

ارزیابی زیست‌محیطی نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد نسبت به نشت نفت بر اساس شاخص

حساسیت زیست‌محیطی (ESI)

چکیده

نوار ساحلی منطقه‌ای مشترک مابین خشکی و دریا محسوب می‌شود. این ناحیه، منطقه‌ای است بسیار مولد و متنوع از اکوسیستم‌های مختلف که برای طیف وسیعی از جانداران، محل سکونت، تغذیه، زادآوری و پناهگاه فراهم می‌آورد. از عوامل مهم و آلوده‌کننده اکوسیستم‌های دریایی که تأثیرات منفی زیادی بر جای می‌گذارد، نشت نفت می‌باشد. لکه‌های نفتی که در پی نشت نفت ایجاد می‌شوند توانایی ورود و نشت بر روی نوار ساحلی و اکوسیستم‌های ساحلی را دارند. از شاخص‌های مهم جهت ارزیابی منطقه ساحلی نسبت به نشت نفت شاخص ESI می‌باشد که وضعیتی از منابع ساحلی که نسبت به نشت نفت احتمالی دارای حساسیت بالا می‌باشند ارائه می‌دهد. منطقه مورد مطالعه در این پژوهش نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد در غرب مازندران و جنوب دریای خزر می‌باشد. جمع‌آوری داده‌های پایه، برای نقشه‌سازی شامل: منابع فیزیکی، منابع زیستی و منابع مورد استفاده انسان در طی فصل تابستان و پاییز ۱۳۹۱، با پیمایش تمام طول کرانه ساحلی، مشاهده و جمع‌آوری مستندات موجود در منطقه، عکس‌برداری، پرسش از افراد بومی منطقه و نقطه برداری با دستگاه GPS صورت گرفت. با بررسی نتایج به دست آمده از این پژوهش در طی مطالعات میدانی، جمع‌آوری اطلاعات و نقشه‌سازی نشان داده شد که در نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد، ۷ رتبه اصلی و با توجه به رتبه‌های فرعی ۹ رتبه مورد شناسایی قرار گرفت که عبارت‌اند از: ۳A، ۴، ۵، ۶B، ۸A، ۸B، ۸C، ۹B و ۱۰B. از لحاظ میزان حساسیت رتبه‌های شناسایی شده در منطقه ساحلی دو رتبه با حساسیت پایین ۳A و ۴، دو رتبه با حساسیت متوسط ۵ و ۶B و از سواحل با حساسیت بالا ۵ رتبه ۸A، ۸B، ۸C، ۹B و ۱۰B شناسایی شد. رتبه‌های دارای حساسیت بالا دارای تعداد بیشتری می‌باشند و رتبه‌های با حساسیت پایین بیش از ۵۲ درصد نوار ساحلی را پوشش داده‌اند. در رده دوم رتبه‌های با حساسیت متوسط با تقریباً ۳۸ درصد قرار دارند.

واژگان کلیدی: شاخص حساسیت زیست‌محیطی ESI، سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS، نشت

نفت، نوار ساحلی، شهرستان عباس‌آباد.

مقدمه

نوار ساحلی منطقه‌ای مشترک مابین خشکی و دریا محسوب می‌شود (American Heritage Dictionary, 2008). البته با گذشت زمان این خط اشتراک ثابت نبوده و جابجا می‌شود. بخصوص در مواقع جزر و مد یا گذر توفان‌های دریایی این مرز به شدت تحت تأثیر قرار گرفته و تغییر می‌کند (Kay and Alder, 2000). سواحل از دیرباز نقش غیرقابل‌جانشینی در اقتصاد و توسعه تمدن‌ها دارا بودند و به عنوان مدخل ورود به دریا در سراسر جهان منابعی جهت تغذیه، حمل و نقل، دسترسی به انرژی و تفرج برای شمار روزافزون مردم فراهم آورده‌اند (دانه‌کار، ۱۳۷۹). امروزه از هر سه نفر یک نفر در یک‌صد کیلومتری از دریا زندگی می‌کند، ۴۴ درصد از جمعیت جهان در ۱۵۰ کیلومتری آن سکنی دارند و دوسوم از شهرها با بیش از ۲/۵ میلیون سکنه در مناطق ساحلی قرار گرفته‌اند (شریفی پور و همکاران، ۱۳۸۴) این ناحیه، منطقه‌ای است بسیار مولد و متنوع

کیوان صائب^{۱*}

شراره کرمی راد^۲

۱. دانشیار گروه محیط‌زیست، واحد تنکابن، دانشگاه

آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

۲. فارغ‌التحصیل مهندسی آلودگی محیط‌زیست،

واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

*مسئول مکاتبات:

keivansaeb@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۷/۱۷

کد مقاله: ۱۳۹۷۰۳۰۲۴۴

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی

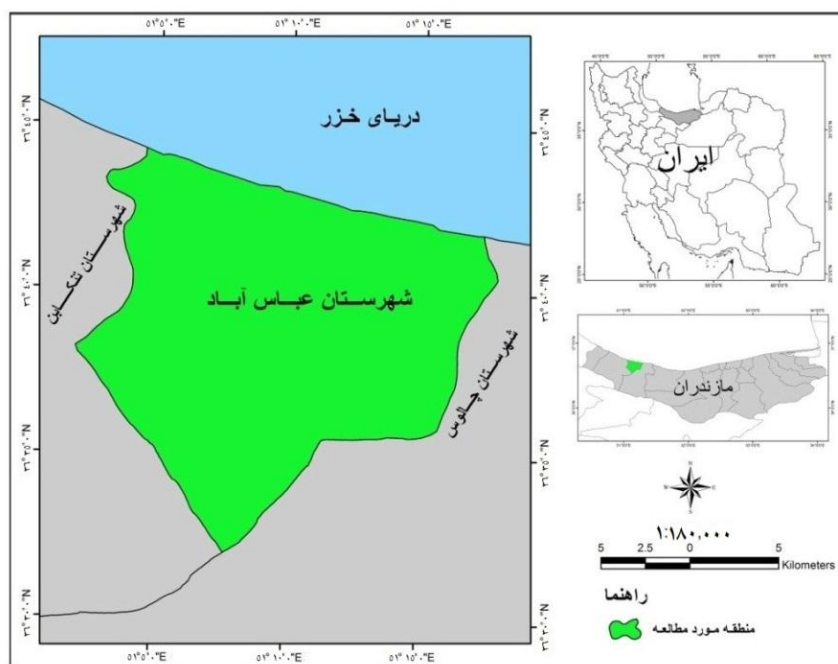
ارشد است.



