

گردآورندگان:

آقای محمد تقی رضایی

آقای محمد جواد بیدهندی

آقای علی کریمی شیخ احمد لو

آقای محمد حسن محمدی مطلق

آقای محمد رضا سلیمی

آقای امیر جعفری

بسم الله الرحمن الرحيم

معرفی کارخانه:

گروه صنعتی نگین ، تولیدکننده شیرهای گازی در سال ۱۳۶۹ توسط سهامداران شرکت تولیدی کیز ایران در زمینی به مساحت ۱۵۰۰ متر مربع تأسیس شد، و از همان ابتدا موفق به اخذ استاندارد برای تولید شیرگازی ۱/۲ اینچ شد.

با توسعه تجهیزات و نیروی انسانی در چند سال اخیر، کارخانه موفق شد تولید روزانه شیرگازی ۱/۲ اینچ خود را از ۱۴۰۰ شیر در سال ۱۳۷۹ به ۵۰۰۰ الی ۵۵۰۰ عدد در سال ۱۳۸۲ برساند.

گروه قادر به تولید انواع شیرهای گازی در اندازه های ۳/۴ ، ۱ اینچ و غیره نیز می باشد، که تولید انبوه آنها منوط به گرفتن استاندارد این اندازه هاست که گروه تا پایان سال ۱۳۸۲ موفق به اخذ آنها می شود.

از برنامه های گروه برای توسعه و افزایش فروش علاوه بر تولید سایر اندازه شیرها ، رساندن تولید شیر گازی ۱/۲ اینچ به ۱۰۰۰۰ عدد در آینده ای نزدیک است.

هم اکنون گروه دارای ۳۸ کارمند و کارگر در کارخانه و دفتر مرکزی می باشد.

شیفت کاری کارخانه از روز شنبه تا چهارشنبه از ساعت ۸ صبح تا ۵ بعدازظهر است، که ۱ ساعت به منظور صرف ناهار و اقامه نماز و دو ۱۰ دقیقه به منظور صرف چای در نظر گرفته شده است.

معرفی محصول:

شیر گازی یا شیر توپی شیری است که میزان جریان گاز یا مایع را با استفاده از چرخش یک توپ کروی سوراخ دار ، کنترل می کند. چرخش این توپ کروی با استفاده از یک دسته خارجی با درجه آزادی چرخش ۰ تا ۹۰ درجه صورت می گیرد ؛ که همین امر باعث شده تا باز و بسته نمودن شیر بسیار سریع و آسان با گشتاور کم صورت گیرد .

شیر گازی دارای یک ورودی و یک خروجی سیال می باشد تا لوله و نظایر آن بتوانند با استفاده از رزوه موجود در آنها پیچ شده و به هم متصل شوند .

اندازه شیر گازی توسط قطر ورودی و خروجی آن سنجیده شده و به اینچ بیان می شود که اندازه های معمول آن $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ ، ۱ و تا ۴ اینچ می باشد.

محصول تولیدی این شرکت شیر گازی از نوع $\frac{1}{2}$ اینچ می باشد که بیشترین مصرف را در بازار داراست.

بازار سنجی محصول:

با توجه به گسترش روز افزون شبکه سراسری گاز طبیعی در کشور و استفاده های فراوان این منبع انرژی ، مصرف شیرگازی روز به روز افزایش می یابد.

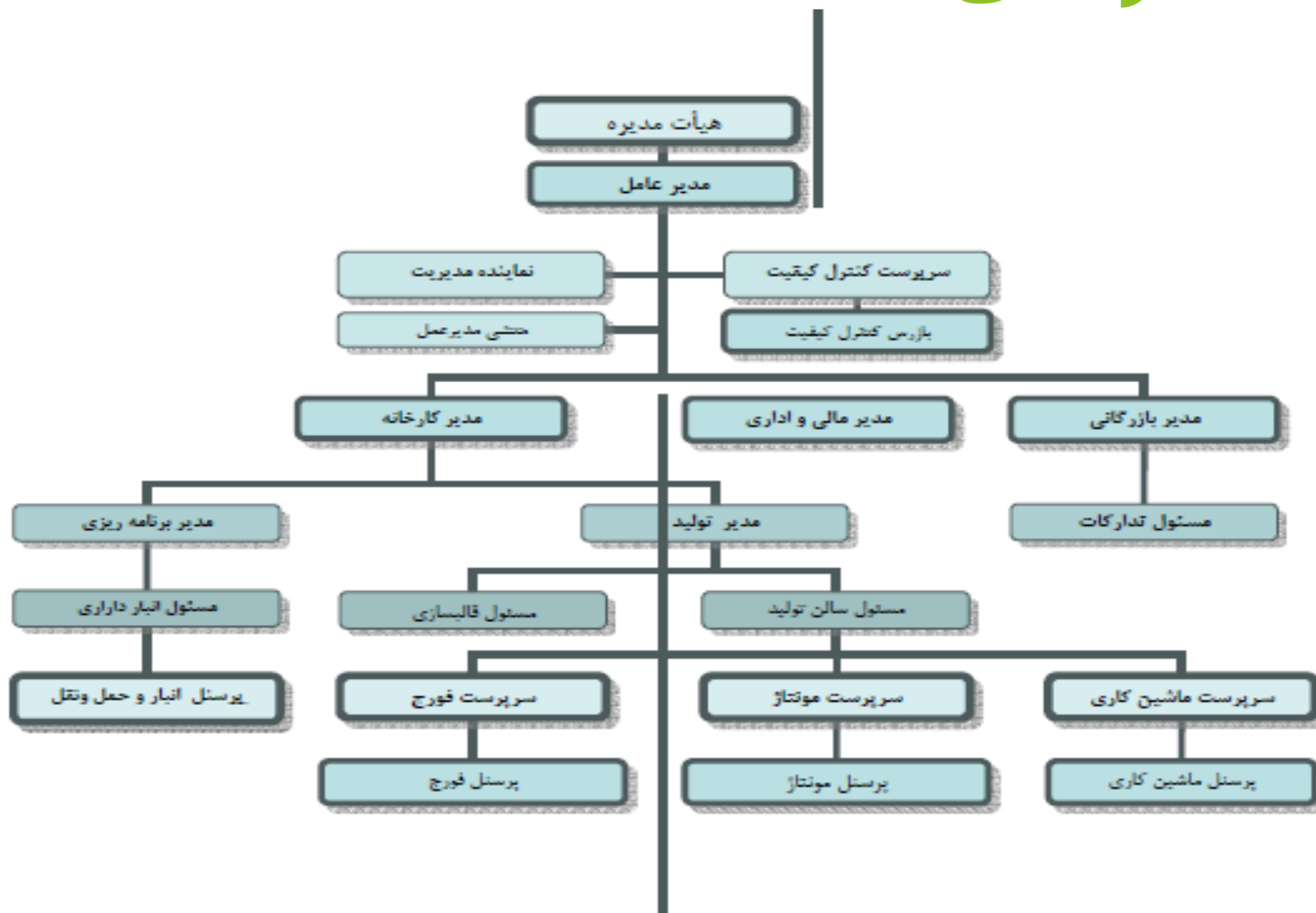
از موارد اصلی استفاده از گاز طبیعی می توان به سیستم های گرمایش ، روشنایی و پخت و پز در مناطق مسکونی اشاره نمود.

با توجه به اینکه در تک تک نقاط انتهایی لوله ها باید از شیر مخصوص استفاده نمود، اگر برای هر واحد مسکونی جدید که به شبکه گاز می پیوندد یک شیر برای پخت و پز ، دو شیر برای سیستم روشنایی و سه شیر برای سیستم گرمایش در نظر بگیریم ، در مجموع شش شیر به تقاضا اضافه می شود، که این رقم تنها مربوط به تقاضای جدید می باشد .

اگر درصد تعویض شیرهای فرسوده را نیز در نظر بگیریم متوجه حجم عظیم تقاضای روبه افزایش برای این محصول خواهیم شد.

نکته بسیار بسیار با اهمیت در مورد این محصول آن است که تمامی تقاضا ، تنها برای یک نوع شیر با مشخصات فنی ثابت و استاندارد می باشد، زیرا به طور تقریبی در تمامی مصارف خانگی از شیر ۱/۲ اینچ استفاده می شود .

چارت سازمانی:



شکل محصول:

شکل زیر مربوط به شیر گازی ۱/۲ اینچ می باشد.



نمودار انفجاری:

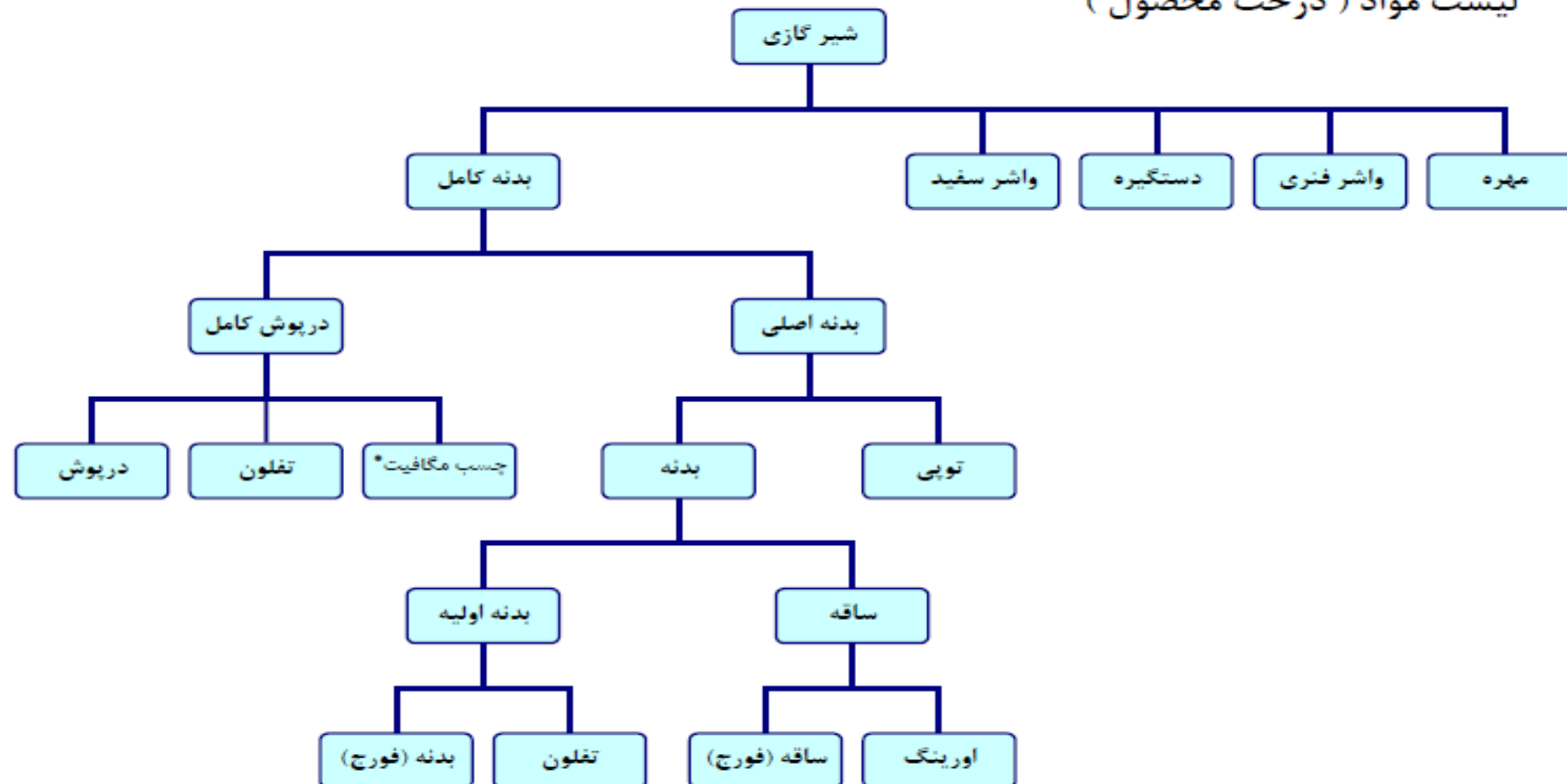


لیست قطعات:

نام محصول : شیرگازی ۱/۲ اینچ			تهیه کننده : تیم پروژه		
کد محصول :			تاریخ تهیه : ۱۳۹۸/۰۵/۰۵		
شماره ردیف	کد قطعه	اسم قطعه	جنس قطعه	تعداد	ملاحظات
۱	۱۱۰۱۷	بدنه	برنج	۱	
۲	۱۱۰۲۶	درپوش	برنج	۱	
۳	۱۱۰۳۴	تویی	برنج	۱	
۴	۱۱۰۴۰	ساقه	برنج	۱	
۵	۱۱۰۵۰	واشر تفلون	پلاستیک	۲	
۶	۱۱۰۶۰	اورینگ	لاستیک	۲	
۷	۱۱۰۷۰	مهره ۶	برنج	۱	
۸	۱۱۰۸۰	واشر سفید	آلومینیوم	۱	
۹	۱۱۰۹۰	واشر فتری	آلومینیوم	۱	
۱۰	۱۱۱۰۰	دستگیره	برنج	۱	

طراحی فرآیند:

لیست مواد (درخت محصول)



تعیین عملیات ساخت قطعات:

► کارخانه تصمیم به ساخت قطعات زیر میکند:

- ساخت تویی

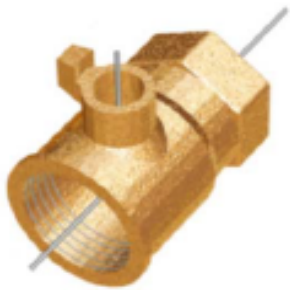
- ساخت بدنه

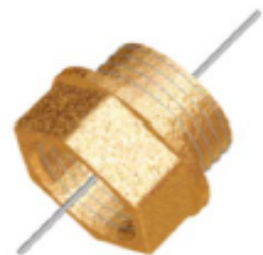
- ساخت درپوش

جهت انتخاب فرایند ساخت هریک از قطعات ابتدا کلیه فعالیت‌هایی که جهت ساخت آن قطعه موردنیاز است را تعیین کرده، سپس روش‌های مختلف جهت انجام این فعالیت‌ها را، پیدا می‌کنیم.

ابتدا به آنالیز آلترناتیوها و استاندارد کردن عملیات‌ها و فرایندها می‌پردازیم و در نهایت با بررسی آلترناتیوها، بهترین آلترناتیو را انتخاب می‌کنیم.

