

تخمین ترافیک باری بیست ساله آینده شیوه‌های حمل و نقل دریایی، جاده‌ای و ریلی بندر امام خمینی (ره) با استفاده از مدل سری‌های زمانی

بهرام شمالی‌پور^{۱*}، ناصر سعیدی^۲، عامر کعبی^۳، حمیدرضا حلافی^۴، اصغر رشنودی^۵

- ۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد حمل و نقل دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: bahram.shomalipour@yahoo.com
- ۲- استادیار گروه حمل و نقل دریایی، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: nasser_saeidi@yahoo.com
- ۳- استادیار گروه علوم پایه، دانشکده مهندسی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: kaabi_amer@kmsu.ac.ir
- ۴- مربی گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: hrhallafi@yahoo.com
- ۵- مربی گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: asghar.rashnoodi@gmail.com
- تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱ * نویسنده مسوول تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲۵

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۳، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

چکیده

هدف از این پژوهش استخراج توابع تقاضا و تخمین ترافیک باری بیست ساله هر یک از شیوه‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی متصل به شبکه حمل و نقل پس‌کرانه‌ای بنادر کشور با مطالعه موردی بندر امام خمینی (ره) است. برای این کار ابتدا اقدام به شناسایی متغیرهای توضیحی تاثیرگذار و سپس تخمین ترافیک باری این شیوه‌ها با استفاده از مدل سری‌های زمانی معادلات همزمان دو مرحله‌ای و به‌کارگیری نرم افزار Eviews شده است. نتایج نشان می‌دهند که بدون تغییر در سیاست‌های کنونی سهم ناوگان ریلی در جابه‌جایی بار از/ به این بندر به مراتب کاهش پیدا کرده و در بیشترین حالت به ۵ درصد می‌رسد، این در حالی است که این امر بر خلاف سیاست گذاری‌های طرح جامع حمل و نقل بیست ساله کشور در خصوص دست‌یابی به سهم ۳۰ درصدی جابه‌جایی بار توسط ناوگان ریلی کشور است.

کلمات کلیدی: تخمین ترافیک بار، پس‌کرانه، معادلات هم‌زمان.

۱. مقدمه

ظرفیت و توان عملیاتی آن زمان بندر بوده، نه تنها هیچ‌گونه اضافه عرضه ظرفیتی در زیرساخت‌های فیزیکی آن صورت پذیرفته بلکه تعمیر و نگهداری از خطوط ریلی موجود نیز در طول سالیان جاری بنا به دلیل ضعف در سامانه‌ی مدیریتی موجود و عدم نگرش و درک صحیح از ناوگان ریلی و مزایای فراوان حاصل از آن، انجام پذیرفته است (سازمان بندر و دریانوردی، ۱۳۸۹). همچنین بر اساس سیاست‌های کلان اقتصادی دولت در جهت توسعه ترانزیت از بندر و با توجه به موقعیت جغرافیایی بندر امام خمینی (ره) در سال‌های اخیر، بندر شاهد افزایش تناژ ترانزیت مواد نفتی کشور عراق از بندر امام خمینی (ره) است، که این امر با آغاز ترانزیت ۲۲۴ هزار تن مواد نفتی در سال ۱۳۸۷ آغاز شد و امروزه به بیش از ۳۴۴۰ هزار تن در سال ۱۳۹۱ رسیده است. این امر باعث افزایش تردد روزانه کامیون‌های ورودی حامل مواد نفتی و مازوت ترانزیتی کشور عراق از پالایشگاه‌های بی جی، کرکوک و سلیمانیه عراق به مقصد بندر امام خمینی (ره) و سپس حمل از این بندر توسط کشتی به کشورهای حوزه خلیج فارس شده است. در نتیجه این امر سبب شده است که مشکلات ترددی ایجاد شود و صف‌های طولانی در مسیرهای دسترسی جاده‌ای منتهی به این بندر نیز تشکیل گردد. همچنین تردد این ترافیک خارجی در مبادی مرزی کشور و به‌ویژه در محدوده استان خوزستان مشکلات عدیده‌ای را از قبیل ایجاد ترافیک بالا در سطح آزاد راه‌ها، بالا رفتن آمار تصادفات جاده‌ای، عدم تکافوی ظرفیت پارکینگ‌های بین راهی و غیره ایجاد که استناداری خوزستان و دیگر نقاط مرزی و سایر دستگاه‌های ذیربط را با مشکلات عدیده‌ای مواجه کرده است. لذا در این پژوهش که با مطالعه موردی بندر امام خمینی (ره) صورت گرفته تلاش شده تا شرح دقیقی از مسایل و مشکلات این بندر در زمینه‌های ورود و خروج کالا و ضعف در شبکه حمل و نقل ترکیبی آن بیان و سهم هر یک از بخش‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی نیز در جابجایی بارهای این بندر در گذشته و آینده مشخص گردند. در ادامه نیز بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده و با استفاده از شناسایی متغیرهای مستقل تاثیرگذار بر حجم ترافیک باری این بندر اقدام به استخراج توابع تقاضای بار و تخمین ترافیک باری بیست سال آینده برای هر یک از بخش‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی متصل به این بندر با استفاده از نرم افزار Eviews شده است. این امر کمک می‌نماید تا با شناخت و کسب درک صحیح از وضعیت پیش روی هر یک از این بخش‌ها، اقدام به تصمیم‌گیری صحیح

بندر کشور به‌عنوان دروازه‌های اصلی ورود و خروج کالا به کشور عمل و تأثیر فراوانی بر فرآیند رشد اقتصادی کشور دارند (صفازاده و همکاران، ۱۳۸۵). در این میان، مسئله اساسی که هم‌اکنون بندر اصلی کشور همچون بندر شهید رجایی و بندر امام خمینی (ره) با آن مواجه هستند عدم توسعه زیرساخت‌های ناوگان جاده‌ای و به‌ویژه ریلی متصل به این بندر همگام با توان عملیاتی آنها است. این امر سبب شده تا در زمان‌های اوج ترافیک بار از/به بندر مسایلی همچون ترافیک و تشکیل صف‌های طولی کامیون‌ها بر روی اسکله‌ها و همچنین درب‌های ورودی-خروجی بندر کشور پدید آید.

