سازمان حفاظت محیط زیست

حوزه معاونت محیط زیست دریایی

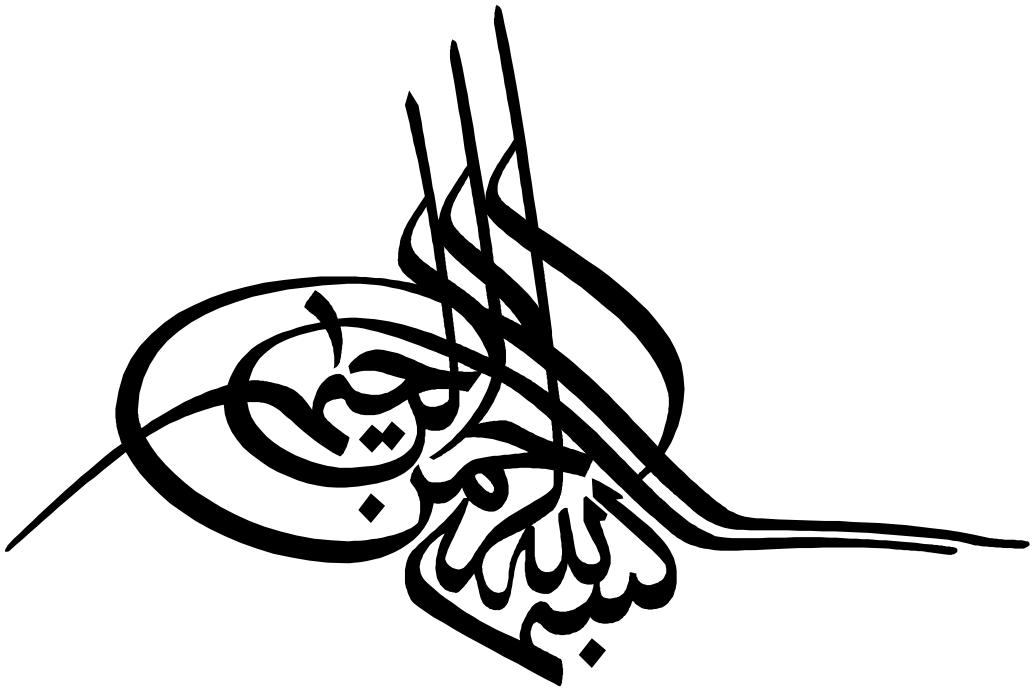
مطالعه و تدوین نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور

مجری:

دانشکده محیط زیست

این طرح با تصویب و حمایت مالی حوزه معاونت محیط زیست دریایی سازمان حفاظت محیط زیست اجرا گردیده است

۱۳۹۳



شناسنامه پروژه

عنوان پروژه: مطالعه و تدوین نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور

کارفرما: سازمان حفاظت محیط زیست – حوزه معاونت محیط زیست دریایی

مجری: دانشکده محیط زیست

نگارنده: محمدرضا شیخ الاسلامی

همکاران: سید وحید موسوی- ژاله شیخ الاسلامی

ناظر: ملیحه سنجرانی

تشکر وقدردانی :

بدین وسیله نگارنده از تلاشها، جدیت و حمایت معاون محترم محیط زیست دریایی، سرکار خانم دکتر فرشچی، مدیرکل محترم دفتر بررسی آلودگی های دریایی جناب آقای دکتر ضیاء الدین الماسی و کارشناسان آن دفتر بویژه سرکار خانم دکتر ملیحه سنجرانی همچنین جناب آقای مهندس باقر تیموری مشاور محترم معاونت محیط زیست دریایی و دیگر کارشناسان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این مجموعه تشکر و قدردانی می نماید.

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر بررسی آلودگی های دریایی سازمان حفاظت محیط زیست، با استفاده از توان کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این مجموعه به منظور ارتقا اثربخشی مدیریت محیط زیست دریایی کشور نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایراد و اشکال نیست.

از اینرو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا داد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایی‌د:

۱) شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
۲) ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
۳) در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
۴) نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می شود.

نشانی مکاتبه: تهران. پارک طبیعت پردیسان. سازمان حفاظت محیط زیست. معاونت محیط زیست دریایی. دفتر بررسی آلودگی های دریایی

نمابر: ۰۲۱-٤۲۷۸۱٤۸٦

فهرست مطالب

خلاصه اجرائی ۱۴
۱- کلیات ۳۵
۱-۱- مقدمه ۳۵
۱-۲- هدف مطالعات ۳۶
۱-۳- حدود مطالعات ۳۸
۱-۴- روش کار و ساختار گزارش ۴۱
۲- مفاهیم و هدف پایش کیفی ۴۳
۲-۱- مفهوم کلی پایش محیطی ۴۳
۲-۲- تفاوت مفهوم پایش کیفی محیطی در مقابل مفهوم کلی پایش محیطی ۴۶
۲-۳- تفاوت مفهوم پژوهش‌ها در محیط دریایی با برنامه پایش محیطی و ارتباط آن‌ها با تدوین نظام پایش کیفی ۴۷
۲-۴- هدف اصلی پایش کیفی ۵۰
۲-۵- جایگاه مطالعات حاضر در تدوین نظام جامع پایش محیطی و اهداف آن ۵۴
۳- چارچوب و مولفه‌های نظام پایش کیفی ۵۶
۳-۱- مدیریت محیط ساحلی و دریا و پیوند آن با نظام پایش کیفی ۵۶
۳-۲- مولفه‌های نظام پایش کیفی ۵۹
۳-۳- شناخت فضایی مناطق ساحلی و دریا CSMP ۶۶
۳-۴- ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) و زون‌بندی در گستره جغرافیائی سواحل و دریا ۶۸
۳-۵- اهداف کیفی آب ۷۳
۳-۶- تعیین درجه حفاظت ۷۸
۳-۷- توسعه معیارهای کیفی ۸۰
۳-۸- فرموله کردن استانداردها ۹۰
۳-۹- چارچوب برنامه پایش کیفی آب WQMPF (سامانه پایش کیفی) ۹۴
۳-۹-۱- عناصر تشکیل دهنده برنامه پایش کیفی WQMPF ۹۴
۳-۹-۲- برقراری اهداف برنامه پایش کیفی ۹۸
۳-۹-۳- مطالعات طراحی پایش ۱۱۱

۳-۹-۴- طراحی برنامه نمونه‌برداری ، برداشتها و مشاهدات میدانی ۱۲۵
۳-۹-۵- برنامه آنالیز آزمایشگاهی ۱۳۵
۳-۹-۶- تجزیه و تحلیل و ذخیره سازی داده و اطلاعات ۱۳۹
۳-۹-۷- گزارش و انتشار اطلاعات ۱۴۵
۳-۹-۸- زیرساخت‌ها و پشتیبانی‌ها ۱۴۹
۴- بررسی و تحلیل وضع موجود پایش کیفی محیط ساحلی و دریایی کشور ۱۵۳
۴-۱- پایش دریایی و الزامات ملی ۱۵۳
۴-۱-۱- بررسی پایش دریایی، قوانین و مقررات ملی ۱۵۳
۴-۱-۲- پایش دریایی و ارتباط آن با سازمان‌ها و موسسات ملی ۱۵۶
۴-۱-۳- پایش دریایی و تعهدات منطقه‌ای ۱۵۸
۴-۲- سازمان محیط زیست و جایگاه حفاظت محیط زیست محیط ساحلی و دریایی کشور. ۱۶۳
۵- نظام مفهومی پایش کیفی پیشنهادی برای سازمان محیط زیست ۱۷۱
۵-۱- شناخت فضایی مناطق ساحلی و دریایی کشور (دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان) ۱۷۳
۵-۲- زون‌بندی مناطق ساحلی و دریایی ایران با توجه به کاربری‌ها/ارزش‌های محیطی ۱۷۹
۵-۳- تعریف و تدوین اهداف کیفی آب (WQOs) در زون‌های مختلف در دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان ۱۸۱
۵-۴- تعیین و تدوین درجه حفاظت در زون‌ها در مناطق ساحلی و دریایی ایران ۱۸۴
۵-۵- پارامترها یا شاخص‌ها و توسعه معیارهای کیفی با توجه به اهداف کیفی در مناطق دریایی ایران ۱۸۹
۵-۶- توسعه استانداردهای کیفی WQOs برای محیط‌های ساحلی و دریایی ایران در مقابل اهداف کیفی WQOs ۱۹۱
۵-۷- چارچوب برنامه پایش کیفی آب WQMPF (سامانه پایش کیفی) در سازمان محیط زیست ۱۹۴
۵-۷-۱- عناصر چارچوب پایش کیفی در سازمان محیط زیست ۱۹۶
۵-۷-۲- تعریف اهداف برنامه پایش کیفی ۱۹۶
۵-۷-۳- مطالعات طراحی پایش ۱۹۸
۵-۷-۴- برنامه نمونه‌برداری، برداشت‌ها و مشاهدات میدانی ۲۰۰

۵-۷-۵- برنامه آنالیز آزمایشگاهی ۲۰۲
۵-۷-۶- ساماندهی تجزیه و تحلیل و ذخیره سازی داده و اطلاعات در سازمان محیط زیست ۲۰۴
۵-۷-۷- گزارش ، انتشار و تبادل اطلاعات ۲۰۵
۵-۷-۸- زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها ۲۰۵
۵-۸- برنامه اقدامات مورد نیاز ۲۰۹
مراجع ۲۲۶
پیوست‌ها ۲۳۶
پیوست "I": مدیریت یکپارچه ساحلی ICZM و پیوند آن با نظام پایش کیفی و شرایط ایران در این ارتباط ۲۳۷
پیوست "II" : مروری برمدل DPSIR و امکان استفاده آن در مدیریت محیطی و در نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریا ۲۴۵
پیوست "III" : یکپارچگی در اکوسیستم‌ها و لزوم توسعه معیارهای یکپارچه در پایش کیفی محیط آبی (دریا و سواحل) ۲۶۷
پیوست "IV": برنامه پایش کیفی از منظر ملی، منطقه‌ای و بین المللی و پیوند آن‌ها با یکدیگر. ۲۷۴
پیوست "V" تجهیزات اندازه‌گیری و سیستم‌های ابزاری درجا ۲۸۸
پیوست "VII" زون‌بندی مناطق شاحلی ایران توسط سازمان محیط زیست از منظر زیستگاهی (حفاظت شده و یا حساس) ۳۰۶
پیوست "VIII" اهداف و وظایف سازمان محیط زیست ۳۱۹
پیوست "X": جهت گیری‌های مطالعاتی و فعالیت‌های معاونت محیط زیست دریایی در سال‌های گذشته ۳۳۳
پیوست "XI": تناظر بین پارامترهای اندازه‌گیری در پایش کیفی با ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) و اهداف کیفی WQOs/EQOs ۳۴۱
پیوست "XII":نمونه جداول راهنمای کیفی حفاظت از اکوسیستم دریایی برای مواد سمی و ارتباط آن با سطوح حفاظت ۳۵۱
پیوست "XIII":نمونه‌های درجه بندی حفاظت کیفی ۳۵۷

پیوست "IVX":استانداردهای کیفی برای محیط دریایی در کشورهای مختلف جمع آوری شده توسط GESAMP ۳۶۹

پیوست XV شرح وظایف دفتر پایش فراگیر آلودگی محیط زیست ۳۸۰

پیوست" XV I" فازهای پیشنهادی برای برنامه پایش کیفی منطقه‌ای دردریای خزر در چارچوب کنونسیون تهران ۳۸۴

