BS EN 14761	Wood flooring. Solid wood parquet. Vertical finger and module brick
BS EN 13226	Wood flooring. Solid parquet elements with grooves and/or tongues
BS EN 13488	Wood flooring. Mosaic parquet elements
BS EN 14342	Wood flooring. Characteristics, evaluation of conformity and marking
BS EN 12871	Wood-based panels. Performance specifications and requirements for load bearing boards for use in floors, walls and roofs
BS 13986	Wood-based panels for use in construction
BS EN 14221	Timber and wood-based materials in internal windows, internal door leaves and internal doorframes. Requirements and specifications
BS EN 13168	Thermal insulation products for buildings. Factory made wood wool (WW) products. Specification

**Building materials and elements (continued)**

DIN 18531	Waterproofing of roofs
DIN 52143	Bitumen roofing felt with glass fleece base
DIN 52130/3	Bitumen
DIN 52129	Uncoated bitumen saturated coating
DIN 18560	Floor screeds in building construction
DIN EN 13813	Screed material and floor screeds
DIN 272	Testing of magnesium oxychloride screeds
DIN EN 771	Clay masonry units
DIN V 106	Calcium silicate units
DIN 68705	Plywood
DIN EN 312	Particle boards – specifications
DIN EN 622	Fibreboards
DIN 18180/4	Gypsum plasterboards
DIN EN 12859	Gypsum blocks
DIN EN 12860	Gypsum-based adhesives for gypsum blocks
DIN EN 410/637	Glass in building – Determination of luminous and solar characteristics of glazing
DIN EN 336/338	Structural timber
DIN 4074	Strength grading of wood
DIN 18530	Solid structural decks for roofs; design and construction
ISO 19993	Timber structures – Glued laminated timber
DIN 68121	Timber or windows and window doors
DIN EN 14761	Wood flooring – Solid wood parquet
DIN EN 13226	Wood flooring – Solid parquet elements with grooves and/or tongues
DIN EN 13488	Wood flooring – Mosaic parquet elements
DIN EN 14342	Wood flooring – Characteristics, evaluation of conformity and marking
DIN 68702	Wood paving
DIN EN 13986	Wood-based panels for use in construction
DIN 68706	Internal doors made from wood and wood-based panels
DIN 1101	Wood wool lightweight boards
DIN 66095	Textile floor coverings
DIN EN 14085	Resilient floor coverings
DIN EN 14411	Ceramic tiles – Definitions, classifications, characteristics and marking
DIN 18156/7	Materials for ceramic tiling in thin mortar bed technique
DIN 18158	Clinker floor tiles
DIN 4226	Aggregates for concrete and mortar
DIN EN 197	Cement
DIN EN 413	Masonry cement
DIN EN 459	Building lime
DIN EN 206	Concrete
DIN EN 1520	Application in structures of prefabricated reinforced components of lightweight aggregate concrete with open structure
DIN 18148	Lightweight-concrete hollow-boards
DIN V 18153	Concrete masonry units (normal weight concrete)
DIN V 18152	Lightweight concrete solid bricks and blocks
DIN 18162	Lightweight concrete wallboards – unreinforced
DIN V 4165	Autoclaved aerated concrete masonry units
DIN 4166	Autoclaved aerated concrete slabs and panels
DIN 18551	Shotcrete
DIN 18159	In-situ cellular plastics in building
DIN 18164	Foamed plastics as insulating materials
DIN 18550	Plastering / rendering and plastering / rendering systems
DIN 18558	Synthetic resin plasters
DIN 4121	Hanging wire-plaster ceilings

(continued)

**BRITISH STANDARDS (BS)****Building materials and elements (continued)**

BS ISO 2424	Textile floor coverings. Vocabulary
BS EN 14041	Resilient, textile and laminate floor coverings. Essential characteristics
BS EN 14411	Ceramic tiles. Definitions, classification, characteristics and marking
BS 5385-3	Wall and floor tiling. Design and installation of internal and external ceramic floor tiles and mosaics in normal conditions. Code of practice
BS 5385-5	Wall and floor tiling. Design and installation of terrazzo, natural stone and agglomerated stone tile and slab flooring. Code of practice
BS EN 13055-1	Lightweight aggregates. Lightweight aggregates for concrete, mortar and grout
DIN EN 197	Cement
BS EN 459	Building lime
BS EN 413	Masonry cement
BS EN ISO 15630	Steel for the reinforcement and prestressing of concrete. Test methods.
BS EN 206	Concrete
BS EN 1168	Precast concrete products. Hollow core slabs
BS 6073	Precast concrete masonry units. Guide for specifying precast concrete masonry units
BS EN 771-3	Specification for masonry units. Aggregate concrete masonry units (dense and lightweight aggregates)
BS EN 1520	Prefabricated reinforced components of lightweight aggregate concrete with open structure with structural or non-structural reinforcement
BS EN 771-4	Specification for masonry units. Autoclaved aerated concrete masonry units
BS EN 12602	Prefabricated reinforced components of autoclaved aerated concrete
ASTM C1436	Standard specification for materials for shotcrete
ISO 4898	Rigid cellular plastics. Thermal insulation products for buildings. Specifications
BS EN 13164 (13165)	Thermal insulation products for buildings. Factory made products of extruded polystyrene foam – XPS. (Factory made rigid polyurethane foam – PUR – products) Specification
BS EN 13914	Design, preparation and application of external rendering and internal plastering
BS EN 14246	Gypsum elements for suspended ceilings. Definitions, requirements and test methods
BS EN 13964	Suspended ceilings. Requirements and test methods
BS EN 1993	Eurocode 3. Design of steel structures
BS EN 1090	Execution of steel structures and aluminium structures

**Building services**

BS EN 60335-2-30	Household and similar electrical appliances. Safety. Particular requirements for room heaters. Thermal storage room heaters
BS 5871	Specification for the installation and maintenance of gas fires, convector heaters, fire/back boilers and decorative fuel effect gas appliances
BS EN 12831	Heating systems in buildings. Method for calculation of the design heat load

**GERMAN STANDARDS (DIN)****Building materials and elements (continued)**

DIN EN 13964	Suspended ceilings – Requirements and test methods
DIN 18800	Steel structures
DIN 18801	Structural steel in building; design and construction
DIN 18807	Trapezoidal sheeting in building; trapezoidal steel sheeting

**Building services**

DIN 4703	Heating appliances
DIN EN 12831	Heating systems in buildings – Method for calculation of the design heat load
DIN EN 12828	Heating systems in buildings – Design of water-based systems
DIN EN 1264	Floor heating – Systems and components
DIN 4725	Warm water underfloor heating
DIN 4724	Plastic piping systems for warm water floor heating systems and radiator connecting



**Building services (continued)**

BS EN 12828	Heating systems in buildings. Design for water-based heating systems
BS EN 1264	Floor heating. Systems and components
BS EN ISO 22391	Plastics piping systems for hot and cold water installations. Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)
BS EN 14337	Heating systems in buildings. Design and installation of direct electrical room heating systems
BS EN 15316	Heating systems in buildings. Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies
BS EN 15239	Ventilation for buildings. Energy performance of buildings. Guidelines for inspection of ventilation systems
BS EN 13141	Ventilation for buildings. Performance testing of components/products for residential ventilation
BS EN ISO 13790	Energy performance of buildings. Economic evaluation procedure for energy systems in buildings
BS EN ISO 13370	Thermal performance of buildings. Heat transfer via the ground. Calculation methods

**Building physics and building protection measures**

BS 8000-4	Workmanship on building sites. Code of practice for waterproofing
BS EN 1014	Wood preservatives. Creosote and creosoted timber. Methods of sampling and analysis
BS 8417	Preservation of wood. Code of Practice
BS EN 14188	Joint fillers and sealants
BS EN 13880	Hot applied joint sealants
BS EN 14187	Cold applied joint sealants
BS EN 13022	Glass in building. Structural sealant glazing
BS EN ISO 717	Acoustics. Rating of sound insulation in buildings and of building elements
BS EN 12354	Building acoustics
BS EN ISO 3382	Acoustics. Measurement of room acoustic parameters
BS 8233	Sound insulation and noise reduction for buildings. Code of practice
BS EN 61293	Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply. Safety requirements
BS EN 13823	Reaction to fire tests for building products. Building products excluding floorings exposed to thermal attack by a single burning item
BS EN 13501	Fire classification of construction products and building elements
BS EN 12101	Smoke and heat control systems
BS EN 1147	Portable ladders for fire service use
BS EN 54	Fire detection and fire alarm systems
BS EN 1634	Fire resistance and smoke control tests for door, shutter and <b>openable</b> window assemblies and elements of building hardware
BS EN 14600	Doorsets and openable windows with fire resisting and/or smoke control characteristics. Requirements and classification
BS EN ISO 10077	Thermal performance of windows, doors and shutters
BS EN 13187	Thermal performance of buildings – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method
BS EN ISO 7345	Thermal insulation – Physical quantities and definitions

**Building services (continued)**

DIN 44576	Electrical room heating
DIN V 4701	Energy efficiency of heating and ventilation systems in buildings
DIN EN 12792	Ventilation for buildings – Symbols, terminology and graphical symbols
DIN 4108	Thermal insulation and energy economy in buildings
DIN EN 832	Thermal protection and energy economy in buildings
DIN EN ISO 13370	Thermal performance of buildings – Heat transfer via the ground – Calculation methods

**Building physics and building protection measures**

DIN 18195	Waterproofing of buildings
DIN 68800	Protection of timber used in buildings – General specifications
DIN 18541	Sealing of joints in concrete with water stops
DIN 18540	Sealing of exterior wall joints in building using joint sealants
DIN 18545	Glazing with sealants
DIN EN ISO 717	Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements
DIN EN 12354	Building acoustics
DIN 18041	Acoustic quality in small to medium-sized rooms
DIN 18005	Noise abatement in town planning
DIN 4844	Safety marking
DIN 4102	Fire behaviour of building materials and building components
DIN EN 13501	Fire classification of construction products and building elements
DIN 18093	Fire barriers
DIN 18232	Smoke and heat control systems
DIN 14094	Fire fighting purposes – Escape ladder installations
DIN 14090	Areas for the fire brigade on premises
DIN 18230	Structural fire protection in industrial buildings
DIN 14095	Ground plans of components of buildings for fire brigade use
DIN EN 14600	Doorsets and openable windows with fire resisting and/or smoke control characteristics. Requirements and classification
DIN EN ISO 10077	Thermal performance of windows, doors and shutters
DIN EN 13187	Thermal performance of buildings – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method
DIN EN 13829	Thermal performance of buildings – Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method
DIN V 4108	Thermal insulation and energy economy in buildings

(continued)

**BRITISH STANDARDS (BS)****Building physics and building protection measures (continued)**

BS EN 13162-7 2	Thermal insulation products for buildings
BS EN 14064	
BS EN ISO 6946	Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method
BS EN ISO 10211	Thermal bridges in building construction. Heat flows and surface temperatures. Detailed calculations
BS EN ISO 13788	Hygrothermal performance of building components and building elements

**Finishings**

BS EN 1443	Chimneys – General requirements
BS EN 1857	Chimneys. Components. Concrete flue liners
BS EN 1906	Building hardware. Lever handles and knob furniture. Requirements and test methods
BS EN 81	Safety rules for the construction and installation of lifts
BS EN 12665	Light and lighting. Basic terms and criteria for specifying lighting requirements
BS EN 60432	Incandescent lamps. Safety specification
BS EN 60921	Ballasts for tubular fluorescent lamps. Performance requirements
BS EN 60598	Luminaires. Particular requirements
BS EN 50285	Energy efficiency of electric lamps for household use
BIP 2081	A Guide to Emergency Lighting
BS 8206-2	Lighting for buildings. Code of practice for daylighting
BS EN 13829	Thermal performance of buildings – Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method
BS ISO 18292	Energy performance of fenestration systems for residential buildings. Calculation procedure
BS EN 13659	Shutters. Performance requirements including safety
BS 6375	Performance of windows and doors
BS 5642	Sills and copings. Specification for window sills of precast concrete, cast stone, clayware, slate and natural stone
BS 8213	Windows, doors and rooflights. Code of practice: safety in use / survey and installation / installation of replacement windows and doorset in dwellings
BS EN 1051	Glass in building. Glass blocks and glass pavers
BS EN 607	Eaves gutters and fittings made of PVC-U. Definitions, requirements and testing
BS 8212	Code of practice for dry lining and partitioning using gypsum plasterboard
BS 8000-8	Workmanship on building sites. Code of practice for plasterboard partitions and dry linings

**Sports and play facilities, landscaping**

BS EN 13200	Spectator facilities
BS EN 12231	Surfaces for sports areas. Method of test, Determination of ground cover of natural turf
ASTM F2442	Standard Guide for Layout of Ice Arena
BS EN 1176	Playground equipment and surfacing
ASTM F1487	Standard consumer safety performance specification for playground equipment
BS 3882	Specification for topsoil and requirements for use

**Construction contract**

BS 6100-10	Building and civil engineering. Vocabulary. Contract terms
------------	------------------------------------------------------------

**GERMAN STANDARDS (DIN)****Building physics and building protection measures (continued)**

DIN EN ISO 7345	Thermal insulation – Physical quantities and definitions
DIN EN 13162-7 2	Thermal insulation products for buildings
DIN EN ISO 6946	Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method
DIN EN ISO 10211	Thermal bridges in building construction. Heat flows and surface temperatures. Detailed calculations
DIN EN ISO 13788	Hygrothermal performance of building components and building elements

**Finishings**

DIN EN 1443	Chimneys – General requirements
DIN V 18160	Chimneys
DIN 18255/18257	Building hardware – Door lever handles, backplates and escutcheons / Security plates
DIN 15306	Lifts – Passenger lifts in residential buildings
DIN 15309	Lifts – Passenger lifts in non-residential buildings and bed lifts
DIN 18090/1	Lifts – Lift landing doors
DIN 5035	Artificial lighting
DIN EN 12464	Light and lighting – Lighting of workplaces
DIN EN 1838	Lighting applications – Emergency lighting
DIN 5034	Daylight in interiors
DIN 18055	Windows
DIN V 18073	Roller shutters, awnings, rolling doors and other blinds and shutters in buildings
DIN EN 12207/08	Windows and doors – Air permeability
DIN 18057	Concrete windows
DIN EN 12210	Windows and doors – Resistance to wind load – Classification
DIN 4242	Glass block walls; construction and dimensioning
DIN EN 612	Eaves gutters with bead-stiffened fronts and rainwater pipes with seamed joints made of metal sheet
DIN 18183	Partitions and wall linings with gypsum boards on metal framing
DIN 4103	Internal non-loadbearing partitions

**Sports and play facilities, landscaping**

DIN 18032	Halls and rooms for sports and multi-purpose use
DIN 18035	Sports grounds
DIN 18036	Ice-sport facilities with artificial ice
DIN 18034	Playgrounds and outdoor play areas
DIN 33942	Barrier-free accessible playground equipment
DIN 18915/18920	Gardening technology in landscaping – soil working

**Construction contract**

DIN 1960/1961	German construction contract procedures (VOB)
---------------	-----------------------------------------------

# تبدیل واحدها

روابط متریک به اندازه‌های انگلیسی

تبدیل  
واحدها

	Conversion to:	Multiply by:		Conversion to:	Multiply by:		
اندازه‌گیری طول	1 mm	= 0.0394 inch	حجم ماده خشک	litre	peck	0.1100	
	1 cm = 10 mm	= 0.3937 inch		litre	bushel	0.0275	
	1 dm = 10 cm	= 3.9370 inches		litre	kilderkin	0.0122	
	1 m = 10 dm	= 1.0936 yards		m <sup>3</sup>	barrel	6.1103	
	1 dam = 10 m	= 10.9361 yards		m <sup>3</sup>	quarter	3.4370	
	1 hm = 10 dam	= 109.3614 yards		peck	litre	9.0922	
	1 km = 10 hm	= 0.6214 mile		bushel	litre	36.3687	
				kilderkin	litre	81.829	
	cm	inch (")	0.3937	barrel	m <sup>3</sup>	0.1637	
	m	foot (')	3.2808	quarter	m <sup>3</sup>	0.2909	
	m	yard (yd)	1.0936	حجم مایعات	litre	gill (liq)	7.0390
	km	statute mile (st.mi)	0.6214		litre	pint (liq)	1.7598
	inch	cm	2.5400		litre	quart (liq)	0.8799
	foot	m	0.3048		litre	pottle	0.4399
	yard	m	0.9144		litre	gallon	0.2200
	statute mile	km	1.6093		gill (liq)	litre	0.1421
					pint (liq)	litre	0.5683
					quart (liq)	litre	1.1365
					pottle	litre	2.2730
					gallon	litre	4.5461
اندازه‌گیری مساحت	1 mm <sup>2</sup>	= 0.00155 square inch	اندازه‌گیری حجم	cm <sup>3</sup>	cubic inch (cu.in)	0.06102	
	1 cm <sup>2</sup> = 100 mm <sup>2</sup>	= 0.15499 square inch		litre	cubic foot (cu. ft)	0.03531	
	1 dm <sup>2</sup> = 100 cm <sup>2</sup>	= 15.499 square inches		m <sup>3</sup>	cubic yard (cu. yd)	1.308	
	1 m <sup>2</sup> = 100 dm <sup>2</sup>	= 1.19599 square yards		m <sup>3</sup>	register ton (reg. tn)	0.3531	
	1 dam <sup>2</sup> = 100 m <sup>2</sup>	= 119.5993 square yards		cubic inch	cm <sup>3</sup>	16.387	
	1 hm <sup>2</sup> = 100 dam <sup>2</sup>	= 2.4711 acres		cubic foot	litre	28.317	
	1 km <sup>2</sup> = 100 hm <sup>2</sup>	= 247.11 acres = 0.3861 square mile		cubic yard	m <sup>3</sup>	0.7646	
	1 m <sup>2</sup>	= 1549.9 square inches		register ton	m <sup>3</sup>	2.8317	
	1 a = 100 m <sup>2</sup>	= 119.5993 square yards					
	1 ha = 100 a	= 2.4711 acres					
	1 km <sup>2</sup> = 100 ha	= 247.11 acres = 0.3861 square mile					
	cm <sup>2</sup>	square inch (sq. in)	0.1550	اندازه‌گیری وزن	1 mg	= 0.0154 grain	
	m <sup>2</sup>	square foot (sq. ft)	10.7639		1 cg = 10 mg	= 0.1543 grain	
	m <sup>2</sup>	square yard (sq. yd)	1.1960		1 dg = 10 cg	= 1.543 grains	
	1000 m <sup>2</sup>	acre	0.2471		1 g = 10 dg	= 15.432 grains	
	km <sup>2</sup>	square mile (sq. mi)	0.3861		1 dag = 10 g	= 0.353 ounce = 0.321 ounce	
	square inch	cm <sup>2</sup>	6.4516		1 hg = 10 dag	= 3.527 ounces = 3.215 ounces	
	square foot	m <sup>2</sup>	0.0929		1 kg = 10 hg	= 2.205 pounds = 2.679 pounds	
	square yard	m <sup>2</sup>	0.8361		1 t = 1000 kg	= 1.102 short tons	
	acre	m <sup>2</sup>	4046.8				
	square mile	km <sup>2</sup>	2.5900				
اندازه‌گیری حجم	1 mm <sup>3</sup>	= 0.000061 cubic inch	اندازه‌گیری وزن	g	grain	15.4323	
	1 cm <sup>3</sup> = 1000 mm <sup>3</sup>	= 0.061023 cubic inch		g	dram (av.)	0.5644	
	1 dm <sup>3</sup> = 1000 cm <sup>3</sup>	= 61.024 cubic inches		g	ounce (av.)	0.0353	
	1 m <sup>3</sup> = 1000 dm <sup>3</sup>	= 35.315 cubic feet		kg	pound (av.)	2.2046	
		= 1.3079 cubic yards		t	long ton (Brit.)	0.9842	
				grain	g	0.0648	
				dram	g	1.7718	
				ounce	g	28.3495	
				pound	kg	0.4536	
اندازه‌گیری الوار	1 mm <sup>3</sup> = 1 stere	= 423.3 board feet					
حجم مایعات	1 ml	= 1 cm <sup>3</sup>	= 16.89 minims	وزن قیراط به متریک	200 mg	= 1 carat	
	1 cl	= 10 ml	= 0.352 fluid ounce		100 mg	= 1/2 carat = 0.5 carat	
	1 dl	= 10 cl	= 3.52 fluid ounces		50 mg	= 1/4 carat = 0.25 carat	
	1 l	= 10 dl	= 1.76 pints		20 mg	= 1/10 carat = 0.10 carat	
	1 dal	= 10 l	= 2.1998 gallons		10 mg	= 1/20 carat = 0.05 carat	
	1 hl	= 10 dal	= 2.75 bushels		2 mg	= 1/100 carat = 0.01 carat	
	1 kl	= 10 hl	= 3.437 quarters				

## تبدیل واحدها

اندازه گیری، وزن‌ها، دماها

تبدیل  
واحدها

وزنهای متریک و اندازه‌ها	Instead of the abbreviations sq. m, sq. dm, sq. cm, sq. mm, it is now more usual to use m <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , mm <sup>2</sup> and, instead of cu. m, cu. dm, cu. cm, cu. mm, now m <sup>3</sup> , dm <sup>3</sup> , cm <sup>3</sup> , mm <sup>3</sup>	وزنهای غیرمتریک و اندازه‌ها 1 equatorial degree ..... 111.3 km 1 meridian degree ..... 111.12 km 1 new geographical mile (15 = 1 equatorial degree) ..... 7.42 km 1 cable (120 fathoms) ..... 0.22 km 1 fathom ..... 1.829 m 1 geographical square mile ..... 55.0629 km <sup>2</sup>
اندازه‌گیری طول	The unit is the metre (m) – one ten-millionth of the Earth's meridian quadrants (i.e. the direct route from pole to equator) 1 km (kilometre) ..... 1000 m 1 m (metre) ..... 10 dm 1 dm (decimetre) ..... 10 cm 1 cm (centimetre) ..... 10 mm (millimetre)	
اندازه‌گیری مساحت	1 km <sup>2</sup> (square kilometre) ..... 100 ha 1 ha (hectare) ..... 100 a 1 a (are) ..... 100 m <sup>2</sup> 1 m <sup>2</sup> (square metre) ..... 100 dm <sup>2</sup> 1 dm <sup>2</sup> (square decimetre) ..... 100 cm <sup>2</sup> 1 cm <sup>2</sup> (square centimetre) ..... 100 mm <sup>2</sup>	
اندازه‌گیری حجم	1 m <sup>3</sup> (cubic metre) ..... 1000 dm <sup>3</sup> 1 dm <sup>3</sup> (cubic decimetre or litre) ..... 1000 cm <sup>3</sup> 1 cm <sup>3</sup> (cubic centimetre) ..... 1000 mm <sup>3</sup>	
حجم مایعات	1 m <sup>3</sup> (cubic metre) ..... 10 hl 1 hl (hectolitre) ..... 100 l 1 l (litre) ..... 0.001 m <sup>3</sup>	
اندازه‌گیری وزن	1 t (tonne) ..... 10 dz (1000 kg) 1 dz (Doppelzentner) ..... 100 kg 1 kg (kilogram) ..... 1000 g 1 g (gram) ..... 1000 mg (milligram)	
اندازه‌گیری طول	<b>Imperial weights and measures</b> 1 nautical mile (knot) = 6080 feet = 1.8532 km 1 statute mile = 8 furlongs = 8 × 220 yards = 1760 × 3 feet = 5280 feet = 1.6093 km 1 London mile = 5000 feet = 1.5239 km 1 fathom = 2 yards = 6 feet = 72 inches = 1.8287 m 1 yard = 3 feet = 36 inches = 0.9144 m 1 foot (ft) = 12 inches = 0.3048 m 1 inch = 25.399 mm	<b>دماها</b> degree Celsius (°C) = $\frac{5}{9}(°F - 32) = \frac{5}{4}°R$ degree Réaumur (°R) = $\frac{4}{5}°C = \frac{4}{9}(°F - 32)$ degree Fahrenheit (°F) = $\frac{9}{5}°C + 32 = \frac{9}{4}°R + 320°R = 273.15$ Kelvin  comparison table: °C = °R = °F - 40 = -32 = - 40 - 35 = -28 = - 31 - 30 = -24 = - 22 - 25 = -20 = - 13 - 20 = -16 = - 4 - 17.8 = -14.2 = 0 - 15 = -12 = + 5 - 10 = - 8 = + 14 - 5 = - 4 = + 23 0 = 0 = + 32 + 5 = +4 = + 41 + 10 = + 8 = + 50 + 15 = +12 = + 59 + 20 = +16 = + 68 + 25 = +20 = + 77 + 30 = +24 = + 86 + 35 = +28 = + 95 + 40 = +32 = +104 + 45 = +36 = +113 + 50 = +40 = +122 + 55 = +44 = +131 + 60 = +48 = +140 + 65 = +52 = +149 + 70 = +56 = +158 + 75 = +60 = +167 + 80 = +64 = +176 + 85 = +68 = +185 + 90 = +72 = +194 + 95 = +76 = +203 +100 = +80 = +212
اندازه‌گیری مساحت	1 square mile (sq. mile) = 640 acres = 2.59 km <sup>2</sup> 1 acre = 160 square poles = 4840 square yards = 40.4685 m <sup>2</sup> 1 square pole = 25.293 m <sup>2</sup> 1 square yard = 9 square feet = 0.8361 m <sup>2</sup> 1 square foot = 144 square inches = 0.0929 m <sup>2</sup> 1 square inch = 6.4516 cm <sup>2</sup>	
اندازه‌گیری حجم	1 register ton = 100 cubic feet = 2.832 m <sup>3</sup> 1 ocean ton = 40 cubic feet = 1.1327 m <sup>3</sup> 1 cubic yard (cu. yd.) = 27 cubic feet = 0.7646 m <sup>3</sup> 1 cubic foot (cu. ft.) = 1728 cubic inches = 0.0283 m <sup>3</sup> 1 cubic inch (cu. in.) = 16.387 cm <sup>3</sup>	
اندازه‌گیری مایعات	1 Imperial quarter = 8 bushels = 2.90789 hl 1 bushel = 8 gallons = 0.3635 hl 1 Imperial gallon = 4 quarts = 4.5435 l 1 quart = 2 pints = 1.14 l 1 pint = 0.56 litre 1 American gallon = 231 cubic inches = 3.7852 l	
اندازه‌گیری وزن	1 ton (long ton) = 20 hundredweight = 20 × 4 quarters = 80 × 28 stone 1 ship's ton (short ton) = 2000 pounds = 907.1853 kg [= 1016.0471 kg] 1 hundredweight (cwt) = 4 quarters = 50.8 kg 1 quarter = 2 stones = 12.701 kg 1 stone = 14 pounds = 6.35 kg 1 pound = 16 ounces = 0.4536 kg 1 ounce = 0.0284 kg	

