

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عنوان درس: مولفہ ہامی بازرسی ریسک

درس: مرضیہ جہانگیری زاوہ

نیمال دوم ۹۸-۹۹

مقدمه :

کاروتلاش بخش جدائی ناپذیر حیات انسانهاست و انسان قرن بیست و یکم تلاش خود را در قالب مشاغل و حرفه های تعیین شده انجام میدهد تا جایگاه مهمترین سرمایه سازمان را همچنان از آن خود کند. بدیهی است هر کاری که انجام میشود علاوه بر نتایج اقتصادی تعریف شده اثرات و پیامدهایی نیز به دنبال خواهد داشت که ممکن است بعنوان خطرات محیط کار ، سرمایه های انسانی و سایر سرمایه های سازمان را تهدید کند بنابراین کنترل ریسک این خطرات از مهمترین وظایف و مسئولیتهای مدیریت ارشد و سایر مدیران و مسئولین شرکت هامیباشد.

اعمال مدیریت و کنترل شرایط محیط کار صرفا از طریق بازرسی و یا بلاغیه امکان پذیر نخواهد بود و استقرار سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای بر اساس استاندارد OHSAS18001 شاید بهترین روش در شرایط شناخته شده فعلی میباشد.

مزایای توجه به رعایت اصول ایمنی و بهداشت حرفه ای به شرح زیر است:

برای کارگر:

- ۱- افزایش روحیه
- ۲- کاهش فشار کار
- ۳- کاهش جراحات و صدمات
- ۴- کاهش حوادث
- ۵- افزایش راحتی
- ۶- افزایش حفظ رفاه و سلامتی
- ۷- افزایش سطح بهداشت کار

برای کارفرما:

- ۱- کاهش حوادث
- ۲- افزایش کیفیت محصول
- ۳- افزایش کارایی کارکنان
- ۴- کاهش خطاها
- ۵- کاهش مخارج درمانی کارگران
- ۶- استفاده بهتر از نیروی انسانی
- ۷- کاهش مخارج تولید.

روش های پیشگیری از حوادث:

۱- وضع مقررات قانونی

۲- تعیین اصول و میزان‌ها

۳- بازرسی

۴- تحقیقات فنی

۵- تحقیقات پزشکی

۶- تحقیقات روانشناسی

۷- تحقیقات کاری

۸- آموزش

۹- راهنمایی و تشویق

ماده ۸۵ قانون کار :

برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعمل‌هایی که از طریق شورایی عالی حفاظت فنی (جهت تامین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جهت جلوگیری از بیماری‌های حرفه‌ای و تامین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین می‌شود، برای کلیه کارگاه‌ها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.

● ماده ۹۱ قانون کار :

کارفرمایان و مسئولان کلیه واحد‌های موضوع ماده ۸۵ این قانون مکلفند بر اساس مصوبات شورایی عالی حفاظت فنی برای تامین حفاظت و سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار وسایل و امکانات لازم را تهیه و در اختیار آنان قرار داده و چگونگی کاربرد وسایل فوق‌الذکر را به آنان بیاموزند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی نظارت نمایند. افراد مذکور نیز ملزم به استفاده و نگهداری از وسائل حفاظتی و بهداشت فردی و اجرای دستورالعمل‌های مربوط به کارگاه می‌باشند.

تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات:

ایمنی و بهداشت حرفه‌ای : Occupational health and safety

شرایط و عواملی که میتواند برسلامتی Well-being کلیه کارکنان ، کارگران موقتی ، پرسنل پیمانکاری ، بازدید کنندگان و پاهرشخص دیگر درمحل کارتاثیر بگذارد.

سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای : OH & S Management system بخشی ازکل سیستم مدیریت که مدیریت برریسک های ایمنی – بهداشتی ناشی ازفعالیت های هر سازمان راتسهیل مینماید.

خطر : Hazard

شرایط یا عواملی که دارای پتانسیل بالقوه یا بالفعل رساندن آسیب به تجهیزات ، محیط کار، بیماری، صدمات و جراحات انسانی داشته باشد.

شناسایی خطر Hazard Identification :

فرآیند شناسایی وجود یک خطر یا عامل زیان آور و تعیین مشخصات آن.

کانوهای خطر:

هرگونه عوامل بیماریز یا حادثه ساز که سلامتی کارکنان را به مخاطره بیندازد و یا خسارات مالی ببار آورد.

پیامد خطر:

تاثیرات ناشی از خطرات ایمنی و بهداشتی بر روی کارکنان ، محیط کار و پاهر دوراگویند.

خطر بارز:

عبارتست از خطرات ایمنی و بهداشتی که میتواند پیامد بارزی داشته باشد.

پیامد بارز:

خسارات جانی و مالی قابل توجهی که ناشی از خطرات بارز ایمنی و بهداشتی باشد.

مخاطرات تحت کنترل:

عبارتست از آن دسته از خطراتی که صدمات یا خسارات جانی و مالی نداشته و یا به طریق فنی و مهندسی تحت کنترل قرار گرفته اند.

Risk: ریسک

ترکیبی از احتمال و پیامدهای ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک مشخص.

تجزیه و تحلیل ریسک (Risk Analysis)

استفاده از اطلاعات موجود برای شناسایی خطرات و برآورد ریسک.

ارزیابی ریسک (Risk Assessment)

فرایند کلی تحلیل ریسک و ارزیابی ریسک

ارزشیابی ریسک (Risk Evaluation)

قضاوت در مورد قابل تحمل بودن ریسک بر اساس تحلیل ریسک

Accident : حادثه

عبارتست از یک اتفاق یا واقعه ناخواسته که منجر به مرگ، بیماری، جراحت، صدمه و یا سایر خسارات (loss) گردد.

