Original article

Identification and Assessment of Risks in a Flour Factory using Failure Modes and Effects Analysis and Job Safety Analysis in Golestan Province, Iran, in 2017

Maryam Ghaljahi[1*]
Shirin Namrudi[2]

1- Lecturer, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran
2- MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran

***Corresponding author:** Maryam Ghaljahi, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran

Email: occmgh@gmail.com

Received: 13 November 2017
Accepted: 20 December 2017

ABSTRACT

Introduction and purpose: The non-identification of the potential hazards in the workplace leads to the incidence of several accidents, which result in mortality and injury. Therefore, the recognition and assessment of the workplace hazards can prevent many incidents. Risk assessment and risk management are the basis of planning and providing a control solution for hazards. Regarding this, the aim of the present study was to identify and assess the workplace hazards using the job safety analysis (JSA) and failure modes and effects analysis (FMEA) in a flour factory located in Golestan province, Iran.

Methods: This cross-sectional study was conducted to identify and assess the potential hazards of workers' activities by JSA and FMEA. Based on the risk assessment code in each method, the risk prioritization was performed, and the risk control solution was presented.

Results: According to the results of the study, a total of 12 hazards were identified at three activities carried out by the workers, namely loading, transporting the load to the warehouse, and unloading. In this regard, 45.54%, 36.36%, 9.09%, and 0.09% of the identified risks were within the unacceptable, unfavorable, acceptable, and inconsiderable risk level, respectively. In addition, the risk assessment of the factory environment and the flour grinder machine (Waltz) through the FMEA revealed the risk level of less than 85, which was within the acceptable limit. Corrective suggestions were made to remove or limit these risks.

Conclusion: Based on the results of this study, it is seems that the level of existing risks can be reduced by providing the appropriate means of cargo transportation, using rest periods, shielding, as well as training the workers.

Keywords: Flour factory, Hazards identification, Risk assessment, Safety analysis

▶ **Citation:** Ghaljahi M, Namrudi Sh. Identification and Assessment of Risks in a Flour Factory using Failure Modes and Effects Analysis and Job Safety Analysis in Golestan Province, Iran, in 2017. Journal of Health Research in Community. Autumn 2017;3(3): 82-89.

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2024-04-18]
[DOR: 20.1001.1.24236772.1396.3.3.8.0]

مقاله پژوهشی

شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات در یک کارخانه آرد به روش JSA و FMEA در استان گلستان در سال ۱۳۹۶

مریم قلع جهی[1*]
شیرین نمرودی[2]

۱. مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

* نویسنده مسئول: مریم قلع جهی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

Email: occmgh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۲۹

چکیده

مقدمه و هدف: هر روز در محیط‌های کار حوادث متعددی رخ می‌دهند که باعث مرگ و آسیب می‌شوند. این حوادث به دلیل عدم شناسایی خطرات بالقوه اتفاق می‌افتند؛ بنابراین، شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات در محیط کار می‌تواند از بسیاری از حوادث پیشگیری کند. ارزیابی و مدیریت ریسک، زیربنای برنامه‌ریزی و ارائه راه‌حل کنترلی برای خطرات می‌باشد. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک با استفاده از تکنیک آنالیز ایمنی شغلی و تکنیک تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن در یکی از کارخانه‌های آرد کشور انجام شد.

روش کار: این مطالعه مقطعی برای شناسایی خطرات بالقوه و ارزیابی ریسک فعالیت‌های انجام‌شده توسط کارگران با تکنیک آنالیز ایمنی شغلی و تکنیک تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن انجام شد و در نهایت با توجه به کد ارزیابی ریسک در هر روش، اولویت‌بندی خطرات انجام گرفت و راه‌حل کنترلی ارائه گردید.