## تبدیل واحدها

تبدیل اندازه‌های انگلیسی به میلی‌متر

inch(") .....		1/16	1/12	1/8	1/6	3/16	1/4	5/16	1/3	3/8	5/12	7/16	1/2	
mm.....		1.59	2.12	3.18	4.23	4.76	6.35	7.94	8.47	9.52	10.58	11.11	12.70	
inch (" ) .....		9/16	7/12	5/8	2/3	11/16	3/4	13/16	5/6	7/8	11/12	15/16	1	
mm.....		14.29	14.82	15.87	16.93	17.46	19.05	20.64	21.17	22.22	23.28	23.81	25.40	
فوت و اینچ به میلی‌متر 1 ft = 304.79973 mm														
ft	in	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"
0	0	0	25.4	51	76	102	127	152	178	203	229	254	279	305
1	12	305	330	356	381	406	432	457	483	508	533	559	584	610
2	24	610	635	660	686	711	737	762	787	813	838	864	889	914
3	36	914	940	965	991	1016	1041	1067	1092	1118	1143	1168	1194	1219
4	48	1219	1245	1270	1295	1321	1346	1372	1397	1422	1448	1473	1499	1524
5	60	1524	1549	1575	1600	1626	1651	1676	1702	1727	1753	1778	1803	1829
6	72	1829	1854	1880	1905	1930	1956	1981	2007	2032	2057	2083	2108	2134
7	84	2134	2159	2184	2210	2235	2261	2286	2311	2337	2362	2388	2413	2438
8	96	2438	2464	2489	2515	2540	2565	2591	2616	2642	2667	2692	2718	2743
9	108	2743	2769	2794	2819	2845	2870	2896	2921	2946	2972	2997	3023	3048
10	120	3048	3073	3099	3124	3150	3175	3200	3226	3251	3277	3302	3327	3353
11	132	3353	3378	3404	3429	3454	3480	3505	3531	3556	3581	3607	3632	3658
12	144	3658	3683	3708	3734	3759	3785	3810	3835	3861	3886	3912	3937	3962
13	156	3962	3988	4013	4039	4064	4089	4115	4140	4166	4191	4216	4242	4267
14	168	4267	4293	4318	4343	4369	4394	4420	4445	4470	4496	4521	4547	4572
15	180	4572	4597	4623	4648	4674	4699	4724	4750	4775	4801	4826	4851	4877
16	192	4877	4902	4928	4953	4978	5004	5029	5055	5080	5105	5131	5156	5182
17	204	5182	5207	5232	5258	5283	5309	5334	5359	5385	5410	5436	5461	5486
18	216	5486	5512	5537	5563	5588	5613	5639	5664	5690	5715	5740	5766	5791
19	228	5791	5817	5842	5867	5893	5918	5944	5969	5994	6020	6045	6071	6096
20	240	6096	6121	6147	6172	6198	6223	6248	6274	6299	6325	6350	6375	6401
21	252	6401	6426	6452	6477	6502	6528	6553	6579	6604	6629	6655	6680	6706
22	264	6706	6731	6756	6782	6807	6833	6858	6883	6909	6934	6960	6985	7010
23	276	7010	7036	7061	7087	7112	7137	7163	7188	7214	7239	7264	7290	7315
24	288	7315	7341	7366	7391	7417	7442	7467	7493	7518	7545	7569	7594	7620
25	300	7620	7645	7671	7696	7722	7747	7772	7798	7823	7849	7874	7899	7925
26	312	7925	7950	7975	8001	8026	8052	8077	8102	8128	8153	8179	8204	8230
27	324	8230	8255	8280	8306	8332	8357	8382	8408	8433	8458	8484	8509	8534
28	336	8534	8559	8585	8610	8636	8661	8686	8712	8737	8763	8788	8814	8839
29	348	8839	8864	8890	8915	8941	8966	8991	9017	9042	9068	9093	9118	9144
30	360	9144	9169	9195	9220	9246	9271	9296	9322	9347	9373	9398	9423	9449
31	372	9449	9474	9500	9525	9551	9576	9601	9627	9652	9677	9703	9728	9753
32	384	9754	9779	9804	9830	9855	9881	9906	9931	9957	9982	10008	10033	10058
33	396	10058	10083	10109	10134	10160	10185	10210	10236	10261	10287	10312	10337	10363
34	408	10363	10388	10414	10439	10465	10490	10515	10541	10566	10592	10617	10642	10668
35	420	10668	10693	10719	10744	10770	10795	10820	10846	10871	10897	10922	10947	10973
36	432	10973	10998	11024	11049	11075	11100	11125	11151	11176	11202	11227	11252	11278
37	444	11278	11303	11328	11354	11379	11405	11430	11455	11481	11506	11532	11557	11582
38	456	11582	11607	11633	11658	11684	11709	11734	11760	11785	11811	11836	11861	11887
39	468	11887	11912	11938	11963	11989	12014	12039	12065	12090	12116	12141	12166	12192
40	480	12192	12217	12243	12268	12294	12319	12344	12370	12395	12421	12446	12471	12497
41	492	12497	12522	12548	12573	12598	12624	12649	12675	12700	12725	12751	12776	12802
42	504	12802	12827	12852	12878	12903	12929	12954	12979	13005	13030	13056	13081	13106
43	516	13106	13132	13157	13183	13208	13233	13259	13284	13310	13335	13360	13386	13411
44	528	13411	13437	13462	13487	13513	13538	13564	13589	13614	13640	13665	13691	13716
45	540	13716	13741	13767	13792	13818	13843	13868	13894	13919	13945	13970	13995	14021
46	552	14021	14046	14072	14097	14122	14148	14173	14199	14224	14249	14275	14300	14326
47	564	14326	14351	14376	14402	14427	14453	14478	14503	14529	14554	14580	14605	14630
48	576	14630	14656	14681	14707	14732	14757	14783	14808	14834	14859	14884	14910	14935
49	588	14935	14961	14986	15011	15037	15062	15088	15113	15138	15164	15189	15215	15240
50	600	15240	15265	15291	15316	15342	15367	15392	15418	15443	15469	15494	15519	15545
51	612	15545	15570	15596	15621	15646	15672	15697	15723	15748	15773	15799	15824	15850
52	624	15850	15875	15900	15926	15951	15977	16002	16027	16053	16078	16104	16129	16154
53	636	16154	16180	16205	16231	16256	16281	16307	16332	16358	16383	16408	16434	16459
54	648	16459	16485	16510	16535	16561	16586	16612	16637	16662	16688	16713	16739	16764
	in	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"

تبدیل  
واحدها

## تبدیل واحدها

عوامل تبدیل

جداول تبدیل

عوامل تبدیل  
جداول تبدیل

- 1 millimetres to inches
- 2 decimals of inch to millimetres
- 3 inches and fractions of inch to millimetres
- 4 feet and inches to metres
- 5 metres to feet
- 6 feet to metres
- 7 metres to yards
- 8 yards to metres
- 9 kilometres to miles
- 10 miles to kilometres
- 11 square centimetres to square inches
- 12 square inches to square centimetres
- 13 square metres to square feet
- 14 square feet to square metres
- 15 square metres to square yards
- 16 square yards to square metres
- 17 hectares to acres
- 18 acres to hectares
- 19 cubic centimetres to cubic inches
- 20 cubic inches to cubic centimetres
- 21 cubic metres to cubic feet
- 22 cubic feet to cubic metres
- 23 litres to cubic feet
- 24 cubic feet to litres
- 25 litres to imperial gallons
- 26 imperial gallons to litres
- 27 litres to US gallons
- 28 US gallons to litres
- 29 kilograms to pounds
- 30 pounds to kilograms
- 31 kilograms per cubic metre to pounds per cubic foot
- 32 pounds per cubic foot to kilograms per cubic metre
- 33 metres per second to miles per hour
- 34 miles per hour to metres per second
- 35 kilograms force per square centimetre to pounds force per square inch
- 36 pounds force per square inch to kilograms force per square centimetre
- 37 kilonewtons per square metre to pounds force per square inch
- 38 pounds force per square inch to kilonewtons per square metre
- 39 watts to British thermal units per hour
- 40 British thermal units per hour to watts
- 41 watts per square metre kelvin to British thermal units per square foot hour degree F
- 42 British thermal units per square foot hour degree F to watts per square metre kelvin

تبدیل  
واحدها

# تبدیل واحدها

عوامل تبدیل

تبدیل  
واحدها

دستگاه متریک	گالن آمریکایی	دستگاه متریک	گالن آمریکایی
<b>طول</b>		<b>واحد سطح / حجم</b>	
1.0 mm	0.039 in	1.0 g/m <sup>2</sup>	0.003 oz/ft <sup>2</sup>
25.4 mm (2.54 cm)	1 in	33.91 g/m <sup>2</sup>	1 oz/yd <sup>2</sup>
304.8 mm (30.48 cm)	1 ft	305.15 g/m <sup>2</sup>	1 oz/ft <sup>2</sup>
914.4 mm	1 yd	0.011 kg/m <sup>2</sup>	1 cwt US/acre
1000.0 mm (1.0 m)	1 yd 3.4 in (1.093 yd)	0.013 kg/m <sup>2</sup>	1 cwt imp/acre
20.117 m	1 chain	0.224 kg/m <sup>2</sup>	1 ton US/acre
1000.00 m (1 km)	0.621 mile	0.251 kg/m <sup>2</sup>	1 ton imp/acre
1609.31 m	1 mile	1.0 kg/m <sup>2</sup>	29.5 oz/yd <sup>2</sup>
<b>سطح</b>		4.882 kg/m <sup>2</sup>	1 lb/ft <sup>2</sup>
100 mm <sup>2</sup> (1.0 cm <sup>2</sup> )	0.155 in <sup>2</sup>	703.07 kg/m <sup>2</sup>	1 lb/in <sup>2</sup>
645.2 mm <sup>2</sup> (6.452 cm <sup>2</sup> )	1 in <sup>2</sup>	350.3 kg/km <sup>2</sup> (3.503 kg/ha;	1 ton US/mile <sup>2</sup>
929.03 cm <sup>2</sup> (0.093 m <sup>2</sup> )	1 ft <sup>2</sup>	0.35 g/m <sup>2</sup> )	
0.836 m <sup>2</sup>	1 yd <sup>2</sup>	392.3 kg/km <sup>2</sup> (3.923 kg/ha;	1 ton imp/mile <sup>2</sup>
1.0m <sup>2</sup>	1.196 yd <sup>2</sup> (10.764 ft <sup>2</sup> )	0.392 g/m <sup>2</sup> )	
0.405 ha (4046.9 m <sup>2</sup> )	1 acre	<b>حجم: جرم / چگالی</b>	
1.0 ha (10000 m <sup>2</sup> )	2.471 acre	0.593 kg/m <sup>3</sup>	1 lb/yd <sup>3</sup>
1.0 km <sup>2</sup>	0.386 mile <sup>2</sup>	1.0 kg/m <sup>3</sup>	0.062 lb/ft <sup>3</sup>
2.59 km <sup>2</sup> (259 ha)	1 mile <sup>2</sup>	16.02 kg/m <sup>3</sup>	1 lb/ft
<b>حجم</b>		1186.7 kg/m <sup>3</sup> (1.187 t/m <sup>3</sup> )	1 ton US/yd <sup>3</sup>
1000 mm <sup>3</sup> (1.0 cm <sup>3</sup> ; 1.0 ml)	0.061 in <sup>3</sup>	1328.9 kg/m <sup>3</sup> (1.329 t/m <sup>3</sup> )	1 ton imp/yd <sup>3</sup>
16387 mm <sup>3</sup> (16.387 cm <sup>3</sup> ;	1 in <sup>3</sup>	27680.0 kg/m <sup>3</sup> (27.68 t/m <sup>3</sup> ;	1 lb/in <sup>3</sup>
0.01641; 16.387 ml)		27.68 g/cm <sup>3</sup> )	
1.01(1.0 dm <sup>3</sup> ; 1000 cm <sup>3</sup> )	61.025 in <sup>3</sup> (0.035 ft <sup>3</sup> )	<b>(واحد جرم / سطح) / سطح ویژه</b>	
0.028 m <sup>3</sup> (28.321)	1 ft <sup>3</sup>	0.823 m <sup>2</sup> /t	1 yd <sup>2</sup> /ton
0.765 m <sup>3</sup>	1 yd <sup>3</sup>	1.0m <sup>2</sup> /kg	0.034 yd <sup>2</sup> /oz
1.0 m <sup>3</sup>	1.308 yd <sup>3</sup> (35.314 ft <sup>3</sup> )	29.493 m <sup>2</sup> /kg	1 yd <sup>2</sup> /oz
<b>ظرفیت</b>		<b>واحد ظرفیت / مساحت</b>	
1.0 ml	0.034 fl oz US	0.184 m <sup>2</sup> /l	1 yd <sup>2</sup> /gal
1.0 ml	0.035 fl oz imp	1.0m <sup>2</sup> /l	5.437 yd <sup>2</sup> /gal
28.41 ml	1 fl oz imp	<b>غلظت</b>	
29.57 ml	1 fl oz US	3.014 kg/m <sup>3</sup>	1 grain/gal imp
0.473 litre	1 pint (liquid) US	0.017 kg/m <sup>3</sup>	1 grain/gal US
0.568 litre	1 pint imp	1.0 kg/m <sup>3</sup> (1.0 g/l)	58.42 grain/gal US
1.0 litre	1.76 pint imp	1.0 kg/m <sup>3</sup> (1.0 g/l)	70.16 grain/gal imp
1.0 litre	2.113 pint US	6.236 kg/m <sup>3</sup>	1 oz/gal imp
3.785 litre	1 gal US	7.489 kg/m <sup>3</sup>	1oz/galUS
4.546 litre	1 gal imp	<b>جرم میزان جریان</b>	
100.0 litre	21.99 gal imp	0.454 kg/s	1 lb/s
100.0 litre	26.42 gal US	1.0 kg/s	2.204 lb/s
159.0 litre	1 barrel US	<b>حجم میزان جریان</b>	
164.0 litre	1 barrel imp	0.063 l/s	1 gal US/minute
<b>جرم</b>		0.076 l/s	1 gal imp/minute
1.0g	0.035 oz (avoirdupois)	0.472 l/s	1 ft <sup>3</sup> /minute
28.35 g	1 oz (avoirdupois)	1.0 l/s (86.4 m <sup>3</sup> /day)	13.2gal imp/s
454.0 g (0.454 kg)	1lb	1.0 l/s	0.264 gal US/s
1000.0 g (1kg)	2.205lb	1.01/min	0.22 gal imp/min
45.36 kg	1 cwt US	1.01/min	0.264 gal US/min
50.8 kg	1 cwt imp	3.785 l/s	1 gal US/s
907.2 kg (0.907t)	1 ton US	4.546 l/s	1 gal imp/s
1000.0 kg (1.0t)	0.984 ton imp	28.32 l/s	1 ft <sup>3</sup> /s
1000.0 kg (1.0t)	1.102 ton US	0.0038 m <sup>3</sup> /min	1 gal US/min
1016.0 kg (1.016t)	1 ton imp	0.0045 m <sup>3</sup> /min	1 gal imp/min
<b>واحد طول / جرم</b>		1.0 m <sup>3</sup> /s	183.162 gal US/s
0.496 kg/m	1 lb/yd	1.0 m <sup>3</sup> /s	219.969 gal imp/s
0.564 kg/m (0.564 t/km)	1 ton US/mile	1.0 m <sup>3</sup> /h	35.31 ft <sup>3</sup> /h
0.631 kg/m (0.631 t/km)	1 ton imp/mile	0.0283 m <sup>3</sup> /s	1 ft <sup>3</sup> /s
1.0 kg/m	0.056 lb/in (0.896 oz/in)	<b>سرعت</b>	
1.116kg/m	1 oz/in	0.005 m/s	1 ft/minute
1.488 kg/m	1 lb/ft	0.025 m/s	1 in/s
17.86 kg/m	1 lb/in	0.305 m/s	1 ft/s
<b>واحد جرم / طول</b>		1.0 m/s	3.28 ft/s
1.0 m/kg	0.496 yd/lb	1000.0 m/hr(1 km/hr)	0.621 mile/hr
2.016 m/kg	1 yd/lb	1609.0 m/hr (0.447 m/s)	1 mile/hr

# تبدیل واحدها

عوامل تبدیل

تبدیل  
واحدها

دستگاه متریک	گالن آمریکایی	دستگاه متریک	گالن آمریکایی
مصرف سوخت 1.0 l/km 1.0 l/km 2.352 l/km 2.824 l/km	0.354 gal imp/mile 0.425 gal US/mile 1 gal US/mile 1 gal imp/mile	تیرید 3.517 kW	12000 Btu/hr = 'ton of refrigeration'
شتاب 0.305 m/s <sup>2</sup> 1.0 m/s <sup>2</sup> 9.806 m/s <sup>2</sup> = g (standard acceleration due to gravity)	1 ft/s <sup>2</sup> 3.28 ft/s <sup>2</sup> g = 32.172 ft/s <sup>2</sup>	روشنایی 1 lx (1 lumen/m <sup>2</sup> ) 10.764 lx	0.093 ft-candle (0.093 lumens/ft <sup>2</sup> ) 1.0ft-candle(1 lumen/ft <sup>2</sup> )
دما X°C % $\xi(X-32)$ °C	(% X + 32)°F X°F	میزان درخشندگی سطح 0.3183 cd/m <sup>2</sup> 1.0 cd/m <sup>2</sup> 10.764 cd/m <sup>2</sup> 1550.0 cd/m <sup>2</sup>	1 apostilb 0.000645 cd/ft <sup>2</sup> 1 cd/ft <sup>2</sup> 1.0 cd/in <sup>2</sup>
تغییر دمایی 0.5556 K 1 K = 1°C	1°F 1.8°F	نیرو 1.0N 1.0 kgf (9.807 N; 1.0 kilopond) 4.448 kN 8.897 kN 9.964 kN	0.225 lbf 2.205 lbf 1.0 kipf (1000 lbf) 1.0 tonf US 1.0 tonf imp
انرژی 1.0J 1.356 J 4.187J 9.807 J(1 kg fm) 1055.06 J 3.6 MJ 105.5 MJ	0.239 calorie 1 ft lbf 1.0 calorie 7.233 ft lbf 1 Btu 1 kilowatt-hr 1 therm (100000 Btu)	واحد طول / نیرو 1.0 N/m 14.59 N/m 32.69 kN/m 175.1 kN/m (175.1 N/mm)	0.067 lbf/ft 1.0 lbf/ft 1.0 tonf/ft 1.0 lbf/in
(زمان / انرژی) نیرو 0.293 W 1.0 W 1.163 W 1.356 W 4.187 W 1 kgf m/s (9.807 W) 745.7 W 1 metric horsepower (75 kgf m/s)	1 Btu/hr 0.738 ft lbf/s 1.0 kilocalorie/hr 1 ft lbf/s 1 calorie/s 7.233 ft lbf/s 1 horsepower 0.986 horsepower	گشتاور نیرو 0.113 Nm (113.0Nmm) 1.0 Nm 1.356 Nm 113.0 Nm 253.1 Nm 1356.0 Nm 3037.0 Nm	1.0 lbf in 0.738 lbf ft 1.0 lbf ft 1.0 kipf in 1.0 tonf in 1.0 kipf ft 1.0 tonf ft
شدت میزان گرما 1 W/m <sup>2</sup> 3.155 W/m <sup>2</sup>	0.317 Btu/(ft <sup>2</sup> hr) 1.0 Btu/(ft <sup>2</sup> hr)	شار 1.0 Pa (1.0 N/m <sup>2</sup> ) 1.0 kPa 100.0 Pa 2.99 kPa 3.39 kPa 6.9 kPa 100.0 kPa 101.33 kPa 107.25 kPa 15.44 MPa	0.021 lbf/ft <sup>2</sup> 0.145 lbf/in <sup>2</sup> 1.0 millibar 1 ft water 1 in mercury 1.0 lbf/in <sup>2</sup> 1.0 bar 1.0 standard atmosphere 1.0 tonf/ft <sup>2</sup> 1.0 tonf/in <sup>2</sup>
هدایت گرمایی 0.144 W/(m.K) 1.0 W/(m.K)	1 Btu in/(ft <sup>2</sup> hr°F) 6.933 Btu in/(ft <sup>2</sup> hr°F)		
رسانایی حرارتی 1.0 W/(m <sup>2</sup> .K) 5.678 W/(m <sup>2</sup> .K)	0.176 Btu/(ft <sup>2</sup> hr°F) 1.0 Btu/(ft <sup>2</sup> hr°F)		
قابلیت ثبت حرارتی 1.0 m K/W 6.933 m K/W	0.144 ft <sup>2</sup> hr°F/(Btu in) 1.0 ft <sup>2</sup> hr°F/(Btu in)		
ظرفیت گرمایی ویژه 1.0 kJ/(kg.K) 4.187 kJ/(kg.K) 1.0 kJ/(m <sup>3</sup> K) 67.07 kJ/(m <sup>3</sup> K)	0.239 Btu/(lb°F) 1.0 Btu/(lb°F) 0.015 Btu/(ft <sup>3</sup> °F) 1.0 Btu/(ft <sup>3</sup> °F)		
انرژی ویژه 1.0 kJ/kg 2.326 kJ/kg 1.0 kJ/m <sup>3</sup> (1 kJ/l) 1.0 J/l 232.1 J/l	0.43 Btu/lb 1.0 Btu/lb 0.027 Btu/ft <sup>3</sup> 0.004 Btu/gal 1.0 Btu/gal		



# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

تبدیل  
واحدها

طول	mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	in										
1	0		0.04	0.08	0.11	0.16	0.2	0.24	0.28	0.31	0.35
10	0.39	0.43	0.47	0.51	0.55	0.59	0.63	0.67	0.71	0.75	0.79
20	0.79	0.83	0.87	0.91	0.94	0.98	1.02	1.06	1.1	1.14	1.18
30	1.18	1.22	1.25	1.3	1.34	1.38	1.41	1.46	1.5	1.57	1.61
40	1.57	1.61	1.65	1.69	1.73	1.77	1.81	1.85	1.89	1.93	1.97
50	1.97	2.00	2.05	2.09	2.13	2.17	2.21	2.24	2.28	2.32	2.36
60	2.36	2.4	2.44	2.48	2.52	2.56	2.6	2.64	2.68	2.72	2.76
70	2.76	2.8	2.83	2.87	2.91	2.95	3.0	3.03	3.07	3.11	3.15
80	3.15	3.19	3.23	3.27	3.31	3.35	3.39	3.42	3.46	3.5	3.54
90	3.54	3.58	3.62	3.66	3.7	3.74	3.78	3.82	3.86	3.9	3.94
100	3.94	3.98	4.02	4.06	4.09	4.13	4.17	4.21	4.25	4.29	4.33
110	4.33	4.37	4.41	4.45	4.49	4.53	4.57	4.61	4.65	4.69	4.73
120	4.72	4.76	4.8	4.84	4.88	4.92	4.96	5.0	5.04	5.08	5.12
130	5.12	5.16	5.2	5.24	5.28	5.31	5.35	5.39	5.43	5.47	5.51
140	5.51	5.55	5.59	5.63	5.67	5.71	5.75	5.79	5.83	5.87	5.91
150	5.91	5.94	5.98	6.02	6.06	6.1	6.14	6.18	6.22	6.26	6.3
160	6.3	6.34	6.38	6.42	6.46	6.5	6.54	6.57	6.61	6.65	6.69
170	6.69	6.73	6.77	6.81	6.85	6.89	6.93	6.97	7.01	7.05	7.09
180	7.09	7.13	7.17	7.21	7.24	7.28	7.32	7.36	7.4	7.44	7.48
190	7.48	7.52	7.56	7.6	7.64	7.68	7.72	7.76	7.8	7.84	7.88
200	7.87	7.91	7.95	7.99	8.03	8.07	8.11	8.15	8.19	8.23	8.27
210	8.27	8.31	8.35	8.39	8.43	8.46	8.5	8.54	8.58	8.62	8.66
220	8.66	8.7	8.74	8.78	8.82	8.86	8.9	8.94	8.98	9.02	9.06
230	9.06	9.09	9.13	9.17	9.21	9.25	9.29	9.33	9.37	9.41	9.45
240	9.45	9.49	9.53	9.57	9.61	9.65	9.69	9.72	9.76	9.8	9.84
250	9.84										

