

بررسی مخاطرات شغلی با رویکرد ایمنی در واحد تغلیظ معدن سنگ آهن گل گهر سیرجان با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی (JSA)

سودابه شهباء^{۱*}

S.shahba62@gmail.com

جعفر نوری^۲

سیما بارانی^۳

سمیه شهباء^۴

سیده زهرا نوربخش^۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۷/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۸/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: با پیشرفت صنعت در اثر عدم دقت و پیش بینی های لازم، مشکلات بی شماری پدید آمده که این مشکلات از یک طرف باعث آلودگی های زیست محیطی و از طرف دیگر سبب بروز خطرات و حوادث ناشی از عملیات معدن کاری و بیماری های شغلی در محیط کار شده است. با توجه به اینکه غالب فعالیت ها در واحد تغلیظ مجتمع معدنی گل گهر سیرجان مربوط به کار در شرایط ریسک می باشند، ارزیابی ریسک، رعایت الزامات و موارد ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی جهت حفظ امنیت و سلامت کارکنان و همچنین جلوگیری از آلودگی محیط زیست امری ضروری و واجب است.

روش بررسی: این تحقیق با استفاده از روش JSA (آنالیز ایمنی شغل) ابتدا به شناسایی و مشخص کردن خطرات مرتبط با هرکدام از شغل ها با توجه به وظایف موجود در هر شغل پرداخته و سپس به ارزیابی و بررسی میزان مواجهه کارکنان با خطرات شناسایی شده، احتمال وقوع حوادث و شدت پیامد حوادث می پردازد. در نهایت برای حذف یا کاهش سطح ریسک هرکدام از خطرات شناسایی شده راه حل های کنترلی پیشنهاد شده است.

۱- (مسئول مکاتبات): مسئول محیط زیست، واحد HSE، شهرداری سیرجان، ایران.

۲- عضو هیات علمی رشته محیط زیست، گروه مدیریت محیط زیست، دانشکده انرژی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳ و ۴- کارشناسی ارشد رشته مدیریت محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران.

۵- دکتری رشته مدیریت محیط زیست، گروه مدیریت محیط زیست، دانشکده انرژی و محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

یافته‌ها: در بخش تعمیرات و نگهداری این واحد ۱۲ شغل خطرساز مشخص و خطرات هریک شناسایی و ارزیابی شد و نیز راه حل‌های کنترلی پیشنهاد گردید. پس از بررسی و ارزیابی ریسک و محاسبه سطح ریسک‌های موجود در واحد مذکور، نتایج حاصله مشخص کرد که تکنسین بخش تعمیرات و نگهداری لاینرها از نظر تعداد ریسک با داشتن ۱۸ ریسک دارای رتبه نخست می باشد. تکنسین تعمیرات و نگهداری دیسک فیلترها از نظر تعداد ریسک با داشتن ۷ ریسک دارای کمترین میزان خطر می باشد.

بحث و نتیجه‌گیری: مهمترین راه حل‌های کنترلی ارائه شده آموزش کارگران ، بالا بردن سطح آگاهی آنها از خطرات ، نظارت مستمر بر کار آنها و بهبود سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی می باشد.

واژه‌های کلیدی: خطر، ریسک، حادثه، ایمنی، شغل، معدن سنگ آهن.

Assessment of Occupational Hazards with Safety Approach In Concentrative Unit of Sirjan Gol-E-Gohar Iron Company Using Job Safety Analysis

Sodabeh Shahba^{1*}

S.shahba62@gmail.com

Jafar Nouri²

Sima Barani³

Somayeh Shahba⁴

Seyedeh Zahra Nourbakhsh⁵

Abstract

Background and Objective: With advances in technology and the provision of care, numerous problems have emerged yet. On the one hand, these problems have led to environmental pollution and, on the other hand, have created risks of mining accidents and occupational diseases in the workplace. Since most of the activities in the concentrative unit of Sirjan Gol-E-Gohar Iron Company unit are considered working in a risk condition, it is essential to observe safety, and environmental and health issues and requirements to guarantee the security, health of the personnel and also to prevent environmental pollution.

Method: In this study, using the JSA (Job Safety Analysis) method, first, the risks associated with each the job depending on the performed task were identified. Next, the employee exposure to risks, the probability of the risk of accidents, and the intensity of accident consequences are assessed. Finally, control solutions was proposed to eliminate or reduce any risks level.

