

گرد آورندگان :

مهدی غلامی

فاطمه جواهری

مینا جندقی

سعید رهنما

رامین باقری

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پروژه طرح ریزی کارخانه تولید اکسل RD

معرفی کارخانه



شرکت صنعتی محور سازان ایران خودرو (سهامی عام) از بزرگترین شرکتهای مجموعه ساز گروه صنعتی ایران خودرو است که در زمینه تولید و ساخت محور خودروهایی با معیارهای جهانی به کار می‌پردازد.

شرکت صنعتی محورسازان ایران خودرو در 1343/10/16 با سرمایه 60 میلیون ریال در تهران تحت شماره 9643 با نام شرکت سهامی کنسرسیوم کارخانجات اتوبوس سازان به ثبت رسید و از سال 1345 طبق اساسنامه شرکت مبادرت به تولید اتوبوس و مینی‌بوس و وانت نمود و در 1352/04/03 نام شرکت به شرکت صنعتی خودرو سازان ایران تغییر یافت.

فعالیت شرکت تا سال 1352 به تولید اتوبوس محدود می‌شد و از آن پس تا سال 1374 فعالیت شرکت به تولید انواع مینی‌بوس‌های فیات و ایوکو اختصاص یافت.

در سال 1374 همزمان با واردات و نصب ماشین آلات شرکت تالبوت انگلیس، تولید اکسل عقب پیکان با نرخ تولید 40000 اکسل در سال آغاز شد. این نرخ تولید تا سال 1380 به 240000 اکسل جلو و عقب از انواع اکسل افزایش یافت. در میان تنوعی از اکسل‌های جلو و عقب شرکت می‌توان به اکسل‌های سمند، پژو 206، پژو 405، پژو پارس و پیکان اشاره کرد.

دارایی های شرکت

1. جایگاه های شرکت

جایگاه های شرکت مشتمل بر دو کارخانه نزدیک و همجوار می باشد. هم اکنون کارخانه اصلی شرکت برای تولید اکسل پیکان مورد بهره برداری قرار می گیرد. در کارخانه شماره 2، اکسل های پژو 206، پارس و سمند

2. ماشین آلات

خطوط تولیدی شرکت تنوعی از ماشین آلات را در بر می گیرد. در این میان می توان از ماشین آلات خطوط جدید تولید محفظه دیفرانسیل و جعبه دیفرانسیل نام برد. هم اکنون شرکت تنوعی از 460 دستگاه ماشین-آلات صنعتی را در اختیار دارد.



در حال حاضر کارکنان شرکت حدود 1000 نفر می باشد که 78.3٪ در بخش تولید و پشتیبانی تولید و 21.7٪ کارکنان در واحدهای ستادی، اداری، تحقیق و توسعه، فروش و خدمات پس از فروش فعالیت می کنند.

در کنار فعالیتهای تولیدی و اجرای طرحهای جدید به منظور ارتقای سطح کیفی محصولات با همت و تلاش کارکنان، شرکت موفق به اخذ نظام مدیریت کیفیت ISO 9002 در سال 1378 شد و به دنبال آن در سال 1379 با در نظر گرفتن بخش طراحی و بهینه سازی محصولات استاندارد ISO 9001 نیز اخذ شد.

در سال 1380 شرکت موفق به اخذ ویرایش ISO 9001/2000 و متعاقب آن معیارهای ویژه صنعت خودرو ISO TS گردید.



شرکت با اقداماتی که بر اساس الگوی "مدیریت کیفیت بنیاد اروپایی" (EFQM) به عمل آورد موفق شد در سال 1382 در اولین دوره جایزه ملی کیفیت که در ایران اجرا شد، به دریافت "تقدیرنامه اشتهار در سرآمدی" نایل آید.



تهران کیلومتر 10 جاده مخصوص کرج	آدرس کارخانه
021 _ 44504944	تلفن کارخانه
021 _ 44504697	نمبر کارخانه
13445_656	صندوق پستی کارخانه
http://www.ikamco.com/	وب سایت کارخانه

معرفی محصول

- در کارخانه مورد بررسی سعی در تولید اکسل پژو RD داریم که متشکل از قطعات مختلفی است. برخی از این اقلام به صورت پیش ساخته از تامین کنندگان این قلم خریداری شده و فقط برای مونتاژ نهایی مورد استفاده قرار می گیرند. از جمله این اقلام میتوان به مجموعه پوسته ماشین کاری کامل، مجموعه میل پلوس، کاسه چرخ ماشین کاری، مجموعه ترمز راست و چپ به همراه سایر قطعات کوچک نظیر واشرها، چرخ دنده ها، پیچها و مهرهها و ... اشاره کنیم.
- اما برخی دیگر از قطعات اصلی در این کارخانه تولید شده و در فرآیندهای مختلفی عملیات متفاوتی نظیر ماشین کاری، عملیات حرارتی و ... بر روی آنها انجام میشود تا آماده برای مونتاژ نهایی باشند. کرانویل و پینیون قطعاتی هستند که در این کارخانه در خط تولیدی تولید میشوند و با گذر کردن از ماشین های مختلف و عملیات گوناگون نظیر عملیات حرارتی ساخته میشوند.



● تصویر بالا این دو قطعه را نشان میدهد که میبایست کاملاً باهم همخوانی داشته باشند، زیرا این دو قطعه در حین حرکت بسیار باهم درگیر هستند و عدم همخوانی لازم سبب فرسودگی سریع و ایجاد سروصدای بسیاری میشود. از جمله عملیاتی که برای ایجاد این هماهنگی وجود دارد، تست رنگ میباشد که در تصویر با رنگ زرد رنگ کاملاً مشخص است.

● پس از تولید کرانویل و پینیون در خط مونتاژ نهایی کلیه اقلام لازم مونتاژ میشوند و در پایان اکسل پژو RD بدست میآید.

شناخت ظرفیت و بازار سنجی محصول

● عوامل موثر بر تعیین ظرفیت به شرح زیر است:

- ۱- میزان تقاضای تامین نشده بازار: با توجه به محاسبات زیر در حدود ۲۰۰۰۰۰ در سال است. با توجه به اینکه تمام نیاز شرکت ایران خودرو به اکسل از این واحد صنعتی تامین میشود لذا مقدار تولید واحدهای تولیدی داخلی محدود به تولید همین واحد صنعتی است که در حدود ۲۰۰۰۰۰ در سال است. با توجه به اینکه برای این محصول بازار خارجی و صادرات وجود ندارد لذا تقاضای تأمین نشده بازار خارجی و صادرات برای این محصول صفر است. همچنین به علت سابقه طولانی تولید پیکان در کشور واردات این محصول هم برابر صفر است. به علت تولید اتومبیل هایی با امکانات بیشتر و قیمت مناسب نسبت به خودروی RD به نظر نمیرسد که تولید این اتومبیل از مقدار کنونی به مقدار زیادی فراتر رود لذا تقاضای بالقوه ای برای این محصول در داخل کشور وجود ندارد.

تقاضای تأمین نشده بازار = (تقاضای تأمین نشده بازار داخلی) + (تقاضای تأمین نشده بازار خارجی)

تقاضای تأمین نشده بازار داخلی = (تقاضای بالقوه بازار داخلی) - (مصرف بازار داخلی)
مصرف بازار داخلی = (مقدار تولید واحدهای تولیدی داخلی) + (واردات) - (صادرات واحدهای تولیدی داخلی)

② - ۲ پیش بینی درجه نفوذ در بازار : به علت اینکه مشتری محصول این واحد صنعتی شرکت ایران خودرو است که تمام نیاز خود را از این واحد صنعتی تأمین میکند لذا رقیبی برای این واحد صنعتی وجود ندارد و درجه نفوذ در بازار ۱۰۰٪ است.

③ - ۳ محدودیت ناشی از مواد اولیه و سایر ورودیها: چون برای تولید این محصول مواد اولیه خاصی مورد نیاز نیست لذا از این جهت محدودیتی وجود ندارد. با توجه به مواردی که بررسی شد ظرفیت اسمی ۲۰۰۰۰۰ اکسل در سال (یا ۱۶۸۰ اکسل در روز که توسط استاد درس توصیه شد) ظرفیت مناسبی به نظر میرسد که ممکن است با توجه به برخی سیاستهای شرکت ایران خودرو و همچنین مسائل واحد صنعتی مزبور در بعضی ماه ها تولید واقعی کمتر از ظرفیت اسمی باشد.

شناخت محصول

● لیست قطعات (PART LIST)

● لیست قطعات اکسل عقب پژو RD

ردیف	شرح قطعه	ساخت یا خرید
۱	مجموعه دیفت یونیت	خرید
۲	پیش مونتاژ محفظه دیفرانسیل	خرید
۳	محفظه دیفرانسیل ماشین کاری	خرید
۴	پیچ تغذیه	خرید
۵	مجموعه رولبرینگ خارجی	خرید
۶	مجموعه رولبرینگ داخلی	خرید
۷	شیم متوسط	خرید

ردیف	شرح قطعه	ساخت یا خرید
۸	شیم کوچک	خرید
۹	واشر فاصله انداز	خرید
۱۰	کاسه نمد پنیون	خرید
۱۱	واشر تخت پنیون	خرید
۱۲	مهره پنیون	خرید
۱۳	رولبرینگ دیفباکس	خرید
۱۴	شیم بزرگ	خرید
۱۵	مجموعه جعبه دیفرانسیل	خرید
۱۶	جعبه دیفرانسیل ماشین کاری	خرید
۱۷	دنده هرز گرد ماشین کاری	خرید
۱۸	پین قفل کننده	خرید
۱۹	واشفر فسفر برنز دهنده هرز گرد	خرید
۲۰	واشر فنری	خرید
۲۱	چسب رزوه	خرید

ریدف	شرح قطعه	خرید یا ساخت
۲۲	مجموعه ترمز راست	خرید
۲۳	مجموعه ترمز چپ	خرید
۲۴	چسب اب بندی	خرید
۲۵	پیچ کاسه چرخ	خرید
۲۶	مهره پلوس	خرید
۲۷	مهره پلوس	خرید
۲۸	واشر تخت پلوس	خرید
۲۹	هواکش	خرید
۳۰	خار پلوس	خرید
۳۱	کرانویل ماشین کاری	ساخت
۳۲	پینیون ماشین کاری	ساخت

شناخت فرآیند ساخت

● برگ مسیر تولید (Rout Sheet)

فرآیند ساخت ترتیب انجام عملیات جهت ساخت هر قطعه می باشد و اطلاعات مربوط به فرآیند ساخت در « برگ مسیر تولید » ثبت می شود.

در ضمن لازم به ذکر است که کارخانه محور سازان ایران خودرو از رایه Route Sheet محصول به تیم پروژه اجناب ورزید، لذا اعضای تیم با تلاش و کوشش بسیار اقدام به استخراج route sheet قطعات ساختنی در این پروژه نمودند. قطعاتی که در این پروژه به عنوان قطعات ساختنی انتخاب شد، کرانویل و پینیون می باشد که از جمله مهمترین قطعات به کار رفته در تولید اکسل RD می باشد و از تکنولوژی پیچیده تری نسبت به سایر قطعات در اکسل RD بهره می برد. و این خود از مهمترین دلایل ساخت این قطعات در کارخانه مورد طراحی در این پروژه می باشد.

نمودار فرآیند ساخت (OPC)

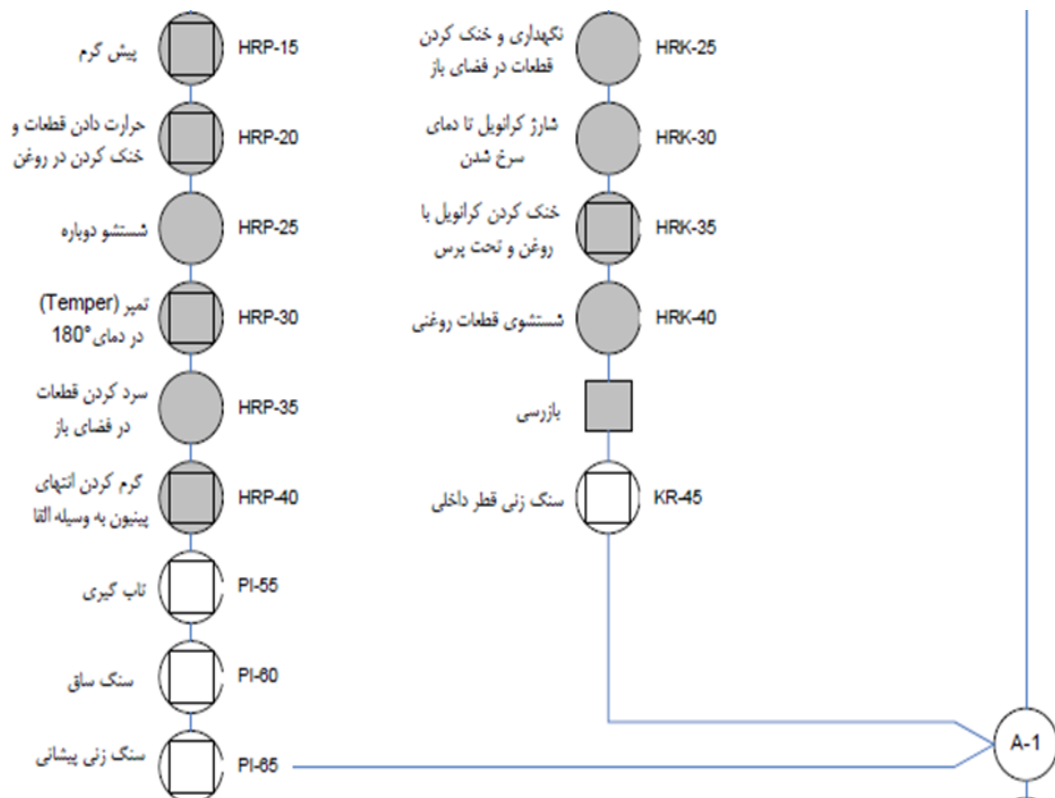
- به کمک نمودار فرایند (OPC) ترتیب عملیات انجام گرفته برای تولید محصول نمایش داده می شود. در ضمن لازم به ذکر است کارخانه محور سازان ایران خودرو از ارایه OPC محصول به تیم پروژه اجتناب ورزید لذا اعضای تیم با تلاش و کوشش بسیار اقدام به استخراج OPC محصول نمودند.
- نمودار فرایند در اسلاید بعد به طور کامل آورده شده است:

