بررسی تناسب حفاظت مهندسی و توسعه سازه‌ای در برنامه مدیریت نوار ساحلی شهرستان بوشهر به روش تحلیل فضائی توصیفی

محمدرضا غریب‌رضا[۱*]، فریدون وفائی[۲]، سیاوش ارجمندزاده[۳]، حسین نصاری[۴]، منصوره حسن‌زاده[۵]

[۱] دانشیار/ رئیس گروه تحقیقات مهندسی رودخانه و سواحل، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، gharibreza@scwmri.ac.ir
[۲] دانشیار/ گروه سازه‌های دریایی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران، fvafai@kntu.ac.ir
[۳] مدیرکل بنادر و دریانوردی استان بوشهر، arjmand@bpmo.ir
[۴] رئیس اداره مهندسی سواحل و بنادر، استان بوشهر، h.nassari1975@gmail.com
[۵] کارشناس مدیریت سواحل و بنادر، اداره کل بنادر و دریانوردی استان بوشهر، ایران، volcanicroot@gmail.com

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:
تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۱۲
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۲۷

کلمات کلیدی:
شهرستان بوشهر، مدیریت نوار ساحلی
حفاظت مهندسی، توسعه سازه‌ای
سنجش تناسب

چکیده

مدیریت نوار ساحلی شهرستان بوشهر با هدف حفاظت از فضای کالبدی و استقرار کاربری مطلوب اجرا شده است. برای دستیابی به این هدف با استناد بر ۴۷ ویژگی محیطی، زیرساختی و انسانی منطبق بر واحدهای مدیریتی (سلول-زیر سلول رسوبی و پاره ساحل) با رویکرد دریامحور انجام شده است. دستاورد این پژوهش، سنجش و تعیین تناسب توسعه سازه‌ای و زیرساخت‌هایی همچون بنادر و اسکله‌های پهلوگیری، زیرساخت های ساحلی - دریایی گردشگری متمرکز و سازه‌های حفاظت ساحلی همچون انواع دایک‌ها و دیوار ساحلی در سه تناسب (مناسب، نسبتاً مناسب و نامناسب) به تفکیک ۹ پاره ساحل با توجه به ملاحظات زیست محیطی و پدافند غیرعامل بوده است. پژوهش حاضر نتیجه گرفت که هرگونه استقرار سازه ساحلی در نوار ساحلی خلیج عباسک و خور پیازی نا مناسب است. در مقابل، نوارساحلی شبه جزیره بوشهر برای استقرار زیرساخت گردشگری و سازه‌های پهلوگیری، بنادر و انواع اسکله‌های بازرگانی و شیلاتی و سازه‌های حفاظت سواحل دارای تناسب شناخته شد.

Proportionality investigations on Coastal protection and infrastructure development in shoreline management plan (SMP) of Bushehr city using Descriptive Spatial Analysis method

Mohammadreza Gharibreza[1*], Fereydon Vafaee [2], Siavash Arjomandzadeh [3], Hossien Nasari[4], Mansoureh Hasanzadeh[5]

[1] PhD Associate professor, Head Department of River and Coastal Engineering, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO); gharibreza4@yahoo.com
[2] Associate Professor Associate professor, Civil Engineering Faculty, K.N.Toosi University of Technology, Tehran, Iran; fvafai@kntu.ac.ir
[3] Master of Science Director General of Ports and Maritime of Bushehr Province; arjmand@bpmo.ir
[4] Master of Science Head of Coastal and Port Engineering Department, Bushehr Province; h.nassari1975@gmail.com
[5] Master of Science Coastal and Port Engineering Department, Bushehr Province; volcanicroot@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:
Received: 03 Sep. 2021
Accepted: 16 Feb. 2022

Keywords:
Bushehr
Shoreline Management Plan
Coastal protection
Coastal construction
Measuring of appropriateness

ABSTRACT

The present research aimed to protect the physical space and obtain the desired land-use planning through a shoreline management plan for the Bushehr city district. To achieve objectives, considering a sea-based approach, forty-seven environmental, infrastructural, and human characteristics have been involved along with the management units (Sedimentary cell, sub-cell, and shoreline-sector). Determining the appropriateness of the development of structures and infrastructures such as ports and mooring berths, infrastructure for coastal-maritime tourism, and coastal protection structures such as dykes and coastal walls in three proportions (suitable, relatively suitable, and unsuitable) along the nine shoreline sectors with attention to the environmental and passive defense considerations were the research outcomes. The present study concluded that the construction of the coastal structure along the Abbasak Bay and Piazy estuary is inappropriate. In contrast, the coastline of Bushehr Peninsula was recognized as suitable for the establishment of the tourism infrastructure and mooring structures, commercial and fishery ports, and coastal protection structures.

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

۱ - مقدمه

مدیریت نوار ساحلی[i]، بخش دریامحور مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی[ii] به‌شمار می‌رود که خود دارای ماهیت یک برنامه مدیریت منطقه‌ای است. این برنامه برپایه رویکردهای حفاظت، توسعه و هماهنگی-یکپارچگی استوار است. رویکرد حفاظت آن ناظر بر شناسائی، رتبه‌بندی مسائل-مشکلات و ارائه برنامه اقدام حفاظت از نوار ساحلی و عبور از مسائل و مشکلات است. رویکرد توسعه مدیریت نوار ساحلی ناظر بر کاربری مطلوب اراضی و به‌ویژه سنجش تناسب توسعه سازه‌های ساحلی برای فعالیت‌های دریامحور است[1].

توان‌سنجی توسعه در نوار ساحلی مستلزم استفاده منطقی، خردمندانه و پایدار بر اساس قابلیت‌ها و محدودیت‌هایی همچون مخاطرات محیطی (آبگرفتگی، سیل، روانگرائی، ناپایداری و لغزش و فرسایش/رسوب‌گذاری) و ضوابط استقرار است[2]. نوار ساحلی که عرصه اصلی اعمال مدیریت نوار ساحلی است دارای ظرفیت‌ها و محدودیت‌های خاصی است که تابع فرایندهای مختلف خشکی و دریایی و میزان تعامل آنها با یکدیگر است. عرض منطقه اعمال مدیریت نوار ساحلی از سمت خشکی از تراز بیشینه مهکشند نجومی[iii] آغاز شده و تا مرز مشخصی در دریا ادامه دارد که به آن ناحیه کرانه‌ای اطلاق می‌شود. مرز دریائی مدیریت نوار ساحلی، عموماً منطبق بر عمق بستار[iv] در دریا (عمقی که بعد از آن رسوبات تحت تأثیر امواج قرار ندارند) و در پاره‌ای موارد معادل مرز آبسنگ‌های مرجانی است[3].

منطقه اعمال مدیریت نوار ساحلی در طول ساحل به سلول و زیر سلول رسوبی محدوده می‌شود. سلول رسوبی بزرگترین واحد مدیریت در طول ساحل است که در آن اثرات فرایندهای هیدرودینامیکی و رسوبی (منشأ و آورد رسوب، مکانیزم انتقال) با سلول مجاور متفاوت بوده و از آن به وسیله یک دماغه سنگی، موج شکن بسیار بلند و سایر عوارض طبیعی مجزا شده است[4, 5]. پاره ساحل، کوتاه ترین واحد مدیریتی است که ذیل زیر سلول رسوبی و از لحاظ کالبدی بر اساس زاویه و راستای ساحل و عموماً بین موج شکن بنادر یا مصب آبراهه‌ها تعریف می‌شود. ساحل استان بوشهر به طول ۹۶۷/۲۴ کیلومتر، تعداد دو سلول رسوبی، ۱۶ زیر سلول و ۳۶ پاره ساحل تفکیک شده که در طول ساحل شهرستان بوشهر به طول ۱۸۱/۴۳ کیلومتر تعداد چهار زیر سلول و هشت پاره ساحل قرار دارد[2].

محدوده‌های اعمال مدیریت شهرستان بوشهر به ترتیب در ناحیه اثرگذار، پهنه‌ساحلی، پهنه احتیاط و ناحیه کرانه‌ای به ترتیب دارای ۳۷۱۸۴/۷، ۵۲۸۰۸/۸، ۳۳۹۴۷/۹ و ۳۵۲۱۹ هکتار گسترش هستند[6]. از نظر علمی برای تخصیص کاربری در یک پاره ساحل، می‌تولند بیش از یک پاسخ و قابلیت طرح شود و در اینجا هنر مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی در معرفی کاربری متناسب با توجه به جمیع ویژگی‌ها به خصوص توان اکولوژیک و مخاطرات محیطی است[7]. پرواضح است، توسعه پایدار زمانی استقرار می‌یابد که نیروهای پیشران تخصیص اراضی در قالب خردجمعی و رویکرد هماهنگی و یکپارچه‌نگری حرکت کرده و کاربری مطلوب با رعایت ملاحظات زیست محیطی و حریم‌های مرتبط (امنیتی-پدافند غیرعامل) صورت گیرد.

