ارزیابی ریسک به روش ویلیام فاین در پالایشگاه گاز ایلام در سال ۱۳۹۱

حجت الله کاکائی[۱]، عبدالحسین پورنجف[۲]، زهرا کاکایی[۳]، فرحناز صفر پور[۲]، حسین رضائی[۲*]

۱) گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲) گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

۳) گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۱/۲۳ تاریخ پذیرش:۹۵/۸/۴

چکیده

مقدمه: پیشرفت های صنعتی، برنامه های توسعه و پروژه های زیر بنایی با وجود تمامی مزایا ومنافعی که برای انسان بـه همـراه داشـته است، سر منشاء بیساری از مخاطرات ، ریسک ها و نارسایی های قابل توجهی نیز بوده اند. ارزیابی خطر روشی سازمان یافته و نظام منـد در شناسایی خطرات و برآورد خطر برای رتبه بندی تصمیمات ، در راستای کاهش خطر به حدی قابل قبول است. پژوهش حاضر با هـدف شناسایی مخاطرات موجود در پالایشگاه گاز ایلام و با استفاده از روش ویلیام فاین که روشی کمی می باشد، انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر بصورت اپیدمیولوژیک توصیفی- تحلیلی در سال ۱۳۹۱ در پالایشگاه گاز ایلام انجام گرفت. جامعه مورد بررسی شامل ۹واحد از ۱۸ واحد پالایشگاه گاز ایلام بود که بصورت تصادفی انتخاب شدند. به منظور شناسایی ریسک ها به کمک گـروه اجرایی متشکل از نمایندگان بخش ها و ادرات طرح حاضر انجام گرفت. در این سند در واحدها با استفاده از فـرم HSE-FO-001(0)-90 خطرات شناسایی و ارزیابی ریسک نیز در آن ثبت شد. این روش با استفاده از شدت پیامد، احتمال وقوع و میزان مواجهـه، ریسـک هـا را ارزیابی و محاسبه می کند.

یافته‌های پژوهش: در این مطالعه ۲۸۹ ریسک شناسایی شد که از این تعداد ۵ ریسک (۱/۷۳٪) در سـطح اضـطراری(نیاز فـوری بـه فعالیت های تصحیحی)، ۴۰ ریسک (۱۳/۸۴٪) در سطح غیر طبیعی (نیازمند بررسی و توجه هر چه سریعتر) و ۲۴۴ ریسـک (۸۴/۴۳٪) در سطح ریسک طبیعی (بایستی حذف شوند) قرار گرفتند.

بحث و نتیجه گیری: عمده خطراتی که در پالایشگاه گاز ایلام کارکنان را تهدید می کرد و از میزان ریسک بیشتری برخوردار بود می توان به خطرات مربوط به کار در ارتفاع و استنشاق گاز ترش حاوی سولفید هیدروژن اشاره کرد، لذا بهتر است اقدامات فنـی مهندسـی در واحدهای مختلف پالایشگاه به منظور کاهش سطح ریسک انجام شود.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی ریسک، روش ویلیام فاین، پالایشگاه گاز، ایلام

* **نویسنده مسئول** : گروه علوم پایه، دانشکده دام پزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

Email: h.rezaei2012@hotmail.com

Copyright © 2017 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

مقدمه:

در چند دهه اخیر وقوع حوادث هولناکی چون بوپال (Bhopal) هندوستان (با ۴۰۰۰ نفر کشته) (The incident at Bhopal online essay)، چرنوبیل (Chernobyl) اوکراین (با ۳۸ نفر کشته)، فلیکس بورو (Flixborough) انگلستان (با ۲۸ نفر کشته) و سوزو (Seveso) ایتالیا (با توده گاز منتشره از انفجار دارای ۶ کیلومتر طول و یک کیلومتر عرض) (Flxborough, Vapour cloud Explosion)توجه همگان را به صنایع شیمیایی و ریسکهای گوناگون موجود در آنها معطوف کرده و نتیجتاً ضرورت تجزیه و تحلیل سیستماتیک ایمنی فرایندهای مختلف را در صنایع شیمیایی افزایش داده است (۱).

بر طبق گزارش سازمان بین المللی کار روزانه ۵۰۰۰ نفر در جهان به علت حوادث و بیماریهای ناشی از کار جان خود را از دست می‌دهند و سالیانه چهار درصد تولید ناخالص داخلی در جهان معادل ۵۱/۵۳، ۱/۳ و ۲ میلیون دلار آمریکا صرف هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم بیماریها و حوادث ناشی از کار می‌شود که این مبلغ ۲۰برابر بیشتر از کل کمکهای بین المللی برای توسع کشورهای جهان سوم است (۲).

