



ارزیابی ریسک بهداشتی واحد الفین شرکت پلی مر آریا ساسول به روش هیرا

محمدجواد قاسمی *

گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، اهر، ایران

محمدرضا روشنی

گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهر، اهر، ایران

(دریافت مقاله فروردین ۱۳۹۴ و تایید خرداد ۱۳۹۴)

چکیده

از آنجا که اصلی‌ترین ارکان دستیابی هر سازمان به اهداف عالی خویش، نیروی انسانی متخصص و متعهد می‌باشد و از طرفی سرمایه اصلی هر سازمانی، نیروی انسانی آن سازمان است، حفظ این عامل برای عمر سازمان بسیار مهم و حیاتی است. بر مبنای هدف مذکور به ارزیابی ریسک بهداشتی با رویکرد انسانی واحد الفین شرکت پلی مر آریا ساسول با روش شناسایی خطر و ارزیابی ریسک^۱ (HIRA) پرداخته شد. با توجه به تنوع و گستردگی مواجهه پرسنل با عوامل زیان‌آور محیط کار به منظور کنترل موثر این عوامل، ابتدا به شناخت خطرات و ارزیابی آن، سپس به ارائه راه کارهای پیشگیری و حذف و در گام بعدی به کنترل و آمادگی مواجهه برای به حداقل رساندن صدمات پرداخته شد. از مهم‌ترین راه کارهای پیشنهاد شده در این مطالعه می‌توان به: تعیین اهداف بهداشتی براساس خط مشی شرکت، تهیه شناسنامه شغلی براساس نتایج اندازه‌گیری‌های عوامل زیان‌آور محیط کار و صدور اقدام اصلاحی به منظور کنترل این عوامل، بازدید از واحد و تهیه چک لیست بهداشتی و تمرین عکس‌العمل در مواقع اضطراری اشاره کرد.

کلیدواژه: ارزیابی ریسک بهداشتی، مواجهه شغلی، HIRA

مقدمه

براساس آمار منتشره از سوی سازمان جهانی بهداشت، چهار میلیون نفر در سطح جهان در صنایع شیمیایی مشغول به کار هستند و به‌طور مستقیم با خطرات ناشی از این صنایع اعم از آتش سوزی‌ها، انفجارها، ماشین آلات و تاسیسات و آلودگی‌های ناشی از خطاهای فرآیندی و غیر فرآیندی مواجهه هستند که سالانه یک میلیون انسان در اثر تماس غیر ایمن با مواد شیمیایی فوت نموده و یا از کار افتاده می‌شوند. ارزیابی ریسک می‌تواند یکی از راه‌کارهای مهم در زمینه شناسایی و کنترل مواجهه با خطرات ذکر شده و جلوگیری و یا به حداقل رساندن صدمات نیروی انسانی باشد [۱]. بدون انجام ارزیابی ریسک، ممکن است زمان و منابع صرف خطرات کم اهمیت‌تر شده و از مخاطرات مهم و قابل توجه غفلت گردد [۲].

در صنعت پتروشیمی که یکی از صنایع مهم در توسعه‌ی اقتصادی کشور محسوب می‌شود، با انجام فرآیندهای متعدد فرآورده‌های نفتی و گازی، مواد اولیه مورد نیاز بسیاری از صنایع دیگر تولید می‌گردد. در نتیجه کارکنان با آلاینده‌ها و خطرات متنوع مواجهه یافته و در معرض ریسک‌های جدی قرار می‌گیرند. لذا نیاز به یک برنامه‌ی جامع برای تعیین مواد شیمیایی مخاطره‌آمیز و دیگر خطرات تأثیرگذار بر روی سلامتی افراد مورد مواجهه و همچنین تعیین فرآیندها و وظایف پر مخاطره بیش از پیش احساس می‌شود [۳].

در سال ۸۹ جهانگیری و همکارش در مطالعه‌ای به منظور ارزیابی ریسک بهداشتی مواجهه شغلی با عوامل زیان‌آور شیمیایی در یک واحد صنعتی به این نتایج دست یافتند که کارکنان واحد مورد بررسی در طول فعالیت‌کاری خود با ۱۰ ماده شیمیایی متیل اتیل کتون، اپی کلروهیدرین، فنل، اسید سولفوریک، کلروبنزن، تولوئن، ایزوپروپانول، متیلن کلراید، اسید کلریدریک و استن مواجهه هستند. از بین مواد فوق رتبه ریسک مواجهه با ماده اپی کلروهیدرین در دو شغل بهره‌بردار مخازن و یوتیلیتی و تعمیرات بیش‌ترین مقدار و در مرحله بعد مواجهه با اپی کلروهیدرین در شغل بازرسی فنی و مواجهه با متیل اتیل کتون در شغل بهره‌بردار مخازن و

یوتیلیتی بالاترین رتبه ریسک مواجهه را به خود اختصاص می‌دهند [۴].

