

ارزیابی آثار محیط‌زیستی منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس بر خط ساحلی خلیج فارس در استان بوشهر

چکیده

منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس در جنوب شرقی استان بوشهر به منظور استفاده از میدان گازی پارس جنوبی و فعالیت در طرح‌های نفت، گاز و پتروشیمی در سال ۱۳۷۷ تأسیس شده که از جنوب به خلیج فارس و از شمال به ادامه سلسله جبال زاگرس محدود شده است. به دلیل وجود اکوتون حساس آب- خشکی و یگانه پارک ملی آبی نایبند در منطقه از یک طرف و آثار سوء احتمالی ناشی از فعالیت‌های ساخت‌وساز از طرف دیگر، بررسی آثار احداث طرح بر روی محیط‌زیست منطقه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این پژوهش به منظور بررسی مخاطرات طرح کاربری اراضی از روش روی‌هم‌گذاری، برای ارزیابی آثار محیط‌زیستی از روش فهرست و برای تعیین رابطه آثار و اولویت‌بندی نسبی اقدامات اصلاحی از روش ماتریس استفاده شده است. فرایند طی شده شامل شناخت ویژگی‌های فنی پروژه پیشنهادی، شناخت محیط‌زیست تحت اثر، شناسایی و پیش‌بینی آثار ناشی از طرح، تجزیه و تحلیل آثار، ارائه راهکارهای تقلیل آثار سوء و ارائه برنامه پایش و مدیریت محیط‌زیست است. نتیجه حاصل از ارزیابی توان اکولوژیکی به کمک روش روی‌هم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزار GIS، پهنه‌بندی از نظر آسیب‌پذیری را نشان می‌دهد. همچنین از مقایسه نقشه توان اکولوژیکی محدوده با نقشه توسعه منطقه ویژه مشخص می‌شود که حدود ۵۶ درصد توسعه در پهنه نیمه مناسب و ۴۴ درصد در پهنه نامناسب انجام شده است. بررسی نتایج حاصل از چک لیست نیز نتایج ارزیابی توان را از نظر آسیب‌پذیری تأیید می‌کند. نتایج روش ماتریس برای دو سطح کلان و خرد نشان می‌دهد که بیش از ۵۰ درصد ارزش‌های داده شده از ۳/۱- کوچکتر بوده و بنابراین اجرای هرگونه طرح توسعه در منطقه رد می‌شود. نتایج بررسی‌های انجام شده در این تحقیق نشان می‌دهد که احداث طرح پارس جنوبی از دیدگاه محیط‌زیست در ساحل خلیج فارس به هیچ وجه قابل تأیید نبوده و آثار مخرب و غیرقابل جبران در منطقه ایجاد می‌کند. از آنجا که توقف طرح به علت اهمیت آن از نظر توسعه اقتصادی و صنعتی امکان پذیر نیست، بنابراین به منظور کاهش آثار مخرب محیط‌زیستی و حفظ ساختار اکولوژیک منطقه، در ادامه تحقیق طرح‌های بهسازی و گزینه‌های اصلاحی ارائه شده است. در بخش پایانی از نتایج ارزیابی برای تدوین برنامه پایش و مدیریت آلاینده‌ها استفاده شده است.

کلید واژه

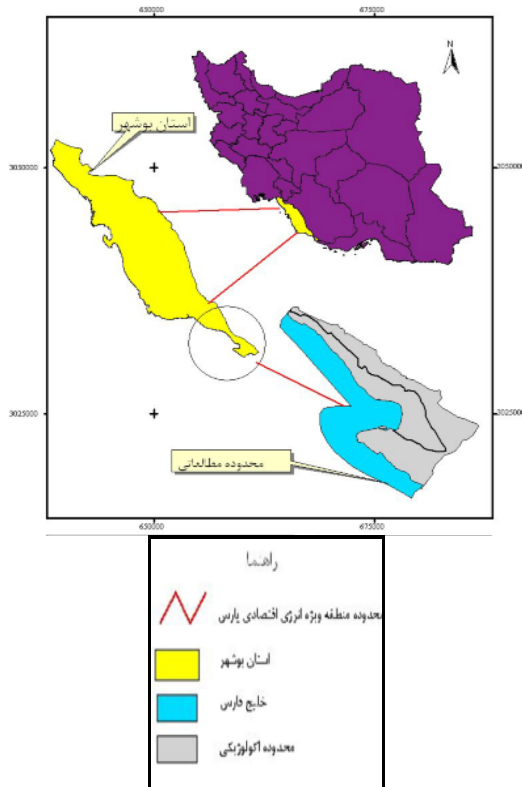
ارزیابی آثار محیط‌زیستی، فهرست، ماتریس، پارس جنوبی، عسلویه، خلیج فارس

سرآغاز

می‌گردد. در این سالها، دولت ایالت متحده آمریکا ارزیابی را به‌عنوان مجوز اجرای پروژه‌های عمرانی پذیرفت و براساس قانون سیاست محیط‌زیستی ملی^۲ این کشور که در سال ۱۹۶۹ وضع شد، سازمان‌ها و مؤسسات دولتی موظف شدند که قبل از اجرای هر پروژه، آثار

ارزیابی آثار محیط‌زیست یکی از مهم‌ترین ابزارها برای برنامه‌ریزی سیاست‌گذاری چالش‌های مرتبط با محیط‌زیست محسوب می‌شود. اهمیت قانونی ارزیابی آثار محیط‌زیست^۱ مربوط به اواخر دهه ۱۹۶۰ میلادی باز

رشد گاز طبیعی مورد نیاز کشور و همچنین صادرات گاز، میعانات گازی و مواد اولیه واحدهای پتروشیمی، در دستور کار شرکت ملی نفت ایران قرار گرفت. در این منطقه زمینی به مساحت ۹۲۸ هکتار به منظور ساخت و راهاندازی صنایع پتروشیمی در نظر گرفته شده است (اداره کل حفاظت محیط زیست بوشهر، ۱۳۸۱).



نقشه شماره (۱): موقعیت محدوده مطالعات

در محدوده مطالعاتی میزان فضای اختصاص داده شده به صنایع نفت و گاز ۱۲۰۰ هکتار است که هر فاز اهداف خاصی را به شرح زیر تأمین می‌کند:

فاز ۱ تا ۵، گاز طبیعی مورد نیاز مصرف داخل کشور را از طریق یک خط لوله ۵۶ اینچ تأمین می‌کند. فاز ۶ تا ۸، گاز لازم برای تزریق به حوزه نفتی آغاچاری، فاز ۹ و ۱۰، گاز طبیعی برای صادرات به ترکیه، فاز ۱۱ و ۱۲ گاز لازم برای تأمین گاز مایع طبیعی را فراهم می‌کنند (شرکت مدیریت توسعه صنایع پتروشیمی، ۱۳۸۲).

از مسائل مطرح در منطقه می‌توان به حساسیت‌های اکولوژیکی موجود در محل احداث پروژه، آثار سوء ناشی از اجرای پروژه، فقدان

محیط‌زیستی آن را مورد بررسی قرار دهند. اجرای این قانون از اوائل ژانویه ۱۹۷۰ الزامی شد (شریعت، ۱۳۷۵).

آشنایی جامعه علمی ایران با مقوله ارزیابی آثار توسعه بر محیط زیست برای اولین بار طی سالهای ۱۳۵۶ و ۱۳۶۱ با انتشار دو مقاله توسط دکتر کویایی با عنوان «نقش الگوهای شبیه‌سازی در ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های عمرانی» و دکتر مخدوم با عنوان «الگوی ارزیابی تغییرات محیط زیست» صورت گرفت. با توجه به آثار تخریبی، هزینه‌بر و گاهی غیر قابل جبران بسیاری از پروژه‌های توسعه، ارزیابی محیط زیست به عنوان ابزاری قدرتمند برای دستیابی به توسعه پایدار از سال ۱۳۷۳ در ایران جایگاه قانونی یافته است (Canter, 1996).

در مورد نواحی ساحلی بسیاری از ملاحظات اولیه ارزیابی پیامدهای محیط‌زیستی در موافقت‌نامه‌های مربوط به مناطق دریایی در کنوانسیون سال ۱۹۷۸ کویت به منظور همکاری در زمینه حفاظت از محیط‌زیست خلیج فارس و دریای عمان در برابر آلودگی است (محمدی، ۱۳۸۲).

هدف

با نظر به سیاست‌های کلان دولت در زمینه توسعه بهره‌برداری از میدان گازی مشترک پارس جنوبی از یک سو و اثرگذاری اجرای طرح بر محیط‌زیست منطقه از سوی دیگر، انجام ارزیابی آثار و پیامدهای ناشی از ساخت و ساز منطقه بر روی نوار ساحلی از اهداف اصلی این پژوهش است. علاوه بر آن بررسی رعایت مقررات محیط‌زیستی، ارائه راهکار برای کاهش و پیشگیری از آثار سوء فعالیت‌ها، تهیه برنامه‌های پایش محیط‌زیستی و ایجاد سازگاری بین فعالیت‌های منطقه و محیط‌زیست از دیگر اهداف این تحقیق است.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مطالعاتی

منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس در جنوب غرب ایران با ۱۰۰۰۰ هکتار اراضی قابل ساخت‌وساز در سال ۱۳۷۷ تأسیس شد که موقعیت آن در نقشه شماره (۱) نشان داده شده است. میدان گازی پارس جنوبی، با اختصاص ۶/۸ درصد از کل ذخایر گاز جهان و بیش از ۳۸ درصد کل ذخایر گازی کشور، یکی از بزرگترین منابع گازی جهان است، که بر روی خط مرزی مشترک ایران و قطر قرار گرفته و یکی از اصلی‌ترین منابع انرژی کشور به‌شمار می‌رود. با توجه به وسعت این میدان گازی، توسعه آن در فازهای مختلف با هدف تأمین تقاضای رو به

اقدام به تهیه نقشه لغزش و رانش با پهنه‌های همگن شد (مخدوم، ۱۳۷۸). در این نقشه محدوده مطالعاتی در سه پهنه مناسب (مقاوم)، نیمه مناسب و نامناسب طبقه بندی شده است. شایان ذکر است که سنگ آهک رس دار موجود در منطقه سازند میشان، پابده - گورپی، بنگستان و فهلیان - داریان به علت واقع شدن در شیب زیاد در طبقه نامناسب قرار می گیرد. جدول شماره (۱) وضعیت کاربری‌ها را با توجه به نوع سنگ نشان می دهد.

از لحاظ وضعیت پوشش گیاهی، گیاهان منطقه از خانواده لگومینوز، پالماسه، کانتاسه، پلی گوناسه و در چند دسته علف‌ها و بوته‌ها، درختچه‌ها، درختان زینتی، و درختان مثمر طبقه بندی می شوند. یادآوری این نکته ضروری است که استقرار صنایع در این مناطق بتدریج مراتع را با افت شدید کیفی و سیر نزولی مواجه می کند. در بخش دشت، ورود مواد آلی حاصل از عملکرد کارخانه‌های پارس جنوبی، استقرار بیشتر افراد در دریا، آلودگی‌های دریایی، ساحلی و حرکت جریانی آلودگی‌ها به داخل خلیج و توقف آن، آلودگی‌های نفتی حاصل از نفت کش‌ها، و یا فعالیت‌های دیگر وابسته به آن در عسلویه و حواشی آن عامل اصلی تخریب پوشش گیاهی است (مهندسان مشاور لار، ۱۳۸۴).

مطالعه پرنندگان منطقه نشان می دهد که در محدوده مورد نظر، جامعه پرنندگان تنوع قابل قبولی دارند. وجود زیستگاه‌های مختلف خشکی و آبی موجب شده تنوع بالایی از پرنندگان در منطقه توانایی زیست داشته باشند (منصوری، ۱۳۷۹).

شناخت کامل قبل از اقدام، آسیب پذیری منطقه و اثرگذاری شدید اجرای طرح اشاره کرد.

ویژگی‌های محیط زیست تحت اثر

حداقل ارتفاع از سطح دریا، صفر در ساحل و حداکثر ارتفاع حدود ۱۴۰۰ متر در ارتفاعات شمالی منطقه است. منطقه در حوزه آبریز ساحلی قرار داشته و یگانه آب سطحی منطقه، رودخانه گاوبندی است که آب آن شور و در رده آب نمک قرار گرفته و دارای کلر و سولفات بسیار بالایی بوده و از نظر میزان خوردگی به شدت خورنده و رسوبگذار هستند. منطقه ویژه اقتصادی در ناحیه دشتی واقع شده و جهت عمومی جریان آب زیر زمینی به سمت دریا و عمق آن در ضلع شمالی اراضی حداقل ۲/۵ تا ۵ و در ضلع جنوبی ۰/۵ متر است. از نظر توانایی اراضی در منطقه ۶ تیپ اصلی کوه، تپه، دشت سیلابی، تیپ واریزه‌های بادبزی شکل، سنگ ریزه دار تیپ دشت دامنه‌ای، تیپ فلات‌ها و تراس‌های فوقانی وجود دارند (مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۷۵).

از لحاظ ساختار زمین شناسی، ناحیه عسلویه در یال شمالی سازندهای دارای رخنمون از جوان به قدیم و سازند بختیاری تا سازند فهلیان است. یگانه گسل فعال موجود در منطقه، گسل گاوبندی است که در فاصله کمتر از ۵ کیلومتری شمال شرق پارک ملی نای بند قرار دارد (شرکت ملی نفت، ۱۳۷۰). در این مرحله از تحقیق به کمک نقشه زمین شناسی و مدل سنگ‌ها بر اساس مرجع شالوده آمایش سرزمین،

جدول شماره (۱): بررسی وضعیت کاربری‌ها، با توجه به نوع سنگ

| نام واحد سنگ | لیتولوژی | لغزش و رانش | جاده سازی | کانال کتی | فونداسیون | تسطیح |
|-----------------|-------------------------------|-------------|------------|------------|------------|---------|
| سازند آغاچاری | ماسه سنگ، مارن ولای سنگ | مقاوم | نیمه مناسب | نامناسب | مناسب | نامناسب |
| سازند بختیاری | کنگومرا و ماسه سنگ | مقاوم | " | " | " | " |
| آسماری | سنگ آهک | غیر مقاوم | نامناسب | " | نامناسب | " |
| بنگستان | سنگ‌های آهکی رس دار | غیر مقاوم | " | " | " | " |
| داریان - فهلیان | سنگ آهک | غیر مقاوم | نیمه مناسب | نیمه مناسب | نیمه مناسب | " |
| سورمه | رسوبات دولومیتی، آهک دولومیتی | غیر مقاوم | نامناسب | نامناسب | نیمه مناسب | " |
| میشان | سنگ آهکی رس دار گاهی ماسه‌ای | نیمه مقاوم | " | " | نامناسب | " |
| پابده - گورپی | مارن و سنگ آهک رس دار | غیر مقاوم | " | " | " | " |
| رسوبات عهد حاضر | کنگومرای سست، رسوبات منفصل | نیمه مقاوم | " | " | " | " |

طبق سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۷۵، شهرستان کنگان دارای ۷۸۳۱۸ نفر جمعیت بوده (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۵) و با توجه به ساختار اقتصادی و مهاجرت، منطقه با روند کلی رشد جمعیت مواجه است. در منطقه عسلویه قیمت اراضی و املاک نسبت به زمان شروع عملیات اجرایی پروژه‌ها از ده تا صد برابر افزایش یافته است.

امکانات و محدودیت‌های محدوده مطالعاتی

امکانات محدوده مطالعاتی را می‌توان از نظر شرایط زیستی به صورت زیر خلاصه کرد (ترکیانفر، ۱۳۸۵):

- وجود زیستگاه‌های بسیار متنوع و تنوع گونه‌ای آنها، وجود خلیج کوچک ساحلی نایبند، وجود گونه‌های نادری همچون لاک‌پشت‌های دریایی، تنوع بسیار بالای ماهیان، وجود محل‌های مناسب برای تخم‌گذاری و برای تغذیه پرندگان، وجود دو اکوسیستم پر تولید شامل جنگل‌های مانگرو و جزایر مرجانی. همچنین بر اساس بررسی‌های انجام شده محدودیت‌های محیطی منطقه مورد مطالعه را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- وجود لایه‌های درشت دانه و پایین بودن سطح ایستابی در اراضی شمالی سایت مشکل خاصی از لحاظ مقاومت خاک بوجود نیاورده، ولی به دلیل وجود قله‌سنگ در مواردی از جمله محوطه‌سازی‌ها می‌باید تمهیداتی برای یکدست کردن سطوح اعمال شود.

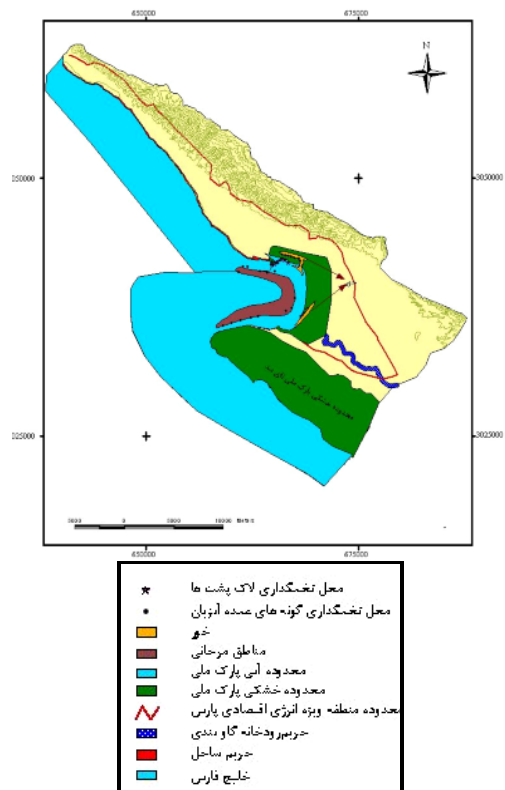
- با توجه به این که اغلب سطح اراضی مورد مطالعه دارای لایه‌های ماری و رسی است و این نوع خاکها چند برابر حجمشان آب جذب کرده و متورم می‌شوند و پس از خشک شدن ترک می‌خورند و اگر درصد آب کم باشد بستر به حالت خمیر سفت درآمده و فتری می‌شود نمی‌باید راه، و یا هر ابنيه دیگری را به‌طور مستقیم بر روی چنین زمین‌هایی ساخت.

- شرایط توپوگرافی منطقه مشکلاتی را برای کانال‌های هدایت فاضلاب ایجاد می‌کنند. وضعیت عمومی منطقه ایجاب می‌کند که مسیر هدایت آبهای سطحی و فاضلاب از شمال به جنوب در جهت جاده کشوری به مسیر رودخانه گاو بندی باشد.

- بالا بودن سطح ایستابی در اراضی جنوبی و جنوب غربی و مسائل مربوط به رقوم سطح آب رودخانه در زمان سیلاب و تراز آب دریا، باعث طغیان آب رودخانه و حمله نمک به سطوح بالا در اراضی می‌شود.

- کمبود آب سطحی شیرین نیز از دیگر محدودیت‌های مهم طبیعی در منطقه است.

منطقه پارس جنوبی در کنار یکی از ارزشمندترین زیستگاه‌های دریایی خلیج فارس، یعنی پارک ملی دریایی نایبند و دو خور بسائین و بیدخون به عنوان بانک‌های زیستی و محل مناسب برای تخم‌ریزی و نوزادگاه آبیان دارای اهمیت هستند (عوفی، ۱۳۷۸). در نقشه شماره (۲) زیستگاه‌های حساس منطقه به صورت ممنوعیت قانونی و محدودیت‌های طبیعی نشان داده شده است. گرم شدن دریا، آلودگی نفتی، ورود پساب‌های صنعتی، کشاورزی و شهری، بیماری‌ها، صید بی‌رویه، تخریب زیستگاه و ... را می‌توان از عوامل تهدیدکننده موجودات آبی در منطقه دانست (Owfi, 2004). مجاورت با تأسیسات نفت و گاز در منطقه عسلویه از دو جهت می‌تواند مخاطره آمیز باشد. یکی به‌طور غیرمستقیم و به علت فعالیت‌های توسعه‌ای که در منطقه رخ می‌دهد، از جمله ساخت و سازهای ساحلی و دیگری به‌طور مستقیم به علت اینکه همواره احتمال نشست نفت، گاز و مشتقات آنها به داخل آبهای منطقه وجود دارد (کریمی خانیکی، ۱۳۸۳).



نقشه شماره (۲): موقعیت زیستگاه‌های حساس منطقه دارای ممنوعیت

قانونی و محدودیت‌های طبیعی

روش کار

با توجه به ماده ۷ آیین نامه ارزیابی آثار محیط زیستی (صورت جلسه مورخ ۱۳۷۶/۱۰/۲) شورای عالی حفاظت محیط زیست و با تأکید بر شناسایی نقاط آلاینده و تأثیرگذار به تفکیک فاز ساختمانی و بهره برداری، در این تحقیق فعالیت های ساخت و ساز منطقه در سه بخش صنعت (پالایشگاه، پتروشیمی، سایر صنایع)، مسکونی (دائم و موقت)، خدمات و بازرگانی (پردیس پشتیبانی، پایانه حمل و نقل) تقسیم بندی شد. سپس مهم ترین فعالیت های مخرب و آلودگی های ناشی از آن بر اساس اطلاعات موجود و به استناد مطالعات مشابه در دو فاز ساختمانی و بهره برداری (آلودگی هوا، صدا، خاک و زباله انسانی) بررسی شد. با توجه به ماهیت پروژه ها و با مدنظر قرار دادن مشخصه های مهمی مانند توپوگرافی منطقه، شرایط بوم شناختی، ساختار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در محدوده مطالعاتی، مرزهای فیزیکی، اکولوژیکی و اقتصادی و اجتماعی تعیین شده است. روش شناسی استفاده شده در این تحقیق بر مبنای نمودار شماره (۱) است. جهت ارزیابی و بررسی پیامدهای ناشی از فعالیت های ساخت و ساز پارس جنوبی بر روی خط ساحلی علاوه بر ارزیابی توان نسبی و آسیب پذیری بخش های مختلف محل اجرای پروژه، از فهرست برای شناخت عوارض و از ماتریس به منظور تأیید و اطمینان کامل به نتایج دو روش دیگر استفاده شده است. در این مطالعه با کمک مشخصه های شیب، وضعیت خاک (از نظر عمق) و سنگ بستر (از نظر مقاومت)، پوشش گیاهی (از نظر تراکم)، اکوسیستم های حساس (خورها، خلیج نای بند، پارک ملی نای بند) و با در نظر گرفتن خصوصیات و شرایط محدوده، مدل بررسی تناسب اکولوژیکی صنعتی و مسکونی (ساخت و سازها) در سه طبقه به شرح زیر تهیه و در رسیدن به پهنه بندی از آنها استفاده شد.

طبقه اول

شیب: ۲٪ تا ۱۳٪ - لغزش و رانش: مقاوم

خاک شناسی: خاکهای عمیق تا نیمه عمیق

پوشش گیاهی: کم تراکم (کمتر از ۳۰٪)

زمین شناسی: سنگ مادر از نوع ماسه سنگ آهکی، کنگلومرا، رسوبات منفصل (واحدهای زمین شناسی با توجه به ترکیب سنگ های هر واحد از نظر مقاومت در برابر فونداسیون، جاده سازی، کانال کنی هر واحد در مدل قرار گرفتند)

طبقه دوم

شیب: ۱۳٪ تا ۲۰٪ - و کمتر از ۲۰٪

لغزش و رانش: نیمه مقاوم

زمین شناسی: سنگ مادر از نوع سنگ آهک رس دار گاهی ماسه ای

خاک شناسی: نیمه عمیق

پوشش گیاهی: نیمه متراکم (۳۰٪ تا ۶۰٪)

طبقه سوم

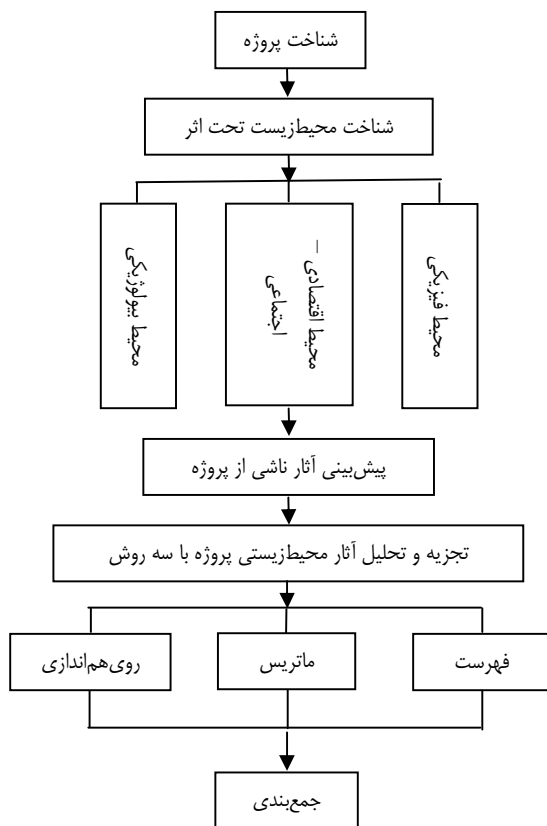
شیب: ۲۰٪ به بالا

لغزش و رانش: غیر مقاوم

زمین شناسی: سنگ مادر از نوع سنگ آهک، سنگ آهکی رس دار، مارن

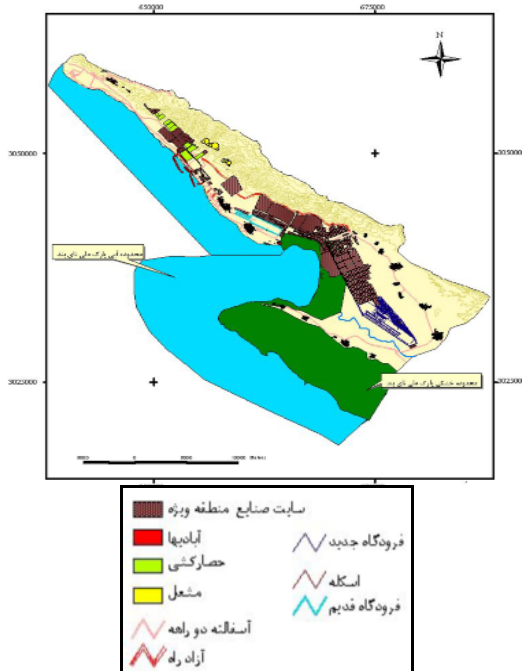
خاک شناسی: کم عمق تا خیلی کم عمق

پوشش گیاهی: متراکم (۶۰٪ به بالا)



نمودار شماره (۱): روش شناسی مورد استفاده در تحقیق

➤ برای تهیه نقشه محدودیت‌ها و ممنوعیت‌های قانونی، بر اساس ضوابط و معیارهای سازمان حفاظت محیط‌زیست برای اکوسیستم‌های حساس موجود در محدوده (خور، پارک ملی نای‌بند، خط ساحلی و رودخانه گاوبندی) پهنه‌ای به عرض ۶۰ متر به‌عنوان حریم خط ساحلی و پهنه‌ای به عرض ۲۰۰ متر به‌عنوان حریم رودخانه گاوبندی تعیین شد (مجموعه قوانین و مقررات محیط‌زیست، ۱۳۷۹). همچنین دو خور موجود در منطقه (تالاب نای‌بند) و قسمت‌هایی از پارک ملی نای‌بند که در محدوده مطالعاتی قرار می‌گیرد به‌عنوان محدودیت‌های طبیعی مشخص شد (نقشه شماره ۲). پس از این‌که نقشه‌های خام منابع به لایه‌های قابل تلفیق در ارزیابی تبدیل شد، گام دوم شامل جمع‌بندی منابع فیزیکی و بیولوژیکی (پهنه‌بندی) و در واقع روی‌هم‌اندازی نقشه‌های منابع انتخابی است. در گام سوم با توجه به مدل توسعه شهری، صنعتی و روستایی، ویژگی‌های اکولوژیکی خاص منطقه و وضعیت راهبردی، مدل تهیه و بر اساس آن نقشه توان اکولوژیکی منطقه حاصل شد و در گام چهارم نقشه هم‌مقیاس توسعه مورد نظر (نقشه شماره ۳) در محدوده اکولوژیکی پروژه تهیه شد.



نقشه شماره (۳): کاربری آینده منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس (نقشه توسعه)

مراحل طی شده برای انجام فرایند ارزیابی توان اکولوژیکی شامل گام اول، تهیه نقشه منابع سرزمین بوده که از روی نقشه توپوگرافی به کمک نرم‌افزار Arc Gis و Arc View نقشه شیب، جهت، ارتفاع براساس مدل اکولوژیکی توسعه شهری، روستایی و صنعتی شالوده آمایش سرزمین تهیه شد.

➤ نقشه شیب در سه طبقه (۲۰- ۱۳- ۲۰ درصد)، (۲- ۱۳ درصد) و بزرگتر از ۲۰ درصد تهیه شد. شایان ذکر است که شیب ۰ تا ۲ درصد با این هدف در طبقه دو قرار می‌گیرد که در برنامه‌ریزی طرح توسعه منطقه برای کاربری‌هایی چون جنگلکاری، درختکاری و ... در نظر گرفته شود.

➤ نقشه طبقات خاک از روی نقشه توانایی اراضی تهیه شده توسط موسسه خاک و آب در سه طبقه عمیق تا نیمه عمیق، نیمه عمیق، کم عمق تا خیلی کم عمق طبقه بندی شد (مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۷۵).

➤ برای تهیه نقشه طبقات لغزش و رانش از نقشه زمین شناسی محدوده اکولوژیکی مورد نظر بر اساس جدول شماره (۲) استفاده شد.

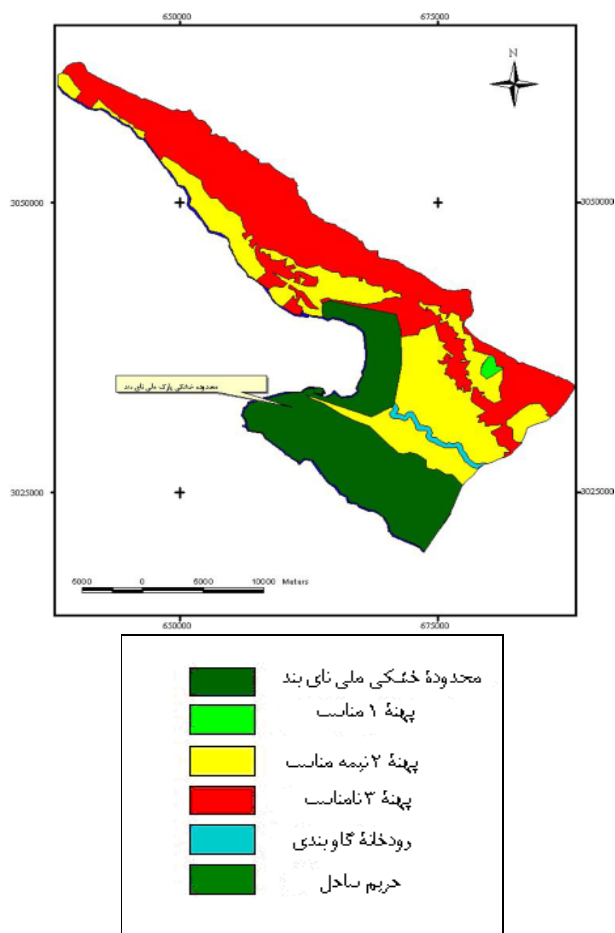
➤ با توجه به وضعیت تراکم، نقشه تراکم پوشش گیاهی منطقه در ۳ طبقه تنک، نیمه‌انبوه و انبوه به شرح جدول شماره (۳) قرار گرفته است (دفتر مهندسی جنگل و مرتع، ۱۳۷۱).

جدول شماره (۲): طبقات لغزش و رانش محدوده مطالعاتی

| طبقات | سازند | وضعیت لغزش و رانش |
|-------|--|-------------------|
| ۱ | آغاچاری، بختیاری | مقاوم |
| ۲ | میشان، رسوبات عهد حاضر | نیمه مقاوم |
| ۳ | آسماری، بنگستان، داربان- فهلپان، سورمه، پابده -گورپی | غیر مقاوم |

جدول شماره (۳): طبقات تراکم تاج پوشش محدوده مطالعاتی

| کد طبقه | واحد | وضعیت |
|---------|---|------------|
| ۱ | مراعات کم تراکم، اراضی بدون پوشش و بیرون زدگی سنگی، اراضی شور و نمکزار | مناسب |
| ۲ | مراعات نیمه متراکم | نیمه مناسب |
| ۳ | پارک ملی نای بند، بستر رودخانه، باتلاق، پهنه‌های ماسه‌ای، جنگل ماندابی، زراعت آبی و باغها | نامناسب |



نقشه شماره (۴): توان اکولوژیکی منطقه

- پهنه درجه یک (۲۰۰ هکتار) که در ۱ پلی گون روی نقشه مشخص شده است.
- پهنه درجه دو (۱۹۲۰۰ هکتار) که در ۷ پلی گون روی نقشه مشخص شده است.
- پهنه نامناسب (۲۶۳۰۰ هکتار) که در ۶ پلی گون روی نقشه مشخص شده است.

مقایسه نقشه توان اکولوژیکی محدوده با نقشه توسعه منطقه (نقشه شماره ۳) ویژه نشان می‌دهد که حدود ۵۶ درصد توسعه در پهنه نیمه مناسب (پلی گون‌های ۵، ۶، ۷) و ۴۴ درصد توسعه در پهنه نامناسب انجام خواهد گرفت. با توجه به اینکه توسعه در منطقه مورد مطالعه در بستر محیط زیستی نامناسبی انجام می‌گیرد و اما به علت اهمیت زیاد و

بعد از انجام پهنه‌بندی، به منظور ارزشگذاری و تعیین میزان تخریب ناشی از فعالیت‌های مختلف از روش فهرست استفاده شد. استفاده از این روش در دو مرحله احداث و بهره‌برداری در ۶ فعالیت عمده منطقه (پالایشگاه، پتروشیمی، فرودگاه، بندر و لنگرگاه، خط انتقال گاز و حمل و نقل) انجام گرفت.

در فهرست استفاده شده در مورد هر فعالیت فقط پیامدهای منفی بر اثر بهره‌برداری بر عوامل محیط‌زیستی دیده شده و این پیامدها از نظر اثر تجمعی بودن، برگشت‌پذیر بودن و همچنین اثر آن بر روی خط ساحلی بررسی شده‌اند و سپس نتایج حاصل از آنها جمع‌بندی شد. در ادامه به منظور تحلیل و ارزیابی آثار و پیامدهای محیط‌زیستی منطقه و با توجه به نتایج فهرست (برآورد آثار اولیه)، برای شناخت شدت و اهمیت تأثیرات و جمع‌بندی کمی از آثار و تصمیم‌گیری نهایی، آثار پیش‌بینی شده در روش فهرست به شکل ماتریس در دو مقیاس کلان و خرد، طبقه‌بندی و جمع‌بندی شده است.

در مقیاس کلان، ماتریس برای کل محدوده مطالعاتی (اکولوژیکی) با ۲۶ فعالیت در مرحله ساختمانی و ۲۲ فعالیت در مرحله بهره‌برداری و ۴۹ عامل محیط‌زیستی (۱۵ عامل فیزیکی، ۱۱ عامل بیولوژیکی، ۱۹ عامل اقتصادی-اجتماعی و ۴ عامل منابع آلاینده محیط‌زیستی) و برای پهنه ساحلی، مقیاس خرد، ۱۶ فعالیت در مرحله ساختمانی، ۱۱ فعالیت در مرحله بهره‌برداری و ۴۹ عامل محیط‌زیستی (همانند برای ماتریس قبلی) شناسایی شده است.

وضع موجود محیط‌زیست منطقه، بازدیدهای میدانی، مصاحبه با کارشناسان صنایع، مردم بومی و مردم آبادی‌های مجاور و همچنین تجربه ارزیاب از جمله عوامل مهمی هستند که در عدد گذاری ماتریس نقش مهمی داشته‌اند. شایان ذکر است درجایی که فعالیت و عامل محیط زیستی فاقد هر گونه تأثیر متقابل باشند، هیچ گونه عدد و علامتی درج نمی‌شود. در سطرها و ستون‌ها، در صورتی که اثری وجود داشته باشد برای نمایش ماهیت و تداوم اثر از علائم خاصی استفاده شده است.

یافته‌ها

با توجه به نتیجه حاصل از ارزیابی توان، محدوده اکولوژیکی به سه پهنه (در پلی گون‌های جدا از هم) تقسیم شد که در نقشه شماره (۴) نشان داده شد.

- در ماتریس پهنه ساحلی در مرحله بهره‌برداری از ۶۰ ارزش داده شده ۴۲ عدد از ۳/۱ - کوچکتر است، پس پروژه رد می‌شود.
 - هر دو ماتریس مبین این موضوع است که آثار مثبت طرح بیشتر در مورد عوارض اقتصادی - اجتماعی است.
- بنابراین نتایج ماتریس‌ها اجرای پروژه را در منطقه مورد تأیید قرار نمی‌دهند. به علت منافع اقتصادی چشمگیر منطقه پارس جنوبی و مسئله اشتراکی بودن و بهره‌برداری این منابع توسط همسایگان جنوبی ایران توقف فعالیت‌های طرح امکان‌پذیر نیست.
- بنابراین در ادامه این پژوهش راهکارهای کاهش آثار و پایش محیط زیست تحت اثر با توجه به شرایط منطقه ارائه شده است.

جدول شماره (۵): مهم‌ترین عوارض احتمالی پیامدهای (منفی)

ناشی از مرحله بهره‌برداری پالایشگاه و پتروشیمی

| عوارض | عامل محیط زیستی | پالایشگاه | | | | پتروشیمی | |
|-------------------------|------------------------------------|-----------|--------------|-----------------|-----------|--------------|-----------------|
| | | اثر تجمعی | برگشت ناپذیر | اثر بر خط ساحلی | اثر تجمعی | برگشت ناپذیر | اثر بر خط ساحلی |
| عوارض فیزیکی | شکل زمین | × | | | | | |
| | فرسایش | | | | | | |
| عوارض فیزیکی | کیفیت آب سطحی | × | | × | × | | |
| | کیفیت و کمیت آب زیرزمینی | × | | × | × | | |
| عوارض بیولوژیکی | پوشش گیاهی (آبزی) | × | | × | × | | |
| | پوشش گیاهی (خشکی) | × | | | × | | |
| | حیات وحش | × | | | × | | |
| | آبزیان | × | | | × | | |
| عوارض اقتصادی - اجتماعی | تنوع زیستی | × | | × | × | | |
| | جمعیت سکونتگاه بهداشت کاربری اراضی | × | | × | × | | |
| آلودگی | آلودگی آب | × | | | × | | |
| | آلودگی هوا | × | | | × | | |
| | آلودگی صدا | × | | | × | | |
| آلودگی خاک | × | | | × | | | |
| جمع | | ۱۲ | ۲ | ۸ | ۱۲ | ۲ | ۸ |

راهبردی بودن منطقه در ادامه به بررسی دقیق‌تر محدوده مورد مطالعه به کمک روش‌های دیگر در ارتباط با اجرای پروژه مورد بحث پرداخته شد. نتایج فهرست بیان شده در جدول شماره (۴) نشان می‌دهد از بین ۶ فعالیت عمده موجود در طرح توسعه منطقه پارس جنوبی پالایشگاه و پتروشیمی و پس از آنها خطوط انتقال گاز دارای بالاترین درصد آثار منفی بر محیط‌زیست هستند. با توجه به این‌که بیشتر صنایع در مناطق نیمه‌مناسب از لحاظ توان اکولوژی قرار می‌گیرند، بنابراین بعد از استقرار نیز با توجه به مناسب نبودن بستر اکولوژیکی، آثار آنها که بیشتر جنبه تجمعی دارند متوجه نواحی پایین دست (خطوط ساحلی) خواهند شد. جدول شماره (۵) نمونه‌ای از جداول مربوط به فهرست‌ها را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۴): ماتریس جمع‌بندی نتایج فهرست‌های عوارض

احتمالی پیامدهای منفی در فعالیت‌های مختلف مستقر در منطقه

| عوارض | عوارض فیزیکی | عوارض بیولوژیکی | عوارض اقتصادی اجتماعی | آلودگی | آثار تجمعی | اثر برگشت ناپذیر | اثر بر خط ساحلی | جمع عوارض هر فعالیت |
|----------------|--------------|-----------------|-----------------------|--------|------------|------------------|-----------------|---------------------|
| پالایشگاه | ۴ | ۹ | ۶ | ۸ | ۲۳ | ۸ | ۱۹ | ۲۷ |
| پتروشیمی | ۴ | ۹ | ۶ | ۸ | ۲۳ | ۸ | ۱۹ | ۲۷ |
| فرودگاه | ۴ | ۴ | ۳ | ۴ | ۸ | ۵ | ۱ | ۱۵ |
| خط انتقال گاز | ۶ | ۶ | ۲ | ۳ | ۱۴ | ۳ | ۱۳ | ۱۷ |
| بندر و لنگرگاه | ۳ | ۶ | ۲ | ۵ | ۱۱ | ۳ | ۱۵ | ۱۶ |
| حمل و نقل | ۳ | ۳ | ۱ | ۶ | ۱۰ | ۴ | ۳ | ۱۳ |
| جمع بندی | ۲۴ | ۶۳ | ۲۰ | ۳۴ | ۸۹ | ۳۱ | ۷۰ | - |

همچنین نتایج حاصل از ماتریس نیز به شرح زیر است که در واقع

تأییدکننده نتایج فهرست و روش روی هم‌گذاری نقشه‌هاست:

- در ماتریس کل محدوده مطالعاتی در مرحله ساختمانی از ۱۰۹ ارزش داده شده ۶۸ عدد از ۳/۱ - کوچکتر است، پس پروژه رد می‌شود.
- در ماتریس کل محدوده مطالعاتی در مرحله بهره‌برداری از ۷۸ ارزش داده شده ۵۲ عدد از ۳/۱ - کوچکتر است، پس پروژه رد می‌شود.
- در ماتریس پهنه ساحلی در مرحله ساختمانی از ۸۵ ارزش به‌دست آمده ۵۳ عدد از ۳/۱ - کوچکتر است، پس پروژه رد می‌شود.

برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست

الف) ارائه روش‌های تقلیل آثار سوء محیط‌زیستی طرح

بی‌تردید توسعه صنعتی در کشور می‌باید با در نظر گرفتن ملاحظات محیط‌زیستی انجام گیرد تا بدین وسیله پیامدهای سوء ناشی از اجرای پروژه تا حد امکان تقلیل یابد و از تخریب اجزای محیط‌زیست، محل اجرای پروژه و مناطق اطراف آن جلوگیری به عمل آید. بنابراین پس از بررسی آثار طرح مذکور بر اجزای مختلف محیط‌زیست و با تأکید بر آلودگی‌ها و تخریب محیط‌زیست به عنوان آثار سوء پروژه بر محیط‌زیست، راهکارهایی برای مهم‌ترین آثار منفی پیشنهاد شد. سعی بر این است که راهکارها به گونه‌ای ارائه شود که از لحاظ اجرایی مقرون به صرفه و از نظر مدیریتی منطقی، بموقع و قابل اجرا باشد. قابل ذکر است که حذف کامل آثار منفی در این محدوده مطالعاتی امکان‌پذیر نبوده، اما می‌توان میزان آن را کاهش داد. مهم‌ترین راهکارهای کاهش آثار سوء محیط‌زیستی طرح در منطقه مورد نظر به شرح زیر است:

– راهکارهای کاهش آثار منفی پروژه بر محیط فیزیکی

- به منظور محافظت و احیای اراضی منطقه، احداث دیواره محافظ برای جلوگیری از خسارات سیلاب، افزایش رقوم سطوح اراضی از طریق خاکریزی و سنگریزی، تحکیم بسترهای خاکی سست منطقه ساحلی و توسعه عمودی منطقه از طریق احداث ساختمان‌های مرتفع به جای توسعه افقی پیشنهاد می‌شود.
- کاهش آثار ناشی از وقوع سیلاب در منطقه از طریق احداث بندها و سدهای خاکی در مسیر رودخانه‌ها و ایجاد دیواره‌های ساحلی در حاشیه رودخانه، ایجاد کانال‌های انتقال آب در مسیرهای سیلابی و احداث کالورت‌ها در مسیر جاده‌های اصلی امکان‌پذیر است.
- رعایت حریم ۶۰ متری از ساحل برای انواع فعالیت‌های ساخت و ساز در منطقه، آماده‌سازی تجهیزات لازم برای جمع‌آوری شن و ماسه‌های ساحلی آلوده به مواد نفتی و استفاده از ترکیبات شیمیایی مناسب برای پاکسازی آلودگی نفتی در منطقه از جمله راه‌حل‌های کاهش آثار وارد به خط ساحلی است.

– راهکارهای کاهش آثار منفی بر محیط بیولوژیکی

- در مورد فضای سبز و پوشش گیاهی در منطقه با توجه به محدودیت منابع آب شیرین، استفاده از آبهای بازیافتی و رواناب سطحی، استفاده از منابع آب لب شور، یا آب شیرین و استفاده از سیستم‌های

آبیاری با مصرف کمتر، نظیر آبیاری قطره‌ای و جنگل کاری در حد فاصل صنایع در منطقه پیشنهاد می‌شود.

- برای کاهش آثار سوء به زیستگاههای حیات وحش، انجام اقدامات لازم برای کاهش نور و صدای تولیدی صنایع منطقه و جلوگیری از توسعه صنایع به سمت پارک ملی نایبند مفید است.
- به منظور کاهش آثار توسعه بر آبریان منطقه، جلوگیری از تخلیه فاضلاب و پساب تصفیه نشده شهری، صنعتی و کشاورزی به دریا و رعایت استاندارد و کنترل دمای فاضلاب‌های تخلیه شده به دریا، کنترل نشت از لوله‌ها و تأسیسات نفتی و تانکرهای مخصوص جابه‌جایی محصولات نفتی و همچنین جلوگیری از ساخت و سازهای غیراصولی در حریم دریا و رودخانه‌ها ضروری است.

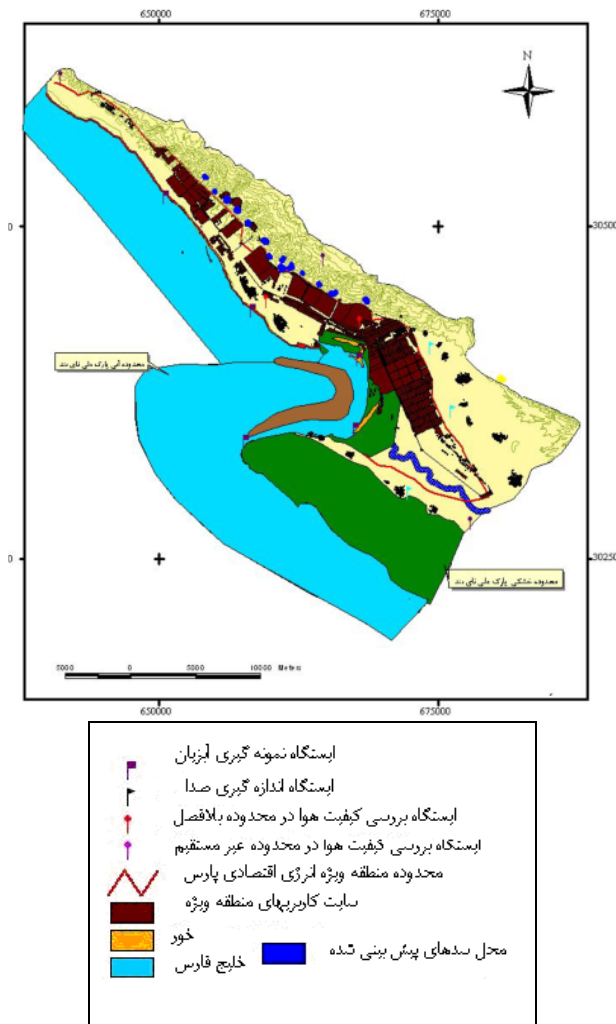
– راهکارهای کاهش آثار سوء بر محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

- به منظور کاهش آثار ناشی از جابه‌جایی جمعیت در منطقه انجام مطالعات اسکان جمعیت، اجرای برنامه‌های آموزش ویژه برای ایجاد انسجام مردم بومی، و رعایت اولویت افراد بومی در استخدام نیروی کار در منطقه لازم است رعایت شود.

– راهکارهای کاهش آثار آلودگی محیط‌زیستی

- آلودگی هوا در منطقه از طریق طراحی دقیق دودکش‌های آلاینده، استفاده از فیلترهای کاهش آلودگی در مشعل دودکش صنایع، مکان‌یابی صحیح توسعه صنایع با توجه به جهت باد در منطقه و استفاده از تجهیزات استاندارد برای جلوگیری از انتشار گاز H_2S از لوله و مخازن می‌تواند کاهش یابد.
- کاهش آلودگی آب از طریق دفن بهداشتی پسماندها، کنترل ورود آلاینده‌ها به آبهای سطحی و استفاده از تجهیزات هوشمند در برابر نشت لوله‌ها امکان‌پذیر است.
- کاهش آلودگی صدا از طریق استفاده از حفاظهای اکوستیک برای منابع تولید صدا در صنایع و استفاده از وسایل ایمنی صوتی برای کارگران مجموعه‌های پرسروصدا توصیه می‌شود.
- آلودگی خاک در منطقه از طریق استفاده مجدد از نخاله‌های ساختمانی در پروژه‌های عمرانی، بررسی عایق لوله‌ها قبل از نصب، جلوگیری از نشتی روغن ماشین‌آلات و صنایع و کنترل آلودگی خاک در محل‌های دفن زباله می‌تواند کاهش یابد.

خشک‌زی، گونه‌های گیاهی حرا و... خواهد شد. این آثار عملکردی حالت تجمعی داشته و با گذشت زمان ساختار منطقه مثل پوشش گیاهی، حیات وحش را تحت تأثیر قرار می‌دهد.



نقشه شماره (۵): موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری در مرحله پایش

به‌طورکلی منطقه مورد مطالعه از نظر محیط زیست برای توسعه صنعتی مناسب نیست. اما با توجه به اهمیت پروژه در توسعه اقتصادی، صنعتی کشور با وجود عدم تأیید پروژه از دیدگاه محیط زیست، به منظور دستیابی به اهداف مطرح در منطقه، منابع مولد آلودگی در بخش‌های مختلف شناسایی و برای کاهش آثار مخرب محیط زیستی و حفظ ساختار اکولوژیک منطقه، به ارائه طرح‌های بهسازی و گزینه‌های اصلاحی

ب) پایش محیط‌زیست^۳

برنامه پایش یکی از ارکان مهم مطالعات محیط‌زیست است که اطلاعات حاصل از آن می‌تواند در برنامه مدیریت محیط‌زیست و تصمیم‌گیری‌ها بسیار مفید باشد. برای اجرای برنامه مدیریت محیط زیست منطقه ویژه انرژی اقتصادی پارس، لازم است واحد مدیریت محیط‌زیستی پروژه‌ها، به صورت زیرمجموعه‌ای از مدیریت کلی بهره‌برداری تشکیل شود. در ارتباط با محدوده مورد مطالعه، برنامه محیط‌زیستی در چند بخش عمده به شرح زیر تنظیم شد:

الف: اهداف و معیارهای مدیریت محیط‌زیست.

ب: ساختار سازمانی و وظایف گروه مدیریت محیط‌زیست.

ج: برنامه کاری (شاخص‌ها و مشخصه‌های مورد سنجش، پایش و کنترل و روش‌های کاری).

ج) برنامه زمان‌بندی فعالیت‌ها

برنامه پایش در نظر گرفته شده برای منطقه پارس جنوبی شامل بررسی کیفیت منابع آب از طریق نمونه‌برداری و آزمایش مشخصه‌های مورد نظر، پایش توپوگرافی و شکل زمین به منظور کنترل و منظم کردن روند توسعه، اندازه‌گیری و پایش تراز صوتی، پایش آلودگی هوا، نمونه‌برداری از آبزیان، آمارگیری از تعداد و پراکنش حیوانات خشک‌زی و آبی فهرست شده در مطالعات محیط‌زیستی، بررسی وضعیت پوشش گیاهی از طریق بررسی تخریب و تبدیل مناطق دارای پوشش گیاهی، بویژه تخریب زیستگاه، پایش و کنترل سلامتی و بهداشت در منطقه و بررسی وضعیت اشتغال است. این مشخصه‌ها باید در فواصل زمانی مشخص (بیشتر ماهانه و فصلی) مورد سنجش قرار گیرند. نقشه شماره (۵) مکان‌های پیشنهادی برای اجرای برنامه پایش در منطقه عسلویه را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی‌های انجام شده، نتایج مطالعات ارزیابی نشان می‌دهد عوارضی که در کوتاه مدت به‌وجود می‌آیند از قبیل تغییر شکل زمین و توپوگرافی، کوه‌تراشی، تغییرساختار خاک، استحصال خشکی از دریا و تحکیم بستر اغلب برگشت‌ناپذیر، دائمی و جبران‌ناپذیرند. از طرفی بیشترین آلودگی ناشی از صنایع، آلودگی هوا، صدا و آب است که در بلند مدت به علت خاصیت تجمعی این آلودگی و ورود آن به چرخه زیستی باعث آثار منفی بر تنوع زیستی، زنجیره غذایی آبزیان و حیات وحش

نوار ساحلی

- انجام مطالعات امکان سنجی قبل از احداث پروژه.
- تعیین حریم هر یک از بیومها قبل از اجرای پروژهها.
- در زمینه فعالیت‌های بندری، پس از مشخص شدن حجم فعالیت‌ها و نوع مواد تخلیه و بارگیری شونده نسبت به آلودگی‌های احتمالی، می‌باید پیش‌بینی لازم صورت گیرد و متناسب با آنها مقررات لازم وضع شود.
- رعایت فاصله و استانداردهای مناسب برای استقرار فعالیت‌ها در کنار ساحل و ترسیم چشم‌اندازی از آینده دور برای استفاده از زمین و فضا در نواحی ساحلی.
- استفاده از مدل‌های هیدرولیک محیط‌زیستی رایج به منظور بررسی کیفیت آب، یوتریفیکاسیون و فلزات سنگین و بررسی میزان رسوبگذاری.

یادداشت‌ها

- 1- Environmental Impact Assessment
- 2- National Environmental Policy Act
- 3- Environmental Monitoring

پرداخته شده است. همچنین این مطالعات در بهره‌برداری مطلوب از منطقه به‌وسیلهٔ ارائهٔ برنامه‌های مدیریت و پایش می‌تواند نقش اساسی داشته باشد.

نتایج ارزیابی آثار توسعهٔ حاصل از این تحقیق و تحقیق‌های مشابه در صورت عملیاتی شدن و داشتن پشتوانهٔ قانونی، به طور قطع موجب کاهش آثار منفی توسعه در مناطق نفتی بر روی محیط‌زیست می‌شوند. بر اساس بررسی‌های انجام شده پیشنهاد‌های اصلاحی برای کاهش آثار مخرب در کل محدودهٔ مطالعاتی و نوار ساحلی به شرح زیر ارائه می‌شوند:

کل محدودهٔ مطالعاتی

- انجام برنامهٔ EMS برای منطقه ویژه انرژی اقتصادی پارس جنوبی.
- طراحی سیستم مدیریتی کارا برای جمع‌آوری و انتقال مواد زاید و همچنین طراحی مناسب شبکهٔ جمع‌آوری فاضلاب و تعیین صحیح حد تصفیه مورد نیاز و انتخاب نوع سیستم تصفیه .
- انجام کامل سیستم پایش و مدیریت محیط‌زیستی.
- با توجه به وجود اکوسیستم‌های متفاوت در منطقهٔ پارس جنوبی، تهیهٔ پایگاه داده به صورت مجزا در سه اکوسیستم خشکی، آبی و ساحلی به منظور تهیهٔ گزارش هدفمند وضعیت محیط‌زیست.

منابع مورد استفاده

ادارهٔ کل حفاظت محیط زیست بوشهر. ۱۳۸۱. تعامل زیست‌محیطی با منطقه ویژه انرژی اقتصادی پارس.

ترکیانفر، ف. ۱۳۸۵. بررسی مخاطرات ناشی از فعالیت‌های ساخت‌وساز پارس جنوبی بر روی خط ساحلی. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ محیط زیست دانشگاه تهران.

دفتر مهندسی جنگل و مرتع. ۱۳۷۱. شناسایی جنگل‌های شمالی ایران: نقشه‌ها توپوگرافیک ۱:۲۵۰۰۰، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور.

شرکت مدیریت توسعه صنایع پتروشیمی. ۱۳۸۲. پیش‌بینی و تجزیه و تحلیل آثار زیست‌محیطی و برنامهٔ مدیریت زیست‌محیطی طرح اوره و آمونیاک در منطقهٔ عسلویه.

شرکت ملی نفت. ۱۳۷۰. نقشهٔ زمین شناسی استان بوشهر.

شریعت، س. م. و منوری، س. م. ۱۳۷۵. مقدمه‌ای بر ارزیابی آثار زیست‌محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست. ص ۱۴-۲۳

عوفی، ف. ۱۳۷۸. معرفی خورهای مهم سواحل ایرانی خلیج فارس (خوزستان، بوشهر، هرمزگان) با تأکید بر ارزش‌های بوم‌شناختی و زیستی آنها، مؤسسه تحقیقات شیلاتی ایران. ص ۴۸.

کرمی خانیکی، ع. ۱۳۸۳. سواحل ایران. چاپ اول، انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آب‌خیز داری. ص ۲۹-۳۱

مجموعه قوانین و مقررات محیط‌زیست، دفتر حقوقی و امور مجلس. ۱۳۷۹. جلد اول، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست. ص ۱۸۵

محمدی، ا. ۱۳۸۲. مطالعات ارزیابی آثار زیست‌محیطی بندر امیر آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط‌زیست دانشگاه تهران.

مخدوم، م. ۱۳۷۸. شالوده آمایش سرزمین. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران. ص ۱۵۸-۱۶۸

مرکز آمار ایران. ۱۳۷۵. شناسنامه و مشخصات عمومی، اقتصادی، اجتماعی شهرستان کنگان. نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن.

مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۷۵. نقشه منابع قابلیت اراضی استان بوشهر. ص ۱۳۴-۱۵۶

منصوری، ج. ۱۳۷۹. پرندگان ایران. چاپ اول، نشر ذهن آویز. ص ۲۷۶-۲۹۰

مهندسان مشاور لار. ۱۳۸۴. پهنه بندی پارک ملی نای‌بند. ص ۲۱۱

Canter, L.W. 1996. Environmental Impact Assessment. MC. Graw- Hill. Pub: New York. Second Ed. 660 pp.

Owfi, F. 2004. Status of Coral Reefs and their associated communities. Ministry of Jihad-e-Agriculture.