ارزیابی ریسک یک روش منطقی برای بررسی خطرات می‌باشد که به شناسایی خطرات و پیامدهای بالقوه آنها بر روی افراد، مواد، تجهیزات و محیط می‌پردازد. در حقیقت از این طریق داده‌های بسیار با ارزشی برای تصمیم گیری در زمینه کاهش ریسک خطرات، بهسازی محیط اطراف تأسیسات خطرناک، برنامه ریزی برای شرایط اضطراری، سطح ریس قابل قبول، خط مشی‌های بازرسی و نگهداری در تأسیسات صنعتی و موارد دیگر فراهم می‌شود (۳).

از آنجا که در صنایع نفت و گاز با توجه به نوع فرایندها و مواد مورد استفاده، پتانسیل بروز حوادثی نظیر انفجار و آتش سوزی بسیار بالاست [به عنوان مثال حادثه آتش سوزی در پالایشگاه گازUMM SAIDقطر در سال ۱۹۷۷ که پیامدش ۷ نفر کشته، ۱۲ نفر زخمی و خسارات مالی معادل ۲۱۰/۸۰۰/۰۰۰ دلار آمریکا، حادثه انفجار توده گاز در پالایشگاهABQAIQعربستان سعودی در سال ۱۹۷۸ که پیامد جانی نداشته ولی خسارت مالی آن معادل ۱۴۸/۹۰۰/۰۰۰ دلار آمریکا بوده است[(Explosion Group TU Delft 1997)، با توجه به ایمنی و اجرای برنامه‌هایی چون تجزیه و تحلیل حوادث، شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک به منظور پیشگیری از وقوع حوادث هولناک بسیار ضروری می‌باشد (۴).

بررسی یک پژوهشگر به نام کاتالا در سال ۱۹۹۳ نشان داد که وقوع ۱۲۰ میلیون حادثه در آن سال موجب مرگ ۲۱۰ هزار کارگر شد (۵).

روش‌های مختلفی به منظور شناسایی خطر و ارزیابی ریسک ایمنی وجود دارد که از جمله آن ها می‌توان به روش هایی نظیر گشت‌ها و بازرسی‌های ایمنی ممیزی، ویلیام فاین، تجزیه و تحلیل حالات خطر و اثرات ناشی از آن (FMEA) و تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی (JSA) و تجزیه و تحلیل خطرات مرتبط با فرایند (HAZOP) و غیره اشاره نمود (۶).

با پیشرفت فناوری و افزایش کاربرد ماشین آلات، روند خطر زایی و احتمال بروز حوادث در محیط های صنعتی افزایش یافته است. روند صنعتی شدن جوامع بشری و رشد روز افزون و سریع تکنولوژی های مختلف در جهان و ابداع و ارائه روش های جدید در صنایع و وقوع اختراعات و اکتشافات علمی و فنی باعث گردید انسان امروزی در معرض تهدید و فشار چیزهای قرار بگیرد که خود به دست خود ساخته و ایجاد کرده است. در این شرایط نیاز صیانت از سلامتی نیروی کار و سایر دارایی های با ارزش در مقابل خطرات محیط بیش از پیش احساس می شود (۷).

در طول پنجاه سال گذشته، تغییرات قابل توجهی در مواد، فرایندها و نوع فعالیت ها در صنایع شیمیایی به خصوص صنایع نفت و گاز صورت گرفته است. پتانسیل و ذخایر گسترده نفت و گاز در ایران و صرفه اقتصادی قابل توجه در این بخش، ضرورت اولویت بخشی و سرمایه گذاری هرچه بیشتر در این صنعت را برای مسئولان روشن ساخته است(۸).

از طرفی تعداد پالایشگاه ها و محصولات آنها افزایش یافته، به طبع آن تعداد افراد شاغل در این صنایع و جمعیت های ساکن در اطراف آن که در معرض خطرات آنها هستند، بیشتر شده است (۹). بنابراین

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

حوادث ناشی از کار یک زیان ملی به حساب می آید. لذا پیشگیری از حوادث ناشی از کار از نظر اجتماعی و اقتصادی دارای اهمیت خاصی است. کارشناسان ایمنی معتقدند بیش از ۸۰٪ حوادث و بیماری های ناشی از کار با روش های ساده و کم هزینه قابل پیشگیری است (۱۰). اگر چه از دیرباز علل حوادث و عوارض ناشی از کار، اعمال ناایمن یا شرایط ناایمن و غیر بهداشتی عنوان شده است، اما تلاش برای بهبود شرایط ایمنی و بهداشتی محل کار، نشان داد که این دو عامل ثانویه بوده و علل ریشه ای (اولیه) وجود آنها نقص در سیستم مدیریت سازمان ها و به عبارتی نبود یک سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت در سازمان می باشد (۱۱).