برگه مسیر تولید:

	برگ مسیر تولید						
	شماره: ۴۰۰۰۰۰۰۰			نام محصول: شیر گازی ۱/۲ اینچ			
	جنس قطعه: برنج			نام قطعه: بدنه			
	وزن قطعه: ۲۱۰ گرم			شماره قطعه: ۱۱۰۱۷			
	تاریخ تنظیم: ۱۳۹۲/۹/۱۴			تعداد قطعه: ۱ عدد			
۱۱۰۱۷	توضیحات	زمان عملیات(ثانیه)	زمان راه اندازی ماشین(ثانیه)	ابزار و تدارکات	نام ماشین	کد ماشین	شرح عملیات
		۳	۹۰۰		اره برقی اتوماتیک	۲۰۰۲۱۰۱	برش شمش خام در اندازه های ۲۰۰ گرمی
		۵	۳۳۰۰	مشعل گازی	پرس ۱۶۰ تنی	۲۰۰۱۱۰۲	فورج:شکل دهی به قطعه بریده شده
		۴,۵	۰		پرس مکانیکی ۲۰ تنی	۲۰۰۱۲۰۱	آرایش: گرفتن پلیسه قطعات فورج شده
		۷	۳۶۰۰		شات پلاست	۲۰۰۴۱۰۱	شات پلاست: براق کردن بدنه بعد از آرایش
		۵	۳۰۰۰		دستگاه ترانسفر بدنه	۲۰۰۷۱۰۱	تراش: شامل تراش مارپیچ بدنه از دو سر



برگ مسیر تولید

نام محصول : شیر گازی ½ اینچ	شرکت : گروه صنعتی تگین شیر
نام قطعه : درپوش	جنس قطعه : برنج (مخصوص فورج)
شماره قطعه : ۱۱۰۲۶	وزن قطعه : ۱۰۰ گرم
تعداد قطعه : ۱ عدد	تاریخ تنظیم : ۱۳۰۹/۹/۱۴

۱۱۰۲۶

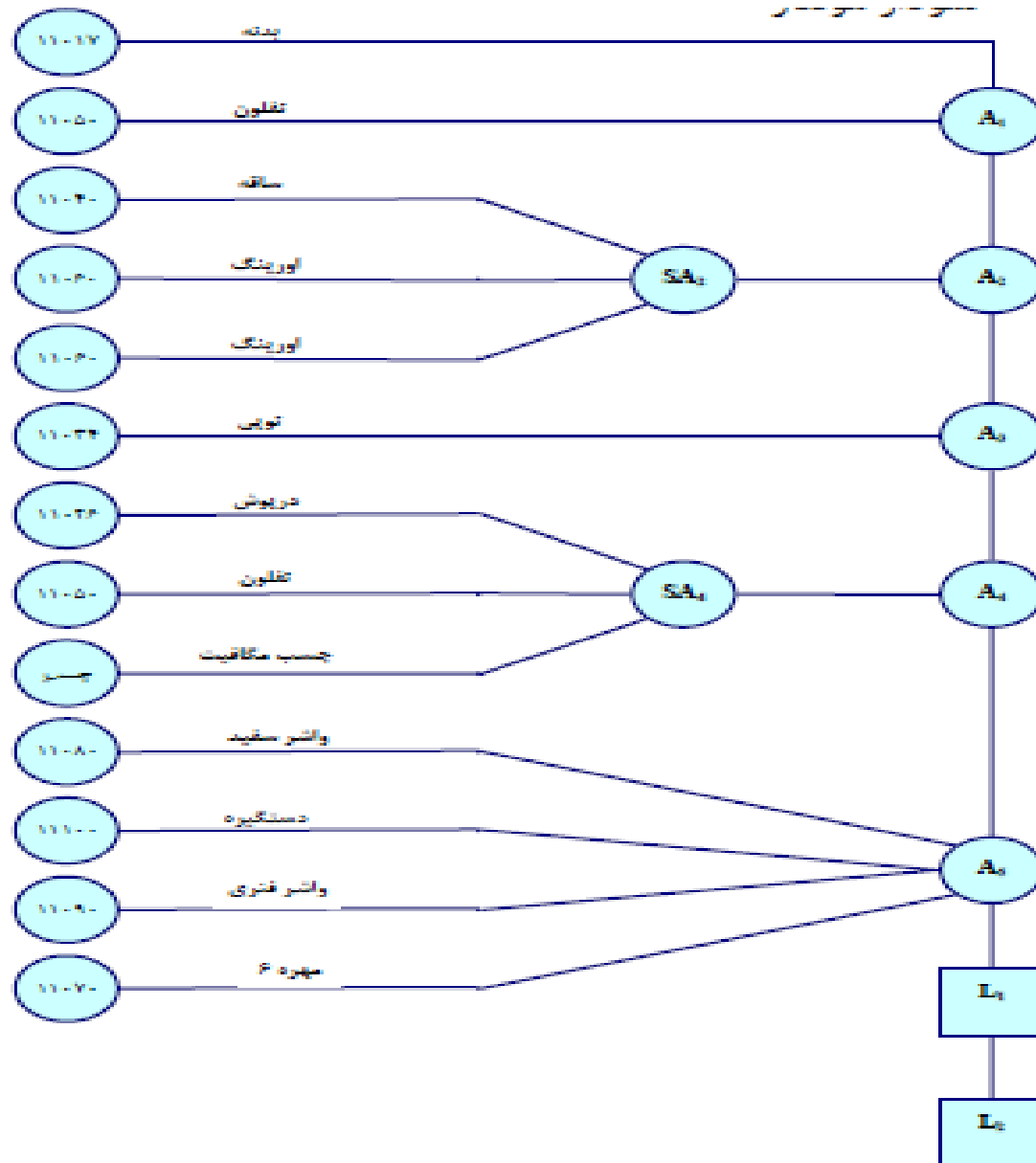
شماره عملیات	شرح عملیات	کد ماشین	نام ماشین	ابزار و تدارکات	زمان راه اندازی ماشین (ثانیه)	زمان عملیات (ثانیه)	توضیحات
۱۵	برش شمش خام در اندازه های ۱۰۰ گرمی	۲۰۰۲۱۰۱	اره برقی اتوماتیک		۹۰۰	۳	
۲۵	فورج: شکل دهی به قطعه بریده شده	۲۰۰۱۱۰۱	پرس ۱۰۰ تنی	مشعل گازی برای گرم کردن	۳۳۰۰	۵	
۳۵	آرایش : گرفتن پلیسه قطعات فورج شده	۲۰۰۱۲۰۱	پرس مکانیکی ۲۰ تنی		۰	۴,۵	
۴۵	شات پلاست : براق کردن بدنه بعد از آرایش	۲۰۰۴۱۰۱	شات پلاست		۳۶۰۰	۷	
۵۵	تراش : شامل تراش مارپیچ بدنه از دو سر	۲۰۰۷۱۰۲	دستگاه ترانسفر درپوش		۳۳۰۰	۴	

برگ مسیر تولید							
	نام محصول : شیر گاوی ½ اینچ				شرکت : گروه صنعتی نگین شیر		
	نام قطعه : توپی				جنس قطعه : برنج (مخصوص تراش)		
	شماره قطعه : ۱۱۰۳۴				وزن قطعه : ۲۰ گرم		
	تعداد قطعه : ۱ عدد				تاریخ تنظیم : ۱۳۱۲/۹/۱۴		
شماره عملیات	شرح عملیات	کد ماشین	نام ماشین	ابزار و تدارکات	زمان راه اندازی ماشین (دقیقه)	زمان عملیات (ثانیه)	توضیحات
۶۰	روتراشی : تراشیدن روی توپی خام		روتراش توپی		.	۸	
۷۰	پخ زنی : پخ زدن دو سمت توپی		توپی تراش اتوماتیک		.	۸	
۸۰	چاک زنی : پاک زدن یک سیب توپی پخ زده شده		چاک زن توپی		.	۵	
۹۰	ایکاری : آیکاری توپی جهت افزایش مقاومت و سختی		_____		_____	_____	

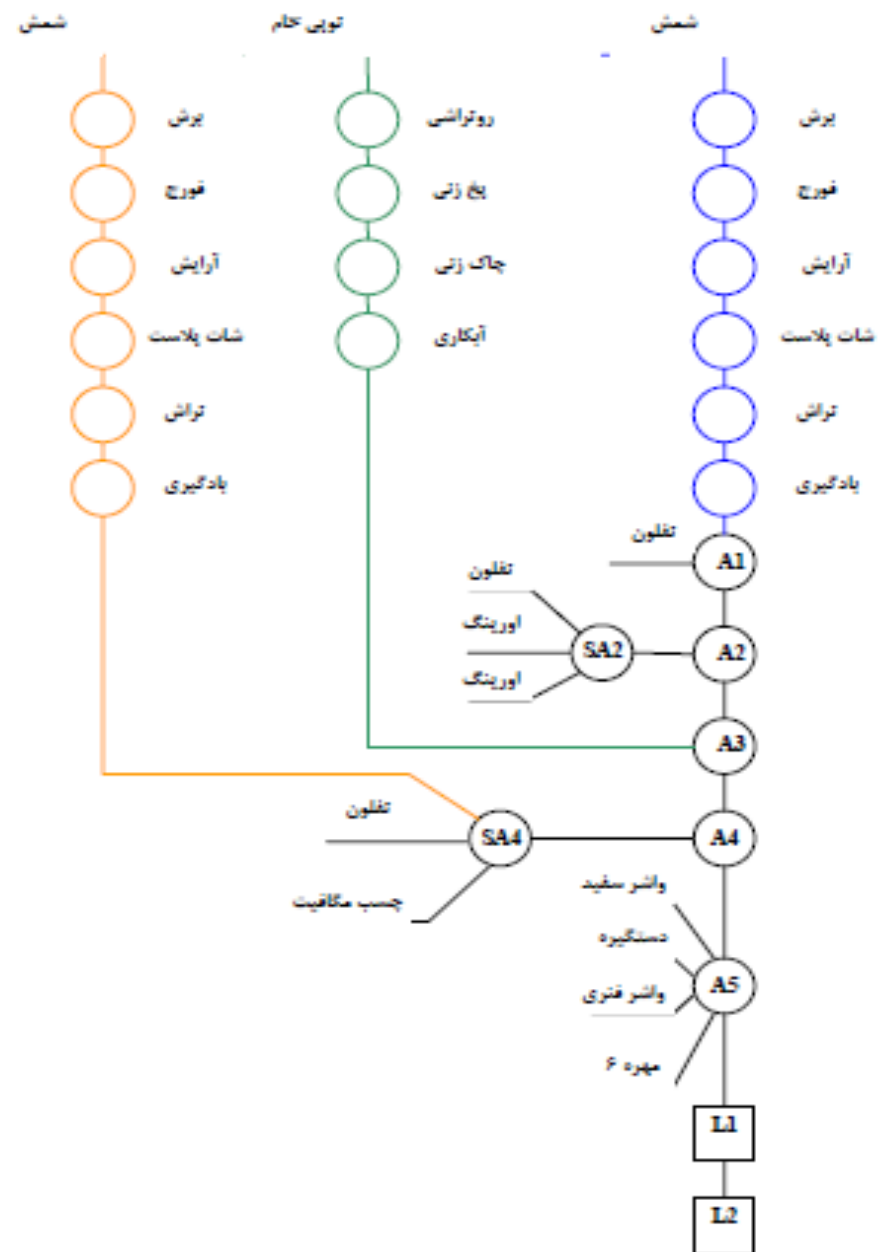
لیست ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز:

لیست تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز				
ردیف	کد	نام	کشور سازنده	زمان راه اندازی
۱	۲۰۰۱۱۰۱	پرس ۱۰۰ تن	روسیه	۲۲۰۰
۲	۲۰۰۱۱۰۲	پرس ۱۶۰ تن	روسیه	۲۲۰۰
۳	۲۰۰۲۱۰۱	پرس مکاتریکی ۲۰ تن		۰
۴	۲۰۰۱۲۰۱	اره اتومات		۹۰۰
۵	۲۰۰۴۱۰۱	شات پلاست	ایران	۲۶۰۰
۶	۲۰۰۷۱۰۱	ترانسفر بدنه	ایتالیا	۲۰۰۰
۷	۲۰۰۷۱۰۲	ترانسفر دریوش	ایتالیا	۲۲۰۰
۸	۲۰۰۸۱۰۱	تویی تراش اتوماتیک	ایتالیا	۰
۹	۲۰۰۹۱۰۱	روتراشی تویی	ایران	۰
۱۰	۲۰۱۰۱۰۱	چاک زن تویی		۰
۱۱	۲۰۱۲۱۰۱	کمپرسور باد		—
۱۲	۲۰۱۴۱۰۱	تست نشتی		—
۱۳	۲۰۱۴۱۰۵	میزکار		—
۱۴	۲۰۱۴۱۰۶	صندلی		—
۱۵	۲۰۰۳۱۰۱	آچار بکس بادی		—
۱۶	۲۰۰۳۱۰۲	مشعل دستی		—

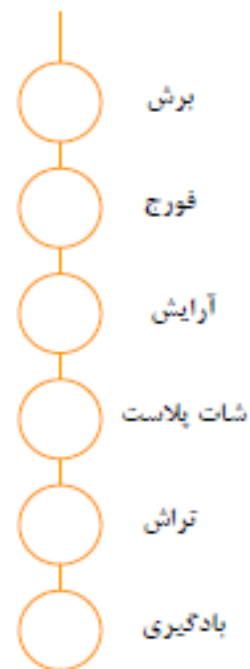
نمودار مونتاز:



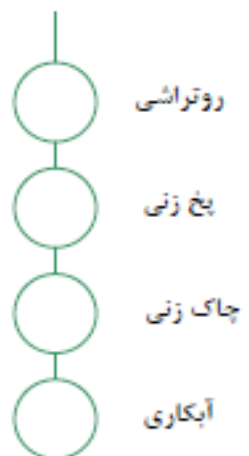
نمودار فرآیند عملیات:



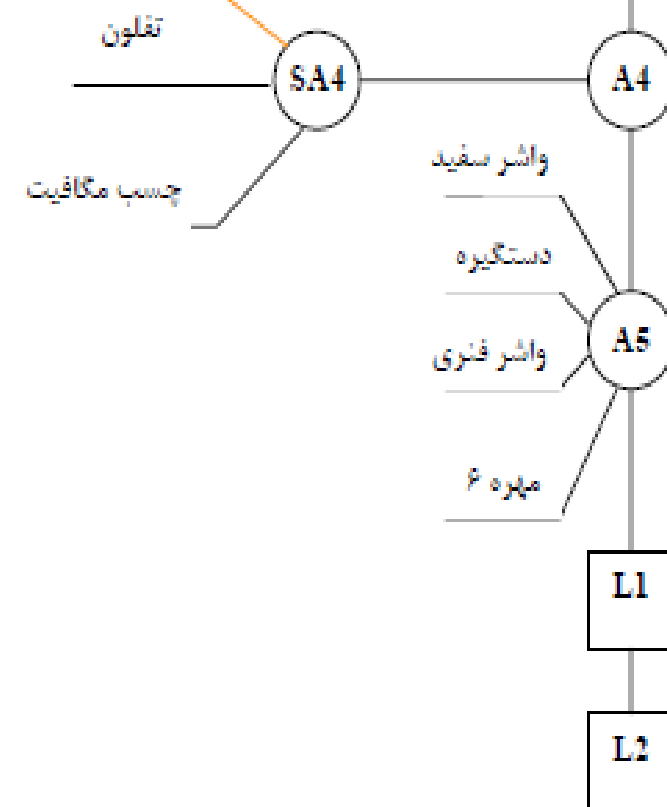
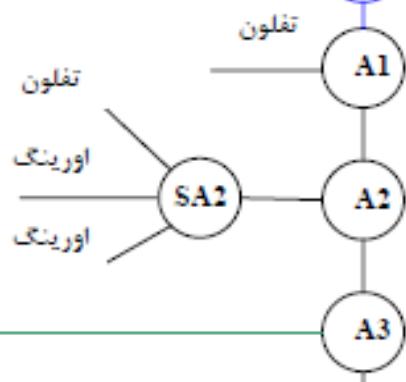
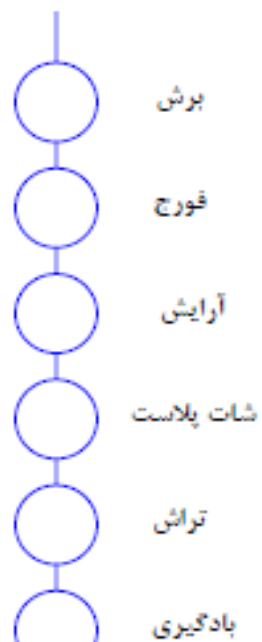
شمش



