

مروری بر مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست در صنایع ریخته‌گری

سید امین ترابی^{۱*}، رضوان صفدری^۲، گیلدا شاه ناصری^۳

۱- دانشجوی کاردانی فنی ایمنی کار و حفاظت فنی دانشگاه علمی کاربردی انتخاب Amintorabi1986@gmail.com

۲- دکتری علوم و مهندسی محیط زیست، مدرس دانشگاه علمی و کاربردی انتخاب Rezvan.safdary@yahoo.com

۳- دکتری علوم و محیط و مهندسی محیط زیست، مدرس دانشگاه علمی و کاربردی انتخاب g.shahnasari@na.iut.ac.ir

خلاصه

با پیشرفت فناوری در جوامع انسانی، خطرات متعددی سلامت و امنیت انسان‌ها را تهدید می‌کند. در این راستا، حفظ و ارتقای سه مولفه‌ی حیاتی ((ایمنی))، ((بهداشت)) و ((محیط زیست)) (HSE) اهمیت فزاینده‌ای یافته است. هدف این مقاله، بررسی جایگاه و نقش نظام یکپارچه HSE در صنایع ریخته‌گری به عنوان یکی از صنایع مادر و پیشرو بوده است که در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است. در این پژوهش، ضمن مرور منابع علمی داخلی و خارجی معتبر، تجربیات عملی نگارندگان در بخش‌های مختلف صنعت ریخته‌گری نیز مدنظر قرار گرفته و ضرورت ایجاد نظام جامع HSE برای تضمین توسعه پایدار و کاهش مخاطرات صنعتی تاکید شده است.

کلمات کلیدی: ایمنی، بهداشت، محیط زیست، نظام یکپارچه HSE، صنایع ریخته‌گری.

۱. مقدمه

از آنجا که رعایت اصول و قواعد ایمنی، بهداشت و محیط زیست تحت عنوان HSE یکی از اساسی‌ترین و مهمترین اصول توسعه پایدار کشورها می‌باشد، این سه موضوع نقش مهمی در حفظ سلامتی انسان‌ها داشته و در شادابی زندگی جامعه انسانی تاثیر بسزایی دارد و در نظر گرفتن توأم این سه موضوع منجر به بهره‌وری بیشتر در آن جامعه می‌گردد. یک سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست زمانی می‌تواند موفق باشد، که رویکرد پیشگیرانه در مورد حوادث، بیماری‌های شغلی و خسارت‌های زیست محیطی داشته باشد [۱].

محیط کار، محل دوم زندگی افراد بوده و حداقل یک سوم عمر افراد در آن سپری می‌شود. در سال‌های اخیر صنایع تولید فلزات اساسی رشد سریعی داشته و با پیشرفت روزافزون آن و ورود ماشین آلات به صنایع لزوم کنترل حوادث، رعایت مسائل بهداشتی و نیز مراقبت از محیط زیست، به منظور حفظ نیروی انسانی به عنوان یکی از عناصر توسعه پایدار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است [۲]. در این میان صنایع ریخته‌گری به عنوان یکی از صنایع مادر کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

دنیای امروز، دنیای رقابت است. نرخ سریع تحولات تکنولوژیک و تغییر در الگوی مصرف و نیازهای بازار و بالا رفتن انتظارات جامعه و مسئولیت‌های اجتماعی سازمان‌ها عرصه را برای رقابت روز به روز تنگ‌تر نموده است. شرط بقا در چنین محیطی برخورداری از مزیت‌های رقابتی در سازمان می باشد. یکی از اولویت‌های سازمان‌ها در تجارت امروز پرداختن به موضوعات HSE است. HSE شامل سه کلمه بهداشت (Health)، ایمنی (Safety) و محیط زیست (Environment) می باشد. [۳]. در مقاله حاضر سعی شده، مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست در صنایع ریخته‌گری با همین دیدگاه مورد مرور و بررسی قرار گیرد.

۲. آشنایی با صنعت ریخته‌گری

ریخته‌گری فن شکل دادن فلزات و آلیاژها از طریق ذوب، ریختن در محفظه‌ای به نام قالب و آنگاه سرد کردن و انجماد آن مطابق شکل محفظه قالب است. صنعت ریخته‌گری یکی از پر مخاطره‌ترین صنایع است و حوادثی که در این صنعت رخ می‌دهد، عمدتاً ناشی از شرایط نا ایمن و سهل انگاری کارگران است که می‌تواند حوادثی را برای خود و دیگران ایجاد نماید، به دلیل پر خطر بودن این صنعت انجام اقدامات کنترلی قبل از وقوع حادثه الزامی است [۴].

