





وزارت ترابری و راه‌آهن

دیده‌گاه

علمی، تخصصی، تربیتی و نشری - زمستان ۸۹



برنامه ریزی استراتژیک HSE

- چالش ترافیک در بندر شهید رجایی
- تحلیل ترافیک کریدور چابهار - سرخس
- امکان سنجی پایانه های کانتری در پس کرانه ها
- مدل تخصیص بهینه پهلو گیرها



مرکز تحقیقات سازمان بنادر و دریانوردی

نشانی: تهران، میدان ونک، بزرگراه شهید حقانی بعد از چهار راه جهان کودک،

انتهای خیابان دیدار جنوبی، سازمان بنادر و دریانوردی، طبقه نهم

تلفن: ۸۴۹۳۲۱۳۳ داورنگار: ۸۴۹۳۲۱۳۷

آدرس اینترنتی: R&D@pmo.ir

ویراستار فارسی: حمید ودادی

ویراستار و مترجم انگلیسی: نازنین ساغری

هیئت تحریریه: سیاوش پارسیان، حمید حمیدی، علی مرادی، مهدی جانباز،

رضا بیک پور، حمید ودادی، مسعود شریفی

هیئت اجرایی: حمیده مهرپورلایقی، مائده واحدی، حمیده عوض بخش، منیر

امین آبادی، خسرو رستمی



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
برنامه‌ریزی استراتژیک HSE	۳.....
بررسی علل چالش ترافیک در بندر شهید رجایی و راه کارهای مواجهه با آن	۴۴.....
برآورد تقاضای حمل و نقل و تحلیل ترافیک کریدور چابهار- سرخس در افق ۱۴۰۹	۸۱.....
امکان‌سنجی ایجاد پایانه‌های کانتینری در پس کرانه بنادر با شیوه‌های دسترسی نوین	۱۰۷.....
ارایه مدل تخصیص بهینه پهلوگیرها در پایانه‌های کانتینری	۱۴۵.....

سخن ما ؛

یکی از توصیف ها و تعریف ها برای فصل نامه های موضوعی را، این می دانند که: آئینه ای است تمام نمای در یک برش زمانی از رویدادهای مرتبط و تلاش ها، هم چنین اندیشه های نظری و بینادی که به عنوان دست یافته های پژوهشی – کاربردی برای جامعه مخاطب قابل استفاده باشند.

این مفهوم دلالت دارد هم بر زبان و زمان حال و هم بر تاکیدهای پژوهشی و یافت شده ها و دستاوردها. گاه نیز این گستره را، شامل آینده نگاری و قلم زدن ها در زمانه ی پیش روی نیز معنا می کنند.

به هر وجهی که باشد، می توان یک فصل نامه را، وصف دانش و رفتارهای پژوهشی – مطالعاتی، علمی و اقتصادی – اجتماعی یک حوزه مشخص در دانش محض و یا کارکردهای آن دانش در «حرفه» و «شغل» دانست.

«دیدگاه»، پدیده هایی را در بررسی خود دارد که به طور خاص به عمومی از موضوع های حرفه ای دریایی – بندری اعم از منابع کار، سرمایه، فن آوری، مدیریت، جنبه های برنامه ریزی برای عملکردها، بهداشت و ایمنی، حمل و نقل دریایی، محیط زیست، استانداردها، آموزش و قوانین پرداخته باشند. به مفهوم کامل تر، پدیده های مطالعاتی و پژوهشی، هم چنین تبیین و تدوین موضوع های نوآمد و آینده گرا که می توانند به توسعه مرزهای دانش در حوزه دانش دریایی – بندری یاری رسانند، از جمله ی اصول اساسی فعالیت علمی – پژوهشی و فرهنگی دیدگاه را رقم می زند.

مطالعه و بررسی پژوهشی در این حوزه، به خصوص با تاکید بر نیازهای متنوع زمان حاضر که چنین تقاضایی را در سبد مطالبات فکری خود دارد، بحثی جدی است. بحثی که جدیت آن را، متغیرهایی چون رقابت منطقه ای و بین المللی در حوزه حمل و

نقل دریایی، ترانزیت و صادرات مجدد، شرایط اقتصاد حمل و نقل و بهره وری در آن، هم چنین ایجاد رونق اقتصادی و اشتغال در حوزه حمل و نقل دریایی و حمل و نقل چندوجهی، بندرداری، گردشگری و ساحل و فراساحل رقم می زنند.

بی گمان، می توانیم تا براساس این سیر تحول و دگرگونی های وسیع در تجارت و حمل و نقل دریایی، ساخت شناورهای جدید و ورود بنادر به نسل های جدید، اذعان داریم که هم اکنون با نیازهای تازه ای در حوزه فعالیت های بندری و دریایی، ساختارسازی بنادر و کارایی و بهره وری رو به رو هستیم که «دانش و تجربه ها»ی ضمنی و فردی ما، تا به اشتراک جمعی و سازمانی گذاشته نشود و تا در چارچوب و فضای مدیریت دانش توزیع و نشر نگردد، از بهره وری مورد انتظار، به دور خواهد بود. در چنین شرایطی است که «دیدگاه» کوشش دارد تا نقشی از فضای «مدیریت دانش» را ایفا و از طریق نشر آثار پژوهشی و ره یافت های مطالعاتی اندیشه ورزان این حوزه، به آن اهتمام کند.

غناي این فضا و این نقش با شما مخاطبان محترم است تا بررسی های مطالعاتی و پژوهشی و ره یافت های تخصصی – علمی خویش را از طریق «دیدگاه» به اطلاع جامعه ی هدف و مخاطبان محترم رسانند و به این ترتیب، از فضای این دالان ارتباطی بهره گیرند.

آماده دریافت آثار پژوهشی و فکری شما هستیم.

«مرکز تحقیقات»

«به نام خدا»

برنامه ریزی استراتژیک HSE مورد مطالعه: سازمان بنادر و دریانوردی

مسلم علی محمدلو^۱، شبیم شاکر^۲، مجید باب الحوائجی^۳، محمدجواد قربانی^۴

شرکت مهندسين مشاور رستارفرآيند

Sh.shaker@gmail.com، mslmaml@gmail.com

babolhavaeji@gmail.com

javadasa@yahoo.com

چکیده:

هدف از تدوین برنامه استراتژیک HSE، ارائه نگرشی فراوی مدیران در رابطه با ابزار و روش‌هایی متمرکز است که از طریق آن بتوان مسایل HSE را در قالبی هدف مند اداره نمود. بدون شک این اقدام موثرترین مرحله به منظور دست یابی روش مند به

^۱ دکتری مدیریت تولید و عملیات- دانشگاه تربیت مدرس

^۲ کارشناس بهداشت حرفه ای و مدیر پروژه "تدوین برنامه راهبردی پنج ساله نظام مدیریت HSE سازمان بنادر و دریانوردی، شرکت مهندسين مشاور رستارفرآيند

^۳ کارشناس ارشد مدیریت صنعتی- دانشگاه تهران

^۴ کارشناس ارشد مدیریت دولتی- دانشگاه تربیت مدرس

هدف های HSE بر راستای هدف های کلان سازمان و افزایش اعتبار سازمان به منظور تضمین حضور در سطح بین المللی خواهد بود.

این تحقیق از متدولوژی مدیریت استراتژیک صاحب نظرانی چون فرد.آر.دیوید و نیز پیرس و رابینسون بهره گیری شده است. با الگوگیری از این متدولوژی ها و بومی کردن آن با توجه به ویژگی های خاص سازمان و موضوع HSE، بر مبنای مکتب ترکیبی در طراحی استراتژی؛ که سعی می نماید تجزیه و تحلیل کمی را به تجزیه و تحلیل کیفی و استفاده از بینش و درک شهودی پیوند دهد؛ مدلی ۷ مرحله ای جهت تدوین استراتژی های HSE در نظر گرفته شد.

با استفاده از مدل مدیریت استراتژیک در حوزه HSE، دانش جدیدی ایجاد شده است. نوآوری این تحقیق، ترکیب این دو حوزه تخصصی می باشد که در گذشته کم تر در مورد آن بحث شده است. با توجه به جدید بودن این حوزه، نیاز بود تا مدل های خاصی برای آن طراحی شود. تدوین ماتریس استراتژی HSE برای تعیین موقعیت و جهت گیری HSE سازمان از دیگر نوآوری های این تحقیق بوده است. این تحقیق هم برای سازمان و بنادر و هم دیگر سازمان ها یک راهنمای عملی فراهم می نماید.

کلمات کلیدی:

مدیریت استراتژیک، HSE، مدیریت استراتژیک HSE، سازمان بنادر و دریانوردی

۱- مقدمه

بی‌تردید چشم‌انداز بیست سال آینده کشور، دست یابی به توسعه پایدار است. عامل های متعددی در دست یابی به توسعه پایدار نقش دارند که از آن جمله می‌توان عامل های اقتصادی، اجتماعی، صنعت، فرهنگ و هم چنین بهداشت، ایمنی و محیط زیست را نام برد. نگرش فوق، استراتژی به حداقل رساندن اثرهای نامطلوب صنعت بر محیط و افزایش اثرهای مطلوب آن با تامین ایمنی همه جانبه کلیه کارکنان سازمان، تجهیزات و تاسیسات و حفاظت از محیط زیست به عنوان سرمایه انسانی را الزام می‌نماید. نتایج تحقیق های بین‌المللی در زمینه ریشه‌یابی حوادث در صنایع بزرگ نشان می‌دهد که عامل هایی نظیر ضعف در برنامه‌ریزی، عدم آموزش کافی پرسنل، روش‌های نادرست مدیریتی، ساختارهای سازمانی نامناسب و عدم پذیرش فرهنگی، در زمان های مختلف عمر یک سازمان زمینه‌ساز وقوع حوادث بوده‌اند.

نظام مدیریت یکپارچه HSE با ایجاد بستر فرهنگی خلاق و نگرشی نو و روش مند، به تبیین تاثیر متقابل عامل های بهداشت، ایمنی و محیط زیست پرداخته و از این طریق نقاط آسیب زای بالقوه، حوادث و مشکلات را به طور نظام‌مند مورد ارزیابی قرار داده و روش های مبتنی بر پیش گیری را ارایه می‌نماید. برای استقرار نظام جامع مدیریت HSE در یک سازمان، بسیار حایز اهمیت است که بتوان چارچوب یکپارچه را برای تعادل بخشیدن میان عامل های مختلف تاثیرگذار بر موضوع های HSE که به سرعت در حال تغییر است، به شیوه‌ای منطقی و حرفه‌ای ایجاد نمود. تدوین برنامه دست یابی به هدف های استراتژیک HSE یکی از موثرترین راه ها در ایجاد تعادل میان عناصر مختلف تاثیرگذار بر هدف های HSE است. تنها در این صورت می‌توان از تحقق برنامه‌های HSE مطابق با برنامه‌ریزی‌های انجام شده اطمینان حاصل نمود.

از دیدگاه دیگر، سازمان بنادر و دریانوردی به لحاظ قانونی و بر مبنای وظایفی که قانون گذار بر عهده این سازمان نهاده است موظف می باشد که به گونه ای منسجم و سازمان یافته به مبحث HSE توجه نشان دهد. این سازمان به عنوان عالی ترین مرجع در اداره بنادر تجاری و مناطق ویژه اقتصادی کشور، بنا بر مسوولیت تعیین شده بر راستای تحقق و اجرای استانداردهای ایمنی از طریق انجام نظارت و بازرسی های مستمر، انجام وظیفه می نماید. هم چنین عضو سازمان های بین المللی از جمله آیمو می باشد که متعهد به رعایت شماری از کنوانسیون های بین المللی است که بیش تر آن ها بار HSE دارند.

از طرف دیگر بنادر یکی از محیط های پر مخاطره شغلی محسوب می شوند، فعالیت در آن ها به دلیل تنوع در ابزار و تجهیزات مورد استفاده، فراوانی مشاغل و سیستم های کاری، گستردگی و تنوع کالاهای وارداتی و صادراتی، متمایز از فعالیت در سایر بخش های صنعتی است و از پتانسیل بالاتر در زمینه بروز حوادث برخوردار است. با توجه به گستردگی بنادر و شرکت های زیرمجموعه، شایسته است که نظارت بر عملکرد تمامی توابع سازمان در حوزه HSE، تحت یک مدیریت هدف مند اعمال شود. برای دست یابی به این مهم استقرار نظام جامع مدیریت HSE ضرورت می یابد که با توجه به گستردگی مذکور، می بایست بر اساس برنامه ی راهبردی سازمان در حوزه HSE، طراحی و اجرا شود.

مدیریت استراتژیک HSE به سازمان کمک نموده که برای مدیریت HSE به جای اقدام های انفعالی، رویکردی از پیش برنامه ریزی شده انتخاب نماید. برخی سازمان ها فاقد روش نظام مند و یکپارچه مدیریت HSE هستند و فعالیت های آن ها در این حوزه در چارچوب قواعد و روال مشخصی انجام نمی شود. در سازمان های پیشرو، مباحث

HSE به صورت یک پارچه و نظام‌مند اداره می‌شود. از دیدگاه عناصر تشکیل‌دهنده نیز برنامه راهبردی HSE لایه‌ای است میان بهره‌مندان و دیگر عناصر نظام مدیریت HSE (فرآیندها، منابع و سازمان). به عبارت دیگر، خروجی برنامه راهبردی HSE به عنوان اولین گام در تدوین و پیاده‌سازی نظام مدیریت HSE مورد استفاده قرار می‌گیرد.

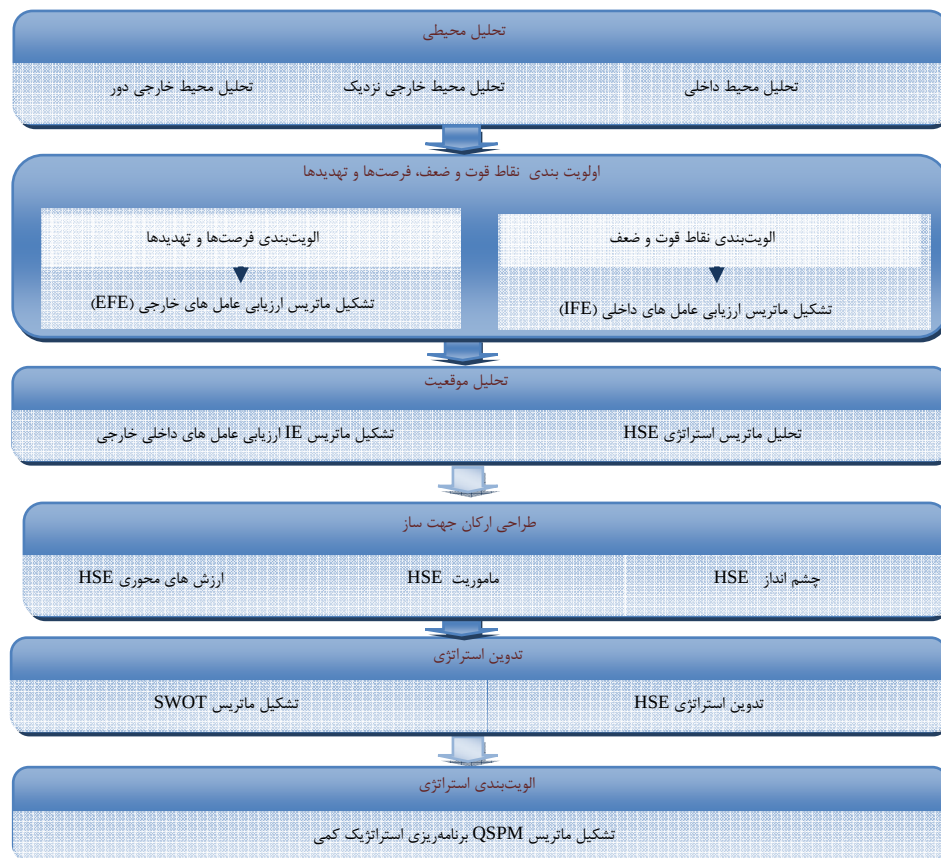
هدف از تدوین برنامه‌ی استراتژیک HSE، ارایه نگرشی فراروی مدیران در رابطه با ابزار و روش‌هایی متمرکز است که از طریق آن بتوان مسایل HSE را در قالبی هدف‌مند اداره نمود. بدون شک این اقدام موثرترین مرحله جهت دستیابی روش‌مند به هدف‌های HSE بر راستای هدف‌های کلان سازمان و افزایش اعتبار سازمان جهت تضمین حضور در سطح بین‌المللی خواهد بود.

۲- مدل تحقیق

مدل برنامه‌ریزی استراتژیک که در این جا ارایه می‌شود، نشان‌دهنده تکنیک‌های مختلف و متعددی است که از نظر کارشناسان، مشاوران و اساتید دانشگاه تایید شده‌اند. پنج مرحله این فرآیند عبارت هستند از مرحله اول: تحلیل محیط که شامل انجام تحلیلی از محیط خارجی نزدیک (بهره‌مندان)؛ تحلیل محیط داخلی سازمان و تحلیل محیط خارجی دور آن می‌باشد. در مرحله دوم نتایج به دست آمده از تحلیل محیطی در قالب ماتریس‌های IE و FE اولویت‌بندی می‌شوند. در مرحله سوم، جهت‌گیری اصلی سازمان در حوزه HSE مشخص می‌شود. در مرحله چهارم ارکان جهت‌ساز سازمان در حوزه HSE تدوین می‌شود. در مرحله بعد با توجه قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها (SWOT) و تحلیل موقعیت سازمان در حال و آینده،

استراتژی‌های بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست طراحی می‌شود. در نهایت وبه منظور افزایش قابلیت اجرایی استراتژی‌ها، به طبقه‌بندی و اولویت‌بندی آن‌ها پرداخته می‌شود.

(شکل ۱)



شکل ۱- مراحل تدوین استراتژی HSE

۳- یافته های تحقیق

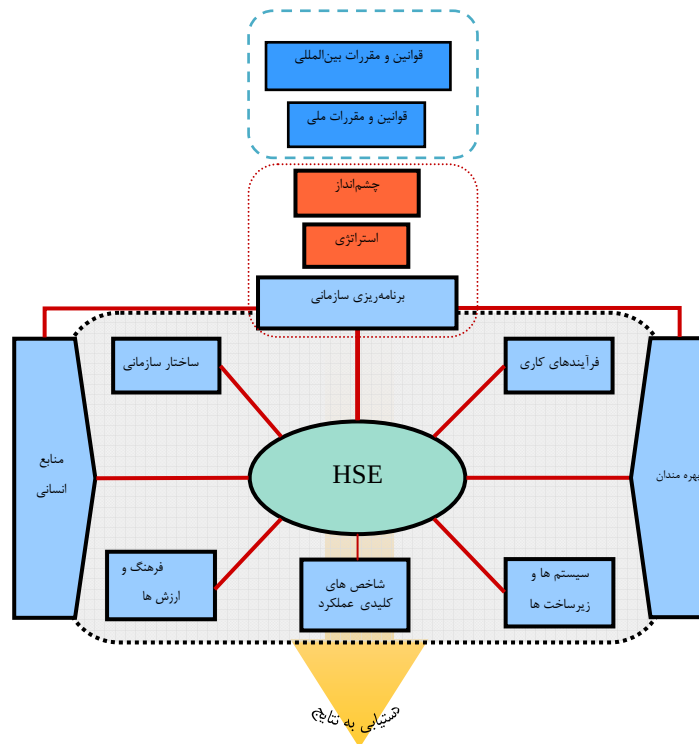
بر اساس مدل تودین شده یافته های تحقیق به ترتیب ارایه می شود:

۳-۱- تحلیل محیطی

تحلیل محیطی در سه بخش جداگانه صورت می پذیرد. خروجی این مرحله لیست خامی از نقاط قوت و ضعف و فرصت و تهدید خواهد بود که در مرحله بعد صحنه گذاری و اولویت بندی می شوند.

۳-۱-۱- تحلیل محیط داخلی

برای انجام تحلیل جامع محیط داخلی، ابتدا چارچوبی طراحی شد که بتوان بر اساس آن مجموعه ابعاد تاثیر گذار بر HSE شناسایی و تحلیل شوند.



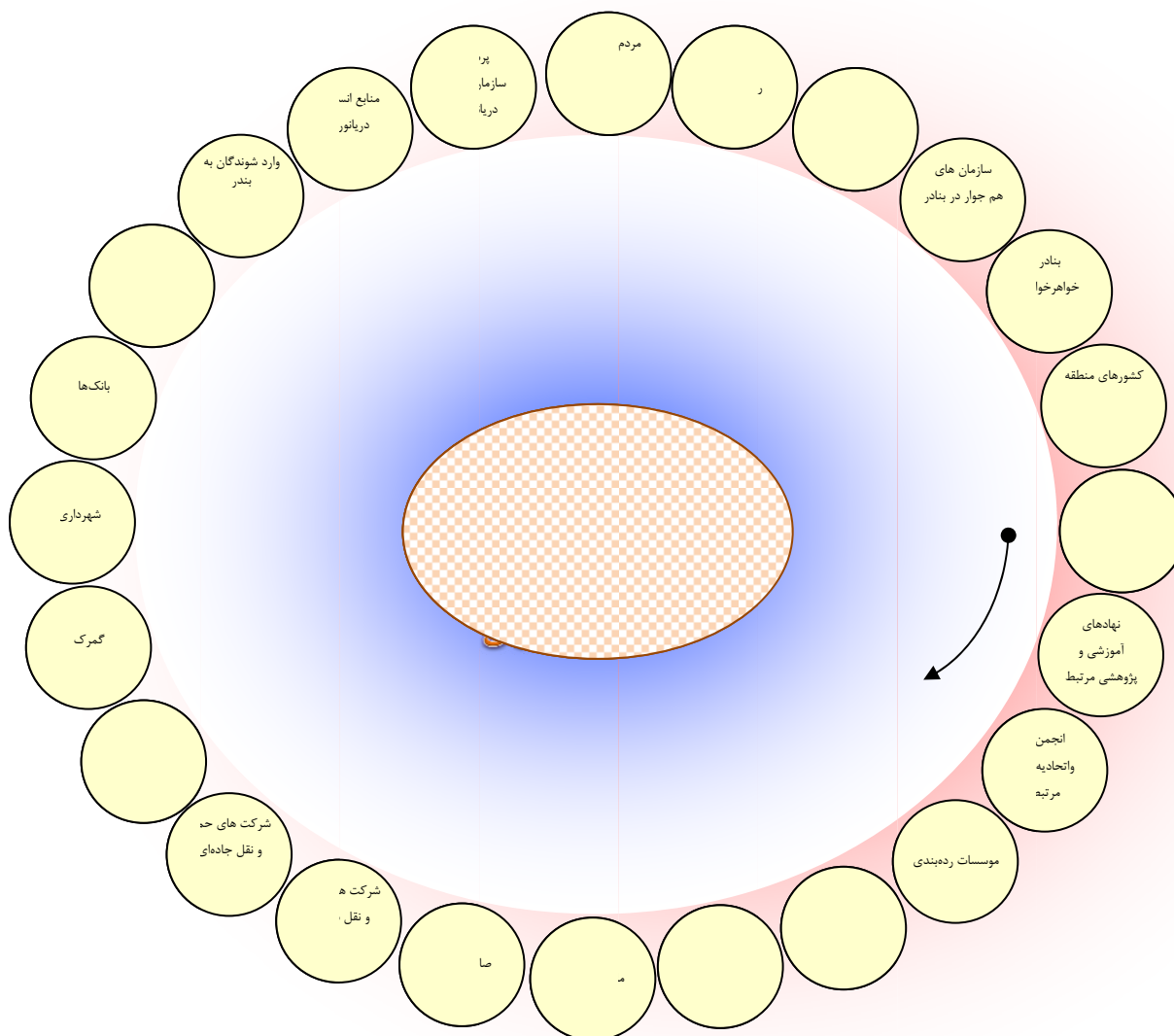
شکل ۲- مدل تحلیل محیط داخلی

همان گونه که از شکل ۲ نیز مشخص است این ابعاد در ۹ حوزه مورد بررسی قرار گرفت: الزام های قانونی، اهداف و برنامه ها، منابع انسانی، ساختار سازمانی، فرآیندهای کاری، فرهنگ و ارزش ها، سیستم ها و زیرساخت ها و شاخص های کلیدی عملکرد

۳-۱-۲- تحلیل محیط خارجی نزدیک

سازمان بنادر و دریانوردی به علت گستردگی حجم فعالیت و ایفای نقش های حاکمیتی، دارای بهره مندان متعددی است. مدل دسته بندی بهره مندان بر اساس مدل های مختلف شناخت بهره مندان مورد استفاده در مدل های HSE و منطبق با شرایط فعلی

سازمان بنادر و دریانوردی شده است. این مدل پس از تهیه و دریافت و اعمال نظرات خبرگان ، مطابق شکل ۳ به روز گردید.



شکل ۳- مدل دسته بندی بهره مندان (ذی نفعان) - محیط خارجی نزدیک

بر اساس این دسته‌بندی، بهره‌مندان سازمان بنادر و دریانوردی در حوزه ی HSE شامل بیست و چهار دسته موجودیت هستند.

۳-۱-۳- محیط خارجی دور

این محیط، از عامل هایی که به طور غیرمستقیم و با واسطه سازمان را تحت تاثیر قرار می‌دهند متاثر است. این محیط از بخش‌های اقتصادی، تکنولوژیکی (فنی) فرهنگی- اجتماعی، حقوقی، سیاسی - بین‌المللی و طبیعی تشکیل شده است.

اگر تجزیه و تحلیل محیط دور را فرایند شناسایی عامل های عمده محیطی، ریشه‌یابی علل، تبیین روابط و تاثیر آن ها بر یکدیگر و روی ساختار و رفتار سازمان و پیش‌بینی روند و زمان بروز آن ها در آینده که منجر به ایجاد فرصت‌ها و تهدیدهای فراوری سازمان می‌شود، تعریف کنیم. در این صورت برای شناسایی و تحلیل آن نیازمند متدلوژی خاصی می‌باشیم. برای تجزیه و تحلیل محیط دور روش‌های متعددی ارایه شده است.

از بین متدلوژی‌های ارایه شده، متدلوژی PESTLE انتخاب شد. به منظور استفاده کاربردی از روش PETELE، برای انجام مطالعات محیط خارجی دور، با انجام مطالعه و برگزاری مصاحبه سعی شد که ویژگی‌های خاص هر محیط را که بر HSE تاثیرگذار هستند، شناسایی و مبنای شناخت محیط‌های PETELE قرار گیرند. ویژگی‌های مطالعه شده در هر محیط در شکل ۴، آورده شده است.



شکل ۴- مدل تحلیل محیط خارجی دور

۳-۲- اولویت بندی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها

با توجه به اینکه نتایج مرحله تحلیل محیطی، پایه و اساس حرکت به سوی تدوین استراتژی‌ها و ارایه برنامه پنج ساله سازمان بنادر و دریانوردی قرار گرفته است، فرآیند صحه‌گذاری با هدف اطمینان از یافته‌های حاصل از این مرحله، طرح ریزی شده است. جهت صحه‌گذاری بر نتایج از پرسش نامه استفاده شده است.

در طراحی پرسش نامه‌ها، تلاش بر آن بود تا با الگو پذیری از متدولوژی مدیریت استراتژیک دیوید و بومی کردن آن با توجه به ویژگی‌های خاص سازمان بر مبنای مکتب ترکیبی در طراحی استراتژی (که سعی می‌نماید تجزیه و تحلیل کمی را به تجزیه و تحلیل کیفی و استفاده از بینش و درک شهودی پیوند دهد)، تمام متغیرهای مهم و کلیدی موضوع HSE را شناسایی نموده و سپس با استفاده از نظر خبرگان نسبت به جرح و تعدیل و اصلاح آن اقدام مقتضی را انجام دهد.

در این پرسش نامه با استفاده از طیف لیکرت، نظر مدیران ارشد در ارتباط با مجموع نقاط به دست آمده به تفکیک دریافت شده است. نمونه پرسش نامه SW در جدول ۱ و نمونه پرسش نامه OT در جدول ۲، نمایش داده شده است.

جدول ۱- نمونه پرسش نامه ارزیابی قوت/ضعف

وضع موجود				قوت/ضعف	کد SW	میزان اهمیت			
کاملاً مخالفم	مخالفم	موافقم	کاملاً موافقم			خیلی کم	کم	زیاد	خیلی زیاد

جدول ۲- نمونه پرسش نامه ارزیابی فرصت/تهدیدهای محیطی

ارزیابی پایداری OT			فرصت/تهدید	کد OT (شماره سریال-محیط-O/T)	میزان اثرگذاری		
بیش از ۵ سال	۲ تا ۵ سال	کم تر از دو سال			اثر زیاد	اثر کم	بی اثر

روایی^۵ یعنی میزان سنجش آن چه که مورد نظر است. به عبارت دیگر این که وسیله اندازه گیری بتواند خصیصه و ویژگی مورد نظر را اندازه بگیرد. اهمیت روایی از آن جهت است که اندازه گیری های نامناسب و ناکافی می تواند هر پژوهش علمی را بی ارزش و ناروا سازد. از آن جایی که پرسش نامه های طراحی شده می بایستی از روایی معنی داری برخوردار باشد، لذا در طراحی پرسش نامه های این تحقیق از متدولوژی مدیریت استراتژیک صاحب نظرانی چون فرد.آر.دیوید^۶ و نیز پیرس و رابینسون^۷ بهره گیری شده است. با توجه به اینکه در مرحله اول جهت تعیین عامل های درونی و بیرونی، مستندات و مصاحبه های تخصصی در سطوح مختلف مدیران به عمل آمد. به منظور اطمینان از روایی، تمامی عامل های استخراج شده در قالب قوت و ضعف ها، فرصت ها و تهدید در

⁵.Validity

⁶.Fred. R. David

⁷.Pearce & Robinson

چند جلسه مشترک با مدیران و معاونین سازمان و بنادر زیر مجموعه مورد بررسی مجدد قرار گرفته و پس از جرح و تعدیل لازم نهایی شدند.

در اعتبار^۸ بحث ثبات نتایج حاصل از ابزار سنجش مطرح است یعنی اگر ابزار سنجش را تحت شرایط مشابه دوباره به کار گیریم، نتایج حاصل تا چه حد مشابه، دقیق و قابل اعتماد خواهد بود. میزان اعتبار پرسش نامه‌های تحقیق با استفاده از نرم افزار SPSS و به کمک روش آلفاکرونباخ مورد سنجش قرار گرفته است که عبارتست از: پرسش نامه نقاط قوت ۰.۸۲۸، پرسش نامه نقاط ضعف ۰.۹۹۳، پرسشنامه فرصت‌ها ۰.۸۲۲، پرسش نامه تهدیدها ۰.۸۹۶. بنابراین پرسش نامه‌های تحقیق دارای اعتبار بالایی می‌باشند.

۳-۲-۱- الویت‌بندی نقاط قوت و ضعف و تشکیل ماتریس ارزیابی عامل های داخلی^۹ موثر بر HSE

پس از توزیع و جمع‌آوری پرسش نامه‌های نقاط قوت و ضعف توسط گروه‌های هدف در هر یک از بنادر و سازمان، نظرات بر اساس دو معیار میزان اهمیت و وضع موجود، مورد ارزیابی قرار گرفت و بر این اساس ماتریس ارزیابی عامل های داخلی تشکیل شد (جدول ۳). این ماتریس ابزاری جهت بررسی عامل هاب استراتژیک داخلی موثر بر HSE سازمان می‌باشد. این ماتریس نقاط قوت و ضعف اصلی سازمان را تدوین و ارزیابی می‌نماید.

8. Reliability

9. IFE: Internal Factor Evaluation

جدول ۳- ماتریس ارزیابی عامل های داخلی مؤثر بر HSE سازمان بنادر و دریانوردی

ردیف	عامل های استراتژیک داخلی مؤثر بر HSE	میانگین میزان اهمیت (از ۵)	وزن	میانگین وضع موجود (از ۵)	امتیاز وزن دار (موزون)
نقاط قوت					
۱	الزام به استقرار IMS توسط شرکت های خصوصی فعال در بنادر	۴۶۰۰	۰.۲۴	۴.۰۰۰	۰.۰۹۵
۲	عضویت ایران در کنوانسیون های بین المللی	۳۲۵۰	۰.۱۷	۵.۰۰۰	۰.۰۸۴
۳	قرار گرفتن ایران در لیست سفید کنوانسیون استانداردهای آموزشی	۴۲۵۰	۰.۲۲	۵.۰۰۰	۰.۱۰۹
۴	ارتقا رتبه ایران در فهرست تفاهم نامه پاریس	۳۷۵۰	۰.۱۹	۴.۵۰۰	۰.۰۸۷
۵	به کارگیری خصوصی سازی به عنوان یک استراتژی موفق	۴۲۰۰	۰.۲۲	۴.۲۵۰	۰.۰۹۲
۶	منابع انسانی توانمند	۵۰۰۰	۰.۲۶	۴.۰۰۰	۰.۱۰۳
۷	برگزاری همایش ایمنی در بنادر و ارگان های دریایی	۴۲۰۰	۰.۲۲	۴.۵۰۰	۰.۰۹۷
۸	خواسته سازمان بنادر و دریانوردی جهت حضور فعال در ساختار آیپو و مسوولیت پذیری	۳۷۵۰	۰.۱۹	۴.۲۵۰	۰.۰۸۲
۹	سامان دهی وضعیت آتش نشانی در بنادر	۴۴۰۰	۰.۲۳	۳.۲۵۰	۰.۰۷۴
۱۰	شرایط مناسب تکنولوژی HSE بنادر ایران در مقایسه با منطقه خودشان	۴۵۰۰	۰.۲۳	۳.۰۰۰	۰.۰۷۰
۱۱	توان مالی بالا	۳۷۵۰	۰.۱۹	۳.۷۵۰	۰.۰۷۲
۱۲	تهیه شاخص های بهداشت محیط و ضریب ایمنی بنادر	۴۶۰۰	۰.۲۴	۳.۰۰۰	۰.۰۷۱
نقاط ضعف					
۱	ضعف ضمانت در اجرای الزام های قانونی	۴۴۰۰	۰.۲۳	۲.۰۰۰	۰.۰۴۵
۲	ضعف در مکانیزم نظارت بر اجرای کنوانسیون ها	۳۸۰۰	۰.۲۰	۱.۷۵۰	۰.۰۳۴
۳	نقص در دستورالعمل های اجرایی مشخص برای برخورد با ناقضین الزام های قانونی	۴۲۰۰	۰.۲۲	۱.۵۰۰	۰.۰۳۲
۴	ضعف دستورالعمل های اجرایی الزام های قانونی HSE	۴۴۰۰	۰.۲۳	۲.۰۰۰	۰.۰۴۵
۵	ضعف در نیازسنجی و اجرای آموزش های HSE مرتبط با الزام های قانونی	۳۸۰۰	۰.۲۰	۲.۵۰۰	۰.۰۴۹
۶	عدم وجود سیستم ارزیابی انطباق الزام های قانونی	۳۸۰۰	۰.۲۰	۱.۵۰۰	۰.۰۲۹
۷	ضعف در نیازسنجی منابع مورد نیاز برای اجرای قوانین	۳۴۰۰	۰.۱۸	۲.۰۰۰	۰.۰۴۵
۸	عدم وضوح الزام های قانونی HSE مرتبط با فعالیت های پیمان کاران قرارداد	۳۶۰۰	۰.۱۹	۱.۷۵۰	۰.۰۲۸
۹	عدم وجود الزام های ایمنی، بهداشت و سلامتی افراد در مورد شناورهای غیر کنوانسیون	۳۸۰۰	۰.۲۰	۱.۵۰۰	۰.۰۳۹

ردیف	عوامل های استراتژیک داخلی موثر بر HSE	میانگین میزان اهمیت (از ۵)	وزن	میانگین وضع موجود (از ۵)	امتیاز وزن دار (موزون)
۱۰	ضعف در یک پارچه سازی الزام های قانونی بهداشت، ایمنی و محیط زیست	۳۶۰۰	۰.۰۱۹	۲.۰۰۰	۰.۰۳۷
۱۱	ضعف در برنامه ریزی پذیرش و اجرای کنوانسیون ها و پروتکل های منطقه ای و بین المللی	۳۵۰۰	۰.۰۱۸	۲.۵۰۰	۰.۰۳۶
۱۲	ضعف در سیستم تدوین هدف ها و برنامه های مرتبط با HSE	۴۶۰۰	۰.۰۲۴	۱.۵۰۰	۰.۰۳۶
۱۳	عدم تدوین چشم انداز، مأموریت، ارزش و استراتژی مشخص و قابل پی گیری در حوزه بهداشت، ایمنی و محیط زیست	۴۶۰۰	۰.۰۲۴	۱.۵۰۰	۰.۰۳۰
۱۴	کم رنگ بودن نقش بنادر در بهبود وضعیت HSE شهر و منطقه بندری	۳۸۰۰	۰.۰۲۰	۱.۵۰۰	۰.۰۳۹
۱۵	عدم تناسب منابع مالی با هدف ها و برنامه های حوزه HSE	۴۶۰۰	۰.۰۲۴	۲.۰۰۰	۰.۰۴۱
۱۶	ضعف در مدیریت منابع انسانی متخصص HSE و هم چنین کمبود منابع انسانی متخصص با توجه به حجم فعالیت های بندر	۴۴۰۰	۰.۰۲۳	۲.۰۰۰	۰.۰۳۴
۱۷	ضعف در برقراری سیستم های انگیزشی مؤثر جهت هم کاری و مشارکت فعال گروه های بهره مند HSE	۴۰۰۰	۰.۰۲۱	۲.۰۰۰	۰.۰۳۶
۱۸	نداشتن ساختار سازمانی مشخص برای فعالیت های مرتبط با HSE	۴۸۰۰	۰.۰۲۵	۱.۵۰۰	۰.۰۳۷
۱۹	تعامل ضعیف واحد ایمنی و بهداشت با امور قراردادها	۴۴۰۰	۰.۰۲۳	۱.۳۵۰	۰.۰۵۱
۲۰	تعامل نامشخص امور دریایی و بندری روی موضوعات HSE	۳۶۰۰	۰.۰۱۹	۲.۰۰۰	۰.۰۲۳
۲۱	ضعف در سیستم مدیریت فرآیندها	۳۸۰۰	۰.۰۲۰	۱.۷۵۰	۰.۰۳۴
۲۲	ضعف در تعامل سازمان بنادر و دریانوردی با سایر سازمان ها در خصوص HSE	۴۲۰۰	۰.۰۲۲	۱.۵۰۰	۰.۰۳۲
۲۳	نقص در دستورالعمل های یکپارچه اجرایی در بنادر	۴۰۰۰	۰.۰۲۱	۱.۷۵۰	۰.۰۴۶
۲۴	عدم توجه به برنامه های فرهنگ سازی HSE	۵۰۰۰	۰.۰۲۶	۱.۵۰۰	۰.۰۳۹
۲۵	کمبود سخت افزار و نرم افزارهای مورد نیاز برای اجرای قوانین و الزامات HSE	۴۰۰۰	۰.۰۲۱	۲.۲۵۰	۰.۰۴۶
۲۶	ضعف در سیستم مدیریت دانش در سازمان بنادر و دریانوردی	۴۲۰۰	۰.۰۲۲	۱.۷۵۰	۰.۰۴۳
۲۷	ضعف در سیستم مدیریت آموزش های مرتبط با HSE	۴۴۰۰	۰.۰۲۳	۱.۷۵۰	۰.۰۴۳
۲۸	نقص در سیستم گزارش دهی HSE	۴۶۰۰	۰.۰۲۴	۱.۵۰۰	۰.۰۴۷
۲۹	نقص در سیستم طرح جامع مدیریت بحران	۳۸۰۰	۰.۰۲۰	۲.۲۵۰	۰.۰۳۴
۳۰	عدم یک پارچگی بنادر برای دریافت گواهی نامه IMS	۴۲۰۰	۰.۰۲۲	۱.۵۰۰	۰.۰۴۹
۳۱	عدم وجود سیستم مدیریت عملکرد بهداشت، ایمنی و محیط زیست پیمان کاران	۴۶۰۰	۰.۰۲۴	۱.۰۰۰	۰.۰۲۴
۳۲	عدم توجه به مسایل زیست محیطی در قرارداد پیمان کاران	۴۲۰۰	۰.۰۲۲	۲.۰۰۰	۰.۰۴۳
۳۳	عدم توجه به HSE در مراحل طراحی، ساخت و بهره برداری	۴۴۰۰	۰.۰۲۳	۱.۵۰۰	۰.۰۳۴
۳۴	نبودن سیستم گزارش بازرسی ها و ممیزی ها به IMO	۳۶۰۰	۰.۰۱۹	۱.۷۵۰	۰.۰۳۲

رتبه	عامل های استراتژیک داخلی موثر بر HSE	میانگین میزان اهمیت (از ۵)	وزن	میانگین وضع موجود (از ۵)	امتیاز وزن دار (موزون)
۳۵	عدم همسنگ سازی شاخص های عملکردی بنادر یا یکدیگر	۳.۸۰۰	۰.۰۲۰	۱.۲۵۰	۰.۰۲۴
جمع		۱۹۴.۱۵	۱.۰۰۰		۲.۳۴۹

نتایج جدول فوق نشان می دهد که امتیاز موزون عامل های داخلی معادل ۲/۳۴۹ می باشد. از آن جایی که نمره حاصل کم تر از ۳ است، نشان دهنده این است که در مجموع نقاط ضعف سازمان بنادر و دریانوردی بیش تر از نقاط قوت آن است. با بررسی دقیق عامل های شناسایی شده می توان دریافت، نداشتن ساختار سازمانی مشخص برای فعالیت های مرتبط با HSE، ضعف در سیستم مدیریت عملکرد HSE پیمان کاران، ضعف در سیستم گزارش دهی HSE از مهم ترین عامل هایی است که سازمان باید در صدد رفع آن ها برآید.

۳-۲-۲- الویت بندی نقاط فرصت و تهدید ها تشکیل ماتریس ارزیابی عامل های خارجی^{۱۰} موثر بر HSE

این ماتریس ابزاریست که به استراتژیست ها در زمینه HSE اجازه می دهد تا عامل های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی، تکنولوژی، محیطی و قانونی را در مقطع زمانی مورد نظر مورد ارزیابی قرار دهند. بر این اساس ماتریس ارزیابی عامل های داخلی تشکیل شد (جدول ۴).

¹⁰.EFE: External Factor Evaluation

جدول ۴ - ماتریس ارزیابی عامل های خارجی موثر بر HSE سازمان بنادر و دریانوردی

امتیاز وزن دار (موزون)	میانگین وضع موجود	وزن	میانگین میزان اهمیت (از ۵)	عامل های استراتژیک داخلی موثر بر HSE	
نقاط قوت					
۰.۰۹۵	۴.۰۰۰	۰.۰۲۴	۴.۶۰۰	الزام به استقرار IMS توسط شرکت های خصوصی فعال در بنادر	۱
۰.۰۸۴	۵.۰۰۰	۰.۰۱۷	۳.۲۵۰	عضویت ایران در کنوانسیون های بین المللی	۲
۰.۱۰۹	۵.۰۰۰	۰.۰۲۲	۴.۲۵۰	قرار گرفتن ایران در لیست سفید کنوانسیون استانداردهای آموزشی	۳
۰.۰۸۷	۴.۵۰۰	۰.۰۱۹	۳.۷۵۰	ارتقا رتبه ایران در فهرست تفاهم نامه پاریس	۴
۰.۰۹۲	۴.۲۵۰	۰.۰۲۲	۴.۲۰۰	به کارگیری خصوصی سازی به عنوان یک استراتژی موفق	۵
۰.۱۰۳	۴.۰۰۰	۰.۰۲۶	۵.۰۰۰	نیروی انسانی توانمند	۶
۰.۰۹۷	۴.۵۰۰	۰.۰۲۲	۴.۲۰۰	منابع همایش ایمنی در بنادر و ارگان های دریایی	۷
۰.۰۸۲	۴.۲۵۰	۰.۰۱۹	۳.۷۵۰	خواسته سازمان بنادر و دریانوردی جهت حضور فعال در ساختار آیمو و مسوولیت پذیری	۸
۰.۰۷۴	۳.۲۵۰	۰.۰۲۳	۴.۴۰۰	ساماندهی وضعیت آتش نشانی در بنادر	۹
۰.۰۷۰	۳.۰۰۰	۰.۰۲۳	۴.۵۰۰	شرایط مناسب تکنولوژی HSE بنادر ایران در مقایسه با منطقه خودشان	۱۰
۰.۰۷۲	۳.۷۵۰	۰.۰۱۹	۳.۷۵۰	توان مالی بالا	۱۱
۰.۰۷۱	۳.۰۰۰	۰.۰۲۴	۴.۶۰۰	تهیه شاخص های بهداشت محیط و ضریب ایمنی بنادر	۱۲
نقاط ضعف					
۰.۰۴۵	۲.۰۰۰	۰.۰۲۳	۴.۴۰۰	ضعف ضمانت در اجرای الزام های قانونی	۱
۰.۰۳۴	۱.۷۵۰	۰.۰۲۰	۳.۸۰۰	ضعف در مکانیزم نظارت بر اجرای کنوانسیون ها	۲
۰.۰۳۲	۱.۵۰۰	۰.۰۲۲	۴.۲۰۰	نقص در دستورالعمل های اجرایی مشخص برای برخورد با ناقضین الزام های قانونی	۳
۰.۰۴۵	۲.۰۰۰	۰.۰۲۳	۴.۴۰۰	ضعف دستورالعمل های اجرایی الزام های قانونی HSE	۴
۰.۰۴۹	۲.۵۰۰	۰.۰۲۰	۳.۸۰۰	ضعف در نیازسنجی و اجرای آموزش های HSE مرتبط با الزام های قانونی	۵
۰.۰۲۹	۱.۵۰۰	۰.۰۲۰	۳.۸۰۰	عدم وجود سیستم ارزیابی انطباق الزام های قانونی	۶
۰.۰۴۵	۲.۰۰۰	۰.۰۱۸	۳.۴۰۰	ضعف در نیازسنجی منابع مورد نیاز برای اجرای قوانین	۷
۰.۰۲۸	۱.۷۵۰	۰.۰۱۹	۳.۶۰۰	عدم وضوح الزام های قانونی HSE مرتبط با فعالیت های پیمانکاران در قرارداد	۸
۰.۰۳۹	۱.۵۰۰	۰.۰۲۰	۳.۸۰۰	عدم وجود الزام های ایمنی، بهداشت و سلامتی افراد در مورد شناورهای غیرکنوانسیون	۹
۰.۰۳۷	۲.۰۰۰	۰.۰۱۹	۳.۶۰۰	ضعف در یکپارچه سازی الزام های قانونی بهداشت، ایمنی و محیط زیست	۱۰

امتیاز وزن دار (موزون)	میانگین وضع موجود	وزن	میانگین میزان اهمیت (از ۵)	عامل های استراتژیک داخلی موثر بر HSE	
۰.۰۳۶	۲.۵۰۰	۰.۰۱۸	۳.۵۰۰	ضعف در برنامه ریزی پذیرش و اجرای کنوانسیون ها و پروتکل های منطقه ای و بین المللی	۱۱
۰.۰۳۶	۱.۵۰۰	۰.۰۲۴	۴.۶۰۰	ضعف در سیستم تدوین اهداف و برنامه های مرتبط با HSE	۱۲
۰.۰۳۰	۱.۵۰۰	۰.۰۲۴	۴.۶۰۰	عدم تدوین چشم انداز، مأموریت، ارزش و استراتژی مشخص و قابل پیگیری در حوزه بهداشت، ایمنی و محیط زیست	۱۳
۰.۰۳۹	۱.۵۰۰	۰.۰۲۰	۳.۸۰۰	کم رنگ بودن نقش بنادر در بهبود وضعیت HSE شهر و منطقه بندری	۱۴
۰.۰۴۱	۲.۰۰۰	۰.۰۲۴	۴.۶۰۰	عدم تناسب منابع مالی با اهداف و برنامه های حوزه HSE	۱۵
۰.۰۳۴	۲.۰۰۰	۰.۰۲۳	۴.۴۰۰	ضعف در مدیریت نیروی انسانی متخصص HSE و هم چنین کمبود منابع انسانی متخصص با توجه به حجم فعالیت های بندر	۱۶
۰.۰۳۶	۲.۰۰۰	۰.۰۲۱	۴.۰۰۰	ضعف در برقراری سیستم های انگیزشی موثر جهت همکاری و مشارکت فعال گروه های بهره مند از HSE	۱۷
۰.۰۳۷	۱.۵۰۰	۰.۰۲۵	۴.۸۰۰	نداشتن ساختار سازمانی مشخص برای فعالیت های مرتبط با HSE	۱۸
۰.۰۵۱	۱.۲۵۰	۰.۰۲۳	۴.۴۰۰	تعامل ضعیف واحد ایمنی و بهداشت با امور قراردادها	۱۹
۰.۰۲۳	۲.۰۰۰	۰.۰۱۹	۳.۶۰۰	تعامل نامشخص امور دریایی و بندری روی موضوعات HSE	۲۰
۰.۰۳۴	۱.۷۵۰	۰.۰۲۰	۳.۸۰۰	ضعف در سیستم مدیریت فرآیندها	۲۱
۰.۰۲۲	۱.۵۰۰	۰.۰۲۲	۴.۲۰۰	ضعف در تعامل سازمان بنادر و دریانوردی با سایر سازمان ها در خصوص HSE	۲۲
۰.۰۴۶	۱.۷۵۰	۰.۰۲۱	۴.۰۰۰	نقص در دستورالعمل های یک پارچه اجرایی در بنادر	۲۳
۰.۰۳۹	۱.۵۰۰	۰.۰۲۶	۵.۰۰۰	عدم توجه به برنامه های فرهنگ سازی HSE	۲۴
۰.۰۴۶	۲.۲۵۰	۰.۰۲۱	۴.۰۰۰	کمبود سخت افزار و نرم افزار های مورد نیاز برای اجرای قوانین و الزام های HSE	۲۵
۰.۰۴۳	۱.۷۵۰	۰.۰۲۲	۴.۲۰۰	ضعف در سیستم مدیریت دانش در سازمان بنادر و دریانوردی	۲۶
۰.۰۴۳	۱.۷۵۰	۰.۰۲۳	۴.۴۰۰	ضعف در سیستم مدیریت آموزش های مرتبط با HSE	۲۷
۰.۰۴۷	۱.۵۰۰	۰.۰۲۴	۴.۶۰۰	نقص در سیستم گزارش دهی HSE	۲۸
۰.۰۳۴	۲.۲۵۰	۰.۰۲۰	۳.۸۰۰	نقص در سیستم طرح جامع مدیریت بحران	۲۹
۰.۰۴۹	۱.۵۰۰	۰.۰۲۲	۴.۲۰۰	عدم یک پارچگی بنادر برای دریافت گواهینامه IMS	۳۰
۰.۰۲۴	۱.۰۰۰	۰.۰۲۴	۴.۶۰۰	عدم وجود سیستم مدیریت عملکرد بهداشت، ایمنی و محیط زیست پیمان کاران	۳۱
۰.۰۴۳	۲.۰۰۰	۰.۰۲۲	۴.۲۰۰	عدم توجه به مسایل زیست محیطی در قرارداد پیمان کاران	۳۲
۰.۰۳۴	۱.۵۰۰	۰.۰۲۳	۴.۴۰۰	عدم توجه به HSE در مراحل طراحی، ساخت و بهره برداری	۳۳
۰.۰۳۲	۱.۷۵۰	۰.۰۱۹	۳.۶۰۰	نبودن سیستم گزارش بازرسی ها و ممیزی ها به IMO	۳۴
۰.۰۲۴	۱.۲۵۰	۰.۰	۳.۸۰۰	عدم هم سنگ سازی شاخص های عملکردی بنادر با یکدیگر	۳۵
۲.۳۴۹		۱.۰۰۰	۱۹۴.۱۵	جمع	

نتایج حاصل از تحلیل عامل های خارجی (EFE) سازمان بنادر و دریانوردی نشان می- دهد که امتیاز متوازن فرصت ها، ۳/۹۹۷ و برای تهدیدها ۴/۲۱۷ به دست آمده است. براساس طیف ۱ تا ۵ امتیاز تهدیدها ۴/۲۱۷ محاسبه شده است که نیاز به متناظر کردن آن در طیف ۵ تا ۱ دارد.

جدول ۵- محاسبه امتیاز عامل های خارجی سازمان بنادر و دریانوردی

فرصت / تهدید	امتیاز وزن دار (موزون)	میانگین اثربخشی	میزان اهمیت (وزن)	امتیاز نهایی
فرصت	۳/۹۹۷	۸۷/۵۰۰	۰/۳۹۹	۱/۵۹۵
تهدید	۱/۷۸۳	۱۳۱/۷۵۰	۰/۶۰۱	۱/۷۰۱
جمع		۲۱۹/۲۵۰	۱/۰۰۰	۲/۶۶۶

از ضرب امتیاز موزون (ستون دوم) و میزان اهمیت (ستون چهارم)، امتیاز نهایی فرصت و تهدید بدست می آید (ستون پنجم) که مجموع این امتیازها، امتیاز نهایی عامل های خارجی سازمان است. براساس محاسبه های انجام شده امتیاز نهایی سازمان ۲/۶۶۶ می باشد. از آن جایی که نمره حاصل کم تر از ۳ است، نشان دهنده این است که عامل های تهدیدکننده HSE سازمان بیش تر از عامل های ایجادکننده فرصت می باشد. با بررسی دقیق عامل های شناسایی شده می توان دریافت، ضعف فرهنگ HSE در کشور، آلودگی های زیست محیطی خلیج فارس و دریای خزر ناشی از فعالیت های سایر کشورها، مشکلات مرتبط با تطبیق قوانین در کشور و عامل هایی از این قبیل بالاترین امتیاز را در مجموع تهدیدهای شناسایی شده به خود اختصاص داده است که سازمان بایستی با برطرف کردن ضعف و نواقص موجود حوزه HSE در سازمان و تبدیل آن ها به توانمندی ها، راهبرد مناسبی را جهت مقابله با تهدیدهای محیطی و استفاده از فرصت ها به کار بندد.

۳-۳- تحلیل موقعیت

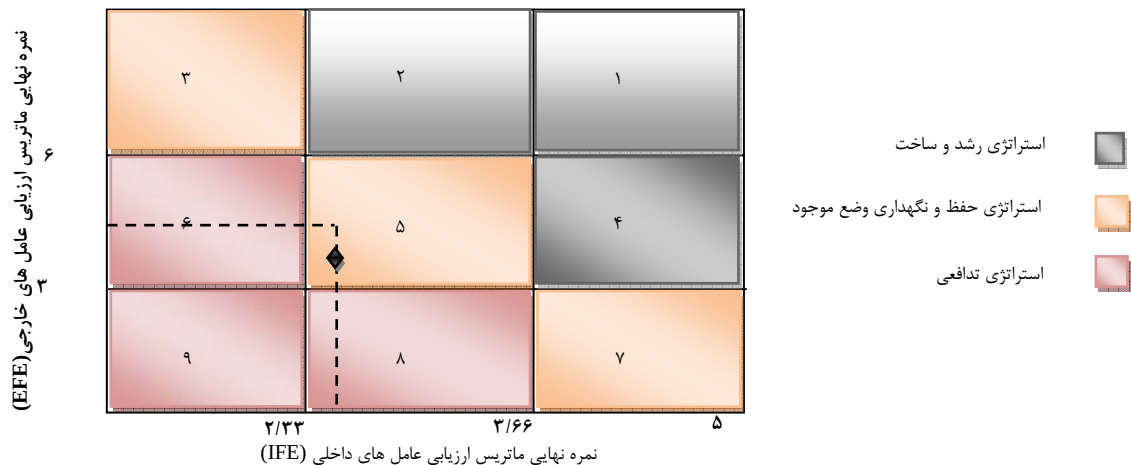
تحلیل موقعیت به منظور تعیین جهت‌گیری اصلی حرکت سازمان انجام می‌گیرد. به این منظور از ماتریس ارزیابی عامل‌های داخلی و خارجی برای تعیین استراتژی‌های قالب سازمان استفاده می‌شود. با توجه به این که هدف اصلی در این کار تدوین استراتژی‌های HSE سازمان بنادر و دریانوردی می‌باشد، با طراحی ماتریس استراتژی HSE، موقعیت قابل دست‌یابی سازمان را در پنج سال آینده با توجه به جهت‌گیری اصلی حرکت سازمان مشخص شده است.

۳-۳-۱- تشکیل ماتریس نُه خانه‌ای

ماتریس داخلی و خارجی، براساس دو بُعد اصلی قرارداد: جمع نمره‌های نهایی ماتریس ارزیابی عامل‌های داخلی که بر محور Xها نشان داده می‌شود و جمع نمره‌های نهایی ماتریس ارزیابی عامل‌های خارجی که بر محور Yها نوشته می‌شود.

در ماتریس داخلی و خارجی، جمع نمره‌های نهایی بر محور Xها از ۱ تا ۲/۶۶ نشان‌دهنده ضعف داخلی سازمان است، نمره‌های ۲/۶۶ تا ۳/۳۲ نشان‌دهنده این است که سازمان در وضعیت متوسط قرار دارد و نمره‌های ۳/۳۲ تا ۵ بیان‌گر قوت سازمان است. به همین شیوه جمع نمره‌های نهایی ماتریس ارزیابی عامل‌های خارجی از ۱ تا ۲/۶۶ بیان‌گر ضعف سازمان؛ نمره‌های ۲/۶۶ تا ۲/۳۲ بیانگر این است که سازمان در وضعیت متوسط قرار دارد و نمره‌های ۳/۳۲ تا ۵ بیان‌گر این است که سازمان در وضعیت عالی قرار دارد.

با توجه به اطلاعات به دست آمده، امتیاز عامل های داخلی ۲/۳۴۹ و امتیاز عامل های خارجی ۲/۶۶۶ می باشد. جایگاه HSE سازمان بنادر و دریانوردی در ماتریس نه خانه ای در شکل ۵، نشان داده شده است:



شکل ۵- ماتریس نه خانه ای عامل های داخلی و خارجی

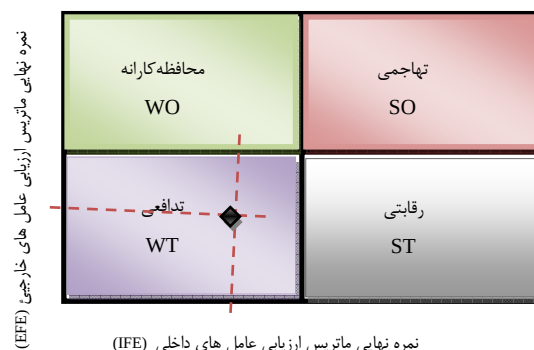
همان گونه که در شکل فوق مشخص است، موقعیت سازمان بنادر در خانه شماره ۵ قرار گرفته است. نمره نهایی عامل های خارجی (۲/۶۶۶) حاکی از آن است که تهدیدها بیش تر از فرصت های پیش روی HSE سازمان است و نمره نهایی عامل های داخلی (۲/۳۴۹) نیز نشان دهنده این است که نقاط ضعف سازمان بر نقاط قوت آن غلبه دارد. به طور کلی نتیجه به دست آمده از ماتریس داخلی و خارجی (IE) حاکی از آن است که جهت گیری استراتژیک سازمان در حوزه HSE به گونه ای است که ضمن تاکید بر حفظ وضع موجود و بهبود، بایستی نقاط ضعف داخلی اش را کاهش دهد. هم چنین درصدد

رفع یا خنثی کردن تهدیدهای پیش‌روی خود برآید و در نهایت از فرصت‌های پیش‌روی خود به خوبی استفاده نماید.

۳-۳-۲- تشکیل ماتریس چهارخانه‌ای

برای این که بتوان مفاهیم استراتژیک ماتریس نه‌خانه‌ای را تحلیل و از برآیند آن جهت‌گیری استراتژیک سازمان در حوزه HSE را تعیین کرد، مفاهیم در قالب ماتریس چهارخانه‌ای نیز ارایه شده است.

در ماتریس چهارخانه‌ای روی محور افقی امتیاز ۱ تا ۳ نشان‌دهنده ضعف داخلی و امتیاز ۳ تا ۵ نشان‌دهنده قوت سازمان است. به همین ترتیب در محور عمودی امتیاز ۱ تا ۳ نشان‌دهنده تهدید برای سازمان و امتیاز ۳ تا ۵ بیان‌گر فرصت برای سازمان است. موقعیت HSE سازمان بنادر و دریانوردی با استفاده از ماتریس چهارخانه‌ای در شکل ۶، نمایش داده شده است:



شکل ۶- ماتریس چهارخانه‌ای عامل های داخلی و خارجی

این نقطه نشان می‌دهد که وضعیت سازمان در عامل های داخلی و خارجی از متوسط کم تر است. بنابراین سازمان باید در حوزه HSE از استراتژی تدافعی استفاده کند، یعنی به دنبال کاهش اثرات تهدیدها و کاهش نقاط ضعف باشد.

۳-۳-۳- تشکیل ماتریس استراتژی HSE

به منظور تعیین جایگاه استراتژیک کنونی HSE سازمان و جایگاهی که در پنج سال آینده به آن دست خواهد یافت با بهره‌گیری از مدل مفهومی ADL، ماتریس استراتژی HSE را در نه خانه با توجه به مولفه‌های تاثیرگذار بر وضعیت HSE سازمان طراحی گردید. ماتریس استراتژی HSE در کنار ماتریس ارزیابی عامل های داخلی و خارجی به مشاور در تحلیل جهت‌گیری خاص سازمان بنادر و دریانوردی مرتبط با موضوع های HSE کمک می نماید. در شکل ۷، ماتریس استراتژی HSE نمایش داده شده است.

همان طور که در شکل ۷ نمایش داده شده است. برای تعیین جایگاه سازمان از دو بُعد سطح توسعه سیستم‌ها و رویکرد سازمان در برخورد با موضوع HSE استفاده می‌شود.

محور افقی، سطح توسعه سیستم‌ها را نشان می‌دهد. سطح توسعه سیستم‌ها بیان گر این است که چقدر کارها بر اساس قاعده و روال صورت می‌گیرد و این که این سیستم‌ها چقدر پویا و منعطف هستند. سطح توسعه سیستم‌ها، در سه سطح سیستم‌های ساختار نیافته، رسمی ساختار یافته و منعطف قابل بررسی است. این سه سطح به صورت زیر تعریف شده است:

- سیستم‌های ساختار نیافته: سازمانی که در سطح سیستم‌های ساختار نیافته فعالیت می‌کند، به صورت روش مند فعالیت‌های HSE را پی گیری نمی‌کند.

- سیستم‌های رسمی ساختار یافته: در سطح سیستم‌های ساختار یافته، سیستم‌های رسمی شکل گرفته و دستورالعمل‌ها تدوین شده است. رویه‌ها بر اساس ساختارها و روش‌های رسمی به اجرا در می‌آید.

- سیستم‌های منعطف: در سطح سیستم‌های منعطف ساختارهای اجرایی HSE در قالب تیم‌ها و گروه‌ها شکل گرفته و بیش تر جنبه‌های مدیریت HSE در عملیات استاندارد ادغام شده است.

محور عمودی، رویکرد سازمان به مدیریت HSE را نشان می‌دهد. به این معنی که آیا سازمان برای مدیریت HSE رویکردی از پیش برنامه‌ریزی شده انتخاب کرده یا رویکرد انفعالی. آیا در مقابل مقررات، سوانح و حوادث پس از وقوع عکس‌العمل نشان می‌دهد یا این که به صورت فعالانه عمل نموده و با پیش‌بینی حادثه، اقدام‌های پیش‌گیرانه جهت رفع آن‌ها و کاهش ریسک آن‌ها اتخاذ می‌کند. رویکرد سازمان در سه سطح به شرح زیر قابل بررسی است:

- رویکرد منفعل: در این نوع رویکرد، سازمان پس از وقوع حادثه یا رویداد و به نحو اصولی با تدوین قوانین و مقررات واکنش نشان می‌دهد.

- رویکرد فعال: در رویکرد فعال، ریسک‌های موجود در عملیات شناسایی و ارزیابی شده و سیستم‌های مدیریت مناسب با آن‌ها اجرا می‌شود.

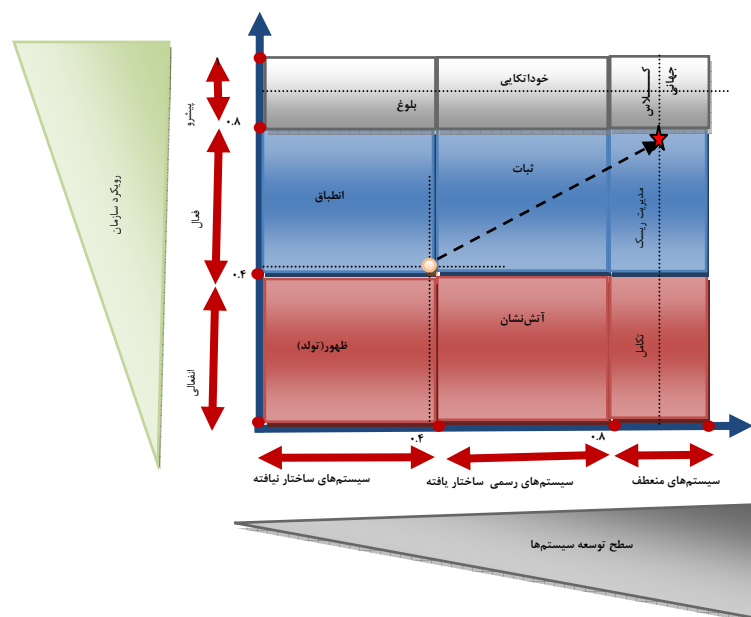
- رویکرد پیشرو: سازمان‌های پیشرو، رویکردها و فن‌آوری‌های جایگزین را جستجو می‌کنند.

برای محاسبه بُعد توسعه سیستم‌ها و رویکرد از عناصر چارچوب تحلیل محیط داخلی استفاده شده است. نحوه تقسیم‌بندی شاخص‌ها در این دو بُعد و امتیازهای مکتسبه در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶ - امتیاز متغیرهای HSE سازمان بنادر و دریانوردی

امتیاز وضع مطلوب	امتیاز وضع موجود	مؤلفه چارچوب شناخت	ابعاد
۰.۹۲۸	۰.۳۰	ساختار	توسعه سیستم
۰.۹۲۱	۰.۳۷	فرایندها	
۰.۸۶۷	۰.۳۸	سیستم و زیرساخت‌ها	
۰.۹۴۱	۰.۳۳	شاخص‌های کلیدی	
۰.۹۱۴	۰.۳۴۵	میانگین امتیاز توسعه سیستم‌ها	
۰.۷۵۶	۰.۵۸	الزام‌های قانونی	رویکرد
۰.۸۰۰	۰.۳۸	اهداف و برنامه‌ها	
۰.۸۰۰	۰.۳۷	فرهنگ و ارزش	
۰.۸۰۰	۰.۴۰	منابع انسانی	
۰.۷۸۸	۰.۴۱۵	میانگین امتیاز رویکرد	

به این ترتیب جایگاه وضع موجود و مطلوب سازمان بنادر و دریانوردی در ماتریس استراتژی HSE مطابق شکل ۷ می‌باشد.



شکل ۷ - جایگاه موجود و مطلوب سازمان در ماتریس استراتژی HSE

همان گونه که در شکل فوق نشان داده شده است، سازمان در حال حاضر با توجه به امتیازهای کسب شده در جایگاه "انطباق" قرار دارد با این توضیح که در بُعد رویکردی در ابتدای سطح "فعال" می‌باشد و در بُعد توسعه سیستم‌ها در انتهای سطح "سیستم-های ساختار نیافته" قرار گرفته است. نتایج تعیین موقعیت سازمان در وضعیت مطلوب، جایگاه سازمان را در پنج سال آینده، "مدیریت ریسک" تصویر نموده است و نشان می‌دهد که سازمان در پنج سال آینده از یک سو بایستی نقاط ضعف خود را پوشش داده و به ارتقای زیرساخت‌ها و سیستم‌های خود پردازد و سیستم‌های منعطف و هوشمند را پیاده نماید و از سوی دیگر نیز با برنامه‌ریزی، رویکرد خود به موضوع های HSE را ارتقا دهد.

۳-۴- طراحی ارکان جهت ساز

با توجه به بررسی های صورت گرفته بر اساس روش های علمی و تشکیل جلسه های متعدد با مدیران ارشد سازمان، نتایج نهایی ارکان جهت ساز HSE سازمان بنادر و دریانوردی به شرح زیر می باشد:

۳-۴-۱- چشم انداز HSE

سازمان بنادر و دریانوردی در چشم انداز ۱۴۰۴ بهداشت، ایمنی و محیط زیست خود: سازمانی است سرآمد و هدایت گر بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) دریایی و بندری در سطح منطقه.

در افق این چشم انداز، سازمان بنادر و دریانوردی چنین ویژگی هایی خواهد داشت:

- بهره مند از کارکنانی با سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی در هر شغلی که هستند.
- سیمای سازمانی مطلوب و بهره مند از بنادر و دریانوردی ایمن و مطمئن
- برخوردار از بنادر، سواحل و دریاهاى پاکیزه
- یادگیرنده، پاسخ گو، منضبط و برخوردار از روحیه مشارکتی و فرهنگ پیش گیری و مراقبت
- توانمند در فراهم کردن زیرساخت های تولید علم و فن آوری و دست یافتن به جایگاه اول دانش بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE KNOWLEDGE CENTRE) در سطح منطقه (خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر)
- دارای تعامل سازنده و موثر در سطح ملی، منطقه ای و بین المللی در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست

۳-۴-۲- مأموریت HSE

- ما به دنبال ارتقای بهداشت، ایمنی و محیط زیست سازمان و بهره برداران، بنادر و آبهای تحت حاکمیت و نظارت جمهوری اسلامی ایران هستیم.
- ما به دنبال تولید و اشتراک دانش؛ توانمندسازی، انگیزش و نهادینه سازی فرهنگ HSE در کارکنان و بهره برداران هستیم و با به کارگیری آخرین تکنولوژی های روز

دنیا براساس الزام های بین المللی و مسوولیت اجتماعی، رهبری و هدایت HSE صنعت دریانوردی منطقه را بر عهده خواهیم داشت.

۳-۴-۳ ارزش های محوری HSE

ما سرآمدی در بهداشت، ایمنی و محیط زیست را نتیجه انسجام، یک پارچگی در فعالیت ها و ترویج فرهنگ آن می دانیم.

- ما انضباط را سرلوحه همه اقدام ها و فعالیت های خود می دانیم.
- ما خود را ملزم به آموزش و یادگیری مستمر و توسعه دانش تخصصی بهداشت، ایمنی و محیط زیست در حوزه فعالیت های کاری خود می دانیم.
- ما باور داریم که مراقبت و پیش گیری از بروز حوادث، سوانح، بیماری ها و آلودگی ها، بر هر کاری مقدم است.
- ما متعهد به پاسخ گویی مسوولانه و آرایه خدمات دریایی و بندری با رعایت کامل الزام های HSE به بهره مندان و بهره برداران هستیم.
- ما کار تیمی، مشارکت فعال کارکنان و گسترش ارتباط و تعامل با کلیه بهره مندان را لازمه نهادینه کردن نظام مدیریت HSE می دانیم.
- ما به عمل گرایی و پرهیز از شعارزدگی در فعالیت های بهداشت، ایمنی و محیط زیست پایبندیم.

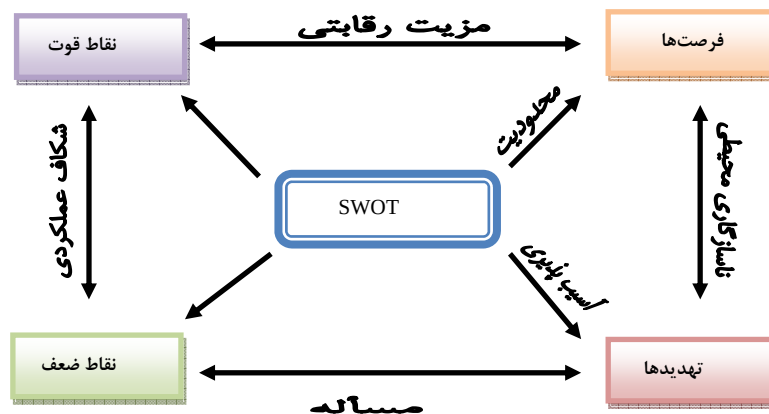
۳-۵- تدوین استراتژی

منظور از تدوین استراتژی تعیین متغیرهای استراتژیک و سپس مدل سازی موضوع مورد نظر در قالب یک ماتریس و یا مدل تصمیم گیری است که منجر به اتخاذ تصمیم و یا راهبرد مبنی بر تعیین ماهیت استراتژی اصلی سازمان می شود. این اقدام که فرموله کردن استراتژی نیز نامیده می شود به ما کمک می کند تا بتوان چگونگی محقق سازی هدف ها و تعامل سازمان با محیط را با انتخاب مناسب ترین ماهیت استراتژی اصلی تعیین نمود. در ادامه مراحل تدوین استراتژی تشریح شده است.

۳-۵-۱- تشکیل ماتریس نقاط قوت و ضعف، فرصت ها و تهدیدها (SWOT)

روش تجزیه و تحلیل SWOT مدل تحلیلی مختصر و مفیدی است که به شکل نظام یافته هر یک از عامل های قوت و ضعف، فرصت ها و تهدیدها را شناسایی کرده و استراتژی های متناسب با موقعیت کنونی HSE را منعکس می سازد. در این روش تلاش هایی برای تجزیه و تحلیل شرایط بیرونی و وضعیت درونی به عمل آمده و بر اساس آن استراتژی مناسب برای بهبود عملکرد HSE طراحی می شود. این مدل مبتنی بر رویکرد خط مشی هاوارارد طراحی شده است. در این مدل فرصت ها و تهدیدها نشان دهنده چالش های مطلوب و یا نامطلوب عمده ای است که در محیط بیرونی فراروی سازمان وجود داشته و در مقابل قوت ها و ضعف ها (شایستگی ها، توانایی ها، مهارت ها، کمبودها) وضعیت محیط داخلی تشکیلات مورد مطالعه را به نمایش می گذارد.

مدل مفهومی SWOT نمایش داده شده در ۸، نیز جهت درک بهتر موضوع استفاده شده است.



شکل ۸ - مدل مفهومی SWOT

پس از این که عامل های محیطی (فرصت‌ها و تهدیدها) و عامل های درونی (قوت‌ها و ضعف‌ها) شناسایی و اولویت‌بندی می‌شوند. زمان پیشنهاد و انتخاب استراتژی‌ها فرا می‌رسد: استراتژی‌های SO، استراتژی‌های WO، استراتژی‌های ST و استراتژی‌های WT. مقایسه کردن عامل های اصلی داخلی و خارجی از مشکل‌ترین بخش‌های تهیه ماتریس نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها است و به قضاوت‌های خوبی نیاز دارد، با این وجود مجموعه‌ای به نام بهترین مجموعه عامل های قابل مقایسه وجود ندارد.

در اجرای استراتژی SO سازمان می‌کوشد از فرصت‌های خارجی بهره‌برداری نماید. همه مدیران ترجیح می‌دهند سازمان اشان در موقعیتی قرار گیرد که بتوانند با استفاده از نقاط قوت داخلی از رویدادها و روندهای خارجی بهره‌برداری نمایند. به طور معمول سازمان‌ها برای رسیدن به چنین موقعیتی از استراتژی‌های WO, ST یا WT استفاده می‌کنند تا به آن جا برسند که بتوانند از استراتژی‌های SO استفاده نمایند. هنگامی که

یک سازمان دارای نقاط ضعف عمده می‌باشد، می‌کوشد این نقاط ضعف را از بین ببرد یا آن‌ها را به نقاط قوت تبدیل کند.

هدف استراتژی‌های WO این است که سازمان با بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در محیط خارج بکوشد نقاط ضعف داخلی را بهبود بخشد. گاهی در خارج از سازمان فرصت‌های بسیار مناسبی وجود دارد ولی سازمان به سبب داشتن ضعف داخلی نمی‌تواند از این فرصت‌ها بهره‌برداری نماید. راه‌هایی که بتوان از استراتژی‌های WO استفاده کرد این است که از طریق مشارکت با سایر سازمان‌ها بتوان از فرصت‌ها استفاده نمود.

سازمان‌ها در اجرای استراتژی‌های ST می‌کوشند با استفاده از نقاط قوت خود اثرات ناشی از تهدیدهای موجود در محیط خارج را کاهش دهند یا آن‌ها را از بین ببرد.

سازمان‌هایی که استراتژی‌های WT را به اجرا در می‌آورند، حالت تدافعی به خود می‌گیرند و هدف، کم کردن نقاط ضعف داخلی و پرهیز از تهدیدهای ناشی از محیط خارجی است. سازمانی که دارای نقاط ضعف داخلی می‌باشد و با تهدیدها بسیار زیادی در محیط خارج رو به رو می‌شود در موضعی مخاطره‌آمیز قرار خواهد گرفت.

ماتریس SWOT دارای نه خانه است که در شکل ۹، نشان داده شده است. همان گونه که شکل نشان می‌دهد، چهارخانه در بر دارنده عامل‌های اصلی نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهاست، چهارخانه نیز استراتژی‌ها را نشان می‌دهند و یک خانه سفید یا خالی است (خانه بالا، دست راست). چهارخانه‌ای که نشان‌دهنده استراتژی‌ها هستند دارای عنوان‌های WT, ST, WO, SO می‌باشند و پس از تکمیل شدن چهارخانه‌ای که دارای عامل اصلی هستند (یعنی خانه‌های T, O, W, S) این خانه‌ها به وجود می‌آیند.

با استفاده از ماتریس SWOT و مبتنی بر نتایج حاصل از اولویت‌بندی عامل‌های داخلی و خارجی (جداول EFE و IFE) و از محل تلاقی هر یک از عامل‌های داخلی و خارجی استراتژی‌های مورد نظر طراحی شد.

در تشکیل ماتریس SWOT عامل‌های داخلی و خارجی در حاشیه ماتریس وارد شده و از محل تلاقی هر یک از آن‌ها استراتژی‌های مورد نظر حاصل می‌شود. بنابراین همواره ماتریس منجر به چهار دسته استراتژی WT، WO، ST و SO می‌شود.

ورودی‌های محیط داخلی

ورودی‌های محیط	WS	W ضعف	S قوت
	TO	WO	SO
	O فرصت	از مزیت‌هایی که در فرصت نهفته است برای جبران نقاط ضعف استفاده می‌کنیم	استفاده از فرصت‌ها با استفاده از نقاط قوت
		WT	ST
	T تهدید	به حداقل رساندن زیان‌های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف	استفاده از نقاط قوت برای جلوگیری از تهدیدها

شکل ۹ - انواع استراتژی‌ها در ماتریس SWOT

تجزیه و تحلیل فوق، موقعیت استراتژیک را تنها در یک مقطع زمانی مشخص، نشان می‌دهد. لذا به منظور دنبال نمودن روند زمانی، با توجه به این موضوع که شرایط محیطی (داخلی و خارجی) پویا بوده و پیوسته در حال تغییر و دگرگونی است، بایستی روند تحولات مورد بررسی قرار گرفته و در مقاطع مختلف زمانی، استراتژی‌ها را استخراج نمود.

۳-۵-۲- تدوین استراتژی ها

استراتژی های سازمان بنادر و دریانوردی ترکیبی از استراتژی های WO, ST, WT و SO می باشد که عبارت هستند از:

استراتژی های WT:

با توجه به این که نقاط ضعف و تهدید سازمان بنادر و دریانوردی در حوزه HSE نسبت به نقاط قوت و فرصت ها وزن بیش تری را کسب نموده است. اکثر استراتژی های تدوین شده در حوزه HSE, WT و از نوع استراتژی های تدافعی است. استراتژی های WT با هدف رفع نقاط ضعف داخلی و پرهیز از تهدیدهای ناشی از محیط خارجی اجرا می شود. این دسته از استراتژی های سازمان عبارتند از:

❖ توسعه و تقویت هوشمند مدیریت الزام های قانونی در حوزه HSE

❖ توسعه تعامل اثربخش با سایر ارگان ها در حوزه HSE

❖ ارتقا فرهنگ HSE

❖ توسعه و تقویت زیرساخت های HSE بنادر

❖ توسعه و تقویت منابع انسانی حوزه HSE

استراتژی های WO

پس از استراتژی های WT بیش ترین تعداد استراتژی های تعیین شده از نوع استراتژی های WO یا استراتژی های با گرایش تغییر جهت می باشد. هدف از

استراتژی‌های WO این است که سازمان از مزیت‌هایی که در فرصت‌ها نهفته است در جهت جبران نقاط ضعف استفاده نماید. این دسته از استراتژی‌های سازمان عبارتند از:

❖ توسعه تفکر استراتژیک در مدیریت HSE

❖ تقویت و توسعه HSE پیمان کاران

❖ ایجاد و تقویت ساز و کار اجرایی HSE

❖ توسعه همکاری و هماهنگی بین بنادر

❖ کاهش هزینه‌های ناشی از ضعف HSE

استراتژی‌های SO

در اجرای استراتژی‌های SO، سازمان با استفاده از نقاط قوت داخلی می‌کوشد از فرصت‌های خارجی حداکثر بهره‌برداری را نماید. این دسته از استراتژی‌های سازمان عبارت هستند از:

❖ توسعه دانایی HSE

استراتژی‌های ST

سازمان در استفاده از استراتژی‌های ST می‌کوشد تا با بهره‌گیری از نقاط قوت داخلی خود برای جلوگیری از تاثیر منفی تهدیدات خارجی بر سازمان، ساز و کارهایی را در پیش گیرد و یا تهدیدها را از بین برد. این دسته از استراتژی‌های سازمان عبارتند از:

❖ توسعه ارتباط منطقه‌ای و بین‌المللی در حوزه HSE

❖ تقویت نقش مسوولیت اجتماعی

۳-۶- اولویت بندی استراتژی ها بر اساس ماتریس برنامه ریزی استراتژیک

کمی

از ماتریس برنامه ریزی کمی (QSPM) به منظور ارزیابی گزینه های استراتژیک و مشخص نمودن جذابیت نسبی استراتژی ها استفاده شده است. این ماتریس برای ارزیابی امکان پذیری و پایداری راه کارهای پیشنهادی در مواجهه با شرایط محیطی و وضع موجود سازمان می باشد. در صورتی که در این ارزیابی، یک استراتژی توان مواجهه با شرایط درون و برون سازمانی را نداشته باشد، باید از فهرست استراتژی های قابل اولویت بندی خارج شود. در این روش از خبرگان و مدیران ارشد سازمان و بنادر خواسته می شود تا نظر خود را در مورد میزان جذابیت نسبی هر یک از استراتژی ها با توجه به فرصت ها و تهدیدات محیطی و نقاط قوت و ضعف داخلی نهایی شده، اعلام نمایند و بر اساس نظرات دریافت شده استراتژی ها اولویت بندی می شوند.

بر اساس نتایج نمره جذابیت نسبی موزون هریک از گزینه های استراتژیک، استراتژی ها به صورت جدول ۷ اولویت بندی شده است:

جدول ۷ جمع بندی نمره جذابیت نسبی موزون هر یک از گزینه های استراتژیک به ترتیب

اولویت

کد استراتژی	استراتژی ها	نمره جذابیت نسبی موزون
۱	توسعه و تقویت هوشمند مدیریت الزام های قانونی	۲.۸۵۱
	در حوزه HSE	
۱۲	توسعه ارتباط منطقه ای و بین المللی در حوزه	۱.۹۰۶
	HSE	

۱.۸۱۲	توسعه و تقویت زیرساخت‌های HSE بنادر	۴
۱.۶۱۸	توسعه ارتباط اثربخش با سایر ارگان‌ها در حوزه	۲
	HSE	
۱.۶۰۶	ایجاد و تقویت ساز و کارهای اجرایی HSE	۸
۱.۲۰۵	ارتقا فرهنگ HSE	۳
۱.۱۴۱	توسعه هم‌کاری و هماهنگی بین بنادر	۹
۱.۱۲۸	تقویت و توسعه HSE پیمان‌کاران	۷
۱.۰۵۱	تقویت نقش مسوولیت اجتماعی	۱۳
۱.۰۰۴	توسعه تفکر راهبردی در مدیریت HSE	۶
۰.۸۸۳	توسعه دانایی HSE	۱۱
۰.۷۵۴	توسعه و تقویت منابع انسانی حوزه HSE	۵
۰.۶۰۳	کاهش هزینه‌های ناشی از ضعف HSE	۱۰

توسعه و تقویت هوشمند مدیریت الزام‌های قانونی در حوزه HSE، توسعه ارتباط اثربخش با سایر ارگان‌ها در حوزه HSE، ارتقای فرهنگ HSE، توسعه و تقویت زیرساخت‌های HSE بنادر و توسعه و تقویت منابع انسانی حوزه HSE، به ترتیب بالاترین اولویت را با توجه به نمره جذابیت به دست آمده دارند. کم‌اهمیت‌ترین استراتژی‌ها؛ تقویت نقش مسوولیت‌های اجتماعی، توسعه ارتباط منطقه‌ای و بین‌المللی در حوزه HSE و توسعه دانایی HSE عنوان شده است. مابقی استراتژی‌ها اهمیتی بینابین دارد.

آنچه که در این اولویت‌بندی جلب توجه می‌کند قرار گرفتن استراتژی ایجاد و تقویت ساز و کارهای اجرایی HSE که به ساختار و فرآیندهای HSE اشاره می‌کند، جزو استراتژی‌های با جذابیت متوسط است. این موضوع را می‌توان این گونه تفسیر کرد که جدای از برداشت ظاهری که به عنوان مهم‌ترین دغدغه سازمان به آن نگاه می‌شود، سازمان در حوزه HSE اولویت‌های بالاتری نسبت به یک پارچه سازی ساختار و فرآیندهای HSE دارد.

۴- جمع بندی و نتیجه گیری

هدف از تدوین برنامه استراتژیک HSE، ارایه نگرشی فراوری مدیران در رابطه با ابزار و روش‌هایی متمرکز است که از طریق آن بتوان مسایل HSE را در قالبی هدف مند اداره نمود. برای این منظور یک مدل ۷ مرحله ای از تحلیل محیطی تا تدوین و اولویت بندی استراتژی ها تدوین شد.

نداشتن ساختار سازمانی مشخص برای فعالیت‌های مرتبط با HSE، ضعف در سیستم مدیریت عملکرد HSE پیمان کاران، ضعف در سیستم گزارش‌دهی HSE از مهم‌ترین عامل هایی است که سازمان باید در صدد رفع آن ها برآید. ضعف فرهنگ HSE در کشور، آلودگی‌های زیست‌محیطی خلیج فارس و دریای خزر ناشی از فعالیت‌های سایر کشورها، مشکلات مرتبط با تطبیق قوانین در کشور و عامل هایی از این قبیل مهم ترین تهدیدهای شناسایی شده می باشند.

تهدیدهای سازمان بیش تر از فرصت‌های پیش‌روی HSE آن است و نقاط ضعف سازمان بر نقاط قوت آن غلبه دارد. به طور کلی نتیجه به دست آمده حاکی از آن است که جهت‌گیری استراتژیک سازمان در حوزه HSE به گونه‌ای باید باشد که ضمن

تاکید بر حفظ وضع موجود و بهبود، بایستی نقاط ضعف داخلی‌اش را کاهش دهد. هم چنین درصدد رفع یا خنثی کردن تهدیدهای پیش‌روی خود برآید. بنابراین سازمان باید در حوزه HSE از استراتژی تدافعی استفاده کند. از دیدگاه ماتریس استراتژی HSE سازمان در حال حاضر در جایگاه "انطباق" قرار دارد به این معنی که در بُعد رویکردی در ابتدای سطح "فعال" می‌باشد و در بُعد توسعه سیستم‌ها در انتهای سطح "سیستم‌های ساختار نیافته" قرار گرفته است. نتایج تعیین موقعیت سازمان در وضعیت مطلوب، جایگاه سازمان را در پنج سال آینده، "مدیریت ریسک" تصویر نموده است و نشان می‌دهد که سازمان در پنج سال آینده از یک سو بایستی نقاط ضعف خود را پوشش داده و به ارتقا زیرساخت‌ها و سیستم‌های خود پردازد و سیستم‌های منعطف و هوشمند را پیاده نماید و از سوی دیگر نیز با برنامه‌ریزی، رویکرد خود به موضوعات HSE را ارتقا دهد.

چشم انداز سازمان این است که سرآمد و هدایت گر بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) دریایی و بندری در سطح منطقه باشد. مأموریت آن ارتقا بهداشت، ایمنی و محیط زیست سازمان و بهره‌مندان، بنادر و آب‌های تحت حاکمیت و نظارت جمهوری اسلامی ایران و ارزش‌های محوری آن سرآمدی در بهداشت، ایمنی و محیط زیست، انسجام، یکپارچگی در فعالیت‌ها و ترویج فرهنگ HSE می‌باشد.

سازمان برای انجام مأموریت و دست‌یابی به چشم‌انداز خود در حوزه HSE و با توجه به جهت‌گیری اساسی آن که استراتژی تدافعی است، می‌بایست استراتژی‌های زیر را دنبال کند: توسعه و تقویت هوشمند مدیریت الزام‌های قانونی در حوزه HSE؛ توسعه ارتباط منطقه‌ای و بین‌المللی در حوزه HSE؛ توسعه و تقویت زیرساخت‌های

HSE بنادر ؛ توسعه تعامل اثربخش با سایر ارگان ها در حوزه HSE؛ ایجاد و تقویت ساز و کارهای اجرایی HSE و در نهایت ارتقا فرهنگ HSE

با استفاده از مدل مدیریت استراتژیک در حوزه HSE ، دانش جدیدی ایجاد شده است. نوآوری این تحقیق، ترکیب این دو حوزه تخصصی می باشد که در گذشته کم تر در مورد آن بحث شده است. با توجه به جدید بودن این حوزه، نیاز بود تا مدل های خاصی برای آن طراحی شود. تدوین ماتریس استراتژی HSE برای تعیین موقعیت و جهت گیری HSE سازمان از دیگر نوآوری های این تحقیق بوده است. این تحقیق هم برای سازمان و بنادر و هم دیگر سازمان ها یک راهنمای عملی فراهم نموده است.

تشکر و قدردانی

این پژوهش بخشی از فعالیتهای پروژه "تدوین برنامه راهبردی پنج ساله نظام مدیریت HSE سازمان بنادر و دریانوردی" می باشد که توسط شرکت رستار فرایند صورت پذیرفته است. به این وسیله از هم کاری کلیه کارکنان به ویژه مرکز مطالعات این سازمان، تشکر و سپاس گذاری می شود.

منابع و مراجع

- (۱) تقدیسی، محمدحسین، علیزاده، سیدشمس الدین، "مدیریت HSE، نگرشی استراتژیک در سازمان های امروزی"، نشر ریحان
- (۲) دفت، ریچارد ال، "تئوری و طراحی سازمان"، ترجمه علی پارسائیان و سید محمد اعرابی، چاپ پنجم، تهران: دفتر پژوهش های فرهنگی، ۱۳۸۳.
- (۳) دیوید، فرد آر، "مدیریت استراتژیک"، ترجمه علی پارسائیان، سید محمد اعرابی، چاپ ششم، تهران: دفتر پژوهش های فرهنگی، ۱۳۸۳.

۴) خداداد حسینی، سید حمید، عریزی، شهریار، "مدیریت و برنامه‌ریزی

استراتژیک: رویکردی جامع"، تهران: انتشارات صفار-اشرافی، ۱۳۸۵

۵) حمیدی حمید، "مدیریت ایمنی در صنعت کشتی رانی"، معاونت آموزش،

تحقیقات و فن آوری، دفتر مطالعات فن آوری و ایمنی، وزارت راه و ترابری

6) Verli, Anthony, "Assessing environment, safety and health strategy and economic contribution to a firm's competitiveness", *Proceeding of human factors and ergonomics society*, 2000

7) www.adlittle.uk.com, "The Strategic Management Programme andbook", May 2005

بررسی علل چالش ترافیک در مجتمع بندری شهیدرجایی و راه کارهای مواجهه با آن ها

مهدی رستگاری، کارشناس عملیات بندری شرکت تایدواتر خاورمیانه و

مدرس در دانشگاه جامع علمی و کاربردی و سازمان بنادر و دریانوردی

mehdirastegary@gmail.com

چکیده

مجتمع بندری شهیدرجایی مهم ترین درگاه تجارت و یکی از مراکز مهم اقتصاد جمهوری اسلامی ایران به شمار می آید و بخش قابل توجهی از حجم واردات، صادرات، ترانزیت و ترانشیپ کشور در مسیر انتقال از مبادی به مقاصد خود از این بندر گذر می نمایند. در دهه گذشته، سرمایه گذاری های کلانی در زمینه توسعه فیزیکی و فکری این بندر به عمل آمده و کوشش های بسیاری در سطح ملی برای ترویج این بندر و تبدیل آن به یک بندر کانونی در حوزه خلیج فارس به کار بسته شده است. این در حالی است که به دلایل متعدد، سامانه های ترافیکی این بندر هم گام با آهنگ توسعه این بندر و رشد کسب و کارهای آن توسعه نیافته و از این حیث تبدیل به یکی از گلوگاه های اصلی تولید خدمات بندری گردیده است. با نگاهی به شتاب رشد ظرفیت و توان عملیاتی این مجتمع بندری در پنج سال آینده، تجمع یافتن مراکز ترافیکی در نزدیکی آن و روند سیر صنعت حمل و نقل کشور به نظر می رسد در صورت عدم چاره اندیشی و اقدام فوری، وضعیت ترافیک در محدوده و حریم این بندر با سرعت و شدت به وخامت گراید. با عنایت به اهمیت راه بردی ترافیک گذرکننده از این بندر برای نظام اقتصاد کشور، در این مقاله به مرور علل عمده ایجاد و تشدید این مساله و بررسی برخی از

راه کارهای متصور برای آن ها می پردازیم. این مقاله می تواند به عنوان مقدمه‌ای برای مطالعات سامان دهی مدیریت ترافیک در مجتمع بندری شهیدرجایی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه های کلیدی: ترافیک، حمل و نقل، بهره وری، خسارات، آلودگی، مدیریت انرژی ، مجتمع بندری شهیدرجایی

مقدمه

در شرایط معاصر، بنادر نقشی اساسی در توسعه اقتصادی ملل ایفا می نمایند. در واقع دو رکن از ارکان اساسی فرایند « جهانی شدن » به طور اخص در بنادر تمرکز یافته است؛ این دو رکن عبارت هستند از : حمل و نقل و تجارت بین الملل. بنادر هر کشور به منزله گره های وصل کننده آن به شبکه اقتصاد جهانی ، مجرای عبور جریان تجارت بین الملل و نقطه اتصال آن به شبکه حمل و نقل جهانی به شمار می آیند [۱]. این موضوع به ویژه برای جمهوری اسلامی ایران که در صدد ابقا و ارتقای سهم و نقش جهانی خود در نظام اقتصادی جهان و تجارت بین الملل است، فوق العاده برخوردار از اهمیت می نماید. با عنایت به این پایه از اهمیت است که طی ده ساله اخیر شاهد سرمایه گذاری کلان ملی در بنادر تجاری اصلی کشور بوده ایم.

در میان دوازده بندر تجاری اصلی کشور، مجتمع بندری شهید رجایی از جایگاه بسیار ویژه ای برخوردار است. مجتمع بندری شهیدرجایی مهم ترین درگاه تجارت و یکی از مراکز مهم اقتصاد جمهوری اسلامی ایران به شمار می آید و بخش قابل توجهی از حجم واردات ، صادرات، ترانزیت و ترانشیپ کشور در مسیر انتقال از مبادی به مقاصد خود از این بندر گذر می نمایند. هم چنین برخورداری این بندر از مزایایی چون قرار گرفتن در دهانه کریدور شمال-جنوب، نزدیکی به تنگه هرمز، مزیت مسیر کشتیرانی ،

امتیاز ژئواکونومیکی، اتصال به وجوه مختلف حمل و نقل، مزایای فنی از دیدگاه بندرسازی، برخورداری از تسهیلات و زیرساخت های مدرن بندری و بسیاری مزایای دیگر، زمینه ساز طرح لزوم توسعه آن در سطح یک بندر کانونی در حوزه خلیج فارس در چشم انداز بخش بنادر کشور و قرار گرفتن این موضوع بر سرلوحه برنامه های ملی این عرصه شده است [۲].

دست یابی به این هدف راه بردی مستلزم آن است که مجتمع بندری شهیدرجایی بتواند در کوتاه مدت مزیت های رقابتی هرچه بیش تری را کسب و/یا محقق نموده و با تکیه بر آن ها بتواند بر رقبای قوی خود در حوزه خلیج فارس فائق آیند. در این میان اگر چه ظرفیت سازی بسیار گسترده ای در بخش بندری منطقه ویژه شهیدرجایی به عمل آمده است؛ اما این بخش هنوز با مسایلی دست به گریبان است که تحقق مزیت های رقابتی در آن را به چالش می کشد. از جمله مهم ترین این چالش ها باید به موضوع ترافیک در بندر و راه های منتهی به آن اشاره کرد که مستلزم راه کارهایی و چاره اندیشی فوری در این بندر است؛ چرا که تاخیرها و حادثه های ترافیکی در این بندر و راه های منتهی به آن، هزینه های فوق العاده زیادی را متوجه کشور می نماید. با توجه به آمار نرخ روزانه حمل و نقل جاده ای بار به مجتمع بندری شهیدرجایی [۳] و با فرض آن که ارزش متوسط ۵۰۰ میلیون ریال برای هر محموله حمل شونده در مسیر مجتمع بندری شهیدرجایی بوده و نسبت پر به خالی ۷۰ به ۳۰ درصد در این محموله ها، ۱,۷۵۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال در روز بالغ می شود. این مبلغ به غیر از ارزش جان افراد ترددکننده در این مسیر ، ارزش اقتصادی فعالیت های مجتمع های صنعتی و تجاری اطراف آن ، ارزش نقش اقتصادی افراد ترددکننده (با در نظر گرفتن پیشه، مهارت و تخصص آن ها)، ارزش زیرساخت محور جاده ای منتهی به این بندر، ارزش منابع تجدید ناپذیر انرژی ، ارزش وسایط نقلیه ترددکننده در آن

(اعم از سبک یا سنگین) ، ارزش واحدهای حمل و نقل بار (کانتینر، تانکر و...)، و احتساب زیان ناشی از آلودگی هوا است. ناگفته پیداست که هر لحظه تاخیر در این جریان چه هزینه های سنگینی برای کشور به بار می آورد. در مورد تاخیرهای به بار آمده داخل بندر نیز وضع مشابهی حکم فرماست؛ با این تفاوت که علاوه بر آن چه بیان شد، باید هزینه های سنگین توقف بهره برداری از تسهیلات، زیرساخت ها و تاسیسات و تجهیزات بندری و جریان های حمل و نقل بین المللی و ملی را که چندین تریلیون ریال ارزش دارند، در برآورد زیان های ناشی از تاخیرهای ترافیکی خود لحاظ نماییم. در کنار این زیان ها، دسته دیگری از زیان ها هستند که از هزینه ها و بی اعتباری و بی اعتمادی برخاسته از بروز حوادث ترافیکی و خسارت و ضایعه های انسانی به بار آمده در شبکه ترافیکی بندر نشأت می گیرند. وقتی جمیع این زیان ها و منافع بالقوه رفع آن ها را در نظر می گیریم، ضرورت سرمایه گذاری در مدیریت ترافیک در محدوده و حریم مجتمع بندری شهیدرجایی به خوبی آشکار خواهد شد.

این مقاله به بررسی علل پیچیده و سخت شدن موضوع ترافیک در مجتمع بندری شهیدرجایی، پیآمدهای ناگوار آن و برخی راه کارهای متصور برای کاهش، روان سازی و کنترل آن اختصاص دارد. در ادامه مطلب، علل و راه کارهای مورد نظر را در هفت حوزه بررسی می نماییم.

نظر به محدودیت مجال در این مقاله، انعکاس اهم مسایل مطرح در این حوزه ها به صورت چکیده یافته ها در دو ساحت ترافیک درون بندری و جاده ای مد نظر قرار گرفته است.

برخورد صنعتی با ترافیک بندری

بنادر به منزله کانون تمرکز واحدهای تولید خدمات بندری، حمل و نقل ترکیبی و خدمات لجستیکی کشور در نظر گرفته شده و به معنای واقعی کلمه یک مجتمع صنعتی به شمار می آیند. در داخل بندر، همه عامل ها در کار آن هستند که با ارائه تسهیلات و تولید خدمات بندری، حمل و نقلی، و لجستیکی موجب تولید ارزش افزوده در جریان های کالاهای تجاری کشور از طریق تاثیر بر الگوی تحویل، هزینه تمام شده و عملکرد آن ها در بازارهای مصرف شوند. فلسفه وجودی و هدف ایجابی جریان های ترافیکی درون و بیرون این بندر نیز همانا تولید این خدمات در آن است. از این رو ضرورت دارد که ترافیک جاری در داخل بنادر به عنوان «ترافیک صنعتی» تلقی شود. این ترافیک باید به صورت شبکه ای هم راستا با مصالح عمومی، الزام های قانونی و به فراخور صنعت و با هدف تسهیل تولید خدمات و ارتقای کیفیت در آن ها، تامین ایمنی و امنیت، مدیریت انرژی، پیش گیری از آلودگی طراحی و تنظیم شود. از این رو ترافیک بندری به طور کامل متمایز از ترافیک شهری یا ترافیک جاده ای است. اساسی ترین راهبردها در این زمینه، تعریف و به اجرا گذاشتن مقررات ویژه ترافیک صنعتی (مانند تعریف الگوهای تردد در مناطق و نواحی ترافیکی، مقررات دال بر انجام اقدام های مجاز و پیش گیری از رفتارهای غیر مجاز ترافیکی، اعمال مقررات مدیریت انرژی و کاهش آلودگی)، ارائه برنامه های مدیریت ترافیک (شامل برنامه های اجرایی تنظیم ترافیک در شرایط عادی و اضطراری)، و آرایش و تجهیز مسیرهای ترافیکی با هدف های صنعتی یادشده در فوق است. مصداق این موضوع را می توان در عموم بنادر توسعه یافته جهان سراغ گرفت.

یکی از راه کارهای رایج در ایمن سازی محیط ترافیکی بندر، به حداقل رساندن تردها در سطح بندر است. در اغلب بنادر جهان، طراحی پایانه و سامانه عملیات آن در

این گونه بنادر به نحوی است که لزوم هرگونه تردد وسایط نقلیه غیر پایانه ای را به داخل پایانه از میان می برد؛ به نحوی که حتی سرویس دهی به کشنده های جاده ای در محوطه بیرونی درب های ورود / خروج پایانه انجام می شود. به این ترتیب حجم ترافیک در سطح بندر به نحو چشم گیری کاهش یافته و زمینه ارتقای بهره وری در تولید خدمات بندری فراهم می شود. در خصوص تردد خودروهای سواری و هرگونه وسایط نقلیه مسافری به داخل محدوده بندر، به طور معمول محدودیت های اکیدی برقرار است. این محدودیت در سطح پایانه ای به حداکثر خود می رسد؛ به نحوی که ورود این گونه وسایط نقلیه (برای آمدوشد کارکنان یا بازدیدگندگان و یا تردد عامل های فنی، ناظران و ...) پایانه، محدود به اخذ مجوز از مدیریت پایانه و در باندهای تردد خاص مجاز تلقی می شود. البته زمانی که به فرایند تولید خدمات بندری در مجتمع بندری شهیدرجایی نظر کنیم، به دلیل الزام های قانونی مطرح در تشریفات گمرکی خروج کالا از بندر و لزوم حضور افرادی هم چون نماینده صاحب کالا، نماینده کشتی رانی، نماینده نهادهایی چون گمرک، استاندارد، قرنطینه و در مقاطع مختلف این فرایند در پایانه، شاید این کار در نظر اول دشوار به نظر آید. اما اگر پایانه حمل و نقل یک محیط صنعتی پرخطر در نظر گرفته شود، با حمایت اداره کل بنادر و دریانوردی استان، این کار در محیط پایانه ای به راحتی قابل اجرا خواهد بود.

از جمله راه کارهای دیگری که برای سبک سازی و ساماندهی ترافیک توصیه می شود، تفکیک مسیرهای ناوگان حمل پایانه ای و ناوگان حمل جاده ای، وسایط نقلیه مسافربر و خودروهای سبک است. مسیرهای بین پایانه ای را نیز می توان در جاهایی که امکان دارد، با تخصیص راه یا باند تردد ویژه برای عبور و مرور کشنده های جاده ای، پایانه ای و وسایط نقلیه مسافربر از یکدیگر متمایز کرد. در این زمینه باید به این موضوع توجه خاص داشت که با فرهنگ سازی و ارتقای هدف مند رفتار و جریان

ترافیکی ناوگان پایانه ای می توان آن را به عنوان الگوی نظم و فرهنگ ترافیک صنعتی در معرض چشم رانندگان سفرکننده به بندر قرار داد.

اقدام اساسی دیگری که می تواند به عنوان راه کار ایمن سازی و سبک سازی ترافیک بندری مورد اجرا باشد، در نظر گرفتن سرویس های عمومی منظم برای آمد و شد کارکنان، ارباب رجوع و بازدیدکنندگان در سطح مجتمع بندری شهیدرجایی است. وسایط نقلیه تحت این سرویس در مسیرهای بین پایانه ای تعریف شده برای آن ها به طور منظم به گردش درآمده و افراد را بین مبادی و مقاصد مورد نظرشان جا به جا می نمایند. با برقراری این سرویس می توان از تعداد خودروهای سواری تردد کننده به بندر (که به طور عمده تک سرنشین بوده و انتظام ترافیکی آن ها نیز دشوار است)، کاست. از دیدگاه اجرایی حتی می توان این فعالیت را به صورت پیمان کاری تعریف کرده و خدمات آن را به عنوان خدمات حمل و نقل کیفی ارزان به ارباب رجوع و شرکت ها و سازمان های فعال در داخل بندر فروخت. به منظور فراهم آمدن رفاه حال مراجعه کنندگان می توان سرویس منظم مسافری مشابهی را نیز بین شهر بندرعباس و مجتمع بندری شهیدرجایی برقرار نمود. این کار به طور حتم موجب سبک سازی نرخ ترافیک در مسیر جاده ای منتهی به این بندر خواهد شد.

لزوم منطقه بندی و ناحیه بندی ترافیک و تمایز رویکرد مدیریت ترافیک در محدوده و حریم مجتمع بندری شهیدرجایی

اگر محدوده بندر را مشتمل بر دو ناحیه خشکی کران و دریاکران در نظر گیریم، ناحیه خشکی کران (که ترافیک سرزمینی بندر در آن جریان می یابد)، مشتمل بر محدوده های بندری از جمله پایانه های دریایی، پایانه های خشک، انبارها، مراکز ارایه خدمات لجستیکی، دفاتر اداری و تجاری و سایر تسهیلات متمرکز در بندر و مجموعه

راه های ارتباط دهنده آن ها است. هم چنین در مقیاسی کلان تر حریم بندر مشتمل بر محدوده بندر به انضمام خوشه صنعتی و جوامع مشرف به آن و هم چنین شعاعی از مسیرهای منتهی به آن است که هر گونه تغییر و تحولی در آن بتواند بر کارکردهای اساسی بندر اثرگذار باشد.

الگوی رفتار جریان های ترافیکی در گذر از این نواحی و شریان های ترافیکی بین آن ها بسیار متنوع و متفاوت است. ترافیک درون پایانه ای، بار بسیار محدودی دارد که در اصل باید به کشنده های انتقال دهنده محموله ها به خطوط همان پایانه یا مقاصد پایانه ای دیگر و آمد و شدهای الزامی در ارتباط با جا به جایی و انتقال محموله ها محدود شود. مدیریت ترافیک در سطح پایانه ای در حیطه مسوولیت شرکت های پایانه دار و مجری عملیات به شمار می آید. در این سطح تابع هدف مدیریت ترافیک را باید متشکل از دو جزو «کاهش ترافیک در تمام مسیرهای پایانه» و «توزیع یکنواخت ترافیک در تمام خرده مسیرهای پایانه» تلقی نمود [۴].

بدیهی است که برقراری مدیریت ترافیک در سطح بین پایانه ای در حیطه مسوولیت سازمان بنادر و دریانوردی قرار می گیرد و البته شرکت های پایانه دار، شرکت های ارایه کننده خدمات حمل بین پایانه ای و سازمان های بیرونی هم چون پلیس راهور ناجا، راه آهن و ... حایز نقش هستند. در این سطح تابع هدف به صورت «بهینه سازی بار ترافیکی در تمام مسیر های بین پایانه ای و سایر مسیرهای بندر» تعریف می شود.

برقراری نظم ترافیک در سطح حریم بندر در وجه جاده ای در حیطه مسوولیت نیروی انتظامی است و نقش آفرینان عمده مدیریت ترافیک در آن عبارتند از اداره کل بنادر و دریانوردی استان، جوامع و صنایع هم جوار بندر، سازمان حمل و نقل و پایانه ها، اداره کل راه داری و حمل و نقل جاده ای و فرمانداری بندرعباس. در این سطح تابع

هدف « بهینه سازی بار ترافیک در محور های منتهی به مجتمع بندری شهیدرجایی در شعاع تاثیر بر کارکردهای اساسی آن » است. از جمله متغیرهای تاثیرگذار در این مساله می توان به میزان ترافیک تبادل شونده بین بندر و مبادی/مقاصد سرزمینی، جریان های ترافیک محلی، جریان های ترافیک جاده ای به مقاصد شهرها و جوامع هم جوار بندر در استان، وضعیت راه ها، سطح هم کاری موثر بین دستگاهی در مدیریت ترافیک (برنامه ریزی، اجرا، نظارت و بازنگری) اشاره کرد.

با توجه به تغییر ماهیت ترافیک عبورکننده از هر یک از مناطق سه گانه بالا لازم است که منطقه بندی جامعی در سطح محدوده مجتمع بندری شهیدرجایی و حریم آن به عمل آمده و برنامه مدیریت ترافیک در این تقسیم بندی بر اساس وظایف و اختیارات متولی و بهره وران مدیریت ترافیک در آن ها مد نظر قرار گیرد. شک نیست که لازم خواهد بود پهنه ارضی تحت پوشش هر یک از این مناطق، از جهت شدت تمرکز مسیرها و زیرساخت ها (/روساخت ها) ، نرخ تردد ، ماهیت جریان های ترافیکی و سایر متغیرها به ناحیه های کوچک تری افراز شوند. رویکرد مدیریت ترافیک در هریک از نواحی تحت پوشش یک منطقه ترافیکی، یکسان بوده و با رویکرد مورد نظر در منطقه ترافیکی دیگر تفاوت خواهد داشت.

توسعه و بهسازی تسهیلات و زیرساخت ها

در سال های اخیر با سرمایه گذاری عظیمی که در بخش بندری کشور به عمل آمده، ظرفیت بنادر کشور به نحو قابل توجهی افزایش یافته است. این موضوع در بزرگ ترین و مهم ترین بندر کشور، یعنی مجتمع بندری شهیدرجایی نمود بیش تری داشته است: با راه اندازی فاز اول طرح توسعه مجتمع بندری شهیدرجایی، در سال ۱۳۸۶ ظرفیت عملیات کانتینری این بندر از یک و نیم میلیون تی.ای.یو. به سه

میلیون و سیصد هزار تی.ای.یو رسید [۵]. هم چنین بر اساس اخبار پیشرفت طرح توسعه این بندر، این ظرفیت در طی سال آینده به شش میلیون تی.ای.یو. ارتقا یافته [۲] و در نهایت در هنگام تکمیل فاز سوم این طرح به ۶/۷ میلیون تی.ای.یو خواهد رسید [۶]. این در حالی است که حجم عملیات بندر با رشد میانگین سالانه ۱۶/۴ درصد در دوره پنج ساله ۱۳۸۸-۱۳۸۴ از ۱,۲۶۰,۰۰۰ تی.ای.یو به ۲,۲۳۰,۰۰۰ تی.ای.یو. رسیده است (البته در عمل، حجم عملیات کالای فله تر و خشک، و کالای متفرقه نیز بر این مقدار افزوده می شود) [۷]. با نظر به افزایش چشم گیر ظرفیت این مجتمع بندری و قصد سازمان برای تبدیل آن به کانون حمل و نقل در حوزه خلیج فارس و تلاش های گسترده ای که برای جذب بازارهای حمل و نقل دریایی، توسعه سکوی لجستیک و استقرار کسب و کارهای ترانشیپ دریایی، و ترانزیت سرزمینی در این مجتمع به عمل می آید، انتظار می رود حجم عملیات بندری و فعالیت های وابسته به آن به زودی رشد خیره کننده ای یابد. البته تحقق این رشد در گرو توسعه پایدار و متوازن مجموعه بندر و شبکه حمل و نقل ترکیبی متصل به آن است. در این جا از منظر ترافیک به مرور برخی از اهم مسایل مطرح در زمینه توسعه زیرساخت های شبکه حمل و نقل این بندر می پردازیم.

بنا به اعلام مقام های بندر شهید رجایی هم اکنون روزانه حدود ۵,۰۰۰ وسیله نقلیه سنگین جاده ای به این مجتمع ورود می کنند [۳] و در آینده نزدیک، نرخ تردد روزانه کشنده های حمل کننده تریلر در آن از ۸۰۰۰ نیز تجاوز خواهد نمود [۸]. نرخ روزانه خروج وسایط نقلیه سنگین جاده ای از بندر شهید رجایی نیز به تقریب با همین مقدار برابری می کند. در بندر شهید رجایی، ناوگان حمل و نقل پایانه ای با استعدادی حدود ۵۰۰ کشنده در حال فعالیت بوده و این درحالی است که انتظار می رود استعداد این ناوگان نیز با توسعه بندر در کوتاه مدت افزایش یابد. علاوه بر این بیش از هزار

خودروی سواری به عنوان خودروی خدمت، تاکسی و خودروی شخصی به بندر شهیدرجایی ورود نموده و در آن گردش می نماید.

در خارج بندر شهید رجایی، جریان ترافیک علاوه بر وسایط نقلیه سفرکننده بین مجتمع بندری شهیدرجایی و شهر بندرعباس و وسایط نقلیه سنگین حامل بار بین محور ارتباطی سیرجان-بندرعباس و بندر شهیدرجایی، سفرها و جریان های حمل و نقل جاده ای محلی (متشکل از شاغلان، ارباب رجوع ، پیشه وران ، ساکنان و ... در بندر شهیدرجایی ، خوشه صنعتی، جوامع و مراکز نظامی و انتظامی، و اماکن مسکونی هم جوار و/یا نزدیک بدان) و بین شهری (در مسیر ارتباط دهنده بندر عباس و شهرستان های غربی استان) را نیز شامل می شود. این درحالی است که اگر حریم مجتمع بندری شهیدرجایی در بخش جاده ای را به شعاع ۱۵ کیلومتر (به اندازه حدفاصل بندر تا سه راه تازیان) درنظر گیریم، شاهد گذر ترافیک بسیار سنگینی از این محور جاده ای خواهیم بود. توزیع جریان ترافیکی در ساعت های اولیه صبح و ساعت های عصر به دلیل تردد افراد شاغل در این منطقه و ارباب رجوع بندر به شدت افزایش می یابد. به دلایلی چون شوق رسیدن به مقصد (و یا شروع) سفر جاده ای؛ کوتاهی روز اداری و عجله برای عقب نماندن از زمان، حفظ هم سرعتی برای عدم تصادم با وسایط نقلیه تندرو ؛ حجم سیل آسای ترافیک گذرکننده؛ تاثیر روانی سرعت دیگران ؛ سیر شتاب زده برخی خودروهای سواری و وانت روانه از مبادی غرب استان به شهرستان بندرعباس؛ و دلیل های دیگر، سرعت متوسط وسایط نقلیه (اعم از سبک یا سنگین) در این بزرگ راه بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ کیلومتر در ساعت بوده و گاهی از این حد هم بیش تر است. البته با همت مقام های استان، این جاده تا به آن جا که امکان داشته، تعریض گردیده است؛ اما هم جوار این جاده با مراکز صنعتی (هم چون نیروگاه توانیر) و نظامی (مانند پادگان هوا - دریا) تعریض این جاده را با مشکل جدی

رو به رو نموده است. هم چنین قرارگرفتن مراکز تجاری (مانند تعمیرگاه ها و انبارهای ناحیه باغستان) و روستاهای مسکونی چون خونسرخ (و در گذشته ای نه چندان دور، جمال احمد) در فاصله غیرمجاز از حریم این بزرگ راه (با استناد به عرف طراحی راه و ماده ۱۷ قانون ایمنی راه ها و راه آهن)، موجب پیچیدگی وضعیت ترافیک در این نواحی شده است. از جمله پدیده های ترافیکی قابل مشاهده در این نواحی می توان به توقف های اجباری وسایط نقلیه به منظور پیاده و سوار شدن مسافران جاده ای و یا مراجعه رانندگان به مغازه ها و فروشگاه ها ، عبور افراد پیاده، احشام و حیوانات سرگردان از عرض جاده در طی ساعات شبانه روز و برخی زمان ها تردد آن ها در طول جاده اشاره کرد. هم چنین قرار گرفتن تنها پمپ گازوئیل تا فاصله شصت کیلومتری، موجب ازدحام وسایط نقلیه دیزل (اعم از مسافری، باری و ...) در میانه این مسیر می شود. اوج نارسایی این محور زمانی آشکار می شود که یکی از مسیرهای بزرگ راه در اثر حادثه های جاده ای، توفان، تعمیر جاده ای یا دلیل های دیگر مسدود شود. در این صورت اغلب جریان ترافیک از کناره های مسیر به طی طریق پرداخته و در صورتی که امکان آن نیز فراهم نباشد وسایط نقلیه با اندکی برگشت به عقب در مسیر، خود را به خط مسیر مقابل منتقل نموده و از کناره های مسیر و (حتی در صورتی که اقتضا نماید به صورت رخ به رخ با وسایط نقلیه ترددکننده در آن مسیر) حرکت خود را به سمت مقصد ادامه می دهند. این وضعیتی است که شاغلان و مشتریان بندر و بسیاری از رانندگان سفرکننده به بندر آن را چندین بار تجربه کرده اند.

اما چنان که گفتیم انتظار می رود حجم فعالیت بندر شهیدرجایی چند برابر (حداقل دو برابر) شود و این به معنای بالا رفتن حجم ترافیک گذرکننده از این بندر است. علاوه بر این گویا قرار است پایانه حمل و نقل شهر بندرعباس نیز از محور جاده ای بندرعباس - سیرجان به نزدیکی مجتمع بندری شهیدرجایی منتقل شود[۹].

این موضوع نیز گرچه از یک طرف کمک زیادی به کارکردهای حمل و نقل ترکیبی و لجستیک بندر نموده و از طرف دیگر به سامان دهی ترافیک حمل و نقل جاده ای کمک خواهد کرد، اما باید توجه داشت که استقرار این «شهرک حمل و نقلی» به نحو فزاینده ای بر حجم جریان ترافیک و مدت ماندگاری آن در این منطقه خواهد افزود. پر واضح است که در این زمینه باید بسیار حساب شده عمل کرد تا حریم بندر با ازدحام مضاعف در وجه حمل و نقل جاده ای مواجه نشود.

در چنین شرایطی خبر تصویب احداث آزادراه شهیدرجایی بین سه راه تازیان و مجتمع بندری شهیدرجایی [۸] خبری امیدبخش است که نویددهنده توسعه متوازن حمل و نقل جاده ای در حریم مجتمع بندری شهیدرجایی است. امیدواریم که با همت مضاعف و کار مضاعف دست اندرکاران راه سازی استان، این پروژه در مجال اندکی که تا زمان تحقق مقادیر افزایش ظرفیت پیش بینی شده برای بندر باقی مانده تعریف و اجرا شده و امکان بهره برداری عملی از آن فراهم آید. اما به طور حتم لازم است تا زمان تحقق این مصوبه، تدبیرهای فوری برای حل یا کنترل مشکلات ترافیک جاده ای در این محور صورت پذیرد. از جمله این راه کارها می توان به شناسایی نقاط خطرناک و حادثه خیز این محور، رفع گلوگاه های ترافیکی موجود در آن، تجهیز آن به فن آوری های نوین (همانند دوربین های کنترل ترافیک، سرعت سنج، سامانه های اطلاعات ترافیکی، الزام ناوگان حمل و نقل رفت و شد کننده در این مسیر به بهره برداری از سامانه GPS و...)، ایجاد مرکز مدیریت ترافیک در این محور، و تقویت حضور و نظارت پلیس راهور اشاره نمود.

اما استعداد تسهیلاتی و زیرساختی محدوده بندر شهیدرجایی نیز درخور توجه و تأمل است. متأسفانه باید گفت که زیرساخت های موجود بندر (و در بسیاری از موارد

جانمایی آن ها) هم خوانی چندانی با توسعه آتی آن حاصل نکرده است. به عنوان مثال مسیرهای ارتباطی پیش بینی شده بین زیرساخت های جدید و سایر مکان های بندری اغلب در شعاع محیط انبار ها، سوله ها یا سایر بناها قرار داشته و امکان تعریض ندارند و این موضوع با افزایش حجم عملیات زیرساخت های قدیمی و جدید و ازدیاد متناظر بار ترافیکی ناشی از آن ها سازگار نیست. خیابان اصلی حد فاصل درب خروجی گمرک تا ابتدای مسیر اسکله مثلثی شاهد مثال بسیار خوبی برای این موضوع است. این خیابان زیرساخت های اصلی بندر یعنی پایانه های دریایی، تعمیرگاه ها، شمار بسیاری از پایانه های پشتیبانی و اختصاصی، و درب خروج بندر را به یکدیگر ارتباط داده و کلیه مسیرهای اجرای عملیات کشتی و تردد به منظور خروج واردات (یا صادرات مرجوعی) از بندر به نحوی به آن منتهی می شود و به عبارتی اکثر قریب به اتفاق کشنده های ناوگان پایانه ای و ناوگان جاده ای به سمت آن کشیده می شوند. خیابان مورد اشاره از طریق جزیره بندی در مسیر وسط آن به دو مسیر دوبانده رفت و برگشت تفکیک شده است. کلیه تقاطع های این خیابان طولانی که از غرب بندر به شرق بندر امتداد یافته، با سایر خیابان ها هم سطح هستند. عرض هر یک از مسیرهای این خیابان به زحمت به پنج متر می رسد؛ به طوری که می توان هر مسیر را متشکل از یک باند تردد کشنده و یک باند تردد (یا پارک) سواری در نظر گرفت. کوچک ترین توقف در این مسیرها به هر دلیل موجب بند آمدن مسیر در این خیابان می شود. اما به واسطه بنا شدن چندین تعمیرگاه، انبار، پایانه (تعیین حدودشده بر اساس قرارداد)، و مراکز رفاهی بندر در این مسیر امکان تعریض و افزایش حریم آن به جز با تخریب بخشی از این بناها و عقب نشینی آن ها وجود ندارد. علاوه بر این عدم پیش بینی فضای پارکینگ در این مسیر موجب شده که بسیاری از ارباب رجوع و خودروهای تاکسی سرویس (به خصوص در ورودی پایانه های اختصاصی) اقدام به توقف طولانی مدت در باند راست این مسیرها

نمایند که این امر نیز به نوبه خود بر شدت ترافیک در خیابان یادشده می افزاید. بر این همه البته باید دو تقاطع با مسیرهای مانور قطارهای راه آهن را نیز افزود که در هنگام اجرای مانور در هر یک از آن ها جریان ترافیک در این مسیر متوقف می شود. شاید بتوان گفت که بخش عمده ازدحام و حوادث ترافیکی بندر از گره خوردن و یا توقف جریان های ترافیکی وارد شونده به این مسیر و سرریز آن به مسیرهای موازی با آن (به ویژه بزرگ راه ورودی مجتمع بندری شهیدرجایی) نشأت می گیرد. البته در این میان هم فزایی مسایل انسانی، سیستمی و سخت افزاری باعث پیچیده تر شدن ازدحام در این گونه مسیرهای ترافیکی می شود. به نظر می رسد رفع گلوگاه های این گونه مسیرها، ایجاد سامانه پایش و کنترل ترافیک و/ یا توسعه مجموعه ای از راه های جایگزین برای ایجاد ارتباط بین تسهیلات و تاسیسات مرتبط با آن ها می تواند اثر بسیار مثبتی بر سبک سازی ترافیک بندر داشته باشد. در این میان شریان های گلوگاهی دیگری نیز هستند که به نظر نگارنده با توجه به بار ترافیکی موجود در آن ها در رتبه دوم اولویت قرار می گیرند. از جمله این راه ها می توان به خیابان حدفاصل درب خروج پایانه کانتینری ۱ شهیدرجایی و درب گمرک، و مسیر حدفاصل درب ورود پایانه کانتینری ۲ تا تقاطع همسطح قبل از پل روگذر دوم اشاره کرد.

موضوع دیگری که در سطح بندر شهید رجایی به چشم می خورد، فراوانی نقاط حادثه خیز در شبکه ترافیکی درون بندر است. حوادث ترافیکی متعدد مورد وقوع در این گونه نقاط موجب ایراد خسارات زیادی به محموله ها و تجهیزات حمل و نقل و به بار آمدن ضایعات انسانی فراوانی شده است. از جمله این نقاط می توان به تقاطع هم سطح ورودی پایانه کانتینری شماره ۲ شهیدرجایی با پل روگذر دوم، مسیر ترافیکی گذرکننده از میانه دو ردیف انبارهای کالا (که از یک سو به اسکله ۱۶ و از سوی دیگر به مسیر روبروی سی.اف.اس قدیم منتهی می شود)، خطوط تردد کشنده به مجاورت

درگاه خروجی پایانه کانتینری شماره ۱ شهیدرجایی و... اشاره نمود. این در حالی است که در بسیاری از این نقاط می توان با تغییر در جانمایی، تعریف و اعمال الزام ها و محدودیت های قانونی، و یا صرف بخشی از هزینه های خسارت و تلفات مورد انتظار، اقدام به رفع نقایص و پیش گیری از این گونه حادثه ها در آن ها نمود.

بخش دیگری از مساله ترافیک در محدوده مجتمع بندری شهیدرجایی به توسعه نیافتگی شبکه راه ها در اراضی آماده سازی شده این بندر باز می گردد. از جمله مصداق های بارز این موضوع می توان به عدم توسعه شبکه راه های منتهی به اراضی ۲۰۰ هکتاری بندر اشاره کرد. هر چند تجربه ثابت کرده که این گونه مشکل ها در بندر با مرور زمان رفع می شود؛ اما نباید از نظر دور داشت که دشواری های تردد در این گونه مسیرها موجب افزایش حوادث ترافیکی در آن ها، افزایش تاخیر در عملیات بندری، افزایش هزینه های خدمات حمل پایانه ای، افزایش استهلاک ناوگان حمل پایانه ای، کاهش رضایت مشتریان بندر، افزایش نارضایتی پایانه داران و کم شدن رغبت آن ها برای سرمایه گذاری خواهد شد. از این رو تسریع در توسعه شبکه راه های منتهی به این مسیرها می تواند برای بندر بسیار کارساز باشد.

سامانه راه آهن

سامانه ترافیکی دیگری که در مجتمع بندری شهیدرجایی به موازی سامانه ترافیکی حمل و نقل جاده ای عمل نموده و می تواند به نحو قابل توجهی کمک حال این سامانه باشد، سامانه ترافیک ریلی (راه آهن) است. سامانه ترافیک ریلی نه تنها به مراتب قابل برنامه ریزی تر و ایمن تر از سامانه حمل و نقل جاده ای است، بلکه از لحاظ اقتصادی نیز بسیار با صرفه تر از حمل و نقل جاده ای عمل نموده و از لحاظ زیست محیطی نیز به مراتب پاک تر از ترابری جاده ای به شمار می آید.

بندرعباس دارای اتصال فوق العاده خوبی با شبکه ریلی کشور است؛ از جمله مسیرهای حمل و نقل ریلی بندر عباس می توان به کریدور بندرعباس - سرخس (به طول حدود 1619 کیلومتر و ظرفیت حمل سالانه پنج میلیون تن بار) ، کریدور بندر عباس - بندر امیرآباد (به طول حدود ۱۷۹۵ کیلومتر و ظرفیت حمل سالانه یک میلیون تن)، کریدور بندر عباس - رازی (به طول حدود ۲۳۳۱ کیلومتر و ظرفیت حمل سالانه دو میلیون تن)، کریدور بندر عباس - جلفا (به طول خط حدود ۲۲۵۹ کیلومتر و ظرفیت حمل سالانه دو میلیون تن) اشاره نمود[۹]. هم چنین فهرست طرح های در دست مطالعه و در دست احداث راه آهن کشور نشان دهنده فراهم شدن مسیر اتصال ریلی به بنادر جنوبی هم چون چابهار، بندر امام خمینی و بندر بوشهر، ایجاد اتصال با مرزهای شرقی در میرجاوه، میلک و خواف، کوتاه شدن مسیر به شهرهای بزرگی هم چون شیراز و اصفهان و توسعه دسترسی به استان ها و مرزهای غربی کشور است[۳].

ناگفته پیداست که توسعه این شبکه زیرساختی و اتکا یافتن صنعت حمل و نقل کشور به آن یکی از پایه های اساسی تحقق کریدورهای حمل و نقل مصوب کنفرانس توسعه و تجارت ملل متحد (آنکتاد)، بسترسازی برای توسعه اجتماعی و اقتصادی کشور و ایجاد یک منبع تولید ثروت ملی می شود.

علاوه براین همه، تکیه بر حمل و نقل ریلی به نحو چشم گیری موجب افزایش قابلیت مدیریت ترافیک سرزمینی عبورکننده از مجتمع بندری شهیدرجایی خواهد شد. ناگفته پیداست که در صورت بهره برداری کامل از ظرفیت های بالقوه شبکه حمل و نقل ریلی، بخش قابل توجهی از ترافیک جاده ای را می توان از طریق راه آهن حمل نمود؛ این امر به نوبه خود موجب کاهش ازدحام در وجه حمل و نقل جاده ای خواهد شد. اما مزایای حمل و نقل ریلی به همین جا ختم نمی شود. به تصریح برخی مراجع ،

حمل و نقل ریلی ۲۴ برابر ایمن تر از حمل و نقل جاده ای است [۱۲] و برخی پژوهش های به عمل آمده در کشور این نسبت را بر اساس مطالعه تطبیقی آمارهای صنعت حمل و نقل کشور برابر ۷۰۰ ذکر کرده اند [۱۳]؛ به طوری که (و به عنوان مثال) سهم تصادف وجه حمل و نقل ریلی در آمار کل تصادم های حمل و نقلی کشور طی ده سال گذشته برابر ۰/۴۸ (چهل و هشت صدم) درصد بوده است [۱۴]. از سوی دیگر سرویس حمل و نقل ریلی به مراتب منظم تر و قابل برنامه ریزی تر از حمل و نقل جاده ای است و از طریق آن می توان ده ها واحد حمل بار (CTU) را تحت یک پنجره عملیاتی، با روانی به مراتب بیش تر و با ریسک کم تر بین مبدا و مقصد حمل نمود (در قطارهای حمل کننده کانتینر در مجتمع بندری شهیدرجایی به دلیل شیب های تند مسیر راه آهن در محور بندرعباس-سیرجان با ظرفیت ۶۰ تی.ای.یو. بسته می شوند که البته خود این مقدار معادل ظرفیت حمل ۶۰ دستگاه تریلر جاده ای است). مزید بر آن عملیات تخلیه و بارگیری کالا (به خصوص در مورد کالاهای فله) در آن به نحو موثری نسبت به حمل و نقل جاده ای انجام می شود. هم چنین بررسی های به عمل آمده در خصوص اراضی تحت پوشش جاده و ریل کشور در سال ۱۳۸۲ نشان دهنده آن است که میزان زمین صرف شده برای تامین جاده و ریل مورد نیاز برای هر واحد حمل به ترتیب برابر ۰/۴۴۴ و ۰/۲۵۶ کیلومتر بوده است [۱۳]. مقایسه این دو عدد نشان دهنده مزیت آشکار حمل و نقل ریلی نسبت به حمل و نقل جاده ای از دیدگاه آمایش سرزمین است.

حمل و نقل ریلی از نظر مدیریت انرژی نیز دارای مزیت قابل توجهی نسبت به حمل و نقل جاده ای است. مقایسه آمارهای مصرف سوخت در صنعت حمل و نقل کشور در سال ۱۳۸۵ نشان می دهد که مصرف سوخت ناوگان جاده ای حمل بار در کشور (با توجه به فرسودگی آن) برای حمل واحد بار، بیش از ده برابر سهم راه آهن

بوده است [۱۵]. هم چنین آمارهای ملی نشان دهنده آن است که آلاینده های جوی و آلودگی صوتی تولید شده در وجه حمل و نقل جاده ای به ترتیب دو برابر و پانزده برابر مقادیر متناظر آن ها در حمل و نقل ریلی است [۱۳].

اما تحقق انتقال سهم حمل و نقل از وجه جاده ای به وجه ریلی مستلزم شکل گیری گرایش به حمل و نقل ریلی کالا در صاحبان کالا، سازمان بنادر و دریانوردی و راه آهن جمهوری اسلامی ایران است. شکل پذیری این گرایش در گرو توسعه زیرساخت های ریلی کشور، ایجاد اعتماد و باور در مشتریان نسبت به کیفیت حمل و نقل ریلی است. سنگینی هزینه توسعه زیرساخت های ریلی، غیر قابل انتقال بودن این سرمایه به اماکن دیگر، سنگینی کفه حمل و نقل ریلی مسافر نسبت به کالا در برنامه های توسعه ای راه آهن جمهوری اسلامی ایران، و زمان بری حمل و نقل ریلی کالا نسبت به حمل و نقل جاده ای به نحو چشم گیری موجب تفوق « تفکر جاده ای » در صنعت حمل و نقل کشور شده و این وجه از حمل و نقل را به کناره رانده است. از این رو به نظر می رسد توسعه حمل و نقل ریلی کشور مستلزم آغازی دوباره با عزم و دیدی ملی است. به نظر می رسد مجتمع بندری شهیدرجایی با توجه به روند توسعه آن باید نقشی فعال در ایجاد و تقویت این دید و عزم ملی داشته و اهتمامی کامل برای به اجرا درآمدن آن در سطوح محلی و ملی داشته باشد.

مسایل انسانی

به تصریح بسیاری از پژوهش ها، بخش عمده حوادث ترافیکی کشور از خطای انسانی نشات می پذیرد (به نقل از منبع های [۱۶]، [۱۷] سهم خطای انسانی در ایجاد حوادث جاده ای کشور برابر ۷۰ درصد بوده و به استناد منبع [۱۸] این سهم برابر ۶۰ درصد است). متأسفانه باید توجه داشت که سامانه های ترافیک محدوده و حریم بندر

شهیدرجایی دارای نارسایی ها و نقص بسیاری از این جنبه هستند. در ادامه به فراخور حوصله این گفتار به برخی از مهم ترین این نارسایی ها اشاره خواهیم داشت.

اولین، مهم ترین و گسترده ترین معضل انسانی ترافیک در سطح کشور، معضل فرهنگ ترافیک است. بخش عمده خطای انسانی به نحوه تفکر و عمل انسان باز می گردد [۱۹]؛

این دو حوزه به شدت تحت تاثیر جانمایه فرهنگ به شمار می آیند. متأسفانه فرهنگ ترافیک در سطح کشور ما بسیار ضعیف است: وجود آشنایی ضعیف با ریسک ترافیکی و آگاهی از عاقبت سنگین حادثه های ناشی از آن ها، بی توجهی و سهل انگاری در رعایت اقدام های ایمنی، قایل نبودن احترام برای حقوق دیگران، آشنا نبودن با وظایف ترافیکی، بالاتر دانستن خود از قانون و تفسیر مقررات به نفع خود از جمله عوارض جامعه ترافیکی کشور مبتلا به آن است. این ذهنیت ها نه تنها زمینه افزایش ریسک در محیط ترافیکی را رقم می زنند؛ بلکه با ایجاد نوعی گرایش به خودکامگی در میان افراد متعامل در سامانه های ترافیکی، میزان بهره وری را نیز در آن ها به شدت کاهش خواهد داد. این معضل با هم فزایی ناشی از سایر عامل های تشدید کننده گرایش به خودکامگی در محیط های کسب و کار در بندر به مقدار چشم گیری تشدید می شود. این موضوع به نظر نگارنده کلیدی ترین عامل به وخامت گراییدن وضعیت ترافیکی در مجتمع بندری شهید رجایی به شمار می آید. در ادامه مطلب به برخی از عامل های تشدیدکننده گرایش به خودکامگی اشاره خواهیم داشت.

علاوه بر آن چه در بالا ذکر شد، در طراحی و اجرای بسیاری از فعالیت های بندر هم چون حفاظت، حراست، حمل و نقل ریلی، کنترل گمرکی و حتی اجرای عملیات پایانه ای نیز شاهد آن هستیم که طراحی کارکردها بیش تر به صورت وظیفه گرا مد نظر بوده تا فرایندگرا. این رویکرد در طراحی و اجرا موجب می شود که واحد عامل

در مرحله اجرا، با قطع نظر از آثاری که فعالیت و نحوه اجرای آن واحد می تواند بر کل نظام تولید بندر داشته باشد و بدون برقراری ارتباط با محیط پویای بندر و طرف های متعامل با آن، تمام توجه و توان خود را در اجرای ماشین وار شرح وظایف دیکته شده به آن ها می نمایند. به عنوان مثال برای بسیاری از ما پیش آمده که در مسیر بین درگاه خروج گمرک و پل روگذر منتهی به جاده ورودی اصلی مجتمع بندری شهیدرجایی، بیش از یک ساعت پشت ترافیک ایجادشده از مانور قطارها در ریل قطع کننده این مسیر مانده باشیم. در طی این مانورها صد البته عامل راه آهن در حال اجرای وظایف خود برای تحقق کارکرد حمل ریلی از بندر هستند؛ اما در اجرای وظایف خود هیچ گونه تعاملی با سایر اجزای تولید خدمات بندری برقرار نمی کنند. درک ضرورت ارتقای سامانه ها، و هم آهنگی و هم کاری با سایر فعالان حاضر در صحنه بندر، مستلزم ایجاد تغییر در فرهنگ طراحی فعالیت ها و حرکت از نگرش وظیفه ای به نگرش فرایندی است.

مشکل دیگری که در محدوده و حریم مجتمع بندری شهیدرجایی به چشم می آید، کمبود رانندگان واجد صلاحیت برای هدایت وسایط نقلیه سنگین در سطح استان هرمزگان است. این موضوع موجب شده است که بازار نیروی کار در بخش حمل و نقل جاده ای، به خصوص در کسب و کار حمل درون-بندری محموله ها و حمل شهری آن ها (به انبارهای شهر بندرعباس) با افزایش تقاضا و کسری در عرضه مواجه شود. چنین شرایطی از یک سو موجب وارد شدن نیروهای فاقد صلاحیت و مهارت لازم به این کسب و کار شده و از سوی دیگر توقع و گرایش به خودکامگی نیروی کار ماهر و واجد صلاحیت را به شدت بالا برده است. به نظر می رسد کنترل این شرایط مستلزم تقویت سازوکارهای آموزش برای تربیت منابع انسانی ماهر و واجد صلاحیت برای پاسخ گویی به نیاز الزامی و عاجل بندر و تشدید تدابیر نظارتی و کنترلی برای خارج

کردن نیروهای فاقد صلاحیت و مهارت از گردونه کار است.

موضوع دیگری که به نظر نگارنده بر بغرنجی ترافیک در مجتمع بندری شهید رجایی می‌افزایند، الگوی مدیریت منابع انسانی شاغل در حمل درون-بندری بار است. رانندگی وسایط نقلیه سنگین در بندر شهیدرجایی یک شغل عملیاتی به تمام معنا است: راننده در تمام مدت ساعات کار (که اغلب ۱۲ ساعت به طول می‌انجامد).

در محیط بسته اتاقک کشنده و در شرایط اقلیمی گرم و شرجی بندرعباس، باید اعمال تکراری رانندگی را برای برقرار نگاه داشتن چرخه بارگیری در مبدا، حمل در مسیر و تخلیه در مقصد انجام دهد و در این میان برخلاف سفر راننده جاده‌ای، حتی امکانی هم که وی در طی روز باید از آن‌ها گذر کند، امکانی تکراری و به طور عمده بی‌جاذبه هستند. این کار برای هر راننده‌ای کاری سخت و درازمدت‌فرساینده است. در این شرایط تسهیلات رفاهی موجود برای بهره‌برداری این بخش از منابع انسانی نیز، اگر نه صفر، بسیار اندک است. از طرفی الگوی تعریف حقوق و دستمزد وی بر اساس دریافت یک حقوق ثابت ماهانه و حق السعی متغیر بر اساس تعداد نوبت‌های حمل در هر روز است. در این میان شاخصی برای ایمنی و حتی حُسن نگهداری وسیله نقلیه در اختیار فرد در نظر گرفته نمی‌شود. می‌توان تصور نمود که برآیند این عامل‌های موجب به بار آمدن شتاب زدگی برای افزایش تعداد نوبت‌های حمل، کاهش حساسیت و افت هشیاری به مرور زمان، بروز رفتارهای غیرمعارف ترافیکی، بی‌توجهی به نگهداری تجهیزات در اختیار، فرار از کار در شرایط مقتضی و ... می‌شود. حاصل این گونه رفتارها به جز افزایش حوادث ترافیکی و تلفات و خسارات ناشی از آن‌ها، گره خوردن جریان‌های ترافیک، افت بهره‌وری در تولید خدمات بندری، بالا رفتن تنش در محیط کار، فرسوده شدن (و گاه هرز رفتن) منابع انسانی و استهلاک سریع ناوگان حمل و نقل درون-بندری نیست. از این رو به نظر می‌رسد الگوهای مدیریت منابع انسانی حمل

درون-بندری کالا در مجتمع بندری شهیدرجایی باید مورد بازنگری جدی قرار گیرد. البته باید خاطرنشان نمود که منابع انسانی شاغل در حمل و نقل جاده ای نیز به مشکلات مشابهی دچار است؛ اگرچه میزان فشار وارد به این نیروها به دلیل آزادی عمل بیش تر به مراتب پایین تر می نماید، اما باید توجه داشت که مجتمع بندری شهیدرجایی از دیدگاه این رانندگان نقطه پایان یک سفر زمینی طولانی و سرآغاز طی مراحل زمان بر دریافت/ تحویل کالا و طی کردن تشریفات ورود به/خروج از بندر در شرایط اقلیمی استان هرمزگان است. برآیند خستگی و گریز از معطلی در این گروه از رانندگان نیز موجب بروز رفتارهای ترافیکی غیرمتمتعارف بسیاری از آن ها در بندر می شود که نتایج مشابهی را به همراه دارند.

از دیگر مشکل های بخش حمل و نقل جاده ای که در محدوده و حریم بندر شهید رجایی نمود می یابد، آثار انسانی الگوی خود-مالکی وسایط نقلیه سنگین جاده ای است. به حکم قاعده در کشور ما هر راننده دارای گواهی نامه پایه یکم رانندگی شاغل در بخش حمل و نقل جاده ای، زمانی که استطاعت مالی را پیدا می نماید، در صدد آن بر می آید تا با خریداری یک وسیله نقلیه سنگین جاده ای برای خودش کار کند تا بتواند سود بیش تری را عاید خود نموده و در عین حال از آزادی عمل و قدرت چانه زنی بیش تری در فعالیت خود برخوردار شود. گرایش به خودکامگی در این قشر با توجه به سختی کار، گرفتاری مالی، سرمایه آورده، اعتماد فوق العاده به مهارت در رانندگی، سبک زندگی، خاستگاه اجتماعی، پوشش های بیمه ای، تقاضای موجود در بازار حمل و نقل جاده ای، گرفتاری احتمالی به آفات اجتماعی و ... بسیار بالا است. هم چنین این قشر یکی از منابع اصلی رفتارهای غیرمتمتعارف (و در بسیاری از موارد پرخطر) ترافیکی به شمار می آیند. به نظر می رسد برای کنترل و مهار جنبه های غیرمعمول این الگوی مالکیت لازم است علاوه بر آموزش منابع انسانی و تشدید

تدبیرهای نظارتی، تسهیلاتی برای ایجاد تقویت مالکیت شرکتی بر ناوگان حمل و نقل جاده ای اندیشیده شود تا با به کار بستن الزامات و اخذ التزامات ضروری از افراد حقوقی، بستر لازم جهت انتظام امور در ترافیک و حمل و نقل جاده ای هر چه بیش تر فراهم شود.

در نهایت یکی از مشکل های دیگری که موجب کاهش سطح هوشیاری افراد ترددکننده در مجتمع بندری شهیدرجایی و محور جاده ای متصل به آن می شود، به معماری جاده و مسیرها باز می گردد. محیط های پیرامونی محیط های آلوده، سترون و سرد و بی روح هستند و این موضوع به نوبه خود بر ملال و زحمت تردد در این مسیرها می افزاید. این موضوع به خصوص برای افراد شاغل در مجتمع بندری شهیدرجایی به طور کامل محسوس است. برای مقایسه بنادر حوزه غرب اروپا و محیط پیرامونی آن ها را در نظر آورید که در عین حجم عملیات بالا در تخلیه، بارگیری کالا و حتی تمرکز واحدهای صنعتی فراوری کالا در آن ها، چنان از نظر معماری و محیط زیست غنی هستند که از دید بازدیدکننده خارجی حتی می توانند دارای جاذبه گردش گری به شمار آیند. البته وضع در منطقه ویژه شهیدرجایی به مراتب بهتر است؛ به ویژه مجتمع خدمات منطقه ویژه شهیدرجایی (محل استقرار گمرگ شهیدرجایی، ساختمان اداره کل بنادر و دریانوردی استان هرمزگان و مرکز خدمات بندر شهیدرجایی) که به همت اداره کل بنادر و دریانوردی استان طراحی و اجرا گردیده مانند واحه ای در میان بیابان خودنمایی می نماید. در داخل بندر شهیدرجایی نیز شرکت تایدواتر خاورمیانه اقدام به اجرای فضای سبز در اطراف پایانه های اختصاصی خود نموده است. باید به یاد داشت که این گونه اقدام ها نه تنها موجب زیباسازی محیط و ایجاد آثار روانی مثبت بر ارباب رجوع، بازدیدکنندگان و کارکنان می شود، بلکه علاوه بر آن ها می تواند تا اندازه ای جبران کننده آلاینده گی جوی ناشی از ترافیک عبورکننده از بندر

باشد.

ناوگان حمل و نقل جاده ای

ناوگان حمل و نقل جاده ای رفت و آمد کننده به مجتمع بندری شهید رجایی را نیز باید در شمار عامل های اصلی ایجاد چالش ترافیک در این مجتمع بندری در نظر گرفت. چنان که گفته شد، روزانه حدود ۵,۰۰۰ وسیله نقلیه سنگین جاده ای به این مجتمع ورود می کنند که به طور متوسط ۳۰۰ دستگاه از آن ها در شمار وسایط نقلیه فرسوده به شمار می آیند [۳]. نرخ روزانه خروج وسایط نقلیه سنگین جاده ای از بندر شهید رجایی نیز به تقریب با همین مقدار برابری می کند. در داخل بندر شهید رجایی ناوگان حمل و نقل پایانه ای با استعدادی حدود ۵۰۰ کشنده در حال فعالیت است. علاوه بر این بیش از هزار خودروی سواری به عنوان خودروی خدمت ، تاکسی و خودروی شخصی به بندر شهید رجایی ورود نموده و در آن گردش می نماید.

در خارج بندر شهید رجایی، جریان ترافیک علاوه بر بارهای ترافیکی برقرار بین مجتمع بندری شهید رجایی - شهر بندرعباس - محور مواصلاتی سیرجان، سفرها و جریان های حمل و نقل جاده ای محلی (در محیطی صنعتی، پرجمعیت و حساس از نظر نظامی-انتظامی) و بین شهری (در مسیر ارتباط دهنده چند شهرستان بزرگ استان هرمزگان) را نیز دربرمی گیرد. در چنین بستر درهم تنیده ای، متاسفانه ناوگان حمل و نقل جاده ای ترددکننده به بندر نیز در سطح مطلوبی از کارایی و ایمنی قرار ندارد. بخش عمده ای از ناوگان حمل و نقل جاده ای متشکل از وسایط نقلیه سنگین وارداتی از کشور چین است که به قول موکد مقام های مسوول و کارشناسی حمل و نقل با سطوح استاندارد کارایی و ایمنی فاصله بسیار دارند [۲۶، ۲۵، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰ و ۲۷]؛ به طوری که بر اساس آمارهای نیروی انتظامی کشور، زمانی که ۱۳ درصد ناوگان حمل و نقل جاده ای کشور از یکی از انواع تجاری این وسایط نقلیه چینی تشکیل می شده، این

نوع وسیله نقلیه در بیش از ۲۳ درصد از حوادث جاده ای کشور در شکل گیری حایز نقش بوده است [۲۰]. از جمله نارسایی های موجود در این وسایط نقلیه می توان به ضعف سیستم نیروی محرکه ، نقص در سیستم ترمز ، زنگ زدگی بدنه ، خرابی سریع سیستم های انتقال قدرت، هدایت و فرمان ، عدم تناسب ارگونومیک کابین و ... اشاره کرد [۲۴، ۲۲، ۲۰ و ۲۵]. بخش قابل توجه دیگری از ناوگان حمل و نقل جاده ای (به ویژه در بخش حمل شهری کالا؛ یعنی حمل به انبارهای شهر بندرعباس) را وسایط سنگین فرسوده جاده ای تشکیل می دهند که به طور متوسط بیش از سی سال از آن ها بهره برداری شده است. این چندصد دستگاه کشنده به طور مستمر به بندر شهیدرجایی تردد دارند و علاوه بر کارساز نبودن در کارکردهای حمل و نقلی، مصرف زیاده سوخت (حدود دو برابر میزان مصرف یک کشنده کارآمد) و تولید مفرط آلاینده های جوی، همواره ریسک قابل توجهی را متوجه خود، سایر وسایط نقلیه (و سرنشینان و محموله های آن ها) و محیط ترافیکی پیرامون خود می کنند. متأسفانه و با وجود چندین نوبت طرح این مشکل در سطح مقام های استانی، تاکنون راه حل اساسی برای مواجهه با آن ارایه و به کار بسته نشده است [۳]. گروه سوم نیز که دربرگیرنده باقیمانده ناوگان حمل و نقل جاده ای است، گرچه با نظر به استانداردهای داخلی وضعیت مطلوب تری داشته و حداقل، ریسک ها و پی آمدهای زیست محیطی وخیم دو گروه غالب قبلی را ندارند؛ اما بخش اعظم آن ها در سال های آخر عمر مفید خود قرار داشته و با گذشت زمان به مشکل های مشابهی با آن چه در دو گروه قبلی مشاهده می شود، دست به گریبان خواهند بود [۲۸، ۲۷]. حال این حجم بالا از کشنده ها را به همراه وسایط حمل و نقل سبک، سنگین و نیمه سنگین محلی یا بین شهری (حامل کالا و/ یا مسافر) را در نظر بگیرید که در بزرگ راه منتهی به بندر شهیدرجایی با سرعت بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ کیلومتر به تاخت طی مسیر می کنند تا هر چه

زودتر به مقصد خود رسیده و یا آن که در اثر کندروی دچار تصادم با وسایط نقلیه پرسرعت دیگر نشوند. این عین آن چیزی است که روزانه در محور پانزده کیلومتری تازیان - بندر شهیدرجایی جریان دارد و بسیاری از ما آن را به طور روزانه تجربه می کنیم.

به طور قطع در کنار آن چه در زمینه بهسازی زیرساخت ها و برقراری قوانین و مقررات ترافیکی ذکر شد، لازم است که تمهیدات ویژه ای برای نوسازی ناوگان حمل و نقل ترددکننده به مجتمع بندری شهیدرجایی اندیشیده شود. در این زمینه بالطبع جایگزینی وسایط نقلیه فوق فرسوده (به طور عمده فعال در بخش شهری) و ایمن سازی وسایط نقلیه سنگین غیرایمن (به طور عمده فعال در بخش حمل به شهرستان ها) اولویت ویژه ای می یابند. البته نباید از الزام های مطرح برای ناوگان حمل و نقل جاده ای برای توسعه کسب و کار ملی ترانزیت نیز غافل بود. در این زمینه لازم است بسته ای از تسهیلات قابل گزینش (همانند دریافت وام، حالت های مختلف لیزینگ، تنوع در محصولات قابل خریداری و مدل آن ها و) برای ارایه به رانندگان بخش جاده ای/ بنگاه های باربری تهیه گردد تا آزادی عمل آن ها در انتخاب بهترین گزینه فراخور حال شان فراهم شود. در این زمینه، البته می توان به خوبی برای حرکت از وضعیت الگوی خود-مالک به وضعیت الگوی بنگاه-مالک برنامه ریزی نمود؛ به نحوی که کم ترین هزینه (و گاه بروز) متوجه رانندگان شاغل در این بخش شده و بیش ترین منافع برای ناوگان حمل و نقل جاده ای، بنگاه ها و افراد به بار آید. در این زمینه باید توجه داشت که خدمات حمل و نقل به معنای واقعی کلمه، تولید صنعتی تلقی می شود و هرگونه تغییر در آن علاوه بر تحت الشعاع قرار دادن معیشت اقتصادی افراد شاغل در بخش حمل و نقل، آثار اقتصادی-اجتماعی قابل توجهی را در سطح کشور به بار خواهد آورد. از این رو باید در نهایت دقت و احتیاط و با برنامه ریزی کامل در این

عرصه عمل نمود.

طی سه سال اخیر و بر راستای استانداردسازی ناوگان حمل بین پایانه ای در مجتمع بندری شهید رجایی، راهبرد جایگزینی کشنده های جاده ای با کشنده های پایانه ای و الزام به استفاده از کفی های اسکلتی به جای کفی های تخت در این بندر اتخاذ و به مرحله اجرا گذاشته شد. این موضوع با توجه به ابعاد کوچک تر این کشنده ها، قابلیت مانور عملیاتی بالاتر در محیط پایانه ای، محدودیت سرعت، کاهش مصرف سوخت، آلاینده‌گی کم تر نسبت به کشنده های جاده ای، و ایمنی مطلوب حمل محموله های کانتینری توسط کفی های اسکلتی (و نگله های سنگین توسط کفی های مافی) موجب بهبود قابل توجهی در ایمنی و کارایی حمل بین پایانه ای در بندر شهیدرجایی شده است. هم چنین راهبرد یادشده موجب متمایز شدن ناوگان حمل پایانه ای بندر از ناوگان جاده ای و کاربرد اختصاصی آنها در داخل محدوده بندر می شود. در بستر این راهبرد، تشویق و ترغیب سازمان بنادر و دریانوردی با استقبال خوب بخش خصوصی روبرو شد و ما شاهد خرید صدها دستگاه کشنده پایانه ای توسط شرکت هایی چون تایدواتر خاورمیانه، سی دلف، پایانه آریا-بندرعباس و پرس بودیم. با این همه، متأسفانه در سال ۱۳۸۸ شاهد خرید و واردات انبوه کشنده های پایانه ای فرسوده توسط برخی شرکت های پایانه دار به مجتمع بندری شهیدرجایی بوده ایم. این موضوع علاوه بر مغایرت با قوانین منطقه ویژه موجب بالا رفتن میانگین سنی ناوگان حمل پایانه ای بندر، افزایش سطح ریسک ها و پی آمدهای زیست محیطی در این بخش از ناوگان، ایجاد نارضایی و بی انگیزگی در سایر پایانه داران و ایجاد فضایی برای عدول از الزام های قانونی کشور را فراهم آورده است. در این زمینه به نظر می رسد لازم است تا الزام های قانونی برای افزایش آگاهی همه بهره وران ابلاغ گردیده و با هر نوع تخلف که در این زمینه به عمل آمده به نحو متناسب برخورد شود.

هم چنین بر خلاف راهبرد عمومی بندر، شرکت های پایانه دار کوچک تر در مجتمع بندری شهیدرجایی هم چنان تمایل بیش تری به خریداری کشتنده های جاده ای دارند تا کشتنده های پایانه ای. مسلم است که با افزایش ظرفیت و توان عملیاتی مجتمع بندری شهید رجایی در آینده نزدیک، لازم خواهد بود که استعداد ناوگان حمل پایانه ای نیز افزایش پیدا نماید. با این اوصاف شاید بهتر باشد که این شرکت ها نیز با تعریف امتیاز و/یا ارایه تسهیلات به خرید کشتنده پایانه ای و یا بهره برداری از ناوگان پایانه ای در حال رشد بندر ترغیب شوند تا انسجام فیزیکی و کارکردی این ناوگان هر چه بیش تر تامین شود.

اصالت بهره وری

حوزه دیگری که طرح راه کار در آن می تواند بر روان سازی جریان ترافیک کارساز باشد، حوزه بهره وری است. پیش از آن که به طرح راه کارهای این حوزه بپردازیم باید خاطرنشان کنیم که بهره وری به معنای برآیند کارسازی و کارایی فعالیت ها، همواره به عنوان هدف اصلی و غایی هر فعالیت تعریف می شود و مدیریت ترافیک نیز از این قاعده خارج نیست. در واقع ما در مبحث مدیریت ترافیک در نهایت در پی افزایش بهره وری در کارکردهای مختلف بندر هستیم. اما وجوه مختلف عملکردی بندر که بهره وری کل را شکل می دهند، دارای آثار برهم کنشی بر یکدیگر هستند. آن چه ما در این جا به آن خواهیم پرداخت، نگاهی به این آثار برهم کنشی در کارکرد ترافیک بندر است.

بدیهی است که افزایش بهره وری در عملیات پایانه ای، تراکنش های اسنادی و کنترل های نظارتی مورد اجرا در بندر موجب بهبود وضعیت ترافیکی بندر می شود. در اثر افزایش سطح صحت، دقت و سرعت در این کارکردها، بسیاری از مراجعه کنندگان

و تردها در بندر قابل حذف بوده و باقی مانده نیز از رهگذر بالا رفتن دقت و سرعت چرخه های گردش کار در بندر با تاخیر و/یا اشتباه کم تری مواجه خواهد بود. به این ترتیب افزایش بهره وری در کارکردهای فوق می تواند در کاهش و روان سازی جریان های ترافیکی نقش به سزایی داشته باشد. گرچه کلیه عامل های موثر در رقم خوردن بهره وری کل خدمات بندری بر مقوله ترافیک تاثیرگذار هستند، در این مقاله به بررسی ارکانی می پردازیم که دارای آثار بارزی بر روی بهره وری کل بندر هستند.

اولین و اساسی ترین رکن رقم زننده بهره وری برنامه ریزی است. برنامه ریزی در بندر امکان تنظیم حجم فعالیت ها و بسیج منابع و زمینه هماهنگی و کنترل در مرحله اجرا را فراهم می آورد. به این ترتیب با در اختیار داشتن ذهنیتی از کل کار، اجزای آن، هدف های آن و ارتباط بین آن ها می توان به صورت هدف مند، نظام مند، هم آهنگ و کنترل شده به تعقیب اهداف و تحقق بخشیدن به آن ها مشغول شد. یک برنامه خوب احتمال بروز خطا، تاخیر و اتلاف را در اجرای فعالیت به حداقل می رساند. به عنوان مثال در سطح برنامه ریزی عملیات کانتینری بندر و پایانه، اگر بلوک صفافی با برنامه ریزی پیشین و با هدف بازیابی کانتینر بدون حرکت های اضافه چیده شده باشد، و یا عملیات تخلیه و بارگیری شناور بر اساس برنامه و بدون شیفتینگ روی عرشه انجام شود؛ به طور قطع جریان های ترافیک پایانه ای و بین پایانه ای نیز روان تر گردیده و ازدحام و صف بندی ترافیکی نیز در آن ها به وجود نمی آید. با تمام این توصیف ها، در برنامه ریزی ترافیکی بنادر توسعه یافته دو مولفه اساسی به چشم می خورد که متأسفانه ما آن ها را در بنادر خود به اجرا نمی گذاریم. مولفه اول سامانه هم آهنگی با مشتریان است که با ثبت قرارهای ورود به بندر برای پذیرش کانتینرهای صادراتی، واگذاری کانتینر خالی و یا تحویل کانتینر وارداتی امکان پنجره بندی عملیات محموله های صادراتی را در سطوح بندر و پایانه فراهم می آورد. متأسفانه مجتمع بندری شهیدرجایی

این مولفه را هنوز در اختیار ندارد و این موضوع موجب افت قابلیت برنامه ریزی و هم آهنگی در سطح بندر کاهش می دهد [۴]. این موضوع بالطبع آثار سویی بر ترافیک محدوده بندری می گذارد. مولفه دوم سامانه تعیین خط مشی اعزام کشتنده است که با احتساب محل بهینه صفافی در بلوک، نرخ جریان ترافیک در مسیرهای ترافیکی بندر و برنامه های زمان بندی و تخلیه و بارگیری شناور، مسیر بهینه جریان محموله ها و کشتنده ها را در افق برنامه ریزی عملیاتی تعیین می نماید [۴]. متاسفانه این برآوردها نیز در بندر ما هم چنان نادیده گرفته می شود و حاصل آن نوعی آشفتگی ترافیکی است.

توان تجهیزاتی و انسانی رکن دیگر رقم زننده بهره وری عملیات پایانه ای است که می تواند بر روان سازی ترافیک موثر باشد. در این جا باید توجه داشت که توان عملیاتی پایانه به الزام با افزایش عامل های تجهیز کننده و منابع انسانی افزایش پیدا نمی یابد. در این میان توان مندی و قابلیت های عملیاتی تجهیزات و دانش فنی کارکنان بر کمیت آن تقدم می یابد. به عنوان مثال استفاده از اسپریدر جفت بردار و دوجفت بردار به ترتیب می تواند عملکرد تخلیه و بارگیری گنتری کرین را نسبت به حالت استفاده از اسپریدر تک بردار، دو و چهار برابر نماید. این موضوع در خصوص منابع انسانی نیز صادق است. برخورداری از منابع انسانی مطلع، آموزش دیده و دقیق و کوشا مزیت های بسیار زیادی نسبت به منابع انسانی غیر ماهر یا نیمه ماهر ایجاد می کند. هم چنین تناسب استعداد نیروی انسانی و ناوگان تجهیزات نیز از جمله عامل های تاثیرگذار بر بهره وری عملیات پایانه ای است. به حکم منطق پایانه ای که با حداکثر توان عملیاتی خود عمل می نماید، جریان ترافیک را سریع تر به جریان خواهد انداخت.

زیرساخت اطلاعاتی (infostructure) یکی از مهم ترین وجوه ممیزه بنادر

نسل سوم از بنادر نسل دوم است. زیرساخت اطلاعاتی بستری نظام مند برای پشتیبانی تولید، آرایش دهی، ثبت و ذخیره سازی، انتقال، بازیابی و پردازش سودمند داده ها و اطلاعات در کل مجموعه تولید خدمات بندری است. با وجود چنین بستری تولید، جریان دهی و بهره برداری از اطلاعات برای همه طرف های بهره بردار بندر در مراحل مختلف تولید خدمات بندری تسهیل می شود. در صورت وجود چنین بستری می توان بسیاری از تراکنش های اسنادی و کارهای عملیاتی را بدون الزام به حضور فیزیکی و فعالیت حضوری افراد در محل انجام داد. این موضوع موجب حذف بسیاری از موارد تردد و درنگ افراد ذینفع در بندر شده و آثار قابل توجهی بر ترافیک واردشونده به بندر خواهد داشت.

مدیریت فناوری با گرایش به اتوماسیون صنعتی نیز در شمار کارسازترین رویکردهای توسعه بهره وری در تولید خدمات بندری به شمار می آید. اتوماسیون صنعتی با تکیه بر اصول استانداردسازی، تلفیق و به کارگیری مجموعه ای از فن آوری های نشأت گرفته از علوم نظیر اندازه گیری و ابزار دقیق، کنترل فرآیندهای صنعتی، علوم اطلاعات و ارتباطات، طراحی سیستم ها و سایر علوم، زمینه خودکارسازی عملیات و تراکنش های تشکیل دهنده خدمات بندری را فراهم می سازد. از جمله مزایای مهم اتوماسیون صنعتی در تولید خدمات بندری می توان به کاهش مداخله انسانی و کم شدن موارد اشتباه و تخلف انسانی؛ افزایش اتکاپذیری، سرعت، دقت و صحت در برنامه ریزی، اجرا و کنترل تراکنش ها و عملیات؛ کاهش قابل توجه هزینه های تولید؛ افزایش قابلیت تولید تمام وقت با رفع محدودیت های عملی منابع انسانی؛ و افزایش قابلیت تولید به هنگام خدمات بندری اشاره کرد. علاوه بر مصادیق بارز به کارگیری فن آوری های نوین و اتوماسیون صنعتی در عملیات بندری و خدمات اسنادی، در مدیریت ترافیک بندری نیز گرایش زیادی به اتوماسیون صنعتی ایجاد شده

است. از جمله این موارد می توان با به کارگیری دوربین های مداربسته و سرعت سنج در سطح مسیرهای ترافیکی ، استفاده از فن آوری هایی چون OCR و پایانه های صدور خودکار بلیت در مجاورت درگاه های پایانه و بندر ، بهره برداری از فن آوری GIS جهت فراهم ساختن امکان دسترسی عمومی به نقشه بندر، بهره جویی از فن آوری GPS جهت تعقیب و ره گیری وسایط نقلیه ترددکننده در بندر (به خصوص در مورد کشتی های ناوگان حمل پایانه ای)؛ استفاده از فن آوری RFID برای شناسایی و بازشناسی کشتی ها و کفی های ترددکننده به بندر؛ بهره گیری از فن آوری های خودکارسازی هدایت و راهنمایی ترافیک و ... اشاره نمود. به کارگیری موثر هر یک از این فن آوری ها با توجه به الزام های بندر می تواند نقطه عطفی در مدیریت ترافیک آن ایجاد نماید.

نتیجه گیری

در نظام اقتصاد جهانی، بنادر به عنوان کانون های حمل و نقل و درگاه های تجارت بین الملل در حکم نقاط اتصال هر کشور به شبکه اقتصاد کشور به شمار می آید. میزان توسعه و کارایی بنادر نقش بارزی در سطح توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها و مناطق جهان ایفا می نماید. با درک این موضوع، جمهوری اسلامی ایران در سیاست های کلان خود به توسعه بخش بندری خود نظری خاص داشته و هدف های بلندی را برای این بخش به تصویب رسانده است. از جمله مهم ترین این هدف ها می توان به تبدیل مجتمع بندری شهیدرجایی به بندر کانونی حوزه خلیج فارس اشاره کرد. دست یابی به این هدف مستلزم آن است که مجتمع بندری شهیدرجایی بتواند در کوتاه مدت مزیت های رقابتی هرچه بیش تری را کسب و/یا محقق نموده و با تکیه بر آن ها بتواند بر رقبای قوی خود در حوزه خلیج فارس فائق آید. در این میان گر چه

ظرفیت سازی بسیار گسترده ای در بخش بندری منطقه ویژه شهیدرجایی به عمل آمده است؛ اما این بخش هنوز با مسایلی دست به گریبان است که تحقق مزیت های رقابتی در آن را به چالش می کشد.

از جمله اساسی ترین این مسایل باید به عدم توسعه سامانه های ترافیکی مرتبط با مجتمع بندری شهید رجایی اشاره نمود. مدیریت ترافیک در مجتمع بندری شهیدرجایی در شمار الزام های اساسی توسعه سامانه های تولید خدمات بندری، حمل و نقلی و لجستیکی در مجتمع بندری شهیدرجایی است. برآورد اتلاف سرمایه ها و فرصت ها در اثر تاخیرها و با حادثه های ترافیکی در درون و بیرون مجتمع بندری شهیدرجایی، نشان دهنده ضرورت چاره اندیشی برای توسعه متناسب سامانه های ترافیکی در محدوده و حریم این بندر است. در عین حال برنامه های توسعه این بندر برای تبدیل آن به کانون حمل و نقل دریایی حوزه خلیج فارس حاکی از چند برابر شدن ظرفیت و توان عملیاتی این بندر در آینده نزدیک است. این مساله نشان دهنده تشدید پرشتاب این چالش در افق کوتاه مدت و لزوم پیش نگری این وضعیت برای تحقق اهداف مطرح در برنامه های توسعه ای مجتمع بندری شهیدرجایی است.

در این مقاله اسباب و علل این چالش و مجموعه ای از اهم راه کارهای متصور برای آن ها در هفت حوزه اصلی مورد بررسی قرار گرفت. این هفت حوزه به ترتیب عبارت هستند از «برخورد صنعتی با ترافیک بندری»، «لزوم منطقه بندی و ناحیه بندی ترافیک و تمایز جریان های ترافیکی در محدوده و حریم مجتمع بندری شهیدرجایی»، «توسعه و به سازی تسهیلات و زیرساخت ها»، «سامانه راه آهن»، «مسایل انسانی»، «ناوگان حمل و نقل جاده ای» و «اصالت بهره وری». در این میان پرداختن به برخی از این حوزه ها و غفلت از برخی دیگر از آن ها راه گشای حل چالش ترافیک در مجتمع بندری شهیدرجایی نخواهد بود. چاره اندیشی و به کار بستن راه کارها در این حوزه ها

نیز از عهده منابع و اختیار یک سازمان ، نهاد یا شرکت خارج است و نیاز به هم فکری و هم کاری بین دستگاهی و بین بخشی در سطوح محلی و ملی دارد. به این منظور لازم است با حداکثر بهره جویی از فرصت ها ، مزایا و منابع موجود و به کار بستن همت و کوشش مضاعف خود ، در راه توسعه همه جانبه مجتمع بندری شهیدرجایی گام نهاده و به هدف های بلند و در عین حال قابل تحقق کشور در این بندر جامه عمل بپوشانیم.

منابع و مآخذ

1. The Impacts of Globalisation on International Maritime Transport Activity; James J. Corbett and James Winebrake, OECD;2008.
۲. مصاحبه روزنامه ایران با مدیرعامل سازمان بنادر و دریانوردی در مورخ ۱۳۸۹/۰۴/۰۹
۳. مصاحبه معاونت عملیات دریایی و بندری اداره کل بنادر و دریانوردی استان هرمزگان با جراید کشور انتشار یافته در مورخ ۱۴ دی ۱۳۸۸ (پایگاه جام جم آنلاین؛ شماره خبر: ۱۰۰۸۶۳۸۸۸۰۳۰)
۴. سیستم پشتیبانی تصمیم در عملیات پایانه کانتینری؛ کاتا جی.مورتی، جی بین لو؛ ترجمه مهدی رستگاری؛ نشر پیک گلوآژه ؛ ۱۳۸۸
۵. خبر اعلام شده از سوی معاونت امور بندری وقت سازمان بنادر و دریانوردی در پایگاه اینترنتی آن سازمان در ۱۳۸۸/۰۳/۲۰ (شماره خبر: ۱۷۵۶)
۶. خبر اعلام شده از سوی مدیرعامل وقت سازمان بنادر و دریانوردی در پایگاه اینترنتی آن سازمان در ۱۳۸۸/۰۵/۲۴ (شماره خبر: ۱۹۰۰)
۷. برگرفته از آمارهای ارائه شده در پایگاه اینترنتی رسمی شرکت تایدواتر خاورمیانه

۸. خبر تصویب احداث آزاد راه شهید رجایی در پورتال مجتمع بندری شهیدرجایی در مورخ ۱۳۸۹/۰۲/۰۴ (شماره خبر ۱۶۷۸)
۹. گزارش سفر ریاست سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور به استان هرمزگان در روزنامه محلی دریا در مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۲۷ (شماره خبر ۱۰۳۲۴)
۱۰. <http://www.rai.ir> پورتال رسمی راه آهن جمهوری اسلامی ایران
۱۱. www.cdtic.ir پایگاه اینترنتی شرکت توسعه و ساخت زیربنای کشور
۱۲. www.psraaily.com (اطلاعات منتشره از سوی شرکت بازرسی فنی و مهندسی پویش صنعت ریلی)
۱۳. مقایسه آثار زیست محیطی حمل و نقل ریلی و جاده ای؛ دکتر کاظم فروزنده؛ مجله راه ابریشم (وابسته به وزارت راه و ترابری)، شماره ۱۰۲
۱۴. به نقل از قایم مقام عضو هیات مدیره راه آهن کشور در اخبار پایگاه رسمی راه آهن جمهوری اسلامی ایران (شماره خبر ۱۱۰۳)
۱۵. محاسبه اصل مزیت نسبی راه آهن در مصرف سوخت نسبت به جاده؛ دکتر کاظم فروزنده، فرخنده سیف نیا؛ مرکز تحقیقات راه آهن.
۱۶. گزارش وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در پایگاه خبری فردانیوز در مورخ ۱۳۸۶/۰۷/۲۷ (شماره خبر ۳۶۶۴۰)
۱۷. گزارش فرمانده انتظامی استان تهران از خبرگزاری مهر در سایت اینترنتی آفتاب در مورخ ۱۳۸۷/۰۷/۱۶
۱۸. مصاحبه رییس پژوهش کده حمل و نقل با خبرگزاری فارس انتشار یافته در مورخ ۱۳۸۹/۰۳/۰۸ (شماره خبر ۸۹۰۳۰۸۰۱۹۰)

19. The collection and use of accident and incident data; Dr A. J. Boyle; printed in Safety at Work (ISBN 0 7506 5493 7); Butterworth-Heinemann Publication; 2003

۲۰. خبر پایگاه جام جم آنلاین تحت عنوان «پوسیدگی کامیون‌های چینی هوو از چشم سازمان استاندارد دور ماند»؛ انتشار یافته در ۱۳/۰۲/۱۳۸۸ (شماره خبر: ۱۰۰۹۰۵۷۹۳۹۴۹)
۲۱. انعکاس سخنان نماینده سبزوار و عضو کمیسیون صنایع مجلس شورای اسلامی در پایگاه رسمی وزارت صنایع و معادن کشور؛ انتشار یافته در ۱۳۸۴/۱۱/۱۱ (شماره خبر: ۹۶۹۲)
۲۲. گزارش «برچسب فراموشی کیفیت را از ناوگان بار بگیرد»؛ انتشار یافته در پایگاه اینترنتی کیهان نیوز در مورخ ۱۳۸۹/۰۲/۲۱ (شماره خبر ۱۹۶۴۲)
۲۳. خبر پایگاه اینترنتی شریف نیوز تحت عنوان «کامیون‌های چینی، هووی کامیون‌های غربی» انتشار یافته در مورخ ۱۳۸۸/۰۸/۲۳ (شماره خبر ۱۱۱۷۶)
۲۴. گزارش «تنها ۱۰ درصد از طرح نوسازی کامیون‌های فرسوده محقق شده است»؛ انتشار یافته در دنیای اقتصاد در مورخ ۱۳۸۷/۰۲/۲۹.
۲۵. گزارش «کابوس چینی در بازار خودرو»؛ انتشار یافته در دنیای اقتصاد در مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۱۶ (شماره خبر ۱۹۰۹۶۸)
۲۶. سخنان مدیرعامل ارشد شرکت دونگ فنگ در بازدید از شرکت سایپادیزل به نقل از خبر بورس نیوز در مورخ ۱۳۸۸/۰۸/۱۷ (شماره خبر: ۲۶۰۹۸).
۲۷. گفت‌وگوی مدیرعامل سایپا دیزل با روزنامه دنیای اقتصاد در مورخ ۱۳۸۶/۱۰/۱۱
۲۸. ارزیابی وضعیت ناوگان فرسوده در اقتصاد حمل و نقل؛ انتشار یافته در پایگاه خبری سیاست روز در مورخ ۱۳۸۹/۰۱/۲۴ (شماره خبر: ۳۹۰۳۱)

برآورد تقاضای حمل و نقل

و تحلیل ترافیکی کریدور چابهار - سرخس در افق ۱۴۰۹

نویسندگان :

مهرداد نجفی، کارشناس ارشد حمل و نقل مشاور مرکز تحقیقات سازمان بنادر و

دریانوردی - مشاور فنی طرح جامع حمل و نقل کشور

میلااد قصری، دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی حمل و نقل

mehرداد.najafi@gmail.com

milad.ghasri@gmail.com

چکیده :

نظام برنامه‌ریزی کشور با بیش از نیم قرن قدمت تغییرهای گوناگونی را تجربه کرده است. به بیان دیگر در هر برهه از زمان با توجه به انتظار و نیازهای نظام اجرایی کشور، ساختار و محتوایی متناسب با آن به خود گرفته است. این روند به ظهور رویکردهای متفاوت در بدنه برنامه‌ریزی کشور منجر شده است که برخی به طور هم زمان در کنار یک دیگر توسعه یافته‌اند. از سوی دیگر هم آهنگ نبودن جریان‌های متعارف برنامه‌ریزی در زیربخش‌های حمل و نقل کشور و ایرادهایی که به هریک از آن‌ها به شکل منفرد وارد شده است، ضرورت اتکا به یک شیوه برنامه‌ریزی جامع در توسعه بخش حمل و نقل کشور را اجتناب‌ناپذیر ساخته است. از این رو مطالعه در زمینه طرح جامع حمل و نقل کشور با هدف ارایه یک برنامه یک پارچه و زمان‌بندی شده برای توسعه زیربخش‌های حمل و نقل کشور طی افق ۲۰ ساله، در دستور کار وزارت راه و ترابری قرار گرفت. حال

با توجه به مدل های تهیه شده در این طرح که همگی برای شرایط کشور تدوین و پردازش شده اند و بیشک یکی از مهم ترین دست آورهای این طرح به حساب می آیند، امکان تحلیل کریدورهای مختلف در شبکه ارتباطی کشور، فراهم شده است. بنابراین می توان از مدل طرح جامع به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم گیری (DSS) برای اتخاذ تصمیم های با اهمیت مدیریتی پیرامون نحوه توسعه زیربخش ها بهره گرفت. در مقاله حاضر سعی شده تا با بهره گیری از مبانی طرح جامع و نتایج تحلیل عرضه و تقاضا در آن، وضعیت آینده ی کریدور با اهمیت چابهار- سرخس برای سال ۱۴۰۹ پیش بینی شود.

واژگان کلیدی: طرح جامع حمل و نقل کشور، تحلیل کریدوری، محور چابهار- سرخس، مدل عرضه و تقاضا.

۱- مقدمه

۱-۱- مبانی مطالعه طرح جامع حمل و نقل کشور

در پژوهش انجام شده با موضوع محور شرق، از بررسی های انجام شده در بخش های ریلی و جاده ای طرح جامع حمل و نقل و هم چنین بخش مربوط به پیش بینی تقاضای آتی حمل و نقل این طرح استفاده شده است. بنابراین برای روشن شدن نحوه ی انجام این پژوهش ابتدا به بیان مبانی و فرضیه های کلی طرح جامع حمل و نقل کشور پرداخته می شود.

طرح مطالعه جامع حمل و نقل کشور به منظور طراحی سیستم حمل و نقل بهینه و فراگیر جهت تامین جا به جایی اقتصادی و ایمن کالا و مسافر بر راستای سیاست های پویا و انعطاف پذیر توسعه اقتصادی - اجتماعی جمهوری اسلامی ایران تعریف شد.

هدف از این طرح تهیه برنامه‌ای است که خط مشی کلی سیستم حمل و نقل کشور را هدایت نموده و در پرتو سیاست ها، معیارها، ضرورت ها و اولویت ها، نحوه تخصیص منابع را تعیین خواهد کرد. بنابراین پروژه مطالعات جامع حمل و نقل کشور به منظور دست یابی به سیستم بهینه حمل و نقل تبیین شده است تا بر اساس بهبود وضع موجود و ارایه اولویت های سرمایه گذاری در زیربناهای حمل و نقل در افق ۲۰ ساله موضوع اصلی مورد انتظار را با هدف جهت تامین جا به جایی اقتصادی و ایمن کالا و مسافر بر راستای سیاست های توسعه اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی کشور تحلیل و بررسی نماید. به طور کلی مبانی انجام مطالعه جامع حمل و نقل کشور را می توان در موارد زیر خلاصه کرد:

۱- شناخت وضع موجود حمل و نقل

- بررسی اطلاعات عرضه (شبکه حمل و نقل جاده‌ای) موثر در تعیین ظرفیت زیرساخت ها
- بررسی جریان حمل و نقل و داده های موثر در تعیین تقاضای حمل و نقل

۲- پیش بینی تقاضای بار و مسافر

۳- مقایسه عرضه و تقاضا و تعیین کمبودهای عرضه

۴- ارایه سناریوهای برطرف نمودن کمبودهای عرضه مشتمل بر پروژههای

مختلف

۵- ارزیابی سناریوها و اولویت بندی پروژههای سناریوی منتخب

۶- تهیه برنامه تامین مالی پروژهها

۷- به روز رسانی مدل طرح جامع و ایجاد بازخورد.

در این مطالعه با بهره‌گیری از شیوه مدل‌سازی از نوع هم‌فزون (Aggregate Modeling)، کل کشور به ۵۶ منطقه اصلی تقسیم‌بندی شد. هرکدام از این مناطق مشتمل بر تعدادی شهرستان و یک نقطه به عنوان مرکز ثقل بود که در واقع نقطه اصلی تولید و جذب بار در آن منطقه منظور می‌شوند. در منطقه‌بندی کشور پارامترهای مهمی هم چون توزیع جمعیت بالای ۱۰۰ هزار نفر، بار و مسافر وارده و صادره از هر شهرستان مدنظر قرار گرفته‌اند. در ادامه ضمن شناسایی پارامترهای موثر در تولید و جذب سفر، داده‌های لازم برای برآورد تقاضای حمل و نقل در قالب این مناطق گردآوری شدند. به طور کلی برآورد تقاضای سفر در یک افق ۲۰ ساله برای هر ۵ سال انجام پذیرفت. به این صورت که تقاضای جا به جایی مسافر و کالا بین هر زوج مبدا-مقصد برای سال‌های ۱۳۸۹، ۱۳۹۴، ۱۳۹۹، ۱۴۰۴ و سال ۱۴۰۹ برآورد شد. برای برآورد تقاضای سفر مسافر از مدل‌های چهار مرحله‌ای استفاده شده است. به این منظور تولید و جذب سفر در هر منطقه وابسته به متغیرهای اجتماعی اقتصادی آن منطقه در نظر گرفته شدند. در ادامه با پیش‌بینی این متغیرها، برآورد تقاضای آتی انجام پذیرفت. برخی از تی‌آتی این متغیرهای اجتماعی اقتصادی شامل موارد زیر می‌باشند:

- 0 جمعیت هر منطقه به تفکیک شهری و روستایی (که با مدل‌های چند مرحله‌ای کوهرت برآورد شد).
- 0 در آمد سرانه افراد در هر منطقه (با توجه به اطلاعات سازمان ملی آمار برای آینده برآورد شدند).
- 0 سرانه مالکیت خودرو خانوار هر منطقه (که به صورت تابعی از سرانه تولید ناخالص ملی فرض شد).

0 میزان اشتغال و جمعیت شاغل برای هر منطقه در هریک از زیربخش‌های کشاورزی صنعتی و خدمات برای هر منطقه (که برپایه‌ی سرشماری نفوس و مسکن مستند شده‌اند).

مراحل توزیع سفر، تفکیک سفر و هم‌چنین تخصیص سفر به شبکه موجود در هر سال بستگی خواهد داشت. در بخش عرضه‌ی زیرساخت‌های جاده‌ای، شبکه جاده‌ای سال ۱۳۸۹ به عنوان شبکه پایه در نظر گرفته شده است. داده‌های مربوط به این شبکه در دو مرحله جمع‌آوری شده‌اند. مرحله‌ی اول دریافت نقشه کامل شبکه راه‌های کشور از سازمان راه‌داری و حمل و نقل جاده‌ای و به روز رسانی آن با استفاده از یافته‌های تکمیلی پروژه ملی برداشت صورت موجودی راه‌های کشور که در آن مشخصات مختلف (موثر در محاسبه ظرفیت و موثر در ایجاد مدل نگهداری راه) راه‌های شریانی شبکه‌ی جاده‌ای کشور در سال ۱۳۸۵ جمع‌آوری شد و در مرحله‌ی بعد طی راینی انجام گرفته با شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل و نقل کشور، لیست کل پروژه‌های ساخت راه که تا سال ۱۳۸۹ به اتمام می‌رسیدند استخراج و به شبکه قبلی اضافه شد. از آن جا که این شبکه می‌بایست وارد نرم افزار حمل و نقلی می‌شد لذا توپولوژی شبکه به طور کامل اصلاح و برای این هدف تنظیم شد.

تمامی داده‌های مربوط به شبکه جاده‌ای شریانی کشور در سال ۱۳۸۹ در یک پایگاه داده در نرم‌افزار Arc view 3.3 ذخیره شدند. در این شبکه مشخصه‌های کامل هندسه مسیرها و روسازی راه در قالب قطعات تعریف شده ترافیکی موجود است. در ادامه برای پرداخت (کالیبره نمودن) مدل توزیع سفر، آمارگیری مبدا- مقصد بار و مسافر برای کل کشور انجام شد. طی این آمارگیری‌ها که در سال ۱۳۸۵ انجام شد شبکه شریانی جاده‌ای، ایستگاه‌های راه‌آهن مهم و ۶ ترمینال‌های فرودگاهی پر ترافیک

کشور پوشش داده شدند. در ادامه با استفاده از داده ها، حجم واقعی سالانه هدف های سفر در هر یک از این زیربخش ها به کل سال تعمیم یافته و در تهیه ماتریس مبدا- مقصد بار و مسافر آن زیر بخش مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت از این ماتریس ها برای کالیبره نمودن مدل های توزیع سفر استفاده شد.

در بخش تقاضای سفر بار نیز فرایندی مشابه با مدل سازی در قسمت مسافر انجام شد یعنی ابتدا مدل هایی برای تولید و جذب در هر منطقه ایجاد شد. برای دست یابی به این منظور کالاهای حمل شده در سطح کشور در ۲۷ گروه تقسیم بندی شده و سپس مدل های تولید و جذب سفر برای هر نوع کالا برای ۵۶ منطقه کشور ایجاد شدند. برای تولید و پرداخت این مدل ها از داده های زیر استفاده به عمل آمد:

- 0 داده های مربوط به آمارگیری مبدا-مقصد جاده ای انجام شده در سال ۱۳۸۳
- 0 داده های مربوط به آمارگیری مبدا-مقصد انجام شده در سال ۱۳۸۵
- (یافته های مربوط به بار در این آمارگیری تنها برای آن دسته از مناطقی که در آمارگیری سال ۱۳۸۳ ناقص بود جمع آوری شد)
- 0 داده های برنامه ها که از سازمان راه داری و حمل و نقل جاده ای به دست آمده بود.
- 0 داده های برنامه موجود در بخش های ریلی.

در مرحله ی تفکیک سفر بار زمینی (تقاضای حمل بار دریایی در بنادر تحت تاثیر این سناریوها نمی باشند) برای تصویر کردن وضعیت آینده ی کشور سه سناریو تعریف شد:

۱-۲-۱- سهم بندر چابهار از صادرات و واردات غیر نفتی

از مجموع تقاضای مذکور بخش عمده آن مربوط به جا به جایی بار داخلی کشور بوده که ناشی از تبادل مازاد تولید و یا کمبود مصرف منطقه چابهار با سایر مناطق کشور می باشد. بخش دیگر تقاضای مذکور مربوط به صادرات و واردات کالا از/ به مناطق داخلی کشور از سایر کشورها از طریق بندر چابهار می باشد. طبق آمار میزان مجموع واردات و صادرات از بنادر بهشتی و کلانتری به ترتیب معادل ۱۴۰۲۷۲ و ۲۳۴۵۴۰ تن در سال بوده است که در مجموع ۳۷۴۸۱۲ تن در سال می باشد. جدول ۱ نشان دهنده عملکرد این بندر در سال های مختلف و در مقایسه با سایر بنادر کشور می باشد.

جدول ۱- سهم بندر چابهار در عملیات غیر نفتی در مقایسه با سایر بنادر

کشور [۱]

بندر	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	درصد
بندر عباس	رجائی	۱۲,۶۵۱,۲۷۹	۱۶,۳۶۱,۶۰۴	۱۹,۴۱۴,۹۳۵	۲۲,۸۵۹,۰۰۳	۲۷,۱۴۸,۰۸۴
	باهتر	۷۵۴,۱۱۴	۷۳۲,۰۳۵	۷۹۱,۶۶۸	۸۴۸,۶۲۸	۱,۱۲۴,۳۰۱
امام خمینی	۱۴,۷۳۵,۵۶۷	۱۵,۴۹۳,۴۵۵	۱۶,۰۴۷,۵۵۸	۱۷,۸۸۱,۳۶۸	۲۰,۱۰۷,۱۰۶	۳۴,۷۸
انزلی	۲,۴۱۷,۳۰۲	۳,۶۴۹,۱۰۱	۳,۷۴۸,۷۱۵	۲,۸۶۷,۹۴۴	۳,۹۸۸,۶۴۷	۶,۹
چابهار	بهشتی	۳۴۰,۰۰۶	۱۹۷,۶۳۳	۲۰۵,۹۶۰	۱۴۰,۲۷۲	۳۵۶,۰۹۲
	کلانتری	۵۷,۴۸۰	۵۸,۴۸۳	۱۹۵,۳۳۳	۲۳۴,۵۴۰	۳۱۷,۶۴۰
سایر بنادر	۳,۱۲۲,۳۶۷	۳,۴۳۵,۳۰۸	۴,۵۹۵,۲۰۳	۴,۶۶۴,۱۱۶	۴,۷۶۸,۷۴۲	۸
جمع کل	۳۴,۰۷۸,۱۱۵	۳۹,۹۲۷,۶۱۹	۴۴,۹۹۹,۳۷۲	۴۹,۴۹۵,۸۷۱	۵۷,۸۱۰,۸۹۶	۱۰۰

همان گونه که ملاحظه می شود سهم بندر چابهار از صادرات و واردات در بنادر کشور معادل ۱.۱۶ درصد می باشد که نشان دهنده سهم ناچیز این بندر از عملکرد

کل بنادر کشور می باشد.

۳-۱- کریدور چابهار - سرخس

در این مقاله ابتدا وضعیت کلی تقاضای سفر بین چابهار و مشهد در وضع موجود و سال های آتی با توجه به پیش بینی انجام شده در طرح جامع در دو بخش بار و مسافر ارایه می شود. سپس نتایج حاصل از تخصیص تقاضای مذکور برای هریک از شیوه های حمل و نقل جاده ای و ریلی در قالب سناریوی ۳ (شبکه ریلی توسعه یافته) ارایه می شود. ظرفیت کل مسیرهای شبکه جاده ای و ریلی نیز ضمن تفسیرهایی که پیش تر ارایه شد محاسبه شدند. در ادامه برای شیوهی حمل جاده ای سطح سرویس B به عنوان سطح مبنا در نظر گرفته شد و بخش هایی از شبکه جاده ای که وضعیت بدتر از این سطح سرویس داشتند شناسایی شدند. در ادامه پروژه های پیشنهادی برای رفع گلوگاه در این بخش ها ارایه خواهند شد. در بخش ریلی با وجود آن که هنوز مسیر ریلی در این محور وجود ندارد اما با توجه به فرضیه های سناریوی ۳ (شبکه ریلی توسعه یافته) فرض می شود که در این محور مسیر ریلی نیز وجود داشته و راه آهن هر آن چه را که امکان حمل ریلی آن وجود دارد حمل خواهد کرد و با این فرض ترافیک پیش بینی شده برای سال افق طرح ۱۴۰۹ به شبکه توسعه یافته ریلی تخصیص داده شده است.

محور های جاده ای مورد بررسی در این گزارش عبارت هستند از:

۱- چابهار- سرباز- ایران شهر- خاش- زاهدان- نهبندان- بیرجند- قائن- گناباد-

تربت حیدریه- مشهد- سرخس

۲- چابهار- نیک شهر- ایران شهر- خاش- زاهدان- نهبندان- بیرجند- قائن- تایباد-

تربت جام- مشهد- سرخس

محور ریلی توسعه یافته‌ای که در این گزارش مورد بررسی قرار خواهد گرفت عبارتست از:

- ۱- چابهار- نیک شهر- ایران شهر- بزمان- فهرج- کلات- نهبندان- بیرجند- گناباد- کال شور- تربت حیدریه- کاشمر- فریمان- مشهد و فریمان- سرخس.
- ۲- چابهار- نیک شهر- ایران شهر- خاش- زاهدان (معروف به واریانت خاش)- نهبندان- بیرجند- گناباد- کال شور- تربت حیدریه- کاشمر- فریمان- مشهد و فریمان- سرخس.

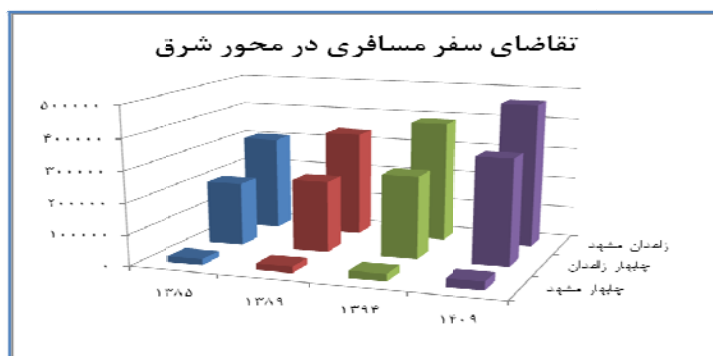


شکل ۱- محورهای جاده‌ای و ریلی کریدور شرق

(با واریانت‌های موجود) [۲] و [۳]

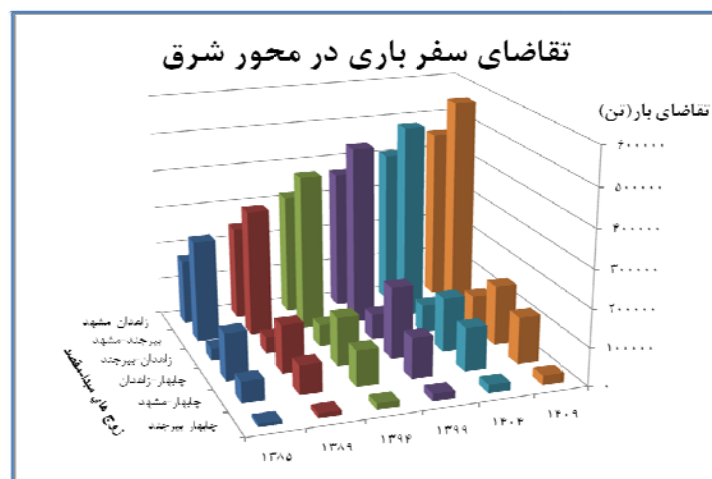
۲- تقاضای سفر محور چابهار - مشهد (سرخس)

شهرهای چابهار و مشهد (به عنوان نقاط ابتدا و انتهای کریدور مورد بررسی) در مطالعه جامع حمل و نقل کشور به ترتیب مراکز ثقل مناطق ۳۴ و ۳۸ تعریف شده در طرح جامع می‌باشند. از جمله مناطق مهم تولید و جذب سفر واقع در مسیر این کریدور می‌توان به شهر زاهدان (منطقه‌ی ۳۲) و شهر بیرجند (منطقه‌ی ۳۵) اشاره نمود. در سال پایه طرح یعنی سال ۱۳۸۵، مجموعاً ۱۹۰۰۰ مسافر (رفت و برگشت) بین چابهار و مشهد با وسیله نقلیه شخصی یا وسیله نقلیه عمومی جا به جا شده‌اند؛ که طبق پیش بینی های صورت گرفته در مدل تقاضای سفر مورد استفاده در طرح جامع حمل و نقل کشور این میزان به ۲۷۰۰۰ مسافر در سال ۱۴۰۹ خواهد رسید. به عبارت دیگر طی این مدت تقاضای سفر بین این دو منطقه حدود ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. شکل ۲ میزان تقاضای سفر مسافری در مسیرهای چابهار- مشهد، چابهار- زاهدان و هم چنین زاهدان- مشهد را بین سال های ۱۳۸۵ تا ۱۴۰۹ نشان می‌دهد. شایان ذکر است کل مسافر جا به جا شده بین استان های سیستان و بلوچستان و خراسان رضوی در سال ۱۳۸۵ حدود ۴۶۹ هزار نفر بوده که این مقدار برای سال ۱۴۰۹ در حدود ۱ میلیون نفر برآورد می‌شود.



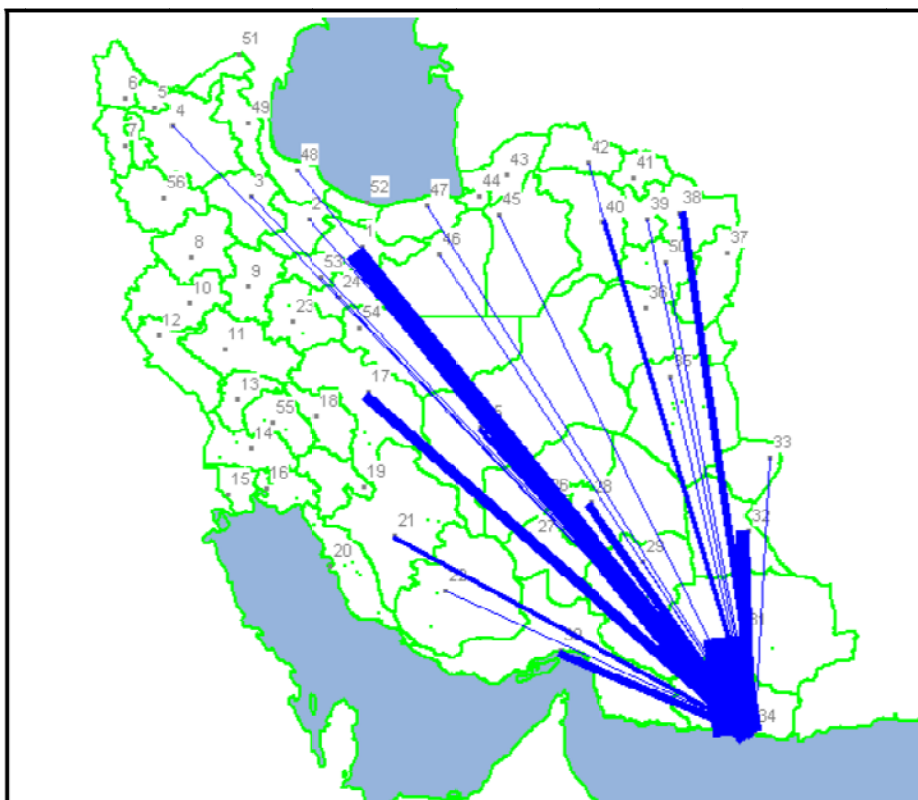
شکل ۲- تقاضای سفر مسافری در محور شرق [۴]

در بخش باری در حال حاضر ۵۵۸۳۱ تن کالا در سال بین این دو منطقه جا به جا می شود که این رقم در سال ۱۴۰۹ به ۱۲۵۴۶۹ تن خواهد رسید. در شکل ۳ تقاضای سفر باری برای برخی دیگر از زوج مبدأ-مقصدهای با اهمیت در کریدور شرق نیز نشان داده شده است.



شکل ۳ - تقاضای سفر باری در محور شرق [۵]

در شکل ۴ نیز نحوه توزیع جا به جایی بار بین منطقه‌ی چابهار با سایر مناطق کشور می‌باشد. همان طور که مشاهده می‌شود، مناطق زاهدان و تهران و ایران شهر بیشترین مبادله را با منطقه‌ی چابهار دارند.



شکل ۴ - نحوه توزیع بار بین منطقه‌ی چابهار با سایر مناطق [۵]

۳- بخش جاده‌ای

۳-۱- تحلیل سطح سرویس مسیرهای جاده‌ای کریدور شرق

در این قسمت نتایج تحلیل سطح سرویس بر روی قطعات مختلف محورهای جاده‌ای مورد نظر در این کریدور تحت سناریوی ۳ ارائه می‌شود.

در این سناریو فرض بر این است که به واسطه گسترش خطوط ریلی و نیز افزایش میزان بهره‌وری، بخشی از تقاضای سفر از سایر طریقه‌های حمل به طریقه‌ی حمل و نقل ریلی منتقل می‌شود.

با در نظر گرفتن سناریوی ۳ نتایج تحلیل سطح سرویس برای هر یک از دو واریانت جاده‌ای کریدور شرق که پیش تر در مقدمه ارایه شد، به تفکیک طول (کیلومتر) محورهای جاده ای مورد مطالعه برای سال افق طرح (۱۴۰۹) ارایه شده است.

چابهار - سرباز: بیش از نیمی از این مسیر تحت ترافیک برآورد شده برای سال ۱۴۰۹ سطح سرویس A و B دارد. اما در بخش های شمالی و در حوالی شهر سرباز عملکرد آن نامناسب پیش‌بینی می‌شود.

سرباز - ایران شهر: بیش از ۵۰٪ این مسیر سطح سرویس C و نزدیک به ۴۰٪ آن سطح سرویس D دارد و از آنجا که مبنای شاخص سطح سرویس B می‌باشد لذا پروژه‌های ارتقا باید برای تمامی این مسیر در نظر گرفته شود.

چابهار - نیک شهر: تمامی طول این مسیر در سطح سرویس A و B عمل می‌کند و لذا نیازی به ارتقای این بخش از مسیر نیست.

نیک شهر - ایران شهر: در حدود ۹۰٪ این مسیر شرایطی مشابه شرایط مسیر چابهار-نیک شهر دارد و به جز بخش کوچکی از آن که در حوالی ایران شهر واقع است عمده‌ی این مسیر نیازی به تعریف پروژه ندارد.

ایران شهر - خاش: تمامی طول این مسیر در وضعیت مطلوب قرار دارد و نیاز به تعریف پروژه برای آن نیست.

خاش - زاهدان: پنجاه درصد این مسیر در سطح سرویس D و ۴۰ درصد آن نیز در سطح سرویس E قرار دارد. لذا این محور در شرایط مطلوبی قرار ندارد و اتخاذ تصمیم مناسب مورد انتظار است.

زاهدان-نهبندان: تنها حدود ۲۷٪ از این مسیر دارای سطح سرویس B هستند که عمده‌ی آن بعد از شهر دشتک (سه راهی) قرار دارد. سایر بخش‌های مسیر نیاز به تعریف پروژه دارند.

نهبندان-بیرجند: مشاهده می‌شود که هیچ بخشی از این مسیر عملکرد مناسب را دارا نیست. ۵۳ درصد از آن دارای سطح سرویس D و بیش از ۱۰ درصد آن دارای سطح سرویس F می‌باشد که در بخش جنوبی شهر بیرجند قرار گرفته است.

بیرجند-قاین: این مسیر در وضعیت مطلوبی قرار دارد و نیازی به ارتقای وضعیت نیست.

قاین - گناباد- تربت حیدریه: حدود ۵٪ مسیر که در حوالی دو شهر قاین و گناباد قرار دارد، دارای سطح سرویس F است. سایر بخش‌های آن در وضعیت مطلوب قرار دارند.

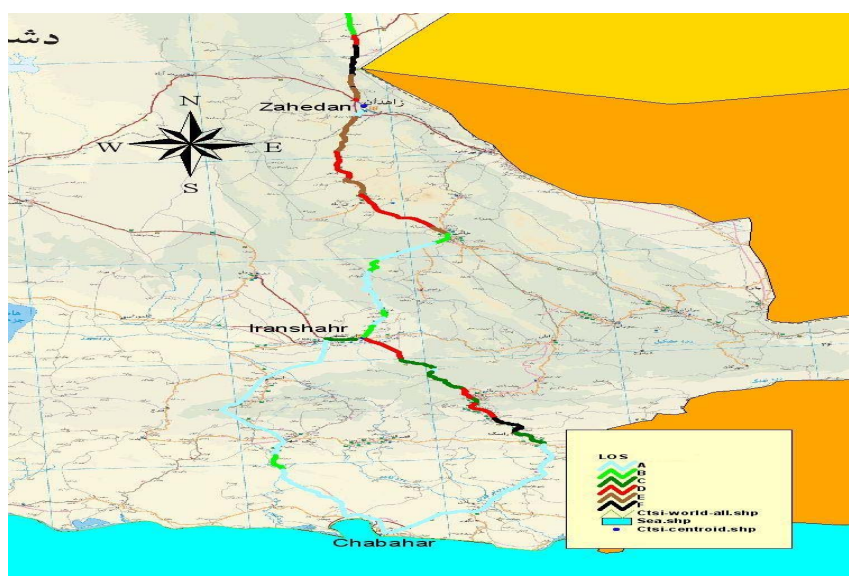
تربت حیدریه - مشهد: تمامی طول این مسیر در شرایط بحرانی قرار دارد. ۷۵٪ آن دارای سطح سرویس F و ۲۵٪ دیگر دارای سطح سرویس E است.

قاین - تایباد: در این بخش از کریدور شرق، به جز قسمت‌هایی از جاده که در شمال شهر سنگان واقع شده است و حدود ۲۰٪ از طول مسیر را تشکیل می‌دهد، سایر بخش‌ها در وضعیت مناسب قرار ندارند.

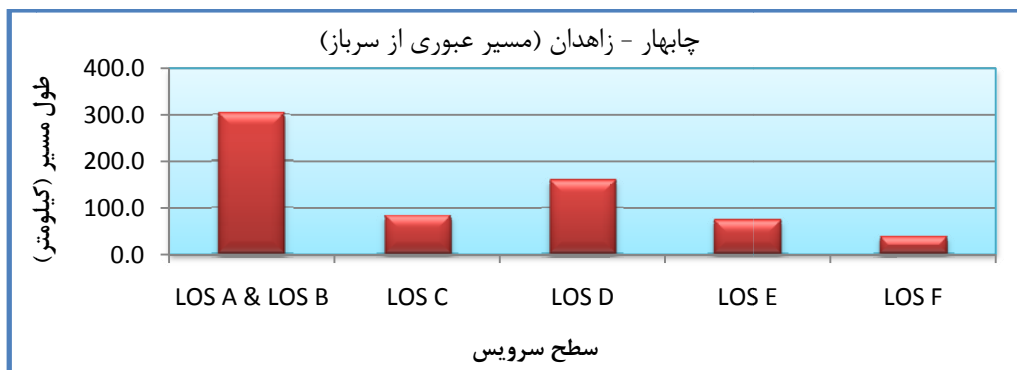
تایباد- تربت جام: حدود ۷۵٪ مسیر دارای سطح سرویس F و ۲۵٪ آن دارای سطح سرویس D می‌باشند و با توجه به شاخص مبنا هیچ بخشی از آن از نظر کارفرمای محتمل وضعیت مناسبی ندارد.

ترتیب جام-مشهد: در این مسیر قسمت‌های بعد از شهر فریمان تا شهر سنگ‌بست و هم چنین بعد از شهر ترتیب جام تا شهر اسماعیل‌آباد دارای سطح سرویس F می‌باشند که این مقدار حدود ۳۸٪ از کل مسیر را تشکیل می‌دهد. بخش کوچکی از آن نیز که در جنوب شهر مشهد قرار گرفته دارای سطح سرویس A می‌باشد. این بخش کم‌تر از ۱۰٪ کل مسیر است.

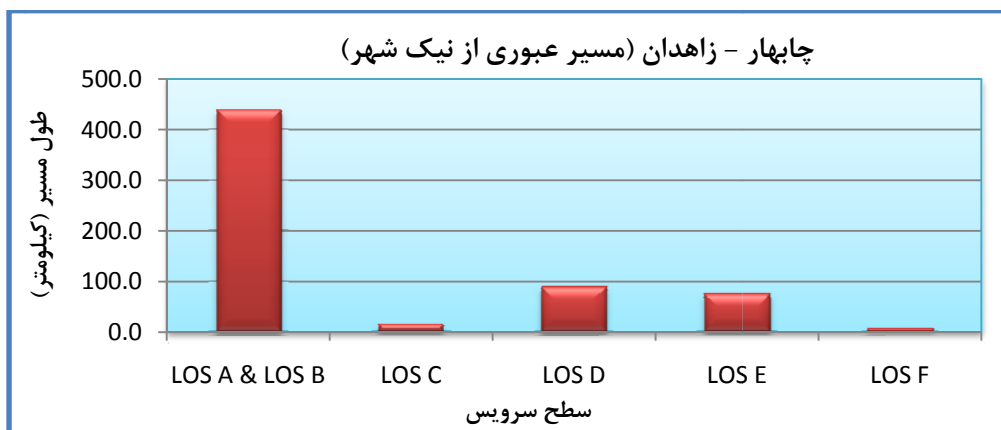
مشهد-سرخس: بخشی از مسیر که بین دو شهر شورلق و سرخس قرار گرفته و هم چنین بخش‌های اطراف شهر رضویه و بخش‌های قبل از شهر مزرآوند دارای سطح سرویس B می‌باشد. این بخش‌ها در حدود ۵۲٪ از کل مسیر را تشکیل می‌دهند. ۷٪ از مسیر که بعد از شهر مشهد واقع شده‌است دارای سطح سرویس F و مابقی مسیر دارای سطح سرویس E هستند.



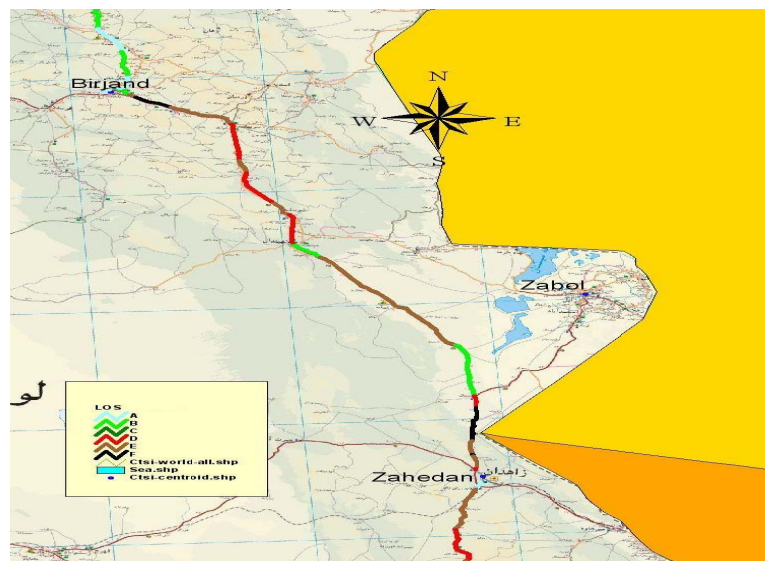
شکل ۴- نقشه مسیر چابهار- زاهدان و سطح سرویس هر بخش از آن در سال ۱۴۰۹ [۲]



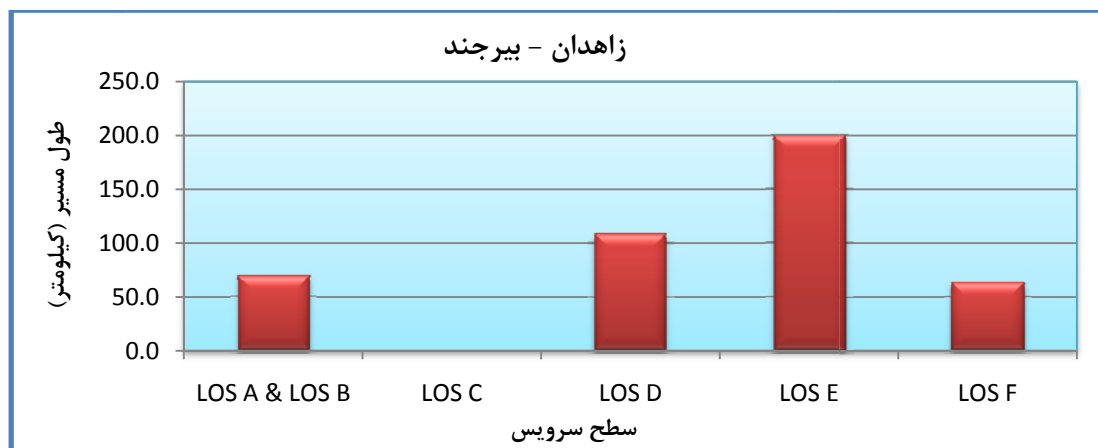
شکل ۵- نمودار سطح سرویس در مسیر چابهار- زاهدان (مسیر عبوری از سرباز) در سال ۱۴۰۹ [۲]



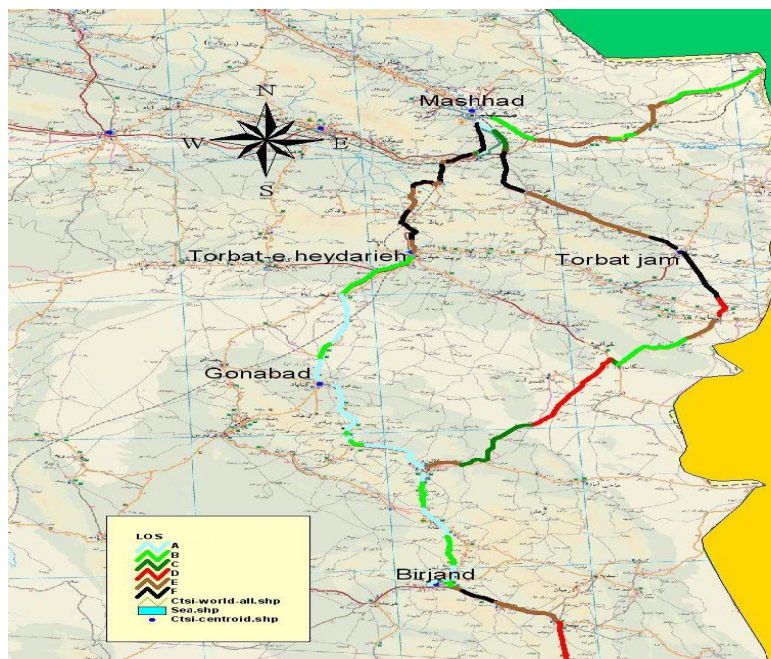
شکل ۶- نمودار سطح سرویس در مسیر چابهار- زاهدان (مسیر عبوری از نیک شهر) در سال ۱۴۰۹ [۲]



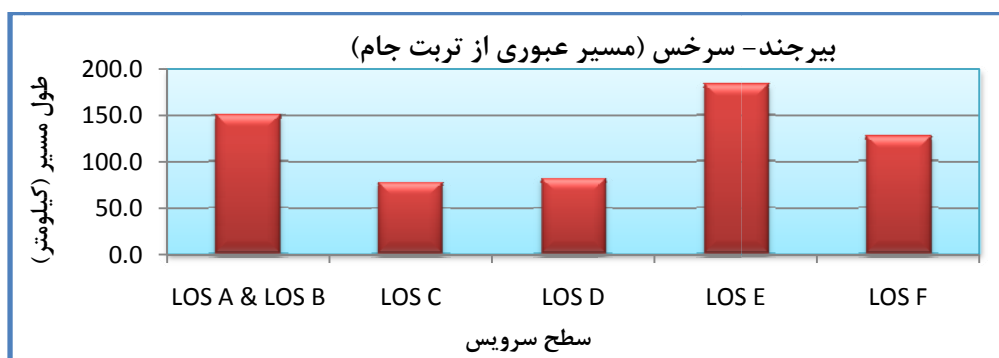
شکل ۷- نقشه مسیر زاهدان - بیرجند و سطح سرویس هر بخش از آن در سال ۱۴۰۹ [۲]



شکل ۸- نمودار سطح سرویس در مسیر زاهدان - بیرجند در سال ۱۴۰۹ [۲]

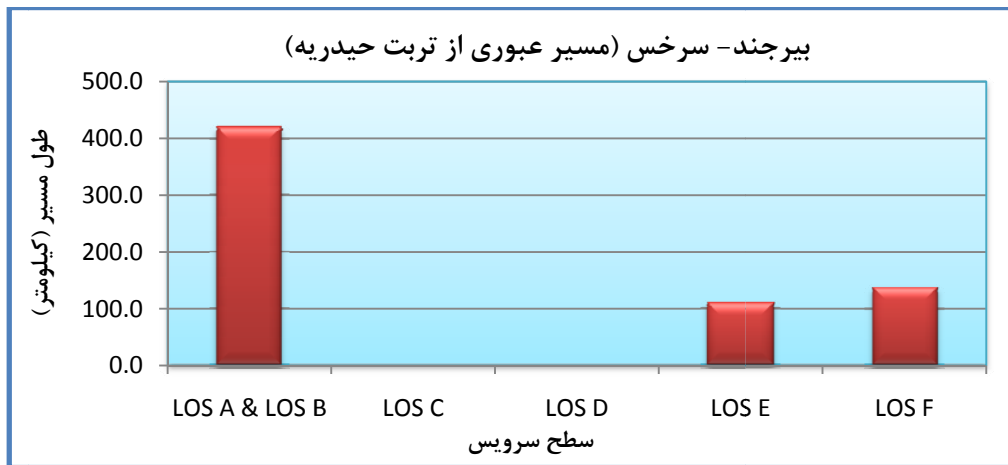


شکل ۹- نقشه مسیر بیرجند- سرخس و سطح سرویس هر بخش از آن در سال ۱۴۰۹ [۲]



شکل ۱۰- نمودار سطح سرویس در مسیر بیرجند- سرخس (مسیر عبوری از تربت جام)

در سال ۱۴۰۹ [۲]



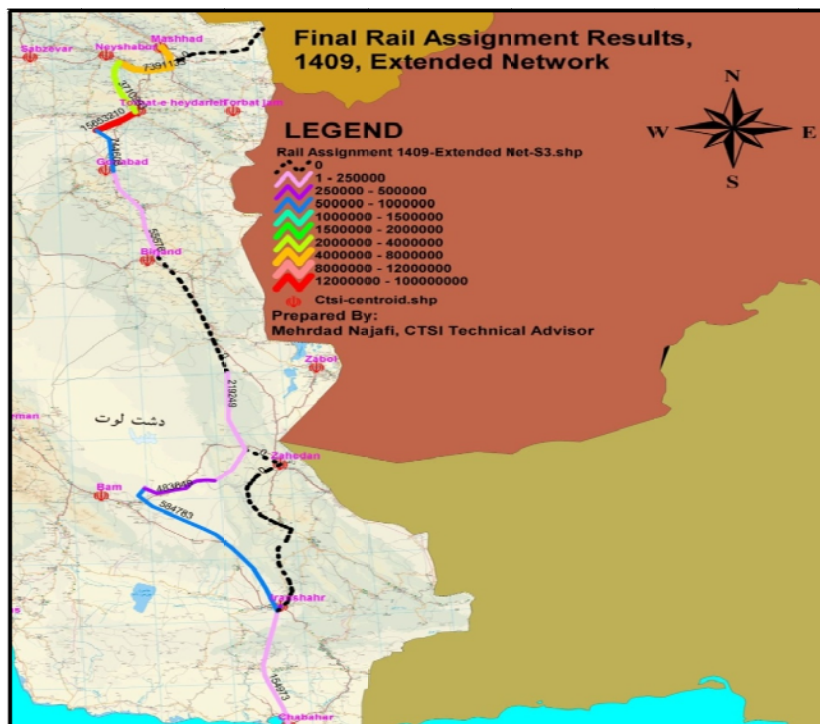
شکل ۱۱- نمودار سطح سرویس در مسیر بیرجند- سرخس (مسیر عبوری از تربت حیدریه)

در سال ۱۴۰۹ [۲]

۴- حمل و نقل ریلی

۴-۱- نتایج تخصیص تقاضای بار بر اساس مطالعه طرح جامع

در شکل ۱۲ نتایج حاصل از تخصیص ترافیک روی شبکه ریلی توسعه یافته در قالب سناریوی ۳ طرح جامع ارائه شده است.



