University of Tehran Press

Journal of Natural Environment

Online ISSN: 2423-7817

Homepage: https://jne.ut.ac.ir/

Designation the suitable site for MARINA development on Kish shoreline by analytical network process (ANP)

Mojdeh Hatami[1] | Afshin Danehkar[2]✉ | Saeed Lotfikhah[3]| Fereydoon Taheri[4]

1. Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: mojdeh.hatami@ut.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: danehkar@ut.ac.ir
3. Department of Coastal Engineering and Management, Darya Pajouh Sazeh Pardazi Consulting Eng. Co. Tehran, Iran. E-mail: s.lotfikhah@sazehpardazi.com
4. Department of Forestry and Forest Economics, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: f.taheri@ut.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 25 November 2023

Received in revised form 3 March 2023

Accepted 8 March 2023

Published online 4 May 2024

Keywords:

Kish island,

Marina,

Marine tourism,

Network analysis,

Site selection.

ABSTRACT

Marina, which is called a small harbor, recreational harbor, or harbor area, is a port space for mooring and settling small and recreational boats. Environmental features and considerations will be lost in the location of this category of ports, along with its environmental, service, and economic consequences. Kish Island is one of the active islands in the field of tourism in the country, in addition to the activities of many light and semi-light boats in the field of coastal-marine tourism, the activity of individual light boats is also growing on this island. Kish Island is vulnerable in terms of the habitat of coral reefs and sea turtle nesting sites, and the high density of constructions on the island makes it challenging to build a marina in terms of its support services. The purpose of this research is to choose the most suitable option for the construction of a marina on the coastal strip of Kish Island and to prioritize the possible options in order to identify a suitable place for the development of tourism in Kish in accordance with the principles of sustainable development. For this purpose, location criteria, consisting of 8 (4 features and 4 characteristics), characteristics, and potential areas have been determined. Then, from the analysis of the networks using the Super decision software, the identified zones have been prioritized. According to the results of the network analysis, the use options of the coastal areas, the access ways in the back bank, the distance from the promenades and entertainment centers, as well as the possibility of accessing the infrastructure network, are determined with the highest weight and criteria.Based on the findings of this research, 4 areas were identified and in total, 4.3 km (10.5%) of the 41 km long coastline of Kish Island was determined to be suitable for the construction of a marina, which is about 2 km (4% long line Coastal) has the highest merit for marina development.

Cite this article: Hatami, M., Danehkar, A., Lotfikhah, S., & Taheri, F. (2024). Designation the suitable site for MARINA development on Kish shoreline by analytical network process (ANP). *Journal of Natural Environment*, 77 (1), 75-93. DOI: http//doi.org/10.22059/jne.2024.368401.2624

© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

DOI: http//doi.org/10.22059/jne.2024.368401.2624

محیط زیست طبیعی
شاپای الکترونیکی: ۷۸۱۷-۲۴۲۳
Homepage: https://jne.ut.ac.ir/
انتشارات دانشگاه تهران

جانمایی مکان مناسب احداث مارینا در سواحل جزیرهٔ کیش با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

مژده حاتمی[۱] | افشین دانه‌کار[۲]✉ | سعید لطفی‌خواه[۳] | فریدون طاهری[۴]

۱. گروه محیط‌زیست، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: mojdeh.hatami@ut.ac.ir
۲. نویسنده مسئول، گروه محیط‌زیست، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: danehkar@ut.ac.ir
۳. مهندسین مشاور سازه‌پردازی ایران، کارشناس مهندسی و مدیریت سواحل، تهران، ایران. رایانامه: s.lotfikhah@gmail.com
۴. گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: f.taheri@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۴
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۲/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۲/۱۵

کلیدواژه‌ها:
تحلیل شبکه‌ای،
جزیرهٔ کیش،
گردشگری دریایی،
مارینا،
مکان‌یابی.

چکیده

مارینا که به آن بندر کوچک، بندر تفریحی یا محوطهٔ بندری گفته می‌شود، فضایی بندری برای پهلوگرفتن و استقرار قایق‌های کوچک و تفریحی است. چنانچه معیارها و ملاحظات محیط‌زیستی در مکان‌یابی این دسته از بندرگاه‌ها مورد استفاده قرار نگیرد ضمن پیامدهای محیط‌زیستی، عملکرد خدماتی و اقتصادی آن از دست خواهد رفت. جزیرهٔ کیش یکی از جزایر فعال در حوزهٔ گردشگری در کشور است که ضمن فعالیت شمار زیادی شناور سبک و نیمه‌سبک در حوزهٔ گردشگری ساحلی–دریایی، فعالیت شناورهای سبک اختصاصی افراد نیز در این جزیره، روبه‌رشد است. جزیرهٔ کیش از حیث زیستگاه آبسنگ‌های مرجانی و مکان‌های تخم‌گذاری لاک‌پشتان دریایی، آسیب‌پذیر است و تراکم بالای ساخت‌وسازها در پیکرهٔ جزیره، مکان احداث مارینا را با توجه به خدمات پشتیبانی آن چالش‌برانگیز می‌نماید. هدف این تحقیق انتخاب مناسب‌ترین گزینهٔ مکانی برای احداث مارینا در نوار ساحلی جزیرهٔ کیش و اولویت‌بندی گزینه‌های محتمل است تا از طریق شناسایی مکان مناسب بتوان توسعهٔ گردشگری دریایی در کیش را منطبق بر اصول توسعهٔ پایدار فراهم نمود. به‌همین منظور معیارهای مکان‌یابی، مشتمل بر ۸ معیار (۴ معیار الزامی و ۴ معیار ترجیحی)، شناسایی و پهنه‌های بالقوهٔ اولیه تعیین شد. سپس با استفاده از تحلیل شبکه‌ای با استفاده از نرم‌افزار Super Decision پهنه‌های شناسایی شده، اولویت‌بندی شدند. مطابق نتایج تحلیل شبکه‌ای، معیارهای کاربری منطقهٔ ساحلی، راه‌های دسترسی در پس‌کرانه، فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی و همچنین دسترسی به شبکهٔ زیرساخت به‌ترتیب دارای بیشترین وزن و اولویت تعیین شدند. مطابق یافته‌های این تحقیق، ۴ پهنه مورد شناسایی قرار گرفت و در مجموع از حدود ۴۱ کیلومتر طول خط ساحلی جزیرهٔ کیش، ۴/۳ کیلومتر (۱۰/۵٪) برای احداث مارینا واجد شایستگی تعیین شد که حدود ۲ کیلومتر (۴٪ طول خط ساحلی) دارای بالاترین شایستگی برای توسعهٔ مارینا است.

استناد: حاتمی، مژده؛ دانه‌کار، افشین؛ لطفی‌خواه، سعید؛ و طاهری، فریدون (۱۴۰۳). ب جانمایی مکان مناسب احداث مارینا در سواحل جزیرهٔ کیش با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP). *محیط زیست طبیعی*، ۷۷ (۱)، ۹۳-۷۵.
DOI: http//doi.org/10.22059/jne.2024.368401.2624

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
© نویسندگان.

مقدمه

صنعت گردشگری دومین منبع اقتصادی جهان پس از نفت شناخته می‌شود که درآمدهای بسیاری را برای کشورهای مختلف در پی داشته و در حال حاضر به یکی از مؤلفه‌های تفکیک‌ناپذیر زندگی انسان تبدیل شده است (Meshkini *et al*., 2018). این صنعت یکی از پربازده‌ترین فعالیت‌های اقتصادی با ابعاد مهم اجتماعی در کشورهای مختلف است؛ بنابراین شناسایی ویژگی‌های مؤثر مقاصد گردشگری در جذب گردشگر اهمیت فراوانی در رشد و توسعهٔ این صنعت را در کشورها ایفا می‌کند (Morovat and Salem, 2018). صنعت گردشگری نه‌تنها در پیش‌برد اقتصاد ملی و درآمدهای ارزی نقش دارد؛ بلکه صنعتی پاکیزه و عاری از آلودگی و درعین‌حال ایجادکنندهٔ مشاغل جدید است (Alavi *et al*., 2022). گردشگری فعالیتی است که به یکی از اولویت‌های مردم در جهان امروز تبدیل شده است. فعالیتی که ضمن فواید اقتصادی، می‌تواند با پیامدهای محیط‌زیستی مخربی در مقصد، همراه باشد. بنابراین گسترش این صنعت در مناطق مختلف اگر بدون برنامه‌ریزی و به‌دوراز مدیریت خردمندانه صورت گیرد، نه‌تنها منفعتی نخواهد داشت؛ بلکه خسارت جبران‌ناپذیری به محیط‌های طبیعی و انسانی وارد خواهد کرد. بهره‌برداری بهینه و اصولی از منابع طبیعی سرزمین و ساماندهی کاربری اراضی براساس توان طبیعی (اکولوژیک) آن، نقش مهمی در مدیریت و جلوگیری از تخریب محیط در راستای توسعهٔ پایدار دارد (Mousavi *et al*., 2021). امروزه، بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق ساحلی ساکن هستند و بسیاری از مردم نیز همواره از ساحل بازدید می‌کنند. همچنین بخش اعظم جمعیت انسانی با شهرهای ساحلی بزرگ مرتبط هستند (Di Franco *et al*., 2011).

گردشگری دریایی و ساحلی (با چشم‌پوشی از تفاوت‌های موجود بین آن‌ها) یکی از انواع گردشگری است که در دنیای امروز طرفداران زیادی دارد. گردشگری دریایی فعالیتی است که متقاضیان آن از طریق سفر با هدف اولیهٔ تفرج (سفر در اوقات فراغت بیش از یک روز به‌منظور لذت بردن از محیط دریایی و فعالیت‌های تفرجی مرتبط) و یا هدف ثانویه تفرج (سفر با هدف دیگری مانند تجارت، درمان، آموزش، امور سیاسی و مانند آن و استفاده از منابع تفرجی دریایی در اوقات فراغت کمتر از یک روز) با قصد قبلی و برای لذت‌جویی و کسب تجربه‌ای خاطره‌انگیز به انجام می‌رسانند. قصد گردشگری دریایی در اغلب موارد مناطق ساحلی و پس‌کرانه‌های دریایی است؛ زیرا در این مکان زیرساخت‌های مناسب تفرجی برای استقرار ایمن و امن گردشگر فراهم می‌شود و محیط دریایی بیشتر محل اجرای فعالیت‌های تفرجی است. البته سفر با کشتی‌های کروز که گردشگر در آن استقرار مکانی دارد، استثناء محسوب می‌شود (Danehkar and Mahmoudi, 2014). از راهکارهای مناسب برای بهره‌برداری تفریحی راحت‌تر و مطمئن‌تر از جاذبه‌های طبیعی سواحل، ایجاد مجتمع‌های گردشگری ساحلی است. مکان‌یابی مناسب و احداث مجتمع‌های گردشگری ساحلی، راهکار مناسبی برای کاهش میزان ریسک مخاطرات محیط‌زیستی و همچنین ایجادکنندهٔ شرایط ایمن و امن برای استفادهٔ مردم از سواحل است (Qureshi Minaabad *et al*., 2012).

