



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

شماره مجوز مجله: ۸۰۴۰۰

زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۶/۲۲

شناسایی و اولویت بندی ریسکهای میدان نفتی یادآوران به روش ویلیام فاین

علی بوعدار^۱، امیرحسین دوامی^{۲*}

^۱ کارشناسی ارشد گروه مهندسی HSE، موسسه آموزش عالی مهرانوند، آبادان، ایران

^۲ استادیار گروه مهندسی HSE، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد اهواز، اهواز، ایران

Davami.ah1352@gmail.com

چکیده

حذف خطرات و کاهش حوادث امروزه یکی از مهم ترین شاخص های بررسی وضعیت یک سازمان تعداد و شدت حوادث به وقوع پیوسته در آن سازمان می باشد، لذا هر مدیر لایق سریعاً به فکر کاهش تعداد و شدت حوادث تا حد حذف و به صفر رساندن آن می افتد و در این زمینه اقدامات لازم را انجام میدهد. در این تحقیق به منظور ارزیابی ریسک فعالیت ها و حوادث غیر مترقبه منجر به بروز ریسک در میدان نفتی یادآوران از روش توصیفی- تحلیلی و با شیوه پیمایشی (نظرسنجی از خبرگان و متخصصان)، شناسایی و طبقه بندی استفاده گردید و به جهت تعیین نمره ریسک از روش William Fine استفاده شده است. به جهت اجرای این روش ها، ابتدا فعالیت های موجود در سایت عملیاتی میدان نفتی ۶ مورد بررسی و به طور کامل شناسایی گردیدند، پس از آن با استفاده از روش فوق حاصل ضرب فاکتورهای مربوط به روش، میزان اعداد اولویت ریسک برای هر کدام از فعالیت ها محاسبه شد و در انتها با توجه به نظرات متخصصان، راهکارهای مدیریتی به منظور کاهش میزان ریسک فعالیت ها ارائه گردید. براساس یافته های پژوهش حاصل از روش William Fine، ۷۲٪ از ریسک های میدان نفتی ابودر در سطح بالا، ۲۲٪ از ریسک ها در سطح متوسط و تنها ۶٪ از ریسک ها در سطح پایین قرار می گیرند.

واژه های کلیدی: میدان نفتی یادآوران، ارزیابی ریسک، William Fine

مقدمه:

پیشرفت های صنعتی، برنامه های توسعه و پروژه های زیر بنایی با وجود تمامی مزایا و منافع که برای انسان به همراه داشته است، سر منشاء بسیاری از مخاطرات، ریسک ها و نارسایی های قابل توجهی نیز بوده اند. ارزیابی خطر روشی سازمان یافته و نظام مند در شناسایی خطرات و برآورد خطر برای رتبه بندی تصمیمات، در راستای کاهش خطر به حدی قابل قبول است (کاکایی و همکاران، ۱۳۹۶). در چند دهه اخیر وقوع حوادث هولناکی مانند بوپال هند، سوسو ایتالیا، فلیکس برو انگلستان و همچنین شدت



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

زبان‌های جانی و مالی سوانح در صنایع مختلف اهمیت شناسایی مخاطرات و کنترل ریسک‌های ایمنی و بهداشت شغلی را دوچندان نموده است (عابدی و همکاران، ۱۳۹۸).

امروزه می‌توان با استفاده از روشهای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک، نقاط حادثه‌زا و بحرانی را قبل از وقوع حادثه مشخص و نسبت به پیشگیری از وقوع حوادث و کنترل اقدام نمود. روشهای ارزیابی ریسک این قابلیت را دارند تا بتوانند قبول از وقوع یک حادثه احتمال وقوع آن را با شدتی مشخص تعیین نمایند. یکی از روشهای ارزیابی ریسک که در قادر است ارزیابی دقیق از میزان ریسک با تلفیق سه پارامتر شدت، احتمال و احتمال تماس داشته باشد و همچنین قادر به ضرورت و موجه نمودن هزینه های خطر (ریسک مالی) می باشد، روش ویلیام-فاین است (مکنت جو و امیدواری، ۱۳۹۴).