Findings: 12 hazardous jobs were determined, the associated risks were assessed, and control solutions were suggested. After risk assessment and calculating the risks level in the mentioned company, the results indicated that the liner maintenance technician with 18 risks ranked the first and the disc filters maintenance technician with 7 risk ranked as a person with the lowest risk.

Conclusion: Training of the workers, increasing awareness of the risks, continuous monitoring of their work, improving the occupational safety and health management system are the main control solutions.

Keywords: Hazard, Risk, Incident, Safety, Job, Iron Ore.

1- Environmental Officer, HSE Unit, Sirjan Municipality, Iran.

2- Faculty member, Environment majour, Department of Environmental Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3, 4- MSc Department of Environmental Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran.

5-PhD Department of Environmental Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

مقدمه

با پیشرفت فناوری و افزایش کاربرد ماشین آلات، روند تولید ریسک و احتمال بروز حوادث در محیطهای صنعتی فزونی یافته است (۱). در حال حاضر در حدود ۲/۶ میلیارد نفر نیروی کار در سطح جهان مشغول به کار هستند و سالانه حدود چهار میلیون نفر بر این تعداد افزوده می شود. ۷۵ درصد این افراد در کشورهای در حال توسعه مشغول به کار هستند (۲). هر ساله میلیونها نفر دچار جراحت ناتوان کننده و صدها نفر در محل کار کشته می شوند (۳).

حوادث کاری یک مشکل جدی را در جامعه ما تشکیل می دهند و پیامدهای مهمی از نظر روانی، سلامتی، اجتماعی، اقتصادی و سازمانی دارند (۴). به نظر می رسد که رفتارهای ناایمن ترکیبی از تعدادی فاکتورها است که شامل شرایط انسانی و جنبه های محیطی در انجام وظایف ساختاری است (۵). تکرار حوادث می تواند باعث استرس بیشتر بیشتر کارکنان و احساس عدم امنیت شغلی برای آنها شود (۶).

در همین راستا وجود محیطهای کاری ایمن یکی از مهمترین مؤلفه های لازم برای رسیدن به بهبود مستمر و بهره وری به شمار می رود (۷).

شناسایی و ارزیابی ریسکها و مخاطراتی که سلامتی فرد را در حین انجام کار تهدید می کنند زیر بنایی ترین بخش در بحث ایمنی و بهداشت شغلی است. زیرا برای کنترل یا حذف عوامل خطر ابتدا باید آنها را شناخت (۸).

با شناسایی دقیق و کامل خطرات موجود در محیط کار می توان راهکار کنترلی صحیح و مناسب را برای حذف یا کاهش حوادث ناشی از کار و افزایش ایمنی و بهره وری انتخاب کرد (۹).

اقدامات کاهش ریسک موثر و پیگیری آنها نیازمند مدیریت جدی می باشد. مدیریت ریسک فرآیند سیستماتیک شناسایی آنالیز و پاسخگویی به ریسک پروژه می باشد که در پی افزایش و به حداقل رساندن احتمال و پیامدهای حوادث مطلوب و به حداقل رساندن احتمال و عواقب اتفاقات نامطلوب و با اثر منفی بر روی اهداف پروژه است (۱۰).

یکی از راهکارهایی که بوسیله آن می توان ارزیابی ریسک انجام داد (JSA آنالیز ایمنی شغلی) است (۱۱). JSA روش مطالعه دقیق و سیستماتیک جهت شناسایی و ارزیابی خطرات موجود

یا بالقوه در هر فرآیند یا شغل است. هدف اصلی از اجرای این تکنیک، یافتن روشی ایمن جهت انجام شغل و پیشگیری از حوادث است (۱۲). آنالیز ایمنی شغلی (JSA) یک عنصر بسیار مهم در سیستم مدیریت ریسک محسوب می شود، این تکنیک یک روش پیشگیرنده برای کسب اطمینان از وجود درجه قابل قبولی از ایمنی و بهداشت در محیطهای کاری بشمار رفته و راهی را برای شناسایی خطرات مرتبط با شغل و همچنین تعیین اقدامات کنترلی فراهم می آورد. این فرایند 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 است (۱۳).