از زیر اکوسیستم‌های مختلف که برای طیف وسیعی از جانداران، محل سکونت، تغذیه، زادآوری و پناهگاه فراهم می‌آورد (ویر، ۱۹۹۴). امروزه به دلیل بهره‌برداری بالا از منابع دریایی و در مقابل افزایش ورود مواد آلاینده به محیط‌زیست دریا از میزان توان خود پالایی اکوسیستم‌های دریایی کاسته شده است (OPRC: International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation) ۱۹۹۰. از عوامل مهم و آلوده‌کننده اکوسیستم‌های دریایی که تأثیرات منفی زیادی بر جای می‌گذارد، نشت نفت ناشی از نفت‌کش‌های غول‌پیکر در طی حمل نفت در اقیانوس‌ها و دریاها، شکستگی لوله‌های نفتی کف دریاها و سکوهای نفتی مستقر در دریاها می‌باشد. نشت نفت فشار و استرس زیادی بر محیط‌زیست دریایی وارد می‌کند (Vethamony et al., 2007). لکه‌های نفتی که در پی نشت نفت ایجاد می‌شوند توانایی ورود و نشت بر روی نوار ساحلی و اکوسیستم‌های ساحلی را دارند. یکی از شاخص‌های مهم تعیین حساسیت کرانه ساحلی نسبت به نشت نفت و ورود آن به ساحل و اکوسیستم‌های ساحلی، شاخص حساسیت زیست‌محیطی (ESI: Environmental Sensitivity Index) می‌باشد (NOAA, 2002). این شاخص نخستین بار در سال ۱۹۷۸ با عنوان "شاخص آسیب‌پذیری سواحل در برابر ریزش‌های نفتی بر پایه فاکتورهای فیزیکی و بیولوژیکی خط ساحلی" توسط گاندلیچ و هایز ارائه شد (Gundlach and Hayes, 1978) و در دهه‌های اخیر توسط سازمان ملی اقیانوس‌شناسی و هواشناسی آمریکا (NOAA) ویرایش و به‌عنوان یک شاخص مهم برای ارزیابی میزان حساسیت نوار ساحلی در برابر نشت نفت ارائه شد. شاخص ESI وضعیتی از منابع ساحلی که در هنگام نشت نفت خطرپذیری آن‌ها بالاست ارائه می‌دهد (NOAA, 2002). در سالهای اخیر میزان اکتشافات و بهره‌برداری از منابع نفتی دریای خزر افزوده شده است و همچنین گزارش‌هایی مبنی بر وجود آلودگی نفتی و لکه‌های نفتی در سطح دریا گزارش شده است. از آنجاکه شهرستان عباس‌آباد در کرانه جنوبی دریای خزر واقع شده است، هدف اصلی از انجام این پژوهش، ارائه یک نقشه جامع از مناطق حساس ساحلی شهرستان عباس‌آباد و شناسایی گونه‌های زیستی حساس در صورت نشت نفت احتمالی و پیش‌بینی حفاظت از آن‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد در غرب استان مازندران می‌باشد که در جنوب دریای خزر واقع شده است (شکل ۱).



شکل ۱. نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.

این شهرستان از نظر موقعیت جغرافیایی، بین ۳۶ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۱ دقیقه عرض جغرافیای شمالی و ۵۱ درجه و ۰۴ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۱۶ دقیقه طول جغرافیای شرقی از نصف النهار مبدأ واقع شده است. شهرستان عباس آباد از شمال به دریای خزر، از جنوب به سلسله جبال البرز، از غرب به شهرستان تنکابن و از شرق به شهرستان چالوس محدود می شود. برای ارزیابی و نقشه سازی، تعیین حساسیت زیست محیطی مناطق ساحلی شهرستان عباس آباد از معیارهای شاخص حساسیت زیست محیطی ESI که در قالب یک کتابچه توسط سازمان ملی اقیانوس شناسی و هواشناسی آمریکا (NOAA) ارائه شده استفاده شد. جمع آوری داده های پایه، برای نقشه سازی شامل: منابع فیزیکی، منابع زیستی و منابع مورد استفاده انسان در طی فصل تابستان و پاییز ۱۳۹۱، با مطالعات میدانی تمام طول کرانه ساحلی، مورد بررسی قرار گرفت و جمع آوری مستندات موجود در منطقه، عکس برداری، پرسش از افراد بومی منطقه و نقطه برداری با دستگاه GPS صورت گرفت. همچنین با انجام مطالعات کتابخانه ای از طرح های پژوهشی و پایان نامه های دانشجویی و همچنین گزارش ها سازمان های محیط زیست و شیلات استفاده گردید. با طبقه بندی داده های به دست آمده بانک اطلاعاتی در قالب برنامه Excel ایجاد شد. نقشه های پایه برای ایجاد نقشه حساسیت زیست محیطی ESI با عنوان نقشه های پایه (۱:۲۵۰۰۰) که شامل لایه های توپوگرافی و هیدروگرافی می باشند از سازمان نقشه برداری کشور اخذ شد. در نهایت با استفاده از نقاط به دست آمده از دستگاه GPS همراه با بانک اطلاعاتی تهیه شده در نرم افزار Excel نقشه های تعیین حساسیت زیست محیطی نوار ساحلی شهرستان عباس آباد در سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS تهیه شد. نقشه های به دست آمده در قالب دو منطقه جداگانه هر نقشه در هر ۷:۳۰" طول و عرض جغرافیایی طبق نظر سازمان ملی اقیانوس شناسی و هواشناسی آمریکا (NOAA) ارائه شده در شاخص ESI تهیه شد. طبق شاخص ESI منابع فیزیکی منطقه ساحلی بر اساس تمایز بین رسوبات مختلف و زیستگاه های ساحلی از لحاظ میزان نفوذ و تأثیر و پایداری بقایای نفت نشت شده بر روی ساحل و زیستگاه ها و سهولت پاک سازی و بازسازی تعیین حساسیت و ارزیابی می شوند (NOAA, 2002).

رتبه بندی منابع فیزیکی منطقه ساحلی بر اساس شاخص ESI دارای ۱۰ رتبه است (جدول ۱). بر مبنای جدول ۱، مناطق ساحلی در سه گروه؛ دارای حساسیت پایین، حساسیت متوسط و حساسیت بالا تعیین حساسیت می شوند (NOAA, 2002). افزایش درجه حساسیت از رتبه ۱ به رتبه ۱۰ بدین معنی می باشد که کرانه های ساحلی که در رتبه ۱ قرار می گیرند دارای کمترین حساسیت و کرانه ای ساحلی که در رتبه ۱۰ جای

