

بناام خدا

# ساختمان 2 و گزارش کارگاه

مهندس احد محمدپور

## پی و فونداسیون :

پی بخشی از ساختمان است که وظیفه انتقال نیرو از ستونها به زمین و خاک را بر عهده دارد. بر اساس نوع ساختمان، میزان نیروهای وارده، بافت لایه های خاک ، نوع خاک زمین و شرایط آب و هوایی منطقه میتوان تیپ و ابعاد شالوده (پی) را انتخاب کرد.

### مراحل اجرای فونداسیون

الف - خط کشی و تراز بندی زمین: قبل از شروع گودبرداری محدوده زمین را توسط ابزار پیشرفته و گاهی ابزار دستی خط کشی و میخکوبی میکنند.

ب- گود برداری :

گود برداری عملیات خاک برداری و کندن زمین به منظور احداث ساختمان جدید یا تخریب و گود برداری ساختمان فرسوده برای ساخت مجدد، رسیدن به تراز بکر، حفاظت فونداسیونها در برابر یخبندان، احداث کانالها، مخازن زیرزمینی و احداث پارکینگ انجام می شود.

گود برداری به دو صورت، حفاظت شده(مهاربندی شده) و حفاظت نشده(مهاربندی نشده) انجام می شود.



### پی کنی و جلوگیری از ریزش خاک

سازه های نگهبان: برای جلوگیری از رانش و ریزش خاک و همچنین عدم ریزش ساختمان ها در اطراف گود برداری ، پی کنی و خاکبرداری نیاز به تحکیم بستر خاک می باشد که این عمل بوسیله ایجاد مهار های مختلف در خاکبرداری می باشد که به سازه نگهبان مشهور است

رعایت اصول ایمنی گود برداری به چه منظور می باشد:

- 1- حفظ جان انسانهای داخل و خارج گود
- 2- حفظ اموال داخل و خارج گود
- 3- فراهم آوردن شرایط ایمن و مطمئن برای اجرای کار

## بتن مگر:

بتن مگر که به آن بتن لاغر (بتن تمیز) نیز میگویند اولین قشر پی سازی به ضخامت حدود 10 سانتی متر می باشد.  
-دلایل استفاده از بتن مگر:

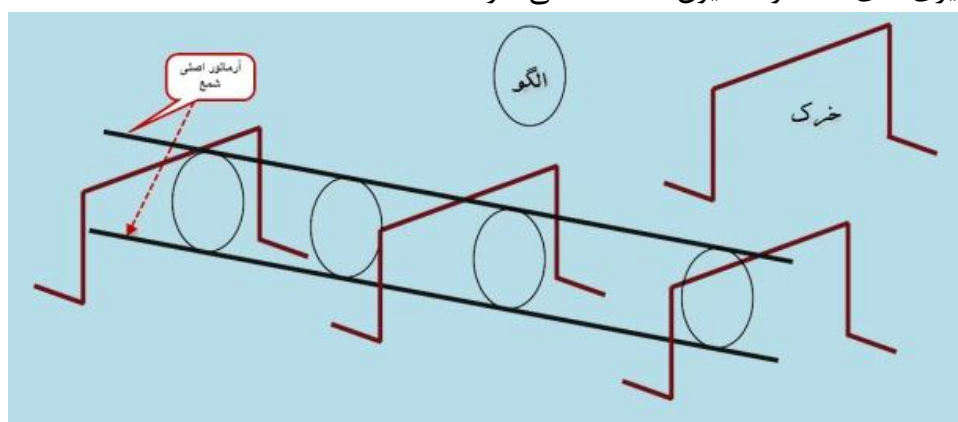
- 1- ایجاد تراز افقی بر روی سطح زمین برای اجرای آرماتوربندی فونداسیون
  - 2- جلوگیری از تماس مستقیم بتن اصلی فونداسیون با خاک
  - 3- جلوگیری از آبکش شدن برای رگلاژ کف فونداسیون
- مقدار سیمان در بتن مگر حدوداً 100 الی 150 کیلوگرم بر متر مکعب است.  
برای ساختن بتن مگر از دستگاه مخلوط کن کوچک (بتونیر) استفاده می شود.

## آرماتور بندی:

در این مرحله مطابق نقشه شبکه ی میلگرد ساخته شده و مش بندی فونداسیون انجام می شود.  
برای ساختن شبکه آرماتور میلگردهای طولی و عرضی را به وسیله ی مفتول به هم می بافند که به این کار اصطلاحاً گره زدن می گویند.

برای خم کردن میلگردها جهت آماده سازی شبکه آرماتور از میز میلگرد خم کنی استفاده می شود.  
به منظور ایجاد حداقل فاصله ی 50 میلی متری ( 5 سانتیمتری کاور بتنی) بین بتن مگر و شبکه ی آرماتور از اسپیسر فاصله نگهدارنده استفاده می شود.

به منظور مهار نمودن آرماتور های فونداسیون و ایجاد شبکه آرماتور در فونداسیون از خرک استفاده میکنند (همچنین جهت جلوگیری از جابجایی میلگردها در حین بتن ریزی و ویبره کردن بتن)  
میلگردها به شکل های مختلف در اعضای بتنی مسلح مورد استفاده قرار میگیرند که یکی از آنها میلگرد خرک می باشد.  
خرک ها میلگردهایی مطابق شکل زیر می باشند که برای قرار دادن دو شبکه متوالی افقی با فاصله معین در داخل (در بتن ریزی های کف فونداسیون) استفاده می شود.



## قالب بندی:

قالب یک سازه موقت است و مانند ظرفی می تواند بتن تازه و خمیری را تا زمان گیرش و کسب مقاومت کافی به صورت کاملاً متراکم در برگیرد و به آن فرم دهد.

قالب بندی آرماتور باید طوری اجرا شود که عمل باز کردن آنها بعد از بتن ریزی به راحتی امکان پذیر باشد.

## بتن سازی و بتن ریزی :

قبل از بتن ریزی موارد زیر باید کنترل شود

-محل بتن ریزی باید کاملاً تمیز و پاکسازی شود.

-قبل از بتن ریزی آرماتوربندی با توجه به نقشه ها کنترل شود

-قبل از بتن ریزی قالب ها باید روغن کاری شوند.

## طریقه اختلاط بتن :

با توجه به درصد اختلاط که توسط مهندس محاسب ارائه شده است، سیمان، ماسه، شن و آب توسط دستگاههای بتن ساز مخلوط می شوند.

نسبت مناسب برای اختلاط شن و ماسه با سیمان و آب باعث می شود تا دانه های ریز فضاهای خالی بین دانه های درشت را پر کند و جسم توپر با حداکثر وزن مخصوص به ما بدهد.

بتن بعد از آماده سازی به محل بتن ریزی منتقل می شود و به وسیله پمپ بتن یا توسط فرغون و به صورت دستی در قالب ریخته می شود.

مواردی که باید در بتن ریزی رعایت شود :

بتن باید در حدی روان باشد که آرماتور ها را به راحتی احاطه کرده و گوشه های قالب را پر کند.

برای جلوگیری از کرم شدن بتن پس از ریخته شدن بتن در آن ارتعاش ایجاد می کنند که این کار توسط وایبراتور انجام می شود.

سیمان موجود در بتن باید در مجاورت هوا و به تدریج خشک شود بنابراین باید از خشک شدن سریع بتن جلوگیری کرد و سطح آن را تا 7 روز مرطوب نگه داشت.