در پالایشگاه های گازی، خطرهای متعددی وجود دارد که بسته به نوع و ماهیت، هر یک پیامدهای متفاوتی را به دنبال خواهند داشت(۱۲). هر چه در روند ارزیابی خطر به سوی کمی کردن آن پیش رویم، نتایج بهتری به دست می آید. ارزیابی به روش های کمی می تواند کانون ها و عوامل خطر موجود را شناسایی نموده و با اتخاذ تدابیر پیشگیرانه و کنترلی نسبت به حذف یا مهار آنها اقدام کرد (۱۳). معیارهای شناسایی حوادث ناشی از کار متعددند، اما مهمترین آنها که در این پژوهش نیز مد نظر قرار داشت، مباحث مرتبط با انسان، محیط زیست و اقتصاد است.

در این راستا یک روش علمی و مورد تأیید جهت تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه نمودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هر چه سریعتر برنامه های کنترل خطرات، مورد نیاز می باشد. یکی از روشهای متداول که جهت نیل به هدف فوق مورد تایید متخصصان ایمنی می باشد تکنیک ویلیام فاین است که اساس این تکنیک بر پایه محاسبه و ارزیابی ریسک می باشد.این تکنیک به مدیران کمک می کند که با اولویت بندی برنامه های کنترل خطرات و حوادث و تعیین فوریت و برنامه ریزی های کنترلی به منظور تسریع در رسیدن به اهداف مشخص به صورت کاملاً شفاف گام بردارند(۱۴). در این پژوهش شناسایی مخاطرات موجود با استفاده از روش ویلیام فاین که یک روش کمی است انجام گرفت.

مواد و روش‌ها:

مطالعه حاضر بصورت اپیدمیولوژیک توصیفی- تحلیلی در سال ۱۳۹۱ در پالایشگاه گاز ایلام انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه در این تحقیق شامل کلیه واحدهای پالایشگاه گاز ایلام بود. تعداد واحدهای پالایشگاه گاز ایلام ۱۸ واحد بود که برای انجام تحقیق موردنظر ۹واحد از ۱۸ واحد پالایشگاه گاز ایلام بصورت تصادفی انتخاب شد. (واحدهای مهندسی عمومی و فرایند در هم ادغام شده اند). از فرمول آماری ذیل به منظور تعیین حجم نمونه استفاده شد:

$$n = \frac{t^2 \times P(1-P)}{d^2}$$

$$t = 1.96 \quad P = 0.5 \quad d = 0.1 \quad n = 9.6 \cong 10$$

در پالایشگاه گاز ایلام تا پیش از اجرای این تحقیق مطالعه ای در زمینه ارزیابی خطر بدین روش به انجام نرسیده بود. یکی از مهم ترین نقاط قوت روش کنونی تأکید بر کار گروهی و افزایش ابتکار و نوآوری در اعضای تیم کاری بود. در همین راستا و به منظور شناسایی منابع خطر در پالایشگاه گاز ایلام، گروه کارشناسی چهار نفره مشتمل بر: متخصص بهداشت حرفه ای(یک نفر)، کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست(یک نفر)، متخصص ایمنی صنعتی(دو نفر) شکل گرفت. انتخاب این افراد مبتنی بر تخصص(آشنایی با فن منتخب) و تجربه(سابقه بیش از پنج سال فعالیت در شرکت پالایشگاه گاز ایلام) بود. به منظور کسب اطلاعات در خصوص ایمنی در واحدهای منتخب، پرسشنامه هایی تنظیم گردید.

به منظور ارزیابی خطر به روش ویلیام فاین لازم است تا رتبه بندی شدت اثر، رتبه بندی احتمال وقوع خطر و رتبه بندی میزان تماس هر یک از فعالیت ها و جنبه های آن مطابق با جداول مربوط به روش مزبور استخراج گردد.

در این روش امتیاز خطر براساس جداول رتبه بندی شدت اثر، رتبه بندی احتمال وقوع و رتبه بندی میزان تماس، و از محاسبه حاصل ضرب آن ها محاسبه می‌گردد.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

نمره خطر(R) = P×C×E

P:امتیاز حاصل از جدول رتبه بندی احتمال وقوع خطر یا احتمـــال تاثیر آن ها (جدول ۳-۱).

C: امتیاز حاصل از جـــدول رتبه بندی شدت پیامد خطر (جدول ۳-۲).

E: امتیـاز حاصـل از جـدول رتبـه بنـدی میـزان تمـــاس یا عوامل بالقوّه خطرناک (جدول ۳-۳).

پس از محاسبه نمره خطر مطابق با الگـوی ارائـه شـده در جدول رتبه بندی سطح خطر در روش ویلیـام فـاین (جدول ۳-۴)، رتبه بندی سطوح خطر به انجام رسیـد. این رتبه بندی تعیین کننده اقدامات اصـلاحی مـؤثری است که بایستی در مرحله مدیریت خطر انجام شود.

جدول شماره ۱: معیار تعیین احتمال وقوع کامل پیامد حادثه براساس روش ویلیام فاین

نرخ	طبقه بندی
۱۰	پیامدهای کامل حادثه: در صورت وقوع رویداد خطر کاملاً محتمل و مورد انتظار است.
۶	کاملاً ممکن است، غیر معمول نیست شانش ۵۰-۵۰ است.
۳	یک تصادف و امر غیر معمول خواهد بود.
۰/۵	پس از چندین سال مواجهه رخ نداده است ولی گاهگاهی ممکن است به وقوع پیوندد.
۰/۱	عملاً یک پیامد غیر محتمل است (هرگز رخ نداده است).

جدول شماره ۲: معیار تعیین شدت حوادث براساس روش ویلیام فاین

نرخ	طبقه بندی حادثه	معادل ریالی حوادث
۱۰۰	فاجعه بار، مرگ و میر متعدد و توقف بسیار طولانی مدت فعالیتها	خسارات بیش از یک میلیارد ریال
۵۰	چندین مورد مرگ و میر	خسارات بیش از چهارصد میلیون ریال تا یک میلیارد ریال
۲۵	مرگ و میر	خسارات بین صد میلیون ریال تا چهارصد میلیون ریال
۱۵	جراحات فوق العاده شدید مثل قطع عضو، ناتوانی دائمی	خسارات بین ده میلیون ریال تا صد میلیون ریال
۵	جراحات ناتوان کننده	خسارات تا ده میلیون ریال
۱	جراحات یا خسارات اندک	خسارات زیر یک میلیون ریال

جدول شماره ۳: میزان تماس حوادث براساس روش ویلیام فاین

نرخ	طبقه بندی
۱۰	به طور مداوم (چندین بار در روز)
۶	بطور مکرر (حدود یکبار در روز)
۳	گاه به گاه (یکبار در هفته یا در ماه)
۲	به طور غیر معمول (یکبار در ماه یا سال)
۱	بندرت (ممکن است در طول عمر سازمان رخ دهد)
۰/۵	احتمال وقوع آن فوق العاده اندک است (به نظر غیر قابل وقوع می آید)

جدول شماره ٤: رتبه بندی سطح خطر در روش ویلیام فاین

رتبه	اقدامات	سطح ریسک
۲۰۰ <	اصلاحات فوری برای کنترل خطر مورد نیاز است یا نیازمند توقف فعالیت واحد تحت بررسی می باشیم	بالا(H)
۹۰-۱۹۹	وضعیت اضطراری است یا در اسرع وقت می باید اقدامات لازم به انجام رسد	غیرطبیعی(M)
۸۹>	عامل خطرناک بالقوه تحت نظارت و کنترل می‌باشد	طبیعی(L)

در مرحله پیشنهاد اقدامات اصلاحی با توجه به اهمیت خطرها، ابتدا برای خطر های با سطح بالا(H) برنامه های کنترلی و اقدامات اصلاحی تهیه شد تا به سطح غیرطبیعی یا طبیعی نایل شوند. در ادامه برای خطر های با سطـــح متوسط یا غیر طبیعی (M) برنامه های کنترلی تهیه شد، تا با اعمال روش های کنترلی و پایش مستمر به سطح طبیعی (L) تغییر یابند. در نهـــایت پس از مشخص شدن نمره ی خطر، میزان هزینه های قابل قبول از رابطه ذیل محاسبه گردید:

J=R/CF×DC

که در آن:

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

J=هزینه قابل توجیه

R=نمره خطر

CF=عامل هزینه

DC=درجه تصحیح است.

مقادیرCFو DCاز جداول (۳-۵) و (۳-۶) اقتباس گردید.

جدول شماره ۵: عامل هزینه(میزان هزینه لازم برای اصلاح فعالیت)CF

مقدار	طبقه بندی
۱۰	بیشتر از۵۰۰۰۰ دلار
۶	۵۰۰۰۰-۲۵۰۰۰ دلار
۴	۲۵۰۰۰-۱۰۰۰۰ دلار
۳	۱۰۰۰۰-۱۰۰۰ دلار
۲	۱۰۰۰-۱۰۰ دلار
۱	۱۰۰-۲۵ دلار
۰/۵	کمتر از ۲۵ دلار

جدول شماره ٦: درجه تصحیح (مقداری که خطرکاهش می یابد) DC

مقدار	طبقه بندی
۱	به میزان ۱۰۰ درصد کاهش می یابد
۲	حداقل ۷۵ درصد خطر حذف می شود
۳	۷۵-۵۰ درصد خطر حذف می شود
۴	۵۰-۲۵ درصد خطر حذف می شود
۶	کمتر از ۲۵ درصد خطر حذف می شود

در این رابطـــــه چنانچه میزان J>10 باشد هزینه کنترلی قابل توجیه بوده لیکن در صورتی که میزان J<10باشد هزینه های کنترلی قابل توجیه نمی باشند(۱۵).

