

مطالعه عوامل مؤثر در بروز حوادث دریایی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ (مورد مطالعه: آبراه‌های خوزستان)

مقاله پژوهشی

محمد حسین خیراله زاده بانی*، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده علوم و فنون، دانشگاه علوم و فنون دریایی

خرمشهر، خرمشهر، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Pmo.kheirolahzade@gmail.com

دریافت: ۹۹/۱۰/۱۸ - پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۵

صفحه ۲۹۵-۲۷۷

چکیده

این تحقیق برای نخستین بار با هدف شناسایی و رتبه بندی کلیه عوامل مؤثر در بروز حوادث دریایی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ (مورد مطالعه آبراه‌های خوزستان)، تهیه و تنظیم شده است. یافته‌های این پژوهش کاربردی می‌تواند به اتخاذ راهکارهای مؤثر عملی در راستای افزایش سطح ایمنی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ متردد در آب‌های خوزستان کمک شایانی نماید. در این پژوهش، ضمن مطالعه کتابخانه‌ای و اسنادی، از ابزار پرسش نامه برای گردآوری داده‌ها استفاده شده است. دو بخش آمار توصیفی و استنباطی داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند و برای پردازش اطلاعات، از نرم افزار آماری اس‌پی‌اس‌اس و اکسپرت چویس استفاده گردیده است. بر اساس تجزیه و تحلیل و نتایج حاصل، عوامل انسانی، عوامل محیطی، عوامل نرم افزاری و عوامل سخت افزاری در بروز حوادث دریایی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ در آبراه‌های خوزستان تأثیر دارند که از بین آنها، عامل انسانی با وزن نهایی ۰.۵۳۴ بیشترین اولویت را نسبت به عوامل دیگر دارد. همچنین از میان زیرعوامل، کمبود و فقدان آموزش پرسنل شناورها در میان زیرعوامل انسانی، عامل ویژگی‌های طبیعی کانال (جریان شدید آب، عمق و عرض) در میان زیرعوامل محیطی، عامل عدم اجرای صحیح دستورالعمل‌های موجود فنی و ایمنی از میان زیرعوامل نرم افزاری و عامل شرایط تعمیر و نگه داری بدنه و تجهیزات شناور از میان عوامل سخت افزاری اولویت اول را نسبت به دیگر زیرعوامل به خود اختصاص داده اند.

واژه‌های کلیدی: سوانح دریایی، شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰، آبراه‌های خوزستان

۱- مقدمه

خورموسی و رودخانه اروند می‌باشند که بیش از ۶۰ مایل دریایی محدوده ی راهنمایی را تشکیل می‌دهند. نظر به اینکه بالغ بر ۳۴ درصد مبادلات کالای کشور از طریق این دو بندر صورت می‌پذیرد، این دو آبراه دارای ترافیک سنگین ورود و خروج شناورها می‌باشند. با توجه به وجود موانع و مشکلات تردد در مسیر و شرایط خاص محیطی و سیاسی منطقه، تردد شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ در این آبراه‌ها با حوادث بیشتری روبه‌رو هستند (ناصرزاده، ۱۳۹۱). حوزه تردد بسیاری از شناورهای با ظرفیت ناخالص کمتر از ۵۰۰، خلیج فارس بوده و وجود آبراه‌های خوزستان اهمیت تردد این

در مناطق و آبراه‌های قابل کشتیرانی که دارای سوانح دریایی قابل توجهی می‌باشند، بررسی و تحلیل سوانح دریایی یکی از بهترین شیوه‌های دستیابی به سطح ایمن و قابل قبول در دریانوردی به شمار می‌رود. با این حال باید توجه داشت که لزوم بررسی شبه سوانح نیز به اندازه سوانح از اهمیت برخوردار است و نواقص و کاستی‌های موجود در ایمنی دریانوردی که منجر به بروز شبه سوانح می‌گردند، نیز می‌توانند در بلند مدت موجب رخداد سوانح شدید گردند (عطائی پیکانی و همکاران ۱۳۹۲). مسیرهای دسترسی کشتیرانی بنادر امام خمینی (ره) و خرمشهر، کانال طبیعی

شناورها را دوچندان کرده است. این شناورها سهم بسزایی در ایجاد شغل برای جوامع ساحلی و جابجایی کالاها دارند، به نحوی که به بخش لاینفک اقتصاد کشورمان بدل گردیده است. این صنعت مانند دیگر صنایع علاوه بر برخورداری از مزایا و نکات بسیار مثبت، متاسفانه در برخی اوقات با ملاحظات و نتایج منفی نیز همراه می باشد که می توان تهدید جان و مال دریانوردان و محیط زیست را از جمله نکات منفی آن دانست (عباسی زاده و همکاران، ۱۳۹۳). قبل از هر اقدامی لازم است با دیدی جامع به بررسی آمار سوانح دریایی در محدوده نظارتی آبراه‌های خوزستان پرداخت تا با این بررسی، زمینه شناخت بهتر عوامل سانحه ساز و نقایص زیر ساختی موجود مانند نقایص و کاستی های موجود در سازه و تجهیزات مورد نیاز شناورها (برای کاهش عوامل و متغیرهای محیطی ایجاد کننده سوانح) و غیره بررسی گردد. بدیهی است که هیچ اقدام پیشگیرانه‌ای منجر به حذف کامل حوادث یا سوانح نمی‌شود، ولیکن با توجه به مرور سوانح گذشته و البته شناخت عوامل سانحه ساز می‌توان با ارائه راهکارهای پیشگیرانه زمینه دستیابی به محیط ایمن تر را فراهم ساخت. بررسی‌های به عمل آمده در ایران نشان دهنده این واقعیت است که در سالیان اخیر ۶۸ درصد از سوانح رخ داده برای شناورهای تحت پرچم جمهوری اسلامی ایران مربوط به شناورهای سنتی می باشد. اگرچه این میزان سوانح در مقیاس تعداد کل شناورهای سنتی موجود دارای درصد نسبتاً پایینی در مقایسه با سایر انواع دیگر شناورها است، اما عدم ارتقای سطوح کیفیت فنی و ایمنی این نوع از شناورها مطابق استانداردهای ملی و بین‌المللی حمل و نقل دریایی، به یکی از دغدغه‌های اساسی صنعت دریایی کشور تبدیل شده است و بیم آن می رود که علاوه بر تحمیل خسارات سنگین جانی و مالی ناشی از عدم رعایت شرایط استاندارد ایمنی در این شناورها، صنعت حمل و نقل دریایی ایران با چالش عدم مقبولیت و همچنین عدم حضور مناسب در تجارت منطقه ای (خصوصاً در خلیج فارس و دریای عمان) مواجه شود. گنجاندن مقوله ایمنی شناورهای سنتی در برنامه چهارم کشور، نشان دهنده اهمیت این موضوع می باشد. آژانس ایمنی دریایی اروپا در گزارش سالانه خود در زمینه حوادث و سوانح دریایی در سال ۲۰۱۷، آورده است که در بازه زمانی ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶، بیش از ۱۶۵۳۹ فروند شناور خسارت دیده‌اند که از بین آنها، ۲۵۳

فروند بطور کامل غرق شده و ۵۶۰۷ نفر سانحه دیدند و ۶۰۰ نفر جان خود را از دست داده اند. این آمار از آن جهت غیر معمول است که تنها در سانحه غرق کشتی آلفارو، ۳۳ نفر از خدمه کشتی جان خود را از دست دادند. باید به این نکته نیز توجه داشت که برای برطرف کردن مشکلات و مسائل ایمنی فقط یک راه حل (بهترین) وجود ندارد و شیوه های متنوعی وجود خواهد داشت که اجرای هر کدام از آنها ممکن است درجه ای از ریسک را کاهش دهد و در عمل رسیدن به ایمنی کامل امکان پذیر نیست (چلداوی و همکاران، ۱۳۹۱). با در نظر گرفتن آمار قابل توجه تعداد شناورهای با ظرفیت ناخالص کمتر از ۵۰۰ متردد در آبراه های خوزستان و اهمیت ایمنی دریا و دریانوردی، در این پژوهش برآنیم تا به منظور کاهش نواقص و بروز سوانح دریایی و همچنین افزایش ایمنی ناوگان تحت پرچم، عوامل موثر در بروز سوانح دریایی شناورهای با ظرفیت ناخالص کمتر از ۵۰۰ را مورد بررسی قرار دهیم.

۲- پیشینه تحقیق

الف) پژوهش‌های داخلی

۱. خدادادی در سال ۱۳۹۰ در پژوهش خود با موضوع "بررسی نقش انسان در سوانح دریایی و روش کاهش خطاهای انسانی در شرکت‌های کشتیرانی ایرانی" خطا را جزئی از انسان دانسته و احتمال این امر در شرایط استرس، اضافه‌کاری و خستگی افزایش می‌یابد. برای کاهش سوانح دریایی، باید به مواردی همچون آموزش صحیح نیروی انسانی، نحوه اجرای صحیح قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی، شناور و تجهیزات بر روی آن، تأسیسات بندری و همچنین امکانات تجسس و نجات دریایی توجه بیشتری شود. در این تحقیق ۱۸۱۶ حادثه دریایی در پنج شرکت کشتیرانی ایرانی مورد بررسی قرار گرفته است که ۱۷ عامل در بروز خطاهای انسانی در این حوادث موثر بودند. چهار عامل که بیشترین تأثیر را داشته‌اند، به ترتیب عبارتند از: ۱- غفلت، ۲- آموزش ناکافی ۳- ابزارآلات (سخت افزاری و نرم افزاری) ناکافی و ۴- مهارت و تجربه ناکافی. راه‌کارهای کاهش عوامل مذکور به صورت پرسشنامه تهیه و توسط کارشناسان، متخصصین و دریانوردان ایرانی تکمیل گردید. ابتدا با آزمون تی استیودنت مشخص شد که آیا رابطه‌ی

نیز با مصاحبه با افراد کارشناس و صاحب نظر یعنی همان روش دلفی قابل تشخیص است، این علل را در قالب یک پرسش نامه سوم به روش لیکرت در آورده و در اختیار سوال شوندگان متخصص (روش دلفی) قرار داده می‌شود. روایی با استفاده از نظرات استاد راهنما و مشاوران پژوهش و همچنین مصاحبه با عده ای از سوال شوندگان تایید گردیده و پایایی پرسشنامه‌ها با استفاده از روش آلفای کرونباخ مورد آزمایش قرار گرفته است که در حدود ۰/۸۹ به دست می‌آید. در نهایت نتیجه‌گیری می‌شود که به ترتیب آموزش، نظارت، حاکمیت و حمایت در کم کردن نواقص گزارش شده از مرکز کنترل و بازرسی از اهمیت بیشتری برخوردارند و در مورد کم کردن سوانح ناشی از نقص سازه به ترتیب حمایت، نظارت و آموزش و در مورد کم کردن سوانح ناشی از خطای انسانی به ترتیب آموزش، حاکمیت و نظارت از اهمیت بیشتری برخوردارند.

