



## Research Paper

# Identification and Leveling the Threat of Pollution of Sensitive Coastal Areas in the East of the Strait of Hormuz (Study Area: Sirik County)

Issa Ebrāhimzādeh<sup>\*1</sup> , Esmāeil Zākeri Minābi<sup>2</sup> , Hāmed Mastalizādeh<sup>2</sup> 

1. Professor, Geography and Regional Planning, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

2. PhD student of Geography and Urban Planning, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

 DOI: 10.22124/GSCAJ.2024.24883.1250

Received: 2023/07/02

Accepted: 2024/05/15

## Abstract

The present study aimed to identify and rank the threats of coastal pollution in a part of the eastern shores of the Strait of Hormuz, located in Sirik County. The approach governing this research was based on field visits using interviews with experts and specialists, and its theoretical framework was also based on the concept of land use planning and sustainable development. Field surveys indicated that in the studied area, five factors including tourism, shrimp farms, maritime fuel transportation, household waste, and rivers are the main threats and sources of pollution to the environment. In this research, the identified factors were analyzed and prioritized using the Analytical Hierarchy Model (AHP) after identifying the important pollution threat factors. Subsequently, the final map was prepared and extracted using the capabilities of Geographic Information Systems (GIS). Overall, the research findings indicated that the created pollution has threatened a vast expanse of the coastal area of Sirik County.

**Keywords:** Threat of Pollution, Coastal Areas, Sea Transportation of Fuel, Shrimp Farms, Sirik County.

## Highlight

- The eastern shores of the Strait of Hormuz and the Azini International Wetland are under severe pollution threat due to the impacts of maritime fuel transportation and tourism.

## Extended Abstract

### Introduction

Ecological capacity assessment is part of the land use planning process, through which the capacity of each area for specific uses is evaluated, and based on scientific components, the potential of the region is determined and classified. In this approach, the ecological capacity facilitates human activities in the spatial domain in line with the potential and capabilities of each area to achieve sustainable development (Ibrāhimzādeh et al., 2021: 75). The long shores of Sirik County in the southeastern Hormozgan Province are exposed to severe and sudden development and pollution due to various reasons, including the rapid increase in urban and rural population, especially in coastal areas (leading to increased waste and household sewage production), seasonal and local rivers, the Makran coast development plan, the crossing of the Goreh-Jask oil pipeline, the unregulated and excessive increase of shrimp farms, the rapid familiarization and influx of tourists at local, regional, and even national levels with the unique and pristine tourism resources and features of the area, and the complex and intricate issue of maritime fuel transportation (Zārei, 2022: 4312). This study aimed to identify and prioritize the pollution factors influencing the coastal areas of the region using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and to provide layers for spatial classification of the existing types of pollution in the shores of Sirik County using Geographic Information Systems (GIS).

### Methodology

The research was applied in nature and employed a descriptive-analytical method. Therefore, the Analytical Hierarchy Process (AHP) was used as a multi-criterion decision-making (MCDM) model to prioritize, weigh, and determine the sustainability ratios of the criteria, while Geographic Information Systems (GIS) is utilized as a powerful tool in decision-making and environmental management for generating, processing, and overlaying layers.

\* **Corresponding Author:** [iebrahimzadeh@gmail.com](mailto:iebrahimzadeh@gmail.com)

## Results and discussion

Based on the final zoning map of the area, the northern part is at the highest risk of pollution, while the southern part has a low pollution risk potential. According to the obtained map, 10.5% of the total area is under very high threat, 20.5% is under high threat, 35.5% is at moderate threat, 16.5% is in low threat, and 17% of the total study area is under very low threat.

## Conclusion

The findings of the research indicated that in the studied coastal area, pollution has threatened a vast expanse, such that out of the total area under study, which exceeds 514 square kilometers, 342 square kilometers (66.5% of the total area) are at a moderate to very high pollution threat level. According to the map extracted using GIS software, the pollution threat is very high in the northern coastal areas of the region and decreases toward the center and southern coasts. Given that the northern coastal zone is the main site for various human activities, particularly shrimp farms and maritime fuel transportation in the study area, this further emphasizes the role of human factors in environmental threats and serves as a statistical warning of potential environmental crises in this part of the eastern shores of the Strait of Hormuz caused by human activities. A more critical point to consider is the location of the Azini International Wetland and its unique mangrove cover, which, according to the research findings, is at a moderate pollution threat level. Maritime fuel transportation is the primary pollution threat to the Azini Wetland and its distinctive mangrove ecosystem.

## Funding

There is no funding support.

## Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

## Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

## Acknowledgment

Sincere thanks and appreciation are extended to Dr. Ebrāhimzādeh, Full Professor and Faculty Member of the University of Sistan and Baluchestan, for his dedicated efforts and guidance.

### Citation:

Ebrāhimzādeh, I., Zākeri Minābi, I., & Mastalizādeh, I. (2024). Identification and Leveling the Threat of Pollution of Sensitive Coastal Areas in the East of the Strait of Hormuz (Study Area: Sirik County) *Geographical Studies of Coastal Areas Journal*, 5(3), pp. 1-16.

DOI: 10.22124/GSCAJ.2024.24883.1250

### Copyrights:

Copyright for this article are retained by the author(s), with publication rights granted to *Geographical studies of Coastal Areas Journal*. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



## شناسایی و سطح‌بندی تهدید آلودگی مناطق حساس ساحلی در شرق تنگه هرمز (محدوده مورد مطالعه: شهرستان سیریک)

عیسی ابراهیم‌زاده\*<sup>۱</sup>، اسماعیل ذاکری مینابی<sup>۲</sup>، حامد مستعلی‌زاده<sup>۲</sup>

۱. استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

doi DOI: 10.22124/GSCAJ.2024.24883.1250

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۴/۱۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۲/۲۶

### چکیده

گسترش روزافزون حاشیه‌نشینی در شهرهای ساحلی و تراکم بیش از حد جمعیت در این شهرها و به تبع آن افزایش بی‌رویه فعالیت‌های اقتصادی-اجتماعی به همراه معضلات زیست‌محیطی در مناطق حساس ساحلی، ضرورت شناسایی و ارزیابی عوامل تهدیدزا از نظر میزان سهم عوامل و موقعیت مکانی آن‌ها را در این اکوسیستم‌های حساس ساحلی کشور ایجاب‌دین منظور پژوهش حاضر با هدف شناسایی و سطح‌بندی تهدید آلودگی محیط ساحلی در بخشی از سواحل شرق تنگه هرمز واقع در شهرستان سیریک به انجام رسیده است. رویکرد حاکم بر این پژوهش از نوع بازدید میدانی با استفاده از فرایند مصاحبه با کارشناسان و صاحب‌نظران بوده و چارچوب نظری آن نیز براساس مفهوم آمایش سرزمین و توسعه پایدار است. بررسی‌های میدانی حاکی از آن است که در محدوده تحت بررسی ۵ عامل؛ گردشگری، مزارع پرورش میگو، حمل و نقل دریایی سوخت، پسماند خانگی و رودخانه‌ها مهم‌ترین عوامل تهدید و آلوده‌کننده محیط می‌باشند. در این پژوهش پس از شناسایی عوامل مهم تهدید آلودگی، با بهره‌گیری از مدل تحلیل سلسه‌مراتبی (AHP) عوامل شناسایی شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و اولویت‌بندی گردید. سپس با استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نقشه نهایی تهیه و استخراج گردید. در مجموع یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که در محدوده ساحلی شهرستان سیریک، آلودگی‌های ایجاد شده پهنه وسیعی از این سواحل را در حالت تهدید قرار داده است به طوری که از مساحت کل محدوده تحت بررسی که بالغ بر ۵۱۴ کیلومتر مربع بوده، ۳۴۲ کیلومتر مربع آن که برابر با ۶۶/۵ درصد از وسعت کل محدوده است در سطح تهدید آلودگی متوسط تا بسیار زیاد واقع شده است. از نظر توزیع فضایی آلودگی، بر اساس نقشه به‌دست آمده در سواحل شمالی محدوده تهدید آلودگی بسیار بالا و به سمت مرکز و سواحل جنوب از شدت آن کاسته می‌شود.

**واژگان کلیدی:** تهدید آلودگی، مناطق ساحلی، حمل و نقل دریایی سوخت، مزارع پرورش میگو، سیریک.

### نکات برجسته:

- سواحل شرق تنگه هرمز و تالاب بین‌المللی آذینی در معرض تهدید شدید آلودگی تحت تاثیر حمل و نقل دریایی سوخت و گردشگری قرار گرفته است.

