Archive of SID

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.

سازمان بنادر و دریانوردی

مرکز بررسی اطلاعات علمی

ICOPMAS

www.SID.ir
www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

نهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی
ICOPMAS 2010
10- 8 آذر ماه ( تهران )

# تعیین حساسیت فیزیکی سواحل غربی استان هرمزگان براساس شاخص‌های حساسیت زیست محیطی(ESI)

**حامد اخوان پیشخانی ، دانشجوی کارشناسی ارشد ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس ، hamedaakhavan@hotmail.com**
**رزیتا شریفی پور ، استادیار ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سواد کوه ، sharify203@yahoo.com**
**افشین دانه کار ، استادیار ، دانشگاه تهران ، a_danekar@yahoo.com**

**کلید واژه:** شاخص حساسیت محیط زیستی، آلودگی نفتی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ناحیه ساحلی، استان هرمزگان

## مقدمه

مناطق ساحلی مناطقی هستند که در آن محدوده دریا و خشکی به هم می‌رسند. البته با گذشت زمان این خط اشتراک ثابت نبوده و جابجا می شود. بخصوص در مواقع جزرومد و یا گذر توفان‌های دریایی این مرز به شدت تحت تاثیر قرار گرفته و تغییر می‌کند[1]. این مناطق از دو سو تحت تاثیر اکولوژی دریا و خشکی قرار دارند و دارای زیستگاه‌ها و آبزیان حساس، منابع معدنی و تفرجگاهی قابل ملاحظه‌ای بوده و پشتوانه بسیار محکمی برای فعالیت‌های معیشتی، شیلات و صنایع حمل و نقل بشمار می‌آیند[2]. مرزهای تقریبی ناحیه ساحلی در خشکی محدود به عوارض طبیعی مانند تپه‌های ماسه‌ای یا صخره‌ها بوده و در دریا نیز به مرز ناحیه جریان‌های انتقالی رسوبی موازی با ساحل، محدود می‌گردد. بنابراین این ناحیه تأثیر پذیرترین ناحیه از پدیده‌های دریایی قلمداد شده و نقل و انتقال رسوبات آن به صورت موازی و عمود بر ساحل می‌باشد. همچنین آثار آن‌ها که بصورت فرسایش و رسوبگذاری ساحلی خواهند بود، به عنوان بارزترین نشانه‌های این پدیده‌ها در ناحیه ساحلی می‌باشند. شایان ذکر است که بسیاری از اکوسیستم‌های دریایی مانند تالاب‌ها که نقش بسزایی در تأمین مواد غذایی، آب شیرین، کاهش اثرات مخرب پدیده‌های دریایی و... دارند، همچنین بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی در این ناحیه واقع شده‌اند[3]. بر این اساس برخی، ناحیه ساحلی را اراضی خشک و فضای اقیانوس یا دریای همجوار، یعنی آب و اراضی آب گرفته تعریف می کنند که فرآیندهای محیط خشکی به طور مستقیم بر فرآیندهای دریایی و استفاده‌های آن اثر گذار است[4]. امروزه از هر سه نفر یک نفر در یکصدکیلومتری دریا زندگی می‌کند، 44٪ از جمعیت جهان در150کیلومتری آن سکنی دارند و2/3 از شهرها با بیش از 2/5میلیون سکنه در مناطق ساحلی قرار گرفته‌اند[5]. طبق پیش‌بینی‌ها این رقم تا سال2020میلادی به جمعیت کره زمین بالغ می‌گردد[6]که نشان دهنده این مهم می‌باشد که مهاجرت از اراضی داخلی به سمت مناطق ساحلی بطور روز افزونی همچنان ادامه دارد. چنین رشدی تعارضات موجود بین استفاده‌های بی رویه از منابع آب و خشکی را به طور چشمگیری تشدید خواهد کرد. این نواحی در حقیقت به عنوان آخرین پذیرنده آلاینده‌های خشکی و دریا هستند که در معرض تجمع انواع آلاینده‌ها و تهدیدات آنها قرار دارند[7]. بهره‌گیری گوناگون انسان از محیط‌های دریایی و اقیانوسی، اهمیت شناسایی هرچه بیشتر این محیط‌ها را نشان می‌دهد[8].

واقعیت این است که ساحل در زندگی بشر همیشه نقش مهم ایفا کرده است لیکن در دنیای معاصر این نقش به مراتب افزون‌تر شده است. محیط زیست ساحلی و دریایی‌که همواره به عنوان یک اکوسیستم پویا، پناهگاه موجودات متنوع و بسیاری می‌باشد از جمله حساس‌ترین اکوسیستم‌های کره خاکی است که به جهت همین امر و نیز به دلیل وجود منابع ارزنده اقتصادی همواره مورد توجه کارشناسان ودانشمندان علوم زیستی قرار گرفته است. نکته قابل توجه این است که خطرات عمده‌ای که متوجه سواحل و اقیانوس‌ها می‌باشد از جمله آلودگی زیست محیطی، بهره‌برداری بیش از حد و نابخردانه از منابع ساحلی و دریایی زنده و از دست رفتن زیستگاه‌های ساحلی علیرغم تلاش‌های ملی و بین‌المللی برای بر طرف کردن آنها در اکثر این مناطق هنوز به قوت خود باقی است. چنین مشکلاتی موجب گردیده است انسان با درکی دیر هنگام درصدد قانونمند کردن رابطه خود با ناحیه ساحلی، با هدف حفاظت پایدار از ارزش‌های محیط زیستی آن برآید. یکی از اقدامات پس از تاکید کنگره بالی در 1982، بر حفاظت مناطق ساحلی، برنامه‌ای بود که در سال 1986 از سوی سازمان بین المللی دریانوردی(آیمو) با طرح شناسایی مناطق حساس دریایی آغاز گردید[7]. هدف این برنامه شناسایی مناطق اکولوژیک در سواحل آب‌های آزاد بود که در برابر فعالیت‌های

