

مقایسه کارایی دو روش NOAA و IMO برای شناسایی مناطق حساس محیط زیستی در سواحل استان سیستان و بلوچستان

لیدا داور^{۱*}

lida.davar@gmail.com

افشین دانه کار^۲

برهان ریاضی^۳

عبدالرسول سلمان ماهینی^۴

بابک نعیمی^۵

تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۱۷

تاریخ دریافت: ۸۷/۵/۱۰

مناطق ساحلی نواحی پویایی از عملکرد متقابل زمین، آب و اتمسفر هستند که در عین حال تحت تاثیر تغییرات دائم طبیعی و دست کاری انسان قرار دارند. سواحل از مهم ترین مناطقی در جهان به شمار می روند که انسان در آن ساکن شده است و از منابع آن به شدت استفاده می کند. مانگروها، صخره های مرجانی، پرتگاه های ساحلی، دریاکنار ماسه ای، پهنه های جزرومدی، مصب ها و شاخابه ها تنها بخشی از منابع ارزشمند مناطق ساحلی هستند که تحت فشارهای ناشی از تراکم بالای جمعیت در این مناطق قرار دارند. این، همان واقعیت ساده است که ضرورت توجه ویژه به حفاظت از مناطق ساحلی را نشان می دهد. شناسایی مناطق حساس ساحلی-دریایی از جمله روش هایی است که برای حفاظت از مناطق حساس محیط زیستی سواحل، به کار برده می شود. در تحقیق حاضر، مناطق حساس محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان با استفاده از دو روش شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI)^۶ اداره اقیانوسی و هواشناسی آمریکا (NOAA)^۷ و معیارهای شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی (PSSAs)^۸ سازمان بین المللی دریانوردی (IMO)^۹ - که از جمله

۱- کارشناس ارشد علوم محیط زیست- دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران* (مسئول مکاتبات).

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۳- استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی.

۴- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گرگان.

۵- عضو هیئت علمی دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی.

6- Environmental Sensitivity Index

7- National Oceanic and Atmospheric Administration

8- Particularly Sensitive Sea Areas

9- International Maritime Organization

روش های آزمون شده در سطح جهانی برای شناسایی مناطق حساس ساحلی به ویژه در برابر انتشار مواد آلاینده از جمله مواد شیمیایی و نفتی می باشند- مورد شناسایی قرار گرفت و به منظور مقایسه کارایی این دو روش در شناسایی مناطق حساس ساحلی منطقه مورد مطالعه، از دو ماتریس عوامل داخلی (IFE)^۱ و عوامل خارجی (EFE)^۲ مربوط به روش تجزیه و تحلیل SWOT^۳ استفاده گردید. نتایج حاصل، نشان داد هر دو روش NOAA و IMO با کسب امتیاز بالای ۳ در ماتریس های ذکر شده، از قابلیت مناسبی برای شناسایی مناطق حساس ساحلی منطقه مورد مطالعه برخوردار هستند، لیکن روش NOAA با اختصاص امتیاز وزن دار ۳/۷۰ در ماتریس IFE در مقابل امتیاز وزن دار ۳/۵۹ ماتریس IFE روش IMO و همچنین کسب امتیاز وزن دار ۳/۵۷ در ماتریس EFE، در برابر امتیاز وزن دار ماتریس EFE روش IMO، یعنی ۳/۲۲، در مجموع، از کارایی بیشتری برای شناسایی مناطق حساس ساحلی استان سیستان و بلوچستان که در کرانه های دریای عمان واقع شده است، برخوردار می باشد.

واژه های کلیدی: کرانه ساحلی، شاخص حساسیت محیط زیستی، مناطق به ویژه حساس دریایی، آلودگی نفتی، ماتریس SWOT

-
- 1- Internal Factor Evaluation
 - 2- External Factor Evaluation
 - 3- S: Strengths, W: Weaknesses, O: Opportunities, T: Threats

هستند که واجد منابع حساس ساحلی- دریایی و یا وابسته به دریا بوده و این حساسیت به واسطه تنوع زیستی، غنای جانداران، وجود گونه های در معرض خطر، آسیب پذیر و کمیاب، واقع شدن اجتماعات حیاتی در آستانه تحمل اکولوژیک، حساسیت به آلاینده ها، کندی ترمیم محیط زیستی آسیب های وارد شده و مشکلات ناشی از پاک سازی از آلاینده های محیطی ایجاد می گردد.

معیارهای شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی (PSSAs) که توسط سازمان بین المللی دریانوردی (IMO) ارائه شده است و شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI)، ارائه شده توسط سازمان اقیانوسی و هواشناسی امریکا (NOAA) از جمله معیارهای آزمون شده در سطح جهانی می باشند که برای شناسایی مناطق حساس دریایی در برابر انتشار مواد شیمیایی و آلاینده خطرناک به ویژه مواد نفتی مورد استفاده قرار می گیرند. به عنوان نمونه، تا سال ۲۰۰۸، یازده منطقه به ویژه حساس دریایی توسط IMO پذیرفته شده است و نیز کشورهای زیادی از جمله کانادا، امریکا، کشورهای ساحلی مدیترانه و جنوب شرقی آسیا، مناطق حساس ساحلی خود را با استفاده از روش شاخص حساسیت محیط زیستی NOAA مورد شناسایی قرار داده اند. ایران نیز با داشتن حدود ۳۰۰۰ کیلومتر مرز آبی، به عنوان یک کشور نسبتاً ساحلی با مشکلات مربوط به مناطق دریایی مواجه است. از آن جایی که بیش از ۳۰٪ کل مرزهای کشور را، مرزهای ساحلی تشکیل می دهد (۵)، شناسایی مناطق حساس دریایی سواحل ایران با هدف سامان دهی مناطق ساحلی و جلوگیری از تخریب آن ها و نیز جلوگیری از کاهش منابع طبیعی و تنوع زیستی در این مناطق حساس و پر ارزش، از اهمیت بالایی برخوردار است. در تحقیق حاضر، مناطق حساس ساحلی استان سیستان و بلوچستان با حدود ۳۶۰ کیلومتر مرز آبی با دریای عمان با استفاده از دو روش IMO و NOAA شناسایی و کارایی دو روش مذکور با کاربرد ماتریس های روش تجزیه و تحلیل SWOT مورد مقایسه قرار گرفت. استقرار سواحل استان سیستان و بلوچستان بر سواحل دریای عمان موقعیت ویژه ای را به آن بخشیده است

محیط زیست ساحلی- دریایی به دلیل اثرات متقابل و تنگاتنگ آن با اتمسفر، خشکی ها و آبهای داخلی در کارکرد زیستکره دارای نقش محوری می باشد و انبوهی از عمده ترین منابع زنده و غیر زنده است که هر یک در حیات اجتماعی و اقتصادی کشورها اثرات آشکار و غیر قابل تردیدی دارند. گستره ساحلی-دریایی گرچه بیش از ۱۰٪ سطح کره زمین را به خود اختصاص نمی دهد، با این حال به طور مستقیم حداقل ۳۰٪ از تولیدات عظیم اقیانوسی را به عهده دارد (۱). امروزه گستردگی دامنه استفاده از محیط زیست ساحلی- دریایی و در نتیجه، چالش های موجود بین واحدهای مختلف کاربر از ناحیه ساحلی در سه حیطه رقابت برای در اختیار داشتن منابع، تضاد در بهره وری از منابع بیوفیزیکی و اولویت ها، منجر به دگرگونی چهره سواحل و زیستگاه های طبیعی آن گردیده است (۲). بر اساس برآوردها تا سال ۲۰۲۰ نزدیک به ۷۵٪ از جمعیت جهان در مناطق ساحلی ساکن خواهند بود (۳). به همین دلیل این مناطق با وجود برخورداری از توان بالای بهره برداری و خود ترمیمی، در معرض تهدید فشارهای روزافزون جوامع انسانی قرار دارند. بروز چنین وقایعی موجب گردیده انسان با درکی دیر هنگام درصدد قانونمند کردن رابطه خود با ناحیه ساحلی، با هدف حفاظت پایدار از ارزش های محیط زیستی آن برآید. یکی از این اقدامات، پس از تأکید کنگره بالی (۱۹۸۲) بر حفاظت مناطق ساحلی، برنامه ای بود که در سال ۱۹۸۶ از سوی سازمان بین المللی دریانوردی با طرح شناسایی مناطق حساس دریایی آغاز گردید (۴). این موضوع علاوه بر کنگره کاراکاس (۱۹۹۲) در کنفرانس سران زمین در ریو (۱۹۹۲) مجدداً مورد تأکید قرار گرفت و در ماده ۱۳ از فصل ۱۷ دستور کار ۲۱ ریو در بخش حفاظت محیط زیست دریایی در مقابل عملیات کشتیرانی، به روشنی مسئله شناسایی مناطق حساس دریایی مطرح و از دولت ها خواسته شده است که اقدامات مناسب را در این زمینه انجام دهند.