بدین ترتیب، هدف این تحقیق دستیابی به تناسب استقرار سازه‌های ساحلی و حفاظت فیزیکی در سواحل شهرستان بوشهر به تفکیک پاره ساحل با رعایت ملاحظات زیست محیطی و پدافند غیرعامل قرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

ساحل استان بوشهر به طول ۹۶۷/۲۴ کیلومتر، تعداد دو سلول رسوبی، ۱۶ زیر سلول و ۳۶ پاره ساحل تفکیک شده که در طول ساحل شهرستان بوشهر به طول ۱۸۱/۴۳ کیلومتر تعداد چهار زیر سلول و نه پاره ساحل قرار دارد [2]. این شهرستان با وسعت ۱۳۱۵/۳ کیلومترمربع ۵/۷ درصد از کل مساحت استان را به خود اختصاص داده و از شمال به شهرستان دشتستان، از جنوب به خلیج فارس، از شرق با شهرستان تنگستان و از غرب با شهرستان گناوه همجوار است. حداقل ارتفاع شهرستان از سطح دریا، ۱ - و حداکثر ۵۰ متر است. ارتفاع بخش کهن شهر (شمال) در حدود ۱۰ متر و ارتفاع بخش مرکزی شهر و حواشی دریا و آبراهه‌ها کمتر از ۱ متر از سطح دریاست. شیب اراضی حواشی دریا و آبراهه‌ها کمتر از ۱ درصد است.

شهرستان بوشهر با جمعیت حدود ۳۰۰ هزار نفر در مرکز استان و دارای فعالیت‌های غالباً دریا محور است و بخش عمده اقتصاد آن بر مبنای کارکردهای نوار ساحلی می‌باشد. بنادر مهم بوشهر، جفره و جلالی و بنادر نظامی-انتظامی و مجتمع بزرگ پرورش میگو شیف کانون فعالیت‌های دریا محور به شمار می‌روند.

به علاوه، بندر بوشهر در حال حاضر با داشتن اسکله‌ای به طول ۲۰۸۷ و همچنین بالغ بر۴۰ هزار متر مربع انبار سرپوشیده و باظرفیت پذیرش کشتی‌های سی هزار تنی و بارگیری سه میلیون تن کالا در سالی مهم‌ترین بندر استان به شمار می‌رود. با اجرای طرح توسعه بندر بوشهر و بااحتساب الحاق جزیره نگین و زمین‌های استحصال شده به بندر بوشهر، وسعت عملیاتی منطقه به ۱۳۳ هکتار و ظرفیت تخلیه و بارگیری بندر بوشهر به ۵ میلیون تن در سال خواهد رسید. در منطقه پهنه ساحلی این شهرستان منطقه ویژه اقتصادی بوشهر با وسعت حدود۲۰۰۰ هکتار در شرایط فعلی و ۲۷۰۰ هکتار در فازطرح توسعه برای تأسیس کارخانجات مختلف و همچنین نگهداری کالا طراحی شده است[2].

۲-۲- روش‌شناسی

سنجش تناسب برای کاربری زمین از جمله مراحل بررسی برنامه‌ریزی کاربری مطلوب اراضی به‌شمار می‌رود. ارزیابی تناسب زمین یکی از رویکردهای اساسی در برنامه‌ریزی است که با انتخاب بهترین کاربری

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

برای یک قطعه زمین از میان کاربری‌های در حال رقابت، از تضادها و تناقض‌های موجود در برنامه‌ریزی می‌کاهد. روش‌های متعددی با رویکرد آمایش سرزمین، فرآیند تحلیل شبکه‌ای و توصیفی-تحلیلی-فضایی برای سنجش تناسب برای کاربری زمین مورد استفاده قرار گرفته است. در مطالعات مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور که سند آن در سال ۱۳۹۸ به تصویب شورای‌عالی شهرسازی رسیده [۸] و مطالعات تدقیق مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی استان هرمزگان[9]، برای رسیدن به تناسب مطلوب کاربری مناطق ساحلی از روش پهنه‌بندی عملکردی یا طبقه‌بندی تناسب زمین استفاده شده است. خروجی این روش، شناسایی تناقض‌های کاربری، اختصاص کاربری ویژه بر اساس پتانسیل‌ها و یا محدودیت‌های طبیعی و جلوگیری از تقابل‌های اجتماعی-اقتصادی و زیست محیطی بوده است. این روش که برای اراضی ساحلی پسکرانه یا پهنه‌ساحلی قابلیت دارد، بر پایه قابلیت‌سنجی توان اکولوژیک است. در این تناسب‌سنجی، قابلیت‌های یک یا چندگانه (توام) اراضی برای قابلیت حفاظت، کشاورزی، صنعتی، سکونتی، گردشگری و آبزی‌پروری شناسایی شده و تصویری از شرایط بالقوه اراضی ساحلی را برای عملکردهای مختلف ارائه نموده است. از مطالعات پیشگام بر پایه آمایش سرزمین توسط بختیاری‌فر و همکاران (۱۳۸۷) [۱۰] انجام شده و در آن کارائی مدل‌های تصمیم-ساز چندمعیاره مکانی AHP، TOPSIS وSAW برای سنجش تناسب کاربری زمین استفاده کرده‌اند. نتیجه متصور از اجرای این روش‌ها، بهترین کاربری برای هر واحد از زمین بر پایه معیارهایی محیطی (شیب، ارتفاع، جهت شیب، اقلیم، فرسایش، قابلیت اراضی، خاک) و همچنین فاکتورهای اقتصادی و اجتماعی بوده است. مطالعات آمایش سرزمین استان بوشهر که سند آن در اسفند سال ۱۳۹۸ به تصویب رسیده [۸] و به‌وسیله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان بوشهر منتشر شده نیز بر پایه همین روش‌های تصمیم‌ساز چند معیاره، به تناسب‌سنجی اراضی پهنه‌ساحلی رسیده است. در این طرح کلان، به استعداد استقرار کاربری اراضی نوار ساحلی پرداخته نشده است. در پژوهشی دیگر[۱۱] که از مطالعات پیشگام استفاده از روش‌های تصمیم‌ساز معیاره برای جزایر به‌شمار می‌رود، در جزیره هندورابی برای تناسب سنجی کاربری زمین به انجام رسیده است. در این پژوهش، ۴۳/۵ درصد جزیره هندورابی برای فعالیت گردشگری (از نوع تفرج گسترده)، ۳۰/۹ درصد برای حفاظت و۲۵/۶ درصد نیز برای فعالیت‌های توسعه‌ای (توسعه سکونتگاهی و کاربری صنعتی) مناسب شناخت شد. همچنین، در برنامه مدیریت نوار ساحلی جزیره قشم و بررسی کاربری مطلوب اراضی از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده شده است[12]. در این پژوهش، تناسب اراضی ساحلی برای کاربری توسعه سازه‌ای، بنادر، گردشگری و آبزی‌پروری در جزیره قشم بر اساس پنج معیار هیدرودینامیکی و چهار معیار مرفولوژیکی بدست آمده است. در مطالعه انجام شده در جزیره قشم اذعان شده که اگرچه این روش تناسب‌سنجی دارای قابلیت مناسبی است، لیکن هیچگاه نمی‌تواند جایگزین قضاوت کارشناسی و مهندسی باشد. روش تکمیلی فرآیند تحلیل شبکه‌ای کمک‌گیری از سیستم‌های پشتیبان است [۱۳] که در آن تناسب اراضی با استفاده از سیستم پشتیبان Community Viz™ بدست آمده است.

استفاده از مدل مکانی-توصیفی-تحلیلی از جمله روش‌های سنجش تناسب کاربری مطلوب اراضی است که به دلیل استفاده از خردجمعی و قضاوت مهندسی برای تدوین برنامه مدیریت نوار ساحلی دارای کاربرد بهتری است. در این روش، شناخت موقعیت اراضی نسبت به برخی معیارهای زیرساختی، مواجهه با مخاطرات محیطی، حریم‌های امنیتی و اکولوژیکی و ارزش طبیعی و پتانسیل آن برای استقرار زیرساخت‌ها و انسان لحاظ می‌شود.

در نوار ساحلی همچون دیگر مناطق اعمال مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی، رویکردهای حفاظت و توسعه از منظر سازمان فضائی حاکم هستند. از منظر حفاظت، سازمان فضائی دو دسته حفاظت از فیزیک سواحل و حفاظت از زیست بوم ساحلی-دریایی مد نظر است. از منظر توسعه، تناسب استقرار توسعه سازه‌ای اعم از بنادر، اسکه های پهلوگیری و سایر سازه های دریا محور از جمله زیرساخت های ساحلی - دریایی گردشگری متمرکز مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش از روش توسعه داده شده مکانی-توصیفی-تحلیلی و متناسب با شرایط نوار ساحلی استان بوشهر و شهرستان بوشهر استفاده شده است.

