



مروری بر فاکتورها و عوامل مؤثر بر عملکرد HSE در صنعت ساخت و ساز

نگین آزموده اردلان

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، ایران

دکتر امیرحسین خامنه

دکترای مدیریت پروژه و ساخت، مدیر تحقیق و توسعه و دانش، بخش نفت و گاز، شرکت مپنا، ایران



□ چکیده

امروزه در جهان، صنعت ساخت‌وساز به عنوان یکی از صنایع پر حادثه و پر ریسک شناخته می‌شود که علت اصلی آن از دست دادن جان افراد است. از عوامل مؤثر آن می‌توان به مقوله مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) در صنعت ساخت‌وساز اشاره کرد. مهم‌ترین مسئله در مورد مراقبت‌های بهداشتی، ایمنی و محیط‌زیست، کاهش هزینه و خسارات در صنعت ساخت‌وساز بوده که از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. طبق مقررات سازمان بین‌المللی کار (ILO) حدود ۹۸ درصد حوادث ناشی از کار قابل پیشگیری است. آمار حوادث ناشی از کار طی ۲۰ سال گذشته در کشورهای ژاپن و سوئد ۲۰ درصد و در فنلاند ۶۲ درصد کاهش را نشان می‌دهد. در گزارش سازمان بین‌المللی کار عامل عمده کاهش حوادث، تغییر شرایط محیط کار از وضعیت نایمن به ایمن ذکر شده است. این مقاله با مروری بر ادبیات و تحقیقات انجام شده پیشین که در این حوزه انجام شده است به بررسی عوامل و فاکتورهای مؤثر بر عملکرد (HSE) و ایجاد فرهنگ (HSE) می‌پردازد. با مرور ادبیات این نتیجه حاصل می‌شود که با توجه به ماهیت پروژه محور بودن صنعت ساخت‌وساز، از طریق ارائه آموزش‌های لازم و ایجاد فرهنگ (HSE) می‌توان در جهت کاهش حوادث و تقویت فرهنگ ایمنی در پروژه‌ها گام‌های موثری برداشت. همچنین با آموزش‌های مستمر و بکارگیری افراد متخصص در این حوزه می‌توان وقوع بیش از حد مرگ‌ومیر و حوادث در صنعت ساخت‌وساز را به حداقل رساند.



□ مقدمه

پیشگیری از وقوع حوادث در سازمان‌ها از ابعاد بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست دارای اهمیت بسزایی است. صنعت ساخت‌وساز با وجود سهم قابل توجه در اقتصاد جهانی به خاطر دشواری، خطرناک بودن و تمیز نبودن از جهت گردوخاک، کم‌اعتبار می‌باشد. این صنعت حدود ۷ درصد مشاغل جهان را داراست، و مسئول ۳۰ تا ۴۰ درصد از صدمات جانی در جهان را به خود اختصاص داده است [۱]. در حال حاضر حوادث ناشی از کار به‌عنوان سومین عامل مرگ‌ومیر در جهان، یکی از فاکتورهای مهم بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی در جوامع صنعتی و در حال توسعه مطرح می‌باشد [۲]. با در نظر گرفتن اینکه هشت درصد نیروی کار آمریکا را کارگران ساختمانی تشکیل می‌دهند و میزان حوادثی که منجر به مرگ شده‌اند بطور کلی از تمام صنایع دیگر بیشتر است، لذا صنعت ساخت‌وساز را می‌توان پرخطر و پر حادثه در نظر گرفت [۳].



□ مقدمه

سالانه ۲ تا ۳ میلیون نفر در اثر حوادث پیش‌بینی نشده از کار در جهان جان خود را از دست می‌دهند و حدود ۴ درصد تولید ناخالص داخلی کشورها (GDP) صرف هزینه‌های حوادث و بیماری‌های ناشی از کار می‌شود (ILO, 2014) دو عامل نشان‌دهنده حوادث هستند عوامل انسانی و عوامل مدیریت. HSE نقطه مشترک و هدف اساسی آن‌ها محافظت از کارگران، کارکنان، وسایل و تجهیزات و محیط سازمان در برابر حوادث و خطرات احتمالی است. در قرن بیست و یکم موضوعات بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست به بخشی حیاتی در کسب‌وکار و سازمانی تبدیل شده است. با مدیریت و تکنولوژی روز در پروژه‌های ساخت‌وساز و عمرانی، شرکت‌ها به دنبال دستیابی به اهدافی مانند صرفه‌جویی در زمان، هزینه، کیفیت بیشتر و افزایش بهره‌وری و اثربخشی و سودآوری در کسب‌وکار پروژه‌های ساخت‌وساز خود هستند تا به اهداف HSE برسند [4]. در حال حاضر استانداردهایی نظیر ISO 45001, ISO 14001, ISO 18001 برای مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست وجود دارند که برخی از شرکت‌های مشاوره، سیستم‌های مدیریت خود را بر اساس آن‌ها ارزیابی می‌کنند [5].