مناطق حساس ساحلی- دریایی که می توانند در سواحل آب های داخلی، آب های سرزمینی، منطقه انحصاری و اقتصادی و آب های آزاد، شناسایی و انتخاب گردند، نواحی

مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور^(۸) منطبق بر خط هم عمق ۱۰ متر می باشد. محدوده تعیین شده (در بخش خشکی) به مساحت ۵۰۱/۴۰۵ کیلومتر مربع در عرض جغرافیایی ۲۵ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۲۵ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی واقع گردیده است. حد غربی سواحل استان سیستان و بلوچستان خور کرتی همجوار با استان هرمزگان و حد شرقی آن مرز ایران و پاکستان در خلیج گواتر است. نقشه ۱ محدوده مورد مطالعه را نشان می دهد.

و در عین حال که از قابلیت های ممتاز جغرافیایی، طبیعی و اکولوژیکی برخوردار است، مانند اکثر نواحی ساحلی جهان با مشکلات عدیده ای همچون آلودگی های نفتی و دیگر مواد آلاینده ناشی از عملیات کشتیرانی روبرو است. دریای عمان با دسترسی به دریای عرب و اقیانوس هند، رابط مهمی بین آب های آزاد اقیانوسی و خلیج فارس است و برای مسیر کشتی هایی که فرآورده های نفتی را حمل می کنند اهمیت حیاتی دارد. خلیج فارس، تنگه هرمز و دریای عمان به عنوان کانون همگرایی و اشتراک منافع هشت کشور ساحلی به صورت یک منطقه جغرافیایی، یک واحد ژئوپولیتیکی و یک شاهراه بازرگانی و مرکز بزرگ تولید انرژی در سطح جهان مطرح هستند(۶). این منطقه، با عملیات نفتی وسیع خود، پر رفت و آمدترین خطوط کشتیرانی جهان را دارا می باشد. جایی که تانکر ها و کشتی ها حدود ۶٪ از کل نفت خام صادراتی جهان را حمل می کنند(۷). بنابراین و با توجه به آن چه گفته شد، شناسایی مناطق حساس محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان با بهره گیری از روشی مناسب و علمی، می تواند نقش موثری در اتخاذ اقدامات حفاظتی و مدیریتی سواحل منطقه داشته باشد.

مواد و روش ها

مواد

سواحل استان سیستان و بلوچستان(که نیمی از کرانه های دریای عمان را به خود اختصاص داده است) محدوده مورد مطالعه در پژوهش حاضر را تشکیل می دهد. دستیابی به اهداف مورد نظر در دو روش NOAA و IMO برای تعیین حساسیت محیط زیستی مناطق ساحلی-دریایی، قوانین مرتبط با اراضی ساحلی کشور و همچنین بررسی یافته های حاصل از تجربیات جهانی، مبنای تعیین حدود منطقه ساحلی استان سیستان و بلوچستان در این تحقیق قرار گرفت. بر این اساس محدوده مورد مطالعه بخشی از کرانه ساحلی تعریف شد که مرز خشکی آن از خط کرانه ساحلی^۱ به عمق ۱۰۰۰ متر در داخل خشکی بوده و مرز دریایی آن نیز با توجه به آخرین یافته های طرح



نقشه ۱

روش انجام تحقیق

برای مقایسه کارایی دو روش NOAA و IMO برای تعیین حساسیت محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان، نخست نقشه سازی حساسیت محیط زیستی محدوده مورد مطالعه با استفاده از معیارهای مذکور، در سه بخش ذیل انجام یافت:

۱- پیاده سازی محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه

در محیط GIS

به منظور پیاده سازی محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه و نیز نقشه سازی حساسیت محیط زیستی، نرم افزارهای ArcGIS 9.2، نرم افزار Arcinfo 9.1، نرم افزار Arcview 3.2 و نرم افزار Erdas 9.1 مورد استفاده قرار گرفتند. مراحل تهیه نقشه محدوده مورد مطالعه به شرح زیر می باشد:

۱- تهیه تصاویر سنجنده ETM⁺ ماهواره LANDSAT

سال ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲.

۲- تهیه تصاویر PAN ماهواره IRS سال ۲۰۰۶.

- ۳- تصحیح هندسی تصاویر ماهواره ای با استفاده از نقاط کنترل زمینی (GCP)^۱ تصاویری که زمین مرجع گردیده بودند.
- ۴- ترسیم خط ساحلی با استفاده از تصاویر ماهواره ای و تصحیح آن با استفاده از لایه خط ساحلی تهیه شده برای مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور.
- ۵- ایجاد حریم ۱۰۰۰ متری از خط ساحل به سمت خشکی و ایجاد توپولوژی برای لایه تهیه شده در محیط Arcinfo 9.1.
- ۶- استخراج خط هم عمق ۱۰ متر برای تعیین حریم دریایی با استفاده از لایه هیدروگرافی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان نقشه برداری.

1-Ground Control Point

معیارهای دو روش NOAA و IMO برای ارزیابی

حساسیت محیط زیستی مناطق ساحلی-دریایی

در تحقیق حاضر برای تعیین حساسیت محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان، دو روش IMO و NOAA مورد استفاده قرار گرفت. معیارهای هر کدام از روشهای مذکور به شرح ذیل می باشد.

الف- شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI)

راهنمای نقشه سازی شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI)، ابزاری مناسب برای شناسایی مناطق حساس محیط زیستی سواحل می باشد که توسط NOAA (۹) ارایه گردیده است و هدف از این شناسایی حفاظت از این مناطق در برابر انتشار مواد آلاینده به ویژه مواد نفتی می باشد. نقشه های ESI عموماً سه نوع اطلاعات را شامل می شوند:

۱- طبقه بندی کرانه های ساحلی

(Shoreline Classification)

کرانه های ساحلی بر اساس مقیاسی مرتبط با حساسیت، پایداری طبیعی نفت و میزان سهولت پاک سازی سواحل رتبه بندی می شوند. رتبه بندی حساسیت توسط عوامل زیر کنترل می شود:

در معرض نسبی انرژی امواج و انرژی جزرومدی بودن، شیب کرانه های ساحلی، نوع زمینه (دانه بندی، قابلیت جا به جایی، نفوذپذیری و یا دفن و قابلیت رفت و آمد)، و توانایی تولید و حساسیت بیولوژیکی.

فهرست رتبه بندی کرانه های ساحلی بر مبنای استاندارد ESI در جدول ۱ نشان داده شده است. نکته قابل توجه در طبقه بندی کرانه های ساحلی (Shoreline Classification) افزایش درجه حساسیت از طبقه ۱ به طبقه ۱۰ می باشد. بدین معنی که کرانه های ساحلی که در طبقه ۱ قرار می گیرند دارای کمترین حساسیت و کرانه های ساحلی که در طبقه ۱۰ جای می گیرند بیشترین حساسیت محیط زیستی را دارا می باشند.

۲- منابع بیولوژیکی (Biological Resources)

۷- تهیه لایه نهایی محدوده مورد مطالعه بر مبنای مرز استان سیستان و بلوچستان با استفاده از لایه تقسیمات کشوری وزارت کشور.

۲- گردآوری، استخراج و تهیه داده های پایه

اطلاعات مورد نیاز برای تعیین حساسیت محیط زیستی کرانه های ساحلی محدوده مورد مطالعه بر مبنای معیارهای دو روش NOAA و IMO، از طریق منابع و مراجع ذیل به دست آمد:

بررسی مطالعات انجام شده در استان سیستان و بلوچستان توسط سازمان ها، دانشگاه ها و موسسات مختلف، بررسی پروژه های مرتبط انجام شده در محدوده مورد مطالعه، بررسی پایان نامه های دانشجویی مرتبط، مراجعات سازمانی و دریافت نظرات کارشناسی، مطالعات کتابخانه ای، استفاده از لایه های رقومی سازمان نقشه برداری کشور (در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰)، استفاده از لایه های رقومی سازمان زمین شناسی کشور (در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰)، استفاده از لایه های رقومی سازمان حفاظت محیط زیست ایران، استفاده از تصاویر ماهواره ای سازمان فضایی کشور (تصاویر ماهواره های LANDSAT و IRS)، انجام مطالعات میدانی جهت تصحیح و کنترل اطلاعات تهیه شده، همچنین تولید مستقیم داده و تکمیل اطلاعات مورد نیاز.

۳- تهیه لایه های مورد نیاز و نقشه سازی

حساسیت محیط زیستی محدوده مورد مطالعه

به تفکیک دو روش NOAA و IMO.

لایه های مورد نیاز با استفاده از داده های گردآوری شده و بر مبنای معیارهای دو روش NOAA و IMO، در محیط GIS تولید و در نهایت نقشه شاخص حساسیت محیط زیستی و همچنین نقشه مناطق به ویژه حساس دریایی سواحل استان سیستان و بلوچستان تهیه گردید.

این منابع شامل مکان های ویژه ای هستند که به لحاظ نوع استفاده از آن ها، حساسیت و ارزش آن ها افزایش یافته است. منابع و کاربری های مورد استفاده انسان که عموماً بر روی نقشه ESI مشخص می شوند به ۴ بخش اصلی تقسیم می شود که عبارتند از: مکان های ساحلی با امکان دسترسی و استفاده تفریحی بالا، مناطق تحت مدیریت، مکان های استخراج منابع و مکان های فرهنگی، تاریخی و باستانی.