کرانویل - پینیون

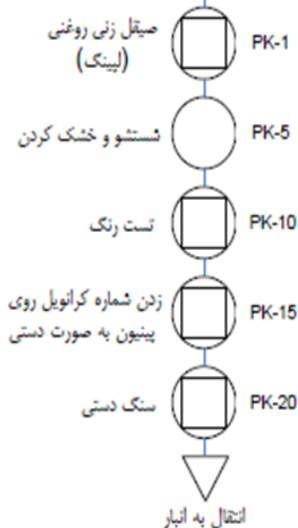
کرانویل

پینیون

داخل تراشی، پشت تراشی و تراش پخ داخلی	KR-1	کف تراشی و مته مرغک	PI-1
فرم تراشی / تراشکاری قطر خارجی	KR-5	کبی تراشی روی پینیون	PI-5
پرداخت قطر داخلی	KR-10	رزوه زنی	PI-10
صیقل تراشی قطر خارجی و زلویه صفحه دنده	KR-15	پرداخت	PI-15
سوراخکاری و پخ زنی	KR-20	هزارخاری	PI-20
رزوه زنی	KR-25	دنده زنی (خشن تراشی)	PI-25
شماره زنی	KR-30	پخ زنی	PI-30
خشن تراشی دنده ها	KR-35	دنده زنی (پرداخت)	PI-35
پرداخت دنده ها	KR-40	دنده زنی (پرداخت لپه دیگر)	PI-40
چیدمان در پالت های مخصوص	HRK-5	پخ زنی یا سنگ دستی	PI-45
شستشوی قطعات روغنی	HRK-10	شماره زنی	PI-50
پیش گرم کردن قطعات در دمای 450°	HRK-15	چیدمان در پالت های مخصوص	HRP-5
حرارت دادن قطعات و خنک کردن توسط فن	HRK-20	شستشو	HRP-10
نگهداری و خنک کردن قطعات در فضای باز	HRK-25	پیش گرم	HRP-15



نمودار فرایند عملیات OPC			
نام قطعه:	کرانویل-پینیون	تاریخ تهیه:	85/4/10
کد قطعه:	P1100KP	تهیه کننده:	گروه پروژه
کنترل در حین عملیات		کنترل	
عملیات		انبار	
عملیات حرارتی			



تخمین درصد ضایعات

- از آنجایی که عملیات مربوط به بخش مونتاژ دارای ضایعات بسیار کم و نزد یک به صفر می باشد، پس درصد ضایعات تمام عملیات های بخش مونتاژ را برابر صفر می گیریم.
- در جداول زیر درصد ضایعات عملیات های ساخت کرانویل و پینیون آورده شده است:

ضایعات تولید پنیون	
شماره عملیات	درصد ضایعات
PI-1	0.5%
PI-5	0.5%
PI-10	0.5%
PI-15	0.5%
PI-20	0.5%
PI-25	0.5%
PI-30	0.5%
PI-35	0.5%
PI-40	0.5%
PI-45	0.5%
PI-50	0.0%
کل ضایعات عملیات حرارتی پنیون	1.0%
PI-55	0.0%
PI-60	0.5%
PI-65	0.5%

ضایعات تولید کرانویل	
شماره عملیات	درصد ضایعات
KR-1	0.5%
KR-5	0.5%
KR-10	0.5%
KR-15	0.5%
KR-20	0.5%
KR-25	0.5%
KR-30	0.0%
KR-35	0.5%
KR-40	0.5%
کل ضایعات عملیات حرارتی کرانویل	1.0%
KR-45	0.5%

ضایعات خط تولید کرانویل-پینیون

شماره عملیات	درصد ضایعات
PK-1	0.0%
PK-5	0.0%
PK-10	1.0%
PK-15	0.0%
PK-20	0.5%

طراحی تکنولوژی تولید

● مختصری درباره تکنولوژی های تولید

به طور کلی تکنولوژی تولید یا روش های استقرار دستگاه ها به چهار دسته کلی به قرار زیر تقسیم بندی می شوند:

- 1) استقرار بر اساس محل ثابت محصول (Fixed Product Layout)
- 2) استقرار خط تولید (Product Layout)
- 3) استقرار کارگاهی (Process Layout)
- 4) استقرار (تکنولوژی) گروهی (Group Layout)

در اینجا به طور خلاصه به معرفی هر یک از این تکنولوژی ها پرداخته و تکنولوژی مناسب برای تولید قطعات ساختنی اکسل پژو RD را معرفی خواهیم کرد.

۱- استقرار بر اساس محل ثابت

در این تکنولوژی محصول حرکتی ندارد ، بلکه مواد و نیروی انسانی حول آن در حرکت اند. مزایای استقرار بر اساس محل ثابت به شرح زیر است :

1. کاهش حجم حمل و نقل محصول
2. امکان تغییر نوع و ترتیب عملیات
3. امکان تولید محصولات مختلف
4. قابلیت انعطاف نسبت به زمان تولید
5. احساس همبستگی بیشتر بین پرسنل تولید

اما باید به این نکته توجه داشت که وقتی از تکنولوژی محل ثابت استفاده می‌کنیم که:

1. وقتی هزینه حمل و نقل محصول زیاد است.

2. کارگران ماهر هستند.

3. تعداد و نرخ تولید کم است.

4. سرمایه‌گذاری بسیار کمی باید انجام گیرد.

۲- استقرار خط تولید

در این نوع چیدمان کلیه عملیاتی که باید روی یک محصول انجام شود به ترتیب پشت سر هم قرار می‌گیرد، و مواد از آنها می‌گذرد.

مزایای استقرار خط تولید به شرح زیر می‌باشد:

1. کاهش حجم حمل و نقل به خاطر ترتیب دقیق ایستگاههای کاری
2. کاهش میزان مواد در جریان ساخت
3. کاهش زمان تولید
4. احتیاج به مهارت کمتر
5. کنترل و نظارت بهتر بر روی خط تولید
6. کاهش مشکلات بین دپارتمان‌ها

معایب استقرار خط تولید به شرح زیر می باشد:

- ①. غیر منعطف بودن Hard
 - ②. خستگی روحی کارگران
 - ③. عدم دلبستگی کارگران به محصول
 - ④. عدم استفاده از قدرت خلاقیت پرسنل
 - ⑤. نیاز به سرمایه گذاری اولیه زیاد
- ⑥ در ضمن باید به این نکته توجه داشت که وقتی از تکنولوژی خط تولید استفاده می کنیم که:
- ①. وقتی تولید انبوه است.
 - ②. وقتی که عملیات ساخت محصول استاندارد باشد.
 - ③. وقتی که میزان تولید ثابت است.

۳- استقرار کارگاهی

● در این نوع چیدمان ماشین های نسبتا هم نوع در کنار هم قرار می گیرند و قطعات مختلف بنا بر مسیر ساخت شان از میان آنها عبور می کنند.

● مزایای استقرار کارگاهی به شرح زیر می باشد:

● ۱. استفاده بیشتر از ماشین آلات

● ۲. امکان تغییر در توالی عملیات

● ۳. استقلال ماشین آلات از یکدیگر

۴- استقرار (تکنولوژی) گروهی

- در این نوع چیدمان قطعاتی که فرآیند ساخت آنها شبیه به هم است (با توجه به فرآیند ساخت ، تلورانس ،
- جنس) را خانواده قطعات می نامند و بر روی یک خط تولید می کنند. در روی هر شبه خط تولید می تواند چند
- محصول تولید شود.
- باید به این نکته توجه داشت که وقتی از تکنولوژی گروهی استفاده می کنیم که:
- ۱. متغیر بودن زمان انجام عملیات
- ۲. میزان تولید متوسط
- ۳. متنوع بودن محصولات تولیدی

آنالیز انتخاب تکنولوژی تولید

به طور کلی فرایند ساخت کرانویل و پینیون که قطعات ساختمانی در کارخانه مورد طراحی در این پروژه می باشد، را می توان به سه مرحله (1) ماشینکاری اولیه (2) عملیات حرارتی (3) ماشینکاری نهایی و لپینگ، تقسیم نمود.

همانطور که می دانیم، هر چه میزان تولید بیشتر باشد و تنوع محصول کمتر باشد امکان استفاده از خط تولید بیشتر است.

شرایط استفاده از خط تولید به شرح زیر می باشد:

1- انبوه بودن میزان تولید:

این شرط، اولین شرط ایجاد خط تولید است. زیرا خط تولید احتیاج به سرمایه گذاری زیادی دارد و میزان تولید باید به حدی باشد که بتواند هزینه های زیاد راه اندازی آن را جبران کند.

2- پیوسته بودن عملیات:

در خط تولید هر گاه یکی از عملیات به دلیل خرابی دستگاه، کمبود مواد، یا غیبت کارگران متوقف شود، کلیه عملیات بعدی نیز متوقف می گردند. از این رو برای ایجاد خط تولید باید برنامه ریزی مناسب و امکانات خدماتی و تعمیراتی مطلوبی وجود داشته باشد.

بالانس خط تولید و مونتاژ

برای محاسبه مقادیر ورودی هر عملیات به درصد ضایعات هر عملیات نیازمندیم و در صورتی که این مقدار را داشته باشیم، به راحتی می‌توانیم مقادیر ورودی هر عملیات را محاسبه کنیم.

برای محاسبه مقادیر ورودی هر عملیات از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$X_i = \frac{M}{\prod_{k=1}^n (1 - p_k)}$$

که در آن

X_i : تعداد قطعاتی که باید عملیات i روی آن انجام بگیرد

P_i : درصد ضایعات عملیات i ام

M : خروجی مورد انتظار

می باشد.

توجه داشته باشید که در این پروژه خروجی مورد انتظار ما 680 واحد در روز می باشد.

از آنجاییکه ضایعات تمام عملیات های مونتاژ برابر صفر فرض شده است، پس مقادیر ورودی هر عملیات بخش مونتاژ برابر همان خروجی مورد انتظار یعنی 680 می باشد و از این نتیجه می شود که خروجی مورد انتظار بخش تولید نیز باید همان 680 در نظر گرفته شود.

در جداول زیر مقادیر ورودی هر عملیات (X_i) برای کلیه عملیات بخش تولید کرانویل و پینیون آورده شده است:

خط تولید پینیون		
شماره عملیات	درصد ضایعات (P_i)	تعداد قطعه مورد نیاز روی هر نوع ماشین در روز (X_i)
PI-1	0.5%	740.52
PI-5	0.5%	736.82
PI-10	0.5%	733.14
PI-15	0.5%	729.47
PI-20	0.5%	725.82
PI-25	0.5%	722.19
PI-30	0.5%	718.58
PI-35	0.5%	714.99
PI-40	0.5%	711.42
PI-45	0.5%	707.86
PI-50	0.0%	704.32
عملیات حرارتی	1.0%	704.32
PI-55	0.0%	697.28
PI-60	0.5%	697.28
PI-65	0.5%	693.79

خط تولید کرانویل

شماره عملیات	درصد ضایعات (P_i)	تعداد قطعه مورد نیاز روی هر نوع ماشین در روز (X_i)
KR-1	0.5%	729.47
KR-5	0.5%	725.82
KR-10	0.5%	722.19
KR-15	0.5%	718.58
KR-20	0.5%	714.99
KR-25	0.5%	711.42
KR-30	0.0%	707.86
KR-35	0.5%	707.86
KR-40	0.5%	704.32
عملیات حرارتی	1.0%	700.80
KR-45	0.5%	693.79

خط تولید گرانویل-پینیون

شماره عملیات	درصد ضایعات (P_i)	تعداد قطعه مورد نیاز روی هر نوع ماشین در روز (X_i)
PK-1	0.0%	690.32
PK-5	0.0%	690.32
PK-10	1.0%	690.32
PK-15	0.0%	683.42
PK-20	0.5%	683.42

بالانس خط تولید

در بالانس خطوط مونتاژ ساده به طور کلی با سه نوع مسئله روبرو هستیم:

1- SALB-1: در این حالت سیکل کاری مشخص است و هدف حداقل کردن تعداد ایستگاههای کاری است.

2- SALB-2: در این حالت تعداد ایستگاهها مشخص است و هدف حداقل کردن سیکل کاری است.

3- SALB-3: در این حالت سیکل کاری و تعداد ایستگاهها مشخص است و هدف، یافتن تعداد منابع هر ایستگاه است.

در خط تولید کرانویل و پینیون باید روزانه 680 عدد کرانویل و 680 عدد پینیون تولید شود، از طرفی با فرض اینکه خط تولید کرانویل و پینیون در یک شیفت کار می کند داریم:

8	زمان هر شیفت کاری (h)
1.5	زمان نهار، نماز و استراحت (h)
6.5	زمان تولید در هر شیفت (h)

$$C.T = \frac{6.5 \times 60 \times 60}{680} \cong 34.41 \text{sec}$$

پس در اینجا هم تعداد ایستگاهها مشخص است و هم سیکل کاری مشخص و برابر 34.41 ثانیه می باشد. و لذا با مسئله SALB-3 روبرو هستیم و می خواهیم تعداد منابع بهینه هر ایستگاه را بیابیم. برای محاسبه تعداد منابع مورد نیاز از فرمول زیر استفاده می کنیم :

ابتدا با کمک فرمول زیر به محاسبه کسر ماشین آلات می پردازیم.

$$F_i = \frac{X_i \times T_i}{U_i \times H_i \times N_i}$$

که در آن:

F_i : کسر منبع مورد نیاز برای عملیات i

X_i : ورودی عملیات i ام

T_i : زمان استاندارد عملیات i ام (بر حسب دقیقه)

H_i : زمان در دسترس برای عملیات i ام (بر حسب دقیقه)

U_i : ضریب استفاده از ماشین مورد استفاده در عملیات i ام

N_i : تعداد تولید در هر دور کار ماشین مربوط به عملیات i ام

می باشد.

شناسنامه ماشین آلات تولید و ایستگاههای مونتاژ

شناسنامه ماشین آلات تولید

ماشین آلات خط پنیون (عملیات حرارت)

لازم به توضیح است که درجداول زیر زمان استاندارد برحسب ثانیه و زمان تنظیم برحسب دقیقه در روز و ابعاد ماشین بر حسب متر می باشد.



