



مرکز ملی باوردهای علمی و فناوری

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی

## اثربخشی استقرار VTS بر ایمنی دریانوردی در آبراه ورودی بندر شهید رجایی

دکتر عباس هراتی مختاری:

عضو هیات علمی دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

دکتر سید جعفر سجادی پارسا:

عضو هیات علمی دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

سیاوش رضوانی:

کارشناسی ارشد حمل و نقل دریایی

اداره کل بنادر و دریانوردی استان سیستان و بلوچستان

### چکیده

حمل و نقل دریایی با سهم بیش از ۹۰ درصد از حمل و نقل جهان مهم‌ترین شکل حمل و نقل بین‌المللی را تشکیل می‌دهد. افزایش تعداد و میزان تردد کشتی‌ها در افزایش ترافیک دریایی به ویژه در آبراه بنادر سهم بسزایی داشته است. لذا برای جلوگیری از این‌گونه سوانح و استفاده‌های متعدد دیگر، سرویسی برای ارزیابی خدمات ترافیکی به شناورها به منظور ارتقای ایمنی، افزایش کارایی ناوبری و برای مدیریت تردد در آبراه‌ها تعریف شده است. در ایران نیز با توجه به نقش کلیدی بندر شهید رجایی در حمل و نقل دریایی ایران، این بندر مجهز به سرویس ترافیک شناورها شده است. این مقاله پس از بررسی توصیفی خدمات ترافیک دریایی، شاخص‌های اندازه‌گیری اثربخشی بر ایمنی دریانوردی را شناسایی نموده، با استفاده از تکنیک آماری T جفتی از لحاظ اثربخشی استقرار در شرایط قبل و بعد از استقرار VTS سنجیده، میزان اثربخشی VTS بر ایمنی دریانوردی در آبراه ورودی بندر شهید رجایی را مورد بررسی

قرار داده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که استقرار VTS در آبراه بندر شهید رجایی بر ایمنی دریانوردی موثر بوده و آن را ارتقا بخشیده است.

**کلید واژه:** سرویس ترافیک شناورها، بندر شهید رجایی، ایمنی دریانوردی، سانحه دریایی

## مقدمه

حمل و نقل دریایی مهم ترین شکل حمل و نقل بین المللی را تشکیل می دهد. اهمیت نقشی را که حمل و نقل دریایی در تجارت جهان دارد، می توان با تکیه بر این واقعیت که بیش از ۹۰ درصد حمل و نقل دنیای صنعتی از طریق دریا صورت می گیرد، درک نمود. حمل و نقل به وسیله دریا ارزان ترین شکل حمل و نقل از نظر تن- مایل است (صفارزاده و دیگران، ۱۳۸۵). یکی از اهداف بنادر در سیستم حمل و نقل به حداقل رساندن هزینه های جابجایی کالا است. افزایش تعداد کشتی ها و ظرفیت حمل بار آنها عاملی برای کاهش هزینه هاست، از طرفی افزایش تعداد و میزان تردد آنها در افزایش ترافیک دریایی به ویژه در آبراه بنادر سهم بسزایی داشته است. در نتیجه آبراه های شلوغ تر حوادث دریایی بیشتری را به دنبال خواهد داشت. برخورد دو کشتی مسافری و باری در آبراه هنگ کنگ با ۳۸ قربانی در چهارم اکتبر سال ۲۰۱۲ میلادی، نمونه ای از حوادث مرتبط با افزایش حجم ترافیک دریایی است (CCTV, 2012). جهت جلوگیری و کاهش این گونه سوانح و استفاده های متعدد دیگر، سیستمی برای ارائه خدمات ترافیکی به شناورها به منظور ارتقای ایمنی، افزایش کارایی ناوبری، حفاظت محیط زیست دریایی و مدیریت بهینه ترافیک در محدوده دریایی از خدمات ترافیک شناورها<sup>۱۵۵</sup> (VTS)، استفاده می شود.

در حال حاضر سرویس ترافیک شناورها در محدوده بنادر استان هرمزگان به صورت فعال در حال بهره برداری است، در این تحقیق سعی می شود با استفاده از آخرین اصلاحات وارده به

<sup>155</sup> Vessel Traffic Service

کنوناسیون‌ها، دستورالعمل‌های سازمان بین‌المللی دریانوردی<sup>۱۵۶</sup> و اتحادیه علایم کمک ناوبری و فانوس‌های دریایی<sup>۱۵۷</sup> و همچنین آخرین تحقیقات انجام شده در این خصوص و تجربیات سایر کشورها نسبت به میزان اثربخشی سرویس ترافیک شناورها در محدوده استان هرمزگان بررسی‌های لازم صورت پذیرد.

با توجه به گستردگی بنادر و حجم بالای ترافیک در حدود بیش از ۶۰۰۰ تردد به بنادر استان هرمزگان لزوم ساماندهی و مدیریت ترافیک دریایی در این استان یک ضرورت می‌باشد. (سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۲) از سوی دیگر با توجه به حجم قابل توجه ترافیک در تنگه استراتژیک هرمز و لزوم نظارت کامل بر نحوه تردد در این تنگه استراتژیک، بررسی نیاز به ارتقای سیستم فعلی در محدوده استان هرمزگان ضروری می‌باشد.

لذا پرسش ذیل از مواردی است که به نظر می‌رسد نیاز به بررسی و تحقیق دارد:

۱- آیا سیستم موجود تاثیری بر ارتقای ایمنی دریانوردی داشته است؟

این تحقیق با توجه به استقرار VTS در بندر شهید رجایی اهداف ذیل را دنبال می‌نماید:

۱- بررسی اثربخشی استقرار خدمات ترافیک شناورها در ارتقای سطح ایمنی دریانوردی در محدوده بندر شهید رجایی؛

### اهمیت و ضرورت تحقیق

در خصوص خدمات ترافیک شناورها تاکنون تحقیقی در سطح داخل کشور به عمل نیامده است و آنچه که در این خصوص وجود دارد در ارتباط با فعالیتهای انجام شده توسط سازمان بنادر به منظور ایجاد خدمات ترافیک شناورها در بنادر کشور بوده است، اما به نقل از CARMA and WOON (1998)، تحقیقات نشان می‌دهد که استقرار VTS در آبراه‌های مالاکا و سنگاپور با توجه به نظرات افسران متردد در این تنگه‌ها به میزان ۷۳٪ در بهبود ایمنی تاثیر

<sup>156</sup> IMO (International Maritime Organization)

<sup>157</sup> IALA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities)

مثبت داشته است. البته در سطح بین‌الملل دو سازمان اصلی و بین‌المللی متولی امر ایمنی دریانوردی IMO و IALA اقدامات گسترده‌ای را در جهت ترغیب اعضای خویش به منظور استفاده بهینه از سرویس مذکور و همچنین تحقیق در خصوص نحوه اثر بخشی این سرویس انجام داده اند.

