

مدیریت بنادر و کریدورهای ترانزیتی در توسعه پایدار حمل و نقل ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۵

کد مقاله: ۱۴۵۵۸

سحر سندان^۱، داریوش برزویی^{۲*}

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی فنی-اقتصادی عملکرد پایانه‌های بندری و کریدورهای ترانزیتی ایران، با تمرکز بر فصل مشترک حمل و نقل دریایی و زمینی انجام شده است. روش‌شناسی پژوهش ترکیبی از رویکردهای کمی و کیفی شامل تحلیل رگرسیون، مدل‌سازی هزینه‌های حمل و نقل، روش تحلیل سلسله مراتبی، و متدولوژی هزینه-زمان-فاصله است. تحلیل‌های انجام شده نشان می‌دهد که هزینه حمل ریلی در کریدور شمال-جنوب (۰.۵۲ دلار بر تن-کیلومتر) نسبت به حمل جاده‌ای (۰.۹۸ دلار) مزیت اقتصادی قابل توجهی دارد. بندر شهید رجایی با عملکرد سالانه ۲.۸ میلیون تی‌ای‌یو و سهم ۳.۲ درصدی در تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای، نقش محوری در تجارت دریایی کشور دارد، اما با چالش‌هایی مانند زمان انتظار ۱۸ ساعته کشتی‌ها و زمان ترخیص ۷ روزه کالا مواجه است. چالش‌های زیرساختی و تجهیزاتی با وزن ۰.۳۵ مهم‌ترین مانع در توسعه حمل و نقل کانتینری ایران شناسایی شدند. مقایسه مسیرهای ترانزیتی نشان داد که مسیر ترکیبی از طریق ایران می‌تواند با صرفه‌جویی ۵۰۰ دلاری در هزینه و کاهش حدود دو هفته‌ای در زمان حمل نسبت به مسیر سنتی دریایی، مزیت رقابتی قابل توجهی داشته باشد. راهکارهای پیشنهادی در سه سطح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی ارائه شده که برآورد می‌شود اجرای آنها به کاهش ۴۰ درصدی در زمان انتظار کشتی‌ها، افزایش ۲۵ درصدی در بهره‌وری تجهیزات بندری و افزایش ۵۰ درصدی درآمدهای ترانزیتی منجر شود.

واژگان کلیدی: مدیریت بنادر، کریدورهای ترانزیتی، توسعه پایدار، حمل و نقل چندوجهی، لجستیک

۱- کارشناسی ارشد، مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲- دکتری مهندسی مکانیک، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران - d_borzuei@mecheng.iust.ac.ir

۱- مقدمه

حمل و نقل و ترانزیت کالا به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشورها، نقشی اساسی در توسعه تجارت و رشد اقتصادی ایفا می‌کنند (Gubaidullina, 2014). در این میان، بنادر به عنوان دروازه‌های ورود و خروج کالا و نقاط اتصال حمل و نقل دریایی به حمل و نقل زمینی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند (Vasheghani & Abtahi, 2023). موقعیت استراتژیک ایران در منطقه و قرارگیری در مسیر کریدورهای بین‌المللی، فرصت‌های بی‌نظیری را برای توسعه حمل و نقل و ترانزیت فراهم کرده است (Noorali & Ahmadi, 2022).

ایران با دسترسی به آب‌های آزاد از طریق خلیج فارس و دریای عمان در جنوب و دریای خزر در شمال، مرز مشترک با ۱۵ کشور همسایه که ۵ کشور از آن‌ها محصور در خشکی هستند، قرارگیری در مسیر کریدورهای مهم بین‌المللی شمال-جنوب و شرق-غرب، و برخورداری از شبکه گسترده حمل و نقل جاده‌ای و ریلی، پتانسیل بالایی برای تبدیل شدن به هاب ترانزیتی منطقه دارد. با این حال، آمارها نشان می‌دهند که این ظرفیت‌ها به خوبی مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است (Vinokurov, Ahunbaev, Usmanov, & Zaboev, 2022).

بر اساس آمار گمرک جمهوری اسلامی ایران، حدود ۷۰ درصد واردات و ۳۰ درصد صادرات کالای کشور (به استثنای نفت خام و فرآورده‌های نفتی) از طریق بنادر صورت می‌گیرد. بندر شهید رجایی به تنهایی سهمی حدود ۶۰ درصد از کل تجارت دریایی ایران را به خود اختصاص داده است (Mohajeri, Banouei, & Rahmanpoor, 2023). با این وجود، عملکرد بنادر ایران در مقایسه با بنادر رقیب منطقه‌ای مانند دبی، نشان‌دهنده فاصله قابل توجه با استانداردهای جهانی است (Akhavan, 2017).

در این میان، توسعه حمل و نقل و ترانزیت کشور با چالش‌های متعددی روبرو است. ضعف زیرساخت‌های بندری و تجهیزات تخلیه و بارگیری، ناکارآمدی سیستم‌های مدیریتی و عملیاتی در بنادر، عدم یکپارچگی مناسب بین شیوه‌های مختلف حمل و نقل (Alavi, 2019)، مشکلات حمل و نقل کانتینری و کمبود ناوگان مناسب، طولانی بودن زمان ترخیص کالا و تشریفات گمرکی، و عدم استفاده بهینه از موقعیت ژئوپلیتیک کشور در کریدورهای بین‌المللی از جمله این چالش‌ها هستند. رفع این موانع و بهره‌برداری مؤثر از ظرفیت‌های موجود، نیازمند اتخاذ رویکردی جامع و سیستماتیک در مدیریت بنادر و کریدورهای ترانزیتی است (Golmohammadi, 2024).

مطالعات اقتصادسنجی در ایران نشان داده است که بخش حمل و نقل دریایی و بندری نقش کلیدی در رشد اقتصادی کشور دارد (Shahraki, Ahmadi, Barghandan, & Saeidian, 2014). به طوری که افزایش یک درصدی در نسبت حمل و نقل دریایی به کل سرمایه، رشد ۰.۱۱ درصدی در تولید ناخالص داخلی را به همراه داشته است. این در حالی است که همین مطالعات نشان می‌دهد باز بودن اقتصاد و گسترش تجارت بین‌المللی که عمدتاً از طریق بنادر صورت می‌گیرد، به تنهایی می‌تواند ۰.۴۶ درصد رشد اقتصادی را به دنبال داشته باشد (Nazemzadeh & Queiroz, 2018). این یافته‌ها به خوبی ضرورت توجه به مدیریت کارآمد بنادر و کریدورهای ترانزیتی را نشان می‌دهد (Moradpour, Agamohamadi, & Hoseini, 2023). با این حال، علیرغم این تأثیر قابل توجه، هنوز راهکارهای مدیریتی مؤثری برای بهره‌برداری حداکثری از این پتانسیل ارائه نشده است. این شکاف مطالعاتی، ضرورت انجام پژوهش حاضر را دوچندان می‌کند.

پژوهش حاضر با هدف بررسی فنی-اقتصادی عملکرد پایانه‌های بندری و کریدورهای ترانزیتی ایران، با تمرکز بر فصل مشترک حمل و نقل دریایی و زمینی انجام شده است. این مطالعه به مقایسه اقتصادی شیوه‌های مختلف حمل و نقل و تحلیل هزینه‌های مربوطه می‌پردازد و نقش لجستیک و مدیریت کارآمد آن در درآمدهای کشور را بررسی می‌کند. همچنین جایگاه بندر شهید رجایی در جریان حمل و نقل کشور، چالش‌های حمل و نقل کانتینری و موقعیت ژئوپلیتیک ایران در کریدورهای حمل و نقل بین‌المللی مورد تحلیل و ارزیابی قرار می‌گیرد. در ادامه این پژوهش، پس از مرور ادبیات موضوع و شناسایی شکاف‌های پژوهشی موجود، راهکارهای مدیریتی برای بهبود عملکرد سیستم حمل و نقل کشور ارائه خواهد شد.

۲-۱- مروری بر ادبیات پیشین

مطالعات انجام شده در حوزه مدیریت بنادر و کریدورهای ترانزیتی را می‌توان در پنج محور اصلی دسته‌بندی کرد: مطالعات مرتبط با توسعه پایدار بنادر، تحقیقات حوزه لجستیک و زنجیره تأمین بندری، پژوهش‌های مرتبط با کریدورهای ترانزیتی، مطالعات مربوط به یکپارچگی شیوه‌های مختلف حمل و نقل، و تحقیقات مرتبط با عملکرد بنادر و پایانه‌های کانتینری.

۳-۱- توسعه پایدار بنادر

مجیدی و همکاران (Majidi, Mirzapour Al-e-Hashem, & Hashemkhani Zolfani, 2021) با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به رتبه‌بندی پایداری بنادر اصلی ایران پرداختند. نتایج نشان داد معیارهای تخلیه و بارگیری نفت،

طول اسکله و جمعیت به ترتیب در ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی، بیشترین تأثیر را در ارزیابی پایداری بنادر ایران داشته‌اند.

پاک و فرج‌زاده (Pak & Farajzadeh, 2007) در مطالعه خود به بررسی طرح مدیریت یکپارچه سواحل ایران در خلیج فارس، دریای عمان و سواحل جنوبی دریای خزر پرداختند. این پژوهش نشان داد که ایران با داشتن دو خط ساحلی مجزا در شمال و جنوب با ویژگی‌های بسیار متفاوت، نیازمند رویکردی متمایز در مدیریت سواحل و بنادر است. احمدی‌نژاد و افتخاری (Ahmadinejad & Eftekhari, 2024) در پژوهشی به بهینه‌سازی جریان کالا در شبکه حمل‌ونقل چندوجهی با در نظر گرفتن اختلالات پرداختند. آنها یک رویکرد بهینه‌سازی چندهدفه برای تحلیل یکپارچه آسیب‌پذیری و آمادگی پاسخ به اختلال در شبکه‌های حمل‌ونقل ریلی-جاده‌ای ارائه کردند.

۴-۱- لجستیک و زنجیره تأمین بندری

علوی و همکاران (Alavi, Nguyen, Fei, & Sayareh, 2018) با بررسی چالش‌ها و رویکردهای یکپارچگی لجستیک بندری، چارچوبی چندبعدی ارائه کردند. این پژوهش نشان داد که فرآیندهای لجستیکی و عملیاتی، یکپارچگی اطلاعات، خدمات ارزش افزوده و فعالیتهای سازمانی از عوامل تأثیرگذار در یکپارچگی لجستیک هستند. محری و حق‌شناس (Mohri & Haghshenas, 2017) به مدل‌سازی انتخاب کانتینر برای حمل‌ونقل بار در ایران پرداختند. نتایج نشان داد که بیش از ۷۷ درصد از واردات کانتینری در بنادر تخلیه شده و به صورت غیرکانتینری به مقاصد نهایی ارسال می‌شوند. همچنین بیش از ۸۱ درصد از صادرات کانتینری با وسایل دیگری به بنادر حمل می‌شوند. قاسمی و همکاران (Ghasemi, Miandoabchi, & Soroushnia, 2021) با استفاده از برنامه‌ریزی سناریو و مدل‌های جاذبه، به ارزیابی جذابیت کریدورهای حمل‌ونقل مبتنی بر بنادر پرداختند. این پژوهش روش‌شناسی نوآورانه‌ای برای تخمین حجم ترانزیت آبی بنادر ایران ارائه کرد.

۵-۱- کریدورهای ترانزیتی

نورعلی و احمدی (Noorali & Ahmadi, 2023) با بررسی نقش ژئوپلیتیک جدید ایران به عنوان قلب کریدورهای جهانی، نشان دادند که ایران نقطه تلاقی کریدورهای شمال-جنوب، شرق-غرب، TRACECA و کریدور جنوب آسیا است. این موقعیت منحصر به فرد می‌تواند ایران را به یکی از مهم‌ترین نقاط گره‌ای ژئوپلیتیک، ژئواکونومیک و ژئوترانزیت در جنوب غرب آسیا تبدیل کند.

دادش‌پور و آراسته (Dadashpoor & Arasteh, 2020) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین بنادر اصلی و پسرکرانه‌ها در شکل‌گیری ساختار فضایی کشور پرداختند. یافته‌های آنها نشان داد که الگوی جریان کالا، ساختار فضایی جدیدی را شکل داده که آن را "اتصال مرکز-بندر" نامیده‌اند. در این ساختار، تهران به عنوان هسته اصلی در پسرکرانه ملی، نقش عمده‌ای در تولید، مصرف، پردازش و توزیع کالاها دارد.

فدورنکو (Fedorenko, 2019) در پژوهشی به بررسی مسائل مدرن توسعه زیرساخت‌های گمرکی و لجستیکی کریدور حمل‌ونقل بین‌المللی شمال-جنوب پرداخت. نتایج نشان داد که ایران می‌تواند با توسعه این کریدور، علاوه بر افزایش پتانسیل صادراتی خود، درآمدهای بودجه‌ای را از طریق جذب حجم قابل توجهی از ترافیک ترانزیتی بین کشورهای اروپا و آسیای جنوب شرقی افزایش دهد.

