Journal of Health and Safety at Work 2021; 11(2): 327-352

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Relationship between Safety Investment and Safety Performance Indices Considering the Project Hazard Level in Construction Industry

Rostam Esmaeili [1], Ahmad Ali Babaei [2], Ghazaleh Monazami Tehrani [3,*]

[1] Department of Occupational Health and Safety, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran
[2] Department of e-learning planning, Head of E-Learning Department, School of Management & Medical Education, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Department of health safety and environment, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran

Received: 2019-01-14 Accepted: 2019-07-06

ABSTRACT

Introduction: Each country needs to preserve its human capital through preventing accidents for its development. Therefore, this study is carried out to study the relationship between safety investments and safety performance indices considering the interactive effect of the project hazard level in construction industry.

Material and Methods: This study was conducted using multiple case studies in 5 major construction worksites, in Tehran, in 2019. Data was collected using questionnaire, checklists and interview as well as evaluating the safety documents. The data analysis in this study was carried out using SPSS 18.

Results: There was a strong inverse correlation between safety investments (total safety investment, basic safety investment, and voluntary safety investment) and accident frequency rate (AFR) (r=-0.936, P-value<0.05), and there was a direct strong correlation between safety investment and safety performance (P-value<0.05, r=0.939). Also, the effect of various safety investments on safety performance indices under various project conditions (project hazard levels) was not the same; when the project hazard level was high, the effect of safety investments on safety performance was higher.

Conclusion: Increasing safety investment improves safety performance through decreasing the accidents. Also, investment in both safety components (basic safety investment and voluntary safety investment) might improve safety performance. The results of the current study can be used as a basis by the contractors and construction companies to invest in safety and to determine proper budget for managing safety of construction projects.

Keywords: *Construction Industry, Safety Investment, Safety Performance Indices, Project Hazard Level*

1. INTRODUCTION

Construction industry plays a significant role in the economic development in both developing and developed countries. In many countries, a part of the gross domestic price is used to pay indemnity to the casualty employees in this industry. Investing in safety and occupational health and preventing accidents might return 1-to-1 or 1-to-10 of investment return. Also, the total profit resulting from preventing occupational accidents, is estimated as three times higher than the costs imposed by accidents. The factors affecting safety performance of construction projects consists of 13 factors including motivation, safety rules, safety investments and costs, efficiency and financial aspects, resources and equipment, work pressure, HSE authorization, work condition, safety culture and safety atmosphere, learning from accidents, organizational factors, safety programs, and management systems. Therefore, considering the importance of this industry, the present

* Corresponding Author Email: *ghazaleh.monazami@sbmu.ac.ir*

Copyright © 2021 The Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

study was carried out aiming to investigate the relationship between safety investments with safety performance indices in construction industry considering project hazard level.

2. MATERIAL AND METHODS

The current study was carried out in Tehran, the capital of Iran, as a multiple case study. In this regard, 5 construction workshops in Tehran that met the inclusion criteria were studied with ethical considerations. To determine the relationship between the variables, the Pearson correlation test and the scatter diagram of SPSS were used. In the current study, safety performance questionnaire and safety investment and hazard level checklists were used.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results of investigating the relationships between the studied variables are represented in Table 1.

The results of analyzing the Pearson correlation coefficient showed that there was a strong inverse correlation (P-v<0.05) between AFR and TSIR (r=-0.936), BSIR (r=-0.938), and VSIR (r=-0.916). As the total safety investment rate increases, AFR decreases. One reason might be the fact that in the worksites that invest more on safety issues, increase safety training, resulting in a better understanding of the working environment AFR is decreased. Also, a strong direct correlation (P-v<0.05) was observed between safety performance and TSIR (r=0.939), BSIR (r=0.935), and VSIR (r=0.928). However, there was no correlation between safety investments and ASR. As a matter of fact, safety investment in these worksites is reflected via safety culture. Also, the results showed that there was a strong inverse correlation between safety performance and ASR. This finding is in agreement with the results obtained by Soltanzadeh et al. that concluded the organizational and individual factors and HSE training factors and the hazard management factor are associated with ASR, and HSE trainings, hazard detection indices, and control actions as the analytical indices, predicting the intensity of the accidents in construction industry.

Results of safety investment and safety performance indices considering the project hazard level revealed that the safety investment does not affect AFR and safety performance identically under different conditions. When the project hazard index (PHI) in a worksite is high, the impact of safety investment and its components on preventing accidents and improving safety performance is maximum.

Table 1. Correlation between the studied variables

safety performance	FSI	ASR	AFR	PHI	VSIR(%)	BSIR(%)	TSIR(%)	
							1	TSIR(%)
						1	--	BSIR(%)
					1	--	--	VSIR(%)
				1	0	0/140	0/088	PHI
			1	0/069	-0/816*	-0/938*	-0/936*	AFR
		1	--	0/044	0/866	-0/771	-0/813	ASR
	1	--	--	-0/753	-0/587	-0/473	-0/520	FSI
1	-0/307	-0/841*	-0/994**	0/080	0/828*	0/935*	0/939*	safety performance

*** p-v < 0/ 05(2-Tailed).**
**** p-v < 0/ 01(2-Tailed).**

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

These findings indicate that the total safety investment and its components play a crucial role in preventing accidents, particularly in building worksites with high project hazard level. A similar study showed that in construction worksites with a higher PHI, the effect of basic safety investment on AFR and safety performance is higher. As can be seen in Fig. 1, when PHI is low, there is a weak

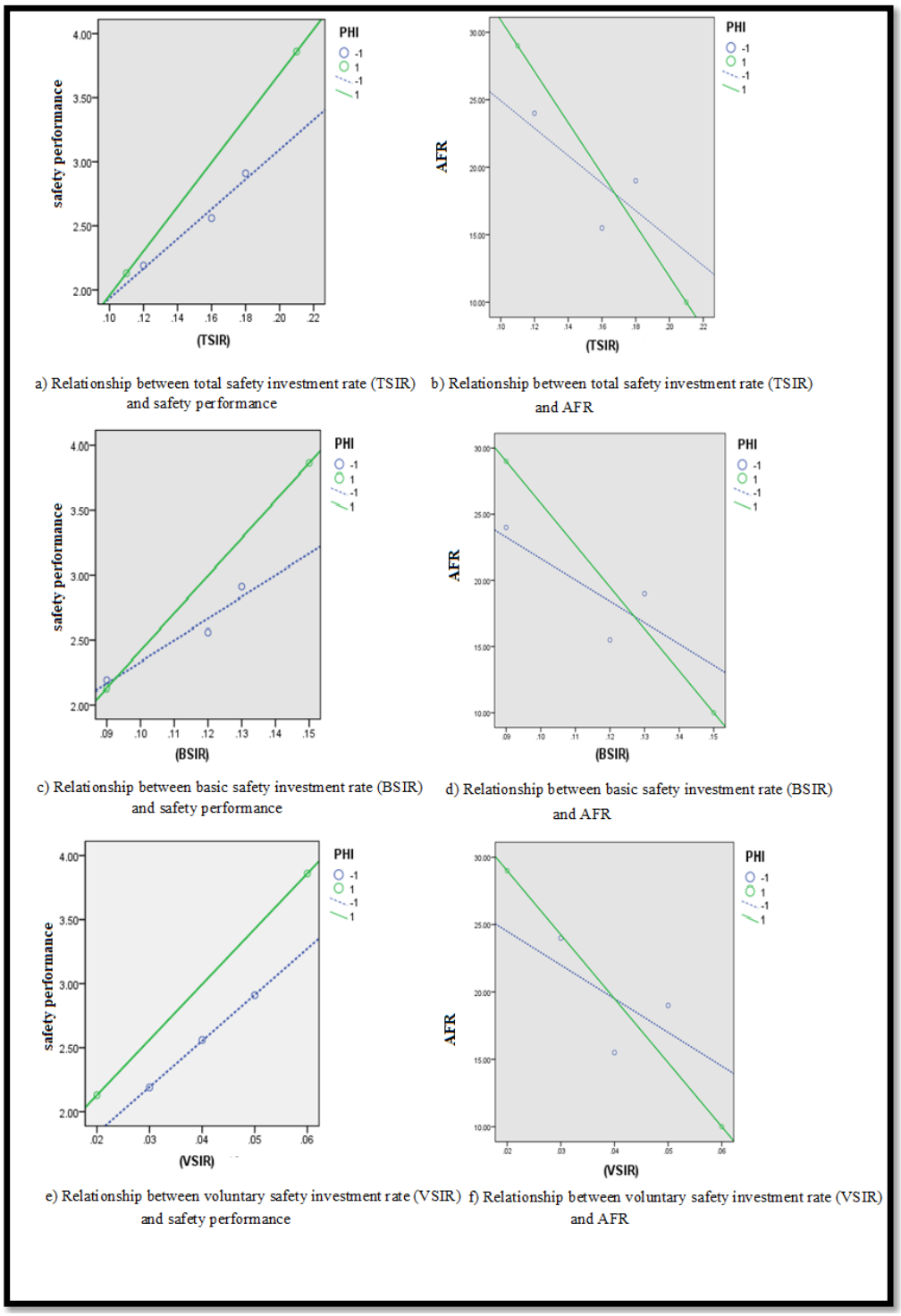


Fig. 1. Relationship between safety investment and safety performance indices considering the project hazard level

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

relationship between safety investment and safety performance indices. This difference between the findings of the current study and previous studies can be described using risk compensation economy theory. Peltzman suggested that people tend to adapt against developed risks. By increasing the basic safety investment, the workers feel that the level of safety is higher in that environment, particularly when project risk level is low. On the other hand, voluntary safety investment includes motivation and improving safety. By increasing the voluntary safety investment, the costs regarding reward and motivation of the workers increase and the workers feel safer. Therefore, it can be said that unsafe actions are the result of worker's feeling towards safety of the working environment.

