





مورد اول اینکه روش و متولوژی تحقیق رو در عنوان اضافه کرده

پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده فنی و مهندسی علوم

گروه صنایع

عنوان:

شناسایی و ارزیابی ریسک مخاطرات شغلی در کارخانه فولاد سازی با استفاده از روش آنالیز شغلی J.S.A و ویلیام فاین (مطالعه موردی شرکت فولاد مبارکه اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر فرهاد نژادکوری

استاد مشاور:


دکتر علی صدری اصفهانی

دانشجو:

جمال آذین چالستری

تابستان ۱۳۹۷

باسمه تعالی

شماره فرم: ۹	 مدیریت تحصیلات تکمیلی	صور تجلسه دفاعیه پایان نامه دانشجوی دوره کارشناسی ارشد (برای اثر ۱۳۹۴)
شماره: ۹۸/۴۸۰/ک م تاریخ: ۱۳۹۸/۰۷/۲۴ پیوست:		

جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی آقای جمال آذین چالشتی دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد رشته : ایمنی صنعتی به شماره دانشجویی ۹۵۱۱۲۴۰۰۶ تحت عنوان: « شناسایی و ارزیابی ریسک مخاطرات شغلی در کارخانه فولادسازی با استفاده از روش آنالیز شغلی J.S.A و ویلیام فاین (مطالعه موردی: شرکت فولاد مبارکه اصفهان) » و تعداد واحد ۶ در تاریخ ۱۳۹۸/۰۷/۲۴ با حضور اعضای هیات داوران تشکیل گردید و پس از ارزیابی، اعتبار پایان نامه برای اخذ مدرک کارشناسی ارشد مورد تایید قرار گرفت.

نمره بدون دستاوردهای پژوهشی: ۱۷/۳۰

سمت	نام و نام خانوادگی	امضاء
استاد راهنما	دکتر فرهاد نژاد کورکی	
استاد مشاور	دکتر علی صدقی اصفهانی	
متخصص و صاحب نظر داخلی	دکتر آفرین اخوان	
متخصص و صاحب نظر خارجی	دکتر رضا جعفری ندوشن	

نام و نام خانوادگی نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه (ناظر): دکتر آفرین اخوان
 امضاء و تاریخ:

این قسمت توسط تحصیلات تکمیلی دانشگاه تکمیل گردد:

نمره نهایی پایان نامه با احتساب دستاوردهای علمی دانشجو به عدد ۱۷/۳۰ به حروف **هفده و سه** و با درجه **عالی** مورد تایید است.

نام و نام خانوادگی معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه: دکتر محسن برزگری
 امضاء و تاریخ:

تعهدنامه

اینجانب دانشجوی دوره دکتری / کارشناسی ارشد رشته اینجانب می شوم:
دانشکده دانشگاه علم و هنر تحت راهنمایی متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده و مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل برعهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهش های محققان دیگر به مرجع موردنظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه علم و هنر تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه علم و هنر (Science and Arts University) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله، رعایت خواهد شد.

نام و امضاء دانشجو

تاریخ

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه علم و هنر تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده:

در عصر توسعه صنایع و پیشرفت تکنولوژی، کارخانجات نقش مهمی در فرایند تولید و چرخه اقتصادی کشورها به عهده دارند. آنالیز حوادث شغلی می تواند در شناسایی و کاهش خطرات محیط کار موثر بوده و باعث ایجاد محیطی ایمن و افزایش بهره وری در کارگران شود. در همین راستا این مطالعه با هدف شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک آنها با دو روش آنالیز شغلی و ویلیام فاین در صنایع فولاد مبارکه انجام شد. شناسایی خطرات بالقوه و ارزیابی سطح ریسک فعالیت ها با استفاده از تکنیک آنالیز ایمنی شغلی صورت گرفت. سطح ریسک با توجه به دو پارامتر شدت و احتمال خطر ارزیابی آنها بدست آمد و در نهایت با توجه به کد ارزیابی ریسک اولویت بندی آنها، اقدامات کنترلی ارائه شد. سپس با استفاده از شناسایی خطرات ارزیابی دوم با روش ویلیام فاین صورت پذیرفت. در ارزیابی ریسک آنالیز ایمنی شغلی از ۲۰ ایستگاه شغلی، ۲۳۸ ریسک شناسایی شد که ۳۰/۵ درصد سطح ریسک خیلی پایین، ۴۰/۶ درصد ریسک پایین، ۲۲/۶ درصد ریسک متوسط و ۶/۳ درصد ریسک بالا داشته اند. و در روش ویلیام فاین، ۲۳۸ ریسک شناسایی شد که از این تعداد ۱۸۴ ریسکها (۷۷,۳ درصد) معمول و ۵۴ ریسک (۲۲,۷ درصد) غیرمعمول بوده اند، بیشترین ریسک ها در واحد فراوری و ذوب در بخش فولاد سازی می باشند. مطالعه حاضر عواملی که باعث ایجاد ریسک های پرخطر شده اند به ترتیب اعمال نا ایمن کارگران، شرایط محیطی نا امن و رفتارهای شخصی بوده است. در مقایسه دو روش ارزیابی ریسک، میتوان نتیجه گرفت استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی سختگیرانه تر از روش ویلیام فاین در ارزیابی مخاطرات شغلی است زیرا خطرات را با جزئیات بیشتری در نظر میگیرد و سطح ریسک ها را در شش رتبه بررسی میکند در حالی که در روش ویلیام فاین خطرات به صورت کلی و تنها در سه سطح بررسی شده است. بر اساس نتایج مطالعه انتظار می رود با فراهم کردن ابزار کار مناسب و وسایل حفاظت فردی و همچنین با اجرای روش های مدیریتی بتوان سطح ریسک های موجود را به طور چشمگیری کاهش داد.

کلمات کلیدی: ارزیابی ریسک، آنالیز شغلی، ویلیام فاین، خطر، فولاد مبارکه اصفهان

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول : کلیات تحقیق

مقدمه	۲
۱-۱- بیان مسئله	۳
۲-۱- ضرورت تحقیق	۴
۳-۱- هدف تحقیق	۵
۴-۱- سوالات تحقیق	۵
۵-۱- نوع و روش تحقیق	۵
۶-۱- قلمرو تحقیق	۵
۱-۶-۱- قلمرو موضوعی	۵
۲-۶-۱- قلمرو زمانی	۶
۳-۶-۱- قلمرو مکانی	۶
۷-۱- تعریف واژه ها و اصطلاحات	۶
۱-۷-۱- خطر	۶
۲-۷-۱- رویداد	۶
۳-۷-۱- حادثه	۶
۴-۷-۱- شبه حادثه	۶
۵-۷-۱- ریسک	۷
۸-۱- محدودیت های تحقیق	۷
نتیجه گیری	۷



فصل دوم : مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مقدمه	۹
۱-۲- مبانی تحقیق	۹
۱-۱-۲- فولاد سازی و مراحل تشکیل فولاد	۹
۲-۱-۲- ارزیابی ریسک	۱۰
۳-۱-۲- ارزیابی ریسک JSA	۱۰

۱۱	۴-۱-۲- ارزیابی ریسک FMEA
۱۱	۵-۱-۲- ارزیابی ریسک HAZOP
۱۲	۶-۱-۲- ارزیابی ریسک FTA
۱۳	۷-۱-۲- ارزیابی ریسک ویلیام فاین
۱۳	۲-۲- پیشینه تحقیق
۲۰	۳-۲- شکاف تحقیقاتی
۲۱	نتیجه گیری

فصل سوم : روش تحقیق

۲۳	مقدمه
۲۳	۱-۳- نوع پژوهش
۲۳	۲-۳- قلمرو پژوهش
۲۳	۱-۲-۳- قلمرو موضوعی
۲۳	۲-۲-۳- قلمرو زمانی
۲۳	۳-۲-۳- قلمرو مکانی
۲۳	۳-۳- ابزار و روش جمع آوری داده ها
۲۴	۴-۳- روش اجرای پژوهش
۲۴	۵-۳- مراحل اجرای آنالیز ایمنی شغلی
۲۵	۱-۵-۳- تشکیل تیم اجرایی
۲۵	۲-۵-۳- تهیه فهرست مشاغل و فعالیت های کاری و اولویت بندی آنها جهت آنالیز
۲۶	۳-۵-۳- مشاهده شغل و شکستن آن به مراحل کاری
۲۶	۴-۵-۳- شناسایی خطرات موجود در هر مرحله از انجام کار
۲۶	۵-۵-۳- ارائه راهکارهای کنترل جهت حذف و پیشگیری از خطرات
۲۷	۶-۳- ماتریس رتبه بندی ریسک
۲۸	۷-۳- سطوح مختلف رتبه بندی ریسک
۲۸	۸-۳- ارزیابی ریسک ویلیام فاین
۳۲	۹-۳- محیط پژوهش
۳۲	نتیجه گیری

فصل چهارم : جمع آوری و تحلیل داده ها

مقدمه	۳۴
۴-۱- خطرات شناسایی شده در صنعت فولاد.....	۳۴
۴-۲- شناسایی ایستگاه های کاری در فولاد	۳۴
۴-۳- ارزیابی ریسک با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی	۳۵
۴-۴- ارزیابی ریسک با استفاده از روش ویلیام فاین	۸۱
۴-۵- تحلیل نتایج ارزیابی ریسک به روش آنالیز شغلی	۱۲۰
۴-۶- تحلیل نتایج ارزیابی ریسک ویلیام فاین	۱۲۲
۴-۷- مقایسه میانگین رتبه ریسک در دو روش ارزیابی ریسک.....	۱۲۲
نتیجه گیری	۱۲۳

فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات

مقدمه	۱۲۵
۵-۱- نتیجه گیری	۱۲۵
۵-۲- پاسخ به سوالات تحقیق.....	۱۲۸
۵-۳-پیشنهادهای کاربردی	۱۲۹
۵-۴- پیشنهادات تحقیقات تئوریک	۱۲۹
منابع و مآخذ	۱۳۰

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- پیشینه تحقیقات داخلی و خارجی	۱۷
جدول ۱-۳- نمونه ای از کاربرد آنالیز ایمنی شغلی (جهانگیری و نوروزی، ۱۳۹۴)	۲۶
جدول ۲-۳- ماتریس رتبه بندی ریسک (جهانگیری و نوروزی ۱۳۹۴)	۲۷
جدول ۳-۳- سطوح مختلف رتبه بندی ریسک (جهانگیری و نوروزی ۱۳۹۴)	۲۸
جدول ۴-۳- رتبه بندی شدت اثرات پیامد (کعب زاده و همکاران ۱۳۹۲)	۲۹
جدول ۵-۳- رتبه بندی میزان مواجهه با ریسک E (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)	۲۹
جدول ۶-۳- احتمال وقوع ریسک (P) (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)	۳۰
جدول ۷-۳- خلاصه نمره ریسک (R) و فعالیتهای ضروری (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)	۳۰
جدول ۸-۳- هزینه تخصیصی برای برنامه های حذف و کاهش خطرات (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)	۳۱
جدول ۹-۳- درجه تصحیح (DC) (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)	۳۱
جدول ۱-۴- ارزیابی ریسک با استفاده از روش JSA	۳۷
جدول ۲-۴- ارزیابی ریسک با استفاده از روش ویلیام فاین	۸۲
جدول ۳-۴- میانگین نمره ریسک در آنالیز ایمنی شغلی	۱۲۰
جدول ۴-۴- فراوانی رتبه بندی ریسک در آنالیز ایمنی شغلی	۱۲۱
جدول ۵-۴- میانگین نمره ریسک به روش ویلیام فاین	۱۲۲

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۳-۱- مراحل اجرای آنالیز ایمنی شغلی (جهانگیری و نوروزی ۱۳۹۴).....	۲۵

فهرست نمودار ها

عنوان	صفحه
نمودار ۴-۱- رتبه بندی ریسک ها.....	۱۲۱
نمودار ۴-۲- مقایسه میانگین نمره ریسک در دو روش ارزیابی ریسک.....	۱۲۳

فصل اول

کلیات تحقیق

مقدمه

تولید و مصرف فولاد امروزه، یکی از شاخص های اصلی توسعه یافتگی کشورها و جوامع به شمار می آید. حضور صنعت فولاد در یک منطقه بر فرآیند توسعه، فرهنگ، سطح دانش، اشتغال زایی، پژوهش، آموزش و تجارت آن منطقه تاثیر بسزایی دارد. زندگی روز مره بشر با فولاد آمیخته شده و صنایع فولاد در سازندگی، بازسازی و توسعه کشور سهم مهمی را ایفا می نمایند. این محصولات فولادی در ساخت ساختمان های مسکونی، کارخانه ها، راههای ارتباطی، انتقال انرژی و سیالات و ... به کار گرفته شده اند. این مسئله نشانگر تاثیر عظیم صنعت فولاد بر رشد و شکوفایی کشور می باشد. موضوع روز صنعت فولاد کشور، حفظ محیط زیست و مصرف بهینه انرژی است. در صورتی که بکارگیری فرایند و تجهیزات خاص، امکان صرفه جویی انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای تا ۲۵٪ در صنایع فولاد ایران امکان پذیر می باشد (سوری لکی ۱۳۹۵). در این فصل بیان مسئله و ضرورت تحقیق بیان خواهد شد سپس هدف از تحقیق و سوالاتی که محقق در ارزیابی ریسک به جواب آن ها پی باید برد ارائه گردیده است. روش تحقیق تعیین میگردد و قلمرو تحقیق شرح داده می شود و در پایان واژه های مربوط به ارزیابی ریسک تعریف خواهد شد.

در عصر توسعه صنایع و پیشرفت تکنولوژی، کارخانجات نقش مهمی در فرآیند تولید و چرخه اقتصادی کشور ها به عهده دارند و کارگران به عنوان عوامل انسانی جهت استفاده از تکنولوژی برتر، از سرمایه های با ارزش محسوب می گردند، لذا حفظ و ارتقاء توانایی های جسمانی و روانی کارگران به عنوان نیروی مولد محور توسعه جامعه از ضرورت های حتمی می باشد (زارعی و همکاران ۱۳۹۳). در حقیقت نیروی انسانی به عنوان مهم ترین عامل در تولید و خدمات همواره توسط عوامل متعددی تهدید می شود که یکی از مهم ترین آن ها حوادث ناشی از کار می باشد (ابوترابی و همکاران ۱۳۹۳). شرایط کاری خطرناک و پیچیده، پیشرفت فن آوری و افزایش کاربرد ماشین آلات متنوع و وجود انواع عوامل زیان آور بهداشتی روند خطرزایی و احتمال بروز حوادث در محیط های کاری را افزایش داده است. آمار های سازمان بین المللی کار نشان می دهد به طور متوسط سالانه ۲۵۰ میلیون حادثه شغلی در جهان رخ می دهد. میزان مرگ و میر ناشی از حوادث شغلی ۱۴ نفر در هر صد هزار نفر است (محمد فام و همکاران ۱۳۹۳). برای ارزیابی ریسک از تکنیک های خاصی استفاده می شود. در این مطالعه از روش شناسایی خطر و آنالیز ایمنی شغلی^۱ و ارزیابی ریسک با روش ویلیام فاین^۲ استفاده شده است. آنالیز ایمنی شغلی، یکی از روش های مطالعه دقیق و نظام مند جهت شناسایی خطرات بالقوه در هر شغل محسوب می شود و اجرای آن در فاز عملیات و بهره برداری برای شناسایی و تجزیه و تحلیل خطرات توصیه می گردد. طی سالیان اخیر، روش های مختلفی برای ارزیابی ریسک توسعه یافته اند که یکی از روشهای بررسی ریسک و مدیریت آن متد ویلیام فاین می باشد. از این روش برای تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه بودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هرچه سریعتر برنامه های کنترل خطرات استفاده می شود. رخداد حوادث در صنعت آهن و فولاد، بیشتر از صنایع دیگر مربوط به فرآیندهای آن است به عنوان مثال، انفجارات گاز، بیرون ریختن و پرتاب فلز مذاب، افتادن اجسام سنگین، سوختگی، مسمومیت با مونوکسیدکربن و غیره. لذا با توجه به مطالب ذکر شده و اهمیت شناسایی خطرات و ریسک های مربوطه در صنایع مختلف هدف اصلی از انجام مطالعه حاضر ارزیابی ریسک های ایمنی و بهداشت شغلی در کارخانه فولاد سازی مبارکه اصفهان واحد ریخته گری، با تکنیک JSA و ویلیام فاین می باشد. در ادامه با توجه به نتایج حاصله راهکارهای کنترلی مناسب ارائه می گردد.

^۱ - Job Safety Analysis

^۲ - William Fine

هر روز در محیط های کار، حوادث زیادی رخ می دهند که منجر به مرگ و آسیب می شوند. یکی از راه های پیشگیری از حوادث محیط کار، شناسایی خطرات و ارزیابی آن هاست. رخداد حوادث در صنعت آهن و فولاد، بیشتر از صنایع دیگر مربوط به فرآیندهای آن است، مانند؛ پخش شدن، انفجارات گاز، بیرون ریختن و پرتاب فلز مذاب یا گدازه حرکت لوکوموتیوها، واگن های بزرگ، واگن دوچرخ، پرکننده های کوره، جرثقیل ها و ملایقه ها (پاتیل های حاوی فلز مذاب) سایر بارهای سنگین که به آن ها آویخته هستند، افتادن اجسام سنگین و انسداد کف کارگاه ها و مسیرهای عبور و مرور. اغلب خطرهای چندگانه هستند، مثل، افتادن یک پاتیل فلز مذاب از جرثقیلی که در بالای یک مسیر شلوغ در حال حرکت است.

وقوع سوختگی در جاهای مختلف کارخانه شایع است. در جلوی کوره ها، در هنگام خالی کردن کوره، تماس با بخار فلز مذاب بر اثر کج شدن یا افتادن پاتیل ها، در هنگام خالی کردن شمش ها در چاله های مرطوب (انبار کردن)، سقوط در فلز مذاب به علت سهل انگاری آسیب چشم ها و دیگر قسمت های بدن در اثر ترشحات و یا جرقه ها، انفجار در پاتیل های حاوی فلز مذاب یا گدازه. با توجه به حوادث بالا این صنعت نیازمند یک ارزیابی دقیق و برنامه ریزی

منسجم می باشد تا با ارائه راهکارهای کنترلی از شدت آن ها کاسته شود. در این پژوهش از دو **تکنیک** ارزیابی ایمنی شغلی و ویلیام فاین برای ارزیابی ریسک استفاده شده است. **آنالیز** کیفی ایمنی یک شغل (JSA)، روش و نوع انجام کار، تشخیص خطرات و **پتانسیل** حوادث که ممکن است در طول انجام کار اتفاق بیافتد، تعیین و اختصاص دادن ابزار و سیستم هایی برای کاهش و **کنترل ریسک** ها شامل شرح و نتیجه حوادث و **آنالیز** ایمنی شغلی یک **ریسک**، **رنکینگ** از برخی خطرات شناسایی شده و **پتانسیل** حوادث می باشد. در حالی که **تکنیک** ویلیام فاین، تعیین یک

روش برای تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه نمودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هرچه سریعتر برنامه های کنترل خطرات 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. در واقع بعد شناسایی خطرات با روش ارزیابی ایمنی شغلی میتوان با روش ویلیام فاین خطرات را اولویت بندی و راهکارهای کنترلی ارائه داد.

۳-۱- هدف تحقیق

هدف از انجام این تحقیق عبارت است از:

شناسایی و ارزیابی خطرات شغلی در صنعت فولاد و ارائه راهکارهای مناسب جهت کاهش خطرات

۴-۱- سوالات تحقیق

سوالات تحقیق عبارتند از:

۱- کدام یک از روش های JSA و ویلیام فاین عملکرد بهتری در ارزیابی ریسک مشاغل دارند؟

۲- مهمترین راه کار های مناسب جهت کاهش خطرات شغلی در شرکت فولاد مبارکه اصفهان کدام اند؟

۵-۱- نوع و روش تحقیق

پژوهش حاضر مطالعه ای توصیفی است که در صنایع فولاد مبارکه بر روی مشاغل موجود در کارگاه ریخته گری با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی که نوعی روش شناسایی خطرات است، انجام شد. همچنین به منظور ارزیابی دقیق خطرات و اتخاذ تصمیم و اولویت بندی برای اقدامات اصلاحی خطرات با توجه به درجه خطرات از روش ویلیام فاین استفاده شد. مراحل اجرای ارزیابی به شرح ذیل می باشد:

الف) شناسایی خطر: با استفاده از تکنیک آنالیز خطر شغلی فهرستی از مشاغل موجود در این بخش تهیه گردید و سپس جهت آنالیز مشاغل و وظایف شغلی، مطالعات میدانی، مشاهدات مستقیم فعالیت های پرسنل و مصاحبه با کارگران مجرب هر واحد انجام شد و در نهایت خطرات دسته بندی شدند.

ب) ارزیابی ریسک: پس از شناسای خطرات شغلی، ارزیابی ریسک به روش ویلیام فاین انجام گردید. در نهایت رتبه بندی شدت اثر، احتمال وقوع، و رتبه بندی میزان هریک از خطرات محاسبه گردید.

۶-۱- قلمرو تحقیق

۱-۶-۱- قلمرو موضوعی

تحقیق حاضر شناسایی خطرات و ریسک های مشهود در صنایع فولاد، کارگاه ریخته گری می باشد. در این

بخش ۶۰۰ نفر پرسنل در دو شیفت کاری مشغول به کار هستند. پس از شناسایی ریسک ها، آنالیز شغلی با

استفاده از روش JSA انجام و سپس ارزیابی خطرات با روش ویلیام فاین صورت میگیرد.

۱-۶-۲- قلمرو زمانی

این پژوهش در بهار و تابستان ۱۳۹۸ انجام گردیده است.

۱-۶-۳- قلمرو مکانی

شرکت فولاد مبارکه اصفهان در شرق شهر مبارکه و در جنوب شهر زرین شهر در استان اصفهان قرار دارد.