در این میان بندر امام خمینی (ره) در استان خوزستان و در منتهی الیه شمال غربی خلیج فارس و در فاصله ۶۵ کیلومتری خور موسی واقع گردیده و عمیق‌ترین آب‌های خلیج فارس را نیز دارا است. این بندر با قدمتی بیش از ۷۰ سال یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین بندر بازرگانی ایران است که در حدود نیمی از تجارت غیر نفتی کشور را بر عهده دارد، به گونه‌ای که از آن به‌عنوان دروازه بندری غلات کشور نیز یاد می‌شود. بندر امام خمینی (ره) پیشروی به سوی تحول را از همان دو اسکله چوبی در زمان پیش از انقلاب اسلامی آغاز و در حال حاضر با برخورداری از ۳۷ پست اسکله در منطقه ویژه اقتصادی بندر امام خمینی (ره) و با انجام ۳۲ درصد از مبادلات تجاری کشور و نزدیکی به ۷۰ درصد مراکز جمعیتی و صنعتی کشور نوید توسعه‌ای پایدار را برای منطقه نوید می‌دهد. حال در این میان عدم رشد و توسعه همگام در زیرساخت‌های فیزیکی حمل و نقل جاده‌ای و به‌ویژه ریلی متصل به این بندر همگام و متناسب با رشد در تعداد اسکله‌های بندر و افزایش در ظرفیت سالانه تخلیه و بارگیری آن با توجه به توسعه تجارت جهانی و رشد نیاز مصرفی کشور، بروز مشکلات ترافیکی اساسی را برای این بندر به‌همراه داشته است. از سوی دیگر به دلیل تمرکز شدید در خصوص استفاده از کامیون در جهت ورود و خروج بارها به‌ویژه بارهای غلات به این بندر، مسیر آزاد راه منتهی به دروازه‌های ورودی-خروجی بندر دچار ترافیک بالا و کاهش شدید سطح خدمات مسیر به‌ویژه در طی روز به‌علت توقف کامیون‌ها در کنار باندهای مسیر آزاد راه شده است. همچنین، ظرفیت ناوگان ریلی این بندر نیز که مربوط به سال‌های قبل از انقلاب و متناسب با

ریل به بنادر اصلی این کشور نموده است. در این گزارش وی اقدام به تخمین ترافیک بار بنادر کشور برای سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ و با در نظر گرفتن نرخ رشد متوسط سالانه ترافیک بار ۷،۴۳ درصدی بنادر اصلی و رشد ۸،۴۷ درصدی در سایر بنادر این کشور نموده است.

Jugovic و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه موردی در پژوهشی پیش‌بینی تقاضای ترافیک بار خدمات بندر Rijeka به‌عنوان بزرگ‌ترین بندر باری کرواسی را بررسی نموده‌اند. آنها در این پژوهش با مقایسه مدل‌های اقتصادی مختلف پیش‌بینی ترافیک بار، و در نهایت با استفاده از روش جریان پارابولیک و سناریوسازی، پیش‌بینی ترافیک باری کانتینر این بندر تا سال ۲۰۴۰ را با استفاده از عوامل تاثیرگذار در تخمین تابع تقاضای ترافیک بار کانتینری نظیر: تولید ناخالص داخلی، نرخ مبادلات خارجی و ظرفیت زیرساخت‌های بندر انجام داده‌اند.

Sjafreddin و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی تحت عنوان سیاست ارزیابی شبکه حمل و نقل چند وجهی با مطالعه موردی حمل و نقل بار بین جزایر در اندونزی را مورد بررسی قرار داده‌اند. هدف نهایی از مدل این پژوهش نیز بهینه‌سازی سامانه‌ی تشخیص ترکیب میان شبکه‌ها و جابه‌جایی‌ها به‌گونه‌ای بوده است که هزینه کل حمل و نقل را کمینه نمایند.

Zhang (۲۰۰۸) طی مطالعه‌ای به بررسی و آزمون رابطه‌ای بین وضعیت دسترسی‌های پس‌کرانه‌ای و رقابت میان بنادر پرداخته است. مطابق یافته‌های این تحقیق وضعیت دسترسی به پس‌کرانه‌ها به‌واسطه دو عامل امکانات راه و جاده‌های درون سرزمینی نشان داده شده است.

در خصوص مطالعات مربوط به ایران نیز (Bavarsad 1997) برای نخستین بار پتانسیل (ظرفیت) بنادر و حمل و نقل جاده‌ای و راه آهن ایران را در حد فاصل بنادر و مبادی مرزی جنوب و شمال کشور برای ارائه خدمات ترانزیتی به تقاضای بار هشت کشور آسیای میانه و قفقاز، و همچنین تجارت داخلی و خارجی ایران با بررسی دوره زمانی ۱۳۷۲-۱۳۵۷ و مدل‌سازی پیش‌بینی رگرسیون- سناریویی تا سال ۱۳۸۵ و با استفاده از متغیرهای مستقل کلان کشور نظیر جمعیت، نرخ ارز، درآمدهای ارزی، صادرات نفت، و ... مورد مطالعه قرار داده است.

Jiang و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل موثر بر تقاضای حمل و نقل و انتخاب شیوه مناسب حمل و نقل پرداخته‌اند. در این تحقیق چگونگی عوامل موثر تقاضا بر

نمود. که در ادامه می‌توان با پیاده سازی گام‌های موثر در جهت شناسایی عوامل و حل مسایل ترافیکی موجود و همچنین جلوگیری از مشکلات مضاعف ترافیکی پیش روی این بندر اقدامات اساسی را اعمال و در عین حال به اهداف زیر نیز دست یافت:

- ۱) کسب درک صحیح از وضعیت حال و آینده ترافیک باری شبکه‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی متصل به این بندر
- ۲) مشخص کردن سهم کنونی و آینده هر یک از شیوه‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی جهت حمل بار به/ از بندر
- ۳) ایجاد فرصتی مناسب برای تصمیم‌گیری مدیران در خصوص میزان توسعه مورد نیاز برای هر یک از بخش‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی متصل به این بندر متناسب با ترافیک باری پیش‌بینی شده آن‌ها
- ۴) تلاش در جهت تحقق دست‌یابی به سهم ۳۰ درصدی ناوگان ریلی در جابه‌جایی بار با توجه به سند چشم‌انداز کشور در بخش حمل و نقل

جدول ۱: سهم شیوه‌های حمل و نقل در ورود و خروج بارها از بندر امام خمینی (ره) (شمالی‌پور، ۱۳۹۱)

سال	بار جابه‌جا شده توسط جاده (تناز)	تعداد کامیون‌های استفاده شده	بار جابه‌جا شده توسط ناوگان ریلی (تناز)	تعداد واگن‌های استفاده شده	سهم حمل و نقل ریلی	سهم حمل و نقل جاده‌ای
۱۳۸۵	۲۷۸۹۲۲۲۸	۱۳۹۶۱۱	۳۳۷۶۶۴۵	۵۸۶۸۹	۱۰٪	۹۰٪
۱۳۸۶	۲۵۰۱۸۵۶۰	۱۲۵۰۹۲۸	۳۰۵۱۰۸۲	۵۳۰۶۲	۱۱٪	۸۹٪
۱۳۸۷	۲۹۴۴۴۵۵۶	۱۴۷۲۲۲۷	۲۷۶۲۳۸۲	۴۸۰۴۱	۵٪	۹۵٪
۱۳۸۸	۳۰۲۸۸۷۰۰	۱۵۱۴۴۳۵	۲۲۸۰۱۵۹	۳۹۶۵۴	۵٪	۹۵٪
۱۳۸۹	۳۴۳۵۱۰۴۴	۱۷۱۷۵۵۱	۱۵۳۸۵۰۸	۲۶۷۵۶	۵٪	۹۵٪
۱۳۹۰	۳۳۴۳۷۵۳۱	۱۶۷۱۸۷۶	۱۲۶۴۹۷۳	۲۳۷۳۸	۵٪	۹۵٪

۲. ادبیات و پیشینه

امروزه مطالعات پیش‌بینی بار بنادر دارای سابقه غنی علمی است.