۳. کلاتری در سال ۱۳۹۳ در پژوهش خود با عنوان "بررسی و تحلیل سوانح دریایی آبراه اروند با استفاده از تکنیک آنالیز سیستماتیک" بیان می‌دارد که تصمیم‌گیری به شیوه علمی در صنعت حمل و نقل و دریایی به ویژه در ارزیابی سوانح دریایی تاکنون به خوبی توجه نشده است. این پژوهش در صدد آن است تا بتواند با طراحی مدلی با استفاده از شاخص‌های کیفی و به کارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی سوانح دریایی، کمک نماید و خلاء موجود در این خصوص را پر کند. این تحقیق (با هدف کاربردی و لحاظ نمودن جمع‌آوری داده و اطلاعات ورودی یک تحقیق توصیفی می‌باشد)، می‌کوشد تا با بررسی سوانح سال‌های ۸۷ تا ۹۱ منطقه اروند با استفاده از تکنیک‌های آنالیز سیستماتیک، اقدام به شناسایی عوامل دخیل در بروز سوانح دریایی و مشخص نمودن ترتیب وقوع حوادث، اعمال و شرایط نایمن دخیل در بروز سوانح دریایی در مراحل مختلف شکل‌گیری یک سانحه نموده تا در نهایت با الویت بندی و رتبه بندی عوامل و شرایط شناسایی شده دخیل در بروز سوانح دریایی، راهکارها و پیشنهادات مربوطه را ارائه نماید. در مقاله حاضر، عوامل انسانی (مدل شل) و عوامل اقدامات نا ایمن و شرایط نا ایمن (مدل جسم) به عنوان مهم ترین و بیشترین فاکتور تکرار شده در سوانح رودخانه اروند شناسایی گردید. همچنین، میزان تکرار پارامترهای موثر در هر دو مدل شل و جسم طی سال‌های مورد

معناداری بین عوامل وجود دارد یا خیر و بعد از آن به کمک آزمون آنالیز واریانس میزان سطح معناداری این روابط سنجیده شده است. سپس به کمک آزمون دانکن مشخص شد که این تفاوت معنا دار دقیقاً بین کدام گروه‌ها برقرار است و در نهایت، با استفاده از آزمون تحلیل عاملی، اقدام به شناسایی متغیرها یا عامل‌های اساسی به منظور تبیین الگوی همبستگی بین متغیرها شده است.

تمامی آزمون‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شده‌اند. با استفاده از آزمون تحلیل عاملی مشخص گردید که موثرترین راهکار برای کاهش هر عامل کدام است.

۲. چلداوی در سال ۱۳۹۱ در پژوهش خود با موضوع "شناسایی نواقص و راه کارهای افزایش ایمنی شناورهای غیر کنوانسیون‌ی تردد کننده به بندر امام خمینی" بر آن بوده تا راه های افزایش ایمنی شناورهای غیرکنوانسیون‌ی را بررسی نماید. بدین منظور، شناورهای غیرکنوانسیون‌ی متردد به بندر امام خمینی (ره) را به عنوان نمونه مورد پژوهش قرار داده است. در این تحقیق موضوع افزایش ایمنی شناورهای غیرکنوانسیون‌ی را از دو منظر "کاهش سوانح و حوادث" و "کاهش نواقص" بررسی نموده است. بر این اساس فرض شده است که ایمنی شناورهای غیرکنوانسیون‌ی هم به واسطه کم شدن حوادث و هم به واسطه کم شدن نواقص قابل تحقق است. اطلاعات اولیه از آمار و گزارش‌های مرکز امداد و نجات و مرکز کنترل و بازرسی کشتی‌های مستقر در بندر امام خمینی (ره) استخراج شده است. درستی فرضیه اصلی این تحقیق که همانا تاثیر آموزش در کاهش حوادث و نواقص و فرضیه دوم که به تاثیر نقش حاکمیتی، نظارتی و حمایتی دولت بر افزایش ایمنی می‌باشد، را آزمایش می‌نماید. از آنجا که نزدیک به ۸۰٪ (طبق گزارشات مرکز امداد و نجات) سوانح مورد مطالعه در این تحقیق مربوط به شناورهای سنتی می‌باشند، علل سوانح و حوادث در گزارشات مرکز امداد و نجات اکثراً به نقص سازه و خطای انسانی در این شناورها بر می‌گردند. دو پرسش نامه به روش لیکرت، یکی برای یافتن علل نقص سازه و دیگری برای یافتن علل خطای انسانی با استفاده از روش مصاحبه با متخصصان خبره و مرتبط طراحی می‌گردد. پرسشنامه سوم مربوط به یافتن علل نواقص است. از آنجا که بیشترین نواقص تکرار شده را می‌توان از آمار مرکز کنترل و بازرسی بندر امام (ره) استخراج نمود، علل اصلی بروز این نواقص

۱۹۹۳ تا ۲۰۱۱ می‌پردازد که بر اساس اطلاعات سامانه GIS و گزارشات حقوقی کشورها و موسسات مختلف مطرح شدند. سوانح مزبور بر اساس تحلیل سلسله مراتبی واکاوی شده تا مشاوره‌ای برای جلوگیری از خطاهای انسانی در این سوانح محسوب گردد. این تحقیق نتیجه می‌گیرد که مهمترین دلیل اینگونه سوانح دریایی مربوط به عدم ارتباط و همکاری پرسنل پل فرماندهی شناورها، خطای تجهیزات موقعیت یاب، اشتباهات نگهبان وقت، استفاده از چارت‌های نامعتبر، استفاده نادرست از تجهیزات ناوبری و کمک ناوبری و خستگی پرسنل می‌باشد. در ادامه، پیشنهاد می‌دهد فراهم سازی فرصت‌های مناسب برای تحصیلات و آموزش دریانوردان، ترویج استفاده از سیستم اطلاعات و نقشه‌های الکترونیکی و تنظیم ساعات کار و استراحت استاندارد برای دریانوردان به نحو چشم گیری در کاهش سوانح دریایی به گل زدن شناورها موثر می‌باشند.

۲. کوم و سهین در سال ۲۰۱۵ در مقاله خود با موضوع "تجزیه و تحلیل ریشه ای علل ایجاد سوانح دریایی قطب شمال از ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۱" هدف از این پژوهش، بررسی سوانح / وقایع دریایی رخ داده در مدار شمالی $66^{\circ}33'$ در سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۱ بوده که توسط شعبه تحقیقات سوانح دریایی ثبت شده است تا به کشف علل آنها با استفاده از شیوه "تجزیه و تحلیل ریشه‌ای علل" بپردازد. با توجه به گرم شدن کره زمین، افزایش میزان آب شدن یخ‌های قطب شمال در آینده انتظار می‌رود. در نتیجه، تعداد کشتی‌های متردد در منطقه قطب شمال در سال‌های آینده افزایش خواهد یافت و ناوبری در منطقه قطب شمال مشکل‌تر خواهد شد. شیوه "تجزیه و تحلیل ریشه ای علل" برای روشن شدن علل و جلوگیری از وقوع حوادث آینده پیشنهاد شده است. در این مطالعه، سوانح (آسیب) فردی به عنوان مهم‌ترین واقعه مشاهده شده است. مسامحه/بی‌دقتی افراد آسیب دیده به عنوان مهمترین دلایل ریشه‌ای سوانح دریایی شناخته شده است. برای مقابله با این پدیده، نتایج علمی این تحقیق می‌تواند مذاکرات میان وضع کنندگان قوانین و مقررات و شرکت های کشتیرانی را با هدف کاهش سوانح تسهیل کند.

۳. تونی بیلچ و همکاران در سال ۲۰۱۷ در مقاله خود با موضوع "جلوگیری از سوانح دریایی ناشی از فناوری‌ها (مورد استفاده در کشتی‌ها) که منجر به خطای انسانی می‌گردند" با اشاره به این نکته که در حال حاضر،

بررسی، روند رو به کاهش را نشان می‌دهد که با توجه به این مسئله می‌توان امیدوار بود که افزایش و پایداری به استانداردها و قوانین و مقررات موجود در حوزه حمل و نقل دریایی و توجه و مهم دانستن نتایج حاصل از بررسی سوانح دریایی در سال های اخیر می‌تواند موثرترین و مهمترین پارامتر بهبود شرایط ایمنی دریانوردی باشد.

۴. عباسی‌زاده در سال ۱۳۹۳، در تحقیق خود با موضوع "شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر افزایش ایمنی شناورهای غیرکوانتسینی در بنادر ایران" هدف اصلی این پژوهش بررسی و رتبه‌بندی مهمترین عوامل موثر بر افزایش ایمنی شناورهای غیرکوانتسینی می‌باشد. نمونه این تحقیق کارشناسان سازمان بنادر و دریانوردی و شامل ادارات کنترل و بازرسی کشتی‌ها، ثبت و بازرسی شناورها، سوانح دریایی، امور دریایی، استاندارد، آموزش و گواهینامه‌های دریانوردی، ایمنی و حفاظت دریایی و موسسات رده‌بندی داخلی می‌باشند و روش انجام این پژوهش از نوع ترکیبی کیفی و کمی است. پس از بررسی منابع مختلف و مشخص شدن مهمترین عوامل موثر بر ایمنی دریانوردی شناورهای غیرکوانتسینی از طریق مصاحبه‌های تخصصی و تشکیل گروه‌های کانونی وضعیت کانونی و میزان تاثیر عوامل مشخص گردیدند. سپس فرضیه‌ها تشکیل و بار دیگر خروجی بخش کیفی از طریق پرسشنامه و در بخش کمی به بوته آزمایش گذاشته شد. بررسی‌ها نشان داد که مهمترین عوامل موثر بر ایمنی شناورهای غیرکوانتسینی نحوه کنترل و بازرسی کشتیها، تجهیزات ایمنی و سن ناوگان شناورهای غیرکوانتسینی، نحوه ساخت شناور، آموزش دریانوردان، نحوه نظارت موسسات رده بندی بر شناورهای غیرکوانتسینی و سطح آگاهی و فرهنگ ایمنی می‌باشند.

