



ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI)

رزینا شریفی پور

دانشجوی دکتری محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

افشین دانه‌کار

دکترای محیط زیست، استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

جعفر نوری

دکترای محیط زیست، دانشیار دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران

Determination of Ecological Susceptibility of the Boushehr Province Shoreline in the Northern Persian Gulf

Rozita Sharifipour

Ph.D. Student, Faculty of Environment Science and Research
campus, Islamic Azad University

Afshin Danekar, Ph.D.

Assistant professor, Faculty of Natural Resources, University of
Tehran

Jafar Nouri, Ph.D.

Associate professor, Faculty of Health, Tehran University of
Medical Science

Abstract

Past experience has revealed the crucial fact that the development of human activities must be carried out in a sound manner. Making the Boushehr Province coastal area increasingly available to the economic sector, particularly the oil and gas sector, has led to extensive development. As a result, the impacts of past developments have endangered health and the quality of the environment. In this present research, the shoreline of Boushehr Province in the northern Persian Gulf has been classified on the basis of Environmental Sensitivity Index (ESI) using satellite data (IRS-PAN & ETM) and a direct observation method by means of GIS. On the basis of the findings of this research, about 76.25 percent of the study area has been identified as sheltered tidal flats, 21.8 percent as fine- to medium-grained sandy beaches, 1.02 percent as gravel beaches, 0.7 percent as exposed rocky shoreline, 0.06 percent as sheltered rocky shore, 0.05 percent as mangroves and 0.12 percent as riprap. The results showed that about 99.3 percent of the study area is not resistant to oil spill pollutants, taking into consideration the ecological susceptibility of the coastal area ecosystems, in spite of its abundant ecological resources.

Keywords: Boushehr (Iran), Coastal area, Environmental Sensitivity Index, Ecological susceptibility, Persian Gulf.

چکیده

روش‌های مدیریتی در سواحل استان بوشهر به دلیل شتاب فزاینده‌ای که این استان در بخش توسعه اقتصادی به‌ویژه در صنایع نفت و گاز داشته است باید در جهتی باشد که علاوه بر حفاظت و جلوگیری از تخریب و آلودگی دریایی، این ساحل را برای پژوهش پیوسته نگهداری نماید. این هدفی است که در این تحقیق دنبال شده است. به همین منظور با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، محدوده مطالعاتی با توجه به خط ساحل و بیشترین میزان پیشروی آب در خشکی تعریف گردید. سپس بر اساس مطالعات دینامیکی آب، مدل‌های ارائه شده توسط NOAA و بازدیدهای میدانی، تقسیم‌بندی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام شد. نتایج به دست آمده نشان داد، از مجموع 73406 هکتار مساحت ناحیه ساحلی در استان، 76/25 درصد را زمین‌های هموار تحت تاثیر جزر و مد با جنس گلی ماسه‌ای، 21/8 درصد را سواحل شنی دانه ریز تا متوسط، 1/02 درصد سواحل گراول دار، 0/7 درصد سواحل صخره‌ای در معرض، 0/06 درصد را سواحل صخره‌ای در پناه و 0/05 درصد را سواحل دارای پوشش مانگرو تشکیل می‌دهد. نتایج این بررسی همچنین نشان داد حدود 99/3 درصد از مساحت سواحل استان در صورت بروز آلودگی نفتی، مواد آلاینده را در خود نگه می‌دارند و به راحتی پاک نمی‌شوند که این خود دلیلی بر توجه بیشتر به مدیریت سواحل در این استان است.

کلیدواژه‌ها: منطقه ساحلی، شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI)، مدیریت منطقه ساحلی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، بوشهر.