در این تحقیق سعی شده است که با استفاده از آخرین اطلاعات موجود در زمینه خدمات ترافیک شناورها، نحوه عملکرد سرویس‌های مذکور و همچنین الزامات و دستورالعمل‌های استاندارد راه اندازی خدمات ترافیک شناورها بر اساس آخرین استانداردهای مصوب سازمان‌های بین‌المللی مرجع، نسبت به بررسی خدمات ترافیک شناورها موجود در بنادر استان هرمزگان اقدام و از طریق بررسی و تجزیه و تحلیل میزان اثربخشی VTS استان هرمزگان بر ایمنی دریانوردی و بر اساس توصیه‌های بین‌المللی و علمی نسبت به راهکارهای ارتقای خدمات ترافیک شناورها در استان هرمزگان اقدام به عمل آید.

### فرضیه تحقیق

۱- استقرار سرویس VTS، ایمنی دریانوردی را در محدوده آبراه‌های بندری بندر شهید رجایی بهبود بخشیده است.

### قلمرو تحقیق

از حیث قلمرو مکانی با توجه به مطالعه موردی صورت گرفته در تحقیق، قلمرو مکانی این تحقیق، حوزه آبراه‌های بندری تحت پوشش VTS بندر شهید رجایی می‌باشد. از حیث قلمرو زمانی با توجه به زمان استقرار VTS در بندر شهید رجایی، ۴ سال قبل و ۴ سال بعد از استقرار یعنی از سال ۱۳۸۳ الی ۱۳۹۱ می‌باشد. از حیث قلمرو موضوعی، این تحقیق در بحث ایمنی دریانوردی آبراه‌های بندری محدود گشته است.

## روش جمع آوری داده ها و اطلاعات مورد نیاز

داده ها و اطلاعات مورد استفاده و مورد مراجعه در این تحقیق بر دو دسته اطلاعات اولیه و ثانویه دسته بندی شده اند. اطلاعات ثانویه در قالب رجوع و استفاده از منابع علمی و تحقیقاتی موجود از جمله کتب، مقاله ها و مجله ها در هر دو قالب چاپی و الکترونیکی (با رجوع به شبکه جهانی اینترنت) مورد مطالعه قرار خواهد گرفت تا به کمک اطلاعات موجود زمینه را برای استخراج اطلاعات اولیه در قالب یک پرسشنامه فراهم نماییم. اطلاعات اولیه از طریق جمع آوری داده های ورودی از پرسشنامه های تکمیل شده توسط کارشناسان و افراد مطلع و یا ذینفع در بخش VTS بندر شهید رجایی انجام خواهد شد.

## روش تجزیه و تحلیل داده ها

در این تحقیق داده های جمع آوری شده از نظرات متخصصان و آگاهان بخش VTS از طریق پرسشنامه بوسیله روش های آماری توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. بخش اول پرسشنامه که پرسش های بخش عمومی در آن طراحی خواهد شد و به اطلاعات عمومی و کیفی پاسخ دهنده گان خواهد پرداخت به وسیله روش های آزمون آمار توصیفی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار خواهند گرفت و از روش های توصیفی اندازه گیری شاخص های مرکزی میانگین و مد و نمودار میله ای بهره گرفته خواهد شد. بخش دوم پرسشنامه پرسش های تخصصی پرسشنامه را در شرایط قبل و بعد از استقرار VTS مورد بررسی قرار خواهد داد، لذا در این تحقیق با استفاده از تکنیک های آمار استنباطی و با عنایت به جفتی بودن بخش دوم پرسشنامه از آزمون T جفتی بهره گرفته خواهد شد تا با بررسی اختلاف میانگین های دو بخش قبل و بعد از استقرار VTS، معنی داری احتمالی اختلاف میانگین های هر دو بخش را بررسی و در راستای فرضیه های آزمون، آزمون فرض را برقرار نماید.

## تاریخچه شکل گیری VTS

پس از جنگ جهانی دوم خیلی زود مشخص شد که تجهیزات ناوبری بصری و رادیویی برد کوتاه برای استفاده کامل از تجهیزات و امکانات بندری و دریایی بنادر بزرگ دنیا در تمام شرایط

آب و هوایی به ویژه شرایط جوی بد از جمله مه سنگین کافی نمی‌باشد (IALA,2008). بر اساس آمار سوانح دریایی ناشی از غرق شدن (Sinking)، به گل‌نشستن (Grounding)، تصادف (Collision)، تصادم (Allision)، انفجار (Explosion) و آتش‌سوزی (Fire) موجب از دست دادن جان دریانوردان، مسافران دریایی، کالا، کشتی و خسارت به محیط زیست دریایی شده است که از اهم عوامل منجر به حوادث دریایی می‌توان به شرایط جوی، خطای انسانی و نواقص موجود در ساخت یا تعمیر و نگهداری کشتی‌ها اشاره نمود (مرادی، ۱۳۸۴).

اولین ایستگاه کنترل بندری رادارمحور در داگلاس (Douglas) واقع در آیل آف من ( Isle Of Man) در سال ۱۹۴۸ راه اندازی شد (IALA,2012). در سال ۱۹۴۸ و پس از تاسیس ایستگاه کنترل بندری رادارمحور در داگلاس در لیورپول انگلستان و پس از آن در بندر روتردام کشور هلند خدمات مشابهی شکل گرفت (IALA,2008).

به طور کلی می‌توان سرویس ترافیک شناورها را اینگونه تعریف نمود:

سرویس ترافیک دریایی به خدماتی اطلاق می‌شود که توسط مسوولین ذیصلاح به منظور ارتقای ایمنی و بهبود ترافیک دریایی و حفظ محیط زیست دریایی طراحی شده است. این خدمات می‌بایست توانایی ارائه عکس العمل مناسب با توجه به موقعیت‌های ترافیک به وجود آمده در منطقه تحت پوشش VTS را دارا باشد (IMO,1997).

### قطعهنامه (20)A.857

قطعهنامه (20)A.857 که در ۲۷ نوامبر ۱۹۹۷ توسط مجمع عمومی سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO) تحت قالب دستورالعمل VTS تصویب شد که علاوه بر مشخص کردن وظایف و مسئولیت دولت‌های عضو، کارکردهای VTS، آموزش و تمام مسایل مرتبط را پوشش می‌دهد.

## اهداف VTS

مطابق بند ۳ ضمیمه اول قطعنامه A857(20) اهداف VTS این گونه تعریف شده اند:

هدف استفاده از خدمات ترافیک دریایی را می توان این گونه برشمرد:

۱- ارتقای ایمنی و کارایی دریانوردی

۲- ایمنی جان انسان در دریا

حفاظت محیط زیست دریایی یا محیط‌های زیستی مجاور آن و یا تاسیسات فراساحلی که در

ترافیک دریایی موثر خواهند بود. (IMO,1997)

## مسئولیت ها و تعهدات

بند نهم از ضمیمه قطعنامه A.857(20) در رابطه با مسئولیت‌ها و تعهدات کشور عضو در

برقراری سرویس VTS این گونه بیان می‌دارد:

"در طراحی و تاسیس مرکز VTS، دولت / دولت های ذیربط و یا مسوولین مربوطه

می‌بایست نکات ذیل را مد نظر قرار دهند:

۱- فراهم آوردن و حصول اطمینان از مسایل قانونی مرتبط به عملیات VTS و این

که این مرکز بر طبق قوانین ملی و بین‌المللی فعالیت می نماید؛

۲- حصول اطمینان از شرح وظایف و اهداف VTS؛

۳- حصول اطمینان از این‌که مسوولین VTS به طور رسمی و قانونی انتخاب و

منسوب شده اند؛

۴- حصول اطمینان از این‌که منطقه ارایه خدمات به عنوان منطقه تحت پوشش

VTS شناخته شده و در صورت صلاحدید، این منطقه به مناطق فرعی و یا

بخش هایی تقسیم گردد؛

۵- با توجه به اهداف VTS، نوع و میزان خدمات می بایست مشخص گردد؛

۶- ایجاد استانداردهای مناسب برای تجهیزات ساحلی و دریایی؛



- ۷- حصول اطمینان از این که مسوولین ذریبیط VTS به تجهیزات و مسایل لازم مجهز شده تا بتوانند به اهداف VTS به طور موثر دست یابند؛
- ۸- با توجه به نوع و میزان خدمات قابل ارایه و الزامات اخیر IMO، مسوول VTS می بایست از پرسنل کافی و آموزش دیده، توانا و شایسته ، برای انجام امور محوله بهره مند باشد؛
- ۹- ایجاد پیش نیازهای مناسب و آموزش های لازم مربوط به اپراتورهای VTS با توجه به نوع و میزان خدماتی که می بایست ارایه گردد؛
- ۱۰- حصول اطمینان از در اختیار داشتن مفاد لازم جهت آموزش اپراتورهای VTS؛
- ۱۱- راهنمایی مسوول VTS جهت اجرای مسایل مربوطه، مطابق قطعنامه های IMO؛
- ۱۲- ایجاد خط مشی مناسب در مواقع سرپیچی از الزامات VTS و حصول اطمینان از اینکه این خط مشی بر طبق قوانین ملی کشور می باشد . خط مشی مربوطه می بایست عواقب خرابی های فنی احتمالی را نیز شامل شده و توجه خاصی به موارد فوق العاده ای که پیش می آید مبذول کرده باشد (IMO,1997).

### انجام ارتباط و ارایه گزارش

- ضمیمه قطعنامه A.857(20) در بندهای ۱۹ و ۲۰ خود به موضوع ارتباط و ارایه گزارش رجوع کرده، این گونه بیان می دارد:
- ۱۹- ارتباط بین مسوول VTS و شناوری که در این عملیات شرکت کرده می بایست طبق دستورالعمل و مطابق سیستم گزارش کشتی ها صورت گیرد و باید به اطلاعات مهمی که بتواند به اهداف VTS دست یابد محدود گردد. در صورت امکان می بایست از جمله های استاندارد IMO برای انجام ارتباطات استفاده گردد.
- ۲۰- هر کدام از پیام های VTS که به شناورها ارسال می گردد می بایست به طور واضح نوع پیام اعم از این که این پیام حاوی اطلاعات، پیشنهادات، اخطار و یا راهنمایی

می‌باشد را مشخص نماید (IMO, 1997).

## سازماندهی

مواد ۲۲ و ۲۴ این ضمیمه در مورد سازماندهی این‌گونه بیان می‌دارد که :

### "ماده ۲۲- اجزاء VTS"

به منظور انجام امور محوله سازمان دهی VTS نیاز به افراد مناسب ، محل مناسب برای اسکان، تجهیزات مناسب و دستورالعمل‌های مطلوب به منظور انجام عملیات و تبادل کارها بین اجزاء گوناگون VTS خواهد داشت. الزامات مورد نیاز در هر کدام از نواحی VTS بستگی به طبیعت و ویژگی های آن منطقه همچنین فشردگی و نوع ترافیک و خدمات قابل ارایه دارد.

در موقع ایجاد منطقه تحت پوشش VTS بهتر است به منظور بالا نگه داشتن سطح کارایی ایستگاه VTS تجهیزات پیش‌بینی را نیز در نظر داشته باشید.

ماده ۲۴- یک مرکز VTS می‌بایست قادر به نشان دادن یک شماتیک کلی قابل درک از ترافیک دریایی موجود در منطقه تحت پوشش خود همراه با کلیه عوامل موثر در ترافیک دریایی منطقه باشد. این مرکز می‌بایست قادر باشد تا تصاویر ترافیکی را که مبنای توانایی واکنش به موقعیت‌های ترافیکی ایجاد شده در منطقه فعالیتش می‌باشد را در خود ذخیره نماید، تصاویر ترافیکی این امکان را در اختیار اپراتور VTS می‌گذارد تا موقعیت را سنجیده و بر اساس شرایط ایجاد شده تصمیم‌گیری نماید. داده‌ها و اطلاعاتی که می‌بایست گردآوری گردد تا بتوان تصویر ترافیکی را نشان داد عبارتند از:

۱- اطلاعاتی در مورد موقعیت مسیر، از قبیل وضعیت هواشناسی و هیدروگرافی

و چگونگی کارکرد وسایل کمک ناوبری موجود در مسیر؛

- ۲- اطلاعاتی در مورد موقعیت ترافیکی، مانند موقعیت شناور، جابه‌جایی شناور، شناسایی شناور و هدف از انجام مانورهای مختلف، مقصد و مسیر کشتی؛
- ۳- اطلاعات مربوط به شناورها مطابق الزامات گزارش کشتی و در صورت لزوم هر گونه اطلاعات تکمیلی که به منظور عملیات موثر VTS لازم می‌باشد.

### پرسنل VTS

اپراتور VTS، فرماندهان، پرسنل نگهداری پل فرماندهی و راهنماها مسوولیت ارتباط خوب، هماهنگی موثر و درک مناسب از نقش یکدیگر را برای حرکت ایمن شناورها در محدوده‌های VTS تقسیم می‌کنند. (IALA,2012)

مطابق اندازه و پیچیدگی حوزه VTS، نوع خدمات، حجم ترافیک و چگالی ترافیک، یک مرکز VTS می‌تواند از اپراتورهای VTS، سرپرست‌های VTS و یک مدیر VTS بهره‌مند باشد. وظیفه تشخیص سطح مورد نیاز از پرسنل به عهده نهاد مسوول و شایسته است تا در جهت تحقق الزامات خود اطمینان حاصل کنند که پرسنل شایسته که به نحو مقتضی آموزش دیده‌اند در مرکز VTS فعالیت نمایند (IALA,2008).

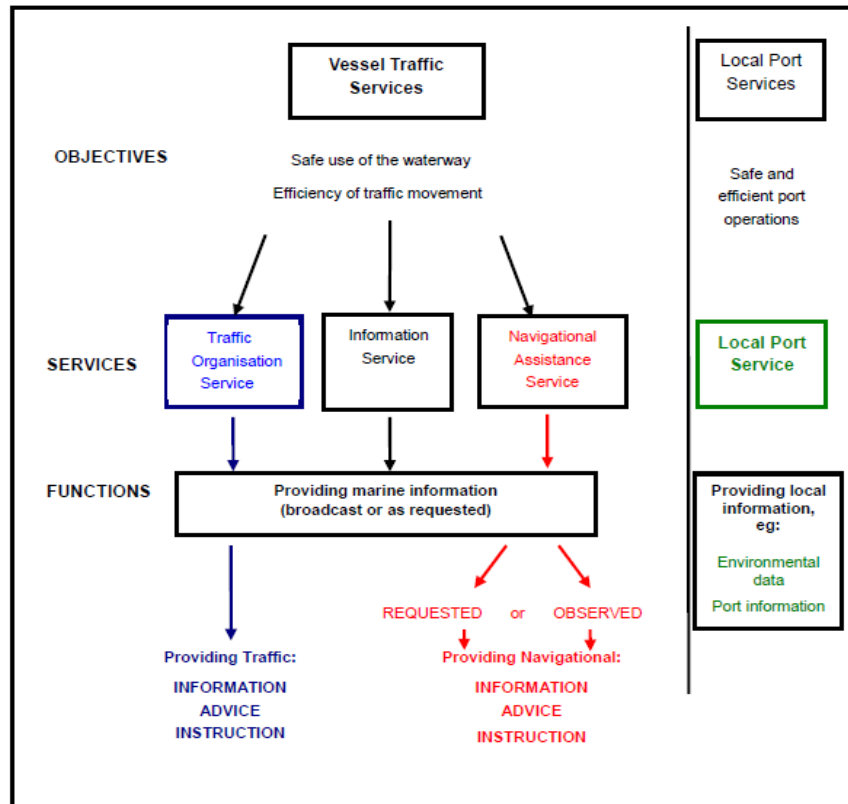
### نقش افراد و مسؤلیت ایشان

به طور کلی پرسنل VTS به پنج دسته زیر تقسیم و توزیع می‌گردند (IMO,1997):

- اپراتور VTS
- سرپرست VTS
- مدیر VTS
- راهنمای آموزشی حین کار
- پرسنل پشتیبانی فنی

## انواع و کارکردهای VTS

شکل (۱) که در زیر آمده تصویری از کارکرد ها و انواع سرویس کنترل ترافیک شناورها را ارائه می‌دهد.



شکل (۱): انواع و کارکردهای خدمات ترافیک و بندری

به طور کلی انواع خدمات ترافیک شناورها به شرح زیر می‌باشند (IALA, 2008):

- ۱- سرویس اطلاع‌رسانی<sup>۱۵۸</sup> (INS)
- ۲- سرویس سازماندهی ترافیک<sup>۱۵۹</sup> (TOS)

<sup>158</sup> Information Service

<sup>159</sup> Traffic Organization Service

۳- سرویس کمک ناوبری<sup>۱۶۰</sup> (NAS)

### سرویس اطلاع‌رسانی (INS)

سرویس اطلاع‌رسانی، اطلاعات مهم و به هنگامی را در جهت کمک به تصمیم‌گیری کشتی ارائه می‌دهد. این سرویس شامل حفظ تصویری از تردد شناورها در محدوده VTS می‌باشد و این امکان را ایجاد می‌کند تا در کنار تعامل با تردد شناورها در محدوده، در صورت ایجاد شرایط خاص ترافیکی بتوان واکنش مناسبی را به انجام رساند. اطلاعات ارائه شده توسط سرویس اطلاع‌رسانی شامل موارد زیر می‌باشد (IALA,2008):

- موقعیت، هویت، نیت و مقصد شناور؛
- اصلاحیه‌ها و تغییرات ایجاد شده در اطلاعات مربوط به VTS مانند محدوده پوشش، فرایندها، فرکانس‌های رادیویی، نقاط گزارش‌دهی؛
- گزارش اجباری جابجایی و تردد شناورها؛ و
- شرایط هواشناسی و هیدروگرافی، اعلامیه‌های دریایی، وضعیت تجهیزات کمک‌ناوبری، محدودیت مانور که بتوانند موانعی را برای ناوبری شناورها ایجاد نمایند، یا هرگونه مانع بالقوه دیگری.

### سرویس سازماندهی ترافیک (TOS)

سرویس سازماندهی ترافیک اطلاعات مهم و به هنگامی را برای کمک به فرایند تصمیم‌گیری بر روی کشتی ارائه می‌نماید. این اطلاعات می‌توانند شامل توصیه و یا راهنمایی باشند. TOS به برنامه‌ریزی جابه‌جایی‌ها بر طبق دستورالعمل‌ها توجه می‌کند. این سرویس می‌تواند شامل موارد زیر باشد (IALA,2008):

- موقعیت، هویت، نیت و مقصد شناورها؛

<sup>160</sup> Navigational Assistance Service

- اصلاحیه‌ها و تغییرات در اطلاعات انتشار یافته در مورد محدوده VTS مانند مرزها، رویه‌ها، فرکانس‌های رادیویی و نقاط گزارش‌دهی؛
- گزارش اجباری جابه‌جایی و تردد شناورها؛
- اطلاعاتی مانند شرایط هیدروگرافی و هواشناسی، اعلامیه‌های دریایی، وضعیت تجهیزات کمک ناوبری؛
- اطلاعات خاصی مانند فشردگی ترافیک و شناورهای خاصی با محدودیت مانور که بتوانند برای ناوبری دیگر شناورها محدودیت مانور یا هرگونه مانع بالقوه دیگری را ایجاد نمایند؛
- ایجاد و اعمال یک سیستم مجوز خروج - شاید از تمام شناورها و یا کلاس خاصی از شناورها خواسته شود که از این سرویس استفاده کرده و بدون مجوز خروج از محدوده VTS خارج نشوند؛
- شناسایی مسیرهایی که بایستی شناورها از آنها تردد کنند و محدودیت سرعتی که شناورها بایستی رعایت نمایند، همچنین اعمال دیگر تمهیداتی که از نظر VTS مناسب و یا ضروری باشد؛
- اطلاعات خاصی مانند تراکم ترافیکی و توصیه‌هایی در مورد شناورها با استفاده از طرح‌ها و مسیرهای از پیش تعیین شده در VTS. اینها ابزارهای سازماندهی ترافیک و توانایی یک VTS برای مشارکت در ارتقای ایمنی شناورها می‌باشند. در واقع منبع اصلی اطلاعات برای VTS همین اطلاعات ترافیکی تلقی می‌گردند. دسته‌بندی شناورهایی که طرح ترافیکی VTS برای آن شناورها الزامی می‌باشد و همچنین ریز اطلاعات مورد نیاز VTS از شناورها بایستی به صورت واضح شناسایی و اعلام شده باشد. یک طرح ترافیکی VTS به صورت معمول شامل مسیر مورد نظر، زمان تقریبی رسیدن (ETA) به محدوده VTS یا زمان جدا شدن از اسکله و یا لنگرگاه در

محدوده VTS می‌باشد. این سرویس همچنین می‌تواند جریان کلی ترافیک، کارایی و هماهنگی با سرویس‌های مرتبط را نیز در نظر بگیرد.

### سرویس کمک ناوبری (NAS)

VTS می‌تواند علاوه بر ارایه سرویس‌های سازماندهی ترافیک و اطلاع‌رسانی، سرویس کمک ناوبری را نیز ارایه نماید. سرویس کمک ناوبری اطلاعات مهم و به هنگامی را برای کمک به فرایند تصمیم‌گیری بر روی کشتی ارایه می‌نماید. این اطلاعات می‌تواند شامل توصیه و راهنمایی باشند (IALA, 2008).

سرویس کمک ناوبری می‌تواند بنا به درخواست شناور یا هنگامی که یک وضعیت خاص ناوبری مشاهده شده به طوری که مداخله VTS به نظر ضروری می‌نماید، ارایه شود. چنان کمکی نیازمند اطمینان از درستی اطلاعات هویتی شناور و ارتباط مداوم در طول فرایند کمک‌رسانی می‌باشد. این موضوع بسیار مهم است که ارایه کمک در ناوبری بین شناور و مرکز VTS ارایه دهنده این سرویس مورد توافق واقع شده باشد. موافقت شناور برای دریافت چنان سرویسی بایستی به وضوح شناسایی شده و آغاز و پایان ارایه سرویس کمک ناوبری بایستی به صورت واضح و مشخص بیان گردد (IALA, 2008).

برای ارایه سرویس کمک ناوبری بایستی فرایندهای عملیاتی معین و مشخصی از پیش وجود داشته باشد تا در صورت درخواست شناور و یا در زمانی که مداخله VTS به نظر ضروری می‌رسد، بر اساس فرایند موجود سرویس کمک ناوبری ارایه شود. صلاحیت پرسنل VTS برای ارایه سرویس کمک ناوبری نیز باید مورد تایید قرار گرفته و معین باشد. مسوولین صلاحیت‌دار VTS بایستی در صورت ارایه این سرویس به شناورها، برای تامین سطوح مناسب پرسنل، صلاحیت ایشان و توانایی تجهیزاتی ملاحظیات دقیقی داشته باشند. سرویس کمک ناوبری می‌تواند شامل ارایه اطلاعاتی از قبیل اطلاعات زیر باشد (IALA, 2008):

- سرعت و جهت یک شناور؛

- موقعیت نسبی از محور ورودی کانال (مسیر) (Fairway)، خصوصیات مسیرهای ناوبری و یا نقاط راه (Way point)؛
  - مجاورت با خطرات ناوبری؛ و
  - موقعیت، هویت، نیت و هر محدودیتی در ترافیک اطراف شناور.
- سرویس کمک ناوبری همچنین می‌تواند شامل ارایه توصیه و یا راهنمایی نیز باشد که این توصیه‌ها و یا راهنمایی‌ها می‌توانند شامل موارد زیر بوده یا موارد زیر را درخواست نمایند:
- ارزیابی سازگاری شناور در اعمال توصیه و یا راهنمایی، شامل ارزیابی از توانایی قدرت مکالمه و درک زبان؛
  - مروری بر مشخصات شناور شامل قدرت مانور با توجه به محدوده‌ای که سرویس در آن محدوده ارایه می‌شود و بررسی هرگونه ایراد و یا نقص فنی؛
  - ارزیابی شرایط محیطی؛
  - ارزیابی اهمیت و شرایط باری که شناور حمل می‌کند؛
  - مروری بر طرح ترافیکی پیشنهادی VTS؛
  - توصیه‌های برای اعمال تمهیداتی برای دنبال کردن طرح ترافیکی البته با توجه این موضوع که هرگونه توصیه در مورد جهت و سرعت بایستی نتیجه‌گرا باشد؛
  - استفاده از فرکانس اختصاصی برای ارایه این سرویس؛ و
  - محدودیت دیگر جابه‌جایی‌ها و تردها در محدوده VTS.

### VTS و ایمنی دریانوردی

بر ایمنی دریانوردی ترکیبی از عوامل متعدد تاثیر می‌گذارد، که همه این عوامل به صورت نزدیکی با عملیات و کارکرد کشتی‌ها مرتبط می‌باشند. این عوامل را می‌توان به چهار دسته: کشتی، قوانین و مقررات، پرسنل کشتی و عوامل محیطی تقسیم نمود. منظور از عوامل محیطی در این‌جا تمام عوامل تاثیرگذار خارجی موثر بر ایمنی دریانوردی می‌باشد. (Carma &



(Woon, 1998)

CARMA and WOON (1998) در تحقیقی تحت عنوان ایمنی ناوبری در تنگه‌های مالاکا و سنگاپور به بررسی عوامل موثر و میزان اثربخشی هر یک از این عوامل بر ایمنی دریانوردی پرداخته‌اند. در این تحقیق پس از دسته بندی عوامل موثر بر ایمنی ناوبری کشتی‌ها و معرفی تنگه‌های مالاکا و سنگاپور از لحاظ جانمایی و میزان تردد و ریسک سوانح کشتی‌ها، در قالب پرسشنامه‌ای که شامل عوامل تاثیرگذار بر ایمنی دریانوردی بوده‌اند به بررسی اثربخشی هر یک از این عوامل پرداخته شده است. این عوامل از جمله عوامل دیگر شامل تجهیزات کمک ناوبری، میزان دید، عمق موجود، چگالی ترافیک و کشتی‌های گذرکننده به صورت عمودی بر مسیر دیگر کشتی‌ها (Crossing Vessels)، کشتی‌های ماهی‌گیری، دزدی دریایی، طرح جداسازی ترافیک (TSS)، سرویس ترافیک شناورها (VTS) و عملیات راهنمایی بوده است.

از بین پاسخ‌دهندگان به این پرسشنامه، ۶۷٪ بیش از ۱۵ بار از این تنگه‌ها گذر نموده و ۲۵٪ نیز بیش از یک بار به عنوان افسر نگهبان کشتی از این تنگه‌ها گذر نموده بودند. از جمله عوامل خطرناک اشاره شده توسط پاسخ‌دهندگان تجهیزات کمک ناوبری ناکافی، دزدی دریایی، کمبود پوشش TSS موجود، شناورهای ماهی‌گیری، چگالی ترافیک، دید پایین، تردد Crossing Vessels، آب‌های کم عمق و در دسترس نبودن پوشش کافی VTS بوده است. این عوامل در از نظر پاسخ‌دهندگان به صورت زیر در جدول (۱) دسته بنده شده است (Carma & Woon, 1998):

جدول (۱): عوامل خطر ساز بر ایمنی دریانوردی در آبهای تنگه‌های مالاکا و سنگاپور

ترافیک سنگین	۲۹٪
آب‌های کم عمق	۲۶٪
قایق‌های ماهی‌گیری	۲۴٪
در دسترس نبودن پوشش کافی VTS	۱۲٪
کمبود پوشش TSS موجود	۶٪
دیگر عوامل	۳٪

نتایج پاسخ‌دهندگان در مورد اثربخشی VTS نشان می‌دهد که ۷۳٪ از آن‌ها معتقدند استقرار VTS موجب بهبود قابل توجهی در ایمنی دریانوردی در این تنگه‌ها شده است. البته مشکلاتی در قبال کارکرد VTS نیز به دست آمده است، از جمله (Carma & Woon, 1998):

۱. شناسایی مثبت شناورها بر اساس اعلان خود شناورها به خصوص در زمانی که تعداد زیادی شناور در محدوده وجود دارند؛
۲. مشکلات ارتباطی بین افسر کشتی با اپراتور VTS از حیث زبان مورد نظر جهت مکالمه بهینه؛

### بندر شهید رجایی

بندر شهید رجایی به عنوان بزرگ‌ترین و مهم‌ترین بندر ایران توسط جاده و راه آهن به تهران متصل می‌باشد. بندر شهیدرجایی با ۱۰ بندر معروف در اقصی نقاط جهان، مبادله کالا و ارتباط دریایی دارد و بیش‌ترین حجم عبور کالای کشور به کشورهای آسیای میانه از طریق این بندر انجام می‌شود (کاوه، ۱۳۹۱).

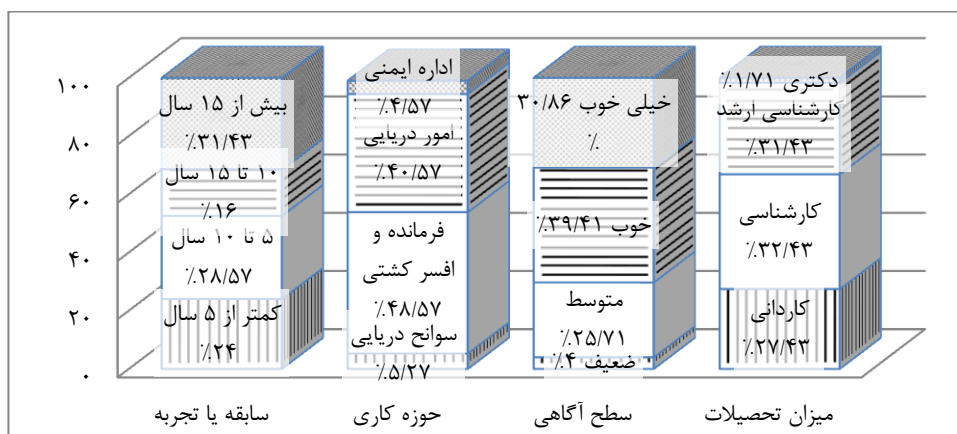
بندر شهید رجایی از یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین بنادر ایران است که بیش از ۵۵ درصد

رفت و آمد کانتینری کشور در آن صورت می گیرد. این بندر یک منطقه استراتژیک و مهم است و دقیقا روبروی تنگه هرمز قرار دارد. بندر کانتینری شهید رجایی با ظرفیت اسمی ۳/۵ میلیون TEU کانتینر می تواند ظرفیت کانتینری خود را به شش میلیون TEU افزایش دهد. حضور کانتینرهای متعدد در این بندر می تواند به سرعت جابه جایی کالا و کاهش زمان دپوی آن ها و تخلیه سریع بار کمک کند (پام نیوز، ۱۳۹۱).

بندر شهید رجایی یکی از ممتازترین موقعیت های جغرافیایی در میان دیگر بنادر موجود منطقه را داشته و می تواند با برنامه و پشتوانه ملی صحیح در مسیر توسعه و بهره وری نه تنها بازارهای دیگر منطقه را به خود جذب کند، بلکه گستره وسیعی از تبادلات اقتصادی منطقه را پوشش دهد. قرار گرفتن ایران در مسیر یکی از مهم ترین چهار راه های تجاری جهان، کریدورهای راهبردی شمال - جنوب و شرق - غرب اهمیت وجود یک بندر تجاری همانند بندر شهید رجایی را در شمال خلیج فارس به روشنی آشکار می سازد. (سلیمانی سدهی، ۱۳۹۱)

#### اطلاعات کیفیت پاسخ دهنده گان:

در این بخش کیفیت پاسخ دهنده گان از حیث حوزه کاری، میزان سابقه، میزان تحصیلات و میزان اطلاعات و آگاهی آن ها از بخش سرویس ترافیک دریایی مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از تکنیک های آمار توصیفی از جمله رسم نمودار میله ای و بررسی شاخص های مرکزی میانگین و مد در نمودار (۱) و جدول (۲) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند.



نمودار(۱): توزیع پاسخ‌دهندگان با توجه به حوزه کاری، سابقه، آگاهی و تحصیلات

	سطح آگاهی	سطح تحصیلات	سابقه و تجربه	حوزه کاری
تعداد صحیح	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵
میانگین	۳/۹۷	۲/۰۷	۲/۵۵	۲/۴۳
مد	۴	۲	۴	۲

جدول (۲): جدول توزیع پاسخ‌دهندگان با توجه به حوزه کاری، سابقه، آگاهی و تحصیلات

جدول (۲)، اطلاعات آماری شاخص‌های اصلی بخش عمومی پرسشنامه را به صورت به آماری نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد می‌توان وضعیت کیفی پاسخ‌دهندگان را به شرح زیر تحلیل نمود:

- اکثر پاسخ‌دهندگان از حیث توزیع حوزه کاری مرتبط به بخش فرماندهی شناورهای متردد و امور دریایی بوده‌اند.
- از حیث سابقه کاری اکثر پاسخ‌دهندگان بیش از ۵ سال سابقه داشته‌اند.

- میزان تحصیلات اکثر پاسخ‌دهنده‌گان کارشناسی و کارشناسی ارشد بوده است.
- سطح اطلاعات و آگاهی اکثر پاسخ‌دهنده‌گان با سیستم ترافیک شناورها بالاتر از سطح متوسط بوده است.

### تجزیه و تحلیل داده‌های بخش تخصصی پرسشنامه:

سوالات بخش تخصصی که شرایط عناصر موثر بر ایمنی دریانوردی را قبل و بعد از استقرار VTS بررسی می‌کند با توجه به جفتی بودن، با استفاده از آزمون T جفتی به وسیله نرم افزار SPSS انجام پذیرفته است و در نهایت مجموع نتایج بخش تخصصی به صورت تجمعی در راستای آزمون فرض مورد بررسی و تحلیل آماری قرار گرفته است.

سطح عدم اطمینان در تمام این آزمون‌های جفتی برابر با  $0/05$  در نظر گرفته شده است. باید توجه داشت که سطح معنی‌داری T در آزمون T جفت شده در صورتی نشان دهنده رد فرضیه  $H_0$  خواهد بود که مقدار آن از  $0/05 = \alpha$  کمتر باشد و در صورت رد فرضیه با توجه به اختلاف میانگین جهت اثر مولفه معین خواهد شد، به این معنی که با کم‌تر بودن T از  $\alpha$  معین می‌شود که مولفه مورد نظر در شرایط قبل نسبت به شرایط بعد یا در شرایط کنونی نسبت به شرایط مطلوب موثر بوده است.

آزمون T جفتی برای هر یک از عوامل انجام شده و در جدول (۳) آمده است:

جدول (۳) برقراری آزمون T جفتی برای ۱۶ معیار با استفاده از نرم افزار spss

	اختلاف جفتی		آماره t	df	سطح معنی داری
	میا	انحراف معیار			
VTS Eff. on Collision	1.	1.004	16.	1	.000
VTS Eff. on Allision	1.	.864	15.	1	.000
VTS Eff. on Grounding	1.	1.065	15.	1	.000
VTS Eff. on Close Quarter Sit.	1.	1.192	13.	1	.000
VTS Eff. on Collision Near Miss	1.	1.273	12.	1	.000
VTS Eff. on Allision Near Miss	1.	1.227	12.	1	.000
VTS Eff. on Grounding Near	1.	1.171	14.	1	.000
VTS Eff. on Port Closure	1.	1.237	12.	1	.000
VTS Eff. on ship-port info	1.	1.077	14.	1	.000
VTS Eff. on ship-port info	1.	.935	16.	1	.000
VTS Eff. on ship-ship info	.9	1.050	12.	1	.000
VTS Eff. on ship-port info	.8	1.204	8.9	1	.000
VTS Eff. on Law and Regulation	1.	.897	15.	1	.000
VTS Eff. on pilotage safety	.9	1.053	12.	1	.000
VTS Eff. on anchorage waiting	.8	.989	11.	1	.000
VTS Eff. on pilot's self	.8	1.016	10.	1	.000

با توجه به این که در مورد تمام عوامل و عامل تجمعی سطح معنی‌داری (SIG) کم‌تر از  $\alpha=0.05$  بوده و اختلاف میانگین قبل و بعد از استقرار VTS همواره مثبت بوده می‌توان با سطح اطمینان ۹۵٪ گفت که:

- استقرار VTS در میزان تصادفات کشتی به کشتی موثر بوده، تصادفات کشتی با تاسیسات، سوانح به گل زدن کشتی‌ها، میزان بروز موقعیت خطرناک، میزان بروز شبه حادثه کشتی به کشتی، میزان بروز شبه حادثه کشتی با تاسیسات، شبه حادثه به گل‌زدن کشتی‌ها، احتمال بسته شدن کانال ورودی بندر، سطح توقف کشتی‌ها در لنگرگاه برای نوبت عملیات راهنمایی موثر بوده و پس از استقرار VTS، تمام این عوامل کاهش یافته‌اند.
- استقرار VTS در سطح تبادل اطلاعات بین بندر و کشتی‌های متردد، صحت و دقت اطلاعات تبادل‌شده بین بندر و کشتی‌های متردد، سطح اطلاعات تبادل‌شده بین کشتی‌های متردد، صحت و دقت اطلاعات تبادل‌شده بین کشتی‌های متردد، سطح رعایت قوانین و مقررات توسط کشتی‌های متردد، سطح ارائه خدمات ایمن راهنمایی توسط بندر، سطح اعتماد به نفس راهنمایان را در حین انجام عملیات راهنمایی موثر بوده و پس از استقرار VTS تمام این عوامل افزایش یافته‌اند.

### اثبات فرضیه تحقیق:

فرضیه تحقیق: استقرار سرویس VTS، ایمنی دریانوردی را در محدوده آبراه‌های منتهی به بندر شهید رجایی بهبود بخشیده است.

فرض  $H_0$ : استقرار سرویس VTS، ایمنی دریانوردی را در محدوده آبراه‌های منتهی به بندر شهید رجایی بهبود نبخشیده است.

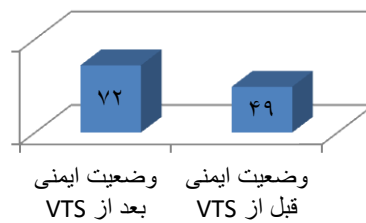
$$H_0: P = 0, H_0 \neq H_1$$

با استفاده نرم افزار SPSS متغیر تجمعی به صورت جفتی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در جدول (۴) آمده است.

