شناسایی و ارزیابی مخاطرات بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست صنعت تولید کفش ایمنی

عبداله محمدی[۱]، سما کریمی[۲*]، الهام کریمی[۳]

چکیده

مقدمه: صنایعی مختلف با وجود پیشرفت‌های روزافزون، همچنان درگیر حوادث گوناگون ناشی از ریسک‌های HSE می‌باشند این حوادث علاوه بر تحمیل خسارات انسانی و زیست‌محیطی، هزینه‌های اقتصادی زیادی را نیز سبب می‌شود بنابراین شناسایی ریسک به منظور پیشگیری از زیان‌ها و نتایج نامطلوب وقایع انجام می‌شود. این مطالعه با هدف شناسایی و ارزیابی مخاطرات بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست صنعت تولید کفش ایمنی انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی در سال ۱۳۹۹ دریکی از صنایع کفش ایمنی ایران با استفاده از تکنیک آنالیز حالات بالقوه شکست و آثار آن (Failure Modes & Effects Analysis: FMEA) انجام شد. در ابتدا گروه FMEA به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز تشکیل و سپس مخاطرات بالقوه شناسایی و ثبت گردید. پس از آن عدد اولویت ریسک (Risk Priority Number:RPN) از حاصل‌ضرب سه فاکتور شدت اثر ریسک (Severity)، احتمال وقوع (Occurrence) و قابلیت کشف (Detection) محاسبه گردید و در نهایت اقدامات اصلاحی برای ریسک‌های غیرقابل‌قبول پیشنهاد گردید. کلیه محاسبات توسط Excell انجام گرفت.

یافته‌ها: در این مطالعه ۲۰۴ ریسک شناسایی شد ۴۰ مخاطره بالقوه با RPN از ۱۰۸ تا ۳۰۰ و ۱۶۴ مخاطره بالقوه با RPN از ۱۲ تا ۱۰۰ شناسایی گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، بالاترین میزان ریسک مربوط به مخاطرات زیست‌محیطی، ایمنی و بهداشتی به ترتیب، نشت گاز با RPN =۳۰۰، تجمع گازها و بخارات قابل انفجار با RPN=۲۷۰ و الکتریسیته با RPN=۲۵۲ بود. همچنین روشنایی نامناسب کمترین RPN با میزان ۱۲ را به خود اختصاص داد.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که روش FMEA روش مناسبی برای شناسایی مخاطرات و ارزیابی ریسک در صنعت تولید کفش ایمنی می‌باشد. همچنین با توجه به مخاطرات شناسایی شده باید اقدامات اصلاحی به منظور کاهش سطح ریسک آن‌ها تدوین و اجرایی شوند تا از بروز حوادث مرتبط پیشگیری شود.

واژگان کلیدی: FMEA - ارزیابی ریسک- صنعت کفش-مخاطره

مقاله پژوهشی

CC BY

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۶

ارجاع:

محمدی عبداله، کریمی سما، کریمی الهام. شناسایی و ارزیابی مخاطرات بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست صنعت تولید کفش ایمنی. بهداشت کار و ارتقاء سلامت ۱۴۰۱؛ ۶(۱): ۸۷-۷۸.

[۱] گروه سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

[۲] گروه سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

*(نویسنده مسئول: sama_karimi948@yahoo.com)

[۳] گروه سلامت، ایمنی و محیط زیست ،دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