شکل ۱۲- تقاضای سفر باری در سال ۱۴۰۹ بر شبکه ریلی [۳]

همان طور که در شکل ۱۲ قابل مشاهده است در سال افق طرح ۱۴۰۹، حدود ۱۵۵۰۰۰ تن بار از طریق راه آهن بین زون چابهار و سایر مبادی و مقاصد تولید و جذب سفر در کشور بار جا به جا خواهد شد. نتایج تخصیص سفر بار ریلی حاکی از اختصاص حدود ۶۰۰ هزار تن بار روی محور ایرانشهر تا فهرج دارد. در ادامه محور ریلی شرق از جنوب به شمال بعد زاهدان و به سمت مشهد بار خاصی روی شبکه تخصیص نیافته که این امر نشان می دهد در سال ۱۴۰۹ مبادلات قابل توجهی بین نقاط واقع شده روی این محور (به ویژه نقاط ابتدا و انتهای آن یعنی چابهار با مشهد و سرخس) با یکدیگر از طریق خط آهن وجود نخواهند داشت. تنها بخش های دارای ترافیک بالا بر این محور در نزدیکی مشهد قرار دارند.

۴-۲- نتایج برآورد تقاضای بار ریلی برای کریدور شرق بر اساس سایر

بررسی ها

بر اساس بررسی مهندسین مشاور پارس در خصوص محور راه آهن زاهدان- بیرجند- مشهد ترافیک بار به قرار زیر برای این محور متصور شده است:

جدول ۲- پیش بینی میزان ترافیک کل محور [۶]

نوع	مسیر	سال ۱۴۱۰ (سال افق طرح)
ترافیک باری (میلیون تن)	زاهدان- بیرجند- گناباد- ایستگاه کال شور تا مشهد	۵ میلیون تن در سال

بررسی های دیگری نیز که در قالب پروژه مطالعاتی احداث راه آهن چابهار - فهرج انجام شده ترافیک این بخش را به صورت زیر پیش بینی نموده است:

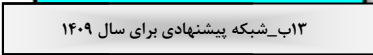
"طبق بررسی های انجام شده در شرایط کنونی حدود یک میلیون تن بار سالیانه و در صورت توسعه چشم گیر فعالیت های منطقه ای و جا به جایی ۳ میلیون تن بار از مبادله کالا بین هند و روسیه به این محور که در حال حاضر از طریق کانال سوئز و دریای مدیترانه و از طریق حمل و نقل دریایی صورت می گیرد حدود ۵ میلیون تن بار سالیانه برای این محور متصور است لذا در برآوردهای اولیه ترافیک باری این منطقه ۱/۲ میلیون تن بار فرض شده است که از این مقدار سهم بارهای ترانزیتی در شرایط کنونی حدود ۰/۳ میلیون تن برآورد می شود."

۵- نتیجه گیری و ارایه پیشنهادها

۵-۱- پیشنهاد پروژه های ارتقا سطح سرویس در بخش جاده ای

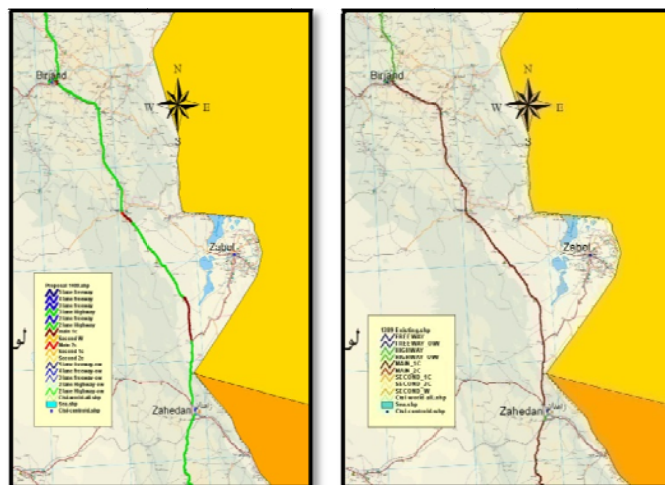
در ادامه سطح سرویس B به عنوان سطح سرویس مبنا قرار گرفت و قطعاتی از مسیرهای جاده ای که در سطوح سرویس پایین تر قرار می گرفتند، به عنوان محل تعریف پروژه های ارتقا جاده ای در نظر گرفته شدند. از این رو در ادامه ضمن ارایه نقشه های مقایسه ای پروژه های ارتقا قابل مشاهده خواهند بود. همان طور که اشاره شد تعریف این پروژه ها بر جهت حفظ سطح سرویس شبکه روی سطوح A و B بوده است. در ادامه با ارایه نقشه هایی از وضعیت سال ۱۳۸۹ شبکه به عنوان سال مبنای طرح و پروژه های پیشنهادی امکان مقایسه بهتر فراهم شده است.

در شکل ۱۳ الف مشاهده می شود در مسیر ایران شهر-زاهدان بیش از نیمی از زیرساخت موجود از نوع راه اصلی درجه یک می باشد که برای عملکرد مسیر در سطح سرویس A یا B تحت ترافیک برآورد شده برای سال ۱۴۰۹ باید این بخش از مسیر به بزرگ راهی دوخطه تبدیل شود (شکل ۱۳ ب). سایر بخش های مسیر که از نوع بزرگ راه می باشند نیازی به ارتقاء ندارند. جاده ای موجود در مسیر چابهار-نیک شهر-ایران شهر برای ترافیک پیش بینی شده در سال ۱۴۰۹ مناسب به نظر می رسد و به جز بخش های محدودی در حوالی ایران شهر که بایستی به بزرگ راه ارتقا یابند سایر بخش های آن نیازی به ارتقا ندارند. هم چنین مسیر چابهار-سرباز نیز تا قبل از شهر راسک دارای وضعیتی مشابه است و نیازی به ارتقا ندارد. اما مسیر سرباز-ایران شهر و هم چنین بخش شمالی مسیر سرباز-چابهار (سرباز تا راسک) بواسطه قرارگرفتن در وضعیت نامطلوب باید از راه اصلی درجه یک به بزرگ راه دو خطه ارتقا یابند.



در سال ۱۴۰۹ - زاهدان - چابهار [۲]

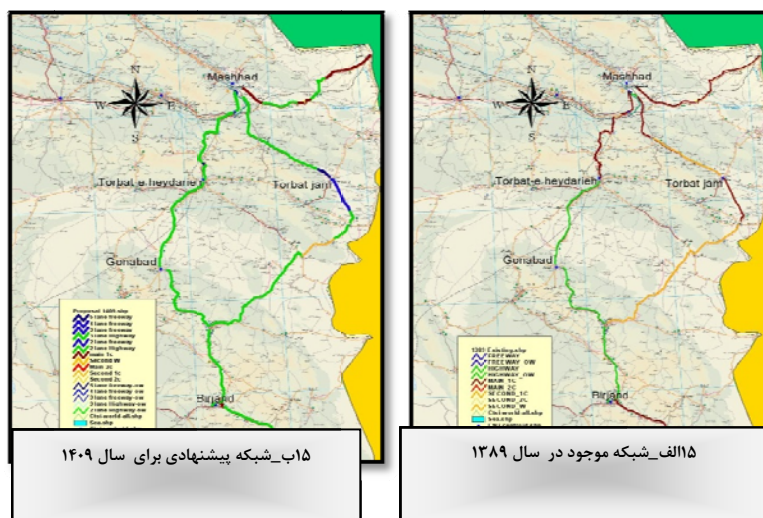
مسیر قاین به زاهدان در سال ۱۳۸۹ عمدتاً از نوع اصلی درجه یک می‌باشد و با توجه به حجم برآورد شده برای سال ۱۴۰۹ بیش تر طول این مسیر نیاز به ارتقا دارد. در این پروژه که در حدود ۸۰ درصد طول مسیر را شامل می‌شود این جاده از نوع اصلی درجه یک به بزرگ راه دوخطه ارتقا می‌یابد.



۱۴_ب_ شبکه پیشنهادی
برای سال ۱۴۰۹

۱۴_الف_ شبکه موجود در سال ۱۳۸۹

شکل ۱۴- شبکه پایه ۱۳۸۹ و پیشنهادی
در سال ۱۴۰۹- زاهدان - بیرجند [۲]



۱۵_ب_ شبکه پیشنهادی برای سال ۱۴۰۹

۱۵_الف_ شبکه موجود در سال ۱۳۸۹

شکل ۱۵- شبکه پایه ۱۳۸۹ و شبکه پیشنهادی برای سال ۱۴۰۹- بیرجند-

مشهد- سرخس [۲]

همان طور که در شکل ۱۵ الف دیده می‌شود تمامی مسیرهای منتهی به مشهد نیازمند ارتقا هستند. به طور عمده مسیرهای موجود در سال ۱۳۸۹ در این بخش از نوع راه اصلی درجه یک می‌باشند که با توجه به حجم تقاضای برآورد شده برای سال ۱۴۰۹ بیش تر این مسیرها وضعیت مطلوبی نداشته و لذا پیشنهاد می‌شود این مسیرها به بزرگ راه ارتقا یابند. مسیرهای تربت جام - مشهد و هم چنین تربت حیدریه - مشهد هر دو باید به بزرگ راه‌های دوخطه تبدیل شوند. حوالی تربت جام و مسیر منتهی به تایباد باید به آزادراه دو خطه تبدیل شود و هم چنین مسیر تایباد به قاین نیز باید به بزرگ راه ارتقا یابد. اما مسیر تربت حیدریه - قاین نیازی به ارتقا ندارد. بخش‌هایی از مسیر مشهد - سرخس نیز نیاز به ارتقا داشته که این ارتقا کم تر از نیمی از مسیر را شامل می‌شود. این ارتقا شامل تبدیل راه اصلی درجه ۱ به بزرگ راه دو خطه می‌باشد.

۵-۲- پیشنهادها در بخش ریلی

با توجه به نتایج پیش‌بینی تقاضای بررسی طرح جامع حمل و نقل کشور توجیه اقتصادی چندان برای ساخت راه‌آهن محور شرق حداقل تا ۲۰ سال آینده وجود نخواهد داشت. لیکن در صورتی که فرض شود ترافیکی که در طرح مطالعاتی راه‌آهن چابهار - بم (فهرج) برای این محور پیش‌بینی شده که به طور عمده مربوط به انتقال یافتن حدود ۳ میلیون تن مبادلات کالا بین هند و روسیه که در حال حاضر از طریق دریا (کانال سویز و دریای مدیترانه) صورت می‌پذیرد به این محور خواهد بود، حدود ۵ میلیون تن بار سالیانه برای این محور وجود خواهد داشت. در این صورت طبق نتایج ارزیابی اقتصادی پروژه‌های ریلی با در نظرگیری نرخ تنزیل ۱۲ درصد، چرخه عمر پروژه برابر ۲۰ سال و درآمدهای مستقیم و غیرمستقیم و هم چنین هزینه‌های حمل این میزان بار توسط راه‌آهن، این طرح اقتصادی بوده و در زمره طرح‌های پیشنهادی طرح

جامع قرار خواهد گرفت.

۶- فهرست مراجع و مآخذ

- [۱] گروه طرح جامع حمل و نقل، مهندسين مشاور مترا، گزارش فاز چهارم طرح جامع حمل و نقل کشور، بخش دریایی
- [۲] گروه طرح جامع حمل و نقل، مهندسين مشاور مترا، گزارش فاز چهارم طرح جامع حمل و نقل کشور، بخش جاده‌ای
- [۳] گروه طرح جامع حمل و نقل، مهندسين مشاور مترا، گزارش فاز چهارم طرح جامع حمل و نقل کشور، بخش ریلی
- [۴] گروه طرح جامع حمل و نقل، مهندسين مشاور مترا، گزارش فاز سوم طرح جامع حمل و نقل، بخش پیش‌بینی تقاضای مسافر
- [۵] گروه طرح جامع حمل و نقل، مهندسين مشاور مترا، گزارش فاز سوم طرح جامع حمل و نقل، بخش پیش‌بینی تقاضای بار
- [۶] مهندسين مشاور پارس، مطالعات توجیه اولیه طرح راه‌آهن زاهدان- بیرجند- مشهد
- [۷] شرکت ساخت و توسعه زیربنای حمل و نقل کشور، دفتر فنی و امور طرح‌ها، طرح مطالعاتی راه‌آهن چابهار- بم (به انضمام انشعاب حیدرآباد)
- [۸] سایت طرح جامع حمل و نقل کشور:

WWW.CTSL.IR

امکان‌سنجی ایجاد پایانه‌های کانتینری داخلی در پس‌کرانه بنادر

با شیوه‌های دسترسی نوین

سید احسان دادور، کارشناس ارشد برنامه ریزی حمل و نقل، دانشگاه آزاد واحد

تهران جنوب،

۰۹۱۲۲۵۷۸۶۱۵-@Gmail.com Ehsan.Dadvar

نادر عربشاهی، دکترای سازه‌های هیدرولیکی، ایتالیا، استادیار دانشگاه، مدیرعامل

شرکت طرح اندیشان،

- ۸۸۸۲۸۲۷۰nashid@neda.net.ir

چکیده

از جمله روش‌های کاهش فشار ناشی از نیاز به گسترش فضای فیزیکی در پایانه‌های ساحلی استفاده از یک بندر خشک در پس‌کرانه بندر می‌باشد. بنادر خشک یا داخلی، پایانه‌های داخلی ترکیبی کالا می‌باشند که در بعضی از کشورها به منظور مواجهه با این گونه پدیده‌ها ایجاد شده‌اند و در غالب موارد دارای ارتباط مستقیم و برنامه‌ای ریلی با یک یا چند بندر ساحلی می‌باشند. بخش اعظمی از خدمات گسترده صورت گرفته در بنادر ساحلی قابلیت ارایه در بنادر خشک را دارند. عملکرد یک بندر خشک/ داخلی می‌تواند بسیار کارآمد شود در صورتی که تمامی خدمات و وظایف مرتبط با پردازش، زمان‌بندی، انبارش و انتقال کانتینرها در بین بندر خشک و پایانه‌های کانتینری ساحلی به صورت خودکار انجام شوند. در این تحقیق، یک چارچوب کاربردی به منظور «امکان‌سنجی ایجاد ترمینال کانتینری خشک در پس‌کرانه (Dry Port) و

سیستم جا به جایی کانتینر در بین بندر و ترمینال کانتینری خشک» پیشنهاد شده است. به عنوان مطالعه موردی، پس کرانه بندر شهید رجایی، مهم ترین بندر کانتینری کشور - عملکرد سال ۲۰۰۸ برابر با ۲ میلیون TEU - با استفاده از چارچوب پیشنهادی ارزیابی و تحلیل شده است. نتایج شبیه سازی با نرم افزار ED بیان گر قابلیت اجرایی سیستم پیشنهادی ACTIPOT می باشد که می تواند هم چون راه کاری به منظور تدوین رقابت پذیری و افزایش ظرفیت بندر شهید رجایی در نظر گرفته شود.

واژه های کلیدی: بندر خشک، پایانه کانتینری داخلی، اتوماسیون، AGV، ALV، شبیه سازی

مقدمه

در سال های اخیر تجارت جهانی شاهد رشد قابل توجه کالاهای کانتینری، میزان کانتینری شدن کالاها و ابعاد کشتی های کانتینری بوده است. از آن جا که حمل و نقل دریایی از منظر هزینه بهینه ترین روش حمل و نقل می باشد، نقش بنادر به عنوان گلوگاه های ورود و خروج کالا به درون زنجیره های تامین پررنگ تر شده است. از جمله چالش های اصلی بنادر کانتینری بزرگ دنیا مواجهه با کشتی های کانتینری نسل های جدید و لزوم تخلیه و بارگیری سریع، منظم، ایمن و کارآمد آن ها می باشد. از سویی دیگر تراکم قابل توجه محوطه های بندری و پایانه های کانتینری ساحلی موجب نیاز به توسعه فیزیکی و افزایش توان و کارایی بنادر به منظور انجام عملیات تخلیه و بارگیری، امور گمرکی، دسته بندی کالا، ارسال و دریافت کالا به و از مراکز جذب و تولید کالا شده است. محدودیت های توسعه فیزیکی به علت کمبود زمین در کرانه های ساحلی و هزینه های قابل توجه افزایش مساحت پایانه ها و یا طرح های پیش روی در دریا که مواجهه با مسایل زیست محیطی نیز می باشند، توجه به راه کارهای دیگر را ضروری ساخته

است. نمونه‌ای از این راه کارهای موفق استقرار «بنادر خشک/ داخلی» می‌باشد که در پس کرانه بعضی از بنادر به منظور ارائه خدمات لازم و افزایش غیرمستقیم فضای انبارش، تخلیه و بارگیری پایانه‌های کانتینری ساحلی ایجاد شده‌اند. از جمله ی دیگر نمونه ها می توان به اتوماسیون و افزایش عملیات خودکار در زمینه جا به جایی کانتینر اشاره نمود که موجب افزایش سرعت، نظم، امنیت و بهره‌وری عملیات پایانه‌های کانتینری شده است.

رشد عملیات کانتینری بندر شهید رجایی به عنوان بزرگ ترین بندر کانتینری کشور در سال های اخیر به گونه‌ای بوده است که در طی مدت زمانی قریب به ۵ سال عملکرد آن از یک میلیون TEU در سال به رقم دو میلیون TEU در سال ۱۳۸۷ رسیده است و پهلویی و انجام عملیات تخلیه و بارگیری روی کشتی‌های کانتینری بزرگی با ظرفیت بالغ بر ۸۰۰۰ TEU و هم چنین ۱۴۰۰۰ TEU (کشتی MSC-Beatrice) هم نوید افزایش عملکرد کانتینری این بندر را در بر دارد و هم بندر را مواجه با شرایط و الزام های متفاوتی می‌سازد. پدیده های موجود در زمینه افزایش موجودی کانتینر در محوطه‌های بندر (رسوب کانتینر) و هم چنین عملکرد با فاصله قابل توجه تجهیزات تخلیه و بارگیری (جرثقیل های اسکله و محوطه) و جا به جایی در بین اسکله‌ها و محوطه‌های انبارش و هم چنین استفاده غالب روش حمل و نقل جاده‌ای در بین بندر و نقاط مبادی و مقاصد کانتینرها و ایرادهای ناشی از آن، ضرورت تحقیق بر امکان‌سنجی ایجاد بندر یا بنادر خشک/ داخلی در پس کرانه بندر شهید رجایی و بررسی به کارگیری سیستمی خودکار به منظور جا به جایی کانتینرها در بین بندر خشک و بندر شهید رجایی بر راستای استانداردسازی عملیات کانتینری این بندر را مشخص می‌سازد. نتایج حاصل از تجربه های مشابه در سایر کشورها مبین آثار مطلوب ناشی از ایجاد بنادر خشک و هم چنین اتوماسیون در جا به جایی کانتینر می‌باشد که نمونه‌هایی از آن ها

بنادر خشک/ داخلی مختلف در تمامی قاره‌ها و سیستم های اتوماسیون کانتینری در بنادر رتردام، هامبورگ، سنگاپور و غیره تحت عنوان بزرگ ترین بنادر کانتینری دنیا می‌باشد. علاوه بر موارد فوق در طرح سیستم ACTIPOT^{۱۱} با مطالعه موردی بنادر لس آنجلس و لانگ بیچ به صورت موفقیت آمیزی امکان ایجاد سیستم خودکار با استفاده از وسایل نقلیه هدایت شونده خودکار (AGV) در بین بندر و پایانه کانتینری داخلی در فاصله چند مایلی از ساحل مشخص گردیده است.

کاوش در متون

پژوهش های قابل توجهی در زمینه بنادر خشک/ داخلی در سایر کشورها (به ویژه آمریکا، کانادا، سوئد) انجام گرفته است که ضمن تشریح مسایل بنیادین این مفهوم جدید در عرصه حمل و نقل کالا در کنار تشریح هدف ها و ارزیابی مزایای آن ها به موارد طراحی و اجرا شده مختلف نیز اشاره شده است. دست نامه (هندبوک) قدیمی ولی جامعی در سال ۱۹۹۱ از سوی آنکتاد منتشر شده است [۱۱]. در تحقیق جدیدتری که توسط بخش حمل و نقل و گردشگری «کمیته اقتصادی و اجتماعی آسیا و اقیانوسیه سازمان ملل» با هم کاری «انستیتو حمل و نقل دریایی کره جنوبی» تهیه شده است به طور گسترده مباحث مرتبط با «مراکز داخلی لجستیک» مورد بررسی قرار گرفته است [۱۲]. در گزارش «سازمان دهی بنادر خشک سوئد [۱۰]» به معرفی مفهوم بنادر خشک و طبقه بندی انواع آن بر اساس فاصله از بندر ساحلی پرداخته شده است. پژوهش ها در زمینه بنادر خشک/ داخلی و مسایل مختلف مرتبط با آن ها در داخل کشور تاکنون اندک بوده است و توجه کافی در این زمینه در مقاله ها، پایان نامه ها و کتب صورت

¹¹ Automated Container Transport between Inland Port and Terminals - ACTIPOT

نگرفته است.

با توجه به متون موجود، به کارگیری سیستم های خودکار در عرصه پایانه های کانتینری خودکار و حمل و نقل کانتینری سابقه و گستردگی قابل توجهی دارد و تجربه های اجرا شده ای در کشورهای هلند، آلمان، استرالیا، هنگ کنگ، سنگاپور، تایوان، کره جنوبی، ژاپن، انگلستان و بلژیک وجود دارد و شرکت های مختلفی در زمینه طراحی و تولید وسایل نقلیه و جرثقیل های خودکار فعالیت دارند. در گزارش «سیستم حمل و نقل خودکار کانتینر در بین بندر داخلی و پایانه های ساحلی [۹]» سیستم ACTIPOT به طور کامل معرفی، طراحی و تحلیل شده است و به منظور بررسی و مشاهده عملکرد کارآمد آن در عملیات بندری مورد شبیه سازی قرار گرفته است. در پایان نامه کاوش گر [۶] به عنوان یکی از محدود پژوهش های انجام گرفته در زمینه اتوماسیون بندر در داخل کشور، اتوماسیون بندر تشریح و سپس وضعیت یکی از جرثقیل های بندر شهید رجایی با استفاده از دو سیستم مختلف جا به جایی افقی خودکار با استفاده از نرم افزار ARENA شبیه سازی و تحلیل شده است.

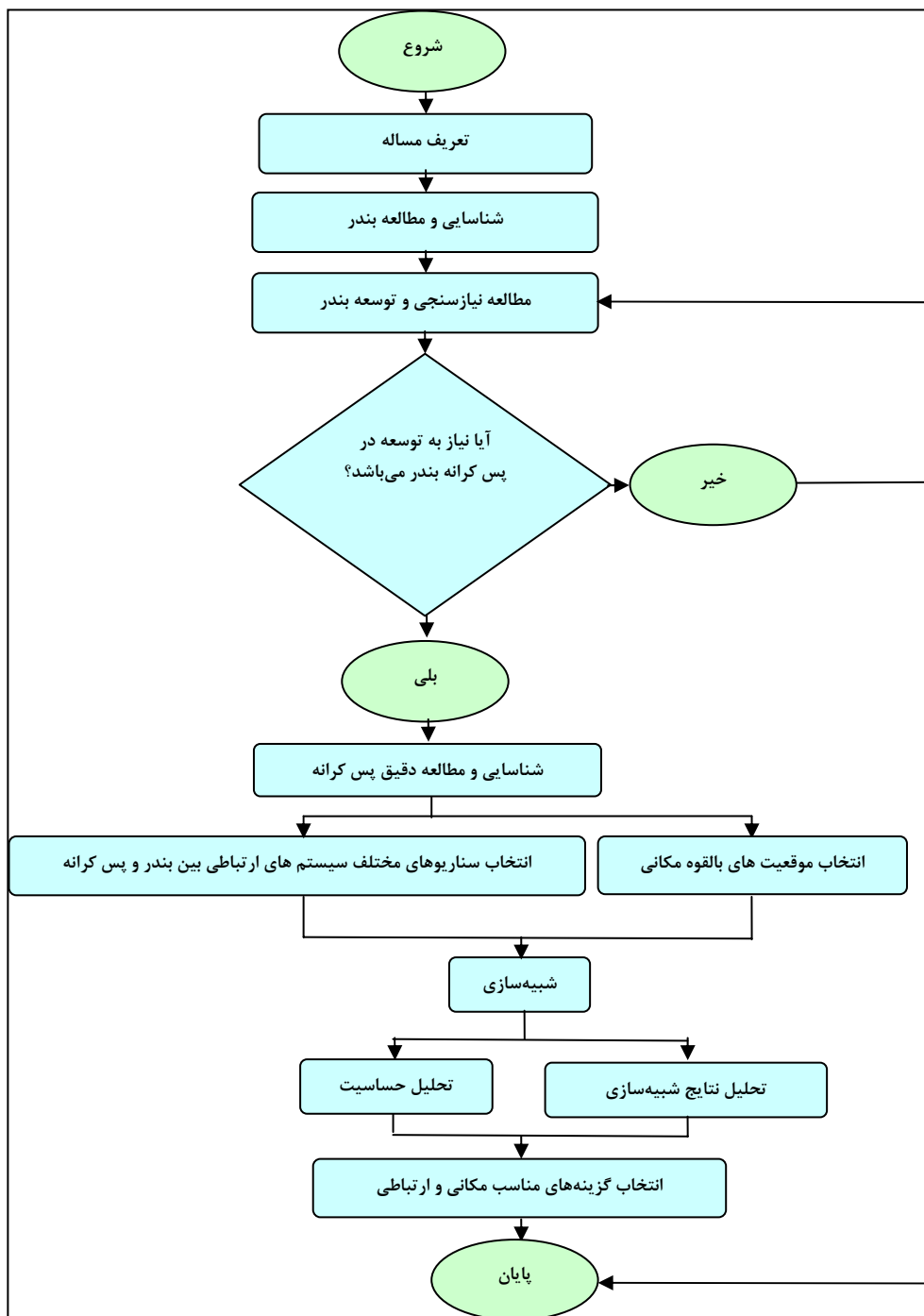
روش تحقیق

ساختار چارچوب پیشنهاد شده است به صورت شکل (۱) می باشد. مراحل چارچوب

پیشنهادی به صورت زیر می باشد:

- تعریف مساله،
- شناسایی و مطالعه بندر،
- مطالعه نیازسنجی و توسعه بندر،
- شناسایی و مطالعه دقیق پس کرانه بندر،
- انتخاب موقعیت های بالقوه مکانی،

- انتخاب سناریوهای مختلف سیستم های ارتباطی بین بندر و پس کرانه،
 - شبیه سازی،
 - تحلیل نتایج شبیه سازی،
 - تحلیل حساسیت، و
 - انتخاب گزینه مناسب مکانی و ارتباطی.
- در نهایت با توجه به تحلیل های فوق و هم چنین تحلیل مالی هر یک از سناریوها،
گزینه نهایی انتخاب می شود.



شکل (۱). ساختار چارچوب پیشنهادی «امکان‌سنجی ایجاد پایانه‌های کانتینری داخلی در پس کرانه بندر با شیوه‌های دسترسی نوین»

مطالعه توسعه عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی و به کارگیری

سناریوهای مختلف سیستم ACTIPOT

با استفاده از چارچوب پیشنهادی عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی مورد مطالعه قرار گرفت و پس از این که بر اساس بررسی های انجام گرفته نیاز به توسعه و افزایش ظرفیت آن در افق های بلند مدت مشخص شد سناریوهای مختلف سیستم ACTIPOT با استفاده از نرم افزار ED مورد ارزیابی قرار گرفت.

تحلیل عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی

موارد مختلفی درباره عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفتند که به طور خلاصه شامل موارد زیر می شود :

- رشد عملکرد کانتینری و تخمین های مختلف انجام گرفته،
- تاثیرهای ناشی از پهلوگیری کشتی های کانتینری بزرگ،
- مسایل مرتبط با رسوب کانتینر در بندر شهید رجایی و تاثیر آتی آن با توجه به ظرفیت محوطه های مختلف،
- تاثیرهای ناشی از افتتاح خط فیدر،
- آثار مرتبط با ترافیک کامیونی به عنوان روش غالب حمل و نقل کانتینر از و به بندر شهید رجایی، و
- تاثیرهای ناشی از تغییرهای جوی (باد، طوفان و بارندگی).

در زمینه تخمین رشد آتی عملکرد بندر شهید رجایی در افق های مختلف هم چون سال ۱۴۰۰، یا افق های ۱۵ و ۲۰ ساله گزارش ها و پژوهش هایی موجود می باشند، که توسط پژوهش گران داخلی و خارجی انجام گرفته اند. در ادامه به برخی از آن ها اشاره

می‌شود :

- در گزارش ۰ منبع شماره ۲ پیش‌بینی شده است که نسل کشتی‌های حامل کانتینر که در زمان انجام تحقیق (سال ۱۳۷۵)، نسل دوم کشتی‌ها بوده است در سال هدف (سال ۱۴۰۰) به نسل سوم ارتقا یابد که حتی در حال حاضر (سال ۱۳۸۹) نادرست بودن آن مشاهده می‌شود.
- در تحقیقی که با اعمال اصلاح بر بررسی های جایکا صورت گرفته است (گزارش منبع شماره ۳) نیز رشد متوسط عملیات کانتینری از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۴۰۰ حدود ۱۲/۷۴٪ برای رسیدن از رقم TEU ۲۵۰.۰۰۰ در سال به عدد TEU ۵ میلیون در سال ۱۴۰۰ تخمین زده شده است که البته این درصد رشد نیز آن چه در سال های اخیر اتفاق افتاده است، دارای تفاوت فاحشی می‌باشد.
- در گزارش جامع طرح جامع بندر شهید رجایی که با هم کاری شرکتی ایرانی به هم راه مشاوره آلمانی انجام گرفته است به رشد قابل توجه عملکرد کانتینری و در نتیجه کمبود فضا به علت میزان بالای زمان توقف کانتینرهای پر در محوطه‌های بندر شهید رجایی اشاره شده است.
- در پایان‌نامه مهربیان، با سه سناریوی مختلف به ظرفیت‌سنجی بنادر تجاری کشور برای تقاضای ۲۰ سال آینده، پرداخته شده است و در نهایت در فصل نتیجه‌گیری مشخص شده است که در جنوب کشور حتی با انجام طرح های توسعه، بنادر موجود پاسخ گوی حجم تقاضای صادرات و واردات کالای آتی نبوده و جهت افزایش ظرفیت بنادر کشور

باید تدابیر خاصی اتخاذ شود. در سواحل جنوب کشور، نیاز به ایجاد

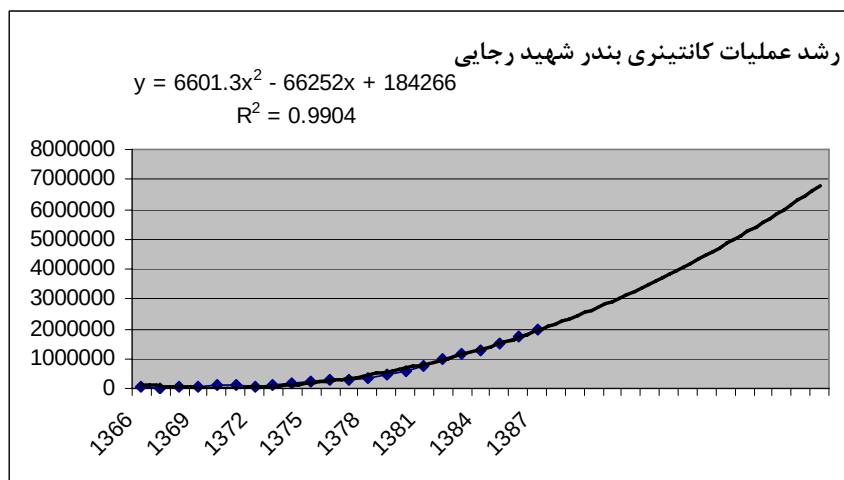
ظرفیتی در حدود ۴۱ میلیون تن می باشد.

با توجه به جدول (۱) که بیان گر تاریخچه عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی می باشد و با استفاده از نرم افزارهای SPSS و EXCEL پیش بینی الگوی رشد و تخمین عملکرد آتی عملکرد بندر شهید رجایی با دو افق ۱۵ و ۲۰ ساله (سال های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۷) انجام پذیرفت.

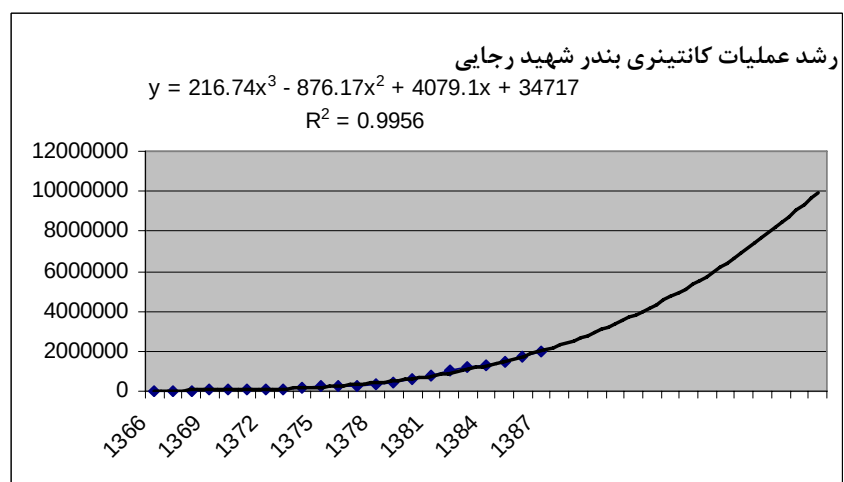
جدول (۱). عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی در بازه زمانی ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۷ و ۰ و ۰

سال	عملکرد (TEU)	درصد رشد
۱۳۶۶	۳۱۶۳۴	%۰
۱۳۶۷	۲۲۶۴۶	-%۲۸
۱۳۶۸	۳۴۹۷۴	%۵۴
۱۳۶۹	۶۳۲۹۳	%۸۱
۱۳۷۰	۹۵۶۴۱	%۵۱
۱۳۷۱	۹۵۶۴۱	%۰
۱۳۷۲	۸۶۴۳۲	-%۱۰
۱۳۷۳	۱۱۳۱۱۶	%۳۱
۱۳۷۴	۱۷۲۳۸۰	%۵۲
۱۳۷۵	۲۲۶۶۰۰	%۳۱
۱۳۷۶	۲۹۳۰۰۰	%۲۹
۱۳۷۷	۲۹۵۲۰۰	%۱
۱۳۷۸	۳۵۷۴۰۰	%۲۱
۱۳۷۹	۴۳۶۱۰۰	%۲۲
۱۳۸۰	۶۰۳۰۰۰	%۳۸
۱۳۸۱	۷۵۷۸۰۰	%۲۶
۱۳۸۲	۱۰۰۸۶۹۴	%۲۳
۱۳۸۳	۱۱۷۹۱۷۸	%۱۷
۱۳۸۴	۱۲۶۰۰۸۸	%۷
۱۳۸۵	۱۵۰۰۰۰۰	%۱۹
۱۳۸۶	۱۷۲۶۱۸۱	%۱۵
۱۳۸۷	۱۹۸۴۹۰۰	%۱۵
کل	۱۲۰۴۳۸۹۸	—
میانگین	۵۶۱۰۰۸۶	%۲۳

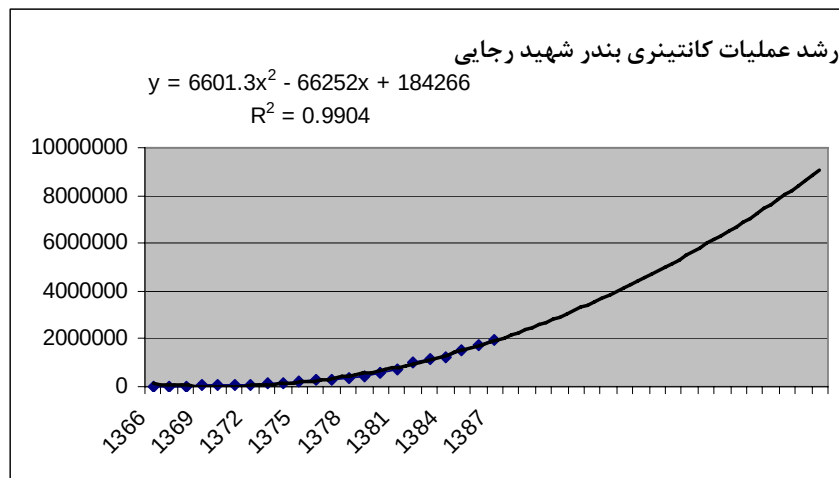
در نمودار (۱) و نمودار (۲) به ترتیب منحنی‌های درجه دوم و سوم تخمینی برای عملکرد آتی بندر شهید رجایی در افق ۱۵ ساله و در نمودار (۳) و نمودار (۴) به ترتیب منحنی‌های درجه دوم و سوم تخمینی برای عملکرد بندر شهید رجایی در افق ۲۰ ساله نشان داده شده است.



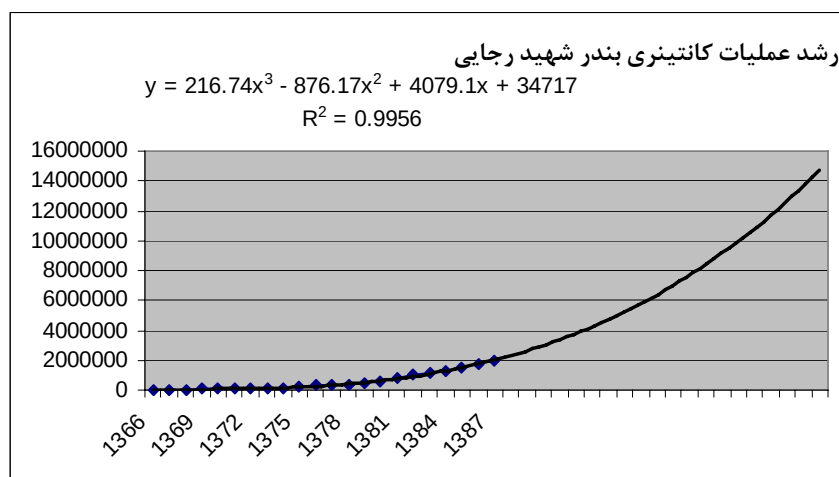
نمودار (۱). منحنی درجه دوم تخمینی عملکرد آتی بندر شهید رجایی در افق ۱۵ ساله (سال ۱۴۰۲)



نمودار (۲). منحنی درجه سوم تخمینی عملکرد آتی بندر شهید رجایی در افق ۱۵ ساله (سال ۱۴۰۲)



نمودار (۳). منحنی درجه دوم تخمینی عملکرد آتی بندر شهید رجایی در افق ۲۰ ساله (سال ۱۴۰۷)



نمودار (۴). منحنی درجه سوم تخمینی عملکرد آتی بندر شهید رجایی در افق ۲۰ ساله (سال ۱۴۰۷)

با توجه به نمودار (۱) تا نمودار (۴) در جدول (۲) گمانه های مقداری عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی برای افق های ۱۵ و ۲۰ ساله جمع بندی شده است.

جدول (۲). گمانه های مقداری عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی در سال های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۷

سال	منحنی تخمینی	درجه ۲	R^2	درجه ۳	R^2
۱۴۰۲ (افق ۱۵ ساله)	۷ میلیون TEU	۰/۹۹۰۴	۱۰ میلیون TEU	۰/۹۹۵۶	
۱۴۰۷ (افق ۲۰ ساله)	۹ میلیون TEU	۰/۹۹۰۴	۱۵ میلیون TEU	۰/۹۹۵۶	

با توجه به جدول (۲)، مقدار R^2 حاصله برای منحنی تخمینی درجه سوم بهتر از درجه دوم می باشد و با توجه به مقادیر تخمینی و الگوی رشد چند سال اخیر بندر شهید رجایی انتظار چنین رشدی صحیح به نظر می رسد.

یکی از بزرگ ترین مساله های خطوط کشتی رانی و سازمان بنادر و دریانوردی در بنادر و بندر شهید رجایی مدت زمان معطلی کانتینر در بندر و هم چنین نزد مشتریان است . به عنوان مثال، ماندگاری به طور متوسط در محوطه CY از ۴۵ روز به ۳۳ روز و ۲۷ روز تقلیل یافته است که زمان بیش از ۶ تا ۸ روز بر اساس مقایسه با بنادر پیش رفته مناسب نمی باشد. به علاوه این زمان فقط مربوط به زمان تخلیه کانتینر از کشتی به CY و خروج آن از بندر است. خروج کانتینر نیز به این معنا نیست که تمام کانتینرها بدون فاصله زمانی، پس از خروج به طور خالی عودت می شوند بلکه زمان زیادی طول می کشد تا کانتینر به مقصد برسد و خالی آن دوباره به بندر عودت داده شود. در جدول (۳) آمار ثبت شده چندین سال اخیر موجودی کانتینر (رسوب) در بندر شهید رجایی آورده شده است.

جدول (۳). آمار موجودی کانتینر (رسوب) در بندر شهید رجایی *

سال	عملکرد (TEU)	موجودی انبار در پایان سال (TEU)	درصد کانتینرهای رسوبی
۱۳۸۳	۱.۱۷۹.۱۷۸	۶۱.۷۱۴	۵/۲۳
۱۳۸۴	۱.۲۶۰.۰۸۸	۳۸.۲۲۲	۳/۰۳
۱۳۸۵	۱.۵۰۰.۰۰۰	۶۰.۵۶۶	۴/۰۳
۱۳۸۶	۱.۷۲۶.۱۸۱	۷۳.۰۰۰	۴/۲۳
۱۳۸۷	۱.۹۸۴.۹۰۰	۹۰.۰۰۰	۴/۵۳

با توجه به جدول (۳) درصد متوسط کانتینرهای رسوبی برابر با ۴/۲۱٪ می‌باشد. بر اساس این درصد متوسط و هم چنین پیش‌فرض عدم افزایش درصد کانتینرهای رسوبی در سال های آتی درصد تخمینی کانتینرهای رسوبی با استناد به جدول (۲) به صورت جدول (۴) می‌باشد.

جدول (۴). گمانه های مقداری کانتینرهای رسوبی بندر شهید رجایی

در سال های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۷

سال	۱۴۰۲	۱۴۰۷
عملکرد تخمینی (منحنی درجه ۲) (TEU)	۷.۰۰۰.۰۰۰	۱۰.۰۰۰.۰۰۰
عملکرد تخمینی (منحنی درجه ۳) (TEU)	۹.۰۰۰.۰۰۰	۱۵.۰۰۰.۰۰۰
درصد متوسط کانتینرهای رسوبی	۴/۲۱	۴/۲۱
گمانه های مقداری کانتینرهای رسوبی (TEU) بر اساس منحنی درجه ۲	۲۹۴.۷۰۰	۴۲۱.۰۰۰
گمانه های مقداری کانتینرهای رسوبی (TEU) بر اساس منحنی درجه ۳	۳۷۸.۹۰۰	۶۳۱.۰۰۰

از سویی دیگر جدای از کمبود آمار و اطلاعات دقیق درباره ظرفیت کانتینری محوطه‌های مختلف بندر شهید رجایی، آمار ظرفیت محوطه‌های مختلف بندر شهید

رجایی بر اساس آمار و داده های شرکت تایدواتر خاورمیانه به عنوان اپراتور ترمینال های کانتینری بندر شهید رجایی در جدول (۵) ارایه شده است.

بر اساس مقایسه دو جدول (۴) و جدول (۵) مشخص می شود که لزوم توجه به مساله میزان موجودی کانتینر (رسوب) در محوطه های کانتینری بندر شهید رجایی جدی می باشد زیرا در صورتی که رشد کالاهای کانتینری و هم چنین درصد کالاهای کانتینری تداوم داشته باشد، وضعیت بندر شهید رجایی از نظر تامین ظرفیت عملیاتی مناسب در سال های آتی به شدت نامطلوب خواهد شد.

