



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد شهرroud

دانشکده علوم پایه ، گروه مهندسی شیمی  
پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد « M.Sc. »  
گرایش : محیط زیست

عنوان:

ارزیابی ریسک ایمنی و زیست محیطی سالن رنگ آمیزی بدنه خودرو به روشهای PHA و JHA  
(مطالعه موردی : شرکت ایران خودرو )

استاد راهنما :  
دکتر سحر رضایان

استاد مشاور :  
دکتر سید حسین مظلومی

نگارش:  
نسیرن گلشن

۱۳۹۲ پاییز



## دانشگاه آزاد اسلامی تعهدنامه اصالت پایان نامه

اینجانب نسترن گلشن دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته در رشته مهندسی شیمی که در تاریخ ..... از پایان نامه خود تحت عنوان « ارزیابی ریسک ایمنی و زیست محیطی سالن رنگ آمیزی بدنه خودرو به روشهای PHA و JHA ( مطالعه موردی : شرکت ایران خودرو ) » با کسب نمره ..... درجه ..... دفاع نموده ام، بدینوسیله متعهدمی شوم:

1) این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران ( اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و ...) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست مربوطه ذکر و درج کرده ام.

2) این پایان نامه قبل از دریافت هیچ مدرک تحصیلی ( هم سطح، پائین تر یا بالاتر ) درسایر دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

3) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوز های مربوطه را اخذ نمایم.

4) چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را می پذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچ گونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی:

نسترن گلشن

تاریخ و امضاء:

## تقدیم به

این پروژه را به مادر و پدر عزیزم تقدیم میکنم که مشوق من در راه تحصیل علم بودند ،  
و به همسرم ، که با صبوری و درایت بی شائبه خود ، مرا در تهیه این گزارش همراهی نمود.

## سپاسگزاری:

فرصت را مغتنم شمرده و از سرکار خانم دکتر سحر رضایان به عنوان استاد راهنما و همچنین جناب آقای دکتر سیدحسین مظلوم به عنوان استاد مشاور که دانش سرشارشان قوت قلب و راهنماییهای بی دریغشان چراغ راه اینجانب در به پایان رساندن این دوره بوده است ارادت خالص و تشکر مخصوص خود را که ذره ای از محبتها آنها را جبران نمی کند بیان می دارم که اگر علم بلاغت این عزیزان نبود این دوره نه آغازی داشت و نه پایانی .

## فهرست مطالب

چکیده:	۱
مقدمه:	۳
<b>فصل اول کلیات</b>	
۱- کلیات	۷
۲- بیان مسأله:	۹
۳- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق:	۱۲
۴- جنبه جدید بودن و نوآوری در تحقیق:	۱۳
۵- اهداف تحقیق:	۱۴
۵-۱- اهداف فرعی:	۱۴
۵-۲- اهداف کاربردی	۱۴
۶- سوالات تحقیق:	۱۵
۷- فرضیه های تحقیق:	۱۵
۸- مروری بر ادبیات تحقیق:	۱۵
۸-۱- پیشینه در جهان	۱۶
۸-۲- پیشینه در ایران:	۱۹
۹- تعاریف و مفاهیم:	۲۴
۹-۱- خطر:	۲۴
۹-۱-۱- شناسایی خطر	۲۴
۹-۱-۲- بشدت خطر	۲۴
۹-۱-۳- احتمال خطر	۲۴
۹-۲- ریسک	۲۴
۹-۳- ارزیابی ریسک	۲۶
۹-۴- ارزیابی ریسک محیط زیستی	۲۷

۱-۹-۵-۵	ارزشیابی ریسک	۲۷
۱-۹-۶-	مدیریت ریسک	۲۷
۱-۹-۷-	تفاوت ریسک و خطر	۲۸
۱-۹-۸-	hadte	۲۹
۱-۹-۹-	فرایند ارزیابی و شناسایی ریسک	۲۹
۱-۹-۹-۱	ارزیابی ریسک	۲۹
۱-۹-۹-۲	شناسایی و تعیین ریسک	۳۰
۱-۹-۹-۳-	آنالیز ریسک	۳۱
۱-۱۰-۹-۱	تکنیک های ارزیابی ریسک	۳۳
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک « چه می شود، اگر؟ »	۳۳
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک آنالیز مقدماتی خطر (PHA)	۳۴
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات عملیات و پشتیبانی (O&SHA)	۳۵
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک مطالعه عملیات و خطر (HAZOP)	۳۶
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک تجزیه و تحلیل درخت خطا (FTA)	۳۷
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک تجزیه و تحلیل درخت رخداد (ETA)	۳۸
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک تجزیه و تحلیل اثرات و پیامدها (CCA)	۳۹
۱-۱۰-۹-۱-	درخت ریسک غفلت مدیریت (MORT)	۳۹
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک حالات شکست و تجزیه و تحلیل اثرات آن (FMEA)	۴۰
۱-۱۰-۹-۱-	تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات خطا (خطرات تجزیه و تحلیل کارکردی) FH	۴۰
۱-۱۱-۱۰-۹-۱	تکنیک جدول ارزیابی خطر	۴۱
۱-۱۱-۱۰-۹-۱	تکنیک (JHA)	۴۱
۱-۱۱-۱۰-۹-۱	تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات سامان (SSH) و زیر سامانه (SHA)	۴۱
۱-۱۱-۱۰-۹-۱	تکنیک ویلیام فاین (William Fine)	۴۲
۱-۱۱-۱۰-۹-۱	تکنیک ردیابی انرژی و تجزیه و تحلیل حفاظتها (ET & BA)	۴۲
۱-۱۱-۱۰-۹-۱	تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات به روش HAZOP	۴۳
۱-۱۱-۹-۱	فرآیند ارزیابی و مدیریت ریسک	۴۳
۱-۱۱-۹-۱-	گام های اساسی در مطالعات ارزیابی و مدیریت ریسک	۴۳
۱-۱۱-۹-۱-	فرآیند مدیریت ریسک	۴۵

۴۷	۱-۱۱-۳- مراحل اجرایی مدیریت ریسک
۴۸	۱-۹-۱۲- صوت
۴۸	۱-۹-۱۲-۱- کمیتهای اندازه گیری صوت
۴۸	۱-۹-۱۲-۲- روش اندازه گیری و ارزیابی صدا
۴۹	۱-۹-۱۲-۳- روش‌های اندازه گیری صوت
۵۰	۱-۹-۱۳- نقطه اشتعال
۵۰	۱-۹-۱۴- معیارهای حدآستانه
۵۰	۱-۱۴-۱- حدآستانه ترشولد (Threshkold Limit Value)
۵۱	۱-۱۴-۲- حدآستانه ماک (MAK Limit Value)
۵۱	۱-۱۴-۳- حدآستانه (Occupatopnal Exposure Limits) OELS
۵۱	۱-۹-۱۵- سیستم‌های تهویه کابین‌های پاشش رنگ
۵۱	۱-۹-۱۵-۱- سیستم هوارسانی
۵۱	۱-۹-۱۵-۲- سیستم تهویه
۵۲	۱-۹-۱۶- روش‌های جداسازی رنگ از آب
۵۲	۱-۹-۱۶-۱- لخته کننده
۵۳	۱-۹-۱۶-۲- منعکد کننده
۵۳	۱-۹-۱۷- سیستم‌های حذف رنگ
۵۳	۱-۹-۱۷-۱- شناور سازی
۵۳	۱-۹-۱۷-۲- شناورسازی ثانویه
۵۳	۱-۹-۱۷-۳- سیستم گریز از مرکز
۵۴	۱-۱۰- تاریخچه صنعت خودرو
۵۴	۱-۱۰-۱- تاریخچه صنعت خودرو در جهان
۵۴	۱-۱۰-۲- تاریخچه صنعت خودرو در ایران
۵۵	۱-۱۱- شرکت ایران خودرو
۵۷	۱-۱۲- موقعیت جغرافیایی شرکت ایران خودرو
۵۹	۱-۱۳-۱- تجهیزات و ادوات جانبی سالان رنگ
۵۹	۱-۱۳-۲- انبار رنگ و تینر
۶۰	۱-۱۳-۳- واحد آماده سازی

۱۳-۳-۱	واحد سیرکولاسیون رنگ .....	۶۰
۱۴-۱	عملیات رنگ آمیزی بدنه خودرو در سالن رنگ ایران خودرو:.....	۶۰
۱۴-۱-۱	تانک رنگ الکتروفوز یا مدول ED-PT .....	۶۰
۱۴-۱-۲	۱۴-۱-۲: قسمت ED Sanding .....	۶۴
۱۴-۱-۳	۱۴-۱-۳-۳- مدول سیلر و PVC .....	۶۴
۱۴-۱-۴	۱۴-۱-۴-۴- کورکن های دائمی .....	۶۵
۱۴-۱-۵	۱۴-۱-۵- مدول آستر .....	۶۷
۱۴-۱-۶	۱۴-۱-۶- کابین primer inspection .....	۶۹
۱۴-۱-۷	۱۴-۱-۷-۷- مدول رنگ رویه .....	۶۹
۱۴-۱-۸	۱۴-۱-۸- Color Inspection .....	۷۲
۱۴-۱-۹	۱۴-۱-۹-۹- اسپیکشن .....	۷۲
۱۴-۱-۱۰	۱۴-۱-۱۰- Minor repair .....	۷۲
۱۴-۱-۱۱	۱۴-۱-۱۱- Polishing .....	۷۲
۱۴-۱-۱۲	۱۴-۱-۱۲- Heavy Repair .....	۷۲
۱۴-۱-۱۳	۱۴-۱-۱۳- Spot Repair .....	۷۳
۱۴-۱-۱۴	۱۴-۱-۱۴- Tu tone .....	۷۳
۱۴-۱-۱۵	۱۴-۱-۱۵- Final Check .....	۷۳
۱۴-۱-۱۶	۱۴-۱-۱۶-۱۶- انتقال بدنه به مونتاژ .....	۷۳

## فصل دوم: مواد و روشها

۲	۲- مواد و روشها .....	۷۶
۲	۲-۱- مقدمه .....	۷۶
۲	۲-۲- نوع پژوهش .....	۷۷
۲	۲-۳- روش تعیین محدوده مطالعاتی .....	۷۹
۲	۲-۴- شناسایی ریسک .....	۷۹
۲	۲-۵- بررسی محیط زیست مورد مطالعه .....	۷۹
۲	۲-۵-۱- روش شناسایی و بررسی آلینده‌های صوتی در شرکت ایران خودرو سالن رنگ .....	۸۰
۲	۲-۵-۱-۱- صدارا می توان از چند دیدگاه بررسی کرد .....	۸۰
۲	۲-۵-۲- هدف اندازه گیری:.....	۸۱

۱-۱-۱-۳- روش اندازه‌گیری در سالن رنگ ایران خودرو :	۸۲
۱-۱-۲- روش شناسایی و بررسی میزان روشنایی در شرکت ایران خودرو سالن رنگ	۸۲
۱-۱-۳- ۱- هدف اندازه‌گیری	۸۲
۱-۱-۳- ۲- دستگاه اندازه‌گیری روشنایی	۸۳
۱-۱-۳- ۳- روش اندازه‌گیری	۸۴
۱-۱-۳- ۴- بررسی قابلیت اشتعال مواد	۸۵
۱-۱-۳- ۵- بررسی قابلیت انفجار و اکسیدکنندگی مواد	۸۶
۱-۱-۳- ۶- روش بررسی انرژی در سالن رنگ ایران خودرو	۸۶
۱-۱-۳- ۷- بررسی تأثیر مواد بر سلامتی	۸۷
۱-۱-۳- ۸- روش تعیین نوع و میزان آلینده‌های هوا در سالن رنگ شرکت ایران خودرو	۹۰
۱-۱-۳- ۹- روش تعیین نوع و میزان آلینده‌های پساب در سالن رنگ شرکت ایران خودرو	۹۰
۱-۱-۳- ۱۰- شرح روش‌های ارزیابی ریسک	۹۲
۱-۱-۳- ۱۱- روش ارزیابی مقدماتی خطر (PHA)	۹۲
۱-۱-۳- ۱۲- روش آنالیز خطر شغلی (JHA)	۹۴
۱-۱-۳- ۱۳- ضرورت اجرای آنالیز ایمنی شغلی	۹۵
۱-۱-۳- ۱۴- مراحل اجرای روش	۹۶
۱-۱-۳- ۱۵- ۱- انتخاب شغل	۹۶
۱-۱-۳- ۱۶- ۲- تقسیم شغل به وظایف	۹۷
۱-۱-۳- ۱۷- ۳- نحوه شناسایی خطرات بالقوه	۹۷
۱-۱-۳- ۱۸- ۴- ارزیابی ریسک	۹۷
۱-۱-۳- ۱۹- ۵- ارائه راههای کنترلی و اطلاع رسانی به دیگران	۹۸
۱-۱-۳- ۲۰- ۶- برخی مفاهیم در آنالیز ایمنی شغلی	۹۹
۱-۱-۳- ۲۱- روش تجزیه و تحلیل نتایج	۱۰۳
۱-۱-۳- ۲۲- ۱- روش ارزیابی مقدماتی خطر	۱۰۳
۱-۱-۳- ۲۳- ۲- روش آنالیز ایمنی شغلی	۱۰۳
<b>فصل سوم: نتایج و یافته‌ها</b>	
۳-۱- نتایج حاصل از بررسی محیط زیست مورد مطالعه	۱۰۵
۳-۱-۱- نتایج اندازه‌گیری و بررسی آلینده‌های صوتی در شرکت ایران خودرو - سالن رنگ	۱۰۵

۱۱۱	- نتایج اندازه گیری و بررسی میزان روشنایی در شرکت ایران خودرو - سالن رنگ	۲-۱-۳
۱۱۶	- نتایج بررسی آلدگی با مواد شیمیایی در سالن رنگ	۳-۱-۳
۱۱۷	- نتایج بررسی آلدگی های خارج شده از دودکش های سالن رنگ	۳-۱-۴
۱۱۹	- نحوه عمل مواد واتراوش جهت کاهش مشکلات زیست محیطی	۳-۱-۵
۱۲۰	- عملیات اجرایی	۳-۱-۵-۱
۱۲۱	- نتایج بررسی فعالیت های ایمنی و سلامت محیط کار	۳-۱-۶
۱۲۲	- نتایج به دست آمده از بررسی پساب سالن رنگ	۳-۱-۷
۱۲۲	- نقاط و علل تولید پسماند	۳-۱-۷-۱
۱۲۲	- پسماندهای عادی	۳-۱-۷-۲
۱۲۳	- پسماندهای صنعتی	۳-۱-۷-۳
۱۲۵	- وضعیت فعلی مدیریت پسماند در کارخانه ایران خودرو	۳-۱-۸
۱۲۷	- مزایا و معایب سیستم فعلی مدیریت پسماند در سالن رنگ	۳-۱-۸-۱
۱۲۸	- کدگذاری پسماندهای تولیدی در سالن رنگ دو	۳-۱-۸-۲
۱۲۹	- طرح ریزی مدیریت پسماند در سالن رنگ دو	۳-۱-۸-۳
۱۳۴	- نتایج حاصل از ارزیابی ریسک های ایمنی در شرکت ایران خودرو سالن رنگ	۳-۲
۱۵۳	- تحلیل علل وقوع حوادث	۳-۲
۱۵۳	- بررسی عوامل دخیل در آتش سوزی	۳-۳
۱۵۴	- تحلیل وضعیت ایمنی و حوادث شغلی	۳-۴
۱۵۴	- چگونگی رسیدن به اهداف تعریف شده	۳-۵

#### **فصل چهارم: پیشنهادات**

۱۵۷	- نتایج حاصل از بررسی و ارزیابی ریسک ایمنی و زیست محیطی	۴-۱
۱۵۹	- جمع بندی و پیشنهادات	۴-۲
۱۵۹	- ۱- پیشنهادهای در جهت کاهش پسماندهای تولیدی	۴-۲-۱
۱۵۹	- ۱-۱- کاهش در مبدأ	۴-۲-۱-۱
۱۵۹	- ۲-۱- از گشت دادن زائدات به فرایند تولید و بازیافت	۴-۲-۱-۲
۱۵۹	- ۲-۱-۱- کمینه سازی آلینده ها و مواد زائد مایع	۴-۲-۱-۱
۱۵۹	- ۲-۲-۱- متدلوژی طرح های کمینه سازی زائدات	۴-۲-۲
۱۵۹	- ۲-۲-۱- مرحله اول: راه اندازی طرح	۴-۲-۲-۱

۱۶۰	۲-۲-۲-۲-۴- مرحله دوم: آنالیز مراحل مختلف تولید.....
۱۶۰	۲-۲-۳- مرحله سوم: ممیزی انرژی شامل موارد زیر.....
۱۶۰	۲-۲-۴- مرحله چهارم: تعیین و انتخاب روش های پیشگیری از آلاینده ها .....
۱۶۰	۲-۲-۵- مرحله پنجم: راه حل های پیشگیری از تولید آلاینده .....
۱۶۱	۲-۲-۶- مرحله ششم: اجرا نمودن راه حل های پیشگیری از تولید آلاینده ها.....
۱۶۱	۲-۲-۷- مرحله هفتم: مطالعات کنترل آلودگی شامل موارد زیر است.....
۱۶۱	۲-۲-۸- مرحله هشتم: پیشگیری و کنترل مستمر آلودگی و ادامه نظارت و ارزیابی.....
۱۶۱	۹-۲-۴- پیشنهادات.....
۱۶۲	۳-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه وضعیت ایمنی و حوادث شغلی.....
۱۶۳	۴-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه الودگی هوا.....
۱۶۴	۵-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه آلودگی صدا.....
۱۶۵	۶-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه اجرای برنامه مدیریت ریسک .....
۱۶۶	۷-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه مواد زائد جامد.....
۱۶۷	۸-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه کاهش مصرف انرژی.....
۱۶۸	۹-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه حفاظت از محیط زیست.....
۱۶۹	۱۰-۲-۴- پیشنهاداتی برای جلوگیری از آتش سوزی و انفجار و برق گرفتگی .....
۱۷۱	فهرست منابع فارسی .....
۱۷۴	فهرست منابع غیر فارسی .....
۱۷۵	چکیده انگلیسی .....

## فهرست جداول

جدول (۱-۱) . آنالیز ایمنی شغل به عنوان مثال در قسمت ماشین سازی ..... ۲۱
جدول (۱-۱) . مقادیر پیشنهادی جهت کمی نمودن احتمال وقوع ریسک ..... ۴۸
جدول (۲-۱) . استانداردهای مواجهه با صدا در محیط کار ..... ۸۱
جدول (۲-۲) . حد تماش شغلي با صدای پیوسته (مداوم) ..... ۸۱
جدول (۲-۳) . استاندارد روشنایی عمومی ..... ۸۳
جدول (۲-۴) . استاندارد روشنایی موضعی ..... ۸۳
جدول (۲-۵) . شدت روشنایی در سطح کار برای فعالیتهای مختلف ..... ۸۳
جدول (۳-۶) : قابلیت اشتعال حلال ها ..... ۸۵
جدول (۲-۸) . لیست مواد شیمیایی مصرفی در سالن رنگ ..... ۸۶
جدول (۲-۹) . میزان آلاینده های منتشر شده در بخش رنگ ..... ۹۰
جدول (۲-۱۰) : شدت خطر (s) - روش PHA ..... ۹۳
جدول (۲-۱۱) : میزان مواجهه (E) - روش PHA ..... ۹۳
جدول (۲-۱۲) . احتمال وقوع حادثه (p) - روش PHA ..... ۹۳
جدول (۲-۱۳) : نمونه ای از برگه کار PHA ..... ۹۴
جدول (۲-۱۴) . احتمال وقوع خطر (p) - روش JHA ..... ۱۰۰
جدول (۳-۱۵) : شدت حادثه (S) - روش JHa ..... ۱۰۰
جدول (۲-۱۶) : میزان مواجهه (E) - روش JHA ..... ۱۰۰
جدول (۲-۱۷) . نمونه ای از برگه کار JHA ..... ۱۰۲
جدول (۲-۱۸) . ماتریس ارزیابی مقدماتی خطر ..... ۱۰۳
جدول (۲-۱۹) . معیار های تصمیم گیری بر اساس سطح ریسک ..... ۱۰۳
جدول (۳-۱) . مقادیر بدست آمده از اندازه گیری میزان صوت در واحد های سالن رنگ ..... ۱۰۶
جدول (۳-۲) . مقادیر بدست آمده از اندازه گیری میزان روشنایی در واحد های سالن رنگ ..... ۱۱۲
جدول (۳-۳) . میزان مواجهه شغلی کارگر بخش رنگ با مواد ..... ۱۱۷
جدول (۳-۴) . دودکش اصلی شماره ۱ رنگ رویه ..... ۱۱۸
جدول (۳-۵) . دودکش اصلی شماره ۲رنگ رویه ..... ۱۱۸
جدول (۳-۶) . دودکش شماره ۳ سالن رنگ ..... ۱۱۸
جدول (۳-۷) . دودکش شماره ۴ سالن رنگ ..... ۱۱۹

جدول (۳-۸) . نحوه مدیریت فعلی پسمندی‌های تولیدی در سالن رنگ شماره ۱	۱۲۶
جدول (۳-۹) . مزایای و معایب سیستم فعلی مدیریت پسمند در سالن رنگ شماره ۲	۱۲۷
جدول (۳-۱۰). دسته بندی پسمندی‌های تولیدی در سالن رنگ ۲ از نظر بازیافت یا روش دفع نهایی	
	۱۳۰
جدول (۳-۱۱) . روشهای کمینه سازی و استفاده مجدد از پسمندی‌های حائز اهمیت	۱۳۳
ادامه جدول (۳-۱۲) . روشهای کمینه سازی و استفاده مجدد از پسمندی‌های حائز اهمیت	۱۳۴
جدول (۳-۱۳) . ارزیابی ریسک‌های اولیه در سالن رنگ شرکت ایران خودرو به روش PHA	۱۳۵
جدول (۳-۱۴) . ارزیابی ریسک‌های اولیه در سالن رنگ شرکت ایران خودرو به روش JHA	۱۳۷

## فهرست اشکال

شكل (۱-۱) . مکانیسم عمل مواد لخت کننده	52
شكل (۱-۲) . مکانیسم عمل مواد منعقد کننده	53
شكل (۱-۳) . نمایی از موقعیت ایران خودرو	۵۷
شكل (۱-۴) . مراحل رنگ آمیزی بدنه خودرو - ایران خودرو	۵۹
شكل (۱-۵) . نمایی از نازل های شست و شو بدنه	۶۰
شكل (۱-۶) . نمایی از نازل های شست و شو بدنه	۶۱
شكل (۱-۷) . نمایی از تانک رنگ الکتروفوز	۶۲
شكل (۱-۸) . نمایی از کوره ED	۶۳
شكل (۱-۹) . نمایی از واحد ED sanding	۶۴
شكل (۱-۱۰) . نمایی از واحد سیلر کاری	۶۴
شكل (۱-۱۱) . نمایی از واحد سیلر کاری	۶۵
شكل (۱-۱۲) . نمایی از واحد سیلر کاری اتوماتیک	۶۵
شكل (۱-۱۳) . نمایی از واحد کیلر	۶۷
شكل (۱-۱۴) . نمایی از واحد آسترکاری	۶۷
شكل (۱-۱۵) . نمایی از واحد primer inspection	۶۹
شكل (۱-۱۶) . نمایی از واحد رنگ رویه - آماده سازی جهت رنگ آمیزی	۷۰
شكل (۱-۱۷) . نمایی از واحد رنگ رویه - رنگ آمیزی اتوماتیک	۷۱
شكل (۲-۱) . دستگاه فتومنتر هاگنر یونیورسال	۸۴
شكل (۲-۲) . دیاگرام عملیات رنگ در سالن رنگ ۲	۹۱
شكل (۳-۱) . پسمند های تولیدی در روند فرآیند سیلر کاری و پاشش PVC	۱۲۳
شكل (۳-۲) . پسمند های تولیدی در روند آماده سازی و پاشش آستر	۱۲۴
شكل (۳-۳) . پسمند های تولیدی در روند آماده سازی، رنگ رویه و پولیش کاری	۱۲۵
شكل (۳-۴) . نمونه ای از برچسب طراحی شده برای پسمند های خطرناک	۱۲۹

## فهرست نمودارها

### نمودار (۱ - ۱) . فرآیند مدیریت ریسک

۳۱ ..... نمودار (۱ - ۲) . فرآیند ارزیابی ریسک

۳۳ ..... نمودار (۱ - ۳) . گام های اساسی ارزیابی و مدیریت ریسک

۴۸ ..... نمودار (۱ - ۴) . جزئیات کامل فرآیند مدیریت ریسک را نشان می دهد

۴۹ ..... نمودار (۲ - ۱) . مراحل انجام مطالعات ارزیابی ریسک زیست محیطی پروژه

۷۹ ..... نمودار (۲ - ۲) . مراحل انجام مطالعات ارزیابی ریسک زیست محیطی پروژه به روش

۹۹ ..... JHA

نمودار (۳ - ۱) . وضعیت مقایسه با میزان صوت اندازه گیری شده در واحد های سالن رنگ با میزان  
مجاز ..... ۱۱۹

نمودار (۳ - ۲) . وضعیت مقایسه با میزان روشنایی اندازه گیری شده در واحد های سالن رنگ با میزان  
مجاز ..... ۱۲۷

نمودار (۳ - ۳) . دسته بندی پسماندهای تولیدی در سالن  
رنگ ..... ۱۴۳

نمودار (۳ - ۴) . تفکیک پسماندهای قابل  
بازیافت ..... ۱۴۴

نمودار (۳ - ۵) . تفکیک پسماندهایی که باید سوزانده  
شوند ..... ۱۴۴

نمودار (۳ - ۶) . تفکیک پسماندهایی که باید دفن  
شوند ..... ۱۴۵

نمودار (۳ - ۷) . ارزیابی ریسک های اولیه در سالن رنگ شرکت ایران خودرو به روش  
PHA ..... ۱۴۹

نمودار ( ۳ - ۸ ) . ارزیابی ریسک های اولیه در سالن رنگ شرکت ایران خودرو به  
روش PHA..... ۱۶۵

نمودار ( ۴ - ۱ ) . مقایسه نتایج دو روش ارزیابی ریسک با  
یکدیگر..... ۱۷۰

## چکیده :

امروزه آلودگی‌های محیط زیست به عنوان یکی از بزرگترین معضلات موجود در ابر شهر ها و عدتنا ناشی از وسائل نقلیه موتوری می باشد ، ولی در این میان از فعالیت کارخانجات بزرگ صنعتی نیز نباید با بی توجهی گذشت به طوری که می توان گفت اعظم تخریب زیست محیطی وابسته و مرتبط با فعالیت های صنعتی است . صنعت خودرو از جمله صنایع منتشرکننده آلاینده های مختلف می باشد و یکی از مهمترین و آلاینده ترین پروسه های تولید خودرو مجموعه اقدامات و فعالیت های مرتبط با صنعت رنگ خودرو می باشد . این پروسه به طور قطع حوادث و پیامدهایی در بر دارد که موجب تلفات و جراحات ، خسارات مالی و آلودگی های زیست محیطی می گردد . این حوادث می تواند شامل آتش سوزی، انفجار، و یا انتشار انواع آلاینده ها باشد . لذا استقرار یک سیستم مدیریت و برنامه ریزی جامع در تمامی بخش های پروسه رنگ آمیزی به عنوان بخشی از برنامه مدیریت ریسک زیست محیطی به شمار می رود . ارزیابی ریسک در واقع بررسی احتمال وقوع حوادث و تخمین شدت و تاثیرات آنها بر محیط و انسانهاست . در این مطالعه ابتدا به معرفی فرایند رنگ آمیزی بدنه خودرو و آلودگی های موجود در سالن رنگ و آشنایی با ارزیابی ریسک و روش های ارزیابی ریسک پرداخته شده ، سپس با توجه به داده های جمع آوری شده لازم ( از جمله انواع خطرات و پیامد ها ) از طریق روش های مشاهده ، مصاحبه با متخصصین و کارشناسان ، بررسی اسناد و مدارک و شرایط محدوده مورد مطالعه ، به منظور کاهش و کنترل حوادث و خطرات ناشی از آلودگی ها و رفتار های نایمن در سالن رنگ از تکنیک ارزیابی ریسک مقدماتی خطرات ( PHA ) به منظور تعیین اولویت خطرات و پیامد های مورد بررسی و در نهایت با به کارگیری تکنیک ارزیابی خطرات شغلی ( JHA ) جهت ارزیابی ریسک زیست محیطی و ایمنی استفاده شده است . با توجه به علل اولیه بروز حادثه و حالات مختلف آن مانند نوع مواد مورد استفاده ، شرایط کارگران ، ایمنی تجهیزات و ... به بررسی عوامل تاثیر گذار بر "شدت حادثه" ، "احتمال وقوع" ، "احتمال کشف" پرداخته شده است . سپس با استفاده از این اطلاعات میزان ریسک هر بخش مشخص شده است و در نهایت با در نظر گرفتن گزینه های مختلف پیشنهادی به افزایش ضربی ایمنی و کاهش زمینه های احتمال وقوع ریسک پرداخته شده است .

با توجه به نتایج به دست آمده از ارزیابی های ریسک زیست محیطی و ایمنی در سالن رنگ ایران خودرو، مشخص شده است که بیشترین ریسک در این بخش مربوط به بخش کوره های پخت رنگ با عدد RPN، ۶۰، بود . لذا این بخش دارای بیشترین پتانسیل تخریب و آلودگی های زیست محیطی می باشد . در ادامه نیز جهت کنترل ریسک هایی با RPN بالا و غیر قابل قبول راهکار های کنترلی لازم ارائه شده است .

## مقدمه:

در جهان کنونی به دلیل محدودیت منابع طبیعی موجود حفظ و صیانت از آن به یک مسئله فراگیر در کل کره خاکی تبدیل شده است . وضع قوانین در این خصوص به سمتی پیش می رود که به تدریج در بر گیرنده کلیه فعالیت های انسانی از جمله تولیدات او خواهد شد. در این خصوص به صنایع خودرو سازی به عنوان یک صنعت آلوده کننده و در راس آن سالان های رنگ مورد توجه بیش از پیش قرار گرفته اند.

در هر جامعه مدرن، مهندسان و مدیران فنی مسؤول برنامه ریزی، طراحی، ساخت و بهره برداری از ساده ترین محصول تا پیچیده ترین سیستم ها هستند. از کار افتادن محصول ها و سیستم ها موجب وقوع اختلال در سطوح مختلفی می شود و می تواند حتی به عنوان تهدیدی شدید برای جامعه و محیط زیست تلقی شود. از این رو مصرف کنندگان و به طور کلی مردم جامعه انتظار دارند که محصول ها و سیستم های پایا، اطمینان بخش و ایمن داشته باشند.

در حال حاضر یکی از مشکلات جوامع صنعتی این است که صاحبان قدرت با ارائه تعریف تک بعدی از نیروی انسانی مولد سعی صرفا از دیدگاه اقتصادی بها شرف مخلوقات بنگرند و عدم توجه به سلامت نیروی کار و تلاش در یک جامعه منجر به افزایش مخاطرات و مقابلاً تشدید حوادث و بیماریهای ناشی از کار گردیده که از یک سوی کاهش بهره وری در تولید و از سوی دیگر محدود نمودن فرصت‌های شغلی از طریق عدم سرمایه گذاری در امر تولید و صنعت را شامل می‌شود که میتوان نهایتاً مشاغل کذب را ایجاد و در برخی موارد شاهد آسیب‌های اجتماعی محسوسی باشیم از این رو ضروري است تا ضمن توجه به اصل مهم نیازهای انسانی شرایط مناسب برای رشد و توسعه فرهنگ ایمنی و بهداشت کار را نزد کلیه جوامع تولیدی و صنعتی و سطوح مختلف مدیران و سرپرستان و کارشناسان و کارگران را ارتقا بخشیم. چراکه یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار در تداوم کارگری در یک سازمان، ارتقای مهارت انسانی است که این مهارت عبارت است از توانایی و قدرت تشخیص در انجام کار که شامل درک و فهم و انگیزش و به کاربردن مدیریت موثر است و این امر مهم حق نمی‌گردد مگر با آموزش و انتقال تجربیات و نهایتاً ایجاد یک فرهنگ مثبت و موثر در یک سیستم. در سالهای اخیر روشها و شاخص های متعددی به منظور شناسایی خطرات و تعیین میزان ریسک توام با عملیات واحدهای فرایندها و کارخانجات طراحی و توسعه یافته که با استفاده آنها طبقه بندی یا تجزیه و تحلیل مقایسه‌های ریسکها ممکن شده است . امروزه به علت رشد روز افزون منابع استفاده از انواع ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته ، امری ناپذیرفته شده است . نیروی کار، سرمایه آن سازمان محسوب می شود . به همین جهت حفاظت از نیروی کار از اهمیتی بسیار برخوردار است که

این خود دستاورده از نظام ارزیابی ریسک ایمنی می باشد که نهایتاً موجب کاهش حوادث ناشی از کار خواهد شد.

در کشور ما موقعیت جغرافیایی محل کارخانه ایران خودرو با توجه به گستردگی روز افزون پایتخت، حفظ منابع آبی/خاکی و هم چنین کنترل آلودگی هوا از طرف این گروه تولیدی را مهم می نماید. خوشبختانه اهتمام مدیران ارشد به رفع مشکلات زیست محیطی حاصل از فعالیت های سالان رنگ از طبق برنامه جامع مدیریت ریسک بسیار قابل توجه بوده است. هم چنین با افزایش روز افزون کاربرد مواد شیمیایی در محیط های صنعتی و مراحل تولید آلودگی محیطهای کاری در نتیجه فعل و انفعالات شیمیایی صورت گرفته روی این مواد و ازاد شدن آلاینده های گوناگون، در بعد کمی و کیفی سیر روز افزون به خود گرفته است. در بعد دیگر توجه به مساله تماس افراد شاغل در این محیطها و اثرات ناشی از این مواد به موازات این توسعه کم رنگ شده است لذا بررسی در این زمینه، امری ضروری به نظر می رسد.

همچنین از آنجایی که شرکت ایران خودرو بزرگترین شرکت خودروسازی کشور میباشد که به طور متوسط ۶۵ تا ۷۰ درصد تولید خودرو داخل کشور را به طور دائم به خود اختصاص داده است به عنوان موتور محرکه توسعه صنعت خودروسازی کشور در کنار تولید محصولات با ارزش باعث تاثیرات قابل توجهی بز محیط زیست میشود. این شرکت اعتقاد به توسعه ای پایدار صیانت از محیط زیست در کلیه فرایندها و عملیات خود مد نظر قرار داده شده است و تلاشهای لازم جهت حفاظت از محیط زیست و کاهش اثرات نامطلوب صنعت خودرو بر محیط زیست بکار بسته شده است که در این راستا تطابق کلیه فعالیتها با اصول مدیریت HSE در اولویت میباشد.

هم چنین این شرکت با احراز استانداردهای بین المللی محیط زیست با هدف بهبود عملکرد محیط زیستی خود و نیز تامین ابزارهای تعیین کننده برای حضور در بازارهای جهانی در تاریخ ۱۳۸۷/۳/۲۸ تصمیم به طراحی و استقرار سیستم مدیریت محیط زیستی بر مبنای ایزو ۱۴۰۰۱ گرفت و در تاریخ ۱۳۸۰/۹/۱۹ موفق به اخذ آن شد. هم چنین موفق به اخذ ایزو ۹۰۰۱ و OHSAS ۱۸۰۰۱ شده است. لذا این شرکت تلاش کرده است ضمن جلب رضایت مشتری و ارتقا کیفی محصولات خود / حفظ ایمنی / سلامت و عدم آلوده سازی محیط را در برنامه کاری خود قرار داده است.

در گذشته پس از وقوع حوادث و بروز خسارات جبران ناپذیر اقدام به بررسی علل حوادث میگردید و نقایص یک سامانه یا فرآیند تعیین میشد، اما امروزه به دلیل وجود انواع مختلف روشهای ارزیابی ریسک، قبل از وقوع نیز میتوان نقاط حادثه را و بحرانی را مشخص کرد و نسبت به پیشگیری از وقوع حوادث و کنترل آنها اقدام نمود. همزمان با پیشرفت علم و تکنولوژی انسان نیز در

عرض خطرات بسیاری قرار میگیرد که با شناخت دقیق سیستمها و فرایند های کاری میتوان تا حد زیادی آنها را کنترل نمود. از تکنیکهایی که قادر هستند خطرات بالقوه محیط کار و علل و اثرات آنها را شناسایی و ارزیابی کنند روشهای PHA (تجزیه و تحلیل مقدماتی خطر) و JHA (آنالیز خطرات شغلی) هستند. از آنجائیکه خطرات بالقوه زیادی در محیطهای کاری یافت میشود با استفاده از این روشها میتوان این خطرات را کنترل یا حذف نمود.

## **فصل اول:**

### **کلیات**

## ۱- ۱- کلیات :

از آن جایی که انسان محور توسعه پایدار است ، امکانسنجی برنامه ریزی و اجرای هر طرح یا پروژه عمرانی حتی با در نظر گرفتن مزیتهای فنی و اقتصادی در صورتی که در تعارض با اصول بهداشتی ایمنی و محیط زیست باشد، قابل توصیه نیست . در دهه اخیر توجه به تهیه، تدوین و اجرای سامانه بهداشت ، ایمنی و محیط زیست توسط سازمانها رو به افزایش بوده است. به کارگیری این اصول برای تمامی فعالیتها مزایای زیر را در بر دارد:

امکان بررسی توامان طرح پروژه از نظر مسائل بهداشت ،ایمنی و محیط زیست در تمامی مراحل.

اطمینان به مدیریت سازمان در مشخص کردن ریسکها و روش کنترل و کاهش آنها.

رعایت استانداردهای موجود در طرحها و پروژهها در تمامی مراحل.

کاهش هزینه ها ،افزایش سود آوری و توفیق در کسب بازارهای جهانی در صورت بسترسازی مناسب و اجرای کلیه استانداردهای موجود.

افزایش اطمینان پرسنل از کاهش و کنترل خطرات بالقوه و بالفعل موجود در طرح یا پروژه که اثرات سوء آن بر کارکنان و ذینفعان و محیط زیست تاثیر می گذارد.[جوزی، ۱۳۸۶]

هزینه های ناشی از حوادث شغلی چه از بعد اقتصادی و چه از بعد سلامت انسانی لزوم به کارگیری روشهایی جهت حذف یا حتی المقدور کاهش هر چه بیشتر چنین خساراتی را از طریق ارزیابی، تجزیه و تحلیل و مدیریت ریسک را ایجاب میکند. با توجه به پیچیده تر شدن سیستمهای جوامع امروزی استفاده از روشهای سنتی در امور فوق بیفایده بوده و استفاده از تکنیکها و روشهایی به روز علمی در این راستا اجتناب ناپذیر میباشد.

در محیط های صنعتی با وجود ماشین آلات و ابزار فراوانی، غالباً کارگران در معرض مخاطرات مختلف قرار دارند. با توسعه تکنولوژی و افزایش کاربرد در امر تولید نیز احتمال مخاطرات و حوادث در این گونه محیط ها زیادتر می شود. سوانح در کارخانجات ممکن است باعث نقص عضو یا فوت افراد شود که به سهولت و سرعت قابل جبران نیست و برای سازمان فقدان یک متخصص که سالها برای تربیت او سرمایه و وقت مصرف شده، زیان سنگینی به شمار می آید. [حبیبی، ۱۳۸۶].

مدیریت ریسک فرآیند شناسایی، ارزیابی و انجام اقدام کنترلی و اصلاح ریسکهای اتفاقی بالقوه ای است که مشخصاً پیشامدهای ممکن آن خسارات یا عدم تغییر در وضعیت موجود می باشد و اساس فرآیند اینمی سیستم عبارت است از اینکه شغل یا حرفه در این ترین شکل خود و بدون وجود ریسک غیرقابل قبول از جراحات و صدمات انجام پذیرد. [صدری، ۱۳۸۶].

نتایج مطالعات و بررسی های انجام شده در خصوص روشهای ارزیابی و مدیریت ریسک نشان می دهد که معمولاً مدیریت ریسک از یک برنامه کاری مشخص پیروی می کند که بسته به روش مورد استفاده در انجام ارزیابی ریسک دارای مراحل مشخصی می باشد. نحوه انجام مطالعات ارزیابی ریسک و نتایج حاصل از آن در بخش مدیریت ریسک تأثیر مهم و به سزاگی خواهد داشت. بنابراین انتخاب روش مناسب جهت انجام مطالعات بسیار حائز اهمیت است.

تکنیک تجزیه و تحلیل مقدماتی خطر (PHA) یکی از مهمترین آنالیزها در جریان ارزیابی اینمی سیستمها می باشد زیرا این مطالعه معمولاً اولین تلاش جدی برای تشخیص و تعیین خطرات یک سیستم جدید و در بعضی موارد سیستم های تغییر یافته است که می تواند بعنوان پایه ای برای کنترل خطرات تلفی شود که عبارت است از تجزیه و تحلیل و ارزیابی گروه مخاطرات عمومی در سیستم و ارائه توصیه و پیشنهاداتی در جهت کنترل آنها. [محمدفام، ۱۳۸۴].

از معایب آن، این است که نمیتوان اطمینان حاصل کرده همه خطرات کشف شده اند ، که برای رفع این مشکل در این پژوهه ارزیابی ریسک سالن رنگ ایران خودرو از تلفیق PHA و روش JHA استفاده خواهد شد. ارزیابی ریسک بر اساس خطرات شغلی (JHA) نیز ارزیابی ریسک را فرآیند برآورد احتمال وقوع یک رویداد و اهمیت یا شدت اثرات زیان آور آن در نظر میگیرند. این فرآیند علاوه بر ارزیابی ریسک به تیم اجازه میدهد تا کمترین ریسک های موجود در سیستم را درک نمایند و اقدامات کنترلی مناسبی را نیز پیشنهاد میکند

## ۲-۱- بیان مسئله :

امروزه انجام طرح ها و پژوهه های صنعتی و عمرانی نظیر صنایع پتروشیمی خودرو سازی وغیره ... همواره برای محیط زیست با تهدیداتی همراه بوده است. لذا ضروری است که در جهت کاهش مخاطرات و پیامدهای سوء ناشی از ان اقدامات مدیریتی مناسب اجرا شود. با رشد و شکوفایی جوامع بشری در عرصه ی علوم و تکنولوژی و تغییر الگوهای تولید و مصرف و همچنین نیازهای جوامع بشری مخاطرات واردہ از طریق انسان به محیط زیست نیز دگرگون شده است. جوامع بشری بدون اگاهی از اثار زیان بار و جنبه های منفی فعالیت های خود اسیب های شدیدو جبران ناپذیری را به

محیط زیست وارد کرده اند. لذا با توانمند شدن هر چه بیشتر انسان در عرصه تکنولوژی و صنعت و افزایش میزان و تاثیر مخاطرات ناشی از فرایند های صنعتی موجب شده است دستیابی به راهکارهایی برای کنترل موثر و کارآمد این مخاطرات اهمیت ویژه ای بیابد. مهمترین راهکار پیش رو شناخت خطر و کنترل ان است که با توجه به پیچیدگی تکنولوژیها و فرآیندهای صنعتی تنها یک خطر مشخص و منحصر به یک بازه زمانی معین وجود ندارد بلکه در یک فرآیند صنعتی خطرات متعدد و متنوعی هم افراد شاغل هم جامعه ی انسانی و هم محیط زیست را متاثر می کند. بنابراین با توجه به اینکه ماهیت فعالیت های صنعتی به گونه ای است که از نظر ایجاد مخاطرات زیست محیطی و ایمنی و بهداشت دارای پتانسیل بالایی می باشد لذا به منظور شناسایی انواع مخاطرات احتمالی و پیش بینی محل وقوع ریسک های احتمالی و پیامد های ناشی از انها بر محیط زیست ارائه راهکارهای مدیریتی مناسب در قالب مدیریت ریسک زیست محیطی ضروری می باشد. لذا به منظور کاهش ریسک صنایع مختلف باید برای هر صنعتی طرح مدیریت ریسک تعریف نمود به گونه ای که ضمن کاهش مخاطرات مرتبط با طرح از طریق یک فرآیند سیستماتیک و از پیش تعیین شده بتوان مدیریت ریسک زیست محیطی را در چهار چوب یا ساختار مدیریتی سازمان وارد کرد.

همچنین به دلیل توجه روز افزون افکار عمومی در جهان به مسئله محیط زیست و حفاظت از ان ایجاب می کند که حفظ محیط زیست به عنوان یکی از شاخصهای اعتبار و عوامل تعیین کننده حیات موفق سازمان مورد توجه قرار بگیرد به دلیل اینکه در استانه ورود به قرن ۲۱ حفظ محیط زیست از جمله مهمترین مشکلات بشر قلمداد می شود لذا از یک دهه پیش بخش عمدۀ ای از مباحث و تلاش های انجمن ها و سازمان های رسمی و غیر رسمی بر این موضوع مرکز شده است. نتیجه این تلاش ها پیدایش استانداردهایی مدیریت محیط زیست بوده که با ارزشترین آنها ایزو ۱۴۰۰۰ بوده است. شرکت سهامی کارخانه های صنعتی ایران خودرو که در مهر ماه ۱۳۴۲ با تولید اتوبوس فعالیت خود را آغاز کرده است در حال حاضر به عنوان بزرگترین شرکت خودرو سازی در کشور به حساب می آید. این شرکت با احراز استانداردهای بین المللی محیط زیست با هدف بهبود عملکرد محیط زیستی خود و نیز تامین ابزارهای تعیین کننده برای حضور در بازارهای جهانی در تاریخ ۱۳۷۸/۳/۲۸ تصمیم به طراحی و استقرار سیستم مدیدیت محیط زیستی بر مبنای ایزو ۱۴۰۰۱ گرفت و در تاریخ ۱۳۸۰/۹/۱۹ موفق به اخذ آن شد. همچنین در راستای نظام استاندارد ایزو ۹۰۰۰ موفق به دریافت گواهینامه ایزو ۹۰۰۱ از موسسه RWTUV آلمان و بسیاری گواهینامه های دیگر در زمینه سلامت ایمنی و محیط زیست مانند OHSAS ۱۸۰۰۱ شده است [گزارش شرکت ایران خودرو، ۱۳۸۸]

در این تحقیق تلاش بر این است که علاوه بر معرفی مدیریت ریسک زیست محیطی و بررسی مزایا و کاربردهای این فرآیند روش مدیریتی مناسب برای صنعت خودرو سازی در این شرکت معرفی و ارائه شود.

باتوجه به اینکه تا کنون در علم مدیریت بیشتر به مدیریت ریسک پرداخته شده و این کار چندان مطلوب نیست لذا رویکرد پیش بینی حوادث به نام ارزیابی ریسک مطرح شده است تا اقدامات پیشگیرانه و کنترل کننده اتخاذ شود ارزیابی ریسک به صورتهای ذیل تفسیر می شود :

✓فرآیندی که نتایج آنالیز ریسک (ریسکهای برآورد شده) را با رتبه بندی یا با مقایسه آنها با مقادیر هدف برای تصمیم گیری بکار می رود و نشان میدهد ریسکها قابل قبول هستند یا خیر  
✓فرآیند کلی برآورد ابعاد و گستردگی ریسک و تعیین این که آیا ریسک قابل تحمل است یا خیر.[جوزی، ۱۳۸۷]

مراحل ارزیابی ریسک :

#### مرحله اول : شناسایی خطرات

مرحله دوم : تعیین این که چه کسی و چگونه ممکن است صدمه بیند

مرحله سوم : بررسی ریسکهای موجود و اجرای اقدامات پیشگیرانه

مرحله چهارم : ثبت یافته ها و نتایج

مرحله پنجم : بازبینی ارزیابی صورت گرفته و روزآمد کردن آن در صورت لزوم

ایمنی کار یعنی تلاش برای جلوگیری از آنچه که باعث کاهش میزان محصول یا نتیجه کار و پایین آمدن کیفیت آن و هدر رفتن نیرو و تلاشهای صرف شده در انجام کار میگردد . امروزه ایمنی کار به صورتهای مختلفی چون پیشگیری از حوادث یا داشتن سطح قابل قبول ریسکهای مختلف موجود در انجام کار تعریف شده است . یکی از بهترین تعاریف عبارتست از میزان یا درجه فرار از خطرات قسمت اصلی در این تعریف، فرار از خطرات میباشد کلمه میزان 'درجه برای تعیین محدوده و مرز بکار رفته است . تجزیه و تحلیل مقدماتی خطر (PHA) یکی از مهمترین آنالیزها در جریان ارزیابی ایمنی سیستمهای می باشد زیرا این مطالعه معمولاً اولین تلاش جدی برای تشخیص و تعیین خطرات یک سیستم جدید و در بعضی موارد سیستم های تغییر یافته است که می تواند بعنوان پایه ای برای کنترل خطرات نقی شود که عبارت است از تجزیه و تحلیل و ارزیابی گروه مخاطرات عمومی در سیستم و ارائه توصیه و پیشنهاداتی در جهت کنترل آنها. آنالیز مقدماتی خطر یک روش آنالیز نیمه کمی است که به منظور اهداف زیر صورت می پذیرید:

<sup>1</sup>( Degree of freedom from hazards)

شناسایی خطرات بالقوه و رویدادهای اتفاقی که ممکن است به بروز حادثه ای منجر شود. رده بندی رویدادهای شناسایی شده بر حسب ریسک آنها .

تعیین کنترلهای لازم برای خطرات و شناسایی اقدامات اصلاحی [محمدفام، ۱۳۸۴] و از معایب آن است که نمیتوان اطمینان حاصلکرد که همه خطرات کشف شده اند ، که برای رفع این مشکل در این پژوهه ارزیابی ریسک سالن رنگ ایران خودرو از تلفیق PHA و روش JHA استفاده خواهد شد. ارزیابی ریسک بر اساس خطرات شغلی (JHA) نیز ارزیابی ریسک را فرآیند برآورد احتمال وقوع یک رویداد و اهمیت یا شدت اثرات زیان آور آن در نظر میگیرند. این فرآیند علاوه بر ارزیابی ریسک به تیم اجازه میدهد تا کمترین ریسک های موجود در سیستم را درک نمایند و اقدامات کنترلی مناسبی را نیز پیشنهاد میکند . با تعیین:

#### ۱- دامنه کاربرد

#### ۲- شناسایی اجزای مورد بررسی از طریق بازرگانی محیط کار

۳- تکمیل فرم JHA که شامل خطرات ذاتی یا مرتبط با فرآیند برآورد ریسک صدمه و آسیب فهرست بندی سیستماتیک اقدامات کنترلی مناسب برآورد ریسک باقیمانده میباشد ، کاستی های تجزیه و تحلیل مقدماتی خطر نیز تا حدودی برطرف شده و نتیجه قابل استناد بدست خواهد آمد. با انجام ارزیابی مقدماتی خطر و اجرای آنالیز خطرات شغلی می توان در کنار تأمین و سلامتی ایمنی پرسنل سالن رنگ ایران خودرو ، از بروز حوادث منجر به خسارات اقتصادی وزیست محیطی پیشگیری کرد. روند صنعتی شدن جوامع بشری و رشد روز افزون و سریع تکنولوژیهای مختلف در جهان و ابداع و ارائه روشهای جدید در صنایع باعث گردید انسان امروزی در معرض تهدید و فشار آنچیزهایی قرار بگیرد که خود به دست خود ساخته و ایجاد کرده است . در همین راستا وجود محیطهای کاری ایمنی که از مهمترین مولفه های لازم برای رسیدن به بهبود مستمر بهره وری بشمار میرود. از طرف دیگر با افزایش سرعت توسعه علوم و معرفی مواد و فناوریهای جدید ، در هر لحظه معضلات جدیدتری در محیطهای کاری پدیدار میشود که مطمئناً مقابله با آنها و کنترل ریسکهای غیرقابل قبولشان ، نیازمند آگاهی از رویکردها ، شیوه ها و تکنیکهای جدید در حیطه علم ایمنی است [محمدفام، ۱۳۸۴].

هر روزه در محیط های کار ، حوادث و رویدادهای متعددی رخ میدهد که باعث مرگ و آسیب ، از بین رفتن دارائیها ، آسیب دیدن محیط زیست ، خدشه دار شدن اعتبار سازمانها و ... میشوند . این حوادث ، اغلب به علت عدم شناسایی خطرات بالقوه و مدیریت صحیح آنها اتفاق میافتد . از این رو یکی از روشهای قطعی در کاهش حوادث شغلی در میان کارکنان ارزیابی و مدیریت ریسک خطرات HSE

میباشد، که از اهمیت ویژه ای در توسعه همه جانبی کشور و پیشرفت و رشد جامعه انسانی برخوردار است آنالیز اینمی شغلی (JSA) یک عنصر بسیار مهم در سیستم مدیریت ریسک محسوب میشود، این تکنیک یک روش پیش گیرنده برای کسب اطمینان از وجود درجه قابل قبولی از اینمی و بهداشت در محیطهای کاری بشمار رفته و راهی را برای شناسایی خطرات مرتبط با شغل و همچنین تعیین اقدامات کنترلی فراهم میآورد . این فرایند شامل آنالیز دقیق کلیه وظایف موجود در یک شغل، شناسایی خطرات بالقوه اینمی و بهداشت در هر مرحله و تعیین مکانیسم های عملی و کاربردی برای حذف و یا کنترل خطرات شناسایی شده است. [محمدفام، ۱۳۸۴].

با انجام ارزیابی و مدیریت ریسک میتوان در کنار تامین و سلامتی اینمی سالن رنگ ، از بروز حوادث منجر به خسارات اقتصادی و زیست محیطی پیشگیری کرد.

### ۱-۳- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق:

به طور کلی هر گونه فعالیت های توسعه مخاطراتی را بر محیط زیست طبیعی تحمیل می کند که ابعاد این خطرات احتمالی با توجه به ماهیت پروژه و حساسیت های محیط زیست متفاوت خواهد بود. صنایع خودرو سازی با توجه به ماهیت فعالیت های ان از پتانسیل ریسک قابل توجهی برخوردار است از این رو با ارزیابی ریسک زیست محیطی و ارائه برنامه مدیریت ریسک می توان پتانسیل خطر زایی توسعه این صنعت را تا حد ممکن کاهش داد.

در طی ۵۰ سال گذشته توجه روز افزونی به پیامدهای ناشی از خودروسازی شده است. اهمیت این بخش از صنعت به دلیل نقش موثر ان در روند توسعه و پیشرفت یک کشور به ویژه از جهت توسعه اقتصادی و افزایش توان تولیدی کشور و هم از جهت جنبه اشتغال زایی بسیار مورد توجه بوده است.

در صنعت پوپای خودروسازی در ایران (شرکت ایران خودرو) با توجه به سابقه ی طولانی خودروسازی و حیطه گسترده فعالیت ها و تنوع محصولات دارای اهمیت غیر قابل انکاری می باشد تا جایی که به عنوان یکی از ۲۰ کارخانه خودروسازی عظیم جهان و بزرگترین در خاور میانه معرفی گردیده است. همچنین به دلیل ایجاد شدن بازارهای رقابتی بین شرکتهای مختلف تولیدی لزوم توجه به ارزیابی های زیست محیطی بیشتر شده است. همچنین افزایش اگاهی از پیامدهای سوء ناشی از فعالیت های صنایع به ویژه آلودگی هوا و آب و... و عوامل زیان اور و ریسک های ناشی از ان موجب شده است تا انجام اقدامات پیشگیرانه مناسب و مفید در شروع هر پروژه یا فعالیت صنعتی مورد توجه مسئولان قرار بگیرد و یا اقدامات اصلاحی مناسب در جهت کاهش خسارات مالی و جانی و محیط زیستی در حین انجام پروژه انجام شود.