مقدمه

در کنار پیشرفت فناوری در صنعت، سالانه اتفاقات و حوادث جبران‌ناپذیری در صنایع مختلف رخ می‌دهد. علل اصلی بروز حوادث و بیماری‌ها، صرف نظر از میزان توسعه کشورها، شامل خطاهای انسانی، تأسیسات ناایمن، طراحی نامناسب، عدم آمادگی اضطراری، عدم ایمنی، بهداشت و استانداردهای زیست‌محیطی است میزان بروز حوادث شغلی خصوصاً در بخش صنعت در کشورهای مختلف رو به افزایش است (۱). علاوه بر خسارات مستقیم و ملموس، هزینه‌هایی مانند کاهش اعتبار سازمان‌ها به عنوان هزینه‌ای نامشهود به سازمان‌ها تحمیل می‌شود. سالانه ۳۱۷ میلیون حادثه شغلی در سراسر جهان اتفاق می‌افتد و نزدیک به ۶۳۰۰ نفر در روز به دلیل حوادث شغلی یا بیماری‌های ناشی از کار می‌میرند (۲). به همین دلیل سازمان‌ها به دنبال روش‌هایی هستند که هزینه‌های عملیاتی، نگهداری و تعمیرات همچنین هزینه‌های ناشی از بروز حوادث گوناگون را کاهش دهند (۳). زمینه ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (Health, Safety and Environment: HSE) در صنایع مختلف به منظور کاهش یا حتی از بین بردن پیامدهای جدی در نظر گرفته شده است (۴). برای موفقیت هر یک از فرآیندهای صنعتی، شناسایی و تجزیه‌وتحلیل انواع و منابع خطرات، ارزیابی خطرات مرتبط و رساندن خطرات به سطح قابل‌قبول ضروری است (۵). ارزیابی ریسک یکی از مراحل پایه و اصلی در تمامی سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای است که با هدف ارزیابی و اولویت‌بندی مخاطرات شغلی جهت کنترل آن‌ها انجام می‌شود (۶). ارزیابی ریسک در واقع فرایندی علمی برای شناسایی و تخمین اثرات بالقوه یک عامل شیمیایی، فیزیکی، میکروبیولوژیکی یا حتی روان‌شناختی روی یک جمعیت مشخص انسانی، تحت شرایط معین و در یک دوره زمانی خاص‌می باشد که یک روش منطقی برای تعیین اندازه کمی و کیفی خطرات و بررسی پیامدهای بالقوه ناشی از خطرات احتمالی بر روی جمعیت انسانی در معرض است (۷). ارزیابی ریسک تقریباً در تمامی صنایع تولیدی و خدماتی حائز اهمیت است بنابراین به عنوان بخشی با عملیات‌های با ریسک بالا، به فرایند ارزیابی ریسک توجه زیادی معطوف می‌گردد (۸). روش‌های مختلفی برای ارزیابی ریسک مخاطرات در محیط‌های کاری وجود دارند که به طور عمده بر مخاطرات ایمنی متمرکز می‌باشند) (۹). یکی از روش‌های رایج ارزیابی ریسک، روش تجزیه‌وتحلیل و اثر شکست (FMEA) است که برخی از راه‌حل‌ها را برای از بین بردن یا کاهش احتمال وقوع مشکلات احتمالی (حالت خطر یا شکست) با پیش‌بینی و محاسبه میزان خطرپذیری آن‌ها ارائه و پیاده‌سازی می‌کند (۱۰). تجزیه‌وتحلیل حالت و اثرات (FMEA) یک تکنیک مهندسی گسترده‌ای است که برای طراحی، شناسایی و از بین بردن خطاهای احتمالی / شناخته شده سیستم استفاده می‌شود (۱۱). در این روش ابتدا به شناسایی حالات خرابی در سیستم پرداخته سپس دلایل مختلف بروز این خرابی‌ها و اثرهای آن‌ها بر روی سیستم، تعیین و در نهایت عدد اولویت ریسک محاسبه می‌گردد (۱۲).

صنعت کفش سازی یکی از کهن‌ترین صنایع و مشاغل می‌باشد. اگر چه امروزه بسیاری از مراحل کفش سازی خودکار شده‌اند اما ابزارهای دستی همچنان در صنعت باقی‌مانده‌اند. عمده مراحل ساخت کفش شامل برش دادن چرم، چسب زدن، دوزندگی، رنگ زدن، صیقل دادن می‌باشد که طی این مراحل خطرات بالقوه‌ای شامل مواجهه با گردوغبار چرم در مرحله برش و مسمومیت‌های ناشی از مواجهه با انواع چسب و حلال‌ها وجود دارد. شناسایی جامع مخاطرات بالقوه و کشف پتانسیل‌های بروز حوادث و سپس اولویت‌بندی راهکارهای اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه راهی اصولی و مؤثر برای حفظ منافع و منابع ارزشمند صنایع است بنابراین مطالعه حاضر با هدف شناسایی و ارزیابی مخاطرات بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست صنعت تولید کفش ایمنی انجام شد.

روش بررسی

این پژوهش توصیفی در سال ۱۳۹۹ در یکی از صنایع کفش ایمنی در ایران انجام شد. در این مطالعه به منظور شناسایی و

ارزیابی مخاطرات از تکنیک آنالیز حالات بالقوه شکست و آثار آن (FMEA) استفاده شد که در ۶ گام مطابق مراحل زیر انجام گرفت:

مرحله ۱: تشکیل گروه FMEA

برای شناسایی مخاطرات موجود در واحدهای مختلف تولیدی و اداری تشکیل گروه ارزیابی صورت گرفت سپس از مقالات و پژوهش‌های مشابه با موضوع مورد نظر و بازدید میدانی از واحدها و مصاحبه با کارشناسان واحد سلامت، ایمنی و محیط‌زیست و واحد فنی و مکانیکی و متخصصینی که با فرآیند آشنایی داشتند، کمک گرفته شد.

