



فن آوران

ایمنی کاربردی و شاخصهای عملکرد در صنعت

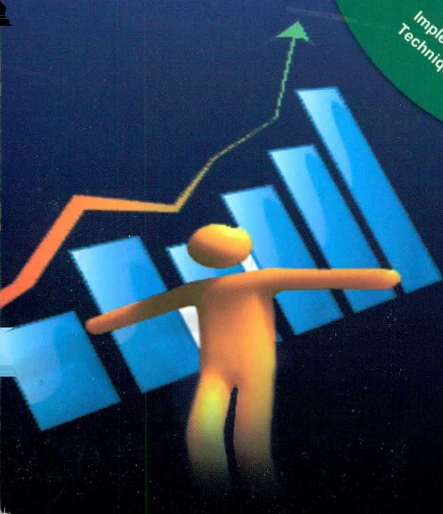
تألیف : دکتر امسان ا... میببی

دانشیار دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دانشکده بهداشت

گروه مهندسی بهداشت مرغه ای

دکتر مجید علیزاده



چاپ چهارم
ویرایش دوم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



ایمینی کاربردی و شاخصهای عملکرد در صنعت

دکتر احسان الله حبیبی
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
گروه مهندسی بهداشت حرفه ای
با همکاری
مجید علیزاده



نشر فن آوران



نشر فن آوران

ایمینی کاربردی و شاخصهای عملکرد در صنعت

مؤلفان: احسان الله حبیبی

مجید علیزاده

نوبت چاپ: چهارم ۱۳۹۲

چاپ و صحافی: عطا

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۶۴-۶۷۹۲-۶۴-۲

قیمت: ۱۸۰۰۰ تومان

انتشارات فن آوران: تهران، خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۱۱۸

تلفن: ۶۶۹۵۳۹۹۸ / ۶۶۹۷۵۱۸۲

WWW.FANAVARAN-PUB.COM Email: fanavarant2008air@yahoo.com

سرشناسه	: حبیبی، احسان الله ، ۱۳۴۱
عنوان و نام پدیدآور	: ایمینی کاربردی و شاخص های عملکرد در صنعت / احسان الله حبیبی
مشخصات نشر	: تهران: فن آوران، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۴۴ ص: جدول، نمودار.
شابک:	: ۹۶۴-۶۷۹۲-۶۴-۲
وضعیت فهرست نویسی:	: فیپا
موضوع	: ایمینی صنعتی
موضوع	: بهداشت صنعتی
موضوع	: کار- پیش بینیهای ایمینی
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۴ الف ۲ ح/ ۲۵۵ T
رده بندی دیوبی	: ۳۶۳/۱۱

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	مقدمه
	فصل اول
۱	مقدمه ای بر حوادث ناشی از کار
۲	عوامل مرتبط با حوادث
۲	علل ایجاد حوادث
۳	خسارات ناشی از حوادث
۶	ایمنی و تاثیر آن در ارتقاء بهره وری
۹	مفهوم ایمنی سیستم
۱۰	خطاهای انسانی
۱۲	فعالتهای مهندسی
	فصل دوم
۱۳	HSE (مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای)
۱۴	اهداف و دیدگاه ها
۱۶	اجزای ساختار HSE
۱۷	رهبری و تعهد
۱۸	خط مشی و اهداف استراتژیک
۱۹	سازماندهی، منابع و مستند سازی
۲۰	ارزیابی و مدیریت ریسک
۲۳	طرحهای اضطراری
۳۵	اجرا و پایش
۳۹	ممیزی و بازنگری
۴۶	بخش مکمل
	فصل سوم
۶۹	روشهای مختلف ارزیابی ریسک
۶۹	تعاریف
۷۲	روشهای مختلف ارزیابی ریسک
۷۴	معیار عمومی ریسک

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷۵	رویکرد عمومی ارزیابی ریسک
۸۲	الگوی فرایند ارزیابی ریسک
۸۴	محاسبه یا اندازه گیری مقدار ریسک
۹۱	ارزیابی ریسک بر اساس BS ۸۸۰۰ : ۱۹۹۶
۱۰۶	ارزیابی ریسک بر اساس FMEA (تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن)
۱۱۵	ارزیابی ریسک بر اساس روش Willian Fine
۱۱۹	ارزیابی ریسک بر اساس روش Rolin Geronsin
۱۳۰	ارزیابی ریسک بر اساس روش JHA
۱۳۲	ارزیابی ریسک بر اساس روش استانداردهای نظامی آمریکا
۱۳۶	ارزیابی ریسک بر اساس روش Nigel Bauer
۱۳۹	ارزیابی ریسک بر اساس روش فرانک و مورگان
۱۴۵	ارزیابی ریسک بر اساس روش Urban Kjellen
۱۴۶	ارزیابی ریسک بر اساس روش Covello & Merkhofer
۱۵۸	ارزیابی ریسک بر اساس روش ۳D - دانشگاه ملبورن
۱۶۲	ارزیابی ریسک بر اساس روش John Green
فصل چهارم	
۱۷۱	ارزیابی ریسک به روش HAZAN
۱۷۲	روند ارزیابی ریسک
۱۷۲	مراحل مقدماتی در ارزیابی ریسک
۱۷۲	الزامات ارزیابی ریسک
۱۷۳	روش ارزیابی ریسک
۱۷۴	فرم ارزیابی ریسک
۱۷۴	طبقه بندی فعالیت‌های کاری
۱۷۵	نیازمندیهای اطلاعات فعالیت کاری
۱۷۶	آنالیز ریسک
۱۷۹	تهیه طرح کنترل ریسک
۱۸۱	تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۸۲	نحوه ارزیابی پتانسیل آسیب رسانی
۱۸۳	طبقه بندی شدت ریسک
۱۸۳	طبقه بندی احتمال وقوع ریسک
۱۸۴	فرم Hazan
۱۸۴	رتبه بندی ریسک
۱۸۹	فرم ارزیابی سطح ریسک
۱۹۴	تفکیک رتبه ای ریسک مشاغل
۱۹۵	تفسیر ریسکها
۱۹۶	تعیین فعالیتهای واجد ریسک
	فصل پنجم
۲۰۱	شاخصهای پایش عملکرد ایمنی
۲۰۱	ضریب تکرار حادثه
۲۰۳	ضریب شدت حادثه
۲۰۵	شاخص شدت و تکرار حادثه
۲۰۷	متوسط هزینه هر آسیب
۲۱۰	ضریب T- ایمن Safe T Score
	فصل ششم
۲۱۵	مدیریت کنترل خسارت
۲۱۵	اهداف اساسی مدیریت کنترل خسارت
۲۱۷	شناسایی همه تماسهای خسارت
۲۱۹	توصیف یکی از روشهای مهم شناسایی خطرات محیط کار
۲۲۴	خصوصیات سیستم مدیریت ایمنی
۲۲۶	منابع خسارت یا کنترل
۲۳۲	فرهنگ ایمنی و بهداشت حرفه ای
	فصل هفتم
۲۳۵	دستورالعملهای ایمنی
۲۳۵	دستورالعمل ایمنی در ماشین آلات

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۴۲	دستور العمل فعالیت های ممنوع
۲۴۵	دستور العمل ایمنی و بهداشت حرفه ای برای رانندگان وسایل نقلیه سنگین
۲۵۰	دستور العمل ایمنی و بهداشت حرفه ای در عملیات نصب
۲۵۳	دستور العمل وسایل حفاظت فردی
۲۶۹	دستور العمل صدور مجوز برای کار در شرایط پر خطر
۲۷۶	دستور العمل مجوزها (برای پیمانکاران)
۲۸۰	دستور العمل های برگه های ایمنی مواد
۲۸۸	دستور العمل ایمنی در کارها و عملیات خطرناک
۲۹۱	دستور العمل ایمنی در حمل و نقل و جابجائی افراد و مواد و ماشین..
۳۰۲	دستور العمل ایمنی بلند کردن بار با جراثقال
۳۰۷	دستور العمل ایمنی برای کارگران زیر جراثقال
۳۱۳	دستور العمل نحوه انجام عملیات راه اندازی
۳۲۸	دستور العمل آموزش ایمنی و بهداشت کار
۳۳۷	دستور العمل ایمنی در جوشکاری و برشکاری
۳۴۸	دستور العمل ایمنی در داربست بندی
۳۵۷	منابع

به نام خداوند بخشنده مهربان توانا بود هر که دانا بود

مقدمه

مدیریت واحد ایمنی و بهداشت حرفه ای و در هر تشکیلات و اجرای برنامه های مربوطه، عاملی سرنوشت ساز در کاهش میزان و شدت صدمات ناشی از کار است. این واحد مدیریت ابتدا کلیه خطرات ناشی از کار را (اعم از اینکه توسط استانداردها تنظیم شده یا نشده باشند) مورد توجه قرار می دهد و با توجه به آموزشهای لازم و برنامه های گوناگون ایمنی و بهداشت حرفه ای، این خطرات را به حداقل می رساند. در اجرای برنامه های ایمنی و بهداشتی، کلیه مناطق کار و پست ها و مشاغل ارزیابی می شوند و این ارزیابی ها یک رابطه اساسی بین مدیریت ایمنی و بهداشت کار و حوادث و شدت خسارات جانی و مالی را نشان می دهد. نتیجه چنین دقت های ایمنی و بهداشت حرفه ای در هر پست کار حذف یا کنترل کافی خطرات و عوامل زیان آور و در معرض خطر قرار گیری کارکنان می باشد. اثرات جنینی از یک برنامه ایمنی و بهداشت کار موثر وجود دارد که نه تنها کمترین آن پیشرفت و بهبود روحیه و قابلیت تولید کارکنان است، بلکه در عین حال کاهش قابل ملاحظه هزینه های جبران خسارت کارگران و دیگر هزینه های نامرئی بیماری ها و صدمات مربوط به کار می باشد. به عنوان مثال حادثه شیمیایی بوپال هند در سال ۱۹۸۶ میلادی علاوه بر آنکه بیش از ۳۰۰۰ نفر را به هلاکت رساند، باعث ایجاد معلولیت های جسمی گوناگونی برای بیش از ۲۵۰۰۰۰ نفر گردید. بنابراین پائین بودن سطح ایمنی و بهداشت در یک صنعت مترادف با وقوع حوادث گوناگون در آن صنعت بوده و در نهایت صدمات جانی و خسارات مالی از خود به جا می گذارد.

افزایش خسارات یا ضرر و زیانها (LOSS) همان کاهش سود و درآمد است و امروزه این کاهش سود و درآمد را کاهش بهره وری می نامند. نتیجه اینکه ایمنی و بهداشت حرفه ای ارتباطی مستقیم با بهره وری دارد و هرچه درجه، میزان یا سطح آن بالا رود به همان نسبت بهره وری در صنعت نیز بالا خواهد رفت. روش ارتقاء سطح ایمنی و بهداشت حرفه ای در یک صنعت و محیط کار، تهیه و اجرای یک برنامه جامع ایمنی و بهداشت حرفه ای می باشد. این برنامه به طور کلی هم کارکنان و کارگران (مهارت، طرز فکر و نقطه نظر، دانش) و هم محیط کار (کنترل های اداری، کنترل های فنی _ مهندسی، طراحی ایستگاه های کار، تجهیزات و وسایل حفاظتی) را مورد توجه قرار می دهد. به عنوان مثال به برنامه جامع ایمنی و بهداشت حرفه ای یکی از شرکتهای بزرگ چند ملیتی جهان اشاره می شود که دارای ده بخش با عناوین زیر است:

۱. قوانین و مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای
۲. تعریف نقش ایمنی و بهداشت حرفه ای و برقراری اهداف
۳. شناسایی و کاهش ریسکها و مخاطرات حاد و مزمن
۴. تعیین ویژگیهای ایمنی و بهداشت حرفه ای و قبول آن توسط همه پیمانکاران
۵. آمادگی برای عملیات بحرانی

۶. برنامه های آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای
۷. تهیه برنامه ایمنی و بهداشت حرفه ای برای شرایط اضطراری
۸. ثبت و گزارش حوادث و بیماری های شغلی و تجزیه و تحلیل آنها
۹. بازرسی و ممیزی ایمنی و بهداشت حرفه ای
۱۰. برقراری اهداف جدید ایمنی و بهداشت حرفه ای با توجه به نتایج ممیزی

با توجه به شرایط و وضعیت خاص فرهنگ ایمنی و بهداشت در صنایع کشورمان، حوادث ناشی از کار بدلیل اثرات شدید، عینی و آنی شان بسیار بیشتر از بیماریها و عوارض شغلی مورد توجه قرار دارند و باصطلاح بیشتر به چشم می آیند، لذا شایسته است که جهت کنترل این حوادث از آخرین دستاوردها و یافته های دانش روز ایمنی و بهداشت حرفه ای به سود ایجاد محیط کاری ایمن تر بهره لازم را برد و برای حذف مخاطرات شغلی برنامه ریزی کرد. اگر چه حذف تمام مخاطرات در یک واحد صنعتی ممکن نیست، با این همه برای حفظ ایمنی و بهداشت حرفه ای باید ابتدا مخاطرات بالقوه را شناخت و آنها را برحسب اهمیت درجه بندی نمود و سپس راهی برای مقابله با آن جستجو کرد.

هدف اصلی این کتاب ارائه روشهای شناسایی و ارزیابی علمی مخاطرات و ریسکها و دستورالعملهای ایمنی و بهداشت حرفه ای برای مشاغل می باشد. پس از گردآوری داده های مشاغل و تحلیل آنها بر اساس روش HAZAN، دستورالعمل های ایمنی و بهداشت حرفه ای مورد نیاز برای انجام ایمن فعالیت های مشاغل ارائه گردیده است. امید است اطلاعات این کتاب بتواند راهگشایی هر چند کوچک ولی موثر در کنترل (و حتی حذف) مخاطرات و حوادث شغلی در صنعت و افزایش نشاط، کارآیی و بهره وری نیروی انسانی (این سرمایه های پنهان صنعت) باشد.

در پایان لازم می دانم از زحمات سرکار خانم اعظم بدل زاده همکار محترم گروه برای ویراستاری این کتاب و همچنین از تلاشهای بسیار ارزشمند آقای سعید یزدانی در امر ویرایش و آقای مسعود صفاریان و خانم مرضیه صفاران در امر طراحی جلد این کتاب زحمات بسیار فراوانی متحمل شده اند صمیمانه تشکر و سپاسگزاری می نمایم.

دکتر احسان ... حبیبی

دانشیار گروه مهندسی بهداشت حرفه ای - دانشکده بهداشت

دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

پائیز ۱۳۹۲

Habibi@hlth.mui.ac.ir

فصل اول:

کلیات

مقدمه بر حوادث ناشی از کار

در محیط های صنعتی با وجود ماشین آلات و ابزار فراوان، 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 محیطها زیادتر می شود. سوانح در کارخانجات ممکن است باعث نقص عضویا 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 آید.

در سازمانهای تولیدی که اصول و موازین ایمنی و حفاظت فنی مراعات نمی شود، روحیه کارکنان نیز ضعیف و متزلزل است و کمتر امکان دارد کارگر خوب و طراز اول در خدمت چنین سازمانهایی مشغول به کار باشد. بنابراین اجرای تدابیر و برنامه هایی به منظور ایمنی و حفاظت فنی کارکنان، در درجه اول اهمیت، در راستای تأمین و نگهداری نیروی انسانی قرار دارد. در عین حال، صرف هزینه و تخصیص اعتبار در برنامه های سازمان، به منظور ابداع تدابیر و استقرار وسایل جهت جلوگیری از حوادث، در مقابل منابع حاصل از آن، اندک و ناچیز به شمار می رود.

اصولاً ایمنی، حفاظت فنی و بهداشت صنعتی رشته وسیع و گسترده ای است که تحت عنوان حفاظت صنعتی معرفی شده و به مجموعه تدابیر، اصول و مقرراتی گفته می شود که با بکار گرفتن آنها بتوان نیروی انسانی و سرمایه را در مقابل خطرات مختلف و محتمل در محیطهای صنعتی به نحو مؤثری

حفظ و حراست کرد و یک محیط کاری بی خطر و سالم جهت افزایش کارایی کارکنان به وجود آورد.

عوامل مرتبط با حوادث

- حوادث در محیطهای صنعتی به عوامل گوناگون متعددی مرتبط است از جمله:
- ۱) کثرت ماشین آلات و تجهیزات.
 - ۲) سرعت کار ماشین آلات که احتمال وقوع مخاطرات را افزایش می دهد.
 - ۳) وجود نقص در ماشین آلات.
 - ۴) اشتباهات کارگران در حین انجام کار با ماشینها.
 - ۵) لغزنده بودن کف کارگاهها به خاطر روغن ریختگی و سر خوردن کارگران.
 - ۶) حوادث ناشی از حمل و نقل مواد و وسایل به طریق غیر اصولی.
 - ۷) کار با ماشینهای پرس، جراثقال، تراش و امثالهم بدون استفاده از وسایل حفاظتی و ایمنی.
 - ۸) سوار و پیاده کردن اجزا و قسمتهای مختلف ماشین آلات.
 - ۹) کار کردن در ارتفاعات بدون وجود حفاظ و وسایل ایمنی.
 - ۱۰) آتش سوزی، احتراق، اشتعال و انفجار مواد سوختنی و منفجره و وجود گازهای قابل اشتعال در محیط کار.
 - ۱۱) قطع و وصل جریان برق، کمبود روشنایی و نامناسب بودن شرایط فیزیکی در محیط کار.
 - ۱۲) کار کردن با وسایل برقی.
 - ۱۳) وجود گازهای سمی و مضر در محوطه کارگاه و فقدان جریان هوای کافی یا وجود مواد آلوده رادیواکتیویته.
 - ۱۴) عدم رعایت اصول و موازین ایمنی و حفاظت فنی در کارهای مختلف و فقدان وسایل ایمنی و حفاظت فنی در محیط کار.

علل ایجاد حوادث

حوادث در محیطهای صنعتی و تولیدی از سه علت اساسی زیر ناشی می شوند:

۱- **علل ناشی از فقدان تجهیز وسایل حفاظتی**، نظیر استفاده نکردن از وسایل ایمنی و حفاظتی در کارها، استفاده از ماشینهای بدون حفاظ، به کار انداختن ماشینها در سرعتهایی غیر حفاظتی و غیر مجاز، کار کردن روی قسمتهای متحرک و مخصوصاً دوار ماشینها، بکار انداختن و نگهداری ماشینها بطرز ناصحیح و امثالهم: یا بطور کلی عدم رعایت اصول حفاظتی.

۲- **علل شخصی**، نظیر نداشتن آموزش کافی و لازم (فقدان اطلاع و تخصص کافی در کار)، بکار بردن روش ناصحیح، متناسب نبودن قوا و اعضای بدن کارگر با نوع و ماهیت کار محوله، عدم آشنایی یا سهل انگاری کارگر و ...

۳- **علل مکانیکی**، نظیر نقص در ماشینها، نصب ناصحیح حفاظها بر روی ماشینها، روشنایی یا تهویه غیر کافی (شرایط فیزیکی نامطلوب در محیط کار)، کار با مواد و قطعات معیوب و ناقص و امثالهم. در طراحی تدابیر لازم برای جلوگیری از حوادث در محیطهای کار، لازم است علل فوق الذکر توأمأ مورد بررسی قرار گیرد تا نتایج مطلوب حاصل شود.

خسارات ناشی از حوادث

حوادث ناشی از کار خسارات و زیانهای جانی و مالی زیادی به دنبال دارد که در درجه اول کارگر و کارفرما در مرحله بعد صنعت و اقتصاد مملکت و بالاخره کل جامعه از آنها متضرر می شوند. بطور کلی بر حسب شرایط و دیدگاههای مختلف خسارات ناشی از حوادث کار را می توان به روشهای متفاوتی دسته بندی نمود. به عنوان نمونه دو نوع دسته بندی زیر را می توان ذکر کرد:

الف - دسته بندی خسارات بر اساس قابلیت سنجش آنها:

۱- **خسارات قابل سنجش** - این خسارات شامل کلیه هزینه هایی می شود که باید برای جبران خسارات پرداخت گردد. مانند هزینه های درمانی، هزینه تعمیرات، حقوق ایام بیماری و از کارافتادگی و مستمری بازماندگان و ...

۲- **خسارات غیر قابل سنجش** - این دسته، خساراتی هستند که آثار آنها غالباً در دراز مدت خلاصه می شود و به آسانی نمی توان مقدار آنها را از نظر کمی برآورد کرد. به عنوان مثال ناراحتی ها و تالما ت روحی فرد حادثه دیده و سایر کارگران همجوار محل حادثه و همچنین زیان از دست دادن نیروی انسانی ماهر و کارآزموده از جمله این خسارات به حساب می آیند. با توجه به بررسیهای بعمل آمده در اکثر کشورهای صنعتی مشخص شده است که هزینه های غیر مستقیم هر حادثه چهار برابر هزینه های مستقیم است که این رقم در کشورهای مختلف فرق می کند (مثلاً در استرالیا در حدود ۱۲ برابر).

ب - دسته بندی خسارات بر اساس مستقیم و غیر مستقیم بودن:

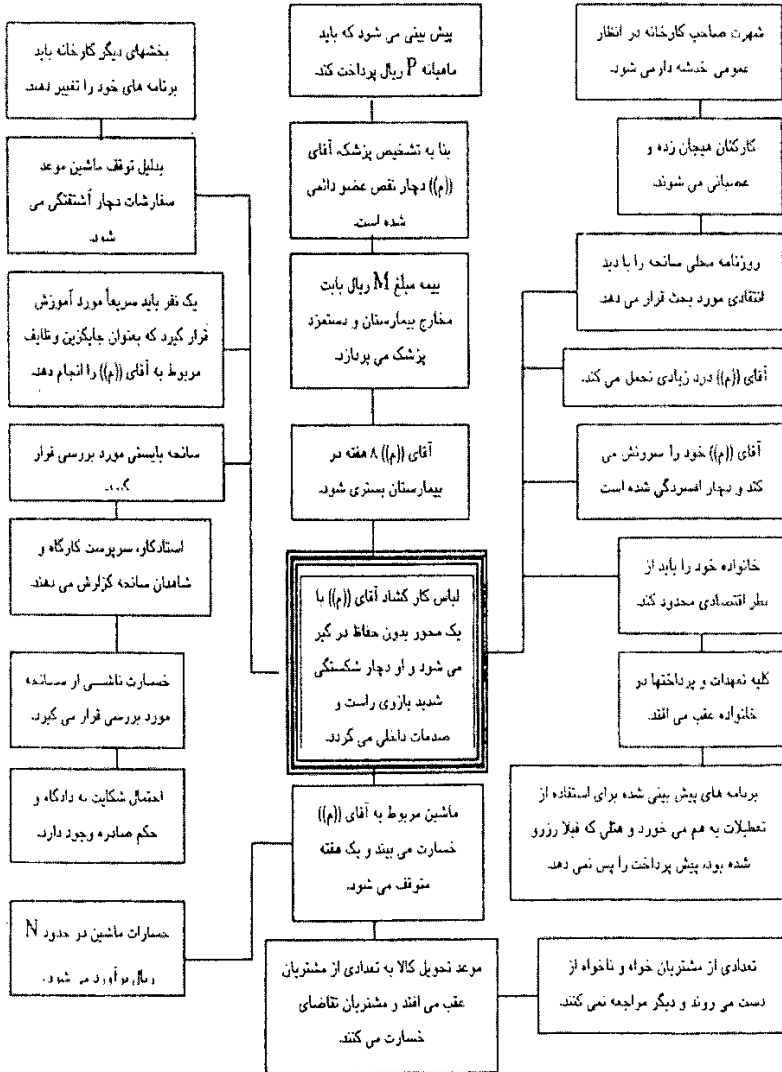
۱- **خسارات مستقیم** - آنهایی هستند که احتساب آنها به راحتی امکانپذیر است، نظیرس جریان خسارات حاصل از حوادث برای مصدومین، یا در واقع پرداخت غرامت نقص عضو و از کارافتادگی به کارگر، حقوق ایام از کار افتادگی و معالجه و مداوا، هزینه های معالجه و مداوا، هزینه های تعمیر یا تجدید ماشین آلات و ابزار و وسایل خراب شده، ضایعات مواد.

۲- **خسارات غیر مستقیم** - خساراتی هستند که میزان آنها را غالباً نمی توان بدقت تعیین کرد مانند اثر سوء حادثه در روحیه کارگران و کاهش بازدهی آنان، زیرا کارایی کسانی که نزدیک مصدومین یا کشته شدگان حادثه هستند کاهش یافته و تا مدتها اثر سوء آن در یاد، رفتار و اعمال آنها باقی خواهد ماند و منعکس خواهد بود مثل زیان ناشی از تلف شدن وقت برای سازمان، هزینه های تعلیم و کارآموزی کارگران جدید.

شکل شماره ۱ مثالی فرضی از خسارات وارده به یک سازمان را، که بر اثر حادثه ای که برای

یک کارگر رخ داده، نشان می دهد.

شکل شماره ۱- خسارات ناشی از حوادث



ایمنی و تأثیر آن در ارتقاء بهره‌وری

پیشگیری همواره ارزان‌تر از درمان است و این مقوله است که در تمام زمینه‌ها مصداق دارد. در پزشکی، پیشگیری و واکسینه کردن به مراتب از ابتلا به بیماری و درمان آن ارزاتر است. در مورد ماشین‌آلات، هزینه‌های داشتن سیستم نگهداری ماشین‌آلات به مراتب کمتر از هزینه‌های توقف ماشین‌آلات است، بالاخره پیشگیری از هر نوع حادثه‌ای از جمله حوادث ناشی از کار قطعاً هزینه‌ای کمتر از هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم ناشی از کار دارد.

با عنایت به افزایش هزینه‌های ناشی از کار در ایران و عنایت به سیر صعودی غیر منطقی آن، چنین به نظر می‌رسد که تولید در کشور ما به لحاظ ضایعات نیروی انسانی ناشی از کار، از هزینه بسیار بالایی برخوردار است. همان طوری که در جدول ۱ مشاهده می‌شود در حالی که در دهه ۱۳۶۰ تعداد بیمه‌شدگان $\frac{1}{8}$ برابر شده، هزینه مستمری از کار افتادگی ناشی از کار $\frac{4}{56}$ برابر شده است بدین معنا که سرعت افزایش هزینه مستمری $\frac{2}{5}$ برابر بیش از سرعت افزایش تعداد بیمه‌شدگان است. همچنین هزینه غرامت مقطوع نقص عضو، طی این مدت $\frac{5}{2}$ برابر شده است که شتاب آن نزدیک به سه برابر شتاب افزایش تعداد بیمه‌شدگان است و همه این ارقام که فقط شامل هزینه‌های مستقیم می‌باشند، لزوم توجه بیشتر به مقوله ایمنی و پیشگیری از حوادث ناشی از کار را آشکار می‌سازد. اگر چه مقوله ایمنی در رسالت سازمان تأمین اجتماعی و مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی، پیش‌بینی نشده است ولی با عنایت به شعار سومین کنگره تأمین اجتماعی (انسان سالم، ماهر و دارای تأمین محور توسعه است) و با تأکید بر حفظ سلامت انسان سالم و در راستای این واقعیت که پیشگیری ارزاتر از درمان است و توجه به ایمنی و سلامت جسمی و روانی افراد تحت پوشش سازمان تأمین اجتماعی، در این مختصر برآنیم که برای ارتقای سطح ایمنی جسمی و روانی افراد تحت پوشش و کاهش هزینه‌های سازمان تأمین اجتماعی از یک سو و ارتقای بهره‌وری ملی از سوی دیگر شیوه‌هایی را جستجو کنیم.

جدول ۱- هزینه های ناشی از حوادث کار با استناد به آمار سازمان تأمین اجتماعی

پارامتر	سال ۱۳۶۰ (ریال)	سال ۱۳۷۰ (ریال)	نسبت افزایش
هزینه مستمری از کارافتادگی ناشی از کار	۶۶۷،۶۴۶،۵۱۹	۳،۰۴۸،۲۲۹،۷۰۹	%۴۵۶
هزینه غرامت مقطوع نقص عضو	۵۱،۴۸۵،۶۲۳	۲۶۷،۹۲۷،۰۵۶	%۵۲۰
هزینه غرامت دستمزد ایام بیماری ناشی از کار	۴۳۰،۱۳۰،۲۷۹	۱،۳۷۶،۵۴۹،۸۱۰	%۳۲۰
هزینه مستمری بازماندگان فوت ناشی از کار	۱،۲۶۰،۴۵۶،۰۵۵	۳،۹۳۶،۷۳۶،۲۴۵	%۳۱۲
تعداد بیمه شدگان	۱،۷۴۳،۱۵۱	۳،۲۸۲،۴۵۲	%۱۸۰

بهره وری

بهره وری عبارت است از استفاده بهینه از منابع در جهت تولید کالاها و خدماتی که مصرف کننده یا استفاده کننده آن را با طیب خاطر طلب کند. در اینجا ما بر استفاده بهینه از مهمترین منبع در تولید کالا یعنی نیروی انسانی تاکید داریم و اینکه برای ارتقای بهره وری باید بتوانیم از توان بالقوه نیروی انسانی کشور استفاده بهینه کنیم تا بتوانیم بهره وری ملی را ارتقا داده و در بازار پر رقابت جهانی که لازمه حضور در آن تولید کالاها و خدمات با کیفیت بهتر و بهای تمام شده ارزانتر می باشد، حضوری شایسته داشته باشیم.

حوادث ناشی از کار هزینه های مستقیم و غیر مستقیمی را به کارگاه، سازمان و کل جامعه تحمیل می کند که بی توجهی به آن از یک سو موجب افزایش بهای تمام شده کالاها و خدمات شده و از سوی دیگر در سطح ملی موجب کاهش G.N.P و فزونی هزینه های ملی می گردد. هزینه های مستقیم ناشی از حوادث کاری شامل هزینه مستمری از کارافتادگی، غرامت نقص عضو، غرامت

دستمزد ایام بیماری و بستری بازماندگان فوت می باشد، لکن هر حادثه ای هزینه های غیر مستقیمی دارد که محاسبه هزینه های آنها در مواردی بسیار دشوار می باشد که این تبدیل هزینه ها و آمدها منظم نمی شود. وقتی حادثه ای در کارگاهی رخ می دهد معمولاً با توجه به ابعاد حادثه حداقل بین یک ساعت تا یک روز کار تولید بشدت کاهش می یابد و گاهی اوقات شوک ناشی از حادثه نه تنها چند روزی تولید را کاهش می دهد بلکه در روحیه کارکنان اثر سوء می گذارد و در رابطه مدیران و کارکنان اختلال ایجاد می کند زیرا در اغلب موارد، حادثه به هر علتی رخ داده باشد کارگران مدیریت را مقصر می شناسند. هر حادثه ای که رخ می دهد بخشی از امکانات درمانی، انتظامی و قضایی کشور را به سوی خود جذب می کند. مدتی که شخص در بیمارستان بستری می شود، پرونده هایی که در نیروی انتظامی تشکیل می شود و احتمالاً پرونده هایی که در نظام قضایی کشور تشکیل می گردد، همه اینها هزینه هایی است که اگرچه در جایی منظور نمی شوند ولی هزینه های سنگینی محسوب می شوند که بر دوش جامعه سنگینی می کند.

اگر از بعد دیگری به حادثه ناشی از کار بیندیشیم مسایل و مشکلاتی که در خانواده شخص مصدوم و یا فوت شده ایجاد می شود تأثیری که بر همسر و فرزندان خانواده می گذارد از جمله مقولاتی هستند که محاسبه میزان خسارات آنها به راحتی امکان پذیر نیست ولی چه بسا که این خسارات از خسارات ملموسی که قبلاً بدان اشاره رفت به مراتب بیشتر و با اهمیت تر باشد. وقتی که می گوئیم طی سالهای ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۰ از ۷۳۸۱۰ مورد حوادث ناشی از کار، ۱۴۸۳ مورد منجر به فوت و ۱۲۱۹ مورد منجر به کارافتادگی کلی شده اند بمعنای این است که ۲۷۰۲ زندگی خانوادگی دچار مشکل شده است و نان آور خود را از دست داده اند و همین تعداد نفر از پتانسیل نیروی کار باتجربه کشور از دست رفته است.

پس با توجه به مقوله ایمنی و کاهش حوادث ناشی از کار می توانیم سالانه میلیاردها ریال از هزینه های ملی را کاهش داده و از بروز بسیاری از صدمات مادی و روحی و روانی که در خانواده های حادثه دیده ایجاد شده اند جلوگیری کنیم.

مفهوم ایمنی سیستم

ایمنی سیستم عبارت است از بکارگیری مهارتهای فنی و مدیریتی ویژه در قالبی نظام مند و آینده نگر به منظور شناسایی و کنترل خطرات موجود در طول عمر یک پروژه، برنامه یا فعالیت، عبارت ساده تر ایمنی سیستم عبارت است از فرایند تجزیه و تحلیل خطرات و کنترل آنها که از فاز ایده سیستم شروع و در کل فازهای طراحی، ساخت، آزمایش، استفاده، کنار گذاشتن و دفع آن ادامه می یابد.

در گذشته برنامه های ایمنی معمولاً بر اساس یک فلسفه بعد از واقعه به بررسی و کنترل حوادث می پرداختند بدین معنی که مهندسی ایمنی بعد از وقوع یک حادثه وارد عمل شده وسیعی می کرد که با انجام تحقیقات لازم علل بروز حادثه را مشخص کرده و از نتایج حاصله بعنوان پایه ای برای پیشگیری از وقوع حوادث مشابه استفاده کند. این نوع فعالیتهای ایمنی منفعل دو عیب عمده داشت: اول اینکه باید حادثه ای رخ می داد تا مهندسی ایمنی بتواند وارد عمل شود که این امر باعث تحمیل هزینه های زیادی می شد و عیب دیگر آن ناتوانی در شناسایی حوادث قابل قبول و قابل پیشگیری بود. با توسعه و گسترش سیستم های حساس و بسیار پیچیده بویژه ساخت و انبار کلاهکهای اتمی این ایده قوت گرفت که برای بررسی وضعیت ایمنی سیستم ها دیگر نمی توان به حوادث اجازه وقوع داد لذا سعی گردید که روشهایی برای تجزیه و تحلیل حوادث ابداع شوند که بتوانند پتانسیل وقوع خطر را قبل از عملیات یک سیستم شناسایی کنند و نتیجه این تلاشها باعث شد که امروزه ایمنی سیستم بر اساس یک برنامه طرح ریزی شده، دارای نظم، سازماندهی شده و در قالب یک فرایند قبل از واقعه درآید که بر پایه روش آنالیز - کنترل قرار دارد. در فلسفه امروزی ایمنی سیستم تاکید بر روی سطح قابل قبول از ایمنی در فاز طراحی و قبل از تولید یا عملیات واقعی محصول یا سیستم و ارزیابی خطرات سیستم قبل از تحمل خسارت می باشد.

قلب ایمنی سیستم، تجزیه و تحلیل خطر است. یک فرایند موثر تجزیه و تحلیل خطر در طول عمر سیستم ستون و چهار چوبی خواهد بود که کل اجزاء بدنه برنامه ایمنی سیستم بر روی آن استوار خواهد شد، البته بایستی در نظر داشت که ایمنی سیستم تنها تجزیه و تحلیل نقص نیست زیرا خطر یک اصطلاح جامع تر از نقص است که شامل ریسک خسارات و جراحات نیز می شود، خطر مجموعه ای

از جریات بالقوه است که می تواند یک فعالیت با شرایط خطرناک را به یک حادثه یا حتی فاجعه بدل سازد ولی یک نقص ممکن است بدون خسارت نیز باشد.

لازم بذکر است که کاربرد درست ایمنی سیستم نیازمند بکارگیری دقیق روشهایی مهندسی به همراه کنترلهای مدیریتی لازم جهت اطمینان از کاربرد دقیق و اقتصادی آنهاست لذا فعالیتهای ایمنی سیستم را می توان در دو دسته کلی فعالیتهای مهندسی و فعالیتهای مدیریتی تقسیم بندی کرد که در این کتاب ضمن تشریح فعالیتهای مهندسی تعدادی از تکنیکهای معمول مورد استفاده در آن نیز به تفصیل مورد بحث قرار خواهند گرفت.

بخشی از وظایف ایمنی سیستم شامل مهندسی ایمنی و مدیریت ایمنی بشرح زیر می باشد:

۱. توسعه سیستم مستندسازی برای فن آوری سیستم
۲. ایجاد استانداردها، معیارها و نیازمندیهای ایمنی سیستم
۳. آشنا کردن کلیه افراد (کارگران، سرپرستان و مدیران) با حوادث رخ داده در سیستم
۴. تهیه طرح برنامه ایمنی سیستم
۵. حضور فعال در تجدید نظرهای طراحی
۶. اجرای تجزیه و تحلیل ایمنی سیستم
۷. مرور داده های قابلیت اطمینان

خطاهای انسانی و ایمنی سیستم

هر چند نقش خطاهای انسانی در بروز حوادث بسیار آشکار بوده و از طرف دیگر نتایج فاجعه بار ناشی از عدم بررسی کامل نقش خطای انسانی در هنگام محاسبه ریسک کاملاً اثبات شده است، ولی متأسفانه در اغلب صنایع (به استثنای تعداد محدودی از صنایع نظیر صنایع فضایی، هسته ای و هوایی)، آن هم در برخی از کشورهای توسعه یافته) در هنگام ارزیابی پارامترهای ایمنی به بررسی خطاهای انسانی پرداخته نمی شود.

در ارزیابی احتمال خطرات لازم است کلیه خطاهای انسانی احتمالی از فاز طراحی گرفته تا استرس ها و خستگی های ناشی از کاربرد تکنیکهای نامناسب مدنظر قرار گیرد. با بررسی وظایف (که در صورت اشتباه اپراتور به بروز خطر خواهد انجامید) می توان اطلاعات خوب و کاملی را برای هدایت موثرتر منابع برای رسیدن به اهداف ایمنی فراهم کرد و داشتن چنین اطلاعاتی به شرکتهای کمک خواهد کرد فعالیتهاشان با ثبات بیشتری همراه باشد، روحیه پرسنل آنها تقویت شود، کیفیت و قابلیت اطمینان تولیداتشان بالاتر رود، غرامت پرداختی به کارگران و سایر هزینه های مشابه کاهش یابد و در نهایت بهره وری شرکت افزایش پیدا کند.

با وجود منافع بی شمار توجه به خطاهای انسانی، از جمله موارد فوق، چرا هنوز توجه به خطاهای انسانی بعنوان بخش انفکاک ناپذیری از ایمنی سیستم ها قرار نمی گیرد؟ دلایل این امر متعدد بوده که از بین آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. هنوز عادت انجام این کار وجود ندارد.
۲. معرفی یک عنصر جدید (بررسی خطاهای انسانی) در ایمنی سیستم کار اضافی محسوب شده و هزینه بر تلقی می شود.
۳. بر اساس باورهای عمومی، عنصر انسانی بسیار متغیر و غیر قابل پیش بینی است و پیش بینی اعمالی که ممکن است از سوی انسان رخ دهد و همچنین نتیجه اینگونه واکنشها بسیار مشکل است. هر چند که بر خلاف اینگونه تئوریهها، خطاهای انسانی قابل شناسایی و تعیین بوده و نتیجه ادامه سهل انگاری و نادیده گرفتن این عنصر حساس و بحرانی می تواند بسیار خطرناک باشد، زیرا مطالعات انجام شده رابطه مستقیم خطاهای انسانی را در بسیاری از حوادث مرگبار در طول تاریخ صنایع نشان داده و ثابت کرده است که تجزیه و تحلیل خطاهای انسانی در مرحله قبل از وقوع حوادث می تواند از بروز بسیاری از حوادث فوق جلوگیری کند.

فعالیت‌های مهندسی ایمنی سیستم

فعالیت‌های مهندسی شامل شناسایی، حذف یا کنترل خطرات سیستم است. یکی از کاملترین تعاریف موجود در رابطه با مهندسی ایمنی سیستم در استانداردهای نظامی آمریکا (MILJ - STD - 882) ارائه شده است از نظر این استاندارد مهندسی ایمنی سیستم عبارت است از بکارگیری اصول، معیارها و تکنیک‌های علمی و مهندسی در راستای شناسایی و کنترل خطرات و رساندن ریسک مربوط به آنها به یک سطح قابل قبول. با توجه به تعریف فوق از ایمنی سیستم میتوان بخشی از فعالیت‌هایی را که لازم است برای کسب اطمینان از تکمیل شدن فعالیت‌های مهندسی بر سیستم‌های با تکنولوژی بالا صورت گیرد را به شکل زیر خلاصه کرد:

۱. تهیه لیست مقدماتی خطرات
۲. انجام تجزیه و تحلیل مقدماتی خطرات
۳. انجام تجزیه و تحلیل خطرات زیر سیستم
۴. انجام تجزیه و تحلیل سیستم
۵. انجام تجزیه و تحلیل خطرات عملیات و پشتیبانی
۶. بررسی مخاطرات بهداشت شغلی
۷. انجام تجزیه و تحلیل ریسک سیستم و زیر سیستم و مشورت با مدیریت در راستای پذیرش ریسک و کنترل آن

مهندسی ایمنی سیستم بایستی با نیازهای طراحی سیستم شروع شده، با فاز طراحی و توسعه سیستم ادامه یافته و به کل عمر سیستم تسری یابد.

فصل دوم: HSE

فعالیت‌های شرکت‌ها و صنایع، پتروشیمی مستلزم گسترش قانون، نظم و قواعد مربوط به مسائل بهداشت حرفه‌ای و ایمنی^۱ (OHS) می‌باشند. همه واحدهای عملیاتی بمنظور رضایت از عملکرد داخلی خودشان استراتژی OHS را نیاز دارند که در این میان نظم و تنظیم موارد مورد نیاز و سیستم مدیریت ایمنی (SMS^۲) بخشی اساسی از این استراتژی می‌باشد. محتوی راهنمای (SMS) از منابع خارجی گرفته شده است. دسترسی به اهداف ایمنی، مزایای گسترده‌ای را در بر دارد و قاعده اساسی دسترسی به SMS پیاده نمودن اصول مدیریت استاندارد بین‌المللی سیستم کیفیت (ISO ۹۰۰۰) می‌باشد. جنبه‌های زیست محیطی موضوعی برای گسترش قواعد و سیستم مدیریت محیط زیست می‌باشند که بمنظور کنترل و پیشگیری از زیانها و آسیب‌های زیست محیطی استفاده می‌گردند.

مدیریت ایمنی و محیط زیست پشتیبان یکدیگر بوده و در مسیر حرکتی خود هر کدام به دیگری نزدیکتر می‌شود. بطوریکه در این مسیر به سمت سیستم‌های مدل ISO ۹۰۰۰ سوق داده می‌شوند.

موارد مورد نیاز جهت محافظت در زمینه‌های بهداشت، ایمنی و محیط زیست همیشه از یک هماهنگی برخوردار نیست. به عنوان مثال وسایل مورد نیاز برای حفاظت از پرسنل در شرایط اضطراری می‌تواند تأثیرات محیطی زیان‌آوری را در برداشته باشد و معکوس عمل نماید. اگرچه با هم دیدن

^۱- OHS : Occupational & health System

^۲ - SMS : Safety Management System

موضوعات بهداشت، ایمنی و محیط زیست، چارچوبی را ارائه می‌دهد که براساس آن می‌توان تصمیم‌گیری نمود و یک توازن نسبی را برقرار کرد.

اهداف و دیدگاهها:

هدف از تدوین راهنمای *Health Safety Environment Management System (HSEMS)*

عبارتست از:

- در برگرفتن مسائل مربوط به بهداشت، ایمنی و محیط زیست (*HSE*) در مستندات واحد.
 - مرتبط بودن با مسائل مربوط به فعالیت انجمن‌های بزرگ دنیا که در این رابطه فعالیت می‌نمایند.
 - در برگرفتن مسائلی که به قدر کافی کلی می‌باشد و امکان تطابق آنها با شرکت‌های مختلف و فرهنگ جاری در آنها وجود دارد.
 - برای انجام وظایف پیمانکاران اصلی و فرعی قابل شناسایی و کاربردی باشند.
 - تسهیل عملیات، درون چارچوبی از نیازهای قانونی.
 - تسهیل ارزیابی عملیات برای یک استاندارد بین‌المللی بطور شایسته.
- این راهنما، عناصر اساسی لازم برای توسعه، اجراء و نگهداری سیستم *HSEMS* را تشریح می‌کند. این راهنما شرایط اجرایی خاص را رد نمی‌کند، بلکه توصیه می‌کند که شرکتها خط مشی و اهداف خود را تنظیم و در قالب اطلاعات قابل پردازش، خطرات بالقوه مهم و تأثیرات زیست محیطی عملیاتشان را گزارش نمایند.
- این راهنما برای هر نوع عملیات یا شرکت پیمانکاری که به دنبال بیمه عملکرد خود و دیگران (تنظیم کنندگان، همسایگان، شرکاء، ارباب رجوع، بیمه‌کنندگان) به لحاظ استقرار خط مشی *HSE* می‌باشد کمک خواهد کرد.
- بنابراین هدف از بیان این فصل راهنمایی و حمایت می‌باشد. بنحوی که معایب موجود را شناسایی و جایگزین نماید و شرکت را به سمت یک سیستم کاری و مؤثر سوق دهد.

عبارت «شرکت باید روشهای اجرایی را برقرار نماید» در سرتاسر راهنما قید گردیده این بدین مفهوم نیست که روشهای اجرایی نوشته شده الزاماً برای همه تمرینها مورد نیاز هستند. سیستم *HSE* در شرایط بحرانی تعیین می کند که آیا مجوز رسمی کنترل اجرایی عملیات را می توان صادر نمود. در بعضی موارد، تجربه موجود یک شرکت که کمتر شکل رسمی یا اداری داشته باشد بطور کامل پذیرفته نیست. اطمینان به تناسب همه جوانب *HSEMS*، مسئولیت هر شرکتی را تثبیت می نماید. برای نظم داخلی هر شرکت این مطالب باید در مجموعه فهرست ها گنجانده شود.

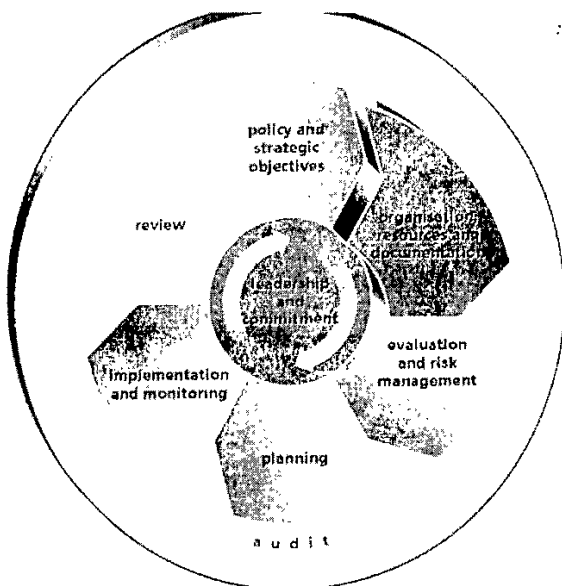
مدل *HSEMS* :

مدل *H.S.E.M.S* که اساس این فصل را تشکیل می دهد در شکل زیر بطور شماتیک نشان داده شده است.

این نمودار، سلسله مراحل عناصر *H.S.E.M.S* را که به موازات هم یا بصورت متوالی باید انجام گردد نشان می دهد از آنجایی که سیستم مدیریت *HSEMS* بخشی از سیستم مدیریت کلی می باشد، لذا این کتاب باید بطور جدی به سمت سیستم های فرعی مدیریت سوق داده شود. ولی بعلاوه سهولت در کار، از سیستم مدیریت *HSE* در تمام ابعاد استفاده می شود. البته این موضوع بدین مفهوم نیست که *HSEMS* از نظر سهولت و مشارکت با سیستم های کلی مدیریت فرق می کند.

مدل *HSE.MS* :

Policy and strategic objectives



ساختار مستندات:

مستندات دارای دو بخش اساسی می‌باشند: ۱- بخش راهنما، ۲- مستندات تکمیلی (بخش مکمل). بخش راهنما، عناصر مدل HSEMS و روابط بین آنها را شرح می‌دهد. این عناصر توسط سایر تنظیم‌کنندگان و شرکتهای بعنوان استانداردهای اجرایی توضیح داده شده است که دارای ویژگیهای سطح پایین‌تری برای انجام عملیات می‌باشد.

بخش مکمل شامل موارد مشاوره‌ای جنبی تحت سرپرستی یکسان بوده که از جمله مثالهای کاربردی می‌باشد که در کتابچه راهنما آورده شده است و به منظور سهولت این بخشها با اندیس «م» شماره‌گذاری شده است.

اصطلاحات:

تنوع و گوناگونی شرکتهای و سازمانهایی که بر روی سیستم مدیریت HSE و استراتژیهای مربوط به آن کار می‌کنند، سبب ایجاد یکسری اصطلاحات گوناگون شده است.

نسبت به تعاریف و بکارگیری کلمات «*risk*»، «*hazard*»، «*performance criteria*»، «*audit*» و «*review*» باید توجه خاصی مبذول گردد. مراجع موجود در کتاب راهنمای یک شرکت می‌تواند به تسهیلات ویژه با تقسیم‌بندی *HSEMS* که بومی شده بپردازد. بخش اعظم این کتاب، اشاره به سازمانهای عملیاتی که مستقیماً مسئول پیاده کردن مدیریت *HSE* بوده و شرکتهای اجرایی از جمله پیمانکارانی که برای اهداف نفت، گاز، پتروشیمی و پالایش و پخش سرویس و خدماتی ارائه می‌دهند اشاره دارد و محتوی این فصل برای شرکتهای و مؤسساتی که تمایل به اجراء و توسعه مدیریت *HSE* دارند راهنمای مناسبی می‌باشد.

مجموعه اجرایی از مدل *HSEMS*

اجزاء کلید مثل *HSEMS* :

این فصل سیستم مدیریتی را شرح می‌دهد که بمنظور تنظیم، استقرار و اجرا خط مشی و اهداف شرکتهای در مورد بهداشت، ایمنی و حفاظت از محیط زیست، به تصویر کشیده شده است. عناصر کلیدی *HSEMS* در جدول زیر نشان داده شده است.

عناصر <i>HSEMS</i>	مخاطبین
رهبری و تعهد	فرهنگ مشارکت و تعهد کلیه افراد از بالاترین رده مدیریت تا پایین‌ترین سطح، که اساس موفقیت سیستم است.
خط مشی و اهداف استراتژیک	یکپارچه نمودن نظرات، اصول عملکرد و تلاش و اشتیاق نسبت به بهداشت، ایمنی و حفاظت از محیط زیست.
سازمان‌دهی، منابع و مستندسازی	سازمانی مردمی، منابع و مستندسازی برای اجرای صحیح <i>HSE</i>
ارزیابی و مدیریت ریسک	شناسایی و ارزیابی ریسک‌های <i>HSE</i> ، برای فعالیتهای، تولید و خدمات و توسعه معیارهای اندازه‌گیری کاهش خطرات
برنامه‌ریزی (طرح ریزی)	برنامه ریزی برای هدایت کلیه فعالیتهای کاری: شامل طراحی بمنظور ایجاد تغییرات و عملیات اضطراری
اجرا و پایش	اجراء و پایش فعالیتهای و چگونگی اعمال فعالیتهای اصلاحی در مواقع لزوم
ممیزی و بازنگری	ارزیابی دوره‌ای یک سیستم اجرایی؛ و اثر بخشی آن



(۱) رهبری و تعهد:

این بخش تعهدات تمام رده ها و لزوم فرهنگ مشارکت برای موفقیت سیستم را مخاطب قرار می دهد مدیریت ارشد شرکت باید مدیریتی قوی و متعهد را ایجاد نماید و از رسوخ این تعهد به داخل بخش های لازم، اطمینان حاصل نماید تا امکان توسعه، اجراء و نگهداری سیستم *HSE* و دستیابی به اهداف استراتژیک و خط مشی سازمان را فراهم نماید.

مدیریت باید اطمینان حاصل نماید که همه پردازش ها بطور کامل در خدمت خط مشی *HSE* می باشد و پشتیبانی های لازم را برای حمایت و حفاظت از بهداشت، ایمنی و محیط زیست فراهم می نماید.

شرکت باید فرهنگ مشارکت را بنحوی ایجاد نماید که بتواند سیستم مدیریت *HSE* را براساس اصول ذیل، حمایت کند:

- اعتقاد به اهداف شرکت برای بهبود نحوه اجراء *HSE*
 - ایجاد انگیزه برای بهبود نحوه اجراء *HSE* توسط پرسنل
 - پذیرش مسئولیت های فردی و مسئولیت پذیری برای اجراء *HSE*
 - دخالت کردن و درگیر شدن همه سطوح در توسعه و گسترش *HSEMS*
 - تعهد برای پیاده نمودن یک سیستم مدیریت *HSE* کارآمد و مؤثر
- تمام کارکنان شرکت و پیمانکاران مربوطه باید در ایجاد و نگهداری چنین فرهنگ حمایت کننده ای درگیر شوند.

(۳) خط مشی و اهداف استراتژیک:

این بخش یکپارچه نمودن نظرات، فعالیت ها و تمایلات مربوط به بهداشت، ایمنی و حفظ محیط زیست و اصلاح نحوه اجراء *HSE* را مخاطب قرار می دهد.

مدیریت شرکت باید خط مشی و اهداف استراتژیک *HSE* را معین و مستند سازد و اطمینان یابد

که آنها:

- ۱- با اهداف شرکتهای بزرگ سازگار هستند.

۲- مرتبط با فعالیت‌ها، تولیدات و خدماتشان می‌باشد و اثرات آنها روی *HSE* در نظر گرفته شده است.

۳- موافق با سیاستهای دیگر شرکتها هستند.

۴- در مقایسه با سیاستها و اهداف دیگر شرکتها از اهمیت یکسانی برخوردار می‌باشند.

۵- در همه سطوح سازمانی اجراء و نگهداری می‌شوند.

۶- قابل دسترس عموم می‌باشند.

۷- شرکت را برای رسیدن به شرایط قانونی و نظم متعهد می‌سازد.

۸- در جایی که قانون وجود ندارد با بکارگیری استانداردهای معتبر منظم شده‌اند.

۹- شرکت در قبال فعالیت‌ها، تولیدات و خدماتی که ارائه می‌دهد باید تعهد نماید که ریسک‌ها و خطراتی را که متوجه بهداشت، ایمنی و محیط زیست می‌باشد کاهش دهد.

۱۰- با تنظیم نمودن اهداف *HSE*، بنحوی شرکت را به انجام تلاشهای مداوم و پیگیر برای اصلاح ساختار اجرایی *HSE* متعهد سازد.

شرکت باید اهداف استراتژیک *HSE* را پایه‌گذاری نموده و بطور مداوم آنها را بازنگری نماید. این اهداف باید مطابق با خط مشی شرکت بوده و نتایج فعالیت‌ها، خطرات و تأثیرات *HSE* نیازهای تجاری و عملیاتی، نقطه نظرات کارمندان، پیمانکاران، مشتریان و شرکتهایی با فعالیت‌های مشابه را منعکس نماید.

این بخش، سازماندهی مردمی، منابع و مستندسازی را برای اجراء صحیح *HSE* مخاطب قرار می‌دهد.

۱-۳) ساختار سازمانی و مسئولیت‌ها:

اداره نمودن مؤلف مسائل و موضوعات *HSE*، یک مسئولیت پذیری است که نیاز به مشارکت فعال همه سطوح مدیریت و معاونین دارد، که این موضوع باید در نمودار سازمانی منعکس شود و منابعی به آن اختصاص یابد.

شرکت باید قواعد، مسئولیت‌ها، تواناییها و ارتباطات لازم برای اجرای *HSEMS* را در چارچوب، نمودار سازمانی مناسب، تعیین و مستندسازی نموده و ابلاغ نماید، بنحوی که موارد زیر را در برگیرد ولی محدود به آنها نشود:

- ۱- تدارک منابع و پرسنل برای توسعه و اجرای *HSEMS*
 - ۲- تنظیم فعالیت‌ها برای اطمینان از رعایت خط مشی *HSE*
 - ۳- کسب اطلاعات مربوط به موضوعات *HSE* و تفسیر و گزارش نمودن آنها
 - ۴- شناسایی اعمال اصلاحی و ثبت نمودن آنها و فرصت داشتن برای بهبود در نحوه اجرای *HSE*
 - ۵- توصیه، تنظیم یا تهیه مکانیزم‌هایی برای بهبود و ایجاد تغییر بمنظور تکمیل آنها
 - ۶- کنترل فعالیت‌ها مادامیکه اعمال اصلاحی در حال انجام شدن می‌باشند.
 - ۷- کنترل وضعیت‌های اضطراری
- شرکت باید به همه کارمندان در انجام مسئولیت‌های فردی یا گروهی بمنظور اجرای *HSE* فشار اعمال نماید و همچنین باید مطمئن شود که پرسنل دارای صلاحیت و شایستگی می‌باشند و توانایی و منابع لازم را برای اجرای صحیح وظایفشان در اختیار دارند.
- نمودار سازمانی و شرح وظائف، مسئولیت مدیران را در همه سطوح برای توسعه، اجراء و نگهداری سیستم مدیریت *HSE* در حوزه فعالیتشان مشخص می‌سازد. این ساختار باید ارتباط بین موارد ذیل را تشریح نماید:
- تقسیم‌بندی عملیات، مختلف.
 - بخش‌های عملیاتی و خدمات پشتیبانی (اعم از اینکه خدمات از یک سازمان مشابه یا بزرگتر گرفته می‌شود).
 - سازمانهای خشکی و دریایی.
 - کارمندان و پیمانکاران.
 - شرکاء در فعالیت‌های مرتبط.

۲-۳) نمایندگان مدیریت:

مسئولیت پذیری، توانایی و پاسخگویی نمایندگان مدیریت برای هماهنگ کردن عملیات اجراء و نگهداری سیستم مدیریت HSE، باید مشخص شده باشد. نمایندگان باید به مدیر ارشد پاسخگو باشند. اما این موضوع، مسئولیت و وظایف هریک از مدیران را در اجراء سیستم مدیریت HSE، کاهش نخواهد داد.

۳-۳) منابع:

مدیر عامل باید به منظور اطمینان از نحوه اجرای صحیح HSE، منابع کافی را در اختیار بگذارد و از نظرات مشورتی نمایندگان مدیریت، مدیران و متخصصین HSE استفاده نماید.

اختصاص منابع، بعنوان بخشی از سیستم مدیریت HSE (۲-۷)، مدیریت تغییر (۲-۵) و مدیریت ریسک (۴) باید بطور منظم بازنگری شود.

۴-۳) شایستگی ها و قابلیت ها:

شناسایی روشی که در آن مشخص گردد کدام یک از وظایف باید انجام شود.

مشخص نمودن فعالیت ها و شایستگی ها (توانائی ها، مهارت ها و دانش های مورد نیاز)

انتخاب کارمندان خاص

تدارک آموزش در صورت لزوم

بازنگری نحوه اجراء

۱-۴-۳) کلیات:

شرکت باید روش‌هایی را برای حصول اطمینان از انجام فعالیت‌های پرسنل در فعالیتهای بحرانی HSE و وظایفی را که بعهدہ دارند، تدوین نماید که اساس آن:

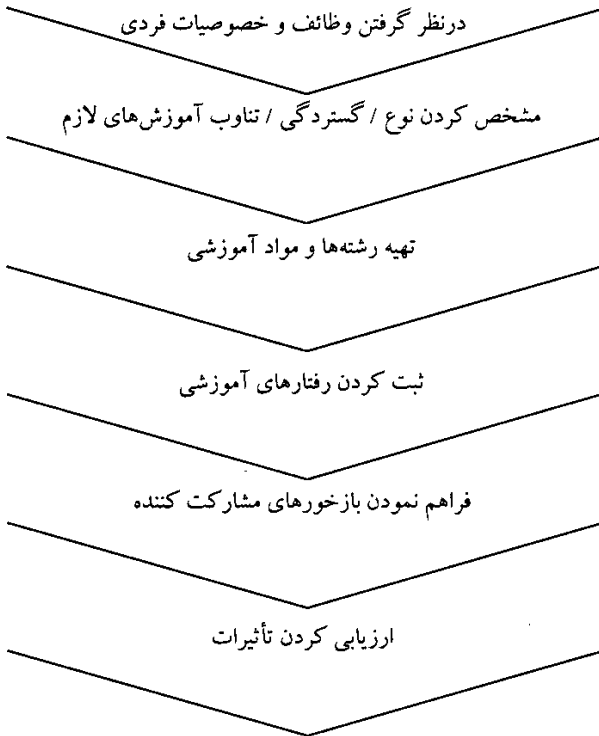
- توانایی‌های پرسنل - مهارت‌های توسعه یافته براساس تجربه و دانش تحصیل شده می‌باشد.
- برای تضمین قابلیت‌ها و شایستگی‌های سیستم، هم باید در بخش کارمندان و پیمانکاران، افراد جدید را بکار گیرند و هم موضوعات و فعالیت‌های تازه را وارد کار نمایند.
- صلاحیت پرسنل برای اجرای وظایفشان باید بطور منظم بازرنگری و ارزیابی گردد، که شامل پیشرفت پرسنل و آموزش‌های لازم آنها برای دستیابی به قابلیت‌های موردنظر بمنظور تغییر فعالیت‌ها و روش‌ها می‌باشد (۲-۴-۳) روش‌هایی برای تعیین صلاحیت عبارتند از:

- تحلیل سیستماتیک نیازها برای انجام وظایف
- ارزیابی فعالیت‌های شخصی در برابر شرح وظایف
- مستندسازی مدارک قابلیت‌های فردی
- برنامه‌هایی برای ارزیابی مجدد بصورت دوره‌ای

۲-۴-۳) آموزش:

شرکت باید روش‌هایی برای مراقبت و افزایش و شایستگی افراد به کمک تعیین نیازهای آموزشی و تقسیم‌بندی آموزش‌های مناسب برای همه اشخاص، ارائه نماید. آموزش به دو بخش رشته‌های اداری و عملی تقسیم‌بندی شده است.

گسترده‌گی و ماهیت آموزش باید به نحوی باشد که برای دستیابی به خط مشی شرکت و اهداف آن کافی بوده و در عین حال مطابق با نظم و قانون باشد. گزارشات اختصاصی از آموزش باید ثبت شود و برنامه‌های آموزشی جدید که مورد نیاز می‌باشد نیز باید در نظر گرفته شود.



سیستم‌ها باید با پایش نحوه تأثیرات برنامه‌های آموزشی و ایجاد بهبود در بخش‌هایی که مورد نیاز می‌باشد، توسعه یابند.

۳-۵) پیمانکاران:

شرکت باید روشی برقرار نماید تا پیمانکاران را به پیاده نمودن سیستم مدیریتی مطابق با نیازها و تقسیم‌بندی راهنمای *HSEMS* و سازگار با سیستم مدیریتی شرکت ملزم نماید. این روش‌ها باید سطوح فعالیت‌های پیمانکاران با شرکت و دیگر پیمانکاران را تسهیل نماید. این مهم به کمک مدارک و مستندات بین سطوح مختلف شرکت و پیمانکار قابل دستیابی است به نحوی که هر مشکلی قابل حل خواهد بود و قبل از اینکه کار شروع شود روش‌ها باید مورد توافق قرار گیرد. همه توصیه‌ها در این

کتاب می‌تواند برای سازمان پیمانکاری، کاربردی باشد، در تدوین روش‌ها باید توجه خاصی به موارد ذیل مبذول نمود:

- انتخاب پیمانکاران، شامل ارزیابی خاص از خط مشی HSE آنها، کاربردی بودن و اجرایی بودن و کیفیت سیستم HSE، متناسب با خطرات کاری که به آنها محول شده است.

- ارتباطات مؤثر (۳-۶) عناصر کلیدی سیستم مدیریت HSE شرکت و استانداردهای محافظت از کارگران و محیط زیست که توقع آن از پیمانکار می‌رود، شامل مطابقت با اهداف HSE و معیارهای اجرایی.

- سهیم شدن در اطلاعات مرتبط با شرکت و پیمانکار، که ممکن است در اجرای HSE اختلال ایجاد نماید.

- نیازهایی که هر پیمانکاری، بعنوان برنامه‌های آموزشی مؤثر و مناسب در نظر دارد که شامل گزارشات و روش‌هایی برای ارزیابی نیازهای آموزشی آتی می‌باشد.

- تعریف روشی برای کنترل و ارزیابی اجرایی پیمانکار، براساس اهداف و معیارهای اجرایی HSE که مورد توافق قرار گرفته است.

۳-۶ ارتباطات:

شرکت باید روش‌هایی را اتخاذ نماید که کارمندان، پیمانکاران و شرکاء، در همه سطوح از موارد ذیل آگاهی داشته باشند:

- اهمیت و سازگاری با خط مشی و اهداف HSE، نقش افراد و مسئولیت پذیری آنها در دست‌یابی به این امر.

- ریسک‌ها و خطرات HSE در فعالیت‌های روزانه و جلوگیری و متعادل نمودن این خطرات و روش‌هایی که برای پاسخگویی در شرایط اضطراری پایه‌گذاری شده است.

- عواقب انحراف از روش‌های توافق شده.

- وجود مکانیزم‌هایی برای ارائه پیشنهادات به مدیریت.

این مورد سبب گسترش روش‌های بکار گرفته شده خواهد شد.

نگهداری به معنی ارتباطات بیرونی در شرایط اضطراری است که از اهمیت خاصی برخوردار بوده و احتمالات خاص باید در جایی از آن در نظر گرفته شود (بخش ۵.۵). شرکت باید روشی را به منظور ابلاغ اطلاعات *HSE*، که با خط مشی و قوانین و مقررات مطابقت داشته باشد اتخاذ نماید و در حین محافظت از اطلاعات محرمانه باید بتواند این اطلاعات را در دسترس کارمندان، پیمانکاران، مشتریان و شرکتهای هم تراز بمنظور بسط و گسترش فرهنگ *HSE* قرار دهد.

شرکت باید روش هایی را برای دریافت نظرات و پاسخگویی به کارمندان، پیمانکاران، مشتریان و بخش های دولتی و عموم افرادی که علاقمند به اجراء *HSE* و مدیریت آن می باشند اتخاذ نماید. برنامه های مشاوره ای و آگاه سازی باید دایر شده و تأثیرات آن کنترل و ارزیابی گردد.

۳-۷) مستندسازی و کنترل آنها

۳-۷-۱) مستندسازی *HSEMS*:

شرکت باید مستندات کنترل شده را نگهداری و موارد زیر را در آن ملحوظ نماید:

- ثبت خط مشی، اهداف و طرحهای *HSE*
 - ثبت و ابلاغ های کلیدی و مسئولیت ها
 - تشریح عناصر سیستم مدیریت *HSE* و ارتباط بین آنها
 - شرح مستداتی که مراجع آن در بخش های دیگر است و توصیف نحوه ارتباطات با دیگر جنبه های کلی مدیریت.
 - ثبت نتایج ارزیابی *HSE* و مدیریت ریسک
 - ثبت نحوه ارتباطات نیازهای قانونی و کیفی
 - ثبت روش ها و ساختارهای کاری برای انجام فعالیت های کلیدی و وظایف محوله، در جاهایی که مورد نیاز است.
 - تشریح طرحها و مسئولیت های اضطراری و مفهوم پاسخگویی به رویدادها و شرایط اضطراری.
- این مدارک باید شرکت، واحدهای تجاری و بخش های سازمانی، دایر انفرادی و عملیاتی، پیمانکاران و شرکاء را تحت پوشش قرار دهد.

۲-۷-۳) کنترل مستندات:

شرکت باید روش هایی برای کنترل مدارک *HSEMS* اتخاذ نماید بطوریکه اطمینان یابد:

- مستندات براساس شرکتها، بخش ها، دواير يا فعاليت های انجام شده دسته بندی می شوند.
- مستندات بطور متناوب بازنگری می شوند و در صورت لزوم قبل از انتشار، توسط تألیف کنندگان تجدید نظر و اصلاح می گردد.

- در جاهایی که مورد نیاز می باشد، چاپهای متعدد آن در دسترس قرار می گیرد.

- زمانی که مدارک غیر مستعمل می باشند، می توان فوراً آنها را از تمام نقاط منتشر شده و بکار گرفته شده، جمع آوری نمود.

مستندات باید خوانا، به روز، با مشخصات کامل، شماره گذاری شده، با روش منظم نگهداری شود و برای یک دوره زمانی معین باقی بماند. پایه گذاری خط مشی ها و مسئولیت ها باید به نحوی باشد که اصلاح مدارک و قابل دسترس بودن آنها برای کارمندان، پیمانکاران، آژانس های دولتی و عمومی امکان پذیر باشد.

۴) ارزیابی و مدیریت ریسک:

ریسک، در همه فعالیت های انسانی وجود دارد. این بخش شناسایی خطرات و عوامل بالقوه و ارزیابی ریسک های *HSE* برای تمام فعالیت ها، تولیدات، خدمات و توسعه معیار سنجشی برای کاهش این ریسک ها را مخاطب قرار می دهد.

مراحل اساسی مدیریت ریسک در زیر به نمایش در آمده است:

شناسایی و مشخص نمودن کلیه خطرات و عوامل بالقوه تأثیرات آنها

پایه گذاری معیاری برای عرضه نمودن

ارزیابی خطرات و عوامل بالقوه و تأثیرات آنها

ثبت خطرات و عوامل بالقوه مهم و تأثیرات آن و نیازهای قانونی کاربردی

تنظیم اهداف جزء به جزء و معیارهای اجرایی

شناسایی و ارزیابی معیار سنجشی برای کاهش ریسک

اجرا نمودن معیار سنجش کاهش ریسک

۴-۱) شناسایی و تشخیص خطرات و عوامل بالقوه تأثیرات آنها:

شرکت باید برای شناسایی سیستماتیک خطرات و عوامل بالقوه و تأثیرات آنها، که ناشی از فعالیت‌ها، یا مواد بکار رفته می‌باشد روشی مناسب را اتخاذ نماید. این حوزه باید تمام فعالیت‌ها از ابتدا تا انتها و مرحله اطمینان از دور شدن از خطرات را در برگیرد.

شناسایی باید شامل موارد ذیل باشد:

۱- طراحی، ساختار و دایر کردن (بعنوان مثال کسب سرمایه، توسعه و اصلاح فعالیت‌ها).

۲- شرایط کاری عادی و اضطراری، شامل توقف اضطراری، تعمیر و راه‌اندازی مجدد.

۳- رویدادها و عوامل بالقوه شرایط اضطراری ناشی از:

- آلودگی مواد اولیه و محصولات

- عیوب ساختاری

- شرایط اقلیمی، زمین شناسی و دیگر وقایع طبیعی

- خرابکارها و ضعف سیستم‌های امنیتی

- فاکتورهای انسانی عامل بروز وقفه در استقرار *HSEMS*

۴- از کار افتادن، پایان یافتن و انهدام

۵- عوامل بالقوه خطرات، تأثیرات و مشکلاتی که ناشی از فعالیتهایی در گذشته بوده است.

پرسنل در همه سطوح سازمان باید با روش‌های تشخیص خطرات و تأثیرات نامطلوب آنها درگیر شوند.

۲-۴) ارزیابی:

روش‌هایی باید اتخاذ شود تا ریسک‌ها و تأثیرات بدست آمده از عوامل مخاطره‌آمیز شناسایی شده را با توجه به معیارهای مشخص شده، ارزیابی نماید، بنحوی که:

احتمال وقوع حادثه و شدت عواقب آن را برای مردم، محیط زیست و سرمایه تخمین بزند.

باید توجه داشت که انتخاب هر روش ارزیابی، می‌تواند نتایج نامشخصی را بیار آورد. بنابراین

روش‌های ارزیابی خطرات که با تجربیات شخصی کارمندان همراه است می‌تواند راهگشا باشد.

در ارزیابی ریسکها باید مراحل زیر در نظر گرفته شود:

- اثرات ناشی از فعالیت‌ها، تولیدات و خدمات.

- مشخص نمودن اثرات و ریسک‌های ناشی از عوامل انسانی و سخت‌افزاری.

- ورودی این روش، اطلاعات و داده‌های کارمندانی باشد که بطور مستقیم درگیر با حوزه‌های

ریسک پذیر می‌باشند.

- توسط پرسنل واجد شرایط و شایسته هدایت شود.

- مطابق با روش‌های مناسب و مستند هدایت شود.

- باید در فواصل زمانی مشخص، به روز شوند.

در ارزیابی ریسک‌ها و خطراتی که برای سلامتی و ایمنی مضر بوده و عواقبی را بیار می‌آورد، باید

موارد ذیل را در نظر گرفت:

- ۱- آتش سوزی و انفجار
- ۲- ضربه‌ها و تصادفات
- ۳- غرق شدن، خفگی و برق گرفتگی
- ۴- بطور مزمّن و حاد در معرض عوامل بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی قرار داشتن.
- ۵- عوامل مهندسی انسانی (عوامل ارگونومی).

در ارزیابی عوامل زیست محیطی حاد و مزمّن، باید موارد ذیل را در نظر گرفت:

- ۱- انتشار مواد و انرژیهای کنترل شده یا نشده به زمین، آب یا اتمسفر
- ۲- تولید و انهدام اجسام و سایر هرز رفتگیها
- ۳- استفاده از زمین، آب، سوخت‌ها و انرژی و دیگر منابع طبیعی
- ۴- سروصدا، بو، گرد و غبار، ارتعاش و لرزش
- ۵- تأثیرات روی آثار باستانی، فرهنگی هنری، مناطق طبیعی پارکها و مناطق حفاظت شده.

۳-۴) ثبت مخاطرات و عوامل بالقوه و تأثیرات آنها:

شرکت باید روشی را برای مستندسازی خطرات و نتایج آنها (مزمّن و حاد) اتخاذ نماید که اهمیت آنها در ارتباط با بهداشت، ایمنی و محیط زیست مشخص باشد و طراحی برای سنجش این خطرات به منظور کاهش آنها ارائه نموده (۴-۵) و ارتباط بین سیستم‌های بحرانی *HSE* و روش‌های مربوطه را مشخص نماید.

شرکت باید روش‌هایی را برای ثبت نیازهای قانونی و کدهای کاربردی برای جنبه‌های مختلف *HSE* از نظر عملیات، تولیدات و خدمات و برای حصول اطمینان از سازگار با چنین نیازهایی، اتخاذ نماید.

فصل سوم: مدیریت ارزیابی ریسک

الگوی فرایند ارزیابی ریسک

در کل، ارزیابی ریسک، بخشی از مدیریت ریسک است. ارزیابی ریسک شامل شناسایی، تجزیه و تحلیل و ارزشیابی ریسک است. در دیاگرام ذیل ارزیابی ریسک به دو جزء تقسیم می‌شود:

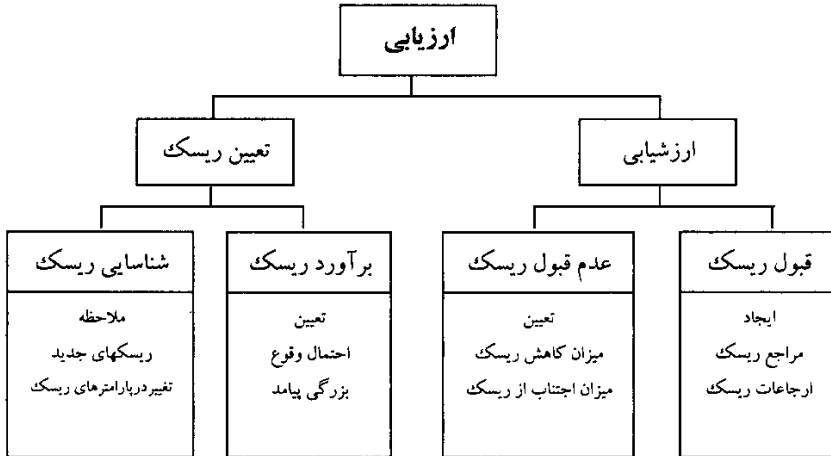
- تعیین ریسک
- ارزشیابی ریسک

تعیین ریسک خود شامل فرایند شناسایی کردن ریسکها و برآورد ریسک می‌باشد. برای شناسایی ریسک روشهای مختلفی وجود دارد. برآورد ریسک حاصلضرب شدت و تکرار است. ارزیابی ریسک احتمالی^۱ (PRA) شامل تکنیکهای ارزیابی ریسک است که احتمال وقوع یک رخداد و احتمال شدت آن را ارزشیابی می‌کند.^۱

ارزشیابی ریسک شامل قبول ریسک و عدم قبول ریسک است. در صورت عدم قبول ریسک، چگونگی کاهش یافتن ریسک از طریق گزینه‌های دیگر، برآورد می‌شود. قبول ریسک شامل تصمیمی در جهت قابل قبول شدن ریسک برای افراد، شرکت‌ها یا عموم می‌باشد. چرا که قابل قبول بودن ریسک برای مراجع مختلف، متفاوت است.

ارزیابی ریسک مستقل از فرایند یا افراد نیست، روش بکار گرفته شده و افراد شرکت کننده در این فرایند می‌توانند روی ارزیابی ریسک تأثیر بگذارند گاهی اوقات، افرادی که می‌توانند از ریسک تأثیر

پذیرند بعنوان افراد شرکت کننده در فرایند ارزیابی ریسک در نظر گرفته نمی شوند که می تواند باعث ایجاد یک خطای مهم در فرایند گردد.



شکل ۲- فرایند ارزیابی ریسک

تعاریف :

۱- **خطر^۱**: چیزی است که پتانسیل ایجاد صدمه و آسیب را دارد مثلاً وسیله نقلیه ای که در یک جاده حرکت می کند، یک خطر است ، ریخته شدن روغن در کف کارگاه یک خطر است. الکتریسته ، حمل و نقل دستی بار، داربست خطر محسوب می شوند.

در استاندارد ۱۸۰۰۱: ۱۹۹۹ OHSAS ، خطر بعنوان منبع یا شرایط بالقوه ایجاد آسیب یا بیماری، صدمه به اموال ، صدمه به محیط کار و یا ترکیبی از آنها می باشد.

۲- **ریسک^۲**: به احتمال بوجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین، ریسک گویند. در واقع به شانس یا احتمال اینکه کسی از خطر آسیب ببیند یا اموالی دچار صدمه گردد، ریسک اطلاق می شود.

^۱ - Hazard

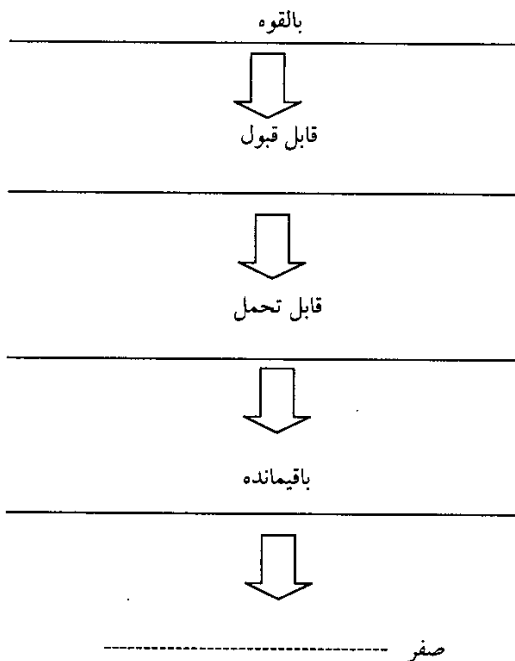
^۲ - Risk

رانندگی در جاده یا راه رفتن روی زمین روغنی، ریسک است. آسیب دیدن کمر در اثر بلند کردن بار، ریسک است. کار کردن روی یک داربست در ارتفاع، یک ریسک محسوب می‌گردد. در استاندارد ۱۹۹۹: ۱۸۰۰۱ OHSAS، ریسک، ترکیبی (یا تابعی) از احتمال و پیامد های ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک مشخص می‌باشد.

۳- ارزیابی ریسک^۲: به فرایند کلی برآورد نمودن میزان ریسک و تصمیم‌گیری در خصوص قابل تحمل بودن ریسک، ارزیابی ریسک گفته می‌شود. به ریسکی که میزان آن تا حد قابل تحمل توسط سازمان، با در نظر گرفتن الزامات قانونی و خط مشی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای کاهش یافته باشد، ریسک قابل تحمل گویند. ارزیابی ریسک بطور سیستماتیک تعیین می‌کند، چه خطراتی در محیط کار هستند و احتمال رخدادن خطر چقدر است و چه آسیبی و با چه شدتی ممکن است، بوجود آید که خود باعث می‌شود راه‌حلهای کنترلی شناسایی می‌شوند و در نتیجه باعث کاهش ریسک و اثراتش می‌شود. لذا ارزیابی ریسک، اطلاعاتی را جهت ایجاد یک سیستم ایمن کار فراهم می‌کند. ارزیابی ریسک، مرکز ثقل اهداف مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای است که بر روی حذف و بحد اقل رسانیدن ریسک تمرکز دارد.

در شکل زیر سطح بندی ریسک نمایش داده شده است. ریسک ناشی از خطرات را می‌توان از سطح بالقوه تا سطح ریسک باقیمانده و کمتر، کاهش داد. اساساً با کاهش احتمال وقوع حادثه و شدت وقوع حادثه امکان پذیر است.

شکل (۱) سطوح ریسک



بطور کلی، مراحل ارزیابی ریسک در ساده‌ترین شکل خود نیاز به پاسخ به سئوالات ذیل دارد:

- چه چیزی می‌تواند اشتباه باشد؟
 - این اشتباه چقدر می‌تواند جدی باشد؟
 - چقدر احتمال وقوع این اشتباه وجود دارد؟
 - در قبال این اشتباه ما چه باید بکنیم؟
- یک ارزیابی ریسک مناسب و کافی بایستی:**
- پیامدهای ممکن یک رخداد را تجزیه و تحلیل کند
 - ریسک‌های مهم را شناسایی کند

- شانس وقوع پیامد را ارزیابی نماید
 - اساس قضاوت برای قابل تحمل بودن یا قابل تحمل نبودن پیامد باشد
 - اطلاعاتی را جهت تصمیم گیری و الویت بندی ارائه نماید
- از جمله اهداف فرایند ارزیابی ریسک، کاهش شدت و تکرار حادثه، بحد اقل رسانیدن خسارت به اموال و ماشین آلات، تأمین شرایط کاری ایمن و سالم، تهیه و تدوین مقررات می باشد.
- حذف درد و رنج، شناسایی نیازهای آموزشی، تدوین طرحهای ایمنی، الویت بندی و اختصاص دادن منابع، تهیه مدارک مستند، کاهش خسارت مالی ناشی از توقف عملیات تولیدی از فواید ارزیابی ریسک به شمار می آیند.

