

مطالعه موردی ارزیابی خطر به روش "ویلیام فاین" در شرکت مدیریت تولید برق ری

امیر رسولی - کارشناس ایمنی و حفاظت فنی - شرکت مدیریت تولید برق ری
مجید سلیمانی روزبهانی - کارشناس تعمیرات مکانیک - شرکت مدیریت تولید برق ری
Rasouli.amir@ut.ac.ir

چکیده: در این تحقیق از روش "ویلیام فاین" که از روش های نظام مند و سودمند ارزیابی خطر و در نهایت ارائه راهکارهای اصلاحی در رابطه با خطرات در شرکت مدیریت تولید برق ری پرداخته شده است. به این منظور پس از شناسایی فعالیت ها و دسته بندی مناسب (فعالیت های عادی و غیرعادی و فعالیت های پیمانکاران و بازدیدکنندگان) اقدام به شناسایی خطرات مرتبط با هر خطر گردید. همچنین در تمامی مراحل شناسایی، ارزیابی و کنترل همواره از سوابق و مشاهدات پرسنل با توجه به قدمت نیروگاه بهره گیری شد. پس از رتبه بندی خطرات و شناسایی ریسک های با رتبه بالا اقدام به ارائه راه کارهای اصلاحی گردید. فعالیت های بهره برداری و تعمیرات مکانیک در مواجهه با عامل زیان آور سر و صدا با سطح ۳۶۰، فعالیت های تعمیرات مکانیک در مواجهه با عامل زیان آور کار در ارتفاع و ابزارآلات نامناسب با سطح خطر ۳۶۰، فعالیت های مرتبط با بهره برداری و تعمیرات الکتریک در مواجهه با عامل زیان آور الکتریسیته و میدان های الکترو مغناطیس با سطح خطر ۳۰۰ و ۲۷۰ و فعالیت های مرتبط با تعمیرات ابزار دقیق در مواجهه با عامل زیان آور نامناسب بودن محل کار با سطح خطر ۳۱۵، دارای بالاترین سطح خطر می باشند. در رابطه با کار با جرثقیل، آتش سوزی و سوختگی و حضور در نقاط کم نور دارای سطح خطر متوسط می باشند. حوادث ناشی از کار در طول اجرای این تحقیق دارای کاهش نسبی بوده، بطوری که در شش ماهه اول سال ۹۲ تنها ۴ حادثه رخ داده است.

واژه های کلیدی: ارزیابی خطر، روش ویلیام فاین، نیروگاه برق، شرکت مدیریت تولید برق ری

اسموسکی و همکارانش؛ ارزیابی خطر ایمنی و بهداشتی کارخانه تولید لوله های شبکه انتقال آب در سال ۲۰۰۷ توسط وارنر و تیم مطالعاتی دانشگاه مون پولیه فرانسه و شرکت بهران در سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ در ارزیابی خطرات ایمنی و بهداشتی واحدهای مختلف نام برد.

با توجه به ویژگی های این روش از جمله مشارکت کارکنان و در نظر گرفتن عامل میزان تماس این روش برای انجام این مطالعه در شرکت مدیریت تولید برق ری در نظر گرفته شد.

۲- مواد و روش ها

هم اکنون حدود ۷۰ نوع روش ارزیابی ریسک وجود دارد که هر کدام دارای مزایا و معایب مختلفی هستند و در حالات و صنایع مختلف مورد استفاده قرار می گیرند.

در این بین با توجه به نقاط قوت روش ویلیام فاین از جمله در نظر گرفتن میزان تماس به عنوان یک عامل تاثیر گذار و همچنین تاکید بر کارگروهی این روش برای محاسبه و اندازه گیری میزان مخاطرات انتخاب گردید.

تاریخچه این روش به سال ۱۹۷۱ زمانی که ویلیام فاین مقاله ای که در آن تلاش نمود با استفاده از ریاضیات به ارزیابی و کنترل خطر بپردازد، بر می گردد. پس از آن و به تدریج این روش برای استفاده در ارزیابی و مدیریت ریسک به کار گرفته شد.

