

بسم الله الرحمن الرحيم



موسسه آموزش عالی انرژی

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی شیمی - ایمنی، بهداشت و محیط زیست HSE

عنوان:

**ارائه راهکارهای مدیریتی جهت کاهش خطرات و جنبه
های بارز محیط کار در واحد نمک زدایی نفت – مورد
مطالعاتی: واحد نمک زدایی نفت چمن لاله شهرستان
هفتکل**

استاد راهنما:

دکتر یوسف یاسی، دکتر مصطفی عادل زاده

نگارش:

محمد گوهری

۱۳۹۵_۹۶



مؤسسه آموزش عالی انرژی
غیر دولتی_ غیر انتفاعی ساوه

گروه:

گواهی دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

هیات داوران پایان نامه کارشناسی ارشد ناپیوسته محمد گوهری به شماره دانشجویی ۱۵۱۱ در رشته:
مهندسی شیمی_ ایمنی، بهداشت و محیط زیست HSE، با عنوان

را در تاریخ / / با نمره نهایی:

و با درجه: ارزیابی نموده اند.

از: مؤسسه آموزش عالی انرژی	مرتبه دانشگاهی/تخصص:	استاد راهنما: دکتر یوسف یاسی
از: مؤسسه آموزش عالی انرژی	مرتبه دانشگاهی/تخصص:	استاد مشاور: دکتر مصطفی عادل زاده

تقدیم به:

پدرم به استواری کوه

مادرم به زلالی چشمه

تقدیر و تشکر میکنم از جناب آقای دکتر یوسف یاسی

**و آقای دکتر مصطفی عادل‌لی زاده که راه درست اندیشیدن و
رفتار علمی را همچون خورشیدی تابان به من آموختند**

چکیده:

بررسی‌های انجام شده درباره حوادث صنعتی نشان داده است که عامل انسانی مهم‌ترین و اصلی‌ترین نقش را در بروز حوادث دارد و آمار نشان می‌دهد، که عامل بیش از ۸۰ درصد حوادث در صنایع شیمیایی و پتروشیمی اشتباه و خطا انسانی است. در تحقیق حاضر با استفاده از داده‌های ارزیابی ریسک به روش FMEA^۱ و همچنین ارزیابی جنبه‌های زیست محیطی به روش ویلیام فاین با توجه به متد شرکت OIED^۲ و سپس از ابزار و تکنیک‌های آماری (Spss^۳ و Excel) جهت طبقه‌بندی، نمونه‌گیری، و تجزیه و تحلیل استفاده شود. همچنین راهکارهای مناسب جهت کاهش جنبه‌های بارز زیست محیطی و ریسک‌های کاری ارائه شده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داده که در بخش ارزیابی ریسک زیست محیطی مسایل مختلفی همچون مصرف انرژی، تولید پساب و زباله و نشت مواد نفتی و ... مدنظر قرار گرفته است. ارزیابی ریسک زیست محیطی نشان می‌دهد که مخاطرات مختلفی از جمله پساب غیر بهداشتی، دفع نامناسب زباله‌ها، ریختن و نشت زیاد هیدروکربن‌ها و مسایل آب و هوا و سروصدای ناشی از وسایل نقلیه همه و همه باعث رخ داد مخاطرات شغلی و مخاطرات زیست محیطی بیشتری شده است که نیازمند کنترل مناسب و حذف علل بوقوع پیوستن آنها می‌باشد. مطالعه شکل‌های مربوط به اعداد RPN^۴ نشان می‌دهد که مخاطرات شغلی باعث بوجود آمدن طیف وسیعی از مسائل ناایمنی در محیط کار می‌گردد که از جمله می‌توان نشستن زیاد و نامناسب پست صندلی، دسترسی به تابلوهای برق بدون حفاظت لازم و احتمال افتادن اجسام بر روی سر نام برد. در مطالعه اخیر هم با توجه به وسعت مخاطرات موجود و آلاینده‌های شیمیایی و فیزیکی و مکانیکی که همراه با نقایص بسیاری بر شغل و محیط زیست می‌گردد و نشان‌دهنده اهمیت ریسک‌های محیط زیستی بر ریسک شغلی است.

کلید واژه: ارزیابی ریسک، مخاطرات شغلی، ریسک زیست محیطی

^۱ Failure modes and effects analysis

^۲ شرکت توسعه صنایع نفت و انرژی قشم

^۳ Statistical package for social science

^۴ Risk Priority Number

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات تحقیق

۱-۱-۱	مقدمه.....	۱
۱-۱-۲	بیان مسئله.....	۳
۱-۱-۳	ضرورت و اهمیت تحقیق.....	۵
۱-۱-۴	تعاریف کلی.....	۶
۱-۳-۱	شرایط نا ایمن	۶
۱-۳-۲	حادثه	۶
۱-۳-۳	خطر	۶
۱-۳-۴	ریسک	۶
۱-۳-۵	خطر بهداشتی	۶
۱-۳-۶	ریسک بهداشتی	۶
۱-۳-۷	مواجهه	۶
۱-۳-۸	حدود مجاز تماس شغلی	۶
۱-۴	HSE و نگرش سیستماتیک	۷
۱-۵	مجری ایمنی و سلامت (HSE).....	۸
۱-۶	انواع مخاطرات عمده واحدهای صنعتی	۹
۱-۷	آمار سالیانه مرگ ناشی از حوادث کار در ایران	۱۱
۱-۸	روشهای پیشگیری از حوادث	۱۲
۱-۸-۱	وضع مقررات قانونی	۱۲
۱-۸-۲	تعیین اصول و میزانشا	۱۲
۱-۸-۳	تحقیقات فنی	۱۲
۱-۸-۴	تحقیقات پزشکی	۱۲
۱-۸-۵	تحقیقات روان شناختی	۱۲

- ۱-۸-۶ تحقیقات آماری ۱۲
- ۱-۸-۷ آموزش ۱۲
- ۱-۸-۸ راهنمایی و تشویق و مزایای مالی ۱۳
- ۱-۸-۹ تشکیل کمیته حفاظت و بهداشت کار ۱۳
- ۱-۹-۹ محتوای نمک نفتهای خام ۱۳
- ۱-۹-۱ نمک زدایی از نفت ۱۴
- ۱-۹-۲ حضور نمک در نفت خام موجب بروز معایب زیر میشود ۱۵
- ۱-۹-۳ نمک زدایی از نفت خام ۱۶

فصل دوم: پیشینه تحقیق

- ۲-۱ تاریخچه نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست ۲۰
- ۲-۲ مدیریت ریسک ۲۲
- ۲-۳ روشهای شناسایی ریسک خطر در صنعت نفت ۲۴

فصل سوم: مواد و روش ها

- ۳-۱ مقدمه ۲۷
- ۳-۲ روش تحقیق ۲۷
- ۳-۲-۱ روش پیمایش ۲۷
- ۳-۲-۲ روش توصیفی و تحلیلی ۲۸
- ۳-۳ جامعه آماری : ۲۸
- ۳-۴ نمونه آماری: ۲۸
- ۳-۵ تعیین حجم نمونه و روش نمونه گیری ۲۸
- ۳-۶ روش جمع آوری اطلاعات ۲۹
- ۳-۶-۲ مطالعات میدانی (پیمایشی) ۲۹
- ۳-۶-۳ روش مشاهده: ۲۹
- ۳-۷ شیوه و موقعیت جمع آوری اطلاعات ۲۹
- ۳-۸ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات ۳۰
- ۳-۹ تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن (FMEA) ۳۰
- ۳-۹-۱ تاریخچه ۳۱

۳-۹-۲ تعریف	۳۱
۳-۹-۳ تعریف خاص	۳۱
۳-۱۰-۱ تشریح مراحل انجام کار	۳۳
۳-۱۰-۱ جمع آوری اطلاعات مربوط به فرایند	۳۳
۳-۱۰-۲ تعیین خطرات بالقوه	۳۳
۳-۱۰-۳ بررسی اثرات هر خطر	۳۳
۳-۱۰-۴ تعیین علل خطر	۳۳
۳-۱۰-۵ چک کردن فرایندهای کنترل	۳۳
۳-۱۰-۶ تعیین نرخ وخامت	۳۴
۳-۱۰-۷ احتمال وقوع	۳۵
۳-۱۰-۸ نرخ احتمال کشف خطر	۳۵
۳-۱۰-۸ محاسبه RPN	۳۶
۳-۱۰-۸ آیا اصلاح نیاز است؟	۳۷
۳-۱۰-۹ اقدامات اصلاحی و پیشنهادی	۳۷
۳-۱۰-۱۰ تعیین مسئولیت و وظایف	۳۷
۳-۱۰-۱۱ تصحیح فرایند طبق اقدامات اصلاحی	۳۸
۳-۱۰-۱۲ بعد از انجام اقدامات اصلاحی دوباره باید عدد RPN محاسبه گردد.	۳۸
۳-۱۱ ارزیابی ریسک زیست محیطی	۳۸
۳-۱۲ روش ویلیام فاین	۴۰

فصل چهارم: نتایج

۴-۱ ارزیابی ریسک به روش FMEA	۴۵
FMEA در هر یک از شرایط زیر اجرا می شود	۴۵
فواید اجرای FMEA	۴۶
۴-۲ ارزیابی ریسک HSE با تکنیک FMEA	۴۸
۴-۳ ارزیابی ریسک جنبه های زیست محیطی شغلی با روش ویلیام فاین	۷۲
۴-۴ مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی مخاطرات شغلی و FMEA	۷۹

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۸۸.....	ارزیابی ریسک HSE با تکنیک FMEA
۸۸.....	ارزیابی ریسک جنبه های زیست محیطی
۸۸.....	مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA
۹۰.....	پیشنهاد برای مطالعه های آینده
۹۱.....	فهرست منابع و مأخذ

فهرست جداول و شکل ها:

جدول ۱-۱: آمار مربوط به اهداف از پیش تعیین شده HSE و نتایج حاصل.....	۹
جدول شماره ۱-۲ اوزان ویژه نمک در نفت خام	۱۴
جدول ۱-۳ وخامت خطر.....	۳۴
جدول ۲-۳ احتمال وقوع خطر	۳۵
جدول ۳-۳ احتمال کشف خطر	۳۶
جدول ۳-۴ شدت پیامد.....	۴۰
جدول ۳-۵ میزان مواجهه	۴۱
جدول ۳-۶ احتمال وقوع	۴۱
جدول ۳-۷ نمره ریسک و اقدامات کنترلی.....	۴۱
جدول ۳-۸ هزینه تخمینی برای فعالیتهای اصلاحی	۴۲
جدول ۳-۹ درجه تصحیح(مقداری که خطر کاهش می یابد).....	۴۲
جدول شماره ۳-۱۰ روش اجرایی شناسایی جنبه های زیست محیطی و تعیین جنبه های بارز شرکت OIED.....	۴۳
جدول ۴-۱: ارزیابی ریسک فعالیت اداری، خدمتی از نظر HSE با رویکرد شناسایی و ارزیابی مخاطرات محیط کار.....	۴۸
جدول ۴-۲: خطرات شناسایی شده در ارزیابی ریسک همچنین کنترل های که وجود دارد و اقداماتی که پیشنهاد می شود شامل موارد زیر است	۵۳
جدول ۴-۳: ارزیابی ریسک فعالیت پیمانکاری و حفاری از نظر HSE با رویکرد شناسایی و ارزیابی مخاطرات محیط کار	۵۷
جدول ۴-۴: خطرات شناسایی شده در ارزیابی ریسک همچنین کنترل های که وجود دارد و اقداماتی که پیشنهاد می شود شامل موارد زیر است	۶۱
جدول ۴-۵: ارزیابی ریسک فعالیت ساخت (آرماتور بندی و قالب بندی) از نظر HSE با رویکرد شناسایی و ارزیابی مخاطرات محیط کار.....	۶۳
جدول ۴-۶: خطرات شناسایی شده در ارزیابی ریسک همچنین کنترل های که وجود دارد و اقداماتی که پیشنهاد می شود شامل موارد زیر است	۶۶
جدول ۴-۷: ارزیابی ریسک فعالیت کار در ارتفاع(عملیات اسکلت بندی و داربست بندی) از نظر HSE با رویکرد شناسایی و ارزیابی مخاطرات محیط کار.....	۶۸
جدول ۴-۸: خطرات شناسایی شده در ارزیابی ریسک همچنین کنترل های که وجود دارد و اقداماتی که پیشنهاد می شود شامل موارد زیر است	۷۰
جدول شماره ۴-۹: اولویت بندی ریسک های زیست محیطی شرکت OIED.....	۷۲
جدول شماره ۴-۱۰: ارزیابی ریسک زیست محیطی عملیات های مختلف از خدمات اداری تا واحدهای ماشین آلات و پیمانکاری با روش ویلیام فاین.....	۷۳
جدول شماره ۴-۱۱: ارزیابی ریسک زیست محیطی عملیات های مختلف از خدمات اداری تا واحدهای ماشین آلات و پیمانکاری با روش ویلیام فاین.....	۷۴

جدول شماره ۴-۱۲: ارزیابی ریسک زیست محیطی عملیات های مختلف از خدمات اداری تا واحدهای ماشین آلات و پیمانکاری

با روش ویلیام فاین..... ۷۶

شکل ۱ اهداف تشکیل مرکز..... ۲

شکل ۲ فلوچارت روش ارزیابی ریسک FMEA..... ۳۲

شکل ۳: مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA..... ۷۹

شکل ۴: مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA..... ۷۹

شکل ۵ مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA..... ۸۰

شکل ۶ مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA..... ۸۰

شکل ۷ مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA..... ۸۱

شکل ۸ میانگین RPN اقدامات اصلاحی..... ۸۴

شکل ۹ ارزیابی و مقایسه اعداد ریسک قبل و بعد از اقدام اصلاحی..... ۸۵

شکل ۱۰ ارزیابی و مقایسه اعداد ریسک قبل و بعد از اقدام اصلاحی..... ۸۶

شکل ۱۱ ارزیابی و مقایسه اعداد ریسک قبل و بعد از اقدام اصلاحی..... ۸۷

فصل اول: کلیات تحقیق

مقدمه

رشد سریع فن آوری و پیچیده تر شدن فعالیت های روزمره باعث شده انسان ها با هدف تطبیق خود با دنیای پیرامون، به دنبال کسب آگاهی و دانش استفاده از فن آوری های روز باشند. پیچیدگی دنیای امروز هم چنین باعث بروز مسائل و مشکلات فراوانی شده که جز با تکیه بر دانش قابل حل نیستند. از سوی دیگر وجود محدودیت ها آدمی را بر آن داشته تا ضمن مصرف صحیح منابع از وارد کردن هرگونه آسیب به محیط زیست خودداری نموده و در جهت بهبود شرایط و سلامت نیروی کار تلاش روزافزونی انجام دهد. در این راستا متناسب با نیاز شرکت ها و صنایع مجموعه ای به نام ^۱HSE شکل گرفته است. هدف اصلی از تشکیل این ساختار به حداقل رساندن آسیب های وارده به انسان، تجهیزات و محیط زیست می باشد. این مهم تنها از طریق وضع و به کارگیری قوانین و مقررات صحیح و شفاف و هم چنین وجود ساختاری مدیریتی برای کنترل فرآیندها میسر خواهد بود. سود سرشاری که با وجود رشد و توسعه صنعت نفت عاید کشور می شود مسائل و مشکلاتی نیز برای پرسنل شاغل، جامعه و محیط زیست به همراه دارد که این موارد لزوم به کارگیری و پیاده سازی استانداردهای معتبر فنی و مدیریتی در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست را دوچندان خواهد کرد.

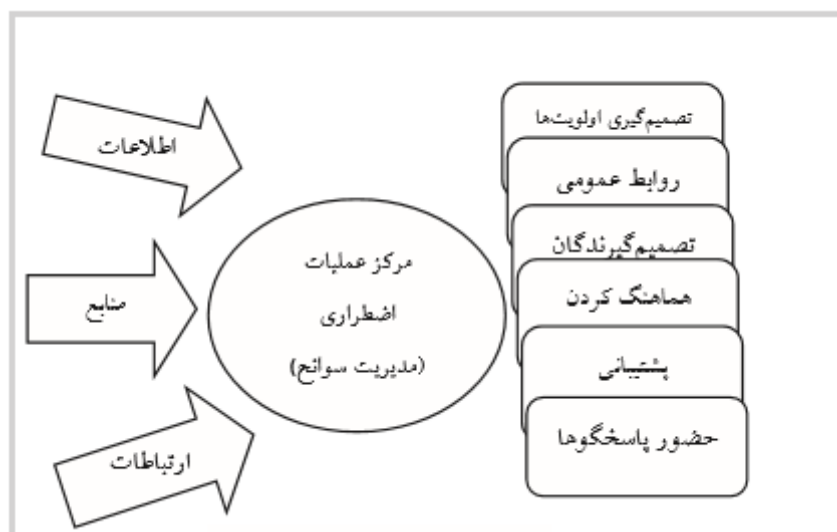
هر ساله سوانح طبیعی یا ساخته دست بشر قسمت های مختلفی از جهان را گرفتار می کند و آسیب های جانی و مالی زیادی بر جا می گذارد (۱) و هزینه زیادی نیز صرف اتفاقات ناشی از این حوادث می شود (۲). کشور ایران یکی از ده کشور بلاخیز جهان شناخته شده است؛ به طوری که از ۴۰ مورد بحران شناخته شده در جهان ۳۱ مورد آن در ایران رخ داده است (۳).

وجود مرکز عملیات اضطراری برای تمرکز فعالیت های مرتبط با حوادث صنعتی یا سوانح غیرمترقبه از ضرورت های مدیریت بحران در یک صنعت می باشد (۴). تصویر ۱-۱ هدف از تشکیل مرکز عملیات اضطراری را به خوبی نمایش می دهد (۱). به همین منظور، ایجاد سازوکارهای مواجهه با بحران ها، می تواند یکی از راه های مناسب برای کاهش صدمات و خسارت های مادی و جانی ناشی از بروز حوادث باشد. بنابراین، وجود یک مرکز

^۱ Health, Safety, and the Environment

عملیات اضطراری^۱ (EOC) با ساختار سازمانی مناسب برای شناسایی وظایف کارکنان، ایجاد شرایط بیشترین واپایش بر عملیات و تسریع در برنامه‌ریزی برای مدیریت بهتر بسیار حائز اهمیت است.

مهم‌ترین اهداف این پژوهش تعیین الگوی (در منطقه EOC سازمانی- تجهیزاتی مرکز عملیات اضطراری) عملیاتی نفت چشمه خوش، ایجاد فرماندهی و عملکرد سریع و مستقیم در یک مکان متمرکز امن و حفاظت شده همراه با ارتباطات مناسب برای فرماندهی و واپایش در طول بحران در شرکت نفت چشمه خوش، ایجاد مکانی برای حضور اعضای گروه مدیریت بحران به صورت مشخص، فعال‌سازی گروه مدیریت بحران در کوتاه‌ترین زمان ممکن، شناسایی مناطق مستعد بحران و ارائه راه حل مناسب برای واپایش شرایط موجود و ایجاد بستر مناسب برای مدیریت بحران از قبیل دستگاه‌های ارتباطی و تجهیزات مخابرات است.



شکل ۱ اهداف تشکیل مرکز (۱)

^۱ Emergency Operation Center

۱- بیان مسئله

داشتن زندگی عاری از خطر آرزو و هدف همه مردم در همه اعصار بوده است. زیرا میل به ایمنی و امنیت بخش تفکیک‌ناپذیری از ماهیت همه انسان‌ها می‌باشد. از طرفی دیگر بشر همواره در تلاش برای بهبود زندگی و راحتی بیشتر بوده و در این راه سعی کرده با ایجاد تغییر در طبیعت، متغیرهای آن را به خدمت خود در آورد که در این راه همواره با دست‌یابی به مواد، تجهیزات، دستگاه‌ها و به عبارتی ساده‌تر به خدمت گرفتن فن آوری نوین و غیره و همان اندازه نیز با خطرات بیشتر و همچنین جدیدتری مواجه گردیده است.

ایده ایمنی از همان سال‌های نخست زندگی بشر شکل گرفت، انسان‌های اولیه دلایل خوبی برای اتخاذ احتیاطات و تدابیر دفاعی داشتند آنها به دلیل عدم اطلاع از علل واقعی از خطرات طبیعی که در مجاورت خود داشتند می‌ترسیدند، وجود حیوانات وحشی یک منبع دائمی خطر در اطراف آنها به شمار می‌رفت، منابع غذایی محدود بود و... به همین دلایل انسان‌های نخستین نیز همواره سعی در افزایش توانایی‌های دفاعی خود داشتند. آنها یاد گرفتند خطرات را ارزیابی کنند و در مقابل آنها واکنش دفاعی نشان دهند، بدون شک انسان‌های ماقبل تاریخ توانایی طرح و اجرای برنامه‌های ایمنی را داشتند که این امر نقش حیاتی ماندن آنها ایفا کرد.

با گذشت زمان طرح‌های ایمنی شکل اجتماعی به خود گرفت، برای تامین نیازهای ایمنی مردم شروع به تطابق، کشف و اختراع وسایل جدید نمودند که مجموع این تلاش‌ها بر توانایی آنها در ایجاد و سرعت بخشیدن به تغییرات دلخواه افزوده است.

شواهد موجود نشان می‌دهد که انسان خیلی زود یاد گرفت با این گونه خطرات که بدلیل عدم مراقبت و حفاظت ناکافی و نامناسب در هنگام استفاده از تجهیزات و مواد مختلف رخ می‌دهد برخورد کرده و با حذف یا به حداقل رساندن پیامدهای آنها ابزارهای کنترلی را به خدمت بگیرد، او آموخت که در هنگام مواجهه با ماهیت‌های تهدید کننده، تغییراتی در رفتارهای اجتماعی خود ایجاد کند این تغییرات در راستایی بود که توسعه و پیشرفت را با عملکردی سودمند مطابق سازد که گسترش ایمنی در برنامه‌های مختلف نمونه‌ای از این تطابق‌ها می‌باشد و نهایتاً اینکه رسیدن به اصول ایمنی امروزی نتیجه قرن‌ها تلاش و تجربه طاقت فرسا می‌باشد.

صنعت نفت و پتروشیمی یکی از منابع مهم تولید آلاینده‌های خطرناک و سمی هوا از قبیل مونوکسید کربن (CO)، اکسیدهای گوگرد (SOX)، ذرات معلق و مواد هیدروکربنی (۵) از قبیل بنزن است. با توجه به ماهیت انبارهای نفت که ذخیره‌گاه فرآورده‌های نفتی می‌باشد، بنابراین یکی از منابع مهم آلوده کننده هوا محسوب شده و دارای پتانسیل مسمومیت در مواجهه بلندمدت برای کارکنان، ساکنین منطقه بوده و دارای آثار محیط‌زیستی، فیزیولوژیکی و اقتصادی فراوان هست (۶). ترکیب‌های عالی فرار ناشی از تبخیر بنزین برای سلامتی انسان خطرهایی را ایجاد کرده که با توجه به نحوه تماس آن‌ها با بدن انسان، اثرگذاری متفاوتی را در بر خواهند داشت. از جمله می‌توان به عکس‌العمل سیستم مرکزی اعصاب (مانند: گیجی، سردرد و از دست دادن حافظه کوتاه‌مدت)، تحریک چشم، بینی و گلو، تاثیر بر روی سیستم تنفسی، جهش ژنتیکی و در نتیجه تولد نوزادان نارس اشاره نمود. انتشار آلاینده‌های ناشی از تبخیر بنزین در اتمسفر، آثار مخرب محیط‌زیستی نیز در برداشته است که عبارت از: ایجاد باران‌های اسیدی، ایجاد پدیده مه‌دود فتوشیمیایی و ایجاد تغییرات اقلیم جهانی می‌باشند (۷). این موضوع، به اهمیت بررسی دقیق ویژگی این مواد در ارزیابی و مدیریت ریسک محیط‌زیستی می‌افزاید.

با توجه به موارد ذکر شده سولالت و فرضیات زیر مد نظر قرار گرفت.