در ایران، صنعت گردشگری یکی از گزینه‌های مناسب و مطرح برای خروج از مشکل اتکای بیش از حد به درآمدهای نفتی و حل مشکل اشتغال شناخته شده است (Haghighi *et al*., 2015). در دهه‌های اخیر گردشگری ساحلی رشد قابل‌توجهی داشته و مزیت‌های اقتصادی فراوانی را برای جوامع میزبان به‌همراه آورده است. سواحل با توجه به نزدیکی به کانون‌های جمعیتی، اقلیم مناسب و دسترسی آسان در ایام تعطیل به‌خصوص در ماه‌های گرم سال می‌توانند گردشگران بسیاری را به‌خود جذب کنند (Shahraki Dehsoukhteh *et al*., 2018). سواحل مناطق بوم‌مرز بین اکوسیستم خشکی و دریا با حساسیت زیاد هستند. ازاین‌رو جانمایی مناسب پایانه‌ها و اسکله‌های اختصاصی از اهمیت زیادی برخوردار است. با وجود اهمیت فراوان مطالعات مکان‌یابی در راستای اهداف توسعهٔ پایدار، متأسفانه هنوز موارد متعددی از تصمیم‌گیری غیراصولی و بدون رعایت ملاحظات محیط‌زیستی در مورد مکان‌گزینی کاربری‌های مختلف مشاهده می‌شود. مکان‌یابی با تکیه بر مسائل محیط‌زیستی قادر است تا با انتخاب و اولویت‌بندی مکان‌های مناسب، با آگاهی از تمامی جوانب فرآیند تصمیم‌گیری یعنی مزایا، فرصت‌ها، هزینه‌ها و مخاطرات، ارزیاب را به اتخاذ مطمئن‌ترین تصمیم یاری رساند (Hasanzadeh & Danehkar, 2014).

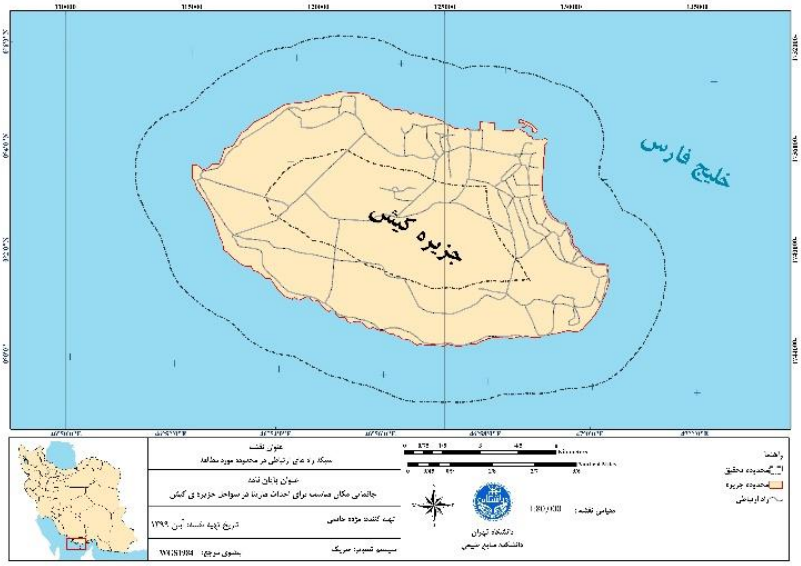
یکی از سازه‌های ساحلی که باعث رونق صنعت گردشگری می‌شود احداث مارینا است که به آن بندر کوچک، بندر تفریحی یا محوطهٔ بندری نیز گفته می‌شود. مارینا فضایی بندری برای پهلوگرفتن و استقرار قایق‌های کوچک و تفریحی است (Hatami Milajerdi, 2021). فقدان روش‌شناسی مناسب همراه با ملاحظات محیط‌زیستی برای مکان‌یابی، از مشکلات پیش‌رو برای توسعهٔ

مارینا در مناطق دارای استعداد گردشگری دریایی در کشور است و این مطالعه تلاش دارد راهکاری برای حل این مشکل ارائه دهد. احداث مارینا بالقوه با پیامدهای محیط‌زیستی همراه است. عدم وجود ضوابط و قوانین کامل در خصوص ابعاد محیط‌زیستی ازجمله مکان‌یابی صحیح، اجرای درست اصول ایمنی و امنیتی از مخاطرات این کاربری است. مارینا به‌عنوان یکی از شایع‌ترین زیرساخت‌های انسانی ساخته‌شده در ساحل، گاه با دگرگونی و تخریب خط ساحلی همراه است که اگر پناهگاه گونه‌های حساس و حفاظتی باشند، اقدامی مخرب محسوب می‌شود و لازم است در فرآیند مکان‌یابی مارینا، رعایت حریم محیط زیستی برای پرهیز از پیامدهای یادشده مورد توجه قرار گیرد (Mirzadeh koohshahi and Dehghani, 2016).

با توجه به قرارگیری سازه‌های ساحلی–دریایی در محیطی طبیعی، پویا و پیچیده، رعایت استانداردهای مکانی و استانداردسازی اصول اولیهٔ ساخت‌وساز، گام نخستین و بنیادین توسعه محسوب می‌گردد. مناطق ساحلی محل تماس و تداخل دو شرایط اکولوژیک بسیار متفاوت و پیچیده آبی و خشکی است که به ایجاد اکوسیستم بینابینی و آسیب‌پذیر ساحل می‌انجامد. شرایط محیط‌زیستی حاکم بر نواحی مذکور طبیعتاً از هر دو محیط طبیعی پیروی می‌نماید. همچنین به‌دلیل ساختار زیستگاهی متنوع، این ناحیهٔ بوم‌مرز همواره مأمن گونه‌های گیاهی و جانوری متنوعی بوده و از میزان تولید بالا برخوردار است؛ بنابراین برخورداری مارینا از اساس ثابت و منسجم در راستای ارتقاء سیستم ایمنی، حفاظت از محیط‌زیست دریایی امری درخور توجه است. در برخی موارد ممکن است مارینای احداث‌شده در مجاورت مناطق محیط‌زیستی حساس ساحلی، مناطق حفاظت‌شده، زیستگاه‌های مرجانی، بسترهای علف دریایی و محل تخم‌ریزی و تغذیهٔ انواع آبزیان با ارزش و پرندگان دریایی قرار گیرد، بنابراین اثرات و پیامدهای ناشی از مکان‌یابی نامناسب این بندر بر محیط طبیعی نگران‌کننده‌تر خواهد شد. به‌جز مکان‌یابی صحیح و اصولی، عدم رعایت موازین و استانداردهای مختلف طراحی، ساخت و بهره‌برداری نیز از عوامل بروز آثار مخرب محیط‌زیستی است. در مواردی عملیات اجرایی در مارینا با اثرات مهلکی بر گونه‌های کف‌زی همراه بوده است (Hasanzadeh and Danehkar, 2012).

ضرورت ایجاد اسکله‌های تفریحی و مارینا در جزیرهٔ کیش به این دلیل است که این جزیره از لحاظ اکوسیستم یکی از نواحی شاخص کشور است و پتانسیل‌های محیطی جغرافیای طبیعی این جزیره می‌تواند سالانه تعداد زیادی از گردشگران داخلی و خارجی را به‌خود جذب نماید. فرآیند تحلیل شبکه‌ای که مدتی است به عرصهٔ تصمیم‌گیری‌های محیط‌زیستی واردشده، تاکنون در مکان‌یابی سازه‌های ساحلی کمتر مورداستفاده قرار گرفته است (Hasanzadeh and Danehkar, 2014)، اما ماهیت طبیعی موضوع مورد مطالعه و تأثیرپذیری از عوامل بیرونی و درونی که بر روی‌هم تأثیر متقابل دارند، این روش را برای هدف این مطالعه مناسب نموده است؛ بنابراین در مطالعهٔ حاضر اهمیت و نقش مؤلفه‌های محیط‌زیستی و چگونگی تأثیر آن‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری با تحلیل شبکه‌ای در محور توجه قرار گرفته است.

Tseng و Yip (۲۰۲۰) برای ارائهٔ مدل ارزیابی بندرهای کروز در تایوان، از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی استفاده کردند. در این راستا ۱۴ معیار و ۱۳ زیرمعیار مورد مطالعه قرار گرفت. از زیرمعیارهای این پژوهش می‌توان به حداکثر سرعت باد، پوشش گیاهی کرانه، فضای قابل توسعه در پس‌کرانه، وجود راه‌های دسترسی در پس‌کرانه، فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی، دسترسی به شبکهٔ آب، برق، فاضلاب و فاصله از بندرگاه اشاره نمود. نتایج نشان داد که زیرساخت‌ها (راه‌های دسترسی و شبکهٔ آب، برق و فاضلاب) و امکانات بندر مهم‌ترین مؤلفه‌های توسعهٔ بندر هستند. Vakil Monfared و Jooshideh (۲۰۱۷) گزینه‌های طراحی بندرگاه تفریحی حوضچهٔ غربی بندر انزلی را مورد ارزیابی قرار دادند. پس از بررسی شرایط هیدرودینامیک موجود در بندر انزلی، معیارها و استانداردهای تعیین ابعاد و مشخصات اسکله‌های تفریحی به طراحی و مکان‌یابی اسکله‌های تفریحی بندر انزلی پرداختند که درنهایت دو گزینه برای اسکله‌های تفریحی بندر انزلی ارائه و مزایا و معایب هر یک به‌صورت جداگانه بیان شد. Zabihi و Gharekhani (۲۰۱۶) جهت مکان‌یابی بندر هاب مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره ارائه دادند. صحت این روش توسط یک مطالعه بین بندرعباس، بنادر امام، بوشهر، چابهار، عسلویه و خرمشهر در جنوب کشور بررسی شد. نتایج نشان داد که این روش می‌تواند برای تصمیم‌گیری در مورد انتخاب بندر هاب برای شرکت‌های کشتیرانی به‌خوبی مورد استفاده قرار گیرد. در بین معیارها مکان بندر بالاترین رتبه را در بین معیارهای اصلی دارا بود. Kyu Lee و HoonYoo (۲۰۱۶) تمایل عمومی برای پرداخت هزینه برای ساخت بندر مارینا در کرهٔ جنوبی را مورد بررسی قرار دادند. بررسی‌های اولیه نشان داد، به‌رغم تقاضای روبه‌رشد برای فعالیت‌های



شکل ۱- محدودهٔ مورد مطالعه

کرهٔ جنوبی را مورد بررسی قرار دادند. بررسی‌های اولیه نشان داد، به‌رغم تقاضای روبه‌رشد برای فعالیت‌های تفریحی دریایی، امکانات زیربنایی در کرهٔ جنوبی برای پاسخگویی به این تقاضا ناکافی است. با این‌وجود ظرفیت‌های مطلوبی از جمله تعدد قایق‌های بادبانی و تفریحی، تنوع فعالیت‌های ورزشی و امکانات مناسب گردشگری و اقامتگاهی در ۱۲ بندر مارینا در مقیاس کوچک وجود داشت. این مطالعه با استفاده از روش ارزیابی احتمالی (CV)[1] ارزش عمومی توسعهٔ بندر مارینا را برآورد نمود. نتایج نشان داد مردم حاضر هستند حدود ۲ دلار آمریکا در سال برای انجام پروژه هزینه کنند و می‌توان این نتایج را در تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران در مورد امکان اقتصادی ساخت بندر مارینا بکار گرفت. Hasanzadeh و Danehkar (۲۰۱۲) چگونگی کاربرد روش تحلیل شبکه‌ای (ANP) برای رتبه‌بندی معیارهای مکان‌یابی محیطزیستی بنادر نفتی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که در مکان‌یابی محیطزیستی کاربری‌هایی که از پتانسیل زیادی در ایجاد آلودگی‌ها و مخاطرات محیطزیستی برخوردار هستند، سازگاری مکانی آن‌ها و حفاظت از مناطق حفاظت‌شده بسیار ضرورت می‌یابد و عوامل اکولوژیک از بیشترین اولویت و عوامل اجتماعی از کمترین اثرگذاری برخوردار هستند. معیارهای اکولوژیک، بیشترین سهم را در بین معیارهای استخراج‌شده به‌خود اختصاص داد. Skipper و Gyi (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان مکان‌یابی و طراحی پایانه‌های دریایی که در سمینار بین‌المللی مهندسی بنادر در شیلی با هدف مقایسهٔ روش‌های قدیمی و فناوری جدید طراحی ارائه شد، ضرورت انجام مطالعات مکان‌یابی را در اهمیت تعیین محل اسکله بیان داشتند.