می‌گیرند بیشترین حساسیت محیط زیستی را دارا می‌باشند (دآور، ۱۳۸۹). رتبه‌های کرانه ساحلی بر روی نقشه از طرح‌های رنگی که تا حدی باهم متفاوت می‌باشند نشان داده می‌شوند (NOAA, 2002). از دیگر منابع ای که در شاخص ESI لازم است مورد شناسایی، بررسی و نقشه‌سازی قرار گیرد منابع زیستی می‌باشد. هدف اصلی شناسایی و ایجاد نقشه از منابع زیستی، شناسایی مناطقی می‌باشد که دارای تراکم بالای منابع زیستی و همچنین مکان‌هایی که گونه‌های زیستی دوره‌های حساس زندگی خود را در آن مناطق می‌گذرانند می‌باشد (NOAA, 2002). منابع زیستی که در نقشه نشان داده می‌شوند، شامل گونه‌های می‌باشد که در برابر نشت نفت دچار آسیب می‌شوند. همچنین شامل گونه‌های در معرض تهدید، انقراض و یا نادر، همچنین گونه‌هایی که اهمیت تجاری/ تفریحی دارند نیز می‌باشد. به‌طور کلی، این منابع زیستی شامل؛ زیستگاه‌ها و گونه‌های ساحلی، دریایی، تالابی و رودخانه‌ای می‌باشد. در موارد ویژه حساسیت یک زیستگاه نسبت به نشت نفت پایین می‌باشد، اما زیستگاه گونه‌های بااهمیت و حساس محسوب می‌شود (NOAA, 2002). هنگام نقشه‌سازی منابع زیستی، این منابع به‌صورت نمادهای رنگ طبق استاندارد ESI نمایش داده می‌شود. هرگونه یا خانواده جانوری و گیاهی در کادری کوچک وارد می‌شود و چنانچه گونه‌ای در معرض خطر باشد نماد آن در یک کادر قرمز گذاشته می‌شود. پراکندگی هر زیرگروه زیستی نیز به‌صورت محدوده‌های رنگی استاندارد نمایش داده می‌شود (NOAA, 2002). منابع زیستی هنگامی در برابر نشت نفت دچار صدمه و آسیب می‌شوند که دریکی از شرایط زیر قرار داشته باشند (NOAA, 2002).

تجمع بالای جانوران در یک منطقه نسبتاً کوچک

هنگامی که گونه‌های دریایی یا آبی، در دوره خاصی از زندگی یا فعالیت، مانند آشیانه‌سازی، تولیدمثل، پوست‌اندازی/ پرریزی، خوابیدن روی تخم، نگهداری از جوجه‌ها یا تخم‌ها وارد منطقه ساحلی می‌شوند.

دوره‌های ابتدایی زندگی یا فعالیت‌های تولیدمثل در مناطقی صورت گیرد که احتمال نشت نفت وجود دارد.

هنگامی که مراحل ابتدایی زندگی یا دوره‌های بااهمیتی مانند تولیدمثل روی دهد.

هنگامی این مناطق، زیستگاه مناسب برای دوره‌های خاص زندگی می‌باشد و یا در طول مسیرهای حیاتی مهاجرت قرار می‌گیرد.

مناطق خاصی که تحت عنوان منابع حیاتی برای تخم‌ریزی یا تکثیر شناخته می‌شوند.

وجود گونه در معرض تهدید، در معرض انقراض و یا نادر.

مناطقی که در آن درصد مهمی از جمعیت ممکن است تحت تأثیر نشت نفت باشد.

جدول ۱: رتبه‌بندی فیزیکی نوار ساحلی بر اساس کدهای شاخص (ESI(NOAA, 2002).

رتبه حساسیت	ESI NO	مصوبی (دهانه خور)	دریاچه‌ای	رودخانه‌ای
حساسیت پایین	۱A	سواحل صخره‌ای	سواحل صخره‌ای	سواحل رودخانه‌ای صخره‌ای
	۱B	ساختارهای انسان ساخت	ساختارهای انسان ساخت	ساختارهای انسان ساخت
	۱C	پرتگاه‌های صخره‌ای که قاعده آن متشکل از سنگریزه و قلوه‌سنگ است	پرتگاه‌های صخره‌ای که قاعده آن متشکل از سنگریزه و قلوه‌سنگ است	پرتگاه‌های صخره‌ای که قاعده آن متشکل از سنگریزه و قلوه‌سنگ است
	۲A	...	سواحل با بستر صخره‌های شیب‌دار	(مناطق) سواحل کم‌عمق صخره‌ای لبه‌های، (رگه‌های) صخره‌ای
	۲B	شیب‌های خیلی تند رسی	...	...
	۳A	سواحل شنی دانه‌ریز تا متوسط	...	...
	۳B	شیب‌های خیلی تند شنی	شیب‌های خیلی تند فرسایش پذیر در رسوبات غیر فشرده	سواحل رودخانه‌ای فرسایش پذیر در رسوبات غیر فشرده

رتبه حساسیت	ESI NO	مصوبی (دهانه خور)	دریاچه‌ای	رودخانه‌ای
حساسیت متوسط	۳C	پرتگاه‌های توندرا	...	...
	۴	سواحل شنی دانه‌درشت	سواحل شنی	بند آب‌های شنی سواحل رودخانه‌ای با شیب ملایم
	۵	سواحل شنی - گراولی	سواحل شنی - گراولی	بند آب‌های شنی - گراولی و سواحل رودخانه‌ای با شیب ملایم
	۶A	سواحل گراول دار (گرانول + ریگ)	سواحل گراول دار	بند آب‌های گراول دار و سواحل رودخانه‌ای با شیب ملایم
	۶B	تخته‌سنگ‌های بزرگ و سواحل گراول دار (تخته‌سنگ + قلوه‌سنگ بزرگ)	تخته‌سنگ‌های بزرگ	تخته‌سنگ‌های بزرگ
	۶C	تخته‌سنگ‌های بزرگ	...	...
	۷	زمین‌های هموار تحت تأثیر جزرومدی در معرض امواج	زمین‌های هموار تحت تأثیر جزرومدی	...
	۸A	شیب‌های خیلی تند در بستر سنگی، گلی و رسی سواحل صخره‌ای (رطوبت پذیر)	شیب‌های خیلی تند در بستر سنگی، گلی و رسی	...
	۸B	ساخترهای انسان‌ساخت، سواحل صخره‌ای (رطوبت پذیر)	ساخترهای انسان‌ساخت	ساخترهای انسان‌ساخت
	۸C	تخته‌سنگ‌های بزرگ	تخته‌سنگ‌های بزرگ	تخته‌سنگ‌های بزرگ
حساسیت بالا	۸D	سواحل صخره‌ای - قلوه‌سنگ	...	...
	۸E	خطوط ساحلی تورب دار	...	...
	۸F	...	...	پرتگاه‌های شیب‌دار با پوشش گیاهی
	۹A	زمین‌های هموار تحت تأثیر جزرومدی در پناه	زمین‌های هموار گلی و شنی	...
	۹B	سواحل پست با پوشش گیاهی	سواحل پست با پوشش گیاهی	سواحل رودخانه‌ای پست با پوشش گیاهی
	۹C	زمین‌های هموار تحت تأثیر جزر و مد بسیار شور	...	...
	۱۰A	مرغزارهای آب لب‌شور و شور	...	...
	۱۰B	مرغزارهای آب شیرین	مرغزارهای آب شیرین	مرغزارهای آب شیرین
	۱۰C	باتلاق‌ها	باتلاق‌ها	باتلاق‌ها
	۱۰D	تالاب‌های پوشیده از خاروخاشاک و بوته‌ها، مانگروها	تالاب‌های پوشیده از خاروخاشاک و بوته	تالاب‌های پوشیده از خاروخاشاک و بوته
	۱۰E	توندراهای پست زیر آب رفته (غرق شده)	...	...