4. CONCLUSIONS

Results of the current study showed that there is a strong inverse correlation between safety investment components and AFR, and there is a strong direct correlation between safety investment components and safety performance. Therefore, investment in both safety components (basic safety investment and voluntary safety investment) might improve safety performance.

5. ACKNOWLEDGMENT

The study was founded by Shahid Beheshti University of Medical Sciences (SBMU).

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

فصلنامه بهداشت و ایمنی کار جلد ۱۱/ شماره ۲/ تابستان ۱۴۰۰ صفحات ۳۲۷-۳۵۲

ارتباط سرمایه گذاری های ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی با توجه سطح خطر پروژه در صنعت ساخت و ساز

رستم اسماعیلی[۱]، احمد علی بابایی[۲]، غزاله منظمی تهرانی[۳*]

[۱] گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۲] گروه برنامه ریزی الکترونیک، دانشکده مدیریت و آموزش علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۳] گروه سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۴، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۴/۱۵

چکیده

مقدمه: هر کشوری جهت توسعه و پیشرفت، به حفظ سرمایه انسانی خود از طریق پیشگیری از حوادث نیاز دارد. بنابراین این مطالعه با هدف بررسی ارتباط سرمایه گذاری های ایمنی با شاخص های عملکرد ایمنی با در نظر گرفتن اثر تعاملی سطح خطر پروژه در صنعت ساخت و ساز انجام شده است.

روش کار: انجام مطالعه به روش صورت «مطالعه موردی چندگانه» در ۵ کارگاه ساختمانی بزرگ شهر تهران در سال ۱۳۹۷ انجام گرفته است. جهت جمع آوری داده های مورد نیاز مطالعه از پرسشنامه به همراه مصاحبه و بررسی مستندات ایمنی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از ویرایش ۱۸ نرم افزار آماری SPSS انجام گرفت.

یافته ها: بین انواع سرمایه گذاری های ایمنی (کل سرمایه گذاری های ایمنی، سرمایه گذاری پایه ایمنی و سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی) و ضریب تکرار حادثه (AFR) (r = -۰/۹۳۶، P-value < ۰/۰۵) همبستگی قوی معکوس وجود دارد و بین سرمایه گذاری های ایمنی با عملکرد ایمنی همبستگی قوی مستقیم (r =۰/۹۳۹، P-value <۰/۰۵) وجود دارد. همچنین تأثیر انواع سرمایه گذاری های ایمنی بر شاخص های عملکرد ایمنی تحت شرایط مختلف پروژه (سطح خطرات پروژه) یکسان نمی باشد و زمانی که سطح خطر پروژه بالا باشد، تأثیر کل سرمایه گذاری های ایمنی و اجزاء آن، بر عملکرد ایمنی بیشتر است.

نتیجه گیری: افزایش در میزان سرمایه گذاری های ایمنی باعث بهبود عملکرد ایمنی از طریق کاهش حوادث می شود. همچنین سرمایه گذاری در هر دو جزء ایمنی (سرمایه گذاری پایه ایمنی و سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی) می تواند باعث بهبود عملکرد ایمنی شود. نتایج تحقیق حاضر می تواند به عنوان مبنایی برای کمک به پیمانکاران و شرکت های ساختمانی جهت سرمایه گذاری در ایمنی و تعیین بودجه مناسب برای مدیریت ایمنی پروژه ساختمانی باشد.

کلمات کلیدی: *صنعت ساخت و ساز، ایمنی، سرمایه گذاری ایمنی، شاخص های عملکرد ایمنی، سطح خطر پروژه.*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: *ghazaleh.monazami@sbmu.ac.ir*

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

مقدمه

صنعت ساخت و ساز نقش مهمی در پیشرفت اقتصادی کشورهای درحال توسعه و توسعه یافته دارد (۱). و در بین صنایع مختلف از نظر نرخ حوادث و تلفات مربوط به کار یکی از مخاطره آمیزترین صنایع به شمار می آید (۲). امروزه حوادث ناشی از کار، به عنوان یکی از عوامل مهم تهدید نیروی انسانی کارآمد و هدر رفت سرمایه هر کشوری محسوب می شود (۳). بر اساس آمار سازمان بین المللی کار سالانه حدود ۳۶۰ میلیون حوادث ناشی از کار اتفاق می افتد و حدود ۲ میلیون و ۳۰۰ هزار نفر بر اثر این حوادث جان خود را از دست می دهند (۴). در کشورهای صنعتی بین ۲۵ تا ۴۰ درصد از فوتی های ناشی از کار مربوط به صنعت ساخت و ساز اتفاق می باشد (۵). در کشور ایران نیز، این بخش از صنعت از نظر ایمنی یکی از مخاطره آمیز ترین صنایع می باشد (۶). در کشور سنگاپور نیز ، صنعت ساخت و ساز با ۲۴ فوتی در سال ۲۰۱۶، یکی از مهمترین عامل مرگ و میر در محیط های کاری بوده است (۷). در بسیاری از کشورها سهمی از تولید ناخالص داخلی، صرف پرداخت غرامت به شاغلین حادثه دیده در این صنعت می شود. به طور مثال، در کشور کره جنوبی، ۷ درصد از تولید ناخالص (سال ۲۰۰۷) صرف غرامت پرداخت شده به شاغلین بخش ساخت و ساز شده است (۸). در ایران ، ۹ الی ۱۲ درصد از کارگران در این بخش از صنعت مشغول به فعالیت هستند (۹). تحقیقات و آمار نشان داده است که سرمایه گذاری در ایمنی و بهداشت شغلی و هزینه های پیشگیری از حوادث تقریباً باعث بازگشت سرمایه به میزان ۱به۱ یا ۱ به ۱۰ می شود. تحقیقات در بخش صنعت ساخت و ساز کشور انگلستان نشان داده است که مجموع سود حاصل از پیشگیری حوادث شغلی، سه برابر هزینه های وارد آمده در اثر وقوع حوادث است (۱۰). در مطالعه ای به این نتیجه دست یافتند که عملکرد ایمنی مستقل از سرمایه گذاری های ایمنی است و یا حتی ممکن است دارای رابطه معکوس باشد (۱۱). فنگ در مطالعه اثرات سرمایه گذاری های ایمنی بر روی عملکرد ایمنی پروژه های ساختمانی در کشور سنگاپور به این نتیجه دست یافت که تأثیر سرمایه گذاری های پایه ایمنی بر روی عملکرد ایمنی تحت شرایط مختلف پروژه به یک اندازه نیست و زمانی که سطح خطر پروژه و سطح فرهنگ ایمنی پروژه بالا باشد، سرمایه گذاری های پایه ایمنی بیشترین تأثیر را در پیشگیری از حوادث دارد در حالی که اگر سطح خطر پروژه و سطح فرهنگ ایمنی پروژه پایین باشد ممکن است سرمایه گذاری های پایه ایمنی تأثیر مثبتی در پیشگیری از حوادث نداشته باشد (۱۲). در مطالعه دیگری فاکتورهای موثر بر عملکرد ایمنی پروژه های ساختمانی را در ۱۳ فاکتور اصلی انگیزش، قوانین و مقررات ایمنی، هزینه ها و سرمایه گذاری های ایمنی، بهره وری و جنبه های مالی ، تجهیزات و منابع، فشار کار، داشتن صلاحیت HSE، شرایط کار، فرهنگ ایمنی و جو ایمنی، عبرت آموزی از حوادث ، فاکتورهای سازمانی و برنامه های ایمنی و سیستم های مدیریت دسته بندی نمودند (۱۳). لانگر در مطالعه خود عنوان نمود که به خاطر نقش فاکتور شانس، نقص در کنترل های مدیریتی نمی تواند مسئول همه شکست ها درمدیریت ریسک های ایمنی و بهداشت شغلی باشد (۱۴). لذا، این احتمال وجود دارد که عملکرد ایمنی پروژه های ساختمانی نتیجه تعامل سرمایه گذاری در زمینه ایمنی، نگرش ایمنی کارگران نسبت به مسائل ایمنی محیط کار و سطح خطر پروژه باشد. با این حال هنوز هم جای بحث وجود دارد که آیا افزایش در میزان سرمایه گذاری در حوزه ایمنی باعث بهبود عملکرد ایمنی می شود یا خیر. بنابراین با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت این موضوع، این مطالعه به بررسی ارتباط بین سرمایه گذاری های ایمنی با شاخص های عملکرد ایمنی در صنعت ساخت و ساز پرداخته و اثر تعاملی سطح خطر پروژه در ارتباط سرمایه گذاری های ایمنی با شاخص های عملکرد ایمنی را بررسی نموده است.

