



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال سیزدهم شماره‌ی ۵۰
تابستان ۱۴۰۱، صفحات ۲۳-۱۷

شناسایی و ارزیابی ریسک‌های موجود در صنعت برق با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی (JSA)

جعفر مظلوم‌زاده تبریزی

گروه مهندسی شیمی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

لیلا امیرخانی*

گروه مهندسی شیمی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

Email: amirkhani2009@iau.ac.ir

فهیمه درخشان فرد

گروه مهندسی شیمی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

ارسال ۱۴۰۱/۸/۱۱ بازنگری ۱۴۰۱/۰۹/۱۹ پذیرش ۱۴۰۱/۰۹/۲۳

چکیده

با توجه به اهمیت روز افزون جلوگیری از وقوع خطاها و حوادث شغلی هم از بعد انسانی و هم بعد اقتصادی آن و نیز اهمیت میزان تخصص و دانش در مورد شغل محوله در راستای پیشگیری و کاهش میزان بروز سوانح و حوادث شغلی، این تحقیق به منظور بررسی هر چه دقیق‌تر نقش و اهمیت ارتباط بین عدم وجود تخصص و دانش با نوع شغل محوله در بین جامعه آماری فعالین صنعت برق طراحی و اجرا شد که هدف آن دستیابی به درک بهتری از رابطه بین رویدادهای پیش‌بینی نشده، عوامل مؤثر آشکار آن‌ها، استراتژی‌های متعاقب و خطرات آسیب در میان کارکنانی است که در شغل محوله خود دارای تخصص و دانش کافی نمی‌باشند. همه روزه در محیط‌های کار رویدادهای متعددی رخ می‌دهد که باعث مرگ و آسیب می‌شوند. این حوادث، اغلب به علت عدم شناسایی خطرات بالقوه و آموزش صحیح کارگران اتفاق می‌افتد. از این رو، با شناسایی و ارزیابی خطرات محیط کار، می‌توان از بسیاری از حوادث پیشگیری کرد و عدد ریسک آن‌ها را محاسبه و کنترل‌های مورد نیاز را ارائه داد. روش JSA به صورت سیستماتیک، جهت شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک‌های آن‌ها به منظور ارائه اقدامات کنترلی مناسب است. در این روش، هر مرحله از شغل به دقت بررسی می‌شود.

کلید واژه: ارزیابی ریسک، روش JSA، صنعت برق، علل بروز حوادث شغلی.

مقدمه

امروزه با توسعه و گسترش صنایع و پیچیدگی تکنولوژی‌های به کار رفته، ایجاد هر گونه حادثه در سیستم سبب اتلاف سرمایه‌های مالی و انسانی بسیار خواهد شد که در اغلب موارد غیر قابل جبران خواهد بود. پیشرفت روز افزون صنایع و ایجاد محیط‌های کاری جدید، نیاز به ارتقای سطح ایمنی و پیشگیری از بروز حوادث را افزایش داده است. در عصر توسعه صنایع و پیشرفت تکنولوژی، کارخانجات نقش مهمی در فرآیند تولید و چرخه اقتصادی کشورها به عهده دارند و کارگران به عنوان عوامل انسانی جهت استفاده از تکنولوژی برتر، از سرمایه‌های با ارزش محسوب می‌گردند، لذا حفظ و ارتقاء توانایی‌های جسمانی و روانی کارگران به عنوان نیروی مولد محور توسعه جامعه از ضرورت‌های حتمی می‌باشد.

