

بررسی حساسیت فیزیکی کرانه ساحلی استان هرمزگان بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI)

سمانه حبیبی^{۱*}، رزیتا شریفی‌پور^۲، افشین دانه‌کار^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرعباس، پست الکترونی: habibi.samaneh62@gmail.com

۲- استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سوادکوه، پست الکترونی: rsharifipour@yahoo.com

۳- استادیار گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، پست الکترونی: danehkar@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲

* نویسنده مسوول

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۱۸

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۲، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

چکیده

پژوهش کنونی به منظور ارزیابی حساسیت فیزیکی کرانه ساحلی استان هرمزگان با استفاده از روش شاخص حساسیت زیست محیطی^۱ (ESI) مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و اتمسفر ایالات متحده آمریکا^۲ (NOAA) صورت گرفت. تعیین مناطق حساس ساحلی بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی از جمله روش‌های ضروری در حفاظت مناطق حساس سواحل در برابر آلودگی نفتی محسوب می‌شوند. طی پژوهش حاضر اطلاعات و نقشه‌های خصوصیات زمین‌شناسی، فرم اراضی، تیپ و واحدهای اراضی، شرایط هیدرودینامیکی (جزر و مد و انرژی امواج)، توپوگرافی، تالاب‌ها و پوشش گیاهی و همچنین اطلاعات حاصله از بازدیدهای میدانی منطقه ساحلی استان هرمزگان تهیه گردید. همچنین با توجه به مدل‌های ارائه شده توسط NOAA و با کمک ابزار جانبی طرح تعیین اولویت زیستگاه (HPP) در محیط سامانه‌ی اطلاعات مکانی (GIS)، ارزیابی حساسیت فیزیکی سواحل انجام شد. نتایج حاصل از پژوهش کنونی نشان داد که ۱۰ طبقه اصلی و ۲۴ طبقه فرعی در طول ۱۰۴۰ کیلومتر از سواحل استان وجود دارد. در بین طبقات تفکیک شده، طبقه D ۱۰ با ۲۸/۱۳٪ و دارای بوته و مانگروها بیشترین وسعت پهنه منطقه ساحلی را به خود اختصاص داده است. سپس طبقه ۳A با جنس سواحل ماسه‌ای دانه ریز تا متوسط با ۹/۷٪ و طبقه ۱A با ۸/۲۶٪ پوشش سواحل صخره‌ای در معرض امواج بیشترین غلظت را در طبقات تفکیک شده نشان دادند. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش کنونی می‌توان چنین گفت که سواحل استان هرمزگان در صورت وقوع بحران و آلودگی نفتی، حساسیت بالایی داشته و به مدیریت بهینه سواحل در این استان نیاز است.

کلمات کلیدی: شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI)، حساسیت فیزیکی، سامانه‌ی اطلاعات مکانی (GIS)، منطقه‌ی ساحلی استان هرمزگان.

¹ Environmental Sensitivity Index

² National Oceanic Atmospheric Administration

استفاده از معیارهای کمی و کیفی شیوه‌ای متداول و آزمون شده در شناسایی زیستگاه‌های حساس و آسیب‌پذیر و انتخاب مناطق تحت حفاظت است، در این میان می‌توان به معیار مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و اتمسفر ایالات متحده آمریکا (NOAA)^۱ برای تعیین حساسیت محیط زیستی مناطق ساحلی اشاره کرد (Enemark, 2005).

راهنمای شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI)^۲ توسط مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و اتمسفر ایالات متحده آمریکا که مسوول حفاظت و احیای محیط زیست‌های ساحلی و دریایی آسیب دیده از نشت مواد نفتی و انتشار مواد خطرناک است تهیه شده است (شریفی‌پور و همکاران، ۱۳۸۴). لزوم به‌کارگیری لایه‌های اطلاعاتی مختلف از ویژگی‌ها و خصوصیات ساحل در طبقه‌بندی ارائه شده اهمیت به‌کارگیری از سامانه‌ی اطلاعات مکانی را در این مطالعات مشخص می‌نماید (داور و همکاران، ۱۳۸۹). این اهمیت را می‌توان در ارائه ابزارهای مختلف در این سامانه با توجه به نیاز به ابزارهای تصمیم‌گیری در مطالعات مختلف احساس نمود. از جمله مهم‌ترین ابزارهای ارائه شده در تعیین مناطق حساس در سامانه اطلاعات مکانی، ابزار طراح اولویت دهی زیستگاه^۳ (HPP) است.