Kuroda و Takebayashi (۲۰۰۵) در تحقیقی به تخمین تابع تقاضای کانتینر برای کشور اندونزی تا سال ۲۰۱۵ پرداخته و از عواملی همچون تولید ناخالص داخلی، جمعیت، ارزش سالانه صادرات بر حسب دلار آمریکا و ارزش سالانه واردات بر حسب دلار آمریکا آن کشور استفاده کرده‌اند.

Bhawan (2011) اقدام به انتشار گزارشی برای کمیسیون برنامه ریزی زیرساخت‌های کشور هند تحت عنوان اتصال جاده و

در همین راستا، ابتدا با توجه به مطالعات مشابه صورت پذیرفته، اقدام به شناسایی و تعریف متغیرهای توضیحی تاثیرگذار بر توابع تقاضای بخش‌های حمل و نقل جاده ای و ریلی شده که در توابع تقاضای استخراج شده شماره ۱ و ۲ نمایش داده شده اند. در ادامه به جهت اندازه‌گیری دقیق‌تر کشش هر یک از متغیرها، معادلات به صورت لگاریتمی درآمد و در توابع تقاضای شماره ۳ و ۴ نمایش داده شده‌اند. لازم به ذکر است که جهت بررسی صحت متغیرهای مستقل انتخاب شده می‌توان با مراجعه به بخش *coefficient test* از زیر منوی *view* در محیط نرم‌افزار *Eviews* و سپس با استفاده از آزمون‌های متغیرهای اضافی^۱ و آزمون متغیرهای حذف شده^۲، صحت متغیرهای توضیحی تعریف شده و معادله را بررسی، که تمامی این مراحل نیز انجام شده‌اند. در بخش وارد کردن داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها، از آنجایی که بازه زمانی سری داده‌های جمع‌آوری شده هر یک از متغیرهای مطالعه به صورت سالانه و از بازه زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ هستند. لذا هنگام انتخاب دوره زمانی داده ها و به جهت وارد کردن آنها در محیط نرم افزار، گزینه *Annual* یا همان سالانه انتخاب شده است. پس از مشخص شدن کلیه متغیرهای توضیحی مورد نیاز جهت برآزش هر یک از توابع تقاضا، اقدام به بررسی ایستایی و در صورت نیاز نرمالیزه کردن هر یک از متغیرهای مورد نظر بر اساس سری داده‌های آنها شده که نتایج مربوط به این امر نیز در جداول ۲ و ۳ آورده شده‌اند. پس از طی کردن تمام مراحل فوق الذکر از قسمت *Equation* از بخش *Object* جهت برآزش توابع تقاضا استخراج شده در معادلات ۳ و ۴ اقدام به تعریف متغیر حمل و نقل جاده‌ای به‌عنوان متغیر وابسته و سایر متغیرهای نرمال شده آن به‌عنوان متغیرهای توضیحی شده است. همین امر نیز در خصوص متغیر وابسته حمل و نقل ریلی نیز انجام شده است. در ادامه با توجه به نوع توابع تقاضای تعریف شده (از آنجایی که متغیر حمل و نقل جاده‌ای در تابع تقاضای شماره ۳ به‌عنوان متغیر وابسته نمایش داده شده است، در حالی که در تابع تقاضای شماره ۴ که مربوط به حمل و نقل ریلی است به‌عنوان متغیر مستقل در تابع تقاضای آن ظاهر شده است و برعکس) از مدل سامانه‌ی معادلات هم‌زمان دو مرحله‌ای^۳ جهت برآزش این توابع و به‌دست آوردن ضرایب هر یک از متغیرهای

هزینه‌های حمل کننده و انتخاب شیوه حمل و نقل جاده‌ای، ریلی و یا حمل و نقل ترکیبی مطالعه شده است.

Shen و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی، مدل‌سازی اقتصادسنجی و پیش‌بینی تقاضای بار انگلستان را مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند و در ادامه به توانایی و قابلیت مدل‌های اقتصادسنجی برای جابه‌جایی مجموع تقاضای بار بخش جاده و ریل در انگلستان پرداخته‌اند.

Filho و Branco (۲۰۰۸) در پژوهشی تخمین تقاضای بار راه آهن شمال- جنوب برزیل را با مطالعه موردی مورد بررسی قرار داده‌اند. هدف اصلی از این پژوهش پیشنهاد مدلی برای تخمین تقاضای بار راه آهن شمال- جنوب کشور مطرح شده است. همچنین ارزیابی مقدار کالایی که می‌باید توسط راه آهن جذب شود نیز توسط شبکه جریان‌های بهینه‌سازی خطی صورت گرفته است.

کاظمی آسیابری و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان بررسی آماری عوامل موثر بر ترخیص کانتینر در بندر ایران، از طریق تحقیق میدانی اقدام به بررسی و تعیین سهم هر یک از ارگان‌های مختلف در ترخیص کانتینر در بندر ایران نموده‌اند. بر اساس یافته‌های این پژوهش مشخص شد که سه عامل عملکرد گمرک، سامانه حمل و نقل کشور و صاحبان کالاها بیشترین نقش را در تسهیل و تسریع ترخیص کانتینرها از بندر کشور را دارا هستند.

۳. متدولوژی تحقیق و جمع‌آوری داده‌ها

هدف از این پژوهش ارائه یک مدلی جهت شناسایی و ارزیابی پارامترهای مؤثر بر تقاضا و استخراج توابع تقاضای بار در شبکه حمل و نقل جاده‌ای و ریلی متأثر از حمل و نقل دریایی کشور با مطالعه موردی بندر امام خمینی (ره) است. گام بعدی تخمین ترافیک باری بیست سال آینده شیوه‌های حمل و نقل فوق بر اساس توابع تقاضای برآزش شده آنها در بندر امام خمینی (ره) مد نظر است. در پایان، با توجه به نتایج به‌دست آمده از پیش‌بینی ترافیک‌های باری هر یک از شیوه‌ها، راهکارهایی در جهت برون رفت از مسایل و مشکلات ترافیکی این بندر و لزوم نگرش و توجه بیش از پیش به استفاده از ناوگان ریلی در این بندر و سایر بندر کشور ارائه شده است.

¹ Redundant variable test

² Omitted variable test

³ Two-Stage Least Squares (2SLS)

تورم داخلی کشور (*INF*) که به جای شاخص قیمت‌های بخش حمل و نقل به کار برده شده است، نرخ ارز (*EXCH*) که بیانگر نسبت ارزش پول ملی به پول خارجی می‌باشد و در نهایت متغیر جمعیت کشور (*POP*) است. در تابع تقاضای دوم تفاوت در آنست که در اینجا متغیر کل تناژ بار بخش ریلی بندر (*KTBR*) در نقش متغیر وابسته ظاهر شده است، که در ادامه به منظور اندازه‌گیری دقیق‌تر کشش هر یک از متغیرها، معادلات به صورت لگاریتمی زیر تخمین زده می‌شوند، در حقیقت علت اصلی تغییر فرم توابع از حالت عادی به حالت لگاریتمی توانایی محاسبه کشش هر یک از متغیرهای توضیحی آورده شده بر متغیر وابسته خود است.