روشهای مختلف ارزیابی ریسک

در حال حاضر بیش از ۷۰ نوع مختلف کیفی و کمی روش ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد.

Aden.S.L.J.Heat در کتاب اصول بهداشت و ایمنی کاریک فرم ساده از سیستم ارزیابی را ارائه نموده است. بطوریکه رتبه بندی خطر با توجه به احتمال خطرو شدت خطر در نظر گرفته می شود.

Kroner یک روش ارزیابی مشابهی را طرح ریزی کرد. این ارزیابی شامل درجه بندی ریسک برای خطرات معین با ضرب کردن تکرار و شدت خطر می باشد.

William Fine ریسک را تابعی از احتمال وقوع خطر، پیامد ناشی از آن و میزان تماس با خطر می داند و ارزیابی ریسک را بر مبنای این سه فاکتور بنا نهاد.

M.Taok و همکارانش ارزیابی ریسک را بصورت یک چهار چوب کیفی ساده تعیین کردند که دو پارامتر این چهار چوب، شدت آسیب و احتمال آسیب بود که در آن شدت آسیب خصوصیت ذاتی خطر، مستقل از اقدامات کنترلی بوده و احتمال آسیب، ارزیابی امکان وقوع خطر است که اقدامات کنترلی موجود در آن لحاظ شده باشد.

Robert N. Andres ارزیابی ریسک را بر مبنای دو عنصر اولیه ریسک یعنی شدت آسیبی که در اثر یک شرایط خطرناک بوجود می آید و احتمال وقوع خطر، بنا نهاده است که احتمال وقوع خطر

براساس میزان تماس با خطر، تعداد افرادی که با خطر مواجهند، فاکتورهای محیطی و قابلیت اعتماد عملکرد ایمنی تعیین می‌شود.

ارزیابی ریسک مطابق الگوی سازمان HSE انگلستان شامل پنج مرحله است: الف - شناسایی خطرات ب - چه کسی ممکن است آسیب ببیند و چگونه آسیب می‌بیند ج - ارزیابی ریسک ناشی از خطر د - ثبت یافته‌ها - بازنگری ارزیابی

Rolin Geronsin ارزیابی ریسک را فرآیند برآورد احتمال وقوع یک رویداد و اهمیت یا شدت اثرات زیان آور آن در نظر می‌گیرد.

Sue cox و Robin Tait ارزیابی ریسک را در دو بخش تجزیه و تحلیل ریسک و ارزشیابی ریسک در نظر می‌گیرند که ماتریس ارزیابی ریسک براساس پیامد و احتمال وقوع خطر استوار است.

Nick w. hurst ارزیابی ریسک را در قالب برآورد ریسک و ارزشیابی ریسک مورد مطالعه قرار می‌دهد بطوریکه در برآورد ریسک، بزرگی ریسک و در ارزشیابی، میزان اهمیت ریسک تعیین می‌شود.

Miley w. merkhofer, Vinceent T. Covello فرایند ارزیابی ریسک را شامل ارزیابی آزاد سازی (عوامل ریسک)، ارزیابی تماس، ارزیابی پیامد و برآورد ریسک می‌دانند.

Lars Harms - Ringdahl ارزیابی ریسک را تابعی از احتمال وقوع حادثه و پیامد ناشی از آن در نظر می‌گیرد و آنرا بصورت سه دسته ارزیابی غیر رسمی، ارزیابی کیفی و ارزیابی کمی تقسیم بندی می‌کند.

معیارهای عمومی ریسک

این معیارها فقط بعنوان راهنما بکار می‌روند و می‌تواند در صورت لزوم جهت تناسب با سیستم یا فعالیت تحت مطالعه تغییر کنند مثلاً در هنگام راه اندازی خط تولید جدید، معیار احتمال همیشه تغییر نمی‌کند معیارها بایستی توسط همه اعضای تیم شرکت کننده در ارزیابی ریسک پیش از شروع کار توافق گردد.

جدول (۱) معیارهای عمومی ریسک

رتبه	تأثیر	احتمال
بالا	<p>S. آسیب منجر به ناتوانی، خسارت جسمانی یا مرگ و میر</p> <p>P. خسارت به عملکرد شرکت برای یک دوره طولانی با پیامدهای تجاری - انحراف عمده در کیفیت</p> <p>E. نقص قابل گزارش، رها سازی مواد سمی</p> <p>D. هزینه تعمیر بالا (بیشتر از ۱۵۰ هزار دلار)</p>	<ul style="list-style-type: none"> رخدادن تکراری حداقل یکبار در سال چندین بار در چرخه حیات یک پروژه مکرراً در شرایط مشابه اتفاق می افتد بیشتر از ۵۰٪ شانس وقوع وجود دارد
متوسط	<p>S. آسیبی که نیاز به مراقبت پزشکی دارد</p> <p>P. خسارت به عملکرد شرکت در یک دوره کوتاه مدت</p> <p>انحراف عمده در کیفیت تأثیر متوسط روی تجارت</p> <p>E. نشت غیر قابل گزارش رها سازی مواد غیر سمی</p> <p>D. هزینه تعمیر متوسط (بیشتر از ۱۰ هزار دلار)</p>	<ul style="list-style-type: none"> رخدادن کم ممکن است گاهی اوقات اتفاق بیفتد (کمتر از یکبار در سال) بین ۱۰ تا ۵۰٪ شانس وقوع وجود دارد
پایین	<p>S. آسیبی که نیاز به کمک های اولیه دارد</p> <p>P. توقف کوتاه تولید یا انحراف خفیف کیفیت</p> <p>T. نشت خفیف نشت تدخینی مواد غیر سمی</p> <p>D. هزینه تعمیر پائین (کمتر از ۱۰ هزار دلار)</p>	<ul style="list-style-type: none"> رخدادن غیر محتمل هرگز اتفاق نیفتاده است ممکن است کمتر از یکبار در ۱۰ سال اتفاق می افتد هرگز مشاهده نشده است اما احساس می شود هنوز امکان وقوع دارد کمتر از ۱۰٪ شانس وقوع وجود دارد.

D - صدمه و آسیب

P - تولید E - محیط

S - ایمنی کارکنان

رویکرد عمومی ارزیابی ریسک

Dave Bosher مدیر^۵ HSE، (اداره ایمنی و بهداشت انگلستان) اهمیت ارزیابی ریسک را بصورت ذیل بیان داشت: "مگر شما می توانید روی برنامه کنترل خسارت در بدترین حالت خطر ، تمرکز داشته باشید، ولی واقعاً ندانید کجای کار هستید. مگر اینکه ارزیابی ریسک را در سرتاسر سازمان شروع کنید"

ارزیابی ریسک یک بخش حیاتی از مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای است که بایستی ابتدا روشهای مختلف را بررسی نمود و سپس روشی که بطور وسیعی برای کل سازمان مفید است را بکار گرفت .

زمان مناسب برای ارزیابی ریسک

مناسب ترین زمان جهت شروع ارزیابی ریسک در طول طراحی یک موسسه جدید یا در طول مراحل اولیه طرحریزی تغییرات پیشنهاد شده می باشد . با وجود این ارزیابی ریسک مداوم بعنوان اولویت مهم در طول چرخه حیات هر سیستمی می باشد . ارزیابی ریسک یک پیش نیاز اساسی جهت ایجاد تغییر در محیط کار خواه از لحاظ فیزیکی یا روش اجرایی یا سازمانی می باشد . ارزیابی ریسک همچنین یک جزء اصلی از "آیین نامه استاندارد کاری" می باشد . ارزیابی ریسک باعث ایجاد آگاهی از خطرات شغلی ، نواقص بالقوه تجهیزات و چیزهایی که می تواند در یک شرایط عملیاتی پایدار ، اشتباه شود ، می گردد . جدا از همه کاربردهای برجسته ، ارزیابی ریسک بایستی جهت ارتقاء همه فعالیتها در یک شرایط کاری نرمال ، بکار گرفته شود .

کاربردهای ارزیابی ریسک

۱. بازنگری ایمنی و عملیات برای همه پروژه های بزرگ و گران ، جهت اطمینان از اینکه ملاحظات مهم طراحی رضایت بخش هستند .

۲. شناسایی و تجزیه و تحلیل خطر در جهت توسعه و اجرای دستور العمل های ایمن کاری (Sop^۶)
۳. بازنگری خطر و ریسک موجود در روشهای اجرایی، برگه عملیاتی و وظایف بحرانی جهت تعیین تناسب آنها.
۴. بازنگری ایمنی قبل از شروع بکار جهت اطمینان از اینکه تسهیلات و شرایط جهت انجام عملیات کاری مناسب هستند.
۵. ارزیابی ریسک کارخانه و موسسه از نظر فیزیکی جهت اطمینان از اینکه تجهیزات، ایمن و قابل اعتماد هستند.
۶. ارزیابی ریسک عملیات جهت اطمینان از اینکه شرایط جاری یا پیشنهادی تناقضی با ایمنی، قابلیت اعتماد، بهداشت صنعتی، حفاظت از حریق و شرایط محیطی ندارند.
۷. ارزیابی ریسک همه تغییرات طرحریزی شده برای تسهیلات، آئین نامه ها، سیستم و سازمان

ملاحظات برای انجام یک ارزیابی ریسک رسمی

قبل از انجام هر ارزیابی ریسک موضوعات زیر بایستی شفاف گردند:

۱. هدف و استفاده نهایی از ارزیابی ریسک
۲. تعریف سیستمی که تجزیه و تحلیل می شود.
۳. دسته بندی نگرانی های اصلی
۴. شناخت مفروضات و تنگناها
۵. منابع اطلاعاتی قبلی مورد استفاده
۶. تنگناهای زمانی که در ارزیابی ریسک وجود دارد
۷. افراد مورد نیاز و قابل دسترسی جهت پشتیبانی از ارزیابی ریسک در مراحل مختلف
۸. روشهای بکار گرفته شده

ارزیابی ریسک، خود قسمتی از تجربه و عقاید افراد متخصص می باشد.

الزامات زیر در اغلب روشها عمومی بوده و تعیین کننده کیفیت نتایج ارزیابی ریسک هستند:

- ۱- وجود رهبر و هماهنگ کننده واجد صلاحیت
- ۲- تشکیل گروه ۲ نفره یا بیشتر (تعداد زیاد افراد منجر به مشکلاتی در دستیابی به نتایج می گردد)
- ۳- آشنایی افراد گروه بایستی با روش ارزیابی ریسک
- ۴- دعوت به همکاری یا استفاده از افراد مناسبی که دارای ورودی متمایز نسبت به هم هستند
مثل متخصصین فنی
- ۵- ترسیم سیستم، برگه های عملیاتی، روش اجرایی و سوابق قبلی
- ۶- داشتن دانش سیستم موجود و یا تکنولوژی مربوط به آن
- ۷- مستند سازی نتایج
- ۸- تدوین سیستم پیگیری

استفاده از فرم جهت نگهداری فرایند برای ردیابی ضروری بوده و ارزیابی بایستی بصورت رسمی مستند شود. فرمها توسط تسهیل کننده و رهبر گروه تهیه می شوند و می تواند برای نیازهای تخصصی اصلاح گردند. محصول ارزیابی ریسک، یک مجموعه مشخص از نتایج و توصیه ها می باشد.

تحمل ریسک

حد آستانه تحمل ریسک بستگی به فاکتورهای ذیل دارد:

- ریسک زمینه ای مثل ریسک های مخفی
- قابل دسترس بودن منابع
- راه حل های عملی قابل دسترس
- سابقه خسارت قبلی
- طرح های اضطراری مانند مانور

- فاکتورهای خارجی مثل پیمانکاران، بازدید کنندگان
- صلاحیت، تصمیم و تأیید مدیریت

مستند سازی

همه ارزیابی های ریسک رسمی انجام شده بایستی بطور کامل مستند شوند و برای صحت گذاری و با هدف پیگیری نگهداری گردند. ارزیابی ریسک که براساس تکنیک های شناخته شده انجام می شود بایستی شامل اسامی افراد شرکت کننده در ارزیابی، تاریخ انجام، نتایج و اقدامات پیگیری باشد. برای این کار بایستی از برگه های کاری جهت گرفتن داده ها و اطلاعات استفاده نمود. در ارزیابی ریسک ساده که هیچگونه خطرات جدی شناسایی شده وجود ندارد، می توان آن را از لحاظ مستند سازی مستثنی نمود.

مراحل انجام ارزیابی ریسک

- تعریف سیستم / دامنه کاربرد:

سیستم و دامنه کاربرد بایستی تعریف شود و محتویات ارزیابی ریسک تشریح گردد.

آیتم / عامل:

آیتم ممکن است جزئی از یک سیستم باشد، محل جغرافیایی باشد، مرحله ای در یک روش اجرایی باشد، سنجش زمانی باشد یا یک عدد بکار رفته در ترتیب علامت گذاری باشد.

نگرانی (خطر):

نگرانی ممکن است یک خطر، یک انحراف یا یک نگرانی کیفی مربوط به یک آیتم خاص باشد. تفسیر خلاصه ای از چیزیکه می تواند اتفاق بیفتد بایستی نوشته شود.

تشریح تأثیر

عموماً تأثیرات زیادی می تواند در اثر یک نگرانی مثل آسیب، صدمه، خسارت تولید یا مسائل زیست محیطی بوجود آید. مجموعه معیار ارزیابی ریسک در زیر آمده است که شامل افراد، هزینه، محیط، افکار عمومی می باشد.

جدول (۲) معیار ارزیابی ریسک ساده

ردیف	تأثیر			احتمال (فرکانس)	
	افکار عمومی	محیط	هزینه		
۵	توجه بین المللی و ملی	صدمه دائمی اکولوژی با گسترش زیاد	تعطیلی کارخانه به مدت بیشتر از یکماه . خسارت بیشتر از ۵۰ میلیون دلار	مرگ و میر چندین نفر	مکرراً در چرخه حیات سیستم یا حداقل یکبار در سال رخ می دهد
۴	توجه در سطح کشور	برخی صدمات دائمی اکولوژی	تعطیلی کارخانه به مدت یکماه، خسارت بیش از ۱۰ میلیون دلار تا ۵۰ میلیون دلار	مرگ و میر ۱ نفر	چندین بار در طول چرخه حیات سیستم یا حداقل یکبار در ۱۰ سال رخ می دهد
۳	توجه استانی	آسیب عمده به محیط زیست	تعطیلی کارخانه به مدت ۱ هفته . خسارت کمتر از ۱ میلیون دلار	آسیب های منجر به ناتوانی	حداقل یکبار در چرخه حیات سیستم رخ میدهد (مشخصاً یکبار در هر ۲۵ سال)
۲	توجه محلی و جامعه	آسیب به محیط زیست اما تحت کنترل است	بهم ریختگی تولید قابل توجه . خسارت بیشتر از ۱۰۰ هزار دلار	آسیبی که نیاز به خدمات پزشکی دارد	در طول چرخه حیات سیستم احتمال وقوع ندارد (یکبار در هر ۲۵ سال تا ۲۰۰ سال)
۱	نگرانی فردی	آسیب جزئی به محیط زیست	بهم ریختگی جزئی تولید . خسارت کمتر از ۱۰۰ هزار دلار	آسیب جزئی ناخوشی (نیاز به کمک های اولیه دارد)	کمتر از یکبار در هر ۲۰۰ سال یا بیشتر

ریسک شدید	ریسک قابل قبول نیست
ریسک بالا	بایستی اقدامات کنترلی وسیعی انجام شود
ریسک متوسط	ممکن است نیاز به کنترل ریسک داشته باشد
ریسک پایین	برخی اقدامات کنترل ممکن است رضایت بخش باشد

رتبه تأثیر

رتبه تأثیر نشان دهنده شدت نسبی یا پیامد خسارت می‌باشد. که بصورت رتبه بالا - متوسط یا پائین تعیین می‌گردد.

تشریح احتمال

بصورت تشریح چگونگی ایجاد احتمال می‌باشد.

رتبه احتمال

رتبه احتمال بیانگر احتمال وقوع خسارت است که می‌تواند رتبه بالا، متوسط یا پائین، با توجه به اساس ایجاد شده داشته باشد.

سطح ریسک

رتبه تأثیر و احتمال جهت تعیین سطح معادل ریسک برای هرنگرانی (خطر) بکار می‌روند. ریسک‌هایی که در طبقه شدید و بالا قرار می‌گیرند عموماً غیرقابل قبول هستند و بایستی قبل از هر کاری فوراً اصلاح شوند. ریسک‌هایی که در طبقه متوسط قرار می‌گیرند نیاز به اقدامات کنترلی مناسب جهت اطمینان از اینکه خسارتی بوجود نمی‌آید، دارند. ریسک‌هایی که در طبقه پائین قرار دارند، بعنوان ریسک قابل قبول مطرحند.

کنترل ریسک

کنترل ریسک، طرحها یا استراتژی‌هایی هستند که ریسکها را تا سطح قابل قبول کاهش می‌دهند. جائیکه سطح ریسک در منطقه شدید، بالا و متوسط قرار گیرد، به اقدامات کنترلی جهت بحداقل رسانیدن یا حذف نگرانی (خطر) نیاز دارند.

اقدامات پیشگیرانه احتمال وقوع یک رویداد را کاهش می‌دهد و بهترین گزینه جهت ریسک‌های بالا می‌باشند. اقدامات اضطراری، تأثیر یا شدت رویدادی که اتفاق می‌افتد را کاهش می‌دهد جائیکه نگرانی (خطر) دارای تأثیر بالا و احتمال کم یا متوسط است، اغلب از اقدامات مشروط استفاده می‌کنیم معمولاً اقدامات پیشگیرانه با صرفه‌تر هستند.

برخی از اقدامات کنترلی ریسک

۱- اصلاح ریسک :

- پایش و نظارت
- طرحریزی اضطراری (مانور)
- پشتیبانی سیستم
- خط مشی ، روش اجرایی ، آموزش
- ارتباطات

۲- انتقال ریسک :

- استراتژی پیمانکاری
- اجاره تجهیزات
- بیمه

ریسک باقیمانده

به ریسکی که پس از اعمال همه اقدامات کنترلی وجود خواهد داشت، ریسک باقیمانده گویند.

محاسبه یا اندازه گیری مقدار ریسک

ریسک همیشه به صورت عددی بیان می شود که معمولاً از حاصلضرب احتمال وقوع در پیامد یا شدت واقعه بدست می آید. عدد ریسک واحد خاصی ندارد و بنابراین به صورت تنها واحد معنی و مفهومی نخواهد داشت. مثلاً "اگر گفته شود که ریسک انجام کار یا فعالیت خاص برابر ۲۰۰ است هیچگونه مفهومی را نمی رساند. اما اگر ریسک انجام دو کار مشابه یا انجام یک کار به دو روش مختلف و یا ریسک انجام کارهای متفاوت تعیین شوند، امکان مقایسه اعداد ریسک فراهم شده و بدین ترتیب اهمیت ها مشخص می گردد.

بعنوان مثال اگر برای رفتن از طبقه ۴ ساختمانی به پائین دو راه وجود داشته باشد. پله های ساختمانی و آسانسور، محاسبه عدد ریسک برای پائین رفتن از پله و با استفاده از آسانسور به خوبی نشان می دهد

که ریسک کدام طریق بیشتر از دیگری است. به عبارت دیگر محاسبه عدد ریسک به شخص این امکان را می دهد که تصمیم گرفته و از دو راه و یا دو روش موجود یکی را برگزیند. به این دلیل است که می گویند ریسک یک ابزار مدیریتی برای تصمیم گیری است.

باید خاطر نشان شود که مقایسه دو عدد ریسک با یکدیگر فقط زمانی امکان پذیر است که دو جزء مربوط به ریسک یعنی احتمال وقوع پیامد یا شدت حادثه هر دو در محاسبات دو عدد با یک واحد معین اندازه گیری و بیان شوند. در غیراینصورت دو عدد محاسبه شده قابل مقایسه نخواهد بود. مثلاً "در همان مثال فوق الذکر احتمال زمین خوردن و نرسیدن سالم به پائین ساختمان در هر دو روش به صورت مثلاً" میزان خسارت مالی وارده تعیین شود. آن وقت دو عدد ریسک محاسبه شده به خوبی قابل مقایسه خواهند بود.

ریسک را می توان با معیارهای ذهنی (subjective) نیز بیان کرد. در این حالت احتمال وقوع را در ۶ قسمت یا بخش متفاوت به نامهای زیر بیان می کنند:

- (st1) مکرر: احتمال وقوع بطور مرتب در طول چرخه عمر سیستم وجود دارد.
- (nd2) محتمل: احتمال وقوع به صورت چند مرتبه در طول چرخه عمر سیستم وجود دارد.
- (rd3) گهگاه: احتمال وقوع در طول چرخه عمر سیستم گاهاً وجود دارد.
- (th4) نادر: احتمال وقوع در طول چرخه عمر سیستم وجود ندارد ولی ممکن است اتفاق بیافتد.
- (th5) غیرمحتمل: بطور فیزیکی اتفاق غیرممکن است.

به همین ترتیب شدت یا پیامد را در چهار گروه زیر بیان می کنند:

I - فاجعه: یعنی مرگ

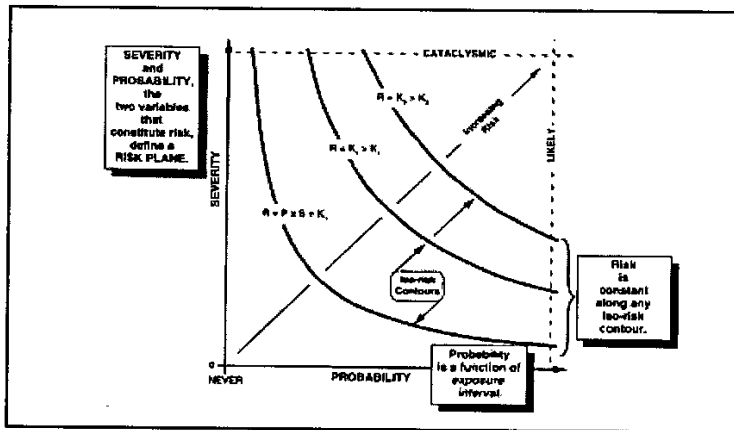
II - بحرانی: جراحات بسیار شدید یا بیماریهای شغلی بسیار سخت

III - فردی یا متوسط: جراحات جزئی یا بیماریهای شغلی جزئی

IV - بسیار جزئی، قابل صرفنظر کردن: بدون جراحی یا بیماری

معمولاً "احتمال وقوع و شدت را در روی محورهای مختصات برده و به اصطلاح سطح ریسک (Risk

Plane) می سازند.



شکل ۳- سطح یا صفحه ریسکی

برای احتمال های متفاوت و شدتهای مختلف می توان با تعیین نقاط در روی محورهای X , Y میزان ریسک را بدست آورد. منحنی های نشان داده شده در شکل ۱ خطوط ریسک ثابت را نشان می دهند. (این خطوط را در زبان انگلیسی با اصطلاح ISO Risk معرفی می نمایند). هر خط نماینده یک ریسک معین می باشد و هر چه از محورها دورتر شویم ، عدد ریسک بالاتر است بنابراین:

$$K_1 < K_2 < K_3 < \dots$$

باید اشاره کنیم که خطرها اهدافی را تحت تأثیر قرار می دهند. مثلاً "خطری که انسانها را تحت تأثیر قرار می دهد و یا خطری که مواد را مورد تهدید قرار می دهد. اهداف را معمولاً به صورت انسان - تجهیزات - زمان افت تولید یا توقف کار یا از بین رفتن یا خرابی محصول - اثرات زیست محیطی بیان می کنند.

در محاسبه ریسک و تشکیل صفحه ریسک همواره یک هدف در نظر گرفته می شود. یعنی به هنگام وقوع یک حادثه یا اتفاق اثرات را بر روی نیروی کار در نظر گرفته و منحنی های ریسک ثابت را در مورد نیروی کار رسم می کنند. به همین ترتیب می توان برای تک تک اهداف این کار به صورت جداگانه تکرار کرد.

ماتریس ارزیابی ریسک

با توجه به آنچه که گفته شد اگر در روی محورهای مختصات به ترتیب مقادیر احتمال وقوع و شدت یا پیامد را (روی محورهای X, Y) ببریم و با توجه به گروههای مختلف احتمال و شدت، خانه های مربعی را با رسم خطوط موازی محورها بسازیم، ماتریسی حاصل می شود که اصطلاحاً "ماتریس ریسک نامیده می شود (شکل ۴).

شکل ۴- ماتریس ارزیابی ریسک

Severity of consequences	PROBABILITY OF MISHAP					
	Impossible	improbable	Remote	occasional	probable	frequent
	F	E	D	C	B	A
Catastrophic I	۳	۳	۲	۱	۱	۱
Critical II	۳	۳	۳	۲	۱	۱
Marginal III	۳	۳	۳	۳	۲	۲
Negligible IV	۳	۳	۳	۳	۳	۳

۱- imperative to suppress risk to lower level

۲- Operation requires written, time limited waiver, endorsed

۳- Operation permissible

در روی همین ماتریس که فی الواقع همان صفحه ریسک مورد اشاره در شکل ۳ است می توان منحنی های ریسک ثابت (ISO Risk) را هم رسم کرده و کلیه ریسکهای متفاوت را روی ماتریس با منحنی شکل (۳) نشان داد.

Zoning the risk plane into

judgmentally tractable cells

Produces a matrix

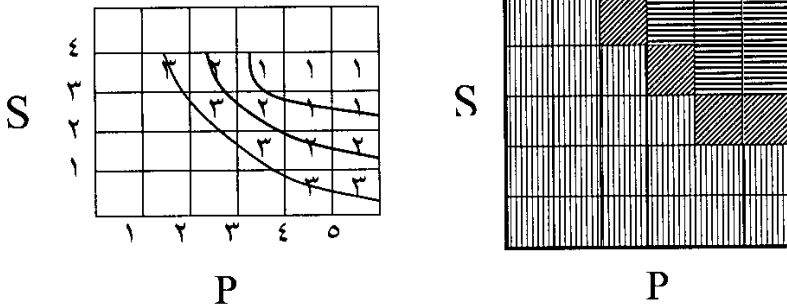
ماتریس ریسک به خوبی نشان می دهد که ریسک خطرهای مختلف برای یک هدف خاص چه میزان است. نکته مهم در این جا عبارت است از اینکه خطرها باید قبلاً "شناسایی شده باشند، تا میزان ریسک آنها را محاسبه کرده و ماتریس ریسک را ساخت. ماتریس ریسک نمی تواند به منظور شناسایی خطرها بکار گرفته شود، اما ماتریس ریسکی که به ترتیب فوق ساخته شد قابل استفاده نخواهد بود مگر اینکه در روی آن سطح یا Level خاصی را مشخص کنیم و بگوئیم که از این میزان به بالا ریسکها قابل پذیرش نیستند. به عبارت دیگر ماتریس ریسک باید همواره سطح ریسک قابل پذیرش را نشان دهد. شکل ۴ نمونه ای از تقسیم بندی صفحه ریسک را به کمک منحنی های ریسک ثابت نشان می دهد که در سه بخش زیر طبقه بندی شده اند.

۱- ریسکهای قابل قبول

۲- ریسکهایی که تحت شرایط خاص قابل قبول هستند.

۳- ریسکهای غیر قابل قبول

شکل (۵)-ماتریس ریسک و ISO Risk مختلف



اگر همین طبقه بندی را در ماتریس ریسک که به صورت خانه های مربعی شکل می باشد انجام دهیم، خطوط شکسته ای رسم خواهند شد و قسمت های مختلف ریسک را نشان خواهد داد (شکل ۵).

وقتی ماتریس ریسک و خطوط تعیین کننده میزان ریسک قابل قبول تهیه و در اختیار طراح، سازنده، بهره بردار و ... گذاشته شد آن وقت او متوجه می شود که برای کاهش کدام دسته از ریسکها باید تلاش کرده و راههایی را برای اجرا پیشنهاد نماید. وقتی راههای کاهش ریسک پیشنهاد شد،

سیستم مدیریتی تصمیم می‌گیرد که کدامیک از آنها یا همه آنها به مورد اجرا گذاشته شوند که خود این تصمیم‌گیری نیاز به مطالعات مدیریتی دیگری دارد. باید به این نکته توجه شود که پیشنهاد راههای کاهش ریسک بندرت می‌توانند در حد و اندازه ای باشند که میزان ریسک را در بخش ۱ (شکل ۵) تا بخش ۴ مستقیماً کاهش دهند. معمولاً راههای کاهش به شکلی هستند که میزان ریسک را از بخش ۱ به بخش ۲ رسانده و راه حل بعدی آن را به بخش ۳ و همین طور راه حل پیشنهادی سوم میزان را تا بخش ۴ کاهش می‌دهد.

تعیین میزان یا Level ریسک قابل قبول توسط افراد فنی و محاسبین ریسک عملی نمی‌گردد بلکه یک وظیفه بخش مدیریتی است.

میزان ریسک قابل قبول به مسائل مختلفی از جمله مسائل اجتماعی، اقتصادی و توانایی های فنی، زمانی و ... بستگی دارد که در زیر بطور خلاصه به تک تک آنها اشاره می‌شود.

۱. مسائل اجتماعی : امروزه به صورت علمی نظر جامعه را در مورد میزان قابل قبول برای ریسکهای مختلف جویا می‌شوند. سپس این میزان را معین می‌نمایند و این کار درست همانند مطالعات آنتروپومتری در تعیین اندازه های استاتیکی و دینامیکی آحاد جامعه (در بحث ارگونومی) عملی می‌گردد. جوامع مختلف فرهنگهای مختلفی دارند و در مقابل ریسکهای گوناگون نکته نظرات متفاوتی دارند و میزان ریسک قابل قبول برای آنها متفاوت است. بعنوان مثال جوامع کشورهای اروپایی در برابر ریسک خوردن مشروبات الکلی می‌توانند نظرات کاملاً متفاوتی نسبت به کشور ما داشته باشند و سطوح بالایی از این ریسک را به آسانی بپذیرند.

۲. مسائل اقتصادی : اگر برای کاهش یک ریسک خاص از نظر اقتصادی بودجه ای لازم باشد که شرکت یا صنعت امکان تهیه و فراهم کردن آن را نداشته باشد نخواهد توانست سطح پذیرش خود را در مورد ریسک مورد بحث پائین تر انتخاب کند و اجباراً ریسک بالا را قبول خواهد کرد. سیستم مدیریتی که توانایی های اقتصادی شرکت یا صنعت را به خوبی واقف است، در این مورد تصمیم می‌گیرد که سطح ریسک پذیری را پائین بیاورد یا خیر.

بعنوان مثال دیگر فرض کنیم که تعدادی در طبقه دوم ساختمانی قرار دارند و به آنها گفته شود که پریدن از این طبقه به پائین دارای ریسک مرگ برابر یک در هزار است. کسی اعلام آمادگی برای پریدن نمی کند ولی اگر گفته شود که هر کس پرید ۵ میلیون تومان اجرت خواهد گرفت ، ممکن است بعضی ها اعلام آمادگی کنند. یعنی مسائل اقتصادی دقیقاً "سطح ریسک پذیری را تحت تأثیر قرار می دهد.

۳. تواناییهای فنی: اگر فرض شود که در کشوری مانند هندوستان توانایی فنی برای تغییر و تعویض تکنولوژی موجود در کارخانه ای نظیر بوپال وجود نداشته باشد آن کشور نخواهد توانست سطح ریسک پذیری خود را در مورد بکارگیری تکنولوژی موجود در کارخانه کاهش دهد و اجباراً "در حدی نگه خواهد داشت که از تکنولوژی قدیمی موجود همچنان استفاده نماید.

همین طور در کشور ما، چنانچه قطعه یا وسیله دستگاهی در دنیا وجود داشته باشد که باعث کاهش ریسک در استفاده از یک محصول خاص شود و کشور ما بدلیل تحریمهای مختلف نتواند آن قطعه یا وسیله یا دستگاه را تهیه نماید ناچاراً "سطح ریسک موجود آن محصول را بدون داشتن آن قطعه خواهد پذیرفت.

۴. توانایی های زمانی: هر وقت که زمان لازم برای رسیدن به هدفی کوتاه باشد ، وقت نداشته باشیم که راههای کم خطرتر را جستجو و تحقیق کنیم سپس تصمیم بگیریم، اجباراً "سریعترین راه را انتخاب کرده و تن به ریسک با سطح بالایی خواهیم داد. بنابراین زمان نیز در تصمیم گیری برای انتخاب یا تعیین ریسک پذیری بسیار اهمیت دارد.

چگونگی تصمیم گیری برای کنترل خطر با توجه به ماتریس ارزیابی ریسک:

هنگامیکه ماتریس برای خطرهای شناخته شده رسم شد و سطح یا میزان ریسک در منطقه غیرقابل قبول معین گردید کلیه خطرهایی که در منطقه غیرقابل قبول ماتریس قرار دارند، باید برایشان برنامه کنترلی پیشنهاد گردد تا سیستم مدیریت به تبع آنها تصمیم به اجرا بگیرد. البته در برنامه کنترل خطر خود بحث مفصلی است که نشان می دهد چگونه و از کجا باید شروع به پیشنهاد راه حلهای کنترلی نمود و در اینجا بحث آن را نداریم.

در مورد هر خطر معمولاً "بیش از یک راه حل برای کنترل یا کاهش ریسک مربوطه پیشنهاد می‌گردد تا دست مدیریت برای تصمیم‌گیری باز باشد و بتواند با توجه به امکانات و توانایی‌های کاری خود در انتخاب یک یا چند راه پیشنهادی تصمیم بگیرد.

آنچه که اهمیت دارد، این است که پس از اجرای هر برنامه کاهش ریسک باید مجدداً "مورد مزبور مورد ارزیابی قرار گیرد، تا معلوم شود که میزان کاهش چقدر بوده است و آیا در حد انتظار و قابل قبول است یا خیر؟

پس از اجرای این راه‌حلها شکل ماتریس ریسک تغییر کرده و تعداد خطرهای موجود در بخش ریسکهای غیرقابل قبول مرتباً "کم می‌شود.

روشهای مختلف ارزیابی ریسک

ارزیابی ریسک براساس ۱۹۹۶: BS ۸۸۰۰

۱- تعاریف کلیدی

۱-۱- خطر: به منبع یا شرایط بالقوه آسیب / صدمه گفته می‌شود.

۱-۲- ریسک: به ترکیبی از احتمال و پیامد یک رخداد (حادثه یا رویداد) خطرناک مشخص،

ریسک گویند. ریسک همواره شامل دو عنصر زیر می‌باشند:

الف - احتمال وقوع یک خطر

ب - پیامد ناشی از یک رخداد خطرناک

۲- درجه زمانی از روش اجرایی ارزیابی ریسک استفاده کنیم.

الف - برای موقعیت‌هایی که در آن، خطرات مشمول یک تهدید جدی می‌شوند یا اینکه قطعیتی در کفایت اقدامات کنترلی موجود یا طرح‌ریزی شده از نظر اصول یا در عمل وجود ندارد، بایستی از یک روش اجرایی ارزیابی ریسک استفاده نمائیم.

ب - در سازمانهایی که فرایند بهبود مستمر را در سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای دنبال می‌کنند تا حداقل از الزامات قانونی فراتر نرود نیز بکار می‌رود.

این روش اجرایی زمانیکه پس از یک مطالعه اولیه بطور شفاف به این نتیجه برسیم که ریسک‌های موجود، جزئی هستند یا اینکه ارزیابی‌های قبلی حاکی از آن است که اقدامات کنترلی موجود، کفایت دارند، ضروری و با صرفه نیست. اقدامات کنترل طرحریزی شده یا موجود شامل:

الف - انطباق با الزامات قانونی و استاندارد، بخوبی ایجاد شده است.

ب - اقدامات برای کلیه وظایف مناسب هستند.

ج - توسط افراد مرتبط درک شده یا درک خواهد شد و بوسیله آنها استفاده می‌گردد. اگر اقدامات کنترلی در جای مناسب خود، بطور مداوم استفاده شود جهت حصول اطمینان، دیگر نیاز به اقدامات بیشتری نیست.

۳- ارزیابی ریسک ایمنی و بهداشت حرفه ای چیست و چرا آنرا انجام میدهیم.

۳-۱- مراحل اساسی

ارزیابی ریسک شامل ۳ مرحله اساسی است.

الف - شناسایی خطرات

ب - برآورد ریسک ناشی از خطرات - احتمال و شدت حادثه

ج - تصمیم‌گیری راجع به قابل تحمل بودن ریسک

۳-۲- چرا ارزیابی ریسک مهم است

کارفرمایان قانوناً ملزم به انجام ارزیابی ریسک ایمنی و بهداشت حرفه ای هستند. هدف اصلی آنها، تعیین کفایت کنترل‌های موجود یا طرحریزی شده، می‌باشد. همچنین هدف، کنترل ریسکها قبل از وقوع آسیب، می‌باشد. ارزیابی ریسک برای سالهای زیادی، معمولاً بصورت غیر رسمی انجام می‌شده است. امروزه ارزیابی ریسک یک فونداسیون کلیدی برای مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای پویا (قبل از وقوع) هست که به روشهای اجرایی نظام مند/سیستماتیک جهت حصول اطمینان از موقعیت آن، ضروری است. ارزیابی ریسک براساس رویکرد مشارکتی، فرصتی را برای مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای و نیروی کار فراهم می‌نماید تا بر روی روشهای اجرایی سازمان بصورت ذیل توافق داشته باشند. روشهای اجرایی ایمنی و بهداشت حرفه ای:

الف) براساس درک مشترک کارفرما و نیروی کار نسبت به خطرات و ریسک ها هستند.

ب) ضروری و کاربردی هستند

ج) در پیشگیری از حوادث موفق خواهند بود

۴- مشکلات و راه حلها

ارزیابی‌هایی که بطور ضعیف طرح ریزی شده‌اند و بطور اختصار انجام می‌گیرند، یک حالت بوروکراتیک (کاغذ بازی) داشته و باعث اتلاف وقت خواهند شد و هیچ تغییری را ایجاد نمی‌کنند.

ارزیابی ریسک بایستی، فهرستی از اقدامات کنترلی را فراهم نموده و اساسی برای اجرای اقدامات کنترلی گردد.

افرادی که ارزیابی ریسک‌های بالقوه را انجام می‌دهند ممکن است، نسبت به برخی موارد بی‌توجه شوند. افرادی که خیلی به شرایط و موقعیت‌ها نزدیک هستند، امکان دارد خطرات را ندیده یا ریسک‌ها را جزئی قلمداد نمایند زیرا براساس دانش آنها کسی آسیب نخواهد دید. هدف بایستی این باشد که هر کسی با چشم‌های تیزبین و رویکردی پرسشگرانه درگیر ارزیابی ریسک گردد.

ارزیابی ریسک، بایستی توسط افراد شایسته که از دانش و عمل در مورد فعالیت‌های کاری مورد نظر بهره‌مند بوده و ترجیحاً با کمک همکارانی از سایر قسمت‌های سازمان که بیطرفی بیشتری دارند انجام شود و یک رویکرد ارزنده این است که تا جاییکه امکان دارد ارزیابی ریسک توسط گروه‌های کوچک آموزش دیده انجام گردد.

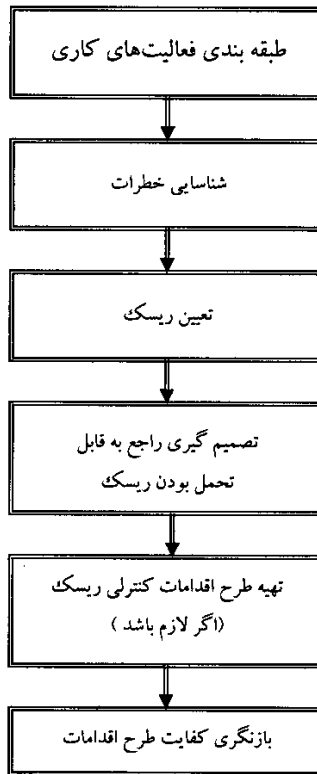
بطور ایده آل هر فردی بایستی در فرایند ارزیابی ریسک مرتبط با فعالیت خود همکاری نماید. برای مثال آنها بایستی تفکرات خود را در ارتباط با نیازمندی و عملی بودن کنترل‌های ریسک ویژه، به ارزیاب‌ها بیان کنند. در سازمان‌های بزرگ‌تر، افراد با صلاحیت در داخل سازمان بایستی با ارزیاب‌ها همکاری نموده و آنان را در کارهایشان راهنمایی نمایند. در این راستا ممکن است به توصیه‌های متخصصین خاصی نیاز شود که بایستی از وجود آنها استفاده گردد.

۵- فرایند ارزیابی ریسک

۵-۱- مراحل اساسی در ارزیابی ریسک

شکل ۶ مراحل اساسی ارزیابی ریسک را نشان می‌دهد. مراحل بصورت ذیل طرح ریزی شده و بطور مبسوط در قسمتهای بعد، تشریح می‌گردند.

شکل (۶) فرایند ارزیابی ریسک



معیارهای زیر برای سازمان جهت انجام ارزیابی موثر ریسک ضروری است:

- الف - طبقه بندی فعالیت‌های کاری : تهیه لیستی از فعالیت‌های کاری که سازمان ، دستگاه ، افراد و روش اجرایی را پوشش داده و اطلاعات مربوط به آنها را جمع آوری نماید
- ب - شناسایی خطر : همه خطرات مهم مرتبط با هر فعالیت کاری را شناسایی کنید. به کسی که ممکن است ، آسیب بینند و چگونگی آن را مورد توجه قرار دهید.
- ج - تعیین ریسک : تخمین معقولی از ریسک مرتبط با هر خطر ارائه کنید. فرض کنید که کنترل‌های موجود یا طرح‌ریزی شده در محل وجود دارند. ارزیاب‌ها بایستی اثر بخشی اقدامات کنترلی را لحاظ نموده و پیامدهای ناشی از نقص این اقدامات را در نظر داشته باشند.
- د- تصمیم‌گیری راجع به قابل تحمل بودن ریسک : راجع به کافی بودن احتیاطات موجود و طرح ریزی شده OHS برای تحت کنترل قرار گرفتن خطرات و برآورده شدن الزامات قانونی ، قضاوت نمایند.
- ر - تهیه طرح: اقدامات کنترلی ریسک (اگر لازم باشد) طرحی را برای توجهات مورد نیاز توسط ارزیابی در مواجهه با هر مسئله‌ای ، تهیه نمایند. سازمانها بایستی از باقی ماندن کنترل‌های موجود و جدید در محل و موثر بودن آن اطمینان حاصل نمایند.
- ز - بازنگری کفایت طرح کنترلی : ریسک‌ها را براساس کنترل‌های انجام شده ، مجدداً ارزیابی نمایند و آنها را از حیث قابل تحمل بودن ، بررسی کنید.
- تذکر: کلمه "قابل تحمل" در اینجا به معنی کاهش ریسک تا پائین حد ممکن می‌باشد که بطور مستدل ، عملی گردد.

۲-۵- الزامات ارزیابی ریسک

- برای اینکه ارزیابی ریسک ، در عمل مفید واقع گردد سازمان بایستی:
- الف) یک عضو ارشد سازمان یا جهت ارتقاء و مدیریت فعالیت ، تعیین نماید.
- ب) با افراد مرتبط مشورت نماید و با آنان راجع به چیزی که برای انجام، طرح می شود بحث نماید و نظرات و تعهد آنها را کسب نماید.

ج) نیازهای آموزشی ارزیابی ریسک را برای گروهها و کارکنان ارزیابی تعیین نموده و یک برنامه آموزشی مناسب را اجرا نماید.

د- بازنگری کفایت ارزیابی: تعیین اینکه آیا ارزیابی کافی و مناسب است. به آن کفایت ارزیابی در جزئیات و دقت کار نیز گفته می‌شود.

ر- جزئیات اجرایی اسناد و یافته‌های مهم ارزیابی

عموماً، ضرورتی به انجام محاسبات دقیق عددی ریسک نمی‌باشد. بطور طبیعی، روشهای پیچیده برای ارزیابی ریسک کمی، تنها در جاهایی که پیامد مربوط به خطا، فاجعه انگیز هستند، ضروری به نظر می‌رسد.

ارزیابی ریسک، در صنایعی که دارای خطرات برجسته می‌باشند، مرتبط با رویکرد مورد نیاز در محیط‌های کاری دیگر بوده اما در اغلب سازمانها، روشهای ذهنی ساده‌تر، مناسب هستند برای ارزیابی ریسک سلامتی افراد که مرتبط با مواجهه با ترکیبات سمی و انرژیهای مضر می‌باشد ممکن است نیاز به اندازه‌گیری داشته باشیم برای مثال می‌توان به اندازه‌گیری غلظت گرد و غبار هوا برد یا مواجهه با سرو صدا اشاره کرد.

۶- ارزیابی ریسک در عمل

۶-۱- کلیات

این قسمت مورد هایی را شرح می‌دهد که یک سازمان بایستی در هنگام طرح ریزی ارزیابی ریسک مورد توجه قرار دهد. فرایند ارزیابی ریسک که شرح داده شد، همه خطرات ایمنی و بهداشت حرفه ای را پوشش می‌دهد. بهتر است، ارزیابی تلفیقی برای همه خطرات انجام شود و ارزیابی جداگانه‌ای برای خطرات سلامتی، جابجایی دستی، خطرات ماشین آلات و غیره انجام نگردد. اگر ارزیابی‌ها بطور جداگانه صورت گیرد، بکارگیری روشهای مختلف باعث مشکلات بیشتری در رتبه بندی الویت اقدامات کنترل ریسک می‌گردد. همچنین ارزیابی‌های جداگانه منجر به دوباره کاری‌های بی‌مورد می‌شود.

جنبه‌های ارزیابی ریسک ذیل بایستی از ابتدا با دقت مورد توجه قرار گیرند:

- الف - طراحی یک فرم اولیه ساده ارزیابی ریسک
- ب - معیاری جهت طبقه بندی فعالیتهای کاری و اطلاعات مورد نیاز برای هر فعالیت کاری
- ج - روشهای شناسایی و طبقه بندی خطرات
- د- روش اجرایی جهت ایجاد تعیین آگاهانه ریسک
- ر - کلماتی جهت توصیف سطوح ریسک
- ز - معیار تصمیم گیری برای قابل تحمل بودن ریسک : آیا اقدامات کنترلی موجود یا طرح ریزی شده مناسب هستند.

و- جدول زمانی جهت اجرای اقدامات کنترلی (هر جا که لازم باشد)

ه- روشهای ارجح برای کنترل ریسک

ط - معیاری برای بازنگری کفایت طرح اقدامات کنترلی

۲-۶- مقدمات ارزیابی ریسک

سازمانها بایستی مقدماتی ساده تهیه کنند تا بتوانند جهت ثبت یافته‌های ارزیابی، از آن استفاده

نمایند که مشخصاً موارد ذیل را پوشش دهد:

الف - فعالیت کاری

ب - خطرات

ج - کنترل‌های موجود در محل

چ - کارکنان در معرض ریسک

خ - احتمال صدمه

ح - شدت صدمه

د - سطوح ریسک

ر- اقدامات که متعاقب ارزیابی انجام می شود.

ز- جزئیات اجرایی مثل نام ارزیاب ، تاریخ و غیره

سازمانها بایستی روش اجرایی ارزیابی ریسک کلی خود را ایجاد نمایند، که ممکن است نیاز به انجام آزمایش و بازنگری مداوم سیستم داشته باشند.

۶-۳- طبقه بندی فعالیتهای کاری

تهیه لیستی از فعالیتهای کاری که آنها را بطریق معقول و قابل کنترل طبقه بندی نماید. در ارزیابی ریسک، جمع آوری اطلاعات ضروری مربوط به آن فعالیتهای، یک نیاز مقدماتی به شمار می آید. برای مثال قرار دادن کار تعمیر و نگهداری که بطور مکرر انجام نمی شود در کنار کار تولید روزانه یک امر حیاتی است.

طرق ممکن طبقه بندی فعالیتهای کاری شامل:

الف - محلهای جغرافیایی در داخل یا خارج از محدوده سازمان

ب - مراحل فرایند تولید یا تدارک خدمات

ج - کار واکنشی و طرح ریزی شده

د - وظایف تعریف شده (مثل رانندگی)

۶-۴- نیاز مندیهای اطلاعاتی مربوط به فعالیتهای کاری

اطلاعات مورد نیاز برای هر فعالیت کاری ممکن است شامل موارد ذیل باشد:

- کارهایی که انجام می شوند: مدت و دفعات انجام آنها
- محلهایی که کار انجام می شود
- کسی که بطور طبیعی یا گاهی اوقات آن کار را انجام می دهد.
- افراد دیگری که ممکن است تحت تأثیر کار قرار بگیرند (مانند بازدیدکنندگان، پیمانکاران، عموم)
- آموزشهایی که کارکنان در باره کار خود کسب می کنند.
- سیستمهای مکتوب کاری و یا روش اجرایی مجوزهای کاری تهیه شده برای کار
- دستگاهها و ماشین آلاتی که ممکن است استفاده شوند.
- ابزارهای دستی برقی که ممکن است استفاده شوند.

- دستورالعملهای سازندگان و تأمین کنندگان برای عملیات و تعمیر و نگهداری دستگاهها و ماشین آلات و ابزارهای دستی برقی
- اندازه، شکل، وضعیت سطح و وزن موادی که ممکن است بکار گرفته شوند.
- فاصله و ارتفاعی که مواد اجباراً، با دست جابجا می شوند.
- خدمات بکار گرفته شده (مثل هوای فشرده)
- موادی که کارگران در طول کار از آن استفاده نموده یا با آن در تماسند.
- شکل فیزیکی مواد بکار رفته یا مورد مواجهه (فیوم - گاز - بخار - مایع - گرد و غبار - پودر - جامد)
- محتویات و توصیه‌های برگه اطلاعات خطر مرتبط با ترکیبات بکار رفته یا مورد مواجهه
- الزامات اقدامات مربوطه، مقررات و استانداردهای مرتبط با کاری که انجام می شود، دستگاه و ماشین آلات بکار رفته و ترکیباتی که استفاده شده یا با آن مواجهه صورت می گیرد.
- اقدامات کنترلی که گمان می رود در محل انجام شود.
- داده‌های پایش واکنشی: تجارب از ثبت رویداد، حوادث و بیماری مرتبط با کاری که انجام می شود، تجهیزات و ترکیباتی که استفاده شده، حاصل می گردد. این تجارب بصورت نتایج اطلاعاتی مربوط به داخل یا خارج سازمان می باشد.
- یافته‌های مربوط به هر ارزیابی موجود مرتبط با فعالیتهای کاری

۷- تجزیه و تحلیل ریسک

۷-۱- شناسایی خطرات

۷-۱-۱- کلیات

سه سؤال ذیل، شناسایی خطرات را ممکن می سازد:

الف - آیا منبع آسیب وجود دارد؟

ب - چه کسی (یا چه چیزی) می تواند آسیب ببیند؟

ج - چگونه اتفاق می افتد؟

خطراتی که به وضوح پتانسیل جزئی برای ایجاد آسیب دارند، ناپستی مستند شوند یا مورد توجه زیادی قرار گیرند.

۷-۱-۲- طبقه بندی خطر

جهت کمک به فرایند شناسایی خطرات، طبقه بندی خطرات از طرق مختلف مفید واقع می گردد. برای مثال براساس موضوع می توان خطرات را بصورت ذیل طبقه بندی کرد:

• مکانیکی

• الکتریکی

• اشعه

• ترکیبات شیمیایی

• حریق و انفجار

۷-۱-۳- لیست آماده برای خطرات

تهیه لیستی از سئوالات، رویکردی مکمل به شمار می آید. سئوالاتی از قبیل:

آیا در طول فعالیتهای کاری، خطرات ذیل می تواند وجود داشته باشد؟

- لغزش / افتادن روی سطح

- سقوط افراد از ارتفاع

- سقوط ابزار، مواد و غیره از ارتفاع

- فضای ناکافی بالای سر

- خطرات مرتبط با بلند کردن دستی / کار با ابزار، مواد و غیره

- خطرات ناشی از دستگاه و ماشین آلات در هنگام مونتاژ، راه اندازی، عملیات، تعمیر و نگهداری.

اصلاح، تعمیر و پیاده کردن آنها

- خطرات وسایل نقلیه که شامل حمل و نقل در محل کار و حمل و نقل جاده ای می باشد.

- حریق و انفجار

- خشونت نسبت به کارکنان
- ترکیبات شیمیایی که ممکن است، استنشاق شود.
- ترکیبات یا عواملی که ممکن است به چشم صدمه برسانند
- ترکیباتی که ممکن است از طریق تماس یا جذب به پوست آسیب برسانند.
- ترکیباتی که ممکن است سبب آسیب از طریق گوارش شوند (برای مثال ورود مواد به بدن از طریق دهان)
- انرژیهای مضر (مانند الکتریسته، اشعه، سرو صدا، ارتعاش)
- اختلالات اندام فوقانی مرتبط با کار ناشی از وظایف تکراری
- محیط با شرایط حرارتی نامناسب مثل هوای خیلی داغ
- ترازهای روشنایی
- سطوح / زمین لغزنده ناهموار
- نرده‌های محافظ نامناسب یا نرده‌های دستی نامناسب روی پلکان
- فعالیتهای پیمانکاران
- لیست فوق جامع نیست. سازمانها بایستی، لیست آماده خطرات خود را با توجه به پارامترهای فعالیت کاری خود و محلی که در آن کار انجام می‌شود، تهیه نمایند.

۲-۲- تعیین ریسک

۲-۲-۱- کلیات

ریسک ناشی از خطرات بایستی با برآورد شدت بالقوه آسیب و احتمال اینکه آسیب رخ دهد، تعیین گردد.

۲-۲-۲- شدت آسیب

اطلاعات حاصله از فعالیت کاری ورودی حیاتی برای ارزیابی ریسک می‌باشد. هنگامیکه در جستجوی برقراری شدت بالقوه آسیب هستید، بایستی همچنین موارد ذیل را مورد توجه قرار دهید:

- قسمتهایی از بدن که احتمال دارد تحت تأثیر قرار گیرد
 - ماهیت آسیب ، بطور جزئی مضر، تا شدیداً مضر درجه بندی می شود:
 - (۱) بطور جزئی مضر، برای مثال :
 - آسیب های سطحی ، بریدگیهای خفیف ، سائیدگی خفیف ، تحریک چشم ناشی از گرد و غبار
 - آزار و تحریک (مانند سردردها) ، بیماری منجر به ناراحتی موقتی
 - (۲) مضر . برای مثال:
 - پاره گی ، سوختگی ، ضربه شدید منجر به بیهوشی، پیچ خوردگی جدی ، شکستگی خفیف
 - کری ، درماتیت، آسم ، اختلالات اندام فوقانی مربوط به کار ، بیماری منجر به ناتوانی خفیف
 - (۳) به شدت مضر ، برای مثال :
 - قطع عضو، شکستگی عمده ، مسمومیت ، آسیب های متعدد ، آسیبهای کشنده
 - سرطانهای شغلی ، دیگر بیماریهایی که به شدت باعث کوتاهی طول عمر می شوند ، بیماریهای کشنده حاد
- ۷-۲-۳- احتمال آسیب
- در هنگام بدست آوردن احتمال آسیب، کفایت اقدامات کنترلی که قبلاً اجرا و بکار گرفته شده ، بایستی مد نظر قرار گیرد. الزامات قانونی و آئین نامه های کار ، راهنمای خوبی جهت در نظر گرفتن اقدامات کنترلی بکار رفته در خطرات معین ، به شمار می آیند. موضوعات ذیل بایستی علاوه بر اطلاعات حاصل از فعالیت کاری ، بطور مشخصی مورد توجه قرار گیرند.
- تعداد کارکنان در معرض
 - دفعات و مدت تماس با خطر
 - نقص خدمات مثل الکتریسیته و آب
 - نقص اجزای دستگاه و ماشین آلات و وسایل ایمنی
 - مواجهه با عناصر
 - حفاظت ایجاد شده بوسیله لوازم حفاظت فردی و میزان استفاده از آنها

- اعمال نا ایمن (خطاهای ناخواسته یا نقص عمدی در روشهای اجرایی توسط کارکنان برای

مثال کسی که :

- ممکن است نداند چه چیزی خطر است ؟
 - ممکن است ، دانش ، توانایی جسمانی یا مهارتهای انجام کار را نداشته باشد.
 - عملی بودن و سودمندی روشهای کاری ایمن را کوچک می شمارد
- در نظر گرفتن پیامد رویدادهای طرحریزی نشده، مهم است.
- این برآوردهای ریسک ذهنی، بطور طبیعی ، بایستی همه افراد در معرض خطر را در نظر بگیرد. بنابراین خطری که تعداد افراد بیشتری را تحت تأثیر قرار دهد، جدی تر است. اما برخی از ریسکهای بزرگتر، ممکن است مرتبط با وظیفه‌ای باشد که بوسیله یک نفر انجام می گیرد برای مثال تعمیر و نگهداری قسمتهای خارج از دسترس تجهیزات بلند کننده.

۷-۳- ارزیابی ریسک:

تصمیم گیری راجع به قابل تحمل بودن ریسک و اقدام براساس نتایج حاصل.

۷-۳-۱- تصمیم گیری راجع به قابل تحمل بودن ریسک

جدول شماره (۳) یک روش ساده برای برآورد سطح ریسک و تصمیم گیری راجع به قابل تحمل بودن ریسک را نشان می دهد. ریسکها مطابق برآورد احتمال و شدت بالقوه آسیب طبقه بندی می شوند.

برخی از سازمانها ممکن است بخواهند رویکردهای پیچیده تری داشته باشند، اما این روش یک نقطه شروع مستدل می باشد. برای شرح ریسک بجای اصطلاحات "ریسک متوسط" "ریسک قابل توجه" و غیره ممکن است از اعداد استفاده گردد. بکارگیری اعداد هیچگونه صحت بیشتری را برای این برآوردها ایجاد نمی نماید.

۷-۳-۲- تهیه طرح اقدامات کنترل ریسک

طبقه بندی ریسک همانطوریکه در جدول (۳) نشان داده شده است ، پایه ای برای تصمیم گیری راجع به بهبود کنترلهای مورد نیاز و جدول زمانی جهت اقدامات کنترلی می باشد رویکردی که مجدداً

بعنوان نقطه آغازین پیشنهاد می شود، در شکل (۲) نشان داده شده است. جدول (۴) نشان می دهد که تلاشهایی که در جهت کنترل و بطور اضطرار انجام می شود بایستی متناسب با ریسک باشد نتیجه ارزیابی ریسک بایستی فهرستی از اقدامات به ترتیب الویت باشد.

کنترلها بایستی با در نظر گرفتن موارد ذیل انتخاب گردند:

- حذف خطرات در صورت امکان یا مقابله با ریسک در منبع برای مثال استفاده از ترکیبات ایمن بجای ترکیبات خطرناک
 - اگر حذف امکان پذیر نباشد، بایستی در جهت کاهش ریسک سعی نمود برای مثال استفاده از وسایل برقی با ولتاژ پائین
 - تا جاییکه ممکن است بایستی کار را با فرد تطبیق داد برای مثال در نظر گرفتن توانایی های جسمانی و روانی افراد
 - بکارگیری پیشرفت های فنی جهت بهبود کنترل ها بکار گرفته شود.
 - اقداماتی که همه را محافظت نماید
 - معمولاً ترکیبی از روشهای اجرایی و فنی در مورد کنترلها مورد نیاز است
 - نیاز برای ارائه تعمیر و نگهداری طرحریزی شده برای مثال جهت حفاظت ماشین آلات
 - قبول لوازم حفاظت فردی تنها به عنوان آخرین راه حل ، پس از اینکه همه گزینه های کنترلی دیگر در نظر گرفته شده اند.
 - نیاز برای اتخاذ تدابیر اضطراری
 - شاخصهای اندازه گیری پویا برای پایش انطباق با کنترلها
- همچنین ملاحظات لازم جهت تهیه طرحهای اضطراری و تخلیه ، تدارک تجهیزات اضطراری مرتبط با خطرات سازمانها بایستی لحاظ گردند.

۴-۷- بازنگری کفایت طرح اقدامات کنترلی

طرح اقدامات کنترلی بایستی قبل از اجرا مشخصاً با پرسیدن موارد ذیل بازنگری گردد:

- آیا اقدامات کنترلی تجدید نظر شده ، منجر به سطوح ریسک قابل تحمل خواهد شد؟

- آیا خطر جدید ایجاد میشود؟
- آیا با صرفه‌ترین راه حل انتخاب شده است؟
- تفکر افراد تحت تأثیر در مورد نیاز به تجدید نظر اقدامات پیشگیرانه چیست؟
- آیا کنترل‌های تجدید نظر شده را در عمل بکار خواهند گرفت و هنگامیکه تحت فشار کاری هستند از آن چشم‌پوشی نمی‌کنند؟

۷-۵- تغییر شرایط و تجدید نظر

ارزیابی ریسک بایستی بعنوان یک فرایند مداوم تلقی گردد. بنابراین اگر لازم شود بایستی جهت تعیین کفایت اقدامات کنترلی مورد بازنگری و تجدید نظر مداوم قرار گیرد. بطور مشابه، اگر تغییر در شرایط ایجاد شود که گستره خطرات و ریسکها را بطور معنی داری تحت تأثیر قرار دهد، ارزیابی ریسک بایستی بازنگری گردد.

جدول (۳) برآورد کننده ساده سطح ریسک

به شدت مضر	مضر	بطور جزئی مضر	شدت احتمال
ریسک متوسط	ریسک قابل تحمل	ریسک جزئی	به شدت نامتحمل
ریسک قابل توجه	ریسک متوسط	ریسک قابل تحمل	نامتحمل
ریسک غیر قابل تحمل	ریسک قابل توجه	ریسک متوسط	محتمل

تذکر- کلمه قابل تحمل در اینجا به معنی کاهش ریسک تا پائین ترین حد ممکن می‌باشد که بطور مستدل عملی گردد.

جدول (۴) طرح کنترل ساده براساس ریسک

سطح ریسک	اقدامات و زمان بندی
جزئی	هیچ اقدامی مورد نیاز نمی باشد و نیازی به نگهداری سوابق مستندات نیست
قابل تحمل	هیچ اقدام کنترلی اضافی مورد نیاز نیست. ملاحظاتی ممکن است جهت یک راه حل با صرفه یا بهبودی که ، هزینه اضافی را تحمیل نمی کند، لحاظ گردد. پایش جهت اطمینان از نگهداری کنترلها، مورد نیازی باشد.
متوسط	تلاش هایی در جهت کاهش ریسک بایستی انجام گردد اما هزینه پیشگیری بایستی بدقت سنجش و محدود شود. اقدامات کاهش ریسک بایستی در یک دوره زمانی معین اجرا گردد. در جائیکه ریسک متوسط با پیامدهای به شدت مضر می باشد، ارزیابی بیشتری ممکن است نیاز شود تا با دقت بیشتر در احتمال آسیب اساسی، نیاز جهت بهبود اقدامات کنترلی تعیین گردد.
قابل توجه	کار نبایستی شروع شود مگر اینکه ریسک کاهش داده شود. منابع قابل توجهی بایستی جهت کاهش ریسک مورد نظر ، اختصاص یابد، هر کجا که ریسک در کاری که در حال انجام است وجود دارد اقدام فوری بایستی انجام گیرد
غیر قابل تحمل	کار نبایستی شروع شده یا ادامه یابد ، مگر اینکه ریسک کاهش یابد. اگر کاهش ریسک حتی با منابع نامحدود هم ممکن نباشد. بایستی کار متوقف بماند.

روش FMEA^۷ تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن

الف - تاریخچه

FMEA تکنیکی است که برای اولین بار در ارتش آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است. استانداردهای نظامی ۱۶۲۹-mil-p با عنوان (روش آنالیز عیب ، تأثیرات مربوط و میزان اهمیت آن) در نهم نوامبر ۱۹۴۹ انتشار یافت. در قالب این استاندارد خطاها یا اشکالات پیش آمده به لحاظ تأثیر گذار آنها در هدف غایی، میزان ایمنی، پرسنل و تجهیزات طبقه بندی می شوند.

^۷- Failure mode and Effect Analysis

اولین کاربرد رسمی این تجزیه و تحلیل تحت عنوان FMEA در صنایع هوا فضای ایالات متحده امریکا استفاده شد. در واقع آن زمان FMEA بعنوان یک نوآوری و ابتکار برای پیشگیری از اشتباهات و خطاهای جبران ناپذیری مطرح گردید که وقوع هریک از آنها باعث خسارات هنگفت و اتلاف سرمایه فوق العاده زیاد می گردید.

ب - تعریف FMEA

تعریف کلی :

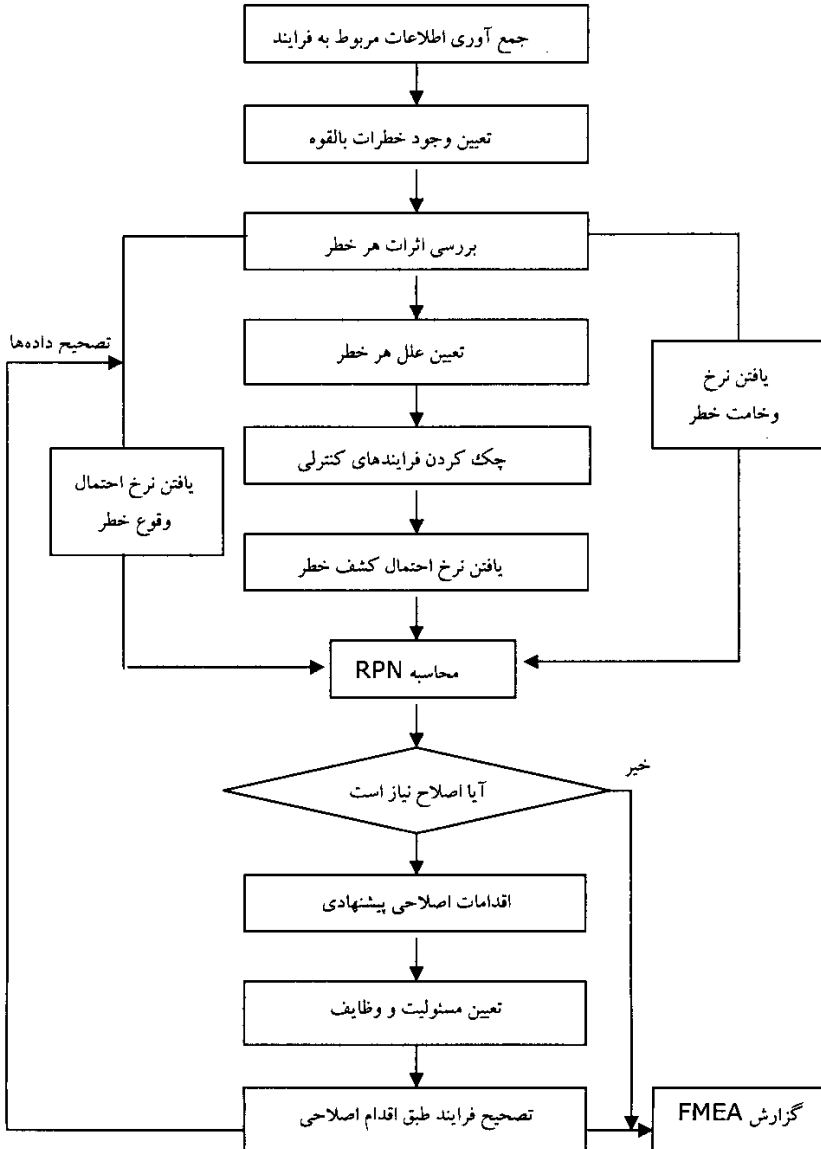
تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن FMEA نامیده می شود. FMEA یک تکنیک مهندسی است که به منظور مشخص کردن و حذف خطاها، مشکلات و اشتباهات بالقوه موجود سیستم ، فرایند تولید و ارائه خدمت، قبل از وقوع ، در نزد مشتری ، بکار برده می شود.

تعریف خاص :

FMEA در ارزیابی ریسک روش تحلیلی است که می کوشد تا حد ممکن خطرات بالقوه موجود در محدوده ای که در آن ارزیابی ریسک انجام می شود و همچنین علل و اثرات مرتبط با آن را شناسایی و رتبه بندی کند.

ج- مراحل انجام FMEA

شکل (۷): مراحل انجام FMEA



۵- تشریح مراحل انجام کار

۱- جمع آوری اطلاعات مربوط به فرایند:

سایت یا مکانی که در آن ارزیابی ریسک انجام می‌شود باید کاملاً شناسایی و نحوه فعالیت‌ها و فرایندها به دقت بررسی شود.

۲- تعیین خطرات بالقوه:

تمام خطرات محیطی، تجهیزاتی، مواد، انسانی و... که ایمنی را تهدید می‌کند باید در نظر گرفته شود همچنین حالات هر خطر نیز می‌بایست مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

۳- بررسی اثرات هر خطر:

اثرات هر خطر، اثرات احتمالی هستند که خطر بر ایمنی افراد می‌گذارند. اثرات خطر می‌توانند مانند آتش سوزی، مسمومیت، شکستگی، آسیب‌های مفصلی و غیره باشد.

۴- تعیین علل خطر:

شناخت کافی از محدوده مورد ارزیابی می‌تواند کمک فراوانی برای شناسایی علل بوجود آمدن خطر باشد. اطلاعات فنی، زیست محیطی و ارگونومیک نیز در شناسایی بهتر علل موثر هستند.

۵- چک کردن فرایندهای کنترل:

به منظور ارزیابی بهتر خطرات صورت می‌گیرد. بررسی بر گه‌های عملیات استانداردها، الزامات و قوانین حاکم بر محیط کار و عوامل مربوط از جمله این کارهاست.

۶- تعیین نرخ وخامت:

وخامت خطر یا میزان شدید بودن "اثر خطر بالقوه" بر افراد است. شدت یا وخامت خطر فقط در مورد "اثر" آن در نظر گرفته می‌شود، کاهش در وخامت خطر فقط از طریق اعمال تغییرات در فرایند و نحوه انجام فعالیت‌ها امکان پذیر است.

برای این وخامت خطر شاخص‌های کمی وجود دارد که بر حسب مقیاس ۱ تا ۱۰ بیان می‌گردد.

جدول (۵) - وخامت خطر

رتبه	شدت اثر	شرح
۱۰	خطرناک - بدون هشدار	وخامت تاسف بار است مثل خطر مرگ ، تخریب کامل
۹	خطرناک - با هشدار	وخامت تاسف بار است اما همراه با هشدار است
۸	خیلی زیاد	وخامت جبران ناپذیر است - عدم توانایی انجام وظیفه اصلی از دست دادن یک عضو بدن
۷	زیاد	وخامت زیاد است همانند آتش گرفتن تجهیزات، سوختگی بدن
۶	متوسط	وخامت کم است مانند ضرب دیدگی ، مسمومیت خفیف غذایی
۵	کم	وخامت خیلی کم است مانند ضرب دیدگی مسمومیت خفیف غذای
۴	خیلی کم	وخامت خیلی کم است ولی بیشتر افراد آن را احساس می کنند نشت جزئی گاز
۳	اثرات جزئی	اثر جزئی بر جا می گذارد مثل خراش دست بهنگام تراشکاری
۲	خیلی جزئی	اثر خیلی جزئی دارد
۱	هیچ	بدون اثر

۷-۱ احتمال وقوع:

احتمال وقوع آن مشخص می کند که یک علت یا مکانیزم بالقوه 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. احتمال رخداد بر مبنای ۱ تا ۱۰ سنجیده می شود. بررسی سوابق و مدارک گذشته بسیار مفید است. بررسی فرایندهای کنترلی، استانداردها، الزامات و قوانین کار و نحوه اعمال آنها برای دست یافتن به این عدد بسیار مفید است.

جدول (۶) - احتمال وقوع خطر

رتبه	نرخ های احتمالی خطر	احتمال رخداد خطر
۱۰	۱ در ۲ یا بیش از آن	بسیار زیاد خطر تقریبا اجتناب ناپذیر است
۹	۱ در ۳	
۸	۱ در ۸	زیاد - خطر های تکراری
۷	۱ در ۲۰	
۶	۱ در ۸۰	متوسط - خطر های مورد
۵	۱ در ۴۰۰	
۴	۱ در ۲۰۰۰	
۳	۱ در ۱۵۰۰۰	کم - خطر های نسبتا نادر
۲	۱ در ۱۵۰۰۰۰	
۱	کمتر از ۱ در ۱۵۰۰۰۰۰	بعید - خطر نا محتمل است

۸-نرخ احتمال کشف خطر

احتمال کشف نوعی ارزیابی از میزان توانایی است که به منظور شناسایی یک علت/مکانیزم وقوع خطر وجود دارد. عبارت دیگر احتمال کشف توانایی پی بردن به خطر قبل از رخداد آن است. بررسی فرایندهای کنترلی استاندارد ها الزامات و قوانین کار و نحوه اعمال آنها برای دست یافتن به این عدد بسیار مفید است.

جدول (۷) احتمال کشف خطر

رتبه	قابلیت کشف	معیار: احتمال کشف خطر
۱۰	مطلقاً هیچ	هیچ کنترلی وجود ندارد و یا در صورت وجود قادر به کشف خطر بالقوه نیست
۹	خیلی ناچیز	احتمال خیلی ناچیزی دارد که با کنترلهای موجود خطر ردیابی و آشکار شود
۸	ناچیز	احتمال ناچیزی دارد که با کنترلهای موجود خطر ردیابی و آشکار شود
۷	خیلی کم	احتمالی خیلی کمی دارد که با کنترلهای موجود خطر ردیابی و آشکار شود
۶	کم	احتمال کمی دارد که با کنترلهای موجود خطر ردیابی و آشکار شود
۵	متوسط	در نیمی از موارد محتمل است که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود
۴	نسبتاً زیاد	احتمال نسبتاً زیادی وجود دارد که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود
۳	زیاد	احتمال زیادی وجود دارد که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود
۲	خیلی زیاد	احتمال خیلی زیاد وجود دارد
۱	تقریباً حتمی	تقریباً بطور حتم با کنترلهای موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار می شود.

۹- محاسبه RPN^۸

عدد اولویت ریسک حاصل ضرب سه عدد وخامت (S) رخداد (O) و احتمال کشف (D) است

$$RPN = Severity \times occurrence \times Detection$$

عدد اولویت ریسک عددی بین ۱-۱۰۰۰ خواهد بود.

برای اعداد ریسک بالا، کارگروهی باید جهت پائین آوردن این عدد از طریق اقدام اصلاحی

صورت پذیرد.

۱۰- آیا اصلاح نیاز است؟

در این مرحله خطرات را براساس عدد اولویت ریسک رتبه بندی می کنیم و براساس نظر سیستم

FMEA یک حد RPN در نظر می‌گیریم. بعنوان مثال برای سطح اطمینان ۹۰٪ حد به شرح زیر بدست می‌آید.

$$1000 \times \%90 = 900 \rightarrow 1000 - 900 = 100$$

پس خطراتی که RPN بالای ۱۰۰ دارند و در واقع نیاز به اصلاح دارند را مشخص می‌کنیم
توجه برای خطراتی که دارای حداقل یک عدد ۱۰ هستند نیز باید اقدام اصلاحی در نظر گرفته شود.

۱۱- اقدامات اصلاحی و پیشنهادی:

این اقدامات باید در جهت اهداف زیر وضع و انجام گردند:

الف - حذف علل ریشه ای خطر

ب - کاهش وخامت اثر خطا

ج - افزایش احتمال کشف خطر در فرایند

د- افزایش رضایت کاری کارکنان از وضعیت ایمنی

۱۲- تعیین مسئولیت و وظایف:

سازمان باید مسئول هر یک از اقدامات اصلاحی را مشخص و ثبت نماید نتایج اقدامات انجام شده باید به گروه FMEA گزارش شده و صحت گذاری شوند.

۱۳- تصحیح فرایند طبق اقدامات اصلاحی:

اقدامات باید بطور موثر پیاده شده و این نکته در نظر گرفته شود که باید این اقدامات نیز ارزیابی شود. بعنوان مثال حذف یک ماده آتش زا از حلالها و جایگزینی یک ماده سمی مخاطرات جدیدی را بدنبال دارد که باید آنها نیز بهمین ترتیب تجزیه و تحلیل شوند.

۱۴- بعد از انجام اقدامات اصلاحی دوباره باید عدد RPN محاسبه گردد.

در محاسبه عدد PRN باید توجه داشت که تعیین اعداد نرخ رخداد، وخامت و کشف می‌بایست براساس نوع فعالیت سازمان تعیین و تثبیت شود عمدتاً برای خطراتی که نرخ وخامت و رخداد بالای ۷ دارند می‌بایست اقدام اصلاحی در نظر گرفته شود.

مزایای FMEA

- ۱- یک ابزار پیشگیری از خطرات است
- ۲- یک روش مناسب کمی برای ارزیابی ریسک است
- ۳- یک روش مطمئن برای پیش بینی مشکلات و تشخیص موثرترین و کم هزینه ترین راه حل‌های پیشگیری است.

مثال - بررسی خطرات بالقوه در یک ایستگاه میکس رنگ

در این ایستگاه مواد اولیه شیمیایی به صورت سنتی وارد پاتیل میکس می گردد. مواد در شبکه و حلب‌های ۲۵ کیلویی است. بشکه توسط جرثقیل سقفی در هوا معلق می شود و با هدایت اپراتور مواد آن درون پاتیل ریخته می شود.

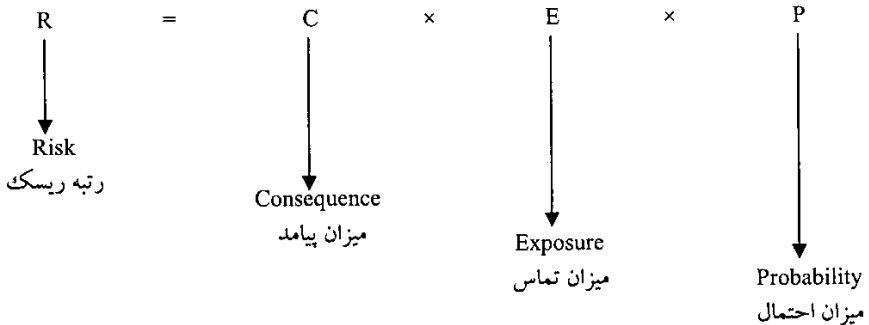
جدول (۸) آنالیز خطا های بالقوه و اثرات ناشی از آن

مورد	خطر بالقوه	اثرات خطر بالقوه	رتبه	علل بالقوه	رتبه	کنترل موجود	رتبه	RPN	اقدامات پیشنهادی
ایرانور میکسر	جرقه تابلو برق میکسر	آتش سوزی	۱۰ ۱۰	۱- در نزدیکی تابلو بادستگاه ۲- عدم تهویه مناسب	۳ ۸	آموزش اپرانور برای دور نگه داشتن مواداشتنفال زامخصوصا تیز استفاده از هواکش های معمولی	۱۰ ۴	۳۰۰ ۳۲۰	۱- دورکردن تابلو برق از دستگاه تا حد ممکن ۲- استفاده از عایق بر روی تابلو برق ۳- ایجاد تهویه مناسب در بالای میکسر برای خروج بخارهای قابل اشتعال
	نشستن مواد شیمیایی بر روی بدن	مسمومیت	۸ ۸	۱- عدم رعایت بهداشت فردی ۲- عدم آموزش و آگاهی	۸ ۸	استفاده از ماسک و کلاه و لباس مخصوص آموزش راهنمایی اپرانور برای استحمام بعد از کار	۲ ۲	۱۲۴ ۱۲۴	۱- استفاده از پمپ باد برای زودودن پودر و مواد شیمیایی از سطح لباس و تجهیزات فردی
	سقوط بشکه حاوی مواد شیمیایی	شکستگی	۸ ۴	۱- پاره شدن وینچ جرثقیل عدم تعادل بشکه در این روش	۳ ۸		۱۰ ۴	۲۴۰ ۱۲۸	استفاده از سکو برای جلوگیری از معلق بودن بشکه حین تخلیه به داخل پاتیل
	بند کردن دستی حلب های ۲۵ کیلویی	آسیب کمری	۹	نحوه بلند کردن غلط	۹		۱	۸۲	استفاده از تجهیزات کمکی و روش صحیح بلند کردن

روش willian Fine در ارتباط با مدیریت و ارزیابی ریسک

Fine روشی را جهت تصمیم گیری اینکه هزینه اصلاح یک خطر تا چه اندازه قابل توجیه است و چگونه خطرات بایستی به سرعت اصلاح شوند را پیشنهاد کرد روش او شامل استفاده از ریسک نیز می شود.

رتبه ریسک (R) از طریق زیر محاسبه میشود.:



(R) رتبه ریسک می تواند جهت تصمیم گیری راجع به اینکه چگونه عمل اصلاح خطرات به سرعت انجام شود، بکار گرفته شود. برای این منظور بایستی جداول ذیل را ملاحظه کنید. بعد از این تعیین رتبه ریسک می توانیم از فرمول زیر جهت محاسبه میزان هزینه قابل توجیه استفاده کنیم.

$$J=R/(CF*DC)$$

J=Cost Justification Value میزان هزینه قابل توجیه

CF= Cost Factor ضریب هزینه

DC= Degree of Correction Value درجه میزان اصلاح

همانطوریکه از فرمول فوق پیداست از تقسیم رتبه ریسک (R) بر حاصلضرب ضریب هزینه و درجه میزان اصلاح (جدول آنها در ذیل آمده است) می توان میزان هزینه قابل توجیه جهت اصلاح خطرات را محاسبه کرد.

Fine پیشنهاد کرد که اگر ۱۰ > z باشد هزینه قابل توجهی می شود و اگر ۱۰ < z باشد هزینه قابل توجهی نیست. میزانهای بکار رفته در فرایند و برای تصمیم گیری تا حدی قراردادی هستند.