## ۱. مقدمه

ارزیابی توان اکولوژیک بخشی از فرایند آمایش سرزمین است که براساس آن ظرفیت هر منطقه در راستای کاربری‌های خاص ارزیابی و براساس مؤلفه‌های علمی، میزان توان منطقه تعیین و درجه‌بندی می‌گردد. در این رویکرد توان اکولوژیک، فعالیت‌های انسانی در پهنه سرزمینی را در راستای قابلیت و استعداد هر منطقه در پی نیل به توسعه پایدار هموار می‌کند (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰: ۷۵). توسعه روزافزون سواحل از نظر گردشگری و اقتصادی اگرچه مزایای بیشماری را به همراه دارد ولی متأسفانه مشکلات خاصی همچون آلودگی محیط زیست ساحل را نیز به دنبال داشته و می‌تواند کلیه فعالیت‌های انسان در رابطه با سواحل را تهدید آمیز جلوه دهد (قراخلو، ۱۳۸۷: ۲). چنانچه دامنه‌ی این فعالیت‌ها کنترل نگردد برحسب شدت و دامنه این اثرات مخرب، باعث تخریب کلی مجموعه محیط زیست سواحل خواهد شد (گورابی رضانی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۴۶). کرانه یا ساحل منطقه تماس بین دریا و خشکی است. اصطلاح ساحل برای مساحت بین حداکثر مد و پایه پرتگاه‌های ساحلی در سواحل مرتفع و برای نواحی واقع بین حداقل جزر و بالاترین مرز (دانه کار و همکاران، ۱۴۰۱: ۶۶) پیشروی امواج طوفان نیز به کار می‌رود (کریمی پور و محمدی، ۱۳۸۹: ۹۱). بر این پایه، تا آن جا که به مدیریت ویژه در آب‌های ساحلی ایران در قالب (ICZM) (صابری، ۱۴۰۰: ۷۳) بر می‌گردد، این قلمرو حداکثر می‌تواند در دریا تا آب‌های داخلی و در خشکی بر حسب شرایط جغرافیایی میان ۶۰ تا ۶۰۰ متر در هر سه ساحل (دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان) تعیین گردد (کریمی پور و محمدی، ۱۳۸۹: ۹۰).

مناطق ساحلی گستره‌ای هستند که مجموعه نیروهای محیط‌های خشکی و دریایی با یکدیگر در تعامل بوده (ویسی، ۱۳۹۳: ۵) و متحمل تغییرات کوتاه و دراز مدت می‌شوند از این رو منطقه‌ی ساحلی محیط آسیب‌پذیری است (جوانمرد و همکاران، ۱۳۹۳: ۸) که حفظ اکوسیستم‌ها و فعالیت‌های انسانی در آن نیازمند توجه ویژه است (یعقوب‌زاده و همکاران، ۱۴۰۱: ۶۷). عواملی چون رسوب‌گذاری، فعالیت آتشفشانی، مرجان‌ها و تغییرات سطح آب دریاها در پیدایش انواع سواحل مؤثرند اما عواملی چون موج، جزر و مد، جریان‌های دریایی، یخچال طبیعی و باد نیز پیوسته سواحل را تغییر می‌دهند. تخریب مناطق ساحلی و دریایی از فشار فزاینده بر منابع طبیعی موجود در خشکی‌ها، دریاها و استفاده از اقیانوس‌ها به‌عنوان محلی برای تخلیه انواع مواد زائد ناشی شده است (جوانمرد و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰). افزایش و رشد جمعیت، شهرنشینی و صنعتی شدن صنعت توریسم مهم‌ترین عوامل در افزایش فشار بر مناطق ساحلی و دریایی می‌باشد در این میان تأثیرات فعالیت‌های انسانی به نظر بیشتر می‌آید زیرا باعث اثربخش شدن بیشتر عوامل طبیعی نیز می‌شود (غریب‌رضا و همکاران، ۱۳۹۰: ۶۰۰).

در طول حدود ۲۲۵۰ کیلومتر سواحل خلیج فارس و دریای عمان اشکال و عوارض مختلفی از سواحل گلی ماسه‌ای و صخره‌ای با اشکال مختلف هیدرولوژیک خورها مصبها و خلیج‌های کوچک موجود است که پناهگاه مناسبی برای زیست موجودات، محیط مناسبی برای گردشگری، صیادی و پرورش آبزیان، ایجاد اسکله، تخلیه مواد زائد و... فراهم می‌کند. از این روشناسایی و تعیین میزان و انواع تهدیدهای آلودگی این بخش از تنگه هرمز نقش سودمندی جهت برنامه‌ریزی آمایشی و توسعه پایدار برای استفاده صحیح از منابع اکولوژیک و اقتصادی این منطقه خواهد داشت. نتایج به دست آمده از تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که در مجموع بیش از نیمی ۶۱ درصد از کرانه ساحلی شرق تنگه هرمز، سواحل با حساسیت بالا نسبت به انواع آلودگی‌ها طبقه‌بندی می‌گردند حدود ۱ درصد از سواحل محدوده مطالعاتی حساسیت متوسط و ۳۸ درصد از سواحل در طبقه با حساسیت کم را به خود اختصاص دادند به این ترتیب مشخص می‌گردد که بیشترین مناطق حساس به انواع آلودگی در محدوده‌های خورهای منطقه تیاب و میناب منطقه حفاظت شده حرای تیاب و میناب خورهای آذینی، گوان سورگی و گز منطقه حفاظت شده حرای رود گز و دهانه خور کوه مبارک است (سنجرانی و همکاران، ۱۳۹۴: ۵۰)، که اتفاقاً منطبق بر منطقه مورد مطالعه این تحقیق است.

هر چند تمام آب‌ها و مناطق دیگر جهان یک اکولوژی واحد به شمار می‌روند ولی نظر به شرایط تاریخی و موقعیت جغرافیایی، خلیج فارس و دریای عمان علاوه بر کارکردهای دوگانه یاد شده از یک اکولوژی واحد برخوردار است (جمالی، ۱۳۸۹: ۱۲۰). در جامعه‌ی جهانی نظریه جدیدی در حقوق بین‌الملل در مورد محیط‌زیست در حال شکل‌گیری است که مفهوم «محیط‌زیست مشترک» نام دارد و ناشی از این اصل است که کره زمین محیط‌زیست غیرقابل تفکیکی را تشکیل می‌دهد که همه‌ی عناصر آن با یکدیگر همبستگی دارند و خسارت وارده به این محیط و مسئولیت دولت‌ها در این باره نباید منحصرأ

محدود به مرزهای ملی و قلمرو حاکمیت آن‌ها باشد (شریفی پور و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۶).

سواحل نواحی گرمسیر و نیمه گرمسیر جهان می‌توانند کالاها و خدمات زیادی را تأمین می‌کنند این سواحل به دلیل طیف گسترده‌ای از خدمات بوم سازگان مانند حفاظت از گونه‌های زیستی (Worthington et al., 2020: 432) جلوگیری از فرسایش ساحل تعلیف دام نقش پرورشگاهی برای ماهیان تجاری و تأمین سوخت بوم سازگان‌های مهمی برای جوامع ساحلی محسوب می‌شوند (Gandhi and Jones, 2019: 720) باوجود این تخریب و از بین رفتن این سواحل در سراسر دنیا شدت یافته است (Ellison, 2015: 118) و گستره آنها به علت فعالیت‌های انسانی در حال کاهش است سواحل سطح ایران و جهان در معرض طیف وسیعی از تهدیدهای طبیعی (Queiroz et al., 2020: 34-94) و انسانی قرار دارند از عمده ترین تهدیدهای آلودگی می‌توان به تغییر کاربری توسعه شهری زیر ساخت‌ها و گردشگری، آبی‌پروری چرای حیوانات، آلودگی‌های زیستی، برداشت بی‌رویه از جنگل‌های مانگرو صید بی‌رویه ماهی‌ها و سخت‌پوستان رسوب گذاری (Wells et al., 2020: 252) تغییر جریان آب تغییر مقدار بارندگی و وقوع خشکسالی اشاره کرد نتیجه مستقیم این آشفتگی‌ها کاهش وسعت و سلامتی سواحل و مانگروها تشدید گرمای جهانی و سایر تغییرات اقلیمی، کاهش کیفیت آب ساحلی کاهش تنوع زیستی تخریب زیستگاههای ساحلی و نیز نابودی بخش عمده‌ای از منابع مورد نیاز جوامع انسانی در چند دهه اخیر است (Nagelkerken et al., 2020: 54).

سواحل طولانی شهرستان سیریک در جنوب شرقی استان هرمزگان به دلایلی از جمله افزایش شدید جمعیت شهری و روستایی خصوصاً در مناطق ساحلی منطقه (افزایش تولید پسماند و فاضلاب خانگی)، رودخانه‌های فصلی و محلی منطقه، طرح توسعه سواحل مکران، عبور خط لوله نفتی سراسری گوره- جاسک، افزایش بی ضابطه و بی‌رویه مزارع پرورش میگو، آشنایی و افزایش سریع گردشگران در سطح محلی، منطقه‌ای و حتی ملی با منابع و ویژگی‌های منحصر به فرد و بکر گردشگری منطقه و معضل بسیار بغرنج و پیچیده حمل‌ونقل دریایی سوخت، در معرض توسعه و آلودگی شدید و ناگهانی قرار گرفته است (زارعی، ۱۴۰۱: ۴۳-۱۲). همچنین چنان سرعت فرسایش و آلودگی سواحل این منطقه بالاست که در صورت بی‌توجهی، عدم مطالعه و برنامه‌ریزی دقیق می‌تواند معضلات اجتماعی، اقتصادی و به‌ویژه زیست محیطی منطقه را بحرانی‌تر و شدیدتر گرداند (صابری، ۱۴۰۰: ۷۲). لذا پژوهش حاضر در نظر دارد با شناسایی و اولویت‌بندی عوامل آلودگی سواحل منطقه با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) لایه‌هایی را برای سطح‌بندی مکانی انواع آلودگی‌های موجود برای سواحل شهرستان سیریک ارائه کند. تا با مراجعه و استفاده از این اطلاعات و سایر اطلاعات موجود برنامه‌های توسعه آتی سواحل منطقه را علمی‌تر، عملی‌تر و پایدارتر نماید.