مقدارهای معماری به میلی متر	in	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009
	mm										
0.0		0.0254	0.0508	0.0762	0.1016	0.127	0.1524	0.1778	0.2032	0.2286	0.254
0.01	0.254	0.2794	0.3048	0.3302	0.3556	0.381	0.4064	0.4318	0.4572	0.4826	0.508
0.02	0.508	0.5334	0.5588	0.5842	0.6096	0.635	0.6604	0.6858	0.7112	0.7366	0.762
0.03	0.762	0.7874	0.8126	0.8382	0.8636	0.889	0.9144	0.9398	0.9652	0.9906	1.016
0.04	1.016	1.0414	1.0668	1.0922	1.1176	1.143	1.1684	1.1938	1.2192	1.2446	1.27
0.05	1.27	1.2954	1.3208	1.3462	1.3716	1.397	1.4224	1.4478	1.4732	1.4986	1.524
0.06	1.524	1.5494	1.5748	1.6002	1.6256	1.651	1.6764	1.7018	1.7272	1.7526	1.778
0.07	1.778	1.8034	1.8288	1.8542	1.8796	1.905	1.9304	1.9558	1.9812	2.0066	2.032
0.08	2.032	2.0574	2.0828	2.1082	2.1336	2.159	2.1844	2.2098	2.2352	2.2606	2.286
0.09	2.286	2.3114	2.3368	2.3622	2.3876	2.413	2.4384	2.4638	2.4892	2.5146	2.54
0.1	2.54										

انج به کسره های انج به میلی متر	in	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
	mm															
1	25.4	27.0	28.2	30.2	31.8	33.3	34.9	36.5	38.1	39.7	41.3	42.9	44.5	46.0	47.6	49.2
2	50.8	52.4	54.0	55.6	57.2	58.7	60.3	61.9	63.5	65.1	66.7	68.3	69.9	71.4	73.0	74.6
3	76.2	77.8	79.4	81.0	82.6	84.1	85.7	87.3	88.9	90.5	92.1	93.7	95.3	96.8	98.4	100.0
4	101.6	103.2	104.8	106.4	108.0	109.5	111.1	112.7	114.3	115.9	117.5	119.1	120.7	122.2	123.8	125.4
5	127.0	128.6	130.2	131.8	133.4	134.9	136.5	138.1	139.7	141.3	142.9	144.5	146.1	147.6	149.2	150.8
6	152.4	154.0	155.6	157.2	158.8	160.3	161.9	163.5	165.1	166.7	168.3	169.9	171.5	173.0	174.6	176.2
7	177.8	179.4	181.0	182.6	184.2	185.7	187.3	188.9	190.5	192.1	193.7	195.3	196.9	198.4	200.0	201.6
8	203.2	204.8	206.4	208.0	209.6	211.1	212.7	214.3	215.9	217.5	219.1	220.7	222.3	223.8	225.4	227.0
9	228.6	230.2	231.8	233.4	235.0	236.5	238.1	239.7	241.3	242.9	244.5	246.1	247.7	249.2	250.8	252.4
10	254.0	255.6	257.2	258.8	260.4	261.9	263.5	265.1	266.7	268.3	269.9	271.5	273.1	274.6	276.2	277.8

انج به متر	in	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	m												
ft			0.0254	0.0508	0.0762	0.1016	0.127	0.1524	0.1778	0.2032	0.2286	0.254	0.2794
1	0.3048	0.3302	0.3556	0.381	0.4064	0.4318	0.4572	0.4826	0.508	0.5334	0.5588	0.5842	0.6096
2	0.6096	0.635	0.6604	0.6858	0.7112	0.7366	0.762	0.7874	0.8128	0.8382	0.8636	0.889	0.9144
3	0.9144	0.9398	0.9652	0.9906	1.016	1.0414	1.0668	1.0922	1.1176	1.143	1.1684	1.1938	1.2192
4	1.2192	1.2446	1.27	1.2954	1.3208	1.3462	1.3716	1.397	1.4224	1.4478	1.4732	1.4986	1.524
5	1.524	1.5494	1.5748	1.6002	1.6256	1.651	1.6764	1.7018	1.7272	1.7526	1.778	1.8034	1.8288
6	1.8288	1.8542	1.8796	1.905	1.9304	1.9558	1.9812	2.0066	2.032	2.0574	2.0828	2.1082	2.1336
7	2.1336	2.159	2.1844	2.2098	2.2352	2.2606	2.286	2.3114	2.3368	2.3622	2.3876	2.413	2.4384
8	2.4384	2.4638	2.4892	2.5146	2.54	2.5654	2.5908	2.6162	2.6416	2.667	2.6924	2.7178	2.7432
9	2.7432	2.7686	2.794	2.8194	2.8448	2.8702	2.8956	2.921	2.9464	2.9718	2.9972	3.0226	3.048
10	3.048												

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	5 متر به فوت
	ft										
0		3.28	6.56	9.84	13.12	16.40	19.69	22.97	26.25	29.53	
10	32.8	36.09	39.37	42.65	45.93	49.21	52.49	55.77	59.06	62.34	
20	65.62	68.9	72.17	75.45	78.74	82.02	85.3	88.58	91.86	95.14	
30	98.43	101.7	104.99	108.27	111.55	114.82	118.11	121.39	124.67	127.95	
40	131.23	134.51	137.8	141.08	144.36	147.63	150.91	154.2	157.48	160.76	
50	164.04	167.32	170.6	173.89	177.17	180.45	183.73	187.01	190.29	193.57	
60	196.85	200.13	203.41	206.69	209.97	213.25	216.54	219.82	223.1	226.38	
70	229.66	232.94	236.22	239.5	242.78	246.06	249.34	252.63	255.91	259.19	
80	262.46	265.75	269.03	272.31	275.59	278.87	282.15	285.43	288.71	292.0	
90	295.28	298.56	301.84	305.12	308.4	311.68	314.96	318.24	321.52	324.8	
100	328.08	331.37	334.65	337.93	341.21	344.49	347.77	351.05	354.33	357.61	
110	360.89	364.17	367.45	370.74	374.02	377.3	380.58	383.86	387.14	390.42	
120	393.7	396.98	400.26	403.54	406.82	410.1	413.39	416.67	419.95	423.23	
130	426.51	429.79	433.07	436.35	439.63	442.91	446.19	449.48	452.76	456.04	
140	459.32	462.6	465.88	469.16	472.44	475.72	479.0	482.28	485.56	488.85	
150	492.13	495.41	498.69	502.0	505.25	508.53	511.81	515.09	518.37	521.65	
160	524.93	528.22	531.5	534.78	538.06	541.34	544.62	547.9	551.18	554.46	
170	557.74	561.02	564.3	567.59	570.87	574.15	577.43	580.71	583.99	587.27	
180	590.55	593.83	597.11	600.39	603.68	606.96	610.24	613.52	616.8	620.08	
190	623.36	626.64	629.92	633.2	636.48	639.76	643.05	646.33	649.6	652.89	
200	656.17	659.45	662.73	666.01	669.29	672.57	675.85	679.13	682.42	685.7	
210	688.98	692.26	695.54	698.82	702.1	705.38	708.66	711.94	715.22	718.5	
220	721.79	725.07	728.35	731.63	734.91	738.19	741.47	744.75	748.03	751.31	
230	754.59	757.87	761.16	764.44	767.72	771.0	774.28	777.56	780.84	784.12	
240	787.4	790.68	793.96	797.24	800.53	803.81	807.09	810.37	813.65	816.93	
250	820.21										

تبدیل  
واحدها

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	7 متر به یارد
	yd										
0		1.09	2.19	3.28	4.37	5.47	6.56	7.66	8.75	9.84	
10	10.94	12.03	13.12	14.22	15.31	16.4	17.5	18.59	19.69	20.78	
20	21.87	22.97	24.06	25.15	26.25	27.34	28.43	29.53	30.62	31.71	
30	32.8	33.9	35.0	36.09	37.18	38.28	39.37	40.46	41.56	42.65	
40	43.74	44.84	45.93	47.03	48.12	49.21	50.31	51.4	52.49	53.59	
50	54.68	55.77	56.87	57.96	59.06	60.15	61.24	62.34	63.43	64.52	
60	65.62	66.71	67.8	68.9	69.99	71.08	72.18	73.27	74.37	75.46	
70	76.55	77.65	78.74	79.83	80.93	82.02	83.11	84.21	85.3	86.4	
80	87.49	88.58	89.68	90.77	91.86	92.96	94.05	95.14	96.24	97.33	
90	98.43	99.52	100.61	101.7.1	102.8	103.89	104.99	106.08	107.17	108.27	
100	109.36	110.46	111.55	112.64	113.74	114.83	115.92	117.02	118.11	119.2	
110	120.3	121.39	122.49	123.58	124.67	125.74	126.86	127.95	129.05	130.14	
120	131.23	132.33	133.42	134.51	135.61	136.7	137.8	138.89	139.99	141.08	
130	142.17	143.26	144.36	145.45	146.54	147.64	148.73	149.83	150.92	152.01	
140	153.1	154.2	155.29	156.39	157.48	158.57	159.67	160.76	161.86	162.95	
150	164.04	165.14	166.23	167.32	168.42	169.51	170.6	171.7	172.79	173.89	
160	174.98	176.07	177.17	178.26	179.35	180.45	181.54	182.63	183.73	184.82	
170	185.91	187.0	188.1	189.2	190.29	191.38	192.48	193.57	194.66	195.76	
180	196.85	197.94	199.04	200.13	201.23	202.32	203.41	204.51	205.6	206.69	
190	207.79	208.88	209.97	211.07	212.16	213.26	214.35	215.44	216.53	217.63	
200	218.72	219.82	220.91	222.0	223.1	224.19	225.28	226.38	227.47	228.57	
210	229.66	230.75	231.85	232.94	234.03	235.13	236.22	237.31	238.41	239.5	
220	240.56	241.69	242.78	243.88	244.97	246.06	247.16	248.25	249.34	250.44	
230	251.53	252.63	253.72	254.81	255.91	257.0	258.09	259.19	260.28	261.37	
240	262.47	263.56	264.65	265.75	266.84	267.94	269.03	270.12	271.22	272.31	
250	273.4										

km	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	تبدیل متر به مایل
	mile										
0		0.62	1.24	1.86	2.49	3.11	3.73	4.35	4.98	5.59	
10	6.21	6.84	7.46	8.08	8.7	9.32	9.94	10.56	11.18	11.81	
20	12.43	13.05	13.67	14.29	14.91	15.53	16.16	16.78	17.4	18.02	
30	18.64	19.29	19.88	20.5	21.13	21.75	22.37	22.99	23.61	24.23	
40	24.85	25.47	26.1	26.72	27.34	27.96	28.58	29.2	29.83	30.45	
50	31.07	31.69	32.31	32.93	33.55	34.18	34.8	35.42	36.04	36.66	
60	37.28	37.9	38.53	39.15	39.77	40.39	41.01	41.63	42.25	42.87	
70	43.5	44.12	44.74	45.36	45.98	46.6	47.22	47.85	48.47	49.09	
80	49.7	50.33	50.95	51.57	52.2	52.82	53.44	54.06	54.68	55.3	
90	55.92	56.54	57.17	57.79	58.41	59.03	59.65	60.27	60.89	61.52	
100	62.14										

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

6 فوت به متر	ft	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		m									
	0		0.31	0.6	0.91	1.22	1.52	1.83	2.13	2.44	2.74
	10	3.05	3.35	3.66	3.96	4.27	4.57	4.88	5.18	5.49	5.79
	20	6.1	6.4	6.71	7.01	7.31	7.62	7.92	8.23	8.53	8.84
	30	9.14	9.45	9.75	10.06	10.36	10.67	10.97	11.28	11.58	11.89
	40	12.19	12.5	12.80	13.1	13.41	13.72	14.02	14.36	14.63	14.94
	50	15.24	15.54	15.85	16.15	16.46	16.76	17.07	17.37	17.68	17.98
	60	18.29	18.59	18.9	19.2	19.58	19.81	20.12	20.42	20.73	21.03
	70	21.33	21.64	21.95	22.25	22.56	22.86	23.16	23.47	23.77	24.08
	80	24.38	24.69	24.99	25.3	25.6	25.91	26.21	26.52	26.82	27.13
	90	27.43	27.74	28.04	28.35	28.65	28.96	29.26	29.57	29.87	30.18
	100	30.48	30.78	31.09	31.39	31.7	32.0	32.31	32.61	32.92	33.22
	110	33.53	33.83	34.14	34.44	34.75	35.05	35.37	35.67	36.0	36.3
	120	36.58	36.88	37.19	37.49	37.8	38.1	38.41	38.7	39.01	39.32
	130	39.62	39.93	40.23	40.54	40.84	41.15	41.45	41.76	42.06	42.37
	140	42.67	42.98	43.28	43.69	44.2	44.5	44.81	45.11	45.46	
	150	45.72	46.02	46.33	46.63	46.94	47.24	47.55	47.85	48.16	48.46
	160	48.77	49.07	49.38	49.68	49.99	50.29	50.6	50.9	51.21	51.51
	170	51.82	52.12	52.43	52.73	53.04	53.34	53.64	53.95	54.25	54.56
	180	54.86	55.17	55.47	55.78	56.08	56.39	56.69	57.0	57.3	57.61
	190	57.91	58.22	58.52	58.83	59.13	59.44	59.74	60.05	60.35	60.66
	200	60.96	61.26	61.57	61.87	62.18	62.48	62.79	63.09	63.4	63.7
	210	64.01	64.31	64.62	64.92	65.23	65.53	65.84	66.14	66.45	66.75
	220	67.06	67.36	67.67	67.97	68.28	68.58	68.89	69.19	69.49	69.79
	230	70.1	70.41	70.71	71.02	71.32	71.63	71.93	72.24	72.54	72.85
	240	73.15	73.46	73.76	74.07	74.37	74.68	74.98	75.29	75.59	75.9
	250	76.2									

تبدیل  
واحدها

8 یارد به متر	yd	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		m									
	0		0.91	1.83	2.74	3.65	4.57	5.49	6.4	7.32	8.23
	10	9.14	10.06	10.97	11.89	12.8	13.71	14.63	15.54	16.46	17.37
	20	18.29	19.2	20.12	21.03	21.95	22.86	23.77	24.69	25.6	26.52
	30	27.43	28.35	29.26	30.18	31.09	32.0	32.92	33.83	34.75	35.66
	40	36.58	37.49	38.4	39.32	40.23	41.15	42.06	42.98	43.89	44.81
	50	45.72	46.63	47.55	48.46	49.38	50.29	51.21	52.12	53.04	53.95
	60	54.86	55.78	56.69	57.61	58.52	59.44	60.35	61.27	62.18	63.09
	70	64.0	64.92	65.84	66.75	67.67	68.58	69.49	70.41	71.32	72.24
	80	73.15	74.07	74.98	75.9	76.81	77.72	78.64	79.55	80.47	81.38
	90	82.3	83.21	84.12	85.04	85.95	86.87	87.78	88.7	89.61	90.53
	100	91.44	92.35	93.27	94.18	95.1	96.01	96.93	97.84	98.76	99.67
	110	100.58	101.5	102.41	103.33	104.24	105.16	106.07	106.99	107.9	108.81
	120	109.73	110.64	111.56	112.47	113.39	114.3	115.21	116.13	117.04	117.96
	130	118.87	119.79	120.7	121.61	122.53	123.44	124.36	125.27	126.19	127.1
	140	128.02	128.93	129.85	130.76	131.67	132.59	133.5	134.42	135.33	136.25
	150	137.16	138.07	138.99	139.9	140.82	141.73	142.65	143.56	144.48	145.39
	160	146.3	147.22	148.13	149.05	149.96	150.88	151.79	152.71	153.62	154.53
	170	155.45	156.36	157.28	158.19	159.11	160.02	160.93	161.85	162.76	163.68
	180	164.59	165.51	166.42	167.34	168.25	169.16	170.08	170.99	171.9	172.82
	190	173.74	174.65	175.57	176.48	177.39	178.31	179.22	180.14	181.05	181.97
	200	182.88	183.79	184.71	185.62	186.54	187.45	188.37	189.28	190.2	191.11
	210	192.02	192.94	193.85	194.77	195.68	196.6	197.51	198.43	199.34	200.25
	220	201.17	202.08	203.0	203.91	204.83	205.74	206.65	207.57	208.48	209.4
	230	210.31	211.23	212.14	213.06	213.97	214.88	215.8	216.71	217.63	218.54
	240	219.46	220.37	221.29	222.0	223.11	224.03	224.94	225.86	226.77	227.69
	250	228.6									

10 مایل به کیلومتر	mile	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		km									
	0		1.61	3.22	4.83	6.44	8.05	9.66	11.27	12.87	14.48
	10	16.09	17.7	19.31	20.92	22.53	24.14	25.75	27.36	28.97	30.58
	20	32.19	33.8	35.41	37.01	38.62	40.23	41.84	43.45	45.06	46.67
	30	48.28	49.89	51.5	53.11	54.72	56.33	57.94	59.55	61.16	62.76
	40	64.37	65.98	67.59	69.2	70.81	72.42	74.03	75.64	77.25	78.86
	50	80.47	82.08	83.69	85.3	86.9	88.51	90.12	91.73	93.34	94.95
	60	96.56	98.17	99.78	101.39	103.0	104.61	106.22	107.83	109.44	111.05
	70	112.65	114.26	115.87	117.48	119.09	120.7	122.31	123.92	125.53	127.14
	80	128.75	130.36	131.97	133.58	135.19	136.79	138.4	140.01	141.62	143.23
	90	144.84	146.45	148.06	149.67	151.28	152.89	154.5	156.11	157.72	159.33
	100	160.93									

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

cm <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	سطح 11 سانتی متر مربع به اینچ مربع
	in <sup>2</sup>										
0		0.16	0.31	0.47	0.62	0.78	0.93	1.09	1.24	1.4	1.4
10	1.6	1.71	1.86	2.02	2.17	2.33	2.48	2.64	2.79	2.95	2.95
20	3.1	3.26	3.41	3.57	3.72	3.88	4.03	4.19	4.34	4.5	4.5
30	4.65	4.81	4.96	5.12	5.27	5.43	5.58	5.74	5.9	6.05	6.05
40	6.2	6.36	6.51	6.67	6.82	6.98	7.13	7.29	7.44	7.6	7.6
50	7.75	7.91	8.06	8.22	8.37	8.53	8.68	8.84	9.0	9.15	9.15
60	9.3	9.46	9.61	9.77	9.92	10.08	10.23	10.39	10.54	10.7	10.7
70	10.85	11.01	11.16	11.32	11.47	11.63	11.78	11.94	12.09	12.25	12.25
80	12.4	12.56	12.71	12.87	13.02	13.18	13.33	13.49	13.64	13.8	13.8
90	13.95	14.11	14.26	14.42	14.57	14.73	14.88	15.04	15.19	15.35	15.35
100	15.5	15.66	15.81	15.97	16.12	16.28	16.43	16.59	16.74	16.9	16.9
110	17.05	17.21	17.36	17.52	17.67	17.83	17.98	18.14	18.29	18.45	18.45
120	18.6	18.76	18.91	19.07	19.22	19.38	19.53	19.69	19.84	20.0	20.0
130	20.15	20.31	20.46	20.62	20.77	20.93	21.08	21.24	21.39	21.55	21.55
140	21.7	21.86	22.01	22.17	22.32	22.48	22.63	22.79	22.94	23.1	23.1
150	23.25	23.41	23.56	23.72	23.87	24.03	24.18	24.34	24.49	24.65	24.65
160	24.8	24.96	25.11	25.27	25.42	25.58	25.73	25.89	26.04	26.2	26.2
170	26.35	26.51	26.66	26.82	26.97	27.13	27.28	27.44	27.59	27.75	27.75
180	27.9	28.06	28.21	28.37	28.52	28.68	28.83	28.99	29.14	29.3	29.3
190	29.45	29.61	29.76	29.92	30.07	30.23	30.38	30.54	30.69	30.85	30.85
200	31.0	31.16	31.31	31.47	31.62	31.78	31.93	32.09	32.24	32.4	32.4
210	32.55	32.71	32.88	33.02	33.17	33.33	33.48	33.64	33.79	33.95	33.95
220	34.1	34.26	34.41	34.57	34.72	34.88	35.03	35.19	35.34	35.5	35.5
230	35.65	35.81	35.96	36.12	36.27	36.43	36.58	36.75	36.89	37.05	37.05
240	37.20	37.36	37.51	37.67	37.82	37.98	38.13	38.28	38.44	38.6	38.6
250	38.75										

تبدیل  
واحدها

m <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	13 متر مربع به فوت مربع
	ft <sup>2</sup>										
0		10.76	21.53	32.29	43.06	53.82	64.58	75.35	86.11	96.88	96.88
10	107.64	118.4	129.17	139.93	150.66	161.46	172.22	182.97	193.75	204.51	204.51
20	215.29	226.01	236.81	247.57	258.33	269.1	279.86	290.63	301.39	312.15	312.15
30	322.92	333.68	344.45	355.21	365.97	376.74	387.5	398.27	409.03	419.79	419.79
40	430.56	441.32	452.08	462.85	473.61	484.38	495.14	505.91	516.67	527.43	527.43
50	538.2	548.96	559.72	570.49	581.25	592.02	602.78	613.54	624.31	635.07	635.07
60	645.84	656.6	667.38	678.13	688.89	699.65	710.42	721.18	731.95	742.71	742.71
70	753.47	764.24	775.0	785.77	796.53	807.29	818.06	828.82	839.59	850.35	850.35
80	861.11	871.88	882.64	893.41	904.17	914.93	925.7	936.46	947.22	957.99	957.99
90	968.75	979.52	990.28	1001.04	1011.81	1022.57	1033.34	1044.1	1054.86	1065.63	1065.63
100	1076.39	1087.15	1097.92	1108.68	1119.45	1130.21	1140.97	1151.74	1162.5	1173.27	1173.27
110	1184.03	1194.79	1205.56	1216.32	1227.09	1237.85	1248.61	1259.38	1270.14	1280.91	1280.91
120	1291.67	1302.43	1313.2	1323.96	1334.72	1345.49	1356.25	1367.02	1377.78	1388.54	1388.54
130	1399.31	1410.07	1420.84	1431.6	1442.36	1453.13	1463.89	1474.65	1485.42	1496.18	1496.18
140	1506.95	1517.71	1528.48	1539.24	1550.0	1560.77	1571.53	1582.29	1593.06	1603.82	1603.82
150	1614.59	1625.35	1636.11	1646.88	1657.64	1668.41	1679.17	1689.93	1700.7	1711.46	1711.46
160	1722.23	1732.99	1743.75	1754.52	1765.28	1776.05	1786.81	1797.57	1808.34	1819.1	1819.1
170	1829.86	1840.63	1851.39	1862.16	1872.92	1883.68	1894.45	1905.21	1915.98	1926.74	1926.74
180	1937.5	1948.27	1959.03	1969.8	1980.56	1991.32	2002.09	2012.85	2023.62	2034.38	2034.38
190	2045.14	2055.91	2066.67	2077.43	2088.2	2098.96	2109.73	2120.49	2131.25	2142.02	2142.02
200	2152.78	2163.55	2174.31	2185.07	2195.84	2206.6	2217.37	2228.13	2238.89	2249.66	2249.66
210	2260.42	2271.19	2281.95	2292.71	2303.48	2314.24	2325.0	2335.77	2346.53	2357.3	2357.3
220	2368.06	2378.82	2389.59	2400.35	2411.12	2421.88	2432.64	2443.41	2454.17	2464.94	2464.94
230	2475.7	2486.46	2497.23	2507.99	2518.76	2529.52	2540.28	2551.05	2561.81	2572.57	2572.57
240	2583.34	2594.1	2604.87	2615.63	2626.39	2637.16	2647.92	2658.69	2669.45	2680.21	2680.21
250	2690.98	2701.74	2712.51	2723.27	2734.03	2744.8	2755.56	2766.32	2777.09	2787.85	2787.85
260	2798.62	2809.38	2820.14	2830.91	2841.67	2852.44	2863.2	2873.96	2884.73	2895.49	2895.49
270	2906.26	2917.02	2927.78	2938.55	2949.31	2960.08	2970.84	2981.6	2992.37	3003.13	3003.13
280	3013.89	3024.66	3035.42	3046.19	3056.95	3067.71	3078.48	3089.24	3100.01	3110.77	3110.77
290	3121.53	3132.3	3143.06	3153.83	3164.59	3175.35	3186.12	3196.88	3207.65	3218.41	3218.41
300	3229.17	3239.94	3250.7	3261.46	3272.23	3282.99	3293.76	3304.52	3315.28	3326.05	3326.05
310	3336.81	3347.58	3358.34	3369.1	3379.87	3390.63	3401.4	3412.16	3422.92	3433.69	3433.69
320	3444.45	3455.22	3465.98	3476.74	3487.51	3498.27	3509.03	3519.8	3530.56	3541.33	3541.33
330	3552.09	3562.85	3573.62	3584.38	3595.15	3605.91	3616.67	3627.44	3638.2	3648.97	3648.97
340	3659.73	3670.49	3681.26	3692.02	3702.79	3713.55	3724.31	3735.08	3745.84	3756.6	3756.6
350	3767.37	3778.13	3788.9	3799.66	3810.42	3821.19	3831.95	3842.72	3853.48	3864.24	3864.24
360	3875.01	3885.77	3896.54	3907.3	3918.06	3928.83	3939.59	3950.36	3961.12	3971.88	3971.88
370	3982.65	3993.41	4004.17	4014.94	4025.7	4036.47	4047.23	4057.99	4068.76	4079.52	4079.52
380	4090.29	4101.05	4111.81	4122.58	4133.34	4144.11	4154.87	4165.63	4176.4	4187.16	4187.16
390	4197.93	4208.69	4219.45	4230.22	4240.98	4251.74	4262.51	4273.27	4284.04	4294.8	4294.8
400	4305.56	4316.33	4327.09	4337.86	4348.62	4359.38	4370.15	4380.91	4391.68	4402.44	4402.44
410	4413.2	4423.97	4434.73	4445.49	4456.26	4467.02	4477.79	4488.55	4499.31	4510.08	4510.08
420	4520.84	4531.61	4542.37	4553.13	4563.9	4574.66	4585.43	4596.19	4606.95	4617.72	4617.72
430	4628.48	4639.25	4650.01	4660.77	4671.54	4682.3	4693.06	4703.83	4714.59	4725.36	4725.36
440	4736.12	4746.88	4757.65	4768.41	4779.18	4789.94	4800.7	4811.47	4822.23	4833.0	4833.0
450	4843.76	4854.52	4865.29	4876.05	4886.82	4897.58	4908.34	4919.11	4929.87	4940.63	4940.63
460	4951.4	4962.16	4972.93	4983.69	4994.45	5005.22	5015.98	5026.75	5037.51	5048.27	5048.27
470	5059.04	5069.8	5080.57	5091.33	5102.09	5112.86	5123.62	5134.39	5145.15	5155.91	5155.91
480	5166.68	5177.44	5188.2	5198.97	5209.73	5220.5	5231.26	5242.02	5252.79	5263.55	5263.55
490	5274.32	5285.08	5295.84	5306.61	5317.37	5328.14	5338.9	5349.66	5360.43	5371.19	5371.19
500	5381.96										