یافته‌ها: براساس نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش در ۳ فعالیت انجام‌شده توسط کارگران که شامل: گرفتن بار، حمل بار به سمت انبار و قراردادن بار در داخل انبار بود، در مجموع ۱۲ خطر شناسایی گردید که ۴۵/۵۴ درصد از خطرات شناسایی‌شده در محدوده ریسک غیرقابل‌قبول، ۳۶/۳۶ درصد در محدوده ریسک نامطلوب، ۹/۰۹ درصد در محدوده ریسک قابل‌قبول با تجدید نظر و ۹/۰۹ درصد در محدوده ریسک جزئی قرار گرفتند. محیط کارخانه و دستگاه والس نیز با تکنیک تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن ارزیابی شدند که چون سطح ریسک آن‌ها کمتر از ۸۵ به‌دست آمد، در محدوده قابل‌قبول بودند. در پایان، پیشنهادات اصلاحی برای حذف و یا محدودسازی این خطرات ارائه گردید.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش انتظار می‌رود که با فراهم کردن ابزار کار مناسب حمل بار، استفاده از زمان استراحت، گذاشتن حفاظ و آموزش به کارگران بتوان سطح ریسک‌های موجود را کاهش داد.

کلمات کلیدی: آنالیز ایمنی، ارزیابی ریسک، شناسایی خطرات، کارخانه آرد

◄ **استناد:** قلع جهی، مریم؛ نمرودی، شیرین. شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات در یک کارخانه آرد به روش JSA و FMEA در استان گلستان در سال ۱۳۹۶. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، پاییز ۱۳۹۶؛۳(۳): ۸۹-۸۲.

مقدمه

با پیشرفت جوامع نیاز به کار سنگین تا حدود زیادی کاهش یافته است؛ اما با این وجود هنوز هم در بسیاری از این جوامع مشاغلی یافت

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2024-04-18]
[DOR: 20.1001.1.24236772.1396.3.3.8.0]

می‌شوند که در زمره کارهای سنگین قرار می‌گیرند [۱،۲]. براساس گزارش سازمان ILO (International Labour Organization) سالانه حدود ۳۱۷ میلیون مورد حادثه رخ می‌دهد و به دلیل وقوع حوادث شغلی و یا بیماری‌های مرتبط با کار، حدود ۶۳۰۰ نفر از افراد در معرض بیماری‌های مرتبط با کار قرار دارند؛ در نتیجه هزینه اقتصادی این حوادث حدود ۴ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان می‌باشد [۳]. ارزیابی ریسک فرآیندی است که خطرات موجود در یک شغل را شناسایی می‌کند و با محاسبه عدد ریسک آن‌ها، اقدامات کنترلی مناسبی را ارائه می‌دهد [۴]. در حقیقت، ارزیابی ریسک یک فرآیند ۳ مرحله‌ای است: شناسایی کل خطرات، محاسبه ریسک‌ها و ارائه اقدامات کنترلی [۵].

برای کاهش سطح خطر، انجام تجزیه و تحلیل خطر توسط روش‌های استاندارد بسیار مفید بوده و شناسایی خطرات یکی از اولین اهداف در تجزیه و تحلیل ریسک می‌باشد [۶]. روش‌های مختلفی برای شناسایی خطرات در محیط‌های کاری ابداع شده‌اند که در بین آن‌ها روش آنالیز ایمنی شغلی (JSA: Job Safety Assessment) خطرات را قبل از رخ‌دادن شناسایی می‌کند و انجام این روش آسان بوده و با کمترین امکانات قابل‌اجرا می‌باشد [۷]. JSA روش مطالعه دقیق و سیستماتیکی به‌منظور شناسایی و ارزیابی خطرات موجود و یا بالقوه در هر فرآیند یا شغل است. در این روش، شغل به مراحل پی در پی شکسته می‌شود و در گام بعد، خطرات هر مرحله شناسایی شده و عدد ریسک آن‌ها به‌دست می‌آید و در نهایت راه‌حل‌های کنترلی ارائه می‌گردد [۸،۹].

تکنیک حالت شکست و تجزیه و تحلیل اثرات آن (FMEA: Failure Mode and Effect Analysis) نیز اثرات نقص‌های احتمالی را بر بخش‌های سیستم ارزیابی می‌کند. اگرچه لازم است در مراحل اولیه عمر محصول به‌ویژه در فاز طراحی و براساس داده‌های دقیق موجود انجام شود؛ اما در صورت نیاز، تجزیه و تحلیل‌گر ایمنی سیستم می‌تواند از این ابزار برای شناسایی و ارزیابی نقص‌های اجزا در سراسر عمر محصول و یا سیستم استفاده نماید. علاوه‌براین، اطلاعات ورودی مهمی را برای ارزیابی ایمنی و قابلیت اطمینان فراهم می‌کند [۱۰].