فرضیات:

متخصصان در واحد نمک زدایی نفت با فرآیند آشنایی کامل دارند.
پرسنل آگاهی لازم در خصوص رعایت مقررات ایمنی را دارند.
شناسایی خطرات و جنبه های زیست محیطی به صورت کامل صورت نگرفته است .
تجهیزات مجموعه دارای ایمنی و استاندارد هستند .

پرسش ها:

کدام یک از ریسک ها احتمال به وقوع پیوستن را دارند؟
اقدامات اصلاحی تا چه مقدار اثر گذار هستند؟
راهکار مدیریتی برای اختلالات شناسایی شده چیست؟

۱-۲ ضرورت و اهمیت تحقیق

بررسی‌های انجام شده درباره حوادث صنعتی نشان داده است که عامل انسانی مهم‌ترین و اصلی‌ترین نقش را در بروز حوادث دارد و آمار نشان می‌دهد، که عامل بیش از ۸۰ درصد حوادث در صنایع شیمیایی و پتروشیمی اشتباه و خطا انسانی است (۸). کرزتر^۱ ریسک را اندازه‌گیری احتمال و مقدار نرسیدن به اهداف از قبل تعیین شده پروژه دانسته و به طور کلی، برابر با نداشتن دانش کافی از رخداد یک واقعه در آینده می‌داند (۹). شکست پروژه‌های مهندسی بزرگ، اهمیت مدیریت ریسک را به ویژه در فعالیت‌های دفاعی، ساخت و ساز و صنایع به علت خطرات جدی که ممکن است تحمیل شود، نشان می‌دهد (۱۰).

در جامعه امروزی که اکثراً از سیستم‌های پیچیده استفاده می‌شود، از کار افتادگی یک سیستم یا بروز حوادث می‌توانید موجب بروز اختلال در سطوح مختلف و حتی به عنوان تهدیدی برای جامعه و محیط زیست تلقی شود (۱۱). به این دلیل است که همگان در پی سیستمی ایمن و با احتمال خطر پایین هستند (۱۲).

از مهم‌ترین شاخص‌های سامانه‌های وسیع تکنولوژی از جمله صنعت نفت، گاز و پتروشیمی این است که مقادیر زیادی از مواد بالقوه خطرآفرین در یک ایستگاه متمرکز بوده و به وسیله‌ی چندین پرسنل کنترل می‌شوند. حوادث در ایستگاه‌های مذکور نه تنها تجهیزات و افرادی که درون این ایستگاه مشغول به کار هستند را تهدید می‌کنند، بلکه به دلیل تبعات و اثرات آن بر پیرامون و حتی کشورهای همجوار از اهمیت به سزایی برخوردار است (۱۳).

بر طبق بررسی‌های صورت گرفته توسط ILO^۲، سالانه ۲۵۰/۰۰۰/۰۰۰ حادثه در سطح دنیا اتفاق می‌افتد و نرخ تلفات ناشی از حوادث، ۱۴ نفر در هر ۱۰۰/۰۰۰ نفر حادثه دیده می‌باشد. با توجه به نرخ بالای حوادث در سطح دنیا، تنها ۵-۱۵ درصد نیروی کار، به سرویس‌های بهداشت حرفه‌ای (در محل کار) دسترسی دارند. (۱۴)

^۱ Dr. Harold Kerzner

^۲ International Labour Organization

۱-۳ تعاریف کلی

۱-۳-۱- شرایط نا ایمن: شرایطی که حالت بالقوه داشته باشد و به کارکنان تجهیزات و ساختمان‌ها آسیب برساند و سبب از بین رفتن مواد و کاهش کارایی در انجام یک وظیفه از پیش تعیین شده شود اصطلاحاً خطر نامیده می‌شود.

۱-۳-۲- حادثه: رویدادی برنامه‌ریزی نشده در نتیجه ناخواسته که موجب بروز زیان می‌شود.

۱-۳-۳- خطر: یک توصیف طبقه‌بندی شده از سطح خطرات بر اساس پتانسیل واقعی یا مشاهده آنها در ایجاد جراحت صدمه یا آسیب.

۱-۳-۴- ریسک: امکان وقوع حادثه بر حسب احتمال وقوع و شدت آن.

۱-۳-۵- خطر بهداشتی: عامل بالقوه‌ای است که باعث آسیب به سلامتی می‌شود. خطرات بهداشتی، ممکن است به صورت بیولوژیکی، شیمیایی، فیزیکی و ارگونومیکی یا روانی در طبیعت باشند.

۱-۳-۶- ریسک بهداشتی: احتمال اینکه یکی از خطرات بهداشتی ویژه ای که در بالا ذکر شده در اثر مواجهه با افراد منجر به آسیب (Harm) گردد را گویند.

۱-۳-۷- مواجهه: مقدار (میزان) خطر وارده به فرد (Dose) را گویند. مواجهه ترکیبی است از مقدار، تناوب و مدت زمان تماس.

۱-۳-۸- حدود مجاز تماس شغلی:^۱ (AOES) میانگین سطح شدت مواجهه در طول یک دوره زمانی خاص که از سوی یک مرجع به صورت بالاترین میزان پیشنهادی ارائه گردیده است را گویند (۱۵).

^۱ - Allowable Occupational Exposure

معیار تماس شغلی مورد پذیرش در کشور ایران (AOE) است که توسط کمیته فی بهداشت حرفه ای ایران و براساس مراجع زیر تهیه و تدوین گردیده است.

ریسک بهداشتی رابطه مستقیمی با شدت خطر بهداشتی و سطح مواجهه با آن خطر دارد.

در بیشتر موارد، بدن انسان می‌تواند با مقداری از مواجهه با خطر بهداشتی مقابله کند. در حقیقت، نمونه‌های بسیاری از مواد وجود دارند که دریافت یا مواجهه با مقدار مشخصی از آنها برای سلامتی ضروری می‌باشد. (برای مثال، سطح معینی فشار روانی یا مواد شیمیایی که به عنوان مواد غذایی عمل می‌کنند) عنصر کلیدی در انجام ارزیابی ریسک بهداشتی تعیین زمان و مکانی است که در آن مواجهه یک خطر بهداشتی خاص می‌تواند خیلی بزرگ باشد و سبب بیماری بهداشتی گردد.

لازم به ذکر است خصوصیات و ویژگی‌های فردی وجود دارد که رابطه ساده بین ریسک بهداشتی و خطر آن را پیچیده می‌سازد. لذا توجه به این ویژگی‌های فردی می‌تواند نتایج را دقیق‌تر نماید.

۴-۱ HSE و نگرش سیستماتیک

در بررسی سیستمی، بهداشت، ایمنی و محیط زیست در صنعت از طریق در نظر گرفتن کل تفکر به-عنوان مجموعه‌ای بهم پیوسته می‌باشد بدین گونه که هر یک از این اجزاء در ارتباط با دیگر اجزاء بهم مرتبط معنا می‌شود (۱۶).

HSE به عنوان یک کل دارای مولفه‌های مختلف است که غفلت از هر یک از این مولفه‌ها و عناصر موجب نادیده گرفتن مبانی اصولی در سیستم می‌شود. البته آنچه که به عنوان یک محور اساسی و جان مایه نظام بهداشت، ایمنی و محیط زیست و مثابه روحی که در جسم و پیکره صنعت به آن حیات و

الف) TLVs از مجمع دولتی متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH) (ب) معیار REL از انستیتو ملی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (NIOSH)

ج) معیار PEL از مدیریت بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (OSHA) (د) معیار COSHH از مدیریت بهداشت و ایمنی انگلستان (HSE)

جان می‌بخشد ارتباط و تاثیر متقابل این مولفه‌ها بر یکدیگر است. فلسفه HSE در صنعت، توسعه پایدار و کرامت انسان از طریق نگاهی سیستماتیک و مرتبط با عوامل مختلف بهداشت، ایمنی و محیط زیست صنعت در زندگی انسان است (۱۷).

۱-۵ مجری ایمنی و سلامت^۱ (HSE)

نخستین وظیفه سازمان HSE امن نگه داشتن سلامتی، ایمنی و آسایش نیروی انسانی در محیط کار و حفاظت از افراد در مقابل خطراتی است که در اثر فعالیت‌های کاری اتفاق می‌افتند. سازمان HSE مسئول تهیه و تنظیم آیین‌نامه‌های سلامت و ایمنی در بریتانیا و کار مشترک با مراکز قانونی می‌باشد (۱۷). این سازمان به دنبال:

- ترغیب افراد و سازمان‌ها برای پذیرفتن استانداردهای ایمنی و سلامت
- ارتقای میزان مشارکت کارفرماها و کارگران به منظور اجرای طرح‌های ایمنی و سلامت
- ارزیابی حوادث و سوانح، دنبال کردن شکایات مرتبط با ایمنی و سلامت در محیط‌های کاری و قانون‌گذاری

محدوده کاری HSE صنایع مختلف مواجه با حوادث و سوانح مانند مراکز هسته‌ای، صنایع نفت و گاز بالا دست و زیرمجموعه‌های این صنایع، کارخانجات شیمیایی، معادن، صنایع ساختمانی، مزارع، تصفیه خانه‌ها و بیمارستان‌ها می‌باشد. سازمان این کار را از طریق هدف‌گذاری اولیه منابع و تجهیزات در دسترس بر روی ریسک‌ها و خطرات موجود و اجرایی کردن ترکیبی از روش‌های مداخله جویانه و ترغیب کننده مانند بازرسی و نظارت، ارتباط مستمر، ارائه پیشنهادات و حمایت‌ها و نیز اعمال فشار و الزامات قانونی در مواقع ضروری، انجام می‌دهد. سازمان HSE همچنین وظیفه تنظیم قوانین ایمنی و سلامت جدید و یا تجدید نظر در قوانین موجود و سرپرستی تحقیقات و ارتقای آموزش‌های مرتبط با ایمنی را بر عهده دارد.

^۱ Health, Safety and Environment

فعالیت‌های HSE حول چهار محور کاری اشاره شده در زیر می‌باشد که کل محدوده کاری این سازمان را پوشش می‌دهد.

- دنبال کردن نتیجه‌ی طرح سلامت و ایمنی به کار گرفته شده
- دفاع از حق و حقوق نیروهای آسیب دیده و رعایت انصاف و عدالت
- همکاری با دولت در زمینه ایمنی صنایع
- برآورده کردن انتظارات عمومی

شاخص	نقطه مبدا طرح	هدف	نتیجه طرح	ارزشیابی اخیر
میزان صدمات منجر به فوت و صدمات اصلی به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ کارگر	۱۱۷/۳ (۱۹۹۹-۲۰۰۰)	۱۰۵/۶ (۱۰% کاهش)	۱۰۶/۶ (۹% کاهش)	در حال ادامه
میزان صدمات ناشی از بیماری‌های مرتبط با کار به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر	۲۱۹۰ (۲۰۰۱-۰۲)	۱۷۵۰ (۲۰% کاهش)	۱۸۶۰ (۱۵% کاهش)	در حال ادامه نمی باشد.
تعداد روزهای کاری از دست رفته از صدمات و بیماری‌های کاری برای هر نفر	۱/۷۶ (۲۰۰۰-۰۲)	۱/۲۳ (۳۰% کاهش)	۱/۴۱ (۲۰% کاهش)	در حال ادامه نمی باشد.

جدول ۱-۱: آمار مربوط به اهداف از پیش تعیین شده HSE و نتایج حاصل (۱۷).

۱-۶ انواع مخاطرات عمده واحدهای صنعتی

مخاطرات عمده واحدهای صنعتی عموماً با احتمال آتش‌سوزی، انفجار و یا پراکندگی مواد شیمیایی سمی از مخازن و دستگاه‌های مرتبط بوده و از این دیدگاه خاص می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- نشت مواد قابل اشتعال: آمیزش و اختلاط این مواد با هوا، تشکیل یک ابر یا بخار قابل اشتعال، حرکت این توده به سمت منبع آتش و نهایتاً رخداد یک آتش سوزی و یا انفجار.

- نشت مواد سمی: تشکیل یک توده بخار سمی، حرکت این توده توسط باد و آلوده کردن محیط. در مورد رها شدن مواد آتش گیر می توان گفت بزرگترین مخاطره هنگامی رخ می دهد که یک مایع فرار یا یک گاز به طور ناگهانی یک توده قابل اشتعال یا انفجار تولید کند. اثرات این حادثه حتی به صدها متر دورتر از مکان رخداد نیز می توان برسد. البته محدوده خطر در اثر پخش مواد سمی می تواند به چندین کیلومتر نیز افزایش یابد. البته تاثیر این حوادث بستگی به عواملی چون موقعیت جغرافیایی، سرعت بالا و ... نیز دارد. در زیر توضیح مختصری از این مخاطرات آورده شده است.

- انفجار: با این پدیده فشار ایجاد یک موج شنیده که به صورت یک صدای مهیب می شود باعث ایجاد جراحت مستقیم یا غیرمستقیم در افراد، خراب شدن ساختمان ها و دستگاه ها و پرتاب شدن اشیاء تا شعاع چند صد متری محیط اطراف می گردد. موجی به شدت ۵ تا ۱۰ کیلو پاسکال توانایی جراحت مستقیم در افراد را دارد و در موجی با شدت حدود ۳ تا ۱۰ کیلو پاسکال، شیشه ها، شکسته و اشیاء پرت شده، موجب آسیب غیر مستقیم می گردد. آمار حوادث نشان می دهد که تلفات غیرمستقیم ناشی از انفجار بیشتر از تلفات مستقیم آن می باشد.

لازم به ذکر است که آتش سوزی در صنعت بیشتر از انفجار یا نشت مواد سمی روی می دهد، اما تلفات ناشی از آن به مراتب کمتر می باشد، آتش سوزی می تواند اشکال مختلفی داشته باشد که شامل موارد زیر می باشد:

۱- فوران آتش

۲- آتش استخری

۳- آتش ناگهانی

۴- مشتعل شدن توأم با انفجار مخلوط بخار و مایع فرار

یک فواره آتش زمانی به وجود می‌آید که به عنوان مثال به شکل یک شعله باریک مثل نشت گاز از یک لوله بتواند ظاهر شود. آتش استخری زمانی ایجاد می‌شود که روغن یا نفت خام از یک مخزن رها شود و به یک شعله برسد. آتش ناگهانی زمانی روی می‌دهد که یک گاز رها شده به سرعت توسط یک شعله محترق شود (۱۸)

۱-۷ آمار سالیانه مرگ ناشی از حوادث کار در ایران

بنابر گزارشی که سازمان تأمین اجتماعی منتشر کرده، در سال گذشته بیست هزار نفر در حوادث ناشی از کار آسیب دیده و یکصد نفر نیز بر اثر وقوع حادثه در محیط کار جان باخته‌اند. به گزارش دفتر آمار و محاسبات اقتصادی و اجتماعی سازمان تأمین اجتماعی، نوزده هزار نفر از آسیب دیدگان محیط‌های کارگری سلامتی خود را به دست آورده‌اند. در این گزارش به وضعیت یک هزار نفر دیگری که دچار آسیب شده‌اند اشاره‌ای نشده و معلوم نیست این افراد بعد از درمان به سر کار خود برگشته یا به دلیل ازکار افتادگی امکان ادامه کار پیدا کرده‌اند یا نه. این در حالی است که معمولاً سازمان تأمین اجتماعی افراد حادثه دیده را به "آسیب دیده کلی"، "آسیب دیده جزئی" و "پرداخت غرامت نقص عضو" تقسیم می‌کند تا برای آنها مستمری در نظر بگیرد. هزینه‌های از کار افتادگی بسیار بالاست و برآوردها نشان می‌دهد که سازمان تأمین اجتماعی باید به هر از کار افتاده به طور متوسط ۴۵ میلیون تومان مستمری پرداخت کند. سازمان تأمین اجتماعی بی احتیاطی را علت نیمی از حوادث حین کار دانسته و بریدگی، شکستگی و سقوط را مهمترین حوادث حین کار در ایران معرفی کرده است. قطع دست و انگشت دست شایع‌ترین حادثه حین کار در ایران است و تقریباً نیمی از حوادث حین کار را تشکیل می‌دهد. استان‌های تهران و اصفهان بیشترین و استان‌های خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان کمترین آمار حوادث ناشی از کار را به خود اختصاص داده‌اند. تجمع فعالیت‌های اقتصادی در شهرهای بزرگی نظیر تهران و اصفهان می‌تواند علت بالا بودن آمار حوادث در این شهرها باشد. بیشترین حوادث کار در فصل تابستان و کمترین حوادث در فصل زمستان رخ داده است که به نظر می‌رسد رشد فعالیت‌های اقتصادی، به خصوص کارهای ساختمانی در تابستان و رکود فعالیت‌ها در زمستان علت این مسئله باشد. گزارش سازمان تأمین اجتماعی نشان می‌دهد که حوادث حین کار بیشتر در ساعت اولیه روز بین ده تا یازده صبح رخ داده است. آمار نشان می‌دهد که حوادث ناشی از کار هر ساله افزایش یافته و از شانزده هزار و ۳۸۳ مورد در سال ۸۲ به بیست هزار مورد در

سال گذشته رسیده است. بر اساس آمار رسمی، هیجده هزار و ۴۸۶ نفر نیز در سال ۸۳ حین کار دچار حادثه شده و ۸۳ نفر از این تعداد جان خود را از دست داده‌اند. (۱۹)

۸-۱ روش‌های پیشگیری از حوادث

۱-۸-۱ ۱-۸-۱ وضع مقررات قانونی: تدوین آیین نامه های حاوی مقررات لازم الاجرا در خصوص

شرایط عمومی کار مثل: نقشه، ساختمان، تعمیر و نگهداری، بازرسی محیط کار، آزمایش ابزار آلات، آموزش فنی و حرفه‌ای، مشکلات بهداشتی و...

۲-۸-۱ ۲-۸-۱ تعیین اصول و میزان‌ها: تعیین میزان‌های رسمی در خصوص ساختمان، ابزار

صنعتی، روش‌های مربوط به بهداشت، حفاظت، ایمنی و وسائل بهداشت فردی تا برای کارگر محیط کار ایمن فراهم آید.

۳-۸-۱ ۳-۸-۱ تحقیقات فنی: مطالعه خصوصیات مواد زیان آور و وسایل حفاظتی، ماشین

آلات، آزمایش مواد کنترلی تجسس بهترین مواد برای کابل‌ها و بالابرها و...

۴-۸-۱ ۴-۸-۱ تحقیقات پزشکی: مطالعه اثرات فیزیولوژیکی محیط کار بر روی کارگر و

ویژگی اصولی که کارگر را در معرض حوادث قرار می‌دهد.

۵-۸-۱ ۵-۸-۱ تحقیقات روان شناختی: مطالعه خصوصیات روانی که فرد را در معرض خطر

قرار می‌دهد.

۶-۸-۱ ۶-۸-۱ تحقیقات آماری: جهت تعیین تعداد، کیفیت و علل حوادث ناشی از کار و

گروهی از کارگران که دچار حادثه شده‌اند و عملیاتی که ضمن آنها حوادث اتفاق می‌افتد.

۷-۸-۱ ۷-۸-۱ آموزش: آموزش علمی کارگران به ویژه کارگران جدید در مورد وسائل حفاظتی

۸-۸-۱ راهنمایی و تشویق و مزایای مالی: اوسبورن^۱ معتقد است که اغلب با مسئله ایمنی

شبيه بچه سمجی برخورد شده که دنبال یک سری بچه های در حال بازی در یک زمین بازی افتاده و در حالی که گاهی میان دست و پا مزاحم است با این حال نمی شود او را هم بیرون انداخت. با این حال امروزه نگاه جهانی به مقوله ایمنی نسبت به چند ده پیش خیلی بهبود یافته است و در کشور ایران هم در سالهای اخیر این موضوع اهمیت بیشتری یافته است. همچنین در اغلب موارد ایمنی و محیط زیست دو موضوع به شدت به هم مرتبطند. و کوتاهی در یک مورد باعث عواقب جبران ناپذیر در موضوع دیگر م ی شود. آموزش ایمنی هم در دو شاخه آموزش صنعت محور و آموزش دانشگاهی در کشورهای مختلف دنبال شده است. (۲۰)

۹-۸-۱ تشکیل کمیته حفاظت و بهداشت کار: به منظور تامین مشارکت کارگران و

کارفرمایان و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظت فنی و بهداشت کار صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور در کاگاههای مشمول و همچنین پیشگیری از حوادث و بیماری های ناشی از کار ، حفظ و ارتقای سلامتی کارگران و سالم سازی محیط های کار ، تشکیل کمیته های حفاظت فنی و بهداشت کار با رعایت ضوابط و مقررات مندرج دراین آیین نامه در کارگاههای کشور الزامی است(۱۸).

۹-۱ محتوای نمک نفت های خام

نمک های معدنی با اینکه به مقادیر بسیار کم، در حد چند ppm^۲ در نفت خام وجود دارند؛ با این حال موجب مشکلات جدی طی تصفیه نفت خام می شوند. کلرایدهای سدیم، منیزیم و کلسیم

^۱ Osborne - ۱۹۹۰

^۲ Parts-per Notation

بیشترین سهم نمک‌های موجود را تشکیل می‌دهد؛ با اینحال مقادیر ناچیزی سولفات کلسیم و کربنات کلسیم نیز در محتوای نمک نفت موجود می‌باشد. اندازه‌گیری کلرایدها استاندارد شده است. این

مقادیر از اندازه‌گیری‌های پذیرفته شده در یک پالایشگاه حاصل شده است و شامل نمک‌های ناشی از آلودگی‌ها هم می‌باشد (۲۱)

نمک خام (mg/kg (ppm	کشور مبدا	نام نفت خام
۲۵	عربستان سعودی	نور عربستان
۲۵	ایران	آقاجری
۳۰	الجزیره	حاسی مسعود
۳۵	کویت	کویت
۶۰	ونزوئلا	بوسکن
۱۳۵	نیجریه	باونی
۱۵۵	لیبی	برگا
۲۸۰	عربستان سعودی	صفینیه
۳۴۵	لیبی	ساریر

جدول شماره ۱-۲ اوزان ویژه نمک در نفت خام (۲۱)

۱-۹-۱ نمک زدایی از نفت

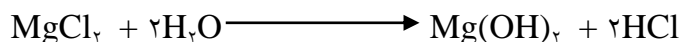
نفت خام مجموعه‌ای است از هیدروکربن‌ها که بسته به فشار و درجه حرارت آن به شکل جامد، مایع و یا گاز می‌باشد و هنگام خروج از چاه مقداری آب و نمک و املاح دیگر همراه آن می‌باشد؛ نظر به اینکه این ناخالصی‌ها را مواد غیر نفتی تشکیل می‌دهند لذا هر چه درصد مواد غیر نفتی کمتر باشد مرغوبیت نفت بیشتر می‌شود. به همین منظور برای جلوگیری از ضایعات ناشی از وجود این مواد در تاسیسات نفتی ایجاد کارخانه‌های نمک‌زدایی در مسیر خروجی کارخانه بهره‌برداری و قبل از ورود نفت به پالایشگاه و یا صادر کردن آن ضروری است. نمک‌زدایی با هدف پایین آوردن مقدار نمک محلول در نفت به مقدار استاندارد برابر ۸ پوند در هر ۱۰۰۰ بشکه نفت خام انجام می‌شود. (۲۲)

۱-۹-۲ حضور نمک در نفت خام موجب بروز معایب زیر می‌شود:

- به‌هنگام تولید نفت خام (استخراج از چاه) امکان دارد کلرید سدیم در اثر تبخیر جزئی آب به سبب افت فشار مابین سر چاه و ته چاه در جداره لوله استخراج رسوب کند. چنانچه مقدار نمک رسوب یافته زیاد باشد قطر داخلی لوله استخراج^۱ کاهش می‌یابد که این پدیده موجب کاهش تولید می‌گردد. (معمولاً برای جلوگیری از بروز چنین مشکلی آب تزریق می‌شود).