یافته ها:

در این مطالعه به طور کلی ۱۴۷ فعالیت مورد ارزیابی قرار گرفت که، ۳ فعالیت در سطح ریسک اضطراری، ۲۵ فعالیت در سطح غیر طبیعی و ۱۱۹ فعالیت هم نیز در سطح ریسک طبیعی بودند. سطح خطر فعالیت‌هایی مانند کار با گازهای قابل اشتعال (آتش سوزی) با نمره ۷۵۰ در واحد آزمایشگاه صنعتی، نمونه گیری از گاز ترش (استنشاق گاز ترش) با نمره ۴۵۰، کار با سیلندرهای اکسیژن و هیدروژن خالص (انفجار) با نمره ۴۵۰ و نمونه گیری از lp K.O.D با نمره ۲۲۵ دارای بالاترین سطح ریسک (اضطراری)، و فعالیت‌هایی مانند نمونه گیری ازCBD (سوختگی با آب داغ) در واحد یوتیلیتی با نمره ۱۸۰، فعالیتهای مرتبط با سیلندرها (شکستگی و کوفتگی در اثر سقوط) در واحد آزمایشگاه صنعتی با نمره ۱۵۰، ورود به تجهیزات (نشت گاز یا سیال در فضای بسته) در واحد تعمیرات و بازرسی فنی با نمره ۱۲۵ و جوشکاری (استنشاق فیوم) در واحد مستغلات با نمره ۹۰ ،باز نمودن چوکی لاین با بخار با نمره ۹۰، استارت پمپهای K.O.Dدر رویداد پاشش به اطراف با نمره ۹۰ دارای سطح ریسک متوسط (غیر طبیعی) و فعالیت‌هایی مانند ورود به محیط بسته با نمره ۲۵، بازدید از سایت (مواجهه با سروصدای زیاد و آسیب به سیستم شنوایی) در واحد مهندسی عمومی و مهندسی فرایند با نمره ۱۵، چک کردن سایت با نمره ۱۵، شارژ خاموش کننده دستی (کوفتگی در اثر در رفتن اتصالات) در واحد آتش نشانی با نمره ۹ ، کار با ماشین دوار با نمره ۷/۵ و کار با ماشین آلات (برق گرفتگی) در واحد کارگاه مرکزی با نمره ۵ دارای کمترین سطح ریسک (طبیعی) بودند.

در این پروژه فرم های ارزیابی ریسک بین ۱۰ واحد از ۱۸ واحد که به صورت تصادفی انتخاب شدند، توزیع گردید که به عنوان نمونه اطلاعات ۱ واحد از این ۱۰ واحد در ادامه آورده شده است (جدول شماره ۷).

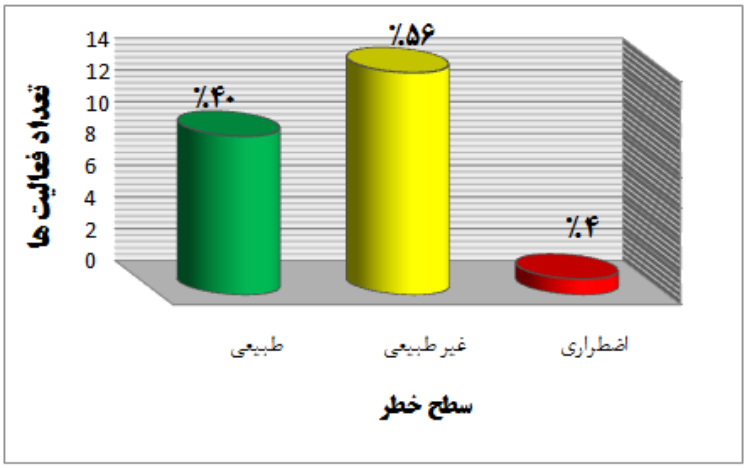
[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

جدول ۷: چک لیست ارزیابی ریسک در واحد یوتیلیتی (آب، بخار، مخازن)

ردیف	فعالیت	خطر	رویداد	علت بروز خطر	اثر خسارت	شدت پیامد C	احتمال وقوع P	میزان مواجهه E	RPN	میزان خطر
۱	نمونه گیری از CBD	آب داغ	پاشش اب داغ	مناسب نبودن مکان تجهیز	سوختگی با اب داغ	۵	۶	۶	۱۸۰	غیر طبیعی
۲	باز نمودن چوکی لاین با بخار	بخار	نشت بخار	عدم رعایت نکات ایمنی	سوختگی شدید	۵	۶	۳	۹۰	طبیعی
۳	ورود به محیط بسته	گاز	وجود گاز در محیط بسته	پرچ نشدن مناسب محیط ونبود هوای کافی	مسمومیت	۵	۵	۱	۲۵	طبیعی
۴	کار با ماشین دوار	ماشین دوار	برخورد با قطعات ماشین دوار	سهل انگاری	اسیب دیدگی شدید	۱۵	۰/۵	۱	۷/۵	طبیعی
۵	چک کردن سایت	لاین داغ	تماس با مسیر داغ	نامناسب بودن برخی از مسیرها	سوختکی	۵	۰/۵	۶	۱۵	طبیعی
۶	استارت پمپهای K.O.D	میعانات	انتشار گاز پاشش به اطراف	هواگیری پمپ هواگیری پمپها	مسمومیت اسیب به محیط زیست	۱۵ ۵	۳ ۶	۱ ۳	۴۵ ۹۰	طبیعی غیر طبیعی
۷	نمونه گیری از lp K.O.D	H_2S	استنشاق سیال	نمونه گیری از میعانات	مسمومیت منجر به فوت	۲۵	۳	۳	۲۲۵	اضطراری

