

مدیریت ریسک

جلسه دوم

تشکیل تیم، شناسایی و ارزیابی ریسک های پروژه

ارائه: محمدرضا شمشیرگر

دانشجوی دکتری مدیریت دولتی دانشگاه تهران



بخش ۱

تفاوت شناسایی و ارزیابی ریسک

ریسک ذهنی و ریسک واقعی

افراد مختلف از یک ریسک مشخص، برداشت‌هایی گوناگون دارند. برآورد میزان ریسک از سوی افراد غیرعلمی با نتایج آماری و معادلات ریاضی ریسک همخوانی ندارد.

مفهوم ریسک دو جنبه گوناگون را در بر می‌گیرد:

برداشت افراد غیرعلمی از میزان ریسک که به آن **ریسک ذهنی** (یا درکی) می‌گویند.

برآورد علمی بر پایه اطلاعات آماری از میزان ریسک، که به آن **ریسک واقعی** می‌گویند.

شناسایی ریسک

شناسایی ریسک
فرایندی دقیق، موشکافانه و کاوشگرانه است
که از طریق تعامل با افراد
به شناسایی ریسک های پروژه
می پردازد.

شناسایی ریسک

انجام شناسایی ریسک پروژه منوط به زمان خاصی از اجرا نیست، بلکه اجرای این فرایند باید به طور ضابطه مند و در طول اجرای پروژه باشد.

این فرایند در ابتدا توسط بخشی از تیم پروژه یا تیم مدیریت ریسک انجام می شود و در مراحل بعد توسط کل تیم پروژه و ذینفعان اصلی صورت می گیرد.

شناسایی ریسک

عدم آگاهی کافی از اطلاعات مرتبط با پروژه مهمترین مانع در راه شناسایی ریسک است.

مفهوم شناسایی ریسک

شناسایی ریسک عبارت است از یک تلاش نظام مند برای تعیین تهدیدهایی که متوجه طرح پروژه هستند (برآوردها، برنامه ها، تخصیص منابع و غیره)

مفهوم ارزیابی ریسک

ارزیابی ریسک یک روش منطقی برای تعیین اندازه کمی و کیفی خطرات و بررسی پیامدهای بالقوه ناشی از حوادث احتمالی بر روی افراد، مواد، تجهیزات و محیط است.

در حقیقت از این طریق میزان کارآمدی روش‌های کنترلی موجود مشخص شده و داده‌های باارزشی برای تصمیم‌گیری در زمینه کاهش ریسک، خطرات، بهسازی سیستم‌های کنترلی و برنامه ریزی برای واکنش به آنها فراهم می‌شود.

شرح آن دقیقاً معانی واژه‌های "احتمال" و "شدت" خطر را شامل می‌شود.

پس از شناسایی و تجزیه و تحلیل ریسک، می‌توان شدت و احتمال را ارزیابی کرد.

مفهوم ارزیابی ریسک

آگاهی از اینکه چه اشکالاتی ممکن است پیش آید:

اولین گام : شناسایی ریسک

دومین گام : باید هر ریسکی تحلیل گردد تا احتمال وقوع آن و میزان خسارتی را که در صورت وقوع به بار می آورد تعیین شود. به محض اینکه این اطلاعات سبک شدند، خطرات بر اساس احتمال وقوع و تاثیر طبقه بندی می شوند.

سومین گام : طرحی پیاده می شود تا خطراتی که احتمال وقوع آنها زیاد است و تاثیر آنها بیشتر است مدیریت نماید.

بخش ۲

تیم شناسایی ریسک

منشا ظهور بحث ذینفعان

چه کسی باید شرکت را کنترل کند؟ چگونه؟ و برای رسیدن به چه اهدافی؟

از قدیم الایام، شرکت‌ها توسط مالکین خود و برای نیل به اهداف اقتصادی اداره شده است. اما با گسترش تئوری‌های ذی‌نفعان، کنترل از طریق مالکیت تضعیف شد و با بزرگتر شدن ابعاد سازمان‌ها، فعالیت اقتصادی شرکت‌ها، آثار و تبعات اجتماعی زیادی به دنبال آورده است.

سازمان‌های بزرگ از کنترل مستقیم مالکان خارج شده است و مفهوم مسؤلیت‌پذیری اجتماعی یعنی توجه داوطلبانه به اهداف اجتماعی در کنار اهداف اقتصادی، پایه و اساس فعالیت‌های شرکت‌ها شد.

هنری مینتزربرگ

تعاریف ذینفع

تعریف اول:

"در گذشته، ذی‌نفعان را شامل دو گروه تولیدکنندگان محصول و مصرف‌کنندگان نهایی محصول می‌دانستند. اما به نظر می‌رسد امروزه بایستی نگرش ما نسبت به این مقوله وسیع‌تر شده و ذی‌نفعان را افرادی تلقی کنیم که دانش، مهارت یا نیاز آنان در موفقیت کسب و کار سازمان اثرگذار است."

تعریف دوم:

"ذی‌نفع، افراد یا سازمان‌هایی هستند که به نوعی از فعالیت‌های سازمان متأثر می‌شوند و می‌توانند، تقویت‌کننده یا مانع موفقیت سازمان شوند. ذی‌نفعان ممکن است برنده یا بازنده باشند و نیز می‌توانند بخشی از تصمیم‌گیرندگان، کاربران، مصرف‌کنندگان و فعالان سازمان باشند."

تعریف سوم:

"ذی‌نفع قانونی، شخص یا گروهی است که برای مشارکت در فعالیت‌ها و مشخص کردن جهت‌گیری‌های سازمان، دارای دانش کافی است و سهم و منفعت آن در سازمان بالاست"

ذی‌نفعان، افراد و گروه‌هایی هستند که برای رسیدن به بخشی از اهداف یا نیازهای خود به

سازمان وابسته‌اند و

سازمان نیز به نوبه خود به آنها وابسته است و از آنها متأثر می‌شود

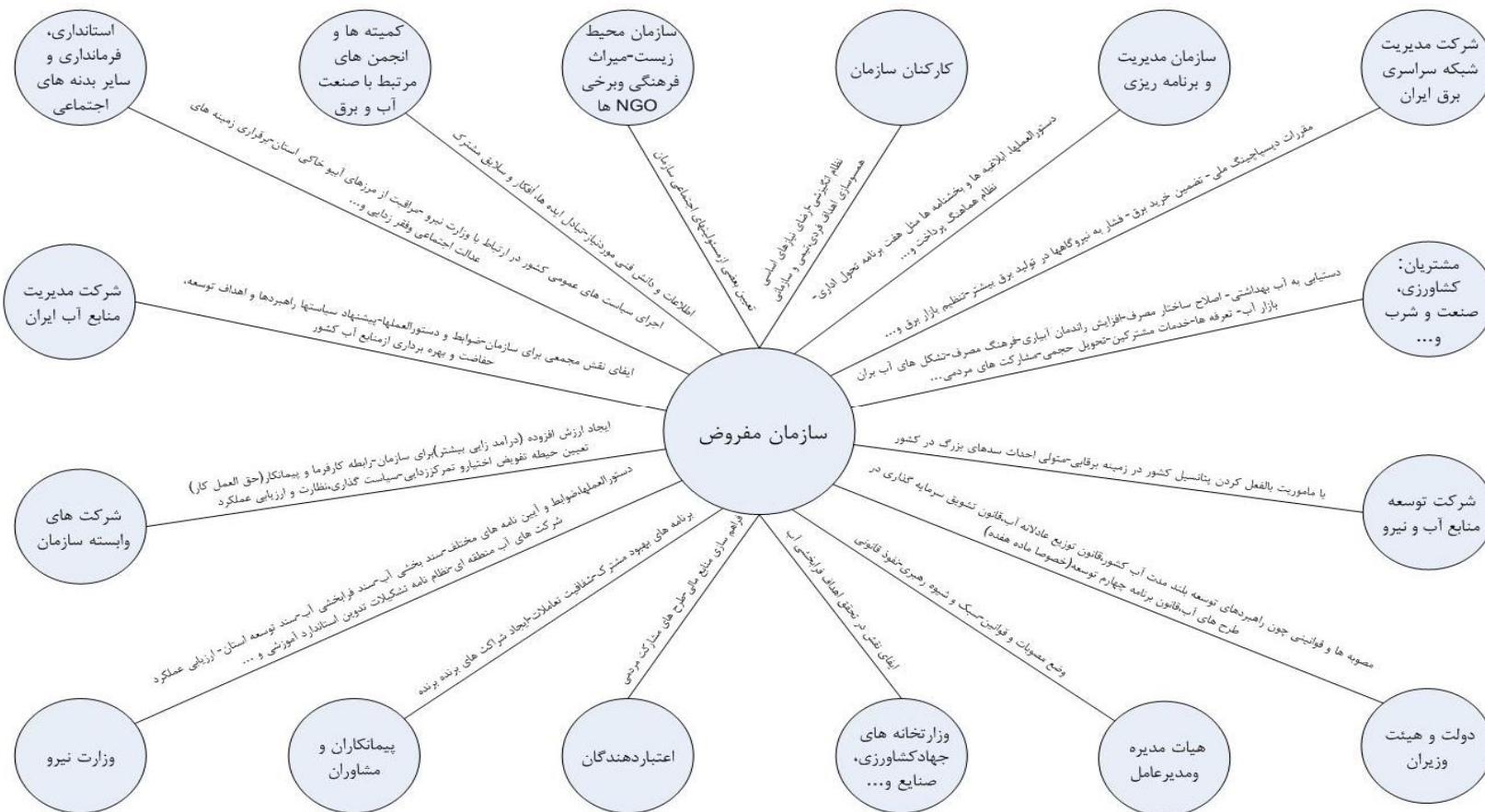
تجزیه و تحلیل ذینفعان

انواع نفع در عملیات سازمان	مالکیت	<ul style="list-style-type: none"> • هیات مدیره • سهامداران 	<ul style="list-style-type: none"> • دیگر سازمان‌های صاحب سهام 	
	وابستگی اقتصادی	<ul style="list-style-type: none"> • اعتباردهندگان • بانک مرکزی • شرکای دولتی 	<ul style="list-style-type: none"> • کارکنان • رقبا • تامین‌کنندگان • مشتریان 	<ul style="list-style-type: none"> • رقبا • تامین‌کنندگان • مشتریان
	اجتماعی	<ul style="list-style-type: none"> • سازمان محیط زیست • بهزیستی • سازمان ایمنی 		<ul style="list-style-type: none"> • گروه‌های مشترک‌المنافع • دولت • رسانه‌ها
		قانونگذاری	اقتصادی	سیاسی

انواع اثرات ذی‌نفعان بر سازمان

تجزیه و تحلیل ذینفعان

نمودار توصیفی ذینفعان سازمان مفروض



نقش ذینفعان در شناسایی ریسک

عدم بهره گیری از فهرست ذینفعان به عنوان یکی دیگر از موانع رایج مدیریت ریسک به شمار می رود.