جدول (۹) پیامد خطر C Consequence

۱۰۰	فاجعه - مرگ و میر بسیار زیاد - خسارت بیشتر از ۱۰۰۰۰۰۰ دلار - توقف فعالیت بطور عمده
۵۰	مرگ و میر متعدد - خسارت بین ۴۰۰/۰۰۰ دلار تا ۱۰۰۰۰۰۰ دلار
۲۵	مرگ و میر، خسارت ۱۰۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰۰ دلار
۱۵	صدمات به شدت جدی (مثل قطع عضوی از بدن - ناتوانی دائمی) خسارت بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰
۵	آسیب منجر به ناتوانی - خسارت بالای ۱۰۰۰ دلار
۱	صدمات، آسیب و خسارت خفیف

جدول (۱۰) تماس با خطر E Exposure

۱۰	بطور پیوسته / چند بار در روز
۶	غالباً - مکرراً / حدود یکبار در روز
۳	گهگاه - بعضی اوقات / یکبار در هفته تا یک بار در ماه
۲	بطور غیر معمول و غیر عادی / یکبار در ماه تا یکبار در سال
۱	بندرت / بعنوان موردی که اتفاق بیافتد می شناسیم
۰/۵	بطور جزئی / بعنوان موردی که اتفاق بیافتد نمی شناسیم

جدول (۱۱) احتمال وقوع خطر P Provability

۱۰	اغلب محتمل است
۶	کاملاً ممکن است - شانس وقوع ۵۰/۵۰ است
۳	می تواند تصادفی ممکن باشد
۰/۵	چند سال بعد از تماس هرگز اتفاق نمی افتد اما امکانپذیر می تواند باشد
۱/۰	بطور عملی وقوعش غیر ممکن است (هرگز اتفاق نخواهد افتاد)

جدول (۱۲) خلاصه رتبه ریسک و اقدامات

Risk Score Summary and Actions

عمل	رتبه	
اصلاحات فوری نیاز است. فعالیت بایستی متوقف شود تا خطر کاهش یابد	۲۰۰-۱۵۰۰	۱
اضطراری - توجهات لازم در اسرع وقت بایستی صورت گیرد	۹۰-۱۹۹	۲
خطر بایستی بدون تاخیر حذف شود، اما وضعیت اضطراری نیست.	۱-۸۹	۳

توجه: پس از حاصل ضرب $C \times E \times P$ رتبه‌ای که حاصل می‌گردد را با جدول ۱۲ تطبیق می‌دهیم. اگر در ردیف ۱ قرار گرفت خطر موجود High Risk است که بایستی اقدامات ذکر شده فوق را بکار بست و نسبت به کنترل خطر اقدامات فوری نمود. اگر رتبه R در ردیف ۲ قرار گرفت خطر موجود middle Risk است و اگر رتبه R در ردیف ۳ قرار گرفت خطر موجود low Risk است.

جدول (۱۳) فاکتور هزینه / برآورد هزینه دلاری پیشنهادی جهت اقدامات اصلاحی

Cost Factor

بیشتر از دلار ۵۰۰۰۰	۱۰
دلار ۲۵۰۰۰-۵۰۰۰۰	۶
دلار ۱۰۰۰۰-۲۵۰۰۰	۴
دلار ۱۰۰۰-۱۰۰۰۰	۳
دلار ۱۰۰-۱۰۰۰	۲
دلار ۲۵-۱۰۰	۱
۲۵ >	۰/۵

جدول (۱۴) درجه میزان اصلاحات D.C / میزانی که خطر کاهش خواهد یافت

DEGREE OF CORRECTION

خطر بطور موثری ۱۰۰٪ حذف شده است	۱
خطر به کمتر از ۷۵٪ کاهش یافته است	۲
۷۵-۵۰٪ کاهش یافته است	۳
خطر به بین ۲۵-۵۰٪ کاهش یافته است	۴
خطر به کمتر از ۲۵٪ کاهش یافته است	۵

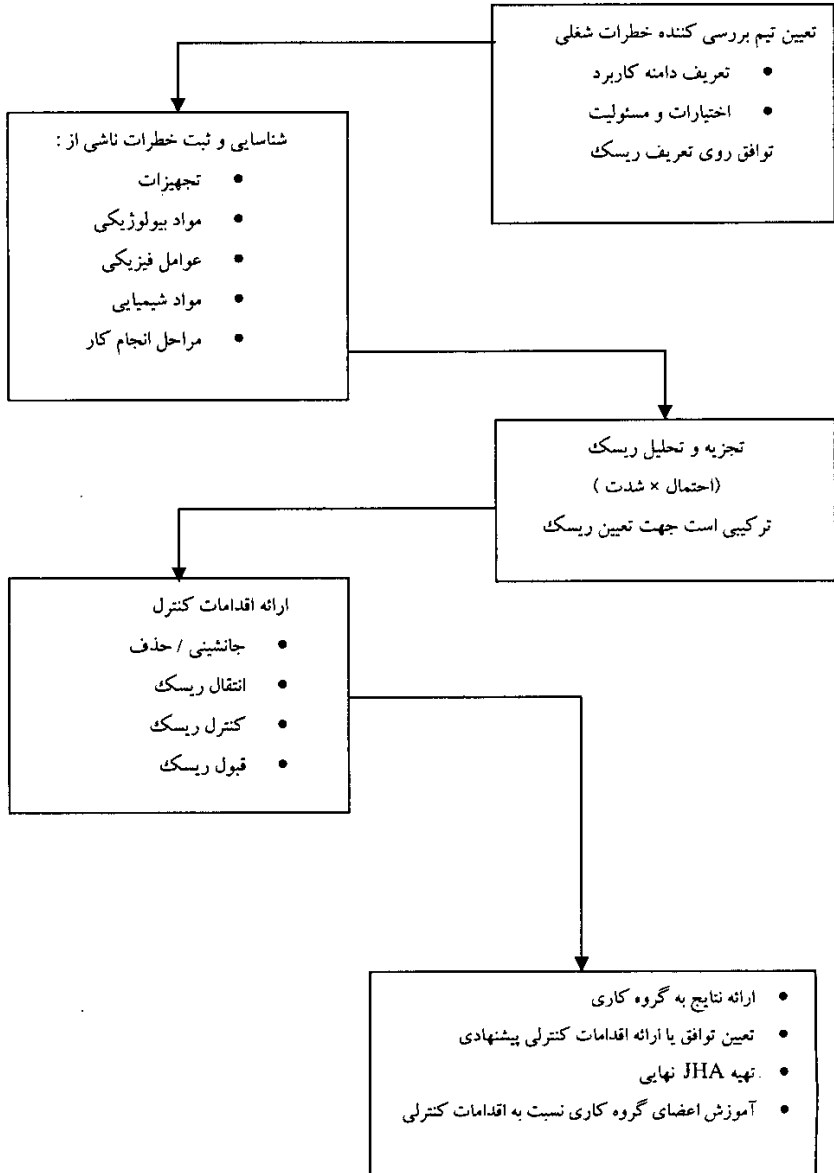
روش Rolin Geroncin^{۱۳}

امروزه در محیط‌های کاری، تمرکز روی افزایش سود دهی، بهبود عملکرد و ارتقاء کیفیت بصورت یک امر بدیهی در آمده است. ارزیابی خطرات شغلی، بطور وسیعی جهت شناسایی و درک ماهیت خطرات ایمنی بکار می رود. درک ماهیت همه خطرات موجود در محیط‌های کاری به یک روش جامع جهت تجزیه و تحلیل و کنترل خطر نیاز دارد.

عموماً، ارزیابی خطرات شغلی در یک فضای تیمی انجام می‌شود که در برگیرنده ارزیابی خطرات ایمنی، متشکل از بهداشت حرفه‌ای، تأثیرات و جنبه‌های محیطی و ارزیابی ریسک می‌باشد. انجام JHA لیست مدونی از اقدامات کنترلی مناسب را نیز جهت کاهش ریسک فراهم می‌کند.

۱۳- رولین چروسین رویکرد جامعی از ارزیابی ریسک براساس ارزیابی خطرات شغلی (Job Hazard Assessment) ارائه نموده است رولین، رویکرد JHA را با توجه به الهاماتی که از Mansdddddorf-Roughton- clemen گرفت تدوین نمود.

شکل ۸- فرایند ارزیابی خطرات شغلی



فرایند JHA علاوه بر ارزیابی ریسک به تیم اجازه می‌دهد که مهمترین ریسکهای موجود در سیستم را درک کنند تا بتوانند اقدامات کنترلی مناسب را پیشنهاد کنند. ارزیابی ریسک فرایند برآورد احتمال وقوع یک رویداد و بزرگی یا شدت اثرات زیان آور آن می‌باشد.

در ابتدا تیم بایستی دامنه کاربرد^{۱۰} پروژه را تعریف کند. دامنه کاربرد ممکن است شامل یک محدوده زمانی، محدوده جغرافیایی، مجموعه‌ای از مشاغل و مراحل کاری، قسمتی از یک دستگاه یا مواد باشد.

در قدم بعدی تیم بایستی همه اجزای سیستم مورد بررسی را شناسایی کند. که در این فاز می‌توان از روشها و تکنیک‌های مختلفی بهره جست و حتی تیم می‌تواند از فعالیت‌های گروههای کاری دیگر یا مؤسسات دیگر الگو برداری نماید. بازرسی از محیط‌های کاری می‌تواند بعنوان یک ابزار قوی در این مرحله بکار گرفته شود.

برگه تجزیه و تحلیل وظایف (شکل ۹)، بطور نظام مند و سیستماتیک تیم را قادر به جمع آوری اطلاعات مرتبط می‌نماید/ چنین برگه‌ای می‌تواند برای گرفتن اطلاعات مرتبط با مراحل انجام کار، مواد، تجهیزات و دیگر پارامترهای مربوطه، بکار گرفته شود. همه مراحل انجام کار، مواد، تجهیزات، ترکیبات شیمیایی، مواد بیولوژیکی، عوامل فیزیکی و دیگر عوامل که در دامنه کاربرد تعریف شده‌اند بایستی بطور خلاصه تشریح گردند.

جدول (۱۵) بر سه تجزیه و تحلیل وظایف

محل (ساختمان - اتاق - منطقه): آماده سازی محلول
 کارگران مربوطه: Tim , Lava, Jeremy
 تکمیل کننده فرم: Rolin Geroncin
 تاریخ: _____
 وظیفه: آماده سازی محلول

مواد / تجهیزات / دستور العمل‌های مربوط	شرح مراحل اختصاصی
۱. اسید هیدروکلریک (مابع ۳۷٪ - مخازن - ۳۰۰ لیتری ۲. اسید استیک گلاسیال (مابع - ۹۸٪ - مخازن ۳۰۰ لیتری) ۳. Bis Tris (جامد - بشکه ۱۲ تا ۹۰ کیلویی) ۴. اوره (جامد - بشکه ۱۲ تا ۹۰ کیلویی) ۵. نمکهای بافر (جامد - بشکه ۱۲ کیلویی)	۱. انتقال مواد: ترکیبات شیمیایی جمع آوری شده در محل آماده سازی بافر به مخزن منتقل می‌شوند.
۱. Bis Tris (جامد - بشکه ۱۲ کیلویی) ۲. اوره (بشکه های ۱۲-۹۰ کیلویی) ۳. نمکهای بافر (جامد - بشکه ۱۲ کیلویی) ۴. Hcl (بصورت ۱۰۰ میلی لیتر تا ۷ مخزن تقسیم می‌شوند)	۲. آماده سازی Batch (سیستم بسته): مخازن توسط جرثقیل بلند شده روی سکونی قرار می‌گیرند. Hcl و اسید استیک بوسیله شلنگ‌های Flex، منتقل می‌شوند. این شلنگ‌ها از جرثقیل معلق می‌باشند. تهویه مخازن نیز به سمت هوا انجام می‌شود.
۱. Bistris (جامد، بشکه ۱۲ کیلویی) ۲. اوره (بشکه‌های ۱۲-۹۰ کیلویی) ۳. نمکهای بافر (جامد - بشکه ۱۲ کیلویی) ۴. Hcl (بصورت ۱۰۰ میلی لیتر تا ۷ مخزن تقسیم می‌شوند)	۳. آماده سازی Batch (سیستم بسته): مواد شیمیایی از طریق پلکان به بالای سکو حمل می‌گردند. سپس به داخل مخازن منتقل می‌شوند.
۱. مخلوط سوز آور (PH بیشتر از ۹) ۲. بلند بودن محل اندازه گیری (تقریباً ۵ تا ۶ فوتی)	۴. سنجش PH مخزن
۱. مخزن ۸ مرتبه شسته و تمیز می‌گردد.	۵. تمیز کاری مخازن: مخازن به محل تمیزی منتقل می‌شوند گوی‌های پاششی در داخل مخازن قرار می‌گیرند و یک شلنگ flex به آن متصل می‌گردد شلنگ flex دیگری به زیر مخزن متصل می‌شود تهویه مخزن انجام می‌شود.

بایستی هر اطلاعاتی که بتواند به شرح یا درک کامل فرایند کمک نماید، جمع آوری، و بازنگری شود هر بخشی از تجهیزات یا ماده شیمیایی ممکن است در محیط کار ایجاد خطر نمایند. برای مثال یک ماده شیمیایی ممکن است، سوز آور، سمی، قابل اشتعال و یا ترکیبی از آنها باشد. خطرات بایستی در همه منابع مد نظر قرار گیرند و تأثیر بالقوه شان روی همه موضعهای هدف یا افراد در معرض، همه قسمتهای سیستم و در مراحل تولید در نظر گرفته شود.

همه جزئیات اجزای سیستم را باید مورد بررسی قرار داد و کلیه خطرات ذاتی آنها را تجزیه و تحلیل کرد. علاوه بر شناسایی خطرات در این موارد، بایستی کلیه فعالیتهای غیر روتین نیز مورد بررسی قرار گیرند. فعالیتهای غیر روتین شامل روشن کردن دستگاه، تمیزکاری، تست و بازرسی، خاموش کردن دستگاه می باشد.

شکل ۱۰- یک فرم تجزیه و تحلیل ریسک / خطر را نشان می دهد، این فرم شامل ثبت مراحل انجام کار و خطرات مرتبط با آنها می باشد. ستون سوم فرم، محل ثبت تأثیرات بالقوه زیست محیطی شناسایی شده است. اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل ریسک بایستی بصورت جدول (ستون ۴) در آیند. هر گونه اطلاعات اضافی که برای بازنگری فرایند ضروری بنظر رسد را بایستی در ستون ۵ ثبت نمود.

جدول (۱۶) یک فرم تجزیه و تحلیل ریسک

محل: آماده سازی محلول تاریخ:

شاغلین: وظیفه: تکمیل کننده فرم:

پیشنهادهای	ریسک			ارزیابی تأثیر	شرح خطر	فرایند / وظیفه / مواد / تجهیزات
	ریسک	احتمال	رنج			
<p>- جایجایی مواد با دقت انجام شود تا احتمال ریخته شدن آن کاهش یابد.</p> <p>- محلی برای تمیز کاری مواد ریخته شده در نظر گرفته شود.</p>	C	۱	۱	<p>- امکان ریخته شدن آن خفیف است</p> <p>- اوره نیاستی در مسیر کانال آب قرار گیرد. برای Powt خطر ناک است</p>	<p>۱- خورنده</p> <p>۲- خورنده، قابل احتراق</p> <p>۳- بی خطر</p> <p>۴- برای Potw</p> <p>۵- بی خطر</p> <p>در این مرحله خطری ندارد به آسانی با هل دادن یا غلتاندن از محل دریافت به قسمت آماده سازی منتقل می شوند</p>	<p>S-مرحله انتقال مواد Hcl-۱ (مابع ۳۷٪ ۳۰۰ لیتری)</p> <p>۲-اسید استیک گلاسیال (مابع ۹۸٪ مخزن ۳۰۰ لیتری</p> <p>۳- Bistris (جامد - بشکه ۱۲ کیلویی)</p> <p>۴-اوره</p> <p>۵-نمک های بافر</p>
<p>- نمونه برداری از هوا در طول انتقال Hcl و اسید استیک جهت تعیین ضرورت حفاظت تنفسی</p> <p>- جمع آوری بشکه های پلاستیکی جهت بازیافت</p> <p>- تمیز کاری مواد ریخته شده</p> <p>- محافظت از کانال از ریخته شدن بالقوه مواد</p>	B	۳	۳	<p>- زائدات</p> <p>- بشکه های پلاستیکی</p> <p>- پتانسیل ریخته شدن مواد</p>	<p>۱) و ۲) بدون خطر شیمیایی یا با خطر شیمیایی کم هستند.</p> <p>سیستم بسته است</p> <p>۳- خطر تصادم اشیای بلند شده وجود دارد</p>	<p>آماده سازی بیج (مخازن) Hcl ۱</p> <p>۲- اسید استیک گلاسیال</p> <p>۳- جرنقیل سفی</p>
<p>- تهیه بک روش ایمن جهت انتقال مخازن اوره بر روی سکو</p> <p>- توجه به انتقال بشکه توسط جرنقیل و ریختن آن در مخازن بسته</p> <p>- همیشه اسید را به آب اضافه کنید</p> <p>- نگهداری مواد تمیز کاری ریخته شده</p> <p>- اجتناب از تخلیه</p>	B	۳	۲	<p>پتانسیل ریخته شدن مواد</p>	<p>۱، ۲، ۳ - خطر بلند کردن و حمل وجود دارد.</p> <p>انتقال دستی بیشتر از ۱۰۰۰ کیلو ماده در روز تا بالای پلکان</p> <p>۴- ماده شیمیایی</p>	<p>- آماده سازی بیج (ظروف ۱۲ کیلویی)</p> <p>۱- Bistris</p> <p>۲- اوره</p> <p>۳- نمک های بافر Hcl ۴</p>
<p>- توجه به استفاده از شبکه صورت و یا محافظت از پوست</p>	C	۲	۲	<p>وجود ندارد</p>	<p>۱- شیمیایی: خطر تحریک پوست و چشم، خطر خفیف تنفسی</p> <p>- خطر بالقوه برای چشم و تماس با صورت</p>	<p>- نمونه برداری</p> <p>۱- مخلوط سوز آور (PH > ۹)</p>
<p>- استفاده از علائم احتضاری و آموزشی</p> <p>- نمونه برداری در طول تمیز کاری مخازن جهت تعیین حفاظت تنفسی لازم</p> <p>- فاضلاب تمیز کاری به استثنای اوره می تواند به فاضلاب بهداشتی تخلیه شود.</p> <p>- کل دوره باقیمانده بایستی برای دفع جمع آوری شوند.</p>	B	۳	۳	<p>- فاضلاب تولید شده ناشی از تمیز کاری</p> <p>- اوره باقیمانده در شبکه ها</p>	<p>۱- فیزیکی</p> <p>- خطر سوختگی</p>	<p>- تمیز کاری</p> <p>۱- آب داغ (۸۰ oC)</p>

وقتی همه خطرات و موضوعهای هدف شناسایی شدند، ارزیابی ریسک بایستی انجام گردد. این مرحله یک بخش کلیدی اضافه شده به فرایند ارزیابی جامع خطرات شغلی است. ارزیابی ریسک به تیم اجازه می‌دهد تا مهمترین ریسکهای موجود در سیستم را درک کنند تا از این طریق بتوانند اقدامات کنترلی مناسب را پیشنهاد دهند. ارزیابی ریسک فرایند برآورد احتمال وقوع یک رویداد و بزرگی یا شدت اثرات زیان آور آن می‌باشد. احتمال وقوع رویداد هر خطر را بایستی ارزشیابی نمود. فاکتورهایی از قبیل تجزیه و تحلیل رویدادهای قبلی، نتایج بازرسی و تجزیه اعضای تیم، این ارزشیابی را تسهیل می‌کنند.

جدول (۱۵) تعریفی کلیدی از احتمال را نشان می‌دهد که می‌تواند در طول این مرحله بکار گرفته شود. جدول (۱۶) تعریفی کلیدی از شدت را ارائه می‌نماید. شدت بایستی برای بدترین حالت ممکن وقوع یک رویداد در نظر گرفته شود. اگر تیم، تأثیرات چند گانه خطر را شناسایی کرد، بایستی همه آنها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد و شدیدترین پیامد بالقوه را انتخاب نماید. پس از تعیین احتمال و شدت خطر، از جدول (۱۷) که بنام ماتریس ارزیابی ریسک است، جهت تعیین کد ریسک استفاده می‌نمائیم. نتایج حاصل از ارزیابی کد ریسک^{۱۱} بایستی در فرم تجزیه و تحلیل ریسک / خطر (شکل ۱۰) و سپس در فرم JHA ثبت گردد.

بعد از ارزیابی ریسک، تیم بایستی اقدامات کنترلی که به کاهش یا به حداقل رسانیدن ریسک‌های غیر قابل قبول کمک می‌کند، شناسایی نماید. خطری که نتایج حاصل از آن در کدریسک A یا B قرار گیرد، ریسک غیر قابل قبول محسوب می‌گردد. در ابتدا تیم بایستی در جهت حذف ریسک تلاش نماید. برای مثال حذف یک ماده شیمیایی یا جانشینی با یک ماده بی خطر باعث حذف خطر خواهد شد. اگر نتوان ریسک را حذف کرد و یا انجام آن غیر ممکن باشد، بایستی اقدامات کنترلی مناسب دیگری برای کارکنان و فرایندها توصیه گردد. اقدامات کنترلی شامل کنترل‌های مهندسی، کنترل‌های اداری و اجرایی (مثل علائم اخطاری - برکه های عملیاتی) لوازم حفاظت فردی و کنترل‌های محیطی است.

بعد از انجام هر اقدام کنترلی، بایستی ریسک های مرتبط با هر محل کاری، مجدداً ارزشیابی گردند تا معین شود که آیا ریسک تا سطح قابل قبول کاهش یافته است یا خیر. بعد از این ارزشیابی که در واقع ارزشیابی دوم محسوب می گردد و کلیه اقدامات کنترلی در آن لحاظ شده است، نسبت به تعیین ریسک باقیمانده^{۱۲} اقدام می شود.

این تجزیه و تحلیل سبب می گردد تا کارکنان ماهیت ریسکهایی را که هنگام کار با آن مواجهه دارند، درک کنند و تأثیر بکارگیری مناسب اقدامات کنترلی را بفهمند. تیم نیز بایستی تأثیر کلیه اقدامات کنترلی پیشنهادی را مورد بازنگری قرار دهد و خطرات بالقوه جدید ناشی از فرایند در نظر داشته باشد.

جدول (۱۷) ماتریس احتمال

احتمال	تعریف
محتمل (۴)	احتمال وقوع خطر یا تأثیر آن بیشتر از یکبار در طول حیات سیستم اتفاق می افتد
گاه و بیگاه (۳)	احتمال وقوع خطر یا تأثیر آن گاهی اوقات در طول حیات سیستم اتفاق می افتد
جزئی - بعید (۲)	احتمال وقوع خطر یا تأثیر آن در طول حیات سیستم وجود ندارد اما امکان وقوع وجود دارد
نامحتمل (۱)	وقوع خطر یا تأثیر آن در حد صفر است

جدول (۱۸) ماتریس شدت

توصیف شدت	گروه	تعریف یا جنبه های ایمنی	جنبه های زیست محیطی
فاجعه (۳)	<ul style="list-style-type: none"> شدت خطر / تأثیر: وضعیت انطباق افکار عمومی 	<ul style="list-style-type: none"> مرگ یا قطع عضو صدمه به تجهیزات و شرکت بیش از یک میلیون دلار عدم انطباق منجر به شرایط IDLH می شود که خود باعث لغو مجوز و جریمه بیش از ۱ میلیون دلار می گردد. 	<ul style="list-style-type: none"> تأثیر غیر قابل برگشت بر روی محیط زیست در خارج شرکت عدم انطباق منجر به تأثیر غیر قابل برگشت روی محیط می گردد. جرایم مالی و جزایی زیادی را از اطراف سازمانهای قانونی بدنبال دارد شدیداً منفی است
نگرانی (۴)	<ul style="list-style-type: none"> شدت خطر / تأثیر: وضعیت انطباق: افکار عمومی 	<ul style="list-style-type: none"> آسیب به اعضای بدن ، بیماری مزمن ، بیماری غیر قابل برگشت، صدمه به تسهیلات و تجهیزات بین ۲۵۰۰۰۰ تا ۱ میلیون دلار عدم انطباق منجر به آسیب جدی یا بیماری مزمن می گردد. 	<ul style="list-style-type: none"> تأثیر غیر قابل برگشت بر روی محیط زیست در داخل شرکت عدم انطباق ، احتمالاً منجر به اثرات غیر قابل برگشت روی محیط زیست می گردد. محدودیت مجوز کاری و جرائم مکان منفی شدن افکار عمومی ضرورت توجه به سازمانهای قانونی و دولتی
ناحلی (۲)	<ul style="list-style-type: none"> شدت خطر / تأثیر وضعیت انطباق: افکار عمومی 	<ul style="list-style-type: none"> به اقدامات پزشکی فوری نیاز است بیماری قابل برگشت حاد صدمه تسهیلات و تجهیزات با میزان ۱۰۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰۰ دلار احتمال عدم انطباق وجود دارد تأثیر بر افکار عمومی ندارد 	<ul style="list-style-type: none"> تأثیرات محیطی خفیف و قابل برگشت احتمال عدم انطباق وجود دارد تأثیری بر افکار عمومی ندارد
جزئی (۱)	<ul style="list-style-type: none"> شدت خطر / تأثیر: وضعیت انطباق افکار عمومی 	<ul style="list-style-type: none"> آسیب جزئی یا بدون آسیب صدمه به تسهیلات و تجهیزات بر میزان کمتر از ۱۰۰۰۰۰ دلار عدم انطباق وجود ندارد منجر به نگرانی افکار عمومی نمی گردد 	<ul style="list-style-type: none"> حداقل تأثیرات محیطی یا بدون تأثیر عدم انطباق وجود ندارد منجر به نگرانی افکار عمومی نمی گردد.

جدول (۱۹) ماتریس ارزیابی ریسک^{۱۳}

احتمال رویداد				شدت پیامد
محتمل	گاه و بیگاه	بعید / جزئی	نامحتمل	
A	A	B	C	فاجعه
A	B	B	C	بحرانی
B	C	C	C	تا حدی
C	C	C	C	جزئی

ارزیابی کد ریسک:

- A- محدود کردن ریسک و رساندن آن به سطوح پائین تر، ضروری است.
 - B- اقداماتی جهت بحداقل رسانیدن ریسک بایستی صورت گیرد یا تیم بایستی دلایل مستندی برای عدم انجام اقدامات کنترلی داشته باشد.
 - C- انجام عملیات مجاز است.
- تمام اطلاعات تهیه شده در طول مراحل آخر ارزیابی ریسک بایستی در فرم نهایی JHA ثبت گردد. این فرم همه مراحل شرح داده شده قبلی را شامل شده و یک فرم فرایند "ارزیابی جامع خطرات شغلی" می باشد. این فرم به کارکنان اجازه می دهد:
- فرایندهای تحت پوشش را به آسانی درک و ملاحظه کنند.
 - افراد درگیر در فرایند تجزیه و تحلیل را بشناسند.
 - زمان اتمام کار را بدانند
 - از زمان بازنگری فرایند آگاه شوند

جدول (۲۰). فرم ارزیابی خطرات شغلی

مراحل وظیفه / مواد / تجهیزات	طبقه بندی خطر	کنترل‌های مهندسی (جانشین)	وسایل اختیاری	لوازم حفاظت فردی	نحوه انجام کار	کنترل‌های محیطی
<ul style="list-style-type: none"> مرحله انتقال مواد Hcl ۱- ۲- اسید استیک گلاسیال Bis Tris ۳ ۴- اوره ۵- نمکهای بافر 	<ul style="list-style-type: none"> ۱- خوردند ۲- خوردند، قابل احتراق ۳- بی خطر ۴- برای Potw خطرناک است (آمونیاک) ۵- بی خطر <p>در این مرحله خطری ندارد یا خطر کمی دارد. مواد به آسانی (با مل دادن یا شستن) از محل دریافت به قسمت آماده سازی منتقل می‌شوند.</p>	<ul style="list-style-type: none"> استفاده از وسایل مکانیکی برای جابهجایی مواد برای مثال استفاده از لیفتراک، جرثقیل 	<ul style="list-style-type: none"> برچسب روی ظروف و مخازن 	<ul style="list-style-type: none"> دستکش نیربلی عینک ایمنی 	<ul style="list-style-type: none"> مخازن سنگین بوده و بایستی توسط دو نفر جابهجا شود 	<ul style="list-style-type: none"> نیازی به کنترل نیست
<ul style="list-style-type: none"> آماده سازی بیج (مخازن) Hcl ۱- اسید کلریدریک ۲- اسید استیک گلاسیال ۳- جرثقیل سقفی 	<ul style="list-style-type: none"> ۱ و ۲ بدون خطر شیمیایی یا با خطر شیمیایی کم هستند. سیستم بسته است. ۳ خطر تصادم انشایی بلند شده وجود دارد. 	<ul style="list-style-type: none"> الزام خاصی وجود ندارد 	<ul style="list-style-type: none"> علامت اختیاری نشاندهنده عملیات مربوط به جرثقیل ممنوعه عملیاتی مربوط به جرثقیل بایستی روی کف، نشان گذاری شود. 	<ul style="list-style-type: none"> دستکش نیربلی کلاه ایمنی (عملیات جرثقیل) ماسک نیم صورت یا فیلتر مناسب 	<ul style="list-style-type: none"> از استنشاق بخارات اجتناب شود. 	<ul style="list-style-type: none"> نیازی به کنترل نیست
<ul style="list-style-type: none"> آماده سازی بیج (ظروف ۱ کیلویی) Bistris ۱ ۲- اوره ۳- نمکهای بافر Hcl ۴ 	<ul style="list-style-type: none"> ۱ و ۲ و ۳ خطر بلند کردن و حمل وجود دارد انتقال دستی بیشتر از هزار کیلو ماده در روز تا بالای پلکان ۳- ساده شیمیایی خوردندگی تخریبکنندگی واکنش با آب 	<ul style="list-style-type: none"> استفاده از جرثقیل برای قرار دادن روی سکو قرار دادن مواد داخل یک جبهه استیل یا پلاستیک 	<ul style="list-style-type: none"> علامت اختیاری نشاندهنده عملیات مربوط به جرثقیل 	<ul style="list-style-type: none"> دستکش نیربلی عینک ایمنی شیلد صورت 	<ul style="list-style-type: none"> به صفحات فشار ناپورید عمل حمل و نقل و بلند کردن را بطور صحیح انجام دهید 	<ul style="list-style-type: none"> زائفا ت دوره را برای دفع جمع آوری ظروف پلاستیک را بازیافت نمایند.
<ul style="list-style-type: none"> نمونه برداری ۱- مخلوط سوز آزر (PH>۸) 	<ul style="list-style-type: none"> ۱- شیمیایی - خطر تحریک چشم بویست خطر خفیف تنفسی خطر بالقوه برای چشم و تماس با صورت 	<ul style="list-style-type: none"> الزام خاصی وجود ندارد 	<ul style="list-style-type: none"> برچسب های روی ظروف 	<ul style="list-style-type: none"> دستکش حرارتی با پوشش نیربلی ماسک نیم صورت یا فیلتر مناسب 	<ul style="list-style-type: none"> الزامات خاصی وجود ندارد 	<ul style="list-style-type: none"> نیازی به کنترل نیست
<ul style="list-style-type: none"> تیز کاری ۱- آب داغ (۸۰ درجه سانتی گراد) 	<ul style="list-style-type: none"> تیزکاری خطر سوختگی 	<ul style="list-style-type: none"> الزام خاصی وجود ندارد 	<ul style="list-style-type: none"> نصب برچسب روی مخازن با عنوان Caution Hot 	<ul style="list-style-type: none"> دستکش حرارتی با پوشش نیربلی ماسک نیم صورت فیلتر مناسب 	<ul style="list-style-type: none"> پیش از برداشتن شلنگ از دمای آن مطمئن شوید 	<ul style="list-style-type: none"> زائفا ت اووه را برای دفع جمع آوری کنید

فرم JHA

بطور کلی شامل موارد ذیل می باشد.

- ۱- خطرات ذاتی یا مرتبط با فرایند / سیستم
- ۲- برآورد ریسک صدمه و آسیب
- ۳- فهرست بندی سیستماتیک اقدامات کنترلی مناسب
- ۴- برآورد ریسک باقیمانده

نتایج این فرایند می تواند برای آموزش کارکنان جدید یا جابجا شده، آموزش مجدد کارکنان بعد از انجام یک بازرسی مورد استفاده قرار گیرد. فرایند ارزیابی جامع خطرات شغلی، بطور اثر بخشی وجود خطرات و اثرات اقدامات کنترلی را به کارگران آموزش می دهد و باعث مشارکت کارکنان در فرایند درک ریسک و ارتقاء سیستم خود کنترلی آنان می شود و در نتیجه اسباب افزایش بهره وری و روحیه کارکنان را فراهم می کند.

از فواید دیگر فرم JHA استفاده از آن بعنوان یک راهنما برای تمییزی است ممیز می تواند با مشاهده فرم بفهمد که چه اقدامات کنترلی جهت کاهش ریسک محیط کار انجام شده است. براساس این بازرسی ها ممیز می تواند، ریسک شایع ۱۴ یا ریسکی که واقعاً وجود دارد را درک نماید.

شکل ۱۰ یک بازرسی کامل را با استفاده از مفهوم ریسک باقیمانده و ریسک شایع نشان می دهد در این مثال، اعضای گروه کاری از ماسک نیم صورت استفاده نکرده اند و بشکلهای سنگین را به بالای سکو حمل کرده اند لذا با توجه این اطلاعات در می یابیم که ریسک شایع بیشتر از ریسک باقیمانده است و بازرسی می تواند ریشه اصلی را پیدا کرده و به گروه در جهت کاهش ریسک شایع کمک نماید اگر اقدامات کنترل خطر طراحی شده، بطور مناسبی بکار گرفته شوند، ریسک شایع و ریسک باقیمانده بایستی مشابه هم باشند اما اگر ریسک شایع بیشتر از ریسک باقیمانده گردد، سازمان بایستی توجهات خاصی را نسبت به اقدامات کنترلی خود مبذول نموده و اقدام اصلاحی انجام دهد.

شکل (۹) مراحل آنالیز ریسک - تهیه اطلاعات کلیدی برای مدیریت ریسک

گروه کاری :

وظیفه / روش :

مراحل و وظیفه، مواد، تجهیزات	کنترل‌های مهندسی (جانشینی)	وسایل احتیاطی	لوازم حفاظت فردی	تجهه انجام کار	کنترل زیست محیطی	ریسک باقیمانده	ریسک شایع	نتایج / پیشنهادات
مرحله انتقال مواد ۱. Hcl ۲. اسید استیک ۳. گلیسیرال Bis Tris ۴. اوره ۵. نمکهای بافر	استفاده از وسایل مکانیکی برای جابجایی مواد برای مثال استفاده از لینفراک، جرنقیل	برچسب روی ظروف و مخازن	دستکش نیتریلی عینک ایمنی	مخازن سنگین بوده و باستی توسط دو نفر جابجا شود	نیازی به کنترل نیست	C	C	اقدامات کنترلی همانطوریکه توافق شده، بکار گرفته شود. یافته‌ای برای این مرحله؟ وجود ندارد
• آماده سازی بیج (مخازن)	الزام خاصی وجود ندارد	علامت احتیاطی نشاندننده به جرنقیل منطقه عملیاتی مربوط به جرنقیل باستی روی کف، نشان گذاری شود	دستکش نیتریلی کلاه ایمنی (کلاه جرنقیل)	ار استنشاق بخارات اجتناب شود	نیازی به کنترل نیست	C	B	از ماسک تنفسی استفاده نمی شود. مصرف، جایگزین نمی شود. تهیه فیلتر مناسب تهیه جدول زمانی برای جایگاه فیلتر بطور روتین
آماده سازی بیج (ظروف ۱۲ لیتری) ۱. Bis Tris ۲. اوره ۳. نمکهای بافر ۴. Hcl	استفاده از جرنقیل برای قراردادن مخازن روی سکو نفرزادن مواد داخل یک جعبه استیل یا پلاستیکی	علامت احتیاطی نشاندننده عملیات مربوط به جرنقیل	دستکش نیتریلی عینک ایمنی شیلد صورت	به عضلات فشار نیاورد / عمل حمل و نقل و بلند کردن را بطور صحیح انجام دهد	زائادات اوره را برای دفع جمع آوری کنید ظروف پلاستیکی را بازیافت نمایند	C	B	شیکه های دوره به سکوی طبقه حمل می شوند، خطر بالقوه و فهم تأثیرات ارگونومی وجود تهیه قلاب یا مخزنی که سبب جرنقیل، شیکه اوره را روی سکو
نمونه برداری ۱. مخلوط سوز آور (ph >)	الزام خاصی وجود ندارد	برچسب‌های روی ظروف	دستکش نیتریلی عینک ایمنی شیلد صورت	الزام خاصی وجود ندارد	نیازی به کنترل نیست	C	C	اقدامات کنترلی همانطوریکه توافق شده بکار گرفته شود. یافته‌ای برای این وظیفه این وظیفه وجود دارد
• تمیز کاری ۱. آب داغ (۸۰C)	الزام خاصی وجود ندارد	نصب برچسب روی مخازن با عنوان Caution Hot	دستکش حرارتی یا پوشش نیتریلی ماسک نیم صورت یا فیلتر مناسب	پیش از برداشتن شلنگ مطمئن شوید که عملیات انجام شده است	زائادات اوره را برای دفع جمع آوری کنید	C	B	از ماسک تنفسی استفاده نمی شود فیلتر ماسک بعد از انقضای مدت مصرف جایگزین نمی شود. تهیه فیلتر مناسب تهیه جدول زمانی برای جایگزین فیلتر بطور روتین

ارزیابی ریسک براساس استانداردهای نظامی آمریکا

الف - شدت خطر

شدت خطر نشاندهنده وسعت و دامنه خسارات و تلفاتی است که در صورت بالفعل در آمدن خطر ایجاد خواهد شد. طبقه بندی شدت خطر می تواند براساس تعداد طبقات، نامگذاری آنها، اهداف و منظور هر طبقه اصول طبقه بندی و غیر متفاوت باشد. برای مثال می توان به طبقه بندی های زیر که توسط سازمانها و گروههای مختلف ارائه شده است اشاره کرد:

۱- فاجعه بار - بحرانی - شدید - جدی (طبقه بندی هیئت ایمنی حمل و نقل ملی آمریکا)^{۱۵}

۲- فاجعه بار - بزرگ - جدی - کوچک (طبقه بندی سازمان هوا فضای ملی آمریکا)^{۱۶}

۳- طبقه ۱ - طبقه ۲ - طبقه ۳ - طبقه ۴ (طبقه بندی شورای ایمنی ملی آمریکا)^{۱۷}

یکی دیگر از طبقه بندیهای شدت خطر در سال ۱۹۸۴ در استانداردهای نظامی آمریکا (MIL - STD - ۸۸۲۱۳) ارائه شده که در آن، خطرات از نظر شدت به چهار گروه فاجعه بار، بحرانی، مرزی و جزئی طبقه بندی شده اند. هر چند که استاندارد اخیر در ابتدا برای ارزیابی سیستمهای نظامی ارائه شده بود ولی امروزه از آن برای طیف وسیعی از صنایع که اصول ایمنی سیستم در آنها بکار گرفته می شود نیز استفاده می گردد. سیستم یاد شده که در جدول زیر نشان داده شده است یک معیار کیفی از شدت نسبی پیامدهای احتمالی شرایط مخاطره آمیز ارائه می کند.

^{۱۵} - National Transportation Safety Board (NTSB)

^{۱۶} - National Air Space Administration (NASA)

^{۱۷} - National Safety Council (NSC)

جدول (۲۱) طبقه بندی شدت حادثه

تعریف	طبقه	نوع خطر
مرگ و میر یا از بین رفتن سیستم	۱	فاجعه بار
جراحات، بیماریهای شغلی یا آسیب‌های وارده به سیستم شدید است	۲	بحرانی
جراحات، بیماریهای شغلی یا آسیب‌های وارده به سیستم کوچک است	۳	مرزی
جراحات، بیماریهای شغلی یا آسیب‌های وارده به سیستم خیلی کوچک است.	۴	جزئی

بکارگیری تکنیک طبقه بندی شدت در ارزیابی شرایط ایمنی سیستم از اهمیت بسزایی برخوردار است زیرا با اختصاص طبقات مختلف سیستم و نقصهای احتمالی می‌توان شرایط موجود را بهتر ارزیابی کرده و در نتیجه اقدامات کنترلی را الویت بندی نمود.

لازم به یادآوری است که علاوه بر تعداد طبقات و نام آنها و تعاریف هر طبقه نیز ممکن است در کشورها، ایالات و حتی در صنایع مختلف یک کشور بسیار متفاوت هم باشد همه این امر به سیاستهای ایمنی هر کشور، ایالت و یا صنعت بستگی خواهد داشت. بعنوان مثال ممکن است در کشور یا صنعتی تحمیل N ریال خسارت یک حادثه فاجعه بار تلقی شود در حالیکه حادثه یاد شده در کشور یا صنعت دیگر از نوع بحرانی قلمداد شود.

ب- احتمال خطر

فاکتور احتمال خطر نشان دهنده امکان وقوع پیوستن یک خطر در یک دوره زمانی معین است طبقه بندی خطر براساس احتمال وقوع نیز ممکن است بسیار متعدد باشد، طبقه بندی ارائه شده در جدول زیر نشانگر یک تقسیم بندی کیفی از احتمال نسبی وقوع یک حادثه در اثر خطرات کنترل نشده است (MIL-STD-882B)، همچنین با استفاده از این جدول می‌توان براساس میزان احتمال وقوع حوادث به اهمیت آنها پی برد لازم به ذکر است که در طبقه بندیهای مشابه می‌توان احتمال وقوع حوادث را به شکل کمی نیز تعریف کرد. بعنوان مثال حوادثی را از نوع مکرر نامیده که حداقل یکبار در هر هفته یا ماه و غیره بر حسب ماهیت سیستم رخ می‌دهد

جدول (۲۲) - سطح احتمال وقوع خطر

توصیف خطر	سطح خطر	احتمال وقوع
بطور مکرر اتفاق می افتد	A	مکرر $X > 10$
در طول عمر یک سیستم چندین بار رخ می دهند	B	محتمل $10 < X < 100$
گاهگاهی در طول عمر سیستم رخ می دهد	C	گاه به گاه $100 < X < 1000$
احتمال وقوع آن در طول عمر سیستم خیلی کم است	D	خیلی کم $1000 < X < 10000$
احتمال وقوع آن در طول عمر سیستم آنقدر پایین است که می توان آن را در حد صفر فرض کرد	E	غیر محتمل $X > 10000$

با بکارگیری همزمان سیستم طبقه بندی احتمال و شدت خطر می توان خطرات را بر حسب شدت پیامدهای بالقوه خطر و احتمال وقوع آنها ارزیابی و تجزیه و تحلیل نمود برای مثال اگر چه سقوط یک هواپیما از نظر شدت در طبقه اول یعنی حوادث فاجعه بار قرار می گیرد ولی احتمال وقوع آن با توجه به سوابق سقوط هواپیما در گروه D (خیلی کم) قرار خواهد گرفت که ترکیب این دو نشاندهنده ضرورت تلاشهای بسیار اختصاصی ولی نسبتاً کم ایمنی سیستم است بالعکس یک تصادف کوچک بینی در گروه حوادث مکرر و یا متحمل قرار می گیرد در اینگونه حوادث بدلیل نرخ تکرار بالا تلاشهای ایمنی بر روی کنترلهای موثر کم هزینه، متمرکز خواهد شد. نصب تابلوهای راهنما و ایجاد فضای کافی برای پارک کردن، رعایت حد مطمئن سرعت، نصب سرعت گیرها و مواردی از این قبیل مثالهای از کنترلهای یاد شده هستند عبارات ساده تر ریسک یک خطر شدید در صوتیکه احتمال وقوع آن بسیار ناچیز باشد و همچنین ریسک خطری که نرخ وقوع آن بسیار بالا بوده ولی پیامدهای آن بسیار ناچیز است قابل تحمل خواهد بود. بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که احتمال ریسک قابل قبول یک خطر رابطه عکس با شدت آن دارد.

ج - ماتریس ریسک خطر

جدول ۲۱ یک نمونه از ماتریس ریسک خطر را نشان می دهد که برای فراهم کردن یک ابزار موثر جهت تخمین سطح قابل قبول درجه ریسک، عناصر جداول شدت و احتمال خطر را در هم ادغام

کرده است با ایجاد یک سیستم سنجش دو کارکردی برای وقوع ریسک بر حسب شدت و احتمال خطر می توان ریسک را براساس درجه مقبولیت آن طبقه بندی و ارزیابی کرد.

جدول (۲۳) ماتریس ارزیابی ریسک

شدت خطر / احتمال وقوع	فاجعه بار (۱)	بحرانی (۲)	مرزی (۳)	جزئی (۴)
مکرر (A)	۱A	۲A	۳A	۴A
متحمل (B)	۱B	۲B	۳B	۴B
گاه به گاه (C)	۱C	۲C	۳C	۴C
خیلی کم (D)	۱D	۲D	۳D	۴D
غیر متحمل (E)	۱E	۲E	۳E	۴E

جدول (۲۴) معیارهای تصمیم گیری براساس شاخص ریسک

معیار ریسک	طبقه بندی ریسک
غیر قابل قبول	۱A-۱B-۱C-۲A-۲B-۳A
نامطلوب	۱D-۲C-۲D-۳B-۳C
قابل قبول ولی با نیاز به تجدید نظر	۱E-۲E-۳D-۳E-۴A-۴B
قابل قبول بدون نیاز به تجدید نظر	۴C-۴D-۴E

روش Nigel Bauer

در رویکرد عمومی، ریسک اینگونه تعریف می‌شود.

$$\text{ریسک} = \text{وخامت خطر} \times \text{احتمال رخداد خطر}$$

یک مقیاس مشخص برای کمی کردن نرخ ریسک وجود ندارد با این حال می‌توان از قاعده زیر استفاده کرد.

ریسک کلی مرتبط با هر خطری با محاسبه نرخ آن برای هر ریسک بصورت زیر طبقه بندی می‌شود:

الف- ریسک تحت کنترل

ب- ریسک کنترل نشده

ابتدا از جداول شماره (۲۳) و (۲۴) برای تعیین شدت خطر و احتمال خطر استفاده نموده سپس با بکارگیری جدول شماره (۲۵) ریسک را سطح بندی می‌نمائیم تا ریسک در دو سطح تحت کنترل و کنترل نشده تقسیم بندی گردد و معیار تصمیم گیری فراهم شود.

تعیین شدت خطر: بایستی بر مبنای متحمل‌ترین پیامد باشد، بدون کنترل

جدول شماره (۲۵) شدت خطر

نرخ شدت	احتمال خطر
۵	مرگ
۴	آسیب جدی - بیماری منجر به ناتوانی
۳	آسیبی که به درمان در بیمارستان نیاز دارد- بیماری
۲	آسیب خفیف که فقط نیاز به کمک‌های اولیه باشد
۱	تعطل

جدول (۲۶) تعیین احتمال خطر

نرخ شدت	احتمال خطر
۵	قطعا اتفاق می افتد
۴	خیلی محتمل
۳	محتمل
۲	نامحتمل
۱	خیلی نامحتمل

در مورد احتمال همراه با اقدامات کنترلی فاکتورهای ذیل تأثیر گذار هستند

- دفعاتی که شرایط اتفاق افتاد.
- مدت تماس هر وقوع
- کمیت مواد
- آموزش، تجربه افراد درگیر
- رفتار انسانی
- فاکتورهای محیطی (نور، صدا، دما)
- شرایط تجهیزات مثل حفاظ، اینترلاک

جدول شماره (۲۷) ماتریس ریسک

شدت		احتمال				
		قطعی	خیلی محتمل	محتمل	نامحتمل	خیلی نامحتمل
مرگ	۵	۵	۴	۳	۲	۱
		۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵
آسیب جدی	۴	۲۰	۱۶	۱۲	۸	۴
آسیب متوسط	۳	۱۵	۱۲	۹	۶	۳
آسیب خفیف	۲	۱۰	۸	۶	۴	۲
تعطل	۱	۵	۴	۳	۲	۱

روش فرانک و مورگان (Frank & Morgan) در آنالیز ریسک

مدیریت هر صنعتی جهت اختصاص منابع لازم برای کنترل ریسک نیاز به ابزاری کارآمد دارد تا بتواند براساس آن، ریسک موجود در صنعت را سطح‌بندی نماید، ارزیابی ریسک در واقع بعنوان یک ابزار قوی، همواره مورد توجه مدیران بوده است. یکی از روشهای موجود برای ارزیابی و تعیین ریسک صنایع، روش فرانک و مورگان است که می‌تواند در این راستا، مورد استفاده قرار گیرد، روش فرانک و مورگان دارای شش مرحله اساسی است:

- ۱- محاسبه شاخص ریسک برای هر واحد
- ۲- تعیین ریسک نسبی برای هر واحد
- ۳- محاسبه شاخص ریسک برای هر واحد
- ۴- تعیین کل سرمایه در معرض خطر هر واحد
- ۵- محاسبه ریسک کلی برای هر واحد
- ۶- رده بندی واحدها براساس نمره کلی هر واحد

شاخص ریسک

شاخص ریسک هر واحد با ارزیابی خطرات و کنترل‌های به کار گرفته شده در هر واحد، اختصاص یک نمره خطر و یک نمره کنترل به آنها و تفریق نمره خطر از نمره کنترل در جداول ۲۶ و ۲۷ ارائه شده است.

چک لیست خطریادشده شامل شش گروه از خطرات است که هر گروه به نوبه خود به زیر گروه‌هایی تقسیم شده است. برای محاسبه نمره خطریک واحد کارخانه، ابتدا با توجه به شرایط موجود واحد، نمره هر زیرگروه مشخص شده که مجموع نمرات زیرگروه پس از ضرب با فاکتورخطر گروه نمره آن گروه از خطرات را مشخص خواهد کرد. حاصل جمع نمرات گروه‌های ششگانه نمره خطر واحد مورد مطالعه خواهد بود. نمره کنترل نیز به همان شکل بالا ولی با استفاده از چک لیست کنترل محاسبه می‌شود. با کم کردن نمره خطر هر واحد از نمره کنترل آن، شاخص ریسک واحد به دست خواهد آمد.

ریسک نسبی

از آن جایی که هدف اصلی این روش، رده‌بندی واحدهای مختلف بوده و نه رده‌بندی خطرات مقرر و به دلیل اینکه هر واحد که بالاترین شاخص ریسک را دارد نیازمند بیشترین کاهش خطر نیست و بالایی شاخص ریسک تنها نشانه اثر بخشی بالای کنترل‌های بکار گرفته شده است، محاسبه ریسک نسبی ضروری خواهد شد. در این روش از شاخص ریسک بهترین واحد، به عنوان مبنایی برای واحدهای دیگر استفاده می‌شود بدین شکل که ریسک نسبی هر واحد از فرمول زیر بدست می‌آید.

ریسک نسبی هر واحد - شاخص ریسک واحدی که بالاترین نمره را دارد = شاخص ریسک هر

واحد

درصد شاخص ریسک

در صد شاخص ریسک هر قسمت نشان دهنده نقش آن واحد در ریسک کلی کارخانه است برای محاسبه درصد شاخص ریسک پس از به دست آوردن حاصل جمع ریسک نسبی کلیه واحدها، به شکل زیر عمل می‌شود.

$$\text{درصد ریسک نسبی هر واحد} = \frac{\text{قدر مطلق ریسک نسبی هر واحد}}{\text{قدر مطلق مجموع ریسک نسبی کلیه واحدها}} \times 100$$

تعیین کل سرمایه در معرض خطر هر واحد

یکی از مواردی که در فرایند آنالیز ریسک می‌تواند بسیار مورد توجه قرار گیرد، تعیین سرمایه‌های در معرض خطر است. مجموع سرمایه‌های در معرض خطر عبارت‌اند از:

الف) اموال مادی

ارزش اموال با تخمین هزینه‌های جایگزینی کلیه موارد و تجهیزات هر واحد که در معرض ریسک است، مشخص می‌شود.

ب) ادامه منظم فعالیت واحد

خسارت متوقف شدن فعالیت از حاصلضرب موارد ذیل بدست می‌آید

• ارزش واحد کالای تولیدی

• ظرفیت تولید واحد در هر سال

• درصد ظرفیت مورد انتشار در سال

پ) جان کارکنان

ارزش جان کارکنان نیز از حاصلضرب تعداد کارگران قسمت در شلوغ‌ترین نوبت کاری و ارزش زندگی هر فرد محاسبه می‌شود.

ریسک کلی

ریسک کلی که بیانگر ارزش اقتصادی ریسک نسبی هر واحد است، از حاصلضرب کل سرمایه در معرض خطر یک واحد در درصد شاخص ریسک نسبی آن بدست می‌آید.

رده بندی نهایی

در راستای رسیدن به هدف نهایی روش مورد بحث که کمک به مدیران در شناسایی واحدهای با ریسک بالا است، در آخرین مرحله واحدهای مختلف کارخانه براساس ریسک کلی‌شان رده بندی می‌شوند. پرواضح است واحدهایی که در این رده بندی در رده‌های اول قرار می‌گیرند مهمتر محسوب شده و در کنترل خطرات در اولویت قرار خواهند گرفت.

جدول شماره (۲۸) چک لیست خطر

گروه خطرات (عدد دورن پراوتز فاکتور خطر گروه است)	امتیاز زیر گروه
آتش سوزی / پتانسیل انفجار (۱۰)	
	<p>۲- متنوع بودن مواد قابل اشتعال</p> <p>۲- مواد قابل اشتعال موجود در واحد به جای اینکه در یک جا متمرکز شده باشند، اغلب پراکنده اند</p> <p>۲- اغلب مواد قابل اشتعال به طور طبیعی در حالت بخار هستند</p> <p>سیستم‌ها بطور روتین باز بوده و اجازه مخلوط شدن مواد قابل اشتعال با هوا را می‌دهند (یعنی سیستم‌ها کاملاً بسته نیستند)</p> <p>۱- نقطه اشتعال مواد قابل اشتعال پایین بوده و موارد یاد شده بسیار حساس‌اند</p> <p>۱- در فرایند کار مواد قابل اشتعال گرم شده و در دماهای بالاتر از نقطه اشتعال‌شان مورد استفاده قرار می‌گیرند</p>
پیچیدگی فرایند (۸)	
	<p>۲- نیاز به عکس‌العمل‌ها و کنترل‌های دقیقی وجود دارد</p> <p>۲- تجهیزات زیادی هستند که برای استفاده از آنها اپراتورها نیازمند بر خورداری از دانش‌های خاص هستند</p> <p>۲- رفع ایرادها و اشکالات بیش‌تر توسط سرپرستان صورت می‌گیرد تا اپراتورها</p> <p>۱- تعداد زیادی از عملیات و / یا تجهیزات بوسیله یک اپراتور پایش می‌شوند</p> <p>۱- جانمایی و چیدمان پیچیده تجهیزات و متعدد بودن ایستگاه کنترل</p> <p>۱- دشوار بودن شروع و متوقف کردن عملیات</p> <p>۱- زیاد بودن تعداد عملیات حساس که نیاز به فعالیت‌های نگه‌داری دارند.</p>
ثبات فرایند (۷)	
	<p>شدید بودن وضعیت‌های غیر قابل کنترل</p> <p>استفاده از بعضی از مواد در فرایند که نسبت به هوا، ضربه، حرارت، آب یا سایر عناصر طبیعی حساس</p> <p>احتمال وجود واکنش‌های غیر قابل کنترل</p> <p>وجود مواد خام یا محصولات نهایی که نیاز به انبار شدن ویژه دارند</p> <p>وجود مواد پیتا پیتی که از نظر حرارتی ناپایدارند</p> <p>وجود گازهای غیر سمی که بصورت تحت فشار نگه‌داری می‌شوند</p>
فشار مورد استفاده در فرایند (۶)	
	<p>فشار فرایند بیش از ۱۱۰ پوند بر اینچ مربع است</p> <p>فشار فرایند بیشتر از فشار اتمسفر بوده ولی کم‌تر از ۱۱۰ پوند بر اینچ مربع است</p> <p>فشار فرایند از حد خلاء تا فشار اتمسفر متفاوت است</p> <p>در محل‌های کار اپراتور موقعیت‌های با فشار بالا وجود دارد</p> <p>استفاده بیش از حد از دریچه‌های شیشه‌ای برای کنترل شرایط</p> <p>استفاده از مواد غیر فلزی در ساختمان سیستم پرفشار</p>
خطرات بالقوه محیطی / فردی (۴)	
	<p>مواجه با مواد مورد استفاده در فرایند می‌تواند باعث سوختگی‌های شدید یا ریسک‌های بهداشتی جدی شود.</p> <p>مواد مورد استفاده در فرایند خاصیت خوردندگی برای تجهیزات دارد</p> <p>امکان بالا رفتن غلظت مواد آلاینده از حدود آستانه مجاز وجود دارد</p> <p>وجود ترازهای بالای صوتی، امکانی برقراری ارتباط کلامی را مشکل می‌سازد</p>
دماهای بالا (۲)	
	<p>درجه حرارت تجهیزات کم‌تر از حد ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است</p> <p>درجه حرارت تجهیزات در محدوده ۱۰۰ تا ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد است</p> <p>درجه حرارت تجهیزات در محدوده ۱۷۰ تا ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد است</p> <p>در محل‌های کار اپراتور موقعیت‌های با درجه حرارت زیاد وجود دارد</p> <p>وجود جریان‌های هوای شدید و / یا نشست‌های در محیط کار نسبتاً معمول است</p> <p>احتمال استرس‌های حرارتی، ناشی از ماهیت کار یا شرایط آب و هوایی وجود دارد</p>

از این زیر گروه نمره‌ای که از همه بیش تر است

جدول شماره (۲۹) چک لیست کنترل

اهمیت‌های زیر گروه	گروه کنترل ۲ (عدد درون پرانتز فاکتور کنترل گروه است)
	حفاظت در برابر آتش سوزی (۱۰)
	سیستم اسپرینکلر خود کار قادر است تمام آتش سوزی‌های احتمالی را مهار کند سرپرستان و اپراتورها آگاهی کاملی از تأسیسات سیستم حفاظت از حریق نصب شده را داشته برای مبارزه با آتش سوزی‌ها به خوبی آموزش دیده‌اند وسایل اطفای حریق بطور مناسب در قسمت‌های مختلف کارگاه توزیع شده‌اند سیستم حفاظت از حریق به طور دوره‌ای و منظم بازرسی شده و مورد آزمایش قرار می‌گیرد ساختمان‌ها و تجهیزات طوری طراحی، ساخته و نصب شده‌اند که امکان مهار و اطفای حریق را فراهم می‌سازد کاشف‌های ویژه حریق و وسایل حفاظتی در محل‌های مورد نیاز تعبیه شده است.
	سالم بودن سیستم الکتریکی (۸)
	کلیدهای الکتریکی دستگاه که باید به راحتی معلوم باشند، برجسب‌های مناسب شناسایی دارند نگهداری تجهیزات الکتریکی نصب شده به خوبی صورت می‌گیرد ایزولاسیون تجهیزات ضد انفجار به خوبی و به طور مطمئن صورت گرفته است کلیدهای قطع کننده جریان الکتریکی تعبیه شده و بطور منظم مورد بازدید و آزمایش قرار می‌گیرند سیستم برق گیر نصب شده و واحد را بطور مناسبی تحت پوشش دارد
	تدابیر ایمنی (۷)
	سوپاپ‌های ایمنی در جاهای لازم تعبیه شده و تخلیه آن‌ها به محل‌های ایمن صورت می‌گیرد سیستم‌های اینترلاک و همچنین هشدار دهنده بطور مطمئن کارا هستند آموزش عملیاتی کامل و دقیق بوده و واحد مورد مطالعه دارای برنامه آموزش مداوم یا باز آموزی است وسایل حفاظتی متناسب با نیازها انتخاب می‌شوند وسایل حفاظتی مورد لزوم برای مواقع بحرانی مشخص شده و به طور منظم مورد آزمایش قرار می‌گیرند وسایلی که در مواقع ضروری سیستم را از کار بیاندازد (مثل فیوزها) بقیه شده‌اند
	زمین کردن الکتریکی و لوله گذاری عمقی (۵)
	لوله‌های انتقال مواد قابل اشتعال به صورت زیرزمینی نصب شده‌اند لوله‌های انتقال مواد قابل اشتعال مجهز به سیستم مناسب زمین کردن الکتریکی هستند اثر بخشی سیستم زمینی کردن الکتریکی از طریق بازرسی‌ها و تست‌های منظم و دوره‌ای کنترل می‌شود تأسیسات سیستم زمین کردن الکتریکی طراحی و مشخص شده‌اند سیستم زمین کردن الکتریکی طوری طراحی شده است که شرایط عادی و اضطراری را تحت پوشش قرار دهد تجهیزات بطور صحیح مجهز به سیستم زمین کردن الکتریکی شده و بروز منظم تست می‌شوند شرایطی که در آن اصطکاک باعث افزایش درجه جرات می‌شود شناسایی شده و پایش می‌شوند
	تهویه و ساختمان‌ها باز (۴)
	برای جلوگیری از رسیدن غلظت مواد قابل اشتعال سعی با سایر بخارات خطرناک به حد ایمن سیستم تهویه موضعی مناسبی طراحی شده است برای کنترل نشست‌های بزرگ از مواد خطرناک پیش‌بینی‌ها لازم اندیشیده شده است طراحی ساختمان طوری است که بتوان از تهویه طبیعی برای جلوگیری از تجمع بخارات خطرناک استفاده کرد چاهک‌های، حفره‌ها و سایر فضاهای پنهان به خوبی تهویه و پایش می‌شوند روشن کردن تجهیزات قبل از کسب اطمینان از وجود یک اتمسفر ایمن ممنوع است
	قابلیت دسترسی و / یا جداسازی (۲)
	وسایل قطع جریان در شرایط بحرانی و / یا کلیدهای مربوطه قابل رویت و در دسترس هستند کلیه خدمات یا عملیات از مودجه‌های ناشی از کارهای مجاور محافظت شده‌اند با استفاده از اصول صحیح طراحی، پرسنل عملیاتی از خطرات موجود محافظت شده‌اند فاصله بین مواد و تجهیزات درون کارخانه منظم و کافی است عملیات مجاور هیچ گونه خطر یا مواجهه‌ای را ایجاد نمی‌کند عملیات خطرناک درون کارخانه به خوبی ایزوله شده اند

مثال: شش واحد مختلف یک کارخانه برای بهبود وضعیت ایمنی فرایندهای خود در خواست بودجه کرده‌اند. با توجه به اطلاعات ارائه شده در جدول شماره ۲۸ و با استفاده از روش فرانک و مورگان واحدها را از نظر ارجحیت کنترل خطرات رده‌بندی کنید.

جدول شماره (۲۸) داده‌های خام واحدهای مختلف کارخانه فرضی

نام واحد	نمره خطر	نمره کنترل	ارزش اموال ۱۰۰۰\$	خسارت قطع ۱۰۰۰\$	ارزش جان افراد ۱۰۰۰\$	کل سرمایه در معرض ۱۰۰۰\$
A	۲۵۷	۳۰۴	۲۹۰۰	۱۴۰۰	۹۰۰	۵۲۰۰
B	۷۱	۲۳۹	۸۹۰	۱۲۰۰	۶۵۳	۲۷۴۳
C	۱۸۱	۱۸۰	۱۷۰۰	۷۲۰	۱۶۱۰	۴۰۳۰
D	۱۶۲	۱۵۶	۲۹۰	۴۱۸	۶۴۲	۱۳۵۰
E	۱۵۶	۱۴۲	۵۲۰	۸۹۰	۴۶۰	۱۸۷۰

جدول شماره (۲۹) نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های فوق

نام واحد	شاخص ریسک	ریسک نسبی	درصد شاخص ریسک	کل سرمایه در معرض خطر ۱۰۰۰\$	ریسک کلی ۱۰۰۰\$	رده‌بندی نهایی
A	۴۷	۱۲۱	۲۲/۳	۵۲۰۰	۱۱۶۰	۱
B	۱۶۸	۰	۷	۲۷۴۳	۱۹۲	۴
C	۰	۱۶۸	۲۸/۴	۴۰۳۰	۱۱۴۵	۲
D	-۶	۱۷۴	۱۲/۳	۱۳۵۰	۱۶۶	۵
E	-۱۴	۱۸۲	۳۰	۱۸۷۰	۵۶۱	۳
F	۲۳	۱۴۵	۰	۷۸۷۰	۰	۶
جمع	-	۷۹۰	۱۰۰	-	-	-

روش *Urban kjellen* (روش کیفی برای ارزیابی ریسک)

Urbah جهت ارزیابی ریسک جدول ماتریسی را بشرح ذیل فراهم نموده است که ریسک را تابعی از پیامد و تکرار در نظر گرفته است.

جدول (۳۰) ماتریس ارزیابی ریسک محیط کار

تکرار					رتبه	پیامد
یکبار در ۱۰۰۰ سال	یکبار در ۱۰۰ سال	یکبار در ۱۰ سال	یکبار در سال	ده بار در سال		
۱	۲	۳	۴	۵		
پایین	پایین	پایین	پایین	متوسط	۱	آسیبی که نیاز به کمک‌های اولیه دارد
پایین	پایین	پایین	متوسط	متوسط	۲	آسیبی که منجر به روز از دست رفته کاری می‌شود
پایین	پایین	متوسط	بالا	بالا	۳	آسیب منجر به ناتوانی
پایین	متوسط	بالا	بالا	بالا	۴	مرگ یک نفر
متوسط	بالا	بالا	بالا	بالا	۵	مرگ بیش از یک نفر

تفسیر جدول فوق با ذکر مثال زیر قابل فهم‌تر است. فرض کنید حادثه‌ای یکبار در سال در شغل معینی، احتمال وقوع داشته باشد که رتبه تکرار آن برابر ۴ خواهد بود. اگر پیامد خطر هم منجر به ناتوانی دایمی شود، رتبه شدت پیامد آن برابر ۳ خواهد شد، لذا رتبه ریسک حاصل، عدد ۱۲ می‌گردد که با توجه به جدول، یک خطر با ریسک بالا بشمار می‌آید.

روش COVELLO AND MERKHOFFER

ریسک چیست؟

ریسک، یک مفهوم حداقل دو بعدی است که شامل (۱) احتمالاً وقوع یک پیامد زیان آور (۲) شدت و بزرگی آن پیامد می‌باشد. اگر یکی از دو بعد فوق وجود نداشته باشد، ماریسکی نداریم. اما بطور کلی ریسک بصورت زیر تعریف می‌شود.

ریسک خصوصیتی از یک شرایط یا اقدام است که در آن احتمال وقوع دو پیامد یا بیشتر وجود دارد. اگر چه ممکن است پیامد خاصی اتفاق افتد که ناشناخته باشد ولی حداقل احتمال وقوع یکی از پیامدهای ناخواسته همچنان وجود خواهد داشت.

اگر چه تعریف فوق در متون ارزیابی ریسک، تعریف استانداردی نیست اما می‌تواند برای اغلب افرادی که بر روی ریسک مطالعه دارند قابل توجه باشد افراد، اغلب راجع به ریسک وقتی صحبت میکنند که شانس وقوع چیزی وجود دارد اما حتمی نیست و گاهی تمایل ندارد آن اتفاق بوجود آید. بعنوان مثال افراد اغلب راجع به ریسک از دست دادن شغلشان صحبت میکنند یا به ریسک از دست دادن سرمایه شان در بازار بورس فکر می‌کنند عموماً افراد درباره ریسک پیروزی در یک بخت آزمایی صحبت نمی‌کنند زیرا پیروزی در بخت آزمایی یک امر حتمی نبوده و ناخواسته نیست و برخلاف ریسک که یک پیامد ناخواسته است پیروزی در بخت آزمایی پیامد خواسته می‌باشد. و به همین خاطر است که افراد بصورت روزمره از ریسک بعنوان یک اصطلاح ناخواسته و غیر حتمی یاد می‌کنند.

Ritter در سال ۱۹۸۱ و Wilson در سال ۱۹۸۴ ریسک را بعنوان احتمال وقوع یک پیامد ناخواسته می‌دانستند. در هر صورت بهتر است ما ریسک را بعنوان محصول احتمال و شدت پیامد در نظر بگیریم.

ارزیابی ریسک چیست؟

ارزیابی ریسک یک فرایند سیستماتیک برای تشریح و توصیف ریسک‌های مرتبط با ترکیبات، فرایندها، اقدامات و روایدهای خطرناک می‌باشد.

مقایسه این تعریف با تعریف ما از ریسک به ما این اجازه را می دهد که نتایج مناسبی را از ارزیابی ریسک، استنباط نمائیم. تعریف ما از ریسک از دو جنبه کاربرد دارد:

(۱) احتمال پیامد زیان آور

(۲) عدم قطعیت وقوع و شدت و زمان این پیامدها

سنجشهای عددی مختلفی برای توصیف وقوع، شدت و زمان این پیامدها در دسترس است و این در حالی است که برای بیان عدم قطعیت می توانیم روشهای تئوری احتمالات را بکار ببریم. بنابراین ریسک ممکن است با شناسایی احتمال پیامدهای زیان آور و برآورد شدت پیامد و احتمال وقوعشان توصیف شود و لذا ارزیابی ریسک روشی است که می تواند برای کمک به تهیه توزیع احتمال پیامدهای زیان آور بکار گرفته شود.

ارزیابی ریسک را می توان به عنوان جزئی از فرایند آنالیز ریسک در نظر گرفت که در شکل زیر نشان داده شده است. آنالیز ریسک شامل ۳ مرحله است.

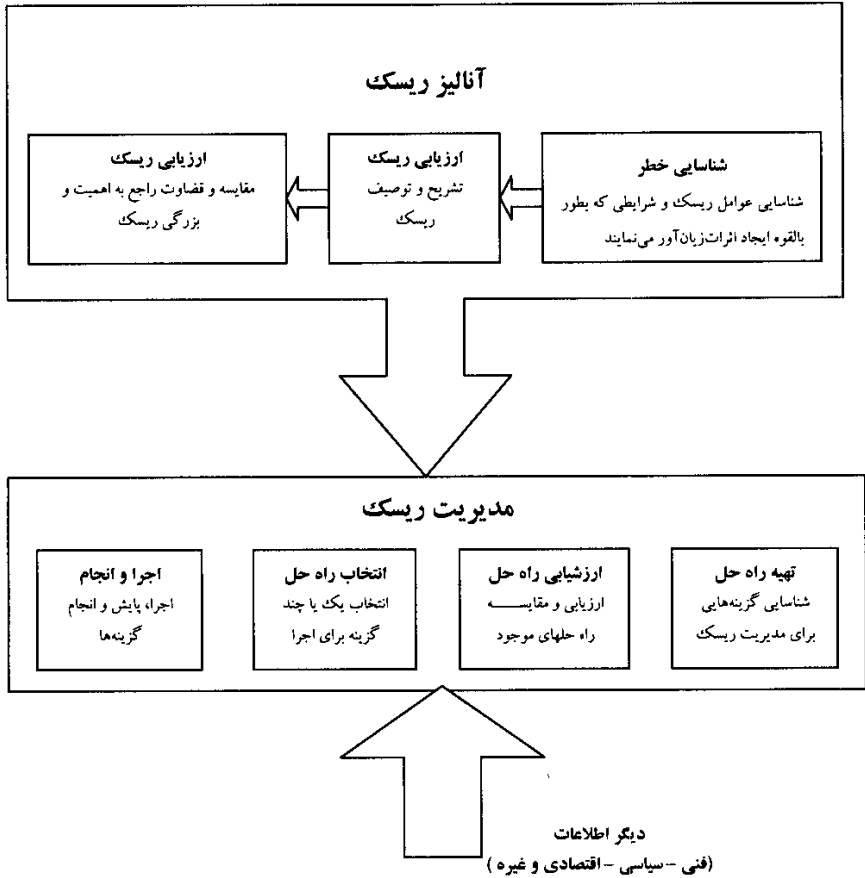
۱- شناسایی خطر (شناسایی عوامل ریسک، شرایط و رویدادهایی که بطور بالقوه ایجاد پیامدهای زیان آور برای افراد یا محیط می کند)

۲- ارزیابی ریسک (تشریح و توصیف ریسک)

۳- ارزشیابی ریسک (مقایسه و قضاوت راجع به اهمیت و بزرگی ریسک)

هدف این فعالیت، تهیه یک قسمت مهم از اطلاعات مورد نیاز جهت پشتیبانی مدیریت ریسک است (شناسایی، انتخاب و اجرای اقدامات مناسب جهت کنترل ریسک)

شکل (۱۱) مراحل آنالیز ریسک - تهیه اطلاعات کلیدی برای مدیریت ریسک



مدل ارزیابی ریسک

عموما ریسک زمانی بوجود می آید که سه شرط ذیل فراهم گردند.

اول - منبع ریسک بایستی وجود داشته باشد. یک سیستم، فرایند یا فعالیتی بایستی وجود داشته باشد تا بتواند باعث آزاد سازی ریسک شود یا به عبارت دیگر ایجاد یک عامل ریسک در محیط نماید. منبع ریسک ممکن است برای مثال یک نیروگاه هسته ای- یک سد- تیغه های یک ماشین چمن زنی یا یک داروی جدید باشد.

دوم - فرایند تماس بایستی وجود داشته باشد که در اثر آن افراد یا چیزها ممکن است در معرض عامل ریسک آزاد شده قرار گیرند. تماس ممکن است از پراکنده شدن ذرات رادیواکتیو تهویه شده از یک نیروگاه هسته ای توسط باد ناشی شود یا ناشی از اسکان افراد در زیر یک سد باشد یا اینکه فردی بطور تصادفی به تیغه های یک ماشینی چمن زنی دست بزند یا این تماس در اثر استفاده یک داروی جدید برای بهبود مریضی، بوجود آید.

سوم - فرایند مبتنی بر علت بایستی وجود داشته باشد که در اثر آن فرایند تماس ایجاد پیامدهای زیان آور نماید پیامدهای زیان آور ممکن است شامل سرطان ناشی از تماس با رادیواکتیو، آسیب به اموال یا غرق شدن در اثر خرابی سد و رها شدن آب، قطع انگشت ناشی از برخورد با تیغه های ماشینی چمن زنی یا اثرات جانبی ناخواسته ناشی از مصرف یک داروی جدید باشد.

هر کدام از این سه شرط یعنی رها شدن از منبع ریسک، تماس و پیامدها ممکن است همانند حلقه هایی در زنجیره ریسک بهم متصل باشند (Merkhofer = ۱۹۸۷) که در شکل (۱۲) نشان داده شده است.

شکل (۱۲) زنجیره ریسک و مثالهایی از سنوالاتی که در ارزیابی ریسک پوسیده می شود.



مثال منابع ریسک

چه اثراتی ممکن است در افراد در معرض بوجود آید؟	چه تعداد افراد در نزدیکی کارخانه زندگی می کنند؟	چقدر احتمال آزاد شدن مواد راد یواکتیوینه وجود دارد؟	نیروگاه هسته ای
چه اثرات جانبی ممکن است در مصرف کنندگان بوجود آید؟	برای چه کسانی دارو تجویز خواهد شد؟	چه مقدار مواد شیمیایی مشکوک در هر دوز وجود دارد؟	تجویز داروی جدید
چه آسیبهایی ممکن است برای مسافران بوجود آید	چه تعداد افرادی در هر تصادف درگیرند؟ آیا کمربند ایمنی بسته اند	نیروی شتاب در موقع برخورد چقدر است؟	تصادف اتومبیل

چون سطح ریسک بستگی به ماهیت و خصوصیات منبع ریسک، فرایند تماس و فرایند پیامد دارد، بایستی ارزیابی ریسک جامع برای هر کدام از این اجزاء، بطور کاملی صورت بگیرد. ارزیابی ریسک بایستی فاکتورهای ذیل را تعیین، توصیف و تشریح نماید.

۱) پتانسیل منبع جهت آزاد سازی منبع ریسک

۲) شدت، تکرار و مدت تماس

۳) ارتباط بین تماس و پیامدهای ناشی از آن

و در نهایت تأثیر مجتمع این فاکتورها بر روی ریسک بایستی تعیین و توصیف گردد. نتیجه نهایی این فرایند برآورد شدت و بزرگی احتمال پیامدهای زیان آورد بود که شامل خصوصیات احتمال عدم قطعیت یا میزان مخدوش شدن این برآورد می باشد.

براساس این مدل، یک ارزیابی ریسک کامل، شامل ۴ مرحله مرتبط بهم اما از نظر مفهومی مجزا می باشد

۱- ارزیابی آزاد سازی: ارزیابی آزاد سازی شامل توصیف تشریح پتانسیل منبع ریسک جهت

ارزیابی آزاد سازی، مشخصاً شامل:

الف) شرح وقوع، مقدار، زمان و احتمال آزاد سازی ترکیبات سمی، انرژی جنبشی یا دیگر عوامل

ریسک

ب) شرح چگونگی تغییر در اثر اقدامات یا رویدادهای مختلف در صفات مذکور می‌باشد.

۲- ارزیابی تماس: ارزیابی تماس شامل شرح و توصیف شرایط وابسته و خصوصیات انسانی و تماسهای محیطی ریسک ایجاد شده یا آزاد شده بوسیله منبع ریسک می‌باشد. ارزیابی تماس مشخصاً شامل موارد زیر می‌باشد:

الف) شرح شدت، تکرار و مدت تماس از طریق واسطه‌های مختلف (مثلاً هوا، آب، خاک یا غذا)

ب) راههای تماس (مثلاً گوارشی، تنفسی یا جذب از طریق پوست)

ج) تعداد، ماهیت خصوصیات افراد و دیگر چیزهای با ارزش که ممکن است در معرض باشد

د) هر شرایطی که ممکن است روی پیامد تأثیر بگذارد.

۳- ارزیابی پیامد: ارزیابی پیامد شامل شرح و توصیف ارتباط تماسهای معینی با منبع ریسک و پیامدهای این تماسها و ارزیابی پیامد جهت ایجاد سنجشهای کمی از ریسک هاست. ارزیابی پیامد مشخصاً شامل:

الف) مشخصات مرگ و میرهای انسانی، بیماریها و آسیب‌های ناشی از تماس

ب) مشخصات صدمات اکولوژیکی یا اثرات زیان‌آور روی محیط تحت شرایط تماس می‌باشد

۴- برآورد ریسک: برآورد ریسک شامل تلفیق نتایج حاصل از ارزیابی آزاد سازی، ارزیابی

تماس و ارزیابی پیامد جهت ایجاد سنجشهای کمی از ریسک هاست. این سنجشها مشخصاً شامل:

الف) برآورد تعداد افراد در معرض تأثیر شدت‌های مختلف

ب) سنجشهای نشاندهنده ماهیت و بزرگی پیامدهای زیان‌آور جهت محیط

ج) توزیع احتمال، وقفه‌های مخدوش کننده و دیگر معانی که برای بیان عدم قطعیت در این

برآوردها می‌باشد.

مثالهایی از ارزیابی ریسک

مثالهای مختصری برای تشریح ۴ مرحله ارزیابی ریسک فراهم شده‌اند: ارزیابی آزادسازی، ارزیابی

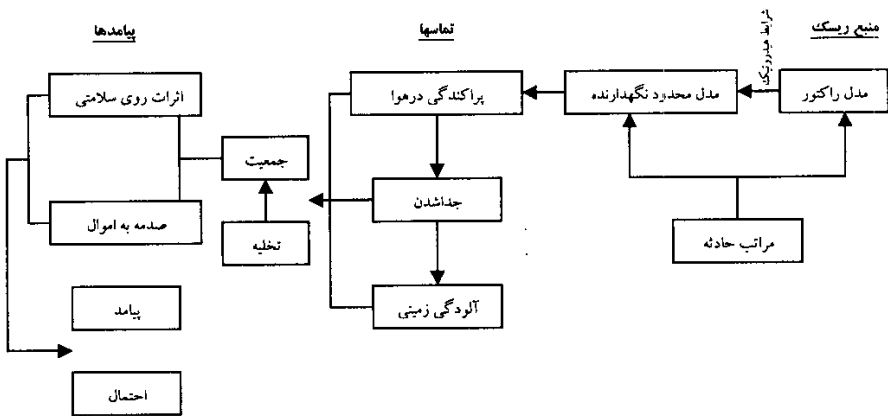
تماس، ارزیابی پیامد و برآورد ریسک این مثالهای خلاصه شده بر روشهای پایه تأکید دارند و

روشهای اختصاصی بکار رفته در هر مرحله از ارزیابی نیستند.

مثال ۱- ارزیابی ریسک نیروگاه هسته‌ای

ارزیابی ریسک، مکرراً جهت برآورد احتمال پیامدهای ممکن حوادث در نیروگاه هسته‌ای بکار گرفته شده است. با انجام ۴ مرحله ارزیابی ریسک، آنالیزت یک مدل فرایندی ساخت که توسط آن ریسک در نیروگاه هسته‌ای ایجاد می‌شود. شکل ۱۲ اجزای اصلی مدل ساخته شده برای ارزیابی ریسک نیروگاه هسته‌ای را تشریح می‌کند.

شکل (۱۳) اجزای اصلی مدل ارزیابی ریسک یک نیروگاه هسته‌ای



ارزیابی آزاد سازی بعنوان مرحله اول از ۴ مرحله اغلب تشکیل دهنده قسمت اصلی ارزیابی ریسک نیروگاه هسته‌ای است. چرا که نیروگاه هسته‌ای یک کارخانه پیچیده است و مدل به یک برآورد احتمال و ماهیت امکان آزاد سازی عوامل ریسک خصوصاً مواد رادیو اکتیو، نیاز دارد. هدف ویژه ی ارزیابی آزاد سازی برآورد احتمال اینکه چه نوع حوادث یا نقص سیستم ممکن است رخ دهند و چه مواد رادیو اکتیوی می تواند در هر شرایطی آزاد شود، می‌باشد.

برآورد آزادی سازی با ساخت یک مدل از منبع ریسک منتج می‌شود که در این مورد یک نیروگاه هسته‌ای است. مدل، رویدادهائی را که ممکن است باعث شروع یک حادثه یا نقص سیستم

شود. و ایجاد صدمه در راکتور نیروگاه را بنماید، تخمین می‌زند. مثالهایی از شروع رویداد می‌تواند از نقص اجزای خاص (مثل نقص شیر یا پمپ) و یا خطاهای اپراتور باشد. شروع کننده رویداد ممکن است در نتیجه استرسهای هیدرولیکی و حرارتی در سیستم محدود نگهدارنده نیروگاه باشد که شامل یک مخزن بتونی است و راکتور را احاطه کرده است. برآورد احتمال شروع رویداد و احتمال اینکه چنین رویدادی منجر به آزادسازی خصوصیات مختلف شود. احتمال و ماهیت امکان رهاسازی توصیف می‌گردد.