مقدمه

"یک منطقه حساس دریایی ناحیه‌ای است که به دلایل اکولوژیک، اجتماعی - اقتصادی یا علمی و آسیب پذیری نسبت به فعالیت‌های دریانوردی نیازمند حمایت ویژه از سوی سازمان بین‌المللی دریانوردی است.¹" در کشور ایران نیز موضوع مناطق حساس برای اولین بار در سال 1986 در سازمان منطقه‌ای حفاظت از محیط زیست دریایی (رایمی) که به دنبال انعقاد کنوانسیون کویت از سال 1988 در منطقه فعال شده است، مطرح شد و اولین بررسی مناطق حساس دریایی در سال 1373 در دفتر محیط زیست دریایی سازمان حفاظت محیط زیست آغاز شد (دانه کار، 1377). از جمله معیارهای بررسی حساسیت فیزیکی سواحل کدهای ارائه شده توسط اداره ملی اقیانوس شناسی و هواشناسی آمریکا (NOAA) است (Michel et al., 1978) که این کدها بر اساس تیپ‌های مختلف ساحل و حساسیت آن‌ها به آلودگی نفتی تنظیم شده است (جدول 1).

امروزه علوم ژئوماتیک شامل سنجش از دور (RS)، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) به عنوان یکی از مناسب‌ترین و سریع‌الرشدترین روش‌های جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و کسب داده‌های به هنگام و دقیق مربوط به منابع زمینی، دریایی و محیطی جایگاه ممتازی یافته‌اند و به ابزاری کارآمد در مطالعات مربوط به مناطق ساحلی بدل شده‌اند. داده‌های دور سنجی به دلیل دید یکپارچه و وسیع، قابلیت تفکیک طیفی، تهیه پوشش تکراری، تفکیک پذیری زمانی و ارزان بودن اطلاعات در مقایسه با سایر روش‌های گردآوری داده‌ها از قابلیت ویژه‌ای برخوردارند. تحقیق حاضر نیز با استفاده از تکنیک‌های ذکر شده و بر اساس کدهای ESI به ارزیابی فیزیکی سواحل استان بوشهر پرداخته است. استان بوشهر 673/62 کیلومتر از خط ساحلی شمال خلیج فارس را در بر می‌گیرد. این استان از دوحه دیلم در موقعیت جغرافیایی

مناطق ساحلی اراضی حساسی هستند که از دو سو تحت تأثیر اکولوژی دریا و خشکی قرار دارند. این مناطق دارای زیستگاه‌ها و آبریان حساس، منابع معدنی و تفرجگاهی قابل ملاحظه‌ای بوده و پشتوانه بسیار مهمی برای فعالیت‌های معیشتی، شیلات و صنایع حمل و نقل به شمار می‌آیند. امروزه از هر سه نفر یک نفر در یکصد کیلومتری از دریا زندگی می‌کند، 44 درصد از جمعیت جهان در 150 کیلومتری آن سکنی دارند و دو سوم از شهرها با بیش از 2/5 میلیون سکنه در مناطق ساحلی قرار گرفته‌اند (Oceansatlas, 2005). این در حالی است که مهاجرت از اراضی داخلی به سمت مناطق ساحلی به طور روز افزونی همچنان ادامه دارد. چنین رشدی تعارضات موجود بین استفاده‌های بی‌رویه از منابع آب و خشکی را به طور چشمگیری تشدید خواهد کرد و از آن جا که ناحیه ساحلی آخرین پذیرنده آلاینده‌های خشکی و دریایی است تجمع آلاینده‌ها، این مناطق را در معرض تهدید دائمی قرار می‌دهد (دانه کار، 1377). در طول سه دهه گذشته اثر تشدید فعالیت‌ها و فشارهای جوامع انسانی بر مناطق ساحلی، تغییرات و دگرگونی‌های ژرفی در آن‌ها به وجود آمده است، به طوری که برگشت پذیری بسیاری از آنها به حالت اولیه عملاً امکان پذیر نیست. آلودگی و تغییر و تبدیل نواحی ساحلی به قدری گسترش یافته که آن‌ها را با آینده نامعلومی مواجه کرده است. با توجه به اهمیت مناطق حساس ساحلی، این موضوع نخستین بار توسط کمیته حفاظت محیط زیست دریایی سازمان جهانی دریانوردی (آی‌مو) و در واکنش به قطع‌نامه کنفرانس بین‌المللی ایمنی تانکرها و جلوگیری از آلودگی (1978) مطرح شد و از سال 1986 این کمیته برنامه شناسایی و معرفی مناطق حساس دریایی را در دستور کار خود قرار داد. آی‌مو این مناطق را چنین تعریف کرده است:

جدول 1- تقسیم بندی فیزیکی سواحل بر اساس کدهای NOAA

ESI NO	مصیبه (دهانه خور)	دریاچه ای	رودخانه ای
1A	سواحل صخره ای	سواحل صخره ای	سواحل رودخانه ای صخره ای
1B	ساختارهای انسان ساخت	ساختارهای انسان ساخت	ساختارهای انسان ساخت
1C	پرتگاههای صخره ای که قاعده آن متشکل از سنگریزه و قلوه سنگ است	پرتگاههای صخره ای که قاعده آن متشکل از سنگریزه و قلوه سنگ است	پرتگاههای صخره ای که قاعده آن متشکل از سنگریزه و قلوه سنگ است
2A		سواحل با بستر صخره های شیب دار	(مناطق) سواحل کم عمق صخره ای لبه های (رگه های) صخره ای
2B	شیب های خیلی تند رسی	.....	.....
3A	سواحل شنی دانه ریز تا متوسط	.....	.....
3B	شیب های خیلی تند شنی	شیب های خیلی تند فرسایش پذیر در رسوبات غیر فشرده	سواحل رودخانه ای فرسایش پذیر در رسوبات غیر فشرده
3C	پرتگاههای توندرا	.....	.....
4	سواحل شنی دانه درشت	سواحل شنی	بند آبهای شنی و سواحل رودخانه ای با شیب ملایم
5	سواحل شنی - گراولی	سواحل شنی - گراولی	بند آبهای شنی - گراولی و سواحل رودخانه ای با شیب ملایم
6A	سواحل گراول دار (گراول + ریگ)	سواحل گراول دار	بند آبهای گراول دار و سواحل رودخانه ای با شیب ملایم
6B	تخته سنگهای بزرگ و سواحل گراول دار (تخته سنگ + قلوه سنگ بزرگ)	تخته سنگهای بزرگ	تخته سنگهای بزرگ
6C	تخته سنگهای بزرگ	.....	.....
7	زمین های هموار تحت تاثیر جزرومد در معرض	زمین های هموار تحت تاثیر جزرومد	.....
8A	شیب های خیلی تند در بستر سنگی، گلی و رسی سواحل صخره ای (رطوبت پذیر)	شیب های خیلی تند در بستر سنگی، گلی و رسی	.....
8B	ساختار های انسان ساخت، سواحل صخره ای (رطوبت پذیر)	ساختار های انسان ساخت	ساختار های انسان ساخت
8C	تخته سنگ های بزرگ	تخته سنگ های بزرگ	تخته سنگ های بزرگ
8D	سواحل صخره ای - قلوه سنگ	.....	.....
8E	خطوط ساحلی تورب دار	.....	.....
8F	.....	.....	پرتگاه های شیب دار با پوشش گیاهی
9A	زمین های هموار تحت تاثیر جزر ومد در پناه	زمین های هموار گلی و شنی	.....
9B	سواحل پست با پوشش گیاهی	سواحل پست با پوشش گیاهی	سواحل رودخانه ای پست با پوشش گیاهی
9C	زمین های هموار تحت تاثیر جزر ومد بسیار شور	.....	.....
10A	مرغزار های آب لب شور و شور	.....	.....
10B	مرغزار های آب شیرین	مرغزار های آب شیرین	مرغزار های آب شیرین
10C	باتلاق ها	باتلاق ها	باتلاق ها
10D	تالاب های پوشیده از خاروخاشاک و بوته ها، مانگروها	تالاب های پوشیده از خاروخاشاک و بوته	تالاب های پوشیده از خاروخاشاک و بوته
10E	توندرا های پست زیر آب رفته (غرق شده)	.....	.....