فرآیند تغلیظ در مجتمع سنگ آهن گل گهر سیرجان همانند سایر محیط های صنعتی به دلیل ماهیت و نوع فعالیت ها با مخاطرات مختلفی از نظر ایمنی، سلامت، بهداشت و محیط زیست همراه می باشد، در نتیجه امکان آسیب به انسان، تجهیزات و محیط زیست، در صورت وقوع حادثه، وجود دارد. از این رو مطالعه کنونی در زمینه ارزیابی و بررسی خطر ایمنی، با هدف شناسایی مخاطرات احتمالی، تخمین میزان خطر، کنترل و کاهش سطح خطر و در راستای حفظ سلامت پرسنل، تجهیزات و سرمایه به انجام رسید.

مواد و روش ها

در این پژوهش پس از انجام مطالعات کتابخانه ای و مقالات مربوط در زمینه مورد مطالعه، به منظور جمع آوری اطلاعات پایه به مجتمع سنگ آهن گل گهر سیرجان مراجعه شد، با توجه به گستردگی واحدها و فعالیت های این مجتمع، واحد تغلیظ جهت آنالیز ایمنی شغلی در این مطالعه انتخاب گردید. در این واحد تا پیش از اجرای این تحقیق مطالعه ای در زمینه ارزیابی خطر بدین روش به انجام نرسیده بود.

آنالیز ایمنی شغلی موثرترین تکنیک برای شناسایی دقیق و کامل خطرات می باشد که بر اساس آن هر شغل به تفکیک ریز فعالیتهايش مورد بررسی قرار می گیرد (۱۴).

در این واحد ضمن شناسایی فرایند تولید در بخش های مختلف، مصاحبه با مسئولین مربوطه و نیز کارکنان و کارگران کارخانه، سوابق و مستندات وقوع و حوادث شناسایی و

حاصل ضرب آیتمهای $P^3 * E^2 * S^1$ امتیاز ریسک اولیه خواهد بود، سپس با استفاده از جداول مربوط به سطح ریسک، سطح ریسک را تعیین کرده و بر این اساس مشخص می‌سازیم که کدام بخش از فعالیتهای سطح ریسک بالاتری داشته و نیاز فوری تری به اجرای برنامه‌های کنترلی دارد (۱۳).

جدول ۱ - احتمال وقوع خطر (P)

Table 1- Risk Probability (P)

ردیف	احتمال	درجه	تعریف
۱	مکرر	۵	خطراتی هستند که در سال ۱۰ بار یا بیشتر رخ میدهند.
۲	محتمل	۴	۵-۱۰
۳	گاه به گاه	۳	۵-۱
۴	جزئی	۲	۱-۰,۱
۵	غیر محتمل	۱	کمتر از ۰,۱

جدول ۲ - میزان مواجهه (E)

Table 2- Exposure (E)

ردیف	میزان مواجهه	درجه	تعریف
۱	بسیار بالا	۴	۸ ساعت بیشتر
۲	بالا	۳	۴-۸ ساعت
۳	متوسط	۲	۱-۴ ساعت
۴	کم	۱	کمتر از ۱ ساعت

جدول ۳ - شدت حادثه (S)

Table 3- Severity (S)

ردیف	احتمال	درجه	تعریف
۱	فاجعه بار	۴	۶۰ میلیون تومان (دیه فرد کامل)
۲	بحرانی	۳	۶۰-۱۰ میلیون
۳	مرزی	۲	۱۰-۱۰۰ هزار
۴	قابل صرف‌نظر	۱	کمتر از ۱۰۰ هزار

اطلاعات لازم جمع‌آوری گردید. باتوجه به اطلاعات بدست آمده مقرر گردید از روش تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی به منظور ارزیابی ریسک واحد تغلیظ استفاده شود. این روش تکنیکی است که سابقه اجرای آن در کشورهای صنعتی به حدود سالهای قبل از ۱۹۳۰ می‌رسد. JSA مهمترین ابزار مدیریتی موجود است که به حذف خطرات و کاهش جراحات و حوادث محیط کار کمک می‌کند و همچنین با شناسایی خطاها در فرایند تولید، بهره‌وری را افزایش می‌دهد (۹).