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

12  
مربع متر  
به متر مربع

inf	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	cm <sup>2</sup>									
0		6.45	12.9	19.36	25.81	32.26	38.71	45.16	51.61	58.06
10	64.52	70.97	77.41	83.87	90.32	96.77	103.23	109.68	116.13	122.58
20	129.03	135.48	141.94	148.39	154.84	161.29	167.74	174.19	180.65	187.1
30	193.55	200.0	206.45	212.9	219.35	225.8	232.26	238.71	245.16	251.61
40	258.06	264.52	270.97	277.42	283.87	290.32	296.77	303.23	309.68	316.13
50	322.58	329.03	335.48	341.94	348.4	354.84	361.29	367.74	374.19	380.64
60	387.1	393.55	400.0	406.45	412.91	419.35	425.81	432.26	438.71	445.16
70	451.61	458.06	464.52	470.97	477.42	483.87	490.32	496.77	503.23	509.68
80	516.13	522.58	529.03	535.48	541.93	548.39	554.84	561.29	567.74	574.19
90	580.64	587.1	593.55	600.0	606.45	612.91	619.35	625.81	632.26	638.71
100	645.16	651.61	658.06	664.51	670.97	677.42	683.87	690.32	696.77	703.22
110	709.68	716.13	722.58	729.03	735.48	741.93	748.39	754.84	761.29	767.74
120	774.19	780.64	787.1	793.55	800.0	806.45	812.9	819.35	825.81	832.26
130	838.71	845.16	851.61	858.06	864.51	870.97	877.42	883.87	890.32	896.77
140	903.22	909.68	916.13	922.58	929.03	935.48	941.93	948.39	954.84	961.29
150	967.74	974.19	980.64	987.1	993.55	1000.0	1006.45	1012.9	1019.35	1025.8
160	1032.26	1038.71	1045.16	1051.61	1058.06	1064.51	1070.97	1077.42	1083.87	1090.32
170	1096.77	1103.22	1109.68	1116.13	1122.58	1129.03	1135.48	1141.93	1148.38	1154.84
180	1161.29	1167.74	1174.19	1180.64	1187.09	1193.55	1200.0	1206.45	1212.9	1219.35
190	1225.8	1232.26	1238.71	1245.16	1251.61	1258.06	1264.51	1270.97	1277.42	1283.87
200	1290.32	1296.77	1303.22	1309.67	1316.13	1322.58	1329.03	1335.48	1341.93	1348.38
210	1354.84	1361.29	1367.74	1374.19	1380.64	1387.09	1393.55	1400.0	1406.45	1412.9
220	1419.35	1425.8	1432.26	1438.71	1445.16	1451.61	1458.06	1464.51	1470.96	1477.42
230	1483.87	1490.32	1496.77	1503.22	1509.67	1516.13	1522.58	1529.03	1535.48	1541.93
240	1548.38	1554.84	1561.29	1567.74	1574.19	1580.64	1587.09	1593.55	1600.0	1606.45
250	1612.9									

تبدیل  
واحدها

14  
مربع متر  
به متر مربع

inf	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	m <sup>2</sup>									
0		0.09	0.19	0.28	0.37	0.46	0.56	0.65	0.74	0.84
10	0.93	1.02	1.11	1.21	1.3	1.39	1.49	1.58	1.67	1.77
20	1.86	1.95	2.04	2.14	2.23	2.32	2.42	2.51	2.6	2.69
30	2.79	2.88	2.97	3.07	3.16	3.25	3.34	3.44	3.53	3.62
40	3.72	3.81	3.9	3.99	4.09	4.18	4.27	4.37	4.46	4.55
50	4.65	4.74	4.83	4.92	5.02	5.11	5.2	5.3	5.39	5.48
60	5.57	5.67	5.76	5.85	5.95	6.04	6.13	6.22	6.32	6.41
70	6.5	6.6	6.69	6.78	6.87	6.97	7.06	7.15	7.25	7.34
80	7.43	7.53	7.62	7.71	7.8	7.9	7.99	8.08	8.18	8.27
90	8.36	8.45	8.55	8.64	8.73	8.83	8.92	9.01	9.1	9.2
100	9.29	9.38	9.48	9.57	9.66	9.75	9.85	9.94	10.03	10.13
110	10.22	10.31	10.41	10.5	10.59	10.68	10.78	10.87	10.96	11.06
120	11.15	11.24	11.33	11.43	11.52	11.61	11.71	11.8	11.89	11.98
130	12.08	12.17	12.26	12.36	12.45	12.54	12.63	12.73	12.82	12.91
140	13.01	13.1	13.19	13.29	13.38	13.47	13.56	13.66	13.75	13.84
150	13.94	14.03	14.12	14.21	14.31	14.4	14.49	14.59	14.68	14.77
160	14.86	14.96	15.05	15.14	15.24	15.33	15.42	15.51	15.61	15.7
170	15.79	15.89	15.98	16.07	16.17	16.26	16.35	16.44	16.54	16.63
180	16.72	16.82	16.91	17.0	17.09	17.19	17.28	17.37	17.47	17.56
190	17.65	17.74	17.84	17.93	18.02	18.12	18.21	18.3	18.39	18.49
200	18.58	18.67	18.77	18.86	18.95	19.05	19.14	19.23	19.32	19.42
210	19.51	19.6	19.7	19.79	19.88	19.97	20.07	20.16	20.25	20.35
220	20.44	20.53	20.62	20.72	20.81	20.9	21.0	21.09	21.18	21.27
230	21.37	21.46	21.55	21.65	21.74	21.83	21.93	22.02	22.11	22.2
240	22.3	22.39	22.48	22.58	22.67	22.76	22.85	22.95	23.04	23.13
250	23.23	23.32	23.41	23.5	23.6	23.69	23.78	23.88	23.97	24.06
260	24.15	24.25	24.34	24.43	24.53	24.62	24.71	24.81	24.9	24.99
270	25.08	25.18	25.27	25.36	25.46	25.55	25.64	25.73	25.83	25.92
280	26.01	26.11	26.2	26.29	26.38	26.48	26.57	26.66	26.76	26.85
290	26.94	27.03	27.13	27.22	27.31	27.41	27.5	27.59	27.69	27.78
300	27.87	27.96	28.06	28.15	28.24	28.34	28.43	28.52	28.61	28.71
310	28.8	28.89	28.99	29.08	29.17	29.26	29.36	29.45	29.54	29.64
320	29.73	29.82	29.91	30.01	30.1	30.19	30.29	30.38	30.47	30.57
330	30.66	30.75	30.84	30.94	31.03	31.12	31.22	31.31	31.4	31.49
340	31.59	31.68	31.77	31.87	31.96	32.05	32.14	32.24	32.33	32.42
350	32.52	32.61	32.7	32.79	32.89	32.98	33.07	33.17	33.26	33.35
360	33.45	33.54	33.63	33.72	33.82	33.91	34.0	34.1	34.19	34.28
370	34.37	34.47	34.56	34.65	34.75	34.84	34.93	35.02	35.12	35.21
380	35.3	35.4	35.49	35.58	35.67	35.77	35.86	35.95	36.05	36.14
390	36.23	36.33	36.42	36.51	36.6	36.7	36.79	36.88	36.98	37.07
400	37.16	37.25	37.35	37.44	37.53	37.63	37.72	37.81	37.9	38.0
410	38.09	38.18	38.28	38.37	38.46	38.55	38.65	38.74	38.83	38.93
420	39.02	39.11	39.21	39.3	39.39	39.48	39.58	39.67	39.76	39.86
430	39.95	40.04	40.13	40.23	40.32	40.41	40.51	40.6	40.69	40.78
440	40.88	40.97	41.06	41.16	41.25	41.34	41.43	41.53	41.62	41.71
450	41.81	41.9	41.99	42.09	42.18	42.27	42.36	42.46	42.55	42.64
460	42.74	42.83	42.92	43.01	43.11	43.2	43.29	43.39	43.48	43.57
470	43.66	43.75	43.85	43.94	44.04	44.13	44.22	44.31	44.41	44.5
480	44.59	44.69	44.78	44.87	44.97	45.06	45.15	45.24	45.34	45.43
490	45.52	45.62	45.71	45.8	45.89	45.99	46.08	46.17	46.27	46.36
500	46.45									

# تبدیل واحدها

## جداول تبدیل

m <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	15
yd <sup>2</sup>											متر مربع یکه سوری
0		1.2	2.39	3.58	4.78	5.98	7.18	8.37	9.57	10.76	
10	11.96	13.16	14.35	15.55	16.74	17.94	19.14	20.33	21.53	22.72	
20	23.92	25.12	26.31	27.51	28.7	29.9	31.1	32.29	33.49	34.68	
30	35.88	37.08	38.27	39.47	40.66	41.86	43.06	44.25	45.45	46.64	
40	47.84	49.04	50.23	51.43	52.62	53.82	55.02	56.21	57.41	58.6	
50	59.8	61.0	62.19	63.39	64.58	65.78	66.98	68.17	69.37	70.56	
60	71.76	72.96	74.15	75.35	76.54	77.74	78.94	80.13	81.33	82.52	
70	83.72	84.92	86.11	87.31	88.5	89.7	90.9	92.09	93.29	94.48	
80	95.68	96.88	98.07	99.27	100.46	101.66	102.86	104.05	105.25	106.44	
90	107.64	108.84	110.03	111.23	112.42	113.62	114.82	116.01	117.21	118.4	
100	119.6	120.8	121.99	123.19	124.38	125.58	126.78	127.97	129.17	130.36	
110	131.56	132.76	133.95	135.15	136.34	137.54	138.74	139.93	141.13	142.32	
120	143.52	144.72	145.91	147.11	148.31	149.5	150.7	151.89	153.09	154.28	
130	155.48	156.68	157.87	159.07	160.26	161.46	162.66	163.85	165.05	166.24	
140	167.44	168.64	169.83	171.03	172.22	173.41	174.62	175.81	177.01	178.2	
150	179.34	180.59	181.79	182.99	184.18	185.38	186.57	187.77	188.97	190.16	
160	191.36	192.55	193.75	194.95	196.14	197.34	198.53	199.73	200.93	202.12	
170	203.32	204.51	205.71	206.91	208.1	209.3	210.49	211.69	212.89	214.08	
180	215.28	216.47	217.67	218.87	220.06	221.26	222.45	223.65	224.85	226.04	
190	227.24	228.43	229.63	230.83	232.02	233.22	234.41	235.61	236.81	238.0	
200	239.2	240.39	241.59	242.79	243.98	245.18	246.37	247.57	248.77	249.96	
210	251.16	252.35	253.55	254.75	255.94	257.14	258.33	259.53	260.73	261.92	
220	263.12	264.31	265.51	266.71	267.9	269.1	270.29	271.49	272.69	273.88	
230	275.08	276.27	277.47	278.67	279.86	281.06	282.25	283.45	284.65	285.84	
240	287.04	288.23	289.43	290.63	291.82	293.02	294.21	295.41	296.61	297.8	
250	299.0	300.19	301.39	302.59	303.78	304.98	306.17	307.37	308.57	309.76	
260	310.96	312.15	313.35	314.55	315.74	316.94	318.13	319.33	320.53	321.72	
270	322.92	324.11	325.31	326.51	327.7	328.9	330.09	331.29	332.49	333.68	
280	334.88	336.07	337.27	338.47	339.66	340.86	342.05	343.25	344.45	345.64	
290	346.84	348.03	349.23	350.43	351.62	352.82	354.02	355.21	356.41	357.6	
300	358.78	359.99	361.19	362.39	363.58	364.78	365.97	367.17	368.37	369.56	
310	370.76	371.95	373.15	374.35	375.54	376.74	377.94	379.13	380.33	381.52	
320	382.72	383.91	385.11	386.31	387.5	388.7	389.89	391.09	392.29	393.48	
330	394.68	395.87	397.07	398.27	399.46	400.66	401.85	403.05	404.25	405.44	
340	406.64	407.83	409.03	410.23	411.42	412.62	413.81	415.01	416.21	417.4	
350	418.6	419.79	420.99	422.18	423.38	424.58	425.77	426.97	428.16	429.36	
360	430.56	431.75	432.95	434.14	435.34	436.54	437.73	438.93	440.12	441.32	
370	442.52	443.71	444.91	446.11	447.3	448.5	449.69	450.89	452.08	453.28	
380	454.48	455.67	456.87	458.06	459.26	460.46	461.65	462.84	464.04	465.24	
390	466.44	467.63	468.83	470.02	471.22	472.42	473.61	474.81	476.0	477.2	
400	478.4	479.59	480.79	481.98	483.18	484.38	485.57	486.77	487.96	489.16	
410	490.36	491.55	492.75	493.94	495.14	496.34	497.53	498.73	499.92	501.12	
420	502.32	503.51	504.71	505.9	507.1	508.3	509.49	510.69	511.88	513.08	
430	514.28	515.47	516.67	517.86	519.06	520.26	521.45	522.65	523.84	525.04	
440	526.24	527.43	528.63	529.82	531.02	532.22	533.41	534.61	535.8	537.0	
450	538.2	539.39	540.59	541.78	542.98	544.18	545.37	546.57	547.76	548.96	
460	550.16	551.35	552.55	553.74	554.94	556.14	557.33	558.53	559.72	560.92	
470	562.12	563.31	564.5	565.71	566.9	568.1	569.29	570.49	571.68	572.88	
480	574.08	575.27	576.47	577.66	578.86	580.06	581.25	582.45	583.64	584.84	
490	586.04	587.23	588.43	589.62	590.82	592.02	593.21	594.41	595.6	596.8	
500	598.0										

تبدیل  
واحدها

ha	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	17
acre											هکتار یکه سوری
		2.47	4.94	7.41	9.88	12.36	14.83	17.3	19.77	22.24	
ha	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
acre											
0		24.71	49.42	74.13	98.84	123.55	148.26	172.97	197.68	222.4	
100	247.11	271.82	296.53	321.24	345.95	370.66	395.37	420.08	444.8	469.5	
200	494.21	518.92	543.63	568.34	593.05	617.76	642.47	667.19	691.9	716.61	
300	741.32	788.03	790.74	815.45	840.16	864.87	889.58	914.29	939.0	963.71	
400	988.42	1 013.13	1 037.84	1 062.55	1 087.26	1 111.97	1 136.68	1 161.4	1 186.11	1 210.82	
500	1 235.53	1 260.24	1 284.95	1 309.66	1 334.37	1 359.08	1 383.79	1 408.5	1 433.21	1 457.92	
600	1 482.63	1 507.34	1 532.05	1 556.76	1 581.47	1 606.18	1 630.9	1 655.61	1 680.32	1 705.03	
700	1 729.74	1 754.45	1 779.16	1 803.87	1 828.58	1 853.29	1 878.0	1 902.71	1 927.42	1 952.13	
800	1 976.84	2 001.55	2 026.26	2 050.97	2 075.69	2 100.4	2 125.11	2 149.82	2 174.53	2 199.24	
900	2 223.95	2 248.66	2 273.37	2 298.08	2 322.79	2 347.5	2 372.21	2 396.92	2 421.63	2 446.34	
1 000	2 471.05										

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

16  
بازو مربع  
به متر مربع

yd <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	m <sup>2</sup>									
0		0.84	1.67	2.51	3.34	4.18	5.02	5.85	6.69	7.53
10	8.36	9.2	10.03	10.87	11.71	12.54	13.38	14.21	15.05	15.89
20	16.72	17.56	18.39	19.23	20.07	20.9	21.74	22.58	23.41	24.25
30	25.08	25.92	26.76	27.59	28.43	29.26	30.1	30.94	31.77	32.61
40	33.45	34.28	35.12	35.95	36.79	37.63	38.46	39.3	40.13	40.97
50	41.81	42.64	43.48	44.31	45.15	45.99	46.82	47.66	48.5	49.33
60	50.17	51.0	51.84	52.68	53.51	54.35	55.18	56.02	56.86	57.69
70	58.53	59.37	60.2	61.04	61.87	62.71	63.55	64.38	65.22	66.06
80	66.89	67.7	68.56	69.3	70.23	71.07	71.9	72.74	73.5	74.4
90	75.25	76.09	76.92	77.76	78.6	79.43	80.27	81.10	81.94	82.78
100	83.61	84.45	85.29	86.12	86.96	87.79	88.62	89.47	90.3	91.14
110	91.97	92.81	93.65	94.48	95.32	96.15	96.99	97.83	98.66	99.5
120	100.34	101.17	102.0	102.84	103.68	104.52	105.35	106.19	107.02	107.86
130	108.7	109.53	110.37	111.21	112.04	112.88	113.71	114.55	115.39	116.22
140	117.06	117.89	118.73	119.57	120.41	121.24	122.08	122.91	123.75	124.58
150	125.42	126.26	127.09	127.93	128.76	129.6	130.44	131.27	132.11	132.94
160	133.78	134.62	135.45	136.29	137.13	137.96	138.8	139.63	140.47	141.31
170	142.14	142.98	143.81	144.65	145.49	146.32	147.16	148.0	148.83	149.67
180	150.5	151.34	152.18	153.01	153.85	154.68	155.52	156.36	157.19	158.03
190	158.86	159.7	160.54	161.37	162.21	163.05	163.88	164.72	165.55	166.39
200	167.23	168.06	168.9	169.73	170.57	171.41	172.24	173.08	173.91	174.75
210	175.59	176.42	177.26	178.1	178.93	179.77	180.61	181.44	182.28	183.11
220	183.95	184.78	185.62	186.46	187.29	188.13	188.97	189.80	190.64	191.47
230	192.31	193.15	193.98	194.82	195.65	196.49	197.33	198.16	199.0	199.83
240	200.67	201.51	202.34	203.18	204.02	204.85	205.69	206.52	207.36	208.2
250	209.03	209.87	210.7	211.54	212.38	213.21	214.1	214.89	215.72	216.56
260	217.39	218.3	219.07	219.9	220.74	221.57	222.41	223.25	224.08	224.92
270	225.75	226.59	227.43	228.26	229.1	229.94	230.77	231.61	232.44	233.28
280	234.12	234.95	235.79	236.62	237.46	238.3	239.13	239.97	240.81	241.64
290	242.48	243.31	244.15	244.99	245.82	246.66	247.49	248.33	249.17	250.0
300	250.84	251.67	252.51	253.35	254.18	255.02	255.86	256.69	257.53	258.36
310	259.2	260.04	260.87	261.71	262.54	263.38	264.22	265.05	265.89	266.73
320	267.56	268.4	269.23	270.07	270.91	271.74	272.58	273.41	274.25	275.09
330	275.92	276.76	277.59	278.43	279.27	280.11	280.94	281.78	282.61	283.45
340	284.28	285.12	285.96	286.79	287.63	288.46	289.3	290.14	290.97	291.81
350	292.65	293.48	294.32	295.15	295.99	296.83	297.66	298.5	299.33	300.17
360	301.0	301.84	302.68	303.51	304.35	305.19	306.02	306.86	307.7	308.53
370	309.37	310.2	311.04	311.88	312.71	313.55	314.38	315.22	316.06	316.89
380	317.73	318.57	319.4	320.24	321.07	321.91	322.75	323.58	324.42	325.25
390	326.09	326.93	327.76	328.6	329.43	330.27	331.11	331.94	332.78	333.62
400	334.45	335.29	336.12	336.96	337.8	338.63	339.47	340.31	341.14	341.98
410	342.81	343.65	344.48	345.32	346.16	346.99	347.83	348.67	349.51	350.34
420	351.17	352.01	352.85	353.68	354.52	355.36	356.19	357.03	357.86	358.7
430	359.54	360.37	361.21	362.04	362.88	363.72	364.55	365.39	366.22	367.06
440	367.9	368.73	369.57	370.41	371.24	372.08	372.91	373.75	374.59	375.42
450	376.26	377.09	377.93	378.77	379.6	380.44	381.27	382.11	382.95	383.78
460	384.62	385.46	386.29	387.13	387.96	388.8	389.64	390.47	391.31	392.14
470	392.98	393.82	394.65	395.49	396.32	397.16	398.0	398.83	399.67	400.51
480	401.34	402.18	403.01	403.85	404.69	405.52	406.36	407.19	408.03	408.87
490	409.7	410.54	411.38	412.21	413.05	413.88	414.72	415.56	416.39	417.23
500	418.0									

تبدیل  
واحدها

18  
حزب  
به هکتار

acre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ha									
		0.4	0.81	1.21	1.62	2.02	2.42	2.83	3.23	3.64
acre	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	ha									
0		4.05	8.09	12.14	16.19	20.23	24.28	28.33	32.37	36.42
100	40.47	44.52	48.56	52.6	56.66	60.71	64.75	68.8	72.84	76.89
200	80.94	84.98	89.03	93.08	97.12	101.17	105.22	109.26	113.31	117.36
300	121.41	125.46	129.5	133.55	137.59	141.64	145.69	149.73	153.78	157.83
400	161.87	165.92	169.97	174.02	178.06	182.11	186.16	190.20	194.25	198.3
500	202.34	206.39	210.44	214.48	218.53	222.58	226.62	230.67	234.71	238.77
600	242.81	246.86	250.91	254.95	259.0	263.05	267.09	271.14	275.19	279.23
700	283.28	287.33	291.37	295.42	299.47	303.51	307.56	311.61	315.66	319.7
800	323.75	327.8	331.84	335.89	339.94	343.98	348.03	352.07	356.12	360.17
900	364.22	368.26	372.31	376.36	380.41	384.45	388.5	392.55	396.59	400.64
1 000	404.69									

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

حجم 19 متر مکعب به فوت مکعب	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm <sup>3</sup>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
in <sup>3</sup>	0.06	0.12	0.18	0.24	0.31	0.37	0.43	0.49	0.55	
0	0.61	1.22	1.83	2.44	3.05	3.66	4.27	4.88	5.49	
100	6.1	8.71	7.32	7.93	8.54	9.15	9.76	10.37	10.98	11.59
200	12.2	12.82	13.43	14.04	14.65	15.26	15.87	16.48	17.09	17.7
300	18.31	18.92	19.53	20.14	20.75	21.36	21.97	22.58	23.19	23.8
400	24.41	25.02	25.63	26.24	26.85	27.46	28.07	28.68	29.29	29.9
500	30.51	31.12	31.73	32.34	32.95	33.56	34.17	34.78	35.39	36.0
600	36.61	37.22	37.83	38.45	39.06	39.67	40.28	40.89	41.5	42.11
700	42.72	43.33	43.94	44.55	45.16	45.77	46.38	46.99	47.6	48.21
800	48.82	49.43	50.04	50.65	51.26	51.87	52.48	53.09	53.7	54.31
900	54.92	55.53	56.14	56.75	57.36	57.97	58.58	59.19	59.8	60.41
1 000	61.02									