نام ماشین	تراش HEY-W-M-W
شماره عملیات	PI-1
شرح عملیات	کف تراشی و مته مرغک
زمان استاندارد	73.06
زمان تنظیم (Setup Time)	45
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	2.666
تعداد ماشین مورد نیاز	3
ظرفیت خالی ماشین در روز	109.5
ابزار آلات	تیغچه کف تراش / مته مرغک
نیروی انسانی مورد نیاز	3 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
2	2.5	3.5

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	10	گیج پلیت	طول قطعه
اپراتور	1	10	گیج کنترل مرغک	عمق مرغک
اپراتور	1	در هر محموله	چشمی	کارت تایید کنترل کیفیت



نام ماشین	تراش - CHVRCHILL-HEYLY
شماره عملیات	PI-5
شرح عملیات	کپی تراشی روی پینیون
زمان استاندارد	81.34
زمان تنظیم (Setup Time)	30
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	2.831
تعداد ماشین مورد نیاز	3
روز ظرفیت خالی ماشین در ابزار آلات	59.8
نیروی انسانی مورد نیاز	TNMG 3 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
1.9	1.8	3

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	1	گیج دهان اژدر	محل رزوه
اپراتور	1	10	گیج پلیت	ضخامت کلگی
اپراتور	1	10	گیج دهان اژدر	قطر رولبرینگ کوچک
اپراتور	1	5	گیج دهان اژدر	قطر رولبرینگ بزرگ
اپراتور	1	5	گیج مخصوص	فاصله محل دو شیم



نام ماشین	رزوه PEE-WEE
شماره عملیات	PI-10
شرح عملیات	رزوه زنی
زمان استاندارد	9.86
زمان تنظیم (Setup Time)	0
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	0.315
تعداد ماشین مورد نیاز	1
ظرفیت خالی ماشین در روز	1640.1
ابزار آلات	غلطک رزوه زنی
نیروی انسانی مورد نیاز	1 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
1.6	1	1.3

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	5	گیج دهان اژدر	گام رزوه
اپراتور	1	5	گیج دهان اژدر	قطر خارجی رزوه



نام ماشین	تراش C.N.C V.D.F
شماره عملیات	PI-15
شرح عملیات	پرداخت
زمان استاندارد	75.86
زمان تنظیم (Setup Time)	10
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	2.476
تعداد ماشین مورد نیاز	3
ظرفیت خالی ماشین در روز	172.2
ابزار آلات	SVHBL/BMT
نیروی انسانی مورد نیاز	3 نفر

ابعاد ماشین

طول	عرض	ارتفاع
5	2.5	2

موارد کنترلی حین فرآیند

شرح کنترل	نام ابزار کنترلی	نمونه گیری		مسئول
		دوره	تعداد	
زاویه سطح به پشت کلگی	گیج UB505	1	1	اپراتور
قطر محل رزوه	گیج دهان اژدر	10	1	اپراتور
قطر محل رولبرینگ کوچک	گیج دهان اژدر	10	1	اپراتور
فاصله رولبرینگ	گیج مخصوص	5	1	اپراتور
قطر محل رولبرینگ بزرگ	گیج دهان اژدر	5	1	اپراتور
قطر محل هزارها	گیج دهان اژدر	10	1	اپراتور
ضخامت کلگی	گیج پلیت	5	1	اپراتور
زاویه مخروطی کلگی	گیج مخصوص	10	1	اپراتور
قطر کلگی	گیج مخصوص	1	1	اپراتور
لنگی در محل رولبرینگ بزرگ	گیج مخصوص	1	1	اپراتور



نام ماشین	هاب CHVRCHILL
شماره عملیات	PI-20
شرح عملیات	هزار خاری
زمان استاندارد	135.44
زمان تنظیم (Setup Time)	50
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	4.917
تعداد ماشین مورد نیاز	5
ظرفیت خالی ماشین در روز	27.3
ابزار آلات	فرز هاب
نیروی انسانی مورد نیاز	3 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
3	1.7	2

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	10	گیج پلیت	قطر هزارخاری
اپراتور	1	10	گیج پلیت	عرض هزارخاری
اپراتور	1	10	گیج مخصوص	همخوانی هزارخاری



نام ماشین	فرز HGY
شماره عملیات	PI-30
شرح عملیات	پخ زنی
زمان استاندارد	25.18
زمان تنظیم (Setup Time)	10
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	0.809
تعداد ماشین مورد نیاز	1
ظرفیت خالی ماشین در روز	186.9
ابزار آلات	فرز انگشتی
نیروی انسانی مورد نیاز	1 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
1.3	1	1

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	10	چشمی	پخ زده شده



نام ماشین	GLEASON-116-16
شماره عملیات	PI-35
شرح عملیات	دنده زنی (پرداخت)
زمان استاندارد	204.94
زمان تنظیم (Setup Time)	40
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	7.12
تعداد ماشین مورد نیاز	8
ظرفیت خالی ماشین در روز	109.5
ابزار آلات	کاتر مخصوص دنده زنی
نیروی انسانی مورد نیاز	4 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
1.7	2.5	3.5

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	1	گیج مخصوص	ضخامت دندانه
مسئول خط	1	هر روز	آزمایشگاه	صافی سطح

توضیحات

به علت زیاد بودن زمان استاندارد عملیات فوق به هر دو ماشین یک اپراتور تخصیص میدهیم



نام ماشین	GLEASON-116-16
شماره عملیات	PI-40
شرح عملیات	دنده زنی (پرداخت لبه دیگر)
زمان استاندارد	211.44
زمان تنظیم (Setup Time)	40
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	7.309
تعداد ماشین مورد نیاز	8
ظرفیت خالی ماشین در روز	83.1
ابزار آلات	کاتر مخصوص دنده زنی
نیروی انسانی مورد نیاز	4 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
1.7	2.5	3.5

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	هر هفته	کولیس مرکب	ضخامت دندانه
مسئول خط	1	هر روز	آزمایشگاه	صافی سطح
اپراتور	1	1	گیج مخصوص	لنگی فضای بین دندانه

توضیحات

به علت زیاد بودن زمان استاندارد عملیات فوق به هر دو ماشین یک اپراتور تخصیص میدهیم

0.005	درصد ضایعات		سنگ دستی	نام ماشین
0.197	کسر ماشین مورد نیاز		پینیون	نام خط
1	تعداد ماشین مورد نیاز		PI-45	شماره عملیات
2958.3	ظرفیت خالی ماشین در روز		پخ زنی با سنگ دستی	شرح عملیات
سنگ فیبری مخصوص	ابزار آلات		6.35	زمان استاندارد
1 نفر	نیروی انسانی مورد نیاز		2	زمان تنظیم (Setup Time)
موارد کنترلی حین فرآیند				
مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	1	چشمی	کیفیت پخ

0	درصد ضایعات	RVNDITOR	نام ماشین
0.18	کسر ماشین مورد نیاز	پینیون	نام خط
1	تعداد ماشین مورد نیاز	PI-50	شماره عملیات
3275.3	ظرفیت خالی ماشین در روز	شماره زنی	شرح عملیات
شماره های مختلف	ابزار آلات	5.88	زمان استاندارد
1 نفر	نیروی انسانی مورد نیاز	-	زمان تنظیم (Setup Time)
ابعاد ماشین			
ارتفاع		عرض	طول
1.5		0.5	0.5
موارد کنترلی حین فرآیند			
مسئول	نمونه گیری		شرح کنترل
	تعداد	دوره	
اپراتور	1	1	خوانا بودن مشخصات
		چشمی	



ماشین آلات خط کرانویل عملیات حرارت



نام ماشین	تراش CNC VDF
شماره عملیات	KR-1
نوع عملیات	داخل تراشی، پشت تراشی و تراش یخ داخلی
زمان استاندارد	80.78 s
زمان تنظیم (Setup Time)	35
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	2.822
تعداد ماشین مورد نیاز	3
ظرفیت خالی ماشین در روز	61.6
ابزار آلات	تیغچه مخصوص
نیروی انسانی مورد نیاز	3 نفر

ابعاد ماشین

طول	عرض	ارتفاع
5.5	3	2.5

موارد کنترلی حین فرآیند

شرح کنترل	نام ابزار کنترلی	نمونه گیری		مسئول
		دوره	تعداد	
قطر خارجی	گیج مخصوص	5	1	اپراتور
زاویه سطح	گیج مخصوص	5	1	اپراتور
زاویه سطح نسبت به پشت	گیج مخصوص	5	1	اپراتور
ضخامت پله استوانه قطر داخلی	گیج مخصوص	10	1	اپراتور
لنگی سطح محورها	گیج مخصوص	5	1	اپراتور
فرم مخروط	گیج مخصوص	10	1	اپراتور



نام ماشین	تراش WYVERTIC
شماره عملیات	KR-5
نوع عملیات	فرم تراشی / تراشکاری قطر خارجی
زمان استاندارد	35.47
زمان تنظیم (Setup Time)	15
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	1.167
تعداد ماشین مورد نیاز	2
ظرفیت خالی ماشین در روز	542.9
ابزار آلات	-
نیروی انسانی مورد نیاز	2 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
2	2	2

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	10	گیج برو نرو	پیشانی قطر خارجی
اپراتور	1	10	گیج 308757	ضخامت استوانه قطر داخلی



نام ماشین	بروج
شماره عملیات	KR-10
نوع عملیات	پرداخت قطر داخلی
زمان استاندارد	52.94
زمان تنظیم (Setup Time)	10
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	1.711
تعداد ماشین مورد نیاز	2
ظرفیت خالی ماشین در روز	139.2
ابزار آلات	-
نیروی انسانی مورد نیاز	2 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
4	1	1



نام ماشین	تراش WYVERTIC
شماره عملیات	KR-15
نوع عملیات	صیقل تراشی قطر خارجی و زاویه صفحه دنده
زمان استاندارد	47.27
زمان تنظیم (Setup Time)	10
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	1.52
تعداد ماشین مورد نیاز	2
ظرفیت خالی ماشین در روز	246.1
ابزار آلات	-
نیروی انسانی مورد نیاز	2 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
2	1.5	2

موارد کنترلی حین فرآیند

شرح کنترل	نام ابزار کنترلی	نمونه گیری	
		تعداد	دوره
قطر داخلی	گیج برو نرو	1	5
زاویه سطح	گیج مخصوص	1	5
زاویه سطح نسبت به پیشانی	گیج مخصوص	1	5
لنگی سطح مخروط	گیج مخصوص	1	5

مسئول

اپراتور

اپراتور

اپراتور

اپراتور



نام ماشین	پلار POLLARD
شماره عملیات	KR-20
سوراخ کاری و پخ زنی	سوراخ کاری و پخ زنی
زمان استاندارد	45.57
زمان تنظیم (Setup Time)	10
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	1.458
تعداد ماشین مورد نیاز	2
ظرفیت خالی ماشین در روز	285.7
ابزار آلات	مته
نیروی انسانی مورد نیاز	2 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
3	2	3

موارد کنترلی حین فرایند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	10	گیج برو نرو	هشت سوراخ
اپراتور	1	1	گیج هم مرکزی 308760	دایره گام هم محوری
اپراتور	1	1	چشمی	خزینه هشت سوراخ



نام ماشین	رزوه زن
شماره عملیات	KR-25
نوع عملیات	رزوه زنی
زمان استاندارد	44.31
زمان تنظیم (Setup Time)	-
درصد ضایعات	0.005
کسر ماشین مورد نیاز	1.374
تعداد ماشین مورد نیاز	2
ظرفیت خالی ماشین در روز	344.8
ابزار آلات	-
نیروی انسانی مورد نیاز	2 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
3	0.5	0.5



نام ماشین	شماره زن OPN 356-03
شماره عملیات	KR-30
نوع عملیات	شماره زنی
زمان استاندارد	7.65
زمان تنظیم (Setup Time)	-
درصد ضایعات	0
کسر ماشین مورد نیاز	0.236
تعداد ماشین مورد نیاز	1
ظرفیت خالی ماشین در روز	2351.0
ابزار آلات	شماره های مختلف
نیروی انسانی مورد نیاز	1 نفر

ابعاد ماشین

طول	عرض	ارتفاع
0.5	0.5	2

موارد کنترلی حین فرآیند

شرح کنترل	نام ابزار کنترلی	نمونه گیری		مسئول
		دوره	تعداد	
شماره زنی	چشمی	1	1	اپراتور



CLEASON 112	نام ماشین
KR-35	شماره عملیات
خشن تراشی دنده ها	نوع عملیات
599.53	زمان استاندارد
20	زمان تنظیم (Setup Time)
0.005	درصد ضایعات
19.056	کسر ماشین مورد نیاز
20	تعداد ماشین مورد نیاز
32.7	ظرفیت خالی ماشین در روز
کاتر مخصوص دنده زنی	ابزار آلات
5 نفر	نیروی انسانی مورد نیاز

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
2	2.5	4.2

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	5	گیج 303074	کنترل لنگی دندانه
اپراتور	1	روزانه	گیج QEA01	صافی سطح پروفیل

توضیحات

به علت اینکه زمان استاندارد مورد نیاز عملیات فوق زیاد است، لذا یک اپراتور را به چهار ماشین تخصیص میدهیم.



CLEASON 112	نام ماشین
KR-40	شماره عملیات
پرداخت دنده ها	نوع عملیات
168.53	زمان استاندارد
20	زمان تنظیم (Setup Time)
0.005	درصد ضایعات
5.455	کسر ماشین مورد نیاز
6	تعداد ماشین مورد نیاز
86.0	ظرفیت خالی ماشین در روز
کاتر مخصوص دنده زنی	ابزار آلات
3 نفر	نیروی انسانی مورد نیاز

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
2	2.5	4

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	5	گیج 303074	کنترل لنگی دندانه
اپراتور	1	روزانه	گیج QEA01	صافی سطح پروفیل

توضیحات

به علت اینکه زمان استاندارد مورد نیاز عملیات فوق زیاد است، لذا یک اپراتور را به دو ماشین تخصیص میدهیم.