برای توان‌سنجی از سه طبقه شناخت ساختار، شناخت فرآیندها و شناخت عملکردها بهره برده شده است. در طرح مدیریت نوار ساحلی، شناخت ساختار متشکل از دو بخش شناخت فیزیکی و شناخت زیستی است. مقصود از ساختار فیزیکی محدوده، مبتنی بر شناخت پدیده‌های دریایی مختلف است که از طریق بررسی ویژگی‌های هیدرودینامیکی و مورفولوژیکی فراهم می‌شود. سنجش های ساختار زیستی نیز مشتمل بر شناخت زیستگاه‌ها و همچنین تنوع زیستی موجود در نوار ساحلی در قالب مناطق حفاظت شده، پارک ملی و مناطق شکار ممنوع است. مقصود از شناخت فرآیندها، روندها، کنش و واکنش‌های تأثیرگذار بر ناحیهٔ کرانه‌ای است که غالباً مشتمل بر مخاطرات محیطی به ویژه آبگرفتگی سواحل، جابه‌جایی رسوبات و سایر تغییرات مورفولوژیک کرانه می‌شود. شناخت عملکردها نیز، در چارچوب خدمات مورد انتظار از ناحیهٔ کرانه‌ای برای توسعه فعالیت‌های انسانی برای ایجاد ارزش افزوده اقتصادی بهینه از این ناحیه است. همچنین زیرساخت‌های موجود همچون مناطق ویژه اقتصادی، انواع خطوط انتقال مانند نفت، گاز، آب، برق، جاده اصلی و فرعی در تناسب استقرار سازه‌های ساحلی مد نظر گرفته شده است.

در توان‌سنجی توسعه در نوار ساحلی علاوه بر پارامترهای یاد شده، مجموعه پارامترهای تأثیر گذار مصداقی و موضعی در هر پاره ساحل نیز استفاده شده است. کلیه پارامترها اعم از کیفی و کمی در سه تناسب طبقه بندی شده‌اند (جدول ۱). غالب پارامترهای اتخاذ شده از نوع قطعی بوده که عدم وجود آنها در پاره ساحل موجب عدم تناسب شده و وجود آن موجب مناسب بودن شرایط برای استقرار توسعه ممکن مد نظر می‌باشد. بدین ترتیب، پاره ساحل مجاور که

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

دارای دسترسی به پاره ساحل برخوردار است دارای تناسب نسبی خواهد بود که با برقراری برخی امکانات می‌تواند به تناسب مد نظر برسد. برخی پارامترها برای تناسب‌های ارائه شده در پاره ساحل‌ها کاملاً متضاد به‌شمار می‌روند. به طور مثال، پاره ساحلی که در آن منطقه ویژه اقتصادی قرار دارد برای توسعه سازه‌ای مناسب لیکن به دلیل محدودیت‌های ناشی از حریم آن منطقه برای گردشگری متمرکز نامناسب لحاظ شده است.

مجموع تناسب‌های مناسب یا مجموع نسبتاً مناسب و بالاخره مجموع شرایط نامناسب پارامترهای یاد شده برای توسعه سازه‌ای، زیرساخت های ساحلی - دریایی گردشگری متمرکز[v] در تعیین تناسب نهایی تأثیرگذار بوده است. بدین ترتیب، پاره ساحلی در خصوص هر یک از توان سنجی‌ها دارای تناسب "مناسب" شده است که دارای بیشترین تعداد تناسب مناسب بوده است. برخلاف روش تناسب سنجی چند معیاره که مدل‌های آنها به ارتباط دوسویه بین پارامترها پرداخته شده و سطح ارجحیت گزارش می‌شود، در روش این پژوهش، به جمع جبری مزیت‌ها پرداخته شده است. به تعبیری، پاره‌ساحلی دارای مزیت استقرار سازه ساحلی است که از واجد بیشینه مزیت پارامترهای مکانی، زیرساختی و کمترین تهدید محیطی باشد. بدین ترتیب، پارامتر با مزیت مناسب دارای ارزش سه و بالعکس آن دارای ارزش یک در جمع جبری لحاظ شده است.

مدل خطی الگوریتم تلفیق معیارها برای سنجش توان توسعه سازه‌ای [vi]

SDP=TBM+TSM+WTY+BSC+WEX+WCP+SWH+FIR+BSZ+PSZ+ATR+PRA+SEZ+D5D+D3D+STR+RSY+PPD+LSS+APN+SBE+PED+GAZ+OIZ+WPL+PTL+OTL+PSZ+ESZ+POS+ACT+ACP+PPL+MIN+TES+TRS+INZ+INW+AIR+GAR+OIT+PGU+LFR+LSR+ESR+RTR+RCs+SES+RFD

مدل خطی الگوریتم تلفیق معیارها برای سنجش توان حفاظت مهندسی نوار ساحلی [vii]

CPP=TBM+TSM+WTY+BSC+WEX+WCP+SWH+FIR+PSZ+ATR+PRA+SEZ+D5D+D3D+STR+RSY+PPD+LSS+APN+SBE+PED+PSZ+ESZ+POS+ACT+ACP+MIN+TRS+LFR+LSR+ESR+RTR+RCs+SES+RFD

مدل خطی الگوریتم تلفیق معیارها برای سنجش توان توسعه گردشگری در نوار ساحلی

IT=BM+TSM+WTY+BSC+WEX+WCP+SWH+ATR+PRA+SEZ+D5D+D3D+STR+RSY+PPD+LSS+APN+PED+WPL+PTL+PSZ+ESZ+POS+ACT+ACP+PPL+TES+TRS+AIR+GAR+OIT+CTA+TSC+HOT+PGU+FIR+RTR+RCs+SES+RFD+TCV+MWS+AMT+RMT+TCI

جدول ۱ - معیارهای مورد استفاده برای سنجش توان توسعه سازه‌ای و حفاظت فیزیکی در نوار ساحلی شهرستان بوشهر و کدهای آنها

عنوان	توصیف	کد
بیشینه ارتفاع موج بلند	Significant wave height	SWH
درصد آرامش موج ۰.۵ متری	Wave calm percent (0.5 m)	WCP
در معرض موج بودن	Wave exposure	WEX
مخاطره آبگرفتگی	Flood/Inundation risk	FIR
مخاطره روانگرایی	Liquefaction risk	LFR
مخاطره زمین لغزش	Landslide risk	LSR
رژیم فرسایشی/ انباشتی	Erosion/Sedimentation regime	ESR
مخاطره کشند قرمز	Red tide risk	RTR
جریان برگشتی	Rip currents	RCs
لرزه‌خیزی	Seismicity	SES
سیل	River flood	RFD
فاصله رسیدن به عمق ۵ متر	Distance to 5 m depth	D5D
فاصله رسیدن به عمق ۳ متر	Distance to 3 m depth	D3D
بافت رسوبات ناحیه کرانه‌ای	Texture of beach material	TBM
بافت رسوبات بستر دریا	Texture of seabed material	TSM
طبقات پهنه ساحلی	Backshore classes	BSC
شدت انتقال رسوب	Sediment transport rate	STR
آورد رسوب رودخانه دائمی	River sediment yield	RSY
حساسیت به فرسایش پهنه ساحلی	Sensitivity of backshore to erosion	SBE
مناطق حساس فیزیکی	Physical sensitive zones	PSZ
مناطق حساس زیستی	Biological sensitive zones	BSZ
مناطق تحت حفاظت	Protected areas	PRA
فرآوری آبزی‌پروری	Aquaculture processing	ACP
آبزی پروری	Aquaculture	ACT
تراکم جمعیت	Population density	PPD
طول پاره ساحل	Length of shoreline section	LSS
تعداد بندر فعال	Active port number	APN
معادن و منابع قرضه	Mines	MIN
خاکشناسی	Pedology	PED
منطقه ویژه انرژی	Power special zone	PSZ
منطقه ویژه اقتصادی	Economic especial zone	ESZ
پست برق	Power station	POS
پست تلفن	Telephone station	TES
خط انتقال آب	Water pipeline	WPL
خط انتقال برق	Power transmission line	PTL
خط انتقال نفت	Oil transmission line	OTL
نیروگاه	Power plants	PPL
پالایشگاه گاز	Gas refinery	GAR
پایانه نفتی	Oil terminal	OIT
میدان گازی	Gas zone	GAZ
میدان نفتی	Oil zone	OIZ
ناحیه صنعتی	Industrial zone	INZ

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

کارگاه صنعتی	Industrial workshops	INW
دسترسی به راه اصلی	Access to main roads	ATR
حریم امنیتی	Security zones	SEZ
منطقه نمونه گردشگری	Tourism representative sites	TRS
پتانسیل برداشت از آب زیرزمینی	Potential of groundwater usage	PGU

جدول ۲ – شرح معیارهای سنجش توان توسعه سازه‌ای و حفاظت فیزیکی و رده تناسب آنها در نوار ساحلی شهرستان بوشهر