با درگیر نمودن ذینفعان صحیح در شناسایی ریسک، می توان ریسک های بیشتری را شناسایی کرد و به شناسایی ریسک های اصلی نزدیک تر شد.

در صورت به کارگیری ذینفعان، تعداد ریسک های شناسایی شده در حدود ۵۰ درصد افزایش می یابد.

چرا باید ذینفعان را درگیر نمود؟

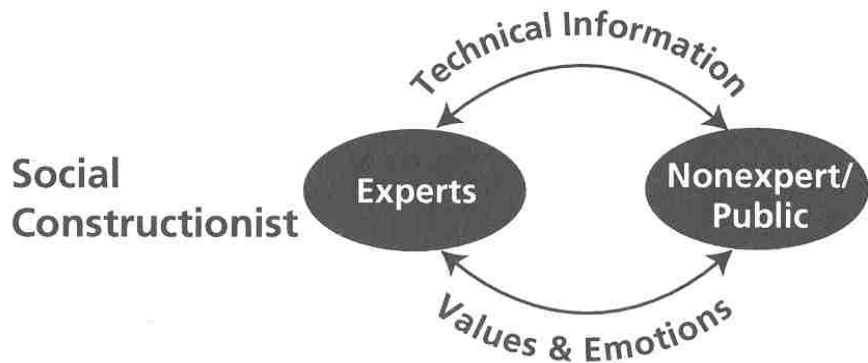
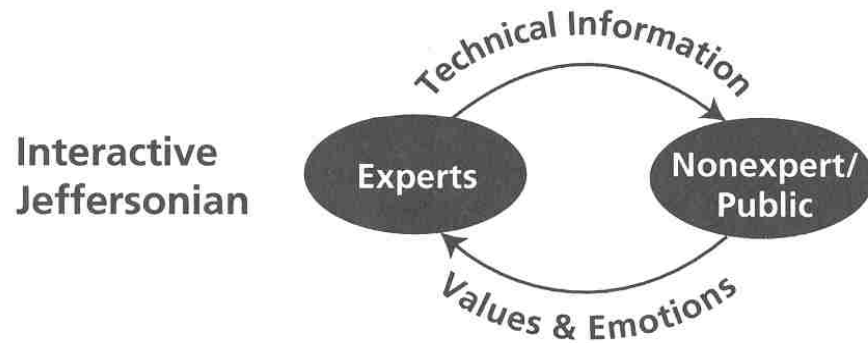
در تصمیم های مهم، لازم است ذینفعان داخلی (مدیران، سهام داران و کارکنان) در جریان ریسک های پروژه قرار بگیرند و در صورتی که راهکاری دارند ارائه دهند.

در صورتی که ریسک پروژه محقق شد، انگشت اتهام تنها به سمت تیم پروژه نمی رود، زیرا همه ذینفعان در جریان شناسایی ریسک های آن و اثراتش بوده اند.

اهداف رفتاری که با در جریان قرار گرفتن ذینفعان محقق می شود، مانند:

سیگار نکشیدن در محیط پروژه،
به موقع انجام دادن وظایف محوله،
صرفه جویی مالی پیرامون منابع پروژه

مدل بهینه انتقال اطلاعات



Craig Waddell,
TCQ, 1995

ویژگی مد نظر جهت شناسایی ریسک ها

فرآیند تعاملی تبادل اطلاعات و افکار میان افراد، گروه ها و نهادها است

لازم است تا ضمن در بر داشتن اطلاعات ریسک های فنی، ارزش های فرهنگی و اجتماعی را داشته باشد.

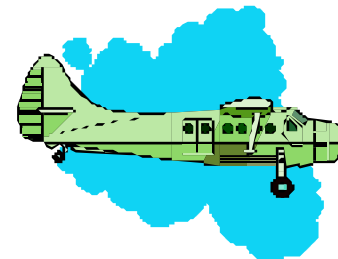
مساله اساسی ۱ = تفاوت زبان در تیم شناسایی ریسک

- **Engineers** speak technical language:
“The risk of dying from cancer is 10^{-6} .”
- **Regulators** speak the language of standards-translation:
“This site is considered safe for human health and the environment.”
- The **public** speaks the language of personal/social concern:
“Is this site safe for my children to play on?”

مساله اساسی ۲ = ریسک به صورت ذاتی مقوله ذهنی (کیفی) است

- برآورد کارشناسان از ریسک مبتنی بر مدل های نظری است که ساختارهای آن ذهنی و مبتنی بر فرضیات هستند که وابسته به قضاوت می باشند.
- ارزیابی ریسک مبتنی بر قضاوت است، در هر مرحله از این فرایند، از ساختار اولیه یک ریسک، برای تصمیم گیری درباره اینکه عواقب یا سرانجام این ریسک در تجزیه و تحلیل چه چیزهایی هستند.

مساله اساسی ۳ = ریسک هایی که افراد از آن ها می ترسد با آنچه
برایشان خطرناک است متفاوت هستند.



- driving a car (controllable) vs. flying in a plane



- smoking cigarettes (voluntary) vs. possibly breathing radon from landfill

تشکیل تیم شناسایی ریسک

تیم ریسک را با وسواس و دقت فراوان تشکیل دهید.
این کار نیاز صرف زمان کافی دارد.

مدیریت ارشد، مشتری و یا کارفرما، گزینه های مناسبی برای عضویت در تیم ریسک
محسوب می شوند.

افرادی که در سلسله مراتب سازمانی از اهمیت و رتبه پایینی برخوردار بوده و عملیات
اجرایی را انجام می دهند، ایده های شگرفی در ذهن دارند.

تشکیل تیم شناسایی ریسک

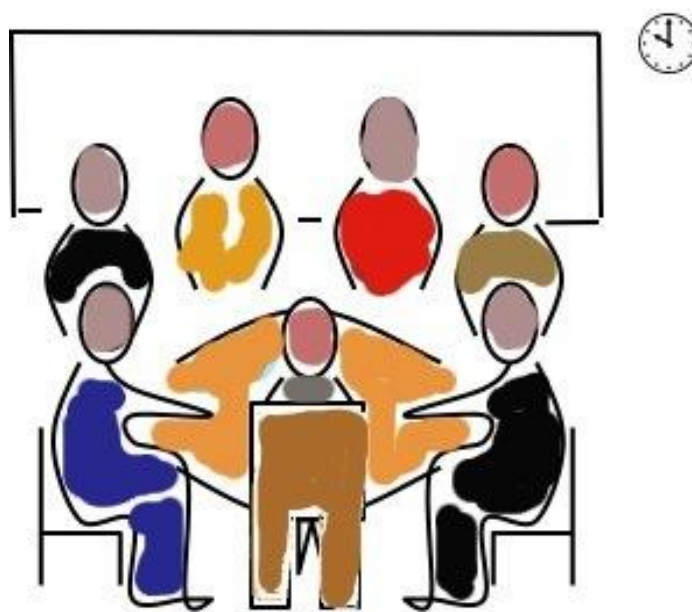
از رایانه در فرایند شناسایی ریسک استفاده نکنید !

فرایند شناسایی ریسک انسان محور است و نه رایانه محور

تیم هایی که از رایانه جهت شناسایی ریسک استفاده می کنند، در مقایسه با سایر تیم ها، ۲۵ درصد کمتر موفق به شناسایی ریسک می شوند.

کار گروهی ۱

تیم شناسایی ریسک پروژه خود را مشخص کنید



بخش ۳

روش های شناسایی ریسک

طوفان ذهنی

روش طوفان ذهنی یک روش حل مساله است که در رشته های گوناگون مورد استفاده قرار می گیرد . در این روش افراد ایده ها و راه حل های خود را برای حل مساله بیان می کنند و اعضای دیگر گروه هیچگونه قضاوتی درخصوص ایده ها و راه حلها ارائه نمی کنند. روش طوفان ذهنی ، روش موثری است که از تعاملات اجتماعی بین افراد درگیر در فرایند شناسایی ریسک پروژه بوجود می آید . البته زمانی این روش بیشترین کارایی را خواهد داشت که معیارها محتوا (و تصمیمات اتخاذ شده) فرایندها (از یکدیگر مجزا شده باشند. در این صورت افراد تصمیم گیر بیشترین استفاده را از این روش خواهند کرد بنابراین ترکیب اعضای تیم ریسک پروژه بسیار مهم است. بیان صحیح ریسک پایه اصلی تحلیل ریسک است . بعنوان مثال در صورتی می توان از بیان ناصحیح ریسک در یک پروژه : « ارتباطات یک مساله است ». که باید این موضوع بدین اگر مشکل مخابراتی کاملاً حل نشود ، کوشش ما در حل مساله ارتباطی در « [بعبارت مقابل اشاره کرد .] ۳ صورت بیان شود. : « محیط پروژه بی فایده خواهد بود