## ۲. مبانی نظری

در برنامه‌ریزی آمایش سرزمین بر اساس توانمندی‌ها، قابلیت‌ها و استعدادهای هر منطقه و با توجه به یکنواختی و هماهنگی آثار و نتایج عملکردهای ملی هر سرزمین در سطح ملی، نقش و مسئولیتی خاص برای مناطق مختلف کشور ایجاد می‌شود. بر اساس این نقش و مسئولیت، می‌توان برنامه‌های رشد و توسعه را بر اساس برنامه‌ریزی منطقه‌ای در مناطق گوناگون کشور اجرا نمود. به دلیل آنکه مقوله فضا و تحلیل قانونمندی‌های حاکم بر شکل‌گیری آن، نقش کلیدی در برنامه‌ریزی آمایش سرزمین دارد، برنامه‌ریزی فضایی نام دیگری برای برنامه‌ریزی آمایش سرزمین است. با این نگاه طرح‌های آمایش سرزمین چگونگی تنظیم رابطه انسان، فضا و فعالیت‌های انسان را تبیین می‌کند و ترسیم‌کننده محورهای کلی توسعه سرزمینی متناسب با توانمندی‌ها و محدودیت‌های سرزمین ملی و در عین حال فرصت‌ها و تهدیدهای فراملی و فرامنطقه‌ای است (ابراهیم‌زاده و موسوی، ۱۳۹۴). کاربری مطلوب اراضی به استفاده بهینه از زمین می‌انجامد، اما به لحاظ مدیریت و برنامه‌ریزی، برنامه‌ریزان ساحلی نیاز به یک ابزار قدرتمند برای کنترل و تعدیل نظام کاربری اراضی دارند؛ این ابزار قدرتمند، سطح‌بندی و زونبندی است. بدین معنی که زمین را به سطوح و زونهایی مشخص تقسیم می‌کنند، تا بتوانند ضوابط و مقررات را در این مناطق اعمال و مدیریت نمایند. سطح‌بندی در مناطق ساحلی می‌تواند در پیشگیری از آسیب آلودگی به محیط‌زیست و اجتناب از تقابل‌های اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی یاری رسان بوده و به مدیران محلی جهت اعمال توسعه مناسب کمک نماید. لذا مناطق

ساحلی را می‌توان به سطوح مشخصی، تفکیک و طبقه‌بندی کرد تا برای هر یک از آنها بر اساس پتانسیل‌های طبیعی و در برخی موارد محدودیت‌های طبیعی کاربری ویژه‌ای را تخصیص داد (خلعتبری و داداش‌پور، ۱۴۰۱).

توسعه پایدار در گزارش کمیسیون براتلند<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۷ به‌عنوان «توسعه‌ای که نیازهای زمان حال را برآورده می‌کند، بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهایشان» توصیف شد.

مفهوم توسعه پایدار را می‌توان از راه‌های مختلفی تفسیر کرد، اما در نهایت این مفهوم رویکردی نسبت به توسعه است که به دنبال ایجاد توازن بین نیازهای مختلف زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی ما به‌عنوان یک جامعه است. اغلب اوقات، توسعه به دنبال یک نیاز خاص به‌وجود می‌آید، بدون در نظر گرفتن کامل اثرات این گسترش یا آینده آن. ما در حال حاضر شاهد آسیب‌هایی هستیم که این نوع رویکرد می‌تواند ایجاد کند، از بحران‌های مالی در مقیاس بزرگ ناشی از بانکداری غیرمسئولانه گرفته تا تغییرات آب و هوای جهانی ناشی از وابستگی ما به منابع انرژی مبتنی بر سوخت‌های فسیلی. هرچه بیشتر توسعه ناپایدار را دنبال کنیم، پیامدهای آن مکرر و شدیدتر می‌شود، به همین دلیل است که باید از همین امروز در جهت توسعه پایدار تلاش کنیم. توسعه پایدار سه ستون اصلی دارد: جامعه، محیط زیست و اقتصاد که درهم تنیده شده‌اند و از یکدیگر جدا نیستند. پایداری الگویی برای اندیشیدن به آینده است که در آن ملاحظات زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی برای دستیابی به یک زندگی با کیفیت در نظر گرفته می‌شود. به‌عنوان مثال، یک جامعه مرفه به محیط زیست سالم برای تأمین غذا و منابع، آب آشامیدنی سالم و هوای پاک برای شهروندان خود احتیاج دارد (صدر، ۱۳۹۲: ۵۲).

تا به امروز، توسعه پایدار در بسیاری از کنوانسیون‌های جهانی مرتبط با حوزه‌های کلیدی توسعه پایدار به صورت جدی دنبال می‌شود. باید توجه داشته باشیم که بین توسعه پایدار و پایداری تفاوت وجود دارد: پایداری اغلب به‌عنوان یک هدف بلندمدت (یعنی جهانی پایدارتر) در نظر گرفته می‌شود، در حالی که توسعه پایدار به فرایندها و مسیرهای بسیاری برای دستیابی به آن اشاره دارد (مانند کشاورزی و جنگل‌داری پایدار، تولید و مصرف پایدار، دولت خوب، تحقیق و فناوری، آموزش و پرورش و غیره (همان)). برای دستیابی به توسعه پایدار، باید عوامل پایداری اقتصادی، اجتماعی و محیطی با یکدیگر در تعادل و هماهنگی باشند.

### ۳. پیشینه‌ی پژوهش

رازجویان و همکاران (۱۳۹۹) مقاله‌ای با عنوان «ساماندهی کاربری‌های اراضی ساحلی به منظور توسعه گردشگری شهری (مطالعه‌ی موردی: شهر سرخورد)» نوشتند، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که از دیدگاه نیمی از مسئولین و کارشناسان دولتی، گسترش صنعت گردشگری از یک سو سبب رونق اقتصادی منطقه و از سوی دیگر سبب کاهش امنیت منطقه و آلودگی محیط زیست است. با این حال نگرانی آنها برای آلودگی محیط زیست قابل توجه است و با استقرار امکانات جمع‌آوری پسماندها و تابلوها و تراکت‌های آموزشی و تبلیغاتی می‌توان این بخش از مجموعه ادارات دولتی درگیر در امور گردشگری را هم جهت با هم در راستای ساماندهی کاربری‌های ساحلی هماهنگ نمود.

سید محمد جواد عبدالله صابری (۱۴۰۰) در مقاله‌ی «مروری بر آلودگی ساحلی» با جمع‌آوری و مطالعه مقالات مربوطه، اثرات مضر مواد مختلف بر محیط ساحل و دریا را بررسی کرد. نتیجه این شد که منابع مختلفی برای آلودگی محیط دریایی شناسایی شده و علل آن بیان شده است. بسیاری از آلاینده‌هایی که به دریا راه می‌یابند به طور مستقیم یا غیرمستقیم توسط فعالیت‌های انسانی صورت می‌گیرند. برخی از این مواد قابل تجزیه بیولوژیکی هستند درحالی‌که برخی دیگر این‌گونه نیستند. چندین قانون و سیاست برای جلوگیری از آلودگی دریایی در سطح ملی و بین‌المللی اتخاذ شده است. آلودگی در حاشیه ساحل با سرعت نگران‌کننده‌ای در حال افزایش است و رفع این مشکل آلودگی در اقیانوس‌ها کار دشواری است و نیاز به رویکردهای مختلف فوری است.

مرتضی زارعی (۱۴۰۰) در پژوهشی تحت عنوان «ارائه مدل تلفیقی Delphi-ANP برای ارزیابی مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی شهرستان سیریک» نشان داد که از بین گزینه‌های مورد ارزیابی، شهر سیریک بر اساس معیارهای زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و کاربری زمین که از معیارهای اصلی حفاظت و توسعه در اجرای مدیریت یکپارچه مناطق

ساحلی می‌باشند با امتیاز ۰/۲۸۶ دارای بالاترین امتیاز و به عنوان گزینه برتر و شهر کوهستک و شهر گروگ به ترتیب با امتیازهای ۰/۱۳۵ و ۰/۰۷۹ در رده‌های بعدی قرار گرفتند. بنابراین مدیریت منطقه پیش از هر اقدامی میبایست نسبت به تدوین مدل‌های مناسب ارزیابی اجرای مطلوب مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی برنامه‌ریزی اساسی نموده و مدل‌های مناسبی را در این خصوص تدوین و اجرا نماید. تدوین و اجرای نظام مدیریت زیست‌محیطی در مناطق حساس ساحلی جهت پایش برنامه‌های مدیریت یکپارچه این مناطق با تأکید بر حفظ فرایندهای حیاتی اکولوژیک و منابع حساس زیست‌محیطی در توسعه مطلوب سواحل ضروری می‌باشد.