۶-۱- یکپارچگی شیوه‌های حمل‌ونقل

طاهری و تمنایی (Taheri & Tamannaie, 2023) با ارائه یک مدل چندسطحی یکپارچه برای طراحی شبکه حمل‌ونقل چندوجهی، نشان دادند که سیستم حمل‌ونقل ریلی یک شیوه سبز است که در صرفه‌جویی انرژی و کاهش اثرات منفی نقش مهمی دارد. آنها پیشنهاد کردند که دولت با مداخله مؤثر می‌تواند اثرات بازگشتی منفی را حذف کند.

احمدی‌نژاد و افتخاری (Ahmadinejad & Eftekhari, 2025) در مطالعه‌ای به بهینه‌سازی جریان کالا در شبکه حمل‌ونقل چندوجهی تحت شرایط اختلال پرداختند. آنها یک مدل برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح مختلط ارائه کردند و با استفاده از داده‌های واقعی شبکه حمل‌ونقل ایران، کارایی آن را نشان دادند.

۷-۱- عملکرد بنادر و پایانه‌های کانتینری

ناظم‌زاده و کوئیزوز (Nazemzadeh & Queiroz, 2018) در پژوهشی به بررسی نقش بنادر مدرن در توسعه اقتصاد ملی با تمرکز بر بندر بندرعباس پرداختند. نتایج نشان داد که در محیط تجاری جهانی‌شده، شکل‌گیری خوشه‌ها می‌تواند وسیله‌ای کارآمد برای تحقق عملکرد زنجیره تأمین و لجستیک باشد.

صدری و همکاران (Sadri, Harsej, Hajiaghahi-Keshteli, & Siyahbalaii, 2022) به ارزیابی مؤلفه‌های هوشمندی و سبز بودن در بنادر ایران با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پرداختند. آنها نشان دادند که ایجاد بنادر سبز، ضمن رعایت استانداردها و کنوانسیون‌های دریایی و حرکت به سمت بنادر هوشمند، می‌تواند سرعت انتقال کالا را افزایش داده و هزینه‌ها را کاهش دهد.

راد و همکاران (Raad, Rajendran, & Salimi, 2022) با ارائه یک رویکرد سه مرحله‌ای فازی GIS-MCDA به مسئله انتخاب محل بندر خشک پرداختند. این مطالعه که با تمرکز بر بندر شهید رجایی انجام شد، نشان داد که بنادر خشک می‌توانند در کاهش ازدحام بنادر ساحلی و کاهش آلودگی شهرهای ساحلی مؤثر باشند.

مرادپور و همکاران (Moradpour et al., 2023) به شناسایی شاخص‌های کلیدی توسعه پایدار در بندر شهید رجایی و اولویت‌بندی آنها با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداختند. نتایج نشان داد که توسعه بنادر محرک مهمی برای رشد اقتصادی، اجتماعی و منطقه‌ای کشورها است.

حاتمی‌نسب و همکاران (Hatami-nasab, Sanayei, Aghdaei, & Kazemi, 2016) در پژوهشی به بررسی عوامل موفقیت در پیاده‌سازی بنادر خشک پرداختند. آنها نشان دادند که پیاده‌سازی موفق بنادر خشک به شناسایی و توصیف قابلیت‌های مورد نیاز برای توسعه پایانه‌های میانی پیشرفته بستگی دارد.

۸-۱- مطالعات ارزیابی عملکرد و بهره‌وری بنادر

احمدی پرتوی و رحمان‌سرشت (Rahmanseresht & Partovi, 2014) عوامل مؤثر بر اثربخشی و موفقیت ترانزیت بین‌المللی جاده‌ای از ایران را بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که در میان عوامل مختلف، اصلاح سیاست‌ها و قوانین بیشترین تأثیر را بر موفقیت دارد و پس از آن به ترتیب فناوری، زیرساخت، مدیریت عملیات و ظرفیت‌سازی قرار دارند.

دادور و همکاران (Dadvar, Ganji, & Tanzifi, 2011) در پژوهشی به بررسی امکان‌سنجی ایجاد "بنادر خشک" در کشورهای در حال توسعه با تمرکز بر ایران پرداختند. این مطالعه با استفاده از رویکردی روش‌شناختی، مزایا و تأثیرات بالقوه بنادر خشک را برای ذینفعان مختلف ارزیابی کرد و نشان داد که توسعه بنادر خشک می‌تواند به بهبود عملکرد زنجیره تأمین کمک کند. سیاره و همکاران (Sayareh, Dana, & Tahmak, 2016) در پژوهشی به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر در ساخت بنادر خشک در ایران پرداختند. نتایج نشان داد که سه بعد اصلی نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و زیرساختی به ترتیب مؤثرترین عوامل در ساخت بنادر خشک در ایران هستند.

باقری خلیلی و همکاران (Khalili, Antunes, & Mohaymany, 2020) با ترکیب معیارهای مرکزیت و قابلیت اطمینان به ارزیابی شرایط دسترسی باری بین منطقه‌ای پرداختند. این مطالعه بینش‌های روشنی در مورد موقعیت‌های نسبی مناطق اصلی تولید و جذب بار ایران از نظر شرایط دسترسی جاده‌ای ارائه کرده است.

این مطالعات نشان می‌دهند که ارزیابی عملکرد و بهره‌وری بنادر نیازمند رویکردی چندبعدی است که هم جنبه‌های فنی و هم جنبه‌های مدیریتی را در نظر بگیرد. همچنین توسعه بنادر خشک و بهبود اتصالات پسرانه‌ای می‌تواند نقش مهمی در افزایش کارایی سیستم بندری کشور داشته باشد.

۹-۱- نوآوری‌های تحقیق و شکاف‌های موجود

مرور جامع ادبیات پیشین نشان می‌دهد که علیرغم وجود مطالعات متعدد در حوزه‌های مختلف مدیریت بنادر و کریدورهای ترانزیتی، همچنان شکاف‌های تحقیقاتی مهمی وجود دارد:

- فقدان رویکرد سیستمی و یکپارچه در مدیریت بنادر و کریدورهای ترانزیتی: اغلب مطالعات به صورت بخشی و جزیره‌ای به موضوع پرداخته‌اند و ارتباطات متقابل بین بخش‌های مختلف را در نظر نگرفته‌اند.
- عدم توجه کافی به فصل مشترک حمل‌ونقل دریایی و زمینی: بیشتر مطالعات یا بر بخش دریایی تمرکز داشته‌اند یا بخش زمینی را مورد توجه قرار داده‌اند. این در حالی است که نقطه تلاقی این دو بخش، یکی از مهم‌ترین گلوگاه‌های سیستم حمل‌ونقل است.

- کمبود مطالعات کمی در زمینه ارزیابی اقتصادی شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل: بیشتر پژوهش‌ها به صورت کیفی به موضوع نگریند و مدل‌های ریاضی و اقتصادی کمتر مورد توجه بوده است.
 - نبود چارچوب جامع برای ارزیابی نقش لجستیک در درآمدزایی: مطالعات موجود کمتر به جنبه‌های اقتصادی و درآمدزایی لجستیک در بنادر و کریدورهای ترانزیتی پرداخته‌اند.
 - عدم بررسی جامع چالش‌های حمل‌ونقل کانتینری در ایران: با وجود اهمیت روزافزون حمل‌ونقل کانتینری، هنوز مطالعه جامعی در مورد چالش‌ها و راهکارهای مدیریتی در این حوزه انجام نشده است.
 - فقدان رویکرد آینده‌نگر در مطالعات: بیشتر پژوهش‌ها به وضعیت موجود پرداخته‌اند و کمتر به آینده‌پژوهی و پیش‌بینی روندهای آتی توجه کرده‌اند.
- پژوهش حاضر با هدف پر کردن این شکاف‌ها، رویکردی جامع و سیستمی را در پیش گرفته و به طور خاص بر فصل مشترک حمل‌ونقل دریایی و زمینی تمرکز دارد. همچنین با ارائه مدل‌های کمی برای ارزیابی اقتصادی شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل و تحلیل جامع چالش‌های حمل‌ونقل کانتینری، به دنبال ارائه راهکارهای عملی برای بهبود عملکرد سیستم حمل‌ونقل کشور است.

۲- روش شناسی تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها، توصیفی-تحلیلی است. رویکرد اصلی تحقیق، ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی است که با استفاده از داده‌های واقعی سیستم حمل‌ونقل ایران به تحلیل عملکرد بنادر و کریدورهای ترانزیتی می‌پردازد.

۲-۱- رویکرد تحقیق و جمع‌آوری داده‌ها

پژوهش حاضر از نظر روش گردآوری داده‌ها، یک تحقیق ترکیبی است که از منابع مختلف داده‌های کمی و کیفی استفاده می‌کند. بخش عمده‌ای از داده‌های مورد نیاز از پایگاه‌های اطلاعاتی سازمان بنادر و دریانوردی ایران استخراج شده که شامل آمار عملکردی بنادر در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ است. این داده‌ها اطلاعات جامعی از تخلیه و بارگیری، ظرفیت اسمی، تعداد اسکله‌ها و تجهیزات بندری را در بر می‌گیرد. همچنین در حوزه حمل‌ونقل کانتینری، از آمار و اطلاعات شرکت کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران استفاده شده که حجم جابجایی کانتینر بر حسب (تی‌ای‌یو) و مسیرهای اصلی تردد را در دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد.

برای تحلیل‌های اقتصادی، داده‌های بانک مرکزی و گمرک جمهوری اسلامی ایران مورد استفاده قرار گرفته که شامل ارزش تجارت خارجی، درآمد‌های حاصل از ترانزیت و هزینه‌های مرتبط با حمل‌ونقل است. در زمینه کریدورهای ترانزیتی نیز از بانک‌های اطلاعاتی وزارت راه و شهرسازی و سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای بهره گرفته شده که مشخصات فنی مسیرها و حجم ترافیک عبوری را مستند کرده است. علاوه بر داده‌های آماری، برای شناسایی دقیق‌تر چالش‌های موجود و ارائه راهکارهای عملیاتی، مطالعات میدانی و مصاحبه با خبرگان صنعت حمل‌ونقل انجام شده است. این رویکرد ترکیبی امکان تحلیل جامع‌تر مسئله و ارائه راهکارهای کاربردی‌تر را فراهم می‌کند.

۲-۲- جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی بنادر تجاری اصلی ایران است، اما با توجه به اهمیت و سهم عمده بندر شهید رجایی در تجارت دریایی کشور (حدود ۶۰ درصد (Mohajeri et al., 2023))، تمرکز اصلی مطالعه بر این بندر است. برای تحلیل کریدورهای ترانزیتی نیز سه مسیر اصلی زیر انتخاب شده‌اند:

- (۱) کریدور شمال-جنوب: از بندر شهید رجایی به کشورهای حاشیه دریای خزر
- (۲) کریدور شرق-غرب: از مرز سرخس تا مرز بازرگان
- (۳) کریدور ترانزیتی جنوب: از بندر چابهار به افغانستان و آسیای میانه

۲-۳- متغیرها و شاخص‌های ارزیابی

متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند. دسته اول متغیرهای عملکردی هستند که عملکرد فیزیکی و عملیاتی بنادر را نشان می‌دهند. این متغیرها شامل حجم تخلیه و بارگیری بر حسب تن، میزان جابجایی کانتینر بر اساس

واحد تی‌ای‌یو، مدت زمان انتظار کشتی‌ها در لنگرگاه و اسکله بر حسب ساعت، و شاخص بهره‌وری تجهیزات بندری که بر حسب تن بر ساعت محاسبه می‌شود، می‌باشند.

دسته دوم متغیرهای اقتصادی هستند که جنبه‌های مالی و اقتصادی فعالیت‌های بندری و حمل‌ونقلی را مورد سنجش قرار می‌دهند. این متغیرها عبارتند از هزینه حمل هر واحد کانتینر بیست فوتی (تی‌ای‌یو) در مسیرهای مختلف که بر حسب دلار محاسبه می‌شود، میزان درآمد حاصل از فعالیت‌های ترانزیتی بر حسب میلیون دلار، و سهم فعالیت‌های بندری و حمل‌ونقل دریایی در تولید ناخالص داخلی کشور که به صورت درصد بیان می‌شود.

دسته سوم شاخص‌های لجستیکی هستند که کیفیت و کارایی خدمات لجستیک را می‌سنجند. این شاخص‌ها شامل زمان مورد نیاز برای ترخیص کالا از بندر بر حسب روز، میزان قابلیت و دقت سیستم‌های ردیابی محموله‌ها، و کیفیت زیرساخت‌های حمل‌ونقلی اعم از جاده‌ای، ریلی و بندری می‌باشند. این متغیرها به صورت یکپارچه، تصویر جامعی از وضعیت عملکردی، اقتصادی و لجستیکی سیستم حمل‌ونقل کشور ارائه می‌دهند.

۲-۴- مدل‌های اقتصادسنجی و تحلیل هزینه

برای تحلیل تأثیر عوامل مختلف بر عملکرد سیستم حمل‌ونقل و ارزیابی رابطه بین متغیرها، از دو مدل اصلی استفاده شده است، مدل رگرسیون لگاریتمی رشد اقتصادی و مدل تحلیل هزینه حمل و نقل چند وجهی.

