

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

هزینه‌های HSE در HSEPLAN پروژه‌ها

اکبر مختاری آذر^۱، یاسمن رستگاری^۲، میثم ممی‌زاده^۳

^۱مدیر HSE شرکت نوین تاوه، تهران Mokhtari.akbar@gmail.com

^۲کارشناس HSE شرکت توتال کانادا، تورنتو y.rastegari@gmail.com

^۳مدیر HSE سازمان عمرانی مناطق شهرداری تهران، تهران meysammamizadeh@gmail.com

چکیده:

امروزه در شروع هر پروژه صرف نظر از عمرانی، صنعتی و ... بودن آن برای شروع کار اصول HSE در نظر گرفته می‌شود. در این راستا این تحقیق روی پروژه‌های عمرانی و برخی از صنایع تهران و شهرستان‌ها از نظر هزینه‌کرد اصول HSE انجام شده تا وضعیت کنونی فرهنگ HSE مشخص شود و مقادیر مورد نیاز هزینه‌کرد نسبت به وسعت هر پروژه مشخص شود. در حقیقت این هزینه‌کردی که در این مقاله روی آن تحقیق شده است بیشتر به منافع این هزینه‌کرد از منظر پیشگیری اشاره دارد. این تحقیق در دو سال به صورت کامل انجام شده و محقق در این دو سال نظارت مستقیم بر روی کلیه پروژه‌ها داشته و به عنوان مدیر HSE راهنماها و دستورالعمل‌هایی برای کلیه پروژه‌ها در نظر گرفته و در نهایت درصد رعایت موارد ذکر شده در انتهای پروژه با ابتدای پروژه مقایسه شده و درصد موفقیت آن بدست می‌آید. در این تحقیق ۱۰ پروژه انتخاب شده است با وسعت‌های متفاوت که هزینه‌کردهای HSE را از ۱ تا ۵ درصد نسبت به مبلغ کل پروژه در نظر گرفته است. با توجه به بررسی‌های بعمل آمده هزینه‌کرد برای پروژه‌های کمتر از ۵۰ میلیارد تومان ۵٪، ۵۱ تا ۱۵۰ میلیارد تومان ۴٪، ۱۵۱ تا ۳۰۰ میلیارد تومان ۳٪، ۳۰۱ تا ۵۰۰ میلیارد تومان ۲٪ و برای پروژه‌های بیشتر از ۵۰۰ میلیارد تومان هزینه‌کرد ۱٪ در نظر گرفته شده است. نتایج حاصله از تحقیق نشان می‌دهد که برای اجرای اصولی ضوابط HSE نیاز به فرهنگ سازی، زمان، هزینه و آموزش دارد و با توجه به مزایای استقرار سیستم مدیریت HSE پیشنهاد می‌شود تا این نظام در پروژه‌ها از همان ابتدا بواسطه در نظر گرفتن هزینه‌ها نهادینه شود و پس از نهادینه کردن آن توسط دستگاه نظارت و یا کارفرما بر پیاده‌سازی آن توسط مجری و پیمانکاران به صورت اصولی نظارت داشته باشند.

کلمات کلیدی: بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست، هزینه‌کرد، پروژه، HSEPLAN، آموزش

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

مقدمه :

در سالهای اخیر متخصصان دریافته اند که پیشرفت و توسعه، زمانی در پروژه های عمرانی ارزشمند است که مخاطرات بهداشت، ایمنی و محیط زیست را به همراه نداشته باشد. در این راستا مسائل زیست محیطی در سطح مجامع بین المللی مانند کنفرانس ریودوژانیرو مورد توجه متخصصان و سیاستمداران قرار گرفت. در ایران نیز مانند سایر کشورهای جهان بحث حفاظت از محیط زیست و رعایت الزامات آن از برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی آغاز و در برنامه های بعدی گسترش یافته است (۱).

در این خصوص دیدگاههای جدیدتری نیز مطرح می شود که باعث ایجاد تحولات شگرفی در سطوح مختلف برنامه ریزی، فرآیندها و بخشهای تخصصی نظیر بخشهای عمران، صنعت و آموزش می گردد. آموزش مهندسان در این راستا می تواند نقش بسیار مهمی در اصلاح نگرش مهندسان جوان و بکارگیری این مبانی در فعالیتهای تخصصی آنها داشته باشد. یکی از وظایف مهم دانشگاهها نیز، فراهم آوردن بستر مناسب برای اینگونه آموزشها است. در این راستا، ضروری است دانشگاههای صنعتی مهم کشور، برنامه های مختلفی را در این زمینه تدوین نمایند (۲).

سیستم مدیریت HSE به عنوان ابزاری مدیریتی جهت کنترل و بهبود مسایل مربوط به بهداشت، ایمنی، محیط زیست و کیفیت است. این سیستم مدیریتی با بررسی همزمان سه فاکتور مذکور، بستر مناسبی جهت استقرار و اجرای استانداردهای مدیریت زیست محیطی (ISO ۱۴۰۰۰)، استانداردهای مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای (OHSAS ۱۸۰۰۱) ایجاد می نماید. با توجه به تحقیقاتی که تاکنون در این زمینه صورت گرفته، توجه به اصول ایمنی و بهداشت حرفه ای و رعایت این اصول، نقش زیادی در کاهش زیان های اقتصادی واحدهای صنعتی داشته است. چراکه با کاهش حوادث، احتمال آسیب دیدن تجهیزات و ایجاد خسارات مالی کاهش یافته و کاهش لطمات جانی نیز رخ خواهد داد. بروز هر حادثه حتی خیلی کوچک زیانهایی را در بردارد که به دو گروه زیانهای مستقیم یا نمایان و زیانهای غیر مستقیم یا پنهان طبقه بندی می شوند (۳).

تاریخچه ایمنی: قبل از عصر ماشین، مخاطرات صنعتی به شکل امروزی وجود نداشت و پس از انقلاب صنعتی، ماشینی شدن کارها و افزایش خطرات منجر به پیدایش نهضت پیشگیری از حوادث گردید.

تاریخچه بهداشت حرفه ای: نخستین بار انگلستان به بهداشت کار و بیماریهای ناشی از صنایع اشاره و دستورالعمل هایی به کارکنان صنعت توصیه نمود. هم اکنون فرانسه از لحاظ قوانین و مقررات بهداشت صنعتی در رأس قرار دارد.

تاریخچه محیط زیست: پس از کنفرانس ۱۹۹۲ در ریو نگرش توسعه پایدار در محیط زیست ابعاد وسیع تری را به خود اختصاص داد و در تمام بخشها «پسوند پایدار» نظرات و دیدگاههای قدیمی را مورد بازنگری قرار داد (۴).

در این تحقیق در کلیه پروژه ها کلیه فعالیتهای ایمنی، بهداشت و محیط زیست اعم تجهیزات ایمنی و وسایل اطفاء حریق، محصور سازی داخلی و اطراف، علائم و تابلوهای هشداردهنده، ایمنی کار در ارتفاع و حفاظت در برابر سقوط، ایمنی کار با جرثقیل و تاورکری، تجهیزات حفاظت فردی، ساماندهی محیط کار، ایمنی در برق، بهداشت و کمک های اولیه، بکارگیری نیروی متخصص HSE، هزینه های مربوط به حوزه اخذ استاندارد و گواهی نامه های HSE و موضوعات زیست محیطی مورد تحقیق و بازرسی قرار گرفت (۵ و ۴).

پس از بازرسیهای انجام شده در پروژه های مختلف عمرانی با توجه به تنوع کار و مراحل مختلف انجام آن کلیه گزارشها در بخشهای مختلف ایمنی، بهداشت و محیط زیست به صورت کلی بدست آمد که در اکثر پروژه ها عمومیت داشته و البته با نوسانات قابل تأمل در پروژه های تهران و شهرستان بررسی شد. یکی از مهمترین مواردی که در حین انجام این تحقیق به موازات در حال اجرا بود آموزش در سطوح مختلف کارگری و مهندسی می باشد. رعایت ایمنی و در کل الزامات HSE در سطح پروژه ها، اعم از عمرانی یا صنعتی یک فرهنگ می باشد و تا زمانی که یک فرد به رشد فرهنگی نرسد نیل به این هدف کار بسیار مشکلی خواهد بود. برای یک فرهنگ سازی مناسب ابتدا می باید آموزش در برنامه ها گنجانده شود و سپس این فرهنگ به شکل عقیده و اصول به طبقات مختلف تزیق شود (۱۲). با توجه به اهمیت آموزش در فرهنگ سازی HSE، لازم است ابتدا آموزشهایی در سطوح مدیران پروژه، سرپرستان کارگاه و مسئولین HSE پروژه ها ارائه شود. پس از آموزش نفرات کلیدی و تحقق اهداف سازمان در خصوص ایجاد فرهنگ HSE در سطوح ارشد مدیریتی، آموزش کلیه کارکنان نیز می تواند پس از این نفرات در سطح پروژه ها، انجام شود. با انتشار جزوه های آموزشی در قالب دستورالعملها، چک لیستها، فیلم و کلیپهای آموزشی، جایگاه HSE مستحکم شده و در نهایت با بازرسی ناظرین، این سیستم را می توان نهادینه کرد (۶).

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

در شرایط کنونی حساسیتها در خصوص رعایت الزامات HSE که نسبت به دو دهه گذشته خیلی بیشتر و بهتر شده است هنوز نیازمند التفات بیشتر از سوی مدیران ارشد جهت مراعات این موضوعات در پروژهها هستیم و یکی از دلایلی که این حساسیتها کم نسبت به رعایت موارد HSE این است که خطمشی دقیق و الگوی لازم و شفاف نسبت به این موضوعات وجود ندارد. خوشبختانه به جهت پیگیریهای صورت گرفته امروزه فضا و اندیشههای دو دهه قبل، تغییرات بسیاری نموده و ضوابط HSE در طرحهای بی شماری مستقر و درک و اعتقاد به لزوم آن نهادینه شده است. ولیکن مشکل کنونی و پس از بیرون رفت از مرحله فرهنگ سازی ابتدایی، چگونگی اجرای آن است. شعار پیشگیری بهتر از درمان وزارت بهداشت، در این مقوله نیز بسیار پررنگ و محسوس است بدین شکل که در کلیه پروژههایی که سرمایه گذاری اولیه برای مباحث HSE شده است، حوادث و آثار سوء حاصل از آن نیز به صورت چشمگیری کاهش یافته است. برای اینکه مسئله هزینه HSE را در HSEPLANها بتوان ریشه یابی نمود نیاز است تا به این مورد به صورت ریشه ای پرداخت (۷).

حوادث محیط کار در ۲ شرایط زیر روی می دهند: ۹۰٪ حوادث و در برخی منابع ۸۸٪، بعلت اعمال نایمن همچون آموزش ناکافی، فقدان استاندارد، کمبود پشتیبانی، کمبود نظارت و خطای فردی رخ می دهد و صرفاً ۱۰٪ حوادث در برخی از منابع ۱۲٪، بعلت شرایط نایمن همچون عوامل محیطی، عوامل مادی و تجهیزاتی رخ می دهد. اعمال نایمن را باید با فرهنگ سازی، آموزش و هزینه های ابتدایی سرمایه گذاری در پروژه پوشش داد و برای شرایط نایمن در کارگاهها می باید در طی طول دوره کار در کارگاهها هزینه نمود (۱۳). آنچه که روشن است تخصیص هزینه ای در ابتدای پروژه برای HSE می باشد که الگویی را برای کلیه پروژهها فراهم می سازد تا همچون فهرست بها منبع قابل اعتمادی برای پیشنهاد ریالی هزینه های HSE در طی دوره ساخت باشد. این هزینه ها در هر سه زمینه باید بررسی شود و البته که هزینه های مربوط به ایمنی که تأثیرات مستقیم و مشهود بیشتری را دارد بیشتر از دو حوزه بهداشت و محیط زیست می باشد.

هزینه های ابتدایی برای پروژهها از چند جنبه حائز اهمیت می باشد (۸):

- اختصاص ردیف هزینه های مشخص شده برای خرید تجهیزات ایمن در کارگاهها
- اختصاص ردیف هزینه های مشخص شده برای تهیه PPE
- اختصاص ردیف هزینه برای ایجاد شرایط ایمن در کارگاه به تفکیک
- کاهش هزینه های مستقیم و غیرمستقیم حوادث

در خصوص ردیف هزینه های مشخص شده برای اقلام فوق در جداول پیش رو به صورت کامل توضیحات آورده شده است و برای هزینه های مستقیم و غیرمستقیم می توان موارد ذیل را برشمرد.

هزینه های مستقیم ناشی از حوادث شامل:

- حق بیمه های پرداختی
- صدمه تجهیزات و ضایعات مواد
- توقف تولید
- هزینه هایی که توسط شاکیان بواسطه عملکرد نادرست شرکت در زمینه ایمنی، بهداشت و محیط زیست از طریق دادگاه اخذ می شود (۱۱).

و هزینه غیرمستقیم ناشی از حوادث شامل:

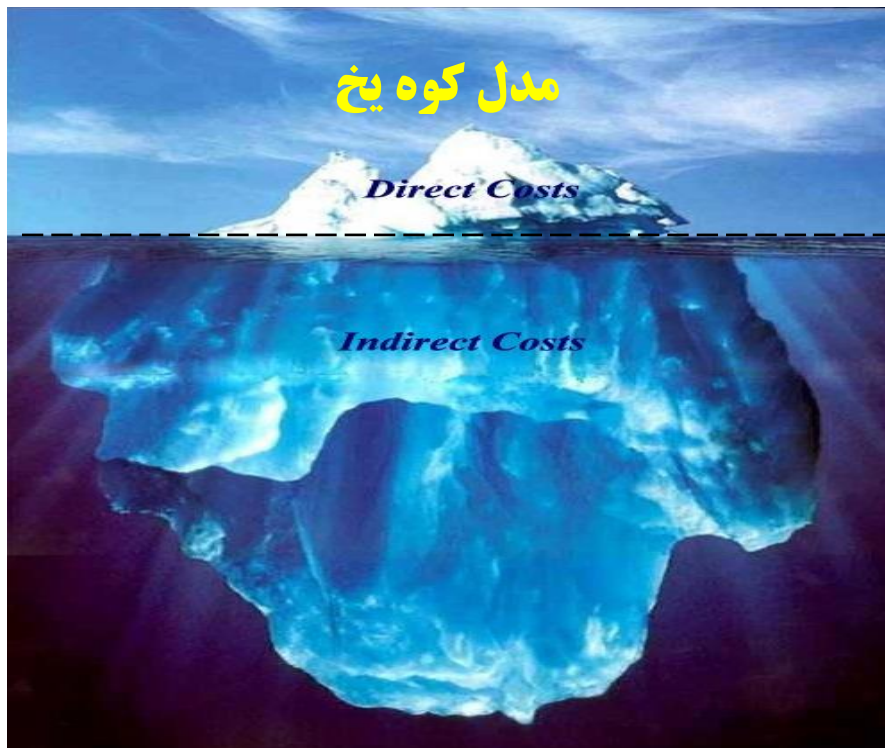
- محصولات صدمه دیده یا تولید نشده در اثر کار نکردن فرد حادثه دیده
- اتلاف وقت به وسیله کارگران در اثر ترس از حادثه و کمک به کارگر مصدوم
- تعمیرات انجام شده برای کارخانه یا تجهیزات
- هزینه های تحقیق
- از بین رفتن حسن نیت
- هزینه استخدام و آموزش کارکنان جایگزین شده
- تمیز کردن محوطه
- افت روحی و روانی خانواده حادثه دیده (۱۴)

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

هزینه‌های فوق بسیار سنگین و در برخی موارد غیرقابل جبران می‌باشد و حتی هزینه‌های غیرمستقیم بسیار بیشتر از هزینه‌های مستقیم می‌باشد که به مدل کوه یخ معروف می‌باشد (۹) (شکل ۱).



شکل ۱- مدل کوه یخ برای هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم حوادث

شکل ۱ گویای این مطلب است که هزینه‌های مستقیم که دیده می‌شود، بسیار کمتر از هزینه‌های غیرمستقیم است که دیده نشده، ولی اعمال می‌شود پس می‌توان با در نظر گرفتن هزینه‌های HSE در ابتدای پروژه از اعمال این هزینه‌های سرسام‌آور پیشگیری نمود. با پیشرفت صنعت و فناوری، گستره حوادث و بیماری‌های شغلی نیز افزایش یافته است که علاوه بر تضعیف و از دست دادن سرمایه‌های انسانی هر کشور، هزینه‌ها و خسارات مالی هنگفتی بر سازمانها و در مجموع بر کل کشور تحمیل می‌نماید که برخی از این هزینه‌ها قابل محاسبه، مشهود و مستقیم بوده و بسیاری دیگر نیز غیر قابل محاسبه و غیرمستقیم هستند که نهایتاً تاثیر مستقیمی بر کاهش بهره‌وری هر صنعت و در مجموع در کل کشور دارند (۹).

سالیانه وقوع حوادث در صنعت ساختمان باعث وارد آمدن خسارت‌های مالی، جانی و زیست محیطی زیادی به شرکت‌ها و سازمان‌ها و خانواده‌های فرد حادثه دیده می‌گردد. علاوه بر خسارت‌های مستقیم و مشهود، هزینه‌ها و پیامدهای دیگری از قبیل بی‌سرپرست شدن خانواده‌ها، مسایل روحی و روانی حادثه دیده، خانواده و افراد نزدیک و نگهداری از حادثه دیده و ... قابل تامل هست. توجه به این مطالب ایجاب می‌کند تا با بررسی و تجزیه و تحلیل علل بروز حوادث، نتایج حاصل جهت ایمن‌سازی و شناسایی ریسک‌ها و خطرات محیط کار به کار گرفته شود (۱۰ و ۵).

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

در تحقیق شراره ربیعی سعی بر آن شده است که با بررسی حوادث ناشی از کار در کارگاه های ساختمانی به بررسی عوامل مختلف موثر در بروز حوادث پرداخته شود. نتایج بررسی حوادث ناشی از کار نشان می دهد که حدود ۴۷ درصد از آمار حوادث ناشی از کار مربوط به کارگاه های ساختمانی هست. هزینه های ناشی از حوادث و خسارتی که این حوادث بر کارفرمایان و نهایتاً بر پیکره اقتصاد کشور وارد می کند، قابل توجه است (۱۱). این مطالعه پیش نیازی است برای آگاهی از هزینه های مستقیم و غیرمستقیم حوادث و لزوم برنامه ریزی جهت حفاظت از کارگران و پیشگیری از تحمیل هزینه های اقتصادی بر محیط های کاری، کارگاه ها و نهایتاً اقتصاد جامعه اعم از بخش خصوصی و دولتی فراهم می آورد (۵). در تحقیق نفیسه نجفی در سال ۱۳۹۵ در تهران ابتدا نتایج تفکیکی هزینه ها در سه طبقه پیشگیری، بازرسی و شکست استخراج شده و سهم بیشترین طبقه در هریک از این حوزهها مشخص و سپس با استفاده از داده های استخراج شده نمودارهای میله های جهت مقایسه سه حوزه با هم ترسیم شده است. در پایان با توجه به خروجی نمودار خطی PAF، مجموع هزینه های حاصل از ارزیابی و پیشگیری با گذشت زمان افزایش پیدا کرده و از طرف دیگر با پیاده سازی سیستم مدیریت HSE، هزینه های خطا و شکست کاهش می یابد (۶). در تحقیق توصیفی علی اکبر صابری در خصوص اینکه پیمانکاران با چه هزینه ای باید امکانات و تجهیزات و تمهیدات و نیروی انسانی مورد نیاز را فراهم نمایند چگونه باید در کنار سایر هزینه های سنگین پروژه، هزینه های رعایت HSE را پرداخت نمایند. سیاست گذاری کارفرمایان در این خصوص چگونه باید باشد (۱۲). آیا می توان پیمانکار را وادار به اجرای کاری نمود که هزینه آن را دریافت نمیکند. آیا می توان پیمانکار را مجاب کرد که این هزینه در ضریب بالاسری تو دیده شده است. آیا باید در فهارس بها این نقصان برطرف شود. این ها سوالاتی است که باید بدان پاسخ داد چگونه ای که پیمانکاران بدون دغدغه اصول HSE را رعایت نمایند بررسی و تفحص انجام شده و این تحقیق چالش هایی را جهت اعمال این هزینه ها مطرح می سازد (۷).

۲. مواد و روش ها:

این مقاله طی دو سال تحقیق و پژوهش نویسنده در پروژه های تحت مدیریت خود در تهران و سایر شهرستان ها انجام پذیرفته و هدف از تهیه این مقاله موارد سه گانه ذیل می باشد:

- ۲- ارائه مقادیر کمی هزینه های HSE در پروژه
- ۳- نشان دادن لزوم پیاده سازی سیستم HSE در پروژه ها از شروع پروژه تا تحویل آن
- ۴- به کاهش هزینه ها، بهبود عملکرد سیستم مدیریت پروژه و بهینه سازی تصمیم گیری

در این تحقیق ۱۰ پروژه عمرانی، ساختمانی و صنعتی شامل ساخت و سازهای بیمارستانی، مراکز تجاری، سوله ورزشی، کارگاه صنعتی و کارخانه تولیدی از ابتدای پاییز سال ۱۳۹۹ تا ابتدای پاییز ۱۴۰۱ مورد بررسی قرار گرفت و مبنای ریالی مبالغ پروژه بر اساس تجربیات و حاصل نظریات کارشناسی افراد خبره می باشد که با توجه به هزینه های سال ۱۴۰۱ یکسان سازی شده است و این پیشنهاد عددی نسبت به تورم هر سال به شرط تفاوت فاحش قابل بررسی و تجدید نظر می باشد. جدول شماره ۱ نسبت هزینه های HSE را به مبالغ پروژه ها پیشنهاد می دهد.

جدول شماره ۱- نسبت هزینه های HSE به مبالغ پروژه ها

مبلغ پروژه	کمتر از ۵۰ میلیون تومان	۵۱-۱۵۰ میلیون تومان	۱۵۱-۳۰۰ میلیون تومان	۳۰۱-۵۰۰ میلیون تومان	بیشتر از ۵۰۰ میلیون تومان
درصد	٪۵	٪۴	٪۳	٪۲	٪۱

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

حال برای بررسی جوانب مختلف هزینه‌های HSE در پروژه‌ها می‌باید موارد مختلف را در این زمینه شناسایی کرد و برای آن‌ها به تفکیک از ۱ تا ۱۰۰٪ به نحوی که جمع کلیه موارد ۱۰۰٪ هزینه‌ها را شامل شود عددی را بر حسب واقعیت و هزینه انجام شده در پروژه‌های قبلی مشابه انتخاب نمود. این موارد در حوزه‌های عوامل ایمنی، سلامت و محیط‌زیست به تفکیک با درصدی از کل که بدان تخصیص یافته به شرح زیر در جدول شماره ۲ نشان داده شده‌است.

جدول شماره ۲- موارد HSE به تفکیک در پروژه‌ها

شرح	۱ درصد	شرح	۱ درصد
دستکش	۱۵	داربست	۱۷
کفش ایمنی		تخته زیرپایی جایگاه کار	
کلاه ایمنی		چهارپایه داربستی	
لباس کار		گاری حمل کپسول و تجهیزات ایمنی	۰.۵
ماسک تنفسی		کپسول تحت فشار	
هارنس		نوار خطر و علائم و پوسته‌های ایمنی	۷
عینک جوشکاری و برشکاری		کمک های اولیه	۱.۵
گوشی ایمنی		سمپاشی کمپ اسکان	
الکل		بازرسی، نگهداری و تسمه تاورکربن و گواهینامه ها	۵
ماسک جوشکاری		آموزش ایمنی و گواهینامه ها	۲.۵
حفاظ ایمنی تجهیزات	نیروی HSE و ریگر	۱۷	
گرمایش کمپ اسکان و کانکس ها	ثبت نام و تمدید صلاحیت ایمنی پیمانکاری	۱	
گرمایش ساختمان ها و کارگاه	بیمه مسئولیت	۱.۵	
سطل و کیسه زباله	ساماندهی محیط کار	۸.۵	
ایمنی کابل و تابلو برق	کپسول اطفاء حریق پودر و گاز	۱.۵	
تأمین آب بهداشتی	کپسول اطفاء حریق CO _۲		۵
تانکر و مخزن بهداشتی آب	محصورسازی پرتگاه‌ها	۴	
	جمع هزینه کرد	۱۰۰	۳.۵

جدول شماره ۲ درصدهای اختصاص یافته و به تفکیک را نشان می‌دهد که در هر پروژه بسته به مبلغ قرارداد آن به عنوان هزینه‌کرد مطرح می‌گردد، این درصدها همه استاندارد شده می‌باشد یعنی با توجه به جدول شماره ۱ در صورتیکه پروژه‌ای باید ۵٪ از کل مبلغ قرارداد را هزینه کند برای پارامتر PPE که ۱۵٪ در نظر گرفته شده است ۵ برابر می‌شود که این مقادیر برای ۱۰ پروژه حال حاضر این تحقیق در جدول شماره ۳ نشان داده شده‌است.

دوازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

جدول شماره ۳- کل پروژه‌های مورد تحقیق به همراه سهم هزینه کرد HSE آن

شرح	بانک صنعت تهران	درصد ۴	بیمارستان تهران	درصد ۱	سوله ورزشی تهران	درصد ۴	بانک تجارت تبریز	درصد ۳	بانک ملت شهرکرد	درصد ۳
	۹۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰		۷۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰		۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰		۱۶۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰		۲۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰	
دستکش										
کفش ایمنی										
کلاه ایمنی										
لیباس کار										
ماسک تنفسی										
هارنس										
عینک جوشکاری و برشکاری										
گوشی ایمنی										
الکل										
ماسک جوشکاری										
حفاظت ایمنی	۴,۷۵۰,۰۰۰	۲	۳۶,۰۰۰,۰۰۰	۰,۵	۱۶,۰۰۰,۰۰۰	۲	۲۴,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵	۳,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵
گرمایش کمپ اسکان و کانکس ها	۸۰,۷۵۰,۰۰۰	۳,۴	۶۱۲,۰۰۰,۰۰۰	۸,۵	۲۷۲,۰۰۰,۰۰۰	۳,۴	۴۲۰,۷۵۰,۰۰۰	۲,۵۵	۶۳۷,۵۰۰,۰۰۰	۲,۵۵
گرمایش ساختمان ها و کارگاه										
سطل و کیسه زباله	۴,۷۵۰,۰۰۰	۲	۳۶,۰۰۰,۰۰۰	۰,۵	۱۶,۰۰۰,۰۰۰	۲	۲۴,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵	۳,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵
ایمنی کابل و تابلو برق	۴,۷۵۰,۰۰۰	۲,۰	۳۶,۰۰۰,۰۰۰	۰,۵	۱۶,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰	۲۴,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵	۳,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵
مختصورسازی پرتگاه ها	۳۸,۰۰۰,۰۰۰	۱,۶	۲۸۸,۰۰۰,۰۰۰	۴	۱۲۸,۰۰۰,۰۰۰	۱,۶	۱۹۸,۰۰۰,۰۰۰	۱,۲	۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۲
تأمین آب بهداشتی	۳۳,۳۵۰,۰۰۰	۱,۴	۲۵۲,۰۰۰,۰۰۰	۳,۵	۱۱۲,۰۰۰,۰۰۰	۱,۴	۱۷۳,۳۵۰,۰۰۰	۱,۰,۵	۲۶۲,۵۰۰,۰۰۰	۱,۰,۵
تانکر و مخزن بهداشتی آب										
کیسول اطفاء حریق پودر و گاز	۱۴,۳۵۰,۰۰۰	۶	۱۰۸,۰۰۰,۰۰۰	۱,۵	۴۸,۰۰۰,۰۰۰	۶	۷۴,۳۵۰,۰۰۰	۴,۵	۱۱۳,۵۰۰,۰۰۰	۴,۵
کیسول اطفاء حریق CO2										
داربست										
تخته زیرپایی جایگاه کار	۱۶,۱۵۰,۰۰۰	۶,۸	۱,۲۳۴,۰۰۰,۰۰۰	۱,۷	۵۴۴,۰۰۰,۰۰۰	۶,۸	۸۴,۱۵۰,۰۰۰	۵,۱	۱,۳۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۱
چهارپایه داربستی										
کاری حمل کیسول و تجهیزات ایمنی کیسول تحت فشار	۴,۷۵۰,۰۰۰	۲	۳۶,۰۰۰,۰۰۰	۰,۵	۱۶,۰۰۰,۰۰۰	۲	۲۴,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵	۳,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵
نوار خطر و علائم و پوسته‌های ایمنی	۶۶,۵۰۰,۰۰۰	۲,۸	۵۰۴,۰۰۰,۰۰۰	۷	۲۲۴,۰۰۰,۰۰۰	۲,۸	۲۱	۲۱	۵۲۵,۰۰۰,۰۰۰	۲,۱
کمک های اولیه	۱۴,۳۵۰,۰۰۰	۶	۱۰۸,۰۰۰,۰۰۰	۱,۵	۴۸,۰۰۰,۰۰۰	۶	۷۴,۳۵۰,۰۰۰	۴,۵	۱۱۳,۵۰۰,۰۰۰	۴,۵
سمپاشی کمپ اسکان										
بازرسی، نگهداری و تسمه تاورکترین و گواهینامه ها	۴,۷۵۰,۰۰۰	۲,۰	۳۶,۰۰۰,۰۰۰	۰,۵	۱۶,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰	۲۴,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵	۳,۷۵۰,۰۰۰	۱,۵
آموزش ایمنی و گواهینامه ها	۳۳,۷۵۰,۰۰۰	۱,۰	۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۳,۵	۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰	۱۳۳,۷۵۰,۰۰۰	۰,۷۵	۱۸۷,۵۰۰,۰۰۰	۰,۷۵
نیروی HSE و ریگر	۱۶,۱۵۰,۰۰۰	۶,۸	۱,۲۳۴,۰۰۰,۰۰۰	۱,۷	۵۴۴,۰۰۰,۰۰۰	۶,۸	۸۴,۱۵۰,۰۰۰	۵,۱	۱,۳۷۵,۰۰۰,۰۰۰	۵,۱
ثبت نام و تمدید صلاحیت ایمنی پیمانکاری	۹,۵۰۰,۰۰۰	۴	۷۲,۰۰۰,۰۰۰	۱	۳۲,۰۰۰,۰۰۰	۴	۴۹,۵۰۰,۰۰۰	۳	۷,۵۰۰,۰۰۰	۳
بیمه مسئولیت	۱۴,۳۵۰,۰۰۰	۶	۱۰۸,۰۰۰,۰۰۰	۱,۵	۴۸,۰۰۰,۰۰۰	۶	۷۴,۳۵۰,۰۰۰	۴,۵	۱۱۳,۵۰۰,۰۰۰	۴,۵
ساماندهی محیط کار	۸۰,۷۵۰,۰۰۰	۳,۴	۶۱۲,۰۰۰,۰۰۰	۸,۵	۲۷۲,۰۰۰,۰۰۰	۳,۴	۴۲۰,۷۵۰,۰۰۰	۲,۵۵	۶۳۷,۵۰۰,۰۰۰	۲,۵۵
جمع هزینه کرد	۱,۳۷۷,۵۰۰,۰۰۰	۴,۰۰	۷,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰	۲,۹۲۹,۶۳۲,۰۰۰	۴,۰۰	۴,۱۸۴,۶۴۳,۳۹۶	۳,۰۰	۶,۸۶۵,۳۶۸,۷۵۰	۳,۰۰