Incident : رویداد

عبارت از یک رخداد یا اتفاق که منجر به حادثه شده و یا پتانسیل منجر شدن به حادثه را داشته باشد. توجه: یک رویداد که منجر به بیماری، جراحت، صدمه و یا سایر خسارات نشده است را (near-misses) نیز میگویند.

Tolerable risk: ریسک قابل تحمل

ریسکی که میزان آن تا حد قابل تحمل توسط سازمان و با در نظر گرفتن الزامات قانونی و خط مشی ایمنی - بهداشتی پائین آمده است.

ALARP (AS LOW AS REASONABLY PRACTICABLE) : کاهش ریسک تا حد

قابل قبول و قابل اجرا

محیط زیست (ENVIRONMENT): شامل هوا، آب، خاک، منابع طبیعی، گیاهان، جانوران، انسانها و روابط متقابل بین آنها که شرکت در آن فعالیت می‌نماید.

جنبه زیست محیطی (ENVIRONMENTAL ASPECT) : بخشی از فعالیت ها یا محصولات یا خدمات یک شرکت که بتواند با محیط زیست تاثیر متقابل داشته باشد.

جنبه زیست محیطی بارز (SIGNIFICANT ENVIRONMENTAL ASPECT) : یک جنبه زیست محیطی است که یک پیامد زیست محیطی بارز را دارد یا می تواند داشته باشد.

پیامد زیست محیطی (ENVIRONMENTAL IMPACT) : هر تغییری در محیط زیست اعم از مطلوب یا نامطلوب که تمام یا بخشی از آن ناشی از جنبه های زیست محیطی شرکت می باشد.

تقسیم بندی مخاطرات:

☀️ شیمیایی: هیدروکربن تحت فشار

☀️ فیزیکی: شلنگ هوای فشرده

☀️ جنبشی: وسیله نقلیه تحت کنترل

☀️ پتانسیل: کار در ارتفاع

☀️ الکتریکی: کار با سیستم الکتریکی

☀️ گرمایی: کار با سیستم آب گرم

☀️ هسته ای: کار با پرتوهای یونیزه

رویداد:

☀️ شیمیایی: نشتی هیدرو کربن

☀️ فیزیکی: پاره شدن شلنگ

☀️ جنبشی: ترکیدن تاینر ماشین

پتانسیل: سقوط ❁

الکتریکی: شوک الکتریکی ❁

گرمایی: تماس با سطح گرم ❁

هسته ای: تماس با مواد رادیواکتیو ❁

پیامد:

شیمیایی: آتش سوزی/ آلودگی محیط زیست ❁

فیزیکی: آسیب در اثر ضربه زدن شلنگ ❁

جنبشی: از کنترل خارج شدن وسیله نقلیه ❁

پتانسیل: آسیب/ مرگ ❁

الکتریکی: مرگ ❁

گرمایی: سوختگی ❁

هسته ای: سوختگی در اثر تابش مواد پرتوزا ❁

اقدامات کاهش ریسک:

شیمیایی: نصب آشکارساز شعله و آتش 📄

فیزیکی: ثابت نگهداشتن شلنگ به منظور جلوگیری از حرکات آزاد آن 📄

جنبشی: هدایت به سمت یک تیر حائل به منظور توقف آن 📄

پتانسیل: استفاده از کمربند کار در ارتفاع

الکتریکی: کمکهای اولیه (عملیات احیا و به هوش آوری)

گرمایی: استفاده از کرم ضد سوختگی

هسته ای: مراقبت پزشکی

اهمیت ضرورت ارزیابی:

سازمانها قانونا ملزم به انجام ارزیابی هاستند. هدف اصلي از این ارزیابی هاشخص نمودن کفایت کنترل های طرح ریزی شده میباشد. درواقع هدف این است که پیش از بوجود آمدن زیان، ریسک ها کنترل شوند.

ارزیابی ریسک:

فرآیند برآورد ابعاد و گستردگی ریسک و تصمیم برسر این موضوع که آیا ریسک قابل تحمل میباشد یاخیر.

۱-۳-۴ - طرح ریزی برای شناسایی خطرات ؛ ارزیابی و کنترل ریسک:

سازمان باید روش های اجرایی برای شناسایی مداوم خطرات ؛ ارزیابی ریسک ها و اجرای اقدامات کنترلی ایجاد کرده و برقرار نگهدارد.

این ها باید شامل موارد زیر باشد:

- فعالیت های عادی و غیر عادی
- فعالیت های تمام کارکنانی که به محل کار دسترسی دارند (شامل پیمانکاران و بازدیدکنندگان

(

- امکانات موجود در محل کار که توسط سازمان یا سایرین تهیه شده است

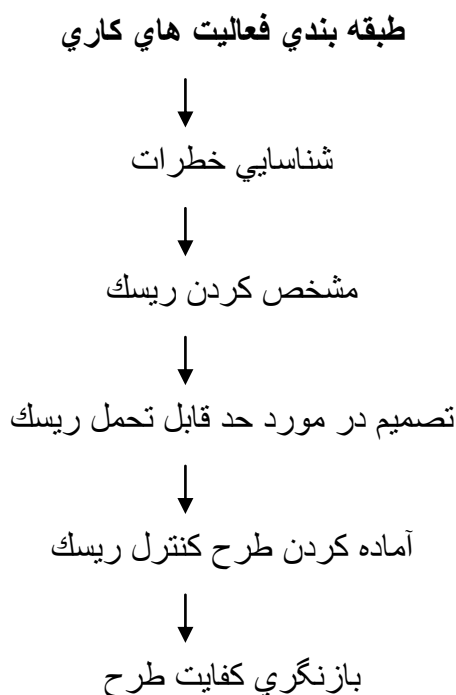
ارزیابی ریسک شامل سه مرحله میباشد

شناسایی خطرات

تخمین ریسک هر یک از خطرات احتمالی و شدت زیان ناشی از آن .