روش کار

جمع آوری داده ها

مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین سرمایه

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

جدول ۱. تعداد نمونه های اختصاصی به تفکیک هر یک از کارگاه های ساختمانی

شماره کارگاه	تعداد کارگران به تفکیک کارگاه ساختمانی	تعداد نمونه اختصاصی
۱	۸۸	۴۷
۲	۵۶	۳۰
۳	۷۴	۳۹
۴	۶۲	۳۳
۵	۶۰	۳۲
جمع کل	۳۴۰	۱۸۱

گذاری در حوزه ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی با در نظر گرفتن سطح خطرات پروژه در صنعت ساخت و ساز شهر تهران به صورت «مطالعه موردی چندگانه[1]» انجام شده است. تعداد استاندارد موارد مطالعه در روش موردی چندگانه بین چهار تا ده مورد است (۱۵). بنابراین ۵ مورد از کارگاه های ساختمانی شهر تهران که دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند با رعایت ملاحظات اخلاقی (در این مطالعه از ذکر نام شرکت ساختمانی و مشخصات کارگاههای ساختمانی مورد مطالعه خودداری گردید) به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. ۲ مورد از کارگاه های ساختمانی مورد مطالعه در مرحله نصب اسکلت فلزی، ۲مورد در مرحله سفت کاری و ۱ مورد در مرحله نازک کاری قرار داشتند. معیارهای ورود به مطالعه کارگران و کارگاه های ساختمانی این بود که پروژه ساختمانی مورد بررسی دارای واحد HSE باشد و افراد شرکت داده شده در این مطالعه حداقل باید دارای یک سال سابقه کاری و در محدوده سنی ۱۸-۶۵ سال باشند. جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش، کلیه کارگران شاغل در پنج مورد از کارگاههای ساختمانی (۳ مورد ابر پروژه و ۲ مورد پروژه ساختمانی بزرگ) به تعداد ۳۴۰ نفر بوده است. از این تعداد، ۱۸۱ نفر به روش نمونه گیری تصادفی طبقه ای به نسبت ۵ کارگاه ساختمانی و با استفاده از فرمول کوکران با اطمینان ۹۵٪ به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. بدین صورت که پس از برآورد حجم نمونه کل، نمونه اختصاصی برای هر یک از کارگاه های ساختمانی شهران تهران (۵ مورد) به تناسب جمعیت آنها محاسبه شد.

در این مطالعه از ویرایش ۱۸ نرم افزار آماری SPSS به منظور تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده استفاده شد. جهت تعیین ارتباط بین سرمایه گذاری در حوزه ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی (شاخص های گذشته نگر و آینده نگر عملکرد ایمنی) از آزمون همبستگی پیرسون و جهت بررسی اثرمتغیر سوم(سطح خطر پروژه) در ارتباط بین سرمایه گذاری در زمینه ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی از قسمت Scatter Plot (رسم نمودار پراکنش) نرم افزار SPSS استفاده شد.در مطالعه حاضر از ابزار پرسشنامه و چک لیست جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای مورد بررسی استفاده گردید. بخش بعدی مطالعه به تشریح ابزارهای مورد استفاده در مطالعه حاضر می پردازد.

ابزار تعیین سرمایه گذاری های ایمنی

جهت برآورد میزان مبالغ خرج شده برای ایمنی از چک لیست سرمایه گذاری های ایمنی در صنعت ساخت و ساز استفاده شد. تکمیل این چک لیست از طریق مصاحبه با مدیران و سرپرستان HSE و در صورت نیاز با کمک واحد مالی مستقر در پروژه برای هریک از کارگاه های ساختمانی تکمیل گردید. این ابزار از ۶ قسمت تشکیل شده است و شامل موارد زیر می باشد. بر اساس مطالعات قبلی، اجزاء سرمایه گذاری در حوزه ایمنی ساخت و ساز از ۶ قسمت تشکیل شده و شامل موارد زیر می باشد:

۱- هزینه کارمندان ایمنی: هزینه های کارمندان ایمنی

1 Multiple Case Study

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

از طریق میزان حقوق های پرداختی به پرسنل ایمنی از قبیل: مدیران ایمنی، افسران ایمنی، هماهنگ کننده های ایمنی، کارشناسان ایمنی، و کارشناسان عملیات باربرداری اندازه گیری می شود. ۲- هزینه آموزش های ایمنی: هزینه های آموزش ایمنی شامل هزینه دوره های آموزش ایمنی اجباری و هزینه های آموزشی ایمنی برای کارکنان یک سازمان و محورهای جلسات می باشد. ۳- هزینه تجهیزات و تسهیلات ایمنی: این نوع تجهیزات به منظور حفاظت کارگران در برابر مخاطرات پروژه تهیه می شود و شامل تجهیزات حفاظت فردی (PPE)، جان پناه ها، حفاظ های ایمنی، و هر گونه تجهیزاتی که به کارگران کمک می نماید تا کار را به صورت ایمن انجام دهند. آن دسته از تجهیزاتی که به عنوان مثال تاور کرین، جرثقیل، داربست، روشنایی که اجزاء ضروری در کارگاه ها می باشند در دسته تجهیزات و تسهیلات ایمنی قرار نمی گیرند. ۴- هزینه های جلسات ایمنی: به طور کلی بازرسی های ایمنی و جلسات ایمنی به طور مستقیم هزینه های خرج شده را شامل نمی شود، با این حال، بازرسی ها و جلسات همیشه زمان کاری مفید شرکت کنندگان را می گیرد و ممکن است باعث ایجاد وقفه در برخی از عملیات ساختمانی در حال اجراء شود. بنابراین، میزان سرمایه گذاری ها در بازرسی های ایمنی و جلسات ایمنی را می توان از طریق زمان کاری تلف شده به خاطر شرکت در جلسات و بازرسی ها و وقفه های به وجود آمده در عملیات ساختمانی در حال اجراء اندازه گیری کرد. ۵- هزینه های انگیزش و ارتقاء ایمنی: شامل هزینه هایی است که برای چاپ پمفلت ها و پوسترها، بنرها و تابلوهای تبلیغات ایمنی، پاداش های نقدی برای کارگران و کارکنان بخش مدیریت پروژه یا پیمانکاران جزء، که به یک استاندارد مناسب ایمنی دست یافته باشند.

۶- هزینه تکنولوژی های جدید و روش ها و ابزارهای طراحی شده برای ایمنی: نوآوری در ایمنی اشاره به استفاده از فن آوری های جدید، روش ها، رویه ها یا ابزارها به منظور بهبود عملکرد ایمنی پروژه دارد. هزینه های مربوط به نوآوری ایمنی را می توان با برآورد سرمایه گذاری های مستقیم در جهت دستیابی به نوآوری ها (به عنوان مثال خرید ابزار یا فن آوری های جدید، هزینه های تحقیق و توسعه، و هزینه های آموزش) اندازه گیری کرد(۱۲, ۱۶-۱۸).

با توجه به اینکه وسعت و اندازه کارگاه های ساختمانی متفاوت می باشد در نتیجه میزان سرمایه گذاری در حوزه ایمنی در هریک از کارگاه های ساختمانی مورد بررسی نیز متفاوت خواهد بود. بنابراین در راستای کنترل این عامل از سه کمیت بدون بعد، یعنی نرخ کل سرمایه گذاری ایمنی[۲] (TSIR)، نرخ سرمایه گذاری پایه ایمنی[۳] (BSIR) و نرخ سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی[۴] (VSIR) استفاده شد. TSIR، BSIR و VSIR به شیوه زیر محاسبه می شوند.

$$TSIR = \frac{TSI}{Contract\ \ sum} \times 100\% \qquad (۱)$$

$$BSIR = \frac{BSI}{Contract\ \ sum} \times 100\% \qquad (۲)$$

$$VSIR = \frac{VSI}{Contract\ \ sum} \times 100\% \qquad (۳)$$

که در آن TSI کل سرمایه گذاری های ایمنی؛ BSI سرمایه گذاری پایه ایمنی؛ VSI سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی و Contract sum ارزش ریالی پروژه است.

پرسشنامه عملکرد ایمنی

در این مطالعه ضریب تکرار حادثه[۵] (AFR)، ضریب شدت حادثه[۶] (ASR) و شاخص شدت - تکرار[۷] (FSI) به عنوان شاخص های گذشته نگر جهت ارزیابی عملکرد ایمنی کارگاه های ساختمانی مورد مطالعه انتخاب شدند. شاخص های مذکور میزان عملکرد ایمنی را بعد از حوادث

2 - Total Safety Investments Ratio
3 - Basic Safety Investments Ratio
4 - Voluntary Safety Investments Ratio
5 - Accident Frequency Rate
6 - Accident Severity Rate
7 - Frequency-Severity Index

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

و رویدادها نشان می دهند و ازآنجاکه، صرفاً به‌کارگیری شاخص های گذشته‌نگر نمی تواند سودمند باشد (۱۹, ۲۰). برای این منظور بایستی از شاخص های آینده نگر و پیشگیرانه که سازمان ها را قادر به پیشگیری نموده و آن‌ها را در تدوین برنامه های بهبود و اقدامات اصلاحی پیش از بروز رویدادها یاری می رسانند، استفاده کرد (۲۱, ۲۲). برای بررسی نگرش کارگران نسبت به مسائل ایمنی از پرسشنامه معتبر و پایای عملکرد ایمنی طراحی شده مبتنی بر نظریه فاکتورهای انسانی توسط جعفری و همکاران (۲۰۱۷) استفاده شد. این پرسشنامه به صورت طیف لیکرت (کاملا مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم و کاملا موافقم) بوده و در برگیرنده سه فاکتور تأثیرگذار در حوادث شغلی (فاکتورهای سازمانی، محیطی و فردی) می باشد (۲۳).

سطح خطر پروژه[8] (PHL)

سطح خطرات پروژه را می توان به وسیله شاخص خطرات پروژه[9] (PHI) نشان داد. اساس و پایه این شاخص برای اولین بار توسط Imriyas و همکاران در سال ۲۰۰۷ طراحی و اعتبار بخشی شده است. در این مطالعه برای تعیین سطح خطرات کارگاه های ساختمانی مورد بررسی، از چک لیست پیشنهادی Imriyas و همکاران (۲۰۰۷) استفاده شد (۲۴).