۱-۷-۷- تعریف واژه ها و اصطلاحات

۱-۷-۱- خطر^۱

شرایطی است که دارای پتانسیل صدمه به افراد، آسیب رسانی به تجهیزات، از بین بردن مواد یا کاهش

کارایی در انجام یک عمل از پیش تعیین شده باشد. (جهانگیری و نوروزی، ۱۳۹۴)

۱-۷-۲- رویداد

اتفاقی که منجر به یک حادثه شده و یا پتانسیل منجر شدن به یک حادثه را داشته باشد (جهانگیری و

نوروزی، ۱۳۹۴).

۱-۷-۳- حادثه^۲

حادثه عبارت است از رویداد ناخواسته، برنامه ریزی نشده و زیان آفرین یا خسارت رسان به اموال، ماشین

آلات و دستگاه ها، همچنین از بین رفتن موقعیت های کسب و کار برای سازمان از بین رفته و پی شرفت یا ادامه

طبیعی یک فعالیت را مختل می سازد و در تعریف اتفاقی پیش بینی نشده و ناگهانی است که بدون خواست شخص

ایجاد می شود و برای او عوارض جسمی و روانی یا خسارات مالی به همراه داشته باشد (جهانگیری و

نوروزی، ۱۳۹۴).

۱-۷-۴- شبه حادثه^۳

یک رویداد برنامه ریزی نشده که همه شرایط بروز حادثه را داشته ولی بر اثر خوش شانسی (و نه طراحی

شده) بدون خسارت پایان گرفته است و به اصطلاح بخیر گذشته است اطلاق می گردد (جهانگیری و نوروزی، ۱۳۹۴).

^۱ - Hazard

^۲ - Accident

^۳ - Near Miss

۱-۷-۵- ریسک



ترکیب (یا تابعی) از احتمال و پیامدهای ناشی از حادثه است. به عبارتی احتمال به وقوع پیوستن یک

حادثه یا احتمال اینکه فعالیت / مواد / فرایند منجر به آسیب شوند (جهانگیری و نوروزی، ۱۳۹۴).

۱-۸- محدودیت های تحقیق

نداشتن اطلاعات از حوادث گذشته در صنعت و عدم همکاری مسئولین جهت ارائه مدارک و مستندات

مربوط به ارزیابی های گذشته.

نتیجه گیری

در فصل اول بعد از بیان مسئله و ارائه خطرات پیشرو در صنعت، اهمیت و ضرورت تحقیق شرح داده شد و

سپس اهداف تحقیق تعیین گردید. سوالات تحقیق بیان و در نهایت با تعیین قلمرو تحقیق و تعریف اصطلاحات

مربوط به ارزیابی ریسک فصل به پایان می رسد.

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

آنالیز حوادث شغلی و ارزیابی ریسک می تواند در شناسایی و کاهش خطرات محیط کار موثر بوده و باعث ایجاد محیطی ایمن و افزایش بهره وری در کارگران شود در فصل دوم ابتدا کلیاتی از صنعت فولاد و ارزیابی ریسک با توضیحات کامل مطرح می گردد. سپس پیشینه ای از تحقیقات پژوهشگران در داخل و خارج از کشور که مرتبط با موضوع تحقیق حاضر هستند ارائه خواهد شد.

۱-۲- مبانی تحقیق

۱-۱-۲- فولاد سازی و مراحل تشکیل فولاد

چدن دارای مقادیر زیادی کربن و ناخالصی های دیگر می باشد (به خصوص گوگرد و فسفر)، لذا باید تصفیه شود. مقدار کربن و ناخالصی ها را باید کم کرد، ناخالصی ها را اکسید کرده و آهن را تبدیل به فلزی بسیار قابل انعطاف نمود، تا چکش خوار و قابل استفاده شود. هدف از فولادسازی نیز همین است. سه نوع کوره برای تهیه فولاد وجود دارد، کوره باز، کوره مبدل و کوره الکتریکی.



برای تهیه فولاد در کوره های باز (نفت سوز یا گاز سوز) از چدن یا **قراضه های آهن** استفاده می شود. این



روش به تدریج به وسیله کوره های مبدل جایگزین می گردد. در کوره های مبدل هوا یا اکسیژن به داخل **اکسیژن**

مذاب دمیده می شود. در کوره های الکتریکی، آهن قراضه های با کیفیت بالا و قطعات آهن اسفنجی، مواد خام مورد

نیاز را تشکیل می دهند. فولادهای مخصوص آلیاژی از فولاد هستند که از ترکیب عناصر فلزی دیگر با آن تهیه

می گردند و دارای کیفیت خاص بوده و برای مقاصد ویژه ای ساخته می شوند. مثلاً افزودن کرم برای جلوگیری از

زنگ زدن، استفاده از «تنگستن» برای سخت کردن و افزایش مقاومت فولاد در مقابل حرارت های بالا، اضافه کردن

نیکل برای افزایش استحکام، قابلیت خم شدن و مقاومت در مقابل سایش. این مواد آلیاژ ساز را ممکن است به

داخل کوره های انفجاری اضافه کرده و یا به داخل فولاد مذاب بریزند (به داخل کوره یا ملاقه). فولاد مذاب را از

کوره های به داخل قالب می ریزند و از آن شمش تهیه می کنند. این شمش ها را در گودال های مرطوب انبار

می نمایند، مثلاً در کوره های دردار زیرزمینی، جایی که بتوان شمش ها را قبل از ارسال برای نورد یا فرآیندهای دیگر

گرم نمود (حبیبی نژاد، ولدخانی ۱۳۹۲).

۲-۱-۲- ارزیابی ریسک

فرآیند تصمیم گیری در مورد قابل قبول بودن یا نبودن ریسک یک سامانه ارزیابی ریسک نامیده می شود. در ارزیابی ریسک ضمن برآورد اندازه ریسک، سطح ریسک سامانه با یک سطح مشخص (معیار ریسک) مقایسه شده و در مورد ضرورت ارتقاء سطح ایمنی سامانه تصمیم گیری می شود. بیشترین روش هایی که در ارزیابی ریسک کاربرد دارند عبارتند از: JSA و FMEA و HAZOP و FTA می باشد (جهانگیری و نوروزی، ۱۳۹۵).

۲-۱-۳- ارزیابی ریسک JSA

آنالیز ایمنی شغلی به عنوان یک روش پیشگیرانه برای کسب اطمینان از شناسایی خطرات مرتبط با شغل و همچنین تعیین اقدامات کنترلی محسوب می شود. این فرآیند شامل آنالیز دقیق کلیه وظایف موجود در یک شغل، شناسایی خطرات بالقوه ایمنی و بهداشت در هر مرحله و تعیین مکانیسم های عملی و کاربردی برای حذف و یا کنترل خطرات شناسایی شده می باشد. این روش مهم ترین ابزار مدیریتی موجود است که به حذف خطرات و کاهش جراحات و حوادث محیط کار کمک می کند. همچنین آنالیز شغلی با شناسایی خطرات در فرآیند ها تولید، بهره وری را افزایش می دهد. آنالیز ایمنی شغلی به کارگران اجازه می دهد در این فرآیند درگیر شوند و دانش شغلی شان را در اختیار دیگران بگذارند. در این روش ابتدا نوع کاری که یک کارگر انجام می دهد باید کاملاً درک شود و به صورت مکتوب ثبت گردد. آنالیز ایمنی شغلی تکنیکی است که جهت بازنگری روش های کار و شفاف نمودن آن ها و شناسایی خطراتی که ممکن است در کارگاه و طراحی ابزارها، ایستگاه های کاری و فرآیند ها الز نظر دور مانده یا پس از شروع کار در اثر محصول تولید شده پدید آمده و یا ناشی از تغییر روش کار یا پرسنل هستند، به کار می رود.

آنالیز ایمنی شغلی چند مزیت دارد (شهلا طاهری ۱۳۹۵):

۱- آموزش افراد با استفاده از روش های ایمن و موثر و همچنین ایمن نمودن افراد در برابر خطرات

۲- مرور روش های شغلی بعد از بوجود آمدن حادثه

۳- راهنمایی افراد تازه کار نسبت به شغلشان

۴- ارائه راهنمایی های لازم قبل از انجام کارهای نامنظم و پیچیده

۲-۱-۴- ارزیابی ریسک FMEA

روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن یکی از روش های تجربه شده، بسیار مفید و پرکاربرد برای شناسایی، طبقه بندی و تجزیه و تحلیل خطاها و ارزیابی مخاطرات و ریسک های ناشی از آن ه است. به کمک این روش می توان خطاها را ریشه یابی و از بروز آن ها جلوگیری نمود. روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن سابقه ۴۰ ساله دارد و از سال ۲۰۰۰ تا کنون این روش یکی از پرکاربردترین روش های ارزیابی ریسک در تمامی صنایع می باشد. این روش با شیوه های مهندسی، خطاها، مشکلات و اشتباه های بالقوه موجود را مشخص و حذف می کند و نتایج را به صورت نیمه کمی تحلیل کرده تا خطرات بالقوه، علل و اثرات مرتبط با آن را شناسایی و رتبه بندی نماید (دبیری و همکاران، ۱۳۹۲).

این روش در حقیقت پاسخی به پرسش های زیر است:

- شکست در چگونه شکست اتفاق می افتد ؟
 - چه تجهیزاتی می تواند رخ دهد ؟
 - دفعات تکرار آن چقدر خواهد بود ؟
 - اثرات این شکست چه خواهد بود ؟
 - پیامد ایمنی، بهداشتی و محیط زیستی آن چه خواهد بود ؟
- مزایا این روش عبارتند از (عادل زاده، ۱۳۹۱):
- یک روش سخت افزاری جامع و فراگیر می باشد.
 - برای سیستم های پیچیده خوب جواب می دهد.
 - روش مناسب کمی برای ارزیابی ریسک است.
 - روشی مطمئن برای پیش بینی مشکلات، تشخیص بهترین و موثرترین اقدامات کنترلی است.

۲-۱-۵- ارزیابی ریسک HAZOP

در HAZOP با استفاده از یک دسته کلمات راهنما تمامی راه های محقق نشدن هدف کشف می شود. مانند سایر روش های ارزیابی ریسک این روش نیز به صورت گروهی و طی چندین جلسه برگزار می شود. ورودی ارزیابی ریسک HAZOP تمامی اطلاعات و نقشه ها و حتی روشهای اجرایی است که شامل یک بخش از یک

سیستم باشد. بررسی فرآیندهای یک اداره و حتی یک چارت سازمانی نیز میتواند وظایف HAZOP در فضای سیستمی باشد. برای بررسی یک سیستم میتوان از کلمات راهنمای HAZOP استفاده کرد و یا برای سیستم تعدادی کلمات جدید تعریف نمود. به علت ماهیت روش HAZOP در سیستم های نرم افزاری و مکانیکی و الکتریکی و به طور کلی در هر موردی که انحراف از حالت ایده آل قابل بررسی باشد امکان استفاده دارد. (نوروزی و جهانگیری، ۱۳۹۴)

تفاوت ارزیابی ریسک به روش HAZOP و FMEA

HAZOP از نامطلوب شدن شرایط و عملیات آغاز شده و به نقص تجهیزات ختم می شود، در حالی که در FMEA از خرابی تجهیزات آغاز می شود و به پیامدهای آن خواهد رسید.

۲-۱-۶- ارزیابی ریسک FTA

تکنیک FTA از نوع تکنیکهای قیاسی است. در این روش، ارزیابی از کل به جزء و از بالا به پایین صورت می گیرد. در آنالیز قیاسی فرض می شود که خطا در سیستم رخ داده و تلاش در جهت یافتن عوامل مؤثر در این خطا صورت می گیرد.

تفاوت FTA با روشهای استقرایی :

- در روشهای استقرایی که تکنیکهای PHA و FMEA نمونه هایی از این گروه می باشند فرض می شود که در سیستم خطایی رخ داده و تلاش در جهت تعیین اثرات این عیب بر روی عملکرد سیستم صورت می گیرد.
- از تکنیک FTA می توان در ارزیابی فعالیت های لازم جهت رسیدن به یک رویداد مطلوب و مورد نظر مانند عدم وقوع حادثه X نیز استفاده کرد.
- با ساخت درخت خطا که نشان دهنده کلیه رویدادهای لازم برای وقوع رویداد اصلی خواهد بود تحلیل گر می تواند از آن برای تشکیل پایه های یک برنامه پیشگیری از بروز حوادث صنعتی نیز استفاده کند.
- تکنیک FTA در بررسی ایمنی سیستم به صورت یک روش سازمان یافته و دقیق عمل می کند.

• از FTA همچنین می توان در طول فاز عملیاتی نیز برای تعیین ماهیت رویدادهای مطلوب یا

نامطلوب ناشی از فعالیت سیستم استفاده نمود (جهانگیری و نوروزی، ۱۳۹۵).

۲-۱-۷- ارزیابی ریسک ویلیام فاین

امروزه یکی از مهم ترین شاخصهای بررسی وضعیت یک سازمان تعداد و شدت حوادث به وقوع پیوسته در آن سازمان می باشد، لذا هر مدیر لایق سریعاً به فکر کاهش تعداد و شدت حوادث تا حد حذف و به صفر رساندن آن می افتد و در این زمینه اقدامات لازم را انجام میدهد. 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 وثوق 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 (کعب زاده ۱۳۹۲).

۲-۲- پیشینه تحقیق

الف : تحقیقات داخلی

قلع جهی و نمرودی (۱۳۹۶)، در مطالعه ای با عنوان ، شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات در یک کارخانه آرد به روش JSA و FMEA در استان گلستان، یافتند که محیط کارخانه و دستگاه والس نیز با تکنیک تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن ارزیابی شدند که چون سطح ریسک آن ها کمتر از ۸۵ به دست آمد، در محدوده قابل قبول بودند.

قلی پور و همکاران ۱۳۹۶، در مطالعه ای با عنوان شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات در سالن تولید قطعات رادیاتور یکی از صنایع فلزی با روش JSA، از مطالعه چهار وظیفه کاری اره کاری، اره دیسکی، تعویض قالب و پرس گیزاک در مجموع ۱۰۷ خطر شناسایی شد که پس از آنالیز خطرات و ارزیابی ریسک آنها، ۱۳ درصد از خطرات شناسایی شده در سطح غیر قابل قبول، ۴۹ درصد از خطرات در سطح متوسط و ۳۸ درصد از خطرات در سطح قابل قبول قرار گرفته اند. بر اساس نتایج این مطالعه انتظار می رود با فراهم کردن ابزار کار مناسب و وسایل حفاظت فردی و همچنین با اجرای اقدامات پیشنهادی بتوان سطح ریسک های موجود را به طور چشم گیری کاهش داد.

کاکایی و همکاران (۱۳۹۶)، در مطالعه ارزیابی ریسک به روش ویلیام فاین در پالایشگاه گاز ایلام، ۲۸۹ ریسک شناسایی شد که ۵ ریسک در سطح اضطراری، ۴۰ ریسک در سطح غیر طبیعی و ۲۴۴ ریسک در سطح ریسک طبیعی قرار گرفتند. عمده خطراتی که در پالایشگاه گاز ایلام کارکنان را تهدید می کرد و از میزان ریسک بیشتری برخوردار بود میتوان به خطرات مربوط به کار در ارتفاع و استنشاق گاز ترش حاوی سولفید هیدروژن اشاره کرد، لذا بهتر است اقدامات فنی مهندسی در واحدهای مختلف پالایشگاه به منظور کاهش سطح ریسک انجام شود.

نظری پور و همکاران (۱۳۹۶)، در مطالعه ای با عنوان به کارگیری شاخص پیش بینی کننده ریسک جهت شناسایی و ارزیابی خطرات ایمنی در صنعت فولاد، از میان ۱۰۷ خطر شناسایی شده، بالاترین امتیازات به خطر حریق و انفجار و پاشش ذوب بر روی افراد اختصاص داشت. ارزیابی خطرات نشان داد که بیشترین خطرات شناسایی شده خطر در ناحیه اقدام قرار گرفته و نیازمند اقدامات سریع می باشد. شناسایی و ارزیابی خطرات موجود در صنایع با استفاده از شاخص هایی چون شاخص پیش بینی کننده ریسک که کاربردی سریع و ساده داشته و برای چند منظور قابل استفاده است می تواند باعث کاهش دوباره کاری ها و بهره گیری بیشتر از زمان گردد.

ایمنی و همکاران (۱۳۹۵)، در مطالعه ای خطرات بالقوه فعالیت های ساخت قالب های بزرگ صنعتی را با آنالیز ایمنی شغلی JSA شناسائی و سطح ریسک فعالیت ها ارزیابی کردند. ارزیابی ریسک به روش آنالیز ایمنی شغل در ۸ شغل که میزان تکرار و شدت حوادث در آنها بالا بود انجام شد. داده های مورد نیاز برای آنالیز به روش های مشاهده و مصاحبه جمع آوری و در نهایت فراوانی خطرات موجود در مشاغل مشخص گردید سطح ریسک هر فعالیت بر اساس چهار شاخص شامل شدید نسبتا شدید متوسط و پایین ارائه گردیده است.

سوری لکی و همکاران (۱۳۹۵)، در مطالعه ای با عنوان ارزیابی ریسک های ایمنی و بهداشت شغلی در یکی از شرکت های صنایع فلزی با استفاده از روش های آنالیز ایمنی شغلی و ویلیام فاین به بررسی خطرات صنایع فلزی پرداختند که در این مطالعه ۲۱ خطر شناسایی گردید که بیشترین سطح ریسک مربوط به خطر افتادن قطعه داغ از انبر، خطا در زدن پدال پا، برخورد دست با تیغ اره و سر و صدای محیط بود.

حلوانی و همکاران (۱۳۹۵)، در مطالعه ای با عنوان کاربرد تکنیک های آنالیز خطر شغلی و ارزیابی ریسک ویلیام فاین در شناسایی و ارزیابی ریسک شغلی صنعت نورد گرم فولاد کویر، خطرات زیست محیطی فرآیند نورد گرم را به روش آنالیز خطر شغلی شناسایی و ارزیابی ریسک انجام گردید.

شهرکی و مرادی(۱۳۹۵)، در مطالعه ای با عنوان ارزیابی ریسک در محیط کار با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی؛ روش گروه اسمی و تاپسیس فازی، روش پیشنهادی با لحاظ نمودن نظر تیم ارزیابی باعث افزایش قدرت تشخیص خطرات می شود و از طرفی با در نظر گرفتن شرایط واقعی منجر به تعیین صحیح معیار های ارزیابی ریسک می گردد. لذا کاربرد آن برای تعیین رتبه بندی ریسک ها توصیه می شود.

ابراهیم زاده و همکاران(۱۳۹۴)، در مطالعه ای با عنوان کاربرد تکنیک های آنالیز ایمنی شغلی و روش ویلیام فاین در شناسایی و کنترل خطرات در یکی از معادن اورانیوم منطقه مرکزی ایران، یافتند که در عملیات معدنی اورانیوم عمده ترین خطر، پرتوگیری است. لذا باید اقدامات کنترلی شامل استفاده از کوهبری تر جهت پیشگیری از انتشار گرد و غبار اکتیو، تهویه مناسب گاز رادون در سینه کارها و تونل ها، مانیتورینگ گازها بعد از آتشباری، آموزش پرسنل و ارزیابی ریسک به صورت برنامه معمول کاری در کلیه عملیات معدنی صورت گیرد.

کوهنورد و همکاران(۱۳۹۴)، در مطالعه ای با عنوان شناسایی و ارزیابی خطرات شغلی در یک شرکت فوم سازی به روش ویلیام فاین، ابتدا با توجه به بازدید های میدانی، ریسک های موجود در کارخانه شناسایی گردید و رتبه بندی شدت اثر، احتمال وقوع خطر و میزان تماس هر یک از فعالیت ها و جنبه های آن تعیین گردید. طبق نتایج ارزیابی ریسک عمده خطراتی که در شرکت پلی اورتان کارگران را تهدید می کند دارای ریسک های بالایی می باشد. لذا اقدامات برنامه های کنترلی و بهسازی بهداشت حرفه ای و ایمنی نه تنها سبب بهبود شرایط کاری و کیفیت زندگی افراد بلکه سبب صرفه جویی در هزینه های مختلف می شود.

جوزی و همکاران(۱۳۹۳)، در مطالعه ای با عنوان مدیریت ریسک بهداشتی، ایمنی و محیط زیستی کارخانه سیمان شمال با استفاده از تکنیک ویلیام فاین، نتایج این تحقیق نشان داده است که غلظت برخی آلاینده های هوا در کارخانه سیمان شمال در مقایسه با مقادیر استانداردهای موجود بالاتر است. میزان آلاینده منوکسید کربن حدود دو برابر مقدار استاندارد و ذرات معلق به طور متوسط ۶ واحد بالاتر از حد مجاز است. براساس رتبه بندی انجام گرفته، ۳۰ درصد از جنبه ها در سطح ریسک پایین، ۳۷/۵ درصد از جنبه ها در سطح ریسک متوسط، ۲۵ درصد از جنبه ها در سطح ریسک بالا و ۷/۵ درصد از جنبه ها در سطح ریسک بسیار بالا قرار گرفتند.

کعب زاده و همکاران(۱۳۹۲)، در مطالعه ای با عنوان ارزیابی و مدیریت ریسک شرکت گروه ملی فولاد ایران با روش ویلیام فاین، ۶۰ خطر را شناسایی و ارزیابی کردند. که از آن ها ۱۶ مورد غیر قابل قبول، ۲۵ مورد نامناسب و

۱۹ مورد قابل قبول بوده است. برای حذف یا کاهش هر کدام از این خطرات راه حل های کنترلی ارائه شد که مهم ترین آن ها، آموزش به کارگران، بالابردن سطح آگاهی آن ها از خطرات و نظارت مستمر بر کار آن ها است.

جعفری و همکاران (۱۳۸۹)، در مطالعه ای با عنوان ارزیابی خطر به روش ویلیام فاین در نیروگاههای برق شرکت پالایش نفت آبادان، یافتند که حوادث ناشی از کار در طول اجرای این تحقیق دارای کاهش نسبی بوده و در واحدهای تحت بررسی در یکسال (زمان مطالعه) نسبت به سال قبلش، ضریب شدت تکرار حوادث به طور متوسط حدود ۳۳ درصد و تعداد روزهای تلف شده کاری حدود ۴۹ درصد کاهش داشته است.