## اسلامپ بتن:

آزمایشی است که در آن مقدار روان بودن بتن(شل یا سفت بودن آن)تعیین می شود که با نام های مخروط بتن یا روانی اولیه بتن شناخته می شود

مشکلات بتن تازه:

1-آب انداختن بتن

اسلامپ بیش از اندازه یکی از دلایل آب انداختن بتن می باشد چنین بتنی نامرغوب و نقطه ضعفی برای شرایط یخ زدگی و هوازگی خواهد بود.

## 2- جدا شدن دانه ها از بتن

مهمترین دلیل جدا شدن دانه ها اسلامپ بیش از اندازه بتن و یا ویبره کردن بیش از حد و جابجایی بتن در قالب از دلایل دیگر آن می باشد. بتنی که دانه های آن جدا شده مقاومت خمشی و فشاری مطلوبی نخواهد داشت.

## اسکلت فلزی

انواع اتصال تیر به ستون عبارت اند از :

1- اتصال مفصلی

2- اتصال صلب (گیردار).

فرق اساسی این دو اتصال در آن است که در اتصال مفصلی انتقال ممان تیر به ستون و بالعکس وجود ندارد ولی در اتصال صلب این انتقال وجود دارد .

در اتصال مفصلی تیر به ستون یک فاصله بین تیروستون قرار میدهند که تیر بتواند کمانش کند ولی در اتصال صلب دیگر این فاصله وجود ندارد.

1- انواع اتصال مفصلی

\* اتصال ساده نشسته (نبشی نشیمن).

\* اتصال به وسیله صفحه نشیمن و لچکی.

\* اتصال به وسیله صفحه نشیمن و صفحه برشگیر

2- انواع اتصال صلب (گیردار)

\* اتصال صلب با جفت صفحه موازی .

\* اتصال صلب با جفت سپری .

\* اتصال صلب با صفحه انتهای بیرونی ستون .

فرق بین اتصال صلب و مفصلی

- در اتصال صلب تغییر شکل وجود ندارد در حالیکه در اتصال مفصلی تغییر شکل داریم

- خصوصیت اصلی اتصال مفصلی این است که زاویه بین تیر و ستون بتواند تغییر کند و خصوصیت اصلی اتصال صلب این است که زاویه بین تیر و ستون نتواند تغییر کند

- در اتصال صلب باید جوش به صورتی باشد که قطعه کاملاً گیردار باشد و جای هیچ گونه حرکتی وجود نداشته باشد یعنی دور تا دور قطعه جوش شود

## اتصال دو پروفیل با بستهای فلزی (تسمه) :

متداولترین نوع ستون در ایران ستونهای مرکبی است که دو تیر آهن به فاصله های معین از یکدیگر قرار می گیرد و قیدهای افقی در چپ و راست این دو نیمرخ را به هم متصل می کند، البته بستهای چپ و راست که شکلهای مثلثی را به وجود می آورد، دارای مقاومت بهتری نسبت به قیدهای موازی می باشد. در مورد اینگونه ستونها، به ویژه ستون با قید موازی مسائل زیر را بایستی رعایت کرد:

الف) ابعاد بست (وصله) افقی ستون کمتر از این مقادیر نباشد :

- طول وصله حداقل به فاصله مرکز تا مرکز دو نیمرخ باشد

- عرض وصله از چهل و دو درصد طول آن کمتر نباشد.

- ضخامت وصله از یک سی و پنجم ( $1/35$ ) طول آن کمتر نباشد.

ب) در اطراف کلیه وصله ها و در سطح تماس با بال نیمرخ ها عمل جوشکاری انجام گیرد ( مجموع طول خط جوش در هر طرف صفحه نباید از طول صفحه کمتر باشد)

ج) فاصله قیدها و ابعاد آن بر اساس محاسبات فنی تعیین شود

د) در قسمت انتهایی ستون، باید حتما از ورق با طول حداقل برابر عرض ستون استفاده کرد تا علاوه بر تقویت پایه ، محل مناسبی برای اتصال بادبندها به ستون به وجود آید .

ه) در محل اتصال تیر یا پل به ستون لازم است قبلا ورق تقویتی به ابعاد کافی روی بالهای تیر جوش شده باشد.

### تعریف ستون

ستون عضوی است که معمولا به صورت عمودی در ساختمان نصب می شود و بارهای کف ناشی از طبقات به وسیله تیر و شاهتیر به آن منتقل میگردد و سپس به زمین انتقال می یابد.

انواع ستونها از نظر جنس مصالح

ستونهای فلزی

ستونهای بتونی

ستونهای چوبی

### شکل ستونهای فلزی

شکل سطح مقطع ستونها معمولا به مقدار و وضعیت بار وارد شده بستگی دارد . برای ساختن ستونهای فلزی از انواع پروفیل ها و ورقها استفاده میشود عموما ستونها از لحاظ شکل ظاهری به دو گروه تقسیم می شوند :

1- نیمرخ (پروفیل) نورد شده شامل انواع تیر آهن ها و قوطی ها : بهترین پروفیل نورد شده برای ستون ، تیر آهن بال پهن یا قوطی های مربع شکل است : زیرا از نظر مقاومت بهتر از مقاطع دیگری عمل می کند . ضمن اینکه در بیشتر مواقع عمل اتصالات تیرها به راحتی روی آنها انجام می گیرد.

2- مقاطع مرکب : هرگاه سطح مقطع و مشخصات یک نیمرخ (پروفیل) به تنهایی برای ایستایی ( تحمل بار وارد شده و لنگر احتمالی ) یک ستون کافی نباشد، از اتصال چند پروفیل به یکدیگر، ستون مناسب (مقاطع مرکب) ساخته می شود چگونگی ساختن ( مقاطع مرکب)

ستونها ممکن است بر حسب نیاز با ترکیب و اتصالات متنوع از انواع پروفیل های مختلف ساخته شوند اما رایج ترین اتصال برای ساخت ستونها موارد زیر است :

1- اتصال دو پروفیل به یکدیگر به طریقه دوبله کردن : ابتدا دو تیر آهن را در کنار یکدیگر و بر روی سطح صاف به هم

چسپیده گردند : سپس دو سر و وسط ستون را جوش داده و ستون برگردانده شده و مانند قبل جوشکاری صورت می

گیرد آنگاه ستون معکوس و در قسمت وسط جوشکاری میشود همین کار را در سوی دیگر ستون انجام میدهند و به ترتیب جوشکاری ادامه مییابد تا جوش مورد نیاز ستون تامین گردد این شیوه جوشکاری برای جلوگیری از پیچش ستون در اثر حرارت زیاد جوشکاری ممتد می باشد در صورتیکه در سرتاسر ستون به جوش نیازی نباشد دست کم جوشها باید به این ترتیب اجرا گردد.

الف) حداکثر فاصله بین طولهای جوش در طول ستون به صورت غیرممتد از سانتیمتر تجاوز نکند  
ب) طول جوش ابتدایی و انتهایی ستون باید برابر بزرگترین عرض مقطع باشد و به طوریکه انجام گیرد .  
ج) طول موثر هر قطعه از جوش منقطع نباید از 4 برابر بعد جوش یا 40 میلیمتر کمتر باشد  
اتصال دو پروفیل با یک ورق سراسری روی بالها : در مقاطع مرکب یک هورق اتصال بر روی دو نیمرخ متصل میشود تا مقاطع مرکب تشکیل بدهد، فاصله جوشهای مقطع ( غیرممتد) که ورق را به نیمرخ ها متصل میکند نباید از 30 سانتیمتر بیشتر شود . اندازه حداکثر فاصله فوق الذکر در مورد فولاد معمولی به صورت T22 که T در آن ضخامت ورق است درمی آید .

