عوامل مؤثر بر استفاده خطوط کانتینری از ترانسشیپ کانتینر

مقاله علمی-پژوهشی

*کسری پورکرمانی (نویسنده مسئول)، دانشیار، گروه مدیریت حمل‌ونقل دریایی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: pourkermani@kmsu.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۵- پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۵

صفحه ۱۷۲-۱۵۹

چکیده

به انتقال کانتینر از یک کشتی به کشتی دیگری ترانشیپمنت گفته می‌شود. همه خطوط کشتیرانی خارجی محموله‌های کانتینری خود را با استفاده از روش ترانشیپ به بنادر ایرانی وارد می‌کنند. ترانشیپ کانتینر یکی از پایدارترین و ازنظر اقتصادی رقابتی‌ترین شیوه‌های حمل‌ونقل است. این مطالعه از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی برای تعیین اهمیت عوامل مختلف مؤثر بر استفاده شرکت‌های حمل‌ونقل کانتینری از ترانشیپ کانتینر استفاده می‌کند. ساختاری سلسله‌مراتبی با سه سطح و ۱۳ ویژگی ارائه و آزموده شده است. این مطالعه یک مدل تحلیل سلسله‌مراتبی ارائه می‌دهد تا تصمیم‌گیرندگان بتوانند اهمیت عوامل مختلف تأثیرگذار بر استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت توسط شرکت‌های حمل کانتینری را ارزیابی کنند مطالعه نشان می‌دهد که «سیاست‌ها و زیرساخت‌ها» و «هزینه‌ها» دو عامل کلیدی در پذیرش حمل‌ونقل ترانشیپمنت هستند. علاوه‌بر این، پنج معیار اصلی شامل «تبعات ورود به کشور تحریمی»، «تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون»، «زمان ترانشیپمنت»، «سیستم تعرفه بندری مطلوب» و «عملیات ترمینالی کارآمد» بیشترین تأثیر را بر تصمیم‌گیری شرکت‌های کانتینری دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که هزینه و زمان دو عامل حیاتی در انتخاب خدمات حمل‌ونقل ترانشیپمنت هستند.

واژه‌های کلیدی: ترانشیپمنت، تحریم، شرکت حمل‌ونقل، کانتینر

۱- مقدمه

نحوه عملکرد ترانشیپ از جانب شرکت‌های کشتیرانی کانتینری برای واردات کانتینر به ایران به این صورت است که طی قراردادی، شرکت‌هایی که دارای کشتی فیدر هستند کانتینرها را از بندر جبل علی به بنادر مقصد در کشور منتقل می‌کنند. در ترانشیپ کشتی حامل کانتینرهای بارگیری شده از بندر مبدأ، در بندر پهلوگیری کرده و سپس توسط ماشین‌آلات مخصوص کانتینرها به کشتی‌های Feeder که عموماً اندازه کوچک‌تری دارند، انتقال می‌یابند. ترانشیپمنت سبب کاهش مخارج لازم برای خطوط کشتیرانی می‌شود. تصمیم‌گیری برای استفاده از ترانشیپمنت در بسیاری بنادر و مسیرها مسئله حیاتی است: هم ظرفیت اضافی و هم کمبود ظرفیت باعث ایجاد مشکلاتی می‌شود. از یک طرف، کمبود ظرفیت زیرساخت‌های بندر می‌تواند باعث ایجاد تنگناهای لجستیکی، از دست رفتن سهم بازار بندر شود و محدودیت در رشد ایجاد کند. از طرف دیگر، ظرفیت اضافی به‌عنوان یک نتیجه از سرمایه‌گذاری‌های غیرضروری است که منجر به هزینه‌های بالاتر می‌شود. در این مقاله اطلاعات ترانشیپمنت از بنادر ایران جمع‌آوری و استفاده می‌شود. بنادر مورد استفاده بندر شهید رجایی، بندر امام خمینی و بندر خرمشهر می‌باشد. با وجود توسعه مفهومی ترانشیپمنت در سال‌های اخیر، پژوهش‌های اندکی از منظر شرکت‌های حمل‌ونقل انجام شده است. تحقیقات کمی به عوامل تعیین‌کننده پذیرش این شیوه از دیدگاه شرکت‌های کانتینری پرداخته‌اند. پژوهش حاضر با پر کردن این خلأ، می‌تواند به سیاست‌گذاران و مدیران بنادر در تدوین راهبردهای بازاریابی مؤثر برای ارتقای سهم حمل‌ونقل ترانشیپ کانتینری کمک کند.

اهداف اصلی مطالعه عبارتند از ارائه یک مدل تحلیل سلسله‌مراتبی، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر از دیدگاه شرکت‌های کانتینری، ارائه پیشنهادهای کاربردی برای سیاست‌گذاران بندری به‌منظور توسعه ترانشیپ کانتینری است.

۲- پیشینه تحقیق

پیش‌زمینه‌ای از حمل‌ونقل ترانشیپمنت در ایران

مجتمع بندری شهید رجایی با برخورداری از موقعیت منحصربه‌فرد جغرافیایی در نزدیک‌ترین نقطه به تنگه هرمز و دهانه ورودی خلیج فارس، به‌دلیل فاصله کوتاه از مسیر اصلی تردد بین قاره‌ای کشتی‌ها، با قرار گرفتن در محل تلاقی کریدور ترانزیتی شمال جنوب، مهم‌ترین دروازه واردات و صادرات جمهوری اسلامی ایران محسوب می‌شود. بزرگ‌ترین بندر کانتینری کشور که با بیش از ۸۱ بندر معروف جهان از طریق ۳۵ خط برتر کانتینری دنیا تبادل کالا و مراوده بازرگانی دارد، هر سال ۲۱۱۳ با کاهش حجم عملیات و کسب بازده عملیاتی ۱/۷۶۳ میلیون TEU به رتبه‌ی ۷۶ در بین بنادر کانتینری برتر دنیا سقوط پیدا کرد (https://shahidrajaeeport.pmo.ir).

بندر امام خمینی: بندر امام خمینی واقع در شمال غربی خلیج فارس، نزدیک‌ترین بندر جنوبی به مراکز صنعتی و جمعیتی کشور و کوتاه‌ترین پل ارتباطی با کشورهای عراق، ترکیه، حوزه قفقاز و اروپای شرقی می‌باشد که با دارا بودن ویژگی‌هایی نظیر بهره‌مندی از پتانسیل‌های مناسب پس‌کرانه‌ای، جاده‌ای، ریلی و هوایی اتصال به شبکه راه‌های اصلی ترانزیتی و راه‌آهن سراسری کشور، نزدیکی به فرودگاه‌های ماهشهر، آبادان و اهواز در فواصل ۱۸، ۱۰۰ و ۱۱۰ کیلومتری، مناسب‌ترین بندر کشور جهت ترانشیپ کالا به کشورهای حوزه خلیج فارس، نقش مؤثری در اقتصاد ملی و تجارت خارجی به‌عنوان دومین بندر مهم کشور ایفا می‌کند. ترمینال کانتینری این بندر یکی از مهم‌ترین ترمینال‌های مجتمع بندری امام خمینی می‌باشد که در سال ۱۳۵۵ فعالیت خود را آغاز کرد (https://pmo.ir).

ترمینال کانتینری بندر خرمشهر دارای ۷ پست اسکله اختصاصی به طول ۷۴۰ متر با آبخور حدود ۷ متر می‌باشد (https://pmo.ir).

با توجه به افزایش نگرانی‌ها نسبت به تغییرات اقلیمی در دنیا، حمل‌ونقل ترانشیپمنت به‌عنوان جایگزین حمل‌ونقل جاده‌ای ترویج کرده‌اند.

جدول ۱. بار کانتینری ترانشیپمنت انتقال‌یافته به بندر امام خمینی

سال	ترانسشیپمنت TEU	مستقیم TEU	کل(TEU)
۲۰۱۰	۸۷٪– ۲۳۴۷۸۹	۱۲٪ –۲۶۹۸۷۳	۲۶۹۸۷۳
۲۰۱۱	۹۴٪ –۳۲۲۷۵۲	۶٪ –۲۰۶۰۲	۳۴۳۳۵۴
۲۰۱۲	۹۰٪ –۲۷۹۵۹۶	۱۰٪ –۳۱۰۶۸	۳۱۰۶۶۴
۲۰۱۳	۹۲٪ –۲۸۴۶۸۷	۸٪ –۲۴۷۵۶	۳۰۹۴۴۳
۲۰۱۴	۹۶٪ –۲۶۹۵۳۴	۴٪ –۱۲۲۳۱	۲۸۰۷۶۵
۲۰۱۵	۹۰٪ –۳۰۶۶۹۸	۱۰٪ –۳۴۰۷۸	۳۴۰۷۷۶
۲۰۱۶	۹۲٪ – ۲۸۵۶۰۷	۸٪ –۷۵۱۶۴	۳۱۰۴۴۳
۲۰۱۷	۹۰٪ –۳۳۸۷۹۸	۱۰٪ –۳۷۶۴۵	۳۷۶۴۴۳
۲۰۱۸	۸۹٪ –۳۰۵۸۲۱	۱۱٪ –۳۹۳۷۸	۲۶۶۴۴۳
۲۰۱۹	۸۸٪ –۳۳۴۸۸۷	۱۲٪ –۴۵۶۶۷	۳۸۰۵۵۴

همان‌طور که در **جدول ۱** آمده است، در سال ۲۰۱۰ در مجموع ۲۶۹۸۷۳ TEU بار به بندر امام خمینی منتقل شده، درحالی‌که تنها **۱۲**٪ از بار کانتینری به‌صورت مستقیم جابه‌جا گردید. این میزان حمل مستقیم در مقایسه با سهم حمل‌ونقل دریایی کشور بسیار پایین است. در سال ۲۰۱۶، حجم بار کانتینری داخلی منتقل شده از طریق ترانشیپمنت به ۲۸۵۶۰۷ TEU رسید که برابر ۹۲٪ است و در سال‌های بعدی به عدد قبلی خود حدود ۸۸٪ رسیده است. در بعضی سال‌های دلایل کاهش ترانشیپمنت به‌دلیل وجود و به‌کارگیری ناوگان‌های بسیار فرسوده‌ای که شرکت‌های آفریقایی و شرکت‌هایی که ثبت غیر واقعی دارند، بوده که استفاده از ترانشیپمنت را از حیث اقتصادی بدون صرفه اقتصادی کرده است.

۲-۱- عوامل مؤثر بر استفاده از ترانسشیپمنت

برای توسعه حمل‌ونقل ترانسشیپمنت، شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر تصمیم شرکت‌ها ضروری است. تحقیقات گذشته نشان داده‌اند که زمان و هزینه حمل، تبعات اقتصادی فعالیت در کشورهای تحریمی، تبعات ورود به بنادر کشورهای بی‌قانون، تعداد دفعات سرویس‌دهی و قابلیت اطمینان خدمات، مهم‌ترین معیارها در انتخاب این شیوه حمل‌ونقل هستند (Adamidis et al., 2025; Brynolf et al., 2022; Cook et al., 2024; Günay, 2023; Guo et al., 2022; Izdebski et al., 2024; Moshiul et al., 2023; Paulauskas et al., 2025; Santos et al., 2022).

بنابراین، مقامات بندری باید با اقداماتی همچون ایجاد پایانه‌های اختصاصی، طراحی کارآمد بنادر، کاهش بوروکراسی، بهبود زیرساخت‌ها و توسعه شبکه‌های حمل‌ونقل چندوجهی، زمینه رشد این بخش را فراهم کنند (Zakaria et al., 2022).

Paixão Casaca و Marlow (2005, 2009) مجموعه‌ای از ویژگی‌های خدماتی لازم برای ادغام حمل‌ونقل دریایی در زنجیره‌های چندوجهی را شناسایی کرده‌اند. آن‌ها معتقدند که برای موفقیت این ادغام، شرکت‌های ارائه‌دهنده باید هشت ویژگی اصلی را تضمین کنند که عبارتند از، طراحی شبکه لجستیکی و سرعت خدمات، هزینه و قابلیت اطمینان/کیفیت خدمات، عملکرد فروش و خدمات پس از فروش، همکاری با صنعت فوروارددرینگ، تضمین کیفیت خدمات، تصویر ذهنی مثبت شرکت، سیاست‌های تجاری و روابط عملیاتی با فرستندگان بار و سیاست‌های سرمایه‌گذاری.

