مجله مهندسی بهداشت محیط، بهار ۱۴۰۱، سال ۹، شماره ۳: ۳۳۳-۳۴۸

ارزیابی ریسک‌های بهداشتی: مطالعه موردی در یکی از صنایع تولید چسب استان البرز درسال ۱۳۹۹

سیده آذر موسوی فرد [۱و۲]، مژگان اردستانی[۳]، سیده فاطمه موسوی کیا[۴] ، فاطمه زارعی[۵]*

[۱] استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای وایمنی کار ، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، البرز، ایران

[۲] استادیار ، مرکز تحقیقات بهداشت، ایمنی و محیط(RCHSE) ، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران،

[۳] کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، مدیر ایمنی و بهداشت نستله ایران، قزوین، ایران

[۴] کارشناس بهداشت حرفه ای و ایمنی کار ، مرکز بهداشت شهرستان خرم اباد ، دانشگاه علوم پزشکی لرستان ، خرم اباد ایران ،

[۵] کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، البرز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: کارکنان در صنایع چسب با عوامل زیان‌آور مختلفی مواجهه دارند و متاسفانه شرایط کاری و مسائل بهداشتی مربوط به آنها بهبود نیافته است. لذا نیاز به یک برنامه جامع ارزیابی ریسک برای تعیین عوامل و وظایف پرمخاطره ضروری بنظر می‌رسد. بنابراین این مطالعه با هدف ارزیابی ریسک بهداشتی در یکی از صنایع تولید چسب انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی-موردی در سال ۱۳۹۹در یک صنعت تولید و بسته‌بندی چسب انجامگرفته است. تعداد۶۸ نفر در بخش‌های مختلف مشغول به فعالیت بودند. ابزار مورد مطالعه، روش ارائه شده توسط وزارت منابع انسانی، دپارتمان ایمنی و سلامت شغلی مالزی و نمونه ارزیابی ریسک بهداشتی در صنعت نفت و گاز بوده است.

یافته‌ها: براساس نتایج این مطالعه ۲۴ریسک شیمیایی و ۷۴ریسک غیرشیمیایی شناسایی و ارزیابی گردید. نتایج ارزیابی ریسک شیمیایی نشان داد که ۶۹/۵۶درصد(۱۶نفر) افراد باسطح ریسک کم و ناچیز،۲۶/۱درصد(۶نفر) با سطح ریسک متوسط و۴/۳۴درصد(۱نفر) با سطح ریسک زیاد مواجهه داشته‌اند. بالاترین سطح ریسک خطرات شیمیایی(درجه ریسک =۳/۸۷) به واحد چاپ نواری و شغل اپراتور چاپ نواری، اختصاص یافته است. تولوئن انتشار یافته در این شغل عامل اصلی این سطح ریسک می‌باشد. بعد از تولوئن، بنزن و متیلن کلراید بیشترین ریسک را دارا می باشند. از ریسک‌های غیرشیمیایی مورد بررسی، خطر بهداشتی ارگونومیکی در اولویت اول اقدام قرار داشت و کارگر انبار دارای بیشترین سطح ریسک بوده است.

نتیجه‌گیری: اگرچه، هیچ ریسک بهداشتی در سطح خیلی بالا(مستلزم اقدام فوری) شناسایی نشد، ولیکن به واسطه ماهیت شیمیایی مواد مورد استفاده و اثرات سینرژیک این مواد با سایر عوامل زیان‌آور(مانند صدا) ممکن است در آینده شاهد اثرات بهداشتی نامطلوبی بر سلامت کارکنان باشیم.

کلمات کلیدی:ارزیابی ریسک، ارزیابی ریسک بهداشتی، چسب، صنعت

***نویسنده مسئول:** کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، البرز، ایران

ایمیل: ***zarei@abzums.ac.ir*** – شماره تماس: ۰۲۶-۳۴۳۳۶۰۰۹

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

مقدمه

آمار سازمان بهداشت جهانی نشان می دهد که ٤ میلیون نفر در سراسر جهان در صنایع شیمیایی با عوامل زیان آور مواجهه دارند. با وجود ماهیت چندگانه بهداشت و مسئولیت کارفرما در تامین محیط کار امن و سالم، ضروری است بمنظور ارزشیابی پتانسیل ایجاد آسیب فردی و حفاظت در برابر هرگونه مواجهه زیان‌آور، یک رویکرد سیستمی اتخاذ گردد. امروزه نیاز روز افزونی برای ارزیابی ریسک‌های بهداشتی که بر سلامت افراد در معرض تأثیر گذار است، وجود دارد[۱-۳]. فرآیند ارزیابی ریسک بهداشتی، چرخه عمر هر عملیات را مورد بررسی قرار داده و همه کارکنان، پیمانکاران و ارکان ثالث در محیط کار را لحاظ می‌نماید. ریسک‌های بهداشتی ویژگی‌های منحصربه‌فردی دارند که نیاز است هنگام اجرای ارزیابی ریسک مدنظر قرار گیرند. عنصر اصلی در اجرای ارزیابی ریسک بهداشتی این است که تعیین شود چه زمانی مواجهه با یک خطر بهداشتی آنقدر زیاد است که می‌تواند منجر به بیماری شود. زیرا در بسیاری از موارد، بدن انسان می‌تواند مواجهه با مقداری از خطر بهداشتی را تحمل نماید[۲]. شورای تحقیقات ملی آمریکا ارزیابی ریسک را به عنوان تعیین اثرات بهداشتی نامطلوب بالقوه مواجهه با خطرات محیطی تعریف کرده است. ارزیابی ریسک ما را قادر می‌سازد تا تصمیمات مناسبی را در مورد اقدامات کنترلی اتخاذ کنیم و از کارکنان در برابر اثرات نامطلوب محافظت کنیم. روش‌های ارزیابی ریسک بهداشتی به دو روش کیفی یا کمی انجام می‌شوند. به دلیل کمبود داده‌های اپیدمیولوژیک و طولانی بودن روش‌های کمی، برخی از مطالعات از روش‌های کیفی استفاده می کنند. [۳،٤]. امروزه بسیاری از سازمان های بین المللی ازجمله سازمان جهانی بهداشت و سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا استفاده از روش‌های ارزیابی ریسک را مبنای قانونگذاری دانسته اند. ارزیابی ریسک بهداشتی از چهار عنصر شناسایی، ارزیابی، کنترل و جبران تشکیل می‌شود. هدف ارزیابی ریسک بهداشتی، شناسایی خطرات بهداشتی، ارزشیابی ریسک‌های بهداشتی و تعیین روش‌های کنترل و اقدامات مناسب دراین جهت است[۲،۵]. مطالعات متعددی در ارتباط با ارزیابی ریسک شیمیایی به روش دپارتمان منابع انسانی مالزی انجام شده است من جمله مطالعه شریفی و محمدیان [۲،٦]. شریفی و همکاران در سال ۹۸ ارزیابی ریسک بهداشتی ناشی از BTEX ها را در یک شرکت پتروشیمی به روش شماره ۸٤۱۰۱۰٤۲ وزارت نفت ، مورد بررسی قرار دادند. آنها اعلام نمودند که بیشترین رتبه ریسک بهداشتی بخارات تولید شده ناشی از بنزن می‌باشد و اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه در راستای حذف و یا کاهش میزان مواجهه با آن را توصیه کردند[۲]. محمدیان و همکاران نیز از روش سنگاپور و OEHHAبرای ارزیابی اثرات بهداشتی استایرن در صنعت الکترونیک استفاده کردند. نتایج مطالعه نشان داد که همه کارگران در معرض خطر قطعی سرطان زایی استایرن هستند[٦]. در بیشتر واحدهای فرایندی صنایع شیمیایی کارکنان با مواد شیمیایی مختلفی در کنار سایر عوامل زیان آور در تماس هستند که عدم رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی در هنگام کار با آنها عوارض سوء متنوعی را برای آنها در پی خواهد داشت. بر طبق بررسی های انجام شده تاکنون هیچ گونه مطالعه‌ای در رابطه با ارزیابی ریسک شیمیایی به روش دپارتمان مالزی و ارزیابی ریسک بهداشتی سایر عوامل زیان آور به صورت همزمان و مقایسه نتایج با یکدیگر صورت نگرفته است. برای تصمیم گیری در مورد اقدامات کنترلی و کاهش سطح ریسک به سطح قابل قبول لازم است ریسک بهداشتی ناشی از مواجهه شغلی با مواد شیمیایی و سایر عوامل زیان آور در این فرایندها به طور اختصاصی مورد ارزیابی قرار گیرد[۷]. کارکنان صنایع چسب با عوامل زیان آور فیزیکی، ارگونومیکی ، شیمیایی و.... مواجهه دارند و متاسفانه شرایط کاری و مسائل بهداشتی مربوط به آنها بهبود نیافته است. لذا نیاز به یک برنامه جامع ارزیابی ریسک برای تعیین عوامل و

