

## تحلیل عوامل سخت‌افزاری، اقتصادی و محیط زیستی در ایجاد بندر خشک در شهرستان

### انزلی

دکتر هاتف حاضر<sup>۱\*</sup> دکتر عبدالرحیم هاشمی دیزج<sup>۲</sup>، مهدی جعفری<sup>۳</sup>، سیدجواد عمادی<sup>۴</sup>

<sup>۱\*</sup> - دانشیار اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

<sup>۲</sup> - دانشیار اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

<sup>۳</sup> - استادیار، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی طلوع مهر، قم، ایران

<sup>۴</sup> - استادیار، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه غیرانتفاعی راهبرد شمال، رشت، ایران

\* ایمیل نویسنده مسئول: hatef\_hazeri@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۸

### چکیده

هدف از تحقیق حاضر، شناسایی و اولویت‌بندی مجموعه عوامل مؤثر بر ایجاد بندر خشک در بندر انزلی است. امروزه شاهد افزایش مشکلات بندر ساحلی به دلیل افزایش استفاده از شیوه حمل و نقل کانتینری کالا هستیم. برای حل این مشکلات، مفهومی به نام بندر خشک مطرح می‌گردد که نیاز به استقرار و توسعه علمی و صحیح آن در ایران و به ویژه بندر انزلی به منظور حفظ و تداوم افزایش میزان حمل و نقل کانتینری احساس می‌شود. این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از روش دلفی برای تحلیل، بررسی و نتیجه‌گیری استفاده نموده است. با مرور ادبیات و پیشینه تحقیق، استفاده از نقطه نظرات خبرگان و کارشناسان و صاحب نظران امور بندری و دریایی و مشاهده فهرست جامعی از عوامل مؤثر بر ایجاد بندر خشک شناسایی شد و این لیست در اختیار کارشناسان و متخصصان خیره به صورت جداگانه قرار گرفت و از آنها خواسته شد که با توجه به موضوع پژوهش، اصلی‌ترین و مهم‌ترین عوامل را شناسایی کنند. پس از تأیید پایایی و روایی آن، پرسشنامه نهایی طراحی گردید. با روش دیمتل روابط و چگونگی تأثیرات عوامل بر یک دیگر مشخص می‌شوند و در نهایت از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای ای ان پی (ANP) براساس دیمتل که روش دی ای ان پی (DANP) نامیده می‌شود برای اولویت‌بندی عوامل استفاده خواهد شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد، عوامل محیط زیست رتبه اول، عوامل اقتصادی رتبه دوم و زیرساخت‌های سخت افزاری رتبه سوم را بدست آوردند و عامل حفاظت از زمینهای حاصلخیز رتبه اول را بدست آورده است.

**کلمات کلیدی:** بندر خشک، بندر انزلی، فرآیند تحلیل شبکه‌ای ای ان پی (ANP)

### ۱. مقدمه:

جامع و توسعه بازرگانی بندر انزلی در طی سال‌های اخیر و احداث موج شکن‌ها و ایجاد زیرساخت‌های جدید باعث افزایش حجم مبادلات اقتصادی شده است. اما دشواری‌های عمده مربوط به تراکم و ترافیک کامیون‌ها را نمی‌توان به راحتی برطرف ساخت (Maleki et al, 2013)، لذا به نظر می‌رسد مطالعه سیستم‌های لجستیک از قبیل بندر خشک برای کاهش ترافیک و آلودگی زیست محیطی بندر انزلی و توسعه آن مفید است. ساماندهی این تحقیق به این صورت است که در بخش بعدی به مبانی نظری و پیشینه تجربی تحقیق پرداخته می‌شود. پس از آن به روش تحقیق و تجزیه تحلیل داده‌ها و یافته‌های تحقیق پرداخته شده و در نهایت به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پرداخته شده است.

### ۲- ادبیات موضوع

توسعه حمل و نقل کانتینری در دهه‌های اخیر مهمترین رویداد حمل و نقل جهانی بوده است. کانتینر بعد از ورود به عرصه‌ی حمل و نقل کالا تا امروز نقش عمده‌ای در اقتصاد و تجارت بین‌المللی را به علت ویژگی‌های منحصر به فرد خود برعهده گرفته است (Sayareh and Alahyari, 2020).

گستره‌ی جغرافیایی وسیع ایران و فاصله زیادی که اکثر شهرهای کشور با بندر ساحلی دارند، مشکلات زیادی را برای صادرکنندگان، واردکنندگان و ترانزیت کالا به وجود آورده است و هزینه بالای حمل و نقل جاده‌ای باعث افزایش قیمت تمام شده برای محصولات داخل کشور می‌شود که این امر، قدرت رقابت را برای تولیدکنندگان داخلی نسبت به رقبای خارجی کاهش داده است. در کنار این مساله، ما شاهد ترافیک سنگین در شهرهای بندری و راه‌های ارتباطی کشور، به خصوص در بندر شمالی هم چون بندر انزلی و نوشهر که ناشی از حرکت کامیون‌ها است، هستیم. مزید بر آن، شهرهای بندری به دلیل ماهیت توریستی آن در مقاطعی از سال با توجه به بار سنگین مسافر بر مشکلات ترافیکی افزوده‌اند و گاه تردد کامیون‌ها ممنوع و خروج کالا از بندر دچار مشکل می‌گردد. شاید بتوان، مشکلاتی هم چون زمان زیاد تخلیه و بارگیری و کمبود فضا را بهبود بخشید. امروزه موقعیت بندر انزلی در تامین مواد اولیه کارخانجات مختلف در طی ده سال گذشته به بندری استراتژیک و خاص در حاشیه دریای خزر تبدیل شده و جایگاه ویژه‌ای را در بین بندر حاشیه دریای خزر به خود اختصاص داده است. اجرای طرح

1990) زیرا بندر خشک از طریق پیدایش راه‌هایی برای انتقال کالا از سیستم جاده به سیستم‌های حمل و نقلی با بهره‌وری بالاتر کمک می‌کند. این سیستم‌ها از نظر مصرف انرژی بهینه هستند و آسیب کمتری به محیط زیست وارد می‌کنند (Roso et al, 2008). علاوه بر فواید عمومی بندرخشک برای محیط زیست و کیفیت زندگی به وسیله انتقال سیستم حمل و نقل از جاده‌های به ریلی، بندر خشک تضمین کننده بازار بندر ساحلی در سرزمین داخلی و افزایش عملکرد بندر ساحلی بدون توسعه فیزیکی این بندر و همچنین ارایه بهتر سرویس‌های مورد نیاز شرکت‌های کشتیرانی و اپراتورهای بندری خواهند بود. بنابراین بندر انزلی، بدون توسعه فیزیکی آن و با ایجاد بندر خشک از ترافیک راه‌های جاده‌ای منتهی به آن و همچنین از هزینه ساخت زیرساخت راه‌های جاده‌ای جدید رها می‌گردد.

### ۳- پیشینه تجربی:

(2018) hatami nasab and zare با رویکردی کاربردی و با هدف بومی‌سازی برنامه‌ریزی استقرار بندر خشک در ایران، به تحقیقی زیرساختی پرداخته و از رویکرد آمیخته از نوع اکتشافی بهره گرفته است. در بخش کیفی، از بازنگری ادبیات و فن دلفی برای استخراج عوامل زمینه‌ساز ایجاد یک بندر خشک، استفاده شده است. همچنین، در بخش کمی، روش توصیفی پیمایشی برای تحلیل و ارزیابی این عوامل به کار گرفته شده است. ابزار اصلی استفاده شده در این زمینه پرسشنامه محقق ساخته مبتنی بر بخش کیفی است که خبرگان و متخصصان بازرگانی بین‌المللی (جامعه آماری) آن را تکمیل کرده و پاسخ داده‌اند. برای افزایش دقت اندازه‌گیری و کاهش خطاهای نظرسنجی، از اعداد فازی مثلثی بازه‌ای در ترکیب رویکردهای GRA و MCDM برای تجزیه و تحلیل استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که زیرساخت و ساختار، مهم‌ترین عوامل زمینه‌ساز ایجاد یک بندر خشک موفق در ایران محسوب می‌شوند. Maleki et al (2012) به بررسی مناسبترین شبکه لجستیک برای بندر و دریانوردی (بندر انزلی) با نگرشی بر توسعه مناطق فعالیت لجستیک، بندر خشک و پارک لجستیک پرداخته‌اند. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزارهای اکسل، اس پی اس اس<sup>۲</sup>، نرم افزارهای موجود در اینترنت جهت محاسبه ای اچ پی<sup>۳</sup> (فرآیند تحلیل سلسله مراتبی) و اکسپرت چویس<sup>۴</sup> استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد بسترهای زیر بنایی از قبیل زمین در اختیار، امکانات محلی و منطقه‌ای، مراکز صنعتی، موقعیت جغرافیایی، محیط زیست ارجحیت بیشتری نسبت به سایر شاخصها برای توسعه بندر نقش دارند. اولویت و ارجحیت انتخاب برای بندر ابتدا توسعه مناطق فعالیت لجستیک سپس بندر خشک و پارک لجستیک است. (Heidari et al (2014) به شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی بندر خشک به‌منظور ارتقای عملکرد رقابتی خدمات بندری پرداخته‌اند. از روش ترکیبی DEMATEL-ANP در شناسایی شاخص‌های مورد نظر از طریق تعیین تأثیرات متقابل و نیز اولویت‌بندی آنها استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شبکه حمل‌ونقل، هزینه حمل‌ونقل و نزدیکی به بازار و مناطق تولیدی به ترتیب اهمیت دارند. نتایج این تحقیق، به

