



مرکز پژوهش‌های مطالعات دریایی

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



ICOPMAS

طراحی مؤلفه‌های پایش زیست‌محیطی در جزیره کیش

سام خایری پور - دانشگاه آزاد اسلامی و احد تنکابن، علی باقری - دانشگاه تربیت مدرس، سعید ملامسی - دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران شمال، علی نظری دوست
شرکت آمایشگران زیست محیطی آریا، الهه جعفریان - شرکت آمایشگران زیست محیطی آریا

samhaeri@yahoo.com, ali.bagheri@modares.ac.ir, s.malmasi.com@yahoo.com,
nazaridoust@yahoo.com, e_jafarian_58@yahoo.com

۱- مقدمه

جزایر کوچک به خصوص در کشورهای در حال توسعه، جوامع کوچک و محدودی هستند که شرایط ویژه ای را برای رشد و توسعه و محیط زیست دارا هستند. آنها از نظر اکولوژیکی آسیب پذیر بوده و اندازه کوچک آنها باعث محدودیت منابع می‌گردد. علیرغم آنکه پراکندگی جغرافیایی این جزایر باعث دور افتادگی آنها از بازار می‌گردد، ولی از سویی دیگر، ویژگی های منحصر بفرد این جزایر می‌تواند آنها را به منبع مناسبی برای رشد و توسعه تبدیل نماید. به واقع برهمکنش دریا و خشکی برای توسعه این جزایر از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است.

جزیره کیش نیز به عنوان یکی از جزایر منحصر بفرد موجود در خلیج فارس به لحاظ ویژگی‌های اکولوژیکی و طبیعی دارای توان بالقوه مناسبی برای رشد در بسیاری از زمینه‌ها می‌باشد که این امر تنها از طریق رعایت دیدگاه‌های توسعه پایدار و ملاحظات زیست‌محیطی امکان‌پذیر است چراکه ویژگی‌های منحصر بفرد این جزیره نه تنها بعنوان یک عامل بالقوه رشد و توسعه محسوب می‌گردد بلکه در صورت عدم رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و حساسیتهای موجود خود می‌تواند بعنوان یک عامل بازدارنده برای توسعه به حساب آید.

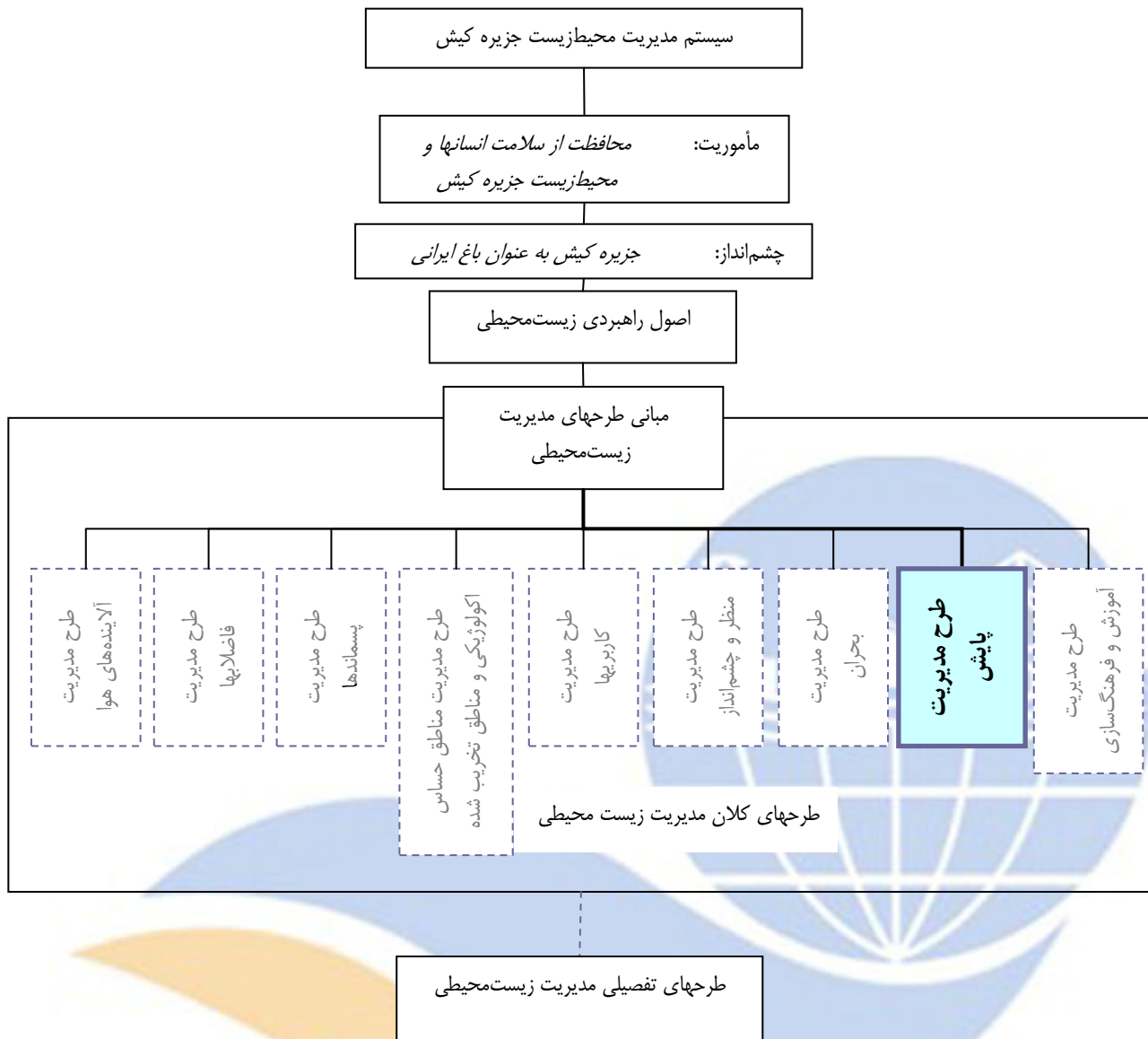
کلیه پدیده‌ها و شرایط موجود در محیط‌های مختلف قابلیت تغییر و تحول را در طول زمان دارا می‌باشند. بنابراین در اعمال مدیریت باید اینگونه تغییرات مدنظر قرار گرفته و از جنبه‌های مختلف مورد بررسی و کارشناسی قرار گیرند. به همین دلیل در هر برنامه مدیریتی به منظور شناسایی، ردیابی، تحلیل و مدیریت تغییرات در راستای دستیابی به اهداف تنظیم شده نیاز به وجود سیستمها و سازوکارهای لازم می‌باشد. در حقیقت تحت نظر گرفتن مؤلفه‌های مختلف تحت مدیریت و شناسایی و ردیابی وضعیت آنها را می‌توان بعنوان پایش دانست. رویکرد هر نظام پایش می‌بایست متناسب با اهداف مدیریتی و الگوی توسعه انتخاب گردد. نظام پایش به مثابه ابزار مدیریتی برای شناسایی هرگونه تغییر در سیستم تحت مدیریت و ارائه مؤلفه‌های مورد نیاز برای تقویت یا تصحیح فعالیتها جهت کنترل روند تغییرات در راستای حصول اطمینان از تحقق اهداف پیش‌بینی شده می‌باشد و بدین جهت در برنامه‌ریزیهای نوین وجود نظام پایش از ارکان اساسی فعالیت های توسعه ای بشمار می‌رود.

در این مقاله پس از طرح ویژگیهای زیست‌محیطی جزیره کیش، به طرح مدیریت زیست‌محیطی تهیه شده برای آن اشاره مختصری به عمل خواهد آمد. سپس مؤلفه‌های پایش زیست‌محیطی که در راستای طرح مدیریت مزبور طراحی شده‌اند برحسب توزیع زمانی و مکانی ارائه خواهد شد.

۲- سیستم مدیریت محیط‌زیست جزیره کیش

طرح مدیریت زیست‌محیطی جزیره کیش در زمره طرحهای کلان و بالادستی به شمار می‌رود. این طرح در واقع از مجموعه‌ای از طرحهای مدیریتی تشکیل می‌شود که حوزه‌هایی چون طرح مدیریت آلاینده‌های هوا، طرح مدیریت فاضلابها، طرح مدیریت پسماندها، طرح مدیریت مناطق حساس اکولوژیکی و مناطق تخریب شده، طرح مدیریت کاربریها، طرح مدیریت منظر و چشم‌انداز، طرح مدیریت بحران، طرح مدیریت پایش، طرح مدیریت آموزش و فرهنگ‌سازی، زیر را در بر می‌گیرند:

مدل مفهومی طرح مدیریت زیست‌محیطی جزیره کیش در شکل (۱-۱) به نمایش درآمده است. برای طراحی مؤلفه‌های پایش زیست‌محیطی در جزیره کیش، محیط‌زیست این جزیره به سه بخش کلی محیط بیولوژیک، محیط فیزیکی-شیمیایی، و محیط انسانی تقسیم می‌شود. در این طرح برای مدیریت سیستم محیط-زیست جزیره کیش یک طرح مدیریت زیست‌محیطی *EMP پیشنهاد شده است. در قالب این طرح محیط بیولوژیک در دوحش اکوسیستم خشکی و اکوسیستم دریایی هر یک به طور جداگانه مورد مطالعه قرار گرفته و مناطق حساس زیستی در آنها مشخص شده‌اند. دو محیط فیزیکی-شیمیایی و انسانی نیز در قالب محیط‌های پذیرنده و تولیدکننده آلودگی در این مطالعات مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مؤلفه‌های پایش زیست‌محیطی در راستای رسیدن به اهداف طرح مدیریت زیست‌محیطی مزبور طراحی و با دو رویکرد نظارت بر اکوسیستمهای خشکی و دریایی، و نیز کنترل آلودگیها پیشنهاد شده‌اند.



نمودار ۱- مدل مفهومی طرح مدیریت زیست محیطی جزیره کیش

۳- تعیین درجه حساسیت اکوسیستمهای جزیره کیش

یکی از عوامل با اهمیت برای برنامه ریزی پایش زیست محیطی شناخت مناسب از وضعیت محیط زیست و بویژه حساسیتهای محیطی است. این شناخت باید به صورت مکان دار و با در نظر گرفتن وضعیت کلیه عوامل محیط زیستی انجام شود. حساسیت اکولوژیک به عنوان یکی از مهمترین شاخصهای دستیابی به توسعه پایدار جزایر کوچک مطرح می باشد، با توجه به این رویکرد به منظور تعیین میزان حساسیت اکولوژیکی سواحل جزیره کیش و تعیین پارامترهای تاثیر گذار بر این حساسیت، نوار ساحلی جزیره بر اساس ملاحظات مورفولوژیکی و هیدرودینامیکی به پانزده ناحیه تقسیم شده، معیارهای تعیین حساسیت اکولوژیکی نواحی ساحلی با توجه به راهنماهای بین المللی (بالنکو و گابالدون -۱۹۹۲)، تعیین حساسیت نواحی ساحلی (مجنونیان ۱۳۷۹ و دانه کار ۱۳۸۲) و نتایج مطالعات پهنه بندی حساسیت زیست محیطی سواحل استان هرمزگان سال ۱۳۸۴ انتخاب گردید و به تفکیک هر ناحیه در قالب ماتریس ویژه های وزن دهی شد. سپس پارامترهای اقتصادی و اجتماعی نیز در قالب یک ماتریس برای ناحیه های مربوطه نمره دهی گردید. در نهایت نواحی ساحلی از لحاظ درجه حساسیت اکولوژیکی به ۴ طبقه تقسیم گردیده است.

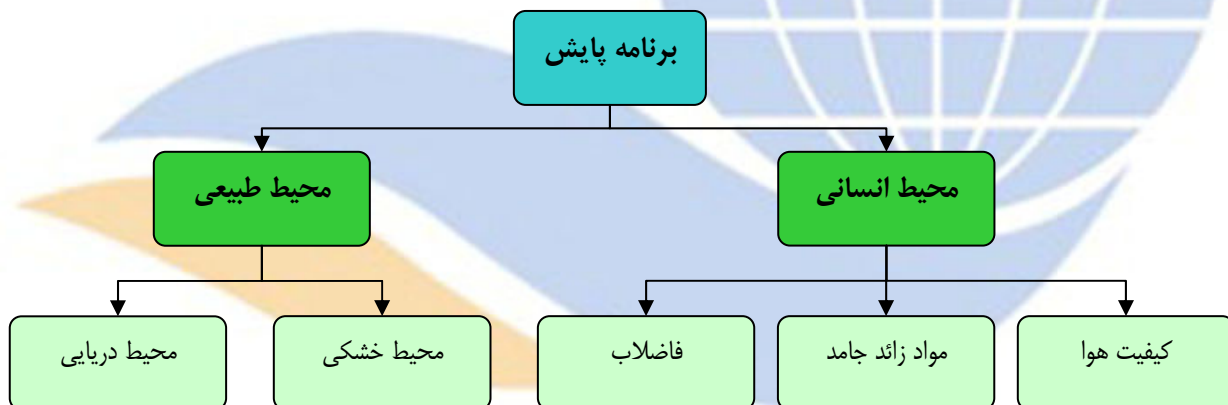
در مرحله بعد با توجه به اینکه نواحی مورفولوژیک ۷B، ۸ و ۹ (واقع در جنوب جزیره) بعنوان مناطق دارای حساسیت بسیار بالا در نوار ساحلی جزیره کیش مورد شناسایی قرار گرفته اند، این منطقه بصورت یک ناحیه یکپارچه حفاظتی با عنوان پارک ملی دریایی پیشنهاد شد. حریم پارک ملی در نواحی فوق الذکر در سمت دریا تا عمق ۱۵ متری و در مرز خشکی تا رینگ دو چرخه سواری تعیین گردیده است. به علاوه ۵۰ درصد مساحت ناحیه هسته مرکزی (معادل ۷۲۶ هکتار) با شعاع تقریبی ۳۷۰ متر بعنوان ناحیه ضربه گیر پیرامونی در نظر گرفته شده و جمعا نواحی

مورفولوژیک ذکر شده در سواحل جنوبی جزیره کیش با وسعت ۲۱۸۰ هکتار (سهیم خشکی معادل ۲۹۵ هکتار و سهیم دریا معادل ۱۸۸۵ هکتار) بعنوان منطقه دارای حساسیت اکولوژیکی بسیار بالا تعیین گردیده است.

در اکوسیستم خشکی، بر اساس مطالعات انجام شده، جنوب جزیره واقع در سمت راست بیمارستان تخصصی به لحاظ وجود گونه گیاهی لور (انجیر معابد) و زیستگاه گونه آهو دارای ارزش حفاظتی می‌باشد. با توجه به اینکه نوع کاربری موجود در این منطقه فضای باز بوده و بخشی از ناحیه سپر پارک ملی دریایی پیشنهاد شده محسوب می‌گردد، همچنین با توجه به حساسیت بالای اکولوژیکی نوار ساحلی در این بخش از جزیره، این منطقه بعنوان منطقه حفاظت شده با وسعتی معادل ۲۵۷ هکتار در جنوب جزیره پیشنهاد گردیده است که با ناحیه تعیین شده برای پارک ملی دریایی ادغام می‌شود. بدین ترتیب با شناخت این حساسیتهای محیطی و مناطق با اهمیت محیط‌زیستی بیشتر، یکی از مولفه‌های مورد نیاز برای برنامه‌ریزی پایش زیست‌محیطی جزیره فراهم گردیده است. نتایج مطالعات انجام شده و ناحیه‌بندی حساسیت اکوسیستمهای جزیره کیش در نقشه ۱ ارائه گردیده است.

۴- برنامه پایش زیست‌محیطی در جزیره کیش

به منظور حصول اطمینان از حرکت در راستای استراتژیهای مورد نظر در جهت تحقق اهداف برنامه مدیریت زیست‌محیطی و حفظ حساسیتهای اکوسیستمی موجود لازم است تا سیستم تحت مدیریت به صورت مداوم مورد پایش و مراقبت قرار گیرد. در واقع برنامه پایش جزیره کیش فرایندی است که براساس پارامترهای اکولوژیکی و حساسیتهای محیط‌زیستی شناسایی شده و همچنین عوامل انسانی که می‌توانند در کیفیت محیط‌زیست موثر باشند را در نظر می‌گیرد. بدین ترتیب صحت عملکرد برنامه مدیریت جزیره و همچنین روند تغییرات شرایط محیط‌زیستی در قالب مورد بررسی قرار می‌گیرد. برنامه پایش زیست‌محیطی جزیره کیش را می‌توان به دو بخش اصلی تقسیم‌بندی نمود. در بخش اول مولفه‌های محیط طبیعی و بیولوژیک جزیره مورد پایش قرار می‌گیرد و در بخش دوم مولفه‌های مرتبط با شرایط محیط‌انسانی پایش می‌گردد که خلاصه این برنامه‌ریزی در نمودار ذیل نمایش داده شده است.



نمودار ۲- برنامه ریزی پایش محیط زیست در طرح مدیریت زیست‌محیطی جزیره کیش

۴-۱- مؤلفه‌های پایش

باتوجه به مطالعات پایه انجام شده، نتایج تحلیلهای انجام شده در رابطه با حساسیتهای اکوسیستمهای طبیعی برای برنامه‌ریزی پایش محیط طبیعی مورد استفاده قرار گرفته و در بخش پایش محیط انسانی وضعیت موجود محیط‌زیست انسانی جزیره، منابع بالقوه و بالفعل آلودگی مورد استفاده قرار گرفته است.

در بخش محیط طبیعی مولفه‌های پایش مناطق دارای حساسیت اکولوژیکی بالا شامل تعیین میزان رشد مرجانها و جمعیت گونه‌های شاخص، جمعیت گونه‌های همراه شاخص ناسلامتی، بررسی پدیده Bleaching در مرجانها، اندازه گیری پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب که با حیات مرجانها و سلامت اکوسیستم دریایی جزیره مرتبط می‌باشند، شامل کدورت، pH، TDS، COD، دما، شوری، میزان مواد نفتی و روغنی و بررسی مهاجرت، پراکنش، تنوع گونه‌ای، تراکم، فصل تخم‌ریزی، لانه سازی و درصد باروری گونه‌های آبی و کنار آبی می‌باشد.

در محیط انسانی و در بخش مواد زائد جامد مولفه‌های اصلی پایش شامل اندازه گیری کمیت زباله تولیدی بر اساس (کیلوگرم/نفر/روز)، آنالیز فیزیکی زباله تولیدی (چگالی، اندازه ذرات زباله، درصد رطوبت)، آنالیز شیمیایی زباله تولیدی (آنالیز عنصری، VOCs، درصد خاکستر، ارزش

حرارتی) بعنوان مولفه‌های اصلی انتخاب گردیده اند. مولفه‌های پایش فاضلابها نسبت به زباله از تنوع و تعداد بیشتری برخوردار می‌باشند و مهمترین آنها را می‌توان به شرح ذیل برشمرد:

- اندازه گیری کمیت فاضلابهای تولیدی بر اساس منبع تولید
 - آنالیزهای فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی فاضلابهای خانگی (رنگ، درجه حرارت، pH، دبی، TSS، TDS، اندیس حجمی لجن، BOD, COD، کلرید، نیترات، نیتريت، نیتروژن کل و آمونیاکی، EColi، TColi، تخم انگل)
 - آنالیز کیفی فاضلابهای صنعتی و زیر ساختهای جزیره کیش براساس منبع تولید
 - اندازه گیری و آنالیز میزان آب خن شناورها
 - اندازه گیری و برآورد میزان آلودگی ناشی از منابع بی‌کانون
- در بخش آلودگی هوا مولفه‌ها را می‌توان به دو گروه اصلی تقسیم بندی نمود. گروه اول پارامترهایی هستند که در ارتباط با آلودگیهای حاصل از فعالیتهای مختلف و کاربریهای انسانی موجود در جزیره می‌باشند و گروه دوم مولفه‌هایی هستند که در ارتباط با کیفیت هوا آزاد مطرح می‌باشند. حاصل جمع بندی این دو بخش در قالب مولفه‌های پایش کیفیت هوای جزیره کیش به شرح ذیل می‌باشند.
- اندازه گیری کمیت آلاینده های هوای تولیدی در منابع ثابت
 - آنالیز فیزیکی آلاینده های تولیدی (درصد رطوبت، PM) در ایستگاه های مشخص
 - آنالیز شیمیایی (SOx, NOx, CO, O3, VOCs) در ایستگاه های مشخص
 - محاسبه (PSI (Pollutant Standard Index)
 - اندازه گیری آلاینده های هوای ناشی از منابع متحرک

۴-۲- تواتر و تعداد نمونه برداری

در پایش محیط طبیعی اندازه گیری و نمونه برداری از مولفه‌های پایش متناسب با ماهیت مولفه در دو مقیاس زمانی قابل تقسیم بندی هستند. تواتر نمونه برداری و پایش برای مولفه‌هایی که جانداران دریایی و بویژه مرجانها هستند باید با در نظر گرفتن روند تدریجی تغییرات موجودات زنده با دوره‌های زمانی نسبتا طولانی در حد ۶ ماه یکبار و سالانه توصیه شده است ولی پارامترهای محیط فیزیکوشیمیایی مانند کدورت و دما به تواترهای کوتاه مدت تر کاهش یافته است و مشخصا عامل کدورت به دلیل ارتباط مستقیم با وضعیت جوامع مرجانی در مکانهای حساس به صورت دائم ویا روزانه پیشنهاد گردیده است. در مورد وضعیت زیست‌مردانی که ارتباط آنها با جزیره و یا فعالیتهای حیاتی کلیدی آنها در منطقه مقطعی می‌باشد (مانند وضعیت لاکپشتهای دریایی) پایش وضعیت آنها به همان دوره زمانی محدود گردیده است.

در بخش محیط انسانی در مورد اجزاء پایش وضعیت مواد زائد جامد تواتر زمانی برای " کمیت زباله تولیدی " روزانه برای اندازه گیری های فیزیکی حداقل در هر ماه یک هفته نمونه‌گیری و اندازه‌گیری توصیه گردیده و نهایتا برای اندازه گیری های شیمیایی حداقل هر سه ماه یک هفته نمونه‌گیری و اندازه‌گیری باید به عمل آید.

برای پایش فاضلابها، اندازه گیری کمیت فاضلابهای تولیدی باید روزانه با اندازه گیری دبی یا حجم فاضلاب تولیدی انجام گردد درمورد پارامترهای فیزیکوشیمیایی فاضلابهای خانگی حداقل در هر ماه یک هفته نمونه‌گیری و پایش باید انجام گردد و توصیه می‌شود که این نمونه ها دو نوبت در روز یک نوبت در ساعت حداکثر تولید و یک نوبت در ساعت حداقل تولید برداشت و ثبت گردند. برای اندازه گیری فاضلابهای صنایع و زیر ساختها حداقل در هر ماه چهار نوبت نمونه‌گیری و اندازه‌گیری باید به عمل آید.

تواتر اندازه گیری کمیت آلاینده های هوا و اندازه گیری های فیزیکی و شیمیایی و تعیین شاخص PSI در منابع ثابت باید روزانه صورت باشد ولی برای اندازه گیری آلاینده های هوا ناشی از منابع متحرک نمونه برداری باید به صورت هر سه ماه یکبار از کلیه وسایل نقلیه به عمل آید.

۴-۳- توزیع مکانی نمونه برداری و اندازه گیری

یکی از مولفه‌های برنامه پایش تعیین ایستگاه‌های اندازه‌گیری می‌باشد. همانطوریکه قبلا نیز بیان گردید، مبنای اصلی تدوین برنامه پایش در بخش محیط طبیعی وضعیت موجود محیط‌زیست و زون بندی حساسیتهای اکولوژیک جزیره بوده است. به همین دلیل نیز برنامه پایش در این بخش بر اساس نواحی و زونهای شناسایی شده حساسیتهای اکوسیستمی تعیین گردیده است (نقشه ۱). در بخشهای مربوط به مواد زائد جامد نیز با توجه به تنوع فعالیتهای و حجم کم نمونه ها، مقرر گردید تا در کلیه مناطق مختلف جزیره بر اساس نقشه پیوست نمونه گیری هدفمند صورت پذیرد (نقشه ۲)، ایستگاه های سنجش فاضلابها و همچنین آلودگی هوا نیز در سطح جزیره شناسایی و مکان‌یابی گردیده‌اند که به ترتیب در نقشه‌های ۳ و ۴ نمایش داده شده است. (ماخذ نقشه ها: طرح مدیریت زیست محیطی جزیره کیش - شرکت سازه پردازی)

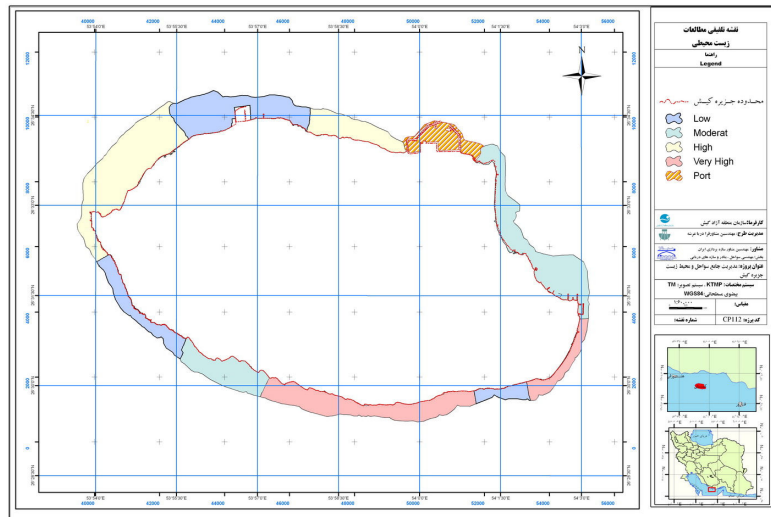
۴-۴- ثبت و پردازش داده‌ها و تولید اطلاعات کمی

به منظور ثبت داده‌های حاصل از نمونه برداری‌های انجام شده با هدف مقایسه اطلاعات گذشته با حال برای انجام پیش‌بینی‌ها آینده، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بهره‌گرفته خواهد شد. با استفاده از این سیستم داده‌های تولیدی به صورت مکان‌دار ثبت شده و به منظور تجزیه و تحلیل و تولید اطلاعات کمی در قالب نقشه و یا جداول مختلف قابل استخراج می‌باشند. این سیستم سازگاری بسیار زیادی با سایر نرم‌افزارهای مورد استفاده در زمینه تجزیه و تحلیل و مدلسازی وضعیت محیط طبیعی و یا آلاینده‌ها را دارد و لایه‌های اطلاعاتی مختلف می‌تواند از آن استخراج و یا با آن تلفیق گردد.

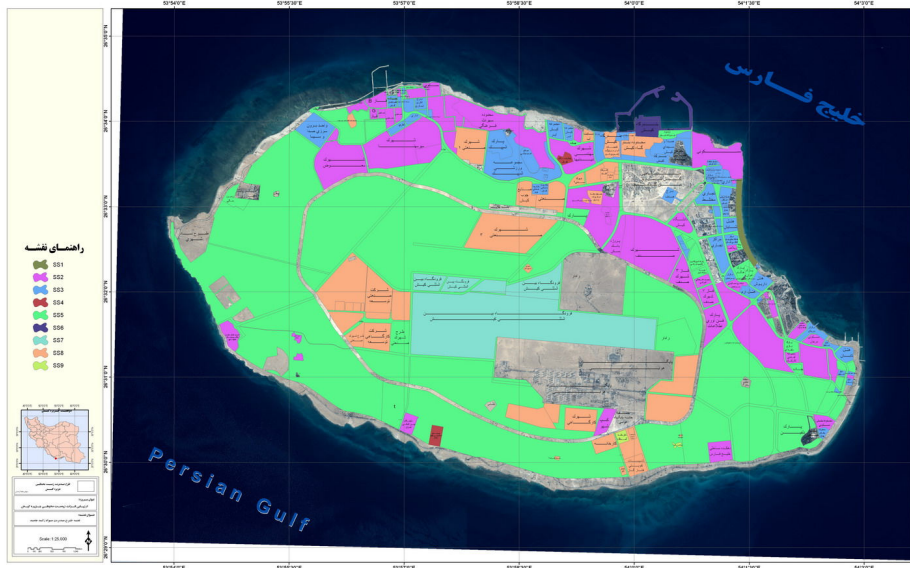
۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری:

همانطور که در بالا نیز اشاره شد، جزیره مرجانی کیش به عنوان یکی از جزایر کوچک، از اکوسیستم ارزشمند، حساس و آسیب‌پذیری برخوردار می‌باشد. اجرای فعالیتهای متنوع شهری، صنعتی، توریستی با تمرکز بالا به خصوص در سالهای اخیر این اکوسیستم ارزشمند و منحصر به فرد مرجانی را با مخاطراتی روبرو نموده است. با توجه به دیدگاه‌های ارزشمند موجود در مدیریت منطقه آزاد کیش، رویکرد مدیریت توسعه براساس توان اکولوژیک جزیره به عنوان یک رویکرد مناسب مورد تایید قرار گرفت و نیاز به استقرار یک سیستم جامع مدیریت زیست محیطی بیش از پیش احساس گردید. بر اساس مطالعات طرح مدیریت زیست محیطی جزیره کیش و در راستای ساماندهی وضعیت موجود محیط زیست و حرکت در راستای توسعه پایدار این جزیره، برنامه مدیریت زیست محیطی جامعی در کلیه زمینه‌های محیط فیزیکی-شیمیایی و بیولوژیکی و محیط انسانی تدوین گردید. بدیهی است با توجه به اینکه اساس این برنامه مدیریتی، نگرشهای سیستمی می‌باشد لذا استقرار یک سیستم پایش جامع که امکان حرکت در چرخه بهبود مستمر (PDCA) را فراهم کند به عنوان یکی از ضروریترین اجزاء این برنامه مورد طراحی و تدوین قرار گرفت که در بالا به آن اشاره گردید. این طرح در صورت اجرا علاوه بر آنکه امکان پیش‌بینی و جلوگیری از بسیاری از وقایع زیست محیطی را فراهم می‌آورد بلکه امکان ارتقاء وضعیت زیست محیطی جزیره را به عنوان یکی از جزایر منحصر به فرد در خلیج فارس و خاورمیانه فراهم می‌آورد که برخی از مهمترین نمونه‌های آن عبارتند از:

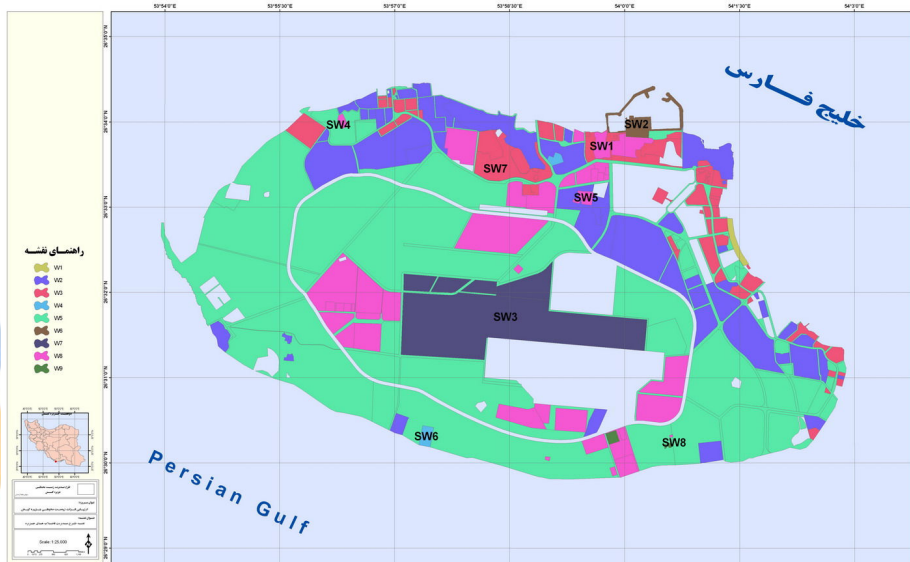
- پیش‌بینی، پیشگیری و مدیریت بحران سوانح آلاینده مانند سوانح نفتی، آلودگی هوا و سوانح ناشی از انتشار مواد خطرناک صنعتی
- آگاهی از روند تخریب و یا بهبود مناطق حساس جزیره مانند مرجانها، نواحی تخمگذاری لاک پشتها
- اطلاع از میزان ثمربخش طرحهای مدیریت زیست محیطی جزیره کیش بر اساس بازه‌های زمانی مختلف و اصلاح خلأها در آن بازه زمانی و زنده نگاه داشتن برنامه مدیریت زیست محیطی جزیره کیش و جلوگیری از عدم کارایی این طرح بر اساس گذر زمان
- اطلاع از میزان ثمر بخش واقعی طرحهای توسعه‌ای با رعایت دیدگاه‌های زیست محیطی و استفاده از حداکثر امکانات طبیعی جزیره برای کسب درآمد، ایجاد اشتغال و ارزآوری با حداقل تخریبهای زیست محیطی



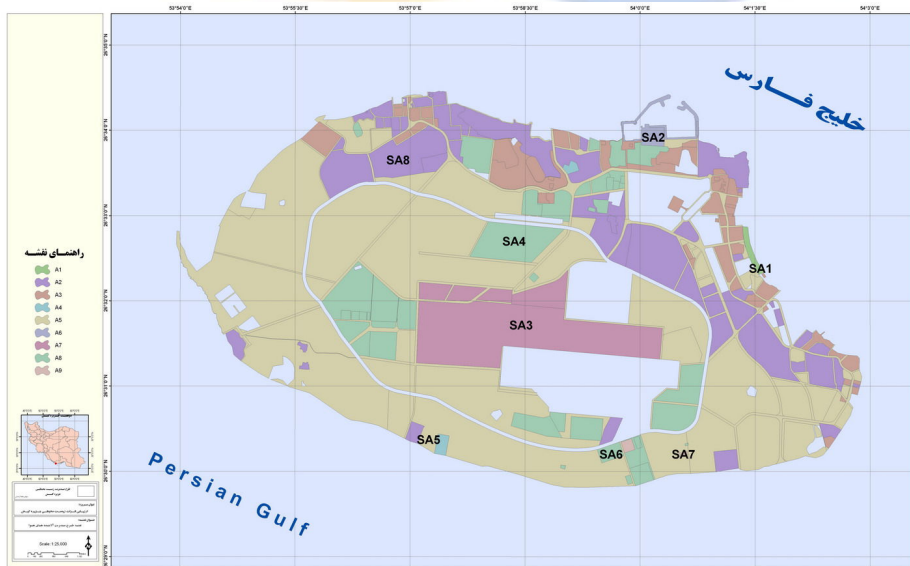
نقشه شماره ۱ ناحیه بندی حساسیتهای اکوسیستمی جزیره کیش



نقشه شماره ۲. ایستگاه‌های پایش مواد زائد جامد



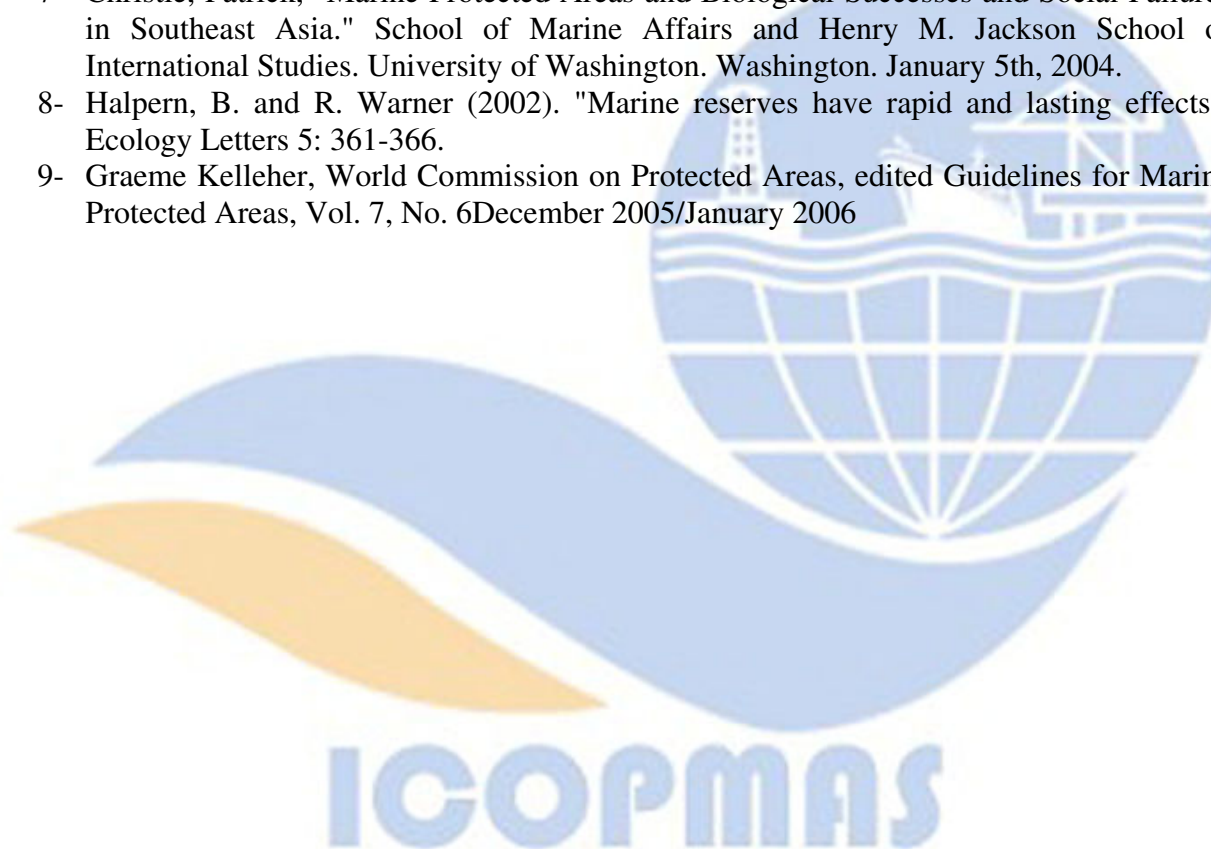
نقشه شماره ۳. ایستگاه‌های پایش فاضلابها



نقشه شماره ۴. ایستگاه‌های پایش آلودگی هوا

مراجع:

- ۱- مجنونیان، هنریک. ۱۳۷۹. راهنمای معیارهای مربوط به شناسایی تالابهای مهم بین المللی. مناطق حفاظت شده ایران: مبانی و تدابیر حفاظت از پارکها و مناطق، پیوست ۳۵. سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ص ۴۶۹-۴۷۰.
- ۲- دانه کار، افشین. فروردین ۱۳۸۲. معیارهای شناسایی و انتخاب مناطق حساس دریایی ایران. بندر و دریا، سال هجدهم، شماره ۱ و ۱۰۲، ص ۸-۱۲.
- ۳- اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان. تابستان ۱۳۸۴. پهنه بندی حساسیت زیست محیطی سواحل استان هرمزگان.
- 4- Botsford, L.W., F. Micheli, and A. Hastings. 2003. Principles for the Design of Marine Reserves. *Ecological Applications* 13(1) Supplement: S25-S31
- 5- Carr, M.H., J.E. Neigel, J.A. Estes, S. Andelman, R.R. Warner, and J.L. Largier. 2003. Comparing Marine and Terrestrial Ecosystems: Implications for the Design of Coastal Marine Reserves. *Ecological Applications* 13(1) Supplement: S90-S107
- 6- Anthoni, J Floor (2003) FAQs about marine reserves and marine conservation
- 7- Christie, Patrick, "Marine Protected Areas and Biological Successes and Social Failures in Southeast Asia." School of Marine Affairs and Henry M. Jackson School of International Studies. University of Washington. Washington. January 5th, 2004.
- 8- Halpern, B. and R. Warner (2002). "Marine reserves have rapid and lasting effects." *Ecology Letters* 5: 361-366.
- 9- Graeme Kelleher, World Commission on Protected Areas, edited Guidelines for Marine Protected Areas, Vol. 7, No. 6 December 2005/January 2006



Environmental Monitoring Plan for Kish Island - Iran

Sam Hayeripour- AZAD University , Ali Bagheri Tarbiatmodares university, Saeed Malmasi -AZAD University, Ali Nazaridoust- AZMA Co. , Elahe Jafarian- AZMA Co

samhaeri@yahoo.com, ali.bagheri@modares.ac.ir, s.malmasi.com@yahoo.com,
nazaridoust@yahoo.com, e_jafarian_58@yahoo.com

Introduction

Small islands have a small and limited community especially in developing countries. They are ecologically fragile and vulnerable. Their small size, limited resources, geographic diversity and isolation from the markets in the mainland, bring them economic disadvantages and small economies of scale. In the Small Islands in developing States, the ocean and coastal environment is of strategic importance and constitutes a valuable development resource.

Kish is one of the most attractive Iranian islands located in the Persian Gulf. There are many opportunities for development due to its ecological and natural features as a coral island. These opportunities could be changed to threatening factors unless the environmental measures are acknowledged.

Every management system should be monitored because of the changes of present conditions during the time. The monitoring parameters must be selected based on the objectives of management plan according to the principles of sustainable development. In this study, first of all, the environmental properties of Kish Island and the environmental management plan developed for its environment system would be introduced and then the selected monitoring indicators would be described in terms of their data gathering frequencies and sampling locations.

Kish Environmental management system

The Kish Island monitoring indicators are categorized into 3 sub-systems: biological, physicochemical and socioeconomic. The environmental monitoring plan (EMP) was designed as an inseparable section of integrated management system of Kish Island to help the system navigate towards sustainability. In this study, the biological sub-system is divided to coastal and terrestrial ecosystems, based on which the ecological vulnerability of the Island was determined. Physicochemical and socioeconomic sub-systems were considered as the acceptor environment and the pollution source. At the end, the monitoring indicators were designed in order to provide a means to control the coastal and terrestrial ecosystems of the Island.

Ecological sensitivity

Ecological sensitivity is one of the most important factors in the context of sustainable development in Small Islands. Addressing this issue, the paper divided the costal zone into 15 zones based on morphological and hydrodynamic characteristics, then, the ecological sensitivity of the area and its vulnerability were determined based on Blanco and Gabaldon (1992), Majnonian(2001), Danekar(2003) and Ecological sensitivity study of Hormozgan(2005) applying a numerical matrix. Finally, the above 15 zones led to 4 Ecologically sensitive zones. The zone numbers of 7b, 8, 9 in the costal area in the south of the Island was determined as the most Ecologically sensitive zone and recognized as a National Marine Park. Its buffer zone, with an area of 726 hectares, is limited to the depth of 15 meter in the sea and the cycling road on the Island. In addition, an area of 257 hectares was also determined as a terrestrial sensitive zone in the south of the Island because of the Lour trees and the deer's' habitat. This region is considered to be merged with the National Marine Park.

The Kish environmental monitoring plan (EMP)

Archive of SID

Monitoring of the environmental indicators is very critical in developing strategies for sustainable development and protecting of precious ecosystems in the Kish Island. The Kish EMP is a process that is designed basically on its Ecological vulnerability and sensitivity of the fragile ecosystems. Kish EMP helps authorities to ensure that their development programs and management system are moving in a correct path. In this paper the Kish EMP based on the coastal and terrestrial ecosystems and a system for pollution control was designed based on the following structure:

- Monitoring indicators
- Sampling and measurement Frequency
- Sampling locations
- Data processing and information management

References:

- Botsford, L.W., F. Micheli, and A. Hastings. 2003. Principles for the Design of Marine Reserves. *Ecological Applications* 13(1) Supplement: S25-S31
- Carr, M.H., J.E. Neigel, J.A. Estes, S. Andelman, R.R. Warner, and J.L. Largier. 2003. Comparing Marine and Terrestrial Ecosystems: Implications for the Design of Coastal Marine Reserves. *Ecological Applications* 13(1) Supplement: S90-S107
- Anthoni, J Floor (2003) FAQs about marine reserves and marine conservation
- Christie, Patrick, "Marine Protected Areas and Biological Successes and Social Failures in Southeast Asia." School of Marine Affairs and Henry M. Jackson School of International Studies. University of Washington. Washington. January 5th, 2004.
- Halpern, B. and R. Warner (2002). "Marine reserves have rapid and lasting effects." *Ecology Letters* 5: 361-366.
- Graeme Kelleher, World Commission on Protected Areas, edited Guidelines for Marine Protected Areas, Vol. 7, No. 6 December 2005/January 2006
- Madjnonian, H., 2000, CRITERIA FOR ASSESSING THE CONSERVATION STATUS OF IRANIAN WETLAND, appendix 35, *Irandoe*, page 469-470, Persian
- Danehkar, A., 2003, sea sensitive areas criteria in Iran, *Bandar-o-Darya journal*, no 101, 102, page 8-12, Persian
- Hormozgan environmental protection department, 2005, Ecological sensitivity study of Hormozgan, Persian

ICOPMAS