ماخذ: سایت اینترنتی NOAA

تصحیح مختصات گردید سپس نوار ساحلی مورد مطالعه با تفسیر چشمی هر دو تصویر ماهواره‌ای، به واحدهای مستقل تفکیک و شناسایی اولیه نوع ساحل از نظر نوع و جنس ساحل صورت پذیرفت. برای تفکیک انواع ساحل، از طبقه بندی ارائه شده توسط NOAA استفاده گردید. واحدهای اولیه شناسایی شده بر روی تصاویر ماهواره‌ای پس از بازبینی زمینی نهایی شد. اطلاعات فوق پس از انتقال به سامانه جغرافیایی برای تهیه میزان حساسیت زیست محیطی ساحلی استان بوشهر با توجه به معیارهای ESI مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

آنچه تاکنون در ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته است نقش حساسیت‌های زیست محیطی اشکال زمین شناختی به عنوان مهم ترین عامل منابع فیزیکی ناحیه ساحلی است و تمامی راهبردهای ارائه شده تنها بر جانمایی زیستگاه‌های جانوری و اکوسیستم‌های معرف محدود شده است. حال آن که بقای این اکوسیستم‌ها در گرو سلامت ساختارهای فیزیکی محیط آنها می‌باشد. جهت رفع چنین خطاهایی ارزیابی حساسیت زیست محیطی اشکال زمین شناختی بسیار ضروری است تا در کنار شناخت سایر منابع بیوفیزیکی و ارزیابی آن، در امر مدیریت لحاظ گردند. بر این اساس محدوده‌های شناسایی شده در منطقه (شکل 1) بر اساس شاخص‌های فیزیکی حساسیت زیست محیطی (ESI)، عبارتند از:

— کرانه صخره‌ای در پناه (Sheltered Rocky shore) کد (8A)

این نوع ساحل 43/4 هکتار از طول ساحل را تشکیل می‌دهد که برابر 0/07 درصد از کل محدوده ساحلی منطقه مورد مطالعه می‌باشد. که در جنوبی ترین قسمت منطقه در خلیج نای بند دیده می‌شود

— کرانه صخره‌ای در معرض (Exposed Rocky shore) کدهای (1A, 1C)

27 درجه و 14 دقیقه تا 30 درجه و 16 دقیقه عرض شمالی شروع و به خلیج نای بند در موقعیت جغرافیایی 50 درجه و 6 دقیقه تا 52 درجه و 58 دقیقه طول شرقی ختم می‌گردد. استان بوشهر از شمال به استان خوزستان و قسمتی از استان کهگیلویه و بویر احمد، از شرق به استان فارس و از جنوب به خلیج فارس و قسمتی از استان هرمزگان و از غرب به خلیج فارس محدود است. این استان به رغم شتاب فزاینده‌ای که در بخش توسعه اقتصادی به ویژه در صنایع نفت و گاز یافته همواره در معرض تهدیدات بالقوه و بالفعل آلودگی نفتی قرار داشته است لذا موضوع شناسایی حساسیت سواحل به آلودگی نفتی به منظور مدیریت مطلوب نوار ساحلی جهت دستیابی به توسعه پایدار اقدامی اجتناب ناپذیر است.

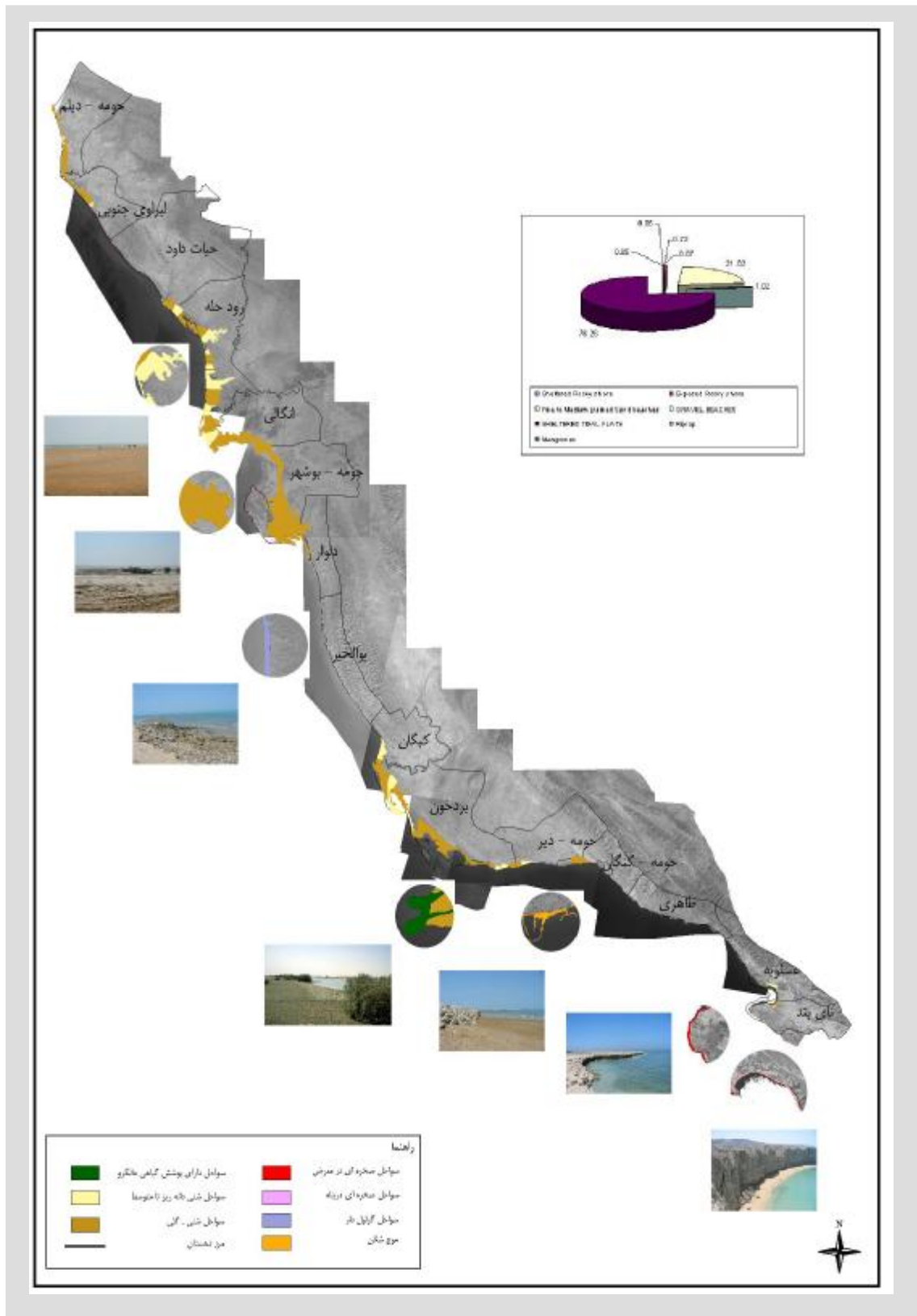
مواد و روش‌ها

محدوده مورد بررسی

محدوده مورد بررسی در این مطالعه در برگیرنده نوار ساحلی (Shoreline) استان بوشهر در طول 673/62 کیلومتر خط ساحل (Coastline) این استان است. نوار ساحلی یاد شده بر اساس آخرین پیشروی آب در بالاترین مد در خشکی و پایین ترین میزان عقب نشینی آب تحت تاثیر جزر بر اساس تفسیر چشمی تصاویر ماهواره‌ای تعیین شده است. عرض نوار یاد شده با توجه به شیب و ناهمواری های ساحلی (Coastal Landform) از 35 متر تا 765 متر در نوسان است و در مجموع مساحتی بالغ بر 734/06 کیلومتر مربع را شامل می‌شود.

روش بررسی

در این مطالعه از داده‌های سال 2004 سنجنده Pan تصاویر ماهواره IRS با قدرت تفکیک 5/8 متر و همچنین اطلاعات ماهواره لندست (ETM) با قدرت تفکیک 30 متر، مربوط به سال 2002 استفاده شد. داده‌های مورد استفاده ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی 1:25000



شکل 1- ارزیابی حساسیت فیزیکی استان بوشهر بر اساس کدهای NOAA

بخش‌های وسیعی از شهرستان بوشهر و دیر و بخش بسیار کوچکی از شهرستان کنگان را در بر می‌گیرد.
 - تکه سنگ‌های بزرگی که به عنوان موج شکن در بنادر استفاده می‌شود (Riprap) کد (6C)
 این نوع ساحل در اکثر بنادر منطقه مانند بندر طاهری، گناوه، کنگان، بندر رستمی و... دیده می‌شود.
 - سواحل دارای پوشش گیاهی مانگرو (Mangroves) کد (10D)
 این نوع از ساحل در بخش کوچکی از محدوده ساحلی دهستان بردخون از شهرستان دیر با مساحتی حدود 39 هکتار و همچنین در خلیج نای بند با وسعتی بالغ بر 110 هکتار دیده می‌شود.

بحث و نتیجه گیری

تحقیق حاضر با هدف مدیریت هر چه بهتر سواحل در ایران خصوصاً سواحل استان بوشهر با توجه به کدهای ESI انجام پذیرفت. از جمله مناطق شناسایی شده در محدوده مطالعاتی، سواحل صخره‌ای در پناه بوده است. در این نوع از سواحل مواد نفتی در قلوه سنگ‌ها نفوذ می‌کند و مدتی در آن باقی می‌ماند. همچنین در مکان‌هایی که قلوه سنگ‌ها سبک هستند، نفوذ آلودگی‌ها عمیق‌تر بوده و این وضعیت سبب می‌شود که آلودگی‌ها برای مدت طولانی‌تری در رسوبات زیر لایه‌ای باقی بماند. سواحل صخره‌ای در معرض بازگشت موج‌هایی که به صخره‌های شیب دار برخورد می‌نماید سبب می‌گردد تا آلودگی‌ها جابجا شده و در منطقه‌ای دور از ساحل قرار گیرند، همچنین هر گونه آلودگی باقی مانده روی سطح صخره به سرعت پاک می‌گردد. در سواحل شنی دانه ریز تا متوسط آلودگی‌ها به صورت سطح متلاطم یا نواری در طول منطقه بین جزر و مدی ته نشین می‌شوند، به طوری که حد اکثر نفوذ آن‌ها در داخل شن‌های دانه ریز 10 سانتی‌متر و در شن دانه متوسط حدود 15 سانتی‌متر می‌باشد. در این نوع سواحل،

این نوع از سواحل 528/7 هکتار از محدوده مطالعاتی را پوشش می‌دهد که 0/7 درصد از کل را شامل می‌شود. در قسمت‌هایی از خلیج نای بند، سواحل بندر بوشهر، سواحل بندر امام حسن از شهرستان دیلم و قسمت‌هایی از سواحل دهستان حیات داود از شهرستان گناوه دیده می‌شود.

- دریاکنار شنی دانه ریز تا متوسط (Fine to Medium grained Sand beaches) کد (3A).

این نوع از ساحل 16031/1 هکتار از منطقه را شامل می‌شود که 21/8 درصد از کل محدوده مطالعاتی می‌باشد. محدوده‌های شناسایی شده با این ویژگی را می‌توان بخشی از دهستان لیراوی جنوبی از شهرستان دیلم، قسمتی از دهستان حیات داود و رود حله از شهرستان گناوه، بخشی از دهستان دلوار از شهرستان تنگستان، قسمت‌هایی از دهستان بردخون و حومه از شهرستان دیرو بخش‌هایی از سواحل دهستان طاهری، عسلویه و بخش شمالی خلیج نای بند از شهرستان کنگان برشمرد.