لذا با شناسایی جنبه های خطر ساز و ریسک پذیر راهکار های مدیریتی مناسب در جهت رفع و یا کاهش این مخاطرات پیشنهاد شود. بنابراین مدیریت ریسک یک سیستم مدیریت نوین است که در اختیار مدیران قرار می گیرد که در حصول به اهداف سازمان بسیار موثر است و علاوه بر کاهش خسارات و ضرر های وارد شرکت را به حفظ کیفیت محیط زیست کمک کرده و موجب افزایش کارآیی صنعت خودرو سازی و کیفیت محصولات تولیدی می شود.

#### ۱-۴- جنبه جدید بودن و نوآوری در تحقیق:

با توجه به اینکه امروزه به موضوع ارزیابی و مدیریت ریسک زیست محیطی عمیق تر و جدی تر از قبل نگاه می کنند لذا جایگاه و اهمیت ان نیز بیش از پیش شده است. هم چنین به دلیل اهمیت زیاد مسائل زیست محیطی ولزوم توجه به حفظ محیط زیست انجام اینگونه پروژه ها بسیار مورد توجه می باشد.

با توجه به اینکه این صنعت دارای اهمیت بسیار بالایی است و به عنوان یکی از قطب های اقتصادی کشور می باشد و تا کنون نیز موفق به کسب استانداردهای زیست محیطی نیز شده است ولی تا کنون مطالعات مدیریت ریسک زیست محیطی با استفاده از روش های PHA، JHA روی فرایند ها و فعالیت های ان انجام نشده است. لذا بحث پیاده سازی ارزیابی و مدیریت ریسک زیست محیطی و ایجاد ماتریس تصمیم گیری بر اساس روش آنالیز مقدماتی خطر و ارزیابی مخاطرات شغلی، جنبه جدید بودن تحقیق باشد.

#### ۱-۵- اهداف تحقیق :

ارائه روشی هدفمند بر پایه استانداردها و الزامات قانونی برای حصول اطمینان از این که مخاطرات بالقوه و بالفعل موجود در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست بطور دقیق تعیین و بطور موثر حذف یا کنترل شوند. هدف اصلی بکارگیری تکنیکها و معیار های علمی و مهندسی و تدوین یک برنامه مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی در راستای شناسایی کنترل خطرات و رساندن ریسک مربوط به آن به یک سطح قابل قبول در سالن رنگ میباشد.

به طور کلی اهداف این مطالعه به طور اختصار عبارتند از :

۱. آشنایی با فرایند رنگ آمیزی بدنه خودرو در سالن رنگ و بررسی انواع آلودگی های موجود در

سالن

۲. بررسی و شناخت ارزیابی ریسکهای ایمنی و زیست محیطی و اهمیت و ضرورت آن در واحد سالن رنگ ایران خودرو

۳. شناسایی خطرات احتمالی در سالن رنگ

۴. بررسی ریسکهای موجود با استفاده از روش‌های PHA، JHA و ارائه پیشنهادات و اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش سطح ریسک و افزایش ایمنی در محیط کار و ارزیابی مجدد خطرات شناسایی شده پس از ارائه راهکارهای کنترلی

#### ۱-۵-۱- اهداف فرعی:

- ۱- تعیین عل و وجود هر گونه عامل خطر زا و برآورد میزان هر خطر و راههای پیشگیری از آن.
- ۲- مشخص کردن تمامی اثرات منفی و تاثیر ان بر محیط زیست.
- ۳- پیش بینی حوادث احتمالی و جلوگیری از وقوع انها تا حد ممکن.

#### ۱-۵-۲- اهداف کاربردی:

- ۱- تحلیل جنبه های مختلف ریسک و مشکلات زیان بار زیست محیطی که احتمال آن وجود دارد.
- ۲- برنامه ریزی به منظور کاهش احتمال وقوع مسائل زیان بار زیست محیطی مانند خسارت ناشی از پیامدهایی که احتمال وقوع انها در اثر انتشار آلاینده های زیست محیطی وجود دارد.
- ۳- ارائه راهکارهای مدیریتی جهت به حداقل رساندن احتمال وقوع ریسک زیست محیطی و مقابله با هر گونه حوادث احتمالی و جبران خسارت زیست محیطی.
- ۴- بکارگیری معیارهای زیست محیطی در فرایند تصمیم گیری.

#### ۱-۶- سوالات تحقیق:

- ۱- چنین محیط های کاری چه خطرات بالقوه ای برای کارکنان دارند؟
- ۳- اثرات و پیامدهای ناشی از عوامل خطر زاروی محیط زیست کدامند؟
- ۲- آیا تجهیزات کافی برای جلوگیری از ایجاد خطرات شغلی برای کارکنان وجود دارد؟
- ۴- آیا تجهیزات برای کارکنان ایمنی کامل ایجاد می کنند؟
- ۵- آیا استفاده از روش تلفیقی JHA و PHA روش مناسبی برای شناسایی و طبقه بندی مخاطرات زیست محیطی ناشی از فعالیت سالن رنگ است؟
- ۶- آیا برای جلوگیری از این اثرات تدبیر و راهکارهای مدیریتی خاصی بکار می رود؟

#### ۱-۷- فرضیه های تحقیق:

- ۱- فعالیت سالن رنگ ایران خودرو واحد مخاطرات بالقوه بر تجهیزات و ایمنی کارکنان شاغل در این واحد می باشد.
- ۲- آمار حوادث ناشی از کارکرد نادرست دستگاهها در واحد تحت بررسی بیش تر از میزان استاندارد رایج است.

۳- احتمال می رود که تجهیزات مورد استفاده‌ی کارکنان، برایشان اینمی ۱۰۰٪ ایجاد نمی کند. بدليل محدودیتهای اقتصادی و عدم شناخت ریسکهای موجود، امور مربوط به پایش و مدیریت اینمی و بهداشت شغلی در این بخش به انجام نمیرسد.

۴- تدوین یک برنامه مدیریت اینمی و بهداشت شغلی منسجم میتواند سبب حذف یا کاهش مخاطرات وارد بر پرسنل و بهبود شاخصهای زیست محیطی در سالان رنگ گردد.

#### ۱-۸-۱- مروری بر ادبیات تحقیق :

اصولاً تجزیه تحلیل سیستمها یک روش نیازمند مهارت بوده و بایستی توسط تیم کاملی از کارشناسان که نسبت به سازمان خود شناخت کامل دارند صورت پذیرد انتخاب درست روش شناسایی ریسک به کارایی روش انتخابی و تعیین دقیق ریسک‌ها می‌انجامد، همچنین در صورتی که ریسک هر فرآیند به درستی شناخته شده باشد تعیین ریسک قابل قبول و اقدامات اصلاحی جهت کاهش ریسک ملموس‌تر است. هر یک از صنایع بسته به نیاز خود میتوانند از روشهای مذکور بهره لازم را کسب کنند. این روشهای نسبت به یکدیگر دارای مزايا و معایب مختلف میباشد. لذا یکی از وظایف سیستم‌های اینمی و بهداشت موجود در هر صنعت بررسی کلیه روشهای ارزیابی ریسک‌ها و خطرات و انتخاب روش مناسب جهت اجرا در صنعت و سازمان مطبوع خود میباشد. بطور کلی میتوان گفت که از نوع روش استفاده شده در ارزیابی ریسک و عمق ارزیابی آن تا حدی میتوان به توانایی سیستم اینمی موجود و در نتیجه نحوه مدیریت اینمی در صنعت مذکور پی برد. [ندرلو، ۱۳۸۶] سازمان‌ها معمولاً نیاز به سیستمی دارند که علاوه بر ارزیابی فعالیت‌ها و فرآیند شان بتوانند در خصوص وضعیت ریسک، تعیین معیارهای ریسک قابل تحمل و مشخص نمودن دقیق ریسک دقیق فرآیندهایشان، و... آنان را رهنمون نماید که بسته به پیچیدگی فعالیت هر صنعت نوع سیستمی که بتواند آنان را به هدف مذکور برساند متفاوت است. لذا سازمان‌ها باید بتوانند از نوع روشهای ارزیابی ریسک موجود یکی یا تلفیقی از چند مورد را انتخاب نمایند. این تحقیق و مطالعاتی از این نوع صنایع را در این راه کمک خواهد کرد. مزايا:

با اجرای آنالیز مقدماتی خطر می‌توان، خطرات مرتبط با فعالیت یک سیستم را شناسایی و طبقه‌بندی کرده و با اجرای آنالیز خطرات شغلی میتوان از خطرهای محیط کارکه منجر به جراحت و آسیب دیدگی کارگران و کاهش توان تولیدی آنها شده و از سویی دیگر باعث افزایش هزینه‌هایی که کارفرما باید بپردازد جلوگیری میکند.

#### ۱-۸-۱-۲- پیشینه در جهان :

۱- جیم و همکارانش<sup>۱</sup> که بازرسین انتخاب شده از میان بازرسان دولتی (مهندسان مشاور ایمنی و حرفه ای در صنعت رنگ سازی،) بودند در سال ۲۰۰۹ با هدف ایجاد یک مدل برای ارزیابی اجرایی سیستم های مدیریتی ایمنی کار در تأسیسات ساخت رنگ ، در چهار مرحله این تأسیسات را بازررسی های ایمنی کردند. نتیجه مشخص کرد که اختلاف و انحراف میان بازرسان مختلف حداقل و قواعد به کار رفته در این کار، در آینده اصلاح و تعمیم خواهد یافت و در صنایع دیگر به کار خواهد رفت.

[جیم و همکارانش، ۲۰۰۹]

۲-آقای سانگ و همکارش کیم<sup>۲</sup> بر روی بازیافت زباله رنگ ضد آلودگی از یک کارخانه کشتی سازی، شامل پسماندهای شنی و پسآب شست و شوی بدنه کشتی کار کردند که در این پروژه پسماندهای شنی به خوبی به وسیله حرارت سم زدایی شدند و بازیافت پسآب شست و شوی بدنه کشتی به وسیله استفاده از حلال، صورت گرفت. [سانگ، ۲۰۰۵]

۳-لیسر و همکارانش<sup>۳</sup> در سال ۱۹۸۵ در صنایع رنگسازی در آمریکا به بررسی گزارش های ارسالی از حوادث کاری در مورد کارگران شیفتی پرداخته اند و سلامت کار کارگران در صنعت موردنظر مورد توسط آنها مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج کار نشان دهنده بالاتر بودن نرخ حوادث در کارخانه مورد نظر در مقایسه با ایالات متحده بوده است. [لیسر و همکارانش، ۱۹۸۵]

۴-لوئیس و ساموئل<sup>۴</sup> در سال ۱۹۹۱ در تحقیقی بر اساس تجربیات خود در تقسیم بندی و ارائه آموزش های لازم در رابطه با طراحی سیستم مناسب برای افزایش کیفیت و گسترش و تربیت مهندسان در شرکت های بزرگ اتومبیل سازی استرالیا به بررسی روند تولید صنایع خودروسازی و مدیریت ریسک و بحران در آن می پردازند. [لوئیس و ساموئل، ۱۹۹۱]

۵-در تحقیقی در سال ۲۰۰۸ روبرتو<sup>۵</sup> ابزار مدیریت بحران را بر اساس دو دسته از مفاهیم شناخته شده ارائه می دهد که شامل FMEA (روش شکست و تحلیل آثار) ، PMBOK (پروژه شناسایی داشت بدنه مدیریت ) می باشد، که بعد از ارائه الگوی هر دو به ارائه مطالعات واقعی در مورد هر کدام پرداخته است. [روبرتو، ۲۰۰۸]

۶-در ارزیابی مقدماتی مخازن سوخت مستقر در دریا / توزیع و تولید بیو دیزل در جزیره کورانگانگ<sup>۶</sup> در استرالیا ، کورسلی<sup>۱</sup> دو نوع ریسک را برای این پروژه شناسایی کرد:

1 : James I.Chang and Chiu – Lan Liang

2Y.C.Song and I.S.Kim

3: Lester Levin, Jacqueline and Jeffrey. R

4 : W. P. Lewis and A. E. Samuel

5 Roberto

6 Kooragang

ریسک شدید: اشتعال متابول و گسترش آتش تا ۳۰ متری محل وقوع  
ریسک کم: آسیبهای جزئی به محیط زیست ناحیه  
که در نتیجه منجر به بازبینی دوباره سیستمهای کنترل ، طراحی تجهیزات و سیستمهای الکترونیکی

هشدار برای نواحی پرخطر، تهیه نقشه برای موقع بحران و... گردید. [کورسلی ، ۲۰۰۸]

۷-در پروژه ای در سال ۲۰۰۸ آقای مک<sup>۱</sup> از تلفیقی از ارزیابی ریسک و آنالیز مقدماتی خطر (PHA) استفاده شده و خطرهای بالقوه و پیشنهاداتی برای جلوگیری از این خطرها ارائه گردیده است.

خطرهایی از قبیل: آتش سوزی ، ترکیبی پمپ بویلرها ، سرازیر شدن آب و.... شناسایی گردید و راهکاری مانند : نصب آلام برای اخطار هرگونه تغییر دما و نشت آب یا هر عامل از کارانداختن بویلرها می شود و... [مک ، ۲۰۰۸]

۸-آفای مونگان<sup>۲</sup> با تمرکز مطالعه بر خطر آتش سوزی و انفجار با توجه به مواد شیمیایی پرخطر انبار شده در کارخانه تولید نوعی پارچه کتان در کشور ترکیه ، با استفاده از چک لیست ، ماتریس ریسک و فرمای ارزشیابی ریسک شدیدترین خطر را انفجار مواد ، کپسولهای گاز طبیعی و.. تشخیص داده است که اگر در بدترین و شدیدترین حالت اتفاق بیفت منجر به تخریب ساختمانها ، کشته و زخمی شدن مردم تا شعاع ۷۰۰ متری می گردد. بنا به ارزیابی انجام گرفته طرحهای مدیریتی توسط ایشان ارائه شده است . [مونگان ، ۲۰۰۸]

۹-طی مطالعات تیم و همکارانش<sup>۳</sup> که در کشور نیوزلند بر روی افراد شاغل در صنایع جنگلی با استفاده از تکنیک JSA انجام دادند. به این نتیجه رسیدند که سیستم مدیریتی HSE زمانی کارایی بیشتری خواهد داشت که رفتارهای مرتبط با ایمنی و بهداشت و سلامت بدنی کارکنان بیشتر مورد ارزیابی قرار گیرد. [تیم و همکارانش ، ۲۰۰۸]

۱۰-کوئمپل و کاسترانوا<sup>۴</sup> در مورد روشها و مسائل مرتبط با خطرات و ارزیابی ریسک در ارائه نانوذرات مهندسی شده بحث کرده اند که در آن از ارزیابی ریسک به عنوان یک روش و فرایند سیستماتیک جهت کنترل عوامل مضر و خطرناک بر روی سلامت انان یادمیکنند و از روش مقاوتی نسبت به دیگر روشهای موجود در سراسر جهان که شامل مراحل ارزیابی خطر - پاسخ ارزیابی و بررسی ارزیابی و در نهایت توصیف ارزیابی است ، بهره برده اند. [کوئمپل و کاسترانوا ، ۲۰۱۱]

1Crossly, Barbara

2 Mac, Jane D

3 Mungan Arada, Meral

4 Tim A, Bentley, Richard J. Parker, Liz Ashby

5 Eileen Kuemple , Vincent Castranova

۱۱- طی مطالعاتی که در سال ۲۰۰۸ کشور نروژ توسط تروپ و موئن<sup>۱</sup>، بر روی ۲۲۶ تعمیرگاه ماشین با استفاده از سیستم HSE صورت گرفته است اثرات استفاده یا بهبود سیستم های مدیریتی HSE در محل کار، رفتارهای مرتبط با ایمنی و بهداشت و سلامت بدنی کارکنان در این مکانهای کوچک یا متوسط مورد ارزیابی قرار گرفته است که استفاده از این روش بهبود شرایط را طی یک سال نشان می دهد. [تروپ و موئن، ۲۰۱۱]

#### ۱-۸-۲- پیشنهاد ایران :

۱- در مقاله ای که جزء کنعانی در سال ۱۳۸۴ گزارشی در مورد وضعیت مواجهه کارگران با مواد شیمیایی در یکی از کارخانجات خودروسازی با وضعیت بهداشتی ضعیف و آشنازی در مورد مخاطرات ناشی از مواد شیمیایی مصرفی و بینابینی و توجه بیشتر به اهمیت صنعتی در این صنایع داشته اند. در این بررسی با استفاده از روش های استاندارد بنا به اهمیت از فیوم های جوشکاری، بخارات گزین و الیاف فایبرگلاس نمونه برداری شده و نتایج آنالیز شد و میزان مواجهه کارگران با این نوع مواد بدست آمد و با میزان مجاز مقایسه شد. در این نتیجه گیری میزان مواجهه کارگران سالان رنگ بیشتر از حد مجاز ثبت شد. [جزء کنunanی، ۱۳۸۴]

۲- در این مقاله ای در سال ۱۳۸۴ توسط خیر ابدی و همکاران، ۱۳۸۴ بیان شده است که صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، خودروسازی از میان سایر بخش های صنعتی بنا به ماهیت صنعت فوق از نظر دانش مهندسی ایمنی دارای جایگاه ویژه ای است و در دسته صنایعی قرار می گیرند از نظر شاخص های وفور خطرات و شدت حوادث به علت تنوع فعالیت ها، گسترده گی، تراکم تجهیزات، عوامل انسانی در حد بالایی است. لذا در این راستا بررسی روش های شناسایی خطر و تکنیک های ارزیابی ریسک اهمیت خود را نمایان می سازند، که هر دو از ابزارهای مهم مدیریت ریسک می باشند، تا با استفاده از آنها اهمیت خطر مورد بررسی، درجه بندی شده و در مرحله بعد با راهکارهای کاربردی، ریسک مورد بررسی را کنترل و مدیریت شده است. [خیر ابدی و همکاران، ۱۳۸۴]

۳- در این مقاله زرگریان و همکاران بیان کرده اند که فعالیت های انسانی و به تبع آن دفع انواع آلاینده به محیط زیست، زمین را با خطر انقراض انواع گونه ها و تخریب جبران ناپذیر منابع موجود رو به رو کرده، که از این بین پسآب های صنعتی جایگاه ویژه ای در آسیب رسانی به محیط زیست دارند که اهمیت توجه به آنها را نشان می دهد. به طوری که می توان گفت بخش اعظم تخریب زیست محیطی وابسته و مرتبط با بخش های صنعتی است. لذا مدیریت کاهش بار آلاینده در پسآب خروجی با توجه به نقش آلاینده ها در پسآب و صرف هزینه های بسیار زیاد در جهت تصفیه و حذف آنها از پسآب اولین

۱ S. Torp and B.E. Moen

گام در جهت بهینه سازی و سازگار کردن واحدهای صنعتی با محیط زیست می باشد. لذا در این مقاله ضمن پرداختن به این مقوله سعی شده بیشتر به مواد عملی و کاربردی کاهش آلاینده پرداخته شود و در ادامه پسآب ناشی از کارخانجات رنگرزی پارچه مورد بررسی و ارزیابی مدیریت پسآب قرار گرفته است.[زرگریان و همکاران، ۱۳۸۴]

۴- اهدافی که در مقاله " کاهش مشکلات زیست محیطی سالن رنگ (۱) ایران خودرو و با استفاده از مواد منعقد کننده در آبشارهای رنگ" مورد نظر اردانی و همکاران بود بطور کلی شامل کاهش مصرف آب در کابین های رنگ، کاهش ذرات رنگ خروجی از سالن و کاهش هزینه های تعمیراتی و کارگری به دلیل زدایش رنگ های چسبنده به دیواره لوله های انتقال آب برگشتی به کابین و خروج رنگ های رسوبی از سالن می باشد. که کلیه اهداف تعیین شده در این پروژه را می توان با حذف رنگ های پاشیده برروی آب آبشار رنگ در کابین ها بدست آورد [اردانی و همکاران، ۱۳۸۴]

۵- عباسی و همکارانش در مدیریت پسماند در سالن رنگ یک شرکت ایران خودرو ، از آنجایی که پسماندهای صنعتی به عنوان یکی از انواع اصلی مواد زائد به مدیریت دقیق و جامعی نیاز دارند. از این رو، منابع تولید کننده زائدات صنعتی به عنوان یکی از منابع اصلی تولید کننده انواع پسماندهای خطرناک و غیرخطروناک همراه باید مورد بررسی دقیق و کامل از نقطه نظر مسائل زیست محیطی و بهداشتی قرار گرفته اند و راهکارهای مدیریتی برای پسماندهای سالن رنگ ارائه شده است که برای رسیدن به این اهداف ابتدا کلیه پسماندها توسط پرسش نامه با بازدید از محل تهیه گردید. سپس هر یک از پسماندهای کد گذاری شده و درجه خطرناکی آنها تعیین گردیده و در نهایت نحوه مدیریت هر یک بیان شده است.[عباسی و همکاران، ۱۳۸۴]

۶- در بررسی راهکارهای کاهش صدا در سالن رنگ شرکت ایران خودرو توسط علی محمدی و همکارانش بر این باورند که بکارگیری ماشین الات و هم چنین تغییر سریع سبک زندگی سبب گردیده است که انسان در زندگی شغلی و روزمره خود هر چه بیشتر در معرض عوامل زیان اور قرار گیرد. یکی از این عوامل زیان اور "صدا" با شدت های مختلف است پژوهش‌های انجام شده نشان داده است که از نظر کارگران بزرگترین مشکل موجود در محیط کار "الودگی صوتی" است. امروزه اثبات گردیده است که صدای ناخواسته که به ان "نوفه" میگویند اثرات مخربی بر شنوایی، اعصاب و روان می گذارد. بررسی های اولیه حاکی از این است عده علت ایجاد صدای بالای حد مجاز در این سالن به علت عدم ایزو لاسیون مناسب فن ها و داکت های این سالن می باشد.[علی محمدی و همکاران، ۱۳۸۴]

۷- در کتاب « ارزیابی و مدیریت ریسک » به تألیف دکتر سیدعلی جوزی ، ضمن تشریح برخی اصطلاحات و مفاهیم به شناخت و بررسی روش ها و تکنیک های متدائل در مطالعات ارزیابی و

مدیریت ریسک توجه می شوند. با این هدف نویسنده ضمن معرفی اجتماعی ارزیابی ریسک اکولوژیکی، ارزیابی ریسک محیط زیستی طرح های احداث و بهره برداری خطوط لوله نفت و گاز و نیز طرح های ساخت و بهره برداری سدهارا مورد بررسی قرار داده است.[جوزی، ۱۳۸۷]

۸- در کتاب « سامانه مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE-MS) » به تألیف دکتر سیدعلی جوزی و مهندس امین پاداش به بررسی و شناسایی فرآیند مدیریت HSE پرداخته شده و به بیان این امر پرداخته است که امکان سنجی، برنامه ریزی و اجرای هر طرح یا پروژه حتی با دارا بودن مزیت های فنی و اقتصادی در صورتیکه با اصول بهداشتی، ایمنی و محیط زیست، قابل توصیه نیست لذا به ارائه استانداردها و دستورالعمل های ملی و بین المللی در ارتباط با مقولات مختلف و صنایع مختلف پرداخته است.[جوزی و همکاران، ۱۳۸۶]

۹- با توجه به اینکه آلوگی هوا امروزه به عنوان مشهودترین جنبه زیست محیطی معضلی است که امروزه مشغله ابر شهرها می باشد. با توجه به اینکه فعالیت کارخانجات صنعتی نقش مهمی را در این زمینه ایفا می کند و در این میان صنعت خودرو بیشترین سهم را در انتشار آلاینده ها دارد، لذا ممیوند با بررسی آلاینده های خروجی از این صنعت، در بخش رنگ به مطالعه میزان آلوگی ها و تأثیرات آن پرداخته است.[ممیوند، ۱۳۸۰]

۱۰- آنالیز ایمنی شغل (شامل ستون اصلی مراحل انجام کار، خطرات احتمالی، اقدامات کنترلی و راههای حذف است) برای بخش‌های مختلف کارخانه قالبهای بزرگ صنعتی سایپا در سال ۱۳۹۰ توسط ایوب طراحی گردیده و ارائه شده است. به عنوان مثال در قسمت ماشین سازی:

جدول (۱-۱). آنالیز ایمنی شغل به عنوان مثال در قسمت ماشین سازی

[برگرفته از سایت [www.mozh.or](http://www.mozh.or)]

مراحل انجام کار	خطرات احتمالی	اقدامات کنترلی و راههای حذف
۱- جابجا کردن قالبهای کوچک	۱-۱- جسم برند ۲- پوسچر نامناسب ۳- کار تکراری ۴- کار استاتیک و ایستا	۱-۱- استفاده از دستکش ضد برش ۱-۲- آموزش حمل صحیح بار ۱-۳- چرخشی کردن کار ۱-۴- استراحت در فواصل زمانی معین
۲- راه اندازی دستگاه	۱-۲- صدای زیاد ناشی از دستگاه ۲- خطر پرتاپ ذرات برداشته شده از ۳- عدم صلاحیت برای انجام کار	۱-۱- استفاده از گوش حفاظتی ۱-۲- استفاده از عینک نشکن ۱-۳- منطقه عملیاتی را با استفاده از نواه خطر و عالم هشدار دهنده ایمن کنید.

[ایوب، ۱۳۹۰]

۱۱- در انتشارات نشرآوران توسط خانم هاشم و همکارش در سال ۱۳۸۴ با استفاده از PHA و سایر روش‌های ارزیابی ریسک طرح‌های عملیاتی و برنامه‌های اینمی در برابر حريق ، در یک برنامه جامع ارزیابی ریسک حريق طراحی و ارائه گردید. و به اینوسیله پیش‌بینی حريقهای محتمل و کوشش در راستای کاهش احتمال وقوع حوادث و نیز کاستن از شدت پیامدهای احتمالی، امکان پذیر گردید. ] هاشم و کوهپایی، ۱۳۸۴ [

۱۲- خانم هنرمند در سال ۱۳۸۹ در پایان نامه کارشناسی ارشد خود که حاوی نتایج حاصله از بررسی اطلاعات جمع آوری شده و محاسبات عدد ریسک توسط تکنیک ویلیام فاین در واحد صنعتی صنایع سیمان شمال است ، بیان کردند که غلطت برخی از آلاینده‌های هوا و صوت در کارخانه در مقایسه با مقادیر استاندارد های موجود بالاتر است. میزان CO حدود ۲ برابر ، میزان NO<sub>X</sub> حدوداً در حد مجاز و ذرات معلق PM به طور متوسط ۶ واحد بالاتر از حد مجاز اعلام شده و میزان شدت صوت به طور متوسط db ۸ بیش از حد ضوابط استانداردهای تعیین شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست می باشد. همچنین میزان کلروفرم های پساب ۴۰ برابر بالاتر از حد مجاز بوده است. موارد ذکور علاوه بر هدر رفتن مقادیر قابل توجهی سیمان ، باعث ایجاد تغییرات نامطلوبی در محیط زیست خواهد شد.

طبق رتبه بندی انجام گرفته:

۱۳۰ از جبه‌ها در سطح ریسک پائین، ۵/۳۷٪ در سطح ریسک متوسط و ۵٪ در سطح ریسک بالا . ۵/۷٪ در سطح ریسک خیلی بالا قرار دارند که با پیشنهادات و اقدامات اصلاحی منجر به کاهش سطوح ریسک شد. ] هنرمند، ۱۳۸۹ [

۱۳- آفای غلام نیا و همکارش در سال ۱۳۸۸ در مقاله " ارزیابی و مدیریت رفتارهای نا اینم در شرکت خودرو سازی دنده فن آور با استفاده از تکنیک اینمی مبتنی بر رفتار "با هدف ارزیابی رفتارهای نا اینم در بین کارکنان شرکت خودروسازی دنده فن آور به ارائه راهکارهای کنترلی با استفاده از تکنیک اینمی بر رفتار پرداخته اند که در آن فراوانترین رفتار نا اینم ، عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و پس از آن از کارانداختن وسایل و حفاظهای اینمی و دیگری مل نا مناسب بار اعلام شده است که به منظور اصلاح و کاهش رفتارهای نا اینم ، ارائه آموزش‌های لازم و اثربخش به کارکنان و ایجاد نظارت‌های اثربخش و طراحی صحیح محیط کار و ماشین آلات و ... به عنوان راهکارهای کنترلی ارائه گردید. ] غلام نیا و ابراهیمی، ۱۳۸۸ [

۱۴- در پروژه " شناسایی و ارزیابی مخاطرات شغلی دریک شرکت توربین سازی با استفاده از روش آنالیز اینمی شغلی ( J.S.A ) " در سال ۱۳۸۸ توسط توران ، ۱۰ شغل با توجه به نحوه ای انجام کار و حوادث رخ داده شده انتخاب و آنالیز شد ، همچنین برای ۲۸۶ شغل اعم از اداری ، تولید ،

پشتیبانی ، .... کاربرگ ارزیابی ریسک در Sheet ۲۴ درورق A3 تهیه و توسط دستگاههای موجود میزان مواجه افراد در برابر مخاطراتی چون صدا، روشنایی، پرتوها ، میدان مغناطیسی، شرایط جوی ..... اندازه گیری و پایش انجام ونتایج وراهکارهای اصلاحی ارائه و ثبت گردید. همچنین این روش دارای فوایدی است از جمله : شناخت و تعیین خطرات بالقوه وبالفعل موجود درشرکت، تعیین نقاط پر خطر و بحرانی که دارای پتانسیل خطر میباشد ، مشارکت کارگردر اینمی ، کاهش غیبت از کار، نگرشهای مثبت درمورد اینمی ، افزایش ارتباط موثر کارکنان با اینمی و.....نتایج :

شناسایی خطرات مختلف در بخشها و پروسه های مختلف کاری

تدوین روشهای کاری این برای مشاغل

مشخص کردن علت یا عوامل حادثه بعداز رخداد آن

افزایش ارتباط بین مدیریت و کارکنان با تکیه بر جنبه های اینمی وبهداشتی

افزایش کارایی واثربخشی با مشخص نمودن روشهای کاری غلط و فعالیتهای غیر ضروری

فراهم آوردن زمینه افزایش بهره وری ازطريق حذف یا کاهش پتانسیل صدمه رسانی وهزینه های

حوادث در هر شغل

بازنگری روشهای کاری وتشخيص خطرات پوشش نشده ی آن

بازنگری در پروسه های تغییر نیافته ، مشاغلی که بعد توسعه یافتگی شرکت بوجود آمده اند

پیاده سازی روش فوق با هدف بستر سازی مناسب جهت استقرار نظام مدیریتی اینمی و بهداشت حرفة

ای [توران ، ۱۳۸۸]

۱۵- آقای نوبخت در سال ۱۳۸۸ در مقاله "بررسی مسائل اینمی و بهداشت حرفة ای در گروه صنعتی ایران خودرو" ، با در نظر گرفتن اهمیت آشنایی با پروسه های تولید جهت ارزیابی اثرات بهداشتی و ارگونومیکی و آشنایی با بیماری های ناشی از کار از کلیه سالنهای شرکت بازدید انجام گرفته است و گزارشهایی تهیه و دراختیار مسئولین زیربط جهت رفع مغایرت احتمالی قرار گرفته است در خصوص ارزیابی مخاطرات بهداشتی سالنهای نیرو محركه و اندازه گیریهای مرتبط با عوامل فیزیکی ( صدا و روشنایی و ارتعاش و استرس گرمایی و سرمایی و.... ) و عوامل شیمیایی و آلاینده های محیط کار و اینمی صنعتی و عوامل ارگونومیکی انجام و با استانداردهای موجود مطابقت و مغایرتها جهت بررسی و ارائه راهکار های لازم ارایه گردیده است شایان ذکر است در صورت عدم امكان تغییر در پروسه ها و تجهیزات و آلودگی سالن بررسی و انتخاب لوازم حفاظت فردی مناسب نیز صورت می پذیرد . [ نوبخت مقدم ، ۱۳۸۸ ]

## ۹- تعاریف و مفاهیم :

## **۱-۹-۱- خطر<sup>۱</sup>**

تعاریف ذیل خطر را توصیف می کند :

الف - به شرایطی گفته می شود که دارای پتانسیل آسیب رسانی ، صدمه به کارکنان ، خسارت به وسایل ، تجهیزات ، ساختمانها و از بین بردن مواد یا کاهش قدرت کارایی در اجرای یک عمل از قبل تعیین شده باشد .

ب - منبع یا وضعیتی که دارای پتانسیل آسیب به شکل جراحت ، بیماری ، خرابی اموال ، تخریب محیط کار یا از دست دادن منابع و یا ترکیبی از این موارد است .

ج - خاصیت یا موقعیتی که تحت شرایط ویژه می تواند باعث آسیب شود . [ابوریزک<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶]

## **۱-۹-۱-۱- شناسایی خطر<sup>۳</sup>**

به فرآیند تشخیص وجود یک خطر و مشخص نمودن ویژگیهای آن می گویند .

## **۱-۹-۲- شدت خطر<sup>۴</sup>**

تعیین سطح خطرات به شکل طبقه بندی شده مبتنی بر توان بالقوه یا قابل انتظار خطر در بروز آسیبها ، خسارات یا صدمات را می گویند . [جوزی، ۱۳۸۷]

## **۱-۹-۳- احتمال خطر<sup>۵</sup>**

احتمال ایجاد شرایط خطرناک در یک وضع تعریف شده یا محیط کاری را می گویند . [جوزی، ۱۳۸۷]

## **۱-۹-۴- ریسک<sup>۶</sup>**

برای ریسک تعاریف متعددی شده است . در ذیل به برخی از مفاهیم و تعاریف متداول اشاره می شود :

الف - ریسک ، امکان وقوع حادثه بر حسب احتمال وقوع و شدت آن است .

ب - ریسک بنابر تعریف فرهنگ و بستر (۱۹۸۸) ، عبارت است از : انتظار انسان از مرگ ، آسیب جانی ، خسارت مالی و توقف فعالیتهای اقتصادی ناشی از یک حادثه ویژه است .

ج - UNDP در درسنامه های ویژه نمایندگان خود در کشورهای عضو ملل متحد ، واژه ریسک را این طور تعریف نموده است : « ریسک عبارت است از : احتمال وقوع یک بحران و در نتیجه از دست رفتن حیات ، سلامت و مال در اثر حادثه در یک ناحیه ویژه و در یک زمان معین ». در برخورد با ریسک سه ویژگی قابل توجه است :

<sup>1</sup> Hazard

<sup>2</sup> Aburizk

<sup>3</sup> Hazard Identification

<sup>4</sup> Hazard Severity

<sup>5</sup> Hazard Probability

<sup>6</sup> Risk

۱- شدت و بزرگی یک حادثه یا خطر ؛ ۲- احتمال وقوع آن و ۳- اهمیت خطر ریسک برای جامعه یا گروههای هدف [UNDP, 2002 : 34].

د - ترکیبی از احتمال یا تکرار رخداد یک خطر معین و بزرگی نتایج (پیامدهای) آن رخداد را ریسک گویند [Defra.gov, uk/html, 2002].

ه - ریسک میزان خسارت یا احتمال به وجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین است. در واقع شناس یا احتمال اینکه فردی از یک خطر آسیب ببیند، ریسک نامیده می شود. رانندگی، عبور از یک خیابان پرتردد و آشامیدن آب از چاه (منابع آب زیرزمینی) نیز یک ریسک محسوب می شود.

و - استاندارد مدیریت پروژه آمریکا [PMBOK, 2000] ریسک را یک اتفاق یا شرایط دارای عدم اطمینان می داند که اگر اتفاق بیفتد دارای تاثیرات مثبت یا منفی بر اهداف پروژه است.

ز - «کرزنر»، ریسک را اندازه گیری احتمال و میزان نرسیدن به اهداف از پیش تعیین شده پروژه می داند و به طور کلی ریسک را برابر با جهل از وقوع یک رویداد در آینده می داند. [کرزنر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳]

ح - ریسک عبارت است از: «احتمال خطر (که باعث صدمه و خسارت می شود) در شدت آن می دانند.» بنابراین ریسک احتمال بالفعل شدن یک خطر است. در منطق ریاضی، ریسک را از حاصلضرب احتمال یک واقعه نامطلوب معین (مانند صدمه جسمانی، حریق و غیره) در پیامد آن واقعه به دست می آورند.

(۱-۱)

$$Risk = P \times C$$

در این رابطه:

P احتمال یا تکرار: رخداد یک واقعه نامطلوب یا احتمال آن در یک دوره مشخص (تعداد وقایع در واحد زمان) است.

C: «پیامد» آن رخداد محسوب می شود.

برای n واقعه محتمل، ریسک به صورت زیر محاسبه می شود:

(۲-۱)

$$Risk = \sum_{i=1}^n p_i c_i$$

1 Krezner, H

ریسک معیاری از آسیب های جسمانی ، خسارات محیطی یا ضرار و زیانهای اقتصادی است که بر حسب احتمال وقوع و شدت آن صدمه یا خسارت یا ضرر و زیان بیان می شود . به عبارت دیگر ریسک را می توان تابعی از وجود یک خطر، فرکانس رخداد حادثه در اثر آن خطر و پیامد آن حادثه بیان کرد .

(۳-۱)

$$Risk = \int (I, F, C)$$

در رابطه فوق : I: واقعه ، F: فرکانس و C: پیامد می باشد.

تابع ریسک بسیار پیچیده است به طوری که از مجموعه یکسانی از اطلاعات واقعه ، تکرار و پیامد ممکن است مقادیر متفاوتی از ریسک حاصل شود. این تفاوت ناشی از نوع ریسک مورد اندازه گیری است که می تواند فردی ، اجتماعی، مالی ، اکولوژیکی، جغرافیایی و غیره باشد . [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱-۳-۹- ارزیابی ریسک<sup>۱</sup>

ارزیابی ریسک به صورت های ذیل تفسیر می شود :

الف - فرآیندی است که نتایج آنالیز ریسک ( یعنی ریسک های برآورده شده ) را با رتبه بندی و یا مقایسه آنها با مقادیر هدف ( اهداف عملکردی یا الزامات قانونی ) برای تصمیم گیری به کار می برد . ارزیابی ریسک نشان می دهد که ریسکها قابل قبول هستند یا خیر .

ب - به فرآیند کلی برآورد ابعاد و گسترده‌گی ریسک و تعیین آنکه آیا ریسک قابل تحمل می باشد یا خیر گفته می شود. [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱-۴-۹- ارزیابی ریسک محیط زیستی<sup>۲</sup>

ارزیابی ریسک محیط زیستی بسته به کاربرد و نوع مشکلات به وجود آمده ، تعاریف متفاوتی دارد که در زیر به برخی از آنها اشاره می گردد :

- ارزیابی ریسک محیط زیستی شامل : شناسایی محیط زیست تحت تاثیر ، مدل سازی زمانی و مکانی ، انتشار و نشت ، ارزیابی اجزایی مهم اکولوژیکی با در نظر گرفتن حساسیت های محیط زیستی

<sup>1</sup>Risk Assessment

<sup>2</sup>Environment Risk Assessment

، تخمین کمیت ریسک با مقایسه با معیارهای موجود و شناسایی اقدامات کاهش ریسک می‌باشد . [ترمز

[۲۰۰۴<sup>۱</sup>

- ارزیابی ریسک محیط زیستی، فرآیند تحلیل کیفی پتانسیل های خطر و ضریب بالفعل شدن ریسکهای بالقوه موجود در پروژه و همچنین حساسیت یا آسیب پذیری محیط پیرامونی آن می‌باشد . براین اساس علاوه بر بررسی و تحلیل جنبه های مختلف ریسک با شناخت کامل از محیط زیست منطقه ، میزان حساسیت محیط زیست متاثر و همچنین ارزشهای محیط زیستی منطقه نیز در تجزیه و تحلیل ریسک به کار گرفته می‌شود . [مولبائر<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹]

#### ۵-۶-۱- ارزشیابی ریسک<sup>۳</sup>

- الف - قضاوت در مورد قابل تحمل بودن ریسک براساس تحلیل ریسک است .
- ب - ارزیابی احتمال و شدت خطر است که منجر به خسارت می‌شود . در این فرآیند تکرار ، اغلب با احتمال ترکیب می‌شود . [جوزی، ۱۳۸۷<sup>۴</sup>]

#### ۶-۹-۱- مدیریت ریسک<sup>۵</sup>

- الف - «مدیریت ریسک فرآیند سیستماتیک شناسایی ، آنالیز و پاسخگویی به ریسک پروژه می‌باشد . که در پی افزایش و به حداقل رساندن احتمال و پیامدهای حوادث مطلوب و به حداقل رساندن احتمال و عواقب اتفاقات نامطلوب و با اثر منفي بر روی اهداف پروژه است » .

- ب - مدیریت ریسک : « برنامه ریزی ، سازماندهی ، هدایت و کنترل فعالیتها و دارایی های سازمان به نحوی است که اثرات سوء بر عملکرد و اقتصاد آن در اثر حوادث را به حداقل برساند . » به طور خلاصه به هر گونه اقدام در راستای کاهش ریسک مدیریت گفته می‌شود . ریسک ها را نمی‌توان به طور کامل حذف کرد اما می‌توان به حد قابل قبول یا قابل تحمل کاهش داد بنابراین هدف مدیریت ریسک ایجاد یک چارچوب نظام مند و مستمر به منظور شناسایی ، ارزیابی ، حذف ، کنترل ، پیشگیری ، کاهش و ابلاغ ریسک هاست . در فرآیند مدیریت ریسک تصمیمات براساس مقایسه نتایج حاصل از ارزیابی ریسک با معیار هدف و عواملی نظیر قضاوتها فنی ، اجتماعی ، اقتصادی و سیاسی اتخاذ می‌شود . در نمودار شماره ۱ - ۱ فرآیند مدیریت ریسک ارائه شده است . در پایان مرحله ارزیابی ریسک در صورتی که ریسکها غیر قابل قبول باشند ، برای اجتناب از ریسک باید یکی از طرق ذیل انتخاب شود :

1 Torms

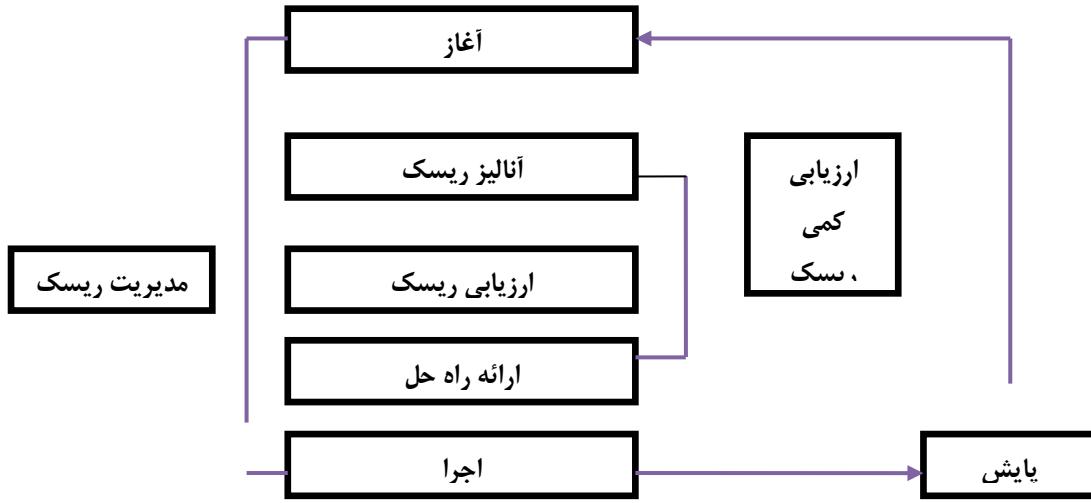
2 Muhlbauer

3 Risk Evaluation

4 Risk Management

## ۱- حذف ریسک

۳- انتقال ریسک [جوزی، ۱۳۸۷]



شکل (۱-۱). فرآیند مدیریت ریسک [جوزی، ۱۳۸۷]

## ۷-۹-۱- تفاوت ریسک و خطر

خطر به ویژگی هایی که پتانسیل ایجاد حادثه را داشته باشند اطلاق می گردد در حالی که ریسک احتمال وقوع خطر و شدت خطری است که باعث ایجاد خسارت می شود . بنابراین زمانی که احتمال وقوع خطر یا شدت خطر افزایش یافت، ریسک نیز افزایش می یابد . تمایز قائل شدن بین ریسک و خطر بسیار مهم است زیرا می توان ریسک را بدون تغییر در خطر افزایش یا کاهش داد. بر این اساس ریسک دارای کمیتی ثابت نیست بلکه دائما در حال تغییر است بنابراین ریسک یا احتمال وقوع خطر و عواقب آن نیز تغییر می نماید. زمانی که ریسک را ارزیابی می کنیم در حقیقت در یک لحظه ، احتمال وقوع خطر و پیامدهای آن را با توجه به شرایط محیطی تغییر می دهیم . [مولبائر، ۱۹۹۹]

## ۸-۹-۱- حادثه<sup>۱</sup>

الف - حادثه واقعه برنامه ریزی نشده ای است که ممکن است باعث بروز خسارت یا صدمه گردد . این واقعه می تواند موجب اختلال در ادامه فعالیت طبیعی کار شود . حادثه غالبا معلول کار نایمن، شرایط نامناسب و یا ترکیبی از این دو می باشد .

<sup>۱</sup> Accident / Event

ب - حادثه عبارتست از : یک مورد کمیاب یا استثنایی در طبیعت یا محیط های دست ساز بشر که ممکن است اثرات منفی در زندگی انسان ، اموال و فعالیتهای او داشته و گاهی منجر به بحران شود و ممکن است که در زندگی عادی انسان فاقد آثار نامطلوب باشد .

ج - حادثه واقعه ای نامطلوب و برنامه ریزی نشده ( اما نه الزاما غیرمنتظره ) است که منجر به صدمه جانی یا زیان مالی می گردد .

د - حادثه رخدادی است که منتج به آسیب ها یا صدمات ناخواسته می شود .

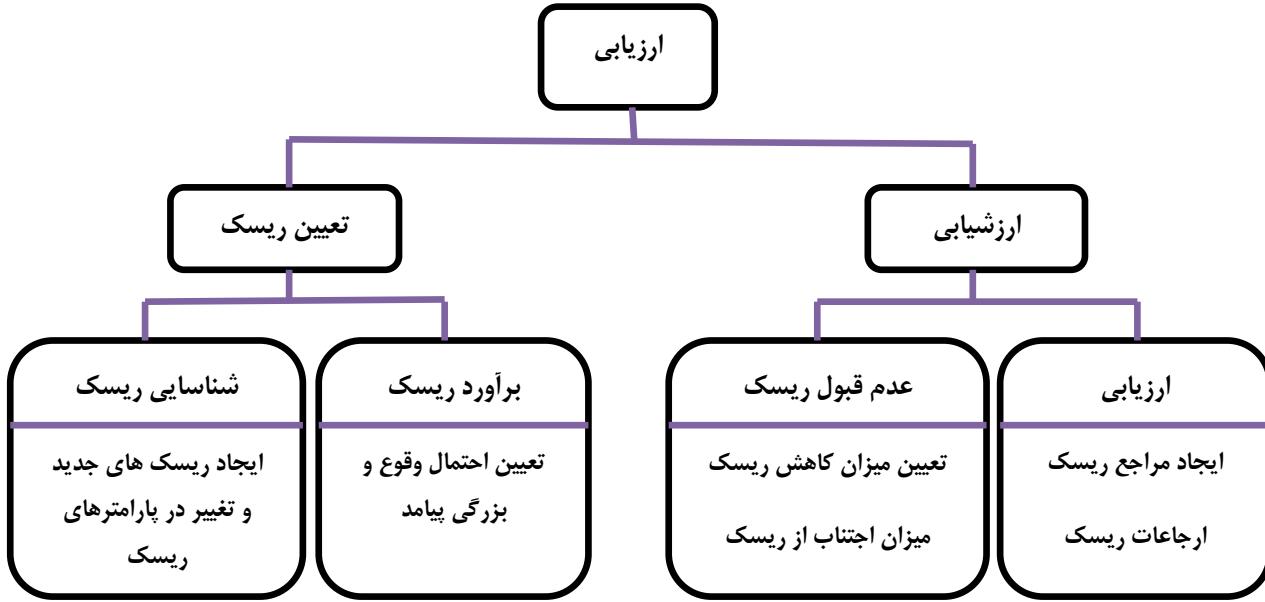
ه - حادثه یک واقعه ناخواسته است که منجر به مرگ ، بیماری ، جراحت ، صدمه ، آلودگی محیط زیست یا سایر خسارات می شود . [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۹-۹-۱- فرآیند ارزیابی و شناسایی ریسک

##### ۱-۹-۹-۱- ارزیابی ریسک

ارزیابی ریسک ، بخشی از فرآیند مدیریت ریسک می باشد. ارزیابی ریسک شامل : شناسایی ؛ تجزیه و تحلیل و ارزشیابی ریسک است. ارزشیابی ریسک با هدف قبول ریسک و یا عدم قبول ریسک به انجام می رسد. در صورت عدم قبول ریسک، چگونگی کاهش ریسک از طریق گزینه های دیگر برآورده می شود . قبول ریسک شامل تصمیماتی در جهت قابل قبول شدن ریسک برای افراد، سازمانها یا عموم جامعه است. چرا که قابل قبول بودن ریسک برای مراجع مختلف، متفاوت است. ارزیابی ریسک مستقل از فرآیند یا افراد نیست، روش به کار گرفته شده و افراد شرکت کننده در این فرآیند می توانند بر روی ارزیابی ریسک تاثیر بگذارند. برخی افراد نیز ترجیح می دهند ریسک ها را همان گونه که هستند بپذیرند.

در نمودار شماره ۲-۱ فرآیند ارزیابی ریسک به صورت شماتیک نمایش داده شده است:



## شکل (۱-۲) . فرآیند ارزیابی ریسک [جوزی، ۱۳۸۷]

### ۱-۹-۲- شناسایی و تعیین ریسک

شناسایی ریسک شامل : تعیین ریسک های احتمالی موثر در پروژه و تعیین مشخصه های هر یک از آنها و مستندسازی می باشد . انجام شناسایی ریسک پروژه منوط به زمان خاصی از اجرا نیست ، بلکه اجرای این فرآیند می بایست به طور ضابطه مند و در طول اجرای پروژه به انجام رسد. در این فرآیند می بایست ریسک های داخلی و خارجی توامان مورد توجه قرار گیرند، ریسک های خارجی مانند تغییر بازار در اثر جریانات حکومتی ، اغلب خارج از کنترل می باشد.

در پروژه ها ، در شناسایی ریسک به همان اندازه که فرصت ها ( یا پیامدهای مثبت ) مورد شناسایی قرار می گیرند، تهدیدات ( یا پیامدهای منفی ) نیز مورد توجه اند. با ارجاع این فرآیند از یک طرف و با بررسی کامل علت ها ( که می باید اتفاق افتد )، معلول ها ( که پیامد تحقیق علت ها هستند ) نیز مشخص می شوند. از طرفی با بررسی کامل معلول ها ( پیامد تحقیق علت ها )، نحوه جلوگیری از پیامدهای ناخواهی و همچنین نحوه تحقیق و بروز پیامدهای خوشایند شناسایی و تعیین می گردند.

[جوزی، ۱۳۸۷]

### ۱-۹-۳- آنالیز ریسک

آنالیز ریسک شامل مراحل ذیل است :

#### ۱- شناسایی خطرات :

آیا در محل منبع خطری وجود دارد ؟

چه کسی ( چه چیزی ) در معرض صدمه است ؟

چطور این صدمه رخ می دهد ؟

در این مرحله خطراتی را که به طور واضح پتانسیل صدمه زایی آنها کم یا ناچیز است در مستندات در نظر گرفته نمی شود. [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۲- طبقه بندی خطرات :

برای کمک به شناسایی خطرات می توان خطرات را به روشهای مختلف طبقه بندی کرد، به عنوان مثال می توان خطرات را براساس موارد زیر طبقه بندی نمود :

مکانیکی  
الکتریکی  
پرتوزایی  
مواد  
آتش و انفجار

### ۳- فهرست دقیق خطرات :

برای دستیابی به فهرست دقیق خطرات باید لیست کاملی از سوالات تهیه شود. مثلاً آیا در زمان انجام فعالیتهای کاری خطرات زیر وجود دارد:

لیز خوردن / افتادن روی سطح؛ افتادن افراد از ارتفاع؛ افتادن ابزارآلات، مواد و غیره از ارتفاع؛ کافی نبودن سرانه جا و فضا؛ خطرات مرتبط با بلند کردن و یا جابجایی ابزار، مواد و غیره با دست؛ خطرات دستگاهها و ماشین آلات که ناشی از کارکرد، سوار کردن، پیاده سازی، نگهداری، تعمیرات و تغییرات آنها می باشند؛ آتش و انفجار؛ موادی که ممکن است به ریه ها صدمه بزنند؛ مواد و یا عوامی که ممکن است موجب صدمه به چشم ها شوند؛ موادی که در اثر بلع باعث صدمه می شوند؛ برخی از انرژی های مضر (مانند الکتریسیته، تشعشع، صدا و لرزش)؛ اختلال در اندامهای بدن ناشی از انجام مداوم یک فعالیت کاری؛ نامناسب بودن دمای محیط کار؛ نور محیط کار؛ سطوح لیز و قابل سرخوردن؛ کافی نبودن حفاظ ها و دستگیره های پله ها و فعالیت های پیمانکاران. هر سازمان باید با توجه به ماهیت فعالیت ها و محل کاری خود فهرست مناسبی از خطرات تهیه نماید.

[جوزی، ۱۳۸۷]

### ۴- تعیین ریسک ها:

میزان ریسک حاصل از هر خطر باید از طریق تخمین پتانسیل صدمه زایی آن و همچنین احتمال رخداد آن، تعیین شود. [جوزی، ۱۳۸۷]

### ۵- شدت صدمه:

اطلاعات به دست آمده درباره فعالیتهای کاری، داده های بسیار مناسبی برای ارزیابی ریسک به دست می دهد. برای تعیین شدت پتانسیل صدمه زایی باید موارد ذیل در نظر گرفته شود:

الف - بخش یا بخشهايی از بدن که احتمال دارد تحت تاثیر قرار گیرند.

ب - ماهیت صدمه و گستره آن از صدمه زایی کم تا صدمه زایی شدید.

صدمه زایی کم: مانند صدمات سطحی، بریدگی های کوچک، آسیب به چشم در اثر گرد و غبار، درد و التهاب و یا بیماری هایی که موجب ناراحتی های موقتی می شوند.

صدمه زایی متوسط : مانند پاره گی ، سوختگی ، ضربه مغزی ، پیچ خوردگی شدید یا شکستگی های کوچک. ناشنوایی ، عفونتهای پوستی ، اختلال در اندامهای بدن در رابطه با کار ، تنگی نفس و بیماری هایی که منجر به ناتوانی خفیف ولی دائمی می شوند.

صدمه زایی شدید : مانند قطع اندامها ، شکستگی های شدید ، مسمومیت ها ، صدمات شدید، صدمات مهلك، سرطان های ناشی از کار و سایر بیماری هایی که موجب کاهش عمر طبیعی می شوند.