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

انسانی حساس و آسیب پذیرند و نیاز به حفاظت ویژه دارند. این موضوع علاوه بر کنگره کاراکاس1992در کنفرانس سران زمین در ریو 1992مجدداً مورد تاکید قرار گرفت و در ماده 13از فصل17دستور کار21 ریو در بخش حفاظت محیط زیست دریایی در قبال عملیات کشتیرانی، به روشنی مسئله شناسایی مناطق حساس دریایی مطرح و همچنین تاکید گردید دولت‌ها متعهد به شناسایی، حمایت و نگهداری از اکوسیستم‌های دریایی خود هستند و باید در شکل‌گیری مناطق حفاظت شده دریایی تسریع نمایند. زیرا این اکوسیستم‌ها با وجود غنای زیستی فوق‌العاده خود از نظر حفاظتی متاسفانه مشمول غفلت‌های تاریخی و سقف دانش علمی پایین بشر گردیده و نسبت به خشکی‌ها بسیار دیر مورد توجه قرار گرفته‌اند [9]. در سال‌های اخیر در ایران نیز ارزیابی حساسیت سواحل به عنوان یک ضرورت در مطالعات طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی مطرح شده است و این امر در برنامه چهارم توسعه نیز منعکس گردیده است[10].

با توجه به گرایش توسعه تدریجی فعالیت‌های اقتصادی در استان هرمزگان، بویژه در زمینه صنایع نفت و گاز، سواحل غربی‌این استان در معرض تهدیدات بالقوه آلودگی نفتی قرار دارند، لذا موضوع نقشه‌سازی حساسیت فیزیکی سواحل نسبت به آلودگی نفتی به منظور مدیریت مطلوب نوار ساحلی هدفی است که در این تحقیق دنبال گردیده است.

از جمله معیارهای بررسی حساسیت فیزیکی سواحل کدهای ارائه شده توسط نوآ است که مسئولیت حفاظت و احیاء محیط زیست‌های ساحلی و دریایی آسیب دیده از نشت مواد نفتی و انتشار مواد خطرناک را عهده دار می‌باشد[11]. مطابق جدول(1) این کدها بر اساس تیپ‌های مختلف ساحل و حساسیت آنها به آلودگی نفتی تنظیم شده است[12].

## مروری بر سوابق تحقیق

مطابق اطلاعات موجود تهیه این نقشه‌ها برای اولین بار به سال 1979 در خلیج مکزیک باز می گردد[13]. بنیاد توسعه علوم کویت(KFAS) نیز در سال1987 نقشه‌های حساسیت محیط زیستی نوار ساحلی را با توجه به شاخص‌های بیولوژیکی و اقتصادی- اجتماعی در جهت توسعه صحیح برنامه‌های مقابله با آلودگی نفتی تهیه نمود[14]. در جدیدترین مطالعات صورت گرفته در این خصوص Yan & Chen در سال 2007 نقشه‌سازی حساسیت محیط زیستی سواحل تایوان را جهت پاکسازی لکه‌های نفتی بررسی نمودند. نتایج این مطالعات نشان داد که عمده مطالب در ارتباط با لکه‌های نفتی شامل: شدت تحریک بوسیله آلودگی‌های نفتی و همچنین فرآیندهای پاکسازی، تاثیر بر روی اکوسیستم‌های طبیعی و مسایل اقتصادی و مسایل اقتصادی و اجتماعی انسان است[15]. لازم به ذکر است که کشورهایی نظیر ژاپن، هند، فلسطین اشغالی و برخی کشورهای آمریکای جنوبی در خصوص نقشه‌سازی حساسیت محیط زیستی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعاتی را بین سال‌های 1981تا 2009 به انجام رسانده‌اند.

در کشورمان ایران نیز برای اولین در سال1384شریفی پور و همکارانش ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی(ESI) را به انجام رساندند. نتایج بدست آمده نشان داد که از مجموع73406 هکتار مساحت ناحیه ساحلی در استان، 76/25 درصد را زمین‌های هموار تحت تاثیر جزرومد با جنس گلی ماسه‌ای، 21/8درصد را سواحل شنی دانه‌ریز تا متوسط، 1/20درصد سواحل گراول‌دار، 0/7درصد سواحل صخره‌ای در معرض، 0/06 درصد را سواحل صخره‌ای در پناه و 0/05 درصد را سواحل دارای پوشش مانگرو تشکیل می‌دهد. همچنین نتایج این بررسی نشان داد حدود99/3 درصد از مساحت سواحل استان در صورت بروز آلودگی نفتی، مواد سمی را در خود نگه می‌دارند و به راحتی پاک نمی‌شوند[16].

پس از آن در سال1386 نیز شریفی پور و همکارانشان سواحل شرقی منطقه آزاد چابهار را بر اساس شاخص‌های حساسیت محیط زیستی پهنه بندی نمودند و نتایج بدست آمده نشان داد، از مجموع1024هکتار مساحت مورد مطالعه در استان، 39/62 درصد را سواحل شنی دانه ریز تا متوسط، 41/53درصد سواحل صخره‌ای در معرض، 12/4درصد سواحل صخره‌ای در پناه و 6/35درصد را سواحل دارای پوشش مانگرو تشکیل می‌دهد. نتایج بررسی همچنین نشان حدود 58/45 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[17].

لیدا داور در سال1386در پژوهشی با عنوان مقایسه کارایی دو روشNOAA وIMO برای شناسایی مناطق حساس محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان، به انجام رساند. مطابق طبقه‌بندی فیزیکی کرانه ساحلی بر اساس راهنمای نقشه‌سازی شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI)، در کرانه ساحلی استان سیستان و بلوچستان، 10طبقه اصلی مورد شناسایی قرار گرفت. بررسی طبقات شناسایی شده نشان داد که سواحل استان سیستان و بلوچستان گرچه به لحاظ فراوانی، در طبقات با حساسیت کم و متوسط از تعداد بیشتری برخوردار هستند، لیکن طبقات با حساسیت بالا به دلیل وجود تعداد زیاد خورها و خلیج‌ها، همچنین پهنه‌های جزرومدی، در مجموع با 53/52 درصد بیش از نیمی از مناطق ساحلی را به خود اختصاص داده‌اند. در این میان پهنه‌های رویش مانگرو در منطقه با اختصاص طبقه10Dو وسعت16/8درصد از پهنه مورد مطالعه از بالاترین حساسیت محیط زیستی برخوردار می‌باشند[18].