توجه به رویکرد تجارت جهانی مبنی بر استفاده از کانتینر در حمل و نقل کالا، افزایش حجم کانتینر ورودی و خروجی در بندر ایران امری محتمل است. با رشد ابعاد کشتی‌های بزرگ کانتینربر این روند همچنان ادامه داشته و بندر ساحلی را با یک چالش اصلی مبنی بر ضرورت توسعه پسرکرانه به دلیل رسوب کانتینر که مانع از انبارسازی سنتی کالا در پسرکرانه‌ها می‌شود مواجه کرده است. علاوه بر فقدان فضای کافی به منظور تخلیه و بارگیری و انبارسازی کانتینرها، و همچنین عدم دسترسی مناسب به مراکز تولید و جذب کالا، افزایش آلودگی زیست محیطی و افزایش هزینه نهایی حمل و نقل ادامه فعالیت بندر ساحلی را غیر اقتصادی نشان می‌دهد. بندر خشک به عنوان یک بندر داخلی می‌تواند جایگزین خدمات خاصی از بندر ساحلی گردد. اصلی استقرار بندر خشک انجام خدمات خاص کانتینری است که شرایط فیزیکی و مالی خاصی را برای انجام در بندر ساحلی پر ازدحام دارند. بندر خشک به دلیل دارا بودن از تجهیزات و امکانات پیشرفته و همچنین خصوصیت حمل و نقلی چندوجهی باعث افزایش سود و منفعت می‌گردد و از لحاظ طراحی شبکه به گونه‌ای است که استقرار آن می‌تواند هزینه ارسال کانتینر را کاهش دهد (Tsilingiris and Laguardia, 2007). از سوی دیگر، امروزه ترافیک بندر با نزدیکتر شدن هر چه بیشتر فعالیت‌های بندر به شهرها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. زیرا، فعالیت‌های بندری آلودگی‌های صوتی و روشنایی را ایجاد می‌کنند که با توجه به کار مدام هفت روزه و تمام وقت، دیر یا زود برای ساکنین شهرها غیرقابل تحمل خواهد شد. البته ادغام شهرها و بندر در بسیاری از نقاط جهان امری اجتناب ناپذیر است و با گشوده شدن درهای شهرها به سوی بندر فعال بازرگانی، تقاضا برای سکونت در بندر خصوصاً داشتن محل سکونتی که دید مشرفی بر بندر داشته باشد، افزایش یافته است و موجب ایجاد تفرجگاه‌ها در فضاهای بین بندر و شهرها شده است. همه این مشکلات ناشی از عدم برنامه‌ریزی صحیح در نحوه ساخت بندر و آینده‌نگری است. مهمترین مشکل در این زمینه ترافیک بندر است که با توجه به هم‌مرزی بندر با شهرها باعث کندی در حمل و نقل و کاهش آسایش شهرنشینان شده است. همه این عوامل زمینه ایجاد مکانی برای سهولت در حمل و نقل را فراهم می‌کند که با نام بندر خشک شناخته می‌شود. ذخیره سازی موقت کانتینرها در بندر تجاری، یکی از گام‌های اساسی در فرآیند حمل و نقل دریایی است که دارای دو بخش عمده شامل حمل بار از شناور به محل ذخیره سازی و برعکس است که در اصطلاح به آن عملیات ورود و خروج کانتینر گفته می‌شود. اما میزان ورود و خروج کالا در بندر همیشه در توازن قرار نمی‌گیرد و مشکلاتی در پایانه‌ها بوجود می‌آید که باعث از بین رفتن این توازن می‌شود (Belali et al, 2015) و انبار شدن حجم کالاها در بندر را به دنبال دارد که در اصطلاح به آن رسوب کالا گفته می‌شود. بندر خشک پایانه‌ای ترکیبی در پسرکرانه است که به بندری ساحلی متصل است. تجهیزات لازم و کافی برای مواجهه با تردد ناشی از چندین شیوه حمل و نقل اعم از جاده‌ای، ریلی و هوایی در آن در نظر گرفته شده‌اند و مشتریان می‌توانند کالاهاشان را با استفاده از این شیوه‌های مختلف به آن ارسال کنند و یا از آن تحویل گیرند. با استفاده از بندر خشک و تجهیزات حمل‌ونقلی مناسب و منسجم می‌توان انتشار گازها و مواد آلوده‌کننده محیط زیست را کاهش داد (Beresford and Dubey,

4 . Expert choice

2 . SPSS

3 . Analytic Hierarchy Process (AHP)

راه حل های لجستیکی اضافی و شخصی را ارائه می دهند، فرایندهای بوروکراتیک و اشغال بنادر دریایی را کاهش می دهند. علاوه بر این، موانع توسعه بنادر خشک در برزیل شامل زیرساخت های ضعیف شبکه، روند اداری گمرکی بوروکراتیک و فقدان قوانین و محیط رقابتی هستند.

#### ۴- روش تحقیق

روش تحقیق از نوع کاربردی است و از روش دلفی برای تحلیل، بررسی و نتیجه گیری استفاده نموده است. به منظور بهره گیری از روش دلفی از تیم متخصص و خیره در امور بندری و دریایی استفاده شده است. با مرور ادبیات و پیشینه تحقیق، استفاده از نقطه نظرات خبرگان و کارشناسان و صاحب نظران امور بندری و دریایی و مشاهده فهرست جامعی از عوامل مؤثر بر ایجاد بنادر خشک شناسایی شد و این لیست در اختیار کارشناسان و متخصصان خبره به صورت جداگانه قرار گرفت و از آنها خواسته شد که با توجه به موضوع پژوهش، اصلی ترین و مهم ترین عوامل را شناسایی کنند. پس از تأیید پایایی و روایی آن، پرسشنامه نهایی طراحی گردید. با روش دیمتل روابط و چگونگی تأثیرات عوامل بر یک دیگر مشخص می شوند و در نهایت از روش فرآیند تحلیل شبکه ای ای ان پی (ANP) براساس دیمتل که روش دی ای ای ان پی (DANP) نامیده می شود برای اولویت بندی عوامل استفاده خواهد شد، برای این منظور از نرم افزار MATLAB 2019 استفاده شد. گام های تکنیک DANP به صورت ذیل می باشد:

گام ۱) محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم: ابتدا دیدگاه خبرگان گردآوری شده است و با طیف ۵ تایی بدون تأثیر، کم تأثیر، تأثیرگذار، تأثیر زیاد و تأثیر خیلی زیاد ارائه شده است. زمانی که از دیدگاه چند کارشناس استفاده می شود از میانگین حسابی ساده نظرات استفاده می شود و ماتریس ارتباط مستقیم یا D تشکیل داده می شود.

$$D = \begin{bmatrix} d_c^{11} & \dots & d_c^{1j} & \dots & d_c^{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ d_c^{i1} & \dots & d_c^{ij} & \dots & d_c^{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ d_c^{n1} & \dots & d_c^{nj} & \dots & d_c^{nn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۱)}$$

گام ۲) محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم نرمال: در این مرحله نرمال سازی جمع تمامی سطرها و ستونها محاسبه می شود.

$$N = VD \quad V \\ = \min\{1 \\ / \max_i \sum_{j=1}^n d_c^{ij} \cdot 1 \\ / \max_i \sum_{i=1}^n d_c^{ij}\} \cdot i \cdot j \\ \in \{1, 2, \dots, n\} \quad \text{رابطه (۲)}$$

سیاست گذاران صنعت حمل و نقل در تدوین نقشه راه مناسب برای مکان یابی بنادر خشک در کشور کمک می کند. (Belali et al (2015) به بررسی مشکلات و موانع فعالیت بنادر خشک در کشور پرداخته اند. جامعه آماری این پژوهش شامل تعدادی از کارکنان مناطق ویژه و فعالان بخش خصوصی و تعدادی از مدیران و معاونین سازمان بنادر می باشد که با استفاده پرسشنامه اطلاعات جمعی آوری شد، و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. هدف از این پژوهش شناسایی مشکلات فعالیت بنادر خشک و توسعه و سرمایه گذاری بنادر خشک کشور ایران در راستای افزایش خدمات و همچنین کاهش تقاضای نیاز به استفاده از اراضی حاشیه ساحل و افزایش سرمایه گذاری کشورهای خارجی است. نتایج تحقیق نشان می دهد مشکلات زیر ساختی جزء موانع و مشکلات فعالیت بنادر خشک در ایران است. (Sayareh and Alahyari (2020) به شناسایی و اولویت بندی مجموعه عوامل مؤثر بر استقرار بنادر خشک در ایران پرداخته اند. این پژوهش از لحاظ هدف برای آنالیز، تفسیر و نتیجه گیری استفاده شده است. ابزار اصلی AHP کاربردی است و از روش سلسله مراتبی جمع آوری و اندازه گیری متغیرهای پژوهش پرسشنامه است. نتایج کلی این تحقیق نشان می دهد دسترسی به مسیرهای عمده داخلی و بین المللی، وجود تجهیزات و وسایل تخلیه و بارگیری، ارایه خدمات گمرکی و ترخیص کالا، وجود اراضی در اطراف بندر جهت گسترش و پیشرفت، وجود تجهیزات و وسایل حمل و نقلی لازم، تهیه دستورالعمل های لازم جهت استقرار بنادر خشک، پایانه داخلی ترکیبی (حداقل دارای دو شیوه حمل و نقل)، وجود انبار کالا، ایجاد خدمات الکترونیکی و شبکه های جهانی اطلاعاتی از عوامل مؤثر در ایجاد بنادر خشک هستند. (Yarahmadzahi (2020) به بررسی عوامل اجتماعی و اقتصادی بر ایجاد بندر خشک برای توسعه بندر چابهار پرداخته اند. روش رابطه ای خاکستری و چندگانه برای بررسی و تحلیل این عوامل انتخاب شد. در نهایت با استفاده از این روش مشخص شد که بندر خشک با فاصله زیاد و با امتیاز ۰/۹۹۷۲ بهترین مدل توسعه ای برای بندر چابهار می باشد.