EXCUTIVE SUMMARY I

فهرست جدول‌ها

جدول (۳-۱) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با توسعه چارچوب نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریاها و مولفه‌های آن ۶۵
جدول (۳-۲) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با مولفه برنامه ریزی فضایی و شناخت و طبقه‌بندی..... ۷۲
سواحل و دریاها و ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) در نظام جامع پایش کیفی ۷۲
جدول (۳-۳) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با مولفه‌های توسعه اهداف کیفی و درجه حفاظت ۷۹
در نظام جامع پایش کیفی ۷۹
جدول (۳-۴) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با توسعه معیار کیفی..... ۸۸
در نظام جامع پایش کیفی ۸۸
ادامه جدول (۳-۴) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با توسغه معیار کیفی ۸۹
در نظام جامع پایش کیفی ۸۹
جدول (۳-۵) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط بااستانداردهای کیفی اب..... ۹۳
در نظام جامع پایش کیفی ۹۳
جدول ۴- ۱: خلاصه الزامات قانونی پایش کیفی در محیط دریایی و سواحل در کشور ۱۵۶
جدول شماره ۴-۲: نمونه ای از نقاط قوت گزارش شده در امور محیط زیست دریایی ۱۶۶
جدول ۴-۳ : نمونه‌ای از نقاط ضعف گزارش شده در امور محیط زیست دریایی ۱۶۷
جدول ۴-۴ نمونه ای از فرصت‌های گزارش شده برای محیط زیست دریایی..... ۱۶۹
جدول ۴-۵ نمونه ای از تهدیدهای گزارش شده توسط کارشناسان در سطح ملی و منطقه‌ای و بین المللی..... ۱۷۰
جدول ۵- ۱: برنامه‌های برخی از کشورهای پیشرو در توسعه برنامه ریزی فضایی دریایی ۱۷۵
جدول (۵-۲- الف) : تناظر بین ارزش‌های محیطی و اهداف کیفی ۱۸۳
جدول (۵-۲- ب) :تناظر بین سطوح حفاظت اکولوژیکی و شرایط کیفی محیط ساحلی (حد قابل قبول تغییرات LAC) ۱۸۵
جدول (۵-۳) : معیارهای کیفی اولیه پیشنهادی محیط دریایی برای منطقه ASEAN برای ۱۸ پارامتر ۱۹۱
جدول (۵-۴) : برنامه اقدامات برای استقرار نظام پایش کیفی WQMS ۲۱۲
جدول (II -۱): رابطه بین شاخص‌ها با تنش زاها به‌صورت نمونه در یک بدنه آبی ۲۶۱
جدول(II- ۲) لیست شاخص‌ها در هر یک از مولفه‌های DPSIR در ارتباط با فعالیت‌های شیلاتی و توریسم ۲۶۴

فهرست شکل‌ها

شکل (۲): ارتباط پایش کیفی با چرخه اجرائی مدیریت محیطی در وضع قوانین ، استانداردها و نظارت و بازرسی. ۱۹
شکل(۳) : ارتباط پایش کیفی با پایش تطبیقی و ارتباط استانداردهای محیطی این دو با هم ۲۰
شکل ۱-۱ : مولفه‌های موثر بر کیفیت سواحل و دریاها ۴۰
شکل ۲-۱:چارچوب و عناصر اصلی "برنامه پایش کیفی آب (WQMPF) ۴۵
شکل ۲-۲: چرخه پایش و مدیریت محیطی و ارتباط آن با پژوهش..... ۴۸
شکل ۲-۳: جایگاه نیازهای پژوهشی در چرخه اقدامات مدیریت محیطی ۴۹
شکل ۲-۴ : ارتباط دو طرفه پژوهش در مراکز آکادمیک با دولت برای پایش کیفی جهت مدیریت محیطی..... ۴۹
شکل ۲-۵:چارچوب دانش محور در سیاست‌های زیست محیطی و جایگاه پایش در آن..... ۵۲
شکل ۲-۷: ارتباط پایش کیفی با پایش تطبیقی و ارتباط استانداردهای محیطی این دو با هم..... ۵۴
شکل ۳-۱:چارچوب (مدل ژنریک)" مدیریت و برنامه ریزی منابع و کیفیت محیط ساحلی و دریا "..... ۵۸
و ارتباط آن با یکدیگر و جایگاه برنامه پایش و ارزیابی..... ۵۸
شکل ۳- ۲ - الف: چارچوب فرآیند مدیریت کیفی آب (WQMF) و مولفه‌های آن و جایگاه پایش کیفی..... ۶۰
محیطی /آب (WQMPF)در این چارچوب (در قاعده چارچوب)..... ۶۰
شکل ۳- ۲ ب : چارچوب فرآیند مدیریت کیفی آب (WQMF) و مولفه‌های آن و جایگاه پایش کیفی ۶۱
محیطی /آب (WQM)در این چارچوب (در قاعده چارچوب)..... ۶۱
شکل ۳-۳ الف : شمای تلفیق WQMF با WQM PF با هم برای تحقق چارچوب نظام جامع پایش کیفیWQMS..... ۶۳
شکل ۳-۳ ب : چارچوب و مولفه‌های نظام جامع پایش کیفیWQMS (سواحل و دریا) و یکپارچگی WQMF..... ۶۴
WQM PF با هم ۶۴
شکل ۳-۴: سلامت اکوسیستم ECOSYSTEM HEALTH (فرضا منطقه مرجانی و یا سایر مناطق حساس) به عنوان
یکی از ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) و حفظ یکپارچگی MAINTENANCE OF ECOSYSTEM INTEGRITY
(هدف کیفی) به عنوان یکی از اهداف کیفی متناظر در چارچوب مدیریت کیفی محیط (دریا) WQMF ۷۶
شکل ۳-۵: زون ماهیگیری و آبزی‌پروری به عنوان یکی از ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) و دو هدف ذیل آن شامل:
۱) حفاظت از سلامت حیات آبی برای مصارف انسانی و ۲)حفاظت از آبزی‌پروری (اهداف) در چارچوب
مدیریت کیفی محیط (دریا) WQMF ۷۷
شکل ۳-۶: معیارهای کیفی یکپارچه محیطی با استفاده از آب، رسوب و موجود زنده (بیوتا) در پایش یکپارچه در
اکوسیستم دریایی ۸۶
شکل ۳-۷ : مولفه‌های استاندارد کیفی آب با رویکرد ضدِافت کیفیت..... ۹۲
شکل ۳-۸: چارچوب و عناصر اصلی چارچوب یک برنامه پایش کیفی آب- WQMPF ۹۶

شکل ۳-۹ : چارچوب برنامه پایش و ارتباط آن با مولفه‌های اجرائی شامل: همکاری، هماهنگی و ارتباطات ۹۷
شکل ۳-۱۰: چارچوب فرآیند برقراری اهداف پایش ۱۰۱
شکل ۳-۱۱ : چارچوب DPSIR ۱۰۲
شکل شماره ۳-۱۲: مولفه‌های چارچوب DPSIR و کاربرد آن در تهیه گزارشات SOE ۱۰۳
شکل شماره ۳-۱۳: مدل مفهومی فرآیند مسیرهای مواد مغذی در اکوسیستم آبی به روش معمول ۱۰۷
شکل شماره ۳-۱۴: مدل مفهومی فرآیند یوتریفیکاسیون در چارچوب مدل مفهومی DPSIR و امکان استخراج معیارهای و شاخص‌های کیفی در پایش محیطی ۱۰۸
شکل ۳-۱۵: چارچوب طراحی پایش ۱۱۲
شکل ۳-۱۶: مدل مفهومی از فرآیند پدیده‌های اقیانوسی در زمان و مکان ۱۲۰
شکل ۳-۱۷: چارچوب طراحی برنامه نمونه‌برداری ۱۲۷
شکل ۳-۱۸: چارچوب آنالیز نمونه‌ها ۱۳۸
شکل شماره ۳-۱۹: چارچوب تحلیل داده‌های پایش ۱۴۴
شکل ۳-۲۰: چارچوب گزارش و انتشار اطلاعات ۱۴۹
شکل شماره (۴-۱) : ارتباط فرآیندهای محیطی سواحل و دریاها با محیط اقتصادی اجتماعی ۱۶۳
شکل: ۵-۱ : چارچوب و مولفه‌های نظام جامع پایش کیفی (سواحل و دریا) ۱۷۳
شکل: ۵-۲ : یک نمونه از CMSP در بخش از سواحل نروژ ۱۷۶
شکل: ۵-۳ : یک نمونه از CMSP در در دریای شمال (استفاده‌های جاری) ۱۷۷
شکل: ۵-۴ : یک نمونه از CMSP در در دریای شمال (گزینه‌های استفاده بر گرفته از سیاست‌ها) ۱۷۸
شکل شماره (۵-۵): منطقه دریایی با محدوده ۱۲۴ کیلومترمربعی که با استفاده‌های متنوع و متراکم روبروست. ۱۸۶
شکل(۵-۶) : سطوح درجه حفاظت کیفی در بخشی از شکل(۵-۵) ۱۸۷
شکل۵-۷ : سطوح حفاظت کیفی در بخشی از شکل ۵-۶ ..... ۱۸۸
شکل ۵-۸:چارچوب و عناصر اصلی "برنامه پایش کیفی آب (WQMPF) ۱۹۵
شکل (I -۱) : چرخه فرآیند مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی ۲۴۰
شکل شماره(I- ۲) : کاربری‌ها ی مرتبط در در سواحل و دریا که با موضوعات زیست محیطی ارتباط می‌یابند ۲۴۱
شکل (I -۳): مفهوم یکپارچگی در راستای افقی و عمودی در مدیریت یکپارچه ساحلی ۲۴۲
شکل (I -۴) : یکپارچگی افقی و عمودی و ارتباط آن سطوح دولت و بخش‌های فعالیت‌های واقع در سواحل ۲۴۲
شکل (I -۵): دسته بندی کشورها از نظر درجه موفقیت در اعمال مدیریت یکپارچه ساحلی ۲۴۴
شکل (II – ۱): چارچوب و مولفه‌های DPSIR ۲۴۶
شکل (II-۲): مفهوم و ارتباط عناصر DPSIR با هم و پیوند آن مدیریت محیطی و پایش کیفی ۲۵۱

شکل (II-۳): مولفه‌های چارچوب DPSIR ، پیوندها و جایگاه گزارش SOE در آن ۲۵۲
شکل (II-۴): مدل مفهومی فرآیند یوتریفیکاسیون با استفاده از مدل DPSIR و امکان استخراج معیارها و شاخص‌های کیفی در پایش محیطی ۲۵۳
شکل (II-۵) : مدل مفهومی فرآیند ورود مواد سمی به محیط در چارچوب مدل مفهومی DPSIR و امکان استخراج معیارها و شاخص‌های کیفی در پایش محیطی..... ۲۵۴
شکل (II-۶) : اثرات نشت نفت در در چارچوب مدل مفهومی DPSIR و امکان استخراج معیارها و شاخص‌های کیفی در پایش محیطی..... ۲۵۵
شکل (II-۷): مدل مفهومی DPSIR در بخش فعالیت‌های شیلاتی در مناطق حفاظت شده . ردیف‌ها نشانگر روابط علت- اثر (CAUSE-EFFECT) ناشی از نیروی محرکه نسبت به پاسخ‌ها هستند..... ۲۵۷
شکل (II-۸): مدل مفهومی DPSIR در بخش فعالیت توریسم در مناطق حفاظت شده. ردیف‌ها نشانگر روابط علت- اثر (CAUSE-EFFECT) ناشی از نیروی محرکه نسبت به پاسخ‌ها هستند ۲۵۸
شکل (II- ۹): جایگاه معیارها و شاخص‌های کیفی آب (شرایط محیطی "S" و اثرات"I") ۲۶۰
در چرخه DPSIR (محدوده زرد) ۲۶۰
شکل (II- ۱۰): رابطه تنش زاها (STRESSORES) در چرخه DPSIR و پیوند آن با شاخص‌های با ماهیت (S) و یا(I) با توجه به جدول (II – ۱) ۲۶۲
شکل (II -۱۱) : چارچوب مدل مفهومی DPSIR برای ارزیابی ریسک گونه‌های مهاجم ۲۶۳
شکل (III-۱): ارتباط ۵ مولفه‌های پنجگانه فضای زمین..... ۲۷۰
شکل(III -۲):پایش کیفی یکپارچه محیطی با استفاده از محیط آب، رسوب و موجود زنده (بیوتا) در اکوسیستم دریایی ۲۷۱
شکل شماره (III -۳):پایش کیفی یکپارچه محیطی بر مبنای اثرات بر بیوتا (گونه‌های منتخب ماهی)..... ۲۷۲
شکل (III-۴): پایش کیفی یکپارچه محیطی بر مبنای اثرات بر بیوتا (BLUE MUSSEL) ۲۷۳
شکل شماره (IV -۱) : فرآیند پدیده‌های اقیانوسی در مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی ۲۸۰
شکل شماره (IV -۲) : روش‌ها و ابزارهای به کار گرفته شده در پروژه LEO..... ۲۸۱
شکل شماره (IV -۳) : ارتباط فرآیندهای محیطی سواحل و دریاها با محیط اقتصادی اجتماعی ۲۸۷

خلاصه اجرائی

مقدمه

محیط زیست دریایی جمهوری اسلامی ایران به دو بخش کاملا متمایز از هم قابل تقسیم است: الف) خلیج فارس و دریای عمان در جنوب، و ب) دریای خزر در شمال کشور. خلیج فارس و دریای عمان به عنوان دریاهای آزاد در مجموع دارای بیش از ۳۰۰۰ کیلومتر ساحل بوده (شامل سواحل خلیج فارس و دریای عمان و جزایر واقع درآن) که بخشی از سواحل شمالی اقیانوس هند را در بر می‌گیرند.