این چک لیست شامل ۱۱ مورد از خطرات رایج در پروژه های ساختمانی بوده و همچنین ویژگی های مربوط به نحوه ارزیابی هر یک از خطرات در این چهارچوب لیست شده است. با این حال، لزوما تمام بندها و خطرات لیست شده در این چهارچوب برای یک پروژه قابل اجرا نخواهد بود. بنابراین هر کدام از خطراتی که وجود داشته باشد آن نوع خطر را در نظر گرفته و رتبه بندی می کند. تکمیل این چک لیست از طریق مصاحبه با کارشناسان و مدیران HSE کارگاه های ساختمانی مورد بررسی انجام گرفت. و سپس شاخص خطرات پروژه (PHI) برای هر یک از کارگاه های ساختمانی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

$$PHI = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{11} H_i \qquad (۴)$$

که در آن $0 < m \leq 11$ و مربوط به تعداد خطرات رایج موجود در هر کارگاه و Hi عددی بین ۱ تا ۱۱ خواهد بود که برای محاسبه آن از فرمول زیر استفاده خواهیم کرد.

$$H_i = \frac{1}{n_i}\sum_{j=1}^{n_i} AS_{ij} \qquad (۵)$$

که در آن ni تعداد خطرات و زیر مجوعه های مربوط به خطرiام و ASij نمره خطر jام مربوط به خطرiام.

با توجه به اینکه ارتباط بین سرمایه گذاری در حوزه ایمنی و عملکرد ایمنی متأثر از شاخص خطر پروژه (PHI) است. و مطالعه حاضر از نوع موردی چند گانه می باشد، همچنین تعداد نمونه کمتر از ۱۰ مورد است، بنابراین استفاده از آزمون آماری رگرسیون جایز نبوده (تعداد نمونه جهت استفاده از این نوع آزمون باید بیشتر از ۱۰مورد باشد). در نتیجه جهت آزمون نقش متغیر سوم (شاخص خطر پروژه) تنها از طریق رسم نمودار پراکنش (scatter plot) قابل انجام است. برای انجام این کار، ابتدا مقادیر مربوط به شاخص خطر پروژه(PHI) هر یک از کارگاه های ساختمانی به صورت مثبت میانگین یا ۱+ و منهای میانگین یا ۱- تقسیم بندی شدند. سپس بر اساس مطالعات قبلی انجام شده (۱۲) در این زمینه، از شاخص های گذشته نگر عملکرد ایمنی ضریب تکرار حادثه (AFR) و داده های مربوط به پرسشنامه عملکرد ایمنی به عنوان شاخص آینده نگر انتخاب شدند.

یافته ها

اطلاعات توصیفی کارگاه های ساختمانی مورد مطالعه

اطلاعات توصیفی کارگاه های ساختمانی مورد مطالعه به شرح جدول ۲ می باشد.

مقادیر حداقل و حداکثر برای شاخص های گذشته نگر عملکرد ایمنی، شاخص خطر پروژه و ارزش ریالی

8 - Project Hazard Level
9 - Project Hazard Index

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

جدول ۲. اطلاعات توصیفی کارگاه های ساختمانی مورد مطالعه

ردیف	نوع متغیر	شماره کارگاه	۱	۲	۳	۴	۵	محدوده	
								حداقل	حداکثر
۱	ضریب تکرار حادثه (AFR)		۱۳/۲۱	۱۲	۱۰	۱۷/۴۱	۲۹	۱۰	۲۹
۲	ضریب شدت حادثه (ASR)		۱۷۰/۴۵	۲۲۵/۸	۱۵۵/۸	۴۶۱/۲	۱۰۸/۳	۱۰۸/۳	۴۶۱/۲
۳	شاخص شدت – تکرار (FSI)		۱/۵	۱/۶۴	۱/۲۵	۲/۸۳	۱/۷۷	۱/۵	۲/۸۳
۴	نرخ کل سرمایه گذاری های ایمنی (TSIR) (٪)		۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۲۱
۵	نرخ سرمایه گذاری پایه ایمنی (BSIR) (٪)		۰/۱۳	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۱۵
۶	نرخ سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی (VSIR) (٪)		۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۶
۷	شاخص خطر پروژه (PHI)		۳/۱۸	۳	۲/۵۸	۳/۵۶	۴/۲	۲/۵۸	۴/۲
۸	ارزش ریالی پروژه (میلیارد ریال)		۵.۰۰۰	۲.۰۰۰	۴.۰۰۰	۳.۰۰۰	۳.۰۰۰	۲.۰۰۰	۵.۰۰۰

جدول ۳. همبستگی بین متغیرهای مورد بررسی

	TSIR(%)	BSIR(%)	VSIR(%)	PHI	AFR	ASR	FSI	عملکرد
TSIR(%)	۱							
BSIR(%)	--	۱						
VSIR(%)	--	--	۱					
PHI	۰/۰۸۸	۰/۱۴۰	۰	۱				
AFR	-۰/۹۳۶*	-۰/۹۳۸*	-۰/۸۱۶*	۰/۰۶۹	۱			
ASR	-۰/۸۱۳	-۰/۷۷۱	۰/۸۶۶	۰/۰۴۴	--	۱		
FSI	-۰/۵۲۰	-۰/۴۷۳	-۰/۵۸۷	-۰/۷۵۳	--	--	۱	
عملکرد ایمنی	۰/۹۳۹*	۰/۹۳۵*	۰/۸۲۸*	۰/۰۸۰	-۰/۹۹۴**	-۰/۸۴۱*	-۰/۳۰۷	۱

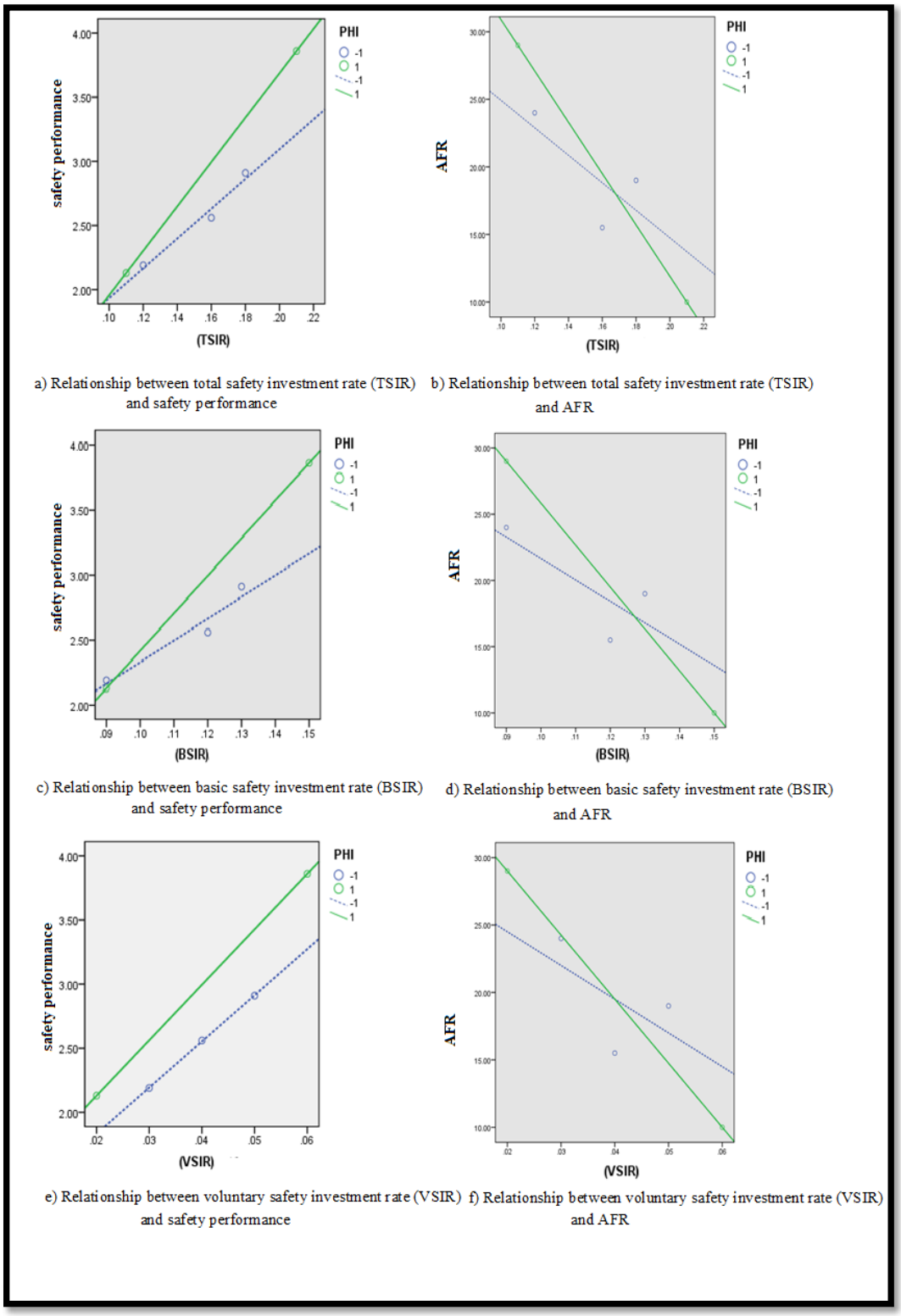
* p-v <۰/۰۵ (2-Tailed).
** p-v < ۰/۰۱ (2-Tailed).