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

جدول1) طبقه‌بندی فیزیکی برای کرانه‌های ساحلی بر اساس کدهایESI

| Sensitivity Ranking | ESI NO | مصبی (دهانه خور) | دریاچه ای | رودخانه ای |
|---|---|---|---|---|
| Low Sensitivity | 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 بسترصخره های شیب دار | (مناطق)سواحل کم عمق صخره ای لبه های،(رگه‌های) 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 وسواحل رودخانه ای با شیب ملایم |
| Medium Sensitivity | 5 | سواحل شنی ـ گراولی | سواحل شنی ـ گراولی | بند آبهای شنی ـ گراولی وسواحل رودخانه ای با شیب ملایم |
| | 6A | سواحل گراول دار (گرانول + ریگ) | سواحل گراول دار | بند آبهای گراول دار وسواحل رودخانه ای با شیب ملایم |
| | 6B | تخته سنگهای بزرگ وسواحل گراول دار ( تخته سنگ + قلوه سنگ بزرگ ) | تخته سنگهای بزرگ | تخته سنگهای بزرگ |
| | 6C | تخته سنگهای بزرگ | ..... | ..... |
| High Sensitivity | 7 | زمین های هموار تحت تاثیر جزرومد در معرض | زمین های هموار تحت تاثیر جزرومد | ..... |
| | 8A | شیب های خیلی تند در بسترسنگی،گلی ورسی سواحل صخره ای ( رطوبت پذیر) | شیب های خیلی تند در بسترسنگی،گلی ورسی | ..... |
| | 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 ـ قلوه سنگ | ..... | ..... |
| | 8E | خطوط ساحلی تورب دار | ..... | ..... |
| | 8F | ..... | ..... | پرتگاه‌های شیب دار با پوشش گیاهی |
| | 9A | زمین های هموار تحت تاثیر جزرومد در پناه | زمین‌های 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 ومدبسیار شور | ..... | ..... |
| | 10A | مرغزار های آب لب شور وشور | ..... | ..... |
| | 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 ) | ..... | ..... |

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

## ضرورت استفاده از GIS در ارزیابی مناطق ساحلی

استفاده از فن‌آوریGIS در ارزیابی و مدیریت منابع ساحلی، حداقل در دو دهه اخیر در بسیاری از متون علمی وارد شده است. از اولین مراجع در این زمینه، Ellis است که در سال1972، نیاز به یک سیستم اطلاعات منطقه ساحلی را یادآوری نمود که در آن داده‌ها، اطلاعات، فنون پیش بینی، روابط زیست‌محیطی، روش‌های تجزیه و تحلیل و جنبه‌های اجرایی، ابزارها و راهنمای استفاده از این ابزارها توسط برنامه‌ریزان اشاره شده است[19]. بررسی‌ها نشان داده است که ایران همانند بسیاری از کشورهای دیگر با تخریب کمی و کیفی سواحل مواجه است این تخریب دارای آثار سوء زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی بوده و در صورت استمرار محیط زیست انسان‌ها در پهنه‌های ساحلی در آینده نزدیک با مشکلات عدیده ای مواجه خواهد ساخت[20].

به منظور کاهش سرعت تخریب‌ها اقدامات همه جانبه مورد نیاز است تا ضمن حفظ منابع پایه در مناطق ساحلی، زمینه و شرایط بهره‌برداری منطقی و اصولی از این نواحی فراهم شود. با توجه به این موضوع لازم است تلاش‌های زیادی ناقض یکدیگر هستند. به طور مسلم نبود وحدت رویه در فعالیت‌های انسانی در مناطق ساحلی از یک سو و شکنندگی و آسیب‌پذیری این عرصه‌ها از سوی دیگر باعث شده که روز به روز شدت تخریب در نواحی حساس افزایش یابد و مشکلات گوناگونی را به بار آورد که جبران خسارت‌های حاصله در صورت امکان، مستلزم صرف هزینه و زمان بسیار زیادی خواهد بود. از این رو شناخت این مناطق حساس و مدیریت آنها احساس می‌شود. با توجه به پر هزینه بودن و زمان بر بودن جمع آوری و استفاده از داده‌ها، طراحی و سازماندهی پایگاه داده‌ها و GIS مناسب در ارزیابی حساسیت سواحل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از مدل مناسب در این ارزیابی نقش کلیدی در مدیریت منطقه ایفا می‌کند[10].

## تعیین مرز محدوده

در این تحقیق سواحل غربی استان هرمزگان مورد مطالعه قرار گرفته که در مجاورت سواحل شمالی خلیج‌فارس می‌باشد واز سمت شمال به مرزهای استان فارس، از شرق به سیستان و بلوچستان و از غرب به استان بوشهر متصل می‌باشد. محدوده فوق در موقعیت "37 ´08 ˚27 تا "26 ´16 ˚27 عرض شمالی و"36 ´45 ˚56 تا "19 ´44 ˚52 طول شرقی و دارای $1653.60Km^2$مساحت می‌باشد. جهت دستیابی به اهداف مورد نظر با روش NOAA، تعیین حساسیت فیزیکی سواحل غربی استان هرمزگان با توجه به قوانین مرتبط با اراضی ساحلی کشور و طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی (ICZM) مد نظر قرار گرفت.