انواع گونه هایی که عموماً بر روی نقشه ها مشخص می شوند آن هایی هستند که در برابر انتشارات نفتی و آشفستگی های ناشی از اقدامات واکنشی، آسیب پذیر هستند. از قبیل گونه های در معرض تهدید، انقراض و یا نادر، همچنین گونه هایی که اهمیت تجاری/تفریحی دارند. در کل در منابع بیولوژیکی، زیستگاه ها و گونه های دریایی، ساحلی، تالابی، کنار رودخانه ای و آبرزی مورد تاکید قرار گرفته اند.

۳- منابع و کاربری های مورد استفاده انسان
(Human-Use Resources)

جدول ۱- طبقه بندی ESI برای کرانه های ساحلی

شماره طبقه (ESI NO.)	نوع ساحل	شماره طبقه (ESI NO.)	نوع ساحل
1A	سواحل صخره ای در معرض امواج	8A	دیواره های در پناه* سنگ زمینه، گلی یا رسی، سواحل صخره ای در پناه(نفوذ ناپذیر)
1B	ساختارهای انسان ساخت مستحکم، در معرض امواج	8B	ساختارهای انسان ساخت مستحکم در پناه، سواحل صخره ای در پناه(نفوذ پذیر)
1C	پرتگاه های صخره های با دامنه سنگلاخی، در معرض امواج	8C	سنگ لاشه های در پناه
2A	سکوه های بریده شده سنگ زمینه، گلی یا رسی، در معرض امواج	8D	سواحل سنگی صخره ای در پناه
2B	دیواره های در معرض امواج و شیب های خیلی تند رسی	8E	کرانه های ساحلی تورب دار
3A	سواحل ماسه ای دانه ریز تا متوسط	8F	---
3B	دیواره ها و شیب های خیلی تند ماسه ای	9A	پهنه های جزرومدی در پناه
3C	پرتگاه های توندرا	9B	کرانه های پست دارای پوشش گیاهی
4	سواحل ماسه ای دانه درشت	9C	پهنه های جزر و مدی بیش از حد شور
5	سواحل ماسه ای - شنی	10A	مرداب های آب شور تا لب شور
6A	سواحل شنی، سواحل شنی ریزدانه و قله سنگ	**10B	مرداب های آب شیرین
6B	سنگ لاشه، سواحل شنی (سنگ و تخته سنگ)	**10C	باتلاق ها
6C	سنگ لاشه(Riprap)	**10D	تالاب های ساحلی دارای گیاهان درختچه ای و بوته ای، مانگروها
7	پهنه های جزرومدی در معرض امواج	10E	توندراهای پست زیر آب رفته

* دور از امواج

** کد ESI محیط زیست تالابی بر مبنای سیستم طبقه بندی زیستگاه دفتر تالاب های بین المللی (NWI) تعیین شده اند.

ب- معیارهای شناسایی و تعیین مناطق به ویژه حساس دریایی (PSSAs)

معیارهای شناسایی و تعیین مناطق به ویژه حساس دریایی که با هدف حفاظت از محیط زیست دریایی آسیب پذیر در برابر آلودگی ها و صدمات ناشی از فعالیت های کشتیرانی، توسط کمیته حفاظت از محیط زیست دریایی (MEPC) سازمان بین المللی دریانوردی (IMO) تهیه و ارائه شده است (۱۰)، در جدول ۲ آمده است.

Archive of SID

جدول ۲- معیارهای شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی

ردیف	معیارهای اکولوژیکی (Ecological Criteria)
۱	بی همتا یا نادر بودن (Uniqueness)
۲	زیستگاه حیاتی (Critical Habitat)
۳	وابستگی (Dependency)
۴	معرف بودن (Representativeness)
۵	تنوع (Diversity)
۶	حاصلخیزی (Productivity)
۷	زمینهای تخم ریزی یا زادآوری (Spawning or Breeding Grounds)
۸	طبیعی بودن (Naturalness)
۹	یکپارچگی (Integrity)
۱۰	شکنندگی (Fragility)
۱۱	اهمیت جغرافیای زیستی (Bio-geographic Importance)
معیارهای اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی (Social, Cultural and Economic Criteria)	
۱	وابستگی اقتصادی یا اجتماعی (Social or Economic Dependency)
۲	وابستگی انسانی (human dependency)
۳	میراث فرهنگی (cultural heritage)
معیارهای علمی و آموزشی (Scientific and Educational criteria)	
۱	تحقیقات (Research)
۲	مبنای انجام مطالعات پایش (Baseline for Monitoring Studies)
۳	آموزش (Education)

ماتریس SWOT (۱۱) استفاده گردید. ماتریس های SWOT عموماً به عنوان ابزاری برای تجزیه و تحلیل عوامل داخلی و خارجی به منظور دستیابی به رویکردی سیستماتیک و حمایتی برای یک موقعیت تصمیم گیری مورد استفاده قرار می گیرد (۱۲). مراحل تهیه ماتریس های مذکور به شرح ذیل می باشد:

- ۱- شناسایی نقاط قوت و ضعف عوامل داخلی و فرصت ها و تهدید های عوامل خارجی.
- ۲- اختصاص یک ضریب وزنی بین صفر (بی اهمیت) تا یک (بسیار مهم) به هر یک از عوامل و نرمالیزه کردن وزن های اختصاص داده شده به نحوی که جمع

ماتریس SWOT (قوت ها، ضعف ها، فرصت ها، تهدیدها) در تحقیق حاضر پس از تعیین حساسیت کرانه ساحلی استان سیستان و بلوچستان به طول ۳۶۰ کیلومتر و عمق یک کیلومتر با دو روش NOAA (شاخص حساسیت محیط زیستی) و IMO (شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی)، به منظور مقایسه کارایی این دو روش برای تعیین حساسیت مناطق ساحلی-دریایی محدوده مورد مطالعه از ماتریس های عوامل داخلی^(۱) (IFE) و ماتریس های عوامل خارجی^(۲) (EFE) آنالیز

1-Internal Factor Evaluation
2-External Factor Evaluation

نتایج

۱- نقشه سازی شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI):

برای نقشه سازی شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI)، نخست داده های پایه مورد نیاز برای طبقه بندی کرانه های ساحلی که شامل: اطلاعات زمین شناسی، اطلاعات فرم اراضی^۱، اطلاعات توپوگرافی، اطلاعات پوشش گیاهی و تالاب ها، اطلاعات جزرومد، و اطلاعات موج بودند تهیه شدند. نتایج حاصل به شرح ذیل می باشد:

زمین شناسی: واحدهای زمین شناسی محدوده مورد مطالعه که با استفاده از نقشه های رقومی سازمان زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ شناسایی گردید به شرح جدول ۳ می باشد. از اطلاعات زمین شناسی برای شناسایی جنس ساحل استفاده شد.

ضرایب وزنی مساوی یک شود. وزن ها براساس درجه اهمیت هر یک از عوامل تعیین می شوند.

۳- اختصاص امتیازی بین ۱ تا ۵ به وضع موجود هر عامل با توجه به معیارهای زیر که به آن امتیاز وضع موجود گفته می شود.

بسیار خوب= ۵ بالاتر از متوسط= ۴

متوسط= ۳ پایین تر از متوسط= ۴

ضعیف= ۱

۴- محاسبه امتیاز وزن دار هر عامل. برای این منظور امتیاز هر ردیف عوامل در وزن نرمالیزه شده آن ضرب شده و در یک ستون جدید درج می شود.

۵- در نهایت جمع امتیازهای وزن دار محاسبه می شود که حداقل آن ۱ و حداکثر آن ۵ می باشد و میانگین آن ۳ خواهد بود. اگر نمره نهایی ماتریس IFE کمتر از ۳ باشد یعنی روش از نظر عوامل داخلی دچار ضعف می باشد و اگر بیشتر از ۳ باشد بیانگر این است که روش از نظر عوامل داخلی مجموعاً دارای قوت است. اگر نمره نهایی ماتریس EFE بالاتر از ۳ باشد به این معنی است که روش در استفاده از فرصت ها و مقابله با تهدیدهای عوامل خارجی به خوبی عمل می کند و بالعکس.

در این تحقیق، عوامل داخلی مربوط به ویژگی های روش های تعیین حساسیت محیط زیستی مناطق ساحلی در ارتباط با محدوده مورد مطالعه است و عوامل خارجی عبارت از شرایط محیطی، قوانین و مقررات موجود، دسترسی به داده های مورد نیاز و... می باشد. برای تهیه ماتریس مذکور و ارزیابی عوامل، از نقطه نظرات کارشناسان بهره گرفته شد.

جدول ۳- واحدهای زمین شناسی ناحیه ساحلی استان سیستان و بلوچستان

نام واحد زمین شناسی		نام واحد زمین شناسی		نام واحد زمین شناسی	
ذخایر تراسی و مخروط افکنه های کوهپایه ای جدید کم ارتفاع	Qft^2	پادگانه های دریایی (نهشته های ساحل قدیمی)	Q^{mt}	نهشته های ساحلی (حد جزرو مد)	Q^{id}
مارن سبز روشن مایل به خاکستری حاوی صدف های اویستر و ماسه سنگ آهکی نازک لایه	$Pl^{m,s}$	پادگانه های دریایی بلندتر (ماسه سنگ تا کنگلومرا با پوسته های صدف)	Q^{mt}_1	تپه های شنی سست	Q^{es}
مارن ژئپس دار و فسیل دار دارای لایه های ماسه سنگی	Mpl^m	پادگانه های دریایی پست (ماسه سنگ تا کنگلومرا با پوسته های صدف)	Q^{mt}_2	نهشته های دریایی داخل خشکی	Q^{sd}
گنگلومرای پلی میکتیک، سنگ ماسه و سنگ رس	Mpl^c	نهشته های پادگانه ای مخروط افکنه ای و کوهپایه ای مطبق و بلند	Q^{t1}	نهشته های سخت نشده ماسه بادی، رسوبات ماسه ای سست	Q^s
ماسه سنگ، کنگلومرا همراه با لایه های نازک مارن سیلتی	$PL^{s,c}$	نهشته های پادگانه ای مخروط افکنه ای و کوهپایه ای پست	Q^{t2}	نهشته های تلماسه ای به طور متوسط سیمانی شده	Q^{s1}
ماسه سنگ به طور ضعیف سیمانی شده، دانه بندی متوسط	Pl^c	نهشته های رودخانه ای عهد حاضر	Q^{al}	تلماسه های سست و دانه ریز	Q^{s2}
گنگلومرای توده ای تا ضخیم لایه با عدسی های سیلتستون	Pl^{c2}	نهشته های دشت سیلابی رودخانه ای (ناحیه کشاورزی)	Q^{al1}	تلماسه های پس کرانه ای دارای خرده های صدف	Q^{bs}
		نهشته های مسیر رودخانه (آبرفتی)	Q^{al2}	نهشته های کفه گلی	Q^m

عنوان اطلاعات مکمل جهت طبقه بندی کرانه های ساحلی مورد استفاده قرار گرفته است.

اطلاعات فرم اراضی: جدول ۴ فرم های اراضی عمدتاً در محدوده مورد مطالعه را نشان می دهد. فرم های اراضی شناسایی شده در سواحل استان سیستان و بلوچستان (۱۳) به

توپوگرافی: برای بررسی ناهمواری های محدوده مورد مطالعه، مدل رقومی ارتفاع (DEM)^۱ منطقه با استفاده از لایه های رقومی توپوگرافی سازمان نقشه برداری کشور در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و با دقت ۱۰ پیکسل تهیه گردید. سپس نقشه ارتفاع در شش کلاس ارتفاعی زیر طبقه بندی شد:

طبقه ۱- تا ۱۰ متر

طبقه ۲- تا ۳۰ متر

طبقه ۳- تا ۶۰ متر

طبقه ۴- تا ۹۰ متر

طبقه ۵- تا ۱۲۰ متر

طبقه ۶- تا ۱۳۶ متر

نقشه شیب نیز با استفاده از لایه DEM تولید و در سه کلاس تعریف شده در راهنمای NOAA به صورت زیر طبقه بندی گردید و در طبقه بندی کرانه های ساحلی مورد ملاحظه قرار گرفت .

کلاس ۱: ۰ تا ۵ درجه

کلاس ۲: ۵ تا ۳۰ درجه

کلاس ۳: بیش از ۳۰ درجه

اطلاعات تالاب ها و پوشش گیاهی: تالاب بین المللی خلیج گوآتر و خورباهو، همچنین مناطق مصبی، مردابی، شاخه ها و پهنه های گلی که در بخش لند فرم ساحلی مورد شناسایی قرار گرفتند، از جمله مناطقی بودند که در طبقه بندی کرانه های ساحلی از آن ها استفاده گردید. برای به کارگیری وضعیت پوشش گیاهی در طبقه بندی فیزیکی ساحل نیز نقشه های پوشش گیاهی سازمان جنگل ها و مراتع در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، لایه کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه، لایه پوشش گیاهی برگرفته شده از ماهواره MODIS سازمان فضایی آمریکا^۲ و همچنین اسناد و مدارک موجود، مورد استفاده قرار گرفت.

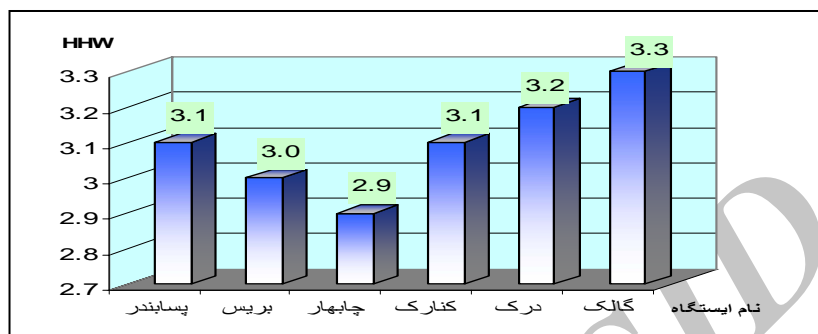
جدول ۴- کلاس های فرم اراضی محدوده مورد مطالعه

معادل واژه فارسی	عنوان انگلیسی
تلماسه	Sand Dune
پهنه گلی	Mud Flat
سواحل بالا آمده	Raised Beach
مصب	Estuary
خور	Creek
دریا کنار	Beach
خلیج ساحلی	Bay
پناهگاه ساحلی	Cove
زبان رسوبی	Spit
بند آب	Bar
صخره یا پرتگاه	Cliff
دماغه	Headland
زمینه رودخانه	River Island
رودخانه	River
جزیره سدی	Barrier Island
کولاب	Lagoon
گنبد نمکی	Salt Dome
تومبولو	Tom bolo
ارتفاعات (کوه- تپه)	Mountains
سیلاب دشت	Flood Plain
دشت دلتایی	Delta Plain
دشت ساختمانی یا تراکمی	Structural or depositional
جلگه ساحلی	Costal plain
مخروط افکنه	Alluvial fan
بدلند	Bad land
کانال های پیچانرود (ماندر)	Oxbow
اراضی مخلوط یا ناشناخته	Mixed
خط ساحلی	Coastal line
مناطق مسکونی	Urban
دریا	Sea

1-Digital Elevation Model
2-NASSA

زیادی برخوردار نبوده و کرانه های ساحلی از نظر انرژی جزر و مدی به طور تقریبی از شرایط همسانی برخوردار می باشند. نمودار ۱، تراز بالاترین مد در ۶ ایستگاه استان سیستان و بلوچستان را نشان می دهد.

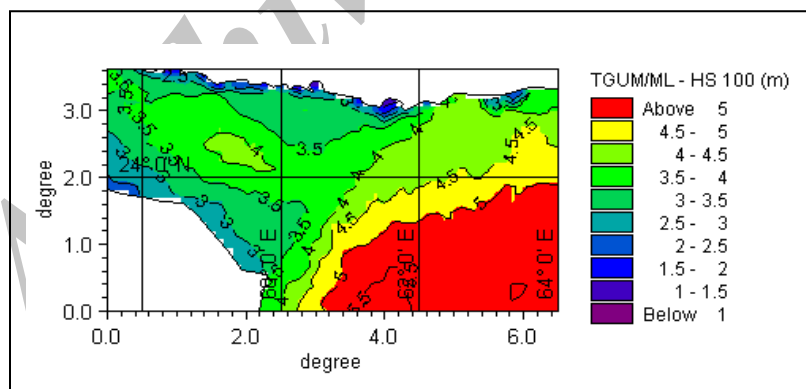
جزر و مد: نتایج حاصل از بررسی جداول پیش بینی ترازهای جزر و مدی در سال ۲۰۰۷ که در ۶ ایستگاه واقع در بنادر سواحل استان سیستان و بلوچستان و توسط سازمان نقشه برداری کشور به ثبت رسیده است نشان می دهد انرژی جزر و مدی در طول سواحل استان سیستان و بلوچستان از تغییرات



نمودار ۱- تراز بالاترین مد (به متر) در ۶ ایستگاه استان سیستان و بلوچستان

سازی امواج دریاهای ایران با استفاده از یک دوره ۱۱ ساله مدل سازی موج و با استفاده از روش تحلیل مقادیر حدی، محاسبه شده است (۱۴). شکل ۱ مربوط به ارتفاع موج در دریای عمان در دوره بازگشت ۱۰۰ ساله می باشد.

موج: جهت تشخیص مناطق در معرض امواج و در پناه محدوده مورد مطالعه، از مقادیر ارتفاع موج در ۹ نقطه انتخابی سواحل استان سیستان و بلوچستان استفاده گردید. مقادیر ارتفاع موج برای دوره بازگشت های ۵، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ ساله در پروژه مدل



شکل ۱- ارتفاع موج در دوره بازگشت ۱۰۰ ساله بر اساس توزیع TGUM/ML در دریای عمان

تعیین جنس ساحل و دانه بندی آن، اقدام به نمونه برداری از خاک ساحل در ۱۴ نقطه گردید. تعیین ایستگاه ها بر مبنای نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه و تغییر واحدهای زمین شناسی، صورت گرفت. نمونه های برداشت شده از ساحل، در آزمایشگاه دانشکده محیط زیست و انرژی واحد علوم و

نقشه طبقه بندی کرانه ساحلی: پس از تهیه داده های پایه و نقشه های مرتبط با هر کدام از آن ها، تصحیحات لازم بر روی داده ها با استفاده از نتایج بازدید میدانی از محدوده مورد مطالعه صورت گرفت. بازدیدهای میدانی در طی دو سفر ۵ روزه انجام شد و در آن ضمن بررسی نیازمندی های روش، به منظور

مشخص شده در راهنمای NOAA، بر روی نقشه شاخص حساسیت محیط زیستی منطقه نشان داده شدند.

منابع و کاربری های مورد استفاده انسان

منابع و کاربری های مورد استفاده انسان که در محدوده مورد مطالعه شناسایی و بر روی نقشه ESI این منطقه مشخص شدند، در جدول ۵ آورده شده است.

تحقیقات تهران، با استفاده از الگ های ویژه خاک شناسی (Mesh) بر مبنای راهنمای NOAA، مورد بررسی قرار گرفت و دانه بندی جنس ساحل در مناطق نمونه برداری شده در سه سطح ماسه دانه ریز تا متوسط، ماسه دانه درشت و شن، به ترتیب با استفاده از مش های شماره ۲۴۰، ۱۶ و ۸، تفکیک گردید. در مناطقی که امکان دسترسی و در نتیجه نمونه برداری وجود نداشت، تصاویر ماهواره ای Landsat محدوده مورد مطالعه با معرفی نمونه های معرف (Training Samples)، طبقه بندی گردید تا مناطقی که جنس ساحل مشابهی دارند مشخص گردد.

پس از تجزیه و تحلیل و جمع بندی داده ها بر مبنای راهنمای نقشه سازی شاخص حساسیت محیط زیستی (جدول ۱)، طبقه بندی کرانه ساحلی استان سیستان و بلوچستان انجام گرفت و در طی آن ۱۰ طبقه از طبقات ۱۰ گانه اصلی جدول مذکور و در مجموع با در نظر گرفتن طبقات فرعی، ۱۸ طبقه در محدوده مورد مطالعه مورد شناسایی قرار گرفت.

منابع بیولوژیکی سواحل استان سیستان و بلوچستان

منابع بیولوژیکی بیشترین آسیب پذیری را در برابر خطر ناشی از آلودگی ها به ویژه آلودگی نفتی و آشفته گی های ناشی از اقدامات واکنشی دارند و هدف از نقشه سازی منابع بیولوژیکی تاکید بر شناسایی مکان ها و مناطق پرتراکم و حساس برای دوره فعالیت یا زندگی گونه های مشخص می باشد. برای شناخت منابع بیولوژیکی حاضر در مناطق ساحلی استان سیستان و بلوچستان ۶ گروه جانوری شامل پستانداران دریایی، پستانداران خشکی زی، پرندگان، خزندگان و دوزیستان، ماهی ها و بی مهرگان مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین پلانکتون ها، گیاهان و زیستگاه ها بخش دیگری از داده های گردآوری شده از محدوده مورد مطالعه را در منابع بیولوژیکی تشکیل می دهند. پس از گردآوری اطلاعات موجود، مناطق پراکنش این منابع در محدوده مورد مطالعه، با استفاده از سمبل های

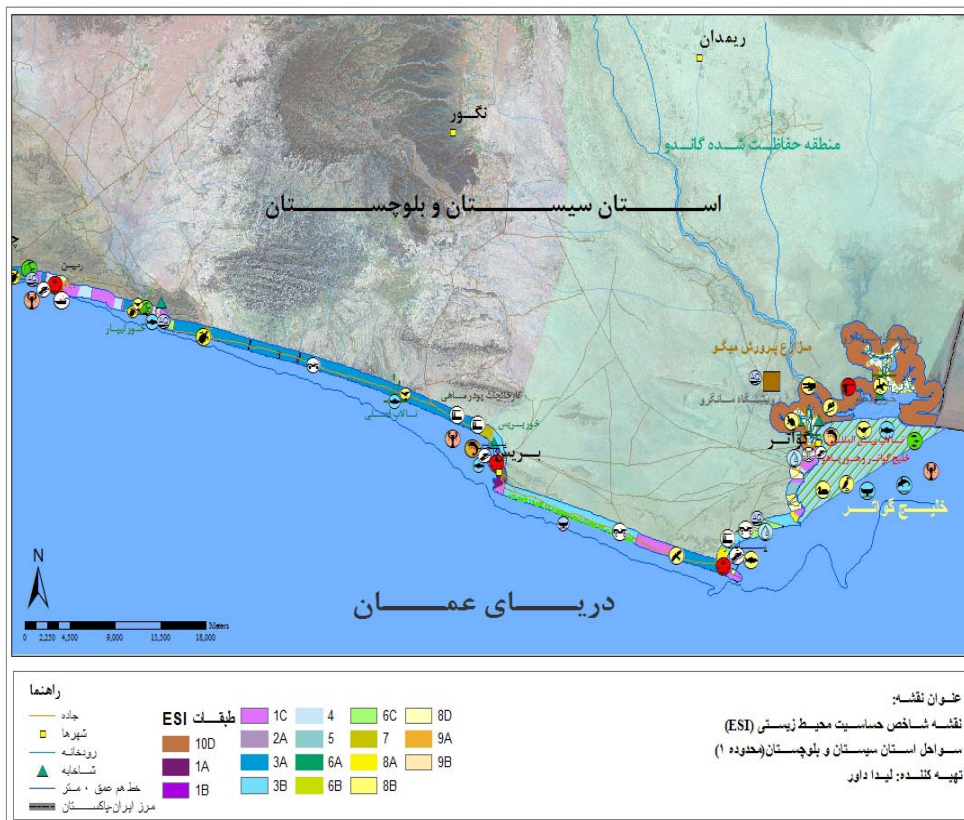
جدول ۵- منابع و کاربری های مورد استفاده انسان در سواحل استان سیستان و بلوچستان

مکان های ساحلی با امکان دسترسی و استفاده تفریحی بالا	خلیج چابهار، خلیج گوآتر، پسابندر، پزم، خورتنگ، ناحیه گالگ، بریس، رمین، تالاب لیپار، سواحل کنارک، انجیر معابد، معدن نمک فعال، آلاچیق های ساحلی تیس، اسکله های ماهی گیری بریس، پسابندر، تیس و رمین، گاندو (محل زندگی کروکودیل پوزه کوتاه)، جنگل های حرا در گوآتر، دریا بزرگ در جنوب شهر چابهار، تفریح گاه های جنوب چابهار و شهر چابهار.
مناطق تحت مدیریت	منطقه حفاظت شده باهوکلالت (گاندو)، تالاب بین المللی خلیج گوآتر و هورباهو
مکان های استخراج منابع	مکان های آبی پروری مراکز پرورش میگو، مراکز فراوری و بسته بندی میگو از مهم ترین صنایع آبی پروری منطقه می باشند.
اسکله های بارگیری	اسکله شهیدکلانتری و شهید بهشتی، محل بارگیری کشتی های کانتینربر می باشند. این دو اسکله بزرگ دارای ظرفیت تخلیه ۲۵ تا ۴۵ هزار تن بوده و در خلیج چابهار واقع هستند.
مکان های برداشت آب	از جمله مکان های مهم برداشت آب، می توان به تاسیسات آب شیرین کن چابهار (واقع در خلیج چابهار) اشاره نمود. دیگر مکان های برداشت آب محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه های ESI مشخص گردیده اند.
بنادر	بنادر سواحل استان سیستان و بلوچستان از جمله مناطق دسترسی و همچنین جزء بنادر صیادی منطقه محسوب می گردند.
مناطق دسترسی	راه دسترسی هوایی به سواحل استان سیستان و بلوچستان به سه طریق تهران-چابهار، بندر عباس به چابهار و زاهدان به چابهار از طریق فرودگاه بین المللی کنارک انجام می گیرد. دسترسی راه زمینی نیز، از غرب، بندر جاسک به زراباد، کنارک-چابهار، بریس و پسابندر و از شمال از طریق ایرانشهر، سرباز به چابهار و بالاخره راه آبی از بندر جاسک به بندر پزم، کنارک و چابهار می باشد.
معادن	معدن سنگ لاشه تیس معدن نمک تیس معدن نمک پزم
منابع فرهنگی	روستای قدیمی تیس، قلعه پرتغالی ها و آرامگاه سید غلام رسول

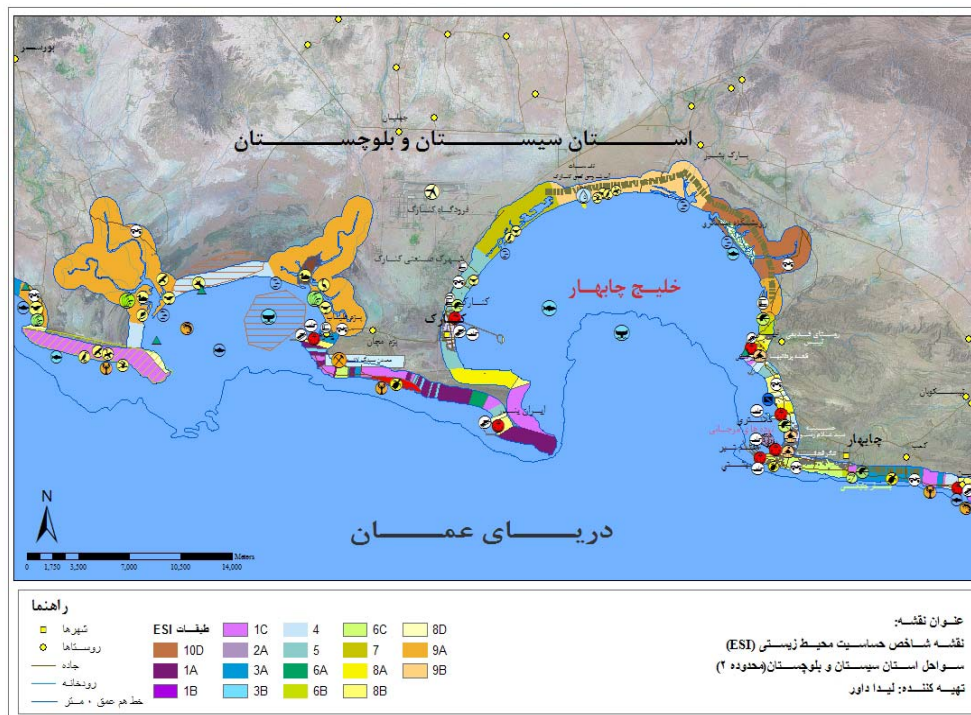
به منظور وضوح و نمایش مناسب تر، سواحل استان از شرق به غرب به ۳ محدوده به شرح زیر تفکیک گردید.

پس از تهیه نقشه طبقه بندی فیزیکی ساحل و شناسایی منابع بیولوژیکی و منابع مورد استفاده انسان، نقشه نهایی حساسیت محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان تهیه شد و

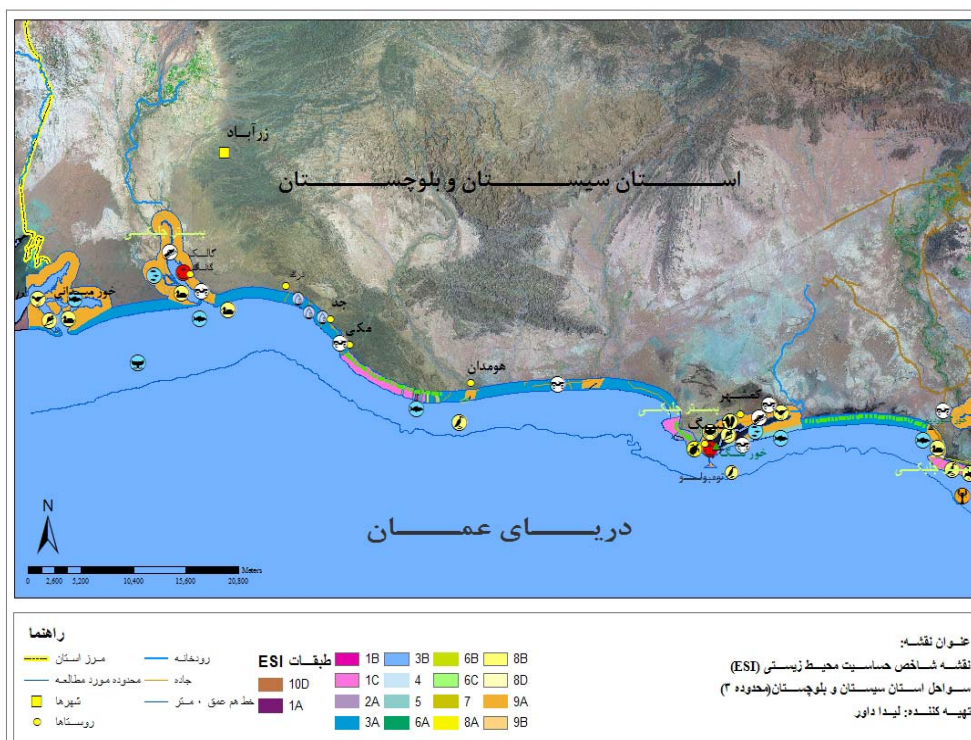
موقعیت جغرافیایی	نام
۶۱.۳۶.۵۳ تا ۶۰.۵۰.۳۸ طول شرقی ۲۵.۱۰.۳۱ تا ۲۵.۱۴.۴۷ عرض شمالی	محدوده ۱- نقشه ۲- خلیج گواتر تا بندر رمین.
۶۰.۵۰.۳۸ تا ۶۰.۲۰.۲۴ طول شرقی ۲۵.۱۴.۴۷ تا ۲۵.۱۹.۴۵ عرض شمالی	محدوده ۲- نقشه ۳- بندر رمین تا خلیج پزم
۶۰.۲۰.۲۴ تا ۵۹.۱۳.۲۲ طول شرقی ۲۵.۱۹.۴۵ تا ۲۵.۲۶.۲۹ عرض شمالی	محدوده ۳- نقشه ۴- خلیج پزم تا خور میدانی



نقشه ۲- نقشه شاخص حساسیت محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان (محدوده ۱)



نقشه ۳- نقشه شاخص حساسیت محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان (محدوده ۲)



نقشه ۴- نقشه شاخص حساسیت محیط زیستی سواحل استان سیستان و بلوچستان (محدوده ۳)

همچنین اهمیت اجتماعی-اقتصادی بالای آن ها، مورد توجه ویژه قرار گرفتند. مناطق واجد معیارهای شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی در سواحل محدوده مورد مطالعه در جدول ۶ آورده شده است. نقشه ۵ نیز مناطق به ویژه حساس دریایی سواحل استان سیستان و بلوچستان را نشان می دهد که بر مبنای شناسایی داده های مربوط به معیارهای IMO تهیه گردید.

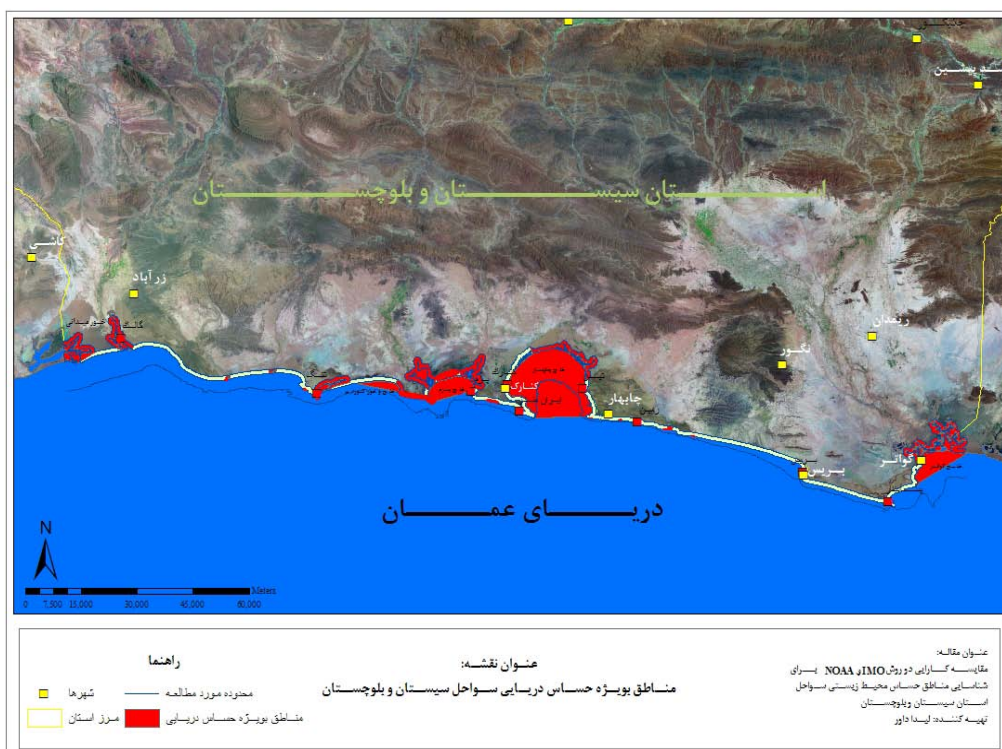
۲- شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی (PSSAs) سواحل استان سیستان و بلوچستان

برای شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی در سواحل سیستان و بلوچستان، داده های مربوط به هر یک از معیارهای ارایه شده توسط IMO که در فصل مواد و روش به تفصیل بیان شد، مورد ارزیابی قرار گرفت. در شناسایی مناطق حساس ویژه، خورها و خلیج های محدوده مورد مطالعه به دلیل ارزش های منحصر به فرد زیستی و اکولوژیکی این مناطق،

جدول ۶- مناطق واجد معیارهای شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی در سواحل استان سیستان و بلوچستان

ردیف	معیارهای شناسایی PSSAs	مناطق واجد معیارهای شناسایی PSSAs
۱	بی همتا یا نادر بودن	زیستگاه و مناطق تخم ریزی لاک پشت های دریایی در طول ساحل، خلیج گواتر، خور و هورباهو، خورگواتر، خورپزم، تالاب لیپار به عنوان زیستگاه یا مکان های زمستانگذرانی گونه های در معرض انقراض، در معرض تهدید و یا حمایت شده
۲	زیستگاه حیاتی	خلیج گواتر
۳	وابستگی	خلیج گواتر، هور و خور باهو و خور گواتر، خور رمین، تالاب لیپار و خور تنگ، خور گالک و میدانی
۴	معرف بودن	اکوسیستم حرا واقع در خلیج گواتر، هور و خور باهو و خور گواتر
۵	تنوع	اکوسیستم حرا واقع در خلیج گواتر، هور و خور باهو و خور گواتر
۶	حاصلخیزی	خور گواتر، خور و مصب باهو، خور تنگ، خور پزم، خور لیپار، خور رمین، خور گالک و خور میدانی
۷	زمینه های تخم ریزی یا زادآوری	خلیج گواتر، خلیج چابهار و خلیج پزم به همراه خورهای متصل به آن ها و خورهای تنگ، گالک و میدانی
۸	طبیعی بودن	مناطق از جنگل های حرا واقع در خور گواتر و خور باهو، خور گوردیم، خور گالک و سواحل اطراف آن ها، سواحل صخره ای بین بریس و پسابندر
۹	یکپارچگی	خور های باهو و گواتر واقع در خلیج گواتر و خور تنگ و گالک
۱۰	شکندگی	اکوسیستم های حرا واقع در خلیج گواتر، رویشگاه مانگرو و توده های آبسنگ های مرجانی شناسایی شده در خلیج چابهار و خور تنگ
۱۱	اهمیت جغرافیای زیستی	تالاب لیپار، خلیج گواتر، سواحل ماسه ای معرف مناطق تخم ریزی لاک پشت های دریایی، تومبولو در دهانه خور تنگ
۱۲	وابستگی اقتصادی یا اجتماعی	خلیج گواتر و بندر پسابندر، خلیج چابهار، خلیج پزم، خور تنگ، بندررمین، اسکله بریس

۱۳	وابستگی انسانی	خورهای پزم، تنگ، باهوکلان، خلیج گوآتر، خلیج چابهار، بنادر صیادی پسابندر، بریس، رمین، تیس و پزم
۱۴	میراث فرهنگی	قلعه پرتغالی ها، روستای قدیمی تیس و آرامگاه سید غلام رسول واقع در خلیج چابهار
۱۵	تحقیقات	خلیج گوآتر، تالاب لیپار و خور تنگ
۱۶	مبنای انجام مطالعات پایش	خور گوآتر و خور باهو
۱۷	آموزش	خلیج گوآتر، خور تنگ و پهنه جزرومدی وسیع آن، تالاب لیپار



نقشه ۵- مناطق به ویژه حساس دریایی سواحل استان سیستان و بلوچستان

دو روش مذکور در شناسایی و تعیین حساسیت مناطق ساحلی محدوده مورد مطالعه، از دو ماتریس نقاط قوت و ضعف عوامل داخلی (IFE) و ماتریس های فرصت ها و تهدیدهای عوامل خارجی (EFE) روش تجزیه و تحلیل SWOT استفاده گردید. جدول شماره ۷ و ۸ به ترتیب مربوط به ماتریس های IFE و EFE روش NOAA و جداول ۹ و ۱۰ مربوط به ماتریس های IFE و EFE روش IMO می باشد.

۳-مقایسه کارایی دو روش NOAA و IMO برای شناسایی مناطق حساس ساحلی استان سیستان و بلوچستان

در پژوهش حاضر، پس از شناسایی مناطق حساس ساحلی استان سیستان و بلوچستان با استفاده از شاخص های حساسیت محیط زیستی NOAA و معیارهای شناسایی مناطق به ویژه حساس دریایی IMO، به منظور مقایسه کارایی

جدول ۷- ماتریس ارزیابی عوامل درونی (داخلی) IFE روش NOAA

عوامل درونی	امتیاز وضع موجود	وزن	وزن تعدیل شده	امتیاز وزن دار
نقاط قوت				
۱. جامعیت معیارها و لحاظ کردن تمامی منابع محیط زیستی (فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی-اقتصادی).	۴	۰/۷	۰/۰۷۳	۰/۲۹۲
۲. در نظر گرفتن ژئومورفولوژی ساحل.	۵	۰/۹	۰/۰۹۴	۰/۴۷
۳. در نظر گرفتن شرایط هیدرودینامیکی آب های ساحلی.	۴	۰/۷	۰/۰۷۳	۰/۲۹۲
۴. امکان ایجاد بانک اطلاعاتی از تمامی منابع محیط زیستی.	۳	۰/۴	۰/۰۴۲	۰/۱۲۶
۵. ضمیمه شدن اطلاعات توصیفی به نقشه های حساسیت سواحل.	۳	۰/۴	۰/۰۴۲	۰/۱۲۶
۶. فراهم آوردن زمینه لازم برای مدیریت بحران.	۴	۰/۷	۰/۰۷۳	۰/۲۹۲
۷. فراهم آوردن اطلاعات لازم جهت شناسایی مناطق واجد شرایط لازم برای الحاق به مناطق تحت حفاظت.	۴	۰/۶	۰/۰۶۳	۰/۲۵۲
۸. شناسایی زمینه های تحقیقاتی و پژوهشی از طریق مرور منابع شناسایی شده.	۲	۰/۵	۰/۰۵۲	۰/۱۰۴
۹. فراهم آوری زمینه شناسایی خلأهای قانونی در حفاظت از منابع محیط زیست و تدوین قوانین جدید.	۲	۰/۳	۰/۰۳۱	۰/۰۶۲
۱۰. تعریف مشخص از تحدید ناحیه ساحلی برای طبقه بندی فیزیکی ساحل.	۳	۰/۴	۰/۰۴۲	۰/۱۲۶
۱۱. کمی بودن تعیین درجه حساسیت در بخش طبقه بندی فیزیکی ساحل.	۴	۰/۷	۰/۰۷۳	۰/۲۹۲
نقاط ضعف				
۱. کمی نبودن درجه حساسیت در بخش منابع بیولوژیکی و فیزیکی سواحل.	۳	۰/۷	۰/۰۷۳	۰/۲۱۹
۲. عدم دسترسی آسان به منابع مورد نیاز نقشه سازی حساسیت.	۴	۰/۶	۰/۰۶۳	۰/۲۵۲
۳. هزینه بالای نقشه سازی حساسیت.	۴	۰/۴	۰/۰۴۲	۰/۱۶۸
۴. عدم توجه به شرایط اقلیمی و فصلی مناطق ساحلی.	۴	۰/۷	۰/۰۷۳	۰/۲۹۲
۵. عدم تعریف مرز مشخص در داخل خشکی برای جانمایی منابع بیولوژیکی و اجتماعی-اقتصادی.	۴	۰/۸	۰/۰۸۴	۰/۳۳۶
جمع			۱	۳/۷۰۱

جدول ۸- ماتریس ارزیابی عوامل بیرونی (خارجی) EFE روش NOAA

عوامل بیرونی	امتیاز وضع موجود	وزن	وزن تعدیل شده	امتیاز وزن دار
فرصت ها				
۱. وجود داده های مرتبط با برخی منابع بیولوژیکی.	۳	۰/۶	۰/۰۹۹	۰/۲۹۷
۲. انجام مطالعات جامع در زمینه شرایط هیدرودینامیکی محدوده مورد مطالعه.	۳	۰/۵	۰/۰۸۳	۰/۲۴۹
۳. تولید نقشه های رقومی منابع مورد استفاده انسان.	۴	۰/۸	۰/۱۳۲	۰/۵۲۸
۴. وجود قوانین حفاظت سواحل و پیشگیری از آلودگی های نفتی.	۲	۰/۵	۰/۰۸۳	۰/۱۶۶
۵. وجود منطقه تحت مدیریت در طول کرانه ساحلی محدوده مورد مطالعه.	۳	۰/۴	۰/۰۶۶	۰/۱۹۸
تهدیدها				
۱. عدم دقت داده های مکانی مرتبط با منابع بیولوژیکی.	۳	۰/۷	۰/۱۱۶	۰/۴۹۸
۲. فقدان اطلاعات جامع در ارتباط با جنس سواحل محدوده مورد مطالعه.	۳	۰/۶	۰/۰۹۹	۰/۲۹۷
۳. هزینه بالای تولید داده های توصیفی و رقومی منابع محیط زیست.	۳	۰/۷	۰/۱۱۶	۰/۳۴۸
۴. عدم امکان دسترسی به برخی مناطق ساحلی.	۴	۰/۵	۰/۰۸۳	۰/۳۳۲
۵. ناهماهنگی بین بخشی در اجرای مطالعات، انجام توسعه، وضع و اعمال قوانین حفاظت از مناطق ساحلی	۴	۰/۷	۰/۱۱۶	۰/۶۶۴
جمع			۱	۳/۵۷

جدول ۹- ماتریس ارزیابی عوامل درونی (داخلی) IFE روش IMO

عوامل درونی	امتیاز وضع موجود	وزن	وزن تعدیل شده	امتیاز وزن دار
نقاط قوت				
۱. تاکید بر سیمها و منابع محیط زیستی نادر، در معرض انقراض و تهدید شده.	۵	۰/۹	۰/۱۲۹	۰/۶۴۵
۲. تاکید بر شناسایی و حفظ سیمهای دست نخورده.	۴	۰/۷	۰/۱۰	۰/۴
۳. فراهم آوری زمینه لازم برای حفظ منابع معیشتی و فرهنگی مردم محلی.	۳	۰/۷	۰/۱۰	۰/۳
۴. تاکید بر حفظ منابع تحقیقاتی و آموزشی مناطق دریایی.	۳	۰/۷	۰/۱۰	۰/۳
۵. تاکید بر حفظ کارکردهای اکولوژیکی منابع محیط زیست.	۵	۰/۸	۰/۱۱۵	۰/۵۷۵

نقاط ضعف				
۰/۱۶۴۵	۰/۰۸۶	۰/۶	۳	۱. عدم تعریف مشخص برای چگونگی تحدید مناطق واجد معیار.
۰/۱۶۴۵	۰/۰۸۶	۰/۶	۴	۲. همپوشانی در مفاهیم برخی معیارها.
۰/۲۸۸	۰/۰۷۲	۰/۵	۴	۳. ابهام در شناسایی منابع مرتبط با برخی از معیارها.
۰/۲۳	۰/۱۱۵	۰/۸	۲	۴. کمی نبودن معیارها و فقدان روش کمی برای تعیین میزان حساسیت مناطق مورد مطالعه
۰/۲۵۸	۰/۰۸۶	۰/۶	۳	۵. محدود بودن معیارها در تقابل با واجد اهمیت بودن حفاظت از تمامی منابع محیط زیست.
۳/۵۹	۱			جمع

جدول ۱۰- ماتریس ارزیابی عوامل بیرونی (خارجی) EFE روش IMO

امتیاز وزن دار	وزن تعدیل شده	وزن	امتیاز وضع موجود	عوامل بیرونی
فرصت ها				
۰/۶۲۴	۰/۱۵۶	۰/۸	۴	۱. وجود اطلاعات مرتبط با منابع بیولوژیکی در معرض تهدید، در معرض انقراض و حمایت شده .
۰/۴۶۸	۰/۱۱۷	۰/۶	۴	۲. وجود قوانین مرتبط با مناطق حساس دریایی.
۰/۲۹۴	۰/۰۹۸	۰/۵	۳	۳. توسعه نیافتگی مناطق ساحلی.
۰/۳۹۲	۰/۰۹۸	۰/۵	۴	۴. دسترسی محدود به برخی از کرانه های ساحلی و دوری از کانون های تهدید.
تهدیدها				
۰/۲۷۴	۰/۱۳۷	۰/۷	۲	۱. عدم دقت داده های توصیفی و مکانی مرتبط با معیارها، به ویژه مسیرهای تخم ریزی و مهاجرت آبزیان.
۰/۲۹۴	۰/۰۹۸	۰/۵	۳	۲. عدم انجام مطالعات دقیق در ارتباط با برخی منابع ذکر شده در معیارها.
۰/۴۱۱	۰/۱۳۷	۰/۷	۳	۳. عدم شناسایی سیماهای بکر و دست نخورده در محدوده مورد مطالعه.
۰/۴۶۸	۰/۱۵۶	۰/۸	۳	۴. افزایش طرح های توسعه ای و بهره برداری از منابع محیط زیست.
۳/۲۲	۱			جمع

بحث و نتیجه گیری

بحث

امتیاز وزن دار بالاتر در عوامل داخلی (۳/۷۰) در برابر امتیاز وزن دار عوامل داخلی روش IMO (۳/۵۹) و همچنین امتیاز وزن دار ۳/۵۷ عوامل خارجی در مقابل امتیاز وزن دار ۳/۲۲ عوامل خارجی IMO، در مجموع عوامل داخلی، که مرتبط به کارایی خود مدل می باشد و همچنین در بهره گیری از فرصت ها و تقابل با تهدیدهای عوامل خارجی از کارایی نسبی بیشتری برای شناسایی مناطق حساس محیط زیستی سواحل محدوده مورد مطالعه برخوردار می باشد. در عین حال باید توجه داشت به دلیل نزدیکی نتایج حاصل از ماتریس ها و وجه اشتراک هر دو مدل در شناسایی مناطق حساس ساحلی در برابر آلاینده ها به ویژه آلاینده های نفتی و همچنین همپوشانی در بسیاری از معیارها و شاخص های به کار گرفته شده در دو روش مذکور، می توان با تلفیق معیارهای دو روش NOAA و IMO با هدف جبران نقاط ضعف هر یک از دو روش و همچنین تقویت نقاط قوت آن ها، به نتایج بهتری در شناسایی مناطق حساس محیط زیستی ساحلی دست یافت. در این میان نکته حایز اهمیت، توجه به شرایط منطقه مورد مطالعه و نیازمندی های خاص این مناطق برای دستیابی به نتایج مطلوب تر می باشد.

منابع

- 1- M. Tundy Agardy (1993). Accommodating Ecotourism in Multiple Use Planning of Coastal and Marine Protected Areas. Oceanic & Coastal Management, WWF, Washington DC 2003, USA.
- ۲- دانه کار، افشین، ۱۳۷۹، الزامات زیست محیطی در مدیریت سواحل ایران، فصلنامه محیط زیست، شماره ۳۱، بهار، ۳۴-۴۲

- 3- Edgren, G. (1993) Expected economic and demographic developments in coastal zones world wide. In World Coast '93 (eds P. Beukenkamp, P. Gunther, et al), p.p.367-370, National Institute for Coastal and Marin

- نتایج آنالیز ماتریس های IFE و EFE روش NOAA: عدد نهایی به دست آمده از ارزیابی ماتریس IFE که حاصل میانگین امتیاز وزن دار عوامل داخلی است، ۳/۷۰ می باشد. این عدد نشان می دهد روش NOAA در بخش عوامل داخلی از قابلیت مناسبی برای شناسایی مناطق حساس محیط زیستی سواحل محدوده مورد مطالعه برخوردار بوده و مجموعاً دارای قوت است. علاوه بر این در ماتریس EFE روش NOAA، میانگین حاصل از امتیاز وزن دار عوامل خارجی، عدد ۳/۵۷ می باشد که نشان می دهد روش NOAA در استفاده از فرصت ها و مقابله با تهدیدهای عوامل خارجی در مجموع دارای قابلیت می باشد.

- نتایج آنالیز ماتریس های IFE و EFE روش IMO: حاصل میانگین امتیاز وزن دار عوامل داخلی در ماتریس IFE ۳/۵۹ می باشد. عدد به دست آمده در ماتریس عوامل داخلی که مرتبط با نقاط قوت و ضعف روش مورد استفاده در شناسایی مناطق حساس محیط زیستی سواحل محدوده مورد مطالعه است، نشان می دهد روش مورد ارزیابی در دستیابی به اهداف تعریف شده از کارایی و قابلیت مطلوبی برخوردار است. در ماتریس EFE این روش نیز، میانگین به دست آمده از مجموع امتیاز وزن دار عوامل خارجی، بزرگ تر از ۳ بوده و ۳/۲۲ است که نشان می دهد به کارگیری معیارهای IMO به لحاظ انعطاف پذیری در برابر تهدیدهای عوامل خارجی و بهره گیری از فرصت های موجود برای شناسایی مناطق حساس ساحلی محدوده مورد مطالعه از کارایی قابل قبولی برخوردار است.

نتیجه گیری

همان طور که در ارزیابی نتایج ماتریس های IFE و EFE ذکر گردید، هر دو روش NOAA و IMO بر مبنای نتایج آنالیز SWOT با کسب امتیاز بالای ۳ در هر دو ماتریس IFE و EFE، از قابلیت مناسبی برای شناسایی مناطق حساس ساحلی برخوردار می باشند. لیکن روش NOAA با اختصاص

سازه پردازی ایران، سازمان بنادر و کشتیرانی، اداره کل مهندسی سواحل و بنادر، تهران.

9- NOAA (2002). Environmental Sensitivity Index Guidelines, Version 3, National Oceanic and Atmospheric Administration.

10- IMO/MEPC(2006). Guidelines for the Identification and Designation of Particularly and Sensitive Sea Areas.

International Maritime Organization.

۱۱- محرم نژاد، ناصر، ۱۳۸۵، مدیریت و برنامه ریزی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی.

12- Wheelen, T.L., Hunger, J.D., 1995. Strategic Management and Business Policy, fifth edn. Addison Wesley, Reading, MA.

۱۳- مهندسین مشاور مآب، ۱۳۸۵، پروژه تعیین کلاس های فرم اراضی نوار ساحلی ایران، گزارش جنوب، سازمان بنادر و کشتیرانی.

۱۴- مرکز ملی اقیانوس شناسی، ۱۳۸۴، پروژه مدل سازی امواج دریاهاى ایران، سازمان بنادر و کشتیرانی کشور.

15- WWW.IMO.ORG

16- WWW.NOAA.ORG

Management, Coastal Zone Management Center , Noordwijk, The Netherlands.

۴- دانه کار، افشین، ۱۳۷۷، الزامات محیط زیستی در

مدیریت سواحل، فصلنامه محیط زیست، شماره ۳۱.

۵- عظیمی، ناصر. ۱۳۸۴، کاربری مطلوب اراضی ساحلی

در طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی

کشور (ICZM)، مجله بندر و دریا، تیر و مرداد

۱۳۸۴، ۴۶-۵۷.

۶- کرمی خانیکی، علی و همکاران (۱۳۸۳). سواحل

ایران، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری سازمان

تحقیقات و آموزش کشاورزی.

7- UNEP (1999). Overview on land-based sources and activities affecting the marine environment in the ROPME Sea Areas. UNEP/GPA Co-ordination OFFICE&ROPME. 127 p. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 168.

۸- مجد، فرهاد و همکاران، ۱۳۸۳، مطالعه تعریف و

تعیین محدوده مناطق ساحلی کشور، طرح مدیریت

یکپارچه مناطق ساحلی کشور، مهندسین مشاور