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

وظایف پر مخاطره ضروری بنظر می‌رسد. در هر محیطی، به ویژه محیط‌های صنعتی که حاوی چندین نوع مختلف ترکیبات شیمیایی و عوامل زیان آور فیزیکی و ... هستند، نمی توان پیش بینی‌های مربوط به اختلالات سلامت را، نتیجه قرار گرفتن در معرض یک ماده خاص دانست. از طرفی روش های ارزیابی ریسک بهداشتی مورد استفاده در این مطالعه به رتبه بندی و اولویت بندی خطرات اشاره می‌کند، لذا با استفاده از این روش‌ها می‌توان اقدامات کنترلی را با توجه به فاکتورهای مواجهه ارائه نمود. بدین جهت پروژه حاضر با هدف ارزیابی ریسک بهداشتی ناشی از مواجهه کارگران با غلظت‌های مختلف مواد شیمیایی و سایر عوامل بهداشتی مانند صدا ، روشنایی و ... به صورت توامان و با طراحی نرم افزار نتایج، تعریف واجرا گردید.

مواد و روش ها

این مطالعه یک مطالعه مقطعی- موردی است که در سال ۱۳۹۹ در یک صنعت تولید و بسته بندی انواع مختلف چسب مایع و نواری انجام گرفت. کارخانه مورد مطالعه دارای ۱۰ واحد برش و بسته‌بندی چسب‌های نواری ، بسته‌بندی چسب‌های مایع، چاپ نواری، تولید و بسته‌بندی، آزمایشگاه، انبار، تعمیر و نگهداری، تدارکات – لجستیک، خدمات و اداری بوده است. تولیدات شرکت بیش از ٦٠ محصول در بسته‌بندی‌های مختلف شامل انواع چسب‌های مایع و نواری قابل مصرف در صنایع کفش، چرم، سراجی (کیف و چمدان)، مبلمان و لوازم اداری، خودرو، بسته‌بندی، پوشش‌های کف ساختمان، برق و الکترونیک، چوب و مصارف عمومی است. تعداد ٦٨ نفر در بخش‌های مختلف این کارخانه در یک شیفت ۸ ساعته مشغول به فعالیت بودند. در این مطالعه ارزیابی ریسک بهداشتی در دو بخش ارزیابی ریسک شیمیایی و غیر شیمیایی انجام گرفت. در انتها نرم افزاری از نتایج حاصله طراحی و در اختیار شرکت مربوطه قرار گرفت.

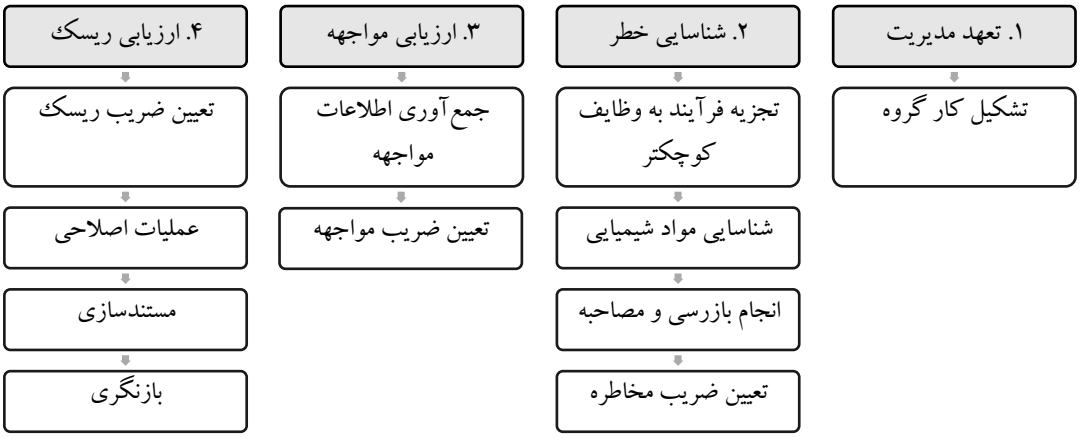
بخش اول: ارزیابی ریسک شیمیایی

روش مورد استفاده برگرفته از روش ارایه شده توسط وزارت منابع انسانی و دپارتمان ایمنی و سلامت شغلی مالزی است[8]. بر اساس این روش، ابتدا کارگروهی از افراد متخصص ایجاد و فرایندهای کاری به وظایف کوچکتر تقسیم شد. خطرات ناشی از مواد شیمیایی شناسایی و ضرایب مخاطره مواد براساس برگه اطلاعات ایمنی (SDS) آنها و خطرات و آسیب‌های منجر شده در سیستم بدن افراد تعیین گردید. میزان شدت مواجهه و غلظت آلاینده‌های شیمیایی براساس آلاینده‌سنجی سالیانه شرکت مشخص شد. ضریب مواجهه مواد و ضریب مواجهه ترکیبی موادی که دارای تاثیر توامان هستند براساس میزان شدت مواجهه وغلظت آلاینده‌ها از طریق فرمول‌های محاسباتی و جدول ضریب مواجهه (جدول ۱) محاسبه گردید.