حالات شکست و بررسی اثر FMEA مانند تمام روش‌های تحلیل مخاطرات، قابلیت شناسایی و ارزیابی آن‌ها را دارد. مهم‌ترین دستاورد این روش، تعیین عناصر آسیب‌پذیر فرآیند و مناطق بحرانی سیستم است که با درنظرگرفتن شاخص کمی هر خرابی، تأثیر به‌سزایی در کاهش مخاطرات و هزینه عملیاتی و تعمیراتی واحد دارد. نگاه سخت‌افزاری FMEA این امکان را برای سیستم فراهم می‌کند که با شناسایی زودهنگام حالات بالقوه خرابی و رفع آن‌ها، علاوه بر کاهش اساسی میزان خسارات احتمالی، سطح ایمنی و قابلیت اعتماد فرآیند را بهبود بخشد [۱۱].

FMEA روشی سیستماتیک است که در تجزیه و تحلیل‌های متنوعی از طراحی سیستم مانند بررسی ایمنی سیستم، طرح‌ریزی فعالیت‌های تعمیر و نگهداری سیستم، تعریف تمهیدات لازم برای تحمل شکست، کشف و ایزولاسیون شکست، شناسایی تغییرات طراحی و اقدامات اصلاحی لازم برای کاهش تأثیرات یک شکست در روی سیستم به کار می‌رود [۱۲].

کارخانه آرد مورد پژوهش مشتمل بر ساختمان اداری و ۲ باسکول همکف، نگهبانی، سرویس‌های رفاهی کارکنان، ساختمان تولید، انبار آرد، سبوس و فضولات، انبارهای کیسه و تجهیزات بلااستفاده، تأسیسات، سالن اجتماعات، چاه آب، سیلوی گندم و ساختمان کنترل کیفیت بوده و در ۳ شیفت کاری ۸ ساعته فعالیت دارد که در بخش فنی ۴ نفر، کیسه‌گیر ۹ نفر، خط تولید ۹ نفر، بارگیر ۶ نفر، خدمات ۱ نفر، راننده ۳ نفر، نگهبانی ۳ نفر و بخش اداری ۱۰ نفر مشغول به کار می‌باشند. محصول اصلی کارخانه شامل انواع آرد بوده و محصولات فرعی آن دانه مرغی و سبوس می‌باشد. این کارخانه دارای ۲

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2024-04-18]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1396.3.3.8.0]

خط تولید جدید و قدیم با ظرفیت تولید روزانه ۲۰۰ تن است. هدف از پژوهش حاضر، شناسایی و ارزیابی خطرات پیش‌روی کارگران در هنگام حمل بار در کارخانه آرد می‌باشد که همراه با آن خطرات و نقص‌های احتمالی نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند تا بتوان راه‌کار کنترلی مناسبی را به‌موقع به کار بست.

روش کار

برای شناسایی و آنالیز خطرات، یک تیم کارشناسی متشکل از ۲ کارشناس بهداشت حرفه‌ای تشکیل شد که در ابتدا تمام وظایف، مسئولیت‌های شاغلین، فهرست مواد اولیه و دستورالعمل‌ها را مورد مطالعه قرار داد. در مرحله دوم بازرسی دقیق از تمامی مراحل انجام کار شاغلین، ماشین‌آلات و تجهیزات محیط کار به‌طور سیستماتیک صورت گرفت و در مرحله سوم وظایف مربوط به حمل بار با تکنیک JSA و محیط کارخانه و دستگاه والس (دستگاه آسیاب غلطکی) با تکنیک FMEA ارزیابی گردید.

در جدول ۱ ماتریس ارزیابی ریسک در تکنیک JSA از حاصل‌ضرب احتمال وقوع یک حادثه و شدت پیامد آن به‌دست آمده است [۱۳].