پروژه بر حسب میلیارد ریال در جدول فوق ارایه شده است. نرخ کل سرمایه گذاری های ایمنی و نرخ اجزاء آن (نرخ سرمایه گذاری پایه ایمنی و نرخ سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی) به نسبت ارزش ریالی پروژه مطابق روابط ۱، ۲ و ۳ محاسبه شد.

جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای مورد بررسی از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج حاصله در جدول ۳ ارایه شده است.

همانگونه که در جدول ۳ مشاهده می گردد، بین عملکرد ایمنی کلی و نرخ کل سرمایه گذاری ایمنی (TSIR)، نرخ سرمایه گذاری پایه ایمنی (BSIR) و نرخ سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی (VSIR) همبستگی قوی مستقیم وجود دارد(P-v <۰/۰۵). و بین عملکرد ایمنی و ضریب تکرار حادثه (AFR) و ضریب شدت حادثه (ASR) همبستگی قوی و معکوس وجود دارد (P-v <۰/۰۵). درحالی که بین عملکرد ایمنی و شاخص خطر پروژه (PHI) و شاخص شدت - تکرار (FSI) همبستگی مشاهده نشد (P-v ≥۰/۰۵). نتایج مطالعه نشان داد بین TSIR و BSIR با AFR همبستگی قوی معکوس وجود دارد (P-v <۰/۰۵). ولی بین TSIR و BSIR با PHI ، ASR وFSI همبستگی مشاهده نشد (P-v ≥۰/۰۵). همچنین نتایج مطالعه نشان داد بین (VSIR) و ضریب تکرار حادثه (AFR) همبستگی قوی معکوس وجود دارد (r= -۰ /۹۱۶، P-v <۰/۰۵). همبستگی معکوس را می توان اینطور تفسیر کرد که با افزایش BSIR, VSIR, TSIR, مقدار AFR کاهش پیدا می کند که این خود

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]



شکل ۱. ارتباط سرمایه گذاری های ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی با توجه سطح خطر پروژه

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

باعث بهبود عملکرد ایمنی می شود. همچنین نتایج مطالعه مشخص نمود که بین PHI با AFR و ASR همبستگی وجود ندارد (P-v ≥۰/۰۵).

نقش سطح خطر پروژه در ارتباط بین سرمایه گذاری های ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی

ارتباط سرمایه گذاری های ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی با توجه سطح خطر پروژه در شکل ۱ نشان داده شده است.

نتایج نشان داد که کارگاه های ساختمانی که شاخص خطرات پروژه (PHI) آنها در سطح بالایی قرار دارد (خطوط سبز روی نمودار)، نسبت به کارگاه هایی که شاخص خطرات پروژه (PHI) آنها در سطح پایینی قرار دارد یا از مقدار میانگین کمتر می باشند (خطوط آبی)، تأثیر کل سرمایه گذاری های ایمنی (TSIR) و اجزاء آن (VSIR، BSIR) بر ضریب تکرار حادثه (AFR) و عملکرد ایمنی بیشتر است. به عبارت دیگر، سرمایه گذاری در زمینه ایمنی زمانی بیشترین تأثیر بر عملکرد ایمنی دارد که سطح خطرات پروژه بالا باشد.

بحث

تحلیل ارتباط بین نرخ سرمایه گذاری های ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ضریب همبستگی پیرسون مشخص نمود که بین AFR و TSIR (r = -۰/۹۳۶)، BSIR (r = -۰/۹۳۸) و VSIR (r = -۰/۹۱۶) همبستگی قوی معکوس وجود دارد (P-v <۰/۰۵). به این مفهوم که با افزایش میزان نرخ کل سرمایه گذاری های ایمنی و اجزاء آن ضریب تکرار حادثه کاهش می یابد. دلیل احتمالی آن می تواند به این خاطر باشد که کارگاه های ساختمانی که سرمایه گذاری های بیشتری روی مسائل ایمنی انجام می دهند، در آن کارگاه کارگران آموزش های ایمنی بیشتری می بینند و در نتیجه درک بهتری از خطرات محیط کارشان به دست می آورند که این خود باعث کاهش ضریب تکرار حادثه در آن کارگاه می شود (۲۵). همچنین انصاری و وثوقی در مطالعه خود عنوان نمودند که بین شاخص AFR و شاخص های نسبت هزینه منابع صرف شده برای رعایت ایمنی و بهداشت کار به کل هزینه واقعی پروژه و شاخص نسبت هزینه منابع صرف شده برای رعایت ایمنی و بهداشت کار به کل درآمد کسب شده همبستگی منفی وجود دارد (۲۶). همچنین بین عملکرد ایمنی و TSIR (r=۰/۹۳۹)، BSIR (r=۰/۹۳۵) و VSIR (r=۰/۹۲۸) همبستگی قوی مستقیم وجود دارد(P-v <۰/۰۵). این نتیجه با نتایج مطالعه ای دیگر مشابه بوده و با افزایش میزان TSIR، ضریب تکرار حادثه کاهش می یابد که این خود باعث بهبود عملکرد ایمنی می شود (۱۲). همچنین مطالعه ای دیگری در همین راستا نشان داد که سرمایه گذاری در ایمنی به میزان ۲/۵ درصد از حقوق کارکنان، نرخ حوادث را از ۱۴۰ مورد به ۱۰۰ مورد کاهش می دهد (۱۷). هوفر و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه «وضعیت مالی، سرمایه گذاری ایمنی و استعداد حادثه پذیری در صنعت هواپیمایی ایالات متحده: تجزیه و تحلیل ساختاری»، به این نتیجه دست یافتند که سرمایه گذاری های ایمنی باعث کاهش استعداد حادثه پذیری می گردد (۲۷). اما بین انواع سرمایه گذاری های ایمنی و ASR همبستگی مشاهده نشد. دلیل احتمالی این یافته به این خاطر می تواند باشد که سرمایه گذاری های ایمنی در این کارگاه ها از طریق فرهنگ ایمنی نمایان می شود(۱۲). همچنین نتایج مشخص ساخت که بین عملکرد ایمنی و ASR همبستگی قوی معکوس وجود دارد این یافته همسو با نتایج مطالعه سلطانزاده و همکاران می باشد که بیان نمودند، فاکتورهای سازمانی و فردی و فاکتور آموزش های HSE و فاکتور مدیریت ریسک مرتبط با ASR بوده و همچنین آموزش های دوره ای HSE ،شاخص های شناسایی خطرات و انجام اقدامات کنترلی به عنوان شاخص های تحلیلی و پیش بینی کننده میزان

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

شدت حوادث در صنایع ساخت و ساز می باشد (۲۸, ۲۹).

ارتباط بین سرمایه گذاری های ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی با توجه به سطح خطر پروژه

نتایج حاصله (شکل ۱) مشخص ساخت که تأثیر سرمایه گذاری های ایمنی (VSIR، BSIR، TSIR) بر ضریب تکرار حادثه (AFR)، و عملکرد ایمنی تحت شرایط مختلف پروژه (خطرات پروژه) یکسان نمی باشد. و زمانی سرمایه گذاری های ایمنی و اجزاء آن بیشترین تأثیر را در پیشگیری از حوادث و بهبود عملکرد ایمنی دارند که شاخص خطر پروژه آن کارگاه بالا باشد. این یافته ها بیانگر این است که کل سرمایه گذاری ایمنی و هم اجزاء آن (سرمایه گذاری پایه ایمنی و سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی) نقش حیاتی را در پیشگیری از حوادث ایفا می کنند. خصوصاً در کارگاه های ساختمانی که سطح خطرات پروژه (PHL) در آنها بالا باشد. فنگ در مطالعه خود بیان نمود که کارگاه های ساختمانی که شاخص خطر پروژه آنها در سطح بالاتری قرا دارند تأثیر سرمایه گذاری های پایه ایمنی بر ضریب تکرار حادثه و عملکرد ایمنی ، بیشتر است (۱۲). همانطور که شکل ۱، نشان می دهد زمانی که شاخص خطر پروژه (PHI) در سطح پایینی (۱- میانگین) (خطوط آبی) باشد ارتباط ضعیفی بین سرمایه گذاری های ایمنی (VSIR،BSIR، TSIR) و شاخص های عملکرد ایمنی وجود دارد. این یافته با باور رایجی که هرچقدر سرمایه گذاری بیشتری برای ایمنی صورت بگیرد عملکرد ایمنی بهتر خواهد شد مغایرت دارد این اختلاف بین یافته های مطالعه حاضر و مطالعات قبلی را می توان از طریق تئوری اقتصاد جبران ریسک ارائه شده تشریح نمود. پلتزمن به این نتیجه دست یافت که زمانی که محیط ایمن تر باشد، رانندگان به جای اینکه از ایمنی بیشتری که در همان سرعت دارند لذت ببرند تمایل دارند سرعت خودشان را افزایش دهند. بنابراین افراد تمایل دارند خودشان را در برابر ریسک های به وجود آمده مطابقت دهند. و در شرایطی که احساس "امنیت" بیشتری داشته باشند و یا احساس کنند که بیشتر محافظت می شوند، کمتر احتیاط می کنند (۳۰). بدیهی است که افراد هنگام درک ریسک و یا افزایش خطر به شیوه محتاطانه تری رفتار خواهند کرد. در زمینه ساخت و ساز، سرمایه گذاری پایه ایمنی شامل آگاه سازی کارگران در مورد ایمنی شغلی و محافظت های فیزیکی می باشد. افزایش سرمایه گذاری پایه ایمنی باعث می شود که کارگران احساس امنیت بیشتری در آن محیط کنند به ویژه زمانی که سطح خطر پروژه پایین باشد. و از طرفی سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی شامل انگیزش و ارتقاء ایمنی می باشد. با افزایش میزان سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی، هزینه های مربوط به پاداش و انگیزش کارگران بیشتر شده و کارگران احساس امنیت بیشتری می کنند. بنابراین انجام اعمال ناایمن ناشی از احساس کارگران نسبت به ایمن تر بودن محیط کار می باشد.

نتیجه گیری

این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین سرمایه گذاری های ایمنی و شاخص های عملکرد ایمنی در صنعت ساخت و ساز انجام شد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد، بین اجزاء سرمایه گذاری های ایمنی (سرمایه گذاری پایه ایمنی و سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی) و ضریب تکرار حادثه (شاخص گذشته نگر) همبستگی قوی معکوس وجود دارد. و بین اجزاء سرمایه گذاری های ایمنی (سرمایه گذاری پایه ایمنی و سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی) و عملکرد ایمنی (شاخص آینده نگر) همبستگی قوی مستقیم وجود دارد. بنابراین سرمایه گذاری در هر دو جزء ایمنی (سرمایه گذاری پایه ایمنی و سرمایه گذاری داوطلبانه ایمنی) از قبیل: استخدام کارشناس HSE با تجربه کاری مرتبط، تهیه وسایل حفاظت فردی متناسب با نوع کار برای کارگران ، انجام آموزش های ایمنی درون سازمانی، سرمایه گذاری در افزایش انگیزش و نگرش کارگران نسبت به ایمنی، تهیه فن آوری ها و تجهیزات نوین برای واحد ایمنی می تواند باعث بهبود عملکرد ایمنی شود.

همچنین با بررسی ارتباط بین اجزاء مختلف

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

سرمایه گذاری های ایمنی و عملکرد ایمنی، این مطالعه به نگرش های جدیدی در مورد سرمایه گذاری در حوزه ایمنی در صنعت ساخت و ساز می رسد که شامل، سرمایه گذاری در اقدامات پایه ایمنی و داوطلبانه ایمنی در پیشگیری از حوادث موثر می باشد؛ سرمایه گذاری در حوزه ایمنی جهت پیشگیری از حوادث متأثر از سطح خطرات پروژه می باشد؛ هنگامی که سطح خطرات پروژه در حد بالایی قرار داشته باشد اثرات سرمایه گذاری های ایمنی در پیشگیری از حوادث بیشتر است. این مطالعه مانند سایر مطالعات دارای محدودیت هایی می باشد که ذکر آن الزامی است. با توجه به اینکه حجم نمونه در این مطالعه بزرگ نمی باشد و داده های مطالعه در ۵ مورد از کارگاههای ساختمانی بزرگ که دارای ۲۷ پیمانکار بود جمع آوری شده است؛ بنابراین در تعمیم نتایج مطالعه حاضر به جامعه مورد مطالعه بایستی این موضوع مورد توجه قرار گیرد. در مطالعات آینده توصیه می شود به بررسی تأثیر هر یک از اجزاء تشکیل دهنده سرمایه گذاری های پایه ایمنی و سرمایه گذاری های داوطلبانه ایمنی (از قبیل هزینه های پرسنل ایمنی، هزینه آموزش های ایمنی، هزینه های انگیزش و ارتقا ایمنی و ...) بر روی عملکرد ایمنی پرداخته شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل نتایج پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد با کد اخلاق .۱۳۹۶,۱۱۵۷ir.sbmu.reteclt در رشته مهندسی ایمنی صنعتی در دانشکده بهداشت و ایمنی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می باشد. نویسندگان این مقاله بر خود لازم می دانند که از حمایت های معاونت آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و نیز مدیران HSE و کارکنان کارگاه های ساختمانی مورد مطالعه در شهر تهران تقدیر و تشکر نمایند.

REFERENCES

1. Liu H-T, Tsai Y-l. A fuzzy risk assessment approach for occupational hazards in the construction industry. Safety science. 2012;50(4):1067-78.
2. A. Ardeshir MM, M.Amiri. Safety assessment in construction projects based on analytic hierarchy process and grey fuzzy methods. Iran Occupational Health, Vol 11, No 2, June-July 2014. 2013.
3. Cheah CY. Construction safety and health factors at the industry level: The case of Singapore. Journal of Construction in Developing Countries. 2007;12(2).
4. http://irceo.net/fullstory.aspx?id=4492.
5. Khosravi Y, Asilian-Mahabadi H, Hajizadeh E, Farshad N, Arghami S, Bastani H. Why construction workers involve in unsafe behaviors? Part A: A qualitative research. Iran Occupational Health. 2014;11(1).
6. Amirbahmani A, Vosoughi S, Alibabaei A. Assessment of the Relationship between worker's safety climate and safety performance in construction projects. Iran Occupational Health. 2018;15(3):19-30.
7. Workplace Safety and Health Institute Wsahr, https://www.wsh-institute.sg/, (2017) , Accessed date: 18 June 2017. 2016
8. Yoon SJ, Lin HK, Chen G, Yi S, Choi J, Rui Z. Effect of occupational health and safety management system on work-related accident rate and differences of occupational health and safety management system awareness between managers in South Korea's construction industry. Safety and health at work. 2013;4(4):201-9.
9. Beigzadeh Z, Pourhossein M, Samiei S, Pourbabaki R, Pourhassan B, Motamedi Nejad H. Evaluation of pulmonary function of construction workers in Tehran city in 2017. Health and Safety at Work. 2019;8(4):323-32.
10. Elias I, Felix H, David P, David O. Improving construction health and safety: Application of cost-benefit analysis (CBA) for accident prevention. International Journal of Construction Management. 2011;11(1):19-35.
11. Crites TR. Reconsidering the cost and benefits of a formal safety program. Professional Safety. 1995;40(12):28.
12. Feng Y. Effect of safety investments on safety performance of building projects. Safety Science. 2013;59:28-45.
13. Mohammadi A, Tavakolan M, Khosravi Y. Factors influencing safety performance on construction projects:

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

A review. Safety science. 2018;109:382-97.
14. Langer EJ. The illusion of control. Journal of personality and social psychology. 1975;32(2):311.
15. Choudhari SC, Adil GK, Ananthakumar U. Exploratory case studies on manufacturing decision areas in the job production system. International Journal of Operations & Production Management. 2012;32(11):1337-61.
16. Tang SL, Ying KC, Chan WY, Chan YL. Impact of social safety investments on social costs of construction accidents. Construction Management and Economics. 2004;22(9):937-46.
17. Laufer A. Construction safety: economics, information and management involvement. Construction Management and Economics. 1987;5(1):73-90.
18. Feng Y, Teo EAL, Ling FYY, Low SP. Exploring the interactive effects of safety investments, safety culture and project hazard on safety performance: An empirical analysis. International Journal of Project Management. 2014;32(6):932-43.
19. Chan AP, Chan AP. Key performance indicators for measuring construction success. Benchmarking: an international journal. 2004;11(2):203-21.
20. Sheehan C, Donohue R, Shea T, Cooper B, De Cieri H. Leading and lagging indicators of occupational health and safety: The moderating role of safety leadership. Accident Analysis & Prevention. 2016;92:130-8.
21. Ale B. More thinking about process safety indicators. Safety Science. 2009;47(4):470-1.
22. Zwetsloot G. Prospects and limitations of process safety performance indicators. Safety Science. 2009;47(4):495-7.
23. Jafari MJ, Eskandari D, Valipour F, Mehrabi Y, Charkhand H, Mirghotbi M. Development and validation of a new safety climate scale for petrochemical industries. Work. 2017(Preprint):1-9.
24. Imriyas K, Pheng LS, Teo EAL. A fuzzy knowledge-based system for premium rating of workers' compensation insurance for building projects. Construction Management and Economics. 2007;25(11):1177-95.
25. Dong X, Entzel P, Men Y, Chowdhury R, Schneider S. Effects of safety and health training on work-related injury among construction laborers. Journal of occupational and environmental medicine. 2004;46(12):1222-8.
26. Eslam Ansari SV. Investigation if the effects of economics – safety performance indices changes on average of lost work days in a refinery installation project. Iran Occupational Health. 2015;Vol. 12, No. 6, Feb-Mar 2016.
27. Wang Z, Hofer C, Dresner ME. Financial condition, safety investment and accident propensity in the US airline industry: A structural analysis. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. 2013;49(1):24-32.
28. Soltanzadeh A, Mohammadfam I, Mahmoudi S, Savareh BA, Arani AM. Analysis and forecasting the severity of construction accidents using artificial neural network. Safety Promotion and Injury Prevention. 2016;4(3):185-92.
29. Soltanzadeh A, Mohammadfam I, Moghimbeygi A, Ghiasvand R. Exploring causal factors on the severity rate of occupational accidents in construction worksites. International journal of civil engineering. 2017;15(7):959-65.
30. Peltzman S. The effects of automobile safety regulation. Journal of political Economy. 1975;83(4):677-725.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

ضمائم:ابزارهای مورد استفاده

۱-پرسشنامه عملکرد ایمنی

۱-۱ فاکتورهای سازمانی

***تعهد مدیریت به ایمنی**

۱- ایمنی در شرکت برای مدیریت از اولویت بالایی برخوردار است.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

2- مدیریت در مورد وضعیت ایمنی کارکنان خود نگران است.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۳- مدیریت برای ارتقاء ایمنی و یا کاهش مشکلات ایمنی محل کار در عمل فعالیت می کند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۴- مدیریت، منابع مالی برای جلوگیری از وقوع حوادث مربوط به ایمنی را فراهم می کند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۵- مدیریت یا نماینده آن در کمیته های حفاظت و ایمنی مشارکت دارند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

***مشارکت کارگران**

۶- مدیریت همیشه قبل از تصمیم گیری نهایی در مورد مسائل مربوط به ایمنی از نظر کارکنان استقبال می کند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۷- مدیریت با کارکنان در مورد مسائل مربوط به ایمنی و بهداشت محل کار مشورت می کند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۸- کمیته های ایمنی شامل نمایندگان مدیریت و کارکنان است.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۹- من می توانم روی تصمیمات مرتبط با ایمنی که مافوقم می گیرد تأثیر بگذارم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

***ارتباطات**

۱۰- صندوق پیشنهادات یا جلساتی برای انتقال نظرات در ارتباط با وضعیت ایمنی وجود دارد.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱۱- تغییرات در خط تولید به‌طور منظم به اطلاع کارکنان می رسد.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱۲- برای اطلاع‌رسانی به کارگران در مورد خطرات مرتبط با کار خود راه های ارتباطی وجود دارد.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

***فرهنگ سرزنش**

۱۳- مدیریت به‌ندرت رفتار خوب مرتبط با ایمنی کارکنان را مورد تعریف و تمجید قرار می دهد.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱۴- مدیریت، کارکنان درگیر در حوادث مرتبط با ایمنی و یا شبه حوادث را تنبیه می کند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

۱۵- مدیریت، کارکنان را برای ارتکاب اشتباهات سرزنش می کند.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

***آموزش**

۱۶- دوره های آموزش ایمنی برای کارکنان جدیدالورود یا هنگام تغییر شغل افراد برگزار می شود.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۱۷- فعالیت های آموزشی ایمنی مداوم و دوره ای در برنامه آموزشی در نظر گرفته‌شده است.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۱۸- کارگران برای حضور در برنامه‌های آموزش ایمنی تشویق و ترغیب می شوند.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

***روابط متقابل**

۱۹- کارگران می توانند پیرامون موضوعات مختلف به‌طور علنی با سرپرست خود در محل کار بحث کنند.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲۰- حفظ روابط خوب و هماهنگ بین کارگران و سرپرستان از اولویت بالایی برخوردار است.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲۱- روابط خوبی بین افراد در محل کار وجود دارد.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲۲- اعضای تیم های کاری (شامل کارکنان، سرپرستان و مهندسان ایمنی) فضای هماهنگ میان خود را حفظ می کنند.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

*** نظارت**

۲۳- سرپرست ایمنی دستورالعمل‌های جاری ایمنی در محیط کار را تهیه می کند.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲۴- سرپرست ایمنی هرچند وقت یک‌بار مقررات مرتبط به ایمنی را بازبینی و اصلاح می کند.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲۵- سرپرست ایمنی اغلب در حال بازرسی محیط کار است.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲۶- سرپرست ایمنی به‌طور مستمر رفتارهای ایمنی کارکنان را بررسی می کند.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲۷- سرپرست ایمنی پیشامدهای مربوط به ایمنی را با افراد در میان می‌گذارد و اطلاع می دهد.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

***سیستم پاداش**

۲۸- پاداش در من ایجاد انگیزه می کند تا کارم را به‌صورت ایمن انجام دهم.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲۹- پاداش متناسب با تلاشم در انجام کارم است.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۳۰- مدیریت از کارکنانی که رفتارهای ایمن در محیط کار دارند، قدردانی می کند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

***بهبود مستمر**

۳۱- مدیریت به توسعه آئین نامه ها و سیاست های جدید ایمنی متعهد است.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۳۲- مدیریت اغلب اثربخشی سیستم ایمنی را ارزیابی می کند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۳۳- کارگران به شناسایی مشکلات و ارائه راه حل جهت بهبود وضعیت ایمنی تشویق می شوند.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱-۲ فاکتورهای محیطی

***عوامل فیزیکی**

۱- دمای هوای محیط کارم در فصل‌های مختلف سال مطبوع است.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۲- محیط کارم ازنظر وضعیت روشنایی مطلوب است.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۳- سروصدای محیط کارم مطلوب است، به‌طوری‌که برای صحبت با همکارانم نیاز به بلند کردن صدایم ندارم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۴- در محیط کارم با وسایل دارای ارتعاش مانند ابزاردستی، ماشین‌آلات و وسایل نقلیه مواجهه دارم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۵- در محیط کارم با پرتوهایی مانند ماوراءبنفش (قوس جوش الکتریکی، لامپ میکروب‌کشی)، مادون‌قرمز، اشعه ایکس و پرتوگاما مواجهه دارم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

***عوامل شیمیایی**

۶- من در محیط کارم در معرض پودر، دود، ذرات معلق در هوا، گازها و یا بخارات سمی هستم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۷- در حین انجام مراحل مختلف کاری تماس پوستی با مواد سمی دارم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

***عوامل بیولوژیکی**

۸- من در محیط کارم در تماس مستقیم با مواد که ممکن است عفونی باشند مانند زباله، مایعات بدن، مواد آزمایشگاهی و یا حیوانی هستم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

*** عوامل ارگونومیکی**

۹- هنگام انجام فعالیت‌های مختلف با یک یا چند مورد از شرایط غیر ارگونومیک زیر در تماس هستم.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

- موقعیت‌های دردناک و یا خسته‌کننده
- حمل و جابه‌جایی بار
- انجام حرکات تکراری دست یا بازو
- قرار گرفتن در موقعیت‌های کاری یکنواخت

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۳-۱ فاکتورهای فردی

***درک فرد از قوانین و مقررات**

۱- برای انجام کار به‌صورت ایمن نیاز است از دستورالعمل‌ها و قوانین پیروی شود.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۲- هنگام انجام کار، ایمنی اولویت اول در ذهن من است.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۳- دستورالعمل‌ها و قوانین چگونگی انجام ایمن کار را نشان می دهند.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۴- دستورالعمل ها بدون ابهام و مناسب برای نیازهای کاربرها نوشته‌شده است.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

***ریسک‌پذیری**

۵- من حاضرم برای افزایش درآمد ریسک کنم.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۶- من حاضرم کار را با هر سرعتی که از من تقاضا شده انجام دهم.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۷- من از خطر کردن لذت می‌برم.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۸- من حاضرم خطر کنم و یا به‌صورت ناایمن رفتار کنم تا به اهدافم برسم.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۹- زندگی بدون خطر برای من کسل‌کننده است.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۱۰- من در موقعیت‌های غیرعادی فرد محتاطی نیستم.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۱۱- من معمولاً در هنگام کار از تجهیزات ایمنی استفاده نمی کنم.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

***بی‌ثباتی عاطفی**

۱۲- من اغلب نمی‌توانم بر روی کارم تمرکز کنم و ذهنی پریشان دارم.

کاملاً موافق ◯ موافق ◯ بی‌نظر ◯ مخالف ◯ کاملاً مخالف ◯

۱۳- رفتارم بدون هیچ دلیلی تغییر می‌کند.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱۴- من اغلب غمگین و ناامید هستم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱۵- من بدون هیچ دلیلی بعضی مواقع خوشحال و بعضی مواقع افسرده هستم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱۶- من در تصمیم‌گیری به‌صورت سریع و مطمئن عمل نمی‌کنم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱۷- بعضی از مواقع کاملاً آرام و خونسرد و برخی اوقات عصبانی و پرخاشگر هستم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

***آگاهی از ایمنی**

۱۸- من از همکارانم که قوانین و دستورالعمل های ایمنی را رعایت نمی کنند، مطلع هستم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۱۹- من زمانی که نگران ایمنی در محل کارم هستم از سرپرست سؤال می پرسم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۲۰- اگر مطمئن نباشم که ادامه دادن کارم بی‌خطر است، آن را متوقف می کنم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۲۱- هنگامی‌که در مورد انجام یک عمل به‌صورت ایمن شک دارم، بااحتیاط بیشتر ادامه می دهم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

***رضایت شغلی**

۲۲- من مشتاق کارم هستم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۲۳- من احساس می کنم حقوقی که در ازای کارم پرداخت می‌شود، منصفانه است.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۲۴- من از کار کردن با همکارانم لذت می برم.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۲۵- شانسی که برای ارتقای شغلی دارم، رضایت‌بخش است.

کاملاً موافق◯ موافق◯ بی‌نظر◯ مخالف◯ کاملاً مخالف◯

۲- چک لیست سرمایه گذاری های ایمنی

1- سطح شرکت(لطفا دایره بکشید): سطح ۱ سطح ۲ سطح۳

۲- مبلغ قرار داد پروژه: (ریال) .....

۳- چند پیمانکار (اصلی و پیمانکار جزء)در این پروژه حضور دارند؟ شامل شرکت خود: ..... پیمانکار

۴- ارتفاع سازه (m): .....

5- نوع پروژه: تجاری مسکونی اداری صنعتی سایر

6- نوع کارفرما: دولتی خصوصی

۷- تعداد کل کارگران آسیب دیده: .....

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

- تعداد کارگران فوت شده: .....
- تعداد کارگرانی که معلولیت دائم العمر داشته اند: .....
- تعداد کارگرانی که از کار افتادگی موقت داشته اند: .....
- تعداد آسیب های جزئی (از دست دادن سه روز یا کمتر): .....

۸- تعداد نفر روزهای از دست رفته به خاطر حادثه: .....

۹-هزینه های پرسنلی

سمت	نوع همکاری(پاره وقت یا تمام وقت) و تعداد	دستمزد ماهیانه (irr)	درصد زمان صرف شده برای کارهای مربوط به ایمنی
سازوکار میدانی			
مدیر ایمنی			
افسر ایمنی			
ناظر ایمنی			
کارشناس باربرداری			
پشتیبانی مدیریت برای پرسنل ایمنی			
سایر			
سازوکار دفتر مرکزی (لطفاً دستمزد ماهیانه را به نسبت تعداد پروژه های مورد نظارت به طور همزمان بنویسید)			
سرپرست (ایمنی)			
مدیر ایمنی			
افسر ایمنی			
هماهنگ کننده ایمنی			
پشتیبانی مدیریت برای پرسنل ایمنی			
سایر			

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

۱۰- هزینه های مربوط به آموزش

۱۰-۱ هزینه دوره های آموزش رسمی (شامل پیمانکاران جزء)

دوره های آموزشی	هزینه (irr)	تعداد کل شرکت کنندگان	مدت زمان هر دوره (ساعت)
دوره های آموزش ایمنی برای مدیران پروژه			
دوره های آموزش ایمنی برای سرکارگران و ناظران			
دوره های آموزش ایمنی برای کارگران			
دوره های آموزش ایمنی برای اپراتورها/ریگرها			
کل هزینه های دوره آموزش ایمنی رسمی		----------	------- ---

۱۰-۲ آموزش های درون سازمان ایمنی و تعیین جهت دهی ها برای کارگران (شامل پیمانکاران جزء)

آموزش ایمنی و جهت دهی	تعداد کل شرکت کننده ها	میانگین دستمزد ساعتی شرکت کننده ها	مدت زمان هر دوره	تکرار
جهت دهی ایمنی قبل از شروع کار روزانه				
پاسخ ایمنی و مانورها برای موقعیت های مختلف ممکن				
توضیحات اجمالی در مورد تأسیسات کمک های اولیه، امداد رسانان و دستورالعمل های کمک های اولیه				
توضیحات اجمالی در مورد خطرات بالقوه اصلی سایت (شامل خطرات بالقوه سلامتی مانند صدا و آلاینده های هوا)				
کارگروه های ایمنی برای ناظران و سطوح بالاتر				
سمینارهای ایمنی و نمایشگاه ها، نمایش دستورالعمل های کار ایمنی و مانورهای کمک های اولیه				
سایر فعالیت های آموزشی درون سازمانی				

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

۱۱- هزینه کلی تأسیسات / تجهیزات ایمنی

آیتم	هزینه (irr)
وسایل حفاظت فردی	
تأسیسات ایمنی (هزینه مصالح)	
تأسیسات ایمنی (هزینه نیروی انسانی)	
سایر هزینه ها	
هزینه کل	

۱۲- کمیته ایمنی

۱۲-۱ آیا کمیته ایمنی در سایت وجود دارد؟

بله [ ] (اگر جواب بله است، لطفاً به سوالات زیر جواب دهید) خیر [ ] (اگر پاسخ خیر است به سوال ۱۵ جواب دهید)

۱۲-۲ بودجه تخصیص یافته برای فعالیت های کمیته ایمنی: (irr).....

۱۲-۳ تعداد اعضای کمیته: .....

۱۲-۴ لطفاً میانگین تخمینی شرکت کنندگان و مدت زمان جلسات ایمنی را بنویسید؟ (جدا از زمان صرف شده بر کنترل فعالیت های محیطی در سایت)

فعالیت ها	میزان حضور	میانگین دستمزد ساعتی شرکت کننده ها	مدت زمان (ساعت)	تعداد دفعات
جلسات کمیته				
بازرسی در دوره های منظم				
بازرسی های ویژه مانند وقوع شبه حوادث				

۱۳- هزینه های ارتقاء ایمنی (جدا از زمان صرف شده بر کنترل فعالیت های محیطی در سایت)

فعالیت ها	هزینه (irr)
بلتن، بنر و پوسترهای ایمنی در مکان های مهم و برجسته سایت	
پمفلت های ایمنی در مورد خط مشی ایمنی، اقلام تبلیغ و مقررات ایمنی	
سایر	

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

۱۴-مشوق های ایمنی

- **هزینه پاداش ها / مشوق های ایمنی: (irr).....**

۱۵- بازرسی های ایمنی (جدا از زمان صرف شده بر کنترل فعالیت های محیطی در سایت)

نوع بازرسی	تعداد دفعات	مدت زمان (ساعت)	تعداد کارگرانی که به خاطر بازرسی کار خودشان را متوقف کرده اند؟	میانگین دستمزد ساعتی
بازرسی ایمنی اداره کار				
ممیزی ایمنی				
بازرسی دفتر مرکزی				
بازرسی های ایمنی داخل				

۱۶- استفاده از فن آوری ها، روش ها و ابزارها در جهت دستیابی به ایمنی محیط کار

هزینه های تولید افزایش یافته به دلیل استفاده از فن آوری ها، روش ها و ابزارها

(irr)..... (یا .....نفر- روز

۳- چهارچوب تعیین سطح خطرات پروژه (**PHL**)

لطفاً به سطح خطر ناشی از پارامترهای زیر در انواع فعالیت های این پروژه نمره بدهید. لطفاً پاسخ خای خود را با استفاده از مقیاس زیر علامت بزنید.

۱- خیلی کم ۲- کم ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- خیلی زیاد

پارامتر ها و کارها	۱	۲	۳	۴	۵
۱- کاراهای تخریب					
● اندازه/میزان تخریب	۱	۲	۳	۴	۵
● نوع سازه	۱	۲	۳	۴	۵
● روش تخریب	۱	۲	۳	۴	۵
۲- کارهای گودبرداری					
● پیکربندی گود برداری(طول، عمق، عرض)	۱	۲	۳	۴	۵
● شرایط جغرافیایی (نوع خاک، جدول آب و غیره)	۱	۲	۳	۴	۵
● تأسیسات زیرزمینی(الکتریکی، آبی و خطوط فاضلاب)	۱	۲	۳	۴	۵
● ترافیک ماشین آلات نزدیک(ارتعاش و بار اضافی)	۱	۲	۳	۴	۵

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

● سازه ها و ساختمان های نزدیک(فاصله و ارتفاع)	۱	۲	۳	۴	۵
۳- استفاده از نردبان و داربست					
● میزان استفاده از نردبان و داربست	۱	۲	۳	۴	۵
● ارتفاع نردبان / داربستی که مورد استفاده قرار می گیرد	۱	۲	۳	۴	۵
● طرح (نوع مصالح، اندازه اجزاء، مهاری، حفاظ ها، اندازه سکو، ، پاخور)	۱	۲	۳	۴	۵
۴- سازه های موقتی					
● حجم سازه های موقتی که در پروژه وجود دارد	۱	۲	۳	۴	۵
● طرح (مصالح، اندازه اجزاء، مهاری، حفاظ ها، اندازه سکو، پاخور)	۱	۲	۳	۴	۵
۵- کارهای مربوط به سقف					
● حجم کارهای سقف	۱	۲	۳	۴	۵
● ارتفاع سقف	۱	۲	۳	۴	۵
● ویژگی مصالح سقف (از قبیل لیز بودن، ترد بودن، مقاوم بودن در برابر حریق و غیره)	۱	۲	۳	۴	۵
● شیب سقف	۱	۲	۳	۴	۵
۶- نصب و برافراشتن سازه های پیش ساخته و فلزی					
● حجم کار مربوط به نصب	۱	۲	۳	۴	۵
● ارتفاع نصب	۱	۲	۳	۴	۵
● روش نصب (نصب جزئی / کامل در ارتفاع، سطح مشارکت نیروی کار)	۱	۲	۳	۴	۵
۷- استفاده از تاور کرین					
● حجم باربرداری ها	۱	۲	۳	۴	۵
● نوع ماده ای که بلند می شود	۱	۲	۳	۴	۵
● سکوی عملیاتی	۱	۲	۳	۴	۵
● نوع سایت مجاور (سازه های نزدیک، کابل های بالای سر و غیره)	۱	۲	۳	۴	۵
۸- ادوات ساختمانی و استفاده از ماشین آلات					
● حجم کارگاه و ماشین آلات مورد استفاده	۱	۲	۳	۴	۵
● سکوی عملیاتی کارگاه و ماشین آلات (به عنوان مثال سراشیبی، غیره)	۱	۲	۳	۴	۵
● جانمایی سایت	۱	۲	۳	۴	۵
● حجم ابزارهای مورد استفاده	۱	۲	۳	۴	۵
● نوع ابزارهای مورد استفاده	۱	۲	۳	۴	۵
۹- کار در محل های آلوده					

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]

● نوع آلودگی ها در سایت	۱	۲	۳	۴	۵
● مقدار آلودگی های موجود	۱	۲	۳	۴	۵
● مدت زمان انجام کار در محل آلوده	۱	۲	۳	۴	۵
۱۰- کارهای برشکاری و جوشکاری					
● حجم کارهای برشکاری و جوشکاری	۱	۲	۳	۴	۵
● محل انجام جوشکاری (فضای بسته، زیر زمین، روی نربان، غیره)	۱	۲	۳	۴	۵
۱۱- کار در فضای بسته					
● حجم کار فضاهای بسته	۱	۲	۳	۴	۵
● پیکربندی فضای بسته	۱	۲	۳	۴	۵
● نوع فعالیتی که انجام می شود (به عنوان مثال برشکاری و پاد آب سازی)	۱	۲	۳	۴	۵
● استفاده فعلی از فضای بسته (اگر وجود دارد)	۱	۲	۳	۴	۵

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2024-07-22]