## اسکلت بتنی

سازه بتن است که در ساخت آن از بتن یا بتن آرمه استفاده میشود که در این نوع ساختمان ها اعضای باربر فشاری یا همان ستونها از نوع بتن آرمه میباشد. همچنین تیرهای اصلی و دیواربرش برای مقابله با نیروی جانبی از نوع بتن میباشد. مزایای بتن آرمه : مواد اصلی آن از شن و ماسه است که ارزان و قابل دسترسی است - مقاوم در برابر شرایط محیطی - قابلیت شکل پذیری بالا - مقاوم در برابر آتش سوزی  
قسمت های مختلف ساختمان بتنی: پی و فونداسیون \_ ستون \_ تیر \_ تیرهای فرعی \_ پله \_ دیواربرش \_ سقف  
مراحل اجرا پی: شرایط پی کنی در ساختمانهای بتنی همچون دیگر ساختمانها ست با این تفاوت که در اینجا پی منفرد نداریم و عرض و ارتفاع پی نواری به علت وزن زیاد ساختمان بتنی متفاوت است و با معیارهای چون مکانیک خاک و زلزله مشخص میشود.

اجرای ستونهای بتنی: اعضای فشاری هستند که جهت انتقال بار ساختمان به زمین استفاده میشود.  
اشکال مختلف آنها: مربعی \_ مستطیلی \_ دایره ای \_ چند ضلعی  
در یک ستون به ازای هر متر 4 عدد خاموت بسته میشود و میلگردها را به طولهای مشخص بریده و به میلگردهای انتظار بسته و در فواصل مشخص خاموت میبندند.

اجرای تیر ساختمان : میلگردهای تقویتی در ابتدا و انتهای تیرو برای مقابله با نیروهای فشاری در نظر گرفته میشود و در وسط تیر و پایین تیر برای تحمل نیروهای کششی لحاظ میشود.

اجرای سقف تیرچه بلوک: شامل تیرچه و بلوک است که تیرچه کار تیر فرعی و بلوک به عنوان قالب برای بتن ریزی و عایق صوتی عمل میکند و بسیار سبک است. انواع بلوکها شامل بلوک سفالی و سیمانی است . ابتدا قالب بندی تیرها که معمولا

قالب تخته ای است انجام میشود و در قسمتهایی که قرار است تیرچه ها به تیر متصل شوند تخته هایی به عرض 5 تا 10 cm قرار میدهند تا تیرچه ها هنگام اتصال به تیر روی میلگرد طولی قرار گیرد.

انواع شمع: شمع فلزی و چوبی

شمع های فلزی دارای پیچ های هستند که برای نگه داشتن تخته هایی که زیر تیرچه ها قرار میگیرند در قسمتهای فوقانی دارای یک صفحه گیردار هستند که به این تخته هت در اصطلاح کش میگویند. بعد از اینکه کش هارا روی شمع قرار میدهند توسط پیچ هایی وسط شمع کش هارا به تیرچه ها اتصال میدهند و به تیرچه ها یک خیز منفی اعمال میکند بعد از آنکه قالب بندی و شمع بندی پایان گرفت فاصله بین تیرچه رابا بلوک پر کرده و شروع به بستن میلگرد موازی میکنند.

بتن ریزی: قبل از بتن ریزی کلیه ارماتورها طبق نقشه باید کنترل شود. محل بتن ریزی باید عاری از خاک و مواد زاید باشد بعد از اینکه بتن در داخل بتونر آماده شد توسط بالابر و یا دست به بالای سقف هدایت میشود. بعد از اتمام بتن ریزی و بعد از اینکه بتن کاملاً گیرش کرد نوبت به شیب بندی بتن میرسد.

ویبره کردن: معمولاً در تیرها و در دالها بتن را با دستگاه ویبراتور متراکم میکنند. ویبراتور دستگاهی است که به شیلنگ بلندی ختم میشود که به وسیله موتور برقی ویا بنزینی مرتعش میشود و باعث هدایت بتن به تمام نقاط میشود ویبره بیش از حد باعث جدا شدن دوغاب از بتن میشود و در زمان ویبره شیلنگ باید قائم نگه داشته شود.

ارماتور بندی: از حساسترین و با دقت ترین قسمت اسکلت بتنی است زیرا کلیه نیروهای کششی در ساختمان به وسیله میلگردها تحمل میشود به این لحاظ در اجرا ارماتور ساختمانهای بتنی باید نهایت دقت به عمل آید.

خم کردن ارماتور: ارماتورها تا قطر mm12 را میتوان با دست خم نمود ولی ارماتورهای بزرگتر از mm12 بهتر است با دستگاه مکانیکی مجهز به فلکه خم شود که قطر فلکه خم متناسب با قطر ارماتور است.

وصله کردن ارماتور: با توجه به اینکه طول میلگرد که به بازارها عرضه میشود mm12 است و در اغلب قسمتهای ساختمان مخصوصاً شناژها میلگردهایی با طول بیشتر مورد نیاز میباشد ناگزیر از وصالی میلگردها هستیم بهتر است دقت شود حتی المقدور این وصالی به حداقل برسد یعنی در موقع برش کاری طوری اندازه ها را جور کنیم که ریزش ارماتورهای وصله دار با نظر مهندس ناظر در جایی باشد که تنش ها در آنجا حداقل باشد و باید توجه کرد که در یک مقطع کلیه ارماتورها وصالی شده نباشد.

## قالب بندی

قالبهایی که برای بتن ساخته می شود اغلب چوبی بوده ولی برای کارهای سری سازی از قالبهای فلزی نیز استفاده می شود. قالبها و داربست های زیر آن علاوه بر شکل دادن به بتن وزن آنرا نیز تا زمان سخت شدن تحمل می نمایند. بدین لحاظ اگر در اجرای آن دقت کافی نشود ممکن است در موقع بتن ریزی واژگون شده موجب خسارت شود. در ساختمانهای بزرگ برای قالب بندی نیز باید محاسبه انجام گرفته و نقشه اجرایی تهیه گردد ولی در ساختمانهای کوچک به علت کمی حجم بتن احتیاج به محاسبه و تهیه نقشه برای قالب بندی و داربست آن ندارد.

تخته و چوبی که برای قالب بندی مصرف می شود باید کاملاً خشک بوده و در برابر رطوبت تغییر شکل ندهد زیرا تغییر شکل قالب موجب تغییر شکل بتن گشته و در شکل تیرها و ستونها و همچنین ممانهای وارده بر آنها موثر می باشد. در ایران معمولاً از تخته ای که به نام چوب روسی معروف می باشد برای قالب بندی استفاده می نمایند.



## انواع قالب

### 1) قالب بندی پی ها :

در ساختمانهای کوچک که معمولاً برای قالب بندی پی ها از آجر استفاده می کنند. بدین طریق که بعد از خاکبرداری و تعیین محورها اندازه پی ها را با آجر چیده و بعد آجرچینی قالب شناژها را نیز به آن متصل می نمایند. مشکل اساسی در این نوع قالب بندی آن است که آجر، آب بتنی مجاور خود را مکیده و آنرا خشک نموده و فعل و انفعالات شیمیایی را در آن متوقف می نماید و در نتیجه حداقل به ضخامت 5 سانتیمتر بتن مجاور خود را فاسد می کند برای جلوگیری از این کار بهتر است که رویه آجر با یک ورقه نایلون پوشانیده شود تا آجر و بتن مستقیماً در تماس نباشند که با این روش بعد از سخت شدن بتن آجر ها به راحتی از قالب جدا می شوند و میتوانند مورد استفاده قرار گیرند.