جدول ۱: ماتریس ارزیابی ریسک خطرات شناسایی‌شده

احتمال وقوع	شدت خطر			
	فاجعه‌بار (۱)	بحرانی (۲)	مرزی (۳)	جزئی (۴)
مکرر (A)	A ۱	A ۱	A ۳	A ۴
محتمل (B)	B ۱	B ۱	B ۳	B ۳
گاه و بیگاه (C)	C ۱	C ۱	C ۳	C ۳
خیلی کم (D)	D ۱	D ۱	D ۳	D ۴
غیرمحتمل (E)	E ۱	E ۱	E ۳	E ۴

جدول ۲: معیارهای تصمیم‌گیری براساس شاخص ریسک

معیار ریسک	طبقه‌بندی ریسک
غیرقابل‌قبول	1A-1B-1C-2A-2B-3A
نامطلوب	1D-2C-2D-3B-3C
قابل‌قبول با نیاز به تجدید نظر	1E-2E-3D-3E-4A-4B
جزئی	4C-4D-4E

در جدول ۲ معیارهای تصمیم‌گیری برای اقدامات کنترلی براساس ماتریس ارزیابی ریسک ارائه شده است [۱۴].

در ادامه خطرات موجود در محیط کارخانه و دستگاه والس با تکنیک FMEA مورد ارزیابی قرار گرفت.

نمره اولویت ریسک (RPN: Risk Priority Number) در روش FMEA از حاصل‌ضرب شدت در احتمال وقوع در میزان کشف عامل خطر به‌دست می‌آید. در این روش هر کدام از این فاکتورها عددی بین ۱ تا ۱۰ را به خود اختصاص می‌دهند و RPN می‌تواند عددی بین ۱ تا ۱۰۰۰ باشد. هرچه این عدد بیشتر باشد، خرابی شدیدتر بوده و عواقب وخیم‌تری را به‌همراه دارد.

یافته‌ها

تجزیه و تحلیل ریسک خطرات حمل بار که شامل: گرفتن بار، حمل بار به سمت انبار، قراردادن بار در داخل انبار بود با استفاده از تکنیک JSA انجام شد و نتایج بررسی در جدول ۳ آورده شده است. با توجه به جدول ۴، بیش از ۴۵/۵۴ درصد از خطرات شناسایی‌شده در محدوده ریسک غیرقابل‌قبول، ۳۶/۳۶ درصد در محدوده ریسک نامطلوب، ۹/۰۹ درصد در محدوده ریسک قابل‌قبول با تجدید نظر و ۹/۰۹ درصد در محدوده ریسک جزئی قرار دارند.

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2024-04-18]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1396.3.3.8.0]

جدول ۳: تجزیه و تحلیل ریسک مربوط به حمل بار در کارخانه

مراحل انجام کار	خطرات بالقوه	ریسک			پیامد	معیار ریسک	اقدامات اصلاحی و کنترل‌های پیشنهادی
		احتمال	شدت	رتبه			
گرفتن بار	سقوط بار روی فرد	B	۳	۳ B	۱. شکستگی پا ۲. ضرب‌دیدگی پا	نامطلوب	۱. آموزش به افراد ۲. استفاده از کفش ایمنی مناسب
	گرد و غبار	A	۲	۲ A	بیماری آسم	غیرقابل‌قبول	۱. استفاده از ماسک تنفسی مناسب ۲. نصب تهویه موضعی
	۳. اختلالات اسکلتی-عضلانی	B	۲	۲ B	۱. واریس ۲. گرفتگی ماهیچه‌ها	غیرقابل‌قبول	۱. استفاده از نوار نقاله ۲. حمل دونفره ۳. استفاده از ورزش‌های مناسب ۴. استفاده از ایستگاه‌های استراحت
۲. حمل بار به سمت انبار	۱. سقوط بار روی فرد	B	۳	۳ B	۱. شکستگی دست و پا ۲. ضرب‌دیدگی دست و پا	نامطلوب	۱. آموزش افراد ۲. استفاده از کفش ایمنی مناسب
	اختلالات اسکلتی-عضلانی	B	۲	۲ B	۱. واریس ۲. گرفتگی ماهیچه‌ها	غیرقابل‌قبول	۱. استفاده از نوار نقاله ۲. حمل دونفره ۳. استفاده از ورزش‌های مناسب ۴. استفاده از ایستگاه‌های استراحت
	پارگی تاندون	D	۳	۳ D	کشیدگی ماهیچه‌ها	قابل‌قبول اما با نیاز به تجدید نظر	۱. استفاده از نوار نقاله ۲. حمل دونفره
	لیزخوردگی	B	۳	۳ B	۱. شکستگی دست و پا ۲. ضرب‌دیدگی دست و پا	نامطلوب	۱. نظافت کف کارگاه ۲. آموزش افراد ۳. استفاده از کفش ایمنی مناسب
	تصادف	C	۴	۴ C	۱. شکستگی دست و پا ۲. ضرب‌دیدگی	جزئی	۱. آموزش افراد ۲. استفاده از کفش ایمنی مناسب ۳. استفاده از گاری دستی
۳. قراردادن بار در داخل انبار	۱. سقوط بار روی فرد	B	۳	۳ B	۱. شکستگی دست و پا ۲. ضرب‌دیدگی دست و پا	نامطلوب	۱. آموزش افراد ۲. استفاده از کفش ایمنی مناسب
	گرد و غبار	A	۲	۲ A	بیماری آسم	غیرقابل‌قبول	۱. استفاده از ماسک تنفسی مناسب ۲. نصب تهویه موضعی
	اختلالات اسکلتی-عضلانی	B	۲	۲ B	۱. واریس ۲. گرفتگی ماهیچه‌ها	غیرقابل‌قبول	۱. استفاده از نوار نقاله ۲. حمل دونفره ۳. استفاده از ورزش‌های مناسب ۴. استفاده از ایستگاه‌های استراحت

