دومین کنفرانس بین المللی مدیریت و صنعت
۸ بهمن ۱۴۰۰ - تفلیس / گرجستان
2nd International Conference in Management & Industry
28 January 2022 - Georgia

ارزیابی ریسک های ایمنی در رمپ فرودگاه محلی به روش HAZAN: یک مطالعه موردی در صنعت هوانوردی ایران

زینب السادات نظام الدینی

مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

Nezamodin_z@ajums.ac.ir

آلاء فتاحی

کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

Fattahi.a@ajums.ac.ir

چکیده

هر صنعتی با توجه به نوع فعالیت، ریسک های مخصوص به خود را دارد. برای کاهش رتبه ریسک ها در محیط کار، بهره گیری از تکنیک های استاندارد ارزیابی خطرات مفید است. بنابراین هدف از این پژوهش، ارزیابی خطرات محیط کار در رمپ یکی از فرودگاه های محلی کشور به روش HAZAN می باشد. مطالعه حاضر، توصیفی-مقطعی از نوع کیفی می‌باشد که در سال ۱۴۰۰ در رمپ یکی از فرودگاه های محلی کشور صورت گرفته است. جهت ارزیابی ریسک فعالیت های مهم در رمپ، که در واقع همان فعالیت های مربوط به هندلینگ هواپیما می باشد، از تکنیک HAZAN استفاده شد. ریسک ها از ۱ تا ۴ رتبه بندی شدند که به ترتیب غیرقابل قبول، نامطلوب، قابل قبول به شرط کنترل شدن و قابل قبول نام گذاری شدند. با توجه به نتایج، ۹۶ خطر در کل فرایند هندلینگ هواپیما در رمپ فرودگاه شناسایی شد که نشان داد فعالیت های ارائه ی چاکس و ارائه ی استارتر به هواپیما، پرریسک ترین فعالیت ها محسوب می شوند. از مجموع ریسک های شناسایی شده در ۱۳ فعالیت بررسی شده رمپ، ۱۲,۵۰٪، ۱۴,۵۸٪، ۴۸,۹۶٪ و ۲۳,۹۶٪ به ترتیب در رتبه های ۱ تا ۴ قرار گرفتند. با پیاده سازی روش HAZAN در فرودگاه مذبور، تعیین شد که چه ریسک هایی در فرایند هندلینگ هواپیما در رمپ وجود دارند و کدام فعالیت ها پرریسک تر هستند. همچنین تعیین گردید که ریسک کدام فعالیت ها غیرقابل قبول، نامطلوب، قابل قبول به شرط کنترل شدن و قابل قبول هستند.

واژگان کلیدی: ارزیابی ریسک، فرودگاه محلی، صنعت هوانوردی، HAZAN، ایران

مقدمه

امروزه یکی از مهمترین مشکلات در صنایع مختلف که هزینه های زیادی را بر صنعت وارد می کند، حوادث ناشی از کار می باشد. بر طبق گزارش سازمان بین المللی کار (ILO)، حوادث شغلی و بیمارd های ناشی از کار باعث بیش از ۲,۳ میلیون مرگ و میر در سال ۲۰۰۱ بوده است. همچنین بیش از ۳۵۰ هزار حادثه شغلی کشنده، ۳۱۳ میلیون حادثه شغلی غیر کشنده و نزدیک به ۲ میلیون، از بیماری های ناشی از کار بر آورد شده است. در بعد اقتصادی، حدود ٤ درصد از درآمد سرانه کشورهای

www.SID.ir

جهان به معالجه و پرداخت غرامت به قربانیان حوادث و بیماران ناشی از کار و همچنین پرداخت دستمزد به امدادگران می رسد (Azizi, Bastan, & Ahamdvand, 2017).

در ایران نیز، آمار قابل توجهی در خصوص حوادث هوایی در دسترس است. به طوری که بر اساس اطلاعات شبکه ایمنی هوانوردی، 2152 نفر تا دی ماه ۱۳۹۸ بر اثر ٦٢ سانحه ی هوایی در ایران جان خود را از دست داده اند (Network, 2021). به تدریج مشخص شد که باید به مسائل و مشکلات اقتصادی، اجتماعی و بوم شناختی ناشی از حوادث شغلی، توجه بیشتری شود. تحلیل حوادث شغلی در شناسایی و کاهش خطرات محیط کار موثر است و باعث ایجاد محیطی ایمن و افزایش بهره وری در کارکنان می شود. همچنین آموزش کارکنان جدید در انجام صحیح روش های کاری، ارزشمند است (ازناوه & امیدواری، ۲۰۱۷). برای جلوگیری از حوادث لازم است ریسک های مختلف در فرآیند کار شناسایی و سپس با ارزیابی دقیق و درست نسبت به کنترل آن اقدام شود. ارزیابی ریسک یکی از مراحل پایه و اصلی در تمامی سیستم های مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای است که با هدف شناسایی، ارزیابی و اولویت بندی مخاطرات شغلی به منظور کنترل آن ها انجام می شود. برای ارزیابی ریسک مخاطرات در محیط های کاری، روش های مختلفی وجود دارد که به طور عمده بر مخاطرات ایمنی متمرکز هستند (Aven, 2016).

عملکرد ایمن یک فرودگاه بخش مهمی از ایمنی صنعت هوانوردی است. هواپیما به همان اندازه که جابه جایی را برای انسان سهل کرده است، می تواند تهدیدات قابل توجهی نیز به همراه داشته باشد. وجود عواملی از قبیل سرعت و وزن بالا، سیستم های تحت فشار، مواد قابل اشتعال در ساختمان هواپیما به علاوه وجود هزاران تن مواد سوختی شرایطی را فراهم می آورد که در صورت بروز سانحه، انجام عملیات نجات با تهدیدات قابل ملاحظه ای همراه باشد (Zangooi & Sheikholeslami, 2015). مروری بر مطالعات پیشین حاکی از این است که در حال حاضر بیش از ده ها نوع روش مختلف کیفی و کمی برای ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد (Kandel, 2018). یکی از این روش ها، روش Hazard Analysis است که به اختصار HAZAN خوانده می شود (بهوندی, دشتی*, سولماز, ورشوساز, & کتایون, ۲۰۱۹). در این روش باید تشخیص داد که در حالت های مختلف، چه رویدادهایی محتمل است. اولین کار در این مورد شناخت و در نظر گرفتن تمام خطاهایی است که ممکن است اتفاق بیفتند و منجر به حادثه شود یا مشکلاتی را در فرآیند روتین کار ایجاد کنند (Hazop, 1992).

یکی از قسمت های مهم یک فرودگاه، رمپ آن می باشد و مهم ترین فرایندی که در رمپ فرودگاه صورت می گیرد، فرایند هندلینگ هواپیما است. در محیط کاری رمپ، خطرات زیادی وجود دارد که کنترل و مدیریت ریسک، به ارزیابی آن ها منوط است. جهت جلوگیری از وقوع حوادث و خطرات در فرایند هندلینگ هواپیما در رمپ، ارزیابی مخاطرات موجود اولویت دارد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف ارزیابی خطرات محیط کار در رمپ فرودگاه به روش HAZAN صورت گرفته است.

روش تحقیق

مطالعه ی حاضر، توصیفی-مقطعی از نوع کیفی می باشد که در سال ۱۴۰۰ در رمپ یکی از فرودگاه های محلی (فرودگاهی که تنها به منظور پروازهای داخلی استفاده می شوند.) کشور طی مدت ۴ ماه صورت گرفته است. به دلیل اینکه عمده ی فعالیت هایی که در رمپ فرودگاه مزبور صورت می گرفت، به فرآیند هندلینگ هواپیما مربوط می شد، جامعه ی آماری این پژوهش نیز شامل تمامی فعالیت هایی است که به منظور هندلینگ هواپیما در رمپ فرودگاه، صورت می گیرند. برای ارزیابی ریسک فعالیت ها از تکنیک HAZAN استفاده شد. در این روش ابتدا نوع فعالیت، حوادث یا خطرات احتمالی، علت وقوع، پیامدهای ناشی از آن ها، احتمال وقوع، میزان شدت و رتبه ریسک تعیین شده و در نهایت پیشنهاداتی جهت کاهش و کنترل مخاطرات

www.SID.ir

بررسی شده ارائه شده است. همچنین این روش به پژوهشگر این امکان را می‌دهد که تحلیل آماری دقیقی از فعالیت ها بدست آورد. به این صورت که پس از پایان اجرای روش HAZAN این نتیجه حاصل شد که چند درصد از خطرات و حوادث شناسایی شده در چه رتبه های ریسکی قرار گرفتند و درصد ریسک های هر فعالیت چقدر است. به این ترتیب امکان مقایسه ی رتبه ریسک ها نیز فراهم بود.

در رمپ فرودگاه تا پیش از اجرای این تحقیق، پژوهشی در خصوص ارزیابی خطرات به این روش صورت نگرفته است. لذا به منظور شناسایی فعالیت ها، فرایند کاری و حوادث و خطرات احتمالی در هر یک از فعالیت های بررسی شده، از روش های مشاهده ی مستقیم فرایند کاری، بررسی تجربیات کارکنان و گفت و گو با مسئولان و سرپرستان استفاده شد که در جمع آوری داده ها سودمند واقع گردید.

در روش HAZAN دو پارامتر میزان شدت و احتمال وقوع، مبنای ارزیابی محسوب می شوند که برای اعمال درجات آن ها جداول رتبه بندی مشخصی، تعریف شده است. با توجه به جدول۱، شدت ریسک و با توجه به جدول۲، احتمال وقوع ریسک تعیین گردید. با استفاده از دو پارمتر شدت خطر و احتمال وقوع و همچنین با توجه به جدول۳، رتبه‌ی ریسک هر کدام از حوادث و خطرات احتمالی تعیین گردید (حبیبی، & علیزاده, ۱۳۹۰). جدول۴ نیز نمونه‌ای از فرم تکمیل شده به روش HAZAN در فعالیت ارائه برق به هواپیما می باشد.

جدول (۱): طبقه بندی شدت ریسک (حبیبی، & علیزاده, ۱۳۹۰)

شاخص	شدت ریسک
A	مرگ و میر یا آسیب شدید
B	آسیب شدید یا ناتوانی دائمی
C	آسیب طولانی مدت بدون ناتوانی دائمی
D	آسیب نیازمند کمک های اولیه بدون ناتوانی
E	بی خطر، نیاز به بررسی بیشتر نیست، مشکلی وجود ندارد.

جدول (۲): طبقه بندی احتمال وقوع ریسک (حبیبی، & علیزاده, ۱۳۹۰)

شاخص	شدت احتمال
۱	ممکن است هر هفته یک بار یا بیشتر اتفاق افتد.
۲	ممکن است در هر ماه حداقل یک بار اتفاق افتد یا در بین ۱۰ سازمان مشابه یک مورد در ماه اتفاق افتد.
۳	ممکن است یک بار در سال اتفاق افتد یا در بین ۱۰ سازمان مشابه یک مورد در سال اتفاق افتد.
۴	انتظار می رود در طول فعالیت سازمان، حداقل یک بار اتفاق افتد.
۵	به طور کلی وقوع آن مورد انتظار نیست.

www.SID.ir

جدول (۳): رتبه بندی ریسک (حبیبی، & علیزاده، ۱۳۹۰)

		احتمال وقوع				
		1	2	3	4	5
شدت وقوع	A	۱	۱	۲	۳	غیر محتمل
	B	۱	۲	۳	۴	غیر محتمل
	C	۳	۳	۴	۴	غیر محتمل
	D	۴	۴	۴	۴	غیر محتمل
	E	بی خطر	بی خطر	بی خطر	بی خطر	بی خطر

جدول (۴): نمونه فرم تکمیل شده به روش HAZAN برای فعالیت ارائه برق به هواپیما

نوع فعالیت	حوادث یا خطرات احتمالی	علت وقوع	پیامدهای ناشی از آن	احتمال وقوع	میزان شدت	رتبه ریسک	پیشنهادات
اتصال گراند پاور به هواپیما	برخورد سر اپراتور با هواپیما	بی‌دقتی در انجام کار محوله	آسیب جانی، شکستگی سر	2	A	1	آگاه سازی پرسنل از طریق چاپ نشریه ایمنی، انتشار بولتن ایمنی، برگزاری TBM، نظارت کوردیناتور پرواز، نظارت ایمنی
	جدا شدن کابل برق از هواپیما	عدم اتصال صحیح	آسیب به سیستم برقی هواپیما، آسیب به عملیات پرواز و آسیب آبرویی	2	D	4	
موقعیت گیری در اطراف هواپیما	برخورد با هواپیما	عدم تثبیت دستگاه	خسارت مالی، آسیب به عملیات پرواز، آسیب آبرویی	3	B	3	

یافته ها

نتایج حاصل از ارزیابی ریسک ها و خطرات موجود در رمپ فرودگاه طبق روش HAZAN، نشان داد که دو فعالیت ارائه ی چاکس به هواپیما و ارائه‌ی استارتر به هواپیما بیشترین درصد ریسک را دارند.

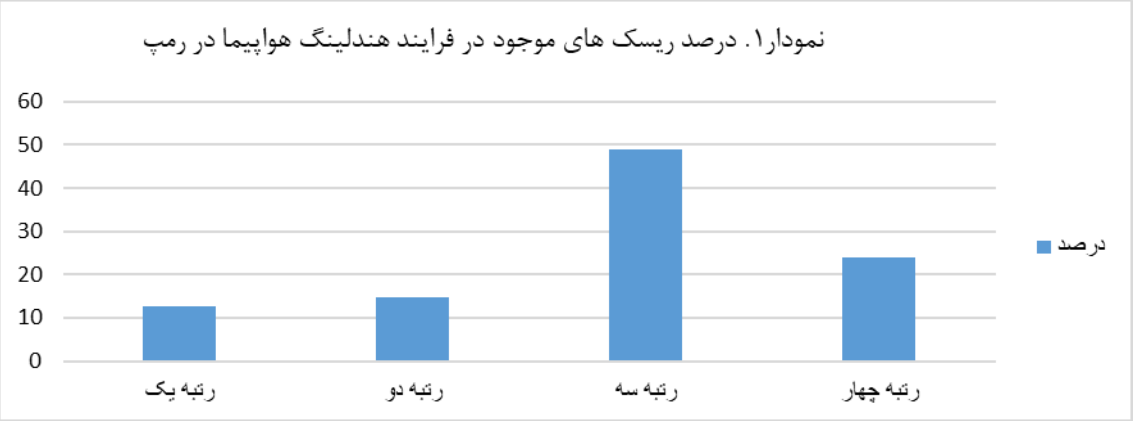
طبق جدول۵ و نمودار۱، از مجموع ریسک های بررسی شده ی موجود در فرایند هندلینگ هواپیما، ۲۳,۹۶% قابل قبول (رتبه ریسک: ٤)، ٤٨,٩٦% قابل قبول به شرط کنترل شدن (رتبه ریسک: ۳)، ۱٤,٥٨% نامطلوب (رتبه ریسک: ۲) و ۱۲,٥۰% غیرقابل قبول (رتبه ریسک: ۱) بودند.

www.SID.ir

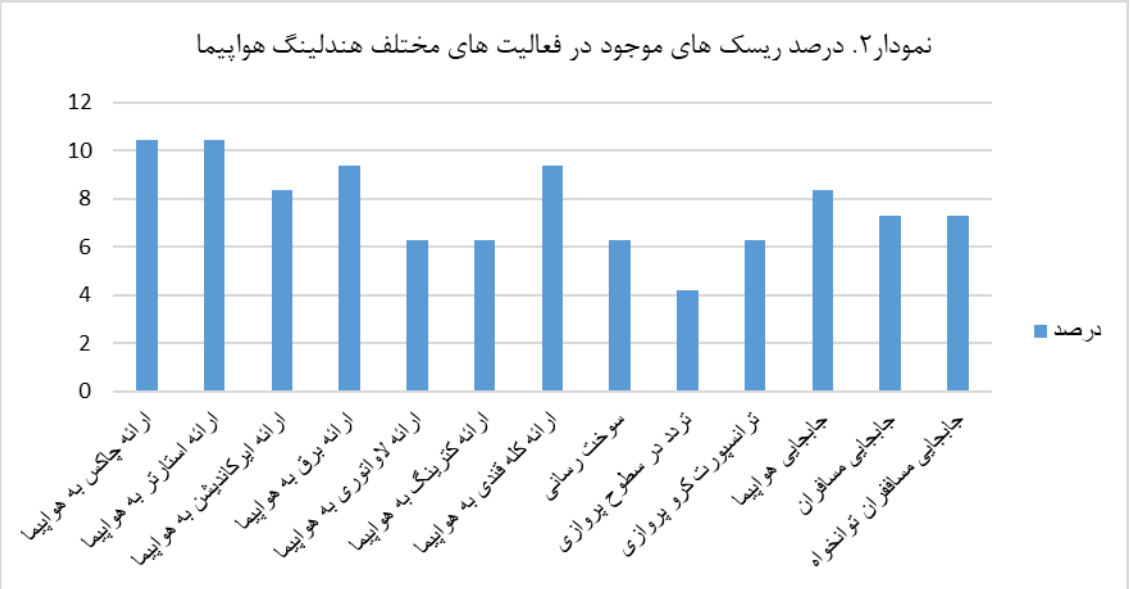
جدول (۵): تعداد خطرات شناسایی شده بر اساس رتبه ریسک به تفکیک فعالیت ها

ردیف	فعالیت	رتبه ریسک				جمع
		۴	۳	۲	۱	
۱	ارائه ی چاکس به هواپیما	۰	۴	۳	۳	۱۰
۲	ارائه ی استارتر به هواپیما	۲	۵	۱	۲	۱۰
۳	ارائه ی ایرکاندیشن به هواپیما	۲	۴	۰	۲	۸
۴	ارائه ی برق به هواپیما	۲	۵	۰	۲	۹
۵	ارائه ی لاواتوری به هواپیما	۰	۴	۱	۱	۶
۶	ارائه ی کترینگ به هواپیما	۲	۲	۱	۱	۶
۷	ارائه ی کله قندی به هواپیما	۳	۴	۱	۱	۹
۸	سوخت رسانی	۲	۳	۱	۰	۶
۹	تردد در سطوح پروازی	۲	۱	۱	۰	۴
۱۰	ترانسپورت کرو پروازی	۱	۲	۳	۰	۶
۱۱	جابجایی هواپیما	۱	۵	۲	۰	۸
۱۲	جابجایی مسافران	۴	۳	۰	۰	۷
۱۳	جابجایی مسافران توانخواه	۲	۵	۰	۰	۷
	جمع	۲۳	۴۷	۱۴	۱۲	۹۶
	درصد	۲۳,۹۶%	۴۸,۹۶%	۱۴,۵۸%	۱۲,۵۰%	۱۰۰%

www.SID.ir



با توجه به نمودار۲، فعالیت های ارائه ی چاکس و استارتر به هواپیما، با ۱۰،۴۲% پرریسک ترین فعالیت های رمپ محسوب می شوند. در فعالیت های ارائه‌ی چاکس، استارتر، ایرکاندیشن، برق و لاواتوری به هواپیما، پرریسک ترین خطر شناسایی شده مشترک در همه ی آن ها، برخورد سر اپراتور با بدنه و متعلقات هواپیما می باشد که در ارائه ی چاکس به هواپیما کشیده شدن به داخل موتور حین برداشتن چاکس از زیر چرخ ها نیز از پرریسک ترین خطرات محسوب می شود که همگی غیرقابل قبول هستند. از جمله مهمترین ریسک های شناسایی شده در سایر فعالیت ها که غیرقابل قبول و نامطلوب محسوب می شوند، برخورد با نفرات، خودروهای عبوری و هواپیما، باربرداری نامناسب و بلندکردن نامناسب میل توبار می باشد.



بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر که در رمپ یکی از فرودگاه های محلی کشور صورت گرفته است، ۱۳ فعالیت مشخص و ریسک های آنها شناسایی شد. سپس رتبه ریسک بر اساس ماتریس های احتمال و وقوع، مشخص و درصد ریسک های قرار گرفته در رتبه

www.SID.ir

های مختلف، تعیین گردید. با توجه به فعالیت ها، در مجموع ۹۶ خطر شناسایی شد که پس از تحلیل و بررسی خطرات و ارزیابی ریسک آنها، ۲۳,۹۶% قابل قبول (رتبه ریسک: ٤)، ٤٨,٩٦٪ قابل قبول به شرط کنترل شدن (رتبه ریسک: ۳)، ۱٤,٥٨% نامطلوب (رتبه ریسک: ۲) و ۱۲,٥۰% غیرقابل قبول (رتبه ریسک: ۱) بودند. همانطور که اشاره شد، فعالیت های ارائه ی چاکس و ارائه ی استارتر به هواپیما، هر دو با ۱۰,٤۲٪ پرریسک ترین فعالیت ها محسوب می شوند. زمانی که هواپیما متوقف باشد، برای جلوگیری از به حرکت در آمدن آن، از چاکس استفاده می شود. چاکس مانعی است که به منظور جلوگیری از حرکت هواپیما، در زیر چرخ ها قرار می گیرد. جنس چاکس از چوب یا پلاستیک سخت می باشد. اگر از چاکس استفاده نشود امکان خروج هواپیما از حالت پارک و حرکت در رمپ وجود خواهد داشت که باعث ایجاد خسارات جالی و مالی عظیمی خواهد شد. جت استارتر نیز وسیله ای است که به منظور روشن کردن موتور هواپیما، از آن استفاده می شود. موتور هواپیما برای روشن شدن نیاز به هوای اولیه برای چرخش دارد که این دستگاه هوای مورد نیاز برای چرخش اولیه موتور را تامین می کند. بنابراین ارتباط مستقیمی با موتور هواپیما که از ارکان حیاتی و مهم آن می باشد، دارد. ممکن است در حین فعالیت ارائه ی استارتر به هواپیما، آسیبی به موتور وارد شود که این مهم نیز خسارات جانی و مالی بسیاری را به همراه خواهد داشت. قره گوزلو و همکاران نیز در پژوهش خود با هدف شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک به روش HAZAN، به این نتیجه رسیدند که ۰,۸% ریسک‌ها غیرقابل قبول، ۱۲,۷% نامطلوب، ۲۹,۳٦% قابل قبول به شرط کنترل شدن و ۵۷,۱٤% قابل قبول هستند که تقریبا از میان سایر پژوهش های مشابه موجود، نتایج این پژوهش شباهت بیشتری به نتایج پژوهش حاضر دارد (Ghare Gozlou F, Ziai M, Zarini H, Mohammadi Z, & S., 2013). رزمجویی و همکاران در پژوهشی که ریسک های ایمنی و بهداشتی را به روش HAZAN ارزیابی کردند، به این نتیجه رسیدند که ۱۶٪ ریسک ها غیرقابل قبول، ۵۰% نامطلوب و ۳٤% قابل قبول با تجدید نظر هستند (رزمجویی, آبادی, دلاور, امین, & پاکباز, ۲۰۱۹). در پژوهشی که توسط نظام‌الدینی و همکاران صورت گرفت، این نتیجه حاصل شد که ٤,۶% رریسک ها غیرقابل قبول، ۶,۵% نامطلوب، ۲۸,۹% قابل قبول به شرط کنترل شدن و ۶۰% قابل قبول هستند (الدینی et al., 2020). دحاسی و اورک نیز در پژوهشی به منظور ارزیابی ریسک های زیست محیطی با روش HAZAN، به این نتیجه دست یافتند که ۵,۱۲% ریسک‌ها غیرقابل قبول، ۹۵,۶% ریسک ها نامطلوب، ۵۸ ریسک نامطلوب در صورت کنترل نشدن بودند (دحاسی, اورک, & ندا, ۲۰۱۸). پژوهش بهوندی و همکاران که با هدف بررسی و ارزیابی مخاطرات شغلی با روش HAZAN صورت گرفت، نشان داد که ٤۸% ریسک های موجود غیر قابل قبول، ۲۹% ریسک ها نامطلوب، ۲۲% ریسک ها قابل قبول به شرط کنترل و ۲% ریسک ها نیز قابل قبول می‌باشند (بهوندی et al., 2019). در پژوهشی که شاکری اسکی و همکاران با هدف ارزیابی ریسک های ایمنی و بهداشتی با استفاده از روش HAZAN انجام دادند، از مجموع ۹ ریسک بهداشتی و ۸ ریسک ایمنی شناسایی شده، در ریسک های بهداشتی، حدود ٦۸% قابل قبول و ۳۲% قابل قبول به شرط کنترل و در ریسک های ایمنی نیز، ٦% نامطلوب، ۵۰% قابل قبول به شرط کنترل و ۳۸% قابل قبول بودند (شاکری اسکی, عالی نژاد, & موفق, ۱۳۹۵). سیامکی و همکاران در تحقیقی که با هدف بهره گرفتن از تکنیک HAZAN برای تحلیل ریسک خطرات صورت گرفت، این نتیجه را دریافتند که ۷۹% از حوادث رتبه ی ریسک بالایی دارند (Siamaki A, Khorasani E, & Bakhshandeh A, 2010). حریر فروش و روز بهانی نیز در پژوهش خود که با هدف ارزیابی ریسک زیست محیطی به روش HAZAN و فرانک مورگان صورت گرفت، نشان دادند که ۳۸% ریسک ها غیرقابل قبول، ۱۶% نامطلوب، ۲۰% قابل قبول با تجدید نظر مدیریت و ۲۶% قابل قبول بدون تجدید نظر می باشند (حریرفروش & محمدی روزبهانی, ۱۳۹۵).

فعالیت های ارائه‌ی چاکس و ارائه‌ی استارتر به هواپیما، هر دو با ۱۰,٤۲% پرریسک‌ترین فعالیت ها محسوب می شوند. زمانی که هواپیما متوقف باشد، برای جلوگیری از به حرکت در آمدن آن، از چاکس استفاده می شود. چاکس مانعی است که به

www.SID.ir

منظور جلوگیری از حرکت هواپیما، در زیر چرخ ها قرار می گیرد. جنس چاکس از چوب یا پلاستیک سخت می باشد. اگر از چاکس استفاده نشود امکان خروج هواپیما از حالت پارک و حرکت در رمپ وجود خواهد داشت که باعث ایجاد خسارات جانی و مالی عظیمی نظیر برخورد با سایر هواپیماها، تاسیسات مجاور رمپ و نفرات خواهد شد. جت استارتر نیز وسیله ای است که به منظور روشن کردن موتور هواپیما، از آن استفاده می شود. موتور هواپیما برای روشن شدن نیاز به هوای اولیه برای چرخش دارد که این دستگاه هوای مورد نیاز برای چرخش اولیه موتور را تامین می کند. بنابراین ارتباط مستقیمی با موتور هواپیما که از ارکان حیاتی و مهم آن می باشد، دارد. ممکن است در حین فعالیت ارائه ی استارتر به هواپیما، آسیبی به موتور وارد شود که این مهم نیز خسارات جانی و مالی بسیاری نظیر آتش گرفتن موتور را به همراه خواهد داشت.

همچنین منبع تامین هوای داخل کابین، در زمان پارک ایر کاندیشن می باشد. که در صورت بروز نقص فنی و ایرادات در فرایند ارائه ی ایرکاندیشن سبب بروز مشکلاتی نظیر عدم تهویه مطبوع شده که در شرایط خاصی نظیر پاندمی کووید-۱۹، قابل چشم پوشی نیست. در فعالیت ارائه ی برق به هواپیما از گراند پاور استفاده می شود. تا زمانی که بر روی زمین موتورها خاموش هستند، گراند پاور برق هواپیما را تامین می کند. لازم به ذکر است که از پرریسک ترین خطرات در این فعالیت برق گرفتگی و برخورد سر اپراتور به بدنه ی هواپیما هنگام اتصال گراند پاور به آن می باشد. لاواتوری نیز وسیله ای است که جهت تخلیه‌ی سرویس بهداشتی هواپیما از آن استفاده می شود. با پیاده سازی روش HAZAN در فرودگاه مورد مطالعه، تعیین شد که چه ریسک هایی در فرایند هندلینگ هواپیما در رمپ وجود دارند و کدام فعالیت ها پرریسک تر هستند. همچنین با توجه به یافته ها و روش، تعیین گردید که ریسک کدام فعالیت ها غیرقابل قبول، نامطلوب، قابل قبول به شرط کنترل شدن و قابل قبول هستند. لذا این امکان فراهم شد که با نتایج حاصل از این پژوهش، گامی در جهت کاهش مخاطرات موجود برداشته شود. نتیجتا می توان چنین استنباط کرد که روش HAZAN، روش مناسبی جهت ارزیابی ریسک خطرات موجود در رمپ می باشد.

ارزیابی ریسک از برنامه های مهم برای کاهش حوادث و آسیب های ناشی از آنها در صنایع مختلف می باشد. بنابراین تاثیر زیادی در کاهش زیان ها و خسارات و به خصوص افزایش سود و بهره وری دارد. با توجه به نتایج حاصل از تحلیل و بررسی ریسک ها و خطرات، پیشنهادات زیر جهت کاهش رتبه ی ریسک ها در موضوع مورد مطالعه، ارائه می‌گردد: آموزش و حمل بار به صورت ایمن، نظارت کوردیناتور پرواز، نظارت نفرات ایمنی، نزدیک نشدن خودرو به هواپیما، آگاه سازی پرسنل که می تواند از طریق چاپ نشریه ایمنی، انتشار بولتن ایمنی و برگزاری TBM (Tool Box Meeting) صورت گیرد، نظارت بیشتر سرشیفت ها و سرپرست ها، اضافه شدن چک بست شلنگ در چک لیست روزانه، برنامه ریزی مناسب در خصوص ساعات مواجه، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، در نظر گرفتن تجهیزات بیشتر، نظارت در خصوص مهر بودن ترولی‌ها قبل از حرکت، نصب سنسور بر خودروهای عملیاتی، ایجاد محل تردد مناسب، تعیین محل مناسب جهت ارائه ی سوخت به تجهیزات، استفاده از نازل دارای قطع کن، تعیین مسیر دسترسی جهت جلوگیری از پراکندگی مسافران، در نظر گرفتن نفر در واحد ترافیک، نظارت مداوم نفر گیت از پرسنل خدمات ویژه، نظارت حراست، نظارت سرشیفت مربوطه و نظارت بر حسن انجام وظیفه.

بنابراین با توجه به پیشنهاداتی که به آنها اشاره شد، می‌توان رتبه‌ی ریسک‌ها را کاهش داد و متعاقبا گامی در جهت کاهش مخاطرات موجود برداشت. چنان که گفته شد برای دستیابی به این هدف نیز، آگاه سازی پرسنل که می‌تواند از طریق چاپ نشریه ایمنی، برگزاری کلاس یا برگزاری TBM صورت پذیرد، نظارت دقیق و برنامه ریزی اصولی، از اصول مهمی هستند که می بایست مورد توجه قرار بگیرند. این مهم علاوه بر اینکه باعث افزایش درک از خطرات می‌شود، افزایش بهره وری کارکنان و

www.SID.ir

مسئولیت پذیری آنها را نیز در پی خواهد داشت. در پژوهش حاضر، یکی از محدودیت‌ها ضعف اولویت بندی ریسک ها به علت محدود بودن ماتریس های کمی می باشد. جعفری و کریمی در سال ۲۰۱۳ استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره مانند تاپسیس را پیشنهاد دادند (Jafari & Karimi, 2013). Sgourou E و همکاران در سال 2012 استفاده از سامانه‌های هوش مصنوعی را روشی موثر در پیش‌بینی و تعیین شاخص های برآورد ریسک، اعلام نمودند (Sgourou, Katsakiori, Papaioannou, Goutsos, & Adamides, 2012).

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از طرح تحقیقاتی به شماره 00s49 می‌باشد که معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز آن را تصویب و با شناسه اخلاق IR.AJUMS.REC.1400.425 تایید کرده است. بدین وسیله نویسندگان این مقاله از همکاری سرپرست فرودگاه مربوطه، مسئولان و کارکنان و همچنین راهنمایی های جناب مهندس محمد معین توکلی کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

ازناوه, نوایی, & امیدواری. (۲۰۱۷). **ارزیابی ریسک ایمنی در صنعت خودروسازی با استفاده از روش تلفیقی William Fine و DEMATEL–ANP.** مجله سلامت کار ایران, ۱۴(۱), ۷۰-۵۷ .

الدینی, نظام, جعفری, بهنوش, ساری, جزایری, & سیدامین. (۲۰۲۰). **شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک با استفاده از روش HAZANدر واحد تأسیسات یکی از صنایع فولاد خوزستان.** مجله تحقیقات سلامت در جامعه, ۶(۳), ۴۲-۳۳ .

بهوندی, دشتی*, سولماز, ورشوساز, & کتایون. (۲۰۱۹). **بررسی و ارزیابی مخاطرات شغلی در دکل‌های حفاری میدان نفتی با روش) HAZAN مطالعه موردی: میدان نفتی یاران جنوبی).** مجله سلامت و بهداشت, ۱۰(۴), ۵۱۴-۵۲۷ .

حبیبی, احسان ا., & علیزاده, محمد. (۱۳۹۰). **ایمنی کاربردی و شاخص های ایمنی در صنعت**: فن آوران.

حریرفروش, امیر, & محمدی روزبهانی, مریم. (۱۳۹۵). **ارزیابی ریسک زیست محیطی شرکت کشت و صنعت حکیم فارابی خوزستان با روش های HAZAN و Frank&Morgan**. Paper presented at the سومین همایش و نمایشگاه محیط زیست و بحران های پیش رو (با محوریت کمبود آب و آلودگی های شهری و صنعتی).

دحاسی, اورک, & ندا. (۲۰۱۸). **ارزیابی ریسک های زیست محیطی کارخانه ی بهره برداری نفت و گاز مجتمع مارون (۳) با روش تجزیه و تحلیل خطر .(HAZAN)** فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست .

رزمجویی, آبادی, ابراهیمی قوام, دلاور, امین, & پاکباز. (۲۰۱۹). **ارزیابی ریسک های ایمنی و بهداشتی پروژه های لرزه نگاری به روش .HAZAN** فصلنامه بهداشت کار و ارتقا سلامت, ۳ .258-246 ,(3)

شاکری اسکی, فرناز, عالی نژاد, بهادر, & موفق, سمانه. (۱۳۹۵). **ارزیابی ریسک های ایمنی و بهداشتی افراد شاغل در صنعت ساختمان سازی به روش HAZAN.** Paper presented at the کنفرانس ملی بهداشت، ایمنی و محیط زیست در صنعت ساختمان.

Aven, Terje. (2016). **Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation**. European Journal of Operational Research, 253(1), 1-13.

Azizi, BARAFTABI LEILA, Bastan, MAHDI, & Ahamdvand, AM. (2017). **Occupational health and safety management system development: a qualitative system dynamics approach**. Paper presented at the The 13th International Conference on Industrial Engineering (IIEC 2017).

www.SID.ir

Ghare Gozlou F, Ziai M, Zarini H, Mohammadi Z, & S., Izadpanah. (2013). **Hazard identification and risk assessment using the HAZAN method in one of the Western oil companies**. Paper presented at the 8th Coonference on Occupational Health and Safety, Tehran, Iran.

Hazop, Kletz T. (1992). **HAZAN: identifying and assessing process industry hazards**. IchernE.

Jafari, H, & Karimi, S. (2013). **Evaluation and Risk Management on the Requirements of Health and Environmental Safety Management Systems**.

Kandel, Abraham. (2018). **Engineering Risk and Hazard Assessment**: Volume I: CRC Press.

Network, Aviation Safety. (2021). Iran air safety profile from http://aviation-safety.net/database/country/country.php?id=EP

Sgourou, Eva, Katsakiori, Panagiota, Papaioannou, Ioanna, Goutsos, Stavros, & Adamides, Emmanouel. (2012). **Using soft systems methodology as a systemic approach to safety performance evaluation**. Procedia Engineering, 45, 185-193.

Siamaki A, Khorasani E, & Bakhshandeh A. (2010). **Using HAZAN method for risk analysis of explosion operation risks**. Paper presented at the International Mining Congress and Expo, Tehran, Iran.

Zangooi, Ali, & Sheikholeslami, Abdolreza. (2015). **Offering Airport Ramp Accidents Model And Strategies For Its Reduction (Case Study: Mehrabad Airport, Tehran)**. Journal Of Transportation Engineering, 6(4), -.

www.SID.ir