تویی خام



شمش



زمان هر عملیات:

برگه تحلیل زمان عملیات (ثانیه)			
نام عملیات	زمان عملیات	نام عملیات	زمان عملیات
L2	۱۳	۵۵	۴
L1	۸	۴۵	۷
A5	۱۵	۳۵	۴.۵
A4	۵	۲۵	۵
SA4	۱۲	۱۵	۳
A3	۵	۵۰	۵
A2	۵	۴۰	۷
SA2	۵	۳۰	۴.۵
A1	۵	۲۰	۵
۹۰'	-	۱۰	۳
۸۰	۵	P ²	-
۷۰	۸	V1	۵.۵
۶۰	۸	V2	۵.۵

تعیین میزان تولید:

► با توجه به برآوردهائی که از بازار مصرف و کشش آن صورت گرفته ، و محدودیت های سرمایه و استراتژی ها و اهداف سازمان ، تولید روزانه ۱۱۰۰۰ (یازده هزار) شیر گاوی ۱/۲ اینچ پیشنهاد میشود

لیست عملیات و ضایعات هر یک:

نام عملیات	کد عملیات	ضایعات	نام عملیات	کد عملیات	ضایعات
پوش شمش برای بدنه	۱۰	-	بادگیری بدنه	V ₂	-
پوش شمش برای درپوش	۱۵	-	بادگیری درپوش	V ₁	-
فلوج بدنه	۲۰	۰.۶	مونتاژ بدنه با تفلون	A1	-
فلوج درپوش	۲۵	۰.۶	زیر مونتاژ سازه	SA ₂	-
آرایش بدنه	۳۰	۰.۳	مونتاژ سازه به قطعه	A2	-
آرایش درپوش	۳۵	۱.۲	مونتاژ توبی به قطعه	A3	-
شات پلاست بدنه	۴۰	-	زیر مونتاژ درپوش	SA ₄	-
شات پلاست درپوش	۴۵	-	مونتاژ نهائی محصول	A5	-
تولش بدنه	۵۰	-	تست تستی	L1	۱.۴
تولش درپوش	۵۵	-	کنترل نهائی	L2	۰.۵
پنج زنی توبی	۶۰	-	بسته بندی	P	-
چاک زنی توبی	۸۰	۰.۳			
آبکاری توبی	۹۰	-			

تعیین میزان تولید در هر مرحله:

به دلیل وجود ضایعات در بعضی از عملیات ، میزان تولید در هر عملیات متفاوت خواهد بود . به این دلیل برنامه ریزی تولید برای هریک از عملیات باید به گونه ای باشد که میزان خروجی در عملیات آخر (بسته بندی) به تعداد روزانه ۱۱۰۰۰ شیر باشد .
در این بخش به نحوه زیر به برآورد میزان ورودی هر عملیات درکلیه بخش ها می پردازیم.

E_i = ورودی روزانه عملیات i ام

O_i = خروجی روزانه عملیات i ام

P_i = درصد ضایعات روزانه عملیات i ام

$$E_i = \frac{O_i}{(1 - P_i)}$$

با توجه به توالی عملیات که در نمودار فرآیند عملیات نشان داده شده است ، خروجی عملیات i ام برابر ورودی عملیات $i+1$ ام میباشد.

با توجه به معلوم و ثابت بودن خروجی آخرین عملیات (بسته بندی) از آخر به ابتدا شروع می کنیم.

محاسبه کسر ماشین آلات و نیروی انسانی مورد نیاز:

در این قسمت با توجه به اینکه هریک از عملیات نیاز به کارگر یا ماشین آلات و یا هر دو دارد، به محاسبه کسر منابع (ماشین آلات و نیروی انسانی) لازم برای هر یک می پردازیم. که از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$F_i = \frac{T \times E_i}{A_i \times N_i \times W}$$

F_i = کسر منبع مورد نیاز از ماشین i ام

T = زمان استاندارد عملیات برای هر قطعه

E_i = ورودی روزانه عملیات i ام

A_i = ضریب در دسترس بودن ماشین i ام در روز

N_i = ضریب یابایی هر ماشین

W = زمان در دسترس در یک روز کاری

زمان در دسترس در روز:

زمان در دسترس در روز ۷ ساعت و ۵۰ دقیقه (۴۷۰ دقیقه) میباشد . به این علت که شیفت کاری ما ۸ صبح تا ۵ بعد از ظهر است که یک ساعت ، بین ۱۲ تا ۱۳ برای ناهار و استراحت ، در دسترس نمی باشد. ضمناً دو فاصله زمانی ۱۰ دقیقه برای صرف چای و امور دیگر ، برای کارگران در نظر گرفته شده که از زمان در دسترس کم میشود .

زمان استاندارد عملیات برای هر قطعه:

برای محاسبه زمان استاندارد عملیات برای هر یک از قطعات ، تعاریف زیر ارائه می شود :

۱- زمان انجام عملیات هر قطعه:

مقادیر مربوطه در جدول بخش بعد ذکر گردیده است.

۲- ضریب عملکرد کارگران :

ضریب عملکرد کارگران را در کیله عملیات ثابت و برابر ۹۰٪ در نظر میگیریم.

۳- زمان راه اندازی ماشین:

مقادیر مربوطه در جدول بخش بعد ذکر گردیده است.

و زمان استاندارد عملیات برای هر یک از قطعات با فرمول زیر محاسبه میگردد:

$K = \text{ضریب عملکرد کارگران}$

$t = \text{زمان انجام عملیات هر قطعه}$

$E = \text{تعداد قطعات ورودی روزانه به عملیات}$

$S = \text{زمان راه اندازی ماشین (در صورت وجود)}$

$$T = \frac{t + S}{K + E}$$

تعیین تعداد کل ماشین آلات و نیروی انسانی عملیاتها:

- ▶ در مورد عملیاتی‌هایی که از ماشین آلات استفاده می کنند فرض بر آن است که هرکدام
- ▶ تشکیل يك ایستگاه کاری مستقل را می دهند.
- ▶ در محاسبه تعداد نیروی انسانی برای هر عملیات ، چنانچه کارگر زمان بیکاری داشته
- ▶ باشد کارگر مربوطه را به چند ماشین تخصیص می دهیم.

ماشین: اره برقی اتوماتیک	کد ماشین: ۲۰۰۲۱۰۱	عملیات	۱۵	۱۰
کسر بیکاری کارگر	۰	کسر ماشین در عملیات	۱.۴۹	۱.۴۹
[آنالیز ماشین]: با توجه به قابلیت تخصیص ماشین مذکور به تعداد ۳ یا ۴ عدد برای انجام عملیات ۱۰ و ۱۵ جهت برآوردن نیاز تولیدی ما، به دلیل کم بودن هزینه و زمان سوئچ کردن از برش بدنه به درپوش و برعکس اقتصادی تر آنست که تعداد ۳ ماشین در نظر بگیریم. همین طور به دلیل افزایش غیر اقتصادی هزینه اضافه کاری با داشتن ۲ ماشین، انتخاب ما همان ۳ ماشین است. [آنالیز نیروی انسانی]: به علت عدم وجود زمان بیکاری کارگر در حین عملیات، امکان تخصیص کارگر به چند عملیات مقدور نیست. لذا تعداد کارگر لازم جهت تخصیص به عملیات های ۱۰ و ۱۵ برابر تعداد ماشین های مورد استفاده می باشد.				
				
تعداد نهایی کارگر:		تعداد نهایی ماشین:		
۳		۳		
توضیحات: ۰.۴۹ عملیات ۱۰ و ۰.۴۹ عملیات ۱۵ را به ماشین سوم اختصاص می دهیم.				

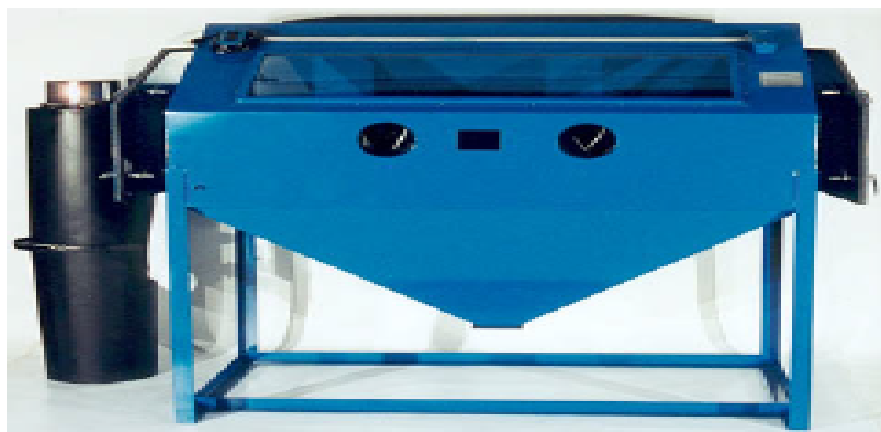
ماشین: پرس ۱۰۰ تن	کد ماشین: ۲۰۰۱۱۰۱	عملیات	۲۵
کسر بیکاری کارگر	۰.۰۵	کسر ماشین در عملیات	۲.۵۶
[آنالیز ماشین]: در صورت در نظر گرفتن ۸ ساعت کاری در هر شیفت نیاز به ۳ ماشین جهت برآورد تعداد قطعه مورد نیاز خواهد بود. اما با انجام آنالیز اقتصادی لازم و در نظر گرفتن هزینه بسیار بالای خرید دستگاه فرج، به صرفه است که به جای خرید یک دستگاه بیشتر، از تعداد کمتری دستگاه ولی بطور اضافه کاری استفاده نماییم. یعنی به عملیات مربوطه تنها ۲ ماشین اختصاص دهیم. [آنالیز نیروی انسانی]: به دلیل ناچیز بودن زمان بیکاری کارگر در حین انجام عملیات و نیز نیاز به ۲ نفر برای کار با ماشین، دوبرابر تعداد ماشین برای این عملیات کارگر در نظر می گیریم.			
رند فوقانی ماشین آلات در هر عملیات:		۳	
تخصیص (اشتراکی):		-	
تخصیص (اشتراکی) با اضافه کاری:		۲	
تخصیص جداگانه:		-	
تعداد نهایی کارگر:	تعداد نهایی ماشین:		
۴	۲		
توضیحات: میزان اضافه کاری برای جبران ۰.۵۶ یک ماشین در ۸ ساعت، ۴.۴۸ ساعت کار یک ماشین خواهد بود و از آنجا که ۲ ماشین در طول شیفت فعال بوده است کار را بین این دو ماشین تقسیم می کنیم. یعنی هر یک از این ماشینها می بایست ۲.۲۴ ساعت یعنی ۲ ساعت و ۱۵ دقیقه کار کنند.			



ماشین: پوس ۱۶۰ تن	کد ماشین: ۲۰۰۱۱۰۲	عملیات	۲۰
کسر بیکاری کارگر	۰,۰۵	کسر ماشین در عملیات	۲,۵۶
[آنالیز ماشین]: در صورت در نظر گرفتن ۸ ساعت کاری در هر شیفت نیاز به ۳ ماشین جهت برآورد تعداد قطعه مورد نیاز، خواهد بود. اما با انجام آنالیز اقتصادی لازم و در نظر گرفتن هزینه بسیار بالای خرید دستگاه فرج، به صرفه است که به جای خرید یک دستگاه بیشتر، از تعداد کمتری دستگاه ولی بطور اضافه کاری استفاده نماییم. یعنی به عملیات مربوطه تنها ۲ ماشین اختصاص دهیم. [آنالیز نیروی انسانی]: به دلیل ناچیز بودن زمان بیکاری کارگر در حین انجام عملیات و نیز نیاز به ۳ نفر برای کار با ماشین، دوبرابر تعداد ماشین برای این عملیات کارگر در نظر می گیریم.			
رند فوقانی ماشین آلات در هر عملیات:	۳	تخصیص (اشتراکی):	-
تخصیص (اشتراکی) با اضافه کاری:	۲	تخصیص جداگانه:	-
تعداد نهایی کارگر:	تعداد نهایی ماشین:		
۴	۲		
توضیحات: میزان اضافه کاری برای جبران ۰,۵۶ یک ماشین در ۸ ساعت، ۴,۴۸ ساعت کار یک ماشین خواهد بود و از آنجا که ۲ ماشین در طول شیفت فعال بوده است کار را بین این دو ماشین تقسیم می کنیم. یعنی هر یک از این ماشینها می بایست ۲,۲۴ ساعت یعنی ۲ ساعت و ۱۵ دقیقه کار کنند.			



ماشین: شات پلاست	کد ماشین: ۲۰۰۴۱۰۱	عملیات	۴۰	۴۵
کسر بیکاری کارگر	۰.۸	کسر ماشین در عملیات	۲.۴۸	۲.۴۸



[آنالیز ماشین]:

در نظر گرفتن ۴ ماشین برای هر عملیات یعنی در مجموع ۸ ماشین غیر اقتصادی بود. و چون شات پلاست بدنه و در پوش تفاوتی باهم ندارند می توانند با هم انجام شوند. یعنی از ۷ ماشین برای دو عملیات استفاده شود. اما به دلیل گران بودن و هزینه عملیاتی بالای دستگاههای شات پلاست، اگر بتوان به جای افزودن یک دستگاه کار آن را در اضافه کاری انجام نمود این عمل به صرفه خواهد بود. بنابراین این کار دستگاه را با اضافه کاری در نظر می گیریم.

[آنالیز نیروی انسانی]:

به دلیل وجود کسر بیکاری نسبتاً زیاد کارگر یعنی ۰.۸، با انجام آنالیز لازم به هر کارگر می توان ۳ ماشین اختصاص داد یعنی برای ۶ دستگاه به ۲ کارگر نیاز داریم.

رند فوقانی ماشین آلات در هر عملیات:	۴	۴
تخصیص (اشتراکی):	۷×۰.۹۶	
تخصیص (اشتراکی) با اضافه کاری:	۶×۰.۹۶	
تخصیص جداگانه:	$۸ = ۴ + ۴$	
تعداد نهایی کارگر:	تعداد نهایی ماشین:	
۲	۶	

توضیحات:

چون زمان **Load** و **Unload** درون دستگاه ۸ دقیقه می باشد کسر بیکاری کارگر برابر با $۰.۸ - (۴۰ - ۴۰) / ۴۰$ می باشد. میزان اضافه کاری لازم جهت برآوردن نیاز تولید جهت جبران ۰.۹۶ - کسر ماشین تقریباً برابر با ۸ ساعت کار یک ماشین می باشد ولی از آنجا که ۶ ماشین در دسترس می باشند برای هر ماشین ۱.۳۳ ساعت اضافه کاری لازم است یعنی ۱ ساعت و ۲۰ دقیقه ولی با انجام آنالیز اقتصادی، به این نتیجه رسیدیم که استفاده از ۱ کارگر و ۳ ماشین برای اضافه کاری به مدت ۲ ساعت و ۴۰ دقیقه به صرفه است.

ماشین: ترانسفر بدنه	کد ماشین: ۲۰۰۷۱۰۱	عملیات	۵۰
کسر بیکاری کارگر	۰	کسر ماشین در عملیات	۲.۵
[آنالیز ماشین]: در این قسمت امکان تخصیص ۳ ماشین و یا ۲ ماشین با اضافه کاری می باشد که به دلیل وجود شرایط مناسب برای خرید دستگاه ترانسفر و تیز در نظر داشتن طرح توسعه ، در نظر گرفتن ۳ ماشین اقتصادی تر است. [آنالیز نیروی انسانی]: به دلیل عدم وجود زمان بیکاری کارگر ، به ازاء هر ماشین یک کارگر لازم است.			
		رند فوقانی ماشین آلات در هر عملیات:	۳
		تخصیص (اشتراکی):	-
		تخصیص (اشتراکی) با اضافه کاری:	۲ × ۲.۵
		تخصیص جداگانه:	-
		تعداد نهایی کارگر:	تعداد نهایی ماشین:
		۳	۳
توضیحات: کسر ۰.۵ عملیات به ماشین سوم اختصاص می یابد که در صورت تعدیل بار عملیات بین سه ماشینی میزان درصد کار ماشین برابر ۰.۸۳=۰.۵/۳ خواهد بود.			



ماشین: روتراشی تویی	کد ماشین: ۲۰۰۹۱۰۱	عملیات:	۶۰
کسر بیکاری کارگر	۰	کسر ماشین در عملیات	۳,۸۳
[آنالیز ماشین]: به دلیل ارزان بودن دستگاه روتراش تویی، اقتصادی تر آن است که به جای اضافه کاری به میزان کافی ماشین در نظر بگیریم. یعنی در نظر گرفتن رند اختفی برابر با ۳ ماشین. [آنالیز نیروی انسانی]: به دلیل عدم وجود زمان بیکاری کارگر به هر ماشین یک کارگر اختصاص می دهیم.			
		رند فوقانی ماشین آلات در هر عملیات:	۴
		تخصیص (اشتراکی):	—
		تخصیص (اشتراکی) با اضافه کاری:	$۳,۸۳ = ۳$
		تخصیص جداگانه:	—
		تعداد نهایی کارگر:	تعداد نهایی ماشین:
		۴	۴
توضیحات:			



ماشین: پخ زن	کد ماشین: ۲۰۰۸۱۰۱	عملیات	۷۰
کسر بیکاری کارگر	*	کسر ماشین در عملیات	۳,۸۳

[آنالیز ماشین]:

به دلیل ارزان بودن دستگاه روتراش تویی، اقتصادی تر آن است که به جای اضافه کاری به میزان کافی ماشین در نظر بگیریم. یعنی در نظر گرفتن رتد اختفی برابر با ۳ ماشین.

[آنالیز نیروی انسانی]:

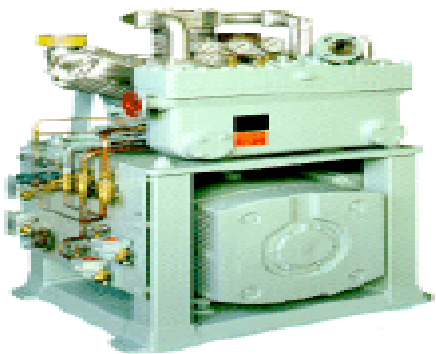
به دلیل عدم وجود زمان بیکاری کارگر به هر ماشین یک کارگر اختصاص می دهیم.



۴	رند فوقانی ماشین آلات در هر عملیات:
-	تخصیص (اشتراکی):
۳,۸۳ × ۳	تخصیص (اشتراکی) با اضافه کاری:
-	تخصیص جداگانه:
تعداد تهایی ماشین:	تعداد تهایی کارگر:
۴	۴

توضیحات:

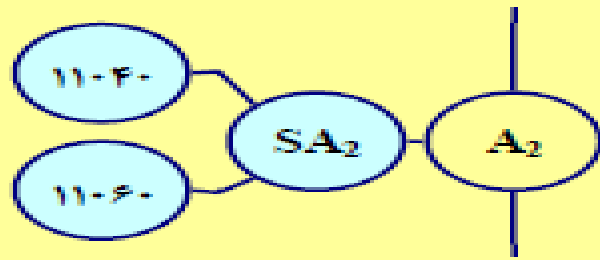
ماشین: چاک زن	کد ماشین: ۲+۱+۱+۱	عملیات	۸۰
کسر بیکاری کارگر	۰	کسر ماشین در عملیات	۲,۳۹
[آنالیز ماشین]: با توجه به آلترناتیوهای ۲ و ۳ یا ۲ ماشین و نیز هزینه بالای اضافه کاری و موقعیت مناسب و کم هزینه بودن خرید دستگاه چاک زن ، هزینه اختصاص ۳ ماشین را انتخاب می کنیم . [آنالیز نیروی انسانی]: به دلیل عدم وجود زمان بیکاری کارگر به هر ماشین یک کارگر اختصاص می دهیم.			
		رند فوقانی ماشین آلات در هر عملیات:	۳
		تخصیص (اشتراکی):	-
		تخصیص (اشتراکی) با اضافه کاری:	۳ × ۲,۳۹
		تخصیص جداگانه:	-
		تعداد نهایی کارگر:	تعداد نهایی ماشین:
		۳	۳
توضیحات:			

ماشین: کمپرسور باد	کد ماشین: ۲۰۱۳۱۰۱	عملیات	V1	V2
کسر بینکاری کارگر	۰	کسر ماشین در عملیات	۲,۶۳	۲,۶۳
[آنالیز ماشین]: کمپرسورهای در نظر گرفته شده قابلیت پشتیبانی از ۳ خروجی جهت استفاده توسط کارگران را دارد بنابراین با در نظر گرفتن دو کمپرسور می توانیم تا ۶ خروجی را تغذیه کنیم که نیاز ما را برآورده خواهد کرد همچنین با توجه به وابستگی خط و داشتن ضریب اطمینان مناسب ، تعداد ۲ کمپرسور در نظر می گیریم.				
[آنالیز نیروی انسانی]: به دلیل زیادتر بودن هزینه اضافه کاری ، و وجود کسر ۰,۲۶ ، تعداد ۶ کارگر در نظر می گیریم.		رتد فوقانی ماشین آلات در هر عملیات: تخصیص (اشتراکی): تخصیص (اشتراکی) با اضافه کاری : تخصیص جداگانه: تعداد نهایی کارگر : تعداد نهایی ماشین :		
		۳		
		۳		
		۶ × ۵,۶۳		
		۵ × ۵,۲۶		
		۶ × ۳+۳		
		۶		
		۲		
توضیحات:				

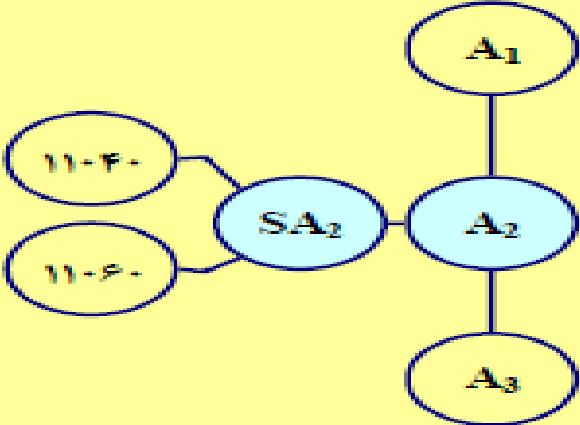
آنالیز عملیات‌های خط مونتاژ:

► ابتدا برای هر عملیات بر اساس نیاز توليدي (ورودي لازم) و زمان در دسترس، سیکل کاری را تعیین می‌کنیم. و به دلیل اینکه سیکل کاری ما در هر قسمت از زمان تکه عملیات ما کوچکتر است، فرض اولیه ۱ را بر این می‌گذاریم که تنها یک نوع عملیات را به هر ایستگاه کاری تخصیص می‌دهیم و سپس با این فرض به تعیین تعداد منابع (کارگران ماشین آلات) لازم جهت برآورد نیاز توليدي در هر قسمت می‌پردازیم. بنابراین تعداد ایستگاه‌های کاری برابر تعداد عملیات مونتاژ ما می‌باشد. (هر عملیات می‌تواند شامل چند فعالیت باشد)

نام عملیات: مونتاژ بدنه و تفلون		کد عملیات:		A ₁													
[آنالیز نیروی انسانی]: در انجام این عملیات به یک کارگر جهت قرار دادن تفلون روی بدنه نیاز است لذا بدون در نظر گرفتن اضافه کاری ، رتد فوقانی کسر منبع را به عنوان تعداد کارگر می گیریم.																	
تعداد نیروی انسانی:		۳															
[آنالیز تجهیزات]: در این عملیات نیاز به تجهیزات خاصی نمی باشد ولی به میز کاری که در قسمت تعیین ایستگاههای کاری توضیح داده خواهد شد نیاز است.		رتد فوقانی منبع:		۳													
		رتد نقصانی منبع:		۳													
لیست مواد		بدنه															
		تفلون															
درصد بیکاری ایستگاه :		۰.۲۴															
				<table><tr><td>[تعداد]</td><td>[کد تجهیزات]</td><td>[لیست تجهیزات]</td></tr><tr><td>۳</td><td>۲۰۱۴۱۰۵</td><td>میزکار</td></tr><tr><td>۳</td><td>۲۰۱۴۱۰۶</td><td>صندلی</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>		[تعداد]	[کد تجهیزات]	[لیست تجهیزات]	۳	۲۰۱۴۱۰۵	میزکار	۳	۲۰۱۴۱۰۶	صندلی			
[تعداد]	[کد تجهیزات]	[لیست تجهیزات]															
۳	۲۰۱۴۱۰۵	میزکار															
۳	۲۰۱۴۱۰۶	صندلی															

نام عملیات: مونتاژ ساقه		کد عملیات:	SA ₂	نوع منبع لازم:	نیروی انسانی	تجهیزات		
[آنالیز نیروی انسانی]: چون در انجام این عملیات برای سوار کردن دو اورینگ روی ساقه نیاز به یک کارگر می باشد به دلیل اقتصادی نبودن اضافه کاری ، به اندازه رتد فوقانی کسر منبع کارگر در نظر می گیریم.				کسر منبع مورد نیاز:		۲.۲۷		
								
تعداد نیروی انسانی:		۳						
[آنالیز تجهیزات]: به تجهیزات خاصی نیاز ندارد تنها به قسمتی از میزکار جهت سوار کردن اورینگ روی ساقه نیاز دارد.						رتد فوقانی منبع:		۳
						رتد نقصانی منبع:		۲
لیست مواد		ساقه						
		اورینگ						
		اورینگ						
		درصد بیکاری ایستگاه :		۰.۲۴				

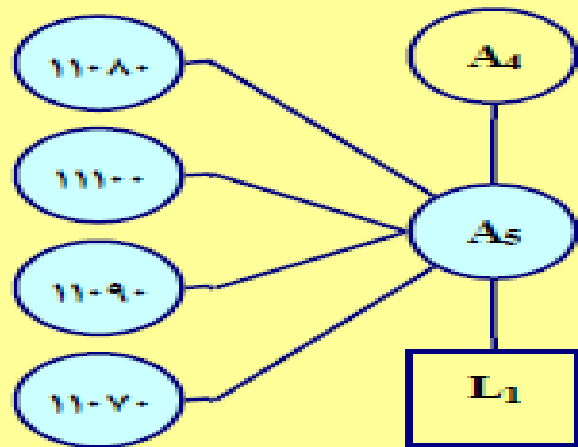
[لیست تجهیزات]	[کد تجهیزات]	[تعداد]
میزکار	۲۰۱۴۱۰۵	۳
صندلی	۲۰۱۴۱۰۶	۳

نام عملیات: مونتاژ ساقه و بدنه		کد عملیات:	A ₂	نوع منبع لازم:	نیروی انسانی	تجهیزات
[آنالیز نیروی انسانی]: برای انجام این عملیات نیاز به یک کارگر جهت مونتاژ بدنه و ساقه می باشد لذا بدون در نظر گرفتن اضافه کاری ، رتد فوقانی کسر منبع را به عنوان تعداد کارگر می گیریم.				کسر منبع مورد نیاز:		۲.۲۷
						
تعداد نیروی انسانی:		۳		رتد فوقانی منبع:		۳
[آنالیز تجهیزات]: در این عملیات نیاز به تجهیزات خاصی نمی باشد ولی به میز کاری که در قسمت تعیین ایستگاههای کاری توضیح داده خواهد شد نیاز است.				رتد نقصانی منبع:		۲
				لیست مواد		A ₁
SA ₂						
[لیست تجهیزات]		[کد تجهیزات]		[تعداد]		
میزکار		۲۰۱۴۱۰۵		۳		
صندلی		۲۰۱۴۱۰۶		۳		
				درصد بیکاری ایستگاه :		۰.۲۴

نام عملیات: مونتاز ساقه ، بدنه و توپی		کد عملیات:	A3	نوع منبع لازم:	نیروی انسانی	تجهیزات
[آنالیز نیروی انسانی]: برای انجام این عملیات به یک کارگر جهت مونتاز توپی ، بدنه و ساقه ای که در عملیات A2 روی هم سوار شده اند نیاز داریم. لذا به دلیل اقتصادی نبودن اضافه کاری در قسمت مونتاز ، تعداد کارگران را به تعداد رتد فوقاتی کسر منبع می گیریم.				کسر منبع مورد نیاز:		
تعداد نیروی انسانی:		۳		A2 A3 A4 ۱۱-۳۴		
رتد فوقانی منبع:		۳				
رتد نقصانی منبع:		۲				
لیست تجهیزات		A2				
لیست تجهیزات		توپی				
لیست تجهیزات						
لیست تجهیزات						
لیست تجهیزات						
درصد بیکاری ایستگاه :		۰.۲۴				

[آنالیز تجهیزات]: در این عملیات نیاز به تجهیزات خاصی نمی باشد ولی به میز کاری که در قسمت تعیین ایستگاههای کاری توضیح داده خواهد شد نیاز است.		
[تعداد]	[کد تجهیزات]	[لیست تجهیزات]
۳	۲۰۱۴۱۰۵	میزکار
۳	۲۰۱۴۱۰۶	صندلی

نام عملیات: مونتاژ ساقه ، بدنه ، درپوش و توپی	کد عملیات:	A ₄	نوع منبع لازم:	نیروی انسانی	تجهیزات
[آنالیز نیروی انسانی]: برای انجام این عملیات یک کارگر جهت مونتاژ ساقه و بدنه و درپوش و توپی نیاز می باشد لذا با در نظر نگرفتن اضافه کاری به تعداد رتد اضافی منبع کارگر نیاز داریم.					
تعداد نیروی انسانی:		۳	<pre> graph LR A3((A3)) --- A4((A4)) A5((A5)) --- A4 SA4((SA4)) --- A4 SA4 --- E1((11026)) SA4 --- E2((11050)) SA4 --- E3((چسب)) </pre>		
رتد فوقانی منبع:		۳	رتد نقصانی منبع:		
رتد نقصانی منبع:		۲	رتد فوقانی منبع:		
لیست تجهیزات:		[تعداد]	[کد تجهیزات]		[تعداد]
آچار بکس بادی		۳	۲۰۰۳۱۰۱		۳
میزکار		۳	۲۰۱۴۱۰۵		۳
صندلی		۳	۲۰۱۴۱۰۶		۳
درصد بیکاری ایستگاه:		۰.۲۴	لیست مواد:		

نام عملیات: مونتاژ نهایی شیر		کد عملیات:	A5	نوع منبع لازم:	نیروی انسانی	تجهیزات
[آنالیز نیروی انسانی]: برای این عملیات که شامل مونتاژ نهایی شیر است از آنجا که کسر بیکاری ایستگاهها نسبتاً کم است پس رتد اضافی اقتصادی می باشد . لذا به اندازه رتد فوقانی کسر منبع ، نیروی انسانی نیاز است.				کسر منبع مورد نیاز:		۶.۷
						
تعداد نیروی انسانی:		۷		رتد فوقانی منبع:		
[آنالیز تجهیزات]: در این عملیات نیز نیاز به تجهیزات خاصی نمی باشد ولی به میز کاری که در قسمت تعیین ایستگاههای کاری توضیح داده خواهد شد نیاز است.				رتد نقصانی منبع:		۶
				لیست تجهیزات		لیست مواد
لیست تجهیزات		کد تجهیزات		تعداد		
میزکار		۲۰۱۴۱۰۵		۷		
صندلی		۲۰۱۴۱۰۶		۷		

نام عملیات: بازرسی نهایی		کد عملیات:	L ₂	نوع منبع لازم:	نیروی انسانی	تجهیزات
[آنالیز نیروی انسانی]: برای انجام این عملیات از آنجا که درصد بیکاری کارگر نسبتاً کم است پس تعداد کارگران را برابر با رتد اضافی کسر منبع در نظر می گیریم.				کسر منبع مورد نیاز:		۵.۷
				As L₁ L₂		
تعداد نیروی انسانی:		۶		رتد فوقانی منبع:		
[آنالیز تجهیزات]:				رتد نقصانی منبع:		
				As		
[لیست تجهیزات]		[کد تجهیزات]		[تعداد]		
صندلی		۲۰۱۴۱۰۶		۶		
				درصد بیکاری ایستگاه: ۰.۰۵		

عملیات بسته بندی:

با توجه به اینکه هر کارگر نرمال ، ساعتی ۶۰ جعبه میزند و هر ۶ جعبه را در یک کارتن قرار می دهد. هر جعبه ۱۲ تا شیر را شامل میشود . کارگر روزانه میبایست ۱۱۰۰۰ تا شیر را بسته بندی کند و نیز زمان در دسترس کارگر در روز ۴۶۰ دقیقه میباشد . بنابراین :

$$\text{تعداد جعبه ها در روز} \approx \frac{11000}{12} \approx 960$$

پس ۹۱۶ تا جعبه زده میشود که هر ۶ تا ۶ تا در یک کارتن میرود.

$$\text{کسر تعداد کارگران} \approx \frac{916 \times 60}{60 \times 460} \approx 1.99$$

بنابراین با رند اضافی ، تعداد ۲ کارگر برای قسمت بسته بندی مورد نیاز میباشد.

نام عملیات	کد عملیات	تعداد کارگران
بسته بندی	P	2

تعداد کل ماشین آلات و نیروی انسانی قسمت تولید:

تعداد کل ماشین آلات و کارگران عملیاتهایی مربوط به ماشین آلات ، در قسمت آنالیز
تعداد ماشین آلات آمده است.

در مورد تعداد نهایی کل میزهای کاری سایر عملیاتها و تعداد کل کارگران قسمت
تولیدی با توجه به آنالیزها و ایستگاههای کاری تعیین شده در جدول زیر داریم.

تعداد کل کارگران تولیدی	تعداد کل میزهای کاری
۶۸	۲۵

طراحی چیدمان کارخانه:

۵. تحلیل نیازمندیهای کارخانه (همراه با تخمین فضا)

در این قسمت به بررسی اجمالی نیازمندیهای کارخانه در هر یک از بخشهای اصلی کارخانه به همراه تخمین فضا بجز بخش تولیدی که در قسمت بعدی انجام خواهد شد، می پردازیم. هر چند که شناخت این نیازمندیها نیاز به تامل و در نظر گرفتن عوامل متفاوتی از قبیل ارگونومیک، فرهنگی و تولیدی دارد.

۵-۱. انبارها

بخش انبارها جزء خدمات تولیدی محسوب می شود ولی در اینجا، این بخش مستقل فرض می شود.

انبارهای مورد نیاز در این کارخانه عبارتند از:

– انبار مواد اولیه

– انبار محصول نیم ساخته

– انبار ضایعات

– انبار تجهیزات و لوازم یدکی

– انبار محصول نهایی

در تخمین فضای هر یک از انبارها توجه به نکات زیر ضروری می باشد:

– حداکثر استفاده از فضا

۵-۱-۱. انبار مواد اولیه

در این قسمت به بررسی نحوه سفارش دهی مواد اولیه مورد نیاز خواهیم پرداخت. هر چند که اطلاعات دقیق بدین منظور موجود نیست اما سعی شده است از اطلاعاتی استفاده گردد که تا حد مطلوبی به مطابق با تئوری های موجود باشد.

با توجه به محاسبات انجام شده در بخشهای قبل نیاز روزانه مواد اولیه عملیتهای مختلف مشخص شده است . با استفاده از این مقدار نحوه سفارش و سیستم موجودی مواد اولیه خریداری شده مختلف را به شرح زیر بدست می آوریم .

سیستم موجودی شمش برنجی

محاسبات	مقدار	واحد	
0.320×11500	۳۶۸۰	Kg	نیاز روزانه
25×3680	۹۲۰۰۰	Kg	نیاز ماهانه
—	۸	—	دفعات سفارش در ماه
$92000 / 8$	۱۱۵۰۰	Kg	مقدار سفارش
—	۲	روز	مدت تحویل
—	۱	روز	موجودی اطمینان
—	۳۶۸۰	Kg	موجودی اطمینان
$((2 / 25) \times 92000) + 3680$	۱۱۰۴۰	Kg	نقطه سفارش
$11500 + 3680$	۱۵۱۸۰	Kg	حداکثر موجودی
	۱۶۸	شمش	

سیستم موجودی تویی خام (جعبه ۶۰۰ تایی)

ملاحظات	مقدار	واحد	عنوان
۱۱۳۲۴ / ۶۰۰	۱۹	جعبه	نیاز روزانه
۱۹×۲۵	۴۷۶	جعبه	نیاز ماهانه
-	۲	-	دفعات سفارش در ماه
$۴۷۶ / ۲$	۲۳۸	جعبه	مقدار سفارش
-	۶	روز	مدت تحویل
-	۴	روز	موجودی اطمینان
۴×۱۹	۷۶	جعبه	موجودی اطمینان
$((۶ / ۲۵) \times ۴۷۶) + ۷۶$	۱۹۱	جعبه	نقطه سفارش
$۲۳۸ + ۷۶$	۳۱۴	جعبه	حداکثر موجودی

سیستم موجودی ساقه (جعبه ۱۵۰۰ تایی)

عنوان	واحد	مقدار	محاسبات
نیاز روزانه	جعبه	۸	۱۱۳۹۱ / ۱۵۰۰
نیاز ماهانه	جعبه	۲۰۰	۸×۲۵
دفعات سفارش در ماه	-	۴	-
مقدار سفارش	جعبه	۵۰	$۲۰۰ / ۴$
مدت تحویل	روز	۲	-
موجودی اطمینان	روز	۱	-
موجودی اطمینان	جعبه	۸	-
نقطه سفارش	جعبه	۲۴	$((۲ / ۲۵) \times ۲۰۰) + ۸$
حداکثر موجودی	جعبه	۵۸	$۸ + ۵۰$

سیستم موجودی اورینگ (جعبه ۵۰۰۰ تایی)

عنوان	واحد	مقدار	محاسبات
نیاز روزانه	جعبه	۴.۵	$22582 / 5000$
نیاز ماهانه	جعبه	۱۱۳	4.5×25
دفعات سفارش در ماه	-	۱	-
مقدار سفارش	جعبه	۱۱۳	$113 / 1$
مدت تحویل	روز	۳	-
موجودی اطمینان	روز	۵	-
موجودی اطمینان	جعبه	۲۳	-
نقطه سفارش	جعبه	۳۷	$((3 / 25) \times 113) + 23$
حداکثر موجودی	جعبه	۱۳۶	$23 + 113$

سیستم موجودی واکس سفید (جعبه ۳۰۰۰ تایی)

عنوان	واحد	مقدار	محاسبات
نیاز روزانه	جعبه	۳.۷	۱۱۲۱۱ / ۳۰۰۰
نیاز ماهانه	جعبه	۹۳	۳.۷×۲۵
دفعات سفارش در ماه	-	۱	-
مقدار سفارش	جعبه	۹۳	۹۳ / ۱
مدت تحویل	روز	۱۰	-
موجودی اطمینان	روز	۳	-
موجودی اطمینان	جعبه	۱۱	-
نقطه سفارش	جعبه	۴۸	$((۱۰ / ۲۵) \times ۹۳) + ۱۱$
حداکثر موجودی	جعبه	۱۰۴	$۱۱ + ۹۳$

سیستم موجودی دستگیره (جعبه ۵۰۰ تایی)

عنوان	واحد	مقدار	محاسبات
نیاز روزانه	جعبه	۲۲.۴	۱۱۲۱۱ / ۵۰۰
نیاز ماهانه	جعبه	۵۶۰	۲۲.۴×۲۵
دفعات سفارش در ماه	-	۲	-
مقدار سفارش	جعبه	۲۸۰	$۵۶۰ / ۲$
مدت تحویل	روز	۵	-
موجودی اطمینان	روز	۴	-
موجودی اطمینان	جعبه	۹۰	-
نقطه سفارش	جعبه	۲۰۲	$((۵ / ۲۵) \times ۵۶۰) + ۹۰$
حداکثر موجودی	جعبه	۳۷۰	$۹۰ + ۲۸۰$

سیستم موجودی جعبه (بسته ۵۰ تایی)

ملاحظات	مقدار	واحد	عنوان
۹۱۶ / ۵۰	۱۸.۳	بسته	نیاز روزانه
۱۸.۳×۲۵	۴۵۸	بسته	نیاز ماهانه
-	۲	-	دفعات سفارش در ماه
$۴۵۸ / ۲$	۲۲۹	بسته	مقدار سفارش
-	۴	روز	مدت تحویل
-	۴	روز	موجودی اطمینان
-	۷۳	بسته	موجودی اطمینان
$((۴ / ۲۵) \times ۴۵۸) + ۷۳$	۱۴۷	بسته	نقطه سفارش
$۷۳ + ۲۲۹$	۳۰۲	بسته	حداکثر موجودی

سیستم موجودی کارتن (بسته ۲۵ تایی)

عنوان	واحد	مقدار	محاسبات
نیاز روزانه	بسته	۶.۱	۱۵۳ / ۲۵
نیاز ماهانه	بسته	۳۱	۶.۱×۲۵
دفعات سفارش در ماه	-	۲	-
مقدار سفارش	بسته	۱۶	۳۱ / ۲
مدت تحویل	روز	۴	-
موجودی اطمینان	روز	۴	-
موجودی اطمینان	بسته	۲۵	-
نقطه سفارش	بسته	۳۰	$((۴ / ۲۵) \times ۳۱) + ۲۵$
حداکثر موجودی	بسته	۴۱	$۱۶ + ۲۵$

برگه تحلیل فضای انبار مواد اولیه

مشخصات محل تگه داری				فضای مورد نیاز	وسیله حمل تا کارخانه	مشخصات واحد ذخیره				حداکثر موجودی	واحد ذخیره	شرح
طبقات	ارتفاع (متر)	عرض (متر)	طول (متر)			حجم (مترمکعب)	ارتفاع (متر)	عرض (متر)	طول (متر)			
۱	۰.۵	۱	۶	۰.۶۳	کامیون	۰.۰۰۳۷۵	۰.۰۲۵	۰.۰۲۵	۶	۱۶۸	شمش	شمش
۳	۱.۵	۲	۳	۱۵.۰۷	کامیون	۰.۰۴۸	۰.۶	۰.۴	۰.۴	۳۱۴	جعبه ۶۰۰ تایی	توبی خام
۲	۱.۶	۱.۲	۱.۵	۳.۵	وانت	۰.۰۶	۰.۴	۰.۳	۰.۵	۵۸	جعبه ۱۵۰۰ تایی	ساقه
۲	۱.۵	۲	۳	۱۶.۷	کامیون	۰.۰۳۶	۰.۳	۰.۳	۰.۴	۴۶۳	جعبه ۵۰۰۰ تایی	واشر تفلون
۲	۱	۱	۱	۰.۶۸	وانت	۰.۰۰۵	۰.۱	۰.۲	۰.۲۵	۱۳۶	جعبه ۵۰۰۰ تایی	اورینگ
۲	۱	۱.۲	۱.۲	۳.۸	وانت	۰.۰۳۶	۰.۳	۰.۳	۰.۴	۱۰۴	جعبه ۳۰۰۰ تایی	مهره ۶
۲	۱	۱.۲	۱.۲	۳.۸	وانت	۰.۰۳۶	۰.۳	۰.۳	۰.۴	۱۰۴	جعبه ۳۰۰۰ تایی	واشر سفید
۲	۱	۱.۲	۱.۲	۳.۸	وانت	۰.۰۳۶	۰.۳	۰.۳	۰.۴	۱۰۴	جعبه ۳۰۰۰ تایی	واشر فنری
۲	۱.۵	۱.۵	۳	۱۰	کامیون	۰.۰۲۷	۰.۳	۰.۳	۰.۳	۳۷۰	جعبه ۵۰۰ تایی	دستگیره
۲	۱.۵	۱.۵	۳	۲.۹	وانت	۰.۹۶	۰.۸	۱	۱.۲	۳	جعبه ۱۵۰ تایی	چسب مگافیت
۳	۲	۱.۵	۲	۷.۶۳	کامیونت	۰.۰۴۸	۰.۳	۰.۴	۰.۴	۱۵۹	بسته ۶۰۰ تایی	لایی
۳	۲	۱.۵	۲	۱۰.۸۷	کامیونت	۰.۰۳۶	۰.۳	۰.۳	۰.۴	۳۰۲	بسته ۵۰ تایی	جعبه
۳	۲	۱.۵	۳	۱۹.۶۸	کامیونت	۰.۴۸	۰.۴	۰.۸	۱.۵	۴۱	بسته ۲۵ تایی	کارتن

بخشهای انبار مواد اولیه	مساحت مورد نیاز (متر مربع)
محل انبار مواد اولیه	۴۴.۶۲
محل نگهداری تجهیزات مورد نیاز انبار	۱۵
فضای مورد نیاز با افزودن ۱۰۰٪ مساحت	۱۱۹.۲۴
فضای مورد نیاز با در نظر گرفتن توسعه های آتی (افزودن ۴۰٪ فضای کل)	۱۶۶.۹۳

انبار محصول نیمه ساخته:

هر یک از قطعات ساخته شده شامل بدنه ، درپوش و تویی پس از تولید در بخش ساخت در انبار محصول نیم ساخته شده ذخیره می شوند تا در موقع نیاز به واحد مونتاژ منتقل گردند. نیاز روزانه هر یک از قطعات و تخمین فضای مربوط به آنها در جدول زیر آورده شده است :

لازم به توضیح این موضوع می باشد که تویی تراش داده شده بعد از ورود به این انبار برای آبکاری بیرون فرستاده می شود و چون هر ۳ روز در میان تویی تراش داده شده فرستاده و هر ۳ روز در میان تویی آبکاری شده تحویل گرفته می شود، بنابراین باید به اندازه ۳ روز هم برای تویی تراش داده شده (قبل از آبکاری) و تویی آبکاری شده فضا گرفته می شود. به دلیل شرایط موجود و استفاده بهینه از فضای انبار میزان ذخیره را برای بدنه و درپوش ۱ روز فرض می کنیم ، که در مواقع پیک کاری و حتی افزایش تولید می توان با همان فضا تا ۳ برابر ذخیره کرد.

برگه تحلیل انبار محصول نیمه ساخته

فضا با ۵۰٪ افزایش	سطح مورد نیاز	تعداد واحد	میزان ذخیره	ظرفیت	سطح واحد ذخیره	واحد ذخیره	مصرف روزانه	
۸.۴	۵.۶	۱۰	۱۱۲۹۱	۱۲۰۰	۰.۵۶	پالت	۱۱۲۹۱	بدنه
۴.۲	۲.۸	۵	۱۱۲۹۱	۲۵۲۰	۰.۵۶	پالت	۱۱۲۹۱	درپوش
۶.۹	۴.۵۶	۵۷	۳۳۸۷۳	۶۰۰	۰.۱۶ (در ۲ ردیف)	کارتن مشبک	۳۳۸۷۳	تویی تراش داده شده
۶.۹	۴.۵۶	۵۷	۳۳۸۷۳	۶۰۰	۰.۱۶ (در ۲ ردیف)	کارتن مشبک	۳۳۸۷۳	تویی آبکاری شده
۲۶.۵	مجموع							

بخشهای انبار محصول نیم ساخته	مساحت مورد نیاز (متر مربع)
محل انبار محصول نیم ساخته شده	۴۶۵
محل نگهداری تجهیزات مورد نیاز انبار	۱۰
فضای مورد نیاز با در نظر گرفتن توسعه های آتی (الزودن ۴۰٪ فضای کل)	۵۱

انبار ضایعات:

در این انبار ضایعات مربوط به تولید، اعم از ضایعات مواد و ضایعات قطعات معیوب نگهداری خواهد شد. اندازه این انبار باید در حدی باشد که بتواند حداقل معادل ۵٪ حجم مواد اولیه کارخانه و ۵٪ حجم قطعات ساخته شده را در خود جا دهد. با توجه به محاسبات انبارهای مواد اولیه و قطعات ساخته شده به نظر می رسد مقدار ۲۰ پالت که ۱۲ متر مربع اشغال خواهد کرد، فضایی کافی برای این انبار باشد.

انبار تجهیزات جانبی و لوازم یدکی ماشین آلات:

در این انبار تجهیزات جانبی مورد نیاز فرایندها و همچنین ابزارها و لوازم یدکی هر یک از ماشین آلات نگهداری خواهد شد. فضای پیشنهادی برای این انبار برابر با مقدار ۲۰ متر مربع می باشد.

انبار محصول نهایی:

► در انبار محصول نهایی شیر گازی بسته بندی شده آماده برای ارسال به خریدار نگهداری می شود. با توجه به اینکه نیاز این محصول در بازار خیلی با تغییرات زیاد روبرو نمی شود و این فرض که ۱۱۰۰۰ شیر روزانه تولید شده هر ۳ روز در میان به میزان ۳۳۰۰۰ شیر برده شود؛ ۸۸٪ موجودی اطمینانی معادل تولید ۱۵ روز که همان ۱۶۵۰۰۰ شیر بسته بندی شده است، برای ذخیره در انبار محصول نهایی در نظر گرفته می شود. و همچنین از آنجاییکه هر کارتن که واحد ذخیره شیر گازی در انبار است، ۷۲ شیرگنجایش دارد لذا این انبار می بایست در بیشترین حد توان ذخیره در حدود ۲۲۹۲ کارتن ذخیره کند.

برگه تحلیل انبار محصول نهایی

شرح	واحد ذخیره	حداکثر موجودی	مشخصات واحد ذخیره				وسیله حمل	فضای مورد نیاز	مشخصات محل نگه داری				سطح مورد نیاز
			طول (متر)	عرض (متر)	ارتفاع (متر)	حجم (مترمکعب)			طول (متر)	عرض (متر)	ارتفاع (متر)	طبقات	
شیر غازی	کارتن	۲۲۹۲	۰.۵	۰.۴	۰.۵	۰.۱	تربیلی	۲۳۰	۱۵	۱۰	۱.۵	۲	۱۵۰

بخشهای انبار محصول نهایی	مساحت مورد نیاز (متر مربع)
محل انبار محصول نهایی	۱۵۰
محل نگهداری تجهیزات مورد نیاز انبار	۱۵
محل نگهداری تجهیزات مورد نیاز انبار با در نظر گرفتن ۱۰۰٪ فضای اضافی	۳۳۰
فضای مورد نیاز با در نظر گرفتن توسعه های آتی (افزودن ۴۰٪ فضای کل)	۴۶۲

تخمین فضای کل انبارها:

با توجه به مطالعات انجام گرفته در رابطه با تخمین فضای انبارها و محک زنی طراحی ابتکاری در اینترنت به این نتیجه رسیدیم که فضایی واحد برای تمامی انبارها در نظر بگیریم لذا در جدول زیر محاسبات کلی و تخمین فضای اداری که برای کلیه انبارها یکجا محاسبه شده است نشان داده شده است.

لازم به ذکر این موضوع می باشد که برای هر یک از انبارها طرح توسعه در نظر گرفته شده است.

کد	بخشهای انبارها	مساحت مورد نیاز (متر مربع)
۱۱	انبار محصول نهایی	۴۶۲
۱۲	انبار محصول نیم ساخته شده	۵۱
۱۳	انبار مواد اولیه	۱۶۷
۱۴	انبار ضایعات	۱۲
۱۵	انبار تجهیزات	۲۰
۱۶	محل انجام کارهای اداری	۴۰
۱۷	دستشویی و رختکن	۱۰
	جمع کل انبارها	۷۶۲

رفاهي و پرسنلي:

- ▶ امکانات رفاهي کارخانه عبارت از کلیه تجهیزات و مکانهای لازم برای پرسنل جهت استراحت و راحتی و آسایش آنهاست. عبارتند از پارکینگ - نگهبانی - غذاخوری - بهداری - سالن اجتماعات .

پارکینگ:

- روند تعیین فضای لازم برای پارکینگ:
- - تعیین تعداد اتومبیل هایی که میبایست پارک شود.
- - تعیین نوع اتومبیل های پارک شونده .
- - تعیین فضای لازم برای هر اتومبیل.
- - تعیین فضای در دسترس جهت پارک .
- - محاسبه فضای لازم برای کل اتومبیل ها و مقایسه با فضای موجود
- با توجه به محاسبات انجام شده در فصل واحد اداری فضای مورد نیاز پارکینگ باید
- گنجایش حداقل ۱۵ خودرو شخصی و ۲ مینی بوس را دارا باشد. برگ محاسبات فضای
- مورد نیاز پارکینگ به صورت زیر می باشد :

نوع وسیله نقلیه	تعداد	مساحت مورد نیاز برای هر وسیله نقلیه	مساحت مورد نیاز با افزودن ۱۰۰٪ مساحت
خودرو شخصی مدیران	۵	۶	۶۰
خودرو شخصی کارکنان	۱۰	۶	۱۲۰
مینی بوس	۵	۱۵	۷۵
جمع			۲۵۵

نگهباني:

► فضاي پيشنهادي براي واحد نگهباني برابر با ۱۵ متر مربع مي باشد .

غذا خوري:

► با توجه به این که تعداد پرسنل کارخانه برابر با حداکثر ۹۰ نفر می باشند، می توانمساحت مورد نیاز سالن غذاخوري براي هر فرد را ۱،۵ متر مربع در نظر گرفت، که در این صورت مساحت سالن غذاخوري برابر با ۱۳۵ متر مربع تعیین خواهد شد . به این مقدار ۹۹مساحت ۵۰ متر مربع نیز بابت آشپزخانه اضافه خواهد شد، که در نهایت فضاي مورد نیاز سالن غذاخوري برابر با ۱۸۵ متر مربع به دست می آید. با اعمال ۵۰ % به منظور توسعه‌هاي آتی می توان فضاي غذاخوري را برابر با ۲۷۷ متر مربع در نظر گرفت

بهداري:

► با توجه به این که تعداد کارگران کارخانه زیاد نیست در نتیجه واحد بهداری که برای کارخانه در نظر گرفته شده است چندان بزرگ نیست و به این جهت فضاي پیشنهادي براي بهداري ۲۰ متر مربع است

عنوان	فضا مورد نیاز (متر مربع)
پارکینگ	۳۰۶
نگهبانی	۱۵
جمع	۳۲۱

عنوان	فضا مورد نیاز (متر مربع)
فذاخوری	۲۷۷
بهداری	۲۰
سالن اجتماعات	۷۰
محل نگهداری متعلقات پرسنل	۸۰
جمع	۴۴۷

اداری:

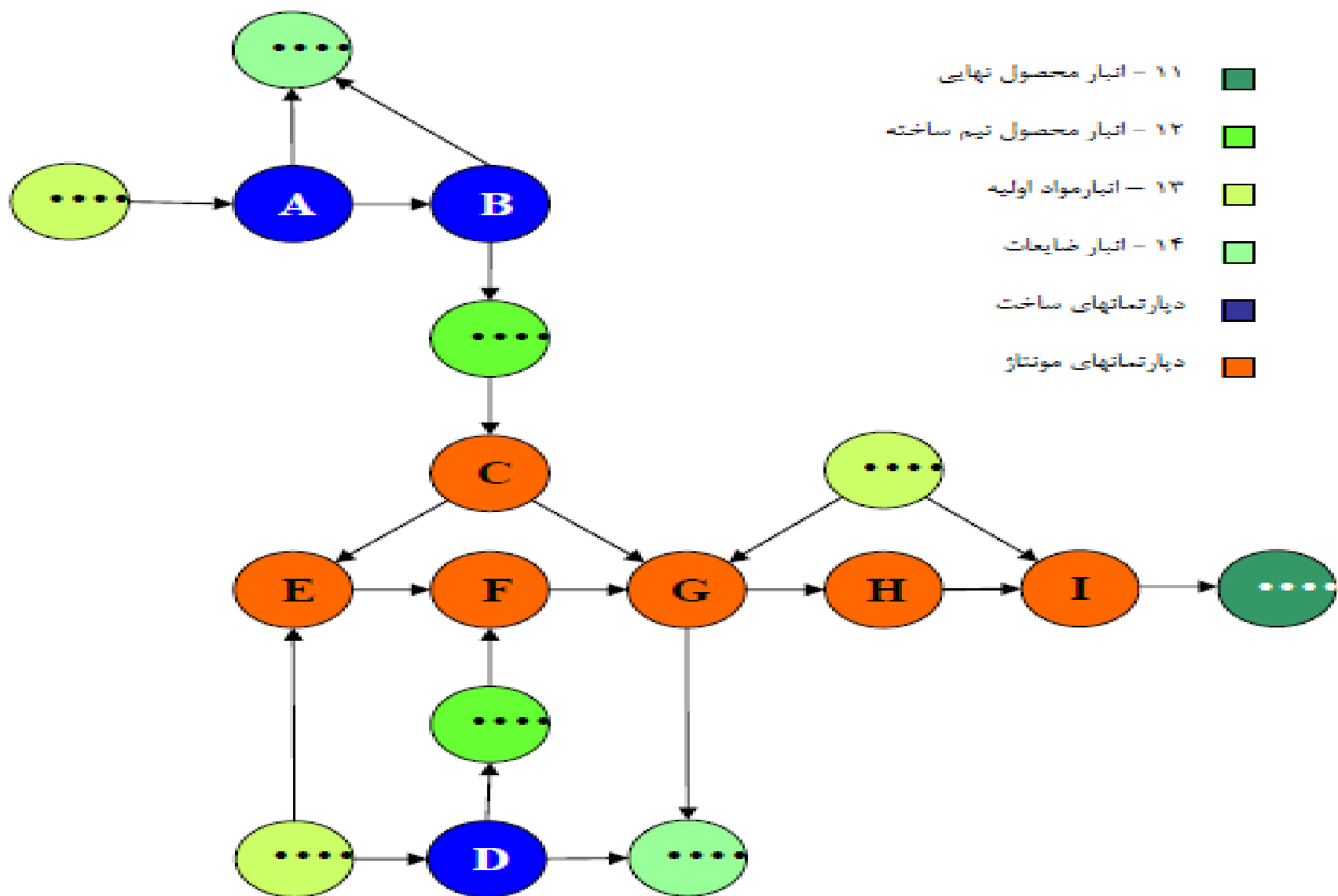
نیازمندی های اداری کارخانه عبارت از آن دسته از بخش هایی است که □رای قسمت تولید و رفاهی و ، کارخانه نیاز دارد تا بتواند کلبه کارمندان و پرسنل خود را کنترل و اداره کرده و برای تولید و کیفیت آن برنامه ریزی کند و محصول تولیدی خود را بفروش رسانده و در جهت سودآوری بیشتر تلاش کند. به این ترتیب هر کارخانه نیازمند مجموعه ای از مدیران می باشد تا در سطوح مختلف نظارت و برنامه ریزی کافی را بعمل آورند ، که با توجه به نوع کارخانه متفاوت خواهد بود . در اینجا با توجه به محصول تولیدی و نیز میزان تولید و دپارتمانهای موجود در کارخانه نمودار سازمانی آنرا طراحی کرده که در ذیل آورده شده است. با توجه به مجزا بودن دفتر مرکزی از کارخانه و بالطبع ، استقرار تعدادی چند از مدیران و پرسنل در دفتر مرکزی که وجود آنها در محیط کارخانه الزامی نیست ، قسمت اداری مورد نیاز در خود کارخانه بسیار کم میباشد ، به طوری که با توجه به چارت سازمانی ، مدیر عامل و هیات مدیره و قسمت بازرگانی در دفتر مرکزی بوده و دپارتمانهای اداری مورد نیاز در کارخانه عبارت خواهند بود از : مدیریت - بخش کیفیت ، بخش تولید ، بخش برنامه ریزی که می بایست در بخش اداری استقرار یابند. با توجه به این دپارتمانها به تعیین فضای لازم برای آنها م یپردازیم. ضمناً اتاق انبارداری را در محوطه کارخانه لحاظ می کنیم.

برگ تعیین فضای مورد نیاز قسمت اداری (قوت مربع)

فضای مورد نیاز با افزایش %	فضای هر شغل	تعداد پستها	جمع	ملزومات					محل	عنوان شغل	شماره شغل
				کتابخانه	محل میهمانان	گنبد پرونده ها	میز اضافی	میز و صندلی			
۲۷۲	۱۳۶	۱	۱۳۶	۶	۴۰	۲۰	۲۰	۵۰	A-1	مدیر کارخانه	۱
۳۳۶	۱۶۸	۲	۸۴	۰	۲۴	۳۰	۰	۳۰	A-2	منشی مدیر کارخانه	۲
۱۰۶	۵۳	۱	۵۳	۰	۸	۱۰	۰	۳۵	B-1	سرپرست کنترل کیفیت	۳
۱۲۰	۶۰	۲	۳۰	۰	۰	۰	۰	۳۰	B-2	کارمند کنترل کیفیت	۴
۱۲۶	۶۳	۱	۶۳	۰	۸	۱۵	۱۰	۳۰	C-1	مدیر تولید	۵
۶۰	۳۰	۱	۳۰	۰	۰	۰	۰	۳۰	C-2	مستول سالن تولید	۶
۶۰	۳۰	۱	۳۰	۰	۰	۰	۰	۳۰	C-3	سرپرست مونتاژ	۷
۶۰	۳۰	۱	۳۰	۰	۰	۰	۰	۳۰	C-4	سرپرست ماشین کاری	۸
۶۰	۳۰	۱	۳۰	۰	۰	۰	۰	۳۰	C-5	سرپرست فورج	۹
۱۱۰	۵۵	۱	۵۵	۰	۰	۵	۲۰	۳۰	C-6	مستول قالب سازی	۱۰
۱۷۸	۸۹	۱	۸۹	۳	۱۶	۱۵	۲۰	۳۵	D-1	مدیر برنامه ریزی	۱۱
۱۶۲	۸۱	۱	۸۱	۳	۸	۱۵	۲۰	۳۵	E-1	مهندس صنایع	۱۲
۱۳۶	۶۸	۱	۶۸	۰	۸	۱۵	۱۰	۳۵	F-1	مستول مالی و اداری	۱۳
۱۷۸۶	مجموع (قوت مربع)										
۱۶۶	مجموع (متر مربع)										

جریان مواد بین تولید و انبار ها:

► انبارهایی که با دپارتمانهای تولیدی بطور مستقیم در ارتباط اند ، انبار محصول نهایی(کد ۱۱) ، انبار محصول نیم ساخته شده (کد ۱۲) ، انبار مواد اولیه(کد ۱۳) ، انبار ضایعات(کد ۱۴) می باشند. در این قسمت بین این دپارتمانها و هر یک از انبارهای مربوط تحلیل جریان کرده تا استقرار آنها به بهترین وجه ممکن جهت کاهش میزان حمل و نقل انجام گیرد . لازم به توضیح می باشد که چون ارتباط بین انبار تجهیزات و لوازم یدکی و بقیه دپارتمانها احتمالی و وابسته به خرابی تجهیزاتی می باشد , و در شرایطی هر یک از دپارتمانها می توانند با آن ارتباط داشته باشند, لذا ارتباطات مربوطه در شکل زیر نشان داده نشده است. در این شکل ارتباط بین دپارتمانهای تولیدی و انبارها بر اساس کد نشان داده شده است.



نمودار از - به بین دیارتمانها:

نمودار از - به بین دیارتمانهای تولید (ساخت ، مونتاژ و انبارها) Kg در روز									
از \ به	A	B	D	مونتاژ	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	مجموع
A		۳۵۲۴	.	.	.	.	.	۲۱	۳۵۶۴
B	.		.	.	.	۳۵۰۱	.	۴۲	۳۵۴۳
D	.	.		.	.	۲۲۶	.	۱	۲۲۷
مونتاژ	.	.	.		۴۷۸۵	.	.	۱۲۶	۴۹۲۱
۱۱	.	.	.	.		.	.	.	.
۱۲	.	.	.	۳۷۲۷	.		.	.	۳۷۲۷
۱۳	۳۵۶۴	.	۲۲۷	۱۱۸۴	.	.		.	۴۹۷۵
۱۴	.	.	.	.	.	.	.		.
مجموع	۳۵۶۴	۳۵۴۳	۲۲۷	۴۹۱۱	۴۷۸۵	۳۷۲۷	.	۱۹۰	

نمودار از - به بین ماشین آلات:

از	آبکاری	۲۰۰۷۱۰۲	۲۰۰۸۱۰۱	۲۰۰۸۱۰۲	۲۰۰۹۱۰۱	۲۰۰۹۱۰۲	۲۰۰۹۱۰۱	۲۰۰۹۱۰۲	۲۰۱۰۱۰۱	۲۰۱۰۱۰۲	تبار مواد اولیه	ب.
تبار مواد اولیه				۲۲۰						۳۴۱۰		
۲۰۰۲۱۰۱								۲۳۱۰	۱۱۰۰			
۲۰۰۱۱۰۱							۱۱۰۰					
۲۰۰۱۱۰۲							۲۳۱۰					
۲۰۰۱۲۰۱						۳۴۱۰						
۲۰۰۴۱۰۱		۱۱۰۰			۲۳۱۰							
۲۰۰۷۱۰۱												
۲۰۰۹۱۰۱			۲۲۰									
۲۰۰۸۱۰۱			۲۲۰									
۲۰۱۰۱۰۱	۲۲۰											
۲۰۰۷۱۰۲												
آبکاری												
تبار قطعه ساخته												
مجموع ورودی	۲۲۰	۱۱۰۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۱۰	۳۴۱۰	۳۴۱۰	۲۳۱۰	۱۱۰۰	۳۴۱۰	۰	

چیدمان کارخانه:

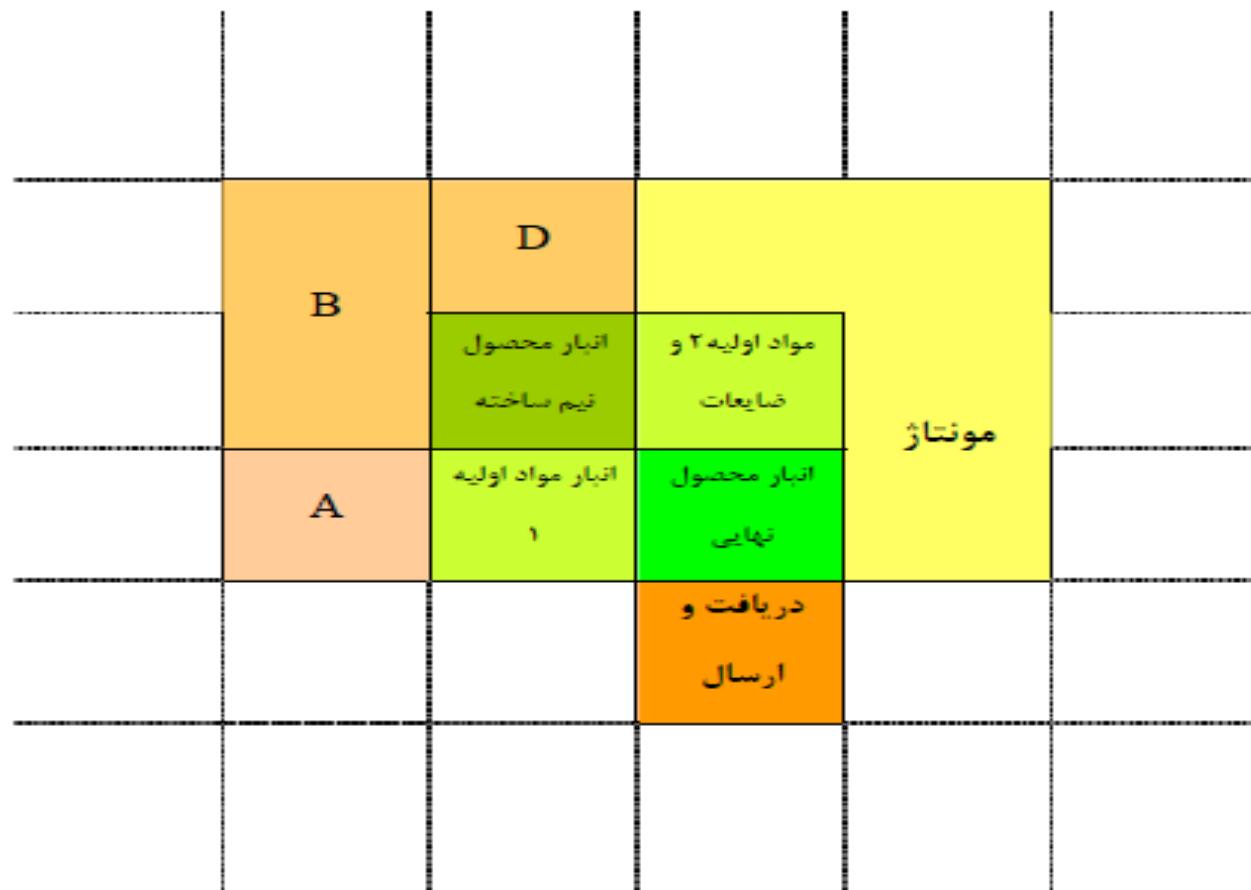
تعریف نوع ارتباط		
نوع رابطه	امتیاز	شرح
A	۱۰,۰۰۰	ارتباط بسیار زیاد
E	۱۰۰۰	اهمیت خاص
I	۱۰۰	مهم
O	۱۰	معمولی
U	۰	غیر مهم
X	-۱۰,۰۰۰	ارتباط نامطلوب

ماتریس رابطه فعالیتها										
انبارها ^۱										
تأسیسات	U									
دریافت و ارسال	U	A	U							
رفاهی	X	O	O	U	A					
اداری	U	U	I	I	O	U				
تولیدی	E	X	U	U						
پرسنلی	U	U								

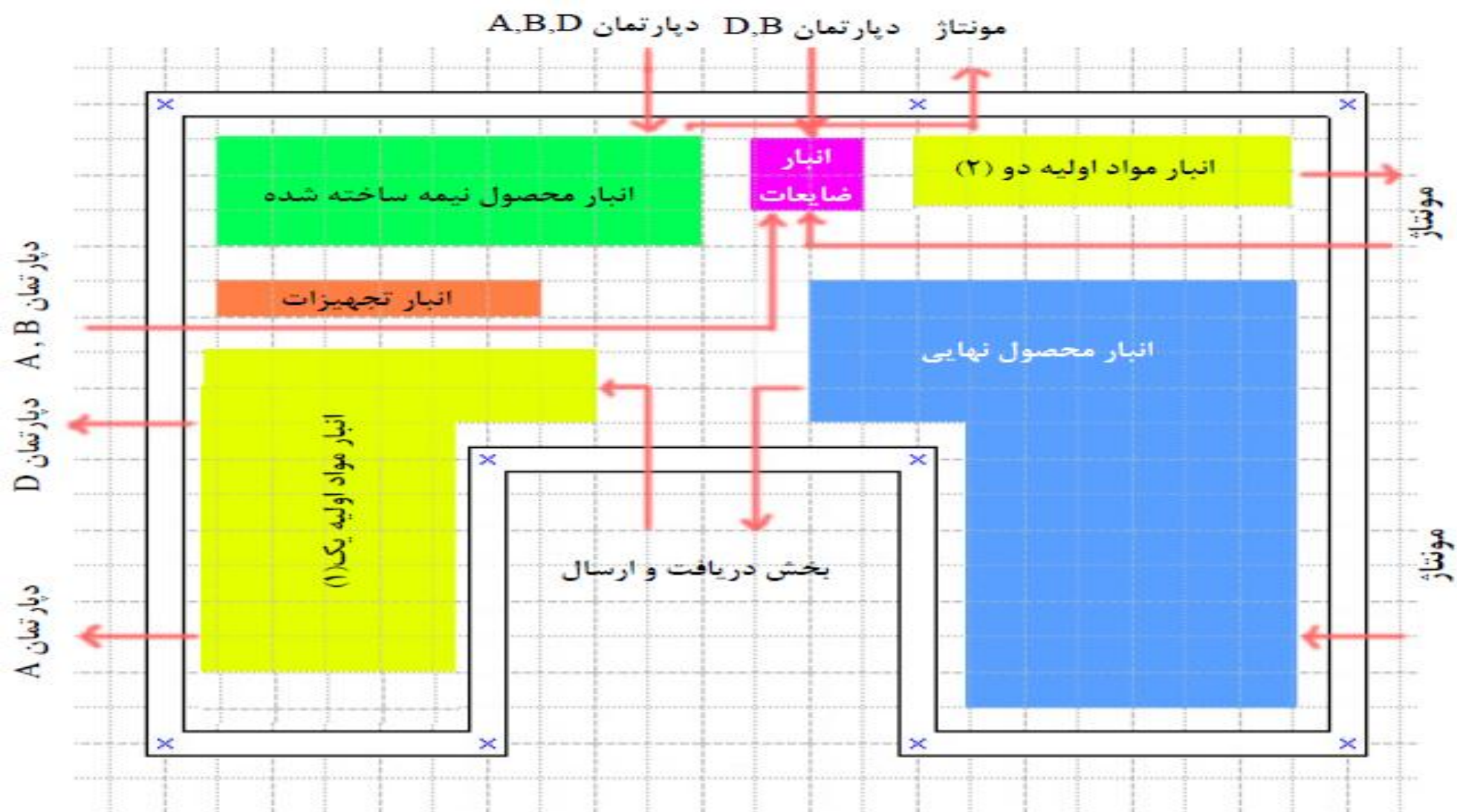
شرح رابطه بین بخشهای کارخانه

ریف	نوع رابطه	شرح
۱	A	دریافت و ارسال باید به انبار و انبار باید به قسمت تولیدی نزدیک باشد
۲	E	قسمت اداری در نزدیک قسمت تولید دارای اهمیت خاص است و بهتر است در نزدیک هم باشند.
۳	I	تأسیسات در کنار قسمت تولیدی دارای اهمیت خاص می باشد.
۴	O	نزدیکی تأسیسات در کنار رفاهی ، اداری و پرسنلی مهم می باشد.
۵	U	تمام روابطی که غیر مهم می باشند و نزدیکی و دوری آنها اهمیتی ندارد.
۶	X	بهتر است تولید و دریافت و ارسال از نظر بهداشتی و ارگونومیک از رفاهی دور باشند.

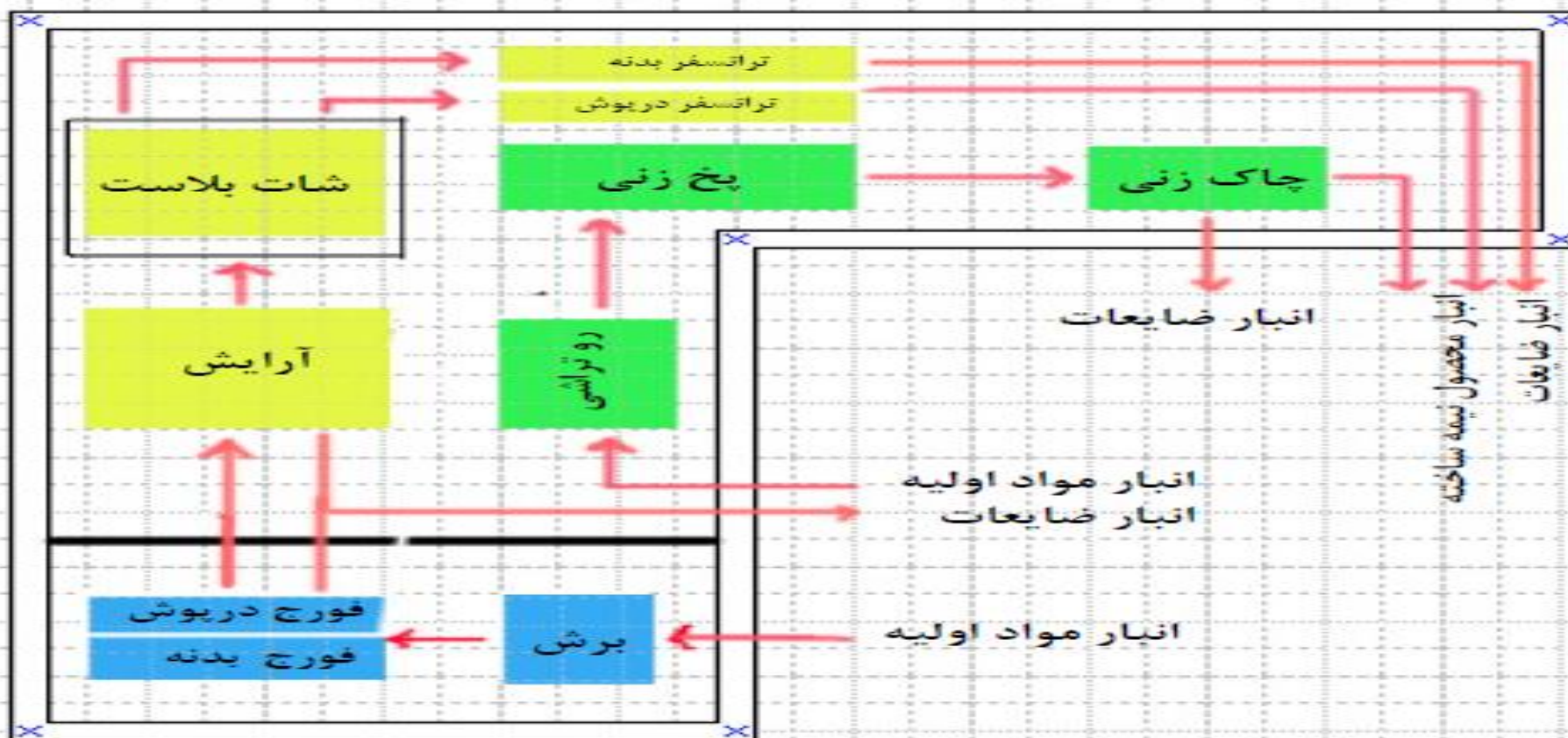
چیدمان نهایی دیارتمانهای تولید (با مساحت تقریبی):



چیدمان دیارتمانی و جریان مواد بخش انبارها:

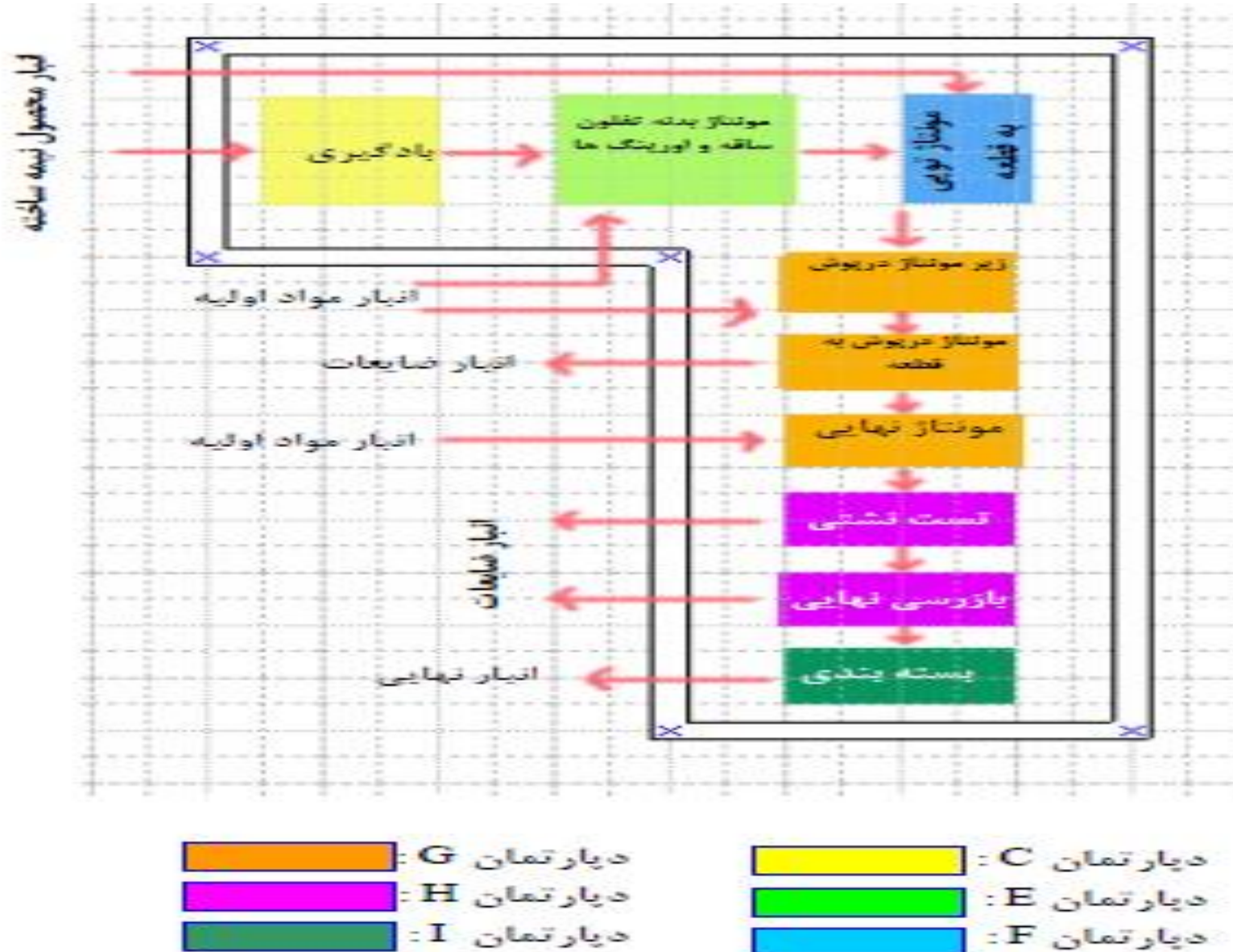


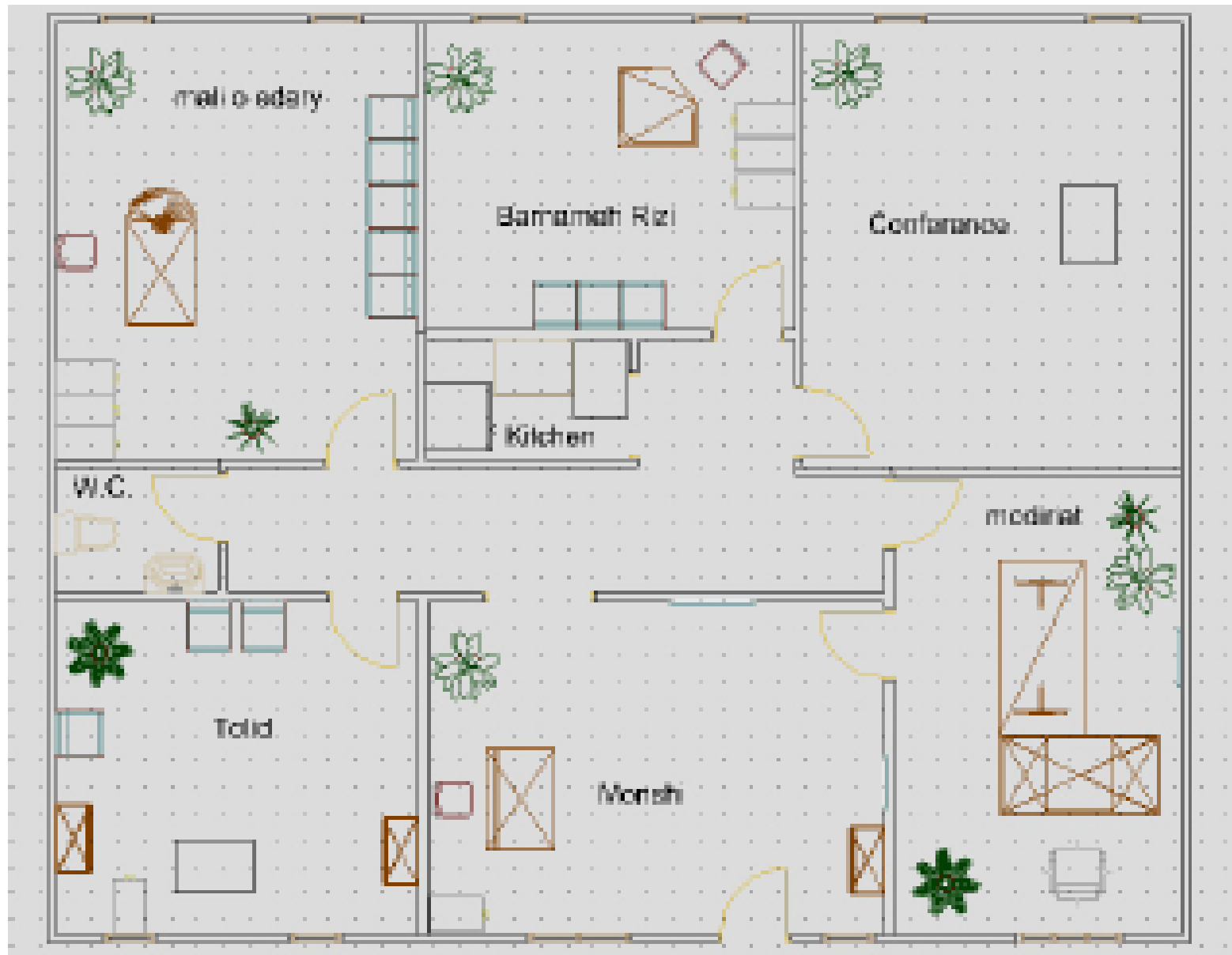
چیدمان دیپارتمانی و جریان مواد بخش ساخت:



- دپارتمان A: (Blue)
- دپارتمان B: (Yellow)
- دپارتمان D: (Green)

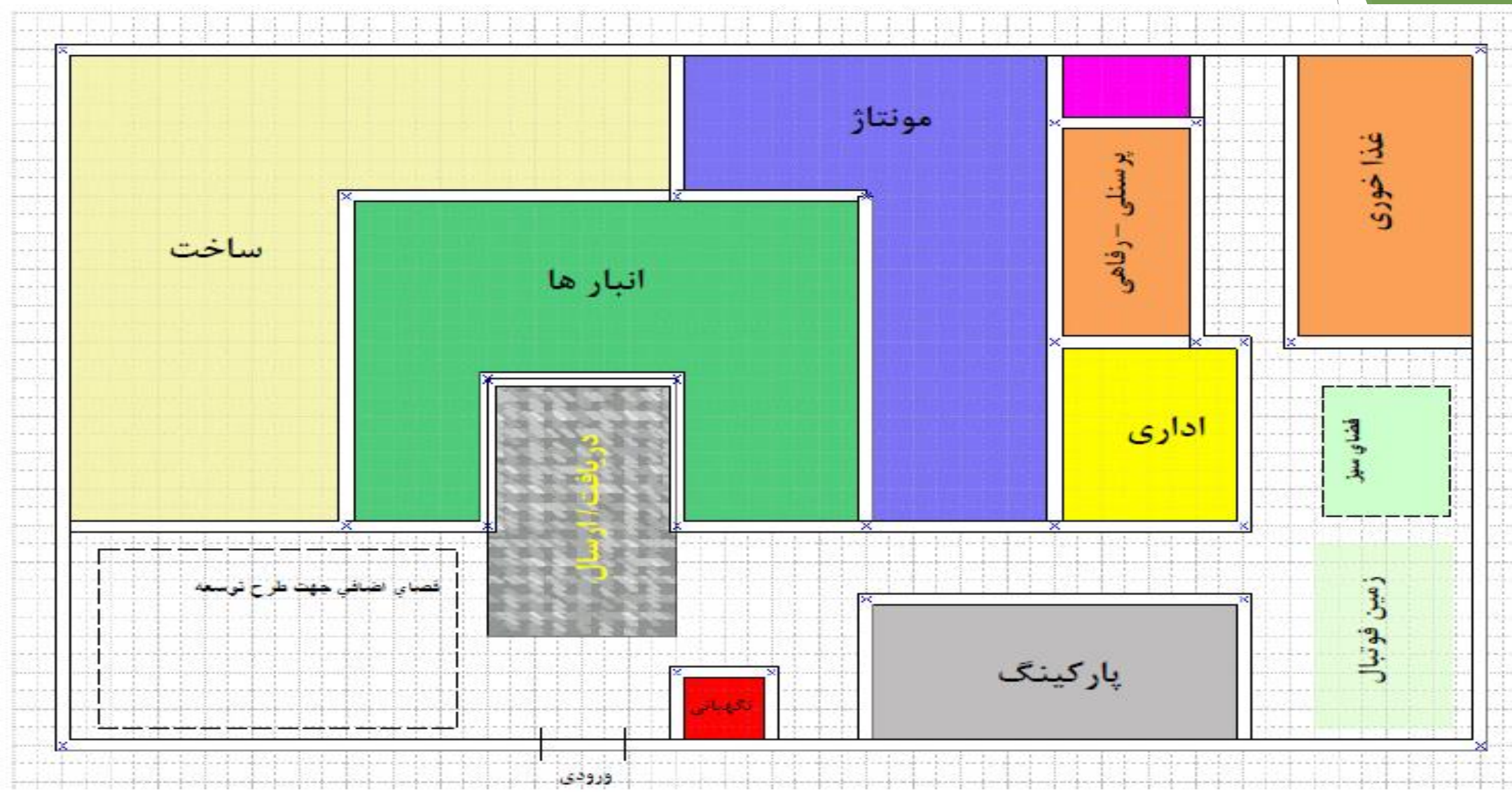
چیدمان دیپارتمانی و جریان مواد بخش مونتاژ:







طراحی نهایی چیدمان کارخانه:



گردآورندگان:

- ▶ آقای محمد تقی رضایی
- ▶ آقای محمد جواد بیده‌ندی
- ▶ آقای علی کریمی شیخ احمد لو
- ▶ آقای محمد حسن محمدی مطلق
- ▶ آقای محمد رضا سلیمی
- ▶ آقای امیر جعفری