جدول (۵). آمار ظرفیت محوطه های مختلف بندر شهید رجایی *

کانتینرهای خطی		
ردیف	محوطه	ظرفیت (TEU)
۱	(IMPORT) CY	۳۵,۸۹۹
۲	IMPORT	۳,۹۹۶
۳	ترانشیپ	۲,۶۲۸
۴	پایانه اختصاصی شماره ۱	۵,۵۰۰
۵	ترمینال ۱	۱۰,۰۵۸
۶	ترمینال ۲	۴,۷۰۰
۷	ترمینال ۳	۴,۴۴۰
مجموع		۵۷,۲۳۱
B/L های کانتینرهای		
ردیف	محوطه	ظرفیت (TEU)
۱	XK	۳,۹۰۰
۲	ترمینال ۱	۴,۰۰۰
مجموع		۷,۹۰۰
کانتینرهای ویژه		
ردیف	محوطه	ظرفیت (TEU)
۱	خط صادرات (Export)	۲,۴۷۲
۲	محوطه کانتینرهای غیر استاندارد	۴۳۳
۳	خط شهرستان	۱,۸۰۰
۴	محوطه کانتینرهای یخچالی اختصاصی	۵۱۲
۵	خطوط یخچالی CY	۴۲۴
۶	محوطه کانتینرهای یخچالی پمپ بنزین	۹۳
۷	محوطه کانتینرهای یخچالی CFS	۰

۷۳۵	پاوریک	۸
۴۳۲	کانتینرهای یخچالی حوضچه جدید	۹
۲۰۴۳	اختصاصی شماره ۳	۱۰
۸۹۴۳	مجموع	
محوطه‌های اختصاصی و ترمینال شماره ۲ کانتینری		
ظرفیت (TEU)	محوطه	ردیف
۸۸۲۰	محوطه پرس	۱
۳۰۰۰۰	محوطه حوضچه جدید	۲
۵۰۰۰	محوطه سی‌دلف	۳
۸۰۰۰	محوطه کاوه	۴
۱۲۰۰۰	محوطه BACT	۵
۶۳۸۲۰	مجموع	
۱۳۷۸۸۴	مجموع کل محوطه‌ها	

بر اساس نتایج حاصل از بررسی های موارد فوق که از چندین منظر صورت گرفته‌اند و هم چنین توجه به پژوهش های مشابه (برای مثال نتایج پژوهش مرحله دوم طرح جامع بندر شهید رجایی [۴]) در نظر گرفتن چندین منطقه بالقوه در پس کرانه بندر شهید رجایی به منظور توسعه ترمینال کانتینری خشک، به عنوان یکی از گزینه ها و راه کارهای ارتقا عملکرد و مواجهه با چالش های موجود، ضروری به نظر می‌رسد.

موقعیت یابی بالقوه پایانه کانتینری خشک به منظور اجرای سیستم

ACTIPOT

بر اساس نتایج حاصل از پژوهش های انجام شده، مصاحبه‌ها، بازدید محلی، شناسایی اراضی موجود و تصویرهای ماهواره‌ای و نقشه‌های بندر شهید رجایی و پس کرانه آن چهار موقعیت بالقوه به منظور ایجاد پایانه کانتینری خشک به هم راه سیستم ACTIPOT انتخاب شدند. در شکل (۲) این چهار موقعیت بالقوه به هم راه مسیرهای پیشنهادی سیستم ACTIPOT نشان داده شده است.

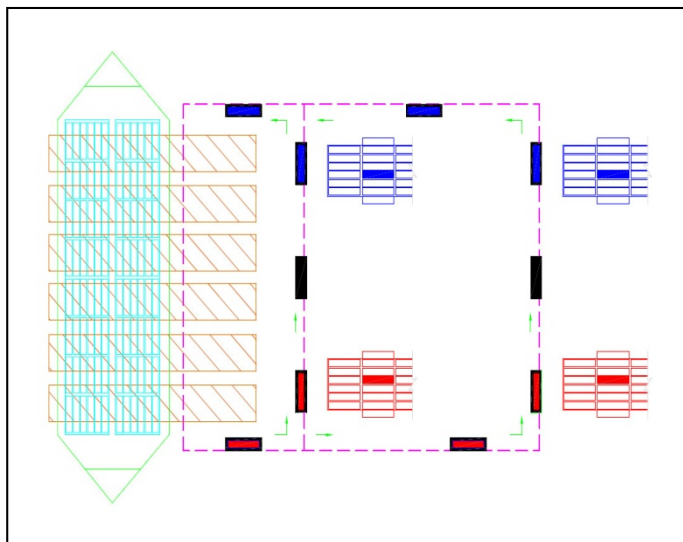


شکل (۲). چهار موقعیت بالقوه ایجاد پایانه کانتینری خشک به همراه مسیرهای پیشنهادی سیستم ACTIPOT

تعیین ویژگی های سناریوهای مختلف سیستم ACTIPOT برای بندر شهید رجایی

دو سیستم حمل و نقل خودکار کانتینر یعنی AGV و ALV در بین اسکله کانتینری بندر شهید رجایی و چهار موقعیت بالقوه ایجاد پایانه کانتینری داخلی، هم چون وسایل نقلیه خودکار سیستم ACTIPOT مورد مطالعه قرار گرفتند. ساختار شماتیک سیستم پیشنهادی به صورت شکل (۳) می باشد. همان طور که در این شکل نشان داده شده است، وسیله نقلیه خودکار (AGV یا ALV) پس از بارگیری یک کانتینر وارداتی (به رنگ قرمز) از اسکله به سمت CY و یا پایانه کانتینری داخلی در تردد می باشد. پس از آنکه کانتینر وارداتی تحویل داده شد، وسیله نقلیه خودکار در ادامه مسیر با یک کانتینر صادراتی (به رنگ آبی) دوباره بارگیری شده و به سمت اسکله

حرکت می‌کند، در اسکله کانتینر صادراتی تحویل داده می‌شود. این چرخه تا اتمام کانتینرهای وارداتی و صادراتی ادامه می‌یابد.



شکل (۳). ساختار شماتیک سیستم ACTIPOT پیشنهادی

ویژگی‌های وضعیت پایه سیستم پیشنهادی به صورت زیر می‌باشد:

۱. با توجه به قابلیت‌های فیزیکی پهلوگیری کشتی‌های کانتینری بزرگ، تجربه حضور کشتی‌هایی با ظرفیت TEU ۹۰۰۰ و TEU ۱۴۰۰۰ در بندر شهید رجایی و هم‌چنین بر اساس چندین تحقیق انجام شده، تخلیه و بارگیری کشتی با ظرفیت TEU ۸۰۰۰ در وضعیت پایه مد نظر قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که در اغلب پژوهش‌های انجام گرفته قبلی، یکی از دو رویکرد تخلیه و بارگیری مورد توجه قرار گرفته بود. (کانتینرها از نوع ۴۰ فوت در نظر قرار گرفته‌اند).

۲. بر اساس پژوهش های موجود و مصاحبه های صورت گرفته، ضریب بارگیری کشتی برابر با ۸۵٪ در نظر گرفته می شود. درصد کانتینرهای وارداتی و صادراتی برابر فرض می گردد [۹].

۳. عملکرد ساعتی جرثقیل های اسکله برابر با ۳۰ حرکت در ساعت و جرثقیل های CY و پایانه های داخلی برابر با ۳۳ حرکت در ساعت در نظر گرفته می شود. این ارقام بر اساس عملکرد جرثقیل های اسکله و محوطه در اسکله کانتینری جدید بندر شهید رجایی در نظر گرفته شده اند که حاصل از مصاحبه های حضوری با کارکنان مرتبط در شرکت تایدواتر خاورمیانه و اداره تجهیزات سازمان بنادر و دریانوردی استان هرمزگان می باشند [۱].

۴. با توجه به تفاوت ساختاری سیستم پیشنهادی با سیستم ACTIPOT مشروح در چندین مقاله و یک گزارش خارجی، در سیستم پیشنهادی به طور هم زمان هم از بخشی از ظرفیت محوطه CY و هم بخشی از ظرفیت پایانه های کانتینری داخلی استفاده می شود. به این منظور با توجه به آنکه اگر کانتینرهای وارداتی از اسکله دورتر و از سویی دیگر کانتینرهای صادراتی به اسکله نزدیک تر قرار گیرند، موجب افزایش بهره وری کلی پایانه و تجهیزات موجود می شود، در سیستم پیشنهادی ۴۰٪ کانتینرهای وارداتی در CY و ۶۰٪ مابقی در پایانه های کانتینری داخلی انبار می شوند و ۶۵٪ کانتینرهای صادراتی از CY و ۳۵٪ مابقی از پایانه های کانتینری داخلی تامین می شوند.

۵. تعداد تجهیزات، ۶ دستگاه جرثقیل اسکله (این رقم بر اساس گزارش های موجود در زمینه تخلیه و بارگیری کشتی های بزرگ کانتینری در نظر گرفته شده است)، ۲۴ جرثقیل محوطه (به طور معمول برای هر جرثقیل اسکله، ۴ جرثقیل محوطه در نظر گرفته می شود) که بر اساس درصدهای توزیع کانتینرهای وارداتی و تامین

کانتینرهای صادراتی، ۱۴ دستگاه در CY و ۱۰ دستگاه در پایانه کانتینری داخلی قرار می‌گیرد.

۶. از آنجا که به طور معمول برای هر جرثقیل اسکله از ۸ دستگاه AGV مورد استفاده قرار می‌گیرد، در وضعیت پایه، تعداد اولیه AGV ها برابر با ۴۸ دستگاه می‌باشد ۰.

۷. از آن جا که به طور معمول برای هر جرثقیل اسکله از ۴ دستگاه ALV مورد استفاده قرار می‌گیرد، در وضعیت پایه، تعداد اولیه ALV ها برابر با ۲۴ عدد می‌باشد. اندازه بافر در وضعیت پایه برابر با ۴ کانتینر در نظر گرفته می‌شود ۰.

شبیه‌سازی

با استفاده از نرم‌افزار ED^{۱۲} هشت سناریوی موجود (چهار موقعیت مکانی با استفاده از دو شیوه استفاده از وسایل نقلیه خودکار AGV یا ALV) مورد شبیه‌سازی قرار گرفتند.

نرم‌افزار شبیه‌سازی گسسته ED متعلق به شرکت Incontrol کشور هلند می‌باشد. این نرم‌افزار برای مدل سازی، شبیه‌سازی، مشاهده و کنترل فرایندهای پویا طراحی شده است. کاربران می‌توانند عناصر (که اتم نامیده می‌شوند) را از کتاب خانه استاندارد اتم ها انتخاب کرده و در مدل خود استفاده نمایند. این نرم‌افزار بر اساس مفهوم اتم ها به عنوان اجزای مدل سازی پایه‌گذاری شده است. نرم‌افزار ED دارای تعداد قابل توجهی اتم های از پیش تعریف شده می‌باشد و البته امکان ایجاد اتم های جدید از سوی کاربران وجود دارد. هم چنین بخش برنامه‌نویسی داخلی با عنوان 4DScript در

¹² Enterprise Dynamics - www.enterprisedynamics.com

آن وجود دارد و از آن می‌توان در خصوص طراحی شرایط ویژه فرایندهای واقعی در مدل استفاده نمود.

با توجه به ساختار باز این نرم‌افزار، کاربر می‌تواند بسته‌های نرم‌افزارهای کاربردی را به طور دل خواه برای فرایندهای خود طراحی نماید. یکی دیگر از قابلیت های ویژه این نرم‌افزار قابلیت طراحی و نمایش انیمیشن سه بُعدی مبتنی بر واقعیت مجازی می‌باشد. به منظور تهیه ساختار پایه برای سناریوهای مختلف فایل اتوکد نقشه بندر شهید رجایی و اراضی پس کرانه (با مقیاس ۱:۱۲.۵۰۰) آن از سازمان بنادر و دریانوردی تهیه شده و موقعیت های انتخاب شده بالقوه به منظور ایجاد پایانه کانتینری روی آن به هم راه مسیره های پیشنهادی طراحی شدند.

در سناریوهای مختلف سیستم های AGV و ALV از اتم های زیر استفاده شده است:

- اتم Product: از این اتم به منظور تولید محصولات که در شبیه سازی مد نظر کانتینرها می‌باشند، استفاده شده است.
- اتم Source: این اتم نقش شبیه سازی تخلیه کانتینرهای وارداتی را در قسمت کشتی و تولید کانتینرهای صادراتی را در قسمت های مرتبط با کانتینرهای صادراتی در CY و پایانه کانتینری در پس کرانه بر عهده دارد. با توجه به این که در این شبیه سازی نرخ ورود و خروج کانتینرها از شبکه وابسته به عملکرد ساعتی جرثقیل های اسکله و محوطه در نظر گرفته شده است، و هم چنین با توجه به آنکه در وضعیت پایه عملیات شبیه سازی برای کشتی های با ظرفیت TEU ۸۰۰۰، ضریب بارگیری برابر با ۰.۸۵، فرض برابر بودن درصد کانتینرهای وارداتی و صادراتی و تخصیص ۳ جرثقیل اسکله به

عملیات واردات و ۳ جرثقیل اسکله انجام پذیرد، بر اساس برآوردهای زیر تعداد ۵۶۷ کانتینر در هر یک از اتم های Source تولید می گردد و با توجه به این که زمان فعالیت جرثقیل های محوطه و اسکله در کنار مدت زمان رفت و برگشت وسایل نقلیه افقی تا اتمام کلیه کانتینرهای وارداتی و صادراتی تحت عنوان مدت زمان عملیات تخلیه و بارگیری کشتی مد نظر قرار گرفته اند، فاصله زمانی بین تولید محصولات (کانتینرها) ناچیز (برابر با یک ثانیه) در نظر گرفته شد.

تبدیل کانتینر ۲۰ فوت به ۴۰ فوت	$8000 \text{ (TEU)} / 2 = 4000 \text{ (FEU)}$
اعمال ضریب بارگیری کشتی	$4000 \text{ (FEU)} * 0.85 = 3400 \text{ (FEU)}$
اعمال ضریب کانتینرهای وارداتی / صادراتی	$3400 \text{ (FEU)} / 2 = 1700 \text{ (FEU)}$
تخصیص تعداد کانتینرهای هر جرثقیل اسکله	$1700 \text{ (FEU)} / 3 = 567 \text{ (FEU)}$

- اتم Sink: این اتم نقش شبیه سازی بارگیری کانتینرهای صادراتی را در قسمت کشتی و انبارسازی کانتینرهای وارداتی را در قسمت های مرتبط با کانتینرهای وارداتی در CY و پایانه کانتینری در پس کرانه بر عهده دارد.
- اتم Robot: از این اتم به منظور شبیه سازی جرثقیل های اسکله و محوطه استفاده شده است که در مورد هر نوع از جرثقیل ها، مقادیر مرتبط با عملکرد ساعتی آن ها شامل زمان بارگیری (Load time) و تخلیه (Unload time) با واحد ثانیه بر اساس مقادیر حاصل از شرکت تایدواتر خاورمیانه و سازمان بنادر و دریانوردی استان هرمزگان در این اتم تنظیم شده است.

- اتم Advanced transporter: این اتم نقش AGV و ALV شرح داده شده در بخش های قبل را دارد که ویژگی های مد نظر اعم از سرعت، شتاب های مثبت و منفی و غیره در آن تنظیم شده است.
 - اتم Network Node: از این اتم به منظور تعیین مختصات جا به جایی AGV ها و ALV ها استفاده شده است که در مقابل تمامی تجهیزات و نقاط گوشه مسیر قرار گرفته اند.
 - اتم Dispatcher: این اتم به منظور تعیین نقاط ابتدایی مسیر حرکت AGV ها و ALV ها در ساختار کلی مدل مورد استفاده قرار گرفته است.
 - اتم Destinator: این اتم به منظور تعیین نقاط انتهایی مسیر حرکت AGV ها و ALV ها در ساختار کلی مدل مورد استفاده قرار گرفته است.
 - اتم Network Controller: از این اتم به منظور کنترل عملیات و بهینه سازی مسیریابی AGV ها و ALV ها استفاده شده است.
 - اتم Queue: با توجه به قابلیت برداشت و قراردعی کانتینر توسط ALV، وضعیتی به منظور برداشت و قراردعی کانتینرها برای سیستم ALV در نظر گرفته شده است که با استفاده از این اتم شبیه سازی شده است.
- در غالب نمونه های شبیه سازی در این زمینه که در فصل کاوش در متون به آن ها پرداخته شده است، وضعیت هایی که در جریان عمل با شرایط واقعی بنادر کانتینری انطباق کامل ندارد، مورد توجه قرار گرفته است، برای مثال شبیه سازی یکی از رویکردهای تخلیه یا بارگیری و یا تخلیه کامل کشتی به طور کامل و یا درصد قابل توجهی از آن و سپس بارگیری آن به طور کامل و یا با همان میزان درصد تخلیه، در صورتی که در شرایط واقعی در بنادر کانتینری بر اساس برنامه های دریایی و طرح چینش بار که با استفاده از EDI به بنادر مختلف در طی مسیر کشتی ارسال می شود

تعدادی کانتینر در هر بندر تخلیه و تعدادی نیز بارگیری می‌شود. به این منظور پس از اعمال ضریب بارگیری کشتی به میزان ۸۵٪، نیمی از آن به کانتینرهای وارداتی و نیمی از آن به کانتینرهای صادراتی اختصاص می‌یابد. به بیان دیگر در وضعیت پایه، با اعمال ضریب ۸۵٪ تعداد ۳۴۰۰ TEU (یا ۱۷۰۰ FEU) تخلیه و به همان میزان بارگیری می‌شود.

فرایند چرخه‌های جا به جایی کانتینر در سناریوهای مختلف بدین صورت بوده است که AGV یا ALV توسط اتم Dispatcher به یکی از Node های موجود در مدل طراحی شده فرا خوانده می‌شود. Robot تحت عنوان جرثقیل اسکله یا محوطه کانتینر را بر AGV یا ALV قرار می‌دهد یا بر می‌دارد، سپس AGV یا ALV توسط اتم Destinator به سوی یکی از Node های مقصد ارسال می‌شود. Robot تحت عنوان جرثقیل اسکله یا محوطه کانتینر را از روی AGV یا ALV بر می‌دارد یا قرار می‌دهد، سپس AGV یا ALV توسط اتم Dispatcher به یکی دیگر از Node های موجود در مدل طراحی شده فرا خوانده می‌شود. این چرخه برای کلیه AGV ها یا ALV ها در تمام مدت زمان انجام عملیات تخلیه و بارگیری کشتی تکرار می‌شود.

به منظور ایجاد تفکیک در بین کانتینرهای وارداتی کشتی و کانتینرهای صادراتی محوطه‌ها با استفاده از الصاق برچسب^{۱۳} روی کانتینرهای تولید شده در Source کشتی یا محوطه‌ها، بین آن‌ها تفکیک ایجاد شده است و سپس در بخش Send to در Advanced transporter با نوشتن دستور زیر تحت زبان 4DScript هدایت مناسب به مقصد مورد نظر و همین‌طور اعمال درصدهای اختصاصی به محوطه‌های مختلف (۴۰٪ کانتینرهای وارداتی در CY و ۶۰٪ مابقی در پایانه‌های کانتینری داخلی

¹³ Label

انبار می‌شوند و ۶۵٪ کانتینرهای صادراتی از CY و ۳۵٪ مابقی از پایانه‌های کانتینری داخلی تامین می‌شود. انجام شده است:

```
If (Label([ImportContainer],first (c),
Bernoulli (40,
dUniform (1,6),
dUniform (7,12),
dUniform(13,15): stop)
```

با استفاده از تابع توزیع برنولی (Bernoulli) ۴۰٪ کانتینرهای وارداتی به صورت یک نواخت (با استفاده از تابع توزیع یکنواخت (Uniform)) در بین جرثقیل‌های موجود در CY (خروجی‌های شماره ۱ الی ۶ در بخش Send to در Advanced transporterها) و مابقی کانتینرها (۶۰٪) بین جرثقیل‌های موجود در پایانه کانتینری داخلی (خروجی‌های شماره ۷ الی ۱۲ در بخش Send to در Advanced transporterها) توزیع می‌شوند و در صورتی که با توجه به چسب تخصیص داده شده کانتینرها از نوع صادراتی ([ExportContainer]) باشند به صورت یک نواخت (با استفاده از تابع توزیع یک نواخت (Uniform)) در بین جرثقیل‌های اسکله (خروجی‌های شماره ۱۳ الی ۱۵ در بخش Send to در Advanced transporterها) توزیع می‌شوند. با توجه به این که شماره خروجی‌ها اعداد گسسته می‌باشند از حرف d به عنوان مخفف کلمه گسسته (discrete) در قبل از تابع یک نواخت (Uniform) به صورت (dUniform) استفاده شده است تا تنها به اعداد گسسته در بازه خروجی‌های مد نظر ارجاع داده شود.

هم چنین به منظور توقف ساعت مدل به منظور آگاهی از زمان دقیق اتمام عملیات تخلیه و بارگیری کشتی، با استفاده از دستور Stop در Trigger on entry/exit در Source ها و Sink های کشتی، مدل متوقف و زمان مد نظر ثبت می شود:

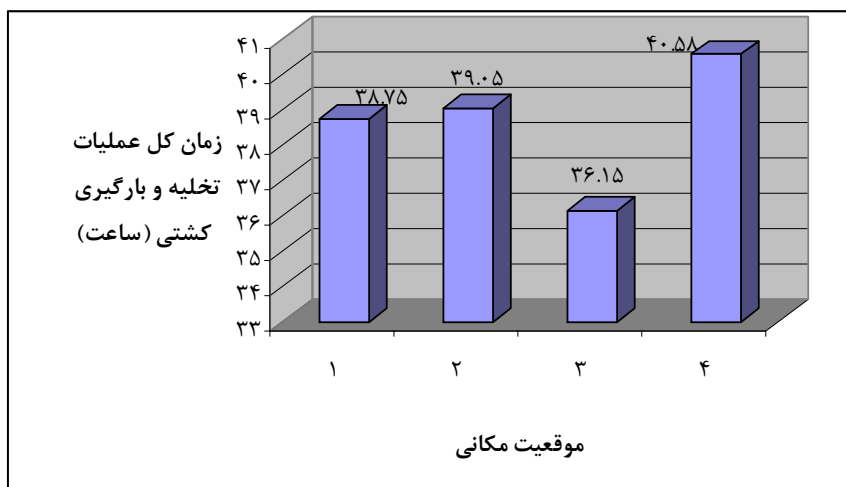
```
If(And(
Output(c)=567,
Output(AtomByName([Ship2],Model))=567,
Output(AtomByName([Ship3],Model))=567,
Input(AtomByName([Ship4],Model))=567,
Input(AtomByName([Ship5],Model))=567,
Input(AtomByName([Ship6],Model))=567),Stop)
```

معیارهای ارزیابی به صورت زیر می باشند:

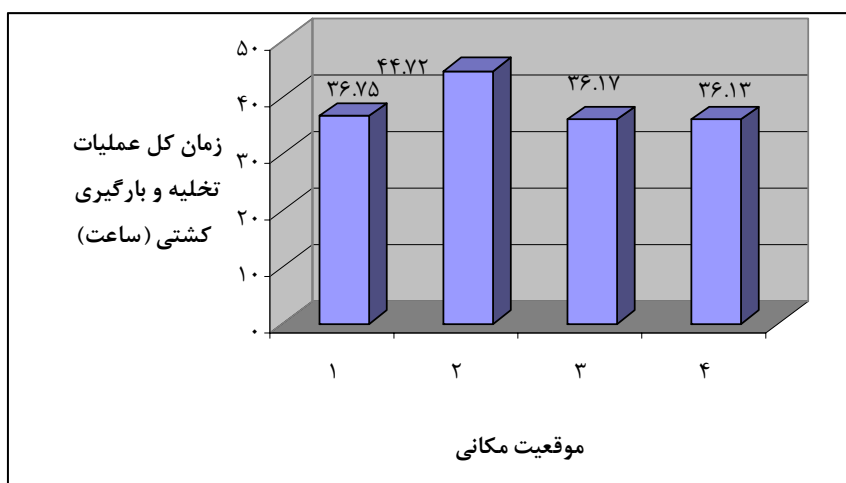
- زمان تخلیه و بارگیری کشتی (زمان کلی چرخه زمانی تخلیه کانتینرهای وارداتی و انبارسازی آن ها در CY و پایانه کانتینری داخلی و بارگیری کانتینرهای صادراتی از CY و پایانه کانتینری داخلی در هر سناریو)

- تعداد بهینه وسایل نقلیه خودکار (AGV و ALV)

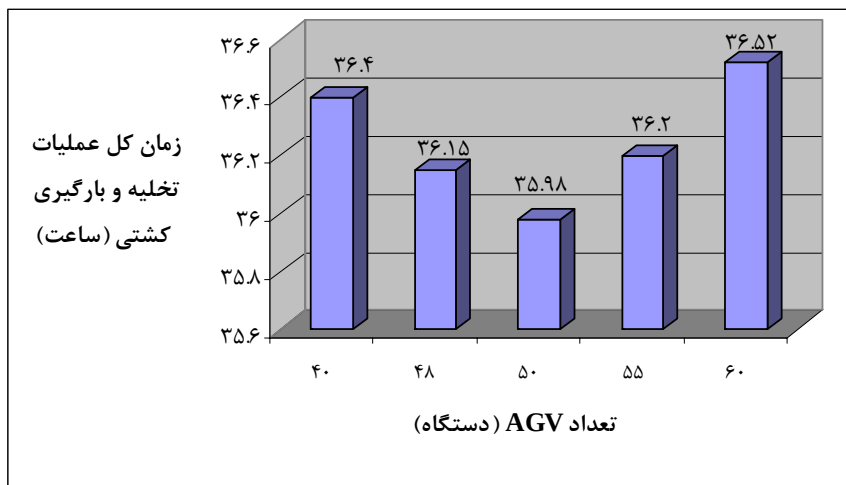
نتایج حاصل در نمودار (۷)، نمودار (۸)، نمودار (۹) و نمودار (۱۰) نشان داده شده است.



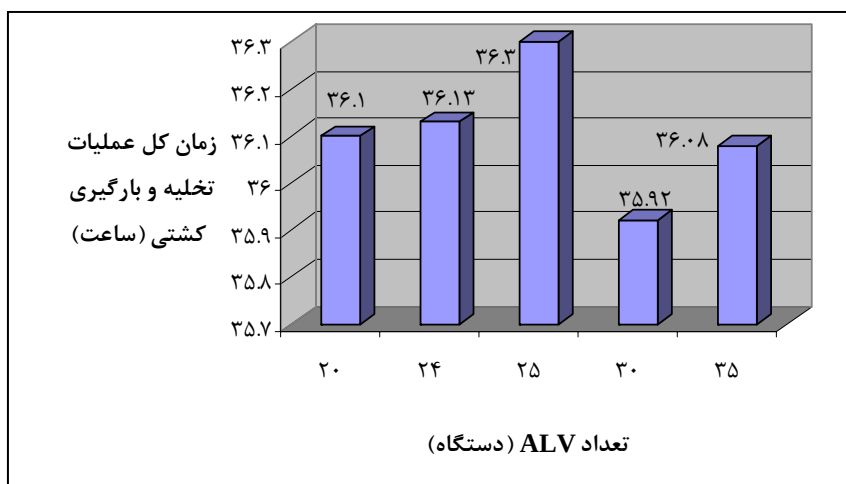
نمودار (۷). زمان کل عملیات تخلیه و بارگیری کشتی در سناریوهای وضعیت پایه برای سیستم AGV (ساعت)



نمودار (۸). زمان کل عملیات تخلیه و بارگیری کشتی در سناریوهای وضعیت پایه برای سیستم ALV (ساعت)



نمودار (۹). کم ترین زمان کل عملیات تخلیه و بارگیری کشتی برای تعداد مختلف AGV



نمودار (۱۰). کم ترین زمان کل عملیات تخلیه و بارگیری کشتی برای تعداد مختلف AGV

بر اساس نتایج بهترین گزینه‌های زمانی مشابه در دو سیستم مورد مطالعه قرار گرفته، ۵۰ دستگاه AGV و موقعیت مکانی شماره ۳ و ۳۰ دستگاه ALV و موقعیت مکانی شماره ۳ بوده‌اند. زمان عملیات تخلیه و بارگیری کشتی در این دو گزینه به

تقریب برابر و به ترتیب ۳۵ ساعت و ۵۹ دقیقه برای سیستم AGV و برابر با ۳۵ ساعت و ۵۵ دقیقه برای سیستم ALV بوده است و اختلاف در بین دو سیستم تنها ۴ دقیقه بوده است. با توجه به این موضوع عامل تعیین کننده به منظور انتخاب سیستم برتر، تحلیل مالی دو سیستم با عملکرد مشابه فوق می باشد. در مورد این گونه سیستم ها هزینه های خرید وسایل نقلیه و هزینه نگهداری و تعمیر آن ها از معیارهای مهم تحلیل مالی می باشند. در جدول (۶) هزینه مربوط به هر کدام از سیستم های AGV و ALV تحلیل شده است. به منظور بررسی شرایط آتی (افق طرح) دو تخمین خوش بینانه و بدبینانه نیز صورت پذیرفته است [۱۳].

جدول (۶). هزینه مربوط به سیستم های AGV و ALV (یورو)

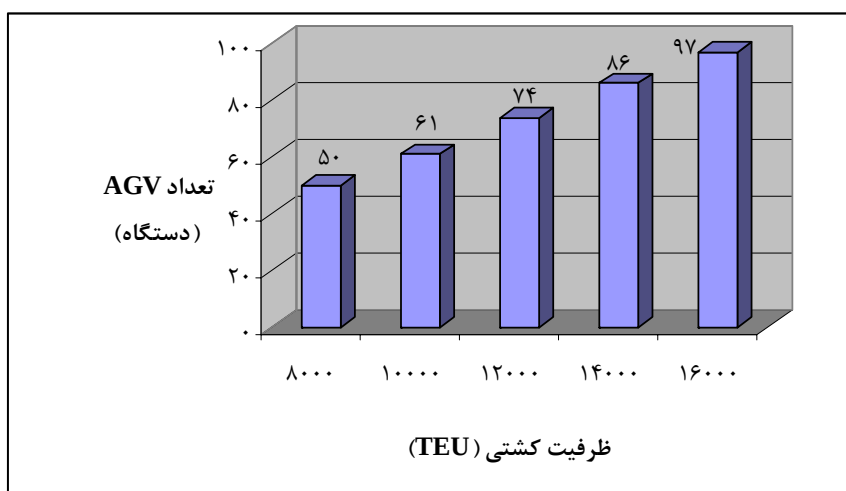
تخمین بدبینانه		تخمین خوش بینانه		تخمین متوسط		توضیحات
ALV	AGV	ALV	AGV	ALV	AGV	
۳۰	۵۰	۳۰	۵۰	۳۰	۵۰	تعداد وسایل نقلیه مورد نیاز
۵۵۰.۰۰۰	۳۵۰.۰۰۰	۴۲۵.۰۰۰	۳۰۰.۰۰۰	۴۸۷.۵۰۰	۳۲۵.۰۰۰	هزینه خرید (یورو)
۱۶۵۰.۰۰۰	۱.۰۵۰.۰۰۰	۱.۲۷۵.۰۰۰	۹۰۰.۰۰۰	۱.۴۶۲.۵۰۰	۹۷۵.۰۰۰	هزینه نگهداری و تعمیرات (یورو)
۱۸.۱۵۰.۰۰۰	۱۸.۵۵۰.۰۰۰	۱۴.۰۲۵.۰۰۰	۱۵.۹۰۰.۰۰۰	۱۶.۰۸۷.۵۰۰	۱۷.۲۲۵.۰۰۰	هزینه کل (یورو)

بر اساس جدول فوق، در کلیه تخمین های متوسط، خوش بینانه و بدبینانه انتخاب گزینه مکانی شماره ۳ با استفاده از سیستم ALV دارای کم ترین هزینه کل می باشد.

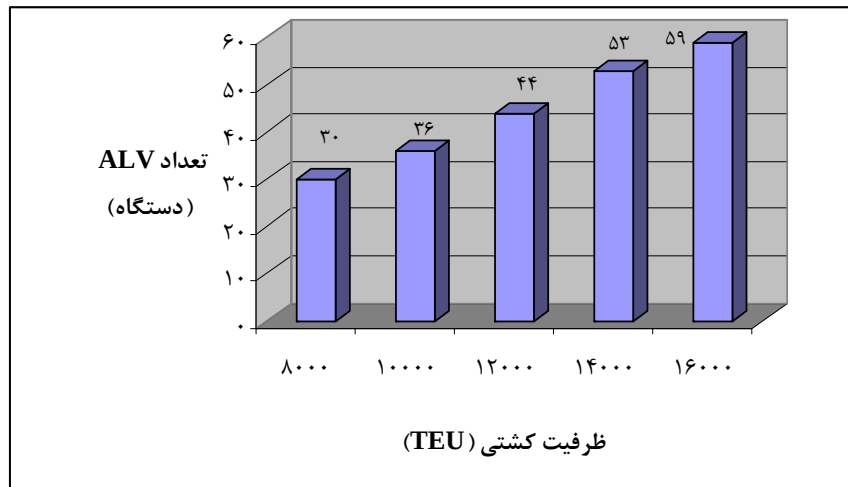
تحلیل حساسیت

به منظور بررسی تاثیرهای ناشی از کشتی های با ظرفیت های مختلف کشتی های با

ظرفیت TEU ۱۰,۰۰۰، ۱۲,۰۰۰، ۱۴,۰۰۰ و ۱۶,۰۰۰ مورد شبیه‌سازی قرار گرفتند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی‌های انجام گرفته برای موقعیت مکانی شماره ۳ و زمان عملیات تخلیه و بارگیری کشتی برابر با ۳۶ ساعت (بهترین مدت زمان گردش عملیات تخلیه و بارگیری کشتی در حالت پایه)، در نمودار (۱) برای سیستم AGV و در نمودار (۱۲) برای سیستم ALV نشان داده شده است.



نمودار (۱۱). تعداد AGV مورد نیاز برای کشتی‌های با ابعاد مختلف



نمودار (۱۲). تعداد ALV مورد نیاز برای کشتی‌های با ابعاد مختلف

بر اساس دو نمودار (و نمودار) رابطه‌ای به طور نسبی خطی در بین تعداد وسایل نقلیه خودکار مورد نیاز (AGV و ALV) و افزایش ابعاد کشتی‌های کانتینری وجود دارد.

به منظور بررسی آثار ناشی از بهبود احتمالی آتی (افق طرح) عملکرد جرثقیل‌های اسکله، CY و موقعیت‌های بالقوه ایجاد پایانه کانتینری خشک، بر زمان کل عملیات تخلیه و بارگیری کشتی‌ها، بر اساس مصاحبه‌های صورت گرفته و گزارش‌های موجود رقم بهبود ۳۰٪ (افزایش میزان حرکات در ساعت برای جرثقیل اسکله از ۳۰ حرکت در ساعت در وضعیت پایه به ۳۹ حرکت در ساعت و برای جرثقیل محوطه‌ها از ۳۳ حرکت در ساعت در وضعیت پایه به ۴۳ حرکت در ساعت) و هم چنین رقم بهبود ۱۰۰٪ که برابر با عملکرد استاندارد بزرگ‌ترین بنادر کانتینری دنیا می‌باشد (افزایش میزان حرکت در ساعت برای جرثقیل اسکله از ۳۰ حرکت در ساعت در وضعیت پایه به ۶۰ حرکت در ساعت و برای جرثقیل محوطه‌ها از ۳۳ حرکت در ساعت در وضعیت پایه به ۶۵ حرکت در

ساعت) برای موقعیت مکانی شماره ۳ و با وضعیت بهینه تعداد وسایل نقلیه خودکار (۵۰ دستگاه AGV و ۳۰ دستگاه ALV) مورد شبیه‌سازی قرار گرفت که نتایج آن در جدول (۷) نشان داده شده است.

جدول (۷). تاثیر بهبود عملکرد جرثقیل های اسکله و محوطه‌ها بر زمان کل عملیات تخلیه و بارگیری کشتی (ساعت)

شرح	نوع سیستم	AGV	درصد تغییرات	ALV	درصد تغییرات
وضعیت پایه		۳۵.۹۸	-	۳۵.۹۲	-
بهبود ۳۰٪ در عملکرد جرثقیل های اسکله و محوطه‌ها		۲۹.۹۲	کاهش ۲۰٪	۲۹.۲۳	کاهش ۲۳٪
بهبود ۱۰۰٪ در عملکرد جرثقیل های اسکله و محوطه‌ها		۲۲.۰۳	کاهش ۶۳٪	۲۰.۲۸	کاهش ۷۷٪

بر اساس

جدول (شماره ۷) مشخص می‌شود که عمده بهبود عملکرد و بهره‌وری بندر به بهبود عملکرد جرثقیل های آن وابسته می‌باشد. مفهوم این مطلب این است که ایجاد پایانه کانتینری داخلی در پس کرانه و استفاده از سیستم های اتوماسیون در جابه جایی کانتینر در بین اسکله و پایانه کانتینری داخلی با بهبود عملکرد تجهیزات تخلیه و بارگیری اثر بسیار مطلوبی خواهد داشت و به میزان استاندارد بزرگ ترین بنادر کانتینری دنیا خواهد رسید.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مطالعه و تحلیل عملکرد کانتینری بندر شهید رجایی حاکی از نیاز به توسعه پس کرانه و لزوم توجه به بهسازی روند عملیات تخلیه و بارگیری و مدت زمان

متوسط حضور کانتینر در محوطه‌های بندر شهید رجایی می‌باشد. به منظور بهبود وضعیت بندر شهید رجایی در این تحقیق با استفاده از چارچوب پیشنهادی «امکان‌سنجی ایجاد ترمینال کانتینری خشک در پس‌کرانه (Dry Port) و سیستم جا به جایی کانتینر در بین بندر و ترمینال کانتینری خشک»^۴ موقعیت بالقوه ایجاد پایانه کانتینری داخلی در پس‌کرانه بندر شهید رجایی با توجه به موقعیت‌های موجود، تحلیل پرسش‌نامه، مصاحبه‌های انجام گرفته و بازدید میدانی تعیین شدند و به منظور دست‌یابی به استانداردهای عملکردی بنادر بزرگ کانتینری دنیا استفاده از شیوه خودکار با استفاده از AGV یا ALV در بین بندر و پایانه کانتینری بالقوه مد نظر قرار گرفت. نتایج حاصل از شبیه‌سازی با استفاده از نرم‌افزار ED 8 حاکی از برتری موقعیت انتخابی شماره ۳ با توجه به معیار زمان گردش عملیات تخلیه و بارگیری کشتی و استفاده از سیستم ALV پس از تحلیل مالی ۳۰ دستگاه ALV در مقابل ۵۰ دستگاه AGV می‌باشد.

نتایج حاصل از تحلیل حساسیت میزان احتیاج به وسایل نقلیه خودکار (AGV یا ALV) در مقابل افزایش ظرفیت کشتی‌ها از ۸۰۰۰ TEU تا ۱۶۰۰۰ TEU حاکی از رابطه‌ای خطی بوده است. تحلیل حساسیت در زمینه بهبود عملکرد جرثقیل‌های کانتینری محوطه و اسکله به میزان ۳۰٪ و ۱۰۰٪ بیان‌گر کاهش قابل توجه زمان گردش عملیات تخلیه و بارگیری کشتی بوده است.

مطلب قابل توجه دیگر واکنش نسبی مخالفت‌آمیز در مقابل اتوماسیون در عرصه جا به جایی کانتینر در بین محوطه‌ها و اسکله‌های کانتینری تحت عنوان حمایت از حقوق نیروی انسانی می‌باشد که از قرار ناشی از فراموشی به کارگیری از سیستم‌ها، تجهیزات و ماشین‌آلات نیمه‌خودکار و تمام‌خودکار، مدرن و پیش‌رفته در کارخانه‌ها، خطوط تولید صنایع، معادن، نفت و غیره بدون در نظر گرفتن مسایل مربوط به

بی کاری نیروی انسانی به علت نتایج مفید و گسترده در تولید انبوه، افزایش سرعت و دقت انجام عملیات و هم چنین به وجود آمدن شرایط انجام برخی عملیات خطرناک توسط ماشین و اتوماسیون به جای نیروی انسانی می باشد. پایانه های کانتینری نیز رفته رفته با توجه به ابعاد استاندارد کانتینرها و تجهیزات مرتبط با حمل و نقل و انبارش آن ها قابلیت استفاده هر چه بیش تر از تجهیزات و وسایل خودکار را خواهند یافت و حرکت به سوی اتوماسیون در بنادر کانتینری دیر یا زود در کلیه بنادر مهم مشاهده خواهد شد و صنعت کانتینر پیش رفته تر از قبل خواهد شد.

با توجه به مطالب مطرح شده در این تحقیق، به منظور توسعه و بهبود عملکرد کانتینری بنادر کانتینری، بهبود ساختار زنجیره های تامین و حمل و نقل کانتینری خودکار، پیشنهادها مرتبط در دو حوزه تحقیقات آتی و هم چنین حوزه تغییرات و اقدام های لازم از سوی مقام های مرتبط با موضوع ارائه می شود :

پیشنهادهای پژوهشی :

- پس از تشکیل بانک های آماری مورد نیاز، انجام بررسی های مکان یابی بنادر خشک/ داخلی در کشور با توجه به بازارهای هدف مختلف محلی، ملی و منطقه ای
- مطالعه بر ساختار پایانه های ترکیبی کانتینری داخلی نظیر پایانه های کانونی و حاشیه ای^{۱۴} با دو یا سه و یا چهار پایانه کانونی و یا ابرپایانه^{۱۵} های کانونی

¹⁴ Hub-and-spoke

¹⁵ MegaHub

- مطالعه بر روش حمل و نقل اصلی در بین بنادر خشک/ داخلی و بنادر ساحلی
- مطالعه بر خط سیر بهینه و مسیریابی مبادی و مقاصد و بنادر خشک/ داخلی
- مطالعه بر گزینه‌ها و روش‌های دیگر شبیه‌سازی عملیات تخلیه و بارگیری کشتی از محوطه‌ها و پایانه کانتینری بالقوه در پس‌کرانه
- مطالعه تاثیرهای استفاده از وسایل نقلیه خودکار دیگر (با ویژگی‌های مختلف) بر عملکرد کانتینری بندر
- طراحی فازهای طرح توسعه و هم‌چنین شناسایی و تعیین گزینه‌های بالقوه طرح‌های تجاری (Business Plan)

پیشنهادهای به مقام‌های مرتبط با موضوع :

- لزوم تهیه بانک‌های آماری و یافته‌های منسجم در زمینه آمارهای حمل و نقل کانتینری در داخل کشور شامل آمار و داده‌های مبدا- مقصد کانتینری، هزینه‌های حمل و نقل کانتینری در فواصل مختلف
- لزوم بهسازی برنامه‌ریزی‌شده و توسعه شبکه ریلی و بالابردن ظرفیت و چگالی شبکه ریلی کشور
- بازنگری قاعده‌های مرتبط با موضوع که در حال حاضر موجود بوده و تدوین مقررات جامع در زمینه مسایل مهم حمایتی از سوی مقام‌های مسؤول و نهادهای دولتی

- به وجود آوردن جذابیت های مالی برای سرمایه گذاری بخش های دولتی و خصوصی
- ایجاد هم آهنگی در بین نهادهای مختلف سیاست گذاری در ابعاد محلی، ملی و منطقه ای
- شناسایی و تعیین چارچوب های بالقوه سرمایه گذاری و تامین مالی
- توسعه طرح آموزش منابع انسانی

منابع

- آمارهای دریافتی از شرکت تایدواتر خاورمیانه (سال های مختلف)
- پیش بینی میزان عملکرد بندر شهید رجایی تا سال ۱۴۰۰ (۱۳۷۵)، بر اساس مطالعه جایکا، سازمان بنادر و کشتیرانی
- پیش بینی روند عملیات بندری، بندر شهید رجایی تا سال ۱۴۰۰ بر اساس پیش بینی های طرح جامع بنادر کشور تهیه شده توسط جایکا با اعمال ویرایش (۱۳۷۶)، اداره کل تحقیقات، سازمان بنادر و کشتیرانی
- طرح جامع بندر شهید رجایی، مرحله دوم: مطالعات طرح جامع بنادر بازرگانی ایران، TNA, HPC و سازمان بنادر و کشتیرانی (۱۳۸۵)
- قاسمی نژاد منصور و پورحسین محمد (۱۳۷۵)، مطالعه و بررسی در زمینه کاهش رسوب کانتینر در بندر شهید رجایی، مرکز طرح و برنامه، اداره کل بنادر و کشتیرانی استان هرمزگان
- کاوش گر نرگس (۱۳۸۶)، توسعه مدل شبیه سازی برای تعیین سطح مکانیزاسیون ترمینال های کانتینری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب
- گزارش عملکرد سازمان بنادر و دریانوردی (سال های مختلف)

مهرابی‌ان لاله (۱۳۸۵)، ظرفیت‌سنجی بنادر تجاری کشور برای تقاضای ۲۰ سال آینده،

پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات

Ioannou P., Chassiakos A. (2002), Automated Container Transport System between Inland Port and Terminals, METTRANS

Roso V., Woxenius J., Olandersson G. (2006), Organisation of Swedish dry port terminals, Chalmers University of Technology, Sweden

UNCTAD (1991), Handbook on the management & operation of Dry Ports, UNCTAD, Geneva

UN ESCAP (2008), Logistics Sector Development, Planning models for Enterprises & Logistics Clusters, UN ESCAP, New York

Vis I.F.A., Harika I. (Not dated), Comparison of vehicle types at an automated container terminal

ارایه مدل تخصیص بهینه پهلوگیرها در ترمینال های کانتینری

سیدرضا سیدعلیزاده گنجی، کارشناس ارشد حمل و نقل، علوم و تحقیقات تهران دانشگاه آزاد
نادر عربشاهی، استادیار گروه برنامه ریزی حمل و نقل، علوم و تحقیقات تهران دانشگاه آزاد

چکیده

مهم ترین هدف برای یک ترمینال کانتینری، افزایش راندمان آن و یا در حالت خاص کاهش زمان توقف کشتی ها می باشد. زمان توقف یک کشتی وابسته به تخصیص و زمان بندی مناسب هر کدام از منابع موجود در ترمینال از جمله پهلوگیر، کامیون ها، جرثقیل های اسکله و محوطه می باشد. بنابراین برنامه ریزی و زمان بندی مناسب برای هر کدام از منابع موجود در ترمینال را می توان به عنوان یکی از موثرترین راه ها در افزایش راندمان بنادر کانتینری دانست.