پس از تعیین ضریب مخاطره و ضریب مواجهه، عدد ریسک طبق فرمول محاسباتی $RR = \sqrt{HR \times ER}$ مشخص شد. در نهایت جهت طبقه بندی کیفی ریسک از سطح «ناچیز» تا «خیلی زیاد» از ماتریس رتبه‌بندی(شکل۲) استفاده شد. در مرحله بعد اقدامات کنترلی لازم، برای کاهش ریسک‌های مرتبط معرفی و اولویت‌بندی گردید. روش ارزیابی ریسک نیمه‌کمی در یازده مرحله انجام گرفت که مراحل به شرح شکل ۱ می‌باشد.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]



شکل۱: مراحل ارزیابی ریسک مواد شیمیایی

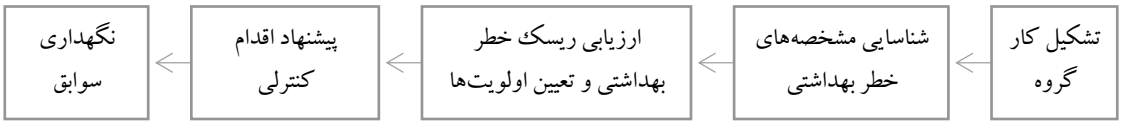
جدول۱: ضریب مواجهه (**ER**)

نسبت مواجهه با حد مجاز	ضریب
<۰/۱	۱
۰/۱ – ۰/۵	۲
۰/۵ – ۱	۳
۱–۲	٤
>۲	٥

HR / ER	۱	۲	۳	۴	۵
۱	۱	۱/۴	۱/۷	۲	۲/۲
۲	۱/۴	۲	۲/۴	۲/۸	۳/۲
۳	۱/۷	۲/۴	۳	۳/۵	۳/۹
۴	۲	۲/۸	۳/۵	۴	۴/۵
۵	۲/۲	۳/۲	۳/۹	۴/۵	۵

راهنما
- ناچیز
- کم
- متوسط
- بالا
- خیلی بالا

شکل۲: ماتریس رتبه‌بندی ریسک مواجهه با مواد شیمیایی



شکل۳ : مراحل ارزیابی ریسک غیر شیمیایی (بهداشتی)

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

جدول ۲: چارت کنترل[٦]

درجه خطر ↓	درجه مواجهه ←				
	خیلی کم (a)	کم (b)	متوسط (c)	زیاد (d)	خیلی زیاد (e)
۱	نیازی به اقدام فوری نیست		اولویت سوم	اولویت دوم	
۲					
۳			اولویت دوم		
٤		اولویت سوم			
٥					
طیف مواجهه* ←	< 0.1 × OEL	< 0.5 × OEL	> 0.5 – 1 × OEL	> OEL	>> OEL

* طیف مواجهه در واقع تخمین کیفی از مواجهه است و تنها زمانی که داده‌های سنجش مواجهه در دسترس نباشد از آنها استفاده می‌شود.

نکته: Occupational Exposure Limit = OEL (حد مجاز مواجهه شغلی)

جدول۳ : تعداد ریسک شیمیایی به تفکیک واحد و سطح ریسک

واحد	سطح ریسک					
	ناچیز	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	مجموع
چاپ نواری	۱	۰	۰	۱	۰	۲
بسته بندی چسب های مایع	۰	٤	٤	۰	۰	۸
تولید چسب های مایع	۰	۷	۱	۰	۰	۸
آزمایشگاه	۱	۳	۱	۰	۰	٥
مجموع	۲	١٤	٦	۱	۰	۲۳

بخش دوم: ارزیابی ریسک غیر شیمیایی

ارزیابی ریسک غیر شیمیایی در ٥ مرحله به شرح شکل ۳ انجام گرفت[٩]. درجه‌بندی خطرات بهداشتی براساس اثرات بهداشتی و طبقه‌بندی پیامد از اثرات بهداشتی ناچیز با درجه خطر ۱ تا اثرات بهداشتی ناشی از فوت با درجه خطر ٥ طبقه‌بندی گردید. درجه مواجهه خطرات بهداشتی براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده و مقایسه با حدود مجاز مواجهه شغلی از سطح خیلی کم (A) تا خیلی زیاد (E) طبقه بندی شد. نتایج اندازه گیری سالیانه شرکت ملاک این مقایسه قرار گرفت. در نهایت عدد ریسک از ضرب درجه مواجهه در درجه خطر بدست آمد. اولویت لازم جهت اقدام کنترلی در جدول ۲ ارائه شده است.

یافته ها

ارزیابی ریسک بهداشتی در این مطالعه به دو صورت ارزیابی ریسک شیمیایی و غیر شیمیایی انجام گرفت. نتایج حاصل از ارزیابی ریسک شیمیایی نشان داد که ٦٩/٥٦ درصد افراد (١٦ نفر) با سطح ریسک کم و ناچیز مواجهه دارند، ٢٦/١ درصد (٦ نفر) دارای سطح ریسک متوسط و تنها ٤/٣٤ درصد(۱ نفر) از افراد دارای سطح ریسک زیاد می باشند. سطح ریسک بسیار بالا هم گزارش نشد. در مجموع ۲۳ ریسک شیمیایی شناسایی شد که ١٤ نفر از کارکنان در واحدهای مختلف در معرض این ریسک‌های شیمیایی قرار داشتند. واحدهای چاپ نواری، تولید و بسته‌بندی چسب‌های مایع، آزمایشگاه جزء واحدهایی هستند که سهم بیشتری از

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

ریسک شیمیایی را دارا می باشند(جدول ۳). شغل‌های درگیر در واحدهای فوق عبارتند از: اپراتور چاپ نواری، اپراتور پرکن حلالی، اپراتور پرکن حلالی و چوب، کارگر تولید چسب های مایع و تکنسین آزمایشگاه. بالاترین ریسک شیمیایی مربوط به واحد چاپ نواری است و اپراتور چاپ نواری بالاترین ریسک را به خود اختصاص داده است. موادی که بالاترین ریسک را برای افراد در معرض به همراه داشته‌اند عبارتند از تولوئن، بنزن و متیلن کلراید که بالاترین ریسک با درجه ریسک ۳/۸۷ مربوط به تولوئن انتشار یافته در شغل اپراتور چاپ نواری است.

ضریب ریسک شیمیایی محاسبه شده به تفکیک مواد ، واحد ها و شغل های درگیر در جدول ٤ ارائه شده است.