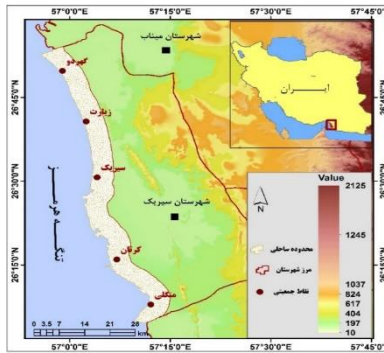
خلعتری و داداش‌پور (۱۴۰۱) تحقیقی تحت عنوان «برنامه‌ریزی کاربری اراضی ساحلی غرب مازندران با تأکید بر رویکرد توسعه‌ی پایدار» انجام دادند. این تحقیق نشان می‌دهد که بین الگوی کنونی کاربری اراضی و تخریب منابع به دلیل نبود ضوابط و مقررات روشن، رابطه‌ی مستقیم و متقابل وجود دارد که با برنامه‌ریزی کاربری اراضی ساحلی با رویکرد توسعه‌ی پایدار، ماهیت و کیفیت توسعه‌ی نوار ساحلی غرب مازندران به‌ویژه شهرستان تنکابن در مسیری پایدار، مردم‌محور و مبتنی بر آسایش، رفاه و پایداری محیطی قرار خواهد گرفت.

زارعی و ذاکری (۱۴۰۱) پژوهشی را تحت عنوان «برنامه‌ریزی راهبردی توسعه حفاظت محیط‌زیست در مناطق ساحلی استان هرمزگان با استفاده از روش تلفیقی SWOT-ANP» به انجام رساندند: در این پژوهش ابتدا عوامل راهبردی داخلی و خارجی منطقه تحت بررسی شناسایی شد. سپس از طریق ماتریس SWOT راهبردهای ممکن، تدوین و با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و نرم‌افزار Super decision راهبردهای تدوین‌شده، وزن‌دهی شدند. در پایان مهم‌ترین راهبردها با استفاده از مدل شبکه‌ای طراحی‌شده، اولویت‌بندی گردید. نتایج نشان داد که راهبردهای اجرای طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی جهت جلوگیری از وارد آمدن اثرات منفی بر مناطق حساس ساحلی - دریایی استان به دلیل تصمیمات بخشی و اجرای طرح‌های ناسازگار با محیط‌زیست، شناسایی مناطق ساحلی دارای توان اکولوژیکی حفاظت زیست‌محیطی و توسعه این مناطق به منظور حفظ رویکرد حفاظت در مدیریت یکپارچه سواحل استان، استفاده از کمک‌های مالی و فنی سازمان‌های بین‌المللی برای اجرای دقیق و همچنین تقویت قوانین مرتبط با حفاظت محیط‌زیست مناطق حساس ساحلی که جزء راهبردهای (SO) می‌باشند با امتیاز ۰/۳۵۸ به‌عنوان بهترین راهبردها معرفی شده‌اند، استفاده از موقعیت توپوگرافیکی و اکولوژیکی استان جهت توسعه کیفیت زیست‌محیطی سواحل و یکپارچه‌سازی کاربری‌های سازگار با محیط‌زیست، که جزء راهبردهای (WO) نیز با امتیاز ۰/۲۷۳ در اولویت بعدی راهبردهای توسعه حفاظت محیط‌زیست سواحل در استان هرمزگان قرار گرفتند.

#### ۴. روش پژوهش

##### ۱.۴. محدوده مورد مطالعه

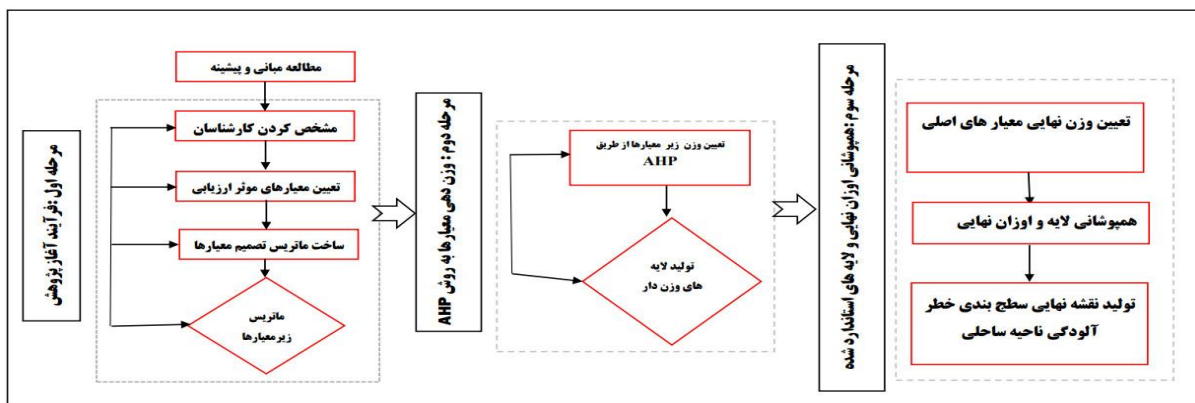
محدوده مکانی پژوهش حاضر استان هرمزگان، سواحل شرقی تنگه هرمز به محوریت شهرستان سیریک که مرکز آن شهر سیریک است، می‌باشد. سواحل این محدوده دارای ویژگی‌های جمعیتی، اقتصادی و گردشگری مانند سواحل روستاهای گهردو، شهر کوهستک، کرپان، زیارت بزرگ و کوچک، شهر گروگ، بنداران، شهر سیریک، میشی، کرتان و بریزک است که بر اساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، جمعیت این مناطق و شهر سیریک ۴۵۷۲۳ نفر است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). شهرستان سیریک در موقعیت ۲۶ درجه و ۵ دقیقه تا ۲۶ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۶ درجه و ۵۶ دقیقه تا ۵۷ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی واقع شده است. محدوده غربی شهرستان سیریک کاملاً در تصرف نوار ساحلی است و پس از شهرستان‌های جاسک، بندرلنگه و بندرعباس، چهارمین ساحل سرزمین اصلی استان را به طول ۱۵۶ کیلومتر در اختیار دارد. حریم دریایی شهرستان سیریک ۲۲۱۳ کیلومتر مربع است (زارعی، ۱۴۰۱: ۴۳-۲۰). شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده مطالعاتی را نمایش می‌دهد.



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

### ۲.۴. روش انجام کار

نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی آن توصیفی-تحلیلی است. بدین منظور، از روش تحلیل سلسله مراتبی به عنوان یک مدل تصمیم گیری چندمعیاره (MCDM) به منظور اولویت بندی، وزن دهی و تعیین نسبت پایداری معیارها و از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) به عنوان ابزاری نیرومند در تصمیم گیری و مدیریت محیط، جهت تولید، پردازش و همپوشانی لایه ها استفاده شده است. طی این فرایند، ۵ معیار و عامل تأثیرگذار شامل آلودگی ناشی از گردشگری، آلودگی مزارع پرورش میگو، حمل و نقل دریایی سوخت، آلودگی پسماند خانگی، انتقال آلودگی از رودخانه ها به ساحل شناسایی و در سطح بندی مورد استفاده قرار گرفت سپس هر یک از معیارهای ۵ گانه به زیر معیارهایی تقسیم بندی شده و زیرمعیارها در جدول ماتریس مقایسه زوجی مدل AHP قرار گرفته و در اختیار کارشناسان مورد مراجعه در پژوهش حاضر نهاده شد تا هر یک از زیر معیارها در ماتریس تصمیم ساخته شده به واسطه جدول امتیاز بندی مدل (۱ تا ۹) وزن دهی گردند. اوزان حاصل از مقایسه زوجی زیرمعیارها وارد جدول اطلاعات توصیفی هر لایه شده و لایه وزن دار مربوط به هر معیار تولید گردید. در مرحله بعد هر یک از معیارها در جدول ماتریس مورد قضاوت و ارزیابی کارشناسان قرار گرفت. اطلاعات مربوط به جداول وارد نرم افزار expert choice شده و با همپوشانی نظرات وزن نهایی هر یک از معیارهای اصلی (معیارهای ۵ گانه) به دست آمد در پایان با تولید نقشه نهایی، با جمع معیارها و زیرمعیارهای (لایه های) وزن دار به وسیله عملیات ریاضی و همپوشانی موزون در محیط نرم افزار ArcGIS، اراضی در معرض خطر و مستعد آلودگی شناسایی و سطح بندی گردید (شکل ۲).



شکل ۲- نمودار شماتیک مدل پیشنهادی جهت سطح بندی خطر آلودگی نواحی ساحلی (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

### ۵. یافته های پژوهش و بحث

#### ۱.۵. شناسایی مهم ترین عوامل تهدید کننده آلودگی محدوده

گام اول تحقیق جهت شناسایی عواملی که نوعی تهدید آلودگی برای محدوده مورد مطالعه بود که به تعبیری پتانسیل آلودگی ناحیه را در خود جای داده اند شناسایی شد. نتایج تحقیق میدانی و مشاهده عینی در این زمینه نشان داد که ۵ عامل به عنوان



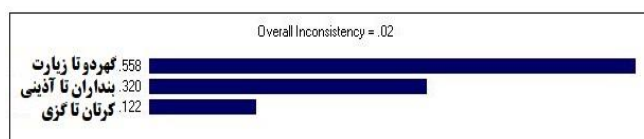
پارامترهای اصلی تهدید آلودگی در منطقه عمل می‌کنند که عبارت است از: ۱- آلودگی ناشی از گردشگری ۲- آلودگی مزارع پرورش میگو ۳- آلودگی حمل و نقل دریایی سوخت ۴- آلودگی پساب و پسماند خانگی ۵- انتقال آلودگی از رودخانه‌ها به ساحل.