در عصر توسعه صنایع و پیشرفت تکنولوژی، کارخانجات نقش مهمی در فرایند تولید و چرخه اقتصادی کشورها به عهده دارند و کارگران به عنوان عوامل انسانی جهت استفاده از تکنولوژی برتر، از سرمایه‌های با ارزش محسوب می‌گردند، لذا حفظ و ارتقاء توانایی‌های جسمانی و روانی کارگران به عنوان نیروی مولد محور توسعه جامعه از ضرورت‌های حتمی می‌باشد (زارعی، ۲۰۱۴). در حقیقت نیروی انسانی به عنوان مهم‌ترین عامل در تولید و خدمات همواره توسط عوامل متعددی تهدید می‌شود که یکی از مهمترین آنها حوادث ناشی از کار می‌باشد (ابوترابی، ۲۰۱۴). انجام اقدامات برنامه‌های کنترلی و بهسازی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی نه تنها سبب بهبود شرایط کاری و کیفیت زندگی افراد بلکه سبب صرفه‌جویی در هزینه‌های مختلف می‌شود (کوهنورد و همکاران، ۱۳۹۴).

یکی از صنایعی که در آن ریسک خطرات ایمنی بالا بوده و هر ساله تعداد زیادی از کارگران شاغل در آن را دچار آسیب و ازکارافتادگی میکند صنایع استخراج و بهره‌برداری نفت است که وجود تنوع در ماشین‌آلات و نوع سفارش و کار سبب شده است که این صنعت به عنوان یکی از صنایع خطرناک معرفی گردد. استفاده از روش ویلیام-فاین در این پژوهش این فرصت را ایجاد میکند که با استفاده از الگوی پیشنهادی بتوان قضاوت‌های شخصی ارزیاب‌ها را به حداقل رساند. مدیریت ریسک یک روش مدیریت علمی برای شناسایی، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل ریسک است و بر این اساس برای مقابله موثر با ریسک، برای دستیابی به حداکثر امنیت با حداقل هزینه انجام می‌شود (ژانگ، ۲۰۱۱).

مطالعات گذشته نشان می‌دهد که عامل‌های میزان تماس و احتمال وقوع به ترتیب اثرگذارترین و تأثیرپذیرترین عامل در تعیین رتبه ریسک درمدل ویلیام فاین شناسایی شدند و همچنین زیرعامل‌های عدم استفاده از تجهیزات مناسب در هنگام انجام فعالیت و حمل و نقل، برای عامل میزان تماس و عدم وجود دستورالعمل مناسب انجام فعالیت برای عامل احتمال وقوع و شکل فیزیکی مواد بکار رفته در فعالیت برای عامل شدت پیامد، اثرگذارترین زیرعامل شناخته شدند (مکنت جو و امیدواری، ۱۳۹۴).

روش ویلیام فاین یک روش علمی و مورد تأیید جهت تصمیم‌گیری درباره ضرورت و توجیه هزینه‌های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هرچه سریعتر برنامه‌های کنترل خطرات می‌باشد که در این راستا مورد وثوق متخصصان ایمنی می‌باشد. اساس این تکنیک بر پایه محاسبه و ارزیابی ریسک می‌باشد. این روش به مدیران کمک میکند که با اولویت بندی برنامه‌های کنترل خطرات و حوادث و تعیین فوریت برنامه‌های کنترلی به منظور تسریع در رسیدن به اهداف مشخص به صورت کاملاً شفاف گام بردارند (کنارودی و بهادری، ۱۳۹۱).

در این تحقیق فعالیتها و ریسکهای میدان نفتی یادآوران شناسایی و مورد ارزیابی و رتبه بندی قرار میگیرد و در پایان راهکارهای کنترلی برای کاهش و کنترل ریسک‌ها ارائه میگردد. ضمناً با استفاده از روش ویلیام فاین، اثربخشی و صرفه اقتصادی اقدامات اصلاحی مورد ارزیابی قرار میگیرد.



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

روش تحقیق

مورد مطالعاتی در این تحقیق میدان نفتی یادآوران است. میدان یادآوران، از میدان‌های نفتی ایران است، که در استان خوزستان در ۷۰ کیلومتری جنوب غربی شهر اهواز و شمال خرمشهر، واقع شده‌است. ابعاد میدان ۱۵ در ۴۵ کیلومتر است. حجم نفت درجای این میدان نفتی ۱۷ میلیارد بشکه برآورد می‌شود.

با توجه به موضوع پژوهش، روش تجزیه و تحلیل اطلاعات از داده‌های کمی و کیفی همزمان استفاده می‌شود، در انجام این تحقیق ابتدا با استفاده از بازدیدهای میدانی فعالیت‌های موجود در سایت عملیاتی به طور کامل شناسایی شده و سپس به کمک روش William Fine در محیط نرم افزار آماری Excel وضعیت ریسک برای هر یک از فعالیت‌ها و بررسی و تحلیل اطلاعات انجام خواهد شد.