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2024-04-18]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1396.3.3.8.0]

جدول ۴: وضعیت سطح ریسک در واحد حمل بار

سطح ریسک	فراوانی	درصد
غیرقابل‌قبول	۵	۴۵/۵۴
نامطلوب	۴	۳۶/۳۶
قابل‌قبول با تجدید نظر	۱	۹/۰۹
جزئی	۱	۹/۰۹

با توجه به ارزیابی ریسک انجام‌شده در ارتباط با حمل بار، بیشتر مخاطرات مربوط به گرد و غبار، اختلالات اسکلتی- عضلانی و سقوط بار روی فرد بود. بالاترین سطح ریسک نیز به خطر گرد و غبار و اختلالات اسکلتی- عضلانی در مرحله ۱ (حمل بار)، مرحله ۲ (حمل بار به سمت انبار) و مرحله ۳ (قراردادن بار در داخل انبار) اختصاص داشت.

شایان ذکر است که پایین‌ترین سطوح ریسک مربوط به خطر تصادف در مرحله ۲ (حمل بار به سمت انبار) بود.

ریسک‌هایی که ارزش عددی آن‌ها کمتر یا مساوی ۸۵ باشد قابل‌قبول؛ بین ۸۵ تا ۹۵ متوسط؛ بیشتر یا مساوی ۹۶ بحرانی تلقی می‌گردند.

جدول ۵: ارزیابی ریسک محیط کارخانه و دستگاه والس با استفاده از تکنیک FMEA

ردیف	فعالیت/ تجهیزات/ مواد/ محیط	شرایط مخاطره‌آمیز	عادی	غیرعادی	اضطراری	علت	عواقب	RPN	اقدام کنترلی
۱	محیط کارخانه	احتمال سقوط	*			۱. برداشتن صفحه مشبک و عدم جاگذاری آن ۲. اندازه‌نبودن محافظ ۳. لق‌بودن آن ۴. چندتکه‌بودن محافظ	۱. جراحت ۲. شکستگی ۳. کوفتگی	۸۰	۱. گذاشتن حفاظ ۲. تعبیه صفحات مشبک مناسب و ایمن
۲	دستگاه والس	چک‌کردن آسیاب دستگاه		*		۱. برخی از کارگران خودسرانه اقدام به آزمایش می‌کنند. ۲. عدم خاموش‌کردن دستگاه ۳. استفاده ار روش ناایمن	۱. جراحت ۲. پارگی پوست ۳. قطع انگشت و شکستگی دست هم محتمل است.	۳۰	برخورد با کارگرانی که خودسرانه اقدام به کنترل آسیاب والس می‌کنند. آموزش

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج پژوهش حاضر، RPN در محیط کارخانه ۸۰ و در دستگاه والس معادل ۳۰ به‌دست آمد که در سطح قابل‌قبولی

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2024-04-18]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1396.3.3.8.0]

می‌باشد. در پژوهش جوزی و همکاران، RPN برابر با ۳۶۰ گزارش شد و تمامی ریسک‌های شناسایی‌شده در این مطالعه دارای سطح ریسک بالایی بودند [۱۵].