### ۲.۵. تولید و استاندارد سازی لایه های مربوط به هر عامل

پس از شناسایی عوامل تهدید آلودگی ناحیه تحت بررسی، از کارشناسان و صاحب نظران پژوهش که محدوده مورد مطالعه را به خوبی می‌شناختند جهت وزن‌دهی و استانداردسازی لایه‌های مربوطه، کمک گرفته شد. در این زمینه ابتدا با مشورت آنان روابط درونی (زیرمعیارها) هر یک از عوامل (معیارها) تعریف و فهرست شد، سپس هر یک از این روابط و زیر معیارهای تعیین شده در پرسشنامه مدل تحلیل سلسله مراتبی قرار گرفت و از کارشناسان انتخابی خواسته شد تا این زیر معیارها را در یک مقایسه درونی زوجی با یکدیگر مورد سنجش و تحلیل قرار دهند. در مرحله بعد پرسشنامه‌ها وارد نرم افزار ExpertChoice شده و اوزان مربوط به هر یک از زیرمعیارها به دست آمده و در نهایت با بهره‌گیری از ArcGIS و انتقال اوزان به لایه‌های ساخته شده، لایه وزن دار هر معیار تولید شد.

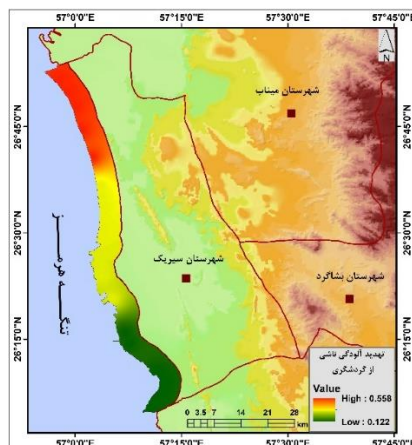
### ۳.۵. لایه آلودگی ناشی از گردشگری

جهت تولید این لایه با نظر کارشناسان و صاحب نظران محدوده ساحلی مورد مطالعه به سه قسمت؛ شمالی (از گهرود تا زیارت) مرکزی (از بنداران تا آذینی) و شرقی (از کرتان تا گزی) تقسیم شد. و به همین ترتیب مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفت. نتایج داوری کارشناسان حاکی از این بود که محدوده شمالی بیشترین اثرات ناشی از گردشگری را پذیرا است (شکل ۳).



شکل ۳- خروجی مقایسه زوجی زیرمعیار آلودگی ناشی از اثرات گردشگری (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

لایه استاندارد شده اثرات گردشگری بر تهدید آلودگی یک ساختار خطی را نشان می‌دهد؛ به این ترتیب که از شمال به سمت مرکز و جنوب میزان تهدیدات آلودگی ناشی از گردشگری کاسته شده است (شکل ۴). این رابطه خطی با ورود گردشگران از شهرهای پر جمعیت مجاور (بندرعباس و میناب) در ارتباط است. لازم به ذکر است که پدیده‌ها و عوارض متعددی در ناحیه ساحلی شهرستان سیریک وجود دارد که جاذبه‌های قوی جهت جذب گردشگر را فراهم آورده‌اند. تالابها و پوشش مانگرو یکی از مهم‌ترین این جاذبه هستند (شکل ۵).



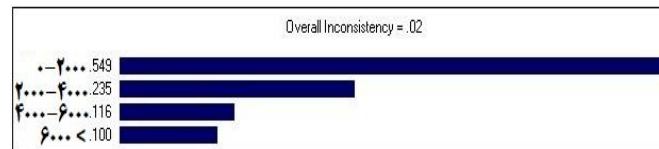
شکل ۴- لایه استاندارد شده اثرات گردشگری (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)



شکل ۵- تالاب بین المللی آذینی (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

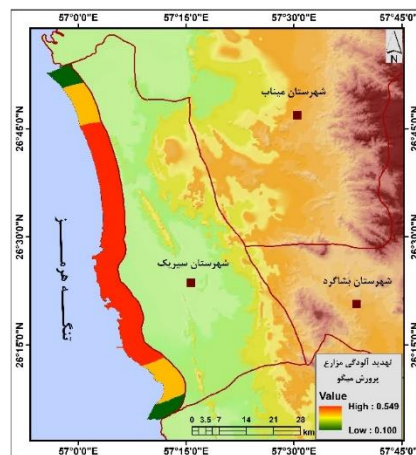
#### ۴.۵. لایه آلودگی مزارع پرورش میگو

در محدوده مورد مطالعه یکی از بزرگ‌ترین پروژه‌های پرورش میگو فعال است که این مزرعه در فاصله بسیار کمی از ساحل شهر سیریک احداث شده است. کارشناسان جهت سنجش تهدید آلودگی ناشی از این عامل، بعد فاصله را تعریف و بر اساس آن زیر معیارها مورد قضاوت قرار گرفته است (شکل ۶).



شکل ۶- خروجی مقایسه زوجی زیرمعیار آلودگی مزارع پرورش میگو (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

بر این اساس سواحل نزدیک به این پروژه دارای پتانسیل آلودگی بالایی بوده و با فاصله گرفتن از این نقطه، تهدید آلودگی نیز کاهش یافته است (شکل ۷).



شکل ۷- لایه استاندارد شده آلودگی مزارع پرورش میگو (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

#### ۵.۵. لایه تهدید آلودگی حمل و نقل دریایی سوخت

یکی از فعالیت‌های که در محدوده مورد مطالعه رونق و سود مالی بسیار هنگفتی برای جوامع محلی دارد حمل و نقل دریایی کالا و سوخت به صورت قاچاق بوده، که مهم‌ترین آن حمل و نقل دریایی سوخت است. که می‌تواند به طور مؤثری در گسترش آلودگی ناحیه ساحلی عمل کرده و یک آلودگی شدید را ایجاد کند (شکل ۸).



شکل ۸- لوله‌ی پلاستیکی (مشک ماری) حمل و نقل دریایی سوخت،

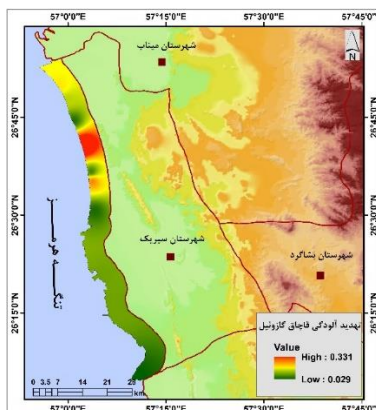
صدمه و نشت این مشک می‌تواند یک آلودگی عظیم را ایجاد کند. (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

به نظر کارشناسان و صاحب نظران مورد مراجعه در پژوهش حاضر، این عامل یکی از اصلی‌ترین معیارهای تهدید آلودگی محدوده ساحلی است. جهت ساخت این لایه ابتدا از کارشناسان و صاحب نظران خواسته شد که مشخص نمایند در کدام نواحی از محدوده این فعالیت پررونق‌تر است. پس از لیست کردن نام مناطق از کارشناسان خواسته شد که این روستاها را مقایسه زوجی نموده و آنها را اولویت‌بندی نمودند. نتیجه ادغام نظرات کارشناسان در شکل زیر نشان داده شده است (شکل ۹).



شکل ۹- خروجی مقایسه زوجی زیرمعیار تهدید آلودگی حمل و نقل دریایی سوخت (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

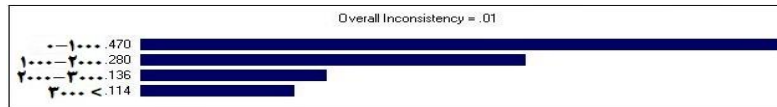
بر اساس نظر کارشناسان، مناطقی که در بخش غربی و مرکزی محدوده قرار دارند از این حیث در وضعیت تهدید آلودگی بالایی قرار دارند و در این زمینه مناطق زیارت، گروگ و گهرود به ترتیب در رتبه اول تا سوم قرار دارند. در جهت شرقی محدوده این پتانسیل خطر کم‌رنگ‌تر است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- لایه استاندارد شده حمل و نقل دریایی سوخت (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

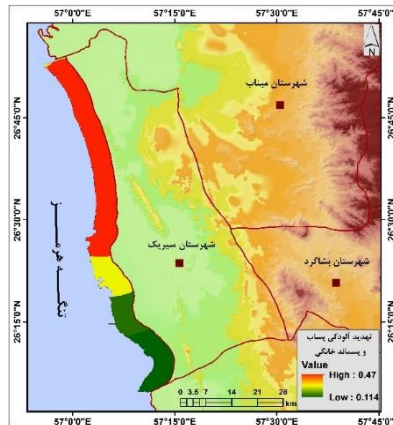
### ۵.۶. لایه آلودگی پساب و پسماند خانگی

برخی از نقاط جمعیتی، پذیرای جمعیت زیادی بوده و تا خط ساحلی توسعه پیدا کرده‌اند. این نقاط جمعیتی نقش پررنگی از نظر آلودگی ساحل را دارا هستند. در این زمینه کارشناسان مشارکت‌کننده در پژوهش حاضر، مناطق زیارت، کوهستک، گروگ، سیریک و کرپان را به‌عنوان نقاط اصلی از این حیث معرفی کردند. بنابراین با فاصله گرفتن از این مناطق تهدید خطر این عامل نیز کم‌رنگ می‌شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- خروجی مقایسه زوجی زیرمعیار آلودگی پساب و پسماند خانگی (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

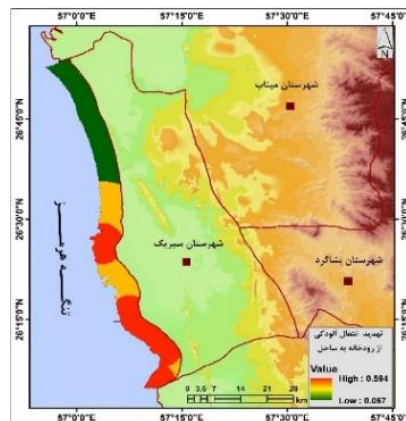
بر این اساس مناطق شمالی و مرکزی بیشترین تهدید از این نظر را دارا هستند و با حرکت به سمت جنوب ساحل از تهدید این آلودگی کاسته شده است (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- لایه استاندارد شده آلودگی پساب و پسماند خانگی (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

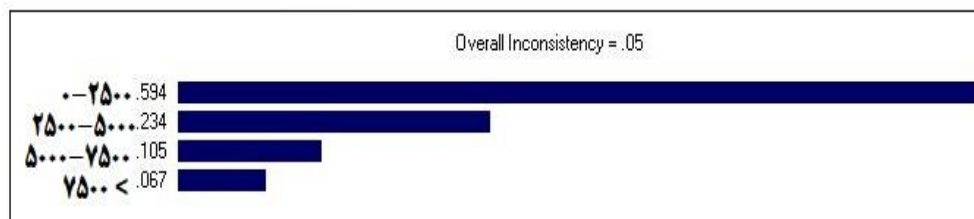
### ۷.۵. لایه آلودگی رودخانه‌ای

رودخانه‌هایی که از ارتفاعات بالادست نواحی کوهستانی سرچشمه گرفته، به دلیل عبور از مناطق سکونتگاهی مختلف در مسیر خود، آلودگی‌های زیادی را به سواحل انتقال می‌دهند. در نواحی بالا دست این نواحی سکونتگاهی، سیستم مناسبی جهت دفع زباله وجود ندارد و یکی از آسان‌ترین راه‌ها تخلیه پسماند در مسیل‌ها و بستر رودخانه‌هاست و رواناب‌ها نیز این منابع آلودگی را به نواحی ساحلی هدایت می‌کند. بنابراین بر اساس نتایج این پژوهش، در مصب رودخانه‌ها بالاترین تهدید آلودگی از این نظر وجود دارد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- خروجی مقایسه زوجی زیرمعیار آلودگی رودخانه‌ای (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

رودخانه‌های مهم محدوده در بخش جنوبی واقع شده‌اند. بنابراین این مناطق در بالاترین تهدید آلودگی از این نظر قرار دارند. نواحی شمالی محدوده از این حیث شرایط کم‌خطری را دارا هستند (شکل ۱۴).

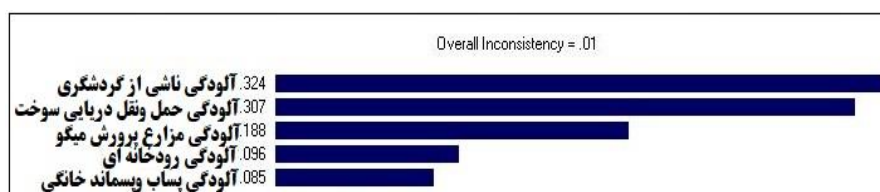


شکل ۱۴- لایه استاندارد شده آلودگی رودخانه ای (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

پس از شناسایی مهم‌ترین عوامل تهدید آلودگی محدوده در گام اول مطالعات میدانی، در مرحله بعدی از کارشناسان خواسته شد تا این عوامل پنج‌گانه را از نظر میزان اثر بر آلودگی ناحیه تحت بررسی، با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) اولویت‌بندی کنند (جدول ۱). نظرات کارشناسان در این زمینه اخذ و با یکدیگر ادغام شد و نتایج آن در شکل ۱۵ ارائه گردیده است.

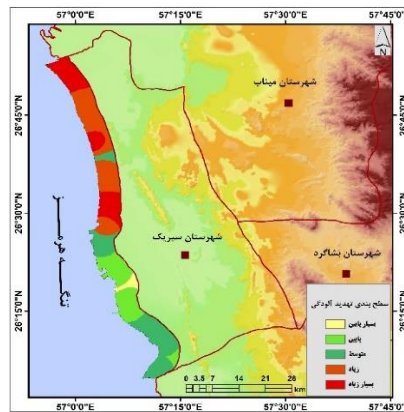
جدول ۱- جدول میانگین ارجحیت معیارها در ماتریس مقایسه زوجی (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

معیار	آلودگی ناشی از گردشگری	آلودگی رودخانه ای	آلودگی پساب و پسماند خانگی	آلودگی حمل و نقل دریایی سوخت	آلودگی مزارع پرورش میگو
آلودگی ناشی از گردشگری		۴	۵	۲	۳
آلودگی رودخانه ای			۲	۳	۲
آلودگی پساب و پسماند خانگی				۵	۳
آلودگی حمل و نقل دریایی سوخت					۲
آلودگی مزارع پرورش میگو					



شکل ۱۵- خروجی مقایسه عوامل پنج‌گانه آلودگی پژوهش (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

همانطور که در شکل ۱۵ مشخص است عامل آلودگی ناشی از گردشگری بالاترین وزن را به خود اختصاص داده است و عامل آلودگی ناشی از پساب و پسماند خانگی پایین‌ترین وزن را کسب نموده است. پس از مشخص شدن اوزان نهایی عوامل (معیارها) به واسطه آن، لایه‌های استاندارد تولید شده با یکدیگر همپوشانی شده و نقشه نهایی سطح‌بندی تهدید آلودگی محدوده به دست آمد (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- نقشه نهایی سطح‌بندی تهدید آلودگی محدوده (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۲)

براساس نقشه سطح‌بندی نهایی منطقه، شمال محدوده در بالاترین تهدید خطر آلودگی قرار دارد و در مقابل بخش جنوبی آن پتانسیل خطر آلودگی پایینی را دارا است. بر اساس نقشه به‌دست آمده ۱۰/۵ درصد از مساحت کل محدوده در خطر یا تهدید بسیار زیاد، ۲۰/۵ درصد از مساحت آن، در خطر یا تهدید زیاد، ۳۵/۵ درصد از کل وسعت محدوده در سطح تهدید متوسط، ۱۶/۵ درصد از مساحت کل محدوده در پهنه تهدید سطح پایین و ۱۷ درصد از مساحت کل محدوده مورد مطالعه در تهدید بسیار پایین قرار گرفته است.

یافته‌های پژوهش حاکی از این موضوع بود که در محدوده ساحلی مورد مطالعه؛ آلودگی پهنه وسیعی را در حالت تهدید قرار داده است به‌طوری که از مساحت کل محدوده تحت بررسی که بالغ بر ۵۱۴ کیلومتر بوده، ۳۴۲ کیلومتر مربع آن که برابر با ۶۶/۵ درصد از مساحت کل محدوده است در سطح تهدید آلودگی متوسط تا بسیار زیاد قرار گرفته است.

## ۶. نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحلیل یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که آلودگی‌های جدید در منطقه مورد مطالعه مانند آلودگی‌های ناشی از رونق و توسعه گردشگری، آلودگی ناشی از حمل و نقل دریایی سوخت و مزارع پرورش میگو به همراه آلودگی‌های قبلی به طور شتابان و فزاینده در حال وارد کردن آلودگی‌های زیاد و غیرقابل بازگشتی به محدوده ساحلی مورد مطالعه و تهدید پهنه وسیعی از مساحت کل محدوده تحت بررسی است. این آلودگی‌ها از این حیث حساس می‌باشند که کاملاً منطبق بر موقعیت تالاب بین‌المللی و پوشش مانگرو خاص منطقه آذینی است که با رونق گردشگری و افزایش حمل و نقل دریایی سوخت بیش از پیش در معرض تهدید آلودگی‌ها قرار گرفته‌اند. در عین حال یافته‌های پژوهش حاکی از این موضوع است که در محدوده ساحلی مورد مطالعه؛ آلودگی پهنه وسیعی را در حالت تهدید قرار داده، به‌طوری که از مساحت کل محدوده تحت بررسی که بالغ بر ۵۱۴ کیلومتر بوده، ۳۴۲ کیلومتر مربع آن (۶۶/۵ درصد از وسعت کل محدوده) در سطح تهدید آلودگی متوسط تا بسیار زیاد قرار گرفته است. بر اساس نقشه استخراج شده با بهره‌گیری از نرم افزار GIS تهدید آلودگی در سواحل شمالی محدوده بسیار بالا بوده و به سمت مرکز و سواحل جنوب از شدت آن کاسته می‌شود، این موضوع با توجه به اینکه ناحیه ساحل شمالی بستر اصلی انواع فعالیت‌های انسانی به‌ویژه مزارع پرورش میگو و حمل و نقل دریایی سوخت در محدوده مورد مطالعه است؛ بیانگر بیش از پیش نقش عامل انسانی در انواع تهدیدهای زیست محیطی را گوشزد نموده و یک اخطار آماری از ایجاد بحران‌های زیست-محیطی برای این بخش از سواحل شرق تنگه هرمز توسط عوامل انسانی می‌باشد. نکته بسیار مهم‌تری که باید مورد توجه قرار گیرد موقعیت تالاب بین‌المللی و پوشش مانگرو ویژه منطقه آذینی است که با توجه به یافته‌های پژوهش در سطح متوسط تهدید آلودگی قرار گرفته است؛ این وضعیت تمهیدات جدی و تصمیمات فوری در این زمینه جهت حفاظت از این میراث بین‌المللی را طلب می‌کند. چرا که در صورت اهمال و با توجه به رونق تواما و شدید دو عامل یا تهدید اصلی آلودگی شناسایی شده در منطقه، یعنی گردشگری و حمل و نقل دریایی سوخت در محدوده این تالاب، سطح تهدید آلودگی می‌تواند در این بخش به سمت زیاد و بسیار زیاد ارتقا یافته و در نتیجه سلامت آن با مخاطره جدی مواجه گردد. در مجموع نتایج این

پژوهش مبین این واقعیت است که از میان عوامل پنج‌گانه تهدید ایجاد آلودگی، حمل و نقل دریایی سوخت اصلی‌ترین عامل تهدید آلودگی برای تالاب آذینی و پوشش مانگرو منحصر به فرد آن می‌باشد. البته این عامل برای کل محدوده خطر ساز بوده و در وزن دهی‌نهایی، رتبه دوم اثر گذار برای کل محدوده را کسب نموده است.