تبدیل  
واحدها

21 متر مکعب به فوت مکعب	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ft <sup>3</sup>	353.15	706.29	1 059.44	1 412.59	1 765.73	2 118.88	2 472.03	2 825.17	3 178.32	3 531.47
0	35.31	70.63	105.94	141.26	176.57	211.89	247.2	282.52	317.83	
10	353.15	388.46	423.78	459.09	494.41	529.72	565.04	600.35	635.67	670.98
20	706.29	741.61	776.92	812.24	847.55	882.87	918.18	953.5	988.81	1 024.13
30	1 059.44	1 094.75	1 130.07	1 165.38	1 200.7	1 236.01	1 271.33	1 306.64	1 341.96	1 377.27
40	1 412.59	1 447.9	1 483.22	1 518.53	1 553.85	1 589.16	1 624.47	1 659.78	1 695.1	1 730.42
50	1 765.73	1 801.05	1 836.36	1 871.68	1 906.99	1 942.31	1 977.62	2 012.94	2 048.25	2 083.57
60	2 118.88	2 154.19	2 189.51	2 224.82	2 260.14	2 295.45	2 330.77	2 366.08	2 401.4	2 436.71
70	2 472.03	2 507.34	2 542.66	2 577.97	2 613.29	2 648.6	2 683.91	2 719.23	2 754.54	2 789.86
80	2 825.17	2 860.49	2 895.8	2 931.12	2 966.43	3 001.75	3 037.06	3 072.38	3 107.69	3 143.01
90	3 178.32	3 213.63	3 248.95	3 284.26	3 319.58	3 354.89	3 390.21	3 425.52	3 460.84	3 496.15
100	3 531.47	3 566.78	3 602.1	3 637.41	3 672.73	3 708.04	3 743.35	3 778.67	3 813.98	3 849.3
110	3 884.61	3 919.93	3 955.24	3 990.56	4 025.87	4 061.19	4 096.5	4 131.82	4 167.13	4 202.45
120	4 237.76	4 273.07	4 308.39	4 343.7	4 379.02	4 414.33	4 449.65	4 484.96	4 520.28	4 555.59
130	4 590.91	4 626.22	4 661.54	4 696.85	4 732.17	4 767.48	4 802.79	4 838.11	4 873.42	4 908.74
140	4 944.05	4 979.37	5 014.68	5 050.0	5 085.31	5 120.63	5 155.94	5 191.26	5 226.57	5 261.89
150	5 297.2	5 332.51	5 367.83	5 403.14	5 438.46	5 473.77	5 509.09	5 544.4	5 579.72	5 615.03
160	5 650.35	5 685.66	5 720.98	5 756.29	5 791.61	5 826.92	5 862.23	5 897.55	5 932.86	5 968.18
170	6 003.49	6 038.81	6 074.12	6 109.44	6 144.75	6 180.07	6 215.38	6 250.7	6 286.01	6 321.33
180	6 356.64	6 391.95	6 427.27	6 462.58	6 497.9	6 533.21	6 568.53	6 603.84	6 639.16	6 674.47
190	6 709.79	6 745.1	6 780.42	6 815.73	6 851.05	6 886.36	6 921.67	6 956.99	6 992.3	7 027.62
200	7 062.93	7 098.25	7 133.56	7 168.88	7 204.19	7 239.51	7 274.82	7 310.14	7 345.45	7 380.77
210	7 416.08	7 451.39	7 486.71	7 522.02	7 557.34	7 592.65	7 627.97	7 663.28	7 698.6	7 733.91
220	7 769.23	7 804.54	7 839.86	7 875.17	7 910.49	7 945.8	7 981.11	8 016.43	8 051.74	8 087.06
230	8 122.37	8 157.69	8 193.0	8 228.32	8 263.63	8 298.95	8 334.26	8 369.58	8 404.89	8 440.21
240	8 475.52	8 510.83	8 546.15	8 581.46	8 616.78	8 652.09	8 687.41	8 722.72	8 758.04	8 793.35
250	8 828.67									

23 لیتر به فوت مکعب	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ft <sup>3</sup>	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.28	0.32	0.35
0	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.28	0.32	0.35
10	0.35	0.39	0.42	0.46	0.49	0.53	0.57	0.60	0.64	0.67
20	0.71	0.74	0.78	0.81	0.85	0.88	0.92	0.95	0.99	1.02
30	1.06	1.09	1.13	1.17	1.2	1.24	1.27	1.31	1.34	1.38
40	1.41	1.45	1.48	1.52	1.55	1.59	1.62	1.66	1.7	1.73
50	1.77	1.8	1.84	1.87	1.91	1.94	1.98	2.01	2.05	2.08
60	2.12	2.15	2.19	2.22	2.26	2.3	2.33	2.37	2.4	2.44
70	2.47	2.51	2.54	2.58	2.61	2.65	2.68	2.72	2.75	2.79
80	2.83	2.86	2.9	2.93	2.97	3.0	3.04	3.07	3.11	3.14
90	3.16	3.21	3.25	3.28	3.32	3.35	3.39	3.42	3.46	3.5
100	3.53									



# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

20  
بیچ مکعب  
به سانتی متر  
مکعب

in <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm <sup>3</sup>										
		16.39	32.77	49.16	65.55	81.94	98.32	114.71	131.1	147.48
in <sup>3</sup>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
cm <sup>3</sup>										
0		183.87	327.74	491.61	655.48	819.35	983.22	1 147.09	1 310.97	1 474.84
100	1 638.71	1 802.58	1 966.45	2 130.32	2 294.19	2 458.06	2 621.93	2 785.8	2 949.67	3 113.54
200	3 277.41	3 441.28	3 605.15	3 769.02	3 932.9	4 096.77	4 260.64	4 424.51	4 588.38	4 752.25
300	4 916.12	5 079.99	5 243.86	5 407.73	5 571.6	5 735.47	5 899.34	6 063.21	6 227.08	6 390.95
400	6 554.83	6 718.7	6 882.57	7 046.44	7 210.31	7 374.18	7 538.05	7 701.92	7 865.79	8 029.66
500	8 193.53	8 357.4	8 521.27	8 685.14	8 849.01	9 012.89	9 176.76	9 340.63	9 504.5	9 668.37
600	9 832.24	9 996.11	10 160.0	10 323.9	10 487.7	10 651.6	10 815.5	10 979.3	11 143.2	11 307.1
700	11 470.9	11 634.8	11 798.7	11 962.6	12 126.4	12 290.3	12 454.2	12 618.0	12 781.9	12 945.8
800	13 109.7	13 273.5	13 437.4	13 601.3	13 765.1	13 929.0	14 092.9	14 256.7	14 420.6	14 584.5
900	14 748.4	14 912.2	15 076.1	15 240.0	15 403.8	15 567.7	15 731.6	15 895.5	16 059.3	16 223.2
1 000	16 387.1									

تبدیل  
واحدها

22  
فوت مکعب  
به متر مکعب

ft <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m <sup>3</sup>										
0		0.03	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.2	0.23	0.25
10	0.28	0.31	0.34	0.37	0.4	0.42	0.45	0.48	0.51	0.54
20	0.57	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.79	0.82
30	0.85	0.88	0.91	0.93	0.96	0.99	1.02	1.05	1.08	1.1
40	1.13	1.16	1.19	1.22	1.25	1.27	1.3	1.33	1.36	1.39
50	1.42	1.44	1.47	1.5	1.53	1.56	1.59	1.61	1.64	1.67
60	1.7	1.73	1.76	1.78	1.81	1.84	1.87	1.9	1.93	1.95
70	1.98	2.01	2.04	2.07	2.1	2.12	2.15	2.18	2.21	2.24
80	2.27	2.29	2.32	2.35	2.38	2.41	2.44	2.46	2.49	2.52
90	2.55	2.58	2.61	2.63	2.66	2.69	2.71	2.75	2.78	2.8
100	2.83	2.86	2.89	2.92	2.94	2.97	3.01	3.03	3.06	3.09
110	3.11	3.14	3.17	3.2	3.23	3.26	3.28	3.31	3.34	3.37
120	3.4	3.43	3.46	3.48	3.51	3.54	3.57	3.6	3.62	3.65
130	3.68	3.71	3.74	3.77	3.79	3.82	3.85	3.88	3.91	3.94
140	3.96	4.0	4.02	4.05	4.08	4.11	4.13	4.16	4.19	4.22
150	4.26	4.28	4.3	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45	4.47	4.51
160	4.53	4.56	4.59	4.62	4.64	4.67	4.7	4.73	4.76	4.79
170	4.81	4.84	4.87	4.9	4.93	4.96	4.99	5.01	5.04	5.07
180	5.1	5.13	5.15	5.18	5.21	5.24	5.27	5.3	5.32	5.35
190	5.38	5.41	5.44	5.47	5.49	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64
200	5.66	5.69	5.72	5.75	5.78	5.8	5.83	5.86	5.89	5.92
210	5.95	5.98	6.0	6.03	6.06	6.09	6.12	6.14	6.17	6.2
220	6.23	6.26	6.29	6.31	6.34	6.37	6.4	6.43	6.46	6.48
230	6.51	6.54	6.57	6.6	6.63	6.65	6.69	6.71	6.74	6.77
240	6.8	6.82	6.85	6.88	6.91	6.94	6.97	6.99	7.02	7.05
250	7.08									

24  
فوت مکعب  
به لیتر

ft <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
litre										
0		28.32	56.63	84.95	113.26	141.58	169.9	198.21	226.53	254.84
10	283.16	311.48	339.79	368.11	396.42	424.74	453.06	481.37	509.69	538.01
20	566.32	594.64	622.95	651.27	679.59	707.9	736.22	764.53	792.85	821.17
30	849.48	877.8	906.11	934.43	962.75	991.06	1 019.38	1 047.69	1 076.01	1 104.33
40	1 132.64	1 160.96	1 189.27	1 217.59	1 245.91	1 274.22	1 302.54	1 330.85	1 359.17	1 387.49
50	1 415.8	1 444.12	1 472.43	1 500.75	1 529.07	1 557.38	1 585.7	1 614.02	1 642.33	1 670.65
60	1 698.96	1 727.28	1 755.6	1 783.91	1 812.23	1 840.54	1 868.86	1 897.18	1 925.49	1 953.81
70	1 982.12	2 010.44	2 038.76	2 067.07	2 095.39	2 123.7	2 152.02	2 180.34	2 208.65	2 236.97
80	2 265.28	2 293.6	2 321.92	2 350.23	2 378.55	2 406.86	2 435.18	2 463.5	2 491.81	2 520.13
90	2 548.44	2 576.76	2 605.08	2 633.39	2 661.71	2 690.03	2 718.34	2 746.66	2 774.97	2 803.29
100	2 831.61									

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	gal imp									
0		0.22	0.44	0.66	0.88	1.1	1.32	1.54	1.76	1.98
10	2.2	2.42	2.64	2.86	3.08	3.3	3.52	3.74	3.96	4.18
20	4.4	4.62	4.84	5.05	5.28	5.5	5.72	5.94	6.16	6.38
30	6.6	6.82	7.04	7.26	7.48	7.7	7.92	8.14	8.36	8.58
40	8.8	9.02	9.24	9.46	9.68	9.9	10.12	10.34	10.56	10.78
50	11.0	11.22	11.44	11.66	11.88	12.1	12.32	12.54	12.76	12.98
60	13.2	13.42	13.64	13.86	14.08	14.3	14.52	14.74	14.96	15.18
70	15.4	15.62	15.84	16.06	16.28	16.5	16.72	16.94	17.16	17.38
80	17.6	17.82	18.04	18.26	18.48	18.7	18.92	19.14	19.36	19.58
90	19.8	20.02	20.24	20.46	20.68	20.9	21.12	21.34	21.56	21.78
100	22.0									

25  
لیتر به گالون  
بریتانیایی

تبدیل  
واحدها

litre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	gal US									
10	2.64	0.26	0.53	0.79	1.06	1.32	1.59	1.85	2.11	2.38
20	5.28	2.91	3.17	3.43	3.7	3.96	4.23	4.49	4.76	5.02
30	7.93	5.56	5.81	6.08	6.34	6.61	6.87	7.13	7.4	7.66
40	10.57	8.19	8.45	8.72	8.98	9.25	9.51	9.78	10.04	10.3
50	13.21	10.83	11.1	11.36	11.62	11.89	12.15	12.42	12.68	12.95
60	15.85	13.47	13.74	14.0	14.27	14.53	14.8	15.06	15.32	15.59
70	18.49	16.12	16.38	16.64	16.91	17.17	17.44	17.7	17.97	18.23
80	21.14	18.76	19.02	19.29	19.55	19.82	20.08	20.34	20.61	20.87
90	23.78	21.4	21.66	21.93	22.19	22.46	22.72	22.98	23.25	23.51
100	26.42	24.04	24.31	24.57	24.83	25.1	25.36	25.63	25.89	26.16

27  
لیتر به گالون  
آمریکایی

kg	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	lb									
0		2.21	4.41	6.61	8.82	11.02	13.23	15.43	17.64	19.84
10	22.05	24.25	26.46	28.66	30.86	33.07	35.27	37.47	39.68	41.89
20	44.09	46.3	48.5	50.71	52.91	55.12	57.32	59.52	61.73	63.93
30	66.14	68.34	70.55	72.75	74.96	77.16	79.37	81.57	83.78	85.98
40	88.18	90.39	92.59	94.8	97.0	99.2	101.41	103.61	105.82	108.03
50	110.23	112.44	114.64	116.85	119.05	121.25	123.46	125.66	127.87	130.07
60	132.28	134.48	136.69	138.89	141.1	143.3	145.51	147.71	149.91	152.12
70	154.32	156.53	158.73	160.94	163.14	165.35	167.55	169.76	171.96	174.17
80	176.37	178.57	180.78	182.98	185.19	187.39	189.6	191.8	194.01	196.21
90	198.42	200.62	202.83	205.03	207.24	209.44	211.64	213.85	216.05	218.26
100	220.46	222.67	224.87	227.08	229.28	231.49	233.69	235.9	238.1	240.3
110	242.51	244.71	246.92	249.12	251.33	253.53	255.74	257.94	260.15	262.35
120	264.56	266.76	268.96	271.17	273.37	275.58	277.78	279.99	282.19	284.4
130	286.6	288.81	291.01	293.22	295.42	297.62	299.83	302.03	304.24	306.44
140	308.65	310.85	313.06	315.26	317.47	319.67	321.88	324.08	326.28	328.49
150	330.69	332.9	335.1	337.31	339.51	341.72	343.92	346.13	348.33	350.54
160	352.74	354.94	357.15	359.35	361.56	363.76	365.97	368.17	370.38	372.58
170	374.79	377.0	379.2	381.4	383.6	385.81	388.01	390.22	392.42	394.63
180	396.83	399.04	401.24	403.45	405.65	407.86	410.06	412.26	414.47	416.67
190	418.88	421.08	423.29	425.49	427.68	429.9	432.11	434.31	436.52	438.72
200	440.93	443.13	445.33	447.54	449.74	451.95	454.15	456.36	458.56	460.77
210	462.97	465.18	467.38	469.59	471.79	473.99	476.2	478.4	480.61	482.81
220	485.02	487.22	489.43	491.63	493.84	496.04	498.25	500.45	502.65	504.86
230	507.06	509.2	511.47	513.6	515.88	518.0	520.29	522.4	524.6	526.8
240	529.1	531.31	533.5	535.72	537.9	540.13	542.3	544.54	546.7	548.9
250	551.16	553.36	555.57	557.77	559.97	562.18	564.38	566.59	568.79	571.0
260	573.2	575.41	577.61	579.82	582.02	584.23	586.43	588.63	590.84	593.04
270	595.25	597.45	599.66	601.86	604.07	606.27	608.48	610.68	612.89	615.09
280	617.29	619.5	621.7	623.91	626.11	628.32	630.52	632.73	634.93	637.14
290	639.34	641.55	643.75	645.95	648.16	650.36	652.57	654.77	656.98	659.18
300	661.39	663.59	665.8	668.0	670.21	672.41	674.62	676.82	679.02	681.23
310	683.43	685.64	687.84	690.05	692.25	694.46	696.66	698.87	701.07	703.28
320	705.48	707.68	709.89	712.09	714.3	716.5	718.71	720.91	723.12	725.32
330	727.53	729.73	731.93	734.14	736.34	738.55	740.75	742.96	745.16	747.37
340	749.57	751.78	753.98	756.19	758.39	760.6	762.8	765.0	767.21	769.41
350	771.62	773.82	776.03	778.23	780.44	782.64	784.85	787.05	789.26	791.46
360	793.66	795.87	798.07	800.28	802.48	804.69	806.89	809.1	811.31	813.51
370	815.71	817.92	820.12	822.32	824.53	826.73	828.94	831.14	833.35	835.55
380	837.76	839.96	842.17	844.37	846.58	848.78	850.98	853.19	855.39	857.6
390	859.8	862.0	864.21	866.41	868.62	870.8	873.03	875.2	877.44	879.64
400	881.85	884.05	886.26	888.46	890.67	892.87	895.08	897.28	899.49	901.69
410	903.9	906.1	908.31	910.51	912.71	914.92	917.12	919.33	921.53	923.74
420	925.94	928.15	930.35	932.56	934.76	936.97	939.17	941.37	943.58	945.78
430	947.99	950.19	952.4	954.6	956.81	959.01	961.22	963.42	965.63	967.83
440	970.03	972.24	974.44	976.65	978.85	981.06	983.26	985.47	987.67	989.88
450	992.08	994.29	996.49	998.69	1000.9	1003.1	1005.31	1007.51	1009.72	1011.92
460	1014.13	1016.33	1018.54	1020.74	1022.94	1025.15	1027.35	1029.56	1031.76	1033.97
470	1036.17	1038.38	1040.58	1042.79	1044.99	1047.2	1049.4	1051.6	1053.81	1056.01
480	1058.22	1060.42	1062.63	1064.83	1067.04	1069.24	1071.45	1073.65	1075.86	1078.06
490	1080.27	1082.47	1084.67	1086.88	1089.08	1091.29	1093.49	1095.7	1097.9	1100.11
500	1102.31									

29  
کلوگرم  
به پوند

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

26 گالن امپریال به لیتر

gal imp	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	litre									
0		4.55	9.09	13.64	18.18	22.73	27.28	31.82	36.37	40.91
10	45.46	50.0	54.55	59.1	63.64	68.19	72.74	77.28	81.83	86.38
20	90.92	95.47	100.01	104.56	109.1	113.65	118.2	122.74	127.29	131.83
30	136.38	140.93	145.47	150.02	154.56	159.1	163.66	168.21	172.75	177.3
40	181.84	186.38	190.93	195.48	200.02	204.57	209.11	213.66	218.21	222.75
50	227.3	231.84	236.39	240.94	245.48	250.03	254.57	259.12	263.67	268.21
60	272.76	277.3	281.85	286.4	290.94	295.49	300.03	304.58	309.13	313.67
70	318.22	322.76	327.31	331.86	336.4	340.95	345.49	350.04	354.59	359.13
80	363.68	368.22	372.77	377.32	381.86	386.41	390.95	395.5	400.04	404.59
90	409.14	413.68	418.23	422.77	427.32	431.87	436.41	440.96	445.5	450.05
100	454.6									

تبدیل واحدها

28 گالن ایالات به لیتر

gal US	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	litre									
0		3.79	7.57	11.36	15.14	18.93	22.71	26.5	30.28	34.07
10	37.85	41.64	45.42	49.21	52.99	56.78	60.56	64.35	68.13	71.92
20	75.7	79.49	83.27	87.06	90.84	94.63	98.41	102.2	105.98	109.77
30	113.55	117.34	121.12	124.91	128.69	132.48	136.26	140.05	143.83	147.62
40	151.40	155.19	158.97	162.76	166.54	170.33	174.11	177.9	181.68	185.47
50	189.25	193.04	196.82	200.61	204.39	208.18	211.96	215.75	219.53	223.32
60	227.1	230.89	234.67	238.46	242.24	246.03	249.81	253.6	257.38	261.17
70	264.95	268.74	272.52	276.31	280.09	283.88	287.66	291.45	295.23	299.02
80	302.81	306.59	310.37	314.16	317.94	321.73	325.51	329.3	333.08	336.87
90	340.65	344.44	348.22	352.01	355.79	359.58	363.36	367.14	370.93	374.72
100	378.51									

30 پوند به کیلوگرم

lb	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg									
0		0.45	0.91	1.36	1.81	2.27	2.72	3.18	3.63	4.08
10	4.54	4.99	5.44	5.9	6.35	6.8	7.26	7.71	8.16	8.62
20	9.07	9.53	9.98	10.43	10.89	11.34	11.79	12.25	12.7	13.15
30	13.61	14.06	14.52	14.97	15.42	15.88	16.33	16.78	17.24	17.69
40	18.14	18.6	19.05	19.5	19.96	20.41	20.87	21.32	21.77	22.23
50	22.68	23.13	23.59	24.04	24.49	24.95	25.4	25.85	26.31	26.76
60	27.22	27.67	28.12	28.58	29.03	29.48	29.94	30.39	30.84	31.3
70	31.75	32.21	32.66	33.11	33.57	34.02	34.47	34.93	35.38	35.83
80	36.29	36.74	37.19	37.65	38.1	38.56	39.01	39.46	39.92	40.37
90	40.82	41.28	41.73	42.18	42.64	43.09	43.54	44.0	44.45	44.91
100	45.36	45.81	46.27	46.72	47.17	47.63	48.08	48.53	48.99	49.44
110	49.9	50.35	50.8	51.26	51.71	52.16	52.62	53.07	53.52	53.98
120	54.43	54.88	55.34	55.79	56.25	56.7	57.15	57.61	58.06	58.51
130	58.97	59.42	59.87	60.33	60.78	61.24	61.69	62.14	62.6	63.05
140	63.5	63.96	64.41	64.86	65.32	65.77	66.22	66.68	67.13	67.59
150	68.04	68.49	68.95	69.4	69.85	70.31	70.76	71.21	71.67	72.12
160	72.57	73.03	73.48	73.94	74.39	74.84	75.3	75.75	76.2	76.66
170	77.11	77.56	78.02	78.47	78.93	79.38	79.83	80.29	80.74	81.19
180	81.65	82.1	82.55	83.01	83.46	83.91	84.37	84.82	85.28	85.73
190	86.18	86.64	87.09	87.54	88.0	88.45	88.9	89.36	89.81	90.26
200	90.72	91.17	91.63	92.08	92.53	92.99	93.44	93.89	94.35	94.8
210	95.25	95.71	96.16	96.62	97.07	97.52	97.98	98.43	98.88	99.34
220	99.79	100.24	100.7	101.15	101.61	102.06	102.51	102.97	103.42	103.87
230	104.33	104.78	105.23	105.69	106.14	106.59	107.05	107.5	107.96	108.41
240	108.86	109.32	109.77	110.22	110.68	111.13	111.58	112.04	112.49	112.95
250	113.4	113.85	114.31	114.76	115.21	115.67	116.12	116.57	117.03	117.48
260	117.93	118.39	118.84	119.3	119.75	120.2	120.66	121.11	121.56	122.02
270	122.47	122.92	123.38	123.83	124.28	124.74	125.19	125.65	126.1	126.55
280	127.01	127.46	127.91	128.37	128.82	129.27	129.73	130.18	130.64	131.09
290	131.54	132.0	132.45	132.9	133.36	133.81	134.26	134.72	135.17	135.62
300	136.08	136.53	136.99	137.44	137.89	138.35	138.8	139.25	139.71	140.16
310	140.61	141.07	141.52	141.97	142.43	142.88	143.34	143.79	144.24	144.7
320	145.15	145.6	146.06	146.51	146.96	147.42	147.87	148.33	148.78	149.23
330	149.69	150.14	150.59	151.05	151.5	151.95	152.41	152.86	153.31	153.77
340	154.22	154.68	155.13	155.58	156.04	156.49	156.94	157.4	157.85	158.3
350	158.76	159.21	159.67	160.12	160.57	161.03	161.48	161.93	162.39	162.84
360	163.29	163.75	164.2	164.65	165.11	165.56	166.02	166.47	166.92	167.38
370	167.83	168.28	168.74	169.19	169.64	170.1	170.55	171.0	171.46	171.91
380	172.37	172.82	173.27	173.73	174.18	174.63	175.09	175.54	175.99	176.45
390	176.9	177.36	177.81	178.26	178.72	179.17	179.62	180.08	180.53	180.98
400	181.44	181.89	182.34	182.8	183.25	183.71	184.16	184.61	185.07	185.52
410	185.97	186.43	186.88	187.33	187.79	188.24	188.69	189.15	189.6	190.06
420	190.51	190.96	191.42	191.87	192.32	192.78	193.23	193.68	194.14	194.59
430	195.05	195.5	195.95	196.41	196.86	197.31	197.77	198.22	198.67	199.13
440	199.58	200.03	200.49	200.94	201.4	201.85	202.3	202.76	203.21	203.66
450	204.12	204.57	205.02	205.48	205.93	206.39	206.84	207.29	207.75	208.2
460	208.65	209.11	209.56	210.01	210.47	210.92	211.37	211.83	212.28	212.74
470	213.19	213.64	214.1	214.55	215.0	215.46	215.91	216.36	216.82	217.27
480	217.72	218.18	218.63	219.09	219.54	219.99	220.45	220.9	221.35	221.81
490	222.26	222.71	223.17	223.62	224.08	224.53	224.98	225.44	225.89	226.34
500	226.8									