این روش به نامهای (Job hazard) 'JHA (Safe ' SJA (Job Analysis) ' Task Hazard Analysis) ' JHA معروف است [۱۵]. یکی از مهم‌ترین نقاط قوت روش حاضر تأکید بر کار گروهی و افزایش ابتکار و نوآوری در اعضای تیم کاری است. در همین راستا و به منظور شناسایی منابع خطر در واحد تغلیظ مجتمع سنگ آهن گل‌گهر سیرجان، گروه کارشناسی براساس تخصص و تجربه در این زمینه تشکیل گردید.

با توجه به دستورالعمل روش آنالیز ایمنی شغلی در این واحد نخست هر شغل را به ریز فعالیتهایی که در آن انجام می‌شود تقسیم کرده، سپس بر اساس نتایج حاصل از مشاهده چگونگی انجام فعالیت از نزدیک، گفتگو با اپراتور و مسئول مستقیمی که فعالیت، زیر نظر او انجام می‌شود، مطالعه دستورالعملهای ایمنی و شرح وظایف کارکنان به شناسایی کل مخاطرات موجود در آن فعالیت توسط تیم کارشناسی اقدام می‌کنیم.

به منظور ارزیابی خطر به روش آنالیز ایمنی شغلی، لازم است تا رتبه بندی شدت اثر، رتبه بندی احتمال وقوع خطر و رتبه بندی میزان تماس هریک از فعالیت‌ها و جنبه‌های آن مطابق با جداول مربوطه روش مزبور استخراج گردد. نحوه امتیازدهی و الویت بندی خطرها توسط ارزیاب انجام شده است. در این روش امتیاز خطر براساس جداول رتبه بندی شدت اثر، رتبه بندی احتمال وقوع خطر و رتبه بندی میزان تماس، و از محاسبه حاصل ضرب آن‌ها محاسبه می‌گردد. در رابطه ذیل، P: امتیاز حاصل از جدول رتبه بندی احتمال وقوع خطر، E: امتیاز حاصل از جدول رتبه بندی میزان مواجهه و S: امتیاز حاصل از جدول رتبه بندی شدت حادثه است.

جدول ۴- معیارهای تصمیم گیری بر اساس سطح ریسک

Table 4- Criteria for decision-making based on risk level

ردیف	سطح ریسک	تعریف
۱	بالتر از ۴۵	غیر قابل قبول
۲	بین ۴۵-۶	نامطلوب
۳	کمتر از ۶	قابل قبول

نتایج

در صنعت مورد مطالعه، پس از شرح وظایف، مراحل ارزیابی ریسک در بخش تعمیرات و نگهداری این صنعت تکمیل و انجام گردید. در بخش تعمیرات و نگهداری ۱۲ شغل خطرساز مشخص و خطرات هریک شناسایی و ارزیابی شد و نیز راه حل‌های کنترلی پیشنهاد گردید. پس از بررسی و ارزیابی ریسک و محاسبه سطح ریسک‌های موجود در واحد مذکور، نتایج حاصله مشخص کرد که تکنسین بخش تعمیرات و نگهداری لاینرها از نظر تعداد ریسک با داشتن ۱۸ ریسک و از نظر سطح خطر در فعالیت‌هایی مانند برشکاری لاینرهای دهانه سنگ شکن (از جهت سقوط افراد) با امتیاز ۳۶ و تمیز کردن دهانه سنگ شکن (از جهت تماس با گردوغبار) با ۲۴ امتیاز از میزان خطر بالاتری نسبت به سایر مشاغل تحت بررسی در این واحد برخوردار بوده است و دارای رتبه نخست می باشد، لیکن خوشبختانه میزان خطر در حد غیرقابل قبول برآورد نمی شود.

تکنسین تعمیرات و نگهداری دیسک فیلترها از نظر تعداد ریسک با داشتن ۷ ریسک و از نظر سطح خطر در فعالیت‌هایی مانند تعویض سنسورها (از جهت استنشاق فیوم) با امتیاز ۶ و تنظیم سنسورها (از جهت سقوط شی) با امتیاز ۶ دارای کمترین سطح خطر می باشد. نمونه ای از اقدامات اصلاحی درخصوص تجهیزات و امکانات با میزان خطر بالا به شرح ذیل پیشنهاد می گردد: ۱- استفاده از کمر بند ایمنی و اجرای دوره های آموزش ایمنی و بهداشت ۲- تعمیر، نگهداری مناسب تجهیزات و تعویض قطعات فرسوده ۳- استفاده از ماسک های فیلتردار مناسب ۴- نصب و راه اندازی سامانه غبارگیری جهت کاهش غلظت گردوغبار و فیوم ها و تهویه هوا.

با توجه به آنچه که در روند مشاهدات بدست آمد بنظر می رسد که در موارد زیاد کارگران بی احتیاط بوده و استفاده از وسایل حفاظت فردی را جدی نگرفته اند و قوانین و مقررات ایمنی را رعایت نکرده اند .

با ارائه روش های کنترلی سعی می شود که در مرحله اول از راه های اداری و مدیریتی در کنترل خطرات و پیشگیری از حوادث احتمالی بهره جست ، بدین ترتیب می توان اقدامات مفیدی در جهت بهبود و کاهش هزینه های سنگین (ناشی از خسارات جانی و مالی) انجام داد. به دلیل محدودیت در این مقاله تنها به یک مورد از جداول محاسبه ریسک که مربوط به تکنیسین تعمیرات دیسک فیلترها می باشد، اشاره کرده ایم .

جدول ۵- جدول آنالیز ایمنی شغلی (JSA)

Table 5- Table of job safety analysis (JSA)

انجام دهنده: سودابه شهبها

واحد: تغلیظ

کارخانه: مجتمع سنگ آهن

شغل: تکنیسین تعمیرات دیسک فیلترها

تاریخ: ۱۳۹۰/۱/۲۴

ردیف	مراحل انجام کار	خطر و جنبه های بارز زیست محیطی	اثرات و پیامدهای احتمالی	کنترل‌های موجود	P	S	E	ریسک اولیه	اقدامات و کنترل‌های پیشنهادی	P	S	E	ریسک ثانویه	اصلاحات
۱	تعویض سنسورها به وسیله جوشکاری	اشعه UV -۱-۱	آسیب به چشم و ناراحتیهای پوستی	استفاده از دستکش و عینک مناسب جوشکاری	۲	۱	۳	۶	آموزش و نظارت - استفاده از لباس مناسب استفاده از	۱	۱	۳	۳	

				۲	۲	۳	۱۲	وسایل حفاظتی فردی - آموزش و نظارت استفاده از ماسک تنفسی مناسب و تهویه موضعی آموزش و نظارت	۲	۳	۱۲	۳	۱	۲	استفاده از دستکش مناسب	۱-۲-۱- برق گرفتگی	۲-۱- الکتریسیته		
				۱	۱	۳	۶	نظارت استفاده از ماسک تنفسی مناسب و تهویه موضعی آموزش و نظارت	۲	۳	۱۲	۳	۱	۲	ماسک جوشکاری	۱-۳-۱- مشکلات تنفسی	۳-۱- استنشاق فیوم		
				۱	۴	۲	۸	تنفسی مناسب و تهویه موضعی آموزش و نظارت	۲	۴	۱۲	۲	۲	۲	کمر بند ایمنی	۱-۴-۱- سقوط و آسیب به پرسنل	۴-۱- ارتفاع		
۲				۱	۳	۲	۶	ارائه آموزشهای ایمنی و نظارت آموزش و نظارت استفاده از وسایل حفاظتی فردی	۳	۲	۱۲	۳	۱	۱	کمر بند ایمنی	۱-۱-۲- سقوط و آسیب به پرسنل	۱-۲- ارتفاع	تنظیم سنسورها	
				۲	۲	۲	۸	استفاده از وسایل حفاظتی فردی	۲	۲	۱۲	۲	۳	۳	استفاده از دستکش مناسب	۱-۲-۲- برق گرفتگی	۲-۲- الکتریسیته		
۳				۱	۳	۲	۶	ارائه آموزشهای لازم و نظارت	۳	۲	۱۲	۳	۱	۱	کمر بند ایمنی	۱-۱-۳- سقوط و آسیب به پرسنل	۱-۳- ارتفاع	تعویض کیسه های سنسور	

بحث و نتیجه گیری

آن داشته باشیم و برای پیاده کردن برنامه های ایمنی، با دید بهتری بتوان تصمیم گیری کرد. بر اساس دستورالعمل های موجود در روش های ارزیابی و مدیریت ریسک، در اولویت بندی برای انجام اقدامات کنترلی برای کاهش سطح ریسک باید، سطوح ریسک را مدنظر قرار داد. به این منظور برای خطراتی با سطح ریسک غیر قابل قبول در اسرع وقت باید آنها را حذف کرد. فعالیتهایی که دارای سطح ریسک نامطلوب می باشند طی برنامه زمان بندی کوتاه مدت آنها را با ریسک کمتر جایگزین کرد و یا طی برنامه های زمان بندی شده کنترل های مهندسی شامل اصلاح تجهیزات، اصلاح