براساس گزارش مرکز آمار ایران تعداد جواز تأسیس صادر شده توسط وزارت صنایع و معادن در سال ۱۳۷۵ برای ایجاد کارگاه‌های صنعتی در زمینه تولید فلزات اساسی ۳۹۱ مورد که در سال ۱۳۸۵ به ۲۰۷۷ مورد افزایش یافت و این امر نشان دهنده رشد سریع این صنایع و اهمیت آن‌ها در توسعه اقتصادی است [۵]. بنابراین شناسایی، ارزیابی خطرات و کنترل خطرات غیر قابل قبول در سیستم مورد نظر که می‌تواند یکی از مکان‌های فوق باشد، مهم‌ترین گام در ایجاد مدیریت ایمنی در هر سیستم است. بر اساس آمار سازمان OSHA ضریب تکرار حوادث برای حوادث غیرفوتی به ازای صد کارگر تمام وقت در کل صنایع ریخته‌گری آمریکا در سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶ به ترتیب ۱۱/۹، ۱۳/۱، ۱۴ و ۱۳/۵ بوده است. بر اساس آمار همین سازمان وقوع یک مرگ در یک کارخانه ریخته‌گری می‌تواند هزینه انسانی معادل ۱۸۲ هزار دلار را به سیستم تحمیل کند [۶].

صنایع ریخته‌گری به دلیل ماهیت کاری پیچیده و پرمخاطره غالباً در زمره مشاغل سخت و زیان آور قرار می‌گیرند و روزانه شاهد رخداد حوادث و آسیب‌های شغلی بسیاری در این صنایع هستیم. فرآیندهای کاری پیچیده و مواجهه با عوامل زیان آور متعدد، امکان و احتمال رخداد حوادث صنعتی و ابتلا به بیماری‌های شغلی را در کارکنان این صنایع بیش از پیش کرده است [۷]. ضمن اینکه از تاثیرات منفی این صنعت بر منابع طبیعی و محیط زیست نمی‌توان به سادگی و بی‌تفاوت گذشت.

۳. عوامل زیان آور در صنعت ریخته‌گری

در این بخش به صورت مختصر عوامل زیان آور حاصل از فعالیت صنایع ریخته‌گری را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

الف) مخاطرات شیمیایی (گازها، گرد و غبار، دود و فیوم)

آلاینده‌های شیمیایی در صنعت ریخته‌گری شامل گاز دی اکسید کربن، مونوکسید کربن، سولفور آهن، اکسیدهای نیتروژن و فلزات سمی همچون سرب، مس و کروم و نیز موادی نظیر فنل و کلرید آمونیم و گرد و غبار و دود می‌باشند. این مخاطرات

شیمیایی به طرق مختلف در انسان ایجاد ناراحتی می‌کند. برخی از این ناراحتی‌ها عبارتند از: بروز ناراحتی در سطوح بدن همچون خارش و خراشیدگی در پوست و چشم‌ها، مسموم شدن در اثر موادی که دارای عوامل سمی هستند، ناراحتی مجاری تنفسی و ریه مانند تنگی نفس صنعتی و آزبستوزیس.

ب) مخاطرات فیزیکی (استرس‌های گرمایی و سوختگی، سر و صدا)

عوارض خفیف شامل سوختگی پوست و جوش‌های گرمایی است و عوارض شدید شامل گرفتگی عضلانی مانند کرامپ گرمایی، گرم‌زدگی و ضعف گرمایی است. ضمن اینکه سوختگی‌های شدید و گاهی کشنده ناشی از پاشش مذاب به پرسنل محوطه فولادسازی را هم باید مد نظر قرار داد. از سوی دیگر سر و صدا موجب کاهش شنوایی (موقت یا دائم)، بالا رفتن فشار خون، زخم معده، کاهش تمرکز اعصاب و فعالیت‌های مغزی، خستگی و کاهش راندمان کاری می‌گردد.

پ) مخاطرات ارگونومی

در بسیاری از محیط‌های کاری طراحی ایستگاه کاری به گونه‌ای است که فرد در معرض عوامل زیان آور ارگونومیک قرار دارد. عدم توجه به عوامل ارگونومیک در محیط کار سبب ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی منجمله کمر درد خواهد شد [۴].

۴. مفاهیم HSE (بهداشت، ایمنی، محیط زیست)

بقای حیات و حفظ سلامت جسمی و روحی انسان کلید حیات بشر و مراد زندگی اوست. بنابراین ایجاد و توسعه ساختارهای مناسب برای حفظ و گسترش سلامتی، دستیابی به ایمنی‌های لازم و جلوگیری از آسیب‌های بهداشتی و محیط زیستی بسیار ضروری به نظر می‌رسد. لذا در این بخش موضوع HSE را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم.