در پژوهش کنونی به ارزیابی حساسیت فیزیکی کرانه ساحلی استان هرمزگان با استفاده از روش شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI) مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و جوی ایالات متحده آمریکا (NOAA) پرداخته شده است (دانه‌کار و مجنونیان، ۱۳۸۲؛ شریفی‌پور و دانه‌کار، ۱۳۸۶).

۲. مواد و روش کار

۲-۱. منطقه‌ی مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه شامل ۱۰۴۰ کیلومتر خط ساحلی استان هرمزگان، یکی از استان‌های جنوبی ایران در تماس با دریای عمان و خلیج فارس است. محدوده‌ی مورد اشاره با توجه به آخرین یافته‌های طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور که به تایید سند ساماندهی سواحل کشور نیز رسیده است، تعیین

محیط زیست ساحلی - دریایی به دلیل اثرات متقابل و تنگاتنگ آن با اتمسفر، خشکی‌ها و آب‌های داخلی در کارکرد زیست‌کره دارای نقش محوری است و انبوهایی از عمده‌ترین منابع زنده و غیر زنده محسوب می‌شود که هر یک در حیات اجتماعی و اقتصادی کشورها اثرات آشکار و غیر قابل تردیدی دارند. اگرچه گستره ساحلی - دریایی بیش از ۱۰٪ سطح کره زمین را به خود اختصاص نمی‌دهد، با این حال به‌طور مستقیم حداقل ۳۰٪ از تولیدات عظیم اقیانوسی را به‌عهده دارد (Danehkar, 2002; Edgren, 1993; Nouri et al., 2007). مناطق حفاظت شده ساحلی - دریایی در مقایسه با مناطق حفاظت شده خشکی با وجود این که از حساسیت، شکنندگی و غنای زیستی بیشتری برخوردارند، قدمت زیادی ندارند و امروزه، حفاظت و مدیریت آنها به دلیل این غفلت دارای نارسایی‌های زیادی است (دانه‌کار و مجنونیان، ۱۳۸۲). احداث مناطق حفاظت شده ساحلی - دریایی به‌ویژه پارک‌های ملی دریایی در جنوب کشور به دلیل برخورداری از کانون‌های عمده تنوع زیستی نظیر آب‌سنگ‌های مرجانی، مانگروها، مصب‌ها، خورها و خلیج‌ها نه تنها امری ضروری است، بلکه از نظر سیاسی و کسب اعتبار جهانی نیز برای کشور اهمیتی حیاتی دارد (دانه‌کار، ۱۳۷۷). از جمله روش‌های متداول و آزمون شده در شناسایی زیستگاه‌های حساس و آسیب‌پذیر و انتخاب مناطق تحت حفاظت ساحلی دریایی، استفاده از شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI) است (Zaker et al., 2009). امروزه گستردگی دامنه‌ی استفاده از محیط زیست ساحلی - دریایی و در نتیجه، چالش‌های موجود بین واحدهای مختلف کاربر از ناحیه ساحلی در سه حیطه رقابت برای در اختیار داشتن منابع تضاد در بهره‌وری از منابع بیوفیزیکی و اولویت‌ها، منجر به دگرگونی چهره سواحل و زیستگاه‌های طبیعی آن گردیده است (دانه‌کار، ۱۳۷۹؛ شادی، ۱۳۸۶).