در حقیقت نیروی انسانی به عنوان مهم‌ترین عامل در تولید و خدمات همواره توسط عوامل متعددی تهدید می‌شود که یکی از مهم‌ترین آن‌ها حوادث ناشی از کار می‌باشد [۱]. شرایط کاری خطرناک و پیچیده، پیشرفت فناوری و افزایش کاربرد ماشین‌آلات متنوع و وجود انواع عوامل زیان‌آور بهداشتی روند خطرناکی و احتمال بروز حوادث در محیط‌های کاری را افزایش داده است [۲]. آمارهای سازمان بین‌المللی کار نشان می‌دهد بطور متوسط سالانه ۲۵۰ میلیون حادثه شغلی در جهان رخ می‌دهد. میزان مرگ و میر ناشی از حوادث شغلی ۳۱ نفر در هر صد هزار نفر است [۳]. به یقین، نیروی انسانی ماهر و کارآمد یکی از مهم‌ترین ابزارها برای رسیدن به هدف‌های سازمان است و نقش مهمی در افزایش بهره‌وری سازمان دارد [۴]. یکی از ملاحظات مهم و رو به رشد سازمانی، بهداشت و ایمنی کارکنان است. حوادث در محیط کار هر سال باعث مرگ و از کار افتادگی گروه کثیری از کارکنان می‌شود لذا، مدیران سازمانی و کارفرمایان بایستی به طور جدی توجه و منابع سازمانی خود را معطوف به این مهم بنمایند. ابعاد اقتصادی یک حادثه شامل هزینه‌های مستقیم (شامل وقفه در

کار، انتقال مصدوم به مرکز درمانی، هزینه‌های غرامت‌ها و ...) و هزینه‌های غیر مستقیم (شامل وقفه در کار سایرین، هزینه ناشی از افت کمی و کیفی محصول، آموزش و آماده‌سازی فرد جدید و ...) است. تا زمانی که یک مدیر، خود در امر بهداشت، حفاظت و ایمنی پیش قدم نباشد، سرپرستان، مهندسين و ديگر مسئولين نمي‌توانند نتايج ثمربخشي را در اين رابطه به دست آورند.

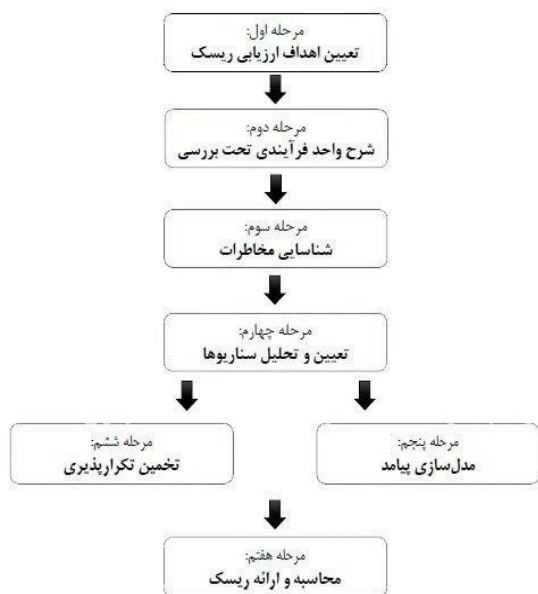
از اينرو، حفاظت از تندرستي نيروي كار و بهسازي محيط كار، از اهميتي شايان توجه برخوردار است. بيگمان اقتصادي شكوفا و صنعتي خودبنسده، بدون داشتن نيروي كار سالم و تندرست امكان‌پذير نخواهد بود [۵].

از طرفي، در دنياي پر رقابت امروز بسياري از سازمان‌ها پي برده اند كه بايد مديريت را جز جدائي ناپذير و ضروري خود قرار داده HSE و به آن همانقدر اهميت و بها دهند كه به ديگر مديريت‌هاي سازمان مي‌دهند.

پيشگيري از بروز صدمات و حوادث بهداشتي، ايمني و محيط زيست در راستاي افزايش بهره وري با در نظر گرفتن سلامت و ايمني كاركنان، مشتريان، پيمانكاران و ديگر افراد مستلزم وجود ساختار سيستم مديريت HSE است [۶].

تحقيقات بيانگر آن است كه بين عملکرد در كار و عدم رضائيت از كار رابطه مستقيم وجود دارد. كاركنان كاملاً راضي گرايش كم‌تري در مورد تسليم شكائيت دارند، از سلامت جسماني و رواني بيش‌تري برخوردارند، طول عمرشان بيش‌تر است، وظيفه جديد مرتبط با شغل را سريع‌تر ياد مي‌گيرند و با سوانح شغلي كم‌تر روبه رو مي‌شوند [۷-۸]. در شبكه‌هاي برق رساني براي انتقال انرژي توليدي به مراکز مصرف از خطوط انتقال نيرو استفاده مي‌شود. معمولاً اين خطوط، با توجه به سطح ولتاژشان به چهار دسته تقسيم بندي مي‌گردند. ولتاژ سطح بالا (۲۳۰Kv و ۴۰۰) در خارج از مناطق شهري و روستايي و معمولاً در نزديكي نيروگاه‌ها و همچنين به منظور انتقال برق از نيروگاه تا مراکز مصرف، مورد استفاده قرار مي‌گيرند. در نزديكي شهرها و مراکز مصرف، سطح ولتاژ جريان برق انتقالی توسط

مناسب منوط به شناسایی صحیح و کامل خطر است. ارزیابی ریسک به شناسایی خطرات و پیامدهای بالقوه آن‌ها بر روی افراد، مواد، تجهیزات و محیط می‌پردازد. در حقیقت از این طریق داده‌های بسیار با ارزشی برای تصمیم‌گیری در زمینه-ی کاهش ریسک خطرات، بهسازی محیط اطراف تأسیسات خطرناک، برنامه‌ریزی برای شرایط اضطراری، سطح ریسک قابل قبول، خط مشی‌های بازرسی و نگهداری در تأسیسات صنعتی و موارد دیگر فراهم می‌شود [۱۶]. شکل (۱) مراحل شناسایی و ارزیابی ریسک در حالت کلی را نشان می‌دهد. در حقیقت با استفاده از روش‌های ارزیابی ریسک داده‌های بسیار با ارزشی برای تصمیم‌گیری در زمینه کاهش ریسک خطرات، برنامه‌ریزی برای شرایط اضطراری، سطح ریسک قابل قبول، خط مشی‌های بازرسی و نگهداری در تأسیسات صنعتی و موارد دیگر فراهم می‌کند. لذا این مقاله سعی دارد با استفاده از روش ارزیابی ریسک JSA ابتدا با شناسایی خطرات موجود در صنعت برق، آن‌ها را ارزیابی کرده و اقدامات کنترلی ارایه گردیده است.



