



دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی ایمنی، بهداشت، محیط زیست (HSE)

ارزیابی مخاطرات شغلی در آتش نشانی پالایشگاه آبادان

به کوشش

علیرضا بهادران

استاد راهنما:

دکتر امیرحسین دوامی

شهریور ماه ۱۴۰۰



به نام خدا

اظہارنامہ

اینجانب علیرضا بہادران دانش آموختہ کارشناسی ارشد HSE اظہار می کنم کہ این پایان نامہ حاصل پژوهش خودم بودہ و در جایی کہ از منابع دیگران استفادہ کردہ ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشتہ ام. همچنین اظہار می کنم کہ تحقیق و موضوع پایان نامہ ام تکراری نیست و تعہد می نمایم کہ بدون مجوز موسسہ دستاوردهای آن را منتشر ننمودہ و یا در اختیار غیر قرار ندم. کلیہ حقوق این اثر مطابق با آیین نامہ مالکیت فکری و معنوی متعلق بہ موسسہ آموزش عالی مہر ارونند است.

نام و نام خانوادگی: علیرضا بہادران

تاریخ و امضا:

به نام خدا

ارزیابی مخاطرات شغلی در آتش نشانی پالایشگاه آبادان

به کوشش

علیرضا بهادران

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی موسسه آموزش عالی مهر اروند به عنوان بخشی از

فعالیت های لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

مهندسی ایمنی، بهداشت، محیط زیست (HSE)

از موسسه آموزش عالی مهر اروند

آبادان

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته ی پایان نامه، با درجه ی:

دکتر (استاد راهنما)

دکتر (داور داخلی)

دکتر (داور خارجی)

شهریور ماه ۱۴۰۰

تقدیم به:

خانواده عزیزم

و

همه کسانی که در راه علم و دانش تلاش میکنند.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول	
کلیات	
۱-۱ مقدمه و بیان مساله.....	۲
۱-۲ اهمیت و ضرورت انجام پژوهش.....	۳
۱-۳ اهداف پژوهش.....	۵
۱-۴ سوالات پژوهش.....	۵
۱-۵ تعاریف و مفاهیم پایه.....	۶
۱-۵-۱ خطر.....	۶
۱-۵-۲ تعریف ریسک.....	۶
۱-۵-۳ مدیریت ریسک.....	۷
۱-۵-۴ کنترل ریسک.....	۷
۱-۵-۵ حادثه.....	۸
۱-۵-۶ سلامت شغلی.....	۹
۱-۵-۷ آسیب شغلی.....	۹
۱-۵-۸ انواع روش های ارزیابی ریسک.....	۱۰
۱-۵-۹ پیشگیری و کنترل حوادث ناشی از کار.....	۱۴

فصل دوم

پیشینه تحقیق

۲-۱ پیشینه تحقیقات داخلی.....	۲۲
۲-۲ پیشینه تحقیقات خارجی.....	۲۶

فصل سوم

روش تحقیق

- ۳-۱ معرفی مورد مطالعاتی..... ۳۲
- ۳-۲ روش پژوهش..... ۳۴
- ۳-۳ جامعه و نمونه پژوهش..... ۳۹

فصل چهارم

یافته های تحقیق

- ۴-۱ شناسایی شغل های آتش نشانی پالایشگاه آبادان..... ۴۱
- ۴-۲ شناسایی خطرات شغلی..... ۴۴
- ۴-۳ محاسبه نمره ریسک خطرات شناسایی شده..... ۴۶
- ۴-۴ تجزیه و تحلیل اماری ریسک های برآورد شده..... ۴۹
- ۴-۴-۱ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس شدت وقوع..... ۴۹
- ۴-۴-۲ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس احتمال وقوع..... ۵۰
- ۴-۴-۳ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس سطح ریسک..... ۵۱

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

- ۵-۱ بحث و نتیجه گیری..... ۵۳
- ۵-۱-۱ عوامل ایجاد استرس..... ۵۳
- ۵-۱-۲ دود و گازهای سمی..... ۵۵
- ۵-۱-۳ آتش و حرارت و دود در محل حریق..... ۵۶
- ۵-۱-۴ صدمات فیزیکی در حین انجام وظیفه..... ۵۷
- ۵-۱-۵ پرتوهای یون ساز..... ۵۷

- ۵-۱-۶ عوارض ناشی از وقوع انفجار در صحنه‌ی حادثه..... ۵۷
- ۵-۱-۹ انجام خدمت در کارهای شیفتی ۲۴ ساعته ۵۸
- ۵-۲ ارائه راهکارهای کاهش و کنترل ریسک ۵۹
- ۵-۳ پاسخ به سوالات تحقیق..... ۶۱
- ۵-۴ مقایسه با تحقیقات مشابه..... ۶۳
- ۵-۵ پیشنهادات..... ۶۳
- ۵-۵-۱ پیشنهادات اجرایی ۶۳
- ۵-۵-۲ پیشنهادات پژوهشی ۶۳

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱ شناسایی شغل های آتش نشانی پالایشگاه آبادان	۴۳
جدول ۴-۲ شناسایی خطرات و پیامدهای شغل های مورد بررسی	۴۵
جدول ۴-۳ ماتریس احتمال وقوع خطا	۴۶
جدول ۴-۴ ماتریس شدت وقوع خطا	۴۶
جدول ۴-۵ ماتریس سطح ریسک	۴۸
جدول ۴-۶ تصمیم گیری در خصوص وضعیت خطا	۴۸
جدول ۵-۱ اقدامات کنترلی برای خطرات شناسایی شده در آتش نشانی	۶۰

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۴۹	نمودار ۱-۴ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس شدت وقوع
۵۰	نمودار ۲-۴ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس احتمال وقوع
۵۱	نمودار ۳-۴ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس سطح ریسک

ارزیابی مخاطرات شغلی در آتش نشانی پالایشگاه آبادان

به کوشش

علیرضا بهادران

چکیده:

هر روز در محیط های کار رویدادهای متعددی رخ می دهند که باعث مرگ و آسیب می شوند که با شناسایی و ارزیابی مخاطرات محیط کار، می توان از بسیاری از حوادث پیشگیری کرد. تحقیق کنونی با هدف شناسایی و ارزیابی مخاطرات شغلی در آتش نشانی پالایشگاه آبادان در سال ۱۳۹۹ صورت گرفت. پس از انجام مطالعات اولیه، شغل های موجود در سازمان و وظایف آنها شناسایی گردید که از بین آنها شغل آتش نشان با وظایف مختلف آن بعنوان شغل پرمخاطره برای بررسی انتخاب گردید. سپس بر اساس روش های شهودی، اقدام به شناسایی مخاطرات متناظر با وظائف، بر اساس روش JHA گردید. تعداد ۱۸ خطر عمده برای ۸ وظیفه ی آتش نشان، شامل فرمانده عملیات، آتش نشان راننده، آتش نشان اطفاء حریق، آتش نشان اپراتور موتور برق، آتش نشان اپراتور پمپ، اپراتور بیسیم، متصدی اورژانس و متصدی تدارکات حریق شناسایی و ارزیابی شد. نتایج حاصل از ارزیابی مخاطرات شغل آتش نشان در آتش نشانی پالایشگاه آبادان نشان داد که ۵۰٪ مخاطرات در سطح غیرقابل قبول، ۳۳/۳٪ خطر در سطح نامطلوب، ۱۱/۱٪ در سطح قابل قبول با تجدید نظر و ۵/۶٪ در سطح قابل قبول بدون تجدید نظر ارزیابی گردید. در نهایت اقدامات کنترلی مدیریت و کنترل مخاطرات شغلی نیز ارائه گردید.

واژه های کلیدی: مخاطرات شغلی، آتش نشانی، JHA، کاهش ریسک

فصل اول

کلیات تحقیق

۱- مقدمه و بیان مساله

افزایش فعالیتهای صنعتی و گسترش فناوری و افزایش کاربرد ماشین آلات، روند بروز حوادث در محیطهای صنعتی نیز فزونی یافته است. درسیستمهای سنتی، پس از وقوع حوادث و بروز خسارات جبران ناپذیر، اقدام به بررسی علل حوادث میگردد و نقایص یک سیستم یا فرآیند تعیین میشود، اما امروزه به دلیل وجود انواع مختلف روشهای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک، قبل از وقوع حوادث میتوان نقاط حادثه خیز و بحرانی را مشخص کرد و نسبت به پیشگیری از وقوع حوادث و کنترل آنها اقدام نمود. شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک روشی سازمان یافته و نظام مند برای رتبه بندی و اولویت ریسکها و تصمیم گیری در راستای کاهش ریسک به میزان قابل قبول است (مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار، ۱۳۹۶).

در سیر سریع جهانی شدن، حوادث شغلی مشکلات عمده ای را برای کشورها ایجاد کرده است. بسته به نوع و شدت حوادث شغلی عواقب آن از ناتوانی موقت یا دائم تا مرگ متغیر می باشد. بر طبق مطالعات و پژوهش های صورت گرفته مشخص شده است که بیش از ۸۰ تا ۹۰ درصد حوادث شغلی، مربوط به رفتار نا ایمن و ۱۰ تا ۲۰ درصد آن مربوط به شرایط نا ایمن است. به علت هزینه های بالای ناشی از حوادث شغلی، در دهه های اخیر کشورهای مختلف توجه روز افزونی به این حوادث نشان داده اند (کاکایی و همکاران، ۱۳۹۱).

هر روز در محیط های کار رویدادهای متعددی رخ می دهند که باعث مرگ و آسیب می شوند. این حوادث، اغلب به علت عدم شناسایی خطرات بالقوه و آموزش صحیح کارگران اتفاق می افتد. از این رو، با شناسایی و ارزیابی خطرات محیط کار، می توان از بسیاری از حوادث پیشگیری کرد. و عدد ریسک آنها را محاسبه و کنترل های مورد نیاز را ارایه داد (شمس الدین و همکاران، ۱۳۹۵).

فرآیند ارزیابی خطرات شغلی علاوه بر ارزیابی ریسک به تیم اجازه می دهد که مهمترین ریسکهای موجود در سیستم را درک کنند تا بتوانند اقدامات کنترلی مناسب را پیشنهاد کنند. ارزیابی ریسک فرآیند برآورد احتمال وقوع یک رویداد و بزرگی یا شدت اثرات زیان آور آن می باشد (مالکی- حق شناس، ۱۳۹۱).

J.H.A با اسامی مترادف Job safety analysis و Job safety breakdown و Safety assignment task و غیره یکی از روش های پیشگیری از حادثه و آنالیز خطر است که سابقه ی اجرای آن در کشورهای صنعتی به حدود سال های قبل از ۱۹۳۰ می رسد، این روش مهم ترین ابزار مدیریتی موجود است که به حذف خطرات و کاهش جراحت و حوادث محیط کار کمک می کند، همچنین با شناسایی خطر ها در فرایند تولید تکمیل شده می توان جهت باز آموزی نفرات و افزایش بهره وری از نتایج JSA بهره برد (مالکی- حق شناس، ۱۳۹۱).

از آنجایی که آتش نشانی از مشاغل پرخطر محسوب می شود، در این مطالعه سعی بر اینست که مشاغل مختلف این سازمان شناسایی و خطرات آنها مورد ارزیابی قرار گیرد تا بتوان راهکارهایی برای کاهش حوادث در این محیط کاری ارائه نمود.

۱-۲ اهمیت و ضرورت انجام پژوهش

همه فعالیتهای یک سازمان دارای ریسکهایی است که باید مدیریت گردند، ارزیابی ریسک یک فرآیند کلی از شناسایی، آنالیز و ارزشیابی ریسک می باشد. تولید کننده ریسک باید اسناد و مدارک مربوط به اقدامات کاهش دهنده ریسکها در حد عملکرد معقول را ارائه دهد و بر همین اساس شناسایی مخاطرات متنوع سیستمهای دارای خطر بالقوه جهت تعیین معیارهای پیشگیری ضروری است. از آنجاییکه آتش نشانی از جمله سازمانهایی است که در هر حادثه می تواند آسیبها و حتی تلفات جانی داشته باشد، به منظور حفظ ایمنی پرسنل آتش نشانی، شناسایی خطرات این شغل و ارائه راهکارهای کاهش ریسک خطرات شغلی در آن

¹ job hazard analyze

در حقیقت نیروی انسانی به عنوان مهم ترین عامل در تولید و خدمات همواره توسط عوامل متعددی تهدید می شود که یکی از مهمترین آنها حوادث ناشی از کار می باشد.

به منظور کنترل آسیب ها و صدمات ناشی از عوامل مخاطره آمیز در کار باید به شناختی صحیح از خطر دست پیدا کرد . پس از شناسایی و ارزیابی خطرات، برنامه کنترل و اقدام اصلاحی خطرات به اجرا در خواهد آمد تا خطرات شناسایی شده کاملاً از بین رفته یا به گونه ای تحت کنترل گیرند .

امروزه استفاده از روشهای ارزیابی ریسک در صنایع مختلف رو به گسترش است به طوریکه در حال حاضر بیش از ۷۰ نوع مختلف کیفی و کمی روش ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد این روش ها معمولاً برای شناسایی، کنترل و کاهش پیامدهای خطرات به کار میرود. عمده روش های موجود ارزیابی ریسک روشهای مناسب جهت ارزیابی خطرات بوده و نتایج آنها را میتوان جهت مدیریت و تصمیم گیری در خصوص کنترل و کاهش پیامدهای آن بدون نگرانی به کار برد، هر یک از صنایع بسته به نیاز خود میتواند از روشهای مذکور بهره لازم را کسب کند. این روشها نسبت به یکدیگر دارای مزایا و معایب مختلف میباشد. لذا یکی از وظایف سیستم های ایمنی و بهداشت موجود در هر صنعت (HSE) بررسی کلیه روشهای ارزیابی ریسک ها و خطرات و انتخاب روش مناسب جهت اجرا در صنعت و سازمان مطبوع خود میباشد. بطور کلی میتوان گفت که از نوع روش استفاده شده در ارزیابی ریسک و عمق ارزیابی آن تا حدی می توان به توانایی سیستم ایمنی موجود و در نتیجه نحوه مدیریت ایمنی در صنعت مذکور پی برد . معمولاً سطح ریسک قابل قبول برای هر سازمان یا هر فرد متفاوت بوده و بستگی به منابع مالی و اقتصادی، محدودیت های تکنولوژیکی عوامل انسانی مجرب، صلاحدید و تصمیم مدیریت و ریسکهای زمینه ای مثل ریسک های مخفی دارد (ابراهیم زاده، ۱۳۸۸).

سازمان ها معمولاً نیاز به سیستمی دارند که علاوه بر ارزیابی فعالیت ها و فرآیند شان بتواند در خصوص وضعیت ریسک، تعیین معیارهای ریسک قابل تحمل و مشخص نمودن دقیق ریسک دقیق فرآیندهایشان، و... آنان را رهنمون نماید که بسته به پیچیدگی فعالیت هر صنعت نوع سیستمی که بتواند آنان را به هدف مذکور برساند متفاوت است. لذا سازمان ها باید بتوانند از نوع روشهای ارزیابی ریسک که در این مقاله هدف بررسی و مطالعه آنهاست یکی یا تلفیقی از چند مورد را انتخاب نمایند . در برخی از موارد و جهت پاره ای از

فرآیندهای حساس به خصوص در صنایع شیمیایی تولید محصولات انفجاری و احتراقی بایستی قبل از تعیین نوع روش کلیه روشها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و بهترین روش با توجه به منابع مالی، نیاز به اطلاعات کیفی یا کمی و یا کیفی و کمی، محدودیت زمان، محدودیت نیروی انسانی کارآزموده، نوع کاربرد روش شناسایی ریسک، مزایا و معایب هر یک از سیستم های مذکور انتخاب نمایند.

اصولا تجزیه تحلیل سیستمها یک روش پر مهارت بوده و بایستی توسط تیم کاملی از کارشناسان که نسبت به سازمان خود شناخت کامل دارند صورت پذیرد انتخاب درست روش شناسایی ریسک به کارایی روش انتخابی و تعیین دقیق ریسک ها می انجامد، همچنین در صورتیکه ریسک هر فرآیند به درستی شناخته شده باشد تعیین ریسک قابل قبول و اقدامات اصلاحی جهت کاهش ریسک ملموس تر است (ابراهیم زاده، ۱۳۸۸).

۱-۳ اهداف پژوهش

هدف اصلی: ارزیابی مخاطرات شغلی در آتش نشانی پالایشگاه آبادان

اهداف فرعی:

شناسایی مشاغل پرخطر در آتش نشانی پالایشگاه آبادان

شناسایی خطرات هر شغل در آتش نشانی پالایشگاه آبادان

تعیین سطح ریسکهای هر یک از خطرات شناسایی شده

ارائه راهکارهای کاهش و کنترل ریسک در آتش نشانی پالایشگاه آبادان

۱-۴ سوالات پژوهش

سوال اصلی تحقیق: مخاطرات شغلی در آتش نشانی پالایشگاه آبادان کدامند؟

سوالات فرعی:

مشاغل پرخطر در آتش نشانی پالایشگاه آبادان کدامند؟

خطرات هر شغل در آتش نشانی پالایشگاه آبادان چیست؟

سطح ریسکهای هر یک از خطرات شناسایی شده به چه میزان است؟

آیا با راهکارهای کاهش و کنترل ریسک می توان خسارات ناشی از حادثه را در آتش نشانی پالایشگاه آبادان

کاهش داد؟

۱-۵ تعاریف و مفاهیم پایه

۱-۵-۱ خطر

خطر در مفهوم عام به دو صورت کلی بیان می شود: طبیعی و ساخت دست بشر. خطر طبیعی مانند فوران آتشفشانی، طوفان، گردباد، سیل، زلزله، امواج گرمایی، کولاک و غیره که قابلیت پیشگیری ندارند و تنها اقدام و آمادگی بشر پیش بینی در جهت کاهش اثرات آن بوده و امکان مقابله کامل با آن نیست. اما خطر ساخت دست بشر، مانند انفجار یا آتش سوزی است. خطر ویژگی ذاتی یک ماده است که می تواند به تجهیزات انسان یا محیط زیست آسیب برساند. بنابراین خطر شرایطی است که دارای پتانسیل صدمه به افراد، آسیب رسانی به تجهیزات، از بین بردن مواد یا کاهش کارایی در انجام یک عمل از پیش تعیین شده باشد. به همین ترتیب می توان گفت خطر شرایطی است که تماس نا مطلوب با یک منبع انرژی را فراهم میکند که می توان آن را جزء خطرات بالقوه دانست.

۱-۵-۲ تعریف ریسک

ریسک عبارت است از احتمال وقوع یک حادثه با آثار منفی در مقایسه با اهداف ریسک بر حسب احتمال وقوع و آثار آن اندازه گیری می شود.

$$\text{شدت} \times \text{احتمال} = \text{مقدار ریسک}$$

۱-۵-۳ مدیریت ریسک

یک مدیریت فرایند است که هدف آن کاهش امکان آثار زیان‌آور یک فعالیت از طریق اقدام آگاهانه برای پیش‌بینی حوادث ناخواسته و برنامه‌ریزی برای اجتناب از آنها می‌باشد.

مدیریت ریسک در شش مرحله انجام می‌گیرد:

- شناسایی عوامل بالقوه خطرناک
 - تعیین کسانی یا امکاناتی که خسارت می‌بینند
 - ارزشیابی سطح ریسک (اولویت بندی ریسک)
 - اقدامات کنترل ریسک
 - ثبت نتایج مهم
 - بازنگری فرایند ارزیابی
- (ابراهیم زاده، ۱۳۸۸).

۱-۵-۴ کنترل ریسک

سلسله مراتب کنترل ریسک بشرح زیر است:

- حذف^۱
- جایگزینی^۲
- کنترل‌های مهندسی (جداسازی، عایق‌سازی، تهویه و ...) ^۳
- کاهش زمان تماس^۴
- نظم و انضباط کارگاهی^۵

^۱ Elimination

^۲ Substitution

^۳ Engineering control

^۴ Reduce Time exposure

^۵ Good House keeping

• سیستم ایمن کار^۱

• آموزش و اطلاع رسانی^۲

• وسایل حفاظت^۳

• تسهیلات بهداشتی^۴

• پایش و نظارت^۵

(ابراهیم زاده، ۱۳۸۸).

۱-۵-۵ حادثه

حادثه ناشی از کار عبارت است از اتفاق یا پیامدی که در جریان انجام کار پدید آمده و با صدمات شغلی مرگبار یا غیر مرگبار همراه می باشد (اداره کل بازرسی کار، ۱۳۹۸).

مطابق ماده ۶۰ قانون تامین اجتماعی حوادث ناشی از کار حوادثی است که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای بیمه شده اتفاق می افتد مقصود از حین انجام وظیفه تمام اوقاتی است که بیمه شده در کارگاه یا موسسات وابسته یا ساختمان ها و محوطه آن مشغول کار باشد و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه عهده دار انجام ماموریتی باشد اوقات مراجعه به درمانگاه و یا بیمارستان و یا برای معالجات درمانی و توانبخشی و اوقات رفت و برگشت بیمه شده از منزل به کارگاه جز اوقات انجام وظیفه محسوب می گردد مشروط بر اینکه در زمان عادی رفت و برگشت به کارگاه اتفاق افتاده باشد حوادثی که برای بیمه شده حین اقدام برای نجات سایر بیمه شدگان و مساعدت به آنان اتفاق می افتد حادثه ناشی از کار محسوب می شود.

¹ Safe System of work

² Training and Information

³ Personal protective equipment

⁴ Welfare

⁵ Monitoring and Supervision