هدف این تحقیق انتخاب مناسب‌ترین گزینهٔ مکانی برای احداث مارینا در نوار ساحلی جزیرهٔ کیش و اولویت‌بندی گزینه‌های محتمل است تا از طریق شناسایی مکان مناسب، توسعهٔ گردشگری دریایی در کیش تا حدودی منطبق بر اصول توسعهٔ پایدار باشد تا علاوه بر رونق صنعت گردشگری در کشور بتوان از خطرات محیطزیستی آن کاست. به‌رغم اهمیت مطالعات مکان‌یابی سازه‌های ساحلی، در کشور ایران برخلاف کشورهای توسعه یافته بررسی‌های محدودی در زمینهٔ مارینا صورت گرفته است. از سوی دیگر، در بین مطالعات انجام‌شده نیز بیشتر به جنبه‌های فنی، زیرساختی و اقتصادی توجه شده است و معیارها و عوامل محیطزیستی کمتر در فرآیند تصمیم‌گیری در نظر گرفته شده است که در این مطالعه به آن پرداخته شده است (Hasanzadeh and Danehkar, 2012).

روش‌شناسی پژوهش

محدودهٔ مورد مطالعه: جزیرهٔ کیش (شکل ۱) با وسعتی معادل ۹۰/۳ کیلومترمربع، برخوردار از ۴۲/۴ طول خط ساحلی است.

[1] Curriculum Vitae

ارتفاع نسبی جزیره از سطح دریا حدود ۳۲ متر و بلندترین نقطهٔ آن که در شرق جزیره واقع است حدود ۴۵ متر از سطح دریا ارتفاع دارد (Yaghoubzadeh and Samadi Kuchaksaraei, 2019). این جزیره بین عرض شمالی ۲۶ درجه و ۲۹ دقیقه و ۳۶ ثانیه تا ۲۶ درجه و ۳۴ دقیقه و ۲۳ ثانیه و طول شرقی ۵۳ درجه و ۵۳ دقیقه و ۵۷ ثانیه تا ۵۴ درجه و ۰۲ دقیقه و ۵۸ ثانیه واقع‌شده است. فاصلهٔ مستقیم کیش تا جزیرهٔ هندورابی ۲۸ کیلومتر، تا جزیرهٔ فارور ۵۵ کیلومتر، تا جزیرهٔ سیری ۸۷ کیلومتر تا جزیرهٔ ابوموسی ۱۷۷ کیلومتر، تا قشم ۲۲۵ کیلومتر و تا مرکز استان بندرعباس ۳۰۰ کیلومتر است (Hatami Milajerdi, 2021). محدودهٔ مورد مطالعه برای مکان‌یابی مارینا در کرانهٔ ساحلی کیش دربرگیرندهٔ گستره‌ای خشکی–دریایی است که بخش دریایی آن مرتبط با خط هم عمق ۱۵ متر ب اتوجه به محدودهٔ گسترش آبسنگ‌های مرجانی (Mousavi *et al*., 2015) و فاصلهٔ ۳۰۰۰ متر داخل خشکی از خط ساحلی با توجه به موقعیت کاربری‌های جزیرهٔ کیش، تعیین شد.

روش مطالعه: در این مطالعه معیارهای مکان‌یابی مارینا با استفاده از بررسی اسنادی و مرور تجربیات مشابه و شناسایی معیارهای اولیه در مورد انواع مارینا، احداث سازه‌های دریایی و ساحلی و بررسی قوانین و استانداردهای مرتبط صورت گرفت (جدول ۱). دراین‌ارتباط ۱۸ مرجع مرتبط داخلی و خارجی حدفاصل سال‌های ۱۳۸۳ (۲۰۰۴) تا سال ۱۳۹۹ (۲۰۲۰) (Malchow and Kanafani, 2004; Ferguson and Basham, 2005; Skipper and Gyi, 2005; Richards *et al*., 2009; Boer *et al*., 2018; Zhu and Cheng, 2020; Tseng and Yip, 2020; Shahbazi and Fatahi Ardakani, 2004; Hasanzadeh & Danehkar, 2012; Mahdavi *et al*., 2013; Heydari *et al*., 2014; Nohegar & Dehghan, 2014; Mesghali, 2016, 2015; Ports and Maritime Organization, 2015; Yamani *et al*., 2017; Vakil Monfared & Jooshideh, 2017; Lotfikhah *et al*., 2018) مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.

برای تعیین معیارهای متناسب برای توسعهٔ مارینا معیارها به گروه اکولوژیک و اجتماعی–اقتصادی تفکیک شد. تعدادی از معیارها برای کمینه‌سازی مورد توجه قرار گرفتند و معیارهای مطلوبیت را توسعه دادند و برخی معیارها مبتنی بر بیشینه‌سازی یا معیارهای محدودیت هستند که این معیارها به‌صورت حذفی عمل کردند.

غربال‌سازی معیارها با استفاده از روش دلفی نیمه‌بسته بومی شده برای کشور (Danehkar and Haddadinia, 2010; Petrosian *et al*., 2013) صورت گرفت. کاربرد این روش در غربال معیارهای مکانی در حوزهٔ محیط‌زیست، با نتایج اثربخشی همراه بوده است که از جمله مطالعات غربال‌سازی معیارها و شاخص‌های مکانی در محیط‌زیست طبیعی می‌توان به پژوهش‌های مختلفی (Mafi-Gholami *et al*., 2015; Sepehr *et al*., 2017; Yaghoubzadeh *et al*., 2022; Borhani *et al*., 2023) اشاره نمود. دلفی روش مناسبی برای آنالیز نظرات خبرگان در فرآیند تصمیم‌گیری است که ساختار یک فرآیند ارتباط جمعی را به‌منظور دستیابی به نتیجهٔ مفید برای اهداف مدیریتی شناسایی می‌کند (Maher, 2020). اعتبار روش دلفی به دانش و تخصص پرسش‌شوندگان است نه تعداد آن‌ها (Dunham, 1998) و با توجه به اینکه تصمیم‌های مکانی در ارتباط با مسائل محیط‌زیستی، تصمیم‌های خاص محسوب می‌شود اغلب دامنهٔ انتخاب متخصصان آن بسیار محدود است. با این وجود در مطالعهٔ ذکر شده ۱۲ متخصص در فرآیند دلفی مشارکت داشتند که با حداقل تعداد جدول مورگان (Krejcie and Morgan, 1970) هماهنگ است. روایی پرسش‌نامه‌ها با روش ضریب نسبی روایی محتوا (CVR) مطابق رابطهٔ ۱ تعیین شد (Hajizadeh and Asghari, 2018) و پایایی پرسش‌نامه‌ها با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ با تأکید بر همبستگی درونی در نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۲ محاسبه شد (Kalantari *et al*., 2020).

رابطهٔ ۱

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

در این رابطه CVR: ضریب نسبی روایی محتوا، n_E: تعداد متخصصانی که به گزینه ضروری است رأی دادند، N/2: تعداد کل متخصصان تقسیم بر دو است. روش دلفی ب‌کار رفته، شیوهٔ اصلاح‌شدهٔ آن (Hasanzadeh & Danehkar, 2012) است. برای غربال معیارها و شاخص‌ها در تصمیم‌گیری محیط‌زیستی است. روش عنوان‌شده براساس تهیهٔ نمودار اهمیت معیارهای شناسایی‌شده، غربال‌سازی را به انجام می‌رساند. بدین‌ترتیب از دو مؤلفهٔ درجهٔ اهمیت معیار و درصد اهمیت معیار مطابق رابطهٔ ۲ استفاده شد (Salehnasab *et al*., 2016; Sepehr *et al*., 2017; Sharifi *et al*., 2021).

جدول ۱- معیارهای شناسایی‌شده براساس سوابق مطالعاتی موجود

	معیار/شاخص	محقق (سال) Zhu and Cheng, 2020	Tseng and Yip, 2020	Lotfikhah *et al.*, 2018	Boer *et al.*, 2018	Vakil Monfared & Jooshideh, 2017	Yamani *et al.*, 2017	Mesghali, 2016	Lotfikhah, 2015	PMO 2015	Heydari *et al.*, 2014	Nohegar and Dehghan, 2014	Mahdavi *et al.*, 2013	Hasanzadeh & Danehkar, 2012	Richards *et al.*, 2009	Ferguson and Basham, 2005	Skipper and Gyi, 2005	Malchow and Kanafani, 2004	Shahbazi and Fatahi Ardakani, 2004	فراوانی استناد در منابع	درصد فراوانی
اقلیم	حداکثر سرعت باد (km/h)	*	*	*													*			۴	۲۲
ویژگی دریا	حداکثر ارتفاع موج (m)			*	*				*							*				۴	۲۲
	انرژی نسبی موج								*							*				۲	۱۱
	سرعت جریان آب دریا (m/s)				*				*								*			۳	۱۶
	حداقل عمق آب (m)	*		*	*	*		*						*	*	*			*	۹	۵۰
	شیب بستر دریا (٪)				*		*		*			*	*	*	*			*		۸	۴۴
ویژگی کرانه	جنس کرانه			*	*				*			*								۴	۲۲
	شکل کرانه				*		*						*							۳	۱۶
	آب‌گرفتگی ارتفاعی سواحل						*		*				*					*		۴	۲۲
	آب‌گرفتگی طولی سواحل								*									*		۲	۱۱
	شدت انتقال رسوب موازی ساحل								*											۱	۵
	شدت رسوب‌گذاری در کرانه				*									*						۲	۱۱
	شدت فرسایش در کرانه				*		*						*			*				۴	۲۲
	پوشش گیاهی کرانه	*	*	*			*						*		*	*				۶	۳۳
	حساسیت بوم‌شناختی کرانه				*									*	*		*	*	*	۶	۳۳
	نوع سنگ بستر				*								*		*	*				۴	۲۲
	پوشش گیاهی پس‌کرانه				*		*						*							۳	۱۶
ویژگی پس‌کرانه	تغییرات ارتفاعی پس‌کرانه								*											۱	۵
	امکان توسعه در پس‌کرانه	*			*					*	*			*				*		۶	۳۳
	مخاطرات طبیعی						*	*				*	*	*			*		*	۷	۳۹
	نوع استفاده از ناحیهٔ ساحلی						*						*	*				*		۴	۲۲
	فاصله از راه دسترسی در پس‌کرانه		*	*		*						*	*					*	*	۷	۳۹
کاربری ناحیهٔ ساحلی	فاصله از کانون‌های جمعیتی	*				*	*	*		*		*	*	*	*				*	۱۰	۵۵
	فاصله از کاربری‌های صنعتی	*		*	*					*										۴	۲۲
	فاصله از گردشگاه‌ها	*	*	*		*	*			*	*		*						*	۹	۵۰
	فاصله از شبکهٔ آب، برق و فاضلاب	*	*	*							*	*					*			۶	۳۳
	فاصله از بندرگاه موجود	*	*								*						*	*		۵	۲۷
	فراوانی	۷	۷	۹	۱۳	۴	۱۰	۳	۹	۴	۴	۶	۱۲	۸	۶	۶	۶	۸	۶	–	–

رابطهٔ ۲

x_i = وزن اولیه

n = تعداد افرادی که به هر درجه اهمیت رای داده‌اند(امتیاز)

$(y_i) = \frac{x_i}{\sum x_i}$ وزن تعدیل شده

$(z_i) = y_i \times n$ امتیاز وزن‌دار

$= \frac{\sum z_i}{N} \times 100$ درصد اهمیت معیار

$= \frac{\sum (x_i \times n)}{N}$ درجه اهمیت معیار

N: تعداد کل پرسش‌شوندگان

سپس معیارهای غربال‌شده براساس نمودار اهمیت معیارهای شناسایی شده با توجه به میزان اهمیتشان به دو دستهٔ الزامی و ترجیحی تقسیم‌بندی شدند. پس از تهیهٔ نمودار اهمیت معیار و محاسبهٔ درصد و درجهٔ اهمیت معیار، شاخص‌سازی انجام شد و طبقات معیارها و رابطهٔ خطی تلفیق معیارها (با معیارهای الزامی) تهیه گردید و از این معیارها برای تهیهٔ نقشهٔ پهنه‌های مناسب اولیه استفاده شد. سپس نقشهٔ معیارهای ترجیحی تنظیم شد و برای اولویت‌بندی پهنه‌های شناسایی شده، پرسشنامه‌ای تدوین گردید. سپس از روش ANP و نرم‌افزار Super Decision استفاده شد. در این مرحله معیارهایی مانند کاربری منطقهٔ ساحلی، شبکهٔ دسترسی در پس‌کرانه، فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی موجود، فاصله از تأسیسات آب، برق و فاضلاب بکار گرفته شد که این معیارها در فرآیند انتخاب لکه‌ها نقشی نداشتند، اما در عملکرد بندر مارینا مؤثر هستند (Lotfikhah, 2014).

کاربرد روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) درانتخاب کاربری مناسب را در چهار مرحله می‌توان خلاصه کرد:

۱-ساخت مدل و ایجاد ساختار شبکه‌ای برای مسئله: در اولین قدم بایستی ساختار چگونگی ارتباط عناصر تصمیم با یکدیگر را مشخص نمود. در این مسئله ما با یک ساختار چهار سطحی شامل هدف، معیارها، شاخص‌ها (زیرمعیارها) و گزینه‌ها مواجه هستیم.

۲- تشکیل ماتریس مقایسهٔ دوبه‌دویی و تعین بردارهای اولویت: جهت تعیین ضریب اهمیت معیارها و شاخص‌ها، دو به دو با هم مقایسه می‌شوند. در این زمینه ماتریس‌های مقایسه با توجه به نظرات کارشناسی تهیه گردیده و بردارهای اولویت محاسبه شده است. مبنای قضاوت در این مقایسه‌ها جدول ۹ کمیتی ساعتی است. همچنین در محاسبهٔ بردارهای اولویت داخلی ماتریس‌ها، از روش تقریب میانگین هندسی استفاده شده است. پس از تشکیل هر یک از ماتریس‌های مقایسهٔ زوجی، بر مبنای مکانیسمی که ساعتی برای بررسی ناسازگاری در قضاوت در نظر گرفته است، سازگاری قضاوت‌های صورت گرفته بررسی می‌گردد.

۳-تشکیل سوپرماتریس و تبدیل آن به سوپرماتریس حد: جهت دستیابی به اولویت‌های کلی بایستی بردارهای اولویت‌های داخلی به‌دست آمده در مرحله قبل را در ستون‌های متناظر آن‌ها در یک ماتریس جای‌دهی کرد، به این ماتریس بزرگ سوپرماتریس گفته می‌شود که در واقع هر بخش آن ارتباط بین دو خوشه از یک مسئله را نشان می‌دهد.

٤- تعیین اولویت‌ها: از آنجا که سوپرماتریکس تشکیل شده گزینه‌ها را در بر می‌گیرد، اولویت کلی گزینه‌ها با مقادیر به‌دست آمده از ستون مربوط به سوپرماتریس حد نرمالیزه شده قابل حصول است (Lotfikhah, 2014).

نقشهٔ نهایی ANP پس از تشکیل شبکه و محاسبهٔ وزن‌ها از طریق جمع متوالی لایه‌های استانداردشده به‌دست آمد. بدین‌ترتیب مناطقی که دارای بالاترین وزن هستند به‌عنوان مناطق دارای اولویت برای احداث مارینا معرفی شدند و سرانجام لکه‌های نهایی براساس ویژگی‌های محیطی مورد نیاز مارینا مانند شرایط بستر دریا، ویژگی‌های توپوگرافیک، مورفولوژیک (در خط ساحلی و بستر دریا)، کاربری‌های موجود در ساحل و دریا، زمین‌شناسی، زلزله‌نگاری، امواج بادی و دریایی، سطح آب دریا، میزان دید در ساحل، انتقال رسوب و حساسیت‌های محیط‌زیستی صحت‌سنجی شد. با شناسایی معیارها و شاخص‌های مکانی مؤثر، داده‌های مورد نیاز از نتایج مطالعات هیدرودینامیک و رسوب طرح مدیریت یکپارچه سواحل کیش (Sazehpardazi, 2007)، همچنین مطالعات بررسی ارتباط عوامل محیط‌زیستی با توزیع آبسنگ‌های مرجانی در جزیرهٔ کیش Mousavi و همکاران (۲۰۱۵) و نقشهٔ کاربری اراضی جزیرهٔ کیش به‌همراه به‌روزرسانی کاربری اراضی جزیرهٔ کیش (واحدهای کاربری و شبکه زیرساخت) با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای نرم‌افزار Google Earth، استخراج شد. دامنهٔ شایستگی شاخص‌های مکانی معیارهای شناسایی شده براساس مطالعات Lotfikhah و همکاران (۲۰۱۸)،

Lotfikhah (۲۰۱۵)، Sazehpardazi (۲۰۰۷) و Mousavi و همکاران (۲۰۱۵) تعیین شد.

یافته‌های پژوهش

شناسایی معیارها و شاخص های مکانی مؤثر بر مارینا: بر این اساس و مطابق بررسی صورت‌گرفته، ۲۷ معیار و زیرمعیار شناسایی شد.

توجه به معیارهای اکولوژیک و انسانی: نتایج اولیهٔ این بررسی نشان داد معیارهای مکان‌یابی بندرگاه‌ها را می‌توان به دو گروه اکولوژیک و انسانی تفکیک نمود. گروه معیارهای اکولوژیک، شامل چهار معیار اقلیم، ویژگی‌های دریا، ویژگی‌های کرانه و ویژگی‌های پس‌کرانه است. مطابق یافته‌ها، معیار اقلیم از طریق شاخص حداکثر سرعت باد قابل بررسی و نقشه‌سازی است. معیار ویژگی‌های دریا وابسته به پنج شاخص حداکثر ارتفاع موج طراحی، انرژی نسبی موج، سرعت جریان آب دریا، حداقل عمق آب و شیب بستر دریا است. معیار ویژگی‌های کرانه از طریق ۱۰ شاخص جنس کرانه، شکل کرانه، آب‌گرفتگی ارتفاعی سواحل، آب‌گرفتگی طولی سواحل، شدت انتقال رسوب موازی ساحل، شدت رسوب‌گذاری در کرانه، شدت فرسایش در کرانه، پوشش گیاهی کرانه، حساسیت بوم‌شناختی کرانه و نوع سنگ بستر است.

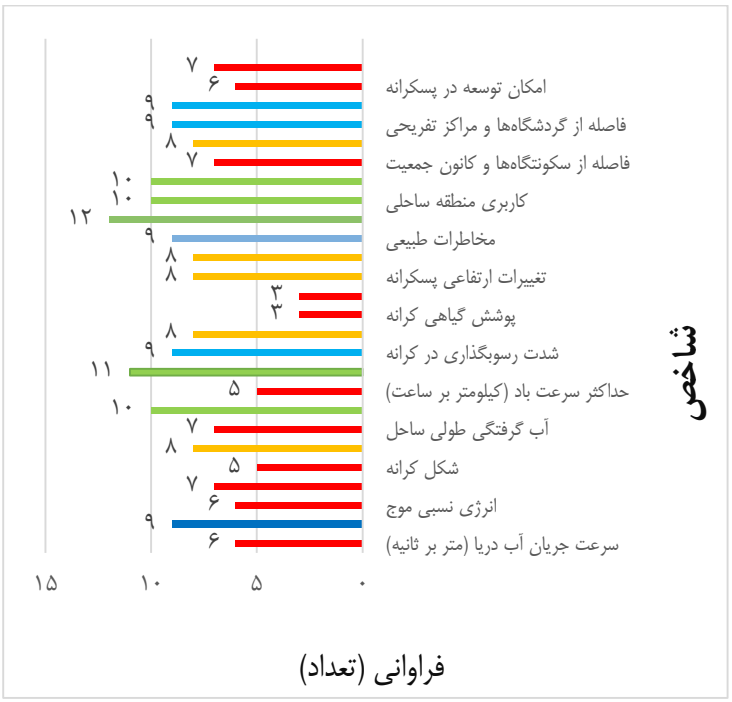
معیار ویژگی‌های پس‌کرانه شامل چهار زیرمعیار پوشش گیاهی پس‌کرانه، تغییرات ارتفاعی پس‌کرانه، امکان توسعه در پس‌کرانه و مخاطرات طبیعی قابل ارزیابی است. معیارهای انسانی معطوف به کاربری اراضی در ناحیهٔ ساحلی (پس‌کرانه) است و از طریق ۷ شاخص شامل نوع استفاده از ناحیهٔ ساحلی، راه‌های دسترسی در پس‌کرانه، فاصله از سکونتگاه‌ها و کانون جمعیت، فاصله از کاربری‌های صنعتی، فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی، دسترسی به شبکهٔ آب، برق، فاضلاب و فاصله از بندرگاه موجود قابل ارزیابی است. بررسی سوابق موجود نشان داد، نقش زیرساخت‌های توسعه در این میان برجسته‌تر از سایر موضوعات است. تمام معیارهای این دسته بیش از ۲۰ درصد فراوانی استفاده در مطالعات مشابه را نشان می‌دهد و گواه از این دارد که مکان‌یابی انواع بندرگاه‌ها به‌شدت تحت تأثیر عوامل انسانی است و صرفاً با تکیه به موضوعات اکولوژیک، این دسته از مکان‌یابی‌ها اثربخش نیست. در میان معیارهای اکولوژیک ویژگی‌های دریا و پدیده‌های دریایی، در تصمیم‌گیری مکانی بندرگاه‌ها، بیش از سایر مؤلفه‌ها اثرگذار هستند و توسعهٔ بندرگاه‌ها و الگوریتم‌های تصمیم‌گیری دراین‌خصوص بدون پایگاه اطلاعات مکانی پدیده‌های دریایی، با اثربخشی بسیار پایین همراه خواهد بود. از دیگر مؤلفه‌های مهم اکولوژیک در مکان‌یابی بندرگاه‌ها می‌توان به ویژگی‌های بوم‌شناختی و حساسیت‌های محیط‌زیستی کرانه اشاره نمود که در بسیاری از مطالعات این حوزه، مورد توجه قرار گرفته است.

غربال‌سازی معیارها: با شناسایی اولیهٔ معیارها و شاخص‌های مکانی مورد اشاره، پرسش‌نامهٔ دلفی برای کاربرد شاخص‌ها برای مکان‌یابی مارینا در جزیرهٔ کیش تنظیم و پیش از غربال معیارها، روایی و پایایی پرسشنامه ارزیابی شد.

سنجش روایی هر معیار و انجام روش دلفی: روایی هر معیار با محاسبهٔ تعداد نفراتی که در پرسشنامه به گزینهٔ ضرورت معیار پاسخ داده بودند (شکل ۲) به‌دست آمد و اهمیت معیار با انجام روش دلفی محاسبه شد و معیارهایی که روایی قابل قبول داشتند وارد محاسبات شدند. با توجه به تعداد پاسخ‌دهندگان، CVR بیش از ۰/۵ از روایی کافی شاخص، برای فرآیند جانمایی مکان مناسب احداث مارینا در سواحل جزیرهٔ کیش برخوردار خواهد بود. نتایج روایی محتوایی پرسش‌نامه مطابق جدول ۲ ارائه شده است. نتایج ارزیابی روایی محتوایی پرسش‌نامه‌ها نشان داد، ۹ شاخص مکانی، شامل حداکثر ارتفاع موج طراحی، شیب بستر دریا، شدت انتقال رسوب موازی ساحل، شدت رسوب‌گذاری در کرانه، حساسیت بوم‌شناختی کرانه، کاربری منطقهٔ ساحلی، وجود راه‌های دسترسی در پس‌کرانه، فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی و دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب از روایی قابل قبول برای مکان‌یابی مارینا در کرانهٔ ساحلی جزیرهٔ کیش برخوردار است و تمام پاسخ‌دهندگان معیار حساسیت بوم‌شناختی کرانه را ضروری‌ترین شاخص برای این منظور تشخیص دادند. نتایج سنجش پایایی پرسش‌نامه‌ها نشان داد ضریب آلفای کرونباخ برای شاخص‌های موردنظر برابر با ۰/۷۹۲ است و چون این مقدار بزرگ‌تر از ۰/۷ است از پایایی قابل‌قبول برخوردار است.

غربال‌سازی معیارها: برای تعیین روایی و سنجش اهمیت معیارها پرسشنامه‌ای حاوی درجهٔ اهمیت، درصد اهمیت و ضریب اهمیت تنظیم شد و در اختیار ۱۲ متخصص مرتبط قرار گرفت.

غربال معیارها و شاخص ها براساس روش دلفی: درصد، درجه و ضریب اهمیت هر معیار محاسبه شد و معیارهای انتخاب شده وارد مرحله تصمیم‌گیری شدند. در میان شاخص‌هایی که وارد مرحلهٔ دلفی شدند، به‌سبب عدم وجود سابقهٔ مخاطرات طبیعی در ناحیهٔ ساحلی جزیرهٔ کیش (طوفان گرمسیری، زلزله، رانش، سیلاب، ماسه‌های روان و فرسایش شدید زمین)، این دسته از معیارها در تحلیل



شکل ۲- نمودارمیزان فراوانی گزینه " ضروری است"

جدول ۲- فراوانی و میزان CVR محاسبه‌شده برای هر شاخص

شاخص	فراوانی ضرورت شاخص			CVR
	شاخص برای مکان‌یابی مارینا در جزیرهٔ کیش	شاخص برای مکان‌یابی مارینا در جزیرهٔ کیش مفید است؛ ولی ضرورتی ندارد.	شاخص برای مکان‌یابی مارینا در جزیرهٔ کیش	
حداقل عمق آب (برحسب متر)	۸	۱	۲	۰/۴۵
سرعت جریان آب دریا (متر بر ثانیه)	۶	۶	۰	۰
حداکثر ارتفاع موج طراحی (متر)	۹	۳	۰	۰/۵
انرژی نسبی موج	۶	۳	۲	۰/۰۹
جنس کرانه	۷	۵	۰	۰/۱۶
شکل کرانه	۵	۶	۱	- ۰/۱۶
آب‌گرفتگی ارتفاعی ساحل	۸	۲	۲	۰/۳۳
آب‌گرفتگی طولی ساحل	۷	۲	۳	۰/۱۶
شیب بستر دریا	۱۰	۲	۰	۰/۶۶
حداکثر سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)	۵	۴	۳	-۰/۱۶
شدت انتقال رسوب موازی ساحل	۱۱	۱	۰	۰/۸۳
شدت رسوب‌گذاری در کرانه	۹	۳	۰	۰/۵
شدت فرسایش در کرانه	۸	۴	۰	۰/۳۳
پوشش گیاهی کرانه	۳	۷	۲	-۰/۵
پوشش گیاهی پس‌کرانه	۳	۵	۴	-۰/۵
تغییرات ارتفاعی پس‌کرانه	۸	۳	۱	۰/۲۷
جنس سنگ بستر	۸	۲	۲	۰/۳۳
مخاطرات طبیعی	۹	۳	۰	۰/۵
حساسیت بوم‌شناختی کرانه	۱۲	۰	۰	۱
نوع استفاده از ناحیهٔ ساحلی	۱۰	۲	۰	۰/۶۶
وجود راه‌های دسترسی در پس‌کرانه	۱۰	۲	۰	۰/۶۶
فاصله از سکونتگاه‌ها و کانون جمعیت	۷	۵	۰	۰/۱۶
فاصله از کاربری‌های صنعتی	۸	۲	۲	۰/۳۳
فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی	۹	۳	۰	۰/۵
دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب	۹	۳	۰	۰/۵
امکان توسعه در پس‌کرانه	۶	۶	۰	۰
فاصله از بندرگاه موجود	۷	۳	۱	۰/۲۷

دلفی حذف شد.

تهیهٔ نمودار اهمیت معیارها: براساس تهیهٔ نمودار (شکل ۳) اهمیت معیارهای شناسایی شده شاخص‌های الزامی و ترجیحی تعیین شدند. شاخص‌های الزامی، شاخص‌هایی هستند که بدون مشارکت آن‌ها امکان احداث مارینا وجود ندارد و شاخص‌های ترجیحی، شاخص‌هایی هستند که بر اولویت‌بندی گزینه‌های مکانی اثرگذار هستند. با توجه به این نمودار، شاخص‌هایی که بیشترین درصد اهمیت و بیشترین درجهٔ اهمیت را دارند، می‌توانند در فرآیند مکان‌یابی مشارکت نمایند. معیارهای الزامی در این مطالعه شامل حداکثر ارتفاع موج طراحی، شیب بستر دریا، شدت انتقال رسوب موازی ساحل و حساسیت بوم‌شناختی کرانه است که تنها، شاخص آخر یک شاخص الزامی منفی (محدودیت) محسوب می‌شود و سایر شاخص‌ها، شاخص مثبت (فاکتور) تلقی می‌شوند. در این بین معیار حساسیت بوم‌شناختی معیار الزامی مطلق بوده و سایر معیارهای الزامی به‌واسطهٔ هدف مطالعه و به‌سبب کنترل هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری به‌عنوان معیار الزامی انتخاب شده‌اند. معیارهای ترجیحی نیز شامل نوع استفاده از ناحیهٔ ساحلی، وجود راه‌های دسترسی در پس‌کرانه، فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی، دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب بودند که همگی در گروه شاخص‌های فاکتور قرار دارند. شاخص شدت رسوب‌گذاری در کرانه به‌دلیل اینکه تقریباً معادل شدت انتقال رسوب موازی ساحل است از فرآیند ارزیابی حذف شد. با توجه به اینکه هدف این پژوهش تعیین بهترین مکان برای احداث مارینا است و با توجه به اینکه در احداث مارینا بایستی پهنه‌ای از ناحیهٔ کرانه‌ای انتخاب شود که هزینه‌های احداث و بهره‌برداری از مارینا حداقل ممکن باشد بنابراین متناسب با این مهم معیارهای الزامی شناسایی شده‌اند.

شکل ۳- نمودار اهمیت شاخص‌های مکان‌یابی مارینا در ساحل کیش

شاخص‌سازی و تهیهٔ طبقات معیارها و رابطهٔ خطی تلفیق معیارها: دامنهٔ شایستگی شاخص‌های الزامی (جدول ۳) و نیز کدهای حرفی رابطهٔ خطی و دامنهٔ شاخص (جدول ۴) براساس جنبه‌های فنی و تجربیات پژوهشی موجود شناسایی شد.

رابطهٔ خطی تلفیق معیارها: مدل خطی تلفیق معیارها، با استفاده از ترکیب شاخص‌های معیارهای الزامی (رابطهٔ ۳) و با توجه به نوع شاخص‌ها (عامل یا محدودیت) و برای شناسایی پهنه‌های مناسب برای توسعهٔ مارینا پیرامون جزیرهٔ کیش تهیه شد.

رابطهٔ ۳

MARINA: (DE1,DE2)+(SB3)+(LT1,LT2,LT3)–(BS3,BS4)

تهیهٔ نقشه: از روی هم‌گذاری معیارهای الزامی (شکل‌های ۴ تا ۷)، چهار پهنهٔ مستعد برای احداث مارینا شناسایی و نقشهٔ اولیه پهنه‌های مستعد تهیه شد؛ (شکل ۸) سپس نقشهٔ به‌دست‌آمده با هر یک از معیارهای ترجیحی روی هم‌گذاری شد و بدین‌صورت پهنه‌های به‌دست‌آمده اولویت‌بندی و ارزش‌گذاری شدند، سپس با روی هم‌گذاری نتایج مطلوبیت هر سه معیار ترجیحی نسبت به این چهار گزینه اولویت و تقسیم‌بندی پهنه‌های مناسب با معیارهای ترجیحی انجام شد (شکل‌های ۹ تا ۱۹).

طول خط ساحل جزیرهٔ کیش ۴۰/۸۵ کیلومتر است که با توجه به نتایج به‌دست‌آمده ۴/۲۹ کیلومتر معادل ۱۰/۵ درصد از آن براساس

جدول ۳- دامنهٔ شایستگی شاخص‌های الزامی (Lotfikhah *et al*., 2019a)

ردیف	شاخص	نوع شاخص	دامنهٔ شایستگی
۱	حداکثر ارتفاع موج طراحی (متر)	عامل	۱/۵ تا ۲/۵
۲	شیب بستر دریا (درصد)	عامل	۱-۳
۳	شدت انتقال رسوب موازی ساحل (هزار مترمکعب)	عامل	حداکثر ۶۰
۴	حساسیت بوم‌شناختی کرانه	محدودیت	زیاد و خیلی زیاد

جدول ٤- طبقات شاخص‌های مکان‌یابی مارینا در سواحل کیش (Lotfikhah *et al*., 2019b)

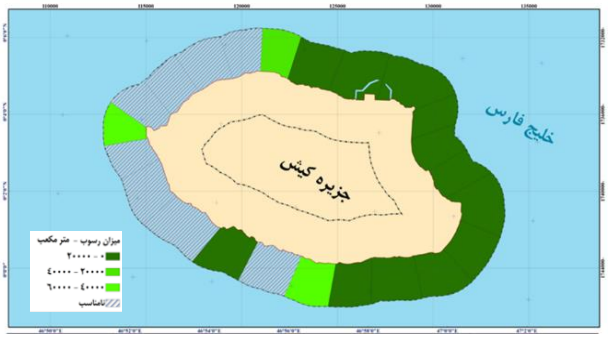
معیارها		طبقهٔ ۱	طبقهٔ ۲	طبقهٔ ۳	طبقهٔ ۴	طبقهٔ ۵
شیب بستر دریا (٪)	دامنه	۰-۰/۵	۰/۱-۵	۱-۳	۳-۵	۵ <
	کد حرفی	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5
ارتفاع موج طراحی (متر)	دامنه	۱/۵ -۲	۲ – ۲/۵	۲/۵ -۳	۳ -۳/۵	
	کد حرفی	DE1	DE2	DE3	DE4	
شدت انتقال رسوب	دامنه	۰-۲۰	۲۰-۴۰	۴۰-۶۰	۶۰-۱۰۰	۱۰۰ <
(۱۰۰۰ مترمکعب)	کد حرفی	LT1	LT2	LT3	LT4	LT5
طبقات حساسیت	دامنه	حساسیت پایین	حساسیت متوسط	حساسیت زیاد	حساسیت خیلی زیاد	
بوم‌شناختی کرانه	کد حرفی	BS1	BS2	BS3	BS4	

معیارهای الزامی برای احداث مارینا دارای شایستگی است (پهنهٔ مناسب اولیه) و از این محدوده، ۱/۷۲ کیلومتر (۴/۲ درصد از خط ساحلی جزیره)، دارای بالاترین شایستگی از نظر شرایط محیطی برای احداث مارینا است.

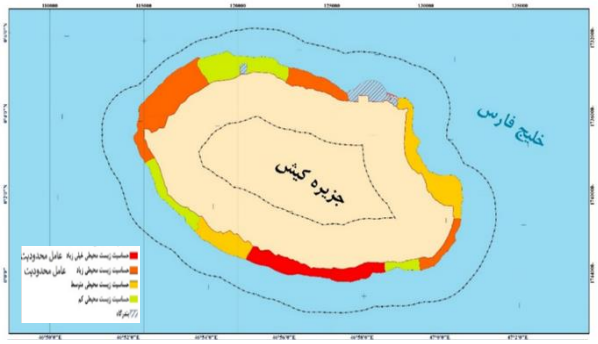
در بین چهار پهنهٔ شناسایی شده در نوار ساحلی جزیرهٔ کیش، گزینهٔ شماره ۳ با وزن ۰/۳۳۱ اولویت اول برای احداث مارینا در جزیرهٔ کیش را دارد و سپس گزینه ۴ با وزن ۰/۲۴۴ اولویت دوم، گزینهٔ ۲ با وزن ۰/۲۱۴ اولویت سوم و گزینهٔ ۱ با وزن ۰/۲۰۹ اولویت چهارم را دارد. لازم به ذکر است، پهنهٔ شماره ۱ به‌صورت تقریبی مجاور بندرگاه و در شمال، پهنهٔ شمارهٔ ۲ مجاور اسکلهٔ بزرگ تفریحی و در شمال شرقی، پهنهٔ شمارهٔ ۳ بین مارینای کیش و اسکلهٔ بتنی مرجان در شرق و پهنهٔ شماره ۴ مجاور پارک ساحلی طلوع در جنوب خط ساحلی جزیرهٔ کیش در نظر گرفته شده است. مارینای موجود در جزیرهٔ کیش براساس شکل ۲۱ مجاور و پایین پهنهٔ ۳ در شرق جزیره قرار دارد که با علامت ستاره مشخص شده و مطلوبیت آن از نظر معیارهای الزامی معرفی می‌شود: مارینای موجود از نظر معیار حداکثر ارتفاع موج طراحی، در طبقهٔ دوم (۲/۵-۲ متر) قرار می‌گیرد و مناسب است. از نظر معیار شیب بستر دریا در طبقهٔ چهارم (۵-۳٪) قرار می‌گیرد و نامناسب است. از نظر معیار شدت انتقال رسوب موازی ساحل در طبقهٔ اول (۲۰۰۰۰-۰ تن) قرار می‌گیرد و مناسب است. ازنظر معیار نواحی حساس اکولوژیک پیرامون جزیره در طبقهٔ سوم (مناطق با حساسیت زیاد) قرار می‌گیرد که عامل محدودیت بوده و نامناسب است.

شکل ٤- شایستگی طبقات حداکثر ارتفاع موج طراحی

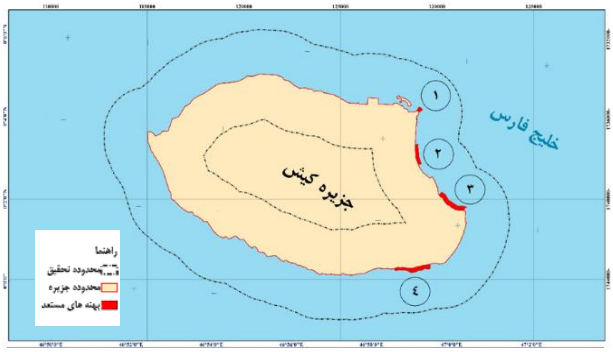
شکل ٥- شایستگی طبقات شیب بستر دریا



شکل ٦- شایستگی طبقات شدت انتقال رسوب موازی ساحل



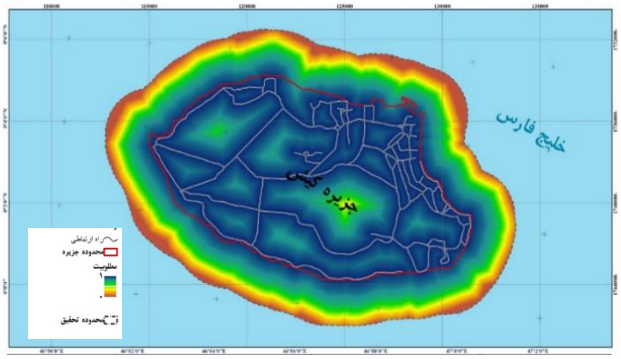
شکل ۷- نواحی حساس اکولوژیک پیرامون جزیرهٔ کیش



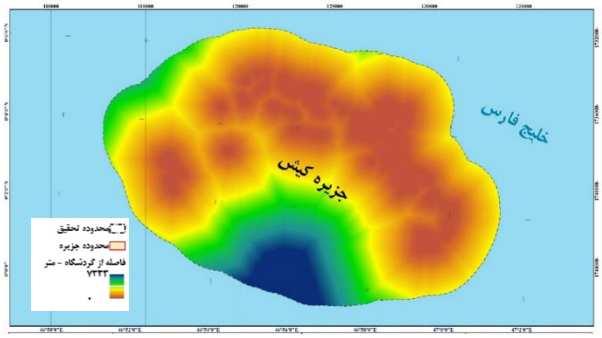
شکل ۸- پهنهٔ مناسب اولیه (پهنه‌های دارای پتانسیل)

شکل ۹- کاربری منطقهٔ ساحلی در محدودهٔ مورد مطالعه

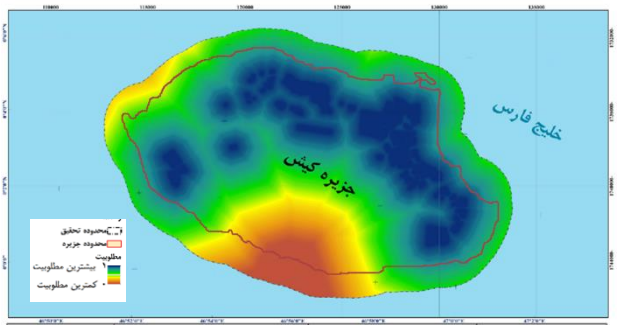
شکل ۱۰- راه‌های دسترسی در پس‌کرانه



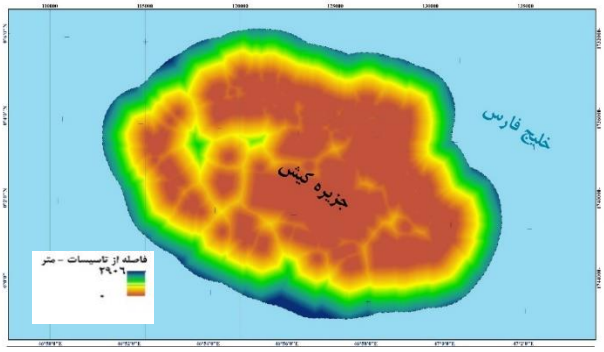
شکل ۱۱- مطلوبیت راه‌های دسترسی در پس‌کرانه



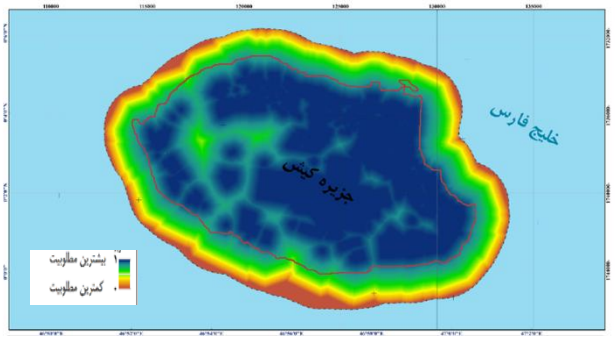
شکل ۱۲- فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی



شکل ۱۳- مطلوبیت فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی



شکل ۱۴- فاصله از تأسیسات آب، برق و فاضلاب



شکل ۱۵- مطلوبیت دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب

شکل ۱۶- شایستگی پهنه‌های دارای پتانسیل برای احداث مارینا در رابطه با معیار فاصله از راه‌ها

شکل ۱۷- شایستگی پهنه‌های دارای پتانسیل برای احداث مارینا در رابطه با معیار فاصله از گردشگاه‌ها

شکل ۱۸- شایستگی پهنه‌های دارای پتانسیل برای احداث مارینا در رابطه با معیار فاصله از تأسیسات

شکل ۱۹- تقسیم‌بندی پهنه‌های مناسب با معیارهای ترجیحی

جدول ۵- اولویت زیرمعیارها نسبت به هدف

زیرمعیارها	کاربری منطقهٔ ساحلی	وجود راه‌های دسترسی در پسکرانه	فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی	دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب
کاربری منطقهٔ ساحلی	۱	۱/۲	۳	۲
وجود راه‌های دسترسی در پس‌کرانه		۱	۴	۳
فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی			۱	۱/۲
دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب				۱

جدول ٦- وزن معیارهای ترجیحی نسبت به هدف

معیار	وزن نرمالایز شده
کاربری منطقهٔ ساحلی	۰/۲۷۷
وجود راه‌های دسترسی در پسکرانه	۰/۴۶۷
فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی	۰/۰۹۶
دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب	۰/۱۶۰
مجموع	**۱**

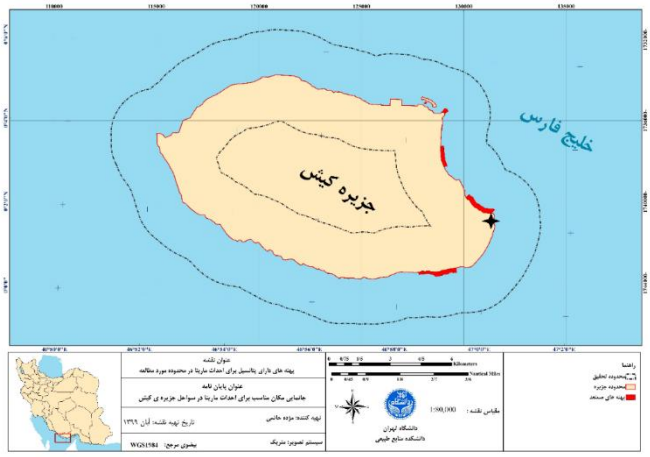
ضریب ناسازگاری: ۰/۰۱

جدول ۷ - وزن گزینه‌ها نسبت به زیرمعیارها

معیار	گزینه‌ها				ضریب
	گزینهٔ ۱	گزینهٔ ۲	گزینهٔ ۳	گزینهٔ ۴	ناسازگاری
کاربری منطقهٔ ساحلی	۰/۴۶۷	۰/۱۶۰	۰/۲۷۷	۰/۰۹۵	۰/۰۱۱
وجود راه‌های دسترسی در پسکرانه	۰/۰۹۵	۰/۱۶۰	۰/۲۷۷	۰/۴۶۷	۰/۰۱۱
فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی	۰/۰۹۵	۰/۲۷۷	۰/۴۶۷	۰/۱۶۰	۰/۰۱۱
دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب	۰/۰۹۵	۰/۱۶۰	۰/۲۷۷	۰/۴۶۷	۰/۰۱۱

جدول ۸- وزن نهایی و اولویت‌بندی گزینه‌ها

گزینه‌ها	وزن نهایی	اولویت
گزینه ۱	۰/۲۰۹	۴
گزینه ۲	۰/۲۱۴	۳
گزینه ۳	۰/۳۳۱	۱
گزینه ۴	۰/۲۴۴	۲



شکل ۲۱- موقعیت مارینای موجود در جزیرهٔ کیش

بحث و نتیجه‌گیری

طبق مطالعات انجام شده تاکنون مکان‌یابی مارینا براساس روش‌های ارزیابی چندمعیاره مکانی در کشور صورت نگرفته است. به همین منظور با توجه به وجود یک واحد مارینا در کیش و تمایل مدیران این جزیره برای احداث مارینای دیگر در آنجا، جزیرهٔ کیش به‌عنوان جزیرهٔ هدف برای این مطالعه، انتخاب شد. مکان‌یابی مارینا در سواحل جزیرهٔ کیش متکی بر ۸ معیار اصلی شامل حداکثر ارتفاع موج طراحی، شیب بستر دریا، شدت انتقال رسوب موازی ساحل، حساسیت بوم‌شناختی کرانه، کاربری منطقهٔ ساحلی، وجود راه‌های دسترسی در پس‌کرانه، فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی و دسترسی به شبکهٔ آب، برق و فاضلاب صورت گرفت. معیار فاصله از گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی تقریباً در تمام مطالعات مکان‌یابی بندر مشاهده می‌شود که از آن جمله می‌توان به پژوهش‌های Tseng و Yip (۲۰۲۰) و Heydari و همکاران (۲۰۱۴) اشاره نمود. نکتهٔ قابل‌توجه در مکان‌یابی مارینا در سواحل جزیرهٔ کیش، عمق آب است و مطابق با آبخور بزرگ‌ترین کشتی‌های تفریحی انتخاب‌شده که جهت پهلوگیری به اسکلهٔ مارینا وارد خواهند شد، لازم است عمق آب بیشتر از ۲ متر باشد و برای صحت‌سنجی این امر از نقشهٔ هیدروگرافی استفاده شد. معیار ویژگی دریا با مؤلفه‌های حداکثر ارتفاع موج، انرژی نسبی موج، سرعت جریان آب دریا، حداقل عمق آب و شیب بستر دریا مورد بررسی قرار گرفت. در بین شاخص‌های این معیار، شیب بستر دریا دارای اهمیت بیشتری در تمام مطالعات بررسی شده بود. از جمله برخی از این مطالعات می‌توان به Lotfikhah و همکاران (۲۰۱۹a) و Boer و همکاران (۲۰۱۸) اشاره نمود. شاخص مخاطرات طبیعی که شامل زلزله، طوفان گرمسیری و سونامی است و در برخی پژوهش‌ها از جمله Mesbah و همکاران (۲۰۲۳)، Ebrahimi bozani و همکاران (۲۰۲۳) و Yaghoobnezhad Asl (۲۰۲۳) مورد توجه قرار گرفته بود. با توجه به اینکه در جزیرهٔ کیش مخاطرات خشکی وجود ندارد، بنابراین این شاخص نیز در فرآیند تصمیم‌گیری دخالت داده نشد.

از مسائل مهم در انتخاب مکان مناسب برای جانمایی مارینا توجه به معیارهای محیط‌زیستی است. این پارامتر به‌عنوان حساسیت بوم‌شناختی کرانه در این پژوهش تعریف شد که شامل گونه‌هایی چون آبسنگ‌های مرجانی زنده، پرندگان حساس (گیلانشاه بال‌سفید، گیلانشاه خالدار و باکلان گلوسیاه) و لاک‌پشت دریایی (خصوصاً مناطقی از ساحل که محل تخم‌گذاری آن‌ها) است که در معرض خطر بیشتری قرار دارند و در طی مراحل ساخت و بهره‌برداری از مارینا ممکن است مورد آسیب قرار گیرند؛ بنابراین لازم است تا در مکان‌یابی مارینا به داشتن فاصله لازم از این مناطق توجه گردد. این معیار در بررسی‌هایHasanzadeh و Danehkar (۲۰۱۲)، Moghadami و همکاران (۲۰۱۵)، Boer و همکاران (۲۰۱۸)، Rafie و همکاران (۲۰۱۸) و Ebadi و همکاران (۲۰۲۰) به‌عنوان معیار محدودیت مورد تأکید قرار گرفته بود.

معیار مهم دیگر کاربری منطقهٔ ساحلی (شامل شهرک‌های صنعتی، مناطق مسکونی، اداری–تجاری و اراضی خالی) است که مکان‌یابی مارینا در محدودهٔ مورد مطالعه ازلحاظ سازگاری با کاربری‌های منطقهٔ ساحلی باید مورد توجه قرار گیرد که این معیار در پژوهش‌های Piraste و همکاران (۲۰۱۶) و Hasanzadeh و Danehkar (۲۰۱۲) مورد استفاده قرار گرفته بود. در این پژوهش جهت پهنه‌بندی و اولویت‌بندی مناطق مناسب برای جانمایی مارینا، پس از شناسایی و غربال‌گری، معیارها به دو دستهٔ الزامی و ترجیحی تقسیم‌بندی شدند. با استفاده از معیارهای الزامی شامل حداکثر ارتفاع موج طراحی، شیب بستر دریا، شدت انتقال رسوب موازی ساحل و حساسیت بوم‌شناختی، پهنه‌های مناسب اولیه شناسایی شد و به موازات آن مناطق دارای محدودیت (مناطق حساس ازلحاظ بوم‌شناختی) حذف گردید. این معیارها که نمایندهٔ حساسیت‌های بوم‌شناختی منطقهٔ ساحلی هستند، مانند معیارهای اجباری حذفی عمل می‌کنند و برای حمایت از حساسیت‌های بوم‌شناختی توسعه‌پذیر نیستند. مشابه چنین رویکردی در مکان‌یابی‌ها با رعایت ملاحظات بوم‌شناختی صورت می‌گیرد که می‌توان به پژوهش Borhani و همکاران (۲۰۲۳) در مکان‌یابی مزارع بادی در ناحیهٔ ساحلی سیستان و بلوچستان، پژوهش Maher (۲۰۲۰) در مکان یابی مزارع بادی در آب‌های ساحلی استان هرمزگان، مطالعهٔ Hasanzadeh (۲۰۱۱) برای مکان‌یابی بندر نفتی در استان بوشهر و Vakil Monfaredو Jooshideh (۲۰۱۷) برای جانمایی بندر تفریحی در انزلی، اشاره نمود. بنابراین پیشنهاد می‌شود برای بهبود مدل‌های تصمیم‌گیری مکانی، معیارهای الزامی و ترجیحی از هم تفکیک شده، پهنه‌های اولیه با معیارهای الزامی شناسایی و براساس معیارهای ترجیحی در صورت نیاز اولویت‌بندی شوند.

سپاسگزاری

این مقاله بخشی از نتایج پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد محیطزیست دانشگاه تهران است. با تشکر از تمام کسانی که در انجام این پژوهش با گروه مطالعات همکاری کردند.

References

Alavi, S., Nazmfar, H., Hasanzadeh, M., 2022. Analysis of Iran's Tourism Competitiveness in Comparison with Competitors of the 1404 Vision Document. Journal of Geography and Environmental Studies 11(42) (Summer), 171-189. (In Persian)

Boer, W., Slinger, J., Kihara Kangeri, A., Taneja, P., Vreugdenhil, H., Vellinga, T., 2018. Towards an ecosystem based port design process: lessons learnt from Tema Port, Ghana 34, 1-14.

Borhani, M., Danehkar, A., Moeinaddini, M., 2023. Climatic capacity evaluation of coastal area of Sistan and Baluchistan Province for the development of wind Farms. Journal of Natural Environment 75(1), 149-166. (In Persian)

Danehkar, A., Haddadinia, S., 2010. Weighting and Ordering of Ecotourism Criteria for Planning in Arid and Semiarid Ecosystems by Delphi Method. Natural Resources Management and Development 2(2), 21- 32. (In Persian)

Danehkar, A., Mahmoudi, B., 2014. Nature tourism, development and design criteria. Jahad Daneshgahi Publications, Tehran, 294 p. (In Persian)

Di Franco, A., Graziano, M., Franzitta, G., Felline, S., Chemello, R., Milazzo, M., 2011. Do small marinas drive habitat specific impacts: A case study from Mediterranean Sea. Marine Pollution Bulletin 62, 926-933.

Dunham, R., 1998. The Delphi technique. University of Wilsconsin, School of Business.

Ebadi, M., Khalilipour, O., Dadolahi, S.A, Mohammad Asgari, H., Khazaei, S.H., 2020. Assessment of the environmental effects of the construction of the Waliasr yard in Khorramshahr using the Iranian matrix and the rapid assessment matrix. Marine Science and Technology 18(4), 1-17. (In Persian)

Ebrahimi Bozani, M., Noroozi, A., Khaksar, H., 2023. Placement of susceptible areas of urban shelters with emphasis on the principles of passive defense - case study: Ilam city. Scientific-research Quarterly 32(127),133-150. (In Persian)

Ferguson, K.I., Basham, P.E., 2005. Design of Buildings to Resist Progressive Collapse. Unified Facilities Criteria (UFC). Army Reserve Facilities 4(January): 242 p.

Haghighi, M., Roshandel Arbatani, T., Salehi, A., 2015. Suevey of Problems and obstacles to tourism development in the Esfehan city as a tourist. Journal of Business Management 7(4), 865-880. (In Persian)

Hajizadeh, E., Asghari, M., 2018. Statistical methods and analyzes with a view to research methods in biological and health sciences. Academic Jihad, Second edition, 536 p. (In Persian)

Hasanzadeh, M. and Danehkar, A., 2012. How to use the network analysis method (ANP) to rank environmental location criteria of oil ports (case study: Fars Gulf, Bushehr). The 14th conference of marine industries, Tehran, 6 and 7 January: 1-7. (In Persian)

Hasanzadeh, M. and Danehkar, A., 2014. Environmental site selection for oil jetty using the analytical network process method case study: Boushehr, Iran. Ocean Engineering 77(2), 55-60.

Hasanzadeh, M., 2011. Environmental site selection for oil jetty using the analytical network process method case study: Boushehr, master's thesis in environmental sciences and engineering, University of Tehran, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Department of Environment Evaluation and Survey of the Land, 132 p. (In Persian)

Hatami Milajerdi, M., 2021. Designation the suitable site for MARINA development on Kish shoreline by analytical network process (ANP), master's thesis in environmental sciences and engineering, University of Tehran, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Department of Environment Evaluation and Survey of the Land, 81 p. (In Persian)

Heydari, A., Safari, H., Narimani, F., 2014. Identifying and prioritizing effective indicators in the location of dry ports in order to improve the competitive performance of port services using the DEMATEL-ANP method. Industrial Management Journal 6(1), 35-54. (In Persian)

Heydarmanesh, S. and Besharatifar, S., 2019. Modeling of locating urban parks using the model of Analytic Network Process (ANP) in GIS (Case Study: city of Bandar Imam). Geography (Regional Planning) 9(3), 213-228. (In Persian)

Kalantari, R., Moini, A., Safari, H., Arab Sorkhi, A., 2020. Providing a conceptual framework to measure the performance of the supply chain of information security services based on the hybrid approach and the fuzzy Delphi method. Industrial Management 12(1), 24-4. (In Persian)

Krejcie, R.V., Morgan, D.W., 1970 .Determining sample size for research activities. Educational and Psychological Measurement 30(3), 607-610.
Kyu Lee, M. and HoonYoo, S., 2016. Public's willingness to pay for a marina port in Korea: A Contingent Valuation Study. Ocean & Coastal Management 119, 119-127.
Lotfikhah, S., 2014. Itegrated Coastal Zone Management by analytical network process (ANP). The 11th International Conference on Coasts, Ports and Marine Structures. Tehran, 24 to 26 November: 4 p. (In Persian)
Lotfikhah, S., 2015. Shoreline Management Plan and Designing DSS for Determining Coastal Land Use Plan. M.Sc. Thesis on Coastal Engineering, University of Tehran, 144 p. (In Persian)
Lotfikhah, S., Foruzad, M., Yaghubzadeh, M., 2018. Itegrated Coastal Zone Management Plan for Hormozgan Province: SMP report. PMO/Sazehpardazi, 174 p. (In Persian)
Lotfikhah, S., Frouzad, M., Yaghoubzadeh, M., 2019/A. Report of shoreline management plan for Hormozgan. Ports and Maritime Organization (Scrutinizing the ICZM plan for Hormozgan province), (January): 190 p .(In Persian)
Lotfikhah, S., Mirhoseini, M., Yaghoubzadeh, M., 2019/B. General report and methodology. Ports and Maritime Organization (Marine spatial planning for Hormozgan province, (April): 169 p .(In Persian).
Mafi Gholami, D., Feghhi, J., Danehkar, A., Yarali, N., 2015. Classification and Prioritization of Negative Factors Affecting on Mangrove Forest Using Delphi Method (a Case Study: Mangrove Forests of Hormozgan Province, Iran). Advances in Bioresearch 6(3), 78-92.
Mahdavi, A., Kerami, O., Mirzaei, J., 2013. Application of network analysis process (ANP) in determining and evaluating areas prone to ecotourism development in Badra region, Ilam. Iranian Forest Ecology Research Journal 1(1), 30-45. (In Persian)
Maher, M., 2020. Wind farm site selection in territorial waters of Hormozgan province, master's thesis in environmental sciences and engineering, University of Tehran, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Department of Environment Evaluation and Survey of the Land, 52 p .(In Persian)
Malchow, M. B., Kanafani, A., 2004. A Disaggregate Analysis of Port Selection; Transportation Research Part 40, 317-337.
Mesbah, A., Karamidehkordi, E., Tohidloo, Sh.A., Salehpour jam, A, Saadi, T., 2023. A Review of Resilience in the Studies of Natural Hazards in iran . Watershed Engineering and Management 15(3), (In Persian)
Mesghali, H., 2016. Marine tourism in Iran is a gift that is not taken seriously. Bandar and Sea Monthly, 30, (228) (March): 76 p .(In Persian)
Meshkini, A., Alipour, S., hajizade, M., 2018. Assessing the Impact of Virtual Media on the Development of the Tourism Industry from the Viewpoint of Virtual Network Users. Journal of Urban Tourism 5(2), 53-69. (In Persian)
Mirzadeh Koohshahi, M., Dehghani, A., 2016. The role of Bandar Abbas eco-tourism potential in attracting tourists. Hormozgan Cultural Research Journal 11(6), 6-24. (In Persian)
Moghadami, Sh., Abedinzadeh, N., Haghighi khomami, M., 2015. The priority of evaluating the environmental assessment of the construction of Anzali Free Zone wharf using hierarchical analysis and TOPSIS. International Science and Engineering Conference 2(2), 21-32. (In Persian)
Morovat, H., Salem, A., 2018. Investigating socio-economic factors affecting domestic and foreign tourism demand of urban households in the country. Applied Economics Quarterly 8(25), 49-60. (In Persian)
Mousavi, S.H., Danehkar, A., Shokri, M.R., Poorbagher, H., Azhdari, D., 2015. Site Selection for Artficial Reefs Using a New Combine Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) Tools for Coral Reefs in the Kish Island-Oersian Gulf. Journal of Ocean & Coastal Management 111, 92-102.
Mousavi, S.H., Kiani salmi, S., Setayesh, F., 2021. Estimation of acceptance capacity and assessment of ecological ability in order to identify land areas prone to Ecotourism (case example: tourism area of Potash Khor and Biabank complex). Journal of Arid Regions Geographic Studies 12(45), 91-108. (In Persian)
Nohegar, A., Dehghan, M., 2014. Locating coastal tourism village using the integration of network analysis process (ANP) and geographic information system (GIS). Tourism Quarterly and Future Prospects 4(3), 81-96. (In Persian)
Petrosian, H., Danehkar, A., Ashrafi, S., Feghhi, J., 2013. Application of Delphi Method for Prioritization of Mangrove Afforestation Site Selection Criteria (Case Study: Grey Mangroves on North part of Persian Gulf, Iran). Environment and Development Journal 4(7), 37-48. (In Persian)
Piraste, B., Rafieian, M., Ahmadian, R., 2016. Analysis of land use conflicts using the strategy model for identifying land use conflicts in Tonkabon city (LUCIS). Quartery Journal of Geography Environment Preparation 10(38), 47-70. (In Persian)

Ports and Maritime Organization, 2015. Port and marine targeted surveys. 100 points about dry ports, 1(1), 83. (In Persian)

Qureshi Minaabad, M., Motamedi Mehr, A., Faramarezi Gross, N., 2012. Evaluation of the performance of beach tourism complexes (case study :Marwarid Khazar complex - Rasht city). Regional Planning Quarterly 1(4 و)29-40. (In Persian)

Rafie, Gh., Kafi, M., Nahibi, S., 2018. Environmental pathology of ports adjacent to urban communities and it's solution (Case study: Bushehr port) 4(1), 13-20. (In Persian)

Richards, AF., Ling, S. C., Gerwick, B.C.R., 2009. Site Selection for Offshore Facilities-Geomorphology. Ocean Engineering 3, 189-206.

Salehnasab, A., Feghi, J., Danehkar, A., Soosani, J., Dastranj, A., 2016: Forest park site selection based on a Fuzzy analytic hierarchy process framework (Case study: the Galegol Basin, Lorestan province, Iran). Journal of Forest Science 62, 253-263.

Sazehpardazi., 2007. Master Plan for Kish Coastal Zone and Environment Management. Kish Free zone Organization, 79 p. (In Persian)

Sepehr, M., Fatemi, S.M.R Danehkar.A., Mashinchian Moradi, A., 2017 .Application of Delphi Method in Site Selection of Desalination Plants. Global Journal of Environmental Science Management, 3(1), 89-102.

Shahbazi, M.J., Fatahi Ardakani, M., 2004. Location of the new port on the southern coast of the country. The 6th International Conference on Coasts, Ports and Marine Structures, Ports and Shipping Organization, Tehran, 29 November to 2 December: 4 (In Persian)

Shahraki Dehsoukhteh, S., Khabazi, M., Sarani, S., 2018. Location of tourist villages in coastal cities (Case study: Qeshm Island). Journal of Urban Tourism 5(2), 101-119. (In Persian)

Sharifi, N, Danehkar, A., Robati, M., 2021. Developing Decision Algorithm for Determination of protection zones in protected areas (Case Study: Hara Protected Area). International Journal of Environmental Science and Technology 18(8), 2237-2250.

Skipper, C., Gyi, S.V., 2005. International Seminar on Port Engineering, Concepción, Chile-Site Selection & Design of Marine Terminals. Proceedings of the Seminar, pp. 1-9.

Tseng, P.H., Yip, T.L., 2020. An evaluation model of cruise ports using fuzzy analytic hierarchy process, Maritime Business Review Emerald Publishing Limited.Department of Transportation and Logistics, Feng Chia University, Taichung, Taiwan, and Tsz Leung Yip. Department of Logistics and Maritime Studies, The Hong Kong Polytechnic University, Kowloon, Hong Kong, 26 p.

Vakil Monfared, K., Jooshideh, N., 2017. Investigating the design options of the entertainment port of the western basin of Bandar Anzali. The second international conference on civil engineering, architecture and urban design, Kasem Bandit University, Bangkok, August 22: 10 (In Persian)

Yaghoobnezhad Asl, N., 2023. The impact of geomorphology on natural hazards. vulnerability and prevention of natural disasters in Iran. Journal of Geography and Human Relations 5(4), 231-261.

Yaghoubzadeh, M., Salmanmahiny, A., Mikaeili Tabrizi, A., Danehkar, A., Moslehi, M., 2022. Prioritizing Environmental Hazards of Mangrove Forests in Hormozgan Province. Journal of Natural Environmental Hazards 10(30), 69-82. (In Persian)

Yamani, M., Anwar, M., Yousefi, F., Abbasi, M., Barzkar, M., 2017. Experimental zoning using ANP and AHP models for tourism development (case study: Ashnoye city). Geographical Information Scientific-Research Quarterly 26(102), 19-34. (In Persian)

Yaghoubzadeh, M., Samadi Kuchaksaraei, B., 2019. Sea spatial planning studies in Hormozgan province, Environmental studies report, Ports and Maritime Organization, Iran Structural Consulting Engineers, Tehran, 156 p. (In Persian)

Zabihi, A., Gharekhani, M., 2016. Presenting a multi-criteria decision making model for hub port location. Engineering Management and Soft Computing Quarterly 2(1), 129-151. (In Persian)

Zhu, Y., Cheng, J., 2020. Selecting a coastal cruise port of call location in mainland China using the AHP method. Journal of Shipping and Trade 5(13), 1-18.