بر این اساس، محدوده مورد مطالعه در دو بخش محدوده مستقیم و غیر مستقیم مرزبندی گردید. محدوده مستقیم شامل مرز خشکی و مرز دریایی و محدوده غیر مستقیم شامل مرز دهستان‌های ساحلی به عنوان محدوده بالادست تاثیرگذار تعریف شد. مرز خشکی منطقه از خط کرانه ساحلی بالاترین میزان پیشروی آب دریا در خط ساحلی[1] تعیین شد. این مرز خطی بر روی خشکی است که آب دریا در اثر شرایط طوفانی یعنی خیزآب ناشی از باد[2]، خیزآب ناشی از موج[3]، خیزآب ناشی از تغییرات فشار و بالاروی موج[4] نسبت به تراز بالایی مد[5] در سواحل جنوب کشور در نظر گرفته شده و مطابق اطلاعات طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی با عنوان خط LSML شناسایی می‌شود و در برگیرنده بخش‌های ناپایدار کرانه و محل استقرار تلماسه‌ها بوده و پوشش گیاهی خشکی یکی از نشانه‌های آن است. از این رو با استفاده از تفسیر چشمی روی تصاویر ماهواره‌ای IRS Pan و لندست ETM سال 2008 در نرم افزار ArcGIS9.3 مورد شناسایی قرار گرفت. برای تعیین محدوده در دریا نیز خط هم عمق10 متر در نظر گرفته شده که با خطSSML قابل تشخیص می‌باشد. مرز دهستان به عنوان مرز تاثیر گذار بالادست جهت بررسی یکسری پارامترهای انسانی و بیولوژیکی در نظر گرفته شد[21]. بنابراین محدوده وزن‌گذاری برای ارزیابی حساسیت شامل ناحیه کرانه‌ای مشتمل بر پسکرانه، پیشکرانه و آب‌های نزدیک ساحل است[22].

داده‌های مورد استفاده ابتدا توسط نقشه‌های توپوگرافی1:250000سازمان نقشه‌برداری کشور تصحیح مختصات گردید سپس نوار ساحلی مورد مطالعه با استفاده از تفسیر چشمی به واحدهای مستقل تفکیک و شناسایی از نظر نوع ساحل از نظر نوع و جنس ساحل صورت گرفت. جهت تفکیک انواع ساحل، تعیین میزان حساسیت آنها از طبقه‌بندی ارائه شده توسط NOAA که در سال2002 بازنگری شده، استفاده گردید. اطلاعات فوق پس از شناسایی اولیه توسط تصاویر ماهواره‌ای و بازدید میدانی نهایی شد. سپس داده‌ها به محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی منتقل شد با توجه به معیارهای معرفی شده در ESI، حساسیت فیزیکی نواحی ساحلی غرب استان هرمزگان مشخص شود. شکل 1) محدوده مورد مطالعه در سواحل غربی استان هرمزگان را نشان می‌دهد.

---

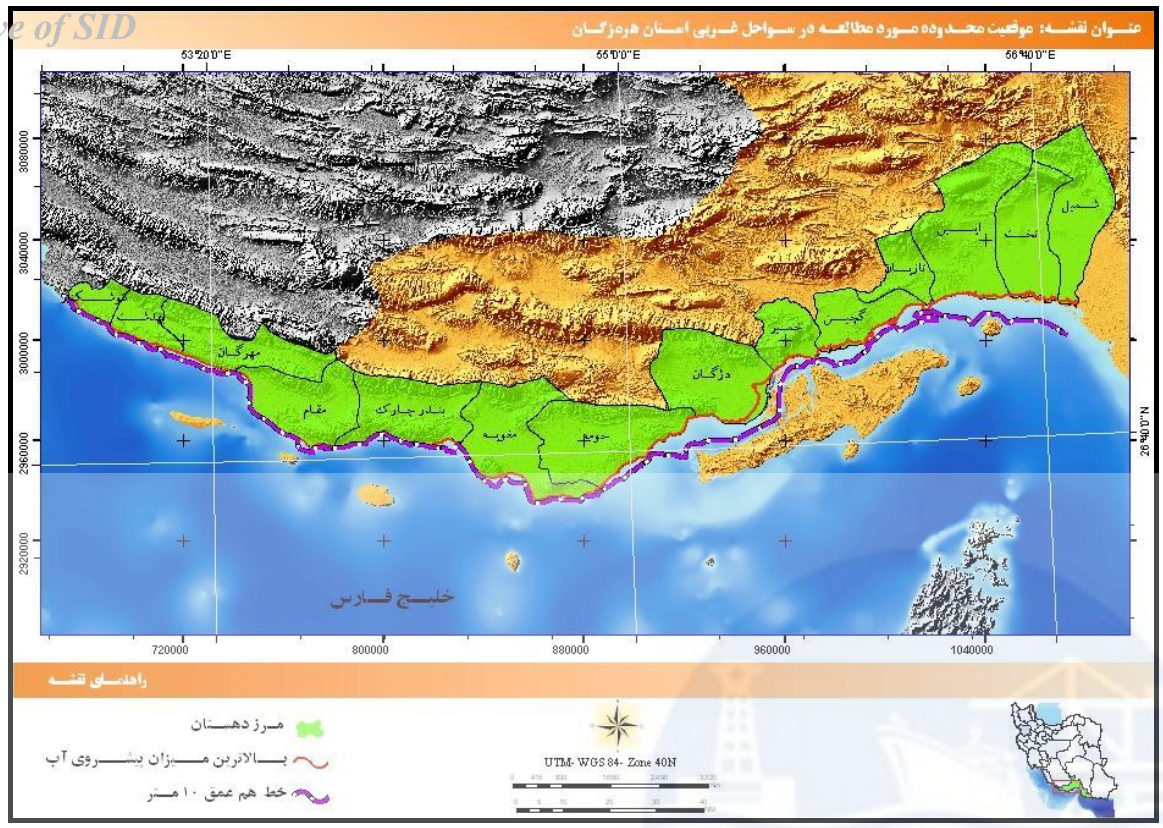
[1]- *Set back line*
[2] *-Wind Set-up*
[3]- *Wave Set-up*
[4] *-Run-up*
[5] *-MHHW*

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID




**شکل 1) محدوده مورد مطالعه در سواحل غربی استان هرمزگان**

## نقشه سازی حساسیت فیزیکی سواحل غربی استان هرمزگان

تعیین حساسیت اشکال و عوارض ساحلی عملی بسیار پیچیده بوده و از تلفیق عواملی همچون دانه‌بندی ساحل، شیب کرانه، تنوع گونه‌ای زیستگاه، در معرض امواج بودن، در معرض ورود آب‌های حوزه آبریز بودن، درجه حساسیت زیست‌مندان منطقه، وجود یا عدم وجود پوشش گیاهی، قابلیت پاکسازی طبیعی یا مصنوعی و همچنین نوع نفت ریزش یافته و فاصله منبع ریزش نفت از ساحل و عوارض حاشیه‌ای و زمان لازم برای ترمیم و بازگشت به وضعیت نزدیک به شرایط اولیه را شامل می‌گردد[23].