### 2) قالب بندی ستونها

اغلب ستونها بصورت چهارضلعی (مربع یا مستطیل) می باشد؛ برای قالب بندی ستونها ابتدا ابعاد ستون را از روی نقشه تعیین نموده و دو ضلع قالب را به همان میزان از تخته های مناسب بریده و به چوبهای چهارتراش که به آن " پشت بند " می گویند میخ می نمایند.

در مورد ستونها معمولاً به محض آن که بتن بتواند شکل هندسی خود را حفظ کند قالب آن را باز می کنند و این در حدود 48 ساعت بعد از بتن ریزی می باشد در مواقع باز کردن قالب باید توجه شود که قالب را طوری از بتن جدا نمایند که گوشه های تیز ستون خراب نشود برای جلوگیری از این کار بهتر است در گوشه های قالب فتیله های مثلثی شکل نصب نمایند تا در داخل قالب پختی کوچکی ایجاد گردد تا بتن ریخته شده در قالب تیز گوشه نبوده و در نتیجه شکننده نباشد. قالب ستون باید حتماً بعد از 48 ساعت باز شود زیرا در غیر این صورت آب دادن به بتن به راحتی میسر نیست و ممکن است بتن خشک شده و بسوزد.

### 3) قالب بندی تیرهای اصلی

در اغلب موارد بتن تیرهای اصلی و سقف یک پارچه ریخته است و آرماتورهای سقف و تیرهای اصلی به یکدیگر متصل می باشد. اگر ضخامت تیرهای اصلی از سقف بیشتر باشد گاهی این تفاوت ضخامت را از پائین منظور نموده و آنگاه آنرا با سقف کاذب اصلاح می نمایند و گاهی نیز این تفاوت ضخامت را از بالا منظور نموده برای هم سطح کردن کف و فرش نمودن اطاقها این اختلاف ارتفاع را با بتن سبک پر می نمایند.

در مورد اول قالب تیرهای اصلی از دو قسمت تشکیل می شود که این دو قسمت عبارتند از کف قالب و گونه های چپ و راست قالب از پائین ولی اگر ضخامت تیرهای اصلی و سقف مساوی باشد و یا اختلاف ضخامت در بالا منظور شود در نتیجه قالب تیرهای اصلی فقط احتیاج به کف دارد.

### 4) قالب بندی سقف

در مورد سقف ساختمانهای بتنی آنچه که در ایران معمول است اغلب تیرچه بلوک می باشد. گاهی نیز از دال بتنی پیش ساخته در محل استفاده می نمایند در مورد دال بتنی پیش ساخته احتیاج به قالب بندی نیست زیرا کارخانه سازنده با توجه به دهانه و بارهای مرده و زنده دال های مورد لزوم را به عرض حدود یک متر ریخته و با جرثقیل در محل روی تیرهای اصلی که قبلاً ریخته شده و کاملاً سخت گردیده است قرار می دهد ولی در مورد سقفهای بتنی ریخته شده در محل و سقفهای تیرچه بلوک

برای هرکدام احتیاج به قالب بندی مخصوصی می باشد برای سقف های بتنی معمولاً از به هم میخ کردن تخته ها و تشکیل صفحه ای به ابعاد مورد نیاز استفاده می کنند که این تخته ها را روی داربست های چوبی قرار داده آنگاه شبکه های فلزی (آرما توربندی) را روی آن قرار می دهند و بتن ریزی می نمایند.

برای تنظیم قالب بندی و سهولت در قالب برداری از گوه استفاده می نمایند. گوه قطعه چوبی یا سطح شیب دار است که در قالب بندی ساختمان های بتنی برای رگلاژ سقف زیر تیرهای چوبی قرار می دهند.

### باز کردن قالب

اصولاً قالب برداری از ساختمان های بتنی وقتی باید انجام شود که اجزاء بتنی به توانند وزن خود را تحمل نمایند برای ستون ها و گونه تیرها هم این قدر که قطعه به تواند شکل هندسی خود را حفظ کند می توان از قطعه قالب برداری کرد ولی در مورد تیرها و سقف ها حداقل 2 الی 4 هفته بعد از بتن ریزی باید قالب برداشته شود در این مدت هر قدر هوا سردتر باشد قالبها باید دیرتر برداشته شود.

### انواع سقف ها

#### سقف تیرچه بلوک

سازه ی تیرچه بلوک یا سقف تیرچه دال در حقیقت سقف هایی است که از ترکیب تیرچه بتنی، فلزی خود ایستا (کرومیت) فلزی غیر خود ایستا (تیرچه تام) و بتنی روی آن به صورت درجاریز تشکیل می شود. در این گونه سقف ها برای سهولت در اجرای سقف از بلوک در فاصله بین تیرچه ها به عنوان قالب استفاده می شود. این بلوک ها ممکن است ماندگار مانند بلوک سفالی، سیمانی یا پلی استایرن یا موقت مانند فلزی، چوبی یا پلاستیکی باشند. همچنین این سقف ها هم در سازه های فلزی و هم در سازه های بتنی قابل اجرا می باشند.

سقف تیرچه بلوک تشکیل یافته از :

تیرچه هایی که به موازات هم بر روی دیوار برابر قرار میگیرند .

بلوک های تو خالی که ما بین تیرچه ها قرار میگیرند.

بتن که فضای روی تیرچه ها و بلوک ها را پر میکند .

حداکثر دهانه مورد پوشش با تیرچه منفرد، نباید از 8 متر بیشتر باشد همچنین فاصله محور تا محور تیرچه ها نباید از 70 سانتیمتر بیشتر باشد. معمولاً در ایران این مقدار 50 سانتیمتر در نظر گرفته می شود.

کلاف عرضی یا پوتر یا تیر مخفی عبارت است از تیری بتونی که دارای 2 میلگرد، یکی در بالا و دیگری در پایین است. قطر این میلگردها حداقل 8 میلیمتر می باشد و در سقف تیرچه در جهت عمود بر امتداد تیرچه ها به نسبت دهانه و بار زنده به قرار زیر گذاشته می شود.

برای دهانه های کمتر از 4 متر به کلاف میانی نیازی نیست. اگر دهانه 4 تا 7 متر باشد، دو کلاف میانی و برای دهانه بیشتر از 7 متر، 3 کلاف میانی اجرا می شود. کلاف میانی برای تقویت دیافراگم افقی ساختمان در امتداد عمود بر امتداد تیرچه ها و برای توزیع یکنواخت بار روی سقف تیرچه بلوک و همچنین در محل هایی که بار منفرد وجود دارد استفاده می شود قبل از نصب

تیرچه‌ها لازم است اختلاف سطح سقف‌های ساختمان و همچنین محل طره‌ها و تیغه‌بندی روی سقف و بازشوها و نیز محل عبور لوله‌های بخاری و ... بر اساس نقشه‌های اجرایی به دقت مورد بازرسی و کنترل قرار گیرند تا اقدامات اجرایی در حین نصب تیرچه‌ها و یا قبل از آن صورت گیرد. حداقل طول اتکای تیرچه بتنی روی دیوارهای باربر 5 سانتیمتر می‌باشد. البته فولاد کششی تیرچه‌ها باید حداقل به اندازه 12 سانتیمتر به داخل تکیه‌گاه ادامه داشته باشد. در غیر این صورت میلگرد اتصال یا قلاب اتصال (اودکا) با سطح مقطع میلگردهای کششی و با طول پوشش کافی در انتهای تیرچه نصب شود.

در مورد ساختمان‌های اسکلت فلزی، میلگردهای تیرچه تا جان تیر آهن ادامه می‌یابد و با اجرای قالب‌بندی مناسب، تکیه‌گاه لازم برای نصب تیرچه‌ها و بتن‌ریزی کلاف لبه تیر آهن فراهم می‌شود. از جوشکاری میلگردهای تیرچه به تیر آهن باید اکیداً خودداری شود. زیرا در این صورت ناحیه کششی تیر آهن در اثر جوش آسیب دیده و ضعیف می‌شود.

پس از نصب تیرچه‌ها و چیدن بلوک‌های دو سر تیرچه‌ها تکیه‌گاه‌های موقت زیر سقف یا همان چهار تراش‌ها و شمع‌ها نصب می‌شوند پس از اجرای شمع‌بندی زیر تیرچه‌ها و قالب‌بندی کلاف‌ها و بازشوها، نصب بلوک‌ها آغاز می‌شود. آرماتوربندی سقف تیرچه بلوک بعد از نصب بلوک‌ها انجام می‌شود. بدیهی است که آرماتوربندی تیرهای بتنی و کلاف‌های روی دیوارهای باربر، قبل از نصب تیرچه‌ها باید اجرا شده باشد. آرماتور بندی سقف تیرچه بلوک شامل کلاف‌های میانی و تکیه‌گاهی، میلگرد منفی، میلگرد افت و حرارت، آرماتور محل بازشوها و طره‌ها و میلگردهای آویز سقف کاذب در صورت نیاز است. بعد از تکمیل آرماتوربندی محل‌های باقیمانده سقف قالب‌بندی می‌شوند که شامل قالب‌بندی قائم دور سقف‌ها و دور بازشوها و زیر کلاف‌های میانی یا همان پوتر می‌باشد. برای قالب‌بندی از قالب چوبی و یا فلزی استفاده می‌شود. قبل از قالب‌بندی سطوح قالب که در تماس با بتن قرار خواهند گرفت باید به طور مناسبی روغن مالی شوند تا قالب‌برداری به راحتی انجام شود. همچنین بهتر است قبل از بتن‌ریزی سقف آب پاشی شود. بخصوص در مورد بلوک‌های سفالی تا آب بتن را سریعاً جذب نکنند. سپس عملیات بتن‌ریزی از دورترین نقطه مورد دسترس شروع می‌شود. بتن داخل تیرچه‌ها و کلاف‌های میانی باید به وسیله ویبره متراکم شود. ضخامت بتن روی بلوک‌ها حدود 5 سانتیمتر می‌باشد.

سطح روی بتن به وسیله ماله پرداخت و صاف می‌شود. پس از عملیات بتن‌ریزی عملیات عمل‌آوری بتن بایستی اجرا شود. پس از کسب مقاومت لازم بتن امکان قالب‌برداری وجود دارد قالب‌برداری باید با احتیاط و بدون ایجاد ضربه انجام شود. برداشتن شمع‌بندی زیر طره‌ها باید از قسمت بیرون به طرف تکیه‌گاه انجام شود. می‌توان بعد از 7 روز شمع برداری را انجام داد

سقف کرومیت

سیستم تیرچه‌های فولادی با جان باز شامل ترکیب یکپارچه‌ای از تیرچه‌های فلزی خود ایستا با فواصل تقریباً یکسان و دال بتنی فوقانی است که به صورت تیر T شکل عمل می‌کند.

این نوع سقف که مشابه با سقف تیرچه بلوک می‌باشد شامل تیرچه‌هایی با جان باز، بلوک در فضای بین تیرچه‌ها و بتنی به ضخامت 5 تا 10 سانتی متر است.

در تیرچه‌های کرمیت که تفاوت بارز این نوع سقف با سقف تیرچه بلوک می‌باشد برای بال تحتانی از تسمه فولادی و برای بال فوقانی از نبشی یا 2 میلگرد و یا تسمه استفاده می‌شود و جان این تیرچه‌ها از میلگرد خم شده می‌باشد.

سقف با قالب پلی استایرن

این نوع سقف همانند سقف تیرچه بلوک و کرومیت میباشد با این تفاوت که به جای استفاده از بلوک سفالی یا بتنی از بلوک هایی از جنس مواد یونولیتی به نام پلی استایرن استفاده میگردد.

این بلوک ها در 2 نوع قابل اشتعال و غیر قابل اشتعال در بازار عرضه می شود .

این بلوک ها وزن کم و قیمت مناسبی دارند ولی در برابر حرارت مقاومت نداشته و در عایق بودن آن (بدلیل چگالی کم ) تردید داریم.

#### سقف های عرشه فولادی

سقف هایی با عملکرد توأم بتن و فولاد (کامپوزیت) هستند که با استفاده از دو عنصر ورق های فولادی گالوانیزه دوزنقه ای شکل تحتانی و برش گیرها که در این نوع سقف ها مورد استفاده قرار می گیرد از سایر سقف ها متمایز می شوند.

سقف کامپوزیت عرشه فولادی در مجموع شامل پنج مرحله و مصالح ساختمانی است که عبارتند از:

اجرای تیر های اصلی و فرعی با تیر آهن، اجرای ورق فولادی روی تیر آهن، نصب برشگیر (گل میخ)، آرماتور بندی ، بتن ریزی پس از طراحی سقف و مشخص شدن فواصل تیر های فرعی، نقشه های شاپ جهت جاگزاری صفحات بر روی دهانه های مختلف تهیه و دستور تولید به کارخانه داده می شود. ورق های کامپوزیت پس از انتقال به کارگاه و دپو به کمک نیروی انسانی و بدون نیاز به ماشین آلات و تنها با کمک یک بالابر به تراز های مختلف طبقات منتقل می شود. این عرشه ها شامل گیره های نر و مادگی هستند که براحتی توسط نیروی انسانی نیمه ماهر در یکدیگر چفت می شوند و پس از این مرحله، رفت و آمد در طبقات بسیار ساده می شود و سرعت کار به طرز قابل ملاحظه ای افزایش می یابد. در محلی که عرشه های فولادی بر روی تیرها قرار گرفته اند، برای اتصال این دو، از گل میخ استفاده می شود و این عمل باعث کاهش وزن تیر های فولادی مصرفی خواهد شد.

پس از نصب گل میخ آرماتورهای حرارتی مورد نیاز سقف بصورت شبکه مش آرماتور بسته شده و فلاتینگ (قالب های دور) اطراف نصب و سقف آماده بتن ریزی می گردد.