## ۷. حامیان پژوهش

این پژوهش حامی مالی و معنوی نداشته است.

## ۸. مشارکت نویسندگان

نویسندگان در تمام مراحل و بخشهای انجام شده سهم برابر داشته‌اند.

## ۹. تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

## ۱۰. تقدیر و تشکر

نویسندگان بدینوسیله از همه کسانی که به نوعی در انجام این پژوهش یاری رسانده‌اند قدردانی می‌نمایند.

## منابع

- ابراهیم زاده، عیسی، کاشفی دوست، ایمن و موسوی، میر نجف (۱۴۰۰). ارزیابی توان اکولوژیکی کشاورزی با رویکرد آمیختگی و توسعه منطقه ای مطالعه موردی: استان آذربایجان غربی، *مجله آمیختگی جغرافیایی فضا*، ۱۱(۴)، صص. ۷۵-۸۹.
- ابراهیم زاده، عیسی و موسوی، میرنجف (۱۳۹۴). *اصول و مبانی آمیختگی سرزمین، چاپ دوم*، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- احراری رودی، محی‌الدین، بصیرانی، بیتا، رضایی، حمید. (۱۴۰۱)، شناسایی مناطق مستعد آلودگی محیطی در امتداد سواحل خلیج چابهار، *مطالعات علوم محیط زیست*، ۷(۳)، صص. ۵۲۵۱-۵۲۶۵.
- اصغرپور، محمد جواد (۱۳۸۵). *تصمیم‌گیری چند معیاره*، چاپ چهارم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران
- امانپور، سعید و عبیات، محمود (۱۴۰۰)، ارزیابی آسیب‌پذیری آب‌های زیرزمینی با مدل‌های دراستیک و سینتکس در محیط GIS (مطالعه موردی: شهرستان کارون)، *مخاطرات محیط طبیعی*، ۱۰(۳۰)، صص. ۳۵-۵۰.
- جعفری آذر، سمیرا، سبزیبایی، غلامرضا، توکلی، مرتضی و دشتی، سولماز (۱۳۹۸). ارزیابی ریسک و درجه بندی پایداری زیست محیطی تالاب های بین المللی در سواحل جنوبی ایران، *مخاطرات محیطی طبیعی*، ۹(۲۳)، صص. ۴۱-۶۲.
- جمالی، حمیدرضا (۱۳۸۹)، محیط بین المللی و میراث مشترک بشریت، *پژوهش های سیاسی و بین المللی*، ۲(۴)، صص ۱۱۹-۱۴۹
- جوانمرد، امیر محمد، زنگنه رنجبر، پیام و غبری لنگرودی، علی، (۱۳۹۸)، بررسی عوامل مؤثر بر شکل سواحل، دومین همایش ملی صنعت، تجارت و علوم دریایی، خرمشهر.
- خلعتبری، امیر و داداشپور، هاشم (۱۰۴۱). برنامه‌ریزی کاربری اراضی ساحلی غرب مازندران با تأکید بر رویکرد توسعه پایدار، *مطالعات جغرافیایی نواحی ساحلی*، ۹(۱۴)، صص. ۶۱-۳۰.
- رازجویان، مهدی، متولی، صدرالدین و جانبازقبادی، غلامرضا (۱۹۱۱)، ساماندهی کاربریهای اراضی ساحلی بهمنظور توسعه گردشگری شهری (مطالعه موردی: شهر سرخورد)، *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۶، صص. ۱۰۱-۱۲۱.
- زارعی، مرتضی، (۱۳۹۴)، تدوین مدل مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی جزایر ایرانی خلیج فارس به روش ANP، TOPSIS، مطالعه موردی: جزیره قشم، *پایان نامه دکتری*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- زارعی، مرتضی (۱۴۰۱). ارائه مدل یکپارچه دلفی-ANP برای ارزیابی مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی شهرستان سیریک، *مطالعات علوم محیطی*، ۶(۴)، صص. ۴۳۱۱-۴۳۲۳.
- زارعی، مرتضی، ذاکری، مصطفی (۱۴۰۰). برنامه ریزی راهبردی توسعه حفاظت محیط زیست در مناطق ساحلی استان هرمزگان به روش تلفیقی SWOT-ANP، *مطالعات علوم محیط زیست*، ۶(۳)، صص. ۳۹۶۳-۳۹۷۴.
- سالنامه آماری استان هرمزگان (۱۳۹۴). مرکز آمار ایران.

- سنجرانی، ملیحه، فاطمی، سید محمدرضا، دانه کار، افشین، ماشین چیان، علی و جاوید، امیر حسین (۱۳۹۴). ارزیابی حساسیت فیزیکی سواحل تنگه هرمز در برابر ریزشهای نفتی بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی، زیست شناسی دریا، ۷(۲۷)، صص ۴۵-۵۲.
- شریفی پور، رزیتا، دانه کار، افشین و نوری، جعفر (۱۳۸۴). ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت محیطی، علوم محیطی، ۲(۷)، صص ۴۵-۵۲.
- صابری، سید محمد جواد عبدالله، (۱۴۰۰)، مروری بر آلودگی سواحل، بوم کره، ۶(۱)، صص ۷۰-۹۰.
- صدر، سیدعطالله. (۱۳۹۲). توسعه دریامحور، توسعه پایدار (پیام). بندر و دریا، ۲۸(۲۰۰)، صص ۱۰-۲۲.
- عنابستانی، علی اکبر، جوانشیری، مهدی، (۱۳۹۷). ارزیابی فضایی ظرفیت تاب آوری زیرساختی جامعه روستایی شهرستان بجنورد با مدل FAHP و منطق فازی در محیط GIS. مخاطرات محیطی طبیعی، ۸(۲۰)، صص ۱۶۷-۱۹۶.
- غریب رضا، محمدرضا، وفایی، فریدون، الهیار، محمدرضا، خلیلی، حمید، قنبری ماهان، رسول، (۱۳۹۰). تحلیل مسائل و مشکلات زیست محیطی برای مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی (مطالعه موردی: منطقه ساحلی شهرستان عسلویه)، محیط طبیعی، ۷۴(۳)، صص ۵۸۸-۶۰۳.
- قراخلو، مهدی، رمضان زاده لسبوی، مهدی، گلین شریف دینی، جواد، (۱۳۸۷). مزایای زیست محیطی گردشگری در سواحل شهرستان رامسر، تحقیقات جغرافیایی انسانی (۳)، صص ۱-۱۲.
- کریمی پور، یدالله، محمدی، حمیدرضا، (۱۳۸۹). تعریف پهنه ساحلی برای مطالعات ICZM در ایران، جغرافیا، ۸(۲۵)، صص ۸۷-۱۰۳، قابل دسترسی از: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=112485>
- گورابی رضانی، بهمن، رجبی، رقیه، (۱۳۹۰). ارزیابی آسیب پذیری زیست محیطی گردشگری بندرانزلی با استفاده از مدل SWOT، مجله علوم و فناوری محیط زیست، ۹۳، صص ۲۴۶-۲۵۶.
- مرادپور، حسین، اکبریان، محمد، خورانی، اسدالله، (۱۳۹۸). شناسایی و امکان سنجی سایت های ژئوتوریسمی شرق تنگه هرمز، فصلنامه علمی تخصصی تحقیقات و توسعه پایدار گردشگری، ۳(۲)، صص ۱-۱۴.
- میرکتولی، جعفر، حسینی، سید محسن، (۱۳۹۲). ارزیابی تناسب اراضی در هم تنیده شهر گرگان برای توسعه میانافزا با استفاده از ترکیب AHP و GIS، مطالعات شهری، ۹، صص ۳۷-۵۶.
- ویسی، الهام (۱۳۹۳). بررسی علل آلودگی منابع دریایی در مناطق مختلف جهان و علل آن از دیدگاه زیست محیطی، ششمین کنفرانس علوم و فناوری دریایی، تهران، <https://civilica.com/doc/5040>
- یعقوب زاده، مریم، دانه کار، افشین، حقیقت، منیر، مشهدی رفیعی، مجید و لطفی خواه، سعید (۱۴۰۱). پهنه بندی سواحل سیستان و بلوچستان بر اساس ارزیابی حساسیت زیست محیطی، مجله محیط زیست طبیعی، ۷۵(۱)، صص ۴۹-۶۳، doi: 10.22059/jne.2022.336323.2360
- Ellison, J. C. (2015). Vulnerability assessment of mangroves to climate change and sea-level rise impacts. *Wetlands Ecology and Management*, 23, 115-13.
- Gandhi, S., & Jones, T. G. (2019). Identifying mangrove deforestation hotspots in South Asia, Southeast Asia and Asia-Pacific. *Remote Sensing*, 11.
- Nagelkerken, I. S. J. M., Blaber, S. J. M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L. G., ... & Somerfield, P. J. (2020). The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: a review. *Aquatic botany*, 89, 155-185
- Queiroz, H. M., Ferreira, T. O., Taniguchi, C. A. K., Barcellos, D., do Nascimento, J. C., Nóbrega, G. N., & Artur, A. G. (2020). Nitrogen mineralization and eutrophication risks in mangroves receiving shrimp farming effluents. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(28), 34941-34950
- Wells, S., Ravalos, C., & Corcoran, E. (2020). Shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs. United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK, 33.
- Worthington, T. A., Andradi-Brown, D. A., Bhargava, R., Buelow, C., Bunting, P., Duncan, C., & Lagomasino, D. (2020). Harnessing big data to support the conservation and rehabilitation of mangrove forests globally. *One Earth*. 2(5), 429-443.