شکل ۱- مفاهیم HSE

بخش بهداشت واحد HSE به عنوان یکی از بخش‌های اصلی با هدف حفظ و ارتقای سطح سلامت کارکنان ایجاد می‌گردد و در واقع بهداشت، علم و هنر حفظ سلامت و تندرستی کارکنان است. سازمان بهداشت جهانی (WHO) سلامت

را رفاه کامل جسمی، روانی و اجتماعی و نه فقط نبود بیماری می‌داند، زیرا این نیروی انسانی متخصص و سالم است که می‌تواند توسعه پایدار را تضمین کند و چنین امری میسر نمی‌شود مگر آنکه اجرای ضوابط بهداشت حرفه‌ای در فرآیندهای کاری در جامعه و صنعت نهادینه گردد[۸].

یکی از پرکاربردترین کلماتی که در رابطه با انسان و در زمینه‌هایی چون پزشکی، صنعت و مواردی از این قبیل استفاده می‌شود، ایمنی است. ایمنی شاخه‌ای از علم است که به تجزیه و تحلیل عوامل مخاطره آمیز می‌پردازد و آنرا آنالیز کرده و راهکارهای کنترل و کاهش آنرا پیگیری می‌کند[۳]. هر ساله میلیون‌ها حادثه ناشی از کار در دنیا رخ می‌دهد که برخی از این حوادث منجر به مرگ و برخی دیگر موجب از کار افتادگی و آسیب‌های ناتوان کننده می‌گردد، که ممکن است تا مدت‌ها باقی بماند. حوادث معمولاً ناشی از شرایط ناایمن و یا اعمال ناایمن می‌باشند. شرایط ناایمن عموماً به دلیل طراحی نامناسب فرآیند و یا تجهیزات مورد استفاده و یا شرایط کار پرمخاطره بروز می‌نماید و اعمال ناایمن غالباً به دلیل فاکتورهای انسانی و اشتباهات فردی ناشی می‌گردد. به طور کلی خسارات مالی و جانی، عواقب و پیامدهای منفی حوادث صنعتی را تشکیل می‌دهند. بنابراین وقوع حوادث یا سبب آسیب دیدن دستگاه‌ها، تجهیزات، محصولات فرآیند تولید یا محیط کار و یا منجر به بروز صدمات غیرقابل جبران جسمی و جانی خواهد گردید. ایمنی کار یعنی تلاش برای جلوگیری از آنچه که باعث کاهش میزان محصول یا نتیجه کار و پایین آمدن کیفیت آن و هدر رفتن نیرو و تلاش‌های صرف شده در انجام کار می‌گردد[۸].

محیط زیست به همه محیط‌هایی که در آن‌ها زندگی جریان دارد گفته می‌شود. مجموعه‌ای از عوامل فیزیکی خارجی و موجودات زنده که با هم در کنش هستند، محیط زیست را تشکیل می‌دهند و بر رشد و نمو و رفتار موجودات تاثیر می‌گذارند. حفاظت محیط زیست در قرن بیست و یکم به عنوان یکی از هشت هدف توسعه هزاره و یکی از سه پایه‌ی توسعه پایدار شناخته می‌شود[۳]. امروزه با گسترش فعالیت‌های اقتصادی، محدودیت‌های منابع طبیعی و توسعه جمعیت، بوم سازگان جهانی با بحران‌های جدیدی همچون گرمایش جهانی، باران‌های اسیدی، تغییرات آب و هوا، تقلیل لایه ازن، ذوب شدن یخچال‌های قطبی روبرو شده است[۹-۱۰]. با صنعتی شدن یک جامعه اگر به محیط زیست توجه نشود، نه تنها توسعه اقتصادی حاصل نخواهد شد، بلکه در دراز مدت گرفتاری‌های زیادی به بار می‌آید، که هزینه زیادی برای برطرف کردن مشکل باید صرف شود[۱۱-۱۲]. برنامه تولید محصولات دوستدار محیط زیست و استفاده از تکنولوژی سبز از جمله اقداماتی است، که برای بهبود این مشکلات صورت می‌پذیرد و بر این اساس تلاش‌ها در جهت کم کردن آلودگی محصولات برای محیط زیست می‌باشد[۱۳]. تاثیرات مستقیمی که صنعت ریخته‌گری بر محیط زیست اعمال می‌نماید عبارتند از:

الف) انتشار گازهای گلخانه‌ای: در فرآیندهای ذوب فلزات و تبدیل آنها به قطعات ریخته‌گری، گازهای مضر همچون

دی اکسیدکربن و اکسیدهای نیتروژن آزاد می‌شوند.

ب) تولید پسماندهای صنعتی: خاکسترها، ماسه‌های قالب‌گیری و فلزات غیر قابل استفاده جزو پسماندهای این صنعت

هستند که مدیریت صحیح آنها از اهمیت بالایی برخوردار است.