شناسایی منابع مورد استفاده انسان که طبق شاخص ESI بر روی نقشه نشان داده می‌شوند شامل مناطق و منابع با کاربری انسانی است که در هنگام نشت نفت در نوار ساحلی دارای حساسیت می‌باشند و به چهار گروه تقسیم می‌شوند که شامل: مکان‌ها یا سواحل با استفاده تفریحی بالا و قابل دسترسی، مناطق تحت مدیریت، مناطق استخراج منابع، مناطق فرهنگی تاریخی یا باستانی (NOAA, 2002).

نتایج

نتایج به دست آمده از این پژوهش در طی مراحل مطالعات میدانی، جمع‌آوری اطلاعات و نقشه سازی نشان داد که در نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد، ۷ رتبه اصلی جدول شماره ۱ و با توجه به رتبه‌های فرعی ۹ رتبه در این محدوده شناسایی شد که عبارت‌اند از: ۳A، ۴، ۵، ۶B، ۸A، ۸B، ۹B و ۱۰B. از این ۹ رتبه، ۴ رتبه در نوار ساحلی و ۵ رتبه در منطقه مصبی رودخانه‌های جاری شناسایی شد. اطلاعات مربوط به هر یک از رتبه‌ها به تفکیک درصد، طول و موقعیت در ساحل یا مصب در جدول ۲ آورده شده است (شکل‌های ۲ تا ۵).

جدول ۲: رتبه‌بندی کرانه‌های ساحلی شناسایی شده، طول و درصد هر رتبه در محدوده مورد مطالعه.

موقعیت	درصد	محدوده به متر (m)	تشریح واحدها	ESI No	میزان حساسیت
۳ ۴ ۵	۵۲/۰۷	۱۴۲۴۵/۸۵	سواحل شنی دانه‌ریز تا متوسط	۳A	حساسیت پایین
	۰/۲۳	۶۲/۳۶	سواحل شنی دانه‌درشت	۴	
	۷/۵۱	۲۰۵۳/۶۸	سواحل شنی - گرا ولی (دانه‌ای)	۵	حساسیت متوسط
۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰	۳۰/۷۸	۸۴۲۲/۱۸	سواحل ریپ‌رپ (سنگ و تخته‌سنگ)	۶B	
	۱/۳۲	۳۵۹/۸	سواحل با شیب‌های خیلی تند (در پناه) در بسترهای گلی یا رسی	۸A	حساسیت بالا
	۲/۲۸	۶۲۴/۸۸	ساختارهای انسان‌ساخت در پناه (مثل دیوارها و پایه‌های پل)	۸B	
	۱/۹۲	۵۲۶/۴۶	تخته‌سنگ‌های بزرگ (ریپ‌رپ مصبی)	۸C	
	۳	۸۲۱/۵۰	سواحل پست با پوشش گیاهی	۹B	
	۰/۸۹	۲۴۲/۶۳	مرغزارهای آب شیرین	۱۰B	
-	۱۰۰	۲۷۳۵۹/۳۹	-	کل	

سواحل شنی دانه‌ریز تا متوسط (ESI = ۳A)

این رتبه ۱۴۲۴۵/۸۵ متر از طول و ۵۲/۰۷ درصد از نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد را پوشش می‌دهد و نیمی از نوار ساحلی منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است که به عنوان نمونه می‌توان به نوار ساحلی در محدوده بخش سلمان شهر تا بخش کلارآباد اشاره نمود.

سواحل شنی دانه‌درشت (ESI = ۴)

سواحل شنی دانه‌درشت، ۶۲/۳۶ متر از طول و ۰/۲۳ درصد از محدوده مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد. همان‌طور که اعداد و نقشه‌ها نشان می‌دهد این رتبه قسمت بسیار جزئی از محدوده را منحصر در ناحیه ساحلی شهرداری عباس‌آباد پوشش داده است.

سواحل شنی - گراولی (دانه‌ای) (ESI = ۵)

این نوع ساحل با ۲۰۵۴/۶۸ متر از طول و ۷/۵۱ درصد از محدوده مورد مطالعه را تشکیل داده و به‌طور پراکنده در تمام نوار ساحلی مشاهده می‌شود که از جمله می‌توان به ناحیه شرقی شهر کلارآباد اشاره کرد. لازم به ذکر است این نوع ساحل از ترکیب شن و گروال تشکیل شده که میزان گروال آن کمتر از ۲۰ درصد می‌باشد.

سواحل ریپ‌رپ (سنگ و تخته‌سنگ) (ESI = ۶B)

سواحل ریپ رپ (سنگ و تخته‌سنگ)، ۸۴۲۲/۱۸ متر طول و ۳۰/۷۸ درصد از کرانه ساحلی را تشکیل می‌دهد که به نسبت زیادی در محدوده مورد مطالعه مشاهده می‌شود. این نوع ساحل از قطعات سنگ و تخته‌سنگ در برابر پیش روی دریای خزر در سال‌های اخیر ایجاد شده است.

سواحل با شیب‌های خیلی تند (در پناه) در بسترهای گلی یا رسی ($ESI = 8A$)

رتبه ۸A با ۳۵۹/۸ متر طول و ۱/۳۲٪ از محدوده مورد مطالعه را پوشش داده است. این رتبه منحصرأ در محدوده کوتاهی از بخش انتهایی حاشیه رودخانه اسپچین به سمت شرق مشاهده شده است. این نوع ساحل به علت قرار داشتن در ناحیه مصبی از تأثیرات امواج دور می‌باشد و همین محیط آرام باعث رسوب‌گذاری در کف آن می‌شود.

دیواره‌های سنگی انسان‌ساخت در پناه (دیوارهای ساحلی و پایه‌های پل) ($ESI = 8B$)

این رتبه با ۶۲۴/۸۸ متر طول و ۲/۲۸ درصد را نوار ساحلی را پوشش می‌دهد. این نوع رتبه در نواحی مصبی رودخانه‌ها شامل پایه‌های پل‌ها، دیوارها و سدهای ساخته‌شده از بتن می‌باشد که در حاشیه بعضی از رودخانه‌های مصبی محدوده مورد مطالعه به‌خصوص در حاشیه شرقی رودخانه سی سرا و اسپچین و تیلانکار کلارآباد مشاهده شد.

تخته‌سنگ‌های مصبی (ریپ رپ مصبی) ($ESI = 8C$)

سواحل تخته‌سنگ‌های ریپ رپ مصبی با ۵۲۶/۴۶ متر طول و ۱/۹۲ درصد از نوار ساحلی را پوشش داده است. این رتبه شباهت فراوانی با رتبه ۶B سواحل ریپ رپ دارد با این تفاوت که منحصرأ در ناحیه مصبی رودخانه‌های محدوده مطالعه که دور از امواج دریا می‌باشند قرار دارد که می‌توان به رودخانه جاری در شهر کلارآباد اشاره کرده که تخته‌سنگ‌های ریپ رپ هر دو سوی شرقی و غربی این رودخانه را پوشش داده‌اند.