پس از اتصال میلگردها، بتن ریزی انجام می شود، ضخامت کم دال و یکنواختی سطح صفحات موجب خروج سریع هوا و ساده تر شدن اجرا می شود. باید توجه داشت ضخامت بتن از روی بالاترین سطح ورق نباید کمتر از 50 میلیمتر باشد. لازم بذکر است با توجه به اینکه صفحات فولادی قالب سقف را تشکیل داده اند لذا شیره بتن بعد از بتن ریزی کاملاً حفظ شده و بتن سقف در شرایط ایده آل تری به عمل می آید و دارای مقاومت بهتری می باشد

#### سقف کامپوزیت

سقف کامپوزیت مرکب به سقفی گفته می شود که تیر های فلزی با ترکیب با بتن لنگر های خمشی و برشی را تحمل می کنند. بدین صورت که بال بالایی تیرها به همراه بتن روی آن فشار را تحمل کرده و بال پایینی تیر نیروی کششی را تحمل می نماید پس از اجرای اسکلت ساختمان و پایان عملیات جوشکاری که البته شامل جوش دادن برشگیرها یا گل میخ ها به بال بالای تیرها می باشد و نیز جوشکاری کامل تیر های فرعی به تیر های اصلی که از طریق نبشی جان انجام می شود. قالب بندی سقف کامپوزیت که معمولاً به روش تخته کوبی می باشد آغاز می گردد. برای این کار ابتدا چهار تراش هایی با ابعاد 5\*5 یا 7\*7 و با طول برابر با فاصله تیر های فرعی از هم در داخل جان تیرها قرار می گیرند. فاصله این چهار تراش ها از هم بین 60 تا 70

سانتیمتر می‌باشد پس از آن میلگردهای حرارتی به صورت مش در جهت طولی و عرضی به فواصل مشخص شده در نقشه روی سقف پهن می‌شوند. سپس میلگردها توسط سیم آرماتوربندی به هم بند زده می‌شوند تا در هنگام بتن‌ریزی جابه‌جا نشوند. در نهایت به وسیله اسپیسرهایی که در زیر شبکه میلگردهای حرارتی قرار می‌گیرد تا بتن به زیر میلگردها رفته و کاور بتن میلگردها که حدود 3 سانتیمتر می‌باشد رعایت شود این اسپیسرها باعث می‌شوند که میلگردها کاملاً بین بتن قرار گیرند پس از اتمام کار آرماتوربندی قالب محیطی کار به ارتفاع 10 سانتیمتر در لبه‌های سقف نصب می‌شود تا از ریختن بتن روی سقف به پایین جلوگیری شود. پس از اتمام کلیه عملیات گفته شده، عملیات بتن‌ریزی انجام می‌شود. معمولاً بتن‌ریزی توسط پمپ ثابت انجام می‌شود. بر خلاف تصور بسیاری از سازندگان بتن سقف کامپوزیت هرچند ضخامت آن 10 سانتیمتر است باز هم نیاز به ویبره زدن جهت خروج حباب‌های هوا دارد.

سقف دال بتن

دال به نوعی از سقف یا عرشه سازه گفته می‌شود که به صورت یکپارچه و کامل از ترکیب بتن و فولاد اجرا شود. دال‌های افقی بتنی مسلح، معمولاً دارای ضخامتی بین 10 تا 50 سانتی‌متر بوده و عمدتاً در سقف طبقات به کار برده می‌شوند. از دال‌های نازک‌تر نیز به عنوان سنگ‌فرش استفاده می‌شود اجزای تشکیل دهنده کلی انواع دال بتنی شامل میلگرد و بتن است. روش کلی اجرا به این صورت است که ابتدا شمع بندی و قالب بندی زیر انجام شده و بسته به نوع یک طرفه یا دو طرفه بودن دال، میلگردهای پیش بینی شده در نقشه اجرا و سقف یا عرشه آماده بتن‌ریزی می‌شود.

سقف کوبیاکس

اساس طراحی تکنولوژی Cobiax مبنی است بر سقف سازه ای با ویژگی «سقف دال 2 طرفه» مشابه سقف های بتنی دال 2 طرفه مرسوم با این تفاوت که هسته بتن مرکزی در محل هایی که کاربرد سازه ای ندارد با گوی های توخالی جایگزین می گردد. بدین صورت که این گوی ها در حفاصل مش های میلگردی بالا و پایین قرار می گیرند.

در فناوری کوبیاکس بار مرده غیرسازه ای در دال سقف حذف و خاصیت مقاومت دو محوره حفظ می گردد. همچنین با شکل گیری غشایی بتنی مستحکم در قسمت فوقانی و تحتانی دال به همراه شکل گیری شبکه تیرچه های داخلی در دو امتداد در اثر قرار دهی گوی های توخالی در سرتاسر فضای میانی دال بتنی می توان باربری بسیار مناسبی را برای این دال متصور شد.

بهره گیری از کوبیاکس در 5 مزیت می باشد:

1. باربری دو محوره
2. دهانه های بلند بدون تیر
3. سبک سازی سازه، ستون های کمتر، مقاومت بالا در برابر زمین لرزه
4. امکان تغییر کاربری
5. کاهش زمان ساخت

## سفت کاری و دیوار چینی

تعریف دیوار:

دیوار عبارت است از یک ساختار ممتد، یکپارچه، محکم و استوار که از جنس آجر، سنگ، بتن، چوب یا فلز و غیره باشد، که ضخامت آن در مقایسه با طول و ارتفاع نازک می باشد، دیوارها معمولاً به عنوان مجزا کننده فضاها از یکدیگر به صورت اجزا یا اتاقها عمل میکنند یا به عنوان محافظ یک فضا هستند.

ابزار کار: گونیای بنایی - ریسمان کار - شمشه کار - فرغون - ماله بنای - تیشه بنایی - کمچه - شمشه - شاغول

کاربرد دیوارها

فضاسازی و خلق فضاهای نوین - محافظت از سرما و گرما - ایجاد عایق صوتی - ایجاد حریم خصوصی - محل مناسبی برای کار گذاشتن انواع لوله کشی ها و سیم کشی های برق

تزئین و انجام کارهای هنری: مانند گچ بری و نقاشی دیواری

معمولاً دیوارها به دو صورت زیر تقسیم بندی می شوند

الف - از نظر سیستم ساخت - ب - از نظر مواد و مصالح مصرفی

انواع دیوار از نظر سیستم ساخت:

دیوار های باربر: به دیواری که بار سقف و فشار های وارده به ساختمان را تحمل می نماید دیوار باربر می گویند.

دیوارهای حایل: وظیفه اصلی این دیوارها جلوگیری از ریزش خاک و فشار آب زیرزمینی است که پشت دیوار ساختمان قرار می گیرد.

دیوارهای دو جداره: دیوار دو جداره دیواری است که از دو بخش تشکیل می شود و در میان دو قسمت دیوار فضای خالی وجود دارد که با مصالح عایق پر می شود.

دیوارهای محافظ: دیوار اصلی زیرزمین که بار طبقات فوقانی را تحمل می کند باید از رطوبت محفوظ مانده و از ملات مرغوب ساخته شود.

شناسایی اصول چیدن دیوار: فونداسیون مقاوم در مقابل یخ زدگی باشد. سطح فونداسیون تراز و یکنواخت باشد ضخامت دیوار بر اساس نوع کاربری دیوار از پیوند مناسب ( بدون بند برشی) در چیدن استفاده شود.

کرسی چینی: معمولاً عرض کرسی چینی بین 5 تا 10 سانتیمتر از عرض دیوار اصلی از هر طرف زیادتر انتخاب می گردد که به آن ریشه یا ناخن گفته می شود. و روی آن اندود صیقلی ماسه و سیمان (لیسه ای) استفاده می شود.

انواع دیوار (مصالح): دیوار بلوک گازی-دیوار سفالی- دیوار سنگی- دیوارهای گلی - دیواره های بتنی- دیوار خاکی متراکم شده - دیوار دیافراگمی- دیوار با شمعهای صفحه‌ای- دیوار پیش ساخته- دیوار آجری- دیوار بلوک سیمانی

بلوک سیمانی: این بلوک ها از اختلاط سیمان، آب و سنگدانه های سبک پس از لرزاندن و متراکم نمودن در دستگاههای مخصوص ساخت بلوک تولید می شوند.