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

ادامه جدول شماره ۳- کل پروژه‌های مورد تحقیق به همراه سهم هزینه کرد HSE آن

درصد ۱	کارخانه تولیدی	درصد ۴	پروژه آب و فاضلاب	درصد ۳	مجتمع تجاری یزد	درصد ۲	بخشی از طرح توسعه	درصد ۵	کارخانه تولید کتان	شرح
	مازندران		مشهد		۲۸۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰		کاله		در وهن آباد	
۱۵	۹۷۵۰۰۰۰۰۰۰	۶۰	۴۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۴۵	۱,۲۸۲,۵۰۰,۰۰۰	۳۰	۱,۰۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۷۵	۲۶۲,۵۰۰,۰۰۰	دستکش کفش ایمنی کلاد ایمنی لیاس کار ماسک تنفسی هارنس عبتک جوشکاری و برشکاری گوشی ایمنی اکل ماسک جوشکاری حفاظ ایمنی
۰.۵	۳۲,۵۰۰,۰۰۰	۲	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۱.۵	۴۲,۷۵۰,۰۰۰	۱	۳۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۲.۵	۸,۷۵۰,۰۰۰	گرمایش کمپ اسکان و کانکس ها گرمایش ساختمان ها و کارگاه
۸.۵	۵۵۲,۵۰۰,۰۰۰	۳.۴	۲۵۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۵.۵	۷۲۶,۷۵۰,۰۰۰	۱۷	۵۹۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۴۲.۵	۱,۴۸,۷۵۰,۰۰۰	سطل و کیسه زباله ایمنی کابل و تابلو برق محصولسازی پرتگاه ها
۰.۵	۳۲,۵۰۰,۰۰۰	۲	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۱.۵	۴۲,۷۵۰,۰۰۰	۱	۳۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۲.۵	۸,۷۵۰,۰۰۰	تأمین آب بهداشتی تانکر و مخزن بهداشتی آب کیسول اطفاء حریق پودر و گاز کیسول اطفاء حریق CO2
۵	۳۲۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۰	۱۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۵	۴۲۷,۵۰۰,۰۰۰	۱۰	۳۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۵	۸۷,۵۰۰,۰۰۰	داربست تخته زیرپایی جایگاه کار چهارپایه داربستی
۴	۲۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۱.۶	۱۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۱.۲	۳۴۲,۰۰۰,۰۰۰	۸	۲۸۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۰	۷۰,۰۰۰,۰۰۰	کاری حمل کیسول و تجهیزات ایمنی کیسول تحت فشار نوار خطر و علائم و پوستره های ایمنی
۳.۵	۲۲۷,۵۰۰,۰۰۰	۱.۴	۱۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۰.۵	۲۹۹,۲۵۰,۰۰۰	۷	۲۴۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۷.۵	۶۱,۲۵۰,۰۰۰	کمک های اولیه سمپاشی کمپ اسکان
۱.۵	۹۷,۵۰۰,۰۰۰	۰.۶	۴۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۴.۵	۱۲۸,۲۵۰,۰۰۰	۳	۱۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۷.۵	۲۶,۲۵۰,۰۰۰	بازرسی، نگهداری و تسمه تاورکرین و گواهینامه ها آموزش ایمنی و گواهینامه ها
۱۷	۱,۱۰۵۰۰۰۰۰۰۰	۶.۸	۵۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۵۱	۱,۴۵۳,۵۰۰,۰۰۰	۳.۴	۱,۱۹۰۰۰۰۰۰۰۰	۸.۵	۲۹۷,۵۰۰,۰۰۰	نیروی HSE و ریگر ثبت نام و تمدید صلاحیت ایمنی پیمانکاری
۰.۵	۳۲,۵۰۰,۰۰۰	۲	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۱.۵	۴۲,۷۵۰,۰۰۰	۱	۳۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۲.۵	۸,۷۵۰,۰۰۰	بیمه مسئولیت
۷	۴۵۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۲.۸	۲۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۲.۱	۵۹۸,۵۰۰,۰۰۰	۱.۴	۴۹۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۳.۵	۱۲۳,۵۰۰,۰۰۰	ساماندهی محیط کار
۱.۵	۹۷,۵۰۰,۰۰۰	۰.۶	۴۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۴.۵	۱۲۸,۲۵۰,۰۰۰	۳	۱۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۷.۵	۲۶,۲۵۰,۰۰۰	جمع هزینه کرد
۵	۳۲۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۰	۱۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۵	۴۲۷,۵۰۰,۰۰۰	۱۰	۳۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۲۵	۸۷,۵۰۰,۰۰۰	
۲.۵	۱۶۲,۵۰۰,۰۰۰	۱.۰	۷۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۷.۵	۲۱۳,۷۵۰,۰۰۰	۵	۱۷۵۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۲.۵	۴۳,۷۵۰,۰۰۰	
۱۷	۱,۱۰۵۰۰۰۰۰۰۰	۶.۸	۵۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۵۱	۱,۴۵۳,۵۰۰,۰۰۰	۳.۴	۱,۱۹۰۰۰۰۰۰۰۰	۸.۵	۲۹۷,۵۰۰,۰۰۰	
۱	۶۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۰.۴	۳۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۳	۸۵,۵۰۰,۰۰۰	۲	۷۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۵	۱۷,۵۰۰,۰۰۰	
۱.۵	۹۷,۵۰۰,۰۰۰	۰.۶	۴۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۴.۵	۱۲۸,۲۵۰,۰۰۰	۳	۱۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰	۷.۵	۲۶,۲۵۰,۰۰۰	
۸.۵	۸۲۸,۷۵۰	۳.۴	۱۵۳۰۰۰۰۰	۲۵.۵	۳,۲۷۰,۳۷۵	۱۷	۱,۷۸۵,۰۰۰	۴۲.۵	۱,۱۱۵,۶۲۵	
۱۰۰	۵,۹۴۸,۳۲۸,۷۵۰	۴۰۰	۲,۷۴۶,۵۳۰,۰۰۰	۳۰۰	۷,۸۲۶,۵۲۰,۳۷۵	۲۰۰	۶,۴۰۶,۷۸۵,۰۰۰	۵۰۰	۱,۶۰۲,۳۶۵,۶۲۵	

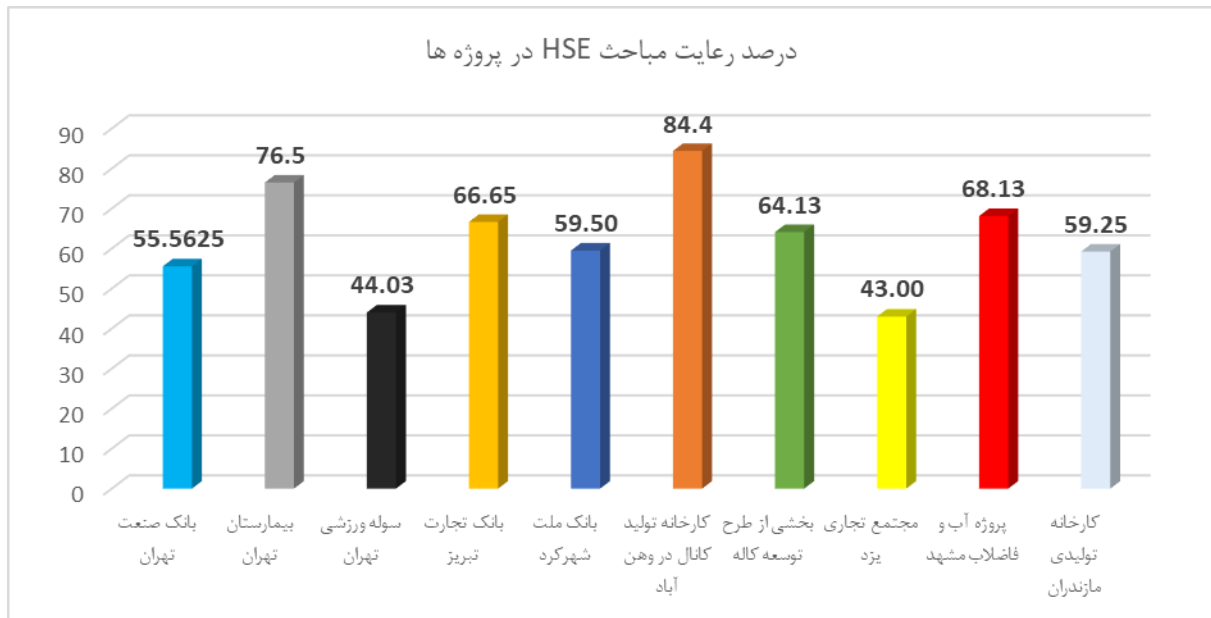
دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۳. یافته‌ها:

پس از بررسی کلیه پروژه‌ها با الگوی ارائه شده در بخش قبل که برای هر یک از پروژه‌ها مشخص شده که چه مقدار هزینه باید کرد، هزینه‌کردهای هر پروژه را پس از اتمام آن پروژه و مبالغ صرف شده محاسبه کرده که در نهایت میزان رعایت مسائل HSE و هزینه‌کرد در این ۱۰ پروژه در شکل شماره ۲ به تفکیک هر پروژه نشان داده شده‌است.



شکل ۲- درصد هزینه‌کرد HSE در پروژه‌ها

همانطور که در شکل فوق مشخص است، با توجه به الگوی ارائه شده کمترین هزینه در مجتمع تجاری یزد با ۴۳٪ انجام شده و بیشترین هزینه‌کرد برای HSE در کارخانه تولید کانال‌های صنعتی در وهن‌آباد رباط کریم با ۸۴.۴٪ شده‌است. میانگین این هزینه‌کردها در این ۱۰ پروژه نیز ۶۵٪ می‌باشد که نسبت به دو دهه قبل رقم قابل قبولی می‌باشد.

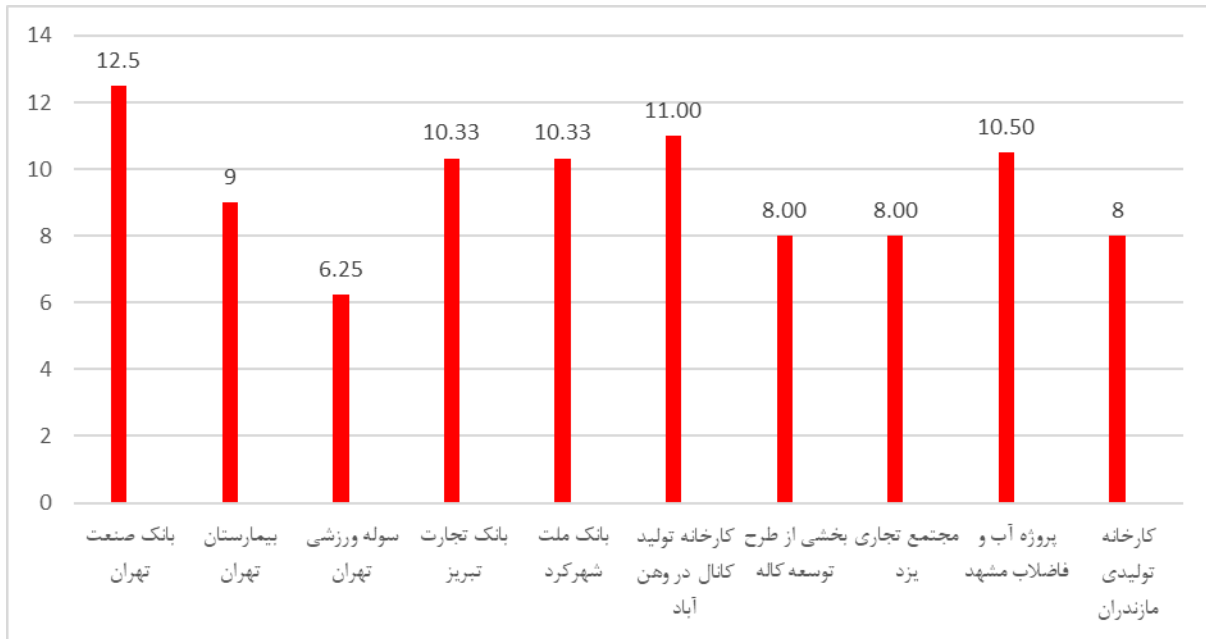
با توجه به جدول شماره ۲ این هزینه‌کردها در ۱۷ حوزه مختلف HSE انجام شده و بحث در خصوص همه مباحث فوق در این مقاله نمی‌گنجد لذا چند مورد از موارد مهم‌تر و کمترین و بیشترین موارد هزینه‌کرد در پروژه‌ها در اشکال زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد. در اولین بررسی به یکی مهم‌ترین مواردی که در اکثر پروژه‌ها نیز مورد عنایت بیشتری بوده است می‌پردازیم که بحث تهیه لوازم حفاظت فردی می‌باشد. طبق آئین‌نامه عمومی ایمنی پیمانکاران در قانون کار تهیه PPE کارگران با مجری پروژه بوده اما تهیه PPE پیمانکاران به عهده خودشان می‌باشد. اما در برخی از پروژه مجری کلیه PPE را تهیه نموده و پس از تحویل به پیمانکاران هزینه آن از حساب پیمانکار کسر می‌نماید به همین دلیل همانطور که در شکل شماره ۳ دیده می‌شود این موضوع با میانگین ۶۲.۶٪ رعایت شده است.

یکی دیگر از مهم‌ترین موارد ایمنی کار در ارتفاع می‌باشد که بیشترین مخاطرات را در پروژه‌ها ایجاد می‌نماید. میانگین رعایت ایمنی کار در ارتفاع بواسطه استفاده از چهارپایه داربستی ایمن و تخته‌های زیرپایی و در برخی از موارد استفاده از کلاimer در کلیه پروژه‌ها مطابق با شکل شماره ۴ به ۶۵.۳٪ رسیده‌است.

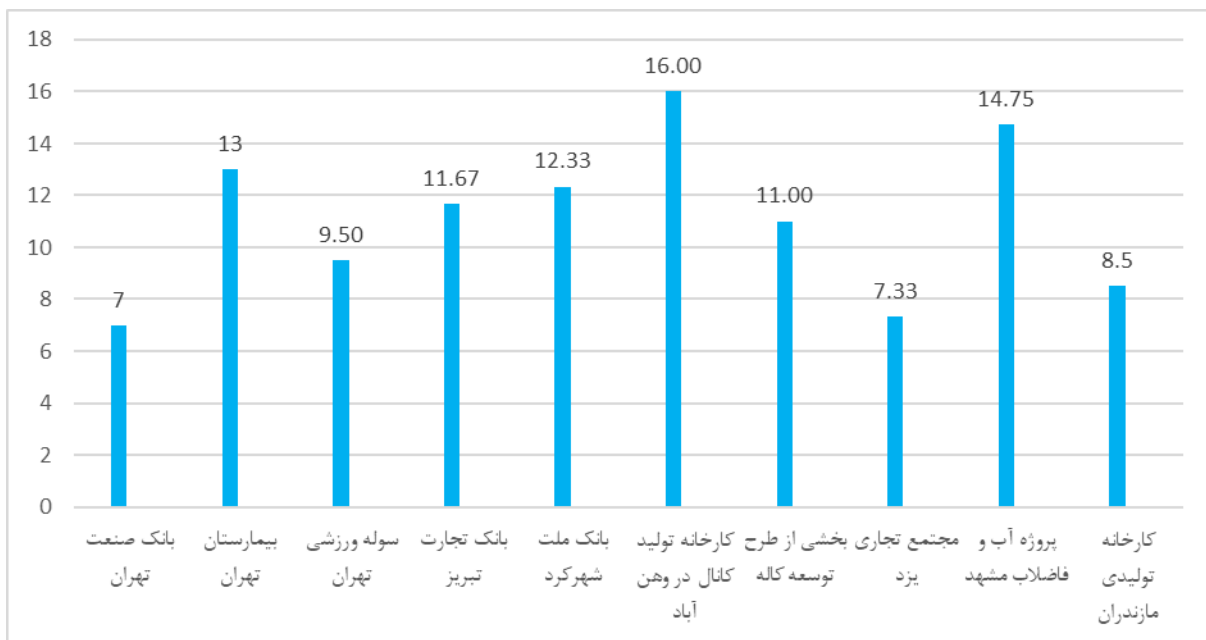
دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senacnf.ir



شکل ۳- میانگین تهیه لوازم حفاظت فردی در هزینه‌کردهای HSE در پروژه‌ها (۱۵٪ از ۱۰۰٪)



شکل ۴- میانگین رعایت ایمنی کار در ارتفاع در هزینه‌کردهای HSE در پروژه‌ها (۱۷٪ از ۱۰۰٪)

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

با توجه به موارد فوق الذکر و تعداد زیاد پارامترها میانگین هزینه کرد کلیه موارد در جدول شماره ۴ به شرح زیر می توان مشاهده کرد.

جدول شماره ۴- میانگین هزینه کرد HSE در پروژه‌ها به تفکیک ایمنی، بهداشت و محیط زیست

درصد از ۱۰۰	پیشنهادی	درصد	شرح
۶۲.۶	۱۵	۹.۳۹	PPE
۶۸.۳	۰.۵	۰.۳۴	حفاظ ایمنی تجهیزات
۴۴.۷	۸.۵	۳.۸۰	گرمایش کمپ اسکان و کانکس ها
۳۵.۳	۵	۱.۷۶	ایمنی کابل و تابلو برق
۶۰.۳	۰.۵	۰.۳۰	سطل و کیسه زباله
۹۲.۳	۴	۳.۶۹	محصورسازی پرتگاه ها
۶۳.۵	۳.۵	۲.۲۲	تأمین آب بهداشتی
۷۱.۰	۱.۵	۱.۰۷	کپسول اطفاء حریق
۷۶.۸	۱۷	۱۱.۱۱	ایمنی کار در ارتفاع
۶۳.۵	۰.۵	۰.۳۲	گاری حمل کپسول و تجهیزات ایمنی کپسول تحت فشار
۶۸.۷	۷	۴.۸۱	نوار خطر و علائم و پوسته‌های ایمنی
۶۴.۲	۱.۵	۰.۹۶	کمک های اولیه و بهداشت
۹۳.۵	۵	۴.۶۸	بازرسی، نگهداری و تسمه تاور کرین و گواهینامه ها
۶۰.۸	۲.۵	۱.۵۲	آموزش ایمنی و گواهینامه‌ها
۵۷.۵	۱۷	۹.۷۸	نیروی HSE
۱۰۰.۰	۱	۱	ثبت نام و تمدید صلاحیت ایمنی پیمانکاری
۱۰۰.۰	۱.۵	۱.۵۰	بیمه مسئولیت
۷۳.۵	۸.۵	۶.۲۵	ساماندهی محیط کار

در جدول شماره ۴ ستون اول شرح موارد را نشان داده و در ستون دوم هزینه کردی که پروژه ها در یکسال برای موارد مختلف هزینه کرده‌اند را نشان می‌دهد، ستون سوم عدد پیشنهادی درصدیست که قاعدتاً می‌باید آن مقدار هزینه می‌شد و ستون چهارم هزینه کرد ستون دوم را از ۱۰۰٪ نشان می‌دهد که به خوانندگان کمک می‌کند تا در یک نگاه تشخیص دهد برای کدام یک از موارد بیشتر از سایرین در کل پروژه‌ها هزینه شده‌است. بطور مثال کلیه پروژه‌ها برای بیمه مسئولیت و اخذ صلاحیت ایمنی پیمانکاری بطور کامل هزینه کرده‌اند و کمترین مبلغی که هزینه شده است برای ایمنی برق و تابلوهای برق در سطح کارگاه‌ها می‌باشد.

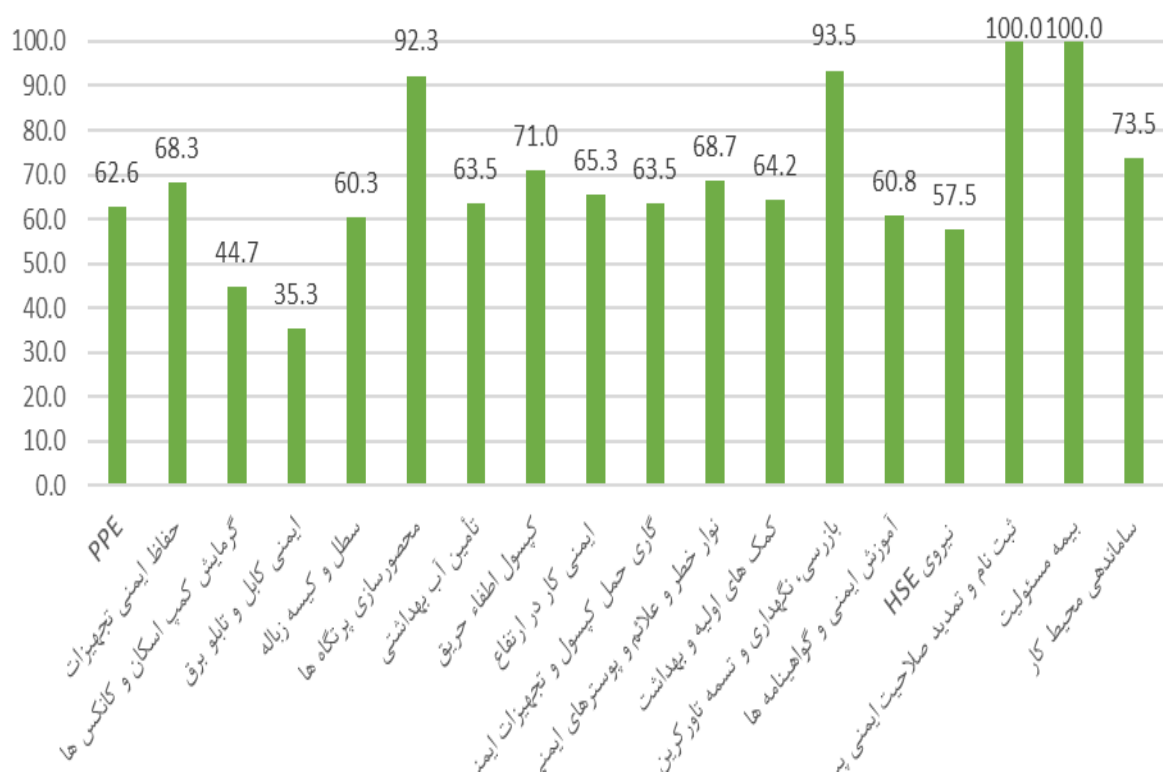
دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۴. بحث و نتیجه گیری:

با توجه به تحقیق پیش رو که در ۱۰ پروژه فعال تهران و شهرستان انجام شده است نتایجی که بدست آمده جزء اولین نتایجی است که در این زمینه به صورت تحقیقات میدانی انجام شده است. میانگین موارد ۱۷ گانه HSE جدول شماره ۴ بیانگر پیشرفت سطح فرهنگ HSE نسبت به دوده قبل می باشد که در بسیاری از پروژه های کشور رعایت اصول ایمنی، بهداشت و محیط زیست امری غیر ضرور و حتی لوکس قلمداد می شد و پیمانکاران، عمل به دستورالعمل های HSE را مانعی برای اجرای به موقع و سریع کارهای دانستند و تا حد امکان از انجام آن طفره رفته و استنکاف می نمودند. در حال حاضر اکثر مدیران ظرفیت پذیرش مسائل HSE را درک نموده و تا حدودی خود را ملزم به رعایت آن می دانند که نتایج این تحقیق نیز موید همین مطلب است.



شکل ۵- میانگین رعایت ایمنی کار در ارتفاع در هزینه کردهای HSE در پروژه ها

با توجه به شکل شماره ۵ به جز بیمه مسئولیت و اخذ صلاحیت ایمنی که بالاجبار کل پروژه ها باید داشته باشند فقط دو اقدام محصول سازی پرتگاه ها و ایمنی جرتقیل و تاور کرین در همه پروژه بیشتر مورد توجه قرار دارد و سایر اقدامات ایمنی، بهداشت و محیط زیست در محدوده ۳۵ تا ۷۱ درصد در تمام پروژه ها رعایت می گردد به عبارت بهتر بصورت میانگین در ۱۰ پروژه حاضر حدود ۶۵٪ هزینه کرد توصیه شده طبق الگوی جدول شماره ۱ فقط صرف شده است که می توان به نتایج این تحقیق امیدوار بود که شیب رعایت موارد HSE در کشور صعودی می باشد.

دوازدهمین کنگره ملی سراسری فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران

12th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran

senaconf.ir

۵. منابع:

۱. مختاری آذر اکبر، ۱۴۰۰، جزوات درسی HSE دانشکده بهداشت، دانشگاه شهید بهشتی تهران
۲. نوذر پورشمی زینب، فروزان فرخیان، آزاده اسلامی، ۱۳۹۸، سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE-MS) در بیمارستانها، هفتمین همایش ملی پژوهش های مدیریت و علوم انسانی در ایران
۳. میرزایی حمید، پروین مریدی، فاطمه رضویان، ۱۳۹۸، ارزیابی و اولویت بندی ریسک های ایمنی، بهداشت و محیط زیست در محیط بیمارستان با استفاده از روش FMEA و FUZZY ANP مطالعه موردی: بیمارستان امام خمینی استان ایلام کنفرانس ملی بهداشت و محیط زیست
۴. شیخ الواعظین پیمان، فروزان عادل، اخوان مهدی و امیرحسین جمال پور، ۱۳۹۶، مدل ارتقاء مدیریت HSE در بهینه سازی تحمیلی در پروژه های عمرانی با استفاده از روش تاپسیس فازی، دومین کنفرانس ملی پژوهش های کاربردی در مهندسی عمران
۵. ربیعی شراره، سمایی آناهیتا و علی هوشمند، ۱۳۹۶، محاسبه هزینه های ناشی از حوادث کار بر اثر عدم رعایت نکات HSE در کارگاه های ساختمانی، دومین کنفرانس ملی پژوهش های کاربردی در مهندسی عمران (مهندسی سازه و مدیریت ساخت)
۶. نجفی نفیسه و محمد خلیل زاده، ۱۳۹۵، هزینه یابی HSE و تاثیر آن در مدیریت پروژه، اولین همایش ملی مدیریت بحران، ایمنی، بهداشت، محیط زیست و توسعه پایدار
۷. صابری علی اکبر، ۱۳۹۳، هزینه های HSE در طرح های عمرانی، دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران و HSE در شریان های حیاتی، صنایع و مدیریت شهری
۸. مختاری آذر اکبر، ۱۳۹۳، راهنمای ایمنی، بهداشت و محیط زیست در مراکز درمانی، انتشارات خانیراد
۹. مختاری آذر اکبر و همکاران، ۱۳۹۲، بررسی و پایش مخاطرات بهداشتی در کارخانه خودروسازی سایپا، شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران
۱۰. باروج بهرام و مهتا صفاری، ۱۳۹۰، نقش استفاده از نرم افزار مدیریت HSE بر کاهش هزینه هادرصنایع نفت و گاز و معرفی نرم افزار جامع مدیریت HSE، ماهنامه نفت و انرژی، دوره: ۶، شماره: ۶۳
۱۱. Abhradeep Majumder, Ashok Kumar Gupta, Partha Sarathi Ghosal, Mahesh Varma, ۲۰۲۱, A review on hospital wastewater treatment: A special emphasis on occurrence and removal of pharmaceutically active compounds, resistant microorganisms, and SARS-CoV-۲, Prevention and treatment information
۱۲. Selin Top, Mesut Akgün, Ekin Kıpçak, Mehmet Sinan Bilgili, ۲۰۲۰, Treatment of hospital wastewater by supercritical water oxidation process
۱۳. Dany Roy, Patrick Drogui, Rajeshwar D. Tyagi, Dany Landry, Mohamed Rahni, ۲۰۲۰, MBR treatment of leachates originating from waste management facilities: A reference study of the design parameters for efficient treatment
۱۴. Thobeka Pearl Makhathini, Jean Mulopo, Babatunde Femi Bakare, ۲۰۲۰, Effective biotreatment of acidic mine water and hospital wastewater using fluidized-bed reactors