روش William Fine، ریسک را تابعی از احتمال وقوع خطر، پیامد ناشی از آن و میزان تماس با خطر می‌داند. در این روش رتبه ریسک از طریق ذیل محاسبه می‌گردد (ابطحی، ۱۳۹۳).

میزان احتمال * میزان تماس * میزان پیامد = رتبه ریسک

این روش جهت تصمیم‌گیری اینکه هزینه اصلاح یک خط چقدر قابل توجیه است و چگونه بایستی اصلاح شود بکار می‌رود، می‌توان از فرمول زیر جهت محاسبه میزان هزینه قابل توجیه استفاده کرد (ابطحی، ۱۳۹۳)

$J = R/CF * DC$ J=Cost Justification Value : میزان هزینه قابل توجیه

CF= Cost Factor فاکتور هزینه

DC=Degree of Correction Value درجه میزان اصلاح

و بر اساس درصد کاهش ریسک اقدام اصلاحی تعیین می‌شود، Fine پیشنهاد می‌نماید که اگر $J > 10$ باشد هزینه قابل توجیه و اگر $J < 10$ باشد قابل توجیه نیست.

جدول شماره ۱: شدت پیامد (C)

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



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

جراحات و خسارات اندک	۱
----------------------	---

جدول شماره ۲: میزان تماس (E)

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)
۲	یکبار در سال
۱	بندرت (ممکن است در طول عمر سیستم رخ دهد)
۰.۵	احتمال وقوع آن خیلی کم است

جدول شماره ۳: احتمال وقوع (P)

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 شماره ۴: نمره ریسک و اقدامات کنترلی

نرخ	فعالیت های لازم
۲۰۰-۱۵۰۰	اقدام فوری اصلاحی - توقف پروسه تا زمان کاهش خطر
۹۰-۱۹۹	نیاز به بررسی و توجه هر چه سریع تر است
۰-۸۹	خطر بایستی بدون تأخیر برطرف شود ولی وضعیت اضطراری نیست



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

یافته ها

نتایج ارزیابی ریسک های ناشی از فعالیت های پروژه با روش William Fine

پس از شناسایی فعالیت های مهم توسط متخصصان گروه، و تکمیل کاربرگ های William Fine و طی جلسات متعدد، ریسک ها توسط متخصصین HSE نفرات عملیات، تعمیرات، فرآیند و برق در واحد تحت بررسی شناسایی و نمره دهی شده و عدد ریسک محاسبه گردید در این تحقیق تمام فعالیت های تعیین شده مورد ارزیابی قرار گرفت و با استفاده از روش ویلیام فاین تحت بررسی مورد شناسایی قرار گرفت، نتایج در جداول زیر آمده است.

جدول شماره ۵: برآورد میزان ریسک های ناشی از فعالیت های پروژه با روش William Fine

سطح ریسک	عدد اولویت ریسک اولیه	فعالیت	ردیف
H	3000	پی کنی ، شمع کوبی، کف سازی و فشرده سازی خاک	۱
H	3000	انبارش تجهیزات ، لوله ها ، کالاهای و مواد شیمیایی	۲
H	6000	حوادث ثانویه شامل آتش سوزی و انفجار ناشی از پروژه های مجاور	۳
H	3000	حمل و نقل لوله و تجهیزات	۴
H	3000	بلند کردن و جابجا کردن لوله ها و تجهیزات	۵
M	900	گوجگاری (فعالیت آماده سازی محل جوشکاری جهت تکمیل فرآیند جوش)	۶
H	2500	ساب زدن و استفاده از دستگاه سنگ برش	۷
H	3000	حمل و نقل دریایی و تخلیه بار	۸
H	3000	عایق کاری لوله ها	۹
H	3000	تست فشار (هیدروتست)	۱۰
M	1500	داربست بندی	۱۱
L	225	احداث و ترمیم راه های دسترسی	۱۲
H	3000	تولید و توزیع استیلین	۱۳
L	225	رنگ آمیزی	۱۴
H	3000	(sand blast)بلاستینگ)	۱۵