عنوان	توصیف	تناسب
بیشینه ارتفاع موج بلند	ارتفاع کمتر از ۳ متر	مناسب
	ارتفاع بین ۳ تا ۵ متر	نسبتاً مناسب
	ارتفاع بیش از ۵ متر	نا مناسب
درصد آرامش موج ۰.۵ متری	بیش از ۶۰ درصد	مناسب
	بین ۳۰ تا ۶۰ درصد	نسبتاً مناسب
	کمتر از ۳۰ درصد	نا مناسب
در معرض موج بودن	محاظت شده	مناسب
	نسبتاً محاظت شده	نسبتاً مناسب
	کاملاً در معرض موج	نا مناسب
مخاطره آبگرفتگی	ارتفاع آبگرفتگی کمتر از ۳ متر	مناسب
	ارتفاع آبگرفتگی ۳-۳.۵ متر	نسبتاً مناسب
	ارتفاع آبگرفتگی بیش از ۳.۵ متر	نا مناسب
مخاطره روانگرایی	پتانسیل روانگرائی کم	مناسب
	پتانسیل روانگرائی متوسط	نسبتاً مناسب
	پتانسیل روانگرائی زیاد	نا مناسب
مخاطره زمین لغزش	پتانسیل ناپایداری و لغزش کم	مناسب
	پتانسیل ناپایداری و لغزش متوسط	نسبتاً مناسب
	پتانسیل ناپایداری و لغزش زیاد	نا مناسب
رژیم فرسایشی/ انباشتی	رژیم فرسایشی	مناسب
	رژیم فرسایش/انباشتی در تعادل	نسبتاً مناسب
	رژیم انباشتی	نا مناسب
مخاطره کشند قرمز	فاقد پتانسیل وقوع کشند	مناسب
	دارای پتانسیل نسبی وقوع	نسبتاً مناسب
	سابقه کشند دارد	نا مناسب
جریان برگشتی	شواهد و پتانسیل ندارد	مناسب
	پتانسیل نسبی دارد	نسبتاً مناسب
	شواهد و پتانسیل دارد	نا مناسب
لرزه‌خیزی	لرزه خیزی کم	مناسب
	لرزه خیزی متوسط	نسبتاً مناسب
	لرزه خیزی زیاد	نا مناسب
سیل	فاقد رودخانه اصلی و مسیل	مناسب
	مجاور رودخانه و مسیل	نسبتاً مناسب
	واجد رودخانه اصلی و مسیل	نا مناسب
فاصله رسیدن به عمق ۵ متر	کمتر از ۵۰۰ متر	مناسب
	بین ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ متر	نسبتاً مناسب
	بیش از ۱۵۰۰ متر	نا مناسب
فاصله رسیدن به عمق ۳ متر	کمتر از ۵۰۰ متر	مناسب
	بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر	نسبتاً مناسب
	بیش از ۱۰۰۰ متر	نا مناسب
بافت رسوبات ناحیه کرانه‌ای	درشت دانه ماسه‌ای-گراولی	مناسب
	ماسه‌ای-گلی	نسبتاً مناسب
	گلی	نا مناسب
بافت رسوبات بستر دریا	درشت دانه ماسه‌ای-گراولی	مناسب
	ماسه‌ای-گلی	نسبتاً مناسب
	گلی	نا مناسب
ارتفاع پسکرانه	بیش از ۵ متر	مناسب
	بین ۲ تا ۵ متر	نسبتاً مناسب
	کمتر از ۲ متر	نا مناسب
شدت انتقال رسوب	کمتر از ۵۰ هزارمترمکعب در سال	مناسب
	۵۰ تا ۱۰۰ هزار مترمکعب در سال	نسبتاً مناسب
	بیش از ۱۰۰ هزار مترمکعب در سال	نا مناسب
آورد رسوب رودخانه دائمی	فاقد مصب رودخانه دائمی	مناسب
	پاره ساحل در مجاورت مصب دائمی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد مصب رودخانه دائمی	نا مناسب
حساسیت به فرسایش پهنه ساحلی	حساسیت کم به فرسایش	مناسب
	حساسیت متوسط به فرسایش	نسبتاً مناسب
	حساسیت زیاد به فرسایش	نا مناسب
مناطق حساس فیزیکی	در پاره ساحل وجود ندارد	مناسب
	پاره ساحل مجاور منطقه حساس	نسبتاً مناسب
	در پاره ساحل وجود دارد	نا مناسب
مناطق حساس زیستی	در پاره ساحل وجود ندارد	مناسب
	پاره ساحل مجاور منطقه حساس	نسبتاً مناسب
	در پاره ساحل وجود دارد	نا مناسب
مناطق تحت حفاظت	خارج از منطقه تحت حفاظت	مناسب
	مجاور منطقه تحت حفاظت	نسبتاً مناسب
	واقع در منطقه تحت حفاظت	نا مناسب
فرآوری آبزی‌پروری	پاره ساحل فاقد تأسیسات فراوری	مناسب
	در مجاورت تأسیسات فرآوری	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل واجد تأسیسات فرآوری	نا مناسب
آبزی پروری	پاره ساحل فاقد تأسیسات آبزی‌پروری	مناسب
	در مجاورت تأسیسات آبزی‌پروری	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل واجد تأسیسات آبزی‌پروری	نا مناسب
تراکم جمعیت	بیش از ۱۰۰ نفر در کیلومترمربع	مناسب
	بین ۵۰ تا ۱۰۰ نفر در کیلومتر مربع	نسبتاً مناسب
	کمتر از ۵۰ نفر در کیلومتر مربع	نا مناسب
طول پاره ساحل	بیش از ۱۰ کیلومتر	مناسب
	بین ۵ تا ۱۰ کیلومتر	نسبتاً مناسب
	کمتر از ۵ کیلومتر	نا مناسب
تعداد بندر فعال	صفر تا یک	مناسب
	یک تا سه بندر	نسبتاً مناسب
	بیش از سه بندر فعال	نا مناسب
معادن و منابع قرضه	در فاصله کمتر از ۱۰ کیلومتر	مناسب
	در فاصله ۱۰ تا ۲۰ کیلومتر	نسبتاً مناسب
	فاقد هرگونه معدن و منبع قرضه	نا مناسب
خاکشناسی	بافت سبک+شوری کم تا بسیار کم	مناسب
	بافت متوسط+شوری متوسط	نسبتاً مناسب
	بافت سنگین+شورو قلیایی	نا مناسب
منطقه ویژه انرژی	خارج حریم منطقه ویژه انرژی	مناسب
	مجاور حریم منطقه ویژه انرژی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل در حریم منطقه ویژه انرژی	نا مناسب
منطقه ویژه اقتصادی	خارج حریم منطقه ویژه اقتصادی	مناسب
	مجاور حریم منطقه ویژه اقتصادی	نسبتاً مناسب
	در حریم منطقه ویژه اقتصادی	نا مناسب

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

پست برق	پاره ساحل واجد پست برق	مناسب
	مجاور پاره ساحل واجد پست برق	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد پست برق	نا مناسب
پست تلفن	پاره ساحل واجد پست نلفن	مناسب
	مجاور پاره ساحل واجد پست نلفن	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد پست نلفن	نا مناسب
خط انتقال آب	پاره ساحل واجد خط انتقال آب	مناسب
	مجاور پاره ساحل واجد انتقال آب	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد خط انتقال آب	نا مناسب
خط انتقال برق	پاره ساحل واجد خط انتقال برق	مناسب
	مجاور پاره ساحل واجد انتقال برق	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد خط انتقال برق	نا مناسب
خط انتقال نفت	پاره ساحل واجد خط انتقال نفت	مناسب
	مجاور پاره ساحل واجد انتقال نفت	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد خط انتقال نفت	نا مناسب
نیروگاه نقطه‌ای برق	پاره ساحل واجد نیروگاه	مناسب
	مجاور پاره ساحل واجد نیروگاه	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد نیروگاه	نا مناسب
پالایشگاه گاز	پاره ساحل خارج حریم پالایشگاه گاز	مناسب
	پاره ساحل مجاور حریم پالایشگاه گاز	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل در حریم پالایشگاه گاز	نا مناسب
پایانه نفتی	پاره ساحل خارج حریم پایانه نفتی	مناسب
	پاره ساحل مجاور حریم پایانه نفتی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل در حریم پایانه نفتی	نا مناسب
میدان گازی	پاره ساحل خارج حریم میدان گازی	مناسب
	پاره ساحل مجاور میدان گازی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل در حریم میدان گازی	نا مناسب
میدان نفتی	پاره ساحل خارج حریم میدان نفتی	مناسب
	پاره ساحل مجاور حریم میدان نفتی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل در حریم میدان نفتی	نا مناسب
ناحیه صنعتی	واجد ناحیه صنعتی	مناسب
	مجاور پاره ساحل ناحیه صنعتی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد ناحیه صنعتی	نا مناسب
کارگاه صنعتی	واجد کارگاه صنعتی	مناسب
	مجاور پاره ساحل کارگاه صنعتی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد کارگاه صنعتی	نا مناسب
دسترسی به راه اصلی	واجد راه و ترانزیت اصلی	مناسب
	مجاور پاره ساحل واجد راه اصلی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل فاقد راه اصلی	نا مناسب
حریم امنیتی	پاره ساحل خارج حریم امنیتی	مناسب
	پاره ساحل مجاور حریم امنیتی	نسبتاً مناسب
	پاره ساحل در حریم امنیتی	نا مناسب
منطقه نمونه گردشگری	خارج منطقه نمونه گردشگری	مناسب
	مجاور منطقه نمونه گردشگری	نسبتاً مناسب
	واقع در منطقه نمونه گردشگری	نا مناسب
منابع آب زیرزمینی	واجد منابع آب زیر زمینی	مناسب
	در مجاورت منابع آب زیر زمینی	نسبتاً مناسب
	فاقد منابع آب زیر زمینی	نا مناسب

پاره ساحل‌های دارای تناسب، مناسب، نسبتاً مناسب و نامناسب با مقادیر سه، دو و یک ارزش‌گذاری شده‌اند. به تعبیری، عملاً هیچکدام از پاره ساحل‌ها از گردونه تصمیم‌سازی خارج نمی‌شوند. به طور مثال، اگر پاره ساحلی دارای مخاطره روانگرائی زیاد و ارزش یک است، اگرچه در وضع موجود دارای تناسب نیست، لیکن با تمهیدهای پایدارسازی، امکان برخورداری از توسعه سازه‌ای را خواهد یافت. شایان ذکر است، معیارهای کمی مانند مخاطرهای آبگرفتگی، روانگرایی، سیل‌خیزی، لغزش، انتقال رسوب، آورد رسوب از خشکی، شاخص‌های هیدرودینامیکی، فرسایش/رسوب‌گذاری، کشند قرمز، جریان برگشتی، ویژگی‌های رسوب شناختی کرانه و بستر، منابع آب، منابع قرضه همگی پس از اجرای مطالعات تخصصی در قالب مطالعات موضوعی فاز دوم مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی [۱۴] و کسب نتایج آنها و بر اساس دامنه تغییرات موجود آنها در ایجاد مسائل و مشکلات در کارکردهای نوار ساحلی و چرخه خدمات با پسکرانه تعریف شده‌اند.