مدیریت ریسک شامل سه مرحله ۱- شناسایی ریسک، ۲- ارزیابی ریسک و ۳- کنترل آن می باشد. به منظور اجرای بهینه این روش پس از شناسایی فرآیندهای اصلی تیم های ارزیابی متشکل از متخصصین ایمنی و بهداشت و همچنین استفاده از پرسنل با سابقه هر قسمت تشکیل گردید.

متدولوژی مورد استفاده در خصوص شناسایی ارزیابی و کنترل خطرات به شرح زیر می باشد.

در این روش به منظور شناسایی خطرات و ریسک های مشاغل از طریق بررسی و مطالعه بر روی مراحل فرآیند، نوع مواد اولیه و جانبی مورد استفاده در فرآیند، تجهیزات و ماشین آلات، فضا و شرایط محیط کار، نوع محصولات تولیدی و با استفاده از مشاهدات و مصاحبه با افراد آگاه و آشنا به مراحل فرآیند عمل شد. در روش های به کار گرفته شده در شرکت پویا بوده و شامل مراحل ذیل می گردد:

۱- فعالیت های عادی و غیر عادی

با رشد روز افزون توسعه اقتصادی نیاز جوامع به انرژی همواره از روند رو به رشدی برخوردار می باشد. یکی از مهمترین صنایع تولید انرژی، صنعت برق می باشد. روش های گوناگونی برای تولید برق وجود دارد بنابراین محیط های تولید برق (نیروگاه ها) از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و حفظ و نگهداری از تجهیزات و پرسنل در برابر خطرات و حوادث احتمالی بسیار با اهمیت است. از این رو امروزه صنایع تولید برق با پیاده سازی انواع استانداردهای ایمنی و بهداشت شغلی و مدیریت ریسک سعی در دستیابی به اهداف خود در این زمینه دارند تا ضمن حفظ آمادگی های فنی برای تولید برق، میزان حوادث و در نتیجه هزینه های سنگین ناشی از آن را کاهش داده و خطرات را تحت کنترل در آورند.

بنابر تعریف استاندارد PMBOK شامل چهار فرآیند ۱- شناسایی و تعیین ریسک ۲- تجزیه و تحلیل ریسک ۳- واکنش به ریسک ۴- کنترل واکنش به ریسک، می باشد و هر یک از این فرآیندها دارای مجموعه ای از وظایف و مسئولیت ها هستند. همچنین بنابر استاندارد ۲۰۰۷: ۱۸۰۰۱ OHSAS سازمان باید ریسک های محیط کاری را شناخته و خطرات را تحت کنترل در آورد و در نتیجه هزینه های سنگین ناشی از آن را کاهش داده و خطرات را تحت کنترل در آورند. در زمینه ایمنی و بهداشت شغلی به منظور پیاده سازی مناسب مدیریت ریسک و جلوگیری از حوادث می باشد.

یکی از مهمترین فرآیندهای مدیریت ریسک های ایمنی و بهداشت شغلی، شناسایی و ارزیابی این ریسک ها است. محدودیت منابع باعث می شود که ارزیابی ریسک کمک بسیاری به مدیریت سازمان به منظور ساماندهی فعالیت ها و کنترل ها نماید. حدود ۷۲ روش ارزیابی ریسک وجود دارد که هر کدام دارای امتد خاص و مزایا و معایب خود می باشند؛ که این نکته در انتخاب روش ارزیابی ریسک موثر می باشد. (در یک تقسیم بندی دیگر این روش ها به دو نوع کمی و کیفی تقسیم می شوند).

یکی از این روش ها ارزیابی به روش "ویلیام فاین" که یک روش کمی است، می باشد. مطالعه تحقیقات صورت گرفته نشان می دهد از این روش در مطالعات بسیاری در ایران و جهان استفاده شده است که از آن جمله می توان به: ارزیابی خطرات کارخانه فولاد مییشیگان در سال ۲۰۰۱ توسط بارس و همکارانش؛ ارزیابی خطر ایمنی و بهداشتی کارخانه تولید خطوط راه آهن شهر کراسنوووسک روسیه در سال ۲۰۰۶ توسط

که در گذشته برای خود و یا همکاران آن ها اتفاق افتاده است، مد نظر قرار می گیرد.