تصمیم در مورد حداقل تحمل ریسک.

روند ارزیابی ریسک:



طبقه بندی فعالیت های کاری: تهیه فهرستی از فعالیتهای کاری در ارتباط با ساختمان ها؛ دستگاهها؛

افراد؛ روش های 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 چطور.

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 همچنین پیامدهای ناشی

از نقص های احتمالی را در نظر بگیرند.

تصمیم در مورد حد قابل تحمل بودن ریسک: قضاوت در مورد اینکه آیا طرح OH&S تهیه شده در

ارتباط با یک خطر؛ برای تحت کنترل در آوردن 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 طرح های موجود و جدید در محل

خود و بطور اثر بخش انجام می شوند.

بازنگری کفایت طرح: ارزیابی مجدد ریسک ها بر پایه کنترل های توصیه شده و همچنین قرار

گرفتن ریسک ها در حد قابل تحمل

کلمه قابل تحمل در اینجا به معنی کاهش ریسک در پایین ترین حد ممکن می باشد.

برای انجام ارزیابی ریسک موارد زیر باید در نظر گرفته شوند.

تهیه يك فرم برای ارزیابی ریسک

معیارهای طبقه بندی فعالیت های کاری

يك از موارد ضروری برای انجام ارزیابی ریسک تهیه فهرستی از فعالیتهای کاری میباشد در این

فهرست باید در کنار کارهای روزمره تولید، مواردی مثل وظایف غیر معمول نگهداری نیز ذکر شوند.

شایان ذکر است جمع آوری اطلاعات لازم در مورد فعالیت هاضروری است.

اطلاعاتی نظیر: وظایف در حال انجام ، مدت زمان و تکرار آنها.

محل و یا محل های انجام کار.

چه کسی معمولاً وظایف را انجام میدهد.

سایر افرادی که احتمالاً تحت تاثیر آن کار قرار میگیرند

آموزش هایی که افراد در ارتباط با وظایف خود کسب کرده اند.

ماشین آلات ، دستگاهها و یا ابزار آلات دستی که مورد استفاده قرار میگیرند.

اندازه ، شکل و وزن مواد مسافتی و یا ارتفاعی که مواد باید بوسیله دست جابجاشوند.

شناسایی خطرات:

سه سؤال مطرح شده زیرا امکان شناسایی خطرات را به ما میدهند:

آیا در محل منبع خطری وجود دارد؟

چه کسی (یا چه چیزی) در معرض صدمه است؟

چطور این صدمه رخ میدهد؟

خطراتی که بطور واضح پتانسیل صدمه زائی آنها کم و ناچیز است در مستندات در نظر گرفته میشوند.

اقدامات کاهش ریسک می بایست شامل :

۱- پیشگیری از رویدادها (یعنی کاهش احتمال وقوع)،

۲- کنترل رویدادها (یعنی محدود کردن وسعت و طول مدت یک رخداد خطرناک)، و

۳- کاهش اثرات (یعنی کاهش پیامدها) باشد.

طبقه بندی خطرات:

برای کمک به شناسایی خطرات میتوان خطرات رابه روشهایی مختلف طبقه بندی کرد دراین خصوص میتوان خطرات رابه صورت زیرطبقه بندی نمود.

تأثیرات	نوع خطر	طبقه بندی خطرات
صدمه به نیروی انسانی	سقوط از ارتفاع سقوط در سطح همتراز برخورد با موانع سقوط اجسام	خطرات محیط کار
از بین رفتن منابع	نداشتن ارت نداشتن فرش لاستیکی عایق عایق نبودن سیمها و کابلها نامناسب بودن فیوزها	خطرات برق
صدمه به نیروی انسانی و از بین رفتن منابع	سقوط بار از جرثقیل سوختگی افراد در حمل ونقل مواد شیمیایی تصادف و سایبند نقلیه بافرد/ماشین آلات وتجهیزات/وسایبند نقلیه	حمل و نقل
	نداشتن حفاظ گیر کردن بین دو جسم پرتاب پلیسه، جرقه، ذوب انفجار مخازن تحت فشار برق زدگی ناشی از تشعشعات	ماشین آلات

تأثيرات	عوامل زيان آور	طبقه بندي عوامل زيان آور
صدمات شنوای صدمات بينايي	سرو صدا ارتعاش روشنائي ودرخشندگي پرتوفيزيونيزان	فيزيكي
صدمات اسكلتي- عضلاني واستخواني	گازهاوبخارات گردوغبار فيومها اسيدها حلالها	شيميائي
صدمات پوستي صدمات تنفسي صدمات عصبي	حمل ونقل وجابجائي دستي بار هل دادن وكشيدين خم شدن چرخش	ارگونوميكي
صدمات خوني بيماريهاي واگيردار	ويروس انگل قارچ باكتري	بيولوژيكي

تعيين ريسك:

جهت ارزيابي خطرات ايمني وبهداشتي ازروش Risk Assessment استفاده ميشود. در اين روش ازحاصلضرب چهارمعيار، تناوب خطر، شدت خطر، قابليت كشف وگستردهگي خطراتميزارزيابي ريسك بدست مي آيد.

تناوب خطر: Frequency

عبارتست از دفعات وقوع خطردرطي دوره هاي زماني مشخص.

شدت خطر: Severity

عبارتست از درجه صدمات ناشي از خطر.

قابليت كشف:

عبارتست از احتمال شناسائي خطردرطي دوره هاي زماني مشخص.

گسترده‌گی خطر: Extension

عبارتست از دامنه انتشار ویتعدادکانونهای قطر مشابه.