پ) مصرف انرژی: فرآیندهای ریخته‌گری به دلیل نیاز به دماهای بالا برای ذوب فلزات، انرژی بسیاری مصرف می‌کنند

و این مصرف بالا تاثیر مستقیمی بر افزایش ردپای کربنی دارد.

۵. مروری بر تحقیقات



در پژوهشی نسبت به بررسی استرس گرمایی بر غلظت هورمون‌های تیروئیدی شاغلین در یک صنعت ریخته‌گری پرداخته شد. ایشان به بررسی ۱۰ سی سی نمونه خون از ۳۵ پرسنل شاغل در صنعت ریخته‌گری در فصل تابستان و آنالیز با کیت ELISA و شاخص دمای ترگوییسان (WBGT)، دمای ۳۵ درجه سانتی گراد با میانگین دمای خشک ۴۰/۵۳ و دمای تابشی ± 6 ۴۷/۵ درجه سانتی گراد، اقدام نمودند. نتایج مطالعه نشان داد که میانگین WBGT در ۷ ایستگاه اندازه‌گیری شده در این صنعت ۳۵ درجه سانتی گراد بوده و کلیه شاغلین تحت استرس گرمایی مشغول به فعالیت بوده‌اند. مواجهه کوتاه مدت با گرما سبب کاهش غلظت هورمون‌های تیروکسین (T4) و تری یدوتیرونین (T3) در شاغلین گردید. همبستگی بالایی میان غلظت هورمون T3 و شاخص WBGT مشاهده شد. تغییر در غلظت هورمون تری یدوتیرونین (T3) می‌تواند به عنوان یکی از شاخص‌های استرس گرمایی مطرح باشد [۱۴].

در سال ۱۳۹۹ نسبت به ارزیابی ریسک خطرات ایمنی و بهداشت شغلی با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی در صنعت فولاد اقدام شد. مطالعه به صورت توصیفی-تحلیلی و به صورت مقطعی بر روی ۲۰ نفر از تعمیرکاران صنعت فولاد انجام گرفته بود. شناسایی خطرات بالقوه و ارزیابی ریسک هر یک از فعالیت‌های تعمیرکاران با توجه به رویکردهای استاندارد MIL-STD صورت پذیرفته بود. تکمیل فرم‌های آنالیز ایمنی شغلی، از طریق مشاهده مستقیم فعالیت‌های اپراتور و مصاحبه هر شغل شناسایی شده بود. در مجموع ۲۷۱ خطر شناسایی و بیشترین عدد اولویت خطر برابر با ۳ با فراوانی ۱۴ و مربوط به خطر مواجهه با سر و صدای بالاتر از ۱۰۰ دسی بل گزارش شده بود. نتایج، لزوم اقدامات کنترلی منجمله استفاده از وسایل حفاظت فردی، آموزش ایمنی، استفاده از مجوز ایمنی کار و انجام نظارت و بازرسی منظم از تجهیزات برای جلوگیری و کاهش خطرات مربوط را بیان نموده است [۱۵].

در پژوهشی که نسبت به شناسایی و ارزیابی ریسک به روش ردیابی انرژی و آنالیز موانع در یک صنعت ریخته‌گری پرداخته بودند، با استفاده از تکنیک ETBA ریسک‌های بالقوه خطرناک شناسایی و با استاندارد MIL-STD-882B به صورت کیفی ارزیابی شده بودند. از مجموع ۱۵۴ ریسک شناسایی شده در آن صنعت ریخته‌گری، ۴۰ ریسک غیرقابل قبول، ۶۸ مورد نامطلوب و ۴۶ مورد قابل قبول تشخیص داده شد. در این بین انرژی‌های پتانسیل و گرما به ترتیب با ۵۱ و ۳۸ مورد ریسک شناسایی شده، بیشترین انرژی‌های مخاطره آمیز را به همراه داشتند. محققان اعلام داشتند که اجرای اقداماتی نظیر آموزش ایمنی، آموزش حرفه‌ای، سیستم نظارت بازرسی، مدیریت ایمنی پیمانکاران، مدیریت سیستم تعمیرات و نگهداری پیش‌گیرانه و تشکیل تیم ممیزی ایمنی جهت شناسایی و کنترل ریسک‌های شناسایی شده موثر می‌باشند [۲].

در بررسی اثر بخشی برنامه‌های مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست و ارتباط آن با رضایت شغلی، با بررسی موردی ایمنی کارگاه‌های ریخته‌گری، بیان گردید که مدیریت HSE مجموعه‌ای از فرآیندها و رویه‌ها است که خطرات احتمالی را برای یک محیط خاص شناسایی و بهترین شیوه‌ها را برای کاهش یا حذف آن خطرات ایجاد می‌نماید و سپس برای پیشگیری از حوادث، واکنش به حوادث و غیره، به افراد، نیروی کار و ... آموزش می‌دهد. ایشان برنامه‌ای مدیریتی در زمینه HSE و ارتباط آن با چگونگی رضایت شغلی کارکنان مشاغل مختلف به خصوص کارگاه‌های ریخته‌گری مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های پژوهش بیان داشت که استراتژی پیشگیرانه از خطرات و ریسک‌های مرتبط با HSE، روش‌های موثر جهت افزایش مهارت و آگاهی کارکنان و شاغلین، صیانت از نیروی کار و حفظ سلامت آن‌ها به واسطه HSE، شناسایی عوامل روانی محیط کار به منظور افزایش کیفیت زندگی و پیشگیری از بیماری‌های روحی و روانی در محیط کار، شناسایی وظایف کارفرما برای فراهم آوردن تجهیزات حفاظت فردی (PPE)، جهت امنیت نیروی انسانی در محیط کار و ... می‌تواند جهت رضایت شغلی کارکنان مشاغل و حفاظت ایشان از انواع خطرات موثر باشد [۱۶].

در بررسی فرهنگ ایمنی و عوامل موثر بر آن در یک صنعت فولاد که در سال ۱۳۹۶ اقدام شده بود، نسبت به مطالعه توصیفی- تحلیلی با استفاده از پرسشنامه استاندارد در بین ۲۰۲ نفر از پرسنل یک شرکت در زمینه صنعت ریخته‌گری اقدام گردیده بود. پرسشنامه حاوی ۷۴ سوال، در دو بخش اطلاعات جامعه شناختی و سنجش فرهنگ ایمنی تدوین شده بود. داده‌های جمع‌آوری شده با کمک نرم افزار SPSS (نسخه ۱۹) تحلیل گردیدند. نتایج و یافته‌ها نشان از میانگین نمره نهایی فرهنگ ایمنی در افراد شرکت کننده در پژوهش ۱۶۷/۹۸ از نمره کل ۳۲۵ داشت. با توجه به یافته‌ها مشخص گردید که فرهنگ ایمنی بیشترین همبستگی را با بعد تعهد مدیریت دارد. مدیریت سازمان با حمایت در طرح ریزی و اجرای برنامه های مناسب ایمنی، نقش مهمی در ایجاد، ترویج و ارتقاء فرهنگ ایمنی دارد، که منجر به ایمن‌تر شدن رفتارها، افزایش فرهنگ ایمنی و در نتیجه کاهش آمار حوادث سازمان می‌گردد [۱۷].

در پژوهشی که به موضوع اثرات زیست محیطی صنعت ریخته‌گری چدن با رویکرد ارزیابی چرخه حیات (LCA) پرداخته بود، نسبت به ارزیابی چرخه حیات به عنوان ابزاری برای ارزیابی زیست محیطی محصولات و فرآیند جهت تجزیه و تحلیل ورودی‌ها و خروجی منتشر شده از سیستم صنعتی ریخته‌گری چدن اقدام و قسمت‌های مختلف ریخته‌گری چدن از منظر مصرف انرژی، تولید آلاینده‌های آب و هوا، پسماند و بررسی اثرات آلاینده‌ها بر کارکنان مورد بررسی قرار گرفته بود. نتیجه بررسی ایشان بدین صورت بیان گردید، که کنترل و کاهش اثرات آلودگی کارخانه‌ها و واحدهای صنعتی جهت حفاظت از محیط زیست امروزه به عنوان یکی از مهمترین مسائل و دغدغه‌های جهان بیان و توسعه تکنولوژی صنعتی موجب افزایش کیفیت محصولات و از سوی دیگر خسارت‌های جبران ناپذیری برای محیط زیست، منابع طبیعی و سلامت انسان ایجاد می‌نماید. در این راستا ارزیابی چرخه حیات برای سرمایه‌داران، کارکنان و تصمیم‌گیران صنعت ریخته‌گری چدن کمک شایانی به افزایش اطلاعات محیط زیستی تولیدات پاک‌تر و استفاده از روش‌های پاک فراهم خواهد کرد [۱۸].

در پژوهشی که به بررسی تاثیر مدیریت منابع انسانی سبز بر رفتار سازگار با محیط زیست کارکنان و عملکرد محیطی در صنایع فولاد، اقدام شده بود، بیان گردید که بسیاری از بحران‌ها و مسائل زیست محیطی امروز ناشی از عملکرد سازمان‌ها است و یکی از قدم‌های اساسی برای کاهش بحران و حل مسائل زیست محیطی توجه به سازمان‌ها و منابع انسانی سازمان ها و مدیریت کردن صحیح آنهاست. مدیریت منابع انسانی سبز، اصطلاح جدیدی است که با تراز کردن اقدامات خود در راستای اهداف مدیریت زیست محیطی منجر به بهبود نتایج محیط زیستی سازمان‌ها می‌گردد. نتایج نشان از وجود رابطه‌ای معنادار مابین تعهد، رفتار و سازگاری با مدیریت منابع انسانی داشت [۱۹].

۶. تجربیات نگارندگان

فعالیت نویسندگان در صنایع ریخته‌گری متفاوت موجب کسب تجارب گوناگونی در زمینه‌های بهداشت، ایمنی و محیط زیست را به همراه داشته است. در ادامه به مواردی چند از این تجربیات اشاره می‌گردد. در زمینه بهداشت، همانگونه که در متن مقاله اشاره گردید، وجود عوامل و مخاطرات مختلف به جد سلامتی نیروی کار را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد. لذا بررسی دوره‌ای پرونده‌های طب کار پرسنل جهت تذکر به نامبردگان در خصوص وجود موارد و گزارشات خاص سلامتی در پرونده ایشان می‌تواند راه گشایی مناسب در کاهش صدمات ناشی از محیط کار به بهداشت و سلامتی پرسنل گردد. استفاده از پزشک طب کار با سابقه مفید در این زمینه به جای پزشکان عمومی در معاینات سالیانه و انجام آزمایشات بیشتر همچون

بررسی میزان ویتامین D3 و نیز هورمون‌های تیروئیدی و نیز تصویر قفسه سینه کمک شایان و قابل توجهی در روند سلامتی پرسنل مستقر در صنایع ریخته‌گری خواهد داشت.

در خصوص ایمنی، سال‌های اخیر حوادث گوناگونی در صنایع ریخته‌گری و فولادسازی رخ داده است، که بررسی علل این حوادث می‌تواند به عنوان یک عامل پیش‌گیرانه جهت کاهش اتفاقات مشابه باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد، اکثر حادثه‌ها به دلیل عدم رعایت اصول ایمنی و سهل انگاری نسبت به قوانین، ضوابط و مقررات مربوطه و نیز ناشی از کم تجربه بودن فرد حادثه دیده و بالاخص عدم تمرکز و تفکر در زمان انجام کار می‌باشد. در صورت رعایت دستورالعمل‌های مختلف مخصوصاً راهنمای بهداشت حرفه‌ای در ریخته‌گری (دستورالعمل تدوین شده از طرف مرکز سلامت محیط و کار) حوادث تلخ در کارگاه‌های ریخته‌گری و صنایع فولادسازی کاهش چشمگیری خواهد داشت.

به عنوان نمونه و آنچه نگارندگان مقاله در زمان انجام فعالیت و حضور خود در محوطه‌های مختلف صنعت ریخته‌گری با آن مواجه گردیده و تجربه نموده‌اند، انفجار کوره القایی در هنگام شارژ و پاشش مواد مذاب به همراه موج انفجار به دلیل شارژ ناصحیح قراضه به داخل کوره محتوی ذوب و بروز سوختگی در ناحیه سر و دست برای پرسنل مستقر در محوطه، سوختگی ناشی از حرارت مواد مذاب به دلیل عدم استفاده از دستکش و کفش محافظ در حین ذوب ریزی، کاهش شدید شنوایی ناشی از انفجار کوره قوس الکتریکی به دلیل عدم استفاده از گوشی محافظ توسط پرسنل، فوت ناشی از له شدگی مابین قطعات ریخته‌گری شده حجیم به دلیل عدم بهره‌گیری درست از جرثقیل‌های سقفی، کنده شدن درب ورودی کارگاه و سقوط آن به دلیل عدم کنترل صحیح مکانیزم لیفتراک، تصادف لیفتراک با مکانیزم سواری به دلیل عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی، بروز تصادف و خسارت مالی مابین مکانیزم پاتیل بر و بیل مکانیکی به دلیل رفتارهای کودکان و خارج از عرف رانندگان مکانیزم، بروز شکستگی بینی و ضرب دیدگی استخوان پا به دلیل سقوط از پله‌های مکانیزم‌های سنگین حمل سرباره در محل اجرا اشاره نمود، که افزایش آموزش‌های ایمنی، دوره‌های بازآموزی قوانین، برگزاری آزمون‌های آنلاین از پرسنل، طرح‌های تشویق و تنبیه تاثیر به سزایی در بهبود رعایت ایمنی و کاهش حوادث به همراه داشته است. این‌ها تنها نمونه موارد مشاهده شده در سال‌های گذشته توسط نگارندگان مقاله در استان اصفهان بوده است و قطعاً در سطح کشور موارد مشابه بسیاری قابل بررسی می‌باشد.

