

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
دانشکده فنی مهندسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)
گرایش : شیمی HSE

عنوان

ارزیابی ریسک ایمنی بهداشت و محیط زیست در تصفیه خانه
فاضلاب اردبیل به روش ویلیام فاین

استاد راهنما

دکتر مرتضی عالیقدری

استاد مشاور

دکتر رضا حاجی محمدی

نگارش

داود محمدی مزرعه خلفی

تابستان ۱۳۹۶

تقدیم به:

مادر

عزیز و بزرگوام که علیرغم تحمل سختی ها و دشواریهای فراوان مسیر پرپیچ و خم کسب دانش و معرفت را برایم هموار نموده و از دعای خیرشان بی نصیب نبوده ام.

سپاسگزاری:

تشکر و سپاس بی پایان مخصوص خدایی است که بشر را آفریده و به او قدرت اندیشیدن داده و تواناییهای بالقوه را در وجود انسان قرار داده و او را امر به تلاش و کوشش نموده و راهنمایی را برای هدایت بشر فرستاده است.

پس از ارادت خاضعانه به درگاه خداوند بی همتا لازم است از استاد ارجمند جناب آقای دکتر مرتضی عالیقدری به خاطر سعه صدر و رهنمودهای دلسوزانه که در تهیه این تحقیق مرا مورد لطف خود قرار دادند و راهنماییهای لازم را نمودند تشکر و قدردانی نموده، موفقیت همگان را از درگاه احدیت خواهانم.

چکیده

امروزه تحلیل و آنالیز ریسک یکی از مهمترین فرآیندها در صنایع به شمار می رود. سازمانها در تلاشند تا ریسک های فرآیندهای مختلف را شناسائی نموده و با طبقه بندی و رتبه بندی آنها، در پی احصاء مهمترین ریسک ها برآیند یکی از صنایعی که به این طبقه بندی نیاز زیادی دارد تصفیه خانه ها هستند لذا در این تحقیق به ارزیابی ریسک در تصفیه خانه اردبیل پرداخته شده است. این تحقیق از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی قرار دارد و از نظر شیوه اجرا در زمره تحقیقات توصیفی-پیمایشی قرار می گیرد. توصیفی از این جهت که به رتبه بندی ریسک ها می پردازد و پیمایشی از این جهت که با استفاده از ابزار میدانی این کار صورت می پذیرد. شیوه گرد آوری اطلاعات به روش میدانی و کتابخانه ای است و در روش میدانی از فیش ها و جداول مربوط به داده های تحلیل ریسک استفاده شده است. روش کار بدین گونه است که در ابتدا ریسک ها مورد رتبه بندی قرار گرفته است که جداول فصل چهارم تمامی ریسک ها بر اساس نمره ریسک ویلیام فاین رتبه بندی شده اند. در مرحله بعد ریسک های مربوطه در دو دسته ریسک بالا و ریسک پایین خوشه بندی شده است، برای خوشه بندی ریسک ها از الگوریتم میانگین کا استفاده شده است و هر یک از خوشه های ریسک بر اساس شباهت نقاط در یک دسته قرار گرفته اند. راهکار های احصاء ریسک بر اساس خوشه ای که هر ریسک در آن جای گرفته است اولویت بندی شده اند به این ترتیب که در ابتدا خطر هایی که با ریسک بالا وجود دارند احصاء شوند و سپس خطر های با ریسک پایین احصاء شوند. نهایتاً با استفاده از نتایج این پایان نامه تصفیه خانه اردبیل قادر خواهد بود که برنامه ریزی مناسبی برای احصاء ریسک های خود انجام دهد و راهکار های مربوطه را بر اساس اولویت به اجرا گذارد.

کلید واژه: ریسک، ویلیام فاین، خوشه بندی، احصاء ریسک، ارزیابی ریسک.

فهرست مطالب

چکیده ج

فصل اول: کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه ۲

۲-۱ بیان مسئله ۳

۳-۱ ضرورت تحقیق ۴

۴-۱ اهداف تحقیق ۵

۵-۱ سوالات تحقیق ۶

۶-۱ قلمرو تحقیق ۶

۱-۶-۱ قلمرو زمانی تحقیق ۶

۲-۶-۱ قلمرو مکانی تحقیق ۶

۳-۶-۱ قلمرو موضوعی تحقیق ۶

۷-۱ جنبه نوآوری تحقیق ۷

۸-۱ تعریف واژگان مفهومی تحقیق ۷

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۱-۲ مقدمه ۱۰

۲-۲ ریسک ۱۱

۱-۲-۲ تعریف ریسک ۱۱

۲-۲-۲ انواع مختلف ریسک ۱۱

۳-۲-۲ طبقه بندی ریسک ها براساس شرایط وقوع ریسک ۱۳

۴-۲-۲ مراحل فرایند تصمیم گیری در مدیریت ریسک ۱۳

۵-۲-۲ استراتژی های مدیریت ریسک ۱۷

۶-۲-۲ ارزیابی ریسک ۱۹

۱-۶-۲-۲ تعریف ارزیابی ریسک ۱۹

۲-۶-۲-۲ مدل های مختلف ارزیابی ریسک ها و خطرات ۲۰

۳۰	۳-۲ بهداشت حرفه ای
۳۰	۱-۳-۲ تعریف بهداشت حرفه ای
۳۱	۲-۳-۲ اصول بهداشت حرفه ای
۳۴	۳-۳-۲ اهداف بهداشت حرفه ای
۳۵	۴-۳-۲ برنامه‌های بهداشت حرفه ای
۳۷	۵-۳-۲ نقش بهداشت حرفه ای در توسعه پایدار
۴۰	۴-۲ محیط کار
۴۰	۱-۴-۲ ویژگی‌های محیط کار مناسب
۴۱	۲-۴-۲ شاخص‌های محیط کار
۴۲	۳-۴-۲ عوامل زیان آور محیط کار
۴۳	۴-۴-۲ شرایط محیط کار
۴۴	۵-۲ روش‌های تعیین ریسک
۴۴	۱-۵-۲ روش FMEA
۴۴	۱-۱-۵-۲ معرفی روش FMEA
۴۵	۲-۱-۵-۲ انواع FMEA
۴۵	۳-۱-۵-۲ مزایای سیستم FMEA
۴۶	۴-۱-۵-۲ فرایند FMEA
۴۶	۵-۱-۵-۲ گام اجرایی FMEA
۴۷	۲-۵-۲ روش ویلیام فاین
۴۷	۱-۲-۵-۲ تکنیک ویلیام فاین در آنالیز ریسک
۵۱	۶-۲ پیشینه تحقیقات
۵۱	۱-۶-۲ پیشینه تحقیقات در داخل کشور
۵۵	۲-۶-۲ پیشینه تحقیق در خارج از کشور
فصل سوم: مواد و روشها	
۶۰	۱-۳ نوع روش تحقیق
۶۱	۲-۳ جامعه و نمونه آماری

۳-۳ ابزار و روش جمع آوری اطلاعات	۶۱
۳-۴-۱ روش جمع آوری اطلاعات	۶۱
۳-۴-۲ ابزار جمع آوری اطلاعات	۶۲
۳-۵ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات	۶۲
۳-۶ محدودیت های تحقیق	۶۵

فصل چهارم: نتایج

۴-۱ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های کار در ارتفاع و گودی	۶۸
۴-۱-۱ رتبه بندی ریسک های کار در ارتفاع و گودی	۶۸
۴-۱-۲ خوشه بندی ریسک های کار در ارتفاع و گودی	۶۸
۴-۲ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های کار قسمت های متحرک چرخان	۶۹
۴-۲-۱ رتبه بندی ریسک های کار در قسمت های متحرک چرخان	۶۹
۴-۲-۲ خوشه بندی ریسک های قسمت های متحرک چرخان	۶۹
۴-۳ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های بهداشتی	۷۰
۴-۳-۱ رتبه بندی ریسک های بهداشتی	۷۰
۴-۳-۲ خوشه بندی ریسک های بهداشتی	۷۰
۴-۴ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های موتورخانه ساختمان	۷۱
۴-۴-۱ رتبه بندی ریسک های موتورخانه ساختمان	۷۱
۴-۴-۲ خوشه بندی ریسک های موتورخانه ساختمان	۷۱
۴-۵ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های حمل بار و جرثقیل	۷۲
۴-۵-۱ رتبه بندی ریسک های حمل بار و جرثقیل	۷۲
۴-۵-۲ خوشه بندی ریسک های حمل بار و جرثقیل	۷۲
۴-۶ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های ایمنی بازدیدکارشناسان و خدمات عمومی و فضای سبز	۷۳
۴-۶-۱ رتبه بندی ریسک های ایمنی بازدیدکارشناسان و خدمات عمومی و فضای سبز	۷۳
۴-۶-۲ خوشه بندی ریسک های ایمنی بازدیدکارشناسان و خدمات عمومی و فضای سبز	۷۴
۴-۷ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های تردد در محوطه ساختمان مواد شیمیایی	۷۴
۴-۷-۱ رتبه بندی ریسک های تردد در محوطه ساختمان مواد شیمیایی	۷۴

- ۷۵-۲-۷-۴ خوشه بندی ریسک های تردد در محوطه ساختمان مواد شیمیایی ۷۵
- ۷۵-۸-۴ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های کار در واحد گاز کلر ۷۵
- ۷۵-۱-۸-۴ رتبه بندی ریسک های کار در واحد گاز کلر ۷۵
- ۷۶-۲-۸-۴ خوشه بندی ریسک های کار در واحد گاز کلر ۷۶
- ۷۷-۹-۴ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های واحد نگهداری و تعمیرات ۷۷
- ۷۷-۱-۹-۴ رتبه بندی ریسک های واحد نگهداری و تعمیرات ۷۷
- ۷۷-۲-۹-۴ خوشه بندی ریسک های واحد نگهداری و تعمیرات ۷۷
- ۷۸-۱۰-۴ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های ایمنی ۷۸
- ۷۸-۱-۱۰-۴ رتبه بندی ریسک های ایمنی ۷۸
- ۷۹-۲-۱۰-۴ خوشه بندی ریسک های ایمنی ۷۹
- ۷۹-۱۱-۴ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های انفجار در سیستم ۷۹
- ۷۹-۱-۱۱-۴ رتبه بندی ریسک های انفجار در سیستم ۷۹
- ۸۰-۲-۱۱-۴ خوشه بندی ریسک های انفجار در سیستم ۸۰
- ۸۰-۱۲-۴ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های بهداشتی و زیست محیطی ۸۰
- ۸۰-۱-۱۲-۴ رتبه بندی ریسک های بهداشتی و زیست محیطی ۸۰
- ۸۱-۲-۱۲-۴ خوشه بندی ریسک های بهداشتی و زیست محیطی ۸۱
- ۸۲-۱۳-۴ رتبه بندی و خوشه بندی ریسک های آلودگی محیط ۸۲
- ۸۲-۱-۱۳-۴ رتبه بندی ریسک های آلودگی محیط ۸۲
- ۸۲-۲-۱۳-۴ خوشه بندی ریسک های آلودگی محیط ۸۲

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

- ۸۴-۱-۵ نتیجه گیری ۸۴
- ۸۵-۲-۵ بحث و نتیجه گیری ۸۵
- ۸۷-۳-۵ پیشنهادات تحقیق ۸۷
- ۸۷-۱-۳-۵ پیشنهادات به بهره وران تحقیق ۸۷
- ۸۸-۲-۳-۵ پیشنهادات به سایر محققان ۸۸
- ۸۸-۴-۵ مقایسه نتایج تحقیق با تحقیقات پیشین ۸۸

منابع ۸۹

منابع فارسی ۸۹

منابع لاتین ۹۱

فهرست جداول

جدول ۱-۲ معیار تعیین پیامد حوادث.....	۴۸
جدول ۲-۲ میزان مواجهه حوادث.....	۴۸
جدول ۳-۲ ارزیابی ریسک احتمال پیامدهای حادثه.....	۴۹
جدول ۴-۲ خلاصه نمره ریسک (R) و فعالیتهای ضروری.....	۴۹
جدول ۵-۲ فاکتور هزینه	۵۰
جدول ۶-۲ درجه تصحیح.....	۵۱
جدول ۱-۴ رتبه بندی ریسک های کار در ارتفاع و گودی تصفیه خانه اردبیل.....	۶۸
جدول ۲-۴ خوشه بندی ریسک های کار در ارتفاع و گودی تصفیه خانه اردبیل.....	۶۹
جدول ۳-۴ رتبه بندی ریسک های کار در قسمت های متحرک چرخان تصفیه خانه اردبیل.....	۶۹
جدول ۴-۴ خوشه بندی ریسک های کار در قسمت های متحرک چرخان تصفیه خانه اردبیل.....	۷۰
جدول ۵-۴ رتبه بندی ریسک های بهداشتی تصفیه خانه اردبیل.....	۷۰
جدول ۶-۴ خوشه بندی ریسک های بهداشتی تصفیه خانه اردبیل.....	۷۰
جدول ۷-۴ رتبه بندی ریسک های موتورخانه ساختمان تصفیه خانه اردبیل.....	۷۱
جدول ۸-۴ خوشه بندی ریسک های موتورخانه ساختمان تصفیه خانه اردبیل.....	۷۱
جدول ۹-۴ رتبه بندی ریسک های حمل بار و جرثقیل تصفیه خانه اردبیل.....	۷۲
جدول ۱۰-۴ خوشه بندی ریسک های حمل بار و جرثقیل تصفیه خانه اردبیل.....	۷۳
جدول ۱۱-۴ رتبه بندی ریسک های ایمنی بازدیدکارشناسان و خدمات عمومی و فضای سبز تصفیه خانه اردبیل.....	۷۳
جدول ۱۲-۴ خوشه بندی ریسک های ایمنی بازدیدکارشناسان و خدمات عمومی و فضای سبز تصفیه خانه اردبیل.....	۷۴
جدول ۱۳-۴ رتبه بندی ریسک های تردد در محوطه ساختمان مواد شیمیایی تصفیه خانه اردبیل.....	۷۵
جدول ۱۴-۴ خوشه بندی ریسک های تردد در محوطه ساختمان مواد شیمیایی تصفیه خانه اردبیل.....	۷۵
جدول ۱۵-۴ رتبه بندی ریسک های کار در واحد گاز کلر تصفیه خانه اردبیل.....	۷۶
جدول ۱۶-۴ خوشه بندی ریسک های کار در واحد گاز کلر تصفیه خانه اردبیل.....	۷۶
جدول ۱۷-۴ رتبه بندی ریسک های واحد نگهداری و تعمیرات تصفیه خانه اردبیل.....	۷۷
جدول ۱۸-۴ خوشه بندی ریسک های واحد نگهداری و تعمیرات تصفیه خانه اردبیل.....	۷۸

- جدول ۱۹-۴ رتبه بندی ریسک های ایمنی تصفیه خانه اردبیل..... ۷۸
- جدول ۲۰-۴ خوشه بندی ریسک های ایمنی تصفیه خانه اردبیل..... ۷۹
- جدول ۲۱-۴ رتبه بندی ریسک های انفجار در سیستم تصفیه خانه اردبیل..... ۷۹
- جدول ۲۲-۴ خوشه بندی ریسک های انفجار در سیستم تصفیه خانه اردبیل..... ۸۰
- جدول ۲۳-۴ رتبه بندی ریسک های بهداشتی و زیست محیطی تصفیه خانه اردبیل..... ۸۱
- جدول ۲۴-۴ خوشه بندی ریسک های بهداشتی و زیست محیطی تصفیه خانه اردبیل..... ۸۱
- جدول ۲۵-۴ رتبه بندی ریسک های آلودگی محیط تصفیه خانه اردبیل..... ۸۲
- جدول ۲۶-۴ خوشه بندی ریسک های آلودگی محیط تصفیه خانه اردبیل..... ۸۲

فصل اول:

کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

امروزه استفاده از روشهای ارزیابی ریسک در صنایع مختلف رو به گسترش است به طوری که 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 میتوان 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.

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