براساس نتایج ارزیابی ریسک بهداشتی (غیر شیمیایی) تعداد ٧٤ ریسک بهداشتی شامل خطرات بهداشتی صدا، روشنایی، ارگونومیکی و تنش حرارتی در شرکت شناسایی و ارزیابی گردید که ٦٨ نفر از کارکنان در معرض خطرات مختلف بهداشتی با سطح ریسک‌های متفاوت می باشند. از خطرات ارزیابی شده، خطر بهداشتی ارگونومیکی در اولویت اول اقدام قرار داشت. از ٢٤ مورد خطر ارگونومی بررسی شده،۸/۳۳ درصد (۲مورد) اولولیت اول،۷۹/۱۷ درصد (۱۹مورد) اولویت دوم و ۸/۳۳ درصد (۲مورد) در اولویت سوم بررسی قرار گرفته اند وتنها ٤/١٧ درصد (۱مورد) نیاز به اقدام فوری نداشته است. واحد انبار، تولید و بسته بندی چسب‌های مایع دارای اولویت بالاتری نسبت به سایر واحدها بوده است. در مجموع۵/۸۹ درصد(٤ نفر) از کارکنان این شرکت در شغل‌هایی مشغول فعالیت هستند که جزو اولویت‌های اول ارگونومی جهت اقدام کنترلی می‌باشند. ۸۹/۷۰ درصد (٦١ نفر) در واحدهای برش و بسته‌بندی چسب‌های نواری، چاپ نواری، تولید و بسته بندی چسب‌های مایع، آزمایشگاه، انبار، تعمیر و نگهداری، تدارکات- لجستیک، خدمات و اداری در معرض مواجهه با خطرات ارگونومیکی در سطح ریسک متوسط و در ردیف اولویت‌های دوم جهت اقدامات اصلاحی قرار داشتند. ٤/٤١ درصد (۳ نفر) نیز در واحد خدمات و در شغل نگهبان و آبدارچی مشغول به کار هستند. شغل نگهبان نیاز به اقدامات اصلاحی ندارد. شغل آبدارچی نیز در اولویت سوم جهت اقدامات اصلاحی قرار گرفت.

در خصوص ریسک بهداشتی صدا از ٢٤ مورد بررسی شده، هیچ یک از مشاغل در سطح ریسک های شناسایی شده مشمول اولویت اول اقدامات اصلاحی نبودند.۳۳/۳۳درصد (۸ مورد) دراولویت دوم و ۳۳/۳۳درصد (۸ مورد) در اولویت سوم ارزیابی بوده اند.٤٢/٦٥ درصد (۲۹ نفر) از کارکنان واحدهای برش و بسته‌بندی چسب نواری، چاپ نواری، تولید و بسته‌بندی چسب‌های مایع، در شغل‌های اپراتور نواری، کارگر تولید نواری، اپراتور چاپ نواری، اپراتور پرکن حلالی و چسب چوب، کارگر تولید چسب‌های مایع، کارگر چاپ در مواجهه با صدا در سطح ریسک «متوسط» قرار داشتند که در اولویت دوم اقدامات اصلاحی بوده اند. ١٦/١٨درصد (۱۱ نفر) از کارکنان نیز در واحدهای تولید و بسته‌بندی، انبار، تعمیر و نگهداری در اولویت سوم اقدامات اصلاحی قرار گرفتند.

درخصوص ریسک بهداشتی روشنایی از ٢٤ ریسک مورد بررسی ١٦/٦٧درصد (٤مورد) در اولویت سوم قرار داشتند، که در واحدهای برش و بسته‌بندی چسب‌های نواری، تولید و بسته‌بندی چسب‌های مایع، چاپ نواری، آزمایشگاه، انبار، تعمیر و نگهداری و خدمات مشغول به کار بوده‌لند (نمودار ۱).

نتایج حاصل از ارزیابی ریسک بهداشتی براساس تعداد کارکنان و به تفکیک خطر بهداشتی در جدول ۵ ارائه شده است.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

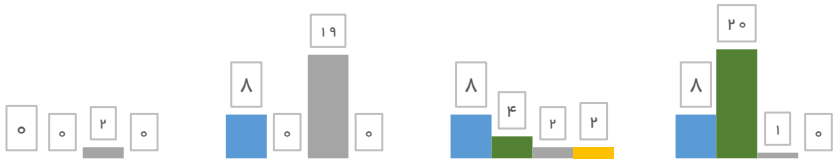
جدول ٤: ضریب ریسک خطرات شیمیایی

ماده	میزان مواجهه (E)	شدت مواجهه (M)	مدت مواجهه (D)	تکرار مواجهه (F)	حد مجاز PEL	نسبت E/PEL	ضریب مواجهه (ER)	ضریب مخاطره (HR)	ضریب ریسک (RR)	رتبه بندی ریسک
واحد آزمایشگاه (تکنسین آزمایشگاه)										
بنزن	---	---	٢	٥	٠/٥	---	١/٦٦	٥	٢/٨٨	متوسط
متیلن کلراید	---	---	٢	٥	٥٠	---	١/٧٧	٤	٢/٦٦	کم
تولوئن	---	---	٢	٥	٢٠	---	١/٦٦	٣	٢/٢٣	کم
استون	---	---	٢	٥	٢٥٠	---	١/٧٧	٢	١/٨٨	کم
اتیلن استات	---	---	٢	٥	٤٠٠	---	١/٦٦	١	١/٢٨	ناچیز
واحد بسته بندی چسب های مایع(اپراتور پرکن حلالی)										
تولوئن	---	---	٢	٥	٢٠	---	٣/٣٦	٣	٣/١٧	متوسط
بنزن	٠/١٢٧	٠/٥١	٢	٥	٠/٥	٠/٢٥٥	٢	٥	٣/١٦	متوسط
اتیل استات	---	---	٢	٥	٤٠٠	---	٣/١٣	٢	٢/٥	کم
واحد بسته بندی چسب های مایع(اپراتور پرکن حلالی و چوب)										
بنزن	٠/٠٠٣	٠/١٧	١/٥	٥	٠/٥	٠/٠٠٦	١	٥	٣/١٦	متوسط
متیلن کلراید	١٥/٥٨	٨٣/١	١/٥	٥	٥٠	٠/٣١	٢	٤	٢/٨٢	متوسط
تولوئن	٠/٠١٥	٠/٨٥	١/٥	٥	٢٠	٠/٠٠٠٧	١	٣	٢/٤٤	کم
پلی وینیل استات	---	---	١/٥	٥	١٠	---	٢/٦	٢	٢/٣	کم
پلی وینیل الکل	---	---	١/٥	٥	---	---	٢/٦	٢	٢/٣	کم
واحد چاپ نواری (اپراتور چاپ نواری)										
تولوئن	٣٦/٤	٣٦/٤	٨	٥	٢٠	١/٨٢	٥	٣	٣/٨٧	بالا
اتیل استات	٦/٩	٦/٩	٨	٥	٤٠٠	٠/٠١٧	١	٢	١/٤١	ناچیز
واحد تولید وبسته بندی- کارگر تولید چسب های مایع (اپراتورمیکسربرج غربی)										
حلال ٤١٠	---	---	٠/٥	٥	---	---	٢/٢٧	٣	٢/٦	کم
تولوئن	---	---	٠/٥	٥	٢٠	---	٤/٤٧	٣	٢/٥٥	کم
بنزن	٠/٠٣	٠/٦٣	٠/٥	٥٠	٠/٥	٠/٠٧	١	٥	٢/٢٣	کم
استون	---	---	٠/٥	٥	٢٥٠	---	١/٩٦	٢	١/٩٧	کم
اتیل استات	---	---	٠/٥	٥	٤٠٠	---	١/٨٦	٢	١/٩٢	کم
واحد تولید و بسته بندی- کارگر تولید چسب های مایع(اپراتور میکسر برج شرقی)										
بنزن	٠/٠٢	٠/٤٣	٠/٥	٥	٠/٥	٠/٠٥	١	٥	٣/١٦	متوسط
تولوئن	٠/٠٠٦	٠/٠١	٠/٥	٥	٢٠	٠/٠٠٠٣	١	٣	٢/٤٤	کم
متیلن کلراید	٢/٩١	٤٦/٦	٠/٥	٥	٥٠	٠/٠٥	١	٤	٢	کم