جهت طبقه‌بندی کرانه‌ای ساحلی و تعیین حساسیت فیزیکی سواحل غربی استان هرمزگان اطلاعات مربوط به زمین شناسی، شیب، لندفرم ساحلی، پوشش گیاهی و تالاب‌های ساحلی، شرایط هیدرور دینامیکی(جزرومد و موج) بررسی شد.

زمین‌شناسی محدوده مورد مطالعه بر اساس نقشه زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی کشور بررسی و مشخص شد که 21 واحد زمین شناسی در محدوده مورد مطالعه وجود دارد و در جدول(2) واحدهای شناسایی شده نشان داده شده است.

شیب محدوده مورد مطالعه نیز با استفاده از نقشه رقومی ارتفاعی(DEM) سازمان نقشه برداری کشور در سه طبقه اعلام شده در راهنمای NOAA تهیه گردید.

لندفرم ساحلی در محدوده مورد مطالعه نیز با استفاده نقشه لندفرم سازمان نقشه برداری کشور تهیه شد. از میان واحدهای موجود، 18 واحد در این محدوده شناسایی گردید. در جدول(3) واحدهای شناسایی شده نمایش داده شده است.

پوشش گیاهی و تالاب‌های ساحلی در محدوده مورد مطالعه نیز با استفاده از نقشه پوشش گیاهی اداره کل منابع طبیعی استان هرمزگان و نقشه تالاب‌های ساحلی اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان تهیه شد. در جدول(4) عرصه های پوشش گیاهی و در جدول(5) تالاب‌های ساحلی نشان داده شده است.

جهت بررسی شرایط هیدرودینامیکی در محدوده مورد مطالعه 4 ایستگاه برای اندازه گیری جزرومد و از اطلاعات مونیتورینگ و مطالعات مدلینگ سواحل استان هرمزگان استفاده شد.

طبق شکل(1) با استفاده از روش روی همگذاری لایه های زمین‌شناسی، لندفرم‌ساحلی، شیب، تالاب‌ها و پوشش‌گیاهی، تفسیر چشمی شرایط هیدرودینامیکی(جزرومد و انرژی امواج) و همچنین اطلاعات حاصل از بازدیدهای میدانی، محدوده مورد مطالعه براساس کدهای ارایه شده توسط نوآ (جدول 1) در سیستم اطلاعات جغرافیایی طبقه‌بندی و حساسیت فیزیکی سواحل غربی استان هرمزگان نسبت به بروز آلودگی نفتی برآورد گردید.

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

**جدول2) واحدهای زمین شناسی ناحیه ساحلی غرب استان هرمزگان**

| Code | نوع خاک | توصیف واحد زمین شناسی |
|---|---|---|
| Cm | Colourd Melange | این زون متشکل از مجموعه ای افیولیتی به شدت درهم ریخته می باشد. |
| Ef | Undiff paleogene lysch | این سازند متشکل از سنگ نمک، سنگهایِ آتشفشانی اسیدی و بازی، کربناتهای جلبک سیاه رنگ و بودار، ماسه سنگ، مارن، اندریت و سنگ آهن بوده و سن آن را بین کامبرین بالا تا اردووسین می دانند. |
| Ej | basic igneous | متشکل از دولومیت،آهک دولومیتی و متعلق به پالئوسن–ائوسن بالاست. نام آن از کوه جهرم در ناحیه فارس گرفته شده است. |
| Ek | Pabdeh | متشکل از شیل،مارن دریایی و متعلق به پالئوسن بالا–میوسن بوده و نام پابده از کوه پابده در ناحیه خوزستان گرفته شده است. |
| Ep | pabdeh-Gurpi formation | از نظر خصوصیات سنگ شناسی شامل شیل های آبی و زرشکی و مارن با میان لایه هایی از آهک آرژیلی می باشد. |
| Js | shemshak formation and undiff | شامل مجموعه ای از ماسه سنگ، سیلستون، شیل و کلیستون و در زاگرس قسمت اعظم آن را رس–ماسه ای تشکیل می دهد. مربوط به دروه ژوراسیک بوده و نامش از دره شمشک گرفته شده است. |
| Kb | Bangestan group | متشکل از آهک و متعلق به دوره کرتاسه میانی–بالایی بوده و شامل سازندهای کژدمی، سروک، سورگاه و ایلام می باشد. |
| Kk | Kazhdumiformation | از شیل‌های سیاه رنگ وآهک‌های رسیتی ده رنگ تشکیل شده است. قسمت قاعده ای این سازند حاوی کانی گلوکونیت می‌باشد که به صورت یک نوار قرمز رنگ دیده می‌شود. |
| Kt | Tarbur limeston Fm | متشکل از آهک، آهک اندریتی و متعلق به کرتاسه بالا بوده و نام تاربور از دهکده تاربور در ناحیه فارس گرفته شده است. |
| Ma | Makran marls | متشکل از ماسه سنگ، مارن،سیلت ستون و متعلق به میوسن بالا–پلیوسن و نامش از میدان نفتی آغاجاری در خوزستان گرفته شده است. |
| Mg | Gurpi Limestone member | مارن ژیپس دار و آهک دار، مارن سنگ، گلسنگ با میان لایه های سیلت سنگ و ماسه سنگ که متعلق به میوسن می باشند. |
| Mgs | Gachsaran formation | متشکل از ژیپس، مارن، آهک های فسیل دار و متعلق به میوسن زیرین و نامش از میدان نفتی گچساران گرفته شده است. |
| Mm | Mishan formation | متشکل از آهک با میان لایه های مارن، متعلق به میوسن زیرین تا میانی و نامش برگرفته از دهکده میشان در ناحیه خوزستان است. |
| Mr | Razak formation | متشکل از مارن، آهک سیلتی، نوارهای ماسه سنگ، متعلق به میوسن زیرین و نام آن از دهکده رازک در ناحیه فارس گرفته شده است. |
| OE | Jahrom formation | متشکل از آهک و متعلق به اولیگومیوسن می باشد. نام سازند آسماری از کوه آسماری در ناحیه خوزستان گرفته شده است. |
| OMa | Asmari formation | در بیشتر نواحی زاگرس گسترش داشته و بعلت تخلخل زیاد سنگ نفت محسوب می شود. جنس آن آهک بوده وسنش مربوط به الیگوسن–میوسن است. |
| PIb | Makran molasses | متشکل از کنگلومرا با عدسی هایی از ماسه سنگ و سیلتستون و متعلق به پلیوسن بالا–پلئیستوسن می باشد. نام سازند بختیاری از کوه های بختیاری در شمال شرق ناحیه خوزستان گرفته شده است. |
| Qal | Alluvium | آبرفت جدید رسوبات آبرفتی بستر رودخانه های عهد حاضر می باشند. |
| Qf | gravel fans dasht - pedimen cover | واحد مخروط گراولی،دشت و پوشش پدیمنت متشکل از رسوبات مخروط افکنه ای رودخانه های سیلابی بوده که بعضاً پوشش دشت را ایجاد کرده اندکه متعلق به کواترنری می باشد. |
| Sph | hormoz salt plugs | شامل سنگ‌نمک، ایندریت، ژیپس و بلوکهایی از سنگ های رسوبی مانند آهک های نازک لایه سیاه رنگ، دولومیتهای چرتدار، ماسه سنگهای قرمز، شیلهای رنگارنگ و رس های قرمز رنگ و بصورت گنبدهای نمکی مشاهده می شود. |
| Tr | shotori dolomite and sorkh formation | متشکل از دولومیت و متعلق به تریاس تا ژوراسیک زیرین بوده و نام آن از دهکده خانه کت در ایالت فارس داخلی گرفته شده است. |

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

جدول3) فرم های اراضی شناسایی شده در محدوده مورد مطالعه

| ردیف | معادل فارسی | *English Title* |
|---|---|---|
| 1 | جزیره سدی | Barrier Island |
| 2 | خلیج کوچک ساحلی | Bay |
| 3 | پرتگاه یا صخره | Cliff |
| 4 | پناهگاه ساحلی | Cove |
| 5 | خور | Creek |
| 6 | دلتا | Delta |
| 7 | خور- مصب | Estuary-Creek |
| 8 | مصب | Estuary |
| 9 | دماغه | Headland |
| 10 | سازه های انسانی | Humman building |
| 11 | جزیره کوچک | Islet |
| 12 | کولاب | Lagoon |
| 13 | کنار دریا ناشناخته یا مخلوط | Mixed beach |
| 14 | جنگل مانگرو | Mangrove forest |
| 15 | زبانه رسوبی | Spit |
| 16 | دریا کنار ماسه ای | Sandy beach |
| 17 | جزایر جزرومدی | Tidal Island |
| 18 | سواحل گلی جزرومدی | Tidal flat |

جدول 4) کد و نام عرصه های موجود در محدوده مورد مطالعه

| *Code* | نام عرصه |
|---|---|
| URB | مناطق مسکونی و تاسیسات |
| F2 | جنگل نیمه انبوه |
| F3 | جنگل تنک |
| SH | بیشه زار و درختچه زار |
| PF | جنگلهای دست کاشت |
| R1 | مراتع متراکم |
| R2 | مراتع نیمه متراکم |
| R3 | مراتع کم تراکم |
| IF | زراعت آبی و باغات |
| DF | زراعت دیم |
| SS | پهنه های ماسه ای |
| SL | اراضی شور و نمکزار |
| BL | اراضی بدون پوشش و بیرون زدگی سنگی |
| L | سطوح آبی |
| RB | بستر رودخانه |
| MAN | جنگلهای مانگرو |
| N | نیزار |

www.SID.ir

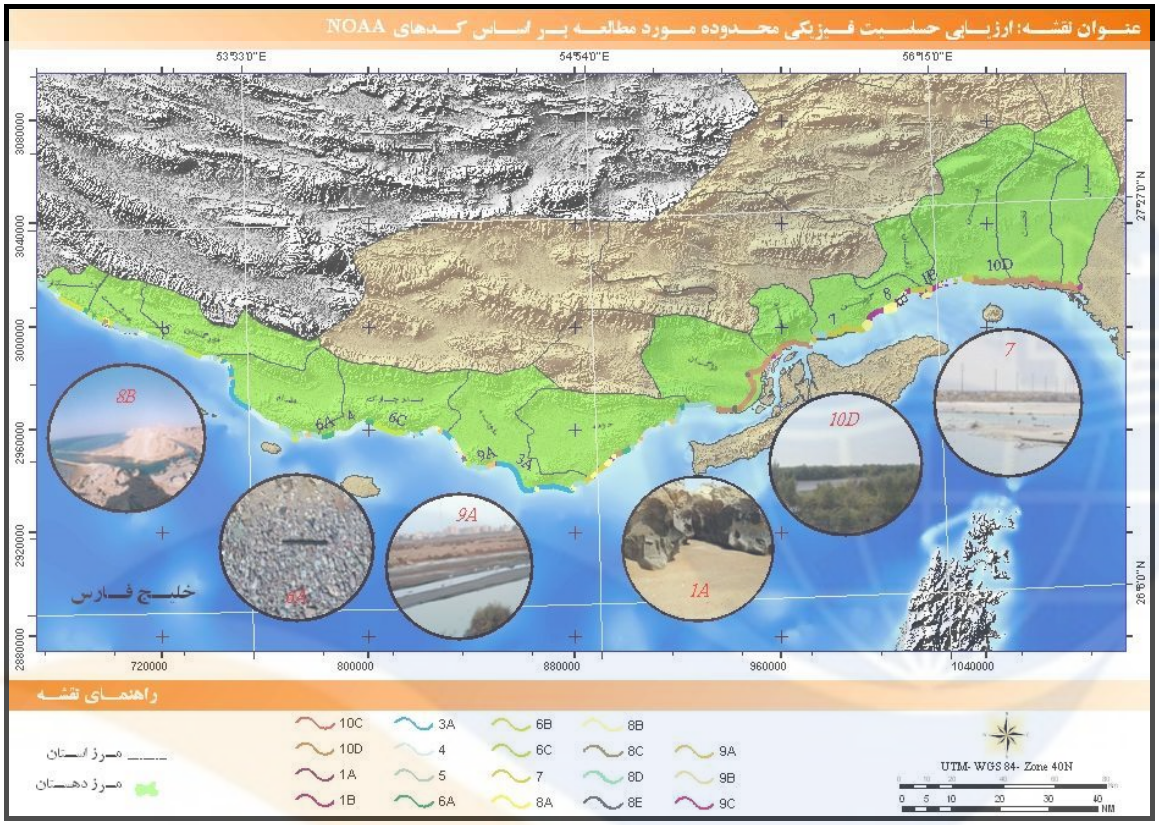
www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

جدول5) مشخصات تالاب های بین المللی محدوده مورد مطالعه

| عنوان تالاب | موقعیت | مساحت به هکتار | گونه های شاخص و نادر گیاهی | گونه های شاخص و نادر جانوری | سال ثبت |
|---|---|---|---|---|---|
| **منطقه حفاظت شده حرا** | بندرعباس و قشم | 100000 | حرا-گیاهان شور پسند | پلیکان پا خاکستری-عقاب دم سیاه حواصیلها-اگرتها-پرستوهای دریایی و سلیمها | 1361 |
| **دلتای رود شور، شیرین و میناب** | بندرعباس و میناب | 41000 | حرا- آکاسیا- گز- کهور-کنار | پلیکان پا خاکستری- عقاب دریایی دم سفید | 1378 |




شکل2) طبقه‌بندی کرانه ساحلی در سواحل غربی استان هرمزگان

## نتیجه گیری

آنچه که در ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته است نقش حساسیت‌های زیست محیطی اشکال زمین شناختی به عنوان مهمترین فاکتور منابع فیزیکی ناحیه ساحلی است، تمامی راهبردهای ارائه شده تنها بر جانمایی زیستگاه‌های جانوری و اکوسیستم‌های معرف محدود شده است، حال آنکه بقای این اکوسیستم‌ها در گرو سلامت ساختارهای فیزیکی محیط آنها می‌باشد. جهت رفع چنین خطاهایی ارزیابی حساسیت زیست محیطی اشکال زمین‌شناختی، بسیار ضروری است تا در کنار شناخت سایر منابع بیوفیزیکی و ارزیابی آن، در امر مدیریت لحاظ گردند.

براساس نتایج بدست آمده در محدوده مورد مطالعه، 19طبقه از طبقات10گانه اصلی بهمراه طبقات فرعی مورد شناسایی قرار گرفت. همچنین نتایج نشان داد که از مجموع $1653.60Km^2$مساحت محدوده مورد مطالعه در سواحل غربی استان هرمزگان، 26.52 درصد را سواحل دارای پوشش مانگرو، 15.17درصد را سواحل ماسه‌ای- شنی، 8.30 درصد ساختارهای انسان ساخت مستحکم در پناه را تشکیل می‌دهند. در جدول(6) طبقات شناسایی شده، مساحت و درصد هر کدام از طبقات نشان داده شده است.

www.SID.ir

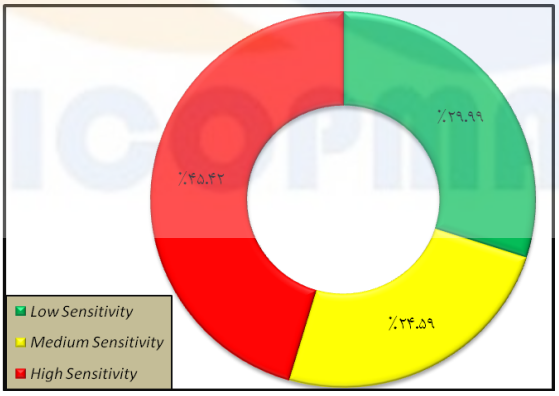
www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID **جدول6) طبقات کرانه‌های ساحلی شناسایی شده، مساحت و درصد هر طبقه در محدوده مورد مطالعه**

| Sensitivity Ranking | ESI No | تشریح واحدها | مساحت به کیلومتر | درصد |
|---|---|---|---|---|
| Low Sensitivity | 1A | سواحل صخره ای در معرض امواج | 0.108104 | 0.015 |
| | 1B | ساختارهای انسان ساخت مستحکم در معرض امواج | 54.005913 | 7.60 |
| | 3A | سواحل ماسه ای دانه ریز تا متوسط | 66.02209 | 9.29 |
| | 4 | سواحل ماسه ای دانه درشت | 92.894041 | 13.07 |
| Medium Sensitivity | 5 | سواحل ماسه ای- شنی | 107.803525 | 15.17 |
| | 6A | سواحل شنی، سواحل شنی(ریزدانه و قلوه سنگ) | 21.137547 | 2.97 |
| | 6B | سواحل شنی تخته سنگی(سنگ و تخته سنگ) | 17.200749 | 2.42 |
| | 6C | تخته سنگی | 28.51427 | 4.01 |
| | 7 | پهنه های جزرومدی در معرض امواج | 48.729674 | 6.85 |
| High Sensitivity | 8A | دیواره‌های در پناه، سنگ بستر، گلی یا رسی، سواحل صخره ای در پناه | 0.194529 | 0.027 |
| | 8B | ساختارهای انسان ساخت مستحکم در پناه، سواحل صخره ای در پناه | 58.995189 | 8.30 |
| | 8C | تخته سنگ های در پناه | 0.709464 | 0.09 |
| | 8D | سواحل سنگی صخره ای در پناه | 0.677204 | 0.09 |
| | 8E | کرانه های تورب دار | 3.249218 | 0.45 |
| | 9A | پهنه های جزرومدی در پناه | 14.697912 | 2.06 |
| | 9B | کرانه های پست دارای پوشش گیاهی | 1.351659 | 0.19 |
| | 9C | پهنه های جزرومدی بیش از حد شور | 0.483737 | 0.06 |
| | 10C | باتلاق ها | 5.200562 | 0.73 |
| | 10D | تالاب های ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک، مانگروها | 188.394971 | 26.52 |
| **Total** | | - | **712.37224552** | **100** |

با توجه به جدول(6) از لحاظ فراوانی، طبقات با حساسیت بالا(یعنی طبقات بالای7) به دلیل وجود جنگل‌های مانگرو (10D)، ساختارهای انسان ساخت در پناه(8B)، پهنه‌های جزرومدی در معرض امواج(7) و پهنه‌های جزرومدی در پناه(9A)در مجموع با 45.42 درصد وسعتی معادل 129 کیلومتر از محدوده مورد مطالعه به خود اختصاص داده‌اند و این بیانگر این موضوع می‌باشد که تقریباً نیمی از محدوده مورد مطالعه نسبت به بروز آلودگی نفتی حساسیت بالایی را از خود نشان داده و در صورت بروز آلودگی نفتی به راحتی پاکسازی نخواهند شد. در نمودار (1) درصد حساسیت محدوده مورد مطالعه در سطوح مختلف نشان داده شده است.




**نمودار 1) درصد حساسیت محدوده مورد مطالعه در سطوح مختلف**

در نهایت می‌توان بیان داشت که جنس بستر از نظر رسوب شناختی و اشکال ژئومورفولوژیک و هیدرولوژیک در این ساختارها که نقش بسزایی در تشکیل و تداوم حیات زیستگاه‌های ساحلی و نفوذ و ماندگاری آلودگی‌ها دارند، روند تغییر فون و فلور، محدودیت‌های پاکسازی آلاینده‌ها و درجه حساسیت آنها را به عنوان مناطق حساس ساحلی آشکار خواهند ساخت[23].

www.SID.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

## مراجع


**[1]** Kay, R., Alder, j. (2000), Coastal Planning and Management, Spane Press,USA, page32.

**[2]** مجنونیان، ه.، میراب زاده، پ. (1381). مناطق حفاظت شده ساحلی- دریایی(ارزش ها و کارکردها)، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، صفحات 2-1.

**[3]** Mangor, K. (2001), Shoreline Management Guidelines, DHI Water and Environment, Horsholm, Denmark, page 50

**[4]** Ketchum, B.H. (1972), The waters edge; critical problems of the coastal zone, Proceeding of the coastal zone workshop, woods hole, Massachusetts, 22May-3June, MITPress, Cambridge, MA, page 15.

**[5]**Oceans atlas. (2005). http: //www. oceanatlas .com / unatlas / uses / uneptextsph / setteph /2520gs70019urban.html.

**[6]** Edgren, G. (1993), Expected economic and demographic development in coastal zones world wide in the world coast, national institute for coastal and marine management، coastal zone management center، noordwijk، the netherland, page 17.

**[7]** دانه کار، الف. (1377). مناطق حساس دریایی ایران، محیط زیست، شماره 24، صفحه1.

**[8]** ثروتی، م ر. (1381). جغرافیای طبیعی دریاها و سواحل، انتشارات سمت، صفحه 11.

[9] مجنونیان، ه. (1379). انتخاب پارک های ملی به روش سایمر گولز، محیط شناسی، شماره 19، صفحه 78.

[10] شریفی پور، ر. (1385). ارزیابی حساسیت سواحل استان بوشهر با توجه به کانون های آلوده ساز از طریق تدوین مدل اطلاعاتی حفاظت با استفاده از GIS، پایان نامه دکتری در رشته مدیریت محیط زیست، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، صفحه 255.

**[11]**Michel, J. (1999). The Archetypical Environmental Sensitivity Index, Research Planning, Inc.NOAAs Ocean Service, page 90.

**[12]** NOAA. (2002). Environmental Sensitivity Index Guidelines, Version 3.0. NOAA Technical Memorandum NOS OR & R 11, Hazardous Materials Response and Assessment Division, National Oceanic and Atmospheric Administration, page 6.

**[13]** Michel,J.(1999). The Archetypical Environmental Sensitivity Index, Research Planning, Inc.NOAAs Ocean Service, page 90.

**[14]** Al-Sarawi، M. (1987). Contribution of Kuwait Foundation for the Advancement of Scinces toward environmental research, Chemosphere, Vol.16, Nos.2/3, page 652.

**[15]** Chen,Y., Yang, L,O. (2007). An Application of Environmental Sensitivity Index Maps to Coastal Oil-Spill Cleanups in Taiwan, Journal of Science and engineering Technology, Vol. 3, No. 3, page 13.

**[16]** شریفی پور، ر.، دانه کار، الف.، نوری، ج. (1384). ارزیابی حساسیت فیزیک نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی(ESI) ، محیط شناسی، شماره 7، صفحه 45.

**[17]** شریفی پور، ر.، دانه کار، الف. (1384). پهنه بندی سواحل منطقه آزاد چابهار براساس ملاحظات زیست محیطی، ماهنامه بندر و دریا، شماره 7 (پیاپی 142)، صفحه 70 .

**[18]** داور،ل. (1386). مقایسه کارایی دو روشNOAA وIMO برای شناسایی مناطق حساس محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان، پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته علوم محیط زیست- ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، صفحه 143.

**[19]** پور وخشوری، س ز. (1380). مدیریت مناطق ساحلی و سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)، محیط زیست، شماره34، صفحه 56.

**[20]** علیمحمدی، س.، اشرفی، ع.، اشرفی، ع. (1384). نقش و ویژگی های اساسی سامانه اطلاعات جغرافیایی در مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور، ماهنامه بندر و دریا، شماره 126-127، صفحات 69 .

**[21]** سازه پردازی ایران(مهندسین مشاور). (1384). مطالعه و بررسی مفاهیم، روشها و تجربیات جهانی در زمینه مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی، جلد اول، ویرایش چهارم، سازمان بنادر و کشتیرانی، صفحه 45.

**[22]** شریفی پور، ر.، دانه کار، الف.، نوری، ج. (1387). ارزیابی حساسیت زیست محیطی سواحل شمالی خلیج فارس با توجه به ارزش های حفاظتی کانون های آلوده ساز، محیط شناسی، سال 34،شماره 48، صفحات92-91.

**[23]** پور وخشوری، س ز. (1378). حساسیت‌های زیست محیطی در اشکال زمین شناختی سواحل جنوبی ایران، محیط زیست، شماره 29، صفحه 38.


www.SID.ir

www.SID.ir