

# ارزیابی ریسک انسانی موجود در پایانه‌های کانتینری بنادر (مطالعه موردی: بندر شهید رجایی)

سعید گیوه‌چی\*<sup>۱</sup>، عبدالله جعفری<sup>۲</sup>، مهناز نصرآبادی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۱۸

\*نویسنده مسئول

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۱۶

© نشریه صنعت حمل‌ونقل دریایی ۱۳۹۶، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه صنعت حمل‌ونقل دریایی است.

## چکیده

از آنجا که بنادر نقش پررنگی در اقتصاد کشورها ایفا می‌کنند، برای صاحبان کالاها و خطوط کشتیرانی بین‌المللی حفظ و ارتقای ایمنی یک بندر اهمیت بسیار زیادی در انتخاب آن بندر به عنوان مقصد ورودی کالا و شناور دارد. پایانه‌های نگهداری کالا به ویژه پایانه‌های کانتینری، به دلیل تعداد زیاد و شدت بالای حوادث، یکی از کانون‌های پرخطر بنادر محسوب می‌شوند که لازم است اقدامات مناسبی جهت ارتقای ایمنی آنها انجام گیرد. یکی از عوامل مهم در سیستم مدیریت ایمنی، انتخاب روشی مناسب برای ارزیابی ریسک‌های عملیاتی موجود در پایانه‌های کانتینری است. در این پژوهش از روش Port and Harbor Risk Assessment Base on Matrix که روشی استاندارد و بین‌المللی و متناسب با مختصات کار و عملیات در بنادر و لنگرگاه‌ها است، استفاده شد.

پیش‌بینی می‌شد عمده فعالیت‌های اجرایی موجود در پایانه‌های کانتینری از منظر انسانی دارای ریسک‌های بالاتر از محدوده قابل قبول‌اند و می‌توان با اجرای الزامات قانونی، میزان این ریسک‌ها تا حد قابل قبول کاهش داد. پس از انجام تحقیق روشن شد بیش از ۷۵٪ از ریسک‌های انسانی موجود در پایانه کانتینری مورد مطالعه (ریسک ۱) بالاتر از محدوده قابل قبول می‌باشند که پس از اعمال الزامات قانونی و روش‌های مدیریتی و مهندسی ایمنی، ریسک‌های موجود (ریسک ۲) به میزان ۱۰۰٪ به پائین‌تر از محدوده قابل قبول رسید.

**واژه‌های کلیدی:** ریسک انسانی، پایانه‌های کانتینری، مدیریت ایمنی و P & HRAM.

۱. دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست، تهران، ایران، givehchi@ut.ac.ir

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زاهدان، دانشکده فنی مهندسی، گروه مدیریت محیط زیست (HSE)

۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زاهدان، دانشکده فنی مهندسی، گروه مدیریت محیط زیست (HSE)

## ۱- مقدمه

پایانه‌های نگهداری کالا، به ویژه پایانه‌های کانتینری از محیط‌های خطرناک بنادر محسوب می‌شوند. تعداد زیاد و همچنین شدت بالای حوادث در مجتمع بندری شهید رجایی که بزرگ‌ترین بندر کانتینری کشور و یکی از بزرگترین بنادر کانتینری منطقه می‌باشد، نشان‌گر آن است که عواملی نظیر تنوع در ابزار و تجهیزات مورد استفاده، فراوانی مشاغل و شاغلین، تنوع سیستم‌های کاری، گستردگی و تنوع کالاهای وارداتی و صادراتی، حجم بالای ترافیک وسایل حمل‌ونقل ورودی و خروجی، کار در شرایط و اوقات مختلف، تنوع پیمانکاران و اپراتورهای متعدد بندری، وسعت زیاد محدوده کار و دشواری کنترل بر آنها، ترمینال‌های کانتینری واقع در این مجتمع بندری را به یکی از کانون‌های پرخطر تبدیل کرده است.