(۳)

$$IKTBG=f(ITBDGHN, ITBDN, IKTBR, ITK, ITW, IINF, LEXCH, IPOP)$$

(۴)

$$IKTBR=f(ITBDGHN, ITBDN, IKTBG, ITK, ITW, IINF, LEXCH, IPOP)$$

شایان ذکر است که در این پژوهش سری داده‌های آماری مربوط به متغیرهای تناژ بار حمل و نقل جاده‌ای و تعداد کامیون‌ها از اداره پایانه بار بندر امام خمینی (ره) و از طریق گزارش‌گیری از سامانه‌ی جامع نرم‌افزار اطلاعات آماری آنها موسوم به "سیستم مدیریت پایانه" گزارش‌گیری و جمع‌آوری گردیده است. سری داده‌های آماری مربوط به متغیرهای تناژ بار حمل و نقل ریلی و تعداد واگن‌های استفاده شده نیز از اداره کل راه آهن استان خوزستان و مراجعه به اطلاعات ثبت شده در اتاق بازرگانی این اداره کل و گزارش‌های سالیانه آمار عملکرد آنها جمع‌آوری گردیده‌اند. داده‌ها و اطلاعات مربوط به تناژ بارهای نفتی و غیر نفتی بندر امام خمینی (ره) نیز با مراجعه به دفتر آمار و انفورماتیک اداره امور بندری بندر امام خمینی (ره) و همچنین استفاده از نسخه اطلاعات منتشره این سازمان تحت عنوان آمار عملکرد دوازده ساله بنادر کشور توسط دفتر آمار و انفورماتیک سازمان، تهیه شده است. سایر داده‌ها و اطلاعات آماری مربوط به متغیرهایی همچون نرخ تورم داخلی کشور، نرخ برابری ارز و جمعیت نیز به صورت کتابخانه‌ای و از طریق استفاده از اینترنت و مراجعه به درگاه بانک داده‌های سری زمانی متعلق به بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و فایل‌های اکسل اطلاعات قرار داده شده در آن پایگاه تهیه شده‌اند.

مستقل یا در واقع همان مقادیر کشش هر یک از متغیرها استفاده شده که این امر به ترتیب در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده‌اند. همچنین قابل ذکر است که به جهت امکان وجود پسماند^۱ میان متغیرهای حمل و نقل جاده‌ای و ریلی و انجام آزمون نوفه سفید بودن با توجه به ماهیت داده‌های جمع‌آوری شده، از سری داده‌های پنج سال اخیر متغیرهای حمل و نقل جاده‌ای و ریلی استفاده شده که نتایج حاصل از این آزمون نیز در جدول ۶ آورده شده است. در ادامه نیز از الگوهای آریما - بر اساس نمودارهای خود همبستگی و خود همبستگی جزئی - استفاده و محاسبه که در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده‌اند. در گام بعدی با توجه به دقت نتایج مربوط به پیش‌بینی الگوی ARIMA مربوط به تقاضای تناژ بار بخش‌های جاده‌ای و ریلی آورده شده در جدول ۷، از این الگو جهت پیش‌بینی سری تناژ ترافیک باری بیست ساله هر یک از بخش‌های حمل و نقل از طریق انتخاب گزینه Forecast استفاده گردید که نتایج حاصل از آن و خروجی نرم افزار در جدول ۸ نشان داده شده است.

بعد از مروری بر ادبیات اقتصادی مربوط به تقاضای بار در بخش‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی و اضافه و حذف کردن تعدادی از متغیرها با استفاده از آزمون‌های فوق‌الذکر، در نهایت فرم عمومی معادلات رگرسیونی پایه‌ای برای پژوهش حاضر به صورت زیر برآش شده است:

(۱)

$$KTBG=f(TBDGHN, TBDN, KTBR, TK, TW, INF, EXCH, POP)$$

(۲)

$$KTBR=f(TBDGHN, TBDN, KTBG, TK, TW, INF, EXCH, POP)$$

متغیرهای وابسته و توضیحی استخراج شده در توابع تقاضای استخراج شده فوق به ترتیب عبارتند از:

در تابع تقاضای اول، متغیر وابسته (*KTBG*) بیانگر کل تناژ بار بخش جاده ای بندر امام خمینی (ره) است و سایر متغیرهای مستقل مدل به ترتیب بیانگر تناژ بار دریایی غیر نفتی بندر (*TBDGHN*)، تناژ بار دریایی نفتی بندر (*TBDN*)، کل تناژ بار ریلی بندر (*KTBR*)، تعداد کامیون‌های ورودی و خروجی به بندر (*TK*)، تعداد واگن‌های ورودی و خروجی به بندر (*TW*)، نرخ

^۱ Residual

۴. آنالیز و تفسیر داده‌ها

بندری و همچنین شبکه حمل و نقل پس‌کرانه‌ای بندر امام خمینی (ره) انجام گردد.

۴-۱. نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای توابع تقاضا استخراج شده

همان‌طور که در بخش پیش گفته شد پیش از برآورد معادلات فوق لازم است ابتدا ماهیت سری‌های زمانی مورد استفاده از لحاظ ایستایی بررسی شوند. نتایج ایستایی سری‌های مورد استفاده در این پژوهش در ادامه آورده شده‌اند. یک متغیر سری زمانی هنگامی ایستا است که میانگین واریانس و ضرایب خود همبستگی آن در طول زمان ثابت باقی بمانند (گجراتی، ۱۳۸۹). در واقع نامانایی سری‌های زمانی (داشتن ریشه واحد) ممکن است منجر به رگرسیون جعلی شده و آزمون‌های آماره F ، T و R^2 اعتبار خود را از دست بدهند. لذا قبل از تحلیل‌های اقتصادی، ابتدا مانا یا نامانا بودن کلیه متغیرهای مدل به‌وسیله روش آزمون دیکی فولر بررسی شده اند (سوری، ۱۳۹۰). با توجه به آزمون ریشه واحد در سطح، تنها متغیرهای تعداد کامیون و جمعیت ایستا (مانا) و مابقی نایستا هستند که نتایج این آزمون در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول ۲: نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای توابع تقاضای استخراج شده

متغیر	عرض از مبدأ	روند	تعداد وقفه	آماره آزمون	مقدار بحرانی	سطح معنی داری	نتیجه
TBDGHN	دارد	دارد	۰	-۵/۵۹	-۲/۴۷	%۵	I (1)
TBDN	دارد	دارد	۰	-۴/۹۳	-۲/۴۷	%۵	I (1)
KTBG	دارد	دارد	۰	-۵/۳۷	-۲/۴۷	%۵	I (1)
KTBR	دارد	دارد	۰	-۶/۹۴	-۲/۴۷	%۵	I (1)
TK	دارد	دارد	۰	-۲/۹	-۲/۴۷	%۵	I (0)
TW	دارد	دارد	۰	-۶/۸۳	-۲/۴۷	%۵	I (1)
INF	دارد	دارد	۰	-۵/۵۹	-۲/۴۷	%۵	I (1)
EXCH	دارد	دارد	۰	-۲/۸۳	-۲/۸۹	%۵	I (1)
POP	دارد	دارد	۰	-۱/۹۹	-۲/۴۷	%۵	I (0)