هریک از معیارهای چهارگانه فوق‌الذکر به ۵ درجه یک‌الی پنج به شرح ذیل تقسیم بندی شده‌اند.

تناوب خطر:

۱- به ندرت: فاصله زمانی وقوع خطر بیش از یک ماه میباشد ویا وقوع خطر بین ۱ تا ۲۰٪ زمان انجام کار.

۲- گاهگاهی: فاصله زمانی وقوع خطر بین یک هفته تا یک ماه میباشد ویا وقوع خطر بین ۲۱٪ الی ۴۰٪ زمان انجام کار.

۳- متناوب: فاصله زمانی وقوع خطر به صورت هفتگی یکبار ویا وقوع خطر بین ۴۱٪ الی ۶۰٪ زمان انجام کار.

۴- غالباً: فاصله زمانی وقوع خطر به صورت هر شیفیت یکبار ویا وقوع خطر بین ۶۱٪ الی ۸۰٪ زمان انجام کار.

۵- دائماً: فاصله زمانی وقوع خطر معمولاً بیش از یک بار در هر شیفیت ویا وقوع خطر بین ۸۱٪ الی ۱۰۰٪ زمان انجام کار.

شدت خطر:

۱- صدمات ناچیز یا سطحی: حوادث و عوارضی که بصورت سرپائی قابل درمان بوده و روزتلف شده کاری ندارند.

۲- صدمات کم یا از کار افتادگی موقت: حوادث و عوارضی که نیاز به بستری شدن کوتاه مدت (حداقل یک روز) دارد و از کار افتادگی ایجاد نمیکند.

۳- صدمات متوسط یا از کار افتادگی جزئی: حوادث و بیماریهایی که نیاز به درمان طولانی مدت دارند و باعث از کار افتادگی جزئی دائم و از دست دادن کارایی هر عضو یا قسمتی از عضو بدن و یا هرگونه نقص در عملکرد بدن میگردد.

۴- صدمات زیاد یا از کار افتادگی دائم کلی: حوادث و بیماریهایی که موجب ناتوانی دائم و کلی مشخص میگردد و یا موجب از دست دادن کامل کارایی هر یک از اعضا بدن میشود.

۵- صدمات خیلی زیاد: عبارتست از بیماریها و حوادثی که منجر به فوت میگرددند.

قابلیت کشف:

- ۱- سریع: بدون تجهیزات شناسایی خطر قابل پیش بینی میباشد یا قابلیت کشف خطر در هر لحظه .
- ۲- زیاد: خطراتی که با استفاده از تجهیزات قرائت مستقیم قابل تشخیص بوده یا قابلیت کشف خطر در بازرسی های روزانه.
- ۳- متوسط: خطراتی که با استفاده از تجهیزات شناسایی خطر نیاز به آنالیز دارد یا قابلیت کشف خطر در بازرسی های دوره ای داخلی.
- ۴- کم: خطراتی که تجهیزات اندازه گیری مورد نیاز آن در دسترس نباشد یا خطرات قابل پیش بینی در طولانی مدت.
- ۵- ناچیز: خطراتی که برای آنها روش اندازه گیری وجود ندارد و یا خطرات نیز قابل پیش بینی.

گسترده گی خطر:

- ۱- در حال فعالیت (ایستگاه کاری)
- ۲- در محدوده خط
- ۳- در محدوده کارگاه
- ۴- در محدوده سالن
- ۵- در سطح شرکت

تصمیم در مورد سطح قابل تحمل ریسک:

پس از تعیین ریسک نوبت به تعیین سطح قابل تحمل ریسک میباشد.
بر اساس بررسی های انجام گرفته سطح قابل تحمل ریسک ایمنی، بهداشت زیر عدد ۲۵ انتخاب گردید.

تهیه طرح کنترل ریسک:

در اینجا بایستی برای ریسک های تحت کنترل، روشهای کنترلی موجود را ثبت نمود و در صورتیکه عدد ریسک بالای حد قابل قبول است روش کنترلی جدیدی بعنوان برنامه تعریف کرد.
کلیه برنامه ها و روشهای کنترل مخاطرات بایستی مناسب و موثر باشند.

سلسله مراتب کنترل ریسک بشرح زیر است:

۱. حذف Elimination
۲. جایگزینی Substitution
۳. کنترل های مهندسی (جداسازی، عایق سازی، تهویه و ...) Engineering control
۴. کاهش زمان تماس Reduce Time exposure
۵. نظم و انضباط کارگاهی Gool Hous keeping
۶. سیستم ایمن کار Safe System of work
۷. آموزش و اطلاع رسانی Training and Information
۸. وسایل حفاظت Personal protective equipment
۹. پایش و نظارت Monitoring and Supervision

ارزشیابی ریسک به روش OSHA

در ارزشیابی ریسک به روش OSHA يك جدول براي امکان و يك جدول براي شدت حادثه در نظر مي گیریم و از ترکیب این دو جدول مطابق تعریف ریسک جدول ارزیابی ریسک بدست می آید.

ارزشیابی ریسک به روش OSHA

نوع احتمال	میزان	تعاریف
تقریباً حتمی	A	رویدادهایی که در اغلب موارد انتظار رخداد آنها می رود (یکبار در روز)
محتمل	B	رویدادهایی که در اغلب موارد احتمال رخداد آنها می رود (یکبار در ماه)
میانه	C	رویدادهایی که در بعضی مواقع رخداد آنها می رود (یکبار در سال)
غیر محتمل	D	رویدادهایی که امکان دارد رخ دهند (یکبار در هر ده سال)
نادر	E	در شرایط غیر منتظره رخ می دهند (یکبار در هر صد سال)

برای ساخت ماتریس نیازمند تشکیل و تهیه جدول شدت خطر هستیم. سازمان OSHA جدول شدت یا پیامد خطر را بصورت زیر ارائه نموده است.