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

kg/m <sup>3</sup>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	lb/ft <sup>3</sup>									
0		0.62	1.25	1.87	2.5	3.12	3.75	4.37	5.0	5.62
100	6.24	6.87	7.49	8.12	8.74	9.36	9.99	10.61	11.24	11.86
200	12.49	13.11	13.73	14.36	14.98	15.61	16.23	16.86	17.48	18.11
300	18.73	19.35	19.98	20.61	21.23	21.85	22.47	23.1	23.72	24.35
400	24.97	25.6	26.22	26.84	27.47	28.09	28.72	29.34	29.97	30.59
500	31.21	31.84	32.46	33.09	33.71	34.33	34.96	35.58	36.21	36.83
600	37.46	38.08	38.71	39.33	39.95	40.58	41.2	41.83	42.45	43.08
700	43.7	44.32	44.95	45.57	46.2	46.82	47.45	48.07	48.7	49.32
800	49.94	50.57	51.19	51.82	52.44	53.06	53.69	54.31	54.94	55.56
900	56.19	56.81	57.43	58.06	58.68	59.31	59.93	60.56	61.18	61.81
1000	62.43									

چگالی  
(حجم / جرم)  
31

کیلوگرم به متر  
مکعب به پوند  
بر فوت مکعب

تبدیل  
واحدها

m/s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	mi/hr									
0		2.24	4.47	6.71	8.95	11.18	13.42	15.66	17.9	20.13
10	22.37	24.61	26.84	29.08	31.32	33.55	35.79	38.03	40.26	42.51
20	44.74	46.96	49.21	51.45	53.69	55.92	58.16	60.4	62.63	64.87
30	67.11	69.35	71.58	73.82	76.06	78.29	80.53	82.77	85.0	87.24
40	89.48	91.71	93.95	96.19	98.43	100.66	102.9	105.13	107.37	109.61
50	111.85	114.08	116.32	118.56	120.8	123.03	125.27	127.5	129.74	131.98
60	134.22	136.45	138.69	140.93	143.16	145.4	147.64	149.88	152.11	154.34
70	156.59	158.82	161.06	163.3	165.53	167.77	170.0	172.24	174.48	176.72
80	178.96	181.19	183.43	185.67	187.9	190.14	192.38	194.61	196.85	199.09
90	201.32	203.56	205.8	208.04	210.27	212.51	214.75	216.98	219.22	221.46
100	223.69									

سرعت  
33

متر بر ثانیه  
به مایل بر  
ساعت

kgf/cm <sup>2</sup>	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	lb/in <sup>2</sup>									
0		1.42	2.84	4.27	5.6	7.11	8.53	9.96	11.38	12.8
1	14.22	15.65	17.07	18.49	19.91	21.34	22.76	24.18	25.6	27.02
2	28.45	29.87	31.29	32.71	34.13	35.56	36.98	38.4	39.83	41.25
3	42.67	44.09	45.51	46.94	48.36	49.78	51.2	52.63	54.05	55.47
4	56.9	58.32	59.73	61.16	62.58	64.0	65.43	66.85	68.27	69.69
5	71.12	72.54	73.96	75.38	76.81	78.23	79.65	81.07	82.5	83.92
6	85.34	86.76	88.18	89.61	91.03	92.45	93.87	95.3	96.72	98.14
7	99.56	100.99	102.41	103.83	105.25	106.68	108.1	109.52	110.94	112.36
8	113.79	115.21	116.63	118.05	119.48	120.9	122.32	123.74	125.17	126.59
9	128.01	129.43	130.86	132.28	133.7	135.12	136.54	137.97	139.39	140.81
10	142.23									

فشار، کشش  
35

کیلوگرم بر  
سانتی متر مربع  
به پوند نیرو  
و اینچ مربع

kN/m <sup>2</sup> [kPa]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	lb/in <sup>2</sup>									
0		1.45	2.9	4.35	5.8	7.25	8.7	10.15	11.6	13.05
100	14.50	15.95	17.40	18.85	20.30	21.75	23.21	24.66	26.11	27.56
200	29.01	30.46	31.91	33.36	34.81	36.26	37.71	39.16	40.61	42.06
300	43.51	44.96	46.41	47.86	49.31	50.76	52.21	53.66	55.11	56.56
400	58.01	59.46	60.91	62.36	63.81	65.26	66.71	68.17	69.62	71.07
500	72.52	73.97	75.42	76.87	78.32	79.77	81.22	82.67	84.12	85.57
600	87.02	88.47	89.92	91.37	92.82	94.27	95.72	97.17	98.62	100.07
700	101.52	102.97	104.42	105.87	107.32	108.77	110.22	111.68	113.13	114.58
800	116.03	117.48	118.93	120.38	121.83	123.28	124.73	126.18	127.63	129.08
900	130.53	131.98	133.43	134.88	136.33	137.78	139.23	140.68	142.13	143.58
1000	145.03									

37

کیلو نیوتن بر  
متر مربع به پوند  
نیروی اینچ مربع

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

32  
پوند به فوت  
مکعب به کیلوگرم  
بر متر مکعب

lb/ft <sup>3</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg/m <sup>3</sup>									
0		16.02	32.04	48.06	64.07	80.09	96.11	112.13	128.15	144.17
10	160.19	176.2	192.22	208.24	224.26	240.28	256.3	272.31	288.33	304.35
20	320.37	336.39	352.41	368.43	384.44	400.46	416.48	432.5	448.52	464.54
30	480.55	496.57	512.59	528.61	544.63	560.65	576.67	592.68	608.7	624.72
40	640.74	656.76	672.78	688.79	704.81	720.83	736.85	752.87	768.89	784.91
50	800.92	816.94	832.96	848.98	865.0	881.02	897.03	913.05	929.07	945.09
60	961.11	977.13	993.15	1009.16	1025.18	1041.2	1057.22	1073.24	1089.26	1105.27
70	1121.29	1137.31	1153.33	1169.35	1185.37	1201.38	1217.4	1233.42	1249.44	1265.46
80	1281.48	1297.5	1313.51	1329.53	1345.55	1361.57	1377.59	1393.61	1409.62	1425.64
90	1441.66	1457.68	1473.7	1489.72	1505.74	1521.75	1537.77	1553.79	1569.81	1585.83
100	1601.85									

تبدیل  
واحدها

34  
مایل بر ساعت  
به متر بر ثانیه

mile/hr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	m/s									
0		0.45	0.89	1.34	1.79	2.24	2.68	3.13	3.58	4.02
10	4.47	4.92	5.36	5.81	6.26	6.71	7.15	7.6	8.05	8.49
20	8.94	9.39	9.83	10.28	10.73	11.18	11.62	12.07	12.52	12.96
30	13.41	13.86	14.31	14.75	15.2	15.65	16.09	16.54	16.99	17.43
40	17.88	18.33	18.78	19.22	19.67	20.12	20.56	21.01	21.46	21.91
50	22.35	22.8	23.25	23.69	24.14	24.59	25.03	25.48	25.93	26.38
60	26.82	27.27	27.72	28.16	28.61	29.06	29.5	29.95	30.4	30.85
70	31.29	31.74	32.19	32.63	33.08	33.53	33.98	34.42	34.87	35.32
80	35.76	36.21	36.66	37.1	37.55	38.0	38.45	38.89	39.34	39.79
90	40.23	40.68	41.13	41.57	42.02	42.47	42.92	43.36	43.81	44.26
100	44.7									

36  
پوند نیرو بر اینچ  
مربع به کیلوگرم  
نیروی بر سانتی متر  
مربع

lb/in <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kg/cm <sup>2</sup>									
0		0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63
10	0.7	0.77	0.84	0.91	0.98	1.05	1.12	1.2	1.27	1.34
20	1.41	1.48	1.55	1.62	1.69	1.76	1.83	1.9	1.97	2.04
30	2.11	2.18	2.25	2.32	2.39	2.46	2.53	2.6	2.67	2.74
40	2.81	2.88	2.95	3.02	3.09	3.16	3.23	3.3	3.37	3.45
50	3.52	3.59	3.66	3.73	3.8	3.87	3.94	4.01	4.08	4.15
60	4.22	4.29	4.36	4.43	4.5	4.57	4.64	4.71	4.78	4.85
70	4.92	4.99	5.06	5.13	5.2	5.27	5.34	5.41	5.48	5.55
80	5.62	5.69	5.77	5.84	5.91	5.98	6.05	6.12	6.19	6.26
90	6.33	6.4	6.47	6.54	6.61	6.68	6.75	6.82	6.89	6.96
100	7.03									

38  
پوند نیرو بر اینچ  
مربع به کیلو نیوتون  
بر متر مربع

lb/in <sup>2</sup>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	kN/m <sup>2</sup> (kPa)									
0		6.9	13.79	20.68	27.56	34.46	41.37	48.26	55.16	62.06
10	68.95	75.84	82.74	89.64	96.53	103.42	110.32	117.22	124.11	131.0
20	137.9	144.8	151.69	158.58	165.48	172.38	179.27	186.16	193.06	199.96
30	206.85	213.74	220.64	227.54	234.43	241.32	248.22	255.12	262.01	268.9
40	275.8	282.7	289.59	296.48	303.38	310.28	317.17	324.06	330.96	337.86
50	344.75	351.64	358.54	365.44	372.33	379.22	386.12	393.02	399.91	406.8
60	413.7	420.6	427.49	434.38	441.28	448.18	455.07	461.96	468.86	475.76
70	482.65	489.54	496.44	503.34	510.23	517.12	524.02	530.92	537.81	544.7
80	551.6	558.5	565.39	572.28	579.18	586.08	592.97	599.86	606.76	613.66
90	620.55	627.44	634.34	641.24	648.13	655.02	661.92	668.82	675.71	682.6
100	689.5									

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

w	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Btu/hr									
0		3.41	6.82	10.24	13.65	17.06	20.47	23.89	27.3	30.71
10	34.12	37.53	40.95	44.36	47.77	51.18	54.59	58.01	61.42	64.83
20	68.24	71.66	75.07	78.5	81.89	85.3	88.72	92.13	95.54	98.95
30	102.36	105.78	109.12	112.6	116.01	119.43	122.76	126.25	129.66	133.07
40	136.49	139.91	143.31	146.72	150.13	153.55	156.96	160.37	163.78	167.2
50	170.61	174.02	177.43	180.84	184.26	187.67	191.08	194.49	197.9	201.31
60	204.73	208.14	211.55	214.97	218.38	221.79	225.2	228.61	232.03	235.44
70	238.85	242.26	245.68	249.09	252.5	255.91	259.32	262.74	266.15	269.56
80	272.97	276.38	279.8	283.21	286.62	290.03	293.45	296.86	300.27	303.68
90	307.09	310.51	313.92	317.33	320.74	324.15	327.57	330.98	334.39	337.8
100	341.22									

سردسازي  
39  
وات بر واحدهای  
حروری برنتاب  
بر هر ساعت

تبدیل  
واحدها

wl	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	Btu/(ft <sup>2</sup> hr°F)									
0.0		0.018	0.035	0.053	0.074	0.088	0.106	0.123	0.141	0.158
1.0	0.176	0.194	0.211	0.229	0.247	0.264	0.282	0.299	0.317	0.335
2.0	0.352	0.370	0.387	0.405	0.423	0.440	0.458	0.476	0.493	0.511
3.0	0.528	0.546	0.564	0.581	0.599	0.616	0.634	0.652	0.669	0.687
4.0	0.704	0.722	0.740	0.757	0.775	0.793	0.810	0.826	0.845	0.863
5.0	0.881	0.898	0.916	0.933	0.951	0.969	0.986	1.004	1.021	1.039
6.0	1.057	1.074	1.092	1.110	1.127	1.145	1.162	1.180	1.198	1.215
7.0	1.233	1.250	1.268	1.286	1.303	1.321	1.34	1.356	1.374	1.391
8.0	1.409	1.427	1.444	1.462	1.479	1.497	1.515	1.532	1.550	1.567
9.0	1.585	1.603	1.620	1.638	1.656	1.673	1.691	1.706	1.726	1.744
10.0	1.761									

وسائلی  
گرمایی  
41  
وات بر مترمربع  
کیلو بر واحدهای  
حروری برمتاب  
بر فوت مربع  
ساعت و درجه  
فارهیت

# تبدیل واحدها

## جدول تبدیل

40  
واحدهای مورد نیاز  
برقائباتی بر هر  
ساعت بر حسب  
وات

Btu/hr	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>W</b>										
0		0.29	0.59	0.88	1.17	1.47	1.76	2.05	2.34	2.64
10	2.93	3.22	3.52	3.81	4.1	4.4	4.69	4.98	5.28	5.57
20	5.86	6.16	6.45	6.74	7.03	7.33	7.62	7.91	8.21	8.5
30	8.79	9.09	9.38	9.67	9.97	10.26	10.55	10.84	11.14	11.43
40	11.72	12.02	12.31	12.6	12.9	13.19	13.48	13.78	14.07	14.36
50	14.66	14.95	15.24	15.53	15.83	16.12	16.41	16.71	17.0	17.29
60	17.59	17.88	18.17	18.47	18.76	19.05	19.34	19.64	19.93	20.22
70	20.52	20.81	21.1	21.4	21.69	21.98	22.28	22.57	22.86	23.15
80	23.45	23.74	24.03	24.33	24.62	24.91	25.21	25.5	25.79	26.09
90	26.38	26.67	26.97	27.26	27.55	27.84	28.14	28.43	28.72	29.02
100	29.31									

تبدیل  
واحدها

42  
واحدهای مورد نیاز  
برقائباتی بر هر  
پهوت مربع ساعت  
درجه فارنهایت  
بر حسب وات  
بر هر متر مربع  
کلوین

Btu/ (ft <sup>2</sup> .hr°F)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
<b>W/(m<sup>2</sup>K)</b>										
0.0	0.568	0.057	0.114	0.17	0.227	0.284	0.341	0.397	0.454	0.511
0.1	1.136	0.624	0.681	0.738	0.795	0.852	0.908	0.965	1.022	1.079
0.2	1.703	1.192	1.249	1.306	1.363	1.42	1.476	1.533	1.59	1.647
0.3	2.271	1.76	1.817	1.874	1.931	1.987	2.044	2.101	2.158	2.214
0.4		2.328	2.385	2.442	2.498	2.555	2.612	2.669	2.725	2.782
0.5	2.839	2.896	2.953	3.009	3.066	3.123	3.18	3.236	3.293	3.35
0.6	3.407	3.464	3.52	3.577	3.634	3.691	3.747	3.804	3.861	3.918
0.7	3.975	4.031	4.088	4.145	4.202	4.258	4.315	4.372	4.429	4.486
0.8	4.542	4.599	4.656	4.713	4.77	4.826	4.883	4.94	4.997	5.053
0.9	5.11	5.167	5.224	5.281	5.337	5.394	5.451	5.508	5.564	5.621
1.0	5.678									

**A**

Abbreviations 1  
 Absorption area 482, 483  
 Access 139, 146  
 Access control system 17, 119  
 Access principles 139  
 Accessible building 21 ff.  
 Accessible housing 23  
 Accessible lift 134  
 Accident and emergency 291, 299  
 Acoustic reflector 221  
 Acoustics 220, 221, 223  
 Additional technical contract conditions 61  
 Administration 231  
 Advertising displays 502  
 Aeroplane category 423  
 Air conditioning 242  
 Air conditioning plant room 531  
 Air conditioning system 531  
 Air curtain 115  
 Air freight 418  
 Air gap 90  
 Air handling equipment 531  
 Air humidity 37  
 Air recirculation system 530  
 Air terminal 485  
 Air-water systems 530  
 Airborne sound 478  
 Airborne sound insulation 477, 478  
 Airport 419  
 Airport regulations 418  
 Airside 421  
 Aisle, theatre 212  
 Akebia 434  
 Alignment (photovoltaics) 467  
 All-purpose room 157  
 Almemor 288  
 Alphabet, Greek 1  
 Altar 285  
 Altar rail 286  
 Altar steps 285  
 Alternative science 36  
 Anaesthetic devices 302  
 Anastylose 50  
 Animal house (zoo) 229  
 Animal Welfare Law 455  
 Annual heating energy demand 475  
 Application documents, building permit 59  
 Apron (airport) 419, 422  
 Apron (theatre) 212  
 Apron conveyor 267  
 Apron roadway 422  
 Aquarium 229  
 Arable farming 447  
 Arcade 254  
 Archaeology 51  
 Archery 348  
 Architect's contract 57  
 Archives 237, 252

Archives room 238  
 Area of additional building regulations (airport) 417  
 Area pay desk (retail) 257  
 Area surveillance 119  
 Armchair 11  
 Armoured glass 107  
 Aron Hakodesh 288  
 Art library 250  
 Art teaching 192  
 Artificial ice rink 344  
 Assisted flat for the elderly 168  
 Asymmetrical bars (gym) 365  
 At-grade crossing 381  
 Athletics 326  
 Atrium house 143  
 Audience row (theatre) 212  
 Audience seating 212  
 Auditorium 198, 200, 211, 212, 222, 219, 222, 223  
 Auditorium width 211  
 Autobahn 378  
 Aviation Law 371, 418  
 Aviation Noise Law 418  
 Award procedure (contract) 61  
 Awning 500  
 Azimuth 488, 490

**B**

Baby grand piano 11  
 Baby ward 308  
 Backing-up (drainage) 527  
 Back-ventilation 473  
 Background ventilation 529  
 Badminton 322, 356  
 Bakery 278  
 Baking table 190  
 Balance beam 353  
 Balcony 155  
 Ball catching area (bowling) 361  
 Ball cupboard 357  
 Ball throwing safety (glass) 109  
 Ballet 216  
 Balustrade height 120  
 Bank building 253  
 Bank formation (earthworks) 452  
 Bank support 439  
 Banquet 176  
 Bar chart (scheduling) 62  
 Barn 446  
 Barn (chickens) 455  
 Basic module 35  
 Basement tanking 72  
 Basic services (contract) 57  
 Basic SI units 2  
 Basketball 320, 332  
 Bath 11, 160  
 Bathroom 160 ff.  
 Batter angle 67, 428, 442  
 Batteries 16  
 Battery tank 535



Beach football tennis 322  
 Beach handball 322  
 Beach volleyball 322  
 Beachminton 322  
 Beam grillage 91  
 Bed 11, 158  
 Bed lift 131, 295  
 Bed preparation 313  
 Bedroom 157  
 Beef cattle pen 458  
 Belfry 287  
 Bell 287  
 Bell diameter 287  
 Bell parameters 287  
 Bell self-weight 287  
 Bell tower 287  
 Bell weight 287  
 Benches 67  
 Bentonite waterproofing 72  
 Berlin ventilation 539  
 Bicycle ergometer 358, 359  
 Bicycle room 165  
 Bicycle stands 384  
 Bicycle storage/parking 362, 384  
 Bidet 11  
 Bill of quantities 61  
 Billiards 357  
 Biogas 465  
 Biological engineering 439  
 Biomass 465  
 Biometric identification 117  
 Bistro 176, 179  
 Bitumen tanking 72  
 Boards (lecture theatre) 201  
 Block development 138  
 Block heating and power system 468, 470  
 Blood samples, taking 290  
 BMX 347  
 Boat storage hall 336  
 Boathouse 339  
 Bob track 344  
 Boccia 331  
 Body current density 48  
 Body measurements 28  
 Bonded screed 83  
 Bookshelves 202, 247, 249  
 Book transport (system) 248, 250  
 Book trolley 250  
 Bored pile system 67  
 Boulder wall (climbing) 360  
 Boundary frequency 477  
 Boundary reference 35  
 Bowling alley 361  
 Box (theatre) 211, 223  
 Box partition (horses) 459  
 Box room 162, 177  
 Boxing ring 356  
 Bramble 434  
 Bramble, wire support 437  
 Break area 194, 238  
 Break-in resistance 107

Breakfast place setting 174  
 Breakwater 334  
 Breeding cage (rabbits) 462  
 Brick formats 75  
 Bricklaying bond 76  
 Bridge for dampness 71  
 BS (British Standards) 548  
 Buffer cylinder 468  
 Building biology 36  
 Building costs 48  
 Building description 53  
 Building drawing 6 ff.  
 Building element cooling 242  
 Building envelope 464  
 Building excavation 66  
 Building excavation batter 67  
 Building law code 56  
 Building mass number 63  
 Building notification procedure 59  
 Building orientation 241  
 Building permit (application) 59  
 Building preferred numbers 34  
 Building research 53  
 Building services 522 ff.  
 Building supervision 59  
 Built environment 46  
 Bullet-proof glass 107  
 Burglar alarm (systems) 17, 118  
 Buried earthing electrode 486  
 Bus 406  
 Bus dimensions 409  
 Bus stop lay-by 409  
 Bush layering 440  
 Butcher's shop 261, 280

## C

Cable connection 15  
 Cable conveyor 287  
 Cable lift 128  
 Cable run (playground) 190  
 Café 178  
 CAFM (computer-assisted facility management) 49  
 Camping and weekend site 187  
 Cancer research centre 206  
 Canoe 339  
 Capillary water 71  
 Car lift 396  
 Car port 166  
 Card game machine 375  
 Care 305 ff.  
 Care area 291, 295  
 Care home 169  
 Care of contagious children 308  
 Care room 169  
 Care unit 308  
 Carpenter's shop 275  
 Carrel 249  
 Cartesian coordinates 20  
 Cascade 443

- Cash desk 235  
 Cashpoint 253  
 Cast glass 108  
 Cast-iron radiator 533  
 Catering 186 ff., 314  
 Cavity walls 75  
 CCTV surveillance 17  
 Ceiling chase 8  
 Ceiling grid 502  
 Ceiling heating 534  
 Ceiling lighting 502  
 Ceiling opening 8  
 Ceiling uplighter 505  
 Cell passage (mortuary) 424  
 Cellar neck 120  
 Cemetery 424, 425, 426  
 Cemetery chapel 424, 425  
 Central checkout 257  
 Central corridor 145  
 Central cylinder 137  
 Central ventilation system 539  
 Central washing-up area 317  
 Centralised lock suites 117  
 Centre for the elderly 178  
 Centre-hung door 10  
 Centre-line reference 35  
 Ceramic floor covering 84  
 Chamber music hall 219  
 Chancel 285  
 Chandelier palmette (plant training) 432  
 Changing area 363, 364, 367, 368  
 Changing room 272  
 Changing room bench 363  
 Changing station (railway) 403  
 Chargeable costs 57  
 Checkout chain 257  
 Checkout with after-sale belt 257  
 Checkout with feed belt 257  
 Chest freezer 151  
 Chicken coop 452, 455  
 Chicken keeping 447  
 Chicken keeping in small groups 455  
 Child's bed 11  
 Children's after-school care 188, 189  
 Children's care 308, 310  
 Children's daycare centre 188, 189  
 Children's tennis court 327  
 Children's ward 310  
 Chilled beam 530  
 Chimney 532, 537, 538  
 Choir dressing room 216  
 Choir rehearsal room 217  
 Choir seating 220  
 Church building 285  
 Church seating 286  
 Cinema 222, 223  
 Cinema auditorium 224  
 Cinema seat 223  
 Circuit diagram 16  
 Circulating chain conveyor 267  
 Circulating parker 396  
 Circus 227  
 Circus ring 227  
 Cistern 436  
 CityLight poster 417  
 Classroom 191, 195, 202  
 Classroom area 191, 192  
 Clay 425  
 Clean room laboratory 203  
 Clematis 434  
 Client 48  
 Climate in animal housing 451  
 Climate region 474  
 Climbing aid 433  
 Climbing hall 360  
 Climbing plants 433  
 Climbing rose 434  
 Climbing strawberry 434  
 Clinical medical service 299  
 Cloakroom 367  
 Cloakroom seating 354  
 Closed sales 254  
 Clothes locker 11, 272, 363  
 Clothes storage 11, 159  
 Clubhouse 332, 338  
 Cluster (classrooms) 195  
 Coarse gravel 428  
 Cobigolf 330  
 Coffin 421  
 Cold façade 112  
 Cold kitchen 180  
 Cold laboratory 204  
 Cold portioning 181  
 Cold roof 92  
 Collar roof 86  
 Collection of basic information 58  
 Collection, museum 207, 208  
 Collector pipe 522 ff.  
 College 198  
 Cologne ventilation 539  
 Colour 41, 507  
 Colour circle 31  
 Colour reproduction 495, 498, 499, 506  
 Columbarium 425  
 Column-mounted slewing crane 267  
 Combi office 234, 239  
 Combi steamer oven 182  
 Combination pool 368  
 Combined branch pipe 524  
 Combined heat and power (CHP) 467  
 Combined large field (athletics) 324  
 Combined pool 365  
 Combined transport (freight) 413  
 Commentator's cabin 318  
 Commercial letting area 63  
 Communal area (school) 194  
 Communal changing room (pool) 363  
 Community hospital 312  
 Compact fluorescent lamps 502  
 Compact kitchen 150