در سال ۹۱ موسویان و همکارش روش‌های مختلف ارزیابی ریسک بهداشتی دی اکسین را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. نتیجه مطالعات نشان داد روش ارزیابی ریسک بهداشتی سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا ۱۹۸۶ با توجه به غلظت‌های اندک این آلاینده در صنایع و شرایط اقتصادی مناسب‌ترین روش ارزیابی می‌باشد [۵].

در سال ۹۲ فولادی و همکارانش به منظور ارزیابی ریسک بهداشتی ناشی از مواجهه شغلی باترکیبات BTEX در یکی از صنایع پتروشیمی، بعد از تعیین وظایف شغلی و فرآیندهای کاری کارکنان، نسبت به اندازه‌گیری آن‌ها در هر یک از وظایف شغلی اقدام و درجه خطر HR و درجه مواجهه کارکنان با مواد شیمیایی ER را محاسبه نمودند. در نهایت سطح ریسک بهداشتی مواجهه با هر یک از ترکیبات BTEX در وظایف شغلی را تعیین نمودند. آنان گزارش نمودند که از بین ترکیبات فوق رتبه ریسک مواجهه با بنزن در مشاغل بهره‌بردار و تعمیرات مقادیر بالایی دارد که به دلیل سرطان‌زا بودن آن حائز اهمیت است [۶]. در این مطالعه به ارزیابی ریسک بهداشتی با رویکرد انسانی واحد الفین شرکت پلی‌مر آریاساسول با روش شناسایی خطر و ارزیابی ریسک (HIRA) پرداخته شد. موقعیت جغرافیایی شرکت پلی‌مر آریاساسول در شکل (۱) نشان داده شده است.



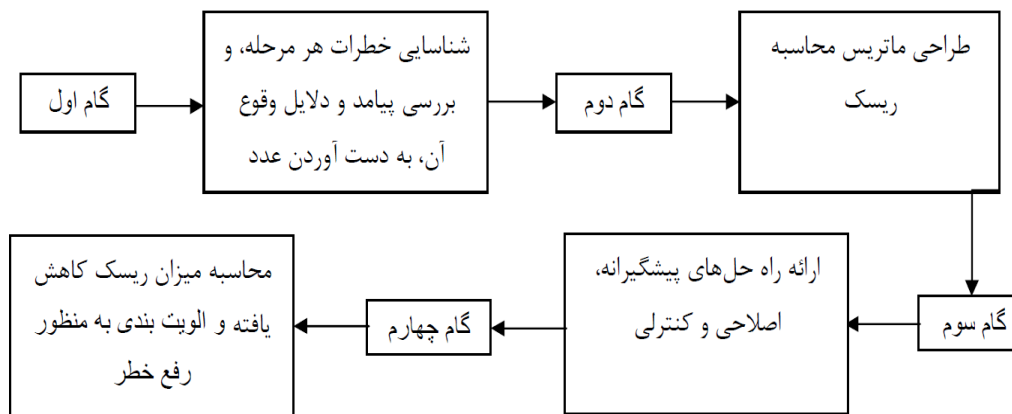
شکل ۱: تصویر ماهواره‌ای موقعیت مجتمع پتروشیمی پلی‌مر

آریاساسول [۷]

مواد و روش‌ها

در این مطالعه به منظور شناسایی و ارزیابی خطرات بالقوه و بالفعل بهداشتی موجود در شرکت پلی مر آریاساسول واقع در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس جنوبی که یکی از

مجموع‌های بزرگ صنعت پتروشیمی در ایران است، از روش هیرا استفاده شد. در این روش، تکنیک شناسایی خطر و ارزیابی ریسک هیرا طی ۴ گام بررسی شد که در نمودار ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱ - مراحل اجرای تکنیک هیرا

جدول ۱: بررسی تعیین اولویت خطر بر اساس سطح ریسک و اقدامات پیشنهادی

اقدامات پیشنهادی	سطح ریسک	احتمال وقوع خطر
اقدام فوری اصلاحی لازم است. محل پر خطر بایستی در برنامه ریزی کاهش ریسک شغلی قرار داده شود. بدلیل عدم کنترل یا کنترل ناکافی، ارزیابی محل باید شامل موارد زیر باشد. بررسی و اندازه گیری و کنترل مهندسی بصورت دائم ارائه اقدامات کنترل موقت، تجهیزات حفاظت فردی و انجام اقدامات کنترلی با آموزش، گردش شغلی، حفظ محیط کاری، کنترل فوری بهداشت شغلی، ارزیابی برنامه‌های اجرایی پایش بهداشت شغلی باید فوراً انجام شود. نظارت بر برنامه های اجرا و نگهداری.	سطح ۱	بالا: (ریسک‌های غیر قابل قبول) ناحیه قرمز و نارنجی و زرد رنگ ماتریس
	سطح ۲	
	سطح ۳	
توجهات لازم و اقدامات فوری در اسرع وقت بایستی صورت گیرد. تا حد امکان کمتر از حد آلا رپ قرار گیرد. در حال حاضر خطر ممکن است در کنترل باشد، اما وضعیت می تواند بدتر شود. برنامه نظارت بر بهداشت شغلی نیازمند برنامه‌ی زمانی داده‌ها است.	سطح ۴	متوسط؛ (ریسک‌های قابل پذیرش / بهبود مستمر) ناحیه آبی و صورتی رنگ ماتریس
	سطح ۵	
به اقدام فوری نیاز ندارد. خطر در حال حاضر تحت کنترل است، اما به طور منظم نیاز به پایش دارد. در صورت امکان آنالیز ایمنی شغلی را قبل از شروع بکار انجام دهید.	سطح ۶	کم: (سطح قابل تحمل) ناحیه سبز رنگ ماتریس