[جوزی، ۱۳۸۷]

## ۶- احتمال وقوع صدمه:

برای تخمین احتمال وقوع صدمه علاوه بر اطلاعات به دست آمده از بررسی فعالیتهاي کاري، موارد زير نيز باید در نظر گرفته شوند :

تعداد پرسنل در معرض خطر ؛ تواتر و مدت زمان مواجهه آنها با خطر ؛ نقص در ارائه خدمات ؛ نقص در اجزاء ماشین آلات ، دستگاهها و وسایل اینمي آنها ؛ حفاظت افراد از طریق استفاده از وسایل اینمي و میزان استفاده از وسایل اینمي شخصی[جوزی، ۱۳۸۷]

۱۰-۹-۱- تکنيک هاي ارزياپي ريسك:

۱۰-۹-۱- تکنيک « چه مي شود، اگر؟<sup>۱</sup>

اين تکنيک از جمله روشهای کيفي تجزيه و تحليل ريسك است . نام واقعي روش چه مي شود اگر ؟ از عبارت «اگر اين امر رخ دهد پيامدهاي آن چه خواهد شد؟» ، گرفته شده و هدف اصلی از اجري اي آن توجه و تمرکز به اثرات رويدادهای ناخواسته برروي سامانه است . اساس اين روش با طرح سوالاتي که با عبارت ساده چه مي شود اگر ... ؟ و يا پاسخ هاي واقعي و دقیق برای ان سوالات قرار دارد . در صورتي که اين تکنيک توسط افراد با تجربه و واجد دانش کافي اجرا شود ، مي تواند يك ابزار بسيار مفید در تجزيه و تحليل اينمي سامانه ها به شمار آيد .

در اين روش سناريوهای حاصل از طوفان فكري<sup>۲</sup> گروههای خبره که به صورت چك ليست تهيه شده است مورد بررسی و تجزيه و تحليل قرار مي گيرد و خطرات مربوط به هر يك از آنها دسته بندی و مشخص مي شود. در مرحله تنظيم سناريوها، پيامدها ، متولي مربوطه و تاريخ انجام آن ارائه و مستندسازی مي شود .

اين روش برای شناسايي منابع توليد ريسك و اثرات آن (به صورت تقريري) کاربرد دارد . همچنين برای محاسبه ريسك هاي در ارتباط با تغيير در تجهيزات، رويه هاي کاربردي و نيروي انساني روشي

<sup>1</sup>What if

<sup>2</sup> Brain storming

قابل به شمار می رود. دستیابی به جداولی از وقایع ممکن و اثرات آن و همچنین ارزیابی کمی یا کیفی ریسک می تواند از نتایج به کارگیری این روش باشد. این تکنیک همانند روش HAZOP برای ارزیابی انحرافات احتمالی آینده از حدود استاندارد طراحی شده و لذا همان اطلاعاتی که برای اجرای HAZOP مورد نیاز می باشد . برای اجرای این تکنیک نیز ضروری است . روند اجرای روش What If به شرح ذیل است :

الف) تعیین محدوده مطالعاتی و تعریف اهداف اصلی مطالعه؛

ب) تشکیل تیم مطالعاتی ؛

ج) اجرای مطالعه با طرح سئوالات چه می شود اگر ... ؟ و یافتن جوابهای مناسب ؛

د) مستند سازی و ثبت نتایج و

و) پی گیری فعالیتهای انجام شده در راستای کنترل خطرات شناسایی شده قبل از اجرای روش What If? براساس اهداف مطالعه سطوح مختلف کاری باز تعریف می شود . یعنی حوزه مطالعاتی به گروههای کوچکتر و بسیط تری تفکیک می گردد. در ادامه مجموعه سوالات برای هر سطح کاربردی مطرح می گردد . برای شناسایی راحت تر خطرات موجود در سامانه می توان از صورت ریزهای اینمی استفاده کرد. همچنین از این صورت می توان به عنوان پایه ای برای طرح سوالات What If بهره جست . برای تسريع کار لازم است همزمان با طرح سوالات و یافتن جوابهای آن نتایج به دست آمده مستندسازی گردد . برخی سوالات که ممکن است در جریان

مطالعه what if طرح شود عبارتست از:

الف) چه اتفاقی خواهد افتاد اگر عملیات مورد نظر به طور کامل صورت نپذیرد؟

ب ) چه اتفاقی رخ خواهد داد ، اگر دمای سایت عملیاتی از دمای محیط تجاوز نماید ؟

ج ) چه اتفاقی خواهد افتاد اگر یکی از تجهیزات از کار بیفتد؟ [جوزی، ۱۳۸۷]

## ۱-۹-۲-۱-۱-۲- تکنیک آنالیز مقدماتی خطر<sup>۱</sup> (PHA)

این تکنیک برای اولین بار در اوایل دهه ۵۰ میلادی در ایالات متحده آمریکا برای تجزیه و تحلیل اینمی نوع خاصی از مoshکها به کار گرفته شد . این تکنیک توسط صنایع هوانوری این کشور به صورت قانونمند درآمده و به وسیله شرکت بوئینگ تحت نام فعالی نامگذاری شد. پس از این کاربرد این تکنیک به صنایع مختلف از جمله صنایع شیمیایی، هسته‌ای و غیره نیز گسترش یافت. [محمد فام، ایرج .

[۱۳۸۲

<sup>۱</sup>Preliminary Hazard Analysis(PHA)

روش آنالیز مقدماتی ریسک (PHA) از جمله روش‌های کیفی تجزیه و تحلیل ریسک است که با استفاده از اصول تجزیه و تحلیل، رویدادهایی را که پتانسیل تبدیل شدن به تصادف یا حادثه را دارند شناسایی می‌کند. تجزیه و تحلیل مقدماتی خطر یک روش تجزیه و تحلیل اینمی سامانه بوده که برای ارزیابی و مستندسازی ریسک خطرات سامانه‌های جدید و یا تغییر یافته به کار می‌رود و عبارت است از: «تجزیه و تحلیل و ارزیابی گروه مخاطرات عمومی در سامانه و ارائه توصیه و پیشنهاداتی در جهت کنترل آنها». نتیجه اجرای این تکنیک، آن است که، چه خطراتی باید به طور خیلی دقیق بررسی شود و چه روش تجزیه و تحلیلی برای آن مناسب‌تر است. در این روش با استفاده از تکنیک‌های گروهی از قبیل دلفی، کارت سفید و طوفان فکری، خطرات، عامل خطرات، اثرات و پیامدهای آنها، همچنین درجه اثر آنها مشخص می‌شود، سپس در مرحله بعد پیشنهادات رفع مشکل، متولی امر و تاریخ انجام مشخص می‌گردد. این روش معمولاً اولین تلاش در فرآیند تجزیه و تحلیل اینمی سامانه به منظور شناسایی و طبقه‌بندی مخاطرات بالقوه مرتبط با فعالیت یک سامانه یا فرآیند است. در این باب برخی کارشناسان معتقدند که تهیه «لیست مقدماتی خطر»<sup>۱</sup> (PHA) مقدم بر اجرای تکنیک PHA است.

[جزوی، ۱۳۸۷]

### ۹-۱-۳-۱-۰-۳- تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات عملیات و پشتیبانی<sup>۲</sup> (O & SHA)

«آنالیز خطرات عملیات و پشتیبانی» یک تکنیک تجزیه و تحلیل اینمی سامانه است که بر روی خطرات ایجاد شده توسط عوامل انسان ساخت در فرآیندهای عملیاتی سامانه تاکید دارد این تکنیک را به عنوان «تجزیه و تحلیل خطرات عملیاتی» نیز می‌شناسند.

اهداف اصلی به کارگیری تکنیک تجزیه و تحلیل عملیات و پشتیبانی عبارتند از:

شناسایی کلیه خطرات احتمالی در طول عملیات سامانه که ذاتاً برای افراد مخاطره‌آمیز بوده و عملیاتی که در آنها بروز یک خطای انسانی برای افراد و همچنین تجهیزات پیش‌بینی می‌شود.

ارائه پیشنهاداتی در راستای کاهش ریسک در کلیه مراحل انجام خدمت یا عملیاتی که از طریق دستورالعمل‌های مکتوب کنترل می‌شوند.

O & SHA در برگیرنده آنالیز‌هایی از اسناد جهت اطمینان از حذف مخاطرات یا کنترل آنهاست. در این بین نقش عوامل انسان ساخت و ارتباط آنها با مخاطرات مرتبط با شغل به طور دقیق تحلیل می‌گردد. لازم به ذکر است در روش O & SHA توجه اصلی به سامانه‌های عملیاتی و نگهداری است تا اجزای سامانه.

<sup>1</sup> Preliminary Hazard List (PHL)

<sup>2</sup> Operational Support Hazard Analysis (O&SHA)

کاربرد این تکنیک نشان می دهد که طرح سامانه می باید عوامل ارگونومیکی را نیز در فرآیند شناسایی ، حذف یا کنترل ریسک برخی از مخاطرات مورد توجه قرار دهد . با این وصف می توان اذعان نمود که علم ارگونومی (مطالعه علمی ارتباط بین افراد ، شغل و محیط کار ) یک جز اساسی در مطالعات O & Mحسوب می شود . [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱۰-۹-۴- تکنیک مطالعه عملیات و خطر<sup>۱</sup> (HAZOP)

تکنیک HAZOP روشنی سیستماتیک وکیفی است که برای شناسایی خطرات صنایع فرآیندی و مشکلات عملیاتی آنها به کار برده می شود .

این تکنیک در اواخر دهه ۱۹۶۰ طراحی و در اوایل دهه ۱۹۷۰ توسط صنایع شیمیایی بریتانیایی کبیر معرفی و سپس توسط T.A.Klez به صورت قانونمند و مستند ارائه شد . تکنیک HAZOP روشنی است آینده نگر و مبتنی بر اقدامات پیشگیرانه است . برای اجرای موفقیت آمیز HAZOP ، شناسایی دقیق سامانه تحت مطالعه ، پارامترهای عملیاتی و معیارهای قابل قبول آنها در شرایط طبیعی و اضطراری با در نظر داشتن ظرفیت قابل تحمل هر یک ، از اهمیت به سزاوی برخوردار است .

به عبارت دیگر این روش عبارت است از یک روش قانونمند شناسایی خطرات فرآیند و تعیین اثرات آنها بر روی یک سامانه است . این تکنیک که اغلب برای سامانه های گرمایی - هیدرولیکی در صنایع شیمیایی به کار گرفته می شود بر پایه این اصل استوار است که ، سامانه زمانی ایمن است که تمامی پارامترهای عملیاتی آن نظر دما ، فشار ، گرانروی ، اسیدیتی و غیره در حالت طبیعی و قابل قبول باشد [محمدفام ، ایرج . ۱۳۸۲] .

در این روش یک گروه از مهندسین یا خبرگان فن با استفاده از کلمات کلیدی ویژه این روش ، انحرافات احتمالی فرآیند از حالات استاندارد و همچنین اثرات احتمالی آنها را بررسی می کنند . در اجرای این روش ابتدا سامانه به واحدهای مطالعاتی کوچکتر تقسیم شده و سپس از طریق طرح سؤوالاتی با استفاده از کلمات کلیدی از قبل تعریف شده نظری : بیش از حد ، بالاتر از ، کمتر از و غیره و پاسخ به آنها ، انحرافات احتمالی سامانه و اثرات آنها ارزیابی می شود .

به هنگام مطالعه فرآیندها در سازمان های بزرگ و به منظور تسهیل در انجام مطالعات با لحاظ نمودن شرایط فنی و اقتصادی بهتر است که در وله نخست مطالعه را در یک مقیاس کوچکتر آزمون نمود . برای اجرای این تکنیک رعایت موارد زیر ضروری است :

استفاده از روش ها و ابزارهای سیستماتیک برای شناخت دقیق عملکردها ، خطرات اصلی و زیر سامانه ها؛

<sup>۱</sup> Hazard and Operability study

استفاده از روش هایی که دارای قابلیت فنی بالا و دقت لازم در اجرای عملیات باشند و از آنجایی که این روش نوعی تکنیک گروهی است، از اینرو تمامی حالت های دارای پتانسیل خطر می باید توسط یک گروه مجبوب بررسی شود.

این روش خطر های بالقوه ای را که می توانند در مراحل مختلف حادث شوند مورد ارزیابی مجدد قرار می دهد . این مهم با استفاده از کلمات راهنمایی<sup>۱</sup> به انجام می رسد . در روش HAZOP در خصوص هر یک از مولفه ها ، شرایط عملیاتی واحد همراه با شرایط طراحی همزمان مورد بررسی قرار می گیرد و هر گونه احتمال بروز خطر از لحاظ طراحی پیش بینی و پیشنهادات لازم جهت حذف یا کاهش بروز خطر از طریق ارائه برنامه عمل ارائه می شود . در این روش عامل خطای انسانی در کنار توجه به نحوه طراحی دستگاهها مورد بحث و بررسی قرار می گیرد و مشکلات مرتبط با عوامل مولد خطر از تمامی جهات مورد توجه قرار می گیرد. این مهم از طریق تقسیم بندی واحد به سامانه های مجزا و تهییه مدارک لازم برای هر سامانه و یا زیر سامانه محقق می شود . در صورت اعمال این روش برای یک واحد عملیاتی و به منصه ظهور رسانیدن برنامه عمل ، در زمان راه اندازی مجدد واحد ( پس از اعمال موارد پیشنهادی ) نسبت به قبل از اجرای مطالعات HAZOP شاهد خطرات و ریسک کمتری خواهیم بود . [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱۰-۹-۵-تکنیک تجزیه و تحلیل درخت خطا<sup>۲</sup> (FTA)

این روش را به نام «روش درخت علت»<sup>۳</sup> (CTM) نیز می شناسند . برای نخستین بار آزمایشگاههای تلفن «بل» در سالهای ۱۹۶۱-۶۲ این تکنیک را پیشنهاد نمودند . در ادامه این روش توسط «واتسون» با هدف بررسی و بهبود قابلیت اطمینان سامانه کنترل کننده موشک های قاره پیما توسعه پیدا کرد . هر چند کاربردهای اولیه این تکنیک بیشتر در صنایع هوا - فضا بوده ، لیکن امروزه تقریباً در همه حوزه های صنعتی می توان از این تکنیک بهره گیری نمود. FTA یک ابزار تحلیل کننده است که از طریق استدلالی به تعیین رخداد یک واقعه نامطلوب می پردازد. FTA به همراه اطلاعات موجود از نقص اجزای تجهیزات و اطلاعات قابلیت اعتماد انسانی می تواند به تعیین تواتر رخداد یک حادثه کمک نماید . همچنین با استعانت از این تکنیک می توان به اطلاعات کمی و کیفی مقیدی دست یافت.

تکنیک FTA از موثرترین روشهای تجزیه و تحلیل ریسک در سامانه هایی است که تعداد کمی از ریسک های آن شناسایی شده است . روش تجزیه و تحلیل درخت خطا یک روش سیستماتیک و قیاسی

<sup>1</sup>Words Guide

<sup>2</sup>Fault Tree Analysis

<sup>3</sup>Case Tree Method

برای بررسی نوافص یا حالات شکست است . این روش قابلیت دارد بر روی یک حادثه ویژه یا یک واقعه نامطلوب (رویداد نهایی یا بالایی ) مرکز شده و عل اصلی حادثه را تا رسیدن به رویدادنها به طور متواالی توسعه دهد . در این تکنیک برای هر رویداد نهایی می باید یک FTA به طور جداگانه انجام شود . این تکنیک به عنوان یکی از کارآمدترین ابزارهای تجزیه و تحلیل فرآیند اینمی سامانه به ویژه هنگام ارزیابی سامانه های بسیار پیچیده و دقیق مورد استفاده قرار می گیرد . این روش بر مبنای ردیابی سلسله پیشامدها به انجام می رسد ، بدین صورت که روند کار از پیشامد اولیه شروع شده و تمامی احتمالات رویدادهای بعدی را دنبال می کند و بدین ترتیب احتمال خطرات تعیین می شود .

اصولا FTA به منظور تکامل روش FMEA معرفی شده است . در ابتدا درختان خطای دیاگرام هایی بودند که چگونگی گسترش داده های به دست آمده از طریق FMEA را برای علت یابی یک رویداد خاص نشان می دادند .

تحلیل گر ، تجزیه و تحلیل را با رویداد نهایی شروع کرده ، دلایل و ارتباط منطقی بین علت ها و رویداد نهایی را مشخص می کند . هر کدام از این علت ها ، رویداد میانی نامیده می شوند و به طریقه مشابهی تا زمان مشخص شدن علل اصلی به وجود آورنده هر رویداد بررسی می شوند . یک FTA روش گرافیکی نشان دهنده ارتباط بین رویدادهای پایه و رویدادهای نهایی است . تجزیه و تحلیل درخت خطای را می توان به صورت کیفی یا کمی انجام داد . در صورتی که تجزیه و تحلیل به صورت کمی انجام شود ، احتمالات یا تواتر رویداد میانی و رویداد نهایی محاسبه می شود . در صورتی که تجزیه و تحلیل کیفی باشد ، مجموعه ای از نقص هایی که به صورت ترکیبی منجر به وقوع رویداد نهایی می شوند تهیه می شود . این ترکیبات یا اتصالات به عنوان برش شناخته می شوند . به دلیل انعطاف پذیری موجود در تکنیک FTA از این روش در مرحله طراحی چرخه عمر سامانه نیز استفاده می گردد . این تکنیک قادر است که نقص های بالقوه در مرحله طراحی را پیش بینی کرده و تغییرات و تصحیحات ضروری را مشخص سازد . از این روش همچنین می توان در تعیین طول عمر مرحله عملیاتی برای تعیین ماهیت رویدادهای مطلوب یا نامطلوب ناشی از فعالیت سامانه استفاده کرد .

[جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۶-۱۰-۹-۱- تکنیک تجزیه و تحلیل درخت رخداد<sup>۱</sup> (ETA)

درخت رخداد روشنی برای نمایش پیامدهای خروجی بعد از وقوع ، برای هر یک از رخدادهای انتخابی است . این روش همانند درخت خطای منطق استقرایی استفاده می کند . و اصولا برای تجزیه و تحلیل پیامدها برای قبل از حادثه و بعد از حادثه ، کاربرد دارد و بالاترین بخش سامانه را تشکیل می

<sup>۱</sup>Event Tree Analysis

دهد. در این تکنیک سمت راست مربوط به موقعیت آسیب دیده طرح و سمت چپ مربوط به موقعیت آسیب دیده و گره ها برای توسعه شاخه ها به کار می رود. در این حالت اگر مسیر گره به سمت بالا برود، سامانه موفق و اگر به سمت پایین برود سامانه خراب پیش بینی می شود. تکنیک ETA برای تجزیه و تحلیل احتمال حوادث و پیامدهای ناشی از انرژی هسته ای کاربرد ویژه ای دارد.

[جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱۰-۹-۱-۷- تکنیک تجزیه و تحلیل اثرات و پیامدها<sup>۱</sup> (CCA)

این روش ترکیبی از درخت خطأ و درخت رویداد است. در این روش تجزیه و تحلیل اثرات بوسیله درخت خطأ و تجزیه و تحلیل پیامدها به وسیله درخت رویداد به صورت ترکیبی بررسی می گردد. CCA ترکیبی از زنجیره های رویدادها است که به پیامد منتهی می شود. به وسیله نمودار CCA، پیامدهای مختلف و احتمال وقوع آنها جمع می گردد و سطوح مختلف ریسک نشان داده می شود.

[جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱۰-۹-۱-۸- درخت ریسک غفلت مدیریت<sup>۲</sup> (MORT)

MORT در دهه ۱۹۷۰ در مدیریت تحقیق و توسعه انرژی آمریکا، به عنوان روش تجزیه و تحلیل اینمی، توسعه داده شد. MORT روشی است که با سامانه های پیچیده و مدیریت سامانه های هدفگرا سازگار است.

MORT نموداری است که در آن اجزای برنامه های اینمی با یک دیدگاه منطقی مرتب می شوند. درخت خطایی را ایجاد می کند که رویداد اصلی آن «نابودی، هزینه ها، کاهش تولید و یا کاهش میزان خطرات در جامعه» است. درخت از طریق مرور اثرات رویداد اصلی و مدیریت اهداف با تاکید بر ریسک حاصل می گردد. نوع توسعه یافته این روش تحت عنوان SMORT شناخته می شود. این تکنیک براساس تجزیه و تحلیل سطوح مرتب با چک لیست و مفهوم ساختار درخت معرفی شده است. این تکنیک شامل: داده های جمع آوری شده از طریق چک لیست ها، سوالات مرتب با آنها و همچنین ارزیابی نتایج است. اطلاعات می تواند از طریق بررسی و مطالعه اسناد جمع آوری گردد. این روش برای بهبود و بررسی تفصیلی حوادث و مواردی که تحت تاثیر آن از بین می روند، مورد استفاده قرار می گیرد [جوزی، ۱۳۸۷].

#### ۱۰-۹-۱-۹- تکنیک حالات شکست و تجزیه و تحلیل اثرات آن<sup>۳</sup> (FMEA)

<sup>1</sup> Cause Consequence Analysis

<sup>2</sup> Management Oversight Risk Tree

<sup>3</sup> Failure Mode and Effect Analysis

FMEA تکنیکی است که برای اولین بار در ارتش آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است . استانداردهای نظامی Mil-p-1629 با عنوان (روش آنالیز عیب ، تاثیرات مربوط و میزان اهمیت آن ) در نهم نوامبر پ ۱۹۴۹ انتشار یافت. در قالب این استاندارد خطاها یا اشکالات پیش آمده به لحاظ تاثیرگذاری آنها در هدف غایی و میزان اینمی پرسنل / تجهیزات طبقه بندی می شوند.

این روش از جمله تکنیک های استقرایی است که برای مطالعه نظام مند نقص های اجزاء یک سامانه و اثرات احتمالی آن به کار می رود . به طور کلی از اهداف این روش می توان به شناسایی حالات نقص مهم که قابلیت دسترسی ، قابلیت اطمینان ، نگهداشت پذیری و به طور کلی اینمی سامانه را تحت تاثیر قرار می دهند و تعیین اثرات ناشی از این نقص ها را بر روی کارکردهای اینمی سامانه اشاره نمود . حالت نقص یک علامت ، شرایط یا مدلی از نقص های یک سخت افزار است که ممکن است در صورت متوقف شدن ، عملکرد ، عملکرد پیش از موعد ( عملکرد بدون مطالبه ) ، تجاوز از شرایط مجاز و یا ویژیگی های فیزیکی نظیر نشتی مشاهده شده در طول بازرگانی مشخص شود . اثر حالات نقص از طریق پاسخ سامانه به یک نقص مشخص میشود . [جوزی، ۱۳۸۷]

#### **۱۰-۹-۱ - تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات خطا (خطرات تجزیه و تحلیل کارکردی)<sup>۱</sup>**

تجزیه و تحلیل خطرات خطا به نام روش تجزیه و تحلیل کارکردی نیز معروف است . این روش برای حل مشکلات از شیوه استقرایی استفاده می کند . به طوری که تجزیه و تحلیل از اجزاء سامانه شروع و به آن ختم میشود. تکنیک FHA برگرفته شده از روش FM & EA در تکنیک FM & EA راههای احتمالی که ممکن است اجزاء سامانه، مدارات یا قطعات سخت افزاری دچار شکست شده و شکست آنها کارایی آن جز را تحت تاثیر قرار دهد مورد بررسی قرار گرفته و مستندسازی می شود در FHA نیز ارزیابی فوق با یک مرحله اضافی و با تعیین اثرات نقص بر روی سامانه، زیر سامانه یا افراد ادامه می یابد . در حقیقت زمانی که یک مطالعه FM & EA برای یک سامانه به طور کامل اجرا و اطلاعات لازم در زمینه اثرات سوء اینمی اجزاء یا خطاها یا انسانی بر روی سامانه کسب می گردد، در اغلب موارد مهندسین اینمی می توانند از داده های آن به عنوان پایه ای برای اجرای FHA استفاده کنند. [جوزی، ۱۳۸۷]

#### **۱۰-۹-۱-۱ - تکنیک جدول ارزیابی خطر**

در این تکنیک فهرستی از رویدادها تهیه و در پنج گروه تقسیم می شود . برای این دسته جات درجاتی از I الی IV تعیین میشود. از تلفیق این گروهها جدول ارزیابی خطر تشکیل می گردد، که در

<sup>۱</sup>Fault Hazard Analysis

آن مناطق بی خطر ، با خطر کم ، خطرناک و بحرانی مشخص می گردد. در پایان اطلاعات کیفی به کمی تبدیل و ارزیابی می شود . [جوزی، ۱۳۸۷]

۱۰-۹-۱ - تکنیک <sup>۱</sup> ( JHA )

این تکنیک رویکرد جامعی از ارزیابی ریسک براساس ارزیابی خطرات شغلی است . ارزیابی خطرات شغلی در یک فضای گروهی انجام می پذیرد و شامل : ارزیابی خطرات ایمنی ، بهداشت حرفه ای ، جنبه های محیط زیستی و ارزیابی ریسک می باشد . در این تکنیک فهرست کاملی از اقدامات کنترلی مناسب جهت کاهش ریسک پیش بینی شده است. رولین جرونسین<sup>۲</sup> روش خود را براساس ارزیابی خطرات شغلی ارائه نموده است . [جوزی، ۱۳۸۷]

۱۰-۹-۱ - تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات سامانه<sup>۳</sup> (SHA) و زیر سامانه<sup>۴</sup> (SSHA)

این روش یکی از تکنیک های تجزیه و تحلیل ایمنی سامانه است که از آن برای ارزیابی خطرات موجود در سطح زیر سامانه یا جزء و تعیین اثرات آنها بر روی عملیات کل سامانه استفاده می شود . لزوم اجرای هر یک از تکنیک های SHA و SSHA به درجه پیچیدگی برنامه یا پروژه بستگی دارد. این دو روش تفاوت های جزئی با یکدیگر دارند و در صورتی که به طور مناسب مورد استفاده قرار گیرند می توانند یک ارزیابی کامل از سامانه مورد نظر انجام دهند. تکنیک SSHA قادر است اطلاعات دقیقی را در رابطه با خطرات یک زیر سامانه و حتی نیز سامانه های متعدد ارائه کند و SHA نیز می تواند سامانه را به طور کامل و همراه با کلیه زیر سامانه های آن مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. در به کار گیری تکنیک SSHA بررسی تجزیه و تحلیل های قبلی در قالب تکنیک های FMEA ، PHA از اهمیت به سزایی برخوردارند. [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱۰-۹-۱ - تکنیک ویلیام فاین (William Fine)

«ویلیام فاین» تکنیکی را جهت برآورد و توجیه هزینه اصلاح ریسک ها پیشنهاد کرده است . در این روش ریسک از حاصلضرب سه مولفه زیر محاسبه می شود:

(۴-۱)

$$Risk = P \times C$$

1 (Job Hazard Assisment )

2 Rolin Geronsin

3System Hazard Analysis

4 Sub system Hazard Analysis

در این رابطه :

$R =$  رتبه ریسک ؛

$C =$  میزان پیامد (Consequence) ؛

$E =$  میزان تماس (Exposure) ؛

$P =$  میزان احتمال (Probability) است

رتبه ریسک (R) جهت تصمیم گیری راجع به چگونگی و سرعت عملکرد و اصلاح ریسک ها را به کار می رود.

در خصوص محاسبه میزان هزینه قابل توجیه ، پس از تعیین رتبه ریسک باید از رابطه ذیل استفاده کرد

:

(۵-۱)

$$J = R / (CF \times DC)$$

در این رابطه از تقسیم رتبه ریسک (R) بر حاصلضرب هزینه و درجه میزان اصلاح می توان هزینه قابل توجیه جهت اصلاح ریسک را محاسبه کرد . ویلیام فاین پیشنهاد کرد که اگر  $J > 10$  باشد هزینه قابل توجیه می شود و اگر  $J < 10$  باشد هزینه قابل توجیه نمی باشد. این مقادیر می تواند بر حسب نوع ریسک ، فرآیند یا صنعت مورد نظر متغیر باشد . [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱۰-۹-۱۵- تکنیک ردیابی انرژی و تجزیه و تحلیل حفاظتها<sup>۱</sup> (ET & BA)

این تکنیک برای تجزیه و تحلیل علل حوادث مورد استفاده قرار می گیرد و از تکنیک پایش مدیریت و درخت ریسک (MORT) منتج شده است . در روش MORT معمولاً چند عامل به عنوان علل وقوع حادثه مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد و حادثه نیز به صورت رها شدن جریان ناخواسته ای از انرژی که در اثر نامناسب بودن حفاظتها به وقوع می پیوندد تعریف می شود . تکنیک ET & BA به منظور تمرکز بر روی چهار مولفه زیر طراحی شده است :

منبع یا منابع انرژی در سامانه ؛

متناوب بودن موانع موجود در مسیر انرژی ها ؛

تعامل فاکتور های انسانی یا سامانه و بررسی مقصد نهایی انرژی ناخواسته یا کنترل نش (ممکن است افراد یا اشیاء باشد) . [جوزی، ۱۳۸۷]

#### ۱۰-۹-۱۶- تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات به روش HAZOP

<sup>1</sup> Energy Trace and Barried Analysis

در این تکنیک می باید تشخیص داده شود که در شرایط مختلف ، وقوع چه رویدادهایی محتمل است . اولین اقدام در این مورد شناخت و در نظر گرفتن کلیه خطاهای قریب الوقوعی است که می توانند منجر به حادثه شوند. در ادامه اثرات حوادث بر روی ذینفعان و تجهیزات پیش بینی می گردد. بهترین شیوه برای بررسی احتمال این حوادث، انجام مطالعات گذشته نگر در این باب و آثار ناشی از آنهاست. در برخی مواقع که هیچ مدرک یا مستندی در دسترس نیست بهره گیری از علم آمار و احتمالات به منظور پیش بینی های عالمانه راه گشاست. در ادامه باید مشخص شود که تواتر حوادث چگونه است و چه اقدامات پیشگیرانه ای می باید در این خصوص به انجام رسد. این اقدامات باید با قوانین و مقررات ایمنی مقایسه گردیده ، هماهنگی های لازم بین آنها ایجاد شود. شایان ذکر است برآورد هزینه ها و منابع مصروفه جهت امور کنترلی و مقایسه آن با پیش بینی خسارات و زیان های واردہ از جمله اقدامات مهمی است که استعانت از این تکنیک را توجیه می کند . در صورتی که به کارگیری این شیوه به لحاظ اقتصادی موجه نباشد، باید روشی ساده و کارآمد جایگزین گردد . [محمد

فام، ۱۳۸۴]

#### ۱۱-۹-۱- فرآیند ارزیابی و مدیریت ریسک :

#### ۱۱-۹-۱-۱- گام های اساسی در مطالعات ارزیابی و مدیریت ریسک:

تعیین عوامل بالقوه آسیب رسان ؛

ارزیابی عوامل بالقوه آسیب رسان بر جسته و اثرات آنها ؛

مستندسازی عوامل و بکارگیری الزامات قانونی ؛

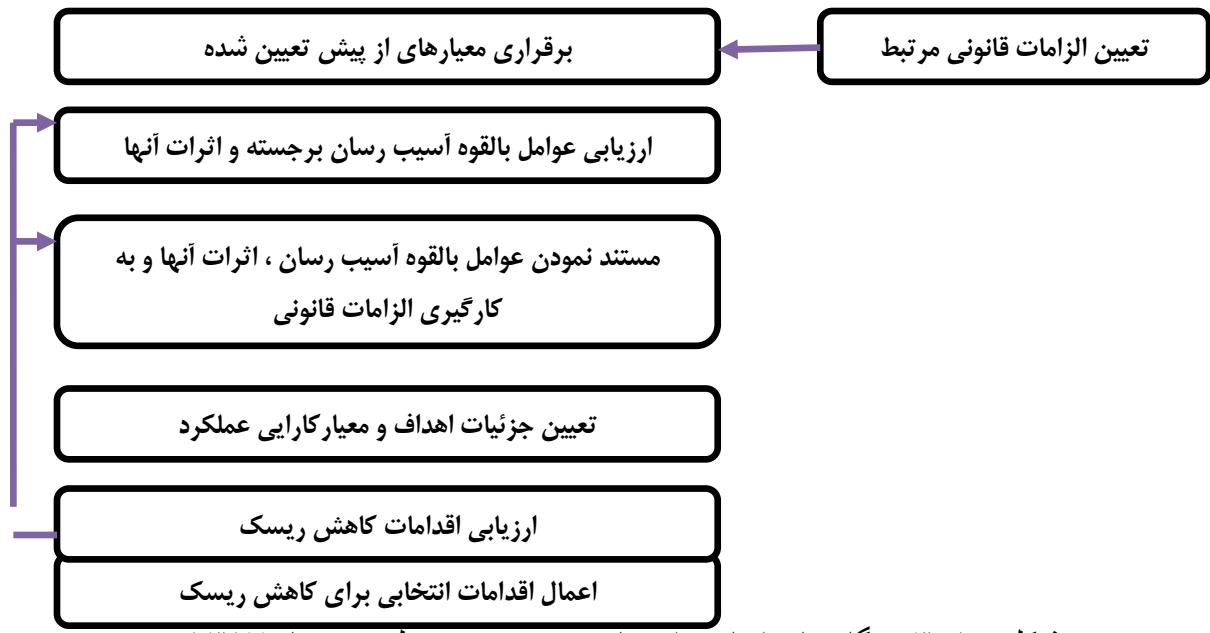
تعیین جزئیات اهداف و معیار کارایی عملکرد ؛

تعیین و ارزیابی اقدامات کاهش ریسک و

اعمال اقدامات انتخابی برای کاهش ریسک .

تعیین عوامل بالقوه آسیب رسان و تاثیرات آن ، همچنین به طور مشخص نیازمند به بکارگیری سامانه مدیریت و سازو کارهای تخصصی نظری روش HAZOP ، روش تجزیه و تحلیل درخت خطای (FTA)، روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و تاثیرات آن (FMEA) و حتی ارزیابی اثرات محیط (EIA) و مشارکت کارکنان با تجربه خاص در مدیریت ریسک، موضوعات HSE و همچنین طراحی و عملیات دارد . عوامل بالقوه آسیب رسان و تاثیرات آن را می توان از طریق « لیست کنترلی » و «رصدعوامل بالقوه آسیب رسان » به طور غیر رسمی و در سایت های عملیاتی تعیین نمود . مشارکت کارکنان عملیاتی در یک چنین فعالیت هایی می باید مورد تاکید و تشویق قرار گیرد، زیرا این بهترین روشی است که می تواند در زمینه بالا بردن درک و آگاهی کارکنان نسبت به تعیین عوامل بالقوه آسیب

رسان و تاثیرات آنها در حیطه فعالیت تمهیداتی را فراهم نماید . تعیین عوامل بالقوه آسیب رسان در مراحل اولیه و قبل از طراحی و توسعه تاسیسات ، تجهیزات و فرآیندها به انجام می رسد. این امر فرصت طراحی تجهیزات ، سامانه ها و عملکرد منطبق بر HSE را قبل از راه اندازی و قدرت انتخاب معیار های مختلف برای پیشبرد ، کاهش و بازیابی ریسک فراهم می نماید. این در حالی است که در یک سازمان در حال فعالیت تعیین عوامل بالقوه آسیب رسان و تاثیر آنها بر حفظ و بهبود کارایی عملکرد HSE می باید به طور پیوسته به انجام رسد با توجه به ماهیت متقاوت موضوعات بهداشت ، ایمنی و محیط زیست عوامل بالقوه آسیب رسان و ارزیابی ریسک باید پذیرفت که بروز تعارضات و تفاوت هایی محتمل به نظر می رسد

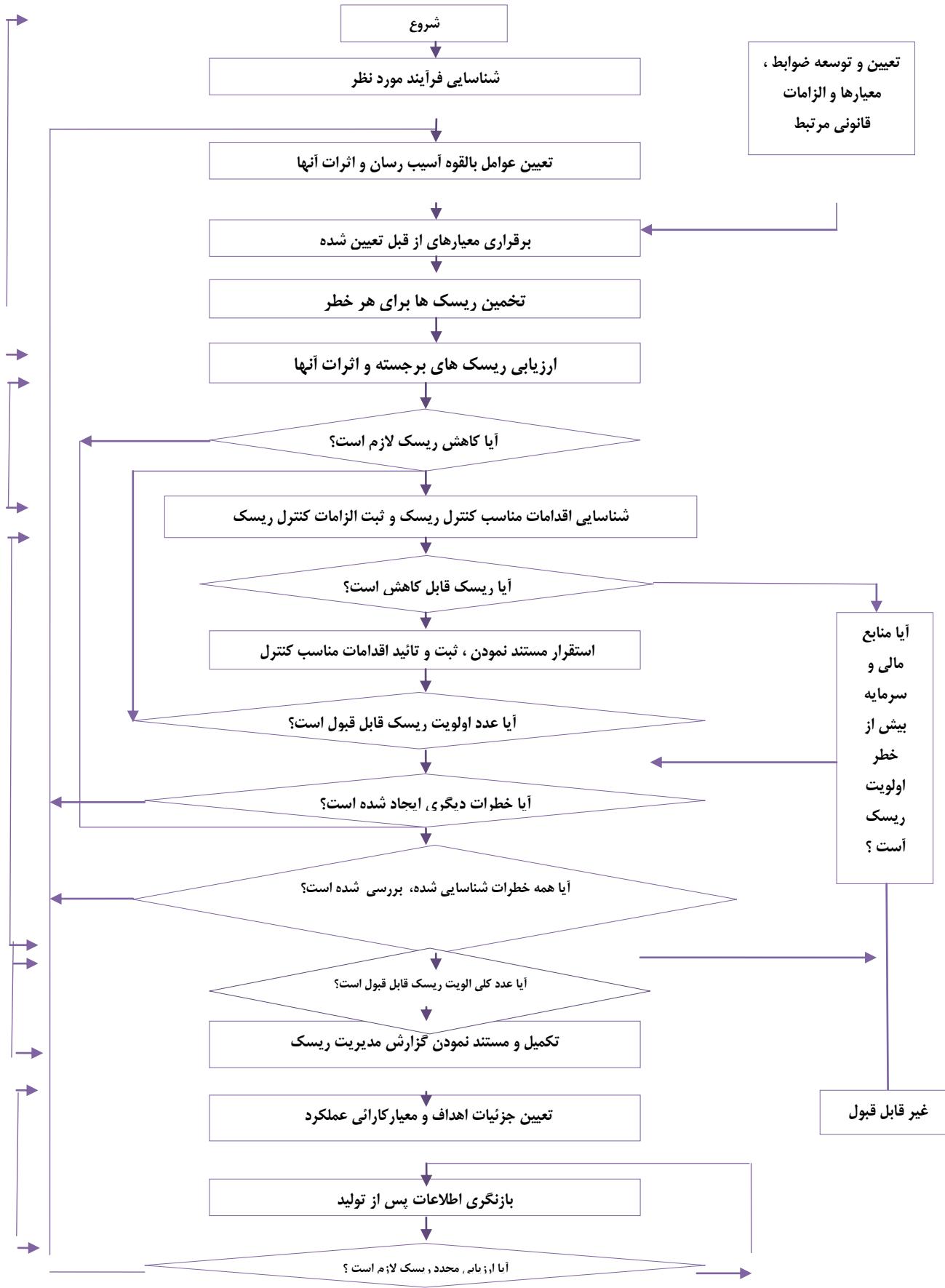


شكل (۱ - ۳). گام های اساسی ارزیابی و مدیریت ریسک [محمدفام، ۱۳۸۷]

#### ۱-۱-۴-۲- فرآیند مدیریت ریسک

این فرآیند شامل :

- شناസایی و تعیین ریسک ؛
- ارزیابی ریسک ؛
- تجزیه و تحلیل ریسک ؛
- واکنش به ریسک و کنترل واکنش به ریسک



نمودار (۱ - ۴). جزئیات کامل فرآیند مدیریت ریسک را نشان می دهد. [جزوی، ۱۳۸۷]

### ۱۱-۳- مراحل اجرایی مدیریت ریسک :

بسیاری از پروژه‌ها که فرض می‌شود تحت کنترل اند، با ریسک به عنوان رخدادی شناخته نشده روبه رو گردیده، کوشش می‌کنند آن را کنترل کنند. مدیریت ریسک، رویدادهای ریسک را قبل از وقوع شناسایی و کنترل می‌کند یا برنامه‌ای تهیه می‌کند تا در زمان وقوع این رویدادها با آنها مقابله کند.

[ویکی پدیا، ۲۰۰۶]

در تمامی مراحل پروژه باید نسبت به شناسایی ریسک‌های محتمل پروژه اقدام کرد. این کار با دسته بندی ساختارها و با پرسش چند سؤال از خود و یا اعضاً تیم پروژه امکان پذیر است. به عنوان مثال می‌توان به سئوالاتی از این قبیل اشاره نمود:

در موقع نیاز به منابعی یا منابعی که در دسترس نیستند چه اتفاقاتی محتمل است؟

اگر کنترلی در مورد مولفه‌ای که بر پروژه اثرگذار است نداشته باشیم چه اتفاقی می‌افتد؟

بدترین سناریو چیست؟

چه چیزی باعث وقوع آن سناریو می‌گردد؟

چه قدر وقوع این اتفاق محتمل است؟

عواقب ناشی از وقوع اتفاقات محتمل چه خواهد بود؟

در این رابطه ممکن است سوال‌های دیگری نیز به ذهن خطرور کند که البته این سؤال‌ها سرآغاز خوبی برای انتخاب یک مسیر صحیح است. در مرحله اول تمام این سوالات می‌باید فهرست شوند، سپس تعیین شود که آیا نیاز به مقابله و پیش‌گیری ریسک وجود دارد یا باید تا زمان وقوع آن صبر کرد. چنانچه پس از شناسایی ریسک‌ها، مشخص شود که هیچ کاری نباید کرد، این مهم باز بهتر از عدم شناسایی ریسک است. در مرحله سوم نیاز به کمی کردن تمام ریسک‌های شناسایی شده وجود دارد. در این مرحله ابتدا ریسک‌ها دسته بندی و سپس احتمال وقوع هر ریسک تعیین می‌گردد. برای تشخیص مقادیر کمی احتمالی ریسک‌ها می‌توان از مقادیر پیشنهادی ذیل بهره گرفت.

جدول (۱-۱). مقادیر پیشنهادی جهت کمی نمودن احتمال وقوع ریسک [جزوی، ۱۳۸۷]

احتمال وقوع	مقدار پیشنهادی
قریب الوقوع	%۸۵
بالا	%۸۵
محتمل	%۶۰
متوسط	%۵۰
ممکن	%۴۰
پائین	%۱۵

با توجه به مقادیر ارائه شده ، می توان احتمال وقوع هر ریسک را محاسبه نمود. راه دیگر برای کمی نمودن احتمال وقوع ریسک ، نسبت دادن درصد وزنی به هر یک از آنهاست . مشکل اصلی این روش آن است که همواره داده های تجربی به اندازه کافی در دسترس نیستند تا این کار به دقت انجام گیرد . این روش را معمولاً افراد با تجربه ای به کار می گیرند که تجارت جامعی از انواع رویدادها در پروژه های مختلف کسب نموده اند .

#### ١٢-٩-١- صوت :

صوت شکلی از انرژی است که توسط ساز و کار شناوی قابل تشخیص است و به بیان ساده صورت هر چیزی است که شنیده می شود ۲۰۰۰۰ هرتز حساس می باشد ، که طیف شناوی نامیده می شود. گوش انسان به محدوده فرکانسی ۱۵ بالاتر از ۲۰۰۰۰ هرتز را مافوق صوت و پائینتر از ۱۵ هرتز را مادون صوت می نامد. [ محمدی، ۱۳۸۷]

#### ١-١٢-٩-١- کمیتهای اندازه گیری صوت:

توان صوت : مقدار انرژی صوتی است که در واحد زمان در منبع صوتی تولید می شود که برحسب وات بیان می گردد.

شدت صوت: مقدار انرژی صوتی است که در واحد زمان از واحد سطح می گذرد.

فشار صوت: فشار در هر نقطه نیروی وارد بر سطح است. [ محمدی، ۱۳۸۷]

#### ١-١٢-٩-٢- روش اندازه گیری و ارزیابی صدا:

برای اندازه گیری و ارزیابی صدا، شناخت کامل نسبت به روش های اندازه گیری، خصوصیات محیط کار و چگونگی کارگر اهمیت دارد. مهمترین نکاتی که باید قبل از اقدام به اندازه گیری و ارزیابی در نظر گرفته شود شامل موارد زیر است:

#### ١-١٢-٩-٣- روش های اندازه گیری صوت:

روش های اندازه گیری سرو صدا یا بر حسب تغییرات زمان سرو صدا می باشد که ماکزیم و مینیم سرو صدای محیط در ساعت کار مشخص می شود و یا بر حسب توزیع مکانی می باشد که خود شامل موارد زیر است:

#### ١/ روش ایستگاه بندی:

تقسیم کارگاه مورد اندازه گیری به مربع های  $1*1$ ،  $2*2$ ،  $3*3$ ،  $4*4$ ،  $5*5$  که بر حسب وسعت کارگاه و نحوه چیدمان ایستگاهها انتخاب می شود و اندازه گیری در مرکز مربع ها انجام می شود. در اندازه گیری صوت در کارگاههای تا ۱۰۰ متر مربع به نواحی با ابعاد یک متر، کارگاههای تا ۱۰۰ متر مربع به نواحی با ابعاد ۲ متر و کارگاههای وسیعتر را به نواحی با ابعاد حداقل ۵ متر تقسیم بندی می شود، البته همانطور که گفته شد بصورت انتخابی می باشد. در این اندازه گیری ایستگاههایی که در آن دستگاه قرار دارد مورد اندازه گیری قرار نمی گیرند. ایستگاههای تعیین شده می باید هر کدام با شماره خاصی مشخص شده باشند تا بتوان به راحتی مورد بررسی قرارداد.

## ۲/ روش راندوم:

انتخاب اندازه گیری بصورت اتفاقی با فاصله حداقل ۵ متر از دیوار و ۱ متر از دستگاه شعاعهای فرض با اندازه ۴۵ درجه از مرکز منبع که در فواصل یک متری بر روی شعاعهای اندازه گیری صورت می گیرد. در پایان نقاط دارای تراز شدت صوت یکسان بهم متصل شده تا مناطق صوتی از یکدیگر مجزا گردند. این روش عموما برای اندازه گیری سر و صدا حول کارکارگر مورد استفاده قرار می گیرد پس از ایستگاه بندی و مشخص شدن میزان سر و صدا در هر ایستگاه در نقشه ترسیم رنگ آمیزی نمود که رنگ آمیزی در سطح ANSI B.S شده از کارگاه با استفاده از ۱۲ استاندارد کارگاه به ترتیب شامل موارد زیر است که به شرح هر کدام می پردازیم:

**۱/ محدوده ایمن:** در این نواحی صدای ۷۰ کمتر است.

**۲/ محدوده بهداشتی:** در این نواحی صدار محدوده ۷۰ - ۸۰ است.

**۳/ محدوده هشدار:** در این مناطق صدار محدوده ۹۰ - ۸۵ است.

**۴/ محدوده خطر:** در این منطق صدا بالاتر از ۹۰ است و همه موسسات بین المللی این تراز را مخاطره آمیز می دانند [ محمدی، ۱۳۸۷ ]

## ۱-۹-۱۳- نقطه اشتعال:

دمایی است که در آن بخشی از حللا تبخیر شده و بر روی سطح مایع محیط ، محیط اشتعال زا ایجاد می کند.

حللا بر اساس نقطه اشتعال دارای دو حد زیر هستند:

- حد پایین اشتعال <sup>۱</sup>(LFL)

معادل با درصدی از حجم یک ماده است که با یک حجم هوا مخلوط شده و این مخلوط ضعیف تر از آن باشد که مشتعل شود.

1 lower Flammable limit

## - حد بالای اشتعال (VFL)<sup>۱</sup>

یکی دیگر از ویژگی های حلالها دمای خود اشتعالی یا اشتعال خود به خود (Autoignition Temp) است و آن حداقل دمایی است که یک ماده تحت شرایط متفاوتی بصورت خود به خود و بدون هیچ منبع حرارتی مشتعل می شود. باید توجه داشت که بین نقطه اشتعال ماده و دمای اشتعال خود به خود آن هیچ ارتباطی وجود ندارد. ویژگی دیگر حلالها که در تولید و حمل مشکل آفرین است قابلیت تولید هدایت الکتریسیته ساکن است. برای جلوگیری از ذخیره الکتریسیته ساکن در حلالها، ساده ترین روش استفاده از سیم اتصال به زمین در مخازن و تانکرهای محل ذخیره سازی آنهاست. به جز حلالها برخی دیگر از مواد اولیه مصرفی در صنایع رنگ و رزین و ضایع وابسته نیز آتشگیر هستند بویژه موادی که در ساخت رزین ها مصرف می شوند. [۱۳۹۱، آفاسی]

### ۱۴-۹-۱ - معیارهای حدآستانه :

معیارهای حدآستانه مقداری از مواد را نشان می دهد که وجود بیشتر آن در هوا و آب و در تماس با انسان خطرناک است. از معیارهای معتبر می توان انواع زیر را نام برد:

### ۱۴-۹-۱-۱ - حدآستانه ترشولد<sup>۲</sup>

این معیار آمریکایی در اکثر کشورهای جهان معتبر است. این استاندارد دو زیر گروه A1، A2 سرطان زا بودن و مشکوک به سرطان زا بودن مواد را نشان می دهد.

### ۱۴-۹-۱-۲ - حدآستانه ماک<sup>۳</sup>

این معیار آلمانی شامل چندین زیر گروه است که مواد سرطانزا، تولید کننده تومورهای مشکوک سرطان زایی و ... را شامل می گردد.

### ۱۴-۹-۱-۳ - حدآستانه<sup>۴</sup> OELS

این معیار انگلیسی شامل سه بخش استاندارد تماس شغلي (OES) و ماکزیمم حد تماس (MEL) و متوسط زمان تماس (TWA) مواد خطرساز می باشد و حد مجاز تماس انسان با مواد شیمیایی را مشخص می کند. این حد آستانه و یا حد تماس مواد با انسان با دو معیار حجمی و وزنی اندازه گیری می شود: [۱۳۹۱، آفاسی]

۱ - قسمت حجم ماده در میلیون قسمت حجم هوا: ppm

<sup>1</sup> upper Flammable Limit

<sup>2</sup> Threshkold Limit Value

<sup>3</sup> MAK Limit Value

<sup>4</sup> Occupatopnal Exposure Limits

۲- میلی گرم ماده در مترمکعب حجم هوا: mg/m<sup>3</sup>

به جز این دو حد آستانه، برای ذرات الیاف در هوا معیار دیگری نیز هست و آن واحدی است که میزان الیاف در میلی لیتر هوا را نشان می دهد: Fiber/ml

#### ۱۵-۹-۱- سیستم های تهویه کابین های پاشش رنگ:

کابین های پاشش رنگ دارای ابعاد حدود (۳۰×۵×۴) متر می باشند. این مناطق کاملا ایزوله بوده و سیستم های زیر را دارا است:

#### ۱۵-۹-۱-۱- سیستم هوارسانی :

شامل هواساز قوی جهت کنترل دقیق دما و رطوبت درون کابین هم چنین در مسیر حرکت هوای ورودی به کابین که تمامی سقف (۳۰×۵) متر را شامل می شود فیلتر های مخصوص تعییه شده تا از عبور هر گونه ذره گرد و غبار جلوگیری نماید.

#### ۱۵-۹-۲- سیستم تهویه:

جهت جلوگیری از پخش ذرات رنگ پاشیده شده در فضای داخلی کابین دیواره های ان مجهز به ابشار بوده و در زیر ابشار مخزن بزرگاب وجود دارد. لین سیستم نیز مجهز به پمپ های سیر کوله اب می باشند. هوای مکیده شده توسط اگزوزفن ها از زیر کابین و از بین مسیر بر گشت اب به مخزن عبور داده می شوند تا ذرات و گرده های رنگ معلق در ان توسط جریان اب جدا شده و به فضای بیرون منتقل شوند. اب مذکور نیز پس از مدتی از رنگ اشباع شده که خود توسط سیستم لجن کش با تسمه نقاله به بیرون از محیط کابین رنگ منتقل می شوند. جدا سازی هر چه بیشتر ذرات رنگ معلق در اب چه از لحاظ کارکرد بهتر سیستم های مکانیکال و چه از لحاظ مسائل زیست محیطی به لحاظ طولانی تر شدن پریود استفاده از اب ابشار و جدا سازی ذرات رنگ از ان بسیار حائز اهمیت است. لذا به منظور بهبود فرایند جداسازی استفاده از مواد منعقد کننده رنگ که در اصطلاح به ان واتراوش گفته می شود مطرح می شود.

مواد واتراوش به مجموعه مواد منعقد کننده کمک منعقد کننده و سایر موادی گفته می شود که اضافه کردن آن به آب جداسازی آلودگی های موجود در آب را منجر می گردد.

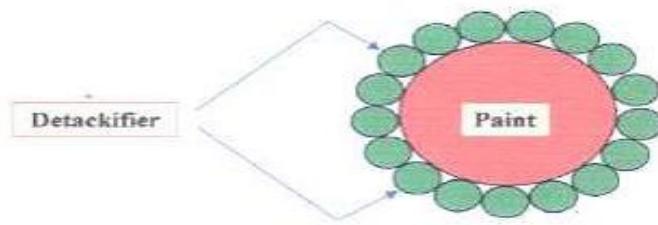
#### ۱۶-۹-۱- روش های جداسازی رنگ از آب :

عمل جداسازی رنگ های موجود در آب با کمی تفاوت با عملیات تصفیه آب های صنعتی در سایر صنایع مشابه می باشد. این مراحل بطور عموم شامل لخته سازی، انعقادسازی، رسوب زدایی، و نهایتاً جداسازی می باشد. مجموعه این فرایند ها به پاکسازی و تصفیه آب منجر شده و می توان دوباره در

سیکل مصرف مورد استفاده قرار گیرد. در فرایند جدا سازی رنگ نیز مانند تصفیه آب با دو مفهوم اساسی مواجه می باشیم که بیان آن ضروری می باشد.

#### ۱-۱۶-۹-۱- لخته کننده<sup>۱</sup>:

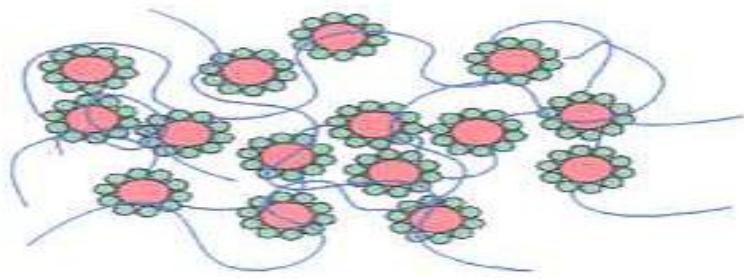
به موادی گفته می شود که ضمن محصور نمودن رنگ در خود خاصیت چسبندگی رنگ را از رنگ گرفته و سبب لخته شدن رنگ می گردد، لذا به همین علت نام دیگر این مواد را detackifier و به این عملیات لخته سازی می گویند.



شکل(۱-۱) . مکانیسم عمل مواد لخت کننده

#### ۱-۱۶-۹-۱- منعقد کننده<sup>۲</sup>:

به موادی که سبب جمع اوری و منعقد نمودن ذراتی که طی فرایند لخته سازی خنثی شده اند گفته می شود هم چنین به مجموع دو فرایند لخته سازی و منعقد سازی شفاف سازی می گویند.



