تعیین حساسیت زیست محیطی نوار ساحلی استان هرمزگان از دیدگاه زمین ریخت شناسی

مریم یعقوب زاده* ، افشین دانه کار، بهمن جباریان امیری، سهراب اشرفی

گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۶

شناسه دیجیتال (DOI) : 10.22113/jmst.2014.6834

چکیده

مطالعه حساسیت ساختارهای فیزیکیِ منطقه ساحلی در تفکر یکپارچه در مدیریت نواحی ساحلی برای برنامه‌ریزی فضایی اهمیت دارد. برای ارزیابی حساسیت فیزیکی منطقه ساحلی هرمزگان شش معیار و ۲۹ شاخص مورد استفاده قرار گرفت. بررسی معیارها و تعیین ضریب اهمیت شاخص‌های به کار رفته در آنها نشان داد شاخص انحصاری بودن و بکر بودن به ترتیب بیشترین اهمیت و وابستگی صنعتی کم‌ترین اهمیت را در تعیین ساختارهای فیزیکی حساس ایفا می کنند. همچنین به منظور تعیین اهمیت و اولویت‌بندی ساختارهای فیزیکی محدوده مورد مطالعه براساس معیارهای یاد شده ۹ ساختار فیزیکی (چهار ساختار در ناحیه ساحلی و پنج ساختار در ناحیه کرانه) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد، کرانه‌های گلی در معرض آبگرفتگی در ناحیه کرانه و ناحیه ساحلی کم ارتفاع و کم شیب در ناحیه ساحلی به ترتیب دارای بیشترین حساسیت بود. پس از بررسی ساختارهای فیزیکی براساس معیارهای یاد شده و تهیه نقشه حاصل از همپوشانی ساختارهای مورد بررسی، پهنه‌بندی حساسیت نوار ساحلی استان هرمزگان در پنج طبقه حساسیت خیلی کم، حساسیت کم، حساسیت متوسط، حساسیت زیاد و حساسیت خیلی زیاد تهیه شد. بیشترین وسعت طبقه‌های حساسیت فیزیکی، مربوط به طبقه دارای حساسیت کم بود که این مناطق بیشتر در ناحیه ساحلی قرار گرفته است. کمترین گستردگی نیز مربوط به طبقه دارای حساسیت متوسط بود. مناطق دارای حساسیت خیلی زیاد در بخش هایی از شهرستان میناب و در نزدیکی تیاب و بندزرک همچنین در مناطقی از شهرستان بندرعباس، بندر جاسک و سیریک قرار گرفته است. اولویت‌بندی شاخص‌ها و حساسیت ساختارهای فیزیکی با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و تلفیق نقشه‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام شد.

واژگان کلیدی: زمین ریخت شناسی سواحل، مدیریت سواحل، مناطق حساس ساحلی، هرمزگان

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: m_yaghobzadeh@ut.ac.ir

۱. مقدمه

منطقه ساحلی[۱] محل برهمکنش‌های هیدرودینامیکی، رسوب شناختی، ریخت شناختی و اثرات متقابل با منشاء شیمیایی و زیست‌شناختی است. این برهمکنش‌ها در تغییرات کلی ساحل و منطقه‌ی برون کرانه‌ای منعکس می‌شود. این منطقه شامل ناحیه ساحلی[۲]، دریاکنار[۳] و آب های نزدیک ساحل[۴] است (Chegini, 2001). مطالعه زمین‌ریخت‌شناسی منطقه ساحلی یکی از بررسی‌های محیطی حائز اهمیت در تصمیم‌گیری‌های مهندسی سواحل محسوب می‌شود. این مطالعات که آمیزه‌ای از بررسی‌های مربوط به ویژگی‌های زمین ساخت منطقه ساحلی، ناهمواری-های منطقه ساحلی، لندفرم‌های ساحلی و پسکرانه ساحلی است، مهمترین ویژگی‌های ساختاری کرانه را آشکار ساخته و فرایندهای موثر بر رفتار ساختارهای یادشده را تفسیر و تشریح می‌کند (Nikoobazl & Danehkar, 2009). با توجه به این که شکل‌های مختلف کرانه‌های ساحلی خاستگاه جنس‌های معینی است و حساسیت جنس کرانه با توجه به تنوع زیستی و مقابله با آلاینده‌ها با یکدیگر تفاوت دارد، می‌توان از حساسیت جنس سواحل، درجه حساسیت ناهمواری-های ساحلی را مورد ارزیابی و قضاوت قرار داد. ساختارهای ژئومورفولوژیک منطقه ساحلی در تماس با آب دریا و تأثیرپذیری از پدیده های مختلف دریایی از جمله هجوم امواج و آب گرفتگی جزرومدی و یا توسعه برخی گیاهان دریایی از جمله جنگل‌های مانگرو و همچنین تأثیرپذیری از برخی فرایندهای طبیعی در جبهه خشکی مانند انتقال رسوبات بادی یا جریان یافتن رودها، با تغییرات زیادی در طول زمان مواجه می شوند و حاصل این تغییرات به شکل گیری رخنمون‌های فیزیکی متفاوتی در لبه دریا منجر می شود (PMO, 2009). مدیریت ساحل از طریق کنترل و برنامه‌ریزی مناسب باید سطح بهینه‌ای از یکپارچگی فیزیکی، عملکرد و تاب‌آوری با کاهش سطح آسیب‌پذیری سیستم‌های ساحلی و جمعیت-های محلی، برای رویدادها و تغییرات فاجعه بار را فراهم سازد. بنابراین ارزیابی و برنامه‌ریزی برای به حداقل رساندن آسیب‌پذیری یک عنصر مهم در مدیریت سواحل است (Townend, 1990). ضرورت استفاده از روش های خردمندانه در مدیریت فعالیت-های حفاظت از محیط زیست و منابع دریایی طی سال های ۱۹۵۰ و اوایل ۱۹۶۰ مطرح شد. در دهه ۱۹۷۰ شناخت و توجه به ماهیت مسایل زیست-محیطی منابع زنده دریایی در سطح منطقه‌ای در گستره جهانی افزایش یافت. در سال ۱۹۸۶ کمیته استرالیایی آی.یو.سی.ان راهنمای حفاظت مناطق دریایی و مصب ها را در سطح استرالیا منتشر کرد. در همین سال کانادا نیز دستورالعمل پارک‌های ملی دریایی را منتشر کرد (Gubby *et al.*, 2005). شناسایی مناطق حساس ساحلی دریایی همچنین با مفاد برخی دیگر از پیمان نامه‌های منطقه ای و بین المللی نیز ارتباط یافته است. کنوانسیون حفاظت از محیط زیست دریایی شمال شرق اقیانوس اطلس در نشست وزرای سابق اسلو و پاریس در تاریخ ۲۲ سپتامبر سال ۱۹۹۲ در پاریس امضا شد. هدف این کنوانسیون جلوگیری و از بین بردن آلودگی و حفاظت از منطقه دریایی در مقابل اثرات منفی فعالیت‌های بشر بود. توصیه این کنوانسیون در سال ۲۰۰۳ ایجاد یک شبکه از مناطق حفاظت‌شده دریایی برای اطمینان از مدیریت خوب و منسجم مناطق تحت حفاظت در مناطق ساحلی-دریایی بوده است. انسجام زیست‌محیطی امروزه در زمینه ایجاد شبکه-های مناطق حفاظت شده استفاده می‌شود (OSPAR, 2011). به دنبال مطرح شدن موضوع حفاظت از مناطق دریایی و اهمیت این مناطق، کشورهای ساحلی جهان از جمله کانادا، آمریکا، ترکیه و کشورهای واقع در سواحل مدیترانه براساس معیارهای مختلف از جمله معیارهای سازمان بین المللی

۱- Coastal Zone
۲- Coast area
۳- Beach
۴- Near shore

دریـانوردی[۱](آیمـو) و اداره اقیانوسـی و هواشناسـی آمریکا[۲](نوآ) اقدام به شناسایی مناطق حساس ساحلی خود نمودند. به عنوان نمونه در نواحی مختلف جهـان مناطق بویژه حساس دریایی براساس معیارهـای آیمـو شناسایی و به این سازمان معرفی شده‌اند کـه مطـابق اسناد آیمو مجموعه آبسنگ‌های مرجـانی در اسـترالیا (۱۹۹۰)، شبه جزیره سابانا در کوبـا (۱۹۹۷)، منـاطق دریایی اطراف جزیره مالپلو[۳] در کلمبیا، مناطق دریایی اطراف خلیج فلوریدا در آمریکا و دریای ودن[۴] در بـین کشورهای دانمارک، آلمان و هلند (۲۰۰۲)، به عنـوان مناطق حساس تعیین گردیده‌اند (IMO, 2007).

مناطق حساس ساحلی- دریایی استان‌های ساحلی کشور در سازمان حفاظت محیط زیست توسط دانه‌کار و همکاران در دفتر محیط زیست دریایی برای استان خوزستان در سال ۱۳۷۷، استان گلستان در ۱۳۸۳، گیلان، مازندران، هرمزگان و بوشهر در سال ۱۳۸۴ و برای سیستان و بلوچستان در ۱۳۸۵ شناسایی و پهنه‌بندی شد. همچنین با استفاده از معیارهای سازمان بین المللی دریانوردی و اداره ملی اقیانوسی و هواشناسی آمریکا بسیاری از استان‌های ساحلی حساسیت‌سنجی شد. با استفاده از این روش، سواحل استان‌های بوشهر (Sharifipour , 2007) و سواحل استان سیستان‌وبلوچستان (Davar, 2007)، سواحل شرقی (Habibi, 2010) و غربی استان هرمزگان (Akhavan, 2010) و سواحل استان مازندران (Razmjo, 2010) حساسیت‌سنجی شدند. شناسایی مناطق حساس ساحلی- دریایی با کاربرد معیارهای محیطی صورت می‌گیرد. Danehkar & Madjnoonian, (2004) با امعان نظر به تجربیات جهانی به‌ویژه معیارهای ارائه شده توسط IMO (2001) برای شناسایی مناطق حساس دریایی، معیارهای IUCN (1999) برای شناسایی مناطق حفاظت‌شده ساحلی-دریایی و همچنین معیارهای Salm & Clark (1984) Salm و معیارهای Salm & Price (1995) برای انتخاب مناطق حفاظت شده ساحلی-دریایی، معیارهایی را مشتمل بر ۱۵ معیار اصلی و ۳۱ معیار فرعی تدوین و معرفی نمودند که از طریق وزن-گذاری عددی عمل می‌نماید.

در حـال حاضـر توسـعه پایـدار، الگـوی غالـب بـرای مدیریت سواحل جهان و دیگر سیستم هـای زیسـت-محیطی است. پیشـرفت ایـن الگـو اشـاره بـه آگـاهی گسترده از نیاز به مدیریت جهانی محـیط زیسـت بـه شیوه‌ای جامع‌تـر دارد (WCED 1987; FAO 1992; OECD 1997). مـدیریت جـامع منطقـه سـاحلی بـه منظـور توسـعه پایـدار سـاحل، مـدیریت ترکیبـی از تولیـدات و خـدمات منطقـه سـاحلی بـرای حفـظ اجتماعی مطلـوب بـرای نسـل حاضـر و آینـده اسـت (Bower & Turner, 1998). با توجه به اینکه بررسـی زیسـت‌محیطـی سـاختارهای فیزیکـی سـاحل نقـش مهمی در مدیریت هرچه بهتر سواحل ایفا می کند، در این تحقیق بررسی این ساختارها و حساسیت زیسـت-محیطـی آنهـا مـورد بررسـی قـرار گرفـت. اطـلاع از حساسیت نوار ساحلی استان هرمزگان زمینه را بـرای انواع توسعه بر روی جنس‌های مختلف کرانه و تـلاش برای حفظ ساختارهایی که نیازمند حفاظـت بیشـتری هستند را فراهم می کند.

۲. مواد و روش ها

محدوده مورد مطالعه دربرگیرنده ۱۵۸۰ (PMO, 2009) کیلومتر خط ساحلی استان هرمزگان در تماس با دریای عمان و خلیج فارس می‌باشد. این محدوده با توجه به آخرین یافته‌های طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور[۵] شامل دو بخش ناحیه کرانه‌ای[۶] و ناحیه ساحلی[۷] از منطقه ساحلی است (PMO, 2009). مبنای تعیین حدود منطقه ساحلی با

۱- International Maritime Organization
۲- National Oceanic and Atmospheric Administration
۳ -Malplo
۴- Wadden

۵-Integrated Coastal Zone Management
۶- Shore Area
۷- Coastal Area

توجه به تأمین اهداف مورد نظر برای تعیین مناطق حساس ساحلی-دریایی، قوانین مرتبط با اراضی ساحلی کشور و همچنین یافته‌های حاصل از تجربیات جهانی بوده است. بر این اساس، منطقه مورد مطالعه بخشی از منطقه ساحلی تعریف گردید که مرز خشکی آن از خط کرانه ساحلی به عمق متوسط شش کیلومتر در داخل خشکی بوده و مرز دریایی آن نیز تا انتهای پهنه خطر است (PMO, 2009).

روش مورد استفاده در این مطالعه شامل ۱) شناسایی و تعیین ضریب اهمیت معیارهای تعیین مناطق حساس ساحلی، ۲) شناسایی ساختارهای ژئومرفولوژیک منطقه ساحلی و تعیین ضریب حساسیت این ساختارها، ۳) نقشه سازی این ساختارها و پهنه بندی حساسیت ساختارهای فیزیکی نوار ساحلی است که به تفکیک معرفی می شود.

روشِ شناسایی و تعیین ضریب اهمیت معیارهای تعیین مناطق حساس ساحلی: نبود معیارهای مدون برای گزینش پهنه‌های حفاظتی و یا شناسایی مکان-هایی که نیازمند مراقبت و پایش‌های مدیریتی است، مناطق ساحلی را با چالش مواجه ساخته است. با این وجود تلاش‌های مختلفی برای شناسایی یا پهنه‌بندی مناطق حساس و شکننده در سه دهه اخیر صورت گرفته است که می تواند به عنوان راهنمایی برای تدوین معیارهای لازم به کار رود. به منظور شناسایی معیارهای لازم برای تعیین مناطق حساس ساحلی ۲۲ مرجع داخلی و خارجی مورد بررسی قرار گرفت. این مراجع عبارتند از: معیارهای IUCN برای انتخاب مناطق حفاظت‌شدهٔ دریایی (۱۹۹۱ و ۱۹۹۹)، معیارهای IMO برای انتخاب مناطق به ویژه حساس دریایی (۲۰۰۷)، معیارهای Salm & Price برای انتخاب مناطق حفاظت شده ساحلی-دریایی (۱۹۹۵)، معیارهای NOAA برای تعیین حساسیت محیط-زیستی مناطق ساحلی (۲۰۰۲)، معیارهای انتخاب پارک‌های ملی دریایی (Ray, 1970)، معیارهای کنوانسیون رامسر برای شناسایی تالاب های مهم بین المللی (Ramsar convention, 1990)، معیارهای تعیین طبقات سه گانه در خطر تهدید (ICCN, 1984)، معیارهای شناسایی و تعیین آثار طبیعی و ملی (Majnonian, 1991)، معیارهای Kelleher & Kenchington برای ناحیه‌بندی مناطق دریایی استرالیا (۱۹۹۲)، معیارهای اهمیت تالاب‌های کشور از نظر تنوع زیستی (Kiabi *et al*., 2004)، معیارهای انتخاب مناطق مهم پرندگان (Evans, 1994)، معیارهای Danehkar & Madjnoonian برای تعیین مناطق تحت حفاظت ساحلی-دریایی ایران (2004)، معیارهای انتخاب میراث‌های طبیعی و فرهنگی جهان (Conservation of World Heritage Convention, 1975)، معیارهای کنوانسیون بین المللی پیشگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها برای مناطق ویژه دریایی (Marpol, 1978)، معیارهای تعیین زیستگاه‌های حفاظت شده در مقایسه با یکدیگر (Majnonian, 1991)، معیارهای انتخاب مناطق براساس روش ارزشیابی زیستگاه‌ها و حیات‌وحش (Kiabi & Zehzad, 1987)، معیارهای انتخاب اندوختگاه‌های زیست‌سپهر (Agardi, 1989)، معیارهای Blanco & Gabaldon برای ارزشگذاری مناطق حفاظت شده (۱۹۹۲)، معیارهای Lord Donaldson برای تعیین مناطق با احتمال خطر بالا در محیط دریایی (۱۹۹۴)، معیارهای ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین برای حفاظت (Makhdoom, 2000)، معیارهای تعیین مناطق ویژه زیستی براساس مدل توان اکولوژیک حفاظت (Majnonian, 1991)، معیارهای مناطق حفاظت شده در کانادا (CPAWS, 2011). پس از تعیین معیارها، ضریب اهمیت آنها با هدف هم وزن کردن یا استانداردسازی معیارها برای امکان مقایسه آنها برآورد شد. به این منظور، از تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد و معیارها براساس درجه اهمیت اولویت‌بندی شدند. مقایسه زوجی معیارهای یادشده با استفاده از نرم افزار Expert Choice11 و با رعایت ضریب ناسازگاری کمتر از ۰/۱ صورت گرفت.

روش شناسایی و تعیین ضریب اهمیت و حساسیت ساختارهای فیزیکی: حساسیت‌سنجی ساختارهای

فیزیکی محدوده مورد مطالعه شامل شناسایی ساختارهای ژئومرفولوژیک منطقه ساحلی و تعیین ضریب حساسیت هر یک از ساختارهای مذکور است. ساختارهای فیزیکی منطقه ساحلی در ۹ طبقه به شکلی تفکیک شد که هم معرف جنس و هم نشان‌دهنده فرایندهای کرانه‌ای غالب باشد. با توجه به وجود سه تیپ ساحلی، شامل کرانه سنگی، دریاکنار شنی ماسه‌ای و پهنه گلی و غلبه سه فرایند آبگرفتگی، فرسایش و رسوب‌گذاری در ناحیه کرانه‌ای سواحل، ۵ واحد برای طبقه‌بندی فیزیکی این بخش از ساحل مورد توجه قرار گرفت (جدول ۱). همچنین در ناحیه ساحلی به دو مولفه تغییرات ارتفاعی و شیب ساحل به عنوان عوامل مهم اثرگذار بر منطقه ساحلی توجه شد. به این ترتیب چهار طبقه برای تفکیک فیزیکی ناحیه ساحلی به شرح جدول ۱ مورد استفاده قرار گرفت. سواحل مرتفع مناطقی را شامل می‌شود که اختلاف ارتفاع آنها بیش از ۲۰۰ متر است. مبنای ساحل کم‌شیب و پرشیب نیز شیب ۱۰٪ درنظر گرفته شده است.

ساختارهای فیزیکی مطابق شکل ۱، به عنوان گزینه‌هایی که براساس معیارها درجه اهمیت و اولویت پیدا می کنند، در نرم افزار Expert Choice11 با رعایت ضریب ناسازگاری کمتر از ۰/۱ از طریق تحلیل سلسله مراتبی، دارای ضریب اهمیت شدند. تعیین ضریب اهمیت و اولویت‌بندی ساختارهای فیزیکی موجود در منطقه ساحلی با توجه به معیارهای شناسایی شده، از طریق تحلیل سلسله مراتبی انجام شد. برای تعیین ضریب حساسیت ساختار فیزیکی منطقه ساحلی، پس از شناسایی معیارهای تعیین مناطق حساس ساحلی و ساختارهای فیزیکی موجود در منطقه ساحلی و تعیین ضریب اهمیت هر یک، ضریب حساسیت مناطق حساس فیزیکی تعیین شد. تعیین ضریب حساسیت فیزیکی با ضرب نرمالایز شده درجه اهمیت معیارها در درجه اهمیت ساختارها به دست آمد. از این ضریب به منظور پهنه‌بندی حساسیت محدوده مورد مطالعه استفاده شد.

جدول ۱- طبقه‌بندی فیزیکی منطقه ساحلی

منطقه ساحلی	واحدهای ساختاری منطقه ساحلی
ناحیه ساحلی	ناحیه ساحلی مرتفعِ پرشیب
	ناحیه ساحلی مرتفعِ کم‌شیب
	ناحیه ساحلی کم‌ارتفاع و پرشیب
	ناحیه ساحلی کم‌ارتفاع و کم‌شیب
ناحیه کرانه‌ای	کرانه‌های سنگی-صخره‌ای
	کرانه شنی-ماسه‌ای فرسوده شده
	کرانه شنی-ماسه‌ای رسوبی
	کرانه شنی-ماسه ای در معرض آبگرفتگی
	کرانه گلی

روش نقشه سازی و پهنه‌بندی حساسیت ساختارهای فیزیکی نوار ساحلی: برای تعیین حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان هرمزگان و پهنه‌بندی این مناطق، لایه‌های مربوط به سه جنس کرانه، شاملِ کرانه سنگی-صخره‌ای، دریاکنار شنی-ماسه ای، پهنه‌های گلی و لایه مربوط به پهنه جزرومدی از مطالعه صورت گرفته توسط سازمان بنادر و دریانوردی در طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استفاده شد. اطلاعات مربوط به کرانه های فرسایشی و رسوبی نیز از پروژه مربوط به پایش و مطالعات شبیه‌سازی سواحل استان هرمزگان در سازمان بنادر و دریانوردی (PMO, 2009) استخراج و لایه‌های مربوط به آنها در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ تهیه شد. با توجه به مطالعه صورت گرفته، در نوار ساحلی هرمزگان چهار منطقه فعال فرسایشی و پنج منطقه فعال رسوبگذاری تشخیص داده شده است. مناطق فرسایشی در بخش گسترده‌ای از شرق شهرستان جاسک، دهستان کنگان، شهرستان بندرلنگه و دهستان مغویه، شهرستان بندرلنگه و دهستان مقام واقع شده است. مناطق رسوب‌گذاری نیز که بیشتر در شرق استان هرمزگان واقع شده است، شامل بخشی از شرق شهرستان جاسک در دهستان گابریک، دهستان جاسک در دهانه خور یکدار مجاور بندر جاسک، دهستان جاسک بعد از خلیج کوچک ساحلی در کنار بندر خور، دهانه رودخانه ای در مرز شهرستان جاسک

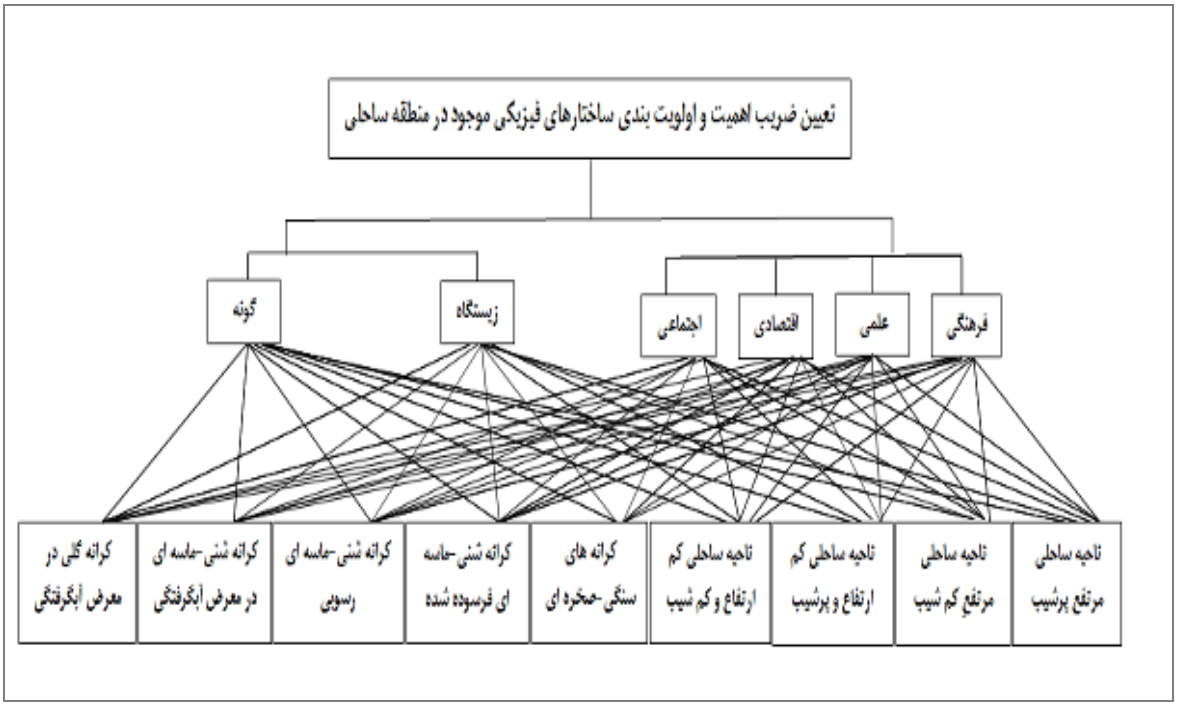
و سیریک، ابتدای شهرستان سیریک در دهستان بیابان واقع شده است. لایه‌های مربوط به شیب و ارتفاع ناحیه ساحلی نیز از لایه رقومی سازمان نقشه برداری کشور در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استخراج شد. پس از تهیه لایه‌های مورد نظر، نمایش آنها در محیط ArcGIS 9.3 انجام شد.

جدول۲- معیارها و شاخص های تعیین مناطق حساس ساحلی

معیارها	شاخص	مراجع	ضریب‌اهمیت
زیستگاه	انحصاری و بی‌همتایی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛MARPOL, 1987 ؛IUCN, 1999 ؛Donaldson, 1994 ؛ Evans, 1994 ؛ CPAWS 2011 ؛ Ramsar convention, 1990 ؛ Makhdoom, 2000 ؛ Majnonian, 1991	۰/۲۹۴
	زیبایی شناختی	Salm & Price, 1995 ؛ Makhdoom, 2000؛Conservation of World Heritage Convention, 1975	۰/۰۲۹
	طبیعی بودن	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ CPAWS 2011؛Ramsar convention. 1990؛Majnonian, 1991	۰/۱۱۹
	بکر بودن	IUCN, 1991 ؛Ray, 1970 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛Blanco & Gabaldon, 1992 ؛ Majnonian, 1991	۰/۲۱۲
	تنوع ساختاری	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛MARPOL, 1987 ؛IUCN, 1999 ؛Donaldson, 1994 ؛ WCS, 1980 ؛Ray, 1970 ؛ Ramsar convention. 1990 ؛ Makhdoom, 2000 ؛ Kiabi & Zehzad, 1987 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992	۰/۰۷۴
	یکپارچگی فیزیکی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛WCS 1980 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ Conservation of World Heritage Convention, 1975	۰/۰۵۵
	وسعت	WCS 1980 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992 ؛ Majnonian, 1991	۰/۰۳۹
	تنوع پرندگان	Evans, 1994 ؛IUCN, 1994 ؛ CPAWS 2011 ؛ Ramsar convention. 1990 ؛ Kiabi et al., 2004 ؛ Kiabi & Zehzad, 1987	۰/۰۲۳
	جمعیت پرندگان	Evans, 1994 ؛IUCN, 1994 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Ramsar convention. 1990 ؛ Kiabi *et al*., 2004 ؛ Kiabi & Zehzad, 1987	۰/۰۰۸
	درجه حفاظتی پرندگان	MARPOL, 1987 ؛NOAA, 2002 ؛Donaldson, 1994 ؛ IUCN, 1994 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Makhdoom, 2000 ؛ Kiabi & Zehzad, 1987 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992	۰/۰۷۳
	تنوع پستانداران	IUCN, 1994 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Kiabi & Zehzad, 1987	۰/۰۲۳
	جمعیت پستانداران	IUCN, 1994: Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011	۰/۰۰۸
	درجه حفاظتی پستانداران	MARPOL, 1987 ؛NOAA, 2002 ؛Donaldson, 1994 ؛IUCN, 1994 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Makhdoom, 2000 ؛ Kiabi & Zehzad, 1987 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992	۰/۰۷۳
گونه	تنوع خزندگان	IUCN, 1994 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Makhdoom, 2000	۰/۰۲۳
	جمعیت خزندگان	IUCN, 1994 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011	۰/۰۰۸
	درجه حفاظتی خزندگان	MARPOL, 1987 ؛NOAA, 2002 ؛Donaldson, 1994 ؛IUCN, 1994 ؛ CPAWS 2011 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992 ؛Conservation of World Heritage Convention, 1975	۰/۰۷۳
	تنوع آبزیان	IUCN, 1994 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Ramsar convention. 1990 ؛ Kiabi et al., 2004 ؛ Makhdoom, 2000	۰/۰۲۳
	جمعیت آبزیان	IUCN, 1994 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Ramsar convention. 1990 ؛ ؛ Kiabi et al., 2004 ؛ Kiabi & Zehzad, 1987	۰/۰۰۸
	درجه حفاظتی آبزیان	MARPOL, 1987 ؛NOAA, 2002 ؛Donaldson, 1994 ؛IUCN, 199 ؛ CPAWS 2011 ؛ Ramsar convention. 1990 ؛ Kiabi et al., 2004 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992	۰/۰۷۳

ادامه جدول۲- معیارها و شاخص های تعیین مناطق حساس ساحلی

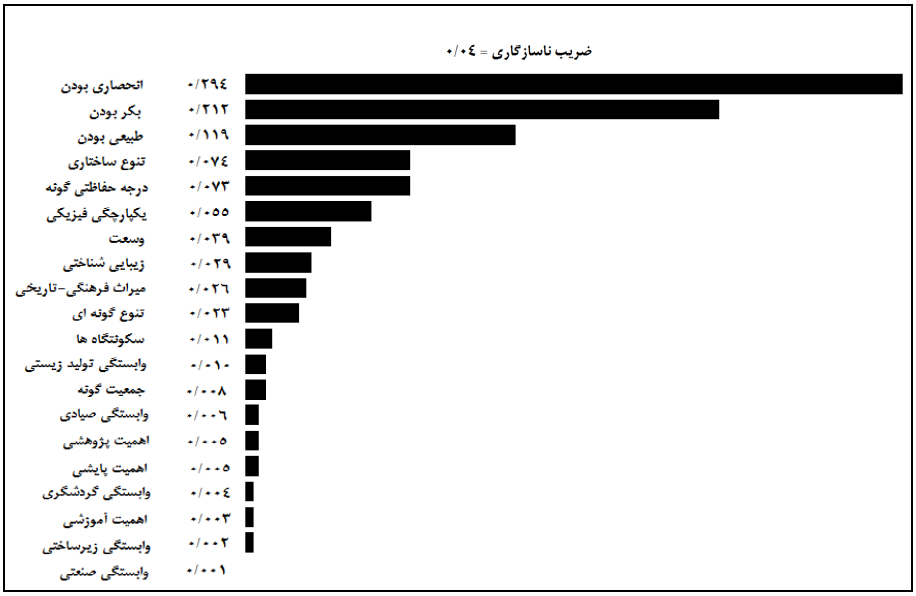
معیارها	شاخص	مراجع	ضریب‌اهمیت
اهمیت فرهنگی	میراث فرهنگی - تاریخی	Salm & Price, ؛ Ray, 1970 ؛IUCN, 1999 ؛NOAA, 2002 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1991 Conservation of World Heritage Convention, ؛ Kiabi et al., 2004 ؛1995 Majnonian, 1991؛1975	۰/۰۲۶
	اهمیت پژوهشی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛Evans, 1994 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Majnonian, 1991 ؛ Conservation of World Heritage Convention, 1975	۰/۰۰۵
اهمیت علمی	ارزش آموزشی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛Evans, 1994 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ Makhdoom, 2000 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992 ؛ Majnonian, 1991	۰/۰۰۳
	اهمیت پایشی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛Evans, 1994 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ Makhdoom, 2000 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992 ؛ Majnonian, 1991	۰/۰۰۵
اهمیت اقتصادی	وابستگی صنعتی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992	۰/۰۰۱
	وابستگی تولید زیستی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛Donaldson, 1994 ؛ ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011	۰/۰۱۰
	وابستگی صیادی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛Donaldson, 1994 ؛ ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ CPAWS 2011 ؛ Kiabi et al., 2004 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992	۰/۰۰۶
اهمیت اجتماعی	وابستگی گردشگری	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛Donaldson, 1994 ؛Evans, 1994 ؛ Ray, 1970 ؛ Kiabi et al., 2004 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992 ؛ Conservation of World Heritage Convention, 1975	۰/۰۰۴
	وابستگی زیرساختی	IUCN, 1991 ؛IMO, 2007 ؛IUCN, 1999 ؛ Ray, 1970 ؛ Danehkar & Madjnoonian, 2004 ؛ CPAWS 2011 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992	۰/۰۰۲
	سکونتگاه ها	IUCN, 1991 ؛NOAA, 2002 ؛IUCN, 1999 ؛ ؛ Ray, 1970 ؛ Salm & Price, 1995 ؛ CPAWS 2011 ؛ Kiabi et al., 2004 ؛ Blanco & Gabaldon, 1992	۰/۰۱۱



شکل ۱- تحلیل سلسله مراتبی تعیین ضریب اهمیت و اولویت‌بندی ساختارهای فیزیکی موجود در منطقه ساحلی

۳. نتایج

براساس پیشینه مطالعاتی، با تجمیع معیارهای به کاررفته در پژوهش‌های مشابه، شش معیار و ۲۹ شاخص برای شناسایی و پهنه‌بندی مناطق حساس ساحلی برای مناطق ساحلی مورد شناسایی قرار گرفت (جدول ۲). بررسی معیارها و تعیین ضریب اهمیت شاخص‌های به کار رفته در آنها نشان داد شاخص انحصاری بودن و بکر بودن به ترتیب با ضریب ۰/۲۹۴ و ۰/۲۱۲ بیشترین اهمیت و وابستگی صنعتی با ضریب ۰/۰۰۱ کمترین اهمیت را در تعیین ساختارهای حساس ایفا می کند (شکل ۲). ضریب ناسازگاری حاصل از تحلیل سلسله مراتبی برای تعیین ضریب اهمیت شاخص ها ۰/۰۴ و قضاوت فوق مورد قبول است.



شکل۲- اولویت ضریب اهمیت شاخص های تعیین مناطق حساس ساحلی

براساس یافته ها، ۸۴/۲ درصد از محدوده مورد مطالعه در ناحیه ساحلی و مابقی با گستره‌ای در حدود ۱۸۵۰ کیلومتر مربع در ناحیه کرانه‌ای قرار دارد. در ناحیه ساحلی بیشترین گستره در ناحیه کم-ارتفاع و کم‌شیب قرار دارد و ناحیه مرتفعِ کم‌شیب کمترین سهم را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین در ناحیه کرانه‌ای بیشترین گستره در ناحیه گلی در معرض آبگرفتگی قرار دارد و کرانه‌های سنگی-صخره-ای کمترین سهم را به خود اختصاص می‌دهد (جدول ۳).

جدول ۳- طبقه‌بندی فیزیکی منطقه ساحلی

منطقه ساحلی	واحدهای ساختاری منطقه ساحلی	وسعت (کیلومتر مربع)	وسعت از محدوده مورد مطالعه (درصد)
ناحیه ساحلی	ناحیه ساحلی مرتفعِ پرشیب	۱۰۵۳/۵۴	۹/۰۰
	ناحیه ساحلی مرتفعِ کم‌شیب	۳۹/۲۱	۰/۳۳
	ناحیه ساحلی کم‌ارتفاع و پرشیب	۹۴۶/۹۷	۸/۰۹
	ناحیه ساحلی کم‌ارتفاع و کم‌شیب	۷۸۱۳/۵۳	۶۶/۷۸
ناحیه کرانه‌ای	کرانه‌های سنگی-صخره‌ای	۲/۰۹	۰/۰۲
	کرانه شنی-ماسه‌ای فرسوده شده	۲۱/۳۶	۰/۱۸
	کرانه شنی-ماسه‌ای رسوبی	۹/۲۴	۰/۰۸
	کرانه شنی-ماسه‌ای در معرض آبگرفتگی	۶۲۱/۵۱	۵/۳۱
	کرانه گلی	۱۱۹۶/۱۳	۱۰/۲۱

نتایج مقایسه زوجی واحدهای ساختارهای منطقه ساحلی مطابق شکل ۳ با ضریب ناسازگاری ۰/۰۳ نشان داد، در ناحیه کرانه‌ای، کرانه‌های گلی در معرض آبگرفتگی با ضریب ۰/۲۲۲ دارای بیشترین حساسیت و کرانه‌های فرسوده شده شنی-ماسه ای با ضریب ۰/۰۵۵ دارای اهمیت کمتری نسبت به سایر ساختارهای کرانه می باشد. در ناحیه ساحلی نیز ناحیه ساحلی کم‌ارتفاع و کم‌شیب با ضریب ۰/۰۹۹ دارای بیشترین حساسیت و ناحیه ساحلی مرتفع و پرشیب با ضریب ۰/۰۶۰ دارای حساسیت کمتری نسبت به دیگر ساختارهای ساحلی است که با توجه به ضریب ناسازگاری محاسبه شده، می توان گفت قضاوت فوق سازگار بوده و نتایج مورد تایید است.

پهنه‌بندی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان هرمزگان در سامانه اطلاعات جغرافیایی و در پنج طبقه با توجه جدول پنج انجام شد. با توجه به نقشه نهایی (شکل ۴) و جدول ۵ بیشترین وسعت حساسیت‌های فیزیکی منطقه ساحلی، در درجه حساسیت کم قرار دارد. این دسته از مناطق به طور کلی در ناحیه ساحلی قرار گرفته است. پس از آن، درجه حساسیت خیلی‌کم بیشترین گستره محدوده مورد مطالعه را به خود اختصاص می‌دهد (۲۰٪ محدوده مورد مطالعه). این درجه حساسیت را می-توان بیشتر در ناحیه غربی استان و در بخش‌هایی از شهرستان‌های بندرلنگه و پارسیان مشاهده کرد.

مناطق دارای حساسیت خیلی‌زیاد ۱۳٪ از منطقه ساحلی را به خود اختصاص می‌دهند که در بخش-هایی از شهرستان میناب و در نزدیکی تیاب و بندزرک همچنین در مناطقی از شهرستان بندرعباس، بندر جاسک و سیریک قرار گرفته است. این مناطق بیشتر مناطقی با کرانه‌های گلی در معرض آبگرفتگی و کرانه‌های شنی-ماسه ای در معرض آبگرفتگی را دربر می‌گیرند.

جدول۴- تعیین طبقات حساسیت فیزیکی

دامنه عددی	درجه حساسیت	طبقه
۰/۰۸۸-۰/۰۵۵	خیلی‌کم	۱
۰/۱۲۲-۰/۰۸۹	کم	۲
۰/۱۵۵-۰/۱۲۳	متوسط	۳
۰/۱۸۹-۰/۱۵۶	زیاد	۴
>۰/۱۹۰	خیلی‌زیاد	۵

جدول ۵- وسعت حساسیت های ساختار فیزیکی سواحل استان هرمزگان (به کیلومتر مربع)

	درجه حساسیت	وسعت	درصد
	حساسیت خیلی کم	۲۳۷۳	۲۰
منطقه	حساسیت کم	۷۷۹۱	۶۵
ساحلی	حساسیت متوسط	۳۰۴	۲
	حساسیت زیاد	۰	-
	حساسیت خیلی زیاد	۱۵۳۴	۱۳

شکل۳- ضریب اهمیت و حساسیت ساختارهای فیزیکی منطقه ساحلی

۴. بحث و نتیجه گیری

سواحل نیازمند اتخاذ شیوه‌های نوین مدیریتی برای دست‌یابی به توسعه پایدار هستند. مدیریت زیست-محیطی سواحل به دنبال سازگار کردن کاربری‌ها و فعالیت‌های انسانی با توان و حساسیت‌های منطقه ساحلی و هماهنگی میان کاربری‌های مختلف برای پرهیز از ایجاد تضاد و رقابت در بهره‌برداری از منابع ساحلی است. با برنامه‌ریزی صحیح در مناطق ساحلی، می توان از زیان‌های وارده به منابع طبیعی جلوگیری کرد. به دلیل اهمیت و وسعت نوار ساحلی استان هرمزگان و رقابتی که میان متقاضیان استفاده از فضای منطقه ساحلی وجود دارد، شناسایی حساسیت-های این منطقه اجتناب‌ناپذیر است.

مطابق این بررسی، ناحیه کرانه‌ای منطقه ساحلی هرمزگان نسبت به ناحیه ساحلی از حساسیت فیزیکی بیشتری برخوردار است. ناحیه کرانه‌ای بخشی از منطقه ساحلی است که بیشتر تحت تأثیر پدیده‌های دریایی و فرایندهای آبگرفتگی و جابجایی رسوبات قرار دارند (PMO, 2009). این بخش از سواحل پوشیده از اجزأ منفصل سطح زمین (رسوبات) است و براساس اندازه ذرات آن تیپ‌بندی می شود (Danehkar, 2012). با توجه به اینکه ارتباط زیادی بین ذرات تشکیل‌دهنده کرانه و وجود تنوع‌زیستی در آنها و همچنین جذب آلودگی‌های مختلف وجود دارد می توان نسبت به حساسیت زیست‌محیطی ساختارهای فیزیکی سواحل قضاوت نمود. بررسی‌ها نشان می‌دهد میزان جذب آلودگی در جنس گلی بیشتر از شنی-ماسه ای و سواحل سنگی-صخره‌ای است (Nikoobazl & Danehkar, 2009). همچنین امکان اجرای عملیات پاکسازی در جنس ماسه‌ای بیشتر از پهنه‌های گلی است (PMO, 2009). مطابق بررسی‌های صورت گرفته تنوع‌زیستی نیز وابستگی زیادی با اندازه ذرات تشکیل دهنده سواحل دارند (Rozbehi et al., 2009؛ Nikoobazl & Danehkar, 2009؛ PMO, 2009). براساس پژوهش‌های یادشده، غنای گونه‌ای در جنس گلی بیشتر از سنگی-صخره ای و کرانه‌های ماسه‌ای است.

با توجه به عوامل موثر بر حساسیت زیست‌محیطی ناهمواری‌های ساحلی، کرانه‌های گلی به علت تنوع-زیستی بالاتر، امکان جذب آلودگی بیشتر و امکان دسترسی کمتر برای پاکسازی منطقه، حساسیت زیست‌محیطی بیشتری دارد و باید از آن حفاظت بیشتری صورت گیرد و در این محیط‌ها مدیریت به نحوی باید عملکردهای انسانی را محدود و با دقت بیشتری پایش کند. ذکر این نکته ضروری است که مناطق گلی اگر با پوشش گیاهی به خصوص مانگرو باشند حساسیت بیشتری خواهند داشت به دلیل اینکه از نظر جابجایی و نهشته شدن رسوبات فعال‌تر هستند. کرانه‌های سنگی-صخره‌ای نیز نسبت به دریاکنار شنی-ماسه‌ای تنوع‌زیستی بالاتری دارد (Rozbehi et al., 2009؛ Nikoobazl & Danehkar, 2009). بنابراین کرانه‌های شنی-ماسه‌ای در درجه پایین‌تری از نظر حساسیت زیست‌محیطی ناهمواری-های ساحلی قرار می گیرند.

لازم به ذکر است که در طول کرانه‌های ماسه‌ای سواحل استان هرمزگان، در برخی نقاط زیستگاه جانوران منحصربه‌فرد و یا در معرض انقراض به چشم می‌خورد که سبب افزایش حساسیت زیست‌محیطی این مناطق شده است و انجام فعالیت‌های حفاظتی در این مناطق را لازم و ضروری می‌نماید. چنین شرایطی صرف‌نظر از ویژگی‌های فیزیکی کرانه پدید آمده است و ضرورت دارد ارزش‌های زیستگاهی کرانه ساحلی هرمزگان نیز در مطالعه مستقلی مورد حساسیت سنجی قرار گیرد و نتایج آن با یافته‌های این بررسی تلفیق شود. شایان توجه است که در طول نوار ساحلی استان هرمزگان میزان سطح تماس کرانه‌های ماسه‌ای نسبت به بقیه جنس‌ها بیشتر است و به علت وجود شرایط مناسب برای توسعه اقتصادی و اجتماعی در این جنس و همچنین امتداد نسبتاً زیاد آن در نوار ساحلی، امکان انجام فعالیت های بسیاری را با حفظ فرایندها و ساختارهای ساحلی فراهم می‌کند.

نتایج Danehkar *et al*, 2012 که محدوده‌ای شامل کرانه ساحلی استان هرمزگان، از آب‌های هم عمق ۲۰- متر تا مرز دهستان‌های ساحلی را بررسی و از معیارهای تدوین شده برای تعیین مناطق تحت حفاظت و حساس ساحلی– دریایی سازمان حفاظت محیط زیست (Danehkar & Madjnoonian, 2004) استفاده شده بود، نشان داد نواحی که در پهنه‌های گلی واقع شده‌اند و تحت تاثیر منطقه حفاظت شده حرا هستند دارای حساسیت بیشتری نسبت به سایر بخش‌های ساحلی بوده و بخش گسترده‌ای از ناحیه ساحلی، مناطقی با حساسیت کم ارزیابی شدند. در این مطالعه نیز بخش وسیعی از ساحل دارای حساسیت‌کم و نواحی دربرگیرنده جنگل‌های حرا دارای حساسیت‌کم و متوسط هستند. در مطالعه صورت گرفته توسط Habibi, 2010 نیز مناطق حساس زیستی شناسایی شده در مناطقی قرار گرفته-اند که دارای پهنه‌های گلی، شاخابه و دارای پوشش گیاهی حرا هستند. این نتایج با مناطق واقع شده در طبقه حساسیت خیلی‌زیاد این مطالعه منطبق است. Akhavan, 2010 در سواحل غربی استان هرمزگان نشان داد دهستان‌های شمیل، تخت، ایسین، تازیان، گچین، خمیر، دژگان و حومه دارای حساسیت‌زیاد هستند. این دهستان‌ها عمدتاً در مکان‌هایی قرار گرفته‌اند که پهنه‌های گلی و جنگل‌های مانگرو واقع شده‌اند. دیگر بخش‌های سواحل غربی استان هرمزگان حساسیت کم و متوسط را نشان دادند. مناطق حساس شناسایی شده در مطالعه اخوان تا حد زیادی با نتایج این مطالعه همخوانی دارد.

با توجه به یافته‌های این پژوهش، ناحیه کرانه‌ای در استان هرمزگان به رغم سهم ۱۱/۳۵ درصدی از منطقه ساحلی، حساسیت فیزیکی بیشتری دارد. در این ناحیه به ترتیب کرانه گلی در معرض آبگرفتگی، کرانه‌های سنگی-صخره‌ای و سرانجام کرانه شنی-ماسه‌ای در معرض آبگرفتگی از بیشترین حساسیت فیزیکی برخوردارند و فرایند آبگرفتگی مهمترین پدیده بر ساختارهای کرانه‌های یادشده است. حساس ترین ناحیه ساحلی نیز ناحیه ساحلی کم‌ارتفاع و کم-شیب است که از نظر موقعیت با کرانه‌های حساس یادشده همجواری دارد. این بررسی نشان داد نقش ساختارهای فیزیکی و ویژگی‌های ژئومورفولوژیک منطقه ساحلی برای حساسیت سنجی حائز اهمیت و پایه‌ای است. با این وجود با توجه به تمرکز اصلی این مطالعه بر ساختارهای فیزیکی منطقه ساحلی و تعیین سهم و نقش آنها در سنجش حساسیت منطقه ساحلی، ضرورت دارد مطالعه مشابهی با تمرکز به زیستگاه‌های منطقه ساحلی در هر دو بخش ناحیه ساحلی و ناحیه کرانه‌ای به انجام رسد تا با اتکا به آن بتوان نسبت به شناسایی و پهنه‌بندی مناطق حساس ساحلی مبادرت ورزید.

منابع

Agardi, T. 1989. Guide for Planning Of Reserves Biosphere. In HenrikMadjnoonian and JamshidMansouri.Application of the Biosphere Reserve in Coastal-Marine Areas.Department of Environment. Tehran, 2005, 46-51.

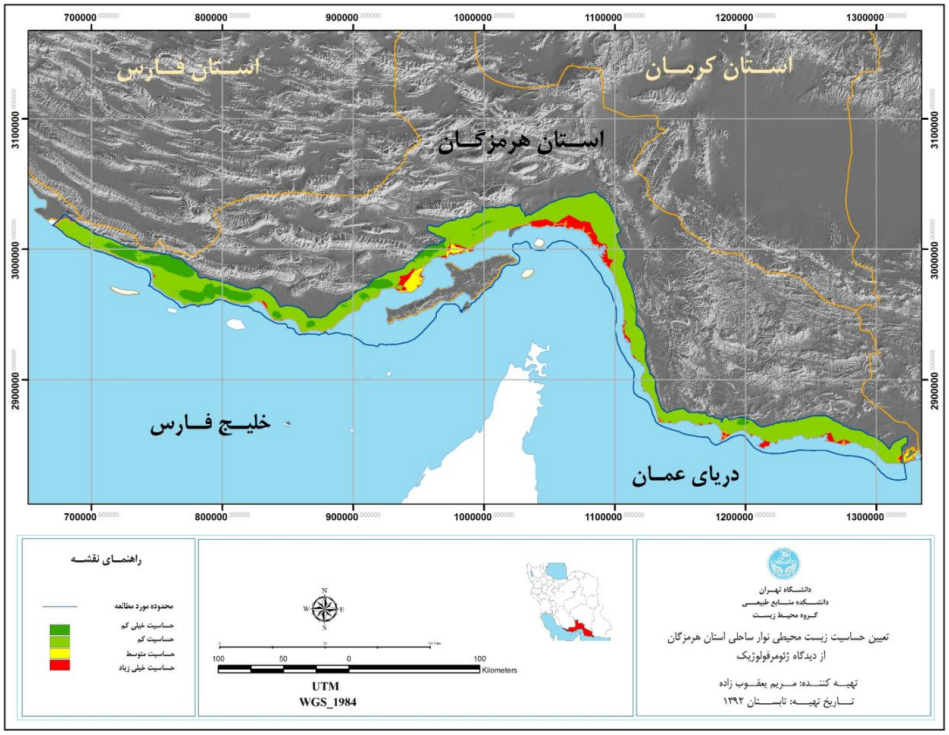
Akhavan, H., 2010. Determine of Sensitivity of Hormozgan Province West Shoeline by ESI with Aim of Pollution management. M.Sc thesis. Management of Environment group. Islamic Azad University, Bandar-Abbas Branch, 193p. (in Persian)

Akhavan, H., Sharifipour, R., Danehkar, A. 2010. Determine of Physical Sensitivity of Hormozgan Province West Shoeline with Environmental Sensitivity Index. 9th International Conference ICOPMAS (2010)

Blanco and Gabaldon. 1992. Inherent Sensitivity Matrix Management Unit. In H. Madjnoonian.Protected Areas of Iran: principles & Guidelines for Conservation and Management of Protected Area. Annex 35. Iran Department of Environment. Tehran, 2000: 469-470.

Bower, B.T. & Turner, R.K. (1998) Characterisingamd analyzing benefits from integrated coastal management (ICM). Ocean and Coastal Management 38: 41–66.

Chegini, V. 2011. Dictionary of Coastal Engineering and Physics Sea. National Institute of Oceanography, Tehran, 784 p.



شکل۴- نقشه طبقه بندی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی هرمزگان

Conservation of World Heritage Convention, 1975. Guild line for World Heritage selection (Natural and Cultural). In Henrik majnonian. Iran protected Area: Basics of protection parks and areas, Appendix 80, Environmental Protection Agency, Tehran, 623-627.

CPAWS 2011. Science-based Guidelines for Marine Protected Areas and MPA Networks in Canada.

Danehkar, A., 2003. Identification and Selection Criteria for Sea Sensitive Area in Iran. Bandarodarya 101 and 102, 8-12. (in Persian)

Danehkar, A., Madjnoonian, H., 2004. Proposed Criteria for the Assessment of Coastal-Marine Areas in order to Determination Coastal-Marine Protected Area, Case Study: Protected Area in Caspian sea. Mohitshenasi 35, 9-32. (in Persian)

Danehkar, A., R, Sharifipour., J, Rafiee., B, Mahmoudi., R, Mosaddeghi. 2005. Zoning and determining the ecological sensitivity of the coast in Sistan va Balochesta Provence, Office of Environmental Protection in sistan va Balochestan.

Danehkar, A., R, Sharifipour., S, Razmjo. 2012. Assessment of Phisical Sensitivity in Hormozgan Coastal area by Using Environmental Sensitivity Index. 10th International Conference ICOPMAS (2012).

Danehkar, A., R, Varaste Moradi., A, Hashemi., A, Rezaii Lael. 2004. Zoning and determining the ecological sensitivity of the coast in Mazandaran Provence. Office of the Marine Environment in Iran Environmental Protection Agency.

Danehkar, A., R, Varaste Moradi., A, Hashemi., R, Mosaddeghi. 2004. . Zoning and determining the ecological sensitivity of the coast in Gilan Provence. Office of the Marine Environment in Iran Environmental Protection Agency.

Danehkar, A., R, Varaste Moradi., A, Hashemi., S, Modarresi. 2003. . Zoning and determining the ecological sensitivity of the coast in Gulestan Provence. Office of the Marine Environment in Iran Environmental Protection Agency.

Danehkar, A., R, Varaste Moradi., R, Sharifipour., M, Pourmohammadi. 2004. . Zoning and determining the ecological sensitivity of the coast in Boushehr Provence. Office of Environmental Protection in Boushehr.

Davar, L., 2007.Comparison of Effectiveness of NOAA and IMO Methods for Identification of Environmentally Sensitive Areas of Sistan and Balouchestan Shoreline. M.Sc thesis. Environmental Science-land use Planning and Assessment group. Islamic Azad University,

Science and Research Branch of Tehran. 204p. (in Persian)
Department of the Environment (IRAN), 2003. Committee Minutes of Sea sensitive Areas, Marine Environment Bureau, Tehran. (in Persian)
Donaldson, L. 1994. Safer Ships, Cleaner Seas: Report of Lord Donaldson's Inquiry into the Prevention of Pollution from Merchant Shipping. Presented to UK Parliament.
Evans,M.I. 1994. Important bird areas in the Middle East. Bird life.
FAO. 1992. Sustainable development and the environment.Unpublished report, Food and Agriculture Organization, Rome.
Gubby, S., R. Salm. A. Price. R. Kenchington. G. Kelleher. C. Blakly. D. Laffoley. J.C. Post. C.G. Lunding. 2005. Marine and Coastal Protected Area. Translated by: HenrikMadjnoonian&ParastuMirabzadeh. Publication: Iran Department of Environment.
Habibi, S., 2010. Comprehension of IMO&NOAA Methods for Determination of Hormozgan Province Coastal Environmental Sensitivity with SWOT Matrix. M.Sc thesis. Management of Environment group. Islamic Azad University, Bandar-Abbas Branch, 200p. (in Persian)
IMO/MEPC. 2007. Identification and Protection of Special Areas and Particularly Sensitive Sea Areas.International Maritime Organization.
IUCN. 1994.IUCN Red List Categories.IUCN,Gland, Switzerland.
Kelleher, G. and Kenchington, R. 1991. Guidelines for Establishing Marine Protected Areas. A Marine Conservation and Development Report.IUCN, Gland, Switzerland, vii + 72 pp.
Kiabi, B., H, Majnonian., H, Goshtasbi Meygoni., J, Mansoori. 2004. Proposed criteria for assessing the conservation status of Iranian wetlands. Journal of Ecology, (33), 74-89.
Kiabi, B., Zehzad, B. 1987. Selection of areas based on Habitat and Wildlife Assessment. . In Henrik majnonian. Iran protected Area: Basics of protection parks and areas, Appendix 22. Environmental Protection Agency, Tehran, 404-409.
Majnonian, H. 1991. Guide to Identify and Determine Natural National Works. Environmental Protection Agency, Tehran.
Makhdoom. M. 2000. Ecological Capacity Assessment Model for Conservation. . In Henrik majnonian. Iran protected Area: Basics of protection parks and areas, Appendix 91. Environmental Protection Agency, Tehran, 696-695.
Nikoobazl, A., A, Danehkar. 2009. Environmental sensitivity of coastal relief in Hormozgan province. Science and Technology of the Sea, (49), 10-20.
Ports and Maritime Organization (PMO). 2009. Studies of Integrated Coastal Zone Management Plan. Summary of Outcome Studies. Department of Engineering of Port and Coastal: 217p. (in Persian)
Ramsar convention. 1990. Guide line for Identification of Important international Wetland. In Henrik majnonian. Iran protected Area: Basics of protection parks and areas, Appendix 9. Environmental Protection Agency, Tehran, 335-349.
Razmjo, S., 2010. Identification and Zoning sensitive Areas in Mazandaran by using ESI Indicator. M.Sc thesis. Environment Assessment group. Islamic Azad University, Science and Research Branch of Ahvaz. (in Persian).
Razmjo, S., A, Danehkar., R, Sharifipour., M.B, Nabavi. 2010. Assessment Coastal Sensitivity in Mazandaran Provence by using IMO Method. 9th International Conference ICOPMAS (2010)
Rozbehi, M., M.R, fatemi., A, Danehkar. Identify and Determine Ecological Sensitivity Coastal in Gheshm Island By Using determination of Permanent Sub Section. 9th International Conference ICOPMAS (2010).
Rozbehi, M., M.R, fatemi., A, Danehkar., A, Javanshir khoii. 2009. Zoning and determining the ecological sensitivity of the coast in Gheshm Island, Environment Science and Technology, 11(4), 237-249.
Sharifipour, R. 2007. Assessment sensitivity Coastal in Bushehr with Protection Information Model by Using GIS, Ph.D thesis. Department of Environment management, Azad University. Science and Technology Tehran Branch.
Marpol. 1978. International Convention for the Prevention of Pollution From Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978. Annexes I,II and V.
NOAA. 2002. Guideline for Environmental Sensitivity Index.Version 3.
OECD. 1997. OECD Policy Approaches for the 21st Century. Paris, France: Organization for Economic Growth and Development.

OSPAR Commission. 2011. Status Report on the OSPAR Network of Marine Protected Areas.

Ray, C. 1970. Criteria in selecting marine national parks.In H. Madjnoonian.Protected Areas of Iran: Principles & Guidelines for Conservation and Management of Protected Area. Annex 33. Iran Department of Environment. Tehran, 2000: 458-459.

Salm,R.V. &A.Price. 1995. Selection of Marine Protected Areas: Principles of Techniques for Management. Edited by Susan Gubby. Chapman and Hall, London.

Townend, I.H. 1990. Frameworks for shoreline management. International Navigation Association (PIANC-AIPCN) Bulletin 71: 72–80.

WCED. 1987. Our Common Future. Oxford, UK: Oxford University Press: 398 pp.

WCS. 1980. Living resource Conservation for Sustainable Development.

Determination Environmental Sensitivity of Geomorphologic Aspects of the Coastal Area in Hormozgan

Maryam Yaghoubzadeh* , Afshin Danehkar, Bahman Jabbarian Amiri, Sohrab Ashrafi

Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.Tel:

Abstract

We used 6 criteria and 29 indicators for determination environmental sensitivity of geomorphologic aspects of the coastal area in Hormozgan. Identification and determination of the important coefficient showed exclusivity and wilderness are the most important coefficients and industrial dependency had the lowest priority for determination of the environmental sensitivity in this regard.

Moreover, in order to, determine importance and priority of sensitivity of ecosystems in the study area 9 physical structure were studied in both shore and coastal zone (include: 4 structure in coastal area and 5 structure in shore area). According to the results, Inundated mudflat and in shore area and Low flat land in coastal area are of the most important sensitivity .After reviewing the physical structure and preparation map of overlaying this structure, sensitivity zoning was developed coastline in Hormozgan province on 5 class of sensitivity, Very low sensitivity, low sensitivity, moderate sensitivity, high sensitivity and very high sensitivity. Zoning of sensitive physical structure in coastal zone shows the lowest extent areas are in Low sensitive degree and the most extent areas are in moderate sensitive degree in physical sensitivity classes.

According to the results, shore area in Hormozgan province that includes 11.35% of coastal zone has high physical sensitivity. In shore area Inundated Mudflat, Rocky shore and Inundate beach have most physical sensitivity and inundated process is the most important phenomena on the structures mentioned the shores. The most sensitive of coastal area is Low flat land.

Keyword: Coastal geomorphology, Coastal management, Coastal sensitive Area, Hormozgan

Table 1: The physical classification of the coastal area
Table 2: Criteria and Indicators for determining sensitive coastal areas
Table 3: The physical classification of the coastal area
Table 4: Determine the classes of physical sensitivity
Table 5: The extent of the sensitivities of the physical structure of the coast of Hormozgan province (Km^2)

Figure 1: Hierarchical Analysis Determining the Importance and Prioritizing the Physical Structures in the Coastal Area
Figure 2: Priority of the coefficient of importance of indicators determining coastal sensitive areas
Figure 3: The coefficient of importance and sensitivity of the physical structures of the coastal zone
Figure 4: Physical sensitivity classification map of Hormozgan coastal

*Corresponding author E-mail: m_yaghobzadeh@ut.ac.ir