ایمنی را میزان دوری از ریسک غیرقابل قبول ناشی از خطرات تعریف کرده‌اند. طبق این تعریف هر چه تماس با خطرات کمتر شود، ریسک کاهش، و در نتیجه ایمنی ارتقاء می‌یابد. مدیریت ریسک، فرآیندی نظام‌مند و منطقی، جهت شناسایی، تجزیه و تحلیل، ارزشیابی، کنترل، اطلاع‌رسانی و پایش ریسک ناشی از فعالیت‌ها می‌باشد که موجب دستیابی به یک توازن قابل قبول بین هزینه‌های یک حادثه و هزینه‌های مربوط به تدابیر پیشگیرانه برای کاهش ریسک وقوع حادثه، می‌شود. از این‌رو، برای مدیریت ریسک خطرات بنادر، باید ریسک‌های مرتبط با فعالیت‌هایی که در محدوده بنادر انجام می‌شوند، شناسایی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی شود.

هدف از انجام این پژوهش ارزیابی ریسک انسانی موجود در پایانه‌های کانتینری بنادر است که در این رابطه دو سؤال مطرح شد: (۱) آیا خطرات شناسایی شده در بخش منابع انسانی، دارای ریسک‌های قابل قبول می‌باشند؟ و (۲) آیا ریسک‌های غیرقابل قبول شناسایی شده، از طریق به کار بستن شیوه‌های مدیریتی (سیستم مدیریت ارزیابی ریسک) قابل کاهش به حد قابل قبول می‌باشد؟

## ۲- روش تحقیق

### ۲-۱- روش و ابزار جمع‌آوری اطلاعات

در تحقیق حاضر برای جمع‌آوری اطلاعات، عمدتاً از روش‌های مطالعه کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی استفاده شد. در این تحقیق از اطلاعات و آمار حوادث انسانی به وقوع پیوسته در پایانه کانتینری سینا طی سال گذشته، استفاده شد. اطلاعات گردآوری شده در قالب یک روش انتخابی ارزیابی ریسک (P & HRAM) ارزیابی شد و پس از تحلیل وضعیت موجود پایانه‌های کانتینری و شناخت کامل از وضعیت و نحوه اجرای فرآیندهای عملیاتی و نوع مشاغل که توسط انسان در حال اجرا می‌باشند، نسبت به شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک عملیاتی اقدام شد و سپس با توجه به اطلاعات به دست آمده نسبت به اختصاص شدت و احتمال رخداد هر ریسک اقدام و پس از آن عدد و سطح هر ریسک مشخص شد.

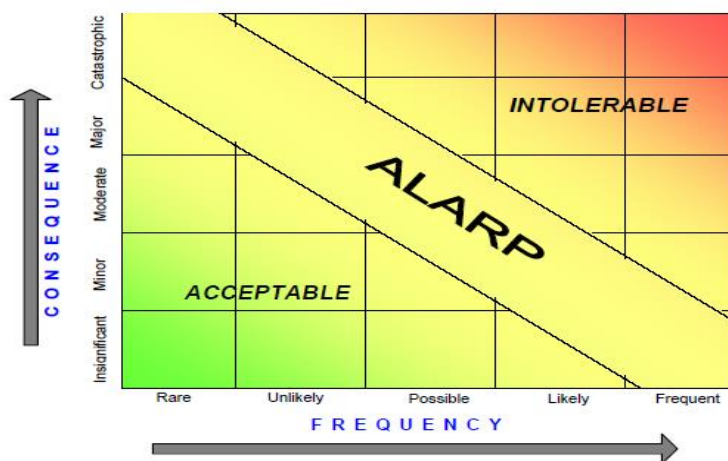
### ۲-۲- محدوده مورد مطالعه

استان هرمزگان در حدفاصل بین مختصات جغرافیایی ۲۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. این استان حدود ۷۰۶۹۷ هزار کیلومتر مربع مساحت دارد که از این نظر هشتمین استان کشور می‌باشد. هرمزگان از جهت شمال و شمال شرقی با استان کرمان، غرب و شمال غربی با استان‌های فارس و بوشهر از شرق با سیستان و بلوچستان همسایه است و جنوب آن را آب‌های گرم خلیج فارس و دریای عمان در نواری به طول تقریبی ۹۰۰ کیلومتر دربر گرفته است. بنا به سرشماری سال ۱۳۹۰، جمعیت استان هرمزگان ۱۵۷۸۱۸۳ نفر می‌باشد. بندرعباس به عنوان مرکز استان یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز مهم فعالیت‌های اقتصادی و تجاری می‌باشد. این شهر که در قسمت انتهایی خلیج فارس و در فصل مشترک شاهراه خلیج فارس و دریای عمان واقع شده است نقش مهمی در صادرات و واردات کشور ایفا می‌کند. تأسیسات مهم دریایی و زیربنایی کشور از قبیل بندر شهید رجایی، پالایشگاه نفت بندرعباس، کارخانه آلومینیوم المهدی، کشتی‌سازی خلیج فارس، فولاد و سیمان هرمزگان در این

شهر قرار دارند. بنادر و اسکله‌های حوزه اداره کل بنادر و دریانوردی هرمزگان بیش از ۷۰ بندر و اسکله با کاربردهای مختلف، مانند بنادر تجاری شهید رجایی، شهید باهنر، لنگه، کیش، بهمن قشم، جاسک، خمیر، تیاب، و دیگر بنادر و اسکله‌های صیادی، صنعتی، تدارکاتی می‌باشد که همه آنها تحت نظارت اداره کل بنادر و دریانوردی استان هرمزگان مستقر در بندر شهید رجایی فعالیت می‌کنند.

## ۲-۳- روش انجام پژوهش

در این تحقیق ارزیابی ریسک به روش (P&HRAM) Port and Harbor Risk Assessment Base on Matrix انجام شد. این روش ارزیابی ریسک شامل روش‌هایی است که ریسک‌های موجود در بنادر شناسایی، و سیستم مدیریت ایمنی به کار گرفته شده و ریسک‌های شناسایی شده را کنترل می‌کند. در گذشته سیستم‌های مدیریت و قوانین ایمنی بر حوادث رخ داده و یا درس‌آموزی از نتایج حوادث واقعی بود، حال آنکه امروزه از شیوه‌های فعال شناسایی و ارزیابی ریسک جهت یک سیستم مدیریت ریسک استفاده می‌شود و این فعالیت‌ها مطمئناً در برگزیده شناسایی خطرات، کاهش میزان و یا حذف آنها تا حد امکان در چرخه سیستم مدیریت ریسک می‌باشد. در سازمان‌ها و شرکت‌هایی که فعالیت‌های عملیاتی بندری و دریایی انجام می‌دهند، به دلیل خسارات مادی و معنوی بسیار زیاد ناشی از حوادث احتمالی، مدیریت ریسک بیش از پیش اهمیت می‌یابد. این روش ارزیابی ریسک که شناسایی خطرات و حتی میزان پتانسیل ایجاد خطرات در موارد: (۱) انسانی (جانی)، (۲) زیست‌محیطی، (۳) دارایی (تجهیزات، تأسیسات، ماشین آلات و ...) و (۴) شرکای تجاری بنادر (ذینفعان بندر) را شامل می‌شود. زمانی که یک ریسک شناسایی شد، باید میزان شدت و احتمال وقوع آن نیز مشخص شود. بر این اساس ریسک ترکیبی از: (۱) تکرار (میزان شانس و یا احتمال وقوع) یک خطر واقعی و (۲) نتیجه (شدت و یا میزان فشار) یک خطر واقعی و یا پتانسیل خطر می‌باشد، در واقع میزان احتمال وقوع یک حادثه ضریبی از میزان احتمال وقوع آن در میزان شدت و نتیجه آن می‌باشد. در برخی موارد ریسک‌ها شامل ارتباط ساده‌ای بین شدت و احتمال وقوع خطر می‌باشند، اما در برخی مواقع این رابطه از پیچیدگی‌های خاصی نیز برخوردار است. بر این اساس، در این پژوهش از روش ارزیابی ریسک بنادر و لنگره‌ها به روش ماتریس ۵×۵، استفاده شد.



