

## ارزیابی ریسک تخلیه و بارگیری فله بار در بنادر ایران بر اساس تکنیک آنالیز ایمنی شغلی (JSA)

زهرا عباسعلی پور دستگردی<sup>۱</sup>

\*نویسنده مسئول

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۷

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۱۳

© نشریه صنعت حمل و نقل دریایی ۱۳۹۶، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه صنعت حمل و نقل دریایی است.

### چکیده

هر روز در محیط‌های کار رویدادهای متعددی رخ می‌دهند که باعث مرگ و میر و آسیب می‌شوند. این حوادث اغلب به علت عدم شناسایی خطرات بالقوه و آموزش صحیح کارگران اتفاق می‌افتد، از این رو شناسایی و ارزیابی خطرات محیط کار می‌تواند از حوادث بسیاری پیشگیری کند. مطالعه حاضر با هدف شناسایی خطرات شغلی موجود در صنعت دریانوردی به ویژه بخش تخلیه و بارگیری فله بار انجام شد. با توجه به اینکه فرایند تخلیه و بارگیری غلات از فرایندهای اصلی سازمان بنادر و دریانوردی می‌باشد، در این پژوهش از روش تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی با تأکید بر عواملی مانند بروز بیشترین میزان وقوع حوادث، غیبت‌های ناشی از کار کارگران و بیشترین حجم فعالیت بنادر استفاده شد.

از هفت فعالیت زیرمجموعه فرایند تخلیه و بارگیری غلات به وسیله گراپ، هشت ریسک غیرقابل قبول شناسایی شد که لازم بود برای هر یک از آنها اقدامات کنترلی تعریف شود. عمده‌ترین خطرات و بالاترین مرتبه ریسک به این شرح: انتشار گرد و غبار در فضای بسته، احتمال برخورد گراپ با بدنه انبار، آسیب به گراپ یا انبار، انتشار گرد و غبار در هوا و ایجاد آلودگی هوا و غیر آن، شناسایی شدند. با شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک و بر اساس محاسبه عدد ریسک می‌توان کنترل‌های مورد نیاز را برای جلوگیری از حوادث پرخطر انجام داد.

**واژه‌های کلیدی:** احتمال خطر، ریسک، خطر، فله بار، ایمنی شغلی، گراپ.

## ۱- مقدمه

## ۲- روش تحقیق

## ۱-۱- بیان مسئله

امروزه افزایش پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌ها در مدیریت منابع انسانی موجب دشوارتر شدن کسب‌وکار و مدیریت ریسک‌های تخصصی در شرکت‌ها شده‌اند. میزان تحمل شکست در مدیریت ریسک از سوی جامعه و سهامداران کاهش یافته و قوانین و مقررات نیز الزامات سخت‌گیرانه‌تری را پدید آورده است. شکست در مدیریت ریسک‌ها می‌تواند مهلک باشد و حفظ یکپارچگی و کنترل را روز به روز بحرانی‌تر کند، در این وضعیت چگونه می‌شود به ریسک توجه نکرد؟ همه برنامه‌ها کاملاً مساوی نیستند. دو فرایند کاری مشابه با هزینه‌های مشابه و مباحث مشابه ممکن است از نظر ویژگی ریسک با هم متفاوت باشند. فرآیند ارزیابی ریسک<sup>۱</sup> اولین مرحله از مجموعه فعالیت‌های مدیریت ریسک است. ارزیابی ریسک برای پاسخ به این پرسش‌های انجام می‌شود: وقوع یک ریسک خاص چقدر آسیب در پی خواهد داشت؟ احتمال وقوع هر ریسک چقدر است؟ کنترل هر ریسک چقدر هزینه دارد؟ کنترل ریسک مقرون به صرفه است یا نه؟ مهم‌ترین فایده ارزیابی ریسک، کمک به تصمیم‌گیری صحیح در انتخاب راه‌حل‌های امنیتی است. طبعاً مدیران یک مجموعه حوصله ورود به جزئیات مربوط به ریسک را ندارند، از این‌رو، خروجی ارائه شده به آنها توسط کارشناسان که معمولاً مسئول انجام ارزیابی ریسک هستند، اعداد و ارقام و نمودارهایی است که به تصمیم‌گیری آنها کمک می‌کند. ارزیابی ریسک می‌تواند ضرورت هزینه‌کردها در زمینه امنیت را برای تصمیم‌گیران مجموعه اثبات کند. نتایج ارزیابی ریسک به جهت‌گیری صحیح در انتخاب راه‌حل‌ها که همان دفع تهدیدهای اصلی است، کمک می‌کند، و نیز می‌تواند در تولید و اصلاح خط‌مشی‌های امنیت سازمان<sup>۲</sup> استفاده شود.

## ۱-۲- پیشینه تحقیق

خوش‌حلق و همکاران (۱۳۹۲)، در مطالعه‌ای که به منظور بررسی اثربخشی اقدامات کنترلی در کاهش سطح ریسک خطرات ناشی از کار در یکی از صنایع انجام دادند، نتیجه گرفتند که با استفاده از این روش می‌توان میزان خطر محیط‌های مخاطره‌آمیز را کاهش داد و یا کنترل کرد. به نظر آنها این ابزار مدیریت ریسک، برای کلیه صنایع مشابه می‌باشد.

نصیری و همکاران (۱۳۸۵)، در مطالعه‌ای که با موضوع شناسایی و ارزیابی خطرات موجود یا بالقوه در یک شرکت تولیدی با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغلی انجام دادند به این نتیجه دست یافتند که مهم‌ترین راه‌حل‌های کنترل خطرات شناسایی شده آموزش کارگران، بالابردن سطح آگاهی آنها در مورد خطرات و نظارت مستمر بر کار آنها می‌باشد.

آزاد و همکاران (۱۳۹۲)، در مطالعه‌ای دریافتند که عمده‌ترین خطرات موجود در واحدهای مورد مطالعه با عوامل فیزیکی و تنش‌های حرارتی به خصوص صدا و گرما مرتبط است. بنابراین برای حذف یا کاهش سطح ریسک این خطرات پس از شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک آنها باید راهکارهای کنترلی متناسب با نوع خطر اعمال شود.

این مطالعه از نوع توصیفی است و به صورت مقطعی در یکی از بنادر جنوبی کشور انجام شد. تحلیل ایمنی شغلی یکی از روش‌های تحلیل خطر و پیشگیری از حادثه است، که سابقه اجرای آن در کشورهای صنعتی به قبل از ۱۹۳۰ می‌رسد. این روش مهم‌ترین ابزار مدیریتی موجود است که به حذف خطرات و کاهش جراحات و جلوگیری از وقوع حوادث در محیط کار کمک می‌کند، و همچنین با شناسایی خطرهای فرایند تولید، بهره‌وری را افزایش می‌دهد. از این تحلیل‌های تکمیل شده می‌توان جهت بازآموزی کارگران و آموزش کارگران جدید و بررسی علل وقوع حوادث اتفاق افتاده استفاده کرد.

این روش از لحاظ تخصصی، پرسنلی، مالی و تجهیزات قابل اجرا بوده و تا حدودی می‌تواند از بروز حوادث جلوگیری کند. موضوع بررسی ایمنی یک موضوع ساده، عملی و قابل اجرا در مدت زمان تقریباً کوتاه است. از آنجا که امروزه دریافت گواهینامه‌های معتبر مثل ISOها و OHSASها، یک موضوع مهم در ایمنی و اعتبار صنایع می‌باشد و تأثیر بسزایی در کاهش ریسک‌ها و خطرات شغلی دارد، اولویت و ضرورت اجرای آن کاملاً حس می‌شود. این پروژه به دلیل اینکه از لحاظ هزینه اقتصادی بسیار مقرون به صرفه است و به منابع مالی کمی احتیاج دارد، انتخاب شده است. اجرای این روش با حداقل تجهیزات و تنها با مطالعه دقیق و با تکیه بر توانایی افراد انجام‌دهنده صورت می‌گیرد و در نهایت فارغ از هرگونه عدد و رقم و با زبانی ساده و اگر چه فنی و تخصصی کلیه افراد، مدیران و کارگران را به فراخور اطلاعات‌شان بهره‌مند می‌سازد. با در نظر گرفتن همین مزایا است که اجرا و پیاده‌سازی این روش در هر صنعت و شغلی توصیه می‌شود. حوزه مورد بررسی در این تحقیق یکی از بنادر جنوبی کشور است.

از آنجا که تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی، باید توسط یک تیم انجام شود، در این روش ابتدا نسبت به تشکیل تیم آنالیز ایمنی شغلی اقدام شد. با توجه به خطر ظرفیت ایجاد آسیب به افراد، کشتی‌ها، کالاها، اموال، محیط زیست و سایر موارد ارزشمند یا ترکیبی از آنها، بر اساس منابع خطر مانند هیجان، حداکثر درجه حرارت، انواع مواجهات شیمیایی، گرد و غبار مضر، تابش جزئی اشعه رادیو اکتیو، موضوعات و موارد حاد از نظر ایمنی، موارد و موضوعات پیچیده و بغرنج، طرح‌بندی کارگاه و جانمایی کارگران، خطر الکتریکی و غیر آن، نسبت به شناسایی خطرات و ظرفیت‌های ایجاد حادثه و خطرات اقدام شد، سپس ارزیابی ریسک با توجه به خطرات شناسایی شده و حوادث محتمل و بر اساس تکنیک‌های موجود صورت گرفت. دست‌آخر، بر اساس عدد ریسک و ارائه اقدامات کنترلی در سه حوزه کنترل‌های اجرایی، کنترل‌های فنی مهندسی و کنترل‌های اداری اقدام شد تا از این طریق (۱) مدیریت اصولی کار، (۲) افزایش آگاهی به خطرات کار، (۳) ایجاد فرصت جهت شناسایی و کنترل خطرات کار، (۴) هدایت در راستای ارتقای بهره‌وری و (۵) پیشگیری از ایجاد صدمه و بیماری‌های شغلی و غیر آن میسر و محقق شود.

جدول (۳): ماتریس ارزیابی ریسک

جزئی (۴)	مرزی (۳)	بحرانی (۲)	فاجعه‌بار (۱)	شدت خطر احتمال وقوع
۴A	۳A	۲A	۱A	مکرر (A)
۴B	۳B	۲B	۱B	محتمل (B)
۴C	۳C	۲C	۱C	گاه‌به‌گاه (C)
۴D	۳D	۲D	۱D	خیلی کم (D)
۴E	۳E	۲E	۱E	غیرمحتمل (E)

جدول (۴): معیارهای تصمیم‌گیری بر اساس شاخص ریسک

معیار ریسک	طبقه‌بندی ریسک
غیرقابل قبول	2B, 3A, 2A, 1C, 1B, 1A
نامطلوب	3C, 3B, 2D, 2C, 1D
قابل قبول اما با نیاز به تجدیدنظر	4B, 4A, 3E, 3D, 2E, 1E
جزئی	4E, 4D, 4C

### ۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

بر اساس تکنیک JSA، خطرات و ریسک‌های فرایند تخلیه و بارگیری غلات به وسیله قیف و گراپ شناسایی، سپس ریسک‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند که نتایج آن بر اساس مراحل تکنیک JSA در جدول (۵) ارائه شده است. مراحل اجرای فعالیت تخلیه و بارگیری غلات به وسیله قیف و گراپ به این شرح می‌باشد: (۱) هدایت گراپ به درون انبار کشتی، (۲) بارگیری بار از انبار کشتی به وسیله گراپ، (۳) بیرون آوردن گراپ از انبار کشتی و هدایت به سمت قیف، (۴) تخلیه بار از گراپ به درون قیف،

در این مرحله به منظور اولویت‌بندی ریسک‌ها و اقدامات کنترلی، بر اساس عدد ریسک، خطرات شناسایی و طبقه‌بندی شدند. برای انجام این مرحله، دو متغیر «احتمال وقوع یک حادثه و شدت پیامدهای آن»، در قالب جداول (۱) و (۲) مشخص و طبقه‌بندی شدند. سپس جداول مربوط به «احتمال وقوع حادثه و شدت پیامدهای آن» درهم ادغام شدند و ماتریس ریسک به صورت جدول (۳) به دست آمد. در پایان، معیارهای تصمیم‌گیری بر اساس شاخص ریسک در جدول (۴) ارائه شد.

ریسک = شدت پیامدهای حادثه × احتمال وقوع حادثه (۱)

جدول (۱): طبقه‌بندی شدت پیامدهای حادثه

نوع حادثه	طبقه	نوع خطر
مرگ و میر یا از بین رفتن سیستم جراحات، بیماری‌های شغلی یا آسیب‌های وارده به سیستم شدید است	۱	فاجعه‌بار
جراحات، بیماری‌های شغلی یا آسیب‌های وارده به سیستم کوچک است	۲	بحرانی
جراحات، بیماری‌های شغلی یا آسیب‌های وارده به سیستم کوچک است	۳	مرزی
جراحات، بیماری‌های شغلی یا آسیب‌های وارده به سیستم خیلی کوچک است	۴	جزئی

جدول (۲): سطح احتمال وقوع خطر در طول عمر سیستم

توصیف خطر	سطح خطر	احتمال وقوع
به‌طور مکرر اتفاق می‌افتد	A	مکرر
چندین بار رخ می‌دهد	B	محتمل
گاهی رخ می‌دهد	C	گاه‌به‌گاه
خیلی کم رخ می‌دهد	D	خیلی کم
بسیار پائین و در حد صفر است	E	غیرمحتمل

جدول (۵): شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک

فعالیت	ریزفعالیت	خطر	شدت	احتمال وقوع	سطح ریسک
تخلیه و بارگیری غلات به وسیله قیف و گراپ	هدایت گراپ به درون انبار کشتی	برخورد گراپ با کارگر انبار	۲	E	2E
	بارگیری بار از انبار کشتی و بیرون آوردن گراپ از انبار	انتشار گرد و غبار در فضای بسته انبار و استنشاق توسط کارگر	۳	A	3A
	هدایت گراپ به سمت قیف	احتمال برخورد گراپ با بدنه انبار و آسیب به گراپ یا انبار	۳	A	3A
	تخلیه بار از گراپ به درون قیف	انتشار گرد و غبار در هوا	۳	A	3A
	حضور کارگر بر روی قیف جهت کنترل درجه قیف	برخورد گراپ با قیف و ایجاد سرو صدا	۳	A	3A
	باز کردن درجه قیف و تخلیه بار از قیف	انتشار گرد و غبار در هوا و آلودگی هوا	۳	A	3A
	بارگیری توسط کامیون و حمل و جابه‌جایی	سقوط از ارتفاع	۲	D	2D
		انتشار و استنشاق گرد و غبار	۳	A	3A
		ریزش بار روی اسکله و لغزندگی سطح اسکله	۲	A	2A
		کشیدگی عضلات دست و پشت کارگر	۳	A	3A
	ایجاد ترافیک در سطح اسکله و برخورد کامیون‌ها به یکدیگر	۲	C	2C	

جدول (۶): ارزیابی ریسک و اولویت‌بندی خطرات بر اساس سطح ریسک

فعالیت	ریزفعالیت	خطر	شدت	احتمال وقوع	سطح ریسک	معیار ریسک
تخلیه و بارگیری غلات به وسیله قیف و گراپ	هدایت گراپ به درون انبار کشتی	برخورد گراپ با کارگر انبار	۲	E	2E	قابل قبول با تجدیدنظر
	بارگیری بار از انبار کشتی و بیرون آوردن گراپ از انبار	انتشار گرد و غبار در فضای بسته انبار و استنشاق توسط کارگر	۳	A	3A	غیرقابل قبول
	هدایت گراپ به سمت قیف	احتمال برخورد گراپ با بدنه انبار و آسیب به گراپ یا انبار	۳	A	3A	غیرقابل قبول
	تخلیه بار از گراپ به درون قیف	انتشار گرد و غبار در هوا	۳	A	3A	غیرقابل قبول
	حضور کارگر بر روی قیف جهت کنترل درجه قیف	برخورد گراپ با قیف و ایجاد سرو صدا	۳	A	3A	غیرقابل قبول
	باز کردن درجه قیف و تخلیه بار از قیف	انتشار گرد و غبار در هوا و آلودگی هوا	۳	A	3A	غیرقابل قبول
	بارگیری توسط کامیون و حمل و جابه‌جایی	سقوط از ارتفاع	۲	D	2D	نامطلوب
		انتشار و استنشاق گرد و غبار	۳	A	3A	غیرقابل قبول
		ریزش بار روی اسکله و لغزندگی سطح اسکله	۲	A	2A	غیرقابل قبول
		کشیدگی عضلات دست و پشت کارگر	۳	A	3A	غیرقابل قبول
	ایجاد ترافیک در سطح اسکله و برخورد کامیون‌ها به یکدیگر	۲	C	2C	نامطلوب	

تخلیه و بارگیری برای تخلیه و بارگیری غلات و عدم استفاده از نیروی انسانی تا حد امکان، (۲) کاهش ارتفاع خروجی قیف و محصور کردن کامل مسیر تخلیه بار از قیف، (۳) توجه به میزان ظرفیت کامیون‌ها هنگام انجام عملیات بارگیری، (۴) حضور راهنما در سطح اسکله برای هدایت گراپ در عملیات تخلیه و بارگیری، (۵) استفاده از اپراتورهای آموزش دیده و باتجربه، (۶) اطمینان از صحت و سلامت جسمی و روانی اپراتور و (۷) اصلاح مسیرهای تردد کامیون‌ها در سطح اسکله و اجرای طرح جامع ترافیک بر روی اسکله.

بنابراین با توجه به اینکه در روش JSA فعالیت‌ها به جزئی‌ترین بخش تفکیک می‌شوند و خطرات مرتبط با هر بخش شناسایی می‌گردد، با شناسایی دقیق خطرات مرتبط با هر فعالیت، می‌توان منابع خطر و ظرفیت‌های ایجاد حادثه را شناسایی، و با ارائه راهکارهای کنترلی نسبت به ارتقای ایمنی اقدام کرد.

## مراجع

۱. باهر، نیکلاس. (۱۳۸۶). مهندسی ایمنی سیستم و ارزیابی ریسک، ترجمه حجت اله، رضازاده. دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۲. نصیری، پروین و همکاران. (۱۳۸۵). شناسایی و ارزیابی خطرات موجود یا بالقوه در یک شرکت تولیدی با استفاده از روش آنالیز ایمنی شغل. دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، گروه بهداشت حرفه‌ای، علوم و تکنولوژی محیط زیست. دوره هشتم، شماره ۴.
۳. آزاد، پریسا و همکاران. (۱۳۹۲). شناسایی و ارزیابی خطرات با استفاده از تکنیک آنالیز ایمنی شغلی (JSA) در یکی از صنایع لاستیک‌سازی استان فارس، فصلنامه علوم و فنون ایمنی ایران، سال دوم، شماره چهارم.
۴. شهرکی، علیرضا و همکاران، (۱۳۹۲). ارزیابی ریسک در محیط کار با استفاده از آنالیز ایمنی شغلی، روش گروه اسمی و تاپسیس فازی. ماهنامه سلامت کار ایران، دوره ۱۰، شماره ۴.
۵. خوش اخلاق، امیرحسین و همکاران. (۱۳۹۲). اثربخشی اقدامات کنترلی در کاهش سطح ریسک خطرات ناشی از کار در یکی از صنایع سرمایه‌سازی. فصلنامه علمی و تخصصی طب کار، دوره پنجم، شماره دوم، ص ۵۹-۵۱.

(۵) حضور کارگر در روی قیف جهت کنترل دریچه قیف، (۶) باز کردن دریچه قیف و تخلیه بار از قیف و (۷) بارگیری توسط کامیون و حمل و جابه‌جایی.

در هر یک از مراحل اجرای فعالیت تخلیه و بارگیری غلات به وسیله قیف و گراپ، احتمال وقوع خطرات به این شرح وجود دارد:

(۱) احتمال برخورد گراپ با کارگر انبار، انتشار گرد و غبار در فضای بسته انبار و استنشاق توسط کارگر در مرحله هدایت گراپ به درون انبار کشتی،

(۲) احتمال برخورد گراپ با بدنه انبار و آسیب به گراپ یا انبار در مرحله بارگیری بار از انبار کشتی به وسیله گراپ،

(۳) انتشار گرد و غبار در هوا، ریزش بار در دریا و سطح اسکله و لغزندگی سطح اسکله در مرحله بیرون آوردن گراپ از انبار کشتی و هدایت به سمت قیف،

(۴) برخورد گراپ با قیف و ایجاد سرو صدا، انتشار گرد و غبار در هوا و آلودگی هوا در مرحله تخلیه بار از گراپ به درون قیف،

(۵) سقوط از ارتفاع، انتشار و استنشاق گرد و غبار در مرحله حضور کارگر بر روی قیف جهت کنترل دریچه قیف،

(۶) ریزش بار روی اسکله و لغزندگی سطح اسکله و کشیدگی عضلات دست و پشت کارگر در مرحله باز کردن دریچه قیف و تخلیه بار از قیف، و

(۷) ایجاد ترافیک در سطح اسکله و برخورد کامیون‌ها به یکدیگر در مرحله بارگیری توسط کامیون و حمل و جابه‌جایی

## ۴- نتیجه گیری

طبق جدول ارزیابی ریسک و اولویت‌بندی خطرات از ۱۱ خطر شناسایی شده در مبحث با تخلیه و بارگیری غلات به وسیله قیف و گراپ، ۸ خطر دارای سطح ریسک غیرقابل قبول، ۲ خطر دارای سطح ریسک نامطلوب و ۱ خطر دارای سطح ریسک قابل قبول اما با نیاز به تجدیدنظر می‌باشند که با انجام راهکارهای کنترلی زیر می‌توان سطح ریسک 3A، 2D و 2C را به حد قابل قبول رساند: (۱) استفاده از سیستم بسته و مکانیزه

## Risk Assessment of Loading/Unloading of Bulk Cargo by Using of JSA Technique Risk Assessment

Zahra Abbasalipour Dastgerdi\*<sup>1</sup>

Received Date: December 5, 2015

\*Corresponding Author

Accepted Date: June 15, 2016

©2017 Marine Transportation Industry. All rights reserved.

### Abstract:

The most important activity in the risk management process is risk assessment. Multiple events occur in the workplace every day, causing death and injury. These accidents are often due to lack of proper training of workers occurred identify potential risks and, therefore, to identify and assess the risks of workplace can prevent many accidents. The aim of this study is to assess occupational hazards existing in the maritime industry, especially the loading and unloading of bulk cargoes.

In this study, job safety analysis with respect to the loading and unloading of the main process is the PMO and based on factors such as the incidence of the highest incidence of accidents, absenteeism due to occupational workers and the highest volume of activity Ports were selected for analysis.

Results were showed that from the seven activity process of sub loading and unloading grain by Grap, 8 of them were identified unacceptable risk control measures that must be defined for each activity. The most important risks are identified and the highest risk of dust emissions Indoors, Grap chance encounter with the body of a warehouse, or storage damage Grap, De Rhva dust emissions and air pollution, etc. were identified.

**Keywords:** Risk, Hazard, Bulk Cargo, Job Security, Grab.