Chang (2015) به بررسی تحلیل مکانی بنادر خشک با استفاده از روش خوشه بندی فازی در بندر دالیان پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می دهد با توجه به هفت فاکتور ارتباط مستقیم با بنادر دریایی از طریق شبکه حمل و نقل ایمن، راحت و سریع، نزدیکی به شهر یا مکان توسعه یافته، محیط سیاسی مناسب، زمین کافی به منظور توسعه در آینده، وجود نیروی انسانی کافی در نزدیکی بندر خشک، قابلیت ارائه خدمات و امکانات مشابه بنادر دریایی و وجود شبکه اطلاعاتی پیشرفته به منظور انتقال اطلاعات، شهری منتخب برای پشتیبانی از بندر دالیان برگزیده شد. (Jeevan (2015) از طریق ۱۱ مصاحبه حضوری با سهامداران بندر خشک، به بررسی موانع توسعه بنادر خشک مالزی پرداختند. نتایج تحقیق علل عدم توسعه نیافتگی بنادر خشک مالزی را عواملی مانند عدم وجود واگن های حمل و نقل کانتینری کافی، عدم وجود طرح و نقشه متناسب تخلیه و بارگیری کانتینرها در ایستگاه های راه آهن، وابستگی زیاد به یک نوع روش حمل و نقل، عدم رغبت یا عدم آگاهی بنادر برای استفاده از بنادر خشک و رقابت بین بنادر محلی هستند. (Rodrigues (2021) به بررسی اهداف بنادر خشک از لحاظ موانع و فرصت ها در برزیل پرداخته اند. نتایج تحقیق نشان می دهد بنادر خشک در برزیل ارزان ترین خدمات ذخیره سازی سفرشی را ارائه می دهند،





اصغری، ۱۳۹۰). از آنجایی که تعداد خبرگان در تحقیق حاضر، ۴۰ نفر است، ۰/۲۹ شد، روایی آنها تأیید گردید. جدول ۳ مقدار روایی محتوای شاخص‌ها بنابراین آن دسته از شاخص‌هایی که مقدار CVR آنها بزرگتر و یا مساوی را نشان می‌دهد.

جدول ۲: جدول تصمیم‌گیری در مورد CVR

ردیف	تعداد خبرگان	حداقل مقدار روایی
۱	۵	۰/۹۹
۲	۶	۰/۹۹
۳	۷	۰/۹۹
۴	۸	۰/۸۵
۵	۹	۰/۷۸
۶	۱۰	۰/۶۲
۷	۱۵	۰/۴۹
۸	۲۰	۰/۴۲
۹	۲۵	۰/۳۷
۱۰	۳۰	۰/۳۳
۱۱	۴۰	۰/۲۹

جدول ۳: مقدار روایی محتوای شاخص‌ها

ابعاد	شاخص‌ها	کد	CVR
عوامل ساخت‌افزایی (Ha)	انبارهای مسقف گمرک	Ha1	۰/۹۵
	مکان مناسب برای محموله‌های پرخطر و فسادپذیر	Ha2	۰/۹۵
	تسهیلات انبارداری	Ha3	۰/۸
	تجهیزات مناسب تخلیه و بارگیری کانتینرها و محموله‌ها	Ha4	۰/۸۵
	سیستم‌های اطلاعات و ارتباطات شامل سیستم‌های الکترونیکی تبادل داده‌ها، اسکنرها و تجهیزات توزین ناوگان	Ha5	۰/۹
	راه‌های انتقال کانتینر بین گونه‌های مختلف حمل شامل ریلی، جاده‌ای و آبراه‌های داخلی به‌عنوان یک پایانه کانتینری چند وجهی	Ha6	۰/۹
عوامل اقتصادی (Ec)	خدمات لجستیکی	Ha7	۰/۹۵
	بهبود وضعیت مالی و اقتصادی بندر خشک	Ec1	۰/۸
	قیمت زمین	Ec2	۰/۹
	یافتن نیروی کار ارزان	Ec3	۰/۸۵
	امکان تأمین نیروی انسانی متخصص	Ec4	۰/۸
	ایجاد اشتغال به‌صورت پایدار	Ec5	۰/۹۵
عوامل زیست‌محیطی (En)	کاهش قیمت تمام‌شده کالاها و واحدهای صنعتی	Ec6	۰/۹۵
	حفاظت از زمین‌های حاصلخیز اطراف شهر انزلی	En1	۰/۹
	بهبود اکوسیستم شهر انزلی (آثار زیست‌محیطی)	En2	۰/۸
	بهبود فرآیند توسعه پایدار	En3	۰/۹۵

نتایج نشان داد کلیه عوامل (ابعاد و شاخص‌ها) از منظر خبرگان از روایی محتوا برخوردار هستند. در ادامه از روش ترکیبی DEMATEL-ANP (DANP) برای ارزیابی عوامل (ابعاد و شاخص‌ها) استفاده می‌شود.

است. برای ترکیب نظرات خبرگان از میانگین حسابی استفاده شد. جدول های ۴، ۵، ۶ ماتریس تصمیم را نشان می‌دهد.

جدول ۴: ماتریس ارتباط مستقیم مولفه ساخت‌افزار

شاخص‌ها	Ha1	Ha2	Ha3	Ha4	Ha5	Ha6	Ha7
Ha1	۰	۱/۱۲۵	۱/۰۲۵	۱/۰۷۵	۱/۲۲۵	۱/۱۷۵	۱/۰۵
Ha2	۳/۹۷۵	۰	۱/۱۷۵	۱/۱	۱/۲۵	۱/۲	۱/۰۷۵
Ha3	۳/۹۵	۳/۸۲۵	۰	۱/۱۵	۱/۳	۱/۲۵	۱/۱
Ha4	۳/۹	۳/۹۵	۳/۹	۰	۱/۳۲۵	۱/۳	۱/۱۲۵
Ha5	۳/۹۲۵	۳/۷۷۵	۳/۸	۳/۵۷۵	۰	۲/۰۷۵	۲/۱۷۵
Ha6	۳/۹	۳/۷۵	۳/۷۷۵	۳/۶۲۵	۳/۸۲۵	۰	۲/۲
Ha7	۳/۸۷۵	۳/۶۵	۳/۶۲۵	۳/۶	۳/۴۲۵	۳/۴۵	۰

### گام ۱: محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم

ارزیابی روابط میان شاخص‌ها (تأثیر یک شاخص بر شاخص دیگر) بر اساس نظرات خبرگان تحقیق با استفاده از طیف رتبه‌بندی صفر تا چهار انجام شد که در آن صفر به معنی عدم تأثیرگذاری، ۱ به معنی تأثیر اندک، ۲ به معنی تأثیر متوسط، ۳ به معنی تأثیر زیاد و ۴ به معنی تأثیر بسیار زیاد می‌شود.

جدول ۹: ماتریس نرمال ارتباط مستقیم

شاخص‌ها	En3	En2	En1
En1	۰	۰,۰۸۶۱	۰,۰۸۴۰
En2	۰,۱۶۴۷	۰	۰,۰۸۹۳
En3	۰,۱۵۴۱	۰,۱۵۲۰	۰

### گام ۳: محاسبه ماتریس ارتباطات کامل شاخص‌ها

زمانی که ماتریس D نرمال گشته و ماتریس N حاصل شد، ماتریس ارتباطات کامل را به صورت جدول‌های ۱۰، ۱۱، ۱۲ به دست خواهد آمد.

جدول ۱۰: ماتریس ارتباطات کامل شاخص‌ها مولفه سخت‌افزاری

شاخص‌ها	Ha7	Ha6	Ha5	Ha4	Ha3	Ha2	Ha1
Ha1	۰,۰۸۵۰	۰,۰۹۶۲	۰,۱۰۵۵	۰,۱۰۶۶	۰,۱۱۸۳	۰,۱۳۵۶	۰,۱۰۸۰
Ha2	۰,۰۹۷۲	۰,۱۰۹۹	۰,۱۲۰۴	۰,۱۲۱۸	۰,۱۴۰۱	۰,۱۰۸۸	۰,۲۸۵۴
Ha3	۰,۱۰۹۷	۰,۱۲۴۸	۰,۱۳۶۷	۰,۱۳۵۸	۰,۱۰۹۷	۰,۲۷۷۷	۰,۱۳۷۸
Ha4	۰,۱۲۴۰	۰,۱۴۱۸	۰,۱۵۴۴	۰,۱۰۹۰	۰,۲۸۸۶	۰,۳۱۵۶	۰,۳۵۴۲
Ha5	۰,۱۸۷۹	۰,۲۰۰۲	۰,۱۲۵۱	۰,۲۸۴۲	۰,۳۲۷۹	۰,۳۶۴۲	۰,۴۱۷۲
Ha6	۰,۲۰۱۸	۰,۱۳۳۱	۰,۲۹۴۰	۰,۳۰۵۸	۰,۳۳۹۹	۰,۳۸۸۶	۰,۴۴۵۲
Ha7	۰,۱۲۱۹	۰,۲۶۹۱	۰,۲۸۹۱	۰,۳۱۲۷	۰,۳۵۴۴	۰,۳۹۵۵	۰,۴۵۶۰

جدول ۱۱: ماتریس ارتباطات کامل شاخص‌ها مولفه اقتصادی

شاخص‌ها	Ec6	Ec5	Ec4	Ec3	Ec2	Ec1
Ec1	۰,۰۷۴۱	۰,۰۸۵۵	۰,۰۹۱۲	۰,۱۰۰۳	۰,۱۰۸۷	۰,۰۷۱۵
Ec2	۰,۰۸۲۸	۰,۰۹۷۶	۰,۱۰۳۱	۰,۱۱۵۳	۰,۰۷۴۶	۰,۲۳۴۹
Ec3	۰,۰۹۲۹	۰,۱۱۰۰	۰,۱۰۹۸	۰,۰۷۳۲	۰,۲۳۸۶	۰,۲۵۱۹
Ec4	۰,۱۴۷۵	۰,۱۶۱۰	۰,۰۹۱۲	۰,۲۴۲۹	۰,۲۷۵۱	۰,۲۸۹۴
Ec5	۰,۱۵۳۱	۰,۰۹۰۶	۰,۲۴۵۶	۰,۲۵۱۷	۰,۲۸۷۱	۰,۳۱۴۷
Ec6	۰,۰۸۵۸	۰,۲۳۹۹	۰,۲۶۳۷	۰,۲۶۹۵	۰,۲۹۹۹	۰,۳۹۹۸