شکل (۱): ماتریس ارزیابی ریسک

ناحیه‌بندی صفحه ریسک در سلول‌های قابل قضاوت و قابل ردیابی، ماتریس ریسک را تشکیل می‌دهد. شکل بالا نمونه‌ای از تقسیم‌بندی صفحه ریسک به کمک منحنی‌های ریسک ثابت را نشان می‌دهد که در سه بخش (۱) ریسک‌های قابل قبول، (۲) ریسک‌هایی که تحت شرایط خاص قابل قبول اند و (۳) ریسک‌های غیرقابل قبول طبقه‌بندی شده‌اند.

## ۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

### ۱-۳- ساختار و ضوابط ارزیابی ریسک در بنادر

با استفاده روش ارزیابی ریسک P & HRAM می‌توان یک راهنما و قالب مناسب و سازگار برای ایجاد و استقرار سیستم ارزیابی ریسک و مدیریت ایمنی تهیه کرد زیرا این روش، یک روش پیشنهادی استاندارد برای اصلاح شرایط ارزیابی ریسک موجود در بنادر و لنگرگاه‌ها است.

جدول (۱): مقیاس تکرار یا نرخ وقوع حادثه

ردیف	شرح طبق استاندارد (AS/NZS 4360)	تعریف
F1	رایج	وقایعی که یک بار در هفته تا یک بار در یک سال عملیاتی رخ می‌دهند
F2	محتمل	وقایعی که یک بار در سال تا یک بار در هر ۱۰ سال عملیاتی رخ می‌دهند
F3	ممکن	وقایعی که یک بار در هر ۱۰ سال تا یک بار در هر ۱۰۰ سال عملیاتی رخ می‌دهند
F4	غیر محتمل	وقایعی که در هر ۱۰۰ سال عملیاتی کمتر از یک بار رخ می‌دهند
F5	بعید	وقایعی که در هر ۱۰۰ سال عملیاتی کمتر از یک بار در یک بندر در هر کجای دنیا رخ داده‌اند.

جدول (۲): مقیاس ریسک بر حسب شدت تبعات به تفکیک جانی، دارایی، زیست‌محیطی و ذینفعان بندر

رتبه	جانی	دارایی (دلار نیوزلند)	زیست‌محیطی (دلار نیوزلند)	ذینفعان بندر (دلار نیوزلند)
C0	ناچیز: (بدون جراحات و یا با جراحات جزئی)	ناچیز: (۰ تا ۱۰ هزار)	ناچیز: (۰ تا ۱۰ هزار)	ناچیز: (۰ تا ۱۰ هزار)
C1	جزئی: (همراه با یک جراحات کم)	جزئی: (۱۰ هزار تا ۱۰۰ هزار)	جزئی: آلودگی کم عملیاتی (۱۰ هزار تا ۱۰۰ هزار)	جزئی: افت شهرت بندر در جامعه و کاهش موقت درآمد (۱۰ هزار تا ۱۰۰ هزار)
C2	متوسط: (چند جراحات جزئی یا یک جراحات عمده)	متوسط: (۱۰۰ هزار تا یک میلیون)	متوسط: آلودگی به محدوده بندر یا لنگرگاه محدود می شود (۱۰۰ هزار تا یک میلیون)	متوسط: افت شهرت بندر در سطح گسترده، انسداد موقت ناوبری یا محدودیت‌های طولانی مدت ناوبری (۱۰۰ هزار تا یک میلیون)
C3	شدید: (چندین جراحات عمده یا یک مورد مرگ)	شدید: (یک میلیون تا ۱۰ میلیون)	شدید: گسترش آلودگی به خارج از محدوده بندر، انتشار گاز یا نشت مواد شیمیایی (یک میلیون تا ۱۰ میلیون)	شدید: افت شهرت بندر در سطح کشور، بسته شدن کانال دسترسی برای چند روز و تأثیر بر ترافیک بین بنادر، احتمال از دست دادن تجارت (یک میلیون تا ۱۰ میلیون)
C4	عمده: (مرگ و میر زیاد)	عمده: (بیش از ۱۰ میلیون)	عمده: کنترل آلودگی نفتی نیازمند حمایت مالی بین المللی، انتشار وسیع گاز و مواد شیمیایی (بیش از ۱۰ میلیون)	عمده: افت شهرت بندر در سطح دنیا، بسته شدن بندر، اختلال جدی در ناوبری و از دست دادن جدی و طولانی مدت تجارت (بیش از ۱۰ میلیون)