مفهوم رنگ‌های به کار رفته و تعیین اولویت خطر بر اساس سطح ریسک که در ۶ سطح (۳ سطح ریسک غیر قابل قبول)، (۲ سطح ریسک قابل پذیرش با بهبود مستمر) و ۱ سطح ریسک قابل چشم پوشی تقسیم بندی گردیدند و اقدامات پیشنهادی در روش هیرا در این جدول نشان داده شده است.

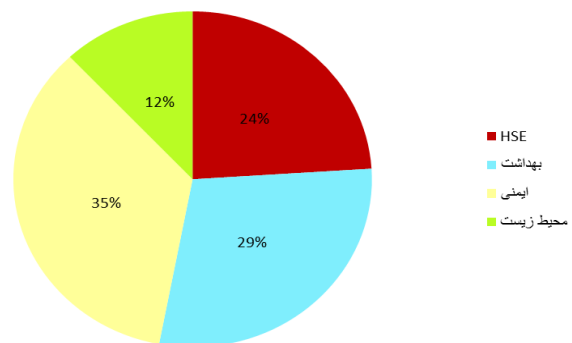
یافته‌ها

جدول ۲: خطرات بهداشتی شناسایی شده در ارزیابی ریسک

شماره ریسک	نوع ریسک	خطر شناسایی شده	سطح ریسک اولیه	سطح ریسک ثانویه
R ۱	بهداشت	خطر آتش سوزی و انفجار ناشی از نشت گازها و مایعات قابل اشتعال و مواد هیدروکربنی از تاسیسات واحد، مخازن و محل‌های بارگیری	یک	سه
R ۳	بهداشت	در معرض قرار گرفتن مواد شیمیایی و سمی مانند دی متیل دی سولفید، اسید سولفوریک، اسید کلریک، کاستیک (سود سوز آور)، متانول و ...	سه	چهار
R ۹	بهداشت	انجام کارهای سنگین فیزیکی (تجهیزات سنگین)، حالت‌های بد فیزیکی بدن، پله‌های عمودی، راه پله‌ها، استرس نوبت کار، کار یکنواخت و تکراری	سه	پنج
R ۱۰	بهداشت	قرار گرفتن در معرض مناطق پر سر و صدا مانند کمپرسور و ...	سه	چهار
R ۱۱	بهداشت	آب و هوای گرم و داغ محیطی و تاسیسات با سطوح گرم و سرد	چهار	پنج
R ۱۳	بهداشت	قرار گرفتن در معرض گرد و غبار و آلاینده‌های هوا بر اثر فعالیت واحد، بخارات (فیوم) جوشکاری، پشم شیشه (عایق تجهیزات)	چهار	شش
R ۱۴	بهداشت	قرار گرفتن در معرض اشعه‌های خطرناک و زیان آور ناشی از پرتوکاری، کوره‌ها حرارتی (اندازه گیری دما) و فلرینگ	سه	پنج
R ۱۶	بهداشت	میزان روشنایی	دو	پنج
R ۱۷	بهداشت	قرار گرفتن در معرض ارتعاشات در ناحیه کمپرسور	سه	پنج

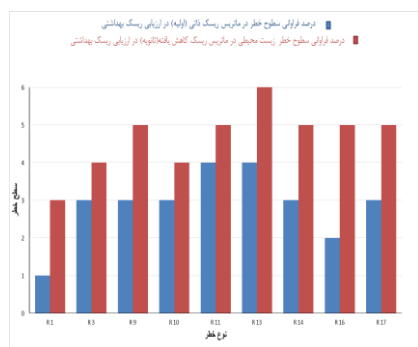
عدد ۱ در نظر گرفته شد. هم‌چنین برای احتمال وقوع پیامدها در بازه عددی ۱ تا ۷، برای بیش‌ترین احتمال وقوع عدد ۷ و برای کم‌ترین احتمال وقوع عدد ۱ در نظر گرفته شده است که با استفاده از فرمول عدد اولویت ریسک (RPN) شدت ضربدر احتمال وقوع و بر اساس ماتریس ۷*۷، به وسیله آن میزان ریسک محاسبه شده که از ۶ سطح خطر (سطح ۱ خطر با رنگ قرمز، سطح ۲ خطر با رنگ نارنجی، سطح ۳ خطر با رنگ زرد، سطح ۴ خطر با رنگ آبی، سطح ۵ خطر با رنگ صورتی و سطح ۶ خطر با رنگ سبز) بر اساس شدت میزان ریسک تقسیم بندی شده است. در آن سطح ۱ دارای بیش‌ترین میزان خطر و سطح ۶ دارای کم‌ترین میزان خطر می‌باشد. پس از شناسایی ریسک‌ها، علت وقوع و بعد از آن پیامدهای احتمالی ناشی از بروز خطرات بررسی گردید که ریسک‌های (R1)، (R3)، (R9)، (R10)، (R14)، (R16)، (R17) در سطح ریسک‌های بهداشتی غیر قابل قبول و ریسک‌های (R11)، (R13) در سطح ریسک بهداشتی قابل پذیرش با بهبود مستمر قرار