جدول ۱۲: ماتریس ارتباطات کامل شاخص‌ها مولفه محیط زیست

شاخص‌ها	En3	En2	En1
En1	۰,۰۹۵۹	۰,۱۰۳	۰,۰۳۱
En2	۰,۱۰۷۸	۰,۰۳۲	۰,۱۸۶
En3	۰,۰۳۱۲	۰,۱۷۲	۰,۱۸۷

### گام ۴: محاسبه ماتریس ارتباطات کامل ابعاد و همچنین شدت اثر شاخص‌ها

نخست باید ماتریس TD را از ماتریس ارتباطات کامل ابعاد TC استخراج نمود. بدین جهت هر درایه ماتریس TD از میانگین درایه‌های موجود در  $T_C^{ij}$  ها محاسبه می‌شود: نخست باید ماتریس TD را از ماتریس ارتباطات کامل معیارها TC استخراج نمود. بدین جهت هر درایه ماتریس TD از میانگین درایه‌های موجود در  $T_C^{ij}$  ها محاسبه می‌شود. جدول ۱۳ ماتریس ارتباطات کامل ابعاد ایجاد بندر خشک در شهر انزلی را نشان می‌دهد.

جدول ۱۳: ماتریس ارتباطات کامل ابعاد

ابعاد	En	Ec	Ha
Ha	۰	۰	۰,۲۱۷۷
Ec	۰	۰,۱۷۱۳	۰
En	۰,۱۰۵۵	۰	۰

جدول ۵: ماتریس ارتباط مستقیم مولفه اقتصادی

شاخص‌ها	Ec6	Ec5	Ec4	Ec3	Ec2	Ec1
Ec1	۱,۰۷۵	۱,۲	۱,۲	۱,۲۵	۱,۱۷	۰
Ec2	۱,۱	۱,۲۵	۱,۲۲	۱,۳۲	۰	۳,۸
Ec3	۱,۱۲	۱,۳۲	۱,۱۲	۰	۳,۹	۳,۶۲
Ec4	۲,۰۷	۲,۰۵	۰	۳,۶	۳,۷۵	۳,۴۲
Ec5	۱,۹۷	۰	۳,۸۲	۳,۴۲	۳,۶۲	۳,۶۵
Ec6	۰	۳,۶۵	۳,۸۷	۳,۴۵	۳,۴۵	۳,۷۷

جدول ۶: ماتریس ارتباط مستقیم مولفه محیط زیست

شاخص‌ها	En3	En2	En1
En1	۱,۹۷	۲,۰۲	۰
En2	۲,۱	۰	۳,۸۷
En3	۰	۳,۵۷	۳,۶۲

### گام ۲: نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

ماتریس ارتباط مستقیم D به صورت زیر نرمال شده و ماتریس N، در جدول (۷، ۸، ۹) نشان داده شده است.

جدول (۷): ماتریس نرمال ارتباط مستقیم مولفه سخت‌افزاری

شاخص‌ها	Ha7	Ha6	Ha5	Ha4	Ha3	Ha2	Ha1
Ha1	۰,۰۴۴۶	۰,۰۴۹۹	۰,۰۵۲۱	۰,۰۴۵۷	۰,۰۴۴۶	۰,۰۴۷۸	۰
Ha2	۰,۰۴۵۷	۰,۰۵۱۰	۰,۰۵۳۱	۰,۰۴۶۸	۰,۰۴۹۹	۰	۰,۱۶۹۰
Ha3	۰,۰۴۶۸	۰,۰۵۳۱	۰,۰۵۵۳	۰,۰۴۸۹	۰	۰,۱۶۲۶	۰,۱۶۷۹
Ha4	۰,۰۴۷۸	۰,۰۵۵۳	۰,۰۵۶۳	۰	۰,۱۶۵۸	۰,۱۶۷۹	۰,۱۶۵۸
Ha5	۰,۰۹۲۵	۰,۰۸۸۲	۰	۰,۱۵۲۰	۰,۱۶۱۵	۰,۱۶۰۵	۰,۱۶۶۸
Ha6	۰,۰۹۳۵	۰	۰,۱۶۲۶	۰,۱۵۴۱	۰,۱۶۰۵	۰,۱۵۹۴	۰,۱۶۵۸
Ha7	۰	۰,۱۴۶۷	۰,۱۴۵۶	۰,۱۵۳۰	۰,۱۵۴۱	۰,۱۵۵۲	۰,۱۶۴۷

جدول (۸): ماتریس نرمال ارتباط مستقیم اقتصادی

شاخص‌ها	Ec6	Ec5	Ec4	Ec3	Ec2	Ec1
Ec1	۰,۰۴۵۷	۰,۰۵۱	۰,۰۵۱	۰,۰۵۳	۰,۰۴۹۹	۰
Ec2	۰,۰۴۶۸	۰,۰۵۳	۰,۰۵۲	۰,۰۵۶	۰	۰,۱۶۱
Ec3	۰,۰۴۷۸	۰,۰۵۶	۰,۰۴۷	۰	۰,۱۶۵۸	۰,۱۵۴
Ec4	۰,۰۸۸۲	۰,۰۸۷	۰	۰,۱۵۳	۰,۱۵۹۴	۰,۱۴۵
Ec5	۰,۰۸۴۰	۰	۰,۱۶۲	۰,۱۴۵	۰,۱۵۴۱	۰,۱۵۵
Ec6	۰	۰,۱۵۵	۰,۱۶۴	۰,۱۴۶	۰,۱۴۶۷	۰,۱۶۰

J بیانگر میزان اهمیت (شدت) شاخص نام می‌باشد. R - J نشان‌دهنده تأثیرگذاری و یا تأثیرپذیری شاخص I می‌باشد. در حالت کلی، چنانچه R - J مثبت باشد شاخص I از دست‌های شاخص‌های علی یا تأثیرگذار است. چنانچه R - J منفی باشد شاخص نام از دست‌های شاخص‌های تأثیرپذیر است. به همین صورت میزان R و J را محاسبه می‌شود (جدول ۱۴)

در ادامه مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس ارتباط کامل ابعاد و شاخص‌ها به صورت جداگانه محاسبه می‌گردد. در ادامه مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس ارتباط کامل شاخص‌ها محاسبه می‌گردد. R نشان‌دهنده مجموع سطر نام و J بیانگر مجموع ستون نام است. R +

جدول ۱۴: تحلیل شدت اثر شاخص‌ها

ابعاد	شاخص‌ها	R	J	R+J	R-J	تحلیل
عوامل سخت‌افزاری (Ha)	Ha1	۰,۷۵۵۲	۲,۳۸۳۸	۳,۱۳۹۰	-۱,۶۲۸۶	اثرپذیر
	Ha2	۰,۹۸۳۵	۱,۹۸۶۰	۲,۹۶۹۵	-۱,۰۰۲۵	اثرپذیر
	Ha3	۱,۲۱۵۰	۱,۶۸۲۱	۲,۸۹۷۱	-۰,۴۶۷۲	اثرپذیر
	Ha4	۱,۴۸۰۸	۱,۳۷۹۷	۲,۸۶۰۶	۰,۱۰۱۱	اثرگذار
	Ha5	۱,۹۱۶۸	۱,۲۳۵۱	۳,۱۵۱۹	۰,۶۸۱۷	اثرگذار
	Ha6	۲,۱۱۸۳	۱,۰۷۵۲	۳,۱۹۳۵	۱,۰۴۳۲	اثرگذار
	Ha7	۲,۱۹۹۸	۰,۹۲۷۴	۳,۱۲۷۲	۱,۲۷۲۴	اثرگذار
عوامل اقتصادی (Ec)	Ec1	۰,۵۳۱۳	۱,۵۰۲۲	۲,۰۳۳۵	-۰,۹۷۳۸	اثرپذیر
	Ec2	۰,۷۰۹۳	۱,۲۸۴۰	۱,۹۹۳۳	-۰,۵۷۴۷	اثرپذیر
	Ec3	۰,۸۷۶۳	۱,۰۵۳۰	۱,۹۲۹۳	-۰,۱۷۶۶	اثرپذیر
	Ec4	۱,۲۰۷۱	۰,۹۰۴۶	۲,۱۱۱۷	۰,۳۰۲۵	اثرگذار
	Ec5	۱,۳۴۲۸	۰,۷۸۴۶	۲,۱۲۷۴	۰,۵۵۸۲	اثرگذار
عوامل زیست‌محیطی (En)	En1	۰,۳۳۱۰	۰,۴۰۵۸	۰,۶۳۶۹	-۰,۱۷۴۸	اثرپذیر
	En2	۰,۳۲۷۰	۰,۳۰۸۷	۰,۶۳۵۶	۰,۰۱۸۳	اثرگذار
	En3	۰,۳۹۱۳	۰,۲۳۴۸	۰,۶۲۶۲	۰,۱۵۶۵	اثرگذار

شاخص‌ها	Ha1	Ha2	Ha3	Ha4	Ha5	Ha6	Ha7
Ha3	۰,۲۶۱۶	۰,۲۲۸۶	۰,۰۹۰۳	۰,۱۱۴۰	۰,۱۱۲۵	۰,۱۰۲۷۰	۰,۰۹۰۳
Ha4	۰,۲۳۹۲	۰,۲۱۳۱	۰,۱۹۰۳	۰,۰۷۳۶	۰,۱۰۴۲	۰,۰۹۵۸	۰,۰۸۲۷
Ha5	۰,۲۱۷۷	۰,۱۹۰۰	۰,۱۷۱۱	۰,۱۴۸۳	۰,۰۷۰۵	۰,۱۰۴۵	۰,۰۹۸۰
Ha6	۰,۲۱۰۲	۰,۱۸۳۵	۰,۱۶۵۲	۰,۱۴۴۳	۰,۱۳۸۸	۰,۰۶۲۸	۰,۰۹۵۲
Ha7	۰,۲۰۷۳	۰,۱۷۹۸	۰,۱۶۱۱	۰,۱۴۲۶	۰,۱۳۱۴	۰,۱۲۲۴	۰,۰۵۵۴

### گام ۵: نرمال‌سازی ماتریس ارتباط کامل ابعاد ( $T_D^{\infty}$ )

ماتریس TD مطابق با روش زیر نرمال خواهد شد، به این ترتیب که حاصل جمع هر سطر محاسبه شده و هر عنصر بر مجموع عناصر سطر مربوط به خود تقسیم می‌گردد، سپس جای سطر و ستون ماتریس حاصل را عوض می‌کنیم. ماتریس ارتباط کامل نرمال شده TD به صورت  $T_D^{\infty}$  نشان داده می‌شود.