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

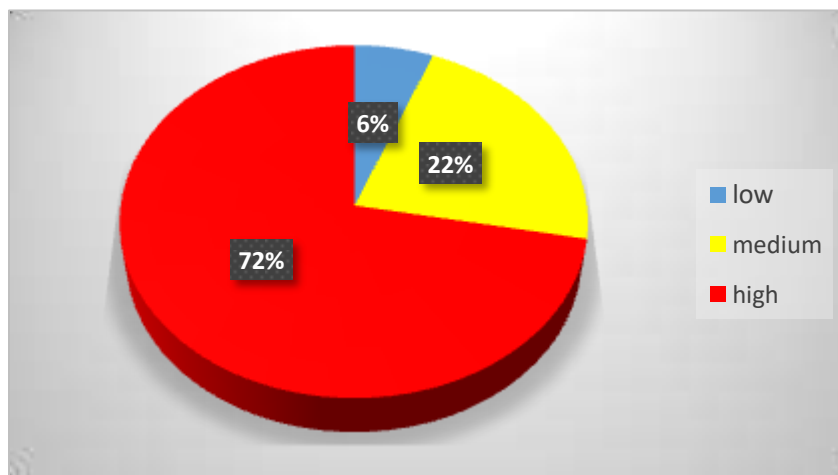
M	900	تخلیه اضطراری محل در شرایط اضطراری	۱ ۶
H	3000	Phase array تست های الکتراسونیک و	۱ ۷
H	3000	تست مخازن گازوئیل	۱ ۸
H	3000	اجرای شبکه های برق رسانی	۱ ۹
H	3000	PT و MT تست های مخرب	۲ ۰
H	2500	رادیوگرافی صنعتی	۲ ۱
H	3000	تست های غیر مخرب	۲ ۲
H	3000	جوش کاری ، برش کاری الکتروود و گرمکاری الکتروود	۲ ۳
H	3000	برش دستی هوا و گاز ، مونتازکاری	۲ ۴
M	900	تنش زدایی	۲ ۵
H	2500	نجاری و برش کاری چوب	۲ ۶
M	1500	کار در محوطه بسته	۲ ۷
M	1500	عملیات زنگ زدایی	۲ ۸
M	900	برش کاری پالپ پشم شیشه	۲ ۹
H	3000	سوزاندن زباله	۳ ۰
H	2500	تولید پسماند و دپوی ضایعات صنعتی	۳ ۱



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

شامل آتش سوزی و انفجار ناشی از پروژه های مجاور، حمل و نقل لوله و تجهیزات، بلند کردن و جابجا کردن لوله ها و تجهیزات، ساب زدن و استفاده از دستگاه سنگ برش، حمل و نقل دریایی و تخلیه بار، عایق کاری لوله ها، تست فشار (هیدروتست)، تولید و توزیع استیلین، بلاستینگ (sand blast)، تست های الکتراسونیک و Phase array، تست مخازن گازوئیل، اجرای شبکه های برق رسانی، تست های مخرب MT و PT، رادیوگرافی صنعتی، تست های غیر مخرب، جوش کاری، برش کاری الکتروود و گرمکاری الکتروود، برش دستی هوا و گاز، مونتاژکاری، نجاری و برش کاری چوب، سوزاندن زباله، تولید پسماند و دپوی ضایعات صنعتی، استفاده از وسایل نقلیه سنگین و سبک در سایت و جاده، فعالیت های کاری در خشکی و سایت عملیاتی، اطفاء حریق و وقوع جنگ و زلزله و موج بلند (سونامی) در محدوده های ریسک های با سطح بالا (H) قرار می گیرند، فعالیت های احداث و ترمیم راه های دسترسی و رنگ آمیز در مرحله ساخت پروژه با روش ویلیام فاین در محدوده ریسک های با سطح پایین (L) قرار دارند و سایر فعالیت ها از قبیل گوجگاری (فعالیت آماده سازی محل جوشکاری جهت تکمیل فرآیند جوش)، داربست بندی، تخلیه اضطراری محل در شرایط اضطراری، تنش زدایی، کار در محوطه بسته، عملیات زنگ زدایی، برش کاری پالپ پشم شیشه و بازید کنندگان در سایت در محدوده های ریسک با سطح متوسط (M) قرار دارند.

همانطور که در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است، برآورد سطح ریسکهای پروژه با روش ویلیام فاین، نشان داد که ۷۲٪ از ریسک های میدان نفتی یادآوران در سطح بالا (High Risk) و بالاتر از عدد ۲۰۰۰ قرار دارند، ۲۲٪ از ریسک ها در سطح متوسط (Medium Risk) و بین اعداد ۸۹۰ تا ۱۹۹۰ قرار دارند و تنها ۶٪ از ریسک ها در سطح پایین (Low Risk) یعنی کمتر از عدد ۹۰۰ می باشند.