سواحل پست با پوشش گیاهی ($ESI = 9B$)

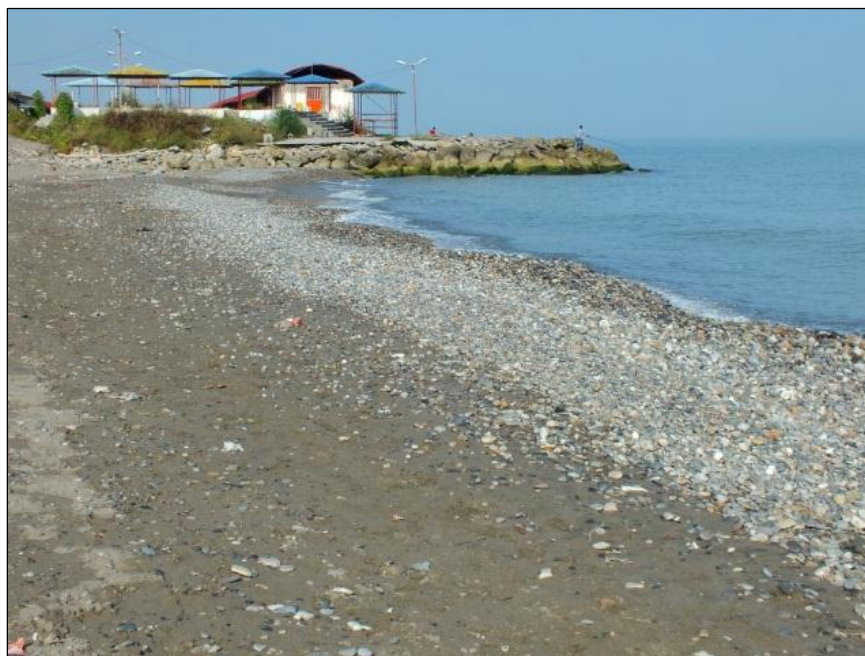
سواحل پست با پوشش گیاهی، با ۸۲۱/۵۰ متر طول و ۳٪ از نوار ساحلی را تشکیل می‌دهد. این رتبه نیز در ناحیه مصبی بعضی از رودخانه‌های شهرستان عباس‌آباد و به‌دوراز امواج دریا قرار دارد که می‌توان به رودخانه جاری در ناحیه شرقی شهر سلمان شهر اشاره کرد که هر دو سوی ساحل این رودخانه پوشیده از گیاهان درختی و علفی می‌باشد.

مرغزارهای آب شیرین ($ESI = 10B$)

رتبه ۱۰A با ۲۴۲/۶۳ متر طول و ۰/۸۹ درصد از نوار ساحلی را تشکیل داده است. این رتبه در بخش‌های کوچکی از رودخانه‌ای اسپچین و جمشیدآباد در بخش سلمان شهر مشاهده شد. این رتبه نواحی مردابی همراه با پوشش گیاهی شامل؛ گیاهانی مانند نی و لوئی و سایر گیاهان آب شیرین می‌باشند.



شکل ۲: سواحل شنی دانه‌ریز تا متوسط ($ESI = 3A$).



شکل ۳: سواحل شنی - گراولی (دانه‌ای) ($ESI = 5$).



شکل ۴: سواحل ریپ رپ (سنگ و تخته سنگ) ($ESI = 6B$).



شکل ۵: سواحل با شیب‌های خیلی تند ($ESI = 8A$).

در طی مطالعات میدانی و اطلاعات جمع‌آوری شده منابع زیستی شناسایی شده در شهرستان عباس‌آباد شامل پستانداران، پرندگان، خزندگان و دوزیستان، ماهی‌ها و گیاهان و زیستگاه‌های ساحلی می‌باشند. لازم به ذکر است رتبه‌های ساحلی مانند: مرغزارهای آب شیرین ($ESI = 10B$) به عنوان منابع زیستی محسوب می‌شوند. هر یک از منابع زیستی با اهمیت با توجه با موارد مطرح شده در قسمت مواد و روش‌های منابع زیستی با

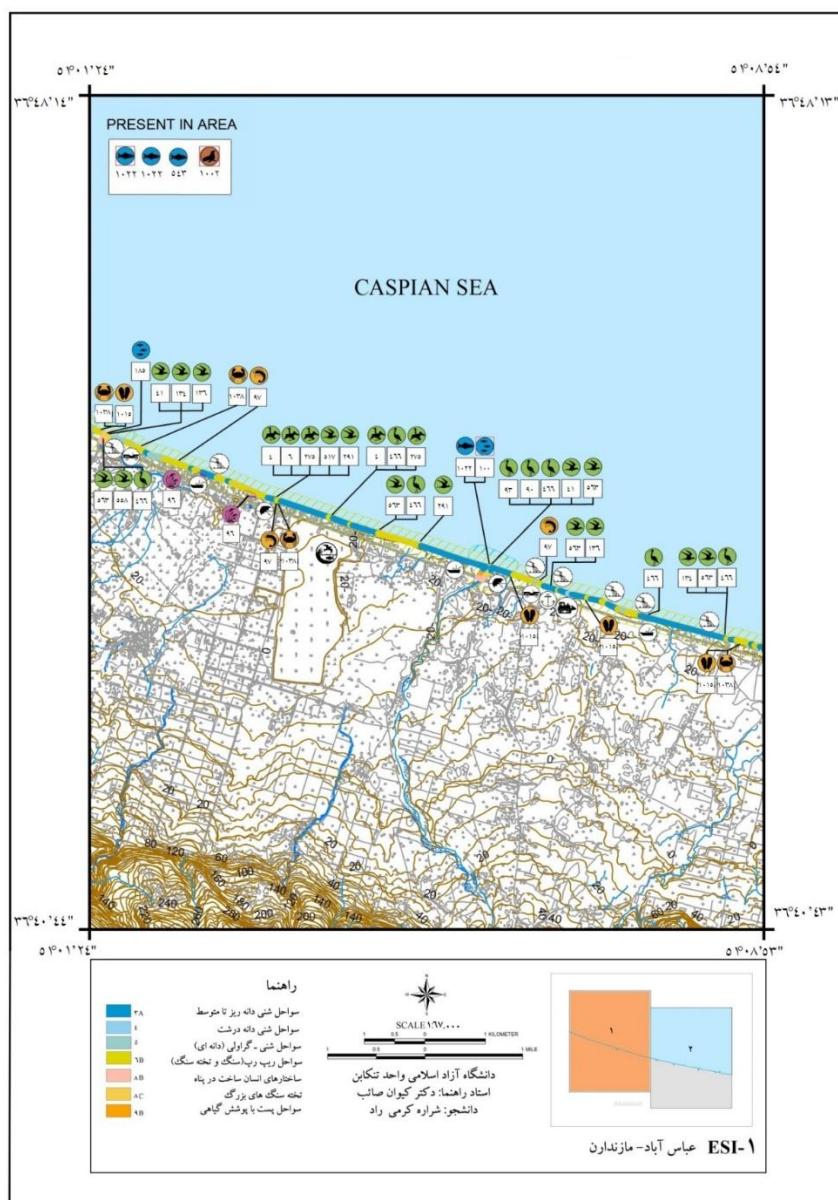
استفاده از نشانه‌هایی مطابق با استاندارد شاخص ESI بر روی نقشه ۱-ESI و ۲-ESI نشان داده شده است. اطلاعات گردآوری شده منابع زیستی در جدول شماره ۳ به تفکیک کد، زیرگروه و گونه نشان داده شد.