روش دلفی

Rand، در سال ۱۹۶۴ برای استفاده در پیش بینی رویدادهای آتی طراحی گردید . با استفاده از روش دلفی سوالها به صورت می گیرند که open-ended روش دلفی توسط شرکت طراحی می شوند بصورتی قرار تمام حالت مختلف سناریوهای ریسک پروژه را نشان دهند. مدیر پروژه برای تعیین احتمال وقوع ریسک و تاثیراتی که بزودی عملکرد، هزینه، زمان بندی پروژه می گذرد و از این تحلیل استفاده می کند

چک لیست

چک لیست ها بطور معمول بیشتر زمانی استفاده می شوند که ریسک ها بصورت قاعده مند تعریف شده اند در چک لیست از منابع و جزئیات مشترک ریسک ها استفاده می شوند. در هر چک لیست ریسک های هر بخش را تحت یک عنوان کلی دسته بندی می کنند . به عنوان مثال می توان ریسک های پروژه در ۳ بخش مشتریان، محیط پروژه و پیمانکاران به صورت زیر دسته بندی کرد

بخش محیط پروژه

افزایش هزینه، زمان
کیفیت پایین
اطلاعات ناکافی برای طراحی و توانایی ساخت
تغییرات آب و هوایی و HSE

بخش پیمانکاران

عملکرد پیمانکاران
تعریف نامناسب پروژه و سازماندهی
نامناسب، تخمین نامناسب
نرخ تورم وارز

مصاحبه

مدیر پروژه باید مصاحبه های ساخت یافته ای را با متخصصین انجام دهد. این کار به شناسایی ریسک های پروژه کمک شایانی خواهد کرد. در این روش اطلاعات بصورت رودرو، تلفنی ویا از طریق پست الکترونیکی باشد. مصاحبه با افراد دارای تجربه در پروژه های مشابه یکامکان بالقوه برای شناسایی ریسک های پروژه می باشد

تحلیل سناریو ، درخت رویدادها، درخت شکست ها

تحلیل سناریوی زمانی استفاده می شود که دامنه احتمالات گسترده باشد. سناریوها بایستی به دقت انتخاب شوند به گونه ای که بتوانند تمامی حالات ممکن را پوشش دهند. روش های طوفان ذهنی و دلفی در تحلیل مقدماتی سناریوها مفید واقع می شوند . تحلیل درخت شکست و درخت رویداد ها که از تکنیکهای تحلیل تصمیم می باشند بمنظور بازنگری سناریوها مورد استفاده قرار گیرند .تحلیل درخت شکست یک روش مهندسی سیستمها برای بیان ترکیب منطقی وضعیتها وحالات سیستم های مختلف است. در این روش، با حرکت رو به عقب راههای مختلف ممکن و تناوب آنها بررسی می شود

ساختار شکست کار ریسک (RBS)

داده های ریسک می تواند سازماندهی و دارای ساختار شود ؛ بطوریکه بتوان برای ریسک های پروژه یک استاندارد مناسب و قابل فهم برای مدیریت پروژه آماده نمود . این فرآیند ساختار شکست ریسک نیز کمک نامیده می شود. WBS کمک می کند تا فعالیتهای یک پروژه بصورت کاملاً دقیق شناسایی شوند ، RBS می کند که ریسک های پروژه بصورت کاملاً شفاف شناسایی و تعریف شوند. بعنوان (RBS) همان طور که یک ساختار سلسله مراتبی برای ریسک های پروژه ارائه می RBS یک فهرست کلی بمنظور پوشش دادن ریسک های پروژه استفاده check list استفاده کرد. بعلاوه RBS می تواند بعنوان RBS کند. بالاترین سطح می شود و از پایین ترین سطح آن می توان بعنوان یک لیست ساخت یافته از ریسک های شناسایی شده با دیگر روشها استفاده شود. این قابلیت کمک می کند که فواصل و نقاط کور در ریسک دیده شده و مورد توجه واقع گردند تا هرگونه دوبار همکاری را نمایان کنند

ابزار و روش های دیگر

بعضی از ابزارها و روش هایی که بمنظور شناسایی ریسک بکار می روند عبارتند از:

پرسشنامه شناسایی ریسک

این پرسشنامه به اعضای تیم پروژه در شناسایی ریسک های فنی و غیرفنی پروژه کمک می کند . پرسشنامه شناسایی ریسک پروژه ، ابزاری مناسب بمنظور به اشتراک گذاشتن دانش افراد کلیدی پروژه در دوره عمر پروژه است.

SWOT تحلیل

با استفاده از این روش اعضای تیم پروژه می توانند ارزیابی کاملی از فرصتها، تهدیدها و نقاط قوت و ضعف پروژه بدست آورند.

نمودار اثر

یک روش بسیار ساده بمنظور تشریح مساله است با استفاده از این نمودار بخشهای مختلف و ملزومات پروژه شامل تصمیمات ، عدم قطعیت ها و اهداف و چگونگی ارتباط آنها با همدیگر مشخص می شود همچنین در این روش، تاثیرات ریسک ها بر همدیگر نشان داده می شود. اهمیت این روش ، شناسایی نواحی اثر است

ابزار و روش های دیگر

مروری بر SWOT

تهدیدها	فرصت ها	
		نقاط قوت
		نقاط ضعف

روش شناسایی خطر (HAZID)

HAZID تکنیکی است برای شناسایی تمامی خطرات بارز مرتبط با فعالیت مورد نظر.

این فرایند در درجه نخست عبارتست از شناسایی تمامی پیامدهای ناخواسته که ممکن است روی دهد و سپس شناسایی خطراتی که در صورت تحقق، سبب ایجاد آن پیامد می شوند. معمول است کلیه خطراتی که منطقاً قابل پیش بینی اند، بدون توجه به بارز بودن یا نبودن ریسک آنها، در فهرست خطرات گنجانده شوند.

پس از تهیه فهرست اولیه خطرات، بارز بودن یا نبودن هر یک مورد ارزیابی بیشتر قرار می گیرند.

روش شناسایی خطر (HAZID)

در رویکرد ساختاری به منظور شناسایی پیامدهای ناخواسته از طبقه بندی گسترده مانند پیامدهای انسانی، پیامدهای محیط زیستی و پیامدهای اقتصادی استفاده می شود.

سپس هر یک از این طبقه بندیها با توجه به نوع صدمه ایجاد شده به زیر طبقه های دیگر تقسیم می شوند، به عنوان مثال تماس با مواد سمی، تماس با حرارت، فشار بیش از حد، نیروی مکانیکی، تشعشعات، شوک الکتریکی، و غیره. هر چه پیامدهای مورد نظر دقیقتر تعریف شوند، شناسایی خطرات بعداً آسانتر خواهد بود. غالباً به منظور کمک به شناسایی پیامدها و خطرات از دفتر ثبت خطرات در فعالیتهای مشابه و HAZID های قبلی استفاده می شود.

روش شناسایی خطر (HAZID)

هنگامی که پیامدهای مورد نظر تعریف شدند، تحلیل گر می تواند خطرات سیستمی، فرایندی و کارخانه ای را که در صورت تحقق موجب آن پیامد می شوند، شناسایی کند. روشهای متداول برای شناسایی خطرات شامل تحلیل خواص مواد و شرایط فرایند، بازنگری تجارب سازمانی و صنعتی، تدوین ماتریسهای متعامل و به کارگیری تکنیکهای ارزشیابی خطر مانند درخت خطا یا تحلیل کلی حالات خرابی و اثرات آن می باشد. به منظور اطمینان از فراموش نشدن هیچیک از خطرات قابل پیش بینی، لازم است در این مرحله تا جای ممکن وسیع فکر شود.

روش شناسایی خطر (HAZID)

دلایل طبقه بندی یک خطر به صورت غیر بارز به شرح زیر است:

- تواتر خیلی کم رخدادن مثلاً برخورد ستاره های دنباله دار
 - اثر غیر قابل توجه بر سطح ریسک، به عنوان مثال انتشار گاز از یک خط لوله دور از تأسیسات
 - ممکن است اثر تحقق یک خطر در خطر دیگری با شدت بیشتر گنجانیده شده باشد.
- مهم است که هم فهرست اولیه خطرات و هم دلایل طبقه بندی برخی از آنها به عنوان غیر بارز ثبت شود. بدین ترتیب، در صورت تغییر فرایند یا شرایط عملیات می توان به سادگی خطرات را ارزیابی کرد. پیش از طبقه بندی خطرات به عنوان غیربارز، تمامی ابعاد ریسک (کارکنان، محیط زیست، و دارائیهها) باید به دقت بررسی شود.

روش شناسایی خطر (HAZID)

متدولوژی Hazid

۱. نقش تجربه/قضاوت
۲. چک لیستها
۳. آئین نامه ها و استانداردها
۴. روشهای بازنگری ساختاری

روش شناسایی خطر (HAZID)

نقش تجربه/قضاوت

در این روش، از تخصص کارکنان مجرب و مناسب برای شناسایی و ارزیابی خطر استفاده می شود. این موضوع به ویژه در مواردی مفید است که فعالیت مورد نظر مشابه فعالیتهای پیشین در همان موقعیتهای مکانی یا سایر مکانها باشد. در این ارتباط، تجربه عملی کارکنان در حوزه های عملیاتی و بازخورد از رخدادهای خطرناک و شبه حوادث ضروری است. هر چند این رویکرد به تنهایی هنگام کار با تسهیلات و سیستمهای جدید یا ابداعی یا در مواردی که شرایط محلی، تجارب قبلی را بی اعتبار می سازد، کفایت نخواهد کرد.

روش شناسایی خطر (HAZID)

چک لیست ها

چک لیستها روش سودمندی برای حصول اطمینان از شناسایی و ارزیابی کلیه خطرات و تهدیدات معلوم می باشند، هر چند استفاده از این چک لیستها نباید موجب محدود شدن دامنه هرگونه بازنگری شود. چک لیستها معمولاً از استانداردها و تجارب عملیاتی استخراج می شوند. در نتیجه بر حوزه هایی که پتانسیل اشتباه زیاد است یا مواردی که در گذشته دچار مشکل شده است، تمرکز دارند. استفاده از چک لیستها ساده بوده و در هر مرحله ای دوره عمر پروژه کاربرد دارد.