شکل (۱-۲) . مکانیسم عمل مواد منعقد کننده

#### ۱-۱۷-۹-۱- سیستم های حذف رنگ:

به طور کلی سیستم های حذف لجن را از نظر پروسه کاری می توان به سه دسته تقسیم کرد:

#### ۱-۱۷-۹-۱-۱- شناور سازی<sup>۳</sup>:

در این سیستم آبهای خروجی از آبشار کابین به استخر با مخزن جمع آوری کننده هدایت می شوند و لجن های همراه آب نیز در یک انتهای ان جمع اوری می گردد.

<sup>1</sup>Coagulant

<sup>2</sup>Flocculant

<sup>3</sup>Primary floatation

## ۹-۱۷- شناورسازی ثانویه<sup>۱</sup> :

در این سیستم قسمتی با کلیه ابهای خروجی از کابین های پاشش رنگ قبل از ورود به مخازن جمع اوری کننده تحت عملیت جدا سازی لجن های موجود قرار گرفته و اب شفاف شده به استخر اصلی باز گردانده می شوند.

## ۹-۱۷- ۳- سیستم گریز از مرکز<sup>۲</sup> :

این عملیات نیز می تواند به عنوان یکی از سیستم های حذف رنگ مطرح باشد. در این مورد لجن های جداسازی شده از اب مجدد ار مخازن جدا گانه تغليظ شده و بعد از کاهش آب موجود در لجن ان از سیستم جداساز گریز از مرکز عبور داده و در آن لجن ها کاملاً خشک و از سیستم خارج می گردد. [آقاسی، ۱۳۹۱]

## ۱- ۱۰- تاریخچه صنعت خودرو :

### ۱-۱۰-۱- تاریخچه صنعت خودرو در جهان:

صنعت خودروسازی از جمله صنایع کلیدی و با اهمیت است که می تواند با ویژگی های خاص خود بعنوان یک صنعت استراتژیک نقش اساسی در امر توسعه اقتصادی و پیشرفت جوامع دنیا ایفا نمایند. از آنجا که توسعه این صنعت و سرمایه گذاری در این باره، به معنی ایجاد هزاران شغل جنبی و وابسته می باشد، لذا این موضوع برای دولت مردان و سیاستگذاران از نظر ایجاد اشتغال، افزایش سطح تکنولوژی تولید داخلی، انتقال تکنولوژی پیشرفته و بالاخره ایجاد ارزش افزوده اهمیتی خاص دارد. افزون بر این عرضه و تقاضای سالیانه بیش از ۵۰ میلیون دستگاه انواع خودرو در سطح جهان، تولید و تجارت خودرو را به پرسود ترین فعالیت اقتصادی تبدیل کرده است. از این رو بسیاری از کشورهای صنعتی و یا در حال توسعه، این صنعت را به عنوان موتور متحرکه اقتصاد خود انتخاب کرده و آن را تبلور صنعتی خود فلداد می کنند. بر مبنای اندیشمند مشهور علم مدیریت، پیتر دراکر، اطلاق صنعت صنعتها به صنعت خودروسازی، از این رو صحیح می نماید که این صنعت با سایر صنایع از جمله شیمیایی، پتروشیمی، پلاستیک، الکترونیک، نساجی و شیشه در تعامل بوده، و رشد آن مصب پیشرفت و رونق صنایع فوق می گردد.

در ایران صنایع خودروسازی، علاوه بر تأمین بخش قابل ملاحظه ای از نیازهای داخلی که خود به کاهش واردات و صرفه جویی ارزی می انجامد یکی از منابع بزرگ مالی دولت است. از سوی دیگر، با عنایت به شرایط تورمی حاکم بر اقتصاد کشور به ویژه در سال های پس از ۶۸ ، پیش فروش

<sup>1</sup>Secondary floatation

<sup>2</sup>Centrifugal system

تولیدات شرکت های خودروسازی از جمله شیوه هایی بوده است، که از طریق آن دولت توانسته ضمن تأمین نیاز مالی این شرکت ها، نسبت به جمع آوری نقدینگی نزد مردم، مهار نسبی تورم و مرتفع نمودن نیاز های جاری خود اقدام نماید. [۲۰۱۰، website]

## ۱۰-۲- تاریخچه صنعت خودرو در ایران:

مروری بر تاریخچه صنعت خودرو در ایران نشان می دهد که، اولین اتومبیل سواری که وارد ایران گشت یک اتومبیل فورد بود که در اوایل قرن بیستم به دستور مظفر الدین شاه قاجار از کشور بلژیک خریداری شد. این اتومبیل که دود زیادی از آن خارج می شد به «کالسکه دودی» معروف بود. بدنبال گسترش شهر نشینی میزان واردات خودرو از سال ۱۳۰۰ هجری شمسی افزایش یافت. اغلب اتومبیل ها در آن سال ها از کشورهای آمریکا و انگلیس وارد می شد. اولین اتومبیل ساخته شده در ایران اتومبیل «پیکان» بود که در شرکت سهامی عام «کارخانجات صنعتی ایران ناسیونال» تحت لیسانس کارخانه تالبوت انگلستان ساخته و در سال ۱۳۶۴ وارد بازار شد. تولید وانت، مینی بوس، اتوبوس نیز بتدریج در سال های بعد در این کارخانه شروع شد.

در همان سال سواری های «آریا» و «شاهین» نیز در کارخانه پارس خودرو و در سال ۱۳۴۷ سواری «ژیان» در کارخانه سایپا تولید و به بازار عرضه گشت. در سال ۱۳۵۱ با تبدیل کارخانه پارس خودرو به شرکت «جنرال موتور ایران» تولید اتومبیل های آریا و شاهین متوقف و تولید سواری های شورلت (اپل) ۲۵۰۰ و ۲۸۰۰ سی سی و هم چنین تولید ۳ نوع اتومبیل سواری «بیوک»، «کادیلاک» و «شورولت نوا» تحت لیسانس جنرال موتور آمریکا شروع گردید. تولید این نوع سواری ها تا پایان سال ۱۳۶۰ ادامه داشت. در سال ۱۳۵۹ تولید سواری ژیان در کارخانه سایپا متوقف و بجای آن تولید سواری «رنو» که از سال ۱۳۵۴ در کنار تولید ژیان آغاز گشته بود، ادامه یافت. در سال های اخیر تولید اتومبیل هایی با تکنولوژی جدیدتر آغاز گردیده است که از جمله آنها می توان به تولید اتومبیل های پراید، پژو ۴۰۵ و ۲۰۶، نیسان پاتورل، مزدا ۳۲۳، ... اشاره کرد. شرکت های سازنده خودرو در ایران عبارتند از : شرکت ایران خودرو، سایپا، پارس خودرو، شهاب خودرو، ایران خودرو دیزل، سایپا دیزل، مرتب، کرمان خودرو، رانیران، زامیاد. [گزارش شرکت ایران خودرو، ۱۳۸۸]

## ۱۱- شرکت ایران خودرو :

شرکت ایران خودرو (سهامی عام) در سال ۱۳۴۱ با هدف تأسیس و اداره کارخانجات به منظور تولید و تهیه انواع خودرو، قطعات مربوط به آنها، فروش و صدور محصولات و ... توسط آفیان حاج علی اکبر خیامی، محمود خیامی، احمد خیامی، خانم مرضیه خیامی و خانم زهراء سیدی رشتی در خیابان

اکباتان تهران تأسیس شد. و اینک با گذشت بیش از ۴۵ سال از زمان تأسیس آن هم چنان در زمینه طراحی و تولید خودروهای سواری، اتوبوس و مینی بوس به عنوان بزرگترین تولید کننده خودرو در کشور، در راستای تأمین نیازهای جامعه، ورود به بازارهای جهانی، تعمیق ساخت داخل کردن قطعات و در نهایت تحقیق اهداف عالیه نظام جمهوری اسلامی ایران به فعالیت خود ادامه می دهد.

شرکت ایران خودرو بزرگترین شرکت خودرو سازی کشور می باشد که به طور متوسط ۶۵ تا ۷۰ درصد تولید خودرو داخل کشور را به طور دائم به خود اختصاص داده است. شرکت ایران خودرو با تولید ۱۱۱,۱۱۱ دستگاه خودرو سواری و وانت در سال ۱۳۷۶ رکورد تولید سی ساله خود را شکست و علاوه بر آن موفق شد به میزان قابل توجهی کمیت و کیفیت محصولات خود را افزایش دهد.

در سال ۱۳۸۴ آمار تولید سالانه محصولات ایران خودرو به ۵۰۰,۰۰۰ هزار دستگاه رسید. هم چنین در راستای نظام ایزو ۹۰۰۰، موفق به دریافت گواهینامه ایزو ۹۰۰۱ از مؤسسه RWTUV آلمان و بسیاری گواهینامه ها در زمینه سلامت، ایمنی و محیط زیست شامل ۱۴۰۰۱ و ۱۸۰۰۱ شد. وجود تزلزل در بازار جهانی نفت که منبع عمدۀ درآمد ارزی کشور بشمار می رود، عدم ثبات درآمد ناشی از فروش نفت، آن را به یکی از معضلات اساسی دولت تبدیل کرده است. به تبع این نوسان درآمد، سیاست خود کفایی ارزی در رسیدن به تراز ارزی مثبت از سوی وزارت صنایع به شرکت های خودرو سازی ابلاغ شده است. بر این اساس این شرکت ها به موضوع صادرات و حضور مؤثر در بازارهای جهانی به نحوی جدی تر می اندیشند. از این نظر رویکرد تازه شرکت های خودرو سازی ایران به مباحثی جدید نظیر سیستم تضمین کیفیت و مدیریت زیست محیطی در چارچوب استاندارد های جهانی ایزو ۹۰۰۰ تا ۱۴۰۰۰ موجه و حتی ضروری می نماید. چرا که مشتریان در خارج از مرز های ایران، فارغ از محدودیت های داخلی علاوه بر مشخصه های کیفی محصول و انطباق آنها با خواسته ها و سطح مورد نظر به موضوع آولدۀ ساز نبودن خودرو و پایین بودن میزان انتشار گازهای سمی ناشی از عملکرد موتور آن به نحوی جدی اهمیت می دهند. به عبارت دیگر با توجه به اشاعه فرنگ سفر در جوامع مختلف میزان حساسیت افراد نسبت به سرنوشت محیط زیست و حفظ سلامت و تعادل در آن افزایش یافته و مشتریان سازگاری با محیط زیست را از جمله اساسی ترین وجود تمایز و معیار انتخاب یک خودرو می دانند. لذا دقت در چگونگی عملکرد موتور خودروهای تولیدی از دو جنبه کاهش مصرف سوخت و رانمان بالا و هم چنین تبعیت آن از حدود استانداردهای مورد قبول کشور، توأم با شناخت مناسب علائق زیست محیطی مشتریان در آن بازار می تواند به تداوم صادرات و افزایش منافع ناشی از آن برای شرکت بیانجامد. در حال حاضر شرکت های خودرو سازی داخلی به دلیل ضعف تکنولوژیک نمی توانند عرضه کننده محصولی کم آلاینده و سازگار با شرایط

مورد نیاز امروز بازار داخلی و خارجی باشند. این موضوع در شرایط وجود تقاضای فزاینده در بازار داخلی خودرو موجب می شود که خودرو سازان تولیدات خود را تحت هر شرایط کیفی و صرفاً به منظور انجام به موقع تعهدات ناشی از پیش فروش محصولات، روانه بازار مصرف نمایند و این خود بر بحران آلودگی هوای شهرها و تبعات ناشی از آن می افزاید و علیرغم با اهمیت بودن این صنعت برای مدت ها، عدم سرمایه گذاری منسجم و هدفمند در صنعت خودروسازی کشور موجب شده است از امکان بهره گیری از آخرين یافته های علمی و تکنولوژی های پیشرفتی بوجود نیامده و فرآیند تولید در دو بعد کیفی و کمی از عدم انطباق با دانش فنی و تجهیزات جدید خودرو سازان جهانی آسیب جدی ببیند. به عبارت دیگر، موضوعات اساسی هم چون نوآوری و تنوع و کیفیت در صنعت خودروسازی در کنار کنترل و حذف آلودگی های مختلف در مرحله تولید و هم چنین در زمان استفاده از خودرو مستلزم بهره گیری از فن آوري پیشرفتی ای است که تحصیل آن سرمایه گذاری های کلان را در سایه تفکری همه جانبی در همهی دست اندکاران این صنعت می طلب. در این میان گروه صنعتی ایران خودرو به عنوان یک واحد بزرگ صنعتی با دارا بودن سهم ۶۵٪ از تولید و فروش بازار داخلی قیمت، کمک به حفظ محیط زیست و سلامت شهروندان از یک سو و یافتن امکان حضور مؤثر در بازارهای جهانی از سوی دیگر به استقرار یک سیستم مدیریت محیط زیست در قالب استاندارد بین المللی ایزو ۱۴۰۰۱ روی کرده است. از آنجا که این شرکت از ۷ واحد تولیدی تشکیل یافته و به دلیل وسعت هر یک از این فعالیت ها هر یک از این واحد ها امکان مطالعه آنها در یک فرصت محدود وجود ندارد، لذا در این پایان نامه واحد مربوطه به سالن رنگ و برقرار سیستم مدیریت ریسک در آن مورد بررسی قرار می گیرد. بکارگیری شیوه ها و تجهیزات مختلف به منظور کنترل و کاهش آلودگی ها و معضلات زیست محیطی در داخل این مجموعه صنعتی و انتظام آن در قالب یک سیستم مدیریت ریسک زیست محیطی از یک سو، خواست مدیریت سازمان بشمار آمده و از سوی دیگر ضرورت توجه محافل علمی و دانشگاهی به آن مشارکت در یافتن راهکارهای مناسب به این منظور را در شرایط فعلی جامعه توجیه می نماید. [گزارش شرکت ایران خودرو، ۱۳۸۸]

## ۱-۲- موقعیت جغرافیایی شرکت ایران خودرو:

شرکت ایران خودرو در کیلومتر ۱۴ جاده کرج واقع در غرب تهران است.



**شکل (۱ - ۳) . نمایی از موقعیت ایران خودرو**

#### **۱۲- واحدهای تولیدی شرکت ایران خودرو :**

برای تولید هریک از انواع وسایل نقلیه مراحل بسیار پیچیده و فراوانی طی می گردد . در کارخانجات عظیم شرکت ایران خودرو واحدهای ذیل جهت ساخت خودرو وجود دارد :

برش و پرس : این واحد در حال حاضر بزرگترین مجتمع بر سکاری در ایران از نظر تناز وابعاد و تعداد پرس است .

فالب و جیک : این واحد مسئولیت طراحی و ساخت قالب , جیک , فیکسچر , و هم چنین ارائه خدمات , ماشینکاری برای ساخت فطعات متفرقه مورد نیاز سالن های تولیدی را بر عهده دارد .

ریخته گری : این واحد ساخت ۶ قطعه اساسی پیکان شامل سیلندر , سرسیلندر , اگزووز , فلاپیول , کپه , باتاقان , چرخ دنده , سرمیل سوپاپ و هم چنین تولید سیلندر و سرسیلندر پزو ۴۰۵ را بر عهده دارد .

نیرومحرکه : این واحد متشکل از ۳ مجموعه موتورسازی , گیربکس سازی , واکسل سازی است و در زمینه ساخت موتور بنزینی خودروهای پیکان و پزو فعالیت دارد .

لوازم تکمیلی و تزئینی با تاسیس شرکت ایران خودرو در سال ۱۳۴۲ فعالیت خود را آغاز نموده و عهده دار مسئولین تولید قطعات تزئینی مورد نیاز انواع محصولات نظیر صندلی , روکری , داشبورد , باک بنزین و .... می باشد .

خودروسازی : ساخت خودروهای سواری با توجه به حجم و گستردگی فعالیت های آندر سالن های مختلف انجام می شوند , این سالن ها عبارتند از بدنه سازی , صافکاری , رنگ , تزئینات .

اتوبوس سازی جنوبی : در این سالن اتوبوسهای شهری و بین شهری در مدل های مختلف از جمله ۳۰۲ , O ۳۵۵ , C400 , S360 , O ۳۹۵ / ۹ / ۶ از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری

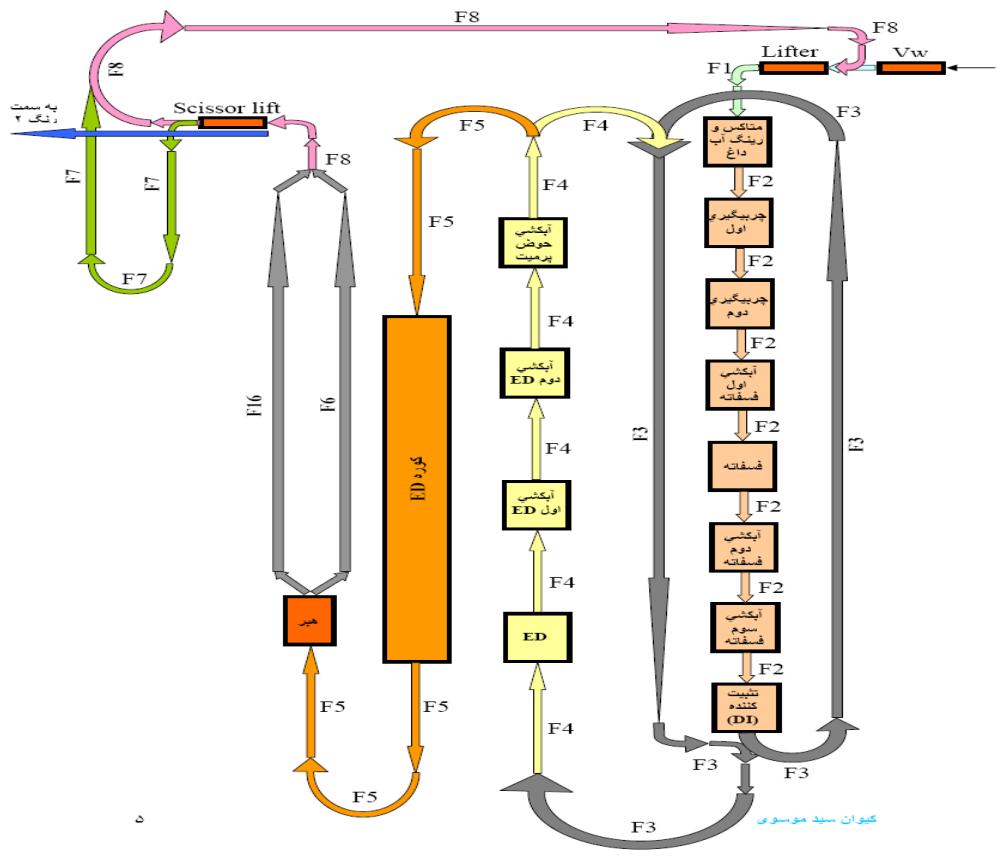
اتوبوس سازی شمالی: نمونه سازی، مدل سازی انواع اتوبوس در این سالان صورت می‌گیرد.

مینی بوس سازی : در این سالان انواع مینی بوس تولید می شود .

بنابر سیاستهای جدید واحد صنعتی ایران خودرو، در حال حاضر تولید سالنهای اتوبوس و مینی بوس، در کارخانه متوقف شده و ادامه تولید به شرکت تابعه ایران خودرو دیزل واگذار شده است. {

{ وزیری ۱۳۸۰ }

### ۱۳-۱ - تجهیزات و ادوات جانبی سالن رنگ:



شکل (۱-۴). مراحل رنگ آمیزی بدنه خودرو - ایران خودرو

تصویرت کلی، مدیریت سالن رنگ مشتمل بر واحدهای انبار رنگ و تیز، واحد آماده سازی رنگ سیرکولاسیون رنگ و سالن رنگ می باشد که به منظور شناخت اساسی هر واحد را جدگانه معرفی می نماییم:

۱-۱۳-۱ - انبار رنگ و تیزیر

این واحد مشتمل بر مخازن بزرگ حاوی رنگ و تینر می باشد. مواد مورد اشاره توسط کامیون های حامل رنگ و تینر تأمین می گردد. به علت خاصیت اشتعال فراوان تینر این مکان به سیستم آتش نشانی

مجهز می باشد. کلیه روش‌نایی‌ها ضدجرقه بوده و هم چنین تهویه‌ها مناسب و با تعویض هوای فراوان در این انبارها استفاده شده است. رنگ و تینر موجود در این مخازن توسط پمپ‌های مخصوص بادی، لوله‌های ارتباطی به واحد آماده سازی پمپاژ می‌گردند.

#### ۱-۱۳-۲- واحد آماده سازی

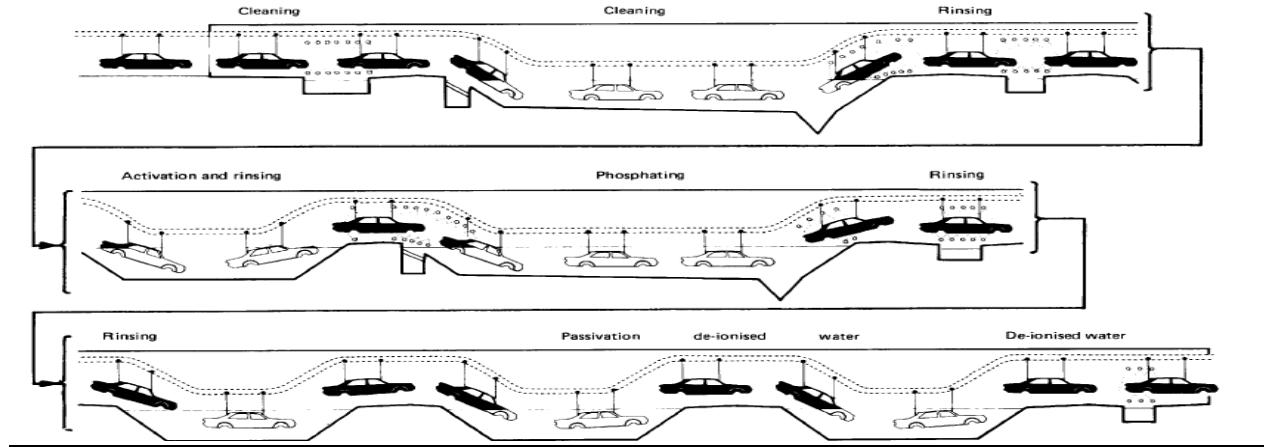
در این واحد رنگ و تینر به نسبت‌های مناسب هم مخلوط می‌گردند. این نسبتها توسط واحد مهندسی رنگ طی آزمایشات مختلف و متفاوت بدست آمده و به واحد آماده سازی اعلام می‌شود. رنگ‌های آماده در مخازن دوقلو با ظرفیت lit ۳۰۰ نگهداری می‌شوند. جهت جلوگیری از خشک و ته نشین شدن رنگ‌ها کلیه مخازن مجهز به همزن بادی بوده و به طور مستمر همزده می‌شوند. این فضانیز به علت وجود تینر نیاز به تهویه قوی، لامپ‌های ضدجرقه و تجهیزات مکانیکی (مانند هم زنها و پمپها) دارند، هم چنین به سیستم آتش نشانی مجهز است. رنگ‌های آماده شده درون مخازن دوقلو توسط شبکه لوله‌کشی به مخازن واحد سیکولاسیون انتقال می‌یابند.

#### ۱-۱۳-۳- واحد سیکولاسیون رنگ

در این واحد نیز مخازن دوقلوی lit ۳۰۰ وجود دارند که هر کدام توسط لوله به مخازن واحد آماده سازی مرتبط می‌باشند، این مخازن خلا نیز مجهز به همزن، پمپ‌های بادی مخصوص می‌باشند و به کابین‌های پاشش رنگ مرتبط هستند. در این واحد نیز تهویه‌های بسیار قوی و لامپ‌های ضدجرقه مورد استفاده قرار می‌گیرد. [۱۳۸۶، ممیوند]

#### ۱-۱۴- عملیات رنگ آمیزی بدنه خودرو در سالن رنگ ایران خودرو:

##### ۱-۱۴- ۱- تانک رنگ الکتروفوز یا مدول PT-ED<sup>۱</sup>:



شکل (۱-۵). نمایی از نازل‌های شست و شو بدنه

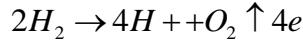
<sup>۱</sup> Electro depositon

بدنه صافکاری شده از قسمت بدنه سازی توسط لیفتر به قسمت آماده سازی سطح (Pre Treatment) منتقل میشود . و توسط کانوایر خط PT سالن رنک تحويل گرفته می شود . قلابهای روی درب جلو و عقب در سمت راست و چپ بدنه نصب می شود . و بدنه به جلو رانده می شود . سپس قلابهای به درب موتور و درب صندوق متصل می شود و بدنه در محل تعیین شده قرار می گیرد .

در ابتدا بدنه توسط دستگاه ویگیوم براده زدائی می شود و تمام براده ها و آشغالهای موجود در آن جمع آوری گردیده سپس در هر مرحله جهت انجام بهتر فرایند الکتروفروز بر روی سطوح داخلی نواحی لای درب هاو زیر درب موتور و درب صندوق و کلیه ی سطوح داخلی کف بدنه توسط آب داغ که با فشار زیاد به وسیله ی دستگاه ی به نام واتر جت تمیز می گردد و بعد توسط آب و محلول متاکس شسته می شود و سپس مرحله اول چربیگیری توسط ماده مکمل چربی چربی گیر“ تری کاتیونیک ” صورت می گیرد . محلول چربگیر در درجه حرارت ۵۳-۶۰ درجه سانتیگراد از سرنازلها با فشار ۱۴-۱۳ بار خارج می شود . و بدنه به صورت اتوماتیک چربی زدائی می شود . برای شستشوی کامل آب DI با درجه حرارت کمتر از ۴۰C از سرنازلها با فشار ۱/۶ بار خارج می شود . شستشو با آب برای حذف زواید و پس مانده ها از روی سطح بدنه و همچنین برای جلوگیری از پدیده carry over (انتقال مواد شیمیایی از یک ناحیه به ناحیه بعدی توسط بدنه ) انجام می شود .



شکل ( ۱ - ۶ ) . نمایی از نازل های شست و شو بدنه



مرحله بعدی فسفاته کردن است . فسفاتاسیون بدنه بدنه با استفاده از محلول فسفاته مشکل از ماده شیمیایی Gardobon است که تسریع کننده ، تنظیم کننده ، ثبیت کننده و مکمل است . سپس بدنه توسط آب DI با درجه حرارت کمتر از ۴۵ و فشار سرنازل ۱/۳-۱/۶ بارشسته می شود و دوباره با استفاده از مواد ثبیت کننده فاقد کرم که محلول در آب DI هستند در درجه حرارت محیط و با فشار سرنازل ۴/۵-۵/۵ بار شستشو داده می شود و یکبار دیگر توسط آب DI تازه در توپل PT شستشو داده می شود . پس از هر مرحله بدنه در شبکه کانوایر هوایی قرار داده می شود تا آبهای جمع شده در آن تخلیه شوند . و سپس بدنه به طور تمام اتوماتیک به خط رنگ الکتروفروز انتقال داده می شود . در خط رنگ الکتروفروز انتقال بار الکتریکی از طریق هنگر به بدن صورت می گیرد . سپس بدنه به حوض رنگ کاتافروز وارد می شود . در داخل حوض الکتروفروز آب ، اسید استیک ، فتوکسی پروپانول ، بوتیل ، گلیکول ، رزین (با پایه اپوسکی ) و پیگمنت وجود دارد . ولتاژ در طول حوض متغیر است . و از ۱۰۰ ولت شروع به ۳۵۰ ولت ختم می شود . PH حوض بین ۱/۸-۶/۱ است . و هدایت الکتریکی آن بین ۳۰۰-۶۰۰ MS / CM است . حلال فیلتر PH محلول فیلتر شده بین ۵/۸-۵/۲ و هدایت الکتریکی آن بین ۱۳۰۰-۱۷۰۰ MS / CM است . سپس بدنه از حوض خارج می شود و توسط حلال فیلتر شده شستشو داده می شود . عمل شستشو دوباره توسط محلول اولترافیلتر تکرار می شود . PH این محلول ۵/۲-۵/۶ و هدایت الکتریکی آن بین ۳۰۰-۶۰۰ MS/CM است سپس بدنه وارد حوض شامل پرمیت و آب می شود . حوض در دمای محیط با PH بین ۶/۵-۵/۲ و هدایت الکتریکی ۳۰۰-۶۰۰ MS/CM است .

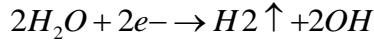


شکل ( ۱ - ۷ ) . نمایی از تانک رنگ الکتروفروز

سپس بدنه در شبکه کانوایر هوایی قرار می‌گیرد و آبهای جمع شده در آن تخلیه و به کوره ED منتقل می‌شود . طول این کوره  $168\text{ m}$  و درجه حرارت آن  $150-190\text{ C}$  است . که در این طول و درجه حرارت پخت کامل رنگ ED صورت می‌گیرد . در فرایند الکترودیپوزیشن کاتدی ، در آن که از یک ماده بی اثر واکنش ناپذیر ساخته می‌شود ، گاز اکسیژن آزاد می‌شود یونهای هیدورژن حاصل از واکنش آندی سبب اسیدی تر شدن محیط در اطراف آنده شده و شرایط مناسبی را برای محلول ماندن رزین فراهم می‌کند . در کاتد نیز دو واکنش می‌تواند روی دهد : یکی الکترولیز آب که منجر به رهایش گاز هیدورژن می‌گردد و دیگری و دیگری نشست فیلم رنگ که بخش اصلی فرایند تشکیل فیلم بر سطح کاند است چنانچه ملاحظه می‌شود . در نزدیکی کاتد ، غفلت یونهای هیدروکسیل افزایش یافته و PH قلیایی می‌شود . این امر سبب آسان شدن نشست رزین بر روی سطح کاتد می‌گردد .



شکل (۱-۸) . نمایی از کوره ED



یکی از مهمترین برتریهای این سیستم عدم حلایت فلز و لذا جلوگیری از تبعات آن می‌باشد . از جمله پیامدهای حل شدن فلز ، کاهش مقاومت فیلم در برابر خوردگی ، کاهش مقاومت در برابر شوینده‌ها ، تغییر رنگ نایکنواخت و لک شدن فیلم می‌باشد . بنابراین مدل‌های سالن رنگ عبارتند از : مدول سیرکولاسیون ، مدول ED sanding ، pT ، ED sanding ، سانترال و پوستاب و مدول سیلر و PVC ، مدول آستر ، مدول رویه و Touch UP ، که به تفصیل به هریک از آنها خواهیم پرداخت . [گزارش ایران

خودرو، ۱۳۸۹]

#### ۱-۱۴-۲- قسمت ED Sanding :

در این بخش ایرادات احتمالی صافکاری مانند نیش و قوی که در بدنه سازی امکان مشاهده آنها به لحاظ وضعیت بدنه وجود ندارد و همچنین ایرادات احتمالی رنگ ED شناسایی و برطرف شده و در ادامه

جهت درزگیری و آب بندی محل اتصال ورقها و قطعات به یکدیگر بدنه ها وارد خط سیلر می گردند  
[گزارش ایران خودرو، ۱۳۸۹]



شکل ( ۱ - ۹ ) . نمایی از واحد

#### ۱ - ۱۴ - ۳ - مدول سیلر و PVC :

بعد از اینکه بدنه از کوره ED خارج و خنک شد ، از طریق کانوایر به خط سیلرکاری در Level سطح صفر منتقل می شود . در ابتدا با تعداد مشخصی در پوش (کورکن) سوراخهایی که در قسمتهای زیرین و جانبی بدنه ایجاد شده اند . کور(ماسکینگ) می شود . دو نوع کورکن داریم : دائم و موقت

[گزارش ایران خودرو، ۱۳۸۹]



شکل ( ۱ - ۱۰ ) . نمایی از واحد سیلر کاری



شکل (۱-۱۱). نمایی از واحد سیلر کاری



شکل (۱-۱۲). نمایی از واحد سیلر کاری اتوماتیک

#### ۱۴-۴- کور肯 های دائمی :

برای گرفتن سوراخهایی است که در مراحل تولید مجبور به ایجاد آنها بوده ایم ولی استفاده دیگری از آنها نمیشود. کورکن‌هایی موقت برای گرفتن سوراخهایی نظیر باک و .... است که نباید گرفته شوند ولی در مرحله پاشش PVC به داخل بدنه نفوذ نکند. در ابتدا خط سیلر کاری با نازلهای مختلف که هر

کدام مخصوص یاک قسمت از بدن است ، سیلر پاشیده می شود . تقاوت نازلها در بخش سیلر را با پهنا های مختلف پخش می کند . سیلر را به بخش های مختلفی مانند قاب نگهدارنده گلیگر ، محل اتصال قسمت انحنای چرخ جلو ، محفظه موتور ، شیشه خور جلو ، محل اتصال قطعه کفی مجموعه داشبورد با قطعه عقبی آن و ..... می پاشند در انتهای خط بدن را کنترل می کند تا سیلر کاری ، نایکنو اختی در نواحی ظاهري ، عدم چسبندگي مناسب ، حباب ، ..... وجود نداشته باشد . در صورت وجود چنین عيبوي ، اقدام به رفع آنها مي گردد . سپس اضافات راپاک مي کند. سیلر کاري به اين منظور انجام مي شود که فاصله بين قطعات مختلف بدن پر شود و همچنین روزنه هايي که در جاهای مختلف بدن وجود دارد پر شود تا در برابر آب عaic کاري شوند و همچنین سبب Fit شدن قسمتهاي ذكر شده در بالا مي شود بعد از سیلر کاري کورکن ها کنترل مي شوند تا در صورت معیوب بودن تعویض شوند و اگر لق يا شکل باشند . محکم مي گرددن سپس بدن از طریق کانوایر هوایی به کابین PVC منتقل مي شود . ابتدا به طریق رباتیک به زیر بدن به غیر از محفظه گیربکس ، روی گلگیرها و رکاب داخلی PVC می پاشند و سپس فرایند پاشش PVC کنترل می شود تا اگر لازم بود روی نواحی ذکر شده دوباره PVC بپاشند و ایراداتی مثل شره ، عدم چسبندگي مناسب ، نامناسب بودن ضخامت ، حباب و ..... را نیز رفع کند . در کابین PVC جریان هوای از بالا به پایین و از کف کابین به طرفین وجود دارد که باعث می شود . ذرات معلق PVC از کابین خارج شوند سپس کورکن هايي موقت از قسمت هاي مختلف بدن کنده (دي ماسكينگ) مي شوند و اگر احياناً محلهایي به اشتباه آغشته به PVC شده باشند . با تینر هوا خشک پاک مي شوند . پس از کندن کورکن ها جاي آنها از جهت پوشش قسمت هايي که باید PVC خورده باشند و نقاطي که نباید PVC خودرو باشند کنترل می شود در اينجا ايزوله هايي برای عaic کاري صوتي بدن در کف و جداره بدن نصب می شود که پس از ورود به کوره در نهايیت بدن به کوره پخت سیلر و PVC با درجه حرارت ۱۳۰-۱۲۰C وارد مي شود . بدن پس از خنک شدن به کابین DEDNERPAD در Level ۱۷,۵ منتقل مي شود . در اين بخش ايراداتي که ممکن است در رنگ بدن وجود داشته باشد کنترل شده و رفع مي گرددن . ابزار مصرفي در اين قسمت سمباده با گريدهاي مختلف است که يا به طور دستي و يا با استفاده از دستگاه ساب روی بدن کشیده مي شوند همچنین در اين ايستگاه جيگ هاي فاصله انداز بر روی بدن نصب مي گرددن . [ محمدی، ۱۳۸۷]



شکل (۱۳-۱). نمایی از واحد کیلر

۱۴-۱-۵- مدول آستر :



شکل (۱۴-۱). نمایی از واحد آسترکاری

پس از کنترل بدن در DEDNERPAD بدن با الاتور (Elanator) به Level ۶,۸ منتقل می شود و در آنجا از طریق کانوایر در ابتدای کابین های آستر قرار می گیرد و سپس توسط دستگاهی به نام Feather duster منتقل می شود . در آنجا از طریق پرهای شترمرغ که به دستگاه متصل است گرد و غبار روی بدن گرفته می شود . پرها خاصیت جذب ذرات گرد و غبار را دارند . لذا ذرات را جذب می کنند و توسط سیستم دیونیزه کننده ای که در دستگاه Feather duster قرار دارد . آنها را بدون بار می کنند و از طریق جریان هوایی که از بالابه پایین در کابین وجود دارد ، ته نشین می گردند . در انتهای مسیر هوا به شدت به درون کابین دمیده می شود و اجازه خروج به ذرات گرد و غباری که ممکن است ته نشین نشده باشند . نمی دهد ، سپس به طور دستی روی ماشین دستمال Tac Rag کشیده می شود تا ذرات باقیمانده گرد و غبار بر طرف می گردند . سپس بدن به کابین آستر (Primer Booth) منتقل می شود که در آنجا دستگاههای پاشش رنگ در طرفین و بالای بدن قرار دارند . بسته به نوع رنگی که قرار است به بدن زده شود . بدن رنگ آستر می خورد . برای رنگهای تیره ، آستر تیره ، برای رنگهای روشن ، آستر روشن و برای رنگهای قرمز و نارنجی آستر قرمز زده می شود . دستگاههای پاشش رنگ اتوماتیک هستند و در ابتدای مسیر قبل از Feather duster بسته به نوع بدن (پژو ۲۰۶ ، سمند ....) برنامه ریزی می شوند و پارامترهای مربوط به ابعاد ، زوایا ، ارتفاع بدن ، و .... به سیستم داده می شود ، تا دستگاههای پاشش رنگ کاملا سطوح جانبی و سطح رویی بدن را پوشش دهند . دستگاههای پاشش رنگ کاملا سطوح جانبی و سطح رویی بدن را پوشش دهند . دستگاههای پاشش رنگ . در دو مرحله رنگ آستر را روی بدن می پاشند ، زیرا اگر این کار در یک مرحله انجام شود احتمال شرکردن رنگ روی بدن وجود دارد . در کابینی که دستگاههای پاشش رنگ وجود دارند ، Control desk هایی وجود دارد که رنگ مورد نظر دستگاههای پاشش را کنترل می کند و بسته به رنگ رویه آن را تغییر می دهد . دستگاههای پاشش رنگ پس از هر بار که یک بدن را رنگ آستر می زنند و چه رنگ آستر عوض شود و چه نشود داخل دستگاه را با تینر تمیز می کنند تا تغییر رنگ احتمالی وجود نداشته باشد و رنگهای باقیمانده از قبل نیز پاک شود . (خودشویی ) در کابین رنگ آستر ، جریان هوایی از بالابه پایین برقرار است و پرت رنگ را وارد آبشارهایی که در زیر کابین تعییه شده است می کند . مخلوط آب و رنگ وارد حوضچه های Sludge می شود در این کابین تعییه شده است می کند . مخلوط آب و رنگ وارد حوضچه ها گرد رنگ از آب جدا می شود و آب صنعتی به چرخه تولید باز می گردد . سپس بدن وارد FLASH OFF می شود که در این کابین حالاتها تبخیر می شوند و سپس بدن به کوره منتقل می شود تا رنگ آستر پخت شود . [ گزارش ایران خودرو ، ۱۳۸۹ ]

## ۱-۱۴-۶- کابین primer inspection :

بدنه ها در کابین Primer Inspection مورد بازرسی چشمی قرار گرفته و ایرادات احتمالی موجود بر روی رنگ آستر علامت گذاری میشوند. سپس در دو کابین Wet Sanding ایرادات موجود بر روی لایه آستر توسط سنباده بر طرف شده و در نهایت بدنه ها جهت نظافت، بادگیری و دستمال کشی میشوند. سپس به جهت این که بدنه های هم فام بتوانند پشت سر هم وارد کابین رنگ رویه شوند، بدنه ها در فضایی به نام Color selection بر اساس فام رنگ مورد نظر، دسته بندی میگردند [ گزارش

ایران خودرو ، ۱۳۸۹ ]



شكل (۱-۱۵) . نمایی از واحد primer inspection

## ۱-۱۴-۷- مدول رنگ رویه<sup>۱</sup> :

بدنه توسط الاتر و به Level ۶,۸ آورده می شود و از طریق کانوایر زمینی به Primer Inspection منتقل می شود و در انجا اپراتور پس از بررسی بدنه ، نوع ایرادات را مشخص می کند . اگر بدنه به تعمیر سنگین نیاز داشته باشد به Deck Heavy Repair Deck هایی که در این Level تعییه شده اند . منتقل می شود در Level ۶,۸m سه کابین برای تعمیرات سنگین داریم . اگر بدنه به تعمیرات سطحی و سبک نیاز داشته باشد وارد Primer Wet Sanding Enclosure می شود که دو کابین موازی هم هستند . در این کابینها بسته به نوع ایراد از سمباد مخصوص استفاده می شود . هر چه شماره سمباده ها را بر روی یک اسفنج خیس می چسبانند و بر روی بدنه می کشند تا آثار ناشی از سمباد کمتر باشد . گاهی نیز سمباده ها را خیس می کنند و روی بدنه می کشند تا از خراشهای عمیق که

<sup>۱</sup> Top Coat

موجب از بین رفتن رنگ آستر می شود جلوگیری شود . در این کابین سمباده ها بر روی دستگاه ساب نیز قرار می گیرند . دستگاه ساب دارای دو نوع حرکت است :

یک حرکت چرخشی صفحه ای که سمباده روی آن قرار می گیرد حول محور خودش حرکت دورانی همان صفحه حول محیط خودش .



شکل ( ۱۶ ) . نمایی از واحد رنگ رویه – آماده سازی جهت رنگ آمیزی

هر چه فشار اپراتور بر دستگاه بیشتر باشد لایه ضخیم تری از رنگ برداشته می شود پس بنا به ضخامت لایه ای که باید برداشته شود . اپراتور به دستگاه فشار وارد می کند . برای جمع آوری ذرات رنگ که پس از سمباده کشیدن روی بدنه باقی می ماند . دستمالهایی روی بدنه می کشند که آغشته به آب یا حلال است پس از رفع عیوب علامتگذاری شده بدنه وارد Off-Dry می شود تا خیسی های سطح بدنه خشک شوند و سپس وارد کولر می شود و در آنجا دمای سطح بدنه کم می شود و پس از خروج از کولر بدنه دباره مورد بررسی قرار می گیرد . در بخش Primer Audit Desk اپراتور بررسی می کند کا آیا معیوب علامتگذاری شده در بخش Primer Audit Desk رفع شده باشد از طریق کانوایر زمینی به Colour Select Area منتقل می شوند که رنگ رویه ای که باید به آنها زده شود . مشخص می گردد . پس از تعیین رنگ رویه ، بدنه وارد بخش Feather duster می شود و از طریق پرهایی که به دستگاه متصل است ، گرد و غبار روی ماشین گرفته می شود به این ترتیب که پرها ذرات گرد و غبار را جذب کرده و سیستم دیونیزه انها را بدون بار می کند و از طریق جریان هوایی که از بالا و پایین در کابین وجود دارد ذرات ته نشین می شوند . در کابین بعدی (Manual Tac

) Zone اپراتورها توسط دستمالهای تک تک رگ ، غبار هایی را که ممکن است روی بدن باقی مانده باشد. جمع آوری می کند و همچنین قسمتهای داخلی بدن که پرها امکان دسترسی به آنها را ندارند . توسط دستمالهای تک رگ غبارویی می شوند سپس بدن ها وارد دو خط موازی می شوند که در آنجا رنگ رویه به آنها پاشیده می شود در ابتدا قسمتهای داخلی بدن که امکان دسترسی دستگاه پاشش به آنها وجود ندارد به طور دستی توسط اپراتورها رنگ می شوند و سپس بدن به قسمت رنگ شدن اتوماتیک فرستاده می شود



شکل ( ۱۷ - ۱ ) . نمایی از واحد رنگ رویه – رنگ آمیزی اتوماتیک

عملیات چربی گیری در دمای ۵۵ تا ۶۰ درجه سانتیگراد در دوکابین که به صورت cascade با یکیگر ارتباط دارند، انجام میشود و عملیات فسفاته در دمای ۴۵ تا ۵۰ درجه سانتیگراد در کابین مربوطه با استفاده از مواد فسفاته تریکانیونیک صورت میگیرد. همچنین عملیات شستشوی بدن بین هر مرحله و نیز در انتهاي تونل باید در دمای محیط بطور کامل انجام شود. تجهیزات مربوط به خطوط شستشو و فسفاته و الکتروفورز بصورت اتوماتیک عمل کرده و کارکنان تنها مسئولیت کنترل و شارژ مواد مورد نیاز را بر عهده دارند ] گزارش ایران خودرو ، ۱۳۸۹ [

#### ۱۴-۸ - : Color Inspection

بدنه زمانی که رنگ وکیلر شده به کوره می رود، سپس ازکوره به سمت خنک کننده ها میرود و بعد از آن به قسمت اسپیکشن می آید در اینجا اپراتورهایی که ممکن است در رنگ به وجود آمده باشد رفع می گردد که طبق ایستگاه های زیرمی باشد ] گزارش ایران خودرو ، ۱۳۸۹ [

## ۱۴-۹ - اسپیکشن:

ابتدا قسمتهای رویه بدن کنترل می شود و در صورت عدم ایراد بدن به ایستگاه بعدی می رود و اگر ایراد داشته باشد ایرادها را طبق کدهای آنها ثبت می کنند و بدن به خط های تاچ آپ، تیوتال یا پوساب می رود. چک لیست های مربوط به بدن پر می شود [۱۳۸۷، محمدی]

## ۱۰-۱۴-۱ : Minor repair

در این ایستگاه قسمت های لای دربها کنترل می شود اگر ایراد نداشته باشد به Polishing می رود و اگر ایراد داشته زیرکار را آمده می کنند سپس برحسب کد و میزان خرابی به یکی از سه خط رفع ایراد می رود.

## ۱۱-۱۴-۱ : Polishing

در این قسمت ابتداروی بدن قسمت هایی که نیاز به پولیش شدن دارد ابتدا با سنگ نرمی که همراه با آب برروی رنگ گرفته می شود ایراد را از بین برده و سپس پولیش زده می شود. سپس قسمت های لای درب ها و محوطه های جلو و عقب چک می شود اگر محوطه جلو یا عقب نیاز به رنگ یا کیلر داشته باشد پاشیده می شود و با سشووارخشک می شود سپس بدن از این ایستگاه به آخرین ایستگاه Final Check می رود.

## ۱۲-۱۴-۱ : Heavy Repair

در این ایستگاه بدن عده دارند یعنی دورنگی یا مشکل بر روی سقف وجود داشته باشد، قسمت مذکور پوساب می خورد و آمده رنگ شدن کامل بدن می شود به کابین رنگ می رود و مجدد به کوره می رود اگر قسمتی از بدن ایراد داشته باشد که می توان فقط همان قسمت را رنگ کرد بقیه بدن کاورگیری می شود و بدن به کابین های رنگ می رود.

## ۱۳-۱۴-۱ : Spot Repair

در این ایستگاه ایرادهایی که قسمت، اسپیکشن مشخص کرده به صورت زیررفع می گردد. ابتدا قسمت تعیین شده سنگ گرفته می شود ( همراه با آب ) سپس آب تیزر زده می شودو بعد از آن رنگ و کیلر پاشیده می شود برای خشک شدن. رنگ و کیلر پاشیده شده، از هیتر برقی استفاده می شود زمانی که رنگ و کیلر خشک شد برای گم کردن لبه ها از آب تیزر استفاده می شود و آن را می پاشند سپس سنگ همراه آب گرفته می شود و بعد پولیش می شود، و به پولیشینگ می رود [۱۳۸۷، محمدی]

## ۱۴-۱۴-۱ : Tu tone

در این ایستگاه ابتدا زیرکار قسمتی که ایراد دارد آمده می شود سپس رنگ و کیلر می شود و بعد کاورگیری می شود و به کوره می رود.

## ۱۴-۱ - Final Check

پس از اتمام عملیات پولیشکاری، بدن هابه کابین Final Check انتقال می یابند. در این کابین بدن ها توسط پرسنل کنترل کیفیت مورد بازرگانی دقیق قرار گرفته و تأیید نهایی می شوند. بدن هایی که مورد تأیید نهایی قرار نگیرند جهت اقدام اصلاحی مجدداً به کابین پولیشکاری یا کابین رنگ ارسال می شوند. بدن های تأیید شده به نیم طبقه های درارتفاع 10 و 13 متر که بعنوان PBS یا استوک بدن های رنگ شده سالن رنگ 2 می باشند انتقال می یابند. ظرفیت PBS ها حدود 170 بدن می باشدو بدن ها براساس نوع و رنگ، در خطوط این استوک ها قرار می گیرند. [محمدی، ۱۳۸۷]

## ۱۴-۲ - انتقال بدن به مونتاژ:

بدنه ها برای انتقال به سالن مونتاژ از دو طبقه PBS به سطح 6,8 متر منتقل می گردند. پس از جدا شدن بدن از اسکید، اسکیدها توسط خط کانوایر به محل دریافت بدن از کانوایر هوایی کور ED انتقال یافته و آن دسته از اسکیدهایی که ضخامت رنگ روی آنها در اثر عبور مکرر از کابین های پاشش بالارفته است، برای شست و شو به کابین اسکیدشونی به طول 7 متر در طبقه همکف منتقل می شوند. اسکیدها در این کابین توسط واترجت با فشارآب معادل 1500 بار شست و شو شده و برای استفاده مجدد، آماده می شوند. [گزارش ایران خودرو، ۱۳۸۹]

## **فصل دوم**

### **مواد و روشهای**

## ۲- مواد و روشها:

### ۱-۱- مقدمه :

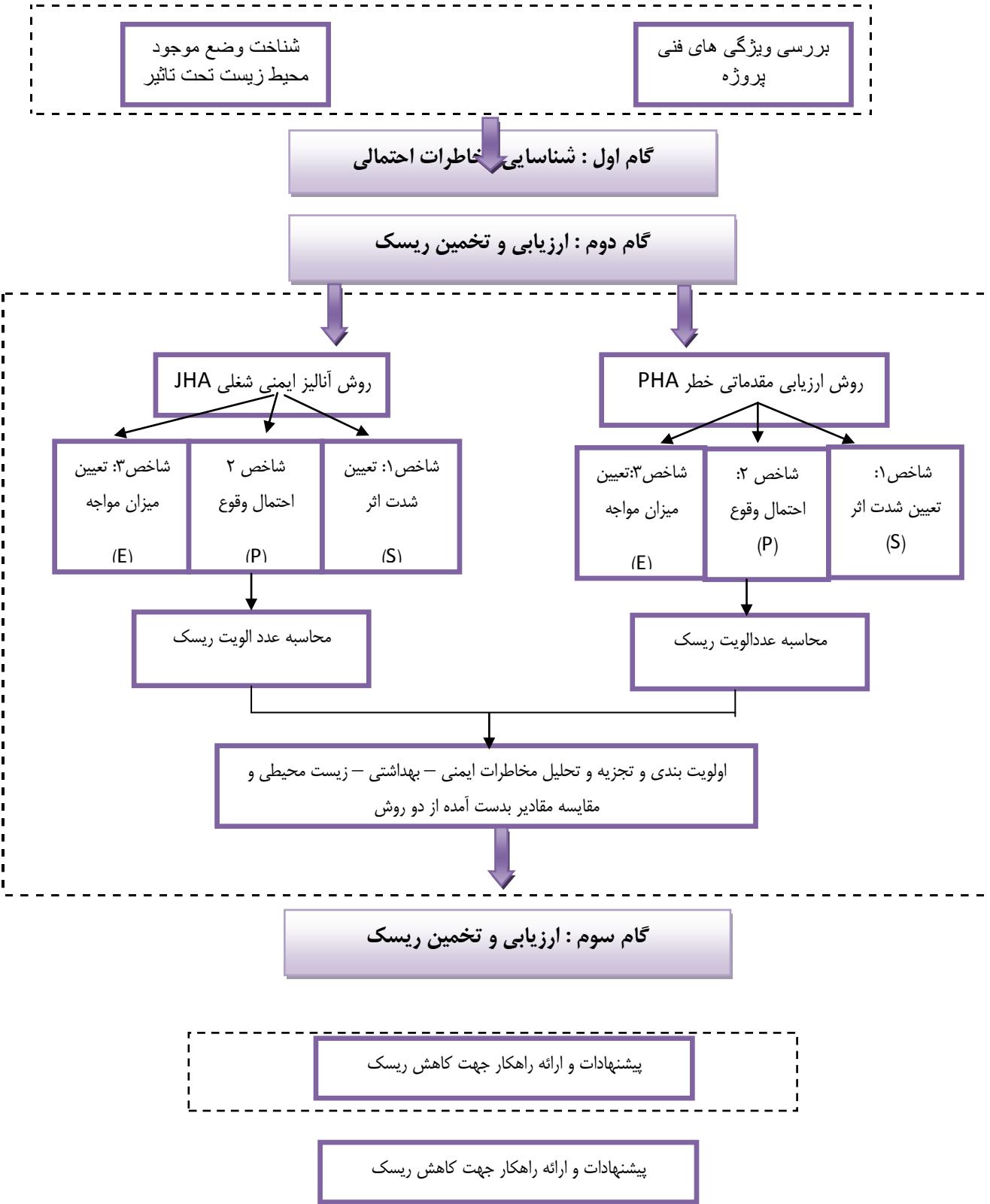
با توجه به اهمیت بخش صنعت در روند توسعه و پیشرفت یک کشور، وجود یک مدیریت جامع، که تمامی جنبه های اقتصادی، سیاسی و زیست محیطی را در بگیرد از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است. از میان صنایع مختلف نیز صنعت خودروسازی و محصولات آن از جنبه اشتغال زایی و کاربردی بسیار حائز اهمیت می باشد. در مراحل تولید خودرو در شرکت های سازنده بیشترین مصرف انرژی و مخاطرات در سالن رنگ صورت می گیرد که این خود انگیزه ای برای بررسی امکان پیاده سازی یک مدیریت جامع زیست محیطی در صنایع خودروسازی و بالاخص صنعت رنگ می باشد. در این راستا ابتدا سعی بر جمع آوری اطلاعات موجود و نتایج مطالعات انجام شده گردیده است. سپس با واحدهای شخصی مربوطه نظیر مهندسی تولید رنگ، واحد HSE ، تعمیرات سالن رنگ ارتباط لازم برقرار شد و هم چنین مطالعات نظری در زمینه رنگهای مصرفی و خواص آنها، تجهیزات به کار رفته در سالن رنگ ، از جمله کوره ها، بررسی سوابق مربوط به مخاطرات سالن رنگ و ارزیابی های ریسک انجام شده، صورت گرفته است.

لذا با توجه به شرایط شرکت مورد مطالعه و پیشینه مربوط به ان مطالعات از روش " ارزیابی مقدماتی خطر و ارزیابی خطرات شغلی " به منظور ارزیابی ریسک شرکت استفاده شد. این روش نیازمند بررسی اینمی و حوادث شغلی جهت انجام ارزیابی ریسک اینمی، بهداشت شغلی و جهت ارزیابی ریسک های زیست محیطی نیازمند بررسی و شناسایی جنبه های زیست محیطی شرکت بود که از روش های مختلفی که در ادامه توضیح داده می شود، استفاده شده است.

## ۲-۲- نوع پژوهش :

پژوهه مورد نظر کاربردی بوده و بر اساس نتایجی که از ارزیابی ریسک ها در منطقه بدست برنامه ریزی و مدیریتی را اتخاذ نمود و بر اساس آن راهکارها و اقدامات می آید ، می توان

اصلاحی را برای کاهش و یا در برخی موارد حذف اثرات ریسک ها در منطقه مورد نظر ارائه داد.  
قبل از شرح روشها ، مراحل انجام پروژه بصورت یک طرح نمایش داده شده است:



نمودار ( ۱ - ۲ ) . مراحل انجام مطالعات ارزیابی ریسک زیست محیطی پروژه

## ۲-۳- روش تعیین محدوده مطالعاتی:

با توجه به اینکه بیشترین حوادث و مخاطرات در این کارخانه در سالن رنگ صورت می‌گیرد و پتانسیل آسیب پذیری آن بیشتر می‌باشد لذا این واحد به عنوان بخش مورد مطالعه انتخاب شد.