۲- فعالیت های تمام کارکنان که به محل کار دسترسی دارند. (پیمانکاران و بازدیدکنندگان)

۲-۲- نحوه امتیازدهی و اولویت بندی خطرها

در روش ویلیان فاین (استفاده شده در این پژوهش) اولویت بندی خطرات از حاصل ضرب شدت، احتمال و میزان تماس هر خطر محاسبه می شود.

$$RN = P * S * E \text{ رتبه ریسک}$$

که در رابطه فوق:

P امتیاز حاصل از جدول طبقه بندی احتمال وقوع خطر یا احتمال تاثیر عوامل زیان آور (جدول ۱-۲)

S امتیاز حاصل از جدول طبقه بندی شدت پیامد خطر (جدول ۲-۲)

E امتیاز حاصل از جدول طبقه بندی میزان تماس با خطر یا عوامل زیان آور می باشد.

پس از محاسبه رتبه ریسک (جدول ۲-۴) با توجه به عدد آن رتبه بندی سطوح خطر به انجام می رسد که این عدد تعیین کننده نوع اقدامات اصلاحی می باشد. در نهایت با توجه به میزان اهمیت ریسک ها، ابتدا برای ریسک های با سطح H (بالا) اهداف و برنامه های کنترلی و اقدامات تهیه شده تا به سطح M (متوسط) یا L (پایین) برسد. سپس برای ریسک های با سطح M اهداف و برنامه کنترلی تهیه شده تا به سطح L برسند و پس از رسانیدن خطر به سطح قابل قبول (سطح L) آن ها را تحت کنترل مدام نگهداری می کنند.

۲-۱- روش های جمع آوری اطلاعات لازم جهت

شناسایی ارزیابی ریسک

چک لیست ها : چک لیست ها روش سودمندی برای اطمینان از شناسایی و ارزیابی خطرات می باشند.

نکته قابل توجه در استفاده از این روش در شرکن مدیریت تولید برق ری تاکید بر کار گروهی و استفاده از کارکنان و توجه به قضاوت آن ها در برخورد با خطرات و حوادث مختلف می باشد.

روش های مورد استفاده شامل موارد ذیل می باشد.

۱- تجربه یا قضاوت کارکنان در خصوص خطرات و حوادث مربوطه (گپ آنالیز)

۲- شناسایی خطرات از طریق تحلیل نتایج معاینات ادواری

۳- شناسایی خطرات از طریق صورت جلسات کمیته حفاظت فنی و ایمنی

۴- تحلیل و آنالیز حوادث گذشته به منظور شناسایی خطرات محیط کار

۵- شناسایی خطرات محیط کار از طریق بازرسی (چک لیست) پس از شناسایی خطرات ریسک های مربوطه که متوجه

ذی نفعان و تجهیزات می شود مورد ارزیابی قرار می گیرد و برای حصول نتایج مناسب تر هنگام ارزیابی ریسک توجه کافی به احتمال (تواتر) وقوع و شدت پیامدهای ناشی از رخدادها معطوف می شود. برای ارزیابی مناسب نیز قضاوت کارکنان و خصوصا در زمینه شدت و احتمال خطرات با توجه به حوادثی

جدول ۱-۲ طبقه بندی احتمال وقوع خطر یا احتمال تاثیر عوامل زیان آور

رتبه	شرح احتمال وقوع (Probability)	امتیاز
۱	اغلب محتمل	۱۰
۲	شانس وقوع ۵۰/۵۰ است / امکان دارد	۶
۳	می تواند تصادفی اتفاق بیفتد / شانس وقوع کمتر از ۵۰ درصد است	۳
۴	احتمالا تا چند سال بعد از تماس اتفاق نمی افتد اما امکان وقوع دارد	۲
۵	عملا وقوعش غیر ممکن است / هرگز اتفاق نمی افتد	۱

جدول ۲-۲ طبقه بندی شدت پیامد تاثیر عوامل زیان آور

امتیاز	شرح شدت پیامد (CONSEQUENCE)	ردیف
۱۰۰	فاجعه، مرگ و میر بالای ۵ نفر، توقف عمده فرآیندها، خسارت بالای ۵۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال، توجهات بین‌المللی	۱
۵۰	مرگ و میر ۲ تا ۵ نفر، خسارت بین ۲۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تا ۵۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال، توجهات قاره ای	۲
۲۵	مرگ و میر ۱ نفر، خسارت بین ۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تا ۲۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال، توجهات ملی	۳
۱۵	صدمات به شدت جدی (قطع عضو از بدن، ناتوانی دائمی، سرطان های شغلی) ، خسارت بین ۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تا ۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال، توجهات استانی	۴
۵	آسیب منجر به ناتوانی موقتی، خسارت بین ۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تا ۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال، توجهات شهری	۵
۱	صدمات، آسیب ها و خسارات خفیف، خسارت زیر ۱۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال	۶