روش شناسایی خطر (HAZID)

چک لیست ها

چک لیستها می بایست توسط نیروهای مجرب آشنا به طراحی و عملکرد تسهیلات و رویه ها و استانداردهای شرکتی و صنعت تهیه شود. کارکنان کم تجربه تر می توانند از چک لیستها استفاده کنند، هر چند که اثربخشی تکنیک چک لیست به تجربه تهیه کنندگان آن و تلاش استفاده کنندگان بستگی دارد و قالب خلاقیتی برای شناسایی و ارزشیابی خطرات جدید در مواردی که تجربه وجود ندارد، محسوب نمی شود.

چک لیستها باید به طور منظم و به منظور لحاظ کردن تجربیات جدید شرکت و صنعت شامل نتایج بررسی حوادث یا رویدادها، بازنگری و روزآمد شوند.

روش شناسایی خطر (HAZID)

چک لیست ها

دفتر ثبت خطرات حاصل از موارد مشابه قبلی که در برگیرنده سابقه خطرات شناسایی شده برای تأسیسات مورد نظر است، می تواند مبنای مناسبی برای تهیه چک لیست باشد.

چک لیست ممکن است بسته به کاربرد مورد نظر کلی یا جزئی باشد. به منظور سنجش میزان پیروی از رویه های استاندارد و شناسایی جنبه هایی که نیاز به توجه بیشتری دارند، از چک لیستها بایستی آگاهانه استفاده شود. **چک لیست در کل سریعترین و آسانترین روش ارزیابی ریسک و خطر می باشد و** در کنترل ریسک ناشی از خطرات شناخته شده و استاندارد بسیار مؤثر است .

روش شناسایی خطر (HAZID)

آیین نامه ها و استانداردها

آیین نامه ها و استانداردها دانش و تجربه گردآمده را منعکس می کنند که بر اساس عملیات انجام شده در سطح شرکت، ملی یا بین المللی جمع آوری شده اند. این مدارک دروس آموخته شده از طراحیهای قبلی، ارزیابیهای خطرات و ریسک و بررسی حوادث و رویدادها را منعکس می کنند. در نتیجه شامل ارزیابی ذاتی خطرات و ریسک می باشند، زیرا خطرات پیشتر شناسایی شده و روشهای استاندارد کنترل و کاهش آنها تعریف شده است .

اطلاعات خطراتی که ممکن است در آیین نامه ها و استانداردها آمده باشد، معمولاً برای نوع خاصی از عملیات کاربرد دارد .

روش شناسایی خطر (HAZID)

آیین نامه ها و استانداردها

به عنوان مثال طراح یک سیستم تخلیه مخزن تحت فشار می تواند از یک استاندارد در موردحالت های تخلیه که باید مورد توجه قرار گیرند، راهنمایی های مفصلی بیابد. در برخی موارد، سازگاری با استانداردهای تجویزی به تنهایی ریسک را به سطح قابل تحمل کاهش می دهد. به طور مشابه، قابل قبول بودن انتشار آلاینده یا تخلیه آن به محیط زیست یا آزاد شدن عوامل مضر برای سلامتی را می توان با مراجعه به استانداردهای کیفیت محیط زیست و حدود تماس شغلی، ارزیابی کرد.

استفاده از چک لیستها بر مبنای الزامات موجود در استانداردها و آیین نامه ها تکنیکی متداول است که در شناسایی میزان انطباق با روشهای استاندارد صنعت و برجسته کردن جنبه هایی که نیاز به بررسی بیشتری دارند، بسیار مؤثر است.

کار گروهی ۲

از چه روش هایی برای شناسایی ریسک های پروژه تان
استفاده می کنید؟



بخش ۴

روش های ارزیابی ریسک

روش های ارزیابی ریسک

ارزیابی ریسک کمی نیازمند محاسبه دو مولفه ریسک یعنی شدت پیامد رخداد و احتمال روی دادن آن رخداد می باشد. برای بدست آوردن وزن احتمال و یا وزن شدت پیامد سه نوع راهکار وجود دارد.

روش های عددی **Quantitative**

که نتیجه در نهایت به یک عدد منتهی می شود

روش های کیفی **Qualitative**

که نتیجه حاکی از کیفیت خاصی در زمینه ریسک خواهد بود.

روش های نیمه کمی **Semi-Quantitative**

که در بیشتر این روش ها از ماتریس ریسک استفاده می شود.

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

معیار غربالگری (Screening Criteria)

هدف یا استانداردی که برای قضاوت در مورد قابل تحمل بودن یک خطر یا اثر شناسایی شده به کار می رود.

سطوح ریسک

- ناچیز هیچ عملی مورد نیاز نیست
- قابل تحمل هیچ کنترل بیشتری مورد نیاز نیست
- متوسط اقدامات کاهش خطر باید اجرا شود
- اساسی فعالیت باید تا زمانی که ریسک کاهش یابد شروع نشود.
- تحمل ناپذیر فعالیت باید تا زمانی که ریسک کاهش یابد شروع نشود و اگر کاهش ریسک امکان پذیر نیست فعالیت به کلی انجام نگردد

عنصر کلیدی در سیستمهای اثربخش مدیریت، رویکرد سیستماتیک به

شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک

به منظور ایجاد اطلاعات لازم جهت کمک به تصمیم گیری در مورد نیاز به
اعمال اقدامات کاهش ریسک می باشد.

علل ریسک

- علل تقریبی (سطحی یا واضح)

Proximate (Superficial or obvious) causes

- علل ریشه ای (عللی که منجر به علل تقریبی می شود)

Root Cause(s)

علت ریشه ای اساسی ترین عامل یا عوامل سببی است که در صورت اصلاح یا حذف آن ، از رخ دادن مجدد شرایط ، مانند خطا در انجام یک روش جلوگیری می شود.

- روابط بین علل

The interrelationship of causes

نمودار استخوان ماهی (Fishbone Diagram)

در سر ماهی:

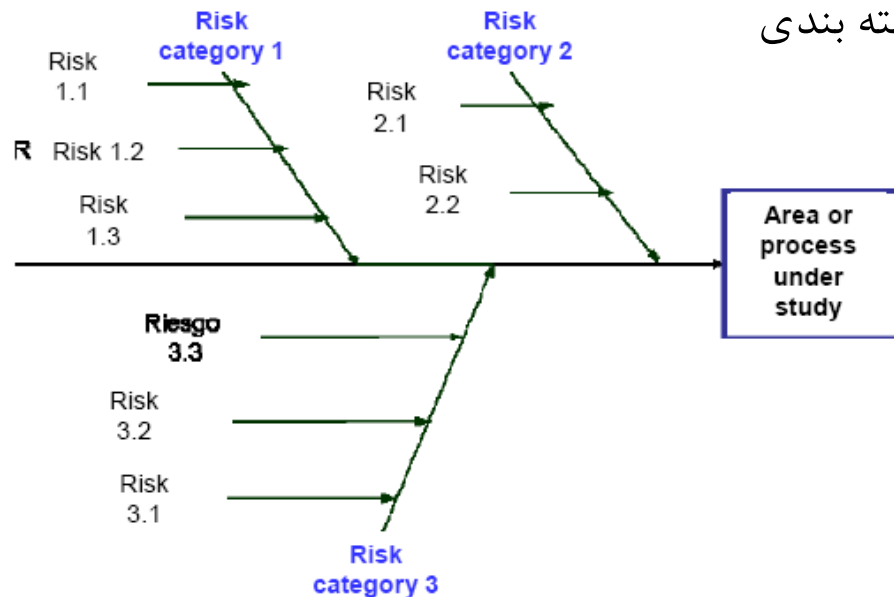
منطقه یا فرایند مورد مطالعه

در تیغه های اصلی:

گروه های مختلف ریسک و یا دسته بندی های مختلف ریسک

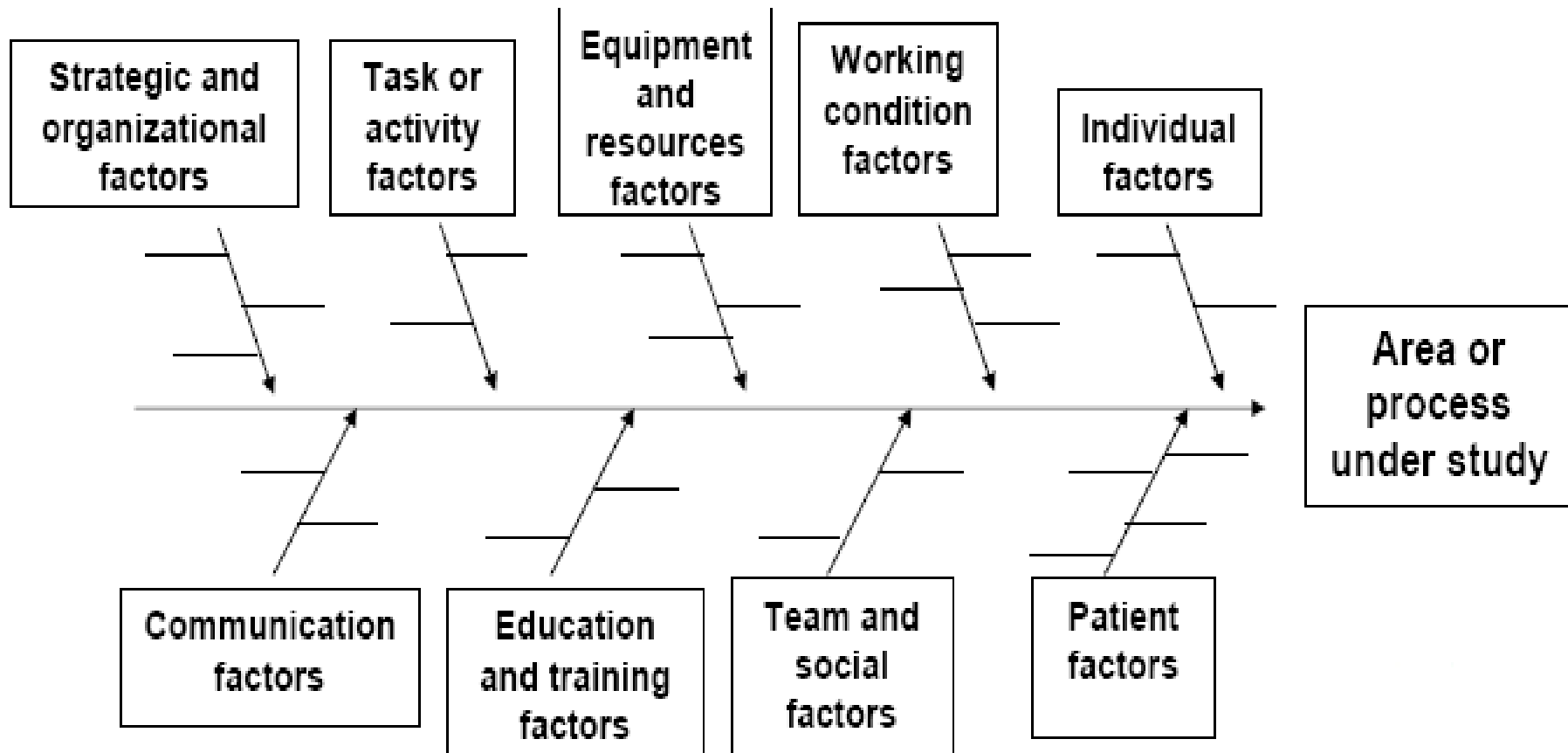
در هر تیغه کوچک:

ریسک های ویژه مشخص شده برای هر دسته بندی

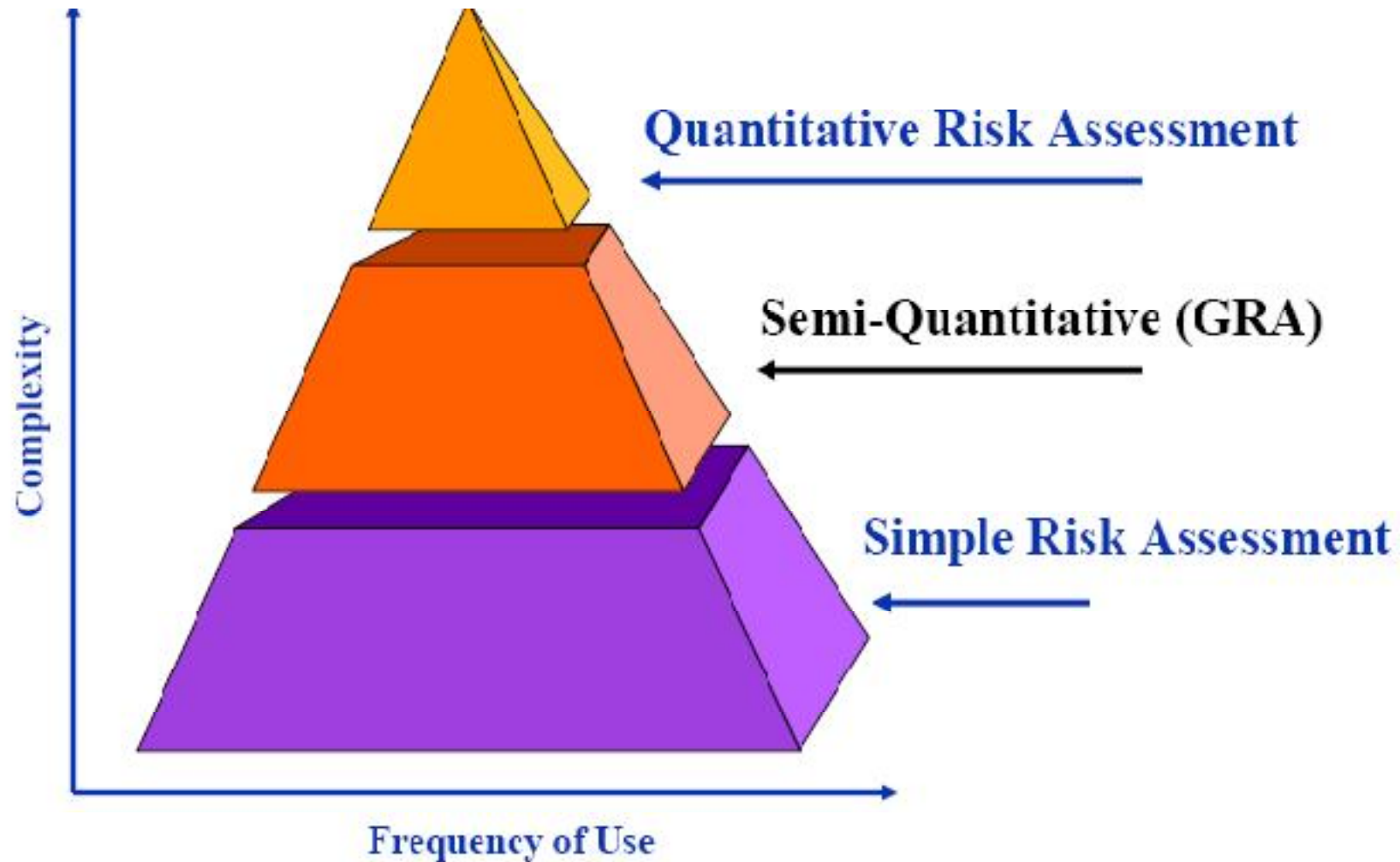


نمودار استخوان ماهی
(Fishbone Diagram)

Fishbone diagram with the NPSA-NHS risk categories in HEALTH



طبقه بندی روش های ارزیابی ریسک



روش کیفی

- در این روش از کلمات با عبارات توصیفی برای نشان دادن بزرگی پیامدهای ممکن و احتمال رخداد آنها استفاده می شود. این مقیاسها را می توان متناسب با شرایط تهیه کرد .
- این آنالیز اولویتها را برای اهداف مختلف از جمله آنالیزهای بیشتر فراهم می کند. این آنالیز به ویژه زمانی مفید است که اطلاعات قابل اعتمادی برای روشهای کمی در دسترس نباشد.

روش کیفی

ماتریس ریسک

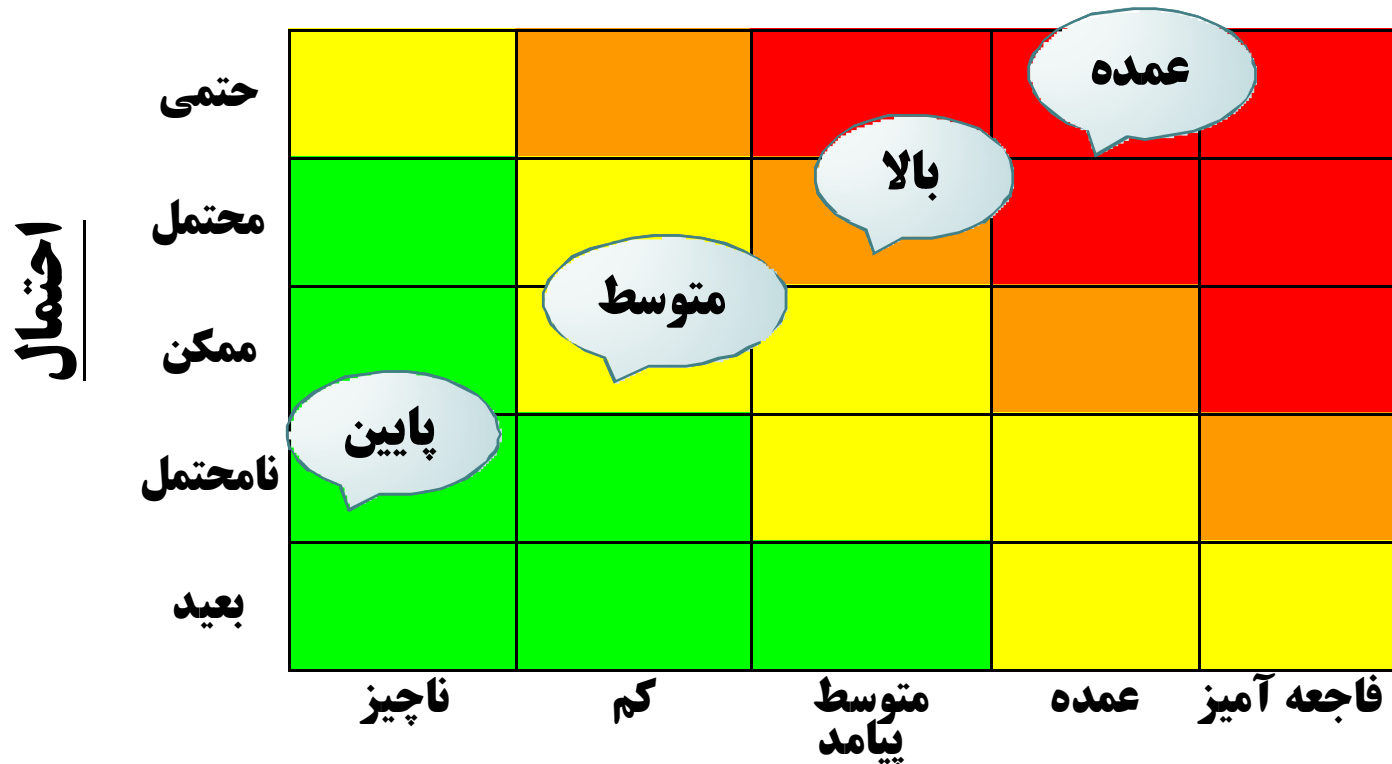
- رتبه بندی ریسک متداولترین روش برای تصمیم گیری مبتنی بر ریسک است مبنای رتبه بندی ریسک ماتریس ریسک است.
- ماتریس ریسک در واقع ابزاری است کیفی برای شناسایی، اولویت بندی و مدیریت اثر ریسکهای اصلی بر برنامه ها. ماتریس دارای دو محور فرکانس و پیامد است.