سازمان‌ها، موسسات و مراکز علمی و پژوهشی مختلفی به طرق مختلف با توجه به وظایف شان در پهنه دریاها و سواحل کشور مسئولیت‌هایی را در زمینه و موضوعات مختلف دریایی و ساحلی به عهده دارند که در این میان، سازمان حفاظت محیط زیست تنها نهاد حاکمیتی است که بر اساس قانون مسئول حفاظت تمامی اکوسیستم‌ها از جمله دریاها و سواحل کشور است. لذا این سازمان باید بتواند با به کار گیری مدیریت محیطی دانش پایه، مسئله محور و کارا، ضمن حفاظت از محیط زیست دریایی، در عین حال تضمین لازم را برای استفاده خردمندانه از فرصت‌های محیطی این اکوسیستم‌ها در راستای توسعه پایدار کشور فراهم آورد. در این ارتباط یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت محیطی[۱] ، پایش محیطی[۲] در محیط خشکی، جو و دریاهاست.

صرف نظر از انواع پایش محیطی که می‌تواند با توجه به اهداف به صور مختلف تقسیم‌بندی شود، پایش محیطی از منظر مدیریت محیطی به دو بخش کلان قابل تقسیم است: الف) پایش تطبیقی[۳] که به آن پایش منبع آلاینده (چشمه خروجی)[۴] نیز گفته می‌شود و ب) پایش محیط پذیرنده[۵] که به نام پایش کیفی محیطی[۶] نیز نامیده می‌شود و معمولا بر پایش انواع آلاینده‌ها در محیط تاکید دارد که در ارتباط با

1 Environmental Management

2 Environmental Monitoring

3 Compliance Monitoring

4 Source Monitoring

5 Ambient Monitoring

6 Environmental Quality Monitoring (EQM)

محیط‌های آبی از جمله محیط‌های ساحلی و دریا به نام پایش کیفی آب[1] شناخته می‌شود. با توجه به تقسیم‌بندی فوق، موضوع مطالعات حاضر ناظر بر تدوین نظام جامع پایش کیفی[2] (WQMS) سواحل و دریاهای کشور (برای سازمان محیط زیست) است که مفاهیم و کاربرد آن در گزارش مطالعات حاضر به تفصیل ارائه شده است که در این بخش خلاصه ای از آن ارائه میشود. لذا در این مطالعات تدوین نظام پایش صرفا ناظر بر پایش کیفی WQM است و در برگیرنده پایش منابع آلاینده یا تطبیقی نیست، اگرچه همواره پیوند تنگاتنگی بین نظام پایش تطبیقی و نظام پایش کیفی وجود دارد که می‌بایست از منظر مدیریت محیطی به صورت یکپارچه بکار گرفته شوند. خلاصه گزارش مشتمل بر بندهای زیر میباشد:

- هدف مطالعات،
- روش کار و ساختار گزارش،
- چارچوب مفهومی نظام پایش کیفی ،
- مولفه های نظام پایش کیفی،
- چارچوب و مولفه های نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور،
- نیازهای پشتیبان و زیر ساخت ها در نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور،
- برنامه اقدامات مورد نیاز برای استقرار نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور،

هدف مطالعات

هدف نهایی در این مطالعات تدوین نظام پایش کیفی (WQMS) دریاها و سواحل کشور با محوریت مولفه آلاینده‌ها است که در چارچوب تشکیلات سازمان حفاظت محیط زیست و مسئولیت‌های آن انجام خواهد شد. در تعریفی ساده، پایش کیفی محیطی به معنی شناخت کمی و کیفی عوامل کاهنده کیفیت محیط (آلاینده‌ها) در دریا است. پایش کیفی محیطی اطلاعات لازم را در اختیار مدیران برای طراحی اقدامات

[1] Water Quality Monitoring (WQM)

[2] Water Quality Monitoring System (WQMS)

مدیریت محیطی قرار داده و در نتیجه شرایطی را که لازمه ارتقاء کیفیت محیط زیست (دریا و سواحل) در مقابل اهداف کیفی محیط[1] و استانداردهای کیفیت محیط[2] است، مشخص می نماید.

اهداف پایش کیفی می‌تواند جنبه‌های مختلف و متعددی را در برگیرد که اصلی‌ترین آن تامین داده و اطلاعات برای توسعه سیاست‌ها و مدیریت محیطی است، که در شکل(۱) نشان داده شده است. مولفه

- پایش جزئی از چرخه مدیریت محیطی سواحل و دریاهاست و یا در بیانی فراگیر، پایش محیطی از جمله پایش کیفی، بخشی از سیستم مدیریت محیطی[3] "EMS" را تشکیل می‌دهد. لذا نتایج حاصل از پایش کیفی باید بتواند در اجرای قوانین و مقررات جهت تطبیق با استانداردهای وضع شده برای حفظ و بهبود وضعیت کیفی محیط سواحل و دریاها بکار گرفته شود. به عبارت دیگر پایش کیفی برای مدیریت محیطی صرفاً به مداخلات مدیریتی ختم نمی‌شود، بلکه با تمامی عناصری که در خارج از محیط ساحلی و دریا قرار دارند ولی در کیفیت محیط موثرند نیز در ارتباط است. شکل (۲) مدل مفهومی ارتباط پایش کیفی را با چرخه اجرائی مدیریت محیطی مشخص نموده و در شکل (۳) ارتباط پایش کیفی محیط پذیرنده را با پایش منبع و پیوند آن را با استانداردهای متناظر نسبت به هم در این مدل مفهومی ارائه می‌دارد. با توجه به وظایف سازمان محیط زیست، مدیریت محیطی زمانی می‌تواند درچرخه کاملی قرار گیرد که بتواند مشارکت لازم را از طریق سایر سازمان‌های مرتبط و مسئول در قالب یک مدیریت یکپارچه عملی سازد. همانطوریکه ملاحظه می‌شود پایش کیفی و پایش تطبیقی لازم و ملزوم یکدیگر در مدیریت محیطی اند. اهداف پایش کیفی در عمل حد و یا استانداردهای خروجی را جهت می‌دهد و در عین حال درجه مطلوبیت مدیریت محیطی را برای رسیدن به اهداف پایش کیفی معلوم می‌دارد. بدیهی است برای رسیدن به استانداردهای خروجی مطلوب و اقدامات پیشگیرانه وکنترلی، حفاظت و یا ارتقاء کیفی محیط، مهم‌ترین مولفه در ارزیابی مدیریت کیفی محیط تولید داده و اطلاعات حاصل از پایش کیفی خواهد بود. با توجه به شرح فوق اهداف پایش کیفی سواحل و دریاها می‌تواند در موارد زیر خلاصه شود:

[1] Environmental /water Quality Objectives-EOOs/WQOs

[2] Environmental/Water Quality Standards- EQSs/WQSs

[3] Environmental Management System

- تامین کننده داده‌های پایه کیفی (متغیرهای بیان کننده کیفیت) و قابل قبول از محیط دریایی که مورد استفاده مدیریت محیطی باشد. این امر می‌بایست به دقت برای طراحی برنامه پایش مورد توجه قرار گیرد. بررسی تجربیات جهانی نشان می‌دهد که برنامه ریزی موفق پایش چندان هم ساده نیست. علی‌رغم تجربیات دراز مدت کشورهای صاحب سابقه و تجربه در اجرای برنامه‌های پایش کیفی که با هزینه‌های زیاد نیز همراه بوده است، این برنامه‌ها کماکان با انتقاداتی مبنی بر اینکه نتوانسته اند داده‌های کافی قابل قبول پایه را که مورد استفاده مدیریت محیطی باشد تامین نمایند، مواجه اند. در این راستا در بسیاری از کشورها، برنامه‌های پایش طراحی و اجرا شده آلاینده‌ها در گذشته چندان با موفقیت روبرو نبوده است. در این ارتباط تصور عمومی اکثر مدیران بر این است که درطراحی برنامه پایش، اندازه‌گیری روند متغیرهائی که در عمل پشتیبان نیازهای مدیریتی باشد، به نحو مناسبی لحاظ نشده است .

- شکل‌دهی به اقدامات مدیریتی برای حفظ سلامت انسان‌ها و کیفیت محیط دریایی به عنوان اساسی ترین نیازهای مدیریت محیطی دریاها و سواحل،

- جمع آوری داده‌های دراز مدت با فواصل منظم از محیط دریایی و بهره برداری از آن‌ها بر اساس فرضیات و تفسیر آن‌ها به نحوی که امکان تصمیم سازی را برای سیاست گذاران جهت نیل به اهداف مختلف فراهم سازد،

- ارزیابی کفایت و یا راندمان تمهیدات بکار گرفته شده ناشی از تصمیمات اتخاذ شده در سطح ملی و یا منطقه‌ای برای کاهش آلودگی‌ها و برنامه ارتقاء کیفی محیط زیست دریایی،

- ابزاری موثر برای ارزیابی پایش تطبیقی و یا منابع آلوده کننده و عوامل کاهنده کیفیت محیط، جهت اطمینان از اینکه آلاینده‌ها و اثرات محیط زیستی ناشی از فعالیت خاص بر اکوسیستم فراتر از استانداردهای کیفی وضع شده توسط مسئولین و یا قوانین مرتبط نباشد،

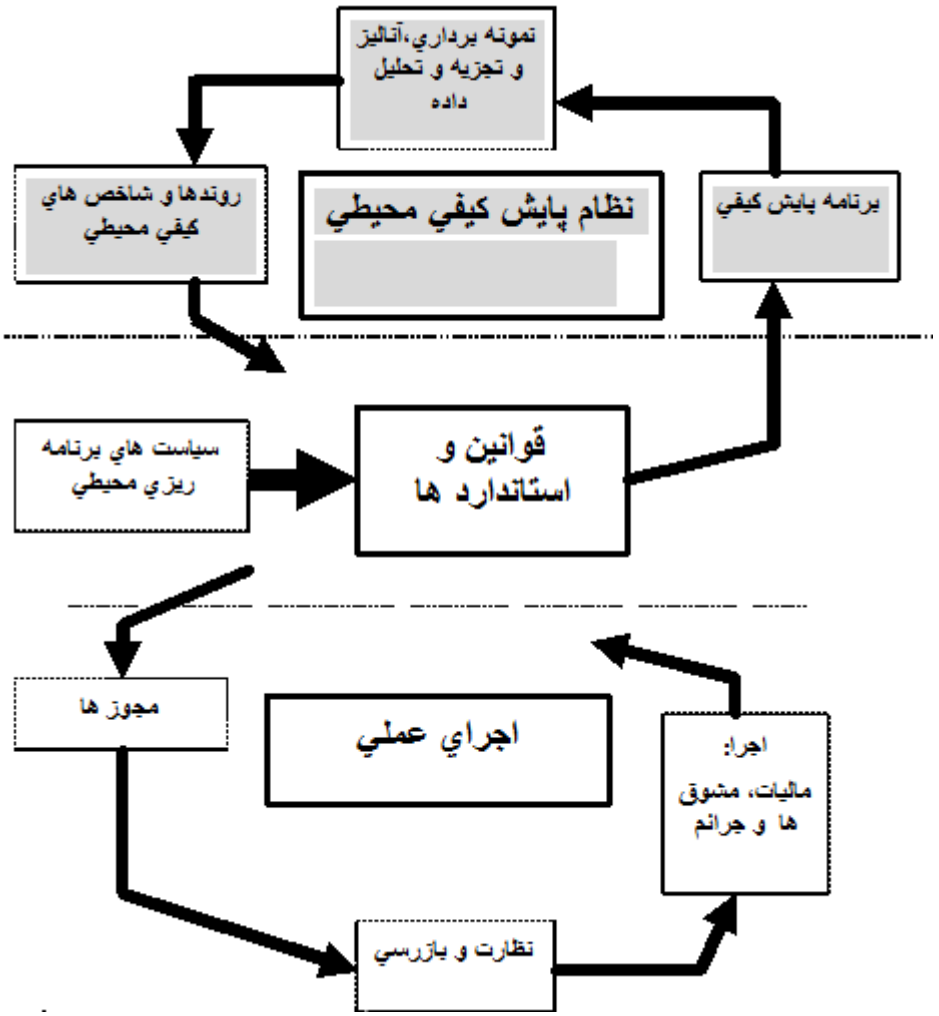
- استفاده از داده و اطلاعات واقعی اندازه‌گیری شده در برنامه پایش کیفی به منظور ارزیابی، اعتبار سنجی و تائید مدل‌های مورد استفاده جهت تعیین اثرات ممکن در آینده در محیط دریایی مبنی براینکه آیا این تغییرات در آینده در محدوده قابل قبول قرار خواهند داشت یا خیر؟

- ابزاری برای روندیابی و شناخت تغییرات محیطی در دراز مدت،

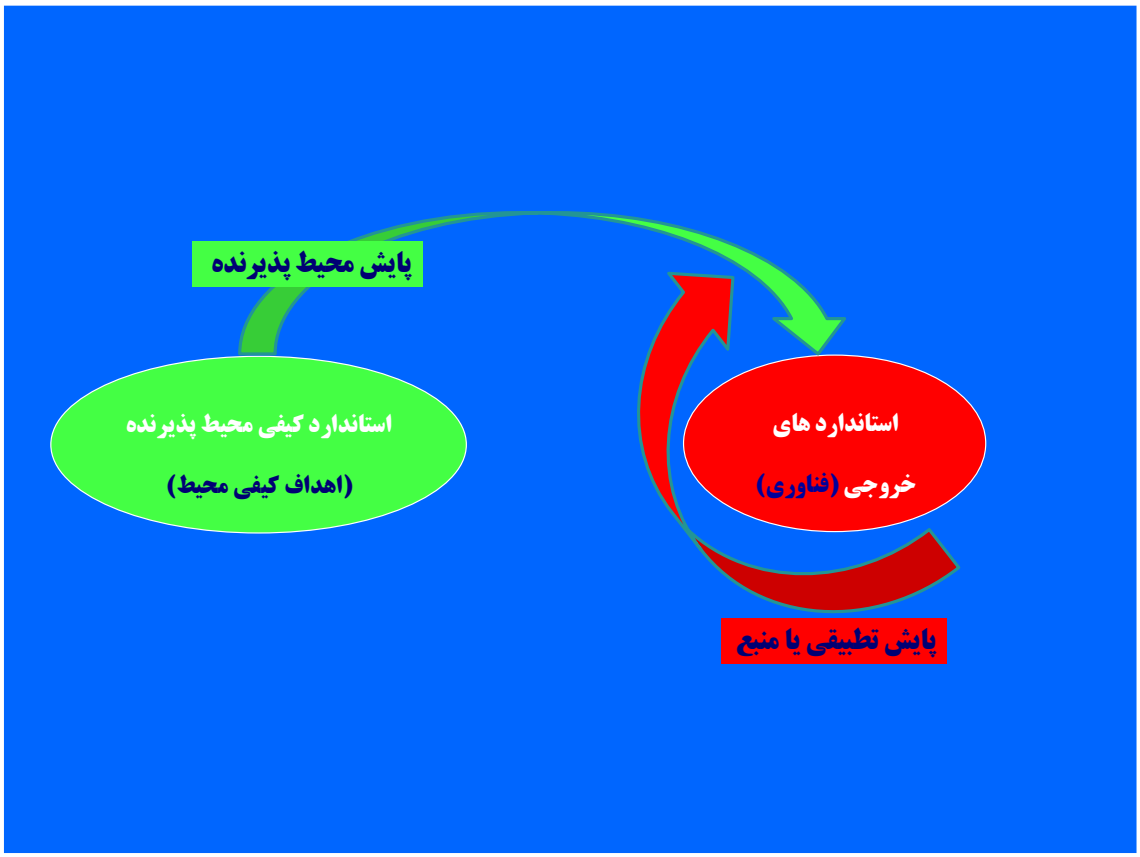
- ابزاری قوی و تعیین‌کننده در سیاست‌های زیست محیطی نه فقط در سطح ملی، بلکه ابزاری مورد استفاده در سطح دریاهای منطقه‌ای و مناطق ساحلی. این امر در دهه‌های گذشته به عنوان ابزاری

کاربردی همواره به عنوان مولفه ای مهم در کنوانسیون‌ها و یا پروتکل‌ها منطقه‌ای برای مدیریت زیست محیطی مورد استفاده و تاکید قرار گرفته است.

شکل(۱):چارچوب دانش محور در سیاست‌های زیست محیطی و جایگاه پایش در آن



شکل (۲): ارتباط پایش کیفی با چرخه اجرائی مدیریت محیطی در وضع قوانین ، استانداردها و نظارت و بازرسی



شکل(۳) : ارتباط پایش کیفی با پایش تطبیقی و ارتباط استانداردهای محیطی این دو با هم

روش کار و ساختار گزارش

در مطالعات حاضر:

- ابتدا مفاهیم پایش[1] و پایش محیطی به‌صورت عام و مفهوم پایش کیفی در محیط (سواحل و دریاها) به‌صورت خاص بر اساس آخرین تعاریف ارائه شده در منابع علمی جهانی ارائه گردید.
- سپس با توجه به اهداف پایش و پیوستگی یکپارچه بین چارچوب یک برنامه پایش کیفی[2] با چارچوب مدیریت کیفی محیط (سواحل و دریاها)[3] ، مولفه‌های چارچوب مدیریت کیفی محیط EQMF و نحوه یکپارچگی آن با عناصر برنامه پایشWQMPF شناسایی گردید. در این ارتباط از آخرین دستاوردها و تجربیات جهانی که در بسیاری از کشورهای پیشرو مورد عمل قرار گرفته، استفاده شد.
- سپس مدل مفهومی نظام جامع پایش کیفی[4] که بر اساس تجربیات جهانی از یکپارچگی EQMF با WQMPF حاصل می‌شود استخراج، مولفه‌ها ، عناصر و پیوند آن‌ها با یکدیگر تشریح شد .
- در ادامه با بررسی شرایط موجود حاکم بر سازمان محیط زیست (درون سازمانی) و کشور (برون سازمانی) در ارتباط با پایش کیفی قوانین و مقررات، وظایف و مسئولیت‌های سازمانی و نقش آن‌ها در پایش کیفی مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا ارتباط فعالیت‌های ملی با فعالیت‌ها و تعهدات فراملی و کنوانسیون‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت.
- بر اساس یافته‌های مراحل یاد شده در فوق نظام جامع پایش کیفی WQMS پیشنهادی برای سازمان محیط زیست استخراج و مورد بررسی قرار گرفت که در آن به ویژه به تطابق ملاحظات قانونی و تشکیلاتی و وظایف و مسئولیت‌های سازمان توجه لازم شده است.
- برای عبور از وضع موجود در پایش کیفی در سازمان محیط زیست به وضعیت ارتقاء یافته مبتنی بر چارچوب WQMS پیشنهادی، برنامه اقدامات کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت بررسی و تدوین شد به نحوی‌که به تدریج بتوان به نظام پایش کیفی مناسب در این سازمان دست یافت.

---

[1] Monitoring

[2] Water Qulity Monitoring Programme Framework (WQMPF)

[3] Environmental Quality Management Framework (EQMF)

[4] Environmental/water Quality Monitoring System (E/WQMS)

- موضوع نظام پایش کیفی امری پیچیده و چند وجهی است. با عنایت به اینکه گزارش حاضر اولین مطالعه در این ارتباط در نوع خود می‌باشد سعی گردیده برنامه اقدامات به نحوی تدوین شود که بتوان با مطالعات بیشتر در آینده و استفاده از تجربیات بدست آمده از اجرای عملی این نظام، به تدریج به شرایط مطلوب‌تری برای پایش کیفی دست یافت.
- در تمامی مراحل انجام مطالعات، هماهنگی و لحاظ نظرات به‌ویژه در معاونت محیط زیست دریایی مورد تاکید ویژه قرار گرفت.
- براساس مراحل یاد شده، ساختار گزارش در ۵ بند که رئوس آن‌ها بشرح ذیل می‌باشد، شکل داده شد:
  - کلیات
  - مفاهیم و اهداف پایش کیفی
  - چارچوب و مولفه‌های نظام پایش کیفی
  - بررسی و تحلیل وضع موجود پایش کیفی محیط ساحلی و دریایی کشور
  - مدل مفهومی نظام پایش کیفی پیشنهادی برای سازمان محیط زیست
- سعی گردید که برای جلوگیری از تداخل، موضوعات جنبی که ارتباط مستقیم با مباحث نظام پایش داشته و همراه با توضیحات تفصیلی و ارائه برخی نمونه‌ها همراه بوده است، در پیوست‌های گزارش (جمعا در ۱۶ پیوست) ارائه شود. لذا برای شناخت کافی از موضوع در متن گزارش، برحسب نیاز به پیوست مرتبط رجوع داده شده است.

چارچوب مفهومی نظام پایش کیفی

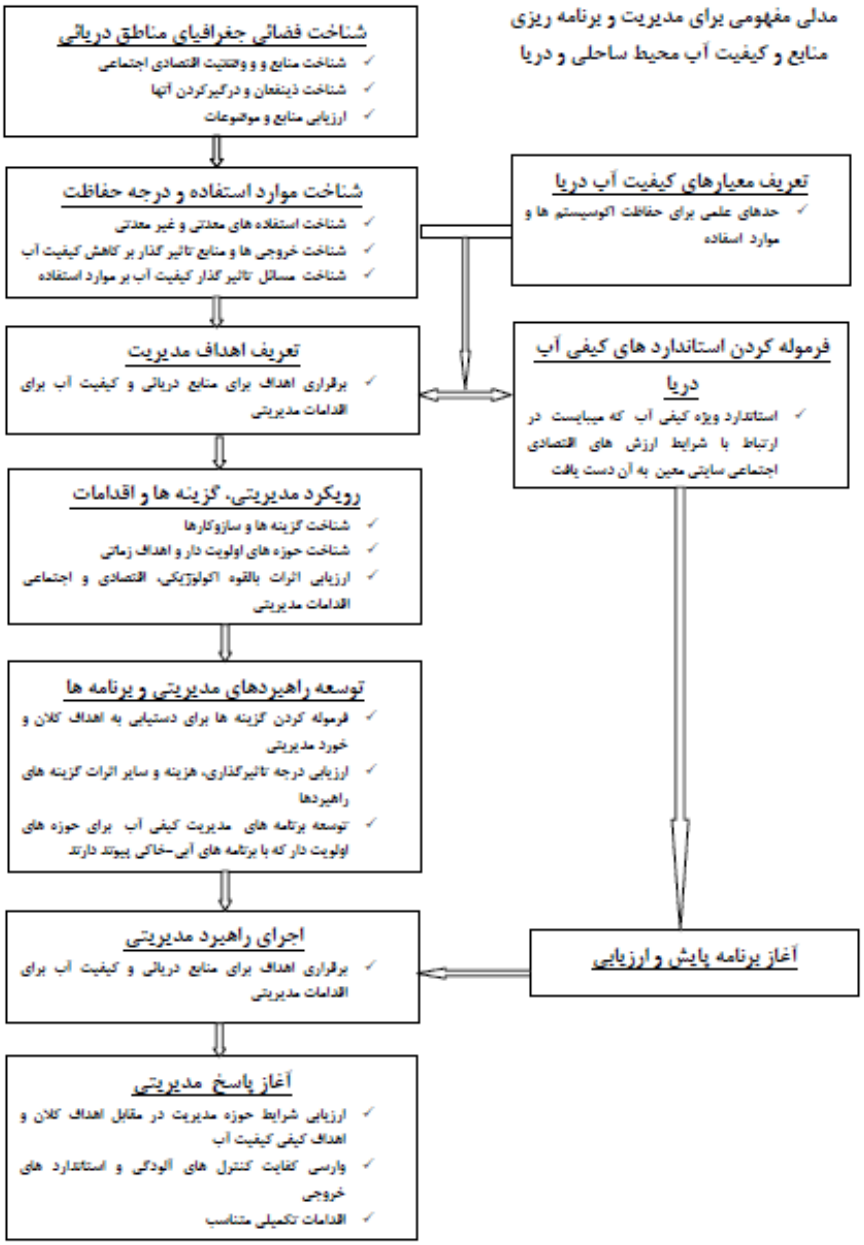
با توجه به تعاریف و اهداف پایش کیفی نظام پایش کیفی می‌بایست در چارچوب "مدیریت و برنامه ریزی منابع و کیفیت آب محیط ساحل و دریا" باشد که چارچوب (مدل مفهومی ژنریک) آن در شکل شماره ۴ نشان داده شده است. در سطح جهانی رویکردهای مختلفی برای مدیریت منابع و کیفیت محیطی و در نتیجه مدیریت کیفیت آب، منابع دریا و سواحل در سطح ملی و منطقه‌ای (برای مثال بین کشورهای اتحادیه اروپا، آمریکای شمالی، استرالیا) توسعه یافته و به مورد اجرا گذاشته شد. این رویکردها در دهه

های گذشته معمولا در چارچوب مدیریتی واحد با عناصری یکسان در راستای استفاده و شناخت هر چه بیشتر نیازها با رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلیiczm [1]بوده است، (شرح بیشتر موضوع با توجه به شرایط ایران در پیوست "I" گزارش ارائه شده است). به‌عبارت دیگر چارچوب رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی به عنوان رویکرد غالب در مدیریت محیطی و در نتیجه پایش کیفی آب پذیرفته شده است. اهداف مدیریت برای مناطق ساحلی تعیین می‌کند که چه چیزی و درجه سطحی باید محافظت شود. این امور می‌بایست بطریقی انجام شود که بتوانند : ۱) به عنوان اهداف کلیدی مورد استفاده قرار گیرند و ۲) در برنامه‌های مدیریت و ابزارهای مقرراتی برای دسترسی به این اهداف لحاظ شوند و در عین حال ضمن ارتباط با محیط زیست به‌صورت پارامترهای قابل اندازه‌گیری قابل تعریف باشند.

اهداف مدیریت کیفی می‌بایست منعکس‌کننده مسائل و تهدیدات ویژه در محیط سواحل و دریا بوده و در عین حال بتواند سطح مطلوب حفاظت را برای اکوسیستم‌ها و منابع وابسته به آن در کاربری‌های مختلف از سواحل و دریا مشخص نماید. اهداف مدیریت کیفی مشتمل بر رویکردهای دینامیکی است که می‌تواند تامین کنند نیازهای آینده در طول زمان برای توسعه اهداف پیشرفته تری باشد که از طریق اجرای راهبردها برای دستیابی به کیفیت بالاتری از کیفیت محیطی به صورت مداوم جریان می‌یابد.

برقراری اهداف مدیریت برای یک محدوده معین نیاز به لحاظ کردن مجموعه‌ای از منابع ساحلی و اختصاصات محیطی آبی، تنوع زیستی و فرآیندهای زیستی، شرایط اقتصادی اجتماعی و پتانسیل‌های محدوده، مطلوبیت‌های ذینفعان و سیاست‌های ملی در ارتباط با منابع طبیعی و کیفیت آب است. لذا تعیین موضوعات کیفی آب و اهداف آن بخشی از مجموعه فرآیند تعیین اهداف مدیریت در محدوده معین در سطح کلان است. مبنای این رویکرد بر این فرضیه استوار است که پایش کیفی آب به عنوان یک بخش حیاتی برای ارزیابی عملکرد و اثر بخشی مجموعه استراتژی مدیریت و اقدامات برای دستیابی به اهداف مدیریت است که ممکن است شامل اهدافی مانند پیشگیری و یا کاهش آلودگی برای اهداف از حفاظت از وضعیت محیط زیست موجود و شرایط آتی کیفی آب باشد.

[1] Integrated Coastal Zone Management- ICZM



شکل (۴) :چارچوب (مدل ژنریک)" مدیریت و برنامه ریزی منابع و کیفیت محیط ساحلی و دریا " و ارتباط آن با یکدیگر و جایگاه برنامه پایش و ارزیابی

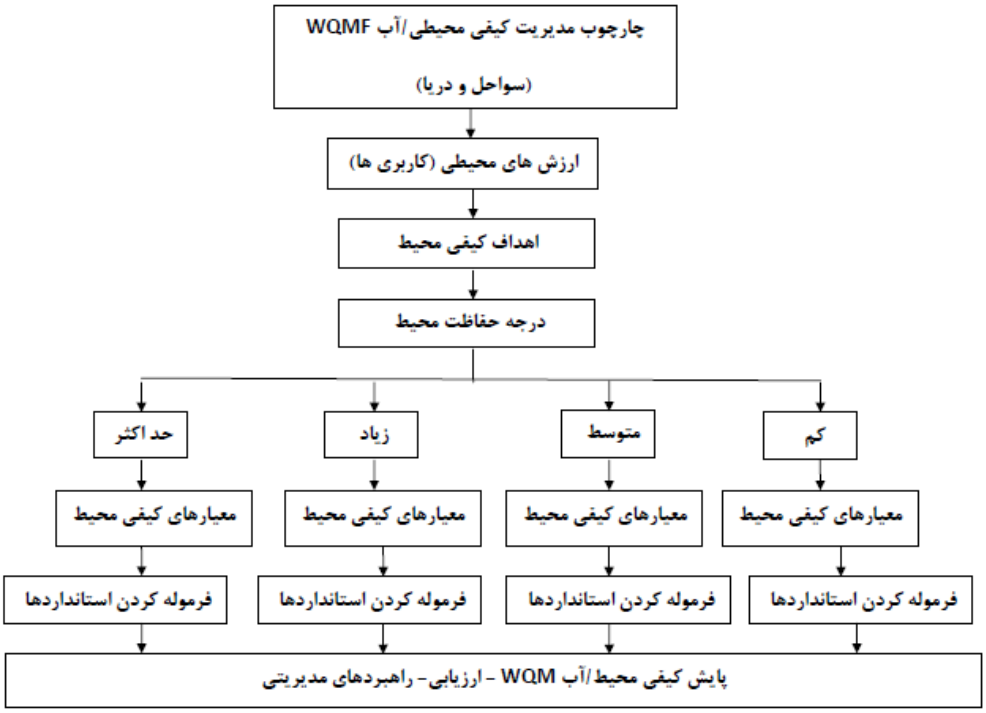
مولفه‌های نظام پایش کیفی

با توجه به مدل ژنریک یاد شده در شکل(۴) ، بدون استقرار چارچوب مدیریتی منابع و کیفیت آب برای محیط ساحلی و دریا عملا امکان برنامه‌ریزی برای برنامه ریزی پایش کیفی (سامانه پایش کیفی) با مشکل مواجه خواهد بود. لذا برای بهره‌گیری عملی از مدل مفهومی یاد شده، ابتدا لازم است چارچوب فرآیند مدیریت کیفی WQMF/EQMF به صورت مشخص تبیین و جایگاه یک چارچوب برنامه پایش کیفی WQMPF در آن مشخص شود. شکل (۵) ، چارچوب فرآیند WQMF را که از مدل یاد شده استخراج شده به‌صورت ژنریک نشان می‌دهدکه جایگاه برنامه‌ریزی و اجرای پایش کیفی آب WQMPF محیط ساحلی و دریا در آن نشان داده شده است. به عبارت دیگر تعریف و تبیین چارچوب فرآیند مدیریت کیفی WQMF مقدم بر برنامه پایش کیفی WQMPF بوده و موضوع پایش کیفی آب محیط ساحلی و دریا WQMPF در قاعده چارچوب WQMF قرار می‌گیرد (به معنی پایش برای مدیریت).

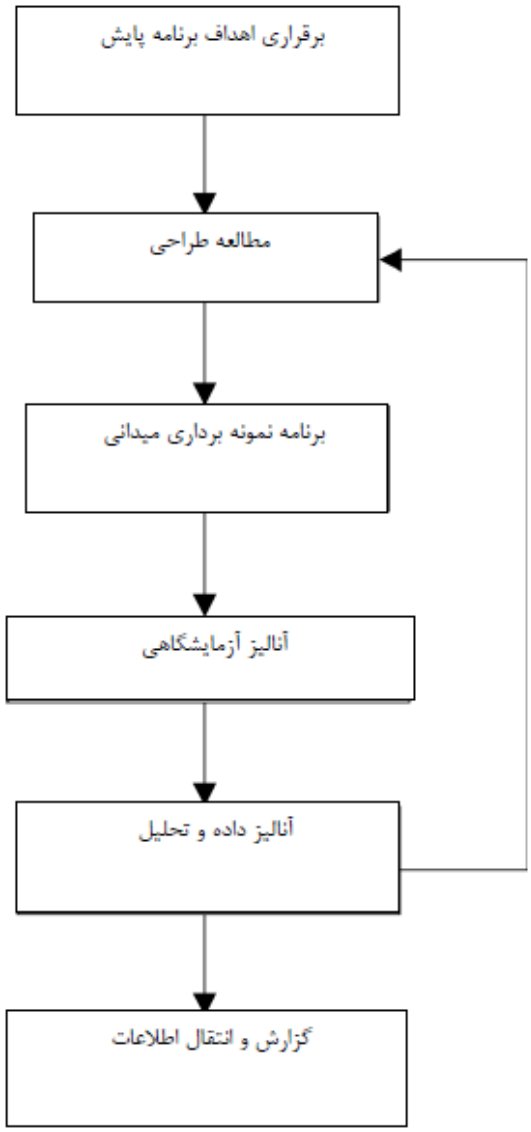
به همین دلیل در غیاب اهداف وابسته به مدیریت محیطی، سرمایه‌گذاری بر روی پایش و ارزیابی کیفی محیطی عملا مترادف با اتلاف منابع بوده به نحوی‌که ممکن است نتواند به مهم‌ترین سئوالات مدیریتی به منظور حفظ و بقای سلامت اکوسیستم (حیات آبی دریا) و تضمین سلامت انسان‌ها برای استفاده از محیط ساحلی و دریا پاسخ‌های روشن ارائه دهد. لذا در نهایت هدف نظام جامع پایش کیفی کمک به تحقق استفاده پایدار از منابع دریا و سواحل از طریق حفاظت و ارتقاء کیفی این منابع با تضمین توسعه اقتصادی و اجتماعی است. در راستای هدف یاد شده، برون‌داد پایش کیفی WQM باید بتواند اطلاعات لازم برای چگونگی تضمین سلامت حیات آبی (حفاظت، احیا و ارتقاء اکوسیستم‌های ساحلی و دریایی) و سلامت انسان (کاربری‌های تعریف شده از محیط آبی) را با توجه به اهداف کیفی محیط/ آب EQOs/WQOs فراهم نماید.

مولفه پایش کیفی در شکل (۵) (واقع در قاعده چارچوب در انتها) مشتمل بر عناصری است که در شکل (۶) نشان داده شده است که عبارتند از :

- برقراری اهداف برنامه پایش
- مطالعه طراحی
- برنامه نمونه‌برداری و مشاهدات میدانی
- آنالیز آزمایشگاهی
- آنالیز داده و تحلیل



شکل (۵): چارچوب فرآیند مدیریت کیفی آب (*WQMF*) و مولفه‌های آن و جایگاه پایش کیفی محیطی /آب (*WQM*)در این چارچوب (در قاعده چارچوب)



شکل (۶):چارچوب و عناصر اصلی "برنامه پایش کیفی آب (*WQMPF*)

چارچوب و مولفه های نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور

با توجه به شرح ارائه شده در ارتباط با هدف نظام جامع پایش کیفی، چارچوب جامع نظام پایش کیفی WQMS سواحل و دریاهای کشور می‌بایست تلفیقی یکپارچه از مولفه‌های چارچوب مدیریت کیفی آب WQMF شکل(۵) و عناصر اصلی تشکیل دهنده برنامه پایش کیفی WQMPF شکل (۶) خواهد بود که در شکل (۷) ارائه شده است که شامل هشت مولفه بوده که در شکل (۷) ارائه شده و عبارتند از:

۱) برنامه ریزی فضایی دریا و سواحل (CMSP) در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر

۲) زون‌بندی[1] مناطق ساحلی و دریایی ایران با توجه به کاربری‌ها

۳) توسعه اهداف کیفی محیط (EQOs /WQOs) در مناطق ساحلی و دریایی ایران با توجه به زون‌بندی‌ها

۴) تعیین درجه حفاظت در زون‌ها

۵) توسعه معیارهای کیفی محیطی با توجه به کاربری‌ها

۶) فرموله کردن استانداردها کیفی با توجه به اهداف و معیارهای کیفی

۷) توسعه برنامه پایش در مناطق ساحلی و دریایی ایران توسط معاونت محیط زیست دریایی

- برقراری اهداف برنامه پایش
- مطالعه طراحی پایش
- برنامه نمونه‌برداری و مشاهدات میدانی
- آنالیز آزمایشگاهی
- آنالیز داده و تحلیل
- گزارش و انتقال اطلاعات

۸) نیازهای پشتیبان و زیر ساخت‌ها

هریک از مولفه ها و عناصر فوق به تفصیل در گزارش ارائه گردیده است.

[1] Zoning

شکل (۷): چارچوب و مولفه‌های نظام جامع پایش کیفی (سواحل و دریاهای جمهوری اسلامی ایران)

نیازهای پشتیبان و زیر ساخت ها

موارد مرتبط با زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها به عنوان موضوعات هم عرض با تمامی مولفه‌های نظام پایش کیفی ارتباط می‌یابد که این ارتباطات در کل گزارش در نظام پایش کیفی به‌صورت مستقیم و یا غیر مستقیم شرح داده شده است.

اصولا پایش محیطی با توجه به وسعت کار و به عنوان یک فعالیت در کل سواحل و دریاها امری هزینه آور می‌باشد، لذا علاوه بر لزوم بهینه سازی طراحی پایش برای به کارگیری حداکثر از زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها در سازمان محیط زیست، لازم است از امکانات سایر ذینفعان که اهداف کیفی مشترکی را در کشور تعقیب می‌کنند به‌صورت هم افزا استفاده شود. لذا پایش کیفی محیط دریایی زمانی موفق است که

بتواند در چارچوب یک ترتیبات سازمانی نهادینه شده فعالیت نماید. درحال حاضر این وضعیت در کشور و سازمان محیط زیست وجود ندارد، بلکه فعالیت‌های مرتبط اکثر پژوهشی و بدون جهت گیری پایشی برای اهداف مدیریت محیطی، است. این امر موجب شده که فعالیت‌های پایشی مختصر جاری نیز در قالب اعتبارات عمرانی غیر مکفی و در قالب تعریف پروژه‌های موردی انجام گیرد. برخورداری از ترتیبات سازمانی مناسب علاوه بر اینکه مسئولیت برنامه ریزی (کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت) را دارا خواهد بود، موجب می‌شود تا ترتیبات مالی، هماهنگی‌های درون سازمانی، هماهنگی‌های برون سازمانی، آموزش و ارتقاء سازمانی، گزارش‌گیری و گزارش‌دهی، تبادل داده واطلاعات و تحقیق و توسعه را در راستای اهداف و برنامه‌های پیش بینی شده شفاف و بتدریج شکل رسمی بخود گیرد. در این ارتباط درگیری ذینفعان از جمله موارد زیر نیاز است که مشخص شود:

- نحوه مشارکت سازمان‌ها ی مسئول در سطح کشور(شیلات، وزارت بهداشت و سایر سازمان‌های مرتبط)
- نحوه مشارکت و مسئولیت بخش خصوصی و سازمان‌های اقتصادی اجرائی (صنایع، نفت، آبزی‌پروری و مانند آن به ویژه پایش کیفی محیط پذیرنده در راستای WQOs
- نقش و عملکرد بخش آکادمیک و سازوکارهای مشارکت
- نحوه مشارکت استان‌ها به ویژه سازمان محیط زیست
- نحوه مشارکت مردم به ویژه جوامع محلی
- نحوه مشارکت سازمان‌های منطقه‌ای و بین اللی
- سایر موارد

نتیجه‌ای که از مباحث بند فوق می‌توان گرفت این است که در حال حاضر امکان ارائه برنامه پایش کیفی در چارچوب نظام پایش برپایه مشارکت تمامی ذینفعان در کشور وجود ندارد. لذا باید دید موضوعات مرتبط به زیرساخت‌ها را چگونه می‌توان با توجه به تشکیلات و وظایف سازمان محیط زیست و در چارچوب قوانین و مقررات حاکم و استفاده از امکانات موجود ویا بالقوه سازمان برای برقراری و ارتقاء پایش کیفی در چارچوب نظام پایش برای محیط‌های ساحلی و دریا دریایی کشور سود جست و به تدریج با تجربیات بدست آمده در آینده بتوان سایر ذینفعان را در یک مشارکت موثر همراه نمود. به‌عبارت دیگر فرضا در شرایط موجود نیاز به تعریف تشکیلات جدید و وضع قوانین در درون سازمان برای پایش کیفی نیست. بلکه چنانچه در این مرحله از طریق همکاری درون سازمانی و هماهنگی‌ها و اتخاذ رویه‌ها ی

مناسب بتوان مولفه‌های نظام پایش کیفی را هر چند در ابعاد محدود در سازمان محیط زیست عملی ساخت موفقیتی قابل توجه خواهد بود. در حال حاضر امکانات گسترده ای در سازمان محیط زیست وجود دارد که می‌تواند در این راستا بکار گرفته شود که تا کنون استفاده مناسب از آن‌ها به عمل نیامده است. بدیهی است چنانچه این امکانات با آموزش و توانمند سازی نیروی انسانی در سطوح مختلف سازمان همراه شود مسلما موجب ارتقاء وضع موجود را به‌همراه خواهد داشت.

این امر می‌تواند از طریق اجرای برنامه اقدامات کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت مناسب و با استفاده از حداکثر امکانات موجود و امکانات بالقوه ای که بکار گرفته می‌شود عملی شود. این اقدامات باید بتواند از منظر زیر ساخت و پشتیبانی موضوعات زیر را برای نهادینه کردن نظام پایش کیفی پوشش دهد به نحوی‌که در برنامه دراز مدت این زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها متناسب با نیازها به بلوغ نسبی رسیده باشد:

- تکمیل خلاءهای قوانین و مقررات و به کار گیری حداکثری از ظرفیت‌های قانونی در سازمان محیط زیست،
- شکل گیری ترتیبات سازمانی مناسب با استفاده حداکثری از امکانات موجود و آینده سازمان محیط زیست،
- ترتیبات مالی و بودجه ویژه برای پایش کیفی در چارچوب سازمان محیط زیست،
- تامین کمی و کیفی نیروی انسانی و استفاده حداکثری از نیروی انسانی سایر معاونت‌های سازمان
- تامین تجهیزات و پشتیبانی‌های فنی،
- سازوکار استفاده از فناوری‌های نو (سنجش از دور و سایر فناوری‌ها)،
- سازوکار استفاده از فرصت‌های موجود کنوانسیون‌های منطقه‌ای و جهانی و بانک‌های اطلاعاتی مرتبط
- توسعه آزمایشگاه‌های مرجع، آزمایشگاه‌های مسئول صلاحیت‌دار و آزمایشگاه‌های محلی با استفاده حداکثری از امکانات موجود سازمان در مرکز و استان‌ها و در عین حال استفاده از برنامه‌های کنوانسیون‌های‌های دریایی در ارتقاء ظرفیت‌ها به‌ویژه از نظر کنترل کیفی و تضمین کیفیت،
- توسعه و تکمیل پایگاه مدیریت داده و اطلاعات به‌صورت یکپارچه با سازمان محیط زیست،

- آموزش و توانمند سازی نیروی انسانی در تمامی سطوح به‌ویژه در برنامه ریزی، طرحی و اجرای برنامه‌های پایش کیفی جاری و آینده و مدیریت کیفی محیط[1]،
- توسعه ساز و کارهای لازم برای تحقیق و توسعه به عنوان پشتیبان برنامه پایش کیفی، ارزیابی و مدیریت کیفی محیط.

برنامه اقدامات مورد نیاز برای استقرار نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور

با عنایت به شرح نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور برای سازمان محیط زیست و با توجه به شرح مولفه‌ها و عناصر چارچوب نظام پایش کیفی، زیر ساخت‌ها ی مورد نیاز، پیچیدگی‌ها و موانع متعدد در اجرا، می‌توان نتیجه گرفت که پیاده سازی این مولفه‌ها به‌صورت همزمان و جامع در شرایط جاری امکان پذیر نیست. از طرفی برنامه‌های جاری معاونت محیط زیست دریایی که در قالب برنامه‌های توسعه پنج ساله و برنامه‌های سالانه طراحی و تامین مالی می‌شود را نمی‌توان به یکباره متوقف و یا تغییر جهت داد. لذا اجرای برنامه اقدامات می‌بایست به نحوی باشد که بتواند به تدریج (توسعه مرحله ای) به تناسب ظرفیت سازی در معاونت محیط زیست دریایی و سازمان محیط زیست نسبت به نهادینه کردن نظام پایش کیفی در طول زمان اقدام نمود. توسعه مرحله ای نظام پایش کیفی این امکان را به وجود خواهد آورد تا به‌کارگیری سازوکار مدیریت تطبیقی و شناخت خطاها و اصلاح مسیر در طول زمان، نظام قابل تحقق[2] را پی ریزی و نهادینه نمود. با توجه انتخاب نهائی برنامه‌های پایش، تمامی امکانات بودجه ای، نیروی انسانی، تجهیزات و لابراتواری چه در مرکز و استان‌های ساحلی لازم است با برنامه‌های انتخابی همسو شود و در این ارتباط نقش استان‌ها بسیار با اهمیت خواهد بود. آموزش نیروی انسانی و برگزاری کارگاه‌ها در راستای اهداف برنامه‌ها بسیار اساسی است.

به‌هرحال از هم اکنون نیاز است که در احکام برنامه‌های ششم و برنامه‌های سالانه آن در تطابق و هم راستائی با مولفه‌های نظام پایش پیشنهاد شود. برای این منظور لازم است در درجه اول با سازوکاری مناسب یک سازماندهی موقت با استفاده از امکانات موجود محیط زیست دریایی و کل بدنه سازمان محیط زیست برای اجرای فازهای برنامه شکل گیرد. در این راستا و با توجه سه ستون اصلی مورد نیاز برای استقرار نظام پایش کیفی WQMS (شامل: ۱) چارچوب مدیریت کیفی WQMF، ۲) چارچوب برنامه ریزی

[1] On Jobe Training

[2] Achievable

پایش کیفی WQMPF و ۳) برنامه زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها) سه هدف منطبق بر این ستونها دربرنامه اقدامات کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت تعریف شده که در پیوست "XVII" گزارش مطالعات ارائه شده که عبارتند از:

- ***هدف (۱): استقرار مقدماتی و توسعه و تکمیل چارچوب مدیریت کیفی سواحل و دریاهای کشور" WQMF" (در چارچوب نظام جامع پایش کیفی" WQMS" سواحل و دریا) در سازمان محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی) که مشتمل بر ۱۱ اقدام میباشد،***

- ***هدف (۲): بهینه سازی برنامه‌های جاری پایش کیفی در چارچوب برنامه پایش کیفی" WQMPF" و ارتقاء و تکمیل آن (در چارچوب نظام جامع پایش کیفی" WQMS" سواحل و دریا) در سازمان*** محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی) که مشتمل بر ۹ اقدام میباشد،

- ***هدف (۳): ارتقاء و تکمیل توسعه زیر ساخت‌ها و امور پشتیبانی برای استقرار و نهادینه کردن نظام پایش کیفیWQMS محیط ساحلی و دریاهای کشور در سازمان محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی) که مشتمل بر ۱۱ اقدام میباشد،***

- در ذیل هر یک از اهدف سه گانه اطلاعات مربوط به برنامه اقدام، سازمان مسئول، طرف های همکار، فعالیت های کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت متناظر به هریک از اقدامات ارائه شده است که جمعا ۲۹ برنامه اقدام را برای سه هدف فوق شامل میشود.

- در فاز اول برنامه‌های کوتاه مدت شامل اقدامات بهینه‌سازی وضع موجود با توجه به منابع به‌ویژه منابع بودجه‌ای و همچنین تطابق شرایط و امکانات موجود با توجه به نیازها و الزامات ملی، تعهدات منطقه‌ای و جهانی و تهیه برنامه برای ورود به فاز دوم خواهد بود. بهینه سازی وضع موجود می‌بایست بر پایه تدوین برنامه پایش قابل اجرا (پایلوت و پیشازها) با توجه به امکانات قابل حصول (برنامه کوتاه مدت) با توجه به نیازها و الزامات ملی، تعهدات منطقه‌ای و جهانی استوار باشد. به همراه شروع کار در فاز اول، نقشه راه برنامه کیفی پایش لازم است برای تمام فازها تدوین گردد و برای اطمینان از اجرای نقشه راه برنامه پایش و ارزیابی مدیریت اجرای برنامه نیز می‌بایست تهیه شود. از این طریق می‌توان پیشرفت کار را برای نهادینه

کردن نظام پایش مورد ارزیابی قرار داد. لذا طول مدت فاز اول باید به نحوی در نظر گرفته شود که تطابق لازم را با برنامه‌های پنج ساله توسعه داشته باشد (برنامه ششم توسعه) تا از این طریق بازنگری و تصحیحات انجام شده بتواند با تامین بودجه و بندهای قانونی مورد نیاز منطبق و همراه شود. لذا طول مدت فاز اول حداکثر می‌تواند تا آخر برنامه پنجم و یا اوائل برنامه ششم در نظر گرفته شود.

- در فاز دوم یا میان مدت، با پایش و ارزیابی برنامه پایش کیفی اجرا شده در فاز اول و برنامه‌های گذشته به تدریج جهت گیری‌های پایش به سمت و سوی برنامه‌های تهیه شده در فاز اول سوق داده شده و اجرا می‌گردد. طول مدت این دوره ۵ ساله خواهد بود و عملا چارچوب نظام پایش کیفی به‌صورت نسبی در برنامه میان مدت استقرار می‌یابد.

- در فاز سوم یا دراز مدت، مرحله بلوغ نظام پایش کیفی خواهد بود که همواره با تحقیق و توسعه و استمرار مدیریت تطبیقی نظام پایش کیفی در سازمان محیط زیست به جایگاه واقعی خود دست خواهد یافت به نحوی‌که بتواند بستر لازم را در یکپارچگی اقدامات تمامی ذینفعان مسئول را فراهم آورد.

کلمات کلیدی: *نظام جامع پایش کیفی WQMS ، پایش محیطی، چارچوب برنامه پایش کیفی WQMPF، چارچوب مدیریت کیفی محیط (سواحل و دریاها) EQMF، مدیریت محیطی دریاها و سواحل، مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی ICZM، برنامه ریزی فضایی محیط ساحلی و دریا CMSP، اهداف کیفی آب WQOs، استانداردهای کیفی آب WQS*

مطالعه و تدوین نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور

۱- کلیات

۱-۱- مقدمه

محیط زیست دریایی جمهوری اسلامی ایران به دو بخش کاملا متمایز از هم قابل تقسیم است: الف) خلیج فارس و دریای عمان در جنوب، و ب) دریای خزر در شمال کشور. خلیج فارس و دریای عمان به عنوان دریاهای آزاد در مجموع دارای بیش از ۳۰۰۰ کیلومتر ساحل بوده (شامل سواحل خلیج فارس و دریای عمان و جزایر واقع در آن) که بخشی از سواحل شمالی اقیانوس هند را در بر می‌گیرند. طول سواحل جنوبی دریای خزر واقع در ایران به حدود ۷۰۰ کیلومتر بالغ می‌شود. دریای خزر عملا یک دریاچه است و به آب‌های آزاد راه ندارد، ولی به دلیل وسعت و بزرگی آن به عنوان بزرگترین دریاچه جهان، معمولا به آن دریا گفته می‌شود. لازم به توضیح است که در بسیاری از مراجع طول سواحل کشور با ارقام متفاوتی ذکر شده که این تفاوت‌ها عمدتاً ناشی از روش‌ها و مقیاس نقشه‌های بکار گرفته شده در این برآوردها است.

سازمان‌ها، موسسات و مراکز علمی و پژوهشی مختلفی به طرق مختلف با توجه به وظایف شان در پهنه دریاها و سواحل کشور مسئولیت‌هایی را در زمینه و موضوعات مختلف دریایی و ساحلی به عهده دارند که در این میان، سازمان حفاظت محیط زیست تنها نهاد حاکمیتی است که بر اساس قانون مسئول حفاظت تمامی اکوسیستم‌ها از جمله دریاها و سواحل کشور است. لذا این سازمان باید بتواند با به کار گیری مدیریت محیطی دانش پایه، مسئله محور و کارا، ضمن حفاظت از محیط زیست دریایی، در عین حال تضمین لازم را برای استفاده خردمندانه از فرصت‌های محیطی این اکوسیستم‌ها در راستای توسعه پایدار کشور فراهم آورد. در این ارتباط یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت محیطی[1] ، پایش محیطی[2] در محیط خشکی، جو و دریاهاست.

[1] Environmental Management

[2] Environmental Monitoring

صرف نظر از انواع پایش محیطی که می‌تواند با توجه به اهداف به صور مختلف تقسیم‌بندی شود، پایش محیطی از منظر مدیریت محیطی به دو بخش کلان قابل تقسیم است: الف) پایش تطبیقی[1] که به آن پایش منبع آلاینده (چشمه خروجی)[2] نیز گفته می‌شود و ب) پایش محیط پذیرنده[3] که به نام پایش کیفی محیطی[4] نیز نامیده می‌شود و معمولا بر پایش انواع آلاینده‌ها در محیط تاکید دارد که در ارتباط با محیط‌های آبی از جمله محیط‌های ساحلی و دریا به نام پایش کیفی آب[5] شناخته می‌شود. با توجه به تقسیم‌بندی فوق، موضوع مطالعات حاضر ناظر بر تدوین نظام جامع پایش کیفی[6] (WQMS) سواحل و دریاهای کشور (برای سازمان محیط زیست) است که مفاهیم و کاربرد آن در گزارش مطالعات حاضر به تفصیل ارائه شده است. لذا در این مطالعات تدوین نظام پایش صرفا ناظر بر پایش کیفی WQM است و در برگیرنده پایش منابع آلاینده یا تطبیقی نیست، اگرچه همواره پیوند تنگاتنگی بین نظام پایش تطبیقی و نظام پایش کیفی وجود دارد که می‌بایست از منظر مدیریت محیطی به صورت یکپارچه بکار گرفته شوند.

۱-۲- هدف مطالعات

هدف نهایی در این مطالعات صرفا تدوین نظام پایش کیفی (WQMS) دریاها و سواحل کشور با محوریت مولفه آلاینده‌ها است که در چارچوب تشکیلات سازمان حفاظت محیط زیست و مسئولیت‌های آن انجام خواهد شد. در تعریفی ساده، پایش کیفی محیطی به معنی شناخت کمی و کیفی عوامل کاهنده کیفیت محیط (آلاینده‌ها) در دریا است. پایش کیفی محیطی اطلاعات لازم را در اختیار مدیران برای طراحی اقدامات مدیریت محیطی قرار داده و در نتیجه شرایطی را که لازمه ارتقاء کیفیت محیط زیست (دریا و سواحل) در مقابل اهداف کیفی محیط[7] و استانداردهای کیفیت محیط[8] است، مشخص می نماید.

---

1 Compliance Monitoring

2 Source Monitoring

3 Ambient Monitoring

4 Environmental Quality Monitoring (EQM)

5 Water Quality Monitoring (WQM)

6 Water Quality Monitoring System (WQMS)

7 Environmental /water Quality Objectives-EOOs/WQOs

8 Environmental/Water Quality Standards- EQSs/WQSs

در حال حاضر سازمان محیط زیست اگرچه فعالیت‌های گوناگونی را در ارتباط با پایش کیفی محیط دریایی کشور به انجام رسانده ولی اقدامات پایش محیطی انجام شده به دلایلی، متناسب با وسعت و گستردگی سواحل و دریاها، چالش‌های عظیم پیش رو و نیازهای کشور نمی باشد. از جمله این دلایل می‌توان از جمله :۱) به پیچیدگی موضوع پایش کیفی محیط پذیرنده و ارتباط آن با پایش تطبیقی، ۲) ماهیت فرا ملی محیط‌های دریایی (منطقه‌ای و جهانی)، ۳) ماهیت فرابخشی و فرا سازمانی موضوع در سطح ملی، ۴) سابقه کمتر موضوع پایش کیفی دریایی در درون سازمان محیط زیست در مقایسه با سایر بخش‌ها (از جمله هوا)، ۵) ضعف در خواست سیاسی و مدیریتی و در نتیجه فقدان فرآیند مناسب استفاده از داده و اطلاعات محیطی برای مدیریت و برنامه ریزی و ارزیابی لازم برای پاسخگویی به چالش‌های مطرح در دریاها و حل آن‌ها، ۶) ضعف در ترتیبات سازمانی مطلوب و نهادینه کردن آن، ۷) ضعف و یا فقدان مشارکت همگانی در سطوح مختلف فردی، جمعی و سازمانی، ۸) ضعف و یا فقدان یکپارچگی و هماهنگی‌های درون سازمانی و برون سازمانی، ۹) مسائل تامین بودجه و ترتیبات مالی، ۱۰) کمبود نیروی انسانی توانمند، ۱۱) فقدان فرآیند توسعه و تحقیق، ۱۲) فقدان راهنماها و دستورالعمل‌ها و نظایر آن اشاره داشت.

این امر موجب گشته تا اقدامات گذشته و جاری سازمان حفاظت محیط زیست در ارتباط با پایش کیفی سواحل و دریاها در چارچوبی نظام‌مند قرار نگیرد. با توجه به آنچه ارائه شد، بدیهی است نیاز به توسعه نظامی جامع برای پایش کیفی است به نحوی که بتواند به‌عنوان ابزار مدیریتی نیرومند، علائم و نشانه‌های لازم را برای حل چالش‌های موجود و آینده محیط زیست دریایی و سواحل کشور برای تصمیم‌سازان، تصمیم گیران و مدیران کشور ارائه دارد. هدف مطالعات حاضر ناظر بر توسعه چنین نظامی در سازمان حفاظت محیط زیست است.

۱-۳- حدود مطالعات

منظور از حدود مطالعات، تعریف محدوده جغرافیایی سواحل و دریاهای کشور و ارتباط آن با نظام پایش کیفی نیست، بلکه منظور تبیین مرزهای نظام پایش کیفی مورد مطالعه از منظر علمی – تکنیکی از یک طرف و از منظر مدیریتی با تاکید بر تشکیلات سازمانی و مسئولیت‌های سازمان محیط زیست، از طرف دیگر می‌باشد. در این مطالعات مرزهای نظام پایش کیفی با توجه ویژه به موارد زیر تعیین شده است:

۱) همانطوری‌که اشاره شد، پایش محیطی از منظر مدیریت محیطی کلان به دو بخش کلی قابل تقسیم است: الف) پایش تطبیقی یا پایش منبع (چشمه خروجی) و ب) پایش محیط پذیرنده که به نام پایش کیفی محیطی EQM/WQM نیز نامیده می‌شود که بر پایش انواع آلاینده‌ها در محیط استوار است. با توجه به تقسیم بندی فوق، موضوع مطالعات حاضر صرفا ناظر بر تدوین نظام جامع پایش کیفی WQM/ EQM سواحل و دریاهای کشور (برای سازمان محیط زیست) است. به عبارت دیگر تدوین نظام یاد شده صرفا ناظر بر پایش کیفی است، اگرچه پیوند تنگاتنگی همواره بین نظام پایش تطبیقی و نظام پایش کیفی وجود دارد و از منظر مدیریت محیطی می‌بایست یکپارچه بوده و نمی توانند به‌صورت انتزاعی مدیریت شوند.