نحوه بلوک چینی:

ابتدا سطح زمین مورد نظر برای دیوار چینی توسط ملات ترکیب شده از ماسه و سیمان (حداقل 250 کیلوگرم سیمان در هر مترمکعب ملات) به ضخامت حداکثر 2.5 سانتیمتر تسطیح و تراز می شود. سپس بلوک های سیمانی رج اول قرار داده می شود. نحوه قرارگیری بلوک ها بدین صورت است که کف پر بلوک به سمت بالا و سطح تو خالی به سمت پایین گذاشته می شود. سپس به وسیله ماله یا کمچه یک لایه ملات به ضخامت 5 الی 8 میلیمتر بر روی سطح بلوک رج قبل گذاشته و بستر کار برای چیدمان بلوک های رج بعد فراهم می گردد. بدین ترتیب و با کنترل تراز بودن افقی و قائم دیوار، رعایت بست ها و اتصالات در تقاطع ها و... ردیف های بعدی بلوک چینی اجرایی گردد.

نحوه چیدن دیوار آجری: اجرای این نمونه از دیوارها به این شکل بود ابتدا شمشه را در راستای ستون طوری که بر روی آن قرار گیرد تا اولین آجر درست بر لبه دیوار قرارگیرد سپس با استفاده ریسمان آجرها را می چنین که ملات سیمان را درست کرده و ردیف به ردیف، یعنی یک لایه آجر و روی آن یک لایه ملات، دیوار را به اصطلاح چیده و به همین ترتیب تا بالا و ارتفاع مد نظر، این کار ادامه پیدا می کرد.

تقسیمات مختلف آجر- آجر سه قدی- آجر نیمه (نیمچه)- آجر کلوک- آجر قلم دانی- آجر کلاغ پر- آجر نیم لایی- آجر لغازی (دم کلاغی)

بلوک سفالی: این بلوک یکی از پرکاربردترین نوع مصالح است که از گل خاک رس و پختن آن در کوره های سنتی یا صنعتی تولید می گردند و معمولاً شیاردار هستند تا میزان چسبندگی آنها با بتن افزایش یابد یکی از مزایای استفاده از این بلوک مقاومت بالای آن در برابر آتش است و از جمله معایب آن احتمال آلودگی خاک رس به آهک، زمان اجرای نسبتاً طولانی و...

بلوک های سفالی فوم دار: در بلوک سفالی فوم دار از یک لایه فوم به عنوان عایق استفاده می شود، در دیوارهای سفالی خود سفال دارای شبکه‌هایی است که از آن شبکه‌ها هوا در جریان است هنگامی که این سفال ها پشت سر هم قرار می گیرند.

نحوه اجرای کلی دیوار سفالی: باید قفل و بست کامل بین بلوک‌ها ایجاد شود. در تقاطع‌ها دو دیوار اصطلاحاً باید هشت‌گیر شوند، باید کاملاً قائم و شاقولی بوده و امتداد رج‌ها کاملاً افقی باشند، همچنین بندهای قائم باید یک رج در میان دقیقاً در مقابل هم قرار گرفته و شاقولی باشند. قبل از دیوار چینی بایستی بلوک‌ها اصطلاحاً زنجاب گردند (در آب خیس شوند) تا آب ملات را جذب نکنند.

دیوار خاکی متراکم شده: این دیوارها می‌توانند به عنوان یک خاکریز همگن برای سده صورت یکپهسته در داخل سد یا ترانشه‌ای

در پی سد، کپهسته آن با رس پر شده باشد، اجرا شوند.

دیوار دیا فراگمی: نوع سازه دایمی بتنیاست که توسط تکنیک ترانشه‌های حاوی گل روان ایجاد میشود

دیوارهای گلی: دیوارهای گلی و ترانشه‌های پر شده از گل به عنوان عاملی کارآمد برای جلوگیری از نشت آب در پی سدها، حفاریهای باز، حفاری تونلها و سیستمهای کنترل آلودگی، روز به روز مصرف بیشتری پیدا می‌کنند.

دیوار با شمعه‌های صفحه‌ای: این نوع دیوار، که با راندن شمعه‌های صفحه‌ای به داخل خاک ایجاد می‌شود، زمانی بهتر کار میکنند که قفل و بست بینصفحات کامل باشد و این نوع دیوار تا حدی می‌تواند از نفوذ آب جلوگیری کند.

دیوارهای پیش ساخته: پنل‌های دیواری پیش ساخته عایق دار متشکل از دو شبکه مفتولی و یک لایه عایق پلی استایرن میباشد.

پانل سه بعدی: درهر ساختمانی قابل استفاده اندبه جای دیوارهای آجری، سفالی و... برای کف و سقف در ساختمان‌های بلندتر از دو طبقه به صورت مختلط با سیستم قاب بتنی یا فلزی استفاده میشود.

دیوارهای جداکننده: دیوارهای جدا کننده ی کناف، دیوارهای غیر باربری هستند که برای تقسیم فضاهای داخلی

ساختمان استفاده می‌شوند این ساختار شامل قابهای فولادی سبک ساخته شده با مقاطع C, U

بوده و سطحی یکپارچه و بدون درز که قابلیت رنگ آمیزی و کاشی کاری یا هر نوع پوشش نهایی دیگری خواهد داشت

دیوار رسوبگیر: دیواری است که بصورت مشبک و وزنی در مسیل بالاست پلها به منظور جلوگیری از حرکت رسوبات درشت به سمت پل احداث می‌شود رسوبات انباشته در حوضچه پشت این دیوارها جمع آوری و بر حسب حجم حوضچه و مقدار رسوبات حمل شده توسط سیلاب بایستی با برنامه های پیش بینی شده تخلیه گردد



دیوار برشی: برای مقاوم سازی ساختمانهای فولادی مورد توجه خاص مهندسی سازه قرار گرفته است. از ویژگی های آن: اقتصادی بودن- اجرای آسان- وزن کم نسبت به سیستمهای مشابه- شکل پذیری زیاد- نصب سریع- جذب انرژی بالا- کاهش قابل ملاحظه تنش پس ماند در سازه

شناسایی اصول اجرای انواع اتصال دو دیوار :- در محل اتصال رج های دو دیوار هم سطح باشد- محل اتصال دو دیوار دارای پیوند مناسبی باشد- حداقل بند برشی در محل اتصال دو دیوار وجود داشته باشد- از تسمه ی فلزی یا میلگرد در محل اتصال لاریز: در مواقعی که نتوان دیواری را به علت زیاد بودن طول آن در یک مرحله ساخت آن را در دو یا چند مرحله می چینند. برای سهولت کار ابتدا قسمتی از دیوار را چیده و انتهای آنرا به صورت لاریز (پله ای) در می آورند. پس از پایان این مرحله از دیوار چینی ، مرحله دوم را از انتهای لاریز شده شروع و ادامه می دهند



لابند :

در صورتی که قصد داشته باشند در آینده دیوار دیگری عمود بر دیوار اصلی بنایی متصل و یا طویل نمایند بایستی دیوار اصلی را در محل اتصال به صورت لابند در آورند .



## نازک کاری

پوشش نهایی که بر روی ساختار زیرین ساختمان قرار میگیرد و روکشی که در داخل ساختمان برابر چشم بیننده قرار میگیرد، نازک کاری خوانده میشود.