## ۲-۴- شناسایی ریسک :

تکنیک‌های مورد استفاده در تحقیق جهت شناسایی ریسک و عوامل ریسک شامل بازنگری مستندات، مطالعه پروژه‌های مشابه، بازدیدهای میدانی و مصاحبه با کارشناسان می‌باشد. طبقه‌بندی ریسک‌ها ساختاری را فراهم می‌آورد که به واسطه آن، شناسایی ریسک‌ها میسر شده و به اثر بخشی و کیفیت فرآیند شناسایی ریسک کمک می‌کند.. جهت شناسایی ریسک‌ها موجود در منطقه با توجه به ادبیات تحقیق، بررسی ویژگی‌های فنی-مکانی طرح، بازدیدهای میدانی، مصاحبه با کارشناسان و مسوولین اینمی و بهداشت پروژه عوامل و فاکتورهای مهم در ارزیابی ریسک واحد رنگ ایران خودرو مشخص می‌گردد. در نهایت پس از بررسی تمام نظرات، با استفاده از روش PHA، ریسک‌هایی که نسبت به موارد دیگر ارجحیت بیشتری دارد، انتخاب می‌گردد. سپس برای شناسایی جنبه‌های ریسک زیست محیطی، اینمی و بهداشتی مصاحبه با مسئول اینمی و بهداشت شرکت مذکور، کارکنان پروژه، و ... انجام می‌گردد.

به طور کلی مراحل شناسایی ریسک در سالن رنگ عبارتند از:

- ۱- مصاحبه با مسوولین اینمی، بهداشت و محیط‌زیست سالن رنگ
- ۲- بازدید میدانی از منطقه و پروژه‌های مشابه
- ۳- بررسی گزارش ارزیابی اثرات پروژه مذکور
- ۴- بررسی آمارهای حوادث و سوانح موجود در سالن رنگ
- ۵- شناخت محیط‌زیست منطقه مورد مطالعه

-محیط فیزیکی : این بخش به بررسی آلاینده‌ها و مواد زائد اختصاص دارد.

-محیط طبیعی

## ۲-۵- بررسی محیط‌زیست مورد مطالعه :

از آنجایی که در ارزیابی ریسک زیست محیطی باید تمامی موارد محیطی بررسی و در نظر گرفته شوند، در این بخش به تشریح روش‌های اندازه‌گیری آلاینده‌ها و نحوه تجزیه و تحلیل نمونه‌ها می‌پردازیم.

سنجش میزان سر و صدا

سنجدش میزان روشناهی.

سنجدش آلینده‌های محیط کار.

## ۲-۱-۵-۱- روشناسی و بررسی آلینده‌های صوتی در شرکت ایران خودرو سالن رنگ :

آلینده‌های صوتی از جنبه سنجدش آلینده‌های صوتی در خط تولید به منظور اطمینان از اینمی محیط کار و سلامت پرسنل، تحت نظارت و سنجدش قرار می‌گیرند.

هدف کلی ارزشیابی بررسی وضعیت صدا و آنالیز فرکانسی در ایستگاههای کاری این سالن و هم چنین تاثیر صدا بر پرسنل شاغل در این سالن و ارائه پیشنهادات لازم بوده است. و روشن کار به صورت زیر است:

تعیین تراز صدا در هر ایستگاه

مقایسه نتایج به دست آمده با مقدار استاندارد ملی مشخص کردن ایستگاههایی که تراز صدای بالایی دارند.

## ۲-۱-۵-۱- صدا را می‌توان از چند دیدگاه بررسی کرد:

۱- دیدگاه اینمی: صدای بیش از ۷۰ دسی بل می‌تواند مشکل ایجاد نماید. در یک کارگاه سر و صدای حاصل از ماشین آلات می‌تواند حاصل از یک لیفتراک را پنهان کند و در مکالمه ایجاد مزاحمت نماید.

۲- دیدگاه آسایش: صدا می‌تواند به عنوان یک عامل فشار انگیز محیطی عمل نماید. لذا روی راندمان فکری و ذهنی کارگران تاثیر سوء‌بگذارد و روی بهره وری تاثی گذاشته و ضریب خطا را افزایش می‌دهد.

۳- دیدگاه بهداشتی: به طورکلی صدایی بی خطر شمرده می‌شود که ۹۰ درصد یا بیشتر افرادی که در معرض آن قرار دارند دچار اختلال شنوایی نشوند. افت شنوایی ناشی از سر و صدا یک بیماری غیر قابل برگشت ولاعاج است که فقط با کمکهای شنوایی می‌توان به میزان مختصری آن را صحبت بخشد.

جدول (۱-۲) . استانداردهای مواجهه با صدا در محیط کار

سازمان یا کشور توصیه کننده یا بکارگیرنده	قاعده برای نصف شدن زمان مجاز مواجهه دسی بل	تراز فشار صوت مجاز برای ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت هفتگی دسی بل A
کمیته فی بهداشت حرفه ای ایران و ACGIH	۳	۸۵
انستیو ملی بهداشت و ایمنی شغلي آمریکا (NIOSH)	۳	۹۰
مدیریت بهداشت و ایمنی شغلي آمریکا (OSHA <sup>۱</sup> )	۵	۹۰
ISO و BOHS و کشورهای اروپایی و بلوک شرق	۳	۹۰

جدول (۲-۲) . حد تماس شغلي با صدای پیوسته (مداوم)

تراز فشار صوت(دسی بل)	مدت مجاز مواجهه روزانه	ساعت
۸۰	۲۴	
۸۲	۱۶	
۸۵	۸	
۸۸	۴	
۹۱	۲	
۹۴	۱	
۹۷	۳۰	
۱۰۰	۱۵	دقیقه

#### ۲-۱-۵-۲ - هدف اندازه گیری:

- ۱/ اندازه گیری محیطی صدا.
- ۲/ اندازه گیری و مشخص نمودن میزان مواجهه کارگر.
- ۳/ اندازه گیری به منظور معین نمودن منابع اصلی تولید صدا.
- ۴/ اندازه گیری صدای یک دستگاه معین برای اهداف صنعتی (مثلا عیوب یابی و بازرگانی فنی)
- ۵/ اندازه گیری برای مشخص نمودن آنالیز فرکانس.
- ۶/ اندازه گیری برای تعیین روش چگونگی کنترل صدا

<sup>۱</sup>- Occupational Safety and Health and Administration

### ۲-۳-۱-۵-۲- روش اندازهگیری در سالن رنگ ایران خودرو :

اندازهگیری صدا در سالن رنگ ایران خودرو توسط دستگاه صداسنج B&K مدل ۲۲۳۱ ساخت شرکت B&K انجام گردید. روش اندازهگیری بصورت موضعی و در محل استقرار اپراتور در جنب ایستگاه بوده است. قبل از اندازهگیری ، دستگاه توسط کالیبر اتور کوستیکی مدل ۴۲۳۰ ساخت شرکت B&K کالیبره شده و با استفاده از شبکه A و سرعت پاسخ دستگاه بصورت FAST اقدام به اندازهگیری تراز معادل فشار ( $L_{eq}$ ) گردید.

نتایج اندازهگیری صدا در فصل آتی ارائه می گردد. لازم بذکر است در تمام محل های مشخص شده اپراتور یا کارگر بطور متوسط در هر روز ۸ ساعت با تراز فشار صوت اعلام شده تماس خواهد داشت.

### ۲-۵-۲- روش شناسایی و بررسی میزان روشنایی در شرکت ایران خودرو سالن رنگ :

برای اندازهگیری و ارزیابی روشنایی، شناخت کامل نسبت به روشهای اندازهگیری و خصوصیات محیط کار، منبع روشنایی و مشاغل موجود در محیط کار اهمیت دارد. مهمترین نکاتی که باید قبل از اقدام به اندازهگیری و ارزیابی در نظر گرفته شود، شامل موارد زیر است:

هدف اندازهگیری

وسیله مناسب اندازهگیری

تعیین ایستگاههای اندازهگیری

انجام اندازهگیری و ثبت نتایج

ارزیابی توسط مقایسه با استانداردهای موجود

### ۲-۵-۲-۱- هدف اندازهگیری

قبل از اقدام به اندازهگیری باید هدف کار معلوم گردد. زیرا برای دستیابی به هر هدف روشن، دستگاه و نحوه ارزیابی متفاوت می باشد. اندازهگیری روشنایی در این بررسی با هدف زیر انجام گرفت:

اندازهگیری روشنایی عمومی

اندازهگیری روشنایی موضعی

### جدول (۲-۳) . استاندارد روشنایی عمومی(Lux)

استاندارد روشنایی عمومی	حداقل	پیشنهادی
رنگ	۳۰۰	۵۰۰

جدول (۲-۴) . استاندارد روشنایی موضعی(Lux)

استاندارد روشنایی موضعی	حداقل	پیشنهادی
رنگ	۵۰۰	۱۰۰۰

جدول (۲-۵) . شدت روشنایی در سطح کار برای فعالیتهای مختلف [کتابچه AOE]

نوع فعالیت	شدت روشنایی (Lux)
حمل و نقل (جا به جا کردن)	۱۰۰ تا ۵۰
کارهای غیر دقیق	۲۵۰ تا ۱۲۵
کارهای نیمه دقیق	۵۰۰ تا ۲۵۰
کارهای دقیق	۱۰۰۰ تا ۵۰۰
کارهای خیلی دقیق	۱۰۰۰ و بیشتر

## ۲-۵-۲-۲ - دستگاه اندازه گیری روشنایی

برای اندازه گیری روشنایی از دستگاهی به نام فتومنتر "هاگنر یونیورسال" استفاده می کنیم.

(A) : پیچ روشن و خاموش است

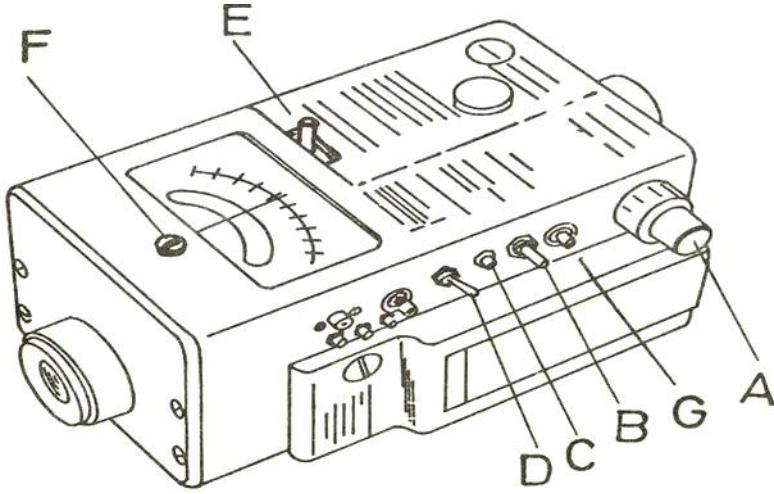
(G) : جهت تعیین محور های صفحه قرائت است.

(B) : جهت تنظیم صفر صفحه قرائت است .

(C) : حفظ چک باتری است.

(D) : حفظ انتخاب شدت روشنایی و درخندنگی است که بسته به هدف متفاوت است.

(E) و (F) : مختص کالیبره کردن صفر داخل عدسی هنگام اندازه گیری درخندنگی است



## شکل (۱-۲). دستگاه فتومنتر هاگنر یونیورسال

این دستگاه جهت اندازه‌گیری شدت روشنایی و درخشندگی طراحی گردیده است این دستگاه دارای قسمتهای مختلف می‌باشد که شامل فتوسل حساس به نور است که داخل دریچه سطحی دستگاه است. فتوسل نور موجود در محیط را دریافت می‌کند و با تبدیل انرژی نورانی به انرژی الکتریکی میزان روشنایی محیط را در روی صفحه نمایش دستگاه نشان می‌دهد. دارای یک صفحه قرائت و یک عدسی چشمی است که آن برای اندازه‌گیری درخشندگی سطوح است. یعنی با نگاه کردن به داخل عدسی چشمی و زوم کردن دستگاه روی سطح مورد نظر می‌توان درخشندگی را از روی محوری که داخل و کنار عدسی چشمی است بخوانیم.

### ۲-۵-۶- روش اندازه‌گیری :

برای اندازه‌گیری می‌توان از روش منظم اندازه‌گیری را انجام داد ولی یک شرط به جاست که باید تمامی لامپهای محل کار سالم باشند. تا بتوان از روش منظم استفاده کرد. در غیر اینصورت باید از روش عمومی یا غیرمنظم که همان ایستگاه بندی است استفاده شود. در نهایت باید حدود استاندارد مربوط به هر شغل را پیدا کرد و با اعداد به دست آمده مقایسه کرد. به منظور بررسی وضعیت روشنایی در شرکت ایران خودرو، ارزیابی و اندازه‌گیری شدت روشنایی در محیط کار صورت گرفت. در این ارزیابی از دستگاه فتومنتر "هاگنر یونیورسال" استفاده گردید که پیشتر درباره آن توضیح داده شد.

### ۳-۵-۶- بررسی قابلیت اشتعال مواد :

بسیاری از حلال‌ها و رزین‌ها و افزودنی‌ها، چنانچه بطور صحیح ذخیره و یا حمل شوند امکان بروز آتش سوزی را بشدت افزایش می‌دهند. از این گروه، حلال‌ها نسبت به سایر مواد خطر بیشتری دارند، خطر اصلی حلالها قابلیت اشتعال آنهاست، اگرچه برخی از آنها سمی نیز هستند. اکثر حلالها و برخی از رزینها در زمرة مواد با قابلیت اشتعال بالا دسته بندی می‌گردند، که در اکثر جرقه و یا هوای داغ باعث بروز آتش سوزی می‌گردند. قابلیت اشتعال حلالها یا نقطه اشتعال (Flash Point) باید کاملاً مشخص گردد.

جدول (۳ - ۶) : قابلیت اشتعال حلال ها

دماه خود اشتعالی	UFL V/V%	LFL V/V%	نقطه جوش 0c	نقطه اشتعال 0c	حلال
۵۳۸	۱۳	۲/۱	۵۶	-۱۷	استن
۳۲۵	۱۲/۴	۱/۲	۱۲۸—۱۳۳	۴۲	آمیل الکل
۳۴۰	۱۱/۳	۴/۱	۱۱۷—۱۱۸	۳۳	بوتانول
۲۴۰	۱۰/۶	۲/۱	۱۶۷—۱۷۳	۶۸	بوتیل گلیکول
۳۸۶	۳/۷	۰/۵	۱۸۶—۱۹۴	۸۸	بوتیل گلیکول استات
۶۰۰	۶/۹	۸/۱	۱۵۰—۱۷۳	۵۴	دی استن الکل
۱۶۰	۳۶	۱/۹	۳۴	-۴۵	دی اتیل اتر
۴۲۵	۱۱	۲/۲	۷۶-۷۸	-۵	اتیل استات
۳۶۵	۱۹	۳/۳	۷۸	۱۲	اتانول
۳۹۰	۱۰/۱	۱/۷	۱۴۵—۱۶۵	۵۴	اتیل گلیکول استات
۲۸۶	۱۳/۱	۱/۹	۱۱۷—۱۲۵	۳۴	منوکسی پروپانول
۵۱۴	۱۱/۵	۱/۸	۸۰	-۷	متیل اتیل کتون
۴۰۰	۲۸	۳	۱۹۳—۲۰۵	۱۱۶	اتیلن گلیکول
۵۰۰	۸	۱/۲	۱۱۱	۴	تولوئن
۴۱۰	۱۰/۵	۸	۸۷	.....	تری کلرواتیلن
۲۳۰	۸	۰/۶	۱۵۲—۱۹۸	۳۶—۴۱	وايت اسپريت
۴۹۰	۶/۶	۱/۱	۱۳۸—۱۴۲	۲۵	زایلن

جدول زیر قابلیت اشتعال برخی از مواد اولیه صنعت رنگ و رزین را نشان می دهد.

جدول (۷ - ۲) . قابلیت اشتعال برخی از مواد اولیه رنگ و رزین

دماه خود اشتعالی	UFL V/V%	LFL V/V%	نقطه جوش 0c	نقطه ذوب 0C	نقطه اشتعال 0c	حلال
۴۸۵	۱۶/۱	۵/۴	۱۱۸	۱۷	۴۰	اسید استیک گلاسیال
۳۹۰	۸/۰	۲/۹	۱۴۱	۱۴	۵۴	اسید اکریلیک
۴۸۰	۱۷	۳	۸۷	-۸۲	۰	اکریلونیتریل
۴۲۰	.....	.....	۳۳۸	۱۵۱	۱۹۶	اسیدادی پیک

٤٢٨	١٥	١/٧	٢٠٦	-١٥	١٠١	بنزيل الكل
٣١٢	٩/٨	١/٧	٧٨	-٥٠	-١٢	نرمال بوتيل آمين
٤٥٣	.....	.....	٣١٣	-١٢	٢٢٩	روغن گرچک
٤٠٠	.....	.....	٣٤٠	-٣٥	١٥٧	دی بوتيل فقالات
٣١٢	١٠/١	١/٨	٥٧	-٥٠	-١٨	دی اتيل آمين
٢٢٥	.....	.....	٢٤٤	-٨	١٢٤	دی اتيل گلیکول

#### ۲-۵-۴- بررسی قابلیت انفجار و اکسیدکنندگی مواد:

گروهی از مواد اولیه مصرفی در ساخت رزین‌ها دارای خواص اکسیداسیون و انفجاری هستند این مواد می‌توانند بصورت جامد، مایع یا خمیری شکل باشند و در واکنشی گرمای تولید گاز کرده و این گاز در گرما منفجر شده و یا تولید شعله می‌نماید. پراکسیدهای آلی، آغازگرهای آتشی و مواد تولید کننده رادیکال آزاد که در فرآیند تولید رزین اکریلیک و رزین پلی استر غیر اشباع مصرف می‌شود مانند دی‌بنزیل پراکسید و سیلکو‌هگزانون پراکسید از این گروه هستند که پتانسیل منفجر شدن دارند. به همین دلیل، این مواد در زمان بسته بندی و عرضه با پلاستی سایزرها مخلوط شده تا احتمال خطر انفجار و آتش‌سوزی آن به شدت کاهش یابد.

#### ۲-۵-۵- روش بررسی انرژی در سالن رنگ ایران خودرو:

در بررسی انرژی‌های و مواد اولیه مورد نیاز ابتدا بخش‌های مختلفی که مصرف‌کننده انواع انرژی‌ها بودند لیست شدند و پس از بررسی هر بخش مشخص شد که بیشترین میزان مصرف انرژی در بخش کوره است، نوع انرژی مصرفی کوره گاز طبیعی است که سوخت پاک به شمار می‌آید. علاوه بر گاز طبیعی مواد و انرژی‌های دیگری در فرآیند تولید در سالن رنگ موردنیاز می‌باشد که عبارتند از رنگ و رزین، اکسیژن، ابشار‌های رنگ و آب، مواد فیلتراسیون و...، که جزء مواد اصلی در خط تولید رنگ به شمار می‌روند.

## ٦-٥-٢- بررسی تأثیر مواد بر سلامتی:

اگر چه خطر آتش سوزی و انفجار، یک خطر جدی در محیط کارخانه است ولی اثرات سوء که مواد شیمیایی برای سلامتی افراد ایجاد می کنند را نباید نادیده گرفت مواد شیمیایی را می توان از نظر تاثیر بر سلامتی انسان به سه گروه تقسیم نمود: ۱- مواد بسیار سمی ۲- مواد سمی ۳- مواد مضر. واژه بسیار سمی به موادی اطلاق می گردد که موجب مرگ و یا آسیب مزمن در انسان می گردد و به همین

ترتیب مواد مضر اثر کمتری نسبت به بسیار سمي دارند. اثرات سوء مصرف مواد فوق به وسیله استنشاق، بلعیدن و تماس با پوست و چشم ایجاد می گردد. در صنایع رنگ، طی عملیات ساخت رنگ، رنگ آمیزی و یا پخت رنگ، افراد در معرض بخارات، غبار، ذرات جامد پودر و الیاف موجود در فضای واحد قرار می گیرند که بر سلامتی آنها اثر مخرب دارد. این غبارات از طریق تنفس و جذب پوست و چشم وارد بدن شده و چنانچه از تراکم این مواد در محیط کار جلوگیری نشود در کوتاه مدت یا بلند مدت باعث بیماری می گردد. برای جلوگیری از آلودگی محیط کار در واحدهای مرتبط با رنگ و رزین ضروری است که با «واحد آستانه» هر یک از مواد آشنا باشیم تا بتوانیم مقدار آن را در محیط کار در حد مناسب و غیر مضر کنترل کنیم. معیارهای حد آستانه مواد در این مورد راهنمای خوبی است.

جدول (۲-۸) . لیست مواد شیمیایی مصرفی در سالن رنگ

نام ماده شیمیایی	محل مورد استفاده	مخاطرات ایمنی و بهداشتی
<b>BASECOAT</b>	کابین های پاشش، سیرکولاسیون، کابین تاچ آپ، کابین ماینور، کابین تیوتون، کابین پولیشکاری	این ماده در ترکیب با هوا قابل اشتعال و انفجار می باشد. خاموش کننده مناسب جهت اطفاء این مواد شامل الكل ضدفوم، دی اکسیدکربن، پودر شیمیایی، اسپری آب
<b>متاکس</b>	کابین متاکس، کابین شارژ متاکس	قابلیت اشتعال خود به خودی ندارد. در اثر ترکیب با فلزات آمفو ترکیب گاز هیدروژن آزاد می شود و خطر آتش سوزی یا انفجار خواهد داشت. در صورت بروز حریق از خاموش کننده هایی از قبیل دی اکسیدکربن، پودر خشک شیمیایی می توان استفاده نمود.
<b>الکل صنعتی (متانول)</b>	پیش رنگ	این ماده قابلیت اشتعال بالایی دارد که نقطه اشتعال آن معادل ۱۱/۱ درجه سانتی گراد است. دمای احتراق متانول ۸۷۶ درجه فارنهایت معادل با ۴۶۶ درجه سانتی گراد است. در شرایط بروز حریق می توان از کف مقاوم الكلی، خاموش کننده پودر، دی اکسیده کربن، آب اسپری شده به منظور خنک کننده استفاده نمود.
<b>تینر</b>	کابین های پاشش، سیرکولاسیون، کابین تاچ آپ، کابین ماینور، کابین تیوتون، کابین پولیشکاری.	این مواد باید دور از شعله و جرقه نگهداری شود زیرا بسیار آتش زا است. توصیه می شود برای اطفاء از فوم، دی اکسیدکربن، پودر، اسپری آب استفاده شود. سوختن این مواد دود غلیظ را به همراه دارد.
<b>رنگ آستر</b>	کابین های رنگ، سیرکولاسیون	این ماده قابلیت اشتعال دارد.
<b>رنگ کیلر</b>	سیرکولاسیون، کابین های رنگ رویه	خاوش کننده های مناسب شامل: الكل، ضدفوم، دی اکسیدکربن، پودر شیمیایی، اسپری استفاده شود. حریق این ماده ایجاد دود غلیظ و سیاه می کند. انفجار مواد قابل تجزیه ممکن است سلامتی را به خطر اندازد.
<b>خمیر پولیشکاری</b>	کابین پولیشکاری	این ماده قابلیت اشتعال دارد. در شرایط بروز حریق از آب، اسپری، دی اکسیدکربن، ماده خشک شیمیایی، فوم یا کف می توان جهت اطفاء حریق استفاده کرد.
<b>اسید نیتریک</b>	پیش رنگ	این ماده به صورت تناهی قابل اشتعال نمی باشد ولیکن با بسیاری از موادی از قبیل سولفید هیدروژن، کاربیدو... واکنش انفجاری ایجاد می کند. در صورت بروز حریق از آب اسپری شده می توان استفاده نمود.
<b>TOPCOAT</b>	کابین های پاشش	خاموش ننده مناسب جهت اطفاء این مواد شامل الكل ضدفوم، دی اکسیدکربن، پودر شیمیایی، اسپری آب است. آتش این ماده ایجاد دود سیاه و غلیظ می کند.

<p>انفجار مواد قابل تجزیه ممکن است سلامتی را به خطر اندازد.</p> <p>اسیدسولفوریک غیرقابل اشتعال بوده ولی شدیداً فعال بوده و قادر است پودر های مواد قابل اشتعال را مشتعل سازد و با آب مواد آلی به شدت واکنش می دهد.</p> <p>حریق های کوچک حاصله را با استفاده از پودر های شیمیایی اطفاء حریق می وان خاموش کرد.</p> <p>در موارد آتش سوزی وسیع مواد قابل اشتعال اطراف آن را باید با آب خنک نمود ولی از ریختن آب باید پرهیز نمود.</p>	<p>پیش رنگ</p>	<p>اسیدسولفوریک ۹۸%</p>
<p>از خاموش کننده هایی مانند کف مقاوم، کپسول های پودر گاز و دی اکسید کربن استفاده شود.</p> <p>از پاشش مستقیم آب جدا پرهیز شود.</p> <p>استفاده از تجهیزات تنفس خاص به هنگام آتش سوزی ممکن است نیاز باشد.</p>	<p>پیش رنگ</p>	<p>اسید استیک</p>
<p>مایع آن بسیار قابل اشتعال است، بخارات آن در هوای اتاق می توانند مشتعل شوند.</p> <p>تخلیه الکتریسته ساکن می تواند منجر به اشتعال این ماده گردد.</p> <p>بخارات آن از هواسنگین تراست و در نتیجه می تواند به منابع مشتعل نزدیک شود.</p> <p>در هنگام آتش سوزی ایجادگاز های سمی و محرک می کند.</p> <p>ظروف محتوی این ماده در مجاورت حرارت و منابع مشتعل می تواند منفجر شود.</p> <p>در بسته های کوچک و مکانی که دارای هویه مناسب و فضای بسته است، انبار شوند. شرایط مواجهه شاغلین با ماده شیمیایی</p>	<p>: کابین پاشش رنگ ۲</p> <p>، سیرکولاژیون مخزن</p> <p>متالیک نقره</p> <p>ای، سیرکولاژیون مخزن</p> <p>تیزرشست و شوی سیستم</p>	<p>تولوئن</p>
<p>مایع آن بسیار قابل اشتعال است، بخارات آن در هوای اتاق می توانند مشتعل شوند.</p> <p>تخلیه الکتریسته ساکن می تواند منجر به اشتعال این ماده گردد.</p> <p>بخارات آن از هواسنگین تراست و در نتیجه می تواند به منابع مشتعل نزدیک شود.</p> <p>در هنگام آتش سوزی ایجادگاز های سمی و محرک می کند.</p> <p>ظروف محتوی این ماده در مجاورت حرارت و منابع مشتعل می تواند منفجر شود.</p> <p>در بسته های کوچک و مکانی که دارای هویه مناسب و فضای بسته است، انبار شوند.</p> <p>در بسته های کوچک بسته بندی شود.</p> <p>از ظروف مناسب و غیرقابل احتراق استفاده شود.</p> <p>در جای سرد و خشک با تهویه خوب و به دور از اشعه خورشید و حرارت و منابع محترق نگهداری شوند.</p>	<p>کابین پاشش رنگ ۲</p> <p>، سیرکولاژیون مخزن</p> <p>متالیک نقره</p> <p>ای، سیرکولاژیون مخزن</p> <p>تیزرشست و شوی سیستم</p>	<p>بنزن</p>
<p>از خاموش کننده هایی مانند کف مقاوم، کپسول های پودر گاز و دی اکسید کربن استفاده شود.</p> <p>از پاشش مستقیم آب جدا پرهیز شود.</p> <p>استفاده از تجهیزات نفس خاص به هنگام آتش سوزی ممکن است</p>	<p>پیش رنگ</p>	<p>اسید استیک</p>

## ۷-۵-۲- روش تعیین نوع و میزان آلاینده های هوا در سالن رنگ شرکت ایران خودرو:

برای بررسی آلاینده های هوا از نظر نوع و میزان آنها نیز به مستندات موجود در شرکت رجوع شد تا از نتایج آزمایشات ادواری انجام شده استفاده گردد.

طبق بررسی های انجام شده مهمترین منابع تولید کننده آلودگی در سالن رنگ شامل:

۱-مجموعه عملیات آماده سازی و شارژ و تخلیه در خطوط انتقال

۲-نظافت عمومی کابین ها و تجهیزات پاشش رنگ

۳-انجام عملیات شست و شو و تخلیه رنگ در مسیر های پاشش

۴-خروجی اگزاست فن های کابین های پاشش رنگ

۵-خروجی اگزاست های کوره های پخت رنگ در مراحل مختلف

با توجه به اینکه مهمترین مراحل تولید در سالن رنگ شامل موارد زیر میباشد:

۱- اعمال رنگ پوشش Electro deposition

۲- اعمال لایه و پوشش رنگ استر Primer surface

۳- اعمال لایه و پوشش رنگ رویه Top coat

لذا تخمین میزان آلاینده های منتشره در بخش رنگ به قرار زیر است:

جدول (۹-۲) . میزان آلاینده های منتشر شده در بخش رنگ

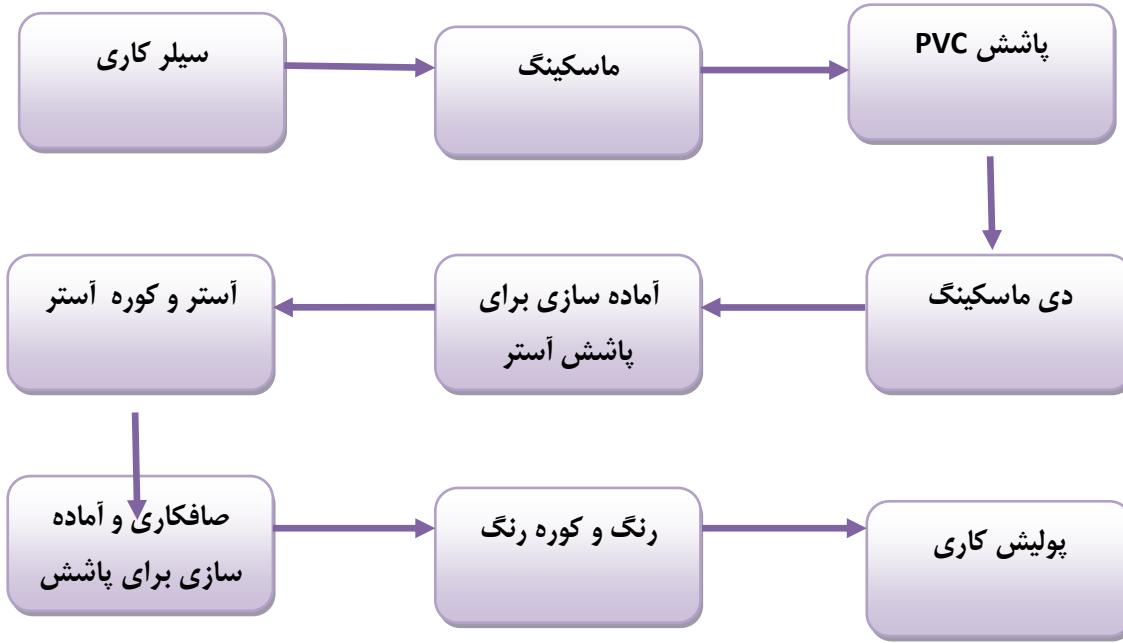
فرایند های سالن رنگ	میزان آلاینده های منتشر شده (سال/تن)
Electrode position primer	۷۰۶۶۵
Primer surrace	۲۱۷۸۷۵
Top coat	۷۳۷۶۳
Cleaning &purage	۷۸۴۲
Total of all above opration	۱۸۱۰۳۶۹

## ۶-۲- روش تعیین نوع و میزان آلاینده های پسماند در سالن رنگ شرکت ایران خودرو:

شرکت ایران خودرو بزرگترین شرکت خودرو سازی کشور می باشد که به طور متوسط ۶۵ تا ۷۰ درصد تولید خودرو داخل کشور را به طور دائم به خود اختصاص داده است . این شرکت بعنوان

موتور محرکه توسعه صنعت خودروسازی کشور، در کنار تولید محصولات با ارزش افزوده از مواد اولیه، باعث تاثیر ات قابل توجهی بر محیط زیست می شود . در این شرکت اعتقاد به توسعه ای پایدار، صیانت از محیط زیست در کلیه فرآیندها و عملیات خود مد نظر قرار داده شده و تلاش های لازم جهت حفاظت از محیط زیست و کاهش اثرات نامطلوب صنعت خودرو بر محیط زیست بکار بسته شده است در این راستا با مدیریت پسمند در سالن رنگ یک با اهداف اصلی ذیل انجام شد:

- ۱- شناسایی و طبقه بندی پسمند های تولیدی
- ۲- ارائه راهکار های کمینه سازی، بازیافت و استفاده مجدد از پسمند
- ۳- طرح ریزی سیستم مدیریت پسمند با هدف کاهش مخاطرات و هزینه های مربوط به مدیریت پسمند سالن رنگ شماره ۲ در شمال شرقی قسمت جنوبی شرکت ایران خودرو واقع شده است . دیاگرام عملیات انجام شده در این سالن در شکل زیر نشان شده است.



شکل ( ۲ - ۳ ) . دیاگرام عملیات رنگ در سالن رنگ ۲ [گزارش بهداشت ایمنی ایران خودرو ، [۱۳۸۶]

آگاهی از منابع تولید پسمند یکی از مراحل اساسی طرح ریزی سیستم مدیریت پسمند است که اهمیت آن در صنایع و به ویژه صنایعی نظیر خودرو سازی به مراتب بیشتر است . جهت بررسی زائدات تولید شده در سالن رنگ ، ابتدا اقدام به تهیه پرسشنامه گردید . این پرسشنامه حاوی سوالاتی از

قبل اطلاعات عمومی و فرمها یی برای شناسایی پسماندهای فرایندي و غيرفرایندي بود. در فرم مخصوص پسماند، محل، علت و نحوه تولید پسماند و نحوه مدیریت فعلی آن از محل تولید تا محل دفن شناسایی می شد. سپس پسماندهای جمع آوري شده از این سالن به مدت ۲ هفته تفکیک و اندازه گیری شد.

## ۷-۲- شرح روش های ارزیابی ریسک :

### ۷-۲-۱- روش ارزیابی مقدماتی خطر (PHA) :

تکنیک آنالیز مقدماتی خطر (Preliminary Hazard Analysis (PHA)) برای اولین بار در اوایل دهه ۵۰ میلادی در ایالات متحده آمریکا برای آنالیز ایمنی موشکهای با پیش برنده مایع بکار گرفته شد. این روش توسط صنایع هوانوردی این کشور بصورت قانونمند درآمده و بوسیله شرکت بوئینگ تحت نام فعلی نامگذاری شد. پس از این کاربرد این تکنیک به صنایع مختلف منجمله صنایع شیمیایی، هسته ای و غیره گسترش یافت. آنالیز مقدماتی خطر یک روش آنالیز نیمه کمی است که به منظور اهداف زیر صورت می پذیرید:

- شناسایی خطرات بالقوه و رویدادهای اتفاقی که ممکن است به بروز حادثه ای منجر شود.
- رده بندی رویدادهای شناسایی شده بر حسب ریسک آنها
- تعیین کنترلهای لازم برای خطرات و شناسایی اقدامات اصلاحی

جهت ارزیابی ریسک، برای هر یک از واحد های سالن رنگ جدول PHA تکمیل گردید. ستونهای شدت اثرات، احتمال وقوع و سطح ریسک بر طبق جداول PHA تکمیل و RPN آنها محاسبه گردید. مراحل انجام این فرایند در ادامه ذکر شده است:

- ۱- شناسایی عناصر و پارامترها ، شرایط خطرناک و علل آنها
  - ۲- شناسایی اثرات این عناصر و شرایط خطرناک بر روی کارکنان سالن رنگ
  - ۳- طبقه بندی سطح شدت هر کدام از عناصر و شرایط خطرناک
  - ۴- شناسایی اقدامات اصلاحی برای حذف پارامترها و شرایط خطرناک یا به حداقل رساندن اثرات آنها
  - ۵- ارائه اقدامات کنترلی جهت حذف یا کاهش حالات شکست بالقوه دارای خطر پذیری بالا
  - ۶- محاسبه مجدد RPN ناشی از حذف و یا کاهش حالات شکست ( ارزیابی ثانویه ریسک )
- براساس فاکتورهای میزان مواجه فرد با خطر، احتمال وقوع خطر و شدت پیامد که از جداول (۱۰-۲)، (۱۱-۲)، (۱۲-۲) مربوطه استخراج می شوند ، هر ریسک شناسایی شده امتیاز دهی شده است. حاصل ضرب  $N^*P^*R$  امتیاز ریسک اولیه خواهد بود، سبا استفاده از جدول مربوط سطح ریسک

را تعیین کرده و بر این اساس مشخص کرده که کدام بخش از ریسکها سطح ریسک بالاتری داشته و نیاز فوری تری به اجرای برنامه های کنترلی دارد.

جدول ( ۱۰ - ۲ ) : شدت خطر ( s ) - روش PHA

نوع خطر	طبقه	تعريف نوع رویداد
فاجعه آمیز	۱	مرگ و میر یا از بین رفتن سیستم
بحرانی	۲	جراحات شدید، بیماریهای شغلی شدید یا آسیب عمدی به سیستم
مرزی	۳	جراحات جزئی و بیماریهای شغلی جزئی و یا آسیب جزئی به سیستم
جزئی	۴	جراحات، بیماریهای شغلی، آسیب به سیستم کمتر از جزئی

جدول ( ۱۱ - ۲ ) : میزان مواجهه ( E ) - روش PHA

ردیف	احتمال	درجه	تعريف
۱	بسیار بالا	۴	۸ ساعت بیشتر
۲	بالا	۳	۴-۸ ساعت
۳	متوسط	۲	۱-۴ ساعت
۴	کم	۱	کمتر از ۱ ساعت

جدول ( ۱۲ - ۲ ) . احتمال وقوع حادثه ( p ) - روش PHA

احتمال وقوع	سطح خطر	توضیح موارد	تغییرات زمانی
مکرر	A	احتمال وقوع آن بطور مکرر تجربه شده است.	بطور مداوم تجربه شده است.
محتمل	B	در طول عمر یک سیستم چند بار رخ می دهد.	مکررآ رخ خواهد داد.
گاه به گاه	C	احتمال وقوع آن در طول عمر یک سیستم بعضی از اوقات می باشد.	چندین مرتبه رخ خواهد داد.
خیلی کم	D	احتمال وقوع آن در طول عمر یک سیستم خیلی کم است.	غیر محتمل اما انتظار رخداد معقولانه است.
غیر محتمل	E	ممکن نیست رخداد آن تجربه شده باشد.	رخداد غیر محتمل اما امکان دارد.

با توجه به اینکه ارزیابی ریسک در این تحقیق بر پایه احتمال و شدت ریسک انجام می‌گیرد، بعد از بدست آوردن عوامل ریسک نهایی در مرحله قبل کار برگی برای فاز بهره برداری، در تکنیک فوق به صورت زیر تهیه می‌گردد. به جهت نشان دادن ریسک‌ها، تعیین فعالیت، اثرات احتمالی و نتایج روش آنالیز شغلی از برگه کار استفاده می‌شود که بسته به نوع مطالعه و وسعت می‌تواند با یکدیگر تفاوت‌هایی داشته باشند. نمونه برگه کار استفاده شده در این تحقیق در زیر آورده شده است.

جدول (۱۳-۲): نمونه‌ای از برگه کار PHA

ردیف	عنوان	ارزیابی					ردیف
		سطح ریسک	RPN (عدد اولویت ریسک)	شدت اثر	احتمال وقوع	ریسک	

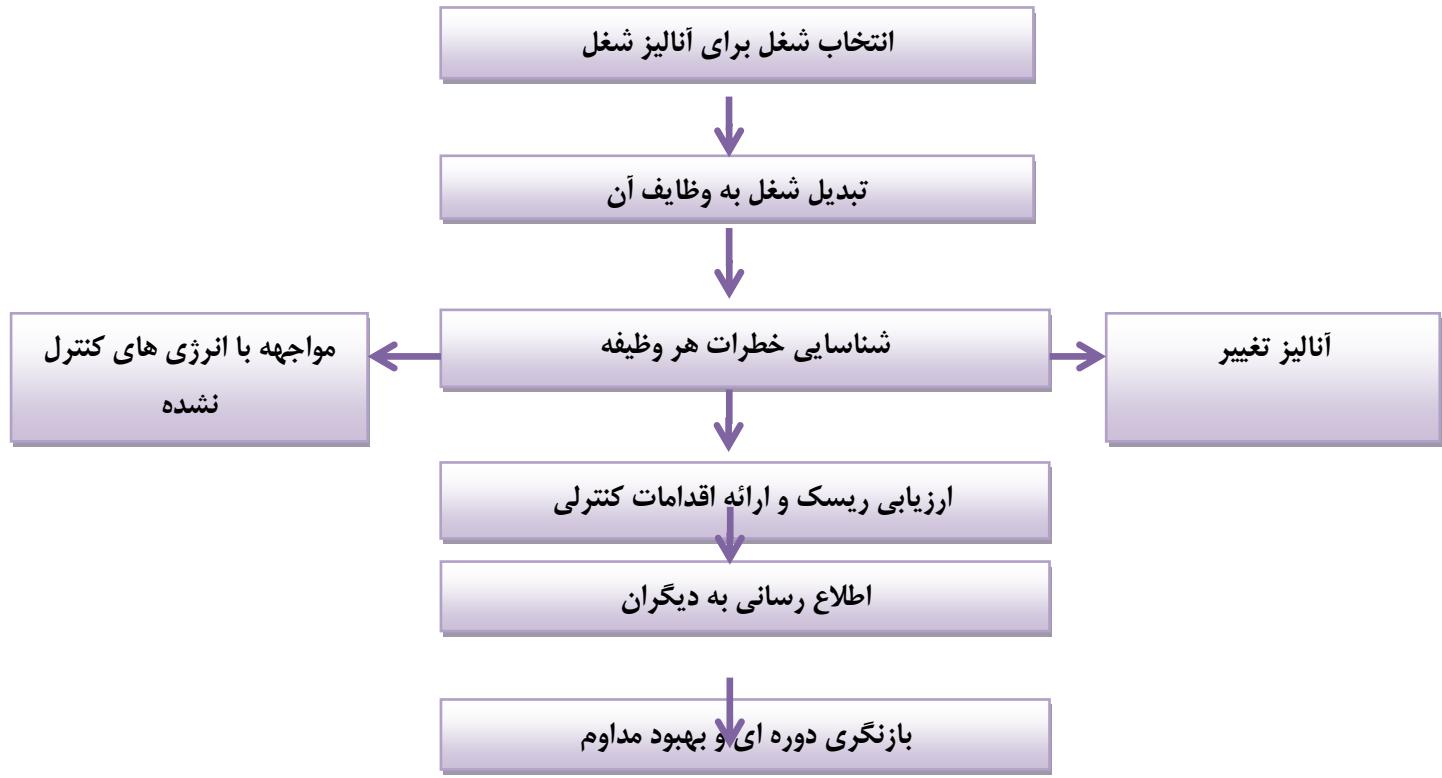
## ۲-۷-۲- روش آنالیز خطر شغلی (JHA) :

هر روز در محیط‌های کار حوادث زیادی رخ می‌دهند که منجر به مرگ و آسیب می‌شوند. یکی از راههای پیشگیری از حوادث محیط کار شناسایی خطرات و ارزیابی آنها است. یکی از راهکارهایی که بوسیله آن می‌توان ارزیابی ریسک انجام داد تکنیک فوق است. روش آنالیز ایمنی شغلی روش مطالعه دقیق و سیستماتیک جهت شناسایی و ارزیابی خطرات موجود یا بالقوه در هر فرآیند یا شغل است. واکاوی ایمنی شغلی روشی است برای بازنگری روشهای انجام کار در هر شغل و کشف خطرهایی که در هر یک از مراحل زیر در محیط کار به وجود آمده است:

• خطرهایی که به دلیل سهل انگاری در طراحی اولیه ساختمان کارخانه، جانمایی دستگاهها و تجهیزات مربوط به فرآیند تولید، طراحی ماشین آلات، تجهیزات، ابزارها، ایستگاههای کارو فرآیند تولید ایجاد شده اند.

- خطرهایی که بعد از راه اندازی فرآیند بوجود آمده اند.
- خطرهایی که به دلیل ایجاد تغییرات در مراحل تولید، دستورالعملهای انجام کار یا تعویض نیروی انسانی بوجود آمده اند.

اجرای این روش یکی از نخستین گام هایی است که در زمینه واکاوی حوادث و خطرها در محیط کار و آموزش اینمی در کارخانه برداشته می شود. به محض شناسایی خطرها در محیط کار، راه حل های مناسب برای کنترل آنها ارائه می شود. برخی از این راه کارها با ایجاد تغییرات فیزیکی در محل باعث حذف خطر یا کنترل آنها می شود.



نمودار (۲-۲) . مراحل انجام مطالعات ارزیابی ریسک زیست محیطی پروژه به روش JHA

#### ۱-۲-۷-۲ - ضرورت اجرای آنالیز اینمی شغلی :

تکنیک فوق یک عنصر بسیار مهم در سیستم مدیریت ریسک محسوب می شود. این تکنیک شامل آنالیز وظایف اساسی موجود در شغل برای شناسایی خطرات بالقوه و تعیین راههای اینم برای انجام آن است. یکی از مهمترین اهداف اجرای مطالعه آنالیز اینمی شغلی یافتن رویکردهای اثربخش و کارآ در زمینه ادغام عنصر انسانی با طراحی و عملیات در راستای دستیابی به سطوح بالاتر در زمینه

ایمنی، قابلیت اطمینان، بهرهوری، قابلیت دسترسی و نگهداشت پذیری است. هرچند که می توان آنالیز ایمنی شغلی را بدبناه یک افزایشمندی دار در نرخ حوادث اجرا کرد ولی باستی در کل آنالیز بصورت پیشگیرانه اجرا گردد. در همین راستاشناسایی خطرات و بکارگیری اقدامات پیشگیرنده در مراحل طراحی و سازماندهی کار الزامی خواهد شد. بنابراین فرآیند آنالیز ایمنی شغلی می تواند در مراحل طراحی ارزیابی طراحی سیستم و بروز هرگونه مشکل در زمینه تعامل انسان - ماشین مورد استفاده قرار گیرد.

## ۲-۷-۲- مراحل اجرایی روش:

بطور خلاصه یک مطالعه آنالیز ایمنی شغلی دارای پنج مرحله اساسی بشرح زیر است:

۱- انتخاب شغل مورد نظر برای آنالیز

۲- تقسیم شغل به وظایف تشکیل دهنده آن

۳- شناسایی خطرات بالقوه در وظایف یاد شده

۴- ارزیابی ریسک

۵- تعیین اقدامات پیشگیرنده برای کنترل خطرات شناسایی شده

## ۲-۷-۲- ۱- انتخاب شغل:

یک شغل، مجموعه ای از گام های متوالی و مجزا از هم است که برای رسیدن به یک هدف مشخص انجام می شوند. برای انجام آنالیز نباید شغل را به صورت تصادفی انتخاب کرد. مشاغلی که سابقه بروز حادثه دارند باید در اولویت قرار گیرند تا سریعترین نتایج از اجرای این روش به دست آید. مهمترین فاکتور های مورد نظر در فرآیند اولویت بندی مشاغل برای اجرای آنالیز ایمنی شغلی عبارتند از:

- آمار حوادث جراحات و بیماریها: مشاغلی که وقوع حوادث در آنها از فراوانی بالایی برخوردار بوده و یا جائیکه نتایج حوادث می تواند از نظر خسارات اقتصادی بسیار پرهزینه باشد.

- غیبت های ناشی از کار: مشاغلی که در آنها کارکنان به کرات بصورت مرخصی های استعلامی از کار غیبت می کنند.

- وجود نشانه هایی از مواجهه های زیان آور: ماهیت شغل بگونه ای است که خطر مواجهه های زیان آور را افزایش می دهد.

- مشاغلی که بدليل مشکلات فنی به کرات مختل و قطع می شوند.

- مشاغلی که کارگران بالاجبار آن را بطور منفرد و بصورت ایزووله انجام می دهند.

## ۲-۲-۷-۲- تقسیم شغل به وظایف:

پیش از اینکه تلاشها برای کشف خطرها آغاز شود باید شغل به مجموعه ای از وظایف پشت سرهم و جدگانه تفکیک شده و کار انجام شده در هر کدام از این وظایف به دقت توصیف شود.

حفظ توالی وظایف در یک شغل از اهمیت بسزایی برخوردار است به طوریکه هر وظیفه ای که خارج از توالی خود انجام شود می تواند خطری بالقوه محسوب شود که به پیامدهای ناخواسته ای منجر شود.

در تقسیم شغل به وظایف، باید از بروز دو اشتباه رایج جلوگیری شود:

- تفکیک بیش از اندازه شغل به وظایف تشکیل دهنده آن سبب ایجاد وظایف غیر ضروری فراوان می شود.

- تفکیک بسیار کلی شغل نیز سبب خواهد شد که وظایف اصلی و اساسی شغل استخراج و ثبت نگرددند

## ۲-۲-۷-۳- نحوه شناسایی خطرات بالقوه:

هدف از این کار، تعیین همه خطرهای احتمالی است چه خطرهای ناشی از محیط کار و چه خطرهای مربوط به انجام کار. برای آنکه آنالیز اینمی شغلی در محیط کار دارای تاثیر بیشتری باشد، باید مشاهده ی شغل با دقیقی فراوان صورت گیرد. مشاهده شغل باید تا زمانی که لازم است، تکرار شود تا همه خطرها و حوادث احتمالی آن شغل شناسایی گردد.

در این مرحله دو تکنیک اصلی برای شناسایی خطرات استفاده می گردد:

الف : روش آنالیز تغییر<sup>۴</sup> : که به تعریف اهمیت تغییرات و نقش آن در بروز حوادث و خسارات مرکز می شود و یک روش آنالیز اینمی توانمند برای تغییرات طرح ریزی نشده و قابل پیش بینی ارائه میدهد، زیرا هر تغییر طرح ریزی نشده ممکن است در صورت عدم پیش بینی و پیاده سازی روشهای کنترلی به حوادث و خسارات انسانی، اقتصادی و محیطی بیانجامد.

ب : روش جریان ناخواسته و حفاظهای انرژی<sup>۵</sup> : در این روش خطر بصورت جریان انرژی کنترل نشده و تماس

احتمال انرژی با فرد یا تجهیزات تعریف می شود.

## ۲-۲-۷-۴- ارزیابی ریسک :

به منظور اولویت بندی ریسکها و اقدامات کنترلی در این مرحله خطرات شناسایی و طبقه بندی می شوند.

## ۲-۲-۷-۵- ارائه راههای کنترلی و اطلاع رسانی به دیگران:

آخرین گام در اجرای آنالیز اینمی شغلی ارائه راهکارها و روشهای اینمی برای انجام کار می باشد تا از وقوع حوادث احتمالی پیشگیری شود براساس ارزیابی ریسکها و اولویت بندی آنها اقدامات کنترلی

ارائه و با توجه به طبقه بندی ریسکها می توان مطمئن شد که اقدامات کنترلی، به صورت موثر اعمال می شوند.

برای دستیابی به این امر دو راهکار وجود دارد:

### ۱. استراتژیهای کنترل خطر

۲. رویکرد حفاظهای انرژی مشتمل بر کنترل : در منبع، در مسیر انتقال و بر روی شخص هدف هر دو روش یکسان است، پیشگیری از جراحات و سایر خسارات . ابزارهای کنترلی بسیار متفاوت بوده و به یافته های بدست آمده در جریان آنالیز اینمی شغلی بدون توجه به نوع تکنیک مورد استفاده بستگی دارد .

#### الف - استراتژیهای کنترل خطرات

مهمترین استراتژیهای کنترل خطر براساس اولویت عبارتند از:

##### ۱. حذف خطر

۲. جایگزینی خطر با گزینه های کم یا بدون خطر

۳. به حداقل رساندن ریسک خطرات از طریق:

۴. کاهش مواجهه، جداسازی خطرات، فراهم آوری تجهیزات حفاظت فردی و بکارگیری کنترل های مدیریتی

۵. پیاده سازی یک طرح اضطراری

۶. پیش بینی برای بحداقل رساندن صدمات بدنیال بروز حوادث.

#### ب - روش حفاظهای انرژی:

مفهوم اساسی در این روش عبارت است از اینکه دلیل حادثه فدان حفاظ برای کنترل جریان انرژیهای ناخواسته می باشد . بدون توجه به نوع انرژی، ایجاد خسارت در اثر آزاد شدن ناخواسته انرژی به موارد زیر بستگی دارد:

مشدت انرژی و نرخ آزادسازی آن

مدت و فراوانی تماس

تمرکز نیرو بر حسب نیرو بر واحد سطح.

پس از انتخاب روش‌های کنترلی نتایج کار بایستی به اطلاع کلیه کارکنانی که شغل مورد مطالعه را انجام می دهند رسانده شود.

## ۶-برخی مفاهیم در آنالیز اینمنی شغلی:

انتخاب شغل برای آنالیز اینمنی: عنوانی که در سیستم برای مجموعه فعالیتهای مورد نظر تعریف شده است نوشته می شود.

تبديل شغل به وظایف آن : در این ستون شغل به مجموعه ای از وظایف پشت سر هم و جداگانه تفکیک می شود.

شناسایی خطرات هر وظیفه: در این ستون همه خطرهای احتمالی چه خطرهای ناشی از محیط کار و چه خطرهای مربوط به انجام کار مشخص می شوند. در این مرحله خطرات موجود یا بالقوه مرتبط با هر شغل شناسایی و تعیین می شوند.

اثرات و پیامدهای احتمالی : پیامدهای خطر (اثر خطر) بر افراد مشخص می شود.

کنترلهای جاری در جهت پیشگیری : در این ستون کنترلهایی که در حال حاضر برای پیشگیری وجود دارند ذکر می گردد. نمونه کنترلهای جاری عبارتند از: بازدیدها و معاینات و بازررسی های دوره ای و غیره [محمدفام، ۱۳۸۵] در این مرحله از کار با توجه به واحدها، فرآیندها و تأسیسات شرکت روغن موتور به شناسایی خطرات احتمالی که سبب انتشار آلودگی به داخل و پیرامون محوطه شرکت یا به عبارتی سبب مشکلات اینمنی ، بهداشتی و زیست محیطی خواهد شد ، پرداخته میشود . اطلاعات مربوط به فرآیند کارخانه ، شناسایی ریسکها، بررسی اثرات و تعیین علل هر ریسک از طریق بازدید میدانی، مصاحبه با کارشناسان، ... جمع میگردد . پساز تعیین ریسک ها و بررسی علل هر ریسک ، عدد اولویت ریسک برای هر یک از حالات خطا محاسبه می گردد . عدد اولویت ریسک از حاصلضرب سه فاکتور درجه شدت، درجه احتمال وقوع و میزان مواجهه برای تمامی خطاها محاسبه می گردد:

$$\text{شدت} = \text{عدد اولویت ریسک} \times \text{وقوع} \times \text{میزان مواجهه}$$

و خامت خطر ، میزان جدی بودن اثر خطر بالقوه بر افراد است . شدت یا و خامت خطر فقط در مورد اثر آن در نظر گرفته می شود، کاهش در و خامت خطر از طریق تغییرات فرآیند و نحوه انجام فعالیت ها امکانپذیر است. به دلیل اینکه هر خطا می تواند دارای اثرات مختلفی باشد و هر اثر می تواند شدت متفاوتی داشته باشد، لذا این اثر است که درجه بندی می گردد. به هر اثر باید درجه شدت خاص خود داده شود ، حتی اگر برای یک درجه خطا اثرات مختلفی وجود داشته باشد رخداد مشخص می کند که یک علت یا مکانیزم با لفوة خطر با چه تواتری رخ می دهد. تنها با از بین بردن یا کاهش علل یا مکانیزم هر خطر است که می توان به کاهش عدد رخداد امیدوار بود . بهترین روش برای تعیین درجه وقوع، استفاده از اطلاعات واقعی در فرآیند است. این اطلاعات ممکن است به صورت لیست خطا و یا حتی اطلاعات قابلیت فرآیند باشد. زمانی که اطلاعات در مورد خطای واقعی در دسترس نیست تیم باید

احتمال خطا را حدس بزنند. تماس با خطر، میزان مواجهه فرد با خطر را نشان می دهد. پارامترهای شدت، احتمال وقوع و میزان خطردر این روش از جداول زیر برست می آید :

جدول (۱۴-۲) . احتمال وقوع خطر (p) - روش JHA

ردیف	احتمال	درجہ	تعریف
۱	مکرر	۵	خطراتی هستند که در سال ۱۰ باریا بیشتر رخ میدهند.
۲	محتمل	۴	۵-۱۰
۳	گاه به گاه	۳	۱-۵
۴	جزئی	۲	۰,۱-۱
۵	غیر محتمل	۱	کمتر از ۰,۱

جدول (۱۵-۳) : شدت حادثه (S) - روش JHA

ردیف	شدت	درجہ	تعریف
۱	فاجعه بار	۴	۴۵ میلیون
۲	بحرانی	۳	۴۵-۱۰ میلیون
۳	مرزی	۲	۱۰۰-۱۰ هزار
۴	قابل صرف نظر	۱	کمتر از ۱۰۰ هزار

جدول (۱۶-۲) : میزان مواجهه (E) - روش JHA

ردیف	احتمال	درجہ	تعریف
۱	بسیار بالا	۴	۸ ساعت بیشتر
۲	بالا	۳	۴-۸ ساعت
۳	متوسط	۲	۱-۴ ساعت
۴	کم	۱	کمتر از ۱ ساعت

با توجه به اینکه ارزیابی ریسک زیست محیطی در این تحقیق بر پایه احتمال و شدت ریسک انجام

می گیرد، بعد از بدست آوردن عوامل ریسک نهایی در مرحله قبل کار برگی برای فاز بهره برداری، در تکنیک فوق به صورت زیر تهیه می گردد . به جهت نشان دادن ریسک ها، تعیین فعالیت، اثرات احتمالی و نتایج روش آنالیزشگلی از برگه کار استفاده می شود که بسته به نوع مطالعه و وسعت می

تواند با یکدیگر تفاوت هایی داشته باشدند. نمونه برگه کار استفاده شده در این تحقیق در زیر آورده شده است:

جدول (۲-۱۷) . نمونه ای از برگه کار JHA

ردیف	مراحل انجام کار	خطر و جنبه های با زیست محیطی	اثرات و پیامدهای احتمالی	کنترلها ی موجود	ریسک اولیه	S E P	اقدامات و کنترلها ی پیشنهادی	ریسک ثانویه	S E P	اصلاحات

### ۳-۷-۲- روش تجزیه و تحلیل نتایج:

#### ۱-۳-۷-۲- روش ارزیابی مقدماتی خطر :

جدول (۲-۲) . ماتریس ارزیابی مقدماتی خطر

جزئی (۴)	مرزی (۳)	بحرانی (۲)	فاجعه بار (۱)	شدت اثر احتمال وقوع
4A	3A	2A	1A	مکرر (A)
4B	3B	2B	1B	محتمل (B)
4C	3C	2C	1C	گاه به گاه (C)
4D	3D	2D	1D	خیلی کم (D)
4E	3E	2E	1E	غیر محتمل (E)
قابل قبول بی تجدید نظر	قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	نامطلوب	غیر قابل قبول	شاخص ریسک

### ۲-۳-۷-۲ - روش آنالیز ایمنی شغلی:

به منظور اولویت بندی ریسکها و اقدامات کنترلی در این مرحله خطرات شناسایی و طبقه بندی میشوند. برای انجام این مرحله ، سه پارامتر مشخص شده است : احتمال وقوع خطر ، شدت پیامد آن و میزان مواجهه. سپس از حاصلضرب شدت (S)، رخداد (P) و تماس با خطر (E) رتبه ای که حاصل میگردد سطح ریسک را نشان می دهد که باستی اقدامات لازم را نسبت به کنترل خطر بکار بست . اگر سطح ریسک در ردیف ۳ قرار گیرد غیر قابل قبول ، اگر در ردیف ۲ قرار گیرد نامطلوب و اگر در ردیف ۱ قرار گیرد سطح ریسک مطلوب است.

جدول (۱۹-۲) . معیارهای تصمیم گیری بر اساس سطح ریسک

ردیف	سطح ریسک	تعريف
۱	بالاتر از ۴۵	غیر قابل قبول
۲	بین ۴۵-۶	نامطلوب
۳	کمتر از ۶	قابل قبول

### **فصل سوم: نتایج و یافته ها**

### ۳-۱-۱- نتایج حاصل از بررسی محیط زیست مورد مطالعه :

#### ۳-۱-۱-۱- نتایج اندازه گیری و بررسی آلینده های صوتی در شرکت ایران خودرو - سالن رنگ:

در حدود ۸۱ درصد از ایستگاههای عملیاتی که مورد آزمایش قرار گرفته اند نشان دهنده آن هستند که تراز لحظه ای فشار صوت و آنالیز برخی فرکانس ها (بین ۷۶ تا ۸۵ دسی بل) و در حد استاندارد است.

با توجه به اینکه ارزیابی صوت در تراز کل در اکثر ایستگاهها بین ۸۵-۸۰ دسی بل می باشد، اما باید به طور ویژه نسبت به کاهش صوت در ایستگاههایی که میزان صوت بالاتر از میزان استاندارد است، از طریق ایزولاسیون مناسب صوت و راههای دیگر اقدام کرد.

لذا بر اساس نتایج حاصل از بررسی های صورت گرفته در سالن رنگ این شرکت در راستای پیاده سازی برنامه های مدیریت مؤثر حفاظت از شنوایی طی معاینات ادواری اقدام به سنجش میزان شنوایی کارکنان خود می نماید. چرا که به طور آشکار تنها وسیله ارزیابی در برابر آلودگی های صوتی، اندازه گیری متناوب آستانه شنوایی کلیه افرادی است که در معرض صدا بوده اند. در صورتی که هیچ افت شنوایی به غیر از افت شنوایی ناشی از سن دیده نشود، می توان گفت که برنامه حفاظت موفقیت آمیز بوده است.

جدول ( ۳ - ۱ ) . مقادیر بدست آمده از اندازه گیری میزان صوت در واحد های سالن رنگ

وضعیت مقایسه با میزان مجاز	مقدار کمی متوسط اندازه گیری شده (دستی بل)	مکان
انطباق	۶۸,۵	دفاتر تعمیرات
انطباق	۷۶	دفاتر اداری
انطباق	۷۷	حوض الکتروزیا ED
انطباق	۷۷,۱	چربی گیری ۱ /
انطباق	۷۸	PVC / شارژ
انطباق	۷۸	خط ED&PT / آزمایشگاه رنگ
انطباق	۷۸	قطعات منفصله
انطباق	۷۸,۵	خط MT / برداشتن ادپتورها ۲.MT۱۴
انطباق	۷۸,۵	خط سیلر ( دستی ) / نصب قلاب درب صندوق ۱.SI۱۴
انطباق	۷۸,۵	خط سیلر ( دستی ) / سیلر کاری محفظه جاچراگی ۵.SI۱۴
انطباق	۷۹	خط MT / گذاشتن کارت بدن ۱.MT۱۴
انطباق	۷۹	خط سیلر ( دستی ) / نصب برچسب گلگیر ۲.SI۱۴
انطباق	۷۹	خط سیلر ( رباتیک ) / درزگیری لولای دربها و قلم کشی کفی جلو ۳.SI۱۴
انطباق	۷۹	خط سیلر ( رباتیک ) / محل اتصال ستون عمودی شیشه جلو ۱۰.SI۱۴
انطباق	۷۹	دریافت بدن از شاتل / معتبر ۱.PT۱۴ ۱۰_۲۶
انطباق	۷۹	تصفیه خانه / Desluge
انطباق	۷۹,۴	متاکس زنی ( کابین متاکس )
انطباق	۷۹,۵	خط سیلر ( دستی ) / درزگیری لولای دربها و سیلر کاری کفی جلو ۳.SI۱۴
انطباق	۸۰	خط سیلر ( دستی ) / درزگیری لولای دربها و سیلر کاری کفی عقب ۴.SI۱۴
انطباق	۸۰	SHOP DEMERIT / کابین
انطباق	۸۰	خط ED&PT / برداشتن قلابهای لای دربها ۳.ED۱۴
انطباق	۸۰	خط سیلر ( دستی ) / درزگیری دماغه درب موتور ۱۱.SI۱۴
انطباق	۸۰	خط سیلر ( دستی ) / درزگیری محل اتصال ستون ۶.SI۱۴
انطباق	۸۰	خط سیلر ( رباتیک ) / بازرسی و رفع ایراد سیلر کاری ۱۲.SI۱۴

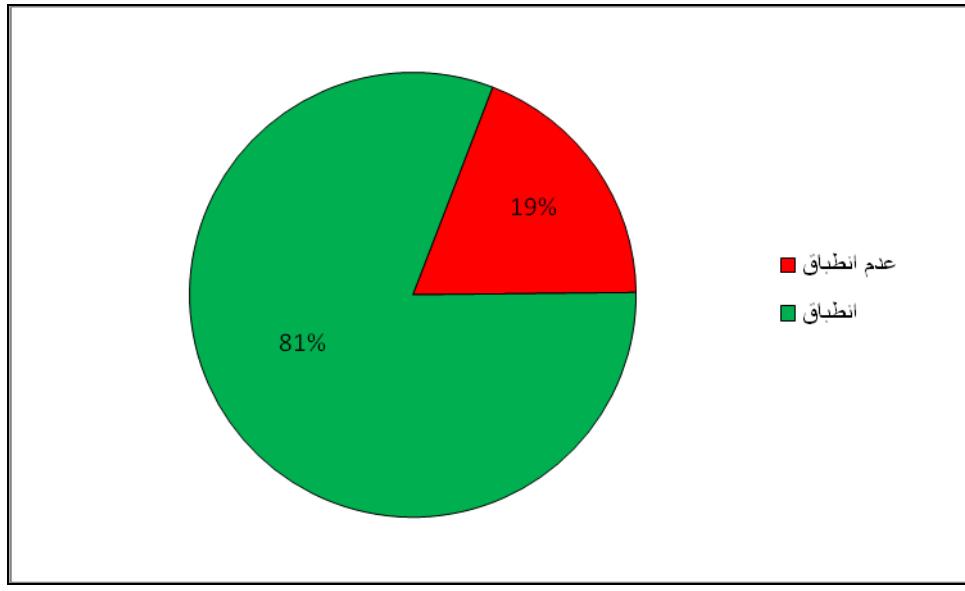
انطباق	۸۰	دریافت بدنه از شاتل/برداشتن کارت بدنه ۱.PT۱۴_۱ بین ۲۹_۲۸
انطباق	۸۰	کوره فسفاته و pvc
انطباق	۸۰,۵	۱۴SI.14 ماسکینگ/ ( PVC خط )
انطباق	۸۰,۵	خط سیلر (دستی) / داخل محفظه موتور ۸.SI۱۴
انطباق	۸۰,۵	خط PVC/ کنترل سیلرکاری بعد از کوره ۲۶.SI۱۴
انطباق	۸۰,۵	شارژ متاکس
انطباق	۸۰,۶	چربی گیری ۲
انطباق	۸۱	سیرکولاسیون
انطباق	۸۱	خط آستر/ تک رگ دستی ۴.PR۱۴_۳.PR۱۴
انطباق	۸۲	کابین متاکس PH.1 Precleaning ;
انطباق	۸۲,۵	کارگاه تعمیرات عمومی
انطباق	۸۳	۱۴MT.3 صافکاری بدنه / ED sanding
انطباق	۸۳	حوزه سرپرستی / پیشرنگ و کیوسک UEP
انطباق	۸۳	خط سیلر (دستی) / درزگیری لولای دربها و سیلر کاری کفی عقب ۴.SI۱۴
انطباق	۸۳	کابین (DeadnerPad) / کنترل بدنه (DeadnerPad)
انطباق	۸۳	۱۴MT.5 سقف و درب / ED تعمیرات ( ED sanding )
انطباق	۸۳	۱۴MT.4 تعمیراتلای دربهای جانبی ( ED sanding ) /
انطباق	۸۳	۱۴SI.14 / ماسکینگ ( PVC خط )
انطباق	۸۳	۱۷,۵ UEP سطح /
انطباق	۸۳	۱۴PT.1 استوک ادیپتور هابین ۳_۴ /
انطباق	۸۳	/ پوستاب رفعبر جستگیها /
انطباق	۸۳	کارگاه تعمیرات عمومی /
انطباق	۸۳	( درب ) PVC / انبار روباز انتها خط
انطباق	۸۳	جایگایی ادیپتور از سالن ۲ به شاتل / بین ۱.PT۱۴_۹_۱۰
انطباق	۸۳	خط MT / برداشتن ادیپتورها ۲.MT۱۴
انطباق	۸۳	خط MT / پاشش ۶.MT۱۴ wash primer
انطباق	۸۳	خط PT / تمیز کاری با وکیوم ۲.PT۱۴ ED&PT
انطباق	۸۳	خط PT / تنظیم بدنه بر روی شاتل ۱.PT۱۴ ED&PT
انطباق	۸۳	خط PT / از مایشگاه رنگ ED&PT
انطباق	۸۳	خط PVC / تمیز کاری گرد ۲۳.SI۱۴

انطبق	۸۳	خط استر / پاشش دستی بر روی درب باک ۴.PR۱۴
انطبق	۸۳	خط استر / کنترل پاشش اتوماتیک ۷.PR۱۴
انطبق	۸۳	خط پوستاب ۲ / پوستاب سقف ۴.WT۱۴
انطبق	۸۳	خط پوستاب ۲ / دربهای جانبی ۴.WT۱۴
انطبق	۸۳	خط پوستاب ۱ / پوستاب سطوح عمودی ۳.WT۱۴
انطبق	۸۳	خط رویه/تک رگ کشی سطوح خارجی ۴.TC۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی) / محل اتصال ستون عقب ۹.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی) / نصب قلاب درب صندوق ۱.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی) / اتصال ستون عمودی شیشه جلو ۱۰.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی) / درزگیری محل اتصال ستون ۶.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی) / سیلر کاری محفظه جاچراغی ۵.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی) / نصب برچسب گلگیر ۲.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر (رباتیک) / بازرسی و رفع ایراد سیلرکاری ۱۲.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر(دستی) / درزگیری لولای دربها و سیلر کاری کفی جلو ۳.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر(رباتیک) / نصب برچسب گلگیر ۲.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر(رباتیک) / نصب قلاب درب صندوق ۱.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط PVC / پاشش PVC به صورت دستی ۱۸.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط PVC / دماسکینگ ۲۰.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط PVC / کنترل سیلرکاری زیر بدن ۲۲.SI۱۴
انطبق	۸۳	خط PVC/نصب عایقهای صدایگیر ۲۶.SI۱۴
انطبق	۸۳	دریافت بدن از شاتل / معتبر ۱۰_۲۶.PT۱۴
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی)
انطبق	۸۳	شاپ دمر بت
انطبق	۸۳	کابین Finalcheck / مونتاژ درب باک ۵.TU۱۴
انطبق	۸۳	کابین Finalcheck / برداشتن اهرمها ۷.TU۱۴
انطبق	۸۳	کابین HeavyRepair / کارهای تعمیراتی بدن (۳)
انطبق	۸۳	کابین HeavyRepair / کارهای تعمیراتی بدن (۲)
انطبق	۸۳	کابین HeavyRepair / کارهای تعمیراتی بدن (۴)

انطبق	۸۳	کابین پاشش رنگ /پاشش دستی کیلر ۱۰.TC1۴
انطبق	۸۳	کابین پاشش رنگ /پاشش دستی ۹.TC1۴ BACK UP
انطبق	۸۳	کابین پاشش رنگ/ پاشش دستی زیر درب موتور ( مرحله دوم) ۶.TC1۴
انطبق	۸۳	کابین پولیشکاری ۲ / بازرسي درب موتور ۴.TU1۴
انطبق	۸۳	کابین پولیشکاری ۱ / بازرسي درب موتور ۴.TU1۴
انطبق	۸۳	کابین پولیشکاری ۱ / پولیشکاری سقف ۱.TU1۴
انطبق	۸۳	کابین پولیشکاری ۲ /پولیشکاری سقف ۱.TU1۴
انطبق	۸۳	کابین(Deadnerpad) رفع ایرادات ۱۹.TC1۴ _ ۲۰.TC1۴
انطبق	۸۳	کابین صافکاري CELL 2
انطبق	۸۳	کابین صافکاري CELL 3
انطبق	۸۳	کابین صافکاري CELL 1
انطبق	۸۳	تخلیه وبارگیری مواد وقطعات رنگ ۲
انطبق	۸۳	Firalcheck &cavity wax (کابین ۲)/ رنگ
انطبق	۸۳	شارژ متاکس
انطبق	۸۳	خط رویه/ تک رگ کشی سطوح داخلی ۳.TC1۴
انطبق	۸۳	خط آستر / (کابین آستر)
انطبق	۸۳	UEP
انطبق	۸۳	انبار روباز
انطبق	۸۳	deadnerpad خط
انطبق	۸۳	خط آستر (کابین آستر)
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی)
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی)
انطبق	۸۳	خط سیلر(دستی)
انطبق	۸۳	خط نهائی (کابین پویشکاری ۱)
انطبق	۸۳	Covity wax&FiralCheek خط نهائی
انطبق	۸۳	کابین deadnerpad
انطبق	۸۳	ارسال بدنہ مونتاژ
انطبق	۸۳	خط ED sanding) ED
انطبق	۸۳	خط سیلر (دستی)
انطبق	۸۳	کابین صافکاري ۳cell

انطباق	۸۳	خط پوستاب ۱ (کابین پوستاب)
انطباق	۸۳	خط پوستاب ۲ (کابین پوستاب)
انطباق	۸۳	فاز دو/Rnگ رویه Wetsanding
انطباق	۸۳	فاز دو/فلاب رنگ ۷.
انطباق	۸۳	فاز یک/ارسال بدنه به مونتاژ ۲ و ۴
انطباق	۸۳,۵	خط استر / پاشش دستی بر روی درب باک ۴.PR1
انطباق	۸۳,۵	خط سیلر(رباتیک)/ نصب قلاب درب صندوق ۱.SI1
انطباق	۸۳,۵	کابین پاشش رنگ /پاشش دستی کیلر ۱۰.TC1
انطباق	۸۳,۵	خط پوستاب ۱ (کابین پوستاب )
انطباق	۸۳,۵	کابین پاشش رنگ (خط رویه )
انطباق	۸۴	کابین پاشش رنگ /پاشش دستی ورز و پاشش ۱۳.TC1
انطباق	۸۴	کابین پاشش رنگ/ پاشش دستی BACK UP ۹.TC1
انطباق	۸۴	کابین پاشش رنگ/ پاشش دستی زیر درب موتور ( مرحله اول) ۵.TC1
انطباق	۸۴	کابین پاشش رنگ (خط رویه )
انطباق	۸۴,۵	کابین پاشش رنگ (خط رویه )
انطباق	۸۵	سطح UEP17,5
انطباق	۸۵	رستوران سطح ۱۷,۵
عدم انطباق	۸۵,۵	کابین In spection& strip out
عدم انطباق	۸۵,۵	خط پوستاب ۱ /پوستاب درب موتور ۱.WT1
عدم انطباق	۸۵,۵	کابین CELL 3 / صافکاری
عدم انطباق	۸۵,۵	کابین Minor Repair
عدم انطباق	۸۶	محوطه سطح ۱۷,۵ متر
عدم انطباق	۸۶	کابین CELL 1 / صافکاری
عدم انطباق	۸۶	ددرپد و پلیش کاری
عدم انطباق	۸۶	خط deadnerpad
عدم انطباق	۸۶	کابین Heary Repair
عدم انطباق	۸۶,۵	صافکاری بدنه / ED sanding 14MT.3
عدم انطباق	۸۶,۵	کابین Minor Repair
عدم انطباق	۸۶,۵	کابین TU_TONE

عدم انطباق	۸۶,۵	خط پوستاب ۲ / بادگیری ۱۴.WT۱۴.۵
عدم انطباق	۸۶,۵	خط PVC / دماسکینگ ۱۴.SI۱۴.۲۰
عدم انطباق	۸۶,۵	کابین HeavyRepair / کارهای تعمیراتی بدنه (۴)
عدم انطباق	۸۶,۵	کابین پولیشکاری ۲ / پولیشکاری درب موتور ۱۴.TU۱۴.۳
عدم انطباق	۸۶,۵	کابین HearyRepair
عدم انطباق	۸۷	کابین (DeadnerPad) / کنترل بدنه ۱۴.TC۱۴.۱۸
عدم انطباق	۸۷	رنگ Firalcheck &cavity wax (کابین ۲)
عدم انطباق	۸۷,۱	خط PVC / دماسکینگ ۱۴.SI۱۴.۲۰
عدم انطباق	۸۷,۵	کابین HeavyRepair / کارهای تعمیراتی بدنه (۱)
عدم انطباق	۸۷,۹	(UnLoading) ایستگاه برداشتن قلاب
عدم انطباق	۸۸	خط PVC.15/ PVC
عدم انطباق	۸۸,۷	خط PVC / پاشش PVC به صورت دستی ۱۴.SI۱۴.۱۸
عدم انطباق	۹۲,۴	دریافت بدنه از شاتل/برداشتن کارت بدنه ۱۴.۱.PT۱۴.۱ بین ۲۸-۲۹
عدم انطباق	۹۵	شارژ سیلر سانترال
عدم انطباق	۹۵,۷	deadnerpad کابین



نمودار (۳ - ۱) . وضعیت مقایسه با میزان صوت اندازه گیری شده در واحد های سالن رنگ با میزان مجاز

## ۲-۱-۳ - نتایج اندازه گیری و بررسی میزان روشنایی در شرکت ایران خودرو - سالن رنگ:

در حدود ۶۴ درصد از ایستگاههای عملیاتی که مورد آزمایش قرار گرفته اند در حد استاندارد و ۳۶ درصد ایستگاهها پائین تر از حد استاندارد هستند.

لذا بر اساس نتایج حاصل از بررسی های صورت گرفته در سالن رنگ این شرکت در راستای پیاده سازی برنامه های مدیریت مؤثر حفاظت اقدام به اجرای اقدامات اصلاحی شده است.

جدول (۳ - ۲) . مقادیر بدست آمده از اندازه گیری میزان روشنایی در واحد های سالن رنگ

وضعیت مقایسه با میزان مجاز	مقدار کمی مجاز (لوکس) (	مقدار کمی متوسط اندازه گیری شده (لوکس)	مکان
عدم انطباق	۳۰۰	۲۰	خط آستر / پاشش دستی بر روی درب باک ۱۴ PR.
انطباق	۳۰۰	۷۸۰۵	CCR قسمت
انطباق	۳۰۰	۸۰,۷	دی ماسکینگ (خط PVC)
عدم انطباق	۳۰۰	۸۱,۷	خط سیلر (دستی) / بازرسی و رفع ایراد سیلر کاری ۱۲SI. ۱۴
عدم انطباق	۳۰۰	۸۱,۷	خط PVC / پاشش PVC به صورت دستی ۱۴ SI. ۱۸
عدم انطباق	۳۰۰	۸۱,۹	متاکس زنی (کابین متاکس )
عدم انطباق	۳۰۰	۸۲	ایستگاه نصب قلاب/ (Loading)
عدم انطباق	۳۰۰	۱۳۵	ایستگاه نصب قلاب/ (Loading)
عدم انطباق	۳۰۰	۱۴۰	ایستگاه برداشتن قلاب/ ( UnLoading )
عدم انطباق	۳۰۰	۱۴۷	اماده سازی رنگ الکترو فورز/ (PT&ED)
عدم انطباق	۳۰۰	۱۵۰	دریافت بدنه از شاتل/ برداشتن کارت بدنه ۱ PT. ۱۴ بین ۲۹_۲۸
عدم انطباق	۳۰۰	۱۷۶	فاژ یک/ خروج صاف کاری ۴
عدم انطباق	۳۰۰	۱۸۵	خط ED&PT / واترجت(متاکس زنی) ۳ PT. ۱۴
عدم انطباق	۳۰۰	۱۹۵	خط ED&PT / تمیز کاری با وکیوم ۲ PT. ۱۴
انطباق	۳۰۰	۲۰۰	خط مکانیکی/ فایل نویسی ۰_۹
عدم انطباق	۳۰۰	۲۱۱	۱۵۶ استر/ صاف کاری و خش گیری سطوح افقی ۱ MT
عدم انطباق	۳۰۰	۲۱۵	خط ED&PT / برداشتن قلابهای لای دربها ۳ ED. ۱۴
عدم انطباق	۳۰۰	۲۱۵	خط ED&PT / واترجت(متاکس زنی) ۳ PT. ۱۴

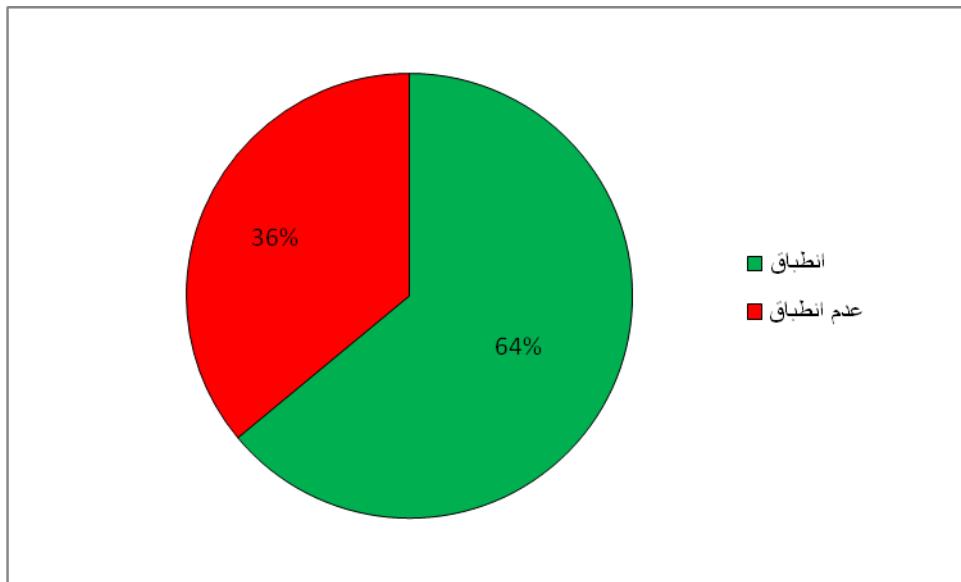
عدم انطباق	۳۰۰	۲۲۵	/حوض الکتروفوز یا ED
عدم انطباق	۳۰۰	۲۴۵	/کابین صافکاری ۲
انطباق	۳۰۰	۲۷۵	خط سیلر (دستی) / محل اتصال ستون عقب ۹SI.۱۴
انطباق	۳۰۰	۲۹۵	خط سیلر (دستی) / داخل محفظه موتور ۸SI.۱۴
انطباق	۳۰۰	۳۰۰	خط ED&PT / واترجت(متاکس زنی) ۳PT.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۱۵	(خط PVC / ماسکینگ) ۱4SI.14
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۱۵	خط سیلر (دستی) / درزگیری محل اتصال ستون ۶SI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۲۰	خط پوستاب ۲ / پوستاب سطوح عمودی ۳WT.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۲۰	خط پوستاب ۲ / پوستاب سقف ۲WT.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۲۰	خط سیلر (دستی) / درزگیری دماغه درب موتور ۱1SI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۲۰	خط سیلر(دستی) / درزگیری لولای دربها و سیلرکاری کفی جلو ۳SI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۲۰	/کابین صافکاری ۳
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۲۵	خط سیلر (دستی) / سیلر کاری محفظه جاچر اگی ۵OSI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۲۵	خط PVC / کنترل سیلرکاری زیر بدن ۲2SI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۳۰	/کابین صافکاری ۲
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۴۵	خط پوستاب ۲ / دربهای جانبی ۴WT.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۴۵	خط سیلر ( دستی)/ نصب قلاب درب صندوق ۱SI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۵۰	خط سیلر (دستی) / درزگیری دور و لبه های دربها ۷SI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۵۵	خط سیلر (دستی) / اتصال ستون عمودی شیشه جلو ۱0SI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۵۵	کابین Heavy Repair / کارهای تعمیراتی بدن (۲)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۵۵	- کابین(Deadner pad ) / رفع ایرادات ۱۹TC.۱۴ - ۲0TC.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۵۵	کابین صافکاری ۱
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۵۵	خط رویه/ تک رگ کشی سطوح داخلی ۳TC.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۵۵	فاز دو/Rنگ رویه Wetsanding
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۷۰	خط سیلر (دستی) / درزگیری لولای دربها و سیلر کاری کفی عقب ۴SI.۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۸۰	خط پوستاب ۲(کابین پوستاب)

انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۸۵	ددنرپد و پلیش کاری
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۹۰	کابین (Deadner Pad) / کنترل بدنه ۱۴ TC.
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۹۰	خط رویه/تک رگ کشی سطوح خارجی ۱۴ TC.
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۳۹۰	کابین shop Demerti
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۰۵	کابین Heavy Repair / کارهای تعمیراتی بدنه (۴)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۱۰	ED sanding / صافکاری بدنه ۱۴ MT.
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۱۰	کابین Heavy Repair / کارهای تعمیراتی بدنه (۳)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۱۰	کابین Minor Repair
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۱۵	کابین Minor Repair
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۱۵	کابین Heavy Repair / کارهای تعمیراتی بدنه (۵)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۱۵	(۲) Firalcheck & cavity wax (کابین رنگ)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۲۰	کابین Heavy Repair / کارهای تعمیراتی بدنه (۱)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۲۰	کابین Heavy Repair / کارهای تعمیراتی بدنه (۶)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۲۰	کابین پاشش رنگ/پاشش دستی BACK UP ۹ TC. ۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۲۰	Spotrepair call 6
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۲۵	درب و سقف ED sanding (۱۴ MT.)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۲۵	کابین پاشش رنگ/پاشش دستی زیر درب موتور (مرحله دوم) ۶ TC. ۱۴
عدم انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۴۲۹	خط سیلر (دستی)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۵۰	خط پوستاب ۱ / دربهای جانبی ۱۴ WT.
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۵۰	کابین پاشش رنگ/پاشش دستی زیر درب موتور (مرحله اول) ۵ TC. ۱۴
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۵۰	خط نهائی (کابین پویشکاری ۱)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۵۵	کابین Heary Repair
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۷۰	کابین SHOP DEMERIT
عدم انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۴۷۷	خط سیلر (دستی)
عدم انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۴۷۸	خط سیلر (دستی)
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۸۰	کابین In spection& strip out
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۸۰	خط استر / پاشش دستی بر روی درب باک ۱۴ PR.
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۸۰	خط ED sanding) ED

انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۸۵	کابین strip out&Inspection
انطباق	۵۰۰ - ۲۵۰	۴۸۵	خط (ED) ED sanding
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۵۱۰	کابین پاشش رنگ /پاشش دستی کیلر ۱۰.TC.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۵۱۵	خط نهائی کابین پولیشکاری ۲
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۵۸۵	خط (ED) ED sanding
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۵۹۵	کابین پولیشکاری ۲ / پولیشکاری درب موتور ۳.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۶۱۰	کابین پولیشکاری ۱ / پولیشکاری سقف ۱.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۶۱۵	صفاکاری کابین ۲cell
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۶۲۰	صفاکاری ۱ او call
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۶۲۰	کابین پاشش رنگ (خط رویه)
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۶۲۵	کابین پولیشکاری ۲ / رفع ایرادات گلگیر و ستون جلو ۲.TU.۱۴
عدم انطباق	۱۰۰۰	۶۲۷	خط سیلر (دستی)
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۶۵۰	کابین پاشش رنگ (خط رویه)
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۶۵۰	کابین صفاکاری ۳cell
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۶۷۵	کابین پولیشکاری ۱ / رفع ایرادات گلگیر ۲.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۷۱۰	کابین Final check / مونتاژ درب باک ۵.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۷۴۵	فاز دو/قلاب رنگ ۰.۷
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۷۷۳	کابین پولیشکاری ۲ / پولیشکاری سقف ۱.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۸۲۵	فاز دو/Wetsanding رنگ رویه
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۸۹۸	کابین پولیشکاری ۱ / رفع ایرادات درب موتور و صندوق ۳.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۱۹	کابین پولیشکاری ۱ / پولیشکاری سقف ۱.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۱۹	خط نهائی کابین پولیشکاری ۲
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۲۳	خط پوستاب ۱ / پوستاب درب موتور ۱WT.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۲۵	خط پوستاب ۱ / پوستاب درب موتور ۱WT.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۳۶	کابین پولیشکاری ۱ / بازرسی درب موتور ۴.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۴۶	کابین پولیشکاری ۲ / رفع ایرادات گلگیر و ستون جلو ۲.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۶۷	خط پوستاب ۱ / پوستاب درب موتور ۱WT.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۸۷	کابین Final check / برداشت آهرمهای ۷.TU.۱۴
انطباق	۱۰۰۰ - ۵۰۰	۹۹۰	کابین پولیشکاری ۲ / بازرسی درب موتور ۴.TU.۱۴

خط پوستاب ۱ / کنترل بدن ۱۴.WT	۱۰۲۵	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
پوستاب	۱۰۴۰	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
کابین پولیشکاری ۱ / بازرسی درب موتور ۱۴.TU	۱۰۷۸	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ / بادگیری ۱۴.WT	۱۰۷۹	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ / پوستاب سقف ۱۴.WT	۱۱۱۹	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۲ / پوستاب درب موتور ۱۴.WT	۱۱۳۶	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ / دربهای جانبی ۱۴.WT	۱۱۴۸	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۲ / پوستاب سطوح عمودی ۱۴.WT	۱۱۴۸	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ / پوستاب سقف ۱۴.WT	۱۱۷۹	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ (کابین پوستاب)	۱۲۰۲	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ / پوستاب سطوح عمودی ۱۴.WT	۱۲۵۹	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۲ / پوستاب سقف ۱۴.WT	۱۳۰۰	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ / پوستاب سطوح عمودی ۱۴.WT	۱۳۰۵	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
کابین پولیشکاری ۱ / رفع ایرادات درب موتور و ۳TU.۱۴	۱۳۴۰	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۲ / پوستاب درب موتور ۱۴.WT	۱۴۴۰	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۲ (کابین پوستاب)	۱۴۸۴	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ / پوستاب سقف ۱۴.WT	۱۵۵۱	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
- PWS2-EF1 دو Wet Sanding	۱۷۴۵	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
خط پوستاب ۱ / پوستاب درب موتور ۱۴.WT	۱۸۲۰	بیشتر از ۱۰۰	انطباق
جابجایی ادایپتور از سالن ۲ به شاتل / بین ۱۰_۹	۲۲۵۶	۱۰۰-۵۰	عدم انطباق

انطباق	بیشتر از ۱۰۰	۲۲۵۶	فاز دو/Rnگ رویه Wetsanding
انطباق	بیشتر از ۱۰۰	۲۲۸۶	فاز دو/Rnگ رویه Wetsanding



نمودار (۳-۲) . وضعیت مقایسه با میزان روشنایی اندازه گیری شده در واحد های سالن رنگ با میزان مجاز

### ۱-۳-۳- نتایج بررسی آلودگی با مواد شیمیایی در سالن رنگ:

افراد در سالن رنگ در تماس با انواع حلالها (بنزن، گزیلن، و....) و ذرات رنگ ناشی از عمل اسپری رنگ، پی وی سی، انواع اسید ها و تر کیبات فسفاته هستند.

در کارخانه به ویژه در بخش های چسبکاری برای شست و شوی دستها و ابزارهای کار از حلالها استفاده می شود. طریقه جابجایی و تهیه مخلوطهای مواد بسیار نا این و برخلاف اصول بهداشت محیط کار است و به آسانی افراد در معرض مواجهه پوستی و استنشاقی قرار می گیرد. سیستمهای تهویه معمولاً ناکارا هستند. ظروف حاوی مواد شیمیایی فاقد درب مناسب و علائم اینمی هستند. کوره های خشک کن قطعات فایبر گلاس فاقد خروجی هستند و باز کردن درب آنها منجر به بیرون زدن بخارات حلالها می شود. افراد فاقد تجهیزات مناسب هستند.

بخارات گزیلن منجر به تحریک چشم، پوست، گلو، بینی، گیجی، هیجان، خواب الودگی، ناهماهنگی در حرکات، تهوع، استفراغ، دلدرد و درماتیت می شود

**جدول (۳-۳) . میزان مواجهه شغلی کارگرخش رنگ با مواد (وزارت بهداشت - درون و آموزش پزشکی - بهداشت محیط کار)**

وضعیت مقایسه با میزان مجاز	مقدار کمی مجاز ( PPM ) TWA	مقدار کمی اندازه گیری شده ( PPM )	نوع ماده	مکان
عدم انطباق	۲۰	۳۵	تولوئن	پاشش رنگ/ Top coat ۱ خط ۱۵۶ محفظه موتور و دربهای سمت راست TC.2s
انطباق	۰,۵	۰,۲	بنزن	پاشش رنگ/ Top coat ۱ خط ۱۵۶ محفظه موتور و دربهای سمت راست TC.2s
انطباق	۲۰	۲۵	تولوئن	پاشش رنگ / TC.2M رویه به محفظه موتور
انطباق	۰,۵	۰,۱	بنزن	پاشش رنگ / TC.2M رویه به محفظه موتور
عدم انطباق	۱۵۰	۱۹۵,۷۵	بخارات گزیلن	کابین رنگ

**۱-۴- نتایج بررسی آلودگی های خارج شده از دودکش های سالن رنگ:**

آلودگی های سالن رنگ ناشی از دو قسمت است:

۱-کابین پاشش رنگ

۲-کوره هایی پخت رنگ

بررسی های انجام شده در بخش کابین های پاشش رنگ نشان می دهد که هیچ سیستمی به جزء فیلتراسیون هوا را به دلایل زیر نمی توان استقاده کرد.

۱-نرخ خروجی بسیار زیاد هوا باعث عدم امکان یا صرف هزینه بسیار بالا جهت سوزاندن می گردد.

۲-عدم استقاده از ایرووشرها به دلیل عدم امکان نظافت المینتیورهایی که به رنگ اغشته شده اند و راندمان بسیار پایین

**جدول (۴-۳) . دودکش اصلی شماره ۱ رنگ رویه**

شماره	پارامتر	مقدار PPM	استاندارد PPM
-------	---------	--------------	------------------

۱	O2	۲۰,۹	-
۲	CO2	۰	-
۳	CO	۳	۳۰۴
۴	NO	۰	-
۵	NO2	۰	-
۶	NOx	۰	-
۷	SO2	۲	۸۰۰
۸	Total hydro carbon	۲	-

جدول (۵-۳) . دودکش اصلی شماره ۲ رنگ رویه

شماره	پارامتر	مقدار PPM	استاندارد PPM
۱	O2	۲۰,۹	-
۲	CO2	۰	-
۳	CO	۳	۳۰۴
۴	NO	۰	-
۵	NO2	۰	-
۶	NOx	۰	-
۷	SO2	۱	۸۰۰
۸	Total hydro carbon	۸	-

جدول (۳-۶) . دودکش شماره ۳ سالن رنگ

شماره	پارامتر	مقدار PPM	استاندارد PPM
1	O2	20.9	20.9
2	CO2	0	0
3	CO	3	5
4	NO	0	4
5	NO2	0	0
6	NOx	0	4
7	SO2	2	3
8	Total hydro carbon	3	7

جدول (۳-۷) . دودکش شماره ۴ سالن رنگ

شماره	پارامتر	مقدار PPM	استاندارد PPM
1	O <sub>2</sub>	20.9	19.5
2	CO <sub>2</sub>	0	0.8
3	CO	3	172
4	NO	0	8
5	NO <sub>2</sub>	0	0
6	NO <sub>x</sub>	0	8
7	SO <sub>2</sub>	2	9
8	Total hydro carbon	3	21

### ۱-۵- نحوه عمل مواد واتراوش جهت کاهش مشکلات زیست محیطی:

استفاده از منعقد کننده های متدالو که در سیستم تصفیه پسابهای صنعتی بکار می رود مانند کلرید آهن در سالان رنگ نشان می داد کارایی مناسب جهت جداسازی رنگ های موجود در آب را ندارد، این مساله تبدیل به معضل افزایش مقدار ذرات رنگ در آب شده که خود سبب گرفتگی لوله های انتقال شده که خود منجر به کاهش جریان اب بر روی سطح ابشار و نهایتاً افزایش سطوح خشک ابشار شده و متعاقب ان نیز موجبات افزایش ذرات رنگ در فن خروجی، افزایش مقدار رسوب ذرات رنگ بر روی تجهیزات هوای خروجی گردیده بود.

علاوه بر مسائل ذکر شده رسوب گذاری رنگهای حمل شده در حوضچه های اب در عمل موجب کاهش پریود تخلیه اب ابشار به یک تا دو هفته و هم چنین فشاری که الودگی به تجهیزات و سیستم مکانیکال وارد می ساخت و هم چنین الوده سازی اب و هوای اطراف کارخانه عواملی بودند که جهت مرتفع نمودن ان اقدامات مدیریتی لازم جهت کاهش مخاطرات زیست محیطی تعریف می شوند لذا در اولین اقدام یک واتراوش مناسب که با کمترین تغییرات در سیستم بتواند بیشترین بهره دهی را داشته باشد ضروری می باشد.

بنابر واتراوش انتخابی میباشد بتواند:

۱-جهت کاهش آسیب رسانی در PH های زیر ۱۱ عمل نماید.

۲-قابلیت کاربردی آسان داشته باشد.

۳-توانایی از بین بردن خاصیت چسبندگی رنگ را داشته باشد.

۴-توانایی شناورسازی رنگ های لخته شده را داشته باشد.

۵-کدورت اب را به میزان مناسب پایین آورد (قابلیت حذف رنگ را بصورت قوی داشته باشد).

در این میان مجموعه سیستم ابشارها تنها نیاز به اصلاحات جزئی مربوط به بهسازی تجهیزات لجن کش و کانوایران، هم چنین اضافه کردن پمپ و لوله کشی جهت شارژ مواد و اتراوش به انشعاب اصلی اب ورودی به ابشار کابینها می بود. هم چنین لازم به ذکر است که کارکرد مناسب و مطلوب مواد و اتراوش شدیدابه مقدار مناسب تزریق آن بستگی دارد.

### ۱-۳-۱-۵-۱-۳- عملیات اجرایی:

عملیات اجرایی دارای دو بخش عمدۀ می باشد:

۱-عملیات نصب تجهیزات تزریق مواد و اتراوش شامل نصب مخازن مواد و میکسر های مربوطه، انتخاب و نصب پمپ های مناسب با توجه به ظرفیت تزریق و اجرای عملیات لوله کشی از محل مخازن به سمت بهترین موقعیت در سیستم آبشارها می باشد. محل نصب مخازن عملاً به امکانات سالن و موقعیت مناسب جهت دسترسی به آن بر میگردد. که هرچند در جای خود مهم میباشد ولی از اهمیت نسبی کمتری نسبت به سایر مواد بر خوردار است.

انتخاب دوزینگ پمپ از نظر حجم تزریق به میزان شارژ مواد و دامنه مصرف آن بر میگردد. البته این میزان میتواند بسته به میزان آلودگی و غلظت هر یک از مواد مصرفی در داخل ابشار نیز تعیین گردد. بهترین محل تزریق مواد مخصوصاً مواد لخته کننده و منعقد کننده مکانی میباشد که بیشترین تلاطم و اغتشاش در ابوداد دارد. این مکان میتواند در نزدیکترین مکان قبل از پمپ و یا در خطوط برگشت اب به ابشار تعیین گردد.

استفاده از میکسر مناسب در مخازن نگهداری و شارژ مواد نیز دارای اهمیت می باشد، چرا که در اکثر مواقع بخصوص در استفاده از مواد منعقد کننده اخلطاط با اب جهت کاهش غلظت مواد فوق به کمتر از ۲٪ ضروری می باشد. عدم اخلطاط مناسب این مواد در زمان مصرف موجب گرفتگی لوله انتقال در اثر جریان مواد منعقد کننده و همچنین رسوبی عمل کردن سیستم به جای شناورسازی لجن های رنگ می شود که در جای خود میتواند بسیار مشکل ساز باشد.

۲-عملیات شارژ و اصلاح سیستم بعد از نصب تجهیرات تزریق مواد و اتراوش که در بالا ذکر گردید، انجام پذیرفت. بهترین وضعیت برای شارژ مواد زمانی است که اب ابشارها تعویض شده و اب تازه در سیستم در گردش باشد. قبل از شروع تولید ابتدا باید مواد لخت کننده را به غلظت مورد نظر در اب رسانده، سپس تنظیم در سیستم اجرا گردد و در مرحله بعد تزریق مواد منعقد کننده جهت امداد سازی ابشار قبل از شروع عملیات پاشش رنگ انجام پذیرد. تداوم تزریق مواد و اتراوش و مراقبت ویژه

نسبت به تنظیمات مورد نیاز، منجر به کاهش مصرف مواد به میزان ۲/۳ در زمان شروع عملیات در سالن رنگ گردید که خود کاهش قابل ملاحظه ای در هزینه های اجرایی این طرح را موجب شد. اجرای اصلاحات نسبت به کانوایر حمل که مهمترین ان تنظیم فاصله تیغه ها از کف کانوایر می باشد و تراز سازی تیغه سطح ابشار جهت جریان یکنواخت اب در طول کابین نیز سبب گردید تا میزان استحصال لجن رنگ در کابین ها افزایش چشمگیر یابد و آب بسیار شفاف در جریان برگشت جهت کابین های رنگ حاصل گردد.

#### ۱-۳-۶- نتایج بررسی فعالیت های ایمنی و سلامت محیط کار:

نتایج حاصل از بررسی فعالیت های انجام شده در واحد ایمنی و سلامت محیط کار در سالن رنگ ف نشان می دهد که این شرکت در راستای تحقق شعار «اول ایمنی بعد کار» اقدام به انجام فعالیت های ارزشمندی جهت افزایش ضریب ایمنی و بهداشت شغلی پرسنل خویش نموده است که عناوین مهم ترین اقدامات انجام شده عبارت است از:

استقرار واحد ایمنی و بهداشت مشکل از مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای مشاوران ایمنی و زیست محیطی

استقرار خانه بهداشت کارگری و تجهیز آن

استخدام تیم سلامت شرکت مشکل از پزشک طب کار و کارشناس بهداشت حرفه ای  
انجام آزمایشات و معاینات ادواری پزشکی سالانه از کلیه پرسنل شرکت به صورت سالیانه  
انجام آزمایشات عوامل زیان آور محیط کار به صورت مستمر و انجام اقدامات پیشگیرانه و کنترلی  
جهت موارد حاد

تهیه یک دستگاه آمبولانس و تجهیز آن جهت سرویس دهی در صورت نیاز به صورت ۲۴ ساعته.

استقرار و اخذ گواهینامه استاندارد OHSAS 18001 در زمینه مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی  
تشکیل کمیته حفاظت فنی و برگزاری جلسات منظم ماهیانه کمیته  
برقراری تعاملات سازنده با سازمانهای مرتبط از قبیل اداره کار و امور اجتماعی، شبکه بهداشت و  
درمان، سازمان فنی و حرفه ای و ...

انجام فعالیت های اجتماعی در زمینه ایمنی و بهداشت شغلی از قبیل حمایت مالی، اجرایی جهت برگزاری  
مراسم روز جهانی بهداشت و برگزاری سمینار های متعدد در زمینه ایمنی و بهداشت کار  
اجرای حدود ۳۵۰۰ نفر / ساعت آموزش ایمنی و بهداشت جهت پرسنل شرکت ایران خودرو  
تحویل کامل لوازم حفاظت فردی به پرسنل و انجام اقدامات تشویقی، فرهنگی و تربیه ای جهت استفاده از  
لوازم حفاظت فردی

## گنجاندن نمره رعایت نکات ایمنی و بهداشت شغایی و نمره آرستگی محیط کار در امتیازدهی پاداش ماهانه پرسنل

برای برخی از فعالیت‌های ذکر شده که نیاز به اندازه‌گیری‌های مداوم و مستمر دارند جهت اطمینان از مطابقت شرایط با حدود مجازی که در استانداردهای مرتبط ذکر شده است اندازه‌گیری‌های ادواری منظمی در شرکت صورت می‌گیرد تا همواره ایمنی محیط کار و سلامت پرسنل مورد تأیید باشد.

برخی از این آزمایشات و نمونه‌برداری‌ها عبارتند از:

سنجد میزان سر و صدا

سنجد میزان روشنایی.

سنجد آلاینده‌های محیط کار.

انجام معاینات و آزمایشات ادواری پرسنل

سنجد میزان الاینده‌های هوا

### ۱-۳-۷-۱- نتایج به دست آمده از بررسی پسمند سالن رنگ:

### ۱-۳-۷-۱-۲- نقاط و علل تولید پسمند :

پسمند‌های تولیدی در سالنها مشتمل بر پسمند‌های عادی و صنعتی می‌باشد. در این سالن، هیچ‌گونه پسمند کشاورزی یا پزشکی (بیمارستانی) تولید نمی‌گردد و برخی از پسمند‌های تولیدی دارای خصوصیات پسمند‌های ویژه می‌باشد.

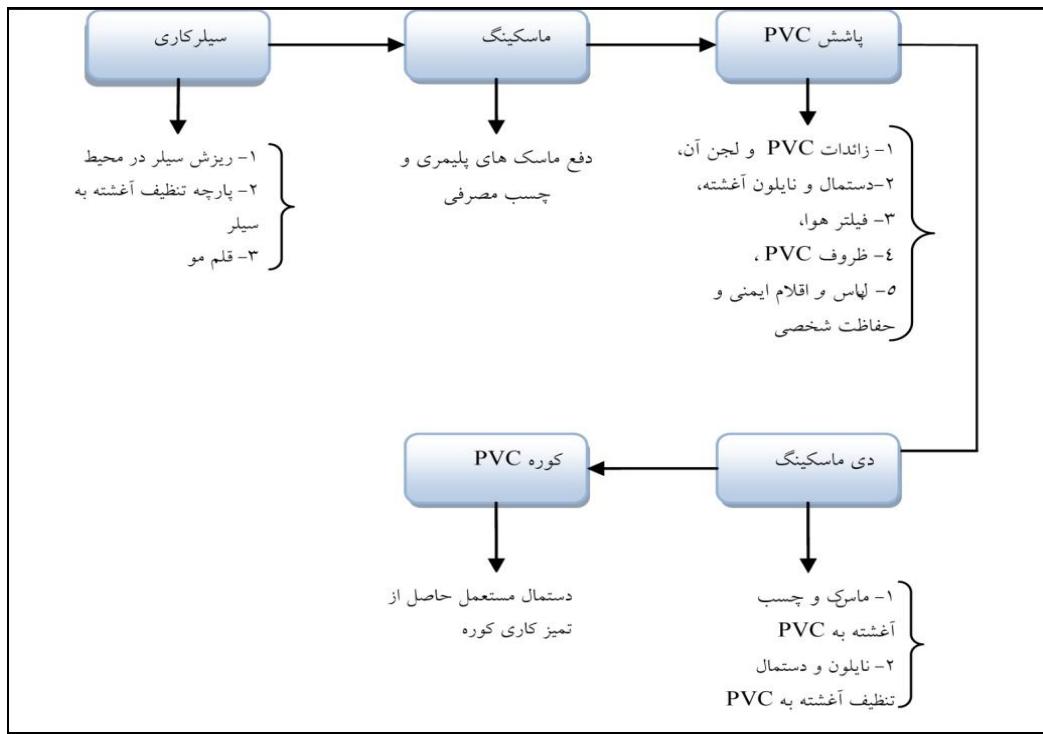
### ۱-۳-۲- پسمند‌های عادی:

پسمند‌های عادی تولیدی در سالن در نتیجه فعالیتهای روزمره پرسنل مستقر در سالن ایجاد می‌شود. منشا تولید این پسمند‌ها عمدتاً در بخش اداری و رستوران سالن می‌باشد لیکن بخشی از این‌گونه پسمند‌ها نیز در خطوط تولید که محل کار یا استقرار کارگران است تولید و همراه پسمند صنعتی جمع آوری و منتقل می‌گردد. این پسمند حاصل از فعالیتهای روزمره اداری است که عمدتاً شامل کاغذ، ظروف یکبار مصرف و پسمند غذایی می‌باشد. جهت جمع آوری این دسته از پسمند‌ها به ازاء هر نفر یک سطل همراه کیسه زباله در اتاقها قرار داده شده است که عموماً روزی یکبار در شیفت ۱ تخلیه می‌شود. پسمند‌های جمع آوری شده در کیسه‌های زباله، همراه با پسمند‌های فرآیندی به محوطه تشك دوزی منقل و از آنجا توسط عوامل شهرداری به ۴ دیواری منتقل می‌شود.