در زمینه محیط زیست، باید اشاره نمود که متأسفانه در وضعیت مطلوبی نبوده و نیستیم و با روند کنونی و کمبود بارش‌ها و خشک سالی‌های اخیر نیز بر این نابسامانی محیط زیستی افزوده خواهد شد. نبود تجهیزات به روز شده جهت تصفیه و جمع آوری گرد و غبار و فیوم‌های حاصل از عملیات تولید مذاب، تولید پساب‌های صنعتی ناشی از عملیات نورد فولادها و نیز اسیدشویی ورق‌های فولادی، تولید سرباره، غبار و دوده در حجم زیاد که در حال حاضر بیشتر آن‌ها در محیط زیست دپو شده و علاوه بر آلودگی خاک محوطه دپو، در هنگام وزش باد و طوفان با گستردگی شدید غبارات سمی و مضر در ناحیه مواجه هستیم و در آخر آلودگی انسانی، یعنی ظروف پلاستیکی حاصل از مصرف روزانه غذای پرسنل، آن هم در حجمی عظیم و غیر قابل تصور که عدم بازیافت آن‌ها نابودی هر چه سریعتر محیط زیست را به همراه خواهد داشت. آنچه نویسندگان به عنوان حافظان و مجریان HSE در توان خود اجرایی نمودند، ایجاد طرح تفکیک و جداسازی ظروف پلاستیکی از مانده غذای مصرف نشده در محل فعالیت بوده است، بلکه انجام وظیفه و دینی باشد در کمک به حفظ محیط زیست حتی بسیار اندک.

۷. نتیجه گیری

آنچه که نگارندگان مقاله در طی فعالیت چندین ساله خود در صنایع ریخته‌گری کوچک و بزرگ کسب تجربه نموده اند، نشان از لزوم اجرای سیستم مدیریتی قوی و کارآمد به منظور فرهنگ‌سازی صحیح در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) را به همراه دارد. وجود آلودگی‌های گسترده شیمیایی منجمله بخارات فلزات ناشی از عملیات ذوب و ریخته‌گری (فیوم‌ها)، عوامل فیزیکی زیان‌آور همچون سرو صدا با دسی بل بالا، گرما و سرمای شدید در ناحیه فعالیت کوره‌ها، نور مادون قرمز ساطع شده از ذوب، وجود انواع مخاطرات با شدت آسیب‌زایی بالا و حتی مرگ پرسنل ناشی از انفجار کوره‌ها، پاشش ذوب و تردد مکانیزم‌های سنگین حمل پاتیل‌های مذاب، همگی از جمله مواردی است که سلامت و ایمنی نیروی انسانی را به جد تهدید می‌نماید و از دیگر سوی آسیب‌های فروانی که این صنعت به محیط زیست وارد نموده، منجمله ورود گازهای سمی به جو، افزایش دمای محیط به علت تولید گازهای گلخانه‌ای، پساب‌های صنعتی حاوی مواد مضر برای طبیعت که وارد آب و خاک شده و نیز ظروف پلاستیکی به جا مانده از مصرف غذای روزانه پرسنل را اشاره نمود. از این رو برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت و به‌روزرسانی سیستم‌های مدیریت ایمنی از جمله عوامل متضمن اعتلاء کسب و کار ماست که نه تنها منافع اقتصادی ناشی از عدم تحصیل هزینه‌های مستقیم (همچون هزینه‌های درمانی و بیمه، دوباره‌کاری، دیه و ...) را برای سازمان سبک می‌کند، بلکه در کاستن از هزینه‌های غیرمستقیم (نظیر افسردگی، کاهش روحیه، عدم تمرکز، استرس و...) در زمینه پیامدهای منفی ناشی از بروز حوادث، نقش به‌سزایی دارد. مطمئناً به روزرسانی تجهیزات، استفاده از تکنولوژی روز دنیا می‌تواند بسیاری از این مشکلات را برطرف نماید، ولیکن لزوم مدیریتی قوی در زمینه HSE در هر صنعت ریخته‌گری، که بتواند فرهنگ‌سازی صحیح مابین پرسنل از جایگاه مدیرعاملی تا کارگران خطوط تولید را ایجاد نماید، امری ضروری و محتمل خواهد بود. بروز بسیاری از آسیب‌ها و حوادث در زمینه ایمنی، بهداشت و محیط زیست منشأ ناآگاهی و بعضاً بی‌دقتی و بی‌تفاوتی به مسائل و موضوعات مربوطه داشته و دارد و تجربه نگارندگان بیانگر این موضوع است که با فرهنگ‌سازی صحیح از طریق آموزش‌های اولیه و دوره‌ای، اقدامات بازرسی و مراقبتی، طرح‌های تشویقی و تنبیه و بهره‌گیری و به‌روزرسانی دانش در این زمینه، گام‌های بزرگی در ایجاد بستری مناسب از نظام یکپارچه HSE در فضای کاری ایجاد می‌گردد.