روش کیفی

نمونه ای از یک ماتریس ساده برای آنالیز کیفی ریسک

احتمال کم	احتمال متوسط	احتمال زیاد	پیامد / احتمال وقوع
متوسط			پیامد شدید
ضعیف	متوسط		پیامد متوسط
ضعیف	ضعیف	متوسط	پیامد ضعیف

تحلیل و ارزشیابی ریسک؛ مثالی از Heat Map



رتبه ریسک	تحلیل هزینه-فایده برای درمان
۱-۴ (پایین)	درمان نمیخواهد؛ تحلیل هزینه - فایده نیاز ندارد
۵-۹ (متوسط)	براساس هزینه و فایده تصمیم گیری شود
۱۰-۱۴ (بالا)	براساس هزینه و فایده تصمیم گیری شود
۱۵-۲۵ (شدید/کرائی)	قطعا درمان شود؛ تحلیل هزینه - فایده نیاز ندارد

کار گروهی ۳

یک ماتریس کیفی ارزیابی ریسک رسم کنید

احتمال کم	احتمال متوسط	احتمال زیاد	پیامد / احتمال وقوع
متوسط			پیامد شدید
ضعیف	متوسط		پیامد متوسط
ضعیف	ضعیف	متوسط	پیامد ضعیف

آنالیز کمی ریسک

- آنالیز کمی ریسک مستلزم محاسبه احتمال و گاهاً پیامد با استفاده از اطلاعات کمی است اما این اطلاعات کمی اعداد رتبه ای نیستند بلکه اعداد حقیقی می باشند (۱،۲،۳،۴) که عدد ۲ ، دو برابر ۱ و نصف ۴ است)
- کمی سازی دقیق ریسک فرصتی عینی تر و تحلیلی تر از روش های کیفی و نیمه کمی فراهم می کند.

معیارهای انتخاب روش

- وسعت نتایج اطلاعاتی مورد نیاز
- پیچیدگی فرایند مورد آنالیز
- قابلیت دسترسی به اطلاعات
- منابع اطلاعاتی در دسترس
- میزان تخصص مورد نیاز برای کاربرد روش انتخابی
- اثر پیامدهای بالقوه

معیارهای انتخاب روش

سطح و حدود فعالیتهای شناسایی خطر و ارزیابی ریسک بسته به مقیاس و عمر تأسیسات در هنگام انجام فرایند ارزیابی و شناسایی متغیر می باشد.

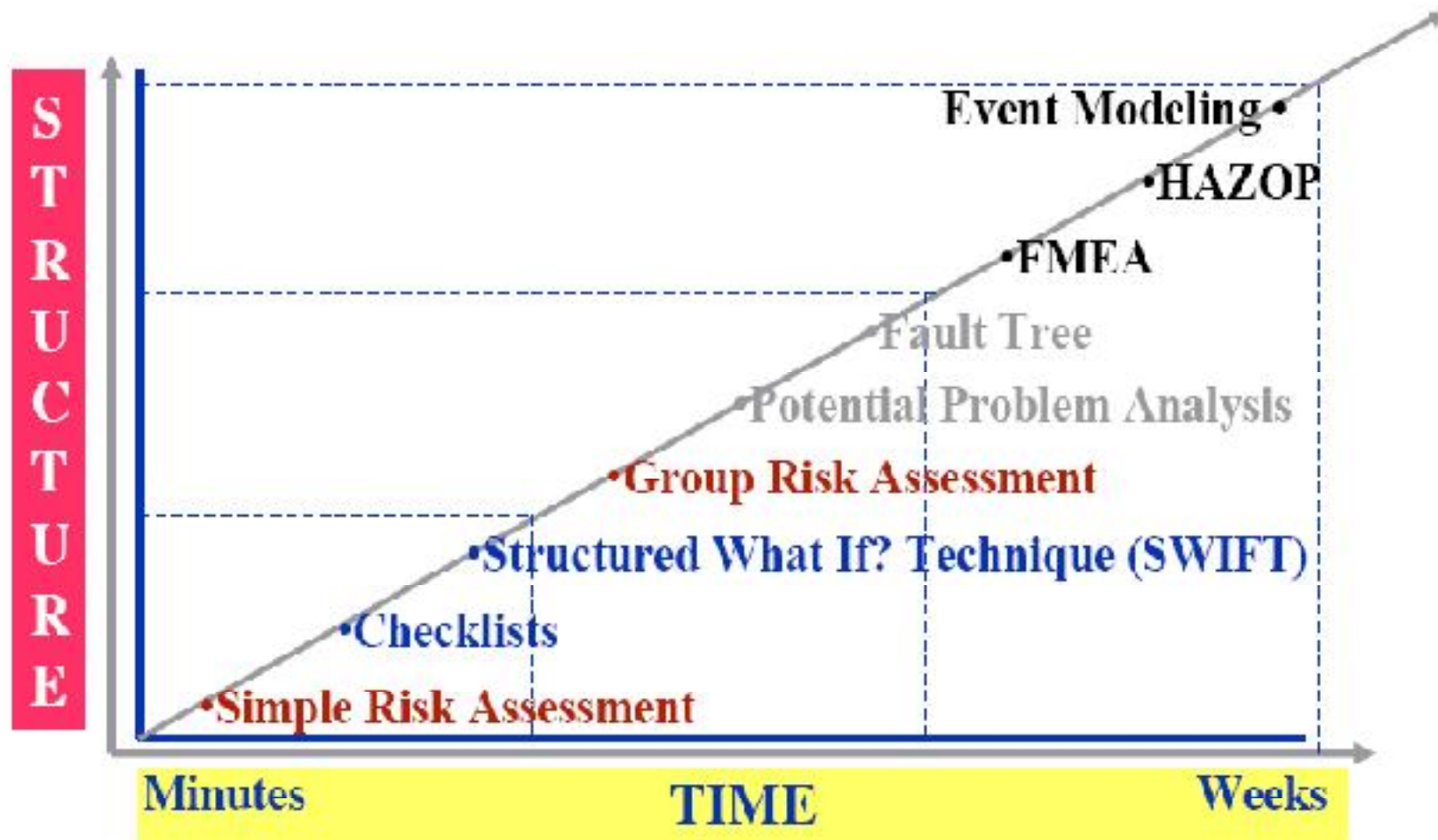
به عنوان مثال:

◆ تأسیسات پیچیده مانند تسهیلات پیچیده، احتمالاً به مطالعات دقیق برای شناسایی رخدادهای خطرناک مانند آتش سوزی، انفجار، صدمه به سازه ها و غیره نیاز دارند.

◆ برای تأسیسات ساده تر مانند تسهیلات فراورش محدود، می توان به آئین نامه ها و استانداردهای شناخته شده به عنوان مبنای مناسبی که منعکس کننده تجربیات صنعتی در این موارد است، اتکاء کرد.

◆ برای تأسیساتی که تکراری از طراحیهای پیشین هستند، ارزشیابیهای انجام شده برای طرح اولیه می تواند برای تعیین اقدامات مورد نیاز جهت مدیریت رخدادهای خطرناک کافی باشد.

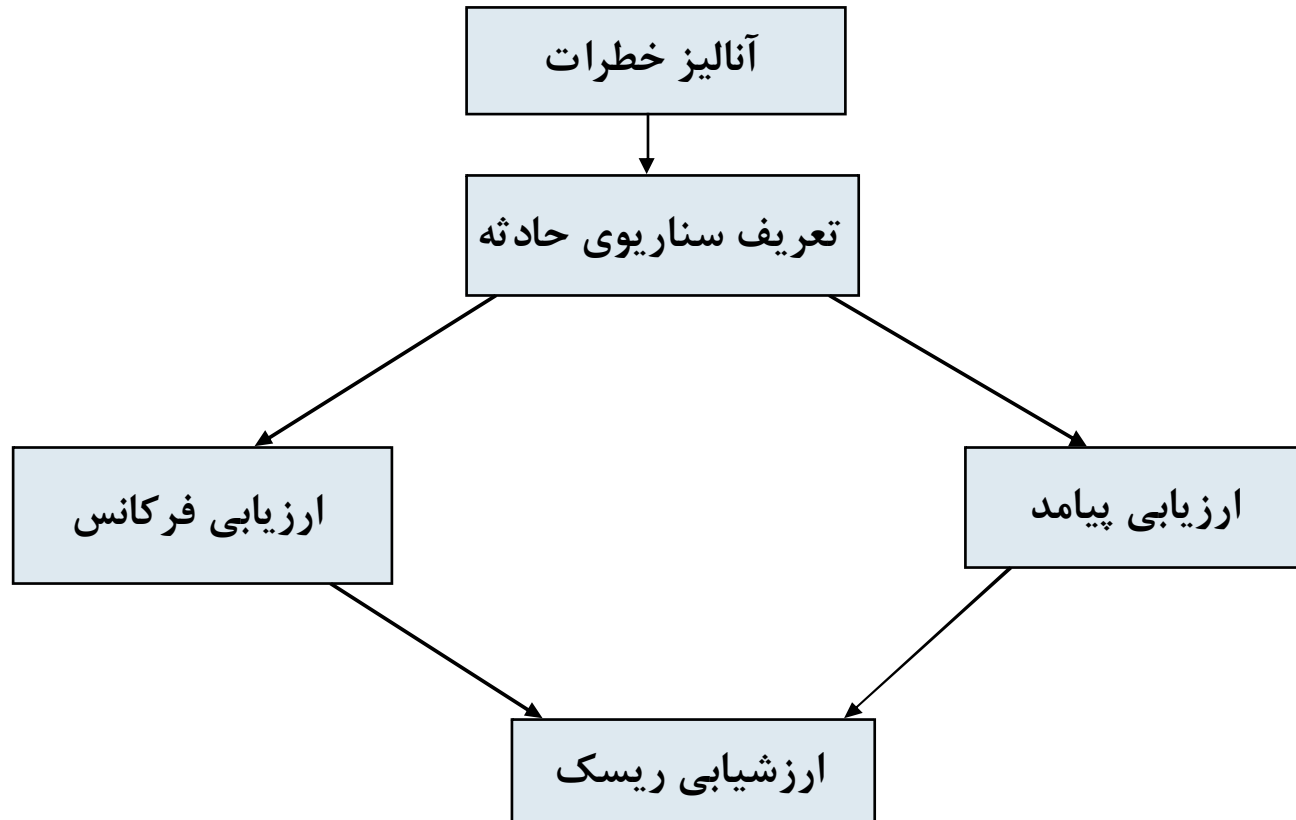
مقایسه روشهای مختلف ارزیابی ریسک



مقایسه روشهای مختلف ارزیابی ریسک

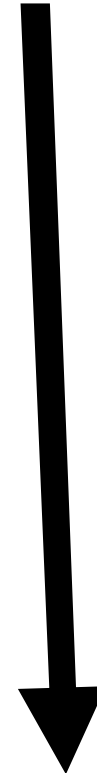
KEY FEATURES	SIMPLE RISK ASSESSMENT	GROUP RISK ASSESSMENT	POTENTIAL PROBLEM ANALYSIS	HAZOP	FMEA	FAULT TREE
Easy To Use	•	•				
Comprehensive			•	•	•	•
Systematic		•	•	•	•	•
Skill Dependent			•	•	•	•
Quantifiable		•			•	•
Adaptable To Most Systems	•	•	•			