در بررسی فعالیت-فرآیند مطالعه شده، ۹ خطر کلی در مرحله ارزیابی ریسک بهداشتی انجام شده، شناسایی گردید که در جدول (۲) نشان داده شده است. همان‌طور که در نمودار ۲ مشاهده می‌شود درصد فراوانی نوع خطر مربوط به خطرات بهداشتی ۲۹٪ بوده است.



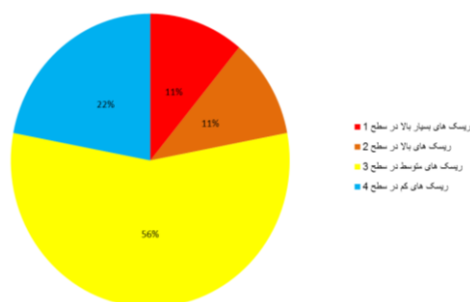
نمودار ۲- درصد فراوانی ریسک‌ها براساس نوع خطر
ماتریس محاسبه ریسک به روش هیرا که از ۷ سطر (شدت پیامد) و ۷ ستون (درجه احتمال وقوع) تشکیل شده است با در نظر گرفتن شدت پیامدها در بازه اعداد ۱ تا ۷ برای بیش‌ترین شدت پیامد عدد ۷ و برای کم‌ترین شدت پیامد

اقدامات کنترلی و نظارتی مذکور و حصول اطمینان از صحت و اثر بخشی آن‌ها از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. پس از مشخص شدن میزان اولویت مخاطرات و هم-چنین مشخص شدن مخاطرات قرار گرفته درون هر یک از سطوح طبقه‌بندی ریسک، ضرورت دارد به منظور حذف یا کاهش سطح ریسک هر یک از مخاطرات بهداشتی شناسایی شده، اقدامات پیش‌گیرانه یا کنترلی مناسب از طریق کاهش احتمال وقوع یا کاهش شدت پیامد و یا کاهش هم‌زمان هر دوی آن‌ها تعیین گردد. در مرحله بعد اقدامات اصلاحی مربوط به بعد از حادثه و رخداد جهت آمادگی و جلوگیری از تکرار، تعیین و در ماتریس ریسک کاهنده اعمال گردید. در نهایت با اعمال اقدامات پیش-گیرانه، کنترلی و اصلاحی، ارزیابی ریسک باقی مانده-ثانویه (کاهنده) انجام شد که چگونگی جابجایی این کاهش در نمودارهای ۴ الی ۷ آمده است. لذا در ماتریس ریسک کاهنده ریسک‌های بهداشتی جابه‌جا و از شدت اثر این ریسک‌ها تا حد ممکن کاسته شد. همان‌گونه که در نمودار ۴ نشان داده شده است در ارزیابی میزان سطوح خطر در ماتریس ریسک ذاتی و ثانویه، بیش‌ترین شدت سطح خطر مربوط به ریسک R₁ و کم‌ترین آن مربوط به ریسک‌های R₁₁، R₁₃ بود. حال بعد از ارزیابی ریسک و اعمال اقدامات پیش‌گیرانه و کنترلی و اصلاحی بیش‌ترین مقدار کاهش سطح خطر مربوط به خطرات با شماره ریسک R₁₆ با سه سطح کاهش خطر بوده است و کم‌ترین مقدار کاهش سطح آن مربوط به R₃، R₁₀، R₁₁ با یک سطح کاهش خطر بوده است.



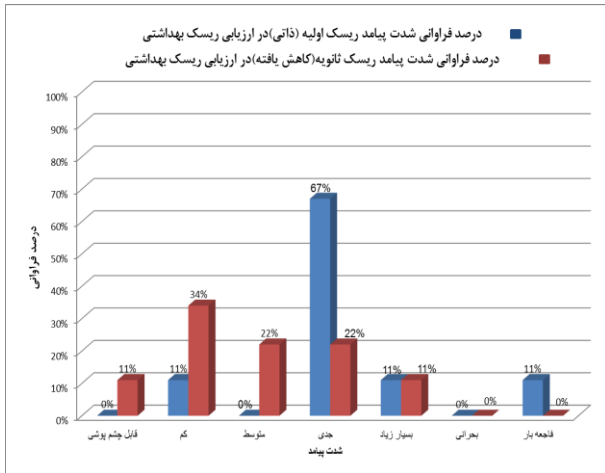
نمودار ۴- ارزیابی میزان سطوح خطر در ماتریس ریسک ذاتی و ریسک ثانویه

گرفته‌اند. همان‌طور که در نمودار ۳ گزارش شده است، بیش‌ترین درصد فراوانی سطوح خطر شناسایی شده بهداشتی مربوط به ریسک متوسط در سطح ۳ خطر با ۵۶٪ و کم‌ترین آن مربوط به ریسک‌های بسیار بالا در سطح ۱ خطر و ریسک‌های بالا در سطح ۲ خطر با ۱۱٪ بوده است. این امر نشان می‌دهد، سهم قابل توجهی از ریسک‌های شناسایی شده بهداشتی در واحد الفین شرکت پلی‌مر آریا ساسول متعلق به ریسک‌های غیر قابل پذیرش است.



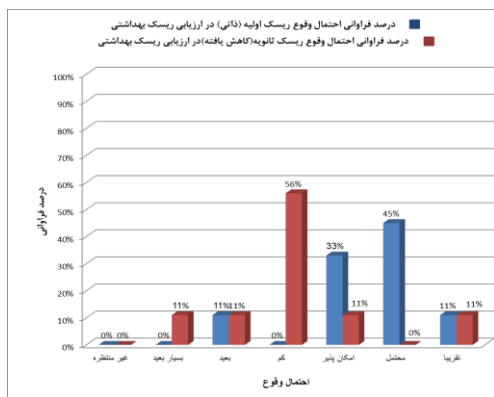
نمودار ۳- درصد فراوانی سطوح خطر بهداشتی ریسک اولیه (ذاتی)

در این تقسیم‌بندی برای مخاطراتی که در ناحیه سبز رنگ ماتریس ریسک قرار گرفته‌اند، نیاز به انجام هیچ اقدام دیگری نیست و از جانب واحد، مخاطرات موجود در این سطح ریسک قابل چشم‌پوشی است (سطح ۶ خطر). مخاطراتی که عدد ریسک آن‌ها در ناحیه آبی و صورتی رنگ قرار گرفته است، به‌عنوان ریسک‌های قابل پذیرش در نظر گرفته می‌شوند و بایستی اقدامات کنترلی و نظارتی موجود، به‌طور مستمر مورد ارزیابی قرار گیرد و نسبت به صحت عمل‌کرد و اثر بخشی آن‌ها اطمینان خاطر حاصل گردد (سطوح ۴ و ۵ خطر). هم‌چنین ضرورت دارد که بازنگری مجدد در مورد اقدامات کنترلی و نظارتی موجود بر روی آن‌ها صورت گیرد. در نهایت مخاطراتی که در ناحیه قرمز، نارنجی و زرد رنگ قرار گیرد به‌عنوان ریسک‌های غیرقابل قبول در نظر گرفته می‌شوند (به ترتیب سطوح ۱، ۲ و ۳) و بایستی عدد ریسک موجود از سطح ریسک نامطلوب، به سطح ریسک قابل قبول تنزل یابد و یا در صورت عدم امکان کاهش سطح ریسک، اقدامات کنترلی و نظارتی سخت‌گیرانه‌تری نسبت به قبل برای آن‌ها در نظر گرفته شود. بدیهی است ارزیابی مستمر



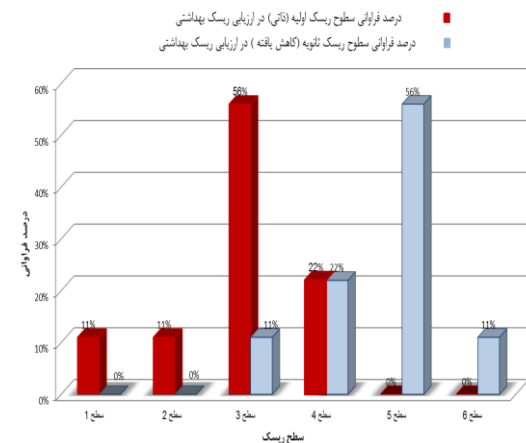
نمودار ۶- ارزیابی درصد فراوانی شدت پیامد ریسک اولیه و ریسک ثانویه

در ارزیابی درصد فراوانی احتمال وقوع ریسک (نمودار ۷)، مشاهده شد بیشترین درصد فراوانی احتمال وقوع ریسک اولیه مربوط به خطرات با احتمال وقوع محتمل ۴۵٪ و کمترین آن مربوط به خطرات با احتمال وقوع غیرمنتظره، بسیار بعید و کم با ۰٪ بوده است. پس از ارزیابی ریسک و اعمال اقدامات پیش‌گیرانه و کنترلی - اصلاحی، بیشترین درصد فراوانی احتمال وقوع ریسک ثانویه مربوط به خطرات با احتمال وقوع کم با ۵۶٪ و کمترین آن مربوط به خطرات با احتمال وقوع محتمل و غیره منتظره با ۰٪ بوده است که بیشترین درصد فراوانی کاهش احتمال وقوع مربوط به خطرات با احتمال وقوع محتمل با ۴۵٪ کاهش و بیشترین درصد فراوانی افزایش احتمال وقوع مربوط به خطرات با احتمال وقوع کم با ۵۶٪ افزایش بوده است.



نمودار ۷- ارزیابی درصد فراوانی احتمال وقوع ریسک اولیه و ریسک ثانویه

در ارزیابی درصد فراوانی سطوح خطر در ارزیابی ریسک اولیه و ثانویه مانند آن‌چه که در نمودار ۵ نشان داده شده است. بیشترین درصد فراوانی کاهش سطوح خطر مربوط به خطرات سطح سه با ۴۵٪ کاهش و بیشترین درصد فراوانی افزایش سطوح خطر مربوط به خطرات سطح ۵ با ۵۶٪ افزایش بوده است.



نمودار ۵- ارزیابی درصد فراوانی سطوح خطر

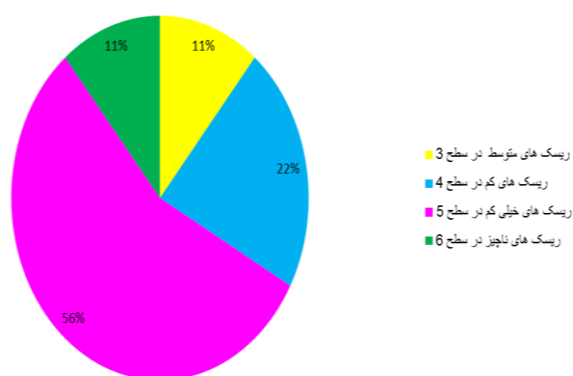
در ارزیابی درصد فراوانی شدت پیامد ریسک اولیه و ثانویه (نمودار ۶)، بیشترین درصد فراوانی شدت پیامد ریسک اولیه مربوط به خطرات بهداشتی با شدت پیامد جدی ۶۷٪ و کمترین آن مربوط به خطرات بهداشتی با شدت پیامد قابل چشم‌پوشی و متوسط و بحرانی ۰٪ بود. حال بعد از ارزیابی ریسک و اعمال اقدامات پیش‌گیرانه و کنترلی و اصلاحی، بیشترین درصد فراوانی شدت پیامد ریسک ثانویه مربوط به خطرات با شدت پیامد کم ۳۴٪ و کمترین آن مربوط به خطرات با شدت پیامد فاجعه بار و بحرانی با ۰٪ بود. بیشترین درصد فراوانی کاهش شدت پیامد مربوط به خطرات با شدت پیامد جدی ۴۵٪ کاهش و بیشترین درصد فراوانی افزایش شدت پیامد مربوط به خطرات با شدت پیامد کم ۲۳٪ بود.

اولویت آن‌ها، به منظور حذف کردن و یا کاهش دادن سطح خطر ریسک‌ها، اقدامات و روش‌های پیش‌گیرانه و کنترلی - اصلاحی مناسب از طریق کاهش احتمال وقوع، کاهش شدت پیامد و یا کاهش هم‌زمان هر دوی آن‌ها، اعمال شد. این روش‌ها به طور کلی شامل:

(۱) تعیین اهداف بهداشتی براساس خط مشی شرکت و تشکیل کمیته حفاظت فنی یا کمیته سلامت مجتمع با حضور مسئولین مربوطه، بازدید از واحد و تهیه چک لیست بهداشتی و اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور محیط کار و صدور اقدام اصلاحی به منظور کنترل این عوامل و تهیه شناسنامه شغلی براساس نتایج اندازه‌گیری‌های عوامل زیان‌آور محیط کار. نظارت مستمر بر موقعیت کمپ، آب و غذا پرسنل و ارایه گزارش به مدیر عامل. پیگیری جهت جذب کارشناس تغذیه و روانشناس صنعتی به منظور کنترل چربی، کلسترول مضر و آنزیم‌های کبدی و برنامه‌ریزی و اجرای برنامه غذایی جهت کنترل BMI پرسنل و عوامل روانی در محیط کار و انجام دوره مشاوره صنعتی جهت پرسنل شاغل در واحد. بررسی سلامت نفرات با انجام معاینات طب صنعتی برای کلیه کارکنان و پایش نتایج آن، معاینه پزشکی ویژه دوره‌ای و انجام آزمایش تخصصی برای پرسنل بارگیری و تخلیه مواد شیمیایی، سفارش و تهیه کیت اسپریومتری.

(۲) تحلیل و بررسی حوادث رخ داده و آموزش دلایل وقوع حادثه جهت پیشگیری از وقوع مجدد، استفاده از آشکارسازهای هوشمند و سیستم‌های ثابت ایمنی اطفاع حریق آتش‌نشانی در نقاط قابل احتراق و انفجار، پیش‌بینی و مشخص نمودن راه‌های ایمن برای تخلیه نفرات درون واحد در مواقع اضطراری، پیش‌بینی و تعیین سرپناه و اتاق ایمن جهت اجتماع نفرات هنگام شرایط اضطراری، تعریف سناریو و طراحی و تمرین مواجهه با حوادث غیر مترقبه از قبیل زمین لرزه، سیل، طوفان و ... و تمرین برای انجام عکس‌العمل مناسب هنگام مواقع اضطراری (سناریو بحرانی) ERP^۱.

در پایان با اعمال اقدامات پیش‌گیرانه و کنترل اصلاحی، به منظور حذف یا کاهش خطر ریسک‌ها مشاهده شد درصد فراوانی سطوح خطر در ریسک ثانویه (کاهش یافته)، از شدت سطح خطر ریسک‌های بهداشتی کاهش داده شده است. همان‌طور که در نمودار ۸ گزارش شده است، بیش‌ترین درصد فراوانی سطوح خطر بهداشتی مربوط به ریسک‌های خیلی کم در سطح ۵ با ۵۶٪ و کم‌ترین آن مربوط به ریسک‌های ناچیز در سطح ۶ و ریسک‌های متوسط در سطح ۳ با ۱۱٪ بوده است.



نمودار ۸- درصد فراوانی سطوح خطر ریسک ثانویه (کاهش یافته) گلیجی و همکاری‌اش در تجزیه و تحلیل مخاطرات ایمنی و بهداشتی شرکت پتروشیمی آریا ساسول به نتایج مشابه دست یافتند. نتایج حاصل از تحقیق آنان نشان داد که ۲۴/۸ درصد خطرات در سطح ریسک پایین، ۲۱/۴۶ درصد در سطح ریسک متوسط، ۱۴/۱۲ درصد از جنبه‌ها در سطح ریسک بالا و ۳۹/۵۴ درصد در سطح ریسک خیلی بالا قرار گرفتند که برای دو مورد اخیر (ریسک‌های بالا و خیلی بالا) اقدامات اصلاحی و مدیریت ریسک را تعریف کردند [۸].

بحث و نتیجه‌گیری

از میان خطرات بهداشتی شناسایی شده، ۷۸ درصد ریسک‌ها، مجموع ۳ سطح از ریسک‌های غیر قابل قبول را تشکیل داد. با توجه به نوع خطرات بهداشتی و به فعلیت در آمدن این ریسک‌ها می‌تواند باعث از بین رفتن اصلی‌ترین دارایی‌های سازمان که همان نیروی انسانی است بشود. در جهت مقابله با آن، با مشخص شدن مخاطرات قرار گرفته درون هر یک از سطوح طبقه‌بندی ریسک و تعیین میزان

(سند بلاست)، نصب علائم هشدار دهنده و ایمنی، تهویه هوا مناسب محیط جوشکاری.

۸) اندازه‌گیری دمای کوره‌ها طبق دستورالعمل مربوطه و پایش و اندازه‌گیری میزان تشعشع (دریافت امواج IR) و براساس نوع و میزان تشعشع تهیه PPE مناسب و استفاده از آن، تعیین فاصله امن و حصاربندی منطقه تحت عملیات رادیوگرافی، برنامه‌ریزی برای انجام عملیات رادیوگرافی در ساعات کم ترافیک کاری، رعایت فاصله ایمن فلر تا واحد.

۹) آموزش و یادآوری جهت انجام درست حرکات و تعویض حالت‌های بدنی و اجتناب از یک نواختی حرکات بدن، تجهیز کردن اتاق ورزش جهت نفرات واحد.

۱۰) اجراء و رعایت دستورالعمل مربوطه برای انجام کارهای تعمیراتی و استفاده از نفرات ماهر و با تجربه.

منابع

- [۱] کریمی، علی، جمشیدی سلوکویی، حمیدرضا، اسلامی زاد، سمیرا، طراحی نرم‌افزار SQCRA به منظور ارزیابی نیمه کمی ریسک کار با مواد شیمیایی در محیط کار، مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دوره ۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳، صفحات ۴۷ تا ۵۶.
- [۲] جهانگیری، محمد، جلالی، مهدی، سعیدی، چیم، محمدپور، حسن، مردی، حسین، مهرعلی پور، جمال، ارزیابی ریسک مواجهه شغلی با مواد شیمیایی به منظور ارائه راهکارهای کنترلی (مطالعه موردی در یک صنعت فوم پلی اورتان)، فصلنامه علمی تخصصی طب کار، دوره پنجم، شماره چهارم، صفحات ۳۱ تا ۴۱، ۱۳۹۲
- [۳] گل‌بابایی، فریده، اسکندری، داود، رضازاده آذر، منصور، جهانگیری، هدی، رحیمی، عباس، شاه طاهر، جمال الدین، ارزیابی ریسک بهداشتی مواجهه با آلایندگی‌های شیمیایی با تأکید بر ریسک ابتلاء به سرطان خون در یک صنعت پتروشیمی، فصلنامه سلامت کار ایران، دوره ۹، شماره ۳، ۹۱.
- [۴] جهانگیری، مهدی، متوقع، مجید، ارزیابی ریسک بهداشتی مواجهه شغلی با عوامل زیان آور شیمیایی: مطالعه موردی در یک صنعت پتروشیمی. سلامت کار ایران، جلد ۷ شماره ۴ صفحات ۴-۱۰، ۱۳۸۹
- [۵] موسویان ندوشن، نرجس السادات، منصور، نبی...، بررسی و شناسایی مناسب ترین روش ارزیابی ریسک بهداشتی آلایندگی دی اکسید در صنایع، اولین همایش بین المللی بحران های زیست

۳) آموزش کمک‌های اولیه به کلیه نفرات و به روز نمودن آموزش‌ها، استفاده از بسته نشت^۱، در شرایط اضطراری، انجام دوره رفتار مواجهه با مواد خطرناک^۲ HAZMAT برای نفرات، استفاده از تجهیزات اضطراری (دوش ایمنی / شست‌وشوی چشم)، پیش‌بینی و آمادگی لازم برای درمان پزشکی و بازبانی نفرات در صورت وقوع حادثه، استفاده از وسایل و تجهیزات حفاظت فردی مناسب و استاندارد (محافظ صورت، کلاه ایمنی مناسب، جعبه‌های اضطراری آتش‌نشانی، دستکش، پوتین یا چکمه، دستکش مخصوص مواد شیمیایی و لباس‌های مخصوص مواد شیمیایی برای نفرات مخصوص تخلیه و بارگیری مواد شیمیایی، ماسک فیلتردار مخصوص، ماسک صورت کامل، استفاده از عینک مخصوص برای اندازه‌گیری دمای کوره، استفاده از محافظ گوش).

۴) اندازه‌گیری صدا و تهیه و تدوین نقشه صوتی واحد و علامت‌گذاری مناطق پر سر و صدا و تا حد امکان اجتناب از قرار گرفتن در معرض مناطق پر سر و صدا و نصب دستگاه صدا خفه کن برای تجهیزات. کنترل ارتعاشات کمپرسور با استفاده از روش مهندسی و کاهش ساعات حضور پرسنل در کنار تجهیزات ارتعاشات بالا.

۵) کاهش ساعات کار، تا حد امکان اجتناب از حضور در محیط گرم و انجام کار در ساعات مناسب، استفاده از تعداد نفرات بیش‌تر برای انجام کار برای کاهش فشار بر نفر، در دسترس بودن نوشیدنی خنک و سالم (آب آشامیدنی و ...) در محل کار، استفاده از لباس کار با جنس مناسب و استاندارد و آموزش به نفرات در مورد پیشگیری از استرس حرارتی و گرم‌زدگی، عایق نمودن سطوح داغ و سرد.

۶) اندازه‌گیری میزان روشنایی در سطح واحد و در خواست بر طرف کردن کمبود روشنایی. مجهز نمودن نفرات بهره بردار به امکانات روشنایی اضطراری همراه، هنگام چک و بررسی تجهیزات در ساعات شبانه.

۷) تعیین محل‌های ویژه‌ای جهت انجام عملیات شن پاشی (سند بلاست) و حصاربندی منطقه عملیات شن پاشی

^۱ Spill Kit

^۲ Hazardous Materials Response

محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن، جزیره کیش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز، ۱۳۹۱.

[۶] فولادی، معصومه، گودرزی، غلامرضا، محمدی روزبهانی، مریم، ۱۳۹۲، ارزیابی ریسک بهداشتی مواجهه شغلی باترکیبات BTEX در واحد ET یکی از صنایع پتروشیمی، دومین همایش ملی حفاظت و برنامه زبری محیط زیست، همدان، شرکت هم اندیشان محیط زیست فردا.

[۷] جوزی، علی، عصمت ساعتلو، جعفر، جوان، زیبا، ارزیابی ریسک زیست محیطی در واحد الفین مجتمع پتروشیمی آریاساسول به روش تجزیه و تحلیل درخت خطا، فصلنامه علمی پژوهشی سلامت و محیط، دوره هفتم، شماره سوم، صفحات ۳۸۵ تا ۳۹۸، ۱۳۹۳.

[۸] گلیجی، ناصر، جوزی، سیدعلی، ۱۳۹۰، تجزیه و تحلیل مخاطرات ایمنی و بهداشتی شرکت پتروشیمی آریا ساسول، پنجمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.