مدل رگرسیون لگاریتمی رشد اقتصادی به بررسی تأثیر متغیرهای بخش حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی می‌پردازد. فرم کلی مدل به صورت رابطه ۱ است (Fratila, Gavril, Nita, & Hrebenciuc, 2021):

$$\ln(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(L_t) + \beta_2 \ln(INT_t) + \beta_3 \ln(OPEN_t) + \beta_4 \ln(P_t) + \varepsilon_t \quad (1)$$

که در آن Y_t نسبت تولید ناخالص داخلی به کل سرمایه در سال t ، L_t نسبت کل اشتغال به کل سرمایه، INT_t نسبت سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل به کل سرمایه، $OPEN_t$ نسبت درجه باز بودن اقتصاد (مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی) به کل سرمایه، P_t نسبت حمل‌ونقل دریایی به کل سرمایه، ε_t جزء خطای مدل، β_i ضرایب رگرسیون که باید برآورد شوند.

مدل تحلیل هزینه حمل‌ونقل چندوجهی برای مقایسه هزینه شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل طراحی شده و شامل دو بخش اصلی است: بخش اول هزینه کل شیوه حمل است و از رابطه ۲ محاسبه می‌گردد (Beresford, Banomyong, & Pettit, 2021):

$$TC_i = \sum_{j=1}^n (DC_{ij} + IC_{ij}) \quad (2)$$

که در آن TC_i ، کل هزینه شیوه حمل i ، DC_{ij} هزینه‌های مستقیم جزء j در شیوه i هزینه‌های غیرمستقیم جزء j در شیوه i و n تعداد اجزای هزینه است. بخش دوم هزینه واحد حمل در هر مسیر است و از رابطه ۳ قابل محاسبه است.

$$URC_k = \sum_{i=1}^m \left(\frac{TC_i \times D_{ik}}{Q_k} \right) \quad (3)$$

که در آن URC_k هزینه واحد حمل در مسیر k ، TC_i هزینه کل شیوه حمل i ، D_{ik} مسافت طی شده با شیوه i در مسیر k ، Q_k حجم بار حمل شده در مسیر k ، m تعداد شیوه‌های حمل در مسیر است.

در روابط ارائه شده هزینه‌های مستقیم DC_{ij} شامل هزینه سوخت و انرژی، هزینه نیروی انسانی، هزینه تعمیر و نگهداری، هزینه استهلاک تجهیزات و هزینه‌های عملیاتی بندری است. هزینه‌های غیرمستقیم IC_{ij} نیز شامل هزینه زمان در جریان حمل، هزینه ریسک و بیمه محموله، هزینه‌های زیست‌محیطی، هزینه‌های اجتماعی و هزینه‌های فرصت از دست رفته است.

برای برآورد پارامترهای مدل رگرسیونی از روش حداقل مربعات معمولی^۱ استفاده شده است. همچنین برای اطمینان از اعتبار نتایج، آزمون‌های تشخیصی شامل آزمون نرمال بودن جملات خطا، آزمون همسانی واریانس و آزمون عدم خودهمبستگی انجام شده است. برای محاسبه هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم در مدل تحلیل هزینه از داده‌های واقعی شرکت‌های حمل‌ونقل و سازمان‌های مرتبط استفاده شده و برای موارد غیرقابل اندازه‌گیری مستقیم از روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی بهره گرفته شده است.

1 Ordinary Least Squares (OLS)

برای تحلیل مقایسه‌ای هزینه‌های حمل‌ونقل در مسیرهای مختلف، از متدولوژی هزینه-زمان-فاصله کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل برای آسیا و اقیانوسیه^۱ استفاده شده است. این روش‌شناسی امکان مقایسه کمی مسیرهای مختلف را از منظر هزینه و زمان فراهم می‌کند. همچنین برای اندازه‌گیری کارایی نسبی بنادر و پایانه‌های کانتینری از تحلیل پوششی داده‌ها^۲ با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس استفاده شده است. در این روش، نهاده‌های اصلی شامل طول اسکله، مساحت محوطه، تعداد جرثقیل‌های اسکله‌ای و محوطه‌ای و ستانده‌ها شامل عملکرد کانتینری و حجم تخلیه و بارگیری است. در بخش تحلیل موقعیت ژئوپلیتیک ایران در کریدورهای بین‌المللی، از روش تحلیل سلسله مراتبی برای اولویت‌بندی مسیرهای ترانزیتی استفاده شده است. معیارهای مورد استفاده در این تحلیل عبارتند از:

- زمان سفر
- هزینه حمل
- قابلیت اطمینان مسیر
- امنیت مسیر
- کیفیت زیرساخت‌ها
- تسهیلات مرزی و گمرکی

برای ارزیابی عملکرد زنجیره لجستیک بندری نیز از شاخص عملکرد لجستیک بانک جهانی استفاده شده که شش بعد اصلی را در بر می‌گیرد:

- کارایی فرآیند ترخیص
- کیفیت زیرساخت‌های تجارت و حمل‌ونقل
- سهولت تنظیم حمل‌ونقل با قیمت رقابتی
- شایستگی و کیفیت خدمات لجستیک
- قابلیت ردیابی و رهگیری محموله‌ها
- به‌موقع بودن تحویل محموله‌ها

در نهایت، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و برآورد مدل‌های اقتصادسنجی از نرم‌افزار Eviews نسخه ۱۲ استفاده شده است. تحلیل پوششی داده‌ها با نرم‌افزار DEAP نسخه ۲.۱ انجام شده و برای تحلیل سلسله مراتبی از نرم‌افزار Expert Choice بهره گرفته شده است. همچنین برای تحلیل‌های آماری و ترسیم نمودارها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شده است. تمامی تحلیل‌ها بر اساس داده‌های دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۴۰۰ انجام شده و برای اطمینان از پایایی نتایج، آزمون‌های آماری مناسب شامل آزمون ریشه واحد، آزمون هم‌انباشتگی و آزمون علیت گرنجر انجام شده است. همچنین برای افزایش اعتبار نتایج، از روش مثلث‌سازی داده‌ها استفاده شده است که در آن نتایج حاصل از تحلیل‌های کمی با یافته‌های مطالعات میدانی و نظرات خبرگان تطبیق داده شده است.

۵-۲- روش‌های ارزیابی عملکرد و کارایی

برای ارزیابی جامع عملکرد و کارایی بنادر و کریدورهای ترانزیتی ایران، رویکردی چندبعدی طراحی شده که سه سطح تحلیل را در بر می‌گیرد. در سطح اول، عملکرد عملیاتی بنادر از طریق شاخص‌های کلیدی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این شاخص‌ها شامل عملکرد تخلیه و بارگیری، بهره‌وری تجهیزات، زمان انتظار کشتی‌ها، نرخ اشغال اسکله و سرعت عملیات کانتینری است. برای محاسبه نرخ اشغال اسکله که یکی از مهم‌ترین شاخص‌های عملکردی است، از رابطه ۴ استفاده می‌شود (Radimilović & Jovanović, 2006):

$$BOR = \frac{\sum_{i=1}^n (AT_i \times BL_i)}{T \times TBL} \times 100 \quad (4)$$

در این رابطه، BOR نرخ اشغال اسکله، AT_i زمان پهلوگیری کشتی i ، BL_i طول کشتی i ، T کل زمان در دسترس و TBL کل طول اسکله است. این شاخص نشان می‌دهد که چه درصدی از ظرفیت اسمی اسکله‌ها مورد استفاده قرار گرفته است.

1 United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP)

2 Data Envelopment Analysis (DEA)

در سطح دوم، برای سنجش کارایی نسبی بنادر از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس استفاده می‌شود. این روش امکان مقایسه کارایی نسبی بنادر را با در نظر گرفتن چندین ورودی و خروجی به طور همزمان فراهم می‌کند. مدل ریاضی آن به صورت رابطه ۵ فرموله می‌شود (Krmac & Mansouri Kaleibar, 2023):

$$Max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (5)$$

با محدودیت‌های مندرج در رابطه ۶:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + w \leq 0, j = 1, \dots, n \\ u_r, v_i \geq \epsilon, \forall r, i \end{cases} \quad (6)$$

در این مدل، h_0 نمره کارایی، y_{rj} خروجی j ام واحد j ، x_{ij} ورودی i ام واحد j ، u_r و v_i وزن‌های بهینه و w عدد ثابت است. ورودی‌های اصلی مدل شامل طول اسکله، مساحت محوطه و تعداد تجهیزات است، در حالی که خروجی‌ها میزان تخلیه و بارگیری و حجم عملیات کانتینری هستند.

در سطح سوم ارزیابی، عملکرد زنجیره لجستیک بندری با استفاده از شاخص عملکرد لجستیک^۱ مورد سنجش قرار می‌گیرد. این شاخص که توسط بانک جهانی توسعه یافته، شش بعد اصلی را در بر می‌گیرد: کارایی فرآیند ترخیص، کیفیت زیرساخت‌های تجارت و حمل‌ونقل، سهولت تنظیم حمل‌ونقل با قیمت رقابتی، شایستگی و کیفیت خدمات لجستیک، قابلیت ردیابی محموله‌ها و به‌موقع بودن تحویل. امتیاز هر بعد بین ۱ تا ۵ محاسبه می‌شود و میانگین وزنی آن‌ها، امتیاز نهایی LPI را تشکیل می‌دهد. امتیاز نهایی از رابطه ۷ محاسبه می‌گردد (Ulutaş & Karaköy, 2019):

$$LPI = \sum_{i=1}^6 w_i X_i \quad (7)$$

که در آن X_i امتیاز بعد i و w_i وزن مربوط به آن بعد است.

برای ارزیابی کارایی کریدورهای ترانزیتی نیز از متدولوژی هزینه-زمان-فاصله (UNESCAP) استفاده می‌شود. این روش امکان مقایسه کمی مسیرهای مختلف را از سه منظر هزینه، زمان و مسافت فراهم می‌کند. شاخص مرکب ارزیابی کریدور (CPI) به صورت رابطه ۸ محاسبه می‌شود (Panagakos & Psaraftis, 2017):

$$CPI = \alpha \left(\frac{C}{C_{max}} \right) + \beta \left(\frac{T}{T_{max}} \right) + \gamma \left(\frac{D}{D_{max}} \right) \quad (8)$$

که در آن C هزینه حمل، T زمان سفر، D مسافت طی شده، C_{max} ، T_{max} و D_{max} مقادیر حداکثر برای هر شاخص و α ، β و γ ضرایب وزنی هستند که مجموع آن‌ها برابر یک است.

علاوه بر این، برای ارزیابی پایداری عملکرد بنادر از چارچوب ارزیابی یکپارچه استفاده می‌شود که سه بعد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را در نظر می‌گیرد. در بعد اقتصادی، شاخص‌هایی مانند بازده سرمایه‌گذاری، درآمد سرانه و سهم در تولید ناخالص داخلی (جی‌دی‌پی)؛ در بعد زیست‌محیطی، شاخص‌هایی مانند میزان انتشار آلاینده‌ها، مصرف انرژی و مدیریت پسماند؛ و در بعد اجتماعی، شاخص‌هایی مانند اشتغال‌زایی، ایمنی و بهداشت شغلی و رضایت ذینفعان مورد سنجش قرار می‌گیرند.

برای اطمینان از اعتبار و پایایی ارزیابی‌ها، از روش‌های مختلف اعتبارسنجی استفاده می‌شود. این روش‌ها شامل تحلیل حساسیت نتایج نسبت به تغییر پارامترها، مقایسه نتایج با استانداردهای بین‌المللی و نظرسنجی از خبرگان صنعت است. همچنین برای افزایش دقت ارزیابی‌ها، داده‌های سری زمانی دوره ۱۳۹۰-۱۴۰۰ مورد استفاده قرار گرفته تا روند تغییرات شاخص‌ها در طول زمان نیز مشخص شود.

نتایج حاصل از این ارزیابی‌های چندبعدی، تصویر جامعی از وضعیت عملکردی بنادر و کریدورهای ترانزیتی ایران ارائه می‌دهد و امکان شناسایی نقاط قوت و ضعف و ارائه راهکارهای بهبود را فراهم می‌کند.

1 Logistics Performance Index (LPI)

۳- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

۳-۱- تحلیل هزینه‌های شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل

تحلیل‌های انجام شده بر روی هزینه‌های حمل‌ونقل در مسیرهای مختلف نشان می‌دهد که در مسیر شمال-جنوب (از بندر شهید رجایی به کشورهای حاشیه دریای خزر)، هزینه حمل هر کانتینر ۲۰ فوتی به طور متوسط در حمل‌ونقل جاده‌ای ۲۳۰۰ دلار، در حمل‌ونقل ریلی ۱۸۰۰ دلار و در حالت ترکیبی ۲۱۰۰ دلار است. این در حالی است که هزینه‌های تخلیه و بارگیری در بندر و هزینه‌های مرزی به این مبالغ اضافه می‌شود.

با استفاده از مدل تحلیل هزینه چندوجهی که در بخش روش‌شناسی معرفی شد، هزینه واحد حمل در هر یک از سه کریدور اصلی به شرح جدول ۱ محاسبه شده است:

جدول ۱ - مقایسه هزینه واحد حمل در کریدورهای اصلی ایران (دلار بر تن-کیلومتر)

کریدور	حمل جاده‌ای	حمل ریلی	حمل ترکیبی
شمال-جنوب (بندر شهید رجایی به دریای خزر)	۰.۹۸	۰.۵۲	۰.۷۳
شرق-غرب (سرخس به بازرگان)	۰.۸۹	۰.۴۸	۰.۶۵
جنوب (بندر چابهار به افغانستان)	۱.۱۲	امکان پذیر نیست	امکان پذیر نیست

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در تمامی کریدورها هزینه حمل ریلی به طور قابل توجهی کمتر از حمل جاده‌ای است. این تفاوت در کریدور شمال-جنوب به حدود ۴۷ درصد می‌رسد. همچنین استفاده از حمل‌ونقل ترکیبی می‌تواند هزینه‌ها را نسبت به حمل جاده‌ای کاهش دهد. متأسفانه در کریدور جنوبی به دلیل عدم تکمیل زیرساخت‌های ریلی، در حال حاضر امکان استفاده از حمل‌ونقل ریلی و ترکیبی وجود ندارد که این موضوع باعث افزایش هزینه‌های حمل در این کریدور شده است. تحلیل ساختار هزینه‌ها نشان می‌دهد که در حمل‌ونقل جاده‌ای، هزینه سوخت (۲۸٪)، هزینه نیروی انسانی (۲۲٪) و هزینه استهلاک (۱۸٪) بیشترین سهم را دارند. در حمل‌ونقل ریلی، هزینه‌های زیرساختی (۳۵٪)، هزینه‌های عملیاتی (۲۵٪) و هزینه‌های نگهداری (۲۰٪) عمده‌ترین اجزای هزینه هستند.

برای مقایسه رقابت‌پذیری مسیرهای ایران با مسیرهای جایگزین، تحلیل مقایسه‌ای هزینه حمل یک کانتینر ۲۰ فوتی از شانگهای به هلسنکی انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که در مسیر دریایی سنتی که از طریق کانال سوئز انجام می‌شود، هزینه کل حمل هر کانتینر حدود ۶۳۰۰ دلار است و زمان حمل بین ۳۲ تا ۳۸ روز به طول می‌انجامد. این در حالی است که در مسیر ترکیبی از طریق ایران، علیرغم نیاز به تغییر مد حمل، هزینه کل به ۵۸۰۰ دلار کاهش می‌یابد و زمان حمل نیز به طور قابل توجهی کوتاه‌تر شده و به ۱۸ تا ۲۲ روز می‌رسد. این مقایسه به خوبی نشان می‌دهد که مسیر ایران می‌تواند با صرفه‌جویی ۵۰۰ دلاری در هزینه و کاهش حدود دو هفته‌ای در زمان حمل، مزیت رقابتی قابل توجهی نسبت به مسیر سنتی داشته باشد. این مزیت به ویژه برای کالاهای با ارزش بالا و محموله‌های زمان‌بحرانی می‌تواند بسیار تعیین‌کننده باشد.

۳-۲- ارزیابی عملکرد بندر شهید رجایی

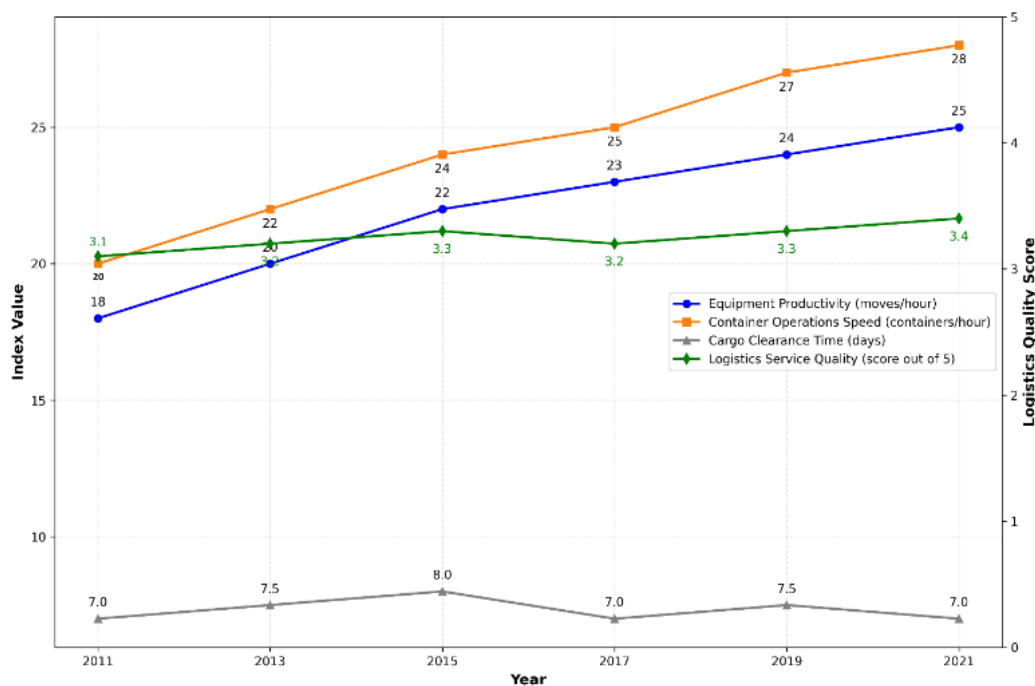
تحلیل‌های انجام شده بر روی عملکرد بندر شهید رجایی در دوره ۱۳۹۰-۱۴۰۰ نشان می‌دهد که این بندر به عنوان بزرگترین بندر کانتینری ایران، نقش محوری در تجارت دریایی کشور دارد. حدود ۶۰ درصد از کل تجارت دریایی ایران از طریق این بندر انجام می‌شود و سهم آن در حمل‌ونقل کانتینری به بیش از ۸۰ درصد می‌رسد. عملکرد سالانه این بندر در سال ۱۴۰۰ بالغ بر ۲.۸ میلیون تی‌ای‌یو بوده که نسبت به سال ۱۳۹۰ رشدی ۸۵ درصدی را نشان می‌دهد.

برای ارزیابی جامع عملکرد بندر، شاخص‌های کلیدی عملکرد در سه بعد عملیاتی، اقتصادی و لجستیکی مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. در بعد عملیاتی، بررسی‌ها نشان می‌دهد که میانگین زمان انتظار کشتی‌ها در لنگرگاه حدود ۱۸ ساعت است که در مقایسه با استانداردهای جهانی رقم قابل توجهی است. نرخ اشغال اسکله به ۶۵ درصد می‌رسد و بهره‌وری تجهیزات با ۲۵ جابجایی در ساعت به ازای هر جرقه‌ریل، و سرعت عملیات کانتینری با ۲۸ کانتینر در ساعت نشان‌دهنده عملکرد متوسط بندر در این حوزه است. از منظر اقتصادی، درآمد سالانه بندر به ۸۵۰ میلیون دلار رسیده است در حالی که هزینه عملیاتی به ازای هر تی‌ای‌یو حدود ۱۲۰ دلار برآورد می‌شود. بازده سرمایه‌گذاری ۱۲ درصدی و سهم ۳.۲ درصدی در تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای، نشان‌دهنده نقش مهم این بندر در اقتصاد منطقه است.

در بعد لجستیکی، متوسط زمان ترخیص کالا هفت روز به طول می‌انجامد که این زمان در مقایسه با بندر پیشرو منطقه که متوسط سه روز دارند، نسبتاً طولانی است. با این حال، دقت در تحویل محموله‌ها با ۹۲ درصد و قابلیت ردیابی محموله‌ها با ۸۵

درصد نشان از عملکرد نسبتاً مطلوب در این حوزه دارد. کیفیت خدمات لجستیکی با نمره ۳.۴ از ۵، بیانگر وجود فرصت‌های بهبود در این زمینه است.

مقایسه این شاخص‌ها با استانداردهای بین‌المللی و بنادر پیشرو منطقه نشان می‌دهد که علیرغم پیشرفت‌های قابل توجه، همچنان فاصله معناداری با سطح مطلوب وجود دارد. به عنوان مثال، متوسط زمان ترخیص کالا در بنادر پیشرو منطقه حدود ۳ روز است و نرخ اشغال اسکله در بنادر کارآمد به بیش از ۸۰ درصد می‌رسد. تحلیل روند شاخص‌ها در طول دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد که عملکرد بندر در برخی حوزه‌ها مانند بهره‌وری تجهیزات و سرعت عملیات کانتینری بهبود یافته، اما در حوزه‌هایی مانند زمان ترخیص کالا و خدمات لجستیکی پیشرفت چندانی حاصل نشده است. در نمودار شکل ۱ روند تغییرات شاخص‌های اصلی مشهود است.



شکل ۱- روند تغییرات شاخص‌های عملکردی بندر شهید رجایی در دوره ۱۳۹۰-۱۴۰۰ (۲۰۱۱-۲۰۲۱)

شکل ۱ روند تغییرات چهار شاخص کلیدی عملکرد بندر شهید رجایی را در دوره ۱۳۹۰-۱۴۰۰ (۲۰۱۱-۲۰۲۱) نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، شاخص بهره‌وری تجهیزات (خط آبی) روند صعودی نسبتاً پایداری داشته و از ۱۸ جابجایی در ساعت در سال ۱۳۹۰ (۲۰۱۱) به ۲۵ جابجایی در سال ۱۴۰۰ (۲۰۲۱) رسیده است. این بهبود عمدتاً ناشی از نوسازی تجهیزات و آموزش اپراتورها بوده است. شاخص سرعت عملیات کانتینری (خط نارنجی) نیز روند مشابهی را طی کرده و از ۲۰ کانتینر در ساعت در سال ۱۳۹۰ (۲۰۱۱) به ۲۸ کانتینر در ساعت در سال ۱۴۰۰ (۲۰۲۱) افزایش یافته است. با این حال، زمان ترخیص کالا (خط خاکستری) علیرغم نوسانات مقطعی، تغییر چندانی نداشته و در محدوده ۷ تا ۸ روز باقی مانده است. در سال ۱۳۹۴ (۲۰۱۵) این زمان به ۸ روز رسید، اما در سال‌های بعد مجدداً به حدود ۷ روز کاهش یافت که نشان‌دهنده عدم بهبود قابل توجه در فرآیندهای اداری و گمرکی است. همچنین شاخص کیفیت خدمات لجستیکی (خط سبز) که بر اساس نظرسنجی از مشتریان محاسبه می‌شود، افزایش اندکی از ۳.۱ در سال ۱۳۹۰ (۲۰۱۱) به ۳.۴ در سال ۱۴۰۰ (۲۰۲۱) داشته که حاکی از پیشرفت کُند در این حوزه است. مجموع، علیرغم بهبود قابل توجه در شاخص‌های عملیاتی، شاخص‌های فرآیندی و خدماتی پیشرفت چشمگیری نداشته‌اند.

برای شناسایی و تعیین میزان تأثیر عوامل مختلف بر عملکرد بندر شهید رجایی، یک مدل رگرسیون چندمتغیره طراحی شد. متغیر وابسته این مدل، شاخص عملکرد بندری است که ترکیبی وزنی از شاخص‌های عملیاتی، اقتصادی و لجستیکی است. متغیرهای مستقل نیز بر اساس مطالعات پیشین و نظر خبرگان انتخاب شده‌اند. داده‌های مورد نیاز برای تخمین مدل از پایگاه‌های اطلاعاتی سازمان بندر و دریانوردی و پیمایش میدانی جمع‌آوری شده است. نتایج برآورد مدل با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ - نتایج تحلیل رگرسیون عوامل مؤثر بر عملکرد بندر شهید رجایی

متغیر مستقل	ضریب تأثیر	سطح معناداری
سرمایه‌گذاری در تجهیزات	۰.۴۲	۰.۰۰۱
کیفیت نیروی انسانی	۰.۳۸	۰.۰۰۳
اتوماسیون فرایندها	۰.۳۵	۰.۰۰۵
زیرساخت‌های پسرانه‌ای	۰.۳۱	۰.۰۰۸
یکپارچگی سیستم‌ها	۰.۲۸	۰.۰۱۲

نتایج تحلیل رگرسیون نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای مستقل در سطح ۵ درصد معنادار هستند. بیشترین تأثیر مربوط به سرمایه‌گذاری در تجهیزات با ضریب ۰.۴۲ است که نشان می‌دهد یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری تجهیزات، منجر به ۰.۴۲ درصد بهبود در عملکرد بندر می‌شود. پس از آن، کیفیت نیروی انسانی با ضریب ۰.۳۸ قرار دارد که اهمیت آموزش و توانمندسازی کارکنان را نشان می‌دهد. اتوماسیون فرایندها با ضریب ۰.۳۵ در رتبه سوم قرار دارد که بیانگر نقش مهم فناوری اطلاعات در بهبود عملکرد است. زیرساخت‌های پسرانه‌ای و یکپارچگی سیستم‌ها نیز به ترتیب با ضرایب ۰.۳۱ و ۰.۲۸ تأثیر معناداری بر عملکرد دارند. ضریب تعیین تعدیل شده مدل ۰.۸۲ است که نشان می‌دهد ۸۲ درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود. آماره‌های تشخیصی نیز حاکی از عدم وجود مشکلات خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس در مدل است.

۳-۳- تحلیل چالش‌های حمل‌ونقل کانتینری

تحلیل‌های انجام شده در این پژوهش نشان می‌دهد که حمل‌ونقل کانتینری در ایران با چالش‌های متعددی روبرو است که می‌توان آنها را در پنج دسته اصلی طبقه‌بندی کرد. دسته اول مربوط به چالش‌های زیرساختی و تجهیزاتی است که شامل مواردی از قبیل کمبود تجهیزات تخصصی حمل کانتینر در بنادر و پایانه‌های داخلی، محدودیت ظرفیت انبارش کانتینر در بنادر اصلی، و عدم تناسب زیرساخت‌های جاده‌ای و ریلی با نیازهای حمل کانتینری می‌شود. کمبود ناوگان تخصصی حمل کانتینر در بخش جاده‌ای و ریلی و نبود سیستم یکپارچه ردیابی و رهگیری کانتینر نیز از دیگر چالش‌های زیرساختی محسوب می‌شوند. دسته دوم چالش‌ها مربوط به مسائل عملیاتی و فرآیندی است. طولانی بودن زمان تخلیه و بارگیری کانتینر در بنادر، تأخیر در فرآیند ترخیص و تشریفات گمرکی، و عدم هماهنگی بین ذینفعان مختلف در زنجیره حمل کانتینری از مهم‌ترین چالش‌های این حوزه هستند. برای کمی‌سازی این چالش‌ها، شاخص‌های عملکردی کلیدی محاسبه شده که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است.

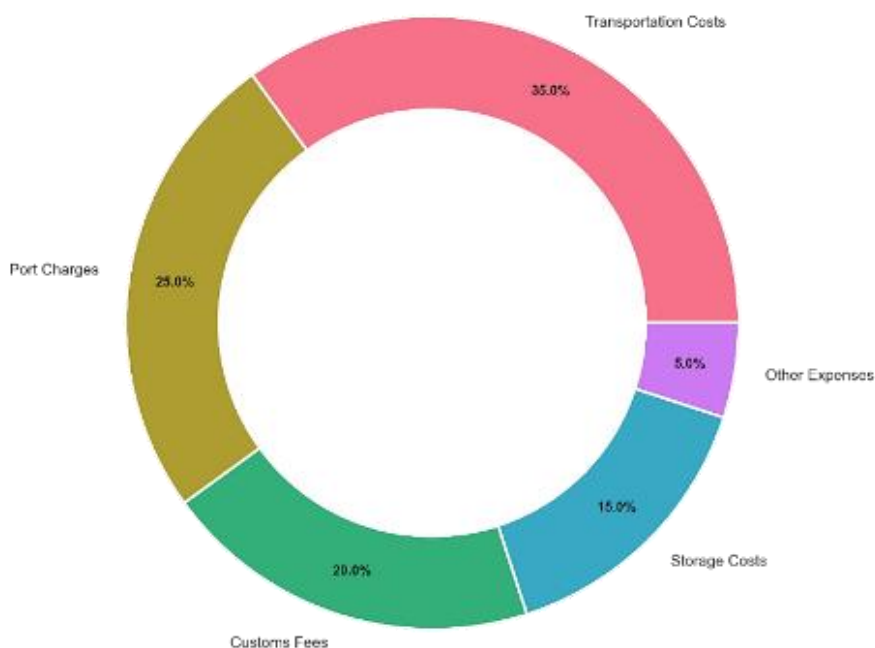
جدول ۳ - شاخص‌های عملکردی حمل‌ونقل کانتینری در ایران و مقایسه با استانداردهای جهانی

شاخص عملکردی	وضعیت موجود ایران	استاندارد جهانی	شکاف عملکردی
متوسط زمان تخلیه و بارگیری (ساعت/کانتینر)	۲.۸	۱.۲	۱۳۳٪
متوسط زمان ترخیص (روز)	۷	۳	۱۳۳٪
نرخ بهره‌برداری از تجهیزات (درصد)	۶۵	۸۵	۲۴٪
متوسط زمان گردش کانتینر (روز)	۱۵	۷	۱۱۴٪
هزینه حمل هر تی‌ای‌یو (دلار/کیلومتر)	۱.۲	۰.۸	۵۰٪

تحلیل نتایج نشان می‌دهد که بیشترین شکاف عملکردی در زمان تخلیه و بارگیری و زمان ترخیص کانتینر وجود دارد. متوسط زمان تخلیه و بارگیری هر کانتینر در بنادر ایران ۲.۸ ساعت است که در مقایسه با استاندارد جهانی ۱.۲ ساعت، شکاف ۱۳۳ درصدی را نشان می‌دهد. همچنین متوسط زمان ترخیص کانتینر در ایران ۷ روز است در حالی که این زمان در بنادر پیشرو جهان حدود ۳ روز است.

دسته سوم از چالش‌ها مربوط به مسائل مدیریتی و سازمانی است. تعدد مراجع تصمیم‌گیری و نظارتی، ضعف در برنامه‌ریزی یکپارچه حمل‌ونقل کانتینری، و کمبود نیروی انسانی متخصص از مهم‌ترین چالش‌های این حوزه محسوب می‌شوند. عدم وجود استراتژی مشخص برای توسعه حمل‌ونقل کانتینری و ضعف در سیستم‌های مدیریت کیفیت نیز بر پیچیدگی این چالش‌ها افزوده است. در دسته چهارم، چالش‌های اقتصادی و مالی قرار دارند. بالا بودن هزینه‌های حمل‌ونقل کانتینری، محدودیت منابع مالی برای توسعه زیرساخت‌ها، و نوسانات نرخ ارز از مهم‌ترین مسائل این حوزه هستند. برای تحلیل دقیق‌تر ساختار هزینه‌ها، تحلیل ABC بر روی هزینه‌های حمل‌ونقل کانتینری انجام شده که نتایج آن در شکل ۲ نشان داده شده است. این تحلیل نشان می‌دهد که

هزینه‌های حمل و نقل با ۳۵ درصد، بیشترین سهم را در ساختار هزینه‌ها دارند و پس از آن هزینه‌های بندری با ۲۵ درصد و هزینه‌های گمرکی با ۲۰ درصد قرار دارند.



شکل ۲- نمودار دایره‌ای ساختار هزینه‌های حمل‌ونقل کانتینری در ایران

شکل ۲ نتایج تحلیل ساختار هزینه‌های حمل‌ونقل کانتینری در ایران را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، هزینه‌های حمل‌ونقل با ۳۵ درصد بیشترین سهم را در ساختار هزینه‌ها دارند. این هزینه‌ها شامل هزینه سوخت، هزینه نیروی انسانی، هزینه تعمیر و نگهداری و استهلاک ناوگان است. پس از آن، هزینه‌های بندری با ۲۵ درصد در رتبه دوم قرار دارند که عمدتاً شامل هزینه‌های تخلیه و بارگیری، انبارداری در محوطه بندر و خدمات بندری است. هزینه‌های گمرکی با ۲۰ درصد در رتبه سوم قرار دارند که شامل عوارض و مالیات‌های گمرکی، هزینه‌های ترخیص و مستندسازی است. هزینه‌های انبارداری با ۱۵ درصد و سایر هزینه‌ها با ۵ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند. این ساختار هزینه نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از هزینه‌های حمل‌ونقل کانتینری (حدود ۶۰ درصد) مربوط به هزینه‌های حمل‌ونقل و بندری است که با بهبود کارایی عملیات و مدیریت بهینه ناوگان و تجهیزات می‌توان آنها را کاهش داد.

و نهایتاً دسته پنجم چالش‌ها مربوط به مسائل بین‌المللی و محیطی است. تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت‌های تجاری و رقابت با بنادر کشورهای همسایه از مهم‌ترین چالش‌های این حوزه محسوب می‌شوند. الزامات زیست‌محیطی و تغییرات در الگوهای تجارت جهانی نیز بر پیچیدگی این مسائل افزوده‌اند.

برای ارزیابی میزان اهمیت و اولویت هر یک از این چالش‌ها، از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با نظرسنجی از ۲۵ نفر از خبرگان صنعت حمل‌ونقل استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که چالش‌های زیرساختی و تجهیزاتی با وزن ۰.۳۵ مهم‌ترین مانع در توسعه حمل‌ونقل کانتینری ایران هستند. پس از آن چالش‌های عملیاتی و فرآیندی با وزن ۰.۲۵، چالش‌های مدیریتی و سازمانی با وزن ۰.۲۰، چالش‌های اقتصادی و مالی با وزن ۰.۱۵ و چالش‌های بین‌المللی و محیطی با وزن ۰.۰۵ قرار دارند. نرخ ناسازگاری محاسبه شده برای این وزن‌ها ۰.۰۳ است که نشان‌دهنده سازگاری قابل قبول در قضاوت‌های خبرگان است.

برای ارائه تصویر دقیق‌تری از وضعیت موجود، عملکرد سیستم حمل‌ونقل کشور از منظر شاخص‌های لجستیکی نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است. بر اساس شاخص عملکرد لجستیک بانک جهانی، ایران در سال ۱۴۰۰ امتیاز ۲.۸۴ از ۵ را کسب کرده که نشان‌دهنده فاصله قابل توجه با کشورهای پیشرو است. در میان شش بعد این شاخص، کمترین امتیاز مربوط به کارایی فرآیند ترخیص (۲.۴۰) و بیشترین امتیاز مربوط به به موقع بودن تحویل محموله‌ها (۳.۱۲) است.

برای درک بهتر موقعیت رقابتی ایران در منطقه، عملکرد بندر شهید رجایی با بنادر اصلی کشورهای همسایه مقایسه شده است. نتایج نشان می‌دهد که بندر شهید رجایی از نظر ظرفیت اسمی و حجم عملیات کانتینری در رتبه سوم منطقه قرار دارد، اما از

نظر شاخص‌های عملکردی مانند بهره‌وری تجهیزات و سرعت عملیات در رتبه‌های پایین‌تر قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، متوسط زمان انتظار کشتی‌ها در این بندر ۱۸ ساعت است، در حالی که این زمان در بنادر پیشرو منطقه کمتر از ۸ ساعت است.

برای بهبود وضعیت موجود، راهکارهای مدیریتی در سه سطح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی پیشنهاد می‌شود. در سطح استراتژیک، تدوین برنامه جامع توسعه حمل‌ونقل با رویکرد یکپارچه، تقویت زیرساخت‌های فیزیکی و نرم‌افزاری، و جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی از اولویت‌های اصلی هستند. در سطح تاکتیکی، اصلاح فرآیندهای عملیاتی، توسعه سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه، و ارتقای سطح خدمات لجستیکی باید مورد توجه قرار گیرند. در سطح عملیاتی نیز بهبود بهره‌وری تجهیزات، کاهش زمان انتظار و تسریع در فرآیند ترخیص کالا از اولویت برخوردار هستند.

یکی از مهم‌ترین الزامات موفقیت در پیاده‌سازی این راهکارها، همکاری و هماهنگی بین سازمان‌های مختلف درگیر در زنجیره حمل‌ونقل است. سازمان بنادر و دریانوردی، گمرک، شرکت‌های حمل‌ونقل، خطوط کشتیرانی و سایر ذینفعان باید در قالب یک کارگروه مشترک، برنامه‌های بهبود را پیگیری کنند. همچنین استفاده از تجربیات موفق بین‌المللی و بومی‌سازی آنها متناسب با شرایط کشور می‌تواند به تسریع فرآیند بهبود کمک کند.

برای ارزیابی اثربخشی راهکارهای پیشنهادی، یک مدل شبیه‌سازی توسعه داده شده که تأثیر اجرای هر یک از راهکارها را بر شاخص‌های کلیدی عملکرد پیش‌بینی می‌کند. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که با اجرای کامل راهکارها، می‌توان به بهبودهای زیر دست یافت:

- ✓ کاهش ۴۰ درصدی در زمان انتظار کشتی‌ها
- ✓ افزایش ۲۵ درصدی در بهره‌وری تجهیزات بندری
- ✓ کاهش ۳۵ درصدی در زمان ترخیص کالا
- ✓ افزایش ۳۰ درصدی در سرعت عملیات کانتینری
- ✓ کاهش ۲۰ درصدی در هزینه‌های عملیاتی

علاوه بر این، تحلیل اقتصادی نشان می‌دهد که اجرای این راهکارها می‌تواند درآمد سالانه حاصل از فعالیت‌های ترانزیتی را تا ۵۰ درصد افزایش دهد. این افزایش درآمد ناشی از جذب بارهای ترانزیتی بیشتر، افزایش سهم بازار در منطقه و ارائه خدمات با ارزش افزوده بالاتر است.

برای تحقق این بهبودها، برنامه اجرایی پیشنهادی در سه فاز زمانی طراحی شده است. در فاز اول که یک سال به طول می‌انجامد، تمرکز اصلی بر اصلاح و بهینه‌سازی فرآیندهای عملیاتی، ارتقای سیستم‌های اطلاعاتی موجود، آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی و بهبود هماهنگی بین سازمان‌های مرتبط است. این اقدامات با هدف ایجاد بسترهای اولیه برای تحول در سیستم حمل‌ونقل طراحی شده‌اند. فاز دوم که دو تا سه سال زمان می‌برد، شامل توسعه زیرساخت‌های فیزیکی بندری، نوسازی و به‌روزرسانی تجهیزات، پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند مدیریت عملیات و توسعه خدمات لجستیکی با ارزش افزوده است. در این فاز، تمرکز بر ارتقای توانمندی‌های فنی و عملیاتی سیستم است. نهایتاً در فاز سوم که بازه زمانی سه تا پنج سال را در بر می‌گیرد، یکپارچه‌سازی کامل سیستم‌های اطلاعاتی، توسعه پسرکانه‌های بندری، ایجاد مراکز لجستیک پیشرفته و گسترش همکاری‌های بین‌المللی در دستور کار قرار می‌گیرد. این فاز با هدف تکمیل زنجیره ارزش و ارتقای جایگاه ایران در شبکه حمل‌ونقل بین‌المللی طراحی شده است.

بر اساس برآوردهای انجام شده، اجرای کامل این برنامه نیازمند سرمایه‌گذاری حدود ۲ میلیارد دلار است که بخش عمده آن (حدود ۷۰ درصد) می‌تواند از طریق مشارکت بخش خصوصی تأمین شود. نرخ بازگشت سرمایه برای این سرمایه‌گذاری حدود ۲۵ درصد پیش‌بینی می‌شود که با توجه به ریسک‌های موجود، نرخ جذابی برای سرمایه‌گذاران محسوب می‌شود.

موفقیت در اجرای این برنامه مستلزم تحقق پیش‌نیازهای زیر است:

- ✓ تعهد و حمایت مدیران ارشد سازمان‌های مرتبط
- ✓ تأمین منابع مالی مورد نیاز در زمان مقرر
- ✓ همکاری و مشارکت فعال تمامی ذینفعان
- ✓ ثبات در سیاست‌ها و مقررات
- ✓ انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات محیطی

۴- بحث و راهکارهای پیشنهادی

نتایج پژوهش حاضر به خوبی نشان می‌دهد که مدیریت بنادر و کریدورهای ترانزیتی نقش مهمی در توسعه پایدار حمل‌ونقل ایران دارد. با توجه به یافته‌های حاصل از تحلیل‌های کمی و کیفی، در این بخش به بحث پیرامون نتایج و ارائه راهکارهای مدیریتی می‌پردازیم.

۴-۱- مقایسه نتایج با مطالعات پیشین

یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعات پیشین همخوانی دارد و در برخی موارد آنها را تکمیل می‌کند. همانطور که ناظم‌زاده و کوئیروز (Nazemzadeh & Queiroz, 2018) نشان دادند، بنادر مدرن می‌توانند نقش کلیدی در توسعه اقتصاد ملی داشته باشند. مطالعه حاضر این یافته را تأیید کرده و نشان می‌دهد که سهم ۳.۲ درصدی بندر شهید رجایی در تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای، نشان‌دهنده اهمیت اقتصادی بنادر در توسعه پایدار است.

نتایج حاصل از تحلیل هزینه‌های شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل، با یافته‌های طاهری و تمنایی (Taheri & Tamannaei, 2023) مبنی بر برتری اقتصادی شیوه حمل‌ونقل ریلی همسو است. در این پژوهش نشان داده شد که در کریدور شمال-جنوب، هزینه حمل‌ونقل ریلی ۰.۵۲ دلار بر تن-کیلومتر است که تقریباً نصف هزینه حمل‌ونقل جاده‌ای (۰.۹۸ دلار بر تن-کیلومتر) می‌باشد.

در خصوص چالش‌های حمل‌ونقل کانتینری، یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعه محری و حق‌شناس (Mohri & Haghshenas, 2017) همخوانی دارد. آنها نشان دادند که بیش از ۷۷ درصد از واردات کانتینری در بنادر تخلیه شده و به صورت غیرکانتینری به مقاصد نهایی ارسال می‌شوند. تحلیل‌های ما نیز حاکی از عدم یکپارچگی در حمل‌ونقل کانتینری و ضعف زیرساخت‌های پسرکانه‌ای است.

از سوی دیگر، یافته‌های ما در خصوص موقعیت ژئوپلیتیک ایران و نقش آن در کریدورهای بین‌المللی، مکمل مطالعه نورعلی و احمدی (Noorali & Ahmadi, 2023) است. آنها نقش ژئوپلیتیک جدید ایران را به عنوان قلب کریدورهای جهانی مورد بررسی قرار دادند، در حالی که پژوهش حاضر با رویکردی کمی نشان داد که مسیر ترکیبی از طریق ایران می‌تواند با صرفه‌جویی ۵۰۰ دلاری در هزینه و کاهش حدود دو هفته‌ای در زمان حمل، مزیت رقابتی قابل توجهی نسبت به مسیر سنتی داشته باشد. اما نکته متمایزکننده این پژوهش، رویکرد جامع و سیستمی به مدیریت بنادر و کریدورهای ترانزیتی است. در حالی که اکثر مطالعات پیشین به صورت بخشی و جزیره‌ای به موضوع پرداخته‌اند، این پژوهش با تمرکز بر فصل مشترک حمل‌ونقل دریایی و زمینی، تصویر کامل‌تری از وضعیت موجود ارائه داده است.

۴-۲- راهکارهای مدیریتی برای بهبود عملکرد سیستم حمل‌ونقل

با توجه به یافته‌های این پژوهش، راهکارهای مدیریتی برای بهبود عملکرد سیستم حمل‌ونقل ایران را می‌توان در سه سطح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی دسته‌بندی کرد:

راهکارهای استراتژیک

۱. تدوین برنامه جامع توسعه حمل‌ونقل یکپارچه: ایجاد یک برنامه جامع که تمامی شیوه‌های حمل‌ونقل را به صورت یکپارچه در نظر گرفته و هماهنگی بین آنها را تضمین کند. این برنامه باید شامل چشم‌انداز بلندمدت، اهداف میان‌مدت و اقدامات کوتاه‌مدت باشد و به طور منظم به‌روزرسانی شود.
۲. بازمهندسی فرآیندهای مدیریتی بنادر: بازطراحی ساختارهای مدیریتی بنادر با هدف کاهش بوروکراسی، تسهیل فرآیندهای تصمیم‌گیری و افزایش انعطاف‌پذیری در پاسخ به تغییرات محیطی. این بازمهندسی باید با رویکرد مشتری‌محوری و با هدف کاهش زمان انتظار و افزایش بهره‌وری انجام شود.
۳. توسعه مدل حکمرانی چندذینفعی در کریدورهای ترانزیتی: ایجاد ساختارهای حکمرانی که مشارکت تمامی ذینفعان شامل سازمان‌های دولتی، بخش خصوصی، جوامع محلی و سازمان‌های بین‌المللی را در مدیریت کریدورهای ترانزیتی تضمین کند. این ساختارها باید شفافیت، پاسخگویی و عدالت را در تصمیم‌گیری‌ها تضمین کنند.
۴. تخصیص بهینه منابع سرمایه‌گذاری: استقرار سیستمی برای اولویت‌بندی و تخصیص منابع سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر اساس تحلیل هزینه-فایده و ارزیابی تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی. این سیستم باید تعادل مناسبی بین سرمایه‌گذاری در بنادر، شبکه‌های جاده‌ای و ریلی برقرار کند.

۵. تدوین استراتژی بازاریابی و برندسازی کریدورهای ترانزیتی: طراحی و اجرای برنامه‌های بازاریابی برای معرفی مزیت‌های رقابتی کریدورهای ترانزیتی ایران به بازارهای هدف و جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی. این استراتژی باید شامل تحلیل رقبا، شناسایی بازارهای هدف و ارائه بسته‌های خدماتی متمایز باشد.

راهکارهای تاکتیکی

۱. توسعه سیستم اطلاعاتی یکپارچه لجستیک: پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی پیشرفته برای یکپارچه‌سازی داده‌ها و فرآیندهای عملیاتی در زنجیره حمل‌ونقل. این سیستم باید امکان ردیابی بلادرنگ محموله‌ها، مدیریت اسناد الکترونیکی و تبادل اطلاعات بین ذینفعان مختلف را فراهم کند.
۲. ارتقای سیستم‌های اتوماسیون بندری: بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و اینترنت اشیا برای هوشمندسازی عملیات بندری و افزایش کارایی تجهیزات. این فناوری‌ها می‌توانند در زمینه‌هایی مانند برنامه‌ریزی عملیات، تخصیص منابع و مدیریت ترافیک کاربرد داشته باشند.
۳. بهبود سیستم‌های مدیریت ریسک: توسعه و پیاده‌سازی سیستم‌های پیشرفته مدیریت ریسک برای شناسایی، ارزیابی و کاهش ریسک‌های عملیاتی، مالی و محیطی در بنادر و کریدورهای ترانزیتی. این سیستم‌ها باید قابلیت پیش‌بینی و پاسخ به شرایط بحرانی را داشته باشند.
۴. اصلاح نظام تعرفه‌گذاری: بازنگری در ساختار تعرفه‌های بندری و حمل‌ونقل با هدف ایجاد مزیت رقابتی برای کریدورهای ترانزیتی ایران و تشویق استفاده از شیوه‌های حمل‌ونقل کارآمدتر. این اصلاح باید در نظر گرفتن نیازهای بازار، شرایط رقابتی و هزینه‌های واقعی خدمات انجام شود.
۵. ارتقای نظام آموزش و توسعه منابع انسانی: طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی پیشرفته برای ارتقای دانش و مهارت‌های کارکنان بخش حمل‌ونقل در زمینه‌های فنی، مدیریتی و فناوری اطلاعات. این برنامه‌ها باید با استانداردهای بین‌المللی همسو بوده و نیازهای آتی صنعت را پیش‌بینی کنند.

راهکارهای عملیاتی

۱. بهینه‌سازی فرآیندهای تخلیه و بارگیری: استانداردسازی و بهبود مستمر فرآیندهای تخلیه و بارگیری با هدف کاهش زمان عملیات و افزایش بهره‌وری تجهیزات. این بهینه‌سازی می‌تواند از طریق تحلیل فرآیندها، حذف فعالیت‌های غیرضروری و استفاده از روش‌های نوین مدیریت عملیات انجام شود.
۲. تسریع فرآیندهای گمرکی و ترخیص کالا: ساده‌سازی و تسریع فرآیندهای گمرکی و ترخیص کالا از طریق دیجیتال‌سازی مستندات، ایجاد پنجره واحد تجاری و اصلاح قوانین و مقررات مربوطه. هدف باید کاهش زمان ترخیص کالا به کمتر از سه روز باشد که با استانداردهای جهانی همخوانی دارد.
۳. بهبود سیستم‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه: پیاده‌سازی سیستم‌های پیشرفته نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه برای تجهیزات بندری و ناوگان حمل‌ونقل با هدف افزایش قابلیت اطمینان، کاهش خرابی‌ها و افزایش طول عمر تجهیزات. این سیستم‌ها باید مبتنی بر تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی وضعیت تجهیزات باشند.
۴. ارتقای سیستم‌های امنیتی و ایمنی: بهبود سیستم‌های امنیتی و ایمنی در بنادر و کریدورهای ترانزیتی از طریق استفاده از فناوری‌های نوین مانند دوربین‌های هوشمند، سیستم‌های تشخیص نفوذ و فناوری‌های بیومتریک. هدف باید ایجاد محیطی امن برای جریان کالا و حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی باشد.
۵. توسعه خدمات ارزش افزوده لجستیک: ایجاد و توسعه خدمات ارزش افزوده لجستیک در بنادر و مراکز لجستیک مانند بسته‌بندی، برچسب‌زنی، کنترل کیفیت و خدمات انبارداری پیشرفته. این خدمات می‌توانند منبع درآمد جدیدی برای بنادر ایجاد کرده و جذابیت آنها را برای مشتریان افزایش دهند.

۴-۳- پیشنهادات برای بهبود عملکرد سیستم حمل‌ونقل کشور

برای تحقق راهکارهای مطرح شده و بهبود عملکرد کلی سیستم حمل‌ونقل ایران، مجموعه‌ای از پیشنهادات عملی ارائه می‌شود. این پیشنهادات با در نظر گرفتن یافته‌های پژوهش و تحلیل چالش‌های موجود طراحی شده‌اند تا به بهبود کارایی، افزایش رقابت‌پذیری و توسعه پایدار حمل‌ونقل ایران کمک کنند.

توسعه مدل سرمایه‌گذاری مشارکتی از مهم‌ترین پیشنهادات برای بهبود سیستم حمل‌ونقل کشور است. با توجه به محدودیت منابع مالی دولتی، گسترش مدل‌های مشارکت عمومی-خصوصی^۱ برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های بندری و حمل‌ونقل یک ضرورت است. در این راستا، ایجاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری تخصصی در حوزه زیرساخت‌های حمل‌ونقل با مشارکت نهادهای مالی داخلی و بین‌المللی می‌تواند به تأمین منابع مالی موردنیاز کمک کند. همچنین طراحی بسته‌های تشویقی شامل معافیت‌های مالیاتی، تضمین بازگشت سرمایه و تسهیلات ویژه می‌تواند انگیزه لازم برای ورود سرمایه‌گذاران به این بخش را فراهم آورد. استفاده از مدل ساخت، بهره‌برداری، انتقال^۲ نیز روش مناسبی برای توسعه زیرساخت‌های بندری و کریدورهای ترانزیتی است. این مدل امکان تقسیم ریسک بین بخش عمومی و خصوصی را فراهم می‌کند و برای پروژه‌های زیرساختی بزرگ مناسب است. برای حمایت از این سرمایه‌گذاری‌ها، تدوین چارچوب حقوقی شفاف برای سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت و کاهش ریسک‌های مرتبط ضروری است.

ایجاد شبکه بنادر خشک استراتژیک پیشنهاد دیگری است که می‌تواند به کاهش ازدحام در بنادر ساحلی، بهبود توزیع کالا و افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل کمک کند. تحلیل‌های انجام شده در این پژوهش نشان می‌دهد که بنادر ساحلی ایران، به‌ویژه بندر شهید رجایی، با چالش‌هایی مانند ازدحام، محدودیت ظرفیت انبارش و طولانی بودن فرآیندهای ترخیص مواجه هستند. ایجاد بنادر خشک در نقاط استراتژیک کشور می‌تواند به کاهش این فشارها کمک کند. برای این منظور، انجام مطالعات امکان‌سنجی دقیق برای تعیین مکان بهینه بنادر خشک ضروری است. این مطالعات باید عواملی مانند الگوی جریان بار، زیرساخت‌های موجود و دسترسی به شبکه‌های حمل‌ونقل را در نظر بگیرند. بنادر خشک باید به سیستم‌های پیشرفته جابجایی و انبارش کانتینر، سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه و تسهیلات گمرکی مجهز شوند تا بتوانند به‌طور مؤثر به بنادر ساحلی کمک کنند. برقراری ارتباط مستقیم و کارآمد بین بنادر ساحلی و بنادر خشک از طریق خطوط ریلی اختصاصی و کریدورهای جاده‌ای ویژه نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. علاوه بر این، توسعه خدمات ارزش افزوده در بنادر خشک مانند بسته‌بندی، مونتاژ، تعمیر و نگهداری کانتینر می‌تواند به افزایش جذابیت این مراکز و ایجاد منابع درآمدی جدید کمک کند.

دیجیتالی‌سازی زنجیره حمل‌ونقل یکی از مهم‌ترین اقدامات برای افزایش کارایی و رقابت‌پذیری سیستم حمل‌ونقل ایران است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که یکی از چالش‌های اصلی سیستم حمل‌ونقل کشور، ضعف در یکپارچگی اطلاعات و طولانی بودن فرآیندهای اداری و مستندسازی است. دیجیتالی‌سازی فرآیندها و سیستم‌های اطلاعاتی می‌تواند به افزایش شفافیت، کاهش زمان‌های انتظار و بهبود کارایی عملیات کمک کند. در این راستا، توسعه پلتفرم جامع تبادل اطلاعات حمل‌ونقل برای تسهیل ارتباط و هماهنگی بین ذینفعان مختلف ضروری است. این پلتفرم باید امکان تبادل اطلاعات بین بنادر، گمرک، شرکت‌های حمل‌ونقل، خطوط کشتیرانی و سایر ذینفعان را فراهم کند. همچنین پیاده‌سازی سیستم‌های مدیریت هوشمند ترافیک در بنادر و کریدورهای ترانزیتی با استفاده از فناوری‌های اینترنت اشیا و هوش مصنوعی می‌تواند به بهینه‌سازی جریان ترافیک و کاهش زمان‌های انتظار کمک کند. استقرار سیستم پنجره واحد تجاری نیز گام مهمی در جهت یکپارچه‌سازی فرآیندهای مرتبط با تجارت خارجی، گمرک و حمل‌ونقل است. این سیستم با ایجاد یک درگاه واحد برای انجام تمام فرآیندهای تجاری، به کاهش بوروکراسی و تسریع فرآیندها کمک می‌کند. استفاده از فناوری بلاکچین نیز می‌تواند به افزایش امنیت و قابلیت ردیابی اسناد و محموله‌ها در زنجیره تأمین کمک کند.

ارتقای سیستم‌های مدیریت زنجیره سرد با توجه به اهمیت صادرات محصولات کشاورزی و غذایی در اقتصاد ایران، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تحلیل‌های انجام شده در این پژوهش نشان می‌دهد که یکی از چالش‌های صادرات محصولات کشاورزی ایران، ضعف در زیرساخت‌های زنجیره سرد است که منجر به افت کیفیت محصولات و کاهش ارزش افزوده آن‌ها می‌شود. ارتقای سیستم‌های مدیریت زنجیره سرد می‌تواند به افزایش رقابت‌پذیری این محصولات در بازارهای جهانی کمک کند. برای این منظور، ایجاد پایانه‌های تخصصی زنجیره سرد در بنادر اصلی کشور ضروری است. این پایانه‌ها باید به تجهیزات پیشرفته تخلیه و بارگیری، انبارش و حمل‌ونقل محصولات فسادپذیر مجهز باشند. همچنین توسعه ناوگان حمل‌ونقل یخچالی جاده‌ای و ریلی منطبق با استانداردهای بین‌المللی باید در دستور کار قرار گیرد. پیاده‌سازی سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ دما و رطوبت در طول زنجیره تأمین با استفاده از حسگرهای هوشمند و فناوری اینترنت اشیا نیز می‌تواند به تضمین کیفیت محصولات و کاهش ضایعات کمک کند. علاوه بر این، استقرار سیستم‌های کنترل کیفیت و ایمنی مواد غذایی منطبق با استانداردهای بین‌المللی مانند استاندارد تجزیه و تحلیل مخاطرات و نقاط^۳ ضروری است تا صادرات محصولات غذایی ایران با الزامات بازارهای جهانی مطابقت داشته باشد. توسعه خوشه‌های لجستیکی تخصصی در مناطق استراتژیک کشور می‌تواند به ایجاد مزیت رقابتی، افزایش بهره‌وری و جذب سرمایه‌گذاری کمک کند. خوشه‌های لجستیکی با تجمیع شرکت‌ها و خدمات مرتبط با حمل‌ونقل در یک منطقه جغرافیایی، امکان

1 Public-Private Partnership (PPP)

2 Build-Operate-Transfer (BOT)

3 Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)

همکاری بین بنگاه‌ها، اشتراک‌گذاری منابع و بهره‌گیری از صرفه‌های مقیاس را فراهم می‌کنند. برای توسعه این خوشه‌ها، شناسایی و اولویت‌بندی مناطق مستعد بر اساس معیارهایی مانند دسترسی به زیرساخت‌ها، نزدیکی به بازارها و قطب‌های صنعتی ضروری است. ایجاد مشوق‌های مالیاتی و تسهیلات ویژه برای جذب شرکت‌های لجستیکی داخلی و بین‌المللی به این خوشه‌ها می‌تواند به توسعه سریع‌تر آن‌ها کمک کند. توسعه زیرساخت‌های مشترک مانند مراکز داده، سیستم‌های پردازش اطلاعات و تسهیلات گمرکی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. این زیرساخت‌ها می‌توانند هزینه‌های عملیاتی شرکت‌ها را کاهش داده و به افزایش کارایی کمک کنند. همچنین تسهیل همکاری بین شرکت‌های لجستیکی، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها برای توسعه نوآوری و فناوری‌های جدید می‌تواند به ارتقای سطح خدمات و افزایش رقابت‌پذیری خوشه‌های لجستیکی کمک کند.

۴-۴- الزامات پیاده‌سازی راهکارها

برای اجرای موفقیت‌آمیز راهکارهای پیشنهادی، نیازمند بسترسازی و فراهم کردن مجموعه‌ای از الزامات اساسی هستیم. این الزامات در چند حوزه کلیدی باید مورد توجه قرار گیرند تا تحول در سیستم حمل‌ونقل کشور به صورت پایدار محقق شود. در حوزه قانونی و نهادی، بازنگری و اصلاح قوانین و مقررات مرتبط با حمل‌ونقل و تجارت خارجی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بسیاری از قوانین موجود متناسب با شرایط و نیازهای امروز نیستند و گاه به عنوان مانعی در مسیر توسعه عمل می‌کنند. اصلاح این قوانین باید با هدف تسهیل جریان کالا و کاهش موانع بوروکراتیک انجام شود. همچنین ایجاد یک نهاد هماهنگ‌کننده بین‌بخشی برای مدیریت یکپارچه کریدورهای ترانزیتی ضروری است. این نهاد باید از اختیارات کافی برای هماهنگی بین سازمان‌های مختلف برخوردار باشد تا بتواند بر چالش تعدد مراکز تصمیم‌گیری که یکی از موانع اصلی توسعه حمل‌ونقل کشور است، غلبه کند. پیوستن به کنوانسیون‌ها و موافقت‌نامه‌های بین‌المللی مرتبط با حمل‌ونقل و ترانزیت و اجرای کامل تعهدات مربوطه نیز گام مهمی در جهت همسویی با استانداردهای جهانی و تسهیل تجارت بین‌المللی است. علاوه بر این، تدوین استانداردهای ملی حمل‌ونقل منطبق با استانداردهای بین‌المللی و ایجاد سازوکارهای نظارتی مؤثر می‌تواند به افزایش کیفیت خدمات و کاهش نابسامانی‌ها کمک کند.

در بعد فنی و زیرساختی، استانداردسازی و ارتقای زیرساخت‌های فیزیکی شامل جاده‌ها، خطوط ریلی، بنادر و پایانه‌ها یک ضرورت انکارناپذیر است. همان‌طور که نتایج تحلیل‌های این پژوهش نشان داد، کیفیت زیرساخت‌ها یکی از عوامل تعیین‌کننده در کارایی سیستم حمل‌ونقل است. زیرساخت‌های موجود در بسیاری از بخش‌ها فرسوده بوده یا با استانداردهای بین‌المللی فاصله دارند. توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و فناوری اطلاعات نیز برای پشتیبانی از سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه ضروری است. شبکه‌های ارتباطی پرسرعت و پایدار، مراکز داده امن و زیرساخت‌های پردازش ابری از جمله نیازهای اساسی برای دیجیتال‌سازی سیستم حمل‌ونقل هستند. نوسازی و به‌روزرسانی ناوگان حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی با تأکید بر کاهش آلاینده‌گی و افزایش کارایی انرژی نیز باید در اولویت قرار گیرد. ناوگان فرسوده نه تنها هزینه‌های عملیاتی بالایی دارد، بلکه آلاینده‌گی زیست‌محیطی قابل توجهی نیز ایجاد می‌کند. ایجاد سیستم‌های پشتیبان و مدیریت بحران برای مقابله با شرایط اضطراری و تضمین تداوم خدمات نیز از الزامات مهم زیرساختی است که متأسفانه اغلب مورد غفلت قرار می‌گیرد.

در حوزه مالی و اقتصادی، تخصیص منابع مالی کافی برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل امری حیاتی است. با توجه به محدودیت منابع بودجه عمومی، استفاده از منابع صندوق توسعه ملی و جذب منابع بین‌المللی می‌تواند به تأمین نیازهای سرمایه‌گذاری کمک کند. اصلاح نظام تعرفه‌گذاری و قیمت‌گذاری خدمات حمل‌ونقل نیز ضروری است. قیمت‌گذاری باید به گونه‌ای انجام شود که ضمن پوشش هزینه‌های واقعی، مزیت رقابتی کریدورهای ترانزیتی ایران را نیز حفظ کند. طراحی بسته‌های تشویقی برای جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در پروژه‌های زیرساختی می‌تواند به کاهش فشار بر منابع دولتی و تسریع روند توسعه کمک کند. این بسته‌ها می‌توانند شامل معافیت‌های مالیاتی، تضمین بازگشت سرمایه، تسهیلات ارزی و مزایای ویژه برای سرمایه‌گذاران باشند. ایجاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری تخصصی در حوزه حمل‌ونقل با مشارکت نهادهای مالی داخلی و بین‌المللی نیز می‌تواند به تجمیع منابع و مدیریت بهینه آن‌ها کمک کند.

توسعه منابع انسانی و ارتقای توانمندی‌های مدیریتی از دیگر الزامات کلیدی در پیاده‌سازی راهکارها است. توسعه برنامه‌های آموزشی و مهارت‌آموزی تخصصی برای کارکنان بخش حمل‌ونقل در سطوح مختلف می‌تواند به ارتقای کیفیت خدمات و افزایش بهره‌وری کمک کند. این برنامه‌ها باید متناسب با نیازهای روز صنعت طراحی شده و استانداردهای بین‌المللی را در نظر بگیرند. ایجاد انگیزه و نظام پرداخت مبتنی بر عملکرد برای کارکنان و مدیران نیز می‌تواند به افزایش بهره‌وری و بهبود کیفیت خدمات کمک کند. جذب متخصصان و مدیران حرفه‌ای با تجربه بین‌المللی در صنعت حمل‌ونقل می‌تواند به انتقال دانش و تجربیات پیشرفته به سیستم حمل‌ونقل کشور کمک کند. برگزاری دوره‌های آموزشی مشترک با کشورهای پیشرو در صنعت حمل‌ونقل و تبادل تجربیات نیز می‌تواند به ارتقای سطح دانش و مهارت نیروی انسانی کمک کند.

توسعه فناوری و نوآوری یکی دیگر از الزامات کلیدی برای بهبود کارایی سیستم حمل‌ونقل است. ایجاد مراکز تحقیق و توسعه تخصصی در حوزه لجستیک و حمل‌ونقل با مشارکت دانشگاه‌ها و صنعت می‌تواند به توسعه راه‌حل‌های نوآورانه برای چالش‌های موجود کمک کند. این مراکز باید بر روی مسائل واقعی صنعت تمرکز کرده و راه‌حل‌های عملی ارائه دهند. حمایت از استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در زمینه فناوری‌های نوین حمل‌ونقل نیز می‌تواند به تسریع روند نوآوری و ورود فناوری‌های جدید به صنعت کمک کند. انتقال فناوری‌های پیشرفته حمل‌ونقل از طریق همکاری‌های بین‌المللی و سرمایه‌گذاری مشترک نیز یکی از راه‌های سریع برای ارتقای سطح فناوری در صنعت حمل‌ونقل کشور است. پیاده‌سازی سیستم مدیریت نوآوری برای شناسایی، ارزیابی و پیاده‌سازی ایده‌های نوآورانه می‌تواند به ایجاد یک فرهنگ نوآوری پایدار در صنعت حمل‌ونقل کمک کند.