جدول شدت یا پیامد خطر

Hazard severity categories

نوع شدت	تراز level	تعاریف
ناچیز	۱	بدون آسیب فردي=در صورت بروز حادثه آسیب ناچیز است
کم	۲	نیاز به کمکهای اولیه دارد= ضرر مالی متوسط است
متوسط	۳	پیامدهایی که نیاز به درمان پزشکی دارد= ضرر مالی زیاد است
زیاد	۴	آسیبهای شدید فرد؛ معلولیت=ضرر مالی بسیار زیاد است
فاجعه آمیز	۵	باعث مرگ فرد می شود= ضرر مالی بسیار کلان است

با استفاده از جدول طبقه بندی شدت و همچنین جدول احتمال پیشنهادی OSHA جدول ماتریس ارزیابی ریسک به شکل زیر درست می شود.

ماتریس ارزشیابی ریسک

Assesment Risk Matrix

H.P.L ↓ H.S.C →	1	2	3	4	5
A	S	S	H	H	H
B	M	S	S	H	H
C	L	M	S	H	H
D	L	L	M	S	H
E	L	L	M	S	S

کد ارزشیابی ریسک

H: برای پیامدهای حتمی که فاجعه آمیز هستند بکار می روند که هم شدت و هم احتمال آن پیامد زیاد است؛ برای پیامدهایی که کد ارزیابی آنها H است باید برنامه ریزی دقیق و تجزیه و تحلیل صورت بگیرد و بودجه زیادی برای کاهش آنها اختصاص یابد.

S: کد ارزیابی ریسک S برای ریسکهای قابل توجه بکار می رود که در مورد این ریسک باید اقدامات ایمنی صورت گیرد.

M: کد M برای ریسکهای متوسط بکار می رود که اقدامات ایمنی برای آنها ضروری است.

L: برای ریسکهای ناچیز بکار می رود و همان دستور العملهای ایمنی آینده برای آنها کافی است و اقدامات ایمنی نیاز ندارد. در واقع ریسکهایی که کد L دارند ریسکهای قابل قبول هستند و ریسکهایی که کد M دارند تحت شرایط خاص جزء ریسکهای قابل قبول قرار می گیرند.

عمق فرایند شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک:

<ul style="list-style-type: none"> • Checklist • JHA • WSS 	تکنیک های عمومی
<ul style="list-style-type: none"> • HAZOP • FTA • ETA 	تکنیک های میان مرحله ای
<ul style="list-style-type: none"> • Pipeline Risk Assessment • Chemical Risk Assessment • HEART • CREAM • PEM 	تکنیک های اختصاصی

روشهای ارزیابی ریسک:

- | | |
|---------------|---------------|
| • Job | JHA |
| • Location | Area analysis |
| • Process | HAZOP |
| • Equipment | FMEA |
| • People | HEART |
| • Environment | EIA,WSS |

تحليل مقدماتي خطر (PHA)

PHA تکنیکی تحلیلی است برای شناسایی خطراتی که بدون دقت کافی، موجب بروز یک رخداد خطرناک می شوند. منابع بروز رخداد خطرناک عبارتند از: نفت و گاز تحت فشار زیاد، سایر سیالات در دمای زیاد، اشیاء در ارتفاع (اشیاء بالا برده شده)، اشیاء سرعت دار (هلیکوپتر)، مواد منفجره، مواد رادیواکتیو، سر و صدا، مواد قابل اشتعال، مواد سمی و غیره.

PHA اغلب برای ارزیابی اولیه خطرات یک پروژه که در مراحل اولیه نظری و مهندسی قرار دارد، به کار می رود. PHA به تکمیل جزئیات طراحی نیاز ندارد، اما شناسایی خطرات محتمل را در مراحل اولیه امکان پذیر می سازد و در نتیجه به انتخاب پرمزیت ترین نحوه آرایش تسهیلات و تجهیزات کمک می کند.

فرایند کلی پذیرفته شده شامل مراحل زیر است:

(الف) تعریف زیر سیستمها و حالات عملیاتی

(ب) شناسایی خطرات مرتبط با زیر سیستم یا عملیات خاص

(ج) تعریف رخداد خطرناک خاص ناشی از تحقق خطر

(د) برآورد احتمال وقوع رخداد و پیامدهای محتمل هر یک از وضعیت های خطرناک و سپس استفاده از مجموعه خاصی از قواعد برای طبقه بندی احتمالات و پیامدها

(ه) شناسایی و ارزشیابی فعالیتهای کاهش احتمال یک رخداد خطرناک یا محدود کردن پیامدها

(و) ارزشیابی اثر متقابل رخدادهای خطرناک مختلف و نیز بررسی آثار شکست با حالات و علل یکسان.

PHA به صورت ساختاری و با استفاده از نوعی جدول انجام می گیرد.

هر رخداد خطرناک که در ارتباط با زیر سیستم یا عملیات خاص شناسایی شده است، مورد بررسی قرار گرفته و در یک سطر ثبت

می شود. سپس نوبت به «رتبه ریسک» برای آن رخداد خطرناک یا زیر سیستم یا عملیات خاص می رسد.

PHA اغلب با انجام FMEA یا HAZOP های دقیقتر در مرحله بعدی فرایند طراحی دنبال می شود.

۴- تحلیل خطرات شغلی (JHA)

Job Hazard Analysis یک روش کیفی برای ارزیابی ریسکهای مرتبط با یک کار خاص به منظور تصمیم گیری در مورد احتیاطها و تدارکات غیرمترقبه است (اقدامات کنترلی) که برای کاهش ریسک بایستی انجام شود.