- در فرآیندهای پالایشی حضور نمک‌ها موجب پدید آمدن مشکلات گوناگونی می‌شود که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود که امکان دارد نمک در لوله‌های مبدل‌های حرارتی^۲ رسوب کرده و موجب کاهش انتقال حرارت شود. چنین پدیده‌ای هنگامی که در لوله‌های گرم‌تر رخ دهد موجب تشکیل نقاط داغ^۳ شده و شرایط مناسب را برای تشکیل کک^۴ فراهم می‌کند.

بیشترین مقدار نمک در فرآورده‌ها مربوط به ته‌مانده‌هایی^۵ می‌باشد که به عنوان نمونه برای تهیه سوخت‌های سنگین^۶، یا خوراک واحد آسفالت و واحد تولید کک پتروشیمی به‌کار می‌رود. وجود نمک در موارد یاد شده موجب گرفتگی مشعل‌ها، اغتشاش امولسیون‌های آسفالتی و نیز کاهش کیفیت کک تولیدی می‌شود. افزون بر این کلرایدهای منیزیم و کلسیم در دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد شروع به هیدرولیز شدن می‌کنند که سرعت این واکنش با افزایش دما افزایش می‌یابد. واکنش هیدرولیز کلرید منیزیم به شکل زیر است:



کلرید هیدروژن آزاد شده طی واکنش هیدرولیز، در آبی که در بالاسری برج تقطیر نفت خام، یا در کندانسور میعان یافته حل می‌شود که این خود موجب بروز خوردگی قسمت‌های یاد شده می‌گردد. همچنین تاثیر اسید هیدروکلریک در حضور H_2S حاصل از تخریب هیدروکربن‌های سولفور دار

^۱ . well tubing
^۲ . tubes of exchangers
^۳ . Hot spots
^۴ . Coke formation
^۵ . residues
^۶ . Fuels

تسريع و تشديد مي‌شود. به همين سبب است كه پالايشگر مجبور به تزريق مواد بازي نظير آمونياك در نقاطي از ستون تقطير مي‌شود كه آب ميعان مي‌يابد. افزون بر موارد ياد شده، نمك‌ها موجب غير فعال شدن كاتاليزورهاي واحدهاي كراكنگ كاتاليزوري و رفورمينگ مي‌شود.

اين خطرات به طور موثري به وسيله فرايند نمك‌زدائي نفت خام كاهش داده مي‌شود، فرايندي كه طی آن قطرات ريز آب با استفاده از يك ميدان الكتريكي $0.7 - 1$ كيلوولت/ سانتي متر به هم پيوسته و سر ريز مي‌شود.

۱-۹-۳ نمك‌زدائي از نفت خام

بطور عام براي نمك‌زدائي لازم است كه به طريقي ذرات آب را كه در حقيقت منشأ نمك مي‌باشند بوسيله‌اي در مجاور هم قرار داد و به صورت ذرات بزرگتر كه قابليت ته نشين شدن در ظرف را دارند درآورد و در نهايت با توجه به اينكه آب به خاطر سنگيني نسبت به نفت در زير نفت جمع مي‌گردد، نفت را از آب جدا نمود. اين امر با متدهاي مختلف صورت مي‌گيرد و استفاده از مواد شيميايي نيز امري الزامي است. عمومي‌ترين روش جداسازي آب حرارت دادن به نفت است و روش ديگري نيز هست كه با افزودن مواد شيميايي مخصوص باعث مي‌گردند كه تحت شرايط عمل ذرات آب با يكديگر جمع شده و آنقدر بزرگ شوند كه بتوانند در مخلوط آب و نفت رسوب نمايند و لذا با فرصت كافي كه به مخلوط داده مي‌شود آب درون ظرف را ته نشين مي‌نمايد. بديهي است عمل به همين سادگي كه نوشته مي‌شود نيست و طی انجام آن مراحل و خصوصياتي نيز در نظر گرفته مي‌شود. همانطور كه اشاره شد در رفع مشكل جهت زدودن نمك موجود در نفت روش‌هاي متفاوتي موجود است كه ممكن است وسائل لازم به صورت قسمتي از يك كارخانه تفكيك گاز و نفت مورد استفاده باشند و يا در بعضي موارد بصورت كارخانه جداگانه‌اي در رابطه با واحد بهره‌برداري (كارخانه تفكيك گاز و نفت) كار كنند. آنچه كه ما در ايران داريم خود مجموعه‌اي جداگانه است كه به صورت كارخانه‌اي در مجاورت واحد بهره‌برداري مورد نظر تعبیه گردیده است. با وجود اختلافات مختصر و يا زيادي كه در روش‌ها و كارخانجات نمك‌زدائي موجود است، بعضي از اعمال را كه انجام مي‌گردد مي‌توان به صورت زير خلاصه نمود.

۱- نفت از لحاظ فشار به حال تعادل آورده می‌شود (گاز همراه نفت جدا می‌گردد) و بدین ترتیب به آب آزاد همراه نفت (آنچه که به صورت امولسیون نیست) اجازه ته نشین شدن داده می‌شود.

۲- آب آزاد ته نشین شده از نفت بر روی آن جدا می‌گردد.

۳- مواد شیمیائی مخصوصی به نفت افزوده می‌گردد. این مواد قادرند که امولسیون (مخلوط آب و نفت) را شکسته و باعث گردند که ذرات آب جدا شده و برای تشکیل ذرات بزرگتر به همدیگر بچسبند. در اینجا لازم است که عمل مخلوط شدن بخوبی انجام گیرد.

۴- عمل مقدماتی آگیری از نفت انجام می‌گیرد.

۵- آب تازه (حتی الامکان بدون نمک محلول و در غیر اینصورت با مقدار نمک حداقل) به نفت افزوده می‌شود. در اینجا هدف این است که آب و نمک باقیمانده در نفت که دارای غلظت زیاد است رقیق شده و در حقیقت نفت شستشو داده می‌شود. عمل مخلوط شدن و شستشوی نفت بایستی با دقت و بطور کامل صورت گیرد.

۶- مرحله نهائی آگیری که در اینجا آب را مجدداً از نفت جدا می‌نمایند (در حقیقت نمک-زدائی).

در شرکت ملی نفت ایران جهت انجام نمک زدائی در موارد متفاوت از تانک ته نشین کننده و همچنین از ظرف الکترواستاتیک نیز استفاده می‌شود. در بعضی از کارخانه‌ها هر دو و در بعضی دیگر ممکن است فقط از یک وسیله استفاده گردد. در مورد تانک ته نشین کننده باید گفت که قبل از ورود نفت و آب به تانک مواد شکننده امولسیون نیز به مخلوط افزوده می‌گردد. این عمل باعث به هم پیوستن ذرات آب و بزرگتر شدن آنها می‌گردد. در نتیجه زمانی که در ظرف ته نشین کننده فرصت کافی به آنها داده شود، آب جدا گردیده و ته نشین می‌شود و از مسیر در نظر گرفته شده خارج می‌گردد. نوع دوم ظرفی که مورد استفاده دارد الکترواستاتیک است و در حقیقت توسط برق فشار قوی که در داخل ظرف موجود است کار می‌کند. این برق باعث می‌شود که ترتیب قرار گرفتن ملکول‌ها به علت پلاریزه شدن تغییر کند و در حقیقت ذرات کوچک آب به هم چسبیده و بزرگ شوند و بدین صورت با وزن زیادتری که پیدا می‌کنند ته نشین گردیده و سپس از نفت تفکیک گردند. به هر جهت با یکی از روش های موجود همراه نفت از آن جدا می گردد و باید گفت که هیچگاه صد

درصد آب و نمک قابل تفکیک نیستند لیکن لااقل پیشرفت تا آن اندازه بوده است که میزان وجود آب و نمک در نفت را به حداقل ممکن در حال حاضر رسانیده است. (۲۲)

فصل دوم: پیشینه تحقیق

۲-۱ تاریخچه نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

در تاریخ ۱۳۸۰/۱۱/۲۹ وزیر محترم نفت با استقرار نظام مدیریت HSE در صنعت نفت موافقت نمودند و مقرر گردید که پس از بررسی منابع موجود در این خصوص، مدل و راهنمایی جهت استقرار نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در دستور کار شورای مرکزی نظارت بر ایمنی و آتش نشانی قرار گیرد این در حالی بود که بیش از سه سال قبل مطالعات مذکور و انتخاب بهترین گزینه جهت استقرار سیستم مدیریت ایمن، اثربخش و کارا به طور غیر رسمی شروع شده بود. پس از مصوبه شورا کمیته کارشناسی و تخصصی ایمنی و آتش نشانی جهت انجام مطالعه گسترده در اسناد، سوابق و بررسی های دقیق نتایج تجربیات شرکت های نفتی بین المللی در زمینه استقرار نظام مدیریت HSE تشکیل گردید. نتایج بررسی مدل های مختلف و مطالعات به عمل آمده توسط این کمیته منجر به انتخاب مدل انجمن بین المللی تولید کنندگان نفت و گاز^۱ (OGP) به عنوان مناسب ترین رویکرد شد. موضوع در سی و هفتمین جلسه شورای مرکزی نظارت بر ایمنی و آتش نشانی تصویب گردید. به دنبال آن موضوع طی نامه ای در تاریخ ۱۳۸۱/۱۲/۲۴ از سوی وزیر محترم وقت نفت جهت اجرای الزامات نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در تمامی سطوح صنعت نفت ابلاغ گردید. بررسی منابع و نیروی انسانی، ساختار سازمانی همچنین تسهیلات مورد نیاز از مواردی بود که به ترتیب در دستور کار قرار گرفت (۲۳).

اولین نمودار سازمانی HSE را، در ابتدای سال ۱۳۸۳ شرکت ملی نفت ایران ابلاغ نمود. در تاریخ ۱۳۸۳/۵/۵ وزارت نفت نمودار سازمانی HSE را به تمامی سطوح صنعت نفت، وزارت نفت، شرکت های اصلی نفت، گاز، پتروشیمی، پالایش و پخش و هر یک از شرکت های زیرمجموعه به تفکیک ابلاغ نمود (۲۳).

از آن پس تاکنون تمامی شرکت های نفتی در راستای اهداف و خط و مشی تعیین شده حرکت نموده و با تلاش فراوان سعی بر انجام فعالیت ها و وظایف بر طبق روش های اجرایی و دستورالعمل های کاری که در مرحله طرح ریزی و با قبل از آن و بر اساس اصول HSE تهیه گردیده است، دارند.

^۱ International Association of Oil & Gas Producers

مدیریت بهداشت ایمنی و محیط زیست شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران، در ادامه سیاست‌های این شرکت برای رسیدن به استانداردهای جهانی صنایع نفتی معتبر، توسعه پایدار، تولید روزآمد و خدمت مطلوب و به منظور تغییر نگرش و اصلاح دیدگاه‌های سنتی نسبت به حادثه در مجموعه خود از نیمه دوم سال ۱۳۸۳ تشکیل شده است. این تشکیلات که جایگزین ادارات ایمنی و آتش نشانی شده، هر چند که بسیار جوان و نوپا است، لیکن در دوره فعالیت کوتاه خود کارنامه‌ای پربار و تأثیری قابل توجه در مجموعه‌های عملیاتی بر جا گذاشته است. با نگاهی مختصر به عملکرد این مدیریت می‌توان به ژرفای تأثیرات کمی و کیفی آن در ارتقاء سطح سلامت، ایمنی و بهداشت شرایط زیست محیطی مجموعه پالایش و پخش پی برد. میلیون‌ها نفر ساعت کار عملیاتی با حداقل حادثه در شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران، نتیجه تغییر نگرش در مدیریت ایمنی این شرکت است (۲۳).

همزمان با ابلاغ ساختار HSE، تبیین شرح وظایف، شرایط احراز مشاغل و جذب نیروهای انسانی مرتبط در سطح صنعت نفت آغاز گردید. مجموعه این فعالیت‌ها بیش از یک سال به طول انجامید.

عدم وجود پیشینه از تخصص‌های مرتبط خصوصاً در زمینه مدیریت یکپارچه HSE استقرار نظام مدیریت را با چالش و کاهش سرعت در پیشرفت برنامه‌ها خصوصاً مباحث کنترلی حوادث اعم از فوت، بیماری‌های شغلی و آلودگی‌های زیست محیطی مواجه نمود. تغییر نگرش سنتی در مباحث کنترل حوادث و تمهیدات پیشگیرانه در تمام طرح‌ها و برنامه‌ها از برنامه‌های فرهنگی بود که به دلیل ماهیت کار و تمرکز بر ایجاد رویکرد نوین در افراد، زمان بر بود اما برنامه‌ها در سال‌های اولیه پایه‌ریزی شد (۲۳).

پرواضح است که بهبود فرهنگ از برنامه‌های زمان بر می‌باشد و در هیچ زمانی ایستایی ندارد تا نتایج مطلوب از طریق اثر بخشی برنامه‌ها و دستیابی به اهداف HSE MS^۱ نمایان گردد. نتایج حاصله نیز مستمراً می‌بایست بهبود یابند. لذا شرکت ملی پالایش و پخش نیز از سال ۱۳۸۷ با تمرکز بر فرهنگ HSE پایه‌های نظام مدیریت HSE را تقویت نمود (۲۳).

^۱ Health, Safety, and the Environment Management System

تهیه دستورالعمل و روش‌های اجرایی تخصصی مورد نیاز، همچنین به روز نمودن مقررات، دستورالعمل‌ها و استانداردهای جاری از دیگر برنامه‌ها بود که در فاصله زمانی کوتاهی می‌بایست در حد مطلوب طرح‌ریزی و اجرا می‌شد. بنا به ضرورت کار از سال ۱۳۸۴ تاکنون بیش از ۶۰ دستورالعمل و روش اجرایی تنها در وزارت نفت و شرکت ملی پالایش و پخش تهیه شده است. این در حالیست که در سال ۱۳۸۸ تهیه بیش از ۳۰۰ دستورالعمل و روش اجرایی در دستور کار مدیریت HSE پالایش و پخش قرار گرفته است. بخش عمده از خدمات طرح‌ریزی شده در شرکت ملی پالایش و پخش از سال ۱۳۸۸ به دلیل حجم زیاد، ضرورت تهیه در زمانی کوتاه و نیاز صنایع از طریق خدمات مشاوره‌های در دست اجرا قرار گرفته است (۲۳).

دستیابی به شرایط موجود در زمینه مدیریت HSE، مقایسه آماری^۱، تعیین فضاهای خالی^۲، تهیه طرح راهبردی و اثربخش^۳ از دیگر مواردی است که می‌بایست شرکت‌ها در کوتاه‌ترین زمانی به نحوی اثر بخش طرح‌ریزی و ایجاد نمایند (۲۴-۲۵).

در حال حاضر با گذشت بیش از ۴ سال از ابلاغیه‌های مذکور صنعت نفت با طرح و برنامه‌ریزی‌های عمده برای سطوح مختلف کاری و با توجه به مشاغل موجود، درصدد تبیین شرح وظایف HSE برای کلیه سمت‌ها و تبیین نحوه درگیر شدن تمامی سطوح کاری می‌باشد. شناسایی فعالیت‌های بحرانی، تبیین نحوه دخالت کلیه واحدهای مستقر در شرکت‌ها جهت پیشگیری از وقوع حوادث و ساماندهی فعالیت‌ها با توجه به دخالت HSE در دیگر سازمان‌ها از برنامه‌های دشوار و پیش روی مدیریت‌های HSE است که چنانچه به نحوی اثر بخش اجرایی گردند می‌توان ادعا نمود تا حدودی در مباحث پیشگیرانه و کنترلی حوادث موفق بوده‌ایم (۲۳).

۲-۲ مدیریت ریسک

توسط دیلمقانی و همکاران در سال ۱۳۹۰ با نام ارزیابی ریسک‌های ایمنی فرایند واحد ذوب مس به روش FMEA انجام گرفته است اشاره کرد (۲۶). در این بررسی بیان شده که به علت طیف

^۱. Bench Marking
^۲. Gap Analysis
^۳. Road Map

وسیعی از فرایندهای گوناگون که صنعت مس با آن روبرو است پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست و ارتقاء سطح ایمنی کارکنان را در این صنعت الزامی است. در این مطالعه با توجه به هدف تحقیق که شناسایی و ارزیابی ریسک ایمنی کارخانجات ذوب مس و به حداقل رساندن مخاطرات و عوامل بالقوه آسیب رسان می‌باشد، از روش FMEA استفاده شده است. در این پژوهش ابتدا به جمع آوری اطلاعات مربوط به فرایندها از طریق بازدیدهای میدانی و بررسی دیگرام‌های فرایند ها و مصاحبه حضوری با کارشناسان و بررسی گزارش حوادث پرداخته شده ،سپس با استفاده از کاربرگ FMEA حالات بالقوه خطرو علل احتمالی بروز آن بررسی گردیده است و برای هریک براساس جداول مربوطه شدت اثر، احتمال وقوع و احتمال کشف تعیین شده است. در نهایت با محاسبه RPN ریسک‌های با اولویت بالاتر که نیازمند اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه بود مشخص گردیده است (۲۷). در این بررسی در مجموع ۹ ریسک با اولویت بالا شناسایی شده است. تحقیق دیگری در سال ۱۳۸۴ به همت آقای بناساز با نام مدیریت HSE در سکوهای دریایی نفتی و گازی انجام گرفته است. در این مطالعه به بررسی اجمالی و عمومی مدیریت HSE در سکوهای نفتی و مایعات گازی پرداخت شده است و سپس به طور اختصاصی سکوهای گاز مایع ابودر و بهرگان در حوزه نفتی خلیج فارس را مورد بررسی قرار داده است. تحقیق حاضر به منظور ارزیابی و مدیریت ریسک ایمنی و بهداشت شغلی در فاز ساخت سکوهای میدان نفتی رشادت انجام پذیرفته است (۲۸).

در سطح دنیا، مطالعات زیادی در زمینه ریسک انبارها و مخازن نفتی صورت گرفته است. مطالعه ۲۴۲ حادثه در طول مدت ۴۰ سال بین سال‌های (۱۹۶۰-۲۰۰۳)، در مخازن ذخیره‌سازی نشان می‌دهد: مهم‌ترین ریسک در این مخازن آتش‌سوزی، انفجار، ریزش فرآورده و انتشار مواد سمی است که انتشار مواد سمی پس از آتش‌سوزی، انفجار و ریزش فرآورده در رتبه چهارم مهم‌ترین ریسک مخازن ذخیره‌سازی قرار دارد (۳۰). در تحقیقی با موضوع ارزیابی ریسک کاربردی در صنایع شیمیایی که در سال ۲۰۰۷ منتشر شد، علل ایجاد ریسک در این دست از صنایع را تحت تاثیر سه عامل خطای انسانی، خرابی تجهیزات و سایر عوامل (عوامل طبیعی و اقدامات عمدی و تروریستی) برشمرده است. در این مطالعه، پس از بررسی سوابق حوادث ایجاد شده در چند صنعت شیمیایی، خرابی

تجهیزات را مهم‌ترین عامل ایجاد مخاطرات و علت آن را عدم برنامه‌ریزی و زمان‌بندی مناسب برای تعمیر تجهیزات و صرفه‌جویی در هزینه‌ها می‌داند (۳۰).

۲-۳ روش‌های شناسایی ریسک خطر در صنعت نفت

روش‌های متفاوتی در سطح جهان برای شناسایی و ارزیابی ریسک با توجه به شرایط هر پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش (آنالیز درخت خطا) یک روش منطقی مناسب برای شناسایی خطای سیستم است (۳۱) و معمولاً برای آنالیز سیستم‌های پیچیده به ویژه، برای شناسایی ارتباطات درونی سیستم و شناسایی خطاهای رایج سیستم به کار می‌رود (۳۲).

همچنین یکی دیگر از معروف‌ترین تکنیک‌های ارزیابی ریسک، (روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و آثار آن) است

FMEA (۳۳) تکنیکی تحلیلی و متکی بر قانون پیشگیری قبل از وقوع است. در اجرای این تکنیک، با پیش‌بینی مشکلات بالقوه و محاسبه میزان ریسک‌پذیری آن‌ها، اقدام‌هایی در جهت حذف و یا کاهش میزان وقوع آن‌ها تعریف و اجرا می‌شود (۳۴). روش (تجزیه و تحلیل حالات شکست و آثار آن بر محیط‌زیست) که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت، جدیدترین شیوه تکنیک FMEA است که به بررسی آثار وارده بر جنبه‌های محیط‌زیست می‌پردازد (۳۵).

متأسفانه با وجود اهمیت انجام تحلیل‌های مقداری ریسک، تاکنون در کشور ما تنها تحلیل‌های محدودی با استفاده از روش‌های معتبر صورت گرفته‌اند. مطالب ارائه شده در این مقاله شامل تعریف ریسک و به بررسی اهمیت تحلیل ریسک پرداخته است. مهمترین خطرات عمده مربوط به هیدروکربورها در صنایع نفت عنوان شده و در ادامه یک نمونه موردی برای تحلیل ریسک مربوط به هیدروکربورها در این صنایع ارائه شده و نتایج بدست آمده مورد بحث قرار گرفته‌اند. (۳۶)

مدیریت ریسک به ارزیابی و انتخاب استراتژی‌ها برای حفظ عدم قطعیت‌های پروژه پرداخته تا بازگشت سرمایه ایجاد شده را بیشینه کند. ترکیب ارزش و ریسک در ساخت، یک ابزار جامع برای کمک به کارفرمایان و متخصصان پروژه است تا مدیریت ارزش، مهندسی ارزش و مدیریت ریسک در جریان مفهوم ابتدایی پروژه

پیشنهادی را به نتایج موفقیت آمیزی برساند. در این تحقیق به بررسی مهندسی ارزش و مدیریت ریسک پرداخته و پس از شناسایی قابلیت‌ها و ضعف‌های آنها، ضرورت‌های تلفیق نمایان شده و روش جدیدی برای تحلیل موازی ارزش و ریسک نشان داده می‌شود. این کار در دو فاز تحقق می‌یابد، ابتدا فاز پیش مطالعه که به شناسایی احتمال وقوع و شدت تاثیر ریسک‌های موجود می‌پردازد و به اولویت بندی ریسک‌های موجود پرداخته و خلق ایده‌هایی با ریسک‌های قابل پذیرش را تسهیل می‌نماید. فاز دوم، فاز توسعه می‌باشد که میبایست شاخص ارزش محاسبه گردد، و در انتهای این فاز ریسک‌های بوجود آمده به کمک تکنیک طوفان ذهنی شناسایی شده و مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. (۳۷)

در صورت شناسایی نشدن ریسک‌های موثر، فرایند مدیریت ریسک اثربخشی لازم را نخواهد داشت؛ چراکه اهداف و فعالیت‌های پروژه در معرض تهدیدات بسیار قرار خواهند گرفت و نتایج این امر در بلند مدت آشکار می‌گردد. از سوی دیگر شرایط پیچیده پروژه‌ها بر اهداف آن‌ها تاثیرگذار می‌باشد. از اینرو هر نوع تصمیم‌گیری در حوزه مدیریت ریسک، نیازمند بررسی کامل شاخص‌های موثر و استنباط کامل از نظرات متخصصان و خبرگان این عرصه دارد. در این پایان نامه ابتدا به مرور مدل مدیریت پروژه براساس استاندارد پیکره دانش مدیریت پروژه پرداخته شده است، سپس فرایند مدیریت ریسک در این مدل تشریح می‌گردد. (۳۸)

فصل سوم: مواد و روش ها

۳-۱ مقدمه

موفقیت و کیفیت مطالعات، از یک طرف مربوط به دقت در تهیه طرح تحقیق و تنظیم طرح نظری و انتخاب متغیرهای مناسب می‌باشد و از طرف دیگر به چگونگی شیوه‌ها، روش‌ها و ابزار مورد استفاده برای کسب داده‌ها درباره متغیرها بستگی دارد. لذا تهیه یک طرح خوب و متصل کافی نیست. جهت دستیابی به اهداف تحقیق و نیز موفقیت آن ضروری است که دقت و تعمق لازم برای انتخاب روش و ابزار مناسب نیز صورت بگیرد. بنابراین تعیین شیوه و روش بررسی تا حدودی در گرو اهداف ویژه تحقیق می‌باشد و می‌بایست از موضوع و ویژگی‌های جامعه مورد بررسی تبعیت کند (۳۹).