۸. مراجع

۱. علیائی، م. ص (۱۳۹۳)، "دستورالعمل مصوب استقرار نظام HSE در آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و فناوری وابسته به وزارت عتف سال ۱۳۹۳".
۲. زراوشانی، و، صفری واریانی، ع. آیتی، ا. نیک پی، ا. (۱۳۸۷)، "شناسایی و ارزیابی ریسک به روش ردیابی انرژی و آنالیز موانع در یک صنعت ریخته‌گری"، دومین همایش جامعه ایمن شهر تهران.
۳. میرسعیدی، ف. (۱۳۹۲) "کاربرد مدیریت HSE در صنعت ریخته‌گری"، ششمین همایش فرمانطقه‌ای پیشرفت‌های نوین در علوم مهندسی.
۴. راهنمای بهداشت حرفه‌ای در ریخته‌گری، (۱۳۹۱)، الزامات، دستورالعمل‌ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط کار، مرکز سلامت محیط کار-پژوهشکده محیط زیست، تابستان.

5. www.SCI.org.ir

6. www.osha.gov

7. Rozenfeld O, Sacks R, Rosenfeld Y, Baum H. Construction job safety analysis. Safety science, 2010, 48, 491-498.

۸. حاج نوروزی، ا. قربانی، ع. (۱۴۰۲) "بررسی مدیریت ایمنی و بهداشت و محیط زیست در سازه‌های عمرانی و صنعت"، نهمین کنفرانس ملی فناوری‌های نوین در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی.

9. Botas, JA. Moreno, J. Espada, JJ. Serrano, DP. Dufour, J., 2017. "Recycling of used lubricating oil: Evaluation of environmental and energy performance by LCA". Resources, Conservation and Recycling.

10. Thannimalay, L. Yusoff, S., 2014. "Comparative analysis of environmental evaluation of LAS and MES in detergent A Malaysian case study", World Applied Sciences Journal.

۱۱. خودی، م. موسوی، م. ج. (۱۳۸۸). "ارزیابی چرخه حیات فناوری‌های تولید برق بارویکرد کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای"، هفتمین همایش ملی انرژی، تهران.

۱۲. کریمی، م. فرزادکیا، م. جنیدی، ا. گوهری، م. ر. کریمایی، م. (۱۳۸۸). "بررسی مدیریت پسماندهای صنعتی صنایع حدفاصل تهران تا کرج". مجله سلامت و محیط، دوره چهارم، شماره چهارم.

۱۳. محمدی، الف. میرکریمی، ح. محمدزاده، م. (۱۳۹۷). "کاربرد ارزیابی چرخه‌ی حیات در بررسی آثار محیط زیستی محصولات". فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۴۷.

۱۴. جعفری، م. ج. نورلویی، س. امیدی، ل. خداکریم، س. بشاش، د. عبداللهی، م. ب. (۱۳۹۴). "بررسی اثر استرس گرمایی بر غلظت هورمون‌های تیروئیدی شاغلین در یک صنعت ریخته‌گری"، فصلنامه علمی تخصصی طب کار، دوره ۷، شماره ۳، ۷۹-۶۹.

۱۵. بلچی کنگرلو، م. نائبی طاهری، م. دهدشتی، ع. فاطمی، ف. بشارت زاده، ع. (۱۴۰۰). "ارزیابی ریسک خطرات ایمنی و بهداشت شغلی با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی: مطالعه موردی صنعت فولاد"، مجله طب پیشگیری، سال هشتم، شماره چهارم، ۳۵-۲۵.

۱۶. هاشم زهی، پ. (۱۴۰۲). "بررسی اثربخشی برنامه‌های مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) و ارتباط آن با رضایت شغلی، با بررسی موردی ایمنی کارگاههای ریخته‌گری" دومین کنفرانس بین المللی پژوهش در حسابداری، مدیریت، اقتصاد و علوم انسانی.

۱۷. رضایی باغ بیدی، م. ح. حلوانی، غ. قیاسی، س. دهقانی تفتی، ع. (۱۳۹۶). "بررسی فرهنگ ایمنی و عوامل موثر بر آن در یک صنعت فولاد"، دوماهنامه طلوع بهداشت، دوره ۱۶، شماره ۴.

۱۸. سلطان زده، م. فاتحی فرا، ا. (۱۴۰۱). "مروری بر اثرات زیست محیطی ریخته‌گری چدن با رویکرد ارزیابی چرخه حیات"، فصل نامه مهندسی شیمی و کنترل آلاینده ها، جلد ۲، شماره ۳، ص ۱-۱۰.

۱۹. رفیعی کرکوندی، ن. (۱۳۹۸). "تاثیر مدیریت منابع انسانی سبز بر رفتار سازگار با محیط زیست کارکنان و عملکرد محیطی در صنایع فولاد"، نخستین کنفرانس ملی محیط زیست سالم و توسعه پایدار در پرتو حقوق شهروندی چالش‌ها و راهبردها.