ارزیابی تماس در مرحله دوم مربوط به نقل و انتقال و سرنوشت مواد رادیو اکتیو که ممکن است در محیط آزاد شود. انواع مختلف داده‌ها شامل داده‌های مقیاسی معین سایت (برای مثال شیوع الگوهای باد) اطلاعات نواحی محلی (برای مثال داده‌های توپوگرافی نقشه بر جسته زمین) و اطلاعات مربوطه به موقعیت جمعیت محلی جهت ثبت تحرک و زوال مواد آزاد شده و تماسهای بالقوه یا مزمن و دیگر چیزهایی که ارزش انسانی دارد بکاربرده شود. اغلب تماسها بصورت حاد یا مزمن از هم متمایز می‌گردند تماسهای حاد آنهایی هستند که متعاقب آزادسازی در یک دوره زمانی کوتاه اتفاق می‌افتند و ممکن است برای گروههای جمعیتی مختلف متفاوت باشند. (برای مثال افرادی که فوراً از یک محل تخلیه می‌شوند، افرادی که کمی دیرتر تخلیه می‌شوند و افرادی که تخلیه نمی‌شوند) تماسهای مزمن آنهایی هستند که متعاقب آزادسازی بعد از چندین سال بوجود می‌آیند و ممکن است در افرادی که در زمینهای آلوده زندگی می‌کنند محصولات کشاورزی آلوده را مصرف می‌کنند، بوجود آیند.

مرحله سوم، ارزیابی پیامد، در ارتباط برآورد اثرات انسانی و دیگر پیامدهای زیان‌آور مرتبط با تماس می‌باشد سه گروه اثرات انسانی اغلب در ارزیابی پیامد مدنظرند که شامل:

الف) مرگ و میر و آسیب‌های فوری می‌تواند طی چند روز یا چند هفته بعد از تماس با دوز زیاد و حاد با اشعه بوجود آید.

ب) مرگ و میرهای سرطانی پنهان و سرطانهای غیر کشنده که می‌تواند بین ۲ تا ۴۰ سال بعد از تماس با اشعه بوجود آید.

ج) آسیب ژنتیکی که می‌تواند روی سیستم تولید مثل اثر بگذارد.

بزرگی اثرات مختلف روی سلامت از ارتباط دوز - پاسخ براساس اطلاعات آزمایشگاهی و اپیدمیولوژیکی و برآورد میزان اشعه‌ای که واقعاً فرد دریافت می‌کند، نشأت می‌گیرد برای مثال از طریق تنفس مواد رادیواکتیو موجود در هوا مثل تحرکات خارجی ناشی از هوای رادیواکتیو خاک آلوده با از خوردن غذا یا آب آلوده، هزینه‌های اقتصادی ممکن است همچنین جدا از ارزیابی پیامد برآورد شود. چنین هزینه‌هایی ممکن است کاملاً زیاد باشد و شامل هزینه‌های تخلیه، آسیب به محصول و از دست دادن محصولات کشاورزی و رفع آلاینده‌ها و تغییر مکان جمعیت باشد.

برآورد ریسک مرحله آخر ارزیابی ریسک نیروگاه هسته‌ای شامل تلفیق نتایج ارزیابی آزاد سازی، ارزیابی تماس و ارزیابی پیامد جهت ایجاد اقدامات کنترلی ریسک می‌باشد. بزرگی ویژگی این مرحله در ارتباط با تهیه توزیع احتمال که عدم قطعیت بزرگی امکان پیامدهای سلامتی و دیگر پیامدهای مرتبط با حوادث یا نقصهای سیستمی نیروگاه‌های هسته‌ای است. روش انجام این مرحله شامل:

الف) پیوند مدلها جهت منبع ریسک، تماس‌ها و اثرات

ب) تکرار برآورد پیامدهای زیان‌آوری که ارزشها در مدل ارائه شده متغیرهای غیر حتمی بحرانی مثل توالی حوادث، مسیر باد، اثر بخشی تخلیه.

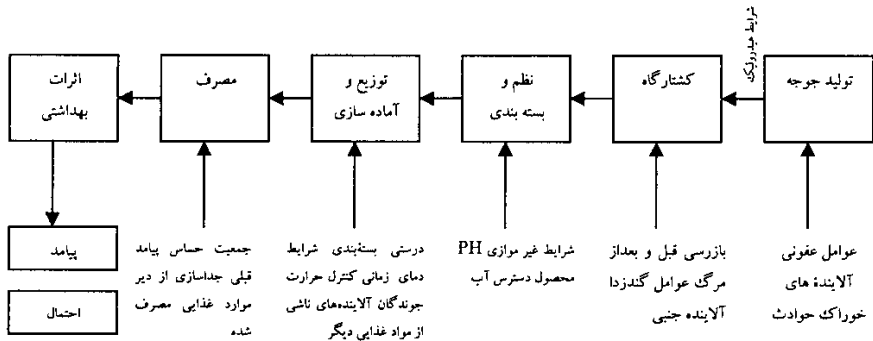
نتیجه این فرایند یک منحنی است که توزیع احتمال پیامدهای زیان‌آوری سلامت و دیگر پیامد را نشان می‌دهد. این منحنی به‌مراه خطای مربوطه و سنجش‌های مخدوش‌کننده خروجی اصلی ارزیابی ریسک را فراهم می‌کند که یک سنجش کمی ریسک است.

مثال ۲: ارزیابی ریسک محصولات طیور

برنامه‌های بازرسی مختلفی جهت کمک به حصول اطمینان از ایمنی محصولات طیور عرضه شده به بازار فراهم شده است. با این حال بیماریهای انسانی مثل سالمونلازیس با مصرف محصولات طیور آلوده به میکروارگانیزم پاتوژنی مرتبط می‌باشد. چون اثرات این بیماریها معمولاً کوتاه مدت بوده و با دیگر بیماریها اشتباه می‌شوند، فقط از تعداد کمی از موارد در این باره گزارش میشود. درد و ناراحتی ایجاد شده می‌تواند شدیدتر بوده و در برخی موارد بیماریها می‌تواند کشنده باشد. ارزیابی ریسک

می‌تواند جهت توصیف و شرح ریسکهای مرتبط بکار گرفته شود و حدود کاهش ریسک را با اجرای روشهای بازرسی پیشنهادی، مشخص نماید. شکل ۱۴ اجزای چنین مدل ارزیابی را نشان می‌دهد.

شکل (۱۴) اجزای اصلی مدل ارزیابی ریسک محصولات طیور



همانند مثال قبلی، ارزیابی آزاد سازی، جزء اصلی ارزیابی ریسک است در این مورد، ارزیابی آزاد

سازی در ارتباط با برآورد:

الف) دفعاتی که محصولات طیور مختلف عرضه شده به بازار با میکروارگنیسم های پاتوژنی

(بیماریزا) یا مسموم دیگر

ب) مقدار این آلاینده ها می باشد.

اگر چه به عوامل ریسک کم اهمیت تر مثل مواد سمی باقیمانده که انباشته می شوند نیز بایستی

توجه داشته باشیم برای مثال آلودگی اتفاقی خوراک با آفت کش ها که ممکن است بعنوان بخش

ارزیابی آزاد سازی برآورد شوند مدل فوق برای منبع ریسک شامل سه زیر مدل است.

- یکی روی تولید جوجه

- یکی روی کشتارگاه

- یکی روی بسته بندی

زیر مدل تولید طیور با مکانیسم‌های مختلف، که بوسیله آنها تولید طیور زنده ممکن است روی سلامت محصولات طیور تأثیر بگذارد. چنین مکانیسم‌هایی شامل:

الف) آلاینده‌های بیماریزا در طول تولید مثل و از تخم در آمدن جوجه‌ها از راه انتقال ژنتیکی یا بیرون آمدن از تخم مرغ باشد.

ب) آلاینده‌هایی در طول رشد از طریق تماس با عوامل گندزا در خوارک و آب، آفت کش با واکسن‌ها باشد.

زیر مدل کشتار کردن با فعالیتهایی در کشتارگاه که روی سلامت محصولات تأثیر می‌گذارد، می‌باشد مثالی از چنین فعالیتی:

الف) استفاده از عوامل گندزدا و تکنیک بهداشتی

ب) روشهای بازرسی پس از مرگ می‌باشد

زیر مدل بسته‌بندی شامل:

۱) میزان آلودگی جنبی ایجاد شده از طریق آلودگی‌های روی دستان کارگران، تخته‌های مخصوص قطعه قطعه کردن، چاقوها و دیگر منابع

۲) اثر بخشی و حدود تلاشهایی که جهت به نقل رساندن آلودگی جنبی انجام می‌شود.

۳) شرایط بسته بندی کامل باشد.

ارزیابی تماس روی برآورد مصرف طیور و شرایطی که افراد تحت آن محصولات طیور آلوده را مصرف می‌کنند تمرکز دارد. این برآورد براساس مدل توزیع محصولات آماده سازی غذا و نوع مصرف می‌باشد. مدل میزان میکروارگانیزم‌هایی که در محصولات خام طیور به انضمام پرورش و امکان آلودگی‌های جانبی از طروق دیگر در طول حمل و نقل و بعد از خرید توسط مصرف کننده هستند را برآورد می‌کند. متغیرهای بحرانی این مدل شامل بارهای میکروبی در زمان حمل، دمای داخلی در زمان بارگیری و درجه حرارت هوا و حرکت وسایل نقلیه در طول حمل و نقل انبار ذخیره، یخچالها می‌باشد.

فاکتورهای اصلی که به شیوع بیماریهای ناشی از غذا که در طول آماده سازی غذا در آشپزخانه کمک می کنند بقرار ذیل می باشند:

۱) ماندن غذا ی پخته شده در دمای اتاق برای یک مدت طولانی

۲) گذاشتن غذای طبخ شده در طرف بزرگ در یخچال

۳) آماده کردن غذا یک روز یا بیشتر قبل از خوردن آن

فاکتورهای کمک کننده دیگر شامل پختن ناکافی یا سردکردن غذا، آلوده شدن غذا توسط افراد آلوده و بیمار و عدم تمیز کردن مناسب وسایل می باشد.

ارزیابی پیامد در ارتباط با توصیف پیامدهای مضر روی سلامت افراد در اثر مصرف محصولات آلوده طیور می باشد فهم ارتباط بین سلامتی افراد و هضم سالمونلا یا دیگر میکروارگانیسم های بیماریزا و مواد سمی، یک موضوع ابتدایی است با وجود اینکه شدت واکنشهایی که بوسیله فاکتورهای متعددی مثل تماس قبلی با میکروارگانیسم های معینی با غذاهای دیگر شناخته شده است و آن در همان زمان مصرف می شود متغیرهای در حساسیت ناشی از تخم مرغ یا بیماری و دسترسی به مراقبتهای پزشکی موثر.

مرحله برآورد ریسک در ارزیابی تلفیقی از نتایج حاصل از ارزیابی تماس آزادسازی ارزیابی تماس و ارزیابی پیامد جهت ایجاد سنجش ریسک است. برای مثال اطلاعات مربوط به تعداد محصولات آلوده با برآورد احتمال آلودگی های جانبی آماده سازی نامناسب غذا ترکیب می شود و سناریوی مراقبت های پزشکی می تواند جهت تهیه برآورد شیوع و شدت بیماری سالمونلا ناشی از طیور بکار رود. این برآورد می تواند جهت ارزیابی اثر بخش بالقوه روشهای مختلف مدیریت ریسک در کاهش دادن ریسک بکار گرفته شود.

ارزیابی ریسک مدل ۳D- دانشگاه ملبورن (University of Melbourne)

در این روش ارزشیابی ریسک بر مبنای سه عامل ذیل صورت می گیرد.

۱- تماس^{۱۸} (E)

۲- احتمال^{۱۹} (L)

۳- پیامد^{۲۰} (C)

بعبارت دیگر رتبه ریسک^{۲۱} حاصلضرب تماس، احتمال و پیامد می باشد یعنی:

$$RS = E * L * C$$

از جداول زیر برای بیان کمی هر یک از عوامل فوق الذکر استفاده می کنیم.

جدول شماره (۳۱) تماس

رتبه	تماس E
۱۰	پیوسته
۶	مکرر
۳	گاماً
۲	منقطع
۱	به ندرت

^{۱۸}-Exposure

^{۱۹}-likelihood

^{۲۰}-Concequence

^{۲۱}-Risk Score

جدول شماره (۳۲) - احتمال

رتبه	احتمالی L
۱	تقریباً قطعی
۰/۶	محتمل
۰/۳	ممکن
۰/۱	نامحتمل
۰/۰۵	به ندرت

جدول شماره (۳۳) پیامد

رتبه	پیامد C
۲۰	فاجعه
۱۰	عمده
۵	متوسط
۲	خفیف
۱	جزئی

پس از تعیین رتبه ریسک بایستی نسبت به سطح بندی ریسک اقدام نمائیم. اساساً در این مدل ۴

سطح ریسک^{۲۲} تعریف شده است

۱- ریسک شدید یا بارز^{۲۳} E

۲- ریسک زیاد^{۲۴} H

۳- ریسک متوسط^{۲۵} M

۴- ریسک کم L

^{۲۲} -Risk level

^{۲۳} - Extreme/significant risk

^{۲۴} -High risk

^{۲۵} -Moderate risk

۳- مهندسی^{۲۸} این نوع کنترل شامل ایجاد موانع فیزیکی یا تغییرات ساختاری در فرایند می‌باشد.
 ۴- اداری^{۲۹}، این نوع کنترل با تغییر در روشهای اجرایی و تهیه دستورالعملهای لازم جهت کاهش ریسک عمل می‌نماید.

۵- لوازم حفاظت فردی^{۳۰} بعنوان آخرین راه‌حل یا کنترل موقتی می‌باشد.

جدول شماره (۳۵) - ماتریس آنالیز ریسک

سطح ریسک	رتبه ریسک E*L*C	ارزیابی ریسک			خطرشناسایی شده
		پیامد	احتمال	تماس	

روش John Grech مبتنی بر مراحل پنجگانه ارزیابی ریسک HSE

تعاریف

- ارزیابی ریسک

ارزیابی ریسک، بطور سیستماتیک تعیین می‌کند، خطرات چه هستند، احتمال وقوع آسیب چقدر است و امکان پیامد آن آسیب و شدتش چیست.

- خطر:

^{۲۸}-Engineering

^{۲۹}-Administrative

^{۳۰} - Personal protection Equipment

ریسک شدید، نیاز فوری به اقدامات کنترلی دارد و مدیریت ارشد سازمان بایستی با یک طرح مبسوط نسبت به کنترل ریسک اقدام نماید. ریسکی که رتبه آن بیشتر از ۲۰ باشد بعنوان ریسک شدید یا بار مطرح است.

ریسک زیاد، به توجهات مدیریت ارشد نیاز دارد و بایستی در سطوح بالای مدیریت طرح ریزی در جهت کاهش ریسک صورت گیرد و تحقیقات مبسوطی در این راستا انجام گردد. ریسکی که رتبه آن بیشتر از ۱۰ و کمتر از ۲۰ باشد در این سطح قرار می گیرد. در ریسک متوسط مسئولیت مدیریت در جهت کنترل ریسک بایستی معنی شود و نسبت به پایش و تهیه روش اجرایی اقدام گردد. رتبه ریسک بین ۳ تا ۱۰ در این سطح قرار می گیرد ریسک کم بوسیله روشهای اجرایی روتین اداره می شود و امکان نیاز به منابع خاصی جهت کنترل آن احساس نمی شود. رتبه ریسک کمتر از ۳ در این سطح قرار می گیرند. بطور خلاصه رابطه رتبه ریسک و سطح ریسک بصورت جدول شماره (۳۴) بیان می گردد.

جدول شماره (۳۴) ارتباط رتبه ریسک با سطح ریسک

سطح ریسک	رتبه ریسک
E شدید	$20 <$
H بالا	۱۰-۲۰
M متوسط	۳-۱۰
L کم	< 3

در این مدل به موارد ذیل بعنوان سلسله مراتب کنترل ریسک^{۲۶} اشاره شده است
 ۱- حذف^{۲۷} یک راه حل دائمی است. بعنوان اولین گزینه کنترل ریسک بایستی همیشه مدنظر قرار گیرد.

۲- جانشینی شامل جابجایی خطر بوسیله یک پارامتر باریسک کمتر می باشد

^{۲۶}-Hierarchy of risk control

^{۲۷}-Elimination

به پتانسیل ایجاد آسیب گفته می شود مثلاً حرکت وسیله نقلیه در یک جاده خطر است یا به ریخته شدن قهوه روی کف اتاق نیز خطر گفته می شود.

ریسک

به شانس یا احتمال اینکه کسی از خطر آسیب ببیند ریسک گفته می شود

ریسک = اثر خطر (شدت) × احتمال وقوع

وقتی در جاده رانندگی می کنید یا در عرض یک خیابان خیس راه می روید، ریسک وجود دارد. بنابراین به اصطلاح ساده، ارزیابی ریسک، خطرات احتمال وقوع آسیب و امکان پیامدها را تعیین می کند که این به نوبه خود سبب شناسایی اقدامات کنترل خطر می گردد تا ریسک یا اثراتش کاهش یابد و در نتیجه اطلاعاتی را جهت تهیه یک سیستم ایمن کار^{۳۱} فراهم می کند.

درک ریسک

عموماً ریسک براساس ذهنیات افرادی که با آن سرو کار دارند، تداعی می شود. در حالیکه برخی افراد فعالیت معین را با ریسک نسبتاً پائین در نظر می گیرند در همان شرایط برخی دیگر ممکن است آن را ریسک شدید بدانند که این براساس قضاوت تجربه یا خطای آنها می باشد هنگام ارزیابی ریسک بایستی این حقیقت را همیشه در نظر داشت که ما به یک سیستم ساختار ارزیابی ریسک نیاز داریم. در کل بهتر است گروهی از افراد که در آن محیط کاری می کنند، یعنی محیطی که ریسک اتفاق می افتد، بایستی به انجام ارزیابی کمک نمایند. با این روش خطای مجاز افراد بطور امیدوار کننده ای کاهش می یابد. براساس دیدگاههای مهندسی ارزیابی ریسک بایستی با توجه به موارد ایمنی، ریسک به محیط و ریسک به ماشین آلات و تجهیزات در نظر گرفته شود.

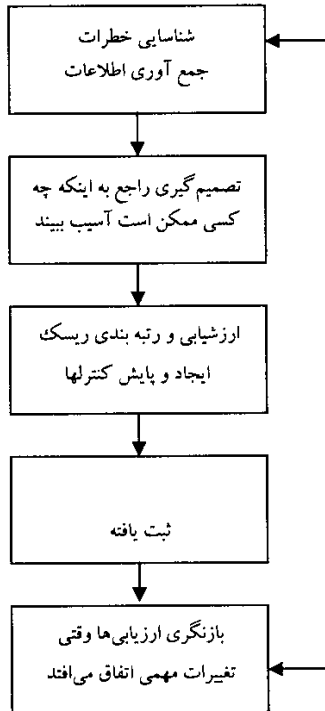
ارزیابی ریسک عملی

روشی که جهت انجام ارزیابی ریسک استفاده می شود بایستی یک وسیله یا ابزار جهت حذف یا کاهش ریسک در نظر گرفته شود. در شرایط طبیعی روشی که برای ارزیابی ریسک در نظر گرفته

^{۳۱} - Safe System of work

می‌شود بستگی به پیچیدگی و خطر بالفعل ایجاد شده ریسک دارد. اداره ایمنی و بهداشت انگلستان HSE^{۳۲} یک روش پنج مرحله‌ای را برای ارزیابی ریسک ارائه نموده است.

شکل (۱۵) ارزیابی ریسک پنج مرحله ای



بایستی بمخاطر داشت، خطر چیزی است که می تواند سبب آسیب شود مثل الکتریسیته ، جابجایی بار، ماشین آلات یا داربست . ریسک احتمال آسیب دیدن شخص است مثل دچار شوک الکتریکی شدن، آسیب پشت در اثر بلند کردن بارهای سنگین، صدمه در اثر قسمتهای گردنده ماشین آلات و یا سقوط از یک داربست بدون حفاظ..

مراحل پنجگانه ارزیابی ریسک

مرحله ۱: شناسایی خطرات

قدم زدن در منطقه کاری با هدف ارزیابی و یافتن چیزی که ممکن است سبب آسیب شود چشم پوشی از خطرات جزئی و متمرکز شدن روی خطرات بارز و مهم

درگیر نمودن افرادی که در آن منطقه کاری می‌کنند با طرح این سوال که آنها فکر می‌کنند چه خطراتی در منطقه کاری‌شان وجود دارد.

ملاحظه دستورالعمل‌ها و برگه‌های اطلاعاتی سازندگان تجهیزات و مواد
ملاحظه سوابق حوادث و گفتگو با کارکنان بهداشت حرفه‌ای. این مورد می‌تواند در تعیین احتمال
و شدت ریسک رویدادهایی که قبلاً به وقوع پیوستند کمک نماید.

مرحله ۲- تصمیم‌گیری راجع به اینکه چه کسی ممکن است آسیب ببیند و چگونه؟

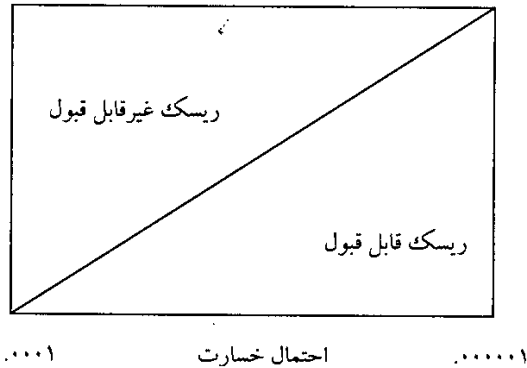
به اینکه چه کسی ممکن است در اثر کار در آن منطقه کاری تأثیر بپذیرد و آسیب ببیند، تمرکز
نماید. مثل بازدید کنندگان و پیمانکاران، افراد تعمیر و نگهداری، عموم افراد و کارکنان محیط کاریتان
مرحله ۳- ارزشیابی ریسکهای ناشی از خطرات و تصمیم‌گیری راجع به اینکه احتیاط‌های موجود
کافی هستند یا بایستی بیشتر شوند.

راجع به خطرات مهمی که نمی‌توان آنها حذف کرد، بایستی تصمیم‌گیری نمایند که آیا ریسک
باقیمانده زیاد، متوسط یا کم است. سوالات ذیل را از خودتان پرسید:

آیا همه نیازمندیهای قانونی برآورده شده‌است؟ برای مثال قسمتهای خطرناک ماشین حفاظ‌گذاری
شده‌است؟

آیا همه استانداردهای صنعتی پذیرفته شده، برآورده می‌شوند؟ مثل کلاه ایمنی درسایت‌های ساختمان
آیا همه چیز بطور مستدل و عملی جهت ایجاد یک محیط کار ایمن انجام می‌گردد؟ ریسک و
هزینه، بالانس می‌شوند منظور از هزینه از بعد زمان، منابع (مالی - مواد - افراد) و تلاشهای انجام گرفته
می‌باشد.

شکل (۱۶) تعادل هزینه در برابر ریسک بطور مستدل و عملی



اگر کار متغیر نباشد و کارکنان از یک محل به محل دیگر و کارهای مشابه انجام دهند. ارزیابی می‌تواند در قالب یک ارزیابی عمومی زنجیره صورت گیرد. چنانچه شما در یک محیط مشترک با دیگران کار می‌کنید، بایستی اطمینان حاصل نمایید که همه ریسک‌های کارتان را می‌دانند و با احتیاطات مورد نیاز کارتان آشنا هستند و در مقابل آنها نیز بایستی شما را از جزئیات ریسک‌های کارشان آگاه نموده و احتیاطات مورد نیاز را به اطلاع‌تان برسانند.

مرحله ۴: ثبت یافته‌ها

در صورت بکارگیری ۵ نفر یا بیشتر ارزیابی‌ها بایستی مکتوب شوند. خطرات مهم را مکتوب نموده و اغلب نتایج مهم را ثبت نمایند برای مثال جهت تأسیسات الکتریکی، عایق و ارت کنترل می‌شود برای فیومهای جوشکاری، سیستم تهویه موضعی ایجاد شده و بررسی می‌گردد. اساساً شما نیازی به نشان دادن نحوه انجام ریسک ندارید اما به اثبات انجام آن نیاز خواهید داشت که نشان دهد:

- بررسی مناسبی انجام شده است
- با کارکنانی که در معرض تأثیر خطر قرار دارند مشاوره می‌شود.
- پرسنل با چه خطرات بارز، مهم و بدیهی که مواجهه دارند و چه تعداد از افراد درگیر آن هستند.
- دلایل کافی جهت احتیاطات بکار گرفته شده است و ریسک باقیمانده پایین است.

ارزیابی‌ها بایستی مناسب و کافی باشد. مستندات مکتوب بایستی بعنوان مراجع آتی نگهداری شوند تا در مواقع لزوم مورد استفاده قرار گیرند.

مرحله ۵- بازنگری ارزیابی‌ها در تمام اوقات و تجدید نظر آن در مواقع لزوم

گرچه در صورت تغییرات جزئی نیاز به اصلاح ارزیابی‌ها نیست یا حتی برای مشاغل جدید اما اگر خطرات جدید حادث گردد، ارزیابی‌ها بایستی انجام شود. محیط‌های کاری شامل برخی ریسک‌های بالقوه است اما تامادامیکه تعمیر و نگهداری منظم انجام می‌گردد و خطرات گزارش می‌شوند، نتایج زیادی از انجام ارزیابی تئوری حاصل نمی‌شود. پس درجه هنگامی بایستی ارزیابی تازه و جدی صورت گیرد؟

دلایل زیر برای انجام ارزیابی ریسک جدید مطرحند:

مدارک یا اطلاعات جدید وجود دارد که نشان می‌دهد ریسک را می‌توان از طریق بهتر کنترل کرد این امر با هزینه و زحمت کمتر ممکن می‌شود یا حتی بدون هزینه و زحمت است. با توجه به احتیاطات بکار رفته در کنترل ریسک، به نظر می‌رسد که کنترل‌های جاری، الزامات قانونی را برآورده نمی‌سازد. در واقع الزاماتی که در اثر تغییر با تفسیر جدید از قانون فراهم می‌گردد. در صورت تغییرات، بکارگیری ماشین آلات جدید، فرایندهای جدید، مواد شیمیایی و غیره که خطرات جدیدی را ایجاد می‌کنند. در صورتی که اعمال ایمن مورد قبول در صنعت محرز نباشد.

چک لیست ها

الف) چک لیست اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی ریسک

- فعالیت های مختلف محیط کاری
- مواد یا ترکیبات شیمیایی بکار رفته
- ماشین آلات و تجهیزات بکار رفته
- جزئیات محیط کار
- افرادی که در محیط کار هستند یا ممکن است در محیط کار قرار گیرند.
- روشهای اجرایی موجود

ب) چک لیست فرایند ارزیابی ریسک

- شناسایی خطرات
- ارزیابی ریسک
- حذف ریسک یا کنترل آن
- تهیه اطلاعات، دستورالعمل و آموزش
- پایش انطباق و ارزیابی مجدد

جداول ارزیابی ریسک

جدول (۳۶) شدت (پیامد)

اثر خطر	رتبه
مرگ یا ناتوانی دائمی	۵
آسیب جدی، بیماری طولانی موقتی	۴
آسیب ۳ روز - ناتوانی موقتی	۳
آسیب با نیاز به اقدامات پزشکی یا باعث محدودیت کاری	۲
آسیب خفیف مثل سایش کوفتگی	۱

جدول (۳۷) احتمال

اثر خطر	رتبه
بطور ثابت اتفاق خواهد افتاد تقریباً حتمی است	۵
بطور شدیدی امکان پذیر است	۴
ممکن است، امکان پذیر است	۳
ممکن است، شاید اتفاق بیافتد	۲
بعید است، جزئی است	۱

جدول (۳۸) ماتریس ارزیابی ریسک

احتمال

۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
۳	۶	۹	۱۲	۱۵
۲	۴	۶	۸	۱۰
۱	۲	۳	۴	۵

جدول (۳۹) سطح بندی ریسک

اقدامات	فاکتور (شدت × احتمال)
ریسک غیر قابل قبول، نیاز به اقدامات کنترلی فوری دارد	۱۶-۲۵
کاهش ریسک، اولویت بالایی دارد	۱۰-۱۵
اولویت متوسط: اقدامات کنترلی، تا حد ممکن زود بایستی صورت گیرد	۶-۹
اولویت پائین: کاهش بیشتر امکان پذیر نبوده یا اقتصادی نیست	۳-۵
ریسک پائین: به اقدامات بیشتری نیاز نیست	۱-۲

جدول (۴۰) فرم ارزیابی ریسک

نوع فعالیت :						
ریسک باقیمانده	اقدامات کنترل ریسک	رتبه ریسک	رتبه احتمال	رتبه شدت	اثر خطر	خطر
ریسک کلی:						ارزیابی نهایی:

مثال:

فرم ارزیابی ریسک

نوع فعالیت : تعویض چرخ پنجر						
ریسک باقیمانده	اقدامات کنترل ریسک	رتبه ریسک	رتبه احتمال	رتبه شدت	اثر خطر	خطر
۴	بهبود طراحی و مواظبت	۱۲	۳	۴	فشار روی کمر	مشکل برداشتن چرخ
۵	ماشین به آرامی	۱۵	۳	۵	واژگونی ماشین و ایجاد آسیب جدی	یدکی از صندوق عقب فرورفتن جک در زمین نرم
۵	بر روی زمین سفت و محکم	۲۰	۳	۵	زیر گرفتن و ایجاد آسیب شدید	مشکل دید رانندگان دیگر در اثر تاریکی یا باران
۵	هدایت گردد نصب تابلو مثلثی خطر، استفاده از چراغ اضطراری - پوشیدن لباس شب رنگ کنترل پیچ و مهره ها از لحاظ محکم بودن	۱۵	۳	۵	عدم پایداری ماشین و ایجاد تصادف	پیچ و مهره های چرخ بدرستی بسته نشوند (بعد از قرار دادن چرخ یدکی)
ارزیابی نهایی: با ارتباطات کافی می توان چرخ را تعویض گردد						
ریسک کلی: ۵						

تجزیه و تحلیل درخت خطا

بررسی اجمالی

تجزیه و تحلیل درخت خطا، تکنیکی است برای شناسایی و تجزیه و تحلیل عواملی که می توانند به بروز یک رخداد ناخواسته مشخص (رخداد نهایی) کمک کنند. عوامل سببی^{۳۳} مبتنی بر استدلال قیاسی یا استنتاجی^{۳۴} و بطور منطقی، شناسایی و سازماندهی شده و بصورت تصویری در یک حالت دیاگرام درختی با ترسیم علل سببی و ارتباطات منطقی آنها با رخداد نهایی ارائه می گردند. عوامل شناسایی شده در درخت می توانند رخداد هایی باشند که با انحرافات یا خرابی قطعات سخت افزار، خطا های انسانی و یا هر رخداد مقتضی دیگری مرتبط هستند که منجر به رخداد ناخواسته می گردند.

به مثالی در خصوص تجزیه و تحلیل درخت خطا مندرج در استاندارد ۹-۳-۶۰۳۰۰-۳ IEC توجه فرمائید.

^{۳۳} Causal factors

^{۳۴} deductive

استفاده

درخت خطا ممکن است، بطور کیفی برای شناسایی علل بالقوه و مسیر انحراف (رخداد نهایی) و یا بطور کمی جهت محاسبه احتمال بروز رخداد نهایی، با توجه به علم احتمالات رخداد های سببی مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین ممکن است در مرحله طراحی سیستم برای شناسایی علل بالقوه انحراف و از اینرو برای انتخاب بین گزینه های مختلف طراحی مورد استفاده قرار گیرد. ممکن است از آن در مرحله عملیاتی جهت شناسایی اینکه چگونه انحرافات یا نقص های بزرگ می توانند رخ دهند و اهمیت نسبی مسیرهای مختلفی که به رخداد منتهی می شوند، مورد استفاده قرار گیرد.

درخت خطا همچنین می تواند جهت تجربه و تحلیل انحرافی که رخ داده، مورد استفاده قرار گیرد تا یک نمایش دیاگرامی از اینکه چگونه رخداد های مختلف در کنار هم ایجاد انحراف می کنند را ارائه نماید.

ورودی

برای تجزیه و تحلیل کیفی، درک درستی از سیستم و علل انحراف و همچنین درک فنی از اینکه چگونه سیستم نتواند عمل کند، مورد نیاز است. دیاگرام یا نمودارهای تفصیلی جهت کمک به تجزیه و تحلیل بسیار مفید هستند.

برای تجزیه و تحلیل کمی، داده های مربوط به نرخ انحراف^{۳۵} و یا احتمال بروز انحراف برای همه رخداد های اساسی در درخت خطا مورد نیاز است.

فرآیند

مراحل ایجاد درخت خطا عبارتند از:

- ۱- تعیین رخداد نهایی که مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. این ممکن است یک انحراف باشد یا یک پیامد وسیعتر ناشی از آن انحراف باشد. جائیکه درخت مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد ممکن است شامل یک بخش مربوط به کاهش انحراف واقعی باشد.

- ۲- نقطه شروع از رخداد نهایی می باشد که علل بلافاصل احتمالی^{۳۶} یا حالات شکست و انحراف^{۳۷} که منجر به رخداد نهایی می شوند را شناسایی می نماید.
- ۳- هر کدام از این علل یا حالات شکست و انحراف، جهت شناسایی چگونگی بروز شکست، مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند.
- ۴- شناسایی مرحله به مرحله مربوط به عملیات ناخواسته سیستم تا سطوح پائین تر سیستم دنبال می گردد تا جائیکه به این نتیجه برسیم که تجزیه و تحلیل بیشتر بی فایده است. در یک سیستم سخت افزاری این ممکن است شامل درک انحراف و شکست در سطح اجزاء یا قطعات آن باشد. رخدادها و عوامل سببی در پایین ترین سطح سیستم مورد تجزیه و تحلیل، تحت عنوان رخداد اساسی^{۳۸} نامیده می شوند.
- ۵- جائیکه احتمالات را بتوان جهت رخداد اساسی تعیین نمود، محاسبه احتمال رخداد نهایی^{۳۹} ممکن خواهد بود. برای اینکه کمیت ها معتبر باشند، باید قادر باشیم تا نشان دهیم که هر دروازه^{۴۰} واجد همه ورودی های لازم و کافی جهت ایجاد رخداد خروجی، می باشد. اگر این مورد فراهم نگردد درخت خطا برای تجزیه و تحلیل احتمال معتبر نخواهد بود، اما ممکن است ابزار مفیدی برای نشان دادن روابط سببی باشد.
- به عنوان بخشی از تعیین کمیت مربوط به درخت خطا ممکن است نیاز به ساده نمودن موضوع با استفاده از جبر بولی^{۴۱} جهت در نظر گرفتن تکرار حالات خطا و شکست باشیم. بعلاوه، فراهم نمودن برآورد احتمال رخداد بالا دست^{۴۲}، مجموعه های برش حداقل، که از مسیر های جداگانه ویژه، به

^{۳۶} the possible immediate causes

^{۳۷} failure modes

^{۳۸} base events

^{۳۹} the probability of the top event

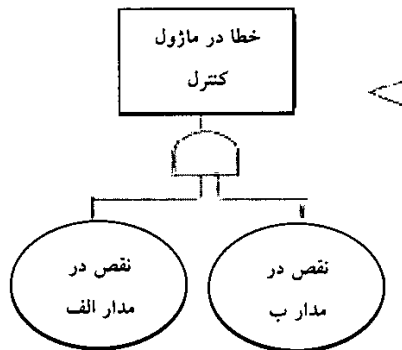
^{۴۰} gate

^{۴۱} Boolean algebra

^{۴۲} the head event

رخداد بالادست می رسند ، می تواند جهت تعیین کمیت شناخته شده و تاثیرشان روی رخداد نهایی محاسبه گردد.

رخداد بالا دست ، رخدادی است که از اشتراک یا اجتماع دو یا چند رخداد پائین دست بوجود می آید. بعنوان مثال خطا در ماژول کنترل در دیاگرام ذیل بعنوان رخداد بالا دست و نقص در مدار الف و ب بعنوان رخداد های پائین دست در نظر گرفته می شوند. در این مثال رخداد های پائین دست از طریق دروازه و به رخداد بالا دست منتهی می شوند یعنی بایستی هر دو رخداد بطور همزمان به وقوع بپیوندند تا رخداد بالا دست بوجود بیاید لذا در محاسبات جبر بولی و ریاضیات جدید از منطق اشتراک استفاده می گردد.



بجز برای درخت های ساده خطا ، بسته های نرم افزاری جهت محاسبات مناسب در هنگامیکه رخداد ها در چندین قسمت از درخت خطا وجود دارند ، مورد نیاز می باشند. ابزارهای نرم افزاری به تضمین ثبات ، صحت و اثبات پذیری نتایج کمک می کنند.

خروجی

خروجی تجزیه و تحلیل درخت خطا عبارتند از :

۱. ارائه تصویری از چگونگی وقوع رخداد نهایی ، که مسیر های متعامل را در جاییکه دو یا چند رخداد همزمان اتفاق می افتند ، نشان می دهد .

۲. فهرستی از مجموعه های برش حداقل (مسیرهای اختصاصی انحراف یا شکست) همراه با (جاییکه داده ها در دسترس هستند) بر آورد احتمال اینکه هر یک از آنها رخ خواهند داد ؛
۳. احتمال رخداد نهایی .

نقاط قوت و محدودیت

نقاط قوت روش تجزیه و تحلیل درخت خطا:

- رویکرد منظم و بسیار سیستماتیک بوده ، اما در عین حال به اندازه کافی انعطاف پذیر است و به ما اجازه تجزیه و تحلیل عوامل مختلف ، از جمله تعاملات انسانی و پدیده های فیزیکی را می دهد.
 - بکارگیری رویکرد از " بالا به پائین " ^{۴۳} ، صریح بودن روش ، توجه متمرکز روی اثرات انحراف که بطور مستقیم مرتبط با رخداد نهایی هستند.
 - این روش برای تجزیه و تحلیل سیستم های با چندین فصل مشترک و تعاملی بسیار مفید است.
 - ارائه تصویری ، منجر به درک آسان رفتار و عوامل سیستم می گردد. اما درخت ها اغلب بزرگ هستند و پردازش درخت ممکن است مستلزم سیستم های کامپیوتری باشد. این ویژگی ها برای ارتباطات منطقی پیچیده مناسب بوده اما تصدیق درخت خطا را مشکل می کنند.
 - تجزیه و تحلیل منطقی درخت های خطا و شناسایی مجموعه های برش در شناسایی مسیرهای شکست و انحراف ساده در یک سیستم بسیار پیچیده ای سودمند بوده که در آن ترکیب خاصی از رخداد هائیکه منجر به رخداد نهایی می شود، می تواند نادیده گرفته شوند.
- محدودیت ها عبارتند از :

- عدم قطعیت در احتمالات رخداد های اساسی در محاسبات احتمال رخداد نهایی در نظر گرفته می شوند. این امر می تواند منتج گردد به سطوح بالایی از عدم قطعیت در جائیکه احتمال انحراف

^{۴۳} "top-down" approach

رخداد اساسی از لحاظ صحت نامعلوم است. با این وجود درجه بالایی از اطمینان در یک سیستم بخوبی درک شده، ممکن است وجود داشته باشد.

• در برخی شرایط، رخداد های سببی بخوبی فراهم نمی شوند و این موضوع می تواند تعیین مسیر های مهم منتهی به رخداد نهایی را مشکل نماید. بعنوان مثال، کلیه منابع جرقه در تجربه و تحلیل حریق بعنوان رخداد نهایی هستند. در این شرایط احتمال تجزیه و تحلیل ممکن نخواهد بود.

• درخت خطا یک مدل ایستا است؛ به وابستگی های زمانی نمی پردازد.

• درخت خطا فقط می تواند با وضعیت های دودویی (خطا و شکست / عدم خطا و عدم شکست) سر و کار داشته باشد.

• در حالی که حالات خطای انسانی را می توان در یک درخت خطای کیفی مورد بررسی قرار داد اما بطور کلی به میزان و کیفیت خطای انسانی به آسانی نمی پردازد.

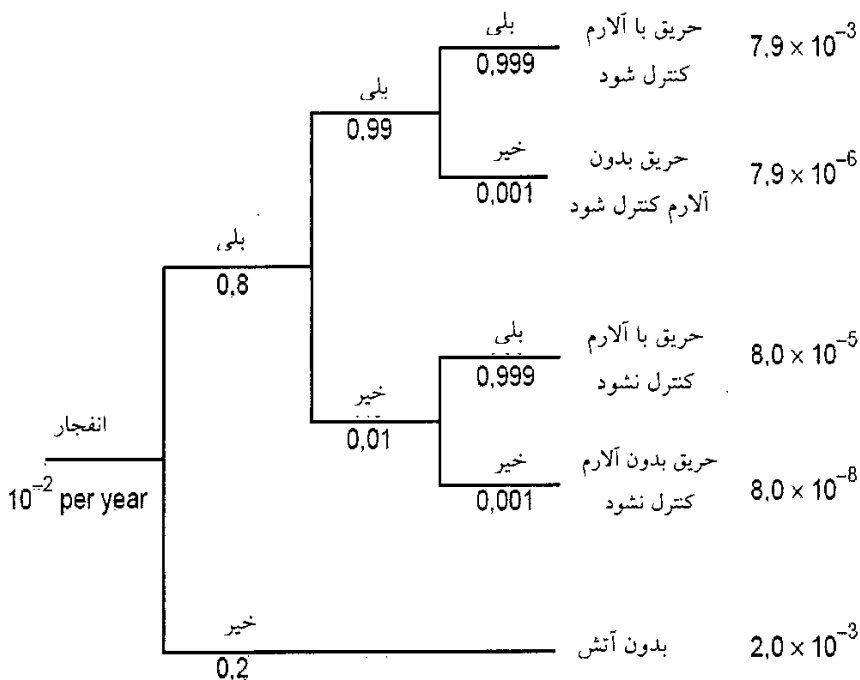
• درخت خطا به اثرات دومینو یا انحرافات شرایطی نمی پردازد.

تجزیه و تحلیل درخت رخداد

بررسی اجمالی

تجزیه و تحلیل درخت رخداد یک روش گرافیکی برای ارائه توالی رخداد هایی^{۴۴} است که دو به دو با هم ناسازگارند و متعاقب یک رخداد آغاز گر مطابق با عملکرد یا عدم عملکرد سیستم های مختلف طراحی شده جهت کاهش پیامد های آنها، بوجود می آیند. این روش می تواند در هر دو صورت کیفی و کمی انجام گردد.

فرکانس در سال پیامد آلام حریق فعال شود سیستم اسپرینکلر کار کند شروع حریق رخداد آغازگر



مثال شکل درخت رخداد

شکل فوق محاسبات ساده برای یک درخت رخداد نمونه، هنگامی که شاخه ها به طور کامل مستقل هستند، نشان می دهد.

تجزیه و تحلیل درخت رخداد، قادر است تشدید یا کاهش رخدادها را در واکنش به رخداد آغاز با در نظر گرفتن سیستمها، عملکردها و یا موانع اضافی ارائه نماید.

نقاط قوت و محدودیت‌های

نقاط قوت تجزیه و تحلیل درخت رخداد شامل موارد زیر است:

♦ تجزیه و تحلیل درخت رخداد ارائه سناریو های بالقوه متعاقب یک رخداد آغازگر می باشد که مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند و تاثیر موفقیت یا شکست سیستم های کاهش پیامد بصورت دیاگرامی می باشند؛

♦ زمانبندی ، وابستگی و اثرات دومینو در آن در نظر گرفته می شود و مانند درخت خطا طاقت فرسا هستند.

♦ تجزیه و تحلیل درخت رخداد یک ارائه گرافیکی از توالی رخداد هاست .

محدودیت های تجزیه و تحلیل درخت رخداد شامل موارد زیر است:

♦ به منظور استفاده از تجزیه و تحلیل درخت رخداد به عنوان بخشی از ارزیابی جامع ، همه رخداد های آغازگر بالقوه باید شناسایی شوند. این ممکن است با استفاده از روش های تجزیه و تحلیل دیگر همراه باشد (مثل هزوپ یا تجزیه و تحلیل مقدماتی خطر) ، با این حال ، همیشه پتانسیل از دست دادن برخی از رخداد های آغازگر مهم وجود دارد.

♦ با درخت رخداد فقط وضعیت های موفقیت و شکست سیستم حل و فصل می شود ، و در بحث موفقیت تاخیری یا بازبایی رخداد مشکل وجود دارد ؛

♦ هر مسیر مشروط به رخداد هایی است که در نقاط شاخه های مختلف در طول مسیر بوقوع می پیوندد. به بسیاری از وابستگی ها در طول مسیرهای ممکن پرداخته می شود. با این حال ، برخی از وابستگی ها ، مانند اجزاء یا قطعات عمومی ، سیستم های تامین نیرو و اپراتورها ، در صورت عدم دقت کافی ، ممکن است نادیده گرفته شوند لذا برآورد ریسک بصورت خوش بینانه انجام می گردد.

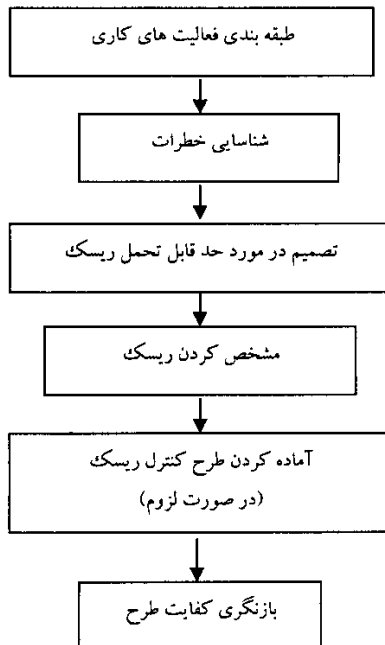
فصل چهارم

ارزیابی ریسک به روش HAZAN

ارزیابی ریسک باید توسط افراد صلاحیت دار، دارای اطلاعات کافی و حتی الامکان مستقل از کسانی که دارای مسئولیتی در محل ارزیابی هستند صورت پذیرد. چرا که افرادی که نزدیک به موقعیت و محل ارزیابی باشند نمی توانند بخوبی ریسکها را تشخیص دهند و در مورد آنها قضاوت نمایند. بهترین راه برای انجام این کار، تشکیل گروهی کوچک و آموزش دیده برای این منظوری باشد. در سازمانهای بزرگتر باید شخصی صلاحیت دار بعنوان هماهنگ کننده کار ارزیابان انتخاب شود.

روند ارزیابی ریسک

در شکل مراحل ابتدایی ارزیابی ریسک نشان داده شده است.



مراحل مقدماتی در ارزیابی ریسک

بمنظور انجام اثربخش ارزیابی ریسک در نظر گرفتن معیارهای زیر برای سازمان ضروری است:

- طبقه بندی فعالیتهای کاری - تهیه فهرستی از فعالیتهای کاری در ارتباط با ساختمانها، دستگاهها، افراد، روشهای اجرایی و همچنین جمع آوری اطلاعات در مورد آنها.
- شناسایی خطرات - شناسایی تمام خطرات مهم در ارتباط با هر فعالیت کاری و در نظر گرفتن اینکه چه کسی احتمال دارد صدمه ببیند و چگونه؟
- تعیین ریسک - تخمین ریسک حاصل از هر خطر با در نظر گرفتن اینکه کنترل های طراحی شده در محل وجود داشته باشند. همچنین ارزیابان باید میزان اثربخشی کنترل ها و پیامدهای ناشی از نقص های احتمالی را در نظر بگیرند.
- تصمیم درموردقابل تحمل بودن ریسک - قضاوت در مورد اینکه آیا طرح OH&S تهیه شده در ارتباط با یک خطر، برای تحت کنترل درآوردن و رعایت الزامات قانونی آن کفایت دارد یا خیر.
- تهیه طرح کنترل ریسک (در صورت لزوم) - تهیه طرح برای هر موردی که ارزیابان تشخیص دهند نیاز به توجه بیشتر دارد. سازمان باید اطمینان حاصل نماید که طرحهای موجود و جدید در محل خود و بطور اثربخش انجام می شوند.
- بازنگری کفایت طرح - ارزیابی مجدد ریسکها بر پایه کنترلهای توصیه شده و همچنین قرار گرفتن ریسکها در حد قابل تحمل (Tolerable)^۱.

الزامات ارزیابی ریسک

برای انجام اثربخش ارزیابی ریسک، سازمان باید:

- یکی از مدیران ارشد سازمان را برای راهبری و مدیریت فعالیت ها انتخاب کند.
- با تمامی افراد مرتبط با فعالیت در مورد طرح هایی که قرار است اجرا شوند مشورت کرده و توافق و تعهد آنها را جلب نمایند.

^۱ - کلمه قابل تحمل (Tolerable) در اینجا به معنی کاهش ریسک در پایین ترین حد ممکن می باشد.

- نیازهای آموزشی افراد یا گروههای ارزیابی کننده را مشخص کرده و یک برنامه آموزشی مناسب را اجرا نماید.

- کفایت ارزیابی را مورد بازنگری قرار دهد و مشخص کند که آیا ارزیابی مناسب و کافی بوده است یا خیر.

- جزئیات اجرایی و نتایج مهم حاصل از ارزیابی را مستند نماید.

روش ارزیابی ریسک

روش ارزیابی ریسک که در اینجا به آن اشاره می شود شامل تمام خطرات می باشد. بهترین روش ارزیابی، ادغام روشهای ارزیابی تمام خطرات با هم است زیرا ارزیابی جداگانه خطرات (خطرات بهداشتی، خطرات جابجایی یا خطرات دستگاهها و غیره) نیاز به روشها و کنترلهای مجزا نیز دارد که مشکلات بسیاری را در پی خواهد داشت.

برای انجام ارزیابی ریسک موارد زیر باید بدقت در نظر گرفته شوند:

- تهیه یک فرم ساده برای ارزیابی ریسک.
- معیارهای طبقه بندی فعالیتهای کاری و اطلاعات مورد نیاز هر فعالیت کاری.
- روشهای شناسایی و دسته بندی خطرات.
- کلماتی برای توصیف میزان تخمین ریسک.
- معیارهای تعیین اینکه آیا ریسک در حد قابل تحمل است و آیا طرح و کنترل های موجود کفایت دارند یا خیر.

- برنامه زمان بندی برای اجرای اقدامات اصلاحی (در صورت لزوم).

- روش ترجیحی برای کنترل ریسک.

- معیار برای بازنگری کفایت طرح.

فرم ارزیابی ریسک

سازمان باید فرم ساده ای که موارد زیر را پوشش دهد برای نتایج حاصل از ارزیابی تهیه کند.

- فعالیت کاری

- خطر / خطرات
- کنترل ها در محل
- افرادی که در معرض ریسک قرار دارند.
- احتمال ریسک
- شدت صدمه
- سطح ریسک
- عملیاتی که باید در پی ارزیابی صورت گیرد.
- جزییات اداری بعنوان مثال نام شخص ارزیاب، تاریخ و غیره

طبقه بندی فعالیت‌های کاری

یکی از موارد ضروری برای انجام ارزیابی ریسک تهیه فهرستی از فعالیت‌های کاری به منظور گروه بندی و همچنین جمع آوری اطلاعات لازم در مورد آنها می باشد. در این فهرست باید در کنار کارهای روزمره تولید، مواردی مثل وظایف غیر معمول نگهداری نیز ذکر شود. روشهای مختلف طبقه بندی کارها شامل موارد زیر می باشد:

- نواحی جغرافیای داخل و یا خارج ساختمانهای سازمان.
- مراحل موجود در فرایند تولید و یا انجام یک سرویس (خدمت).
- کارهای طرح ریزی شده و واکنشی.
- وظایف مشخص (بعنوان مثال رانندگی).

نیازمندیهای اطلاعات فعالیت کاری

اطلاعات مورد نیاز برای هر فعالیت کاری شامل موارد زیر می باشد:

- وظایف در حال انجام: مدت زمان و تکرار آنها.
- محل و یا محل‌های انجام کار.
- چه کسی معمولاً وظایف را انجام می دهد.

- سایر افرادی که احتمالاً تحت تأثیر آن کار قرار می گیرند (مانند بازدیدکنندگان، پیمانکاران و سایر افراد جامعه).
- آموزشهایی که افراد در ارتباط با وظایف خود کسب کرده اند.
- سیستم های مکتوب کار و یا مجوز کاری برای وظایف.
- ماشین آلات و یا دستگاههایی که مورد استفاده قرار می گیرند.
- ابزار آلات دستی که مورد استفاده قرار می گیرند.
- سازندگان و یا تأمین کنندگان دستورالعملهای کاری و نگهداری ماشین آلات و دستگاهها و ابزار آلات دستی.
- اندازه، شکل، خصوصیات سطحی و وزن موادی که ممکن است جابجا شوند.
- مسافت و ارتفاعی که مواد باید به وسیله دست جابجا شوند.
- سرویس های مورد استفاده (بعنوان مثال هوای کمپرس شده).
- موادی که طی کار از آنها استفاده و یا با آنها برخورد می شود.
- شکل ظاهری مواد مورد استفاده (فوم، گاز، بخار، مایع، خاک / پودر، جامد).
- توصیه هایی که در ارتباط با خطرات مواد مورد استفاده وجود دارد.
- الزامات قوانین، آیین نامه ها و استانداردهای مرتبط با کارهای در حال انجام، ماشین آلات و دستگاههای مورد استفاده و همچنین مواد مورد استفاده.
- اندازه گیریهای کنترلی حتماً در محل انجام شوند.
- داده های بدست آمده از پایش واکنش حوادث، رویدادها و بیماریهایی که در ارتباط با کارهای در حال انجام، تجهیزات و مواد مورد استفاده می باشند.
- نتایج حاصل از تمام ارزیابی های موجود و مرتبط با فعالیت کاری.

آنالیز ریسک

شناسایی خطرات

چند سؤال مطرح شده زیرا امکان شناسایی خطرات را به ما می دهند:

- آیا در محل منبع خطری وجود دارد؟
 - چه کسی (یا چه چیزی) در معرض صدمه است؟
 - چطور این صدمه رخ می دهد؟
- خطراتی را که بطور واضح پتانسیل صدمه زایی آنها کم و ناچیز است در مستندات در نظر نمی گیرند.

طبقه بندی خطرات

برای کمک به شناسایی خطرات می توان خطرات را به روشهای مختلف طبقه بندی کرد، بعنوان

مثال می توان خطرات را بر اساس موارد زیر طبقه بندی نمود:

- مکانیکی
- الکتریکی
- پرتوزایی
- مواد
- آتش و انفجار

فهرست دقیق خطرات

برای دستیابی به فهرست دقیق خطرات باید فهرستی دقیق از سؤالات تهیه شود، مثلاً آیا در زمان

انجام فعالیتهای کاری خطرات زیر وجود دارند؟

- لیز خوردن / افتادن روی سطح.
- افتادن افراد از ارتفاع.
- افتادن ابزار آلات، 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.

- خطرات وسایط نقلیه شامل جابجایی داخلی و سفرهای جاده ای
- آتش و انفجار
- موادی که ممکن است وارد ریه شوند.
- مواد و یا عواملی که ممکن است موجب صدمه چشم ها شوند.
- موادی که در اثر تماس و یا جذب پوستی موجب صدمه می شوند.
- موادی که در اثر بلع باعث صدمه می شوند (بعنوان مثال ورود به بدن از طریق دهان).
- انرژیهای مضر (مانند الکتریسته، تشعشع، صدا و لرزش).
- اختلال در عمل اندامهای فوقانی ناشی از انجام مداوم یک فعالیت کاری.
- نامناسب بودن دمای محیط کار بعنوان مثال گرمای بیش از حد.
- میزان نور محیط.
- سطوح لیز و قابل سر خوردن.
- کافی نبودن حفاظ ها و دستگیره های پله ها.
- فعالیتهای پیمانکاران.

فهرست ذکر شده قطعی نبوده و هر سازمان باید با توجه به ماهیت فعالیتها و محلی کاری خود فهرست مناسبی از خطرات را تهیه نماید.

تعیین ریسکها

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

شدت صدمه

اطلاعات بدست آمده درباره فعالیتهای کاری، داده های بسیار مناسبی برای ارزیابی ریسک می باشند. برای تعیین شدت پتانسیل صدمه زایی باید موارد زیر را نیز در نظر گرفت:

الف - بخش و یا بخشهایی از بدن که احتمال دارد تحت تأثیر قرار گیرند.

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

۱) صدمه زایی کم - مانند صدمات سطحی، بریدگی های کوچک، آسیب چشم در اثر گردوغبار، درد و التهاب (مثلا سردرد) و یا بیماریهایی که موجب ناراحتی های موقتی می شوند.

۲) صدمه زایی متوسط - مانند پارگی، سوختگی، ضربه مغزی، پیچ خوردگی شدید یا شکستگی های کوچک. ناشنوایی، عفونتهای پوستی، اختلال در عمل اندامهای فوقانی در رابطه با کار، تنگی نفس و بیماریهایی که منجر به ناتوانی خفیف ولی دائمی شوند.

۳) صدمه زایی شدید - مانند قطع اندامها، شکستگی های شدید، مسمومیتها، صدمات شدید، صدمات مهلک، سرطان های ناشی از کار، سایر بیماریهایی که موجب کاهش عمر طبیعی شوند. بیماریهای حاد و مهلک.

احتمال وقوع صدمه

برای تخمین احتمال وقوع صدمه علاوه بر اطلاعات بدست آمده از بررسی فعالیتهای کاری، موارد

زیر نیز باید در نظر گرفته شوند:

- تعداد پرسنل در معرض خطر
 - توالی و مدت زمان برخورد آنها با خطر
 - نقص در سرویس ها بعنوان مثال الکتریسته و یا آب
 - نقص در اجراء ماشین آلات و دستگاهها و همچنین وسایل ایمنی آنها
 - حفاظت افراد از طریق استفاده از وسایل ایمنی و میزان استفاده از وسایل ایمنی شخصی
- فعالتهای غیر ایمن در اثر خطاهای غیر عمدی افراد - مثلاً افرادی که از چگونگی خطرات بی اطلاع هستند. دانش، توانایی فیزیکی و یا مهارت لازم برای انجام کار را ندارند و ریسکهایی که در معرض آنها قرار دارند و روشهای انجام ایمن کارها را ناچیز می شمارند.
- نکته حائز اهمیت این است که به نتایج حاصل از وقایع غیر منتظره نیز توجه شود.

این روش تخمین میزان ریسک به طور کلی تمام افرادی را که در معرض خطر قرار دارند شامل می‌شود. باید توجه شود که هر خطری که تعداد بیشتری از افراد را تهدید کند باید شدیدتر در نظر گرفته شود. از طرفی برخی ریسکهای بزرگتر تنها یک نفر را در یک وظیفه خاص تهدید می‌کنند بعنوان مثال نگهداری از بخشهای غیر قابل دسترسی دستگاه بالا بر.

اندازه گیری ریسک - تصمیم گیری در مورد حد قابل تحمل ریسک و عمل بر

اساس نتایج حاصل

جدول ۱ روشی ساده جهت تخمین میزان ریسک و تصمیم در مورد حد قابل تحمل ریسک‌ها نشان می‌دهد. ریسکها بر اساس احتمال وقوع و شدت پتانسیل آسیب زایی خود طبقه بندی می‌شوند. روش پیشنهاد شده در واقع نقطه ای برای شروع کار است و سازمانها بنا به نیاز و سلیقه خود می‌توانند تغییراتی در آن ایجاد نمایند.

جدول ۱- تخمین سطح ریسک به روش ساده

صدمه زایی شدید	صدمه زایی متوسط	صدمه زایی کم	
ریسک متوسط	ریسک قابل تحمل	ریسک جزئی	بسیار غیر محتمل
ریسک قابل توجه	ریسک متوسط	ریسک قابل تحمل	غیر محتمل
ریسک غیر قابل تحمل	ریسک قابل توجه	ریسک متوسط	محتمل

تهیه طرح کنترل ریسک

روش پیشنهاد شده در جدول کمک می‌کند که تصمیم بگیریم آیا ریسک مورد نظر نیازی به کنترل دارد یا خیر. جدول ۲ طرحی پیشنهادی است که نشان می‌دهد فعالیتهای کنترلی نیز باید متناسب با ریسک باشند. کنترلها باید بر اساس موارد زیر انتخاب شوند:

- در صورت امکان، حذف تمام خطرات و یا ریشه کن کردن ریسکها، بعنوان مثال استفاده از ماده ای بی خطر بجای استفاده از نوع خطرناک آن.
- اگر حذف کامل خطر امکان پذیر نیست، باید سعی شود سطح ریسک کاهش یابد بعنوان مثال از وسایلی با ولتاژ الکتریکی پایین تر استفاده شود.

- در حد امکان کار، با شرایط فرد مطابقت داشته باشد، بعنوان مثال متناسب با توانایی مغزی و یا فیزیکی فرد باشد.
- از پیشرفتهای تکنیکی جهت بهبود کنترلها بهره گیری شوند.
- میزانهایی که موجب حفظنهای همگانی می شوند.
- معمولاً ترکیبی از کنترلهای تکنیکی و اجرایی مورد نیاز می باشد.
- نیاز به روشهای نگهداری طرح ریزی شده بعنوان مثال حفاظ ایمنی ماشین آلات.
- توجه به لوازم ایمنی شخصی در مرحله آخر و پس از در نظر گرفتن تمام کنترلهای لازم.
- نیاز به ترتیباتی برای شرایط اضطراری.
- شاخصهای سنجش پویا و واکنشی جهت پایش انطباق با کنترلهای مورد نیاز و بهبود.
- در طرحهای وضعیتهای اضطراری و تجهیزات مورد نیاز با توجه به خطرات سازمان، باید مد نظر قرار گیرد.

جدول ۲- یک طرح کنترلی ساده بر اساس ریسک

سطح ریسک	فعالیت و برنامه زمانبندی
جزئی	نیازی به عمل و همچنین نگهداری سوابق نیست.
قابل تحمل	کنترل بیشتری نیاز نیست، باید به راه حل مقرونه صرفه توجه شود و همچنین اطمینان حاصل شود که کنترلها برقرار هستند.
متوسط	باید در جهت کاهش ریسک تلاش شود لکن هزینه های صرف شده بدقت بررسی و محدود شوند. اندازه گیری میزان کاهش ریسک می تواند در دوره های زمانی مشخص انجام شود. زمانی که ریسک متوسط در ارتباط با پیامدهای صدمه زای شدید است، باید احتمال وقوع آن ریسک بدقت ارزیابی شده و بر اساس آن نیاز به افزایش و بهبود اندازه گیریهای کنترلی بررسی شود.
قابل توجه	تا زمانیکه ریسک کاهش نیافته کار نباید آغاز شود. منابع قابل توجهی باید جهت کاهش میزان ریسک تخصیص داده شوند.
غیر قابل تحمل	تا زمانیکه ریسک کاهش نیافته کار نباید آغاز شود. اگر حتی با استفاده از تمامی منابع، کاهش ریسک امکان پذیر نباشد فعالیت کاری باید متوقف شود.

بازنگری و بررسی کفایت طرح

طرح تهیه شده باید پیش از اجرا، با توجه به سؤالات زیر مورد بازنگری و بررسی قرار گیرد:

- آیا کنترلهای پیشنهاد شده موجب قابل تحمل شدن سطح ریسک می شوند؟
- آیا خطرات جدید ایجاد می شوند؟
- آیا مقرون به صرفه ترین راه حل انتخاب شده است؟
- افراد تحت تأثیر ریسک، در مورد نیاز و همچنین عملی بودن پیشگیری های در نظر گرفته شده چه نظری دارند؟

- آیا کنترلهای پیشنهادی در عمل انجام شده و در برخی موارد نادیده گرفته نمی شوند؟

تغییر شرایط

روند ارزیابی ریسک یک روند مستمر و ادامه دار است، بنابراین کفایت اندازه گیریهای کنترلی باید بطور مداوم مورد بازنگری و در صورت لزوم تجدید نظر قرار گیرد. در صورتی که شرایط به حدی تغییر کند که خطرات و ریسکها را تحت تأثیر قرار دهد، باید ارزیابی ریسک نیز مورد بازنگری مجدد قرار گیرد.

تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات (Hazan)

وقتی احتمال خطرات را مطالعه کردیم در مرحله بعد باید خطرات را تجزیه و تحلیل نمائیم و احتمال وقوع یا Probability را مشخص نمائیم تحلیل مخاطرات عبارتست از بکارگیری روشهای آماری در حل مسائل ایمنی و از سه مرحله تشکیل یافته است.

(۱) پیش بینی فواصل زمانی وقوع یک حادثه.

(۲) پیش بینی پیامدها و عواقب: این عواقب از سه جنبه مورد بررسی قرار می گیرد.

• اثر روی کارکنان و کارگران

• اثرات روی مردم عادی

• اثر روی تجهیزات و وسایل کارخانه

(۳) مقایسه نتایج دو مرحله اخیر با معیار از پیش تعیین شده.

در Hazan بایستی تشخیص دهیم که در حالت‌های مختلف چه اتفاقی ممکن است بیفتد. اولین کار در این مورد شناخت و در نظر گرفتن کلیه خطاهایی است که می‌توانند اتفاق بیفتند و منجر به حادثه شده و یا مشکلاتی در فرآیند تولید ایجاد نمایند. در مرحله بعد بایستی خسارات را پیش بینی نمائیم و عواقب حادثه را روی مردم عادی، کارکنان و تجهیزات پیش بینی نمائیم. بهترین کار برای بررسی احتمال این است که به حوادثی که در گذشته اتفاق افتاده است، مراجعه نمائیم. اما در بعضی اوقات هیچ مدرکی و آمار و ارقام دقیقی در دست نیست که در این صورت روش خلاقیت و روشهای آماری را در نظر می‌گیریم و پیش بینی می‌نمائیم.

در مرحله سوم باید مشخص نمائیم که هر چند مدت، ممکن است حادثه ای به وقوع بپیوندد. مرحله چهارم پیشگیری است که باید اقداماتی را که می‌توانند مانع از وقوع حادثه گردیده و یا احتمال وقوع آن را کاهش دهند و یا حتی اثرات آنها را تخفیف دهند مشخص نموده و پیشنهاداتی در این زمینه ارائه نمائیم. در مرحله بعد بایستی این روشها را با قوانین و مقررات ایمنی موجود مقایسه نموده و هماهنگی بین آنها بوجود آورد و سپس در مرحله ششم بایستی هزینه هایی که جهت کنترل خطرات صرف می‌گردد را برآورد نموده و آنرا با هزینه هایی که در اثر وقوع حادثه عارض می‌گردد مقایسه کرده و دقیقاً مشخص نمود که آیا هزینه ای که جهت کنترل صرف خواهد شد به صرفه است یا خیر. در آخرین مرحله، اگر هزینه هایی که خرج می‌کنیم به صرفه نباشد، باید به دنبال روش و راه حل ساده تری گشت.

نحوه ارزیابی پتانسیل آسیب رسانی

ارزیابی خطرات با طبقه بندی آنها شروع می‌شود. این مرحله دو هدف را دنبال می‌کند: نشان دادن اهمیت نسبی خطرات شناسایی شده و ارائه راه حل و ایجاد زمینه لازم برای انتخاب ترکیبی از روشهای مقابله با خطرات.

دو عامل (شدت) و (تواتر) حوادث، مبنای ارزیابی به شمار می‌روند. منظور از شدت (Severity) توان بالقوه خسارتی است که منابع انسانی و سایر منابع سازمان در معرض آن قرار دارند و منظور از تواتر (Frequency) نیز تعداد دفعات وقوع و به عبارتی احتمال وقوع خسارت طی مدت معینی

می باشد. بنابراین تجزیه و تحلیل خطرات مستلزم ارزیابی و سنجش شدت بالقوه خسارات و فراوانی آنهاست.

پس از اینکه شدت (جدول ۳) و تواتر (جدول ۴) طبق دسته بندی معین شده مشخص گردید، و یا به عبارتی میزان شدت و تواتر حوادث تعیین گردید، رقم آنها را در یکدیگر ضرب کرده و معیار دیگری بنام درجه خطرزایی (Risk Rating) (جدول ۵) بدست می آید که مبنای اساس مقایسه خطرات و اولویت بندی آنها اقدامات کنترلی خواهد بود (جدول ۶).

جدول ۳ - طبقه بندی شدت ریسک

شرح شدت ریسک	رک
مرگ و میر یا آسیب شدید، نشت عمده مواد تحت کنترل، انفجار یا آتش سوزی عمده و یا کاهش تولید، خسارت بیش از یک میلیون دلار در روز.	A
آسیب شدید یا ناتوانی دائمی، نشت متوسط مواد تحت کنترل، انفجار یا آتش سوزی متوسط و یا کاهش تولید، خسارت بین ۱۰۰۰۰۰۰-۵۰۰۰۰۰ دلار.	B
آسیب طولانی مدت بدون ناتوانی دائمی، نشت جزئی مواد تحت کنترل، کاهش جزئی تولید، خسارت بین ۵۰۰۰۰۰-۲۵۰۰۰ دلار.	C
آسیب نیازمند کمکهای اولیه بدون ناتوانی، نشت بسیار جزئی مواد بدون تأثیر قابل توجه بر محیط بیرون، کمترین آسیب به تجهیزات یا کمترین کاهش تولید، خسارت کمتر از ۲۵۰۰۰ دلار.	D
بی خطر، نیازی به بررسی بیشتر نیست، مشکلی وجود ندارد، تأثیر اقتصادی قابل صرف نظر.	E

تکته: موارد در نظر گرفته شده با توجه به میزان فعالیتها، تعداد پرسنل شاغل، فضای محیط کار، نوع تجهیزات و کاربرد آنها، نوع فرآیند، نوع مواد اولیه و جانبی بکار رفته و میزان خطرزایی هر یک از این موارد در نظر گرفته شده است.

جدول ۴ - طبقه بندی احتمال وقوع ریسک

شرح احتمال وقوع ریسک	رک
ممکن است در هر هفته یک بار یا بیشتر اتفاق افتد.	۱
ممکن است در هر ماه حداقل یک بار اتفاق افتد یا در بین ۱۰ سازمان مشابه یک مورد در ماه اتفاق افتد.	۲
ممکن است یک بار در سال یا در بین ۱۰ سازمان مشابه یک مورد در سال اتفاق افتد.	۳
انتظار می رود در طول فعالیت سازمان حداقل یکبار اتفاق افتد.	۴
بطور کلی وقوع آن انتظار نمی رود.	۵

نکته: موارد در نظر گرفته شده با توجه به میزان فعالیتها، تعداد پرسنل شاغل، فضای محیط کار، نوع تجهیزات و کاربرد آنها، نوع فرآیند، نوع مواد اولیه و جانبی بکار رفته و میزان خطرناکی هر یک از این موارد در نظر گرفته شده است.

جدول ۵- خلاصه نتایج Hazan (F * S = R.R)

Risk Rating (درجه خطرناکی)	Severity (شدت)	Frequency (تواتر)	Hazard/Harm potential (عامل زیان آور)

جدول ۶- رتبه بندی ریسک

احتمال وقوع					شدت وقوع
۵	۴	۳	۲	۱	
غیر محتمل	۳	۲	۱	۱	A
غیر محتمل	۴	۳	۲	۱	B
غیر محتمل	۴	۴	۳	۳	C
غیر محتمل	۴	۴	۴	۴	D
بی خطر	بی خطر	بی خطر	بی خطر	بی خطر	E

جمع آوری داده ها با هماهنگی مدیریت ناحیه و همکاری تنگاتنگ سرپرستان قسمتها، کارکنان و مهندسی بهداشت صنعتی محیط کار با تیم تحقیقاتی صورت گرفت. در تهیه داده ها از اطلاعات و تجربیات ارزشمند سرپرستان و کارکنان در کنار مشاهدات و ارزیابی های تیم تحقیقاتی استفاده شایانی گردید. داده های بدست آمده به ترتیب فوق در فرم (جدول ۷) زیر ثبت شد و در نهایت یک فرم ارزیابی سطح ریسک برای هر شغل شکل گرفت.

جدول ۲- فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از Consequences آن	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action

داده های ثبت شده برای هر شغل، سپس وارد کامپیوتر شده و پس از آنالیز با استفاده از نرم افزار Excell، فرم داده های مربوط به رتبه ریسکهای مربوطه (جدول ۸) بدست می آید.

جدول ۸- داده های مربوط به رتبه ریسک به تفکیک شغل

فراوانی تفکیکی رتبه ریسک ها در شغل					شغل	رج
جمع	۱	۲	۳	۴		
					جمع	
۱۰۰					درصد	

مثال :

در این مثال در یک صنعت ریخته گری بزرگ ارزیابی ریسک را به روش HAZAN برای یک بخش از آن به تفصیل آورده ایم . مراحلی که در صفحات قبل به آن اشاره شد را می توانید قدم به قدم پیگیری نمایید .

گام نخست تفکیک:

در بخش مورد نظر مشاغل را تفکیک نموده فهرست وار می نویسیم برای مثال :

واحد حمل مواد

□ مشاغل مورد بررسی؛

۱. اپراتور اتاق کنترل وزن قراضه
۲. اپراتور ناظر بر عملیات تخلیه
۳. اپراتور ناظر بر آماده سازی قراضه داخلی
۴. اپراتور توزین قراضه های داخلی
۵. مسئول شیفت حمل قراضه
۶. تعمیرکار تجهیزات مکانیکی حمل مواد
۷. تعمیرکار تجهیزات مکانیکی
۸. تعمیرکار تجهیزات الکتریکی
۹. کارشناس تعمیرات اضطراری حمل مواد
۱۰. انباردار و راننده

گام دوم:

فرم ارزیابی ریسک را برای هر کدام از مشاغل فوق مانند آنچه قبلاً به آن اشاره شد تهیه نموده و فعالیتهای آن شغل را به تفکیک داخل آن نوشته سپس حوادث و خطرات آن را بیان نموده و پیامد آن را مشخص می نمایم پس از موارد انجام این موارد به ترتیب میزان شدت و احتمال وقوع آن را در جدول می نویسیم و نتیجه آن را که رتبه ریسک است از جدول شماره ۶ مشخص می نمایم. و این عمل را برای تمام فعالیتهایی که ریسک آن قابل ملاحظه است انجام می دهیم.

فرم ارزیابی سطح ریسک به روش HAZAN

شغل: اپراتور اتاق کنترل وزن قراضه

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از آن Consequences	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action
۳	۱	C	آسیب شنوایی	تماس با صدا	چک کردن سبدها در سایت
۳	۱	C	آسیب به بدن و آسیب شنوایی	انفجار سرباره و شکستن شیشه ها	شارژ سبد در سایت
۳	۲	C	سوختگی	رآکشن سرباره و پاشیدن مذاب	کنترل سبد قراضه در ارتفاع ۸ متری
۳	۲	C	جراحت و امکان شکستن استخوان	سقوط اشیا	
۳	۲	C	آسیب به افراد و تجهیزات	پرتاب قراضه و شکستن شیشه ها	
۳	۲	C	ایجاد گرد و غبار و آتش سوزی	شکستن شیشه ها در اثر گرما و انفجار	
۳	۳	C	آسیب به بدن	سر خوردن از پله های یخ زده در فصول سرد	
۴	۲	C	آسیب به بدن	سقوط قراضه	قبیجی کردن تسمه های دور سبد
۳	۲	B	شکستگی یا قطع انگشت دست	افتادن دریاچه روی دست	برداشتن دریاچه کابل
۲	۱	C	شکستگی دست	افتادن مثلثی روی دست	جازدن مثلثی سبد

تعیین میزان شدت بر اساس اطلاعات جدول شماره ۳

تعیین میزان احتمال وقوع حادثه بر اساس جدول ۴

تعیین رتبه ریسک بر اساس جدول شماره ۵

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

شغل: اپراتور توزین قراضه های داخلی

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از آن Consequences	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action
۳	۱	C	سوختگی، آسیب شنوایی و روانی	راکشن و پاشش سرباره و خرد شدن شیشه ها	بازرسی سبدهای پر و خالی داخل سایت
۳	۳	B	شکستگی استخوان و جراحت	تصادم با تجهیزات	کنترل مسیر ترانسفر کار
۳	۱	C	سوختگی و جراحت	انفجار و پاشش سرباره	انتقال سبد خالی به باسکول و آغاز شارژ
۳	۱	C	آسیب شنوایی	تماس با صدا	شارژ قراضه داخل سبد و ثبت تناژ
۳	۲	C	جراحت و آسیب دست	سقوط مثلثی روی دست	جاذدن مثلثی سبد

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

شغل: اپراتور ناظر بر آماده سازی قراضه داخلی

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از آن Consequences	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action
۲	۳	A	آسیب به بدن، مرگ	انفجار لوله و کپسول اکسیژن	بازدید بار کامیونها از نظر درصد ناخالصی، ابعاد بار و غیره
۳	۲	C	آسیب به بدن	پرتاب سنگ	
۲	۳	A	جراحت و آسیب به بدن، مرگ	سقوط بار از جراثقال	
۳	۱	C	شکستگی استخوان	سقوط از کامیون	

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

شغل: اپراتور ناظر بر عملیات تخلیه

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از آن Consequences	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action
۳	۱	C	سوختگی	پاشش مذاب	نظارت بر تخلیه مذاب
۳	۱	C	آسیب به بدن	انفجار ناشی از رآکشن مواد در پاتیل سرباره	تردد در سایت
۲	۲	B	جراحت و آسیب به بدن	ریزش قراضه از جراثقال	سرکشی به حوضچه ها و گرفتن آمار

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

شغل: انباردار و راننده

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از آن Consequences	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action
۳	۱	C	آسیب اسکلتی عضلانی	جابجایی بارهای سنگین	تحويل اجناس به افراد
۳	۱	C	آسیب اسکلتی عضلانی	فشار به کمر و گردن	حمل و نقل الکتروود به وسیله چرخ دستی

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

شغل: تعمیر کار تجهیزات الکتریکی

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از آن Consequences	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action
۲	۳	A	شکستگی استخوان، مرگ	سقوط از ارتفاع	انجام تعمیرات اضطراری برق
۲	۳	A	شوک، عوارض عصبی روانی و مرگ	برق گرفتگی	جراثقال و ترانسفر کار
۳	۱	C	آسیب رویی	تماس با آلاینده های هوا	
۳	۱	C	آسیب شنوایی	تماس با سر و صدا	
۳	۱	C	آسیب به بدن	برخورد به اشیا و تجهیزات	
۳	۱	C	آسیب رویی	تماس با گرد و غبار	کار روی نوارنقاله
۳	۱	C	آسیب شنوایی	تماس با سر و صدا	ها، بررسی و رفع
۳	۳	B	آسیب به بدن، قطع عضو و شکستگی	گیر کردن لباس و دست به تجهیزات	مشکلات برقی موتورها
۳	۱	C	آسیب به مفاصل و خستگی	تردد از پله ها	کار در گاززدایی
۲	۳	A	شکستن استخوان و مرگ	سقوط از ارتفاع	چک کردن سونبج ها سوکتها
۲	۳	A	شوک، عوارض عصبی روانی و مرگ	برق گرفتگی	و اتصالات، روشنایی سالنها
۳	۲	C	عوارض اسکلتی عضلانی	اعمال نیروی بدنی زیاد	حمل دستی الکتروود
۳	۱	C	گرمزدگی	تماس با حرارت شدید	

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

شغل: تعمیرکار تجهیزات مکانیکی

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از آن Consequences	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action
۱	۲	A	شکستگی استخوان و امکان مرگ	سقوط از ارتفاع	انجام تعمیرات اضطراری از قبیل
۳	۱	C	آسیب ریوی	تماس با آلاینده ها	تعویض لنت جراثقال،
۳	۱	C	آسیب شنوایی	تماس با سر و صدا	ترانسفرکار و بگک هاوس، حمل و نقل لنت
۳	۲	C	آسیب اسکلتی عضلانی	اعمال نیروی زیاد	جابجایی دستی موتور
۲	۲	B	جراحت، قطع عضو	گیر کردن لباس و دست به تجهیزات	کار روی نوار نقاله
۳	۱	C	آسیب به زانوی فرد	بالا رفتن از پله ها	کار در دگازین

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

شغل: تعمیر کار تجهیزات مکانیکی حمل مواد

رتبه ریسک	احتمال وقوع	میزان شدت	پیامدهای ناشی از آن	حوادث یا خطرات احتمالی	نوع فعالیت
R.R	Freq.	Sev.	Consequences	Hazard/Danger	Action
۳	۱	C	گرمزدگی و سایر عوارض حرارت	تماس با حرارت زیاد	کاردرد
۲	۲	B	آسیب به بدن و آسیب شنوایی	انفجار	قسمت یش گرمکن و خشک کن
۳	۲	C	آسیب به بدن، شکستگی استخوان	ریزش و پرتاب اشیا و قطعات	بایتیل
۳	۲	C	سوختگی	ریزش سرباره و مواد نسوز داغ	
۳	۱	C	آسیب به بدن	محدودیت فضای تردد و برخورد با تجهیزات	
۳	۱	C	آسیب اسکلتی عضلانی	وضعیت بدنی نامناسب حین کار	
۳	۱	C	سوختگی	عدم تناسب لباس با کار در حرارت زیاد	
۲	۲	B	آسیب ربوی و خونی	تماس با آلانده های هوا	کار در کولینگ
۳	۱	C	آسیب ربوی	وجود گاز کلر	تاور
۳	۱	C	آسیب به پرست دست	عدم تناسب دستکش مورد استفاده با کار	

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

شغل: مسئول شیفت حمل قراضه

رتبه ریسک	احتمال وقوع	میزان شدت	پیامدهای ناشی از آن	حوادث یا خطرات احتمالی	نوع فعالیت
R.R	Freq.	Sev.	Consequences	Hazard/Danger	Action
۳	۲	C	آسیب به بدن	پرتاب قراضه	بازدید از کارگاه
۳	۱	C	آسیب شنوایی	تماس با سروصدا	کنترل شارژ سبد
۳	۱	C	آسیب ربوی	تماس با گرد و غبار	
۲	۲	B	شکستگی استخوان و آسیب به بدن	پرتاب شدن از بالای کامیون	چک کردن تصادفی کامیونها از بالای آنها
۳	۲	C	جراحت دست و پا	برخورد قراضه به فرد	
۳	۱	C	آسیب روحی روانی	استرس شغلی ناشی از مسئولیت کاری	انجام هماهنگی های داخلی

فرم ارزیابی سطح ریسک مشاغل (HAZAN)

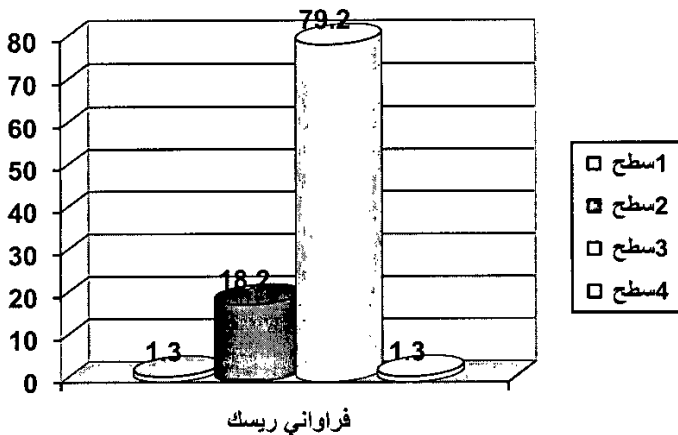
شغل: کارشناس تعمیرات اضطراری حمل مواد

رتبه ریسک R.R	احتمال وقوع Freq.	میزان شدت Sev.	پیامدهای ناشی از آن Consequences	حوادث یا خطرات احتمالی Hazard/Danger	نوع فعالیت Action
۲	۳	A	گیر کردن افراد داخل کانال و حادثه جانی	عدم هماهنگی تولید و تعمیرات و وجود افراد در داخل کانال	بازرسی داکتهای کوره ها
۳	۲	C	شکستگی استخوان و آسیب به بدن	سقوط از ارتفاع	
۳	۲	C	آسیب به بدن	گیر کردن لباس	کار روی بگ هاوس کوره ها
۳	۳	B	له شدن اعضا	حرکت کردن موتور	
۳	۳	B	آسیب به بدن	گیر کردن دست و پا یا خود فرد	کار روی بگ هاوس نوار نقاله
۳	۲	C	شکستگی استخوان و آسیب به بدن	سقوط مواد روی افراد	سرکشی جراثقالهای فروآلیاژ
۳	۳	B	شکستگی استخوان و آسیب به بدن	سقوط افراد از برجکها	سرکشی به برجکهای کولینگ تاور پانل
۳	۲	C	شکستگی استخوان و آسیب به بدن	سقوط از ارتفاع	نظارت بر برجکهای کولینگ تاور ترانس
۳	۳	B	له شدن اعضا	احتمال حرکت موتور	کار روی سیستم تخلیه غبار جدید
۳	۳	B	آسیب به بدن	سقوط افراد	کار روی جراثقال تعمیر پاتیل A و B
۳	۲	C	آسیب به بدن	حرکت زنجیر و تسمه	کار روی خط طولی بگ هاوس کوره
۳	۳	B	شکستگی استخوان و آسیب جانی و مالی	حرکت نوار و سقوط فرد	کار روی نوار نقاله ۲A, ۲B, ۳A, ۳B
۳	۳	B	شکستگی استخوان و آسیب به بدن	حرکت تریبر و سقوط فرد	کار روی تریبر ۳A, ۳B

داده های مربوط به رتبه ریسک هابه تفکیک شغل

ردیف	شغل	فراوانی تفکیکی رتبه ریسک ها در شغل			
		۱	۲	۳	۴
۱	اپراتور اتاق کنترل وزن قراضه	۰	۱	۸	۱
۲	اپراتور ناظر بر عملیات تخلیه	۰	۱	۲	۰
۳	اپراتور ناظر بر آماده سازی قراضه داخلی	۰	۲	۲	۰
۴	اپراتور توزین قراضه های داخلی	۰	۰	۵	۰
۵	مسئول شیفت حمل قراضه	۰	۱	۵	۰
۶	تعمیر کار تجهیزات مکانیکی	۱	۱	۴	۰
۷	تعمیر کار تجهیزات الکتریکی	۰	۴	۹	۰
۸	کارشناس تعمیرات اضطراری حمل مواد	۰	۱	۱۲	۰
۹	انباردار و راننده	۰	۰	۲	۰
۱۰	تعمیر کار تجهیزات مکانیکی حمل مواد	۰	۲	۸	۰
	جمع	۱	۱۳	۵۷	۱
	درصد	۱/۳	۱۸/۲	۷۹/۲	۱/۳

نمودار درصد رتبه ریسکهای موجود در واحد حمل و نقل مواد



تفسیر ریسکهای واحد حمل و نقل مواد

مقایسه نتایج بدست آمده (جدول ۱۰ و نمودار ۳) با استانداردهای متد مورد استفاده در بررسی نشان می دهد که از مجموع ریسکهای موجود در این واحد، ۱.۳٪ در گروه ۱ (غیر قابل قبول)، ۱۸.۲٪ در گروه ۲ (نامطلوب)، ۷۹.۲٪ در گروه ۳ (قابل قبول به شرط کنترل شدن) و ۱.۳٪ در گروه ۴ (قابل قبول) قرار دارند.