نیل به ریسک های کمی شده مستلزم آن است که علاوه بر نرخ وقوع حادثه، نتایج و تبعات ناشی از آن نیز به صورت کمی تعریف شود. در سیستم مدیریت ریسک، این اثرات به چهار دسته (۱) خسارت به اشخاص (عواقب جانی)، (۲) خسارت به اموال، کالاها، تأسیسات، تجهیزات و شناورها (خسارت به داراییها)، (۳) خسارت بر محیط زیست یعنی پیامدهای ناشی از آلودگیهای زیست محیطی به ویژه محیط زیست دریایی و اثرات نامطلوبی که وقوع حادثه بر فعالیتهای یک بندر تأثیر می گذارد (۴) خسارت بر ذینفعان بندر) تقسیم شده است. از ویژگی های بارز این تقسیم بندی آن است که علاوه بر تعاریف کیفی و قابل درک در محیطهای بندری، در هر مورد خسارات را بصورت کمی و در قالب خسارات مالی بیان می کنند.

در نهایت، تعاریف کلی هر مورد بر حسب شدت و تأثیر، به عدد ترجمه شدند تا بتواند در ارزیابی ریسک توسط شرکتهای بندری و شوراهای منطقه ای مورد استفاده قرار گیرد. محدوده این اعداد بین صفر و ۱۰ است.

جدول (۳): ماتریس عواقب ارزیابی ریسک در بنادر و لنگرگاهها

۱۰	۸	۷	۶	۵	C4	عواقب
۹	۷	۶	۵	۴	C3	
۸	۶	۴	۳	۳	C2	
۶	۳	۲	۲	۱	C1	
۰	۰	۰	۰	۰	C0	
F1	F2	F3	F4	F5	نرخ تکرار	

پس از تبدیل تعاریف به اعداد و با هدف کمک به اشخاص مسئول در تشخیص اهمیت ریسکها و اولویت بندی روشهای کنترلی آنها، اعداد به شش گروه ریسکهای قابل اغماض، ریسکهای پایین، محدوده ریسکهای حداقل عملی قابل قبول، ریسکهای بالا، ریسکهای عمده و ریسکهای خیلی بالا تقسیم و به این شرح طبقه بندی شدند: (۱) عدد ۰ و ۱ ریسکهای قابل اغماض (Negligible Risk)، (۲) عدد ۲ و ۳ ریسکهای پایین (Low Risk)، (۳) عدد ۴ و ۵ محدوده ریسکهای حداقل عملی قابل قبول، (۴) عدد ۶ ریسکهای بالا (Heightened Risk)، (۵) عدد ۷ و ۸ ریسکهای عمده (Significant Risk)، (۶) عدد ۹ و ۱۰ ریسکهای خیلی بالا (High Risk).

### ۳-۲- نتیجه ارزیابی ریسک فرآیندهای عملیاتی موجود در پایانه کانتینری سینا

با عنایت به بررسیهای میدانی به عمل آمده در محوطه های عملیاتی پایانه کانتینری سینا در بندر شهید رجایی (بندر عباس)، بر مبنای روش P & HRAM به ارزیابی ریسکهای موجود پرداخته شد و علاوه بر مشخص کردن ارزیابی ریسک اولیه و تعیین عدد ریسک ارزیابی شده، تصمیماتی نسبت به اعمال اقدامات، توصیه ها و روشهای مهندسی ایمنی در خصوص ریسکهای شناسایی شده، صورت پذیرفت.

همانطور که در جداول (۴)، (۵)، (۶) و (۷) آمده است نتایج ارزیابی ریسک پس از ضرب کردن حاصل شدت پیامدها در احتمال وقوع حادثه، جمع بندی شد. در نتیجه ابتدا عدد ریسک هر شغل فرآیند عملیاتی به دست آمد و سپس بر مبنای روش ارزیابی ریسک P & HRAM نسبت به تعیین سطح هر ریسک اقدام شد، که نتایج کلی آن به شرح جداول و نمودارها توضیح داده شده است.