□ روش انجام کار

این پژوهش از طریق انجام مطالعات کتابخانه‌ای به روش مروری سیستماتیک به بررسی فاکتورها و عوامل مؤثر بر عملکرد HSE در صنعت ساخت‌وساز و نیز مقایسه نتایج و یافته‌های تحقیقات پیشین پرداخته است. برای یافتن مستندات مرتبط از پایگاه‌های داده‌های مقالات معتبر منتشر شده نظیر Science Direct و Sage Journals و Civilica و ایرانداک و نیز پایان‌نامه‌ها و کتب مرتبط با موضوع استفاده شده است.

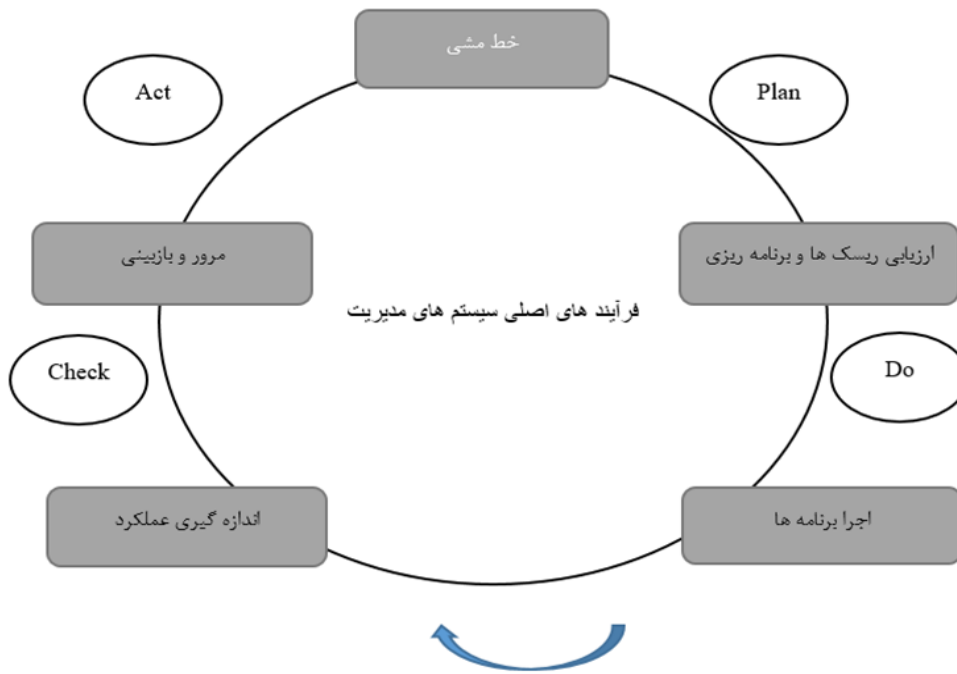


مرور ادبیات □

- مدیران ارشد شرکت‌ها باید عوامل مؤثر بر عملکرد ایمنی پروژه‌های ساخت‌وساز را شناسایی و کنترل کنند تا سوابق ایمنی بهتری داشته باشند، سطح ایمنی کارگاه‌های ساخت‌وساز را بهبود بخشند، شهرت جذابی پیدا کرده و توانایی رقابت با شرکت‌های دیگر در جهان را داشته باشند [6].
- مهم‌ترین فاکتور در ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران، شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک است و در واقع موتور سیستم محسوب می‌شود و باید در این زمینه تمرکز بیشتری نمود. یعنی ابتدا باید خطرات را شناسایی نمود تا بتوان بر اساس آن، راه مقابله و حذف خطر را پیشنهاد کرد [7].
- مدیریت HSE سیستمی است که به صورت یکپارچه و منسجم با همگرایی و چینش هم‌افزایی نیروهای انسانی و امکانات و تجهیزات سعی در ایجاد محیطی سالم، دلپذیر و بانشاط و به دور از حادثه، خسارت و ضایعات دارد. سازمان‌ها می‌توانند به راحتی سیستم‌های مدیریت کیفیت، محیط‌زیست و ایمنی و بهداشت شغلی و سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست را با یکدیگر ادغام کرده و سیستم مدیریتی واحدی را ایجاد نمایند. [8].
- با توجه به عملکرد و فرهنگ ایمنی ضعیف صنعت ساخت‌وساز یکی از دلایل می‌تواند آن باشد، که این امر می‌تواند به بهبود عملکرد و فرهنگ ایمنی فعلی صنعت کمک کند. همچنین اصطلاح «فرهنگ» و «جو» ایمنی به طور جایگزین استفاده شده است، با این حال، جو به صراحت به ادراک کارگران نسبت به ارزش ایمنی در محیط کار اشاره دارد [9].