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

	اولویت اول	اولویت دوم	اولویت سوم	نیاز به اقدام فوری نیست
صدا	۰	۸	۸	۸
روشنایی	۰	۰	۴	۲۰
ارگونومیکی	۲	۱۹	۲	۱
تنش گرمایی	۰	۰	۲	۰



نمودار۱: توزیع فراوانی ریسک‌های بهداشتی غیر شیمیایی به تفکیک اولویت اقدام

جدول ۵: تعداد کارکنان در معرض ریسک‌های بهداشتی به تفکیک واحد مربوطه

خطر بهداشتی	درجه خطر	درجه مواجهه	درجه ریسک	اولویت اقدام	تعداد کارکنان
اداری (کارمندان اداری)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱۱
روشنایی	2	A	2A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱۱
صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱۱
آزمایشگاه (کارشناسان آزمایشگاه)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۸
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۸
صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۸
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
آزمایشگاه (مدیریت کیفیت و آزمایشگاه)					
روشنایی	2	A	2A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
انبار (راننده لیفتراک)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۳
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۳
صدا	3	B	3B	اولویت سوم	۳
انبار (کارگر انبار)					
ارگونومی	3	D	3D	اولویت اول	۲
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۲
صدا	3	B	3B	اولویت سوم	۲

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

برش و بسته بندی چسب های نواری (اپراتور نواری)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱۰
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۱۰
صدا	3	C	3C	اولویت دوم	۱۰
برش و بسته بندی چسب های نواری (کارگر تولید نواری)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۲
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۲
صدا	3	C	3C	اولویت دوم	۲
بسته بندی چسب های مایع (اپراتور دستگاه پرکن حلالی و چوب)					
ارگونومی	3	B	3B	اولویت سوم	۱
روشنایی	2	C	2C	اولویت سوم	۱
صدا	3	C	3C	اولویت دوم	۱
بسته بندی چسب های مایع (اپراتور پرکن حلال)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	٤
روشنایی	2	C	2C	اولویت سوم	٤
صدا	3	C	3C	اولویت دوم	٤
بسته بندی چسب های مایع (کارگر خط تولید و بسته بندی)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	٥
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	٥
صدا	3	C	3C	اولویت دوم	٥
چاپ نواری (اپراتور چاپ نواری)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	٤
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	٤
صدا	3	C	3C	اولویت دوم	٤
چاپ نواری (کارگر چاپ نواری)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
روشنایی	2	C	2C	اولویت سوم	۱
صدا	3	C	3C	اولویت دوم	۱
تدارکات – لجستیک (مامورخرید / راننده)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
روشنایی	2	A	2A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
تعمیر و نگهداری (تکنسین برق وتاسیسات)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	B	3B	اولویت سوم	۱
تعمیر و نگهداری (سرویس‌کار و تعمیرکارفنی)					
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۲
صدا	3	B	3B	اولویت سوم	۲

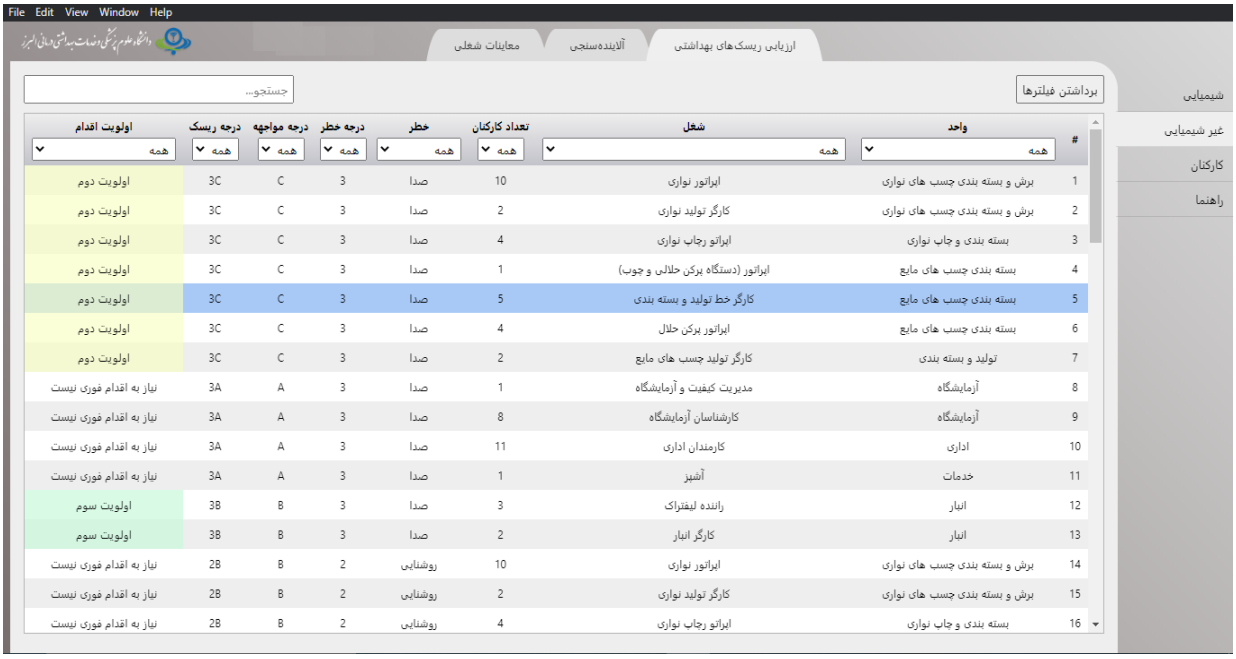
[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۲
تولید و بسته بندی (سرپرست واحد برش و بسته بندی چسب های نواری و چاپ)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
روشنایی	2	A	2A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	B	3B	اولویت سوم	۱
تولید و بسته بندی (سرپرست واحد بسته بندی چسب های مایع (حلالی و چوب))					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
روشنایی	2	A	2A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	B	3B	اولویت سوم	۱
تولید و بسته بندی (کارگر تولید چسب های مایع)					
ارگونومی	3	E	3E	اولویت اول	۲
روشنایی	2	C	2C	اولویت سوم	۲
صدا	3	C	3C	اولویت دوم	۲
خدمات (آبدارچی / نظافتچی)					
ارگونومی	3	B	3B	اولویت سوم	۱
روشنایی	2	A	2A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
خدمات (آشپز)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
تنش گرمایی	2	C	2C	اولویت سوم	۱
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
خدمات (کارگرخدمات عمومی/ فضای سبز)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
روشنایی	2	A	2A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
خدمات (کمک آشپز)					
ارگونومی	3	C	3C	اولویت دوم	۱
تنش گرمایی	2	C	2C	اولویت سوم	۱
روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست	۱
صدا	3	B	3B	اولویت سوم	۱
خدمات (نگهبان)					
ارگونومی	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۲
روشنایی	2	A	2A	نیاز به اقدام فوری نیست	۲
صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست	۲