فرایند ارزیابی کمی ریسک

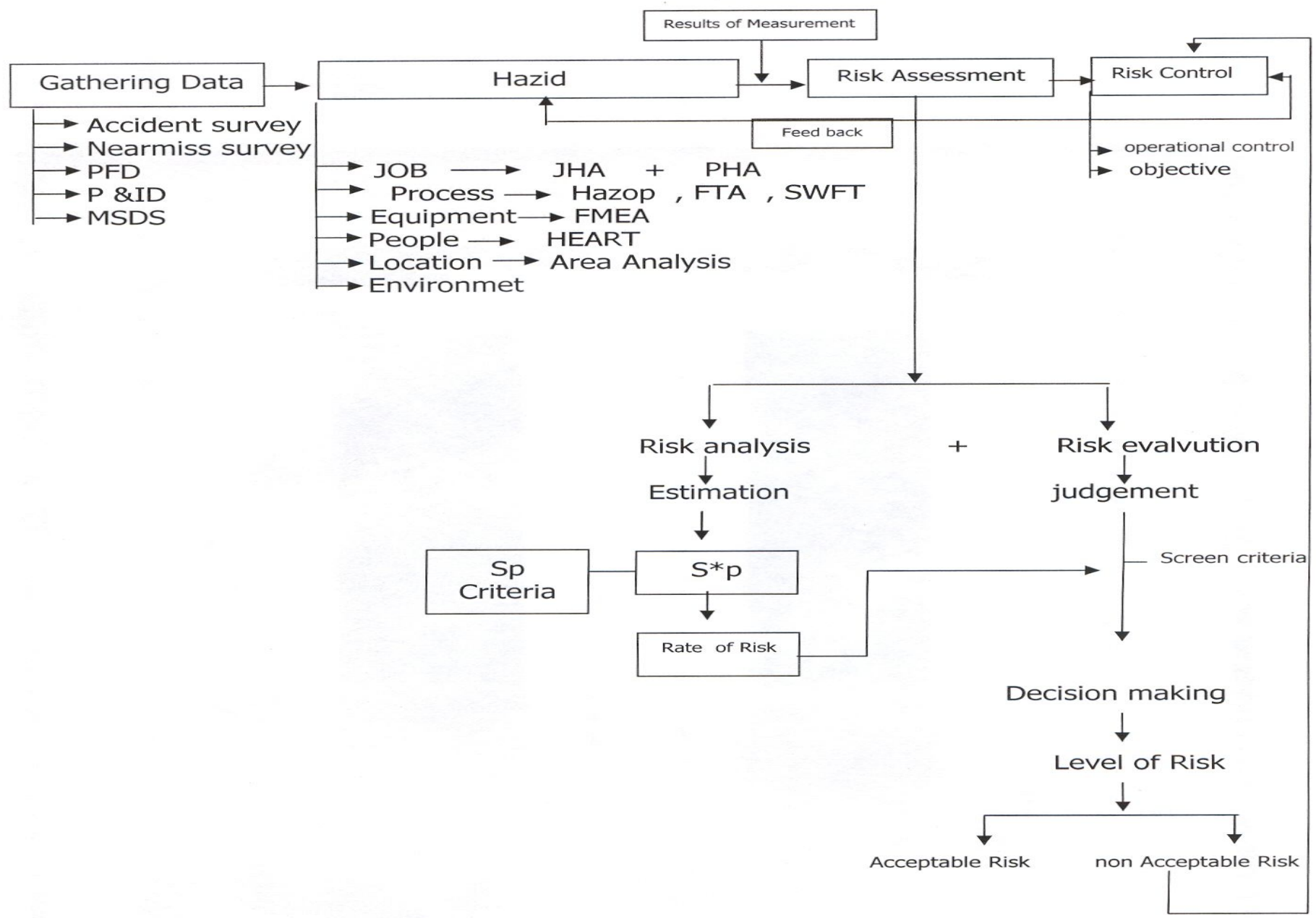


عمق فرایند شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک

<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



methodology of Risk Management can to be shown Following



Methodology for Risk Management

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

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 ارزشیابی ها 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.

تحلیل خطرات شغلی (JHA)

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، فعالیتهای، 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؟

تحلیل خطرات شغلی (JHA)

● **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، متوسط × کم یا کم × متوسط = کم.

تحلیل خطرات شغلی (JHA)

● **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 فعالیتهای همزمان را جدا کرد؟ آیا ممکن است فعالیتهای فیزیکی احتمال وقوع را کاهش دهند؟

● **ارزیابی ریسکهای باقیمانده:** پس از به کار بستن احتیاطهای 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...؟»

کار گروهی ۴

خطرات شغلی پروژه خود را مشخص سازید

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.

تحلیل درخت خطا (FTA)

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 مهندسین شرکت بوئینگ از جمله David Haasl 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.

تحلیل درخت خطا (FTA)

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- جراحی فرد
- ۲- بروز اشکال در تجهیزات
- ۳- نشت گاز سمی و مواد شیمیایی خطرناک
- ۴- توقف در سیستم تولید

تحلیل درخت خطا (FTA)

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.

تحلیل درخت خطا (FTA)

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 (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.

تحلیل درخت خطا (FTA)

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.

تحلیل درخت خطا (FTA)

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 ارزیابی مؤثر و با کیفیت همیشه باید از کارکنان مجرب و شایسته استفاده کرد.

تحلیل درخت خطا (FTA)

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. سیستمهای پیچیده و مشکلات بزرگ با رخدادهای تصادفی بالقوه زیاد ممکن است به زمان بیشتری نیاز داشته باشد.

تحلیل درخت خطا (FTA)

مزایا

- ✓ 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 نمای 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

تحلیل درخت خطا (FTA)

معایب

- 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 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 می شود تا بدین ترتیب کلیه نتایج محتمل مشخص شود.

نتیجه ETA مجموعه ای از سناریوهای حاصل از دسته های 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 می پیوندند، شرح می دهند.

ETA برای تحلیل فرایندهای پیچیده ای مناسب است که دارای چندین **لایه سیستم ایمنی** یا **رویه های اضطراری** برای واکنش نسبت به رخداد آغازین می باشند.

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 ترکیبهای 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.

تحلیل درخت رخداد (ETA)

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 توالی ها را به صورت مدل درخت خطا درآورد. تحلیل گران می‌توانند از این نتایج برای شناسایی ضعفهای طراحی و رویه ها استفاده کرده و توصیه هایی برای کاهش احتمال و یا پیامدهای حوادث بالقوه مورد مطالعه، ارائه کنند.

تحلیل درخت رخداد (ETA)

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

چنانچه تحلیل گر دانش کافی از سیستم داشته باشد، می تواند 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 می شود. 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.

تحلیل خطر و قابلیت بهره برداری (HAZOP)

در تحلیل HAZOP یک گروه چند تخصصی با استفاده از رویکردی سیستماتیک اقدام به شناسایی خطرات و مشکلات قابلیت بهره برداری می نماید که در نتیجه انحراف از محدوده مورد نظر برای شرایط فرایند رخ می دهند. رهبر مجرب گروه به صورت سیستماتیک و با استفاده از مجموعه ای از «لغات راهنما» که برای «پارامترهای فرایند» در مکانهای مجزا یا «نقاط مورد مطالعه» در سیستم فرایند کاربرد دارد، گروه را در مورد طراحی کارخانه راهنمایی می کند. «نقطه مورد مطالعه» ممکن است یک نقطه مجزا در سیستم فرایند یا خط خاصی از خطوط لوله باشد.

تحلیل خطر و قابلیت بهره برداری (HAZOP)

به عنوان مثال کلمه راهنمای «بالا» با پارامتر فرایند «سطح» به سؤالاتی می انجامد که به انحرافات محتمل «سطح بالا» از مقدار مورد نظر طراحی مربوط می شود.

گاه رهبر گروه جهت کمک به اعضای گروه به منظور تدوین فهرست انحرافات که در جلسات HAZOP بررسی خواهند شد، از چک لیستها یا تجارب فرایند استفاده می کند.

گروه اثرات هرگونه انحراف در نقطه مورد بحث را تحلیل کرده و علل احتمالی انحراف (مانند خطای اپراتور، مسدود شدن یک جریان خروجی و غیره)، پیامدهای انحراف (مانند ریزش مایع، آلودگی و غیره) و حفاظتهای ایمنی در محل برای جلوگیری از انحراف (مثلاً کنترل سطح، سرریز لوله کشی و غیره) را تعیین می کند.