منبع: نتایج به‌دست آمده از تحقیق

همچنین راه نجات از رگرسیون کاذب آن است که برای دست یافتن به متغیرهای ایستا، باید تفاضل هر متغیر را در رگرسیون مورد استفاده قرار داد. برای تعیین مرتبه ایستایی متغیرها، از متغیرهایی که در سطح ایستا نبودند تفاضل گرفته شده است (گجراتی، ۱۳۸۹). در ادامه مشاهده شد که کلیه متغیرهای نایستا پس از یک بار تفاضل‌گیری ایستا شده‌اند، از این رو متغیرهای تعداد کامیون‌ها و جمعیت $I(0)$ و بقیه متغیرها

برای دست‌یابی به اهداف فوق‌الذکر بر اساس توابع تقاضای استخراج شده برای هر یک از بخش‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی و با استفاده از نرم افزار Eviews پس از انجام آزمون ریشه واحد، انجام آزمون متغیرهای اضافی و سایر آزمون‌های صورت پذیرفته در زیر و با استفاده از مدل سامانه‌ی معادلات هم‌زمان دو مرحله‌ای، ترافیک باری بیست ساله هر یک از شیوه‌های حمل و نقل جاده‌ای و ریلی متصل به این بندر تخمین زده شده است. با توجه به آنکه در هر یک از جداول ۴ و ۵ آماره ضریب همبستگی آنها نزدیک به ۱ و آماره دوربین-واتسون آنها نزدیک به عدد ۲ است، لذا با توجه به آماره F در جداول ۴ و ۵ که در سطح خطا ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفته‌اند، صحت ضرایب به‌دست آمده متغیرهای توضیحی توابع تقاضای استخراج شده در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد اتکاء هستند. در انتها نیز تعیین وقفه جزء خود توضیح و مرتبه جزء میانگین متحرک هر یک از متغیرهای حمل و نقل جاده‌ای و ریلی در هر یک از توابع تقاضا مورد بررسی قرار گرفته‌اند؛ جهت تخمین توابع تقاضا برای دوره‌های زمانی آتی از میان الگوهای بررسی شده، الگوی آرما دارای کمترین خطا و بیشترین قدرت پیش‌بینی بوده که مورد انتخاب واقع گردید و نتایج حاصل از آن در جداول ۶ و ۷ به نمایش گذاشته شده است. در نهایت پس از تعیین وقفه جزء خود توضیح و مرتبه میانگین متحرک برای تخمین هر یک از متغیرهای حمل و نقل جاده‌ای و ریلی توابع تقاضای آنها با استفاده از مدل معادلات هم‌زمان دو مرحله‌ای در محیط نرم افزار، پردازش شده که مقادیر آتی سالانه هر یک از این دو متغیر در جدول ۸ نشان داده شده است. با توجه به تعیین سطح خطای حدود ۷ درصدی در پیش‌بینی الگوی برون نمونه‌ای الگوی آرمای انتخابی در بخش ۴.۳ می‌توان بیان داشت که ارقام تخمینی در جدول ۸ با اعتبار بسیار بالایی (سطح خطای حدود ۷ درصد) قابل اطمینان هستند. همچنین قابل ذکر است که جمع ستون اول و دوم این جدول نیز بیانگر کل میزان تناژ بار سالیانه‌ای است که با ادامه روند گذشته و موجود می‌باید تا بیست سال آینده از طریق بندر امام خمینی (ره) صادر و یا وارد تا در نهایت بتوان با تخمین و پیش‌بینی مناسب، در سال‌های آتی، برنامه ریزی بهینه و دقیق‌تری در بخش‌های تجهیزات

از آنجا که توابع معادلات مذکور شکل لگاریتمی دارند، لذا ضرائب متغیرهای مستقل که به صورت لگاریتمی تعریف شده‌اند حساسیت و کشش متغیر وابسته به آن را بیان می‌نمایند (درخشان، ۱۳۸۵). کشش در حقیقت به معنای درصد تغییرات دو متغیر نسبت به یکدیگر است، به عبارت دیگر یک درصد تغییر در یک متغیر چند درصد تغییر در متغیر دیگر را ایجاد می‌نماید که مقدار عددی این کشش می‌تواند مثبت و یا منفی باشد (گجراتی، ۱۳۸۹). لذا بر اساس جدول ۳ فوق مشخص گردید که متغیرهای توضیحی تناژ بار دریایی نفتی و غیر نفتی صادراتی و وارداتی از طریق بندر امام خمینی (ره)، تناژ بار جابه‌جا شده توسط ناوگان ریلی بندر، تعداد کامیون‌ها، نرخ برابری ارز و متغیر جمعیت دارای ضریب کشش مثبت نسبت به متغیر کل تناژ بار حمل و نقل جاده‌ای و در نتیجه تاثیر مثبت در جهت افزایش ترافیک بار بر روی تابع تقاضای برآزش شده برای این بخش بوده اند؛ در حالی که متغیرهای توضیحی تعداد واگن‌های ناوگان ریلی و نرخ تورم داخلی دارای ضریب کشش منفی نسبت به آن هستند. برای مثال ضریب کشش مثبت ۱۷,۴۵۴ متغیر تناژ بار دریایی غیر نفتی (TBDGHN)، در بلندمدت نشان دهنده آن است که ۱ درصد افزایش در این متغیر یا به عبارتی یک درصد افزایش در تناژ بار صادرات/ واردات غیر نفتی در این بندر، افزایش ۱۷,۴۵۴ درصدی در تناژ بار حمل و نقل جاده‌ای در این بندر را به همراه خواهد داشت.

جدول ۵: نتایج حاصل از برآورد معادله شماره ۴ تقاضای حمل و نقل ریلی در روش 2SLS

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	11.34576	4.332697	0.0011
LTBDGHN	14.23484	9.413790	0.0043
LTBDN	18.45250	4.414345	0.0021
LKTBG	8.252421	3.414007	0.0000
LTK	-3.423529	-4.713676	0.0000
LTW	7.535220	2.427024	0.0000
LINF	-10.96474	-5.690567	0.0461
LEXCH	4.846322	-3.360609	0.0238
LPOP	7.745732	3.901235	0.0000
R-squared	0.956081	Mean dependent var	211088.6
Adjusted R-squared	0.940136	S.D. dependent var	77768.96
S.E. of regression	22073.79	Sum squared resid	2.87E+10
F-statistic	69.67666	Durbin-Watson stat	1.910226
Prob (F-statistic)	0.000000		

منبع: نتایج به دست آمده از تحقیق

بر اساس جدول ۴ فوق نیز مشخص گردید که متغیرهای توضیحی تناژ بار دریایی نفتی و غیر نفتی صادراتی و وارداتی از

(1) I هستند که نتایج آزمون ریشه واحد با یک تفاضل در جدول ۳ آورده شده‌اند.