یادآوری می شود که لازم است با استفاده از کنترلهای مهندسی یا اداری ریسکهای گروه ۱ را بلافاصله و ریسکهای گروه ۲ را در مدت زمان معقولی به گروه ۳ یا پایینتر کاهش داد. در گروه ۳، حصول اطمینان از برقرار بودن کنترلهای موجود کفایت می کند و ریسکهای گروه ۴ نیز پذیرفتنی هستند.

فعالیت های واجد ریسکهای غیر قابل قبول (Unacceptable)

بر حسب شغل در یک صنعت ریخته گری

فعالیت واجد ریسک	شغل
انجام تعمیرات اضطراری از قبیل تعویض لنت جراثقال، ترانسفر کار و بگ هاوس، حمل و نقل لنت	تعمیر کار تجهیزات مکانیکی
پر کردن ظروف فرو آلیاژ	اپراتور شارژ سیلوهای روزانه فرو آلیاژ
بازدید چشمی از سیلوها	کمک اپراتور شارژ آهن اسفنجی و مواد افزودنی
بازدید چشمی سیلوها بدلیل خراب بودن کنترل ها	اپراتور اتاق کنترل آهن اسفنجی
نظارت بر عملکرد ارسال مواد	فورمن حمل شارژ
باز و بسته کردن تپ هل	ذوب گر ۲
کلیه فعالیت ها	تعمیر کار تجهیزات الکتریکی
شارژ مواد افزودنی	اپراتور گاز زدایی
افزودن مواد بصورت دستی	اپراتور کوره های پاتیلی
تزریق مواد شیمیایی بصورت دستی	اپراتور تصفیه آب
حمل مذاب توسط جراثقال بین LF ها و استرینگ و برداشتن پاتیل خالی از ریخته گری	اپراتور جرثقیل تخلیه مذاب
چرخاندن صفحات	نصاب دریچه کشویی پاتیل

فعالیت های واجد ریسکهای نامطلوب (Undesirable)

بر حسب شغل در یک صنعت ریخته گری

فعالیت واجد ریسک	شغل
برداشتن درجه کابل	اپراتور اتاق کنترل وزن قراضه
سرکشی به حوضچه ها و گرفتن آمار	اپراتور ناظر بر عملیات تخلیه
بازدید بار کامیونها از نظر درصد ناخالصی، ابعاد بار و	اپراتور ناظر بر آماده سازی قراضه
چک کردن تصادفی کامیونها از بالای آنها	مسئول شیفت حمل قراضه
کار روی نوار نقاله	تعمیر کار تجهیزات مکانیکی
انجام تعمیرات اضطراری برق جراثقال و ترانسفرکار، چک کردن سوئیچ ها سوکتها و اتصالات، روشنایی سالنها	تعمیر کار تجهیزات الکتریکی
بازرسی داکنهای کوره ها	کارشناس تعمیرات اضطراری حمل مواد
کار در قسمت پیش گرمکن و خشک کن پاتیل	تعمیر کار تجهیزات مکانیکی حمل مواد
انجام شارژ و مراجعه به طبقه دوم سایت، حرکت روی لبه سیلوها	اپراتور شارژ سیلوهای روزانه فروآلیاژ
چک کردن نوار نقاله قبل از استارت	کممک اپراتور شارژ آهن اسفنجی و مواد افزودنی
تخلیه بار با لیفتراک	کممک انباردار مواد
کنترل ماشین سه گانه تقسیم کننده، شارژ مواد DRI	اپراتور اتاق کنترل آهن اسفنجی
تحویل مواد فروآلیاژ	انباردار مواد
نظارت بر لوله ها، والوها، مکش ها و ارسال آب	اپراتور و کممک اپراتور تصفیه آب
کنترل و آماده سازی آب کوره، غبارگیر و کل سیالات فولادسازی	مسئول شیفت خدمات جانبی
آچار کشی باس تیوب	تعمیر کار تجهیزات مکانیکی کوره ها

فعالیت های واجد ریسکهای قابل قبول بشرط اعمال کنترل (Acceptable with)
(controls)

بر حسب شغل در یک صنعت ریخته گری

فعالیت واجد ریسک	شغل
چک کردن سبدها در سایت، شارژ سبد در سایت، کنترل سبد قراضه در ارتفاع ۸ متری، قیچی کردن تسمه های دور سبد، جازدن مثلی سبد	اپراتور اتاق کنترل وزن قراضه
نظارت بر تخلیه مذاب، تردد در سایت	اپراتور ناظر بر عملیات تخلیه
کلیه فعالیت ها	اپراتور ناظر بر آماده سازی قراضه داخلی
کلیه فعالیت ها	اپراتور توزین قراضه های داخلی
کلیه فعالیت ها	مسئول شیفت حمل قراضه
انجام تعمیرات اضطراری از قبیل تعویض لنت جراثقال، ترانسفرکار و بگ هاوس، حمل و نقل لنت، جابجایی دستی موتور، کار در دگازین	تعمیرکار تجهیزات مکانیکی
انجام تعمیرات اضطراری برق جراثقال و ترانسفرکار، کار روی نوارنقاله ها، بررسی و رفع مشکلات برقی موتورها، کار در گاززدایی، حمل دستی الکتروود	تعمیرکار تجهیزات الکتریکی
کلیه فعالیت ها	کارشناس تعمیرات اضطراری حمل مواد
کلیه فعالیت ها	انباردار و راننده
کلیه فعالیت ها	تعمیرکار تجهیزات مکانیکی حمل مواد
انجام شارژ و مراجعه به طبقه دوم سایت، خالی کردن و فله ای کردن کیسه های فروآلباز	اپراتور شارژ سیلوهای روزانه فروآلباز
کلیه فعالیت ها	کمک اپراتور شارژ آهن اسفنجی و مواد افزودنی

فعالیت های واجد ریسکهای قابل قبول (acceptable) بر حسب شغل
در یک صنعت ریخته گری

فعالیت واجد ریسک	شغل
کنترل سید قراضه در ارتفاع ۸ متری	اپراتور اتاق کنترل وزن قراضه
پر کردن ظروف توسط لودر	کمک انباردار مواد
انجام هماهنگی با مسئولین کوره ها و عملیات جنبی	فورمن حمل شارژ
کنترل ضایعات بازیافتی	اپراتور و کمک اپراتور تصفیه آب
همه فعالیت ها	تعمیرکار تجهیزات الکتریکی کوره ها
همه فعالیت ها	کارشناس تعمیرات برق کوره ها (مدولهای A و B)
همه فعالیت ها	کارشناس تعمیرات برق واحدهای جنبی
همه فعالیت ها	تعمیرکار تجهیزات الکتریکی واحدهای جنبی
شارژ سید قراضه، فروآلیاژ، افزودنیها، نرمه DRI، دمش اکسیژن	ذوب گر ۱
در آوردن قطعات فلزی	مسئول شیفت تعمیرات اضطراری
همه فعالیت ها	تعمیرکار تجهیزات مکانیکی
همه فعالیت ها	تعمیرکار تجهیزات الکتریکی جراثقالها
همه فعالیت ها	تعمیرکار تجهیزات الکتریکی کوره های پائلی



فصل پنجم:

شاخصهای پایش عملکرد ایمنی

اساسا از شاخص های کلیدی عملکرد Key Performance Indicators، جهت پایش عملکرد

استفاده می شوند که می توانند بر سه قسم ذیل باشند:

الف- شاخص های واکنشی یا سنتی

ب- شاخص های کنشی یا مدرن

ج- شاخص های گذر

در حال حاضر اکثر شرکت ها از شاخص های سنتی مانند ضرایب شدت و تکرار حادثه استفاده می کنند که اغلب منجر به قضاوت های نادرست در خصوص عملکرد میگردد. فقدان حوادث یا پایین بودن آن ، که منجر به صفر شدن یا پایین آمدن ضرایب حوادث میگردد، لزوما به معنی ایمن بودن شرکت نیست. همانطور که نبود شکایت ، دال بر رضایت نیست. برای این منظر بایستی از شاخص های مدرن استفاده نمود. برای مثال سرانه آموزش های ایمنی کارکنان ، متوسط نفر ساعت نظارت های ایمنی بعمل آمده در ماه و یا تعداد مییزی های انجام شده در سال به ازای تعداد کارکنان جزو شاخصهای مدرن محسوب میگردند. همچنین شاخص آنالیز هزینه به منفعت را جزو شاخص گذر در نظر می گیرند.

۱- ضریب تکرار حادثه *Accident Frequency Rate AFR*

ضریب تکرار حادثه به ضریب حادثه نیز شهرت دارد. این ضریب بیانگر تعداد آسیبهای ناتوان کننده (منجر به زمان از دست رفته کاری) در یک تعداد معین ساعات کاری سالانه کارکنان می باشد. سالهای متمادی، تعداد ساعات کاری کارکنان بکار رفته، عدد یک میلیون بود. که بر مبنای استاندارد Z ۱۶.۱ از کتاب راهنمای تهیه شده توسط مؤسسه استاندارد ملی آمریکا American Institute of Standards and Standards (ANSI-National Standard Institute) اخذ شده بود. استاندارد یک میلیون ساعت کاری تماس مرتبط با ۵۰۰ کارگسر بود که ۴۰ ساعت در هر هفته و ۵۰ هفته در سال کار می کردند.

در سالهای اخیر، سازمان ایمنی و بهداشت حرفه ای آمریکا Occupational Safety and Health Administration دریافت که اکثر مؤسسات دارای کمتر از ۵۰۰ کارگر هستند لذا استاندارد را بر مبنای ۱۰۰ کارگر ایجاد نمود. امروزه ضریب تکرار حادثه با استفاده از S محاسبه می شود که برای استاندارد ۱۰۰ کارگر معادل ۲۰۰۰۰۰ ساعت کاری کارکنان می شود.

ساعت کاری کارکنان $200000 = 50 \text{ هفته در سال} * 40 \text{ ساعت کار در هفته} * 100 \text{ کارگر} = S$
 برای تعیین AFR شرکت، فقط بایستی تعداد آسیبهای ثبت شده منجر به از دست دادن زمان کاری را در یک دوره زمانی معین یکساله (ضرورتاً سال تقویمی نیست) بر تعداد واقعی ساعت کاری کارکنان برای همان دوره زمانی تقسیم نموده و سپس در عدد ۲۰۰۰۰۰ ضرب نمود.

$$AFR = \frac{200000 \times \text{تعداد آسیب های ثبت شده}}{50 \times 40 \times \text{تعداد کارگران}}$$

ضریب تکرار حادثه بدلیل استفاده گسترده ای که معیار مهم اولیه محسوب می گردد. بسیاری از مؤسسات و شرکتهای AFR جهت مقایسه نتایج سوابق حوادثشان با متوسط ملی استفاده می کنند. این اعداد استاندارد ملی AFR برای همه مؤسسات، شرکتهای صنعتی، گروههای صنعتی استاندارد مطابق

طبقه بندی SIC-Standard Industrial Cods و برای سطوح مختلف ابعاد سازمانی قابل دسترسی است.

مثال (۱): شرکت UMC در سایت اکلند ۳۰ کارگر دار و در کل ۵۰۰ نفر در این شرکت در ۱۵ سایت مختلف کار می کنند. در سال ۱۹۹۸، سایت اکلند ۵ آسیب ناتوان کننده ثبت شده داشت و کل شرکت هم ۶۰ آسیب منجر به زمان از دست رفته کاری را تجربه نمود. عدد ملی AFR در سال ۱۹۹۸، برای همه شرکتهای تولیدی همتای شرکت UMC عدد ۱۰ بود و با توجه به ابعاد شرکت بین ۸ تا ۱۴ متغیر بود. مقایسه AFR شرکت UMC با نتایج ملی بعنوان یک روش بررسی اثربخشی سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای در این شرکت محسوب می گردد.

محاسبه AFR:

$$\text{AFR (برای سایت اکلند)} = 5 \times 200000 / (30 \times 40 \times 50)$$

آسیب منجر به زمان از دست رفته کاری در ۱۶/۶۷ = استاندارد OSHA برای ۱۰۰ نفر

$$\text{AFR (برای سایت UMC)} = 60 \times 200000 / (500 \times 40 \times 50)$$

آسیب منجر به زمان از دست رفته کاری در ۱۲ = استاندارد OSHA برای ۱۰۰ نفر پرسنل

مقایسه AFR کل شرکت UMC با AFR سایت اکلند، به وضوح نشان می دهد که سایت اکلند

۳۸/۹ درصد بیشتر آسیب منجر به ناتوانی را نسبت به کل شرکت تجربه کرده است.

$$38.9\% \text{ درصد} = 100 \times ((16.67 - 12) / 12) = \text{مقایسه AFR سایت اکلند با کل شرکت UMC}$$

علاوه بر این AFR مربوط به UMC، ۲۰ درصد بیشتر از متوسط AFR استاندارد ملی است.

$$20\% \text{ درصد} = 100 \times ((12 - 10) / 10) = \text{مقایسه AFR سایت UMC با AFR ملی}$$

بازنگری داده های محاسبه شده و معینی نشان می دهد که UMC شرایط ناخواسته بالقوه ای دارد

مشروط بر آن که آمار AFR یک شاخص قابل اطمینان از وضعیت ایمنی شرکت باشد.

بدون شک، سایت اکلند، سال بدی را تجربه کرده است و بایستی آزمونهای بیشتری را انجام

دهد. قضاوت دقیق تر جهت ارزشیابی عملکرد سایتهای معین و کل شرکت از طریق بکارگیری حقایق

مربوط به حوادث، دست یافتنی است.

۲- ضریب شدت حادثه ASR - Accident Servery Rate

ضریب شدت حادثه، تعداد روزهای از دست رفته کاری در اثر بروز حادثه در تعداد معینی از ساعات کاری کارکنان در یک سال می باشد. از آنجائیکه در AFR داشتیم، استاندارد برای تعداد ساعات کاری کارکنان در یکسال از یک میلیون به ۲۰۰۰۰۰ کاهش یافت. ضریب شدت حادثه نیز با توجه به استفاده گسترده اش، همانند AFR، ضریبی مهم تلقی می گردد.

$$ASR = \frac{200000 \times \text{تعداد روزهای از دست رفته کاری در یکسال}}{50 \times 40 \times \text{تعداد کارگران}}$$

مثال (۲): شرکت UMC که در مثال قبل تشریح شد در سال ۱۹۹۸ دارای ۱۲۵ روز از دست رفته کاری ثبت شده برای سایت اکلند و ۱۲۰۰ روز از دست رفته کاری برای کل شرکت می باشد. متوسط ملی برای شرکت UMC، مطابق طبقه بندی SIC برابر ۲۰۰ است. ASR سایت اکلند و شرکت UMC را محاسبه نموده و آنها را با هم و سپس با آمارهای ملی مقایسه کنید.

$$ASR = 125 \times 200000 / (30 \times 40 \times 50) \text{ (برای سایت اکلند)}$$

تعداد روزهای از دست رفته کاری در استاندارد OSHA ۴۱۶/۶۷ = برای ۱۰۰ نفر

$$ASR = 1200 \times 200000 / (500 \times 40 \times 50) \text{ (برای کل شرکت UMC)}$$

تعداد روزهای از دست رفته کاری در استاندارد OSHA ۲۴۰ = برای ۱۰۰ نفر

مقایسه ASR سایت اکلند با کل شرکت UMC به وضوح نشان می دهد که سایت اکلند ۳/۶

درصد بیشتر، روزهای از دست رفته کاری را نسبت به کل شرکت تجربه کرده است

$$\text{درصد} = 100 \times ((416/67 - 240) / 240) = \text{مقایسه ASR اکلند با کل شرکت}$$

ضمناً، ASR کل شرکت UMC، ۲۰ درصد بیشتر از متوسط ASR ملی، مطابق طبقه بندی SIC

می باشد:

$$\text{درصد} = 100 \times (240 - 200 / 200) = \text{مقایسه ASR کل شرکت با متوسط ملی}$$

تجزیه و تحلیل کمی فوق الذکر، نشان می دهد که سایت اکلند مشکل جوی دارد. بطوریکه ضریب شدن حوادث آن تقریباً ۷۳/۶ بیشتر از ASR کل شرکت می باشد.

ضریب شدت حوادث سایت اکلند ۷۳/۶ درصد بیشتر از کل شرکت بود. همراه با ضریب تکرار حادثه که ۳۸/۹ درصد بیشتر از AFR کل شرکت بود، بایستی سبب نگرانی مدیریت گردد.

هر وقت ASR شرکت به همراه AFR آن در نظر گرفته شود و با آمارهای ملی برای شرکتهای در گروههای صنعتی مشابه SIC مورد مقایسه قرار گیرد، به نتیجه می رسیم که وضعیت کل شرکت UMC نسبتاً خوب نیست، خصوصاً در سایت اکلند.

۳- شاخص شدت - تکرار - FSI - Severity Indicator - Frequency

AFR و ASR به تنهایی بعنوان یک شاخص بررسی عملکرد وضعیت ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکتهای، کافی نیست. بنابراین روشی جهت تعامل این دو ضریب ایجاد شده که اساس معتبرتری را برای ارزشیابی فراهم نموده است. شاخص شدت تکرار FSI یک عدد و مقدار واحد، ناشی از ادغام مناسب AFR و ASR محسوب می گردد. FSI با استفاده از معادله زیر محاسبه می گردد:

$$AFR = \text{ضریب تکرار در حادثه} \quad ASR = \text{ضریب شدت حادثه}$$

$$FSI = \sqrt{\frac{AFR \times ASR}{1000}}$$

مثال (۳): در ادامه مثالهای قبلی مربوط به شرکت UMC, FSI را برای سایت اکلند و کل شرکت محاسبه کنید. نتایج این محاسبات را با عدد FSI برای شرکت UMC و اکلند در سالهای ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ مقایسه نمایید.

سایت اکلند	کل شرکت	ضرایب
		AFR
		سال ۱۹۹۶
۱۲/۵۰	۱۱/۵۰	۱۹۹۷
۱۷/۰۲	۱۳/۰۷	۱۹۹۸
۱۶/۶۷	۱۲	
		ASR
		سال ۱۹۹۶
۳۵۰	۲۰۰	۱۹۹۷
۴۰۵	۲۴۵	۱۹۹۸
۴۱۶/۶۷	۲۴۰	

محاسبات :

$$\text{FSI (سال ۱۹۹۶ - کل شرکت UMC)} = \sqrt{\frac{11.50 \times 200}{1000}} = 1.52$$

$$\text{FSI (سال ۱۹۹۷ - کل شرکت UMC)} = \sqrt{\frac{13.07 \times 245}{1000}} = 1.79$$

$$\text{FSI (سال ۱۹۹۸ - کل شرکت UMC)} = \sqrt{\frac{12 \times 240}{1000}} = 1.70$$

$$\text{FSI (سال ۱۹۹۶ - سایت اکلند)} = \sqrt{\frac{12.5 \times 350}{1000}} = 2.09$$

$$\text{FSI (سال ۱۹۹۷ - سایت اکلند)} = \sqrt{\frac{17.02 \times 405}{1000}} = 2.63$$

$$\text{FSI (سال ۱۹۹۸ - سایت اکلند)} = \sqrt{\frac{16.67 \times 416.67}{1000}} = 2.64$$

$$\text{FSI (سال ۱۹۹۸ - استاندارد ملی)} = \sqrt{\frac{10 \times 200}{1000}} = 1.41$$

اکنون مدیریت یک اساس محکم تر و با ثبات تری جهت مقایسه عملکرد ایمنی و بهداشت حرفه ای خود دارد که هم برای مقایسه های داخلی و هم مقایسه های خارجی کاربرد دارد.

FSI سایت اکلند بطور منظم بیشتر از کل شرکت بوده است. میانگین FSI کل شرکت UMC برای یک دوره سه ساله از سال ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۸ برابر ۱/۶۷ است. این در حالی است که FSI سایت اکلند برای همان مدت مشابه ۲/۴۵ بوده است. FSI ملی جهت سنجش عملکرد ایمنی و بهداشت شرکتهای در سال ۱۹۹۸ برای شرکت UMC مطابق طبقه بندی SIC گروههای صنعتی استاندارد که بطور تقریبی عدد میانگین سالهای ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۸ هم محسوب می گردد، عدد ۱/۴۱ می باشد. بنابراین خواهیم داشت که FSI شرکت UMC، ۱۸/۴ درصد بیشتر از FSI متوسط ملی و FSI سایت اکلند، ۴۶/۷ درصد بیشتر از FSI کل شرکت UMC است :

۱۸۴ درصد = $((1/۴۱ - 1/۶۷) / 1/۴۱) \times 100$ = مقایسه FSI شرکت UMC با FSI ملی

۴۶/۷ درصد = $((2/۴۵ - 1/۶۷) / 1/۶۷) \times 100$ = مقایسه FSI سایت اکلند با FSI کل شرکت

بنابراین از اعداد فوق نتیجه می گیریم که اقدامات اصلاحی لازم بایستی توسط مدیریت شرکت

UMC جهت بازگرداندن شرایط ناخواسته اعمال گردد.

۴- متوسط هزینه هر آسیب Average Cost Per Injury

متوسط هزینه هر آسیب ACI، از ترکیب تعدادی از فاکتورهای مرتبط بهم و تبدیل آن به یک عدد واحد بوجود آمده که می تواند با ACI های دیگر مقایسه شود. هزینه هائیکه معمولاً در مقدار ACI لحاظ می شوند شامل غرامت واقعی پرداخت شده به کارگر در طول یک دوره تقویمی که فرد ناتوان بوده و در اثر آسیب ناشی از کار نمی تواند کار کند، هزینه های پزشکی (بیمارستان - پزشک - پرستار - کمکهای اولیه - آمبولانس و غیره)، هزینه های پرداختی جهت حمایت از فرد آسیب دیده توسط شرکت، حق بیمه غرامت کارگران به نمایندگی بیمه شرکت و هزینه های دیگر می باشند. مقایسه ACI ها، بین بخشها و سایت های مختلف کاری از یکسال نسبت به سال دیگر، هنوز هم بعنوان یک شاخص سنجش عملکرد ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکت ها محسوب می گردد.

مثال (۴): شرکت UMC قصد دارد از هزینه متوسط هر آسیب ACI بعنوان روش دیگری از ارزیابی عملکرد ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکت استفاده نماید. سوابق هزینه های مربوط به آسیب در شرکت UMC در جدول ذیل آمده است:

هزینه متوسط هر آسیب ACI در سال ۱۹۹۸ رابرای سایت سان دبه کو SDD و همه دپارتمانهای این سایت محاسبه نمائید و اختلافهای موجود را تفسیر کنید.

کل سایت سان دبه کو SDD	دپارتمان C (دلار)	دپارتمان B (دلار)	دپارتمان A (دلار)	هزینه های آسیب در سال ۱۹۹۸
۲۸۰۰۰	۶۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۰۰۰۰	غرامت
۳۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۴۰۰۰	۷۰۰	هزینه های پزشکی
۱۶۰۰۰	۵۰۰۰	۶۰۰۰	۵۰۰۰	حق بیمه
۸۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۰۰۰	هزینه های دیگر
۸۳۰۰۰	۲۴۰۰۰	۳۵۰۰۰	۲۴۰۰۰	کل هزینه
۱۶۰	۳۵	۷۵	۵۰	کل آسیب در سال ۱۹۹۸
۵۱۹	۶۸۶	۴۶۷	۴۸۰	ACI سال ۱۹۹۸

$$\text{کل هزینه در سال معین} \\ \text{تعداد کل آسیب در همان سال} \\ \text{A} = \text{متوسط هزینه هر آسیب ACI دپارتمان}$$

$$\text{متوسط هزینه هر آسیب ACI دپارتمان} = (10000 + 7000 + 5000 + 2000) / 50 = 24000 / 50$$

$$\text{ACI} = 480 \text{ سال } 1998 \text{ دپارتمان A}$$

تجزیه و تحلیل محاسبات فوق نشان می دهد که اختلاف کمی بین دپارتمان A و B وجود دارد. با این وجود اعداد محاسبه شده فوق حاکی از آن است که ACI مربوط به دپارتمان C، ۳۲/۲ درصد بیشتر از ACI کل سایت SDD بوده و ۴۴/۹ درصد بیشتر از متوسط دپارتمان A، B می باشد.

$$\text{SDD} \text{ سایت } 32/2 \text{ درصد} = ((686 - 519) / 519) \times 100 = \text{مقایسه ACI دپارتمان C با ACI کل سایت SDD}$$

$$\text{B, A} \text{ دپارتمانهای } 44/9 \text{ درصد} = ((686 - (480 + 467) / 2) / 480 + 467 / 2) \times 100 = \text{مقایسه ACI دپارتمان C با متوسط ACI دپارتمانهای A, B}$$

در پی انجام این تجزیه و تحلیل، مدیریت شرکت درخواست مقایسه ACI سال ۱۹۹۸ با سالهای قبل را مطرح کرد. البته جهت مقایسه سال به سال ACI بایستی احتیاط شود که همه هزینه ها برحسب دلار باشد. ضروری است در محاسبات و مقایسه سالهای مختلف، نرخ تورم همه در نظر گرفته شود تا از مقایسه ACI در سالهای مختلف که ارزش دلار در آنها مشابه و یکسان نمی باشد، اجتناب گردد. در ادامه این مثال، داده های مربوط به یک شرکت از مجموعه UMC را در نظر بگیرید. سوابق مربوط به نرخ تورم از منابع رسمی تهیه گردد. در جدول ذیل درج شده است. محاسبات مربوط به ACI را در سالهای مختلف انجام دهید.

سال	کل هزینه های مرتبط با آسیب	تعداد آسیب	نرخ ثابت (دلار)	ACI
۱۹۹۶	۷۵۰۰۰	۱۵۰	۱/۱۵	۵۷۵
۱۹۹۷	۷۴۰۰۰	۱۵۲	۱/۰۸	۵۲۶
۱۹۹۸	۸۳۰۰۰	۱۶۰	۱/۰۰	۵۱۹

داریم:

$$\text{دلار } 575 = (75000 \times 1/15) / 150 = \text{متوسط هزینه هر آسیب در سال } 1996$$

دلار ۵۲۶ = $152 / (1/0.8 \times 72000)$ = متوسط هزینه هر آسیب در سال ۱۹۹۷

دلار ۵۱۹ = $160 / (1/0.0 \times 83000)$ = متوسط هزینه هر آسیب در سال ۱۹۹۸

تجزیه و تحلیل فوق نشان می دهد که متوسط هزینه هر آسیب سال ۱۹۹۶ نسبت به سال ۱۹۹۸، به میزان ۹/۷۴ درصد بیشتر بوده است.

$9/74\% = (519 - 526) / 526$ = مقایسه ACI مربوط به سال ۱۹۹۶ نسبت به سال ۱۹۹۸

این در حالی است که اگر مدیریت از تأثیر نرخ تورم در محاسبات، چشم پوشی می کرد ACI متوسط هزینه هر آسیب در سال ۱۹۹۶ بصورت ذیل محاسبه می شد:

دلار ۵۰۰ = $150 / 75000$ = متوسط هزینه هر آسیب در سال ۱۹۹۶

که البته در این صورت مقایسه ACI سال ۱۹۹۶ نسبت به سال ۱۹۹۸ حاکی از آن است که ACI به میزان ۳/۸۰ درصد افزایش داشته است که یک تجزیه و تحلیل غیر واقعی و نادرست می باشد.

$3/80\% = (519 - 500) / 500$ = مقایسه ACI سال ۹۶ نسبت به سال ۹۸

همانطور که ملاحظه کردید تأثیر نرخ تورم در محاسبات در سالهای مختلف بسیار مهم و قابل توجه می باشد.

۵- ضریب T - ایمن Score - T - Safe

در کلیه ضرایب و شاخصهای پایش عملکرد سیستم ایمنی و بهداشت حرفه ای که تا حالا بیان شد، از ریاضیات پایه و ساده برای سنجش وضعیت ایمنی و بهداشتی، استفاده گردید و این در حالی است که در تکنیک ضریب T ایمن از نتایج محاسبات ضریب تکرار حادثه AFR استفاده می شود که فراتر از علم ریاضیات پایه می باشد. در این تکنیک از روشهای تجزیه و تحلیل آماری بنام T استیوندت استفاده شده است.

۲۰۰۰۰۰ / کل ساعات کاری کارکنان (سال جدید) / AFR سال قبل / AFR (سال قبل) - AFR (سال جدید) = ضریب T - ایمن

قبل از تشریح استفاده روش از طریق یک مثال، با ارزش بودن ویژگیهای خاص این ضریب بیان می گردد. مقدار ضریب T دارای دیمانسیون نمی باشد. ضریبی است که بطور مصنوعی ایجاد شده و خصوصیت فیزیکی خاصی مثل هزینه (دلار)، وزن (پوند)، مساحت (فوت مربع) ندارد. فقط دارای

یک علامت جبری است که ارزش این ضریب را بیان می کند. علامت مثبت نشان دهنده بدتر شدن شرایط بوده و علامت منفی متعکس کننده، بهبود در شرایط موجود نسبت به گذشته می باشد. با مراجعه به شکل زیر، ارزش ضرب T ایمن بیان می شود همانطوریکه در جدول بعدی شرایطش اعلام شده است.

ضریب T - ایمن	تفسیر
انحراف معیار بین +۳ و -۳ است.	تغییرات AFR، اختلافات معناداری ندارد. انحراف ناشی از شانس است.
انحراف معیار بیشتر از +۳ است.	AFR کنونی بطور معناداری بدتر از AFR قبلی است. بررسی تغییرات ضروری است.
انحراف معیار کمتر از -۳ است.	AFR کنونی بطور معناداری بهتر از قبل است. حوادث بطور قابل ملاحظه ای کمتر گزارش شده است.

مثال (۵): یکبار دیگر شرکت UMC تمایل داد داده های مربوط به عملکرد ایمنی و بهداشت حرفه ای سازمان خود را در مورد بازنگری قرار دهد. تا وضعیت برنامه های OHS خود را معلوم نماید. حال شرکت UMC تصمیم گرفته از رویکرد ضریب T ایمن جهت آنالیز داده های داخلی اش استفاده کند. اطلاعات زیر مربوط به سال ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸ از مثال ۳ جمع آوری شده است.

سال	سایت اکلند	کل شرکت UMC
سال ۱۹۹۷		
حوادث	۴	۴۹
ساعت کاری کارکنان	۴۷۰۰۰	۷۵۰۰۰۰
AFR	۱۷/۰۲	۱۳/۰۷
سال ۱۹۹۸		
حوادث	۵	۶۰
ساعت کاری کارکنان	۶۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
AFR	۱۶/۶۷	۱۲

AFR مربوط به سایت اکلند به میزان ۲/۰۶ درصد یعنی از ۱۷/۰۲ به ۱۶/۶۷ کاهش داشته است و این در حالی است که AFR کل سازمان UMC به میزان ۸/۱۹ درصد یعنی از ۱۳/۰۷ به ۱۲ کاهش داشته است. بدون استفاده از ضریب T ایمن ، نمی توان بطور قطع گفت که رویداد آماری معناداری اتفاق افتاده است یا خیر.

راه حل :

با توجه به فرمول داریم :

$$\begin{aligned} \text{ضریب T- ایمن برای سایت اکلند} &= (16/67 - 17/02) / \sqrt{17/02 / 60000 / 200000} \\ &= -0/35 / \sqrt{17/02 / 30} = -0/35 / \sqrt{56/73} \\ &= -0/35 / 7/53 = -0/46 \end{aligned}$$

از آنجائیکه ضریب T- ایمن خیلی نزدیک به صفر است ، نتیجه می گیریم که بطور واقعی تغییری بوجود نیامده است.

دوباره از معادله فوق استفاده کرده و ضریب T- ایمن کل شرکت UMC را تعیین می کنیم.

$$\begin{aligned} \text{ضریب T- ایمن برای شرکت UMC} &= (12 - 13/07) / \sqrt{13/07 / 1000000 / 200000} \\ &= -1/07 / \sqrt{13/07 / 5} = -1/07 / \sqrt{2/61} \\ &= -1/07 / 1/62 = -0/66 \end{aligned}$$

از آنجائیکه ضریب T- ایمن بین صفر و ۳- است ، بطور مستدل می پذیریم که هیچ اتفاق مهمی بوجود نیامده است اگرچه موردی هم اتفاق بیفتد (مهم نیست) . با این وجود ما می توانیم فرض کنیم که وضعیت به سمت بهتر شدن پیش می رود.



فصل ششم:

مدیریت کنترل خسارت

سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای بعنوان بخشی از مدیریت کنترل خسارت می باشد. مدیران اجزای انسانی سیستم های مدیریت هستند. در کل سیستم های مدیریتی، باعث استحکام سیستم می شوند. حتی وقتی مدیران تغییر کنند، سیستم روند بهبود خود را طی می کند. سیستم های مدیریتی، یک مسیر ساختاری و مشخص را برای بهبود ارتباطات جهت رسیدن به اهداف خرد و کلان، بهبود کارکنان و فرایند کاری و نهایتاً بهبود مستمر فراهم می کنند.

اگر ما راجع به بیمه خسارات صحبت کنیم آنگاه مدیریت کنترل خسارات می تواند تحت لوای همه موضوعات از قبیل کیفیت، محیط زیست، ایمنی و بهداشت تشریح گردد و به تماس های بالقوه خسارت و شناسایی پتانسیل های خسارت، ارزیابی ریسک، تصمیم گیری راجع به کنترل های مناسب و اجرا و پایش سیستم جهت کنترل خسارت، پردازد.

اهداف اساسی مدیریت کنترل خسارت بصورت *IEDIM* مطرح است که شامل موارد زیر میباشد:

Identify all loss Exposures

شناسایی همه تماسهای خسارت (خطرات محیط کار)

Evaluate the risk in each exposure

ارزشیابی ریسک در هر تماس

Develop a plan

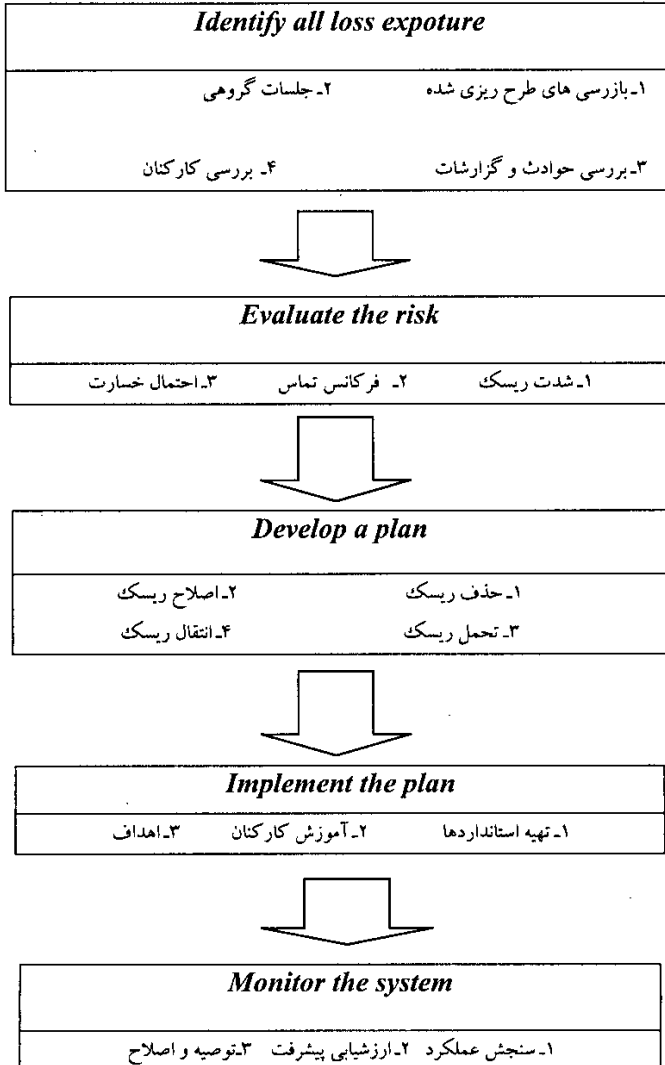
تهیه یک طرح

Implement the plan

اجرای طرح

Monitor the system

پایش سیستم



۱ - شناسایی همه تماسهای خسارت

اولین و مهمترین مرحله در مدیریت کردن ریسک، شناسایی همه تماسهایی است که ما در سازمان با آن مواجه هستیم، که روش مطمئنی است تا ما بتوانیم تماسهایی که میتواند منتج به خسارت عمده در صورت عدم کنترل شود، را شناسایی کنیم. برخی عناصر سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی مدرن یک کمک مستمر در جهت شناسایی تماسهای خسارت فراهم میکنند. برخی از روشهای شناسایی تماسهای خسارت را می توان در ۲ فاز به قرار ذیل فهرست کرد:

فاز اول

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Layout of workplace</i> | ۱- نقشه محیط کار |
| <i>Process Operation Chart</i> | ۲- نمودار عملیاتی فرایند |
| <i>Description of Process</i> | ۳- شرح فرآیند |
| <i>Classification of jobs</i> | ۴- طبقه بندی مشاغل |
| <i>List of material- Equipment</i> | ۵- فهرست مواد اولیه - تجهیزات |
| <i>Work procedure</i> | ۶- برگه عملیاتی |

فاز دوم

- | | |
|---|-----------------------------------|
| <i>Walking-Talking-Througing Method</i> | ۱- روش بازدید عمومی کارگاه |
| <i>Checklist</i> | ۲- چک لیست |
| <i>Job Safety Analysis</i> | ۳- تجزیه و تحلیل ایمنی مشاغل |
| <i>Material Safety Data Sheet</i> | ۴- برگه اطلاعات ایمنی مواد |
| <i>Accident and Incident Report</i> | ۵- گزارش حوادث و رویدادها |
| <i>Work Companstion Claim Report</i> | ۶- گزارش ادعای غرامت شغلی |
| <i>First Aid Statistical Report</i> | ۷- سوابق آماری کمک های اولیه |
| <i>Joint Health&Safety Committee Minute</i> | ۸- صورتجلسات کمیته ایمنی و بهداشت |

<i>Previous Inspection Report</i>	۹- گزارشات بازرسی قبلی
<i>Foreman Information about Hazard</i>	۱۰- اطلاعات سرپرستان درباره خطرات
<i>Medical Examination Records</i>	۱۱- سوابق معاینات پزشکی
<i>Results of Measurement and monitoring</i>	۱۲- نتایج پایش و اندازه گیری
<i>Hazard&Operability Study (HAZOP)</i>	۱۳- مطالعه خطر و قابلیت بهره برداری
<i>What if?</i>	۱۴- روش چه می شود
<i>Fault Tree Analysis</i>	۱۵- روش تجزیه و تحلیل درخت خط
<i>Critical Task Analysis</i>	۱۶- تکنیک تجزیه و تحلیل وظایف بحرانی
<i>FMEA</i>	۱۷- تکنیک تجزیه و تحلیل خطا و اثرات ناشی از آن

توصیف یکی از روشهای مهم شناسایی خطرات محیط کار

تجزیه و تحلیل ایمنی مشاغل *Job Safety Analysis*

J.S.A یکی از روشهای پیشگیری از حادثه و آنالیز خطر است که سابقه اجرای آن در کشور های صنعتی به حدود سالهای قبل از ۱۹۳۰ می رسد. J.S.A مهمترین ابزار مدیریتی موجود است که به حذف خطرات و کاهش جراحات و حوادث محیط کار کمک می کند. همچنین J.S.A با شناسایی خطاها در فرایند تولید، بهره وری را افزایش می دهد. J.S.A های تکمیل شده می تواند جهت بازآموزی کارگران و آموزش کارگران جدید و بررسی علل حوادث اتفاق افتاده، استفاده شود. یکی دیگر از مهمترین دستاوردهای انجام شد J.S.A تدوین روشهای کار ایمن برای مشاغل مختلف میباشد. مهمتر از همه اینکه J.S.A به کارگران اجازه می دهد در این فرآیند درگیر شوند و دانش شغلیشان را در اختیار دیگران بگذارند، بسیار شنیده می شود که کارگری می گوید "در این مورد کسی نظر مرا نپرسید. قطعاً" اگر کارگر در مسائل ایمنی و تصمیم گیریها دخالت داده شود، مشتاقانه ایمنی را بکار خواهد بست. در این روش ابتدا نوع کاری که یک کارگر انجام می دهد، باید کاملاً درک شود و بصورت مکتوب ثبت گردد. در واقع مجریان J.S.A باید خط تولید، پروسه ها، مشاغل را در یک محیط صنعتی بشناسند. لذا بررسی دقیق و مقدماتی قدم اول است.

شاید کاری که کارگر امروزه انجام می دهد، با وظیفه او در سایر روزها متفاوت باشد و یا کار یکسان در شرایط فیزیکی و محیطی مختلف صورت پذیرد. شاید یکی از دلایلی که درگیر نمودن کارگر را در انجام پروسه J.S.A ضروری نموده است، همین مسئله باشد.

درکل J.S.A عبارتست از تکنیکی که جهت بازنگری روشهای کار و شفاف نمودن آنها و شناسایی خطراتی که ممکن است در LAYOUT کارگاه و طراحی ابزارها، ایستگاههای کاری و فرایند ها از نظر دور مانده یا پس از شروع کار در اثر محصول تولید شده پدید آمده و یا ناشی از تغییر روش کار یا پرسنل هستند، بکار میرود.

در طول انجام آنالیز ایمنی شغل با یکسری کلمات و عبارات خاص سر و کار داریم که باید از هم متمایز شوند. یکی از این کلمات کلیدی Job است که به شغل در معنی عام و یا عبارتی حرفه بر

میگردد. مثلا "مشاغلی نظیر برقکار_جوشکار_پرسکار، هر یک از افراد با این حرفه ها، کارها و وظایف مختلفی را در رابطه با شغلشان ممکن است انجام دهند مثلا" یک برقکار ممکن است سیم کشی کند، لامپی را تعویض کند، یک وسیله برقی را تعمیر کند، هر یک از این فعالیتها و وظایف را اصطلاحا "Task" گویند. اما هر یک از این فعالیتها نیز از مراحل تشکیل شده اند، مثلا" جهت تعویض یک لامپ سوخته، برقکار روی یک ۴ پایه می ایستد، لامپ را با یک دست و سر پیچ را با دست دیگر می گیرد، لامپ را می چرخاند تا از سر پیچ خارج شود و سپس از بالای ۴ پایه پایین می آید. به هر یک از این مراحل Step می گویند. در زیر یک فرم JSA استاندارد نمایش داده شده است.

فرم J.S.A

شرکت _____ قسمت: _____ نام شغل: _____ بررسی کننده شغل: _____
 تاریخ انجام: _____ تاریخ بازبینی: _____

اقدامات کنترلی	خطرات احتمالی	مراحل انجام کار

بر اینکه پس از انتخاب شغل باید آنرا به مراحل پشت سر هم تقسیم کرد، اما چه کسی باید این کار را انجام دهد؟ بهترین فرد، یک کارگر با تجربه یا سرپرست همان کارگر است برای شکستن

شغل به مراحل مختلف پشت سر هم باید در کنار کارگر به هنگام انجام شغل قرار گرفته و با مشورت با خود او مراحل مختلف شغل را مشخص کرد. می توان با سرپرست کارگر در محل کار حاضر شد و به نحوه انجام شغل دقت نمود. یک اقدام کمکی دیگر که قطعاً نتیجه بسیار خوبی را بدنبال دارد، تهیه یک فیلم ویدئویی و بررسی دقیق آن در لابراتوار می باشد. این فیلم علاوه امکان و مجال بیشتری را برای مجری فراهم می کند از اضطراب کارگر نیز می کاهد. بهر حال باید به کارگر یاد آوری کرد که دلیل انتخاب او صرفاً تجربه بوده است و نه کشف نقائص کار او.

هیچ کارگری همکاری نخواهد کرد مگر اینکه بداند هدف از انجام *J.S.A* چیست؟

پس از ثبت مراحل اصلی هر کار، باید تمامی خطرات مربوط به هر مرحله را شناسایی و یادداشت نمود.

برای انجام این کار باز هم تجارب گذشته بهترین راهنما خواهد بود. صحبت با کارگران راجع به حوادث و شبه حوادث گذشته مفید است. همچنین بررسی برگه های کمک های اولیه و نیز فرمهای ثبت و بررسی حادثه خالی از فایده نخواهد بود. (مثلاً "بررسی سوابق ثبت حوادث مشخص می کند که بریدگی دست از شایعترین حوادث در صنعت مورد مطالعه می باشد).

قدم بعدی شناسایی سایر خطرات میباشد، چه آنها که توسط محیط ایجاد می شوند (وجود گازهای خطرناک در هوای محیط کار) و یا آنهایی که به روش کار وابسته اند (بلند کردن و حمل بار سنگین) همچنین خطراتی که ناشی از فعالیت های انجام شده در ایستگاههای مجاور هستند (نظیر خیرگی ناشی از قوس الکتریکی جو شکاری در ایستگاه مجاور) باید مطرح شوند. چرا که هدف اینست که در نهایت مراحل و کلاً" شغلای موجود ایمن و قابل اجرا شوند. بدین منظور از چک لیست شناسایی خطرات استفاده می شود.

در پایان و پس از تکمیل جدول اصلی *J.S.A* میتوان مطالب بدست آمده را استخراج و تحت عنوان روش یا آئین نامه کار ایمن تدوین کرد. آئین نامه کار ایمن در اختیار اپراتورها قرار می گیرد و همچنین جهت آموزش پرسنل جدید استفاده می شود مواردیکه می تواند در این روشهای کاری ایمن لحاظ شوند عبارتند از:

- عنوان
 - هدف
 - دامنه کاربرد
 - افراد مسئول
 - شرح فعالیت
 - خطرات موجود در نحوه انجام کار و محیط
 - آموزشهای مورد نیاز
 - وسائل حفاظت فردی مورد نیاز
 - اندازه گیریها و معاینات شغلی
- ۲- ارزشیابی ریسک در هر تماس

ارزشیابی کردن ریسک برای تعیین بحرانی بودن تماسهای خسارت و تنظیم اولویتهای برای اقدامات کنترلی یک امر اساسی است. عموماً^۳ متغیر زیر برای این ارزشیابی بکار می رود.

شدت = اگر تمامی منجر به خسارت شود، شدت خسارت چگونه است؟

تکرار - چند وقت یکبار افراد، تجهیزات، مواد یا محیط در معرض ریسک قرار می گیرند؟

احتمال - ملاحظه کردن همه فاکتورهای مربوط به افراد، تجهیزات، مواد، محیط، فرآیند که احتمال وقوع خسارت چقدر است.

(لطفاً روش ارزشیابی ریسک $BS 8800$ که در اسلاید سرمیزی $OHSAS 18001$ آمده است را در این قسمت گنجانده شود.)

۳- تهیه یک طرح

بعد از ارزشیابی کردن ریسک و قبل از تصمیم گیری راجع به اینکه چه اقدامات کنترلی بایستی بکار رود، ما با ۴ گزینه مواجه هستیم.

۳-۱- حذف ریسک (Termination):

گزینه اول پیشنهادی عموماً "حذف ریسک است تا آسیبی ایجاد نگردد. متأسفانه، حذف ریسک همیشه امکان ناپذیر نیست. در واقع امکان ریسک صفر نمود پیدا نمی کند و بعبارت ساده تر همه ریسکها نمی توانند حذف شوند.

۳-۲- اصلاح ریسک (Treatment):

برخی خطرات با کاهش ریسک ذاتی قابل اصلاح هستند. بعنوان مثال میتوان به ایزوله کردن کمپرسوری که سر و صدا ی زیاد ایجاد می کند اشاره کرد. روش دیگر اصلاح ریسک، بکار بردن اقدامات کنترل با استفاده از مقررات، آیین نامه، روش اجرایی و قوانین است. آموزش، تعلیم و نظارت همه جنبه های ارزشمند اصلاح ریسک بشمار می آیند

۳-۳- تحمل ریسک (Toleration):

مدیران بایستی نسبت به قابل تحمل شدن ریسک تصمیم بگیرند. گاهی اوقات ما ریسک را اصلاح می کنیم بطوریکه به زیر حد قابل تحمل می رسد و گاهی اوقات بسادگی نمی توانیم ریسک را در حد قابل تحمل، اصلاح کنیم. مدیران باید در مورد قابل تحمل بودن ریسکها هوشیار باشند.

۳-۴- انتقال ریسک (transfer):

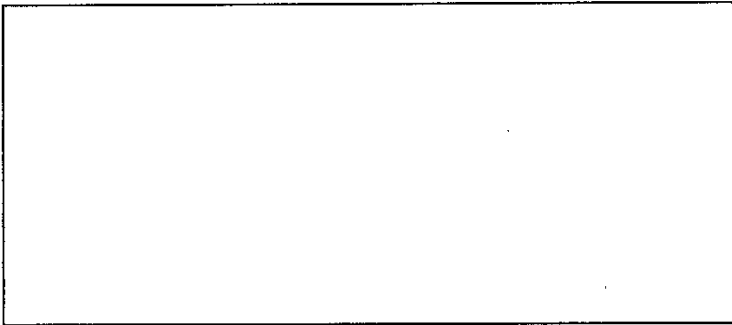
حتی با بکار گیری بهترین اقدامات جهت اصلاح ریسک در سازمان، در می یابیم که هنوز با ریسک مالی قابل توجه ای مواجه هستیم. بیهیچ یک روش انتقال برخی ریسکها ست یا روش دیگر انتقال ریسک قرارداد های پیمانکاری است. بعنوان مثال می توان به استفاده از اتومبیل های کرایه ای اشاره کرد.

۴-۱- اجرای طرح

راندمان یک طرح فقط زمانی ثمر بخش است که تبدیل به یک کار شود که خود این کار شامل جنبه های کلیدی مدیریت عملکرد از قبیل اهداف کلان _ اهداف خرد _ مسئولیتها _ پاسخگویی _ پیگیری می باشد. اجرای یک طرح با بکار بردن اصول مدیریت و تکنیکهای موفقیت آمیز، تسهیل می گردد

۵- پایش سیستم

پایش سیستم به معنای سنجش، ارزشیابی، تفسیر و اصلاح فرد، گروه و عملکرد سازمانی است. شکل زیر خلاصه ای از فرآیند مدیریت کنترل است که اهداف مدیریت کنترل خسارت را نشان می دهد:



خصوصیات سیستم مدیریت ایمنی

چندین صفت برای یک سیستم موثر مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای مطرح هستند که در بین آنها می توان به مهمترین موارد، بصورت ذیل اشاره کرد:

۱. واقعیات بنیادی و اصول راهنما

۲. عملکرد مدیریت

۳. منابع خسارت (و کنترل)

۴. واژگان تخصصی معین

۵. فرهنگ ایمنی و بهداشت شغلی

۶. پیگیری و پایش

۱. واقعیات بنیادی و اصول راهنما

تقریباً هر رشته ای واقعیات بنیادی معین یا اصولی دارد که راهنمایی جهت اقدامات بعدی هستند. این اصول دارای ارزشهای ویژه ای در طول اجرای هر برنامه یا پروژه می باشند. اصول انتخابی

زیر دارای ارزش ویژه ای در سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای یا سیستم مدیریت کنترل خسارت میباشد:

۱_۱_ اصل واکنش به تغییر

اصولا "افراد آمادگی بیشتری برای پذیرش تغییر را دارند وقتی این تغییر بطور کم کم ارائه گردد.

۱_۲_ اصل تقویت رفتار

رفتار با اثرات منفی منجر به کاهش یا توقف آن می شود. اما رفتار با اثرات مثبت منجر به ادامه یا افزایش میگردد.

۱_۳_ اصل علاقه دو طرفه

برنامه ها، پروژه ها و عقاید می توانند بهترین تبادل بین دو گروه شوند وقتی آنها همانند پلی بین خواسته ها و انتظارات طرفین قرار گیرند.

۱_۴_ اصل نقطه عمل

تلاش مدیریت زمانی مؤثرتر است که بر روی نقطه ای که واقعا کار انجام می شود، متمرکز گردد.

۱_۵_ اصل مشابه رهبری

اصولا "افراد تمایل دارند از رهبرشان تقلید و پیروی کنند.

۱_۶_ اصل علل ریشه ای

راه حل‌های مشکلات زمانی مؤثرتر است که علل ریشه ای و بنیادین اصلاح گردد.

۱_۷_ اصل بحرانی / حیاتی

اساسا "اکثریت (۸۰٪) مشکلات ناشی از ۲۰٪ علل هستند. اغلب بعنوان اصل پارتو (Pareto) مطرح است.

۱-۸_ اصل مهره کلیدی

متقاعد کردن گروهی از افراد هنگامی آسانتر است که حداقل یک نفر از آن گروه موضوع را باور کند.

۱-۹_ اصل تعهد حداقل

توافق و تعهد در یک بخش از سیستم نسبت به کل پروژه یا برنامه آسانتر است.

۱-۱۰_ اصل تلفیقی سیستم

هر چه قدر فعالیتهای جدید در سیستم موجود، تلفیق گردد، شانس قبول و موفقیت بیشتر است.

۱-۱۱-۱_ اصل مشارکت

مشارکت خوب، انگیزه و حمایت را افزایش می دهد.

۱-۱۲_ اصل علل چند گانه

حوادث و دیگر مشکلات بندرت بوجود می آیند، اگر بوجود آیند ناشی از یک علت هستند.

۲. عملکرد مدیریت

هنری فایول *Henr fayol* یکی از پیشگامان جنبش مدیریت بود. او عملکرد مدیریت را تحت عنوان پیش بینی و طرح ریزی، سازمان دهی، رهبری، هماهنگی و کنترل تعریف کرد. امروزه عملکرد مدیریت بصورت زیر لیست می شود.

- طرح ریزی
- سازمان دهی
- رهبری / اداره کردن
- کنترل

ما بایستی تابع چهارم یعنی کنترل را بوضوح درک کنیم . کنترل در فرآیند کار انجام می گردد که شبیه حلقه کنترل در یک فرآیند می باشد مثلاً ما درجه حرارت یا فشار را کنترل کنیم. بعنوان یک مثال ساده از کنترل می توانیم به ترموستات اشاره کنیم که درجه حرارت را در یک اتاق یا در سیستم گرمایشی یا سرمایشی در یک حد تنظیم شده نگه می دارد. کنترل مدیریت همان فرآیند است اما در فرآیندهای کاری بکار گرفته می شود.

۳_ منابع خسارت یا کنترل

جهت درک بهتر شرایطی که منجر به علل رویداد های کنترل نشده می گردند، بایستی ۴ بخش

اصلی سیستم کار را در نظر داشته باشیم که شامل موارد ذیل هستند:

- ۱-۳- افراد *PEOPLE*
- ۲-۳- تجهیزات *EQUIPMENT*
- ۳-۳- مواد *MATERIAL*
- ۴-۳- محیط *ENVIRONMENT*

این اجزا بصورت متصل بهم هستند و ازهم تفکیک ناپذیرند. سازمان ها اغلب به اشتباه سعی می کنند ریسک را فقط برای افراد یا محیط بطور مستقل از هم در نظر بگیرند و از تعامل این اجزا بین یکدیگر چشم پوشی نمایند. همه این ۴ عامل بایستی بصورت مربوط به هم در نظر گرفته شوند و در قالب یک سیستم یا یک مشکل که ایجاد خسارت می کند، لحاظ گردند.

۱-۳- افراد

این جزو شامل مدیران در همه سطوح، کارکنان، پیمانکاران، مشتریان، بازدیدکنندگان، تأمین کنندگان و عموم افراد می باشد که عامل انسانی است. تجربه نشان می دهد که عامل انسانی بخش عظیمی از علل حوادث / رویداد را به خود اختصاص می دهد. بطوریکه ۸۰٪ یا بیشتر از حوادث در اثر نقض عملکرد کارگر بوجود می آید.

جهت درک مفهوم افراد بعنوان یک منبع خسارت، سئوالات زیر مطرح می شود:

- افراد چگونه هستند؟
- آیا آنها بحرانی، خطرناک، مشکل، پیچیده، پر استرس، بطور جسمی نیازمند؟
- افراد یا محیط چگونه تعامل دارند؟ یا با هر عملیات موجودی؟
- سیستم مدیریت موجود چیست؟
- ریسکهای ذاتی ناشی از آوردن افراد در محیط چیست؟
- آیا محیط برای آنان مضر خواهد بود؟

- آیا آنان محیط را آلوده خواهند کرد یا به آن آسیب خواهند رساند؟
- واحد زیادی وجود دارد که فقط مدیریت می تواند برای بیشتر از ۸۵٪ مشکلات افراد کاری انجام دهد. اداره کردن جز "افراد" و تعاملات بین افراد با دیگر اجزا سیستم یک ابزار بزرگ جهت کنترل مؤثر در سیستم می باشد

۳-۲- تجهیزات

این بخش شامل همه ابزار و ماشین آلاتی است که افراد با آن کار می کنند مثل ماشین آلات ثابت، وسایل نقلیه، وسایل جابجایی مواد، ابزار دستی، لوازم حفاظتی و غیره. این عوامل که افراد با آن کار می کنند منابع بالقوه آسیب و مرگ هستند. بطوریکه مرکز هدف برای حفاظ گذاری ایمن و آموزش کارکنان شده اند. امروزه حتی نگرانیهایی روی مسائل ارگونومی یا مهندس فاکتورهای انسانی ایجاد کرده اند. که خود شامل طراحی کار و محیط کاری جهت تطبیق با تواناییهای انسان (سایز، دسترسی، دامنه حرکتی، تواناییهای ادراکی، الگوهای پاسخ، حدود استرس) می باشند. هدف اصلی جهت طراحی تجهیزات و محیط کار در راستای آسایش "تابع انسانی" و پیشگیری از گیج شدن، خستگی، کار بیش از حد، خطاها و حوادث بوده است. در مورد تجهیزات، موارد ذیل را بایستی ملاحظه نمود:

- آیا تجهیزات به افراد آسیب خواهند رساند.
- آیا تجهیزات به محیط آسیب خواهند رساند یا آنرا آلوده خواهند نمود؟
- آیا محیط به تجهیزات آسیب خواهد رساند؟
- آیا افراد به تجهیزات آسیب خواهند رساند؟
- چه ریسکهایی در تعامل بین افراد، تجهیزات در این محیط وجود دارد؟

۳-۳- مواد

این مورد شامل مواد اولیه خام، ترکیبات شیمیایی و دیگر ترکیباتی است که افراد استفاده می کنند. و در فرآیند آنها بکار می برند. آنها منبع اصلی خسارت حوادث می باشند. در برخی شرکتهای آسیبهای ناشی از کار با مواد بین ۲۰ تا ۳۰٪ کل آسیبها را در بر می گیرد. اغلب آسیب به اموال ناشی

از ریخته شدن، سوختن، یا انفجار مواد می باشد. مواردیکه در تعیین پتانسیل خسارت ناشی از مواد مطرحند شامل:

- آیا این مواد به محیط آسیب می رسانند؟
- آیا محیط به مواد آسیب خواهند رساند؟
- آیا مواد به افراد آسیب خواهند رساند؟
- آیا افراد از مواد آسیب خواهند دید؟
- چگونه مواد با تجهیزات تعامل خواهند داشت؟
- ریسکهایی ذاتی ایجاد شده توسط مواد در این محیط با افراد، تجهیزات چه هستند؟
- در سالهای اخیر این مورد توجه زیاد مدیریت قرار گرفته است. و مسائل بهداشت حرفه ای آن مطرح گردیده است. امروزه بندرت مدیرانی داریم که با برگه اطلاعات ایمنی مواد *MSDS* آشنا نباشند.

۳-۴- محیط

این مورد شامل همه بخشهای اطراف ماست که شامل:

- ساختمانها و همه چیزهاییکه افراد، تجهیزات و مواد را احاطه کرده است.
- سیالات و هوایی که همه اجزا دیگر را احاطه کرده است.
- خطرات شیمیایی مثل معیشت، بخارات، گازها، فیوم ها و گرد و غبار
- شرایط آب و هوایی
- خطرات بیولوژیک مثل کپک، قارچ، باکتری و ویروس
- شرایط فیزیکی مثل نور، سرو صدا، حرارت، سرما، فشار، رطوبت و تشعشع
- محیط فیزیکی منبع علت بسیاری از بیماریها و شرایط وابسته به سلامت می باشد. این مورد هم شامل حوادث و مسایل بیماری شغلی است هم دیگر خسارت ها مثل غیبت، کیفیت پائین محصولات و خدمات افت بهره وری می باشد. همچنین محیط می تواند شامل چیزهایی مثل ساختار سازمانی، فلسفه مدیریت، بازار، شرایط اجتماعی و سیاسی و برخی فاکتور های غیر فیزیکی می باشد.

۴- مورد اصلی یا زیر سیستم سازمانی (افراد_تجهیزات_مواد_محیط)، بطور انفرادی یا در تفاسیل با هم، منابع عمده علل حوادث و دیگر رخدادهای ایجادکننده خسارت می باشند. همه این چهار مورد بایستی با دقت هنگام بررسی کردن حوادث خصوصا "وقتی اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه انجام شود، مد نظر قرار گیرند. مدیران بایستی کل سیستم را اداره کنند.

۴_ واژگان تخصصی معین

(مربوط به کنترل خسارت/ایمنی و بهداشت حرفه ای)

جهت درک بهتر مهارتها و تکنیکها ئی که در اداره کردن ایمنی و بهداشت حرفه ای و دیگر موضوعات کنترل خسارت مؤثرند، منطقی بنظر میرسد برخی از اصطلاحات و کلمات مربوط به این سیستم مدیریت تشریح گردند. مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای دارای یکسری لغات و اصطلاحات تخصصی است که دارای معانی معینی می باشد و در فرهنگ لغات قابل دستیابی نیستند. در حالیکه مدیران عملیاتی، نیازی ندارند که متخصص ایمنی شوند اما نیاز دارند که بعضی از این اصطلاحات را بدانند:

خسارت *loss*

تلفات غیر قابل اجتناب از هر منبع

ریسک *Risk*

شانس خسارت یا احتمال بوجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین می باشد. در واقع شانس یا احتمال اینکه کسی از یک خطر آسیب ببیند، می باشد. رانندگی یا راه رفتن روی زمین خیس، یک ریسک است. آسیب دیدن کمر در اثر بلند کردن بار، ریسک است. افتادن از بالای داربست بدون حفاظ، ریسک است.

ارزشیابی ریسک *Risk Evaluation*

ارزیابی احتمال و شدت خطر که منجر به خسارت میشود. در این فرآیند، تکرار اغلب با احتمال

ترکیب میشود.

خطر بالقوه Hazard

شرایط، عمل یا اقدامی با پتانسیل ایجاد خسارت حادثه ای، چیزی است که پتانسیل ایجاد صدمه و آسیب را دارد. وسیله نقلیه ای که در یک جاده حرکت نمی کند یک خطر است. ریخته شدن روغن روی زمین یک خطر است. الکتریسیته، حمل و نقل دستی بار، داربست، خطر هستند. در واقع به هر گونه موقعیت یا منبع بالقوه زیان و ضرر خواه به شکل جراحات انسانی یا بیماری، صدمه به اموال و تجهیزات، صدمه به محیط کارگاه و یا ترکیبی از آنها، گفته می شود.

ایمنی Safety

کنترل خسارت حادثه ای است. در امان بودن از ریسک غیر قابل قبول، یک خطر است یا به میزان دوری از خطر گفته می شود.

حادثه Accident

رخدادی است که منتج به آسیبه یا صدمه ناخواسته میشود یا عبارتی حادثه عبارتست از یک واقعه یا اتفاقی ناخواسته که منجر به مرگ، بیماری، جراحت، صدمه و یا سایر خسارت *loss* گردد.

رویداد Incident

رخدادی است که می تواند منتج به آسیبه یا صدمه ناخواسته میشود یا عبارتی یک رویداد، رخداد یا اتفاقی است که می تواند منجر به یک حادثه شده و یا پتانسیل منجر شدن به حادثه را دارد. ضمناً "یک رویداد که منجر به بیماری، جراحت، صدمه و یا سایر خسارت نشده است را *Near_misses* می گویند.

کنترل خسارت (loss control)

هر کاری که برای کاهش خسارت ناشی از ریسک انجام می شود مثلاً:

- پیشگیری از تماسهای خسارت
- کاهش خسارت وقتی رخداد های ایجادکننده خسارت بوقوع می پیوندند.

- حذف ریسک یا اجتناب از ریسک

سیستم مدیریت *Mangement System*

به انجام رهبری و ساختاری کار در یک حالت پایدار گفته می شود. یک استراتژی زمانی برای استفاده از اطلاعات است.

مدیریت کنترل خسارت *loss control Mangement*

بکارگیری مهارتهای مدیریتی جهت کنترل خسارت ناشی از ریسکهای شغلی است.

۵ - فرهنگ ایمنی و بهداشت حرفه ای

در مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای کنترل خسارت بخش حیاتی کاراست که اگر بطور مناسبی اداره نگردد می تواند هزینه گزافی را ایجاد نماید.

مدیران ایمنی و بهداشت حرفه ای، کسانی هستند که همه تماسهای خسارت را شناسایی می کنند، ریسکها را ارزیابی می کنند و توسعه، اجرا و پایش کار را انجام می دهند. آنها امیدوارند که همه کارکنان در این فرآیند به او کمک کنند که بدون شک این یک تغییر فرهنگ است اساساً کارها باید بصورت تیمی انجام شود. شروع کار اساساً با مدیر ارشد سازمان است که بعد به کلیه مدیران، سرپرستان و کارکنان گسترش می یابد. اگر هر فرد بعنوان بخشی از کل سیستم نقشش را خوب ایفا کند وظایف و فعالیتهای خود را بوضوح شناسایی نماید، در واقع هدف مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای/مدیریت کنترل خسارت محقق میگردد.

بنظرمی رسد همه مدیران روی موضوع ایمنی و بهداشت شغلی بعنوان بخشی از شغلشان توافق داشته باشند و همه مشارکت نمایند. طی کردن دوره های آموزشی، داشتن یک معیры سیستم خود نشان از تعهد افراد است. تعهد همچنین بدین معنی است که وقتی کارکنان در برابرخطر خود را محافظت نکنند که سبب می شود تولید فرضاً "برای مدت ۳۰ دقیقه متوقف شود تا ریسک ایجاد شده اصلاح گردد. تعهد وقتی نمود پیدا می کند که سرپرستان زمانی را جهت بازرسی محل کاری خود اختصاص دهند یا کارکنان در جلسات آموزش ایمنی شرکت کنند.

در یک کلام، تعهد برای یک مرتبه و در مورد یک چیز نیست بلکه یک نیاز مندی روز مره است، بخشی از فرهنگ است، یک روش زندگی است!

۶- پیگیری و پایش

بخش اساسی فرآیند کنترل خسارت پایش مداوم سیستم و پیگیری موضوعات مربوطه است. در حالیکه اندازه گیری خود به تنهایی باعث کسب موفقیت نمی گردد اما یک شاخص شفاف را در برابر اهداف خرد و کلان تعیین شده ارائه می نماید. جهت اثر بخشی مطمئن، فرآیند پایش بایستی جنبه های کنترل را مورد سنجش قرار دهد. اندازه گیری خروجی ها به تنهایی دارای ارزش محدودی است. لذا پیگیری در زمان ها و حالت های معین بایستی مد نظر باشد. مدیران بایستی تعهدات خود را با عمل اثبات نمایند. مؤثرترین عالیتهای برنامه یک سال قبل از وقوع و پویا می باشد و کنترل ها بایستی ایجاد شده باشند. نقص پیگیری باعث فقدان تعهد شده و سرعت در سرتاسر محیط کار نمود پیدا می کند.



فصل هفتم دستورالعملهای ایمنی

دستورالعمل ایمنی در ماشین آلات

با توجه به تنوع ماشین آلات، دستورالعمل کلی ذیل برای وسایل انتقال نیرو ارائه شده و لازم است در صورت نیاز دستورالعملهای اختصاصی برای شرایط و موارد خاص براساس نوع کار و ماشین آلات مربوطه (مثلاً "دستورالعمل کار با بلدوزر") تهیه شود.

۱. تمام قطعات متحرک خارجی موتورها و وسایلی که برای انتقال نیرو بکار می روند و همچنین کلیه قسمتهای خطرناک ماشین هائیکه در حال کار می باشند باید دارای حفاظ مناسب و مطمئن باشد مگر وقتیکه ساختمان ماشین طوری باشد که تصادم اشیا و یا اشخاص با قطعات متحرک غیرممکن شود.

■ در تهیه و ساخت حفاظها باید نکات زیر مراعات گردند:

■ عمل آنها موثر و قابل اطمینان باشد.

■ از دسترسی به قسمتهای خطرناک ماشین در موقع کار جلوگیری نماید.

■ برای متصدی دستگاه در هنگام کار ناراحتی و مانعی ایجاد نکنند.

■ حتی الامکان موجب نقصان محصول نگردد.

■ عمل آن بطور خودکار یا با حداقل کوشش انجام گیرد.

■ متناسب با نوع ماشین و کار آن انتخاب شود.

- مانع روغن کاری، آزمایش، تنظیم و تعمیر ماشین نگردد.
 - برحسب نوع ماشین و شرایط کار آن دوام و استقامت لازم را دارا باشد.
 - دارای ناهمواری، زبری، زوایای برنده و زواید تیز نباشد تا ایجاد خطر نکند.
 - بالاخره حفاظ باید طوری تهیه شده باشد که از بروز هر گونه خطری جلوگیری نماید.
۲. کلیه حفاظها باید بطور محکم به ماشین، کف کارگاه، دیوار یا سقف کارگاه نصب شده و در موقع کار با ماشین حتماً در محل خود قرار گرفته باشند.
۳. توری های فلزی باید طوری ساخته شده باشد که مفتول های آن در نقاط تقاطع بوسیله جوش دادن یا لحیم کردن یا گالوانیزه کردن بطور محکمی بهم متصل شده باشند، مگر آنکه دارای چشمه های لوزی یا چهار گوش به ابعاد کمتر از ۲۰ میلیمتر بوده و قطر مفتول آن ۲ میلیمتر باشد.
۴. شبکه های فلزی باید بوسیله پرچ، پیچ و مهره، جوش یا نقطه جوش به آهن نبشی قاب حفاظ بطور محکم نصب شده باشند.
۵. برای توریهایی که از مفتول ۲۰ میلی متر درست شده و چشمه های آن بیشتر از ۲۰ میلی متر نمی باشد و همچنین برای توری های ضخیم تر می توان از قابهای مفتولی یا لوله ای استفاده کرده و توری را دور آن گردانید. می توان روی قسمت پیچیده شده را از ورق خم کرده پوشانیده و یا بوسیله بست، توری را به قاب محکم نمود.
۶. در مواقعی که حفاظها یا حصارها با قسمت متحرک ماشین بیش از ۱۰ سانتی متر فاصله ندارند ابعاد چشمه توریها نباید بیش از ۶ میلیمتر باشد.
۷. در صورتی که فاصله بین حفاظ و قسمت متحرک ماشین بیش از ۱۰ سانتی متر باشد سطح چشمه ها یا سوراخ ها نباید از ۱۳ سانتی متر مربع تجاوز کند.
۸. ارتفاع حفاظهای نرده ای از کف کارگاه (غیر از موارد استثنایی و شرایط خاص) نباید کمتر از ۱/۸۰ متر باشد.

۹. در صورتی که خطر تماس و برخورد با قسمتهای متحرک ماشین در پیش نباشد بهتر است برای تأمین نظافت محوطه کارگاه فاصله ای به ارتفاع تقریبی ۱۵ سانتی متر بین قسمت تحتانی حفاظ و کف کارگاه پیش بینی شود.
۱۰. در ماشینهای خودکار چنانچه مقدور باشد بهتر است ضامن هایی تعبیه شود تا موقعی که درب حفاظ باز است راه انداختن ماشین غیر ممکن باشد.
۱۱. چوبی که برای ساخت حفاظ بکار می رود باید سالم و محکم باشد.
۱۲. وقتیکه محورهای انتقال، تسمه ها و فلکه ها در محوطه بسته مانند زیر زمین، کانال های رو بسته یا اطاقهای جداگانه قرار داشته باشند، در صورتیکه واجد شرایط زیر باشند احتیاجی به حفاظ گذاری ندارند:
- درب ورودی زیر زمین یا کانالها قابل قفل شدن بوده و بتوان از ورود اشخاص غیر مجاز جلوگیری نمود.
 - ارتفاع آزاد راهرو از کف تا سقف یا قطعات متصل به سقف کمتر از $1/70$ متر نباشد.
 - زیر زمین دارای روشنایی کافی بوده و کف آن خشک و هموار باشد تا مزاحمتی برای عبور و مرور ایجاد ننماید.
 - محل عبور کارگران مأمور روغن کاری طوری محافظت شده باشد که از بروز هر گونه حادثه جلوگیری نماید.
۱۳. تمام قسمت های لخت، میله ها و محور های ناقل که در ارتفاعی کمتر از $2/60$ متر از کف کارگاه یا سکوی محل کار قرار دارند (به استثنای محل های مخصوص گریس کاری یا محل تنظیم در موقع کار) باید محور ناقل از هر طرف توسط پوششی احاطه گردد.
۱۴. محور های ناقلی که در بالای راهروها قرار گرفته اند اگر در ارتفاعی کمتر از ۲۰ سانتی متر از حد مجاز ارتفاع بارگیری وسائط نقلیه ای که از زیر آن عبور می کنند قرار گرفته باشند باید بطور مناسبی حفاظ گذاری شوند.
۱۵. کلیه محور های ناقلی که در زیر ماشینها قرار گرفته اند باید دارای حفاظ مناسب باشند.

۱۶. اگر محور ناقل نزدیک کف کارگاه قرار گرفته باشد کناره حفاظ سپری شکل باید تا فاصله ۱۵ سانتیمتری کف کارگاه ادامه کند.
۱۷. انتهای برجسته محور های ناقل باید بوسیله کلاهک حفاظتی پوشانیده شود.
۱۸. اتصالات محور ها نباید هیچ گونه زائده ای داشته باشد و اگر در ارتفاع کمتر از ۲/۶۰ متر از کف کارگاه قرار دارد باید حفاظ گذاری شود.
۱۹. کلیه پیچها، گاوّه ها، روغندانها و تمام زوایید قسمتهای دوار باید در خزینه یا فرورفتگیهای قطعه دوار جا سازی شوند بطوری که باعث بروز حادثه نگردند.
۲۰. کلیه کلاچها و فلکه های آن که دارای زواندی بوده و تا ارتفاع ۲/۶۰ متری یا کمتر از کف کارگاه یا سکوی کار قرار گرفته اند و یا فاصله آنها تا یاتاقانهایی که با دست روغن کاری می شوند کمتر از ۹۰ سانتی متر است باید بطور مطمئنی حفاظ گذاری شوند.
۲۱. چرخ دنده های رو باز و زنجیر های موتور های ماشین آلات باید بوسیله یک محفظه بسته حفاظ گذاری شوند.
۲۲. فلکه ها و چرخ لنگرهایی که در ارتفاع کمتر از ۲/۶ متری از کف کارگاه یا سکوی کار قرار گرفته باشند و در صورت تماس با آنها بتوانند خطراتی بوجود آورند، باید بصورت کامل حفاظ گذاری گردند.
۲۳. فلکه هایی که بیش از ۱۵ سانتی متر قطر داشته و روی محور ناقل اصلی یا محور گیرنده حرکت قرار گرفته و فاصله آنها تا یاتاقانهایی که با دست روغن کاری می شوند کمتر از ۹۰ سانتی متر باشد، باید از سمت یاتاقان کاملاً حفاظ گذاری شوند.
۲۴. فلکه های ترک خورده و فلکه های با طوقه شکسته نباید مورد استفاده قرار گیرند.
۲۵. فلکه های محرک و فلکه های گیرنده حرکت که تسمه روی آنها ثابت می باشد باید دارای طوقه های محذب باشند.

۲۶. وسایل انتقال حرکت از قبیل تسمه، کابل، یا زنجیر که تا ارتفاع ۲/۶ متر یا کمتر از کف کارگاه قرار دارند بجز تسمه های تخت با پهنای کمتر از ۲۵ میلیمتر و تسمه های گرد با قطر کمتر از ۱۰ میلیمتر باید بصورت کامل و مطمئن حفاظ گذاری شوند.
۲۷. تسمه های افقی که در ارتفاع بیش از ۲/۶ متر قرار گرفته اند و عرضی بیشتر از ۱۳ سانتی متر داشته و یا فاصله محور محرک و محور گیرنده حرکت در آنها بیش از ۳ متر باشد، باید حفاظ گذاری شوند.
۲۸. پهنای حفاظ تسمه ها باید حد اقل تا یک چهارم از عرض تسمه ها بیشتر بوده، تا ۱۵ سانتی متری از هر طرف ادامه یافته و بقدر کافی محکم باشند تا در صورت پاره شدن تسمه آسیب نبینند.
۲۹. کابل، زنجیر یا تسمه لقمه ای که پهنای با قطری بیشتر از ۵ سانتی متر داشته و برای انتقال نیرو بکار برده می شود باید حفاظ گذاری گردد.
۳۰. برای اتصال دو سر تسمه باید از نخ چرمی، روده و یا سایر اتصالات غیر فلزی مطمئن استفاده نمود.
۳۱. جابجا کردن یا انداختن تسمه یا کابل با دست در موقع گردش فلکه ممنوع است.
۳۲. روغن کاری یا تاقانها و سایر قسمتهای چرخنده ماشین آلات در موقع کار با ماشینها ممنوع است.
۳۳. تمام ماشین هایی که بطور مکانیکی کار می کنند و دارای موتور سرخود نیستند باید دارای یک کلاچ باشند که در دسترس کارگر مربوطه باشد تا بتوان بسرعت و به سهولت ماشین را متوقف نمود و یا به کار انداخت.
۳۴. کلید های فرمان الکتریکی ماشینها و تأسیسات مختلف باید طوری ساخته نصب و حفاظت شوند که بکار افتادن تصادفی آنها در نتیجه برخورد اشخاص و اشیا غیر ممکن باشد.
۳۵. شستی های راه انداز ماشینها باید در قاب کلید طوری جا سازی شده باشند که از بدنه کلید پایینتر قرار گرفته یا دارای حفاظی باشند که از راه افتادن تصادفی آنها جلوگیری بعمل آورد.
۳۶. استفاده از کلیدهای راه انداز با شستی عمودی و رو به بالا ممنوع است مگر اینکه سطح آن طوری پوشیده شده باشد که به کار افتادن غیر ارادی آن ممکن نباشد.