در تحقیق حاضر با استفاده از داده‌های ارزیابی ریسک به روش FMEA^{۲۴} و همچنین ارزیابی جنبه‌های زیست محیطی با توجه به متد شرکت OIED^{۲۵} و سپس از ابزار و تکنیک‌های آماری (Spss^{۲۶} و Excel) جهت طبقه‌بندی، نمونه‌گیری، و تجزیه و تحلیل استفاده شود. همچنین راهکارهای مناسب جهت کاهش جنبه‌های بارز زیست محیطی و ریسک‌های کاری ارائه شده است. در این فصل به طور اجمالی به تشریح آنها پرداخته می‌شود.

۳-۲ روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش توصیفی - تحلیلی است. بر اساس هدف، تحقیق حاضر از نوع کاربردی است.

۳-۲-۱ روش پیمایش

در این تحقیق از روش پیمایش (روش زمینه‌یابی با هدفهای توصیفی و اکتشافی) استفاده شده است. معمولاً پیمایش یا بررسی را، مطالعه تغییرات متغیر یا دستیابی به دلایل حدوث یا تغییر پدیده اجتماعی می‌دانند به عبارت دیگر تحقیق پیمایشی در پی توصیف یک پدیده اجتماعی یا دستیابی به روابط مؤثر بر آن

^{۲۴} Failure modes and effects analysis

^{۲۵} شرکت توسعه صنایع نفت و انرژی قشم

^{۲۶} Statistical package for social science

پدیده می‌باشد (۳۱). بطور کلی پیمایش عبارت از جمع‌آوری اطلاعات است، که با طرح و نقشه و به عنوان راهنمای عملی توصیف یا پیش‌بینی، و یا به منظور تجزیه و تحلیل روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته صورت می‌گیرد. اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه، مصاحبه، فنون فرافکن و روشهای مناسب دیگر فراهم می‌آید.

۳-۲-۲ روش توصیفی و تحلیلی

با استفاده از شیوه کتابخانه‌ای و همچنین از طریق بررسی و تحلیل آثار و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محیطی در نواحی روستایی منطقه مورد مطالعه، از این روش استفاده شده است.

۳-۳ جامعه آماری :

جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق، داده‌های جمع‌آوری شده توسط شرکت OIED، پیمانکاران و همچنین ارزیابی‌ها طی سال ۱۳۹۴ مورد استفاده قرار گرفت است.

۳-۴ نمونه آماری:

از آنجا که جوامع آماری معمولاً از حجم و وسعت جغرافیایی زیادی برخوردارند و محققان نمی‌توانند به تمام آنها مراجعه کنند، بنابراین ناگزیرند به انتخاب جمعی از آنها به عنوان نمونه و تعمیم نتایج آن به جامعه مورد مطالعه اکتفا کنند؛ نمونه عبارت است از تعدادی از افراد جامعه که صفات آنها با صفات جامعه مشابهت داشته و معرف جامعه بوده، از تجانس و همگنی با افراد جامعه برخوردار باشند (۴۰).

۳-۵ تعیین حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

در تحقیق حاضر ایت‌هایی به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر مورد بررسی قرار گرفته است، که به عنوان نمونه، عبارتند از: اسکلت فلزی، انبار، تانکر سوخت، جوشکاری، داربست بندی، رادیو گرافی،

ساخت مخزن، سند بلاست، سنگ فرز، فیتاپ، قالب بندی و بتن ریزی، کار در فضای بسته، نصب دکل های برق، نصب ساندویچ پنل، وضعیت اضطراری. بدین ترتیب ارزیابی ریسک های انجام شده به روش FMEA برای این ایتm ها با توجه به اهداف تحقیق تهیه گردید. با توجه به اینکه سنجش و تحقیق میدانی این ارزیابی ها منوط به جداسازی هر یک از ایتm ها می باشد.

۳-۶ روش جمع آوری اطلاعات

اطلاعات مورد نیاز این پژوهش به سه روش جمع آوری و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت (۴۱).

۳-۶-۱ مطالعات کتابخانه‌ای (اسنادی): در این مرحله جهت بررسی سوابق موضوع و مرور ادبیات علمی مرتبط با مراجعه به مراکز علمی تحقیقاتی و اسناد کتابخانه‌ای (منابع مکتوب، گزارشات، آمارنامه‌ها، نشریات مختلف) به جمع آوری اطلاعات لازم پیرامون موضوع مورد مطالعه اقدام می شود.

۳-۶-۲ مطالعات میدانی (پیمایشی): در این مرحله با توجه به موضوع پژوهش با حضور در سایت مورد مطالعه و انجام مشاهده مستقیم و برداشت‌های حضوری (مصاحبه، پرسش از پرسنل در حال فعالیت) به جمع آوری اطلاعات لازم پیرامون موضوع مورد مطالعه خواهیم پرداخت.

۳-۶-۳ روش مشاهده: یکسری تغییراتی که در سایت روی داده است، از نزدیک مورد شناسایی و بررسی قرار گرفته است.

۳-۷ شیوه و موقعیت جمع آوری اطلاعات

اطلاعات از شرکت OIED، سایت نمک زدایی چمن لاله شهرستان هفتکل، استان خوزستان، جمع آوری و مورد ارزیابی قرار گرفته است. و در فرآیند جمع آوری اطلاعات سعی شده انواع خطای تحقیق به حداقل کاهش یابد.

۳-۸ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

در این تحقیق به منظور بررسی اطلاعات و تجزیه و تحلیل اطلاعات در دسترس از فنون و تکنیک‌های مختلف آماری استفاده می‌شود.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار Spss و Excel استفاده شده است.

با توجه به اطلاعاتی که جمع‌آوری خواهد شد، محتمل‌ترین ریسک‌های کاری و زیست محیطی موجود در محیط سایت (سایت نمک زدایی چمن لاله) شناسایی و همچنین راه کارهای مدیریتی - مهندسی برای کاهش و یا حذف و چگونگی اجرا آن ارائه خواهد شد.

۳-۹ تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن (FMEA)^{۲۷}

FMEA در ارزیابی ریسک روش تحلیلی است که می‌کوشد تا حد ممکن خطرات بالقوه موجود در محدوده‌ای که در آن ارزیابی ریسک انجام می‌شود و همچنین علل و اثرات مرتبط با آن را شناسایی و رتبه بندی کند (۴۲).

مراحل انجام کار:

۱. جمع‌آوری اطلاعات مربوط به فرایند
۲. تعیین خطرات بالقوه
۳. بررسی اثرات هر خطر
۴. تعیین علل خطر
۵. چک کردن فرایندهای کنترل
۶. تعیین نرخ وخامت
۷. احتمال وقوع.
۸. نرخ احتمال کشف خطر.

^{۲۷} Failure modes and effects analysis

۹. محاسبه^{۲۸} RPN

۱۰. شناسایی و انجام اقدامات اصلاحی

۱۱. بازنگری و پایش

۳-۹-۱ تاریخچه

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

اولین کاربرد رسمی این تجزیه و تحلیل تحت عنوان FMEA در صنایع هوا فضایی 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.

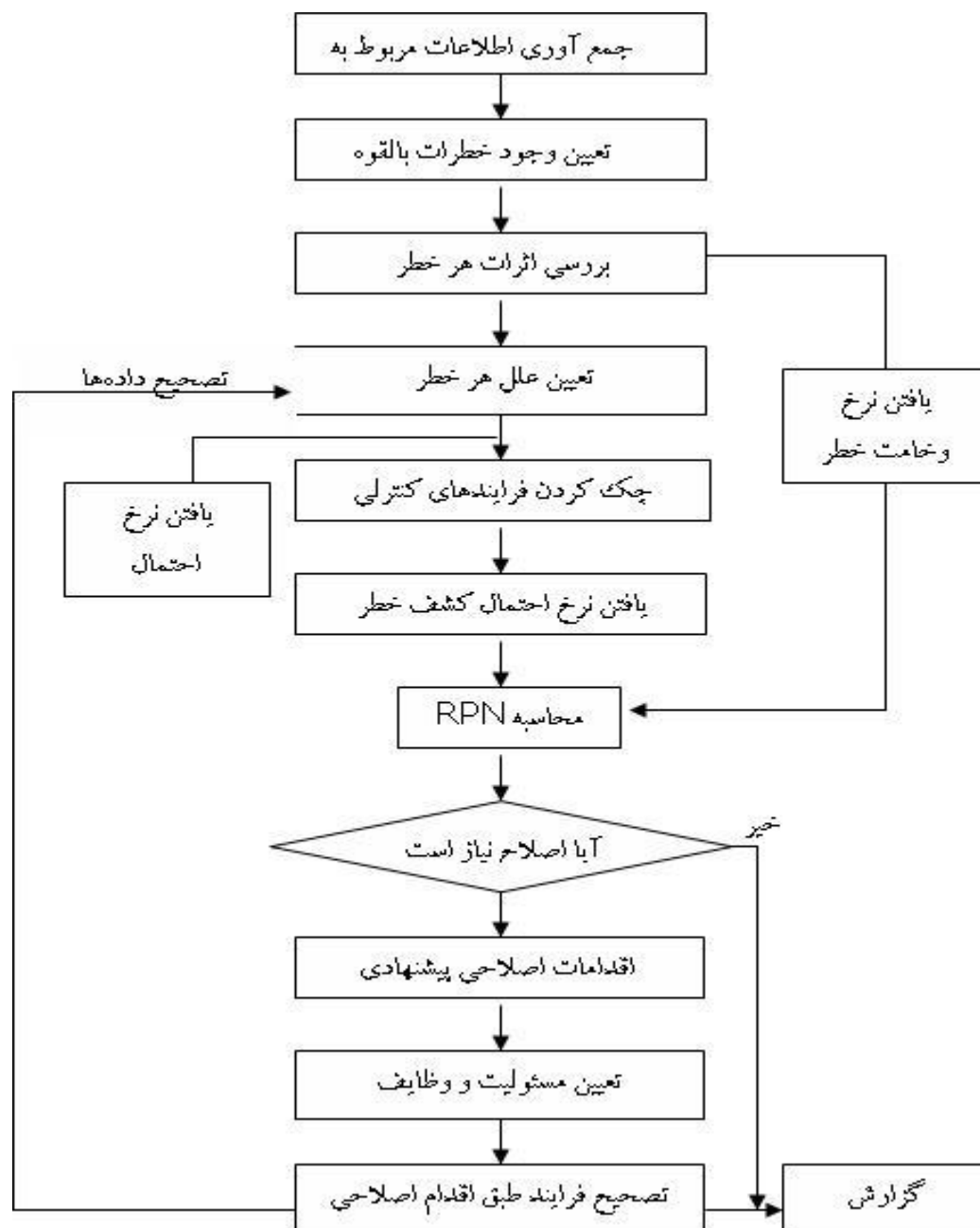
۳-۹-۲ تعریف FMEA:

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.

۳-۹-۳ 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.

^{۲۸} Risk Priority Number



شکل ۲ فلوجارت روش ارزیابی ریسک FMEA (۳۸)

۳-۱۰ تشریح مراحل انجام کار

۳-۱۰-۱ 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.

۳-۱۰-۲ تعیین خطرات بالقوه:

تمام خطراتی 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 قرارگیرد.

۳-۱۰-۳ 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.

۳-۱۰-۴ 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.

۳-۱۰-۵ چک کردن فرایندهای کنترل :

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

۳-۱۰-۶ تعیین نرخ وخامت:

وخامت خطر یا میزان جدید بودن "اثر خطر بالقوه" بر افراد است. شدت یا وخامت خطر فقط در مورد "اثر" آن در نظر گرفته می شود، کاهش در وخامت خطر فقط از طریق اعمال تغییرات در فرایند و نحوه انجام فعالیت ها امکان پذیر است.

برای این وخامت خطر شاخص های کمی وجود دارد که بر حسب مقیاس ۱ تا ۱۰ بیان می گردد.

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 دست بهنگام تراشکاری
۲	خیلی جزئی	اثر خیلی جزئی دارد
۱	هیچ	بدون اثر

جدول ۳-۱ وخامت خطر

۳-۱۰-۷ احتمال وقوع:

احتمال وقوع آن مشخص می‌کند که یک علت یا مکانیزم بالقوه خطر با چه تواتری رخ می‌دهد.

تنها با از بین بردن یا کاهش علل یا مکانیزم هر خطر است که می‌توان به کاهش عدد رخداد امیدوار بود. احتمال رخداد بر مبنای ۱ تا ۱۰ سنجیده می‌شود. 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.

رتبه	نرخ های احتمالی خطر	احتمال رخداد خطر
۱۰ ۹	۱ در ۲ یا بیش از آن ۳ در ۱	بسیار زیاد - خطر تقریباً اجتناب ناپذیر است
۸ ۷	۸ در ۱ ۲۰ در ۱	زیاد خطر های تکراری
۶ ۵ ۴	۸۰ در ۱ ۴۰۰ در ۱ ۲۰۰۰ در ۱	متوسط - خطر های مورد
۳ ۲	۱۵۰۰۰ در ۱ ۱۵۰۰۰۰۰ در ۱	کم : خطر های نسبتاً نادر
۱	کمتر از ۱ در ۱۵۰۰۰۰۰۰	بعید: خطر نا محتمل است

جدول ۳-۲ احتمال وقوع خطر

۳-۱۰-۸ نرخ احتمال کشف خطر

احتمال کشف نوعی ارزیابی از میزان توانایی است که به منظور شناسایی یک علت/مکانیزم وقوع خطر وجود دارد. بعبارت 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.

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.

جدول ۳-۳ احتمال کشف خطر

۳-۱۰-۸-۱ محاسبه RPN^{۲۹}

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

^{۲۹} Risk Priority Number

عدد اولویت ریسک عددی بین ۱ و ۱۰۰۰ خواهد بود.

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

۳-۱۰-۸ 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 می گیریم . بعنوان مثال برای سطح اطمینان ۹۰٪ حد به شرح زیر بدست می آید.

سپس خطراتی که RPN بالای ۲۰۰ دارند و در واقع نیاز به اصلاح دارند و مشخص می کنیم

توجه: برای خطراتی که دارای حداقل یک عدد ۱۰ هستند نیز باید اقدام اصلاحی در نظر گرفته شود.

۳-۱۰-۹ 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

۳-۱۰-۱۰ 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 صحه گذاری شوند.

۳-۱۰-۱۱ 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.

۳-۱۰-۱۲ بعد از انجام اقدامات اصلاحی دوباره باید عدد RPN محاسبه گردد.

در محاسبه عدد RPN 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 ۲۰۰ دارند می‌بایست اقدام اصلاحی در نظر گرفته شود.

۳-۱۱ ارزیابی ریسک زیست محیطی

ارزیابی ریسک زیست محیطی در صدد سنجش ریسک‌های مربوط به محیط زیست است که بر اثر فعالیتهای صنعتی و یا طرح‌های عمرانی صورت می‌پذیرد. ارزیابی ریسک زیست محیطی یک گام فراتر از ارزیابی ریسک بوده و در آن علاوه بر بررسی و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک، ضمن شناخت کامل از محیط زیست منطقه تحت اثر، میزان حساسیت محیط زیست متأثر و همچنین ارزش-های خاص محیط زیستی منطقه نیز در تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک منطقه در نظر گرفته شده و با توجه به درجه حساسیت منطقه باید ارزیابی ریسک زیست محیطی صورت گیرد و تجزیه و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک و با شناخت کامل از محیط زیست منطقه، میزان حساسیت محیط تحت تأثیر و همچنین ارزشهای محیط زیستی منطقه در تجزیه و تحلیل ریسک بکار گرفته می‌شود با این امید، که با شناسایی مخاطرات احتمالی و پیامدهای ناشی از آنها، تخمین و برآورد ریسک، پیشنهاد روش‌های تقلیل ریسک و پیامدهای ناشی از آن و مدیریت ریسک در این شرکت ها بکار گرفته شود. (۴۳)

مشکلات و خطراتی از قبیل پسماندهای ناشی از تولید اوره، تاثیراتی که بر محیط زیست می گذارد و آلودگی های ناشی از این بخش و خطرات دیگری از قبیل امکان آتش سوزی در این قسمت از کارخانه پتروشیمی ضرورت تحقیق در قسمت تولید اوره را چندین برابر می کند.

یکی از پیامدهای بروز حوادث به خصوص در صنایع فرآیندی نظیر صنایع نفت و پتروشیمی که با طیف وسیعی از مواد شیمیایی آلاینده و خطرناک سروکار دارند تخریب غیر قابل جبران محیط زیست است. این موضوع در کنار دیگر نگرانی‌های محیط زیستی مانند گرم شدن زمین، تخریب لایه ازن، آلودگی آب‌ها، انقراض نسل جانوران و غیره به یکی از مهم‌ترین دغدغه جهانی تبدیل شده است.

واحد اوره به دلیل بهره‌برداری در شرایط دمایی بالا و فشار دارای ریسک زیادی از خطرات ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی است که وجود نشتی از تجهیزات دارای حساسیت بالایی بوده و احتمال رخداد مخاطراتی را برای پرسنل شاغل و محیط زیست محدوده بلافاصله ایجاد می‌نماید. همچنین هدر رفتن قسمتی از مواد ارزشمند از لحاظ اقتصادی نیز مطمئناً قابل قبول نیست. بدین منظور، تحقیق پیش روی با هدف ارزیابی ریسک در واحد اوره انجام می‌شود..

ارزیابی ریسک زیست محیطی در صدد سنجش ریسک‌های مربوط به محیط زیست است که بر اثر فعالیت‌های صنعتی و یا طرح‌های عمرانی صورت می‌پذیرد. ارزیابی ریسک زیست محیطی یک گام فراتر از ارزیابی ریسک بوده و در آن علاوه بر بررسی و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک، ضمن شناخت کامل از محیط زیست منطقه تحت اثر، میزان حساسیت محیط زیست متأثر و همچنین ارزش‌های خاص محیط زیستی منطقه نیز در تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک منطقه در نظر گرفته شده و با توجه به درجه حساسیت منطقه باید ارزیابی ریسک زیست محیطی صورت گیرد و تجزیه و تحلیل جنبه‌های مختلف ریسک و با شناخت کامل از محیط زیست منطقه، میزان حساسیت محیط تحت تأثیر و همچنین ارزش‌های محیط زیستی منطقه در تجزیه و تحلیل ریسک بکار گرفته می‌شود با این امید، که با شناسایی مخاطرات احتمالی و پیامدهای ناشی از آنها، تخمین و برآورد ریسک، پیشنهاد روش‌های تقلیل ریسک و پیامدهای ناشی از آن و مدیریت ریسک در این شرکت ها بکار گرفته شو(۴۴).

۳-۱۲ روش ویلیام فاین^{۳۰}

یکی از روشهای بررسی ریسک و مدیریت آن، روش ویلیام فاین است که از این روش برای تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه بودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای به موقع برنامه های کنترل خطرات استفاده می شود. اساس این روش براساس محاسبه و ارزیابی نمره ریسک به شرح زیر می باشد(۴۲):

$$R: C * E * P$$

R^{۳۱}: نمره ریسک

C^{۳۲}: شدت پیامد

E^{۳۳}: میزان مواجهه

p^{۳۴}: احتمال وقوع

مقادیر عددی شدت پیامد، میزان مواجهه و احتمال وقوع خطر طبق جداول زیر می باشد:

نرخ	طبقه بندی
۱۰۰	مرگ و میر متعدد- توقف طولانی فعالیت - فاجعه بار
۵۰	چندین مورد مرگ و میر- خسارت بین ۴۰۰۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ دلار
۲۵	مرگ و میر، خسارت بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰ دلار
۱۵	جراحات شدید(قطع عضو- ناتوانی دائمی) خسارت بین ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ دلار
۵	جراحات متوسط - خسارات تا ۱۰۰۰ دلار
۱	جراحات و خسارات اندک

جدول ۳-۴ شدت پیامد (C)

^{۳۰} William Fine

^{۳۱} Rick Number

^{۳۲} Consequence

^{۳۳} Exposure

^{۳۴} Probability

نرخ	طبقه بندی
۱۰	بطور مداوم (چند بار در روز)
۶	بطور مکرر (یکبار در روز)
۳	گاه به گاه (یکبار در هفته یا ماه)
۴	یکبار در سال
۱	بندرت (ممکن است در طول عمر سیستم رخ دهد)
۰.۵	احتمال وقوع آن خیلی کم است

جدول ۳-۵ میزان مواجهه (E)

نرخ	طبقه بندی
۱۰	در صورت وقوع رویداد، خطر کاملاً مورد انتظار است
۵	کاملاً ممکن است - شانس وقوع آن ۵۰٪ است
۳	یک تصادف و مورد غیر معمول خواهد بود
۰.۵	پس از چندین سال مواجهه رخ نمی دهد ولی بعضی از اوقات ممکن است به وقوع بپیوندد
۰.۱	یک پیامد غیر محتمل است (اصلاً رخ نداده است)

جدول ۳-۶ احتمال وقوع (P)

حال با استفاده از جدول ۳-۴ و ۳-۵ و ۳-۶ نمره ریسک، محاسبه گردیده و اقدامات کنترلی تعیین می شود.

نرخ	فعالتهای لازم
۲۰۰-۱۵۰۰	اقدام فوری اصلاحی-توقف پروسه تا زمان کاهش خطر
۱۰۰-۱۹۹	نیاز به بررسی و توجه هر چه سریع تر است
۰-۹۹	خطر بایستی بدون تأخیر برطرف شود ولی وضعیت اضطراری نیست

جدول ۳-۷ نمره ریسک و اقدامات کنترلی

پس از مشخص شدن نمره ریسک، میزان هزینه های قابل قبول از فرمول زیر محاسبه می گردد

$$j = \frac{R}{(CF * DC)}$$

^{۳۵}j: هزینه

^{۳۶}R: نمره ریسک

^{۳۷}CF: فاکتور هزینه

^{۳۸}DC: درجه تصحیح

مقادیر عددی CF و DF از جداول ۱۲ و ۱۳ به دست می آید.

نرخ	طبقه بندی
۱۰	بیشتر از ۵۰۰۰۰ دلار
۶	۲۵۰۰۰-۵۰۰۰۰ دلار
۴	۱۰۰۰۰-۲۵۰۰۰ دلار
۳	۱۰۰۰۰-۱۰۰۰۰ دلار
۲	۱۰۰۰-۱۰۰۰ دلار
۱	۲۵-۱۰۰ دلار
۰/۵	زیر ۲۵ دلار

جدول ۳-۸ هزینه تخمینی برای فعالیتهای اصلاحی (CF)

نرخ	طبقه بندی
۱	به میزان ۱۰۰٪ خطر حذف می شود
۲	حداقل ۷۵٪ خطر حذف می شود
۳	۷۵-۵۰٪ خطر حذف می شود
۴	۵۰-۲۵٪ خطر حذف می شود
۶	کمتر از ۲۵٪ خطر حذف می شود

جدول ۳-۹ درجه تصحیح (مقداری که خطر کاهش می یابد) DC

^{۳۵} Cost Justification Value

^{۳۶} Rick Number

^{۳۷} Cost Factor

^{۳۸} Degree of Correction Value

چنانچه میزان $J < 10$ باشد، هزینه های کنترلی قابل قبول بوده و اگر $J > 10$ باشد غیر قابل قبول خواهد بود. در نهایت باید این نکته را متذکر شد که روش ویلیام فاین راه ساده ای را برای ارزیابی انواع مختلف خطرات و کنترلها جهت بررسی و تصمیم گیری به مدیران ارائه می دهد و بایستی فقط به عنوان راهنما استفاده شود.

در شرکت ^{۳۹}OIED جنبه های زیست محیطی مطابق با جدول زیر دسته بندی و اقدامات اصلاحی لازم صورت می پذیرد.

وضعیت	امتیاز نهایی جنبه
غیر بارز	۹۹-۰
بارز - انجام اقدامات اصلاحی	۲۰۰-۱۰۰
بارز- توقف کار تا انجام گرفتن اقدام اصلاحی	۵۰۰-۲۰۰
توقف کامل فرآیند - تغییر فرآیند	۱۰۰۰-۵۰۰

جدول شماره ۳-۱۰ روش اجرایی شناسایی جنبه های زیست محیطی و تعیین جنبه های بارز شرکت OIED

^{۳۹} روش اجرایی شناسایی جنبه های زیست محیطی و تعیین جنبه های بارز شرکت OIED

فصل چهارم: نتایج

۴-۱ ارزیابی ریسک به روش FMEA

مندولوژی یا روشی است سیستماتیک که به دلایل زیر به کار می رود:

الف-شناسایی و اولویت بندی حالات بالقوه خرابی در یک سیستم، محصول، فرایند و یا سرویس

ب-تعریف و اجرای اقداماتی به منظور حذف و یا کاهش میزان وقوع حالات بالقوه خرابی

پ-ثبت نتایج تحلیل های انجام شده به منظور فراهم کردن مرجعی کامل برای حل مشکلات در آینده

چه وقت استفاده می کنیم:

FMEA در هر یک از شرایط زیر اجرا میشود:

۱. در زمان طراحی سیستمی جدید، محصولی جدید و یا فرایندی جدید.

۲. زمانی که قرار است طرح های موجود و یا فرایند تولید/مونتاژ مورد بررسی قرار گیرد.

۳. زمانی که فرایندهای تولید و یا مونتاژ و یا یک محصول در محیطی جدید و یا شرایط کاری جدید قرار میگیرد.

۴. برنامه های بهبود مستمر

یکی از عوامل موفقیت FMEA زمان اجرای آن است. این تکنیک برای آن طرح ریزی شده که "یک اقدام قبل از واقعه باشد" نه یک تمرین بعد از آشکار شدن مشکلات". به بیانی دیگر، یکی از تفاوت های اساسی FMEA با سایر تکنیک های کیفی این است که FMEA یک اقدام کنشی (PROACTIVE) است، نه واکنشی. در بسیاری از موارد وقتی با مشکلی مواجه می شویم، ممکن است برای حذف آن اقدامات اصلاحی تعریف و اجرا شود. این اقدامات، واکنشی در برابر آنچه اتفاق افتاده است. درچنین مواردی حذف همیشگی مشکل، به هزینه و منابع زیاد نیاز دارد، زیرا حرکت از وضعیت موجود به سمت شرایط بهینه اینرسی زیادی خواهد داشت، اما در اجرای FMEA با پیش بینی مشکلات بالقوه و محاسبه میزان ریسک پذیری آنها، اقداماتی در جهت حذف و یا کاهش میزان وقوع آنها تعریف و اجرا میشود. این برخورد پیشگیرانه کنشی است در برابر آنچه ممکن است در آینده رخ دهد و مسلماً اعمال اقدامات اصلاحی در مراحل اولیه طراحی محصول یا فرایند، هزینه و زمان بسیار کمتری در برخواهد داشت. علاوه بر این، هر تغییری در این مرحله بر روی طراحی محصول یا فرایندبراحتی انجام شده و در نتیجه احتمال نیاز به تغییرات بحرانی در آینده را حذف میکند یا کاهش خواهد داد.

اگر FMEA درست و به موقع اجرا شود، فرایندی زنده و همیشگی است. یعنی هر زمان که قرار است تغییرات بنیادی در طراحی محصول و یافرايند توليد (يا مونتاز) انجام گيرد بايد بروز شوند و لذا همواره ابزاري پوياست كه در چرخه بهبود مستمر به كار ميرود.

فواید اجرای FMEA

- بهبود کیفیت، افزایش درجه اطمینان کالا و ایمنی محصولاتی که تولید خواهند داشت .
- کاهش زمان معرفی محصول به بازار. دیر رفتن محصول به بازار معمولاً ناشی از بروز مسائل و مشکلاتی در مراحل نهایی طراحی و یا مراحل اولیه تولید است . اجرای FMEA با شناسایی چنین مشکلاتی در مراحل آغازین کار از وقوع آنها جلوگیری میکند .
- نیاز به تغییرات ضروری در فرایند و یا محصول در زمان تولید انبوه کاهش می یابد .
- بهبود تصویر سازمان در نظر مشتری، چرا که مشتری عیوب کمتری را تجربه می کند. و موجب افزایش رقابت پذیری سازمان در بازار می شود .
- کاهش هزینه های مرتبط با محصولات خراب و یا نامنطبق .
- رواج فرهنگ کار تیمی در درون سازمان .

نتیجه گیری

هدف از FMEA در یک فرایند یا محصول ، پیش بینی وقوع مشکلات بالقوه است. در واقع این تکنیک در هر مرحله از فرایند ، از طراحی تا تولید محصول قابل اجرا می باشد . که بدنبال آن فرایندی قوی و خلل ناپذیر را خواهیم داشت که هرگز با بحرانهای بی موقع رو به رو نخواهد شد.

شما اگر کارتان را بر طبق روال قبل انجام دهید، چیزی را به دست خواهید آورد که قبلا به دست آورده اید. اگر سازمانی از نتایج کار خود راضی است نیازی به اجرای FMEA ندارد، اما اگر مشکلاتی در پیش رو دارد ، اجرای FMEA در کنار سایر تکنیک های حل مساله چاره ساز خواهد بود

۴-۲ ارزیابی ریسک HSE با تکنیک FMEA

جدول ۴-۱: ارزیابی ریسک فعالیت اداری، خدمتی از نظر HSE با رویکرد شناسایی و ارزیابی مخاطرات محیط

کار

موضوع: ارزیابی ریسک HSE										
فرایند: اجرای و راه اندازی		نام تامین کننده:					نام پروژه:			
ردیف	شرح فعالیت	خطرات بالقوه	اثرات خطر	علت	الزامات قانونی	شدت احتمال	کنترل های جاری	ضریب کشف	RPN	کنترل و اقدامات پیشنهادی
۱	محوطه کمپ و تجهیزات کارگاه	اتصال کوتاه در کانکس	برق گرفتگی			۹	۲	۹	۱۶۲	ارتینگ کانکسها- نصب کلید حفاظ جان
		برخورد با کولر	شکستگی - کوفتگی			۴	۵	۵	۱۰۰	پیچیدن ابر دور لبه کانکسها- محدود کردن رفت و آمد در بین کانکسها
		روشنایی نامناسب	آسیب به چشم - خستگی			۵	۳	۹	۱۳۵	اندازه گیری مقدار روشنایی و اصلاح روشنایی جاهایی که نیاز است
		شیوع بیماریهای واگیردار	ابتلا به بیماری واگیر دار			۶	۶	۲	۷۲	رعایت بهداشت فردی
		آتش سوزی برقراری اتصال کوتاه	جراحت و سوختگی شدید			۶	۴	۳	۷۲	برگزاری مانور واکنش در شرایط اضطراری، آموزش، خاموش کننده های حریق
		برق گرفتگی ناشی تعمیرات غیر تخصصی تجهیزات برقی	مرگ			۹	۵	۲	۹۰	آموزش - استفاده از افراد متخصص و دوره دیده

۲	سمپاشی	اختلالات تنفسی - سر درد - سرگیجه - اختلال در بینایی				۶	۸	۲	۹۶	سم پاشی در روزهای تعطیل - رعایت توصیه های MSDS سم
		اختلالات عصبی - سر درد - سرگیجه - اختلال در بینایی				۵	۳	۲	۳۰	رعایت توصیه های MSDS سم
		اختلالات عصبی - سر درد - سرگیجه - اختلال در بینایی				۷	۸	۲	۱۱۲	رعایت توصیه های MSDS سم
		اختلالات عصبی - سر درد - سرگیجه - اختلال در بینایی				۷	۳	۲	۴۲	انجام سمپاشی در روزهای تعطیل یا ساعات غیر کاری
۳	فعالیت اداری	وضعیت نامناسب بدن	آسیبهای اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب - ایستگاه کاری نامناسب		۵	۴	۹	۱۸۰	آموزش - ایستگاه کاری مناسب -
		فشار بر میچ و انگشتان دست ناشی از کار با کامپیوتر	آسیبهای اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب - ایستگاه کاری نامناسب		۵	۴	۹	۱۸۰	آموزش - ایستگاه کاری مناسب -

		روشنایی نامناسب	آسیب به چشم- خستگی	پوسچر نامناسب - ایستگاه کاری نامناسب	۵	۵	آموزش - ایستگاه کاری مناسب -	۲۲۵	۹
		اشعه کامپیوتر	آسیب به چشم	پوسچر نامناسب - ایستگاه کاری نامناسب	۴	۵	آموزش - ایستگاه کاری مناسب -	۱۸۰	۹
		شوک الکتریکی	آسیبهای اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب - ایستگاه کاری نامناسب	۳	۹	آموزش - ایستگاه کاری مناسب -	۲۴۳	۹
		نشستن طولانی پشت میز	آسیبهای اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب - ایستگاه کاری نامناسب	۷	۵	آموزش - ایستگاه کاری مناسب -	۳۱۵	۹
۴	عمومی	استرس حرارتی	گرمزدگی - کرامپ عضلانی		۷	۴	استفاده از البسه مناسب - نصب پوسترهای آموزشی جهت اطلاع رسانی مصرف مناسب نوشیدنی ها	۲۵۲	۹
		گزیدگی (حشرات)	حساسیت - بیماری عفونی		۵	۴	رعایت نظافت - سم پاشی	۶۰	۳
		گزیدگی (مار و عقرب)	مسمومیت و جراحت - فلج شدن		۵	۸	رعایت نظافت - سم پاشی - بهسازی محیط	۱۲۰	۳
		گاز گرفتگی سگ	بیماری هاری		۵	۳	فنس کشی محوطه	۳۰	۲
		مدفوع سگ	بیماری های عفونی		۵	۳	نظافت محوطه	۷۵	۵

مذاکره با مراجع امنیتی گشت زنی نیروهای امنیتی بصورت منظم	۴۲	۲		۷	۳		جراحت - شکستگی	حمله اشراق
استفاده از آب معدنی-شهری استفاده از سیستم فیلتراسیون، تعویض منظم فیلترها، اندازه گیری میکروبیولوژیکی آب مطابق با طرح پایش سالیانه	۴۰۰	۵		۸	۱۰		بیماری واگیردار	آلودگی آب آشامیدنی
استفاده از ماسک مناسب	۱۸۹	۹		۳	۷		تنگی نفس - آسیبهای تنفسی	گرد و غبار محلی
ارتینگ تابلوها- نصب کلید حفاظ جان	۲۰۰	۵		۸	۵		برق گرفتگی غیر ایمن	برق گرفتگی ناشی از مواجهه با تجهیزات
احداث آشپزخانه مناسب و بهداشتی-بازدیدهای منظم کارشناس HSE سایت از مواد غذایی	۹۰	۵		۶	۳		مسمومیت غذایی	استفاده از غذاهای فاسد شده
تهیه کارت بهداشت برای پرسنل خدماتی- رعایت نظافت	۹۰	۵		۶	۳		بیماری های واگیردار	عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از فعالیت پرسنل خدماتی)
دور بودن کانکس های پرسنل از محل های فعالیت	۱۰۸	۶		۶	۳		برهم زدن آرامش - عدم تمرکز	صدای ناشی از فعالیت در سایت
قفل کردن در مخازن آب	۱۶۲	۹		۳	۶		بیماری های واگیردار	آلودگی تعمیدی آب و یخ مصرفی
ارجاع فرد بیمار به پزشک- رعایت نظافت	۷۲	۲		۶	۶		بیماری های واگیردار	عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از بیماریهای واگیردار پرسنل)

عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از جوندگان و حشرات)	بیماری های مختلف				۵	۳		۴	۶۰	سم پاشی - رعایت نظافت
تماس با ملحفه های آلوده	بیماری های پوستی				۵	۳		۹	۱۳۵	شستشوی منظم ملحفه ها
عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از عدم نگهداری و دفع مناسب پسماندها)	بیماری های واگیردار				۵	۳		۵	۷۵	استفاده از سطل های زیاله - تخلیه سطل های در بازه های زمانی منظم
عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از عدم شستشوی سرویس های بهداشتی)	بیماری های واگیردار				۵	۳		۵	۷۵	شستشوی مناسب و منظم سرویس های بهداشتی - نظارت کارشناس HSE سایت
درگیری بین کارکنان	جراحت - شکستگی				۵	۵		۲	۵۰	گشت زنی نیروهای حراست - مکاتبه با مراجع نظامی جهت امداری در صورت وقوع درگیری
شرایط جوی ناپایدار (طوفان و..)	جراحت - شکستگی				۷	۵		۳	۱۰۵	توقف فالیتهای داخل محوطه -
دستکاری تابلوهای برق/وسایل انتقال	برق گرفتگی				۶	۹	قفل تابلوهای برق	۵	۲۷۰	ارتینگ تابلوها و نصب کلید حفاظ جان
مواجهه نیروهای اعزامی از دفتر مرکزی در سایت با گرما	گرمزدگی - کرامپ عضلانی				۷	۴		۷	۱۹۶	تهیه آب معدنی - تهیه و نصب پوستر آموزشی در سایت
زلزله	شکستگی - مرگ				۶	۱۰		۲	۱۲۰	برگزاری دوره آموزش واکنش در شرایط اضطراری، برگزاری مانورهای آمادگی واکنش، تعیین مسیرهای خروج اضطراری و تجمع ایمن،

تشکیل تیم های امداد و نجات											
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

جدول شماره ۴-۱ بصورت کامل کلیه نقایص و علل ایجاد نقص و کنترل‌های موجود و مورد نیاز را ارائه می‌کند همچنین جدول شماره دو نیز بصورت خلاصه پیشنهادهای جهت کاهش مخاطرات شغلی ارائه می‌گردد که مهمترین آنها ارائه دستورالعمل‌های کار ایمن و آموزش ایمنی و ارائه تجهیزات مناسب حفاظت فردی است.

جدول ۴-۲: خطرات شناسایی شده در ارزیابی ریسک همچنین کنترل‌های که وجود دارد و اقداماتی که پیشنهاد

می‌شود شامل موارد زیر است

خطرات بالقوه	علت	کنترل‌های جاری	کنترل و اقدامات پیشنهادی
اتصال کوتاه در کانکس	برق گرفتگی		ارتینگ کانکسها- نصب کلید حفاظ جان
برخورد با کولر	شکستگی - کوفتگی		پیچیدن ابر دور لبه کانکسها- محدود کردن رفت و آمد در بین کانکسها
روشنایی نامناسب	آسیب به چشم- خستگی		اندازه‌گیری مقدار روشنایی و اصلاح روشنایی جاهایی که نیاز است
شیوع بیماری‌های واگیردار	ابتلا به بیماری واگیر دار		رعایت بهداشت فردی
آتش سوزی برقراری اتصال کوتاه	جراحت و سوختگی شدید		برگزاری مانور واکنش در شرایط اضطراری، آموزش، خاموش کننده های حریق
برق گرفتگی ناشی تعمیرات غیر تخصصی تجهیزات برقی	مرگ		آموزش - استفاده از افراد متخصص و دوره دیده

سم پاشی در روزهای تعطیل - رعایت توصیه های MSDS سم		اختلالات تنفسی - سردرد - سرگیجه - اختلال در بینایی	استنشاق سم
رعایت توصیه های MSDS سم		اختلالات عصبی - سردرد - سرگیجه - اختلال در بینایی	تماس پوستی با سم
رعایت توصیه های MSDS سم		اختلالات عصبی - سردرد - سرگیجه - اختلال در بینایی	تماس تنفسی سمپاش با سم
انجام سمپاشی در روزهای تعطیل یا ساعات غیر کاری		اختلالات عصبی - سردرد - سرگیجه - اختلال در بینایی	تماس پوستی سمپاش با سم
آموزش - ایستگاه کاری مناسب -		آسیبهای اسکلتی عضلانی	وضعیت نامناسب بدن
آموزش - ایستگاه کاری مناسب -		آسیبهای اسکلتی عضلانی	فشار بر مچ و انگشتان دست ناشی از کار با کامپیوتر
آموزش - ایستگاه کاری مناسب -		آسیب به چشم - خستگی	روشنایی نامناسب
آموزش - ایستگاه کاری مناسب -		آسیب به چشم	اشعه کامپیوتر
آموزش - ایستگاه کاری مناسب -		آسیبهای اسکلتی عضلانی	شوک الکتریکی
آموزش - ایستگاه کاری مناسب -		آسیبهای اسکلتی عضلانی	نشستن طولانی پشت میز

استرس حرارتی	گرمazدگی - کرامپ عضلانی	استفاده از البسه مناسب - نصب پوستر های آموزشی جهت اطلاع رسانی مصرف مناسب نوشیدنی ها
گزیدگی (حشرات)	حساسیت - بیماری عفونی	رعایت نظافت - سم پاشی
گزیدگی (مار و عقرب)	مسمومیت و جراحت - فلج شدن	رعایت نظافت - سم پاشی - بهسازی محیط
گاز گرفتگی سگ	بیماری هاری	فنس کشی محوطه
مدفوع سگ	بیماری های عفونی	نظافت محوطه
حمله اشزار	جراحت - شکستگی	مذاکره با مراجع امنیتی گشت زنی نیروهای امنیتی بصورت منظم
آلودگی آب آشامیدنی	بیماری واگیر دار	استفاده از آب معدنی - شهری استفاده از سیستم فیلتراسیون، تعویض منظم فیلترها، اندازه گیری میکروبیولوژیکی آب مطابق با طرح پایش سالانه
گرد و غبار محلی	تنگی نفس - آسیبهای تنفسی	استفاده از ماسک مناسب
برق گرفتگی ناشی از مواجهه با تجهیزات غیر ایمن	برق گرفتگی	ارتینگ تابلوها - نصب کلید حفاظ جان
استفاده از غذاهای فاسد شده	مسمومیت غذایی	احداث آشپزخانه مناسب و بهداشتی - بازدیدهای منظم کارشناس HSE سایت از مواد غذایی

عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از فعالیت پرسنل خدماتی)	بیماری های واگیردار	تهیه کارت بهداشت برای پرسنل خدماتی - رعایت نظافت
صدای ناشی از فعالیت در سایت	برهم زدن آرامش - عدم تمرکز	دور بودن کانکس های پرسنل از محل های فعالیت
آلودگی تعمیدی آب و یخ مصرفی	بیماری های واگیردار	قفل کردن در مخازن آب
عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از بیماریهای واگیردار پرسنل)	بیماری های واگیردار	ارجاع فرد بیمار به پزشک - رعایت نظافت
عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از جوندگان و حشرات)	بیماری های مختلف	سم پاشی - رعایت نظافت
تماس با ملحفه های آلوده	بیماری های پوستی	شستشوی منظم ملحفه ها
عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از عدم نگهداری و دفع مناسب پسماندها)	بیماری های واگیردار	استفاده از سطل های زباله - تخلیه سطل های در بازه های زمانی منظم
عوامل بیولوژیکی بیماری زا (ناشی از عدم شستشوی سرویس های بهداشتی)	بیماری های واگیردار	شستشوی مناسب و منظم سرویس های بهداشتی - نظارت کارشناس HSE سایت
درگیری بین کارکنان	جراحت - شکستگی	گشت زنی نیروهای حراست - مکاتبه با مراجع نظامی جهت امدارسانی در صورت وقوع درگیری
شرایط جوی ناپایدار (طوفان و..)	جراحت - شکستگی	توقف فالیتهای داخل محوطه -

دستکاری تابلوهای برق/وسایل انتقال	برق گرفتگی	قفل تابلوهای برق	ارتینگ تابلوها و نصب کلید حفاظ جان
مواجهه نیروهای اعزامی از دفتر مرکزی در سایت با گرما	گرمزدگی - کرامپ عضلانی		تهیه آب معدنی - تهیه و نصب پوستر آموزشی در سایت
زلزله	شکستگی - مرگ		برگزاری دوره آموزش واکنش در شرایط اضطراری، برگزاری مانورهای آمادگی واکنش، تعیین مسیرهای خروج اضطراری و تجمع ایمن، تشکیل تیم های امداد و نجات

جدول ۴-۳: ارزیابی ریسک فعالیت پیمانکاری و حفاری از نظر HSE با رویکرد شناسایی و ارزیابی مخاطرات

محیط کار

موضوع : ارزیابی ریسک HSE										
فرایند : اجرای و راه اندازی			نام تامین کننده:				نام پروژه :			
ردیف	شرح فعالیت	خطرات بالقوه	اثرات خطر	علت	الزامات قانونی	شدت	احتمال	کنترل های جاری	ضریب RPN	کنترل و اقدامات پیشنهادی
۵	محوطه تجهیز کارگاه پیمانکاران اجرایی	برخورد ویا افتادن کپسول هوا / گاز روی بدن	شکستگی - کوفتگی			۴	۶		۱۲۰	مهارکردن کپسولها-اسقرار در محل محصور
		حمل نادرست کپسولها	آسیبهای اسکلتی عضلانی			۵	۸		۲۰۰	آموزش-استفاده از ترولی
		بلند کردن قطعات سنگین در	آسیبهای اسکلتی عضلانی			۵	۸		۲۰۰	آموزش

							زمان تجهیز کارگاه		
وجود کلید حفاظ جان - ارتینگ	۱۷۵	۵		۵	۷		برق گرفتگی اتصال کوتاه بدنه ژنراتور	برقراری اتصال کوتاه بدنه ژنراتور	
قطع جریان از فیوز اصلی - بازرسی به منظور اطمینان یافتن قطع جریان از منبع	۳۱۵	۵	صدور پرمیت	۷	۹		شوک الکتریکی - مرگ	برق گرفتگی از سیم برق دار هنگام نصب تابلو برق	
جمع آوری کابل های اضافه -محافظت کابلها	۲۷۰	۵	انجام بازدید های ادواری به منظور اطمینان از حفاظت تمامی کابلها	۶	۹		برق گرفتگی	رها شدن حفاظت نشده کابلهای برق در محوطه کارگاه	
دستورالعمل جمع آوری و دفع پسماندها	۱۰۰	۵		۵	۴		کوفتگی - شکستگی	برخورد پرسنل با ضایعات پراکنده در کارگاه	
بازدیدهای روزانه کارشناس HSE سایت از نوار کشی اطراف کانال ها - اخطار به پیمانکار در صورت عدم رعایت مسائل HSE	۱۲۵	۵		۵	۵		شکستگی - کوفتگی	سقوط داخل گودالها	
دستورالعمل استفاده از تجهیزات فردی	۳۷۸	۹	نظارت HSE سایت - استفاده از علائم ایمنی - ممنوعیت ورود افراد متفرقه در محل های انجام کار	۶	۷		شکستگی - جراحت	سقوط اجسام روی سر	

توزیع آب شرب شهری	۳۶۰	۱۰		۶	۶		بیماری های واگیردار	آلودگی آب و یخ مصرفی		
استفاده از ماسک مناسب	۲۱۶	۹	بازدید های روزانه به منظور استفاده افراد از ماسک افزایش استفاده از نوشیدنی ها در زمان افزایش گرد و غبار	۶	۴		آسیب به دستگاه تنفسی	گرد و غبار	عملیات حفاری و گودبرداری	۶
استفاده از ایر پلاگ	۲۰۰	۸		۵	۵		آسیب به دستگاه شنوایی	صدا		
بازدید کارشناس HSE سایت از نوار کشی اطراف کانال ها - اخطار به پیمانکار در صورت عدم رعایت مسائل HSE	۲۴۰	۸	افزایش بازدیدها و تکمیل فرم آنومالی در صورت عدم رعایت موضوع توسط پیمانکار	۶	۵		کوفتگی - شکستگی	سقوط افراد داخل گودال		
رعایت فاصله ایمنی -استفاده از علائم هشدار دهنده- استفاده از هارد بریر	۲۰۰	۸		۵	۵		کوفتگی - شکستگی	سقوط ماشین آلات داخل گودال		
بازدیدهای روزانه کارشناس HSE سایت- اخطار به پیمانکار در صورت نیاز	۴۵	۹		۵	۱		کوفتگی - شکستگی	ریزش دیواره گود		
کاهش تایم کاری- نوبت کاری- استفاده از افراد به صورت چرخشی	۲۸۰	۷	استفاده از دستکش ضد ارتعاش	۸	۵		اختلالات اسکلتی عضلانی اختلالات عصبی- عروقی	ارتعاش در حین کامپکت کردن دستی		

آموزش اصول ارگونومی	۱۷۵	۷		۵	۵		اختلالات اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب در حین کامپکت کردن دستی
رعایت احتیاط-فاصله گرفتن کارگران از دستگاه هنگام کمپک	۱۹۲	۸		۴	۶		کوفتگی- خراشیدگی	پرتاب سنگ از زیرله غلطک هنگام کامپکت کردن دستی
نظارت HSE- آموزش- صدور مجوز کار- انجام کار بصورت گروهی	۶۳	۹		۱	۷		تهوع- سرگیجه- کاهش هشیاری	آسیبهای ناشی از کمبود اکسیژن
اخذ پرمیت	۷۲	۳		۳	۸		سوختگی- شوک الکتریکی	برخورد و ایجاد صدمات به تاسیسات زیر زمینی گاز و برق
نظارت HSE- آموزش- صدور مجوز کار- انجام کار بصورت گروهی	۱۹۲	۸		۳	۸		تهوع- سرگیجه- کاهش هشیاری	استنشاق بخارات و گازهای سمی به دلیل تجمع گازهای خروجی ماشین آلات

جدول ۴-۴: خطرات شناسایی شده در ارزیابی ریسک همچنین کنترل های که وجود دارد و اقداماتی که پیشنهاد

می شود شامل موارد زیر است

شرح فعالیت	خطرات بالقوه	اثرات خطر	کنترل های جاری	کنترل و اقدامات پیشنهادی
محوطه تجهیز کارگاه پیمانکاران اجرایی	برخورد و یا افتادن کپسول هوا / گاز روی بدن	شکستگی - کوفتگی		مهار کردن کپسولها - اسقرار در محل محصور
	حمل نادرست کپسولها	آسیبهای اسکلتی عضلانی		آموزش - استفاده از ترولی
	بلند کردن قطعات سنگین در زمان تجهیز کارگاه	آسیبهای اسکلتی عضلانی		آموزش
	برقراری اتصال کوتاه بدنه ژنراتور	برق گرفتگی		وجود کلید حفاظ جان - ارتینگ
	برق گرفتگی از سیم برق دار هنگام نصب تابلو برق	شوک الکتریکی - مرگ	صدور پرمیت	قطع جریان از فیوز اصلی - بازرسی به منظور اطمینان یافتن قطع جریان از منبع
	رها شدن حفاظت نشده کابلهای برق در محوطه کارگاه	برق گرفتگی	انجام بازدید های ادواری به منظور اطمینان از حفاظت تمامی کابلها	جمع آوری کابل های اضافه - محافظت کابلها
	برخورد پرسنل با ضایعات پراکنده در کارگاه	کوفتگی - شکستگی		دستورالعمل جمع آوری و دفع پسماندها
	سقوط داخل گودالها	شکستگی - کوفتگی		بازدیدهای روزانه کارشناس HSE سایت از نوار کشی اطراف کانال ها - اخطار به پیمانکار در صورت عدم رعایت مسائل HSE
	سقوط اجسام روی سر	شکستگی - جراحت	نظارت HSE سایت - استفاده از علائم ایمنی - ممنوعیت ورود افراد متفرقه در محل های انجام کار	دستورالعمل استفاده از تجهیزات فردی

آلودگی آب و یخ مصرفی	بیماری های واگیردار		توزیع آب شرب شهری
گرد و غبار	آسیب به دستگاه تنفسی	بازدید های روزانه به منظور استفاده افراد از ماسک افزایش استفاده از نوشیدنی ها در زمان افزایش گرد و غبار	استفاده از ماسک مناسب
صدا	آسیب به دستگاه شنوایی		استفاده از ایر پلاگ
سقوط افراد داخل گودال	کوفتگی - شکستگی	افزایش بازدیدها و تکمیل فرم آنومالی در صورت عدم رعایت موضوع توسط پیمانکار	بازدید کارشناس HSE سایت از نوار کشی اطراف کانال ها - اخطار به پیمانکار در صورت عدم رعایت مسائل HSE
سقوط ماشین آلات داخل گودال	کوفتگی - شکستگی	رعایت فاصله ایمنی - استفاده از علائم هشدار دهنده - استفاده از هارد بریر	
ریزش دیواره گود	کوفتگی - شکستگی	بازدیدهای روزانه کارشناس HSE سایت - اخطار به پیمانکار در صورت نیاز	
ارتعاش در حین کامپکت کردن دستی	اختلالات اسکلتی عضلانی اختلالات عصبی - عروقی	استفاده از دستکش ضد ارتعاش	کاهش تایم کاری - نوبت کاری - استفاده از افراد به صورت چرخشی
پوسچر نامناسب در حین کامپکت کردن دستی	اختلالات اسکلتی عضلانی		آموزش اصول ارگونومی
پرتاب سنگ از زیرلبه غلطک هنگام کامپکت کردن دستی	کوفتگی - خراشیدگی		رعایت احتیاط - فاصله گرفتن کارگران از دستگاه هنگام کمپک
آسیبهای ناشی از کمبود اکسیژن	تهوع - سرگیجه - کاهش هشیاری		نظارت HSE - آموزش - صدور مجوز کار - انجام کار بصورت گروهی
برخورد و ایجاد صدمات به تاسیسات زیر زمینی گاز و برق	سوختگی - شوک الکتریکی		اخذ پرمیت

عملیات حفاری و گودبرداری

استنشاق بخارات و گازهای سمی به دلیل تجمع گازهای خروجی ماشین آلات	تهوع-سرگیجه-کاهش هشیاری	نظارت HSE- آموزش- صدور مجوز کار- انجام کار بصورت گروهی
--	-------------------------	--

جدول شماره ۴-۴ بصورت کامل کلیه نقایص و علل ایجاد مخاطرات شغلی و مسائل ایمنی موجود و مورد نیاز را ارائه می کند همچنین جدول شماره چهار نیز بصورت کامل هم واقعیت موجود و هم پیشنهادهای جهت کاهش مخاطرات شغلی ارائه می کند که مهمترین آنها ارائه دستورالعمل های ایمنی مسایل زیست محیطی و آموزش ایمنی و ارائه تجهیزات مناسب حفاظت فردی و اهمیت به بحث ایمنی پیمانکاران است.

جدول ۴-۵: ارزیابی ریسک فعالیت ساخت (آرماتور بندی و قالب بندی) از نظر HSE با رویکرد شناسایی و

ارزیابی مخاطرات محیط کار

موضوع : ارزیابی ریسک HSE										
فرایند : اجرای و راه اندازی			نام تامین کننده:					نام پروژه :		
ردیف	شرح فعالیت	خطرات بالقوه	اثرات خطر	علت	الزامات قانونی	شدت	احتمال	کنترل های جاری	ضریب کشف	RPN
۷	عملیات آرماتور بندی	افتادن میلگرد روی افراد	کوفتگی- شکستگی			۴	۵		۹	۱۸۰
		گیر کردن پای افراد بین میلگردها	پیچ خوردگی پا- شکستگی			۴	۷	الزام اجرای House keeping	۹	۲۵۲
		تماس دست با قسمتهای برنده آرماتور	بریدگی			۴	۴		۹	۱۴۴
								کنترل و اقدامات پیشنهادی		
								آموزش		
								آموزش		
								استفاده از دستکش مناسب		

			سقوط از ارتفاع	مرگ		۹	۷	نظارت بر استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و استفاده از مکانیزم جریمه در صورت عدم استفاده	۴	۲۵۲	استفاده از هارنس
			جابجایی اجسام سنگین	آسیب اسکلتی - عضلانی		۵	۶		۵	۱۵۰	آموزش
۸	قالب بندی و بتن ریزی	افتادن قالب روی افراد	افتادن قالب روی افراد	له شدگی - جراحات		۶	۷	نظارت کارشناس HSE بر چیدمان و مرتب بودن قالب ها	۹	۳۷۸	بازدید و چک کردن وضعیت-رعایت دستورالعمل ایمنی آرماتوربندی قالب بندی برگزارای دوره های آموزشی- نظارت کارشناس یا افسر HSE
			برخورد افراد با قطعات قالب	کوفتگی		۴	۵		۵	۱۰۰	رعایت احتیاط - ممنوعیت حضور افراد متفرقه در محل
			گیرکردن افراد بین قالب و دیواره	کوفتگی - خراشیدگی		۴	۴		۵	۸۰	رعایت احتیاط
			ریختن بتن روی افراد	التهاب پوستی - آسیب به چشم		۵	۳		۸	۱۲۰	استفاده از لباس مناسب
			در رفتن قالب حین بتن ریزی	از کار افتادگی دائم /شکستگی شدید		۶	۳		۸	۱۴۴	جلوگیری از قرار گرفتن افراد در محوطه حین کار- رعایت دستورالعمل ایمنی آرماتوربندی قالب بندی- نظارت نماینده HSE پیمانکار

						آسیب به دستگاه شنوایی	صدا		
استفاده از گوشی ایمنی	۳۲۰	۸	نظارت و کنترل استفاده از گوشی ایمنی و مناسب بودن نوع آن	۵	۸				
استفاده از PPE (دستکش مناسب) - نگهداری دستگاهها (مثلا سرویس نمودن ابزار) طرز صحیح کار کردن و آموزش اپراتور، ماکزیمم زمان کار روزانه با دستگاه	۲۸۰	۸	نظارت و کنترل استفاده از PPE ، بازدید و درخواست سرویس و تعمیر موارد نیازمند اصلاح	۵	۷	ناراحتی اسکلتی عضلانی - بیماری سندروم دست و بازو و سندرم تونل کارپال	لرزش ویراتور		
استفاده از وسایل حفاظت فردی (دستکش مناسب)	۲۰۰	۸		۵	۵	التهاب (سوختگی) پوست - آلرژیک پوستی	تماس با سیمان حین بتن ریزی		
استفاده از وسایل حفاظت فردی (ماسک مناسب)	۲۰۰	۸	نظارت بر استفاده از وسایل حفاظت فردی (ماسک مناسب)	۵	۵	ناراحتی تنفسی	استنشاق گرد و غبار سیمان حین بتن ریزی		
آموزش اصول ارگونومی و حمل دستی بار	۲۴۰	۸	آموزش اصول ارگونومی و حمل دستی بار	۵	۶	اختلالات اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب حین بتن ریزی		
آموزش اصول ارگونومی و حمل دستی بار	۲۰۰	۸		۵	۵	اختلالات اسکلتی عضلانی	وزن شیلنگ و بیره		
استفاده از کمربند ایمنی - قرار گیری حفاظ در محل بتن ریزی - نظارت بر استفاده از وسایل تجهیزات حفاظت فردی - صدور مجوز کار - نظارت بر استفاده از وسایل	۳۱۵	۷	تامین جایگاه کار مناسب و نظارت توسط HSE	۹	۵	مرگ - از کار افتادگی دائم	سقوط از ارتفاع حین عملیات بتن ریزی		

تجهیزات حفاظت فردی										
چک کردن تجهیزات حفاظت										
فردی بمنظور اطمینان از سالم										
بودن و کارایی آنها										

جدول شماره ۴-۵ بصورت کامل کلیه نقایص و علل ایجاد مخاطرات شغلیقالب بندی و مسائل ایمنی موجود در بخش بتن ریزی و موارد مورد نیاز را ارائه می کند همچنین جدول شماره شش نیز بصورت کامل هم واقعیت موجود و هم پیشنهادهای جهت کاهش مخاطرات شغلی ارائه می کند که مهمترین آنها ارائه دستورالعمل های ایمنی مسایل زیست محیطی و آموزش ایمنی و ارائه تجهیزات مناسب حفاظت فردی و اهمیت به بحث ایمنی پیمانکاران است.

جدول ۴-۶: خطرات شناسایی شده در ارزیابی ریسک همچنین کنترل های که وجود دارد و اقداماتی که پیشنهاد

می شود شامل موارد زیر است

شرح فعالیت	خطرات بالقوه	اثرات خطر	کنترل های جاری	کنترل و اقدامات پیشنهادی
عملیات آرماتوربندی	افتادن میلگرد روی افراد	کوفتگی-شکستگی		آموزش
	گیرکردن پای افراد بین میلگردها	پیچ خوردگی پا- شکستگی	الزام اجرای House keeping	آموزش
	تماس دست با قسمتهای برنده آرماتور	بریدگی		استفاده از دستکش مناسب
	سقوط از ارتفاع	مرگ	نظارت بر استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و استفاده از مکانیزم جریمه در صورت عدم استفاده	استفاده از هارنس

آموزش		آسیب اسکلتی - عضلانی	جابجایی اجسام سنگین	
بازدید و چک کردن وضعیت - رعایت دستورالعمل ایمنی آرماتوربندی قالب بندی برگزاری دوره های آموزشی - نظارت کارشناس یا افسر HSE	نظارت کارشناس HSE بر چیدمان و مرتب بودن قالب ها	له شدگی - جراحات	افتادن قالب روی افراد	قالب بندی و بتن ریزی
رعایت احتیاط - ممنوعیت حضور افراد متفرقه در محل		کوفتگی	برخورد افراد با قطعات قالب	
رعایت احتیاط		کوفتگی - خراشیدگی	گیرکردن افراد بین قالب و دیواره	
استفاده از لباس مناسب		التهاب پوستی - آسیب به چشم	ریختن بتن روی افراد	
جلوگیری از قرار گرفتن افراد در محوطه حین کار - رعایت دستورالعمل ایمنی آرماتوربندی قالب بندی - نظارت نماینده HSE پیمانکار		از کار افتادگی دائم / شکستگی شدید	در رفتن قالب حین بتن ریزی	
استفاده از گوشی ایمنی	نظارت و کنترل استفاده از گوشی ایمنی و مناسب بودن نوع آن	آسیب به دستگاه شنوایی	صدا	
استفاده از PPE (دستکش مناسب) - نگهداری دستگاهها (مثلا سرویس نمودن ابزار) طرز صحیح کار کردن و آموزش اپراتور، ماکزیمم زمان کار روزانه با دستگاه	نظارت و کنترل استفاده از PPE ، بازدید و درخواست سرویس و تعمیر موارد نیازمند اصلاح	ناراحتی اسکلتی عضلانی - بیماری سندروم دست و بازو و سندرم تونل کارپال	لرزش ویبراتور	
استفاده از وسایل حفاظت فردی (دستکش مناسب)		التهاب (سوختگی) پوست - آلرژیک پوستی	تماس با سیمان حین بتن ریزی	

استنشاق گرد و غبار سیمان حین بتن ریزی	ناراحتی تنفسی	نظارت بر استفاده از وسایل حفاظت فردی (ماسک مناسب)	استفاده از وسایل حفاظت فردی (ماسک مناسب)
پوسچر نامناسب حین بتن ریزی	اختلالات اسکلتی عضلانی	آموزش اصول ارگونومی و حمل دستی بار	آموزش اصول ارگونومی و حمل دستی بار
وزن شیلنگ و بیره	اختلالات اسکلتی عضلانی	آموزش اصول ارگونومی و حمل دستی بار	آموزش اصول ارگونومی و حمل دستی بار
سقوط از ارتفاع حین عملیات بتن ریزی	مرگ - از کار افتادگی دائم	تامین جایگاه کار مناسب و نظارت توسط HSE	استفاده از کمربند ایمنی - قرار گیری حفاظ در محل بتن ریزی - نظارت بر استفاده از وسایل تجهیزات حفاظت فردی

جدول ۴-۷: ارزیابی ریسک فعالیت کار در ارتفاع (عملیات اسکلت بندی و داربست بندی) از نظر HSE با رویکرد

شناسایی و ارزیابی مخاطرات محیط کار

موضوع : ارزیابی ریسک HSE										
فرایند : اجرای و راه اندازی			نام تامین کننده:				نام پروژه :			
ردیف	شرح فعالیت	خطرات بالقوه	اثرات خطر	علت	الزامات قانونی	شدت	احتمال	کنترل های جاری	ضریب کشف	RPN
۹	عملیات نصب اسکلت فلزی	افتادن قطعات کار / ابزار بر روی افراد	از کار افتادگی دائم - شکستگی شدید			۸	۴	نظارت نماینده HSE پیمانکار	۸	۲۵۶
		سقوط از ارتفاع	مرگ - از کار افتادگی دائم			۹	۵	نظارت HSE و جریمه افراد در صورت عدم استفاده از کمربند	۸	۳۶۰

۱۰	داربست بندی	افتادن لوله و اتصالات داربست روی افراد از ارتفاع	از کار افتادگی دائم- شکستگی شدید- قطع عضو				۷	۴		۳	۸۴	رعایت اصول ایمنی برق حین کار- نظارت-ارتینگ سازه- نصب کلید حفاظ جان توقف کار در زمان نامناسب بودن شرایط جوی	برگزاری دوره آموزشی ایمنی کار در ارتفاع- نظارت بر استفاده از وسایل تجهیزات حفاظت فردی چک کردن تجهیزات حفاظت فردی بمنظور اطمینان از سالم بودن و کارایی آنها							
		سقوط داربست بند از ارتفاع	مرگ -از کار افتادگی دائم				۹	۷		۹	۵۶۷	استفاده از کمربند ایمنی- رعایت دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع برگزاری دوره آموزشی ایمنی کار در ارتفاع- چک کردن تجهیزات حفاظت فردی بمنظور اطمینان از سالم بودن و کارایی آنها								
		واژگونی داربست به دلیل عدم تعادل یا بارگذاری بیش از حد	از کار افتادگی دائم- شکستگی شدید- قطع عضو				۱۰	۴		۹	۳۶۰	رعایت دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع- چک کردن تجهیزات حفاظت فردی بمنظور اطمینان از سالم بودن و کارایی آنها								
													ایمنی							

آموزش	۲۷۰	۹	آموزش-استفاده از علائم ایمنی هشداردهنده- نظارت HSE	۶	۵		آسیبهای اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب
آموزش	۲۴۰	۸	آموزش-استفاده از علائم ایمنی هشداردهنده- نظارت HSE	۶	۵		آسیبهای اسکلتی عضلانی	وزن قطعات داربست
استفاده از کلاه، دستکش و کفش ایمنی-استفاده از علائم هشدار دهنده	۱۴۴	۹		۴	۴		کوفتگی- شکستگی	برخورد نفرات با لوله های داربست
نصب کلید حفاظ جان در تابلو- رعایت فاصله ایمن از خطوط انتقال نیرو	۱۸۰	۴		۵	۹		برق گرفتگی شدید- مرگ	اتصال کوتاه در داربست) برق گرفتگی ناشی از برخورد و تماس با خطوط انتقال نیرو و (برق
آموزش افراد-بازدید از تخته های کاری- صدور مجوز	۳۶۰	۹	نظارت و تاییدیه HSE	۴	۱۰		از کار افتادگی دائم- مرگ	سقوط بدلیل تخته گذاری ناایمن و بد

جدول ۴-۸: خطرات شناسایی شده در ارزیابی ریسک همچنین کنترل های که وجود دارد و اقداماتی که پیشنهاد

می شود شامل موارد زیر است

شرح فعالیت	خطرات بالقوه	کنترل های جاری	کنترل و اقدامات پیشنهادی
------------	--------------	----------------	--------------------------

افتادن قطعات کار / ابزار بر روی افراد	نظارت نماینده HSE پیمانکار	آموزش - ممنوعیت تردد افراد در محدوده عملیات
عملیات نصب اسکلت فلزی	سقوط از ارتفاع	نظارت HSE و جریمه افراد در صورت عدم استفاده از کمربند ایمنی
اتصال کوتاه در سازه فلزی	رعایت اصول ایمنی برق حین کار - نظارت - ارتینگ سازه - نصب کلید حفاظ جان توقف کار در زمان نامناسب بودن شرایط جوی	استفاده از کمربند ایمنی - صدور مجوز کار - رعایت دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع - برگزاری دوره آموزشی ایمنی کار در ارتفاع - نظارت بر استفاده از وسایل تجهیزات حفاظت فردی
افتادن لوله و اتصالات داربست روی افراد از ارتفاع	آموزش - استفاده از علائم ایمنی مناسب - نظارت HSE	رعایت دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع - استفاده از وسایل کلاه ایمنی - آموزش
سقوط داربست بند از ارتفاع	استفاده از کمربند ایمنی - رعایت دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع	استفاده از کمربند ایمنی - رعایت دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع
واژگونی داربست به دلیل عدم تعادل یا بارگذاری بیش از حد	نظارت بر نصب صحیح سازه - استفاده از تگ ایمنی شناسایی داربست های ایمن و نا ایمن	رعایت دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع - چک کردن تجهیزات حفاظت فردی بمنظور اطمینان از سالم بودن و کارایی آنها
پوسچر نامناسب	آموزش - استفاده از علائم ایمنی هشداردهنده - نظارت HSE	آموزش
وزن قطعات داربست	آموزش - استفاده از علائم ایمنی هشداردهنده - نظارت HSE	آموزش

استفاده از کلاه، دستکش و کفش ایمنی-استفاده از علائم هشدار دهنده		برخورد نفرات با لوله های داربست
نصب کلید حفاظ جان در تابلو- رعایت فاصله ایمن از خطوط انتقال نیرو		اتصال کوتاه درداربست (برق گرفتگی ناشی از برخورد و تماس با خطوط انتقال نیرو و برق)
آموزش افراد-بازدید از تخته های کاری- صدور مجوز	نظارت و تاییدیه HSE	سقوط بدلیل تخته گذاری نایمن و بد

جدول شماره ۴-۷ بصورت کامل کلیه نقایص و علل ایجاد مخاطرات شغلی و مسائل ایمنی موجود و مورد نیاز را ارائه می کند همچنین جدول شماره ۴-۸ نیز بصورت کامل هم واقعیت موجود و هم پیشنهادهای جهت کاهش مخاطرات شغلی ارائه می کند که مهمترین آنها ارائه دستورالعمل های ایمنی مسایل زیست محیطی و آموزش ایمنی و ارائه تجهیزات مناسب حفاظت فردی و اهمیت به بحث ایمنی پیمانکاران است.

۴-۳ ارزیابی ریسک جنبه های زیست محیطی شغلی با روش ویلیام فاین

در بخش ارزیابی ریسک از نظر جنبه های زیست محیطی مسایل مختلفی همچون مصرف انرژی ، تولید پساب و زباله و نشت مواد نفتی و ... مدنظر قرار گرفته است. که با توجه به اولویت بندی و دستور کار شرکت OIED بر اساس جدول زیر صورت پذیرفته است.

وضعیت	امتیاز نهایی جنبه
غیر بارز	۱۰۰-۰
بارز - انجام اقدامات اصلاحی	۲۰۰-۱۰۰
بارز- توقف کار تا انجام گرفتن اقدام اصلاحی	۵۰۰-۲۰۰
توقف کامل فرآیند - تغییر فرآیند	۱۰۰۰-۲۰۰

جدول شماره ۴-۹: اولویت بندی ریسک های زیست محیطی شرکت OIED

جدول شماره ۴-۱۰: ارزیابی ریسک زیست محیطی عملیات های مختلف از خدمات اداری تا واحدهای ماشین

آلات و پیمانکاری با روش ویلیام فاین

فعالیت	جنبه های زیست محیطی	شرح پیامد/ اثر زیست محیطی	الزامات قانونی	ارزیابی جنبه					اقدامات کنترلی و پیشگیرانه موجود
				اهمیت	شدت	تکرار پذیری	امتیاز نهایی جنبه	وضعیت	
عملیات نصب ساندویچ پنل	گاز خروجی آگروز ماشین آلات	آلودگی هوا	بله	۳	۵	۴	۶۰	غیر بارز	اخذ معاینه فنی
	نشت روغن از ماشین آلات	آلودگی خاک	بله	۵	۴	۳	۴۸	غیر بارز	انجام سرویس ادواری - انجام معاینه فنی
	ضایعات نصب ساندویچ پنلها	آلودگی خاک	بله	۱	۵	۴	۲۰	غیر بارز	دستورالعمل جمع آوری و دفع پسماند
	مصرف برق	مصرف منابع(برق)	-	۲	۳	۴	۲۴	غیر بارز	استفاده از وسایل الکتریکی با بازده مصرف مناسب
تخریب بتن	نخاله های ناشی از تخریب بتن	آلودگی هوا	بله	۲	۲	۷	۲۸	غیر بارز	آب پاشی
	نخاله های ناشی از تخریب بتن	آلودگی خاک	بله	۲	۳	۷	۴۲	غیر بارز	جمع آوری و دیو در محل ضایعات - استفاده به عنوان نخاله برای پر کردن گودال ها
عملیات نصب اسکلت فلزی	مصرف برق	مصرف منابع(برق)	-	۲	۳	۵	۳۰	غیر بارز	استفاده از وسایل الکتریکی با بازده مصرف مناسب
	ضایعات آهنی	آلودگی بصری	-	۱	۲	۷	۱۴	غیر بارز	جمع آوری و انتقال به خارج از سایت
انبار	نشت مواد شیمیایی در انبار	آلودگی خاک	بله	۵	۳	۵	۷۵	غیر بارز	دستورالعمل انبارش
	جمع آوری ضایعات	آلودگی بصری	بله	۱	۲	۶	۱۲	غیر بارز	جمع آوری و انتقال به خارج از سایت
تانکر سوخت(گازوییل)	نشت گازوییل	آلودگی خاک	بله	۵	۳	۶	۹۰	غیر بارز	ایجاد چاهک - تعمیر و نگهداری صحیح با توجه به نکات ایمنی - تعویض تانکر معیوب
هیدروتست	مصرف آب	کاهش منابع	-	۶	۳	۳	۵۴	غیر بارز	جمع آوری آب مورد استفاده در فرایند جهت مصارف غیر بهداشتی - استفاده مجدد در فرایند

ارزیابی ریسک زیست محیطی با روش ویلیام فاین نشان دهنده تاثیر فعالیت های مختلف بر آلودگی محیط زیستی می باشد. از جمله فعالیت های انسانی و میدانی.

جدول شماره ۴-۱۱: ارزیابی ریسک زیست محیطی عملیات های مختلف از خدمات اداری تا واحدهای ماشین

آلات و پیمانکاری با روش ویلیام فاین

فعالیت	جنبه های زیست محیطی	شرح پیامد / اثر زیست محیطی	الزامات قانونی	ارزیابی جنبه					اقدامات کنترلی و پیشگیرانه موجود
				اهمیت	شدت	تکرار پذیری	امتیاز نهایی جنبه	وضعیت	
کمپ، دفاتر، کارگاه، استراحتگاه و حراست	استفاده از کاغذ	مصرف منابع (کاغذ)	-	۶	۱	۸	۴۸	غیر بارز	استفاده از کاغذهای باطله - استفاده از سیستم اتوماسیون (شبکه داخلی)
	ورود فلزات سنگین به خاک	آلودگی خاک	بله	۳	۲	۵	۳۰	غیر بارز	جمع آوری در سطل زباله ها و تحویل به شهرداری
	ورود فلزات سنگین به هوا	آلودگی هوا	بله	۳	۳	۵	۴۵	غیر بارز	استفاده از فیلترهای خروجی مناسب
	نشت از مخازن سوخت	آلودگی خاک	بله	۶	۳	۵	۹۰	غیر بارز	تعویض مخازن معیوب
	مصرف برق	مصرف منابع (برق)	بله	۲	۵	۳	۳۰	غیر بارز	استفاده از وسایل الکتریکی با یازده بالا- کاهش زمان استفاده - خاموش کردن تمام وسایل الکتریکی بعد ساعت کاری
	پساب بهداشتی	آلودگی آب	بله	۲	۴	۱۰	۸۰	غیر بارز	احداث چاه سپتیک با ظرفیت کافی
	پساب بهداشتی	آلودگی خاک	بله	۲	۴	۳	۲۴	غیر بارز	احداث چاه سپتیک جهت جلوگیری از آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی
	تولید زباله	آلودگی	بله	۳	۳	۷	۶۳	غیر بارز	دستورالعمل جمع آوری و

							خاک		
	دفع پسماندها						مصرف منابع(آب)	نشت آب از منابع آب آشامیدنی	
	بازدید و در صورت نشتی رفع عیب	غیر بارز	۲۸	۷	۲	-			
سمپاشی	کاهش میزان استفاده از سم - استفاده از سموم دوست دار محیط زیست - محدود کردن محل مورد نظر	غیر بارز	۶۴	۴	۴	بله	آلودگی خاک	افزایش آلودگی محیط زیست	
	کاهش میزان استفاده از سم - استفاده از سموم دوست دار محیط زیست	غیر بارز	۸۰	۴	۵	بله	آلودگی هوا	افزایش آلودگی محیط زیست	
تجهیز کارگاه پیمانکاران	استفاده از وسایل الکتریکی با یازده بالا- کاهش زمان استفاده	غیر بارز	۴۲	۷	۳	-	کاهش منابع	مصرف برق کار روزانه	
	مطابق فرم اقدامات کنترلی جنبه های بارز	غیر بارز	۹۰	۳	۵	بله	آلودگی خاک	تولید روغن سوخته	
	رعایت دستورالعمل جمع آوری و دفع پسماندها	غیر بارز	۳۲	۴	۲	بله	آلودگی خاک	ضایعات و قطعات تعمیری ماشین آلات	
	ایجاد چاهک در محل ژنراتور - تعمیر و نگهداری صحیح - استفاده از ژنراتور نو با بازده و عملکرد بهتر	بارز	۱۲۰	۴	۵	بله	آلودگی خاک	نشت روغن از ژنراتورها	
	اخذ معاینه فنی - استفاده از تجهیزات نو و به روز - تعمیر و نگهداری صحیح	بارز	۱۵۰	۵	۵	بله	آلودگی هوا	دود خروجی از اگزوز ژنراتورها	
	جمع اوری و بازیافت	غیر بارز	۴۰	۲	۵	-	مصرف منابع(کاغذ)	مصرف کاغذ	
	ایجاد چاهک برای جمع آوری - تعمیر و نگهداری از شیر آلات - ایجاد محوطه سوخت گیری با بستر غیر قابل نفوذ به خاک - تعویض مخازن معیوب	بارز	۱۴۴	۶	۴	بله	آلودگی خاک	نشت از مخازن سوخت	

پساب بهداشتی	آلودگی آب	بله	۳	۴	۴	۴۸	غیر بارز	جمع اوری پساب حاصله در چاه و انتقال به واحد تصفیه خانه
پساب بهداشتی	آلودگی خاک	بله	۳	۵	۴	۶۰	غیر بارز	جمع اوری پساب حاصله در چاه و انتقال به واحد تصفیه خانه

مطابق ارزیابی در جدول شماره ۴-۱۱ که نشان می دهد پساب بهداشتی و .. باعث عوارض جبران ناپذیری بر محیط زیست میگذارد.

جدول شماره ۴-۱۲: ارزیابی ریسک زیست محیطی عملیات های مختلف از خدمات اداری تا واحدهای ماشین

آلات و پیمانکاری با روش ویلیام فاین

فعالیت	جنبه های زیست محیطی	شرح پیامد / اثر زیست محیطی	الزامات قانونی	ارزیابی جنبه				اقدامات کنترلی و پیشگیرانه موجود
				اهمیت	شدت	تکرار پذیری	امتیاز نهایی جنبه	
عملیات بنایی	تهیه ملات	مصرف منابع (آب)	-	۶	۲	۶	۷۲	استفاده از تانکر آب- بستن شیر آب در زمان های که نیاز نیست
	پسماندهای پاکت مصالح مصرفی (سیمان و گچ و ...)	آلودگی بصری	-	۱	۲	۶	۱۲	جمع آوری- انتقال به محل دپو زباله ها
	تولید گرد و غبار سیمان و گچ	آلودگی هوا	بله	۲	۲	۳	۱۲	آب پاشی
	پسماندهای گچ و سیمان و آجر	آلودگی خاک	بله	۳	۳	۷	۶۳	پاکسازی آلودگی پس از کار
	پسماندهای گچ و ...	آلودگی آب	بله	۳	۳	۶	۵۴	جمع آوری -آموزش
عملیات لوله گذاری	ریختن ذرات رنده کردن لوله بر روی خاک	آلودگی خاک	بله	۱	۲	۸	۱۶	جمع آوری ضایعات - استفاده از پوشش برای جلو گیری از پخش شدن مواد

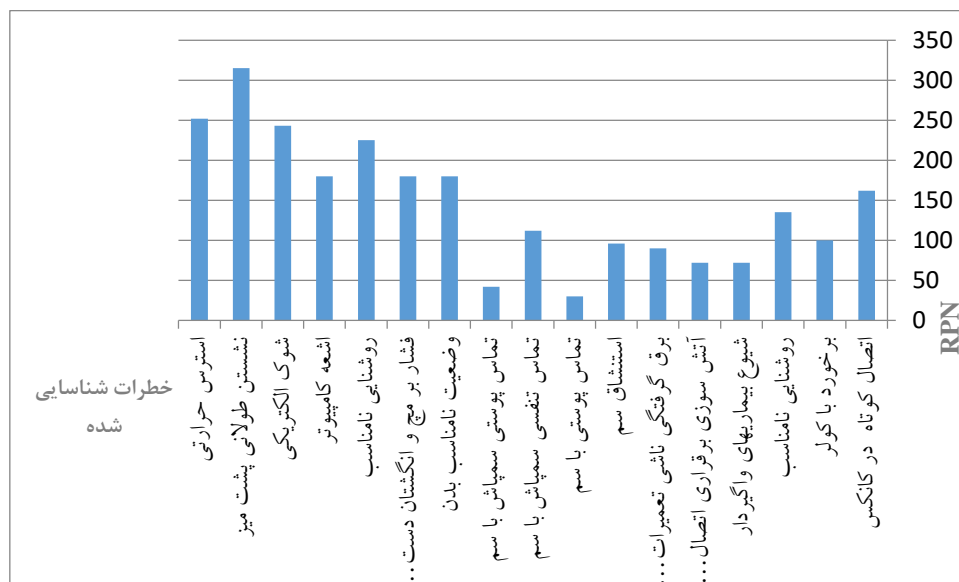
پلی اتیلن	ورود گازهای حاصل از اتو کردن لوله به هوا	آلودگی هوا	بله	۱	۳	۸	۲۴	غیر بارز	اخذ معاینه فنی
	تولید صدا	آلودگی صوتی	بله	۲	۲	۴	۱۶	غیر بارز	کاهش زمان استفاده - ایجاد موانع
	مصرف برق	مصرف منابع (برق)	-	۲	۳	۴	۲۴	غیر بارز	استفاده از وسایل الکتریکی با یازده بالا- کاهش زمان استفاده
نصب دکل های برقی	تولید صدا	آلودگی صوتی	بله	۲	۲	۴	۱۶	غیر بارز	کاهش زمان استفاده - ایجاد موانع
	مصرف برق	کاهش منابع	-	۲	۳	۴	۲۴	غیر بارز	استفاده از وسایل الکتریکی با یازده بالا- کاهش زمان استفاده
حمل و نقل ماشین الات سبک و سنگین	گاز خروجی اگزوز ماشین آلات	آلودگی هوا	بله	۴	۳	۴	۴۸	غیر بارز	اخذ معاینه فنی
	نشت روغن از ماشین آلات	آلودگی خاک	بله	۴	۴	۴	۶۴	غیر بارز	اخذ معاینه فنی
	نشت روغن از ماشین آلات	آلودگی آب	بله	۴	۴	۲	۳۲	غیر بارز	تعمیر و نگهداری مناسب
	مصرف سوخت	کاهش منابع	-	۲	۳	۷	۴۲	غیر بارز	تنظیم موتور- کاهش زمان روشن بودن موتور
	ریزش روغن از ماشین آلات	آلودگی خاک	بله	۲	۳	۵	۳۰	غیر بارز	تعمیر و نگهداری مناسب
	اتلاف سوخت (روشن گذاشتن ماشین آلات)	مصرف منابع (سوخت)	-	۲	۳	۲	۱۲	غیر بارز	کاهش زمان تلف شده - آموزش به راننده گان
	نشتی گازوئیل ناشی از سوختگیری نامناسب	آلودگی خاک	بله	۴	۴	۶	۹۶	غیر بارز	مطابق فرم اقدامات کنترلی جنبه های بارز
	نشتی گازوئیل ناشی از سوختگیری نامناسب	آلودگی آب	بله	۴	۴	۶	۹۶	غیر بارز	ساخت جایگاه سوخت مناسب - تعمیر و نگهداری مناسب از تجهیزات سوختگیری

مطالعه های اخیر نشان مکی دهد که فعالیت های عمرانی و پیمانکاری در مجموع باعث عوارض زیاد و آلودگی محیط زیست می گردد.

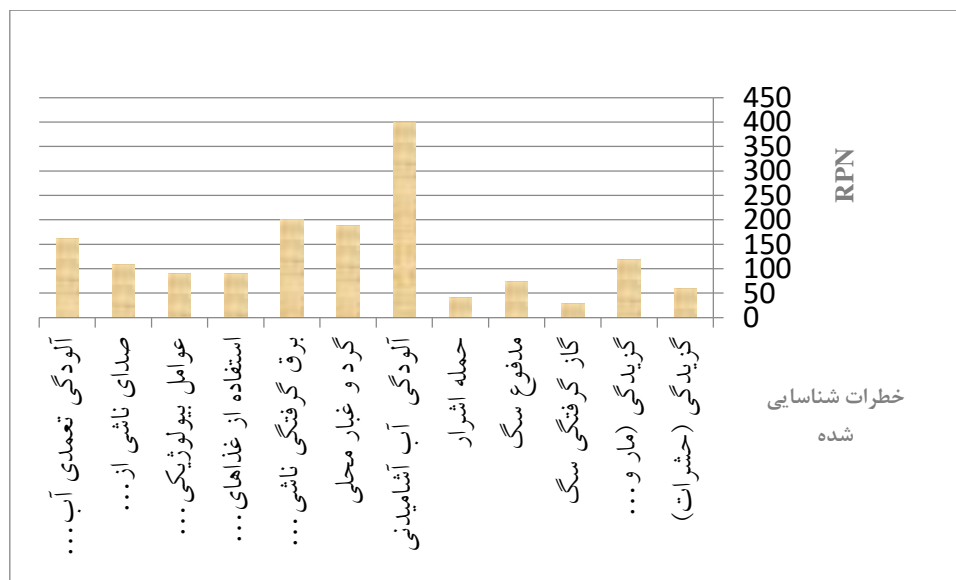
ارزیابی ریسک زیست محیطی نشان می دهد که مخاطرات مختلفی از جمله پساب غیر بهداشتی، دفع نامناسب زباله ها، ریختن و نشت زیاد هیدروکربن ها و مسایل آب و هوا و سروصدای ناشی از وسایل نقلیه همه و همه باعث رخ داد مخاطرات شغلی و مخاطرات زیست محیطی بیشتری شده است که نیازمند کنترل مناسب و حذف علل بوقوع پیوستن آنها می باشد.

۴-۴ مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی مخاطرات

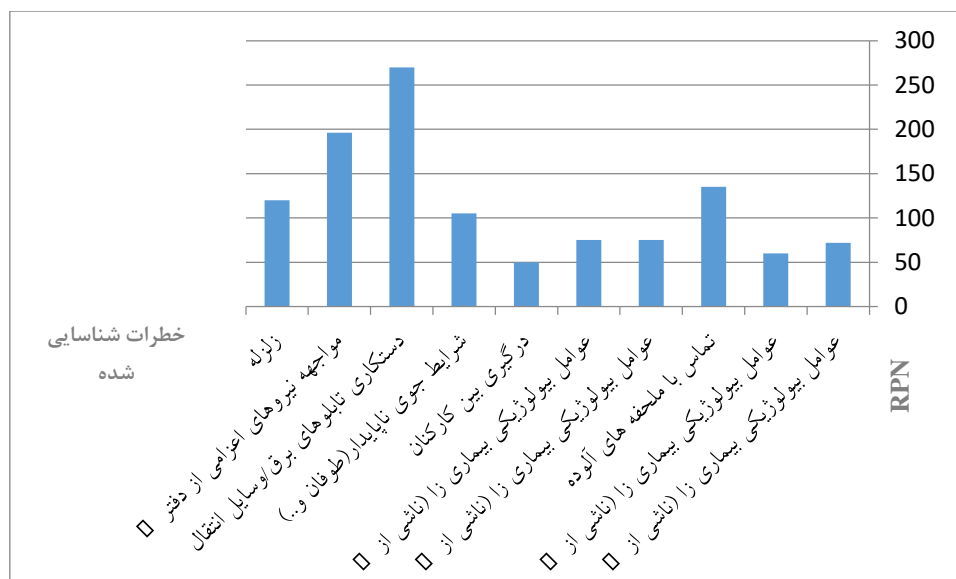
شغلی و FMEA



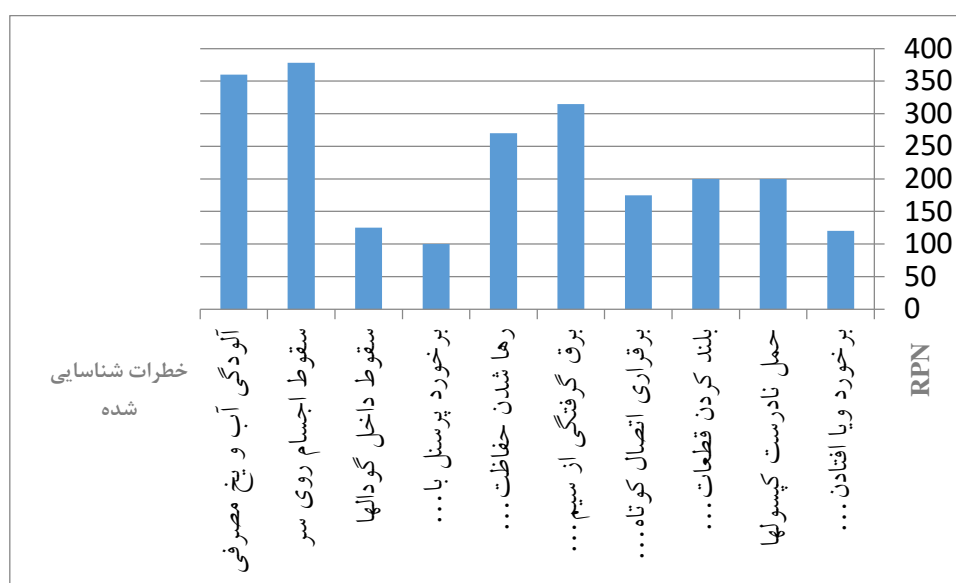
شکل ۳: مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA



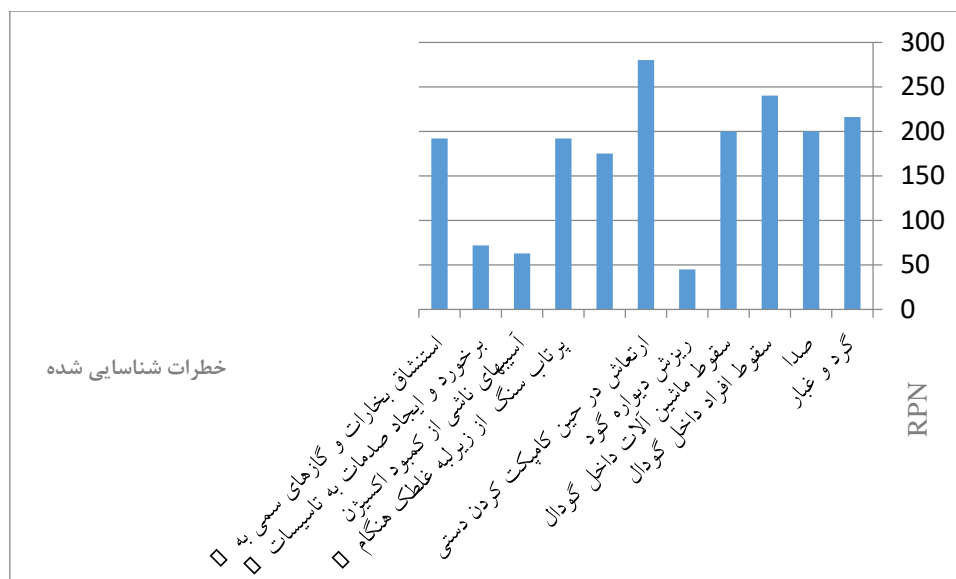
شکل ۴: مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA



شکل ۵ مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA



شکل ۶ مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA



شکل ۷ مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA

مطالعه جداول مربوط به اعداد RPN نشان می دهد که مخاطرات شغلی باعث بوجود آمدن طیف وسیعی از مسائل نایمنی در محیط کار می گردد که از جمله می توان موارد زیر را نام برد.

مخاطرات شغلی

نشستن زیاد و نامناسب پست صندلی

دسترسی به تابلوهای برق بدون حفاظت لازم

احتمال افتادن اجسام بر روی سر

عدم دسترسی مناسب به خروجی های اضطراری

مخاطرات زیست محیطی

آلودگی هوا و آب و خاک با استفاده از روغن ها و گازوئیل

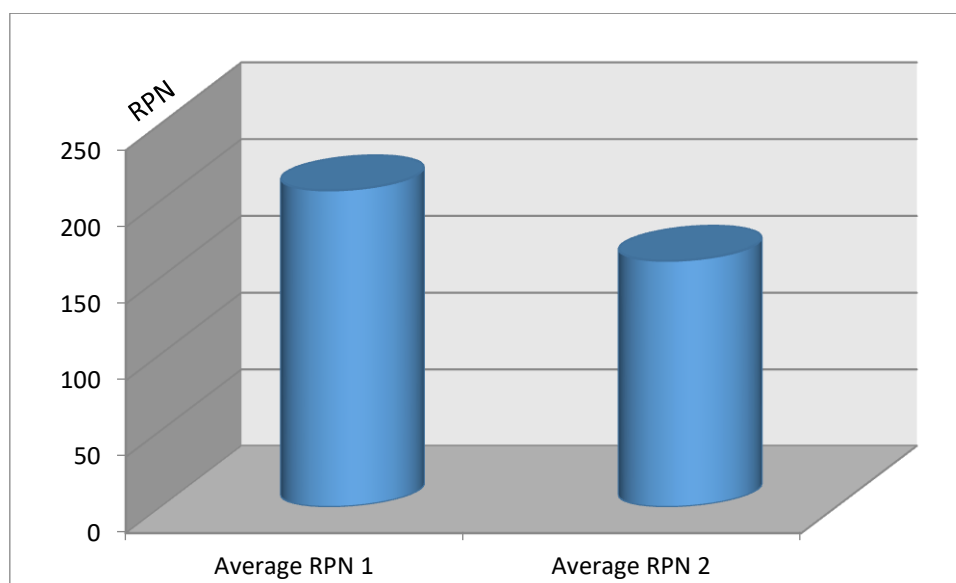
سروصدای ناهنجار محیط کار

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

جدول زیر نشان دهنده عدد قابل قبول و عدد غیر قابل قبول در ارزیابی ریسک می باشد.

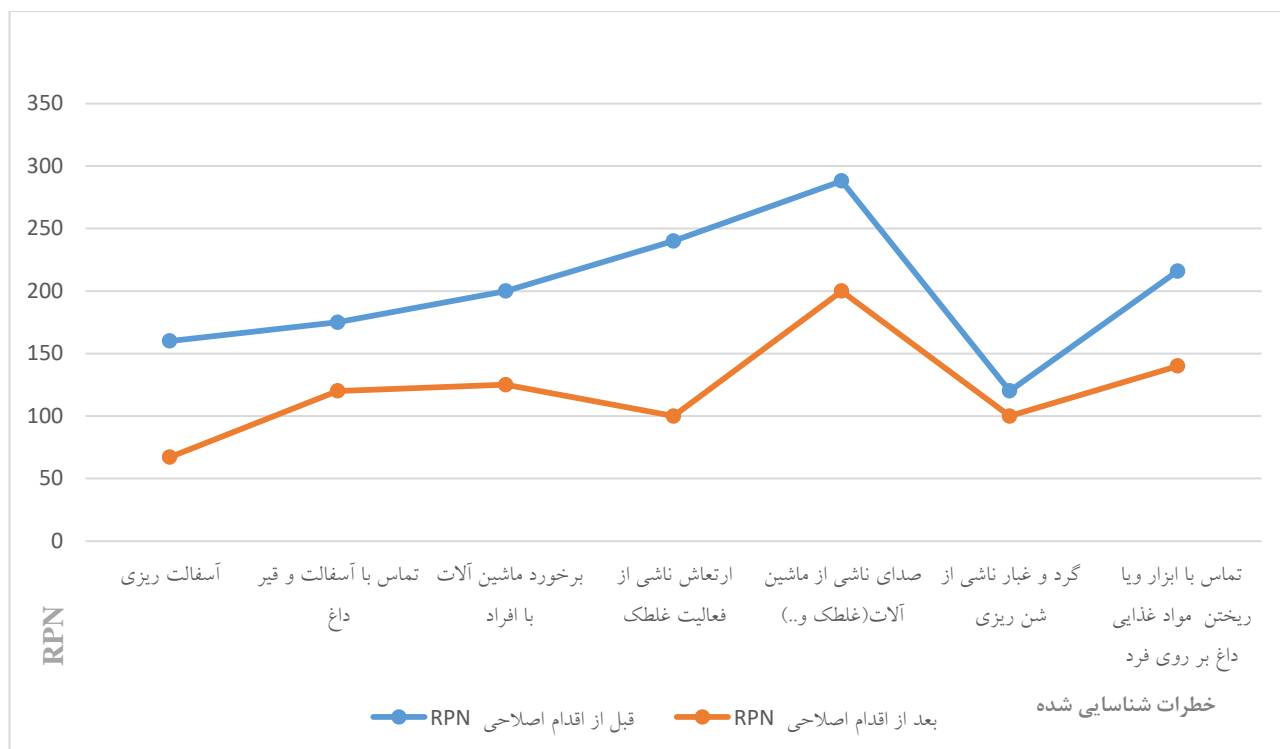
RPN نمره	۲۰۰-۰	۵۰۰-۲۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰
عمل کرد سیستم	قابل قبول	غیر قابل (قبول انجام اقدامات کاهشی لازم)	غیر قابل قبول توقف کامل فرایند - تغییر فرایند کاری

با به دست آوردن میانگین RPN قبل و بعد از اقدامات اصلاحی



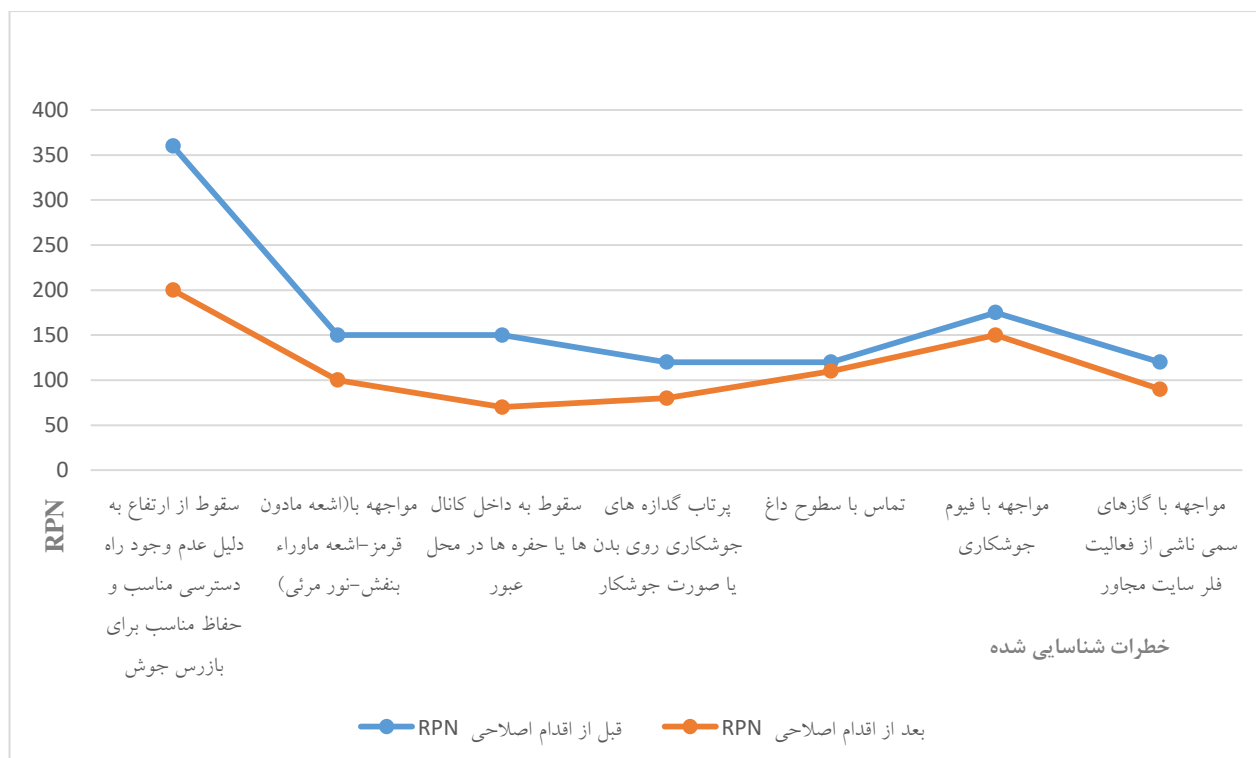
شکل ۸ میانگین RPN اقدامات اصلاحی

با میانگین یابی از RPN های قبل و بعد (شکل ۸) از انجام اقدامات اصلاحی نشان میده که سطح کلی خطرات در واحد نمک زدایی به طور کلی کاهش داشته است و خود تاییدی بر اثر بخش بودن این اقدامات است.



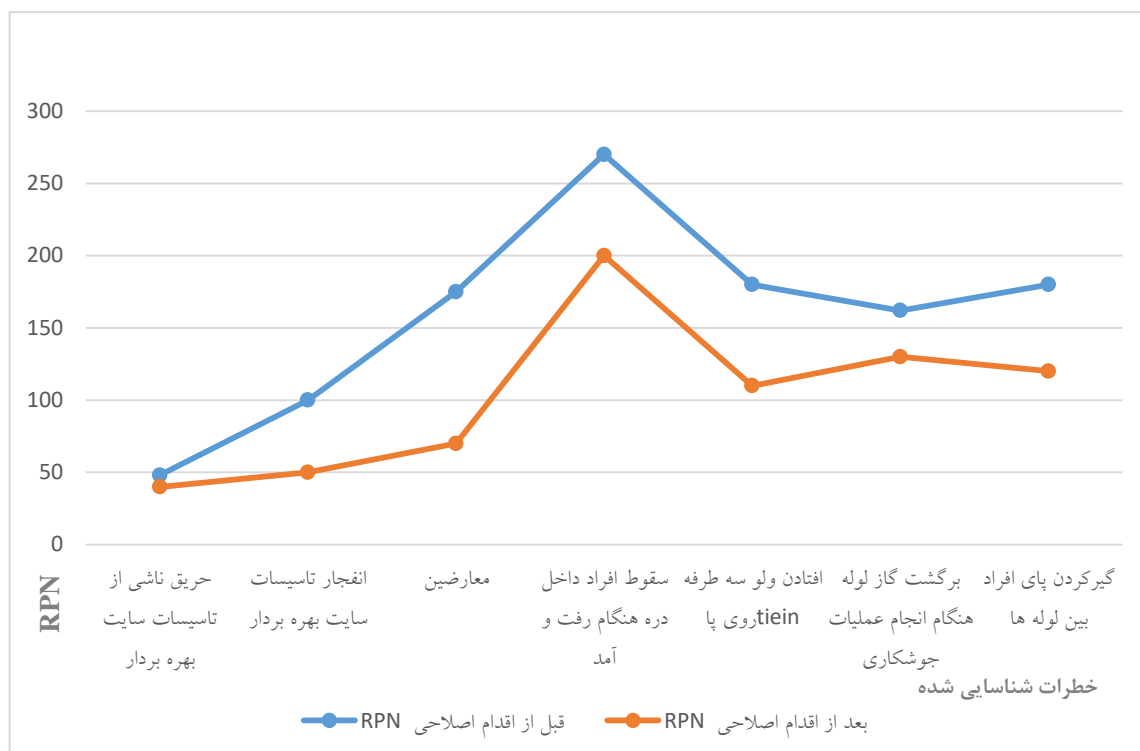
شکل ۹ ارزیابی و مقایسه اعداد ریسک قبل و بعد از اقدام اصلاحی

شکل شماره ۹ نشان می دهد که با اقدامات اصلاحی میزان ریسک و اعداد ریسک کاهش قابل ملاحظه داشته است و همچنین انتشارات مخاطرات محیط زیستی به عدد قابل قبول کاهش یافته است.



شکل ۱۰ ارزیابی و مقایسه اعداد ریسک قبل و بعد از اقدام اصلاحی

ارزیابی بعد از اصلاح و انجام اقدامات ایمنی نشان می دهد که سطح ریسک به میزان قابل قبول کاهش یافته است



شکل ۱۱ ارزیابی و مقایسه اعداد ریسک قبل و بعد از اقدام اصلاحی

ارزیابی ریسک در جدول شماره ۱۱ نشان دهنده کاهش عدد ریسک در مخاطرات مختلف مثل سقوط افراد و افتادن اشیای می باشد.

ارزیابی ریسک HSE با تکنیک FMEA

جداول بصورت کامل کلیه نقایص و علل ایجاد مخاطرات شغلی قالب بندی و مسائل ایمنی موجود در بخش بتن ریزی و موارد مورد نیاز را ارائه می کند همچنین نتایج دیگر نیز بصورت کامل هم واقعیت موجود و هم پیشنهادهای جهت کاهش مخاطرات شغلی ارائه می کند که مهمترین آنها ارائه دستورالعمل های ایمنی مسایل زیست محیطی و آموزش ایمنی و ارائه تجهیزات مناسب حفاظت فردی و اهمیت به بحث ایمنی پیمانکاران است.

ارزیابی ریسک جنبه های زیست محیطی

در بخش ارزیابی ریسک از نظر جنبه های زیست محیطی مسایل مختلفی همچون مصرف انرژی ، تولید پساب و زباله و نشت مواد نفتی و ... مدنظر قرار گرفته است.

ارزیابی ریسک زیست محیطی نشان می دهد که مخاطرات مختلفی از جمله پساب غیر بهداشتی، دفع نامناسب زباله ها، ریختن و نشت زیاد هیدروکربن ها و مسایل آب و هوا و سروصدای ناشی از وسایل نقلیه همه و همه باعث رخ داد مخاطرات شغلی و مخاطرات زیست محیطی بیشتری شده است که نیازمند کنترل مناسب و حذف علل بوقوع پیوستن آنها می باشد.

مقایسه عددهای ریسک حاصل از ارزیابی ریسک زیست محیطی و FMEA

مطالعه شکل های مربوط به اعداد RPN نشان می دهد که مخاطرات شغلی باعث بوجود آمدن طیف وسیعی از مسائل نایمنی در محیط کار می گردد که از جمله می توان موارد زیر را نام برد.

- مخاطرات شغلی
- نشستن زیاد و نامناسب پست صندلی
- دسترسی به تابلوهای برق بدون حفاظت لازم
- احتمال افتادن اجسام بر روی سر
- عدم دسترسی مناسب به خروجی های اضطراری

- مخاطرات زیست محیطی
- آلودگی هوا و آب و خاک با استفاده از روغن ها و گازوئیل
- سروصدای ناهنجار محیط کار

پیشنهاد برای مطالعه‌های آینده

در مطالعه اخیر هم با توجه به وسعت مخاطرات موجود و آلاینده‌های شیمیایی و فیزیکی و مکانیکی که همراه با نقایص بسیاری بر شغل و محیط زیست می‌گردد.

پیشنهاد می‌شود:

مطالعه دقیق با توجه به نقطه محل‌ها خاص و ویژه تر

همچنین مطالعه دقیق بر روی تاسیسات و ماشین آلات فعال

همچنین به صورت ویژه تاثیر مخاطرات بر راندمان کاری

تاثیر مخاطرات بر رضایت شغلی

تاثیر مخاطرات شغلی بر نرخ رخداد حوادث و علل رخ داد حوادث بررسی شده

و ارائه راهکار برای کنترل مخاطرات ارایه گردد

فهرست منابع و مآخذ

۱. بابا محمودی، عبدالرضا؛ ابراهیمی، رعنا؛ شجاعی، امیر احمد، ۱۳۸۸، مرکز عملیات فوریتی، چاپ دوم، تهران، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی هلال احمر ایران.
۲. نبهانی، نادر، ۱۳۸۷، ایمنی و حفاظت فنی، چاپ پنجم، تهران، انتشارات یادوارهی اسدی.
۳. حسین عباس، لاله، ۱۳۸۸، مدیریت بحران و پدافند غیرعامل، مجله تخصصی شرکت ملی نفت، اکتشاف و تولید، ۵۸، ۱.
۴. جزایری، سیدعباس؛ عیوضی سوداگر، فاطمه، ۱۳۸۴، اصول کلی برنامه ریزی و آسیب شناسی مرکز عملیات بحران در برابر سوانح، اولین کنفرانس ملی مدیریت بحران، زلزله و آسیب شناسی اماکن و شریان‌های حیاتی، ۱، ۱.
۵. راحمی، ن.؛ حقیقی، م.؛ امینی، م. و فاتحی فر، ا. ۱۳۸۳. ارزیابی منابع آلودگی هوا حاصل از صنایع نفت و گاز، سمینار تخصصی نفت و گاز و پتروشیمی، شیراز، ۹۰-۱۰۱ ص.
۶. مهندسین مشاور ایمن‌آراء. ۱۳۸۹. مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی پتروشیمی فیروزآباد.
۷. شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران. ۱۳۸۷. طرح کهاب.
۸. Mustafa H. The Study of Human Errors in an Industrial Petrochemical Control Rooms Adopting CREAM Method, with a Cognitive Ergonomics Approach, Master science Thesis, University of social welfare and rehabilitation sciences Tehran. ۲۰۱۰:۳۱۰. [In Persian]
۹. Kerzner H. Project management a systems approach to planning scheduling and controlling, John Will & Sons, New Jersey. ۲۰۰۳:۴۲۰ .
۱۰. Lee E, park Y, shin J. large engineering projected risk management using a Bayesian belief network. Expert systems with applications; ۲۰۰۸; (۳۶): ۵۸۸۰-۵۸۸۷ .
۱۱. Eduljee GH. Trends in risk assessment and risk management. Sci Total Environ ۲۰۰۰; ۲۴۹(۱-۳): ۱۳-۲۳ .
۱۲. KappS.why job safety analysis work. National Safety Council, Safety & Health Publication, ۱۹۹۸.p.۲۲۰ .
۱۳. Stanton N, Salmon P. Predicting Pilot Error on the Flight Deck Aerospace Science and Technology; ۲۰۰۵; ۹ (۶):۵۲۵-۵۳۲.
۱۴. Patricia Thornton & Neil Lunt, ۲۰۱۵. Employment Policies for Disabled People in Eighteen Countries: A Review, ISBN : ۸۷۱۷۱۳ ۲۷ ۷
۱۵. شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، دستورالعمل راهنمای ارزیابی ریسک بهداشتی، شماره: ۲۱۷۰۰۰۶.
۱۶. تقدیسی. دکتر محمدحسین، مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE): ریکردی خلاق در توسعه پایدار، فصلنامه سلامت کار ایران، دوره ۳، شماره ۳ و ۴، پاییز و زمستان ۱۳۸۵.

۱۷. اله وردی، علمشاهی. وجیه اله، معرفی سازمان HSE، وظایف و حوزه تاثیرگذاری آن، مرکز تحقیقات سیمان، دانشگاه علم و صنعت.

۱۸. شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک برای مسئولین ایمنی کارگاه ها. مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار. ۱۳۹۶

۱۹. معاونت فرهنگی و اجتماعی سازمان تأمین اجتماعی، ۱۳۹۵ چهارشنبه ۲۶ خرداد، www.tamin.ir

۲۰. دادخواه، علی اکبر، ۱۳۸۷، بررسی مسائل مرتبط با آموزش ایمنی فرایند در رشته مهندسی شیمی و

ارزیابی دانشجویان دانشگاه صنعتی اصفهان از این درس، اولین کنفرانس بین المللی جایگاه ایمنی،

بهداشت و محیط زیست در سازمانها، اصفهان، شرکت تجارت آروین پیشرو.

۲۱. Specific gravities of typical crude oil, Engineering Toolbox
, www.engineeringtoolbox.com

۲۲. Petroleum Processing Handbook, <https://books.google.com>, ۱۹۹۲

۲۳. تاریخچه ایمنی در صنعت نفت، وبسایت وزارت نفت، www.mop.ir

۲۴. Kirwan B. Human error identification techniques for risk assessment of high risk systems-Part ۱: Review and evaluation of techniques. ApplErgon ۱۹۹۸; ۲۹(۳): ۱۵۷-۷۷.

۲۵. Shorrock ST. Kirwan B. Development and application of a human error identification tool for air traffic control. ApplErgon ۲۰۰۲; ۳۳(۴): ۳۱۹-۳۶.

۲۶. Wiegmann DA. Shappell SA. A human error approach to aviation accident analysis: the human factors analysis and classification system. London: Ashgate Publishing, Ltd.; ۲۰۰۳. p. ۳۸۰.

۲۷. Kim J. Jung W. Jang S. Wang J. A Case Study for the Selection of a Railway Human Reliability Analysis Method ۲۰۰۶. Proceedings of the ۱۹th annual. International Railway; ۲۰۰۹ Sep ۲۸-Oct ۲; Bastad, Sweden; ۲۰۰۹.

۲۸. Baysari MT. Caponecchia C. McIntosh AS. Wilson JR. Classification of errors contributing to rail incidents and accidents: A comparison of two human error identification techniques. Safety Science ۲۰۰۹; ۴۷(۷): ۹۴۸-۵۷.

۲۹. Habibi A. Gharib S. Mohammad fam I et al. Assessment and management of human errors in Refinery Control Room Operators using the SHERPA, Journal of Health Systems Research; ۲۰۱۰ VolVII, No. ۴.

۳۰. Chang, I. & Lin, CH. ۲۰۰۶. A study of storage tank accident. Journal of loss prevention in the process industries, ۱۹: ۵۱-۵۹.

۳۱. Elmqvist, J. & Tehrani, N. ۲۰۰۸. Tool support for incremental Failure Mode and Effects Analysis of component-based systems Design, Conference Automation and Test in Europe Conference and Exhibition (DATE ۰۸), Munich, GERMANY. ۱۵۳۰-۱۵۹۱.

۳۲. Meel, A.; O'Neill, L. M.; Levin, J. H.; Oktem, U. & Keren, N. ۲۰۰۷. Operational risk assessment of chemical industries by Exploiting accident databases. Journal of loss prevention in the process industries, ۲۰: ۱۱۳-۱۲۷.

۳۳. Nivolianitou, Z. S.; Leopoulos, V. N. & Konstantinidou, M. ۲۰۰۴. Comparison of techniques for accident scenario analysis in hazardous system. Journal of loss prevention in the process industries, ۱۷: ۴۶۷-۴۷۵.
۳۴. Yang, X. & Mannan, S. M. ۲۰۱۰. The development and application of dynamic operational risk in oil/gas and chemical processes. Reliability Energy and System Safety, ۹۵: ۸۰۶-۸۱۵.
۳۵. دبیری، غ. و ودایع خیری، ح. ۱۳۸۳. آنالیز حالات بالقوه خرابی و آثار آن، مفاهیم و روش پیاده‌سازی آن، انتشارات آتنا، تهران.
۳۶. خسروی بهزاد. شهرخی محمود. جلالی پرستو. افرادوطن کیوان ارزیابی ریسک فرآیندهای نفتی - مطالعه موردی خطرپذیری نشت کاندنسیت در پالایشگاه اول مجتمع پارس جنوبی، نخستین همایش مهندسی فرایند در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و انرژی. هم‌اندیشان انرژی کیمیا. ۱۳۹۲
۳۷. دهبالائی رسول. شهرخی محمود. کریمی مهدی، تلفیق مهندسی ارزش و مدیریت ریسک در فاز ساخت و طراحی پروژه‌های عمرانی صنایع نفت و گاز، دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع و سیستم‌ها. غیر دولتی - دانشگاه آزاد اسلامی - دانشگاه نجف‌آباد. ۱۳۹۲.
۳۸. صادقیه. احمد و وحدت. محمدعلی و بهارمند حسین، اولویت‌بندی فاکتورهای ریسک موثر در پروژه‌های ساخت شرکت ملی نفت ایران با رویکرد استاندارد PMBOK (مطالعه موردی منطقه پارس جنوبی)، - پایان‌نامه. دولتی - وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری - دانشگاه یزد. ۱۳۸۹
۳۹. جوزی، ع. ۱۳۸۶. ارزیابی و مدیریت ریسک، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
۴۰. طالب، مهدی، ۱۳۸۰، شیوه‌های علمی مطالعات اجتماعی (روش تحقیق علمی)، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ اول، تهران.
۴۱. حافظ‌نیا، محمدرضا، ۱۳۸۱، مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، انتشارات سمت.
۴۲. اریکسون، کلیفتون، ۱۳۹۲، روش‌های واکاوی خطر در ایمنی سیستم، ترجمه شیرازه ارقامی، نشر قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء، قرب نوح (ع)
۴۳. Holder, J. , (۲۰۰۴), Environmental Assessment: The Regulation of Decision Making, Oxford University Press, New York; For a comparative discussion of the elements of various domestic EIA systems, see Christopher Wood Environmental Impact Assessment: A Comparative Review (۲ ed, Prentice Hall, Harlow, ۲۰۰۲)
۴۴. Jaafarzadeh, N., Hesampour, N., Makvandi, M R., (۲۰۱۲) "Environmental risk assessment of Landfill drilling disposal using AHP and EFMEA (Case study: Mansouri oil field)", International Society for Environmental Epidemiology East Asia Chapter (ISEE - EAC). Kuala Lumpur, Malaysia

Abstract:

Introduction:

Studies on industrial incidents have shown that human factor has the most important role in incidents and statistics show that more than 80% of accidents in chemical and petrochemical industry are mistaken and human error. The present study uses FMEA methodology for assessing risk, as well as assessing environmental aspects according to OIED method and then statistical tools and techniques (Spss and Excel) for classifying, sampling, and Analysis to be used. Also, appropriate solutions have been proposed to reduce the significant environmental and worker risks.

Results: In the risk assessment section, in terms of environmental aspects, various issues such as energy consumption, waste water production, and oil spills are considered. Environmental risk assessment shows that various hazards, such as unhealthy wastewater, waste disposal, excessive spills and hydrocarbons, and climate and noise problems caused by vehicles, all have caused occupational hazards and environmental hazards. Which requires proper control and elimination of the causes of their occurrence. Studying the shape of rpn numbers shows that occupational hazards result in a wide range of unsafe workplace situations, such as sitting up and down the seat post, accessing power boards without proper protection, and the possibility of falling objects. On the head.

Discussion and conclusion: In the recent study, we are considering the magnitude of the existing hazards and the chemical and physical and mechanical contaminants that are associated with many defects in occupations and the environment. It is suggested that: A careful study of the specific points of the site, including a detailed study of the active facilities and machines, as well as the particular impact of hazards on work efficiency and the impact of hazards on job satisfaction.

Key words: risk assessment, occupational hazards, environmental risk



Energy Institute For Higher Education
Faculty Of Engineering
Department of Chemical Engineering- HSE
Thesis For
Degree of Master Of Science(M.Sc)

Titele:

Management strategies to reduce the risks and
significant aspects of the workplace in oil
desalination plants- Case Study: Chaman Laleh
desalination plant in Haftkel

Supervisor:

Dr Yousef Yassi, Dr. Mustafa Adelizadeh

By:

Mohammad Goharei

۲۰۱۶-۱۷