جدول ۳: نتایج آزمون ریشه واحد با یک تفاضل متغیرهای نایستا توابع تقاضای استخراج شده

متغیر	عرض از مبدأ	روند	تعداد وقفه	آماره آزمون	مقدار بحرانی	سطح معنی داری	نتیجه
TBDGHN	دارد	دارد	۰	-۳/۸۹	-۳/۷۱	%۵	I (1)
TBDN	دارد	دارد	۰	-۴/۲۸	-۳/۷۱	%۵	I (1)
KTBG	دارد	دارد	۰	-۴/۱۲	-۳/۷۱	%۵	I (1)
KTBR	دارد	دارد	۰	-۳/۸۶	-۳/۷۱	%۵	I (1)
TW	دارد	دارد	۰	-۳/۹۱	-۳/۷۱	%۵	I (1)
INF	دارد	دارد	۰	-۴/۸	-۳/۷۱	%۵	I (1)
EXCH	دارد	دارد	۰	-۴/۵۴	-۳/۷۱	%۵	I (1)

منبع: نتایج به دست آمده از تحقیق

۲-۴. برآزش توابع تقاضای بخش حمل و نقل جاده‌ای و ریلی با استفاده از روش 2SLS

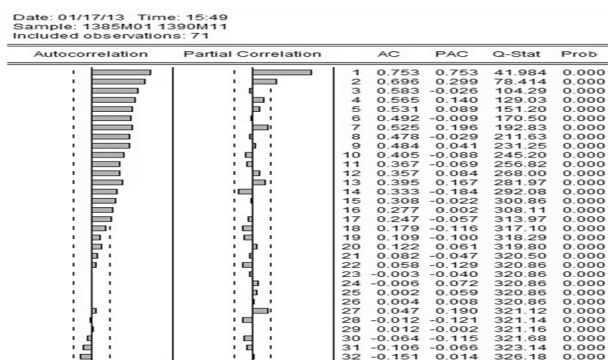
در این بخش با استفاده از معادلات اصلی تقاضای شماره-های ۳ و ۴ و به کارگیری روش مستقیم معادلات همزمان دو مرحله‌ای، اقدام به برآزش توابع تقاضای این دو بخش شده که نتایج آنها در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده است. با توجه به کسب آماره‌های ضریب تعیین نزدیک به یک و دورین واتسون نزدیک به ۲ در هر دو جدول، نتیجه‌گیری می‌شود که توابع تقاضای هر دو بخش حمل و نقل جاده‌ای و ریلی به خوبی استخراج شده‌اند (سوری، ۱۳۹۰). در ادامه نیز از الگوهای آریما جهت پیش‌بینی تناژ بار توابع تقاضای این دو بخش در آینده، استفاده شده است.

جدول ۴: نتایج حاصل از برآورد معادله شماره ۳ تقاضای حمل و نقل جاده‌ای در روش 2SLS

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob.
C	12.34443	5.202934	0.0043
LTBDGHN	17.45481	7.212181	0.0000
LTBDN	12.63534	11.02382	0.0000
LKTBR	4.535223	4.213219	0.0034
LTK	8.624623	-4.995114	0.0352
LTW	-5.524639	-3.243736	0.0000
LINF	-4.954522	-7.113575	0.0325
LEXCH	6.532130	2.124438	0.0004
LPOP	5.231351	5.899021	0.0034
R-squared	0.969041	Mean dependent var	2486330.
Adjusted R-squared	0.962924	S.D. dependent var	480605.6
S.E. of regression	12025.37	Sum squared resid	8.39E+09
F-statistic	6247.268	Durbin-Watson stat	1.792141
Prob (F-statistic)	0.000000		

منبع: نتایج به دست آمده از تحقیق

خطای پیش‌بینی و کمترین مقدار آماره‌های آکایک و شوارتز است انتخاب شد. در ادامه نیز جهت برآورد الگوی مربوط به تقاضای تناژ بار مجموع ریلی نیز از بین مجموعه الگوی عمومی آریمای، مشابه مورد قبل انجام گردید؛ یعنی نمودارهای خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی این متغیر در سطح ترسیم تا الگوی کاندید اولیه مشخص شود که این امر در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به اینکه در اینجا هم نمودار خودهمبستگی دارای روندی نزولی بوده و هم نمودار خودهمبستگی جزئی در وقفه اول منقطع شده، لذا فرآیند خود توضیح از درجه یک $ARIMA(1,0,0)$ به‌عنوان کاندید اولیه برای تبیین رفتار متغیر تقاضا انتخاب و این الگو نیز با استفاده از روش 2SLS برآورد شده است.



شکل ۲: نمودار خود همبسته نگار و خودهمبستگی جزئی متغیر حمل و نقل ریلی

در ادامه الگوی انتخابی از نظر نوفه سفید بودن جملات پسماند نیز مورد آزمون قرار گرفت که به استناد عدم معناداری آماره Q، این خصوصیت که بیانگر درستی تصریح الگوی انتخابی است تأیید می‌شود. جدول ۶ نیز مقایسه الگوهای برآورد شده بر اساس معیارهای آکایک و شوارتز و نیز قدرت پیش‌بینی آنها را نشان می‌دهد.

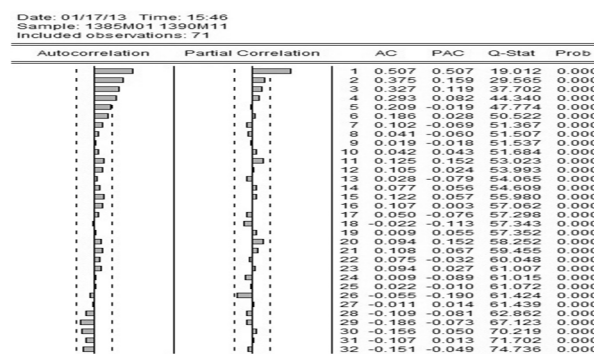
همچنین در ادامه الگوی خود توضیح میانگین متحرک با وقفه یک و مرتبه دو برای پیش‌بینی درون نمونه‌ای و برون‌نمونه‌ای استفاده شده است، که نتایج مربوط به ارزیابی قدرت آن در جدول ۷ ارائه شده است.

همان‌طور که از جدول ۷ مشاهده می‌شود این پیش‌بینی دارای دقت قابل قبولی است، به طوری که در پیش‌بینی برون‌نمونه‌ای این الگو، مقدار خطا حدود ۷ درصد است. با توجه به دقت بالای الگوهای انتخابی با سطح خطای حدود ۷ درصد در پیش‌بینی

طریق بندر امام خمینی (ره)، تناژ بار جابه‌جا شده توسط ناوگان جاده‌ای بندر، تعداد واگن‌ها، نرخ برابری ارز و متغیر جمعیت دارای ضریب کشش مثبت نسبت به متغیر حمل و نقل ریلی و در نتیجه تاثیر مثبت بر روی تابع تقاضای برآزش شده برای این بخش بوده اند، در حالی که متغیرهای توضیحی تعداد کامیون ها و نرخ تورم داخلی دارای ضریب کشش منفی نسبت به آن هستند.

۳-۴. استفاده از الگوهای آریمای جهت تعیین وقفه جزء خود توضیح و قدرت الگوی انتخابی

با توجه به شکل ۱، تعیین وقفه جزء خود توضیح و مرتبه جزء میانگین متحرک در الگوی آریمای مربوط به حمل و نقل جاده‌ای از طریق رسم نمودار خود همبسته نگار و خود همبستگی جزئی انجام شده است. از آنجا که نمودار خود همبستگی^۱ به صورت نمایی کاهش یافته و نمودار خود همبستگی جزئی^۲ نیز به صورت یکباره در وقفه اول کاهش یافته و به مقدار صفر نزدیک شده، بنابراین این امر بیانگر این موضوع است که متغیر حمل و نقل جاده‌ای دارای الگوی خود رگرسیون مرتبه اول است، یا به عبارتی از نوع $ARIMA(1,0,0)$ است که به‌عنوان الگوی اولیه انتخاب گردید.