جدول ۳-۲ طبقه بندی میزان تماس با خطر یا عوامل زیان آور

امتیاز	شرح شدت تماس (Exposure)	ردیف
۱۰	بطور پیوسته / تا یکبار در روز / بیش از ۸ ساعت در روز	۱
۷	غالباً / تا یکبار در هفته / ۶-۸ ساعت در روز	۲
۴	گاهگاه- بعضی اوقات / تا یکبار در ماه / ۴-۶ ساعت در روز	۳
۳	بطور غیر معمول و غیر عادی / تا یکبار در سال / ۲-۴ ساعت در روز	۴
۲	بندرت / به عنوان موردی که امکان تماس داشته باشد می شناسیم / کمتر از ۲ ساعت در روز	۵
۱	بطور جزئی / به عنوان موردی که امکان تماس داشته باشد نمی شناسیم	۶

جدول ۴-۲ سطوح ریسک

رتبه	اقدامات	سطح ریسک
۲۵۰ - ۱۰۰۰۰	اصلاح فوری برای ریسک مورد نیاز است.	اولویت درجه ۱ و سطح ریسک High
۱۵۰ - ۲۴۹	اضطراری- توجهات لازم در اسرع وقت بایستی صورت گیرد.	اولویت درجه ۲ و سطح ریسک Middle
۱ - ۱۴۹	خطر تحت نظارت و کنترل می باشد.	اولویت درجه ۳ و سطح ریسک Low

۳- یافته های پژوهش

در جدول ۳-۱ رتبه بندی خطرات ارزیابی شده در سطوح بالا، متوسط و پایین ارائه شده است. برای تمایز و نتیجه گیری مناسب تر خطرات ارزیابی شده در یک بازه ۵ ساله با بیشترین تواتر ارائه شده است.

جدول ۳-۱

ردیف	واحد / فعالیت	خطرات بالقوه / عوامل زیان آور	تائیرات ، پیامدها	عدد ریسک
۱	تعمیرات مکانیک	ابزار آلات نامناسب	بیماری های اسکلتی - عضلانی	۳۶۰
۲	تعمیرات مکانیک	کار در ارتفاع و سطح نامناسب	صدمات جسمانی	۳۶۰
۳	تعمیرات مکانیک	سر و صدا	صدمات شنوایی	۳۶۰
۴	بهره برداری	سر و صدا	صدمات شنوایی	۳۶۰
۵	تعمیرات مکانیک	نامناسب بودن محل کار	بیماری های اسکلتی - عضلانی	۳۱۵
۶	بهره برداری	الکتریسیته	برق گرفتگی	۳۰۰
۷	تعمیرات الکتریک	کار با الکتریسیته	برق گرفتگی - مرگ	۳۰۰
۸	تعمیرات ابزار دقیق	نامناسب بودن محل کار	بیماری های اسکلتی-عضلانی	۳۰۰
۹	تعمیرات الکتریک	میدان های الکترومغناطیس	صدمات جسمانی	۲۷۰
۱۰	تعمیرات الکتریک	سر و صدا	صدمات شنوایی	۲۷۰
۱۱	راه اندازی واحدها	سقوط اجسام از آگروز	صدمات جسمانی	۲۲۵
۱۲	بهره برداری	میدان های الکترومغناطیس	صدمات جسمانی	۲۱۰
۱۳	بهره برداری	حضور در نقاط کم نور (کمبود روشنایی)	صدمات بینایی	۲۱۰
۱۴	کار با جرثقیل (تمام واحدها)	سقوط بار	صدمات جسمانی	۱۸۰
۱۵	وجود مواد قابل اشتعال در واحدها حین فعالیت	آتش سوزی	سوختگی	۱۸۰
۱۶	تعمیرات ابزار دقیق	کار در ارتفاع	صدمات جسمانی	۱۸۰
۱۷	تعمیرات الکتریک	الکتریسیته	برق گرفتگی	۱۵۰
۱۸	تعمیرات ابزار دقیق	سر و صدا	صدمات شنوایی	۱۵۰

۲- عدم رعایت فاصله استاندارد بین واحدها در طراحی و نصب آن ها؛ اشاره نمود.

۴- بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد عمده عامل زیان آور و دارای تواتر زیاد در شرکت مدیریت تولید برق ری، ۰۰۰۰۰ سر و صدا بوده که از دلایل عمده آن مطابق بررسی صورت گرفته، می توان به ۱- عمر بالای واحدهای مستقر در نیروگاه و فرسودگی و عدم جایگزینی تجهیزات کاهنده صدا،

سایر عوامل زیان آور در محیط کار شامل ۴-۱-۱- ارگونومی و شرایط محیط کار: از دلایل می توان به ۱- ماهیت کار، ۲- ابزار آلات و تجهیزات نامناسب و ۳- آموزش ناکافی، نسبت داد که بیشتر پرسنل تعمیرات مکانیک و ابزار دقیق با آن مواجه هستند.

۴-۱-۲- میدان های الکترومغناطیسی: شدت میدان مغناطیسی در اتاق فرمان مرکزی، اتاق رله ها و اتاق PCCU دارای بیشترین مقدار بوده و شدت میدان الکتریکی در پست های محلی و مرکزی بیشترین میزان را دارد. پرسنل بهره برداری بیشترین مواجهه با این میدان ها را دارند.

۴-۱-۳- سقوط اجسام از ارتفاع: عمده دلایل آن به علت فرسودگی و تعمیرات نامناسب و ناکافی پره های هادی و تجهیزات کاهنده صدای آگروز می باشد.

۴-۱-۴- کمبود روشنایی: این عامل از دو علت ۱- روشنایی نا مناسب و ۲- شرایط فیزیکی واحدها نشات می گیرد.

۴-۲- آتش سوزی (سوختگی): به علت وجود مواد قابل اشتعال در نیروگاه و همچنین وجود فرآیندهایی که با تولید گرما و حرارت همراه بوده و یا کارهای گرم (مانند جوشکاری ، برشکاری با تولید جرقه) ریسک حریق در نیروگاه ری بالا می- باشد. نتایج بررسی در طول این تحقیق نشان می دهد که عمده دلیل آتش سوزی ریزش مایعات قابل اشتعال بر روی سطوح داغ می باشد. همچنین عدم آمادگی و نگهداری نا مناسب سیستم های اعلام و اطفای حریق هر واحد باعث افزایش این ریسک شده است.

۴-۳- اقدامات پیشگیرانه و کنترلی برای خطرات متوسط و بالا با توجه به تحقیق حاضر به شرح زیر می باشد:

اقدامات اصلاحی پیشنهادی در رابطه با آلودگی صوتی :

- کنترل صدا در منبع تولید و انتشار با استفاده از مواد جاذب و میراکننده صوت و تعمیرات به موقع سایلنسرها
- کاهش زمان کار در اماکن پر سر و صدا با تمهیداتی مانند گردش نمودن کار
- کنترل صدا در محل دریافت صدا و استفاده از وسایل حفاظت فردی مانند ایر ماف و ایر پلاگ

اقدامات اصلاحی پیشنهادی در رابطه با ارگونومی و شرایط محیط کار :

- برگزاری دوره های آموزشی مرتبط
- انجام حرکات و نرمش های مناسب خصوصا در مشاغل اداری
- تهیه ابزار آلات مناسب خصوصا برای پرسنل تعمیرات (همچون آچار هیدرولیکی ، Nut Cutter)
- برنامه ریزی مناسب تعمیرات به منظور کاهش فشار کاری بر پرسنل

سایر اقدامات اصلاحی پیشنهادی :

- انجام تعمیرات و راه اندازی سیستم های اعلام و اطفای حریق واحد ها به منظور کاهش ریسک حریق
- تهیه دستورالعمل های کار با جرثقیل ، جوشکاری ، برشکاری و ...
- بهینه سازی سیستم های روشنایی و روشنایی های عمومی و تهیه سیستم های روشنایی پرتابل ایمن و با کارایی مناسب