مطابق با نتایج استفاده از ابزار مناسب کار برای حمل دستی بار و آموزش به کارگران تا حد زیادی سطح ریسک را کاهش خواهد داد که این موضوع با یافته‌های مرتضوی و همکاران که علت اصلی حوادث را خطای انسانی عنوان نمودند، همخوانی دارد [۱۶].

از سوی دیگر با رعایت نظم و نظافت کارگاهی، بازرسی‌های مداوم، آموزش کارکنان و تعمیر به‌موقع ماشین‌آلات می‌توان سطح ریسک را به حد قابل‌قبولی رساند که این راه‌کارها با مطالعه نصیری و همکاران در بررسی ۴۵ خطر با ریسک بالا در یک شرکت تولیدی همسویی دارد [۱۷].

علاوه‌براین، در پژوهشی که با استفاده از روش FMEA و JSA به‌منظور تحلیل ریسک حوادث برق در منطقه سعادت‌آباد تهران توسط غیبلو و همکاران صورت گرفت و همچنین پژوهشی که با عنوان "ارزیابی خطرات بالقوه پالایشگاه شیراز با روش FMEA و اثرات ناشی از آن" توسط ابراهیم‌زاده و همکاران انجام شد، بیشترین RPN مربوط به بخش ایمنی و فنی بود؛ در صورتی که نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که بیشترین مقادیر را ریسک‌های مربوط به گرد و غبار و اختلالات اسکلتی- عضلانی به خود اختصاص داده‌اند که این امر به دلیل تفاوت در پروسه و فرایند کاری بود [۱۸،۱۹].

از سوی دیگر در پژوهش درویشی و همکاران در ارتباط با یکی از معادن اورانیوم منطقه مرکزی ایران، ۱۸۲ شغل آنالیز گردیدند که ۴۲ درصد از آن‌ها دارای خطرات نامطلوب بودند. هرچند تعداد مشاغل در پژوهش حاضر بسیار کمتر می‌باشد؛ اما تعداد سطح ریسک نامطلوب تقریباً برابر با همین میزان به‌دست آمده است که بیانگر توجه کم به بحث ایمنی در صنایع کشور ما می‌باشد [۲۰].

با توجه به نتایج مطالعه حاضر مشخص شد که هر اتفاقی که رخ می‌دهد، ابتدا باید علل وقوع آن را شناخت که این امر با نتایج پژوهش جعفری و همکاران که در آن با استفاده از روش آنالیز شغلی، مشاغل جوشکاری در پالایشگاه تهران را مورد ارزیابی قرار دادند، همخوانی دارد [۲۱].

با توجه به اینکه تقریباً نیمی از خطرات شناسایی‌شده در صنعت مورد مطالعه در محدوده ریسک غیرقابل‌قبول و ۳۶/۳۶ درصد در محدوده ریسک نامطلوب قرار دارند، لازم است مسئولان کارخانه نسبت به تهیه لوازم و ابزار کار اقدام نمایند. همچنین تهیه برنامه‌ای برای انجام ورزش‌های مناسب و ایجاد ایستگاه‌هایی جهت استراحت کارگران در بین کار باید در دستور کار مدیران کارخانه قرار گیرد.

براساس نتایج پژوهش حاضر استفاده از ابزار مناسب برای کار و استفاده از وسایل حفاظت فردی و آموزش به کارگران به‌طور قابل ملاحظه‌ای می‌تواند سطح ریسک‌های موجود را کاهش دهد. تهیه دستورالعمل‌هایی که کارگران مجبور به اجرای آن باشند نیز در بهبود شرایط کارآمد می‌باشد.

قدردانی

بدین‌وسیله پژوهشگران از همکاری کلیه پرسنل کارخانه آرد تشکر می‌نمایند.