شکل ۱: نمودار خود همبسته نگار و خود همبستگی جزئی متغیر حمل و نقل جاده‌ای

اما در مرحله بعد و برای ارزیابی الگوی کاندید شده، الگوهای با مرتبه بالاتر نیز برآورد شدند. از بین الگوهای برآورد شده، الگوی خود توضیح میانگین متحرک با وقفه یک و خود توضیح از مرتبه دو $ARIMA(1.0.2)$ که دارای کمترین

¹ Auto Correlation Function

² Partial Auto Correlation Function

تخمین و بررسی تقاضای بالقوه بار موجود در بخش بنادر کشور با مطالعه موردی بندر امام خمینی (ره) بوده، لذا تلاش شده تا با ارائه تصویری روشن از وضعیت ترافیک باری حال و آینده هر یک از شیوه‌های حمل و نقل در شبکه حمل و نقل پس‌کرانه‌ای این بندر بتوان گام‌هایی موثر در جهت برون رفت از مشکلات ترافیکی فوق‌الذکر این بندر برداشت؛ این امر می‌تواند به بهینه کردن کارایی چرخه حمل و نقل در این بندر به‌عنوان حلقه‌ای از زنجیره تامین در شبکه گسترده توزیع کشور کمک شایانی نماید.

در این پژوهش بر اساس تخمین ترافیک بار صورت گرفته و مقادیر ارائه شده در جدول ۸ پیش‌بینی می‌شود که مطابق با روند گذشته همچنان بیشترین سهم از میزان تناژ بار جابه‌جایی کالاها در ورود و خروج آنها از بندر امام خمینی (ره) همچنان به حمل و نقل جاده‌ای اختصاص پیدا می‌کند، به‌گونه‌ای که سهم تقریبی آن در جابه‌جایی بارها بالغ بر ۹۵٪ در مقایسه با سهم تنها ۵٪ ناوگان حمل و نقل ریلی از جابه‌جایی بارهای این بندر است.

از عوامل اصلی این امر نیز می‌توان به فرسودگی شبکه ناوگان ریلی داخلی بندر امام خمینی (ره)، فقدان خطوط ریلی به بسیاری از مقاصد کشور و یا تک خطه بودن خطوط ریلی در بخش اعظمی از مسیر منتهی به پایتخت را نام برد، که همه این عوامل در نهایت منجر به عدم توان رقابتی این بخش با بخش جاده‌ای و لذا عدم رغبت صاحبان کالاها به سمت و سوی استفاده از آن جهت حمل کالاها خود شده و خواهد شد. در حقیقت میزان تناژ باری که پیش‌بینی می‌شود تا بیست سال آینده از طریق ناوگان ریلی این بندر جابه‌جا شود یک سیر نزولی را نشان می‌دهد و این در حالی است که این امر کاملاً مغایر با اهداف بیست ساله طرح جامع حمل و نقل کشور در جهت دستیابی به سهم ۳۰ درصدی ناوگان ریلی در جابه‌جایی بارهای کشور است (نو اندیشان، ۱۳۸۷). این مسئله در حالی است که با توجه به شرایط کنونی در زمان‌های پیک ترافیک بار و با توجه به روند رو به رشد صادرات و واردات از طریق بندر امام خمینی (ره) و تشدید این شرایط با اضافه شدن مسایل خاص ترافیکی کامیون‌های ترانزیتی سوخت عراقی در سال‌های اخیر، کاملاً واضح است که با ادامه روند موجود این بندر با مشکلات ترافیکی عدیده‌تری مواجه خواهد شد که از میان آنها می‌توان به ایجاد ترافیک و تشکیل صف‌های طولانی کامیون‌ها در درب‌های ورود و خروج بندر و همچنین بر روی اسکله‌ها، پائین آمدن سطح سرویس مسیر آزاد راه منتهی به بندر، بهره‌وری پائین و

تقاضای تناژ بار مجموع ریلی و جاده‌ای و دریایی، از این‌گونه‌ها برای پیش‌بینی تقاضای تناژ بار بخش‌های ریلی و جاده‌ای از بخش دریایی طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۴۱۱ استفاده شد که نتایج این پیش‌بینی در جدول ۸ آمده است.

جدول ۶: نتایج الگوی ARIMA مربوط به تقاضای تناژ بار بخش‌های جاده‌ای و ریلی

نوع الگو	آماره Q	معیار آکائیک	معیار شوارتز - بیزین	ریشه میانگین مجذور خطای پیش‌بینی (RMSE)
ARIMA (1,0,0)	۳۲,۴۵	-۲,۸۹	-۲,۷۹	۲,۳۱
ARIMA (1,0,1)	۳۳,۳۹	-۲,۶۲	-۲,۵۴	۱,۳۱
ARIMA (1,0,2)	۳۲,۷۶	-۲,۴۷	-۲,۳۱	۱,۱۴

منبع: نتایج به‌دست آمده از تحقیق

جدول ۷: نتایج مربوط به دقت پیش‌بینی الگوی ARIMA تقاضای تناژ بار بخش‌های جاده‌ای و ریلی

معیار ارزیابی خطا	میانگین مجذور خطا	میانگین قدر مطلق خطا	میانگین درصد قدر مطلق خطا
پیش‌بینی درون نمونه‌ای	۰,۸۸	۰,۷۶	۵,۴۱
پیش‌بینی برون نمونه‌ای	۱,۱۷	۱,۰۳	۷,۲۱

منبع: نتایج به‌دست آمده از تحقیق

جدول ۸: مقدار پیش‌بینی تقاضای تناژ بار ریلی و جاده‌ای از بخش دریایی

سال	سهم بخش جاده‌ای	سهم بخش ریلی	دریایی
۱۳۹۱	۳۳۷۷۵۴۰	۱۳۰۲۸۶۳	۳۵۰۳۰۴۰۳
۱۳۹۵	۳۵۹۴۹۲۶۶	۱۳۸۲۸۱۱	۳۷۳۳۲۰۷۷
۱۴۰۰	۳۸۹۵۳۴۵۱	۱۴۸۹۶۸۰	۴۰۴۴۳۱۲۳
۱۴۰۵	۴۲۲۳۱۲۹۱	۱۶۰۴۸۰۹	۴۳۸۲۶۱۰۰
۱۴۱۰	۴۵۸۰۷۶۹۲	۱۷۲۸۸۳۵	۴۷۵۲۶۵۲۷
۱۴۱۱	۴۶۵۶۱۱۴۹	۱۷۵۴۷۶۷	۴۸۳۱۵۹۱۶

منبع: نتایج به‌دست آمده از تحقیق

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در برنامه‌های توسعه پیشین کشور به بنادر صرفاً به‌عنوان محلی جهت ورود و خروج بار نگریسته می‌شده است که این امر بیانگر یک دیدگاه صرف حمل و نقلی و فارغ از نگرش اقتصادی و کارایی در شبکه زنجیره توزیع بنادر بوده است. این در حالی است که در برنامه پنجم توسعه با اصلاح نگرش‌ها، از بنادر کشور به‌عنوان حلقه‌ای از یک زنجیره پشتیبانی و توزیع (لجستیکی) نامبرده شده و در حقیقت به‌صورت شبکه‌ای به نقش و جایگاه بنادر کشور پرداخته شده است. همچنین در ماده ۱۶۳ برنامه پنج ساله توسعه و طرح جامع چشم‌انداز بیست ساله حمل و نقل کشور نیز از هدف پاسخگویی به تقاضای بالفعل و بالقوه (چشم‌انداز) و دستیابی به جایگاه مناسب در حوزه‌های ایمنی، انرژی، اقتصاد، حمل و نقل و محیط زیست سخن به میان آورده شده است. لذا از آنجایی که هدف مورد نظر در این پژوهش نیز

زنجیره تامین. (۷) ۲: ۳-۵.