## References:

- Ahrari\_Roudi, M., Basirani, B., Razaeei, H. (2022). Identification of areas susceptible to environmental pollution in the coasts of Chabahar Bay. *Journal of Environmental Science Studies*, 7(3), 5251-5265. [In Persian]
- Amanpour, S., Abiyat, M., & Abiyat, M. (2021). Groundwater Vulnerability Assessment Using DRASTIC and SINTACS Models in GIS (Case Study: Karun Township). *Journal of Natural Environmental Hazards*, 10(30), 35-50. [In Persian]
- Anabestani, A., & Javanshiri, M. (2019). A spatial assessment of the infrastructure resilience capacity in rural communities of Bojnourd County by FAHP model and fuzzy logic in GIS. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 8(20), 167-196. [In Persian]



- Asgharpour, M. (2016). *Multi-Criteria Decision Making*, Fourth Edition, Tehran, Tehran University Press
- kashefidust, D. , ebrahimzade, I. , & mosavi, M. (2022). The Assessment of agricultural Ecological Capability with Spatial planning approach and Regional development Case Study: West Azerbaijan Province. *Geographical Planning of Space*, 11(42), 75-89. [In Persian]
- Ebrahimzadeh, I., & Mousavi, M (2014). *The Principles and Basics of Land Development*, Second Edition, Tehran, University of Tehran Publications. [In Persian]
- Ellison, J. C. (2015). Vulnerability assessment of mangroves to climate change and sea-level rise impacts. *Wetlands Ecology and Management*, 23, 115-13.
- Gandhi, S., & Jones, T. G. (2019). Identifying mangrove deforestation hotspots in South Asia, Southeast Asia and Asia-Pacific. *Remote Sensing*, 11.
- Gharib Reza, M. R., Vafaei, F., El Hayar, M. R., Khalili, H., & Ghanbari Mahan, R. (2013). Analysis of environmental issues and problems for the integrated management of coastal areas (Case study: Coastal area of Asalouye city). *Natural Environment Journal*, 74(3), 588-603. [In Persian]
- Gourabi Ramezani, B., & Rajabi, R. (2013). Assessment of the environmental vulnerability of Bandar Anzali tourism using the SWOT model. *Journal of Environmental Science and Technology*, 93, 246-256. [In Persian]
- Jafari Azar, S., Sabzghabaei, G. R., Tavakoli, M., & Dashti, S. (2020). Risk Assessment and Grading of Environmental Sustainability of the International Wetlands of Southern Coasts of Iran. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 9(23), 41-62. doi: 10.22111/jneh.2019.28320.1487. [In Persian]
- Jamali, H. (1389), International Environment and Common Heritage of Humanity, *Political and International Researches*, 2(4), pp. 119-149. [In Persian]
- Jovanmard, A. M., Zanganeh Ranjbar, P., & Ghobri Langroudi, A. (2018). Investigation of factors affecting the shape of beaches. *Second National Conference on Marine Industry, Trade and Science, Khorramshahr*. [In Persian]
- Karimipour, Y., & Mohammadi, H. (2009). Defining the coastal zone for ICZM studies in Iran. *Geography*, 8(25), 87-103. [In Persian]
- Khalatbari, A., & Dādāshpour, H. (2022). Coastal Land Use Planning of the West Māzandarān with Focus on Sustainable Development Approach. *Geographical Studies of Coastal Areas Journal*, 3(3), 65-84. doi: 10.22124/gscsj.2022.20603.1103. [In Persian]
- Mirktooli, J., & Hosseini, S. M. (2013). Evaluation of suitability of interwoven lands of Gorgan city for the development of intermediates using the combination of AHP and GIS. *Journal of Urban Studies*, 9, 37-56. [In Persian]
- Moradpour, H., Akbarian, M., & Khurani, A. (2018). Identification and feasibility of geotourism sites east of the Strait of Hormuz. *Specialized Scientific Quarterly of Sustainable Tourism Research and Development*, 3(2), 1-14. [In Persian]
- Nagelkerken, I. S. J. M., Blaber, S. J. M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L. G... & Somerfield, P. J. (2020), The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: a review. *Aquatic botany*, 89, 155-185.
- Qarakhlo, M., Ramzanzadeh Lesboi, M., & Glin Sharif Dini, J. (2007). Environmental benefits of tourism on the coasts of Ramsar city. *Human Geography Research Quarterly*, 1(3), 1-12. [In Persian]
- Queiroz, H. M., Ferreira, T. O., Taniguchi, C. A. K., Barcellos, D., do Nascimento, J. C., Nóbrega, G. N., & Artur, A. G. (2020). Nitrogen mineralization and eutrophication risks in mangroves receiving shrimp farming effluents. *razjouyan M, motavali S, & janbaz ghobadi G. (2020). Organizing Coastal Land Use for Urban Tourism Development (Case Study: Sorkhrood). jgs. 20(57), 125-145. [In Persian]*
- Sabri, S. M. J. A. (2021). A review of the pollution of the beaches. *Bom Korea, Scientific, Cultural, and Social Journal*, 6(1), 70-90. [In Persian]
- Sadr, S. A. (2012). Sea-oriented development, *sustainable development. Port and Sea*, 28(200), 10-22. [In Persian]
- Sanjirani, M., Fatehmi, S. M., Danekar, A., Mashinchi, A., & Javied, A. H. (2015). Physical sensitivity assessment of the coasts of the Strait of Hormuz to oil spills based on environmental sensitivity index. *Marine Biology*, 7(27), 45-52. [In Persian]
- Sharifipour, R, Danehkar, A, & Nouri, J, (2004), physical sensitivity assessment of the coastal strip of Bushehr province based on environmental sensitivity index, *Environmental Sciences*, 2(7), 45-52. [In Persian]
- Statistical Yearbook of Hormozgan Province, (2014), Iran Statistics Center. [In Persian]
- Vesey, E, (2013), Investigation of the causes of pollution of marine resources in different regions of the world and its causes from an environmental point of view, 6th Marine Science and Technology Conference, Tehran. [In Persian]
- Wells, S., Ravilous, C., & Corcoran, E. (2020). Shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs. United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK, 33.
- Worthington, T. A., Andradi-Brown, D. A., Bhargava, R., Buelow, C., Bunting, P., Duncan, C., & Lagomasino, D. (2020). Harnessing big data to support the conservation and rehabilitation of mangrove forests globally. *One Earth*. 2(5), 429-443.

- Danehkar, A., Yaghoobzadeh, M., Lotfikhah, S., Mashhadi Rafiee, M., & Mafi-Gholami, D. (2024). Mapping the development conditions in protection classes of the coastal zone of Sistan and Baluchestan province. *Journal of Natural Environment*, 76, 319-335. [In Persian]
- Zarei, M. (2022). Presenting an integrated Delphi-ANP model for evaluating the integrated management of the coastal areas of Sirik city. *Environmental Science Studies*, 6(4), 4311-4323. [In Persian]
- Zarei, M. (2014). Compilation of the Integrated Management Model of the Coastal Areas of the Iranian Islands of the Persian Gulf by TOPSIS, ANP, Case Study: Qeshm Island, Doctoral Thesis, Islamic Azad University, Science and Research Department, Tehran. [In Persian]
- Zarei, M., & Zakari, M. (2021). Strategic planning of the development of environmental protection in the coastal areas of Hormozgan province using the SWOT-ANP integrated method. *Environmental Science Studies*, 6(3), 3963-3974. [In Persian]

#### نحوه استناد به این مقاله:

ابراهیمزاده، عیسی؛ ذاکری مینابی، اسماعیل و مستعلی‌زاده، حامد (۱۴۰۳). شناسایی و سطح‌بندی تهدید آلودگی مناطق حساس ساحلی در شرق تنگه هرمز (محدوده مورد مطالعه: شهرستان سیریک). *مطالعات جغرافیایی نواحی ساحلی*، ۵(۳)، ۱-۱۶.

DOI: 10.22124/GSCAJ.2024.24883.1250

#### Copyrights:

Copyright for this article are retained by the author(s), with publication rights granted to *Geographical studies of Coastal Areas Journal*. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