ماشین آلات عملیات حرارتی





نام ماشین	دستگاه شستشو
شماره عملیات	HRK-10 و HRP-10
نوع عملیات	شستشوی قطعات روغنی
زمان استاندارد	2400
زمان تنظیم (Setup Time)	-
کسر ماشین مورد نیاز	0.25
تعداد ماشین مورد نیاز	1
ظرفیت خالی ماشین در روز	4444.9

ابعاد ماشین

طول	عرض	ارتفاع
3.5	3	4.5

موارد کنترلی حین فرآیند

شرح کنترل	نام ابزار کنترلی	نمونه گیری		مسئول
		دوره	تعداد	
بازدید چشمی	چشمی	هر شارژ	1	اپراتور
بازدید دمای مخزن SPRAY	دما سنج	5	1	اپراتور
بازدید دمای مخزن DIP	دما سنج	5	1	اپراتور
بازدید زمان SPRAY, DIP	تایمر	5	1	اپراتور

توضیحات

درصد ضایعات مربوط به کلیه عملیات حرارتی برابر 1٪ است



نام ماشین	کوره پیش گرم
شماره عملیات	HRK-15 و HRP-15
نوع عملیات	پیش گرم کردن قطعات
زمان استاندارد	9000
زمان تنظیم (Setup Time)	—
کسر ماشین مورد نیاز	0.92
تعداد ماشین مورد نیاز	1
ظرفیت خالی ماشین در روز	154.9

ابعاد ماشین

طول	عرض	ارتفاع
2	3	4.5

توضیحات

به علت اینکه زمان استاندارد عملیات های HRK-10, HRK-15, HRK-20, HRK-40, HRP-10, HRP-15, HRP-20, HRP-25, HRP30 زیاد است و کارهای مربوط به این عملیات ها بیشتر مربوط به حمل و نقل پالت ها است، لذا به عملیات های فوق 2 اپراتور در هر شیفت تخصیص می دهیم. همچنین کلیه عملیات های فوق روی پالتهای 200 تایی به طور همزمان انجام میشود.



نام ماشین	کوره مولتی پورپوس (کربورایزینگ)
شماره عملیات	HRK-20 و HRP-20
نوع عملیات	حرارت دادن قطعات و خنک کردن
زمان استاندارد	28800
زمان تنظیم (Setup Time)	-
کسر ماشین مورد نیاز	2.94
تعداد ماشین مورد نیاز	3
ظرفیت خالی ماشین در روز	57.4

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
6	5	4

موارد کنترلی حین فرآیند

مسئول	نمونه گیری		نام ابزار کنترلی	شرح کنترل
	تعداد	دوره		
اپراتور	1	هر شارژ	کنترل چشمی از روی تابلوی OPIS	دمای کربورایزینگ
اپراتور	1	هر شارژ	کنترل چشمی از روی تابلوی OPIS	زمان کربورایزینگ
اپراتور	1	هر شارژ	کنترل چشمی از روی تابلوی OPIS	دمای روغن



نام ماشین	کوره شارژ کرانویل
شماره عملیات	HRK-30
نوع عملیات	شارژ کرانویل تا دمای سرخ شدن
زمان استاندارد	300
کسر ماشین مورد نیاز	3.06
تعداد ماشین مورد نیاز	4
ظرفیت خالی ماشین در روز	235.2
نیروی انسانی مورد نیاز	4 نفر

ابعاد ماشین

ارتفاع	عرض	طول
7	8.5	5



نام ماشین	دستگاه شستشو
شماره عملیات	HRK-40 و HRP-25
نوع عملیات	شستشوی قطعات روغنی
زمان استاندارد	2400
زمان تنظیم (Setup Time)	-
کسر ماشین مورد نیاز	0.25
تعداد ماشین مورد نیاز	1
ظرفیت خالی ماشین در روز	4444.9

ابعاد ماشین

طول	عرض	ارتفاع
3.5	3	4.5

موارد کنترلی حین فرآیند

شرح کنترل	نام ابزار کنترلی	نمونه گیری		مسئول
		دوره	تعداد	
بازدید چشمی	چشمی	هر شارژ	1	اپراتور
بازدید دمای مخزن SPRAY	دما سنج	5	1	اپراتور
بازدید دمای مخزن DIP	دما سنج	5	1	اپراتور
بازدید زمان SPRAY, DIP	تایمر	5	1	اپراتور



نام ماشین	Temper
شماره عملیات	HRP-30
شرح عملیات	تمپر (Temper) در دمای 180°
زمان استاندارد	7200
زمان تنظیم (Setup Time)	-
کسر ماشین مورد نیاز	0.37
تعداد ماشین مورد نیاز	1
ظرفیت خالی ماشین در روز	1245.7

ابعاد ماشین

طول	عرض	ارتفاع
2	3	4.5



نام ماشین	کوره القایی
شماره عملیات	HRP-40
شرح عملیات	گرم کردن انتهای پینیون به وسیله القا
زمان استاندارد	50
زمان تنظیم (Setup Time)	0
کسر ماشین مورد نیاز	0.13
تعداد ماشین مورد نیاز	1
ظرفیت خالی ماشین در روز	4911.7
نیروی انسانی مورد نیاز	1 نفر

ابعاد ماشین

طول	عرض	ارتفاع
2	2	1.5

موارد کنترلی حین فرآیند

شرح کنترل	نام ابزار کنترلی	نمونه گیری		مسئول
		دوره	تعداد	
اندازه گیری سختی رزوه	سختی سنج راکول	هر شارژ	5	اپراتور
اندازه گیری ارتفاع القا شده	چشمی	هر شارژ	5	اپراتور

توضیحات

این عملیات روی چهار قطعه به صورت هم زمان انجام میشود.

تاسیسات ایمنی:

این تاسیسات در کارخانه اهمیت بسیاری دارند. به علت ماهیت پر خطر کار بخصوص به جهت وجود عملیات حرارتی یک قسمت جداگانه به عنوان واحد اطفاء حریق در نظر گرفته شده است. اما علاوه بر واحد مزبور نیاز است که کپسول های آتش نشانی در محل های مختلف و به تعداد زیاد قرار داده شود و بازرسی کپسول ها جهت اطمینان از سالم بودن آنها به طور منظم و با برنامه انجام شود. همچنین برای قسمت اداری و انبارها برای اطمینان بیشتر از تاسیسات خودکار اطفاء حریق استفاده میشود.

برای کارهایی که خطر پرتاب قطعات و ضایعات ناشی از عملیات وجود دارد حتماً میبایست از کلاه ایمنی و عینک های مخصوص استفاده شود. همچنین امکان از کار انداختن سریع دستگاه توسط اپراتور وجود داشته باشد.

تاسیسات الکتریکی:

این تاسیسات برای تامین برق مورد نیاز کارخانه برای مقاصد مختلف است . به علت اینکه تقریباً تمام ماشین آلات کارخانه با استفاده از نیروی برق کار میکنند و تعداد ماشین آلات کارخانه با توجه به ظرفیت تولید زیاد است حتماً میبایست برای تامین برق مورد نیاز کارخانه تدابیر لازم را اتخاذ کرد. و در صورت عدم وجود برق کافی برای کارخانه از شبکه سراسری میبایست قسمتی از برق مورد نیاز را در کارخانه تولید کرد که نیاز به تاسیسات خاصی دارد.

همچنین باید بررسی های تخصصی برای تعیین کابل های مناسب انجام شود تا خطرات ناشی از سوختن آنها به حداقل برسد. علاوه بر این تاسیسات باید به گونه ای باشند که توسعه های آتی را نیز تامین کنند.

تاسیسات مکانیکی:

این تاسیسات دستگاه های سرمایش و گرمایش و تجهیزات لازم برای تامین آب و سیالات مورد نیاز کارخانه را شامل می شود. دستگاه های سرمایش و گرمایش و تهویه باید کارایی بالا برای تامین درجه حرارت مناسب و همچنین رطوبت مورد نیاز را داشته باشند .

برای قسمت اداری پیشنهاد میشود که از یک سیستم تهویه مطبوع که قابلیت تنظیم دما را داشته باشد استفاده شود.

اما برای قسمتهای تولید و انبار با توجه به اینکه دستگاه ها و قطعات فلزی هستند علاوه بر دما میبایست رطوبت را هم کنترل کرد. همچنین در قسمت تولید به علت وجود گرد و غبار سیستم تهویه از اهمیت خاصی برخوردار است.

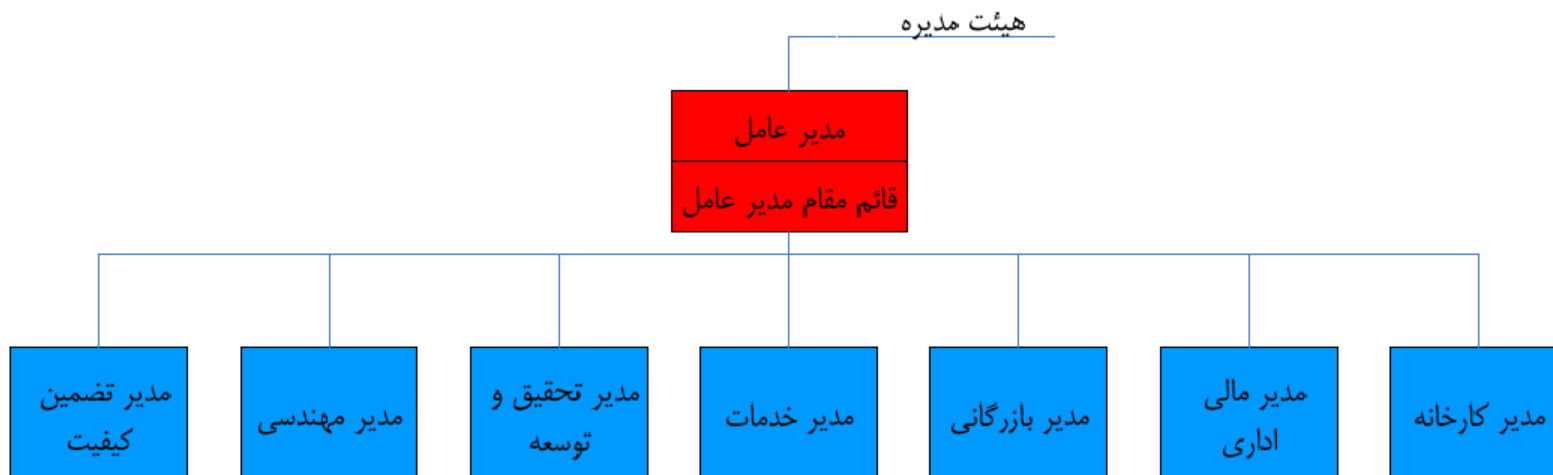
با توجه به ماهیت عملیاتی که در کارخانه انجام میشود نیاز مبرمی به استفاده از نیروی باد (ابزار پنوماتیکی) به خصوص در قسمت مونتاژ وجود دارد. به همین علت برای تولید باد و انتقال آن به ابزارها میبایست از تاسیسات خاصی استفاده کرد. این تاسیسات شامل کمپرسور ها و لوله کشی و شیرهای کنترلی مخصوص است که با توجه به تعداد ابزاری که از نیروی باد استفاده میکنند همچنین قدرت مورد نیاز برای ابزار تعیین میشود.

لازم به توضیح است که برای قرار دادن تاسیسات فضای خاصی در نظر گرفته نشده است . میتوان آنها را در فضاهای خالی یا بلا استفاده در بخش های مختلف قرار داد.

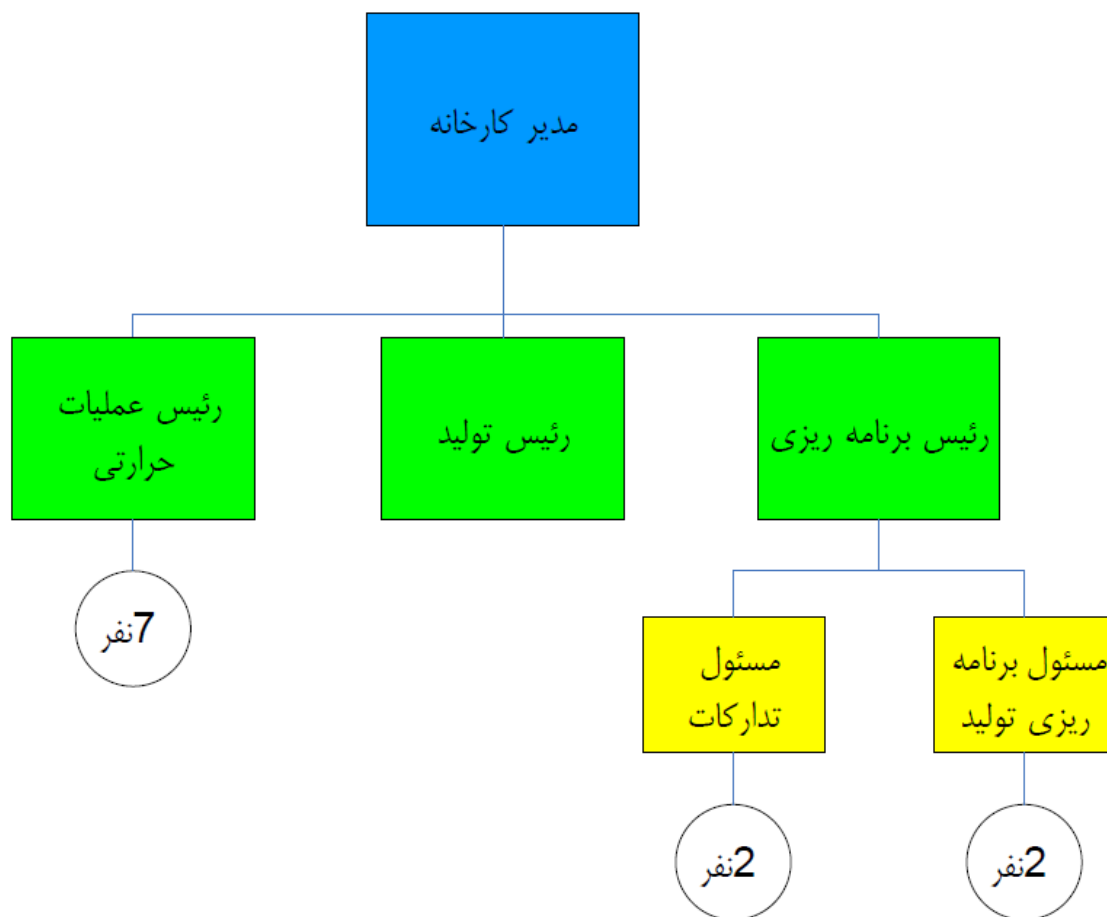
تهیه ساختار سازمانی و تعیین نیروی انسانی کل کارخانه

