

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 جزرومد و 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 به‌عنوان مدخل ورود به دریا در سراسر جهان منابعی جهت تغذیه، حمل‌ونقل، دسترسی به انرژی و تفریح 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*}

شماره کرمی راد^۲

۱. فارغ‌التحصیل مهندسی آلودگی محیط‌زیست، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران
۲. دانشیار گروه محیط‌زیست، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

*مسئول مکاتبات:

keivansaeb@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۷/۱۷

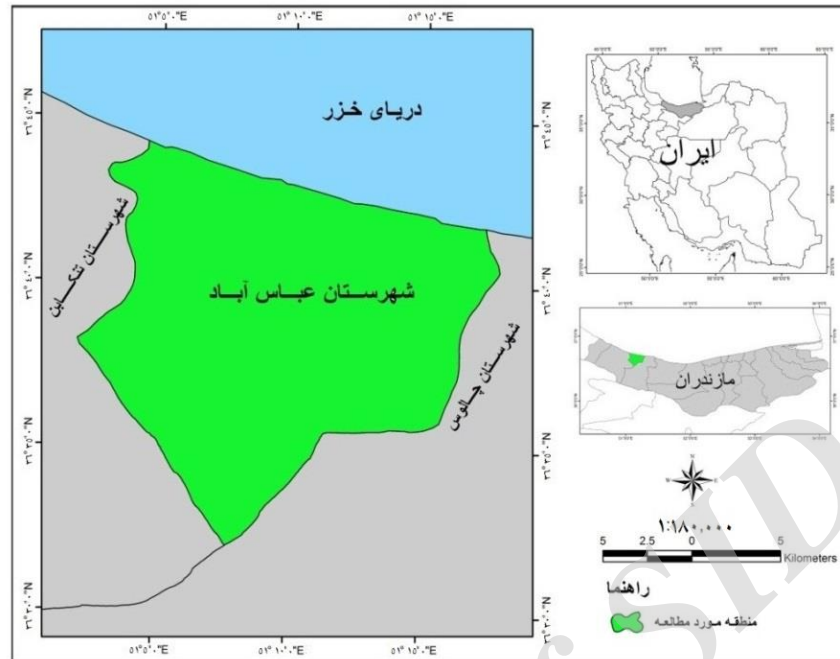
کد مقاله: ۱۳۹۷۰۳۰۲۴۴

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 خود‌پالایی 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 نصف‌النهار مبدأ واقع شده است. شهرستان عباس‌آباد از شمال به دریای خزر، از جنوب به سلسله جبال البرز، از غرب به شهرستان تنکابن و از شرق به شهرستان چالوس محدود می‌شود. برای ارزیابی و نقشه‌سازی، تعیین حساسیت زیست‌محیطی مناطق ساحلی شهرستان عباس‌آباد از معیارهای شاخص حساسیت زیست‌محیطی ESI که در قالب یک کتابچه توسط سازمان ملی اقیانوس‌شناسی و هواشناسی آمریکا (NOAA) ارائه شده استفاده شد. جمع‌آوری داده‌های پایه، برای نقشه‌سازی 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 جمع‌آوری مستندات موجود در منطقه، عکس برداری، پرسش از افراد بومی منطقه و نقطه برداری با دستگاه GPS صورت گرفت. همچنین با انجام مطالعات کتابخانه‌ای از طرح‌های پژوهشی و پایان‌نامه‌های دانشجویی و همچنین گزارش‌ها سازمان‌های محیط‌زیست و شیلات استفاده گردید. با طبقه‌بندی داده‌های به‌دست آمده بانک اطلاعاتی در قالب برنامه Excel ایجاد شد. نقشه‌های پایه برای ایجاد نقشه حساسیت زیست‌محیطی ESI با عنوان نقشه‌های پایه (۱:۲۵۰۰۰) که شامل لایه‌های توپوگرافی و هیدروگرافی می‌باشند از سازمان نقشه‌برداری کشور اخذ شد. در نهایت با استفاده از نقاط به‌دست‌آمده از دستگاه GPS همراه با بانک اطلاعاتی تهیه‌شده در نرم‌افزار Excel نقشه‌های تعیین حساسیت زیست‌محیطی نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد در سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS تهیه شد. نقشه‌های به‌دست‌آمده در قالب دو منطقه جداگانه هر نقشه در هر ۷:۳۰ طول و عرض جغرافیایی طبق نظر سازمان ملی اقیانوس‌شناسی 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 زیستگاه‌های ساحلی از لحاظ میزان نفوذ و تأثیر و پایداری بقایای نفت نشت شده بر روی ساحل و زیستگاه‌ها و سهولت پاک‌سازی و بازسازی تعیین حساسیت و ارزیابی می‌شوند (NOAA, 2002).