جدول ۱۷: ماتریس نرمال ارتباطات کامل شاخص‌ها مولفه اقتصادی

شاخص‌ها	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6
Ec1	۰,۱۳۴	۰,۲۰۴	۰,۱۸۸	۰,۱۷۱	۰,۱۶۱	۰,۱۳۹۴
Ec2	۰,۳۳۱	۰,۱۰۵	۰,۱۶۲	۰,۱۴۵	۰,۱۳۷	۰,۱۱۸۱
Ec3	۰,۲۸۷	۰,۲۷۷	۰,۰۸۳	۰,۱۲۵	۰,۱۲۵	۰,۱۰۶۰
Ec4	۰,۲۳۹	۰,۲۲۷	۰,۲۰۱	۰,۰۷۵	۰,۱۳۳	۰,۱۲۲۲
Ec5	۰,۲۳۴	۰,۲۱۳	۰,۱۸۷	۰,۱۸۲	۰,۰۶۷	۰,۱۱۴۰
Ec6	۰,۲۲۶	۰,۲۰۰	۰,۱۷۹	۰,۱۷۶	۰,۱۶۰	۰,۰۵۷۳

جدول ۱۵: ماتریس نرمال ارتباطات کامل ابعاد

ابعاد	En	Ec	Ha
Ha	۰	۰	۱
Ec	۰	۱	۰
En	۱	۰	۰

### گام ۶: نرمال‌سازی ماتریس ارتباط کامل معیارها ( $T_C^{\infty}$ )

جهت نرمال‌سازی TC، مجموع هر سطر  $T_C^{ij}$  محاسبه و سپس در هر  $T_C^{ij}$  هر عنصر بر مجموع عناصر سطر مربوط به خود تقسیم می‌گردد.

جدول ۱۶: ماتریس نرمال ارتباطات کامل شاخص‌ها مولفه سخت‌افزاری

شاخص‌ها	Ha1	Ha2	Ha3	Ha4	Ha5	Ha6	Ha7
Ha1	۰,۱۴۳۰	۰,۱۷۹۵	۰,۱۵۶۶	۰,۱۴۱۲	۰,۱۳۹۷	۰,۱۲۷۴	۰,۱۱۲۶
Ha2	۰,۲۹۰۲	۰,۱۱۰۶	۰,۱۴۲۴	۰,۱۲۳۹	۰,۱۲۲۴	۰,۱۱۱۷	۰,۰۹۸۸

جدول ۱۸: ماتریس نرمال ارتباطات کامل شاخص‌ها مولفه محیط زیست



Ha1	۰,۱۴۳	۰,۲۹۰	۰,۲۶۱	۰,۳۳۹	۰,۲۱۷	۰,۳۱۰	۰,۲۰۷
	۰	۲	۶	۲	۷	۲	۱
Ha2	۰,۱۷۹	۰,۱۱۰	۰,۲۲۸	۰,۲۱۳	۰,۱۹۰	۰,۱۸۳	۰,۱۷۹
	۵	۶	۶	۱	۰	۵	۸
Ha3	۰,۱۵۶	۰,۱۴۲	۰,۰۹۰	۰,۱۹۰	۰,۱۷۱	۰,۱۶۵	۰,۱۶۱
	۶	۴	۳	۳	۱	۲	۱
Ha4	۰,۱۴۱	۰,۱۲۳	۰,۱۱۴	۰,۰۷۳	۰,۱۴۸	۰,۱۴۴	۰,۱۴۲
	۲	۹	۰	۶	۳	۳	۶
Ha5	۰,۱۳۹	۰,۱۲۲	۰,۱۱۲	۰,۱۰۴	۰,۰۷۰	۰,۱۳۸	۰,۱۳۱
	۷	۴	۵	۲	۵	۸	۴
Ha6	۰,۱۲۷	۰,۱۱۱	۰,۱۰۲	۰,۰۹۵	۰,۱۰۴	۰,۰۶۲	۰,۱۲۲
	۴	۷	۷	۸	۵	۸	۴
Ha7	۰,۱۱۲	۰,۰۹۸	۰,۰۹۰	۰,۰۸۳	۰,۰۹۸	۰,۰۹۵	۰,۰۵۴
	۶	۸	۳	۷	۰	۲	۵

شاخص‌ها	En3	En2	En1
En1	۰,۴۱۴۹	۰,۴۴۷۵	۰,۱۳۷۳
En2	۰,۳۲۹۸	۰,۰۹۹۳	۰,۵۷۰۹
En3	۰,۰۷۹۶	۰,۴۴۱۶	۰,۴۷۸۸

### گام ۷: تشکیل سوپرماتریس ناموزون W (اولیه)

در این گام ترانهاده ماتریس ارتباط کامل نرمال شد  $T_C^\alpha$  محاسبه شده و ماتریس W حاصل می‌شود، چنانچه برای مثال، ماتریسی نظیر ماتریس W11 خالی و یا صفر باشد به این معنی است که ماتریس مربوط مستقل می‌باشند.

جدول ۱۹: سوپرماتریس اولیه (W) مولفه سخت‌افزاری

شاخص‌ها	Ha7	Ha6	Ha5	Ha4	Ha3	Ha2	Ha1
Ha1	۰,۲۰۷۳	۰,۲۱۰۲	۰,۲۱۷۷	۰,۳۳۲	۰,۲۶۱۶	۰,۲۹۰۲	۰,۱۴۳۰
Ha2	۰,۱۷۹۸	۰,۱۸۳۵	۰,۱۹۰۰	۰,۲۱۳۱	۰,۲۲۸۶	۰,۱۱۰۶	۰,۱۷۹۵
Ha3	۰,۱۶۱۱	۰,۱۶۵۲	۰,۱۷۱۱	۰,۱۹۰۳	۰,۰۹۰۲	۰,۱۴۲۴	۰,۱۵۶۶
Ha4	۰,۱۴۲۶	۰,۱۴۴۳	۰,۱۴۸۳	۰,۰۷۳۶	۰,۱۱۴۰	۰,۱۳۲۹	۰,۱۴۱۲
Ha5	۰,۱۳۲۴	۰,۱۳۸۸	۰,۰۷۰۵	۰,۱۰۳۲	۰,۱۱۲۵	۰,۱۲۲۴	۰,۱۳۷۷
Ha6	۰,۱۲۲۴	۰,۰۶۲۸	۰,۱۰۴۵	۰,۰۹۵۸	۰,۱۰۲۷	۰,۱۱۱۷	۰,۱۲۷۴
Ha7	۰,۰۵۵۴	۰,۰۹۵۲	۰,۰۹۸۰	۰,۰۸۳۷	۰,۰۹۰۳	۰,۰۹۸۸	۰,۱۱۲۶

جدول ۲۳: سوپرماتریس موزون  $(W^\alpha)$

شاخص‌ها	Ec6	Ec5	Ec4	Ec3	Ec2	Ec1
Ec1	۰,۲۲۶۸	۰,۲۳۴	۰,۳۳۹	۰,۲۸۷	۰,۳۳۱	۰,۱۳۴
		۴	۷	۴	۲	۵
Ec2	۰,۲۰۰۱	۰,۲۱۳	۰,۲۲۷	۰,۲۷۲	۰,۱۰۵	۰,۲۰۴
		۸	۹	۲	۲	۶
Ec3	۰,۱۷۹۸	۰,۱۸۷	۰,۲۰۱	۰,۰۸۳	۰,۱۶۲	۰,۱۸۸
		۵	۲	۶	۵	۸
Ec4	۰,۱۷۶۰	۰,۱۸۲	۰,۰۷۵	۰,۱۲۵	۰,۱۴۵	۰,۱۷۱
		۹	۵	۲	۴	۷
Ec5	۰,۱۶۰۱	۰,۰۶۷	۰,۱۳۳	۰,۱۲۵	۰,۱۳۷	۰,۱۶۱
		۵	۴	۵	۵	۰
Ec6	۰,۰۵۷۳	۰,۱۱۴	۰,۱۲۲	۰,۱۰۶	۰,۱۱۸	۰,۱۳۹
		۰	۲	۰	۱	۴