الف) پژوهش‌های خارجی

۱. ازکان یوجورلو و همکارانش در سال ۲۰۱۵ در مقاله خود با موضوع "تجزیه و تحلیل سوانح دریایی به گل زدن ناشی از خطای انسانی" اشاره می‌کند که با وجود تجهیزات مدرن در پل فرماندهی شناورها و بهبود اقدامات ایمنی، کماکان سوانح دریایی رخ می‌دهند که تجزیه و تحلیل دلایل آنها برای پیشگیری در آینده ضروری است. به گل زدن شناورها از متداول‌ترین سوانح دریایی می‌باشد. این تحقیق به مطالعه و بررسی سوانح منجر به گل زدن شناورها در بازه زمانی

۳- مواد و روش‌ها

روش‌های گردآوری اطلاعات در این پژوهش برای تعیین عوامل مؤثر در بروز حوادث دریایی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰، به شکل کتابخانه‌ای و میدانی است (گردآوری اطلاعات برای "ادبیات و پیشینه پژوهش" از روش‌های کتابخانه‌ای و برای "پاسخ‌گویی به سوالات پژوهش" از روش میدانی صورت می‌گیرد). برای اولویت بندی عوامل و شاخص‌ها و همچنین برای تایید یا رد فرضیه‌ها نیز از ابزار "پرسشنامه" استفاده می‌شود. در این پژوهش، مدیران و کارشناسان ارشد در بخش امور دریایی بندر امام خمینی (ره) و بندر خرمشهر به عنوان جامعه‌ی آماری در نظر گرفته شده اند که تعداد آنها برابر ۴۰ نفر می‌باشد. با توجه به نتایج مطالعه پیشینه تحقیق و مصاحبه، ۳۲ عامل مهم و حیاتی را که از نظر کارشناسان و مدیران منجر به بروز حوادث دریایی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ می‌باشد، استخراج گردید. بر اساس این عوامل، پرسشنامه مرحله اول طراحی گردید. برای سنجش روایی ابزارهای اندازه گیری این پژوهش، از روایی محتوایی (پرسشنامه مقدماتی در اختیار صاحب نظران قرار داده شده و نظرات اصلاحی آنها در طراحی پرسشنامه نهایی مورد استفاده قرار گرفت) و برای پایایی از روش آلفای کرونباخ طبق معادله زیر استفاده شد (میرزاده محمد، ۱۳۹۶):

(۱)

$$r_a = \frac{j}{j-1} \left(1 - \frac{\sum S_j^2}{S^2} \right)$$

J: تعداد سوالات زیر مجموعه سوالات پرسشنامه

S²: واریانس کل آزمون

S_j²: واریانس زیر آزمون J ام

هرقدر شاخص آلفای کرونباخ به عدد ۱ نزدیکتر باشد، همگنی سوالات بیشتر و در نتیجه پرسشنامه از پایایی قابل قبول تری برخوردار است. در تحقیق حاضر، ضریب بدست آمده با استفاده از نرم افزار "اس.پی.اس.اس"، مقدار ۰,۹۰۳ بوده است که ضریبی عالی برای سنجش پرسشنامه می باشد. در پژوهش‌های کیفی که هدف آن تعیین میزان اهمیت و یا غربال آیت‌ها است، می‌توان از طیف لیکرت برای گردآوری دیدگاه کارشناسان پرسش شونده استفاده کرد. استفاده از طیف لیکرت ۵ درجه یا ۷ درجه یا ۹ درجه مرسوم است.

فناوری‌های موجود ناوبری و کمک ناوبری در کشتی‌ها به صورت صد در صدی برای ارتقای سطح ایمنی کشتی‌ها (برای جلوگیری از سوانح دریایی) منطبق نشده‌اند، به بررسی حوادث دریایی ناشی از خطای انسانی ناشی از تعامل نادرست میان انسان و فناوری می‌پردازد. هدف این مقاله پیشنهاد اقداماتی برای جلوگیری از بروز مجدد چنین مواردی است. این مطالعه سوانح دریایی گزارش شده توسط تیم تحقیقاتی سوانح دریایی را بازه زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۴ میلادی مورد بررسی قرار می‌دهد. عوامل ایجاد کننده این سوانح بررسی و طبقه بندی شده به نحوی که تجزیه و تحلیل این سوانح نشان می‌دهد، ۳۱ درصد سوانح دریایی در ارتباط با فناوری‌های بکارگرفته شده در کشتی‌ها هستند. طراحی ضعیف و یا آموزش ناکافی برای سیستم‌های مختلف مورد استفاده در کشتی و همچنین تغییر در الزامات عملکرد شغلی و رویه‌های تحت تأثیر فناوری که موجب نقض ایمنی می‌گردند، باعث بروز خطای انسانی و نهایتاً منجر به بروز سوانح می‌شود. به این منظور و به عنوان اقدامات پیشگیرانه، طراحی کاربر-محور و بهبود سطح آموزش و سازماندهی پرسنل کشتی پیشنهاد شده است. همچنین این تحقیق، اهمیت کار تیمی در کشتی‌ها را برای بهبود ایمنی را تأیید کرده است.

۴. منگژیالی و همکاران در سال ۲۰۱۹ در مقاله خود تخت عنوان "مدل منطقی سوانح دریایی و ترافیک شناورها با استفاده از اطلاعات AIS و GIS" که مورد مطالعاتی در بندر غربی شهر شن زن چین بوده است، اشاره می‌کند که با رشد تجارت و ترافیک شناورها، مدیریت ترافیک مناطق دریایی را پیچیده و دشوار نموده که یکی از دلایل مهم افزایش سوانح دریایی در بنادر و آبراه‌ها به شمار رفته است. به این دلیل برای مدل‌سازی و تحلیل ارتباط بین آنها، سوابق تصادفات دریایی و اطلاعات AIS طی ۱۰ سال گذشته را برای یک شبکه مشبک GIS در نظر گرفت. در ابتدا میزان درجه خسارات ناشی از سوانح دریایی در مقیاس ضرر و زیان مالی، جانی و صدمه به بدنه شناورها تعیین نموده و در ثانی ترافیک شناورها بر اساس شاخص‌هایی نظیر سرعت، تغییرات مسیر و حجم آن بررسی شد. بر مبنای تحلیل ۳ مدل رگرسیونی و همزمان، افزایش ترافیک شناورها منجر به افزایش سوانح دریایی می‌گردد که لزوم اجرای مدیریت و مهندسی ترافیک را برای بنادر اثبات می‌کند.

به صورت زیر محاسبه می‌شود رابطه‌ی (۲) بیانگر میانگین هندسی است:

$$GM = (X_1 * X_2 * \dots * X_n)^{1/n} \quad (2)$$

وزن حاصل از میانگین هندسی، وزن نهایی عناصر است اما این وزن نرمال نیست یعنی به طور دقیق نسبت اهمیت مشخص نمی‌شود. پرکاربردترین روش محاسبه وزن نهایی عناصر، تکنیک "بردار ویژه" مبتنی بر مفهوم "نرمال‌سازی" است. در تکنیک بردار ویژه از روش ساده نرمال‌سازی خطی استفاده می‌شود. اگر میانگین هندسی مقادیر مربوط به مقایسه زوجی هر عنصر با نشان داده شود، وزن نرمال هر عنصر با استفاده از رابطه (۳) محاسبه می‌شود.

$$W_i = \frac{\pi_i}{\sum_{i=1}^n \pi_i} \quad (3)$$

وزن نرمال هر عنصر برابر است با وزن آن عنصر تقسیم بر مجموع اوزان تمامی عناصر. بنابراین، مجموع اوزان نهایی برابر ۱ خواهد شد. بردار اولویت نهایی عناصر هر خوشه بردار ویژه نیز نامیده می‌شود. محاسبات نهایی وزن هر عنصر در ماتریس مقایسه زوجی در جدول ۳ آمده است. (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۳).

گام بعد مربوط به ایجاد ماتریس مقایسات زوجی است. برای این کار به کمک تحلیل فرآیند سلسله مراتبی که به عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه، توسط پرفسور ساعتی در سال ۱۹۷۰ میلادی ارائه شده، اولویت بندی اصلی شکل می‌گیرد. در این روش یک مساله پیچیده به چندین قسمت کوچکتر و ساده تر تقسیم می‌شود و در هر قسمت اهمیت هر شاخص در ارتباط با هدف و همچنین اهمیت هر گزینه در ارتباط با هر شاخص به وسیله ماتریس مقایسات زوجی و استفاده از روش میانگین حسابی محاسبه می‌شود و در نهایت از ترکیب این

وزن ها، وزن نهایی هر گزینه به دست آمده و گزینه‌ها براساس بیشترین مقدار وزن نهایی رتبه بندی می‌شوند (امیری و مقصود، ۱۳۹۵). بنابراین، میانگین هندسی عناصر هر سطر، وزن نهایی عنصر سطر مربوط را نشان می‌دهد. برای یک دست شدن پاسخ‌ها و ایجاد یک ماتریس زوجی واحد، ابتدا باید از پاسخ‌های داده شده برای هر زوج، میانگین هندسی گرفت که

جدول ۱. ماتریس نهایی مقایسات زوجی معیارها

| بردار ویژه | میانگین هندسی | C_n | ... | C_2 | C_1 | |
|------------------------------------|----------------------|-----------|-----|--------------------|--------------------|-------|
| $\frac{\pi_1}{\sum_{i=1}^n \pi_i}$ | π_1 | C_{1n} | ... | C_{12} | 1 | C_1 |
| $\frac{\pi_2}{\sum_{i=1}^n \pi_i}$ | π_2 | C_{2n} | ... | 1 | $\frac{1}{C_{12}}$ | C_2 |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| $\frac{\pi_n}{\sum_{i=1}^n \pi_i}$ | π_n | 1 | ... | $\frac{1}{C_{2n}}$ | $\frac{1}{C_{1n}}$ | C_n |
| 1 | $\sum_{i=1}^n \pi_i$ | جمع نهایی | | | | |

آنالیز و تفسیر

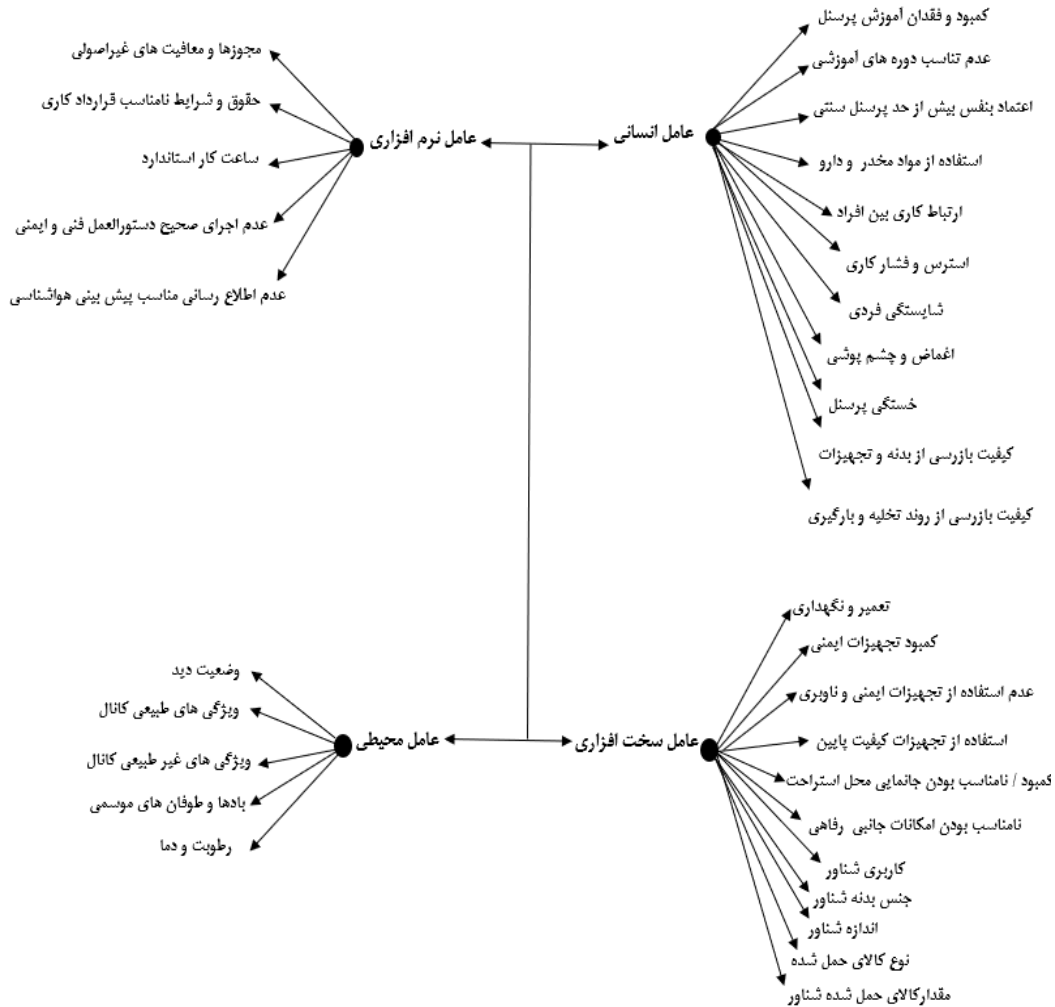
میانگین ۴ بودند، میانگین نظرات هر یک از عوامل محاسبه شد. در این مرحله بعد از بدست آوردن عواملی که حداقل دارای میانگین ۴ بودند به مرحله دوم پرسشنامه ارجاع داده شدند. جدول ذیل، بیانگر عواملی است که به مرحله بعد راه یافته اند و در این مرحله رتبه بندی برای ما اهمیتی ندارد،

برای برگزیدن عوامل موثر در بروز حوادث دریایی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ در سفرهای نزدیک، عواملی در قالب پرسشنامه مرحله اول، به این منظور طرح گردید. در مرحله بعد، پس از جمع آوری پرسشنامه‌های مرحله اول، با توجه به اینکه مبنای حذف عوامل، دارا بودن

گام بعدی مربوط به ایجاد ماتریس مقایسات زوجی است. برای این کار ابتدا پرسشنامه که بر اساس مقایسات زوجی طراحی شده، بین نمونه آماری توزیع گردید. برای یک دست شدن پاسخ‌ها و ایجاد یک ماتریس زوجی واحد، ابتدا باید از پاسخ‌های داده شده برای هر زوج، میانگین هندسی گرفت. متغیر از بدست آوردن میانگین هندسی برای هر عامل، می‌توان به راحتی ماتریس مقایسات زوجی را برای عوامل رسم کرد (درایه‌های ماتریس بیانگر میانگین هندسی آن زوج - عامل است).

چرا که در مرحله دوم به کمک تکنیک سلسله مراتبی، اولویت بندی اصلی شکل می‌گیرد. بر این اساس، درخت تصمیم گیری ۴ عامل و ۳۲ زیرعامل تشکیل شده که به شکل زیر با یکدیگر مقایسه شدند. بعد از بدست آوردن میانگین هندسی برای هر عامل، می‌توان به راحتی ماتریس مقایسات زوجی را برای عوامل رسم کرد. (درایه‌های ماتریس بیانگر میانگین هندسی آن زوج - عامل است)

درخت تصمیم‌گیری عوامل و زیرعوامل موثر در بروز سوانح دریایی



برای سهولت درک و انجام محاسبات، عوامل فوق براساس حروف اختصاری در جدول ۱ مرتب شدند.

جدول ۱. عوامل و زیر عوامل در بروز حوادث دریایی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ در سفرهای نزدیک

| ردیف | عوامل | نماد | ردیف | زیرعوامل | نماد |
|------|-----------------|-------------------------|------|---|-------|
| ۱ | عامل انسانی | Human Factor (HU) | ۱ | کمبود و فقدان آموزش پرسنل شناورها | HU 1 |
| | | | ۲ | عدم تناسب دوره های آموزشی پرسنل (ستتی) از منظر کاربرد و قابلیت اجرایی | HU 2 |
| | | | ۳ | اعتماد بنفس بیش از حد پرسنل ستتی | HU 3 |
| | | | ۴ | استفاده از مواد مخدر و دارو توسط پرسنل عملیاتی شناور | HU 4 |
| | | | ۵ | ارتباط کاری بین افراد در زمان دریانوردی | HU 5 |
| | | | ۶ | استرس و فشار کاری | HU 6 |
| | | | ۷ | شایستگی فردی | HU 7 |
| | | | ۸ | اغماض و چشم پوشی | HU 8 |
| | | | ۹ | خستگی پرسنل | HU 9 |
| | | | ۱۰ | کیفیت بازرسی های ادواری از بدنه و تجهیزات شناورها | HU 10 |
| | | | ۱۱ | کیفیت بازرسی از روند تخلیه و بارگیری شناورها | HU 11 |
| ۲ | عامل سخت افزاری | Hardware factor (HA) | ۱ | شرایط تعمیر و نگه داری بدنه و تجهیزات شناور | HA 1 |
| | | | ۲ | کمبود تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری | HA 2 |
| | | | ۳ | عدم استفاده از تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری در دسترس | HA 3 |
| | | | ۴ | استفاده از تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری با کیفیت پایین | HA 4 |
| | | | ۵ | کمبود/ نامناسب بودن جانمایی محل استراحت پرسنل | HA 5 |
| | | | ۶ | نامناسب بودن امکانات جانبی رفاه پرسنل (از قبیل سرمایش و گرمایش) | HA 6 |
| | | | ۷ | کاربری شناور | HA 7 |
| | | | ۸ | جنس بدنه شناور | HA 8 |
| | | | ۹ | اندازه شناور | HA 9 |
| | | | ۱۰ | نوع کالای حمل شده | HA 10 |

| | | | | | |
|-------|---|----|---------------------------------|--------------------|---|
| HA 11 | مقدار کالای حمل شده | ۱۱ | | | |
| SO 1 | اعطای مجوزها و معافیت های غیر اصولی | ۱ | Software Factor (SO) | عامل نرم افزاری | ۳ |
| SO 2 | حقوق و شرایط نامناسب قرارداد کاری پرسنل | ۲ | | | |
| SO 3 | ساعت کار استاندارد | ۳ | | | |
| SO 4 | عدم اجرای صحیح دستورالعمل های موجود فنی و ایمنی | ۴ | | | |
| SO 5 | عدم اطلاع رسانی مناسب به مالکین شناورها (بی اطلاعی مالکین) در خصوص پیش بینی های هواشناسی | ۵ | | | |
| EN 1 | وضعیت دید (گرد و غبار، مه) | ۱ | Environmental Factor (EN) | عامل محیطی | ۴ |
| EN 2 | ویژگی های طبیعی کانال (جریان شدید آب، عمق و عرض) | ۲ | | | |
| EN 3 | ویژگی های غیر طبیعی کانال (شناورهای مغروق) | ۳ | | | |
| EN 4 | بادها و طوفان های موسمی | ۴ | | | |
| EN 5 | رطوبت و دما (تاثیر بر بدنه شناور به ویژه شناور چوبی) | ۵ | | | |

جدول ۲. ماتریس مقایسات زوجی عوامل

| HU | HA | SO | EN | متغیر |
|------|------|------|------|-------|
| ۳,۲۱ | ۲,۵۸ | ۳,۶۱ | ۱ | EN |
| ۶,۲۸ | ۲,۸۴ | ۱ | ۰,۲۷ | SO |
| ۵,۰۳ | ۱ | ۰,۳۵ | ۰,۳۸ | HA |
| ۱ | ۰,۱۹ | ۰,۱۵ | ۰,۳۱ | HU |

جدول ۳. ماتریس مقایسات زوجی زیرعوامل

| - | - | - | - | - | - | EN ₅ | EN ₄ | EN ₃ | EN ₂ | EN ₁ | زیرعامل | عامل |
|---|---|---|---|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| - | - | - | - | - | - | ۰,۳۱۵ | ۰,۳۷۹ | ۰,۱۷۷ | ۰,۱۵۶ | ۱ | EN ₁ | EN |
| - | - | - | - | - | - | ۲,۴۷۵ | ۳,۰۸۶ | ۲,۲۷ | ۱ | ۶,۳۸ | EN ₂ | |
| - | - | - | - | - | - | ۲,۱۸۳ | ۳,۲۳۶ | ۱ | ۰,۴۴ | ۵,۶۲۱ | EN ₃ | |
| - | - | - | - | - | - | ۰,۱۸۷ | ۱ | ۰,۳۰۹ | ۰,۳۲۴ | ۲,۶۳۳ | EN ₄ | |
| - | - | - | - | - | - | ۱ | ۵,۳۴ | ۰,۴۵۸ | ۰,۴۰۴ | ۳,۱۷ | EN ₅ | |

| عامل | زیرعامل | SO ₁ | SO ₂ | SO ₃ | SO ₄ | SO ₅ | - | - | - | - | - | - | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| SO | SO ₁ | ۱ | ۲,۱۹۲ | ۴,۱۸۴ | ۰,۴۳۹ | ۰,۳۱۹ | - | - | - | - | - | - | |
| | SO ₂ | ۱ | ۰,۴۵۶ | ۲,۶۰۴ | ۰,۲۸۷ | ۳,۲۱۵ | - | - | - | - | - | - | |
| | SO ₃ | ۱ | ۰,۲۳۹ | ۰,۳۸۴ | ۰,۲۳۳ | ۲,۵۹۷ | - | - | - | - | - | - | |
| | SO ₄ | ۱ | ۲,۲۷۶ | ۳,۴۸۱ | ۴,۲۹ | ۳,۵۷۱ | - | - | - | - | - | - | |
| | SO ₅ | ۱ | ۰,۱۸۸ | ۰,۳۱۱ | ۰,۳۸۵ | ۰,۲۸ | - | - | - | - | - | - | |
| عامل | زیرعامل | HA 1 | HA 2 | HA 3 | HA 4 | HA 5 | HA 6 | HA 7 | HA 8 | HA 9 | HA 10 | HA 11 | |
| HA | HA 1 | ۱ | ۴,۲۱ | ۷,۲۴۳ | ۲,۶۱۷ | ۷,۴۷ | ۴,۸۲۵ | ۷,۹۲۸ | ۲,۳۹ | ۸,۴۵۲ | ۶,۰۷ | ۳,۴۸۲ | |
| | HA 2 | ۱ | ۰,۲۳۷ | ۳,۶۴ | ۰,۲۸ | ۴,۳۰۸ | ۲,۶۱ | ۵,۱۱ | ۰,۲۸۵ | ۵,۳۴۷ | ۳,۶۴ | ۰,۳۸ | |
| | HA 3 | ۱ | ۰,۱۳۸ | ۰,۲۷ | ۰,۲۱ | ۲,۱۹ | ۰,۳۱ | ۳,۲۴ | ۰,۲۱۱ | ۳,۲۷ | ۰,۴۳۸ | ۰,۲۰ | |
| | HA 4 | ۱ | ۰,۳۸ | ۳,۴۸۱ | ۴,۷۲۸ | ۰,۴۶ | ۳,۶۳۸ | ۶,۶۱۸ | ۰,۴۴ | ۷,۲۶ | ۳,۶۱۴ | ۲,۳۰ | |
| | HA 5 | ۱ | ۰,۱۳۳ | ۰,۲۳۲ | ۰,۴۵ | ۰,۱۸ | ۰,۲۹ | ۲,۱۹۲ | ۰,۱۵۸ | ۳,۲ | ۰,۳۲ | ۰,۲۱ | |
| | HA 6 | ۱ | ۰,۲۰۷ | ۰,۳۸۳ | ۳,۱۴۲ | ۰,۲۷ | ۳,۴۲۸ | ۱ | ۴,۱۸ | ۰,۳۰۴ | ۴,۶۷ | ۲,۶۴۳ | ۰,۲۹ |
| | HA 7 | ۱ | ۰,۱۲۶ | ۰,۱۹ | ۰,۳۰۸ | ۰,۱۵ | ۰,۴۵۶ | ۰,۲۳ | ۱ | ۰,۱۴۶ | ۲,۴۵۹ | ۰,۲۷ | ۰,۱۹ |
| | HA 8 | ۱ | ۰,۴۱۸ | ۳,۵۰۲ | ۴,۷۲۸ | ۲,۴۳۷ | ۶,۳۲۵ | ۳,۲۸۱ | ۶,۸۳۹ | ۱ | ۷,۸۲۶ | ۴,۰۰۶ | ۲,۳۴ |
| | HA 9 | ۱ | ۰,۱۱۸ | ۰,۱۸۷ | ۰,۳۰۵ | ۰,۱۳۷ | ۰,۳۱۲ | ۰,۲۱۴ | ۰,۴۰۶ | ۰,۱۲۷ | ۱ | ۰,۲۷ | ۰,۱۵ |
| | HA 10 | ۱ | ۰,۱۶۴ | ۰,۲۷۴ | ۲,۲۸۳ | ۰,۲۷ | ۳,۰۸ | ۰,۳۷۸ | ۳,۶۲۸ | ۰,۲۴ | ۳,۶۸ | ۱ | ۰,۲۷ |
| | HA 11 | ۱ | ۰,۲۸۷ | ۲,۵۸۱ | ۴,۸۲۹ | ۰,۴۳ | ۴,۷۳۱ | ۳,۴۰۸ | ۵,۰۴۲ | ۰,۴۲۶ | ۶,۴۰۹ | ۳,۶۱۹ | ۱ |
| عامل | زیرعامل | HU 1 | HU 2 | HU 3 | HU 4 | HU 5 | HU 6 | HU 7 | HU 8 | HU 9 | HU 10 | HU 11 | |
| HU | HU 1 | 1 | ۱,۱۹۲ | ۵,۳۲۸ | ۸,۳۰۷ | ۲,۹۱۸ | ۴,۲۴ | ۶,۱۸۳ | ۳,۲۸۱ | ۷,۶۸۲ | ۲,۶۵۸ | ۵,۹۰ | |
| | HU 2 | 1 | ۰,۸۳۸ | ۴,۰۶ | ۷,۸۲۴ | ۳,۰۸۱ | ۴,۲۰۷ | ۵,۲۹ | ۳,۰۶۶ | ۷,۰۱ | ۲,۱۶ | ۲,۹۰ | |
| | HU 3 | 1 | ۰,۱۸۷ | ۰,۲۴۶ | ۳,۰۱۶ | ۰,۳ | ۰,۱۸۲ | ۳,۰۸۹ | ۰,۳۱ | ۲,۸۷۹ | ۰,۲۴۵ | ۲,۶۱ | |
| | HU 4 | ۱ | ۰,۱۲ | ۰,۱۲۷ | ۰,۳۳۱ | ۱ | ۰,۱۸۲ | ۰,۲۲ | ۰,۴۲ | ۰,۱۷۷ | ۰,۴۲۳ | ۰,۲۸ | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ۴,۰۱ | ۰,۴۷ | ۶,۰۰۵ | ۲,۵۸۲ | ۴,۳۶ | ۲,۴۱۷ | ۱ | ۵,۴۸۹ | ۳,۳۲۹ | ۰,۳۲۴ | ۰,۳۴۲ | HU 5 |
| ۲,۳۶ | ۰,۳۲۷ | ۴,۳۳۲ | ۰,۳۹۸ | ۳,۵۸۹ | ۱ | ۰,۴۱۳ | ۴,۵۳۲ | ۲,۰۹۲ | ۰,۲۴۵ | ۰,۲۳۵ | HU 6 |
| ۰,۴۲ | ۰,۱۹ | ۲,۰۶ | ۰,۲۹۳ | ۱ | ۰,۲۷۸ | ۰,۲۲ | ۲,۵۹ | ۰,۲۳۴ | ۰,۱۸۹ | ۰,۱۶۱ | HU 7 |
| ۳,۲۷ | ۰,۲۷ | ۴,۶۲۶ | 1 | ۳,۴۰۵ | ۲,۵۱ | ۰,۳۵۴ | ۵,۶۲۸ | ۳,۲۱۹ | ۰,۳۲۶ | ۰,۳۰۴ | HU 8 |
| ۰,۳۳ | ۰,۱۶۳ | 1 | ۰,۲۱۶ | ۰,۴۸۵ | ۰,۲۳ | ۰,۱۶ | ۲,۳۶ | ۰,۳۴۷ | ۰,۱۴۲ | ۰,۱۳ | HU 9 |
| ۴,۰۵ | 1 | ۶,۱۱ | ۳,۶۰۵ | ۵,۲۶ | ۳,۰۳۵ | ۲,۲۲۱ | ۷,۰۰۶ | ۴,۰۷۲ | ۰,۴۶۲ | ۰,۳۷۶ | HU 10 |
| 1 | ۰,۲۴۶ | ۳,۰۰۶ | ۰,۳۰۵ | ۲,۳۴۷ | ۰,۴۲۳ | ۰,۲۴۹ | ۳,۴۶ | ۰,۳۸۲ | ۰,۳۸۳ | ۰,۱۶۹ | HU 11 |

محاسبه وزن نهایی عوامل و زیرعوامل

برای محاسبه وزن نهایی عوامل و زیرعوامل، میانگین هندسی به دست آمده در مرحله قبل را، به عنوان ورودی در نرم افزار اکسپرت چویس وارد می‌کنیم که خروجی آن، وزن نهایی یا همان اولویت‌بندی مد نظر هدف تحقیق است. از میان عوامل چهارگانه، عامل انسانی با وزن نهایی ۰,۵۳۴ بیشترین اولویت را نسبت به عوامل دیگر دارد. وزن نهایی سایر عوامل و زیرعوامل نیز بترتیب اولویت در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. وزن نهایی عوامل

| ردیف | عامل | وزن نهایی | زیر عامل | وزن نهایی |
|------|------------------|-----------|---|-----------|
| ۱ | عامل انسانی | ۰,۵۳۴ | کمبود و فقدان آموزش پرسنل شناورها | ۰,۲۳۱ |
| ۲ | | | عدم تناسب دوره های آموزشی پرسنل (سستی) از نظر کاربرد و قابلیت جرابی | ۰,۱۹۸ |
| ۳ | | | کیفیت بازرسی های ادواری از بدنه و تجهیزات شناورها | ۰,۱۵۵ |
| ۴ | | | ارتباط کاری بین افراد در زمان دریانوردی | ۰,۱۱۵ |
| ۵ | | | اغماض و چشم پوشی | ۰,۰۸۷ |
| ۶ | | | استرس و فشار کاری | ۰,۰۶۴ |
| ۷ | | | اعتماد بنفس بیش از حد پرسنل سستی | ۰,۰۴۸ |
| ۸ | | | کیفیت بازرسی از روند تخلیه و بارگیری شناورها | ۰,۰۴۰ |
| ۹ | | | شایستگی فردی | ۰,۰۲۷ |
| ۱۰ | | | خستگی پرسنل | ۰,۰۲۰ |
| ۱۱ | | | استفاده از مواد مخدر و دارو توسط پرسنل عملیاتی شناور | ۰,۰۱۶ |
| ردیف | عامل | وزن نهایی | زیر عامل | وزن نهایی |
| ۱ | عوامل سخت افزاری | ۰,۲۶۸ | شرایط تعمیر و نگه داری بدنه و تجهیزات شناور | ۰,۲۶۴ |
| ۲ | | | جنس بدنه شناور | ۰,۱۸۳ |
| ۳ | | | استفاده از تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری با کیفیت پایین | ۰,۱۵۲ |
| ۴ | | | مقدار کالای حمل شده | ۰,۱۱۷ |
| ۵ | | | کمبود تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری | ۰,۰۸۵ |
| ۶ | | | نامناسب بودن امکانات جانبی رفاه پرسنل (مثل سرمایش و گرمایش) | ۰,۰۶۲ |

| | | | | |
|------------------|---|------------------|------------------|-------------|
| ۰,۰۴۵ | نوع کالای حمل شده | | | ۷ |
| ۰,۰۳۳ | عدم استفاده از تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری در دسترس | | | ۸ |
| ۰,۰۲۵ | کمبود / نامناسب بودن جانمایی محل استراحت پرسنل | | | ۹ |
| ۰,۰۱۹ | کاربری شناور | | | ۱۰ |
| ۰,۰۱۵ | اندازه شناور | | | ۱۱ |
| وزن نهایی | زیر عامل | وزن نهایی | عامل | ردیف |
| ۰,۳۹۰ | ویژگی های طبیعی کانال (جریان شدید آب، عمق و عرض) | ۰,۱۱۹ | عوامل محیطی | ۱ |
| ۰,۲۶۹ | ویژگی های غیر طبیعی کانال (شناورهای مغروق) | | | ۲ |
| ۰,۲۰۶ | رطوبت و دما (تاثیر بر بدنه شناور به ویژه شناور چوبی) | | | ۳ |
| ۰,۰۸۶ | بادها و طوفان های موسمی | | | ۴ |
| ۰,۰۴۸ | وضعیت دید (گرد و غبار، مه) | | | ۵ |
| وزن نهایی | زیر عامل | وزن نهایی | عامل | ردیف |
| ۰,۴۱۳ | عدم اجرای صحیح دستورالعمل های موجود فنی و ایمنی | ۰,۰۸۰ | عوامل نرم افزاری | ۱ |
| ۰,۲۸۲ | اعطای مجوزها و معافیت های غیراصولی | | | ۲ |
| ۰,۱۵۶ | حقوق و شرایط نامناسب قرارداد کاری پرسنل | | | ۳ |
| ۰,۰۸۸ | ساعت کار استاندارد | | | ۴ |
| ۰,۰۶۰ | عدم اطلاع رسانی مناسب به مالکین شناورها (بی اطلاعی مالکین) در خصوص پیش بینی های هواشناسی | | | ۵ |

محاسبه نرخ ناسازگاری

می بایست پرسشنامه (ماتریس مقایسات زوجی) دوباره طراحی گردد. برای محاسبه نرخ ناسازگاری از نرم افزار اکسپرت چویس استفاده شده است. جدول زیر بیانگر نتایج این تحلیل است.

برای حصول اطمینان از صحت این فرآیند باید پایایی ابزار گردآوری داده ها را مورد آزمون قرار دهیم. برای این کار از نرخ ناسازگاری استفاده می کنیم. در صورتی که نرخ ناسازگاری کمتر از ۰,۱ باشد، داده ها قابل اتکا هستند و در صورتی که بیشتر از ۰,۱ باشند داده ها قابل اتکا نبوده و

جدول ۶. نرخ ناسازگاری

| عامل انسانی | عامل سخت افزاری | عامل نرم افزاری | عامل محیطی | عوامل اصلی | عوامل و زیر عوامل |
|-------------|-----------------|-----------------|------------|------------|-------------------|
| ۰,۰۵ | ۰,۰۶ | ۰,۰۶ | ۰,۰۸ | ۰,۰۲ | نرخ ناسازگاری |

برابر ۰,۰۲ تا ۰,۰۸ است که این امر نشان دهنده منطقی بودن نمره دهی جداول مقایسات زوجی می باشد.

باتوجه به یافته های تحقیق از میان عوامل موثر در بروز حوادث دریایی شناورهای با تناژ ناخالص کمتر از ۵۰۰ در سفرهای نزدیک (مورد مطالعه آبراه های خوزستان) عامل انسانی با وزن نهایی ۰,۵۳۴ بیشترین اولویت را نسبت به عوامل دیگر دارد همچنین نرخ ناسازگاری در این بررسی

۵- نتیجه گیری

بر اساس محاسبات آماری صورت گرفته و نتایج حاصل، عوامل و زیرعوامل بر حسب نمره مکتسبه و بر اساس اولویت در جدول ذیل به همراه راهکارهای پیشنهادی برای هر یک از آنها آمده است و در ادامه به تشریح مهمترین این راهکارها می‌پردازیم. بر اساس بررسی‌ها و مصاحبه‌های میدانی صورت گرفته از پرسنل و فعالان دریایی شناورهای سنتی و غیرکنوانسیون متردد در آبراه‌های خوزستان در سالیان گذشته در خصوص میزان درک و آشنایی با متون علوم و مقررات مصوب در دوره‌ها و کتب آموزشی دریایی که برای ارتقای مهارت و دانش و بالطبع اخذ گواهینامه صلاحیت دریانوردی، نکته بسیار مهمی که تا حدود زیادی مورد توجه قرار نگرفت و کمتر به آن پرداخته شده این است که زبان مادری بسیاری از خدمه، زبان عربی می‌باشد بنحوی که در زمان شرکت آنها در کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی مورد نیاز برای دریافت گواهینامه‌های شایستگی و صلاحیت درک کامل و مفیدی از مفاد متون کتب و جزوات آموزشی که به زبان فارسی نگارش شده، ندارند که در کنار این موضوع، تکلم اساتید این دوره‌ها به زبان فارسی به همراه با اصطلاحات و عناوین انگلیسی مورد نیاز دریایی مزید بر علت شده است و در نتیجه برای خدمه شرکت کننده در این دوره‌ها ابهامات زیادی به دلیل این تفاوت زبان بیان به وجود می‌آید که در نهایت موجب کاهش سطح یادگیری پرسنل و بالطبع عدم بازدهی و بهره‌وری مورد انتظار در دوره‌های آموزشی مختلف می‌شود. لذا برای ارتقا کیفیت دوره‌های آموزشی پرسنل مورد اشاره و خروجی مناسب پیشنهاد می‌گردد در زمان تدوین اسناد، جزوات و کتب آموزشی که مورد استفاده پرسنل شناورهای سنتی هستند که به زبان محلی مسلط بوده (در خصوص پژوهش حاضر زبان عربی)، بهره‌گیری از اساتید مسلط به زبان پرسنل در برگزاری مفید دوره‌های آموزشی موثر بوده و یا حداقل‌مقدور از ترجمان عربی در جزوات و در طول دوره‌های آموزشی استفاده شود. ساعات و مدت زمان برگزاری کارگاه‌های آموزشی (آموزش عملی کارگاهی) در خصوص نحوه استفاده و کاربری انواع تجهیزات فنی، ایمنی، رادیویی، کمک ناوبری و ... مورد استفاده توسط خدمه شناورهای غیرکنوانسیون به ویژه موتورهای لنج‌های سنتی به واقع پاسخگوی نیازهای عملی حین کار در چنین شناورهایی نمی‌باشد. به عنوان مثال بسیاری از خدمه شناورها و حتی برخی پرسنل شناورهای کنوانسیون با نحوه کار تجهیزاتی از قبیل جان پناه دریایی، منورهای نجات، کپسول‌های اطفاء حریق و

... آشنا نبوده که بی تردید علت این امر را می‌بایست در عدم برگزاری دوره‌های عملی نحوه استفاده از آنها به میزان کافی جستجو کرد که کماکان بسیاری از این افراد با ماهیت وجودی این تجهیزات بر روی شناورها آشنا نیستند. همانگونه که در بررسی زیرعوامل انسانی تا پیش از این بحث شده، زیرعوامل اعتماد بنفس کاذب و برقراری ارتباط کاری نامناسب میان پرسنل به ویژه در میان شناورهای سنتی که یکی از آثار روشن در ضعف دانش و مهارت است، موجد لزوم برگزاری آزمون‌ها و دوره‌های ارزیابی و سنجش مستمر و دوره‌ای (به عنوان مثال هر ۵ سال) بر اساس تقویم آموزشی مدون می‌باشد. بر اساس آنچه که پیش از این بیان شده است که بسیاری از دریانوردان سنتی به علت عدم تمکن مالی لازم برای بهره‌مندی از دوره‌های با کیفیت آموزشی با محدودیت مواجه هستند و با توجه به نیاز صنعت دریانوردی به پرسنل شایسته و کارآمد و حساسیت ویژه موجود در این زمینه پیشنهاد می‌گردد که اتحادیه‌های تعاونی لنجداران، تعاونی‌های صیادی و مالکین شناورها جهت تامین نیروی انسانی کارآمد اقدام به سرمایه‌گذاری در زمینه تربیت نیروی کار ماهر نموده و هزینه‌های مربوط را در حین کار از دریانورد مطالبه نمایند. این اقدام از طرفی مشکل دریانورد را برطرف نموده و از طرفی دیگر به شرکت‌های کشتیرانی اطمینان می‌دهد که نیروی کافی و کارآمد در اختیار خواهند داشت. از این رو با جدی گرفتن صنعت دریایی و دریانوردی در این مناطق و ایجاد جذابیت برای حضور بخش خصوصی و ترمیم زیرساخت‌های حرفه‌ای دریانوردی و از سوی دیگر تربیت دریانوردان حرفه‌ای و آکادمیک با ارائه تسهیلات مناسب و نظارت سخت‌تر در اجرای قوانین می‌توان تا حد زیادی از عوامل انسانی بروز سوانح جلوگیری به عمل آورد. با توجه به وقوع سوانح مشابه و پی بردن به این نکته که خدمه شناورهای سنتی و غیرکنوانسیون، ملاحظات تعادلی شناور را در زمان بارگیری رعایت نمی‌کنند (که ممکن است ناشی از عدم آگاهی لازم و یا اجبار از سوی مالک شناور باشد) و همچنین با توجه به افزایش سوانح ناشی از عدم بارگیری مناسب و انحراف از تعادل و در برخی موارد واژگونی و غرق کامل شناورهای غیرکنوانسیون، بهره‌گیری از افسران ناظر تخلیه و بارگیری به منظور نظارت و کنترل بر مراحل مختلف تخلیه و بارگیری محموله‌ها به ویژه کالاهای سنگین و خطرآفرین بر روی شناورها و تهیه و اجرای طرح‌های مناسب و منطبق با تخلیه و بارگیری اینگونه شناورها (به ویژه شناورهای فلزی غیر کنوانسیون) پیشنهاد می‌گردد. همچنین با توجه به تخلفات متعدد مشاهده شده در خصوص جابجایی غیراستاندارد حد خط شاهین بارگیری شناورهای

همچنین امکانات و شرایط نامناسب در برخی از کارگاه های سستی دارد، به عنوان مهمترین عامل سخت افزاری شناخته شد. در کنار این موضوع انجام تعمیرات در کارگاه های غیرمجاز که امکان رصد پیوسته و لحظه ای آنها مقدور نبوده نیز در این موضوع به روشنی دخیل می باشد که نیازمند پیگیری های قضایی از سوی امور حقوقی سازمان بنادر با تنظیم دادخواست و پیگیری تا اخذ احکام قضایی در راستای برخورد و تعطیلی کارگاه های مذکور و یا التزام این کارگاه ها به اخذ مجوزهای قانونی لازم برای نظارت مستمر و اعمال استانداردهای لازم برای ساخت و تعمیر شناورها می باشد. لذا پر واضح است که با نظارت های استاندارد بر روند تعمیرات دوره ای زیرآبی در کارگاه های استاندارد به ویژه برای شناورهای غیرکوناسیونی و فرایندهای نگهداری پیشگیرانه بتوان آمار این نوع سوانح را تا حد ممکن کاهش داد. یکی دیگر از زوایای پنهان مربوط به عوامل سخت افزاری که بدان اشاره شده، موضوع تغییر کاربری شناورها می باشد که اقدام به تغییر غیر مجاز در بدنه شناور بدون انجام مجدد محاسبات تعادلی نموده که خود یکی از عوامل بروز سوانح تعادلی از جمله غرق و واژگونی بوده است. لذا پیشنهاد می گردد موسسات رده بندی با انجام جامع بازرسی های منظم و دوره ای بر تمامی تغییرات انجام شده بر روی شناور های تحت کلاس خود نظارت و تا فراهم نشدن کامل اطلاعات تعادلی و یا تطابق با الزامات کوناسیونی از صدور گواهینامه های این دسته از شناورها ممانعت به عمل آورند و همچنین مالکین شناورهایی که به صورت غیر مجاز و بدون اطلاع به موسسات رده بندی اقدام به تغییرات در ساختار شناور می کنند برخورد قانونی گردد. این برخورد می تواند شامل جریمه های مالی و یا توقیف شناور تا زمان رفع کامل نقص با انجام بازرسی های فنی دقیق و سخت گیرانه از سوی بازرسان سازمان و موسسات رده بندی باشد. عدم نگهداری مناسب بدنه شناورهای چوبی بارها منجر به آبگرفتگی گردیده که لازم است کارگاه های ساخت و تعمیر این شناورها در شیوه های ساخت و تعمیر و همچنین استفاده از مواد اولیه مرغوب اهتمام ورزند. در خصوص تجهیزات ایمنی و ناوبری تخلیه و بارگیری بر روی شناورها نیز علی رغم وجود قوانین کامل ملی و بین المللی بدلیل عدم سختگیری های نظارتی و نبود دید حرفه ای در میان دریانوردان این تجهیزات در بسیاری از موارد از استاندارد لازم بهره نمی برند و در برخی از موارد نیز که تجهیزات استاندارد وجود دارد کاربران به آنها بی توجهی کرده و یا بدرستی از آنها بهره نمی برند. لذا، در این خصوص نیز با ترمیم زیرساختهای صنعت دریانوردی، قدرت بخشی و سخت گیری در عرصه نظارت قانونی و ارتقاء صنعت کشتی سازی و تجهیزات مربوطه در داخل کشور و بروز رسانی

تجاری سستی و غیرکوناسیونی، تشکیل کمیته های تخصصی مرکب از ادارات مختلف دریایی نظیر بازرسی و ثبت شناورها امور کنترل و بازرسی، و ... و همچنین ادارات بندری تشکیل و پس از بررسی کلیه جوانب امر، تصمیمات متخذه را جهت اجرا به موسسات رده بندی ناظر ابلاغ نماید. همچنین پیشنهاد می گردد در خصوص نظارت بر تخلیه و بارگیری شناورها در بندر، بند مذکور در مفاد قراردادهای ترمینال های کانتینری، فله و ... گنجانده شود.

پیشنهاد می گردد اجرای طرح آزمایشی رعایت برخی الزامات کوناسیون های ایمنی در شناورهای غیر کوناسیونی مورد بررسی قرار گیرد و به منظور انطباق این گونه شناورها با مقررات و دستورالعمل های قانونی لازم الاجرای ملی، اتخاذ تصمیمات راهبردی کلان مستمر در خصوص اعطای تسهیلات با بهره پایین برای نوسازی ناوگان (و همچنین تجهیزات) و از رده خارج نمودن شناورهای فرسوده از دیگر پیشنهادات قابل بررسی خواهد بود که این مهم به ویژه در سوانح مربوط به آبگرفتگی شناورها به روشنی درک می شود. در حال حاضر، متأسفانه در صورت عدم رعایت بسیاری از این قوانین راهکاری جهت تنبیه و جریمه شناورهای متخلف تصویب و ابلاغ نشده است که لازم است در این زمینه ارزیابی های جامع و تصمیمات کارآمد و مفید با در نظر گرفتن بازخوردهای احتمالی اتخاذ گردد. این طرح جامع باید با یک سیستم جامع قابل فهم برای هر فرد حتی افرادی که از سواد زیادی برخوردار نمی باشند، همراه باشد، مضاف بر این که این سیستم مذکور می بایست بر اساس یافته ها و تجربیات جدید منتج از حوادث، به صورت پیوسته و مستمر اصلاح و ابلاغ گردد (همانند آنچه که در حال حاضر در اصلاح و ابلاغ سالیانه تعرفه های مربوط به هزینه های خدمات دریایی و بندری توسط سازمان بنادر و دریانوردی مشاهده می شود). پیشنهاد می گردد کمیته های تخصصی مشتمل بر کلیه سازمان ها، ادارات و موسسات ذی ربط به منظور ارتقای سطح نظارت جامع بر پایبندی مستمر به قوانین و مقررات ملی، بین المللی و محلی دریایی در دستور کار قرار گیرد که انعقاد تفاهم نامه های نظارت مشترک همکاری به همراه کسب تضامین لازم برای پایبندی عملی طرفین به مفاد تفاهم نامه می تواند از جمله این اقدامات خواهد بود که نظیر آن را در تفاهم مشترک نظارت مابین سازمان شیلات ایران و سازمان بنادر و دریانوردی شاهد بودیم که علیرغم انعقاد تفاهم نامه مناسب برای نظارت بر ایمنی شناورهای صیادی توسط افسران کنترل و بازرسی بنادر کشور، متأسفانه به علت عدم همکاری های لازم به ویژه از سوی سازمان شیلات محقق نگردید. همانطور که بررسی گردید، انجام تعمیرات نامناسب دوره ای بدنه و تجهیزات شناورها که حکایت از عدم نظارت شایسته از سوی واحدهای کنترل کیفیت و

دریایی بوده است که همین امر در نهایت منجر به الزام آور شدن رعایت الزامات ایمنی کشتی‌ها در سطح جهانی شده است. در بررسی عوامل محیطی که چالش‌هایی نظیر محدودیت‌های موجود در کانال ناشی از وجود کشتیهای مغروق باقیمانده از دوران جنگ و همچنین عمق کم برخی قسمت‌های از جمله موارد تهدید کننده ایمنی در کانال به شمار می‌آیند، می‌توان آثار زیانبار و مخرب این عوامل را با انعقاد تفاهم نامه‌های بین المللی، و قراردادهای ملی و سازمانی به منظور شناور سازی مغرقه‌ها، لایروبی مناسب در حد قابل قبول برای دریانوردی ایمن در نقاط بحرانی و بویه گذاری در هر دو سمت آبراه می‌توان شرایط نا ایمن را تا حد زیادی کاهش دهد. با این حال به دلیل مشترک بودن این کانال با کشور عراق لزوم بازگشایی دفتر هماهنگی بین دو کشور از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد چرا که عملیات لایروبی، شناورسازی و بویه‌گذاری کامل کانال تنها با همکاری این دو کشور امکان پذیر می‌باشد. لذا فعالیت و همکاری همه جانبه و مستمر این دفتر می‌تواند به بهبود وضعیت کانال اروند کمک بسزایی نماید.

تکنولوژی ناوبری و حمل و نقل دریایی می‌توان این علل و عوامل را نیز به حداقل رساند. بالا بردن مطلوبیت قراردادهای شرایط کاری دریانوردان به خصوص خدمه شناورهای سنتی منجر به افزایش رضایت شغلی افراد می‌گردد که سبب افزایش انگیزه و در نتیجه کاهش آثار زیانبار ناشی از عدم رضایت شغلی از قبیل استعمال مواد مخدر و داروهای غیرمجاز می‌شود. این موضوع از آن جهت مهم ارزیابی می‌گردد که به دلیل شرایط کاری نامناسب این حرفه برای افراد جویای کار از جذابیت‌های لازم برخوردار نخواهد بود، حال آنکه با بهبود شرایط کاری و افزایش متقاضیان ورود به این حرفه، مالکان در استخدام افراد با شایستگی بالاتر قدرت مانور بیشتری خواهند داشت که این امر نیز سبب افزایش سطح دانش دریانوردی می‌گردد که مهم‌ترین عامل در سوانح دریایی منطقه شناسایی گردید. همچنین می‌توان سیستم مشابه کد بین‌المللی مدیریت ایمنی کشتی‌ها برای شناورهای غیرکوانتسینی طراحی نمود و مالکان این گونه شناورها را ملزم به رعایت آن نمود. همانگونه که در پیشینه تحقیق ذکر گردید ضعف مدیریتی (که یکی از مصادیق خطای انسانی به شمار می‌رود) یکی از عوامل مهم در بسیاری از سوانح

جدول کلی عوامل و زیر عوامل به همراه راهکارهای پیشنهادی (به ترتیب برحسب نمره اکتسابی)

| ردیف | عوامل انسانی | راهکارهای پیشنهادی |
|------|---|---|
| ۱ | کمبود و فقدان آموزش پرسنل شناورها | ۱. بهره‌گیری از اساتید مسلط به زبان محلی به منظور تدریس و تدوین بروشورها و جزوات آموزشی دریایی برای پرسنل سنتی شناورها ۲. نظارت مستمر و اثر بخش بر موسسات آموزشی ۳. نظارت بر عملکرد بازرسان موسسات آموزشی |
| ۲ | عدم تناسب دوره‌های آموزشی پرسنل (سنتی) از منظر کاربرد و قابلیت اجرایی | ۱. برگزاری دوره‌های عملی بیشتر |
| ۳ | کیفیت بازرسی‌های ادواری از بدنه و تجهیزات شناورها | ۱. نظارت بر انجام تعمیرات در داک خشک |
| ۴ | ارتباط کاری بین افراد در زمان دریانوردی | ۱. در نظر گرفتن سابقه کاری مشترک در زمان استخدام خدمه |
| ۵ | اغماض و چشم‌پوشی | ۱. وضع مقررات برای برخورد با خدمه متخلف در شرکت‌های کشتیرانی (ذکر مقررات در قرارداد استخدام خدمه) |
| ۶ | استرس و فشار کاری | ۱. بالا بردن سطح رفاه خدمه (خوراک، پوشاک، بهداشت فردی و محل استراحت خدمه) ۲. استخدام خدمه به تعداد کافی و نظارت بر ساعات کاری در زمان انجام بازرسیهای دوره‌ای |
| ۷ | اعتماد بنفَس بیش از حد پرسنل سنتی | ۱. برگزاری آزمون‌ها و دوره‌های ارزیابی و سنجش مستمر و دوره‌ای (به عنوان مثال هر ۵ سال) بر اساس تقویم آموزشی مدون |
| ۸ | کیفیت بازرسی از روند تخلیه و بارگیری شناورها | ۱. تشکیل کمیته تخصصی تخلیه و بارگیری مرکب از ادارات دریایی (بازرسی و ثبت شناورها، P.S.C و ...) و ادارات بندری |

| | | |
|--|---|-------------|
| ۲. الزام تهیه و اجرای طرح‌های مختلف تخلیه و بارگیری محموله‌ها به ویژه کالاهای سنگین و خطراًفرین در شناورهای غیرکنوانسیون با نظارت افسران تخلیه و بارگیری بنادر ۳. التزام به درج و اجرای طرح نظارت بر تخلیه و بارگیری شناورها در قراردادهای ترمینال‌های بندری | | |
| ۱. سرمایه‌گذاری اتحادیه‌های تعاونی لندجداران، تعاونی‌های صیادی و مالکین شناورها جهت تامین هزینه تربیت نیروی انسانی ماهر و کارآمد و اخذ این هزینه در حین کار از دریانورد | شایستگی فردی | ۹ |
| ۱. جایگزینی خدمه در بازه‌های زمانی معین و جلوگیری از طولانی شدن مدت زمان اشتغال | خستگی پرسنل | ۱۰ |
| ۱. نظارت دوره‌ای (و در هنگام ضرورت به صورت غیرمترقبه) بر صحت آزمایشات و گواهی‌های سلامت صادره | استفاده از مواد مخدر و دارو توسط پرسنل عملیاتی شناور | ۱۱ |
| راهکارهای پیشنهادی | عوامل سخت افزاری | ردیف |
| ۱. اعطای تسهیلات با بهره پایین برای نوسازی ناوگان (و همچنین تجهیزات) و از رده خارج نمودن کلیه شناورهای فرسوده ۲. تشکیل کمیته تخصصی قضایی منظور تنظیم دادخواست و پیگیری تا اخذ احکام قضایی در راستای برخورد و تعطیلی کارگاه‌های غیرمجاز تعمیر شناورها و یا التزام این کارگاه‌ها به اخذ مجوزهای قانونی لازم | شرایط تعمیر و نگه‌داری بدنه و تجهیزات شناور | ۱ |
| ۱. اعطای تسهیلات با بهره پایین برای نوسازی و از رده خارج نمودن شناورهای چوبی (به ویژه شناور چوبی فرسوده) | جنس بدنه شناور | ۲ |
| ۱. ترمیم زیرساخت‌های موجود در شرکت‌های ارائه خدمات تجهیزات ناوبری و کمک ناوبری و سخت‌گیری در عرصه خارج سازی قطعی تجهیزات فرسوده و کیفیت پایین و همچنین ارائه تسهیلات بانکی در زمینه تامین تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری به مالکین و افزایش نظارت و سخت‌گیری بر بهره برداری قطعی و حتمی مالکین از این تجهیزات | استفاده از تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری با کیفیت پایین | ۳ |
| ۱. عدم استفاده دفترچه تعادل یک شناور برای شناورهای مشابه ۲. اصلاح خط شاهین نصب شده بر روی شناورها و هماهنگی آن با دفترچه تعادل | مقدار کالای حمل شده | ۴ |
| ۱. ارائه تسهیلات بانکی در زمینه تامین تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری به مالکین و افزایش نظارت و سخت‌گیری بر بهره برداری قطعی و حتمی مالکین از این تجهیزات | کمبود تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری | ۵ |
| ۱. نظارت مستمر بر رعایت قوانین کنوانسیون کار دریایی | نامناسب بودن امکانات جانبی رفاه پرسنل (مثل سرمایش و گرمایش) | ۶ |
| ۱. تناسب کالای بارگیری شده با نوع شناور ۲. در نظر گرفتن محاسبات تعادل در زمان چینش ۳. مهار مناسب برای انواع مختلف کالا | نوع کالای حمل شده | ۷ |
| ۱. برگزاری دوره‌های آموزشی به صورت دوره‌ای برای یادآوری چگونگی و اهمیت استفاده از تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری | عدم استفاده از تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری در دسترس | ۸ |

| | | |
|-------------|--|--|
| | | ۲. استفاده از خدمه مسئول شناور برای استفاده و تست تجهیزات ایمنی و کمک ناوبری در زمان انجام بازرسی های دوره ای برای آگاهی از سطح دانش خدمه |
| ۹ | کمبود/ نامناسب بودن جانمایی محل استراحت پرسنل | ۱. نظارت مستمر بر رعایت قوانین کنوانسیون کار دریایی |
| ۱۰ | کاربری شناور | ۱. عدم اعطای مجوزهای غیراصولی تغییر کاربری به ویژه در ایام تعطیلات |
| ۱۱ | اندازه شناور | ۱. ارائه تسهیلات برای جایگزینی شناورهای کوچکتر با شناور معادل بزرگتر |
| ردیف | عوامل محیطی | راهکارهای پیشنهادی |
| ۱ | ویژگی های طبیعی کانال (جریان شدید آب، عمق و عرض) | ۱. لایروبی مناسب در حد قابل قبول برای دریانوردی ایمن در نقاط بحرانی |
| ۲ | ویژگی های غیر طبیعی کانال (شناورهای مغروق) | ۱. انعقاد تفاهم نامه های بین المللی، و قراردادهای ملی و سازمانی به منظور شناور سازی مغروقه ها و بویه گذاری در هر دو سمت آبراه |
| ۳ | رطوبت و دما (تاثیر بر بدنه شناور به ویژه شناور چوبی) | ۱. نظارت بر آب بند بودن بدنه شناورهای چوبی به ویژه در فصول گرم سال |
| ۴ | بادها و طوفان های موسمی | ۱. اطلاع رسانی مناسب به شناورها به خصوص شناورهای با ظرفیت ناخالص زیر ۳۰۰ و شناورهای چوبی (به دلیل عدم اجبار نصب NAVTEX) به عنوان مثال اعلام وضعیت هواشناسی در چند نوبت و در دوره های زمانی مناسب روزانه در کانال محلی VHF بنادر ۲. جلوگیری از خروج شناورها از اسکله در زمان شرایط جوی خطرناک |
| ۵ | وضعیت دید (گرد و غبار، مه) | ۱. پیروی از قوانین جلوگیری از تصادم دریایی |
| ردیف | عوامل نرم افزاری | راهکارهای پیشنهادی |
| ۱ | عدم اجرای صحیح دستورالعمل های موجود فنی و ایمنی | ۱. اجرای طرح آزمایشی رعایت برخی الزامات کنوانسیون های ایمنی در شناورهای غیر کنوانسیون نظیر سیستم مشابه کد بین المللی مدیریت ایمنی کشتی ها ۲. تصویب، ابلاغ و بروزرسانی آئین نامه تشویق و تخفیف شناورهای قانونمند و همچنین محرومیت و جرائم شناورهای متخلف ۳. انعقاد تفاهم نامه های نظارت مشترک با سازمان ها و نهادهای ذی ربط به همراه اخذ تضامین لازم برای پایبندی عملی طرفین به مفاد تفاهم نامه |
| ۲ | اعطای مجوزها و معافیت های غیراصولی | ۱. در نظر گرفتن شرایط واقعی در زمان اعطای مجوزها و معافیت ها |
| ۳ | حقوق و شرایط نامناسب قرارداد کاری پرسنل | ۱. افزایش مطلوبیت قراردادها و شرایط کاری دریانوردان بر مبنای نتایج حاصل از تجربیات و تحقیقات واقعی میدانی |
| ۴ | ساعت کار استاندارد | ۱. نظارت مستمر بر رعایت قوانین کنوانسیون کار دریایی |
| ۵ | عدم اطلاع رسانی مناسب به مالکین شناورها (بی اطلاعی مالکین) در خصوص پیش بینی های هواشناسی | ۱. اعلام وضعیت هواشناسی در چند نوبت و در دوره های زمانی مناسب روزانه در کانال محلی VHF بنادر |

۶- سپاسگزاری

دریانوردی ج.ا. می‌باشد. لذا، از سازمان بنادر و دریانوردی ج.ا. تشکر می‌گردد.

کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج مطالعات و نوآوری های برآمده از این پژوهش متعلق به سازمان بنادر و

۷- مراجع

- امیری، م.، دارستانی فراهانی، ا.، محبوب قدسی، م.، ۱۳۹۵، تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه. چاپ اول، انتشارات دانشگاهی کیان، تهران.

- حبیبی، آ.، ایزدیار، ص.، سرافرازی، ا.، ۱۳۹۳، تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی، چاپ اول، کتیبه گیل، رشت.

- میرزاده، م.، ۱۳۹۶، تکنیک های طلایی آمار و SPSS، چاپ اول، انتشارات کتاب کسرا، تهران.

- چلداوی، ر.، (۱۳۹۱)، "شناسایی نواقص و راهکارهای افزایش ایمنی شناورهای غیرکوانسیون متردد به بندر امام خمینی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.

- عباسی‌زاده، م.، (۱۳۹۳)، "شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر افزایش ایمنی شناورهای غیرکوانسیون در بنادر ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار.

- عطائی پیکانی، م.ر. و همکاران، (۱۳۹۲)، "بررسی نقش خستگی مفرط بر عملکرد نیروی انسانی و وقوع حوادث دریایی (موردکاوی صنعت کشتیرانی ایران)"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار.

-خدادادی دیدانی، ح.، (۱۳۹۰)، "بررسی نقش انسان در سوانح دریایی و روش کاهش خطاهای انسانی در شرکت‌های کشتیرانی ایرانی"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار.

-سایت سازمان بنادر و دریانوردی.

-قدسی‌پور، ح.، (۱۳۸۸)، "فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP"، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

-ناصرزاده، خ.، (۱۳۹۱)، "بررسی عوامل موثر در بروز سوانح دریایی شناورها در حین راهنمایی"، در محدوده دریایی ارون‌دروود و کانال خور موسی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.

-Bielic, T & Čulin, J., (2017), "Preventing marine accidents caused by technology-induced human error", pp.33-37.

-European Maritime Safety Agency (EMSA), "Annual overview of marine casualties and incidents", (2017).

-Kum, S., & Sahin, B., (2015), "A root cause analysis for Arctic Marine accidents from 1993 to 2011", Safety science, 74, pp.206-220.

-Mengxia Li, Junmin Mou , Rongfang (Rachel) Liu, Pengfei Chen, Zhuojian Dong & Yixiong He, (2019), J. Mar. Sci. Eng.7, pp.163.

-Uğurlu, Ö, Yıldırım, U., & Başar, E., (2015), "Analysis of Grounding Accidents Caused By Human Error.

Studying of Factors Affecting the Occurrence of Marine Accidents of Vessels with Gross Tonnage Less than 500

(Case Study: Khuzestan Waterways)

Mohammad Hossein KheiroolahZade Bae, Expert Supervisor of Classification Society & Shipbuilding, Khozestan, Marine Science and Technology University, Khoramshahr, Iran.

E-mail: pmo.kheiroolahzade@gmail.com

Received: July 2021-Accepted: August 2021

ABSTRACT

This study was prepared to identify and rank all factors contributing to the occurrence of marine accidents of vessels with gross tonnage less than 500 (Khuzestan waterways study) for the first time. The findings of this research can be used to adoption effective practical measures to improve the safety level of vessels with gross tonnage of less than 500 which traffic in Khuzestan waters. In this study, in addition to library and documentary study, a questionnaire was used to collect data. Descriptive and inferential statistics were used for data analysis and SPSS and Expert choice statistical software were used for data processing. Based on the analysis and results, human factors, environmental factors, software factors and hardware factors influence the occurrence of vessels with gross tonnage less than 500 in Khuzestan waterways, of which a human factor with a final weight of 0.534 is the highest priority than other factors. Also among sub-factors, defect and lack of training of ship personnel among human sub-factors, factor of natural channel characteristics (severe flow of water, depth and width) among sub-environmental factors, lack of proper implementation of existing technical and safety guidelines among the Software factors and maintenance factors of hull and equipment of vessels among the hardware factors are the first priority over other sub factors.

Keywords: Marine Accidents, Vessels with Gross Tonnage Less Than 500, Khuzestan Waterways