مناطق حساس ساحلی - دریایی که می‌توانند در سواحل آب‌های داخلی، آب‌های سرزمینی، منطقه‌ی انحصاری و اقتصادی و آب‌های آزاد، شناسایی و انتخاب گردند، نواحی هستند که واجد منابع حساس ساحلی - دریایی و یا وابسته به دریا بوده و این حساسیت به واسطه‌ی تنوع زیستی، غنای جانداران، وجود گونه‌های در معرض خطر، آسیب‌پذیر و کمیاب، واقع شدن اجتماعات حیاتی در آستانه‌ی تحمل بوم‌شناختی، حساسیت

¹ National Oceanic and Atmospheric Administration

² Environmental Sensitivity Index Guidelines

³ Habitat Priority Planner

جهت طبقه‌بندی کرانه‌ی ساحلی و نقشه‌سازی این طبقه‌بندی بر اساس شیب کرانه‌ی ساحلی، فرم و نوع بستر ساحل (دانه‌بندی، قابلیت جابه‌جایی، نفوذپذیری و یا دفن و قابلیت رفت و آمد)، میزان انرژی امواج و جزر و مد موثر به سواحل، از لایه‌های زیر استفاده شد:

- لایه‌ی رقومی زمین‌شناسی - لایه‌ی رقومی خاک‌شناسی - لایه‌ی رقومی فرم اراضی و ژئومورفولوژی ساحلی - لایه‌ی رقومی کاربری اراضی

- لایه‌ی رقومی هیدروگرافی - لایه‌ی رقومی ارتفاعی - لایه‌ی رقومی مناطق حفاظت‌شده و زیستگاه‌ها - تصاویر ماهواره‌ای

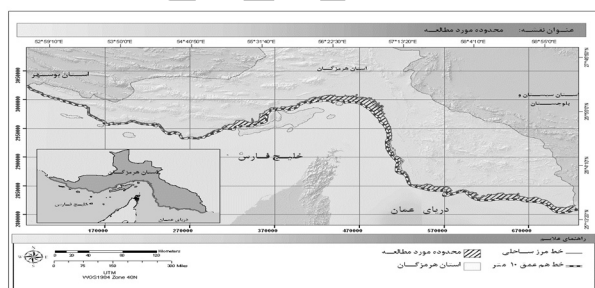
پس از تهیه لایه‌های فهرست شده، لایه‌ی طبقه‌بندی کرانه‌ی ساحلی بر اساس طبقه‌بندی جدول دستورالعمل مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و جوی ایالات متحده آمریکا تهیه گردید (جداول ۱ و ۲).

لایه‌های منابع زیست‌شناختی و لایه‌ی منابع مورد استفاده انسان نیز بر اساس اطلاعات موجود و استخراج شده از منابع مختلف تهیه و براساس راهنمای ارائه شده مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و جوی ایالات متحده آمریکا جهت تدوین بانک‌های اطلاعاتی کدگذاری و در نهایت نقشه‌سازی شدند. سرانجام سه لایه تهیه شده در محیط برنامه Arc GIS9.3 برهم‌نهی شده و لایه‌ی نهایی حساسیت زیست‌محیطی (ESI) سواحل استان هرمزگان تهیه گردید. جهت رتبه‌بندی مناطق حساس از ابزار HPP ارائه شده توسط سازمان مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و جوی ایالات متحده آمریکا استفاده شد.

۲-۲-۲. استفاده از ابزار HPP

در پژوهش حاضر با استفاده از این ابزار ابتدا با مدل Classify Habitat به همراه لایه رستری پوشش اراضی، لایه‌ی مقدماتی طبقه‌بندی کرانه‌ی ساحلی تهیه شد. برای این منظور محدوده‌ی مورد بررسی در این ابزار تعریف شده و سپس تقسیمات لایه‌ی ارائه شده در مدل براساس کدهای NOAA رتبه‌بندی گردید. با استفاده از مدل Habitat Analysis و وارد کردن لایه‌های لندفرم، کاربری اراضی، ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی و زیستگاه‌های موجود در محدوده این مدل، لایه‌ی نهایی طبقه‌بندی کرانه‌ی ساحلی به همراه گزارشی از جزئیات موقعیت مکانی آنها تهیه شد. سرانجام از مدل Explore Data برای تحلیل داده‌های تولید شده استفاده شد.

گردیده است. امتداد ساحلی با توجه به حدود منطقه‌ی ساحلی که منطبق با مرز پس‌کرانه‌ی ساحلی^۱ در بخش خشکی است که براساس بیشترین میزان پیشروی آب دریا در خشکی و براساس خط داغ آب تعیین می‌گردد. این خط آن بخش از خشکی مجاور دریا است که در شرایط طوفانی و برخورد امواج دریا، تحت تاثیر مستقیم آب دریا قرار می‌گیرد؛ بنابراین دربرگیرنده بخش‌های تحکیم نیافته‌ی کرانه است و محل استقرار تل‌ماسه‌ها و پوشش گیاهی است. محدوده در طول شمالی ۴۴° ۵۲' الی ۱۷° ۵۹' و در عرض جغرافیایی ۲۰' ۲۷° تا ۲۱' ۲۵° واقع شده است (تصویر ۱). حد شرقی محدوده مجاور با خور کرتی در استان سیستان و بلوچستان و حد غربی آن مجاور با پارک ملی نایبند در استان بوشهر است.



تصویر ۱: منطقه‌ی مورد مطالعه

۲-۲-۲. روش انجام تحقیق

۲-۲-۱. تهیه لایه‌های مورد نیاز و شناسایی مناطق حساس زیست‌محیطی به روش مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و جوی ایالات متحده آمریکا NOAA

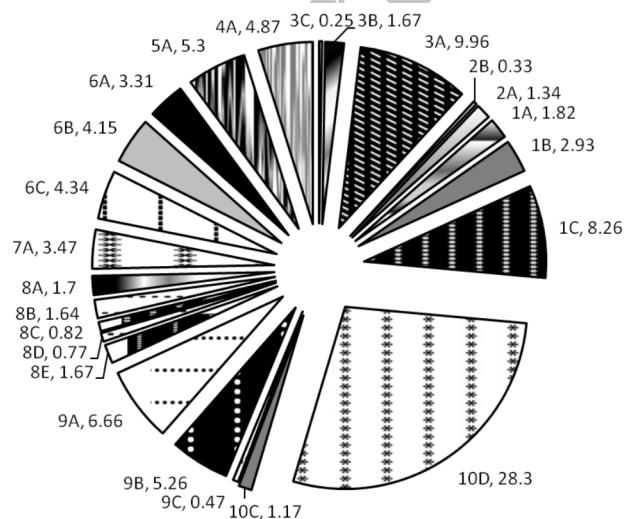
پس از تعیین منطقه‌ی مورد مطالعه بر روی نقشه با استفاده از راهنمای نقشه‌سازی حساسیت زیست‌محیطی (ESI) لایه‌های مورد نیاز بر اساس سومین ویرایش دستورالعمل تعیین حساسیت‌های زیست‌محیطی (ESI) منتشر شده از سوی مرکز ملی مطالعات اقیانوسی و جوی ایالات متحده آمریکا (NOAA) در سال ۲۰۰۲ تهیه گردیدند. برای تهیه لایه‌ی نهایی حساسیت زیست‌محیطی (ESI) نیاز به تولید سه لایه اصلی طبقه‌بندی کرانه‌ی ساحلی، منابع زیست‌شناختی و منابع مورد استفاده انسان است.

^۱ Backshore

۳. نتایج

۳-۱. طبقات کرانه ساحلی سواحل استان هرمزگان

پس از تهیه نقشه‌های پایه و نتایج استخراج شده از نقشه‌های زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی و فرم اراضی، تپ اراضی و واحدهای اراضی، کاربری اراضی، شرایط هیدرودینامیکی، توپوگرافی منطقه ساحلی، تالاب‌ها و پوشش گیاهی و همچنین نتایج حاصل از بازدید میدانی منطقه مورد مطالعه، نقشه طبقه‌بندی کرانه‌ی ساحلی با استفاده از ابزار HPP در محیط GIS تهیه گردید. به کمک این ابزار، لایه‌های مربوط برهم‌نهی شد. سپس با استفاده از یک نقشه‌ی رستری پایه که از فرم اراضی تهیه شده بود و با استفاده از کدهای نقشه‌سازی ESI، فرایند کدگذاری انجام شد و در نهایت لایه‌ی تهیه شده به کمک تصاویر ماهواره‌ای IRS سال ۲۰۰۶ تصحیح گردید. در شناسایی مناطق حساس ساحلی استان هرمزگان به روش NOAA، مطابق طبقه‌بندی فیزیکی کرانه‌ی ساحلی، راهنمای نقشه‌سازی شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI)، بر اساس اطلاعات استخراج شده از برهم‌نهی لایه‌های اطلاعاتی مختلف نقشه حساسیت فیزیکی سواحل تهیه گردید. بر اساس اطلاعات استخراج شده از لایه‌ی نهایی، حساسیت‌پذیری سواحل به همراه طبقات فرعی گروه‌های ۱۰ گانه اصلی، کرانه‌ی ساحلی به ۲۴ طبقه مجزا تفکیک گردید. نمودار ۱ تعداد طبقات به همراه طول و درصد پراکنش آن‌ها را در محدوده‌ی مورد بررسی نمایش می‌دهد.



نمودار ۱: فراوانی (%) طبقات کرانه ساحلی در استان هرمزگان

جدول ۱: طبقه‌بندی ESI برای کرانه‌های ساحلی

ESi NO.	مصوبی	دریاچه‌ای	رودخانه‌ای
1A	سواحل صخره‌ای در معرض امواج	سواحل صخره‌ای در معرض امواج	کرانه‌های صخره‌ای در معرض امواج
1B	ساخترهای انسان ساخت مستحکم، در معرض امواج	ساخترهای انسان ساخت مستحکم، در معرض امواج	ساخترهای انسان ساخت مستحکم، در معرض امواج
1C	پرنگاه‌های صخره‌های با دامنه‌ی سنگلاخی، در معرض امواج	پرنگاه‌های صخره‌های با دامنه‌ی سنگلاخی، در معرض امواج	پرنگاه‌های صخره‌های با دامنه‌ی سنگلاخی، در معرض امواج
2A	سکوه‌های بریده شده سنگ بستر، گلی یا رسی، در معرض امواج	سواحل با سنگ بستر دارای شیب ملایم	مناطق کم عمق صخره‌ای به همراه بیرون زدگی‌های سنگ بستر
2B	دیواره‌های در معرض امواج و شیب‌های بسیار تند رسی	-	-
3A	سواحل ماسه‌ای دانه ریز تا متوسط	-	-
3B	دیواره‌ها و شیب‌های خیلی تند ماسه‌ای	دیواره‌های در حال فرسایش در رسوبات سفت نشده	کرانه‌های رودخانه‌ای در حال فرسایش و در معرض امواج در رسوبات سفت نشده
3C	پرنگاه‌های توندرا	-	-
4	سواحل شنی دانه‌درشت	سواحل شنی	بندآب‌های شنی و سواحل رودخانه‌ای با شیب ملایم
5	سواحل ماسه‌ای- شنی	سواحل ماسه‌ای- شنی	بندآب‌های ماسه‌ای- شنی و سواحل رودخانه‌ای با شیب ملایم
6A	سواحل شنی، سواحل شنی (ریز دانه و قلوه سنگ)	سواحل شنی	بندآب‌های شنی و سواحل رودخانه‌ای با شیب ملایم
6B	سواحل شنی تخته‌سنگی (سنگ و تخته سنگ)	تخته‌سنگ‌های بزرگ	تخته‌سنگ‌های بزرگ
6C	تخته‌سنگ‌های بزرگ	-	-
7	پهنه‌های جزر و مدی در معرض امواج	پهنه‌های جزر و مدی در معرض امواج	-
8A	دیواره‌های در پناه سنگ بستر، گلی یا رسی، سواحل صخره‌ای در پناه (نفوذ ناپذیر)	دیواره‌های در پناه سنگ بستر، گلی یا رسی،	-
8B	ساخترهای انسان ساخت مستحکم در پناه، سواحل صخره‌ای در پناه (نفوذ پذیر)	ساخترهای انسان ساخت مستحکم در پناه	ساخترهای انسان ساخت مستحکم در پناه
8C	تخته‌سنگ‌های در پناه	تخته‌سنگ‌های در پناه	تخته‌سنگ‌های در پناه
8E	خطوط ساحلی توربدار	-	-
8F	-	-	پرنگاه‌های پرشیب دارای پوشش گیاهی
9A	زمین‌های همواره تحت تاثیر جزر و مد	زمین‌های همواره گلی- شنی	-
9B	کرانه‌های پست دارای پوشش گیاهی	کرانه‌های پست دارای پوشش گیاهی	کرانه‌های پست رودخانه‌ای دارای پوشش گیاهی
9C	پهنه‌های جزر و مدی بیش از حد شور	-	-
10A	مرداب‌های آب شور تالاب شور	-	-
10B	مرداب‌های آب شیرین	مرداب‌های آب شیرین	مرداب‌های آب شیرین
10C	باتلاق‌ها	باتلاق‌ها	باتلاق‌ها
10D	تالاب‌های ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک، مانگروها	تالاب‌های ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک	تالاب‌های ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک
10E	تولدارهای پست زیر آب رفته (غرق شده)	-	-

جدول ۲: انواع محیط زیست‌های تالابی

شماره طبقه (ESI NO.)	تالابی
10 B	مرداب‌های آب شیرین
10C	باتلاق‌ها
10D	تالاب‌های ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک

* دور از امواج

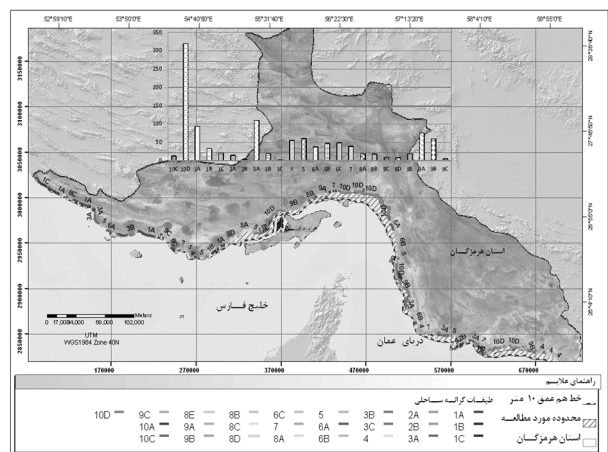
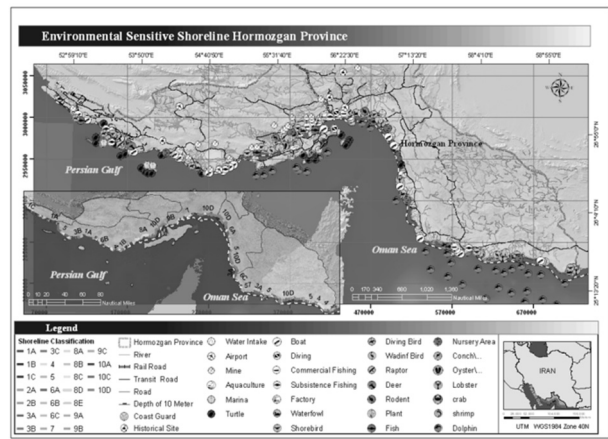
** کد ESI محیط زیست تالابی بر مبنای سامانه‌ی طبقه‌بندی زیستگاه دفتر تالاب‌های بین المللی (NWI) تعیین شده‌اند. (ماخذ: سایت اینترنتی NOAA (2009))

غالب با طبقه IA را دارا است که سواحل صخره‌ای در معرض امواج را شامل است. در این طبقه عموماً کرانه‌ی ساحلی در معرض منظم امواج با انرژی زیاد یا جریان‌ات جزر ومدی قرار دارند و بستر آن نیز نفوذناپذیر (معمولاً سنگ یا سیمان) و فاقد پتانسیل برای نفوذ زیرسطحی است. در کل سواحل استان هرمزگان نیز طبقه IA با میزان گستردگی ۹۳/۸۷ کیلومتر و نسبت ۸/۲۶ درصد رده سوم را در جدول فراوانی طبقات حساسیت پذیر دارا است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

استفاده از معیارهای کمی و کیفی، شیوه‌ای متداول و آزمون شده در شناسایی زیستگاه‌های حساس و آسیب‌پذیر و انتخاب مناطق تحت حفاظت است که از این جمله معیارها می‌توان به معیارهای نووا برای تعیین حساسیت زیست‌محیطی مناطق ساحلی اشاره نمود (دانه کار، ۱۳۸۳). در پژوهش کنونی پس از مطالعه‌ی صورت گرفته بر روی خصوصیات فیزیکی و هیدرودینامیکی منطقه ساحلی استان هرمزگان کرانه‌ی ساحلی براساس کدهای ارائه شده در شاخص حساسیت پذیری (ESI) نوآ به ۲۴ طبقه فرعی تفکیک گردید. براساس نتایج استخراج شده از این بررسی بیش از ۲۸ درصد از منطقه ساحلی استان هرمزگان در طبقه ۱۰D، طبقه‌ای با میزان حساسیت پذیری بالا قرار گرفت که پراکندگی این مناطق بیشتر در محدوده شرقی و مرکز استان از جمله شهرستان‌های جاسک، میناب، بندرعباس و بندر خمیر واقع گردیده است. از آنجایی که حساسیت محیطی، درجه‌ای از آسیب‌پذیری یا سهولت تحمل آسیب یا اثرات منفی ناشی از اجرای طرح‌های توسعه‌ای در واحدهای زیست‌محیطی است (اوتو، ۱۳۷۵)، شکنندگی و حساسیت بالای این مناطق ضرورت توجه ویژه را در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها و طرح‌های توسعه‌ای در این مناطق را مشخص می‌نماید. همچنین به دلیل پتانسیل آسیب‌پذیری این مناطق در هنگام بروز خطرات انتشار نفت و سایر آلاینده‌های شیمیایی، اهتمام بیشتری در جهت تدوین راهکارهای لازم در مدیریت بحران در این مناطق مورد نیاز است، تا در صورت بروز هرگونه سانحه، کمترین میزان آسیب را در این مناطق حساس داشته باشیم. غالبیت طبقه‌ی حساسیت ساحلی غربی استان و در محدوده شهرستان‌های پارسیان و گاوبندی در طبقه حساسیت IA که مشخص‌کننده‌ی سواحل صخره‌ای در

همچنین نقشه‌های مزبور شماره طبقه‌بندی کرانه‌ی ساحلی را در در سواحل شرقی، سواحل مرکزی و سواحل غربی استان هرمزگان نمایش می‌دهند. با توجه به اطلاعات مندرج در این جدول طبقه ۱۰D با گستردگی ۳۱۹/۸۷ کیلومتر و نسبت ۲۸/۱۳ درصد از طول ساحلی بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است. این طبقه در جدول شاخص‌ها در برگیرنده‌ی تالاب‌های ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک و مانگروها است. این فراوانی را می‌توان در محدوده شهرستان‌های خمیر و جاسک و در محل پراکنش جنگل‌های حرا در استان مشاهده نمود.



نقشه ۱: طبقه‌بندی مناطق حساس زیست محیطی سواحل استان هرمزگان

طبقه 3A با طول ۱۱۰/۱۳ کیلومتر ۹/۷ درصد از پوشش را شامل شده است که در سواحل شرقی و مرکزی بعد از طبقه ۱۰D بیشترین فراوانی را شامل است. در این طبقه، جنس سواحل از نوع ماسه‌ای دانه ریز تا متوسط بوده و رسوبات عموماً منظم و فشرده شده و سخت هستند. این در حالی است که در سواحل غربی استان در محدوده شهرستان‌های پارسیان، بندرلنگه نقش

- محیطی (ESI). مجله علوم محیطی. شماره ۷. صفحات ۴۵-۵۲.
 شریفی پور، ر؛ دانه کار، ا، ۱۳۸۶. پهنه‌بندی سواحل منطقه آزاد چابهار بر اساس ملاحظات زیست محیطی. فصلنامه علمی، تخصصی و تحقیقاتی بندر و دریا. شماره ۷. بخش ویژه، صفحات ۷۳-۷۰.
- Danehkar, A., 2002. Sea sensitive areas Of Iran and view of development . 5th international conference on coasts, ports and marine Structures. Ramsar. 4-17 oct, 102-108.
- Edgren, G., 1993. Expected economic and demographic development in coastal zones worldwide, in the world coast, national institute for coastal and marine management, coastal zone management center. Noordwijk, the Netherlands. Journal of Environmental Science, 5: 22-31.
- Enemark, J., 2005. The Wadden Sea protection and management scheme-towards an integrated coastal management approach, Ocean and coastal management. Environmental Sensitivity Index Guidelines, Version 3. 2002. NOAA, 105 pp.
- Michel, J., 1999. The Archetypical Environmental Sensitivity Index. Research Planning. NOAA. Ocean Service, 82 pp.
- Nouri, J.; Danehkar, A.; Sharifipour, R., 2007. Ecological sensitivity of the Persian Gulf coastal region (Case study: Bushehr province). Journal of Applied Science Environmental Management, 11(3): 103 – 108.
- Zaker. N. H.; Ghaffari, P.; Jamshidi, S.; Nooranian, M., 2009. Physical oceanography of the strait of Khuran ih the Persian Gulf. 11th international conference on Environmental Science and Technology. China. Crete. Greece, 3-5 pp.

معرض امواج است. قرارگیری سواحل صخره‌ای در معرض بازگشت موج‌هایی که به صخره‌های شیب‌دار برخورد می‌نمایند سبب می‌گردد تا آلودگی‌ها جابه‌جا شده و در منطقه‌ای دور از ساحل قرار گیرند. همچنین هرگونه آلودگی باقیمانده روی سطح صخره به سرعت پاک می‌گردد. با این ویژگی، این سواحل را نیز می‌توان در جهت شناسایی مناطق ویژه استقرار برخی از کاربری‌های خاص معرفی نمود تا در جهت مدیریت توسعه سواحل بر اساس توان فیزیکی کرانه‌ی ساحلی در جهت نگهداری آلاینده‌ها تصمیم‌گیری گردد.

منابع

- اوتق، م، ۱۳۷۵. نقشه‌بندی حساسیت محیط زیست. مجله علمی علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد سوم. شماره ۲، صفحات ۲۸-۹.
- دانه کار، ا، ۱۳۷۷. الزامات محیط زیست در مدیریت سواحل. فصل‌نامه علمی محیط زیست. شماره ۳۱، صفحات ۲۴-۱۰.
- دانه کار، ا؛ هنریک، م، ۱۳۸۳. معیارهای پیشنهادی برای ارزیابی مناطق ساحلی - دریایی به منظور تعیین مناطق تحت حفاظت ساحلی - دریایی ایران (مطالعه موردی: ارزیابی مناطق تحت حفاظت سواحل دریای خزر). مجله محیط‌شناسی. شماره ۳۵. صفحات ۳۲-۹.
- داور، ل؛ دانه کار، ا؛ ریاضی، ب؛ ماهینی، س.ع؛ نعیمی، ب، ۱۳۸۹. مقایسه کارایی دو روش NOAA و IMO برای شناسایی مناطق حساس محیط زیستی در سواحل استان سیستان و بلوچستان. علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره دوازدهم، شماره ۱، صفحات ۱۳۶-۱۱۳.
- شادی، ر، ۱۳۸۶. نقشه‌بندی حساسیت محیط زیست و ارزیابی اکولوژیک خطوط ساحلی با تاکید بر آسیب پذیری به ریزش‌های نفتی. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۴. شماره ۱۶، صفحات ۴۶-۵۰.
- شریفی پور، ر؛ دانه کار، ا؛ نوری، ج، ۱۳۸۴. ارزیابی حساسیت سواحل استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست