

ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی تالاب میانکاله بر اساس شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI) رویا نزاکتی^{۱*}، بهروز بهروزی راد^۲، سعید ملماسی^۳ و فروز اسماعیلی^۴

۱و۳- دانشکده مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.

۲و۴- دانشکده مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات اهواز.

چکیده

محدوده ساحلی میانکاله در بخش جنوب شرقی دریای مازندران، در بر دارنده خلیج گرگان و تالاب میانکاله به عنوان یکی از تالاب‌های بین‌المللی ثبت شده در کنوانسیون رامسر می‌باشد و از جمله عرصه‌هایی است که واجد پتانسیل مناسب جهت فعالیت‌های گردشگری است. از سوی دیگر افزایش روند توسعه اقتصادی به ویژه در فعالیت‌های نفتی در کشورهای حوزه مورد بررسی، بر لزوم مدیریت و حفاظت از این سواحل می‌افزاید. هدف از انجام این تحقیق مدیریت خط ساحلی با استعانت از مدل‌های ارائه شده توسط NOAA و تعیین شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI) می‌باشد. بدین منظور با توجه به بازدهی‌های میدانی صورت گرفته، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، تقسیم بندی حساسیت فیزیکی سواحل انجام شد. طبق نتایج حاصل از بررسی پارامترهای فیزیکی انرژی موج، شیب و جنس بستر مشخص شد که در بازه مورد مطالعه، قسمت غربی سواحل میانکاله در طبقه ۴ دسته بندی NOAA، جای می‌گیرد. بخش مرکزی این سواحل در طبقه ۹B قرار دارد و محدوده‌های گمیشان، خواجه نفس، چلاشت و خلیج گرگان دو در طبقه ۱۰D مطابق دسته بندی NOAA قرار می‌گیرند. نتایج این بررسی‌ها بیانگر این مطلب می‌باشند که در این سواحل، به دلیل پایین بودن تنوع فیزیکی به لحاظ ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی و جنس بستر ساحل، هم چنین وجود منابع زیستی حساس، در صورت بروز آلودگی نفتی، احتمال باقی ماندن آلاینده‌ها به مدت طولانی وجود دارد که این خود دلیلی بر لزوم توجه بیشتر به مدیریت سواحل در این استان می‌باشد.

واژگان کلیدی:

منطقه ساحلی، شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI)، مدیریت منطقه ساحلی، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، میانکاله

*مسئول مکاتبه: rnezakati@yahoo.com

مقدمه

ناحیه ساحلی محل پیوند آب و خشکی و فصل مشترک دو اکوسیستم با اختصاصات مجزا از یکدیگر است. محیط زیست ساحلی یک سیستم تکامل یافته طبیعی و در برگیرنده پیچیده ترین و غنی ترین اکوسیستم‌های مولد بر روی کره زمین است. این ناحیه، منطقه‌ای انتقالی و آسیب پذیر و آخرین پذیرنده آلاینده‌های خشکی و دریا است و در معرض تجمع آلاینده‌ها و تهدیدات بالقوه آنها قرار دارد. آلودگی دریاها و تأثیر فعالیت‌های خشکی که ماحصل

پیامد توسعه اقتصادی - اجتماعی در خط ساحلی و حوضه های آبریز آن است، از مهم ترین چالش ها در اغلب نقاط دنیاست که به طور مستقیم زیستگاه های ساحلی را تحت تأثیر قرار می دهد، از سوی دیگر تغییرات آب و هوایی نیز نواحی ساحلی را متأثر ساخته و با تغییر در رخساره سواحل و جا به جایی منابع زنده، آثار زیانباری به دنبال دارد. (دانه کار، ۱۳۸۳) از طرفی این مناطق دارای زیستگاه ها و آبزیان حساس، منابع معدنی و تفرجگاهی قابل ملاحظه ای بوده و پشتوانه بسیار مهمی برای فعالیت های معیشتی، شیلات و صنایع حمل و نقل به شمار می آیند (شریفی پور، ۱۳۸۴).

چنین ویژگی هایی سبب تمرکز انسان و مجموعه خدماتی وابسته به آن در کرانه دریاها گردیده است. توسعه این روند فضای ناحیه ساحلی را متحول ساخته و به تدریج اشکال طبیعی و زیستگاه های ویژه آن جای خود را به سیمای انسان ساخته فعالیت بشری داده است که هر یک به نحوی آلاینده های مختلفی را به ناحیه ساحلی و دریا وارد می کنند. بروز چنین وقایعی موجب گردیده انسان با درکی دیر هنگام درصدد قانونمند کردن رابطه خود با ناحیه ساحلی با هدف حفاظت پایدار از ارزش های محیط زیستی آن برآید. یکی از این اقدامات، پس از تأکید کنگره بالی (۱۹۸۲) بر حفاظت مناطق ساحلی، برنامه ای بود که در سال ۱۹۸۶ از سوی سازمان بین المللی دریانوردی (آیمو) با طرح شناسایی مناطق حساس دریایی آغاز گردید. هدف این برنامه شناسایی مناطق اکولوژیک در سواحل آب های آزاد بود که در برابر فعالیت های انسانی حساس و آسیب پذیرند و نیاز به حفاظت ویژه دارند. از آنجا که معیارهای انتخاب حساس دریایی با ملاک های ارائه شده از سوی آی. یو. سی. ان برای ذخیره گاه ها و مناطق حفاظت شده دریایی از این نظر مطابقت دارد، بنابراین وجود منابع حساس ساحلی و دریایی می تواند به عنوان مهم ترین مشخصه انتخاب مناطق حفاظت دریایی تلقی شود (دانه کار، ۱۳۸۳).

افشین دانه کار (۱۳۸۴) در تحقیقی به پهنه بندی مناطق حساس ساحلی استان هرمزگان پرداخته است (دانه کار، ۱۳۸۴). شریفی پور (۱۳۸۴) در مطالعه ای به ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر پرداخته و بر اساس شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI) ۶ طبقه اصلی از تقسیم بندی مربوط به مدل ارائه شده توسط NOAA را شناسایی نموده است (شریفی پور، ۱۳۸۴). دانه کار (۱۳۸۳) در مطالعه ای اقدام به پیشنهاد معیارهایی برای ارزیابی مناطق ساحلی - دریایی از طریق ارزشگذاری عددی نموده است (دانه کار، ۱۳۸۳). دانه کار و همکاران (۱۳۸۲) در تحقیقی به پهنه بندی و تعیین درجه حساسیت اکولوژیکی سواحل استان گلستان پرداختند که بر اساس این تحقیق سواحل استان گلستان به ۵ ناحیه از نظر حساسیت تقسیم بندی شده است (دانه کار، ۱۳۸۲). نیامیر (۱۳۸۴) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود حساسیت محیط زیستی سواحل جزیره قشم در مقابل آلودگی نفتی را مورد بررسی قرار داده است. در این تحقیق ۱۴ واحد کاری مورد شناسایی و ارزیابی قرار گرفته اند که پس از امتیازدهی و کد گذاری، سواحل قشم به ۳ دسته سواحل با حساسیت کم، حساس و بسیار حساس تفکیک شده اند (نیامیر، ۱۳۸۴). مانی مورالی (۲۰۰۹) در مقاله ای تحت عنوان نقشه سازی شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI) برای نشت نفت در سواحل گوا، هندوستان به بررسی وضعیت این سواحل از نظر احتمال آلودگی به نفت پرداخته است و بدین منظور از سامانه اطلاعات جغرافیایی، تصاویر ماهواره ای و نقشه های توپوگرافی استفاده نموده و حساسیت هر یک از محدوده های مشخص شده را با استفاده از کدبندی رنگی روش National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (Mani Murali, 2009) نشان داده است. جوردی (۲۰۰۹) طی تحقیقی بر روی سواحل مدیترانه به بررسی نشت نفت و پاکسازی آن با استفاده از روش های NOAA پرداخت (Jordi, 2009).

در کشور ایران موضوع مناطق حساس برای اولین بار در سال ۱۹۸۶ در سازمان منطقه ای حفاظت از محیط زیست دریایی (راپمی) که به دنبال انعقاد کنوانسیون کویت از سال ۱۹۸۸ در منطقه فعال شده، مطرح شد و اولین بررسی

مناطق حساس دریایی در سال ۱۳۷۳ در دفتر محیط زیست دریایی سازمان حفاظت محیط زیست آغاز شد. (دانه کار، ۱۳۷۷) از جمله معیارهای بررسی حساسیت فیزیکی سواحل، کدهای ارائه شده توسط اداره ملی اقیانوس شناسی و هواشناسی آمریکا (NOAA) است (Michel, J. 1999)، که این کدها بر اساس تیپ‌های مختلف ساحل و حساسیت آن‌ها به آلودگی نفتی تنظیم شده است. بر اساس روش NOAA، ارتباط میان فرآیندهای فیزیکی، نوع بستر و موجودات تجمع یافته موجب بوجود آمدن انواع کرانه‌های ساحلی، اکولوژیکی - ژئومورفولوژیکی ویژه، الگوهای رسوبات و الگوهای پیش‌بینی رفتار نفت و صدمات بیولوژیکی حاصل می‌شود. فرآیندهای فیزیکی مورد بحث شامل میزان انرژی موج منطقه و شیب می‌باشند. بدین صورت که هر چه میزان انرژی امواج در منطقه بیشتر باشد، پاکسازی ساحل از آلاینده‌های نفتی ساده‌تر است. بدین منظور اداره هواشناسی و اقیانوسی ملی آمریکا (NOAA) ^۱ راهنمای شاخص حساسیت محیط زیستی ESI (Environmental Sensitivity Index Guidelines) را تهیه نموده است. بر مبنای این شاخص، دسته‌بندی نواحی ساحلی شامل ده طبقه می‌باشد که در آن طبقه یک نشان‌دهنده سواحلی با کمترین حساسیت به آلودگی نفتی و طبقه ده بیانگر سواحلی با بیشترین احتمال تخریب در اثر آلودگی نفتی می‌باشد. (جدول ۱) به عبارت دیگر، هر چه از طبقه یک به طبقه ده می‌رویم، میزان انرژی موج در منطقه کمتر می‌شود و در نتیجه، منطقه دارای حساسیت بیشتری می‌گردد. در مورد شیب منطقه نیز هر چه میزان شیب ساحل بیشتر باشد، میزان حساسیت منطقه کمتر می‌شود. با تلفیق این دو فرآیند و ترکیب آن با جنس بستر، جایگاه تالاب در طبقه‌بندی منابع فیزیکی مشخص می‌گردد. (2008 NOAA'S Oceanic Service،

پناهگاه حیات وحش میانکاله در منتهی‌الیه جنوب شرقی دریای مازندران و در موقعیت جغرافیایی ۵۳ درجه و ۲۴ دقیقه و ۸ ثانیه تا ۵۴ درجه و ۲ دقیقه و ۲ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۶ دقیقه و ۳۶ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۵۷ دقیقه و ۲۶ ثانیه عرض شمالی واقع شده و از دو بخش آبی به نام خلیج گرگان و محیط خشکی به نام شبه جزیره میانکاله تشکیل شده است که مساحتی حدود ۶۳۳۱۷ هکتار را به خود اختصاص داده است (جعفری، ۱۳۸۶). خلیج گرگان مهمترین جلوه زمین ریخت شناسی بخش جنوبی سواحل دریای خزر محسوب می‌گردد. این خلیج با طول تقریبی ۵۰ کیلومتر، عرض حداکثر ۱۲ کیلومتر و مساحت بیش از ۴۰۰ کیلومتر مربع به شکل مثلثی است که رأس آن در بخش غربی قرار دارد. حد اکثر عمق آن در مرکز خلیج ۶/۵ تا ۷ متر گزارش شده است (غریب، ۱۳۸۵).

جدول ۱- تقسیم بندی سواحل بر اساس کدهای NOAA

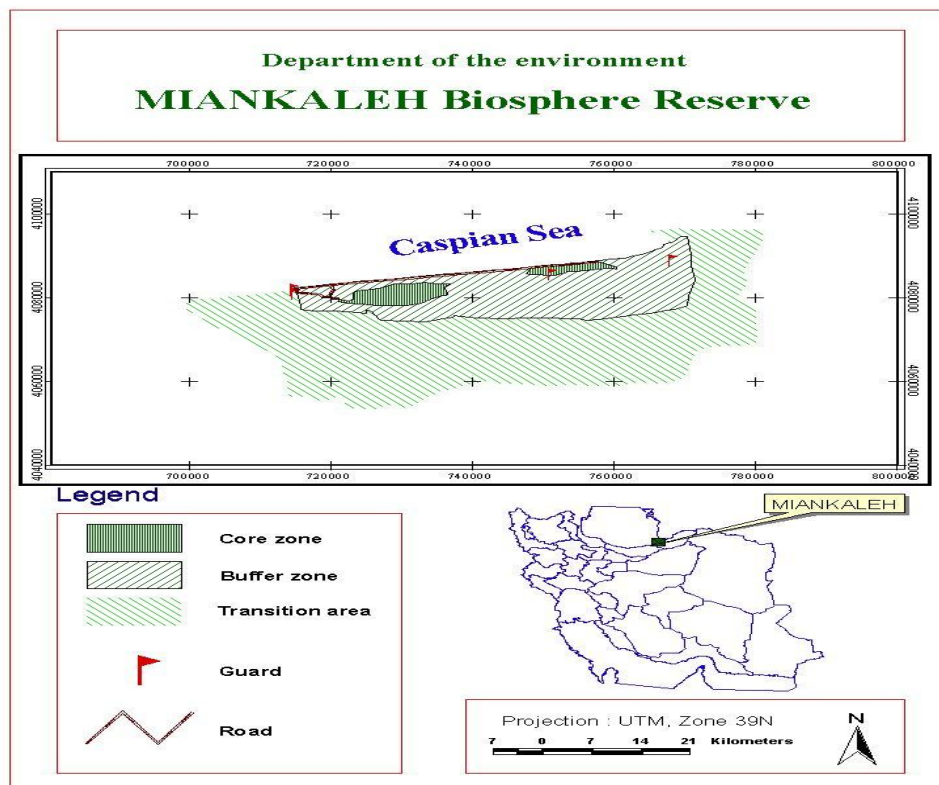
شماره طبقه (ESI NO.)	مصبی	دریاچه ای	رودخانه ای
1 A	سواحل صخره ای در معرض امواج	سواحل صخره ای در معرض امواج	کرانه های صخره ای در معرض امواج
1 B	ساخترهای انسان ساخت مستحکم در معرض امواج	ساخترهای انسان ساخت مستحکم ، در معرض امواج	ساخترهای انسان ساخت مستحکم در معرض امواج
1C	پرتگاههای صخره ای با دامنه سنگلاخی ، در معرض امواج	پرتگاههای صخره ای با دامنه سنگلاخی ، در معرض امواج	پرتگاههای صخره ای با دامنه سنگلاخی ، در معرض امواج
2A	سکوهای بریده شده سنگ بستر ، گلی یا رسی ، در معرض امواج	سواحلی با سنگ بستر دارای شیب ملایم	مناطق کم عمق صخره ای به همراه بیرون زدگی های سنگ بستر
2B	دیوارهای در معرض امواج و شیب های خیلی تند رسی	----	----
3A	سواحل ماسه ای دانه ریز تا متوسط	---	---
3B	دیواره ها و شیب های خیلی تند ماسه ای	دیواره های در حال فرسایش در رسوبات سفت نشده	کرانه های رودخانه ای در حال فرسایش و در معرض امواج در رسوبات سفت نشده

3C	پرتگاه های توندرا	---	---
4	سواحل ماسه ای دانه درشت	سواحل ماسه ای	بند آب های ماسه ای و سواحل رودخانه ای با شیب ملایم
5	سواحل ماسه ای - شنی	سواحل ماسه ای - شنی	بند آب های ماسه ای - شنی و سواحل رودخانه ای با شیب ملایم
6A	سواحل شنی ، سواحل شنی (ریزدانه و قلوه سنگ)	سواحل شنی	بند آب های شنی و سواحل رودخانه ای با شیب ملایم
6B	سواحل شنی تخته سنگی (سنگ و تخته سنگ)	تخته سنگی	تخته سنگی
6C	تخته سنگی	---	---
7	پهنه های جزر و مدی در معرض امواج	پهنه های جزر و مدی در معرض امواج	---
8A	دیواره های در پناه سنگ بستر ، گلی یا رسی ، سواحل صخره ای در پناه (نفوذ ناپذیر)	دیواره های در پناه سنگ بستر ، گلی یا رسی	---
8B	ساختارهای انسان ساخت مستحکم در پناه ، سواحل صخره ای در پناه (نفوذ پذیر)	ساختارهای انسان ساخت مستحکم در پناه	ساختارهای انسان ساخت مستحکم در پناه
8C	تخته سنگ های در پناه	تخته سنگ های در پناه	تخته سنگ های در پناه
8D	سواحل سنگی صخره ای در پناه	---	---
8E	کرانه های ساحلی تورپ دار	---	---
8F	---	---	پرتگاههای پر شیب دارای پوشش گیاهی
9A	پهنه های جزر و مدی در پناه	پهنه های ماسه ای - گلی در پناه	---
9B	کرانه های پست دارای پوشش گیاهی	کرانه های پست دارای پوشش گیاهی	کرانه های پست رودخانه ای دارای پوشش گیاهی
9C	پهنه های جزر و مدی بیش از حد شور	---	---
10 A	مردابهای آب شور تا لب شور	---	---
10 B	مردابهای آب شیرین	مردابهای آب شیرین	مردابهای آب شیرین
10 C	باتلاقها	باتلاقها	باتلاقها
10 D	تالابهای ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک ، مانگروها	تالابهای ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک	تالابهای ساحلی دارای بوته و خار و خاشاک
10 E	توندراهای پست زیر آب رفته	---	---

منبع: سایت اینترنتی NOAA

خلیج گرگان و تالاب میانکاله جزو یکی از ۲۲ تالاب بین المللی ثبت شده در کنوانسیون رامسر ایران است. همچنین این منطقه از جمله ذخایر بیوسفر ۹ گانه ایران به شمار می رود که بنا به مجموعه ویژگی های طبیعی خود در سال ۱۹۷۶ میلادی در پروژه شماره ۸ برنامه انسان و کره مسکون سازمان ملل به ثبت رسیده و بعداً در طبقه بندی پرووانس های جغرافیایی جهان با شماره ۱۲-۳۴-۲ نیز مشخص شده است. لذا این تالاب دارای ارزش جهانی بوده و در شبکه ذخیره گاه های جهانی جای گرفته است. در واقع در برابر هر گونه فعالیت های مخرب انسانی از آن حمایت و حفاظت می گردد. پناهگاه حیات وحش میانکاله یکی از زیستگاه های مهم و با ارزش پرندگان مهاجر آبی و خشکزی می باشد و از نظر بوم شناسی و ساختار اکولوژیک در زیستگاه تالابی آن جانوران وابسته به آب تشکیل اجتماعات شکوهمندی داده اند

(بهریزی راد، ۱۳۸۶). در شکل (۱) موقعیت تالاب میانکاله در کشور نشان داده شده است.



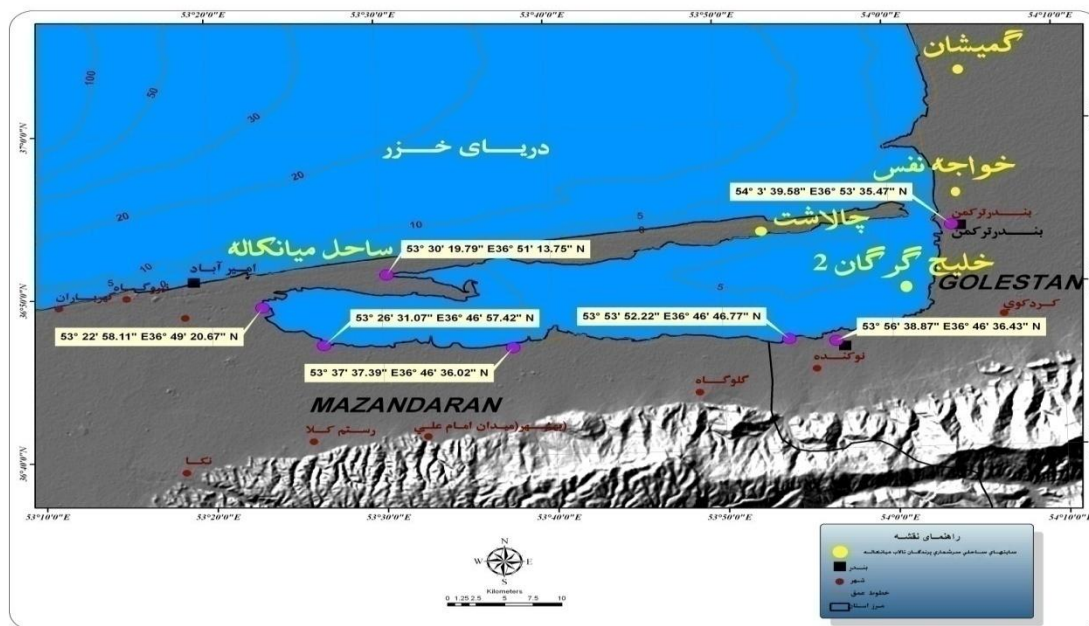
شکل ۱- موقعیت میانکاله در کشور (منبع: اداره کل محیط زیست ساری، ۱۳۸۷)

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از داده‌های سال ۲۰۰۶ سنجنده Pan تصاویر ماهواره IRS با قدرت تفکیک ۱۵ متر، همچنین اطلاعات ماهواره لندست (ETM+) با تفکیک مکانی ۳۰ متر مربوط به سال ۲۰۰۲ (سازمان فضایی ایران و مرکز سنجش از دور ایران)، استفاده شده است. تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از نقاط کنترل زمین (GCP) تصاویری که زمین مرجع گردیده بودند و با استفاده از نرم افزار Erdas 9.1 صورت گرفته است. داده‌های مورد استفاده ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ تصحیح مختصات گردید. سپس نوار ساحلی مورد مطالعه با تفسیر چشمی تصاویر ماهواره‌ای، به واحدهای مستقل تفکیک و شناسایی اولیه نوع ساحل از نظر نوع و جنس ساحل صورت پذیرفت. برای تفکیک انواع ساحل از دسته بندی ارائه شده توسط NOAA استفاده شد. واحدهای اولیه شناسایی شده بر روی تصاویر ماهواره‌ای پس از بازبینی زمینی نهایی شد. اطلاعات فوق بعد از انتقال به سامانه جغرافیایی برای تهیه میزان حساسیت محیط زیستی ساحلی تالاب میانکاله با توجه به معیارهای ESI مورد استفاده قرار گرفت.

از آنجایی که نقش حساسیت محیط زیستی اشکال زمین شناختی به عنوان مهم ترین عامل فیزیکی ناحیه ساحلی است و بقای اکوسیستم‌ها در گرو سلامت ساختارهای فیزیکی محیط آن می باشد، (شریفی پور، ۱۳۸۴) ارزیابی حساسیت محیط زیستی اشکال زمین شناختی در عرصه مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های فیزیکی حساسیت محیط زیستی (ESI) به شرح ذیل انجام شده است.

برای تعیین جایگاه تالاب در فهرست دسته بندی فیزیکی NOAA، به بررسی دقیق پارامترهای فیزیکی در محدوده ساحلی پرداخته شد (شکل ۲). بدین منظور میزان انرژی موج منطقه، شیب و جنس بستر تالاب، با توجه به جنس لایه های زمین شناسی تالاب تعیین و سپس جایگاه تالاب در طبقه بندی فیزیکی از دیدگاه NOAA، مشخص گردید.



شکل ۲- جایگاه های مورد بررسی در طبقه بندی فیزیکی سواحل تالاب میانکاله

نتایج

انرژی موج

جهت بررسی مشخصات امواج در منطقه و پی بردن به میزان انرژی امواج، از اطلاعات به دست آمده از طرح جامع مدیریت یکپارچه سواحل کشور استفاده شد. این نتایج از مطالعات هیدرو دینامیک بلندترین ارتفاع امواج و گستره Surf Zone با دوره بازگشت ۵۰ ساله انتخاب شده است.

محدوده ای از تالاب میانکاله که در مرز میانکاله تا گرگانرود قرار دارد، جزو مناطقی با انرژی پایین امواج طبقه بندی می گردد. در منطقه امیرآباد، میزان انرژی موج در قسمت میانی به صورت کم انرژی و در سایر نقاط پر انرژی می باشد. در حاشیه شرقی دریای خزر یعنی محدوده خواجه نفیس، امواج کم انرژی و در سایت گمیشان، پر انرژی می باشند. (جدول ۲)

جدول ۲- میزان انرژی موج بررسی شده بر اساس مناطق مورد مطالعه در تالاب میانکاله، سال ۱۳۸۹

نام جایگاه	میزان انرژی موج
ساحل غربی امیر آباد	پر انرژی
ساحل میانی امیر آباد	کم انرژی
ساحل شرقی امیر آباد	پر انرژی
چالاشت	کم انرژی
حاشیه شرقی دریای خزر(خواجه نفس)	کم انرژی
حاشیه شرقی دریای خزر(گمیشان)	پر انرژی

شیب

در راهنمای NOAA برای دسته بندی شیب، سه طبقه در نظر گرفته شده است. طبقات اول NOAA دارای شیب بالاتری نسبت به دیگر طبقات می باشند، یعنی از طبقه یک به سمت طبقه دهم، میزان شیب ناحیه بیشتر می شود. طبقه بندی شیب بر اساس فاکتورهای NOAA به شرح ذیل است:

کلاس یک: ۰ تا ۵ درجه، کم شیب

کلاس دو: ۵ تا ۳۰ درجه، شیب متوسط

کلاس سه: بیش از ۳۰ درجه، پر شیب

میزان شیب نواحی مختلف تالاب میانکاله، با توجه به کلاس های سه گانه NOAA، مطابق جدول ۳ می باشد.

جدول ۳- میزان شیب در تالاب میانکاله

مختصات	میزان شیب (درجه)	طبقه بندی NOAA
امیر آباد	۵-۱۰	کلاس دو- شیب متوسط
چالاشت	۰-۰/۰۵	کلاس یک- کم شیب
حاشیه شرقی در یای خزر	۰-۰/۰۵	کلاس یک -کم شیب

جنس بستر

تنوع در جنس بستر سواحل، یکی از مهم ترین عوامل تأثیر گذار در طبقه بندی فیزیکی سواحل از دیدگاه NOAA می باشد. در مجموع سه ساختار زمین شناسی غالب در منطقه شناسایی گردید. (جدول ۴)

جدول ۴- تعیین جنس لایه های زمین شناسی موجود در تالاب میانکاله

نام سایت	ساختار غالب	جنس لایه های زمین شناسی
ساحل میانکاله	Qsd	نهشته های تپه های ماسه ای و نهشته های لاگون عهد حاضر
چالاشت	Qsd	نهشته های تپه های ماسه ای و

نهشته های لاگون عهد حاضر		
نهشته های لاگون عهد حاضر و نهشته های تپه های ماسه ای	Qr1	خواجه نفس
نهشته های لاگون عهد حاضر و نهشته های لاگون	Qr1	گمیشان
نهشته های لاگون عهد حاضر	Qrl	خلیج گرگان ۲

درسایت هایی که در ناحیه ساحلی قرار دارند، یعنی ساحل میانکاله و چالاشت، تپه های ماسه ای دارای غالبیت می باشند. درخلیج گرگان ۲، رس نرم و گل و لای وجود دارد.

سواحل تالاب میانکاله در محدوده های گمیشان، چالاشت و خلیج گرگان دو، دارای ساختار شنی دانه ریز تا متوسط (Fine) می باشند. این مواد (Fine) که شامل رسوبات رسی، نمکی و گلی به همراه مواد آلی هستند در صورت بروز آلودگی، پتانسیل بالاتری را نسبت به رسوبات شنی برای جذب و نگه داری آلاینده ها دارند (CEP, 2002). وجود این مواد در سواحل تالاب میانکاله، یکی از عوامل مؤثر در طبقه بندی ساحل به شمار می رود. میزان این مواد در سواحل بندر ترکمن از بقیه نقاط بیشتر است. در قسمت های غربی تالاب، حوالی بندر امیر آباد نیز این مواد وجود دارند و میزان آن ها درسایر نقاط تالاب به میزان کمتری دیده می شود.

درجدول شماره (۵) با تلفیق اطلاعات زمین شناسی و بررسی اطلاعات موجود، جنس سواحل تالاب میانکاله تعیین شده است.

جدول ۵- نوع رسوبات تالاب میانکاله

مکان	مختصات	نوع رسوب
سواحل غربی امیر آباد	۲۵' ۵۳° - ۵۳° ۱۵' شرقی	ماسه درشت دانه
سواحل میانی امیر آباد	۳۵' ۵۳° - ۵۳° ۲۵' شرقی	رسوبات ریز دانه چسبنده با تخلخل کم
ساحل میانکاله	۴۰' ۵۳° - ۵۳° ۳۵' شرقی	رسوبات درشت دانه
چالاشت	۰۰' ۵۴° - ۵۴° ۴۵' شرقی	رسوبات ریز دانه چسبنده با تخلخل کم
خواجه نفس	۱۵' ۳۷° - ۳۷° ۵۵' شمالی	رسوبات ریز دانه چسبنده با تخلخل کم
گمیشان	۳۰' ۳۷° - ۳۷° ۱۵' شمالی	ماسه ریز دانه

با توجه به جدول شماره (۵) جنس سواحل تالاب میانکاله در بیشتر مناطق، از رسوبات ریز دانه چسبنده با تخلخل کم و در برخی نواحی خصوصاً در اطراف امیر آباد، از رسوبات درشت دانه تشکیل شده است.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به پایین بودن تنوع سه فاکتور موج، شیب و جنس بستر در سواحل تالاب میانکاله، تعداد طبقات پوشاننده تالاب از دیدگاه NOAA بسیار محدود می شود. در شناسایی تالاب میانکاله با استعانت از متد NOAA و مطابق دسته بندی فیزیکی راهنمای نقشه سازی شاخص حساسیت محیط زیستی (ESI)، درمنطقه مورد مطالعه سه طبقه مورد شناسایی قرار گرفت.

ساحل میانکاله

سواحل میانکاله در دو بخش غربی و مرکزی مورد بررسی قرار گرفته اند. قسمت غربی سواحل میانکاله یعنی، بندر امیرآباد و حوالی لپوی زاغمرز در مختصات جغرافیایی $53^{\circ} 25' - 53^{\circ} 15'$ شرقی دارای امواج پر انرژی و رسوبات درشت دانه می باشند. این ناحیه در طبقه ۴ مطابق دسته بندی NOAA، جای می گیرد. این ناحیه به لحاظ وجود امواج پر انرژی و شیب متوسط جزو مناطق در پناه تالاب می باشد. اصطلاح در پناه به مناطقی اطلاق می شود که به دلیل ویژگی های فیزیکی خاص، مانند شیب و امواج پر انرژی، از صدمات نفتی در امان می باشند. موجوداتی که در ساحل غربی تالاب وجود دارند، به گونه هایی مقاوم در برابر شرایط سخت زیستگاهی، تبدیل گشته اند. قسمت غربی این سایت دارای کمترین حساسیت در کل تالاب میانکاله است.

بخش مرکزی ساحل یعنی درمختصات جغرافیایی $53^{\circ} 35' - 53^{\circ} 25'$ شرقی، دارای امواج کم انرژی، شیب متوسط ($5-10$ درجه) در قسمت غربی و کم شیب در قسمت شرقی ($5-0$ درجه) می باشند. جنس سواحل آنها ریز دانه چسبنده با تخلخل کم می باشد. این ناحیه، در طبقه ۹B مطابق دسته بندی NOAA قرار می گیرد. سواحل طبقه نهم دارای بستر مسطح، نیمه نفوذپذیر و در پناه بوده و در آن ها، اغلب جانوران کف زی فراوان هستند.

گمیشان، خواجه نفس، چالاشت، خلیج گرگان دو

این مناطق، به دلیل شیب بسیار پایین و انرژی موج کم، هم چنین بسترهای رسی و گلی و حضور گیاهان غوطه ور، شناور یا نیمه آبی در طبقه ۱۰D مطابق دسته بندی NOAA قرار می گیرند.

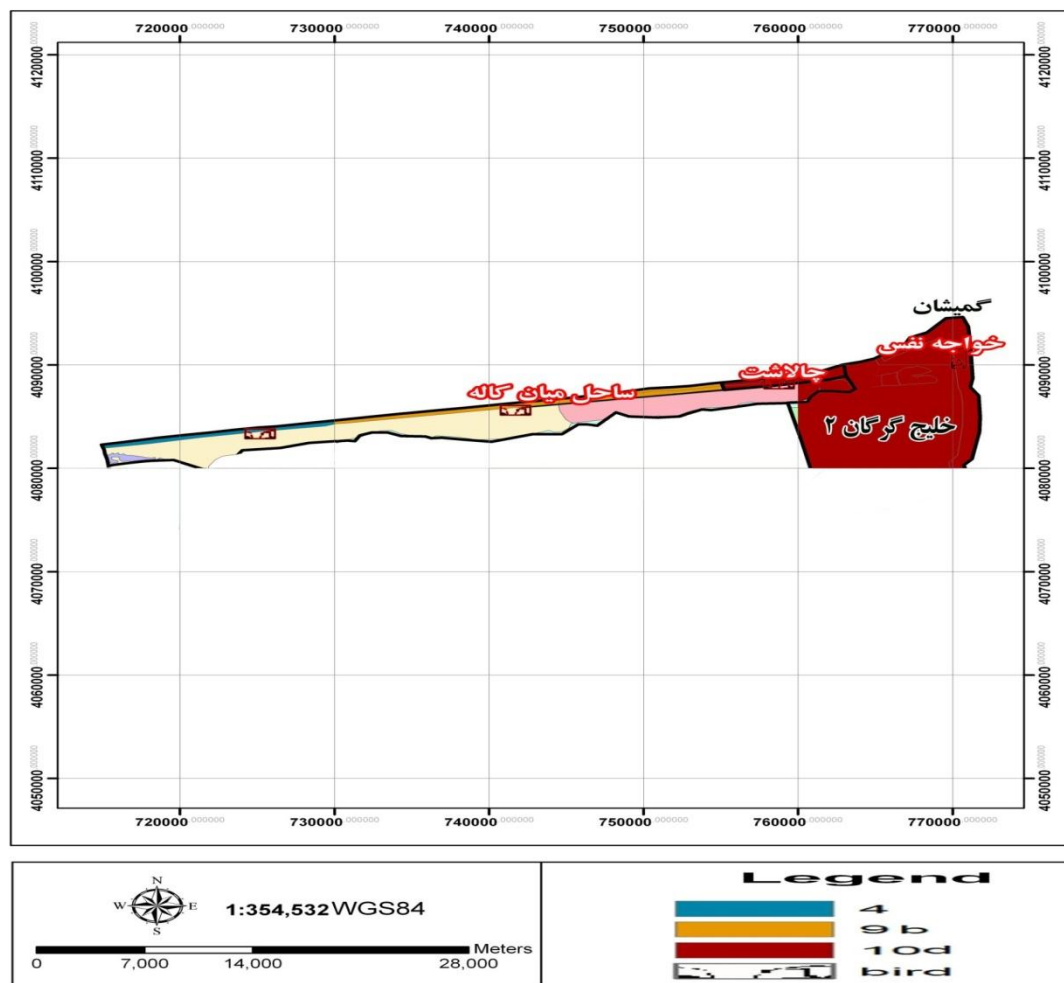
- گمیشان، هر ساله پذیرای تعداد بسیار زیادی از پرندگان آبی و کنار آبی می باشد و از جمله مکان هایی می باشد که گونه های مختلف پرنده، مراحل ویژه زیستی خود را در آن می گذرانند. از نظر سواحل Fine، این ناحیه یکی از متراکم ترین نواحی در کل تالاب بود، بنابر این منطقه ای است که حساسیت زیست محیطی بسیار بالایی دارد.

- خواجه نفس، ویژگی های این سایت و سایت گمیشان بسیار به یکدیگر نزدیک می باشند، این ناحیه نیز که خصوصیات طبقه دهم NOAA را در خود جای داده است، از حساسیت بالایی نسبت به آلودگی برخوردار می باشد.

- سایت چالاشت، با داشتن خصوصیات نظیر جای دادن بیشترین تعداد پرنده در بین سایت های ساحلی، داشتن ویژگی های طبقه دهم NOAA، هم چنین وجود سواحل Fine در این سایت، دارای بیشترین حساسیت زیست محیطی می باشد. این سایت به لحاظ مکانی دقیقاً در قسمتی از تالاب قرار دارد که دارای شیب نزدیک به صفر و موج های کم انرژی است، وجود بسترهای گلی همراه با سیلت و رس در منطقه و جایگیری این ناحیه در طبقه دهم NOAA، موجب قابلیت نگهداری آلودگی در منطقه و پاکسازی بعد از چند سال می گردد.

- خلیج گرگان دو، بدون شک این سایت بعد از چالاشت حساس ترین سایت تالاب میانکاله می باشد. وجود سواحل حساس و کم شیب، همچنین وجود سواحل Fine در این مناطق و از همه مهم تر در صد بالای گل ولای و رس در این ناحیه و جایگیری این سایت در طبقه دهم NOAA، حساسیت بالای این ناحیه را توجیه می کند.

این تحقیق به منظور مدیریت بهینه سواحل دریای خزر با توجه به کدهای ESI انجام گرفته است. نکته قابل توجه در طبقه بندی کرانه های ساحلی (Shoreline Classification) افزایش درجه حساسیت از طبقه ۱ به طبقه ۱۰ می باشد. بدین معنی که کرانه های ساحلی که در طبقه ۱ قرار می گیرند دارای کمترین حساسیت و کمترین ماندگاری نفت و کرانه های ساحلی که در طبقه ۱۰ جای می گیرند بیشترین حساسیت محیط زیستی در برابر انتشار نفت را دارا می باشند. شکل (۳) طبقات شناسایی شده را مطابق دسته بندی NOAA در عرصه مورد مطالعه بر اساس کد های رنگی (color coding) نشان می دهد.



شکل ۳- طبقات شناسایی شده تالاب میانکاله مطابق دسته بندی NOAA

بررسی نتایج حاصل از طبقه بندی فیزیکی کرانه ساحلی، حاکی از تنوع پایین سواحل به لحاظ ویژگی های ژئومورفولوژیکی و جنس بستر ساحل، هم چنین وجود منابع زیستی حساس، در منطقه مورد مطالعه می باشد. تالاب میانکاله از جمله منابع زیستگاهی ارزشمند کشور بوده و هر ساله پذیرای هزاران پرنده آبی و کنار آبی می باشد. بنابراین لزوم تدوین برنامه های حفاظتی برای جلوگیری از بروز هر گونه تغییری که باعث تخریب این اکوسیستم با ارزش شود، امری ضروری می باشد.

پیشنهاد می شود عوامل دخیل در تغییرات تالاب میانکاله، طی برنامه های جامع مدیریتی مورد بررسی قرار گیرند. حساسیت سنجی این تالاب با استفاده از دیگر روش ها انجام گیرد و نتایج با یکدیگر مقایسه گردد. پایش مستمر سواحل منطقه از نظر وجود مواد نفتی و سایر آلودگی ها توصیه می گردد. همچنین به دنبال پایش مستمر سواحل و

به منظور پیشگیری از وقوع آسیب‌های جبران‌ناپذیر بر پیکر سواحل حساس منطقه، برنامه‌های مدیریتی مناسب تدوین و اجرا گردد.

منابع و مآخذ

- بهروزی راد، ب. ۱۳۸۶. تالاب‌های ایران. انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح
- دانه کار، ا. ۱۳۷۷. مناطق حساس دریایی ایران، فصلنامه محیط زیست، ۲۴: ۲۸-۳۸.
- دانه کار، ا. ۱۳۸۴. پهنه‌بندی مناطق حساس ساحلی استان هرمزگان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان
- دانه کار، ا. و ارسته، م. ر. و هاشمی، ا. ۱۳۸۲. پهنه‌بندی و تعیین درجه حساسیت اکولوژیکی سواحل استان گلستان با استفاده از معیارهای تعیین درجه حساسیت محیط زیستی مناطق ساحلی کشور. دانشکده محیط زیست و انرژی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی
- دانه کار، ا. و مجنونیان، ه. ۱۳۸۳. معیارهای پیشنهادی برای ارزیابی مناطق ساحلی - دریایی به منظور تعیین مناطق تحت حفاظت ساحلی - دریایی ایران (مطالعه موردی: ارزیابی مناطق تحت حفاظت سواحل دریای خزر)، مجله محیط‌شناسی، شماره ۳۵، ۹-۳۲.
- جعفری، ح. ر. ۱۳۸۶. محدوده یابی سپر حفاظتی با تجزیه و تحلیل مشخصه‌ها یا آلاینده با کمک GIS و RS در تالاب میانکاله. مجله محیط‌شناسی، ۴۴: ۵۵-۶۴.
- شریفی پور، ر. دانه کار، ا. و نوری، ج. ۱۳۸۴. ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI). علوم محیطی، ۷: ۴۵-۵۲.
- غریب، م. ۱۳۸۵. مطالعات شناسایی منابع آب شبه جزیره میانکاله بهشهر، زمین‌شناسی و ژئو مورفولوژی، وزارت نیرو، شرکت سهامی آب منطقه‌ای
- مهندسین مشاور مآب. ۱۳۸۵. مطالعات طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور (ICZM)، نقشه‌های کاربری و فرم اراضی مناطق ساحلی کشور
- نیامیر، آ. ۱۳۸۴. بررسی حساسیت زیست محیطی نوار ساحلی قشم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست و انرژی واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

Mapping of Environmental Sensitive Index. -Mani Murali. R., Kumar.R. 2009 at Goa coast, India, National Institute of Oceanography, (ESI) for the oil spills Council of Scientific and Industrial Research (CSIR), Dona Paula, Goa

Jordi, A., 2006. Scientific Management of Mediterranean Coastal Zone : A Hybrid Ocean Forecasting System for Oil Spill and Search and Rescue Operations, Marine Pollution Bulletin ,53,361-368

Michel, J. 1999. The Archetypical Environmental Sensitivity Index. Research Planning, Inc. NOAA Ocean Service

NOAA'S Oceanic Service . 2008 . What is an environmental sensitivity index map? , National Oceanic and Atmospheric Administration, US Department of Commerce, USA.gov