شکل ۱: مراحل شناسایی و ارزیابی ریسک در حالت کلی

ترانسفورماتورهای کاهنده، کاهش یافته (تا سطح kv ۱۳۲ و ۶۳) و در داخل شهرها به سطح ولتاژ kv ۳۳، ۲۰ یا ۱۱ که سطح ایمن انرژی برق داخل شهرها و مورد استفاده مشترکین است، می‌رسد [۹]. آمارهای سازمان بین‌المللی کار نشان می‌دهد بطور متوسط سالانه ۲۵۰ میلیون حادثه شغلی در جهان رخ می‌دهد. میزان مرگ و میر ناشی از حوادث شغلی ۳۱ نفر در هر صدهزار نفر است [۱۰]. همچنین آمارها نشان می‌دهد هزینه متوسطی که جوامع انسانی به طور مستقیم یا غیرمستقیم در قبال حوادث می‌پردازند در حدود ۱ درصد از متوسط تولید ناخالص ملی کشورهای جهان است. این نرخ چیزی در حدود رشد اقتصادی یکساله برخی کشورهاست [۱۱]. کشورهای در حال توسعه ۶۱ درصد از نیروی کار جهانی رادارا می‌باشند [۱۲]. حوادث کاری یک مشکل جدی را در جامعه ما ایجاد می‌کنند و پیامدهای مهمی از نظر روانی، سلامتی، اجتماعی، اقتصادی و سازمانی دارند [۱۳]. در واقع رفتارهای نایمن ترکیبی از فاکتورهایی که شامل شرایط انسانی و جنبه‌های محیطی در انجام وظایف ساختاری است تکرار حوادث می‌تواند باعث استرس بیشتر کارکنان و احساس عدم امنیت شغلی برای آن‌ها شود [۱۴]. مهم‌ترین بخش از هر برنامه ایمنی و بهداشت و به عبارت کامل تر هر سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شناسایی خطرات است و در واقع موتور سیستم محسوب می‌شود. ابتدا باید خطرات را شناسایی نمود تا بتوان بر اساس آن، راه مقابله و حذف خطر را پیشنهاد کرد و اهداف و برنامه‌های ایمنی بهداشت خود را تنظیم نمود. ارزیابی ریسک یک روش سازمان یافته و سیستماتیک برای شناسایی خطرات و برآورد ریسک برای رتبه بندی تصمیمات، جهت کاهش ریسک به یک سطح قابل قبول بود [۱۵]. شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها و مخاطراتی که سلامتی فرد را حین انجام کار تهدید می‌کنند زیربنایی ترین بخش در بحث ایمنی و بهداشت شغلی است؛ زیرا برای کنترل یا حذف عوامل خطر ابتدا باید آن‌ها را شناخت واضح است که انتخاب و انجام اقدام کنترلی

مواد و روش‌ها

۹- از این آنالیزها می‌توان به عنوان ابزاری در صنعت برق استفاده کرد، چرا که بخش مهمی از راه‌های کنترل و حذف خطرات، اصلاح روش انجام کار، حذف کار و جابجایی‌های اضافه و استفاده از فضای خالی مرده را در بر می‌گیرد.

کوتاه کردن فواصل و جلوگیری از انجام کارها و حرکات غیر ضروری توسط کارگر و استفاده بهینه از فضاهای موجود، همسو با سیاست‌های بهره‌وری شرکت را از این راه افزایش می‌دهد.

۱۰- نکته مهم تعیین نیازهای آموزشی ایمنی کارکنان می‌باشد. کارگر خطرات محیط کار و شغل خود را می‌شناسند و آموزش‌های مورد نیاز در جهت مقابله با این خطرات به فرد داده می‌شود.

۱۱- یک نتیجه آن هم زمینه سازی در جهت ایجاد یک سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت صنعتی می‌باشد.

۱۲- اطلاع رسانی و آموزش خطرات موجود، MSDS مواد شیمیایی، نکات ایمنی

۱۳- جابجایی و گردش کار در بین کارگران

۱۸- نصب حفاظهای گوناگون روی ماشین آلات

۱۹- با انجام آنالیز ایمنی شغلی می‌توان مشخص نمود که کارگر هر شغل باید در چه زمان‌هایی و تحت چه معاینات و پایش‌هایی قرار گیرد.

- معرفی ریسک‌های موجود در صنعت برق در روش JSA جدولی ارایه می‌شود که به جدول درجه خطر معروف است جدول (۱)، جدول درجه خطر را نشان می‌دهد و درجه خطر به صورت زیر تعریف می‌شود.

احتمال وقوع × شدت اثر = درجه خطر

و عددی که در این ستون قید می‌شود، حاصل از فرمول بالا است. در این تحقیق برای درجه خطر بالاتر از ۱۵ رنگ قرمز و ۱۲ تا ۱۵ رنگ زرد و کمتر از ۱۲ رنگ سبز در نظر گرفته شده است.

- تفسیر نتایج حاصل از انجام آنالیز ایمنی شغلی در صنعت برق

برای انجام آنالیز ایمنی شغلی تعداد ۳ مکان موجود در نظر گرفته شد. در این شغل‌ها با توجه به بازدید از موقعیت و شرایط کاری کارگران شاغل در این محیط‌های کاری، موقعیت‌های کاری خطرناک مانند عدم رعایت نظم و نظافت کارگاهی و امکان به وجود آمدن خطر برای کارگران و انجام اعمال نایمن توسط شاغلین شناسایی شدند.

به طور کلی نتایجی که از این تحقیق بدست آمد عبارت است از:

۱- پروسه کار ایمن برای هر شغل در گزارش آمده است که توصیه می‌شود به کارگران آموزش داده شود.

۲- مشارکت کارگر در ایمنی انجام شغل و نیز برقراری محیط کار ایمن

۳- هنگام سپردن کار به کارگری که تازه استخدام شده است، پروسه کاری ایمن به فرد تحویل داده شود.

۴- پروسه‌های کاری موجود بازنگری شده و خطرات و بیماری‌های ناشی از آن شناسایی شود.

۵- بعد از وقوع حادثه می‌توان شغل را از جهت پروسه‌های کاری بازنگری کنند.

۶- حفاظها و وسایل حفاظت فردی پیشنهاد شده تهیه شود.

۷- اقدامات کنترلی و راه‌های حذف خطر موجود در هر مرحله از شغل، به طور اختصاصی برای هر شغل رعایت شود.

۸- به وجود آمدن نگرش مثبت درباره ایمنی به لحاظ اینکه ایمنی یک فرآیند پیشگیری از خطر است و کارگران با درک این مسئله بهتر ایمنی را در محیط کار رعایت می‌کنند.

جدول ۱- جدول درجه خطر

محدوده درجه خطر	معیار پیشنهادی	سطح ریسک	نماد
بالتر از ۱۵	اصلاحات فوری برای کنترل ریسک مورد نیاز است.	بالا	
۱۲ تا ۱۵	اضطراری - توجهات لازم در اسرع وقت بایستی صورت گیرد.	متوسط	
کوچکتر از ۱۲	خطر تحت نظارت و کنترل می باشد.	پایین	

- نمونه ارزیابی

خطر و اقدامات کنترلی جهت پیشگیری از بروز حوادث
ذکر گردیده است.

در جدول شماره ۲ نمونه ارزیابی شده برای شغل تعمیرات

برق فشار ضعیف نشان داده شده که در آن خطر، پیامد

برای سایر شغل‌های هدف نیز چنین جدولی تعریف می
گردد.

جدول ۲ - جدول ارزیابی ریسک برای شغل تعمیرات برق فشار ضعیف

کد : ویرایش : صفحه : ... از		فرم شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات فعالیتها / مشاغل					شرکت و یا اداره هدف		
تاریخ: ۱۴۰۰/۱۰/۱ کد شغلی/ فعالیت: احداث سیم‌های سرفتی - تعویض تیرهای شکسته - سرویس پست‌های زمینی و هوایی - تعویض پایه فیوز - تعویض فیدر - روشنایی داخل تابلو - تعمیر فن - تعویض کلید کل - شاخه زنی - تعمیرات فشار ضعیف زمینی									
عنوان فعالیت / شغل	خطر	پیامد خطر	شدت پیامد	میزان تماس	احتمال وقوع	عدد ریسک	سطح ریسک	اقدامات کنترلی	
تعمیرات فشار ضعیف	برق گرفتگی	نقص عضو ، سوختگی ، مرگ ،	۵۰	۲	۲	۲۰۰	H	<ul style="list-style-type: none"> شناسایی کانون‌های خطر کالیبراسیون تجهیزات تست شبکه آموزش شیوه صحیح کار آموزش و تمرین عملیاتی آموزش کمک‌های اولیه آموزش پیشگیری و اطفای حریق عدم انجام کار به تنهایی استفاده از جعبه کمک‌های اولیه استفاده از کپسول اطفای حریق CO2 تهیه و ارائه دستورالعمل ایمنی کار نظارت و بازدید دوره ای ایمنی و فنی از ابزار ، تجهیزات و تاسیسات شبکه جهت حصول اطمینان از سالم بودن آنها حضور سرپرست اکیپ تخلیه پسماند الکتریکی به روش استاندارد اجرای برنامه های نت پیشگیرانه 	
تهیه کننده : تاریخ و امضا	تایید کننده : تاریخ . امضا	تصویب کننده : تاریخ و امضا							

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که بیش‌ترین میزان حوادث برای کارگران با سابقه ۱ تا ۵ سال رخ داده است. همچنین کم‌ترین میزان حوادث مربوط به کارگران با سابقه ۱۶ تا ۲۰ سال و بیش از ۲۵ سال بود. در مطالعه Halvani و همکاران، بیش‌ترین و کم‌ترین میزان حوادث به ترتیب برای سابقه شغلی کم‌تر از ۱ سال (۳۴٪/۸) و بیش از ۲۰ سال (۱۲٪/۵) مشاهده شد. این به طور کامل با یافته‌های این تحقیق سازگار نبود، اما ممکن است به دلیل تفاوت در جمعیت مورد مطالعه باشد. نتایج نشان داد که میزان حوادث در بین کارگران متاهل بالاست. گاهی اوقات افراد متاهل دچار مشکلاتی می‌شوند که می‌تواند منجر به تصادف شود. شناسایی این مشکلات ممکن است تأثیر آن‌ها را در بروز حوادث کاهش دهد. همچنین بالاترین میزان حوادث در میان افراد متاهل را می‌توان به مشکلات روحی و خانوادگی نسبت داد. از نظر نایلز علت اصلی خطاهای انسانی پیچیدگی، استرس، محیط کار، خستگی، تحصیلات و تجربیات است. استرس و خستگی در میان کارگران متاهل به دلیل مسئولیت‌های بالاتر در زندگی می‌تواند بیش‌تر از افراد مجرد باشد. ممکن است منجر به اعمال نایمن بیش‌تر شود که منجر به تصادف شود. این نتیجه با یافته‌های تحقیقات انجام شده در ایران و سایر کشورها مطابقت دارد.

همچنین لازم به ذکر است که در این مطالعه با کاهش سطح تحصیلات، تعداد حوادث افزایش یافته است. بیش‌ترین حوادث در میان کارگران دائمی با تحصیلات دبیرستان و کارگران موقت دارای مدرک دیپلم رخ داده است. تعداد کارگران بدون مدرک دانشگاهی بیش‌تر از یک مدرک دانشگاهی است، بنابراین تعداد بیش‌تری از حوادث در گروه با سطح تحصیلات پایین‌تر قابل پیش‌بینی است. برای تعیین تأثیر سطح تحصیلات بر میزان حوادث، گروه‌های متعادل با تعداد کارگر مشابه مورد نیاز است. بنابراین انجام تحقیقات بیش‌تر در مورد این متغیر توصیه می‌شود. مطالعات دیگر مشاهده کرده‌اند که آموزش نمی‌تواند حوادث را در

زمانی که سطح خطرات بالا است و تکنیک‌های قابل اعتماد و شیوه‌های کار ایمن در سازمان‌ها وجود ندارد یا کم است، کاهش می‌دهد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تحقیقات بیش‌تری باید در مورد مناسب بودن برنامه‌های آموزشی ایمنی انجام شود.

در این تحقیق نتایج زیر به دست آمد:

- از مجموع ۲۱۵ فعالیت شناسایی شده در بخش‌های مختلف صنعت برق قبل از اقدام اصلاحی ۱۶۳ مورد از فعالیت‌ها در محدوده ریسک بالا بودند که شامل ۷۵ درصد از فعالیت‌ها می‌شود.

- بیش از ۴۰ درصد از فعالیت‌ها در محدوده ریسک متوسط و تنها ۲ درصد از فعالیت‌ها در محدوده ریسک پایین بودند.

- پس از انجام اقدامات کنترلی ۱۲۹ مورد از فعالیت‌ها در محدوده ریسک پایین قرار گرفتند که شامل ۶۰ درصد از فعالیت بود و ۲۸ درصد از فعالیت‌ها در محدوده ریسک متوسط و تنها ۱۲ درصد در محدوده ریسک بالا قرار گرفتند.

- در مورد کار خطوط برقدار به عنوان یک فرایندی که دارای بیش‌ترین فعالیت هست از مجموع ۹۱ فعالیت ثبت شده در این قسمت ۲۵ مورد آن در جزو فعالیت با ریسک بالا می‌باشند که بالاترین عدد ریسک مربوط به برق گرفتگی که پیامد آن سوختگی و نقص عضو می‌باشد.

منابع

- [1] Zarei, e., sarsangi, v., falah, h., gholami, a., miri, ss., mortazavi, a., 2014, et al. Risk Assessment of Different Units in Brake Pads Manufacture by Using Frank Morgan method. Journal Of Neyshabur University Of Medical Sciences;2(2):32-6.
- [2] Abootorabi, SM., Mehrmo, H., Omidvari, M., 2014, Proposing a model for safety risk assessment in the construction industry using gray multi-criterion decision-making. Journal of Health and Safety at Work; 4(3):67-74.
- [3] Shahraki, A., Moradi, M., 2013, Risk evaluation in the workplace using fuzzy multi-criteria model. Iran Occupational Health; 10(4):43-54.[persian]
- [4] Mahdad, A., 2006, Psychology of Staff Affairs, Jangle Publication, Esfahan. (Persian).
- [5] Swuste, P., Eijkemans, G., 2002, Occupational safety, health, and hygiene in the urban informal sector of Sub-Saharan Africa: An application of the prevention and control exchange (PACE) program to the... International Journal of Occupational and Environmental Health. Abel Publications Services Inc.

- [6] International Labor Organization. Facts on safety and health at work, International Labor Office, April, 2009.
- [7] Mohammadzadeh, A., & Mahroojan, A., 1996, Organizational behavior, contingency approach, Allameh Tabatabaei University Publication. (Persian).
- [8] Choobineh, A.S., Arghami, SH., Amirzadeh, F, & Shenasa, A., 2010, General health professional, publication of Iran University of Medical Sciences and Health Services. (Persian).
- [9] Amini, S., 2009, Textbook of Generation, Transmission and Distribution of Electrical Energy. Tehran: Water and Electricity Institute of Applied Science and Technology; 2009. (in Persian).
- [10] Shahraki, A., Moradi, M., 2013, Risk evaluation in the workplace using fuzzy multi-criteria model. *Iran Occupational Health*. 2013;10(4):43-54. (Persian)
- [11] Takala, J., 2002, Editor introductory report: Decent work– Safe work. XVIth World Congress on Safety and Health at Work.
- [12] Mohammadfam, I., Zokaei, HR., Simaei, N., 2007, Assessment of the costs of fatal occupational accidents in Tehran. *KAUMS Journal (FEYZ)*; 11(1):61-6. (Persian)
- [13] Stone, R. S. and McBride, A. F., 1985, "Safety implications of control systems." *Nuclear Engineering and Design* 89.1: 107-111.
- [14] Ebrahimzadeh, M., Halvati, GH., Mortazavi, M., Soltani gerdafamarzi, R., 2011, Assess the potential risks of shiraz refinery with failure modes and effects analysis (FMEA). *Journal of Occupational Medicine Specialist*; 3:16- 23 (Persian).
- [15] Rezaee, K., 2005, Failure Modes and Effect Analysis (FMEA). 2nd ed. Tehran: Iran's Cooperating Company with Atena Publication. (Persian).
- [16] Matsumura, Fumiyo, Osamu Ohnishi, and Haruki, N., 1983, Quality Improvement of Igniter Hybrid IC by Using FMEA. No. 830410. SAE Technical Paper.