- Compact sauna 372, 373  
 Compact storeroom 250  
 Competition stage (sport) 353  
 Complex layout (museum) 208  
 Composite rafter 87  
 Compression cylinder lift 133  
 Computer assisted drawing 20  
 Computer display 20  
 Computer room 191  
 Computer workplace 191, 236  
 Concentrated feed (farm) 449  
 Concert grand piano 11  
 Concert hall 219, 220, 221  
 Concrete retaining wall 431  
 Condensate 472  
 Condition room 359  
 Conductor (lightning) 485  
 Conference area 238  
 Confessional, confession room 286  
 Connection value (drainage) 522, 523  
 Conservation 50, 51  
 Construction costs 65  
 Construction product list 512  
 Construction and fittings grid 206  
 Construction floor area 75  
 Consultation room 290  
 Container (freight) 269, 413  
 Continued fractions 31, 33  
 Continuous conveyor 267  
 Contract award 61  
 Control of daylight 496  
 Convector 531, 533, 534  
 Convector in recess 534  
 Conversion 50, 54  
 Conveyor belt 267  
 Cook and chill 181  
 Cooling (renewable energy) 469  
 Cooling ceiling 530  
 Cooling plant room 316  
 Cooling room (sauna) 384, 385  
 Cooperation diagram (hospital) 293  
 Coordinates, Cartesian 20  
 Coordinates, polar 20  
 Coordination system 35  
 Coping (wall) 431  
 Corbusier, Le 33  
 Cordon (plant training) 432  
 Correction factor k (lighting) 508  
 Correction factor table 508  
 Corridor 148  
 Corridor width 148  
 Cost calculation 65  
 Cost estimate 65  
 Cost forecast 65  
 Costume store 215  
 Couch 11  
 Council building (university) 200  
 Counter 250, 260  
 Coursed masonry 74  
 Courtyard garden house 139  
 Cow 457  
 Cow cubicle 457  
 Cow pen 457  
 Cowshed 458  
 Crèche 188, 189  
 Cremation 424  
 Cremation room 424  
 Crematorium 424  
 Crockery return 180  
 Croquet playing field 321  
 Cross bond 76  
 Crossing lights 408  
 Cubicle 367, 367  
 Cue holder 357  
 Cultivator 448  
 Curling 345  
 Currant bush 437  
 Curtain wall 78, 245  
 Curtain walling with fire protection glass 112  
 Cut-out 8  
 Cycle polo 320  
 Cycle way 382  
 Cycle way width 384  
 Cyclocross 347  
 Cyclopean masonry 74  
 Cyclorama scaffold 220  
 Cylinder lock 117
- D**
- Dairy farming, cows 447, 457  
 Dark room 204  
 Data exchange 20  
 Day centre for the elderly 168  
 Day clinic 311  
 Daylight 485  
 Daylight area, minimum 102  
 Daylight distribution 496, 497  
 Daylight duration 490  
 Daylight lighting 488, 496, 497, 498  
 Daylight quotients 493, 495, 498  
 Daylight-enhancing lighting 496, 498  
 Deanery (university) 198  
 Deck access 140  
 Decorative bond 76  
 Decorative well 301  
 Deep tank (animal waste) 459  
 Deep water zone (pond) 451  
 Degree of reflection 498, 507  
 Degree of sound absorption 482  
 DEHOGA (German hotel association) 172  
 Demolition 46  
 Department store 254  
 Depot 207  
 Description of works 61  
 Design 42, 58  
 Design value (thermal insulation) 474  
 Desk ventilation 201  
 Destination floor control system (lift) 129  
 Detached house 139, 144

Detached house access 139  
 Detached housing development 139  
 Detail drawing 60  
 Detailed design 60  
 Development plan 56  
 Diagonal triangle 31  
 Dialysis 294  
 Diaphragm walls 67  
 Diazo paper 5  
 Diesel generator set 465  
 Diffuse reflection 44  
 Dimension line 7  
 Dimensional basics and relationships 26  
 Dimensioning 6, 7  
 Dimensioning of pipework 523  
 Dimensions 6, 7  
 DIN (German Institute for Standardisation) Standards 548  
 Dining area 154  
 Dining room 193  
 Dining table 154, 174  
 Disc harrow 448  
 Discharge factor (drainage) 522, 526  
 Discharge lamps 502  
 Discharge location (sewage) 536  
 Discus circle 326  
 Discus throwing 323, 324  
 Dishwasher 151, 179  
 Dispensary 313  
 Display (area) 207, 208  
 Disturbance level (cinema) 222  
 Diving boards 366  
 Diving facilities 365, 366  
 Diving pool 362  
 Doctor's practice 290  
 Donkey 459  
 Door 10, 125, 126, 127, 128  
 Door in one-piece lining 114  
 Door leaf 114  
 Door with recessed frame 114  
 Dormer window 85, 102  
 Double bed 11  
 Double bowling alley 361  
 Double checkout 257  
 Double church 286  
 Double cinema 226  
 Double garage 166  
 Double grave 425  
 Double office 235  
 Double room 172  
 Double sink 11, 151  
 Double washbasin 11  
 Double window 10  
 Double-decker lift 129  
 Dovecote 452  
 Doves 452  
 Downhole heat exchanger 469  
 Downlight 505  
 Drafting machine 19  
 Drag chain conveyor 267  
 Dragon boat 339

Drainpipe 72, 522  
 Drainage 72, 436  
 Drainage layer 72  
 Drainage pipe 12  
 Drainage system 522  
 Drawing aids 19  
 Drawing board 19  
 Drawing by hand 19  
 Drawing edge reinforcement 5  
 Drawing for construction 60  
 Drawing paper 5  
 Drawing standard 5  
 Drawing, good practice 19  
 Dressage 342  
 Drilling 67  
 Drinking trough 453, 460  
 Drinking water refilling system 436  
 Drive-in cinema 226  
 Driving simulator 375  
 Dry fodder 449  
 Dry storage marina 335  
 Dry stone wall 431  
 Duck 452  
 Dung heap 450  
 Dung pit 450  
 Dwelling, accessible 23, 24  
 Dynamic stop (trams) 407

## E

Earth filter system 451  
 Earth pressure 70  
 Earthing electrodes 485, 486  
 Earthing tape 486  
 Earthworks 428 ff.  
 Echo 482  
 Ecological farming 457  
 Elastic floor construction 352  
 Electrical consumer appliances 14  
 Electrical device 16  
 Electrical installation 14, 15, 16, 317  
 Electrocardiogram 290  
 Electrochromatic units 108  
 Electrodes (lightning) 485, 486  
 Electromagnetic field 38  
 Electronic access control 117  
 Electronic means of identification 117  
 Electromog 36, 38  
 Emergency exit 117  
 Emergency power room 465  
 Emergency staircase 246  
 Emergency supply (hospital) 297, 299  
 Emptying sound 480  
 End pressure 70  
 End-bearing pile 70  
 Endoscopy 299  
 Energy 46  
 Energy consumption value 476  
 Energy pass 476  
 Energy Saving Regulation (EnEV) 99, 471, 474

- Energy supply concept 469  
 English bond 76  
 Entrance (flat) 146  
 Entrance (shop) 256  
 Entry of sunlight 492  
 Envelope area factor 475  
 Environmental Impact Assessment (EIA) 418  
 Equatorial degree 555  
 Equinox 490 ff.  
 Equipment room (pool) 365  
 Equipment room (sports hall) 351, 352  
 Ergonomic couch 374  
 Escalator 126, 259, 407, 415  
 Escalator width 126  
 Escape route 97, 139, 241, 246, 255, 511  
 Escape route width 197  
 Espalier 432  
 Espalier wire 432  
 EU Eco Directive 456, 457  
 Europallet 269  
 Evacuation plan 217  
 Evacuation time 318  
 Excavation support 67  
 Exercise pool 374  
 Exit (retail) 255  
 Experimental theatre 217  
 Extension line 7  
 External deck 140  
 External works, drawing symbols 8  
 Extractor hood 151  
 Extraction system 529 ff.
- F**
- F-glazing 111, 516  
 Façade ventilation systems 531  
 Facility management 48, 49  
 Fall protection (stadium) 319  
 Falling door 128  
 Family changing room 363  
 Family grave 425  
 Family sauna 373  
 Farmyard 443  
 Fascine 440  
 Fast food outlet 177  
 Fattening bullock 455  
 Federal Environmental Agency (FEA) 442  
 Fee Regulations for Architects and Engineers (HOAI) 57  
 Fee zone 57  
 Feed mixing station 454  
 Feed rack 453  
 Feeding pen 459  
 Feeding table 460  
 Fences 242, 430  
 Fences, obligations 430  
 Fencing piste 321  
 Festspielhaus (Bayreuth opera house) 210  
 Field barn 449  
 Field density 38  
 Field of view 40  
 Field of vision 40  
 Filing 237  
 Fill (soil) 437  
 Filling and emptying sound 480  
 Filter trench 533  
 Final cost statement 65  
 Final energy demand 475, 476  
 Final water depth (pool) 367  
 Finger bar (restaurant) 178  
 Finger position, correct 19  
 Finished dimensions 34  
 Finishing beef cattle 458  
 Fire alarm system 118  
 Fire brigade 283  
 Fire brigade lift 246  
 Fire compartment 255  
 Fire compartment wall 513  
 Fire door 116  
 Fire hazard (class) 520  
 Fire prevention 511  
 Fire propagation speed 519  
 Fire protection board 514  
 Fire protection glazing 111, 516  
 Fire safety, high-rise 246  
 Fire sliding door 116  
 Fire station 284  
 Fire-resistant door set 517  
 Fireplace 538  
 Fish counter 261  
 Fish shop 261  
 Fistball 320  
 Fitness room 358, 359  
 Flat roof 91  
 Flat roof access 122  
 Flat shelving system 269  
 Flat water zone 442, 444  
 Flipper (pinball game) 375  
 Floating quay 335  
 Floating screed 83  
 Floodlighting 508  
 Floor construction 352  
 Floor cupboard 151  
 Floor downlighter 505  
 Floor gymnastics hall 352  
 Floor slab 80, 266  
 Floor-area ratio 63  
 Flowing floor plan 143  
 Flowing work sequence 149  
 Fluorescent tubes 502  
 Fly box (skateboarding) 346  
 Fodder 449  
 Fodder beet 449  
 Fodder harvest 449  
 Fodder provisions 449  
 Foil pond 439  
 Folders 4  
 Folding desk 291  
 Folding door 115, 256  
 Folding partition 10  
 Folding scheme (drawing) 5

Folding seat 201  
 Folding sizes (drawing) 5  
 Folding stairs 122  
 Font 285  
 Food serving system 182  
 Foot bath 372, 373  
 Foot disinfection point 363  
 Football 320, 321, 322  
 Football pitch 318  
 Football tennis 322  
 Footpath 382, 435  
 Forklift truck 281, 562  
 Formal dinner place setting 174  
 Foundations 66, 69  
 Framework for climbing plants 432  
 Free flow 180  
 Freezer 151  
 French curves 19  
 Fresh food supermarket 258  
 Front-loader 448  
 Fuel cell 470  
 Fuel type 11  
 Fume hoods 204  
 Fun pipe (skateboarding) 346  
 Functional diagnosis 299  
 Functional neutrality 135  
 Funeral room 425  
 Furnishing (shop) 260  
 Furniture area (retail) 235

**G**

G-glazing 111, 516  
 Gallery access 144  
 Game dealer 265  
 Garage 166  
 Garden pond 442  
 Gas heating boiler 18  
 Gas installation 18  
 Gas meter 18  
 Gas pipe 18  
 Gas storage water heater 18  
 Gas supply 18  
 Gas supply plant room 316  
 Gastronorm system 179, 181  
 Gauge (railway) 408, 410, 411  
 GEFMA (German Facility Management Association) 49  
 General care 305  
 General care ward 307  
 General hospital 291  
 General technical contract conditions 61  
 Geothermal collector 469  
 Geothermal heat exchanger 529  
 Glare 495, 496, 499  
 Glare limitation 507  
 Glare prevention 496, 498, 499  
 Glare prevention angle 506  
 Glass 104 ff.  
 Glass block 110  
 Glass properties 104

Global radiation 494, 501  
 Goat 453  
 Goat keeping 453  
 Goat shed 453  
 Golden section/ratio 30, 32  
 Golf course 331, 332  
 Goods and underfloor lift 134  
 Goods security system 119  
 Goods traffic 413  
 Goods wagon 413  
 Goose 452  
 Gooseberry bush 437  
 Grab barn 449  
 Grade-separated crossing 381  
 Grand piano 11  
 Grass cycle polo 31  
 Grave 425  
 Gravel 428  
 Gravel cover layer 92  
 Gravestone 425  
 Great hall (university) 198  
 Greek alphabet 1  
 Green façade 433  
 Greengrocer's shop 261  
 Greenhouse 441  
 Grid 7  
 Grid dimension 240  
 Grid lighting 503  
 Grid module 240  
 Grocer's shop 265  
 Gross built volume 63  
 Gross floor area 63  
 Ground failure 67  
 Ground moisture 71  
 Ground source energy 469  
 Ground transport network 419  
 Groundwater aquifer 36  
 Groundwater sample 67  
 Groundwater table 67, 68  
 Groundwater well 469  
 Group box (horses) 459  
 Group office 233, 239  
 Group practice 290  
 Group room (school) 191  
 Group room, children's daycare centre 188, 199  
 Grouped room floor plan (flat) 145  
 Grubber 448  
 Guest house 173  
 Guest room 175  
 Gutter 89  
 Gymnastic bench 353  
 Gymnastic horse 353  
 Gymnastics hall 352

**H**

Half pipe 346  
 Halogen light bulb 501  
 Hammer circle 326  
 Hammer throwing 323, 324, 326

Handball 320, 322  
 Handling (airport) 421  
 Handrail height 120  
 Handrail profile 122  
 Hands-off (zoo) 229  
 Hands-on (zoo) 229  
 Hanger (roof) 86  
 Harmonica door 115  
 Hay 449  
 Hay storage 449, 460  
 Hay tower 449  
 Header course 76  
 Hearse 421  
 Heat exchange 471  
 Heat gain 475  
 Heat loss 473, 475  
 Heat pump 469  
 Heat rays 494  
 Heat recovery 526, 527  
 Heating 469, 532 ff.  
 Heating boiler 468  
 Heating oil storage 535  
 Heating room 18  
 Heating surfaces 529, 532, 533, 534  
 Heating system 532  
 Heavy horse 459  
 Hen 452  
 Hexagon 30  
 Hexagonal classroom 195  
 High bar 353  
 High jump 323, 324  
 High jump pit 325  
 High silo 449  
 High-bay warehouse 269  
 High-pressure discharge lamps 499  
 High-rise building 244  
 High-rise building regulations 246  
 Hinge strap conveyor 267  
 Hinged casement 10  
 Hinged door 256  
 Historic building list 52  
 HOAI (Fee Regulations for Architects and Engineers) 50, 57  
 Hobby room (school) 195  
 Hockey 320  
 Holiday home 185  
 Home for the elderly 168  
 Honeysuckle 434  
 Hop 434  
 Horizontal storage (archives) 237  
 Horizontal structure (hospital) 293  
 Horizontoscope 493  
 Horse 341, 459  
 Horse keeping, singly/in groups 459  
 Horseshoe throwing 321  
 Hospital 291 ff  
 Hot kitchen 180  
 Hot water cylinder 529  
 Hotel 171 ff.  
 Hotel lobby 171  
 Hotel restaurant kitchen 178  
 Hotel room 171, 172

'Hot desk' office 234, 239  
 House sauna 372  
 House services 238  
 House supply connection 18  
 Housing area 136  
 Housing area regulations 67, 136  
 Housing subsidy regulations 136  
 Hub and spoke 418  
 Hurdles 324, 325  
 Hurdles track 325  
 Hydrangea 434  
 Hydraulic engineering construction 334  
 Hydraulic lift 128, 133

## I

ICAO (International Civil Aviation Organisation) 418  
 Ice dancing 345  
 Ice hockey 344  
 Ice skating 344, 462  
 Impact pane 99  
 Impact sound 477, 479  
 Impact sound insulation 479  
 Inch 555  
 Indica playing area 368  
 Indian horse (playground) 190  
 Individual dimensions 34  
 Indoor athletics hall 355  
 Indoor cycle polo 320  
 Indoor football 321  
 Indoor handball 320, 321  
 Indoor hockey 321  
 Indoor netball 321  
 Indoor public pool 362, 365, 368, 369  
 Indoor swimming pool 362 ff.  
 Induction 48  
 Industrial building 265  
 Industrial doors 116  
 Industrial trucks 267  
 Industrial unit building 265  
 Industry 267 ff.  
 Inn with food 176  
 Installation shaft 208  
 Installation sound 477  
 Insulated glazing 108, 109  
 Insulation 9, 78, 90, 92  
 Intensive care area 391  
 Intensive care room 309  
 Intensive medicine 309  
 Intensive treatment room 309  
 Internal cladding 90  
 Internal deck 140  
 Internal insulation 92  
 Intrusion detection 108  
 Intrusion detector 119  
 Investigation and treatment room 90  
 Island pay desk 257  
 ISO A paper formats 31  
 Isotope laboratory 206  
 Ivy 434

**J**

Javelin area 326  
 Javelin throwing 323, 324  
 Joinery 216, 274  
 Just-in-time production 268

**K**

Kayak 339  
 Kilogram 555  
 Kindergarten 188, 189  
 Kindergarten after-school care 188  
 Kitchen 149 ff., 196  
 Kitchen area 179  
 Kitchen bar 154  
 Kitchen fittings 154  
 Kitchen type 150  
 Kitchen with dining area 150  
 Kitchenette 149, 150  
 Kiwariho method 32  
 Krainer wall 436

**L**

Laboratory 203 ff., 291  
 Laboratory bench 204, 205  
 Laboratory equipment 204  
 Laboratory workplace 203, 204  
 Labyrinth layout (museum) 208  
 Ladder feed rack 454  
 Laminated glass 104  
 Lamp 501 ff.  
 Lamp luminous flux 508  
 Lamp systems 501  
 Lamp type 503  
 Land mile 555  
 Land use planning 56  
 Land use regulation 56  
 Land use plan 56  
 Landing 120  
 Landing strip 419  
 Landscape design 427  
 Landscape protection support plan 418  
 Landside 421  
 Lane (bowling) 361  
 Language laboratory 191  
 Larder 165  
 Large restaurant kitchen 180, 181, 182  
 Large slab paving 435  
 Large-area spreader 448  
 Lattice beam 87  
 Laundry 281, 282  
 Laundry supply (hospital) 315  
 Lawn 438  
 Layer factor 472  
 Laying coop 452  
 Laying hen 455  
 Laying nest 452

Layout, factory building 263  
 Layout plan, official 66  
 Lead wall 360  
 Lectern 285  
 Lecture theatre 199  
 Lecture theatre form 198  
 Lecture theatre seating 201  
 Lecture theatre size 199  
 LED lamps 502  
 Lending counter (library) 250  
 Letting office space 231  
 Level, levelling (foundations) 66  
 Levels (drawings) 6  
 Library 196, 202, 259 ff.  
 Life-cycle assessment 48  
 Life drawing class 198  
 Life expectancy of buildings 50  
 Lifeguard's room 365  
 Lift 128 ff., 407  
 Lift car 133  
 Lift control 129  
 Lift emergency call system 119  
 Lift group 246  
 Lift machinery room 130 ff.  
 Lift shaft 130  
 Lift shaft access 130  
 Lift, glazed 134  
 Lifting platform 227  
 Lifting podium 212  
 Light 503  
 Light band 103  
 Light bulb 501  
 Light colour 507  
 Light deflection 106  
 Light density contrast 498  
 Light direction 507  
 Light distribution 503  
 Light dome 103  
 Light fitting materials 507  
 Light reproduction 507  
 Light shelf 496  
 Light transmittance 104  
 Light type 503  
 Light wall 110  
 Lighting 510 ff.  
 Lighting arrangement 506  
 Lighting calculation 508  
 Lighting intensity 507  
 Lighting level 507  
 Lighting symbols 501  
 Lighting type 505  
 Lightning protection 16, 485  
 Lightning protection zone 487  
 Line type 7  
 Line widths 7  
 Linear accelerator 303  
 Linear chaining (museum) 208  
 Linear concept (airport) 419  
 Linear structures (roof) 94  
 Linen cupboard 159



Liquid slurry 450  
 Liquid slurry channel 450  
 Listed building protection 52  
 Listener curve 198  
 Liturgical element 285  
 Living room/area 160  
 Load-bearing construction 95  
 Loading bridge 462  
 Loading wall 260  
 Loading yard 461  
 Loam 428  
 Lobby (house) 147  
 Lock suite 117  
 Loft window 102  
 Log cabin construction 78  
 Logatom 482  
 Loggia 155  
 Long and triple jump pit 325  
 Long jump 323, 324  
 Long spirit level 66  
 Loop layout (museum) 220  
 Loudspeaker 223  
 Loudspeaker posts 226  
 Low and high pressure ventilation (laboratories) 204  
 Low-smoke layer 519  
 Low-temperature heating 469  
 Low-voltage halogen lamps 502  
 Luminance 501, 507  
 Luminance distribution 507  
 Luminous flux 507  
 Luxury hotel 173

**M**

Machinery and equipment hall (farm) 448  
 Magnetic flux density 38  
 Main corridor 296  
 Main stand 318  
 Maintenance (building) 50  
 Make-up 216  
 Make-up artist 216  
 Make-up room 216  
 Manger element 458  
 Marina 338  
 Massage couch 290, 374  
 Massage room 372, 374  
 Mast cable 15  
 Mat trolley 356  
 Maternity 294, 303  
 Mathematical symbols 1  
 Measuring stick 66  
 Meat processing plant 279  
 Mecca 289  
 Mechatronic cylinder lock 117  
 Media centre (school) 193  
 Media desk (lecture theatre) 201  
 Meeting room 176  
 Meeting zone 235  
 Mercury vapour lamp (high pressure) 502  
 Mercury vapour lamp (low pressure) 502

Meridian degree 556  
 MERO spaceframe 31  
 Mesh conveyor 267  
 Metal vapour halogen high-pressure lamps 502  
 Metalwork 276  
 Metre 26, 555  
 Micro brewery 258  
 Middle bond 76  
 Mikva 288  
 Mlle 55  
 Minaret 289  
 Mineral fertiliser 448  
 Mineral pool 374  
 Miniature golf 329  
 Minigolf 330  
 Mirach wall 288  
 Mixed filter (drainage) 72  
 Mixed masonry 74  
 Mobile shelf unit (archives) 249  
 Model building regulations (MBC) 56  
 Model pane 106  
 Model programme for schools 196  
 Modernisation (buildings) 50  
 Modular construction dimension 34  
 Modular coordination 35  
 Modulor 27  
 Monorail hoist 267  
 Mooring 335, 336  
 Mooring post 334  
 Mortuary 421  
 Mosaic flooring 84  
 Mosaic paving 445  
 Mosque 289  
 Motel 186  
 Motorhome park 187  
 Movement area 23, 235  
 Moving table 267  
 Moving walkway 127  
 Multi-car lift 129  
 Multi-chamber sedimentation tank 536  
 Multi-chamber septic tank 536  
 Multi-storey building 140, 142, 266  
 Multi-storey car park 404 ff.  
 Multiple nodule 35  
 Multiplex cinema 224, 225  
 Museum 207, 208  
 Music teaching 192

**N**

Narrow formats 4  
 Narrow-gauge railway 409 ff.  
 National technical approval 512  
 National technical test certificate 512  
 Natural camping site 187  
 Natural stone masonry 74  
 Natural stone slab 84  
 Natural swimming pool 443  
 Neighbours' rights 430  
 Nesting box (poultry) 452

Net built volume 63  
 Net floor area 63  
 Netball 320  
 Newborn baby care 308  
 Night flights regulations 418  
 Night safe 253  
 Nodes (airport) 418  
 Noise vestibule 199  
 Nominal dimension 34  
 Non-aviation area 421  
 Non-swimmer pool 365, 367  
 Non-ventilated pitched roof 93  
 Northlight glazing 265  
 Nuclear medicine 291  
 Nursery 188  
 Nurses' station 207  
 Nursing mothers 308

## O

Object lighting 506  
 Obligation to obtain building permission 59  
 Obstruction limitation areas (airport) 420  
 Octagon 31  
 Office depth 234  
 Office form 239  
 Office structure 232  
 Office work 231  
 Office, reversible 233  
 Oil firing 532  
 Oil tank 535  
 One flat per floor 142  
 One-piece steel door lining 118  
 Open dewatering 68  
 Open floor plan 143, 155  
 Open sales 254  
 Open shelving (library) 247  
 Open stage 216  
 Open-air classroom 195  
 Open-air enclosure (zoo) 229  
 Open-air surveillance 118, 119  
 Open-air swimming pool 371ff.  
 Open-plan office 233, 239  
 Opening 8  
 Opening inward 98  
 Opening outward 98  
 Opera 210, 214  
 Operating theatre 301, 302  
 Operation 301  
 Operations control centre 301  
 Orchestra 220  
 Orchestra member 216  
 Orchestra rehearsal room 217  
 Organ 220  
 Orientation lighting 501  
 Original format 4  
 Ornamental glass 108  
 Ounce 555  
 Outpatients 291, 297  
 Outpatient operations (day surgery) 297

Outpatient medical centre 297  
 Outline building permission 59  
 Oven 11, 151  
 Overall resistance (insulation) 471  
 Overflow gutter 370  
 Overground tank 450  
 Overhead line system 406  
 Owner-occupied House Allowance Law 136

## P

Pace length 29  
 Pad foundation 69  
 Paddling pool 365, 367  
 Paint scheme 41  
 Paint spraying workshop 280  
 Painting room (theatre) 216  
 Palladio, Andrea 32  
 Pallet 269  
 Pallet rack 269  
 Pallet truck 267  
 Pane format 106  
 Panel radiator 533  
 Panic door 117  
 Panorama lift 134  
 Panorama mask 493  
 Pantry 162  
 Paper formats 4  
 Paper shredder 464  
 Paper, cutting 19  
 Parallel bars 353  
 Parallel runway 419  
 Parking cylinder 399  
 Parking platform 398  
 Parking shelf 399  
 Parking spaces 393  
 Parking system 398  
 Parking tower 399  
 Parklift 397  
 Parquet floor 83  
 Partial water vapour pressure 472  
 Passenger 407  
 Passenger lift 130, 131  
 Passenger traffic 418  
 Passing width (stairs) 120, 122  
 Pastoral care (hospital) 312  
 Path of the sun 489, 490, 492  
 Pathology 300  
 Paths 435  
 Patient bath 306, 307  
 Patient cupboard 306  
 Patient lounge 307  
 Patient room 305, 306  
 PC room (university) 202  
 Pedestrian traffic 407  
 Pellet heating 468  
 Pentagon 30  
 Pentagram 30  
 Pergola 432  
 Pharmaceutical supply 325