مرحله ۲: شناسایی و ثبت خطرات بالقوه

در این مرحله اعضای منتخب گروه با استفاده از تکنیک‌های جاری بازرسی اقدام به شناسایی تمامی تجهیزات و ماشین‌آلات، مراحل انجام کار مشاغل فعال و همچنین فرآیندهای اجرایی و ارزیابی شرایط محیط کار می‌نمایند و تمام خطرات محیطی و تجهیزاتی، انسانی، خطرات مرتبط با مواد و؛ که سلامت ایمنی و محیط‌زیست را تهدید می‌کند و می‌توانند مخاطرات به وجود آورند را در نظر گرفته و حالات مختلف هر خطر نیز مورد تجزیه‌وتحلیل قرار می‌گیرد در این مطالعه جهت جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با عوامل زیان‌آور واحدها و موقعیت‌های کاری از کار برگ‌هایی که برای این منظور طراحی شد استفاده گردید.

مرحله ۳: تجزیه‌وتحلیل ریسک

اعضائ‌تیم بعد از شناسایی و ثبت تمامی خطرات مشاغل اقدام به تجزیه‌وتحلیل ریسک مطابق با کار برگ ارزیابی ریسک تکنیک حالات شکست و تجزیه‌وتحلیل اثرات آن می‌کنند تا در مرحله بعد اقدامات کنترلی برای انواع خطر را ارائه دهند. ارزیابی ریسک فرآیند برآورد احتمال وقوع و یک رویداد و بزرگی یا شدت اثرات زیان‌آور و احتمال کشف آن می‌باشد.

تعیین شدت وقوع (نرخ وخامت): شدت یا وخامت خطر فقط در مورد «اثر» آن در نظر گرفته می‌شود. برای شدت خطر، شاخص‌های کمی وجود دارد که بر حسب مقیاس ۱ تا ۱۰ بیان می‌گردد؛ که جدول شماره ۱ شدت وقوع (نرخ وخامت) را نشان می‌دهد.

جدول ۱: رتبه‌بندی شدت اثر خطر

رتبه	شدت اثر	شرح
۱۰	خطرناک - بدون هشدار	وخامت تأسف‌بار است مثل خطر مرگ، تخریب کامل
۹	خطرناک ـ با هشدار	وخامت تأسف‌بار است اما همراه با هشدار است
۸	خیلی زیاد	وخامت جبران‌ناپذیر است- عدم توانایی انجام وظیفه اصلی
۷	زیاد	وخامت زیاد است همانند آتش گرفتن تجهیزات سوختگی بدن
۶	متوسط	وخامت کم است مانند ضرب‌دیدگی، مسمومیت خفیف غذایی
۵	کم	وخامت خیلی کم است مانند ضرب‌دیدگی مسمومیت خفیف غذای
۴	خیلی کم	وخامت خیلی کم است ولی بیشتر افراد آن را احساس می‌کنند
۳	اثرات جزئی	اثر جزئی بر جا می‌گذارد مثل خراش دست‌دست بهنگام تراشکاری
۲	خیلی جزئی	اثر خیلی جزئی دارد
۱	هیچ	بدون اثر

احتمال وقوع: احتمال وقوع، علت یا مکانیزم بالقوه خطر با چه تواتری رخ می‌دهد را نشان می‌دهد و بر حسب مقیاس ۱ تا ۱۰ بیان می‌گردد. جدول شماره ۲ رتبه‌بندی احتمال رخداد خطر را نشان می‌دهد.

نرخ احتمال کشف خطر: احتمال کشف نوعی ارزیابی از میزان توانایی است که به منظور شناسایی یک علت یا مکانیزم وقوع خطر وجود دارد؛ به عبارت دیگر احتمال کشف، توانایی پی بردن به خطر قبل از رخداد آن است. جدول شماره ۳ رتبه‌بندی احتمال کشف خطر را نشان می‌دهد.