Medda و Trujillo (2010) نیز بر نقش عوامل زیست‌محیطی، عملیاتی، اداری و زیرساختی بندری در توسعه حمل‌ونقل دریایی کوتاه‌برد تأکید دارند. علاوه‌بر این، مطالعاتی در زمینه حمل‌ونقل های مسافت کوتاه (Abreu et al., 2023; Sujanto et al., 2024; Wang et al., 2023) نشان داده‌اند که راهبردهای عملیاتی شرکت‌ها، دسترسی به فضای باری، هزینه‌ها، زمان‌بندی‌ها و سیاست‌های دولتی از عوامل اصلی بازدارنده یا تسهیل‌کننده توسعه این بخش هستند. Abreu et al. (2023) نیز به هزینه‌ها، زمان حمل، مدیریت بنادر و نظام تعرفه‌ای به‌عنوان مهم‌ترین معیارهای تأثیرگذار اشاره کرده‌اند. بنابراین، توسعه موفق حمل‌ونقل‌های کوتاه‌برد در گروی اصلاح نظام تعرفه‌ای، تبعات ورود به کشور تحریمی و ارائه مشوق‌های دولتی است. همچنین Du et al. (2024) گزارش می‌دهند که زمان و هزینه سفر، تعداد مسیرهای خدماتی و بسامد حرکت کشتی‌ها، از مهم‌ترین معیارها برای انتخاب بنادر توسط صاحبان بار به‌شمار می‌روند.

۳- روش‌شناسی

۳-۱-مصاحبه‌های حضوری

مرور ادبیات و مطالعات پیشین مبنایی برای انتخاب معیارهای استفاده شده در پرسش‌نامه و طراحی سلسله‌مراتب AHP فراهم آورد. برای شناسایی جامع عوامل تأثیرگذار، مدیران شرکت‌های بزرگ کشتیرانی کانتینری مرتبط با ایران مورد مصاحبه قرار گرفتند. این شرکت‌ها شعبه در ایران ندارند و دفاتر نمایندگی که صرفاً وظیفه هماهنگی دارند در کشور مستقرند. دفاتر هماهنگی به‌طور مستقیم با شرکت‌های مادر ارتباط ندارند و به‌صورت واسطه، نماینده شرکت‌های دیگر آسیایی هستند. برای مصاحبه پنج نفر از مدیران نمایندگی‌ها که همگی دریانوردان با سوابق طولانی هستند، انتخاب شدند. تمامی محتوی مصاحبه‌ها و هویت‌ها محرمانه است و تمامی مدیران سابقه‌ای بیش از ده سال در صنعت کشتیرانی خطی و تجربه مستقیم در حوزه ترانشیپ داشتند. یافته‌ها نشان می‌دهند که ترس از ایجاد گرفتاری‌های مرتبط با تحریم و همچنین گرفتار شدن شناورها به‌دلیل مشکلات ناشی از انتقال پول، عامل حیاتی در استفاده از ترانسشیپمنت است. این شرکت با هدف کاهش هزینه‌های گرفتار شدن در پیچیدگی‌های فوق و مدیریت ظرفیت مازاد کشتی‌ها، به‌دنبال بهره‌برداری بیشتر از ترانشیپمنت هستند. تأکید شده که با توجه به افزایش قیمت نفت و الزامات زیست‌محیطی، ترانشیپمنت هزینه‌ها را کاهش می‌دهد. همچنین ذکر شده که این روش می‌تواند هزینه‌های عملیاتی را در مقایسه با حمل مستقیم کاهش دهد و هزینه‌های ناشی از اقدامات حقوقی را به‌خاطر ورود به مناطق تحریم شده یا کار با کشور تحریمی، بلااثر کند. بااین‌حال، عواملی نظیر ظرفیت بارگیری، زمان کافی برای پهلوگیری و هماهنگی زمان حرکت کشتی‌ها، اهمیت بالایی دارند. آن‌ها همچنین بر ضرورت حمایت دولت از طریق مشوق‌ها و یارانه‌ها تأکید کردند. همچنین ذکر شده چالش‌های دسترسی به فضای بار و هماهنگی در زمان حرکت از عوامل مهم در هماهنگی‌هاست.

به‌طور کلی، همه مدیران بر وجود سه چالش اساسی تأکید داشتند:

۱. نظام بانکی نامطلوب و رویه‌های پیچیده بانکی و مشکلات تحریم.

۲. مشکلات **عملیات** شامل کمبود زمان پهلوگیری، ناکارآمدی عملیات، نبود هماهنگی در حرکت کشتی‌ها و محدودیت در دسترسی به پایانه‌های اختصاصی.

معیارهای استخراج شده از این مصاحبه‌ها در جدول ۲ ارائه شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که **هزینه** اصلی‌ترین عامل مؤثر بر تصمیم شرکت‌ها برای استفاده از ترانسشیپمنت است. با ترکیب یافته‌های مصاحبه‌ها و مرور ادبیات، در مجموع ۱۳ شاخص کلیدی شناسایی شد که در جدول ۳ آمده‌اند و در چهار گروه اصلی طبقه‌بندی شده‌اند. سیاست بندری و زیرساخت‌ها، راهبردهای عملیاتی، هزینه‌های عملیاتی و کارایی پایانه‌ای.

۳-۲-جمع‌آوری داده‌ها

برای گردآوری داده‌ها از **پرسش‌نامه AHP** استفاده شد. چهار عامل اصلی و ۱۵ شاخص مرتبط (جدول ۳) از ادبیات پیشین و مصاحبه‌ها استخراج شدند و در پرسش‌نامه به کار گرفته شدند. مطابق با پیشنهاد Tavana et al. (2023)، مقیاس **۱ تا ۹** برای مقایسه زوجی معیارها مورد استفاده قرار گرفت (جدول ٤).

جامعه آماری این پژوهش شامل شرکت‌های حمل‌ونقلی فعال در حوزه حمل‌ونقل بود. پرسش‌نامه‌ها از طریق پست الکترونیک ارسال شده است.

جدول ۲. معیارهای استخراج شده

عوامل	۱	۲	۳)	٤)
عدم مالکیت کشتی	✓	✓	✓	✓
حجم محموله	✓	✓	✓	✓
وزن محموله		✓		
هزینه انتقال	✓	✓	✓	✓
ظرفیت بارگیری کشتی‌ها	✓	✓	✓	✓
استراتژی عملیاتی	✓	✓	✓	✓
عملیات ترمینال کارآمد	✓	✓	✓	✓
هماهنگی تاریخ‌های حرکت		✓	✓	✓
رویه‌های بانکی ساده شده	✓	✓		✓
مسیرهای حمل‌ونقل ترکیبی		✓	✓	✓
تبعات ورود به کشور تحریمی		✓		✓
تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون	✓		✓	✓
محرک‌های مالی از جانی کشور مقصد	✓		✓	✓
هزینه‌های ترانشیپمنت	✓			✓
کاهش آستانه عملیاتی		✓		✓
زمان انتقال		✓		
فرکانس بالای حرکت‌ها			✓	
تناوب حرکت شناورها		✓		✓

جدول ۳. عوامل مؤثر

مصاحبه‌ها	(پائولاسکاس و همکاران، ۲۰۲۵)	(پائولاسکاس و همکاران، ۲۰۲۵)	(کوک و همکاران، ۲۰۲۴)	(دو و همکاران، ۲۰۲۴)	(زاکاریا و همکاران، ۲۰۲۲)	(وانگ و همکاران، ۲۰۲۳)	ویژگی‌ها	عوامل
✓	✓	✓			✓	✓	رویه‌های بانکی ساده شده	سیاست و زیرساخت بندر
✓	✓	✓			✓	✓	معرفی سیاست تشویقی	
✓	✓						حمل‌ونقل چندوجهی	
✓	✓		✓				رعایت سیاست محیط‌زیستی	استراتژی عملیاتی
✓	✓						عدم مالکیت کشتی	
✓	✓		✓	✓			حجم محموله	
✓	✓		✓	✓		✓	زمان انتقال	
✓	✓	✓	✓		✓	✓	تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون	هزینه عملیاتی
✓	✓	✓	✓	✓		✓	در دسترس بودن فضای بار	
✓	✓	✓	✓	✓			هزینه انتقال	
✓	✓	✓	✓	✓			فرکانس بالای حرکت‌ها	کارایی عملیاتی
✓	✓	✓				✓	عملیات ترمینال کارآمد	
✓	✓	✓		✓		✓	هماهنگی تاریخ‌های حرکت	

جدول ٤. مقیاس پایه‌ای

تعریف	شدت اهمیت در مقیاس مطلق
اهمیت برابر	۱
اهمیت متوسط یک عامل نسبت به دیگری	۳
اهمیت ضروری یا قوی	۵
اهمیت بسیار قوی یا اثبات شده	۷
اهمیت Extreme (نهایت)	۸
مقادیر میانی بین دو قضاوت مجاور	۲، ٤، ٦، ۸
اگر عامل *i* نسبت به *j* مقداری داشته باشد، *j*نسبت به *i* مقدار معکوس خواهد داشت.	معکوس مقادیر بالا

۳-۳- فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

روش AHP که توسط Saaty (۱۹۸۰) توسعه داده شده، یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که به‌طور گسترده‌ای برای تدوین و تحلیل تصمیمات به‌کاررفته است. این روش می‌تواند برای ساخت یک مدل ارزیابی و تخصیص وزن نسبی معیارها مورد استفاده قرار گیرد. AHP با شکستن یک مسئله چندمعیاره به ساختاری سلسله‌مراتبی در چند سطح، به ساده‌سازی آن کمک می‌کند. این تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره با استفاده از روش AHP به‌طور گسترده‌ای برای حل مسائل حمل‌ونقل به‌کاررفته است (El-Refaei and Idris, 2025; Kine et al., 2025; Martínez-Moya et al., 2025; Muisyo et al., 2022).

بنابراین، این پژوهش از روش AHP برای ارزیابی اهمیت عوامل مؤثر بر استفاده و دلایل انتخاب ترانشیپمنت بهره گرفته است. عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice 11.5 انجام شد. اجرای روش AHP برای یک مسئله مبتنی بر تصمیم‌گیری شامل سه مرحله است.

۱. ساخت سلسله‌مراتب،

۲. به‌دست آوردن وزن‌ها در سطوح مختلف سلسله‌مراتب،

۳. ترکیب اولویت‌ها (Martínez-Moya et al., 2025; Moslem et al., 2023; Tavana et al., 2023).

این سه مرحله در ادامه به‌طور مفصل‌تری شرح داده می‌شوند.

مرحله ۱: ساخت سلسله‌مراتب

اولین گام، شکستن مسئله تصمیم‌گیری به یک ساختار سلسله‌مراتبی، براساس مطالعات پیشین و تجربیات تجربی است. مهم است که تمام عناصر اساسی مرتبط با مسئله در این ساختار پوشش داده شوند. معمولاً سلسله‌مراتب از بالا (هدف کلی یا اصلی) آغاز می‌شود، سپس به سطح میانی (معیارها و زیرمعیارها) و در نهایت به پایین‌ترین سطح (معمولاً فهرستی از گزینه‌ها) می‌رسد. براساس مطالعات پیشین و مصاحبه‌های شخصی، یک ساختار سلسله‌مراتبی سه‌سطحی در این مطالعه طراحی شد که بالاترین سطح سلسله‌مراتب، هدف کلی است. در زیر آن، سطح دوم شامل عوامل مؤثر بر استفاده از ترانشیپمنت است که شامل سیاست‌های بندری و زیرساخت، استراتژی عملیاتی، هزینه عملیاتی و بهره‌وری عملیاتی می‌باشد. در نهایت، در سطح سوم، ۱۳ شاخص مربوط به هریک از عوامل سطح دوم قرار گرفته‌اند.

سطح ۱ هدف: بالاترین سطح سلسله‌مراتب: فاکتورهای تأثیرگذار در استفاده از ترانشیپمنت.

سطح ۲ عوامل تأثیرگذار

الف: زیرساخت‌ها و تجهیزات و سیاست‌های مرتبط با تحریم،

ب: مسائل مربوط به عملیات دریایی و بندری و قانونی،

پ: مسائل مرتبط با هزینه‌ها و هزینه منفعت و هزینه‌های مرتبط با خروج از قواعد تحریم،

ت: کارایی عملیات ترانشیمنت و کارایی پایانه‌ها،

سطح ۳ ویژگی‌ها

الف: زیرساخت‌ها و تجهیزات و سیاست‌های مرتبط با تحریم: مسیرهای حمل‌ونقل ترکیبی، تبعات ورود به کشور تحریمی، هزینه‌های جابه‌جایی، محرک‌های مالی از جانب کشور تحریم شده است.

ب: مسائل مربوط به عملیات دریایی و بندری و قانونی: طول زمان ترانشیپمنت، حجم بار، فضای مورد نیاز بار، گشتی‌های گارد ساحلی.

پ: مسائل مرتبط با هزینه‌ها و هزینه منفعت و هزینه‌های مرتبط با خروج از قواعد تحریم: هزینه‌های اضافه ترانشیپ به شناور فاقد تجهیزات، عدم مالکیت شناور مورد استفاده برای ترانشیپمنت، عدم اطمینان از تناوب حرکت شناور.

ت: کارایی عملیات ترانشیمنت و پایانه اصلی: تنظیم تاریخ و زمان و هماهنگی‌ها، وزن محموله باید مناسب شناور کوچک باشد، کارایی ورود شناور کوچک به بندر اصلی و تجهیزات.