نمودار شماره ۲: فراوانی سطح ریسک های پروژه

بحث و نتیجه گیری

اجرای عملیات در میدان نفتی یکی از کارهای بسیار پر مخاطره صنعتی است که همراه با آسیب های جزیی تا شدید جانی و اقتصادی می باشد و استقرار یک نظام هماهنگ و نظام مند ایمنی در این مرحله از اهمیت بالایی برخوردار است، چرا که حساسیت



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ایمنی در این صنعت به گونه ای است که دقت، سرعت و آگاهی مناسبی را می طلبد؛ به نحوی که کلیه عملیات و پرسنل مربوطه را تحت پوشش قرار داده و بر اساس برنامه ای مدون و نظامی هماهنگ بر کلیه امور نظارت کامل داشته باشد. نتایج این تحقیق نشان میدهد که استفاده از روش ویلیام فاین این مزیت را دارا می باشد که می تواند با تلفیق شدت پیامد و احتمال رخداد و میزان تماس با ریسک، تأثیر قضاوت های شخصی را در ارزیابی میزان مخاطرات کاهش دهد. نتایج نشان داد که ۷۲ درصد از ریسکهای پروژه در سطح بالا، ۲۲ درصد در سطح ریسک متوسط و ۶ درصد در محدوده ریسکهای با سطح پایین قرار دارند.

در نهایت و در انتهای گزارش این تحقیق پیشنهادات اجرایی درخصوص موضوع تحقیق در قالب اقدامات کاهش و کنترل ریسک در بخش های قبل بطور مفصل ارائه گردید. بطور کلی میتوان بازدید دوره ای، انجام تعمیرات دوره ای، سنجش و ارزیابی عوامل زیان آور محیط کار، استفاده از تجهیزات استاندارد، رعایت دستورالعملهای ایمنی را بعنوان اصلی ترین پیشنهادات اجرایی ارائه نمود.

منابع

- امیدواری، منوچهر، مکنث جو، مرتضی. ۱۳۹۲. ارزیابی ریسک ایمنی با استفاده از مدل ویلیام- فاین بهبودیافته با تلفیق DEMATEL در محیط فازی در فرایند ماشینکاری، دوماهنامه بهداشت و سلامت کار. دوره ۲۱، شماره ۵
- جوزی، سید علی، فرید، شکوه، ارجمندی، رضا، نوری، جعفر، ۱۳۹۲، ارزیابی ریسک محیط زیستی واحد یوتیلیتی فازهای ۱۵ و ۱۶ منطقه پارس جنوبی با استفاده از روش EFMEA، مجله پژوهش های محیط زیست، سال ۴، شماره ۷، ص ۷۲-۵۹.
- سیدنعمه، سیده ابتسام و فاطمه کریمی اورگانی، ۱۳۹۴، ارزیابی ریسک ایمنی و بهداشت کارخانجات نفت و گاز، اولین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران، تهران، انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین
- کاکائی، حجت الله، پورنجف، عبدالحسین، کاکایی، زهرا، صفر پور، فرحناز، رضائی، حسین. ۱۳۹۶. ارزیابی ریسک به روش ویلیام فاین در پالایشگاه گاز ایلام در سال ۱۹۳۱. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایلام. دوره بیست و پنج، شماره ششم
- کنگاواری، مهدی؛ سجاد سلیمی؛ عبدالحمید کریمی کیان و رحمان بهمنی، ۱۳۹۳، ارزیابی و مدیریت ریسک با استفاده از روش تجزیه و تحلیل شکست و آثار آن (FMEA)، اولین همایش بین المللی HSE در پروژه های عمرانی، معدن، نفت و گاز، تهران، موسسه مقاوم سازی و بهسازی لرزه ای ایران

Canu, D. M., Solidoro, C., Bandelj, V., Quattrocchi, G., Sorgente, R., Olita, A., ... & Cucco, A. (2015). Assessment of oil slick hazard and risk at vulnerable coastal sites. *Marine pollution bulletin*, 94(1), 84-95.

Kankara, R. S., Arockiaraj, S., & Prabhu, K. (2016). Environmental sensitivity mapping and risk assessment for oil spill along the Chennai Coast in India. *Marine pollution bulletin*, 106(1), 95-103.

Mousavian, Narjes Alsadat, Mansouri, Nabiollah, Nezhadkurki, Farhad, 2017. Estimation of heavy metal exposure in workplace and health risk exposure assessment in steel industries in Iran. *Measurement*. Volume 102, Pages 286-290



ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



Zheng, Q. C., Yao, A. L., Guan, H. P., JIANG, H. Y., & GU, D. M. (2013). Risk analysis for oil & gas pipelines. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25(3), 505-523.