ب : تحقیقات خارجی

زاهد حسین (۲۰۱۸)، در مطالعه ای با عنوان ارزیابی خطرات کارخانه سیمان با استفاده از روش JSA ، مشخص شد که ۱۴۸ صدمه از صدمات مربوط به انگشتان دست است. پس از انجام روش تجزیه و تحلیل و ارزیابی، تعدادی از موارد ممکن اقدامات پیشگیرانه برای تمامی کارکنان مشغول به کار با عملیات لعاب پیشنهاد شده است.

لی و همکاران (۲۰۱۸)، در مطالعه خود یافتند که ویژگی مهم فرآیندهای عملیاتی صنعتی محدودیت توالی زمانی در بین مراحل آن است. بنابراین ، منبع اصلی خطر می تواند خطر ناشی از سناریوهای خارج از توالی باشد. روش تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی (JSA) محدودیت توالی زمان را در نظر نمی گیرد و باید برای رفع این مشکل به دنبال روش دیگری بود. یک فرآیند عملیاتی غیر روتین را می توان با توجه به JSA به مراحل تقسیم کرد .

لیو و همکاران (۲۰۱۸)، از تکنیک حالت های شکست و تجزیه و تحلیل اثرات (FMEA) برای امنیت سیستم زنجیره ای ایستگاه گاز در چین استفاده شد. که خطرات شناسایی و راهکار های کنترلی جهت کاهش خطرات و احتمال تصادفات و انفجارها ارائه شد.

سورگاریندرا و همکاران (۲۰۱۸)، در مطالعه ارزیابی ریسک با روش آنالیز ایمنی شغلی در کارخانه تولید گیاهان دارویی، نتایج نشان داد استفاده از لوازم حفاظت فردی یکی از عوامل مهم برای سلامت و ایمنی و بهداشت در شرکت می باشد و خطرات را به حداقل می رساند.

نورلدلف و همکاران (۲۰۱۵)، در بررسی خطرات کارخانه فولاد و ارزیابی خطرات آن ، یافتند که کارگران در صنایع فولاد ریسک پذیری بیشتری نسبت به کارگران در دیگر صنایع دارند و دامنه خطرات بسیار بالایی دارند.

جدول ۲-۱- پیشینه تحقیقات داخلی و خارجی

ردیف	رفرنس	روش ارزیابی ریسک	محیط مطالعه	خلاصه نتایج
۱	قلی پور و همکاران ۱۳۹۶	JSA	صنایع فلزی	با فراهم کردن ابزار کار مناسب و وسایل حفاظت فردی و همچنین با اجرای اقدامات پیشنهادی بتوان سطح ریسک های موجود را به طور چشم گیری کاهش داد.
۲	قلع جهی و نمرودی ۱۳۹۶	JSA ، FMEA	کارخانه آرد	محیط کارخانه و دستگاه والس نیز با تکنیک تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن ارزیابی شدند که چون سطح ریسک آن ها کمتر از ۸۵ به دست آمد، در محدوده قابل قبول بودند.
۳	کاکایی و همکاران ۱۳۹۶	WilliamFine	پالایشگاه گاز	عمده خطراتی که در پالایشگاه گاز ایلام کارکنان را تهدید می کرد و از میزان ریسک بیشتری برخوردار بود میتوان به خطرات مربوط به کار در ارتفاع و استنشاق گاز ترش حاوی سولفید هیدروژن اشاره کرد

۴	نظری پور و همکاران ۱۳۹۶	شاخص پیش بینی کننده ریسک PRI	صنایع فولاد	در میان ۱۰۷ خطر شناسایی شده، بالاترین امتیازات به خطر حریق و انفجار و پاشش ذوب بر روی افراد اختصاص داشت.
۵	امینی و همکاران ۱۳۹۵	JSA	صنایع فلزی	ارزیابی ریسک به روش آنالیز ایمنی شغل در ۸ شغل که میزان تکرار و شدت حوادث در آنها بالا بود انجام شد.
۶	سوری لکی و همکاران ۱۳۹۵	JSA	صنایع فلزی	سطح ریسک سه وظیفه مورد بررسی در حد نگران کننده ای بود لذا به نظر می رسد انجام اقدامات کنترلی در جهت حذف یا کاهش سطح خطرات ضروری باشد.
۷	حلوانی و همکاران ۱۳۹۵	JSA.Willam Fine	صنایع فولاد	پرسنل تولید، بالاترین نقش را در انتشار آلاینده های زیست محیطی داشتند.
۸	شهرکی و مردادی ۱۳۹۵	JSA ، TOPSIS	شرکت بهره برداری نفت کاسپین	کاربرد این روش ها برای تعیین رتبه بندی ریسک ها توصیه می شود.
۹	ابراهیم زاده و همکاران ۱۳۹۴	WilliamFine.JSA	معدن اورانیوم	در عملیات معدنی اورانیوم عمده ترین خطر، پرتوگیری است. لذا باید اقدامات کنترلی شامل استفاده از کوهبری تر جهت پیشگیری از انتشار گرد و غبار اکتیو و ... صورت گیرد.

۱۰	جوزی و همکاران ۱۳۹۳	William Fine	کارخانه سیمان	براساس رتبه‌بندی انجام گرفته، ۳۰ درصد از جنبه‌ها در سطح ریسک پایین، ۳۷/۵ درصد از جنبه‌ها در سطح ریسک متوسط، ۲۵ درصد از جنبه‌ها در سطح ریسک بالا و ۷/۵ درصد از جنبه‌ها در سطح ریسک بسیار بالا قرار گرفتند
۱۱	کعب زاده و همکاران ۱۳۹۱	William Fine	شرکت گروه ملی فولاد	برای حذف خطرات، راه حل های کنترلی پیشنهاد شد که مهم ترین آن ها، آموزش کارگران، بالا بردن سطح آگاهی آن ها از خطرات و نظارت مستمر بر کار آن هاست.
۱۲	زاهد حسین ۲۰۱۸	JSA	کارخانه سرامیک	پس از انجام روش تجزیه و تحلیل و ارزیابی، تعدادی از موارد ممکن اقدامات پیشگیرانه برای تمامی کارکنان مشغول به کار با عملیات لعاب پیشنهاد شده است.
۱۳	لی و همکاران ۲۰۱۸	JSA	صنایع فلزی	یک فرآیند عملیاتی غیر روتین را می توان با استفاده از روش JSA به مراحل تقسیم کرد و سپس با یک روش دیگر ارزیابی ریسک تجدید نظر کرد.

۱۴	لیو و همکاران، ۲۰۱۸	FMEA	ایستگاه گاز	خطرات شناسایی و راهکارهای کنترلی جهت کاهش خطرات و احتمال تصادفات و انفجارها ارائه شد.
۱۵	سوگاریندرا و همکاران، ۲۰۱۷	JSA	کارخانه گیاهان دارویی	استفاده از لوازم حفاظت فردی یکی از عوامل مهم برای سلامت و ایمنی و بهداشت در شرکت می باشد و خطرات را به حداقل می رساند.
۱۶	نورلدلف و همکاران، ۲۰۱۵	JSA	صنایع فولاد	که کارگران در صنایع فولاد ریسک پذیری بیشتری نسبت به کارگران در دیگر صنایع دارند و دامنه خطرات بسیار بالایی دارند.

۲-۳- شکاف تحقیقاتی

در مطالعات انجام شده به خصوص در صنایع فولاد، کمتر به بحث خطرات شغلی پرداخته شده است و در مقالاتی که از دو روش آنالیز ایمنی شغلی و ویلیام فاین استفاده شده است مقایسه ایی انجام نشده که کدام روش ارزیابی عملکرد بهتری دارند و جهت کاهش خطر مناسب هستند. در مطالعه حاضر به این بحث به طور کامل پرداخته خواهد شد.

نتیجه گیری

در فصل دوم با اشاره به مبانی تحقیق حاضر، فرایند فولاد سازی شرح داده شد و انواع ارزیابی ریسک ها مقایسه

گردید. پیشینه ای از تحقیقات داخلی و خارجی در زمینه ارزیابی ریسک در صنایع مختلف بیان گردید.

فصل سوم

روش تحقیق

مقدمه

فصل حاضر شامل بررسی محیط پژوهش، ابزار و روش جمع آوری داده ها، روش کار و نحوه آنالیز ایمنی شغلی و نحوه اجرای ارزیابی ریسک با روش ویلیام فاین و محل دقیق اجرای پژوهش می باشد.

۳-۱- نوع پژوهش

مطالعه حاضر یک مطالعه مورد پژوهشی از نوع توصیفی می باشد. پس از انجام مطالعات اولیه و کسب مجوز لازم جهت انجام کار مرحله اصلی تحقیق با حضور در محل پژوهش آغاز گردید.

۳-۲- قلمرو پژوهش

۳-۲-۱- قلمرو موضوعی

تحقیق حاضرشناسایی خطرات و ریسک های مشهود در صنایع فولاد، کارگاه ریخته گری می باشد. پس از شناسایی ریسک ها، آنالیز ایمنی شغلی با استفاده از روش JSA انجام و سپس ارزیابی خطرات با روش ویلیام فاین صورت میگیرد.

۳-۲-۲- قلمرو زمانی

این پژوهش در بهار و تابستان ۱۳۹۸ انجام گردیده است.

۳-۲-۳- قلمرو مکانی

تحقیق حاضر در شرکت فولاد مبارکه اصفهان واقع در شرق شهر مبارکه و در جنوب شهر زرین شهر در استان اصفهان انجام گردیده است.

۳-۳- ابزار و روش جمع آوری داده ها

ابزار و روش جمع آوری داده ها در تحقیق حاضر مشتمل بر مراحل زیر است:

- حضور در محل مورد مطالعه و آشنایی با سیستم ها و فرایندهای کاری مرتبط، سیستم نیرو و برق رسانی، ماشین آلات، ابزار و تجهیزات و ...
- مصاحبه با افراد واحدهای عملیاتی مختلف و متخصصین مربوطه، همچنین بررسی آمار حوادث مرتبط، مستندات و دستورالعمل های موجود در خصوص ایمنی در صنعت فولاد.

- مطالعات کتابخانه ای و اینترنتی و همچنین بررسی ریسک های موجود در صنعت در سطح ایران

و جهان.

۳-۴- روش اجرای پژوهش

مطالعه حاضر یک پژوهش توصیفی -تحلیلی است که در کارخانه فولاد سازی انجام می گردد. بعد از شناسایی و آنالیز خطرات شغلی به ارزیابی ریسک ها با استفاده از روش ویلیام فاین می شود. در نهایت راهکار های کنترلی ارائه می شود. مراحل شناسایی و ارزیابی در شکل (۳-۱) به طور کامل شرح داده شده است.

۳-۵- مراحل اجرای آنالیز ایمنی شغلی

آنالیز کیفی ایمنی یک شغل عبارت است از، روش و نوع انجام کار، تشخیص خطرات و پتانسیل حوادث که ممکن است در طول انجام کار اتفاق بیافتد.

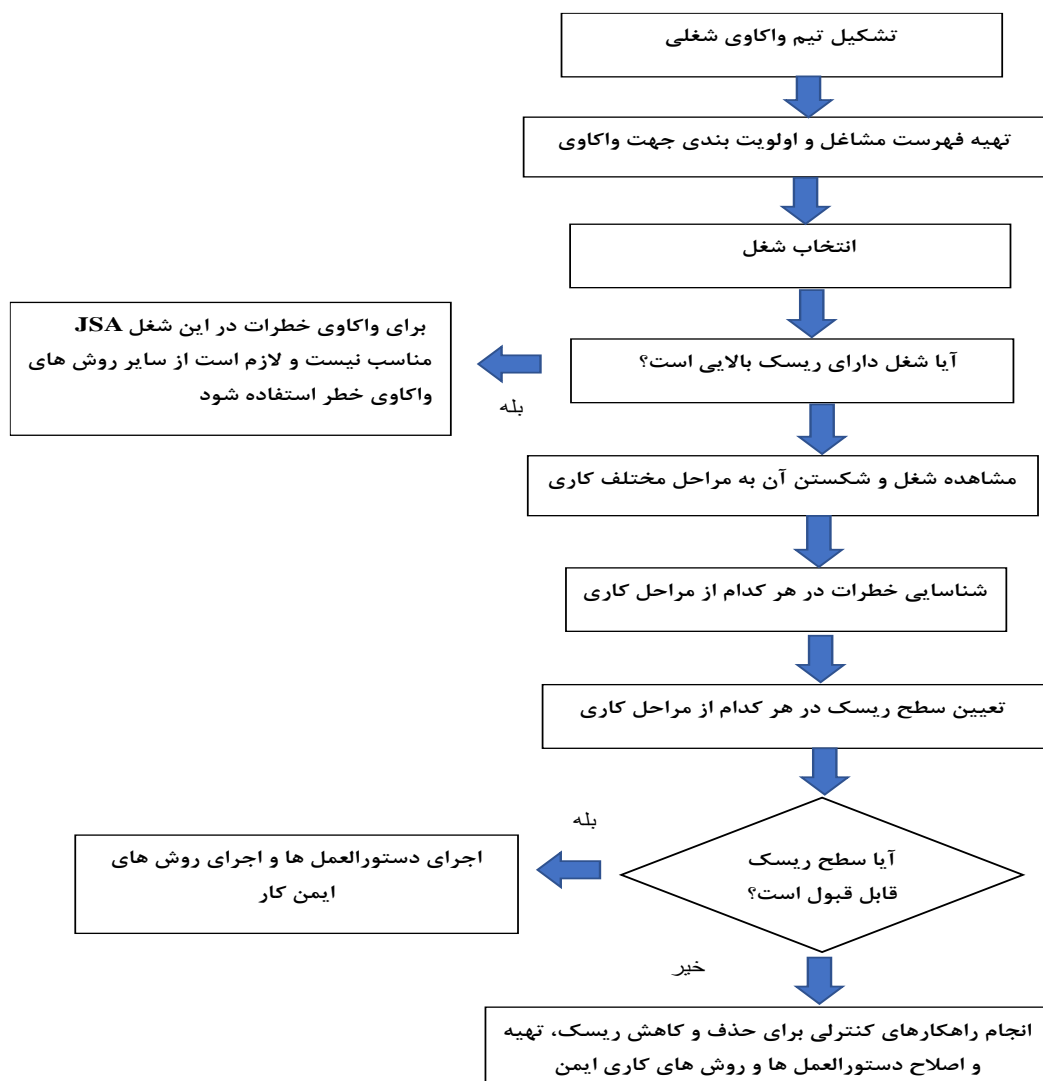
تعیین و اختصاص دادن ابزار و سیستم هایی برای کاهش و کنترل ریسک ها شامل شرح و نتیجه حوادث و آنالیز ایمنی شغلی یک ریسک رنکینگ از برخی خطرات شناسایی شده و پتانسیل حوادث می باشد.

مقصود از JSA تشخیص و ارزیابی خطراتی است که ممکن است در طول طراحی- روش اجرایی و ابزار آلات یک شغل دیده نشود .

اولین هدف از انجام آنالیز ایمنی شغلی پیدا کردن راه ایمن برای انجام کار یا پیدا کردن راه جایگزین

است. مراحل اجرای آنالیز شغلی در شکل ۳-۱ در صفحه بعد مشخص شده است :

شکل ۳-۱- مراحل اجرای آنالیز ایمنی شغلی (جهانگیری و نوروزی ۱۳۹۴)



۳-۵-۱- تشکیل تیم اجرایی

تیم اجرایی JSA معمولاً شامل یک کارشناس آشنا به آنالیز ایمنی شغلی و فرد مسئول انجام کار یا سرپرست

وی می باشد.

۳-۵-۲- تهیه فهرست مشاغل و فعالیت های کاری و اولویت بندی آنها جهت آنالیز

در این مرحله لیستی از فعالیت های شغلی تهیه شده و با توجه به سابقه حوادث رخ داده در آنها و یا سوابق

حوادث رخ داده در صنایع مشابه جهت بررسی اولویت بندی می شوند.

پس از انتخاب شغل باید از طریق مصاحبه با فرد انجام دهنده کار یا سرپرست وی و همچنین مطالعه شرح شغل و دستورالعمل‌های شغلی آن را به مراحل پشت سر هم تقسیم کرد.

در این مرحله از خطرات مربوط به هر وظیفه شغلی ثبت می شود. برای شناسایی خطرات می توان از سوابق گذشته در آن صنعت و فعالیت های شغلی مشابه استفاده کرد. در این مرحله علاوه بر شناسایی خطرات میتوان احتمال وقوع و پیامد ناشی از هر خطر را نیز تعیین نمود و با استفاده از ماتریس ریسک (جدول ۳-۲)، ریسک هر کدام از خطرات در فعالیت های شغلی را برآورد نمود.

مرحله نهایی JSA پیشنهاد راه حل های عملی و ممکن جهت حذف و یا کنترل خطرات شناسایی شده می باشد. این راه حل ها در واقع راهکارهای کارشناسانه و تخصصی هستند که از سوی متخصصین ایمنی و فنی ارائه می شوند. همه این مراحل در کاربرد مخصوص آنالیز ایمنی شغلی (جدول ۳-۱) ثبت خواهد شد.

شغل: ارزیابی: تاریخ:							
پیشنهادهات کنترلی	ارزیابی ریسک			پیامد	خطرات بالقوه	مرحله شغلی	ردیف
	احتمال	شدت	ریسک				

۳-۶- ماتریس رتبه بندی ریسک

در جدول (۳-۲) ماتریس رتبه بندی ۱۰*۱۰ نشان داده شده است. طبقات مختلف شدت و احتمال به ترتیب

در محورهای افقی و عمودی نشان داده شده است. در این ماتریس رنگ سفید شدت جزئی، آبی شدت خیلی پایین،

رنگ سبز پایین، زرد متوسط، نارنجی بالا، قرمز خیلی بالا را نشان می دهد.

جدول ۳-۲- ماتریس رتبه بندی ریسک (جهانگیری و نوروزی ۱۳۹۴)

احتمال	قطعی	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
	تقریباً قطعی	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱	۹۰
	احتمال خیلی زیاد	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۷۲	۸۰
	احتمال زیاد	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۵۶	۶۳	۷۰
	محتمل	۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴	۶۰
	ممکن	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
	ممکن است اتفاق بیافتد	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰
	غیر محتمل	۳	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷	۳۰
	بعید	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰
	خیلی بعید	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
شدت		بی اهمیت	صدمه خیلی جزئی	صدمه جزئی	بیماری - جراحت	صدمه نسبتاً شدید	صدمه شدید	صدمه خیلی شدید	مرگ آور	یک مورد مرگ و میر	چندین مورد مرگ و میر
شدت											

۷-۳- سطوح مختلف رتبه بندی ریسک

در جدول (۳-۳) نیز سطوح مختلف رتبه بندی برای ماتریس ریسک ارائه شده است. همانطور که مشاهده می شود، اعداد ریسک بالاتر از ۶۸ به عنوان ریسک های غیر قابل متحمل طبقه بندی شده اند.

جدول ۳-۳- سطوح مختلف رتبه بندی ریسک (جهانگیری و نوروزی ۱۳۹۴)

جزئی		۰-۳	می توان آن ها را نادیده گرفت، هیچ اقدامی نیاز نیست
خیلی پایین		۴-۱۲	کنترل بیشتر نیاز نیست ولی اطمینان حاصل شود که اقدامات کنترلی برقرار بوده و اجراء می شوند.
پایین		۱۳-۲۵	حصول اطمینان از انجام ایمن فعالیت ها
متوسط		۲۶-۴۲	تلاش در جهت کاهش ریسک، به کارگیری دستورالعمل های کاری ایمن، انجام دوره ای ارزیابی ریسک
بالا		۴۳-۶۷	انجام اقدامات کاهش ریسک و پایش اقدامات کنترلی
خیلی بالا		۶۸-۱۰۰	از انجام فعالیت اجتناب شود و تا زمان کاهش ریسک انجام کار متوقف شود.

۸-۳- ارزیابی ریسک ویلیام فاین

هدف از کاربرد این تکنیک ، تعیین یک روش برای تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه نمودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هرچه سریعتر برنامه های کنترل خطرات می باشد. اساس این تکنیک بر پایه محاسبه و ارزیابی نمره ریسک به شرح ذیل می باشد:

$R = C * E * P$ که در آن R نمره ریسک ، C شدت پیامد، E میزان مواجهه و P احتمال وقوع می باشد.

در تعیین شدت اثرات پیامد، حوادث با توجه به شدت حادثه صورت می پذیرد. که شامل: حوادث فاجعه بار ،

چندین مورد فوت، مرگ و میر، جراحات فوق العاده شدید و جراحات ناتوان کننده و جراحات یا خسارات اندک

براساس جدول (۴-۳) می باشد.

جدول ۳-۴- رتبه بندی شدت اثرات پیامد (کعب زاده و همکاران ۱۳۹۲)

نرخ	طبقه بندی
۱۰	مرگ و میر متعدد - توقف طولانی فعالیت-فاجعه بار
۸	چندین مورد مرگ و میر - خسارت بین ۴۰۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ دلار
۶	مرگ و میر، خسارت بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰ دلار
۴	جراحات شدید (قطع عضو- ناتوانی دائمی) خسارت بین ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ دلار
۲	جراحات متوسط - خسارت تا ۱۰۰۰ دلار
۱	جراحات و خسارات اندک

میزان مواجهه حوادث براساس الگوی زمانی جدول (۳-۵) تعیین می شود:

جدول ۳-۵- رتبه بندی میزان مواجهه با ریسک E (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)

نرخ	طبقه بندی
۱۰	بطور مداوم (چند بار در روز)
۸	بطور مکرر (یکبار در روز)
۶	گاه به گاه (یکبار در هفته یا ماه)
۵	یکبار در سال
۴	بندرت
۲	احتمال وقوع آن خیلی کم است
۱	بدون تماس، بدون فرکانس وقوع و بدون انتشار آلاینده

در این مرحله ارزیابی ریسک احتمال اینکه پیامدهای حادثه به طور کامل به وجود آید براساس جدول ۳-۶

محاسبه می گردد.