جدول ۲: رتبه‌بندی احتمال رخداد خطر

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

جدول ۳: رتبه‌بندی احتمال کشف خطر

احتمال کشف خطر	قابلیت کشف	رتبه
هیچ کنترلی وجود ندارد و یا در صورت وجود قادر به کشف خطر بالقوه نیست	مطلقاً هیچ	۱۰
احتمال خیلی ناچیزی دارد که با کنترل‌های موجود خطر ردیابی و آشکار شود	خیلی ناچیز	۹
احتمال ناچیزی دارد که با کنترل‌های موجود خطر ردیابی و آشکار شود	ناچیز	۸
احتمالی خیلی کمی دارد که با کنترل‌های موجود خطر ردیابی و آشکار شود	خیلی کم	۷
احتمال کمی دارد که با کنترل‌های موجود خطر ردیابی و آشکار شود	کم	۶
در نیمی از موارد محتمل است که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود	متوسط	۵
احتمال نسبتاً زیادی وجود دارد که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود	نسبتاً زیاد	۴
احتمال زیادی وجود دارد که با کنترل موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار شود	زیاد	۳
احتمال خیلی زیاد وجود دارد	خیلی زیاد	۲
تقریباً به‌طور حتم با کنترل‌های موجود خطر بالقوه ردیابی و آشکار می‌شود.	تقریباً حتمی	۱

مرحله ۴: محاسبه عدد اولویت ریسک

ارزیابی ریسک در FMEA به طور سنتی با تهیه RPN انجام می‌شود. در این مرحله، با در نظر گرفتن عوامل خطر، تجزیه‌وتحلیل بر روی این حالت‌های شکست انجام می‌شود مانند شدت خرابی (S)، وقوع خرابی (O) و تشخیص خرابی (D). به دنبال آن، RPN با ضرب S، O و D یک خرابی تعریف و ساخته می‌شود. هرچه RPN حالت خرابی بالاتر باشد، خطرپذیری محصول / سیستم بیشتر است. با توجه به امتیازات RPN ه، می‌توان حالت‌های خرابی را درجه‌بندی کرد و سپس اقدامات مناسب به صورت ترجیحی در مورد حالت‌های شکست پرخطر انجام می‌شود. (۱۳)

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

$$RPN = Serverity\ x\ Occurance\ x\ Detection$$

مرحله ۵: سطح بندی ریسک و اولویت بندی اقدامات اصلاحی

عدد اولویت ریسک عددی بین ۱ و ۱۰۰۰ خواهد بود؛ که جدول ۴ سطح ریسک و اولویت‌بندی اقدامات اصلاحی را نشان می‌دهد.

جدول ۴: سطح ریسک و اولویت‌بندی اقدامات اصلاحی

ردیف	اولویت لازم برای ایجاد عملیات اصلاحی	RPN
۱	ایجاد عملیات اصلاحی ضروری نیست	X<۵۰
۲	اولویت کم برای ایجاد عملیات اصلاحی	۵۰≤X<۱۷۵
۳	اولویت متوسط برای ایجاد عملیات اصلاحی	۱۷۵≤X<۳۵۰
۴	اولویت بالا برای ایجاد عملیات اصلاحی	۳۵۰≤X<۵۷۵
۵	ضروری بودن ایجاد عملیات	۵۷۵≤X<۱۰۰۰

مرحله ۶: اقدامات کنترلی و ارائه پیشنهادات

بعد از ارزیابی ریسک گروه باید اقدامات کنترلی که به کاهش یا به حداقل رسانیدن ریسک‌های غیرقابل‌قبول کمک می‌کند را ارائه نمایند که اقدامات اصلاحی مزبور در جهت کاهش نمره عوامل شدت اثر، احتمال وقوع و شناسایی خطا صورت می‌پذیرد. در صورتی که امکان حذف وقوع خطا میسر باشد این اقدام پیش از هر اقدام دیگری توصیه می‌گردد.