Photo laboratory (school) 192, 204  
 Photovoltaics 467  
 Physical units 2  
 Physiotherapy 303  
 Piano 11  
 Picking (warehouse) 268  
 Picture format (cinema) 222  
 Picture projection 222  
 Picture size 222  
 Pier concept (airport) 422  
 Piglet production 447  
 Piled foundations 70  
 Pint 555  
 Pipe sound 480  
 Pipe ventilation 523  
 Pipe vine 434  
 Pipelines for fire-fighting water 518  
 Pipework 9, 522, 526  
 Pitch of stairs 121  
 Pitched roof 86  
 Place setting 154, 174  
 Planar structure (roof) 91  
 Planked lane (bowling) 361  
 Planning 56  
 Planning diagram 263  
 Planning drawings regulation 56  
 Plants 432  
 Plant support 433  
 Planting time 437, 442  
 Plaster room 302  
 Plastics laboratory 203  
 Platform (station) 407, 416, 417  
 Platform trolley 267  
 Play (theatre) 210  
 Playhouse 190, 213  
 Playground equipment 189  
 Playing area (sports) 320, 322, 323, 324, 326  
 Plot coverage ratio 63  
 Plough 448  
 Plunge pool 372, 373, 374  
 Plus roof 92  
 Podium 213  
 Podium area 199  
 Point lighting intensity 507  
 Points (railway) 412  
 Polar coordinates 20  
 Pole vault 323, 324  
 Pole vault pit 325  
 Polygon 32  
 Pommel horse 353  
 Pony 459  
 Pool length 367  
 Pool pallet (warehouse) 269  
 Pool perimeter 365, 367  
 Pool table 375  
 Pool types (sauna) 374  
 Portioning kitchen 181  
 Posts (roof) 86  
 Post room 238  
 Postoperative patient monitoring 302  
 Pot washing 180

Potty room 189  
 Poultry dealer 261  
 Pound 555  
 Poured concrete construction 88  
 Practical laboratory 203  
 Pram room 165  
 Prayer hall 288, 299  
 Pre-cast concrete element 266  
 Precision stage 53  
 Prefabricated pool 442  
 Prefabricated roof truss 87  
 Prefabricated screed 83  
 Preferred number 54  
 Preliminary design 58  
 Preliminary phase 61  
 Prellball 320  
 Preparation room 301  
 Primary energy 471, 474,  
 Primary school 196  
 Primary structure 483  
 Private Building Law 57  
 Probing 67  
 Production, industrial 264  
 Production forms 264  
 Production sequence 264  
 Profiled glass 109  
 Project development 48  
 Projection (lecture theatre) 201  
 Projection building (cinema) 226  
 Projection cabin 226  
 Projection of tie beam 87  
 Projection room 222, 226  
 Projection wall height (lecture theatre) 201  
 Projection wall width 201  
 Projector (cinema) 222  
 Property management 49  
 Proportion figure 33  
 Proportion rule (theatre) 223  
 Proscenium height 212  
 Protected contact (zoo) 229  
 Protection of ancient monuments 51, 52  
 Protection of existing use 52  
 Psychiatric care 310, 311  
 Public Building Law 56  
 Public library 247, 250  
 Public rooms (theatre) 217  
 Public swimming pool 362 ff.  
 Public transport 406  
 Pull cylinder 128  
 Pull-out table 11  
 Pulpit 285, 289  
 Pump sump 68  
 Pumping system (drainage) 522  
 Punch ball 356  
 Purlin roof 86  
 Pythagoras 30  
 Pythagorean triangle 30

## Q

Quay 335

## R

- Rabbit hutch 453
- Racing gig 339
- Radar damping 112
- Radiation therapy 303
- Radiators 532, 533
- Radiaesthesia 36
- Radiological diagnosis 300
- Raft foundation 69
- Rafter roof 86, 87
- Rail profiles 406
- Rail transport 408–412
- Rain storage tank 436
- Rainwater 522, 523, 526, 527
- Rainwater butt 436
- Rainwater drainage 526
- Rainwater management 436
- Rainwater run-off 526
- Rainwater storage tank 436
- Ramp 121, 123, 194, 393
- Ramp arrangement 226
- Ramp height, theatre 212
- Ramp width, minimum 396
- Ramp slope angle 392
- Rapid urban transport railway 403
- Raspberry 437
- Raspberry planting 437
- Raster22® 417
- Reading place 249
- Reading room 247
- Reading workplaces 202
- Rebuilding 50
- Reception 171, 290, 299
- Reception building, railway station 415
- Reconstruction 50
- Recooling plant 316
- Recovery room 301
- Rectangle 31
- Refrigerated display case 20
- Refurbishment 50
- Regatta course 340
- Regional Planning Law 56
- Regulated building product 512
- Rehearsal room 216, 217
- Rehearsal stage 217
- Reinforced concrete pre-cast element 88
- Relative humidity 472
- Relaxation room 372–374
- Renewable energy 466
- Rented offices 234
- Repacking checkout 257
- Repair 50, 73, 79, 81
- Replacement (of building) 46
- Research laboratory 206
- Residential density 137
- Residential quality 137
- Residential surroundings 139
- Restaurant 176
- Restaurant kitchen 178–180
- Restaurant with finger bar 178
- Restoration (of building) 50, 51
- Retail Regulations 255
- Retaining wall 431
- Retirement flat 168
- Reverberation 219, 221
- Reverberation time 222, 223, 482
- Revetment 439
- Revetment wall 439
- RFID chip 117
- Riding facility 341
- Riding track 341
- Right-angled isosceles triangle 31
- Ring support frame 353
- Riser 122
- Roads 376 ff.
- Road categories 377
- Road cross-section 377, 380
- Rock slope 439
- Rocking horse 190
- Rod earthing electrode 486
- Roller 445
- Roller conveyor 267
- Roller door 116
- Roller skating rink 345
- Rolling shelves 252
- Rolling stock 407
- Roman numerals 1
- Roof 85 ff.
- Roof boarding 90
- Roof construction 90, 94
- Roof covering 86, 88
- Roof drainage 527
- Roof glazing 104
- Roof planting 96
- Roof stairs 122
- Roof truss 86
- Roof waterproofing 95
- Rooflighting 497
- Rooflighting, light quality 497
- Room acoustics 220, 482
- Room areas (drawings) 6
- Room climate 37
- Room climate, museum 207
- Room division 135
- Room features 172
- Room numbers 6
- Room schedule 57
- Room surveillance 122
- Room theme 42
- Room volume 220
- Rotating seats 201
- Round tour, loop (museum) 208
- Roundabout 381
- Routeing 259
- Row grave 425
- Row width (theatre) 215
- Rowing basin 339
- Rowing boat 339
- Rowing machine 358
- Rubbish chute system 463
- Rubble masonry 74

Rugby 320  
Run-up field 324  
Run-up track 323  
Running track 323–325  
Runway 419

## S

Sabine formula 482  
Saddle room 341, 460  
Safe 253  
Safety space 379  
Sales area 255  
Sales counter 261  
Salomonic temple 288  
Salon grand piano 11  
Salt-water pool (sauna) 374  
Samba stairs 122  
Sanctuary 188  
Sand 425  
Sandpit 190  
Sanitary facilities 194, 354, 364, 365, 367  
Satellite office 239  
Sauna 371 ff.  
Sauna cabin 372–374  
Sauna oven 372  
Saw-tooth loft window 103  
Scale 6  
Scanned image 40  
Scenery store 215  
Scenery workshop 216  
Schleuderball 321  
Schools 191 ff.  
School building guidelines 194  
School kitchen 193  
School library 193  
Scientific library 247, 251  
Scissor lift 469  
Screed 83  
Screen (cinema) 222, 223  
Screw conveyor 267  
Sea mile 555  
Seat row 223, 226, 319, 354  
Seat step (stadium) 319  
Seat width (stadium) 319  
Seating 201, 203  
Seating arrangement 286  
Secondary structure (acoustics) 484  
Section, showing on plan 6  
Sectional door 116  
Sectional radiator 533  
Security training 107  
Security glazing 107  
Security systems 17  
See-saw 190  
Seepage (rainwater) 71, 436  
Seepage water 71  
Self-cleaning glass 106  
Self-service buffet 178  
Self-service cafeteria 177

Self-service restaurant 176, 178  
Self-service shop 262  
Semi-detached house 139  
Seminar rooms 176  
Senior doctor 307  
Sepaktakraw 322  
Separation/compensation layer (roof) 92  
Servery 180, 182, 196  
Service area 179  
Service contract 57  
Service counter (library) 262  
Service shaft (laboratory) 217  
Service support point (catering) 176  
Service unit (hospital) 312  
ServicePoint (station) 415  
Set square 19  
Setback area 64  
Setting out 66  
Settlement 67  
Sewer 522  
Shadow construction 491, 493  
Shadowing 495, 496, 498  
Shaft 130  
Shaft plan 133  
Shaft ventilation 451  
Sheep 454  
Sheep shed, housing 454  
Sheet size (drawing) 5  
Sheet steel pile construction 67  
Sheet steel pile wall 334  
Shelf 260, 269  
Shelf spacing 2, 281  
Ship's ladder 134  
Shoe-removal bench 363  
Shooting range 348  
Shop 254 ff.  
Shop window 256  
Shoplifting protection system 129  
Shopping arcade 255  
Shopping centre 254  
Shopping trolley 260  
Short pen 458  
Short-term care department 169  
Shot put 323, 324, 326  
Shot put bar 326  
Show jumping ring 342  
Shower 11, 161  
Shower room 161, 364  
Shuffleboard 321  
SI units 2, 3  
Side gutter 361  
Side-hung door 115, 256  
Sideways-opening sectional door 116  
Sight line construction 212, 319  
Signal and radio device 14  
Signalling system 407  
Silage 449  
Silage heap 449  
Sill height 97  
Silver lace vine 439

- Simplified building approval process 59  
 Single box, open stable 459  
 Single boxes 459  
 Single checkout 257  
 Single lift 131  
 Single office 235  
 Single pen 457  
 Single practice (doctor) 293  
 Single room 172  
 Single room, radiation protected 310  
 Single ventilation system 529  
 Single window 10  
 Single workplace 235  
 Single-bed room 305, 308  
 Single-button collective control (lift) 129  
 Single-case approval (fire protection) 512  
 Single-leaf walls 75  
 Single-room offices 233, 239  
 Single-row office block 241  
 Single-shaft ventilation 539  
 Sink 11, 151  
 Skateboarding 346  
 Sketching 19  
 Sketching paper 19  
 Ski jump 343  
 Skimmer 371, 374  
 Skin friction (foundations) 70  
 Skittle alley 361  
 Slab chase 8  
 Slab construction 80, 91  
 Slab groove 8  
 Slab opening 8  
 Slat conveyor 267  
 Slide 190, 267  
 Slide house 190  
 Sliding door 10, 115, 116, 128, 256  
 Slipway 334  
 Slope 428, 439  
 Slope design 439  
 Slope support 428, 439  
 Slot machine 375  
 Slurry pit 450  
 Slurry tank wagon 447  
 Small animal hutch 449  
 Small dimension 34  
 Small field (athletics) 336  
 Small multi-storey car park 397  
 Small rubble paving 435  
 Small sewage treatment plants 536  
 Smoke and heat extraction systems 519  
 Smoke apron 519  
 Smoke extract 103  
 Smoke extraction systems 519  
 Smoke layer 519  
 Snack bar 176, 178, 179  
 Snail (geometry) 31  
 Snail (playground) 190  
 Social interaction area 139  
 Social services (hospital) 312  
 Sodium vapour high-pressure lamps 502  
 Sofa 11  
 Soft gel base 78  
 Softball/rounders 321  
 Softball/rounders throwing area 324  
 Soil, definition 428  
 Soil improvement 429  
 Soil investigation 67  
 Soil loosening 429  
 Soil sample 67  
 Soil stack 522, 524, 526  
 Soil water production 536  
 Solar cell 467  
 Solar control glass 105, 106  
 Solar position diagram 489  
 Solid fuel boiler 468  
 Solid manure production 450  
 Soloist's dressing room 216  
 Sound 221, 477  
 Sound absorption 477, 480  
 Sound insulation 100, 477  
 Sound insulation class 100  
 Sound level 477  
 Sound louvres 287  
 Sound pressure 477  
 Sound reduction 111, 477  
 Sound reproduction 223, 226  
 Sound system 222  
 Source ventilation 252  
 Spa 373, 373  
 Space frame 31, 91  
 Space requirements 28, 174, 175  
 Space-saving stairs 122  
 Spacing of lights 506  
 Spacing of tree planting 376  
 Special contract conditions 61  
 Special services (contract) 57  
 Special wastewater 527  
 Specialised supermarket 254  
 Specialised shop 254  
 Specialist hospital 291  
 Speciality restaurant 179  
 Spectator arrangement 355  
 Spectator facilities 319, 358, 365  
 Spectator place 358  
 Speech comprehension 489  
 Spiral ramp 396  
 Spiral stairs 120, 123  
 Split level 140  
 Sports hall 328, 350 ff.  
 Sports hall glazing 109  
 Sports venue 318  
 Spotlight 505, 506  
 Sprayed ice rink 344  
 Springboard 366  
 Sprinkler system 520  
 Sprocket 87  
 Sprung horse 353  
 Square 30, 33  
 Square mile 555  
 Square planting 433

- Square root 31  
 Squares (garden design) 435  
 Squash 357  
 Stable passage 459  
 Stables 459  
 Stacker 287  
 Stacking 139  
 Stacking box 269  
 Stacking goods 557  
 Stadium 318 f.  
 Staff area (restaurant kitchen) 180  
 Staffed cloakroom 272  
 Stage 209, 212, 220  
 Staged filter (drainage) 72  
 Stair flight length 120  
 Stair width 318  
 Stair with ramp 123  
 Staircase 120  
 Stairs 10, 120 ff., 407, 415  
 Stairs, clearance gauge 121  
 Stairs, legally essential 120  
 Stairs, minimum dimensions 120  
 Stairs with landing 121  
 Stand 354  
 Stand roofing 319  
 Standard cross-section 380  
 Standard formats 4  
 Standard structure gauge 411  
 Standard tractor 448  
 Standardised drawing 5  
 Standing place 319  
 Standing slot machines 375  
 Standing water 71  
 Star-shaped earthing electrode 486  
 Start-up centres 234  
 Starting block 365  
 State building regulations (LBO) 56  
 State library 247  
 Statement printer 253  
 Station 404, 423 ff.  
 Station passage 415  
 Steel belt conveyor 267  
 Steel radiator 533  
 Steel tube radiator 533  
 Steeplechase 323, 325  
 Step detail 123  
 Step profile 122  
 Stepped house 139  
 Stepped ramp 123  
 Stepped sink 11  
 Stereo optical sound system 223  
 Sterile goods room 301  
 Sterile goods supply 313  
 Sterilisation 291  
 Stern golf 330  
 Still image 40  
 Stomach muscle board 358, 359  
 Stone block step 432  
 Stop (train/bus/tram) 404, 405  
 Storage 215, 268, 315  
 Stored goods 557  
 Storey height 242  
 Storey slab 80  
 Straight edge 66  
 Straw storage 460  
 Stream cross-section 442  
 Street furniture 394  
 Street lighting 501  
 Street space 376  
 Streetball 320  
 Stretcher bond 76  
 Stretcher course 76  
 String line 66  
 Strip footing 69  
 Strong room 253  
 Structural dimension 34  
 Structural glazing façade 116  
 Structural sound transmission 479  
 Structural window opening 97  
 Structure-borne sound 477, 481  
 Strutted purlin roof 86  
 Student building 200  
 Student hall of residence 167  
 Stunt riding space 341  
 Subsidiary rooms (industry) 272  
 Subsoil 428  
 Suite (hotel) 172  
 Summer solstice 488, 490–492  
 Sun height curve 490  
 Sun input factor 474  
 Sun position 488 ff.  
 Sun protection 498–500  
 Sunshine 493  
 Sunshine duration 488, 494  
 Supermarket 262  
 Supervision of construction 62  
 Superyacht 338  
 Superyacht marina 338  
 Supply area (hospital) 313  
 Supply system (laboratories) 205  
 Support for climbing plants 432 ff.  
 Support of construction 62  
 Surface air film 472  
 Surface heating 533  
 Surface resistance 468  
 Surgery 291, 301, 305  
 Surveillance equipment 121  
 Surveillance system 122  
 Surveying existing building 53  
 Sustainability 46, 47  
 Sustainable architecture 46  
 Sustainable building 46  
 Swimmers' pool 365, 367  
 Swimming lane 367  
 Swings 202  
 Synagogue 288  
 Système International d'Unités (SI) 2, 3
- T**
- T-square 19  
 Tabernacle 285

- Table 11, 154  
 Table arrangement 175, 191, 192  
 Table size 176  
 Table tennis 357  
 Tailor's shop 280  
 Take-off and landing charge 418  
 TAMbeach 322  
 Tapered lane (bowling) 361  
 Tea room 178  
 Teaching room 192  
 Technical drawing 5  
 Technical function area 63  
 Telecommunications 317  
 Telescopic door 115  
 Telescopic lifting door 116  
 Television shop 280  
 Temperature 555  
 Temperature correction factor 475  
 Temperature curve 471  
 Temporary exhibition 207  
 Tender 61  
 Tennikoit 321  
 Tennis 322, 327  
 Tennis court 327  
 Tennis hall 328  
 Tennis wall 327  
 Tent 187  
 Tent method 433  
 Terminal (airport) 419  
 Terrace, terraced house 139, 141  
 Theatre 32, 209 ff.  
 Theatre building 209, 210  
 Theatre design 209  
 Theatre space 213  
 Thermal bridge 473, 474  
 Thermal bridge supplement 475  
 Thermal conductivity 471  
 Thermal insulation 78, 90, 99, 92, 472  
 Thermal insulation double glazing 109  
 Thermal mass 475  
 Thermal pool 374  
 Thermal resistance 471  
 Thermal transmittance 471, 475  
 Three-purpose theatre 210  
 Three-row office block 241  
 Three-section sports hall 352  
 Three-wheeled trolley 267  
 Through-flow cooker 182  
 Through-flow roaster 182  
 Throwing circle 326  
 Throwing field 324  
 Ticket office 226  
 Ticket machine 415  
 Tilting window 102  
 Timber framed construction 78  
 Timber measures 554  
 Tipping angle 446  
 Title block 5  
 Toboggan run 344  
 Toilets, see WCs  
 Tolerances, structural openings 99  
 Top rope wall 360  
 Topography 42  
 Topsoil 428, 438, 445  
 Topsoil protection 428  
 Total theatre 210  
 Toughened safety glass 104  
 Town house 139  
 Track and chain conveyor 267  
 Track and field 323, 324  
 Track bed (railway) 406, 408 ff.  
 Track radius (railway) 408  
 Traction sheave lift 128  
 Tractor 190, 448  
 Traffic and escape route (schools) 194  
 Traffic area 63, 194  
 Traffic calming 385  
 Traffic space 379  
 Tram 406  
 Tram stop island 407  
 Translocation 50  
 Transmission heat loss 475  
 Transmitted heat demand 471  
 Transparent paper 5  
 Transparent thermal insulation 106  
 Transport capacity 126, 131, 267  
 Transport, goods (industry) 267  
 Transport technology (industry) 267  
 Transporter concept (freight) 422  
 Transverse wave (sound insulation) 477  
 Travel Centre 415  
 Travel speed 133  
 Travellift 338  
 Travelling overhead crane 267  
 Tray trolley 182  
 Tread 120  
 Tread surface 122  
 Treatment room 307  
 Tree staking 438  
 Trial pit 67  
 Triangle 30, 31, 33  
 Triangular planting 433, 437  
 Triangular roof structure 87  
 Triple jump 323  
 Trumpet vine 434  
 Trussed construction 91  
 Tuning-up room 216  
 Turf 440  
 Turning circle 392, 401  
 Turning head 392  
 Turning place 392, 409  
 Turnstile (retail) 256  
 Two-button collective control (lift) 129  
 Two-room housing (goats) 453  
 Two-row office block 241  
 Two-sided living 140  
 Two-wheeled barrow 279  
 Type area 6  
 Type of boat 345  
 Typology 54



**U**

Underfloor convactor 543  
 Underfloor heating 543  
 Underfloor lift 146  
 Underground railway 415  
 Underlay 102  
 Underwater concrete invert 80  
 Underwater plants 451  
 Underwater pump 80  
 Units, conversion 25  
 Units, symbols 4  
 University 210 ff.  
 University clinic 303  
 University facilities 210  
 University library 263  
 Unpressurised drainage 531, 532, 535  
 Unregulated building product 521  
 Up-and-over door 128  
 Up-and-over folding door 128  
 UPS system 474  
 Upside-down roof 104  
 Upward-folding door 128  
 Urban railway 415  
 Urn 433  
 Urn grave 434  
 Usable area 75  
 Usable width 187  
 Use (of building) 58  
 Utility room 175  
 Utility yard 326, 327

**V**

Valve sound 489  
 Vapour barrier 102, 481, 482  
 Vapour pressure compensation layer 104, 482  
 Vaulted northlight roof 277  
 Vaulting layout 365  
 VdS CEA guidelines 529  
 Vegetation 446  
 Vehicle access 404  
 Vehicle repair workshop 289  
 Vehicle way 444  
 Vehicles 399, 400  
 Vent pipe 531  
 Ventilated pitched roof 102  
 Ventilation 532, 537, 538, 539  
 Ventilation cross-section 537  
 Ventilation device 540  
 Ventilation duct 547  
 Ventilation heat loss 484  
 Ventilation on demand 538  
 Ventilation shaft 546, 547, 548  
 Ventilation space 102  
 Ventilation system 532, 533, 537, 539  
 Verrier-palmette (plant training) 441  
 Vertical access 154  
 Vertical bars 202  
 Vertical joint 88

Vertical section of shaft 145  
 Vertical storage 249  
 Vertical structure (hospital) 305  
 Vestry 298  
 Vibrating harrow 457  
 Vine 443, 341  
 VIP area 331  
 Visitor numbers 330  
 Visual indicator 18  
 Visual protection 108  
 Volleyball 332, 334  
 Volume 23, 486

**W**

Wagon shed 457  
 Waiter passage 192  
 Waiter station 188  
 Waiting room 302  
 Waiting zone 269, 270  
 Waking-up room 314  
 Wall light 514  
 Wall lighting 515  
 Wall opening 126  
 Wall shelf 272  
 Wall washer 514  
 Wall-mounted swivel 279  
 Walls 439, 440, 449  
 Ward doctor 319  
 Ward entrance lobby 307  
 Warehousing, warehouse system 280  
 Warm façade 124  
 Warm roof 104  
 Washbasin 13  
 Washing kitchen 191  
 Wash room 384, 385  
 Waste chute 13  
 Waste collection room 473  
 Waste crusher 473  
 Waste disposal unit 13  
 Waste press 473  
 Wastewater 531  
 Wastewater drain connection 531, 533, 534  
 Wastewater lifting system 534, 536  
 Water area 377, 379  
 Water care 383  
 Water level 78  
 Water obstacle 335  
 Water plant 451, 453  
 Water pressure 84  
 Water supply 14 15  
 Water under pressure 83  
 Water vapour diffusion 481  
 Water without pressure 83  
 Water-spray extinguishing system 530  
 Waterball goal 378  
 Waterball playing area 378  
 Waterbound paving 444  
 Waterproof concrete basement 84  
 Waterproofing 83

Wave breaker 331  
 Wave pool 377, 379, 380  
 WCs 13, 172, 173, 187, 206, 228, 250, 282, 411  
 Weather protection system 426  
 Weekend cabin 197  
 Weighing table 218  
 Weight 23, 24  
 Weighted sound reduction 486  
 Wellness 385, 386  
 Wet rubbish 473  
 Wheelchair 33  
 Wheelchair parking place 33, 34, 35  
 Whole glass doors 120  
 Wide base type 304  
 Wide screen projection system 236  
 Wigwam method 442  
 Winding plant 441  
 Winding stair tread 135  
 Window arrangement 108  
 Window daylight 504, 507  
 Window module 252  
 Window size 109  
 Window type 111  
 Windows in recessed jambs 12  
 Windows, wrap-around frames 12  
 Wine cellar 176  
 Wire cage 462  
 Wire glass 117, 120  
 Wire mesh 442  
 Wisteria 443  
 Withers height 468  
 Wood chip heating 477

Wood gasification 477  
 Wood paving 95  
 Wooden bowling ball 373  
 Work phase 69  
 Working area 247  
 Working room 79  
 Workplace layout 247  
 Workplace Regulations 276  
 Workroom, clean/dirty 319  
 Works contract 69  
 Workshop building 228  
 Workshops 286

**X**

X-ray department 303  
 X-ray machine 302

**Y**

Yard 24  
 Yoke 299  
 Young cattle 466  
 Youth hostel 196

**Z**

Zentner 24  
 Zoll 24  
 Zoo 240