شمشه گیری در نازک کاری: پس از دیوار چینی چون دیوار های خالی به صورت سفالی چیده میشوند و دقت آن از لحاظ شاقول بودن کم است به وسیله شمشه گیری دیوار را در سطح قرار میدهند که به این شکل است ابتدا با چشم بلند ترین نقطه دیوار را معین میکنند و با گچ و ماله نقطه صافی را ایجاد میکنند و بعد این نقطه را با شاقول به پایین منتقل کرده و سطح کوچکی نیز هم باد آن را با گچ و خاک ایجاد می نمایند و بعد در گوشه دیوار نقطه را انتخاب کرده و نقطه صافی را در آن ایجاد می نمایند.

قرنیز: بر روی فرش موزائیک یا سنگ قسمتهای ساختمان قطعه سنگی به دیوار نصب می شود که قرنیز نامیده می شود. تا شستشوی کف و تنظیم گچ کاری دیوار ها آسان گردد و گچ روی دیوار در مقابل رطوبت فاسد نشود. که در بیشتر ساختمان ها این قرنیز حدود 10 سانتیمتر استفاده میشود. و بهتر است هم سطح گچ دیوار نصب گردد.

گچ و خاک: خاک رس را الک کرده و با گچ مخلوط می نمایند. این مخلوط در اصطلاح بنایی به قدرت گچ و یا زود گیری آن بستگی دارد. گچ و خاک را به ضخامت 1.5 سانتیمتر می کنند که این کار به منظور صاف سازی دیوار یا سقف انجام می شود.

سفید کاری با گچ: هر بنا اول شمشه گیری آستر می شود در اینصورت گچ آماده را پس از الک کردن با دو دست آهسته در آب می پاشند تا اینکه ضخامت گچ به روی آنها برسد بلا فاصله با دست گچ های داخل آن را مخلوط نموده بعد خمیر گچ را با ماله آهنی روی دیوار آستر شده می کشند و بلا فاصله یک شمشه صاف روی آن می کشند تا ناهمواری های آن روی دیوار گرفته شود.

کاشی کاری: هنگام شروع نصب کاشی به این صورت اقدام می گردد ابتدا خمیری از خاک رس تهیه و آن را ورز می دهند این خمیر در ظرفی نزدیک دست استاد کار آماده می ماند سپس با گچ یا سیمان یا ماسه یا خاک رس کوبیده شده زیر رج اول کاشی در یک ضلع کنار دیوار شمشه کاملا تراز به وجود می آورد تا امکان چیدن رج اول کاشی به وجود آید.

موزائیک: آستر موزائیک را کم سیمان تر و رویه آن را پر سیمان تر می گیرند. قسمت رویه گاهی ساده و گاهی نقش دار تهیه می شود. انتخاب نوع موزائیک کوپریقه نصب آنبر حسب کف پوش روی آن متفاوت می باشد. چنانچه فرش موزائیک آخرین لایه کف سازی باشد موزائیک را از نوع مرغوبتر مینماید.

کناف: کناف از گچ بوده و در بعضی موارد در زیرسازی از چوب روسی (مقاومت در برابر رطوبت) استفاده می شود. بتونه کناف به 2 مدل انجام می شود: 1\_ کل کناف را بتونه می کشند که ماستیک نام دارد.

2\_ فقط جای پیچ ها را بتونه می کشند.

انواع سنگهای دکوراتیو: تراورتن-آنتیک-کامپوزیت-قیچی (گیوتین)-پازل (منظم)

سنگ تراورتن: استفاده در فضاهای خارجی-در فضاهایی از آشپزخانه همچون اپن

سنگ آنتیک: استفاده در آشپزخانه-نصب بین دیوارهای کابینت-طراحی دکوراسیون داخلی منزل، دفتر کار

سنگ کامپوزیت: استفاده در فضاهای دکوراسیون داخلی-دیوار شومینه-فضاهای مرطوب همچون حمام ها، استخر ها

سنگ قیچی: استفاده در نماسازی خارجی ساختمان-طراحی دکوراسیون داخلی منزل، دفتر کار، مغازه (ویترین اماکن تجاری)-  
نصب بر روی دیوار پشت تلویزیون

سنگ پازل: استفاده در کف سازی ها-دیوار آشپزخانه-فضاهای میشل راهروها و ورودی ها-دیوار بالکنو حیاط

کاغذدیواری--اندازه های کاغذدیواری: عرض 53 سانتیمتر در 10 متر طول-عرض 70 سانتیمتر در 10 متر طول-عرض 106 سانتیمتر در 15 متر طول

برای محاسبه تعداد رول کاغذدیواری لازم ابتدا ارتفاع دیوار و سپس عرض دیوار را اندازه میگیرند. دیوارهایی را که پنجره و یادرب در آن میباشد فقط فضاهایی را که دیوار کامل است اندازه میگیرند. قبل از اجرای کاغذ دیواری به دیوار چسب چوب میزنند. بعد از خشک شدن چسب کاغذدیواری را به اندازه 5 تا 10 سانتیمتر بزرگتر از ارتفاع دیوار برش میزنند، رول بعدی را با توجه به طرح کاغذدیواری 50 الی 60 سانتیمتر بیشتر برش میزنند تا طرح ها در ادامه هم قرار بگیرند. به پشت کاغذ دیواری ها چسب کاغذ میزنند و کاغذ را تا می کنند تا 10 دقیقه بماند. بعد از خیس شدن کاغذدیواری رانصب میکنند. کاغذدیواری را از بالا به پایین نصب میکنند. اگر اولین رول را عمود نصب کنند باقی قواره ها خودبه خود عمود نصب خواهند شد. با کاردک پلاستیکی برای صاف کردن کاغذدیواری استفاده میکنند. مهمترین بخش نصب کاغذ دیواری تطبیق دادن درز کاغذها میباشد. نصب کاغذ دیواری تیره رنگ به مراتب سخت تر از نصب کاغذ دیواری رنگ روشن است. چون آستر کاغذدیواری به رنگشیریناسفید است و اگر موقع نصب دقت نشود درز کاغذها کنار هم نیافتند و یاروی هم بیافتند چشم انداز بدی به وجود می آید.

چگونه دیوار گچی را رنگ کنیم؟

مهم ترین کار زیر سازی قبل از نقاشی ساختمان است که برای این کار باید مراحل زیر انجام شود:

پشت تیغ کشیدن ملایم روی گچ -

روغن زیر کار مناسب گچ-

ماستیک با بتونه مناسب -

سمباده بعد از خشک شدن بتونه-

رنگ آمیزی -

بعد از کامل خشک شدن رنگ اولیه و استری با بتونه مخصوص سطح کار (دیوار) لکه گیری میشود .-

بعد از خشک شدن مرحله دوم سنباده کاری با سنباده نرم انجام میشود.-

رنگ دوم -

نکته : حاشیه ی دیوار ها ، قرنیز ها ، دور پنجره ها و چهار چوب در ها را با نوار چسب مخصوص نقاشی که دوام بیشتری دارد بپوشانید. بلافاصله بعد اتمام کار و قبل از اینکه رنگ دیوار ها خشک شود این نوار چسب ها را بکنید در غیر این صورت ممکن است رنگ دیوار همراه آن کنده شود .

نکته : استر زدن باعث میشود که رنگ به طور یکنواخت روی دیوار بنشیند به این ترتیب در انتها ظاهری درخشانده و صاف خواهند داشت .

انواع رنگ :

رنگ پلاستیک - رنگ های روغنی ( که شامل مات ، نیمه مات و براق میباشد ) - رنگ مولتی کالر - رنگ بلکا - رنگ پتینه -رنگاکریلیک .