مرحله ۲: تعیین اوزان در سلسله‌مراتب

در گام دوم، قضاوت‌های مقایسه‌ای برای استخراج وزن عناصر در سطوح مختلف سلسله‌مراتب انجام شد. این فرایند بر پایه مقایسه‌های زوجی است که اهمیت نسبی هر عنصر را نسبت به عناصر دیگر، مشخص می‌کند. مراحل این گام به شرح زیر است، توسعه ماتریس مقایسه زوجی برای هر سطح از سلسله‌مراتب، از سطح بالاتر به سطوح پایین‌تر.

محاسبه وزن‌های نسبی هر عنصر براساس مقایسه‌های زوجی.

برآورد نسبت سازگاری به‌منظور بررسی میزان سازگاری قضاوت‌ها و اطمینان از اعتبار نتایج.

عناصر در هر سطح به‌صورت زوجی نسبت به اهمیتشان برای یک عنصر در سطح بالاتر مقایسه می‌شوند. اولین مقایسه‌های زوجی در رأس سلسله‌مراتب انجام می‌شود و می‌توان آن‌ها را به ماتریس‌های مربعی به‌صورت زیر کاهش داد.

$$A = [a_{ij}]_{n\times n} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}_{n\times n} \quad (۱)$$

ماتریس دارای ویژگی تقارنی بازگشتی است که به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (۲)$$

ابتدا، معیار تجمع مقایسه‌های زوجی با استفاده از معادله (۳) محاسبه شد و سپس وزن‌ها از طریق معادله (٤) محاسبه شدند. بردار وزن‌ها به‌صورت:

$$w = [w_1, w_2, w_3, \ldots, w_n]$$

براساس روش بردار ویژه ساتی (Saaty's eigenvector method - EVM) محاسبه شد و وزن‌های به‌دست‌آمده به‌عنوان وزن‌های محلی شناخته می‌شوند.

$$a_{ij}^{hp} = \sqrt[M]{\prod_{m=1}^{M} a_{ij}^{m}} \quad (۳)$$

که در آن عنصری از ماتریس برای فرد (خبره) (برای) است و میانگین هندسی همه‌ی مقادیر توسط خبرگان است:

$$w_i = \frac{\left[\prod_{j=1}^{n} a_{ij}^{hp}\right]^{1/n}}{\sum_{i=1}^{n}\left[\prod_{j=1}^{n} a_{ij}^{hp}\right]^{1/n}} \quad (٤)$$

برای تمام، ساتی (Saaty, 1980) یادآوری می‌کند که بین بردار وزن‌ها و ماتریس مقایسه زوجی رابطه‌ای به‌صورت معادله (۵) وجود دارد.

$$Aw = \lambda_{\max} w \quad (۵)$$

مقدار یک پارامتر مهم برای اعتبارسنجی در AHP است و به‌عنوان شاخص مرجع برای غربالگری اطلاعات از طریق محاسبه نسبت سازگاری (CR) بردار وزن‌های تخمین‌زده شده استفاده می‌شود. شاخص سازگاری (CI) برای هر ماتریس با مرتبه از طریق معادله (٦) قابل محاسبه است.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (٦)$$

سپس نسبت سازگاری (CR) با استفاده از معادله (۷) محاسبه می‌شود.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (۷)$$

شاخص تصادفی سازگاری (RI) از یک ماتریس مقایسه زوجی تصادفی به‌دست می‌آید. مقدار RI برای ماتریس‌هایی با مرتبه ۱ تا ۱۰ توسط ساتی (Saaty, 1980) ارائه‌شده و در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج این پژوهش (جدول ٦) نشان می‌دهد که تمام مقادیر نسبت سازگاری (CR) کمتر از ۰/۱ هستند. این موضوع بیانگر سازگاری کامل قضاوت‌ها است. درصورتی‌که مقدارCR بیشتر از ۰/۱ باشد، قضاوت‌ها ناسازگار تلقی شده و لازم است مقادیر اولیه در ماتریس مقایسه زوجی بازنگری شوند. اوزان محلی محاسبه شده برای ماتریس‌های قضاوت نمونه، به‌همراه مقادیر شاخص سازگاری (CI) و نسبت سازگاری (CR)، در پیوست ارائه شده‌اند.

مرحله ۳: ترکیب اولویت‌ها

مرحله پایانی شامل ساختاردهی و ترکیب اولویت‌ها به‌منظور محاسبه رتبه‌بندی نهایی است. در این فرایند، اوزان جهانی از سطح دوم به پایین محاسبه می‌شوند. بدین‌صورت که وزن‌های محلی هر معیار در وزن معیار متناظر در سطح بالاتر ضرب شده و سپس مجموع آن‌ها برای هر عنصر در سطح مربوطه محاسبه می‌شود.

٤- نظرسنجی AHP و نتایج

برای گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه‌ای میان ۲۰ نفر از مدیران و مدیران ارشد در هشت شرکت کشتیرانی خطی که تجربه استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت را داشتند، توزیع شد. در مجموع، ١٤ پرسش‌نامه کامل و قابل استفاده دریافت شد که معادل نرخ پاسخ‌گویی ٦٨٫٨٪ بود. تمامی پاسخ‌دهندگان در سمت‌های مدیریتی (مدیر، معاون مدیر یا مدیر کمکی) مشغول به کار بودند. همچنین تأکید شد که مشارکت‌کنندگان باید به‌طور فعال در عملیات ترانشیپمنت شرکت‌های خود حضور داشته و بیش از ۱۰ سال سابقه کاری در صنعت کشتیرانی کانتینری داشته باشند تا بتوانند اطلاعات عملی و دقیق برای پاسخ‌گویی به پرسش‌ها ارائه دهند.

جدول ۵. شاخص‌های تصادفی سازگاری (RIs)

N	RI
۱	۰/۰۰
۲	۰/۰۰
۳	۰/۵۸
٤	۰/۹۰
۵	۱/۱۲
٦	۱/۲٤
۷	۱/۳۲
۸	1۱/٤۱
۹	۱/٤۵
۱۰	۱/٤۹

منبع: اقتباس‌شده از Saaty (۱۹۸۰)

جدول ٦. آزمون سازگاری برای هدف و عوامل

سطح	نسبت سازگاری(CR)	نتیجه آزمون سازگاری
هدف	۰/۰۰۱٦۳	پذیرفته‌شده
عوامل		
سیاست و زیرساخت بندر(F1)	۰/۰۰٦٤۸	پذیرفته‌شده
استراتژی عملیاتی (F2)	۰/۰۰۱۲۲	پذیرفته‌شده
هزینه عملیاتی(F3)	۰/۰۰۵۱۳	پذیرفته‌شده
کارایی عملیاتی(F4)	۰/۰۰۲۸۵	پذیرفته‌شده

وزن‌های محلی مربوط به هر عامل و شاخص در جدول ۷ ارائه‌شده است. نتایج نشان می‌دهد که «سیاست‌های بندری و زیرساخت‌ها» (۰/۳۲۵) به‌عنوان مهم‌ترین عامل اثرگذار بر استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت توسط خطوط کشتیرانی کانتینری شناسایی شده است. پس از آن، به‌ترتیب «هزینه‌های عملیاتی (۰/۲۵٦)» ، «راهبردهای عملیاتی (۰/۲۲۸)» و «کارایی عملیاتی (۰/۱۹۱)» در اولویت قرار دارند.

در سطح شاخص‌ها نیز یافته‌ها حاکی از آن است که «تبعات ورود به کشور تحریمی (۰/۳۱۰)»، «مدت زمان ترانشیپمنت (۰/۳۳۹)»، «تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون (۰/۳۷۲)» و «عملیات کارآمد ترمینال (۰/۳۲۳)، به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های وابسته به چهار عامل اصلی (سیاست‌ها و زیرساخت‌های بندری، راهبردهای عملیاتی، هزینه‌های عملیاتی و کارایی عملیاتی) ارزیابی شده‌اند.

در نهایت، وزن‌های کلی از طریق ضرب وزن‌های محلی در وزن معیار متناظر در سطح بالاتر و تجمیع آن‌ها به‌دست آمد. نتایج نهایی (جدول ٦) نشان می‌دهد که پنج معیار برتر ازنظر تأثیرگذاری بر انتخاب حمل‌ونقل ترانشیپمنت عبارتند از: «تبعات ورود به کشور تحریمی (۰/۱۰۱)»، «تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون (۰/۰۹۵)»، «مدت زمان ترانشیپمنت (۰/۰۷۷)»، «سیستم تعرفه‌بندی مطلوب بندری (۰/۰۷٦)» و «عملیات کارآمد ترمینال (۰/۰۹۲)».

در مقابل، معیارهایی نظیر «زمان کافی پهلوگیری (۰/۰۳۵)»، «ظرفیت بارگیری کشتی‌ها (۰/۰۳۸)» و «نبود شرکت‌های مالک کشتی کوچک (۰/۰٤۵)»، به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین شاخص‌ها در استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت شناخته شده‌اند.

جدول ۷. وزن محلی و وزن کلی برای هر معیار تأثیرگذار بر استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت

ع	وزن سراسری	وزن محلی	ویژگی‌ها	وزن محلی	عوامل
۱	۰/۱۰۱	۰/۳۱۰	مسیرهای حمل و نقل ترکیبی	۰/۳۲۵	سیاست و زیرساخت بندر
۱۰	۰/۰۵۱	۰/۱۵۶	تبعات ورود به کشور تحریمی		
٤	۰/۰۷٦	۰/۲۳۳	مسائل مربوط به هزینه در کشورهای توسعه نیافته		
۱۲	۰/۰٤۷	۰/۱٤٦	محرک‌هالی مالی		
۱۱	۰/۰۵۰	۰/۱۵۵	حمل‌ونقل چندوجهی		
۱۲	۰/۰٤۷	۰/۲۰۷	رعایت سیاست محیط‌زیستی و گشت‌های ساحلی	۰/۲۲۸	استراتژی عملیاتی
۱۵	۰/۰٤۵	۰/۱۹۹	عدم مالکیت کشتی‌های کوچک مورد استفاده		
۷	۰/۰۵۸	۰/۲۵٦	حجم محموله		
۳	۰/۰۷۷	۰/۳۳۹	زمان انتقال		
۲	۰/۰۹۵	۰/۳۷۲	تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون	۰/۲۵٦	هزینه عملیاتی
٦	۰/۰۵۹	۰/۲۲۹	در دسترس بودن فضای بار		
۱۲	۰/۰٤۷	۰/۱۸٤	هزینه انتقال		
۹	۰/۰۵۵	۰/۲۱٦	تعداد مرتبه وجود سرویس		
۱۷	۰/۰۳۵	۰/۱۸۵	زمان کافی	۰/۱۹۱	کارایی عملیاتی
۵	۰/۰٦۲	۰/۳۲۳	عملیات کارآمد		
۱٦	۰/۰۳۸	۰/۱۹۷	ظرفیت بارگیری		
۸	۰/۰۵٦	۰/۲۹۵	هماهنگی تاریخ‌های حرکت		

* وزن محلی از قضاوت براساس یک معیار منفرد به‌دست‌آمده است.

** وزن کلی از حاصل‌ضرب در وزن معیارها استخراج شده است.

۵- نتیجه‌گیری

این مطالعه یک مدل AHP ارائه می‌دهد تا تصمیم‌گیرندگان بتوانند اهمیت عوامل مختلف تأثیرگذار بر استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت توسط شرکت‌های حمل کانتینری را ارزیابی کنند. یافته‌های اصلی مطالعه به دو نکته کلیدی محدود می‌شوند:

اول، نرخ استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت در ایران نسبت به اتحادیه اروپا و خاورمیانه پایین است؛ بااین‌حال، این نرخ رشد قابل توجهی در پنج سال اخیر داشته است. اگر دولت همچنان مشوق‌هایی نظیر کاهش هزینه‌های بندری یا ارائه یارانه‌ها را ارائه دهد، این موضوع می‌تواند توسعه بیشتر حمل‌ونقل ترانشیپمنت را تسهیل کند.

دوم، مطالعه نشان می‌دهد که «سیاست‌ها و زیرساخت‌ها» و «هزینه‌ها» دو عامل کلیدی در پذیرش حمل‌ونقل ترانشیپمنت هستند. علاوه‌بر این، پنج معیار اصلی شامل «تبعات ورود به کشور تحریمی»، «تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون»، «زمان ترانشیپمنت»، «سیستم تعرفه بندری مطلوب» و «عملیات ترمینالی کارآمد» بیشترین تأثیر را بر تصمیم‌گیری شرکت‌های کانتینری دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که هزینه و زمان دو عامل حیاتی در انتخاب خدمات حمل‌ونقل ترانشیپمنت هستند و با مطالعات پیشین نیز هم‌راستا هستند (Chitimira and Warikandwa, 2023; Chlomoudis et al., 2022; Gholami et al., 2022; Lin et al., 2025; T. A. Santos et al., 2022; Strunge et al., 2022; Sujanto et al., 2024; Tai et al., 2022; Wang et al., 2023).

پیامدهای عملی

این مطالعه پیامدهای عملی متعددی برای شرکت‌های حمل‌ونقل کانتینری و مقامات دولتی ارائه می‌دهد.

شرکت‌های حمل‌ونقل کانتینری

با توجه به اینکه هزینه عامل اصلی استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت است، شرکت‌ها می‌توانند اقدام به تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون در بندر شهید رجایی کنند. طراحی مناسب

این ترمینال‌ها امکان اجرای عملیات کارآمد و هماهنگی زمان‌بندی سفرها را فراهم می‌کند، که منجر به کاهش زمان ترانشیپمنت و هزینه‌های عملیاتی و افزایش استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت می‌شود. همچنین، برای مقابله با مشکل ظرفیت مازاد کشتی‌ها، شرکت‌ها می‌توانند از حمل‌ونقل ترانشیپمنت برای افزایش بهره‌برداری از کشتی‌ها و فضاهای بار استفاده کنند.

برای توسعه موفق حمل‌ونقل ترانشیپمنت، لازم است فرایندهای بانکی ساده‌سازی شوند و مشوق‌هایی برای تبعات ورود به بندر کشورهای بی‌قانون ارائه گردد. همچنین، سیستم تعرفه‌بندی مطلوب و ارائه یارانه باید برای افزایش تمایل شرکت‌ها به استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت در نظر گرفته شود. علاوه‌بر این، افزایش آگاهی عمومی درباره هزینه‌های زیست‌محیطی حمل‌ونقل جاده‌ای و مزایای حمل‌ونقل ترانشیپمنت در میان صاحبان کالا، شرکت‌های حمل‌ونقل، فورواردرها و نمایندگان کشتیرانی ضروری است.

با توجه به قوانین کابوتاژ، استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت برای شرکت‌های خارجی دشوارتر از شرکت‌های داخلی است. مقامات می‌توانند از تجربه کشورهایی مانند نیوزیلند بهره بگیرند و آستانه ورود عملیاتی برای شرکت‌های خارجی را کاهش دهند تا رقابت و توسعه بازار بهبود یابد. این مطالعه با ارائه مدل ارزیابی حمل‌ونقل ترانشیپمنت و شناسایی معیارهای کلیدی از دیدگاه شرکت‌های کانتینری، به ادبیات موضوع کمک می‌کند. همچنین، مطالعه نشان می‌دهد که طراحی مجموعه‌ای از سیاست‌ها، ازجمله ساده‌سازی رویه‌های بانکی، سیستم تعرفه‌ای مطلوب، ارائه یارانه‌ها و ارتقای آگاهی زیست‌محیطی، برای توسعه حمل‌ونقل ترانشیپمنت در ایران، حیاتی است.

این مطالعه محدودیت‌هایی نیز دارد.

ازنظر روش‌شناسی، صرفاً از AHP برای تعیین اهمیت و رتبه‌بندی عوامل استفاده شده است. استفاده از تحلیل‌های تکمیلی مانند رگرسیون یا مدل‌سازی معادلات ساختاری می‌تواند روابط علّی بین عوامل کلیدی و تمایل به استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت را روشن‌تر کند.

مطالعه تنها یک ساختار سلسله‌مراتبی سه‌سطحی با ۱۳ شاخص ارائه داده و تمرکز آن بر بندر امام خمینی بوده است. برای تعمیم نتایج، مطالعات آتی باید عوامل منطقه‌ای و سایر معیارها را نیز مد نظر قرار دهند.

در نهایت، این مطالعه نخستین تحقیق تجربی است که عوامل کلیدی مؤثر بر استفاده از حمل‌ونقل ترانشیپمنت از دید کاربران واقعی را شناسایی می‌کند و می‌تواند راهنمایی برای شرکت‌های حمل‌ونقل کانتینری و مقامات دولتی جهت ارتقای بهره‌وری و توسعه پایدار این نوع حمل‌ونقل ارائه دهد.

۶-سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده به شماره ۱۷۹ از محل اعتبارات ویژه پژوهشی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر می باشد.

۷- مراجع

-Abreu, H., Santos, T.A., Cardoso, V. (2023). Impact of external cost internalization on short sea shipping – The case of the Portugal-Northern Europe trade. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 114, 103544. **doi.org/10.1016/j.trd.2022.103544**

-Adamidis, F., Ditta, C.C., Wu, H., Postorino, M.N., Antoniou, C. (2025). Urban Air Mobility for Airport Access:Mode Choice Preferences and Pricing Considerations. Transp. Policy. **doi.org/10.1016/j.tranpol.2025.07.027**

-Brynolf, S., Hansson, J., Anderson, J.E., Skov, I.R., Wallington, T.J., Grahn, M., Korberg, A.D., Malmgren, E., Taljegård, M. (2022). Review of electrofuel feasibility—prospects for road, ocean, and air transport. Prog. Energy 4, 042007. **doi.org/10.1088/2516-1083/ac8097**

-Chitimira, H., Warikandwa, T.V. (2023). Financial Inclusion as an Enabler of United Nations Sustainable Development Goals in the Twenty-First Century, An Introduction. 1–22. **doi.org/10.1007/978-3-031-23863-5_1**

-Chlomoudis, C., Pallis, P., Platias, C. (2022). Environmental Mainstreaming in Greek TEN-T Ports. *Sustainability 14,* 1634. **doi.org/10.3390/su14031634**

doi.org/10.1016/j.trd.2025.104679
-Longva, T., Eide, M.S., Endresen, Ø., Sekkesæter, Ø., Helgesen, H., Rivedal, N.H. (2024). Marginal abatement cost curves for CO2 emission reduction from shipping to 2050. Marit. Transp. Res. 6, 100112. **doi.org/10.1016/j.martra.2024.100112**
-Martínez-Moya, J., Vanelslander, T., Feo-Valero, M., Debón, A. (2025). Transhipment port competitiveness assessment: the importance of port location. WMU J. Marit. Aff. 24, 179–199. **doi.org/10.1007/s13437-025-00372-x**
-Moshiul, A.M., Mohammad, R., Hira, F.A. (2023). Alternative Fuel Selection Framework toward Decarbonizing Maritime Deep-Sea Shipping. Sustainability 15, 5571. **doi.org/10.3390/su15065571**
-Moslem, S., Saraji, M.K., Mardani, A., Alkharabsheh, A., Duleba, S., Esztergar-Kiss, D. (2023). A Systematic Review of Analytic Hierarchy Process Applications to Solve Transportation Problems: From 2003 to 2022. IEEE Access 11, 11973–11990. **doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3234298**
-Muisyo, P.K., Qin, S., Ho, T.H., Julius, M.M. (2022). The effect of green HRM practices on green competitive advantage of manufacturing firms. J. Manuf. Technol. Manag. 33, 22–40. **doi.org/10.1108/JMTM-10-2020-0388**
-Paulauskas, V., Plačienė, B., Paulauskas, D., Koba, R., Lipka, P., Czaplewski, K., Weintrit, A., Chybicki, A. (2025). Theoretical Framework (Module) for Short-Sea Shipping System Evaluation. Appl. Sci. 15, 8058. **doi.org/10.3390/app15148058**
-Santos, T. A., dos Santos, G.L., Martins, P., Guedes Soares, C. (2022). A methodology for short-sea-shipping service design within intermodal transport chains. Marit. Econ. Logist. 24, 138–167. **doi.org/10.1057/s41278-021-00193-8**
-Santos, Tiago A., Fonseca, M.Â., Martins, P., Soares, C.G. (2022). Integrating Short Sea Shipping with Trans-European Transport Networks. J. Mar. Sci. Eng. 10, 218. **doi.org/10.3390/jmse10020218**
-Cook, A.J., Dawson, J., Howell, S.E.L., Holloway, J.E., Brady, M. (2024). Sea ice choke points reduce the length of the shipping season in the Northwest Passage. Commun. *Earth Environ. 5*, 362. **doi.org/10.1038/s43247-024-01477-6**
-Du, J., Wu, N., Zhao, X., Wang, J., Guo, L.. (2024). Container liner shipping schedule optimization with shipper selection behavior considered. Marit. *Policy Manag.* 51, 1385–1409. **doi.org/10.1080/03088839.2022.2160499**
-El-Refaei, A., Idris, A.O. (2025). Towards a Port Demand Management (PDM) System: An Analytic Hierarchy Process (AHP)-based Approach. Case Stud. Transp. Policy 19, 101361. **doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101361**
-Gholami, A., Jazayeri, S.A., Esmaili, Q. (2022). A detail performance and CO2 emission analysis of a very large crude carrier propulsion system with the main engine running on dual fuel mode using hydrogen/diesel versus natural gas/diesel and conventional diesel engines. *Process Saf. Environ. Prot.* 163, 621–635. **doi.org/10.1016/j.psep.2022.05.069**
-Günay, G. (2023). Shipment size and vehicle choice modeling for road freight transport: A geographical perspective. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 173, 103732. **doi.org/10.1016/j.tra.2023.103732**
-Guo, X., He, J., Lan, M., Yu, H., Yan, W. (2022). Modeling carbon emission estimation for hinterland-based container intermodal network. *J. Clean. Prod.* 378, 134593. **doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134593**
Izdebski, M.J., Kalahasthi, L.K., Regal-Ludowieg, A., Holguín-Veras, J. (2024). Short Sea Shipping as a Sustainable Modal Alternative: Qualitative and Quantitative Perspectives. *Sustainability 16*, 4515. **doi.org/10.3390/su16114515**
-Kine, H.Z., Shiferaw, Z., Gebresenbet, G., Tavasszy, L., Ljungberg, D. (2025). GIS based multi-criteria decision-making approach for dry port location analysis: The case of Ethiopia. *Res. Transp. Bus. Manag.* 60, 101370. **doi.org/10.1016/j.rtbm.2025.101370**
-Lin, H.-J., Chen, P.-C., Lin, H.-P., Hsieh, I. Y.L. (2025). Quantifying carbon emissions in cold chain transport: A real-world data-driven approach. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 142, 104679.

-Tai, H.-H., Chang, Y.-H., Chang, C.-W., Wang, Y.-M. (2022). Analysis of the Carbon Intensity of Container Shipping on Trunk Routes: Referring to the Decarbonization Trajectory of the Poseidon Principle. *Atmosphere (Basel)*. 13, 1580. **doi.org/10.3390/atmos13101580**

-Tavana, M., Soltanifar, M., Santos-Arteaga, F.J. (2023). Analytical hierarchy process: revolution and evolution. *Ann. Oper. Res.* 326, 879–907. **doi.org/10.1007/s10479-021-04432-2**

Wang, H., Tao, J., Xu, J., Zhang, Y. (2023). Research on an evaluation index system and evaluation method of green and low-carbon expressway construction. *PLoS One 18*, e0283559. **doi.org/10.1371/journal.pone.0283559**

-Zakaria, A., Md Arof, A., Khabir, A. (2022). Instruments Utilized in Short Sea Shipping Research: A Review. 83–108. **doi.org/10.1007/978-3-030-89988-2_7**

-Singh, S., Upadhyay, S.P., Powar, S. (2022). Developing an integrated social, economic, environmental, and technical analysis model for sustainable development using hybrid multi-criteria decision making methods. *Appl. Energy 308,* 118235. **doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118235**

Strunge, T., Naims, H., Ostovari, H., Olfe-Kräutlein, B. (2022). Priorities for supporting emission reduction technologies in the cement sector – A multi-criteria decision analysis of CO2 mineralisation. *J. Clean. Prod.* 340, 130712. **doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130712**

-Sujanto, R.Y., Kao, S.L., Yang, M.F., 2024. Multicriteria Assessment of Green Logistics in Taiwan's Maritime Freight Transport: Green Packaging and Green Transportation as Driving Aspects. TransNav, Int. J. Mar. Navig. Saf. Sea Transp. 18, 35–44. **doi.org/10.12716/1001.18.01.02**

Factors Affecting Container Lines' Use of Container Transshipment

Kasra Pourkermani, *Associate Professor, Department of Maritime Transport, Faculty of Economics and Management, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran.*

E-mail: pourkermani@kmsu.ac.ir

Received: September 2025- Accepted: February 2026

ABSTRACT

The transfer of containers from one ship to another is called transshipment. All foreign shipping lines import their containerized cargoes into Iranian ports using the transshipment method. Container transshipment is one of the most sustainable and economically competitive modes of transportation. This study uses the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to determine the importance of various factors affecting the use of container transshipment by container shipping companies. A hierarchical structure with three levels and 13 attributes is presented and tested. This study presents an AHP model to help decision makers assess the importance of various factors influencing the use of transshipment transport by container shipping companies. The study shows that "policies and infrastructure" and "costs" are two key factors in the adoption of transshipment transport. Furthermore, five main criteria including "consequences of entering a sanctioned country", "consequences of entering a lawless country port", "transshipment time", "favorable port tariff system" and "efficient terminal operations" have the greatest impact on container companies' decision-making. These findings indicate that cost and time are two critical factors in choosing transshipment transportation services.

Keywords: Transshipment, Sanctions, Shipping Company, Container