در طی پیمایش و بررسی‌های انجام گرفته در نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد، طبق دستورالعمل ESI، از چهار گروه اصلی منابع مورد استفاده انسان، سه گروه شامل: مکان‌های ساحلی با امکان دسترسی و استفاده تفریحی بالا، مناطق تحت مدیریت و استخراج منابع مورد شناسایی قرار گرفت. از گروه مکان‌های ساحلی با امکان دسترسی و استفاده تفریحی بالا در محدوده مورد مطالعه به علت توریستی بودن دارای گسترش فراوانی است، بطوریکه مکان‌های بسیار با عنوان سواحل تفریحی، تفرجگاه ساحلی و ماهیگیری تفریحی شناسایی شد. از گروه استخراج منابع می‌توان به ماهیگیری تجاری اشاره کرد که در ۵ مکان شناسایی شده است که شامل پره کرچیبانان در عباس‌آباد- پل کاظم رود، پره مهاجر در عباس‌آباد- امرجکلا، پره امید فردا در سلمان شهر، پره هجرت در سی سرا، پره ایشارگران در کلارآباد- خوشامیان می‌باشند. در نهایت نقشه نهایی حساسیت زیست‌محیطی شهرستان عباس‌آباد در دو نقشه، شکل ۶ و شکل ۷ تهیه شد.

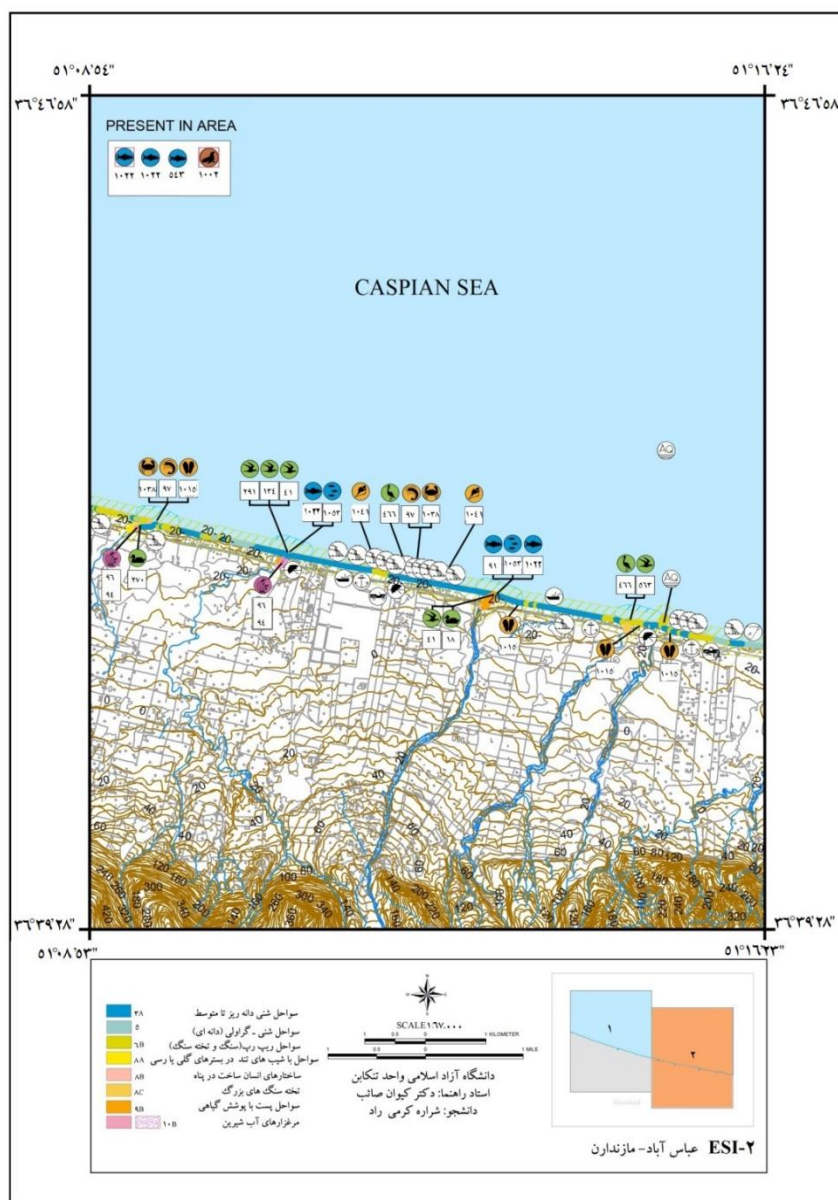
جدول ۳: گونه‌های زیستی شناسایی شده در محدوده مورد مطالعه.

بی مهرگان				پرندگان			
شماره	کد	زیرگروه	گونه	شماره	کد	زیرگروه	گونه
۱	۲۷۵	Diving	<i>Phalacrocorax carbo</i>	۱	۱۰۱۵	Bivalve	<i>Mytilus lineatus</i>
۲	۴	Diving	<i>Podiceps sgriseogena</i>	۲	۱۰۴۸	Bivalve	<i>Anodonta cygnea</i>
۳	۶	Diving	<i>Podiceps nigricollis</i>	۳	۱۰۴۸	Bivalve	<i>Cerastoderma lamarcki</i>
۴	۴۶۶	Wading	<i>Egretta arzetta</i>	۴	۱۰۴۸	Bivalve	<i>Didacna trigonoides</i>
۵	۹۰	Wading	<i>Nycticorax nycticorax</i>	۵	۱۰۴۸	Bivalve	<i>Didacna protractasubmedia</i>
۶	۹۳	Wading	<i>Bubulcus ibis</i>	۶	۱۰۴۸	Bivalve	<i>Didacna baeri</i>
۷	۱۸	Waterfowl	<i>Anas crecca</i>	۷	۱۰۴۸	Bivalve	<i>Didacna parallella</i>
۸	۴۱	Gull-tern	<i>Larus canus</i>	۸	۱۰۴۸	Bivalve	<i>Didacna trigonoides</i>
۹	۵۶۳	Gull-tern	<i>Larus cachinnans</i>	۹	۱۰۳۸	Crab	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>
۱۰	۲۹۱	Gull-tern	<i>Larus ridibundus</i>	۱۰	۱۰۴۱	Gastropod	<i>Anisus eichwaldi</i>
۱۱	۵۱۸	Gull-tern	<i>Larus genei</i>	۱۱	۹۷	Shrimp	<i>Palaemon adaspersus</i>
۱۲	۱۳۴	Gull-tern	<i>Sterna nilotica</i>	۱۲	۹۷	Shrimp	<i>Palaemon elegans</i>
۱۳	۱۳۶	Gull-tern	<i>Sterna caspia</i>	۱۳	-	Insect	<i>Chironomus spp.</i>
۱۴	۵۵۸	Gull-tern	<i>Motacilla alba</i>	۱۴	۱۰۰۷	Invert	<i>Nereis diversicolor</i>
پرندگان				۱۵	۱۰۰۶	Invert	<i>Gammaridae</i>
گونه	شماره	ID گونه	زیرگروه	۱۶	۱۰۰۶	Invert	<i>Haustoriidae</i>
۱	۱۰۰۲	Seal/ Sea Lion	<i>Phoca caspica</i>	۱۷	۱۰۰۶	Invert	<i>Caspicolidae</i>
خزندگان، دوزیستان				۱۸	۵۱۳	Invert	<i>Balanus improvises</i>
شماره	کد	زیرگروه	گونه	۱۹	۱۰۰۵	Invert	<i>Mnemiopsis leidyi</i>
۱	-	Turtle	<i>Mauremys caspica</i>	۲۰			
۲	-	Turtle	<i>Emys orbicularis</i>				گیاهان و جلبک‌ها