تحلیل خطر و قابلیت بهره برداری (HAZOP)

اگر علتها و پیامدها قابل توجه و حفاظتهای ایمنی ناکافی باشند، جزئیات به گونه ای ثبت می شوند که بتوان اقدامات پیگیری را به خوبی انجام داد. در برخی حالات گروه می تواند یک انحراف با علتی واقعی را شناسایی کند، اما پیامدها قابل تعیین شدن نیستند. در این موارد می توان انجام مطالعات بعدی را جهت تعیین پیامدهای احتمالی توجیه نمود.

نتایج حاصل از تحلیل HAZOP یافته های گروه می باشد که شامل خطرات و مشکلات عملیاتی شناسایی شده، توصیه هایی برای تغییر طراحی، رویه ها و غیره به منظور بهبود سیستم و توصیه هایی برای انجام مطالعات در مواردی است که به علت فقدان اطلاعات نتیجه گیری امکان پذیر نبوده است. رایج است که نتایج مباحثات گروه در مورد علل انحرافات، نتایج آنها و حفاظتهای ایمنی در محل، برای هر نقطه یا بخشی از فرایند، در یک جدول ستونی ثبت شود.

تحلیل خطر و قابلیت بهره برداری (HAZOP)

هدف مطالعه HAZOP شناسایی نواحی مشکلات احتمالی و ارائه توصیه هایی برای حل مشکلات مورد نظر است. در نتیجه بسیار حائز اهمیت است که جهت اطمینان از بازنگری توصیه های تحلیل HAZOP و انجام اقدامات توسط کارکنان صلاحیتدار، رویه ها و مسئولیتها به وضوح تعیین گردد.

پیش از انجام تحلیل HAZOP دسترسی به اطلاعات تشریحی در مورد طراحی و عملیات یک فرایند الزامی است. در نتیجه این تحلیل غالباً در مرحله طراحی تفصیلی و پس از تهیه P&ID ها یا در طی اصلاح یا بهره برداری از تسهیلات موجود انجام می گیرد .

تحلیل خطر و قابلیت بهره برداری (HAZOP)

تحلیل HAZOP مستلزم داشتن **آگاهی** کافی از فرایندها، ابزار دقیق و عملیات طرحریزی شده یا واقعی است. این اطلاعات معمولاً توسط اعضای گروه که در این زمینه ها تخصص دارند، فراهم می شود. رهبران آموزش دیده و مجرب بخش اساسی یک تحلیل مؤثر و با کیفیت HAZOP به شمار می آیند.

گروههای HAZOP نوعاً از ۵ تا ۷ نفر با تحصلات و تجارب متفاوت در زمینه هایی نظیر مهندسی، بهره برداری، تعمیر و نگهداری، بهداشت، ایمنی و محیط زیست و غیره تشکیل می شود. طبیعی است که عضوی از گروه که تحلیل را هدایت می کند از دستگیری شخص دیگری که اغلب منشی نامیده می شود و نتایج ارزشیابیهای گروه را در هنگام کار ثبت می کند، بهره جوید. برای یک فرایند ساده یا در یک بازنگری محدود، گروه می تواند از ۳ یا ۴ نفر تشکیل شود، البته در صورتی که آنان وسعت تجربه و مهارت لازم را دارا باشند.

تحلیل خطر و قابلیت بهره برداری (HAZOP)

اهداف مطالعه

اهداف زیر می توانند مدنظر قرار گیرند.

- ۱- شناسایی تمام علل بالقوه ای که در حیطه مورد مطالعه منجر به اثرات مهم ایمنی و عملیاتی شوند
- ۲- تصمیم گیری در مورد اینکه آیا طراحی های موجود این اطمینان را بوجود می آورند که ریسک حاصل از خطرات شناخته شده در سطح قابل قبول قرار دارند یا خیر؟
- ۳- نیل به سطح ریسک قابل قبول.
- ۴- پیشینه سازی ارزش تسهیلات در شرکت بوسیله کاهش ریسک فرایند های مربوط به سطح قابل قبول و بهبود اثر بخشی عملیاتی.
- ۵- کاهش هزینه های متاثر از کاهش ریسک فرایند ها
- ۶- ارائه ابزار های مؤثر بر هزینه که سود بخشی عملیات را بهبود دهد .

تحلیل خطر و قابلیت بهره برداری (HAZOP)

مزایا

- **ابتکاری بودن** اینکه چه سیستمی را برای مطالعه انتخاب کنیم و روی کدام پارامترها بیشتر تمرکز داشته باشیم نتایج متفاوتی از HAZOP را ارائه می دهد.
- **یک روش تکمیلی** به منظور شناسایی همه خطرات ممکن استفاده از کلمات راهنما به تقویت طوفان ذهنی کمک زیادی می کند .
- **تقویت درک نیاز** برای روش های ایمن کار و آموزش های عملی بهتر و اینکه چطور آنها را بیان کنیم

تحلیل خطر و قابلیت بهره برداری (HAZOP)

معایب

- در صورتی که بخواهیم جزئیات بیشتری را مورد بررسی قرار دهیم زمان زیادی را باید صرف کنیم.
- متکی به دانش افراد:

ماهیت این سیستم ایجاب می کند که غالباً افراد متخصص فرایند در تکمیل جداول HAZOP شرکت داشته باشند و اکثر افراد درگیر با کار را اعم از اپراتورها، سرپرستان و کارگران ساده در بر نمی گیرد.

-عدم طبقه بندی ریسک به دلیل کمی نبودن

هیچ گونه اولویت بندی کمی در این سیستم پیش بینی نشده است. لذا FMEA را مدل تکامل یافته تر HAZOP می دانند. تعداد علل و اثرات ممکن است از دقت لازم به علل و اثرات مهم تر بروز خطا بکاهد.

تحلیل حالات خرابی و آثار آن (FMEA)

- FMEA جدولی از تجهیزات سازمان، حالات بالقوه خرابی و اثرات این خرابیها بر تجهیزات و تسهیلات است. حالت خرابی است چیزی است که سبب خرابی تجهیزات می شود و اثر آن عبارتست از رویداد، پیامد، یا پاسخ سیستم به خرابی. در FMEA حالات خرابیهای منفردی که ممکن است روی دهند یا به علت وقوع حادثه کمک می کنند، شناسایی می شوند.
- FMEA برای شناسایی ترکیب خرابیهایی که ممکن است به حادثه منجر شوند، مناسب نیست. FMEA را می توان به همراه سایر تکنیکهای شناسایی خطر مانند HAZOP برای تحقیقات ویژه مانند سیستمهای ابزار دقیق ویژه یا پیچیده، به کار برد.

تحلیل حالات خرابی و آثار آن (FMEA)

هدف از FMEA شناسایی حالات خرابی و اثر هر یک بر سیستم فرایند است.

در فاز طراحی می توان از FMEA برای شناسایی نیاز به سیستمهای حفاظتی اضافی یا بیش از حد مورد نیاز، استفاده کرد.

در طی اصلاح تسهیلات از FMEA می توان برای شناسایی اثرات اصلاحات میدانی بر تجهیزات موجود استفاده کرد. همچنین در طی بهره برداری استفاده از FMEA برای شناسایی خرابیهای منفردی که می تواند موجب حوادث بارز شود، مفید است.

تحلیل حالات خرابی و آثار آن (FMEA)

از آنجا که FMEA ها ذهنی هستند، استفاده از این تکنیک مستلزم وجود حداقل دو تحلیل گر است که با فرایند و تجهیزات آشنا باشند.

تحلیل گران مختلف ممکن است بخشهای متفاوت تسهیلات را مورد ارزشیابی قرار دهند.

«تحلیل حالات خرابی، اثرات و بحرانی بودن آنها» (FMECA) همانند FMEA است، به استثناء اینکه درجه نسبی (بحرانی بودن) هر یک از حالات خرابی در تحلیل گنجانده می شود.

مدلسازی اثرات فیزیکی (PEM)

PEM تکنیکی است که در آن از مدلسازی ریاضی (معمولاً کامپیوتری) برای پیش بینی رفتار فیزیکی در شرایط حادثه استفاده می شود. از PEM به طور گسترده در QRA جهت تخمین کمی ریسک استفاده می شود. در بسیاری از تکنیکهای ارزشیابی دیگر که در آنها از مدلسازی ریاضی برای تخمین پیامدهای یک رخداد خطرناک با تواتر نامشخص یا بسیار تخمینی استفاده می شود، این تکنیک به طور گسترده ای کاربرد دارد.

مدلسازی اثرات فیزیکی (PEM)

اثرات فیزیکی زیر نمونه ای از مدل‌های مورد استفاده در ارزیابی ریسک به شمار می‌آیند:

مدلهایی برای زیرساختار، عرشه و مدولها جهت ارزیابی اثر بارهای متفاوت حادثه‌ای مانند برخورد کشتی، انفجار، شرایط حاد محیطی، سقوط اشیاء و غیره

مدلهایی برای رها شدن هیدروکربن جهت تعیین میزان نشت از سوراخ‌هایی با اندازه‌های متفاوت؛ این مدلها همراه با محاسبات شعله وری (flash) فرایند برای تعیین جرم فازهای مختلف حاصل از نشتی به کار می‌روند.

مدلسازی اثرات فیزیکی (PEM)

- مدلهایی برای پراکندگی به منظور تعیین پخش گاز خروجی از نشتی
- محاسباتی برای فشار بیش از حد انفجار جهت ارزشیابی فشارهای حاصل از اشتعال نشتی گاز.

دامنه ای از روشها وجود دارند که ساده ترین آنها تخمین بیشتری فشار انفجار بر اساس حجم کل محوطه ای است که ممکن است پر شود. فشار انفجار در نقاط مختلف را می توان به صورت تابعی از زمان به دست آورد و اثر انفجار بر سازه ها و تسهیلات دور را تعیین کرد؛ نتایج مدل فشار بیش از حد انفجار را می توان در برنامه دینامیک سازه جهت ارزیابی اثر انفجار بر سازه به کار برد.

کار گروهی ۵

از کدام روش برای ارزیابی ریسک پروژه تان
استفاده می کنید ؟