۳۷. ماشینهایی که از نظر کاری خطرناک هستند، باید دارای چندین شستی توقف یا قطع حرکت باشند که در نقاط مختلف ماشین در دسترس متصدی مربوطه قرار گیرد.
۳۸. شستی های راه انداز باید سبز رنگ و شستی های توقف باید قرمز رنگ باشند.
۳۹. اگر برای یک ماشین بیش از یک متصدی وجود داشته باشد هر یک از متصدیان باید فرمان دگمه داری برای براه انداختن و توقف دستگاه در اختیار داشته باشند و دستگاه نباید شروع بکار کند مگر در موقعی که شستی ها در آن واحد با هم عمل نمایند مانند پرسهای مکانیکی و ماشین های خم کن.
۴۰. باید تدابیر موثری اتخاذ شود که اشخاص خارجی به منطقه خطرناک ماشین وارد نشوند.
۴۱. ماشینهایی که بادو یا چند موتور عمل می کنند و دارای شستی های راه انداز مجزا هستند باید دارای یک یا چند شستی اصلی جهت توقف دستگاه باشند که به آسانی بتوان دستگاه را از کار انداخت.
۴۲. ماشینهای سنگینی که در موقع قطع قوه محرکه تا مدتی بحرکت خود ادامه می دهند باید دارای ترمز های موثر و مطمئنی باشند و در موقع پیش آمد خطر این ترمزها باید بطور خودکار عمل کنند.
۴۳. دوشاخه های مکانیکی باید مجهز به وسیله ای باشند که در حال عادی در وضعیت خلاص باقی بمانند.
۴۴. سر دسته دوشاخه تسمه یا کلاچ باید کروی شکل باشد و تا حد امکان از منطقه خطر ماشین دور بوده و در دسترس فوری متصدی باشد.
۴۵. سر دسته شاخه تسمه نباید مستقیماً بالای محل کار یا محل عبور واقع باشد.
۴۶. دستگیره کلیه کلاچها و دوشاخه های تسمه که از یک تپ می باشند و در یک کار گاه نصب شده اند (به استثناء دستگاههایی که در ۳ وضعیت عمل می کنند) باید تماماً در یک جهت کار کنند. یعنی بطور مثال برای از کار انداختن ماشین تمامی آنها به یک سمت حرکت نمایند.
۴۷. پدالهای نصب شده برای راه اندازی کلاچ یا دوشاخه تسمه باید در مقابل برخورد های خطرناک اشیا که ممکن است ماشین ها را براه اندازد حفاظ گذاری شوند.
۴۸. استعمال چنگک بجای دوشاخه تسمه مکانیکی ممنوع است.

۴۹. در مواردی که استعمال چنگک برای جا انداختن تسمه های واقع در ارتفاع زیاد ضروری و لازم باشد، چنگک باید دارای قطری معادل با ۴۰ الی ۵۰ میلیمتر باشد تا در دست گرفتن آن به آسانی مقدور شود.

۵۰. پایین انداختن تسمه باید از روی فلکه محرک شروع شود.

۵۱. علاوه بر نصب وسایل قطع کننده در هر ماشین باید در هر سالن یا قسمتی از آن کلیدها یا دستگاههای قطع کننده امدادی نصب گردد، بطوری که کاملاً مشخص و در دسترس بوده و بوسیله آن بتوان یک قسمت کامل یا یک قسمت مجزای محور انتقالات را از کار بازداشت.

۵۲. در مواردی که تمام ماشینها از محل پست فرمان کاملاً مرئی نباشند باید دستگاههایی برای خبر کردن افراد قبل از براه انداختن ماشینها تعبیه نمود.

۵۳. درحالت کلی باید کلیه قسمت‌های انتقال دهنده نیرو از قبیل تسمه فلکه، زنجیر و چرخ دنده و امثال آن و همچنین قسمت‌هایی از ماشینها که امکان ایجاد سانحه برای کارگر داشته باشد دارای پوشش و یا حفاظ با استقامت کافی باشد.

۵۴. قبل از شروع به تعمیر و نظافت و روغنکاری ماشینها باید بطور اطمینان بخشی آنها را متوقف ساخت.

۵۵. راه اندازی ماشینها و یا آزمایش برای راه اندازی مجدد و یا پس از تعمیر باید توسط متخصصین ذیصلاح و نظارت مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای صورت گیرد.

۵۶. در موقع تعمیر مخازن مواد خطرناک و قابل احتراق و انفجار باید مخازن مذکور تخلیه و سپس بخوبی شستشو شوند، بطوری که هرگونه مواد زائد و خطرناک از جدار داخلی آن پاک گردد و برای آنکه گازهای موجود احتمالی بکلی خارج شوند باید دریچه های مخازن باز بوده و با استفاده از وسایل لازم تهویه گردند.

دستورالعمل فعالیت های ممنوع

فعالیت های ممنوع به فعالیت هایی گفته می شود که انجام آن از نظر ایمنی و بهداشت حرفه ای درست نبوده و سریعاً بایستی متوقف گردند تا شرایط مناسب انجام آن فراهم گردد و یا اصلاً آن عمل صورت نگیرد. این فعالیت ها در دستورالعمل های مختلف ایمنی و بهداشت حرفه ای بیان گردیده اند و در این بخش برای تأکید بیشتر اعلام می شوند. بدیهی است مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای در شرکت در صورت برخورد با فعالیتهای مذکور آنها را متوقف خواهند نمود و کلیه عواقب آن بر عهده پیمانکاری است که این فعالیتها توسط کارکنانش صورت گرفته باشد. اهم فعالیتهای ممنوع عبارتند از:

- ۱- عدم استفاده صحیح از وسایل استحفاظی فردی مناسب.
- ۲- رانندگی خطرناک در کارگاه.
- ۳- رانندگی در کارگاه بدون اخذ گواهینامه و مجوز رانندگی از طرف مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای.
- ۴- رانندگی با وسایل نقلیه برای فردی که فاقد گواهی نامه مربوطه باشد.
- ۵- رانندگی با وسیله نقلیه ای که مجوز استفاده از آن دستگاهها و مجوز سلامت دستگاه Inspection Certificate صادر نشده است.
- ۶- رانندگی با سرعت بیش از ۲۵ کیلومتر در ساعت در سایت.
- ۷- ورود و استفاده از دستگاههای دارای نشتی روغن، گازوئیل و بنزین و یا همراه با نواقص فنی دیگر.
- ۸- کشیدن سیگار در داخل اتاق خودرو.
- ۹- تعویض روغن، شستشوی خودرو و هر گونه تعمیر ماشین آلات بدون هماهنگی قبلی.
- ۱۰- سوار شدن در قسمت بار وانت و کامیون.
- ۱۱- سوار شدن غیر ایمن بر روی وسایل حمل و نقل ویژه مانند جرانتال، لودر، لیفتراک.
- ۱۲- سوار شدن بیش از یک نفر بر روی دوچرخه و موتور سیکلت.
- ۱۳- حمل بار بیش از ظرفیت در کامیون یا وانت.

- ۱۴- سبقت گرفتن در سایت.
- ۱۵- اتصال برق و برق دار کردن سیستم بدون اطلاع قبلی و کسب مجوز و حضور مسئولین.
- ۱۶- دستکاری خودسرانه ماشین آلات.
- ۱۷- راه اندازی مجدد ماشین آلات تعمیر شده بدون اطلاع و اخذ مجوز.
- ۱۸- انجام عملیات حساس و خطرناک توسط افراد غیر متخصص.
- ۱۹- انجام عملیات خطرناک بدون اخذ مجوز و حضور مسئولین.
- ۲۰- ایجاد آتش روباز.
- ۲۱- ورود ادوات برقی بدون اخذ مجوز.
- ۲۲- استفاده غیر مجاز از آب آتش نشانی.
- ۲۳- انجام عملیات انفجار بدون اطلاع مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) و اخذ مجوز مربوطه.
- ۲۴- استفاده از گاز طبیعی برای برشکاری.
- ۲۵- انجام عملیات رادیو گرافی بدون دریافت مجوز.
- ۲۶- استفاده از داربست فاقد کارت با مضمون ((استفاده مجاز است)).
- ۲۷- فعالیت کارگران بر روی داربست در هوای بارانی و برفی.
- ۲۸- جابجایی بارهای حجیم، خطرناک یا سنگین در شرایط نامساعد جوی مانند باد شدید.
- ۲۹- استفاده از جرثقیل برای جابجایی بارهای سنگین تر از ظرفیت آن.
- ۳۰- بار برداری از خاک‌کهای انباشته شده توسط لودر از قسمت پاشنه (پایین).
- ۳۱- کار در مخازن بدون اطلاع و صدور مجوز و نظارت مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای.
- ۳۲- ورود به محل های ممنوعه.
- ۳۳- تردد در محل های غیر کاری.
- ۳۴- فعالیت افرادی که مجوز فعالیت آنها به لحاظ عدم رعایت موازین ایمنی و بهداشت حرفه ای سلب گردیده است.
- ۳۵- فعالیت افراد بدون سپری نمودن آموزشهای اولیه و دریافت مجوز کار.

- ۳۶- خوابیدن کارکنان در محل کار.
- ۳۷- سیگار کشیدن در محل‌های خطرناک.
- ۳۸- شوخی کردن خارج از شون کارگاه.
- ۳۹- دویدن و فریاد کشیدن بیهوده و بدون دلیل.
- ۴۰- پرت کردن اشیاء.
- ۴۱- فعالیت مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای در امور غیر مرتبط.
- ۴۲- عدم رعایت مواردی که از طرف مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای و بصورت حضوری اعلام می گردد.
- ۴۳- ریختن نخاله ها و زباله ها و مواد زائد در محل نامناسب و بدون انجام هماهنگیهای لازم.
- ۴۴- ورود به کانالهای آدم رو بدون اخذ مجوز و نظارت فرد دوم.

دستورالعمل ایمنی و بهداشت حرفه ای برای رانندگان وسایل نقلیه سنگین

۱- اتومبیل سرویس

❖ بررسی مراحل زیر قبل از شروع کار

- میزان سوخت
- میزان روغن موتور
- میزان آب رادیاتور
- میزان آب باتری
- وضعیت و کشش تسمه پروانه
- میزان روغن در ترمز، کلاچ و سر سیلندرها
- میزان باد در تایرها و زاپاس
- بازبینی مهره چرخها
- کارآیی ترمز پایی
- کارآیی ترمز دستی
- بوق و چراغها

❖ ابزار

- جهت اطمینان خاطر ابزار تعمیر را از نظر کمبود و یا آسیب بررسی نمایید. در صورت کمبود ابزار دیگری را جایگزین نمایید.

- ابزار مخصوص و دستگاههای اندازه گیری به همراه داشته باشید تا در صورت نیاز از آنها استفاده نمایید.

- جزوات تعمیراتی و کتاب قطعات مورد نیاز را همراه داشته باشید.

❖ جعبه ابزار اتومبیل

- به هنگام رانندگی جعبه ابزار را قفل نمایید.

❖ رانندگی

- هنگام رانندگی از مشروبات الکلی یا داروهای خواب آور پرهیز کنید.

❖ عملیات ایمنی

- نحوه پارک دستگاه
- دستگاه را در زمین مسطح پارک نموده، تیغه یا باکت را روی سطح زمین قرار دهید و ترمز، تیغه و اهرم انتقال دهنده (دسته دنده) را قفل کرده، سپس گردوغبار و روغن را تمیز نمایید.
- هنگامی که بناچار دستگاه را در سرازیری پارک می کنید، ابتدا ترمز، تیغه و اهرم انتقال دنده (دسته دنده) را قفل نموده و سپس تیغه یا باکت را در زمین فرو کنید و با دنده پنج جلوچرخ را سد نمایید.
- هنگام تعمیر سوئیچ را بیرون بکشید.

❖ احتیاطات کلی

- هنگام سوار یا پیاده شدن از دستگاه حتماً از زرده استفاده نمایید.
- روغن و گریس چسبیده به دستگاه را تمیز نمایید تا موجب سرخوردن شما نگردد.
- هرگز در قسمت تیغه یا بازو قدم برندارید.
- به هنگام شروع کار گروهی، رهبری انتخاب و از علائم موافقت شده پیروی نمایید.
- هنگامی که تجهیزات دستگاه را بالا نکه می دارید:

- جهت انجام هرگونه تعمیراتی در زیر دستگاه، از دو پایه محافظ زیر تیغه استفاده نمایید.
- به هنگام شروع کار، باکت را بلند کرده و پین ایمنی را در محل مشخص شده قرار دهید.

❖ سیستم های تحت فشار:

- درب رادیاتور: زمانی که درجه حرارت آب رادیاتور پایین آمد، با احتیاط درب رادیاتور را باز نمایید.

- درب تانک هیدرولیک: درب تانک روغن هیدرولیک را بتدریج زمانی که فشار داخل تانک کاملاً خارج شده، باز نمایید. مواظب داغ بودن روغن بهنگام برداشتن درب تانک باشید تا نسوزید.

- شیلنگ هیدرولیک: هنگام باز بودن شیلنگ های هیدرولیکی، موتور را خاموش نموده و اهرم ها را دو یا سه بار به حرکت در آورید تا فشار داخل شیلنگ کاملاً تخلیه شود.
- شیلنگ باد: هنگام باز کردن شیلنگ باد، موتور را متوقف و شیر تخلیه باد را باز نموده تا هوا کاملاً تخلیه شود.
- تایر: هنگام تنظیم باد چرخ ها، از بادزدن خودداری نموده و از نزدیک شدن به لاستیک پرهیز نمایید.
- کشش کفشک (زنجر): هنگامی که از گریس برای شل کردن کشش زنجر استفاده می کنید، صورت خود را از سوراخ دور نموده و بیش از یک دور پیچ را شل ننمایید. فشار زیاد گریس در داخل سیلندر، بسیار خطرناک است و بی احتیاطی موجب صدمه زدن به صورتتان خواهد شد.

۲- خطر آتش سوزی و انفجار

- ❖ ضد یخ: هرگز از روشنایی کبریت برای بازدید آب رادیاتور استفاده ننمایید، زیرا موجب آتش سوزی خواهد شد.
- ❖ باتری: همیشه از چراغ قوه جهت بازدید آب باتری یا سوخت استفاده ننمایید. مخصوصاً باتری تازه شارژ شده به دلیل انباشته شدن گاز اکسیژن در آن خطرناک است. هرگز آچار و نظایر آن را روی باتری قرار ندهید، چون این عمل باعث بوجود آمدن جرقه شده و نه فقط به باتری صدمه می زند، بلکه توسط گازی که از باتری متصاعد می شود ایجاد آتش سوزی می نماید. هنگام تعمیر سیستم برق دستگاه، حتماً سیمهای متصل به باتری را قطع ننمایید.
- ❖ تانک سوخت: هنگام جوشکاری تانک سوخت، ابتدا تانک را با آب یا مواد غیر مشتمل کننده کاملاً تمیز نموده و سپس در باک را بردارید و عمل جوشکاری را انجام دهید. چنانچه تانک کاملاً تمیز نشود، باقیمانده گاز موجب انفجار شده و بس خطرناک است.
- ❖ تمیز کردن: هنگامی که از بنزین جهت شستشوی قطعات استفاده می کنید، این عمل را در جایی که آتش روشن نباشد انجام دهید. هرگز قطعات برقی را و دیسک کلاچ را با بنزین نشویند، زیرا

موجب آتش سوزی خواهد شد. حتی الامکان از مواد مخصوص جهت شستشو استفاده نموده و بخاطر ترکیب مواد شیمیایی این گونه مواد از آلوده شدن چشم و دست و دهان جلوگیری نمایید.

❖ روشن بودن دستگاه در محیط سر بسته: چنانچه دستگاه را برای مدت کمی در محیط سر بسته روشن نگهداشتید، محلی را انتخاب نمایید که هوای آن بوسیله هواکش در گردش باشد.

۳- احتیاطات لازم هنگام کار کردن

❖ بازرسی قطعات متحرک: هنگام بازرسی و تنظیم تسمه پروانه و قطعات متحرکه اجزاء مربوطه را متوقف کنید. هنگام روغنکاری و یا تمیز کردن قطعات متحرک، موتور را خاموش کنید.

❖ تخلیه روغن: هنگام تخلیه روغن، فاصله خود را با دریچه تخلیه حفظ کنید.

❖ کشش فنر: قبل از باز کردن هر پیچ، اطلاعات کافی نسبت به قدرت فنر متصل به آن داشته باشید که موجب آسیب نگردد. چنانچه قدرت فنر زیاد است، از ابزار مخصوص استفاده کنید.

❖ نگاهدارنده بار سنگین: جهت باز و بستن قطعات سنگین از جک استفاده نموده، دقت نمایید که جک روی زمین سخت سیمانی جاسازی شده باشد.

❖ استارت زدن موتور: راننده باید زمانی دستگاه را روشن و به حرکت درآورد که به تجهیزات آن کاملاً آشنا و مسلط باشد.

❖ قطعات متحرکه زیرین: هنگامیکه روی زنجیر کار میکنید، احتیاطات لازم را مبذول دارید. مواظب باشید کسی دستگاه را به حرکت درنیاورد و شما هم لیز نخورید. هنگام سوار کردن زنجیر مواظب پایا انگشتانتان باشید. زیر زنجیرها مانعی قرار دهید. هرگز انگشتان خود را مابین زنجیرها قرار ندهید. هنگامی که از پتک بزرگ جهت جوشکاری یا خرد کردن استفاده می کنید، مواظب اطراف خود باشید.

❖ سایر موارد:

- هرگز از انگشت خود جهت بازبینی محل سوراخ بین استفاده ننمایید.
- چون اکثراً در دستگاهها از قطعات سخت فولادی استفاده شده، هنگام چکش زدن مواظب خرد و قطعه قطعه شدن آنها باشید تا موجب حادثه نگردد.

- هنگامی که از دستگاه جهت تیز کردن استفاده می‌کنید در نظر داشته باشید که:
 - همیشه از عینک ایمنی استفاده کنید.

- فاصله بین دستگاه تیزکن و محل ابزار نباید زیاد باشد.

- هیچ یک از قسمت‌های دستگاه تیزکنی نباید مورد استفاده تیز کردن قرار گیرد.

- هنگام تیز کردن افراد متفرقه را از دستگاه دور نمایید.

۴- پیاده و سوار کردن دستگاه روی کفی (تریلی)

❖ گنجایش کامیون حامل: کامیونی انتخاب نمایید که طول و عرض دستگاه متناسب با مقاومت و گنجایش آن باشد.

❖ هنگام سوار و پیاده کردن دستگاه، تریلی را در سطح مسطحی قرار دهید. به هنگام بارگیری و تخلیه، تریلی را در سطح مسطح و بحالت مستقیم روی زمینی مقاوم قرار دهید.

❖ شرایط جوی مانند باران و برف و یخ زدگی را در نظر داشته باشید.

❖ ترمز دستی: هنگام بارگیری و تخلیه مطمئن شوید ترمز دستی کشیده شده باشد و مانعی را در جلو چرخ قرار دهید.

❖ جهت جلوگیری از هرگونه خطر احتمالی، قسمت شیب تریلی را با تخته یا هر جسم دیگری پر نمایید تا بعلت سنگینی وزن در قسمت عقب کفی، ناتوانی در تعادل کامیون ایجاد نشود.

❖ پله یا سکویی که از آن جهت بارگیری یا تخلیه دستگاه استفاده می‌شود، می‌بایست به میزان کافی پهن و شیاردار (پله پله) بوده تا از لغزش و سرخوردگی جلوگیری نماید.

❖ هنگام تخلیه و بارگیری دستگاه، حتماً به علائم راهنما دقت نموده و با کمترین سرعت ممکنه دستگاه را تخلیه و بارگیری نمایید. راهنما جهت علامت دادن باید محلی را انتخاب نماید که دید کافی به راننده و کامیون داشته باشد.

❖ پس از قرار دادن دستگاه روی کفی، آن را با وسیله مطمئنی محکم مهار نمایید و چرخهای جلو و عقب دستگاه را به کفی ببندید. از سوار کردن افراد روی دستگاه پرهیز نمایید.

دستور العمل ایمنی و بهداشت حرفه ای در عملیات نصب

- ۱- برای انجام هر گونه فعالیتی در عملیات نصب باید فرم مربوطه بر اساس روال موجود تکمیل و در نهایت توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) تأیید گردد. بدیهی است کلیه موارد ذکر شده توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) باید اجرا گردد.
- ۲- انجام هر گونه عملیات نصب بدون هماهنگی قبلی و دریافت مجوز بند ۱ ممنوع بوده و مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای در صورت مشاهده شرایط فوق الذکر نسبت به تعطیل نمودن کار اقدام خواهند کرد.
- ۳- عملیات نصبی که بر اساس نظر مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) خطرناک تشخیص داده شوند، باید فقط تحت نظارت مسئولین مربوطه و مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکت انجام گیرد.
- ۴- شرایط کاری و آب و هوایی تأیید شده برای هر کدام از عملیات نصب فقط برای آن مورد قابل قبول است و در صورت هر گونه تغییر (مانند تغییر محل، زمان، تجهیزات، نیروی انسانی مرتبط و نیز تغییرات شرایط جوی) باید مجدداً مجوز مربوطه اخذ گردد.
- ۵- مجوز ارائه شده برای انجام یک عملیات فقط برای آن اعتبار دارد و برای انجام عملیات مشابه باید مجوز دیگری اخذ گردد.
- ۶- در صورت نصب وسایل سنگین و یا حجیم بروی سازه های مختلف بخصوص در طبقات بالا، باید کلیه کارکنان از طبقات دیگر سازه خارج گردند و کار در سازه متوقف گردد.
- ۷- مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) در خصوص نصب تجهیزات اعلام و اطفاء حریق نظارت مستقیم دارد و مراحل نصب باید با اطلاع ایشان صورت گیرد.
- ۸- دکل
- روی کلیه دکلهایی که جهت کارهای نصب بکار می روند باید حداکثر ظرفیت بار مجاز آنها بصورت مشخص ثبت شده باشد.

- دکل هرگز نباید بیش از حد بار مجاز بارگذاری شود.
- قبل از شروع هرگونه عملیات نصب، کلیه قطعات باید بازرسی شوند و به بازرسی قرقره ها و قلابها باید توجه خاص مبذول گردد تا از بی نقص بودن آنها اطمینان حاصل شود.
- قبل از شروع عملیات نصب باید از محکم شدن قلاب پایینی دکل اطمینان حاصل گردد.
- چنانچه بعلت چرخش بار امکان اصابت آن به شیء دیگری وجود داشته باشد، با نصب اتیکتی بر روی آن باید توجه اپراتور را به رعایت بیشتر جلب نمود.
- در بلند کردن بار سنگین ابتدا باید آنرا حدود ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر از زمین برداشته و مدتی در این موقعیت نگهداشت تا اطمینان از پایداری آن بار و همچنین استحکام بستها حاصل شود، سپس آنرا به ارتفاع مورد نظر رساند.

- کابلهای هدایت، گیره ها و اتصالات آن در بالای دکل باید کنترل گردند.

۹- تیرک سر دکل:

- از تیرک سر دکل خم شده، زنگ زدده و یا آسیب دیده هرگز نباید استفاده گردد چون این معایب استحکام تیرک را کاهش خواهند داد.
- در صورت استفاده از تیرکهای چوبی باید چوب آنها کاملاً سالم و عاری از گره باشد.
- تیرکها نباید بیش از حد بارگذاری شوند.
- پایه تیرکها باید کاملاً محکم شوند تا از خطر در رفتن آنها در حین عملیات پیشگیری شود.
- کابل قرقره جرثقیل نباید با دست در محل نصب شود، یک قطعه میل گرد را می توان جهت اینکار مورد استفاده قرار داد.
- نصب و محکم کردن تیرک، زنجیر و وزنه باید با روش صحیح صورت گیرد.
- جهت برداشتن بار با جرثقیل باید از زنجیر و وزنه مناسب استفاده شود.
- تیرکها باید با چهار مهاربست که با زاویه ای معادل ۹۰ درجه نسبت به هم قرار گرفته اند، محکم شوند.

• اگر قلابها فاقد بست مربوطه باشند جهت جلوگیری از لغزش بار باید سر قلاب با سیم به بدنه آن بسته شود.

• قلابهای نگهدارنده باید حداقل معادل ارتفاع دکل از پایه دکل فاصله داشته باشند.

• زنجیر جرثقیل ها و مهار بستها باید بطور ادواری کنترل گردند. از کابل‌های پیچ خورده و معیوب نباید استفاده شود.

• محل طنابها در شکاف قرقره ها باید کاملاً مناسب بوده و روغن کاری شده باشند.

• بارها هرگز نباید معلق و در هوا رها شوند.

• قبل از شروع کار نصب، دکل و جرثقیل باید کاملاً مورد بازرسی قرار گیرند تا از سالم بودن آنها اطمینان حاصل گردد.

۱۰- سایر عملیات ساختمانی

• در جریان راه اندازی انجام هرگونه کاری توسط کارکنان پیمانکار اعم از کار گرم و سرد باید پس از دریافت اجازه کار از مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای و در موارد خطرناک با اخذ مجوز از مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) صورت پذیرد.

• اجازه کار دریافتی باید دارای امضاء مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) یا مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای، مسئول پیمانکار و ناظر مربوطه باشد.

• در بدو شروع پیمان باید نفرات پیمانکار که دارای امضاء مجاز می باشند، توسط ناظر مربوطه جهت دریافت اجازه کار به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) معرفی گردند.

• کارکنان پیمانکار موظفند هنگام انجام کار از کلیه وسایل استحفاظ فردی مناسب با نوع کار استفاده نمایند.

• مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) و مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای در صورت انجام کار بدون دریافت اجازه کار در جریان راه اندازی یا بدون رعایت موارد ایمنی و بهداشت حرفه ای و عدم استفاده از وسایل استحفاظ فردی، نسبت به تعطیل نمودن کار پیمانکار اقدام نموده و جبران خسارات حاصله بعهده پیمانکار می باشد.

دستورالعمل وسایل حفاظت فردی

الف- مشخصات عمومی

این وسایل بعنوان آخرین روش ممانعت از بروز آسیب به فرد و یا کاهش اثرات آسیب بوده و به صورت انفرادی به اشخاص ارائه می شوند. کلیه تجهیزات و وسایلی که در راستای حفاظت فرد از مخاطرات به وی داده می شود، جزء وسایل حفاظت فردی هستند و از زمره آنها می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ❖ لباس کار
 - ❖ کلاه ایمنی
 - ❖ کفش ایمنی
 - ❖ دستکش ایمنی
 - ❖ وسایل استحضافی برای محافظت از چشمها
 - ❖ وسایل استحضافی برای محافظت از گوشها (Ear Plug& Ear Muff)
 - ❖ کمربند ایمنی
 - ❖ گتر
 - ❖ انواع ماسکهای تنفسی
۱. هیچکس مجاز نیست از وسایل استحضافی فرد دیگر استفاده نماید. مگر وسایلی که استفاده مشترک از آنها قبلاً هماهنگی شده باشد (مثلاً کمربند ایمنی).
۲. کلیه شرکتهای موظف هستند وسایل استحضافی مورد نیاز افراد را تهیه نموده و در اختیار آنان قرار دهند.
۳. جنس وسایل استحضافی باید از انواع مرغوب و متناسب با نوع کار باشد.
۴. جهت تعیین نوع وسایل استحضافی مورد نیاز هر فرد و نیز نحوه بازرسی و کنترل آنها، جدول تعیین و کنترل وسایل استحضافی فردی تهیه گردیده است که این جدول توسط مسئولین ایمنی و

بهداشت حرفه ای تکمیل گردیده پس از تأیید مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) به اجرا در خواهند آمد.

۵. کلیه کنترلها بر اساس جدول کنترل وسایل استحضاطی انفرادی صورت خواهد گرفت.
۶. دستور العمل استفاده از جدول و علائم آن برای کلیه شرکتهای یکسان می باشد و در صورت نیاز به تغییر بر حسب توافق و تأیید مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) اقدام خواهد گردید.
۷. وسایلی که استفاده از آنها در کل مدت کار اجباری اعلام گردیده است، باید در کلیه ساعات کاری توسط فرد مورد استفاده قرار داده شوند.
۸. در مورد وسایلی که استفاده از آنها در مراحل از کار توصیه شده است، باید مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای این مراحل را شناسایی نموده و به کارکنان تابعه آموزشهای لازم را ارائه نماید.
۹. وسایل استحضاطی فردی خریداری شده توسط شرکتهای باید قبل از ورود به کارگاه مورد بازرسی مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای قرار گرفته و پس از اخذ تأیید مورد استفاده قرار داده شوند.
۱۰. تأیید نمونه اولیه بر عهده مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) و بر اساس نامه رسمی خواهد بود ولی تأیید موارد مشابه بر عهده مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکتهای خواهد بود.
۱۱. مسئولیت استفاده صحیح از وسایل استحضاطی بر عهده مدیریت شرکتهای می باشد.
۱۲. در صورت عدم استفاده مناسب از وسایل استحضاطی فردی توسط کارکنان شرکتهای برخوردارهای انضباطی زیر بعمل خواهد آمد:

- اخطار شفاهی به فرد و ارائه توضیحات و دلایل لزوم استفاده از وسایل فوق الذکر
- اخطار کتبی همراه با کسر اضافه کاری
- اخطار به سرپرست مربوطه و ارسال رونوشت آن به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE)
- مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) ضمن بررسی موضوع و در صورت بروز مشکل از طرف فرد نسبت به اخراج فرد خاطی اقدام می نماید.

▪ اگر مشاهده گردید که شرکت مربوطه با عدم تدارک وسایل استحضاطی مقصر است مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) طی نامه ای به کارفرما وضعیت را اعلام می نماید، کارفرما در اسرع وقت نسبت به تهیه وسایل مورد لزوم و توزیع از طریق مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) اقدام کرده و کلیه هزینه های مربوط به خرید وسایل مذکور را از پرداخت صورت وضعیت های شرکت مربوطه کسر خواهد نمود.

▪ در صورت تکرار وضعیت فوق و عدم توجه شرکت به اخطاریه مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE)، پیشنهاد لغو قرارداد از طرف مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) به مدیر پروژه ارائه میگردد. مدیر پروژه باید نسبت به رفع کامل مشکل و پذیرش شرکت طرف قرارداد نسبت به انجام وظایف مربوطه اقدام نماید و در غیر اینصورت قرار داد را لغو کند.

۱۳. کلیه مراجعین و بازدید کنندگان از سایت باید از وسایل استحضاطی استفاده نمایند این وسایل به صورت امانی در اختیار آنان قرار داده می شود و پس از هر بار استفاده کاملاً شستشو و مجدداً آماده ارائه می گردند.

۱۴. نگهداری مرتب و تمیز نمودن وسایل استحضاطی از وظایف هر فرد می باشد و شرکتها در صورت داشتن امکانات، خدماتی را در این زمینه ارائه خواهند نمود.

۱۵. هر گونه خارج کردن وسایل استحضاطی از کارگاه با قصد فروش آن ممنوع است و باید با افراد خاطی شدت برخورد گردد.

۱۶. در صورتی که شرکت مربوطه امکانات شستشو و تمیز نمودن وسایل را نداشته باشد باید مراتب را بصورت کتبی اعلام نماید تا با انجام هماهنگی های لازم با واحد حراست، امکان خارج نمودن وسایل کثیف جهت شستشو فراهم گردد.

۱۷. آموزش نحوه صحیح نگهداری و استفاده از وسایل استحضاطی بر عهده مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکتها می باشد.

۱۸. سرپرستان هر قسمت از کارگاه مسئولیت استفاده صحیح کارکنان از وسایل استحضاطی ارائه شده را بر عهده دارند و در صورت نقص در کارگاه مورد مواخذة قرار می گیرند.

۱۹. رنگ و نوع لباس کار و کلاه ایمنی بر اساس دستورالعمل های محیط کار در زمینه استفاده از وسایل حفاظت فردی می باشد و کلیه کارکنان باید از آن تبعیت نمایند.

ب - انواع وسایل حفاظت فردی

❖ لباس کار

- الزامات کلی لباس کار

- در شروع اجرای این رویه کاری ضروری است فقط در مرحله اول دو دست لباس کار همزمان به کارکنان داده شود و در مراحل بعد هر شش ماه یکبار یک دست لباس بین کارکنان توزیع می گردد.

- لباس کار باید بصورت زمستانی و تابستانی تهیه و در اختیار کارکنان قرار داده شود
- لباس کار باید از نظر اندازه، متناسب با بدن استفاده کننده باشد.
- کارکنانی که با ماشین آلات و یا در جوار آنها کار می کنند باید لباس کاری دربرداشته باشند که هیچ قسمت آن باز و یا پاره نباشد. آویزان نمودن زنجیر، ساعت، کلید و نظایر آن ممنوع است.

- لباس کار باید با توجه به خطراتی که می تواند در حین کار برای کارگر مربوطه پیش آید انتخاب شود و به ترتیبی باشد که از بروز خطرات تا حد ممکن جلوگیری کند.

- در محل کار که احتمال خطر انفجار و یا حریق وجود داشته باشد استفاده از لبه نورگیر (آفتاب گردان)، زه و دسته عینک که از انواع سلولوئید ساخته شده اند و همچنین همراه داشتن سایر مواد قابل اشتعال برای کارکنان مربوطه اکیداً ممنوع است.

- در صورتی که انجام کار ایجاب نماید که کارکنان آستین خود را مستمراً بالا بزنند باید از لباسهای آستین کوتاه استفاده نمایند.

- کارکنانی که در محیطهای آلوده به گرد و غبار، مواد قابل اشتعال، انفجار و مسموم کننده بکار اشتغال دارند، نباید لباسهای جیب دار و یا لبه دار در بر داشته باشند چون ممکن است گرد و غبار و مواد مزبور در چین و لبه لباس باقی بمانند.

• لباس مخصوص حفاظت در برابر حریق باید شامل کلاه، دستکش و کفش بصورت یک تکه و سر هم باشد.

• لباس و کلاه مخصوص کارکنانی که با مواد خورنده و یا مضر کار می کنند، باید آب و گاز در آن نفوذ نموده و جنس آن مناسب با نوع ماده و یا موادی که با آنها کار می کنند باشد.

• لباس کار کارکنانی که با مواد اسیدی و رادیو اکتیو کار می کنند، باید بصورت یکپارچه و بدون منفذ همراه با کلاه مخصوص، کفش و دستکش از جنس خاص و غیر قابل نفوذ باشد.

- طرح، رنگ و جنس لباس کار

• به منظور شناسائی و کنترلهای لازم از نظر ایمنی و بهداشت حرفه ای، بهتر است طرح و رنگ لباس کار (نیز کلاه ایمنی) کارکنان و افراد پیمانکار بر حسب نوع و سمت و سازمان اجرائی متفاوت و متمایز انتخاب گردد.

- جنس پارچه لباس:

• جنس پارچه با توجه به شرایط کار و لزوم حفظ ظاهر لباس کار از نظر مقاومت در برابر چروک و نیز عدم تولید الکتریسیته ساکن از مخلوط ۷۰٪ پنبه و ۳۰٪ پلی استر و با وزن ۳۲۰ و ۴۲۰ گرم بر متر مربع در نظر گرفته شود.

• به منظور استحکام بیشتر از پارچه با بافت کج راه با تراکم بالا (۳ تار و ۱ بود) و نخ چهل و دو لا استفاده شود.

- نوع پارچه و دوخت لباس:

• با انتخاب پارچه مرغوب و اعلاء و بکار بردن نخ دوخت محکم و نیز چرخکاری دوباره درزها، لباس کار با دوام تولید گردد. با استفاده از الگوی مناسب باید لباس کار شکیل و خوش دوخت بوده و در اندازه های استاندارد تهیه شود.

❖ کلاه ایمنی

استفاده از کلاه ایمنی به هنگام کار و تردد در کارگاه برای کلیه کارکنان اجباری است.

- مشخصات کلاه ایمنی:

- نمونه کلاه ایمنی تهیه شده از نظر استحکام و سایر مشخصات فنی باید مطابق با موارد مندرج در استاندارد صنایع سنگین باشد که اهم آن عبارتند از:
- وزن کلاه با متعلقات نباید متجاوز از ۴۴۰ گرم باشد.
 - کلاه ایمنی باید از مواد غیر قابل احتراق ساخته شده باشد.
 - در مقابل ضربه مقاوم باشد.
 - از نظر رطوبت غیر قابل نفوذ باشد.
 - نوارها و چرم داخل کلاه باید سهولت قابل تعویض باشند.
 - برای استفاده از کلاهی که متعلق به شخص دیگری بوده باید قبلاً داخل آن ضد عفونی گردد و در صورت لزوم چرم و نوارهای داخل آن تعویض شوند.

❖ کفش ایمنی

- استفاده از کفش ایمنی به هنگام کار و تردد در محوطه طرحها برای کلیه کارکنان اجباری است. مشخصات فنی کفش ایمنی تهیه شده از نظر استحکام و سایر مشخصات فنی باید مطابق با موارد مندرج در استاندارد صنایع فولادسازی باشد.
- کفش ایمنی به منظور حفاظت از انگشتان پا باید دارای پنجه فولادی یا فلز مقاوم دیگری باشد.
 - کفشهای ایمنی کارکنانی که با برق سرو کار دارند یا در محل کارشان احتمال ایجاد چرجه وجود دارد باید فاقد هر نوع میخ باشد.
 - در کلیه فعالیت هایی که احتمال سقوط اجسام سنگین بر روی پا و یا برخورد پا با اجسام وجود دارد باید از کفش پنجه فولادی استفاده نمود.
 - در فعالیت هایی که امکان تماس پا با اجسام تیز، برنده و سوراخ کننده وجود دارد باید از کفش کاری مناسب و مقاوم استفاده نمود.

- در فعالیتهایی که امکان تماس با مواد خطرناک شیمیایی مانند مواد خورنده، سوزاننده و غیره وجود دارد باید از چکمه های لاستیکی و یا چرمی که مقاوم در برابر عوامل شیمیایی باشند استفاده شود.
- در فعالیتهایی که در مجاورت مواد داغ و مذاب صورت می گیرد باید از کفشهای ایمنی مقاوم در برابر حرارت استفاده گردد.
- کفش ایمنی کارکنان در تماس با مواد شیمیایی خطرناک و مواد داغ و سوزاننده باید بدون درز و بند کفش بوده و کفش کاملاً به پا و قوزک پا چسبیده باشد.
- کارکنانی که در روی سطوح لغزنده فعالیت می کنند باید از کفشهایی استفاده نمایند که امکان سرخوردن آنها را به حد اقل کاهش دهد.

• دستکشهای ایمنی

دستکشهای ایمنی باید طوری انتخاب شوند که با خطرات احتمالی ناشی از کار متناسب بوده ضمناً مشخصات فنی آن با موارد مندرج در استاندارد صنعت مطابقت داشته باشد.

• کلیه کارکنانی که در مشاغل داربست بندی، طناب بندی، جوشکاری و برشکاری فعالیت دارند باید از دستکشهای مخصوص آن حرفه استفاده نمایند.

• دستکشها باید متناسب با نوع کار و بگونه ای انتخاب گردند که از بروز مشکلات و خطرات احتمالی بنحو مناسبی ممانعت به عمل آورند. تعیین نوع دستکشها بر حسب نظر مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای خواهد بود.

• دستکشها باید بگونه ای انتخاب شوند که در حین کار مشکلی برای حرکت انگشتان و دست پیش نیاورند.

• استفاده از دستکش برای کسانی که در مجاورت ماشین آلات دارای قطعات متحرک و احتمال گرفتن و گیر کردن دست یا دستکش کار می کنند، ممنوع است.

• در کلیه فعالیتهایی که در آنها احتمال سایش پوست دست وجود دارد باید از دستکش کار استفاده گردد.

• کارکنانی که با اشیاء تیز و برنده و یا اجسام خاردار کار می کنند باید از دستکشهای مقاوم استفاده نمایند تا از بریدگی دست آنان ممانعت بعمل آید.

• دستکشهای کارکنانی که با مواد داغ و مذاب کار می کنند باید عایق حرارت بوده و بگونه ای باشد که در صورت ریزش مذاب بروی دستکش، دست آسیب نبیند.

• کارکنانی که با برق و تجهیزات برقی سروکار دارند باید از دستکشهای عایق برق که متناسب با ولتاژ مربوطه باشند استفاده نمایند.

• کسانی که با مواد سوزاننده و خورنده از قبیل اسیدها و بازها سروکار دارند باید از دستکشهای شیمیائی استفاده نمایند.

• دستکشهای مورد استفاده در کار با اشعه ها باید قدرت کاهش میزان پرتوها تا حدود پائینتر

از مقادیر توصیه شده را داشته باشند. این حد برای اشعه ایکس معادل حفاظت ورق سربی به ضخامت ۰/۵۵ میلیمتر است.

- در کلیه فعالیتهایی که احتمال صدمه و آسیب به بازو وجود داشته باشد باید از دستکشهایی استفاده نمود که بازوها را نیز بپوشانند.

- بازرسی مرتب دستکشا و تعویض بموقع آنها الزامی است.

❖ وسایل استحضافی برای محافظت از چشمها

- کلیه کارکنانی که فعالیت آنها بتواند خطری برای چشمهایشان بوجود آورد باید از وسایل استحضافی چشم استفاده نمایند.

- کارگرانی که به لحاظ مشکلات بینائی نیاز به استفاده از عینک طبی دارند باید از عینکهای دو جداره و یا عینکهای ایمنی توأم با عینک طبی استفاده نمایند بگونه ای که علاوه بر محافظت از چشم هیچگونه خللی در دید آنان بوجود نیورد.

- چهارچوب (قاب) و شیشه های عینکهای ایمنی باید متناسب با نوع کار بوده مقاومت کافی در برابر خطرات احتمالی را داشته باشند.

- شیشه عینک باید عاری از هرگونه حباب هوا، ترک، موج و یا هرگونه عیب دیگری باشد.

- عرض شیشه های عینکها باید ۴۴/۵ میلیمتر و طول آن ۳۸ میلیمتر باشد.

- قطر شیشه های دایره ای باید حداقل ۵۰ میلیمتر باشد.

- شیشه هایی که برای حفاظت مکانیکی بکار برده می شوند باید حداقل ۸۰ درصد نور موجود را از خود عبور دهند.

- قاب عینکهای حفاظتی باید قابل انعطاف بوده و با صورت فرد مطابقت داشته باشد.

- در محلهایی که امکان آسیب به چشم در اثر پرتاب ذرات از قسمتهای کناری عینک وجود داشته باشد تجهیز عینکها به حفاظهای جانبی ضروری است.

- عینکهای حفاظتی افرادی که احتمال تماس مواد زیان آور با چشم در آنها وجود داشته باشد باید از نوع قاب دار باشد، بگونه ای که چشم را کاملاً پوشش داده و از تماس آن با هرگونه ماده

زیان آور ممانعت بعمل آورد.

- شیشه های عینکهای جوشکاری باید بگونه ای انتخاب شوند که میزان امواج عبوری از آنها در حد پائینتر از مقادیر توصیه شده باشد.
- در صورت استفاده از شیلد و با شرط فراهم آوردن شرایط ایمنی و بهداشت حرفه ای مورد نیاز توسط آن، استفاده از عینک حفاظتی ضروری نیست.
- در صورت نیاز به استفاده از عینک فرد دیگر باید عینک ضد عفونی گردد.
- زه عینک باید بگونه ای باشد که فرد در اثر استفاده از آن احساس ناراحتی نکند.
- هنگام عدم استفاده از عینک باید آنرا در جلد مخصوص نگهداری نمود.

❖ وسایل استحضافی برای محافظت از گوش

- در کلیه محیطهایی که سرو صدا در حد بالاتر از مقادیر توصیه شده وجود دارد باید از وسایل استحضافی گوش استفاده گردد. تعیین مقدار سر و صدای موجود با استفاده از صدا سنج و تعیین نوع گوشه بر اساس نمودار صدا سنجی و طبق نظر مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) صورت خواهد گرفت.
- نحوه استفاده و نگهداری صحیح از گوشه ها باید به کارکنان آموزش داده شود و وسایل و امکانات لازم در اختیار آنها قرار گیرد.
- گوشه ها باید با شرایط بدنی افراد و شرایط محیطی مطابقت داشته باشند.
- در مواقعی که از گوشه ها استفاده نمی شود باید آنها را در جلد مخصوص خود نگهداری نمود.
- استفاده مشترک از گوشه های داخل گوش (EAR PLUG) ممنوع است.

❖ کمر بند ایمنی

- کسانی که در ارتفاع بیش از ۲ متر کار می کنند و محل کار آنها فاقد حفاظ مطمئن برای ممانعت از سقوط است باید از کمر بند ایمنی استفاده نمایند. فعالیتهایی که در کنار محلهای با گودی بیش از ۲ متر انجام می گیرند نیز از این بند تبعیت می نمایند.
- کمر بندهای ایمنی و تسمه هایی که روی شانه قرار می گیرند و سایر تسمه های مربوط به آن

باید از چرم محکم یا برزنت و یا کنف و یا سایر مواد مخصوص و مناسبی ساخته شوند که از استحکام کافی برخوردار باشند.

- حداقل پهنای کمر بند ۱۲ سانتی متر و حداقل ضخامت آن ۶ میلیمتر بوده و استقامت آن در برابر نیروی کششی برای پاره نشدن نباید کمتر از ۱۱۵۰ کیلوگرم باشد.
- طنابهای مهار باید از کنف بسیار مرغوب و یا جنس مشابه و مناسب ساخته شده و استقامت آن در برابر نیروی کششی برای پاره نشدن نباید کمتر از ۱۱۵۰ کیلوگرم باشد.
- کمر بند ایمنی و کلیه ضمام و قطعات آن باید دقیقاً و مرتباً مورد بازدید قرار گرفته و قطعات فرسوده و خراب آنها تعویض گردند.
- در صورت مشاهده هر گونه ترک خوردگی و یا پارگی کمر بندها باید سریعاً نسبت به تعویض آنها اقدام نمود.

- در بازرسی از کمر بندها باید وضعیت پرچها را دقیقاً مد نظر قرار داد.
- کلیه قطعات ضمام گیره های کمر بندهای ایمنی باید دارای مقاومت کششی معادل ۱۱۵۰ کیلوگرم باشند.

❖ گتو:

- در کلیه فعالیت هایی که احتمال ریخته شدن مذاب و یا مواد شیمیایی خورنده و سوزاننده به پا وجود دارد باید از گتر استفاده گردد.
- گترها باید بطریقی ساخته شده باشند که در مواقع ضروری بتوان فوراً آنها را از پا درآورد.
- گترها باید بتوانند ساق پا و روی کفش را کاملاً پوشش دهند.

❖ ماسکهای تنفسی

در محلها و فعالیت هایی که تراکم و آلاینده های هوا بیش از مقادیر مجاز و توصیه شده باشد باید از ماسکهای تنفسی استفاده گردد. تعیین تراکم آلاینده ها براساس نتایج اندازه گیری های بعمل آمده خواهد بود و بر اساس نتایج حاصله و شرایط موجود انتخاب نوع ماسک توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) صورت خواهد گرفت.

- ماسکهای تنفسی باید متناسب با فرم های مختلف صورت بوده و بطوری مستقر شوند که درز و منفذی نداشته باشند.
- فیلترهای ماسک ها باید بر اساس نظر مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) و از انواع مناسب تهیه شوند.
- نحوه نگهداری و استفاده مناسب از ماسکهای تنفسی باید به کارکنان آموزش داده شوند.
- برای حفاظت در مقابل گازها و بخارات مضر و غلظت پایین اکسیژن در هوا، استفاده از ماسکهای تنفسی با فیلترهای مکانیکی ممنوع است.
- ماسکها باید تا حد امکان سبک و راحت بوده و در حین کار مشکلی برای فرد پیش نیاورند.
- به مجرد احساس ناراحتی در عمل تنفس، فیلتر را باید عوض کرد.
- فشار هوا برای ورود به ماسکها و دستگاه های تنفسی با هوای تازه نباید بیش از $1/75$ کیلو گرم برسانتی متر مربع باشد، در غیر اینصورت باید دستگاه هوا رسانی مجهز به شیر مخصوص تقلیل هوا بوده، این شیر در محلی که لوله قابل انعطاف به دستگاه هوا رسان وصل شود سوار گردد. همچنین لازمست دریچه اطمینانی که با فشاری قدری زیادت از فشار شیر تقلیل دهنده تنظیم شده باشد، در روی دستگاه نصب گردد.
- فاصله نقطه اتصال دستگاه های تنفسی که با هوای فشرده کار می کنند تا محل اصلی هوا رسان نباید بیش از $7/5$ متر باشد.
- قطر داخلی لوله های خرطومی ماسکها نباید از $2/5$ سانتی متر کمتر باشد و جنس لوله باید طوری باشد که پاره نشده و در اثر پیچ خوردن و یا تا شدن راه عبور هوا را مسدود ننماید.
- فاصله ماسک هایی که مجهز به لوله های قابل انعطاف یا خرطومی هستند تا محل اتصال به لوله اصلی نباید بیش از $7/5$ متر باشد.
- تسمه ها و وسایلی که برای نصب دستگاههای تنفسی به بدن تعبیه شده اند باید دارای مقاومت داخلی 115 کیلو گرم در مقابل کشش باشند.
- در موارد ذیل از دستگاه های اکسیژن دهنده باید استفاده نمود:

- * کلیه کسانی که در فضایی با تراکم اکسیژن کمتر از حد مجاز فعالیت می‌کنند (مانند فعالیت آتش نشانان در محیط‌های بسته).
- * کسانی که در محیط‌های با تراکم بالای گازهای خطرناک فعالیت می‌نمایند.
- * فعالیت‌هایی که در فاصله بیش از ۴۵ متری از نزدیکترین هوای سالم و کافی صورت می‌گیرند.
- حد اکثر فشار در بالن‌های محتوی اکسیژن ۱۵۰ آتمسفر می‌باشد و بالن‌ها باید مجهز به فشارسنجی برای کنترل فشار اکسیژن باشند.
- در دستگاه‌های اکسیژن دهنده شیر تقلیل فشار باید طوری تنظیم شود تا حد اقل در هر دقیقه ۲ لیتر اکسیژن از آن خارج شود.
- قسمت‌های ذیل باید در دوره‌های یکماهه و توسط شخص صلاحیت دار دقیقاً بازرسی شوند:
- * قسمت‌های حساس مانند فیلترها، نگهدارنده فیلترها.
- * قطعاتی که بیشتر در معرض خرابی و فرسودگی قرار دارند مانند دریچه‌های یکطرفه هوا.
- * وسایل انتقال هوای تازه یا اکسیژن.
- * دریچه‌های اطمینان خودکار تنظیم فشار.
- اشخاصی که از دستگاه‌های اکسیژن دهنده استفاده می‌کنند باید قبلاً آموزش‌های مخصوص را بشرح زیر فرا گرفته باشند:
- * طرز قرار دادن سریع و صحیح ماسک یا دهان بند روی صورت.
- * طریقه استفاده صحیح دستگاه در موارد ضروری و فوری.
- * کارگران موظفند هر گونه نقص یا عیبی که در دستگاه‌های تنفسی مشاهده می‌نمایند فوراً به مسئول ایمنی و بهداشت حرفه‌ای مربوطه اطلاع دهند.
- دستگاه‌های تنفسی مجهز به محفظه و قاب فیلتر دار باید همیشه تمیز بوده و قسمت ماسک یا دهان بند آن پس از هر مرتبه استفاده ضد عفونی گردد.
- اکسیژنی که از دستگاه اکسیژن دهنده خارج می‌شود باید عاری از هر گونه مواد مضره باشد.

- ماسکها و لوله های قابل انعطاف مجرای هوا باید با صابون شسته شده و سپس با آب تمیز مواد صابونی آن گرفته شود و قبل از آنکه در محل خود قرار داده شوند، خشک گردند.
- دستگاه تنفسی که مورد استفاده قرار گرفته است در صورتی شخص دیگری می تواند از آن استفاده نماید که قبلاً با آب نیم گرم و صابون شسته شده و کاملاً ضد عفونی گردد.

❖ نحوه استفاده از جدول وسایل استحضافی فردی

هدف از تهیه جدول: تعیین نوع و نحوه، ارائه و کنترل بهینه وسایل حفاظت فردی مورد نیاز کلیه کارکنان است.

تکمیل کنندگان جدول: مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکتهای مربوطه

مسئولیت اجرایی جدول: بالاترین مقام اجرایی شرکت

دوره و زمان تکمیل جدول:

- با هدف تعیین وسایل مورد نیاز: پس از تدارک جدول، برای کلیه کارکنان تکمیل خواهد گردید و در صورت بروز تغییرات برای هر شغل و یا فرد، بصورت موردی برای آن شغل و یا فرد مورد نظر تکمیل گردیده پس از رویت و تأیید مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

- با هدف کنترل نحوه استفاده: همه ماهه برای کسانی که از وسایل استفاده نمی کنند و یا بنحو مناسب به استفاده از وسایل ارائه شده مبادرت نمی کنند، تکمیل خواهد گردید.

تأیید جداول تهیه شده: جداول تعیین نوع وسایل پس از تأیید مدیریت شرکت به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) ارائه گردیده و پس از انجام بررسی های لازم و تأیید مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) به شرکت مربوطه اعلام و بصورت اجرایی در خواهد آمد و برای جداول کنترل استفاده، تنها تأیید مدیریت مربوطه کافی خواهد بود.

پیگیری تکمیل جداول: توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) صورت خواهد گرفت.

استفاده از جداول: مدیریت شرکت های مربوطه در جهت تهیه وسایل مناسب و متناسب با کار و اشاعه فرهنگ ایمنی و بهداشت حرفه ای و استفاده از وسایل استحضافی از جداول مربوطه سود خواهند جست.

❖ نحوه تکمیل فرم (جدول):

- در قسمت فوقانی جدول اسم کامل شرکت مربوطه نوشته می شود.
 - ردیف: برای هر نفر یک ردیف اختصاص خواهد یافت .
 - شغل: عنوان کامل شغل هر فرد درج خواهد شد.
 - نام و نام خانوادگی : بصورت کامل درج خواهد شد.
- علائم مورد استفاده برای تکمیل جدول تعیین نوع وسایل استحضافی مورد نیاز

این علامت برای وسایلی به کار می رود که استفاده از آن در تمامی ساعات کار و یا کلیه مراحل مختلف کاری ضروری باشد (مانند لباس کار).



این علامت برای اقلامی هستند که صرفاً باید در مرحله و یا زمان خاصی مورد استفاده قرار گیرند (مثلاً استفاده از ماسک در هنگام جوشکاری).



برخی از اقلام استحضافی بصورت مستمر به کارکنان ارائه می شوند(مانند کفش ایمنی). عدد نوشته شده به جای X تعداد اقلام ارائه شده در طول یکسال را نشان می دهد.



این علائم نشاندهنده اقلامی هستند که بصورت مستمر ارائه نمی گردند بلکه در صورت استهلاك وسیله مورد استفاده و تأیید مسؤل مربوطه اقلام استحضافی ارائه می گردد.



علائم مورد استفاده برای تکمیل جدول کنترل اقلام استحضافی ارائه شده

پس از تکمیل جدول وسایل استحضافی، همه ماهه یک کپی از آن تهیه و نسبت به کنترل میزان و نحوه استفاده از اقلام ارائه شده توسط افراد و با کمک علائم ذیل صورت خواهد گرفت.

این علامت نشانگر استفاده صحیح از وسیله مناسب می باشد. ✓

این علامت نشانگر عدم استفاده صحیح از وسایل استحضافی ارائه شده می باشد. |

× این علامت نشان دهنده عدم استفاده از وسیله استحضافی می باشد.
 = این علامت نشانگر عدم استفاده از وسیله در موقع بازدید مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای می باشد.

بررسیهای مورد نیاز

در صورت استفاده از علائم || و × باید ضمن انجام بررسی های دقیق به یکی از موارد ذیل اشاره نمود.

- عدم ارائه وسیله از طرف پیمانکار یا شرکت مربوطه.
- عدم ارائه آموزشهای کافی ایمنی و بهداشت حرفه ای.
- عدم مناسبت وسایل استحضافی ارائه شده با نوع کار.
- عدم مناسبت وسایل استحضافی ارائه شده با شرایط فرد.
- وجود تغییرات در کار.
- عدم همکاری کارگر.

تغییرات جدول و دستور العمل

در صورت نیاز به ایجاد تغییرات در جدول و آیین نامه، پیشنهاد توسط فرد در جلسه حفاظت فنی و بهداشت کار شرکت تابعه مطرح و پس از اخذ نتیجه به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) ارسال خواهد گردید و در صورت تأیید به مرحله اجرا درخواهد آمد.

تجهیزی و ارسال جداول تکمیل شده

جدول تعیین نوع ارقام استحضافی پس از تکمیل و تأیید نهایی در چهار نسخه تهیه و در اختیار افراد ذیل قرار داده خواهد شد:

- مدیریت شرکت مربوطه
- مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE)
- مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکت مربوطه

▪ بایگانی

همه ماهه یک کپی از جدول فوق الذکر تهیه و جهت کنترل نحوه استفاده از اقلام بکار گرفته خواهد شد و نتیجه کلی که در برگیرنده گزارشی مبنی بر افرادی که از وسایل به نحو مطلوب استفاده نمی کنند و علل مربوطه و نیز راه حلهای پیشنهادی جهت رفع مشکل می باشد، به مدیریت شرکت و مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) ارسال خواهد گردید.

دستورالعمل صدور مجوز برای کار در شرایط پرخطر

الف - کلیات

- مفاد این دستورالعمل شامل کارهای تعمیراتی، مونتاژ و ساختمانی که در شرایط پرخطر انجام می شوند، می گردد.
- کارهای پرخطر شامل کارهای تعمیراتی، مونتاژ و ساختمانی که در موقع اجرای آنها امکان بروز سانحه برای پرسنل تعمیرکار و ایجاد خطر و خرابی در وضعیت تجهیزات بخش در حال کار در موقع انجام عملیات تولیدی وجود دارد، اجرای کار در ارتفاع و همچنین کارهایی که توسط مؤسسات پیمانکاری در محوطه محیط کار انجام می شود، می باشد.
- فهرست کارهایی که در شرایط پرخطر و بوسیله گروه تعمیراتی اجرا می گردد، توسط بخشها تنظیم و به تصویب مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای می رسد.
- کارهایی که در شرایط پرخطر حتی بوسیله دو نفر انجام می شود، باید با تنظیم مجوز کار انجام شود.
- کارهایی که جهت از بین بردن و رفع خرابی ها که بلافاصله بعد از حادثه و در شرایط پرخطر انجام می گردد، بدون تنظیم مجوز کار و با تأمین تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای نسبت به رفع نمودن خطراتی که مستقیماً "نفرات و تجهیزات را تهدید می کنند انجام می شود. کارهایی که بعد از وقوع حادثه جهت از بین بردن و برطرف کردن خرابی ها و آثار آنها انجام می شود باید با تنظیم

مجوز کار اجرا گردد. در موارد مفقود شدن مجوز کار، باید کار را متوقف و برای ادامه کار مجوز جدید دریافت نمود.

• مجوز کار تکمیل شده، پس از خاتمه کار باید بمدت یک ماه در بخش صادر کننده بایگانی شده و سپس قابل ابطال است.

• مجوز کارهای پرخطری که منجر به حوادث می شود، باید همراه با مدارک مربوط به تحقیق و بررسی آن حوادث ضبط و نگهداری شود.

• مفاد این مقررات شامل کارهای زیر که برای آنها قواعد مخصوص فنی و بهره برداری و ایمنی فنی پیش بینی گردیده نمی شود و در صورت تداخل با اینگونه کارها فرمهای مربوطه باید تکمیل و ضمیمه گردد.

* تخریب فونداسیونها و آجر چینی کوره های صنعتی در بخشها و سایر کارهایی که با استفاده از مواد منفجره انجام می شود.

* تعمیر شبکه ها و دستگاههای حرارتی

* تعمیر و تنظیم تجهیزات برقی

* کار در محلهایی که خطر گاز وجود دارد

* کارهای موقت آتشنا برای تعمیر و ترمیم تجهیزات خراب شده یا آسیب دیده، که در ارتباط با خطرات انفجار و آتش سوزی هستند.

ب - اشخاص مسئول جهت اجرای ایمن کار در شرایط پرخطر و وظایف آنها

• اشخاص مسئول سازماندهی و اجرای صحیح کار ایمن در شرایط پرخطر عبارتند از:

* درخواست کننده مجوز کار (سرپرست مسئول کار)

* اجازه دهنده کار (رهبر کارهای تعمیراتی)

* اجرا کننده کار (مسئول اجراء)

• مسئولیت سرپرستی کار و تعمیرات بر عهده درخواست کننده مجوز کار می باشد.

- لیست اشخاصی که حق درخواست مجوز کار را دارند باید حسب مورد به تصویب مدیران نواحی و مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای برسد. حق تصویب لیست نیز ممکن است براساس تصمیم مدیران، به سرپرستان بخش ها و مهندسی های کل تفویض شود.
- لیست اشخاصی که حق صدور مجوز کار را دارند باید به اطلاع قسمتهای تعمیراتی برسد.
- درخواست کننده مجوز کار، شخص یا گروه اجراکننده کار را تعیین می کند. مسئولیت انجام ایمن کار و اجرای مقررات و دستورالعمل های ذکر شده در مجوز کار و تشخیص داشتن صلاحیت و تخصص کافی شخص اجرا کننده کار بر عهده درخواست کننده و تأیید کننده مجوز است.
- درخواست کننده مجوز، تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای پیش بینی شده را برای تأیید کننده مجوز (واحد ایمنی و بهداشت حرفه ای) تشریح و در صورت تأیید آنها، اجرای آنها را کنترل می کند.
- کارکنان مکانیک، برق و سایر کارکنانی که دستگاه را برای تعمیر آماده می کنند، مسئول اجرای تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای درج شده در مجوز کار هستند و کنترل حسن اجرای کامل این تدابیر توسط مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای بخش و یا قسمت مورد تأیید قرار می گیرد.
- درخواست مجوز در قسمتی که کار پرخطر را پیمانکار انجام می دهد، توسط پیمانکارانجام می شود.
- در موقع انجام کار در چند شیفت، برای تمام مدت زمان عملیات، اعتبار مجوز کار و تعداد مجوز ها متناسب با تعداد شیفت های کار و اوقات ورود و خروج کارکنان تعیین می شوند.
- درخواست کننده مجوز قبل از اینکه به اجرا کنندگان یا مجری کار اجازه کار دهد، باید اتخاذ تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای خواسته شده در مجوز را کنترل کرده و مجری کار را با خصوصیات کار در بخش در حال کار آشنا نماید.
- درخواست کننده کار مسئولیت آمادگی صحیح و ایمنی قسمت برای کارهای تعمیراتی، مونتاژ و ساختمانی را بر عهده دارد. نظیر:

- قطع نمودن قسمت از منابع بخار، آب، گاز و برق و نصب اتصال زمین
- نصب حفاظ در اطراف قسمتهای برق دار تحت ولتاژ بیش از ۱۲ ولت
- نصب درپوش در تمام خطوط لوله کشی ها، تمیز کردن مسیرهای گاز و تهویه و بخاردهی به خطوط لوله، تمیز کردن تجهیزات از گرد و غبار و اسید و تهویه گاز و دستگاهها و همچنین انجام سایر کارهای آمادگی. جدا کردن محل تعمیر، مونتاژ و ساختمان از تجهیزات و لوله کشی های در حال کار بوسیله کشیدن حفاظ و نصب علائم و سایل ایمنی.
- درخواست کننده در موقع تمدید مجوز کار، مسئولیت اجرای تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای پیش بینی شده براساس بند قبلی را بر عهده دارد.
- در هنگام اجرای کار کم حجم در قسمت معینی از بخش و با استفاده از یک تا سه گروه در یک شیفت، برحسب توافق مسئولین بخش یا قسمت انجام دهنده تعمیرات با واحد ایمنی و بهداشت حرفه ای، واگذاری توأم مسئولیت های درخواست و تأیید مجوز به یک نفر مجاز است.
- در موقع اجرای کار توسط محیط کار ، مسئولین اجرا مهندس مکانیک، مهندس برق و مهندس تأسیسات یا استادکاران قسمت های ذیربط خواهند بود.
- در موقع اجرای کار توسط پیمانکار، مسئولین اجرا یکی از افراد زیر خواهند بود:
 - پیمانکار
 - رئیس کارگاه
 - معاون رئیس کارگاه
 - مهندس یا استادکار کارگاه
- در مواقع دیگر که اجرای کار بوسیله یک گروه از قسمتهای مختلف شرکت یا قسمت تعمیرات یا مونتاژ و ساختمان انجام می شود، طبق تصمیم سرپرست این قسمت ها مسئولین اجرای کار از بین استادکاران یا کارگران ارشد با تخصص بالا تعیین می شوند.
- توضیح: مسئولیت کفایت تخصص مسئول اجرای کار برعهده سرپرست قسمت اجرای کار یا پیمانکار خواهد بود.

- در موقع اجرای کار در چند شیفت، می توان برای تمام مدت زمان عملیات یک مجوز کار و چند مسئول عملیات به تعداد شیفت ها تعیین نمود.
- مسئول اجرای کار، قبل از شروع کار وظیفه دارد دستورالعمل ها و تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای مربوط به کار را به اعضای گروه آموزش داده و در دفتر مخصوص نام تمام اعضای گروه را ثبت و از آنان امضاء بگیرد.
- مسئول اجرای کار، مسئولیت کارهای مونتاژ و ساختمانی گروه و دادن دستورالعمل ایمنی و بهداشت حرفه ای مربوطه و مراعات نمودن تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای و استفاده صحیح از لباس کار و وسایل حفاظتی تخصصی و نیز استفاده صحیح گروه از ابزار کار و سایر وسایل را برعهده دارد.
- اعضای گروه اجرایی، مسئولیت رعایت نمودن دستورالعمل های ایمنی و بهداشت حرفه ای و مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای قید شده در مجوز کار و شرایط ذکر شده برای استفاده صحیح از لباس کار و وسایل حفاظت تخصصی و همچنین رعایت نظم در موقع اجرای کار را برعهده دارند.

ج - تنظیم مجوز کار و اجرای کار

- مجوز کار در بخشی که قرار است در آنجا کار انجام شود تنظیم می گردد. تحویل و صدور مجوز کار باید در دفتر مخصوصی ثبت شود.
- مجوز کار ممکن است بصورت کلی برای بخش و یا جزئی برای قسمت جهت تعمیر ساختمان، مونتاژ دستگاهها، ماشین ها، مکانیزم ها، تجهیزات، ماشین های تولیدی ساختمان و تأسیسات صادر گردد.
- مجوز کار ممکن است برای یک شیفت یا برای تمام مدت تعمیرات یا بصورت تمدید کردن آن در هر شیفت در موقعی که شرایط ایمنی و بهداشت حرفه ای کار فراهم است، صادر شود.
- در موقع همزمان بودن کار چند قسمت تعمیراتی در یک بخش، مجوز کار برای مسئول اجرای کار هر قسمت تعمیراتی با امضای یک شخص صادر می گردد. در این موارد قبل از تنظیم

مجوز کار باید تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای لازم برای همه قسمتها بطور توأم تهیه شده و پس از امضای مهندس ارشد هر قسمت تعمیراتی، توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای تأیید شود.

• برای انجام کارهایی که در مسیر یا حریم خطوط راه آهن، برق و لوله قرار دارند و همچنین تمام کارهای مربوط به حفر زمین، باید قبلاً "موافقت قسمت مربوط به موارد بالا را مجاب و مدارک زیر نیز ضمیمه مجوز کار باشد:

* کروکی خطوط راه آهن، برق و ...

* قطع برق تجهیزات و دستگاههای در حال کار در صورت لزوم

* مشخص نمودن محل درپوش ها، حفاظ ها و غیره.

• موافقت اجرای کار که در دو بند فوق گفته شد باید توسط قسمتی که تجهیزات، ساختمان یا تأسیسات آن تحت تعمیر قرار گرفته است گرفته شود.

• مسئول اجرای کار در موقع تحویل گرفتن شیفت وظیفه دارد کار را از تحویل دهنده شیفت قبل همراه با مجوز کار تحویل گرفته و شرایط انجام کار را شخصاً "کنترل نموده، در صورت لزوم نسبت به تمدید مجوز کار اقدام کند.

• مجوز کار صادر شده نباید خط خوردگی، تراشیدگی و پاک شدگی داشته باشد. پر کردن تمام جداول طبق متن آن باید کامل و خوانا باشد.

• قبل از شروع کار، مجوز کار باید توسط درخواست کننده مجوز، مسئولین و اشخاص تأمین کننده ایمنی و بهداشت حرفه ای کار (مکانیک، برق، مسئول انرژی، تأیید کننده و مسئول اجرای کار) امضاء شده و پس از کنترل اتخاذ موارد ایمنی و بهداشت حرفه ای ذکر شده، مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای قسمت مربوط به خود را امضاء نماید.

• در موقع ورود گروه برای شروع انجام کار، درخواست کننده مجوز کار، مجوز تأیید شده را به مسئول اجرای کار تحویل داده و پس از ختم کار، مسئول اجرای کار آن را به سرپرست مسئول کار تحویل می دهد.

• در موارد یاد شده زیر کار باید متوقف، مجوز باطل و برای شروع کار، مجوز جدید گرفته شود:

* اگر در حین کار تعمیرات یا مونتاژ تجهیزات، قسمتی از تجهیزات در حال کار به آنها وصل شود.

* مشاهده شود که وضعیت اجرای کار با شرایط ذکر شده در مجوز کار تطبیق نمی‌کند.

* تغییرات در حجم و مشخصات کار نسبت به آنچه در کروکی قطع تجهیزات در حال کار به آنها اشاره شده است.

• در مواقع ضروری توقف تعمیرات و همچنین در موقع راه اندازی و آزمایش تجهیزات، طبق دستور سرپرست مسئول کار و یا درخواست کننده کار، مسئول اجرای کار پرسنل خود را از محل تعمیرات دور کرده و مجوز کار را عودت می‌دهد. شروع مجدد اجرای کار پس از کنترل تمام تدابیر اولیه تأمین کننده ایمنی و بهداشت حرفه ای بوده و سپس طبق دستور سرپرست مسئول کار، مجوز کار از طریق درخواست کننده کار به مسئول اجرای کار تحویل شده و کارکنان برای انجام کار به کار باز می‌گردند.

• در موقع صرف غذا، استراحت و تنفس در طول شیفت، مجوز کار نزد مسئول اجرای کار باقی مانده و گروه پس از صرف غذا، استراحت و تنفس با اجازه او به کار مشغول می‌شوند.

• در موقع تعویض اعضای گروه، مسئول اجرای کار باید به کارگران تازه وارد شده به گروه آموزش داده و اسامی آنها را در دفتر مخصوص ثبت نماید.

• پس از خاتمه کار. طبق مجوز کار باید تمام مواد، قطعات، ابزار و وسایل از محل کار جمع آوری شود و پرسنل گروه‌های تعمیر، مونتاژ و ساختمان محل کار خود را ترک کنند.

• مجوز کار با امضاء نمودن سرپرست مسئول کار و مسئول اجرای کار بسته می‌شود.

سرپرست

• مسئول کار در انتهای مجوز کار زمان دریافت مجوز از مجری کار را قید نموده و آنرا

نگهداری می‌نماید.

- سرپرست بخش تحت تعمیر، تا برگشت مجوز کار بسته شده اجازه ندارد از تجهیزات بخش که تعمیرات آنها تمام شده است استفاده کند.
- قسمتهای اجراء خطوط تولید یا تجهیزات دیگر که برای کارهای تعمیراتی بطور کامل متوقف می شوند و همچنین ساختمانها و تأسیسات و نیز قسمتهایی که اطراف بخش های در حال کار قرار گرفته و برای اجرای کار در شرایط پرخطر بوسیله پرسنل پیمانکار در نظر گرفته می شوند، باید طبق صورتجلسه نهایی برای اجرای کار تحویل شوند. در این موارد تنظیم نمودن مجوز کار و تأمین ایمنی و بهداشت حرفه ای برای کارکنان طبق مجوز کار برعهده پیمانکار واگذار می شود.
- تبصره: اگر از محل قسمتی که تحت تعمیر قرار می گیرد کابل برق یا خطوط لوله عبور نماید و یا جراثقال سفی کار کند، این قسمت نباید طبق صورتجلسه به پیمانکار تحویل داده شود.

د - دستورالعمل مجوزها (برای پیمانکاران)

- مجوزها در دو بخش انسانی و تجهیزات صادر می گردند.
- مجوزهای انسانی: برای اطمینان از فعالیت ایمن کارکنان و بر اساس شغلای مربوطه ارائه می گردند که شامل دو قسمت زیر می باشند:
- مجوزهای عمومی: که به کلیه کسانی که می خواهند در کارگاه فعالیت نمایند ارائه می گردد و شامل موارد ذیل است:

- شرکتها موظف هستند قبل از بکارگیری فرد، وی را به مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای واحد متبوعه معرفی نمایند. مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای پس از ارائه آموزشهای لازم و در صورت تأیید صلاحیت اطلاعاتی فرد، گواهی مبنی بر صلاحیت انجام کار آزمایشی به فرد می دهد.
- یک ماه پس از شروع به کار فرد، مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای موظف به بررسی مجدد فرد از لحاظ سطح اطلاعاتی و رفتارهای ایمنی و بهداشتی بوده و در صورت احراز شرایط نسبت به ارائه مجوز دائمی اقدام خواهد نمود.

- در صورت عدم تأیید صلاحیت فرد یا افراد فوق‌الذکر، مسئول ایمنی و بهداشت حرفه‌ای باید گزارشی از علت رد صلاحیت فرد و یا افراد فوق‌الذکر را به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (HSE) اعلام نماید.
 - مدیر ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (HSE) موظف به رسیدگی در خصوص علت رد صلاحیت بوده و نظریه‌نهایی بصورت کتبی به شرکت مربوطه اعلام می‌گردد.
 - مسئول ایمنی و بهداشت حرفه‌ای مختار است در صورت مشاهده رفتارهای نایمن و عدم پذیرش توصیه‌های ارائه شده پس از ارسال گزارش به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (HSE) و اخذ تاییدیه، نسبت به ابطال گواهی صلاحیت انجام کار فرد اقدام نموده و از فعالیت فرد در کارگاه ممانعت به عمل آورد.
 - کارکنان موظف هستند در صورت درخواست گواهی کار از جانب ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آنرا به مسئولین نشان دهند.
 - هرگونه فعالیت کارکنان بدون داشتن صلاحیت کار ممنوع است.
- تبصره:

- کارشناسان با مدرک کارشناسی و بالاتر به شرط فعالیت در رشته تخصصی خویش نیازی به اخذ مجوز فوق‌الذکر ندارند ولی در صورت انجام کار به شکل غیر ایمن همانند سایر کارکنان با آنها برخورد خواهد شد.
- اجرای بند فوق برای کلیه کارکنان الزامی است و تنها گواهی انجام کار به مشمولین تبصره یک ارائه نمی‌گردد.
- مجوزهای خاص: این مجوزها بصورت ویژه و برای انجام پاره‌ای از وظایف در محدوده زمانی و مکانی خاص ارائه می‌گردد و شامل موارد ذیل است:
- مجوز استفاده از وسایل حمل و نقل و جابجایی خاص مانند جرثقیل، لودر، بولدوزر، گریدر، ماشین حفاری و سایر وسایل حمل و نقل ویژه.
- مجوز عملیات رادیوگرافی.

- مجوز جوشکاری با درجات مختلف.
- مجوز کار یا وسایل برقی.
- سایر مجوزهایی که بر اساس نظر مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای جزء کارهای حساس می باشند.

مجوز های تجهیزاتی: این مجوزها برای ماشین آلات، دستگاهها و کل تجهیزات ارائه می شوند و شامل موارد ذیل هستند:

- مجوز ورود ماشین آلات به کارگاه که پس از اعلام قبلی توسط مدیریت شرکت و پس از بازدید توسط مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای این گواهی ارائه می شود که خود شامل موارد ذیل می گردند:

- جرثقیلها
- ماشین آلات سنگین مثل لودر، گریدر، شمع کوب
- ماشین آلات حمل و نقل و جابجایی سبک
- کلیه وسایل و ادوات برقی
- مجوزهای فعالیت مجدد ماشین آلات که پس از انجام تعمیرات بر روی ماشین آلات ذیل و از طرف مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای به دستگاهها داده می شود:

- جرثقیلهای ثابت و متحرک
- ماشین آلات سنگین
- وسایل برقی با ولتاژ متوسط و بالا
- وسایل و تجهیزات حرارت زا
- مجوز استفاده از داربست پس از نصب و تایید
- مجوز انجام کار که قبلاً به اطلاع رسیده است
- مجوز نصب تجهیزات اعلام و اطفاء حریق و تأسیسات بهداشتی
- مجوز راه اندازی تجهیزات اعلام و اطفاء حریق و تأسیسات بهداشتی

- مجوز کار برای فعالیتهای خطرناک (مانند فعالیتهای گرم‌آزاد، فعالیت در ارتفاع، فعالیت با مواد شیمیایی خطرناک و غیره).

- مجوز راه اندازی عملیات خطرناک
- مجوز ایجاد تغییرات در راه‌ها و مسیرهای ارتباطی.
- مجوز شروع به کار مجدد در خصوص مواردی که قبلاً منع انجام کار صورت گرفته و پس از انجام تمهیدات لازم، درخواست ادامه کار داده شده است

- مجوز ورود و استفاده از اجناس و اقلام مربوط به سیستم های اعلام و اطفاء حریق و وسایل و تجهیزات بهداشتی

- مجوز نصب سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق
- مجوز راه اندازی سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق
- مجوز بار گذاری بروی تجهیزات و ساختمانها
- مجوز تردد اتومبیل‌های متفرقه
- مجوز فعالیت در شرایط نامساعد جوی
- مجوز استقرار هر گونه کانتینر و یا تخصیص فضا جهت کارگاه یا انبار
- مجوز استفاده از هر نوع سیستم گرمایشی در محل کار
- تخصیص فضا برای آبدارخانه و سرویس های بهداشتی
- مجوز راه اندازی باید از مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) اخذ گردد.

پیمانکار موظف است قبل از شروع عملیات اجرایی، نسبت به تجهیز کارگاه خود اقدام نموده و پس از تأیید مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) فعالیت خود را آغاز نماید.

دستورالعمل برگه های ایمنی مواد (MSDS)

۱. تعریف

برگه اطلاعات ایمنی مواد عبارت است از یک برگه اطلاعاتی مکتوب در رابطه با مخاطرات ویژه یک ماده شیمیایی. هر زمان که ماده ای وارد محیط کار یا سازمانی می گردد، می بایست MSDS آن نیز در آن محیط وجود داشته باشد. چنانچه چنین برگه ای در دسترس نباشد باید بلافاصله MSDS مربوطه را طی تماسی از شرکت تولید کننده تهیه نمود.

با توجه به قانون ایالتی (میشیگان) مبادله اطلاعات خطر، کلیه تولید کنندگان مواد شیمیایی از ۲۵ نوامبر ۱۹۸۵ موظف به تهیه MSDS مواد و ارائه آن به مصرف کنندگان مواد تولیدی گردیده اند. این برگه باید حاوی اطلاعاتی باشند که OSHA تعیین نموده است.

۲. محتوای اطلاعات

بنا به نظر OSHA، MSDS هر یک از مواد شیمیایی باید دارای ۱۲ دسته اطلاعات زیر، به خلاصه ترین شکل ممکن باشند. البته OSHA طرح و فرم ثابتی را برای MSDS تعیین نکرده است، حتی اینکه این اطلاعات چگونه باید در هر یک از بخشهای مختلف ارائه گردند. لذا اینطور به نظر می رسد که MSDS تعیین شده توسط تولید کنندگان مواد شیمیایی، از نظر اطلاعات دارای تفاوتی است و حتی MSDS مربوط به یک ماده در سازندگان مختلف متفاوت است. اطلاعاتی را که OSHA برای MSDS الزامی معرفی کرده عبارتند از:

- ماهیت شیمیایی ماده
- خصوصیات فیزیکی
- مخاطرات فیزیکی
- مخاطرات از جنبه بهداشتی
- راه یا راههای اصلی ورود ماده به بدن
- مقادیر آستانه مجاز

- سرطانزایی مواد
- اقدامات احتیاطی در زمان حمل و استفاده
- اقدامات کنترلی
- کمک‌های اولیه و اقدامات لازم در زمان بروز فوریتها
- اطلاعات مربوط به اصلاحات انجام پذیرفته در MSDS
- اطلاعات مربوط به تولید کننده ماده شیمیایی

چنانچه MSDS فاقد اطلاعات کافی باشد این از وظایف مصرف کننده است که طی تماسی با تولید کننده، نسخه جدید و کاملی را تهیه نماید. یکی از دلایلی که ممکن است یک برگه MSDS فاقد اطلاعات کافی باشد آن است که تاریخ تهیه برگه مربوط به قبل از تاریخ ۲۵ نوامبر ۱۹۸۵ باشد. لذا این احتمال وجود دارد که نسخه های دیگری از MSDS حاوی اطلاعات کافی و کامل وجود داشته باشد. با توجه به مسئله فوق، باید تلاش شود که برای هر ماده، آخرین نسخه از برگه های MSDS تهیه گردد. ضمناً کلیه قسمتهای MSDS باید تکمیل شده باشد. وجود کلماتی نظیر اینکه "اطلاعات فراهم نشده است" و "اطلاعات کافی موجود نیست" مورد قبول بوده اما وجود قسمت خالی و بدون مطلب مورد پذیرش نیست.

این از وظایف کارفرما یا مصرف کننده است که تکمیل بودن MSDS را بررسی نموده و از قابل پذیرش بودن آن اطمینان حاصل نماید. بنابراین مصرف کننده باید کلیه MSDS های دریافتی را ارزیابی و از درست و به روز بودن آن اطلاعات مطمئن گردد. استاندارد مبادله اطلاعات خطر (HCS)، وظایف و مسئولیتهایی را در رابطه با MSDS آنها تعیین نموده است:

- تولید کنندگان باید MSDS لازم را جهت کلیه دریافت کنندگان مواد شیمیایی فراهم نمایند.
- از وظایف کارفرمایان است که MSDS مواد مصرفی را تهیه و به کارگران نحوه تفسیر آن را بیاموزند. MSDS هر یک از مواد شیمیایی موجود در محیط کار باید بلافاصله تهیه گردد.

• از وظایف کارگران است که MSDS کلیه مواد شیمیایی را که مورد استفاده قرار می دهند مطالعه نموده و درک نمایند.

۳. نگهداری و ذخیره

از جمله موضوعاتی که در رابطه با MSDS باید مورد توجه قرار گیرد، چگونگی نگهداری و ذخیره کردن MSDS ها است. بر اساس مقررات مربوطه این برگه ها باید به شکل سیستماتیک و روشی مشخص نگهداری گردند. MDS ها را می توان به صورت کتابچه در فایل و گنجه و یا به صورت رایانه ای نگهداری کرد البته تنها نکته ای که باید به آن توجه نمود آن است که استفاده از هریک از روشهای نگهداری باید به گونه ای باشد که کارکنان به سادگی و به سهولت بتوانند از MSDS استفاده نمایند.

۴. مواد شیمیایی تولیدی

تحت شرایطی خاصی ممکن است در محیط کار شما محصولاتی تهیه گردند. در چنین شرایطی شما خود تولید کننده محسوب گردیده و می بایست MSDS مواد شیمیایی تولیدی راتهیه نمایید. استاندارد مبادله اطلاعات خطر OSHA می گوید در صورتی که طی فرآیندهای انجام کار در یک محیط ماده ای تولید گردد که احتمال تماس کارگر با آن وجود داشته باشد، در چنین شرایطی کارفرما خود یک تولید کننده محسوب می گردد. البته باید خاطر نشان کرد که موادی که طی فعالیتهای پژوهشی در آزمایشگاهها پدید آمده و محصولات جدیدی تولید یا ترکیبات جدیدی ساخته می شوند از این قاعده مستثنی هستند. در خصوص مورد اول مثلاً در محیطی که جوشکاری انجام می شود و طی این فرایند دمه های فلزی ناشی از جوشکاری تولید می گردند که خطراتی را بواسطه تماس با آن به همراه دارند، از نظر فنی، شما بعنوان تولید کننده این دمه فلزی باید خود MSDS مربوطه را برای دمه های فلزی تهیه نمایید و نیاز مربوط به MSDS را در محیط بر طرف نمایید. براساس مقررات مبادله اطلاعات خطر، کارفرمایان موظف و مسئول هستند تا کارکنان خود را از کلیه خطرات مواد شیمیایی که در محیط کار آنها وجود دارد محافظت نمایند حتی آن دسته از موادی که توسط پیمان کاران و مقاطعه کاران وارد محیط کار می گردند. (البته بجز مواردی که از قاعده بر حسب گذاری مستثنی

هستند). به عبارت دیگر کارفرما موظف است MSDS کلیه مواد شیمیایی را که خریداری می‌شود، در محیط تولید می‌گردد یا توسط پیمانکاران و کارگران وارد محیط می‌گردد را تأمین نماید. لازم به ذکر است که ظاهر این موضوع پیچیده تر از شرایط واقعی به نظر می‌رسد در عمل کارفرما بهتر است لیست کاملی از موادی را که پیمانکاران به محیط وارد خواهند نمود، پیش از ورود تهیه نماید همچنین کارگران را از ورود مواد شیمیایی پیش از کسب اجازه از مدیر و سرپرست مربوطه ممنوع نماید.

۵. دسترسی کارگران به MSDS

کلیه کارکنان حق دارند که نسخه ای از MSDS و لیستی از مواد شیمیایی خطرناکی که در محیط کار با آنها روبرو هستند را در اختیار داشته باشند. راههای مختلفی جهت تهیه MSDS از طریق بانکهای اطلاعاتی وجود دارند. جهت تسهیل در فهم MSDS، در ادامه به توضیح اجزاء و واژه های خلاصه پرداخته می‌رود.

۶. اطلاعات مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی:

نقطه جوش: درجه حرارتی است در آن ماده به جوش می‌آید. در مواد مخلوط، نقطه جوش ممکن است متغیر باشد.

فشار بخار: بیانگر آن است که ماده تا چه مقدار بخار تولید می‌کند. ماده ای با فشار بخار بالا نشاندهنده آن است که آن ماده به آسانی بخار خواهد شد.

دانسیته بخار: بیانگر آن است که بخار آن ماده تا چه اندازه سنگین تر یا سبک تر از هوای هم حجم خود است. ماده ای با دانسیته بخار بالا نشانگر آن است که بخار ماده تمایل به جمع شدن در ته مخزن یا ظرف دارد.

حلالیت در آب: گویای قابلیت حل شدن ماده در آب است. حلالیت معمولاً به شکل عددی و درصد وزنی بیان می‌شود. حلالیت ممکن است همچنین به اشکال زیر معرفی گردد:

۱. ناچیز، غیر قابل توجه حلالیت کمتر از ۰/۱ درصد
۲. کم حلالیت بین ۰/۱ تا ۱ درصد

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| ۳. متوسط | حلالیت بین ۱ تا ۱۰ درصد |
| ۴. قابل ملاحظه | حلالیت بیش از ۱۰ درصد |
| ۵. کاملاً قابل حل | تماماً حل شونده. |

وزن مخصوص: بیانگر آن است که ماده چه مقدار از آب سبک تر یا سنگین تر است:

- | | |
|--------------|----------------|
| ۱. معادل یک | هم وزن آب |
| ۲. بالای ۱ | سنگین تر از آب |
| ۳. کمتر از ۱ | سبک تر از آب |

میزان تبخیر: باید تلاش نمود که در زمان تفسیر اطلاعات مربوطه به میزان تبخیر محتاط باشید. دو

روش عمومی برای تعیین عدد یا میزان فوق مورد استفاده قرار می گیرد:

- استفاده از اتیل اتر: برای تعیین میزان تبخیر حلالهایی که بسیار فرار هستند در این حالت مقادیر بالای ۱ نشاندهنده آن است که سرعت تبخیر ماده بیشتر از اتر است.

- استفاده از بوتیل استات: این ماده روش استاندارد برای حلالهایی با خاصیت فراریت اتر است و مقادیر بیش از یک نشاندهنده قابلیت تبخیر به میزانی بیش از بوتیل استات است.

نقطه ذوب: نقطه یا درجه حرارتی است که یک ماده جامد در آن حرارت ذوب می گردد.

شکل ظاهری و رنگ: توضیح ارائه شده در MSDS معمولاً کافی است و نیازی به توضیح

اضافه ندارد.

۷. اطلاعات مربوط به خطر حریق و انفجار

اطلاعات این بخش با هدف کمک به خواننده در موارد اضطراری تهیه و تنظیم شده است. لازم است به چگونگی تفسیر اطلاعات دقت کافی مبذول گردد تا بدرستی و به سرعت مورد استفاده قرار گیرد:

نقطه اشتعال: این عدد نشاندهنده درجه حرارتی است که در آن یک ماده خواهد سوخت. دو

روش جهت تعیین نقطه اشتعال وجود دارد (روش Open Cup و Close Cup) که همواره باید

روش تعیین نقطه اشتعال مشخص گردد.

حدود اشتعال: این مقدار محدوده ای از غلظت گاز یا بخار (درصد حجمی ماده در هوا) را که در صورت مواجهه با منبع شعله خواهد سوخت و یا منفجر خواهد شد را در اختیار قرار می دهد. حد بالای انفجار (UEL) و حد پائین انفجار (LEL) در اینجا ارائه می گردد.

ماده خاموش کننده: اطلاعات مربوط به وسیله مناسب برای خاموش کردن حریق ماده مورد نظر را معرفی می کند.

روشهای اختصاصی مبارزه با آتش: لیستی از اقدامات اختصاصی شامل وسایل حفاظت فردی و روشهای اختصاصی را بیان می نماید.

خطر انفجار یا حریق غیر معمول: لیستی از هر گونه موارد خاص که ممکن است در زمان اطفاء حریق بروز نماید را ارائه می کند. به عنوان مثال در اینجا از عبارتهای: بی نهایت قابل اشتعال، ماده واکنش پذیر با آب، بخارات سنگین تر از هوا و ... استفاده می شود.

۸. اطلاعات مربوط به واکنش پذیری مواد

این اطلاعات به مصرف کننده مواد کمک می کند تا مواد را بدرستی انبار و نگهداری نماید (در انتخاب روش صحیح انبارداری کمک می کند). این بخش باید اطلاعاتی را در رابطه با پایداری و واکنش پذیری مواد فراهم کرده و دیگر موادی را که در زمان حمل مواد مورد نظر باید از آنها اجتناب نمود ذکر کند:

پایداری و ثبات مواد: بیانگر آن است که یک ماده با چه سهولتی ممکن است به خودی خود واکنشی را آغاز کند و تحت چه شرایطی چنین اتفاقی احتمالاً به وقوع خواهد پیوست.

ناسازگاری: موادی که باید از تماس آنها با ماده مورد نظر جلوگیری نمود را معرفی می نماید.

محصولات فرعی و تجزیه مخاطره آمیز: لیست موادی را که در نتیجه سوختن، اکسید شدن یا حرارت دیدن بوجود می آیند را در اختیار قرار می دهد.

پلیمریزاسیون خطرناک: غالباً با به کار گیری (بله یا خیر) وجود یا عدم وجود امکان پلیمریزاسیون ماده را تعیین می کند. چنانچه جواب مثبت باشد شرایطی را که تحت آن چنین واکنشی انجام خواهد پذیرفت قید می گردد.

۹. مخاطرات از جنبه بهداشتی:

این بخش اطلاعات وابسته به بهداشت و سلامت و اثرات ناشی از تماس با ماده شیمیایی را ارائه می نماید.

راه ورود: این قسمت مهمترین راههای ورود مواد شیمیایی به بدن را معرفی می نماید. همچنین راههایی که ممکن است تحت شرایط خاص، مواد شیمیایی وارد بدن گردند را پیش بینی می نماید. منظور از شرایط خاص (اضطراری) مواردی است که تماس با ماده شیمیایی در نتیجه وقوع یک حادثه اتفاق می افتد مثلاً انفجار مخزن، ترکیدن لوله، استنشاق تصادفی، بلعیدن و غیره.

۱۰. مخاطرات بهداشتی:

اثرات بالقوه بهداشتی را در نتیجه تماس با ماده معرفی و حاد یا مزمن بودن اثرات را مشخص می نماید. اثرات حاد عبارت از اثراتی هستند که در نتیجه مواجهه نسبتاً کوتاه مدت با مقادیر زیادی از یک ماده روی می دهند و اثرات مزمن عبارت از آن دسته اثراتی هستند که در نتیجه مواجهه مداوم با مقادیر اندکی از یک ماده پس از گذشت ماهها و یا گاهاً سالها از سپری شدن زمان تماس اولیه بروز می کند:

سرطانزایی: سرطانزا بودن یا نبودن ماده را مشخص می کند. در صورتی یک ماده سرطانزا قلمداد می گردد که توسط OSHA یا آژانس بین المللی تحقیقات سرطان (گزارش سالیانه در زمینه سرطان یا برنامه ملی سم شناسی) سرطانزا معرفی شده باشد.

علائم و نشانه های تماس: عمومی ترین نشانه های تماس با ماده شیمیایی در این بخش آورده می شود. واکنشهای حساسیتی خاص، ندرتاً " لیست می گردند.

روشهای کمکهای اولیه: در اغلب موارد گویا است. لازم به یاد آوریم که این بخش تنها به کمکهای اولیه اختصاص دارد و معمولاً برای اجرای آن باید از افراد و تیم پزشکی آموزش دیده کمک گرفت.

۱۱. اقدامات کنترلی

در اینجا لیست وسایل حفاظت فردی برای استفاده، نوع تهویه و تدابیر احتیاطی لازم آورده شده است.

حفاظت از دستگاه تنفس: نوع وسیله تنفسی که باید مورد استفاده قرار گیرد را تعیین می کند.

تهویه: نوع روش تهویه ای که باید مورد استفاده قرار گیرد پیشنهاد می گردد.

دستکش حفاظتی: جنس دستکش مناسب برای کار با ماده شیمیایی مورد نظر ارائه می گردد.

حفاظ چشم: نوع حفاظ چشم را معرفی می کند.

دیگر البسه و لوازم حفاظتی: شرایطی را که لباس ویژه یا تجهیزات حفاظتی خاص مورد نیاز است

و همچنین نوع آن را معرفی می نماید.

اقدامات مربوط به تعمیر و نگهداری و اقدامات بهداشتی: اقدامات لازم در زمان کار با ماده را

همچون اقدامات بهداشت فردی و شستشوی دستها و غیره را معرفی می نماید.

دستورالعمل ایمنی در کارها و عملیات خطرناک

کارها و عملیات خطرناک به عملیاتی گفته می شود که احتمال بروز حادثه در حین انجام آن زیاد بوده و یا شدت و یا وسعت حوادث احتمالی آن در حد بسیار بالایی می باشد. لذا این عملیات نیاز به مراقبت های ویژه ای خواهند داشت:

۱. کلیه عملیات خطرناک فقط پس از اخذ مجوز از مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) و تحت نظارت مستقیم ایشان صورت خواهد گرفت.

۲. در مواردی که مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) تشخیص بدهد، نظارت بر برخی عملیات خطرناک توسط مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکتها صورت خواهد گرفت.

۳. عملیات خطرناک فقط توسط افرادی صورت می گیرد که ذیصلاح باشند. صلاحیت این افراد طی مدارک رسمی ارائه شده و تأیید مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) اعلام خواهد گردید.

۴. قبل از شروع عملیات خطرناک بایستی مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای کلیه افراد مرتبط با کار را از مخاطرات موجود مطلع نمایند.

۵. قبل از انجام هر فعالیت خطرناک بایستی برگه در خواست مجوز که شامل زمان انجام کار، شرح کار، وسایل و تجهیزات مورد استفاده پرسنل درگیر و ... از طرف مسئول انجام کار تهیه و به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) ارائه گردد. مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) پس از انجام بررسیهای لازم نکاتی را (به عنوان تمهیدات لازم جهت انجام کار) ارائه خواهد نمود. انجام هرگونه عملیات بدون فراهم نمودن تمهیدات اعلام شده ممنوع است و مجوز انجام عملیات به شرط فراهم نمودن تمهیدات لازم ارائه خواهد گردید.

۶. هرگونه تغییر در شرایط کار بایستی در اسرع وقت به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) اعلام گردیده و مجوز جدید دریافت گردد.

۷. در صورتیکه انجام عملیات با احتمال بروز حریق همراه باشد، بایستی ضمن اطلاع به مرکز آتش نشانی و پس از حضور اتومبیلهای آتش نشان عملیات را انجام داد.

۸. در صورتیکه انجام عملیات با احتمال صدمه و آسیب به افراد همراه باشد، بایستی ضمن اطلاع به مرکز اورژانس و تحت نظر و حضور امدادرسنان عملیات را انجام داد.

۹. در صورتی که انجام عملیات احتمال بروز خطری را در محوطه به همراه داشته باشد، بایستی در حین عملیات از کار کردن و تردد افراد و ماشین آلات در منطقه خطر ممانعت بعمل آید.

۱۰. عملیات خطرناک بر حسب شرایط کار توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) تعیین خواهد گردید. تعدادی از این عملیات عبارتند از:

- جابجایی وسایل سنگین و یا حجیم بر روی سازه ها
- کار بر روی خطوط برقدار و یا در مجاورت آنها
- کار با برق با ولتاژ متوسط و بالا
- راه اندازی خطوط برق دار، ترانسها و ژنراتورها
- تست فشار لوله ها و مخازن
- حمل و نقل و جابجایی مواد خطرناک (مواد سمی و مایعات/گاز های قابل اشتعال و انفجار)
- عملیات انفجار
- کار در مخازن سر بسته، برجها و راکتورها
- رادیو گرافی (پرتو نگاری)
- تخریب سازه های مرتفع و یکپارچه
- تست عملکرد سیستم های اعلام و اطفاء حریق
- تست سیستم ارت و برق گیر
- شارژ اسید باتریها
- تخلیه اضطراری کپسولهای گاز طبیعی، هوا (اکسیژن)، استیلن
- کار در مجاورت محل بهره برداری و آزمایشهایی اولیه
- لوله کشیها و کابل کشیهای زیر زمینی
- شمع کوبی

- نصب تجهیزات برقی و پست برقی
- کار در اتاقهای آنالیزور ها
- ساخت مخازن فولادی و بتنی

دستورالعمل ایمنی و بهداشت حرفه ای در حمل و نقل و جابجایی افراد، مواد، ماشین آلات و...

۱. حداکثر ظرفیت مجاز بالا بر باید از طرف کارخانه سازنده بطور مشخص و خوانا در روی هر دستگاه حمل و نقل و جابجایی نوشته شده باشد.
۲. در تمام بالا برها بلند کردن بار بیش از ظرفیت مجاز ممنوع است مگر هنگام آزمایش دستگاه.
۳. همیشه بایستی بار بطور ملایم بالا و پایین آورده شود بطوریکه در شروع بلند کردن یا حین پایین آوردن و توقف ضربه ای به دستگاه وارد نگردد.
۴. در بالا برهایی که با موتور الکتریکی کار می کنند باید وسایلی تعبیه شده باشد تا هنگامی که بار بحداکثر ارتفاع پیش بینی شده رسیده، بتواند بطور خودکار محرک الکتریکی را از کار بپندازد.
۵. بالا برها باید دارای ترمزهای حفاظتی باشند و این ترمزها باید طوری تعبیه و محاسبه شده باشند که بتوانند باری معادل یک و نیم برابر ظرفیت مجاز بالا بر را نگهداری نمایند.
۶. طنابهای فرمان در بالا برهایی که از پایین هدایت می شوند (اعم از بالا برهای الکتریکی/بادی) باید دارای جداکننده مخصوصی باشند، طوریکه این طنابها را بطور مجزا از داخل سوراخهای آن عبور داده و مانع پیچیده شدن و رویهم افتادن آن بشود. ضمناً این طنابها باید بترتیبی علامت گذاری شوند که بطور واضح جهت حرکت بار را در اثر کشیدن هر یک از طنابهای مزبور مشخص نماید.
۷. دسته های اهرم طنابهای فرمان برای بالا برهای الکتریکی و بادی که از پایین هدایت می شوند باید به شکلی ساخته شده باشند که بطور مشخص از هم متمایز گردند، بطوریکه کارگر به آسانی تشخیص دهد کدام اهرم برای بالا بردن و کدامیک برای پایین آوردن بار است.

۸. قبل از بکارانداختن بالابر برای اولین بار در کارگاه باید تمام قسمتهای آن توسط مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای بازرسی و آزمایش شده و تأیید گردد. ورود هرگونه بالابر به

کارگاه بدون اخذ مجوز از مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای ممنوع است.

۹. قطعات یا تاقان های ضربه خور دستگاههای بالابر و همچنین قطعات یا تاقانهای مربوط به چرخ هائی که روی ریل حرکت می کنند (در صورت وجود) باید:

- همه روزه قبل از استفاده از دستگاه بالابر به منظور پی بردن به قسمتهای شل شده و خورده شده، توسط کارگر یا مسئول مستقیم مربوطه دقیقاً بازدید شوند.

- هر هفته یکبار بوسیله یک نفر متخصص تمام قسمتهای آن دقیقاً و کاملاً بازدید شود.

- حداقل هر دوازده ماه یکبار بوسیله یک نفر متخصص مسئول تمام قسمتهای آن دقیقاً و کاملاً بازرسی شود.

- پس از هر تعمیر یا تغییر کلی، تمام قسمتهای دستگاه بالابر توسط یک نفر متخصص مسئول آزمایش شود.

۱۰. کابل ها، زنجیرها، تسمه ها، طنابها، قلابها و بطور کلی لوازمی که جهت بلند کردن بار مورد استفاده قرار می گیرند، همه روزه باید بوسیله کارگران علامت دهنده (ریگر) مورد بازدید قرار گیرند.

۱۱. کابلها، زنجیرها، تسمه ها، طنابها، قلابها، شیارها، ترمزها و لوازم خودکار الکتریکی باید حداقل هر سه ماه یکبار توسط متخصص مسئول کاملاً و دقیقاً مورد بازرسی قرار گیرند.

۱۲. پس از هر بازرسی و آزمایش، مقام یا متخصص مسئول باید گواهی نامه اجازه کار صادر نماید. این گواهی نامه باید همیشه بوسیله مؤسسه مربوطه بایگانی و نگهداری شود و در هنگام لزوم ارائه گردد.

۱۳. هدایت در بالابردن، پایین آوردن و حمل و نقل بار توسط دستگاههای بالابر باید بوسیله علائم مشخصه یکنواخت و قابل فهمی که توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای

(HSE) تعیین شده است بعمل آید بطوریکه هر حرکت دارای یک علامت مجزا بوده و بهتر است که این علائم بوسیله بازو یا دست داده شود.

۱۴. در مواردیکه بیش از یک نفر کمک برای بالا بردن بار وجود داشته باشد، باید علائم فقط بوسیله یکی از آنها (سیم بکسل انداز، زنجیربان، قلاب زن، طناب بند و غیره). که همیشه در میدان دید راننده بالابر قرار دارد، داده شود. در هر حال راننده بالابر باید از علامت توقفی که توسط هر یک از افراد کمکی فوق‌الذکر داده می‌شود اطاعت نماید.

۱۵. بار باید عموماً بطور عمودی بالا و پایین آورده شود بطوریکه در حال بلند کردن نوسان نداشته باشد.

۱۶. در مواردی که لازم است بار بطور مایل بلند شود باید:

- احتیاطات لازم بعمل آید تا کارگران مربوطه در معرض خطر قرار نگیرند.
- عمل بلند کردن چنین نوع باری باید در حضور شخص مسئول انجام پذیرد.
- ۱۷. قبل از علامت دادن برای بالا بردن بار علامت دهندگان باید مطمئن باشند که:
 - تمام طنابها، کابلها، تسمه‌ها، زنجیرها، چنگک‌ها و سایر وسایل اتصال دهنده بطور صحیح بار را در برداشته و محکم به یکدیگر و به قلاب وصل شده باشند.
 - بار مورد نظر باید کاملاً میزان و متعادل بوده و مانعی در سر راه آن قرار نگرفته باشد بطوریکه در اثر تصادم با آن سبب جابجا شدن و یا احیاناً خراب شدن بار و یا مانع مزبور نگردد.
 - سایر کارگران در اثر بالا بردن بار در معرض خطر و تصادم قرار نگیرند.

۱۷. هرگاه به عللی بلند کردن بار درست انجام نگیرد کارگر علامت دهنده باید فوراً دستور نگهداشتن بار را برای تنظیم مجدد بدهد.

۱۸. هنگام تغییر مکان افقی یا پایین آوردن بار، علامت دهندگان باید حرکت را طوری هدایت کنند که بار با اشیاء دیگری تصادم نکند.

۱۹. رانندگان دستگاه‌های بالابر باید توجه داشته باشند حتی الامکان از حمل بار از بالای سر اشخاص اجتناب نمایند.

۲۰. هنگام حمل بارهای خطرناک مانند مواد مذاب، مواد شیمیایی خطرناک و بارها نیکه بوسیله جراثقال مغناطیسی حمل می شوند باید علائم مخصوصی داده شود تا کارگران خود را به محل امن برسانند و تا رسیدن کارگران به محل امن باید حرکت بالابر متوقف شود.

۲۱. هنگامی که بالابرها در حال تعمیر یا دارای بار باشند نباید بالای مسیر ماشینهای متحرک قرار گیرند.

۲۲. کارگر علامت دهنده قبل از باز کردن اتصالی های بار بایستی اطمینان حاصل کند که کارگری در اطراف بار و در معرض خطر نیست.

۲۳. هنگامیکه بالابر بدون بار کار می کند باید:

▪ کارگران علامت دهنده و کارگران طناب بند قبل از صدور دستور حرکت، زنجیر و یا کابل را به قلاب مربوطه به نحو مطمئن محکم نمایند.

▪ رانندگان بالابر قلاب بالابر را قبلاً به ارتفاع مناسبی برسانند بطوریکه فاصله کافی بین قلاب و اشخاص یا اشیاء وجود داشته باشد.

۲۴. رانندگان بالابر نباید دستگاه را هنگام داشتن بار ترک کنند.

۲۵. در مواقعی که رانندگان جراثقال تسلط کامل به مسیر بار نداشته باشند و مسیر جراثقال را نبینند، باید یک یا چند نفر علامت دهنده وجود داشته باشد تا بتوانند علامات لازم را برای انجام عملیات بدهد.

۲۶. اطاق جراثقال هایی که در هوای آزاد کار می کنند باید محفوظ بوده و تمام اطراف آن دارای پنجره های کشویی باشد. پنجره های اطاق جراثقال باید بهترین دید را برای راننده تأمین کند و استفاده از موانعی که مانع دید کامل راننده شود ممنوع است.

۲۷. فقط اشخاص زیر حق راندن جراثقال را دارند:

▪ رانندگان مجاز جراثقال ها.

▪ بازرسان و تعمیرکاران جراثقال.

۲۸. برای کارگران جراثقالی که مشغول هدایت جراثقال هستند، استعمال دخانیات و خوردن و آشامیدن و مطالعه در حین کار ممنوع است.

۲۹. ظرفیت جراثقال های متحرک موتوری باید بطور واضح در داخل و یا خارج اطاق فرمان مشخص شده باشد. ضمناً باید حداکثر بار مجاز برای حالات مختلف بازوی جراثقال و اوضاع قرقره بالابرنده با بازوی اضافی و بدون آن تعیین و نشان داده شوند.

۳۰. جراثقال های متحرک موتوری باید به آزر خودکار مجهز باشند تا هرگاه جراثقال باری بیش از بار مجاز بلند کند به طریق مشخص و پر صدا اعلام خطر نماید.

۳۱. برای اینکه کارگران بین قطعات متحرک جراثقال موتوری و بدنه ارابه حامل آن قرار نگرفته و مصدوم نشوند باید فاصله آزادی که حداقل ۳۵ سانتیمتر باشد بین قسمت گردنده و بدنه ارابه حامل وجود داشته باشد.

۳۲. اهرمهای فرمان جراثقال های متحرک موتوری باید به وسایلی مجهز شده باشند که بتوان آنها را در حالت آزاد قفل کرد.

۳۳. برای جراثقال های متحرک موتوری حفاظ کابل در قسمتهای زیر باید در نظر گرفته شود:

▪ در قسمت انتهایی بازو برای آنکه از برخورد قلاب کابل با شیار قرقره گردان جلوگیری شود.

▪ در ناحیه ای که سیم هدایت بازوی جراثقال در روی قرقره هرزگرد مربوطه حرکت می کند.

۳۴. جراثقال های متحرک موتوری که با جریان برق کار می کنند باید دارای اتصال مطمئنی به زمین باشند.

۳۵. هرگاه جراثقالهای متحرک موتوری هنگام شب کار کنند نکات زیرباید رعایت شوند:

▪ جراثقال باید دارای چراغ جلو و حداقل یک چراغ قرمز در عقب باشد.

- چراغها در داخل اطاق فرمان طوری تعبیه شوند که نور آنها مزاحم دید رانندگان جراثقال ها نباشد و در عین حال رانندگان بتوانند محل کار خود را به خوبی ببینند و دستگاههای اندازه گیری سطح آب و درجه بخار را بطور صحیح کنترل نمایند.
- ۳۶. جراثقال های متحرک موتوری باید به بوق های آگاه کننده و قوی مجهز باشند تا بتوان قبل از بکار انداختن جراثقال و یا احیاناً در حین حرکت از آنها استفاده نمود.
- ۳۷. قبل از اینکه رانندگان جراثقال متحرک موتوری محل کار خود را به علت تمام شدن وقت و یا توقف ترک نمایند، باید ارايه جراثقال را به حالت ترمز نگه دارند و بازوی جراثقال را به حالت آزاد روی تکیه گاه خود قرار دهند و تمام وسائل کنترل را قفل و یا در محل آزاد خود محکم نمایند.
- ۳۸. قرقره فوقانی جراثقال های قرقره ای باید مجهز به قلاب و یا چنگک و یا گیره هایی باشد که جراثقال بوسیله آنها بطور محکم به قطعه حمال آویزان شده باشد.
- ۳۹. نوع و قطر طنابهایی که در جراثقالهای قرقره ای مورد استفاده قرار می گیرند باید متناسب با ابعاد قرقره ها باشد.
- ۴۰. قرقره های جراثقال های قرقره ای باید مجهز به وسائلی باشند که کارگران مجبور نباشند هنگام آویزان کردن یا تغییر مکان بار دستشان را روی طنابها و یا زنجیر ها بگذارند.
- ۴۱. زنجیر های مخصوص بستن و بلند کردن بار باید از آهن چکش خوار یا از فولادی باشد که با مشخصاتی که در استاندارد های بین المللی پیش بینی شده مطابقت نماید.
- ۴۲. حلقه ها، قلابها، گیره ها و بست های زنجیرهای مخصوص بستن و بلند کردن بار باید از همان جنس زنجیری که به آن بسته شده اند انتخاب شود به شرط آنکه جنس زنجیر از آهن چکش خوار یا فولاد معمولی باشد به هر حال در هر یک از موارد خاص باید بررسی و آزمایش جداگانه به عمل آید.
- ۴۳. برای زنجیرها حداقل ضریب اطمینان با احتساب حداکثر بار مجاز باید ۵ باشد.
- ۴۴. زنجیرها باید در موارد زیر تعویض شود:

■ هنگامی که در اثر بلند کردن باری بیش از ظرفیت یا پخت مجدد نادرست، اطمینان لازم را از دست داده باشند.

■ بیش از ۵٪ بطول اولیه آنها اضافه شده باشد.

■ بیش از یک چهارم ضخامت اولیه حلقه های زنجیر در اثر کار خورده شده باشد.

۴۵. مقاومت کششی تمام زنجیرهای نو یا مرمت شده قبل از آنکه مورد استفاده قرار گیرد باید آزمایش شود و وزن بار مجازی که می توان بطور قائم و بدون خطر بوسیله آنها برداشت واضح و خوانا در روی قلاب یا حلقه نگهدارنده قلاب و یا روی حلقه اضافی مخصوصی که برای همین منظور به انتهای زنجیر وصل شده و در بلند کردن بار مؤثر نیست نوشته شده باشد.

۴۶. قبل از استفاده از زنجیرها برای بلند کردن بار باید توجه داشت که پیچ و تاب نداشته و گره نخورده باشد.

۴۷. هرگاه بار دارای پهلوها و لبه های تیز باشد باید هنگام بلند کردن آن بین لبه های تیز و زنجیر بلند کننده قطعات مناسبی از اجسام نرم قرار داد.

۴۸. حلقه های شکسته شده زنجیرهای بستن و بلند کردن بار نباید به هیچ وجه بوسیله پیچ یا میخ یا پرچ و یا سیم و یا سایر وسایل اتصالی بهم متصل شده و مجدداً مورد استفاده قرار گیرند.

۴۹. زنجیرهای بستن و بلند کردن بار، حلقه ها، چنگکها و سایر اتصالات باید از نظر کشش و فرسودگی و خوردگی و شکستگی و ترک خوردگی و هر نوع خرابی دیگر قبل از شروع هر نوبت کار مورد بررسی قرار گیرند.

۵۰. زنجیرهای بستن و بلند کردن بار باید در مدت زمانی که از حدود زیر تجاوز نکند تحت عمل حرارتی قرار گیرند:

■ در مورد زنجیرهایی که قطر آن ۱۲/۵ میلیمتر و یا کمتر باشد و همچنین در مورد زنجیرهایی که برای حمل فلز مذاب بکار می روند شش ماه.

■ برای انواع دیگر زنجیرها دوازده ماه.

۵۱. کابل‌های فلزی که برای بلند کردن و پایین آوردن و یا کشیدن بار بکار می روند باید:

- با مشخصات تعیین شده از طرف مؤسسه استاندارد و یا مقام صلاحیت دار دیگری که مورد تأیید مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) باشد مطابقت نماید.
- کاملاً بی عیب و نقص بوده و نوع ساخت و قطر آن مناسب با کاری که انجام می دهد باشد.

۵۲. ضریب اطمینان کابل‌های فلزی نباید کمتر از ۶ باشد.

۵۳. مقاومت کششی حلقه های اتصال و نگهدارنده سر کابلها باید:

- اقلأ برابر حداکثر بار مجاز ضربدر ضریب اطمینان کابل باشد.

- حداقل معادل ۹۵٪ مقاومت پارگی تضمین شده برای کابلها باشد.

۵۴. ابعاد، مشخصات، جنس و میزان بلند کردن حداکثر بار بدون خطر کابل‌های فلزی باید روی پلاک فلزی مخصوص قید و در معرض دید کامل قرار داده شود.

۵۵. کابل‌های فلزی که برای بلند کردن، پایین آوردن و یا کشیدن بار بکار می روند باید بدون گره و خمیدگی باشند.

۵۶. به منظور جلوگیری از خمیدگی زیاد و کم شدن تاب خوردگی اولیه کابل‌های نو باید نکات زیر مراعات شود:

- در صورتی که به شکل حلقه خریداری شود برای باز کردن آن باید حلقه پیچیده شده را در روی سطح افقی و تمیز بدون ماسه غلطانده و قبل از اینکه روی قرقره شیاردار سوار گردد صاف نمود.

- هرگاه به صورت قرقره تحویل شده باشد، برای باز کردن کابل باید قرقره کابل را روی زمین غلطانده و یا آنرا به طور افقی روی محور سوار کرده و یا اینکه قرقره را بطور قائم روی صفحه گردان قرار داده و بعدأ کابل را به آرامی باز نمود.

۵۷. برای جلوگیری از باز شدن رشته های سر کابل باید هر یک از دو انتهای آن محکم بسته شده باشد.

۵۸. قبل از بریدن کابل باید دو طرف محل برش با نوار بسته شود.

۵۹. محل اتصال کابل باید به فواصل زمانی منظم مورد معاینه و بازدید قرار گیرد و چنانچه بستها و یا گیره های مختلف اتصال کابلها لقی داشته باشد باید مجدداً آنها را محکم کرد و در صورت مشاهده کمترین نشانه خطر در روی اتصالاتی های کابلهای فلزی باید از این نقطه در حدود یک تا سه متر برید و مجدداً اتصالاتی های کابل را بست.

۶۰. اتصال دو سر کابل که به صورت حلقه و یا غلاف درآمده باشد باید حداقل سه دور سر کابل حلقه شده بدور کابل اصلی پیچیده و بعداً سر کابل پیچیده شده را از وسط باز و چپ و راست دو دور دیگر هر یک از نصفه های کابل حلقه شده روی کابل اصلی پیچانده شود.

۶۱. برای حفظ قابلیت انعطاف و جلوگیری از زنگ زدن کابلهای فلزی باید مرتباً در فواصل منظم کابلها را با روغنی که عاری از مواد اسید و قلیایی باشد روغن کاری نمود.

۶۲. وسایل بستن بار باید به ترتیب زیر مورد بازدید قرار گیرند:

▪ قبل از هر دفعه استفاده بوسیله کارگر مربوطه و یا کارگرانی که برای این منظور در نظر گرفته شده اند.

▪ هر هفته یک بار توسط شخص صلاحیت دار دیگری که بوسیله قسمت فنی شرکت مربوطه تعیین گردیده است.

▪ در مواقع صدمات وارده و همچنین در فواصل معینی که از ۳ ماه بیشتر نباشد بوسیله مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای.

۶۳. در صورتی که لازم شود باری توسط دو یا چند رشته وسیله بستن بار بالا برده شود انتهای فوقانی وسایل مزبور باید به حلقه مناسبی متصل شده و سپس این حلقه به قلاب بلند کننده آویزان گردد.

۶۴. زاویه رأس بین شاخه های وسایل بستن بار نباید بیش از ۶۰ درجه باشد.

۶۵. در صورتی که طول بار بیش از ۳/۶۰ متر بوده و از چندین قطعه تشکیل شده باشد و یا احتمال لغزیدن وسایل بستن بار برود، این وسایل باید به میله یا قلاب جداکننده مخصوص مجهز شود.

۶۶. چنانچه در وسائل بستن بار علائم شکستگی و خوردگی زیاد یا ضایعات دیگر مشهود شود باید فوراً آنها را از کار خارج نمود بطوری که مورد استفاده قرار نگیرند.

۶۷. هنگامی که وسائل بستن بار مورد استفاده نیستند باید آنها را در محل مخصوصی که دسترسی به آن آسان باشد آویزان و نگهداری نمود.

۶۸. قبل از ورود ماشین آلات سنگین به کارگاه باید مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای بازدیدها و بررسیهای لازم را انجام داده سپس نسبت به صدور مجوز تردد برای ماشین آلات اقدام نمایند. بدیهی است ورود ماشین آلات بدون مجوز فوق الذکر به کارگاه ممنوع است.

۶۹. کلیه پیمانکاران موظف هستند قبل از بکار گماردن افراد جهت رانندگی ماشین آلات ویژه و سنگین (کمپرسی، بیل مکانیکی، لودر، تراکتور، جرثقیل و ...)، کپی از گواهینامه افراد را به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) ارسال نمایند. مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) موظف است ضمن انجام بررسیهای لازم و در صورت تأیید نسبت به ارائه مجوز فعالیت افراد فوق الذکر اقدام نماید. بدیهی است فعالیت افراد بروی ماشین آلات ویژه بدون داشتن مجوز فوق الذکر ممنوع است.

۷۰. در خصوص خودروهای سبک (وانت، سواری و مینی بوس) باید موارد ذیل رعایت

گردند:

- کلیه مقررات راهنمایی و رانندگی باید در کارگاه رعایت گردند.
- حداکثر سرعت مجاز در کارگاه معادل ۲۵ کیلومتر در ساعت بوده. حرکت با سرعتی بیش از سرعت فوق در کارگاه ممنوع است.
- کلیه وسایط نقلیه ورودی بایستی سالم و بدون نقص فنی بوده و از نظر ظاهری نیز دارای شرایط مناسب باشند.
- سبقت گرفتن در کارگاه ممنوع است.
- سوار نمودن سر نشین در قسمت بار وانت یا کامیون ممنوع است.

▪ سوار نمودن سرنشین بیش از ظرفیت در اتاق خودرو و یا در قسمت چپ راننده ممنوع است.

▪ هرگونه تعمیر، تعویض روغن و شستشوی خودرو در سطح کارگاه، بجز در مکانهای مجاز ممنوع می باشد.

▪ سیگار کشیدن در داخل اتاق خودرو ممنوع است .

▪ حمل بار بیش از ظرفیت در وانت یا کامیون ممنوع است.

۷۱. مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای در صورت مشاهده هر کدام از مواردی که متناقض با دستورالعمل ارائه شده باشد، نسبت به توقیف وسیله حمل و نقل اقدام خواهند نمود و مسئولین حراست ملزم به همکاری با مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای می باشند و تا زمان صلاحدید مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای، حق رانندگی در سطح کارگاه از راننده خاطی سلب می گردد.

۷۲. کلیه رانندگان موظفند به محض مشاهده حرکت ماشینهای امداد و آتش نشانی در حال انجام مأموریت، خودرو های خود را به سمت راست خیابان هدایت نموده و تا زمان عبور آنها، از حرکت خودداری نمایند.

۷۳. کلیه دستگاههای حساس جابجا کننده از قبیل جراثقال، شمع کوب و لیفت تراک باید مجوز سلامت دستگاه (Inspection Certificate) از شرکت بازرسی فنی ذیصلاح که به تأیید مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) رسیده باشد را داشته باشند.

۷۴. ورود و استفاده از دستگاههایی که دارای نشی روغن، گازوئیل و یا بنزین بوده و یا نقص فنی داشته باشند به کارگاه ممنوع است.

وظایف مسئول ایمنی بلند کردن و جابجایی بار با جراثقال

۱. کلیات:

▪ در بخش ها، محوطه ساختمانی یا هر قسمت دیگری که جراثقال کار می کند، بایستی توسط سرپرست بخش یا قسمت و با هماهنگی واحد ایمنی شخصی از بین مهندسين یا تکنسین ها به عنوان

مسئول ایمنی جابجایی بار با جراثقال انتخاب گردد. این شخص قبل از صدور حکم لازم است دوره آموزش مربوطه را با موفقیت طی کند.

▪ آزمون افراد مذکور توسط واحد ایمنی انجام و پس از قبول شدن گواهینامه مخصوص صادر می گردد.

▪ آزمون مجدد و ادواری این افراد هر سه سال یکبار انجام می شود.

▪ بخش هایی که دارای تعداد کمی جراثقال می باشند، با موافقت واحد ایمنی و بهداشت حرفه ای وظایف مسئول سالم نگهداشتن جراثقال و وظایف مسئول ایمنی جابجایی بار بهمهده یکنفر واگذار می شود.

۲. وظایف:

- سازماندهی و اجرای قوانین ایمنی و بهداشت حرفه ای و دستورالعمل حاضر
- جلوگیری از استفاده از وسایل باربندی فاقد پلاک، معیوب و حمل بارهای غیر مجاز
- هدایت و راهنمایی رانندگان جراثقال و سیم بکسل اندازان در مورد محل و چگونگی تخلیه و

چیدن بارها

- جلوگیری از سرویس جراثقال ها توسط افراد آموزش ندیده و ناوارد
- تعیین تعداد سیم بکسل اندازان و علامت دهندگان مورد نیاز در هر عملیات
- کنترل و نظارت بر اجرای صحیح دستورالعمل های شغلی توسط رانندگان و کارگران زیر

جراثقال و ارائه آموزش لازم (در صورت لزوم) در مورد مقررات، بخصوص در زمینه های:

- ✓ اجتناب از حمل بار بیش از حد ظرفیت
- ✓ استقرار صحیح دکل جراثقال های خودرو
- ✓ باربندی صحیح محموله ها
- ✓ رعایت مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای در مورد تخلیه و بارگیری واگن ها و کفی ها
- ✓ رعایت ایمنی و بهداشت فردی کارگران زیر جراثقال

▪ انجام هر نوع کار با جراثقال دکل دار را به فاصله کمتر از ۳۰ متر از خطوط هوایی برق با ولتاژ بیش از ۲۴ ولت بدون مجوز مخصوص منع نماید. در چنین مواردی با رعایت کلیه موارد قید شده در مجوز مخصوص، کار جراثقال باید زیر نظر مستقیم مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای جابجایی بار انجام گیرد.

▪ وسایل باربندی را باید مورد بازدید فنی قرار دهد. این وسایل در هنگام بازدید باید با ضریب ۱/۲۵ مورد آزمایش قرار گیرند.

▪ از وسایل باربندی باید بازبازرسی‌های منظم به شرح زیر به عمل آورد:

✓ هر شش ماه یکبار از شاهین های جراثقال

✓ هر ده روز یکبار از سیم بکسل ها (بجز سیم بکسل هایی که بندرت استفاده می شوند).

✓ وسایل باربندی که بندرت استفاده می شوند، باید قبل از استفاده مورد بازدید قرار گیرد.

▪ وسایل باربندی که در مواقع بازدید معیوب تشخیص داده می شود را باید از رده خارج نموده و موضوع را در دفاتر بازدید وسایل باربندی ثبت نماید.

۳. مقررات اجرای کار:

▪ در مواقعی که راننده جراثقال قادر نباشد از کابین، محوطه کار و عملیات را ببیند و وسیله ارتباطی رادیویی نیز موجود نباشد، متناسب با موقعیت باید از شخص یا اشخاصی به عنوان علامت دهنده بین راننده جراثقال و سیم بکسل انداز استفاده نمود.

▪ علامت دهنده را باید از بین سیم بکسل اندازانی که دارای گواهینامه می باشند انتخاب و به عنوان مسئول ایمنی جابجایی بار همان جراثقال معرفی نمود.

▪ استفاده از جراثقال باید بر اساس مدارک فنی (کاتالوگ) آن انجام شود. جابجایی بارهایی که وزنشان از تناژ مجاز جراثقال تجاوز کند، ممنوع است. در جراثقال های دکل دار باید بار مجاز متناسب با تکیه گاه های تکمیلی و برد دکل محاسبه گردد.

▪ جراثقال های مغناطیسی را برای جابجایی بارهای یکپارچه مانند شمش و تختال می توان به کار برد مشروط بر اینکه وزن شمش ها یا تختال های بلند شده از تناژ مجاز جراثقال تجاوز نکند.

▪ در مورد بارهایی که فاقد وسایل مخصوص بلند کردن بار هستند، باید بخش مربوط به روش صحیح بلند کردن بار را تدوین کرده و به رانندگان و کارگران زیر جراثقال آموزش های لازم را داد. نیز برای بارهایی که دارای قلاب و سایر وسایل برای بلند کردن بار هستند باید کרוکی لازم را تهیه و بطور مشابهی آموزش لازم به کارگران و رانندگان داده شود.

▪ کروکی سیم بکسل اندازی قطعات و ماشین آلاتی که در موقع تعمیر، مونتاژ و ... بوسیله جراثقال جابجا می شود، باید تهیه گردد. بلند کردن باری که کروکی باربندی آن طبق این دستورالعمل تهیه نشده، باید در حضور مسئول ایمنی جابجایی بار با جراثقال انجام شود.

▪ جابجایی بار در بالای سقف هایی که زیر آنها افراد حضور داشته باشند فقط در موارد استثنایی و پس از اتخاذ تدابیر تأمین کننده شرایط ایمنی و بهداشت حرفه ای کار، مجاز می باشد.

▪ جابجایی و بلند کردن بار با چند جراثقال در بعضی موارد و تحت شرایط خاص مجاز می باشد. در صورت ضرورت حمل بار بوسیله چند جراثقال، شرایط، ترتیب و کروکی باربندی باید توسط بخش استفاده کننده از جراثقال تهیه و تدوین شود و در موقع بلند کردن بار با چند جراثقال، تناژ آنها نباید از حد مجاز بیشتر باشد. جابجایی و بلند کردن بار با دو یا چند جراثقال باید در حضور مسئول ایمنی جابجایی بار با جراثقال انجام شود.

▪ کار با وسایل باربندی، وسایل بسته بندی و یا جراثقال هایی که تاریخ بازدید فنی آنها گذشته، مجاز نیست.

▪ میدان کار جراثقال در خلال کار باید از روشنایی کافی برخوردار باشد. در صورتی که روشنایی محل کار کافی نباشد و راننده جراثقال نتواند علائم بکسل انداز را تشخیص دهد، کار جراثقال باید متوقف شود.

▪ جراثقال دکل دار باید طوری متوقف شود که در موقع کار، فاصله قسمت متحرک آن با ساختمان و بارهای چیده شده کمتر از یک متر نباشد. در صورتی که استقرار جراثقال دکلی احتیاج به تکیه گاه کمکی داشته باشد باید از کلیه تکیه گاه های کمکی موجود جراثقال استفاده شود و زیر

تکیه گاهها باید صفحاتی (لایبرهای) محکم و مقاوم قرار داده شود. این لاینرها به عنوان ملزومات اختصاصی جراثقال تلقی می شوند.

▪ انجام هر نوع کاری در میدان کار جراثقال اعم از کارهای ساختمانی، رنگ آمیزی و سرویس چراغها در خلال کار جراثقال مجاز نمی باشد.

▪ در موقع بلند کردن و جابجایی بار با جراثقال رعایت نکات زیر ضروری است:

✓ ورود افراد غیر مسئول به میدان کار و همچنین بر روی جراثقال و سایر مکانیزم های بالا بر مجاز نیست.

✓ سیم بکسل ها طوری انتخاب می شوند که در تمام شرایط، زاویه بین آنها از ۹۰ درجه تجاوز نکند.

✓ تعداد رشته ها و زاویه سیم بکسل باربندی متناسب با وزن بار تعیین می شود.

✓ برای جابجایی و بلند کردن بارهای کوچک باید از ظروف مخصوص استفاده گردد. بطوری که احتمال ریختن مواد یا قطعات وجود نداشته باشد.

✓ بلند کردن قطعات بیش از ۵۰۰ کیلوگرم که فاقد پلاک وزن واقعی باشد موکول به نظر مسئول ایمنی جابجایی بار با جراثقال می باشد.

✓ موقع بلند کردن بار در نزدیکی دیوار، ستون، راه آهن و تجهیزات، حضور افراد و حتی کارگران زیر جراثقال بین بار و موانع ذکر شده مجاز نیست. این موضوع باید در موقع پایین آوردن بار نیز بدقت رعایت گردد.

✓ قبل از حرکت پل برای جابجا کردن بار بطور افقی، باید اطمینان حاصل گردد که بار حداقل نیم متر بالاتر از اشیایی که در مسیر قرار گرفته اند باشد.

✓ دکل جراثقال بدون بار در هنگام جابجایی باید در امتداد جاده قرار گیرد، جابجا کردن این نوع جراثقال ها همزمان با چرخش دکل مجاز نیست.

✓ در زیر محل استقرار باید تراورسهای محکم و مخصوصی گذاشته شود تا سیم بکسل ها براحتی و بدون اینکه به بار آسیبی برسانند از زیر بار خارج شوند.

✓ بارگیری واگن و ماشین ها باید طوری انجام گیرد که سیم بکسل اندازی به آنها بسهولت انجام شود.

✓ زمانی که افراد در داخل واگن و یا اطاق بار ماشین باری هستند، بالا و پایین بردن بار مجاز نیست.

✓ در پایان کار و زمان استراحت کارگران، بار نباید به جراثقال آویزان بماند.

▪ راننده جراثقال مجاز به انجام موارد زیر نمی باشد:

✓ بلند کردن و جابجایی بار موقعی که کسی زیر بار قرار گرفته باشد.

✓ کشیدن بار از روی زمین، کف سالنها یا روی ریل ها.

▪ تاریخ آزمایش و تاریخ آزمایش بعدی و مشخصات فنی جراثقال باید روی تابلو نوشته و در معرض دید قرار گیرد.

۴. مسئولیت:

▪ مسئول ایمنی جابجایی بار بوسیله جراثقال، در موقع حادثه و سانحه باید بلافاصله موضوع را به سرپرست بخش، ایمنی و بهداشت حرفه ای و بازرسی شرکت اطلاع دهد.

▪ بمنظور حفظ شرایط ایمنی و بهداشت حرفه ای، مفاد این دستورالعمل باید دقیقاً رعایت شود.

▪ متخلفین از این دستورالعمل مسئول بوده و طبق مقررات مورد بازخواست قرار می گیرند.

مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای برای کارگران زیر جراثقال (سیم بکسل)

اندازان، علامت دهندگان)

۵. کلیات:

▪ اشخاصی می توانند به عنوان سیم بکسل انداز یا علامت دهنده انجام وظیفه نمایند که آموزش مخصوص آنرا دیده و پس از قبولی، از طرف بخش یا کارگاه به این شغل گمارده شوند.

▪ چنانچه به کارگرانی که روی دستگاهها کار می کنند و یا به مونتاژکاران، وظیفه بکسل اندازی واگذار شود باید آموزش لازم را ببینند و نتیجه آزمون در گواهینامه آنها ذکر شود. کارگرانی که شخصا" جراثقال را از کف کارگاه هدایت می کنند و مسئول آویزان نمودن بار به قلاب می باشند از این امر مستثنی هستند.

▪ سنجش مجدد معلومات سیم بکسل اندازان در موارد زیر ضروریست:

✓ در مواردی که بیش از شش ماه کار تخصصی خود را ترک کرده باشند.

✓ حداقل سالی یکبار

▪ تعداد سیم بکسل اندازان جراثقال توسط سرپرست و یا کارگاه تعیین می شود.

▪ هنگامی که دو یا چند سیم بکسل انداز با هم کار می کنند، یکی از آنها به عنوان ارشد تعیین

می شود.

▪ هنگامی که منطقه عملیات جراثقال بطور کامل از کابین راننده جراثقال دیده نمی شود، از

طرف سرپرست بخش و یا کارگاه شخصی از میان سیم بکسل اندازان با تجربه جهت علامت دادن به

راننده جراثقال انتخاب می شود.

▪ سیم بکسل انداز از نظر اجرایی زیر نظر مسئول انجام کارهای جابجایی بار بوسیله جراثقال

انجام وظیفه می کند.

۶. اطلاعات:

▪ شخصی که بعنوان سیم بکسل انداز کار می کند باید در مسائل ذیل اطلاعات لازم را داشته

باشد:

✓ ساختمان و ظرفیت مجاز جراثقالی که با آن کار می کند.

✓ سیم بکسل اندازانی که با جراثقال های دکل دار کار می کنند باید ظرفیت بالابری آنها را

نسبت به طرز قرار گرفتن دکل و شعاع فعال دکل و همچنین وضعیت تکیه گاههای کمکی بدانند.

✓ سیم بکسل انداز باید بتواند سیم بکسل یا سیم بکسل های مناسب را طبق ظرفیت بالابری، تعداد شاخه ها، طول و زاویه شیب شاخه های سیم بکسل را نسبت به حالت عمودی وزن و مشخصات بار انتخاب نماید.

✓ به استاندارد وازدگی سیم بکسل ها و از کارافتادگی ظروف حمل بارهای ویژه آشنایی داشته باشد.

✓ روش درست بستن و آویزان نمودن بار به قلاب را بداند.

✓ با روش پرکردن ظروف حمل بارهای ویژه آشنایی داشته باشد.

✓ علائم تعیین شده در شرکت جهت راهنمایی رانندگان جراثقال را بداند و به آنها عمل نماید.

✓ ترتیب، حجم و اندازه باری که باید انباشته شود را بداند.

✓ به مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای کار با جراثقال های دکل دار خودرو که در نزدیکی خطوط هوایی انتقال برق و سازه های فلزی کار می کنند، آشنا باشد.

✓ سیم بکسل انداز باید محل قرار گرفتن کلید اصلی تغذیه برق جراثقال را بداند و بتواند در موارد اضطراری جریان برق جراثقال را از شبکه قطع نماید.

▪ وظایف بکسل انداز قبل از شروع- بکسل انداز قبل از شروع به کار باید موارد ذیل را مد نظر قرار دهد:

✓ وسایل باربندی و سیم بکسل ها را طوری انتخاب کند که با وزن و مشخصات باری که باید جابجا شود مطابقت نماید. هنگام سیم بکسل بندی بارهای طولی، باید سیم بکسل ها را بنحوی انتخاب نماید که زاویه بین شاخه های آنها بیش از ۹۰ درجه نباشد.

✓ سیم بکسل انداز باید سیم بکسل را با توجه به زاویه و اندازه باری که نقل مکان داده می شود انتخاب نموده و مشخصات سیم بکسل را با پلاک هویت (ایتیکت) آن مطابقت نماید و همچنین سالم بودن ظروف مخصوص حمل مصالح و بارهای ویژه، وزن خالص و حداکثر باری را که باید حمل شود کنترل نماید.

✓ روشنایی محل کار را کنترل نموده و در صورت کافی نبودن روشنایی، موظف است به مسئول ایمنی جابجایی بار بوسیله جراثقال گزارش نماید.

▪ وظایف سیم بکسل انداز در هنگام بستن و سیم بکسل اندازی بارها
✓ سیم بکسل انداز فقط پس از دریافت دستور می تواند شروع به کار نماید و در مواردی که دستور روشن و صریح نباشد، باید از شخصی که مسئول ایمنی جابجایی بارها با جراثقال است اطلاعات لازم را کسب نماید.

✓ سیم بکسل انداز در هنگام بستن بار باید مقررات زیر را اجرا نماید:
✓ وزن باری را که با جراثقال جابجا می شود از روی علائم و نوشته های آن کنترل نماید و اگر امکان تعیین وزن بار را نداشته باشد باید از مسئول ایمنی جابجایی بار با جراثقال سؤال نماید.

✓ در موقع بستن بار، سیم بکسل ها باید روی قسمت اصلی بار قرار گرفته، تاب و گره خوردگی نداشته باشند و بمنظور جلوگیری از صدمه دیدن بار و سیم بکسل لازم است بین بار و سیم بکسل چوب های مخصوص را طوری قرار دهند که بهنگام جابجایی، قطعات چوب نیافتاده و بار تغییر وضعیت ندهد.

✓ در مورد بارهایی که دارای حلقه های مخصوصی جهت جابجایی می باشند باید از حلقه ها استفاده شود.

✓ هنگام آویزان نمودن بار بر روی قلاب دو طرفه، سیم بکسل ها باید بنحوی قرار گیرند که سنگینی بار بطور یکنواخت روی قلاب تقسیم شود.

✓ سیم بکسل های فرعی را که جهت هدایت بار در نظر گرفته شده و در موقع حمل بار مورد استفاده قرار نمی گیرند، لازمست بنحوی جمع آوری و کوتاه نمود که در موقع حمل بار با وسایلی که در مسیر است برخورد نکنند.

✓ در موقع حمل بار توسط دو جراثقال، لازمست تمام عملیات زیر نظر مسئول ایمنی جابجایی بار بوسیله جراثقال انجام شود.

✓ برای بکسل انداز باید اطمینان حاصل شود که بار درگیری ندارد و با کف چسبندگی پیدا نکرده است.

- هنگام بستن و سیم بکسل اندازی موارد زیر مجاز نیست:
- ✓ جابجایی باری که وزن آن نامشخص یا بیش از ظرفیت مجاز جراثقال است.
- ✓ استفاده از وسایل باربندی و ظروف مخصوص حمل بار که معیوب یا آزمایش نشده باشند.
- ✓ متصل کردن سیم بکسل های معیوب به یکدیگر
- ✓ آویزان نمودن بار روی یک شاخه قلاب دوطرفه
- ✓ بستن و سیم بکسل اندازی بارها روی قلاب جراثقال در فاصله ای کمتر از ۳۰ متر از سیم های هوایی انتقال برق.

- ✓ بالا بردن اشخاص با گریفر.
- وظایف سیم بکسل انداز در هنگام بالا بردن و جابجا کردن بار
- ✓ سیم بکسل انداز باید شخصا "علائم لازم را به راننده جراثقال یا شخصی که مسئول مبادله علامت است بدهد.

- ✓ سیم بکسل انداز قبل از علامت دادن در مورد بالا بردن بار باید موارد زیر را رعایت کند:
- اطمینان حاصل کند که بار محکم بسته شده است
- کنترل کند که روی بار و یا داخل لوله ها، قطعات اضافی که هنگام بالا بردن ممکن است سقوط نماید وجود نداشته باشد.

- اطمینان حاصل کند که در هنگام بلند کردن، بار به جایی گیر نکند.
- مواظبت نماید افراد در کنار بار، میان بار و دیوار و یا تجهیزات قرار نگرفته باشند.
- قبل از بلند کردن بار بوسیله جراثقال دکل دار باید از عدم وجود افراد در کنار جراثقال، روی سکوی گردان بالا بر و در محوطه فرود بار و دکل، اطمینان حاصل نماید و خود از میدان کار دکل دور شود.

- سیم بکسل انداز باید خرابی وسایل و جراثقال را بلافاصله به اطلاع راننده جراثقال برساند و کار را متوقف کند.
- هنگام بالا بردن و جابجا کردن بار، سیم بکسل انداز باید موارد زیر را کنترل کند:
 - ✓ چنانچه وزن باری که بالا برده می شود نزدیک به ظرفیت مجاز جراثقال باشد، دستور بالا بردن بار را تا ارتفاع ۲۰۰ میلیمتری داده و درستی و یکنواختی سیم بکسل ها و پایداری جراثقال و عمل ترمزها را کنترل نماید و در صورت ضرورت برای اصلاح کردن وضعیت سیم بکسل ها، بار را مجدداً پایین آورد.
 - ✓ هنگام بیرون آوردن بار از پیچ های فونداسیون مراقبت نماید که بالا بردن بار با حد اقل سرعت و درگیری تا بیرون آوردن کامل آن از پیچ ها انجام گیرد.
 - ✓ قبل از جابجا کردن بار بطور افقی اطمینان حاصل کند که بار در ارتفاع حداقل نیم متر بالاتر از اشیایی که در مسیر هستند قرار گرفته است.
 - ✓ هنگام جابجا کردن بار، سیم بکسل انداز باید همراه آن باشد، اگر همراه بودن وی با بار امکانپذیر نیست، در آنصورت راننده جراثقال باید در جابجا کردن بار مراقبت لازم را به عمل آورد و چنانچه بار در دید راننده جراثقال نیست، سیم بکسل انداز دومی جهت علامت دهی تعیین شود.
 - ✓ جهت جلوگیری از چرخیدن خودبخودی بارهای طویل و بزرگ، باید از طناب های مهاری مخصوص استفاده نمود.
 - ✓ سیم بکسل انداز باید چیدن بارها را بطور یکنواخت و بدون تخلف از قوانین مقرر انجام دهد. چیدن بارها در واگن ها، سکوها و همچنین پایین آوردن آنها نباید طوری انجام گیرد که تعادل این وسایل بهم بخورد. ضمناً وسایل نقلیه نیز بنوبه خود بمنظور جلوگیری از جابجا شدن باید مهار شوند.
 - ✓ جابجایی محصولات سیال و ریزدانه باید در ظروف مخصوص صورت گیرد.
 - ✓ هنگام کار جراثقال های دکل دار در نزدیکی خطوط انتقال برق، سیم بکسل انداز باید اطمینان کامل حاصل نماید که دکل جراثقال یا سیم بکسل ها در منطقه خطر خطوط انتقال برق قرار نمی گیرد.

- هنگام بالا بردن و جابجا کردن بار اجرایی موارد زیر برای سیم بکسل انداز ممنوع است:
 - ✓ قرار گرفتن اشخاص روی بار به هنگام بالا بردن و جابجا کردن آن.
 - ✓ قرار گرفتن زیر باری که بالا برده شده است.
 - ✓ کشیدن بار به هنگام بالا بردن، جابجا کردن و پایین آوردن با کمک دست.
 - ✓ اجازه دادن به افراد جهت توقف در واگن راه آهن در هنگام بارگیری و یا تخلیه توسط جراثقال های مغناطیسی.
 - ✓ قرار گرفتن بین قسمت های ثابت و گردان جراثقال های دکل دار.
 - وظایف سیم بکسل انداز هنگام پایین آوردن بار:
 - ✓ قبل از پایین آوردن بار سیم بکسل انداز موظف است:
 - ✓ محل قرار گرفتن بار را بررسی نموده و اطمینان حاصل نماید که امکان اصابت، واژگون شدن و لغزیدن بار وجود ندارد.
 - ✓ قطعاتی از تخته و چوب را زیر بار قرار دهد تا سیم بکسل ها به آسانی از زیر بار خارج شوند.
 - ✓ باز کردن سیم بکسل ها از زیر بار یا قلاب را پس از اطمینان کامل از استقرار باز انجام دهد.
 - ✓ قرار دادن بار روی لوله، کابل و یا سایر محل هایی که برای چیدن بار در نظر گرفته نشده است، ممنوع می باشد.
 - مسئولیت سیم بکسل انداز
- سیم بکسل انداز در قبال عدم اجرای دستورالعمل ایمنی و بهداشت حرفه ای حاضر مسئول می باشد.

دستورالعمل نحوه انجام عملیات راه اندازی

۱. مقررات عمومی

- قبل از شروع بکار باید از داشتن اطلاعات کافی کلیه کارکنان در خصوص مسائل ایمنی و بهداشت حرفه ای، اطمینان حاصل نمود. این مسائل شامل موارد عمومی و کلیه مخاطراتی است که در حین انجام فعالیت می تواند برای فرد روی دهد.
- رعایت نظم و ترتیب در کلیه کارها و بخصوص عملیات راه اندازی الزامی است.
- قبل از شروع عملیات، از باز بودن راههای نجات (خروج اضطراری) و شناسایی آنان توسط افراد، اطمینان حاصل گردد.
- در کلیه مراحل از وسایل و ابزار آلات مناسب و سالم استفاده نمایید.
- کف کارگاه باید عاری از هر گونه روغن و وسایل زائد باشد.
- کلیه حفره های روباز باید به نحو مطمئن پوشانیده شوند.
- محل وسایل اطفاء حریق (بخصوص کپسولهای اطفاء حریق) باید کاملاً مشخص بوده و بوسیله کلیه کارکنان شناسایی شده باشند.
- کلیه کارکنان قبل از شروع فعالیت در عملیات راه اندازی باید با مفاهیم علائم و آذیرها کاملاً آشنا شوند.
- کلیه کارکنان قبل از شروع فعالیت در عملیات راه اندازی باید با طرز کار کپسولهای اطفاء حریق آشنایی کامل پیدا کنند.
- استفاده از جعبه، بشکه، غلطک و یا وسایل نامطمئن دیگر برای افزایش ارتفاع ممنوع است. برای دسترسی به تجهیزات موجود در ارتفاع بالا باید از داربست و یا نردبان مناسب استفاده شود.
- قبل از شروع عملیات راه اندازی باید از ارت بودن کلیه تجهیزات و سیستم های برقی اطمینان حاصل شود.

- در صورت نیاز به استفاده از مایعات قابل اشتعال، باید تنها به میزان مصرف یک روزه و در ظروف مخصوص تهیه گردیده و به محل کار آورده شوند.
- مایعات و گاز های قابل اشتعال نباید در مجاورت منابع حرارتی نگهداشته شوند.
- نباید از هوای فشرده برای تمیز کردن البسه کاری استفاده شود.
- در صورت مصرف داروهای خواب آور، باید از فعالیت بر روی دستگاههای خطرناک و وسایل حساس اجتناب گردد.
- در صورتی که برخی از کارکنان به لحاظ پزشکی ملزم به استفاده مرتب از دارو های خواب آور هستند، باید قبل از شروع عملیات با پزشک شرکت تماس گرفته و هماهنگی نموده، مجوز لازم را اخذ نمایند.
- باید قبل از شروع عملیات راه اندازی اتصالات الکتریکی را بررسی نموده و از اتصالات مناسب آنها اطمینان کسب شود.
- فیوزها و کلیدهای قطع خودکار برق باید کاملاً سالم باشند.
- کلیه مدارهای برقی را باید برق دار فرض کرد مگر آنکه از بی برق بودن آنها اطمینان حاصل شود.
- از پوشیدن آب بر روی تجهیزات الکتریکی خودداری گردد.
- در صورت فعالیت در مجاورت مواد اسیدی و قلیایی، مواد منفجر شونده و یا در فعالیتهای با احتمال پرتاب ذرات، باید از شیلد صورت استفاده شود.
- اگر الزام به فعالیت و یا کنترل وسایل برقی در حالت برق دار وجود داشته باشد، باید علاوه بر استفاده از دستکش عایق برق متناسب با ولتاژ موجود، از زیرپایی عایق استفاده شود. مسلماً مجوز لازم برای این عمل باید قبلاً از مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) اخذ شده و تمهیدات لازم بکار گرفته شده باشد.
- در صورت پوشیده شدن هر نوع ماده شیمیایی به صورت و چشمها باید سریعاً با استفاده از چشم شوی، صورت و چشم ها با آب ولرم شسته شوند.

- در صورت پاشیده شدن مواد شیمیایی خطرناک به بدن، باید سریعاً با استفاده از دوش اضطراری، بدن را با آب ولرم شست.
- در مرحله‌ای از کار که وجود سر و صدای شدید غیر قابل اجتناب است، باید از گوشی‌های عایق صوت مناسب استفاده شود.
- استفاده از ماسک‌های تنفسی مناسب جهت کار در محیط‌های با آلودگی هوای بالاتر از حدود مجاز، اجباری است. بدیهی است که نوع ماسکها بر اساس شرایط موجود و طبق نظر مدیر ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (HSE) تعیین خواهد گردید.
- در صورت فعالیت در مجاورت حجم و یا فشار بالای مواد شیمیایی، استفاده از لباس کار عایق مواد شیمیایی، ضروری است.
- فعالیت در ارتفاع بیش از ۲ متر، مستلزم تجهیز به کمر بند ایمنی است.
- علائم و تابلوهای هشدار دهنده مناسب را باید در محل‌های مناسب نصب نمود تا اطلاعات ایمنی و بهداشت حرفه‌ای لازم را به افراد شاغل در محل و کلیه افرادی که در مجاورت محل راه اندازی فعالیت می‌کنند، ارائه نمود.
- فقط افراد مجاز و آموزش دیده می‌توانند در انجام عملیات راه اندازی فعالیت نمایند که این امر نیز مستلزم اخذ مجوز کار فرد می‌باشد.
- هیچ‌گاه نباید از نردبان بدون پایه مطمئن و ثابت استفاده نمود.
- در صورتی که فعالیتی بر روی یک ماشین صورت می‌گیرد و ماشین بی برق شده است، باید با استفاده از علامت ((کلید خاموش باشد، دستگاه در دست تعمیر است)) و نصب آن بر روی کلید برق اصلی، از روشن نمودن اتفاقی دستگاه توسط سایرین اطمینان حاصل کرد.
- در مواقعی که خطر برق‌گرفتگی در اثر اتصال ناآگاهانه برق از کلید اصلی در حد بالایی باشد، باید با خارج نمودن فیوز، ضریب اطمینان را افزایش داد.
- استفاده از ماسک و یا عینک ایمنی در فعالیتهایی که احتمال پاشیدن مواد خطرناک به چشم وجود دارد ضروری است و از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره داشت:

- ✓ فعالیت در مجاورت سیستم های حاوی کلرین.
- ✓ حمل و نقل و جابجایی مواد اسیدی یا بازی.
- ✓ حمل و نقل و جابجایی مواد خطر ناک شیمیایی.
- ✓ فعالیت در جاهایی که مواد ماشین کاری، سنگزنی، تراش کاری، چکش کاری، یا سوراخ کاری می شوند.

✓ فعالیت در محیطهای آلوده به ذرات.

✓ فعالیت در محللهای نمونه برداری و عملیات تحت فشار و یا محل سرریز مایعات خطرناک.

▪ استفاده از ماسکهای شیمیایی، ماسک ذرات، ماسک گاز و ماسک هوا در محللهایی که احتمال آلودگی هوا در آن وجود دارد ضروری است. بیشترین احتمال مربوط به فعالیت در داخل مخازن و در عملیاتی مانند تمیز کاری و تعمیرات است، مخصوصاً زمانی که احتمال نشی از لوله های تغذیه نیز وجود داشته باشد.

▪ وسایل حفاظت فردی باید بدقت نگهداری شده، مورد بازرسی قرار گرفته، مرتباً تمیز و استریل گردیده و بصورت دوره ای توسط مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای باز بینی گردند.

▪ وسایل تنفسی با منبع تأمین اکسیژن که اجازه تنفس به فرد را از طریق منبع اکسیژن فشرده و یا مولد اکسیژن می دهند، باید بدقت مورد استفاده قرار گیرند. طول مدت استفاده از آنها بستگی به میزان ذخیره اکسیژن در داخل کپسول و یا ظرفیت اکسیژن سازی دستگاه دارد. نکته بسیار مهم عدم استفاده از کپسولهای اکسیژن فشرده در محللهایی است که احتمال انفجار در آنها وجود دارد (مثلاً در داخل مخازنی که در آنها منابع آتش وجود دارد).

▪ در خصوص دستگاه های هوا ساز باید دقت گردد که هوای بدون آلودگی به میزان مناسب و بصورت راحت و یکنواخت برای کارگر تأمین گردد.

▪ در خصوص عایقهای صوتی و نظر به احساس های متفاوت افراد، باید هر کدام از افراد که احساس ناراحتی از نظر صدادر محیط کار دارند، از عایقهای صوتی استفاده کنند. این امر علاوه بر محللهایی است که در آنها بعلت وجود صدای بیش از حد مجاز همه کارکنان ملزم به استفاده از گوشی هستند.

- قبل از به راه انداختن ابزارها و دستگاه‌های پنوماتیک، باید با استفاده از آزریر، اخطار لازم داده شود.
- در کلیه مراحل راه اندازی، ارتباط مطمئن و سریع بین اتاق کنترل و قسمت راه اندازی باید برقرار شود. در صورت استفاده از بی سیم برای برقراری ارتباطات در موقع بروز خطر و یا حادثه با گفتن کلمه ((خطر)) باید سایر افراد ارتباط را قطع نمایند تا حالت اورژانس رفع گردد. در خاتمه حالت اورژانس با گفتن جمله ((خطر رفع شد))، کلیه افراد می‌توانند به فعالیت عادی خود ادامه دهند.
- قبل از راه اندازی سیستم‌های تحت فشار و یا تحت ولتاژ، باید از صحت کارکرد نشانگرهای مربوطه اطمینان حاصل شود.
- در کلیه مراحل راه اندازی، کلیه ارتباطات باید به زبان فارسی برقرار گردند.
- قبل از راه اندازی، مسئول راه اندازی باید با مطالعه مدارک مربوطه، اطلاعات کافی در خصوص مراحل راه اندازی را کسب نموده و کارکنان تابعه را با وظایف محوله به خوبی آشنا نموده باشد.
- قبل از راه اندازی باید مجوز مربوطه از مسئول مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) اخذ گردیده و کلیه مواردی که توسط آنان اعلام گردیده است، رعایت شوند.
- کلیه تجهیزات ابزار دقیق باید از نوع الکترونیکی باشند.
- در محلهایی که خطر انفجار و یا اشتعال در حین راه اندازی وجود دارد باید از ابزار آلات ضد انفجار و ضد اشتعال استفاده نمود.
- همیشه باید از وسایل و ابزار آلات استاندارد و مناسب استفاده شود.
- قبل از شروع عملیات راه اندازی، باید از آماده به کار بودن سیستم‌های قطع خودکار در مواقع بحران که متصل به برق مطمئن ۲۴ ولت مستقیم باشند، اطمینان حاصل گردد.
- منابع مطمئن انرژی باید برای مدارهای حساس الکترونیکی (مانند UPS) از قبل تدارک شوند.
- انرژی سیستم‌های اعلام هشدار باید از منبع تغذیه مطمئن تأمین گردند.

▪ منابع تغذیه مطمئن باید بتوانند حد اقل برای یک ساعت کار در حالت اضطراری و قطع مدار تأمین انرژی نمایند.

▪ تجهیزات در موقع نصب باید حاوی اتیکتی باشند که اطلاعات ذیل را شامل گردد:

✓ نام شرکت سازنده

✓ مدل دستگاه

✓ شماره سریال دستگاه

✓ تجهیزاتی که دارای ابعاد بزرگ بوده و یا از حساسیت خاصی برخوردارند، باید علاوه بر دارا

بودن مشخصات بند فوق اطلاعات ذیل را نیز داشته باشد:

✓ شماره شناسایی

✓ ماده ای که در بدنه و یا قسمتهای جانبی دستگاه بکار رفته است

✓ ابعاد دقیق دستگاه

✓ نشانگرها باید بطریقه صحیح نصب شده و سهولت دیده شوند

✓ آلارمها باید هم بصورت چشمی و هم بصورت صوتی هشدارها را اعلام نمایند

✓ کلیه کابلها باید برچسب دار باشند.

▪ قبل از راه اندازی باید از فعالیت مطمئن کلید های خود کار قطع عملیات در اثر بروز مشکل،

اطمینان حاصل نمود.

▪ راه اندازی لوله ها و مخازن تحت فشار باید با ۵۰ الی ۸۵٪ فشار کل و برای دریچه های فشار

با ۹۵٪ فشار کل انجام گیرد. مگر آنکه رویه دیگری برای مورد خاصی ارائه شده باشد.

▪ در مواردی که راه اندازی سیستم های تحت فشار با احتمال وارد آمدن ضربه هایی توأم باشد،

باید با استفاده از ضربه گیر کنترل های مربوط را بعمل آورد.

▪ محافظت از فشار بیش از حد باید در حد $1/3$ برابر حداکثر فشار در نظر گرفته شود.

▪ میزان حرارت المنتها باید به گونه ای باشد که قسمتهای حساس در حد اکثر فعالیت سیستم،

در مقادیر متوسط خود قرار گیرد.

- در مواردی که احتیاج به اندازه گیری دقیق دما در حدود کمتر از $C 400$ باشد، باید از نشانگر حرارت مقاومتی (RTD) استفاده نمود.
- در طول راه اندازی باید تدابیر لازم برای حفاظت از سیستمهای حرارتی در مقابل تغییرات سریع حرارت بعمل آید.
- تجهیزات نمونه برداری از سیستم باید به لوپهای سریع العمل مجهز شده باشند.
- در محلهایی که فعالیت با مواد خورنده و سوزاننده صورت میگیرد، وجود دوش و چشم شوی اضطراری ضروری می باشد.
- در محل هایی که استفاده از سویچهای محدود کننده ضروری باشد باید قبل از راه اندازی از وجود و کارکرد مناسب آنها اطمینان حاصل نمود.
- داشتن فضای کار مناسبی برای فعالیت کارکنان در حین راه اندازی الزامی است

۲. مجوز انجام کار (PERMIT)

- برای محافظت از جان افراد، حفظ دستگاهها و ممانعت از اختلال در کار باید از مراجع مربوطه نسبت به تهیه مجوز اقدام و پس از کسب آن و در نظر گرفتن تمهیدات اعلام شده، مبادرت به انجام عملیات نمود.
- هر نوع مجوز باید حاوی چک لیستی از تدابیر لازم برای مقابله با مخاطرات عمومی باشد. چنین چک لیستی نمی تواند تدابیر مربوط به کلیه مخاطرات را دربرداشته باشد.
- در هر مجوز باید نوع کار، مخاطرات احتمالی و روشهای ارجح مقابله با مخاطرات مربوطه تعیین شده باشند.
- یک توصیه خاص برای ممانعت از حضور افرادی که در رابطه با کار نیستند باید صورت گیرد تا از تماس بی مورد افراد با مخاطرات مربوطه اجتناب گردد.
- اگر افراد مجبور به حضور در محل مخاطره آمیز هستند، باید عملیات را قطع نمود تا افراد محل را ترک کنند.

- اگر در حین عملیات، مخاطرات و وضعیت خطرناکی پیش آمد، سرپرست گروه باید عملیات را متوقف و مجوز را ابطال نمایند.
- برای هر نوع عملیات خاص فقط باید مجوز آن را گرفت و استفاده از یک نوع مجوز برای یکسری از عملیات مجاز نیست.
- در صورت بروز هر نوع تغییر مهم در انجام کار، باید نسبت به اخذ مجوز جدید اقدام نمود.
- هر کدام از کارکنان وظیفه خاصی را بر عهده دارند. انجام امر غیر مربوط توسط کارکنان ممنوع است.
- در حین حمل و نقل و جابجایی مواد شیمیایی خطرناک باید احتیاط های لازم بعمل آید.
- مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) و مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای در صورت مشاهده وضعیت خطرناک می توانند کار را متوقف و با ارائه توصیه های لازم نسبت به ایمن نمودن فعالیت اقدام نمایند. بدیهی است مجوز ارائه شده تا زمان انجام توصیه ها و تأیید مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای باطل خواهد گردید.
- اگر در حین انجام عملیات، مخاطرات و وضعیتهای خطرناکی روی داد، سرپرست گروه باید عملیات را تا رفع خطر و اخذ مجدد مجوز متوقف نمایند.
- مجوزها معمولاً برای یک شیفت کاری ارائه می گردند، هر چند می توان در موارد استثنایی آنها را در دو شیفت کاری و یا بصورت ۲۴ ساعته ارائه کرد. در این خصوص باید تدابیر ویژه ای اخذ شده باشد.
- مجوز باید در طول مدت کار در دسترس بوده و در محل انجام کار نگهداری شود.
- در صورتی که در حین انجام کار مخاطرات ویژه ای پیش آمد و یا وضعیت کار به شکل خطرناکی مبدل گردید، ارائه کننده مجوز و نیز استفاده کننده از آن باید مجوز را لغو نموده و حالت بحرانی را رفع نمایند، سپس با اخذ مجوز جدید اقدام به انجام یا ادامه عملیات نمایند.
- کارفرما و مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) باید امضاهای معتبر برای صدور مجوزها را دقیقاً به کارکنان خود اعلام نمایند.

۳. راه اندازی لوله ها

▪ لوله ها، شیرها و فلکه ها باید بر اساس نوع مایع جریان یافته در لوله ها انتخاب و محافظت شده باشند.

▪ در مسیرهایی که مواد سمی در آنها جریان دارند، باید محافظت بیشتری مد نظر قرار داده شوند.

▪ در مراحل راه اندازی، باز نمودن فلکه ها باید بگونه ای باشد که تا ثلث سوم فلکه ها باز شوند و از باز نمودن آنها تا انتها خودداری گردد.

▪ قبل از استفاده از هر لوله، باید آنرا بررسی نمود تا از عدم پارگی، گره خوردگی، تا شدگی و سایر مشکلات آن اطمینان حاصل شود.

▪ هیچگاه از شیلنگ آب بجای شیلنگهای گاز و بخار یا هوا استفاده نشود.

▪ هیچگاه از باد برای تمیز کردن لباسها یا بدن از گرد و غبار استفاده نشود.

▪ تنها از بستهای استاندارد برای محکم نمودن شیلنگها استفاده شود.

▪ قبل از انجام عملیات شستشوی لوله ها، باید قسمت هایی را که نسبت به رطوبت حساس

هستند محافظت نموده یا آنها را در محیط های خشک نگهداری نمود. از جمله این قسمتها می توان به شمارشگر بیستون، پمپ بیستون و پمپهای چرخ دنده ای اشاره نمود.

▪ باید کلیه قسمت هایی از لوله که علامت دار نیستند را نیز کاملاً شستشو داد تا از عملکرد و

نگهداری سیستم مطمئن گردید.

▪ کلیه شیرفلکه ها و دکمه های باز و بسته کردن سیستم و بخصوص سیستم های الکتریکی باید

بصورت واضح و روشن علامت گذاری گردند، به ترتیبی که تجهیزات مربوطه در محیط کار به راحتی دیده شوند و حالتهای باز و بسته شدن آنها مشخص گردند

۴. عملیات رادیو گرافی در راه اندازی

▪ علاوه بر رعایت کلیه نکات ایمنی و بهداشت حرفه ای مطروحه در (دستورالعمل ایمنی و

بهداشت حرفه ای در رادیو گرافی) باید موارد ذیل نیز رعایت گردند:

✓ باید قبلاً" مجوز لازم برای انجام عملیات را از مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) دریافت نمود.

✓ تجهیز به یک دستگاه اندازه گیری سریع و صحیح میزان پرتوها الزامیست.

✓ باید اطلاعات مربوطه به مخاطرات احتمالی و موجود و روشهای ممانعت از تأثیر پرتوها، قبلاً اخذ شده و افراد کاملاً توجه شده باشند.

✓ افرادی که وجودشان برای عملیات ضروری نیست باید از محل خارج گردند.

✓ محدوده خطر را باید برآورده نموده و باعلامتی مشخص شوند.

✓ وظیفه هر کدام از افراد تیم که قبلاً تعیین گردیده اند را باید مجدداً یاد آوری کرد، در خصوص استفاده صحیح افراد از وسایل حفاظتی مناسب، اقدامات لازم را انجام داده و از بکارگیری صحیح آنها اطمینان یافت.

۵. راه اندازی پمپها

▪ قبل از راه اندازی پمپها باید موتور پمپها را به گونه ای حفاظت نمود که از براه افتادن اتفاقی آنها ممانعت بعمل آید.

▪ دریچه های ورودی و خروجی آب بسته بوده و از جریان یافتن سیال در داخل آن جلوگیری شود.

▪ محتوی پمپ باید به لوله فاضلاب (خروجی موادزائد) تخلیه گردد.

▪ مایعات سرریز شده از پمپ باید سریعاً جمع آوری گردند.

▪ دریچه های پمپهای HTM که بصورت کامل محکم گردیده اند، باید پس از ۲۰ دقیقه بسته شده و به طریق مطمئن از باز شدن مجدد آنها ممانعت بعمل آید.