علاوه بر موارد فوق، توجه به ملاحظات بین‌المللی و محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها از دیگر الزامات پیاده‌سازی راهکارهاست. در این راستا، توسعه دیپلماسی حمل‌ونقل با کشورهای منطقه، استفاده از ظرفیت‌های قانونی برای دور زدن تحریم‌ها، تقویت همکاری‌های منطقه‌ای در قالب سازمان‌هایی مانند اکو، و ایجاد سازوکارهای مالی جایگزین می‌تواند به کاهش اثرات منفی تحریم‌ها کمک کند. همچنین تنوع‌بخشی به شرکای تجاری و توسعه روابط با کشورهای شرق آسیا، می‌تواند آسیب‌پذیری سیستم حمل‌ونقل کشور را در برابر تحریم‌ها کاهش دهد.

۵- جمع بندی و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی فنی-اقتصادی عملکرد پایانه‌های بندری و کریدورهای ترانزیتی ایران با تمرکز بر فصل مشترک حمل‌ونقل دریایی و زمینی انجام شد. این مطالعه با رویکردی جامع و سیستمی، به مقایسه اقتصادی شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل، تحلیل نقش لجستیک در درآمدزایی، ارزیابی عملکرد بندر شهید رجایی، بررسی چالش‌های حمل‌ونقل کانتینری و تحلیل موقعیت ژئوپلیتیک ایران در کریدورهای بین‌المللی پرداخت. یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهنمای عملی ارزشمندی برای سیاست‌گذاران و مدیران صنعت حمل‌ونقل ایران فراهم کند. تحلیل‌های انجام شده نشان داد علیرغم موقعیت استراتژیک ایران به عنوان پل ارتباطی میان آسیا و اروپا و محل تلاقی کریدورهای شمال-جنوب و شرق-غرب، هنوز چالش‌های متعددی در مسیر بهره‌برداری کامل از این ظرفیت‌ها وجود دارد. با این حال، یافته‌های تحقیق آشکار ساخت که مسیر ترکیبی از طریق ایران می‌تواند مزیت رقابتی قابل توجهی نسبت به مسیرهای سنتی دریایی داشته باشد و با اجرای راهکارهای مدیریتی مناسب، امکان بهبود چشمگیر شاخص‌های عملکردی و افزایش درآمدهای ترانزیتی وجود دارد. اهم دستاوردهای این پژوهش به شرح زیر است:

۱. در کریدور شمال-جنوب، هزینه حمل ریلی (۰.۵۲ دلار بر تن-کیلومتر) به طور قابل توجهی کمتر از حمل جاده‌ای (۰.۹۸ دلار) است و استفاده از شیوه‌های حمل‌ونقل ترکیبی می‌تواند به کاهش ۲۵ تا ۳۰ درصدی هزینه‌های حمل منجر شود.
۲. بندر شهید رجایی با عملکرد سالانه ۲.۸ میلیون تی‌ای‌یو و سهم ۳.۲ درصدی در تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای، نقش محوری در تجارت دریایی کشور دارد، اما با چالش‌هایی همچون زمان انتظار ۱۸ ساعتی کشتی‌ها و زمان ترخیص ۷ روزه کالا مواجه است.
۳. عوامل مؤثر بر بهبود عملکرد بندر شهید رجایی به ترتیب اهمیت عبارتند از: سرمایه‌گذاری در تجهیزات (۰.۴۲)، کیفیت نیروی انسانی (۰.۳۸)، و اتوماسیون فرآیندها (۰.۳۵).
۴. چالش‌های زیرساختی و تجهیزاتی با وزن ۰.۳۵ مهم‌ترین مانع در توسعه حمل‌ونقل کانتینری ایران هستند و هزینه‌های حمل‌ونقل (۳۵٪)، بندری (۲۵٪) و گمرکی (۲۰٪) بیشترین سهم را در ساختار هزینه‌های حمل‌ونقل کانتینری دارند.
۵. مسیر ترکیبی از طریق ایران می‌تواند با صرفه‌جویی ۵۰۰ دلاری در هزینه و کاهش حدود دو هفته‌ای در زمان حمل نسبت به مسیر سنتی دریایی، مزیت رقابتی قابل توجهی داشته باشد.
۶. تحلیل متدولوژی هزینه-زمان-فاصله نشان داد در ۷ مورد از ۹ سناریوی مورد بررسی، مسیر ایران از نظر زمان حمل مزیت رقابتی قابل توجهی نسبت به مسیرهای دریایی دارد.
۷. با اجرای راهکارهای پیشنهادی، می‌توان به کاهش ۴۰ درصدی در زمان انتظار کشتی‌ها، افزایش ۲۵ درصدی در بهره‌وری تجهیزات بندری، کاهش ۳۵ درصدی در زمان ترخیص کالا، افزایش ۳۰ درصدی در سرعت عملیات کانتینری و افزایش ۵۰ درصدی درآمد حاصل از فعالیت‌های ترانزیتی دست یافت.

به‌طور کلی، این پژوهش نشان داد مدیریت کارآمد بنادر و کریدورهای ترانزیتی نقش کلیدی در توسعه پایدار حمل‌ونقل ایران دارد. با بهره‌گیری از موقعیت ژئوپلیتیک منحصر به فرد، توسعه زیرساخت‌های مناسب، بهبود فرآیندهای عملیاتی و مدیریتی، و ارتقای سطح خدمات لجستیکی، ایران می‌تواند به هاب ترانزیتی منطقه تبدیل شود و سهم قابل توجهی از درآمدهای غیرنفتی کشور را تأمین کند. تحقق این هدف نیازمند تعهد بلندمدت، سرمایه‌گذاری کافی، همکاری بین‌سازمانی و رویکردی سیستمی به توسعه حمل‌ونقل است.

- Ahmadijad, M., & Eftekhari, Y. (2024). An Integrated Model for Optimizing Freight Routes in Intermodal Rail-Road Transportation Networks under Link Disruption. *International Journal of Transportation Engineering*, 12(1), 1777-1798 .
- Ahmadijad, M., & Eftekhari, Y. (2025). Modeling Disruption in the Rail-Road Network and Identifying Critical Terminals. *International Journal of Civil Engineering*, 23(1), 133-147 .
- Akhavan, M. (2017). Development dynamics of port-cities interface in the Arab Middle Eastern world-The case of Dubai global hub port-city. *Cities*, 60, 343-352 .
- Alavi, A. (2019). *Logistics integration in the port sector: the case of Iran*. University of Tasmania ,
- Alavi, A., Nguyen, H.-O., Fei, J., & Sayareh, J. (2018). Port logistics integration :challenges and approaches. *International Journal of Supply Chain Management*, 7(6), 389-402 .
- Beresford, A. K., Banomyong, R., & Pettit, S. (2021). A critical review of a holistic model used for assessing multimodal transport systems. *Logistics*, 5(1), 11 .
- Dadashpoor, H., & Arasteh, M. (2020). Core-port connectivity: Towards shaping a national hinterland in a West Asia country. *Transport Policy*, 88, 57-68 .
- Dadvar, E., Ganji, S. S., & Tanzifi, M. (2011). Feasibility of establishment of “Dry Ports” in the developing countries—the case of Iran. *Journal of Transportation Security*, 4, 19-33 .
- Fedorenko, R. (2019). Modern issues of development of the customs and logistics infrastructure of the international north-south transport corridor. In *Sustainable Growth and Development of Economic Systems: Contradictions in the Era of Digitalization and Globalization* (pp. 63-75): Springer.
- Fratila, A., Gavril, I. A., Nita, S. C., & Hrebenciuc, A. (2021). The importance of maritime transport for economic growth in the european union: A panel data analysis. *Sustainability*, 13(14), 7961 .
- Ghasemi, A., Miandoabchi, E., & Soroushnia, S. (2021). The attractiveness of seaport-based transport corridors: an integrated approach based on scenario planning and gravity models. *Maritime Economics & Logistics*, 23, 522-547 .
- Golmohammadi, V. (2024). Iran in the Era of Central Eurasian Connectivity. *The Yerevan Primer*, 23 .
- Gubaidullina, M. (2014). TRANSIT POTENTIAL OF IRAN AND ITS IMPORTANCE FOR CENTRAL ASIA. *Public Administration & Regional Studies*, 14, (2).
- Hatami-nasab, S. H., Sanayei, A., Aghdaei, S. A., & Kazemi, A. (2016). Using Dry Ports to Facilitate International Trade in Iran; A Model of Success Factors for Implementation of Dry Ports. *Modern Applied Science*, 10, (3)
- Khalili ,F. B., Antunes, A. P., & Mohaymany, A. S. (2020). Evaluating interregional freight accessibility conditions through the combination of centrality and reliability measures. *Journal of Transport Geography*, 83, 102665 .
- Krmac, E., & Mansouri Kaleibar, M. (2023). A comprehensive review of data envelopment analysis (DEA) methodology in port efficiency evaluation. *Maritime Economics & Logistics*, 25(4), 817-881 .
- Majidi, A., Mirzapour Al-e-Hashem, S. M., & Hashemkhani Zolfani, S. (2021). Sustainability ranking of the Iranian major ports by using MCDM methods. *Mathematics*, 9(19), 2451 .
- Mohajeri, P., Banouei, A. A., & Rahmanpoor, S. (2023). Estimation of the Economic Consequences of a Port Shutdown on National Output; The Case Study of Shahid Rajaei Port. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 12(45), 79-105 .
- Mohri, S., & Haghshenas, H. (2017). Modeling the container selection for freight transportation: case study of Iran. *International Journal of Transportation Engineering*, 5(1), 31-44 .

- Moradpour, M., Agamohamadi, F., & Hoseini, S. F. (2023). Identifying Key Indicators of Sustainable Development in the Iranian Shahid Rajaei Port and Prioritizing Indicators by Multi Criteria Decision Making Methods. *Environment and Interdisciplinary Development*, 8, 29-44, (80).
- Nazemzadeh, M., & Queiroz, C. (2018). *The role of modern ports in the national economic development: An application to Iran and the Port of Bandar Abbas*. Paper presented at the International Conference on Transportation and Development 2018.
- Noorali, H., & Ahmadi, A. (2022). Analysis of Iran's Geopolitical Role in International Corridors. *Human Geography Research*, 54(3), 1161-1187 .
- Noorali, H., & Ahmadi, S. A. (2023). Iran's new geopolitics: heartland of the world's corridors. *GeoJournal*, 88 .۱۸۸۹-۱۹۰۴ ,(۲)
- Pak, A., & Farajzadeh, M. (2007). Iran's integrated coastal management plan: Persian Gulf, Oman Sea, and southern Caspian Sea coastlines. *Ocean & Coastal Management*, 50(9), 754-773 .
- Panagakos, G., & Psaraftis, H. N. (2017). Model-based corridor performance analysis—An application to a European case. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 17 .(۲)
- Raad, N. G., Rajendran, S., & Salimi, S. (2022). A novel three-stage fuzzy GIS-MCDA approach to the dry port site selection problem: A case study of Shahid Rajaei Port in Iran. *Computers & Industrial Engineering*, 168, 108112 .
- Radimilović, Z., & Jovanović, S. (2006). Berth occupancy at container terminals: Comparison of analytical and empirical results. *Promet-Traffic&Transportation*, 18(2), 99-103 .
- Rahmanseresht, H., & Partovi, S. A. (2014). Factors Affecting the Effectiveness and Success of International Road Freight Transit from Iran. *Global Trade and Customs Journal*, 9 .(۱)
- Sadri, E., Harsej, F., Hajiaghaei-Keshteli, M., & Siyahbalaii, J. (2022). Evaluation of the components of intelligence and greenness in Iranian ports based on network data envelopment analysis (DEA) approach. *Journal of Modelling in Management*, 17(3), 1008-1027 .
- Sayareh, J., Dana, M. A., & Tahmak, H. R. (20۱۶). Identifying and Prioritizing Effective Factors in Constructing Dry Ports in Iran. *Journal of the Persian Gulf*, 7(25), 37-48 .
- Shahraki, J., Ahmadi, M., Barghandan, A., & Saeidian, S. (2014). Examining the impact of transportation on economic growth in Iran (with a focus on marine transportation). *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*, 4(11), 181-199 .
- Taheri, S., & Tamannaei, M. (2023). Integrated multi-level intermodal network design problem: a sustainable approach, based on competition of rail and road transportation systems. *Networks and Spatial Economics*, 23(1), 1-37 .
- Ulutaş, A., & Karaköy, Ç. (2019). An analysis of the logistics performance index of EU countries with an integrated MCDM model. *Economics and Business Review*, 5(4), 49-69 .
- Vasheghani, M., & Abtahi, M. (2023). Strategic planning for multimodal transportation in ports. *Maritime Policy & Management*, 50(7), 957-979 .
- Vinokurov, E., Ahunbaev, A., Usmanov, N., & Zaboev, A. (2022). International North–South Transport Corridor: Investments and Soft Infrastructure.