



مقاله پژوهشی

Available Online: <http://jmst.kmsu.ac.ir>



## شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر حوادث کاری با استفاده از روش AHP (مورد مطالعه: بندر شهید رجایی)

سیدجعفر سجادی پارسا\*، مرتضی اعلاهی محرز، مصطفی اعلاهی محرز

گروه دریانوردی، دانشکده مهندسی دریا، دانشگاه علوم دریایی و دریانوردی چابهار، چابهار، ایران.

نویسنده مسئول، پست الکترونیک: [sadjadi@cmu.ac.ir](mailto:sadjadi@cmu.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۹/۱۳

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۸/۰۹/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۰۲

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22113/JMST.2019.202794.2313

### چکیده

بنادر نقش رابط حمل و نقل دریایی با سایر حمل و نقل‌ها را بر عهده دارند، با توجه به فعالیت‌های بسیاری که امروزه در بنادر انجام می‌شود، در هر نقطه از بندر خطراتی وجود دارد و به همین دلیل کار در بندر در شمار مشاغل خطرناک قرار دارد. در این تحقیق عوامل موثر بر بروز حوادث کاری در بندر شهید رجایی، شناسایی و اولویت‌بندی شده‌اند. ابتدا این عوامل با استفاده از مصاحبه‌ها و جلسات متعدد با مدیران عملیاتی، خبرگان و متخصصان حوزه HSE و نیز مروری بر تحقیقات قبلی و ادبیات تحقیق شناسایی و بررسی شدند و سپس با استفاده از تکنیک دلفی انتخاب گردیدند. اولویت‌بندی عوامل با استفاده از روش AHP انجام و تعداد ۱۰۵ پرسشنامه توزیع شد و ۸۶ پرسشنامه معتبر جمع‌آوری شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جامعه آماری این پژوهش را مدیران، کارشناسان ایمنی و عملیاتی بندر شهید رجایی تشکیل داده‌اند. از آنجا که می‌توان از یافته‌های پژوهش برای کاهش حوادث ناشی از کار در بندر شهید رجایی استفاده کرد، از نظر هدف به عنوان یک پژوهش کاربردی و از نظر نوع و ماهیت تحقیق از نوع توصیفی - پیمایشی محسوب می‌گردد. اهمیت و اولویت‌بندی هر یک از عوامل تاثیر گذار بر بروز حوادث کاری با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP مشخص شد. نتایج تحقیق نشان داد که ریسک پذیری بالای کارکنان، خستگی مفرط، نظارت ناکافی بر اعمال پیمانکاران و کارکنان/کارگران به ترتیب اولویت اول تا سوم عوامل موثر بر بروز حوادث کاری در بندر شهید رجایی را به خود اختصاص داده است.

واژگان کلیدی: حوادث کاری، بندر شهید رجایی، HSE

### Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



## ۱. مقدمه

یکی از اصل‌ترین و پرچالش‌ترین مسائل کشورهای در حال توسعه بی‌توجهی به مسئله سلامتی نیروی کار در حوزه‌های حوادث و بیماری‌های ناشی از عوامل فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، بیولوژیکی و روانی می‌باشد. حوادث ناشی از کار یکی از مهمترین مشکلات در سراسر جهان است که گاهی اوقات عواقب غیر قابل جبرانی را در پی دارد. حوادث ناشی از کار علاوه بر این که در کشورهای در حال توسعه موجب بروز زیان‌های قابل توجهی می‌شوند، در کشورهای صنعتی نیز خسارات فراوانی از این حوادث گزارش می‌شود. این حوادث بالقوه، کشنده و یا ناتوان کننده است و بر روی زندگی افراد اثرات منفی می‌گذارند (Salehi et al., 2009). حوادث کاری هر ساله جان بسیاری از افراد را می‌گیرد یا آنها را بطور دائم یا موقت ناتوان و دچار معلولیت می‌کند. بروز حوادث علاوه بر وارد کردن زیان‌های جانی و مالی به خود افراد، هزینه‌های مستقیم، هزینه‌های غیرمستقیم و پنهانی هم در پی دارد و علاوه بر فرد آسیب دیده، در نهایت بر جامعه هم تاثیر نامطلوبی خواهد گذاشت (Hosseini, 2011, Doosti, 2013). لذا نیاز به انجام تحقیقات مختلف بر دلایل رخداد واقعه احساس می‌شود. حادثه هیچگاه خبر نمی‌کند و به عبارت دیگر یک امر غیر قابل برنامه‌ریزی می‌باشد اما کار در سیستمی که در آن خطرات بالقوه شناسایی شده و اهمیت آنها هم از لحاظ شدت و تکرار مورد بررسی قرار گرفته شده باشد، می‌تواند این خطرات را به گونه ای کنترل کند و حداقل از بروز صدمات جدی جلوگیری کند.

بدون تردید فرآیند حمل و نقل و جابجایی کالاهای مختلف یکی از ارکان تجارت موفق در دنیای مدرن است. با این حال فرآیند حمل و نقل همواره با خطراتی همراه است که در صورت عدم آشنایی کارگران و پرسنل با اصول ایمنی و عدم نظارت و کنترل صحیح، می‌تواند به خسارات اقتصادی و انسانی قابل توجهی بیانجامد و حوادث زیادی رخ دهد که علاوه بر خسارات جبران ناپذیر به تجهیزات اساسی و مهم ترمینال‌های بندری هزینه‌های بسیاری را تحمیل می‌کند (Adl, 2007). با توجه به گسترش فعالیت‌های بندری و حمل و نقل دریایی با افزایش حجم و تنوع مبادلات تجاری، احتمال وقوع حوادث در بنادر افزایش می‌یابد. این حوادث ممکن است در برگرفته‌ی آسیب و صدمه انسانی، زیست محیطی و یا زیان و ضرر به دارایی‌ها و بطور کلی زنجیره‌ی تامین باشند.

اهمیت بنادر به عنوان یک معبر ورود و خروج کالا بر هیچکس پوشیده نیست، بنادر بعنوان یکی از محیط‌های کاری مهم هستند که جابجایی میلیون‌ها تن از محموله‌های تجاری در سطح جهان از طریق آنها صورت می‌گیرد، حداقل ۵۰٪ از حجم حمل و جابجایی محموله‌ها در بنادر توسط کارگران صورت می‌گیرد که این مسئله موید اهمیت بیش از پیش توجه به ایمنی و بهداشت شاغلین در بنادر می‌باشد در نتیجه حفاظت کارگران و تامین ایمنی و بهداشت آنها در

محیط کار همواره از جمله اصول اساسی مدیریت نوین محسوب می‌گردد (Shojaei and Azad, 2005). اعتبار هر بندر علاوه بر مدرنیته بودن و ارتقا سطح تجهیزات به ایمنی و بهداشت و امنیت بندر بستگی دارد و چنین وضعیتی توسط کشتی‌هایی که در بندر تردد می‌کنند، کاملاً ملموس است. در حقیقت در هر جای بندر خطرناکی وجود دارد و به همین دلیل کار در بندر در شمار مشاغل خطرناک قرار دارد و کشتی‌های ورودی به بندر در مرحله‌ی نخست به مسائل ایمنی اهمیت می‌دهند (ILO, 2005).

برای جلوگیری از بروز حوادث کاری در اولین مرحله باید عوامل موثر بر بروز حوادث را بطور ریشه‌ای شناسایی و بررسی کرد و سپس این عوامل را به ترتیب اهمیت آنها در بروز حوادث، اولویت بندی کرد و راهکارهایی برای پیشگیری از حوادث ارائه داد. ایمنی یکی از مسائل مهم برای تمام کارگران و افراد درگیر در عملیات و کارهای بندری محسوب می‌شود چرا که هرگونه صدمات ناشی از حوادث کاری مسبب هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم است. با توجه به اینکه یکی از شاخصه‌های اصلی بنادر تخلیه و بارگیری است؛ لذا نیروی انسانی با استفاده از تجهیزات و نیروی دست، در انجام کارهای عملیاتی درگیر هستند، از اینرو با توجه به حجم عملیات و فعالیت‌های مرتبط با تخلیه و بارگیری و جابجایی کالا و افزایش این حجم کاری باید بتوان از بروز حوادث کاری کاست تا علاوه بر حفظ و صیانت از نیروی انسانی، بهره‌وری بندر افزایش یابد.

در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی برای شناخت دلایل وجود آورنده‌ی حوادث در صنایع مختلف صورت گرفته است اما مطالعه زیادی بر دلایل بروز حوادث در محیط بندری انجام نشده است. برخی از محققان حوادث را ناشی از خطای انسانی می‌دانند اما با توجه به رویکردهای جدید و مدل‌های جدید ارائه شده، این استدلال صحیح نیست چرا که فقط آخرین حلقه زنجیره‌ای که باعث بروز حوادث می‌شود انسان است در نتیجه طبق این رویکردهای نوین، نمی‌توان با تغییر دادن افراد از بروز حوادث جلوگیری کرد، تنها می‌توان با شناسایی عوامل بوجود آورنده یک حادثه از آن پیشگیری کرد.

حادثه، واقعه یا رویداد، یک مخاطره است که بطور ناگهانی اتفاق می‌افتد و به ایجاد آسیب منجر می‌شود و پیشرفت یا روند کارها را مختل می‌سازد و همواره بر اثر عمل یا شرایط غیر ایمن یا ترکیبی از این دو نوع به وقوع می‌پیوندد. حادثه سه ویژگی اصلی دارد که عبارتند از ناگهانی بودن، ناخواسته بودن، خسارت بار بودن (Hosseini, 2011).

ماده ۶۰ قانون تامین اجتماعی حادثه ناشی از کار را حادثه‌ای می‌داند که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای بیمه شده اتفاق می‌افتد. مقصود از حین انجام وظیفه تمامی اوقاتی است که بیمه شده در کارگاه، موسسات وابسته، ساختمان‌ها و محوطه آن مشغول

خبرگان و برخی از متخصصان مرتبط، این عوامل تصحیح شدند و برخی از عوامل اضافه شد با استفاده از تکنیک دلفی و طیف ۹ تایی لیکرت پرسشنامه ای طراحی شد و تعداد ۲۰ پرسشنامه بصورت تصادفی میان جامعه آماری توزیع شد و سپس عواملی را که میانگین ارزش آنها بالای ۷ بود به مرحله‌ی بعد راه یافتند و این عوامل را در ۴ گروه اصلی (عامل اصلی) قرار گرفتند که این عوامل اصلی عبارتند از: سازمانی/ مدیریتی، قوانین/ رویه‌ها، فیزیکی/محیطی، انسانی. سپس پرسشنامه مقایسات زوجی طراحی شد و با استفاده تکنیک تحلیل سلسله مراتبی AHP با استفاده از نرم افزار AHP SOLVER این عوامل اولویت بندی شدند.

### ۳. نتایج

پرسشنامه تحقیق بین ۸۶ نفر از متخصصان، کارشناسان مرتبط با موضوع در بندر شهید رجایی توزیع گردید و سپس توضیحات لازم برای نحوه تکمیل پرسشنامه مقایسات زوجی به آنها داده شد. پرسشنامه تکمیل شده جمع آوری شد و با محاسبه میانگین مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ابتدا وزن عامل اصلی و سپس وزن زیر عوامل اصلی با استفاده از AHP محاسبه شد که نتایج در ادامه آمده است.

جدول ۱- عوامل تاثیر گذار بر حوادث کاری در بندر شهید رجایی  
Table 1- Factors affecting work accidents in Shahid Rajaei port

Factors	Factors
Employing non-related managers and expert staff in the safety department	Organizational/management
Inadequate learning of the organization from past events	
Insufficient coordination between units (management, maritime and port affairs and HSE)	
Inadequate commitment of the organization and management to safety	
Inadequate justification of contractors before the start of operations (regarding safety issues)	Rules/Procedures
Inadequate effectiveness of safety training courses	
Inadequate supervision of contractors and employees/workers	
Inadequate review and formulation of recipes and standards	Environmental
Record of accident reports without sufficient and complete information	
Using non-standard equipment to move different goods	
Improper conditions (light, noise, vibrations, atmospheric conditions)	
Technical defect of the equipment	Human factor
Inadequate orderliness of the operational area	
fatigue	
Temporary and non-permanent human resources (seasonal workers)	
Improper load arrangement	
Improper use of personal protective equipment by workers	
High speed and acceleration in doing work	
High risk employees	
Incompatibility of physical and mental conditions of the person with work	

کار باشد یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه مامور به انجام کاری می‌شود. ضمناً تمام اوقات رفت و آمد بیمه شده از منزل به کارگاه و بالعکس جزء این اوقات محسوب می‌شود.

طبق برآوردهای سازمان جهانی کار (ILO) حدود ۲,۳ میلیون زن و مرد در سراسر جهان هر سال از حوادث و بیماری‌های مربوط به کار رنج می‌برند؛ آمارها بیش از ۶۰۰۰ مرگ و میر در هر روز را نشان می‌دهد. در سراسر جهان حدود ۳۴۰ میلیون حادثه شغلی و ۱۶۰ میلیون قربانی بیماری‌های مرتبط با کار در سال وجود دارد. طبق تخمین‌های سازمان جهانی کار این حوادث و بیماری‌های مرتبط با شغل روبه افزایش است (پورتال سازمان جهانی کار). بر اساس آمارهای تامین اجتماعی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ بطور میانگین هر ساله، حدود ۲۰۰۰۰ حادثه کاری رخ می‌دهد و براساس آمارهای سازمان پزشک قانونی فقط در سال ۱۳۹۴، ۱۴۹۴ حادثه کاری منجر به فوت رخ داده است. حوادث رخ داده در بندر شهید رجایی براساس محل رخداد حادثه در جدول زیر آورده شده است.

### ۲. مواد و روش‌ها

در این تحقیق در ابتدا با استفاده از ادبیات و پیشینه تحقیق عواملی شناسایی شد و سپس از طریق جلسات متعدد و مصاحبه با

جدول ۲- ماتریس مقایسات زوجی عوامل اصلی

Table 2- Matrix of pairwise comparisons of the main factors

Human factor	Environmental	Rules/Procedures	Organizational/management	
0/30797104	2/011764706	0/779816514	1	Organizational/management
0/586206897	2/129411765	1	1282352941	Rules/Procedures
0/224867725	1	0/46961326	0/497076023	Environmental
1	4/447058824	1/705882353	3/247058824	Human factor

ناکافی پیمانکاران قبل از شروع عملیات (نسبت به مسائل ایمنی) و اثر بخشی ناکافی دوره‌های آموزش مسائل ایمنی.

اولویت بندی زیر عوامل سازمانی/مدیریتی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شد که در عامل سازمانی/مدیریتی به ترتیب، زیر عامل اثر بخشی ناکافی دوره‌های آموزش مسائل ایمنی با وزن ۰/۲۹۳ در جایگاه اول، یادگیری ناکافی سازمان از حوادث گذشته با وزن ۰/۲۵۴ در جایگاه دوم، هماهنگی ناکافی بین واحدها (مدیریت، امور دریایی و بندری و HSE) با وزن ۰/۱۵۶ در جایگاه سوم، به کارگیری مدیران و نیروی متخصص غیر مرتبط در بخش ایمنی با وزن در جایگاه چهارم ۰/۱۳۰، توجیه ناکافی پیمانکاران قبل از شروع عملیات (نسبت به مسائل ایمنی) با وزن ۰/۰۹۱ در جایگاه پنجم و اثر بخشی ناکافی دوره‌های آموزش مسائل ایمنی با وزن ۰/۰۷۳ در جایگاه ششم قرار گرفتند و رتبه اول تا ششم را به خود اختصاص دادند.

اولویت بندی زیر عوامل بعد قوانین/رویه‌ها ماتریس مقایسات زوجی زیر عوامل قوانین/رویه‌ها به ترتیب عبارتند از: نظارت ناکافی بر اعمال پیمانکاران و کارکنان/کارگران، بازرگری و تدوین ناکافی دستور العمل ها و استانداردها، وجود ضعف و نقص در فرآیند گزارش دهی حوادث، استفاده از تجهیزات غیر استاندارد برای جابجایی کالاهای مختلف.

جهت استخراج وزن معیارها و زیر معیارها، پرسشنامه مقایسات زوجی عوامل و زیر عوامل طراحی گردید و با یکدیگر مقایسه شدند. برای مقایسه و ارزش گذاری و نشان دادن ارجحیت یک عامل (زیر عامل) نسبت به عامل (زیر عامل) دوم از اعداد ۱ تا ۹ استفاده گردید. پس از جمع آوری پرسشنامه های پاسخ داده شده توسط خبرگان، متخصصان و کارشناسان، داده های آنها استخراج و با توجه به پاسخ های داده شده و اطلاعات جمع آوری شده و محاسبه میانگین پرسشنامه ها با استفاده از نرم افزار Exel، داده ها جمع آوری شده و ماتریس مقایسات زوجی بین عوامل (زیر عوامل) تشکیل و به کمک نرم افزار AHP SOLVER پردازش گردید.

ماتریس مقایسات زوجی بین عوامل و زیر عوامل به دست آمده با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به صورت زیر حاصل شد که عامل انسانی با اهمیت نسبی (وزن) ۰/۴۷۷ در اولویت اول، عامل قوانین/رویه‌ها با اهمیت نسبی (وزن) ۰/۲۴۱ در اولویت دوم، عامل سازمانی/مدیریتی با اهمیت نسبی (وزن) ۰/۱۸۰ در اولویت سوم، عامل محیطی/مدیریتی با اهمیت نسبی (وزن) ۰/۱۰۳ در اولویت سوم و عامل محیطی با اهمیت نسبی (وزن) ۰/۱ در اولویت چهارم قرار دارند.

اولویت بندی زیر معیارها در ماتریس مقایسات زوجی زیر عوامل سازمانی/مدیریت به ترتیب عبارتند از: بکارگیری مدیران و نیروی متخصص غیر مرتبط در بخش ایمنی، یادگیری ناکافی سازمان از حوادث گذشته، هماهنگی ناکافی بین واحدها (مدیریت، امور دریایی و بندری و HSE)، تعهد و التزام ناکافی و مدیران به ایمنی، توجیه

جدول ۳- ماتریس عامل سازمانی/مدیریتی

Table 3- Matrix of organizational/management factor

F	E	D	C	B	A	
0/388127	1/458823	2/117647	0/653846	0/708333	1	A
0/772727	2/8	1/858824	3/952941	1	1/41176	B
0/578231	1/917647	2/870588	1	0/252976	1/52941	C
0/288136	0/524691	1	0/348361	0/537974	0/47222	D
0/258359	1	1/905882	0/521472	0/357142	0/68548	E
1	3/870588	3/470588	1/729411	1/294118	2/57647	F

جدول ۴- ماتریس عامل قوانین/رویه‌ها

Table 4- The factor matrix of rules/procedures

J	I	H	G	
1.5294117	1.4470588	3.6470588	1	G
0.6115107	0.5182926	1	0.2741935	H
0.5182926	1	1.9294117	0.6910569	I
1	1.9294117	1.6352941	0.6538461	J

جدول ۵- ماتریس عامل محیطی

Table 5- Environmental factor matrix

M	L	K	
2.811764	1.188235	1	K
1.235294	1	0.841584	L
1	0.809523	0.355648	M

در جایگاه سوم قرار گرفتند و رتبه اول تا سوم را به خود اختصاص دادند.

اولویت بندی زیر عوامل بعد انسانی به ترتیب اولویت عبارتند از: خستگی مفرط نیروی انسانی موقت و غیر ثابت (کارگران فصلی)، چیدمان نادرست بار، استفاده نادرست کارگران / کارکنان از وسایل حفاظت فردی، سرعت بالا و شتاب در انجام کار، ریسک پذیری بالای کارکنان، سازگاری ناکافی شرایط جسمانی و روانی فرد با کار.

اولویت بندی زیر عوامل سازمانی/مدیریتی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شد که در عامل انسانی به ترتیب، زیر عامل ریسک پذیری بالای کارکنان (بی احتیاطی) با وزن ۰/۲۶ در جایگاه اول، خستگی مفرط با وزن ۰/۲۰۳ در جایگاه دوم، استفاده نادرست کارگران / کارکنان از وسایل حفاظت فردی با وزن ۰/۱۳۴ در جایگاه سوم، سرعت بالا و شتاب در انجام کار با وزن در جایگاه چهارم ۰/۱۳۱، نیروی انسانی موقت و غیر ثابت (کارگران فصلی) با وزن ۰/۱۰۳ در جایگاه پنجم، چیدمان نادرست بار توسط نیروی انسانی با وزن ۰/۰۹۵ در جایگاه ششم و سازگاری ناکافی شرایط جسمانی و روانی فرد با کار با وزن ۰/۰۷۲ در جایگاه هفتم قرار گرفتند و رتبه اول تا هفتم را به خود اختصاص دادند.

اولویت بندی زیر عوامل قوانین/رویه‌ها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شد که در عامل قوانین/رویه‌ها به ترتیب، زیر عامل نظارت ناکافی بر اعمال پیمانکاران و کارکنان/کارگران با وزن ۰/۳۸۵ در جایگاه اول، استفاده از تجهیزات غیر استاندارد برای جابجایی کالاهای مختلف با وزن ۰/۲۷۹ در جایگاه دوم، ثبت گزارشات حوادث بدون اطلاعات کافی و کامل با وزن ۰/۲۱۱ در جایگاه سوم، بازنگری و تدوین ناکافی دستور العمل‌ها و استانداردها با وزن ۰/۱۲۵ در جایگاه چهارم قرار گرفتند و رتبه اول تا چهارم را به خود اختصاص دادند.

اولویت بندی زیر عوامل بعد محیطی ماتریس مقایسات زوجی عوامل محیطی به ترتیب عبارتند از: شرایط فیزیکی نامناسب (نور، صدا، ارتعاشات، شرایط جوی)، نقص فنی تجهیزات، نظم و ترتیب ناکافی محوطه‌ی عملیاتی.

اولویت بندی زیر عوامل سازمانی/مدیریتی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام شد که در عامل محیطی به ترتیب، زیر عامل شرایط فیزیکی نامناسب (نور، صدا، ارتعاشات، شرایط جوی) با وزن ۰/۴۷۰ در جایگاه اول، نقص فنی تجهیزات با وزن ۰/۳۲ در جایگاه دوم، نظم و ترتیب ناکافی محوطه‌ی عملیاتی با وزن ۰/۲۱

جدول ۶- ماتریس عامل انسانی

Table 6- Human factor matrix

T	S	R	Q	P	O	N	
3.69411	0.62044	1.729	1.32941	2.15294	2.35294	1	N
1.89411	0.4028	0.65385	0.53125	1.72941	1	0.425	O
0.75893	0.32442	0.53797	1.78823	1	0.57823	0.46448	P
2.05882	0.42929	1.37647	1	0.55921	1.88235	0.75221	Q
1.91764	0.53459	1	0.72649	1.85882	1.52941	0.57823	R
2.85882	1	1.87059	2.32941	3.08235	2.48235	1.61176	S
1	0.34979	0.52147	0.48571	1.31765	0.52795	0.27070	T

جدول ۴-۱۰ نرخ ناسازگاری  
Table 4-10 inconsistency rate

Human factor	Environmental	Rules/Procedures	Organizational/management	Main factors	Factors
0.039	0.04	0.033	0.049	0.0087	inconsistency rate

تجزیه و تحلیل‌های داده‌ها و پاسخ‌هایی که در این مقاله به سوالات پژوهش داده شد؛ بیانگر این است که متخصصان و کارشناسان ایمنی، عوامل انسانی و عامل قوانین/ رویه‌ها را از موثرترین عوامل تاثیرگذار بر بروز حوادث کاری می‌دانند و بعد از این دو عامل اصلی، عامل سازمانی/ مدیریتی در جایگاه سوم و عوامل محیطی در جایگاه چهارم قرار گرفته‌اند. با توجه به اینکه عامل انسانی و قوانین/ رویه‌ها براساس دیدگاه کارشناسان و متخصصان به عنوان مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر بروز حوادث کاری دانسته شده‌اند از اینرو این نقص و مشکلات را می‌توان با آموزش اثربخش و همینطور نظارت صحیح و کافی به عنوان بازوی ضمانت کننده اجرای صحیح قوانین و رویه‌ها برطرف کرد و باعث کاهش حوادث کاری شد.

عوامل انسانی در تجزیه و تحلیل به عنوان اولین عامل اصلی تاثیرگذار بر حوادث کاری انتخاب شد. هانریش از برجسته ترین محققان در رابطه با ایمنی و حوادث کاری معتقد بود که ۹۰٪ حوادث کاری در اثر اعمال نا ایمن اتفاق می افتد و اعمال نا ایمن معمولاً جزء علل مستقیم حوادث می باشد و طبق تفکر سیستمی برای از بین بردن این علل باید اصلاحات از بالاترین سطوح سیستم تا پایین ترین سطح سازمان انجام شود و از طرفی به اعتقاد متخصصان و کارشناسان با اینکه لزوم بازنگری برخی دستورالعمل‌ها و الزامات به دلیل قدیمی بودن آنها به لحاظ پیشرفت تکنولوژی و دانش کاری، احساس می‌شود ولی با اجرای صحیح همین قوانین و الزامات و رویه‌ها و نظارت دقیق، می‌توان به میزان زیادی، از حوادث کاری کاست. لزوم اتخاذ سیاست‌های تشویقی و تنبیهی برای ایجاد انگیزه در جهت التزام به قوانین و بازدارندگی از انجام اعمال نا ایمن احساس می‌شود.

عامل سازمانی/ مدیریتی در اولویت بندی رتبه سوم را کسب کرده است. در این تحقیق هم سعی شده عوامل ریشه‌ای تاثیرگذار بر بروز حوادث کاری، بر پایه‌ی تفکر سیستمی شناسایی و به لحاظ اهمیت و تاثیر گذاری بیشتر اولویت بندی شوند. تفکر سیستمی نسبت به ایمنی باید در کل سازمان وجود داشته باشد و همه اعضای سازمان از بالاترین رتبه تا پایین ترین آن باید چنین تفکری داشته باشند تا سازمان از جو ایمنی مناسبی برخوردار شود و هرچه مسئولین رده بالای سازمان تعهد و التزام بیشتری نسبت به مسئله ایمنی داشته باشند در نهایت موجب تقویت بیشتر جو ایمنی سازمان

بررسی و تعیین اولویت کامل زیرعامل های فاکتور موثر بر بروز حوادث کاری در بندر شهید رجایی عبارت است از: ریسک پذیری بالای کارکنان، با وزن نهایی ۰/۱۲۴ رتبه ۱، خستگی مفرط با وزن نهایی ۰/۱۲۴ رتبه ۲، نظارت ناکافی بر اعمال پیمانکاران و کارکنان/ کارگران با وزن نهایی ۰/۰۹۲۸ رتبه ۳، استفاده از تجهیزات غیر استاندارد برای جایجایی کالاهای مختلف با وزن نهایی ۰/۰۶۷۲ رتبه ۴، استفاده نادرست کارگران/ کارکنان از وسایل حفاظت فردی با وزن نهایی ۰/۰۶۴ رتبه ۵، سرعت بالا و شتاب در انجام کار با وزن نهایی ۰/۰۶۳ رتبه ۶، اثر بخشی ناکافی دوره‌های آموزش مسائل ایمنی با وزن نهایی ۰/۰۵۲ رتبه ۷، وجود ضعف و نقص در فرآیند گزارش‌دهی حوادث با وزن نهایی ۰/۰۵ رتبه ۸، نیروی انسانی موقت و غیر ثابت (کارگران فصلی) با وزن نهایی ۰/۰۴۹ رتبه ۹، شرایط فیزیکی نامناسب (نور، صدا، ارتعاشات، شرایط جوی) با وزن نهایی ۰/۰۴۸ رتبه ۱۰ را کسب کرده اند و زیرعامل های یادگیری ناکافی سازمان از حوادث گذشته؛ چیدمان نادرست بار توسط نیروی انسانی، ناسازگاری شرایط جسمانی و روانی فرد با کار، نقص فنی تجهیزات، بازنگری و تدوین ناکافی دستور العمل‌ها و استانداردها، هماهنگی ناکافی بین واحدها (مدیریت، امور دریایی و بندری و HSE)، بکارگیری مدیران و نیروی متخصص غیر مرتبط در بخش ایمنی، نظم و ترتیب ناکافی محوطه‌ی عملیاتی، توجه ناکافی پیمانکاران قبل از شروع عملیات (نسبت به مسائل ایمنی)، تعهد و التزام ناکافی سازمان و مدیریت به ایمنی، به ترتیب رتبه ۱۱ تا ۲۰ را بدست آورده اند.

با بدست آمدن وزن نهایی شاخص‌ها ها تکلیف اولویت بندی مشخص می‌شود اما برای حصول اطمینان از صحت این فرآیند باید پایایی ابزار گردآوری داده‌ها را مورد آزمون قرار دهیم. برای این کار از نرخ ناسازگاری استفاده می‌کنیم. در صورتی که نرخ ناسازگاری کمتر از ۰،۱ باشد، داده‌ها قابل اتکا هستند و در صورتی که بیشتر از ۰،۱ باشند داده‌ها قابل اتکا نبوده و می‌بایست پرسشنامه (ماتریس مقایسات زوجی) دوباره طراحی گردد. برای محاسبه نرخ ناسازگاری از نرم افزار AHP SOLVER استفاده شده است. جدول ۴-۱۰ بیانگر نتایج این تحلیل است.

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

خواهد شد و در این گونه مواقع می توان از کارگران انتظار رعایت الزامات و نکات ایمنی را داشت.

عامل محیطی به عنوان چهارمین عامل رتبه بندی شد و بنا به اعتقاد متخصصان نسبت به دیگر عوامل تاثیر کمتری بر بروز حوادث کاری در بندر شهید رجایی دارد اما باید این نکته را ذکر کرد که این عامل می تواند بر عوامل دیگر تاثیر بگذارد همانگونه که شرایط جوی نامناسب، گرما و رطوبت می تواند بر خستگی مفرط تاثیر مستقیم بگذارد.

۱۱ مورد از مهمترین عوامل تاثیر گذار با توجه به وزن نهایی عوامل به ترتیب عبارتند از: ریسک پذیری بالای کارکنان، خستگی مفرط، نظارت ناکافی بر اعمال پیمانکاران و کارکنان/کارگران، استفاده از تجهیزات غیر استاندارد برای جابجایی کالاهای مختلف، استفاده نادرست کارگران/کارکنان از وسایل حفاظت فردی، سرعت بالا و شتاب در انجام کار، اثر بخشی ناکافی دوره های آموزش مسائل ایمنی، وجود ضعف و نقص در فرآیند گزارش دهی حوادث، نیروی انسانی موقت و غیر ثابت (کارگران فصلی)، شرایط فیزیکی نامناسب (نور، صدا، ارتعاشات، شرایط جوی)، یادگیری ناکافی سازمان از حوادث گذشته که همه این زیر عوامل نشان دهنده اهمیت بالای عوامل اصلی انسانی و قوانین/رویه ها می باشد. شرایط فیزیکی نامناسب می تواند تاثیر مستقیمی بر خستگی مفرط داشته باشد.

## ۵. راهکارهای پیشنهادی

در این بخش راهکارهایی برای افزایش ایمنی و کاهش حوادث کاری با توجه به بررسی ادبیات تحقیق مطالعات پیشین محققان، ارائه شده است (این راهکارها برای پیشگیری از حوادث در سازمان های دیگر ارائه شده و در این تحقیق این راهکارها برای استفاده در بندر شهید رجایی تعمیم داده شده است).

۱. با استفاده از بکارگیری راهبرد و استراتژی تکرار، می توان از بسیاری حوادث پیشگیری کرد و ایمنی محیط کار را بیشتر کرد. همانگونه که از آمارها مشخص است بیشترین عللی که در ایجاد حوادث نقش داشته اند به ترتیب؛ سقوط از ارتفاع، برخورد تجهیزات با فرد، تصادم با مانع تیز و محکم، گیرافتادن میان اجسام بوده است. بکارگیری این استراتژی مستلزم یادگیری از حوادث گذشته و انجام اقدامات اصلاحی است. با آموزش های لازم باید نگرش نیروی انسانی ریسک پذیر را تغییر داد.

۲. اداره ی HSE بندر شهید رجایی می تواند در صورت بروز حادثه در یک شرکت و یا ترمینال با اعمال فشار، کمبدها و نقص هایی که موجب بروز حادثه شده است را اصلاح کنند یعنی علاوه بر جبران خسارت به فرد صدمه دیده توسط کارفرما(بیمه گذار یا بیمه گر) بصورت قضایی حل و فصل می شود، متصدیان

بندر سمت مجازات جایگزین را در نظر بگیرند تا این مجازات جایگزین منجر به رفع ضعف ها و نقص ها شود و با اعمال فشار و نظارت و کنترل باعث یادگیری و عبرت آموزی آن سازمان و شرکت از این حادثه شود.

۳. با نظارت بیشتر مسئولین و سیاست های تشویقی دولت باعث بکارگیری بیشتر نیروی متخصص در حوزه ایمنی شوند.

۴. با تغییر محتوای دوره های آموزشی به فراخور کاری که نیروی انسانی در محیط کار انجام می دهد و خطراتی که با آنها مواجه می شوند و همینطور با کنترل و نظارت دقیق تر بر اعمال نیروی انسانی می توان اثربخشی دوره ها را بیشتر کرد. همینطور با نشان دادن مستندات از حوادث رخ داده گذشته می توان درک نیروی انسانی از خطرات را بیشتر کرد لذا دوره های آموزشی باید بطور پیوسته و مداوم در طول سال برگزار شود. آموزشی اثربخش نگرش نیروی انسانی نسبت به مسائل ایمنی تغییر خواهد داد و باعث التزام و تعهد بیشتر افراد به الزامات و دستورالعمل های ایمنی می شود. سنجش اثربخشی باید با استفاده از آزمون سنجیده شود.

۵. وقت منظم استراحت باید رسمی شود و از کارکردن در ساعات کار طولانی اجتناب شود؛ چرا که یک وقفه چند دقیقه ای در کار می تواند باعث جلوگیری از خستگی مفرط و وقوع حادثه شود. طبق دستورالعمل های سازمان جهانی کار تسهیلاتی مانند امکانات استحمام و رخت شویی باید برای نیروی انسانی وجود داشته باشد. با انجام کار عملی و علمی باید مشخص کرد برای نیروی کار در سطوح مختلف سازمان چه تسهیلاتی موجب نشاط و شادابی و رفع خستگی افراد خواهد شد.

۶. با افزایش تعداد نمایندگان ایمنی و ناظران باید نظارت دقیق تری بر نیروی کار داشت و همینطور مسئولین بندری بر اعمال پیمانکاران و کارفرمایان نسبت به تعهد در برابر ایمنی نظارت ویژه ای داشته باشند.

۷. وقوع شبه حوادث باید گزارش شود تا علل ایجاد آن شناسایی و برطرف شود و تا از تکرار دوباره ی آن و تبدیل شدن به حادثه منجر به صدمه، جلوگیری شود. اداره HSE بندر که نقش نظارتی را ایفا می کند باید علل شبه حوادث گزارش شده و علل حوادث را شناسایی و تجزیه و تحلیل کند و در اسرع وقت با تشکیل یک کمیته تخصصی با نمایندگان ایمنی شرکت ها این علل بروز سانحه و حادثه را مشخص کند و از آنها بخواهد که در محیط های کاری خودشان اقدامات اصلاحی را انجام دهند و پس از مدتی مسئولین HSE با نظارت بر همه ی شرکت های بندری و دریایی تمام موارد مذکور را بررسی کنند.

۸. متخصصان عملیات بندری باید به توصیه ها و پیشنهادات بخش ایمنی نسبت به چیدمان بار و کالا و نظم و ترتیب محوطه ها، توجه بیشتری داشته باشند.

محیط کار کمک کننده خواهد بود، این سیاستها باعث ایجاد انگیزه و کاهش خطای انسانی شود. بهترین دارو و درمان برای کاهش حوادث کاری فرهنگ سازی و تقویت جو ایمنی در سازمان و در نهایت نظارت دقیق بر اعمال نیروی کار و شرایط محیط کار است.

۹. تشکیل جلسات منظم با نمایندگان ایمنی و مدیران شرکتها و یادآور شدن الزاماتی که ملزم به انجام آنها هستند می توان باعث توجه بیشتر سطوح بالای مدیریت به ایمنی شد.

۱۰. اتخاذ سیاستهای تشویقی برای شناسایی و گزارش اعمال/ شرایط ناایمن در محیط کار در جهت ایمن نگهداشتن

## References

- Adl, M., Mobasharamini, M., and Saybani, M. 2007. "The Role of Safety Management in Ports and Coastal Areas of the Country." 9<sup>th</sup> National Conference on Maritime Industries in Iran. (In Persian), Available at <https://sid.ir/paper/810291/fa>.
- Dosti, H. 2013, 'Consequences of accidents caused by work', *Social Monthly; economic; Scientific and cultural work and society*, no. 171, pp. 78-79. (In Persian). Available at <http://ensani.ir/fa/article/download/356412>.
- Hosseini, Sh., 2011, 'Investigation of effective organizational factors in reducing accidents caused by work in workshops', *Work and Society Monthly*, no. 140, pp. 80-99. (In Persian). Available at <http://ensani.ir/fa/article/302463>.
- ILO. (2005). *Safety and health in ports: ILO code of practice*. Geneva, pp. 20-30.
- Khanzode, V.V., Maiti, J. and Ray, P.K., 2012. Occupational injury and accident research: A comprehensive review. *Safety science*, 50(5), pp.1355-1367. DOI: 10.1016/j.ssci.2011.12.015.
- Salehi, M., Imani, M., Zayeri, F., Vahabi, N., Pirhosseini, H., and Arji, M., 2009. Bayesian model for work-related accidents in Iran. *Journal of Health Administration*, 16(51), 30-42. (In Persian), Available at <https://ensani.ir/fa/article/535248>.
- Shojaei, S., and Azad, S. 2005. "Safety and Health Audit Guide in Ports." Second National Conference on Safety in Ports, Tehran. (In Persian). DOI: <https://civilica.com/doc/4925>.



Available Online: <http://jmst.kmsu.ac.ir>

Original Article



## **Identification and Prioritization of Factors Affecting Working Accidents by Using AHP Method (Case Study: Shahid Rajaei Port)**

Seyed Jafar Sajjadi Parsa\*, Morteza Aalaei Meherzi, Mostafa Aalaei Meherzi

Department of Navigation, Maritime Engineering College, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

\*Corresponding author Email: [sadjadi@cmu.ac.ir](mailto:sadjadi@cmu.ac.ir)

Received: 23 September 2019

Revise Date: 10 December 2019

Accepted: 04 December 2019

DOI: 10.22113/JMST.2019.202794.2313

### **abstract:**

Ports play a key intermediate role between maritime and other systems of transport. Due to the many activities that are carried out in ports nowadays, there are various dangers at any point in port and working in the port is considered a high risk job. In this research, the factors affecting occurrence of work accidents in Shahid Rajaei Port were identified and prioritized. At first, the factors were identified using numerous interviews and meetings with operational managers, experts and HSE professionals and also review previous research and literature and then using Delphi technique they were selected. Prioritize the factors was done using AHP method and distributing 105 questionnaires which out of them 86 valid ones collected. The statistical population of this study are the managers and experts of HSE and operation Shahid Rajaei Port. Since research findings can be used to reduce number of work accidents in Shahid Rajaei Port, it is considered as an applied research in terms of purpose and is descriptive, in terms of the type and nature of the research. The importance and prioritization of each of the factors affecting the occurrence of workplace accidents were identified using the (AHP) hierarchical analysis process. The results showed that high risk-taking of the employees, excessive fatigue, inadequate supervision of contractors and staff / workers, respectively, were the first to third priority in influencing factors of work accidents in Shahid Rajaei Port.

**Key words:** work related accident, Shahid Rajaie port, HSE.

### **Copyrights:**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