هر چند قالب دقیق ارزشیابیها ممکن است از شرکتی به شرکت دیگر متفاوت باشد، اما رویکرد کلی عبارتست از شکستن فعالیت به تعدادی از مراحل منطقی که بایستی برای تکمیل کار انجام گیرند. به منظور شناسایی خطر، پیامدها و ریسکهای مرتبط با هر مرحله خاص و احتیاطها و اقداماتی که در شرایط غیر مترقبه می توان انجام داد، سؤالاتی پرسیده می شود.

به طور نمونه برای هر مرحله از کار می توان از رویکرد زیر استفاده کرد:

- شناسایی خطرات: دقیقاً قرار است چه چیزی انجام شود؟ چه موادی به کار گرفته خواهند شد؟ چه ابزارها و تجهیزاتی استفاده خواهند شد؟ کار چه زمانی انجام می گیرد (روز، شب، چه زمانی از سال و غیره)؟ کار در کجا انجام می گیرد (در ارتفاع، در فضای بسته و غیره)؟ این کار چگونه کارکنان، فعالیتها، یا تجهیزات مجاور را تحت تأثیر قرار می دهد؟
- ارزیابی پیامدهای خطر شناسایی شده: این ارزیابی معمولاً با استفاده از مقیاس زیاد، متوسط یا کم انجام می گیرد. در این زمینه سؤالات زیر مفیدند: اثر خطر چیست؟ آیا این اثر کوتاه مدت یا بلند مدت است؟ آیا کارکنان یا تجهیزات را تحت تأثیر قرار می دهد؟ می تواند موجب چه مقدار صدمه شود؟ چند نفر ممکن است آسیب ببینند؟ آیا اثر فوری است یا یک تأخیر زمانی دارد که فرار را ممکن می سازد؟
- ارزیابی احتمال وقوع خطر: این ارزیابی نیز معمولاً با مقیاس زیاد، متوسط یا کم انجام می شود. در این زمینه سؤالات زیر مفیدند: آیا احتمالاً در هر بار انجام کار خطر ایجاد می شود یا تواتر کمتری دارد (یک مورد در ۱۰ بار، یا ۱۰۰ بار یا یک مورد در کل زمانها)؟ اگر شرایط غیر ایمن ایجاد شود، آیا قطعاً بدترین حالت رخ می دهد؟ آیا مشخصات کار، کارکنانی که آن را انجام می دهند یا تجهیزات مورد استفاده بر این احتمال تأثیر می گذارند؟
- تعیین ریسک مرتبط با کار: این ارزیابی هم با مقیاسی از زیاد، متوسط یا کم انجام می شود که با ضرب احتمال وقوع و پیامدها محاسبه می شود و معمولاً با منطق زیر انجام می گیرد: زیاد × زیاد = زیاد، زیاد × متوسط یا متوسط × زیاد = زیاد، زیاد × کم یا کم × زیاد = متوسط، متوسط × متوسط = متوسط، کم × کم = کم.
- تعیین موارد احتیاطی: که می تواند برای حفاظت در برابر ریسکهای شناسایی شده به کار رود. احتیاطها می توانند با انواع سؤالات زیر شناسایی شوند. آیا زمانبندی مجدد کار ریسک

را کاهش می دهد؟ آیا می توان فعالیت های همزمان را جدا کرد؟ آیا ممکن است فعالیت های فیزیکی احتمال وقوع را کاهش دهند؟

- ارزیابی ریسک های باقیمانده: پس از به کار بستن احتیاط های قابل انجام، این ارزیابی شامل شناسایی اقدامات در شرایط غیرمترقبه است که در صورت رخ دادن یک وضعیت خطرناک می توانند پیامدها را کاهش دهند. شکل عادی چنین سؤالاتی عبارتست از: « چه می شود اگر...؟ »

● تحلیل درخت خطا (FTA)

- FTA یک تکنیک ارزشیابی است که از آن می توان برای تعیین علل مختلف یک رخداد خطرناک پیش بینی شده، استفاده می شود.

- این تکنیک برای شناسایی علل خرابی تجهیزات تدوین شده و در ابتدا به عنوان ابزاری جهت ارزیابی قابلیت اعتماد و دسترس پذیری به کار می رفته است.

● آنالیز درخت خطا (Fault Tree Analysis) توسط H.R.Watson

- در سال ۱۹۶۲ و در آزمایشگاه های تلفن Bell و به درخواست نیروی هوایی آمریکا برای مطالعات قابلیت اطمینان و ایمنی سیستم های موشکی بالستیک بین قاره ای طرحریزی شد.

- روش آنها برای تشریح و توصیف تجهیزات داده پردازی و همچنین تجزیه و تحلیل منطقی خطاهای آن مورد استفاده قرار می گرفت.

- بعد از آن مهندسين شرکت بوئینگ از جمله David Haas این روش را مورد بازنگری و توسعه داد. امروزه این تکنیک بطور وسیع در آنالیز ایمنی مخصوصاً در سیستم های تولید انرژی هسته ای کاربرد دارد.

- آنالیز درخت خطا نموداری است تصویری و متشکل از کلیه علل منطقی که می تواند هر یک به تنهایی و یا مجموعاً منجر به یک حادثه نهایی گردد.

- مثال هایی از رخداد نهایی (TOP Event) می تواند به شرح زیر باشد:

- ۱- جراحات فرد

- ۲- بروز اشکال در تجهیزات

- ۳- نشت گاز سمی و مواد شیمیایی خطرناک

- ۴- توقف در سیستم تولید

- درخت خطا مدلی گرافیکی است که ترکیبات مختلف:
- خرابی تجهیزات و خطاهای انسانی
- را که می تواند منجر به وقوع رخداد خطرناک شده و به آن رخداد اصلی(نهایی) می گویند، نمایش می دهد.
- نقطه قوت تکنیک درخت خطا، قابلیت آن در لحاظ نمودن خرابیهای سخت افزاری و خطاهای انسانی است.
- لذا ارائه واقع گرایانه مراحل هدایت به سوی وقوع رخداد خطرناک را ممکن می سازد. بدین ترتیب رویکردی جامع به شناسایی اقدامات پیشگیرانه و کاهش دهنده فراهم آمده و موجب تمرکز توجه به علل اصلی رخداد خطرناک، اعم از سخت افزاری یا نرم افزاری می شود.
- FTA به ویژه برای تحلیل سیستمهای پیچیده و دارای حواشی زیاد بسیار مناسب است. برای سیستمهایی که تنها یک خرابی می تواند منجر به رخدادهای خطرناک شود، تکنیکهای با محور تک خرابی مانند تحلیل FMEA یا HAZOP مناسبترند.
- به همین علت تحلیل درخت خطا اغلب در وضعیت هایی که تکنیک دیگر ارزشیابی خطا مانند تحلیل HAZOP، به دقت امکان وقوع یک رخداد خطرناک را مشخص کرده است، و بررسی بیشتری مورد نیاز است، به کار می رود.
- نتایج تحلیل درخت خطا، نمودار منطق خرابی مبتنی بر دروازه های منطق بولی (یعنی AND, OR) است که توضیح می دهد چگونه ترکیبات متفاوت رخدادها منجر به وضعیت خطرناک می شوند. برای یک کارخانه بزرگ به منظور بررسی مکفی کلیه رخدادهای اصلی (نهایی) ممکن است به تعداد زیادی درخت خطا نیاز باشد و لازم است تحلیل گر هنگام انتخاب رخدادهای اصلی(نهایی) به خوبی قضاوت نماید .
- با بازنگری درختهای خطا می توان :
- ترکیبات متفاوت خرابیها یا عملکردهای ناصحیح را که موجب رخداد خطرناک می شوند، شناسایی کرد.
- ترکیبات مختلف خرابی بسته به نوع و تعداد خرابیهای مورد نیاز جهت بروز رخداد اصلی (نهایی) را می توان به صورت کیفی رتبه بندی کرد.
- با بررسی لیست ترکیب خرابیها می توان ضعفهای عملیاتی یا طراحی سیستم را شناسایی کرد و با اضافه کردن موانع کافی در جهت بهبود وضعیت ایمنی اقدام نمود.

- برای تحلیل درخت خطا لازم است درک دقیقی از چگونگی عملکرد یک کارخانه یا سیستم، نقشه های تفصیلی فرایند و رویه ها و آگاهی از حالت های خرابی اجزاء و اثرات آنها وجود داشته باشد.
- جهت اطمینان از انجام یک ارزشیابی مؤثر و با کیفیت همیشه باید از کارکنان مجرب و شایسته استفاده کرد.
- وقت و هزینه لازم برای تحلیل درخت خطا به پیچیدگی سیستم و دقت مورد نیاز بستگی دارد. مدلسازی رخداد اصلی (نهایی) مرتبط با یک فرایند ساده با استفاده از یک گروه مجرب به یک روز وقت یا کمتر نیاز دارد. سیستم های پیچیده و مشکلات بزرگ با رخدادهای تصادفی بالقوه زیاد ممکن است به زمان بیشتری نیاز داشته باشد.
- این روش کمکی است به منظور شناسایی مخاطرات در سیستم های پیچیده
- از این روش می توان برای تجزیه و تحلیل خطاهای انسان و تجهیزات استفاده کرد.
- این روش وسیله ای است که تمرکز روی یک عیب را همزمان (بدون از دست دادن تصویر و نمایی کلی خطرات) انجام می دهد
- این روش چشم اندازی را ایجاد می کند که نشان میدهد معایب چگونه می توانند منتج به عواقب جدی تر و خطرناک شوند
- این روش کمی و کیفی است و امکان برآورد های احتمالی یک عیب یا حادثه را فراهم می کند
- نیازمند داشتن اطلاعات جامع و تخصصی از سیستم است .
- برای سیستم های بزرگ و حجیم به راحتی قابل استفاده نیست
- این روش وقت گیر و نسبتاً مشروح و کلی است
- تکمیل و اجرای این روش نیاز به مدارک مشروح و مستند دارد که باید در دسترس باشد

تحلیل درخت رخداد (ETA):

درخت رخداد برای شناسایی مسیرهای مختلف تشدید که ممکن است در یک فرایند پیچیده به وقوع بپیوندد، به کار می رود.

پس از شناسایی این مسیرهای تشدید می توان ترکیب های مشخص خرابیها را که منجر به نتایج تعریف شده می شوند، تعیین کرد. با این کار موانع اضافی مورد نیاز برای کاهش احتمال چنین تشدید شناسایی می شود.

نتایج ETA مدل‌های درخت رخداد و موفقیتها یا شکستهای سیستم ایمنی است که منجر به نتیجه تعریف شده می‌شود. توالی حوادث نشان داده شده در درخت رخداد ترکیبات منطقی AND رخدادها را به نمایش می‌گذارد.

در نتیجه جهت تحلیل کیفی تر می‌توان این توالی‌ها را به صورت مدل درخت خطا درآورد. تحلیل گران می‌توانند از این نتایج برای شناسایی ضعفهای طراحی و رویه‌ها استفاده کرده و توصیه‌هایی برای کاهش احتمال و یا پیامدهای حوادث بالقوه مورد مطالعه، ارائه کنند.

استفاده از ETA مستلزم آگاهی از رخدادهاي آغازین بالقوه (یعنی خرابی تجهیزات یا اختلالات سیستم که بالقوه می‌توانند موجب حادثه شوند) و آگاهی از عملکرد سیستم ایمنی یا رویه‌های اضطراری است که بالقوه اثرات هر رخداد آغازین را کاهش می‌دهند.