در این تحقیق و توان سنجی، از خطوط انتقال استراتژیک کشوری و استانی مانند انتقال آب، برق، نفت و گاز و تأسیسات اختصاصی استان بوشهر مانند میادین فعال نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت و گاز و سایر تأسیسات کلیدی مانند پست‌های برق، تلفن و نیروگاه‌های نقطه‌ای برق و کارگاه‌ها و نواحی صنعتی برای تصمیم‌سازی استفاده شده است.

مناطق دارای حریم امنیتی-پدافند غیرعامل [viii]، مناطق حفاظت شده، پارک ملی و شکار ممنوع، مناطق ویژه گردشگری نیز از جمله معیارهای مورد استفاده در تناسب استقرار سازه‌های ساحلی و حفاظت مکانیکی نوار ساحلی بوده‌اند. بسیاری از این دست تناسب سنجی‌ها تابع ماتریس سازگاری مجاورت کاربری‌ها بوده است. به تعبیری، در منطقه حفاظت شده فقط کاربری‌های تفرج گسترده و مرتعداری و جنگلداری سازگاری داشته و استقرار هرگونه سازه مجاز نمی‌باشد[۱۵]. همچنین، سواحل مناطق هدف گردشگری دارای تناسب تفرج گسترده هستند و به دلیل رعایت چشم انداز و توان اکولوژیک آنها استقرار سازه‌های مکانیکی سازگار نمی‌باشد.

مراتب حفاظت بیولوژیک در برنامه مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی در سه سطح حراست[ix]، حمایت[x] و حفاظت [xi] [۲, ۱۵, ۱۶] تعریف و با کدهای PO1، PO2 و PO3 نمایش داده شده است.

کلمات "حراست" و "حفاظت" اغلب به جای یکدیگر استفاده می‌شوند، اما این دو مفهوم کاملاً متفاوت هستند. در سطح حفاظت از محیط زیست با استفاده مسئولانه از منابع طبیعی محافظت می‌کند. سطح حراست ناظر بر حراست از محیط زیست از فعالیت‌های مضر انسان است. به عنوان مثال، ملاحظات حفاظتی در بهره‌برداری از یک جنگل معمولاً شامل شیوه‌های قطع درختان برای به حداقل رساندن جنگل‌زدایی است. حال آنکه، سطح حراست ناظر بر کنار گذاشتن بخشی یا حتی تمام جنگل از هرگونه بهره برداری و توسعه انسانی است. سطح حمایت، سطحی بینابینی و

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

ناظر بر حداقل بهره‌برداری و با ارتقاء ملاحظات زیست محیطی و پرداختن به فعالیت‌هائی است که دارای پیامدهای زیست محیطی نبوده و بخشی از آنها در راستای احیاء [xii] و ترمیم [xiii] زیست بوم متمرکز شود.

ملاحظات سطح PO1، شامل پایش و مراقبت از حریم اکولوژیک کاربری‌ها نسبت یکدیگر و انتخاب کاربری‌های سازگار با مناطق حفاظت شده و پدافند غیرعامل است. ملاحظات سطح PO2 دربدارنده پایش و مراقبت از حریم اکولوژیک کاربری‌ها نسبت یکدیگر و احیاء و بازسازی زیست بوم، انتخاب کاربری‌های سازگار با محیط و با به یکدیگر و پدافند غیرعامل است. بالاخره ملاحظات سطح PO3 ناظر بر کنترل و کاهش اثرات زیست محیطی کاربری‌های موجود و مراقبت از حریم اکولوژیک کاربری‌ها نسبت به یکدیگر و انتخاب کاربری‌های سازگار با کاربری مجاور و محیط زیست و پدافند غیرعامل می‌باشد.

۳- نتایج

نوار ساحلی شهرستان بوشهر که منطبق بر زیرسلول ۵ از سلول رسوبی ۱ و زیرسلول‌های ۶، ۷ و ۸ از سلول رسوبی ۲ (جدول ۳) و پاره ساحل‌های S07 تا S15 است، دارای پتانسیل توسعه کاربری‌های مختلف و سطوح متفاوت حفاظت است. بدین ترتیب، شرایط متفاوتی از توان توسعه سازه‌ای و مراتب حفاظت مهندسی و ملاحظات حفاظت بیولوژیکی مطابق پارامترهای جدول ۲، در طول این سواحل برقرار است.

سلول رسوبی ۱، زیرسلول۵:

این زیر سلول رسوبی متشکل از سه پاره ساحل S07, S08, S09 و منطبق بر بخش شمالی خلیج عباسک است و از منظر سطوح حفاظت بیولوژیکی به ترتیب در سطح حفاظت PO2, PO1, PO2 قرار دارد. هر سه این پاره ساحل‌ها فاقد تناسب حفاظت فیزیکی (سازه‌ای) بوده و به دلیل حساسیت بالا به تغییرات، هرگونه تداخل در رانه ساحل باعث تغییر شدید مورفولوژیکی و کاهش توان دریانوردی در کرانه‌ها خواهد شد. پاره ساحل S07 به طور نسبی دارای تناسب توسعه سازه‌ای و زیرساخت های ساحلی - دریایی گردشگری متمرکز در مناطق خاص است.

جدول ۳ – کدهای تلفیق تناسب حفاظت و توسعه نوار ساحلی شهرستان بوشهر

سلول رسوبی	زیر سلول رسوبی	شماره پاره ساحل	تلفیق تناسب‌ها حفاظت و توسعه	کد SMP
شماره۱	شماره۵	۵-۱	PO2, CPP3, SPD2, IT2, PD3	S07
		۵-۲	PO1, CPP3, SPD3, IT3, PD2	S08
		۵-۳	PO2, CPP3, SPD3, IT3, PD2	S09
شماره۲	شماره۶	۶-۱	PO2, CPP2, SPD2, IT2, PD1	S10
		۶-۲	PO2, CPP1, SPD1, IT1, PD1	S11
		۶-۳	PO2, CPP1, SPD1, IT1, PD1	S12
	شماره۷	۷-۱	PO2, CPP1, SPD1, IT1, PD1	S13
		۷-۲	PO2, CPP1, SPD1, IT1, PD1	S14
	شماره۸	۸-۱	PO2, CPP1, SPD1, IT1, PD1	S15

به دلیل عدم وجود دارائی‌های شهرستان بوشهر در این پاره ساحل، اجرای حداقل سطح ملاحظات پدافند غیرعامل کفایت می‌کند. پاره ساحل SO8 که در محدوده منطقه حفاظت شده حله قرار دارد، فاقد تناسب توسعه سازه‌ای و حفاظت فیزیکی و گردشگری متمرکز و احداث سازه‌های مربوطه در نوار ساحلی است. از طرفی به دلیل مجاورت با دارائی‌های شهرستان بوشهر، سطح متوسط ملاحظات پدافند غیرعامل ضروری است. پاره ساحل SO9 که در محدوده شبه جزیره شیف تا دماغه شبه جزیره بوشهر قرار دارد نیز شرایطی کاملاً مشابه پاره ساحل SO8 از منظر توسعه سازه‌ای، حفاظت فیزیکی، زیرساخت های ساحلی - دریایی گردشگری متمرکز و پدافند غیرعامل دارد. هم اکنون، زنجیره خدمات شیلاتی و گردشگری و تفرج گسترده بین پسکرانه و نوار ساحلی در پاره ساحل S09 به خوبی برقرار می‌باشد. در پاره ساحل S08، ملاحظاتی زیست محیطی شامل پایش و مراقبت از حریم اکولوژیک کاربری‌ها نسبت یکدیگر و انتخاب کاربری‌های سازگار با مناطق حفاظت شده و پدافند غیرعامل می باشد. این درحالی است که ملاحظات زیست محیطی پاره ساحلهای S07, S09 شامل کنترل و کاهش اثرات زیست محیطی کاربری‌های موجود و مراقبت از حریم اکولوژیک کاربری‌ها نسبت به یکدیگر و انتخاب کاربری‌های سازگار با کاربری مجاور و محیط زیست و پدافند غیرعامل است.