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]



#	واحد	شغل	تعداد کارکنان	خطر	درجه خطر	درجه مواجهه	درجه ریسک	اولویت اقدام
1	برش و بسته بندی چسب های نواری	اپراتور نواری	10	صدا	3	C	3C	اولویت دوم
2	برش و بسته بندی چسب های نواری	کارگر تولید نواری	2	صدا	3	C	3C	اولویت دوم
3	بسته بندی و چاپ نواری	اپراتو رچاپ نواری	4	صدا	3	C	3C	اولویت دوم
4	بسته بندی چسب های مایع	اپراتور (دستگاه پرکن حلالی و چوب)	1	صدا	3	C	3C	اولویت دوم
5	بسته بندی چسب های مایع	کارگر خط تولید و بسته بندی	5	صدا	3	C	3C	اولویت دوم
6	بسته بندی چسب های مایع	اپراتور پرکن حلال	4	صدا	3	C	3C	اولویت دوم
7	تولید و بسته بندی	کارگر تولید چسب های مایع	2	صدا	3	C	3C	اولویت دوم
8	آزمایشگاه	مدیریت کیفیت و آزمایشگاه	1	صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست
9	آزمایشگاه	کارشناسان آزمایشگاه	8	صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست
10	اداری	کارمندان اداری	11	صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست
11	خدمات	آشپز	1	صدا	3	A	3A	نیاز به اقدام فوری نیست
12	انبار	راننده لیفتراک	3	صدا	3	B	3B	اولویت سوم
13	انبار	کارگر انبار	2	صدا	3	B	3B	اولویت سوم
14	برش و بسته بندی چسب های نواری	اپراتور نواری	10	روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست
15	برش و بسته بندی چسب های نواری	کارگر تولید نواری	2	روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست
16	بسته بندی و چاپ نواری	اپراتو رچاپ نواری	4	روشنایی	2	B	2B	نیاز به اقدام فوری نیست

شکل ٤: نرم افزار طراحی شده ارزیابی ریسک

به منظور بهره‌مندی بیشتر از نتایج این پروژه، نرم‌افزاری توسط نویسندگان تهیه و در اختیار مدیران محترم شرکت قرار داده شد که تصویری از آن در شکل ٤ نشان داده شده است. این نرم‌افزار با قابلیت جستجو و فیلتر کردن نتایج به تفکیک پارامترهای مهم، امکان دسترسی سریع و دقیق به اطلاعات این پروژه را فراهم ساخته است.

بحث

این مطالعه با هدف ارزیابی ریسک شیمیایی و ارزیابی ریسک غیر شیمیایی به صورت توامان در یک صنعت تولید چسب انجام گرفته است. نتایج حاصل از ارزیابی ریسک شیمیایی این مطالعه نشان داد که تولوئن، بنزن و متیلن کلراید بیشترین ریسک شیمیایی را به خود اختصاص داده اند. نتایج مطالعه شریفی و همکاران در خصوص ارزیابی خطر بهداشتی ناشی از مواجهه با ترکیبات بنزن، تولوئن و اتیل بنزن در یکی از شرکت‌های پتروشیمی ماهشهر، نشان داد که میزان سطح خطر و رتبه خطر مربوط به آلاینده‌های اتیل بنزن و تولوئن بیشتر از سایر مواد شیمیایی می‌باشد که با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است[10]. در مطالعه حاضر سطح خطر تولوئن ۳/۸۷ تعیین شد. تولوئن انتشار یافته در شغل اپراتور چاپ نواری (واحد چاپ نواری) عامل اصلی این سطح ریسک (ریسک بالا) شناسایی شده است. زیرا در روش دپارتمان مالزی واحدهایی که بالاترین غلظت آلاینده را داشته‌اند بالاترین میزان و فراوانی ریسک را نیز دارا بوده اند. واحدچاپ نواری درطبقه دوم ساختمان قرار دارد که دارای تهویه طبیعی (در و پنجره) می باشد و اکثر مواقع تهویه موضعی تعبیه شده برروی دستگاه خاموش بوده است، لذا فضای کوچک پنجره‌ها و خاموش بودن تهویه موضعی خود عامل مهمی در بالابردن سطح ریسک تولوئن منتشر شده محسوب می شود. در مطالعه نیک بخت و همکاران[11] بالاترین سطح خطر برای بنزن

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

(۳/۱٦) بدست آمد که مشابه مطالعه حاضر می باشد. در مطالعه حاضر، سطح خطر بنزن نیز برابر با ۳/۱٦ محاسبه گردید البته با این تفاوت که از نظر میزان ریسک بعد از تولوئن قرار دارد. از نظر مکانی ، واحد تولید و بسته بندی چسب های مایع دارای بالاترین ریسک مواجهه با بنزن است. اگرچه واحد بسته بندی چسب های مایع یک واحد تولیدی است، اما ریسک (شیمیایی) کمتر این واحد نسبت به واحد چاپ نواری را می توان به دو دلیل نسبت داد. اول اینکه حجم تولید و مواد مصرفی در این واحد کم بوده و دوم اینکه اکثر ماشین‌های این واحد به صورت خودکار کار می‌کردند. در نهایت می توان گفت با انجام اقداماتی مانند نصب و روشن بودن مکنده‌های موضعی، استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب (رسپیراتور نیم صورت تصفیه کننده هوا دارای تک فیلتر A1 حاوی ذغال فعال مخصوص جذب گازها و بخارات آلی)، کاهش زمان مواجهه افراد، نمونه‌برداری از منطقه تنفسی کارگران و آزمایشهای پاراکلینیکی و پایش بیولوژیکی آلاینده‌های شیمیایی، می‌توان در کنترل میزان مواجهه با این ترکیبات اقدام کرد.