جدول ۳-۶- احتمال وقوع ریسک (P) (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)

نرخ	طبقه بندی
۱۰	در صورت وقوع رویداد، خطر کاملاً مورد انتظار است
۶	کاملاً ممکن است- شانس وقوع آن ۵۰٪ است
۴	یک تصادف و مورد غیر معمول خواهد بود
۲	پس از چندین سال مواجهه رخ نمی دهد ولی بعضی اوقات ممکن است به وقوع بپیوندد
۱	یک پیامد غیر متحمل است(اصلاً رخ نداده است)

حال با استفاده از جداول ۳-۵ و جدول ۳-۶ و جدول ۳-۷ نمره ریسک، محاسبه گردیده و اقدامات کنترلی

تعیین می شود.

جدول ۳-۷- خلاصه نمره ریسک (R) و فعالیتهای ضروری (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)

نرخ	فعالیت های لازم
بیش از ۲۰۰	نیاز فوری به فعالیتهای اصلاحی می باشد و تا کاهش خطر، فعالیتهای بایستی متوقف شود.
۹۰-۱۹۹	نیازمند بررسی و توجه هر چه سریعتر است.
۰-۸۹	خطر بایستی بدون هرگونه تاخیر حذف شود ولی وضعیت اضطراری نیست.

اکنون با مشخص شدن نمره ریسک، میزان هزینه های قابل قبول از رابطه (۳-۱) محاسبه و تعیین می گردد.

$$J = R / (CF * DC)$$

رابطه (۳-۱)

که CF فاکتور هزینه، DC درجه تصحیح می باشد. و مقادیر آنها از جداول (۳-۸) و (۳-۹) بدست می آید.

جدول ۳-۸- هزینه تخصیصی برای برنامه های حذف و کاهش خطرات (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)

نرخ	طبقه بندی
۱۰	بیشتر از ۵۰۰ میلیون تومان
۶	۵۰۰ میلیون تومان تا ۲۵۰ میلیون تومان
۴	۲۵۰ میلیون تومان تا ۱۰ میلیون تومان
۳	۱۰ میلیون تومان تا یک میلیون تومان
۲	یک میلیون تومان تا صد هزار تومان
۱	صد هزار تومان تا ۲۵ هزار تومان
۰/۵	زیر ۲۵ هزار تومان

درجه تصحیح ، درجه ای از خطرات که قادر به کاهش آن می باشیم را مشخص می نماید.

جدول ۳-۹- درجه تصحیح (DC) (کوهنورد و همکاران ۱۳۹۴)

نرخ	طبقه بندی
۱	خطر کاملاً حذف میشود (۱۰۰٪)
۲	حداقل ۷۵ درصد خطر حذف میشود
۳	۷۵ تا ۵۰ درصد خطر حذف میشود
۴	۵۰ تا ۲۵ درصد خطر حذف میشود
۶	کمتر از ۲۵ درصد خطر حذف میشود.

۳-۹- محیط پژوهش

این پژوهش در صنعت فولاد مبارکه اصفهان انجام شده است. شرکت فولاد اصفهان، یکی از بزرگ‌ترین واحدهای صنعتی در ایران و بزرگ‌ترین مجتمع تولید فولاد در کشور است، که در شرق شهر مبارکه و در جنوب شهر زرین شهر در استان اصفهان قرار دارد. این مجتمع در ۷۵ کیلومتری جنوب‌غربی شهر اصفهان، در زمینی به وسعت ۳۵ کیلومترمربع (۱۷ کیلومتر مربع سالن تولید) استقرار یافته‌است و دارای ظرفیت تولید سالانه ۳/۱۰ میلیون تن (پایان سال ۹۷) در گروه فولاد مبارکه شامل انواع محصولات فولادی تخت، گرم و سرد نوردیده، قلع‌اندود، گالوانیزه و رنگی از ضخامت ۰/۱۸ تا ۱۶ میلی‌متر می‌باشد. این کارخانه شامل چهار قسمت (۱) کارگاه ذوب (۲) کارگاه ریخته‌گری (۳) واحد آماده‌سازی شمش و بلوم (۴) واحد ورق می‌باشد. این پژوهش در یک بازه زمانی سه ماهه در دوشیفت کاری در کارگاه ریخته‌گری با حضور ۳۰۰ نفر کارگر در دو شیفت کاری انجام می‌شود.

نتیجه‌گیری

در فصل سوم با مشخص نمودن قلمرو موضوعی و مکانی، محل اجرای پژوهش شرح داده شد. سپس روش اجرای کار که شامل آنالیز ایمنی شغلی و ارزیابی ریسک ویلیام فاین است به طور کامل توضیح داده شد تا در فصل چهارم با تعیین خطرات در صنعت فولاد مبارکه بتوان ارزیابی دقیقی را انجام داد. در آخر هم محل دقیق پژوهش بیان گردید.

فصل چهارم

جمع آوری و تحلیل داده ها

در این فصل بعد از معرفی ایستگاههای کاری و شناسایی خطرات مربوط به هر ایستگاه ارزیابی ریسک با دو روش آنالیز ایمنی شغلی و ویلیام فاین انجام خواهد گرفت و سپس نمودارهای فراوانی خطرات رسم خواهد شد.

۴-۱- خطرات شناسایی شده در صنعت فولاد

در صنعت فولاد خطرات زیادی از جمله خطرات فیزیکی، حرارت و مایعات داغ، پرتوهای زیان آور، خطرات تنفسی، خطرات شیمیایی، خطرات الکتریکی و آتش سوزی و انفجار مشهود می باشد.

خطرات بالقوه فیزیکی در مجتمع های بزرگ تولید فولاد ناشی از حمل و نقل پر حجم و مقادیر زیاد و سنگین مواد اولیه و محصولات، حمل و نقل ماشین های سنگین، فعالیت های خردایش و برش، فعالیت های نورد و شکل دهی و کار در ارتفاع می باشد. شناسایی نقاط و فعالیت هایی که می تواند پرسنل را با خطراتی مواجه سازد و بقای سازمان را تهدید نماید امیری حیاتی می باشد. لذا به این منظور، ارزیابی ریسک در ۲۰ ایستگاه شناسایی شده صورت پذیرفت.

۴-۲- شناسایی ایستگاه های کاری در فولاد

در مطالعه حاضر خطرات از ۲۰ ایستگاه کاری شناسایی و مورد ارزیابی قرار گرفته است. عناوین ایستگاه ها به شرح زیر می باشد:

۱. واحد فرآوری - ایستگاه تخلیه قراضه
۲. واحد فرآوری - ایستگاه تفکیک و جداسازی
۳. واحد فرآوری - ایستگاه برشکاری
۴. واحد فرآوری - ایستگاه بارگیری و حمل
۵. واحد فرآوری - پرسکاری
۶. واحد ذوب - ایستگاه تامین قراضه عرشه
۷. واحد ذوب - شارژ کوره
۸. واحد ذوب - ایستگاه نظارت و پایش کوره
۹. واحد ذوب - ایستگاه سر باره گیری

۱۰. واحد ذوب – ایستگاه آنالیز گیری

۱۱. واحد ذوب – ایستگاه تخلیه ذوب

۱۲. واحد ذوب – ایستگاه افزودن مواد کمک ذوب

۱۳. واحد ذوب – ایستگاه حمل پاتیل

۱۴. واحد نسوز کاری کوره

۱۵. واحد نسوز کاری تاندیش

۱۶. واحد CCM- ایستگاه تورج

۱۷. واحد CCM – ایستگاه ریخته گری

۱۸. واحد CCM-ایستگاه برشکاری

۱۹. واحد CCM-ایستگاه حمل شمش

۲۰. واحد پشتیبانی کنترل کیفیت

۳-۴- ارزیابی ریسک با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی

شناسایی خطرات در صنعت فولاد سازی مبارکه اصفهان در چند ایستگاه صورت پذیرفت. این ایستگاه ها در بخش (۴-۲) به طور موردی نام برده شده است. بعد از استقرار در محل هر ایستگاه با شکستن شغل و وظایف در آن ایستگاه، کلیه فعالیت ها بررسی گردید. و سپس خطرات آن مرحله شغلی که دارای اهمیت بود شناسایی گردید. با توجه به این که هر گونه خطری که ممکن است پیامد های ناچیز تا ناگواری را در پی داشته باشد، در این بخش حائز اهمیت می باشد. چرا که یک خطر کوچک ممکن است پیامد های جدی و جبران ناپذیری را در پی داشته باشد. این پیامد ها از طریق نیروهای فعال در هر بخش و کارشناسان مربوطه مورد بررسی قرار گرفت. بعد از شناسایی فعالیت ها، ریسک ها در کاربرگ مخصوص وارد و عمل ارزیابی به شرح زیر انجام گردید. این فعالیت ها در راستای شناسایی خطر نقاط بحران خیز و خطر ساز سیستم بوده است. در جدول (۴-۱) ارزیابی ریسک با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی صورت گردید. نتایج بدست آمده از ارزیابی ریسک صورت گرفته بر اساس احتمال وقوع، شدت اثر و طبقه بندی سطح ریسک آن ها آورده شده است و مطابق جدول (۳-۳) سطوح ریسک در شش رنگ سفید، آبی، سبز، زرد، نارنجی و قرمز از ریسک جزئی تا ریسک خیلی بالا طبقه بندی گردید. هدف اصلی از اجرای ارزیابی ریسک به روش

JSA تعیین آموزش های تخصصی لازم برای اپراتورهای هر یک از دستگاه ها و ایجاد دستورالعمل استاندارد و ایمن کار بوده لذا کلیه خطراتی که در قسمت ها وجود دارد شناسایی نشده است و برای اینکه بتوان خطرات را تا حدی قابل قبول تشخیص داد بایستی روش های جانبی ارزیابی ریسک بسته به هدف انتخاب شده و بکار گرفته شوند و از طرفی بعد از اجرا، اقدامات پیشگیرانه و کنترلی را بکار بست. در واقع تجزیه تحلیل ریسک بخش کلیدی فرآیند ارزیابی و آنالیز خطرات شغلی است و به تیم اجازه میدهد که مهمترین ریسک های موجود در سیستم را مشخص نمایند تا در مرحله بعد اقدامات کنترلی مناسب با انواع خطر را ارائه دهند. به همین منظور، پس از ارزیابی اولیه و شناسایی خطرات و ریز شدن فعالیت ها در هر ایستگاه ، با استفاده از روش ویلیام فاین ، ارزیابی ریسک تکمیل گردید. تا با مقایسه این دو روش و تحلیل خطرات بتوان بهترین روش را جهت ارزیابی در نظر گرفت.

جدول صفحه بعد ارزیابی ریسک با استفاده از روش JSA را نشان می دهد .

جدول ۴-۱- ارزیابی ریسک با استفاده از روش JSA

واحد: فراوری شغل: تخلیه قراضه مکان: فولاد سازی تجهیز: وضعیت شغل: روزکار								
فعالیت / وظیفه (task): تخلیه قراضه نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادات کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	انتقال قراضه ها	تصادف قراضه ها با افراد	جراحت و آسیب بدنی	۶	۶	۳۶	متوسط	نصب حفاظ برای ماشین انتقال
۲	تخلیه قراضه ها	واژگونی ماشین	جراحت و آسیب بدنی	۴	۶	۲۴	پایین	خالی نمودن اصولی بار
۳	تخلیه قراضه ها	خطر ارگونومیکی: -اعمال نیروی بیش از حد	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	پایین	رعایت تخلیه اصولی بار
۴	تخلیه قراضه ها	فشار تماسی در ناحیه دستها	بریدگی دست اپراتور	۶	۳	۱۸	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۵	تخلیه قراضه ها	برخورد قراضه ها با افراد	جراحت و آسیب بدنی	۴	۵	۲۰	پایین	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۶	تخلیه قراضه ها	حمل نامناسب بار	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	پایین	رعایت تخلیه اصولی بار
۷	تخلیه قراضه ها	پرتاب پلیسه	جراحت و آسیب چشمی	۵	۵	۲۵	پایین	خالی نمودن اصولی بار
۹	تخلیه قراضه ها	وضعیت بدنی نامناسب	اختلالات اسکلتی عضلانی	۷	۴	۲۸	متوسط	رعایت تخلیه اصولی بار

واحد: فراوری شغل: تفکیک و جداسازی مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روزکار فعالیت / وظیفه (task): تفکیک و جداسازی ضایعات نوع فعالیت: روتین*								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	بلند نمودن قراضه ها	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قراضه ها	اختلالات اسکلتی عضلانی	۶	۴	۲۴	پایین	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات
۲	بلند نمودن قراضه ها	بیماری اسکلتی عضلانی از وزن قراضه ها	اختلالات اسکلتی عضلانی	۷	۴	۲۸	متوسط	کاهش وزن قراضه ها ، خودکار سازی فرایند
۳	تفکیک و جداسازی ضایعات	تصادف قراضه ها با افراد	جراحت و آسیب بدنی	۴	۶	۲۴	پایین	نصب حفاظ برای ماشین انتقال

۴	تفکیک و جداسازی ضایعات	پرتاب پلیسه	جراحت و آسیب چشمی	۷	۵	۳۵	متوسط	خالی نمودن اصولی بار
۵	تفکیک و جداسازی ضایعات	تفکیک و جداسازی ضایعات - حمل نامناسب بار	خطر ارگونومیکی	۷	۳	۲۱	پایین	رعایت تخلیه اصولی بار
۶	تفکیک و جداسازی ضایعات	اعمال نیروی - بیش از حد	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	رعایت تخلیه اصولی بار
۷	تفکیک و جداسازی ضایعات	فشار تماسی در ناحیه دستها	بریدگی دست	۶	۴	۲۴	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۸	تفکیک و جداسازی ضایعات	برخورد قراضه ها با افراد	جراحت و آسیب بدنی	۶	۴	۲۴	پایین	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۹	تفکیک و جداسازی ضایعات	تماس با روغن قراضه ها	اسیب پوستی	۵	۳	۱۵	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی

۱۰	تفکیک و جداسازی ضایعات	حمل نامناسب بار	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	رعایت تخلیه اصولی بار
----	---------------------------	--------------------	------------------------------	---	---	----	---------------	--------------------------

واحد: فراوری شغل: برشکاری مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روزکار فعالیت / وظیفه (task): برشکاری ضایعات نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریس ک	سطح ریسک	
۱	بلند نمودن قراضه ها	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قراضه ها	اختلالات اسکلتی عضلانی	۷	۴	۲۸	متوسط	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات
۲	بلند نمودن قراضه ها	بیماری اسکلتی عضلانی از وزن قراضه ها	اختلالات اسکلتی عضلانی	۵	۳	۱۵	پایین	کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند
۳	بلند نمودن قراضه ها	ایستادن طولانی مدت	اختلالات اسکلتی عضلانی	۶	۴	۲۴	پایین	طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده- نشسته
۴	برش قراضه ها	پرتاب پلیسه	اسیب و جراحت	۷	۵	۳۵	متوسط	استفاده از عینک محافظ

استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	پایین	۲۱	۳	۷	اسیب ریوی	استنشاق گرد و غبار فلزات	برش قراضه ها	۵
راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	متوسط	۳۲	۴	۸	کاهش شنوایی	تماس با سر و صدای زیاد	برش قراضه ها	۶
استفاده از دستکش مناسب	متوسط	۲۸	۴	۷	اسیب و جراحت	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	برش قراضه ها	۷
دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند	بالا	۴۹	۷	۷	قطع انگشت	برخورد دست ها با تیغه اره	برش قراضه ها	۸
عدم استفاده از لباس گشاد، دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند	متوسط	۳۶	۶	۶	قطع عضو	گیر کردن لباس در قسمت های متحرک دستگاه	برش قراضه ها	۹
چرخش شغلی، استفاده از صفحات جاذب ارتعاش زیر پای	خیلی پایین	۸	۲	۴	بیماری ناشی از ارتعاش	ارتعاش در محیط کار	برش قراضه ها	۱۰

استفاده از لوسیون های محافظ	خیلی پایین	۸	۲	۴	حساسیت پوستی	تماس دست ها با روغن ها و روان کننده ها	برش قراضه ها	۱۱
-----------------------------------	---------------	---	---	---	-----------------	--	-----------------	----

واحد: فراوری شغل: بارگیری و حمل مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روزکار فعالیت / وظیفه (task): بارگیری و حمل نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادات کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	جابه جایی بار با لیفتراک	خطرات مکانیکی -تصادف لیفتراک با اپراتور	آسیب شدید به اپراتور	۸	۷	۵۶	بالا	استفاده از جرثقیل سقفی برای بالا بردن قراضه ها
۲	جابه جایی بار با لیفتراک	سقوط قطعه از روی قالب بر روی پای اپراتور	قطع عضو	۷	۷	۴۹	بالا	استفاده از جرثقیل سقفی برای بالا بردن قراضه ها
۳	رانندگی لیفتراک	ارتعاش در محیط کار	بیماری ناشی از ارتعاش	۴	۴	۱۶	پایین	چرخش شغلی، استفاده از صفحات جاذب ارتعاش زیر پای
۴	قرار دادن بار روی لیفتراک	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قراضه ها	اختلالات اسکلتی عضلانی	۶	۳	۱۸	پایین	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات

۵	قرار دادن بار روی لیفتراک	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات	اختلالات اسکلتی عضلانی	۵	۳	۱۵	پایین	کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند
۶	قرار دادن بار روی لیفتراک	ایستادن طولانی مدت	اختلالات اسکلتی عضلانی	۶	۴	۲۴	پایین	طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده-نشسته
۷	قرار دادن بار روی لیفتراک	پرتاب پلیسه	اسیب و جراحت	۷	۵	۳۵	متوسط	استفاده از عینک محافظ
۸	قرار دادن بار روی لیفتراک	گیر کردن دست اپراتور بین قالب و سطح زیر قالب	قطع عضو	۷	۷	۴۹	بالا	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۹	قرار دادن بار روی لیفتراک	تماس با سر و صدای زیاد	کاهش شنوایی	۷	۴	۲۸	متوسط	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۱۰	قرار دادن بار روی لیفتراک	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	اسیب و جراحت	۵	۵	۲۵		استفاده از دستکش مناسب
۱۱	قرار دادن بار روی لیفتراک	برخورد دست ها با تیغه اره	قطع انگشت	۴	۷	۲۸	متوسط	دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند

۱۲	قرار دادن بار روی لیفتراک	گیر کردن لباس در قسمت های متحرک دستگاه	قطع عضو	۴	۷	۲۸	متوسط	عدم استفاده از لباس گشاد، دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند
----	---------------------------	--	---------	---	---	----	-------	--

واحد: فراوری شغل: پرسکاری مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روزکار فعالیت / وظیفه (task): پرسکاری نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	برداشتن قطعات	پوسچر نامناسب در حین برداشتن قطعات	اختلالات اسکلتی عضلانی	۷	۴	۲۸	متوسط	آموزش در خصوص اصلاح پوسچر و طریق صحیح برداشتن قطعه
۲	برداشتن قطعات	سقوط قطعه هنگام انتقال	اسیب و جراحت	۴	۴	۱۶	پایین	آموزش، اصلاح دسته ها
۳	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	چرخش کمر هنگام قرار دادن قطعه زیر پرس	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	تغییر مکان سبد حاوی قطعات

۴	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	ایستادن طولانی مدت	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۲	۸	خیلی پایین	چرخش شغلی
۵	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	افتادن قطعه از انبر	اسیب و جراحت	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	دقت در انجام کار، استفاده از انبر مناسب تر
۶	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	عدم تناسب تخته زیر پا	اختلالات اسکلتی عضلانی	۳	۳	۹	خیلی پایین	استفاده از زیر پایی مناسب
۷	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	عدم تناسب دستکش اپراتور	اسیب و جراحت	۳	۳	۹	خیلی پایین	استفاده از دستکش های مناسب و مقاوم در برابر حرارت
۸	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	پرتاب پلیسه	اسیب و جراحت	۶	۵	۳۰	متوسط	استفاده از عینک محافظ
۹	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	تماس با سر و صدای زیاد محیط	کاهش شنوایی	۶	۴	۲۴	پایین	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۱۰	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	اسیب ریوی	۶	۴	۲۴	پایین	استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب

۱۱	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	حساسیت پوستی	۶	۴	۲۳	پایین	استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ
۱۲	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	ارتعاش محیط کار	بیماری ارتعاش	۶	۲	۱۲	خیلی پایین	چرخش شغلی، استفاده از صفحات جاذب ارتعاش زیر پای اپراتور
۱۳	قرار دادن قطعه زیر دستگاه	گیر کردن دست زیر دستگاه پرس	قطع عضو	۸	۷	۵۶	بالا	استفاده از کلید های دو دستی به جای پدال پا
۱۴	عملیات تمیزکاری	قرار گرفتن بدن و دست کارگر زیر پرس حین عمل تمیز کردن پایان کار	قطع عضو	۴	۷	۲۸	متوسط	اطمینان از خاموش بودن دستگاه

واحد: فراوری		شغل: تامین قراضه		مکان : فولاد سازی		تجهیز :		
وضعیت شغل: روزکار		فعالیت / وظیفه (task): تامین قراضه		نوع فعالیت: روتین *		غیر		
روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	

۱	تامین قراضه	فشار تماسی در ناحیه دستها	بریدگی دست	۶	۴	۲۴	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۲	تامین قراضه	برخورد قراضه ها با افراد	جراحت و آسیب بدنی	۴	۴	۱۶	پایین	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۳	تامین قراضه	تماس با روغن قراضه ها	اسیب پوستی	۵	۳	۱۵	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۴	تامین قراضه	حمل نامناسب بار	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	رعایت تخلیه اصولی بار

واحد: ذوب شغل: شارژ کوره مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روزکار فعالیت / وظیفه (task): شارژ کوره نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادات کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	روشن نمودن مشعل کوره	از مشعل افتادن در اپراتور دست حین آماده سازی	آتش سوزی	۶	۸	۴۸	بالا	سازی آماده از مشعل دقت و قبل در کار
۲	روشن نمودن مشعل کوره	تنظیم نبودن شعله مشعل	آتش سوزی	۶	۷	۴۲	متوسط	رعایت نسبت دقیق گاز در مشعل

استفاده از گیره مناسب و مطمئن	پایین	۲۴	۶	۴	آتش سوزی	ثابت نبودن مشعل به شکل مناسب	روشن نمودن مشعل کوره	۳
آموزش نحوه صحیح انجام کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	اختلالات اسکلتی عضلانی	پوسچر نامناسب حین نصب مشعل	روشن نمودن مشعل کوره	۴
تعمیر کاور – استفاده از کلاه و عینک ایمنی	پایین	۲۴	۴	۶	جراحات ناشی از برخورد گندله با سروصورت چشم و گوش افراد، جراحات و شکستگی	پرتاب گندله از کالسکه بالای شارژ بین / سر خوردن بر روی DRI و گندله	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۵
استفاده از CO سنج	متوسط	۴۵	۹	۵	گاز گرفتگی – مرگ	گاز گرفتگی با CO	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۶

استفاده از وسایل حفاظت فردی	پایین	۱۶	۴	۴	آسیب دیدن چشم	شکستن Sight glass	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۷
رعایت کامل دستورالعمل‌های ایمنی- استفاده از وسایل حفاظت فردی	متوسط	۴۰	۸	۵	سوختگی - مرگ	ریختن مواد در کوره و خطر آتش‌سوزی	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۸
رعایت کامل دستورالعمل‌های ایمنی- استفاده از وسایل حفاظت فردی	متوسط	۳۲	۸	۴	سوختگی - مرگ	ریختن مواد در کوره و خطر انفجار	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۹
راهکارهای کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	پایین	۲۴	۴	۶	کاهش شنوایی	تماس با سر و صدای زیاد محیط	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۱۰

استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	پایین	۲۴	۴	۶	اسیب ریوی	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	شارژ کوره و فعالیت های مرتبط با کوره	۱۱
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	پایین	۲۳	۴	۶	حساسیت پوستی	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	شارژ کوره و فعالیت های مرتبط با کوره	۱۲
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	متوسط	۴۰	۸	۵	فوت یک نفر- جراحت شدید	تجهیزات متحرک و دوار اطراف کوره	شارژ کوره و فعالیت های مرتبط با کوره	۱۳

استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	پایین	۲۵	۵	۵	سوختگی	مواد قابل اشتعال	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۱۴
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	پایین	۲۰	۴	۵	شکستگی	سقوط افراد در کوره های dc	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۱۵
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	پایین	۱۲	۳	۴	در رفتگی	سطوح لغزنده	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۱۶

استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	پایین	۱۸	۳	۶	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	سطوح داغ	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۱۷
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۰	۲	۵	گرم‌زدگی	گرما	شارژ کوره و فعالیت‌های مرتبط با کوره	۱۸

واحد: ذوب شغل: نظارت و پایش کوره مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت / وظیفه (task): نظارت و پایش کوره نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	بازرسی چشمی کوره	سقوط اشیاء	ضربه مغزی	۵	۷	۳۵	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

۲	بازرسی چشمی کوره	تجهیزات متحرک و دوار اطراف کوره	فوت یک نفر-جراحت شدید	۵	۹	۴۵	بالا	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۳	بازرسی چشمی کوره	استنشاق گازها و بخارات	بییهوشی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۴	نظارت بر انجام کار	مواد قابل اشتعال	سوختگی	۴	۶	۲۴	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۵	بازرسی چشمی کوره	سقوط افراد در کوره های dc	شکستگی	۴	۴	۱۶	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۶	بازرسی چشمی کوره	سطوح لغزنده	در رفتگی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۷	بازرسی چشمی کوره	سطوح داغ	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	۶	۳	۱۸	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	پایین	۲۰	۵	۴	برق گرفتگی	الکتریسیته فشار قوی	بازرسی چشمی کوره	۸
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۰	۲	۵	کاهش شنوایی	سر و صدا	بازرسی چشمی کوره	۹
استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۴	۲	۲	بیماری ناشی از ارتعاش	رتعاش	بازرسی چشمی کوره	۱۰

۱۱	بازرسی چشمی کوره	گرد و غبار	حساسیت ریوی	۵	۲	۱۰	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۲	بازرسی چشمی کوره	گرما	گرم‌زدگی	۵	۲	۱۰	خیلی پایین	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۳	بازرسی چشمی کوره	عوامل بیولوژیکی	حساسیت پوستی	۵	۱	۵	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۱۴	بازرسی چشمی کوره	تماس با روغن و گریس	حساسیت پوستی	۲	۳	۶	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۵	بازرسی چشمی کوره	فشار روحی و روانی	اختلالات عصبی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۶	بازرسی چشمی کوره	سطوح ناهموار	کمردرد	۳	۳	۹	خیلی پایین	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار

استفاده تاز وسایل حفاظت فردی	متوسط	۳۲	۸	۴	سوختگی	پرتاب مواد مذاب	سرباره گیری کوره	۵
رعایت دستورالعمل های ایمنی	متوسط	۳۲	۸	۴	انفجار . مرگ	خطر انفجار در صورت ورود مواد سرد به کوره	سرباره گیری کوره	۶
رعایت دستورالعمل های ایمنی	بالا	۵۶	۸	۷	سوختگی – مرگ	ریختن مواد سرباره روی اپراتور	سرباره گیری کوره	۷
راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	پایین	۲۴	۴	۶	کاهش شنوایی	تماس با سر و صدای زیاد محیط	سرباره گیری کوره	۸
استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	پایین	۲۴	۴	۶	اسیب ریوی	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	سرباره گیری کوره	۹

استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	پایین	۲۳	۴	۶	حساسیت پوستی	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	سرباره گیری کوره	۱۰
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۰	۲	۵	حساسیت ریوی	گرد و غبار	سرباره گیری کوره	۱۱
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۵	۱	۵	گرمزدگی	گرما	سرباره گیری کوره	۱۲
استفاده از وسایل حفاظت فردی	خیلی پایین	۶	۳	۲	حساسیت پوستی	عوامل بیولوژیکی	سرباره گیری کوره	۱۳
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	سطوح داغ	سرباره گیری کوره	۱۴
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۹	۳	۳	اختلالات عصبی	فشار روحی و روانی	سرباره گیری کوره	۱۵

واحد: ذوب شغل: انالیز گیری مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت / وظیفه (task): انالیز گیری نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	نمونه گیری از کوره	خطر برق زدگی چشم	اسیب چشمی	۷	۴	۲۸	متوسط	استفاده از عینک مخصوص در حین نمونه برداری از ذوب
۲	نمونه گیری از کوره	سطوح داغ	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۳	نمونه گیری از کوره	آتش سوزی	سوختگی - مرگ	۷	۸	۵۶	بالا	رفتن به زیر ریفورمر با همراه داشتن CO سنج
۴	نمونه گیری از کوره	پرتاب مواد مذاب	سوختگی	۴	۸	۳۲	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۵	نمونه گیری از کوره	استنشاق گازها و بخارات	بی‌هوشی	۶	۳	۱۸	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی - سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	پایین	۲۰	۵	۴	سوختگی	مواد قابل اشتعال	نمونه گیری از کوره	۶
راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	پایین	۲۴	۴	۶	کاهش شنوایی	تماس با سر و صدای زیاد محیط	نمونه گیری از کوره	۷
استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	پایین	۲۴	۴	۶	اسیب ریوی	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	نمونه گیری از کوره	۸
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	پایین	۲۳	۴	۶	حساسیت پوستی	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	نمونه گیری از کوره	۹
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	در رفتگی	سطوح لغزنده	نمونه گیری از کوره	۱۰

واحد: ذوب شغل: تخلیه ذوب مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت / وظیفه (task): تخلیه ذوب نوع فعالیت: روتین* غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	تخلیه کوره	خطر حریق	سوختگی شدید	۵	۶	۳۰	متوسط	عایق نمودن شیلنگهای اکسیژن که برای بالا بردن دمای پاتیل
۲	تخلیه کوره	خطر انفجار	قطع عضو	۶	۶	۳۶	متوسط	عایق نمودن شیلنگهای اکسیژن که برای بالا بردن دمای پاتیل
۳	تخلیه کوره	پاشش ذوب به صورت اپراتور شارژ کوره	سوختگی - آسیب چشم	۷	۷	۴۹	بالا	استفاده از شیلد صورت
۴	حرکت اطراف کوره	سقوط افراد	شکستگی	۴	۵	۲۰	پایین	نصب حفاظ
۵	ریختن مواد به کوره	برخورد جرثقیل با کارگر	شکستگی و سوختگی شدید	۴	۶	۲۴	پایین	بازدید چشمی از جرثقیل سقفی بدون هماهنگی با اپراتور جرثقیل

۶	شارژ پاتیل	ورود اجسام خارجی به چشم	اسیب چشمی	۵	۵	۲۵	پایین	استفاده اپراتور برشکار از عینک مخصوص
۷	شارژ پاتیل	وجود بخارات تنفسی	ایجاد ناراحتی تنفسی	۵	۳	۱۵	پایین	استفاده کارگران سایت از ماسک و وجود دود غلیظ در اثر عدم تهویه مناسب سایت
۸	شارژ پاتیل	آسیب به سیم بکسل جرثقیل و سقوط آن	اسیب شدید به افراد	۵	۷	۳۵	متوسط	نگهداشتن جرثقیل در ارتفاع کم
۹	ریختن مواد به کوره	خطر پاشش مذاب روی بدن کارگر	سوختگی	۵	۶	۳۰	متوسط	استفاده از دستکش و عینک مخصوص حین ریخته گری در واحد ایستگاه سیسیام
۱۰	ریختن مواد به کوره	خطر پاشش ذوب روی سایر افراد	سوختگی	۵	۶	۳۰	متوسط	جلوگیری از ریختن مواد سرد به کوره
۱۱	ریختن مواد به کوره	سرصدای کوره	افت شنوایی	۵	۳	۱۵	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی

استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	پایین	۲۴	۴	۶	اسیب ریوی	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	ریختن مواد به کوره	۱۲
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	پایین	۲۳	۴	۶	حساسیت پوستی	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	ریختن مواد به کوره	۱۳
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	پایین	۱۵	۳	۵	گرمادگی	گرما	ریختن مواد به کوره	۱۴
استفاده از وسایل حفاظت فردی	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	حساسیت پوستی	عوامل بیولوژیکی	ریختن مواد به کوره	۱۵
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	پایین	۱۶	۴	۴	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	سطوح داغ	ریختن مواد به کوره	۱۶
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	اختلالات عصبی	فشار روحی و روانی	ریختن مواد به کوره	۱۷

واحد: ذوب شغل: افزودن مواد کمک ذوب مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت / وظیفه (task): افزودن مواد کمک ذوب نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک			پیشنهادهای کنترلی	
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	شارژ نمودن کوره	خطر حریق	سوختگی شدید	۵	۶	۳۰	متوسط	عایق نمودن شیلنگهای اکسیژن که برای بالا بردن دمای پاتیل
۲	شارژ نمودن کوره	خطر انفجار	قطع عضو	۵	۷	۳۵	متوسط	عایق نمودن شیلنگهای اکسیژن که برای بالا بردن دمای پاتیل
۳	شارژ نمودن کوره	پاشش ذوب به صورت اپراتور شارژ کوره	سوختگی - آسیب چشم	۵	۶	۳۰	متوسط	استفاده از شیلد صورت
۴	حرکت اطراف کوره	سقوط افراد	شکستگی	۴	۴	۱۶	پایین	نصب حفاظ

۵	حرکت اطراف کوره	برخورد جرتقیل با کارگر	شکستگی و سوختگی شدید	۶	۷	۴۲	متوسط	بازدید چشمی از جرتقیل سقفی بدون هماهنگی با اپراتور جرتقیل
۶	ریختن مواد به کوره	ورود اجسام خارجی به چشم	اسیب چشمی	۵	۵	۲۵	پایین	استفاده اپراتور برشکار از عینک مخصوص
۷	ریختن مواد به کوره	وجود بخارات تنفسی	ایجاد ناراحتی تنفسی	۵	۳	۱۵	پایین	استفاده کارگران سایت از ماسک و وجود دود غلیظ در اثر عدم تهویه مناسب سایت
۸	ریختن مواد به کوره	آسیب به سیم بکسل جرتقیل و سقوط آن	اسیب شدید به افراد	۵	۷	۳۵	متوسط	نگهداشتن جرتقیل در ارتفاع کم
۹	ریختن مواد به کوره	خطر پاشش مذاب روی بدن کارگر	سوختگی	۵	۶	۳۰	متوسط	استفاده از دستکش و عینک مخصوص حین ریخته گری در واحد ایستگاه سیسیام

استفاده از عینک مخصوص	متوسط	۲۸	۴	۷	اسیب چشمی	خطر برق زدگی چشم	ریختن مواد به کوره	۱۰
استفاده از وسایل حفاظت فردی	پایین	۱۵	۳	۵	افت شنوایی	سرصدای کوره	ریختن مواد به کوره	۱۱
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۵	۱	۵	گرم‌زدگی	گرما	ریختن مواد به کوره	۱۲
استفاده از وسایل حفاظت فردی	خیلی پایین	۶	۳	۲	حساسیت پوستی	عوامل بیولوژیکی	ریختن مواد به کوره	۱۳
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	سطوح داغ	ریختن مواد به کوره	۱۴
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۹	۳	۳	اختلالات عصبی	فشار روحی و روانی	ریختن مواد به کوره	۱۵

واحد: ذوب شغل: ایستگاه حمل پاتیل مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت/وظیفه (task): ایستگاه حمل پاتیل نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک			پیشنهادهای کنترلی	
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	آماده سازی جراثیم حمل پاتیل	سقوط فرد	ضربه مغزی	۵	۸	۴۰	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۲	آماده سازی جراثیم حمل پاتیل	تجهیزات متحرک و دوار	فوت یک نفر- جراحت شدید	۵	۶	۳۰	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۳	اپراتوری جراثیم	استنشاق گازها و بخارات	بی‌هوشی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۴	اپراتوری جراثیم	مواد قابل اشتعال	سوختگی	۴	۶	۲۴	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	متوسط	۳۰	۶	۵	در رفتگی	سطوح لغزنده	اپراتوری جرثقیل	۵
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	پایین	۲۴	۶	۴	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	سطوح داغ	اپراتوری جرثقیل	۶
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	پایین	۲۴	۶	۴	برق گرفتگی	الکتریسیسته فشار ضعیف	اپراتوری جرثقیل	۷
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	پایین	۱۶	۴	۴	کاهش شنوایی	سر و صدا	اپراتوری جرثقیل	۸
استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	بیماری	ارتعاش	اپراتوری جرثقیل	۹

۱۰	اپراتوری جرثقیل	گرد و غبار	حساسیت ریوی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۱	اپراتوری جرثقیل	گرما	گرمزدگی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۲	اپراتوری جرثقیل	عوامل بیولوژیکی	حساسیت پوستی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۱۳	اپراتوری جرثقیل	تماس با روغن و گریس	حساسیت پوستی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۴	اپراتوری جرثقیل	فشار روحی و روانی	اختلالات عصبی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۵	اپراتوری جرثقیل	الکتریسیته فشار قوی	سوختگی ناشی از برق فشار قوی	۵	۶	۳۰	متوسط	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار

واحد: نسوز کاری شغل: نسوز کاری کوره مکان: فولاد سازی تجهیز: وضعیت شغل: روز کار فعالیت / وظیفه (task): نسوز کاری نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردی ف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک			پیشنهادهای کنترلی	
				احتمال	شد ت	ریسک		
۱	عملیات نسوز کاری	سقوط فرد	ضربه مغزی	۵	۸	۴۰	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۲	عملیات نسوز کاری	تجهیزات متحرک و دوار	فوت یک نفر- جراحت شدید	۷	۶	۴۲	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۳	عملیات نسوز کاری	استنشاق گازها و بخارات	بی‌هوشی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۴	عملیات نسوز کاری	مواد قابل اشتعال	سوختگی	۵	۶	۳۰	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی - سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	متوسط	۳۲	۸	۴	مرگ	سقوط افراد	عملیات نسوز کاری	۵
استفاده از وسایل حفاظت فردی - سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	پایین	۱۶	۴	۴	در رفتگی	سطوح لغزنده	عملیات نسوز کاری	۶
استفاده از وسایل حفاظت فردی - سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	پایین	۱۶	۴	۴	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	سطوح داغ	عملیات نسوز کاری	۷
استفاده از وسایل حفاظت فردی - سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	پایین	۲۰	۵	۴	برق گرفتگی	الکتریسیسته فشار ضعیف	عملیات نسوز کاری	۸
استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	پایین	۱۶	۴	۴	کاهش شنوایی	سر و صدا	عملیات نسوز کاری	۹
استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	بیماری	ارتعاش	عملیات نسوز کاری	۱۰

۱۱	عملیات نسوز کاری	گرد و غبار	حساسیت ریوی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۲	عملیات نسوز کاری	گرما	گرمازدگی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۳	عملیات نسوز کاری	عوامل بیولوژیکی	حساسیت پوستی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۱۴	عملیات نسوز کاری	تماس با روغن و گریس	حساسیت پوستی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار

واحد: ccm شغل: ایستگاه تورج مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت/وظیفه (task): نسوز کاری نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردی ف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	عملیات ccm	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قطعات	اختلالات اسکلتی عضلانی	۶	۳	۱۸	پایین	آموزش نحوه صحيح برداشتن قطعات
۲	عملیات ccm	بیماری اسکلتی عضلانی از وزن قطعات	اختلالات اسکلتی عضلانی	۵	۴	۲۰	پایین	کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند
۳	عملیات ccm	ایستادن طولانی مدت	اختلالات اسکلتی عضلانی	۶	۴	۲۴	پایین	طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده-نشسته
۴	عملیات ccm	پرتاب مواد مذاب ریخته گری	اسیب و جراحت	۷	۴	۲۸	متوسط	استفاده از عینک محافظ

استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	پایین	۲۱	۳	۷	اسیب ریوی	استنشاق گرد و غبار فلزات	عملیات ccm	۵
راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	پایین	۲۱	۳	۷	کاهش شنوایی	تماس با سر و صدای زیاد	عملیات ccm	۶
استفاده از دستکش مناسب	پایین	۱۵	۳	۵	اسیب و جراحت	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	عملیات ccm	۷
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	پایین	۲۳	۴	۶	حساسیت پوستی	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	عملیات ccm	۸
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	حساسیت ریوی	گرد و غبار	عملیات ccm	۹
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	گرمازدگی	گرما	عملیات ccm	۱۰
استفاده از وسایل حفاظت فردی	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	حساسیت پوستی	عوامل بیولوژیکی	عملیات ccm	۱۱

واحد: ccm شغل: ریخته گری مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روزکار فعالیت / وظیفه (task): ریخته گری نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	برداشتن قطعات	پوسچر نامناسب	اختلالات	۶	۳	۱۸	پایین	آموزش نحوه
	جهت ریخته	بدن حین	اسکلتی					صحیح برداشتن
	گری	برداشتن قطعات	عضلانی					قطعات
۲	برداشتن قطعات	بیماری اسکلتی	اختلالات	۵	۳	۱۵	پایین	کاهش اندازه میله
	جهت ریخته	عضلانی از وزن	اسکلتی					ها، خودکار سازی
	گری	قطعات	عضلانی					فرایند
۳	فرایند ریخته	ایستادن طولانی	اختلالات	۶	۳	۱۸	پایین	طراحی ایستگاه
	گری	مدت	اسکلتی					کار به صورت
			عضلانی					ایستاده-نشسته
۴	فرایند ریخته	پرتاب مواد مذاب	اسیب و	۷	۶	۴۲	متوسط	استفاده از عینک
	گری	ریخته گری	جراحت					محافظ
۵	فرایند ریخته	استنشاق گرد و	اسیب ریوی	۷	۳	۲۱	پایین	استفاده از سیستم
	گری	غبار فلزات						تهویه مناسب،
								استفاده از ماسک
								های تنفسی مناسب

۶	فرایند ریخته گری	تماس با سر و صدای زیاد	کاهش شنوایی	۷	۳	۲۱	پایین	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۷	فرایند ریخته گری	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	اسیب و جراحت	۵	۵	۲۵	پایین	استفاده از دستکش مناسب
۸	فرایند ریخته گری	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	حساسیت پوستی	۶	۴	۲۳	پایین	استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ
۹	فرایند ریخته گری	گرد و غبار	حساسیت ربوی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۰	فرایند ریخته گری	گرما	گرمزدگی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۱	فرایند ریخته گری	عوامل بیولوژیکی	حساسیت پوستی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی

واحد: ccm شغل: برش کاری مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت / وظیفه (task): برش کاری نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	بلند نمودن میله ها	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن میله ها	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات
۲	بلند نمودن میله ها	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند
۳	بلند نمودن میله ها	ایستادن طولانی مدت	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده-نشسته
۴	برش میله	پرتاب پلیسه	اسیب و جراحت	۴	۴	۱۶	پایین	استفاده از عینک محافظ
۵	برش میله	استنشاق گرد و غبار فلزات	اسیب ریوی	۴	۴	۱۶	پایین	استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب

۶	برش میله	تماس با سر و صدای زیاد	کاهش شنوایی	۴	۳	۱۲	پایین	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۷	برش میله	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	اسیب و جراحت	۴	۴	۱۶	پایین	استفاده از دستکش مناسب
۸	برش میله	برخورد دست ها با تیغه اره	قطع انگشت	۷	۷	۴۹	بالا	دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند
۹	برش میله	گیر کردن لباس در قسمت های متحرک دستگاه	قطع عضو	۶	۷	۴۲	متوسط	عدم استفاده از لباس گشاد، دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند
۱۰	برش میله	تماس با سر و صدای زیاد محیط	کاهش شنوایی	۶	۴	۲۴	پایین	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۱۱	برش میله	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	اسیب ریوی	۶	۴	۲۴	پایین	استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب

واحد: ccm شغل: حمل شمش مکان: فولاد سازی تجهیز:								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت / وظیفه (task): حمل شمش نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک				پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک	سطح ریسک	
۱	حمل شمش	ریزش شمش ها	جراحت و آسیب بدنی	۷	۸	۵۶	بالا	نصب حفاظ
۲	حمل شمش	واژگونی ماشین حمل شمش	جراحت و آسیب بدنی	۴	۶	۲۴	پایین	خالی نمودن اصولی بار
۳	حمل شمش	خطر ارگونومیک:	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	رعایت تخلیه اصولی بار
۴	حمل شمش	اعمال نیروی بیش از حد	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	رعایت تخلیه اصولی بار
۵	حمل شمش	فشار تماسی در ناحیه دستها	بریدگی دست اپراتور	۶	۳	۱۸	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۶	حمل شمش	سقوط شمش روی افراد	جراحت و آسیب بدنی	۴	۴	۱۶	پایین	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۷	حمل شمش	حمل نامناسب بار	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	رعایت تخلیه اصولی بار
۸	حمل شمش	وزن زیاد بار-	اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۴	۱۶		خالی نمودن اصولی بار

واحد پشتیبانی و کنترل کیفیت : شغل: کنترل کیفیت مکان : فولاد سازی تجهیز :								
وضعیت شغل: روز کار فعالیت / وظیفه (task): نظارت نوع فعالیت: روتین * غیر روتین								
ردیف	مرحله شغلی	خطرات بالقوه	پیامد	ارزیابی ریسک			سطح ریسک	پیشنهادهای کنترلی
				احتمال	شدت	ریسک		
۱	بازرسی چشمی	سقوط اشیاء بر روی فرد	ضربه مغزی	۵	۶	۳۰	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۲	بازرسی چشمی	تجهیزات متحرک و دوار محیط کارگاه	فوت یک نفر- جراحات شدید	۵	۸	۴۰	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۳	بازرسی چشمی	استنشاق گازها و بخارات	بیهوشی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۴	نظارت بر انجام کار	مواد قابل اشتعال	سوختگی	۴	۴	۱۶	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۵	بازرسی چشمی	سقوط افراد به حفره های کارگاه	مرگ	۶	۸	۴۲	متوسط	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۶	بازرسی چشمی	سطوح لغزنده	در رفتگی	۴	۴	۱۶	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

۷	بازرسی چشمی	سطوح داغ	سوختگی ناشی از تماس با اشیاء داغ	۴	۴	۱۶	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۸	بازرسی چشمی	الکتریسیسته فشار ضعیف	برق گرفتگی	۴	۵	۲۰	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۹	بازرسی چشمی	سر و صدا	کاهش شنوایی	۴	۴	۱۶	پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۰	بازرسی چشمی	ارتعاش	بیماری	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۱	بازرسی چشمی	گرد و غبار	حساسیت ریوی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۲	بازرسی چشمی	گرما	گرمزدگی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۳	بازرسی چشمی	عوامل بیولوژیکی	حساسیت پوستی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۱۴	بازرسی چشمی	تماس با روغن و گریس	حساسیت پوستی	۴	۳	۱۲	خیلی پایین	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار

استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	اختلالات عصبی	فشار روحی و روانی	بازرسی چشمی	۱۵
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	خیلی پایین	۱۲	۳	۴	کمردرد	سطوح ناهموار	بازرسی چشمی	۱۷

۴-۴- ارزیابی ریسک با استفاده از روش ویلیام فاین

یکی از روشهای بررسی ریسک و مدیریت آن متد ویلیام فاین^۱ می باشد. از این روش برای تصمیم گیری در باره ضرورت و موجه بودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هرچه سریعتر برنامه های کنترل خطرات استفاده می شود. در روش ویلیام فاین پس از شکستن وظایف و تعیین خطرات مربوط به هر وظیفه ابتدا پیامد خطر مورد نظر، میزان مواجهه و احتمال وقوع خطر تعیین شده و سپس رتبه ریسک از حاصلضرب سه عدد مذکور به دست می آید. در مرحله بعد با توجه به رتبه ریسک اقدام به تعیین سطوح ریسک کردیم. که بر اساس ویلیام فاین سطوح ریسک در سه دسته قرار می گیرند. در صورتی که عدد رتبه ریسک بین ۰ تا ۸۹ باشد، سطح ریسک برابر با ۳ بوده و نشان دهنده این است وضعیت اضطراری نیست اما خطر باید بدون تاخیر حذف شود. اگر عدد رتبه ریسک بین ۹۰ تا ۱۹۹ باشد، سطح ریسک برابر با ۲ بوده و نشان دهنده شرایط اضطراری است که توجهات لازم باید در اسرع وقت صورت گیرد. در نهایت اگر عدد رتبه ریسک بالاتر از ۲۰۰ باشد، سطح رتبه ریسک برابر ۱ بوده و بیانگر این مطلب است که اصلاحات فوری نیاز است و فعالیت بایستی متوقف شود تا خطر کاهش یابد. در گام آخر از انجام مطالعه با توجه به ریسک های شناسایی شده و اولویت آن ها راهکارهای کنترلی برای حذف یا کاهش سطح خطرات بررسی شده و در نهایت پیشنهاد گردید. در این بخش هدف، ارزیابی خطرات می باشد و بحث هزینه مطرح نمی باشد. پس از شناسایی خطرات و آنالیز مشاغل شناسایی شده، ارزیابی ریسک با استفاده از روش ویلیام فاین انجام گرفت و میزان خطر با استفاده از جدول ۳-۷، تعیین شد.

^۱ - Williamfine

جدول ۴-۲- ارزیابی ریسک با استفاده از روش ویلیام فاین

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال JP	شدت C	تماس E	نمره خطر R	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	تخلیه قراضه واحد: فراوری	تصادف قراضه ها با افراد	۶	۴	۵	۱۲۰	غیر معمول	نصب حفاظ برای ماشین انتقال
۲		واژگونی ماشین	۱	۶	۲	۱۲	معمول	خالی نمودن اصولی بار
۳		خطر ارگونومیکی - اعمال نیروی بیش از حد	۴	۲	۶	۴۸	معمول	رعایت تخلیه اصولی بار
۴		فشار تماسی در ناحیه دستها	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۵		برخورد قراضه ها با افراد	۶	۴	۴	۹۶	غیر معمول	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۶		حمل نامناسب بار	۱۰	۲	۶	۱۲۰	غیر معمول	رعایت تخلیه اصولی بار

۷		پرتاب پلیسه	۶	۲	۶	معمول	خالی نمودن اصولی بار
۸		تماس با روغن قراضه ها	۶	۱	۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۹		وضعیت بدنی نامناسب	۶	۲	۶	معمول	رعایت تخلیه اصولی بار
۱		پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قراضه ها	۶	۲	۶	معمول	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات
۲	واحد: فراوری	بیماری اسکلتی عضلانی از وزن قراضه ها	۶	۲	۶	معمول	کاهش وزن قراضه ها ، خودکار سازی فرایند
۳	تفکیک و جداسازی	تصادف قراضه ها با افراد	۶	۴	۴	غیر معمول	نصب حفاظ برای ماشین انتقال
۴		پرتاب پلیسه	۶	۲	۶	معمول	خالی نمودن اصولی بار
۵		تفکیک و جداسازی ضایعات- حمل نامناسب بار	۶	۲	۶	معمول	رعایت تخلیه اصولی بار

۶	اعمال - نیروی بیش از حد	۶	۲	۶	۷۲	معمول	رعایت تخلیه اصولی بار
۷	فشار تماسی در ناحیه دستها	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۸	برخورد قراضه ها با افراد	۶	۴	۴	۹۶	غیر معمول	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۹	تماس با روغن قراضه ها	۶	۶	۶	۳۶	معمول	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات
۱	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قراضه ها	۶	۲	۶	۷۲	معمول	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات
۲	بیماری اسکلتی عضلانی از وزن قراضه ها	۶	۲	۵	۶۰	معمول	کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند

طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده- نشسته	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	ایستادن طولانی مدت	۳
استفاده از عینک محافظ	معمول	۷۲	۶	۲	۶	پرتاب پلیسه	۴
استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	استنشاق گرد و غبار فلزات	
راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	تماس با سر و صدای زیاد	
استفاده از دستکش مناسب	معمول	۴۸	۶	۲	۴	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	

دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند	غیر معمول	۱۴۴	۶	۴	۶	برخورد دست ها با تیغه اره
عدم استفاده از لباس گشاده، دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند	غیر معمول	۹۶	۴	۶	۴	گیر کردن لباس در قسمت های متحرک دستگاه
چرخش شغلی، استفاده از صفحات جاذب ارتعاش زیر پای	معمول	۳۶	۶	۱	۶	ارتعاش در محیط کار
استفاده از لوسیون های محافظ	معمول	۳۶	۶	۱	۶	تماس دست ها با روغن ها و روان کننده ها

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال	شدت	تماس	نمره خطر	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	واحد: فراوری شغل: بارگیری و حمل	خطرات مکانیکی -تصادم لیفتراک با اپراتور	۴	۶	۵	۱۲۰	غیر معمول	استفاده از جرثقیل سقفی برای بالابردن قراضه ها
۲		سقوط قطعه از روی قالب بر روی پای اپراتور	۶	۴	۴	۹۶	غیر معمول	استفاده از جرثقیل سقفی برای بالابردن قراضه ها
۳		ارتعاش در محیط کار	۶	۱	۲	۱۲	معمول	چرخش شغلی، استفاده از صفحات جاذب ارتعاش زیر پای
۴		پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قراضه ها	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات

کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	نحوه برداشتن قطعات	۵
طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده-نشسته	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	ایستادن طولانی مدت	۶
استفاده از عینک محافظ	معمول	۷۲	۶	۲	۶	پرتاب پلیسه	۷
رعایت دستورالعمل های ایمنی	معمول	۸۰	۵	۴	۴	گیر کردن دست اپراتور بین قالب و سطح زیر قالب	۸
راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	معمول	۷۲	۶	۲	۶	تماس با سر و صدای زیاد	۹
استفاده از دستکش مناسب	معمول	۴۸	۴	۲	۶	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	۱۰
دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند	غیر معمول	۱۲۰	۵	۴	۶	برخورد دست ها با تیغه اره	۱۱

۱۲		گیر کردن لباس در قسمت های متحرک دستگاه	۲	۶	۴	۴۸	معمول	عدم استفاده از لباس گشاد، دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند
۱	واحد: فراوری شغل: پرسکاری	پوسچر نامناسب در حین برداشتن قطعات	۶	۲	۶	۷۲	معمول	آموزش در خصوص اصلاح پوسچر و طریق صحیح برداشتن قطعه
۲		سقوط قطعه هنگام انتقال	۶	۲	۴	۴۸	معمول	آموزش، اصلاح دسته ها
۳		چرخش کمر هنگام قرار دادن قطعه زیر پرس	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	تغییر مکان سبد حاوی قطعات
۴		ایستادن طولانی مدت	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	چرخش شغلی
۵		افتادن قطعه از انبر	۶	۲	۶	۷۲	معمول	دقت در انجام کار، استفاده از انبر مناسب تر
۶		عدم تناسب تخته زیر پا	۴	۲	۸	۹۶	غیر معمول	استفاده از زیر پای مناسب

استفاده از دستکش های مناسب و مقاوم در برابر حرارت	معمول	۴۰	۵	۲	۴	عدم تناسب دستکش اپراتور	۷
استفاده از عینک محافظ	معمول	۷۲	۶	۲	۶	پرتاب پلیسه	۸
راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	معمول	۷۲	۶	۲	۶	تماس با سر و صدای زیاد محیط	
استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	معمول	۷۲	۶	۲	۶	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	معمول	۶۰	۵	۲	۶	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	
چرخش شغلی، استفاده از صفحات جاذب ارتعاش زیر پای اپراتور	معمول	۶۰	۵	۱	۶	ارتعاش محیط کار	

گیر کردن دست زیر دستگاه پرس	۴	۴	۵	۸۰	معمول	استفاده از کلید های دو دستی به جای پدال پا
قرار گرفتن بدن و دست کارگر زیر پرس حین عمل تمیز کردن پایان کار	۶	۴	۴	۹۶	غیر معمول	اطمینان از خاموش بودن دستگاه

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال	شدت	تماس	نمره خطر	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	واحد: فراوری شغل: تامین قراضه	فشار تماسی در ناحیه دستها	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۲		برخورد قراضه ها با افراد	۴	۲	۵	۴۰	معمول	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۳		تماس با روغن قراضه ها	۶	۲	۴	۴۸	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۴		حمل نامناسب بار	۶	۲	۶	۷۲	معمول	رعایت تخلیه اصولی بار

۱	افتادن مشعل حین آماده سازی	۴	۶	۴	۸۰	معمول	از مشعل سازی آماده دقت و قبل در کار
۲	تنظیم نبودن شعله مشعل	۴	۶	۴	۹۶	غیر معمول	رعایت نسبت دقیق گاز در مشعل
۳	ثابت نبودن مشعل به شکل مناسب	۴	۴	۴	۶۴	معمول	استفاده از گیره مناسب و مطمئن
۴	پوسچر نامناسب حین نصب مشعل	۶	۱	۶	۳۶	معمول	آموزش نحوه صحیح انجام کار
۵	پرتاب گندله از کالسکه بالای شارژ بین / سر خوردن بر روی DRI و گندله	۶	۲	۲	۷۲	معمول	تعمیر کاور – استفاده از کلاه و عینک ایمنی
۶	گاز گرفتگی با CO	۲	۶	۴	۴۸	معمول	استفاده از CO سنج

واحد: ذوب
شغل:
شارژ کوره

۷	شکستن Sight glass	۲	۲	۴	۱۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۸	ریختن مواد در کوره و خطر آتش سوزی	۴	۸	۴	۱۲۸	غیر معمول	رعایت کامل دستورالعمل های ایمنی - استفاده از وسایل حفاظت فردی
۹	ریختن مواد در کوره و خطر انفجار	۴	۸	۴	۱۲۸	غیر معمول	رعایت کامل دستورالعمل های ایمنی - استفاده از وسایل حفاظت فردی
۱۰	تماس با سر و صدای زیاد محیط	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۱۱	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب
۱۲	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ
۱۳	تجهیزات متحرک و	۶	۴	۵	۱۲۰	غیر معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه

دستورالعمل عملیاتی						دوار اطراف		
موارد ایمنی کار						کوره		
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۸۰	۵	۴	۴	مواد قابل اشتعال	۱۴	
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۲	۴	۴	۲	سقوط افراد در کوره های dc	۱۵	
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۸	۴	۱	۲	سطوح لغزنده	۱۶	
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۴۸	۴	۲	۶	سطوح داغ	۱۷	
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	گرما	۱۸	

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال	شدت	تماس	نمره خطر	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	واحد: ذوب شغل: نظارت و پایش کوره	سقوط اشیاء بر روی اپراتور	۴	۶	۵	۱۲۰	غیر معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۲		تجهیزات متحرک و دوار اطراف کوره	۴	۴	۵	۸۰	غیر معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۳		استنشاق گازها و بخارات	۱۰	۲	۴	۸۰	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۴		مواد قابل اشتعال	۴	۴	۴	۶۴	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۵		سقوط افراد در کوره های dc	۴	۲	۴	۳۲	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۶		سطوح لغزنده	۴	۱	۴	۱۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	سطوح داغ		۷
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۷۲	۴	۳	۶	الکتریسیته فشار قوی		۸
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	سر و صدا		۹
استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۲۴	۴	۱	۶	ارتعاش		۱۰
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۴۸	۴	۲	۶	گرد و غبار		۱۱
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۲۴	۴	۱	۶	گرما		۱۲

استفاده از وسایل						عوامل بیولوژیکی	۱۳
حفاظت فردی-	معمول	۲۴	۴	۱	۶		
سایر موارد برعهده							
ایمنی نواحی							
استفاده از وسایل						تماس با روغن و	۱۴
حفاظت فردی-	معمول	۲۴	۴	۱	۶	گریس	
سایر موارد برعهده							
ایمنی نواحی							
استفاده از وسایل						فشار روحی و	۱۵
حفاظت فردی-	معمول	۲۴	۴	۱	۶	روانی	
سایر موارد برعهده							
ایمنی نواحی							
استفاده از وسایل						سطوح ناهموار	۱۶
حفاظت فردی-	معمول	۳۶	۶	۱	۶		
سایر موارد برعهده							
ایمنی نواحی							

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال	شدت	تماس	نمره خطر	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	واحد: ذوب شغل: سرباره گیری	پرتاب گندله از کالسکه بالای شارژ بین / سرخوردن بر روی DRI و گندله	۶	۲	۶	۷۲	معمول	تعمیر کاور - استفاده از کلاه و عینک ایمنی
۲		گاز گرفتگی با CO	۴	۶	۵	۱۲۰	غیر معمول	استفاده از CO سنج
۳		شکستن Sight glass	۶	۲	۵	۶۰	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۴		آتش سوزی	۴	۴	۴	۶۴	معمول	رفتن به زیر ریفورمر با همراه داشتن CO سنج
۵		پرتاب مواد مذاب	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۶		خطر انفجار در صورت ورود مواد سرد به کوره	۶	۶	۴	۹۶	غیر معمول	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۷		ریختن مواد سرباره روی اپراتور	۴	۴	۴	۶۴	معمول	رعایت دستورالعمل های ایمنی
۸		تماس با سر و صدای زیاد محیط	۴	۱	۸	۳۲	معمول	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی

استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	معمول	۴۸	۸	۱	۶	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	۹
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	معمول	۳۶	۶	۱	۶	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	۱۰
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	گرد و غبار	۱۱
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	گرما	۱۲
استفاده از وسایل حفاظت فردی	معمول	۳۶	۶	۱	۶	عوامل بیولوژیکی	۱۳
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	سطوح داغ	۱۴

۱۵		فشار روحی و روانی	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱		خطر برق زدگی چشم	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده از عینک مخصوص در حین نمونه برداری از ذوب
۲	واحد: ذوب شغل: انالیز گیری	سطوح داغ	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۳		آتش سوزی	۶	۴	۴	۹۶	غیر معمول	رفتن به زیر ریفورمر با همراه داشتن CO سنج
۴		پرتاب مواد مذاب	۶	۴	۵	۱۲۰	غیر معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۵		استنشاق گازها و بخارات	۶	۲	۵	۶۰	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۳۲	۴	۲	۴	مواد قابل اشتعال	۶
راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی	معمول	۴۸	۸	۱	۶	تماس با سر و صدای زیاد محیط	۷
استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	معمول	۳۲	۸	۱	۴	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	۸
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	معمول	۳۶	۶	۱	۶	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۱۶	۴	۱	۴	سطوح لغزنده	

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال	شدت	تماس	نمره خطر	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	واحد: ذوب شغل: تخلیه ذوب	خطر حریق	۴	۴	۴	۶۴	معمول	عایق نمودن شیلنگهای اکسیژن که برای بالا بردن دمای پاتیل
۲		خطر انفجار	۴	۶	۴	۹۶	غیر معمول	عایق نمودن شیلنگهای اکسیژن که برای بالا بردن دمای پاتیل
۳		پاشش ذوب به صورت اپراتور شارژ کوره	۶	۴	۵	۱۲۰	غیر معمول	استفاده از شیلد صورت
۴		سقوط افراد	۴	۲	۴	۳۲	معمول	نصب حفاظ
۵		برخورد جرثقیل با کارگر	۴	۴	۲	۳۲	معمول	بازدید چشمی از جرثقیل سقفی بدون هماهنگی با اپراتور جرثقیل
۶		ورود اجسام خارجی به چشم	۶	۲	۲	۲۴	معمول	استفاده اپراتور برشکار از عینک مخصوص

استفاده کارگران سایت از ماسک و وجود دود غلیظ در اثر عدم تهویه مناسب سایت	معمول	۷۲	۶	۲	۶	وجود بخارات تنفسی		۷
نگهداشتن جرثقیل در ارتفاع کم	معمول	۲۴	۲	۲	۶	آسیب به سیم بکسل جرثقیل و سقوط آن		۸
استفاده از دستکش و عینک مخصوص حین ریختهگری در واحد ایستگاه سی سی ام	معمول	۶۰	۵	۲	۶	خطر پاشش مذاب روی بدن کارگر		۹
جلوگیری از ریختن مواد سرد به کوره	معمول	۳۲	۴	۲	۴	خطر پاشش ذوب روی سایر افراد		۱۰
استفاده از وسایل حفاظت فردی	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	سرصدای کوره		۱۱

استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	معمول	۷۲	۶	۲	۶	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	۱۲
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	معمول	۳۶	۶	۱	۶	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	۱۳
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۴۸	۸	۱	۶	گرما	۱۴
استفاده از وسایل حفاظت فردی	معمول	۴۸	۸	۱	۶	عوامل بیولوژیکی	۱۵
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۴۸	۸	۱	۶	سطوح داغ	۱۶
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۴۸	۸	۱	۶	فشار روحی و روانی	۱۷

۱	خطر حریق	۶	۴	۴	۹۶	غیر معمول	عایق نمودن شیلنگ های اکسیژن که برای بالا بردن دمای پاتیل
۲	خطر انفجار	۶	۶	۴	۱۴۴	غیر معمول	عایق نمودن شیلنگهای اکسیژن که برای بالا بردن دمای پاتیل
۳	پاشش ذوب به صورت اپراتور شارژ کوره	۶	۶	۴	۱۴۴	غیر معمول	استفاده از شیلد صورت
۴	سقوط افراد	۴	۲	۴	۳۲	معمول	نصب حفاظ
۵	برخورد جرثقیل با کارگر	۴	۴	۴	۶۴	معمول	بازدید چشمی از جرثقیل سقفی بدون هماهنگی با اپراتور جرثقیل
۶	ورود اجسام خارجی به چشم	۴	۲	۴	۳۲	معمول	استفاده اپراتور برشکار از عینک مخصوص
۷	وجود بخارات تنفسی	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده کارگران سایت از ماسک و وجود دود غلیظ در اثر عدم تهویه مناسب سایت
۸	آسیب به سیم بکسل جرثقیل و سقوط آن	۶	۲	۴	۴۸	معمول	نگهداشتن جرثقیل در ارتفاع کم