جدول ۲۰: سوپرماتریس اولیه (W) مولفه اقتصادی

شاخص‌ها	Ec6	Ec5	Ec4	Ec3	Ec2	Ec1
Ec1	۰,۲۲۶۸	۰,۲۳۴	۰,۳۳۹	۰,۲۸۷	۰,۳۳۱	۰,۱۳۴
		۴	۷	۴	۲	۵
Ec2	۰,۲۰۰۱	۰,۲۱۳	۰,۲۲۷	۰,۲۷۲	۰,۱۰۵	۰,۲۰۴
		۸	۹	۲	۲	۶
Ec3	۰,۱۷۹۸	۰,۱۸۷	۰,۲۰۱	۰,۰۸۳	۰,۱۶۲	۰,۱۸۸
		۵	۲	۶	۵	۸
Ec4	۰,۱۷۶۰	۰,۱۸۲	۰,۰۷۵	۰,۱۲۵	۰,۱۴۵	۰,۱۷۱
		۹	۵	۳	۴	۷
Ec5	۰,۱۶۰۱	۰,۰۶۷	۰,۱۳۳	۰,۱۲۵	۰,۱۳۷	۰,۱۶۱
		۵	۴	۵	۵	۰
Ec6	۰,۰۵۷۳	۰,۱۱۴	۰,۱۲۲	۰,۱۰۶	۰,۱۱۸	۰,۱۳۹
		۰	۲	۰	۱	۴

جدول ۲۴: سوپرماتریس موزون  $(W^\alpha)$

شاخص‌ها	En3	En2	En1
En1	۰,۴	۰,۵	۰,۱
En2	۰,۴۴۱	۰,۰۹۹	۰,۴۴۷
	۶	۳	۵
En3	۰,۰۷۹	۰,۳۲۹	۰,۴۱۴
	۶	۸	۹

جدول ۲۱: سوپرماتریس اولیه (W) مولفه محیط زیست

شاخص‌ها	En3	En2	En1
En1	۰,۴۷۸۸	۰,۵۷۰	۰,۱۳۷
		۹	۶
En2	۰,۴۴۱۶	۰,۰۹۹	۰,۴۴۷
		۳	۵
En3	۰,۰۷۹۶	۰,۳۲۹	۰,۴۱۴
		۸	۹

### گام ۹: محدود کردن سوپرماتریس موزون

سوپرماتریس موزون را از طریق بتوان رساندن عدد فرد متوالی Z محدود می‌نماییم تا جایی که سوپرماتریس همگرا شود و به ثبات برسد (رابطه ۱۳). این ماتریس در توان ۱۷ همگرا شد. خروجی این گام اوزان مؤثر DANP خواهد بود.

جدول ۲۵: سوپرماتریس حدی (نهایی)

شاخص‌ها	Ha7	Ha6	Ha5	Ha4	Ha3	Ha2	Ha1
Ha1	۰,۲۲۱	۰,۲۲۱	۰,۲۲۱	۰,۲۲۱	۰,۲۲۱	۰,۲۲۱	۰,۲۲۱
	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸
Ha2	۰,۱۸۰	۰,۱۸۰	۰,۱۸۰	۰,۱۸۰	۰,۱۸۰	۰,۱۸۰	۰,۱۸۰
	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵

### گام ۸: تشکیل سوپرماتریس موزون

به‌منظور تشکیل سوپرماتریس موزون، ماتریس ارتباط کامل نرمال  $T_D^\alpha$  ترانسپوز شده و در سوپرماتریس ناموزون ضرب می‌شود.

جدول ۲۲: سوپرماتریس موزون  $(W^\alpha)$

شاخص‌ها	Ha7	Ha6	Ha5	Ha4	Ha3	Ha2	Ha1
---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

En3	En2	En1	شاخص‌ها
۰,۳۷۹	۰,۳۷۹	۰,۳۷۹	En1
۷	۷	۷	
۰,۳۳۰	۰,۳۳۰	۰,۳۳۰	En2
۶	۶	۶	
۰,۲۸۹	۰,۲۸۹	۰,۲۸۹	En3
۶	۶	۶	

Ha7	Ha6	Ha5	Ha4	Ha3	Ha2	Ha1	شاخص‌ها
۰,۱۵۱	۰,۱۵۱	۰,۱۵۱	۰,۱۵۱	۰,۱۵۱	۰,۱۵۱	۰,۱۵۱	Ha3
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	
۰,۱۲۶	۰,۱۲۶	۰,۱۲۶	۰,۱۲۶	۰,۱۲۶	۰,۱۲۶	۰,۱۲۶	Ha4
۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	
۰,۱۱۹	۰,۱۱۹	۰,۱۱۹	۰,۱۱۹	۰,۱۱۹	۰,۱۱۹	۰,۱۱۹	Ha5
۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	
۰,۱۰۶	۰,۱۰۶	۰,۱۰۶	۰,۱۰۶	۰,۱۰۶	۰,۱۰۶	۰,۱۰۶	Ha6
۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	
۰,۰۹۴	۰,۰۹۴	۰,۰۹۴	۰,۰۹۴	۰,۰۹۴	۰,۰۹۴	۰,۰۹۴	Ha7
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	

گام ۱۰: رتبه‌بندی ابعاد و شاخص‌ها

برای تعیین وزن نهایی هر یک از ابعاد از کلیه درایه‌های مرتبط با آن بُعد، میانگین گرفته می‌شود. جدول ۲۸ وزن نهایی ابعاد و جدول ۲۹ وزن نهایی شاخص‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲۸: وزن نهایی ابعاد

رتبه	وزن نرمال	وزن	ابعاد
۳	۰,۲۲۲۲	۰,۱۴۲۹	عوامل سخت‌افزاری (Ha)
۲	۰,۲۵۹۳	۰,۱۶۶۷	عوامل اقتصادی (Ec)
۱	۰,۵۱۸۵	۰,۳۳۳۳	عوامل زیست‌محیطی (En)

جدول ۲۶: سوپرماتریس حدی (نهایی)

Ec6	Ec5	Ec4	Ec3	Ec2	Ec1	شاخص‌ها
۰,۲۳۷۸	۰,۲۳۷۸	۰,۲۳۷۸	۰,۲۳۷۸	۰,۲۳۷۸	۰,۲۳۷۸	Ec1
۰,۲۰۰۱	۰,۲۰۰۱	۰,۲۰۰۱	۰,۲۰۰۱	۰,۲۰۰۱	۰,۲۰۰۱	Ec2
۰,۱۶۶۶	۰,۱۶۶۶	۰,۱۶۶۶	۰,۱۶۶۶	۰,۱۶۶۶	۰,۱۶۶۶	Ec3
۰,۱۴۶۶	۰,۱۴۶۶	۰,۱۴۶۶	۰,۱۴۶۶	۰,۱۴۶۶	۰,۱۴۶۶	Ec4
۰,۱۳۳۷	۰,۱۳۳۷	۰,۱۳۳۷	۰,۱۳۳۷	۰,۱۳۳۷	۰,۱۳۳۷	Ec5
۰,۱۱۴۳	۰,۱۱۴۳	۰,۱۱۴۳	۰,۱۱۴۳	۰,۱۱۴۳	۰,۱۱۴۳	Ec6

جدول ۲۷: سوپرماتریس حدی (نهایی)

جدول ۲۹: رتبه‌بندی شاخص‌ها

رتبه	وزن نرمال	وزن نهایی	کد	شاخص‌ها
۵	۰,۰۷۳۹	۰,۲۲۱۸	Ha1	انبارهای مسقف گمرک
۷	۰,۰۶۰۲	۰,۱۸۰۵	Ha2	مکان مناسب برای محموله‌های پرخطر و فسادپذیر
۹	۰,۰۵۰۴	۰,۱۵۱۳	Ha3	تسهیلات انبارداری
۱۲	۰,۰۴۲۲	۰,۱۲۶۷	Ha4	تجهیزات مناسب تخلیه و بارگیری کانتینرها و محموله‌ها
۱۳	۰,۰۳۹۶	۰,۱۱۸۹	Ha5	سیستم‌های اطلاعات و ارتباطات شامل سیستم‌های الکترونیکی تبادل داده‌ها، اسکرها و تجهیزات توزین ناوگان
۱۵	۰,۰۳۵۶	۰,۱۰۶۷	Ha6	راه‌های انتقال کانتینر بین گونه‌های مختلف حمل شامل ریلی، جاده‌ای و آبراه‌های داخلی به‌عنوان یک پایانه کانتینری چند وجهی
۱۶	۰,۰۳۱۴	۰,۰۹۴۱	Ha7	خدمات لجستیکی
۴	۰,۰۷۹۶	۰,۲۳۸۷	Ec1	بهبود وضعیت مالی و اقتصادی بندر خشک
۶	۰,۰۶۶۷	۰,۲۰۰۱	Ec2	قیمت زمین
۸	۰,۰۵۵۵	۰,۱۶۶۶	Ec3	یافتن نیروی کار ارزان
۱۰	۰,۰۴۸۹	۰,۱۴۶۶	Ec4	امکان تأمین نیروی انسانی متخصص
۱۱	۰,۰۴۴۶	۰,۱۳۳۷	Ec5	ایجاد اشتغال به‌صورت پایدار
۱۴	۰,۰۳۸۱	۰,۱۱۴۳	Ec6	کاهش قیمت تمام‌شده کالاهای واحدهای صنعتی
۱	۰,۱۲۶۶	۰,۳۷۹۷	En1	حفاظت از زمین‌های حاصلخیز اطراف شهر انزلی
۲	۰,۱۱۰۲	۰,۳۳۰۶	En2	بهبود اکوسیستم شهر انزلی (آثار زیست‌محیطی)
۳	۰,۰۹۶۵	۰,۲۸۹۶	En3	بهبود فرآیند توسعه پایدار
	۱	۳		جمع