رتبه‌بندی 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 می‌شوند (NOAA, 2002). افزایش درجه حساسیت از رتبه ۱ به رتبه ۱۰ بدین معنی می‌باشد که کرانه‌های ساحلی که در رتبه ۱ قرار می‌گیرند دارای کمترین حساسیت و کرانه‌ای ساحلی که در رتبه ۱۰ جای

می‌گیرند بیشترین حساسیت محیط زیستی را دارا می‌باشند (داور، 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 در یکی 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/پربریزی، 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 باشند.

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

رتبه حساسیت	ESI NO	مصوبی (دهانه خور)	دریاچه‌ای	رودخانه‌ای
	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 قلوه سنگ است	پرتگاه‌های صخره‌ای که قاعده آن متشکل از سنگریزه و قلوه سنگ است	پرتگاه‌های صخره‌ای که قاعده آن متشکل از سنگریزه و قلوه سنگ است
	۲A	...	سواحل با بستر صخره‌های شیب‌دار	(مناطق) سواحل کم عمق 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	مصیبه (دهانه خور)	دریاچه‌ای	رودخانه‌ای
	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
حساسیت متوسط	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	ساختارهای انسان‌ساخت، سواحل صخره‌ای (رطوبت پذیر)	ساختارهای انسان‌ساخت	ساختارهای انسان‌ساخت
	۸C	تخته‌سنگ‌های بزرگ	تخته‌سنگ‌های بزرگ	تخته‌سنگ‌های بزرگ
	۸D	سواحل صخره‌ای - قلوه‌سنگ	...	...
	۸E	خطوط ساحلی تورب دار	...	...
	۸F	...	...	پرتگاه‌های شیب‌دار با پوشش گیاهی
حساسیت بالا	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 دسترس، 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 نقشه‌سازی 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، ۸C، 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.

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

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 ۲۰۵۳/۶۸ 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 رب (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 منحصراً 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 (دیواره‌های ساحلی و پایه‌های پل) ($ESI = 8B$)

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

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

سواحل تخته‌سنگ‌های ریپ رب 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 رب دارد با این تفاوت که منحصراً 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 رب هر دو سوی شرقی و غربی این رودخانه را پوشش داده‌اند.

سواحل پست با پوشش گیاهی ($ESI = 9B$)

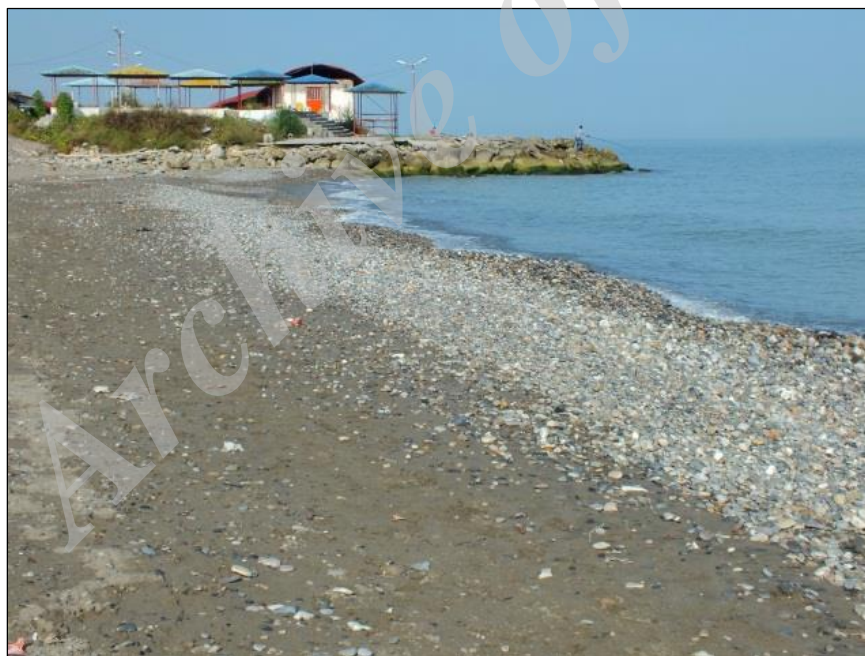
سواحل پست با پوشش گیاهی، با ۸۲۱/۵۰ متر طول و ۳٪ از نوار ساحلی را تشکیل می‌دهد. این رتبه نیز در ناحیه مصبی بعضی از رودخانه‌های شهرستان عباس‌آباد و به‌دوراز امواج دریا قرار دارد که می‌توان به رودخانه جاری در ناحیه شرقی شهر سلمان شهر اشاره کرد که هر دو سوی ساحل این رودخانه پوشیده از گیاهان درختی و علفی 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 رودخانه‌های اسپچین و جمشیدآباد در بخش سلمان شهر مشاهده شد. این رتبه نواحی مردابی همراه با پوشش گیاهی شامل؛ گیاهانی مانند نی و لوتی و سایر گیاهان آب شیرین می‌باشند.