جدول (۴): اطلاعات آماری آزمون T جفتی اثربخش VTS بر ایمنی دریانوردی

اختلاف جفتی			t	df	سطح معنی داری (SIG)
میانگی	اختلاف با ۹۵٪ سطح اطمینان				
ن	سطح پایین	سطح بالا			
۲/۰۲۲	۱۸/۵۸	۲۱/۸۶	۲۴/۳۴	۱۷۴	۰/۰۰۰

میانگین (درصد ایمنی)



با توجه به این موضوع که در جدول (۴) سطح معنی داری  $SIG=0.000$  از  $\alpha = 0.05$  کوچکتر بوده و اختلاف بین میانگین‌های دو مجموعه قبل و بعد نیز با میزان ۲/۰۲۲ با اختلاف مثبت آورده شده است، می توان گفت:

✓ به نظر می رسد با سطح اطمینان ۹۵ درصد، استقرار VTS در ایمنی آبراه‌های ورودی بندر موثر بوده و پس از استقرار VTS سطح ایمنی آبراه‌های ورودی بندر افزایش یافته است.



شکل (۲): نمودار میله‌ای میانگین مقایسه ای شرایط قبل از استقرار VTS و شرایط بعد از استقرار VTS را نشان می‌دهد.

نمودار (۲) میانگین مقایسه ای شرایط قبل از استقرار VTS و شرایط بعد از استقرار VTS را نشان می‌دهد.

### نتیجه‌گیری

ایران با داشتن سواحل طولانی و میزان تبادلات تجاری بالا از طریق دریا و همچنین با وجود رقاباتی قوی در کشورهای حوزه خلیج فارس لازم است نسبت به ارتقای تمام عوامل موثر بر حمل و نقل دریایی اهتمام ورزد، ایمنی دریانوردی در این میان در کنار ارائه خدماتی با کیفیت و کمیت بالا به مشتری (کشتی‌های رجوعی به بندر) می‌تواند نقشی کلیدی در ارتقای وضعیت کلی بندر شهید رجایی و به طور کلی در بنادر دیگر کشور ایفا نماید. لذا به نظر می‌رسد استقرار سامانه VTS در بنادر پرترددی مانند بندر شهید رجایی می‌تواند ایمنی دریانوردی را افزایش دهد. باید توجه داشت که VTS بندری هم اکنون در اغلب بنادر بزرگ و فعال دنیا استقرار یافته است و کشور ما نیز با توجه به چشم‌انداز ۱۴۰۴ باید نگاهی ویژه و پیشرو به این موضوع داشته باشد.

### پیشنهادات:

با توجه به این مهم که VTS بندر شهید رجایی یک VTS بندری بوده و با عنایت به تردد بالای شناورها در آبراه‌های ایران بویژه در تنگه هرمز و جزایر سه گانه، همچنین در آب‌های سرزمینی و مجاور ایران بررسی این مهم که آیا استقرار VTS ساحلی سراسری علاوه بر مسایل ایمنی، امنیتی و حفاظت از محیط زیست دریایی می‌تواند با توجه به مشکلات و چالش‌های سیاسی موجود در خلیج فارس در بخش حاکمیتی نیز موجد تقویت حاکمیت کشور ایران در حوزه خلیج فارس و دریای عمان شده و منافع حاکمیتی ایران را نیز هر چه بهتر تامین نماید.

## منابع

## منابع فارسی:

پام نیوز (۱۳۹۱)، بندر شهید رجایی منطقه آزاد اعلام شود، دسترسی:

<http://pamnews.ir/news/item/10298/10/10298.html> در تاریخ ۵

اردیبهشت ۱۳۹۲ ساعت ۲۲:۰۰

سازمان بنادر و دریانوردی (۱۳۹۲)، تخلیه و بارگیری ۹۱ میلیون تن کالا در بنادر هرمزگان،

دسترسی: <http://news.pmo.ir/fa/news/21644> در تاریخ ۱۰ اردیبهشت ۱۳۹۲

ساعت ۲۱:۰۰

سلیمانی سدهی، مجتبی، ۱۳۹۱، فرصت‌ها و تهدیدات بندر شهید رجایی در رقابت با بنادر

استراتژیک منطقه و جهان، دسترسی به خط: <http://supply-chain->

[management.persianblog.ir/post/97](http://management.persianblog.ir/post/97) در تاریخ ۵ اردیبهشت ۱۳۹۲ ساعت ۲۲:۰۰

کاوه (۱۳۹۱)، بندر شهید رجایی، دسترسی:

<http://www.kavehlogistics.com/regions-iran-shahidrajaee->

[fa.html](http://www.kavehlogistics.com/regions-iran-shahidrajaee-fa.html) در تاریخ ۵ اردیبهشت ۱۳۹۲ ساعت ۲۲:۰۰

صفارزاده و دیگران (۱۳۸۵)، حمل و نقل دریایی، انتشارات اسرار دانش، تهران

مردای، علی (۱۳۸۴)، ۱۰ مقاله درباره سرویس ترافیک دریایی، سازمان بنادر و دریانوردی،

تهران

## منابع لاتین:

CCTV. (2012). Available from <http://www.cctv.news.english.link.com/?id=23971>. (Accessed 2 Decembre 2012).

IALA. (2008). VTS Manual. Available From [http://www.umgdy.gov.pl/userfiles/file/iala\\_vts\\_manual\\_edition\\_4-2008\(1\).pdf](http://www.umgdy.gov.pl/userfiles/file/iala_vts_manual_edition_4-2008(1).pdf). (Accessed 2 May 2013).

IALA. (2012). VTS Manual. Available From [http://www.pmo.ir/pso\\_content/media/files/2013/1/22176.pdf](http://www.pmo.ir/pso_content/media/files/2013/1/22176.pdf). (Accessed 2 May 2013).

IMO. (1997). A.857(20): Guidelines For Vessel Traffic Services, Available From [http://www.imo.org/blast/blastdatahelper.asp?data\\_id=22637&filename=a857\(20\).pdf](http://www.imo.org/blast/blastdatahelper.asp?data_id=22637&filename=a857(20).pdf) (Accessed 2 May 2013).

Karma, Wan Shukry And Woon, Sim Lin. (1998). Safety Of Navigation In Straits Of Mallacca And Singapore. Singapore Journal Of International And Comparative Law. pp. 486-496. Available From: <http://law.nus.edu.sg/sybil/downloads/articles/SJICL-1998-2/SJICL-1998-486.pdf>. (Accessed 2 May 2013).