▪ در صورت برداشته شدن پمپ، خطوط باید بوسیله فلنج یکطرفه (ته بسته) مسدود شوند.

▪ پس از انجام مراحل فوق سرپرست کارگاه نسبت به امضاء درخواست مجوز انجام کار که

مقدم بر عملیات نگهداری است اقدام خواهد نمود.

۶. بیرون آوردن صافیها:

- برای بیرون آوردن صافیها باید ابتدا موارد ذیل را انجام داد:
- دریچه های ورودی و خروجی صافیها باید بسته شده و از باز شدن اتفاقی آنها ممانعت عمل آید.
- اگر دریچه و یا لوله تخلیه مایعات وجود ندارد باید بولتهای روی فلنج صافی را با دقت باز کرد.
- پس از انجام مراحل فوق، سرپرست کارگاه نسبت به امضاء درخواست مجوز انجام کار که مقدم بر عملیات نگهداری است اقدام خواهد کرد.

۷. تجهیزات الکتریکی

- تنها افراد آموزش دیده مجاز به ورود به مراکز برق، اتاقهای کنترل و سایر محیطهایی هستند که کنترلها و یا عملیات الکتریکی مهم در آنها صورت می گیرد.
- تنها افراد آموزش دیده مجاز به فعالیت بر روی سیستم های برق و حتی جایگذاری فیوزها در راه اندازی مجدد هستند.
- باید در کلیه موارد از عملکرد سیستم ارت قبل از راه اندازی سیستمهای الکتریکی اطمینان یافت.
- برای اجتناب از خطاهای مربوط به اتصال کابلها باید کابلهای هر دستگاه بصورت مستقل آورده شده و قبل از اتصال به دستگاهها، از مسیر و منبع آنها اطمینان یافت.

۸. فعالیتهای مکانیکی

- کلیه فعالیتهای مکانیکی که در مجاورت فعالیتهای عملیاتی راه اندازی صورت میگیرد، باید در پایین ترین میزان و با کمترین نفرات صورت گیرد.
- هیچکدام از فعالیتهای مکانیکی نباید بدون اخذ مجوز مربوطه صورت گیرند.
- انجام هر گونه کار گرم مانند جوشکاری و عملیات حرارتی بدون اخذ مجوز ممنوع است.

▪ هیچ کس حق ورود به مخزن و یا لوله ای را ندارد مگر آنکه قبلاً از عدم وجود هر گونه گاز خطرناک در داخل مخازن و یا عدم راه اندازی اشتباهی سیستم اطمینان حاصل نموده و مجوز لازم را اخذ کرده باشد.

▪ برای فعالیت در جاهایی که گازهای هیدروکربن وجود دارند، باید از ابزارهای ضد جرقه استفاده شود.

▪ هنگام حرکت در سیستم های فعال، چه بالا رفتن و چه پایین آمدن باید ابزارها را در کیسه هایی قرار داد که از افتادن اتفاقی آنها ممانعت بعمل آید.

▪ موقعی که افرادی در قسمت بالای سر افراد دیگری مشغول فعالیت هستند، باید از عدم سقوط اجسام و ابزار آلات مورد استفاده افراد بالادست بر روی افراد پایین دست اطمینان حاصل نمود. در صورت نیاز، باید جایگاه های مطمئنی برای نگهداری اجسام و یا ابزار آلات بکار برده شود.

▪ باید با استفاده از ابزار مناسب و پیروی از روش کاری مناسب، از بروز حوادث و جراحات ممانعت بعمل آید.

▪ استقرار کلیه ماشین آلات و دستگاهها باید بطریقه ای باشد که بهترین کنترل از زمین را داشته و با آسانترین روش مستقر شوند.

▪ در حین جایگذاری، حتی الامکان از عبور ماشین آلات از محیط هایی که دارای درجه حرارت بالا بوده و یا مرتعش هستند خودداری گردد.

۹. ماشین آلات متحرک و چرخنده

▪ حفاظت ماشین آلات برای حفاظت افراد از خطرات موجود در ماشین های مربوطه به کار می روند. لذا برداشتن و باز کردن حفاظها تنها زمانی مجاز است که ماشین در حالت خاموش بوده، قفل شده و برچسب عدم راه اندازی بر روی آن نصب شده باشد. بدیهی است قبل از راه اندازی ماشین باید حفاظ آن را در جای خود قرار داد و بهترین حالت آن است که تا زمانی که حفاظ بطور کامل در جای خود قرار نگرفته است، ماشین بکار نیافتد.

- ماشین آلات متحرک باید با استفاده از یک سویچ اصلی که در معرض دید و دسترسی کارکنان باشد خاموش گردند.
- حفاظهای دستگاه باید بصورت کامل بوده و از درگیری فرد با قسمت‌های متحرک دستگاه ممانعت بعمل آورده و بگونه ای باشد که با باز کردن آنها، دستگاه از کار بیفتد.
- فقط افراد متخصص مجاز به کار با ماشین آلات مذکور می باشند.
- دستگاهها بایستی مجهز به یک سویچ اصلی که در معرض دید و دسترسی کارکنان قرار گیرد باشند تا بتوان در صورت بروز خطر، سریعاً نسبت به خاموش کردن آنها اقدام نمود.

۱۰. ورود به مخازن

- تنها افراد دوره دیده و ذیصلاح مجاز به فعالیت در درون مخازن هستند.
- کارکنان فعال در درون مخازن باید توسط یک نفر مراقبت شوند تا در صورت بروز هر گونه مشکلی، سریعاً نسبت به رفع آنها اقدام نماید.
- قبل از ورود به مخازن و لوله ها باید از مخاطرات بالقوه آن از قبیل کمبود اکسیژن، وجود گاز های سمی، مخلوطهای قابل انفجار و قابل اشتعال، مواد شیمیایی خورنده و سوزاننده آگاه بوده و تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای مربوطه را اتخاذ نمود و در کل باید مراحل زیر را انجام داد:
 - ✓ مخازن را باید با گاز درون آن و سپس هوا بطور کامل شست.
 - ✓ کلیه ورودی های به مخزن را باید مسدود نمود.
 - ✓ قبل از ورود به مخزن، باید از وجود هوای مناسب در داخل مخزن اطمینان یافت.
 - ✓ هیچ کس حق ندارد بدون حضور نفر مراقب که در بیرون از مخزن قرار گرفته و بر فعالیت فرد نظارت نماید، وارد مخزن شود.
 - ✓ در صورت نیاز باید از کمر بند ایمنی استفاده شود.
- در طول راه اندازی خطوط و مخازن حاوی مواد خطرناک، باید از فعالیت مطمئن و مناسب سیستم های تهویه اطمینان حاصل گردد.

۱۱. آموزش

▪ با توجه به اینکه بیشترین عامل رعایت نکات ایمنی و بهداشت حرفه ای، دانستن آنها و داشتن اطلاعات ایمنی و بهداشت حرفه ای کافی است، لذا قبل از شروع هر گونه عملیات راه اندازی باید از آموزش کامل کارکنان و دارا بودن اطلاعات مکفی آنان اطمینان حاصل شود. انجام تمرینهای دوره ای درخصوص میزان توانایی بکارگیری اطلاعات ایمنی و بهداشت حرفه ای و رعایت نکات ضروری است که این عمل باید توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) برنامه ریزی شده و توسط مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای اجرا گردد.

۱۲. کمکهای اولیه

▪ باید از وجود مرکزی مجهز برای ارائه خدمات کمکهای اولیه اطمینان یافت.

▪ کلیه کارکنان بخصوص کسانی که با تجهیزات برق دار کار می کنند باید با ارائه عملیات نجات و احیاء آشنایی کامل داشته باشند.

۱۳. راهنماییهای ایمنی و بهداشت حرفه ای در کار با مواد اسیدی

▪ نکات ایمنی و بهداشت حرفه ای که در حمل و جابجایی اسید باید رعایت گردند عبارتند از:

- ✓ کلیه افراد باید با کارگاه آشنایی کامل داشته باشند.
- ✓ کلیه افراد باید با وظیفه محوله آشنا شده باشند.
- ✓ کلیه افراد باید MSDS مربوط به مواد موجود و بخصوص موادی که حمل می کنند را مطالعه نموده و در خصوص خطرات آنها کاملاً توجیه شده باشند.
- ✓ در محل کار باید دوش و چشم شوی اضطراری وجود داشته و کارکنان با طرز کار و محل قرار گرفتن آنها کاملاً آشنا شده باشند. این وسایل قبل از شروع عملیات باید توسط سرپرست گروه راه اندازی بررسی گردیده و هر گونه نقص در آنها بسرعت رفع گردد.
- ✓ استفاده از عینک ایمنی و لباس کار ضد اسید و در موارد نیاز استفاده از شیلد صورت ضروری

- در صورت مشاهده هر گونه مایع آن را اسید فرض کنید و اقدامات مربوط به اسیدها را انجام دهید.
- کلیه پمپهای سیستم باید برای ممانعت از پراش افتادن اتفاقی آنها به قفل استارت مجهز شده باشند.
- یک شیر آب برای مواقع اضطراری در نظر گرفته شده و در دسترس قرار گرفته باشد.
- در صورت نیاز به جوشکاری یا انجام کار گرم بر روی مخازن، باید اطمینان یافت که مخازن حاوی هیدروژن نیستند.
- در صورت وجود هیدروژن در مخازن، باید با استفاده از آب آنرا تخلیه نمود.
- برای انجام هر گونه کاری در مدار، باید یک مجوز روشن و واضح از مرکز مربوطه دریافت نمود.
- در موقع نمونه برداری از سیستم باید به گونه ای ایستاد که هم راستا با جهت جریان مایع بوده و بدین وسیله از پاشیدن احتمالی اسید به صورت و بدن اجتناب نمود.
- اگر در حین نمونه برداری مشکلی پیش آمد، باید سریعاً نسبت به متوقف کردن نمونه برداری اقدام نموده، مراجع ذیصلاح را مطلع کرد.
- در مواقعی که نمونه برداری از مایعات گرم صورت می گیرد، باید از دستکش مناسب استفاده نمود.
- هرگز شیر جریان نمونه برداری را بیش از حد مورد نیاز باز نکنید.
- جهت باز و بسته شدن شیرهای کپسولهای نمونه برداری باید موافق با شیرهای جریان باشد.
- حداکثر فشار مجاز سیلندر نمونه برداری باید بیشتر از حداقل فشار جریان نمونه برداری شده باشد.
- بعد از پایان تجزیه باید کپسول را در یک فضای آزاد تخلیه نمود.

دستورالعمل آموزش ایمنی و بهداشت کار

۱- کلیات

- آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای برای کارکنان در تمام نواحی، بخش ها، قسمت ها و کارگاهها صرفنظر از مشخصات و درجه خطر آنها باید در موارد زیر انجام گیرد:
 - ✓ آماده کردن کارگران جدید (تازه استخدام شده یا تغییر شغل داده)
 - ✓ توجیهات مختلف ایمنی و بهداشت حرفه ای در محلهای کار
 - ✓ افزایش تخصص
- افرادی که دارای بیش از یک شغل می باشند، باید آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای مرتبط با هر یک از آنها را بطور کامل ببینند.
- سرپرستی کلی و سازماندهی آموزش در نواحی، بخش ها، قسمت ها و کارگاهها بر عهده مدیران و سرپرستان مربوطه است.
- کنترل انجام بموقع و کیفیت آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای کارکنان باید توسط واحد ایمنی و بهداشت حرفه ای انجام شود.

۲- آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای برای آماده کردن کارکنان جدید

- آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای کارکنان جدید باید همزمان با آموزش شغلی آنها انجام شود.
- آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای حین آموزش شغلی باید با آموزش دستورالعمل های ایمنی و بهداشت حرفه ای همراه باشد.
- آموزش عملی ایمنی و بهداشت حرفه ای کارکنان جدید باید مستقیماً" زیر نظر تکنسین مربوطه و در محل کار انجام شود.
- اطلاعات مربوط به آموزشهای ارائه شده به کارکنان جدید، باید در فرمهای مربوطه به آمار آموزشهای ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکت ثبت شود.

۳- سازماندهی آموزش و توجیه کارکنان

- برحسب ویژگی و موقعیت زمانی، نحوه توجیه و آموزش می‌تواند بصورت‌های زیر باشد:
 - ✓ توجیه و آموزش مقدماتی
 - ✓ توجیه و آموزش اولیه در محل کار
 - ✓ توجیه و آموزش ادواری
 - ✓ توجیه و آموزش خارج از برنامه
 - ✓ توجیه و آموزش جاری
- توجیهات و آموزش‌های مقدماتی توسط کارشناس مربوطه از قسمت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای انجام می‌گیرد.
- توجیه و آموزش اولیه در محل کار، ادواری، خارج از برنامه و جاری توسط مسئول مستقیم کار انجام می‌گیرد.
- توجیه و آموزش مقدماتی صرفنظر از میزان معلومات (تحصیلات)، سابقه کار و شغل، باید برای کلیه افراد تازه استخدام شده، افرادی که به مأموریت یا کارآموزی (کارآموزان، دانش‌آموزان و دانشجویان) در شرکت اعزام می‌شوند، انجام گیرد.
- آموزش مقدماتی باید در قسمت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای و با استفاده از وسایل کمک آموزشی مناسب انجام گیرد.
- توجیه و آموزش مقدماتی طبق برنامه‌ای که براساس دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای و نیازهای پروسه تولید تهیه و تنظیم شده، صورت پذیرد.
- انجام آموزش ایمنی و بهداشت حرفه‌ای مقدماتی و سنجش معلومات آموزش‌گیرنده باید در فرم آمار آموزش واحد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای و کارت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای فرد ثبت و به امضای آموزش‌گیرنده و آموزش‌دهنده برسد.

▪ برای افراد تازه استخدام، افرادی که از بخشی دیگر به بخش جدید منتقل شده اند، مامورین به شرکت، کارآموزان، دانش آموزان و دانشجویان، کارکنانی که تغییر شغل داده اند و گروههای اجرای ساخت و مونتاژ، آموزش اولیه باید در محل کار انجام شود.

تبصوه:

برای افرادی که مستقیماً با ابزار کار، تجهیزات و مواد تماس پیدا نخواهند کرد، آموزش در محل کار ضرورتی ندارد.

▪ برنامه آموزش اولیه در محل کار باید براساس دستورالعمل های ایمنی و بهداشت حرفه ای تهیه شده برای هر حرفه و با در نظر گرفتن فهرست مسائل اصلی آموزش در محل کار طرح ریزی و اجرا شود.

▪ آموزش اولیه در محل کار جهت هر یک از کارکنان بطور جداگانه و با نمایش روشهای عملی ایمنی و بهداشت حرفه ای صورت می گیرد.

▪ کلیه کارکنان پس از آموزش اولیه در محل کار و سنجش معلومات آنها، بسته به سابقه کار، تجربه و نوع کار باید بمدت ۵-۲ شیفت تحت مراقبت استادکار انجام وظیفه نموده و پس از آن اجازه کار مستقل به آنها داده شود. برای کارهایی که نیاز به ایمنی و بهداشت حرفه ای بیشتری دارند، در صورت لزوم می توان این مدت را افزایش داد.

▪ اجازه کار مستقل به فرد با تاریخ و امضاء آموزش دهنده باید در فرم آمار آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای و کارت ایمنی _ بهداشتی فرد ثبت گردد.

▪ آموزش ادواری (بازآموزی) ایمنی و بهداشت حرفه ای برای سنجش و افزایش سطح دانش کارکنان از دستورالعمل های ایمنی و بهداشت حرفه ای و بصورت منفرد یا گروه شغلی طراحی و باید صرفنظر از مهارت، میزان تحصیلات و سابقه کار افراد و بطور سالیانه برای کلیه کارکنان انجام شود.

▪ توجیه و آموزش خارج از برنامه در موارد زیر باید انجام شود:

✓ تغییر در پروسه تولید، مدرن کردن تجهیزات، وسایل و ابزار، تغییر در مواد اولیه و دیگر

عواملی که در مسائل ایمنی و بهداشت حرفه ای موثر است.

- ✓ تخلفات کارکنان از مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای که باعث بروز حادثه ناگوار جانی و مالی یا انفجار و آتش سوزی شود.
- ✓ دور بودن کارکنان از محیط کار بمدت بیش از ۳۰ روز (به دلیل مرخصی، ماموریت، بیماری و غیره) در مشاغلی که احتیاج به تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای سطح بالا دارند.
 - آموزش خارج از برنامه بصورت انفرادی یا جمعی (گروهی از کارکنان که شغل مشابه دارند) صورت گرفته و حجم آن حداکثر برابر با حجم آموزش اولیه در محیط کار است.
 - توجیه و آموزش جاری کارکنان، قبل از اجرای کاری است که برای آن مجوز کار تنظیم شده است انجام و اجرای این آموزش در مجوز کار ثبت می شود.
 - سنجش معلومات کارکنان پس از توجیه و آموزش باید به وسیله شخص آموزش دهنده یا مرجع ذیصلاحی در واحد ایمنی و بهداشت حرفه ای صورت گیرد.
 - کارکنانی که از سنجش پس از آموزش، نتیجه قابل قبولی نگیرند مجاز به کار نبوده و باید مجدداً دوره آموزشی مربوطه را طی کنند.
 - انجام آموزش های اولیه در محل کار، ادواری و خارج از برنامه باید توسط شخص آموزش دهنده در فرم آمار آموزش در محل کار و کارت ایمنی و بهداشت حرفه ای پرسنل ثبت و به امضای آموزش دهنده و آموزش گیرنده برسد. در مورد آموزش خارج از برنامه، علت و ضرورت گذراندن آموزش را نیز باید در فرم ثبت نمایند.
 - کارکنانی که به مشاغلی اشتغال می یابند که مستلزم خواسته های ایمنی و بهداشت حرفه ای اضافی (سطح بالا) است باید قبل از آموزش اولیه در محل کار، دوره آموزش روش های ایمنی و بهداشت حرفه ای را طبق برنامه مخصوص بگذرانند.
- ۴- آموزش ایمنی و بهداشت حرفه ای به منظور افزایش درجه تخصص
 - افزایش سطح معلومات ایمنی و بهداشت حرفه ای در دوره های افزایش درجه تخصص و در دوره های ایمنی و بهداشت حرفه ای صورت می گیرد.
 - برنامه افزایش درجه تخصص باید شامل موضوعات ایمنی و بهداشت حرفه ای نیز باشد.

- تمام کارکنانی که دوره افزایش درجه تخصص را به پایان می رسانند، در موقع آزمون درجه تخصص باید از سطح دانش ایمنی و بهداشت حرفه ای آنها نیز سنجش به عمل آید. سنجش معلومات باید بصورت انفرادی، شفاهی و با استفاده از وسایل فنی آموزشی صورت گیرد.
- بازآموزی موضوعات ایمنی و بهداشت حرفه ای کادر سرپرستی فنی باید توأم با افزایش درجه تخصص در دوره های مخصوص با سمینارهای ایمنی و بهداشت حرفه ای انجام گیرد.
- برنامه بازآموزی جهت افزایش درجه تخصصی کادر سرپرستی باید شامل بخش هایی در ارتباط با ایمنی و بهداشت حرفه ای نیز باشد.
- در خاتمه دوره بازآموزی کادر سرپرستی، باید از اطلاعات ایمنی و بهداشتی آنها سنجش به عمل آید.

۵- برنامه آموزش مقدماتی

اطلاعات کلی در مورد محیط کار

- مقررات جاری در مورد ایمنی و بهداشت حرفه ای و مقررات انضباطی کار
- ✓ اطلاعات کلی در مورد مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای
- ✓ زمان کاری و استراحت
- ✓ ایمنی و بهداشت کار
- ✓ ترتیب رسیدگی و تنظیم مدارک حوادث و بیماریهای ناشی از کار
- ✓ قوانین و مقررات کار در داخل محیط کار
- ایمنی
- ✓ فهرست عوامل خطر و علل حوادث شغلی
- ✓ روشها و وسایل فنی پیشگیری از حوادث شغلی
- ✓ شرایط ایمنی لازم برای تجهیزات و پروسه تولید
- ✓ وسایل حفاظت فردی
- ✓ حفاظت ها

- ✓ وسایل اخباری (هشدار دهنده)
- مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای برق:
- ✓ تأثیرات جریان برق روی انسان و عوارض ناشی از آن
- ✓ عوامل تشدید کننده خطرات برق گرفتگی
- ✓ تدابیر پیشگیری از برق گرفتگی
- ✓ مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای برای بهره برداری از تجهیزات الکتریکی
- سازماندهی محل کار
- مقررات رفت و آمد وسایل نقلیه در داخل محیط کار و محوطه بخش ها
- مقررات انجام کار با بالا برها
- مقررات بهداشت حرفه ای
- عوامل اصلی بهداشتی محیط کار
- ✓ مفهوم کلی در مورد عوامل زیان آور در خط تولید
- ✓ حد مجاز عوامل زیان آور
- ✓ تدابیر اصلی در بهبود شرایط محیط کار
- تهویه صنعتی
- ✓ کاربردهای تهویه صنعتی
- ✓ تهویه مکانیکی (دمنده، مکند، محلی)
- تهویه طبیعی
- روشنایی صنعتی
- ✓ نقش روشنایی در سیستم کلی تدابیر ایمنی و بهداشت حرفه ای
- ✓ روشنایی مصنوعی، سیستم روشنایی، منابع روشنایی، چراغهای روشنایی عمومی و موضعی
- ✓ نور طبیعی

✓ نگهداری از دستگاههای روشنایی

- حفاظت در برابر سر و صدا و ارتعاش
- ✓ اثرات سر و صدا و ارتعاش بر بدن
- ✓ حد مجاز سر و صدا و ارتعاش
- ✓ روشهای اصلی مقابله با سر و صدا و ارتعاش
- ✓ تدابیر اساسی پیشگیری و درمان برای کاهش اثرات زیان آوری سر و صدا و ارتعاش

۶- وسایل حفاظت فردی کارکنان

- لباس کار
- کفش کار
- دستکش
- وسایل حفاظت سر و صورت
- وسایل حفاظت چشم
- وسایل حفاظت دستگاه تنفسی
- وسایل حفاظتی گوش

۷- ایمنی آتش سوزی و اطفاء حریق

- مقررات و دستورالعملهای مربوط به ایمنی آتش سوزی
- علل اصلی آتش سوزی و انفجار
- تدابیر عمومی تأمین کننده شرایط ایمنی در برابر آتش سوزی
- مواد و وسایل اولیه اطفاء حریق و روش استفاده از آنها
- چگونگی عملکرد پرسنل در موارد بروز آتش سوزی

۸- کمک های اولیه به مصدومین

- کمکهای اولیه در برق گرفتگی

- کمکهای اولیه در صدمات مکانیکی
- کمکهای اولیه در سوختگی ناشی از حریق
- کمکهای اولیه در سوختگی با اسیدها و بازها
- کمکهای اولیه در مسمومیت ها
- کمکهای اولیه در آسیب های چشم

۹- دستورالعمل آموزش ایمنی و بهداشت کار (برای پیمانکاران)

▪ کلیه شرکتها موظف هستند قبل از شروع بکار افراد از کسب میزان کافی اطلاعات ایمنی و بهداشت حرفه ای توسط آنان اطمینان حاصل نمایند. بدین منظور شرکت بایستی قبل از بکارگیری افراد، آنان را به مسئولان ایمنی و بهداشت حرفه ای معرفی نماید تا پس از طی آموزشهای لازم و کسب اطلاعات مناسب مجوز فعالیت برای آنها صادر گردد.

▪ مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای هر شرکت مسئولیت ارائه آموزشهای لازم به کارکنان را برعهده دارد و بایستی در جهت فراهم نمودن امکانات مربوطه تلاش کند.

▪ مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکتها موظف هستند برنامه ای مدون در خصوص

آموزش حین کار کارکنان خود تهیه نمایند. این برنامه بایستی حاوی اطلاعات زیر باشد:

- ✓ مشاغل موجود
- ✓ تعداد افراد شاغل در شغلهای مربوطه
- ✓ سطح اطلاعاتی مورد نیاز در شغل مربوطه
- ✓ متوسط سطح اطلاعاتی شاغلان مربوطه در حال حاضر
- ✓ تفاوت سطح اطلاعات موجود با سطح اطلاعات مورد نیاز
- ✓ برنامه های اجرایی جهت پوشش کمبود اطلاعات
- ✓ وضعیت رفتارهای ایمنی و بهداشت حرفه ای کارکنان
- ✓ برنامه های موجود جهت افزایش سطح رفتارهای ایمنی و بهداشت حرفه ای کارکنان
- ✓ تجهیزات و امکانات مورد نیازی که شرکت مربوطه باید آنها را تأمین نماید.

▪ مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای شرکتها موظف هستند برنامه مدون فوق الذکر را به مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) اعلام نمایند و مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) برنامه ای جامع جهت استفاده بهینه از امکانات در راستای آموزش کارکنان تهیه نموده و برای اجرا به کارفرما ارائه نماید.

▪ کارفرما موظف است موانع و مشکلات موجود را رفع نماید.

▪ مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای موظف هستند آمار مربوط به آموزش کارکنان را در گزارشات خود ارائه نمایند.

▪ بررسی وضعیت آموزش شرکتها و تأیید و یا عدم تأیید آنها بر عهده مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) خواهد بود و در صورت عدم تأیید سطح آموزشهای اعلام شده، شرکت مربوطه موظف است نسبت به بازآموزی کارکنان اقدام نماید.

▪ کلیه شرکتها موظف هستند در محلهای مناسب تابلوهای اعلانات ایمنی و بهداشت حرفه ای نصب نمایند. این تابلوها باید فقط حاوی مطالب ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی باشند و بطریقه مناسب نگهداری شوند.

▪ مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای موظف هستند با توجه به شرایط و با تهیه پوسترها، مطالب و پیامهای ایمنی و بهداشت حرفه ای و نصب آنها در تابلوهای فوق الذکر از این روش آموزشی استفاده کنند.

▪ قبل از شروع کار روزانه در کارگاه، سرپرست مستقیم کارگران طی جلسه کوتاهی به مدت ۴-۵ دقیقه افراد را با خطرات احتمالی در رابطه با کار برنامه ریزی شده برای آن روز آشنا و تذکرات لازم ایمنی و بهداشت حرفه ای را ارائه می نماید.

در صورت نیاز به تغییر شغل، قبل از تغییر شغل بایستی فرد به مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای معرفی گردد تا پس از اخذ آموزشهای لازم برای فعالیت در شغل جدید و اخذ گواهی مربوطه، مشغول کار گردد. بدیهی است فعالیت در هر شغلی بدون اخذ گواهی صلاحیت آموزش در آن مجاز نیست و مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای در برخورد با چنین افرادی آنها را از کارگاه اخراج خواهند کرد.

دستورالعمل ایمنی و بهداشت حرفه ای در جوشکاری و برشکاری

نکات ایمنی و بهداشت حرفه ای عمومی

- ۱- در مجاورت مواد قابل اشتعال و انفجار یا در مکانهایی که گرد و غبار و بخارات یا گازهای قابل انفجار و اشتعال وجود دارد نباید جوشکاری و برش با دستگاه های جوشکاری انجام شود.
- ۲- اگر در محل هایی که جوشکاری انجام می گیرد، اشخاص دیگری غیر از جوشکاران نیز مشغول بکار بوده یا عبور و مرور می کنند باید از پاراوانه‌های ثابت یا قابل حمل مناسبی استفاده شود که حداقل ارتفاعشان ۲ متر باشد.
- ۳- جدار پاراوانه‌های حفاظتی دائم یا موقت که برای کارهای جوشکاری یا برشکاری مورد استفاده قرار می گیرند، باید از یک رنگ سیاه یا خاکستری سیر ومات (غیر براق) پوشیده شده باشد تا اشعه نورانی مضر را جذب کرده و از انعکاس آنها جلوگیری کند.
- ۴- قطعات کار با ابعاد کوچک یا متوسط در جوشکاری یا برش باید روی میز کار یا پیش خوانی قرار داده شود که سطح آنها با ورق فلزی پوشیده شده باشد.
- ۵- جوشکاری یا برش ظرفهایی که حاوی مواد قابل اشتعال و انفجار می باشند ممنوع است
- ۶- مگر در موارد استثنایی که با اجازه کتبی مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) و تحت نظارت مستقیم ایشان صورت گیرد.
- ۷- جوشکاری در مخازن حتماً باید با انجام مقدمات لازم و زیر نظر مستقیم مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای صورت گیرد.
- ۸- کلیه جوشکاری ها باید پس از اخذ مجوز کتبی از مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای صورت گیرد.
- ۹- انجام هر گونه عملیات حرارتی بر روی مخازن فقط با مجوز کتبی مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) مجاز است.
- ۱۰- سطح مجاز فعالیت کلیه جوشکاران با ارائه گواهی معتبر تعیین گردیده (به کمک جدول ارائه شده از طرف مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE)) و جوشکاران ملزم به

فعالیت در سطح مجاز خود می باشند به عنوان مثال جوشکار صفحه نباید بر روی لوله ها جوشکاری نماید.

جوشکاری و برشکاری با برق

- ۱- کلیه اجزای حامل الکتریسته دستگاههای جوش یا برش که با مولد برق (ژنراتور)، یکسو کننده (ردیوسر) و یا ترانسفورماتور کار می کنند باید در مقابل خطر تماس با قطعات و هادیهای لخت که تحت فشار الکتریکی هستند حفاظ گذاری شده باشد.
 - ۲- شکافهایی که در روپوش دستگاه های ترانسفورماتور برای تهویه دستگاه در نظر گرفته شده اند باید به نحوی تعبیه شده باشند که داخل کردن اشیا مختلف از بین شکافها ممکن نباشد.
 - ۳- بدنه دستگاه های جوش برق باید بطور موثری دارای اتصال الکتریکی به زمین باشد.
 - ۴- محل اتصال کابلهای تغذیه به دستگاه باید عایق کاری شده باشد.
 - ۵- سطح خارجی گیره الکتروود و همچنین فکهای آن باید تا محلی که ممکن است عایق کاری شده باشند.
 - ۶- گیره های الکتروود باید مجهز به صفحات یا سپرهای حفاظتی باشند تا دست کارگر را در مقابل حرارت حاصله از قوس الکتریکی حفظ نماید.
 - ۷- در دستگاههای جوش برق با مقاومت (رزیستانس) تمام قسمتهای جریان برق به استثناء محل جوش باید کاملاً پوشیده و محفوظ باشد.
 - ۸- دستگاههای جوش برق با مقاومت الکتریکی باید مجهز به وسیله قطع کننده خط بوده و روی ماشین یا در کنار آن قرار داشته باشند.
 - ۹- اتصال هادیهای تغذیه کننده برق به دستگاه جوشکاری باید بوسیله پیچ ومهره بطور محکم انجام شود و فقط در مدار انتقال برق به محل جوش می توان از آن استفاده کرد.
 - ۱۰- دستگاه های خودکار و نیمه خودکار جوش برق با مقاومت الکتریکی باید مجهز به حائلهای حفاظتی با وسایل راه انداختن با دو دست باشد. این وسایل باید طوری قرار گیرند که کارگر پس از به راه انداختن دستگاه، نتواند دست خود را به منطقه خطرناک وارد کند.
 - ۱۱- کلیه اتصالات لازم برای جوشکاری با برق باید سالم باشند.
 - ۱۲- جعبه های برق مورد استفاده برای جوشکاری با برق باید :
- سالم باشند.

- مناسب با میزان جریان و شرایط موجود باشند.
 - به نحو مناسبی از باران و سایر نزولات آسمانی در امان باشند.
 - مجهز به سیستم ارت و فیوز اتوماتیک و کلید خودکار از قبیل فیوز مینیاتوری با آمپر باشند.
- ۱۳- ترانسهای جوشکاری باید سالم و دارای سیم اتصال به زمین باشند
- ۱۴- برای حفاظت در برابر پرتوهای زیان آور ناشی از جوشکاری (اشعه ماوراء بنفش و مادون قرمز) از ماسک و عینک با شیشه تار مناسب استفاده و از نگاه کردن مستقیم به منطقه قوس الکتریکی حتی برای چند لحظه پرهیز کنید. تیرگی شیشه تار ماسک و عینک باید طوری باشد که کارگر قبل از ایجاد قوس الکتریکی چیزی نبیند. برای اینکه اطمینان حاصل کنید که عینک شما متناسب با نوع کارتان است مدت کمی با آن جوشکاری کنید. اگر بعد از جوشکاری احساس کردید که نقاط سفید متحرکی مشاهده می کنید، شیشه عینک به اندازه کافی اشعه های زیان آور را جذب نمی کند و شما باید از عینک یا ماسک با شیشه تار شماره بالاتر استفاده کنید.
- ۱۵- برای حفاظت خود در برابر سوختگی ناشی از جرقه و مذاب، از وسایل حفاظت فردی مناسب شامل لباس کار و پیش بند مناسب، دستکش نسوز چرمی با طول متناسب با کار، کفش ایمنی و عینک و ماسک جوشکاری استفاده کنید.
- ۱۶- گازها، بخارات و گرد و غبارهای زیان آوری که در حین جوشکاری ایجاد می شوند بسته به جنس قطعه جوشکاری شونده، نوع الکتروود مصرفی و پوشش الکتروود متفاوت هستند. برای حفاظت در برابر این عوامل زیان آور تهویه مناسبی در محل جوشکاری برقرار کنید و در صورت عدم امکان تهویه، از ماسک های فیلتردار متناسب با گازهای ایجاد شده استفاده نمایید.
- ۱۷- بدلیل استفاده از برق و نیز پرتاب جرقه ها، امکان ایجاد آتش سوزی زیاد است، لذا قبل از جوشکاری باید مطمئن بود که مواد قابل اشتعال و انفجار در اطراف محل جوشکاری وجود نداشته و کلیه موازین ایمنی و بهداشت حرفه ای در این زمینه رعایت شده باشد (از جمله وجود خاموش کننده مناسب به تعداد کافی).

جوشکاری و برشکاری با گاز

- یادآوری می گردد که استفاده از رآکتورهای مولد استیلن که با کاربرد کار می کنند، از نظر ایمنی و بهداشت حرفه ای ممنوع است ولی با توجه با اینکه علیرغم این ممنوعیت هنوز هم بطور پراکنده استفاده می شود لذا در اینجا برخی نکات ایمنی و بهداشت حرفه ای مهم مربوط به آن ذکر شده است.
- ۱- اشخاصی می توانند با دستگاههای جوشکاری و برشکاری با گاز کار کنند که دوره آموزش تخصصی را گذرانده و پس از قبولی در آزمون، گواهینامه مربوطه را دریافت کرده باشند.
 - ۲- جوشکار و برشکار باید با خواص گازهای مورد استفاده و شرایط حمل و نقل و ذخیره کپسولها و نیز علل انفجار آنها آشنا باشد.
 - ۳- جوشکاران و برشکارانی که در ارتفاع، داخل مخازن، دیگها و نظایر آن کار می کنند، باید قبلاً" مورد آزمایشات پزشکی قرار گرفته و برای کار در اینگونه مکانها محدودیت پزشکی نداشته باشند.
 - ۴- جوشکار و برشکار باید دستورالعملهای جدید در مورد جوشکاری، برشکاری و ایمنی و بهداشت حرفه ای کار را فرا گرفته، به آن عمل کند.
 - ۵- چنانچه جوشکاری و برشکاری در در داخل مخازن، دیگها، نقاط تنگ و سرپوشیده، گودالها، منهول ها، کانالها و غیره انجام می گیرد، محل کار باید بخوبی تهویه شود. در چنین مواردی باید یک نفر نگهبان بدقت مراقبت نماید و به محض اینکه از طرف جوشکار یا برشکار تقاضای کمک شود به آنها کمک کند.
 - ۶- اگر جوشکاری و برشکاری روی ارتباطات هوایی انجام شود، باید آنها را با اجسام نوسوز از قبیل برزنت، پارچه نوسوز و یا صفحه آزبستی از قسمت های زیرین مجزا نمود.
 - ۷- قبل از شروع کار در چاهها، منهولها، کانالها و غیره باید هوای آنها را آزمایش کرد و مطمئن شد که در آنها هوا قابل تنفس بوده و گازهای زیان آور و قابل اشتعال و انفجار وجود ندارد. مجوز کار کردن در در این نقاط باید از طرف واحد ایمنی و بهداشت حرفه ای تایید گردد.
 - ۸- برای جوشکاری و برشکاری ظروفی که مواد سوختنی مایع در آنها بوده، باید آنها را بدقت شستشو داد، بدین ترتیب که حداقل بمدت ۲۰ دقیقه بخار آب داده شود. جوشکار و برشکار برای انجام چنین کاری باید حتماً" مجوز کتبی در دست داشته باشد.
 - ۹- برشکاری و جوشکاری ظروف تحت فشار ممنوع است.

- ۱۰- قبل از انجام کارهای جوشکاری و برشکاری روی مکانیزم‌های متحرک، باید آنها را متوقف نمود.
- ۱۱- در کارگاه‌های برشکاری و جوشکاری کپسول‌های استیلن پر یا خالی را نباید یکجا انبار نمود. همچنین انبار کردن آنها توأمأ با کپسول‌های اکسیژن در یک جا فقط موقعی مجاز است که بوسیله جدارهای مقاوم در مقابل حریق این دو نوع کپسول از یکدیگر جدا شده باشد.
- ۱۲- هنگام استفاده از کپسول‌های استیلن، کاربرد چکش و سایر ادوات مسی ممنوع است.
- ۱۳- کپسول‌های استیلن یا اکسیژن که بطور قائم قرار گرفته اند باید بوسیله تسمه، طوق یا زنجیر مهار شوند تا خطر افتادن آنها بر روی زمین از بین برود.
- ۱۴- محل نگهداری کپسول‌ها باید هموار بوده و از موادی ساخته شود که لغزنده نباشد و هنگام جابجایی یا افتادن کپسول‌ها جرقه تولید نکند.
- ۱۵- حمل کپسول‌ها با دست و یا قرار دادن آنها روی دوش ممنوع است. حمل و نقل کپسول‌ها باید با چرخ دستی مخصوص انجام گیرد. حمل و نقل کپسول‌های فاقد والو و شیر اطمینان ممنوع است.
- ۱۶- هنگام حمل و نقل کپسول‌ها و جابجا کردن آنها توسط کامیون، به منظور جلوگیری از غلطیدن و ضربه خوردن، آنها را باید روی چوب‌های مخصوصی که برای همین کار در نظر گرفته شده است قرار داد و با طناب محکم کرد.
- ۱۷- حمل کپسول‌ها با مواد قابل اشتعال از قبیل بنزین، نفت، روغن و غیره در یک وسیله نقلیه ممنوع است.
- ۱۸- هنگام حمل کپسول‌ها، کامیون را به آتش خاموش کن مجهز نمایید.
- ۱۹- غلطاندن سیلندرها روی زمین و حمل آنها با وسایل غیر مطمئن از قبیل لودر ممنوع است.
- ۲۰- با دقت از کپسول استیلن استفاده نمایید زیرا با ترکیب اکسیژن با هوا منفجر خواهد شد.
- ۲۱- کلیه سیلندرها، هوا و استیلن باید دارای کلاهک باشند.
- ۲۲- برای هر یک از کپسول‌ها از فشار سنج و شیلنگ مخصوص بخود استفاده و از جابجایی آن بپرهیزید. مثلاً از فشار سنج و شیلنگ مخصوص اکسیژن برای استیلن استفاده نکنید، زیرا فشار در هر یک از این کپسول‌ها متفاوت است.
- ۲۳- از کشیدن سیگار یا کبریت زدن در اطراف کپسول‌های گاز خودداری کنید زیرا نشت از کپسول حادثه ساز خواهد بود.

۲۴- کپسول را زمانی تعویض نمایید که هنوز به مقدار ۱٪ کیلوگرم در سانتی متر مربع گاز در داخل کپسول وجود داشته باشد. شیر سر کپسول را کاملاً ببندید و درپوش آنرا روی شیر قرار دهید.

۲۵- استیلن را در فشار بالاتر از یک کیلوگرم در سانتی متر مربع ($1\text{kg}/\text{Cm}^2$) بکار نگیرید.

۲۶- هرگز مواد قابل احتراق مخصوصاً روغن و چربی را در تماس با کپسول اکسیژن قرار ندهید و از استفاده این قبیل مواد جهت روغن کاری شیر و یا دسته کپسول پرهیز نمایید. همچنین برای جابجایی سیلندر از دست چرب یا دستکش آلوده به چربی استفاده ننمایید.

۲۷- هرگز از اکسیژن به عنوان هوای تحت فشار استفاده نکنید. هیچگاه از اکسیژن به عنوان هوای فشرده بهره قدر هم که شعله جزئی باشد استفاده ننمایید.

۲۸- در محلی که کپسول پر از استیلن را قرار می دهید به این نکات توجه داشته باشید:

- دوری از تابیدن مستقیم نور خورشید
- پرهیز از بالا نگهداشتن درجه حرارت محل
- پرهیز از نزدیک کردن آتش

چنانچه این نکات در نظر گرفته نشود، فشار داخلی کپسول بالا می رود و ایجاد انفجار می نماید.

۲۹- بارگیری و تخلیه کپسولها باید توسط دو نفر انجام گیرد.

۳۰- کپسولهای اکسیژن و استیلن باید دارای سرپوش حفاظتی برای شیر باشند، تا در هنگام جابجا کردن و یا موقعی که از آن استفاده نمی شود روی شیر کپسول نصب شود.

۳۱- قبل از شروع بهره برداری کپسولهای اکسیژن باید آنرا مورد بازدید قرار داده و مطمئن شد که به روغن و گریس آلوده نیست و والو آن سالم است. در صورتیکه در بازدید ظاهری عیبی مشاهده نگردید، بایستی در کنار کپسول ایستاد و والو را باندازه یک چهارم دور بمدت یکی دو ثانیه باز کرد تا مجرای آن تمیز شود. نیز از سالم بودن پیچ و مهره و وجود واشر فیبری مطمئن شوید.

۳۲- فاصله بین کپسولهای گاز و اکسیژن و مشعل جوشکاری تا محل هایی که دارای آتش می باشد نباید از ۵ متر کمتر شود.

۳۳- قرار دادن کپسولهای اکسیژن در مجاورت سیم یا کابل برق در موقع جوشکاری ممنوع است.

۳۴- محکم کردن مهره رویی که رگولاتور را به کپسول وصل می کند باید توسط آچار مخصوصی که همیشه نزد جوشکار یا برشکار می باشد انجام گیرد.

۳۵- چنانچه موقع باز کردن والو مشاهده شد که اکسیژن خارج نمی شود، نباید والو را به همان حالت باز گذاشت و یا در سوراخ والو یا شیلنگ نگاه کرد، زیرا بسیار خطرناک بوده و ممکن است بطور ناگهانی باز شده و اکسیژن با فشار زیاد به صورت یا چشم آسیب برساند.

۳۶- هرگز از شیلنگ های کهنه و سوراخ استفاده ننمایید.

۳۷- قبل از استفاده از شیلنگ ها، جهت اطمینان خاطر آن را در آب صابون آزمایش نمایید.

۳۸- محل اتصال شیلنگ یا کپسول را محکم نمایید، چون نشت گاز از آن موجب حادثه خواهد شد.

۳۹- طول شیلنگ رابط بین کپسول اکسیژن و مشعل نباید از ۵ متر و شیلنگ رابط بین کپسول گاز و مشعل نباید از ۱۰ متر کمتر باشد. حداکثر طول مجاز شیلنگ ها ۲۰ متر می باشد.

۴۰- شیلنگ ها را نباید با بالوله بهم وصل کرد و از بستن شیلنگ ها با سیم باید خودداری نموده از بستهای استاندارد استفاده کرد زیرا ممکن است در هنگام کار از همدیگر جدا شوند.

۴۱- جوشکار و برشکار باید هر روز قبل از شروع به کار وضعیت شیلنگها و مشعل را کنترل نماید. هنگام کار، شیلنگها نباید دور هم پیچیده و خمیدگی پیدا کنند و نیز باید آنها را از جرقه محافظت نمود.

۴۲- شیلنگ هایی که استیلن و اکسیژن را از لوله های تغذیه یا از کپسول ها به مشعل جوشکاری می رسانند باید دارای رنگهای متفاوت و مشخص بوده و پیچ اتصالات لوله ها دارای دنده های مختلف باشد تا جابجا بستن لوله ها به مخازن یا کپسولهای ممکن نشود.

۴۳- شیلنگ های نور را قبل از متصل کردن به مشعل باید بدقت با هوا تمیز کرد.

۴۴- گازهای مورد استفاده در جوشکاری و برشکاری تحت فشار زیاد قرار دارند. برای جوشکاری و برشکاری با گاز فشار باید فوق العاده کم باشد و برای کم کردن فشار و ثابت نگهداشتن آن بدون اینکه فشار داخل کپسول بطور آنی کم شود، باید از رگولاتور استفاده کرد. رگولاتورها باید مجهز به فشار سنخ های قوی و ضعیف باشند.

۴۵- در بکار بردن رگولاتور باید موارد زیر را مورد توجه قرار داد:

- بطور مرتب حداقل هفته ای یکبار باید رگولاتور را مورد بازدید قرار داده و توجه داشت که سوپاپ اطمینان آن سالم بوده و گاز نشت نمی نماید.
- علت سوختن سوپاپ رگولاتور این است که هنگام باز کردن سریع والو، گاز با فشار وارد سلول فشار قوی رگولاتور شده و در آنجا متراکم می گردد که باعث افزایش

- درجه حرارت گاز می گردد. همچنین ممکن است که بعلت ایجاد الکتریسته ساکن در رگولاتور، جرقه ایجاد شود. لذا باید والو کپسول را آهسته و بتدریج باز نمود.
- معمولاً" در زمستان و مواقعی که مقدار زیادی گاز از رگولاتور عبور می کند، یخ می زند. گرم کردن رگولاتور یخ زده بوسیله مشعل ممنوع است.
- ۴۶- استفاده از رگولاتور معیوب یا فاقد فشار سنج ممنوع است و کلیه سیلندره‌های اکسیژن و استیلن باید دارای مانومتر سالم با کارکرد صحیح باشند.
- ۴۷- کپسول و والوهای معیوب نباید در کارگاه تعمیر شود، روی کپسولهای خراب جمله ((خراب است)) نوشته و سپس به کارگاه کپسول پرکنی ارسال شود.
- ۴۸- با آویختن علامت ((از روغن و گریس جهت روغنکاری استفاده نشود)) به درجه سنج کپسول، احتمال خطر را کاهش دهید.
- ۴۹- از باز و بستن سریع شیر کپسول گاز خودداری کنید. ممکن است در اثر بی احتیاطی شیر کپسول در اثر فشار زیاد آسیب ببیند.
- ۵۰- سوپاپها، فشار سنجه‌ها یا وسایل تنظیم و رگلاژ کپسول اکسیژن را نباید گریس کاری کرد.
- ۵۱- مشعل نو را باید قبل از بهره برداری باز کرد و بدقت با آب شستشو داد.
- ۵۲- روشن کردن مشعل با کبریت ممنوع است و باید از فندک استفاده نمود
- ۵۳- روشن کردن مشعل در نقاط کم حجم و سرپوشیده باید خیلی سریع انجام گیرد. زیرا همین که گاز به مشعل دمیده شود بلافاصله مقداری گاز خارج شده و در فضا پخش می گردد و مخلوطی قابل انفجار ایجاد می کند.
- ۵۴- نگاهداری و انبار کردن کاربرد و تولید استیلن فقط باید در نقاط خاص و تحت شرایطی صورت گیرد که مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) تأیید کرده باشد.
- ۵۵- تولید و نگهداری و حمل و نقل گاز با فشار بیش از ۱/۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع (۲۲ پوند بر اینچ مربع) ممنوع است، مگر اینکه این عمل در ظرف مخصوصی انجام گیرد که در آنها ماده حل کننده متجانس وجود داشته و بطور محلول در استن نگهداری شود (بجای استن می توان حلال مناسب دیگری با اجازه کتبی مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) بکار برد).
- ۵۶- تهیه و نگهداری و حمل و نقل استیلن مایع اکیداً ممنوع است.

۵۷- کاربید را باید در ظروف سربسته که در مقابل آب و هوا غیر قابل نفوذ باشد نگهداری کرد. این ظروف باید دارای دری باشند که پس از برداشت قسمتی از کاربید بتوان آنرا دوباره بست تا بقیه کاربید از هوا و رطوبت محفوظ بماند.

۵۸- بکار بردن ابزار و ادوات گرم یا ابزاری که قادر به ایجاد جرقه باشد و همچنین وارد کردن ضربه برای گشودن ظروف محتوی کاربید ممنوع است.

۵۹- خاک کاربید قابل مصرف را باید با دقت و مواظبت کامل از ظروف کاربید پاک کرد و با ده برابر وزنش آب در هوای آزاد و دور از هرگونه شعله بی اثر ساخت.

۶۰- استفاده از مولدهای قابل حمل در شرایط زیر مجاز نمی باشد:

- در اطاق هایی که حجم آن کمتر از ۵۰ برابر ظرفیت تولید گاز مولدهای موجود در آن اطاقها باشد.

- در اطاقهایی که ارتفاع آنها کمتر از ۳ متر باشد و یا فاصله مولد از هر ماده قابل اشتعالی کمتر از ۳ متر باشد.

۶۱- پاک کردن و شارژ کردن مولدهای قابل حمل استیلن و آزاد کردن گاز آن در هوا باید در خارج ساختمان صورت گیرد.

۶۲- مولدهای قابل حمل استیلن را هنگامی که کار نمی کنند نباید در اطاقهایی که آتش یا شعله غیر محفوظ در آن وجود دارد جای داد، مگر اینکه کاربید مولد را خالی و داخل آن را کاملاً پاک کرده باشند.

۶۳- نظیف و تعمیر مولدهای استیلن باید حتی الامکان در روشنایی روز انجام گیرد.

۶۴- هنگام جوشکاری:

- خود را با لباس ایمنی کامل مانند عینک و دستکش و بابتند در مقابل پرش جرقه مجهز نمایید.

- شیلنگ را با خود نکشید و هرگز شعله را نچرخانید.

- اگر در هنگام کار شیلنگ گاز یا اکسیژن دچار آتش سوزی شود باید بلافاصله والوهای مربوطه را بست. خم کردن و پا گذاشتن روی شیلنگ های مشتعل برای خاموش کردن آنها ممنوع است.

- از لباس مرطوب یا خیس استفاده ننمایید.

- بعد از اتمام جوشکاری، شیر کپسول را محکم ببندید.

- رها کردن مشعل روشن و قرار دادن آن در محل حتی برای مدت کوتاه ممنوع است.

▪ انجام جوشکاری در نزدیکی مواد آتشزا و دستگاههای آتش گیر ممنوع است.

۶۵- شرایط غیر عادی:

▪ اکسیژن:

▪ هنگامی که سوپاپ اطمینان کار می کند هیچگونه خطر آبی - حتی با وجود صدا - پیش نخواهد آمد.

▪ به نکات زیر توجه کنید:

▪ در تماس مستقیم با گازی که خارج می شود نباشید.

▪ محل نشت گاز را بطرف جایی که خطر اشتعال نداشته باشد بگردانید.

۶۶- چنانچه کپسول های پر دیگری در اطراف است، آنها را به محل امن تری نقل مکان دهید.

▪ استیلن:

▪ مادامی که درپوش محافظ را باز و بسته می نمایید، آنها را در خلاف جهت وزش قرار دهید.

▪ چنانچه نشتی در کپسول پیدا شد، فوراً سوپاپ اصلی را ببندید. اگر همچنان نشت می کند، کپسول را به محلی امن و دور از آتش منتقل کنید.

▪ در صدد تعمیر سوپاپ خراب برنایید، بلکه با احتیاط کامل کپسول را خالی نمایید.

پیشگیری از انفجار کپسول ها:

انفجار کپسولها ممکن است به علت یکی از موارد زیر باشد:

۱. وجود نوعی گاز قابل اشتعال در کپسول اکسیژن که این خود ممکن است در اثر استفاده از کپسولهای گاز بجای کپسولهای اکسیژن باشد که در اینصورت هنگام پرکردن چنین کپسولی از اکسیژن، در داخل آن مخلوط قابل انفجار تشکیل می شود.
۲. تخلیه کامل اکسیژن از کپسول مجاز نیست. باید توجه داشت که اکسیژن باید با حداقل فشار بین ۱ تا ۲ اتمسفر در کپسول باقی بماند تا از ورود گازهای قابل انفجار احتمالی موجود در محیط به داخل کپسول جلوگیری به عمل آید.
۳. تخلیه سریع گاز و عبور آن از شیر فلکه (والو) ممکن است الکتریسیته ساکن تولید نموده و باعث جرقه و در نتیجه انفجار شود.

۴. هنگام افتادن، ضربه خوردن و یا کشیدن کپسولها روی زمین، فشار ضربه ای فوق العاده ای به بدنه کپسول بخصوص در محل اصابت ضربه وارد می شود که چنانچه بدنه کپسول به علل مختلف از جمله زنگ زدگی در مقابل ضربه مقاومت نکند، ممکن است منفجر شود.
۵. آلوده شدن بدنه کپسول های اکسیژن به روغن و گریس.
۶. بیشتر انفجارها هنگام جوشکاری و برشکاری به علت برگشت شعله است که در اثر عوامل ذیل اتفاق می افتد:

- هنگام نفوذ گاز به داخل شیلنگ
- نواقص مشعل (در اتصالات یا گرفتگی نازل)

برای پیشگیری از برگشت شعله، هنگام روشن کردن مشعل ابتدا باید والو اکسیژن و سپس والو گاز را باز نمود و هنگام خاموش کردن مشعل ابتدا باید والو گاز و سپس والو اکسیژن را بست.

۱- تعریف: داربست هر ساختار موقتی شامل یک یا چند جایگاه، اجزای نگهدارنده اتصالات و تکیه گاههایی است که در طی اجرای هر گونه عملیات ساختاری از قبیل تعمیرات، نما سازی، تخریب، تمیز کاری و رنگ آمیزی یا سایر کار های مشابه بمنظور دسترسی به بنا و حفظ و نگهداری کارگران یا مصالح در ارتفاع مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- کلیه کارهایی را که توان در ارتفاع با استفاده از نردبان یا وسایل دیگر بطور اطمینان بخشی انجام داد، باید برای کارگران داربست های مناسب و کافی فراهم کرد.

۳- تایید داربست

▪ برپا کردن، پیاده کردن و دادن تغییرات اساسی در داربستها باید فقط تحت مدیریت و نظارت فرد یا افراد ذیصلاح صورت گرفته و حتی المقدور بوسیله کارگرانی که در این گونه کارها تجربه کافی دارند انجام گیرد.

▪ تعیین صلاحیت افراد توسط مدیر ایمنی و بهداشت حرفه ای (HSE) و بصورت کتبی خواهد بود.

▪ پس از نصب داربست مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای با نصب پلاک ((مورد تایید است)) اجازه استفاده از داربست را صادر می نمایند.

▪ مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای موظف هستند در دوره های زمانی مناسب که براساس شرایط موجود تعیین می گردند از داربستها بازدید بعمل آورده و در صورت مشاهده کوچکترین تغییر، کارت تایید را تا پس از رفع تغییر و ایمن نمودن داربست از روی آن بردارند.

▪ فعالیت بر روی داربست فاقد کارت تایید ممنوع است.

▪ هر گونه تغییر در داربستها باید با اطلاع و نظارت مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای صورت گیرد. با کلیه افرادی که بدون اطلاع مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه ای اقدام به تغییر داربست نمایند برخورد جدی بعمل خواهد آمد.

۴- کیفیت اجزای داربست

▪ اجزای داربستها و کلیه وسایلی که در آن بکار می رود باید از مصالح مناسب و مرغوب طوری طراحی، ساخته و آماده شوند که واجد شرایط ایمنی و بهداشت حرفه ای کار برای کارگران بوده و توانایی پذیرش بارها و فشارهای وارده را داشته و در شرایط مناسبی نگهداری شوند.

- قطعات چوبی که در ساختار داربستها بکار می روند باید از کیفیت مرغوبی برخوردار بوده و لیاف بلندی داشته باشند در وضعیت خوبی قرار داشته و رنگ نشده باشند. هیچ نوع کاری روی آنها انجام نگرفته باشد و عاری از هر گونه عیب خطرناک و بدون گره و پوسته و کرم خوردگی و پوسیدگی باشند.
 - تدبیرهای لازم اتخاذ شود تا تخته ها و الوارهاییکه برای ساخت داربست بکار می روند در برابر ترک خوردگی محافظت شوند.
 - وسایلی که برای ساخت داربستها بکار می روند باید در شرایط خوبی در انبار نگهداری شوند و از وسایل نامناسب جدا گردند.
 - از طناب های لیفی در هر مکان که احتمال آسیب دیدگی این گونه طنابها وجود دارد نباید استفاده نمود.
 - طناب هایی که با اسیدها یا مواد خورنده و فرساینده دیگر در تماس بوده اند یا معیوب هستند نباید بکار گرفته شوند.
 - در داربست نباید میخ های چدنی بکار گرفته شود.
- ۵- پایداری و فراهم کردن داربست:
- داربستها باید با ضریب اطمینانی تا چهار برابر حداکثر بارگیری طراحی شوند.
 - برای برپا کردن داربست باید وسایل کافی فراهم و بکار گرفته شود.
 - هر داربستی باید بطور مناسب و کافی مهار گردد.
 - بجز داربستهای مستقل هر داربستی باید در فاصله های مناسب در دو جهت عمودی و افقی محکم به ساختمان مهار شود.
 - هر سازه و هر وسیله ای که بعنوان تکیه گاه جایگاه کار مورد استفاده می گیرد، باید طبق استاندارد فنی ساخته شده و پایه محکمی داشته باشد و با میل مهارها و مهاربندی مناسبی استوار گردد.
 - پایه های داربستها باید بطور مطمئن و محکمی مهار شده باشند تا مانع نوسان و جابجایی و لغزیدن داربست گردد.
 - در داربستهای مستقل دست کم یک سوم تیر های حامل جایگاه تا پیاده شدن کامل داربست باید در جای خود باقی بمانند و بر حسب مورد به تیر های افقی یا به تیر های عمودی بطور محکمی بسته شوند.

- هرگز نباید برای تکیه گاه داربست یا ساخت آن از آجر های لقی، لوله های فاضلاب، بلو کهای غیر متصل، سفال، بشکه، جعبه یا مصالح نما و... استفاده شود.
- بخشهای فلزی داربست نباید ترک خوردگی، زنگ زدگی یا عیب های دیگری داشته باشند که احتمالاً به استحکام آن زبانی وارد سازند.
- برای جلوگیری از خطر افتادن اتفاقی مصالح ساختمانی یا ابزار کار از طبقات داربست باید اقدامات احتیاطی زیر بعمل آید:

- ✓ نصب توری یا سرپوش مناسب در طبقات زیرین
- ✓ نصب پاخوری به ارتفاع ۱۵ سانتی متر در لبه جایگاه
- ✓ میخ هایی که برای اتصال اجزای دار بست چوبی بکار می رود باید به ابعاد و کلفتی مناسب و تعداد کافی باشد و تا انتها بطور کامل کوبیده شوند نه اینکه نیمه کاره رها شده و سپس خم گردد.
- ✓ زرده های حفاظتی باید بوسیله اتصال های مناسبی متصل شوند ضمناً لوله های ضربدری نباید بعنوان حفاظ بکار برده شوند.
- ✓ مفاصل و اتصالات دار بست های فلزی لوله ای باید از فولاد چکش خوار و غیر قابل خرد شدن و یا از مواد مشابهی ساخته شده باشند و بوسیله قفل و بست یا پوشن و یا سه راهی و چهار راهی بر روی سر تا سر قطعات سطوح اتکای مورد استفاده متصل گردند.
- ✓ اتصالات پیچ و مهره ای باید تا آخرین دندان کاملاً پیچ و سفت شوند.

۶- بازرسی و تعمیرات

- پیش از بر پا کردن هر داربست شخص ذیصلاح بند ۳ باید همه بخش های داربست را در شرایط ذیل بررسی نماید:
- ✓ دست کم یک بار در هفته
- ✓ پس از هر وضعیت نامناسب جوی و هر توقف دراز مدت کار و نباید آنها را بکار برد مگر آنکه از هر نظر با کیفیتی که برای بکار گیری آنها تعیین شده منطبق باشد.
- هیچ بخشی از داربست را نباید پیاده کرد و داربست را در حالتی بجا گذاشت که بتوان از بخشهای باقیمانده استفاده کرد، مگر آنکه بخش بجا مانده منطبق با این مقررات باشد.
- هر داربستی که پیمانکار آنرا در دسترس کارگزارش می گذارد خواه آنرا بر پا کرده باشد یا نه باید پیش از بکارگیری، مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای مربوطه آنرا بررسی کند تا اطمینان حاصل نماید که:

- داربست در وضعیت پایداری است
 - وسایلی که برای ساخت آن بکار رفته اند سالم اند
 - داربست برای انجام کاری که در نظر گرفته شده مناسب است
 - تجهیزات ایمنی لازم در جای خود قراردارند
 - اگر قسمتی از داربست احتیاج به تعمیر داشته باشد نباید قبل از رفع نقص و تعمیر داربست به کارگران اجازه کار کردن در روی آن داده شود.
 - بعد از اتمام کار روزانه باید کلیه ابزار و مصالح از روی داربست برداشته شود.
 - در موقع پیاده کردن داربست باید کلیه میخها از قطعات پیاده شده کشیده شود.
- ۷- استفاده از داربست
- جابجایی و انبار کردن قطعات و همچنین کار بر روی داربست باید با احتیاط انجام گیرد و از هر ضربه ناگهانی به داربست اجتناب گردد (مانند پریدن از روی تخته جایگاه).
 - در طول مدت استفاده از داربست باید دائماً نظارت شود تا بار بیش از اندازه و مصالح ساختمانی غیر لازم روی آن نهاده نشود.
 - تا آنجا که امکان دارد بار روی داربست باید بطور یکنواخت توزیع گردد تا از عدم تعادل خطرناک داربست اجتناب شود.
 - از داربستها نباید برای انبار کردن مصالح ساختمانی استفاده شود مگر مصالحی که برای انجام کار فوری مورد نیاز باشد.
 - در مواقعی که هوا طوفانی است و باد شدید می وزد، کار را باید قطع کرد تا تمام احتیاطهای لازم اتخاذ شود.
 - در مواردی که روی جایگاه داربست برف یا یخ وجود داشته باشد، نباید کارگران روی آن کار کنند مگر آنکه کلیه برف یا یخ از روی داربست برداشته و روی آن ماسه نرم ریخته شده باشد.
 - در قسمت هایی از کابل یا طناب داربست که احتمال بریدگی یا ساییدگی می رود باید با تعبیه بالشک از آن محافظت به عمل آورده شود.
 - هنگامی که در مجاورت خطوط نیروی برق احتیاج به نصب دار بست باشد باید مراتب قبلاً با اطلاع اداره برق رسانده شود تا ترتیب مقتضی برای جلوگیری از خطرات احتمالی داده شود (مانند ایزولاسیون کابلهای برق فشار ضعیف).

۸- نصب دستگاه هایی بالا بر روی داربست

- هر گاه لازم شود روی داربست دستگاه بالا بر نصب گردد باید:
 - ✓ بخش های متشکله داربست بدقت بازرسی شوند و در صورت لزوم بنحو مناسبی به مقاومت آن افزوده شود.
 - ✓ از حرکت و جابجایی تیر های افقی داخل دیواری جلوگیری شود.
 - ✓ در صورت امکان پایه های عمودی بطور محکمی به بخش مقاوم ساختمان و در محلی که دستگاه بالا بر باید نصب گردد، متصل و مهار شوند.
- هر گاه سکوی دستگاه بالا بر بین ریل ها جابجا نشود یا هر گاه بهنگام بالا یا پایین رفتن بار امکان برخورد آن با داربست وجود نداشته باشد باید برای جلوگیری از گیر کردن بار به داربست سرتاسر ارتفاع آن با نرده های عمودی پوشیده شود.

۹- جایگاه کار

- کلیه داربست هایی که کارگران بر روی آن کار می نمایند، باید دارای تعداد کافی جایگاه کار باشد.
- هیچ بخشی از جایگاه کار نباید بر روی آجر های لق، لوله های آب، دودکش و سایر مصالح غیر مطمئن و نامناسب قرار گیرد.
- در هیچ موردی پهنای جایگاه کار نباید از اندازه های زیر کمتر باشد:
 - ✓ ۶۰ سانتی متر اگر از جایگاه برای نهادن مصالح ساختمانی استفاده می شود.
 - ✓ ۱۱۰ سانتی متر اگر از جایگاه برای نگهداری جایگاه یا سکوی بلندتر دیگری استفاده می شود.
 - ✓ ۱۳۰ سانتی متر اگر از جایگاه کار برای نصب یا شکل دادن به سنگهای نمای ساختمانی استفاده می شود.
 - ✓ ۱۵۰ سانتی متر اگر از جایگاه هم برای نگهداری سکوی بلندتر دیگر و هم برای نصب و شکل دادن به سنگها استفاده می شود.
- ✓ در صورت امکان یک فضای کافی خالی بالای سری دست کم به ارتفاع ۱۸۰ سانتی متر باید بالای جایگاه کار در نظر گرفته شود.
- جایگاه هر داربست پایه ای باید دست کم یک متر پایین تر از انتهای بالایی تیر های عمودی قرار گیرد.

■ تخته و الوارهایی که جزئی از جایگاه کار بشمار می آیند و یا بصورت پاخور لبه جایگاه بکار برده می شوند باید دارای شرایط زیر باشند:

✓ با در نظر گرفتن فاصله بین تیرهای تکیه گاه جایگاه، کلفتی آنها ایمنی لازم را تامین

نماید و در هیچ موردی کلفتی آنها از ۵ سانتی متر کمتر نباشد.

✓ پهنای آنها دست کم ۱۵ سانتی کمتر باشد.

■ هر تخته و هر الوار که جزئی از جایگاه کار بشمار می آید نباید بیش از ۴ برابر کلفتی تخته و یا الوار از انتهای تکیه گاه تجاوز نماید.

■ تخته های زیر پایی که در ساختمان یک جایگاه بکار می رود باید از نظر کلفتی متحد الشكل باشند.

■ تخته ها و یا الوارهایی که جزو سکوی کار بشمار می آیند باید حد اقل با سه تکیه گاه نگهداری شوند مگر آنکه فاصله بین تیر های افقی پشت سر هم تکیه گاه و کلفتی تخته ها طوری باشد که خطر شکم دادن بیش از حد و بلند شدن سر دیگر تخته در بین نباشد.

■ جایگاه های کار باید به شیوه ای ساخته شوند که تخته ها و یا الوارهای تشکیل دهنده آنها هنگام استفاده معمولی جابجا نشوند.

■ هر سکو یا جایگاه که بیش از ۲ متر بالای زمین یا کف قرار دارد، باید دارای تخته بندی نزدیک بهم باشد یا چنان پهلوی یکدیگر الوار کوبی شده باشند که هیچ نوع ابزار کار و مصالحی از لای آنها به پایین سقوط ننماید.

۱۰- حفاظ گذاری (حفاظت از سقوط)

■ هر بخشی از جایگاه کار یا محل کاری که بلندی آن بیش از ۲ متر باشد و امکان دارد شخص از بالای آن بیفتد باید دارای جان پناه یا شرایط زیر باشد:

✓ حفاظ از جنس مرغوب و مناسب و دارای استحکام کافی باشد.

✓ نرده بالایی یک الی ۱/۱۵ متر بالای سطح جایگاه قرار گیرد

✓ برای جلوگیری از سر خوردن کارگران و افتادن مصالح ساختمانی و ابزار کار از روی

جایگاه پاخوری در لبه باز به بلندی ۱۵ سانتی متر ایجاد گردد.

✓ نرده میانی بین پاخور و نرده پاخور و نرده بالایی قرار داده شود.

■ حفاظهای نرده ای و پاخورهای لبه جایگاه داربست باید در سوی داخلی ستون عمودی مهار شوند.

■ نرده ها و پاخورها و وسایل دیگر حفاظتی که در جایگاه داربست بکار رفته اند نباید از جای خود بر داشته شوند، مگر در زمانی و در حدی که برای ورود اشخاص و یا حمل و جابجایی مصالح ساختمانی لازم است.

■ جایگاه های داربستهای معلق باید از هر سو دارای حفاظ نرده ای و پاخور باشند اما:

✓ اگر کار طوری باشد که نتوان حفاظ بلند تری گذارد نیازی نیست که بلندی حفاظ طرف دیوار بیش از ۷۰ سانتی متر باشد.

✓ اگر کارگران روی سکو یا جایگاه نشسته کار می کنند گذاردن حفاظ و پاخور سوی دیوار الزامی نیست ولی در این حالت جایگاه باید دارای طناب کابل یا زنجیرهایی باشد تا برای کارگران بصورت دستگیره های محکمی باشد و در زمان سر خوردن کارگر قابل گرفتن باشد.

✓ فاصله بین دیوار و جایگاه باید تا حد امکان کم باشد مگر هنگامی که کارگران روی سکو بصورت نشسته کار می کنند. در این حالت بین دیوار و جایگاه نباید از ۴۵ سانتی کمتر بیشتر باشد.

✓ سرهای انتهایی لوله های فلزی باید صاف باشند تا در افزایش ارتفاع داربست و یا اتصال قطعات دیگر، منطقه اتکا و اتصال کاملاً روی همدیگر قرار گیرند.

✓ لوله ها باید به اندازه و با مقاومت مناسب برای باری که می باید تحمل نمایند ساخته شوند و در هیچ مورد قطر خارجی آنها کمتر از ۵ سانتی متر نباشد.

✓ پایه های عمودی در داربستهای فلزی لوله ای باید همیشه در وضعیت عمودی نگه داری شود.

✓ اتصالات در پایه های عمودی برای داربست فلزی لوله ای باید به طریق زیر باشد:

- متصل به تیر های افقی یا سایر قطعات مقاوم که مانع جابجایی آنها شود.
- به تناوب طوری بسته شوند که اتصالات مجاور در یک سطح نباشند.
- با در نظر گرفتن مواد متداولی که در داربست فلزی بکار می رود فواصل بین پایه های عمودی نباید از اندازه های زیر تجاوز نماید:

○ ۱/۸ متر برای کارهای سنگین با قابلیت تحمل ۳۵۰ کیلوگرم بر متر مربع

○ ۲/۳ متر برای کارهای سبک با قابلیت تحمل ۱۲۵ کیلوگرم بر متر مربع

■ تیرهای افقی باید:

✓ دست کم تا ۳ پایه عمودی ادامه داشته باشند.

- ✓ بطور مطمئنی به هر پایه عمودی متصل شوند.
- اتصالات بین پایه های افقی باید:
- ✓ به پایه های عمودی بسته شوند.
- ✓ اتصالات تیرهای افقی نباید در طبقات مختلف روی هم قرار گیرند.
- فاصله عمودی بین تیر های افقی نباید از ۲ متر تجاوز نماید.
- هر گاه داربست فلزی لوله ای به مصالح بنایی ساختمان متصل می شود، تیر های افقی باید بطور مطمئن و محکم به مصالح بنایی بوسیله صفحات ثابت شده یا سایر وسایل موثر دیگر متصل گردند.
- هر گاه جایگاههای کار از جای خود برداشته شوند، کلیه تیرهای افقی باید برای حفظ پایداری داربست در محل خود باقی بمانند.
- در داربست های فلزی لوله ای یک دستک باید کنار هر پایه عمودی قرار گیرد.
- فاصله معمولی بین هر کدام از دستکها در داربستهای فلزی لوله ای نباید از ۱/۵ متر تجاوز نماید.
- فاصله دستکها برای کار های سنگین در داربست های فلزی لوله ای نباید از ۹۰ سانتی متر و برای کار های نیمه سنگین از ۱/۵ متر تجاوز نماید.
- وقتی که تیرهای افقی داخل دیواری به دیوار ساختمان تکیه دارند باید دست کم ۱۵ سانتی متر در داخل دیوار فرو روند.
- داربست های فلزی با یک ردیف پایه باید بطور مطمئنی به دیوار ساختمان مهار شود.
- خصوصیات اتکای ثابت باید چنین باشد:
- ✓ لوله های مهار در نقاط برخورد پایه ها با تیرهای افقی به نمای خارجی داربست بسته شوند.
- ✓ لوله های مهار به مصالح بنایی بطور مطمئنی بسته شوند.
- ✓ اولین و آخرین و یکی در میان از پایه ها بوسیله لوله هایی به ساختمان مهار شوند.

منابع :

- ۱- محب علی، داوود/ توجه بیشتر به ایمنی و تاثیر آن در ارتقای بهره وری/ خلاصه مقالات سمینار بررسی شیوه های علمی ارتقای بهره وری نیروی انسانی/ انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی/ چاپ اول/ ۱۳۷۵.
 - ۲- کاکویی، حسین/ مدیریت ایمنی و بهداشت کار/ انتشارات موسسه کار و تامین اجتماعی/ چاپ اول/ ۱۳۷۷.
 - ۳- گروه تخصصی ایمنی، بهداشت صنعتی و آتش نشانی/ شماره های مختلف بانک اطلاعات ایمنی- بهداشت صنعتی و آتش نشانی/ انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.
 - ۴- محمد فام، ایرج/ مهندسی ایمنی / نشر فن آوران/ چاپ اول/ ۱۳۸۰.
 - ۵- نمازی، مینو و صارقی فرد، ناصر/ آشنایی با نیازمندی های سیستم مدیریت بهداشت حرفه ای و ایمنی/ انتشارات شرکت مشاورین کیفیت گرا/ چاپ دوم/ ۱۳۷۹.
- ۶- Hammer, Willie/ Occupational Safety Management & Engineering/ Forth Ed./ Rentice-Hall Inc/ ۱۹۹۹.
- ۷- Red mill, F. ,Chadleigh, M. , Catwar,J./ System Safety: Hazop and Software Hazop/ John Willey & Sons Ltd/ ۱۹۹۹.
- ۸- Batiment J.M./ ۱۹th Report of the Safety and Health commission for the Mining and other Extractive Industries/ Commission of the European Communities/ ۱۹۹۴.
- ۹- Risk Assessment, International conference ۱۹۹۲/ Queen Elizabeth Conference centre/ West minister/ London/ ۵-۹ October ۲۰۰۲/ Part ۲/ session ۵-۹.

۱۰-W.Ross, Charles/Computer Systems For Occupational Safety and Health Management/ Marcel Dekker Inc/ ۱۹۹۴.

۱۱-Hammer,Willie/Occupational Safety Management & Engineering/ Forth Ed./ Rentice-Hall Inc/ ۱۹۹۹.

۱۲- Red mill, F. ,Chadleigh, M. , Catwar,J./ System Safety: Hazop and Software Hazop/ John Willey & Sons Ltd/ ۱۹۹۹.

۱۳-TUC education service/ Health & Safety at Work/ Millbrook Press/ ۱۹۹۵.

۱۴-Batiment J.M./ ۱۹th Report of the Safety and Health commission for the Mining and other Extractive Industries/ Commission of the European Communities/ ۱۹۹۴.

۱۵-Risk Assessment, International conference ۱۹۹۲/ Queen Elizabeth Conference centre/ West minister/ London/ ۵-۹ October ۱۹۹۲/ Part ۲/ session ۵-۹.

۱۶- Fragala, Guy. ۱۹۹۵. Safety Management: The Key to Complying with the Joint Commission's New Environment of Care Standards .

۱۷-Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. ۱۹۹۷. ۱۹۹۷ Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals, Oakbrook Terrace, IL.

۱۸-Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations.۱۹۹۵. ۱۹۹۵ Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals, Oakbrook Terrace.

۱۹- BS ۸۸۰۰:

۱۹۹۶ Guide to occupational health and safety management systems.

۲۰- Technical Report NPR ۵۰۰۱:

۱۹۹۷ guide to an occupational health and safety management system.

۲۱-SGS& ISMOL ISA ۲۰۰۰:

۱۹۹۷ Requirements for Safety and Health Management system.

۲۲-BVQI Safety Cert:

Occupational Safety and Health Management Standard.

۲۳-DNV Standard for Certification of Occupational Health and Safety Management System (OHSAS): ۱۹۹۷.

۲۴-Draft NSAI SR ۲۲۰ Recommendation for an Occupational Health and Safety (OH&S) management System.

۲۵-Draft AS/NZ ۴۸۰۱ Occupational health and safety management systems – Specification with guidance for use.

۲۶-Draft BSI PAS ۰۸۸ Occupational health and safety management systems.

۲۷-YUNE ۸۱۹۰۰ series of pre- standard on the prevention of occupational risks.

۲۸-Draft LRQA SMS ۸۸۰۰ Health & safety management systems assessment criteria.

۲۹- EXAMPLES OF SAFETY CULTURE PRACTICES.International Atomic Energy AgencyVienna,۱۹۹۸.

۳۰- FUTURE PERSPECTIVES ON NUCLEAR ISSUES.Domenici, P.V. Nuclear Plant Journal. Jan./Feb,۱۹۹۸.

۳۱-Outreach Training Promotes Safety and Health Awareness .Guerra, D.Job Safety and Health Quarterly. Fall/Winter ۱۹۹۸,

۳۲-Quality Management of Occupational Health Services : The Necessity Of a Powerful Medical Profession .Casparie, A.F.Occupational Medicine. Apr,۱۹۹۸.

۳۳-The Unexpected Result of an Investigation of an Outbreak of Occupational Lung disease. Kern, D.G.International Journal of Occupational and Environmental Health. Jan./Mar,۱۹۹۸.

۳۴- Managing for World Class Safety by James Melville Stewart, ۲۰۰۰.

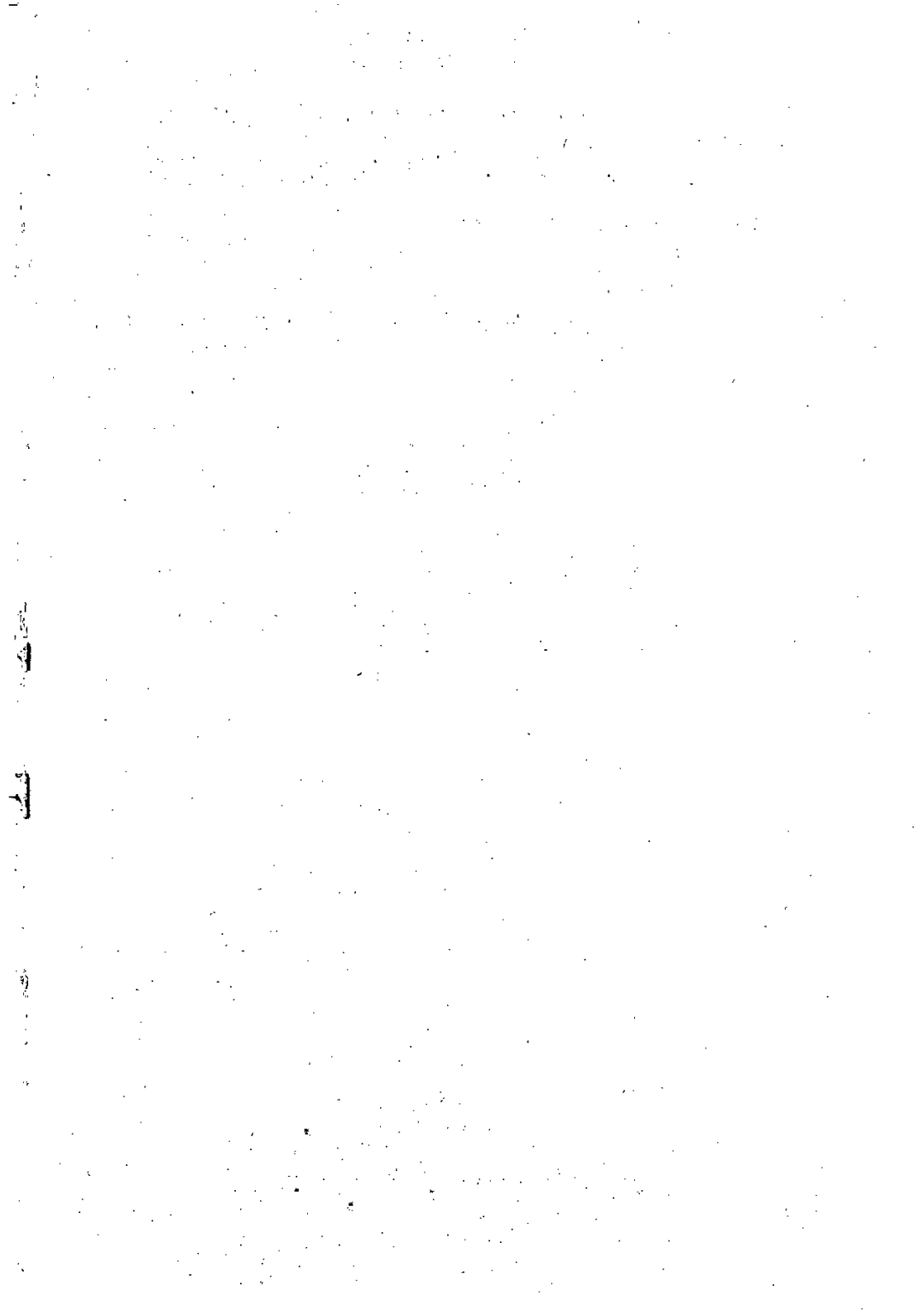
۳۵- Safety and Health for Engineers (Industrial Health & Safety) by Roger L. Brauer , ۱۹۹۳.

۳۶- Guidelines for Laboratory Design: Health and Safety Considerations, ۳rd

Edition by Louis J. DiBerardinis, et al ۲۰۰۱.

۳۷-Industrial Safety and Health Management, Fifth Edition by C. Ray Asfahl ۲۰۰۴

۳۸- TUC education service/ Health & Safety at Work/ Millbrook Press/ ۱۹۸۵.

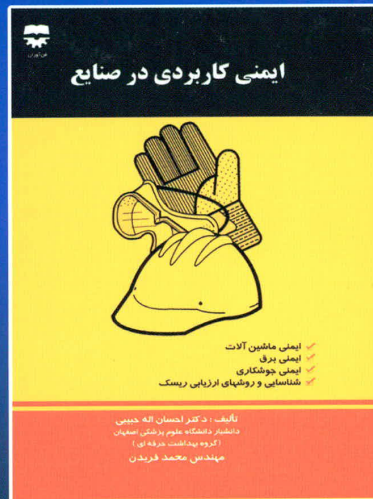


Industrial Safety

by:

Dr. Ehsan Habibi

از این نویسنده منتشر شد



ISBN 964-6792-64-2



9 789646 792647



فن آوران عضو انجمن فرهنگی ناشران کتاب دانشگاهی