شکل ۲: سواحل شنی دانه‌ریز تا متوسط (ESI = ۳A).



شکل ۳: سواحل شنی - گراولی (دانه‌ای) (ESI = ۵).



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 ($ESI = 10B$) به‌عنوان منابع زیستی محسوب می‌شوند. هر یک از منابع زیستی با اهمیت با توجه با موارد مطرح‌شده در قسمت مواد و روش‌های منابع زیستی با

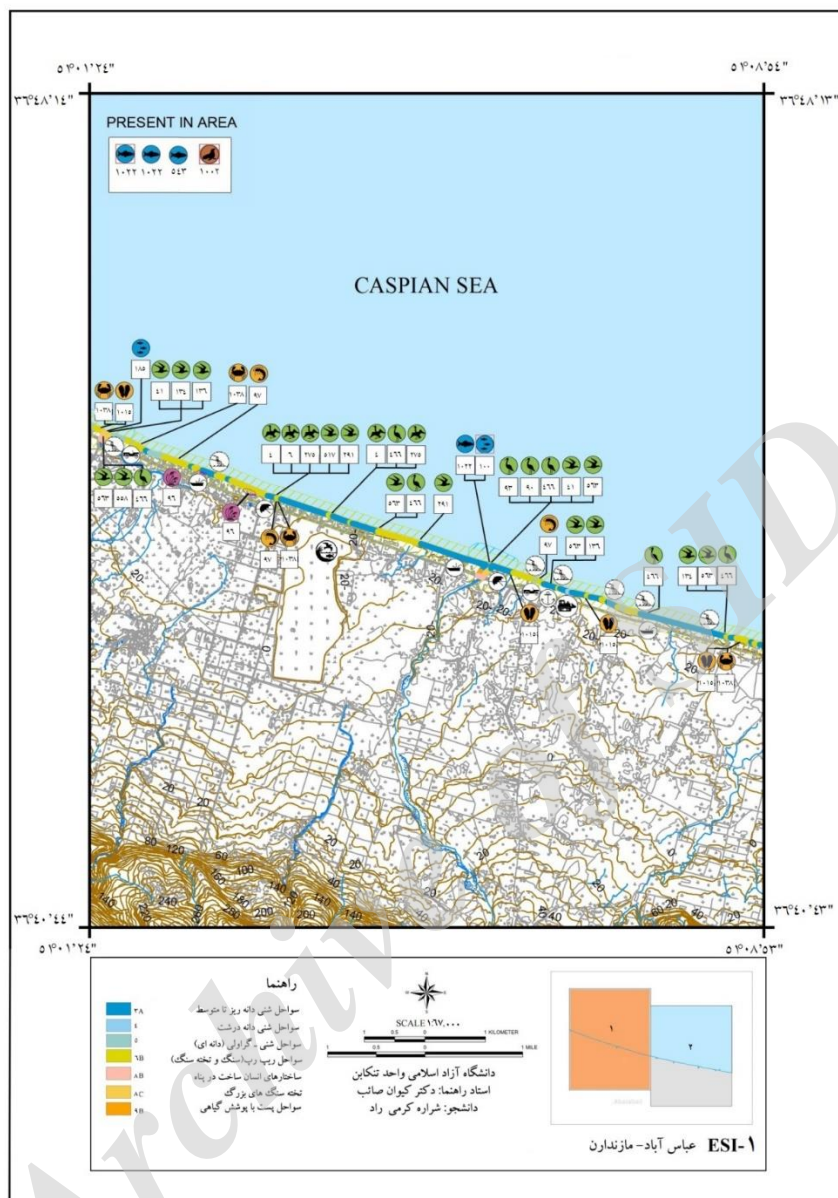
استفاده از نشانه‌هایی مطابق با استاندارد شاخص ESI بر روی نقشه ۱-ESI و ۲-ESI نشان داده شده است. اطلاعات گردآوری شده منابع زیستی در جدول شماره ۳ به تفکیک کد، زیرگروه و گونه نشان داده شد.