- دریاکنار گراول دار (Gravel Beaches) کد (6A,6B)

این نوع از ساحل مساحتی حدود 750/3 هکتار را شامل می‌شود که 1/02 درصد از منطقه مطالعاتی را پوشش می‌دهد، شامل قسمتی از دهستان حیات داود از شهرستان گناوه، بخش وسیعی از دهستان بوالخیر و دلوار از شهرستان تنگستان و قسمت کوچکی از دهستان کبگان از شهرستان دشتی است.

- پهنه‌های جزر و مدی در پناه (Sheltered Tidal Flats) کد (9A)

جنس این گونه از سواحل شنی - گلی بوده و مساحتی حدود 55973 هکتار یا 76/25 درصد از منطقه را شامل می‌شود. در قسمت‌هایی از دهستان حومه و بخش شمالی دهستان لیراوی جنوبی از شهرستان دیلم، بخش کوچکی از دهستان رود حله و حیات داود از شهرستان گناوه،

منابع

دانه کار، افشین (1377). مناطق حساس دریایی ایران. فصلنامه محیط زیست. (شماره 24): 28-38

مجنونیان، هنریک و پرستو میراب زاده (1381). مناطق حفاظت شده ساحلی - دریایی. تهران: انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست: 105-97

Environmental Sensitivity Index Shoreline Classification in The Arctic (2002). Research Planning, Inc. NOAA HAZMAT.

He, C. (2003). Integration of geographic information systems and simulation model for water shed management. Department of Geography. *Western Michigan University*. vol, 18.Pp, 809-813
<http://response.restoration.noaa.gov/esi/shoretbl.html/2005>.

Michel, J. (1999). The Archetypical Environmental Sensitivity Index. *Research Planning, Inc.* NOAA Ocean Service.

Oceansatlas (2005). [http:// www.oceansatlas.com/unatlas/uses/unep textsph/ setteph/ 2520gs70019 urban.html](http://www.oceansatlas.com/unatlas/uses/unep textsph/ setteph/ 2520gs70019 urban.html)

موجوداتی که در ساحل زندگی می کنند، می توانند توسط تجمع آلودگی ها نابود شوند. در سواحلی که دارای پوشش گیاهی هستند آلاینده ها به سرعت به گیاهان این نواحی می چسبند و در سرتاسر دوره های چرخش جزر و مد ایستایی خود را حفظ نموده و پوشش کاملی در دنباله خط آب در زمینه ساحل ایجاد می نمایند. در صورتی که گیاهان این اقلیم انبوه باشد، نفوذ مواد آلاینده به پشته های بیرونی گیاهان محدود خواهد شد. در سواحلی که دارای موج شکن می باشند، نفوذ آلودگی مابین تخته سنگ ها محتمل می باشد، به طوری که کلیه جانوران و گیاهان ساکن در این مکان ها می توانند بر اثر وجود مواد آلاینده نابود شوند. در این موارد، برداشتن تخته سنگ هایی که شدیداً به مواد آلاینده آغشته گردیده اند، ضروری است. از دیگر مناطق شناسایی شده در منطقه، سواحل دارای گراول (شن و تخته سنگ و قلوه سنگ) می باشد. در این نوع ساحل مواد نفتی می تواند تا ماوراء خط آب مد و خاکریزهای حاصل از طوفان به جلورانده شود و تولید حوضچه هایی بنماید و در بالاتر از منطقه معمول که توسط موج شسته می شود ایستایی خود را حفظ نماید. به طور محتمل سنگفرش قیر مانند از مواد نفتی در مناطقی تشکیل می شود که مواد نفتی زیاد است.

پی نوشت ها

- 1-IMO: International Maritime Organization
- 2-ROPME: Regional Organization for Protection Marine Environment
- 3-NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration