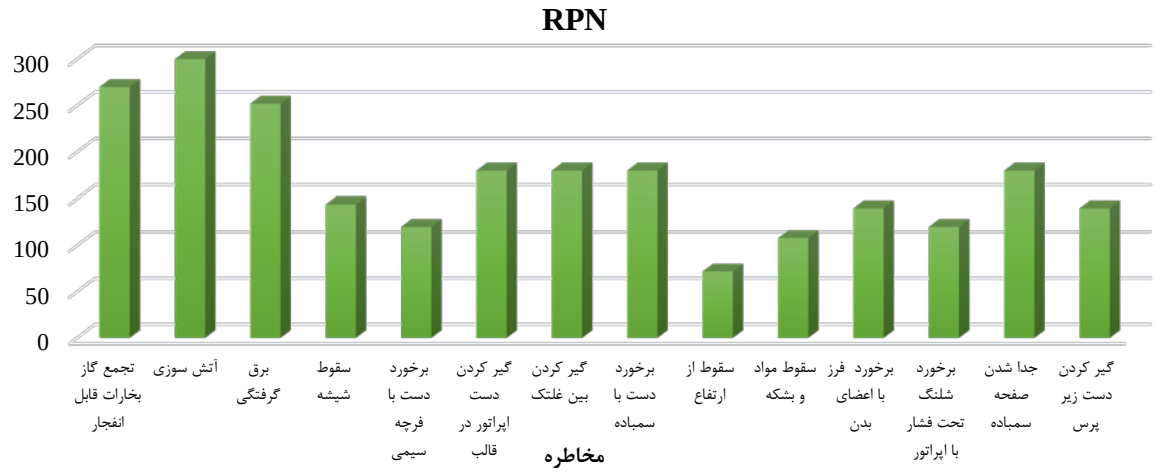
یافته‌ها

در این مطالعه ۲۰۴ ریسک شناسایی شد ۴۰ مخاطره بالقوه با RPN از ۱۰۸ تا ۳۰۰ و ۱۶۴ مخاطره بالقوه با RPN از ۱۲ تا ۱۰۰ شناسایی گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، بالاترین میزان ریسک زیست‌محیطی و ایمنی- بهداشتی به ترتیب، نشت گاز با RPN ۳۰۰ و تجمع گازها و بخارات قابل انفجار با RPN ۲۷۰ و الکتریسیته با RPN ۲۵۲ بود. همچنین روشنایی نامناسب کمترین RPN یعنی ۱۲ را به خود اختصاص داد. جدول شماره ۵ مهم‌ترین مخاطرات را نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۱ عدد اولویت ریسک مخاطرات شناسایی شده در واحدهای تولیدی را نشان می‌دهد.

جدول ۵: مهم‌ترین مخاطرات شناسایی شده

تجمع گازها و بخارات قابل انفجار	سقوط مواد	روشنایی نامناسب
استنشاق گازها و بخارات	پاشش مواد شیمیایی	برخورد فرز با بدن
الکتریسیته	پرتاب پلیسه چرم	تماس پوستی با مواد شیمیایی
گیرکردن دست در زیر پرس	سقوط تیغه	صدای بیش از حد مجاز
حریق	سقوط شیشه و اجسام	برخورد شلنگ‌های تحت فشار با اپراتور
ارتفاع	سقوط از پلکان	سقوط بشکه
برخورد دست با تسمه	برخورد سوزن با دست	
تماس پوستی با چسب	کار یکنواخت ایستاده	



نمودار ۱: عدد اولویت ریسک‌های شناسایی شده در واحدهای تولیدی

بحث

این پژوهش با هدف شناسایی و ارزیابی و اولویت‌بندی مخاطرات موجود یکی از صنایع کفش ایمنی در ایران با استفاده از روش آنالیز حالات بالقوه شکست و آثار آن صورت گرفت. در مجموع ۲۰۴ ریسک بهداشتی، ایمنی و زیست‌محیطی شناسایی گردید ۴۰ مخاطره بالقوه با RPN از ۱۰۸ تا ۳۰۰ و ۱۶۴ مخاطره بالقوه با RPN از ۱۲ تا ۱۰۰ شناسایی گردید. بر اساس نتایج به دست آمده، بالاترین میزان ریسک زیست‌محیطی، ایمنی و بهداشتی به ترتیب، نشت گاز با RPN=۳۰۰، تجمع گازها و بخارات قابل انفجار با RPN=۲۷۰ و الکتریسیته با RPN=۲۵۲ بود همچنین روشنایی نامناسب کمترین RPN=۱۲ را به خود اختصاص داد. بالاترین ریسک مربوط به تجمع گازها و بخارات قابل انفجار و نشت گاز بود که به دلیل هم‌جواری مواد قابل اشتعال با مواد سوختنی و لوله‌کشی گاز بود و همچنین الکتریسیته به دلیل سیم‌کشی غیر ایمن و عدم استفاده از داکت برق بود.

در مطالعه‌ای Pushparenu Bhattacharjee و همکاران با هدف تعیین انواع عیب‌ها و میزان آن‌ها در بخش برش یک شرکت پوشاک و ارائه پیشنهادهایی برای کاهش عیب‌ها یا رهایی از آن‌ها انجام دادند. در پایان این مطالعه مقادیر RPN محاسبه شده است و ۸ مورد دارای RPN بیش از ۱۰۰ بوده است. پس از جلساتی که با مدیران شرکت انجام دادند، اقدامات لازم برای کاهش و از بین بردن این مشکلات مانند، آموزش، جریان صحیح اطلاعات، نگهداری ماشین‌آلات و تجهیزات و پیروی از تکنیک‌های مدرن و سیستم‌های طبقه‌بندی انجام شده است (۱۴)؛ که تا حدودی با نتایج این مطالعه همسو می‌باشد.

اسفندیاری و همکاران در تحقیقی با موضوع ارزیابی ریسک آزمایشگاه شیمی دانشگاه بجنورد با به‌کارگیری روش تجزیه‌وتحلیل عوامل شکست و آثار آن (FMEA) انجام دادند و نشان دادند از ۱۶ خطر شناسایی شده در آزمایشگاه شیمی، ۸۱٪ درصد آن‌ها در محدوده‌ی "ریسک بالا" و ۱۹٪ در محدوده‌ی "ریسک پایین" قرار دارند. بالاترین RPN، مربوط به خطرات الکتریسیته، مواد شیمیایی، تهویه، پسماند مواد شیمیایی و حریق می‌باشد. با توجه به بالا بودن سطح ریسک در آزمایشگاه شیمی، اقدامات اصلاحی مناسب متناسب با هر خطر پیشنهاد دادند که اولویت انجام این اقدام‌ها بر اساس عدد اولویت ریسک (RPN) بوده است (۱۵)؛ که با نتایج این مطالعه همسو می‌باشد.

حافظی و همکاران در مطالعه‌ای با موضوع ارزیابی ریسک ایمنی و بهداشت واحد احیای اسید شرکت پالایش نفت آبادان

به روش ویلیام‌فاین نشان دادند تعداد ۱۰۰ مورد از ریسک‌های ایمنی و بهداشتی در واحد احیاء اسید شناسایی که ۲۵ ریسک غیرطبیعی، ۲ ریسک اضطراری و ۷۳ ریسک طبیعی به دست آمد. بالاترین RPN در روش William fine با نمره ۳۰۰ مربوط به استنشاق گازهای حاصل از خنثی‌سازی اسید و کم‌ترین آن با نمره ۲/۵ مربوط به خطر سقوط از ارتفاع می‌باشد. هم‌چنین از ریسک‌های شناسایی شده ۶۷ درصد از ریسک‌ها در سطح پایین قرارگرفته (۱۶)؛ که تا حدودی با نتایج این مطالعه همسو می‌باشد.

وزدانی و همکاران مطالعه‌ای با موضوع کاربرد مدل FMEA جهت ارزیابی ریسک‌های زیست‌محیطی، ایمنی و بهداشتی مخازن ذخیره‌سازی میعانات گازی شرکت پالایش گاز پارسیان در سال ۱۳۹۵ انجام دادند و ۱۷ ریسک شناسایی کردند که ۱۲ ریسک آن مربوط به زیست‌محیطی و ۵ ریسک مربوط به ایمنی و بهداشتی بود بالاترین ریسک زیست‌محیطی مربوط به آتش‌سوزی بر اثر عوامل تروریستی بود که به دلیل موقعیت حساس کشور ما در منطقه، می‌باشد. در بخش ایمنی و بهداشتی نیز بالاترین ریسک مربوط به استنشاق بخارات حین تعمیرات به دلیل عدم رعایت نکات ایمنی و عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی می‌باشد (۱۷)؛ که با نتایج این مطالعه همسو می‌باشد.

یاری در مطالعه‌ای با موضوع ارزیابی مخاطرات بالقوه به روش تجزیه‌وتحلیل حالات شکست و اثرات آن‌ها در یک شرکت تولید تجهیزات تهویه مطبوع نشان داد از تعداد ۱۴۵۳ ریسک شناسایی‌شده ۲۳۷ ریسک (۱۶.۳٪) با نسبت ۱.۶ در اولویت H، ۴۷۳ ریسک (۳۲.۶٪) با نسبت ۱.۳ در اولویت L و ۷۴۳ ریسک (۵۱.۱٪) با نسبت ۱.۲ در اولویت M قرار گرفتند. تعداد ۴۴ ریسک غیرقابل‌قبول (H) (۳٪) در گروه‌بندی لیکرتی که توسط محقق با توجه به نظر سازمان تدوین شده است قرار دارد (۱۸)؛ که با نتایج این مطالعه همسو می‌باشد.

بابایی مسدرقی و همکاران مطالعه‌ای با عنوان شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک‌های ایمنی و بهداشتی در صنعت ساختمان با روش FM&EA انجام دادند درمجموع ۳۰۹ مورد خطر بالقوه شناسایی کردند که از این تعداد ۱۷۷ مورد دارای سطح ریسک قابل‌قبول، ۱۰۹ مورد سطح ریسک متوسط و ۲۳ مورد سطح ریسک غیرقابل‌قبول داشتند. با توجه به اقدامات اصلاحی و راهکارهای فنی و مدیریتی اجرا شده ریسک‌های با سطح متوسط و غیرقابل‌قبول به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا کرد (۱۹)؛ که با نتایج این مطالعه تا حدودی همسو می‌باشد.

بعد از شناسایی ریسک‌ها نیاز به برنامه پاسخ به ریسک می‌باشد که راهکارهای مقابله با ریسک قبل از وقوع آن را بیان می‌کند. از جمله پیشنهادات اصلاحی برای کاهش وقوع و اثرات ریسک‌های با RPN بالا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: برای ریسک تجمع گازها و بخارات قابل انفجار تدوین دستورالعمل انبارش مواد شیمیایی و تهیه چک‌لیست پایش از انبار مواد شیمیایی و بازرسی از انبار طی بازه زمانی مشخص صورت گیرد برای ریسک الکتریسیته استفاده از کانال یا داکت در سیم‌کشی دستگاه و جمع‌کردن کابل‌های اضافه در زیر دستگاه همچنین عدم اتصال سیم به بدنه فلزی دستگاه و اتصال دستگاه به سیستم ارتینگ و فیوزهای محافظ جان استفاده گردد. برای سایر ریسک‌ها نیز اقدامات اصلاحی مدیریتی و فنی مهندسی پیشنهاد شد. محدودیت‌های این مطالعه عدم تخصص کافی کارشناسان فنی و سرپرستان در زمینه ارزیابی ریسک و شناسایی مخاطرات وعدم تمایل به همکاری با پژوهشگران از سوی برخی از سرپرستان همچنین عدم دسترسی به مستندات حوادث به دلیل ثبت نشدن حوادث و شبه حوادث به صورت دقیق بود.

نتیجه‌گیری

با تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها می‌توان دریافت که روش FMEA روش مناسبی برای شناسایی مخاطرات و ارزیابی ریسک در صنعت تولید کفش ایمنی می‌باشد. با استفاده از این روش می‌توان مخاطرات مرتبط با فعالیت‌ها و تجهیزات را شناسایی و عدد ریسک مرتبط با آن‌ها را محاسبه و بر اساس سطح ریسک

مخاطرات را طبقه‌بندی نمود. این امر منجر می‌شود که مدیران بر روی ریسک‌های بالا و متوسط متمرکز شوند و از صرف منابع و هزینه‌های زیاد جلوگیری شود. برای دستیابی به نتایج بهتر پیشنهاد می‌شود از سایر روش‌های ارزیابی ریسک مثل JHA، HAZID، HAZOP و... به صورت ترکیبی با روش FMEA استفاده شود.

تقدیر و تشکر

نویسندگان لازم می‌دانند مراتب تقدیر و تشکر خود را از کلیه کسانی که در انجام این پژوهش همکاری نموده‌اند را به عمل‌آورند همچنین کد طرح این مقاله ۲۸۲۸۹ می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

طراح پژوهش: م.ع، ک.س

جمع‌آوری داده: م.ع، ک.س، ک.ا

تحلیل داده: ک.ا، ک.س

نگارش و اصلاح مقاله: ک.ا، ک.س، م.ع

تضاد منافع

هیچ‌گونه تضاد از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

منابع

1.Azrah K, Jamali Z, Jari A. Identification and assessment of hazard in the Refractory Brick Production Company of Gonabad, Iran, using the hazard and operability technique. Journal of Occupational Health and Epidemiology. 2014;3(1):7-16.

2 . ILO (2017) Safety and health at work. International Labor Organization. http://

3. Moradi, Behnam. "Risk-Based Inspection Technique and the Benefits of its Implementation in Improving the Process Management System of Oil, Gas and Petrochemical Industries: A Review Study." Journal of Safety Promotion and Injury Prevention 8.3 (2020).

4 . Azadeh A, Rouzbahman M, Saberi M, Fam IM (2011a) An adaptive neural network algorithm for assessment and improvement of job satisfaction with respect to HSE and ergonomics program: the case of a gas refinery. J Loss Prev Process Ind 24(4):361–370

5 . Afefy, Islam H. "Hazard Analysis and Risk Assessments for Industrial Processes Using FMEA and Bow-Tie Methodologies." Industrial Engineering and Management Systems 14.4 (2015): 379-391

6. Bahman Abdolhamidzadeh NB. Qualitative and quantitative risk assessment in process industries and method description of industrial hazards recognition focusing on method of Hazop. 4th ed. Tehran: Andishehsara; 2014. [Persian]

7 . Human Risk Assessment Prepared by the Edinburgh Centre for Toxicology. UNEP/IPCS Training Module No. 3 Section A, 1999: 5-6

8 . Marhavilas PK, Koulouriotis DE. A risk-estimation methodological framework using quantitative assessment techniques and real accidents' data: application in an aluminum extrusion industry. J Loss Prev Proc Indust. 2008;21(6):596-603. DOI: 10.1016/j.jlp.2008.04.009

9 .Aven T. Risk assessment and risk management: review of recent advances on their foundation. Eur J Operat Res. 2016;253(1):1-13. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.12.023

10 . Trafialek J, Kolanowski W (2014) Application of failure mode and effect analysis (FMEA) for audit of HACCP system. Food Control 44: 35–44

11. SHAFIEE, Mahmood; DINMOHAMMADI, Fateme. An FMEA-based risk assessment approach for wind turbine systems: a comparative study of onshore and offshore. Energies, 2014, 7.2: 619-642.