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2024-04-18]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1396.3.3.8.0]

References

1. Ghale Jaee M, Barkhordari A, Dehghani A. Study of maximal aerobic capacity in wheat farmers of Nimruz city/Sistan and Baluchestan province in 2015. J Zabol Univ Med Sci 2016; 7(4):75-80 (Persian).
2. Bagheri S, Dastvar A, Ghaljahi M. Evaluation of the intensity of lighting and its relationship with students visual fatigue in study rooms of Zabol university of medical science in 2016. Occupat Hyg Health Prom 2017; 1(2):154-63 (Persian).
3. Kolahdouzi M, Halvani GH, Nazaripour Abdehgah E, Ghaljahi M, Yazdani Aval M, Abbasi M. Investigation of the effect of control measures on reduction of risk events in an edible oil factory in Tehran, Iran. Arch Hyg Sci 2017; 6(3):250-8 (Persian).
4. American Society for Healthcare Risk Management. Risk management handbook for health care organizations. New Jersey: John Wiley & Sons; 2009. P. 5-8.
5. Ohsas B. 18001 (2007) occupational health and safety management systems. Requirements. London: British Standards; 2007.
6. Total EL. Petroleum Iran. New York: HSE Manual; 2004.
7. Shahraki A, Moradi M. Risk evaluation in the workplace using fuzzy multi-criteria model. Iran Occupationa Health 2013; 10(4):43-54.
8. Rothstein MA. Occupational safety and health law. Minnesota: West Group; 1990.
9. Rozenfeld O, Sacks R, Rosenfeld Y, Baum H. Construction job safety analysis. Safety Sci 2010; 48(4):491-8.
10. Dailey KW. The FMEA handbook. New York: DW Publishing; 2004.
11. Society of Automobile Engineers. Recommended failure modes and effects analysis (FMEA) practices for non-automobile application. Warrendale: Society of Automotive Engineers; 2001.
12. Mode PF. Effects analysis in design (design FMEA) and potential failure mode and effects analysis in manufacturing and assembly processes (process fmea) reference manual. New York: Society of Automotive Engineers, Surface Vehicle Recommended Practice; 2002.
13. Jahangiri M, Nourozi Changi MA. Risk assessment & management. 1st ed. Tehran: Fanavaran Publishing; 2016. P. 50-3 (Persian).
14. Alamshahi AH. Techniques of safety management. Tehran: Fanavaran Publishing; Safety; 2010. P. 60-70 (Persian).
15. Jozi SA, Jafarzadeh Haghighi Fard N, Afzali Behbahani N. Hazard identification and risk assessment of high voltage power lines in residential areas using failure modes and effects analysis (FMEA). Iran J Health Environ 2014; 7(1):55-64.
16. Mortazavi SB, Mahdavi S, Asilian H, Arghami S, Gholamnia R. Identification and assessment of human errors in SRP unit of control room of Tehran oil refinery using HEIST technique (2007). J Kermanshah Univ Med Sci 2008; 12(3):308-22 (Persian).
17. Nasiri P, Alizadeh S, Golbabaei F, Shahtaheri S. Hazards identification and assessment in a production factory using job safety analysis (JSA). J Environ Sci Technol 2007; 8(4):77-87 (Persian).
18. Ghayeblo S, Mojriyan M, Geroyan N, Khosravi S, Keshavarz Mohamadiyan G, Jafariniya S, et al. Assessment and risk analysis in the area of electrical accidents Saadatabad using FMEA & JHA methods. Proceedings of the 19th international power system conference, Tehran, Iran; 2004. P. 2-4 (Persian).
19. Ebrahimzadeh M, Halvani GH, Mortazavi M, Soltani M. Assessment of potential risks at Shiraz Refinery using Analysis of FMEA risk scenarios and the effects method. J Occupat Med Special 2010; 3(2):23-16 (Persian).
20. Ebrahimzadih M, Halvani GH, Darvishi E, Froghinasab F. Application of job safety analysis and william fine methods to identify and control hazards in a uranium mine in central area of Iran. J Health 2015; 6(3):313-24 (Persian).
21. Jafari MJ, Kouhi F, Movahedi M, Allah-Yari T. The effect of job safety analysis on risk perception of workers at high risk jobs in a refinery. Iran Occupat Health 2010; 6(4):15-28 (Persian).

[Downloaded from jhc.mazums.ac.ir on 2024-04-18]

[DOR: 20.1001.1.24236772.1396.3.3.8.0]