چارت سازمانی

چارت اصلی Top chart



چارت بخش مدیریت کارخانه



رئیس تولید

مسئول
نگهداری و
تعمیرات

2 نفر

مسئول خط
مونتاژ

48

نفر

مسئول خط
پینپون

28

نفر

مسئول خط
کرانویل

22

نفر

مسئول خط
lapping

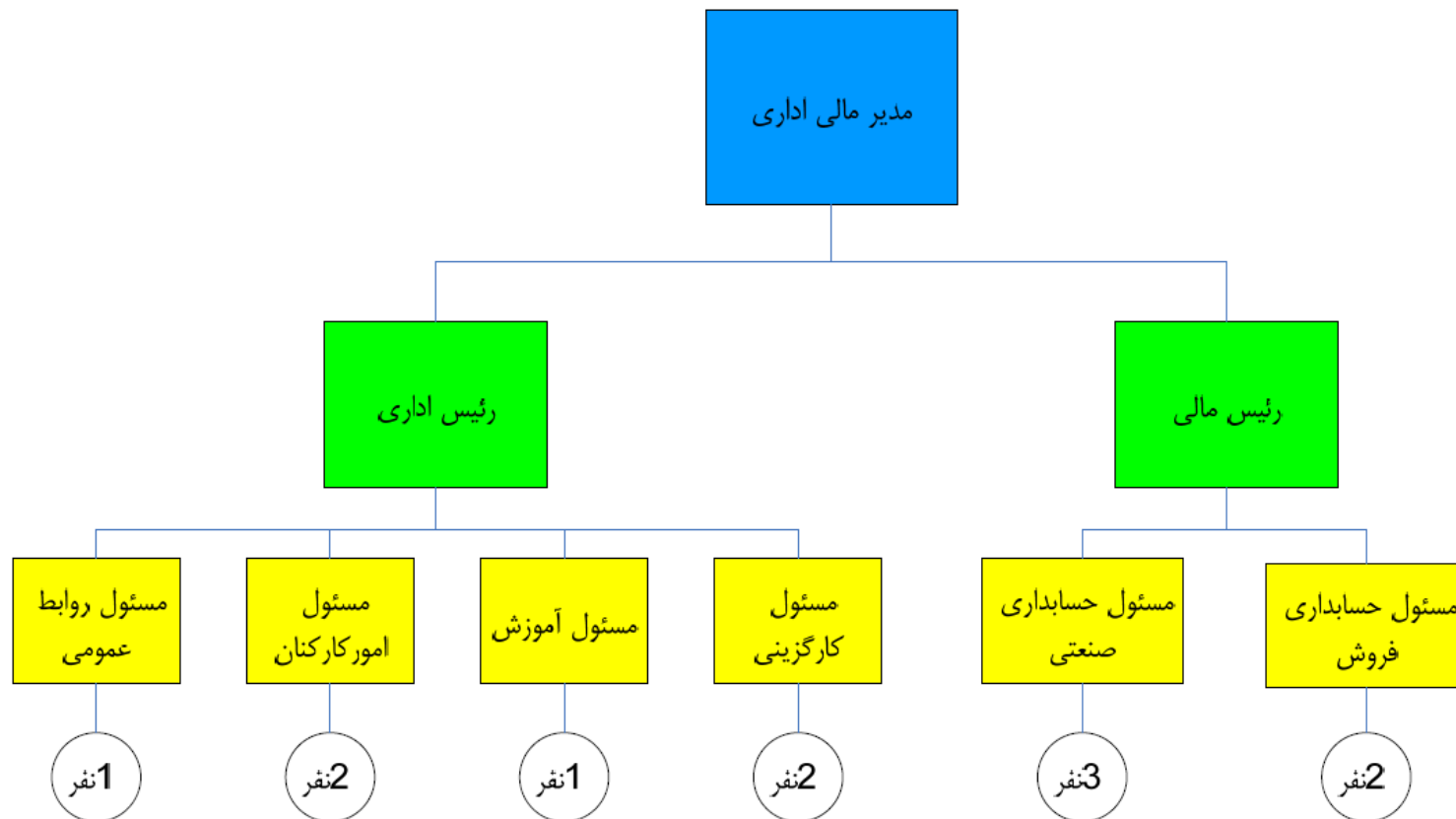
17

نفر

مسئول انبارها

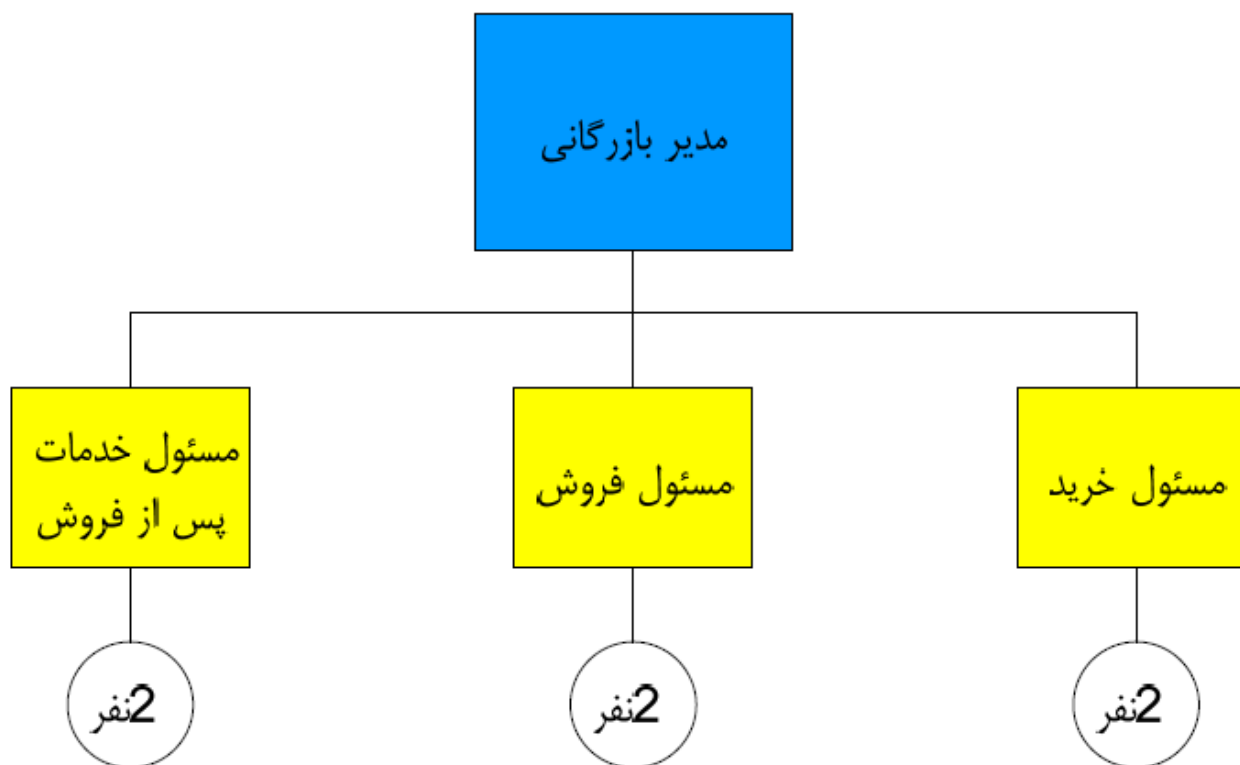
7 نفر

چارت بخش مالی اداری

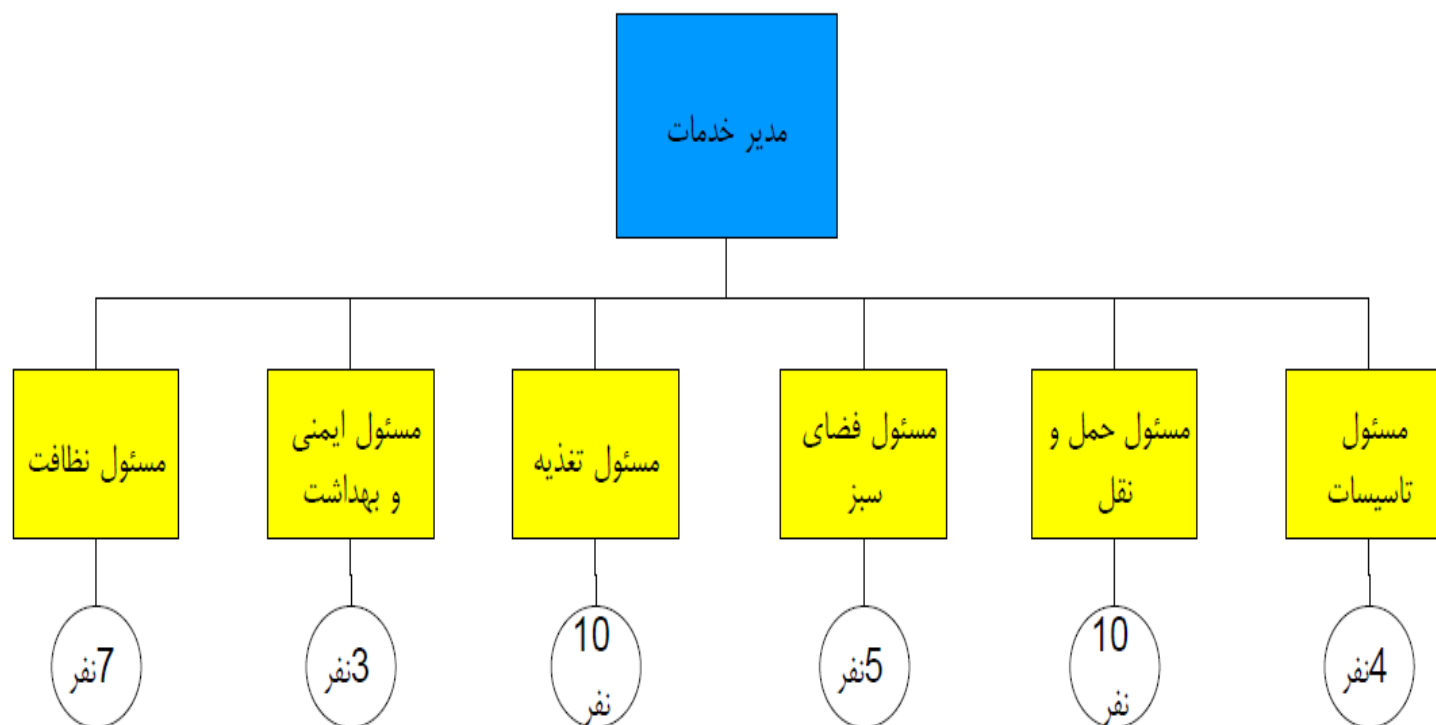


چارت بخش بازرگانی

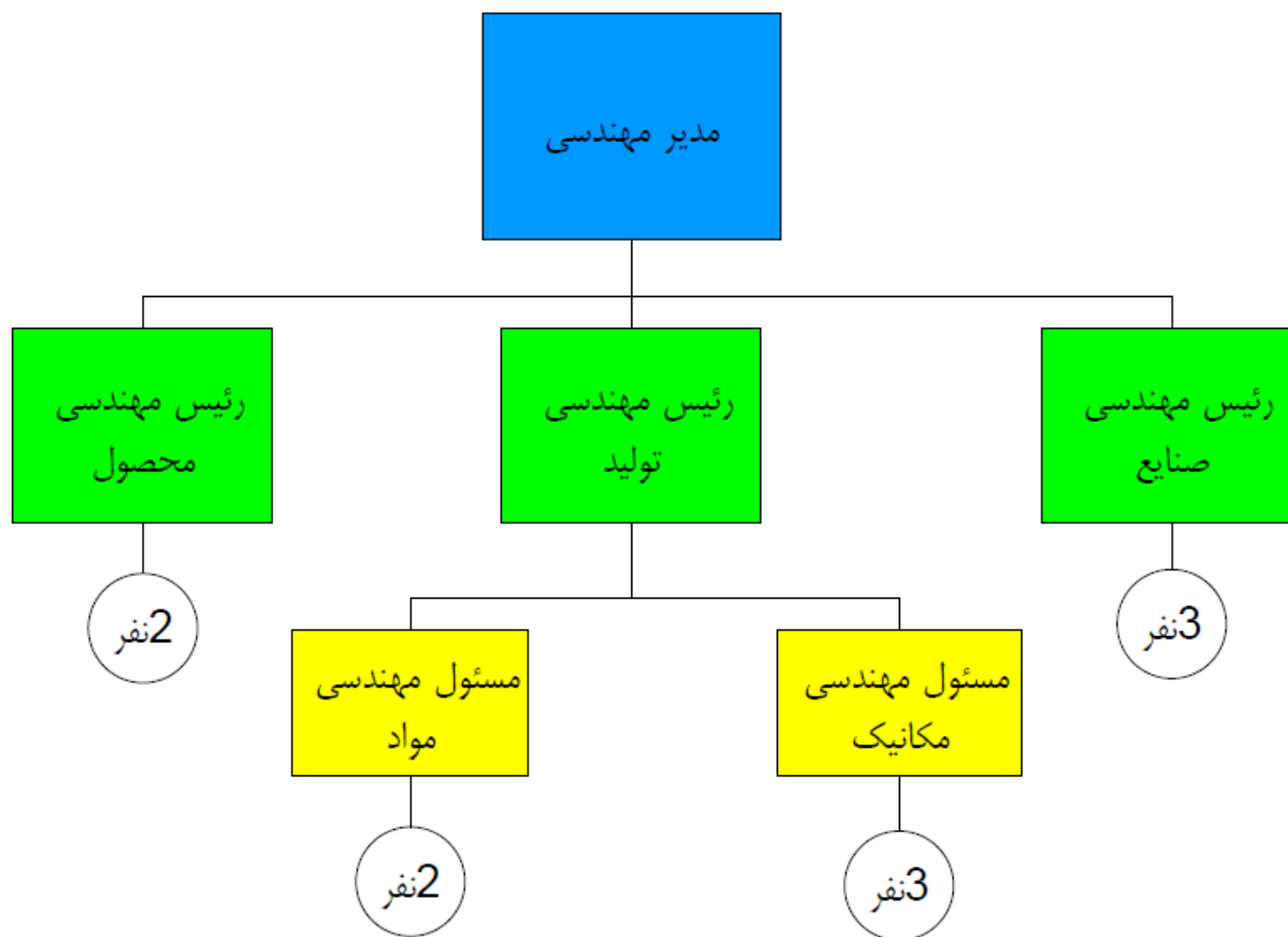
چارت بخش بازرگانی



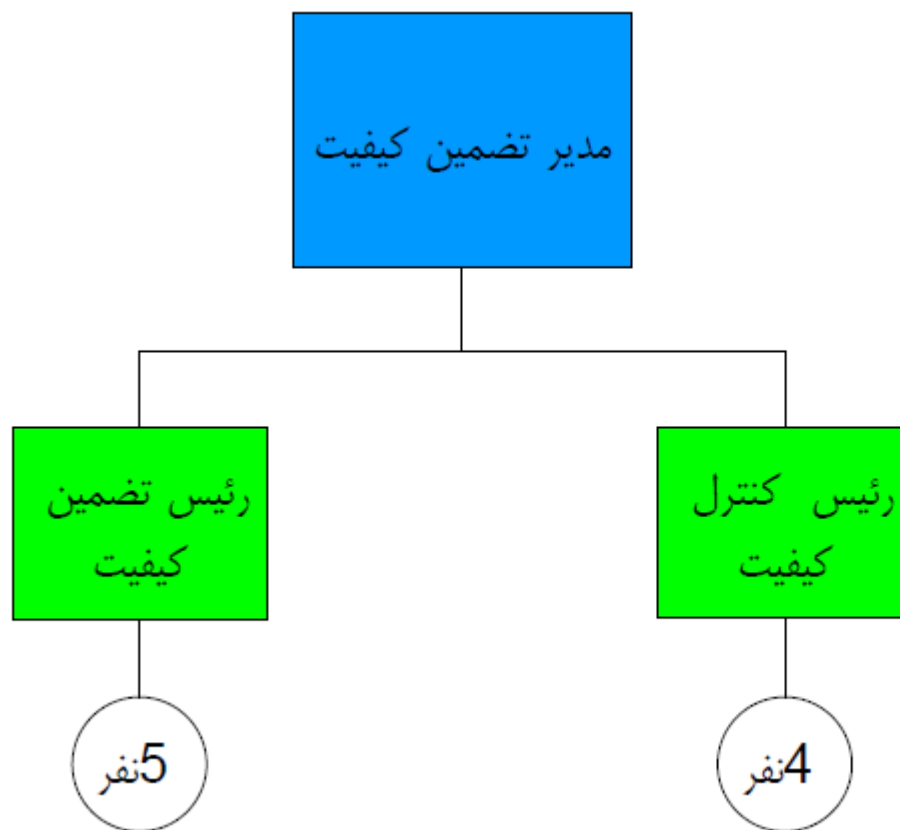
چارت بخش خدمات



چارت بخش مهندسی



چارت بخش تضمین کیفیت



تعریف قفسه بندی



تعریف:

این قفسه بندی برای بارهایی است که با پالت نگهداری و توسط لیفتراک جابجا می شوند.

کاربرد:

❖ انبارهای مواد و کالا و قطعات یدکی

❖ کارگاه و سالنهای تولید

❖ سردخانه ها

ویژگی:

❖ طراحی و نصب تا چند طبقه و بار گذاری متناسب با ارتفاع سالن

❖ قابلیت اتصال پیچ و مهره ای اجزاء قاب به یکدیگر

❖ قابلیت جابجایی طبقات با گام 76 میلی متر

❖ تنوع در ابعاد و تحمل بار

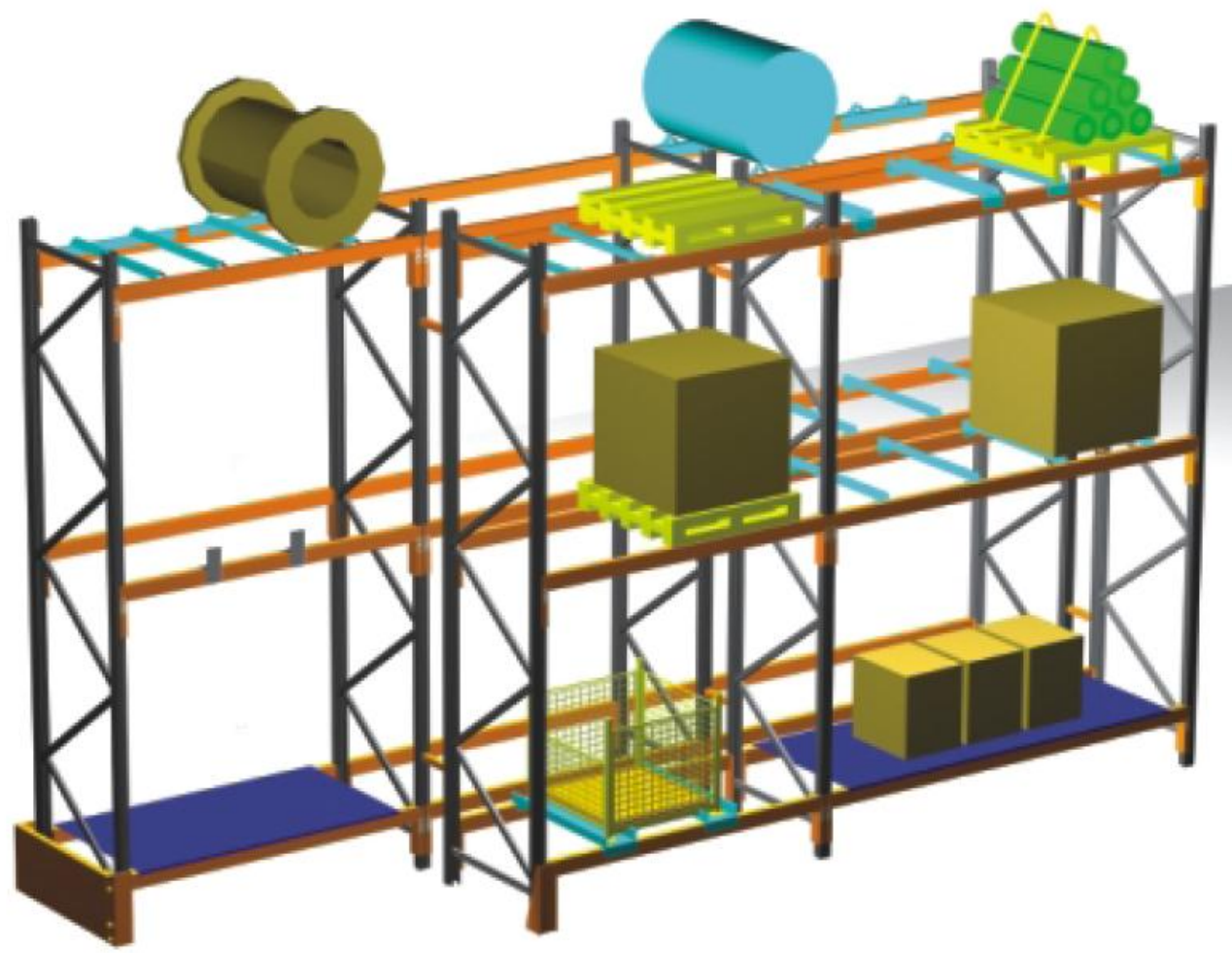
❖ دسترسی آسان و سریع به کالا و مواد

ابعاد:

200-900 Cm						ارتفاع
46	61	69	84	92	100	عمق
107	114	122	137	145	252	
100-450 Cm						دهانه

تحميل:

طبقات حداكثر تا 4000 كيلوگرم را تحمل می کنند.



نیازمندی های رفاهی، امنیتی و پرسنلی

پارکینگ:

- برای تعیین فضای مورد نیاز پارکینگ به اطلاعات زیر نیاز داریم:
- نوع وسایل نقلیه
- تعداد وسایل نقلیه
- میزان فضای مورد نیاز برای توقف وسایل نقلیه
- میزان کل فضای مورد نیاز پارکینگ

غذا خوری:

با توجه به تعداد پرسنل کارخانه و همچنین پذیرایی از میهمانان سالن غذاخوری باید توانایی پذیرایی از 280 نفر را داشته باشد. اما به منظور صرفه جویی در فضا و با تفکیک زمان صرف غذا برای پرسنل سالن غذاخوری باید توانایی پذیرایی همزمان تقریباً $1/3$ افراد یعنی 100 نفر را داشته باشد.

با توجه به جدول مربوطه برای سرو هر غذا 5 فوت مربع فضای برای غذا خوری نیاز است که به ازای 100 نفر جمعاً به 500 فوت مربع فضا برای غذا خوری نیاز داریم. با توجه به اینکه آشپزخانه در حدود 30٪ فضای کل را به خود اختصاص میدهد و همچنین با اعمال افزایش 100 درصدی برای محل قرار گیری میز و صندلی و ... به فضایی معادل 1500 فوت مربع (در حدود 140 مترمربع) برای کل غذاخوری نیاز داریم.

نگهبانی:

فضای مورد نیاز برای نگهبانی در حدود 30 مترمربع است که شامل دو قسمت نگهبانی ورود و خروج پرسنل و ورود و خروج وسایل نقلیه است.

بهداری:

با توجه به اینکه تعداد پرسنل کارخانه نسبتاً زیاد است و همچنین به دلیل ماهیت پر خطر کار این کارخانه نیاز به واحد بهداری نسبتاً مجهز است.

لذا به فضایی در حدود 30 مترمربع برای بهداری و 6 متر مربع جهت پارکینگ دستگاه آمبولانس نیاز است که جمعاً معادل 36 مترمربع فضا میشود.

نماز خانه:

به فضایی در حدود 150 مترمربع جهت نمازخانه نیاز است.

واحد اطفاء حریق :

به علت ماهیت کار و همچنین وجود سالن عملیات حرارتی که احتمال آتش سوزی را افزایش میدهد وجود یک ایستگاه کوچک آتش نشانی به همراه یک وانت مجهز به مسایل اطفاء حریق ضروری به نظر میرسد. برای این ایستگاه به فضایی معادل 20 مترمربع نیاز داریم.

زمین فوتبال :

به منظور ارتقای سطح سلامت جسمی کارکنان و استفاده رایگان از امکانات ورزشی زمین فوتبالی به وسعت تقریبی 2000 متر مربع را در کارخانه تعبیه کرده ایم.

بخش اداری

در این بخش کارکنان و مدیران و معاونین قسمت های مختلف فعالیت می کنند و کلیه ی کارهای اداری در این بخش انجام می شود. برای تعیین فضای مورد نیاز در این بخش از چارت سازمانی استفاده می کنیم و کسانی را که در این بخش مشغول به کار هستند را مشخص می کنیم و فضایی برای هر یک از آنها و تجهیزات شان تخصیص می دهیم. قسمت های مختلف این بخش و تعداد کارکنان آنها و فضای لازم برای تجهیزات آنها و در نهایت محاسبه ی فضای کل در زیر آورده شده است.

برگه تحلیل فضای اداری و محاسبه ی فضای کل به تفکیک عنوان شغل در زیر آورده شده است:

عنوان شغل	ملزومات					جمع	تعداد پستها	فضای هر شغل	فضای اضافی نظر گرفتن 100٪	فضای هر شغل با در
	میز و صندلی	میز اضافی	کمد پرونده ها	محل میهمانان	کتابخانه					
مدیر عامل	50	20	15	32	6	123	1	123	246	
مدیریت	35	15	20	20	6	96	7	672	1344	
رئیس	35	10	15	15	6	81	8	648	1296	
مسئول	30	-	15	10	-	55	21	1155	2310	
کارمند	30	-	15	-	-	45	47	2115	4230	
منشی	30	-	15	15	-	60	4	240	480	
						مجموع (فوت مربع)		9906		
						مجموع (مترمربع)		917		

برگه تحلیل فضای اداری و محاسبه ی فضای کل به تفکیک بخش های اداری

بخش	تعداد مدیر عامل	تعداد مدیران	تعداد رئیس	تعداد مسئول	تعداد منشی	تعداد کارمند	فضای مورد نیاز هر بخش (فوت مربع)	فضای مورد نیاز هر بخش اضافی (متر مربع)	با احتساب 100٪ فضای
مدیر عامل	1				1		183		34
مالی اداری		1	2	6	1	11	1143		211
مدیریت کارخانه		1	1	4	1	6	727		135
بازرگانی		1		3		6	531		98
تضمین کیفیت		1	2			9	663		123
مهندسی		1	3	2	1	10	959		178
خدمات		1		6		4	606		112
R&D		1				1	141		26
سالن اجتماعات									83
							مجموع (متر مربع)		1000

چیدمان نهایی کارخانه

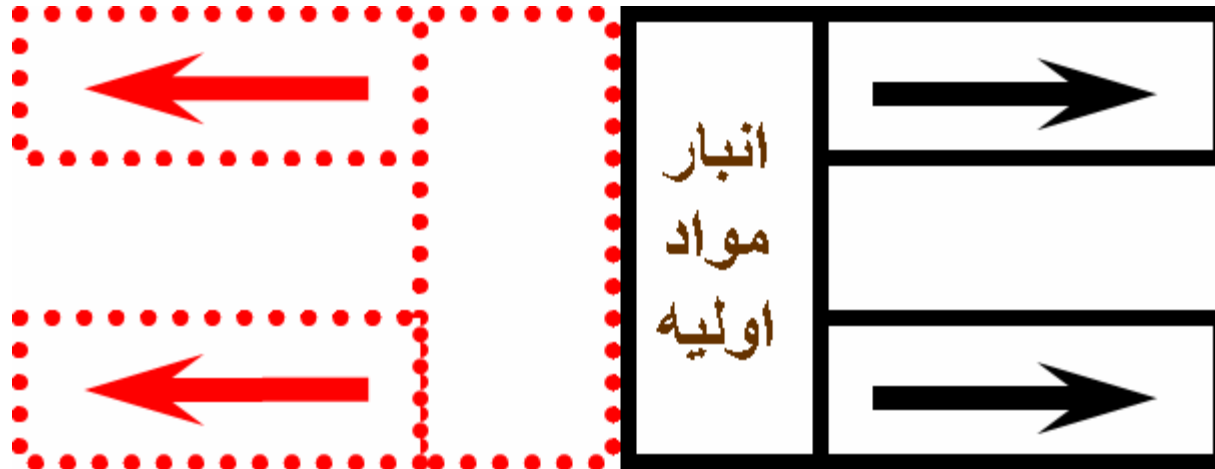
طرح توسعه

به دلایل مختلف کارخانه نیاز به توسعه پیدا می کند. لذا در هنگام طراحی چیدمان باید به توسعه توجه کرد. برخی از دلایلی که کارخانه نیاز به توسعه پیدا می کند به شرح زیر است:

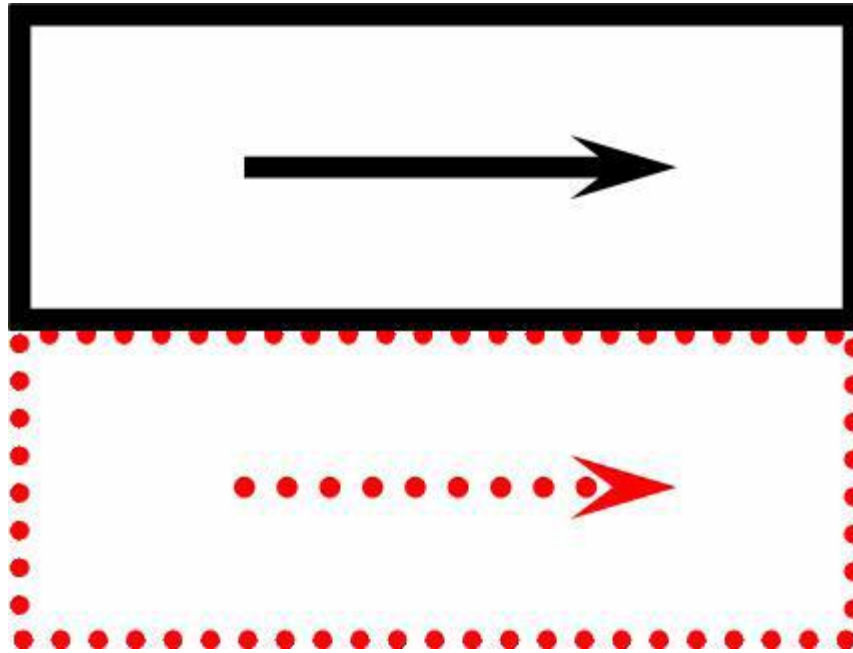
- ✓ تغییر در تکنولوژی
- ✓ افزایش ظرفیت تولید
- ✓ تغییر در فرایند ساخت
- ✓ اقدام به تولید محصول جدید

طراح کارخانه لازم است که از ابتدا برای توسعه آتی طرحی را در نظر داشته باشد. برای این منظور قدرت ابتکار و خلاقیت نقشی اساسی دارد. اما الگوهای پایه ای جهت توسعه کارخانه وجود دارد که طراح کارخانه می تواند از این الگوها ایده بگیرد.

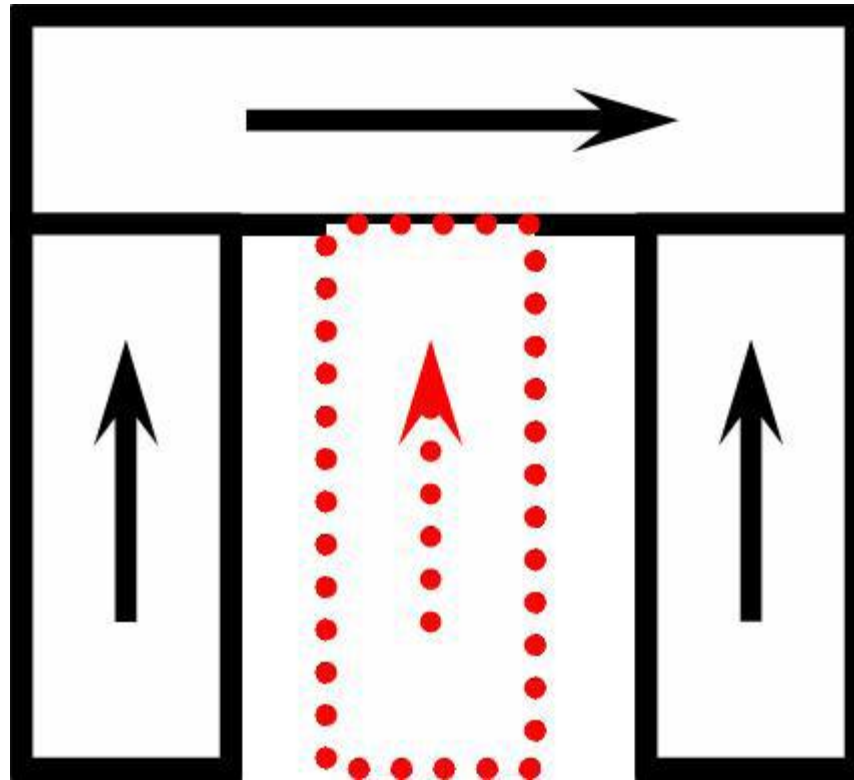
الگوی آینه ای



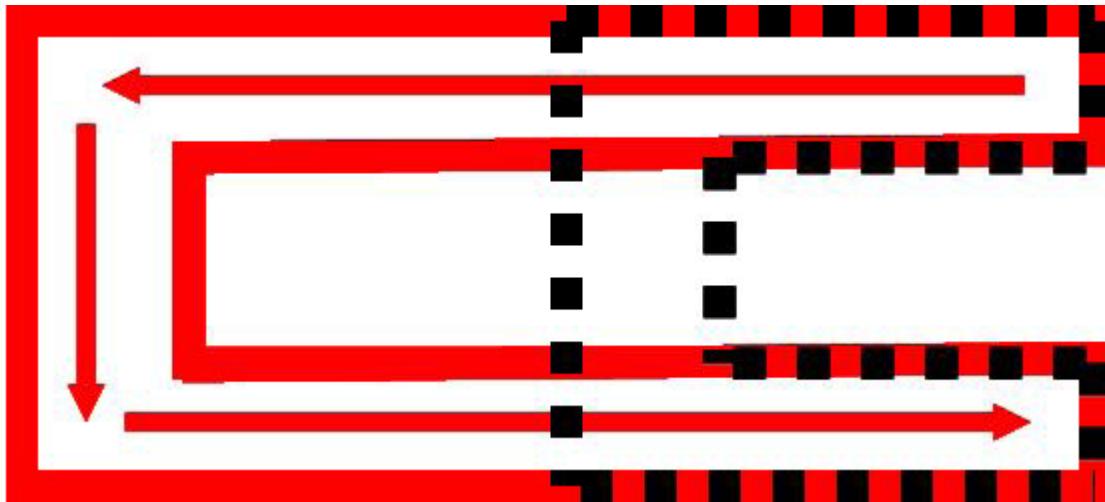
الگوی خطی



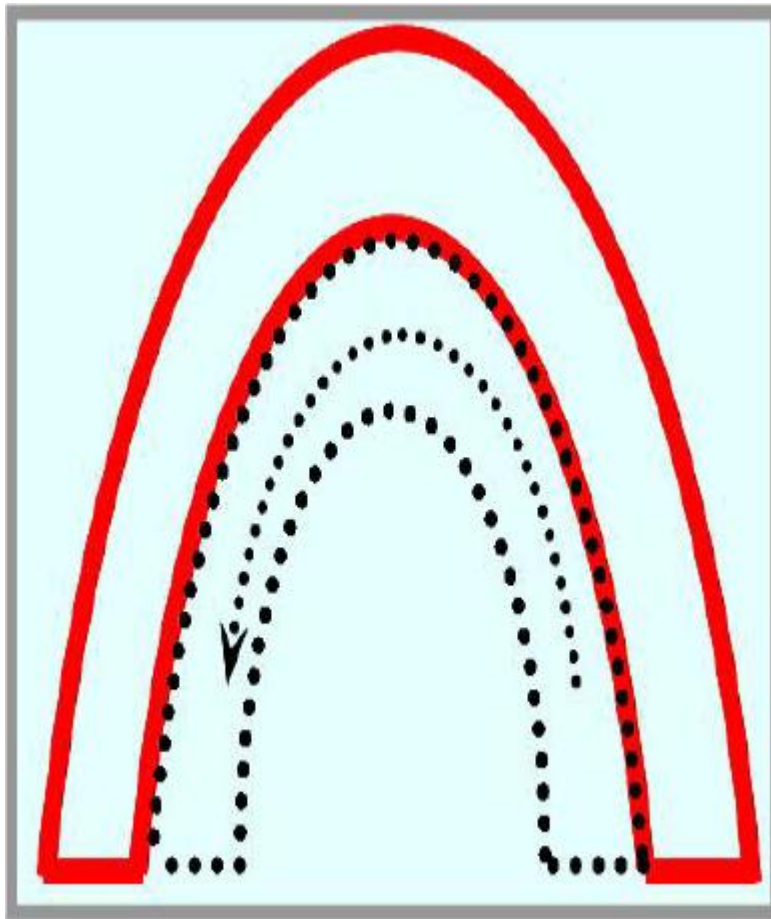
الگوی T شکل



الگوی C شکل



الگوی لاشکل

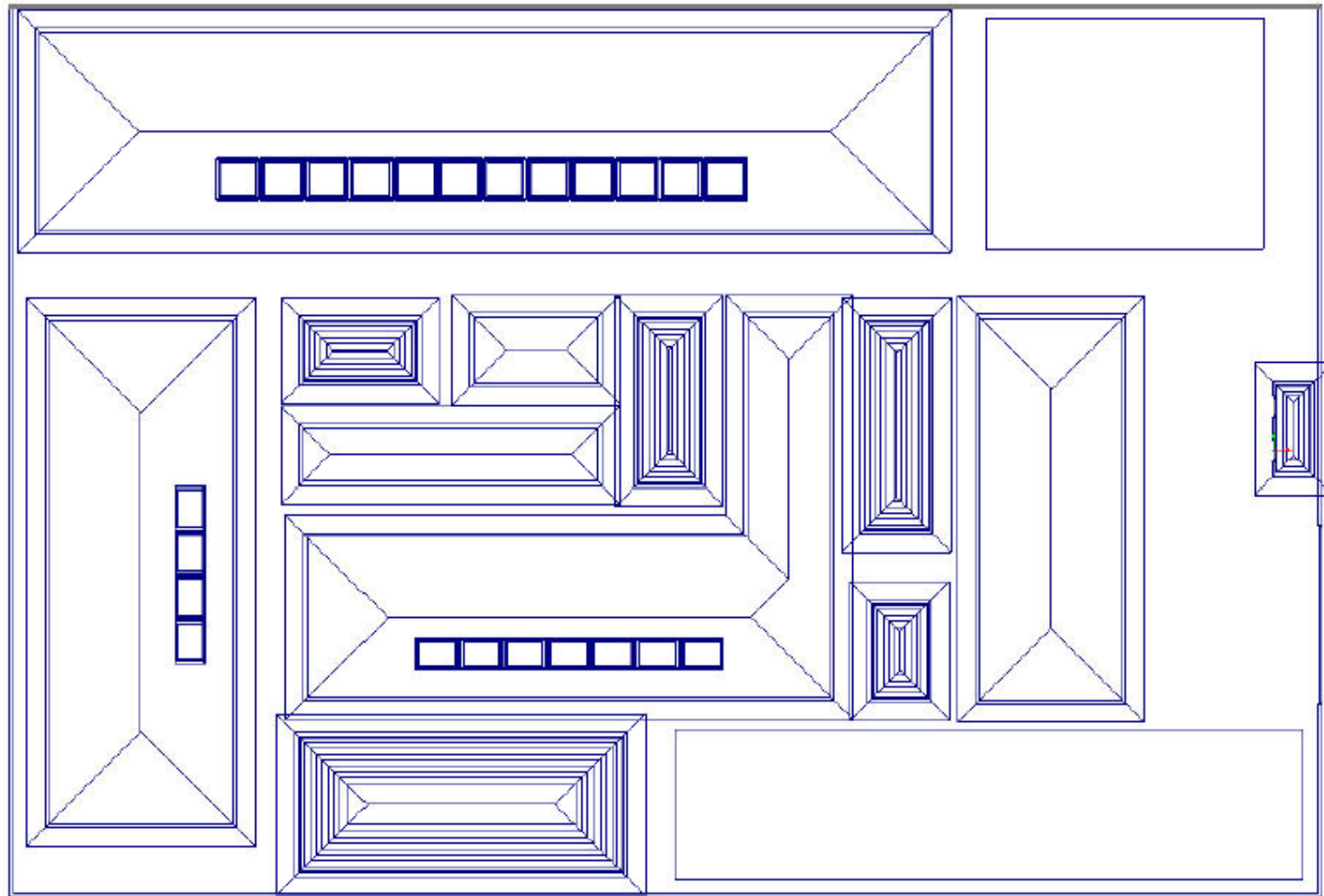


با در نظر گرفتن الگوهای موجود و تطبیق با شرایط کارخانه، به این نتیجه دست یافتیم که برای طرح توسعه در محاسبه فضای لازم برای هر دپارتمان ضروری را به این مهم اختصاص دهیم و به صورت تقریبی می توان بیان نمود که الگوی بکار رفته در امر توسعه الگوی آینده ای می باشد. یکی از دلایل مهم در انتخاب این امر توجه به شرایط بومی کشور ماست که به لطف خداوند از وسعت بسیاری برخوردار است و صنعتگران از حیث مساحت لازم برای تاسیس کارخانه دغدغه ذهنی کمتری نسبت به صنعتگران سایر کشورها دارند..

چیدمان نهایی

در پایان قسمت طراحی چیدمان با استفاده از طرح کامپیوتری بدست آمده از نرم افزار BlockPlan و به خصوص با تاکید بر طراحی دستی دیاگرام ارتباطی انجام شده و با بکارگیری نکاتی جهت بهبود سیستم، طراحی نهایی به صورتی که در ادامه خواهد آمد، ارائه شده است. برای طراحی پلان کارخانه از نرم افزار اتوکد استفاده شده است.

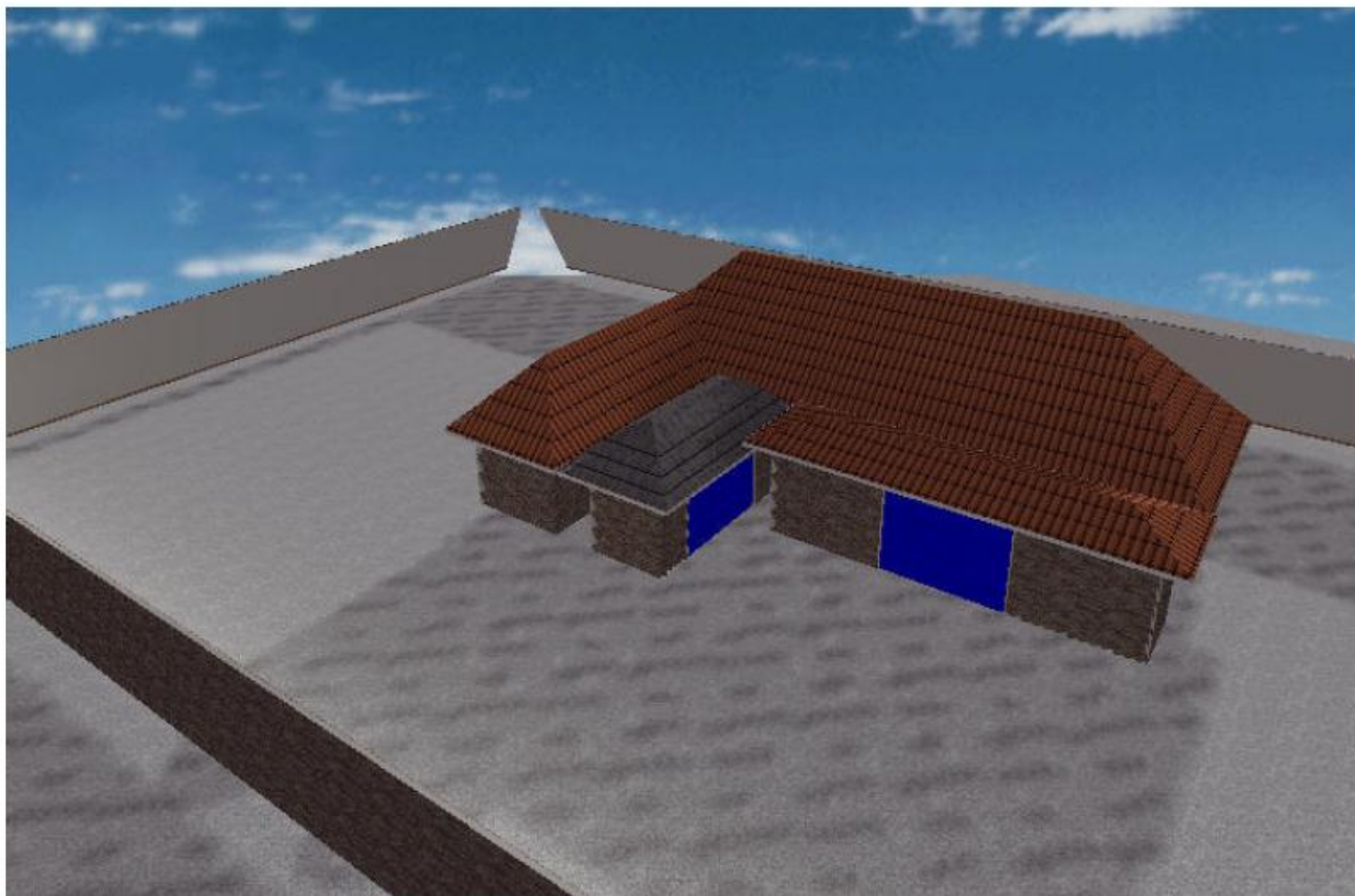
این نرم افزار قابلیت نسبتاً مناسبی در ارائه تصاویر دو بعدی و سه بعدی در طراحی کارخانه داشت که ما از آن بهره بردیم و تعدادی از این تصاویر در ادامه آمده است:



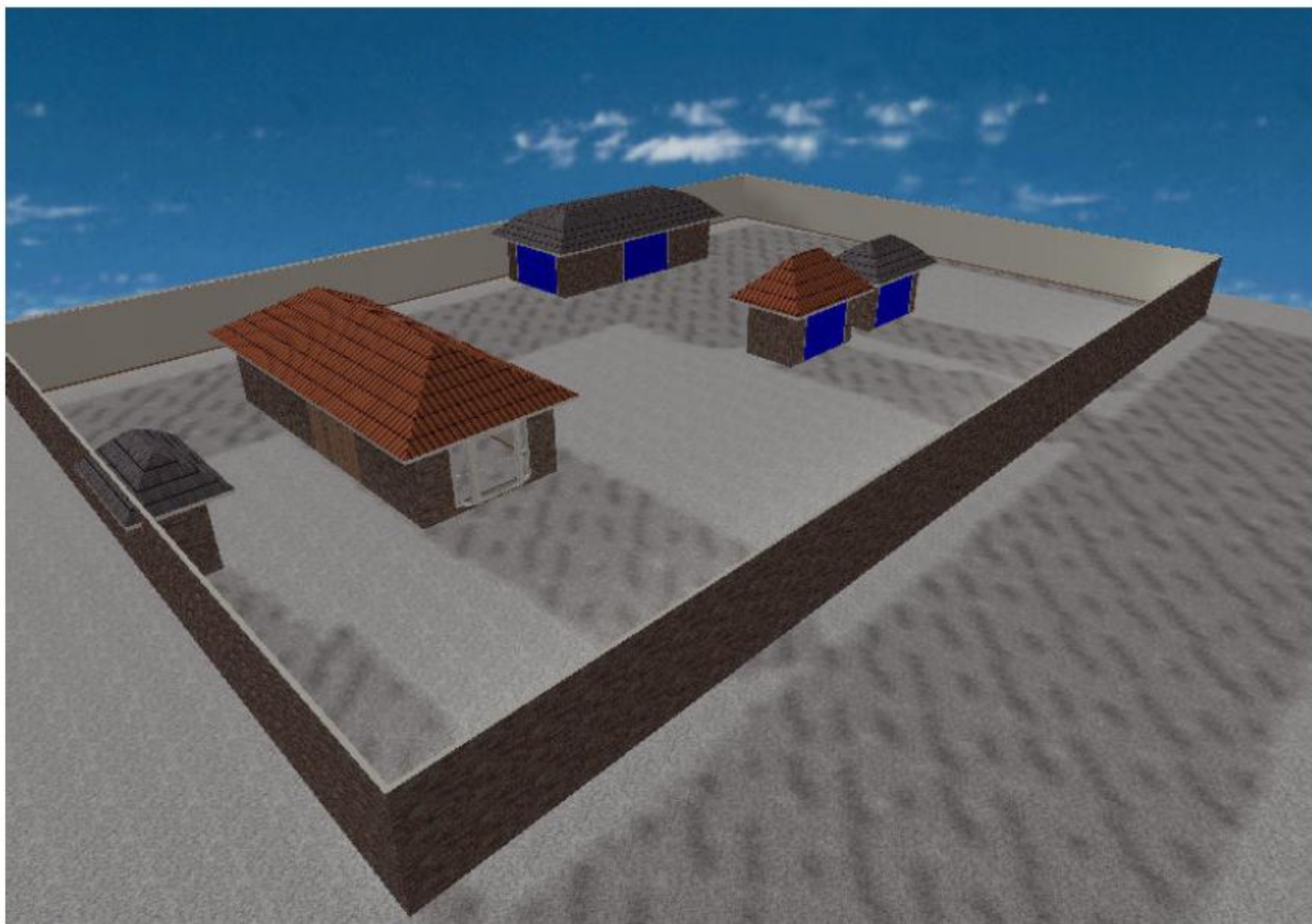
پلان کارخانه با نرم افزار 3D Home Architect



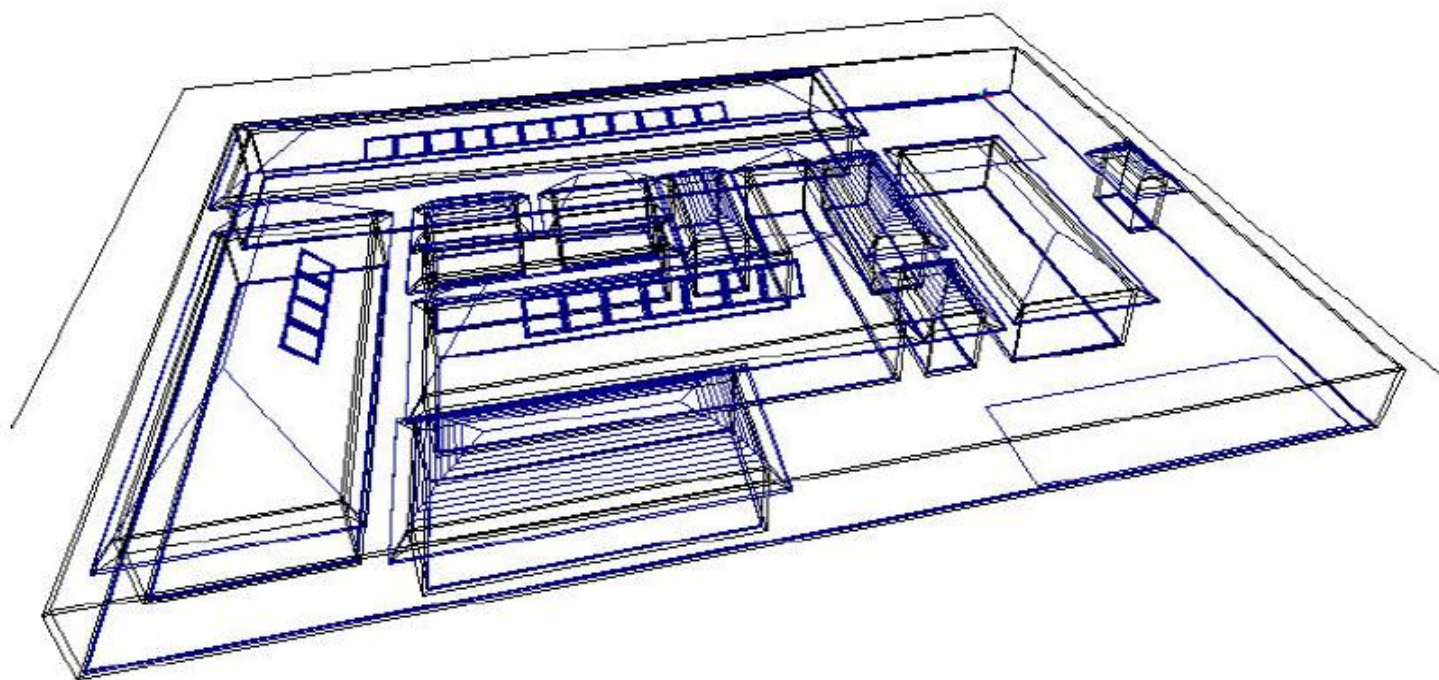
تصویر سه بعدی قرارگیری سالن مونتاژ و تولید در محیط کارخانه



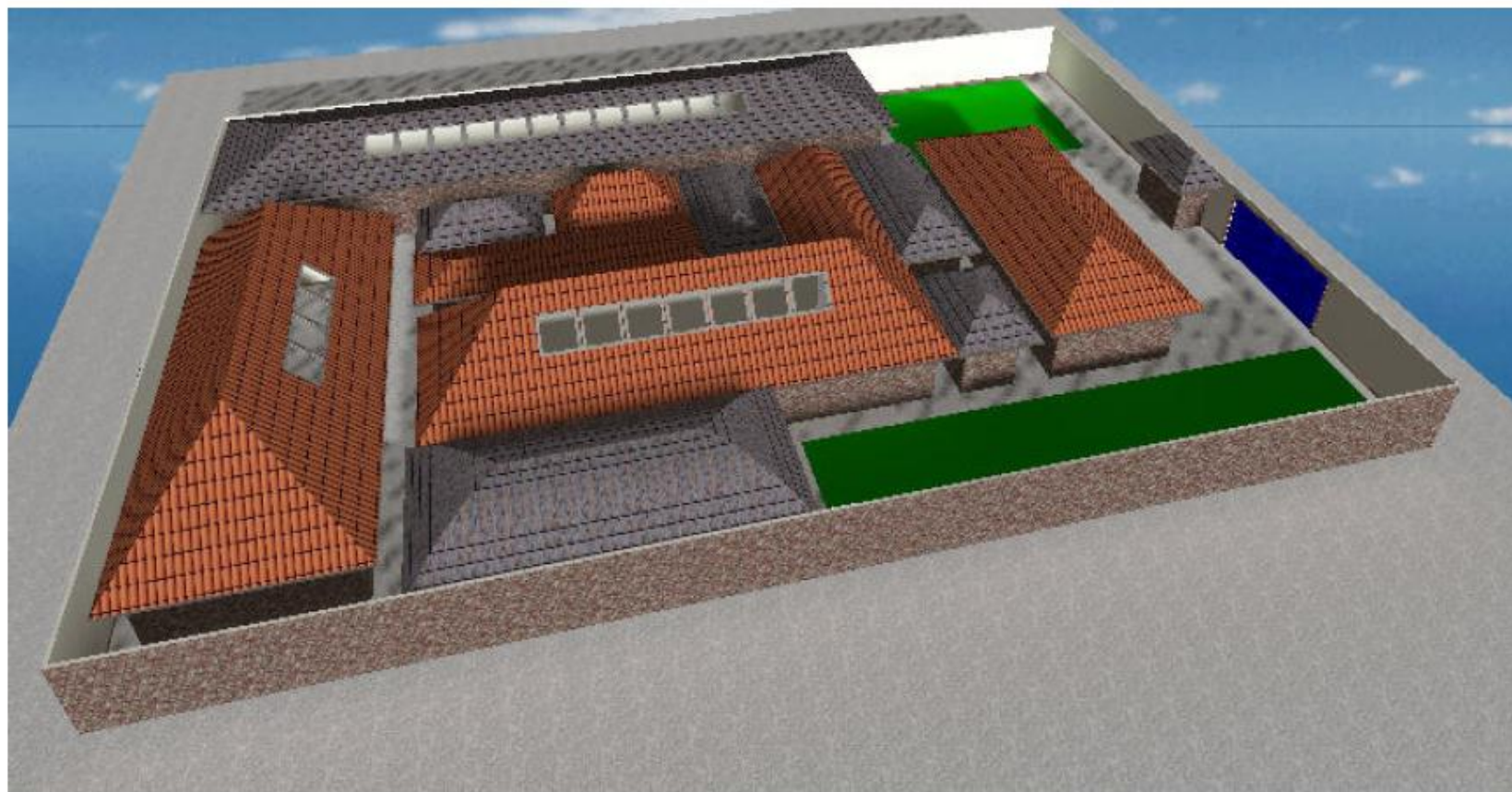
تصویر قرارگیری انبار مواد اولیه، ضایعات و یدکی و انبار نیم ساخته



تصویر قرارگیری بهداری، اطفاء حریق، انبار محصول نهایی، ساختمان اداری و نگهبانی



تصویر ایزومتریک و سه بعدی کارخانه



تصویر نهایی و شماتیک کارخانه

در پایان شایان ذکر است که با بدست آوردن نقشه‌های لازم و در نظر گرفتن نکات مختلف نظیر فضای لازم برای معابر، طرح توسعه و ... کارخانه در فضایی به عرض 170 متر و طول 200 متر گسترده شده است که معادل با مساحت 34000 مترمربع می‌باشد.

تهیه و تنظیم:

مهدی غلامی

فاطمه جواهری

مینا جندقی

سعید رهنما

رامین باقری



با تشکر از توجه شما