□ در هر سیستم در مجموعه مستندات سیستم‌های کیفیت، زیست‌محیطی و بهداشت و ایمنی مانند نظامنامه، رویه‌ها و دستورالعمل وجود داشته باشند. علاوه بر این برای برپاداشتن چنین سیستمی در هزینه‌ها و زمان نیز صرفه‌جویی خواهد شد. این سیستم‌ها چرخه دمینگ (PDCA) می‌باشد. شکل 1 عناصر و اجزاء سیستم‌های مدیریت را نشان می‌دهد [8].

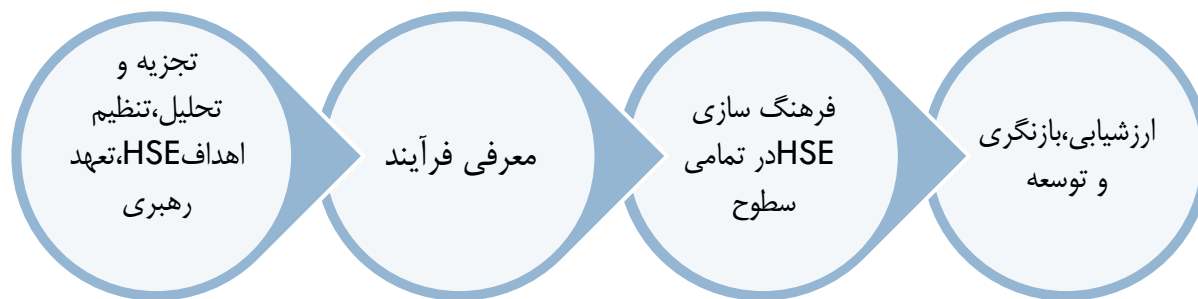


شکل ۱: عناصر و اجزاء سیستم‌های مدیریت



مرور ادبیات □

□ پس از بروز حوادث متعدد در اواخر دهه هشتاد میلادی و با بروز حوادثی نظیر نیروگاه چرنوبیل (سال ۱۹۸۶)، حادثه انفجار و آتش‌سوزی سکوی نفت آلفا (۱۹۸۸)، حادثه کارخانه یونیون کار باید در بوپال هند و... مفهوم فرهنگ ایمنی ظهور کرد تا شاید بتواند عدم توفیق فناوری و پیشرفت‌های صنعتی در پیشگیری از حوادث را جبران نماید. در مراجع مختلف، تعاریف متعددی از فرهنگ ایمنی آمده است [10]. هر کسی که برای فرهنگ سازی HSE پایدار تلاش می‌کند بدون داشتن یک چارچوب، فرهنگ سازی امری پیچیده می‌شود. شکل ۲ مراحل فرهنگ سازی HSE را نشان می‌دهد [11].



شکل ۲: مراحل فرهنگ سازی HSE



□ مرور ادبیات

در دهه‌های گذشته به مقوله اندازه‌گیری عملکرد ایمنی و بهداشت توجه زیادی شده است، اهمیت آن به اصول مدیریت کیفیت مرتبط می‌باشد که در راستای مدیریت سازمانی حرکت نموده است. مدیریت سازمانی تنها بر روی نتایج سودآوری، بهره‌وری، نرخ جراحات و صدمات اشاره نمی‌کند، بلکه ساختارها و فرآیندهای سازمانی که در ایجاد نتایج مشارکت می‌کنند مد نظر قرار می‌دهند. هدف اصلی اندازه‌گیری عملکرد ایمنی و بهداشت تهیه اطلاعات لازم در رابطه با میزان پیشرفت استراتژی‌ها، فرآیندها و فعالیت‌هایی است که یک سازمان به منظور کنترل خطرات بهداشتی و ایمنی انجام می‌دهد. شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد به دو دسته کمی و کیفی تقسیم می‌شوند. شاخص‌های کمی به آن دسته گفته می‌شود که قابل شمارش و به صورت عددی نشان داده می‌شوند مانند: (تعداد مرگ و میر، تعداد روزهای از دست رفته، نرخ فراوانی) اما شاخص‌های کیفی، شاخص‌هایی هستند که چگونگی یا رفتار را توصیف می‌کند. مانند: درجه‌بندی تعهد مدیریت به دستیابی به بهترین کارکرد در حوزه ایمنی و بهداشت شغلی از دیدگاه کارکنان سازمان. [12]



□ مرور ادبیات

- (فلاحتی و همکاران، ۱۳۹۸) [12] معتقد هستند که برخی شاخص‌ها اطلاعاتی را در رابطه با نتیجه فعالیت‌های انجام شده فراهم می‌کند که این شاخص‌ها تحت عنوان شاخص‌های تأخیری و برخی دیگر از شاخص‌ها اطلاعاتی را در رابطه با شرایط فعلی فراهم کرده که بر روی عملکرد سازمان تأثیر می‌گذارد که به این دسته از شاخص‌ها، شاخص‌های پیشرو می‌گویند [13] (HSE, 2001).
- برخی از شاخص‌ها اطلاعاتی را در رابطه با شرایط فعلی فراهم کرده که بر روی عملکرد سازمان تأثیر می‌گذارد که به این دسته از شاخص‌ها، شاخص‌های پیشرو می‌گویند [13]. (رازوری، ۲۰۰۵) [14] پنج شاخص برجسته عملکرد ایمنی را مشخص کرد، در حالی که (سافورد، ۲۰۰۹) [15] چندین مورد دیگر را که از طریق مصاحبه‌ها به دست آمده بود، اضافه کرد. جدول ۳ شاخص‌های پیشرو را نشان می‌دهد.



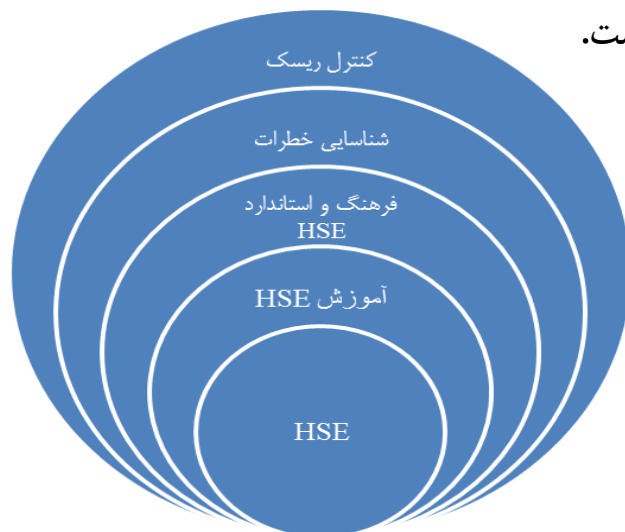
جدول ۳: شاخص‌های پیشرو

شاخص	مقصود	سنجش
حوادث	ایجاد انگیزه در کارگران برای گزارش حوادث	$\frac{\text{Total Incidents Reported}}{\text{Total Workers}}$
	ارتباط وقایع گزارش شده به تعداد واقعی حوادث رخ داده	$\frac{\text{Total Incidents Reported}}{\text{Total Accidents Occurred}}$
	پیاپی سازی فلسفه موردنظر به منظور بهبود ایمنی.	Average 5s Index
IPA (Institute of Public Administration) مؤسسه مدیریت دولتی	انداز مگیری اقدامات و شرایط نامناسب در سایت.	$\frac{\Sigma \text{Substandard Actions \& Conditions}}{\text{Total Labor Mass}}$
PSW بسته‌های ایمن کار	انداز مگیری درصد بسته‌های ایمنی کار انجام شده به‌عنوان معیار عملکرد اصلی مورد استفاده برای ارزیابی اثربخشی ایمنی.	$\frac{\Sigma \text{Work Package safety carried out}}{\text{Total work packages assigned}}$
JHA (Job Hazard Analysis) تجزیه و تحلیل خطر کار	اجرای تجزیه و تحلیل خطر کار برای همه بسته‌های کاری.	$\frac{\text{Total JHA'S}}{\text{Total Workers}}$
آموزش ایمنی	مدیریت	Total number of inspection
	مدیریت	$\frac{\text{Total training hours}}{\text{Total manhours (monthly)}}$
	مدیریت	$\frac{\text{Total Sessions carried out}}{\text{Total Sessions planned}}$
	کارگران	$\frac{\text{Total training hours}}{\text{Total manhours (monthly)}}$
	کارگران	% of workers trained



□ نتیجه گیری

در پژوهش‌ها و مقالاتی که به آن‌ها اشاره شد لذا انتظار می‌رود که با آموزش صحیح، عملکرد مناسب HSE و با در نظر گرفتن عوامل مؤثر آن مانند سرمایه‌گذاری، فرهنگ، هزینه‌های ایمنی و استانداردهای آن بتوان در صنعت ساخت‌وساز از حوادث و اتفاقات به‌طور چشمگیری کاسته شده و به صفر رساند. به عنوان نتیجه‌گیری بهتر می‌توان ۴ عامل را جهت پیشبرد عملکرد ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست نام برد. با آموزش HSE میان کارفرمایان، پیمانکاران، مهندسين ناظر و کارگران همچنین با در نظر گرفتن فرهنگ و هم‌راستایی پروژه‌های عمرانی و ساخت‌وساز منطبق با استانداردهای جهانی و روز دنیا می‌توان خطرات ناشی از حادثه، ناآگاهی افراد از ریسک‌های آن جلوگیری نمود و به یک سیستم یکپارچه HSE رسید. ماحصل این بررسیها در قالب یک مدل مفهومی عملکرد HSE در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳: مدل مفهومی عملکرد HSE



□ منابع و مأخذ

- [1] Sunindijo.R., Zhoe.p., Political skill for developing construction saftynclimate. Journal of Engineering and Management. (2012).
- [2] دربار رضوی، م.، رجایی، ح.، گرامی، م. شناسایی عوامل مؤثر بر کارایی ایمنی در پروژه‌های عمرانی، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک پروژه‌ها، ۱۳۹۰.
- [۳] مرادی، ح.، ابعاد محیط ایمنی به‌عنوان معیارهای پیش‌بینی کننده رفتارهای پرخطر در پروژه‌های عمرانی، دومین کنگره بین‌المللی سازه، معماری و توسعه شهری، ایران، تبریز، (۱۳۹۳).
- [4] Hajipour, V., Amouzgar H.R., Gharaei, A., Gholami Abarghoei, M.S. and Ghajari, Sepideh., An integrated Process-based HSE Management System: A case study. International Journal of Safety Science, (2021).
- [5] محمدی، م.، عزیزی، ا.، حسن نایبی، ع.، ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت HSE پیمانکاران صنایع نفت و گاز. چهارمین همایش بین‌المللی نفت و گاز، پتروشیمی و HSE، (1398).
- [6] Mohammadi, A., Tavakolan, M., Kjosravi, Y., Factors influencing safety performance on construction projects: A review. Safety Science. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.06.017>, (2018).



- [11] تقدیسی، م.ح.، علیزاده. س.ش.ا.، مهندسی فرهنگ HSE، چاپ اول، نشر ریحان، (۱۳۸۸)، ۲۲۴-۴۳۵.
- [12] فلاحتی. م.، کریمی. ع.، دهداری. م.، صالحی. ف.، شاخص‌های ارزیابی عملکرد مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE)، چاپ اول، نشر آوای قلم، (۱۳۹۸).
- [13] Graham, J. D.; Winter, J. B., Risk versus risk: Tradoffs in protecting health and the environment. Harvard University Press, Cambridge. (2003).
- [14] تقدیسی، م.ح.، علیزاده. س.ش.ا.، سیستم مدیریت یکپارچه HSE، چاپ اول، نشر ریحان، (۱۳۷۸).
- [۱۵] بشیری نسب، م.، غلامرضا، ع.، فرزانه، س.، مدیریت ایمنی، چاپ اول، نشر فن‌آوران، (۱۳۸۹)، صفحه ۲۳-۳۳.
- [16] Mohammed, S, “Scorecard Approach to Benchmarking Organisational Safety Culture in Construction.” Journal of Construction Engineering and Management, 129 (1), 80-88. (2003).
- [13] HSE. A guide line measuring health & safety performance, United Kingdom (UK: Health and Safety Executive. (2001).
- [14] Razuri, C. “Integración de las mejores prácticas de prevención de riesgos y la gestión de la producción en la construcción (Integration of the best accident prevention practices and production management in construction – in Spanish).” Master’s Thesis, Pontificia Universidad Catolica de Chile, Santiago, Chile. (2007).
- [15] Sossford, D. “Uso de imágenes y videos digitales para el mejoramiento de la seguridad y prevención en obras de construcción (The use of digital images and videos for the improvement of safety and prevention in construction sites – in Spanish).” Thesis, Universidad de Chile, Santiago, Chile. (2009).