سلول رسوبی ۲، زیرسلول‌های ۶، ۷و ۸ :

زیر سلول ۶ که از دماغه شبه جزیره تا موج شکن بندر جلالی و بخش قدیمی شهرستان بوشهر قرار دارد از سه پاره ساحل S10, S11 و S12 تشکیل شده است. این پاره ساحل‌ها در رده حفاظت حمایت از منظر حفاظت بیولوژیکی قرار دارند. در پاره ساحل S10 توسعه سازه‌ای و زیرساخت های ساحلی - دریایی گردشگری متمرکز و حفاظت فیزیکی تناسب نسبی دارد. پاره ساحل‌های S11 و S12 دارای تناسب حفاظت فیزیکی، توسعه سازه‌ای و گردشگری متمرکز هستند. هم اکنون، زنجیره خدمات گردشگری، بازرگانی و سازه‌های ساحلی بین پسکرانه و نوار ساحلی در پاره ساحل‌های این زیر سلول به خوبی برقرار بوده و ظرفیت توسعه وجود دارد. وجود

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

دارائی‌های آسیب‌پذیر شهرستان بوشهر در زیر سلول ۶ باعث شده که اجرای بالاترین سطح ملاحظات پدافند غیرعامل در طول آنها ضروری باشد. همچنین در این زیر سلول، ملاحظات زیست محیطی شامل کنترل و کاهش اثرات زیست محیطی کاربری‌های موجود و مراقبت از حریم اکولوژیک کاربری‌ها نسبت به یکدیگر و انتخاب کاربری‌های سازگار با کاربری مجاور و محیط زیست و پدافند غیرعامل است.

زیر سلول ۷:

این زیر سلول که در بخش جنوب غربی شبه جزیره بوشهر و بین بندر جلالی تا موج شکن نیروگاه اتمی امتداد دارد از دو پاره ساحل S13 و S14 تشکیل شده است. این پاره ساحل‌ها در رده حفاظتی حمایت از منظر و حفاظت بیولوژیکی قرار دارند. در این زیر سلول نیز، توسعه سازه‌ای، حفاظت فیزیکی و گردشگری متمرکز دارای تناسب هستند. در پاره ساحل S13، زنجیره خدمات گردشگری و در پاره ساحل S14 زنجیره خدمات صنایع و انرژی بین منطقه پسکرانه و نوار ساحلی برقرار است. در این زیر سلول و به ویژه پاره ساحل S14، اجرای بالاترین سطح ملاحظات پدافند غیرعامل به دلیل وجود نیروگاه اتمی بسیار ضروری است. همچنین در این زیر سلول، ملاحظات زیست محیطی شامل کنترل و کاهش اثرات زیست محیطی کاربری‌های موجود و مراقبت از حریم اکولوژیک کاربری‌ها نسبت به یکدیگر و انتخاب کاربری‌های سازگار با کاربری مجاور و محیط زیست و پدافند غیرعامل است.

زیر سلول ۸:

این زیر سلول در محدوده شهرستان بوشهر، از پاره ساحل S15 تشکیل شده و تا دهانه خور پیازی امتداد دارد. این پاره ساحل‌ها در رده حفاظت حمایت از منظر حفاظت بیولوژیکی قرار دارند. پاره ساحل S15 فاقد تناسب حفاظت فیزیکی بوده و از طرفی در بخش‌های اولیه آن مطابق محدوده روستای بندرگاه واجد اجد تناسب توسعه سازه ای و توسعه زیرساخت های ساحلی دریایی گردشگری متمرکز است. به دلیل قرارگیری نیروگاه اتمی در محدوده این پاره ساحل، اجرای بالاترین سطح ملاحظات پدافند غیرعامل بسیار ضروری است. به دلیل قرارگیری محدوده این پاره ساحل با دارائی‌های شهرستان بوشهر، سطح متوسط ملاحظات پدافند غیر عامل توصیه می‌شود. در این پاره ساحل هم اکنون، زنجیره خدمات گردشگری متمرکز و خدمات شیلاتی بین پسکرانه و نوار ساحلی برقرار است. همچنین در این زیر سلول، ملاحظاتی زیست محیطی شامل کنترل و کاهش اثرات زیست محیطی کاربری‌های موجود و مراقبت از حریم اکولوژیکِ کاربری‌ها نسبت به یکدیگر و انتخاب کاربری‌های سازگار با کاربری مجاور و محیط زیست و پدافند غیرعامل است.

۴ – نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر از منظر روش‌شناسی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای و رویکرد دریامحوری دارای نوآوری است. همانگونه که قبلاً عنوان شد، این روش می‌تواند مکمل طرح‌های توسعه‌ای مانند آمایش سرزمین به‌شمار رفته که از نظر توان‌سنجی با رویکرد مهندسی دارای ضعف هستند. از طرفی، این پژوهش نتیجه گرفت که در پهنه بندی توان توسعه باید از سایر پارامترهای تأثیرگذار هر منطقه و زیرساختهای متنوعی که به آنها اشاره شده، با قضاوت کارشناسان خبره مهندسی سواحل بهره جست.

این پژوهش، گامی توسعه‌ای در گسترش سایر علوم مهندسی دریا به شمار رفته و توانسته مدیران وتصمیم سازان استان و شهرستان بوشهر را در استقرار بهینه سازه‌های ساحلی با رویکرد دریامحور و رعایت ضوابط استقرار و حریم اکولوژیک هدایت کند. همچنین این پژوهش، با ارائه ملاحظات و مراتب حفاظت بیولوژیک به ویژه با توجه به منطقه حفاظت شده حله در پی کاهش تعارض منافع بین دستگاهی در استان بوده است.

پژوهش حاضر نتیجه گرفت که هرگونه استقرار سازه ساحلی در نوار ساحلی بخش شمالی و جنوبی‌ترین بخش شهرستان به ترتیب در خلیج عباسک و خور پیازی موجب ایجاد آشفتگی هیدرودینامیکی، انباشت رسوب و تغییر مورفولوژی نا مناسب ساحل و هدر رفت سرمایه‌گذاری خواهد شد. در مقابل، نوارساحلی شبه جزیره بوشهر بر اساس پارامترهای مختلف سنجش تناسب توسعه، برای استقرار زیرساخت های ساحلی - دریایی گردشگری متمرکز و سازه‌های پهلوگیری و بنادر و انواع اسکله‌های بازرگانی و شیلاتی و سازه‌های حفاظت سواحل همچون دستک و دیوار ساحلی از هر نوع مصالح دارای تناسب شناخته شد.

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

جدول ۴ – ضوابط استقرار کاربری‌ها [2] و فواصل حریم اکولوژیک[۱۷]

حریم اکولوژیک B	
کانال آبیاری (۱۵-۰۰-۲ مترمکعب بر ثانیه)	2
لوله آبرسانی (۵۰۰ میلیمتر)، انتقال برق (۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ ولت)	3
لوله آبرسانی (۸۰۰ میلیمتر)	4
لوله آبرسانی (۱۲۰۰ میلیمتر)، انتقال برق (۳۲۰۰۰ ولت)	5
لوله آبرسانی (بیش از ۱۲۰۰ میلیمتر)، کانال آبیاری (۲-۵ مترمکعب بر ثانیه)	6
کانال آبیاری (۵-۱۰ متر مکعب بر ثانیه)	8
انتقال گاز (۱۲ اینچ)	10
راه روستائی، کانال آبیاری (۱۵-۱۰ متر مکعب بر ثانیه)	12
انتقال برق (۶۳۰۰۰ ولت)	13
کانال آبیاری (۱۵ مترمکعب بر ثانیه)، انتقال برق (۱۳۲۰۰۰ ولت)و انتقال گاز (۱۲-۲۴ اینچ)	15
راه آهن، انتقال برق (۲۳۰۰۰ ولت)	17
انتقال گاز (۱۲-۴۲ اینچ)	18
کشاورزی غیرغرقابی، انتقال برق (۴۵۰۰۰ ولت)، انتقال گاز (۴۲-۵۴ اینچ)	20
کشاورزی غرقابی، انتقال برق (۷۵۰۰۰ ولت)	25
رده "الف" خدمات	50
رده "ب" خدمات، رده "الف" صنایع	100
معدنکاری، رده "ج" خدمات، رده "ب" صنایع	150
رده "د" خدمات، رده "ج" صنایع	200
رده "ه" خدمات، رده "د" صنایع	250
رده "و" خدمات، رده "ه" صنایع	300
تصفیه خانه فاضلاب، رده"و" صنایع	400
بیمارستان	500
دفن زباله	1000 m

حریم دریا(A): پهنه ای در حد فاصل خط خطر یا مرز حریم ۶۰ متر تا نوار ساحلی که در معرض مخاطرات کوتاه و بلند مدت دریایی است. این حریم با حریم ۶۰ متر قانون اراضی مستحدثه ساحلی(سال ۱۳۵۴) همپوشانی داشته و در برخی مناطق پهنه عریض تری را در بر می گیرد.

کاربری مجاز در این پهنه احتیاط شامل انواع بنادر و سازه های نزدیک ساحل ، سازه های حفاظت مهندسی ، آبزی پروری ، جنگل کاری و گردشگری گسترده است.

استقرار هرگونه کاربری جدید در حریم دریا ممنوع و مشمول رعایت ملاحظات حریم بلافصل (A) و حریم اکولوژیک (B) است.

کاربری موجود در پهنه احتیاط مشمول ملاحظات حفاظت فیزیکی، پدافند غیر عامل، امنیتی و جابه جایی مطابق حریم اکولوژیک (B) هستند.

نقشه پایه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰، مطابق دستورالعمل تهیه نقشه های رقومی به طریق فتوگرامتری و توسط سازمان بنادر و دریانوردی و با نظارت سازمان نقشه برداری کشور تهیه شده است.

ارتفاعات بر اساس متر و مبنای M.S.L (Mean Sea Level) خلیج فارس محاسبه شده است.

اعماق بر اساس متر و مبنای Chart Datum (C.D) محاسبه شده است.

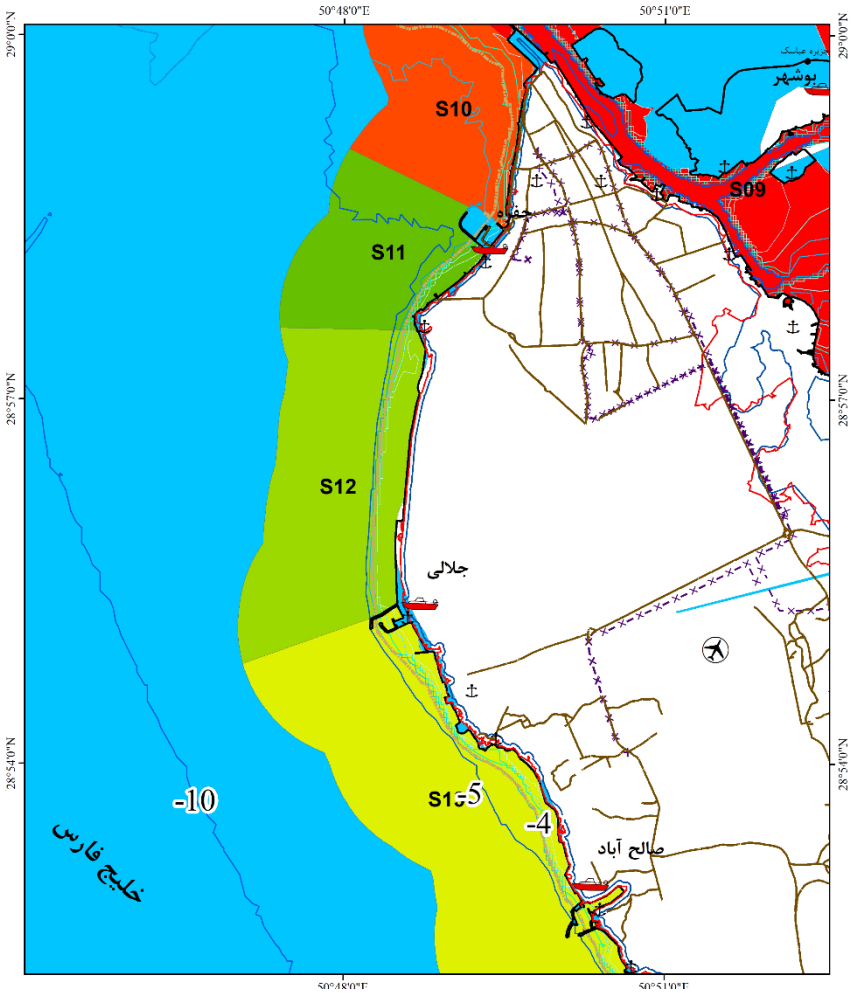
خط حریم ۶۰ متر با فاصله از پیشینه مهکشند بلند مدت (H.A.T) و مطابق قانون اراضی مستحدثه ساحلی(سال ۱۳۵۴) ترسیم شده است.

تراز H.A.T بر اساس مدلسازی بدست آمده و در محدوده این نقشه بر مبنای M.S.L و برابر ۱/۴ متر در S10 و ۱/۳۹ متر در S11 و ۱/۳۸ متر در S12 و ۱/۳۵ متر در S13 است.

حد اراضی ساحلی بر اساس تراز پیشینه مهکشند بلند مدت (H.A.T) ترسیم و مطابق کد های ارتفاعی استخراج شده از تصاویر ALOS-PALSAR مربوط به آژانس فضایی ژاپن و با استفاده از باند L پیاده سازی شده و با بیضوی مسطحاتی و ارتفاعی ایران همسان شده است.

تراز خط خطر در محدوده این نقشه بر مبنای M.S.L و برابر ۳/۲۴ متر در S10 و ۳/۳۳ متر در S11 و ۳/۱۷ متر در S12 و ۲/۷۴ متر در S13 است.

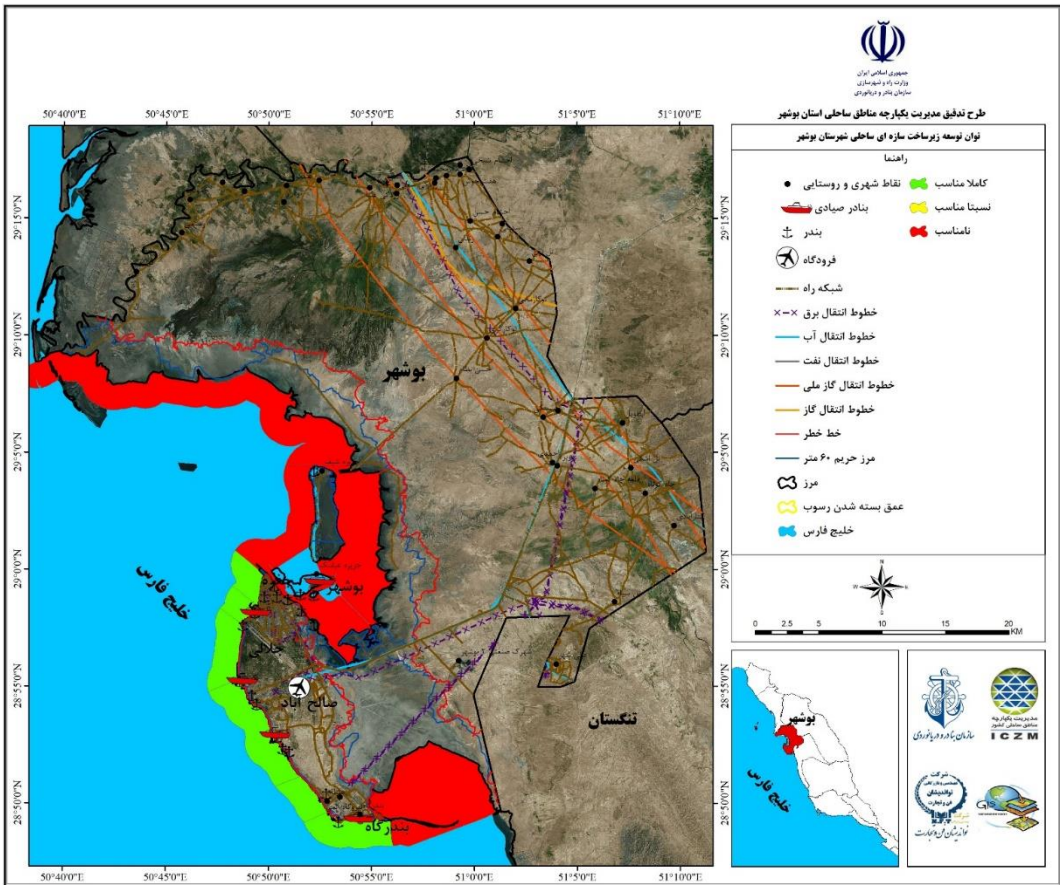
6147INW



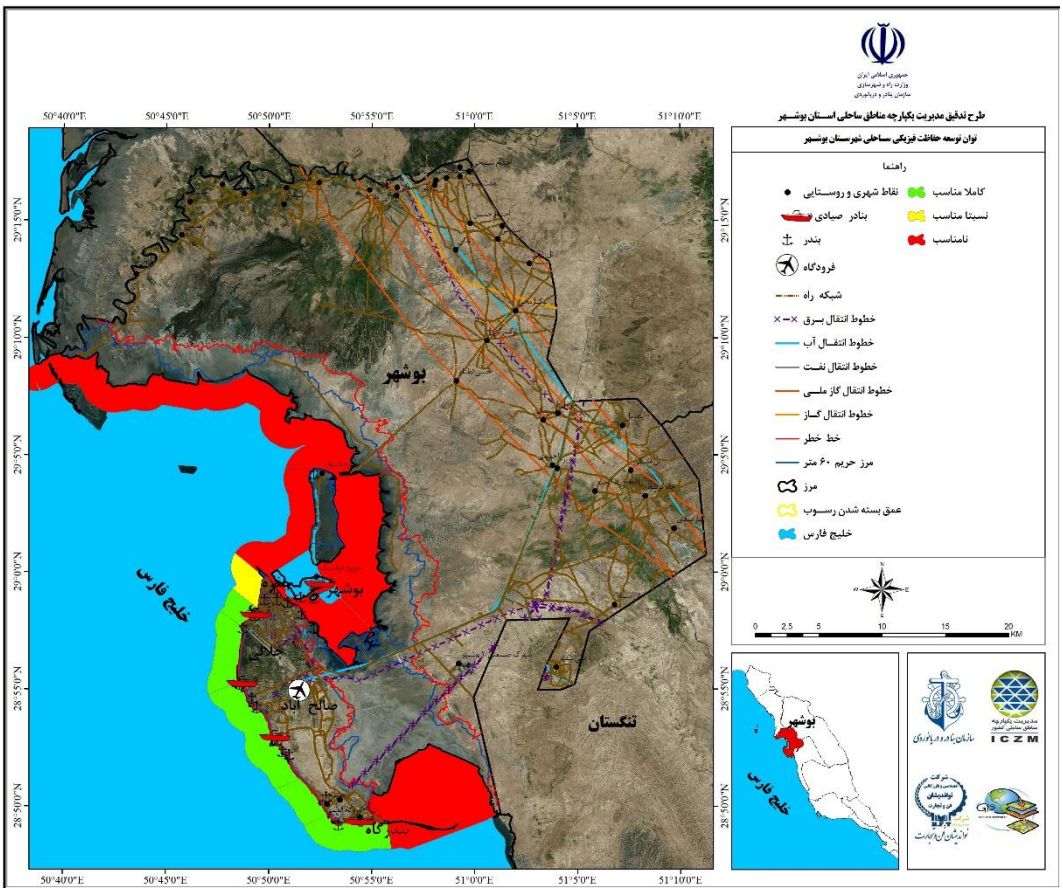
شکل ۱– نمونه پاره ساحل‌های واقع در نوار ساحلی شهرستان بوشهر، شیت شماره 6447 I NW

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]



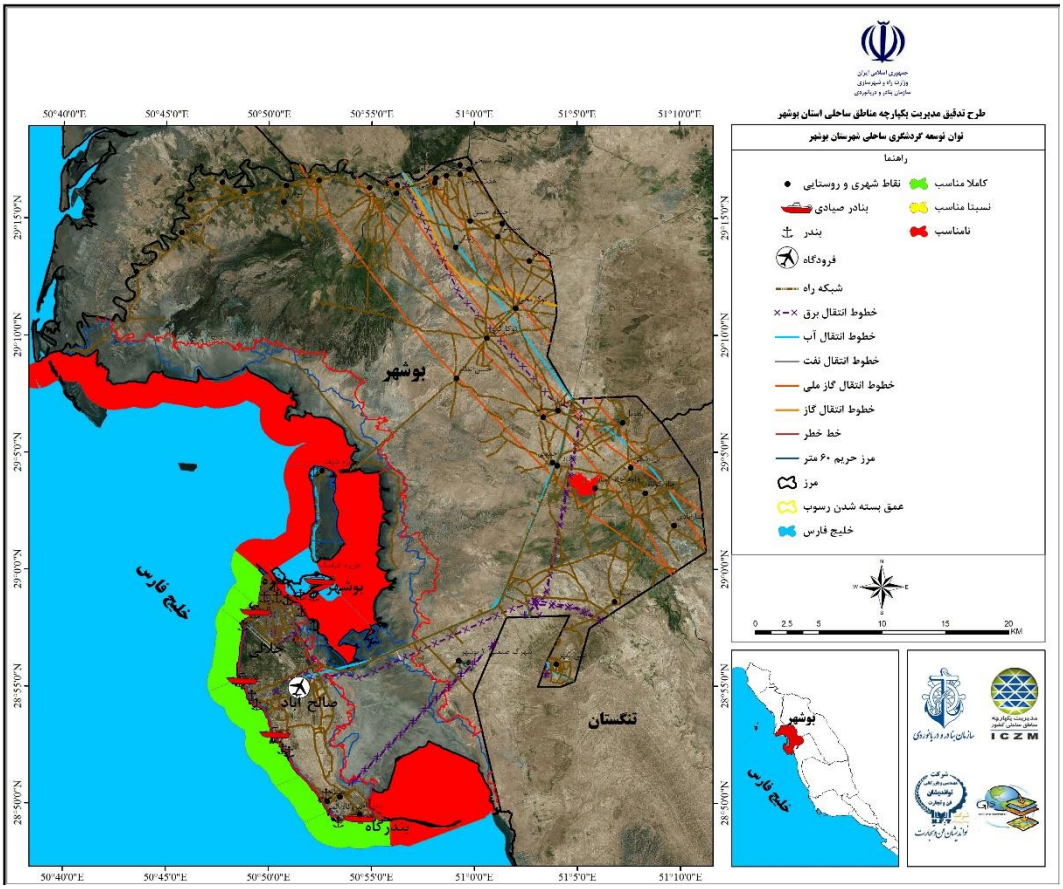
شکل ۲– تناسب توسعه زیرساخت‌های سازه‌ای در نوار ساحلی شهرستان بوشهر



شکل ۳ – تناسب مراتب حفاظت فیزیکی در نوار ساحلی شهرستان بوشهر

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]



شکل ۴ – تناسب توسعه سازه‌های ساحلی گردشگری متمرکز در نوار ساحلی شهرستان بوشهر

۶ - مراجع

1. PMO, Integrated Coastal Zone Management of Iran, M. Gharibreza, F. Vafaei, and M. Soltanpour, Editors. 2008, Consulting Engineers Company of Jihad Research of Water and Energy: Tehran.
2. PMO, Integrated Coastal Zone Management of Boushehr Province in Synthesis report of Bushehr, M. Gharibreza and F. Vafaei, Editors. 2021, Ports and Maritime Organization: Tehran. p. 413.
3. Mangor, K., et al., Shoreline Management Guideline, in COADAPT, B. Edill and L.S. Madsen, Editors. 2017, Danish Hydraulic Institute, DHI: Horsholm, Denmark. p. 449.
4. Carter, R.W.G., Coastal Environments. Vol. 1. 1988, London: Academic Press. 617
5. Inman, D.L. and P.M. Masters. Budget of Sediment and Prediction of the Future State of the Coast. 1991 [cited 2021 8/21/2021]; Available from: https://escholarship.org/uc/item/0wn3c7kr.
6. Vafaei, F., Zoning boundary of integrated coastal zone management of Busher Province, in Integrated Coastal Zone Management Plan of Iran, Phase 3, A. Pak, Editor. 2020, Navandishan Fan & Tejarat Engineering and Trading Company: Tehran. p. 150.
7. PMO, Integrated Coastal Zone Management of Boushehr Province, Phase 1, M.o.C.a. Ports, Editor. 2018, Ports and Maritime Organization: Tehran. p. 244.
8. MAAB, Bushehr Province Land Management Document, Land Planning, Supervision, and Planning Affairs. 2019, Bushehr Management and Planning Organization: Bushehr. p. 47.
9. Company, S.P.I.C.E., Integrated Coastal Zone Management of Hormozgan Province, A. Danekar, Editor. 2019, Port and Maritime Organization: Tehran. p. 432.
10. Bakhtiarifar, M., M. Saadi, and M. Karimi, Modeling of land-use suitability using Spatial multicriteria decision support system, in Geomatics 87. 2008, Iran National Cartographic Center: Tehran.

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]

11. Mahmoudi, B., et al., Land-use Planning on Hindurabi Island Using Spatial Multi-Criteria Analysis, in 9th International Conference on Coasts, Ports and Marine Structures. 2012, Port and Maritime Organization: Tehran.
12. Lotfikhah, S., P. Badiee, and B. Zahraei, Determining the priority of desirable land uses in the studies of the shoreline management plan using the network analysis process (ANP) method, in 11th International Conference on Coasts, Ports and Marine Structures. 2014, Port and Maritime Organization: Tehran.
13. Afsari, A. and Z. Zarabadi, Land-use suitability analysis using Community VizTM support system (Case study: Faizabad City, Khorasan Razavi Province). Journal of Architecture, Urban Design & Urban Planning, 2014. 21: p. 267-279.
14. PMO, Identification and Evaluation of Environmental and Anthropologic Issues along the Bushehr Province Coasts, in Integrated Coastal Zone Management of Bushehr Province, M. Gharibreza, Editor. 2019, Port and Maritime Organization: Tehran. p. 435.
15. Shaeri, M. and A.R. Rahmati, Human Environmental Laws, Regulation Criteria and Standards, Environment, Editor. 2012, Department of Environment: Tehran. p. 336.
16. PMO, Integrated Coastal Zone Management of Hormozgan Province, in Synthesis report of Minab, A. Danekar, Editor. 2018, Ports and Maritime Organization: Tehran. p. 414.
17. Shaeri, A. M. and Rahmati, M, Environmental laws, regulation, criteria, and standards. 2012, Department of Environment. p.339.

[i] Shoreline Management Plan, SMP
[ii] Integrated Coastal Zone Management, ICZM
[iii] High astronomical tide, HAT
[iv] Closure depth
[v] Infrastructure for Tourism, IT
[vi] Constructional Development Proportionality, CDP
[vii] Coastal Protection Proportionality, CPP
[viii] Passive defense, PD
[ix] Preservation
[x] Protection
[xi] Conservation
[xii] Revitalization
[xiii] Restoration

[Downloaded from marine-eng.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.17357608.1401.18.35.3.4]