پهلوگیرها به عنوان مهم ترین منابع در بنادر کانتینری به شمار می روند، به این دلیل که در میان تمام فاکتورهای وابسته به هزینه دارای بیش ترین هزینه ساخت می باشند. بنابراین استفاده بهینه از پهلوگیرها به عنوان یکی از فاکتورهای کلیدی در افزایش بهره وری ترمینال های کانتینری محسوب می شود. هدف از تخصیص بهینه پهلوگیرها، کاهش هزینه پردازش کانتینر در بنادر می باشد که در قالب زمان های انتظار و توقف کشتی ها مطرح می شود. این شاخص، یکی از شاخص های مناسب برای اندازه گیری کارایی و بهره وری

ترمینال کانتینری محسوب می شود. بر این راستا این مقاله سعی دارد تا مساله تخصیص پهلوگیرها را در قالب یک مدل برنامه ریزی با هدف به حداقل رساندن زمان سرویس دهی به کشتی ها مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. مهم ترین محدودیتی که در این مدل تخصیص لحاظ می شود این است که زمان پردازش کشتی ها برای همه نقاط پهلوگیری یکسان نبوده و با فاصله نسبت به محل پشته سازی کانتینرها در محوطه انبار تغییر خواهد کرد.

کلید واژه ها: حمل و نقل کانتینری، تخصیص پهلوگیر، مدل برنامه ریزی

۱- مقدمه

سرعت به عنوان یکی از عمومی ترین معیارهای بهره وری در ترمینال های کانتینری مطرح می باشد. پارامتر سرعت در مواردی از جمله زمان گردش کشتی در ترمینال، سرعت کار جرثقیل ها و وسایل نقلیه موجود در محوطه ترمینال نهفته است. از شاخص های دیگری که برای ارزیابی بهره وری یک ترمینال کانتینری استفاده می شود، می توان به مواردی از جمله زمان سرویس دهی، زمان انتظار و زمان گردش کشتی ها اشاره کرد. بر این اساس برای داشتن یک زمان گردش کوتاه باید هر دو زمان انتظار و سرویس دهی در حد حداقل نگه داشته شوند. بزرگی زمان های انتظار و سرویس دهی بیش تر از منابع دیگر منتج از تخصیص نا مناسب پهلوگیر به کشتی ها می باشند. بر این راستا این مقاله سعی دارد تا با معرفی مدل آکیو ایمای^{۱۵} [1]، نتایج کاربردی این مدل را با استفاده از الگوریتم ابتکاری ژنتیک^{۱۶} مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

15 Akio Imai

16 Genetic Algorithm

۲- ادبیات موضوع

همان طور که بیان شده است مسایل موجود در زمینه پهلوگیرها در دو مقوله گسسته^{۱۸} و پیوسته^{۱۹} مورد مطالعه قرار می گیرند. از بارزترین پژوهش های انجام شده در زمینه گسسته می توان به پژوهش های آکیو ایمای و هم کاران در سال های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۳ و نیز تحقیق انجام شده توسط اتسوکو نیشیمورا و همکاران در سال ۲۰۰۱ اشاره کرد [2,3,4]. در پژوهش های آکیو ایمای و هم کاران در سال ۲۰۰۱، مساله تخصیص پهلوگیرها در قالب یک مدل برنامه ریزی خطی عدد صحیح مختلط^{۲۰} با هدف حداقل ساختن زمان سرویس دهی به کشتی ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای حل این مدل از روش زیرگردایان^{۲۱} بهره گرفته شد [2]. آکیو ایمای و هم کاران در سال ۲۰۰۳ نیز بار دیگر مدل مطرح شده در سال ۲۰۰۱ را مورد بررسی قرار دادند، با این تفاوت که به جای استفاده از روش زیر گردایان، از الگوریتم ژنتیک برای حل مدل استفاده کرد [3]. بر اساس پژوهش های اتسوکو نیشیمورا و هم کاران در سال ۲۰۰۱، یک مدل برنامه ریزی غیر خطی عدد صحیح^{۲۲} ایجاد شده و با استفاده از الگوریتم ژنتیک مورد بررسی قرار گرفته است [4].

برای اولین بار لیم^{۲۳} در سال ۱۹۹۸ مساله تخصیص پهلوگیرها را به صورت پیوسته و با فرض اینکه کشتی ها به محض رسیدن به بندر پهلوگیری می کنند، مورد بررسی قرار داد [5]. گوان^{۲۴} و هم کاران نیز در سال ۲۰۰۲ مساله تخصیص پیوسته پهلوگیرها را

17 Discrete

18 continuous

19 Mixed Integer linear Programming

20 Sub Gradient

21 Integer Nonlinear Programming

22 Lim

23 Guan

با هدف حداقل ساختن مجموع زمان های سرویس دهی به کشتی ها مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند [6]. تحقیق دیگری که در سال ۲۰۰۲ انجام شد، متعلق به پارک و کیم^{۲۵} می باشد. این افراد نیز مساله تخصیص پیوسته پهلوگیرها را با استفاده از روش گرم و سرد ساختن شبیه سازی^{۲۶} شده و با هدف حداقل ساختن هزینه های ناشی از تاخیر در اعزام کشتی ها مورد مطالعه قرار دادند [7]. در سال ۲۰۰۳ نیز کیم و مون^{۲۷} همان مدل تخصیص پهلوگیرها را که توسط پارک و کیم، در سال ۲۰۰۲ ارائه شده بود، مجدداً با استفاده از روش زیر گرادیان مورد بررسی قرار دادند [8].

نکته حایز اهمیت این است در هیچ کدام از این پژوهش های انجام شده ، زمان تخلیه و بارگیری متناسب با موقعیت پهلوگیری کشتی ها در نظر گرفته نشده است. اما در مدل ارایه شده توسط آکیو ایمای در سال ۲۰۰۵ که در این مقاله با استفاده از الگوریتم ژنتیک مورد بررسی قرار خواهد گرفت، این موضوع مورد توجه قرار گرفته است.

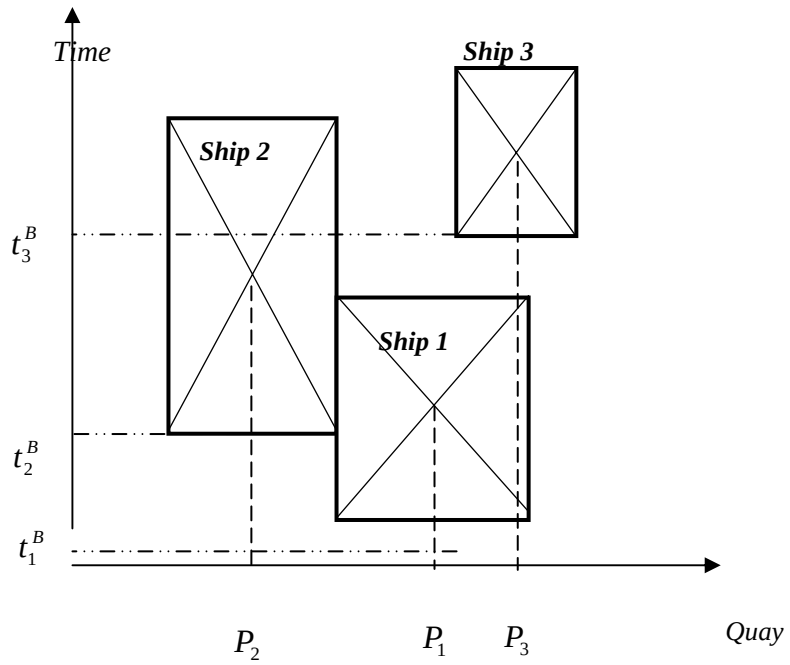
۳- تخصیص بهینه پهلوگیرها

فضای اشغال شده موجود در پهلوگیرها را می توان به صورت یک فضای دو بعدی زمان و مکان معرفی کرد. همان طور که در شکل (۱) نیز مشاهده می شود، یک کشتی را می توان در مختصات دکارتی به صورت یک مستطیل نمایش داد، به طوری که طول مستطیل برابر با طول کشتی و ارتفاع آن مدت اقامت کشتی در بندر (یا زمان تخلیه و بارگیری) را نشان می دهد.

24 Park and Kim

25 Simulated Annealling

26 Kim and Moon



شکل (۱): نمایش هندسی موقعیت یک کشتی نسبت به مکان (اسکله) و زمان

۳-۱- فرضیه های مدل

برای آسان تر شدن هر مدلی وجود یک سری فرضیه ها الزامی است. فرضیه های به کار رفته در این مدل تخصیص پهلوگیرها را می توان به صورت زیر بیان کرد :

- هیچ گونه تاخیری در رسیدن کشتی ها به بندر وجود ندارد.
- زمان تخلیه و بارگیری کشتی ها متناسب با فاصله میان نقطه پهلوگیری کشتی نسبت به بهترین نقطه ای که می تواند پهلو گیرد، به صورت خطی و با شیب $\tan \alpha_i$ افزایش می یابد. به این ترتیب زمان تخلیه و بارگیری یک کشتی را می توان به صورت رابطه (۱) بیان کرد [8]:

$$C_i = CM_i + |p_i - M_i| \tan \alpha_i$$

در رابطه (۱)، CM_i ، زمان تخلیه و بارگیری کشتی i در بهترین موقعیت پهلوگیری، P_i معرف مختصات مرکز کشتی i در اسکله و M_i نیز نشان دهنده بهترین موقعیت پهلوگیری برای کشتی i می باشد. لازم به ذکر است که اندازه $\tan \alpha_i$ به چگونگی عملکرد تجهیزات داخلی بندر وابسته می باشد.

- حداقل فاصله مورد نیاز میان کشتی ها برای لنگر اندازی در طول کشتی ها لحاظ شده است.
- زمان تلف شده در هنگام پهلوگیری کشتی ها در زمان تخلیه و بارگیری کانتینرها لحاظ می شود.

۳-۲- مدل برنامه ریزی

مدل تخصیص بهینه پهلوگیرها به صورت پیوسته در قالب یک مدل برنامه ریزی غیرخطی عدد صحیح مختلط و به صورت زیر تعریف می شود :

$$\text{Minimize } Z = \sum_{i \in V} (t_i^F - A_i) \quad)$$

$$\text{subject to : } |p_i - p_j| \delta_{ij}^p \geq \frac{L_i + L_j}{2} \delta_{ij}^p, \quad \forall i, j (\neq i) \in V, \quad)$$

$$\delta_{ij}^p + \delta_{ij}^t = 1, \quad \left| \frac{t_i^B + t_i^F}{2} + \frac{t_j^B + t_j^F}{2} \right| \delta_{ij}^t \geq \frac{C_i + C_j}{2} \delta_{ij}^t, \quad \forall i, j (\neq i) \in V, \quad)$$

$$p_i - \frac{l_i}{2} \geq 0, \quad \forall i \in V, \quad \forall i, j (\neq i) \in V, \quad)$$

$$p_i + \frac{l_i}{2} \leq Q, \quad \forall i \in V, \quad)$$

$$p_i, t_i^B \geq 0 \quad \text{and are Integer}, \quad t_i^B \geq \max(A_i, 0), \quad \forall i \in V, \quad)$$

$$\delta_{ij}^p, \delta_{ij}^t \in \{0,1\}, \quad \forall i, j (\neq i) \in V \quad \forall i \in V, \quad)$$

پارامترهای به کار رفته در مدل تخصیص عبارتند از :

مجموعه کشتی ها	$i (= 1, \dots, T) \in V$
زمان رسیدن کشتی i	A_i
طول کشتی i	L_i
طول اسکله	Q
موقعیت اسکله با حداقل زمان عملیات جا به جایی	M_i
زمان تخلیه و بارگیری کشتی i	$i C_i$ برای کشتی
موقعیت کشتی i در اسکله	p_i
زمان شروع عملیات تخلیه و بارگیری برای کشتی i	t_i^B
زمان کامل شدن عملیات تخلیه و بارگیری برای کشتی i	$t_i^f (= t_i^B + C_i)$

کشتی i در مدل تخصیص p_i ها و t_i^B ها متغیرهای تصمیم گیری می باشند که به صورت عدد صحیح تعریف می شوند. δ_{ij}^p و δ_{ij}^t نیز به عنوان متغیرهای صفر و یک در

این مدل مطرح می باشند.

تابع هدف (۲) نشان دهنده مجموع زمان های سرویس دهی به کشتی ها می باشد که تحت عنوان زمان رسیدن تا اعزام کشتی ها مطرح می شود. محدودیت های (۳) و (۴) نیز نشان دهنده محدودیت های عدم اشتراک در بعد زمان و مکان برای کشتی ها می باشند. محدودیت (۵) که به صورت $\delta_{ij}^p + \delta_{ij}^t = 1$ تعریف می شود، نشان دهنده این مطلب است که بایستی یکی از محدودیت های عدم اشتراک مکان و یا زمان ارضا شوند. محدودیت های (۶) و (۷) اطمینان می دهند که هر کشتی باید در طول اسکله پهلوگیری کند و محدودیت (۸) نیز مجاب می کند که کشتی ها باید بعد از زمان رسیدن به بندر پهلوگیری کنند.

۴- روش حل مدل

برای حل مسایل پیچیده ای مانند برنامه ریزی غیر خطی عدد صحیح مختلط، الگوریتم های بهینه سازی از جمله الگوریتم شاخه و کرانه کارایی چندانی نخواهند داشت. هم چنین نرم افزارهای موجود در زمینه تحقیق در عملیات که مجری این الگوریتم می باشند نیز کارایی خود را از دست خواهند داد. بنابراین برای فایق آمدن بر این مساله ها، استفاده از الگوریتم های ابتکاری می تواند راه گشا باشد. لذا به دلیل انطباق بالای برنامه ریزی تخصیص پهلوگیرها با الگوریتم ژنتیک، مدل فوق الذکر بر روی این الگوریتم اجرا شده و برای کد نویسی مدل فوق الذکر از زبان برنامه نویسی MATLAB 7.0 استفاده شده است.

اجزای اصلی تشکیل دهنده الگوریتم ژنتیک عبارتند از: کروموزوم ها، جمعیت اولیه، تابع ارزیابی، پارمترهای کنترلی، سیاست انتخاب و عمل گرهای ژنتیکی. برای اجرای مدل تخصیص بر الگوریتم ژنتیک ورودی های مورد نیاز برای اجرای

الگوریتم به صورت زیر تعیین شده اند :

✓ دوره های تولید نسل به عنوان پارامتر کنترلی و برابر با ۱۰۰۰ دوره در نظر گرفته شده است.

✓ تعداد جمعیت اولیه لحاظ شده در الگوریتم نیز برابر با ۱۰۰ کروموزوم می باشد.

✓ مقدار احتمال اجرای عمل گر ترکیب برابر با ۰.۹ می باشد.

✓ مقدار احتمال اجرای عمل گر جهش نیز برابر با ۰.۰۹ در نظر گرفته می شود.

لازم به ذکر است که عمل گر ترکیب به کار رفته در این برنامه، عمل گر ترکیب دو نقطه برش بوده است و هم چنین روش چرخ رولت به عنوان مکانیزم انتخاب کروموزوم ها در نظر گرفته شده است.

۵- مثال عددی از مدل تخصیص

در این مثال عددی بندری با مشخصات زیر مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در این مساله، بندر کانتینری دارای ۳ نقطه بهینه برای کشتی های ورودی به بندر خواهد بود که دارای نزدیک ترین فاصله نقل و انتقال به انبارهای کانتینر می باشند. تعداد کشتی هایی که در روز به بندر تردد می کنند ۱۲ کشتی فرض می شود که با نرخ ورود ثابت برابر با یک ساعت وارد بندر می شوند. طول این کشتی ها نیز ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ متر، با زمان های تخلیه و بارگیری به ترتیب ۵، ۷ و ۹ ساعت در نظر گرفته شده است. داده های ورودی مساله را می توان در جدول (۱) مشاهده کرد. خروجی های مساله را نیز می توان در جدول (۲) مشاهده نمود. این خروجی ها شامل مختصات نقطه پهلوگیری کشتی ها، زمان پهلوگیری کشتی ها و مجموع زمان های سرویس دهی به کشتی ها می باشند.

جدول (۱): ورودی های مساله تخصیص پهلوگیرها برای طول اسکله ۱۴۰۰ متر

ساعت ورود به بندر	۶:۰۰	۷:۰۰	۸:۰۰	۹:۰۰	۱۰:۰۰	۱۱:۰۰	۱۲:۰۰	۱۳:۰۰	۱۴:۰۰	۱۵:۰۰	۱۶:۰۰	۱۷:۰۰
طول کشتی (متر)	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۱۵۰	۲۰۰	۰
نقطه پهلوگیری (متر)	۳۵۰	۷۰۰	۱۰۵۰	۳۵۰	۷۰۰	۱۰۵۰	۳۵۰	۷۰۰	۱۰۵۰	۳۵۰	۷۰۰	۱۰۵۰
زمان تخلیه بارگیری	۵/۰۰	۷/۰۰	۹/۰۰	۵/۰۰	۷/۰۰	۹/۰۰	۵/۰۰	۷/۰۰	۹/۰۰	۵/۰۰	۷/۰۰	۹/۰۰

جدول (۲): خروجی های مساله تخصیص پهلوگیرها برای طول اسکله ۱۴۰۰ متر

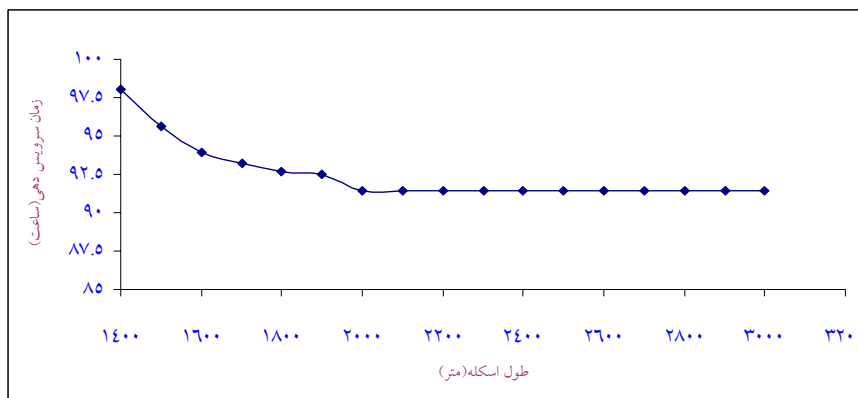
ساعت ۹/۰۰ = تابع هدف												
ساعت پهلوگیری	۶:۰۰	۷:۰۰	۸:۰۰	۹:۰۰	۱۰:۰۰	۱۱:۰۰	۱۲:۰۰	۱۴:۰۰	۱۷:۰۰	۱۵:۰۰	۱۷:۰۰	۱۷:۰۰
نقطه پهلوگیری(متر)	۳۷۱	۶۰۰	۱۰۲۵	۲۱۷	۸۰۰	۱۲۷۵	۳۶۹	۵۵۲	۱۰۲۵	۱۲۴	۷۵۵	۳۲۷

جدول (۳): تغییرات مجموع زمان سرویس دهی در مقابل افزایش طول اسکله

$\tan \alpha_i = 0.5 \text{ hr/m}$									
طول اسکله	۱۴۰۰	۱۵۰۰	۱۶۰۰	۱۷۰۰	۱۸۰۰	۱۹۰۰	۲۰۰۰	۲۱۰۰	≥ ۲۲۰۰
تابع هدف	۹۸/۰۰۰	۹۵/۶۰۰	۹۳/۹۶۰	۹۳/۲۵۵	۹۲/۷۳۰	۹۲/۵۴۰	۹۱/۳۹۰	۹۱/۳۹۰	۹۱/۳۹۰

همان طور که در جدول (۳) نیز مشاهده می شود، با فرض ثابت بودن $\tan \alpha_i$ ، با افزایش طول اسکله، از مجموع زمان های سرویس دهی به کشتی ها کاسته خواهد شد. نمودار تغییرهای تابع هدف در مقابل طول اسکله را نیز می توان در شکل (۱) مشاهده کرد.

طول بهینه اسکله برای مساله مورد نظر برابر با ۲۰۰۰ متر می‌باشد، زیرا همان طور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود با افزایش طول اسکله تا طول ۲۰۰۰ متر می‌توان شاهد کاهش مجموع زمان سرویس دهی به کشتی‌ها بود در حالی که با افزایش بیش‌تر تغییری در مقدار تابع هدف مدل ایجاد نخواهد شد.

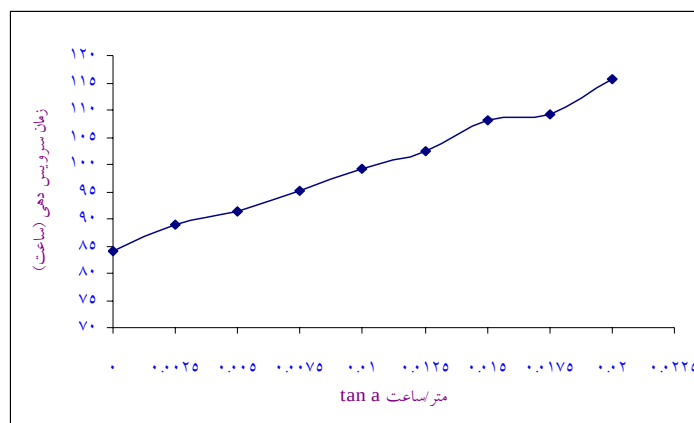


شکل (۱): تغییرهای مجموع زمان سرویس دهی ۱۲ کشتی در مقابل طول اسکله

چگونگی تغییرهای مجموع زمان سرویس دهی به کشتی‌ها نسبت به $\tan \alpha_i$ های مختلف را می‌توان در جدول (۴) و شکل (۲) مشاهده کرد. با توجه به نمودار موجود در شکل (۲) می‌توان اظهار داشت که با افزایش $\tan \alpha_i$ زمان سرویس دهی به کشتی‌ها به طور محسوسی افزایش خواهد یافت. این افزایش زمان حتی از افزایش زمان سرویس دهی نسبت به طول اسکله بیش‌تر خواهد بود. در نتیجه باید با ارایه راه کارهای موثر و مدیریت مناسب بخش داخلی ترمینال‌های کانتینری، بتوان تا حد امکان از اندازه $\tan \alpha_i$ کاست.

جدول (۴): تغییرهای مجموع زمان سرویس دهی در مقابل $\tan \alpha_i$

طول اسکله = ۲۰۰۰ متر									
$\tan \alpha_i$	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷۵	۰/۰۱۰	۰/۰۱۲۵	۰/۰۱۵۰	۰/۰۱۷۵	۰/۰۲۰۰
تابع هدف	۸۴/۰۰۰	۸۸/۹۵۰	۹۱/۳۹۰	۹۵/۱۳۵	۹۹/۱۴۰	۱۰۲/۴۱۲	۱۰۸/۱۴۰	۱۰۹/۲۴۵	۱۱۵/۶۰۰

شکل (۲): تغییرهای مجموع زمان سرویس دهی نسبت به $\tan \alpha_i$

۶- نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های ارائه شده در این مقاله، برای مدیریت بهینه پهلوگیرها، تطبیق درست میزان ترافیک ورودی به بندر با طول اسکله و نیز مدیریت داخلی ترمینال کانتینری به منظور کاهش مقدار $\tan \alpha_i$ در بنادر ضروری به نظر می‌رسد. لذا برای کاهش هزینه‌های ناشی از عدم سرویس دهی مناسب به کشتی‌ها، بررسی مدل مطرح شده در این مقاله و نیز نتایج برگرفته از آن می‌تواند راه گشای بسیاری از سختی‌های موجود در مقوله حمل و نقل کانتینری باشد.

۷- منابع

1. Imai, A., Nishimura, E., Papadimitriou, S., 2005. Berth allocation in a container port: using a continuous location space approach. *Transportation Research Part B* 39, 199-221.
2. Imai, A., Nishimura, E., Papadimitriou, S., 2001. The dynamic berth allocation problem for a container port. *Transportation Research Part B* 35, 401-417.
3. Imai, A., Nishimura, E., Papadimitriou, S., 2003. Berth allocation with service priority. *Transportation Research Part B* 37, 437-457.
4. Nishimura, E., Imai, A., Papadimitriou, S., 2001. Berth allocation planning in the public berth system by genetic algorithms. *European Journal of Operational Research* 131, 282-292.
5. Lim, A., 1998. The berth planning problem. *Operations Research Letters* 22, 105-110.
6. Guan, Y., Xiao, W.-Q., Cheung, R.K., Li, C.-L., 2002. A multiprocessor task scheduling model for berth allocation: heuristic and worst-case analysis. *Operations Research Letters* 30, 343-350.
7. Park, K.T., Kim, K.H., 2002. Berth scheduling for container terminals by using a sub-gradient optimization technique. *Journal of the Operational Research Society* 53, 1054-1062.
8. Kim, K.H., Moon, K.C., 2003. Berth scheduling by simulated annealing. *Transportation Research Part B* 37, 541-560.

پیوست شماره ۲

دستورالعمل نگارش مقالات

RWI003/00



♦ تهیه کنندگان:

رضا بیک پور و علی سرایی

♦ تصویب کننده:

سیاوش پارسیان

این مدرک تحت کنترل سیستم مدیریت کیفیت اداره کل مرکز تحقیقات می باشد

هر گونه کپی و تغییر در این مدرک نیاز به درخواست و اجازه کتبی دارد

۱- اهداف:

ایجاد یک سیستم مشخص برای تهیه مقالات جهت استفاده در فصل نامه های تخصصی مرکز تحقیقات (دیدگاه)

۲- دامنه کاربرد:

سازمان بنادر و دریانوردی و بنادر تابعه و کلیه بهره مندان سازمان

۳- مراجع:

بند ۴-۲-۴ و ۴-۲-۴ استاندارد ISO9001:2000

۴- مسئولیتها:

مسئولیت بررسی، رد و تأیید مقالات بر عهده کارشناسان مرکز تحقیقات سازمان بنادر و کشتیرانی می باشد

۵- تعاریف:

روش نگارش:

- ۱- مقاله باید روی کاغذ A₄ با رعایت فاصله یک سانتیمتر (Single) بین سطور، حاشیه ۲/۵ سانتیمتر از طرفین و ۳ سانتیمتر از بالا و ۳ سانتیمتر از پایین صفحه نگاشته شده و تمام صفحات مقاله پشت سرهم شماره گذاری شوند.
- ۲- مقاله با نرم افزار Word تحت ویندوز XP به صورت خلاصه های فارسی و انگلیسی یک ستونه و متن یک ستونه حداکثر در ۱۵ صفحه تایپ و

ارسال گردد. متون فارسی با قلم B Nazanin و فونت ۱۲ نازک و متون انگلیسی با قلم Times New Roman و فونت نازک ۱۲، عنوان مقاله با فونت ضخیم ۱۷، عنوان های اصلی (چکیده، مقدمه و ...) با فونت ضخیم ۱۶، زیر عنوان ها با فونت ضخیم ۱۴ و اسامی نویسندگان با فونت ضخیم ۱۲ تایپ شود.

۶- روش اجرا:

۶-۱- ترتیب بخش ها

بخش های مقاله به صورت زیر تنظیم شوند: برگ مشخصات و متن مقاله شامل عنوان، چکیده، کلید واژه، مقدمه، مواد و روش ها، نتایج و بحث، نتیجه گیری کلی، سپاسگزاری، منابع مورد استفاده و چکیده انگلیسی. ضمناً نتایج و بحث ممکن است توأم و یا به صورت جداگانه ارائه شوند.

۶-۱-۱- برگ مشخصات مقاله

عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی، مدرک تحصیلی، محل اخذ مدرک، سمت نگارنده(گان)، محل اشتغال، ایمیل نگارنده / نگارندگان روی یک صفحه جداگانه به فارسی و انگلیسی ذکر گردد.

۶-۱-۲- عنوان مقاله

باید کوتاه و جامع بوده و از ۱۰ کلمه تجاوز نکند و در بالای صفحه اول آورده شود. ترجمه انگلیسی عنوان با حروف کوچک نیز باید در زیر عنوان فارسی نوشته شود. (در صفحه عنوان و چکیده و همچنین در متن مقاله به هیچ وجه نام و نام خانوادگی و دیگر مشخصات مربوط به نگارنده(گان) ذکر نگردد).

۶-۱-۳- چکیده

باید مختصر، گویا و جامع بوده و حتی الامکان از ۲۵۰ کلمه تجاوز نکند و بعد از عنوان در همان صفحه قرار گیرد. واژگان کلیدی بین ۳ تا ۶ کلمه بلافاصله بعد از چکیده ذکر گردد. ضمناً چکیده انگلیسی بطور جداگانه و برگردان از چکیده فارسی در انتهای مقاله آورده شود.

۶-۱-۴- مقدمه

شامل معرفی موضوع مورد بررسی، ضرورت انجام تحقیق و مرور منابع علمی و پژوهش های انجام شده قبلی با استناد به مدارک منتشر شده می باشد. در متن مقاله نام علمی (جنس و گونه) به صورت ایتالیک نوشته شده و هنگامی که نام گونه برای اولین بار ذکر می گردد ضروری است نام توصیف کننده آن نیز آورده شود. در صورت تکرار، نام جنس به اختصار نوشته شده و از ذکر نام توصیف کننده خودداری گردد. اوزان و مقادیر به صورت سیستم متریک بیان شوند. منابع مورد استفاده در مقاله باید صرفاً از منابع اشاره شده در فهرست منابع بوده و با شماره مشخص گردد.

۶-۱-۵- مواد و روش ها

شامل معرفی طرح آزمایشی و توضیح وسایل و مواد به کار رفته و شرح کامل روش های بررسی می باشد ولی در عین حال نیازی به شرح کامل روش های اقتباس شده نبوده و فقط ذکر اصول و مآخذ کافی است.

۶-۱-۶- متن مقاله

این قسمت شامل نوشتار، جداول، تصاویر و نمودارها می باشد که تجزیه و تحلیل شده و مورد ارزیابی و بحث قرار می گیرند. در این ارتباط نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

نکته یک: آمار و ارقام مورد استفاده در مقاله باید جدید و بروز باشد (آمار تا سال گذشته آورده شده باشد).

نکته دو: مضمون جداول نباید در مقاله تکرار گردد. هر جدول از شماره، عنوان، سرستون و متن تشکیل می شود. عنوان جداول باید مختصر و گویا بوده، به نحوی که نیازی به مراجعه به متن مقاله نباشد و در بالای جدول آورده شوند. عنوان و متن داخل جداول به زبان فارسی تایپ شود. هر جدول با یک خط افقی از شماره و عنوان متمایز می شود. همچنین سرستون با یک خط افقی از متن جدول جدا شده و در زیر متن جدول نیز یک خط افقی ترسیم می شود.

شکل ها، تصاویر و نمودارها با کیفیت مناسب و به طور واضح، لزوماً به صورت سیاه و سفید همراه با فایل مربوطه ارسال گردند. توضیح عکس ها، تصاویر و نمودارها در زیر آن ها آورده شوند.

۶-۱-۷- نتایج، پیشنهادات و کارهای آینده

سه قسمت نتیجه گیری، پیشنهادات و کارهای آینده باید مجزا شده و با کیفیت مناسب ارائه شود.

۶-۱-۸- سپاسگزاری

می‌توان از اشخاص و افرادی که در انجام تحقیق مساعدت نموده و یا در تامین بودجه، امکانات و لوازم کار نقش مهمی داشته‌اند مختصر و کوتاه سپاسگزاری نمود.

۶-۱-۹- منابع مورد استفاده

ارجاع به منبع در متن مقاله پس از ذکر یک مطلب مهم صورت می‌گیرد. منبع مورد نظر که مطلب به آن ارجاع می‌شود در پایان جمله و در داخل پارانتز با شماره آورده می‌شود. در صورت ذکر نام نگارنده (گان) در متن منابعی که یک یا دو نگارنده دارند هر دو اسم و منابعی که بیش از دو نگارنده دارند ابتدا اسم نفر اول و پس از آن از واژه همکاران استفاده می‌گردد.

فهرست منابع بر اساس حروف الفبا، ابتدا برای منابع فارسی و سپس برای منابع انگلیسی به شرح نمونه‌های زیر تنظیم شود.

الف- مقاله

مثال :

۱- شهسواری، م.ر. و غ. شیر اسماعیلی. ۱۳۷۷. بررسی اثر موج بر رسوب.

مجله علوم. جلد ۲. شماره ۳: ۴۹-۵۷

2-Hung, J. and R. E. Redmann.1995. Solute adjustment to salinity. *J. Plant Nutr.* 18(7):1371-1389.

ب- کتاب

مثال :

۱- مهدوی ، م. ۱۳۷۱. هیدرولوژی کاربردی. جلد دوم. انتشارات دانشگاه

تهران. ۴۳۷ صفحه.

2-Borrer, D.J., D.M. De Long and C.A.Triplehorn.
1981. An introduction to the study of sedimentations.
Saunders College Publishing, 5th ed. 827 pp.

ج- پایان نامه

مثال :

فلاح ، س. ۱۳۸۱. مطالعه موج، عملکرد و اجزای عملکرد. پایان نامه

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۲۸ صفحه.

د- منابع اینترنتی

مثال :

Alley, M.M., D.E. Scharf., W.E. Brann and J.L.
Hammons. 2003. Nitrogen management for winter
wheat: principles and recommendations. [http:// www.
Ext.vt.edu/pubs/grains/ 424-026.html#L3.](http://www.Ext.vt.edu/pubs/grains/424-026.html#L3)

- در صورت رجوع به چندین مقاله از یک نویسنده ، مقاله ها به ترتیب سال انتشار تنظیم و در صورت رجوع چندین مقاله یک نویسنده که در یک سال منتشر شده باشند از حروف a و b و... بعد از تاریخ انتشار چه در متن مقاله و چه در فهرست منابع از همدیگر تفکیک شوند.

- در صورتی که مقاله و یا کتاب مورد استفاده فاقد نام نگارنده باشد با رعایت کلیه موارد فوق به جای نام نگارنده در منابع فارسی کلمه بی نام و در منابع انگلیسی کلمه Anonymous ذکر گردد. اگر متنی فاقد تاریخ انتشار باشد عبارت بدون تاریخ در منابع فارسی و عبارت Not dated در منابع انگلیسی پس از نام نگارنده (گان) ذکر گردد.

۶-۲- چکیده به زبان انگلیسی

چکیده مقاله به زبان انگلیسی باید ترجمه کامل و منطبق با چکیده فارسی باشد.

۶-۳- سایر نکات

- نگارنده (گان) مسؤول نظرانی هستند که در مقالات خود بیان می کنند.
- تمامی نگارندگان به منظور تایید محتوای مقاله برگ مشخصات مقاله را امضا می نمایند.
- یک نسخه از مقاله همراه با لوح فشرده (CD) کامپیوتری آن ارسال گردد.
- هیات تحریریه از پذیرش مقالاتی که قبلاً در سایر نشریات چاپ شده و یا برای بررسی ارسال گردیده معذور است. مقالاتی که در کنگره ها، سمینارهای داخلی و خارجی و سمپوزیوم ها رایج و چاپ شده اند از این قاعده مستثنی هستند.
- هیات تحریریه در رد یا قبول و ویرایش مقالات اختیار دارد.

Modeling the Optimal Berth Allocation in Container Terminals

Seyyed Alizadeh Ganji, S. R., M. Sc in Transportation, Islamic Azad
University, Science & Research Branch

Arabshahi, N., Transportation Programming Department, Islamic Azad
University, Science & Research Branch

Abstract

The most important objective of a container terminal is to increase the efficiency and to decrease the turnaround time. Turnaround time depends on the optimal allocation and scheduling of terminal resources including berths, trucks, cranes, and yards. Therefore, optimal allocation and scheduling of the terminal resources could be considered as one of the most effective methods to increase the efficiency. Berths are the most important resources of the container ports, because their construction is more costly than all other cost items. Therefore, optimal use of berths is a key factor for increasing the efficiency of container terminals. The objective of optimal allocation of berths is to reduce the container processing costs in the ports. This index is a proper one for measuring the effectivity and efficiency of container terminals. This article tries to analyze the berth allocation as a model for minimizing servicing time to ships. The most important limitation of this study is the non-equality of ship processing time in various berthing points. This time variation depends on the distance between the berthing points and stacking areas in the yard.

Feasibility Study of Establishing Inland Container Terminals in Hinterlands with Modern Accessibility Methods

Dadvar, S. E., M. Sc in Transportation Programming, Islamic Azad
University, Tehran South Branch

Arabshahi, N., PhD in Hydraulic Structures, University Professor,
Director General of Tarh Andishan Co.

Abstract

Using dry ports in hinterlands is one of the methods to decrease the pressures results from the necessity of developing physical spaces in coastal terminals. Dry or inland ports are combined internal terminals which are used by some countries to deal with space limitations. These dry ports often have direct rail connections with two or more seaports. Dry ports could provide most of seaport services. A dry/inland port can be very effective just if all activities and services related to container processing, scheduling, stacking, and transporting be automated. In this research, a functional framework is suggested to "feasibility study of establishing dry ports in hinterlands and providing a system for transporting the containers between the ports and dry ports". As a case study, the hinterland of Shahid Rajaiee Port – the most important container port of Iran with 2 millions TEU in 2008 – is analyzed using this framework. Results of modeling with ED software reveal that ACTIPOT could be considered as a proper approach to stable the competitiveness and increase the capacity of Shahid Rajaiee Port.

Estimating the Demand for Transportation and Analyzing the Traffic of Chabahar Corridor – Sarakhs- in 1409

Najafi, M., M. Sc in Transportation Planning

Ghasri, M., Student of M. Sc in Transportation Planning

Abstract

Planning system of Iran –dates back to more than 50 years ago – has experienced many changes. This situation has changed according to the needs and expectations of the executive system of Iran. It has resulted in various approaches in Iran planning system. However, inharmony of planning-related approaches in transportation subsystems and deficiencies of them has made it necessary to establish a comprehensive planning system for development of Iran transportation sector. Therefore, Iran Ministry of Roads and Transportation has started comprehensive transportation studies of Iran to provide a comprehensive and scheduled program for development of Iran transportation subsystems in a twenty-year outlook. Now, with regard to the models which are prepared for this comprehensive plan, it is possible to analyze the various corridors of Iran transportation network – these models are specific to Iran and are also the most important outcome of this master plan. So, this comprehensive plan could be used as a Decision-making Support System (DSS) to decide about how develop the subsystems. This article tries to use principles of this comprehensive plan as well as the results of analyzing it to predict the situation of Chabahar corridor – Sarakhs – in 1409.

Assessing the Causes of Traffic Challenges and the Methods can be used to Deal with them

Rastegary, M., Expert of Port Operations and University Professor

Abstract

Shahid Rajaiee Port is one of the most important trade gates and economic centers of Islamic Republic of Iran. A considerable volume of imports, exports, transit, and transshipment is handled through this port. During the last decade, many investments and national efforts have been done to develop this port and to make it a central port in Persian Gulf. However, because of inharmony of the traffic system developments and its own developments, Shahid Rajaiee Port becomes one of the main centers of port services. With regard to increasing growth of the capacity and throughput of Shahid Rajaiee Port in the next 5 years, aggregation of traffic centers, and trends in Iran transportation industry, traffic situation of this port will become critical, if necessary actions and improvements does not took place. Due to the importance of the traffic of this port for Iran economy, this article tries to assess the causes of traffic challenges as well as the methods can be used to deal with them. This article also can be considered as an introduction for systemizing the studies on traffic management in Shahid Rajaiee Port.

HSE Strategic Planning Case of Study: Ports and Maritime Organization

Mohammadlu, M. A., Babolhavajeiee, M., and Ghorbani, M. J. from Rastar Farayand Co.

Abstract

The objective of HSE strategic program is to provide managers with an approach by which they can manage HSE issues in an objective framework. Undoubtedly, this is one of the most effective actions that has took place in order to systematically fulfill the HSE objectives which are in relation with organization macro-objectives and increase the reliability of the organization for participating in international activities. This research is based on the Fred R. David, Pears, and Robinson methodology. Using this methodology and by making it native – according to organization features and HSE program, this research prepares a 7 levels model for establishing HSE strategies. Using strategic management in the HSE area, a new knowledge has been produced. This research has combined these two professional areas for the first time. Because of its novelty, it is necessary to establish specific models for this area. This research also has established a matrix for HSE strategy which determines the HSE position of the organization. This research provides a scientific approach for ports and maritime organizations as well as other organizations.



Editor Staff: Hamid Vedadi

English Editor and Translator: Nazanin Saghari

Editorial Board:

Siavash Parssian, Hamid Hamidi, Ali Moradi, Mehdi
Janbaz, Reza Baikpoor, Hamid Vedadi,
Masoud Sharifi

Execution Board:

Hamideh Mehrpour Layeghi, Maedeh Vahedi,
Hamideh Avazbakhsh, Monir Aminabadi,
Khosro Rostami

Postal Address: R&D Center, Floor 9, Ports &
Maritime Organization Bldg, South Didar Ave.
Shahid Haghani Highway, Vanak Sq. Tehran

Tel: 84932133 **Fax:** 84932137

Email: R&D@PMO.IR



DIDGAH

Scientific, Professional, Port & Maritime - Winter 2011



- HSE strategic planning
- Traffic challenges in shahid Rajaee port
- Analyzing the traffic of chabahar - sarakhs corridor
- Feasibility study of container terminals in hinter lands
- Berth allocation modeling