امروزه اهمیت ایمنی در دستیابی به کارایی سازمان به طور فزاینده ای مورد توجه قرار گرفته است و از نگاه کارکنان ایمنی شرط اولیه محیط کار است. مشارکت کارکنان در امر ایمنی و تشویق آنها به گزارش شرایط خطرناک و ایراد نقطه نظر برای رفع این خطرات است. در صورتیکه کارگران در ایراد نقطه نظر در جهت رفع مشکلات صنعت خود دخیل بدانند باعث ایجاد مسئولیت در آنها برای جلوگیری از ایجاد حادثه و تشویق و تذکر به همکاران برای بهبود وضعیت ایمنی در صنعت می شود. ارزیابی ریسک در تمام صنعت بایستی بصورت اساس کار درآید تا برای هر صنعت لیست مدون و دقیقی از ریسکهای مخصوص

public health field workers. Journal of American Medical ASS. 1998; 280. 439-442.

۷- محمد فام ، ایرج ، ۱۳۸۳ ، مهندسی ایمنی 'همدان

، چاپ چهارم 'انتشارات فن آوران .

۸- ارقامی ، شیرازه و بویا ، مصطفی '۱۳۸۵' اصول

ایمنی در صنعت و خدمات 'چاپ اول 'انتشارات فن

آوران .

۹- حبیبی 'احسان الله '۱۳۸۳' ایمنی کاربردی و

شاخصهای عملکرد در صنعت 'چاپ دوم 'انتشارات

فن آوران .

۱۰- جوزی 'سید علی و پاداش ، امین '۱۳۸۶' سامانه

مدیریت بهداشت 'ایمنی و محیط زیست (HSE-

MS) 'تهران ، چاپ اول 'انتشارات کاوش قلم .

11- Total, ELF Ptroleum Iran, 2004, HSE Manual, revision.

12- Espositop, CIH, CSP, 2004, Star consultants, Inc, Job hazard (safty) analysis.

۱۳- محمد فام ، ایرج '۱۳۸۴' تکنیکهای ایمنی : آنالیز

ایمنی شغلی (JSA) 'همدان ، چاپ اول 'انتشارات

فن آوران .

14- James R. Evans and William M.Lindsay, The Management and Control of Quality, 5 th Edition, south _ western publ., 2002.

15- OSHA, 2002 (Revised), Jobhazard analysis, OSHA3071.

یا تغییر فرایند و تغییر سازماندهی را اعمال کرد و در خصوص فعالیت هایی که دارای سطح ریسک مطلوب یا قابل قبول هستند ، باید با نظارت های مستمر از افزایش سطح ریسک پیشگیری کرد .

در این راستا همچنین روشهای اجرای کار و شرح وظایف کارگران با درنظر گرفتن ریسک هایی که آنها را تهدید می کند مجدداً تعریف شوند بطوریکه مواجهه با خطر و احتمال بروز آسیب را کاهش دهند.

منابع

۱- اللهیاری ، ت ، ۱۳۸۴ ، آنالیز خطر و ارزیابی ریسک

در فرآیندهای شیمیایی ، مؤسسه انتشاراتی فن

آوران اندیشه پروژه.

2- National Safty Council: Accident Prevention Manual for business & industry. 10Ed. 2000.

3- Leigh J.P, Markowitz S, Fahs M, Landrigan P: Costs of Occupational Injuries and Illnesses. The University of Michigan Press. Ann Arbor, MI.2000.

4- Sonia M, Goncalves P, Agostinho da Silva S, Lima J.L: The impact of work accidents experience on causal attributions and worker behavior. Safety Science 2008, Vol 46, pp: 992-1001.

5- Rafiq M, Choudhry Dongping Fang: Why operatives engage in unsafe work behavior: Investigating factors on construction sites. Safety Science 2008, Vol 46, pp: 566- 584.

6- Schult JM, Nolt BJ, Williamas RL, Spinks Cl, Hellsten JJ. Violence and threats of violence experienced by