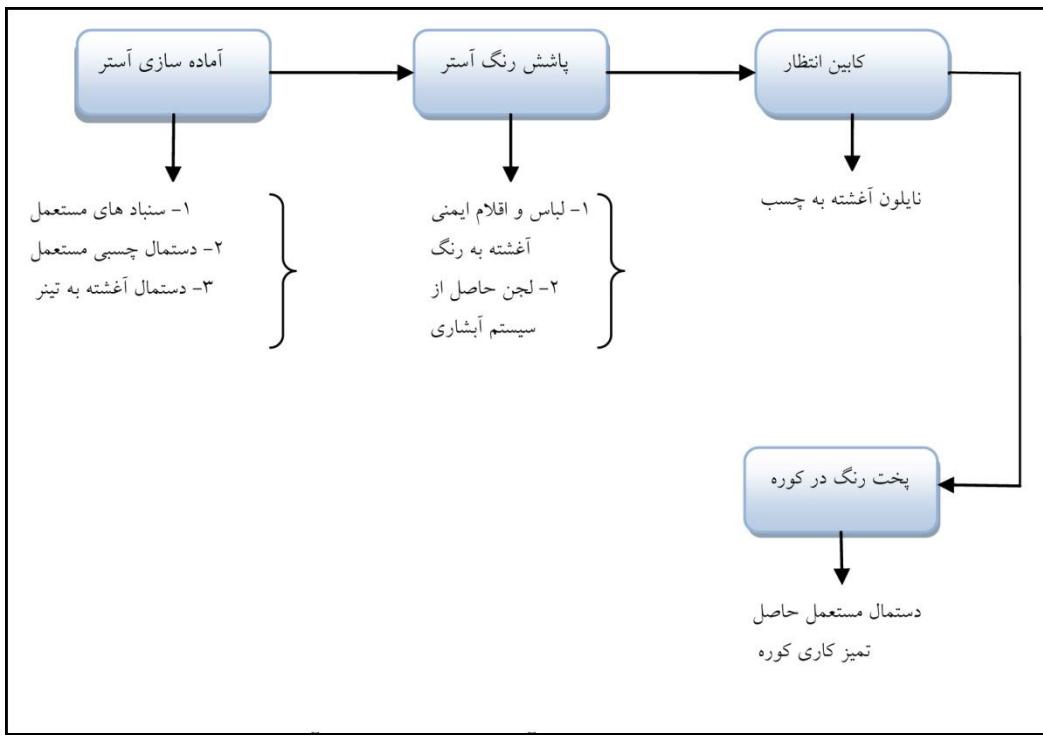
### ۱-۳-۳- پسمند‌های صنعتی :

براساس فرآیندهای جاری در سالن رنگ ۲، و بازدید از خطوط تولید و بررسی اسناد و مدارک مربوط به خطوط تولید، انواع پسمند‌های تولیدی در هریک از واحدهای موجود در این سالن استخراج

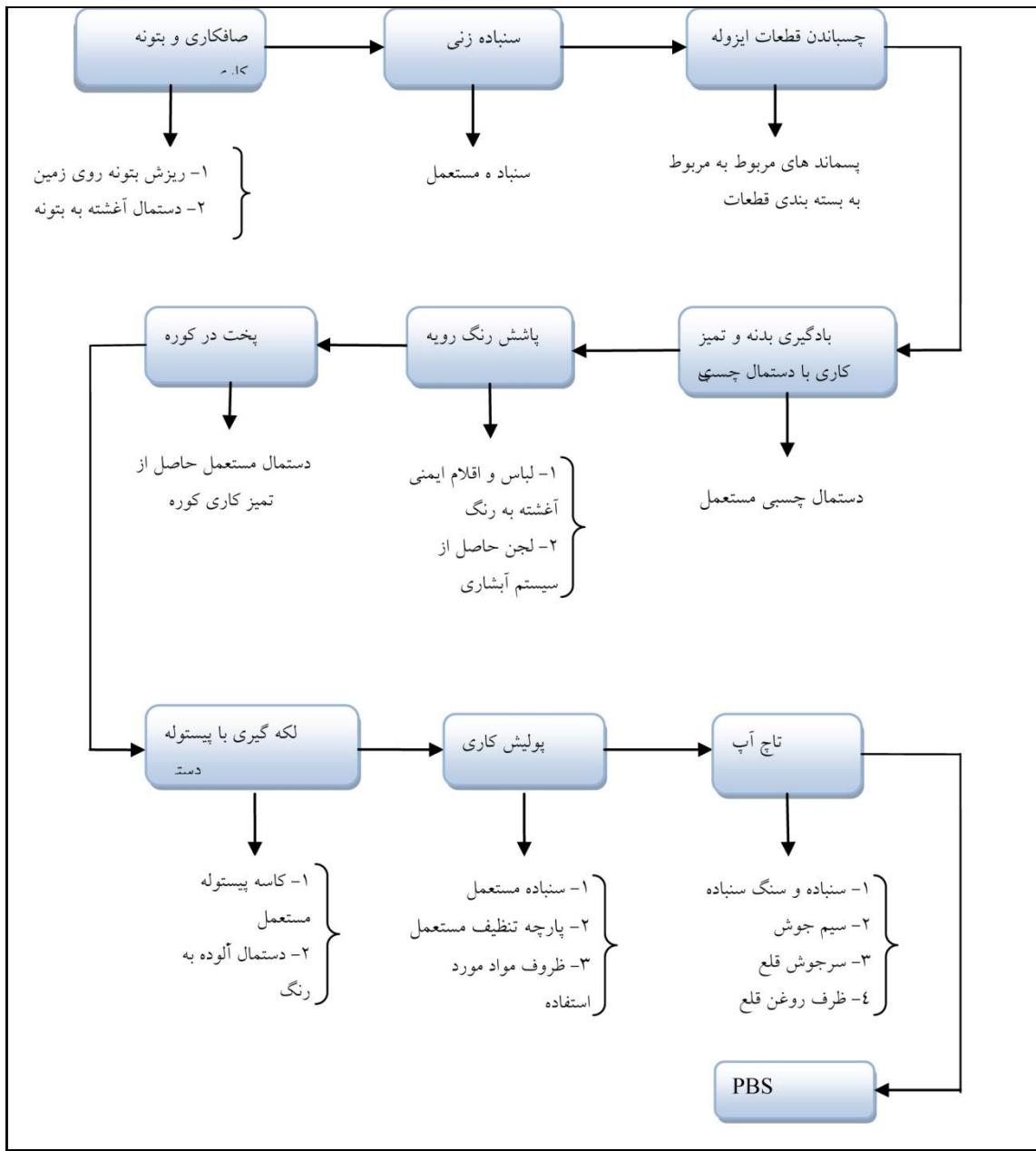
شد . در ادامه مطالعات، فرآیندهای تولیدی مورد بررسی بیشتر قرار گرفته و علل تولید پسماند مورد بررسی قرار گرفته است که در دیاگرام فرآیند سالن رنگ با تاکید بر مبادی تولید پسماند در اشکال (۳-۱)، (۳-۲)، (۳-۳) ارائه شده است . پسماندهای تولیدی در این سالن که عمدتاً به دلیل آغشته بودن به رنگ و دیگر ترکیبات شیمیایی دارای خواص پسماندهای خطرناک هستند، پس از تولید، در کیسه های زباله جمع آوری و توسط عوامل پیمانکار به محل انتقال موسوم به محوطه تشک دوزی حمل، و از آنجا به محل دپوی پسماند ها واقع در منطقه موسوم به چهار دیواری منتقل می گردند.



شکل (3-۱). پسماندهای تولیدی در روند فرآیند سیلرکاری و پاشش PVC



شکل ( ۳ -۲ ) . پسماندهای تولیدی در روند آماده سازی و پاشش آستر



شکل (3-۳) . پسماندهای تولیدی در روند آماده سازی، رنگ رویه و پولیش کاری

#### ۱-۴-۷-۴- وضعیت فعلی مدیریت پسماند در کارخانه ایران خودرو :

در سیستم فعلی مدیریت پسماند، تعداد پرسنل خدماتی که در حال حاضر مسؤولیت جمعآوری و حمل پسماندها را از قسمت‌های مختلف سالن، واحد‌های اداری و رستوران بعهده دارند مجموعاً ۷۵ نفر در ۳ شیفت می‌باشند. و جهت حمل پسماندهای فوق الذکر از ۲ گاری استفاده می‌شود. معمولاً پسماندهای اداری روزی یکبار در شیفت ۱، پسماندهای رستورانی پس از هر وعده غذا، و پسماندهای صنعتی ۲ بار در هر شیفت به بیرون از سالن منتقل می‌گردند. خلاصه‌ای از وضعیت فعلی مدیریت پسماند در سالن رنگ در جدول زیر آمده است.

جدول (۳-۸) . نحوه مدیریت فعلی پسماندهای تولیدی در سالن رنگ

ردیف	نوع پسماند	نحوه مدیریت فعلی	امکان بازیافت یا استفاده مجدد	اجزاء پسماند
۱	پسماندهای اداری	سطل های زباله، ایستگاه انتقال میانی، چهاردیواری	بلی	کاغذ، لیوان یکبار مصرف، لوازم التحریر مصرف شده، باقیمانده غذا
۲	پسماندهای رستوران	سطل های زباله، ایستگاه انتقال میانی، چهاردیواری	بلی	ظروف یکبار مصرف، باقیمانده غذا، دستمال تمیز کاری
۳	پسماندهای فرایندی	سطل های زباله، ایستگاه انتقال میانی، چهاردیواری	بلی	انواع پارچه، کارتون، مشمع، سمباده و ماسکینگ آغشته به مواد شیمیایی، اقلام اینمنی و لباس مستعمل آغشته به مواد
۴	پسماندهای تمیزکاری	سطل های زباله، ایستگاه انتقال میانی، چهاردیواری	بلی	انواع پارچه، کارتون و مشمع آغشته به مواد شیمیایی؛ فیلترهای هوای تعویضی
۵	لجن	جمع آوری در بشکه، گاری یا کمپرسی و انتقال به محل دپوی لجن	بلی	باقیمانده مواد شیمیایی و رنگ PVC نظیر
۶	پسماندهای قابل فروش	ایستگاه انتقال میانی، اداره اقلام مازاد در بعضی موارد خروج مستقیم از محل ذخیره به بیرون شرکت	بلی	انواع بشکه، تینر، رنگ، پالت و داغی تعمیرات

### ۱-۴-۷-۱- مزایا و معایب سیستم فعلی مدیریت پسماند در سالن رنگ :

در ادامه با توجه به بازدیدهای به عمل آمده و اطلاعات کسب شده ، معایب و مزایای سیستم موجود مدیریت پسماند در سالن رنگ ۲ در جدول زیر شرح داده شده است.

جدول (۳-۹) . مزایا و معایب سیستم فعلی مدیریت پسماند در سالن رنگ شماره ۲

<ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تعداد روى مناسب با مقدار پسماند تولید</li> <li>- در نظر گرفتن سطل مخصوص موقت در کنار هر ایستگاه که باعث سهولت دسترسی و جمع آوری پسماند آن ایستگاه می گردد.</li> <li>- انتخاب مکان های ذخیره به گونه ای است که امکان تفکیک انواع پسماند را آسان می نماید.</li> </ul>	<p><b>مدیریت و ذخیره در محل تولید</b></p>	مزایا
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جمع آوری پسماند در بازه زمانی مناسب و جلوگیری از انباشته شدن حجم بالای پسماند در سالن</li> </ul>	<p><b>جابجایی</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تفکیک از مبداء تیز، چوب و ظروف</li> <li>- تغییر سیستم پاشش در بعضی از کابین ها از دستی به اتوماتیک سبب کاهش دور ریز رنگ و در نتیجه لجن حاصل شده است</li> </ul>	<p><b>پردازش در محل و کاهش</b></p>	معایب
<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم برچسب گذاری روی ظروف ذخیره پسماند</li> <li>- اختلاط پسماند غذایی و اداری با پسماندهای صنعتی در داخل سالن</li> <li>- استفاده از ظروف مشترک جهت جمع آوری انواع پسماند</li> </ul>	<p><b>مدیریت و ذخیره در محل تولید</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- در هنگام جابجایی پسماند امکان ریزش پسماند در طول مسیر وجود دارد.</li> <li>- پسماندها به دلیل عدم نظارت و امکان پیگیری لزوماً به ایستگاههای تعیین شده منتقل نمی شود.</li> <li>- جابجایی گاری لجن در شرایط ایمن و مناسبی صورت نمیگیرد . طوری که صورت پربودن گاری احتمال ریزش آن در طول مسیر وجود دارد.</li> <li>- کلیه پسماندها اعم از خطرناک و غیر خطرناک باهم و در کنار هم جابجا می شوند.</li> <li>- با توجه به خطرناک بودن بخشی از پسماندهای این سالن، کارگران آموزش کافی جهت برخورد با این پسماندها ندارد.</li> <li>- وضعیت نامناسب و غیر ایمن تخلیه و حمل لجن زیرزمین آبشار و مخزن زیرزمینی سیرکولاژیون</li> </ul>	<p><b>جابجایی</b></p>	معایب

<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم تفکیک اجزایی نظریه ظروف یکبار مصرف و کاغذ</li> <li>- عدم جداسازی پسمندی‌های خطرناک و غیر خطرناک</li> <li>- عدم تفکیک پسمندی‌های رستورانی و صنعتی که باعث افزایش حجم پسمندی‌های صنعتی می‌شود.</li> </ul>	<p><b>پردازش در محل و کاهش</b></p>	
--	------------------------------------	--

### ۱-۳-۷-۴-۲- کدگزاری پسمندی‌های تولیدی در سالن رنگ دو :

به منظور اعمال مدیریت مناسب بر پسمندی‌های تولید شده از مرحله تولید تا دفع نهایی آن، استفاده از یک سیستم کدگزاری واحد در منطقه ضروري است . از سوی دیگر این سیستم کدگزاری باید برای هریک از تولید کنندگان نیز از کارآئی مناسبی بر خوردار باشد تا تولید کنندگان پسمند نیز بتوانند مدیریت مناسبی را روی پسمندی‌های تولیدی خود از مرحله تولید تا تحويل به متولی دفع نهایی دنبال نمایند . بدین منظور هر سیستم کدگزاری باید یک سری از مشخصات پسمندها را داشته باشد . در سیستم کدگزاری طراحی شده برای این سالن، از یک کد دوازده یا سیزده حرفي/ رقمی استفاده شده است . مشخصات حائز اهمیت برای کدگزاری که در این سیستم مدنظر قرار گرفته ذیلا ارائه شده است . کد تخصیص یافته به هریک از پسمندها، در بدو تولید تعیین شده و روی برچسب پسمند نوشته شده و برچسب مربوطه نیز بر روی ظرف پسمند الصاق می گردد . نمونه ای از برچسب طراحی شده برای پسمندی‌های خطرناک شرکت در شکل زیر ارائه شده و کد مربوط به پسمند بر روی آن قابل ملاحظه می باشد .

نام تولید کننده پسمند، بصورت سه یا چهار حرف که در ابتدای کد پسمند آورده می شود . شماره جریان تولید پسمند در داخل هر مجتمع، بصورت یک عدد سه رقمی پس از نام تولید کننده پسمند آورده می شود .

کد فرم سه رقمی که نشان دهنده ماهیت و ترکیبات پسمند می باشد .

نوع پسمند تولیدی بمنظور پوشش دادن کلیه پسمندها در قالب سیستم کدگزاری و تطابق با قانون مدیریت پسمند کشور ، و در نهایت، کد خطر بعنوان مشخصه میزان خطرناک بودن پسمند .



شرکت ایران خودرو

## پسماند خطرناک

نام تولید کننده :

محنتیبات ظرف :

-۱

-۲

-۳

کد پسماند:

مقدار پسماند : ..... کیلو گرم یا ..... لیتر

حالت فیزیکی:

لجن  ساز حامد  مایع مشخصات خطرناکی مواد: اشتعال زا  خورنده  سمی  واکنش دهنده  سایر 

نحوه دفع:

گروه ماده:

گروههای ناسازگار:

--	--	--	--	--	--

A					
B					

تاریخ بسته بندی نهایی:

تاریخ شروع تخلیه مواد به داخل ظرف:

در صورت مشاهده هرگونه تخلیه پا رهاکردن پسماند خطرناک، با نزدیکترین اداره محیط زیست پا پهداشت منطقه یا با اداره محیط زیست شرکت ایران خودرو به شماره ۰۹۰۴۶۲۰۸۴ (۲۱) تماس بگیرید.

شكل ( ۳ - ۴ ) . نمونه ای از برچسب طراحی شده برای پسماندهای خطرناک [استاندارد شرکت ایران خودرو، ۱۳۸۵ ]

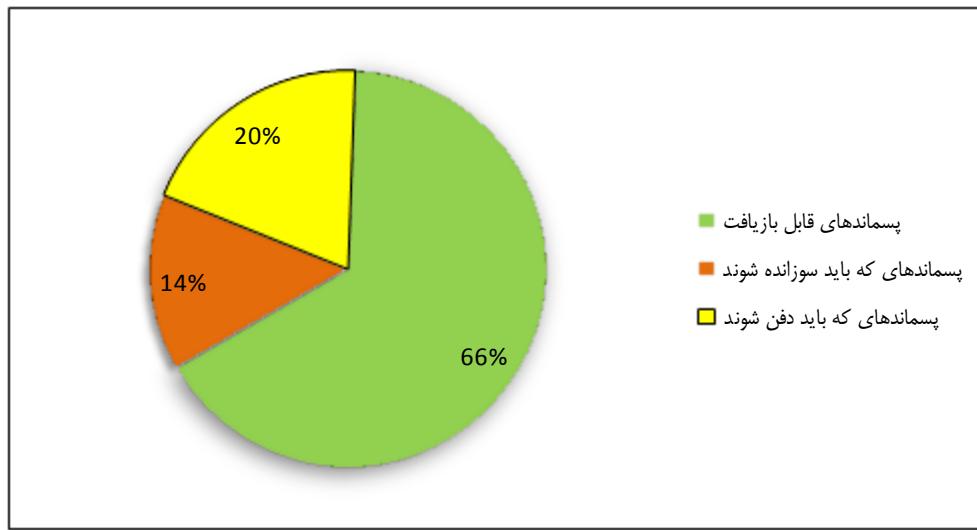
### ۱-۳-۷-۴-۳- طرح ریزی مدیریت پسماند در سالن رنگ دو :

با توجه به ماهیت هر کدام پسماندهای تولیدی در سالن رنگ یک راهکارهای مدیریتی مناسب اتخاذ گردید نوع پسماندهای تولیدی و روش دفع آن ها در جدول زیر نشان داده شده است. از آنجائیکه بازیافت و استفاده مجدد از پسماند در راس مدیریت جامع پسماند می باشد، لذا روش های کمینه سازی و استفاده مجدد از پسماند در جدول بعدی آورده شده اند.

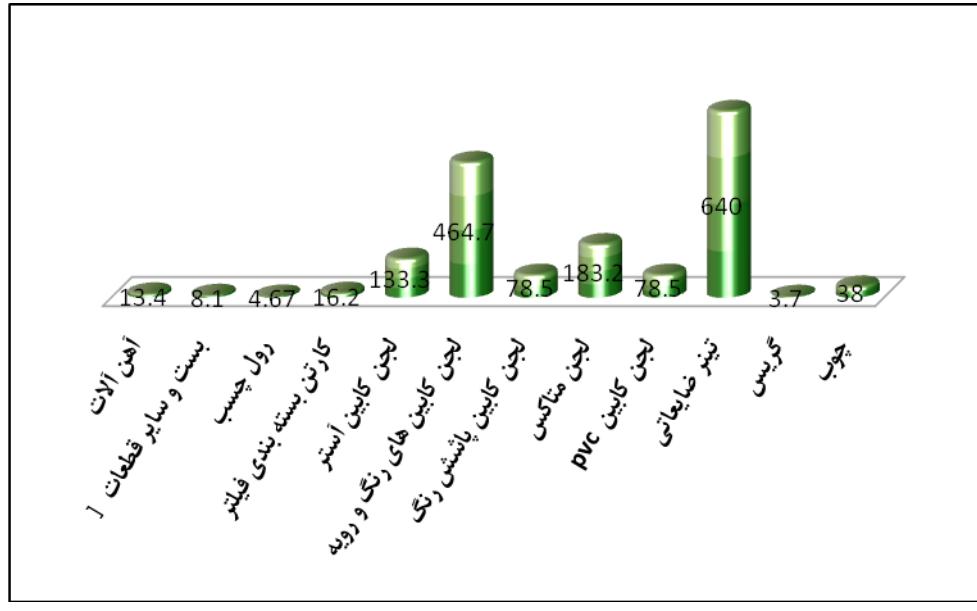
جدول (۳-۱). دسته بندی پسماندهای تولیدی در سالن رنگ ۲ از نظر بازیافت یا روش دفع نهایی

ردیف	نام پسماند	مقدار و تناوب تولید	مقدار	واحد	تناوب	اجزای اصلی پسماند
						مجموع
۱	آهن آلات	۱۳/۴	kg	۱۳/۴	روزانه	آهن
۲	بست و سایر قطعات پلاستیکی	۸/۱	kg	۱/۸	روزانه	پلاستیک
۳	رول چسب	۲۰/۹	kg	۴/۶۷	روزانه	کاغذو چسب
۴	کارتن بسته بندی فیلتر	۱۱۱۰/۲	kg	۱۶/۲	روزانه	مقوا
۵	لجن کابین آستر		kg	۱۳۳/۳	روزانه	رنگ
۶	لجن کابین های رنگ و رویه		kg	۴۶۴/۷	روزانه	رنگ
۷	لجن داخل کابین پاشش رنگ		kg	۷۸/۵	روزانه	رنگ
۸	لجن متاکس		kg	۱۸۳/۲	روزانه	رنگ
۹	لجن کابین PVC	۳/۷	kg	۷۸/۵	روزانه	رنگ
۱۰	تینر ضایعاتی		kg	۶۴۰	روزانه	تینر
۱۱	گریس		kg	۳/۷	روزانه	روغن
۱۲	چوب	۳۸	kg	۳۸	روزانه	چوب
پسماندهایی که باید سوزانده شوند						
۱	پارچه تنظیف آغشته به مواد	۳۶۲/۳	kg	۲۷۱,۵	روزانه	Pvc الیاف
۲	دستمال سبز		kg	۱۲,۶	روزانه	الیاف و رنگ
۳	مقوا و کاغذ مقوا ای الوده به مواد		kg	۷۳,۷	روزانه	Pvc کاغذ
۴	چسب کفش		kg	۴,۵	روزانه	چسب
پسماندهایی که باید دفن شوند						
۱	ماسک درزگیر آغشته	۴۸۹/۲	kg	۹۳/۱	روزانه	Pvc پلاستیک و
۲	Pvc پلاستیک آغشته		kg	۱۷۹/۸	روزانه	پلاستیک و رنگ
۳	مشمع آغشته PVC رنگ به		kg	۶۱/۵	روزانه	پلاستیک و رنگ
۴	فیلتر رولی و پشم شیشه ای		kg	۲۲/۱	روزانه	الیاف و رنگ
۵	دستکش و لباس پارچه		kg	۳۰/۲	روزانه	الیاف و رنگ

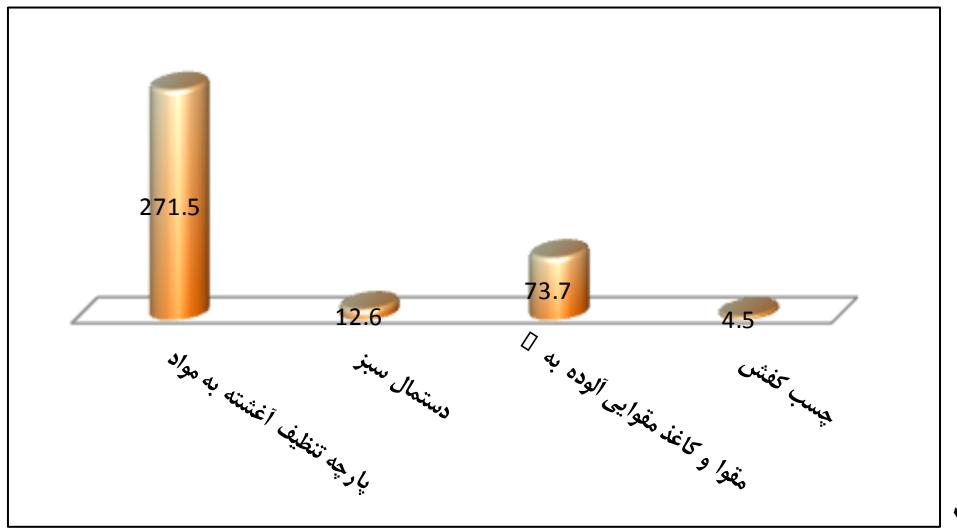
					ای	
رنگ	روزانه	kg	۴۱/۵	PVC باقیمانده	۶	
پلاستیک و رنگ	روزانه	kg	۲/۶	دستکش لاستیکی آلوده	۷	
PVC کاغذ	روزانه	kg	۳/۷۳	سمباده	۸	
الیاف و رنگ	روزانه	kg	۲/۹۵	لباس ایزوله	۹	
پلیمر و ذرات رنگ	روزانه	kg	۵۱/۷	انواع فیلتر شامل پلی تد، امرگلاس و لانه زنبوری	۱۰	



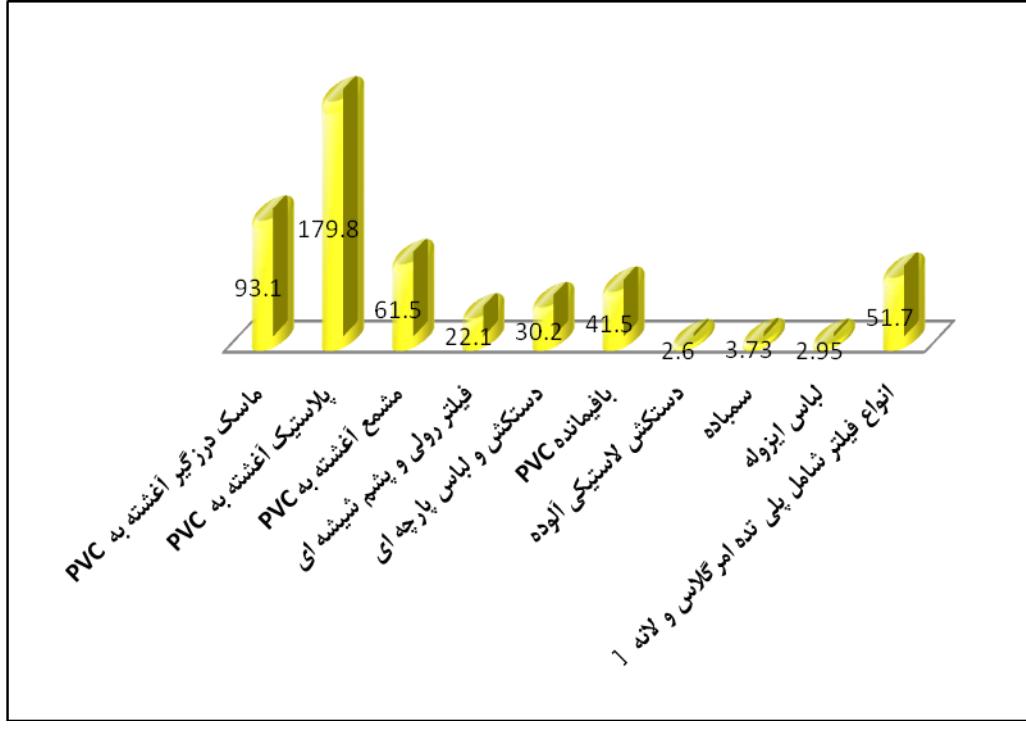
نمودار (۳ - ۳) . دسته بندی پسماندهای تولیدی در سالن رنگ



نمودار ( ۳ - ۴ ) . تفکیک پسماندهای قابل بازیافت



نمودار ( ۳ - ۵ ) . تفکیک پسماندهایی که باید سوزانده شوند



نمودار ( ۳ - ۶ ) . تفکیک پسماندهایی که باید دفن شوند

### جدول (۱۱-۳) . روشهای کمینه سازی و استفاده مجدد از پسماندهای حائز اهمیت

نام پسماند	کاهش در مبدأ	استفاده مجدد
پسماند های اداری	تفکیک پسماندهای با ماهیت غذایی از سایر پسماندها مثل کاغذ	استفاده از طرف دوم کاغذهای یک رو باطله
پسماند های رستورانی	سرو و بسته بندی غذا به صورت کم حجم و پر حجم (بخش قابل توجهی از غذا در شرایط فعلی صرف نمی شود) ارائه شیر و کیک بر حسب تقاضای پرسنل ( این اقلام به همه داده می شود که برخی از افراد از آن استفاده نمی کنند) اشاعه فرهنگ صرفه جویی و احترام به نعمتهاي الهی بين پرسنل	به ادامه جدول توجه شود
کل پسماندهای صنعتی	جلوگیری از اختلاط پسماندای عادی و صنعتی از طریق سرو غذا در رستوران و استفاده از ظروف جمع آوری مجزا در خطوط تولید که باعث افزایش پسماندهای گزارش شده بصورت صنعتی شده و ارزش بازیافت پسماندهای صنعتی را کاهش می دهد	به ادامه جدول توجه شود
پسماند های خطرناک	تغییر در فرایندهای تولید به منظور کاهش تولید پسماندهای خطرناک استفاده از مواد غیر خطرناک بجای مواد خطرناک در فرایندهای تولید جلوگیری از اختلاط پسماندهای خطرناک با سایر پسماندها	به ادامه جدول توجه شود
انواع لجن	تغییر در فرایندها و عملیات رنگ به منظور افزایش راندمان عملیات رنگ ابیگیری از لجن با سانتریفیوژ به منظور کاهش حجم پیاده سازی سیستم تعمیر و نگهداشت موثر باهدف کاهش دوریز مواد	تهیه انواع پرکن و درزگیر تولید قطعات لرزه گیر اتومبیل، سپر اتومبیل تولید کربن فعال برای کنترل بو و بخارات آلی فرار سالنه
تیز ضایعاتی	تغییر وضعیت سیستم پاشش رنگ از دستی به اتوماتیک (کاهش ۴۰ تا ۸۰ درصدی پیش بینی می شود) استفاده از تیز مصرفی برای شستشوی مخازن و خطوط بعنوان مرحله پیش شستشو	استفاده از تیز مصرفی برای شستشوی مخازن و خطوط به عنوان مرحله پیش شستشو
بشکه	استفاده از ظروف دارای قابلیت ارجاع و برگرداندن ظروف خالی به تامین کننده تغییر در ظروف مواد و بزرگتر کردن آن برگرداندن ظروف خالی به تامین کنندگان	استفاده از بشکه های خالی برای مظروف کردن پسماندها

<p>بدلیل آلدگی پارچه به مواد خطرناک ، استفاده مجدد از آن توصیه نمی شود.</p> <p>استفاده از پارچه ها و دستمال های تولید شده در قسمتهای آماده سازی بیش از آستر و رنگ در بخش دی ماسکینگ</p>	<p>کوچکتر کردن انواع پارچه ها نظیر بخش های سیلر کاری، دی ماسکینگ و ... ( تنها بخشی کوچکی از پارچه ها به سیلر آغشته شده و سپس دور اندخته می شود)</p>	<p>انواع پارچه تنظیف</p>
	<p>استفاده از کفش یا چکمه مخصوص در داخل کابینهای پاشش pvc و رنگ (در شرایط فعلی افراد با همان کفش به خارج از سکابینها تردید می کنند که باعث کثیف شدن سالنها می شود، لذاز کارتون و مشمع برای پوشاندن کف استفاده می شود)</p> <p>انتقال منبع نوری کابینهای پاشش pvc و رنگ به داخل کابینها(منبع نوری کابینها خارج از کابین بوده و دیواره داخلی کابینها توسط مشمع پوشانده می شود که پس از کثیف شدن مشمع ، به علت کاهش میزان نور مشمعها تعویض می شود)</p>	<p>انواع مشمع و کارتون آغشته به pvc</p>

ادامه جدول (۱۲-۳) . روشهای کمینه سازی و استفاده مجدد از پسماندهای حائز اهمیت

روش های احیاء	روشهای بازگردانی	نام پسماند
سوزاندن لجن رنگ و تولید انرژی از آن	<p>تهیه انواع پرکن و درزگیر</p> <p>تولید پیگمنت برای مواد پلاستیکی ، لاستیکی و پوشش های سقف</p> <p>تهیه رنگ</p> <p>تهیه پیگمنت برای تولید رنگ</p> <p>تهیه مصالح ساختمانی نظیر پرکن مصالح ، بتون ، آسفالت</p> <p>تولید کامپوزیت های سرامیکی</p> <p>تولید آجر سفالی و سنگ فرش</p> <p>تولید قطعات لرزه گیر اتومبیل ، سپر اتومبیل</p> <p>تولید نرده های محافظ جاده و اتوبان ، پلاستیک باجه های تلفن و بلونک پارکینگ</p> <p>تولید فوم پلی اورتان</p> <p>تولید متابول</p> <p>تولید کربن فعال برای کنترل بو و بخارات آلی فرار</p>	انواع لجن
سوزاندن به منظور استحصال انرژی		تینر ضایعاتی
	<p>فروش بشکه به اشخاص دیگر</p> <p>شستشو و خرد کردن بشکه های پلاستیکی جهت تولید پودر و گرانول</p>	بشکه
سوزاندن به منظور		انواع پارچه

استحصال انرژی ( غیر از پارچه های آغشته به (pvc		تنظیف
	فروش بشکه به اشخاص دیگر شستشو و خرد کردن بشکه های پلاستیکی جهت تولید پودر و گرانول	انواع ظروف

### ۳-۲- نتایج حاصل از ارزیابی ریسک های ایمنی در شرکت ایران خودرو سالن رنگ:

نتایج حاصل از ارزیابی ریسک ایمنی در شرکت که با استفاده از روش PHA به دست آمده در جدول (۱۳-۳) که به منظور ارزیابی این ریسک طراحی گردیده نشان داده شده است. و نتایج حاصل از ارزیابی ریسک ایمنی در شرکت که با استفاده از روش JHA به دست آمده در جدول (۱۴-۳) که به منظور ارزیابی این ریسک ها طراحی گردیده نشان داده شده است. در این روش عدد اولویت ریسک یا به عبارتی (RPN) که در ستونی از این جدول محاسبه شده است. بر اساس این اعداد نتایج سطح ریسک به شرح ذیل خواهد بود.

RPN ۰ تا ۶ سطح ریسک قابل قبول

RPN ۶ تا ۴ سطح ریسک نامطلوب

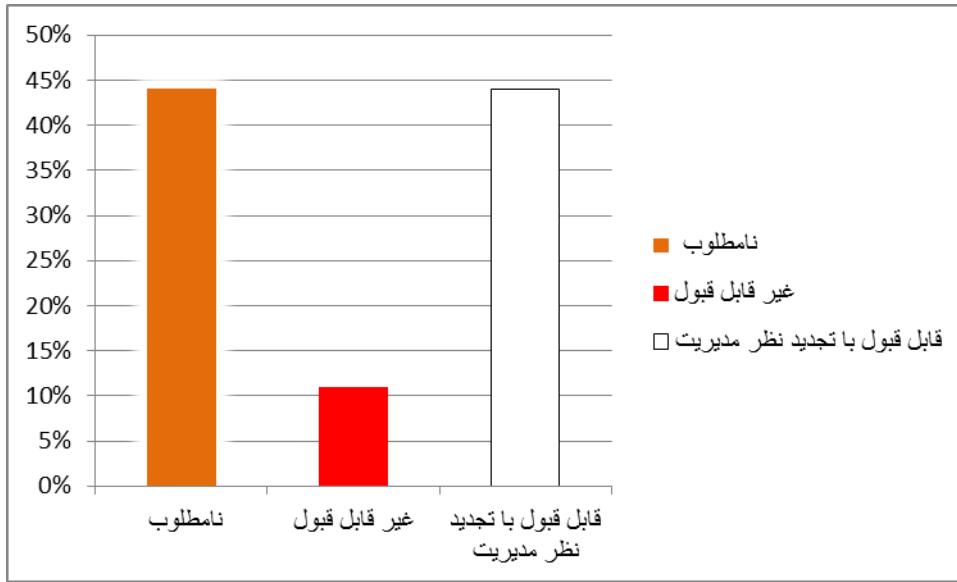
RPN بالاتر از ۴ سطح ریسک غیر قابل قبول

برای ریسک های غیر قابل قبول در نظر گرفتن اقدامات کنترلی ضروری است ، در عین حال بهتر است تا جای ممکن برای تمامی فعالیت هایی که ریسک های احتمالی به دنبال دارند اقداماتی در راستای کاهش پیامدهای ناشی از به وقوع پیوستن ریسک ها در نظر گرفته شود. با این دیدگاه در فصل پنجم جدول ارزیابی ثانویه برای ریسک های ایمنی در شرکت تنظیم شده که حاوی اقدامات کنترلی و ارزیابی مجدد RPN میباشد.

جدول (۱۳-۳) . ارزیابی ریسک های اولیه در سالن رنگ شرکت ایران خودرو به روش PHA

ارزیابی		ریسک
سطح ریسک	RPN	
نامطلوب	۲D	حریق
نامطلوب	1D	برق گرفتگی
نامطلوب	3C	سقوط اجسام
نامطلوب	3C	برخورد با اجسام

نامطلوب	2D	تماس با موادشیمیایی
قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	3D	تصادف
نامطلوب	1D	سقوط از ارتفاع
نامطلوب	1D	انفجار
غیرقابل قبول	2B	استنشاق بخارات رنگ و حلال
قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	3B	آلودگی صوتی ناشی از ایستگاهها
قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	3B	نامناسب بودن روشنایی در محل کار
قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	4A	اختلاط پسماندها با یکدیگر
قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	4A	استفاده از ظروف مشترک جهت دفع پسماند
قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	3B	دفع و جابجایی نا صحیح پسماند
نامطلوب	2D	نقص ماشین آلات
قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	3D	لیزخوردن و افتادن
قابل قبول با تجدید نظر مدیریت	3D	جراحات سطحی
غیرقابل قبول	2B	بخارات خارج شده از کوره ها



نمودار (۳-۷) . ارزیابی ریسک های اولیه در سالن رنگ شرکت ایران خودرو به روش PHA

جدول (۱۴-۳) . ارزیابی ریسک های اولیه در سالن رنگ شرکت ایران خودرو به روش JHA

ارزیابی ریسک ثانویه						روش‌های کنترلی یا حذف	ارزیابی ریسک اولیه					پیامد خطر	خطرات و حوادث احتمالی	نوع فعالیت
سطح ریسک	RP N	احتمال وقوع E	شدت حادثه S	میزان مواجهه P	سطح ریسک	RP N	احتمال وقوع E	شدت حادثه S	میزان مواجهه P					
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	نظافت به موقع سطوح سکوی کار و پله ها	نامطابق	۲۷	۳	۳	۳	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیرهمتراز	۲- بافت و تجزیه بدنه	
قابل قبول	۴	۱	۲	۲	استفاده از کفش ایمنی و رعایت احتیاط در زمان کار و PM قلابها	نامطابق	۱۲	۳	۲	۳	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	سقوط اجسام		
					قابل قبول	قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام		
					قابل قبول	قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	گیر کردن بین دو جسم		
					قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام	۳- وجود (قابل بند)	
					قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز		
					قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	گیر کردن بین دو جسم		
					قابل	قابل	۶	۳	۱	۲	بیماری های ریوی و	گرد و غبار محیط	۴- ۲- ۳	

					قبول					پوستی		
					قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به اموال . جراحت	سقوط اجسام	
					قابل قبول	۶	۳	۲	۱	بیماری های عضلانی، اسکلتی	حمل و نقل نادرست بار	
					قابل قبول	۴	۲	۱	۲	صدمات جسمی، صدمه به تجهیزات	ابزار نامناسب کار	
قابل قبول	۶	۳	۲	۱	ر عایت قوانین و مقررات ایمنی و بهداشتی ،آموزش اصول کار،کنترل های اولیه مواد اولیه قبل از شروع فرایند	نامطابق	۴۸	۴	۳	۴	بیماری های پوستی ،سرطان ،عفونت	تماس با ترکیبات شیمیایی
					قابل قبول	۴	۲	۱	۲	صدمه و آسیبهای جسمی، جراحات	برخورد و تصادم با وسایل تجهیزات	
قابل قبول	۴	۱	۲	۲	آموزش مناسب کارکنان ،تجهیز سالن،وسایل ایمنی،استفاده از تجهیزات پیشرفته و استاندارد	نامطابق	۲۷	۳	۳	۳	جراحت، شکستگی	در رفتن ابزار و لوازم کار
					قابل قبول	۶	۳	۲	۱	صدمه به اموال و هدر رفت مواد	حمل و نقل نادرست مواد چربیگیر	
					قابل قبول	۶	۳	۱	۲	بیماری های عضلانی، اسکلتی، آرتروز اندام	وضعیت بد استقرار بدن	
قابل قبول	۶	۲	۳	۱		نامطابق	۱۸	۳	۳	صدمه به اموال، صدمات شدید جسمی، خرابی دستگاه	نقص ماشین آلات	
قابل قبول	۶	۳	۲	۱	آموزش مناسب کارکنان ،تجهیز سالن،وسایل ایمنی،استفاده از تجهیزات پیشرفته و استاندارد	نامطابق	۲۷	۳	۲	۲	جراحت، شکستگی، کوفتگی	در رفتن ابزار و لوازم کار

قابل قبول	۶	۱	۳	۲	استفاده از سیستم هشدار دهنده برای جلوگیری از وقوع حوادث پوشش ایمنی مناسب و ضدحریق	غیر قابل قبول	۴۸	۳	۴	۴	سوختگی، از بین رفتن اموال	آتش سوزی
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	آموزش کارکنان ، استفاده از وسایل ایمنی و کم خطر ، وسایل حفاظت فردی	قابل قبول	۵	۵	۱	۱	گرمایشگی و سرمایشگی	دماي محيط
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	نصب وسایل ایمن و مناسب، ابزار کار مناسب استاندارد، کنترل مرتب دستگاهها و اشیاء	غیر قابل قبول	۲۴	۳	۴	۲	نقص عضو و مرگ و میر	سقوط از ارتفاع
قابل قبول	۸	۲	۲	۲	استفاده از لوازم حفاظت فردی و استفاده از چشم شوی در مواقع نیاز	قابل قبول	۶۰	۵	۳	۴	جراحت، شکستگی	سقوط اجسام و اشیاء
قابل قبول	۸	۲	۲	۲	تصادم با وسایل و تجهیزات	قابل قبول	۱۲	۳	۲	۲	بیماری های ریوی ناشی از گرد و غبار	گرد و غبار حاصل از عملیات
قابل قبول	۹	۳	۲	۱	تماس با سطوح خشن و زبر	قابل قبول	۹	۳	۱	۳	گرمایشگی و سرمایشگی	دماي محيط
قابل قبول	۸	۴	۲	۱	پاشیدن رنگ و حلال به سر و صورت	قابل قبول	۸	۴	۲	۱	کاهش شنوایی	سر و صدا
قابل قبول	۳۰	۵	۲	۳	تصادم با وسایل و تجهیزات	نامطا وب	۳۰	۵	۲	۳	صدمه و آسیبهای جسمی و جراحات	تصادم با وسایل و تجهیزات
قابل قبول	۳۰	۵	۲	۳	تماس با سطوح خشن و زبر	نامطا وب	۳۰	۵	۲	۳	جراحت و خونریزی	تماس با سطوح خشن و زبر
قابل قبول	۲۷	۳	۳	.۳	پاشیدن رنگ و حلال به سر و صورت	نامطا وب	۲۷	۳	۳	.۳	بیماری های ریوی ناشی از مواد شیمیایی	تصادم با وسایل و تجهیزات

قابل قبول	۸	۲	۲	۲	استفاده از ماسک های مناسب، استفاده از لباس ایمن و مناسب طبق قوانین بهداشتی کار	غیر قابل قبول	۳۶	۴	۳	۳	بیماری های ریوی ناشی از مواد شیمیایی	استنشاق بخارات رنگ و حلال	
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	تماس با اجسام	فقط
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	از تراز کمتر
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام	از تراز برابر
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	انجام صحیح PM تجهیزات داخل حوض و نظارت بر قرار دهی کپسولهای نوع CO <sub>2</sub> در نزدیک کابین	نامطابق	۱۲	۳	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	حریق	و خود رنگ کشیده
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	اطمینان از تجهیز خط به سیستم ارت - اطمینان از عملکرد صحیح اینتللاک و الارمهای مربوط به دربها ، نظارت بر عملکرد حفاظ چشمی محل ورود و خروج بدنه	نامطابق	۱۰	۲	۵	۱	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	و خود رنگ کشیده
						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	گیرکردن بین دو جسم	و خود رنگ کشیده
						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	سقوط اجسام	و خود رنگ کشیده
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	رعایت اصول جابجائی مواد شیمیائی در زمان جابجائی بسته ها یا ظروف مواد شیمیایی و استفاده از کفش ایمنی در زمان	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام	و خود رنگ کشیده

جهتیک مواد شیمیایی در فاز

ضد ارزوه و قطعه

انجام کار													
قابل قبول	۶	۲	۱	۱	استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب و استفاده از چشم شوی و دوش اضطراری در موقع نیاز- pm دوره ای تجهیزات موجود در استگاه	نامطابق	۸	۲	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	تماس با مواد شیمیایی	
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	PM دوره ای شبکه ارت و اتصالات - مربوطه PM - دوره ای عملکرد استگاه شارژ و لحیم کابلها و سوکتها	نامطابق	۱۰	۲	۵	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	تصادف	
قابل قبول	۸	۲	۴	۱	آموزش عمومی، استفاده از دستکش	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	
قابل قبول	۶	۲	۲	۱	نظرارت بر قرار دادن شبکه ها در جای خود	نامطابق	۶	۲	۲	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	برخورد اجسام	
قابل قبول	۸	۲	۲	۲	خاموش کردن استگاههای متحرک قبل از انجام هر فعالیت بر روی آنها	نامطابق	۱۸	۳	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	
قابل قبول	۶	۲	۳	۲	گیر کردن بین دو جسم	نامطابق	۱۲	۳	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی		



قابل قبول	۶	۱	۳	۲	استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب	نامطلوب	۹	۱	۳	۳	صدمه به نیروی انسانی	تماس با مواد شیمیایی	نحوه ایجاد خطر
						قابل قبول	۶	۱	۲	۳	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	نحوه ایجاد خطر
						قابل قبول	۶	۱	۲	۳	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	نظافت به موقع سطوح ایستگاه کاری	نامطلوب	۹	۱	۳	۳	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح غیر همتراز	نحوه ایجاد خطر
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	استفاده از لوازم اینمنی نظیر دستکش اینمنی و لباس مناسب	نامطلوب	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	تماس با مواد شیمیایی زیان آور	
قابل قبول	۴	۱	۴	۱	انجام صحیح PM تجهیزات سیستم اعلام و اطفاء حریق	نامطلوب	۱۶	۲	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	آتش سوزی	نحوه ایجاد خطر
قابل قبول						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام	
قابل قبول						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام	نحوه ایجاد خطر
قابل قبول						قابل قبول	۳	۱	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	تصادف	
قابل قبول						قابل قبول	۶	۳	۲	۱	صدمه به نیروی انسانی	تماس با مواد شیمیایی	نحوه ایجاد خطر
قابل قبول						قابل قبول	۶	۲	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام	
قابل قبول						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	آتش سوزی (حریق)	نحوه ایجاد خطر

						قابل قبول	۶	۲	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	انفجار	
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	انجام صحیح PM اجزاء تحت فشار اخذ مجوز اینمی جهت شستشوی مخازن ، در نظر گرفتن pm تجهیزات تهویه به منظور کنترل عملکرد آنها(برای جلوگیری از تجمع بخارات) و کنترل دما و رطوبت محیط در سروپلن- اصلاح اپوکسی انتی استاتیک سطح سیر کولاسیون و نصب سینی زیرمخازن	نامطابق	۱۲	۳	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	انفجار	
						قابل قبول	۶	۲	۳	۱	صدمه به نیروب انسانی	تماس با مواد شیمیایی	
						قابل قبول	۶	۲	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	برخورد اجسام	
قابل قبول	۴	۱	۴	۱	عدم ورود به منطقه دستگاه - نصب فرش عایق لاستیکی جلوی تابلوها، توجه به علائم هشدار دهنده	نامطابق	۸	۱	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	رعایت دستورالعمل اینمی کاربا ربات	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام	
						قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	
						قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح غیر همتراز	

قابل قبول	۴	۲	۲	۱	نظافت به موقع شبکه ها و نظارت بر نحوه قرار دادن شبکه در جای خود	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	استفاده از کفشهای مناسب و رعایت دستورالعمل ایمنی کار با ربات	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام
						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	برق گرفتگی
						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	حریق (آتش سوزی) - الکتریسیته ساکن
						قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز
						قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام
						قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	برخورد اجسام
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	تماس با مواد شیمیایی زیان آور
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	استفاده از لباس ایزوله - سروپلن تنظیم رطوبت و دما	نامطابق	۸	۲	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	حریق (آتش سوزی) الکتریسیته ساکن
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	نظافت به موقع شبکه ها - اطمینان از وجود حفاظ بر روی مجاری عبور آب - استفاده از کفشهایمنی - گریتینگ ها	نامطابق	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز
						قابل قبول	۳	۱	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام

						قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام	پاشش کلر به صورت دستی
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	استفاده از لوازم حفاظت فردی و استفاده از چشم شوی در موضع نیاز	نامطابق	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	تماس با مواد شیمیایی زیان آور -	
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	استفاده از لباس ایزوله - سروپلن تنظیم رطوبت و دما	نامطابق	نامطابق	۸	۲	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	خطر آتش سوزی	
						قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	
						قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام	
						قابل قبول	قابل قبول	۳	۱	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	برخورد اجسام	
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	استفاده از لباس ایزوله - سروپلن تنظیم رطوبت و دما	نامطابق	نامطابق	۸	۲	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	خطر آتش سوزی	
						قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	تماس با مواد شیمیایی زیان آور	
						قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	انجام فعالیت در محدوده تعریف شده ایستگاه طبق فرایند تعریف شده ، کنترل وجود حفاظتها در مناطق و دستگاه	نامطابق	نامطابق	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیر همتراز	
						قابل قبول	قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام	

استد شده در **Renaire cell** | **Wet Sandin** | صافکاری جزئی بر روی بدنه های

قابل قبول	۴	۱	۲	۲	استفاده از دستکش ایمنی	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی نسانی	برخورد با اجسام	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	استفاده از دستگاههای سنگ بادی دارای حفاظ مناسب و سالم	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی نسانی	گیر کردن بین دو جسم	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	خارج شدن پرسنل از کابین در زمان روشن بودن دستگاه پخت سیار، طبق دستورالعمل کار با دستگاه پخت سیار	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برق زدگی ناشی از تشعشعات	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	اطمینان از اتصال دستگاه پخت سیار به سیستم ارت	نامطابق	۸	۲	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	برق گرفتگی	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
						قابل قبول	۶	۲	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
						قابل قبول	۴	۲	۲	۱	صدمه به نیروی نسانی	سقوط در سطح همتراز	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
						قابل قبول	۴	۲	۲	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیر همتراز	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	ناظارت بر محل استقرار شبکه ها - رعایت اصول S <sup>۵</sup> ایمنی در ایستگاه ، ارائه گزارش بازرگانی افتخاری	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
قابل قبول	۴	۱	۲	۲	انجام pm دقیق بر روی تجهیزات انتقال رنگ و تپیر	نامطابق	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	برخورد اجسام	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	استفاده از دستگاههای سنگ بادی دارای حفاظ مناسب و سالم	نامطابق	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	گیر کردن بین دو جسم	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell
						قابل	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	صفاری جزئی بر روی بدن های آستر شده در Repair cell

					قبول							
					قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	گیرکردن بین دو جسم	
					قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	
					قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح غیر همتراز	
					قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام	
					قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	
					قابل قبول	۳	۱	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام	
					قابل قبول	۴۸	۴	۴	۳	شکستگی، جراحت، صدمات متوسط	لیز خوردن و افتادن	
					قابل قبول	۶	۵	۸	۳	گرمایشگی و سرمایشگی	دماي محيط	
قابل قبول	۶	۳	۲	۱	استفاده از پوشش هاي مناسب عاليق صوري	نامطابق	۲۴	۴	۳	کاهش شنوایي	سر و صدا	
					قابل قبول	۶	۷	۴	۶	شکستگی، جراحت، صدمات متوسط	برخورد با وسائل و تجهيزات و بارهای معلق	
					قابل قبول	۶	۲	۱	۳	جراحت و خونریزی	تماس با سطوح تيز	
					قابل قبول	۶	۳	۱	۲	بیماری های عضلانی و مفاصل	وضعیت بد استقرار بدن	



قابل قبول	۶	۳	۲	۱		نامطابق	۴۵	۵	۳	۳	صدمه به دستگاه، جراحت و صدمات متوسط	ابزار نامناسب کار	حمله های تأثیرگذار سطح اتوماتیک
قابل قبول	۶	۳	۲	۱		نامطابق	۳۰	۵	۲	۳	جراحت، خرابی دستگاه	نقص تجهیزات	
قابل قبول	۴	۲	۲	۱		نامطابق	۳۲	۴	۲	۴	بیماریهای عضلانی و اسکلتی	وضعیت بد استقرار بدن	
قابل قبول	۶	۳	۲	۱		نامطابق	۱۸	۳	۳	۲	کاهش شناوی، ناراحتی‌های عصبی	سر و صدا	
قابل قبول	۴	۱	۲	۲		نامطابق	۲۴	۴	۳	۲	جراحات و صدمات متوسط	لیز خوردن و افتادن	
قابل قبول	۶	۲	۱	۳		نامطابق	۳۶	۴	۳	۳	گرمایشگری، بیماری‌های پوستی	دماي محيط	
قابل قبول	۶	۳	۲	۱	استفاده از پوشش مناسب عایق، لباس های ضد حریق، افزایش ایمنی، کنترل و بازرسی های روزانه، نصب دوربین کنترلی	غیرقابل قبول	۶۰	۵	۴	۳	بیماری‌های ریوی، پوستی و سرطانهای شعاعی	بخارات خارج شده از کوره ها	
						قابل قبول	۶	۳	۱	۲	سوختگی شدید، جراحت	گیرکردن اعضاء بین فطعات و تجهیزات	
						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	سقوط اجسام	
قابل قبول	۴	۱	۴	۱	اخذ مجوز ایمنی در زمان ورود به منطقه خطر و انجام عملیات تعمیراتی و اطمینان از اتصال به سیستم ارت، کلید کنترل جریان -- بازدید دوره ای(PM) ارت	نامطابق	۸	۱	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	

دسترسی به این مدرک برایه آینین نامه نیت و اساسه پیشنهادهها، پایان نامهها، رسالهای تحصیلات تکمیلی و میانی از حقوق بدبادران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شماره ۱۹۵۹۶۹) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (کنچ) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایراندک) فراهم شده و استخدامه از آن برای عایت کامل حقوق بدبادران و تنها برای هفچهاری علمی، اموزشی، و پژوهشی و برای قانون حمایت از مؤلفان، مصنفات، و همندان (۱۴۸) و الحالات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوطه شدنی است.									
قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام		
قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام		
قابل قبول	قابل قبول	۶	۲	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	مواد داغ		
قابل قبول	قابل قبول	۲	۱	۲	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز		
قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	حریق یا انفجار		
قابل قبول	نامطابق وب	۸	۱	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از ارتفاع		
قابل قبول	نامطابق وب	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیر همتراز		
قابل قبول	نامطابق وب	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز		
قابل قبول	نامطابق وب	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام		
قابل قبول	نامطابق وب	۸	۲	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی		
قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از ارتفاع		
قابل قبول	قابل قبول	۳	۱	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیر همتراز		

					قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	تئوچه و آندراتور، همراه با مجموعه بند و تولیدی
					قابل قبول	قابل قبول	۳	۱	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام	
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	نظرات بر قرارگیری عایق لاستیکی و اطمینان از اتصال به سیستم ارت	نامطابق	۸	۲	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	
					استفاده از دستکش عایق برق و اطمینان از اتصال به سیستم ارت	قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	
قابل قبول	۴	۱	۲	۲	استفاده از بالابر این - کمربند اینمی-	نامطابق	۸	۱	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از ارتفاع	
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیر همتراز	
قابل قبول	۴	۱	۴	۱	استفاده از بالابر این - استفاده از کمربند اینمی	نامطابق	۸	۱	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از ارتفاع	
					نظافت به موقع سطوح سکوهای کاری و پله ها - کنترل سطوح جهت عدم وجود مواد	قابل قبول	۳	۱	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیر همتراز	
قابل قبول	۲	۱	۲	۱	رعایت اصول ۵ در ایستگاه کاری	نامطابق	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح همتراز	
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام	
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام	