چنانچه تحلیل گر دانش کافی از سیستم داشته باشد، می‌تواند به تنهایی ETA را انجام دهد. اما اغلب یک گروه ۲ یا ۴ نفره ترجیح دارد. رویکرد گروهی موجب ارتقاء طوفان ذهنی و در نتیجه فراهم آمدن درخت رخداد کاملتری می‌شود. حداقل یکی از اعضای گروه بایستی با ETA آشنا بوده و بقیه از فرایندها آگاهی کافی داشته و تجربه کار با سیستمهای مورد تحلیل را دارا باشند.

- درخت رخداد روش گرافیکی نشان دادن نتایج محتمل از بروز یک رخداد خطرناک، مانند خرابی تجهیزات یا خطاهای انسانی است.
- در ETA پاسخهای سیستم و اپراتورها به رخداد خطرناک تعیین می‌شود تا بدین ترتیب کلیه نتایج محتمل مشخص شود.
- نتیجه ETA مجموعه‌ای از سناریوهای حاصل از دسته‌های مختلف خرابیها و خطاهاست. این سناریوها نتایج محتمل حادثه را به صورت توالی رخدادهایی (موفقیت یا شکست عملکردهای ایمنی) که پس از رخداد خطرناک اولیه به وقوع می‌پیوندند، شرح می‌دهند.
- ETA برای تحلیل فرایندهای پیچیده‌ای مناسب است که دارای چندین لایه سیستم ایمنی یا رویه‌های اضطراری برای واکنش نسبت به رخداد آغازین می‌باشند.

ارزیابی ریسک حریق:

ارزیابی ریسک حریق یک نگاه سازماندهی شده به خطرات بالقوه محیط کار و ریسکی است که این خطرات برای افراد و دارایی ها ایجاد می کنند.

مراحل ارزیابی ریسک حریق:

شناسایی خطرات حریق

شناسایی افرادی که در معرض ریسک هستند.

ارزیابی ریسک ها و تعیین اینکه آیا احتیاط فعلی مناسب و کافی هستند یا اینکه نیاز به فعالیت بیشتری در این زمینه وجود دارد.

ثبت یافته های ارزیابی ریسک حریق

بازنگری و تجدیدنظر

شناسایی خطرات حریق:

با توجه به مفهوم خطر و اجزا هرم حریق (اکسیژن ، حرارت ، ماده سوختنی) باید خطرات آتش سوزی را در عناصر حریق جستجو کرد. بنابراین شناسایی خطرات حریق شامل موارد زیر می شود :

الف) شناسایی منابع اکسیژن

ب) شناسایی منابع سوخت

ج) شناسایی منابع حرارت (اشتعال یا جرقه)

در برخی متون دو مورد دیگر نیز به این مورد اضافه شده است :

د) شناسایی اعمال نا ایمن

ه) شناسایی شرایط نا ایمن

شناسایی منابع اکسیژن:

منبع اصلی اکسیژن برای حریق ، هوای موجود در محیط است. در یک محیط بسته ممکن است این اکسیژن توسط سیستم تهویه فراهم گردد.

علاوه بر سیستم های طبیعی و مکانیکی تامین کننده اکسیژن ، منابع دیگری نیز مانند مواد شیمیایی اکسیدکننده، سیلندرهای اکسیژن و ... برای تامین اکسیژن حریق وجود دارند.

شناسایی منابع سوخت:

مواد و محصولات که پایه آنها یک مایع قابل اشتعال است. مثل رنگ ها و لعاب ها (Varnish) ، روغن های جلا و تینرها و چسب ها (Adhesive) مایعات و حلال های قابل اشتعال نظیر بنزین ، الکل و پارافین جامدات قابل اشتعال نظیر : کاغذ ، چوب ، پلاستیکها ، منسوجات (Textiles) ، مواد زائد ، اثاثیه و غیره گازهای قابل اشتعال نظیر پروپان ، بوتان و استیلن گرد و غبارهای قابل اشتعال مانند غبار آلومینیوم و آرد. برخی از مصالح بکار رفته در قسمت های مختلف محل کار یا ماشین آلات و محصولات

شناسایی منابع حرارت:

شعله های باز نظیر شعله کبریت ، انواع چراغ ها و ته مانده های سیگار فرایند های داغ نظیر جوشکاری ، برشکاری و غیره سطوح داغ هیترها ، موتورها ، بویلرها ، ماشین آلات ، روشنایی ها ، تجهیزات الکتریکی و غیره اصطکاک نقاله های متحرک و یاتاقان های فرسوده جرقه های ناشی از الکتریسیته ساکن نظیر برخورد فلزات ، کنتاکت ها / سویچ های الکتریکی و غیره حریق عمدی منابع خارجی نظیر نور خورشید

شناسایی اعمال ناایمن:

بی احتیاطی و سهل انگاری افراد در حین انجام کار مواردی نظیر استعمال دخانیات در محل های غیر مجاز و ... ۲. شناسایی افرادی که در معرض ریسک هستند مهمترین مواردی که باید در ارزیابی ریسک های وارده به افراد مورد توجه قرار گیرند عبارتند از :

سرعت احتمالی رشد و گسترش هر حریق و حرارت و دود همراه با آن

تعداد افرادی که در منطقه حضور دارند شامل کارکنان ، پیمانکاران ، مراجعین و عموم مردم
نحوه اطلاع افراد از وقوع حریق
نحوه فرار افراد

وظایف عمده کارکنان به هنگام وقوع حریق عبارتند از:

آگاهی از وقوع حریق

فرار از مسیرهای امن

تجمع در محل های از پیش تعیین شده

موفق و پیروز باشید.