نکته مهمی دیگری که در این مطالعه قابل بحث می باشد، این است که واحدهای چاپ نواری و تولید و بسته بندی چسب های مایع از نظر ریسک بهداشتی صدا نیز در رتبه متوسط قرار دارند. بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعه مهریزی و همکاران[۱۲] ، می‌توان گفت که مواجهه همزمان و غیر همزمان با سطوح بالای صدا و تولوئن می‌تواند تغییرات قابل توجهی در سطوح فاکتورهای مختلف زیستی و ایمونولوژیک داشته باشد. خوانین و همکاران[۱۳] نیز در مطالعه خود عنوان نمودند که مواجهه با تولوئن و صدا هریک به تنهایی باعث آسیب شنوایی می‌شود ولی مواجهه توام تولوئن و صداهای زیر با فرکانس ٤۰۰۰ و ۸۰۰۰ باعث شدیدتر شدن آسیب می‌گردد بطوریکه در آزمایش پاسخ شنیداری ساقه مغز موج پنج در فرکانس های بم تشکیل نمی‌شود. لذا توجه به اثرات سینرژیک صدا با هیدورکربن‌های آروماتیک جدی به نظر می رسد.

درخصوص ارزیابی ریسک غیر شیمیایی اولویت اقدامات اصلاحی با ریسک بهداشتی ارگونومی بوده است. کارگر انبار دارای بیشترین سطح ریسک می‌باشند. طبق مطالعه Basahel [۱٤] بین وظیفه بلند کردن و کشیدن محصولات در شغل کارگر انبار تفاوت معناداری وجود داشت. این ممکن است به این دلیل باشد که کار بلند کردن از نظر جسمی بر وضعیت فیزیولوژیکی کارگران تاثیر گذار است و استرس بیشتری نسبت به کشیدن بار دارد. قلع چهی و همکاران[۱۵] نیز در مطالعه خود عنوان کردند که با فراهم کردن ابزار کار مناسب حمل بار، استفاده از زمان استراحت، گذاشتن حفاظ و آموزش به کارگران می توان سطح ریسک‌های موجود را کاهش داد. لذا نویسندگان پیشنهاد می کنند که از نوارنقاله جهت حمل وجابه جایی بار استفاده گردد و وظایف مرتبط با حمل دستی بار چرخشی شود. همچنین اپراتورهای برخی ازدستگاه‌ها که مجبور به کار درحالت ایستاده هستند می‌توانند از صندلی‌های پایه بلند استفاده کنند که هم نظارت و چک کردن دستگاه امکان پذیر باشد و هم کارکنان با اختلالات اسکلتی– عضلانی کمتری درگیر باشند.

ریسک بهداشتی صدا و روشنایی به ترتیب در جایگاه بعدی ریسک های بهداشتی قرار گرفتند. درخصوص ریسک بهداشتی صدا بالاترین سطح ریسک، سطح ریسک متوسط

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

می‌باشد که بدون درنظر گرفتن اثر سینرژیک آن با هیدروکربن های آروماتیک و با توجه به روش ارزیابی می تواند در اولویت دوم اقدامات اصلاحی قرار گیرد ولیکن از نظر نویسندگان با درنظر گرفتن اثر سینرژیک، ظرفیت قرارگیری در اولویت اول را دارا می باشد. مطالعه انجام شده توسط ادب‌آوازه و همکاران با عنوان ارزیابی ریسک بهداشتی شغلی با رویکرد COHRA و با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، نشان داد که صدا و ارتعاش بالاترین سطح ریسک را در عوامل زیان‌آور فیزیکی به خود اختصاص دادند که متفاوت با نتایج این مطالعه می‌باشد[16]. علت این تفاوت را می‌توان اینگونه توضیح داد که مدیریت جهت کاهش صدای برخی از دستگاه‌ها از جمله اسلیتر اقدام به کنترل دستگاه با پوشش جاذب نموده که کاملا موثر بوده و طبق لندازه‌گیری‌های انجام شده منجر به کاهش ۱۵ دسی بل صدا شده است، پیشنهاد می‌شود جهت سایر دستگاه‌ها نیز اقدام مشابه صورت گیرد. این امر می تواند نگرانی مواجهه همزمان صدا و هیدروکربن های آروماتیک را نیز کمتر کند.

نتیجه‌گیری

نتایج کلی این مطالعه نشان می دهد اگر چه با توجه به نوع طراحی فرآیند تولید در این شرکت که بصورت بسته و خودکار می‌باشد، حضورکارکنان در واحدهای تولیدی درحداقل است. ولیکن به واسطه ماهیت شیمیایی مواد مورد استفاده و اثرات سینرژیک این مواد با سایر عوامل زیان آور (مانند صدا) ممکن است در آینده شاهد اثرات بهداشتی نامطلوبی برسلامت کارکنان باشیم. بالاترین سطح خطر بهداشتی مربوط به ترکیبات شیمیایی تولوئن، بنزن و متیلن کلراید می باشد. بیشترین سطح خطر از نظر مکانی نیز مربوط به سالن چاپ نواری (اپراتور دستگاه چاپ نواری) است. که عامل اصلی آن تولوئن شناسایی شده است اما از آنجائیکه تولوئن ماده اولیه در این صنعت است، نمی توان آن را حذف کرد یا با ماده دیگری جایگزین کرد. بنابراین، اقداماتی مانند محصور کردن نقاط نشتی، کاهش زمان قرار گرفتن در معرض، بهبود سیستم تهویه و تعمیر و به روزرسانی ماشین آلات برای کاهش نشت ممکن است برای کاهش مواجهه کارگران با این ماده مفید باشد. نتایج این مطالعه می تواند در قالب یک سیستم مدیریت بهداشت و ایمنی به صورت بهینه به اجرا درآید. با توجه به تجربه موفق شرکت در استقرار سیستم مدیریت کیفیت ISO 9001:2015 ، جهت بهبود مستمر کیفیت شرکت، توصیه می‌شود استقرار سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای مبتنی بر استاندارد ISO 45001 در دستور کار قرار گیرد. این مهم می‌تواند شاهدی بر تعهد مدیریت ارشد شرکت، به صیانت از نیروی کار باشد و مشتریان و نهادهای قانونی متولی نظارت بر بهداشت و ایمنی کارکنان را از این موضوع آگاه سازد. نتایج این مطالعه می‌تواند بعنوان نمونه‌ای از بکارگیری روش‌های نیمه‌کمّی ارزیابی ریسک‌های بهداشتی در صنایع توسط کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار مورد استفاده قرار گیرد.

نقاط قوت و محدودیت مطالعه

از نقاط قوت این مطالعه می توان سرعت انجام مطالعه جهت تعیین ریسک را ذکر کرد که با توجه به اطلاعات موجود شامل آلاینده سنجی‌ها و مشاهده حضوری و.... می توان ریسک خطرات مختلف را در زمان کوتاه و با هزینه پایین

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

تعیین کرد. از طرفی این روش عاری از پیچیدگی‌های غیرضروری می باشد. یکی از محدودیت‌های این مطالعه و روش های بکار گرفته شده این است که در این روش ها اولویت بندی ریسک صورت می‌گیرد و میزان قابل قبول بودن و غیر قلبل قبول بودن ریسک ها تعیین نمی‌شود از طرفی روش سنگاپور تنها غلظت های بالا را به عنوان خطرات سلامتی در نظر می‌گیرد. درکل هر کدام از روش‌های پیشنهاد شده دارای کاستی‌هایی می‌باشند؛ اما در نهایت هدف تمامی آنها ایجاد شرایطی است که در هنگام تصمیم گیری‌ها به ویژه در رابطه با اقدامات کنترلی و بهینه‌سازی شرایط کاری می‌توانند ریسک‌های موجود را اولویت‌بندی نموده و هزینه‌های بهسازی را جهت دهی نماید.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند از تمامی کارکنان و مدیران کارخانه مورد مطالعه به خاطر مشارکت در انجام این پروژه تشکر و قدردانینمایند.