بی مهرگان				پرنده‌گان			
گونه	زیر گروه	کد	شماره	گونه	زیر گروه	کد	شماره
گونه	زیر گروه	کد	شماره	<i>Natrix natrix</i>	Other Reptiles	-	۳
<i>Amaranthus spp.</i>	Plant	-	۱	<i>Rana ridibunda</i>	Amphibians	-	۴
<i>Azolla spp</i>	Plant	-	۲	گونه	زیر گروه	کد	شماره
<i>Carex spp.</i>	Plant		۳	<i>Rutilus frisii kutum</i>	Anadromous	۱۰۲۲	۱
<i>Chenopodium rubrum</i>	Plant	۱۸۳	۴	<i>Salmo trutta caspius</i>	Anadromous	۱۰۰	۲
<i>Typha spp.</i>	Wetland	۹۴	۵	<i>Acipenser persicus</i>	Anadromous	۱۰۲۲	۳
<i>Phragmites australis</i>	Wetland	۹۶	۶	<i>Acipenser stellatus</i>	Anadromous	۱۰۲۲	۴
<i>Juncus spp.</i>	Wetland	۱۰۶	۷	<i>Acipenser nudiventris</i>	Anadromous	۱۰۲۲	۵
<i>Polygonum spp.</i>	Upland	-	۸	<i>Huso huso</i>	Anadromous	۱۰۲۲	۶
<i>Enteromorpha spp.</i>	Algae	۶۳۸	۹	<i>Liza saliens</i>	Estuarine nursery fish	۱۰۵۳	۷
				<i>Esox lucius</i>	Estuarine resident fish	۱۸۵	۸
				<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Estuarine resident fish	۹۱	۹
				<i>Liza aurata</i>	Marine pelagic fish	۵۴۳	۱۰



شکل ۶: نقشه تعیین حساسیت زیست‌محیطی نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد (منطقه ۱).

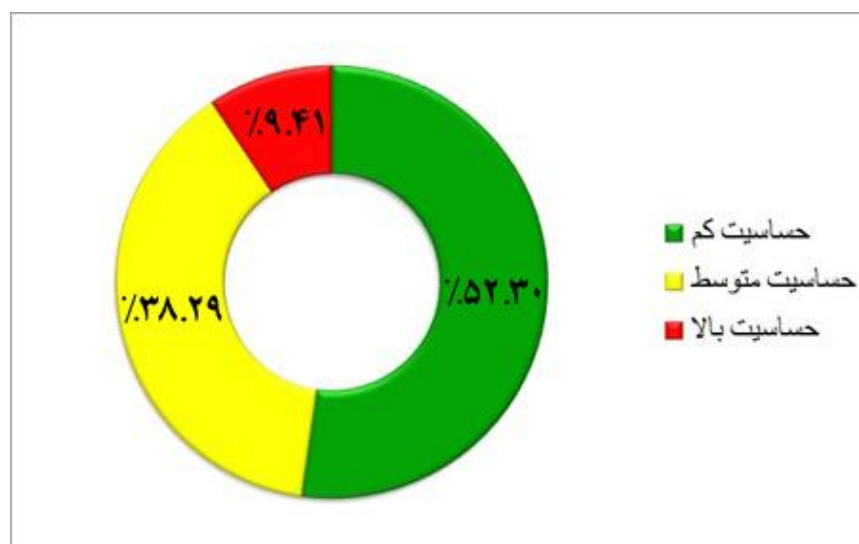


شکل ۷: نقشه تعیین حساسیت زیست محیطی نوار ساحلی شهرستان عباس آباد (منطقه ۲).

بحث و نتیجه گیری

بررسی نتایج به دست آمده نشان می دهد، از مناطق ساحلی با حساسیت پایین دو رتبه ۳A و ۴ و حساسیت متوسط نیز دو رتبه ۵ و ۶B شناسایی شده است، در حالی سواحل با حساسیت بالا ۴ رتبه ۸A، ۸B، ۹B، ۸C و ۱۰B شناسایی شده است. همان طور که در جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، رتبه های دارای حساسیت بالا دارای تعداد بیشتری می باشند، در مقابل رتبه های با حساسیت پایین بیش از ۵۲ درصد نوار ساحلی را پوشش داده اند. در رده دوم رتبه های با حساسیت متوسط با تقریباً ۳۸ درصد قرار دارند. با جمع رتبه های با حساسیت کم و متوسط می توان گفت ۹۰ درصد نوار ساحلی محدوده مورد مطالعه فاقد حساسیت بالا نسبت به نشت نفت می باشند. در حالی که حدود ۱۰ درصد

از نوار ساحلی که منحصرأ در نواحی مصری قرار دارد دارای حساسیت بالا نسبت به نشت نفت می‌باشند. در بین رتبه‌های با حساسیت بالا مرغزارهای آب شیرین (۱۰B)، در حاشیه رودخانه‌های اسپچین و جمشید آباد در بخش سلمان شهر دارای بالاترین میزان حساسیت می‌باشند. در این بین رتبه ۳A یا سواحل شنی دانه‌ریز تا متوسط، دارای کمترین میزان حساسیت نسبت به نشت نفت هست.



شکل ۸: درصد حساسیت محدوده مورد مطالعه.

با توجه به اینکه نواحی مصبی رودخانه‌های جاری محدوده مورد مطالعه عمدتاً محل زمستان‌گذرانی پرندگان مهاجر و تخم‌ریزی ماهیان هست و در این پژوهش به‌عنوان مناطق با حساسیت بالا شناخته شده‌اند، لذا لازم در صورت نشت نفت و نفوذ آن به این مناطق که بیشترین آسیب را می‌بینند مقتضی است اقدامات لازم صورت گیرد. فاطمی و همکاران در سال ۱۳۹۱ در مطالعه‌ای به ارزیابی حساسیت نوار ساحلی شهرستان تنکابن بر اساس شاخص ESI پرداختند که در مجموع رتبه‌های ۱۰ گانه، با در نظر گرفتن رتبه‌های فرعی ۸ رتبه در نوار ساحلی شناسایی شد. رتبه ۳A با عنوان سواحل شنی دانه‌ریز تا متوسط با ۵/۷۷ درصد دارای کمترین حساسیت و رتبه ۱۰B با عنوان مرغزارهای آب شیرین با ۰/۳۲ درصد دارای بیشترین حساسیت شناخته شد. رتبه ۶B با عنوان سواحل ریپ‌رپ (سنگ و تخته سنگ)، با نسبت ۵۱/۵۲ درصد بیش از نیمی از نوار ساحلی را پوشش داد. سواحل با حساسیت متوسط با ۸۴ درصد اکثر نوار ساحلی را پوشش داده است. سپس سواحل با حساسیت بالا با ۱۰ درصد از کرانه ساحلی و سواحل با حساسیت کم با ۶ درصد از کرانه ساحلی را تشکیل داده‌اند؛ اما در مقایسه یا مطالعه حاضر در نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد مطابق نتایج به‌دست آمده ۹ رتبه از رتبه‌های ۱۰ گانه اصلی به همراه رتبه‌های فرعی مورد شناسایی قرار گرفت. مناطق با حساسیت کم ۵۲٪، با حساسیت متوسط ۳۸٪ و با حساسیت زیاد ۱۰٪ از سواحل را پوشش داده است. سازمان جهانی محیط‌زیست و سازمان جهانی دریاوردی با همکاری سازمان‌های زیست‌محیطی دومینیکن در سال ۲۰۰۸ به تعیین و حساسیت نوار ساحلی کشور جزیره‌ای دومینیکن در دریای کارائیب پرداختند که در طی این پژوهش ۷ رتبه از رتبه‌های ده‌گانه اصلی و با در نظر گرفتن رتبه‌های فرعی ۹ رتبه مورد شناسایی قرار گرفت که عبارت‌اند از: ۱B، ۲A، ۳A، ۴، ۵، ۶A، ۶B، ۸B مورد شناسایی قرار گرفته‌اند که در این میان رتبه‌های با حساسیت کم از تعداد بیشتری برخوردار می‌باشند و همچنین اکثر ناحیه ساحلی را پوشش داده‌اند که در این میان رتبه ۱B با عنوان سواحل صخره‌ای در معرض امواج اکثر محدوده مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است. از لحاظ میزان تعداد رتبه‌های شناسایی شده نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد نسبت مطالعه صورت گرفته در دومینیکن دارای تعداد رتبه برابر می‌باشد. در نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد رتبه ۳A بیش از نیمی از نوار ساحلی را در بر گرفته است، در حالی که در نوار

ساحلی دومین رتبه ۱B دارای چنین ویژگی می باشد. سازمان اقیانوسی و هواشناسی امریکا (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای حساسیت زیست محیط کرانه ساحلی ایالات کارولینای شمالی در حاشیه اقیانوس اطلس را مورد بررسی قرارداد و نتایج به دست آمده نشان داد که ۱۰ رتبه اصلی در این ایالت شناسایی شد که با در نظر گرفتن رتبه‌های فرعی ۱۷ رتبه مورد شناسایی قرار گرفت که عبارت‌اند از: ۱B، ۲A، ۲B، ۳A، ۳B، ۴، ۵، ۶B، ۷، ۸B، ۸C، ۹A، ۱۰A، ۱۰B، ۱۰C، ۱۰D مورد شناسایی قرار گرفته‌اند که اکثر رتبه‌ها مربوط به رتبه‌های با حساسیت بالا بوده است. در مقایسه با پژوهش فوق، در محدوده مورد مطالعه در شهرستان عباس‌آباد از لحاظ تعداد رتبه‌ها، دارای تعداد کمتر و از لحاظ میزان حساسیت با توجه به حساسیت متوسط مناطق ساحلی شهرستان عباس، دارای حساسیت پایین‌تر می‌باشد؛ بنابراین با توجه به آنچه بیان شد نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد به‌طور میانگین دارای حساسیت کم تا متوسط می‌باشد.

منابع

- پیتیر، وبر، ۱۹۹۴، حفظ اقیانوس‌ها، ترجمه عبدالحسین وهاب زاد، جهاد دانشگاهی، مشهد.
- دانه‌کار، ا، ۱۳۷۹. الزامات زیست‌محیطی در مدیریت سواحل. فصلنامه محیط‌زیست، شماره ۳۱، صفحات ۳۳-۴۲.
- داور، ل، دانه‌کار، ا، ریاضی، برهان، سلمان ماهینی، ع، نعیمی، ب، ۱۳۸۹. مقایسه کارایی دو روش NOAA و IMO برای شناسایی مناطق حساس محیط زیستی در سواحل استان سیستان و بلوچستان. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره دوازدهم، شماره ۱ صفحات ۱۱۴-۱۳۶.
- شریفی پور، ر، دانه‌کار، ا، و نوری، ج، ۱۳۸۴. ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست‌محیطی (ESI). فصلنامه علوم محیطی، ۷: صفحات ۴۵-۵۱.
- فاطمی، س. م، جمال‌زاده، ح، غلامرضا فهیمی، ف. و سپهر، م، ۱۳۹۱. تعیین حساسیت زیست‌محیطی نوار ساحلی شهرستان تنکابن بر اساس شاخص حساسیت زیست‌محیطی (ESI)، مجله علمی پژوهشی زیست‌شناسی دریا، سال چهارم، شماره سیزدهم، صفحات ۹۳-۷۷.
- Gundlach, E. R. and Hayes, M. O., 1978.** Classification of coastal environments in terms of potential vulnerability to oil spill impact. Marine Technology Society Journal, 12, pp. 18-27.
- Kay, R., Alder, J., 2000.** Coastal Planning and Management, Spang Press, USA, page ۳۲.
- Ministry of Public Utilities, Energy and Ports Commonwealth of Dominica 2010
- NOAA. 2002.** Environmental Sensitivity Index Guidelines Version 3. 2002. National Oceanic and Atmospheric Administration
- NOAA, 2011.** Sensitivity of Coastal Environments and Wildlife to Spilled Oil NORTH CAROLINA
- Vethamony, K., Sudheesh, M. T., Babu, A. K., Saran, R., Mani Murali, B. and Srivastava, R. M., 2007.** Trajectory of an oil spill off Goa, eastern Arabian Sea: Field observation and simulation, Environmental Pollution_ 148(2): 438-444.
- The American Heritage Dictionary of the English Language: Fourth Edition. 2000.** Retrieved 2008-12-01.