



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





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



سنجش آسیب پذیری اکولوژیکی منطقه ساحلی استان هرمزگان با روش ارزیابی چند معیاره فضایی (SMCE¹)

بشیره بهره مند ، دانشجو کارشناس ارشد ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس ، bashireh_bahreman@yahoo.com ،
 رزیتا شریفی پور ، استادیار ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سواد کوه ، sharif203@yahoo.com ،
 افشین دانه کار ، استادیار ، دانشگاه تهران ، a_danehkar@yahoo.com ،
 محمدصدیق مرتضوی ، استادیار ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس ، mseediq1@yahoo.com

کلید واژه: سنجش آسیب پذیری، محدوده ساحلی، تحلیل چند معیاره مکانمند، SMCE.

– مقدمه

مناطق ساحلی نواحی پویایی از عملکرد متقابل زمین، آب و اتمسفر هستند که در عین حال تحت تاثیر تغییرات دائم طبیعی و دستکاری انسان قرار دارند [19]. ساحل به گستره‌ای اطلاق می‌شود که در آن محدوده خشکی و دریا به هم می‌رسند. البته با گذشت زمان این خط اشتراک نیز ثابت نبوده و جابجا می‌شود بخصوص در مواقع جزر و مد و یا گذر طوفان‌های دریایی این مرز به شدت تحت تأثیر قرار گرفته و تغییر می‌کند. بنابراین همواره به جای خط ارتباط، ناحیه اشتراک قابل تعریف است [26]. کشور ایران همانند بسیاری از کشورهای دیگر با تخریب کمی و کیفی سواحل مواجه است که این تخریب دارای آثار سوء زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی بوده و در صورت استمرار، محیط زیست انسان را در پهنه‌های ساحلی در آینده نزدیک با مشکلات عدیده‌ای مواجه خواهد ساخت [28]. به منظور کاهش سرعت این تخریب‌ها اقدامات همه جانبه ای مورد نیاز است تا ضمن حفظ منابع پایه در مناطق ساحلی، زمینه و شرایط بهره برداری منطقی و اصولی از این نواحی فراهم گردد. با توجه به این موضوع، لازم است تلاش‌های زیادی برای شناخت کانون‌های آلاینده سواحل صورت پذیرد. مشکلات موجود در سواحل کشور حاکی از این موضوع می باشد که اقدامات صورت گرفته نه تنها از هماهنگی لازم برخوردار نبوده بلکه در موارد زیادی ناقض یکدیگر نیز هستند. بهره‌گیری گوناگون انسان از محیط‌های دریایی و اقیانوسی، اهمیت شناسایی هر چه بیشتر این محیط‌ها را نشان می دهد. این موضوع برای کشور ما نیز که در همسایگی دریای عمان و خلیج فارس قرار دارد، مصداق دارد [8]. یکی از مهم ترین اقدامات برای دستیابی به توسعه پایدار و همه جانبه آن است که قبل از اجرای هر طرح توسعه، مطالعات مختلف محیط زیستی انجام شود. شناخت شاخص‌های زیست محیطی و تعیین میزان آسیب پذیری هر یک، می تواند امکان اندازه گیری تخریب محیط زیست را در قالب انجام طرح‌های توسعه مورد سنجش قرار دهد [18 و 23]. به علاوه از این طریق تدوین سیاست‌های کاهش و کنترل آسیب پذیری محیط زیستی امکان پذیر می‌گردد و شرایط ایجاد تعادل میان توسعه و محیط زیست فراهم می شود [21 و 25]. از این رو شناخت کانون‌های آسیب پذیر اکولوژیکی و مدیریت آنها ضرورت دارد. استان هرمزگان با حدود 2238 کیلومتر مرز ساحلی، همجواری با خلیج فارس و دریای عمان و وجود 14 جزیره مهم در گستره آبی خود [10]، به دلیل برخورداری از ویژگی‌های منحصر به فرد جغرافیایی و ژئوپولیتیکی، از امکانات و ظرفیت‌های بالقوه و بالفعل فراوانی در زمینه‌های گوناگون توسعه‌ای برخوردار بوده که همواره مورد توجه برنامه‌های مختلف توسعه ملی در بازه‌های زمانی کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت بوده است [4 و 5 و 6 و 7].

هدف از این تحقیق شناسایی مناطق آسیب پذیری اکولوژیکی، جهت پیشگیری از کاهش و تخریب این منابع در سواحل می‌باشد.

¹ Spatial Multi Criteria Evaluation

- سابقه تحقیق

در جستجوهای انجام شده تعدادی مطالعات موردی که توسط کارشناسان و متخصصین و محققین داخل و خارج کشور به انجام رسیده است، بدست آمد که ذیلا مورد اشاره قرار می گیرند:

- افشین دانه کار و همکاران در سال 1383 در مطالعه‌ای با عنوان پهنه بندی و تعیین درجه حساسیت اکولوژیکی سواحل استان گلستان به این نتایج رسیدند که پهنه بندی زیست محیطی^۲ مناطق ساحلی کشور اقدامی است که با هدف ارزیابی درجه حساسیت و آسیب پذیری ناحیه ساحلی نسبت به فرایند توسعه اقتصادی- اجتماعی و همچنین گزینش مناطق تحت مدیریت زیست محیطی در طبقات چهارگانه سازمان حفاظت محیط زیست در سال‌های اخیر مورد توجه سازمان حفاظت محیط زیست قرار گرفته است. در این مطالعه با استفاده از معیارهای تعیین درجه حساسیت زیست محیطی مناطق ساحلی در کشور، 15 معیار اصلی و 23 معیار فرعی مورد استفاده قرار گرفت که به صورت ارزش گذاری عددی (از صفر تا 5) عمل می‌کرد. بدین ترتیب کاربری اراضی در این محدوده تعیین و بر اساس آن کانون‌های تهدید کننده بالفعل و بالقوه شناسایی شد [3].

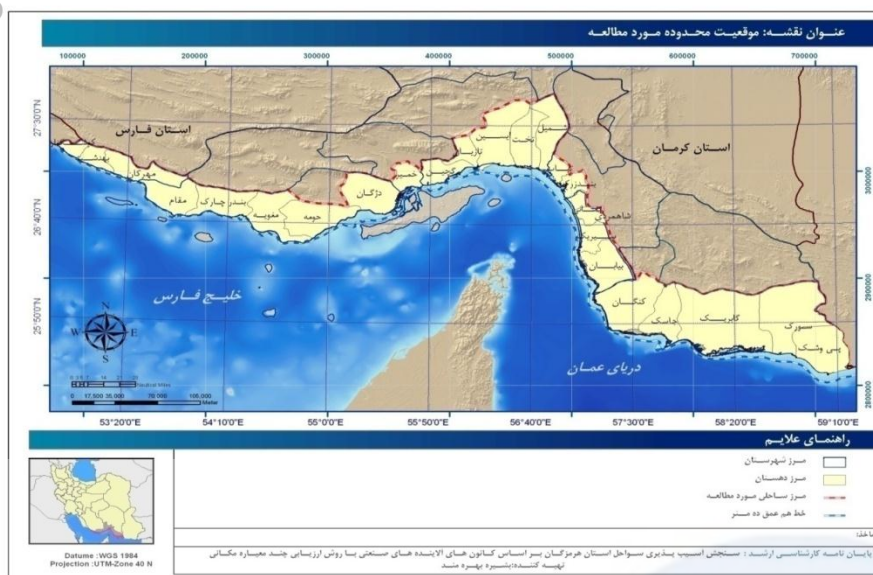
- رزیتا شریفی پور و همکاران در سال 1387 طی بررسی با عنوان ارزیابی آسیب‌پذیری سواحل استان بوشهر برای برنامه ریزی آینده به روش AHP به این نتایج رسیدند که معیارهای تعیین شده جهت سنجش آسیب پذیری منطقه با هدف شناخت کانون‌های آلوده‌ساز و تهدیدکننده شامل 10 پارامتر اصلی و 25 پارامتر فرعی درجه یک بود که بر اساس روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی و با استفاده از نرم افزار EC اصلاح شده بر اساس نیاز، اولویت بندی و تعیین ضرایب اهمیت پارامترها محاسبه گردید و مدل مربوطه بدست آمد که با استفاده از نرم افزار Arcmap به لایه‌ها اعمال گردید. در نهایت محدوده‌های مورد مطالعه در شهرستان‌های کنگان، گناوه و دیلم بیشترین میزان آسیب‌پذیری، شهرستان‌های بوشهر و تنگستان با آسیب‌پذیری بالا و دشتی و دیر با آسیب‌پذیری متوسط معرفی شده‌اند [13].

Nhun- و همکارانش در مقاله ای تحت عنوان ارزیابی آسیب پذیری تالاب ساحلی ویتنام (Xuanthuy Ramsar Site) جهت انتخاب مکان های سازگار و قابل تحمل از GIS و ارزشیابی چند معیاره استفاده کردند . در نهایت به مقایسه این دو روش در آسیب پذیری منطقه پرداختند. بر این اساس معیارهای آسیب پذیری ساحلی در سه دوره از سال با توجه به مهاجرت پرندگان با تراکم مختلف تعیین شدند که برای هر دوره 5 سطح آسیب پذیری (از پایین ترین سطح تا بالاترین سطح) در نظر گرفته شد. نواحی ذخایر اکولوژیکی به عنوان بالاترین سطح آسیب پذیری و منطقه بافر به عنوان پایین ترین سطح شناسایی شدند [22].

- تعیین محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه در این بررسی با توجه به آخرین یافته‌های طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور (ICZM) (سازمان بنادر و دریانوردی، 1387) [11] که به تأیید شورای عالی معماری و شهرسازی نیز رسیده است می باشد. بر این اساس محدوده مورد مطالعه بخشی از ساحل دربرگیرنده خشکی مجاور دریا به عرض متوسط 6/5 کیلومتر که بر اساس معیارهای مختلفی همچون خطوط هم ارتفاع، جاده‌های ساحلی، مرز دهستان‌های ساحلی، محدوده مناطق تحت حفاظت سازمان محیط زیست تعیین حدود و نقشه‌سازی شده است که شامل 24 دهستان ساحلی است [12]. این محدوده همچنین دربرگیرنده ناحیه کرانه‌ای^۳ است که تحت اثر نوسان آب دریا قرار دارد و با حریم قانونی دریا هماهنگ است. لذا در ناحیه کرانه‌ای تنها سازه‌های آبی و در ناحیه ساحلی (حداصل ناحیه کرانه‌ای تا انتها مرز منطقه ساحلی کشور) فرایندهای توسعه‌ای قرار دارد که اثرگذاری آنها بر محیط زیست ساحل برای سنجش آسیب پذیری آن مورد توجه قرار می‌گیرد. مرز دریایی محدوده مورد مطالعه نیز با توجه به مطالعات یاد شده منطبق بر خط هم عمق 10 متر منطبق بر ناحیه رسوبگذاری موازی با ساحل تعیین شده است. محدوده مطالعاتی با مساحتی 2163504 هکتار و طول 2238 کیلومتر را شامل می شود. نقشه شماره (1) مرز محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

² Environmental Ranking
³ Shore area



نقشه شماره (1) محدوده مورد مطالعه

روش بررسی

در این تحقیق با استفاده از تکنیک دلفی [1 و 24]، روش تحلیل سلسله مراتبی (Analytic Hierarchical Process) AHP، ارزیابی چند معیاره مکانی و نرم افزار GIS (Geographic Information System) اقدام به شناسایی مناطق آسیب پذیر اکولوژیکی گردید. در انتخاب معیارها و زیر معیارها برای سنجش آسیب پذیری روش‌های مختلفی وجود دارد که در این تحقیق از روش دلفی که یک نظر خواهی تخصصی برای پیش بینی آینده است و بر اساس آن می‌توان نتایج مختلف را استخراج کرد استفاده شده است. این روش ضمن سادگی، از اطمینان بالایی نیز برخوردار است [5 و 14 و 29 و 30].

روش تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع ترین سیستم های طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چند گانه است [17]. این روش بر اساس تحلیل مغز انسان برای مسایل پیچیده و فازی پیشنهاد گردیده است [29 و 20]. برای نخستین بار توسط توماس ال ساعتی در سال 1980 ابداع گردید [17]. با این روش می توان در محیط پیچیده تصمیم گیری، که معیارها و گزینه های مختلف وجود دارد، به نحو مطلوبی اتخاذ تصمیم کرد. به کمک این روش می توان گزینه های مورد نظر را به ترتیب الویت دسته بندی کرد [15]. با توجه به پرهزینه بودن و زمان بر بودن جمع آوری و استفاده از داده‌ها، طراحی و سازماندهی پایگاه داده در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در ارزیابی آسیب پذیری سواحل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از مدل مناسب در این ارزیابی نیز نقش کلیدی در مدیریت منطقه ایفا می‌کند [2 و 16].

بنابراین پرسشنامه‌هایی به نام پرسشنامه نظرسنجی متخصصان طرح ریزی شد و کار شناسایی معیارهای اصلی و فرعی [27] در قالب پرسش‌هایی که نشان دهنده موافقت، مخالفت و یا اضافه شدن مشخصه جدید برای سنجش آسیب پذیری اکولوژیکی منطقه بود انجام پذیرفت و در اختیار کارشناسان قرار گرفت که بعد از مشخص شدن معیارها و زیر معیارها برای هر کدام از پارامترها بانک اطلاعاتی آن تهیه شد. سپس بر اساس روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی و با استفاده از نرم افزار Expert choice اولویت بندی و ضرایب اهمیت مشخصه‌ها محاسبه شد این نرم افزار با استفاده از روش میانگین هندسی، ضریب اهمیت معیارها را تعیین می نماید، ضمن اینکه با تعیین ضریب سازگاری، امکان بررسی سازگاری در قضاوت های انجام شده را نیز فراهم می آورد [17 و 20]. برای بالا بردن دقت مطالعه و جلوگیری از اعمال نظر شخصی ماتریس‌های تهیه شده به صورت پرسشنامه در اختیار کارشناسان آشنا به منطقه مطالعاتی قرار گرفت. میانگین نظرات افراد مطلع جهت تجزیه و تحلیل وارد نرم افزار گردید، تا بر اساس روش فوق الذکر، ضرایب اهمیت معیارها محاسبه شده و اولویت آن‌ها مشخص شود. تمامی معیارهایی که قابلیت تبدیل شدن به لایه و نقشه را دارند، امکان نمایش توسط روش (SMCE) را خواهند داشت. ورودی برای این برنامه نقشه‌های رستری⁴ محدوده مطالعاتی و جداول توصیفی آن می‌باشد. پس از تهیه لایه رستری هر یک از معیارها و زیر معیارها در نهایت تمامی معیارها در نرم افزار ArcGIS پهنه بندی شدند. این پهنه بندی برای معیارهای نقطه‌ای بر پایه روش تحلیل فاصله و با استفاده از ماژول Straight line و برای معیارهای پلی گونی محدوده پلی گون و استفاده از ماژول تحلیل فاصله صورت گرفت [9]. در نهایت با اعمال وزن به لایه‌های اطلاعاتی تهیه شده پهنه‌های با آسیب پذیری بالا شناسایی شد.

– معیارهای نهایی شده برای سنجش آسیب پذیری اکولوژیک منطقه ساحلی استان هرمزگان
معیارهای اکولوژیک نهایی شامل: 5 معیار اصلی، 12 معیار فرعی درجه 1 و 20 معیار فرعی درجه 2 می‌باشد. (جدول 1) این معیارها را نشان می‌دهد.

جدول 1) معیارهای اکولوژیک نهایی برای برآورد توان اکولوژیک منطقه ساحلی استان هرمزگان

ردیف	معیار اصلی	زیر معیار فرعی 1	زیر معیار فرعی 2
1	زیستگاه‌های حساس ساحلی	مانگرو	
		جلبک‌های دریایی	
2	عوارض و ناهمواری‌های ساحل	فرم هیدرولوژیک	مصب
			خلیج
			تالاب
			خور
		جنس کرانه	صخره‌ای
			قلوه سنگی
			سنگریزه‌ای
			شنی
			ماسه‌ای
			گلی
3	گروه‌های جانوری حساس	لاکپشت دریایی	محل تغذیه
			محل تخم گذاری
		پرنندگان آبی	دریایی
			کنار آبی
		پستانداران دریایی	نهنگ
دلفین			
4	سابقه حفاظت	منطقه حفاظت شده	
		ذخیره گاه زیستکره	
		منطقه شکار ممنوع	
		پناه‌گاه حیات وحش	
5	منابع آب	سطحی	رودخانه
			دریا
		زیر زمینی	چشمه
			قنات

- مدل خطی ارزیابی سنجش آسیب پذیری سواحل استان هرمزگان

بر اساس الویت بندی معیارها و ضریب اهمیت هر پارامتر، در نهایت مدل خطی آسیب پذیری اکولوژیکی محدوده مورد مطالعه به صورت زیر بدست آمد:

$$CVM = K(0.399 HC + 0.039 LC + 0.092 SA + 0.39 PR + 0.038 WS) \quad (1)$$

که در آن:

CVM - مدل ریاضی آسیب پذیری در مناطق ساحلی استان هرمزگان

K - ضریب ثابت 10000

HC - زیستگاه‌های حساس ساحلی

LC - عوارض و ناهمواری‌های ساحل

SA - گروه‌های جانوری حساس

PR - سابقه حفاظت

WS - منابع آب

جدول شماره (2) فرم گسترده ارزیابی آسیب پذیری سواحل استان هرمزگان بر اساس معیارهای اکولوژیکی را نمایش می دهد..

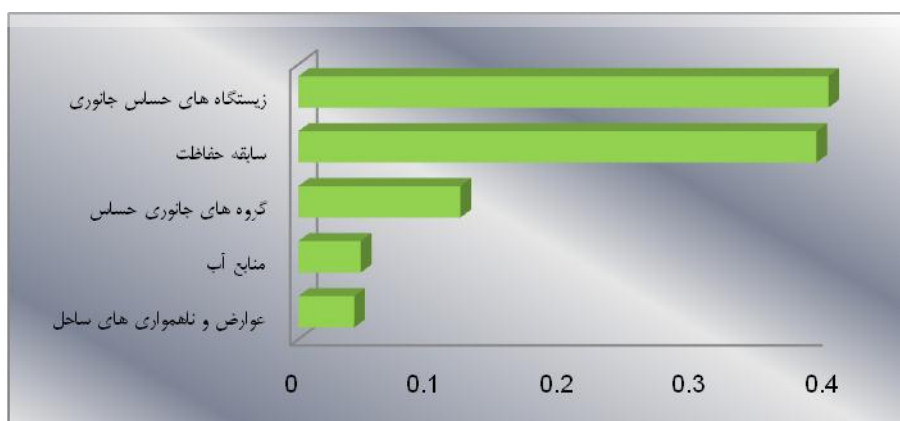
جدول 4-14: مدل ارزیابی آسیب پذیری سواحل استان هرمزگان (معیارهای اکولوژیکی)

CVM	مدل ریاضی آسیب پذیری در سواحل استان هرمزگان (معیار اکولوژیکی)		
(0/399) (0/857)	مانگرو	زیستگاه‌های حساس ساحلی	
(0/399) (0/143)	جلبک دریایی		
(0/800) (0/563) (0/042)	مصب	فرم هیدرولوژیکی	
(0/800) (0/088) (0/042)	خلیج		
(0/800) (0/210) (0/042)	تالاب		
(0/800) (0/139) (0/042)	خور		
(0/200) (0/433) (0/042)	صخره‌ای	جنس کرانه	
(0/200) (0/099) (0/042)	قلوه سنگی		
(0/200) (0/080) (0/042)	سنگریزه‌ای		
(0/200) (0/062) (0/042)	شنی		
(0/200) (0/127) (0/042)	ماسه‌ای		
(0/200) (0/198) (0/042)	گلی		
(0/487) (0/250) (0/122)	تغذیه	لاکپشت	
(0/487) (0/750) (0/122)	تخم گذاری		
(0/078) (0/200) (0/122)	دریایی	پرنده‌گان آبی	
(0/078) (0/800) (0/122)	کنار آبی		
			عوارض و ناهمواری‌های ساحل
			گروه‌های جانوری حساس

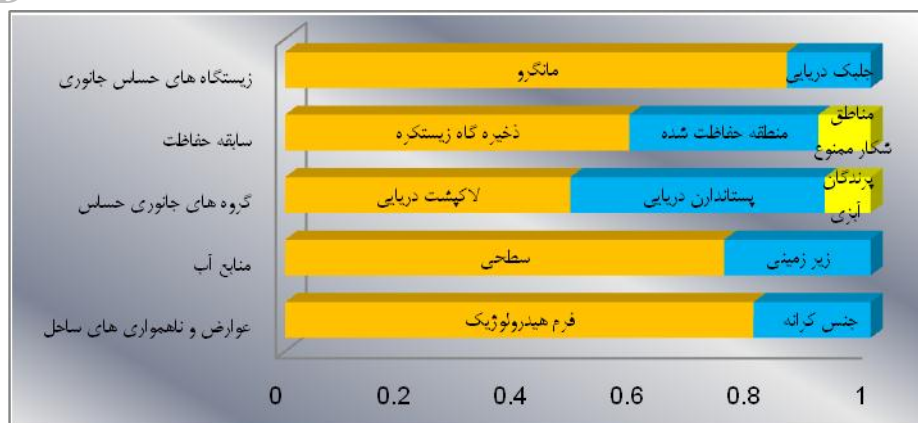
(0/435) (0/667) (0/122)	نهنگ	پستاندار دریایی	سابقه حفاظت
(0/435) (0/333) (0/122)	دلفین		
(0/390) (0/323)	منطقه حفاظت شده		
(0/390) (0/588)	ذخیره گاه زیستکره		
(0/390) (0/089)	مناطق شکار ممنوع		
(0/750) (0/750) (0/047)	رودخانه	سطحی	
(0/750) (0/250) (0/047)	دریا		
(0/250) (0/800) (0/047)	چشمه	زیرزمینی	
(0/250) (0/200) (0/047)	قنات		
			مابع آب

از بین معیارهای اصلی اکولوژیک معیار زیستگاه‌های حساس ساحلی با 0/399 بیشترین اهمیت و معیار عوارض و ناهمواری‌های ساحل با 0/042 کمترین اهمیت را دارد. در زیر معیارهای زیستگاه‌های حساس ساحلی مانگرو با 0/857 بیشترین امتیاز و جلبک-های دریایی با 0/142 کمترین امتیاز را دارا می‌باشد. در زیر معیارهای عوارض و ناهمواری‌های ساحل فرم هیدرولوژیک با 0/800 بیشترین اهمیت و جنس کرانه با 0/200 کمترین اهمیت را دارا می‌باشد. در زیر معیارهای فرم هیدرولوژیک مصب با 0/562 بیشترین اهمیت و خلیج با 0/088 کمترین اهمیت را دارد. در زیر معیارهای جنس کرانه، صخره‌ای با 0/422 بیشترین اهمیت و شنی با 0/062 کمترین اهمیت را دارا می‌باشد. در زیر معیار گروه‌های جانوری حساس، لاکپشت دریایی با 0/487 بیشترین امتیاز و پرندگان آبی با 0/078 کمترین امتیاز را دارا می‌باشد. در زیر معیار لاکپشت دریایی محل تخم‌ریزی نسبت به محل تغذیه از اهمیت بیشتری برخوردار است. در زیر معیار پرندگان آبی، پرندگان کنار آبی نسبت به پرندگان دریایی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند. در زیر معیار پستاندارن دریایی، نهنگ‌ها از اهمیت بیشتری نسبت به دلفین‌ها برخوردار می‌باشند.

از زیر معیار سابقه حفاظت ذخیره‌گاه زیستکره با 0/588 بیشترین اهمیت و منطقه شکار ممنوع با 0/089 کمترین اهمیت را دارا می‌باشد. از زیر معیار منابع آب، آب‌های سطحی نسبت به آب‌های زیر زمینی از اهمیت بیشتری برخوردار است. و از زیر معیار آب‌های سطحی رودخانه نسبت به دریا از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد. و از زیر معیار آب‌های زیر زمینی نیز چشمه از اهمیت بیشتری برخوردار است.



نمودار 1: ترتیب اهمیت معیارهای اصلی اکولوژیک



نمودار 2: ترتیب اهمیت معیارهای فرعی درجه 1 اکولوژیک

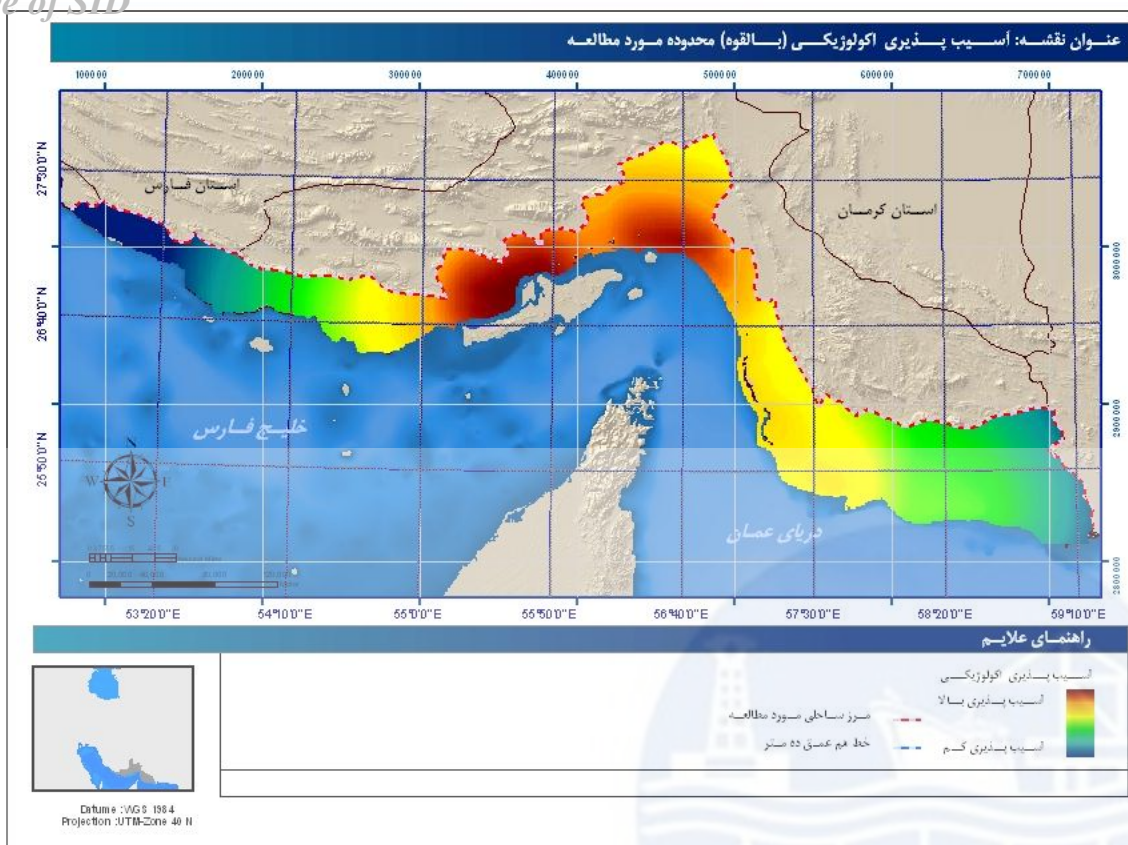


نمودار 3: ترتیب اهمیت معیارهای فرعی درجه 2 اکولوژیک

– سنجش آسیب پذیری اکولوژیک سواحل استان هرمزگان

بر اساس مدل خطی فوق مناطق با آسیب پذیری بالا در نرم افزار Arc GIS9.3 پهنه بندی و شناسایی شد. (شکل 1) نقشه پهنه بندی این مناطق را نشان می دهد.

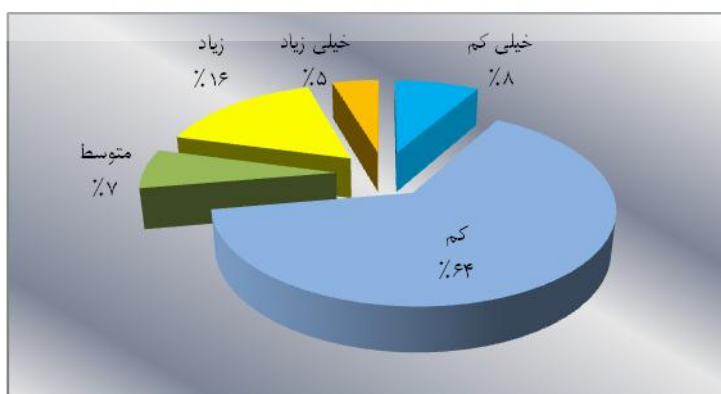
ICOPMAS



شکل 1) نقشه آسیب پذیری اکولوژیک محدوده مورد مطالعه

نتیجه گیری

پهنه بندی آسیب پذیری بر اساس معیارهای اکولوژیک نشان داد که 5 درصد از محدوده مورد مطالعه دارای آسیب پذیری خیلی زیاد، 16 درصد دارای آسیب پذیری زیاد، 7 درصد از محدوده مطالعاتی دارای آسیب پذیری متوسط، 64 درصد دارای آسیب پذیری کم و 8 درصد دارای آسیب پذیری خیلی کم می باشد (نمودار شماره). درصد آسیب پذیری این معیارها بر اساس دهستان های ساحلی در نمودار شماره نشان داده شده است.



نمودار 5-1: درصد آسیب پذیری بر اساس معیارهای اکولوژیک



نمودار : میزان درصد آسیب پذیری بر اساس معیارهای اکولوژیک در دهستان‌های ساحلی استان هرمزگان

بر اساس این نمودار مشخص می‌شود که دهستان‌های با آسیب پذیری خیلی زیاد در سه شهرستان بندرعباس، خمیر و بندرلنگه قرار دارند که بدلیل نزدیکی به مناطق حفاظت شده گنو، حرا و حرای خوران و همچنین جنگل‌های مانگرو که با وسعت 100000 هکتار در این محدوده واقع شده و از زیستگاه‌های عمده گونه‌های جانوری، گیاهی و دریایی هستند. دو شهرستان جاسک و پارسیان نیز دارای کمترین آسیب پذیری می‌باشند.

6- مراجع

- [1]. احمدی، ع و علیرضا بهیار داعی، 1376. کاربرد روش دلفی در تعیین اولویت اهداف استراتژیک سازمانها، مجموعه مقالات پنجمین همایش دانشجویی مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.
- [2]. آل شیخ، علی اصغر، سعید مطهری، هاشم خوشنام، لیلا کنجالی، عاتکه پهلوان، 1388، برنامه ریزی محیط زیست با روش فرایند برنامه ریزی و GIS (مطالعه موردی دهستان کهک)، فصلنامه علوم و تکنولوژی، دوده دوازدهم، شماره یک، ص 73.
- [3]. دانه کار افشین و همکاران. 1383. پهنه بندی و تعیین درجه حساسیت اکولوژیک سواحل جنوبی دریای خزر: سواحل استان گلستان. سازمان حفاظت محیط زیست، دفتر محیط زیست دریایی، 106 ص.
- [4]. دانه کار و همکاران، 1384، پهنه بندی مناطق حساس ساحلی استان هرمزگان، اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان.
- [5]. دانه کار، افشین و سیده زهرا پور و خشوری، 1378، مدیریت ناحیه ساحلی و ارزیابی زیست محیطی، فصلنامه محیط زیست، شماره 26، ص 62-72.
- [6]. دانه کار، افشین و همکاران، 1385، طرح مدیریت و توسعه جنگل‌های مانگرو در استان هرمزگان، اداره کل منابع طبیعی استان هرمزگان.
- [7]. دانه کار، افشین، 1377، مناطق حساس دریایی ایران، فصلنامه محیط زیست، شماره 24، ص 28-38.
- [8]. ثروتی، محمد رضا، 1381، جغرافیای طبیعی دریاها و سواحل، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت) تهران.
- [9]. زیر دست اسفندیار؛ 1380. کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای، مجله هنرهای زیبا، شماره 10، زمستان 1380. ص

- [10]. سالنامه آماری استان هرمزگان، 1387، اداره کل آمار و اطلاعات، معاونت برنامه‌ریزی استان هرمزگان، 572ص.
- [11]. سازمان حفاظت محیط زیست. 1383/1. مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران، جلد اول. دفتر حقوقی و امور مجلس، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. 984ص.
- [12]. سلمان ماهینی، عبدالرسول، 1386، درسنامه مبانی سنجش از دور (RS) و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، دانشکده محیط زیست دانشگاه گرگان.
- [13]. شریفی‌پور، رزیتا همکاران. 1387، عنوان ارزیابی آسیب‌پذیری سواحل استان بوشهر برای برنامه ریزی آینده به روش AHP، محیط شناسی، شماره 48.
- [14]. شریفی‌پور، رزیتا و افشین دانه کار و جعفر نوری، 1384، ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر براساس شاخص حساسیت زیست محیطی ESI، فصلنامه علوم محیطی، شماره 7، ص 45-51.
- [15]. طیب زاده، احمد و دیگران. 1376. روش تحلیل سلسله مراتبی و کاربرد آن در برنامه ریزی استراتژیک موسسات تولیدی و خدماتی. مجله پژوهش یار. شماره 7: 18-22.
- [16]. علیمحمدی، س، عباس و علی اشرفی 1384. نقش و ویژگی‌های اساس سامانه اطلاعات جغرافیایی در مدیریت مناطق ساحلی کشور. بندرو دریا، شماره 126-127، صفحات 67-71.
- [17]. قدسی پور، سید حسن، 1381، فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر
- [18]. کمیته برنامه ریزی زیست محیطی اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان، 1387، خلاصه گزارش سند توسعه زیست محیطی استان هرمزگان (دو سال پایان برنامه چهارم و برنامه پنجساله پنجم توسعه کشور)، اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان، 47ص.
- [19]. Beatley, T.D.J. Brower and A.K., Schwab 2002. An introduction to coastal zone management. Second edition, Island press, USA, 329p.
- [20]. Bertolini, M., M., Braglia. 2006. Application of the AHP methodology in marking a proposal for a public work contract, 17 januray
- [21]. Chen, L., et al. 2003. Land use evaluation and scenario analysis towards sustainable planning on the Loess Plateau in China—case study in a small catchment. Catena. 54: 303-316. Available online: www.elsevier.com.
- [22]. Dr .M .Karmegam. 2001. Aquifer vulnerability assessment using analytic hierarchy process and GIS for Upper Palar water shed.
- [23]. Gornitz, V. 1990. Vulnerability of the east coast, USA to future sea level rise. Journal of Coastal research 1, Special Issue 9. Pages: 201 – 237.
- [24]. Hadar, Michael and Hader, Sabine, 1995: Delphi und Kognitions Psychologie: Ein Zugang zur theoretischen Fundierung der Delphi-Methode, in: ZUMA-Nachrichten, vol. 37, No. 19.
- [25]. Hammar-klose, H. 2001. National assessment of coastal vulnerability to sea level rise. United states geological survey.
- [26]. Kay, Robert & Jacqueline Alder, 2000, Coastal Planning and Management, Spone Press. USA. 375p
- [27]. Kravchenko, N. K. and D. G., Bullock. 2000. Correlation of Corn and Soybean Grain Yield with Topography and Soil Properties. Agronomy Journal. 92: 75-83.
- [28]. Laurini, R. 2002. Information System for Urban Planning, Rutledge, London, UK
- [29]. Saaty, T.L. 1980. The Analytical Hierarchy Process: Planning Priority Setting, Recourses Allocation, New York: McGraw-Hill book Co.
- [30]. Saaty, T.L. 1996. Analytical Network Processes, USA: RWS Publicati.