واحد:
ذوب
شغل:
افزودن مواد کمک ذوب

خطر پاشش مذاب روی بدن کارگر	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده از دستکش و عینک مخصوص حین ریخته گری در واحد ایستگاه سی سی ام
خطر برق زدگی چشم	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده از عینک مخصوص
سرصدای کوره	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
گرما	۶	۲	۶	۷۲	معمول	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
عوامل بیولوژیکی	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
سطوح داغ	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
فشار روحی و روانی	۴	۱	۶	۲۴	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال	شدت	تماس	نمره خطر	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	واحد: ذوب شغل: ایستگاه حمل پاتیل	سقوط فرد	۴	۴	۴	۶۴	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۲		تجهیزات متحرک و دوار	۶	۶	۴	۱۴۴	غیر معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۳		استنشاق گازها و بخارات	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۴		مواد قابل اشتعال	۶	۲	۴	۴۸	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۵		سقوط تجهیزات	۴	۴	۴	۶۴	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۶		سطوح لغزنده	۴	۲	۴	۳۲	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۷۲	۶	۲	۶	سطوح داغ	۷
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۴۸	۴	۲	۶	الکتریسیسته فشار ضعیف	۸
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	غیر معمول	۱۶۰	۸	۲	۱۰	سر و صدا	۹
استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	ارتعاش	۱۰
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۴۰	۲	۲	۱۰	گرد و غبار	۱۱

تهیه دستورالعمل								۱۲
عملیاتی موارد	معمول	۳۶	۶	۱	۶	گرما		
ایمنی کار								
استفاده از وسایل	معمول	۳۶	۶	۱	۶	عوامل بیولوژیکی		۱۳
حفاظت فردی								
استفاده از وسایل								
حفاظت فردی-								
تهیه دستورالعمل	معمول	۳۶	۶	۱	۶	تماس با روغن و		۱۴
عملیاتی موارد						گریس		
ایمنی کار								
استفاده از وسایل								
حفاظت فردی-								
تهیه دستورالعمل	معمول	۳۶	۶	۱	۶	فشار روحی و روانی		۱۵
عملیاتی موارد								
ایمنی کار								
تهیه دستورالعمل	غیر							
عملیاتی موارد	معمول	۱۴۴	۶	۴	۶	الکتریسیته فشار		۱۶
ایمنی کار						قوی		

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال	شدت	تماس	نمره خطر	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	واحد: نسوز	سقوط فرد	۶	۲	۴	۴۸	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۲		تجهیزات متحرک و دوار	۴	۴	۴	۶۴	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۳		کاری شغل: نسوز کاری	۶	۲	۸	۹۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۴		مواد قابل اشتعال	۶	۲	۴	۴۸	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۵		آتش سوزی	۶	۴	۴	۴۸	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۴۸	۴	۲	۴	سطوح لغزنده	۶
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۴۸	۶	۲	۴	سطوح داغ	۷
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۳۲	۴	۲	۴	الکتریسیسته فشار ضعیف	۸
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	غیر معمول	۹۶	۸	۲	۶	سر و صدا	۹
استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۲۴	۶	۱	۴	ارتعاش	۱۰

استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۱۶	۲	۲	۴	گرد و غبار		۱۱
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	گرما		۱۲
استفاده از وسایل حفاظت فردی	معمول	۳۶	۶	۱	۶	عوامل بیولوژیکی		۱۳
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	تماس با روغن و گریس		۱۴
آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات	معمول	۳۶	۶	۱	۶	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قطعات	واحد: ccm شغل: ایستگاه تورج	۱
کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند	معمول	۳۶	۶	۱	۶	بیماری اسکلتی عضلانی از وزن قطعات		۲
طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده-نشسته	معمول	۴۸	۸	۱	۶	ایستادن طولانی مدت		۳

۴	پرتاب مواد مذاب ریخته گری	۶	۲	۵	۶۰	معمول	استفاده از عینک محافظ
۵	استنشاق گرد و غبار فلزات	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب
۶	تماس با سر و صدای زیاد	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۷	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	۶	۱	۵	۳۰	معمول	استفاده از دستکش مناسب
۸	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	۶	۱	۵	۳۰	معمول	استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ
۹	گرد و غبار	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار

تهیه دستورالعمل								۱۰
عملیاتی موارد	معمول	۳۶	۶	۱	۶	گرما		
ایمنی کار								
استفاده از وسایل								۱۱
حفاظت فردی	معمول	۳۶	۶	۱	۶	عوامل بیولوژیکی		

ردیف	فعالیت تحت بررسی	شرح خطر	احتمال	شدت	تماس	نمره خطر	میزان خطر	پیشنهادهای کنترلی
۱	واحد: ccm شغل: ریخته گری	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن قطعات	۶	۲	۶	۷۲	معمول	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات
۲		بیماری اسکلتی عضلانی از وزن قطعات	۶	۲	۶	۷۲	معمول	کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند
۳		ایستادن طولانی مدت	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده-نشسته
۴		پرتاب مواد مذاب ریخته گری	۶	۲	۵	۶۰	معمول	استفاده از عینک محافظ
۵		استنشاق گرد و غبار فلزات	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب

۶	تماس با سر و صدای زیاد	۶	۲	۸	۹۶	غیر معمول	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۷	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	۶	۲	۵	۶۰	معمول	استفاده از دستکش مناسب
۸	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	۶	۱	۵	۳۰	معمول	استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ
۹	گرد و غبار	۶	۲	۶	۷۲	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۰	گرما	۶	۱	۶	۳۶	معمول	تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار
۱۱	عوامل بیولوژیکی	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی
۱	پوسچر نامناسب بدن حین برداشتن میله ها	۶	۱	۶	۳۶	معمول	آموزش نحوه صحیح برداشتن قطعات
۲	نحوه صحیح برداشتن قطعات	۶	۱	۶	۳۶	معمول	کاهش اندازه میله ها، خودکار سازی فرایند
۳	ایستادن طولانی مدت	۶	۱	۸	۴۸	معمول	طراحی ایستگاه کار به صورت ایستاده-نشسته

واحد: ccm
شغل: برش کاری

۴	پرتاب پلیسه	۶	۲	۵	۶۰	معمول	استفاده از عینک محافظ
۵	استنشاق گرد و غبار فلزات	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب
۶	تماس با سر و صدای زیاد	۶	۲	۸	۹۶	معمول	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی
۷	برخورد دست با سطح ناصاف میله ها	۶	۲	۵	۶۰	معمول	استفاده از دستکش مناسب
۸	برخورد دست ها با تیغه اره	۶	۴	۸	۱۲۰	غیر معمول	دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند
۹	گیر کردن لباس در قسمت های متحرک دستگاه	۴	۴	۴	۶۴	معمول	عدم استفاده از لباس گشاد، دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند
۱۰	تماس با سر و صدای زیاد محیط	۶	۲	۶	۷۲	معمول	راهکار های کنترل صدا در محیط، استفاده از گوشی حفاظتی

استفاده از سیستم تهویه مناسب، استفاده از ماسک های تنفسی مناسب	معمول	۷۲	۶	۲	۶	استنشاق گرد و غبار فلزی و میست روغن ها	۱۱
استفاده از سیستم تهویه مناسب و لوسیون های محافظ	معمول	۳۶	۶	۱	۶	تماس پوست با روغن ها و روان کننده ها	۱۲

پیشنهادهای کنترلی	میزان خطر	نمره خطر	تماس	شدت	احتمال	شرح خطر	فعالیت تحت بررسی	ردیف
خالی نمودن اصولی بار	معمول	۶۴	۴	۴	۴	ریزش شمش ها	واحد: ccm شغل: حمل شمش	۱
رعایت تخلیه اصولی بار	غیر معمول	۹۶	۴	۶	۴	واژگونی ماشین حمل شمش		۲
رعایت تخلیه اصولی بار	معمول	۴۸	۸	۱	۶	خطر ارگونومیکی:		۳
استفاده از وسایل حفاظت فردی	معمول	۳۰	۵	۱	۶	-اعمال نیروی بیش از حد		۴
رعایت دستورالعمل های ایمنی	معمول	۳۶	۶	۱	۶	فشار تماسی در ناحیه دستها		۵

۶	سقوط شمش روی افراد	۴	۴	۸	۱۲۸	غیر معمول	رعایت تخلیه اصولی بار
۷	حمل نامناسب بار	۶	۱	۵	۳۰	معمول	خالی نمودن اصولی بار
۸	وزن زیاد بار	۶	۲	۵	۶۰	معمول	خالی نمودن اصولی بار
۱	سقوط اشیاء بر روی فرد	۴	۴	۴	۶۴	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۲	تجهیزات متحرک و دوار محیط کارگاه	۴	۴	۴	۶۴	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۳	واحد پشتیبانی و کنترل کیفیت : شغل: کنترل کیفیت	۶	۱	۶	۳۶	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۴	مواد قابل اشتعال	۴	۴	۴	۶۴	معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی
۵	سقوط افراد به حفره های کارگاه	۶	۴	۴	۹۶	غیر معمول	استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی

استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۱۶	۴	۱	۴	سطوح لغزنده	۶
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۴۸	۴	۲	۶	سطوح داغ	۷
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۱۶	۴	۱	۴	الکتریسیسته فشار ضعیف	۸
استفاده از وسایل حفاظت فردی - تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۷۲	۶	۲	۶	سر و صدا	۹
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	ارتعاش	۱۰
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	گرد و غبار	۱۱
استفاده از وسایل حفاظت فردی	معمول	۳۶	۱	۱	۶	گرما	۱۲

استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	عوامل بیولوژیکی	۱۳
استفاده از وسایل حفاظت فردی- تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	تماس با روغن و گریس	۱۴
تهیه دستورالعمل عملیاتی موارد ایمنی کار	معمول	۳۶	۶	۱	۶	فشار روحی و روانی	۱۵
استفاده از وسایل حفاظت فردی- سایر موارد برعهده ایمنی نواحی	معمول	۳۶	۶	۱	۶	سطوح ناهموار	۱۶

۴-۵- تحلیل نتایج ارزیابی ریسک به روش آنالیز شغلی

با توجه به شناسایی فعالیت ها و ارزیابی ریسک در صنعت فولادطبق جدول (۴-۱)، میانگین نمره ریسک در

واحد های مختلف به شرح جدول زیر می باشد:

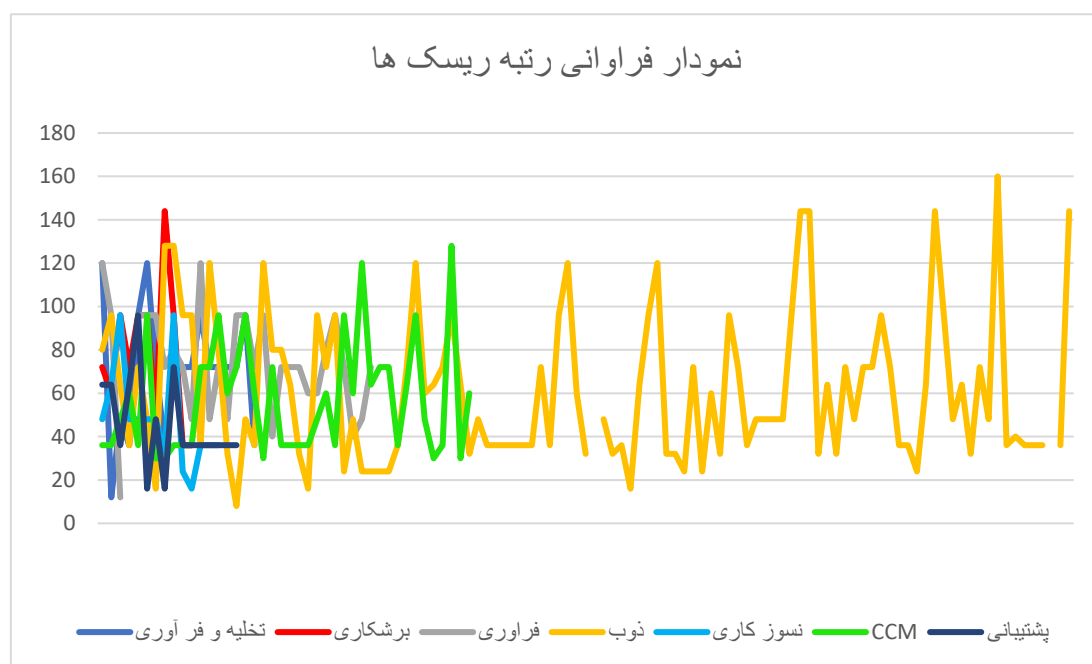
جدول ۴-۳- میانگین نمره ریسک در آنالیز ایمنی شغلی

میانگین	واحد
۲۳/۸۵	فرآوری
۲۳/۰۷	ذوب
۲۰/۲۹	نسوزکاری
۲۰/۲۱	CCM
۱۸/۲۵	پشتیبانی

نمودار فراوانی ۴-۱ مشخص شده است.

جدول ۴-۴- فراوانی رتبه بندی ریسک در آنالیز ایمنی شغلی

سطح ریسک	نمره ریسک	فراوانی ریسک	درصد
جزیی	۰-۳	۰	۰
خیلی پایین	۱۲-۴	۷۳	۳۰,۵
پایین	۱۳-۲۵	۹۷	۴۰,۶
متوسط	۲۶-۴۲	۵۴	۲۲,۶
بالا	۴۳-۶۷	۱۵	۶,۳
خیلی بالا	۶۸-۱۰۰	۰	۰



نمودار ۴-۱- رتبه بندی ریسک ها

از مطالعه ۲۰ ایستگاه شغلی در صنعت فولاد و ارزیابی فعالیت های آنها با استفاده از روش آنالیز ایمنی

شغلی، ۲۳۸ ریسک شناسایی شد که ۳۰/۵ درصد سطح ریسک خیلی پایین، ۴۰/۶ درصد ریسک پایین، ۲۲/۶ درصد

ریسک متوسط و ۶/۳ درصد ریسک بالا داشته اند. در جدول (۴-۵) میانگین نمره ریسک ها با روش ویلیام فاین

تعیین گردید. در نمودار ۴-۱ که به بررسی فراوانی ریسک ها پرداخته شد، بیشترین فراوانی رتبه ریسک در ایستگاه های ذوب و برشکاری می باشد.

جدول ۴-۵- میانگین نمره ریسک به روش ویلیام فاین

واحد	میانگین
فرآوری	۷۳/۶۳
ذوب	۶۳/۹۵
نسوزکاری	۴۸/۲۹
CCM	۵۷
پشتیبانی	۴۵/۵

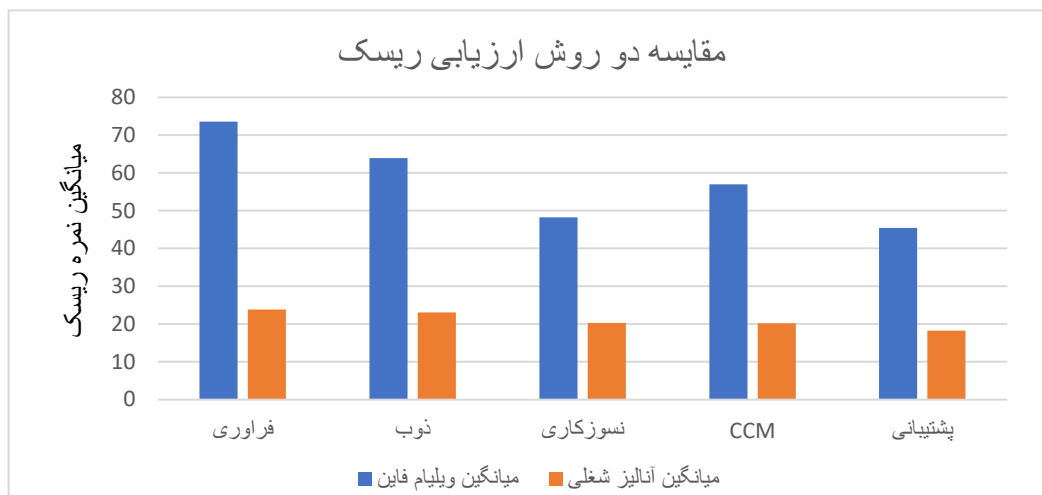
۴-۶- تحلیل نتایج ارزیابی ریسک ویلیام فاین

برای انجام این تحقیق، ابتدا سوابق مطالعات انجام شده در ارتباط با موضوع تحقیق مطالعه گردید و مستندات فنی واحد بررسی گردید. سپس ورودی ها و خروجی های هر واحد شناسایی و عوامل بالقوه خطر متناسب با هر یک از ورودی ها و مواردی که از خروجی ها نتیجه گردید شناسایی و برای کسب اطلاعات بیشتر پرسشنامه هایی تهیه و در اختیار پرسنل مربوطه قرار گرفت و اطلاعات مورد نیاز کسب شد. سپس جهت شناسایی و ارزیابی ریسک ایمنی، بهداشت و محیط زیست از روش ویلیام فاین استفاده شد که در این روش خطرات بالقوه بر اساس محاسبه احتمال وقوع، شدت اثر و میزان تماس بدست آمد و به صورت ریسک های سطح بالا، متوسط و کم طبقه بندی گردیدند. براساس نتایج حاصله از مطالعه ۲۰ وظیفه در صنعت فولاد به روش ویلیام فاین، ۲۳۸ ریسک شناسایی شد که از این تعداد ۱۸۴ ریسکها (۷۷,۳ درصد) معمول و ۵۴ ریسک (۲۲,۷ درصد) غیرمعمول بوده اند.

۴-۷- مقایسه میانگین رتبه ریسک در دو روش ارزیابی ریسک

با توجه به نمودار (۴-۲) از مقایسه دو روش ارزیابی ریسک ها، مشاهده می شود که نمره ریسک در روش ویلیام فاین بیشتر گزارش شده است. در نتیجه این روش با دقت بیشتری به خطرات پیوسته است. در ارزیابی ریسک

آنالیز ایمنی شغلی به شکستن شغل ها و ریز شدن خطرات اهمیت داده شده و رتبه ریسک از اهمیت ویژه ای بر خوردار نبوده است.



نمودار ۲-۴- مقایسه میانگین نمره ریسک در دو روش ارزیابی ریسک

نتیجه گیری

در فصل چهارم خطرات شناسایی شده از بیست ایستگاه در صنایع فولاد مبارکه مورد بررسی و ارزیابی دقیق با دو روش آنالیز شغلی و ویلیام فاین قرار گرفتند. پس از ارزیابی خطرات با ریسک های بالا تعیین و برای ریسک های پایین تر هم نیز راهکارهای کنترلی پیشنهاد گردید. در نهایت تحلیلی کلی از دو روش ارزیابی ریسک ارائه گردید تا در فصل بعدی به بحث این ارزیابی ها بپردازیم.

فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادات

همان طور که اشاره شد در میان مشاغل مختلف، صنایع فلزی یکی از خطرناک ترین صنایع در جهان محسوب می شوند و میزان حوادث شغلی آن بیش از سایر صنایع گزارش شده است. در صنعت مورد مطالعه نیز ریسک های فراوانی وجود دارد که گاهی ممکن است این ریسک ها خسارات جانی و مالی زیادی را در پی داشته باشد. در این مطالعه ما با بررسی ۲۳۸ ریسک مهم و مشهود در صنعت فولاد سازی ارزیابی انجام داده و راه کارهای کنترلی در جهت کاهش این ریسک ها ارائه نمودیم.

۱-۵- نتیجه گیری

در ارزیابی ریسک صنایع فولاد مبارکه اصفهان با استفاده از دو روش آنالیز حوادث شغلی و روش ویلیام فاین با توجه به نتایج بدست آمده و روش اتخاذ شده در جمع آوری و پردازش داده های مورد مطالعه می توان به صورت زیر نتیجه گیری نمود:

براساس نتایج حاصله از مطالعه ۲۰ ایستگاه شغلی، ۲۳۸ ریسک شناسایی شد که ۳۰/۵ درصد سطح ریسک خیلی پایین، ۴۰/۶ درصد ریسک پایین، ۲۲/۶ درصد ریسک متوسط و ۶/۳ درصد ریسک بالا داشته اند. بیشترین ریسک ها در واحد فراوری و ذوب در بخش فولاد سازی می باشند. نتایج نشان میدهد که عمده خطرات شغلی در بخش های برش قراضه ها با خطر برخورد دست ها به تیغ اره با رتبه ریسک ۴۹، جابه جایی بار با لیفتراک و سقوط قطعه از روی قالب بر روی پای اپراتور با رتبه ریسک ۵۹، قرار دادن بار روی لیفتراک و خطر گیر کردن دست اپراتور بین قالب و سطح زیر قالب با رتبه ریسک ۴۹، قرار دادن قطعه زیر دستگاه با رتبه ریسک ۵۶، روشن نمودن مشعل کوره و خطر افتادن مشعل از دست اپراتور در حین آماده سازی بار ربه ریسک ۸۹، بازرسی چشمی کوره و تجهیزات متحرک و دوار اطراف کوره با رتبه ریسک ۴۵، شارژ کوره و خطر گازگرفتگی با منوکسید با رتبه ۴۵، سرباره گیری کوره و خطر ریختن مواد سرباره روی اپراتور با رتبه ریسک ۵۶، نمونه گیری از کوره و خطر آتش سوزی با رتبه ریسک ۵۶، تخلیه کوره و خطر پاشش ذوب به صورت اپراتور با رتبه ریسک ۴۹، اپراتوری جرثقیل و احتمال سقوط افراد با رتبه ریسک ۵۶، برش میله ها و خطر برخورد دست ها با تیغه اره با رتبه ریسک ۴۹، حمل شمش و خطر ریزش شمش ها با رتبه ریسک ۵۶ می باشند. در خطراتی با این رتبه باید در جهت اقدامات کاهش ریسک و پایش اقدامات کنترلی گام برداشت. در جدول (۴-۱) نمونه ای از این اقدامات بیان گردید. به عنوان مثال در واحد فراوری،

در واحد حمل و بارگیری با رعایت دستورالعمل های ایمنی و آموزش اصولی نکات ایمنی حمل بار به اپراتور ها میتوان از گیر کردن دست اپراتور بین قالب و سطح زیر قالب که پیامد آن قطع عضو می باشد تا حد قابل توجهی جلوگیری کرد. یا در واحد ذوب که بیشترین خطرات احتمال می رود، می توان با استفاده از لوازم حفاظت فردی و یا استفاده صحیح از دستگاه ها از جمله گازسنج ها، خطرات مهمی که منجر به مرگ می شوند راکاهش داد. بیشترین خطرات در واحد ذوب را سوختگی، آسیب های ریوی و انفجار های حاصل از گاز های درخواست شده مانند منوکسید کربن که گازی سمی، بدون بو و کشنده می باشد به خود اختصاص داده است. در موارد بسیار مهمی با استفاده صحیح از یک لوازم حفاظت فردی مناسب در موقعیت کاری میتوان رتبه ریسک را کاهش یا به طور کلی به صفر رساند به عنوان مثال در واحد برش میله با استفاده از دستکش، کلاه و عینک میتوان از خطراتی چون پرتاب پلیسه به چشم، برخورد میله ها به سر و نیز پارگی انگشتان دست جلوگیری نمود.