Reference

1. Beheshti MH, FirooziChahak A, AlinaghiLangari AA, Rostami S. Semi-quantitative risk assessment of health exposure to hazardous chemical agents in a petrochemical plant. Journal of Occupational Health and Epidemiology. 2015;4(1):1-8.
2. Sharifi A, Amini nasab As, Delavar A. Assessment of Health Risk of Exposure to Chemical Pollutants Based on Program of Respiratory Protection at a Petrochemical Company in Mahshahr. J Occup Hyg and health Promot. 2020;3(4):331-4. eng
3. Vahid AhmadiMoshiran1AliKarimi2FaridehGolbabaei2 Mohsen SadeghiYarandi1Ali AsgharSajedian1Aysa GhasemiKoozekonan.Quantitative and Semiquantitative Health Risk Assessment of Occupational Exposure to Styrene in a Petrochemical Industry. Safety and Health at Work. 2021;12(3), P:396-402
4. Council NR. Risk assessment in the federal government: Managing the process. Washington (DC), National Academy Press; 1983.
5. Sadeghi Yarandi M, Karimi A, Sajedian AA, Golbabaei F, Quantitative health risk assessment of respiratory exposure to 1,3 Butadiene in a petrochemical industry . Iran Occup. Health.2020 .17(61).1-16
6. M. Mohamadyan, M. Moosazadeh, A. Borji, N. Khanjani , S.R. Moghadam.Occupational exposure to styrene and its relation with urine mandelic acid, in plastic injection workers .Environ Monitoring Asses, 2019;191(2), P: 62
7. Jahangiri M, Motovagheh M. Health Risk Assessment of Harmful Chemicals: Case Study in a Petrochemical Industry. Iran Occup. Health j. 2011;7(4),P:1-4. eng.
8. A semi-quantitative method to assess occupational exposure to harmful chemicals. ministry of manpower occupationa safety and health division 18Havelock Road 03-03 singapore 059764.
9. Controlling Health Risks at Work: A roadmap for the Oil & Gas industry.Part II. Health Risk Assessment (HRA): A sample template
10. Sharifi A, Amini Nasab AS, Delavar A. Assessment of health risk of exposure to chemical pollutants based on program of respiratory protection at a petrochemical company in Mahshahr. J Occup Environ Hyg. 2020; 3(4): 331-4. [In Persian].
11. Nikbakht N, Dehghan-Shahreza H. Identification and Assessment of Health Risks in Order to Provide Control Measures in a Bitumen Production Process from the Vacuum Batum of Oil Refineries. Health Serv. Res. 2021: 17(3), P: 231-242 [In Persian].
12. Abouei Mehrizi AR. Laboratory study of the simultaneous effect of noise and toluene exposure on biological and immunological parameters in rabbits . Tabriz University of

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

Medical Sciences, Faculty of Health : Aialable from: http://dspace.tbzmed.ac.ir:8080/xmlui/handle/123456789/62223; 2020. (Thesis)

13. Khavanin A, Mortazavi SB, MirzaeiI R, Imani H, Fath elahi Y, Kazemnekad A, et al. The compaision of effect of toluene , especially noise and toluene along with noise pre auditory brain stem response on rabbit Zahesan. J Res Med Sci. 2007;9(3)

14. .Basahel A M. Investigation of Work-related Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Warehouse Workers in Saudi Arabia. Procedia Manufacturing, 2015: (3),P: 4643-4649

15. ghaljahi m, namrudi s. Identification and assessment of hazard risks in a flour mill by the JSA and FMEA methodology. J Health Res Commun. 2017;3(3), P:82-9.

16. Adabavaze N NM. Risk Assessment of Occupational Health Risks with COHRA Approach Using Data Envelopment Analysis. jemsc. 2020; 5(2): 171-94

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]

Journal of Environmental Health Engineering, May 2022; Vol. 9, No. 3: 333-348

Health Risk Assessment: A Case Study In One of the Adhesives Manufacturing Industries of Alborz Province in 2020

Seyedeh Azar Mousavi fard[1, 2], Mozghan Ardestani [3], Seyedeh Fatemeh Mousavi kia[4], Fatemeh Zarei[5*]

[1]*Assistant Professor, Department of safety and Occupational Health engineering, School of health, alborz university of medical science, Alborz, Iran*
[2]*Assistant Professor, Research Center for Health, Safety and Environment, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran*
[3]*Msc in occupational health,Nestle iran SSHE manager,Ghazvin, Iran,*
[4]*BS in safety and Occupational Health engineering, Khorram Abad health center, Lorestan university of medical science, Lorestan,*
[5]*Msc in occupational health, school of health, alborz university of medical science, Alborz, Iran*

**** E-mail: zarei@abzums.ac.ir***

Received: 6 February 2022 ; Accepted: 4 April 2022

ABSTRACT

Background & Objective: Adhesive industry workers exposed to different harmful agents. Unfortunately, working conditions and related health issues have not improved. Therefore, a comprehensive risk assessment program seems necessary to identify the risk factors and tasks. Accordingly, this study was conducted to assess the health risk in one of the adhesive industries.
Materials & Methods: The cross-sectional case study was conducted in 2020 in an adhesive production and packaging industry. A total of 68 people were working in various parts. The instrument studied was the method provided by the Ministry of Human Resources of the Malaysian Department of Occupational Safety and Health and a sample of health risk assessment in the oil and gas industry.
Result: Based on the results of this study, 24 chemical risks and 74 non-chemical risks identified and evaluated. The chemical risk assessment showed that 69.56% (16 people) were exposed to low and insignificant risk levels, 26.1% (6 people) with medium risk levels and 4.34% (1 person) with high-risk levels. The highest level of chemical hazards risk (risk degree = 3.87) is assigned to the tape printing unit and the job of the tape printing operator. Released toluene in this job is a significant factor in this level of risk. After toluene, benzene and methylene chloride had the highest risk. Among the non-chemical risks studied, ergonomic health risk was the priority, and the warehouse worker had the highest level of risk.
Conclusion: Although, there is no very high level of health risk (requiring immediate action). However, we may see adverse health effects on employees' health in the future, due to the chemical nature of the materials used and the synergistic effects between these materials and other harmful factors (such as sound).

Keywords: Risk assessment, Health risk assessment, Adhesives, Industry

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-01-30]

[DOI: 10.61186/jehe.9.3.333]