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 ایثارگران در کلارآباد- خوشامیان می‌باشند. در نهایت نقشه نهایی حساسیت زیست‌محیطی شهرستان عباس‌آباد در دو نقشه، شکل ۶ و شکل ۷ تهیه شد.

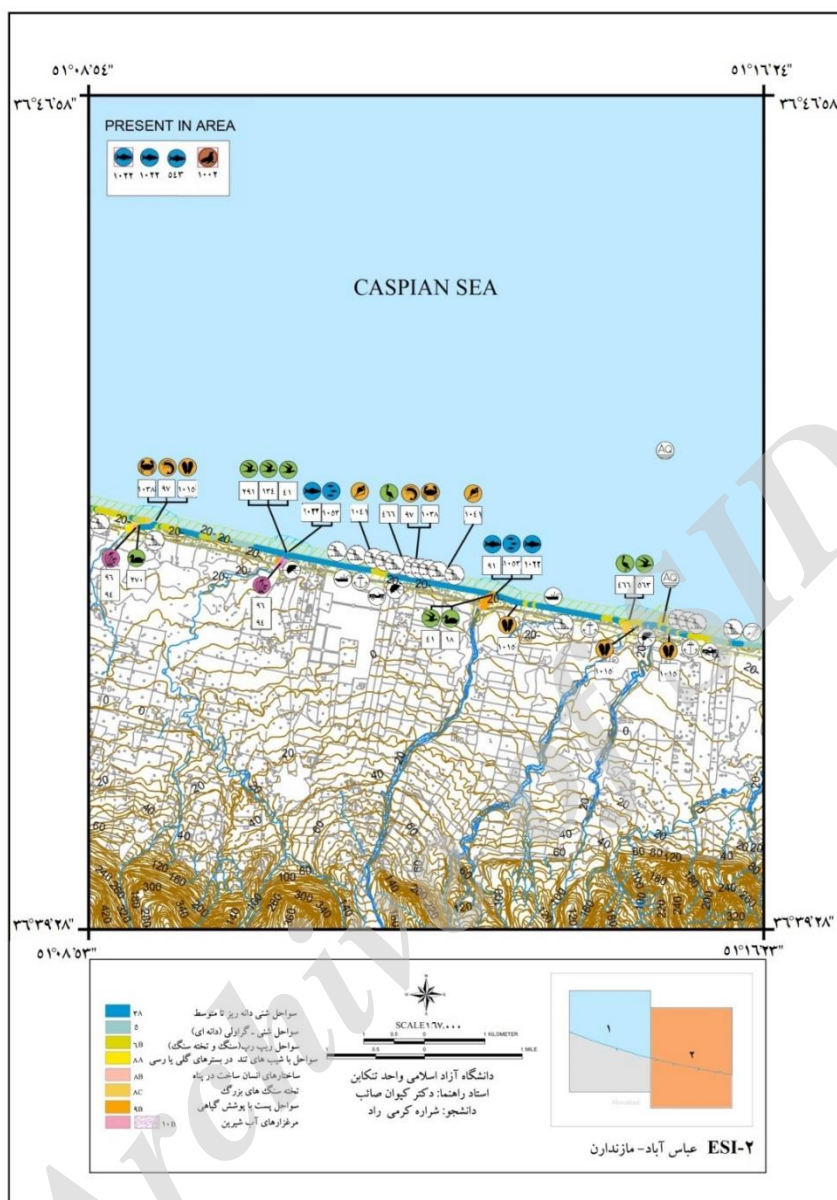
جدول ۳: گونه‌های زیستی شناسایی شده در محدوده مورد مطالعه.

بی‌مهرگان		پرنده‌گان	
گونه	زیرگروه	شماره کد	شماره کد
<i>Mytilus lineatus</i>	Bivalve	۱۰۱۵	۱
<i>Anodonta cygnea</i>	Bivalve	۱۰۴۸	۲
<i>Cerastoderma lamarcki</i>	Bivalve	۱۰۴۸	۳
<i>Didacna trigonoidestrigonoides</i>	Bivalve	۱۰۴۸	۴
<i>Didacna protractasubmedia</i>	Bivalve	۱۰۴۸	۵
<i>Didacna baeri</i>	Bivalve	۱۰۴۸	۶
<i>Didacna parallella</i>	Bivalve	۱۰۴۸	۷
<i>Didacna trigonoidespraetrigonoides</i>	Bivalve	۱۰۴۸	۸
<i>Rhithropanopeus harrisi tridentata</i>	Crab	۱۰۳۸	۹
<i>Anisus eichwaldi</i>	Gastropod	۱۰۴۱	۱۰
<i>Palaemon adaspersus</i>	Shrimp	۹۷	۱۱
<i>Palaemon elegans</i>	Shrimp	۹۷	۱۲
<i>Chironomus spp.</i>	Insect	-	۱۳
<i>Nereis diversicolor</i>	Invert	۱۰۰۷	۱۴
<i>Gammaridae</i>	Invert	۱۰۰۶	۱۵
<i>Haustoriidae</i>	Invert	۱۰۰۶	۱۶
<i>Caspicolidae</i>	Invert	۱۰۰۶	۱۷
<i>Balanus improvises</i>	Invert	۵۱۳	۱۸
<i>Mnemiopsis leidyi</i>	Invert	۱۰۰۵	۱۹
			۲۰
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).

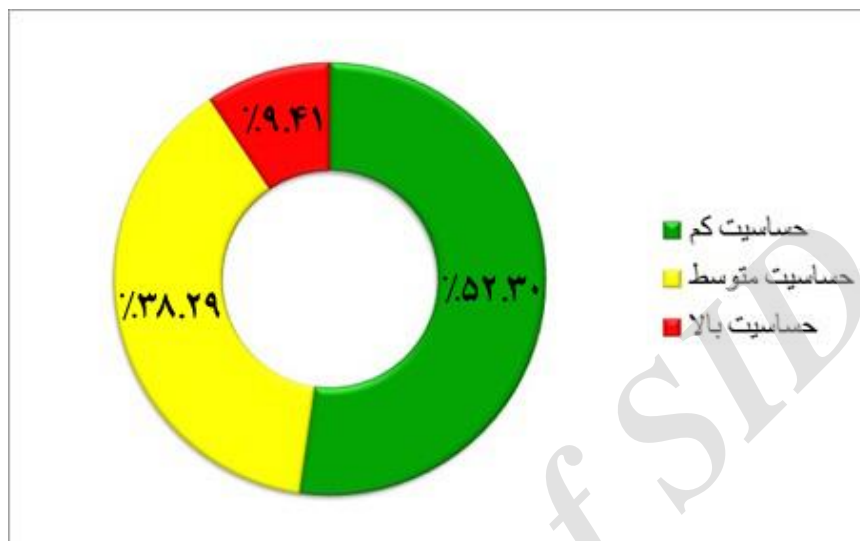


شکل ۷: نقشه تعیین حساسیت زیست‌محیطی نوار ساحلی شهرستان عباس‌آباد (منطقه ۲).

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد، 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. همان‌طور که در جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، رتبه‌های دارای حساسیت بالا دارای تعداد بیشتری می‌باشند، در مقابل 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. با جمع رتبه‌های با حساسیت کم و متوسط می‌توان گفت ۹۰ درصد نوار ساحلی محدوده مورد مطالعه فاقد حساسیت بالا نسبت به نشت نفت می‌باشند. درحالی‌که 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 (B۱۰)، 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 B۱۰ 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 به‌دست‌آمده 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 دریانوردی 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: A۱، B۱، B۲، B۳، B۴، B۵، B۶، B۸، B۱۰ 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 B۱ با عنوان سواحل صخره‌ای در معرض امواج اکثر محدوده مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است. از لحاظ میزان تعداد رتبه‌های شناسایی‌شده 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 دومینیکن 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

- پیترو، وبر، ۱۹۹۴، حفظ اقیانوس‌ها، ترجمه عبدالحسین وهاب زاد، جهاد دانشگاهی، مشهد.
- دانه کار، ا، ۱۳۷۹. الزامات زیست‌محیطی در مدیریت سواحل. فصلنامه محیط‌زیست، شماره ۳۱، صفحات ۳۴-۴۲.
- داور، ل، دانه کار، 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، دانه کار، 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.