جدول (۴): تایج ارزیابی ریسک فرآیندهای عملیاتی پایانه کانتینری سینا در بندر شهید رجایی

نتیجه ریسک	قابل اغماض (۱ و ۰)	پائین (۳ و ۲)	حداقل قابل قبول (۵ و ۴)	بالا (۶)	عمده (۸ و ۷)	خیلی بالا (۹ و ۱۰)
ریسک تعداد	۰	۴	۵	۱۸	۷	۱
ریسک اولیه درصد	۰	۱۱/۴٪	۱۴/۲٪	۵۱/۴٪	۲۰٪	۲/۸٪
ریسک تعداد	۰	۳۴	۱	۰	۰	۰
ریسک ثانویه درصد	۰	۹۷٪	۳٪	۰	۰	۰

ارزیابی ریسک کلی فرآیندهای عملیاتی موجود در پایانه کانتینری سینا نشان داد که در ارزیابی ریسک اولیه تعداد ۳۵ فرآیند عملیاتی موجود، تعداد ۲۶ فرآیند (حدود ۷۵٪) از آنها بالاتر از محدوده می‌باشد و این خود حکایت از محدوده پرخطر عملیاتی و سطح ریسک بالای کار در این محوطه‌های عملیاتی دارد که پس از اعمال اقدامات کنترلی پیشنهادی و الزامات قانونی ایمنی، مشاهده شد که تمامی فرآیندهای موجود (۱۰۰٪) به سطح ریسک قابل قبول و پائین رسیدند و دارای شرایط قابل قبولی از منظر ارزیابی ریسک شدند که معنای آن این است که برای ادامه فعالیت‌ها و اقدامات اجرایی مشکلی وجود نخواهد داشت. بر این اساس، تفسیر نتایج در مراحل مختلف فرآیندهای عملیاتی بشرح جدول (۵) می‌باشد.

جدول (۵): نتایج حاصل از تفسیر ارزیابی ریسک فرآیندهای عملیاتی

نتیجه ارزیابی ریسک		فرآیندهای عملیات
ارزیابی ریسک اولیه (R2)**	ارزیابی ریسک اولیه (R1)*	
٪ ۱۰۰	٪ ۷۵	کشتی
٪ ۱۰۰	٪ ۷۵	اسکله
٪ ۱۰۰	٪ ۶۵	محوطه
٪ ۱۰۰	٪ ۴۰	انبارداری
٪ ۱۰۰	٪ ۱۰۰	کشتی

\* در صد فرآیندهای عملیاتی موجود بالاتر از محدوده حداقل قابل قبول  
 \*\* درصد فرآیندهای عملیاتی موجود در محدوده قابل قبول و پائین

جدول (۶): نتیجه کلی ارزیابی ریسک مشاغل عملیاتی پایانه‌های کانتینری

نتیجه ریسک	تعداد	قابل اغماض	پائین	حداقل قابل قبول	بالا	عمده	خیلی بالا
ریسک اولیه	۰	٪ ۴/۲۳	۱۰	۱۲۲	۸۳	۰	۲۱
ریسک ثانویه	۰	٪ ۲/۵۴	۱۹۹	۲۵	۶	۰	۰

ارزیابی ریسک کلی فرآیندهای عملیاتی موجود در پایانه کانتینری سینا نشان داد که در ارزیابی ریسک اولیه تعداد ۲۳۶ شغل عملیاتی موجود، تعداد ۱۰۴ فرآیند (حدود ۴۵٪) از فرآیندهای عملیاتی بالاتر از محدوده حداقل قابل قبول، و تعداد ۱۲۲ فرآیند در محدوده حداقل قابل قبول می‌باشد، و این خود حاکی از محدوده پرخطر عملیاتی و سطح ریسک بالای کار در این محوطه‌های عملیاتی می‌باشد که پس از اعمال اقدامات کنترلی پیشنهادی و الزامات قانونی ایمنی، مشاهده می‌شود که تقریباً تمامی فرآیندهای موجود (بیش از ۹۰٪) به سطح ریسک قابل قبول و پائین رسیدند و دارای شرایط قابل قبولی از منظر ارزیابی ریسک دارند و برای ادامه فعالیت‌ها و اقدامات اجرایی مشکلی وجود نخواهد داشت. بر این اساس تفسیر نتایج در مراحل مختلف فرآیندهای عملیاتی بشرح جدول (۷) می‌باشد

جدول (۷): نتایج حاصل از تفسیر ارزیابی ریسک مشاغل عملیاتی

فرآیندهای عملیات برحسب شغل عملیاتی	نتیجه ارزیابی ریسک ارزیابی ریسک اولیه (R1)*	ارزیابی ریسک اولیه (R2)**
کشتی ۸۰	٪۳۷	٪۹۷
اسکله ۳۰	٪۴۴	٪۱۰۰
محوطه ۷۶	٪۵۷	٪۹۶
انبارداری ۲۳	٪۴۰	٪۱۰۰
کشتی ۲۷	٪۳۵	٪۱۰۰

\* فرآیندهای عملیاتی موجود بالاتر از محدوده حداقل قابل قبول می‌باشد.

\*\* فرآیندهای عملیاتی موجود در محدوده قابل قبول و پائین می‌باشد.

## ۴- نتیجه گیری

در پاسخ به پرسش اول پژوهش یعنی این سؤال که اصلی‌ترین خطرات انسانی موجود در پایانه کانتینری سینا در بندر شهید رجایی کدامند؟ همان‌طور که در مبحث روش ارزیابی ریسک‌های عملیاتی مشاهده شد، می‌توان گفت که اصلی‌ترین خطرات موجود در فرآیندهای عملیاتی در بخش‌های مختلف به این شرح‌اند:

(۱) در بخش فرآیند عملیات کشتی: سقوط اجسام سنگین، اسپریدر گنتری کرین و درب انبار کشتی، شکستگی و سقوط بوم جرثقیل، وضعیت نامناسب جوی، وزن نامناسب کانتینر و وایر اسپریدر می‌باشد،

(۲) فرآیند عملیات اسکله: گنتری کرین، تجهیزات و ماشین آلات، بار نامناسب، بار معلق استوک، تجهیزات دیگر، تجهیزات و ماشین آلات و توزین نامناسب بار می‌باشد،

(۳) عملیات محوطه: ریج استاکر، خودروهای متردد، وایر اسپریدر، تجهیزات و ماشین آلات، کانتینر کالای خطرناک، کار نایمن و شرایط نایمن و شرایط نامساعد جوی می‌باشد،

(۴) فرآیند عملیات انبارداری: باسکول جنب انبار، قطار باربری، وسایل نقلیه عبوری، ناهموار بودن زمین، لیفتراک، وایر و زنجیر فرسوده، چیدمان نامناسب بار درون کانتینر، عدم وجود MSDS، لیفتراک و ریج استاکر یا تاپ لیفت می‌باشد، و

(۵) فرآیند عملیات درب خروج: کانتینر، خودروهای متفرقه متردد و خودرو حامل کانتینر می‌باشد.

در پاسخ به سؤال دوم پژوهش یعنی این پرسش که مؤثرترین شیوه اصلاحی برای کاهش میزان ریسک در پایانه کانتینری سینا در بندر شهید رجایی چیست؟ پیشنهاد اقدامات ایمنی جامع و کلی پس از ارزیابی ریسک به این شرح ارائه می‌شود: (۱) شدت و احتمال وقوع شاخص مناسبی را برای تعیین اولویت‌های خطر فراهم می‌کند. هرچه احتمال وقوع کوچک‌تر باشد خطر پذیرفتنی‌تر است، (۲) هر اندازه از عمر سیستم گذشته باشد انجام تغییرات برای کاهش ریسک آنها پرهزینه‌تر می‌شود. مجموعه اقدامات از لحاظ اولویت‌بندی مهم‌اند، (۳) لازم است در طراحی تغییر ایجاد شود. برای کاهش ریسک اگر نتوان خطری را در هنگام طراحی حذف کرد باید ریسک ناشی از آن خطر به وسیله گزینه‌های مختلف تا سطح پذیرفتنی کاهش یابد، (۴) باید از تجهیزات ایمنی در سیستم استفاده شود. اگر نتوان خطرات را حذف کرد یا ریسک آنها را کاهش داد باید با کاربرد کنترل‌های مهندسی و ابزارهای ایمنی خطرات را کاهش داد و بهتر است بازرسی دوره‌ای در کارکرد و نگهداری ابزارهای ایمنی در نظر گرفته شود، (۵) در صورتی که کنترل‌ها منجر به کاهش ریسک نشدند باید ابزارهایی به کار گرفته شود که شرایط خطرناک شناسایی شود و با ایجاد علائم مناسب، کارکنان از خطر آگاه گردند، (۶) باید از روش‌های کنترل مدیریت و اجرایی مانند تدوین دستورالعمل‌ها و آموزش کارکنان استفاده شود، اما با توجه به اینکه معمولاً نرخ خطاهای انسانی به عنوان مهم‌ترین عامل بروز حوادث، از نرخ وسایل الکترومکانیکی بیشتر است، از این اقدام کنترلی به عنوان کم‌اثرترین و آخرین راه برای کنترل خطرات استفاده می‌شود، (۷) باید مقداری از ریسک پذیرفته شود، و (۸) لازم است ارزیابی‌های تکمیلی و بررسی‌های کامل‌تر انجام شود و کاربرد روش‌های مکمل نیز تبیین گردد.



## مراجع

۱. حلم سرشت، پریش و دل‌پیشه اسماعیل، (۱۳۷۴)، بهداشت کار و اصول و مبانی بهداشت محیط، انتشارات چهر.
۲. شیرزادی، ارسلان، (۱۳۸۳)، دستورالعمل ایمنی و بهداشت در بنادر، جلد یک، نوبت چاپ اول، سازمان بنادر و کشتیرانی، اسرار دانش.
۳. حسن‌زاده، محمدعلی، (۱۳۸۷)، مدیریت ایمنی بنادر، جلد یک، نوبت چاپ اول، پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری، دفتر مطالعات فناوری و ایمنی.
۴. حسن‌زاده، محمدعلی، (۱۳۸۳)، نقش سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت در ارتقای کارایی بنادر، مجموعه مقالات اولین همایش ملی ایمنی در بنادر، جلد یک، نوبت چاپ اول، سازمان بنادر و دریانوردی.
۵. حمیدی، حمید، (۱۳۸۷)، مدیریت ایمنی در صنعت کشتیرانی، جلد یک، نوبت اول، پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری، دفتر مطالعات فناوری و ایمنی.
۶. مدیریت HSE شرکت ملی نفت، (۱۳۸۳)، راهنمای ثبت، اطلاع، تحقیق، تجزیه و تحلیل حوادث.
۷. رحیمی، روئینه، محمدفام، ایرج، (۱۳۹۰)، مجموعه مقالات هفتمین همایش سراسری ایمنی و بهداشت کار، مقایسه ارزیابی ریسک به روش FTA با روش FMEA در ترمینال کانتینری بندر شهید رجایی.
۸. صفارزاده، محمود، (۱۳۸۵)، حمل و نقل دریایی، جلد یک، نوبت چاپ اول، سازمان بنادر و کشتیرانی، اسرار دانش.
۹. مدیریت حقوقی سازمان بنادر و دریانوردی، (۱۳۸۲)، مجموعه قوانین و مقررات بندری و دریایی ایران، جلد اول، اداره روابط عمومی و امور بین الملل سازمان بنادر و دریانوردی.
۱۰. هادیان، محمد، (۱۳۸۷)، روش‌های نوین در کاهش ریسک‌پذیری بنادر بر پایه ایمنی در بنادر، مجموعه مقالات چهارمین همایش ملی ایمنی در بنادر.
11. Russell Killington. (2004). Final Guidelines for Port & Harbors Risk Assessment and Safety Management system, Maritime Safety Authority of New Zealand.
12. Will Lines and John Riding. (2006). Wellington Port and Harbors Safety Code for Risk Assessment.
13. Hazard Ranked Risk Assessment, Dockyard Port of Plymouth, 2014
14. John Riding. (2013). Review of Risk Mitigation Summary Report. Marlborough District Council. Wellington 6011 New Zealand.
15. Port Marine Safety Code. (2012). UK Department for Transport.