## ۴. بحث و نتیجه گیری

اصلاح و توسعه بستر جاده‌ای در موارد لازم، تدوین ساختاری و نقش بنادر خشک در شهر انزلی است. این چهارچوب می‌تواند از طریق طراحی سند جامع توسعه بنادر ترکیبی تعریف شود. اولویت چهارم برای بعد مالی از یک سو نشان از اهمیت نسبتاً زیاد تأمین بودجه برای پروژه‌های بندر خشک دارد و از سوی دیگر، بیانگر دیدگاه درست در کشور است که زیرساخت و بستر را اصل و منابع مالی را مکمل در نظر داشته است که با پژوهش حیدری و همکاران ۲۰۱۴ هم‌راستا است. به همین دلیل است که ورود شرکت‌های خصوصی داخلی، فقط با پشتوانه مالی، طی سال‌های گذشته نتوانسته است اثربخشی چندانی در این زمینه داشته باشد. بدیهی است پرفریت کردن شبکه حمل و نقل، یکی از اهداف اساسی در ایجاد بندر خشک است و بر اساس تحقیقات، سرمایه‌گذاری‌های سنگین در ظرفیت پایانه‌های کانتینری و کشتی‌های بزرگ‌تر و جریان بیشتر کانتینرها، به شدت روی عملیات بنادر ساحلی فشار وارد می‌کنند. اهمیت بسیار پایین عوامل مسیر جاده‌ای و توجه بسیار زیاد به محیط زیست نشان می‌دهد که در شهر انزلی نگرانی زیادی در این زمینه وجود دارد. شاید این توجه عمیق به دلیل مشخص بودن و ویژگی‌های شهر انزلی باشد. قطعاً، در صورت مکان‌یابی مناسب این بنادر در کشور، کمبودها و مشکلات مسیرهای جاده‌ای نیز بهتر شناسایی می‌شود. هرچند دسترسی به خشکی در رقابت با دریا مهم است اما راه‌اندازی بندر خشک همواره مصرف انرژی، تجمع در شبکه‌های جاده‌ای، تا حدودی بر محیط زیست تأثیر خواهد داشت. بدیهی است بی‌وجهی به این موارد تبعات منفی بسیاری را در آینده به بار می‌آورد که مزایای بندر خشک را بی‌اثر می‌سازد؛ از جمله این که افزایش ترافیک حمل و نقل جاده‌ای و ریلی موجب افزایش آلودگی هوا و گرمای مناطق شده و در بلندمدت بر پوشش گیاهی منطقه تأثیر می‌گذارد و این امر حتی تا افزایش بیماری‌ها برای ساکنان مناطق نزدیک نیز پیشرفت می‌رود. افزایش ظرفیت بنادر می‌تواند از طریق گسترش فیزیکی همراه با افزایش هزینه و تلاش بسیار، افزودن تجهیزات مرسوم، بهبود بهره‌وری از طریق فناوری‌های جدید، سازماندهی کار، استفاده بهینه از سیستم‌های اطلاعاتی انجام شود. در این بین، بدیهی است که استراتژی‌های دولت برای تنظیم و توسعه پایانه‌های دریایی بسیار مهم است.

از بین عوامل مورد بررسی، عوامل حفاظت از زمینهای حاصلخیز رتبه نخست را کسب نموده و سپس بهبود اکوسیستم و فرآیند توسعه پایدار در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته است که به مفهوم این است که عوامل زیست محیطی در لویت اول قرار دارد. علت این نتیجه از آن گرفته شده است که زمین‌های اطراف بندرانزلی حاصلخیز بوده و با احداث بندرخشک و جایابی صحیح موجب حفاظت از محیط زیست خواهد شد. بر این اساس آثار مخرب بر اکوسیستم شهر انزلی ندارد. سپس در بین شاخص‌های ابعاد اقتصادی عامل بهبود وضعیت مالی و اقتصادی بندر خشک رتبه چهارم و در بین شاخص‌های ابعاد سخت‌افزاری عامل انبارهای مسقف گمرک در رتبه پنجم قرار گرفته است. با توجه به نتایج بدست آمده، تأثیر عوامل اقتصادی به عنوان دومین عامل تأثیرگذار بر استقرار بندر خشک مورد تأیید قرار گرفت و در نهایت عوامل سخت‌افزاری با توجه به رتبه شاخص‌های این ابعاد، در رتبه سوم قرار دارد. ضرورت‌ها و قابلیت‌های لازم برای راه‌اندازی بندر خشک در همه کشورهای جهان تفاوت چندانی ندارد و اغلب عوامل تأثیرگذار در این زمینه مشابه و مشترک هستند. برخی از این عوامل در داخل کشور شکل می‌گیرند و برخی دیگر از محیط بیرون بر راه‌اندازی یک بندر خشک تأثیر می‌گذارد. نتایج به دست آمده از اولویت‌بندی مهم‌ترین عوامل راه‌اندازی بندر خشک از دیدگاه خبرگان حوزه حمل و نقل و بازرگانی بین‌المللی در شهر انزلی عوامل زیست محیطی بندر خشک مهم‌ترین عامل در موفقیت پیاده‌سازی چنین بندری است. در این زمینه، یکی از مشکلات شهر انزلی در راه‌اندازی بنادر این است که زمینهای حاصلخیز زیادی اطراف شهر انزلی وجود دارد که با احداث بندر خشک سبب حفظ محیط زیست اطراف شهر انزلی می‌شود که با پژوهش سیاری و الله یاری ۲۰۲۰ هم‌راستا است. همچنین نبود شبکه ریلی طی سال‌های پیش رو و نیاز به بازبینی اساسی و توسعه بیشتر در این زمینه نگرانی‌ها برای ورود به این شیوه حمل و نقل را افزایش داده است. بنابراین، یکی از الزامات اصلی شهر انزلی برای توسعه پروژه‌های بندر خشک در کشور، ضمن تعیین و تعریف در مکانی که به محیط زیست و اکوسیستم شهر انزلی آسیب نرساند و ظرفیت ریلی و انباری، و ایجاد و

## منابع

- بلالی، امین، امرایی، بهروز و طالبی زاده، احمد (۱۳۹۴). بررسی مشکلات و موانع فعالیت بنادر خشک در کشور و ارائه راهکارهای مناسب. فصلنامه علوم و فناوری دریا، ۱۹(۷۵)، ۳۵-۴۲.
- حاتمی نسب، سید حسین و زارع، حامد (۹۷). درک جایگاه عوامل زمینه ساز ایجاد بنادر خشک در ایران با استفاده از رویکرد ترکیبی GRA، MCDM و اعداد فازی مثلثی بازه ای سازمان بنادر و دریانوردی (۱۳۹۲). مجله بندر و دریا، شماره ۱۷۵ و ۱۷۶
- سیاره، جعفر و الهیاری الهام (۱۳۹۶). شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر استقرار بنادر خشک در ایران با استفاده از روش AHP. نشریه علمی پژوهشی اقیانوس شناسی، ۸(۳۰)، ۳۶-۲۹
- شبایی، هومن. یحیی‌زاده‌فر، محمود؛ غیاث آبادی فراهانی، مریم؛ معتمدی، روشنگر؛ غفاری اشتیانی، پیمان، ۱۴۰۰، شناسایی و اولویت‌بندی عوامل حیاتی موفقیت در مدیریت زنجیره تامین با روش دیماتل مبتنی بر تحلیل شبکه: مطالعه موردی مخابرات استان مازندران، مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، بهار ۱۴۰۰، شماره ۵، ص ۳۰-۵۴.

- علی منیدری، پرویز باورصاد و بکاء، رضا (۱۳۹۳). بررسی ایجاد بندر خشک در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس عسلویه. تهران، شانزدهمین همایش صنایع دریایی تهران.
- لکی، مصطفی و عدالتیان شهریاری، جمشید و سهرابی، طهمورث و غفارزاده، احمد (۱۳۹۲). گزینش مناسبترین شبکه لجستیک برای بنادر و دریانوردی (بندر انزلی) با نگرشی بر توسعه مناطق فعالیت لجستیک، بندر خشک و پارک لجستیک. فصلنامه دیدگاه، ۴۰-۷۲.
- یار احمد زهی، محمد حسین، کیانی مقدم، منصور و مظلومی، مهدی. (۱۳۹۹). بررسی عوامل اجتماعی و اقتصادی موثر بر ایجاد بندر خشک برای توسعه بندر چابهار. کشتیرانی و فناوری دریایی، ۵(۱)، ۱۴-۳۰.
- Baird, A. J., 2002. The economics of Container Transshipment in Northern Europe, *International Journal of Maritime Economics*, 2002, 4:249-280.
- Golob, T. F. and Regan, A. C., 2000. Freight industry attitudes towards policies to reduce congestion, *Transport Research Part E*, 36:55-77.
- Hajizade, E., Asghari, M., (2012). Methods and statistical analysis by looking at research methods in biological and health sciences. University Jihad Publishing Organization, Printing turn: 1, 145.
- Heidari, A., Safari, H., Narimani, F. (2014). Identification and prioritization factors affecting site selection of dry ports to enhancing competitive performance of seaport services Using DEMATEL and ANP. *Industrial Management Journal*, 6(1), 35-54.
- Leveque, P. and Roso, V., 2002. Dry Port concept for seaport inland access with intermodal solutions, Masters thesis, Department of logistics and transportation, Chalmers University of Technology.
- Notteboom, T. E., 2002. Consolidation and contestability in the European container handling industry, *Maritime Policy and Management*, 29:257-270.
- Notteboom, T. and Rodrigue, J-P., 2007. Re-assessing Port-Hinterland Relationships in the Context of Global Commodity Chains. . In: Wang, J., Olivier, D., Notteboom, T. and Slack, B., (Eds), *Ports, Cities, and Global Supply Chain*, 1st Edition. Ashgate, pp. 51-66.
- Slack, B., 1999. Satellite terminals: a local solution to hub congestion? *Journal of Transport Geography*, 7:241-246.
- Slack, B., Comtois, C. and McCalla, R., 2002. Strategic alliances in the container shipping industry: a global perspective, *Maritime Policy and Management*, 29:65-77.
- Sydney Ports Corporation, 2006. *Intermodal Logistics Centre at Enfield, Preferred Project Report*, Sydney, June 2006.
- Mourão, M. C., Pato, M. V. and Paixão, A. C., 2002. Ship assignment with hub and spoke constraints, *Maritime Policy and Management*, 29:135-150.
- Jeevan, J., Chen, S. and Lee, E. (2015), "The challenges of Malaysian dry ports development", *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 31(1), 109-134,
- Sayareh, J. and Alahyari, E. (2020). Effective Strategies on Operationalising Dry Ports in Iran by SWOT Model. *Journal of Marine Science and Technology*, 19(1), 68-79.
- Tsilingiris, P.S. and Laguardia, T.C. (2007) Dry vis-à-vis water ports: partners or competitors. 1st International Scientific Conference Competitiveness and Complementarity of Transport Modes – Perspectives for the Development of Intermodal Transport, Chios, Greece.
- Maleki, M., Edalatian Shahriar, J., Sohrabi, T. and A. (2012). Selection of the most suitable logistics network for ports and navigation (Anzali port) with a view to development of logistics areas, dry port and logistics park. 14th Marine Industry Conference, Tehran.
- Heidari, A., Safari, H., Narimani, F. (2014). Identification and prioritization factors affecting site selection of dry ports to enhancing competitive performance of seaport services Using DEMATEL and ANP. *Industrial Management Journal*, 6(1), 35-54.
- Hajizade, E., Asghari, M., (2012). Methods and statistical analysis by looking at research methods in biological and health sciences. University Jihad Publishing Organization, Printing turn: 1, 145.
- Yarahmadzahi, M., Kiani-Moghadam, M., Mazloomi, M. (2020). Dry Port Social and Economic Effective Factors Analysis to Develop Chabahar Port. *Shipping & Marine Technology*, 5(1), 14-30.

- Beresford, A.K.C. and Dubey, R.C., 1990, Handbook on the management and operations of dry ports, UNCTAD, RDP/LDC/7, Geneva, Switzerland.
- Belali A., Amraei B. and Talebizadeh A. (۲۰۱۵). Study of the Problems and Barriers of Activity of Dry Ports in the Country and Provide Appropriate Solutions. Journal of Marine Science and Technology. No. (75), pp. 35-42.
- hatami nasab, S., zare, H. (2018). Understanding Foreground Factors in creating Dry Ports in Iran by Hybrid approach of GRA, MCDM and Interval-Valued Triangular Fuzzy Numbers. New Marketing Research Journal, 8(1), 57-74
- Chang, Z., Notteboom, T. and Lu, J. (2015), "A two-phase model for dry port location with an application to the port of Dalian in China", Transportation Planning and Technology, Vol. 38 No. 4, pp. 442-464,
- Rodrigues, T.d.A., Mota, C.M.d.M., Ojiako, U. and Dweiri, F. (2021), "Assessing the objectives of dry ports: main issues, challenges and opportunities in Brazil", The International Journal of Logistics Management, 32(1), 237-261.

## Identification and ranking of factors affecting the creation of dry port in Anzali port

Hatef Hazeri<sup>1\*</sup>, Abdolrahim Hashemi dizaj<sup>2</sup>, Mehdi Jafari<sup>3</sup>, Seyed Javad Emadi<sup>4</sup>

\*1- Department of Economics, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

2- Department of Economics, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

3- Department of Accounting, Faculty of Management and Accounting, Tolo Mehr Non-Profit Higher Education Institute, Qom, Iran

4- Department of Management, Faculty of Management and Accounting, North rahbord Non-Profit University, Rasht, Iran

\*Email Address: hatef\_hazeri@yahoo.com

### Abstract

#### Introduction:

The vast geographical area of Iran and the long distance that most cities in our country have with coastal ports, has created many problems for exporters, importers and transit of goods, and the high cost of road transport increases the cost of goods for domestic products. This has reduced the competitiveness of domestic producers over foreign competitors. In addition to this issue, we are witnessing heavy traffic in the port cities and highways of the country, especially in the northern ports such as Anzali and Nowshahr ports, which are caused by the movement of trucks. In addition, port cities have increased traffic problems at certain times of the year due to their tourist nature due to the heavy passenger load, and sometimes truck traffic is prohibited and goods leave the port with difficulty. Problems such as long loading and unloading time and lack of space may be possible. . Today, the position of Anzali port in supplying raw materials to various factories during the last ten years has become a strategic and special port on the Caspian Sea and has a special place among the ports on the Caspian Sea. The implementation of the comprehensive plan and commercial development of Anzali port in recent years and the construction of breakwaters and the creation of new infrastructure has increased the volume of economic exchanges.

#### Methodology

The research method is applied and Delphi method has been used for analysis, study and conclusion. In order to use the Delphi method, a team of experts in port and maritime affairs has been used. By reviewing the literature and research background, using the points of view of experts and experts and experts on port and maritime affairs and observing a comprehensive list of factors affecting the creation of dry ports was identified and this list was provided to experts and specialists separately. They were asked to identify the main and most important factors according to the research topic. After confirming its reliability and validity, the final questionnaire was designed. The Demitel method determines the relationships and how the factors affect each other, and finally the Demetel-based ANP network analysis process method, called the DANP method, will be used to prioritize the factors. MATLAB 2019 software was used. The steps of the DANP technique are as follows:

Step 1) Calculation of direct communication matrix: First, the views of experts are collected and presented with a range of 5 without impact, low impact, effective, high impact and very high impact. When the views of several experts are used, a simple arithmetic mean of the comments is used and a direct correlation matrix, or D, is formed. Step 2) Calculate the normal direct correlation matrix: In this step, the sum normalization of all rows and columns is calculated. Step 3) Calculating the complete communication matrix Criteria: To calculate the complete communication matrix, the same matrix (I) is formed first. Then we normalize the same matrix minus the normal matrix and invert the resulting matrix. Finally, we multiply the normal matrix by the inverse. The fourth step is to calculate the complete relationship matrix of the dimensions as well as the intensity of the effect of the criteria. Step 5) Normalize the full dimensional correlation matrix. Step 6) Normalize the complete correlation matrix of the criteria. Step 7) Form an unbalanced supermatrix. Step 8 - Formation of a rhythmic supermatrix. Step 9) Limit the rhythmic

supermatrix. We limit the rhythmic supermatrix by being able to convey a consecutive odd number  $Z$ , until the supermatrix converges and stabilizes. The output of this step will be the effective DANP weights.

### Research variables

Dimensions of research variables include hardware factors, economic and environmental factors, each of which has its own visa index. Indices of hardware factors (including, customs arehouses, suitable location for high-risk and perishable shipments, Warehousing facilities, suitable equipment for unloading and loading containers and cargoes, information and communication systems including electronic data exchange systems, scanners and fleet weighing equipment, container transport routes between different modes of transport including railways, roads and inland waterways as a multi-container terminal and services. Logistics indicators, economic factors (including improving the financial and economic situation of the dry port, land prices, finding cheap labor, the possibility of providing specialized manpower, creating sustainable employment, reducing the cost of goods of industrial units) and indicators of environmental factors (including , Protection of fertile lands around Anzali city, improvement of Anzali city ecosystem (environmental effects), improvement of sustainable development process).

### results

Among the studied factors, the factors of protection of fertile lands have gained the first rank and then the improvement of ecosystem and the process of sustainable development have been ranked second and third, which means that environmental factors are in the first priority. It is considered that the lands around Bandar Anzali are fertile and will protect the environment by constructing a dry port and proper location. Accordingly, it has no destructive effects on the ecosystem of Anzali. Then, among the indicators of economic dimensions, the factor of improving the financial and economic situation of the dry port is ranked fourth, and among the indicators of hardware dimensions, the factor of customs warehouses is ranked fifth. According to the obtained results, the effect of economic factors was confirmed as the second influential factor on the establishment of the dry port and finally the hardware factors are in the third place according to the ranking of indicators of these dimensions. The results obtained from the prioritization of the most important factors in setting up a dry port from the perspective of experts in the field of international transportation and trade in Anzali. Environmental factors of a dry port are the most important factor in the success of such a port. In this regard, one of the problems of Anzali city in setting up ports is that there are many fertile lands around Anzali city, which will protect the environment around Anzali city by constructing a dry port. Also, the lack of a rail network in the coming years and the need for a major overhaul and further development in this area has raised concerns about entering this mode of transportation. Therefore, one of the main requirements of Anzali city for the development of dry port projects in the country, while determining and defining in a place that does not harm the environment and ecosystem of Anzali city and rail and storage capacity, and creating and improving road development in necessary cases, Structural development and role of dry ports in Anzali city. This framework can be defined by designing a comprehensive document for the development of combined ports. The fourth priority for the financial dimension, on the one hand, indicates the relatively high importance of funding for dry port projects, and on the other hand, reflects the correct view in the country, which has considered infrastructure and platform as the principle and financial resources as complementary. That is why the entry of domestic private companies, only with financial support, has not been very effective in this area in recent years. Obviously, overcapacity of the transportation network is one of the main goals in creating a dry port, and according to research, heavy investments in the capacity of container terminals and larger ships and more container flow, put a lot of pressure on coastal port operations. The very low importance of road factors and the great attention to the environment show that there is a lot of concern in this field in the city of Anzali. Perhaps this deep attention is due to the specificity and characteristics of Anzali city. Certainly, if these ports are properly located in the country, the shortcomings and problems of road routes will be better identified. Although access to land is important in competition with the sea, the commissioning of a dry port will always have an impact on energy consumption, accumulation in road networks, to some extent on the environment. Obviously, ignoring these cases will have many negative consequences in the future that will nullify the benefits of the dry port; Among other things, the increase in road and rail transport traffic

increases air pollution and heat in the region and in the long run affects the vegetation of the region, and this progresses even to the increase of diseases for residents of nearby areas.

**Keywords**

Dry Port, Anzali Port, ANP Network Analysis Process