سوری، ع.، ۱۳۹۰. اقتصاد سنجی همراه با کاربرد Eviews. چاپ سوم. انتشارات نشر فرهنگ شناسی و نشر نور علم، صفحات ۲۹۰-۱۲۳. شرکت طرح نو اندیشان، ۱۳۸۷. طرح جامع مطالعات حمل و نقل کشور. فاز چهارم بخش دریایی. صفحات ۱۸-۱۲.

شمالی پور، ب.، ۱۳۹۱. تخمین ترافیک باری بیست ساله و بررسی سطح سرویس هر یک از شیوه‌های حمل و نقل در بندر امام خمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۳۵ صفحه.

صدیقی، ا.؛ مداحی، ا.؛ و دادور، ا.، ۱۳۸۹. شناسایی اجزای مهم و راهکارهای توسعه پسرکانه بندر شهید رجایی با تاکید بر مهندسی حمل و نقل و ترافیک، شرکت مشاور آمود راه. طرح داخلی بندر شهید رجایی. صفحات ۲۳-۱۱.

سفارزاده، م.؛ عزیز آبادی، ا.؛ حمیدی، ح.؛ و شهبان، م.، ۱۳۸۵. حمل و نقل دریایی. جلد اول. انتشارات اسرار دانش. صفحات ۹۱-۹۰. کاظمی آسیابار، ع.؛ سعیدی، ن.؛ و نورامین، اس.، ۱۳۹۰. بررسی آماری عوامل موثر بر ترخیص کانتینر در بندر ایران. فصل نامه اقیانوس شناسی. (۸) ۲: ۶۸-۶۱.

گجراتی، د.، ۱۳۸۹. مبانی اقتصاد سنجی. جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۲۱۰-۸۰.

Bavarsad Ahmadi, P., 1997. Iran's potential as a landbridge for former USSR republics: a Scenario Approach. PhD Thesis, University of Plymouth, England.

Bhawan, Y., 2011. Road rail connectivity of major ports. Published by The Secretariat for the committee on infrastructure. India, 42p.

Branco, J.E.; Caixeta Filho, J.V., 2008. Estimating freight demand for north-south railway (a Brazilian Case Study). 10th International Conference on Application of Advanced Technologies in Transportation, 1-14 pp.

Jiang, F.; Johnson, P.; Calzada, C., 2003. Freight demand characteristics and mode choice: an analysis of the results of modeling with disaggregates revealed preference data. Journal of Transportation and Statistics, 2: 149-158.

عقب ماندگی شبکه ناوگان ریلی بندر و در نهایت فقدان یک زنجیره لجستیکی مناسب جهت ورود و خروج کالاها به این بندر و توزیع آنها در کشور اشاره داشت (صدیقی و همکاران، ۱۳۸۹). گفتنی است که همه این موارد در نهایت منجر به بالاتر رفتن سهم هزینه‌های حمل و نقل در قیمت نهایی محصولات صادراتی و وارداتی از طریق این بندر و در نتیجه ناکارایی زنجیره لجستیک در بنادر خواهد گردید (سلیمانی سدهی، ۱۳۹۱). همچنین بر اساس جداول ۳ و ۴ نیز به ترتیب مشخص گردید که بر اساس تابع تقاضای برآزش شده شماره ۳، متغیر توضیحی تناژ بار دریایی غیر نفتی (TBDGHN) با ضریب کشش ۱۷,۴۵ دارای بیشترین کشش و تاثیر مثبت روی متغیر وابسته کل تناژ بار حمل و نقل جاده‌ای (KTBR) است. در حالی که در تابع تقاضای برآزش شده شماره ۴ متغیر توضیحی کل تناژ بار دریایی نفتی (TBDN) با ضریب کشش ۱۸,۴۵ دارای بیشترین کشش و تاثیر مثبت بر روی متغیر وابسته کل تناژ بار حمل و نقل ریلی (KTBR) می باشد، علت اصلی این امر نیز آن است که در عمل نیز سهم ناوگان ریلی بندر در جابجایی محموله‌های نفتی بیش از سایر کالاهای غیر نفتی است به/ از این بندر است.

لذا پژوهش حاضر ضرورت نگاه جدی‌تر مسوولین امر به ضرورت افزایش سهم ناوگان ریلی در جابه‌جایی بار و همچنین لزوم توسعه زیرساخت‌های فیزیکی ناوگان ریلی این بندر و در نتیجه کسب مزایای حاصل از این امر را دنبال می‌نماید، که این امر علی رغم رفع مشکلات ترافیکی موجود می‌تواند در جهت تحقق دست‌یابی به سهم ۳۰ درصدی ناوگان ریلی کشور در جابه‌جایی بارها در برنامه بیست ساله چشم‌انداز حمل و نقل کشور و همچنین توسعه ناوگان ریلی کشور به‌عنوان محور اصلی ترانزیت موثر واقع شود.

منابع

درخشان، م.، ۱۳۸۵. اقتصاد سنجی تک معادلات با فروض کلاسیک. جلد اول. انتشارات سمت.

سازمان بنادر و دریانوردی استان خوزستان، ۱۳۸۹. مطالعه مهندسی ارزش خطوط ریلی داخلی بندر امام خمینی (ره). انتشارات اندیشگاه مهندسی و ارزش. صفحات ۲۴۷-۱۱.

سلیمانی سدهی، م.، ۱۳۹۱. سهم هزینه‌های لجستیکی از قیمت تمام شده کالا در ایران چقدر است. ماهنامه علمی تخصصی لجستیک و

- transport demand in great Britain. Institute for transport studies, University of Leeds. UK, LS29JT.
- Sjafruddin, A.; Al Rasyid, S.; Lubis, H.; Frazila, R.B., 2010. Policy Evaluation of Multimodal Transportation network (the Case of Inter-island Freight Transportation in Indonesia). *Asian Transport Studies Journal*, 1: 18-32.
- Zhang, A., 2008. The impact of hinterland access conditions on rivalry between Ports. *International Transport Forum*. OECD, Canada.
- Jugovic, A.; Hess, S.; Jugovic, T.P., 2011. Traffic demand Forecasting for Port Services. *Promet-Traffic and Transportation journal*, 23: 59-69.
- Kuroda, K.; Takebayashi, M., 2005. Forecasting the demand of container throughput in Indonesia. *Memoirs of Construction Engineering Research Institute Journal of Japan*, 4: 69-78.
- Shen, S.; Fowkes, T.; Whiteing, T.; Johnson, D., 2006. Econometric modeling and forecasting of freight