یافته های حاصل از ارزیابی ریسک به هر دو روش آنالیز ایمنی شغلی و ویلیام فاین در هر ۲۰ ایستگاه شغلی به خوبی نمایانگر اهمیت مخاطرات ناشی از عوامل فیزیکی و شیمیایی است. به طور کلی باید تلاش کرد تا بهترین و معقول ترین روش اتخاذ شود تا سطح ریسک های شدید و بالا به متوسط و پایین کاهش یابد. در مورد مقایسه دو روش مورد استفاده نیز میتوان به نکاتی اشاره کرد. روش آنالیز ایمنی شغلی روشی بسیار مرسوم و رایج در ارزیابی ریسک های ایمنی و بهداشت در صنایع مختلف است. در مطالعه فوق سطوح ریسک در شش دسته قرار می گیرند که دو سطح آن خیلی بالا و بالا هستند در صورتی که در ارزیابی ریسک با روش ویلیام فاین ارزیابی در سه سطح بررسی می شود. با مقایسه درصد سطوح روش آنالیز ایمنی شغلی و همچنین درصد سطوح ویلیام فاین به خوبی می توان پی برد که در هر ۲۳۸ ریسک مورد بررسی ریسک هایی که در سطح بالا و متوسط هستند به مراتب کمتر از ریسک هایی است که در سطح یک و دو روش ویلیام فاین قرار گرفته اند. در نتیجه میتوان نتیجه گرفت استفاده از روش ویلیام فاین سختگیرانه تر از روش آنالیز شغلی در ارزیابی مخاطرات شغلی است. همانگونه که در نمودار (۴-۲) نیز مشخص شده میانگین رتبه های ریسک در روش ویلیام فاین افزایش یافته و این نشان می دهد با توجه به بررسی خطرات در ارزیابی ریسک ویلیام فاین در سه سطح احتمال، شدت و تماس در برابر خطر، حساسیت خطر بیشتر مد نظر گرفته شده است. مطالعه ای که توسط نظری پور و همکارانش با هدف ارزیابی ریسک خطرات در یک صنعت فولاد صورت گرفت، خطر انفجار و پاشش ذوب روی افراد از مهم ترین خطرات شناسایی ذکر شد. طبق نتایج بدست

آمده از این مطالعه خطرات شناسایی شده تا حد زیادی با مطالعه مذکور مطابقت دارد. در این پژوهش نیز همان گونه که در نمودار (۴-۱) نشان داده شده است بیشترین خطرات را ایستگاه ذوب به خود اختصاص داده است. در مطالعه ابراهیم زاده و همکاران که با استفاده از روش FMEA در یک مجتمع فولاد به ارزیابی ریسک پرداختند نشان داد که در محل هایی که مورد مطالعه قرار دادند بیشترین نمره ریسک را واحد ذوب به خود اختصاص داده بود. در بسیاری از مطالعات انجام شده در خصوص تجزیه و تحلیل علل حوادث، معلوم شده است که بیشترین علت حوادث رخ داده شده در نتیجه اعمال نا ایمن بوده است. در مطالعه حلوانی و همکارانش که با استفاده از روش آنالیز شغلی و ویلیام فاین در صنعت فولاد صورت پذیرفت، روش آنالیز خطر شغلی به دلیل واکاوی و تحلیل جامع مشاغل، فعالیت ها و وظایف کارگران صنعت نورد، کارایی زیادی در شناسایی مخاطرات زیست محیطی مرتبط با صنعت فولاد و نمایش آلودگی ها و پیامدهای زیست محیطی احتمالی داشته و بدین لحاظ در تدوین و ارائه برنامه های آموزش زیست محیطی از اهمیت بالایی برخوردار می باشد.

با ارزیابی مشاغل یک صنعت و تفکیک شغل ها و آنالیز آنها و سپس ارزیابی ریسک های شناسایی شده با یک روش دقیق و منسجم می توان یک روش ارزیابی دقیقی را برای شناسایی و ارزیابی خطرات ایمنی در صنایع که از ارکان مدیریت ریسک به حساب می آید نیز استفاده کرد. صنعت فولاد دارای ریسک فاکتورهایی می باشد که هرکدام به صورت بالقوه عاملی برای بروز حوادث و آسیب های شغلی می باشد. توجه دقیق و پیوسته به سلامت شاغلین به خصوص در مشاغل سنگین لازمه داشتن یک صنعت پویا و سالم است. شناسایی انواع مختلفی از خطرات در مطالعه حاضر به خوبی نمایانگر وجود ریسک فاکتورهای گوناگون برای سلامت شاغلین در محیط های صنعتی است. علت بالا بودن سطح ریسک بسیاری از خطرات شناسایی شده در این پژوهش، بالا بودن احتمال وقوع آنها بوده است. از جمله مواردی که در مطالعه حاضر باعث ایجاد ریسک های پرخطر شده اند به ترتیب اعمال نا ایمن کارگران، شرایط محیطی ناامن و رفتارهای شخصی بوده است. بنابراین در بسیاری از موارد مانند پوسچرهای نا مناسب بدن در حین کار تنها میتوان با آموزش های ساده و آگاه سازی کارگران، و یا استفاده از لوازم حفاظت فردی در حین کار، سطح ریسک ها را تا حد قابل قبولی کاهش داد. در این مطالعه هم نیز، سهم قابل توجه شرایط نا ایمن نسبت به اعمال نا ایمن در علل خطرات ثبت شده است. به نظر می رسد با آموزش کارگران ایستگاه های کاری بیان شده و

نظارت بر نحوه انجام وظیفه توسط آن ها ممکن است در کاهش خطرات با رتبه ریسک بالا نقش مستقیم و کلیدی داشته باشد.

۵-۲- پاسخ به سوالات تحقیق

۱- کدام یک از روش های JSA و ویلیام فاین عملکرد بهتری در ارزیابی ریسک مشاغل دارند؟

اثر بخشی نظام مدیریت ایمنی در صنایع، به افراد شاغل آن صنعت و عملکرد آن ها در برخورد با مسائل ایمنی و اثرات ناشی از آن بستگی دارد. در این پژوهش با شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک با دو روش، مشاهده گردید روش ویلیام فاین با دقت بیشتری بر روی خطرات تمرکز دارد و هدف آن، تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه بودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هرچه سریعتر برنامه های کنترل خطرات استفاده می شود. در صورتی که هدف از روش آنالیز ایمنی شغلی صرفا پیدا کردن راه ایمن برای انجام کار یا پیدا کردن راه جایگزین است. در این مطالعه نیز بعد از انجام ارزیابی ریسک مشاهده گردید که سطح فراوانی ریسک ها در روش ویلیام فاین بالاتر بوده بنابراین راهکارهای کنترلی دقیق تر ارائه گردیده است. بدین منظور استفاده از روش ویلیام فاین در شناسایی دقیق خطرات متاثر از مشاغل و فعالیت های موجود در صنعت فولاد منطقی می باشد، زیرا این روش با مطالعه دقیق و موشکافانه فعالیت و وظایف ریز و کلان مشاغل موجود، طیف وسیعی از کوچکترین تا بزرگترین ریسک های موجود در سیستم را در اختیار کارشناسان ایمنی قرار می دهد تا با شناخت کامل و جامع وضعیت موجود، کنترل دقیق را اتخاذ نمایند.

۲- مهمترین راه کارهای مناسب جهت کاهش خطرات شغلی در شرکت فولاد مبارکه اصفهان کدام اند؟

روش ویلیام فاین به صورت سیستماتیک، جهت شناسایی خطرات بالقوه و برآورد سطح خطر آن ها، در راستای کاهش و به منظور ارائه اقدامات کنترلی مناسب است. در این روش، قسمت های هر واحد به دقت بررسی شد، آنگاه خطرات بالقوه هر مرحله شناسایی و ارزیابی شده و سپس با توجه به شدت اثر، احتمال وقوع و مدت تماس آن ها با انسان کار ارزیابی انجام و بهترین راه حل کنترل و حذف یا کاهش خطرات، ارائه گردید. جهت کاهش خطرات شغلی میتوان به راهکارهای زیر اشاره نمود:

✓ دقت در انجام کار، خودکار سازی فرایند

✓ آموزش پرسنل و برگزاری جلسات

✓ تهیه دستور العمل های ایمنی کار

✓ استفاده از وسایل و ابزار دقیق مانند دستگاه سنجش منوکسید

✓ استفاده از وسایل حفاظت فردی

۵-۳-پیشنهادهای کاربردی

با توجه به ارزیابی ریسک در صنعت فولاد و ارائه راهکارهای کنترلی برای هر ریسک توصیه می شود برای کنترل هر خطر اول باید تلاش شود که به ترتیبی خطر از بین برده شده یا حذف گردد. کنترل های مدیریتی در محیط کار می تواند باعث کاهش خطرات شود. میتوان با کنترل مواردی چون:

- دوره های استراحت، تغییر شیفت های کاری، تجهیزات حفاظت فردی (ماسکها دستکش ها و عینک های ایمنی) تماس با خطر را برای کارگران کاهش می دهد
- آموزش اصول ایمنی یکی از تاثیر گذار ترین روشی است که تا حد زیادی میتواند احتمال به وجود آمدن یک خطر را کم کند.

۵-۴-پیشنهادهای تحقیقات تئوریک

با توجه به محدودیت های تحقیق و نداشتن اطلاعات از حوادث گذشته و عدم همکاری مسئولین جهت ارائه مدارک و مستندات مربوط به ارزیابی های گذشته بسیاری از ریسک ها و ارزیابی ها در ایستگاه ها بر اساس تجربیات کارشناسان مربوطه صورت پذیرفته است. لذا پیشنهاد میشود در تحقیقات آتی، برای بررسی ریسک ها در صنعت فولاد بتوان مستنداتی از گذشته در زمینه حوادث ماشین آلات و نیروهای انسانی در هر ایستگاه کاری بدست آورد.

منابع و مآخذ

مراجع فارسی:

- ابراهیم زاده مهرزاد، حلوانی غلامحسین، درویشی ابراهیم، فروغی نسب فرشاد، (۱۳۹۴)، کاربرد تکنیک های آنالیز ایمنی شغلی (JSA) و روش ویلیام فاین در شناسایی و کنترل خطرات در یکی از معادن اورانیوم منطقه مرکزی ایران. مجله سلامت و بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کردستان، ۶: ۳۲۴-۳۱۳.
- ابوترابی، مرتضی مهرنو، حسین امیدواری، منوچهر، (۱۳۹۳)، ارزیابی مدلی جهت ارزیابی ریسک ایمنی در صنعت ساختمان با استفاده از تصمیم‌گیری چند معیاره خاکستری. مجله بهداشت و ایمنی کار، ۴: ۶۷-۷۴.
- اردشیر، عبدالله مکنون، رضا رکاب اسلامی زاده، محمد، جهانتاب زینب، (۱۳۹۳)، ارزیابی ریسک های ایمنی موثر بر سلامت افراد در پروژه های بلند مرتبه سازی با رویکرد فازی. مجله سلامت کار ایران، ۱۱: ۸۲-۹۵.
- برخورداری، ابوالفضل و شیرازی، جواد و حلوانی، غلامحسین، (۱۳۹۱)، شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک فرآیند تونل سازی با بکارگیری از تکنیک آنالیز ایمنی شغل. مجله طلوع بهداشت، ۱۱: ۱۰۳-۱۱۲.
- بهزاد اسیری، همایون، (۱۳۹۱)، اصول مهندسی حفاری، تهران: کتاب آوا.
- جعفری، علی رضا رعا ضی طبری، محمد رضا، (۱۳۸۹)، ارزیابی خطر به روش ویلیام فاین در نیروگاههای برق شرکت پالایش نفت آبادان. همایش بین المللی بازرسی و ایمنی در صنایع نفت و انرژی.
- جوزی، علی عتابی، فریده هنرمند هدیه، (۱۳۹۳)، مدیریت ریسک بهداشتی، ایمنی و محیط زیستی کارخانه سیمان شمال با استفاده از تکنیک ویلیام فاین. فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش های محیط زیست، ۳۴: ۵-۲۴.
- جهانگیری، مهدی و نوروزی، محمد امین، (۱۳۹۴)، مدیریت و ارزیابی ریسک. جلد اول. تهران: فن آوران.
- حبیبی نژاد، مجتبی ولدخانی، امیر، (۱۳۹۲)، مدیریت محیط زیست، بهداشت و ایمنی در پروژه های صنعت فولاد و فلزات اساسی. تهران: بینش آزادگان.
- حلوانی غلامحسین، احرام پوش محمد حسن، قانعیان محمدتقی، دهقانی علی، حسامی آرانی محسن، (۱۳۹۵)، کاربرد تکنیک های آنالیز خطر شغلی و ارزیابی ریسک ویلیام فاین در شناسایی و ارزیابی ریسک شغلی صنعت نورد گرم فولاد کویر. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ۲۶: ۱۴۵، ۲۹-۳۰۳.

- دبیری، غلامرضا غدیری ثانی، مهدی ودایع خیری، حیدر (۱۳۹۲). **آنالیز حالات بالقوه خرابی و آثار آن FMEA**. انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.
- زارعی، اسماعیل سرسنگی، ولی فلاح، حسین غلامی، عبدالله، میری سمیرا مرتضوی، اکرم رحیمی زاده عزیز، (۱۳۹۳). **ارزیابی ریسک واحدهای مختلف یک شرکت تولید لنت ترمز با استفاده از روش فرانک مورگان**. مجله دانشکده علوم پزشکی نیشابور، ۲۰: ۲، ۳۲ - ۳۶
- سوری لکی، محسن حبیبی، احسان رحمانی، نگار پارسا زاده، بهارچرخ انداز یگانه، رضا، (۱۳۹۵). **ارزیابی ریسک های ایمنی و بهداشت شغلی در یکی از شرکت های صنایع فلزی با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی و ویلیام فاین**. مجله ره آورد سلامت. دوره ۲. تابستان ۱۳۹۵
- شهرکی علی، مرادی معصومه، (۱۳۹۲). **ارزیابی ریسک در محیط کار با استفاده از آنالیز ایمنی شغل، روش گروه اسمی و تاپسیس فازی**. سلامت کار ایران، ۱۰: ۴، ۵۴-۴۳.
- شیرالی، غلامعباس عسکری پور، طالب کاظمی، الهه ظهوریان آزاد، الهه مرزبان، مصطفی، (۱۳۹۳). **ارزیابی و رتبه بندی ریسک در یک نیروگاه سیکل ترکیبی با استفاده از رویکرد درجه باورپذیری در منطق فازی**. سلامت کار ایران، ۱۱: ۵، ۲۹-۲۰.
- طاهری، شهلا، (۱۳۹۵). **دوره آموزشی ارزیابی ریسک به روش آنالیز ایمنی شغلی (JSA)**. موسسه سپهر اندیش آیریک.
- عادل زاده، محمد رضا، (۱۳۹۱). **اصول مهندسی حفاری، تهران: ستایش**.
- قلع جهی مریم، نمرودی شیرین، (۱۳۹۶). **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، ۳: ۳، ۸۹-۸۲
- قلی پور مهران، فیضی وفا، خمر علی رضا، (۱۳۹۶). **شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات در سالن تولید قطعات رادیاتور یکی از صنایع فلزی به روش JSA**. مجله بهداشت کار و ارتقای سلامت، ۱: ۱، ۵۲-۴۱
- کاکائی حجت الله، پونجف عبدالحسین، کاکایی زهرا، صفرپور فرحناز، رضائی حسین، (۱۳۹۶). **ارزیابی ریسک به روش ویلیام فاین در پالایشگاه گاز ایلام در سال ۱۳۹۱**. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ۲۵: ۶، ۱۵۹-۱۵۰.

- کعب زاده، شهلا، بنی نعیمه سارا، مهری چروده میثم، بنی نعیمه مریم، (۱۳۹۲)، **ارزیابی و مدیریت ریسک شرکت گروه ملی فولاد ایران با استفاده از روش ویلیام فاین**. اولین همایش ملی برنامه ریزی، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار. همدان دانشگاه شهید مفتح.
- کوهنورد بهرام، نجیمی محمد رضا، آقانسب مهدی، بلقن آبادی سمیه، (۱۳۹۱)، **شناسایی و ارزیابی خطرات شغلی در یک شرکت فوم سازی به روش ویلیام فاین**. فصلنامه کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، ۳: ۳۳، ۶۳-۷۳.
- محمد فام، ایرج و ذکایی، حمید رضا و سیمایی، نوا، (۱۳۹۳)، **برآورد هزینه ی انسانی ناشی از حوادث شغلی منجر به فوت در استان تهران**. دوماه نامه علمی - پژوهشی فیض، ۱۱: ۱، ۶۱-۶۶.
- مرتضوی، باقرو دانشور، سمیه و عطرکار روشن، صدیقه، (۱۳۹۳)، **ارزیابی ریسک حریق در ایستگاه های خط ۱ مترو شهر تهران (پست یکسوساز) با روش تجزیه و تحلیل درخت خطا**. مجله سلامت کار ایران، ۱۱: ۲، ۶۲-۵۷.
- نظری پور، ابراهیم و جهانگیری، مهدی، حلوانی، غلامحسین، محمدزاده، مرتضی، غریب رضا، (۱۳۹۶)، **به کارگیری شاخص پیش بینی کننده ریسک جهت شناسایی و ارزیابی خطرات ایمنی در یک صنعت فولاد**. فصلنامه علمی تخصصی طب کار، ۹: ۳، ۴۵-۵۷.

مراجع لاتین:

- Bentley, T.A., Parker, R.J., Ashby, L. 2005, **Understanding felling safety in the New Zealand forest industry**, Applied ergonomics, 36,2,165-75.
- Chao, E., Henshaw, J. 2002. **Job hazard analysis. OSHA publication 3071 2002 (revised)**, Occupational safety and health administration, US Department of Labor, Washington.
- Christian, M.S., Bradley, J.C., Wallace, J.C., Burke, M.J.2009. **Workplace safety: a metaanalysis of the roles of person and situation factors**, Journal of Applied Psychology,94,5,1-103.
- Kaur, P., Chakraborty, S. 2007, **A new approach to vendor selection problem with impact factor as an indirect measure of quality**, Journal of Modern mathematics and Statistics, 1,1,8-14.
- Nordlöf, H., Wiitavaara, B., Winblad, U., Wijk, K., Westerling, R.2015, **Safety culture and reasons for risk-taking at a large steel-manufacturing company**, Investigating the worker perspective,73,126-35.
- Pokoradi, L. 2002, **Fuzzy logic-based risk assessment**, AARMS, Academic and Applied Research in Military Science,1,1, 63-73.
- Radu, L.D.2009, **Qualitative, semiquantitative and, quantitative methods for risk assessment: case of the financial audit**, Analele Stiintifice ale Universitatii" Alexandru Ioan Cuza" din Iasi-Stiinte Economice, 56, 643-57.
- Sugarindra, M., Suryoputro, M.R., Novitasari, A.T.2017, **Hazard Identification and Risk Assessment of Health and Safety Approach JSA**

(Job Safety Analysis) in Plantation Company, IOP Conf, Series: Materials Science and Engineering 215.

- Wang, L.X. 1999, **A course in fuzzy systems**, Prentice-Hall press, USA.
- Weijun, L., Qinggui, C., Min, H., Yibo, S. 2018. **Industrial non-routine operation process risk assessment using job safety analysis (JSA) and a revised Petri net**, Process Safety and Environmental Protection, 117, 533-538.
- Zahid, H., Wasal, Kh., Jehan, Z.K. 2018. **Job Safety Analysis and Risk Assessment A case study of Frontier Ceramics Ltd**, Conf 4th International Multidisciplinary Research Conference on Global Prosperity through Research & Development, At Sarhad University of Science & IT Peshawar, Pakistan.

ABSTRACT

In the era of industrial development and technological progress, factories play an important role in the production and economic cycle of countries. Occupational injury analysis can be effective in identifying and reducing workplace hazards, creating a safe environment and increasing productivity for workers. In this regard, this study was conducted with the aim of identifying the risks and evaluating their risks by two methods of occupational safety analysis and William Fine in Mobarakeh Steel Industries. The identification of potential hazards and the assessment of the risk level of activities was done using a safety immunity analysis. The risk level was obtained according to the two parameters of severity and risk probability, and finally, control measures were introduced according to the risk assessment code of their prioritization. Then, using the William Fine method, the second assessment was identified. In the risk assessment of occupational safety analysis from 20 work stations, 238 risks were detected, with 30.5% risk level too low, 40.6% low risk, 22.6% medium risk and 6.3% high risk. In the William Fine method, 238 risks were identified, of which 184 (77.3%) and 54 (22.7%) were unusual, of which there were the most risks in the steel processing and processing unit. The present study considers the factors that lead to high-risk risks, such as unsafe workers, unsafe conditions and personal behaviors. Comparing two risk assessment methods, it can be concluded that using the job safety analysis method is more stringent than the William Fine method in assessing occupational hazards because it considers risks with more detail and examines the level of risk in six, while in William Fein's approach to hazards is described in general and only at three levels.

Keywords: risk assessment, occupational safety analysis, William Finney, risk, Mobarakeh Steel Esfahan



The Thesis of (M.Sc. or M.A) in Faculty of Engineering & Science

Department Industrial

Title:

**Identifying and Assessing the Risk of
Occupational Damage in Steelmaking
Plant Using Employee Analysis (JSA)
and William Feine (Case Study of
Mobarakeh Steel Co., Isfahan)**

Supervisor:

Dr. Farhad Nejadkoorki

Advisor:

Dr. Ali Sadri Esfahani

Research by:

Jamal Azin Chaleshtari

June 2019