## تفصیل خانه رنگ

## تقویت و تقویم و تقویم و تقویم

						قابل قبول	۶	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برق زدگی ناشی از تشعشعات	
قابل قبول	۴	۱	۴	۱	نظرارت بر سالم بودن حفاظهای موجود در بالای حوض دی اسلاج و نظارت بر چیدمان صحیح بشکه های زیر پائی	نامطابق	۸	۱	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از ارتفاع	DE SLUDGE
قابل قبول	۴	۱	۴	۱	نظافت به موقع سطوح کاری و پله ها	نامطابق	۱۶	۴	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیر همتراز	تماس با مواد شیمیایی زیان آور -
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	استفاده از چشم شوی در موقع نیاز	نامطابق	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	رعایت دستورالعمل کار و تعمیرات	غيرقابل قبول	۴۸	۳	۴	۴	صدمه به نیروی انسانی	صدمه به نیروی انسانی	
قابل قبول	۶	۱	۳	۲	انجام صحیح PM اجزاء تحت فشار اخذ مجوز اینمیجهت شستشوی مخازن ، در نظر گرفتن pm تجهیزات تهویه به منظور کنترل عملکرد آنها(برای جلوگیری از تجمع بخارات) و کنترل دما و رطوبت محیط در سروپلن-	نامطابق	۱۲	۱	۴	۳	صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	انفجار	
قابل قبول	۴	۱	۴	۱	نظارت بر قرارگیری عایق لاستیکی، اتصال به سیستم ارت	نامطابق	۸	۱	۴	۲	صدمه به نیروی انسانی	برق گرفتگی	
						قابل قبول	۴	۱	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام	
						قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط اجسام	

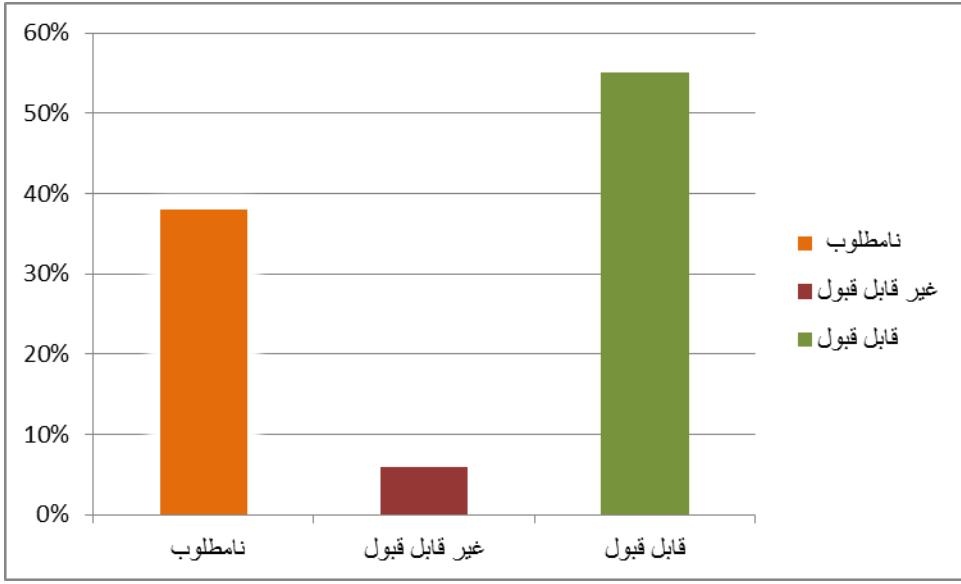
قابل قبول	۳	۱	۳	۱	استفاده از بالابر ایمن - کمربند ایمنی-	نامطلوب	۸	۲	۴	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از ارتفاع	کارهای تقویتی، همتراز و تغییرات و موندنسی
قابل قبول	۶	۲	۲	۱	استفاده از لوازم حفاظت فردی در هر ایستگاه کاری	قابل قبول	۶	۲	۳	۱	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح غیر همتراز	
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	عدم تردد از روی قسمتهایی که با خط کشی زرد رنگ مشخص گردیده	نامطلوب	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد بالجسام	
قابل قبول	۲	۱	۲	۱	استفاده از لوازم حفاظت فردی نظیر ماسک ایمنی مناسب هر ایستگاه مطابق لیست لوازم حفاظت فردی	نامطلوب	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط از سطح همتراز	
قابل قبول	۲	۲	۱	۱	نظرارت دقیق در خصوص قراردادن شبکه ها در جای خود ر-رعایت اصول S5 ایمنی در ایستگاه ، ارائه گزارش بازرگانی افتخاری	نامطلوب	۸	۲	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	تماس مواد شیمیایی و زیان آور	
قابل قبول	۶	۱	۳	۱	بازدید دوره ای (PM) دستگاه و اجزاء تحت فشار- استفاده از ابزار کار استاندارد	قابل قبول	۶	۱	۲	۲	صدمه به نیروی انسانی	شهمتراز	
قابل قبول	۶	۱	۳	۱	بازدید دوره ای (PM) دستگاه و اجزاء تحت فشار- استفاده از ابزار کار استاندارد	قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	سقوط در سطح غیر همتراز	
قابل قبول	۶	۱	۳	۱	بازدید دوره ای (PM) دستگاه و اجزاء تحت فشار- استفاده از ابزار کار استاندارد	قابل قبول	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد با اجسام	
قابل قبول	۶	۱	۳	۱	بازدید دوره ای (PM) دستگاه و اجزاء تحت فشار- استفاده از ابزار کار استاندارد	نامطلوب	۱۲	۲	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	برخورد اجسام	پاشش کلیر پوئیش - استفاده از Heater (دندان رنگ کاملین کاری)

						قابل قبول	قابل قبول	۶	۱	۳	۲	صدمه به نیروی انسانی	تماس با مواد شیمیایی زیان آور-	
قابل قبول	۴	۱	۲	۲	آموزش مناسب در مورد نحوه استفاده از تجهیزات استاندارد مناسب در مورد تجهیزات به کاربرده شده	نامطابق	۲۴	۴	۲	۳	گرمایشگر و سرمایشگر	دماي محيط		
قابل قبول						قابل قبول	قابل قبول	۶	۳	۲	۱	بیماریهای ریوی	گرد و غبار محیط	
قابل قبول						قابل قبول	قابل قبول	۶	۳	۱	۲	بیماریهای عضلانی، اسکلتی	حمل و نقل نادرست بار	
قابل قبول						قابل قبول	قابل قبول	۶	۳	۱	۲	بیماریهای عضلانی، اسکلتی، آرتروز	وضعیت بد استقرار بدن	
قابل قبول						قابل قبول	قابل قبول	۴	۱	۲	۲	صدمه به دستگاه، جراحات، صدمات متوسط	ابزار نامناسب کار	
قابل قبول	۶	۳	۱	۲		نامطابق	نامطابق	۲۰	۵	۲	۲	جراحات و صدمات	سطح خشن، تیز و برنده	
قابل قبول	۶	۳	۲	۱		نامطابق	نامطابق	۲۴	۴	۲	۳	جراحات و صدمات متوسط	لیز خوردن و افتادن	
قابل قبول	۶	۳	۱	۲		غیرقابل قبول	قابل قبول	۴۸	۴	۳	۴	شکستگی و صدمات شدید	گیر کردن اعضاء بین قطعات دستگاه	
						قابل قبول	قابل قبول	۶	۲	۱	۳	صدمات و جراحات متوسط	در رفتن لوازم و ابزار کار	
						قابل	قابل	۶	۳	۱	۲	کاهش شنوایی،	سر و صدا	

تکنیک ارائه دهنده										بیماری‌های عصبی	بد به کار بردن ابزار کار	دسترسی
قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول
قابل قبول	۶	۳	۲	۱	نامطابق	۱۸	۳	۳	۲	کاهش شنوایی، بیماری‌های عصبی	سر و صدا	کنترل عملیات توانبخشی ارائه دهنده
قابل قبول	۶	۳	۱	۲	نامطابق	۲۴	۴	۲	۳	کاهش بینایی، ناراحتی‌های چشمی	روشنایی نامناسب	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
					قابل قبول	۶	۳	۱	۲	بیماری‌های اسکلتی، عضلانی	وضعیت نامناسب بدن	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
					قابل قبول	۶	۳	۲	۱	آرتروز، بیماری‌های چشمی	وضعیت بد نمایشگر	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
قابل قبول	۴	۲	۱	۲	نامطابق	۱۸	۳	۲	۳	جراحت، خونریزی	سطوح خشن، تیز و برند	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
					قابل قبول	۴	۱	۴	۱	از بین رفتن اموال، سوختگی	آتش‌سوزی	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
					قابل قبول	۶	۳	۱	۲	گرمادگی، سرمادگی	دمای محیط	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
قابل قبول	۶	۱	۲	۳	استفاده از پوشش‌های مناسب عایق صویقی	۴۸	۴	۳	۴	کاهش شنوایی	سر و صدا	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
قابل قبول	۶	۳	۱	۲	نامطابق	۲۰	۵	۲	۲	صدمه و آسیبهای جسمی، جراحات	تصادم با وسائل و تجهیزات	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
قابل قبول	۶	۳	۱	۲	نامطابق	۳۰	۵	۲	۳	جراحات و صدمات شدید	گیر کردن اعضاء بین قطعات	کنترل کارشناسی ارائه دهنده
					قابل قبول	۴	۲	۱	۲	گرمادگی و سرمادگی	دمای محیط	کنترل کارشناسی ارائه دهنده

					قابل قبول	۶	۲	۳	۱	برقگرفتگی، شوک، صدمات شدید	الكتريسيته	
					قابل قبول	۶	۲	۳	۱	بیماری های ریوی و پوستی	گرد و غبار محیط	
قابل قبول	۶	۳	۱	۲	نامطا وب	۲۴	۴	۲	۳	بیماری های پوستی	تماس با ترکیبات شیمیایی	
					قابل قبول	۶	۳	۱	۲	بیماری های عضلانی و اسکلتی	حمل و نقل نادرست مواد شیمیایی	
					قابل قبول	۶	۳	۱	۲	بیماری های عضلانی و اسکلتی	وضعیت بد استقرار بدن	
قابل قبول	۶	۳	۱	۲	نامطا وب	۲۴	۴	۲	۳	صدمه به اموال و جراحت	ابزار نامناسب کار	
قابل قبول	۶	۲	۱	۳	کنترل مداوم و پیوسته تجهیزات، جایگزینی فناوری های جدید و به روز و کم خطر تعویض قطعات فرسوده	غیر قابل قبول	۴۸	۴	۳	۴	جراحت و صدمه به اموال	در رفتن ابزار و لوازم کار
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	نامطا وب	۱۶	۴	۲	۲	جراحت، خونریزی	سطح خشن، تیز، برنده	
					قابل قبول	۶	۲	۳	۱	جراحت، شکستگی	سقوط اجسام	
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	استفاده از وسایل ایمنی مناسب، بهبود شرایط ایمنی کارگران	غیر قابل قبول	۴۸	۴	۴	۳	نقص عضو، مرگ و میر	سقوط از ارتفاع
قابل قبول	۴	۴	۱	۱	نامطا وب	۲۰	۵	۲	۲	صدمه و آسیبهای جسمی، جراحت	برخورد و تصادم با وسایل و تجهیزات	
قابل قبول	۶	۳	۱	۲	نامطا وب	۳۰	۵	۲	۳	شکستگی، جراحت، صدمات متوسط	لیز خوردن و افتادن	

قابل قبول	۶	۳	۱	۲	آموزش مناسب کارگران در زمینه نحوه استفاده از وسایل، افزایش ضریب ایمنی کار	غير قابل قبول	۶۰	۵	۴	۳	صدمه به بدن خودرو، جراحات و صدمات متوسط	استفاده نامناسب از ابزارکار
قابل قبول	۶	۳	۲	۱		قابل قبول	۶	۳	۱	۲	بیماری‌های عضلانی و اسکاتی	وضعیت بد استقرار بدن
قابل قبول	۶	۳	۲	۱		نامطابق	۲۴	۴	۲	۳	جراحات و خونریزی و صدمات شدید	سطح خشن، تیز و برند
قابل قبول	۶	۳	۱	۲		نامطابق	۳۲	۴	۲	۴	جراحات، شکستگی	سقوط اجسام
قابل قبول	۶	۳	۱	۲	استفاده از وسایل ایمنی، آموزش کارگران	غير قابل قبول	۴۸	۴	۴	۳	مرگ و میر، شکستگی، نقص عضو	سقوط از ارتفاع
قابل قبول	۴	۲	۲	۱	کنترل مناسب و پیوسته استفاده توسط کارشناسان افزایش ضریب ایمنی و سایل	غير قابل قبول	۶۰	۵	۴	۳	صدمات شدید، جراحات، خرابی دستگاه	نقص ماشین‌آلات
قابل قبول	۶	۳	۱	۲		قابل قبول	۶	۳	۱	۲	صدمات و آسیبهای شدید	در رفتن ابزار و لوازم کار
قابل قبول	۴	۴	۱	۱		نامطابق	۲۰	۵	۲	۲	جراحات و صدمات متوسط	لیز خوردن و افتادن
قابل قبول	۶	۲	۳	۱	استفاده از وسایل ایمنی، آموزش کارکنان تجهیز سالن به وسایل کمکهای اولیه مناسب به وقایع پیش‌بینی نشده	غير قابل قبول	۶۰	۵	۳	۴	قطع عضو، جراحات، صدمات شدید	گیر کردن لباس و اعضاء بدن در تجهیزات



نمودار (۳-۸) . ارزیابی ریسک های اولیه در سالن رنگ شرکت ایران خودرو به روش PHA

### ۳-۲- تحلیل علل وقوع حوادث:

سوانح و حوادث خود به خود بوجود نمی‌ایند بلکه زاییده علی هستند، علل حوادث در شرکت ایران

خودرو به ۳ دسته تقسیم می‌شوند:

- ۱- رفتار فردی غیر ایمن (حوادثی که به علت عدم استفاده از وسائل حفاظت فردی رخ میدهد)
- ۲- شرایط غیر ایمن (مسیر، پلکان و کف بد و همچنین آلوده شدن محیط به مواد شیمیایی)
- ۳- خطای مدیریتی

موارد ۱ و ۲ بطور مستقیم در رخداد حادثه دخیل هستند ولی مورد ۳ به طور غیر مستقیم دخیل می باشند.

### ۳-۳- بررسی عوامل دخیل در آتش سوزی:

از انجایی که اصولاً در سالن رنگ ایران خودرو بخش اعظم کار با استفاده از کوره های پخت رنگ می باشد، وکوره های مورد استفاده دمایی حدود ۱۲۸۰ درجه سانتی گراد تولید می کند لذا بیشترین مولد تولید ریسک مربوط به این بخش است. بعد از کوره ها که مهمترین مولد ایجاد کننده اتش سوزی می باشند، انبار های رنگ و تیزر نیز از دیگر موارد تولید کننده خطر اتش سوزی هستند.

### **۴-۴- تحلیل وضعیت ایمنی و حوادث شغلی :**

با توجه به بررسی های انجام شده در زمینه وضعیت ایمنی در سالن رنگ ایران خودرو مشاهده گردیده است که این بخش با انجام اقدامات اصلاحی زیر سعی در بهبود وضعیت موجود کرده است.

- انجام اقدامات اجرایی مربوط به پیشگیری از حوادث بوقوع پیوسته و پی گیری موارد مطروحه.

- انجام به موقع گشت کمیته عالی ایمنی

- انجام به موقع تشکیل جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشتی کار و انعکاس نواقص به قسمتهای مربوطه

- پیاده نمودن استانداردهای ایمنی

- استفاده از لوازم حفاظت فردی

- نظافت و نظم و ترتیب در محیط کار .

- اصلاح و بهبود شرایط محیطی و ایجاد بستر مناسب محیط کار برای پرهیز از بروز حادث.

- کاهش واقعی کل حوادث نسبت به سال گذشته از طریق اجرای استاندارهای ایمنی مربوط به پیشگیری از حوادث .

- پیگیری درمان پرسنل آسیب دیده از طریق طب صنعتی و اجتناب از حوادث تکراری.

- نظارت مداوم و مستمر بر کار کارگران .

- تهیه بموقع وسائل حفاظت فردی و نظارت هر چه بیشتر استفاده از آنها .

- نظارت هر چه بیشتر مدیران واحدها در جهت فعال کردن تکنسین های ارشد یعنی موثرترین عامل نظارت بر فعالیت رده های اجرایی.

### **۴-۵- چگونگی رسیدن به اهداف تعریف شده :**

با بررسی حوادث مذکور و برای کاهش حوادث نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد .

- نظارت بر انجام روش درست کار و پرهیز از اعمال غیر ایمن

- برقراری شرایط ایمنی محیطی مثلًا جلوگیری از آغشته بودن محیط های تردد به مواد شیمیاییو بکار گیری ابزار سالم و کالیبره (بازرسی تجهیزات الکترونیکی سیار و ابزار های مکانیکی )

- کنترل حرکات و رفتار کارکنان و جلوگیری از حرکات غیر معقول

- استفاده از وسائل حفاظت فردی بخصوص کلاه و عینک ایمنی

- نظارت هر چه بیشتر تکنسین های ارشد بر نحوه کارهای اجرایی
- بکار گیری استاندارد اخطار و توصیه طبق ضوابط و هماهنگی با مدیران مربوطه
- نظارت بیشتر بر کارگران جدید الاستخدام و پرسنل پیمانکار و توجه به آموزش مناسب با نوع کار و توان آنها.
- آموزش ایمنی برای کلیه افراد پیمانکار طبق استاندارد مربوطه و به میزان کافی .
- اقدامات اجرایی پیشگیری کننده در رابطه با حوادث شدید در زمان مقرر انجام شود.

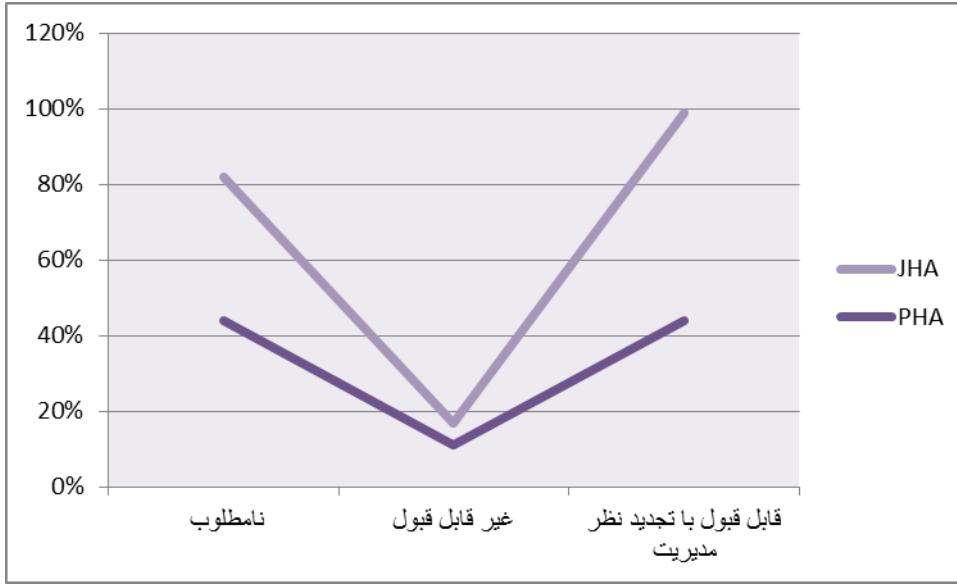
## **فصل چهارم: پیشنهادات**

#### ۱-۴- نتایج حاصل از بررسی و ارزیابی ریسک ایمنی و زیست محیطی

در مطالعه ارزیابی زیست محیطی سالن رنگ ایران خودرو خطرات شناسایی شده و در تجزیه و تحلیل زیست محیطی به کار گرفته شده اند. بعد از شناسایی و کمی سازی و اولویت بندی ریسک ها نیاز به برنامه پاسخ به ریسک می باشد. بنابر این بعد از پر کردن فرم های مربوط به روش های JHA و با استفاده از جداول E و S و P های این دو روش ، امتیاز و سطح ریسک در هر یک از فعالیت های سالن رنگ مشخص شده اند.

با استفاده از روش PHA ، خطرات اولیه شناسایی و با استفاده از روش JHA ، خطرات بالقوه نیز شناسایی و دسته بندی شده و سطح ریسک هر یک از خطرات تعیین گردید.

با توجه به نتایج به دست آمده از ارزیابی های ریسک زیست محیطی و ایمنی در سالن رنگ ایران خودرو، مشخص شده است که بیشترین ریسک در این بخش مربوط به بخش کوره های پخت رنگ با عدد RPN، ۶۰ بوده است. لذا این بخش دارای بیشترین پتانسیل تخریب و آلودگی های زیست محیطی می باشد. در ادامه نیز جهت کنترل ریسک هایی با RPN بالا و غیر قابل قبول راهکارهای کنترلی لازم ارائه شده است.



نمودار (۱-۴) . مقایسه نتایج دو روش ارزیابی ریسک با یکدیگر

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می دهد که علی رغم وجود تجهیرات و ایمنی برای کارکنان شاغل در سالن رنگ، فعالیت سالن رنگ ایران خودرو واجد مخاطرات بالقوه می باشد. و آمار خطرات در واحد تحت بررسی بیش تر از میزان استاندارد رایج است و این احتمال وجود دارد که تجهیزات مورد استفاده ی کارکنان، برایشان ایمنی ۱۰۰٪ ایجاد نمی کند. و این بدليل محدودیتهای اقتصادی و عدم شناخت ریسکهای موجود می باشد که امور مربوط به پایش و مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی در این بخش به انجام نمیرسد. بنابراین تدوین یک برنامه مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی مثل روشهای ارزیابی در این پروژه میتواند سبب حذف یا کاهش مخاطرات وارد بر پرسنل و بهبود شاخصهای زیست محیطی در سالن رنگ گردد.

جهت خطرات با سطح ریسک غیرقابل قبول ، در اسرع وقت باید آنها را حذف کرد. برای خطراتی با سطح ریسک نا مطلوب باید طی برنامه زمانبندی شده کنترل های مهندسی و ایمنی شامل : اصلاح تجهیزات فرایند و تغییر سازماندهی و آموزش ایمنی به کارگران و غیره را اعمال کرد. برای خطراتی با سطح ریسک قابل قبول ، باید با نظارت های مستمر از افزایش سطح ریسک پیشگیری نمود.

با استفاده از مشاهدات انجام شده ، اغلب به علت عدم شناسایی خطرات بالقوه و آموزش صحیح کارگران و بی تجربگی کارکنان و عدم توجه به توصیه های ایمنی و همچنین کمبود نظارت پیمانکار مسئول بر رعایت اصول ایمنی توسط کارکنان، عامل اصلی بیشتر خطرات شناسایی شده است. لذا مسئولین باید در برطرف کردن این امور بکوشند.

مهمنترین راه حل های کنترل ارائه شده ، آموزش کارگران و بالا بودن سطح آگاهی آنها از خطرات و استفاده از لوازم و تجهیزات ایمنی و نظارت مستمر بر کار آنهاست.

#### ۲-۴- جمع بندی و پیشنهادات:

##### ۴-۲-۱- پیشنهاداتی در جهت کاهش پسماندهای تولیدی:

##### ۴-۲-۱- کاهش در مبدأ:

کاهش زائدات در نقطه تولید آنها با کنترل تولید ماده زائد در محل تولید یا با جایگزینی مواد اولیه و یا تغییر شکل محصول قابل حصول است.

##### ۴-۲-۱- ۲- بازگشت دادن زائدات به فرایند تولید و بازیافت:

بازگشت دادن زائدات و بازیافت آنها در واقع ارزش جریان های مواد زائد است که از طریق به کارگیری فناوری مجدد شامل فرایندهایی نظری تقطیر و استخراج صورت می گیرد. برگشت دادن مواد زائد به خط تولید می تواند در همان واحد تولیدی و یا در یک واحد دیگر صورت بگیرد.

##### ۴-۲-۱- ۳- کمینه سازی آلاینده ها و مواد زائد مایع:

فاضلاب به سه دسته پساب های، فرایندی، سرویس های جانبی و بهداشتی دسته بندی می شود.

#### ۲-۲-۴- متدلوژی طرح های کمینه سازی زائدات:

مهمترین هدف کمینه سازی زائدات، باید تعیین و بیان روش های کاهش و حذف تولید آلاینده و هم چنین طراحی سیستم های تصفیه با قیمت مناسب می باشد. این متد شامل مراحل زیر است:

#### ۲-۲-۱- مرحله اول: راه اندازی طرح

- » تشکیل گروههای کنترل و پیشگیری از تولید آلاینده ها
- » بازبینی و بازررسی پروسه تولید
- » بازبینی و بازررسی مواد اولیه و محل نگهداری آنها
- » درک ابتدایی چگونگی تولید آلاینده ها

با انجام این مرحله چگونگی تولید آلاینده شناخته شده و روش پیشگیری و کنترل آلاینده جهت گیری می شود.

#### ۲-۲-۲- مرحله دوم: آنالیز مراحل مختلف تولید:

- » مطالعه دقیق فرآیند تولید
- » تهیه فلوچارت های فرآیند تولید
- » شناسایی منابع تولید آلاینده ها
- » بازنگری فرآیند ها جهت شناسایی عوامل تولید آلایندهای تولیدی
- » آنالیز علل و عوامل تولید آلاینده ها

با انجام این مرحله منابع تولید آلاینده مشخص می شود.

#### ۲-۲-۳- مرحله سوم: ممیزی انرژی شامل موارد زیر:

- » بازنگری فرآیند جهت تعیین محل مصرف انرژی
- » موازنی تولید و مصرف انرژی
- » شناسایی و تعیین میزان انرژی هدر رفته

با انجام این مرحله محل های اتلاف انرژی مشخص می شود.

#### ۲-۲-۴- مرحله چهارم: تعیین و انتخاب روش های پیشگیری از آلاینده ها :

- » مطالعات بهینه سازی فرآیند
  - » تعیین روش های مختلف برای پیشگیری از تولید آلاینده های مختلف
  - » انتخاب راه حل عملی برای پیشگیری از تولید آلاینده های مختلف
- با انجام این مراحل امکانات مختلف برای پیشگیری از تولید آلاینده فراهم می شود.

## ۲-۴-۵- مرحله پنجم: راه حل های پیشگیری از تولید آلینده:

» ارزیابی موارد و امکانات

» ارزیابی توانائی های اقتصادی

» ارزیابی موارد زیست محیطی

» انتخاب روش مناسب برای اجرا نمودن راه حل های پیشنهادی

با انجام این مرحله راه حل های مربوط به روش پیشگیری از تولید آلینده ها معلوم می شود.

## ۲-۶-۶- مرحله ششم: اجرا نمودن راه حل های پیشگیری از تولید آلینده ها

» آماده کردن زمینه

» پیاده کردن راه حل

» ارزیابی و نظارت بر نتایج حاصله

## ۲-۷-۲- مرحله هفتم : مطالعات کنترل آلودگی شامل موارد زیر است:

» تحقیق بر روی تصفیه پذیری آلینده ها

» طرح مدیریت کمینه سازی آلینده ها

» اجرای مدیریت کمینه سازی آلینده ها

» ارزیابی و نظارت بر نحوه و نتایج مدیریت کمینه سازی پساب

## ۲-۸-۲- مرحله هشتم: پیشگیری و کنترل مستمر آلودگی و ادامه نظارت و ارزیابی بر سیستم ها

با اجرای هشت گام گفته شده در این مقاله می توان راهبرد های ایمن و موثر در جهت کاهش آلینده ها در واحد های مختلف صنعتی در دست داشت .

## ۹-۲-۴ - پیشنهادات:

۱- جایگزینی مواد کم خطر تر به جای مواد خطرناک مثل استفاده از حللهای کم خطر تر بجای گزیلن

۲- تغییر سیستم رنگ پاشی اسپری توسط افراد به سیستم رنگ الکترو استاتیک

۳- استفاده از پرده های آب برای گرفتن ذرات و میستهای رنگ

۴- استفاده از سیستم تهویه موضعی

۵- اندازه گیری دوره ای غلظت آلینده ها در کابین رنگ برای ارزیابی کنترلهای انجام شده

۶- آموزش کارگران سالن رنگ در مورد زیانهای ناشی از آلینده های سالن رنگ

۷- چرخشی کردن کار و استفاده از رژیم کار- استراحت

۸- استفاده از سیستم حفاظت تنفسی مثل استفاده از سیستم های هوارسان مداوم تحت فشار و نگهداری

مناسب از آن

۹-معاینات پزشکی دوره ای مثل آزمایش عملکرد ریه، رادیو گرافی قفسه سینه، آزمایشات پوست و خون

### ۳-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه وضعیت ایمنی و حوادث شغلی:

» انجام اقدامات اجرایی مربوط به پیشگیری از حوادث به وقوع پیوسته و پی گیری موارد مطروحه.

» انجام به موقع گشت کمیته عالی ایمنی

» انجام به موقع تشکیل جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشتی کار و انعکاس نواقص به قسمتهای مربوطه

» پیاده نمودن استاندارد های ایمنی

» استفاده از لوازم حفاظت فردی

» نظافت و نظم و ترتیب در محیط کار.

» اصلاح و بهبود شرایط محیطی و ایجاد بستر مناسب محیط کار برای پرهیز از بروز حوادث.

» کاهش واقعی کل حوادث نسبت به سال گذشته از طریق اجرای استاندار های ایمنی مربوط به پیشگیری از حوادث.

» پیگیری درمان پرسنل آسیب دیده از طریق طب صنعتی و اجتناب از حوادث تکراری.

» نظارت مداوم و مستمر بر کار کارگران.

» تهیه بموقع وسائل حفاظت فردی و نظارت هر چه بیشتر استفاده از آنها.

» نظارت هر چه بیشتر مدیران واحدها در جهت فعال کردن تکنسین های ارشد یعنی موثرترین عامل نظارت بر فعالیت رده های اجرایی.

» تهیه دستور العمل های کاری جهت انجام کار به روش درست و ایمن.

» ایجاد هماهنگی و تبادل نظر در کارهای گروهی ، اقدامات ایمنی قبل از شروع کار

» وسیله یا تجهیز مورد استفاده با نوع کار تطابق داشته

» نظارت بر انجام روش درست کار و پرهیز از اعمال غیر ایمن

» کنترل حرکات و رفتار کارکنان و جلوگیری از حرکات غیر معقول

» استفاده از وسائل حفاظت فردی بخصوص کلاه و عینک ایمنی

» نظارت هر چه بیشتر تکنسین های ارشد بر نحوه کارهای اجرایی

» بکار گیری استاندارد اخطار و توصیه طبق ضوابط و هماهنگی با مدیران مربوطه

- » نظارت بیشتر بر کارگران جدید الاستخدام و پرسنل پیمانکار و توجه به آموزش متناسب با نوع کار و توان آنها.
  - » آموزش اینمنی برای کلیه افراد پیمانکار طبق استاندارد مربوطه و به میزان کافی.
  - » اقدامات اجرایی پیشگیری کننده در رابطه با حوادث شدید در زمان مقرر انجام شود.
  - » استفاده از ماسک های فیلتر دار
  - » استفاده از سیستم های غبارگیر
  - » استفاده از فن های سقی جهت تهویه هوای عمومی کارگاه ها و کاهش غلظت گرد و غبار و بخارات آلاینده
  - » استفاده از دوش های آبپاش در مسیر های حمل مواد جهت مرطوب کردن سطحی مواد و جلوگیری از ایجاد و انتشار گرد و غبار.
  - » نصب تجهیزات شناسایی گاز CO<sub>2</sub> برای کنترل گاز CO<sub>2</sub> که باید در اتاق کنترل و اعلام خطر و محل کار پرسنل نصب شده باشد (بویژه در طی عملیات تعمیراتی جهت تشخیص سریع وجود گاز و ترک محل).
  - » تهویه خروجی باید در منابع نقطه ای مهم انتشار گاز و ذرات بویژه نواحی بالای کوره ها نصب گردد.
- ۴-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه آسودگی هوا:**
- » کاهش پریود تعویض آب کابین های رنگ به حداقل ۳ماه که این میزان با توجه به پریود تخلیه ۲ هفته ای در گذشته قابل ملاحظه است.
  - » کاهش قابل ملاحظه ذرات معلق در خروجی فن ها بر اساس تست پلیت گذاری که بالطبع سبب کاهش ذرات رنگ بر روی تجهیزات و همچنین هوای خروجی شده است.
  - » استفاده از سیستم های پالایشگری که تغییرات فصلی را مد نظر قرار می دهد.
  - » استفاده از سیستم های فیلتراسیون مناسب جهت کاهش ذرات معلق
  - » بررسی های دوره ای منظم از کوره ها و مخازن گاز
  - » استفاده از سیستم های مناسب جهت حذف بخارات حاصله بخصوص گزیلن که روی سلامت بسیار تاثیر گذارد
  - » نگهداری و بازرگانی منظم مشعل های کوره ها
  - » استفاده از سیستم های کنترل گاز های آلاینده در خروجی از دودکش کوره ها

﴿ استفاده از انبارهای سرپوشیده جهت کنترل ذرات انتشار یافته در اثر حمل و نقل مواد و انباشت و برداشت

○ تنظیم دبی هوا و گاز ورودی به مشعل ها

○ استفاده از محفظه احتراق کاملاً بسته

○ محدودیت هوای پیش گرمکن کوره ها

○ استفاده از انرژی گازهای زائد جهت تولید بخار و یا گرمایش

﴿ استفاده از فن های سقفی جهت تهویه هوای عمومی کارگاه ها و کاهش غلظت گرد و غبار

﴿ استفاده از سیکلون یا فیلترهای الکترواستاتیک خشک جهت غبارزدایی

○ بازیابی و استفاده مجدد از گاز مناکسیدکربن

○ بهینه سازی شیوه های عملیاتی بویژه کنترل دما و سوخت

﴿ استفاده از سیستم اسکرابرتر wet scruber. این سیستم از طریق تماس گازهای آلاینده با مایع شستشو دهنده بوسیله اسپری کردن با مایع ، ذرات را در قطرات مایع به دام انداخته و آنها را از فرآیند حذف می نماید. و علاوه بر تحمل درجه حرارت، میزان رطوبت در گاز برگشتی را نیز تنظیم می نماید.

﴿ آب بندی نمودن Sealing در و پنجره های اتاق کنترل برای جلوگیری از نفوذ گرد و غبار به داخل آن.

#### ۴-۵- پیشنهاداتی در زمینه آلوگی صدا:

﴿ استفاده از سقف کاذب در این سالن

﴿ در مناطقی که تراز فشار صوت در فرکانس مشخص بالاتر از حد مجاز استاندارد می باشد، باید عایق هایی را انتخاب نمود که در این فرکانس ها بیشترین جذب را داشته باشند و نیز در انتخاب گوشی ها نیز بیشترین کاهش را در فرکانس های مشخص شده داشته باشد

﴿ سرویس و نگهداری مستمر دستگاهها و جایگزینی آنها به منظور کاهش سطح سر و صدا ناشی از کار

﴿ استفاده مداوم از وسایل حفاظت فردی و شناوی (گوشی های ایمنی) در مناطق پر صر و صدا

﴿ کنترل سر و صدا توسط دیوار اکوستیکی جاذب و مانع صوتی

﴿ طرح کنترل سالن توسط پرده های اکوستیکی و تدوین و ارائه دستور العمل تنظیم دبی و سرعت جریان خروجی هوا از مقاطع و دریچه های خروجی سیستم تهویه

﴿ استفاده از حفاظه های جاذب صوت در تجهیزات پر سرو صدا

- ﴿ پوشش فن ها با ورقه های فولادی گالوانیزه شده
  - ﴿ طراحی و نصب مناسب تجهیزات کوره
  - ﴿ عدم جداسازی عایق صوتی تجهیزات و ماشین آلات و دقت در نصب مجدد آنها پس از اتمام عملیات تعمیراتی
  - ﴿ رعایت فونداسیون صحیح
  - ﴿ عایق سازی و اتصالات مناسب قطعات کوره
  - ﴿ تجهیز کارگران با وسایل حفاظتی مناسب نظیر پلاک گوش و گوشی
  - ﴿ ایزو لاسیون صوتی اتاق کنترل و استفاده از شیشه های دو جداره
  - ﴿ تنظیم سیستم های دور جهت کاهش ارتعاش آنها
  - ﴿ استفاده از روش های مدیریتی و اجرائی از جمله جابجایی و چرخش نمودن کارگران بمنظور کاهش میزان مواجه و آموزش اینمی و بهداشتی در خصوص برنامه حفاظت و مراقبت شناوری برای کارگران.
  - ﴿ استفاده از کلاه های حفاظتی جهت جلوگیری از انتقال و هدایت صدا از طریق هدایت استخوانی
- ۶-۲-۴- پیشنهاداتی در زمینه اجرای برنامه مدیریت ریسک :**
- بعد از شناسایی و کمیسازی و اولویت‌بندی ریسک‌ها نیاز به برنامه پاسخ به ریسک می‌باشد. که راه‌های مقابله با ریسک‌ها و فرصت‌های مناسب را قبل از آن که به وقوع بپیوندد، بیان می‌کند. روش‌های متفاوتی برای پاسخ وجود دارند که عبارتند از:
- ﴿ از بین بردن ریسک
  - دوری کامل ریسک از طریق زدودن علت یا به کارگیری هزینه‌های کاری جایگزین امکان‌پذیر است
  - این امر می‌تواند در ابتدا با دو مرحله فاز مفهومی یا طراحی در نظر گرفته شود. جایی که سطح تأثیر بالا و هزینه برای تغییرات اندک می‌باشد.
  - ﴿ تخفیف دادن ریسک
  - به این معنی است که احتمال ریسک و تأثیر آن‌ها کاهش یابد. این می‌تواند از طریق فناوری‌هایی که کارایی آن‌ها اثبات شده یا از طریق استانداردهایی برای اطمینان از کارکرد صحیح محصول بدست آید.
  - بسط و توسعه الگوها، شبیه‌سازی یا مدل‌سازی سه روش با این ایده مشترک هستند.
  - ﴿ انتقال ریسک

با انتقال ریسک (به صورت جزئی یا کلی) به سازمان یا اشخاص دیگری می‌باشد که می‌تواند ریسک‌های موجود را به نحوی بهتری هدایت کند، این انتقال می‌تواند از طریق به پیمان گذاشتن، ضبط یا بیمه انجام گیرد.

## ﴿ پذیرش ریسک

در این حالت نتایج حاصل در وقوع ریسک پذیرفته می‌شود. هر چند ممکن است جهت مراقبت تجاری در مقابل ریسک برنامه‌ای احتمالی را تدارک دید.

### ۴-۲-۷- پیشنهاداتی در زمینه مواد زائد جامد:

﴿ میزان تولید ضایعات در هر فعالیت به حداقل ممکن کاهش یابد.

﴿ میتوان با بازرسی از تاسیسات جمع آوری و ذخیره پسماند و فهرست کردن اولویت بندی آنها اقدام به جداسازی پسماندها نمود. اختلاط پسماندها آلودگی‌ها را تشديد می‌کند. و هزینه‌های تصفیه را نیز افزایش می‌دهد. بطور مثال اختلاط یک ماده خطرناک در حجم کم با حجم زیادی از پسماندهایی که آلودگی بالایی ندارند منجر به تولید حجم بالایی از پسماندی می‌شود که تصفیه آن مشکلتر و هزینه برتر است.

﴿ قبل از بازیافت ظروف فلزی و پلاستیکی مواد شیمیایی می‌بایست آنها را خنثی سازی کرد و پس از شستشو نیز پساب حاصل را به تصفیه خانه منتقل نمود.

﴿ می‌توان محوطه‌ای را جهت جمع آوری و تلنبار مواد زائد غیر قابل بازیافت نظیر ضایعات سیستم های جمع آوری غبار در نظر گرفت. و پس از جمع شدن ارتقای مناسبی از ضایعات، روی آنرا با خاک پوشانید و چمن کاری کرد.

﴿ با بررسی خصوصیات مواد زائد صنعتی تولید شده مناسب ترین گزینه برای دفع انتخاب شود و دفن بهداشتی جهت ضایعات قابل دفن انجام گیرد.

﴿ بررسی علت و منابع تولید پسماندهای شرکت و شناسایی ماهیت آنها

﴿ می‌توان از طریق نگهداری و تعمیرات مرتب تجهیزات از هدر رفت مواد جلوگیری کرد.

﴿ خودداری از اختلاط زایدات معمولی، زایدات بازیافتی و پسماندهای خطرناک

﴿ سفارش مواد خام اولیه در حد مورد نیاز، مخصوصاً در مواردی که نگهداری آنها مشکل باشد.

﴿ بر اساس ضرورت برنامه کاهش پسماند اولویت بندی آنها صورت پذیرد.

﴿ جهت شستشو از حداقل آب استفاده شود.

﴿ آب بندی شیرها بمنظور پیشگیری از مصارف بیرویه و بالای آب

﴿ تقلیل تعداد دفعات جابجایی مواد در محل

» بجای حلال های آلی از پراکنده سازها dispersant استفاده شود.

» با تغليق یا تخلیص پسماندها می توان مقدار پسماند را کاهش داد.

» تلاش شود که تمامی اقدامات در زمینه کمینه سازی ضایعات و بازیافت آنها در محل تولید ضایعات انجام شود.

» در هنگام خرید کالا می باید کنترل کیفیت صورت گیرد تا در صورت وجود محموله ها و ظروف آسیب دیده، نشتی دار و فاقد برچسب به فروشنده ارجاع داده شود.

#### ۴-۲-۸- پیشنهاداتی در زمینه کاهش مصرف انرژی:

- » کاهش پیک مصرف کوره ها
- » بهینه سازی مصرف سوخت
- » افزایش راندمان تجهیزات مصرف کننده انرژی
- » تعویض کامل کوره های پخت و استفاده از کوره های جدید با فناوری پیشرفته
- » تغییر در تکنولوژی
- » افزایش منابع و تخصیص آن به برنامه مدیریت انرژی
- » شناسایی تلفات و نقاط عمدۀ مصرف انرژی
- » ایجاد سیستم برنامه ریزی تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه و انجام تعمیرات با برنامه ریزی مشخص و تعیین شده
- » عارضه یابی تلفات انرژی
- » شناسایی پتانسیل های صرفه جویی
- » تعیین اولویت اجرایی جهت اصلاح سیستم

#### ۴-۲-۹- پیشنهاداتی در زمینه حفاظت از محیط زیست:

- » شناسایی و ارزیابی احتمال وقوع وضعیت های اضطراری با توجه به سوابق گذشته و تعیین وضعیت هایی که احتمال وقوع آنها بیشتر است.
- » اتخاذ اقدامات لازم بمنظور جلوگیری از وقوع این شرایط
- » تعیین اقدامات لازم جهت مقابله و کنترل پیامدهای زیست محیطی در صورت وقوع این شرایط از طریق تدوین دستورالعمل های واکنشی در وضعیت های اضطراری
- » ممانعت از ایجاد مشکلات زیست محیطی و برطرف نمودن این مشکلات
- » تأسیس و تقویت مؤسساتی که به شدت تحقیقات، نظارت و مدیریت محیطی را حمایت می کنند

- » هشدار در رابطه با تهدیدها و خطرات و نیز شناسایی فرصت ها
  - » حمایت و در صورت امکان بهبود و توسعه منابع موجود
  - » شناسایی تکنولوژی و یا سیاست های جدید کارا
  - » استقرار و تقویت سیستم مدیریت زیست محیطی
  - » تعهد پیگیرانه نسبت به پیشگیری و کاهش آلودگی های ناشی از فعالیت ها ، فرآیندها و محصولات شرکت
  - » تعهد به بهبود مستمر نظام مدیریت زیست محیطی ISO 14001
  - » آموزش کارکنان متناسب با وظایف خود با اثرات و همچنین آشنایی با پیامدهای زیست محیطی ناشی از فعالیت هایشان و نیز روش های حذف و یا کاهش آن اثرات
  - » بازنگری دوره ای نظام مدیریت زیست محیطی در جهت حصول اطمینان از تناسب ، اثربخشی و کفايت آن
  - » تشویق و بکارگیری سیستم مدیریت زیست محیطی به وسیله عرضه کنندگان و پیمانکاران
  - » تشریک مساعی در تجارت زیست محیطی
  - » بازگردانی مواد به چرخه و کاهش پسماند
  - » کاهش استفاده از منابع و مواد اولیه
  - » کاهش هر نوع پیامدهای نامطلوب زیست محیطی مربوط به توسعه
  - » رعایت قوانین و مقررات زیست محیطی و شرایط قانونی موجود و سایر شرایط پذیرفته شده از سوی سازمان مربوط به هرگونه علزیت زیست محیطی
  - » تأکید بر نگرش فرآیندی و واقع بینانه در تصمیم گیری
  - » آموزش مستمر و اثربخش کارکنان در جهت ایجاد تعهد همگانی در تأمین نیازها و انتظارات طرف های ذینفع
  - » اختصاص بهینه منابع به منظور تحقق اهداف و برنامه ها
  - » کنترل و بهبود شاخص های مرتبط با فرآیندها و فعالیت های موجود و طرح های توسعه
  - » پایش ، اندازه گیری و ارتقاء سطح رضایت طرف های ذینفع
  - » شناسایی ، ارزیابی و کنترل آلاینده ها و خطرات موجود در محیط کار با اولویت پیشگیری
- ۴-۲-۱۰- پیشنهاداتی برای جلوگیری از آتش سوزی و انفجار و برق گرفتگی :**
- » تجهیز مناسب امکانات آتش نشانی نظیر نشانگر های آتش، مواد پیش بینی خشک قابل حمل ، اسپری کننده های فوم، آلام آتش و ...

- » نصب هیدرانت در محوطه ها به منظور امکان استفاده از شبکه آب آتش نشانی در موقع اضطراری
- » تهويه مناسب محل و منوعیت استعمال سیگار و کبریت
- » تاسیسات فرآیندی و ذخیره سازی، به سیستم اسپری آب مجهز شوند تا در موقع آتش سوزی، تجهیزات خنک نگهداشته شوند.
- » تهیه تجهیزات کمک های اولیه و آمبولانس برای موقع اضطراری
- » تجهیز و نگهداری کپسول های گاز فشرده :

  - » انجام آموزش های دوره ای برای کارگران و پرسنل
  - » حصول اطمینان از اینمی تجهیزات برقی، تابلوها و کابل ها.
  - » نصب کپسول های اطفاء حریق در اتاق های کنترل و قسمت های مختلف واحد ها جهت مقابله با حریق های کوچک
  - » انجام مانور های دوره ای برای حوادث غیر مترقبه
  - » تهیه طرح اقدام اضطراری برای موقع آتش سوزی، انفجار، حوادث، تصادفات ، گاز های آتشگیر

## فهرست منابع فارسی :

- ۱-اردانی،مسعود. کاهش مشکلات زیست محیطی سالن رنگ ایران خودرو با استفاده از مواد منعقد کننده در ابشارهای رنگ،اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت ریسک، ۱۳۸۴.
- ۲-اسماعیلی،حسن. ایمنی و مدیریت ریسک، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت ریسک، ۱۳۸۴.
- ۳-جزء کنعانی،معصومه. ارزیابی مواجهه کارگران با عوامل مخاطره امیز شیمیایی در یک صنعت خودروسازی، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت ریسک، ۱۳۸۴.
- ۴-جوزی،سید علی. ارزیابی و مدیریت ریسک،انتشارات دانشگاه ازاد، ۱۳۸۷.
- ۵-جوزی،سید علی پاداش ،امین. سامانه مدیریت بهداشت ایمنی و محیط زیست،انتشارات کاوش قلم، ۱۳۸۶
- ۶-جهانگیر،فرزاد. پایان نامه کارشناسی ارشدتجزیه و تحلیل یک الگوی مناسب مدیریت زیست محیطی در صنعت خودرو سازی(مطالعه موردنی واحد ریخته گری کارخانه ایران خودرو)،دانشگاه تهران، ۱۳۷۸.
- ۷-حبيبی،احسان ا.... ایمنی کاربردی و شاخص های عملکرد در صنعت،نشر فن اوران، ۱۳۸۶.
- ۸-خیر ابدی،اسماعیل.اصفهانی،سید حسن.طحان نژادیان،علی. مدیریت ریسکو روش ارزیابی احتمالی ریسک، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت ریسک، ۱۳۸۴.
- ۹-رضایی،کامران.سیدی،مجید.نوری،بهروز. تجزیه و تحلیل حالات خطأ و اثرات ناشی از آن،شرکت مشارکتی او-و-نوف ایران، ۱۳۸۲.
- ۱۰-روستایی،جود.میسمی،حسین.زرنگاریان،ابوالفضل. به کار گیری مدیریت کاهش بار الاینده ها در پساب خروجی واحدهای صنعتی با مطالعه موردنی کارخانجات رنگریزی صنایع نساجی، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت ریسک، ۱۳۸۴.
- ۱۱-عباسی ،مریم.میرابی،مریم.جعفرزاده،محمد تقی.رامین،مهرداد. مدیریت پسماند در سالن رنگ یک شرکت ایران خودرو، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت ریسک، ۱۳۸۴.
- ۱۲-علی محمدی،مهدی.پورتالابی،مهران.قدیم پور،بهزاد.محمدی،محمد.کمالی،مریم. بررسی راه کارهای کاهش صدا در سالن رنگ ۲ شرکت ایران خودرو، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت ریسک، ۱۳۸۴.
- ۱۳-فام ،ایرج. مهندسی ایمنی،نشر فن اوران، ۱۳۸۶

۱۴- کاظمی، رضا. گلبابایی، فریده. گلستان، بنفشه شاه طاهری، سید جمال الدین پورتالاری، مهران. علی محمدی، مهدی. بررسی تاثیر فاکتورهای فنی عملیاتی و محیطی بر میزان مواجهه کارگران سالن های رنگ یک صنعت خودروسازی به حللهای فرار، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت ریسک، ۱۳۸۴.

۱۵- گزارشات بهداشت و ایمنی کارخانه ایران خودرو سالن رنگ

۱۶- محمودی، کوروش نصیری، پروین. بررسی ارتعاشات مکانیکی در فرایند های مختلف یک کارخانه خودروسازی و اثرات احتمالی آن بر کارکنان، اولین همایش سراسری بهداشت و ایمنی کار و ششمین همایش بهداشت حرفه ای، ۱۳۸۸.

۱۷- مطیع الحق، مبینا گلبابایی، فریده اسدیان، محمد صداقت جو، محمد صادق. برآورد میزان انتشار الاینده های خروجی از یک سالن رنگ خودرو، اولین همایش سراسری بهداشت و ایمنی کار و ششمین همایش بهداشت حرفه ای، ۱۳۸۸.

۱۸- مظفری، مجید. ظروفی، فریبرز. افسانی، رقیه. بازیافت بوتبل گلیکول از پساب سالن رنگ ایران خودرو، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت، ۱۳۸۴.

۱۹- مهدی خانی، حسین. عرب، داود رضا. جایگاه مدیریت مدیریت ریسک در صنایع شیمیایی، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت، ۱۳۸۴.

۲۰- میرجلیلی، سید علی رضا. میرجلیلی، سید علی اصغر. اصول و مبانی ارزیابی و مدیریت در محیط زیست، نشر اندیشمندان، ۱۳۸۸.

۲۱- میموند، مسعود. پایان نامه کارشناسی ارشد کاهش الاینده های مواد الی فرار و هیدروکربن های تولید شده در سالن های رنگ شرکت ایران خودرو، دانشگاه ازاد واحد علوم و تحقیقات، ۱۳۸۴.

۲۲- نجف پور، مهدی. رئیسی، ارسلان. راسمه، حمید رضا. بررسی اصول و مقررات مدیریت در صنایع رنگ ورزین، اولین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت، ۱۳۸۴.

۲۳- وزیری، حمید رضا. پایان نامه کارشناسی ارشد تعیین پارامترهای طراحی کوره های پخت رنگ خودرو سواری و مقایسه با وضعیت موجود در شرکت ایران خودرو، دانشگاه ازاد واحد علوم و تحقیقات، ۱۳۸۰.

۲۴- هنرمند، هدیه، سال ۱۳۸۹ پایان نامه کارشناسی ارشد " مدیریت ریسک زیست محیطی سیمان با استفاده از تکنیک برآورد و توجیه هزینه (William fine technique) ( مطالعه موردی : کارخانه سیمان شمال )

## فهرست منابع غیر فارسی :

- 24-B.lave 'lester.radonjic 'gregor.tomic polona".**the role of environmental system on introduction of new technologies in the metal/paper.plastics**".journal of cleaner production (2007) ,1482-1493.
- 25-I chang 'james .liang 'chiu-lan."**performance of process safety management system of paint maufacturing facilities**".journal of loss prevention in the process industries.(2009) ,398-402.
- 26-Lewis 'W.P.samuel 'A.E."**an analysis of designing for quality in the automotive industry**".design studies institute.(1991) ,252-260.
- 27-Levin 'leaster.R. Whiteside 'jacquline &Jeffrey."injury incidence rate in a paint company on rotating production shifts".accident analysis &prevention university of melborn.(1985) ,67-73.
- 28-Song 'Y.C. and kim 'I.S."**study of the treatment of antifouling paint waste from shipyard**".marine pollution bulletin university.(2005) ,1048-1053.
- 29-park 'schenley."**ways of improving the management of environment risks**".carnegie-mellon university.(1995) ,483-493.
- 30-Roberto 'flavio.dos santo 'souza.cabral sandro."**FMEA & PMBOK applied to project risk management**".journal of information system & technology management.(2008) ,347-364

## Abstract

Nowadays, environmental pollution as one of the biggest problems in cloud city and is mainly caused by motor vehicles , But in the meantime the great factory of the industrial activity should not be neglected over, much can be said that environmental degradation associated with industrial activity. Automotive industry and is a publisher of various contaminants and pollutants are one of the most important automotive production processes and actions related activities is the automotive paint industry. This process is certainly caused the consequences of accidents and fatalities, injuries, property damage and environmental pollution . These events can include fire, explosion, or release of contaminants . These events can include fire, explosion, or release of contaminants . Therefore, the establishment of a management system and comprehensive planning process in all parts of the painting is as a part of the environmental risk management plan . The risk assessment review incidents and severity of their effects on the environment and human beings. n this study, the first to introduce impurities in the process of painting the car body and paint shop and familiarity with risk assessment and risk assessment methods discussed . Then, according to the collected data (including various risks and consequences) through methods of observation, interviews with experts and specialists to examine the documents and conditions of the studied area , to reduce and control the risks of accidents and pollution and unsafe behaviors in the preliminary risk assessment techniques paint hazards (PHA) to set priorities, risks and consequences and finally, by employing the techniques of occupational risk assessment (JHA) is used to assess the environmental and safety risks. According to the primary causes of accidents and various scenarios such as the type of material used, working conditions, safety equipment, and to investigate the factors influencing the "Severity", "likelihood", "chance discovery" has been discussed . Then using this information the risk of each section is determined , and finally, considering

the various options proposed to increase the safety and reduce the likelihood of risk has been discussed . According to the results of the environmental risk assessment and safety in automotive paint shop Iran, has been identified that the greatest risk in this part of the paint baking oven were with a number RPN, 60 . Therefore, this sector has the greatest potential for environmental degradation and pollution and in Continue , to control the risks with high RPN unacceptable control methods are presented.



**ISLAMIC AZAD UNIVERSITY**

**Shahrood Branch**

**Faculty of Science - Department of Chemical Engineering**

**« M.Sc.» Thesis**

**On Environment**

**Subject:**

**Assessing Safety Risk and Environmental of Painting Salons of Cars by the  
Methods PHA and JHA (Case Study: Iran Khodro Company)**

**Thesis Advisor:  
Sahar Rezayan Ph.D.**

**Consulting Advisor:  
Seyed Hossein Mazloumi Ph.D**

**By:  
Nastaran Golshan**

**Autumn 2013**