در نهایت، سطح ریسک با توجه به واحد کاری و تعداد ریسک ها در واحد مورد مطالعه محاسبه گردید (نمودار شماره ۱).



نمودار ۱: فراوانی سطح ریسک بر حسب تعداد فعالیت‌ها در پالایشگاه گاز ایلام

بحث و نتیجه گیری

در مطالعه حاضر که بر روی واحدهای انتخابی پالایشگاه گاز ایلام صورت گرفت ۱۴۷ فعالیت مشخص و مخاطرات آنها شناسایی گردید و سپس اعداد نمره ریسک براساس جداول فوق تعیین و نتایج و درصد ریسک‌هایی که در سطوح مختلف خطر قرار گرفتند محاسبه گردید.

همانطور که ذکر شد با توجه به تعداد فعالیت ها بیشترین درصد فراوانی در سطح خطر غیر طبیعی (٪۵۶) بود، همچنین بیشترین عدد ریسک مربوط به

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

کار با گازهای قابل اشتعال (با نمره ۷۵۰) و کمترین عدد ریسک مربوط به کار با ماشین آلات (برق گرفتگی) در واحد کارگاه مرکزی (با نمره ۵) بدست آمد.

مطالعاتی مشابه با مطالعه حاضر به روش ویلیام فاین انجام گرفته است. اگرچه این مطالعات در صنعت نفت وگاز انجام نشده است با این حال با توجه به روش اجرای مشابه می توان نتایج آنها را با مطالعه حاضر مقایسه و تجزیه و تحلیل کرد.

سید علی جوزی و همکاران در سال ۱۳۸۸ مطالعه‌ای را تحت عنوان ارزیابی و مدیریت خطر ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی شرکت لوله سازی اهواز به روش ویلیام فاین انجام دادند. در این مطالعه ۱۹ خطر اصلی در نظر گرفته شد و سطح ریسک آنها بررسی شد. نتایج نشان داد که ۷ فعالیت دارای بالاترین سطح خطر (اضطراری)، ۶ فعالیت دارای سطح خطر متوسط (غیر طبیعی) و همچنین ۶ فعالیت دارای سطح خطر کم (طبیعی) بودند. در این مطالعه بیشترین تعداد ریسک (۳۶/۸۵٪ مورد) در سطح ریسک بالا (اضطراری) قرار داشت که با نتیجه مطالعه ما همخوانی ندارد که علت آن می تواند ناشی از تفاوت در صنایع مورد بررسی و اهمیت نوع خطرات آنها باشد(۱۲).

مطالعه دیگری توسط حسن مرادی و همکاران در سال ۱۳۹۰ تحت عنوان ارزیابی و مدیریت ریسک HSE دستگاههای حفاری خشکی به روش ویلیام فاین (مطالعه موردی شرکت ملی حفاری ایران) انجام گرفت. در این مطالعه دو گروه جنبه های زیست محیطی (۱۸ ریسک) و مخاطرات ایمنی و بهداشتی (۲۱ ریسک) مورد بررسی قرار گرفت. در گروه جنبه های زیست محیطی، ۷ فعالیت در سطح خطر بالا (اضطراری)، ۵ فعالیت در سطح خطر متوسط (غیر طبیعی) و ۶ فعالیت در سطح خطر کم (طبیعی) قرار داشتند. همچنین در گروه خطرات ایمنی و بهداشتی، ۱۰ فعالیت در سطح خطر بالا (اضطراری)، ۵ فعالیت در سطح خطر متوسط (غیر طبیعی) و ۶ فعالیت در سطح خطر کم (طبیعی) قرار داشتند. این مطالعه اگرچه در روش اجرا مشابه مطالعه حاضر بود با این حال بیشترین تعداد ریسک (۴۳/۶٪ موارد) در سطح ریسک بالا بود که با نتیجه مطالعه ما همخوانی نداشت(۱۳).

علیرضا جعفری و همکاران مطالعه ای تحت عنوان مطالعه موردی ارزیابی خطر به روش ویلیام فاین در نیروگاه های برق پالایشگاه نفت آبادان انجام دادند. در این مطالعه ۱۷ ریسک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج ارزیابی ریسک در این مطالعه نشان داد که ۵ فعالیت در سطح خطر بالا (اضطراری)، ۶ فعالیت در سطح خطر متوسط (غیر طبیعی) و ۶ فعالیت در سطح خطر کم (طبیعی) قرار داشتند. اگرچه نتایج فراوانی سطوح ریسک در این مطالعه مشابه با مطالعه حاضر بود با این حال درصد فراوانی سطح خطر اضطراری (۲۹/۴٪ موارد) بسیار بالاتر بود (۱۶).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که واحدآزمایشگاه صنعتی از میزان خطر بالاتری نسبت به سایر واحدهای تحت بررسی پالایشگاه گاز ایلام برخوردار بود، لیکن خوشبختانه میزان خطر در حد بحرانی برآورد نشد. هر چند بایستی با تخصیص منابع و زمان بندی مناسب، نسبت به کاهش تجهیزات و فرآیندهای با میزان خطر بالا در این پالایشگاه اقدام نمود. عمده ترین خطرات این پالایشگاه مربوط به استنشاق گاز و سقوط از ارتفاع بود. از این رو اقدامات اصلاحی در خصوص پیش بینی و اجرای دقیق تر تمهیدات فردی مربوط به پیش گیری از استنشاق گازهای سمی و سقوط از ارتفاع در کارکنان شاغل در حوزه های عملیاتی ضروری بود. در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد که شرایط نسبتاً ایمن در پالایشگاه مزبور برقرار بود. دلیل این امر هم این است که واحد HSEپالایشگاه گاز ایلام با داشتن متخصصین و کارشناسان خبره در زمینه فعالیت های مرتبط با مسائل بهداشت، ایمنی و محیط زیست، نسبت به برقراری محیط کاری نسبتاً ایمن برای پرسنل، تلاش های فراوانی را در طول چند سال اخیر نموده اند. هم چنین کاهش نسبی حوادث ناشی از کار در زمان اجرای این تحقیق چشم گیر بود که این مهم به دلیل بازتاب مثبت فرآیند ارزیابی خطر در میان کارکنان و افزایش سطح آگاهی و توجه بیش از پیش ایشان بوده است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

در مطالعه حاضر نمره ریسک آلودی صوتی ۱۵ بدست آمد با این حال در مطالعات آقایان جوزی و جعفری نمره ریسک ۳۰۰ (اضطراری) بود که دلیل این امر تفاوت در شدت پیامد، احتمال وقوع یا میزان مواجهه و همچنین ماهیت فعالیت‌ها بود. فرایند جوشکاری در مطالعات مذکور نمره ریسک ۱۶۰ (غیر طبیعی) بود که در مطالعه حاضر ۹۰ (غیر طبیعی) بدست آمد. در مطالعه حاضر نمره ریسک خطر سقوط آزاد ۱۸۰ (غیر طبیعی) محاسبه شد که در مطالعه آقای جوزی ۱۶ (طبیعی) و در مطالعه آقای جعفری ۱۶۰ (غیر طبیعی) بدست آمد که این تفاوت نیز به دلیل نوع فعالیت و شدت پیامد، احتمال وقوع یا میزان مواجهه بود.

با توجه به اطلاعات بدست آمده از جداول ارزیابی ریسک عمده خطراتی که در پالایشگاه گاز ایلام کارکنان را تهدید می کرد و از میزان ریسک بیشتری برخوردار بودند می توان به خطرات مربوط به کار در ارتفاع و استنشاق گاز ترش حاوی H_2S اشاره کرد که اقدامات اصلاحی در خصوص این فعالیت ها به شرح ذیل پیشنهاد شد:

جهت کار در ارتفاع، ترویج، تأکید و تشویق به استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب و برگزاری کلاس های آموزش کار در ارتفاع برای پرسنل پیشنهاد می شود. همچنین در مورد منابع عمده آلودگی صوتی توصیه می شود که کنترل صدا در منبع انتشار صورت گیرد. از اقدامات اصلاحی پیشنهادی در ممانعت از استنشاق گاز های ترش حاوی H_2S و سمی می توان به برگزاری کلاسهای آموزشی آشنایی با خطرات گازهای سمی موجود در پالایشگاه، انجام تست گاز قبل از هر فعالیتی در سایت و توزیع وسایل حفاظت تنفسی به تعداد کافی در سطح سایت پالایشگاه اشاره کرد. در نهایت جهت کنترل منابع خطرساز در پالایشگاه گاز ایلام، نیاز به تدوین خط مشی، اهداف ایمنی و برنامه های لازم جهت دستیابی به اهداف به صورت سالیانه، تشکیل کمیته های حفاظت فنی و بهداشت کار پیمانکاران تأمین نیرو و پروژهایی شرکت، جهت شناسایی خطرات و مشخص نمودن نقاط با خطر بالقوه بالا می باشد.

Refrences

1.Khan I F, Abbassi S A. Opt HAZOP an effective and optimum approach for hazard study. J Loss Preve proce Indus1997;2: 191-204.

2.International Labour Organization. Prevention of major industrial accidents Geneva an ILO contribution to the international programme on chemical safety of UNEP the ILO and the WHO. Int Lab Off Publication. 1991;P. 90.

3.Nivolianitou Z. Risk analysis and risk managemen: a European insight. Law Prob Risk 2002; 1:161-74.

4.Adl J, Ghahramani A. Risk assessment in a sweetening unit in an Iranian Gas Refinery. J Sch Publ Health Ins Res2005; 5: 31-8.

5.Adl J, Shirali GH. [How to implement ETBA techniques in the industrials a case study of the implementation of this method in Izomaks unit gas refinery in Tehran]. Iran Occup Health J Quart 2006; 3:43 - 9.(Persian)

6.Ebrahimzadeh M, Halvani GH, Mortazavi M, Soltanigerdfaramarzi R. [Assessment of potential risks in Shiraz refinery with ETBA and the effects]. Occup Med Quart J 2011; 2: 16-23. (Persian)

7.Allahyari T. Risk analysis and risk assessment in chemical processes. 1th ed. Tehran Fanavaran Publication. 2005; P.51-9.

8.Arzandeh AR. Evaluation process safety in the chemical industry. 1sted. Fanavaran Publication. 2009; P.231.

9.Movlavi H, Hassan Poor H, Sanandaj F. Design and simulation of chemical processes using HYSYS. 4th ed. Tehran Tarrah Publications. 2009;P.114.

10.Mohammad Fam I. Safety analysis techniques (HAZOP). 1th ed. Fanavaran Publication. 2008.

11.Rabbani M. Risk assessment procedures. 1st ed. Hengam Publication; 2004: 95-107.

12.Joozi SA, Kaabzadeh SH, Irankhvahi M. [Assessment and risk management safety health and environmental Ahwaz Pipe Mills

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

by William Fine. Ilam Uni Med Sci J2010; 18: 1-8. (Persian)
13.Moradi H, Pirsaheb M. [Risk assessment and management HSE onshore drilling machines by William Fine]. Month Oil Gas EnergyVol 2: 34-42. (Persian)
14.Halvani GH, Mirmohammadi S G. Safety in the industry. 1th ed. Tehran Asare sobhan Publications. 2007;P.23-6.
15. Mohammadfam I. [Application of William Fine in risk analysis]. Safe Mess J 2003; 1: 31. (Persian)
16.Jafari AR, Raazi Tabari, MR. Risk assessm ent study by William Fine in power stations Abadan oil refining company. First Ins Saf Int Con Oil Energy Tehran 2013; P. 1-7.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]

Risk Assessment Using William Fine Method at Ilam Gas Refinery in 2012

*Kakaei H[1], Poornajaf AH[2],Kakaei Z[3], Safarpoor F[2], Rezaei H[2]**

(Received: April 12, 2015 Accepted: October 25, 2016)

Abstract:

***Introduction*:** Industrial progress, development plans, and infrastructure projects, despite all the benefits and benefits that human beings have had, have been a source of fatalities, risks, and significant failures. Risk Assessment an organized and systematic approach to hazard identification and risk assessment for ranking decisions in order to reduce risk is partially acceptable. The purpose of this study was to identify the hazards in the Ilam gas refinery using William Fein method which is a quantitative method.

***Material & Methods*:** This descriptive-analytic epidemiologic study was conducted in Ilam gas refinery in 2012. The sample consisted of 9 units from 18 units of Ilam gas refinery which were randomly selected. In order to identify the risks, a team of representatives from the departments and departments of the present project conducted the projrect. In this document, the HSE-FO-001 (0) -90 hazard identification and risk assessment was also documented in units. This method evaluates and calculates the risks using the severity of the outcome, the probability of occurrence, and the exposure level.

***Findings*:** In this study, 289 risks were identified, of which 5 (0.73%) risks at emergency level (urgent need for corrective actions), 40 risks (13.84%) at abnormal level (requiring consideration and attention Faster) and 244 risks (84.43%) at the level of natural risk (to be eliminated).

***Discussion & Conclusions*:** The major dangers that threaten employees at the Ilam gas refinery are the risks of work at height and inhalation of sour gas containing hydrogen sulfide. Therefore, it is better to apply engineering measures in different units of the refinery to reduce the level of risk.

Keywords: Risk assessment, William fine method, Gas refinery, Ilam

1.Dept of Occupational Health, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2.Dept of Occupational Health, Faculty of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
3.Dept of Public Health, Faculty of Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran
** Corresponding author Email:* h.rezaei2012@hotmail.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/sjimu.25.6.150]