12 . Abdollahzadeh, Haghighi, Farshidreza, Taheri Amiri, Rastgoo, Sima. Assessment of seismic hazard of Babolsar city stairs in operation using FMEA-FUZZY method. Journal of Transportation. 13 (3): 52-65.

13 . GHASEMI, Shamsi; MAHMOUDVAND, Rahim; YAVARI, Kazem. Application of the FMEA in insurance of high-risk industries: a case study of Iran's gas refineries. Stochastic environmental research and risk assessment, 2016, 30.2: 737-745

14 .Bhattacharjee P, Dey V, Mandal UK. Risk assessment by failure mode and effects analysis (FMEA) using an interval number based logistic regression model. Safety Science. 2020 Dec 1;132:104967.

15 .Esfandiari, Araznia, Abdul Wahed, Mohammadi. Bojnourd University Chemistry Laboratory Risk Assessment Using Failure Factor Analysis Method (FMEA). New approaches in Iranian scientific laboratories. 2019 Dec 22; 3 (4): 33-8.

16 . Hafizi Salman, Dashti Solmaz, and Sabzqabai Gholamreza. "Assessment of safety and health risk of acid reduction unit of Abadan Oil Refining Company by William Fine method." 67-83.

17 .Vazdani ،Soghra et al. "Application of FMEA model to assess the environmental, safety and health risks of gas condensate storage tanks of Parsian Gas Refining Company in 2016." Scientific Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences 17.4 (2018): 345-358.

18 . Yari, S. "Assessment of potential risk by the failure mode and effects analysis in an air conditioning equipment manufacturing company." Journal of Safety Promotion and Injury Prevention 5.2 (2017).

19. Babaei Masdaraghi, Yousef Besharti, Jafar Farahani, Morteza Asghari, Behzad, Identification, evaluation and management of safety and health risks in the construction industry by FM&EA method, 2016[Persian]

Identifying and Assessing Health, Safety and Environmental hazards of Safety Shoe Industry

Abdollah MOHAMADI[1], Sama KARIMI[2*], Elham KARIMI[3]

Abstract

Introduction: Despite increasing advances, various industries are still involved in various accidents caused by Health, Safety, and Environment (HSE) risks. These accidents, in addition to human and environmental damage, impose high economic costs. Accordingly, risk identification in order to prevent losses and Unfavorable results of events are performed. Therefore, the health, safety and environmental hazards of the safety shoe industry were identified and evaluated.

Methods: This descriptive study was conducted, in 2020, in one of the safety shoe industries using Failure Modes and Effects Analysis technique (FMEA). The FMEA team was first formed to collect the required information, and then, the potential hazards were identified and recorded. Then, the Risk Priority Number (RPN) was obtained by multiplying the three factors of risk severity, occurrence and detection. Finally, modifications were proposed for unacceptable risks. All calculations were performed by Excel.

Results: In 204 risks were identified 40 potential hazards with RPN from 108 to 300 and 164 potential hazards with RPN from 12 to 100 were identified. Gas with RPN= 300 and accumulation of explosive gases and vapors with RPN= 270 and electricity with RPN= 252 also inadequate lighting had the lowest RPN of 12.

Conclusion: The results of the present study show that FMEA is an appropriate method for identifying risks and assessing the risk of devices, equipment and machinery in the footwear industry that can identify and prioritize existing potential hazards.

Keyword: FMEA- Risk Assessment - Shoe Industry- Hazard

Original Article

Received: 2021/07/11

Accepted: 2021/09/17

Citation:

MOHAMADI A, KARIMI S KARIMI E. Identifying and Assessing Health, Safety and Environmental hazards of Safety Shoe Industry. Occupational Hygiene and Health Promotion 2022; 6(1): 78-87.

[1] Department of Health, Safety and Environment, school of public Health ,Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran.

[2] Department of Health, Safety and Environment, school of public Health ,shahid beheshti University of Medical Sciences, tehran, Iran

[*](Corresponding Author: sama_karimi948@yahoo.com)

[3] Department of Health, Safety and Environment, school of public Health ,shahid sadoghi University of Medical Sciences, yazd, Iran