۲) تعریف حدود مطالعات وقتی پیچیده‌تر می‌شود که کیفیت محیط صرفا از منظر آلودگی‌های محیطی و معیارها و شاخص‌های مرتبط به آن (فرضاً از منظر دفتر آلودگی‌های دریایی سازمان محیط زیست) دیده شود، در صورتیکه مولفه‌های دیگری علاوه بر آلودگی برشرایط کیفی محیط در دریا نقش دارند (مانند تغییرات فیزیکی و تخریب زیستگاه‌ها، استفاده بیش از حد منابع محیطی دریا و یا معرفی هاگونه‌های غیر بومی و مهاجم) که معیارها وشاخص‌های دیگری علاوه بر آلاینده‌ها در این چارچوب به‌ویژه شاخص‌های زیستی قابل تعریف است که در شکل ۱-۱ مجموعه اثرات این عوامل[1] بر کیفیت محیطی نشان داده شده است. لذا در این مطالعات محور اصلی در تدوین نظام پایش کیفی بر پایه پایش انواع آلاینده‌ها استوار خواهد بود.

۳) اگرچه تدوین این نظام برای سازمان حفاظت محیط زیست و ارتباط آن با آلاینده‌های دریایی است، ولی باید توجه داشت که نظام پایش کیفی (WQMS) خود مولفه ای از نظام فراگیر مدیریت محیطی یا

[1] Cumulative Impact

مدیریت کیفی سواحل و دریاها است به نحوی که نمی توان تدوین این نظام را برای سازمان محیط زیست بدون پیوند آن با مسئولیت‌ها و وظایف درون سازمانی معاونت‌های مختلف این سازمان (پیوندمعاونت محیط زیست دریایی باسایر معاونت‌های سازمان) و برون سازمانی (سازمان‌های مرتبط در کشور از جمله سازمان شیلات، هواشناسی، وزارت نیرو، وزارت بهداشت و سایر سازمان‌های مرتبط) به ویژه از منظر قوانین و مقررات نادیده انگاشت. دلیل این امر وجود تعدد موضوعات زیست محیطی و اقتصادی در ارتباط با مناطق ساحلی و دریا به‌صورت طبیعی و درگیری ذینفعان مختلف می‌باشد. به طور مثال موضوعاتی مانند کشاورزی، فرسایش، سیل و آبگرفتگی، توریسم و تفرج، صنعت، بندر و کشتیرانی، شیلات و آبزی‌پروری، کیفیت آب‌های ساحلی برای مصارف مختلف، منابع فلات قاره، مناطق حساس زیست محیطی و بسیاری از موضوعات دیگر که موضوع تدوین نظام پایش کیفی را با سایر سازمان‌ها مرتبط می‌سازد. به هر حال تدوین نظام پایش در این مطالعات در چارچوب وظایف سازمان محیط زیست در معاونت دریایی و دفتر بررسی آلودگی‌ها بوده و ارتباطات یاد شده به‌صورت جنبی در کنار موضوع اصلی مطالعات دیده خواهد شد.

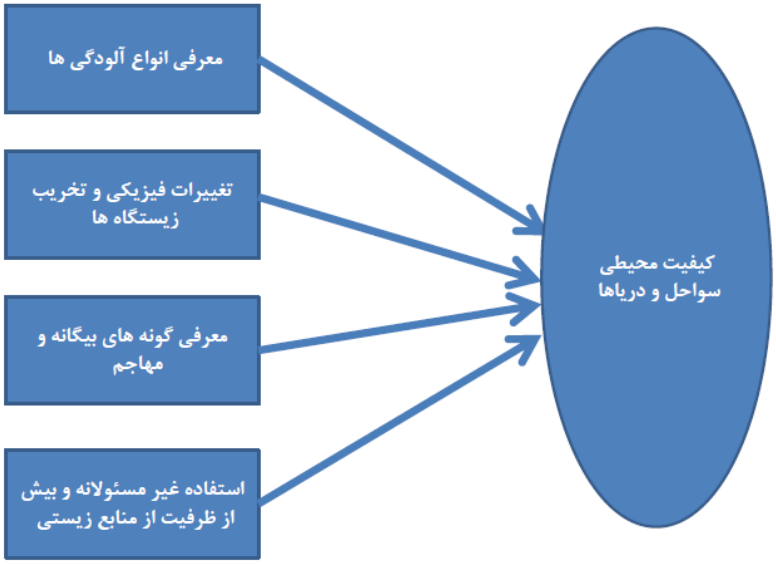
۴) نکته قابل توجه دیگر پیوند غیر قابل تفکیک محیط دریایی و سواحل۱ با محیط خشکی و یا جو۲ است به نحوی که مرزبندی این دو محیط از نظر اجرائی برای پایش کیفی در بسیاری از موارد ممکن است ساده نباشد. سهم مهمی از آلودگی‌های دریایی مربوط به منابع مستقر در خشکی است که مستقیماً در کاهش کیفی محیط دریایی موثر است. لذا عملا اقدامات مدیریتی انجام شده در محیط خشکی است که نشانه‌های لازم از اینکه تا چه حد این اقدامات توانسته موجب پیشگیری از کاهش کیفیت، یا حفاظت و ارتقاء کیفی محیط دریایی را فراهم سازد از طریق پایش کیفی محیط ساحلی و دریایی، قابل ارزیابی می‌سازد . ولی به هر حال پایش کیفی در این گزارش محدود به سواحل و دریاهای کشور بوده و شامل پایش کیفی در بخش خشکی نمی‌شود.

۵) لذا هدف و حدود مطالعات صرفاً محدود به تدوین نظام پایش کیفی (WQM) دریاها و سواحل کشور با محوریت مولفه آلاینده‌ها می‌باشد که در چارچوب تشکیلات سازمان حفاظت محیط زیست و مسئولیت‌های دفتر آلودگی‌های معاونت دریایی، انجام خواهد شد.

---

[1] Marine and Coastal Environment

[2] Terrestrial Environment



شکل ۱-۱ : مولفه‌های موثر بر کیفیت سواحل و دریاها

۱-۴- روش کار و ساختار گزارش

در مطالعات حاضر:

- ابتدا مفاهیم پایش[1] و پایش محیطی به‌صورت عام و مفهوم پایش کیفی در محیط (سواحل و دریاها) به‌صورت خاص بر اساس آخرین تعاریف ارائه شده در منابع علمی جهانی ارائه گردید.
- سپس با توجه به اهداف پایش و پیوستگی یکپارچه بین چارچوب یک برنامه پایش کیفی[2] با چارچوب مدیریت کیفی محیط (سواحل و دریاها)[3] ، مولفه‌های چارچوب مدیریت کیفی محیط EQMF و نحوه یکپارچگی آن با عناصر برنامه پایشWQMPF شناسایی گردید. در این ارتباط از آخرین دستاوردها و تجربیات جهانی که در بسیاری از کشورهای پیشرو مورد عمل قرار گرفته، استفاده شد.
- سپس مدل مفهومی نظام جامع پایش کیفی[4] که بر اساس تجربیات جهانی از یکپارچگی EQMF با WQMPF حاصل می‌شود استخراج، مولفه‌ها ، عناصر و پیوند آن‌ها با یکدیگر تشریح شد .
- در ادامه با بررسی شرایط موجود حاکم بر سازمان محیط زیست (درون سازمانی) و کشور (برون سازمانی) در ارتباط با پایش کیفی قوانین و مقررات، وظایف و مسئولیت‌های سازمانی و نقش آن‌ها در پایش کیفی مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا ارتباط فعالیت‌های ملی با فعالیت‌ها و تعهدات فراملی و کنوانسیون‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفت.
- بر اساس یافته‌های مراحل یاد شده در فوق نظام جامع پایش کیفی WQMS پیشنهادی برای سازمان محیط زیست استخراج و مورد بررسی قرار گرفت که در آن به ویژه به تطابق ملاحظات قانونی و تشکیلاتی و وظایف و مسئولیت‌های سازمان توجه لازم شده است.
- برای عبور از وضع موجود در پایش کیفی در سازمان محیط زیست به وضعیت ارتقاء یافته مبتنی بر چارچوب WQMS پیشنهادی، برنامه اقدامات کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت بررسی و تدوین شد به نحوی‌که به تدریج بتوان به نظام پایش کیفی مناسب در این سازمان دست یافت.

---

[1] Monitoring

[2] Water Qulity Monitoring Programme Framework (WQMPF)

[3] Environmental Quality Management Framework (EQMF)

[4] Environmental/water Quality Monitoring System (E/WQMS)

- موضوع نظام پایش کیفی امری پیچیده و چند وجهی است. با عنایت به اینکه گزارش حاضر اولین مطالعه در این ارتباط در نوع خود می‌باشد سعی گردیده برنامه اقدامات به نحوی تدوین شود که بتوان با مطالعات بیشتر در آینده و استفاده از تجربیات بدست آمده از اجرای عملی این نظام، به تدریج به شرایط مطلوب‌تری برای پایش کیفی دست یافت.
- در تمامی مراحل انجام مطالعات، هماهنگی و لحاظ نظرات به‌ویژه در معاونت محیط زیست دریایی مورد تاکید ویژه قرار گرفت.
- براساس مراحل یاد شده، ساختار گزارش در ۵ بند که رئوس آن‌ها بشرح ذیل می‌باشد، شکل داده شد:
  - کلیات
  - مفاهیم و اهداف پایش کیفی
  - چارچوب و مولفه‌های نظام پایش کیفی
  - بررسی و تحلیل وضع موجود پایش کیفی محیط ساحلی و دریایی کشور
  - مدل مفهومی نظام پایش کیفی پیشنهادی برای سازمان محیط زیست
- سعی گردید که برای جلوگیری از تداخل، موضوعات جنبی که ارتباط مستقیم با مباحث نظام پایش داشته و همراه با توضیحات تفصیلی و ارائه برخی نمونه‌ها همراه بوده است، در پیوست‌های گزارش ارائه شود. لذا برای شناخت کافی از موضوع در متن گزارش، برحسب نیاز به پیوست مرتبط رجوع داده شده است.

۲- مفاهیم و هدف پایش کیفی

در این قسمت ابتدا به مفهوم کلی پایش به‌طور کلی پرداخته می‌شود، سپس مفهوم پایش کیفی محیطی در چارچوب پایش محیطی بررسی و جایگاه مطالعات حاضر در پایش محیطی تبیین شده و در نهایت مقایسه بین پایش و پژوهش پرداخته می‌شود، که از منظر مدیریت کیفی می‌بایست تفاوت این دو با هم می‌بایست مورد توجه کافی در تدوین نظام پایش کیفی قرار گیرد. در نهایت به اهداف پایش کیفی به‌صورت عام پرداخته شده است.

۲-۱- مفهوم کلی پایش محیطی

با توجه به اینکه تعاریف و مفاهیم گوناگونی از پایش ارائه شده، در این قسمت ابتدا ضمن ارائه تعاریف و مفاهیم پایه ، متعاقبا به تعاریف و مفاهیم پایش کیفی سواحل و دریا پرداخته می‌شود. در تعریف EPA آمریکا، پایش به معنی مشاهده سیستماتیک و ثبت شرایط موجود و آینده است. بنا بر تعریفی دیگر پایش محیطی می‌تواند به‌عنوان نمونه‌برداری سیستماتیک هوا، آب، خاک و موجود زنده به منظور مشاهده و مطالعه محیط و همچنین به منظور شناخت علمی فرآیندهای محیطی تعریف شود، (Artiola et al., 2004; Wiersma, 2004).

بنا بر تعریفی که توسط Hellawell (1991), modified by Brown (2000) ارائه گردیده، پایش به معنی سری مشاهدات متناوب منظم و یا غیر منظم زمانی است، که برای نشان دادن میزان تطابق با استاندارد وضع شده و یا درجه انحراف نسبت به یک هنجار[1] انجام می‌گیرد. در راستای این تعریف ملاحظه می‌شود که در پایش، نیاز به تعریف شرایط دلخواه از منظر اهداف[2] است. لذا مفهوم پایش با مفهوم نظارت و یا مراقبت[3] (که به معنی تکرار مطالعه و یا بررسی است و با استفاده از یک روش استاندارد جهت تامین سری‌های مشاهدات در طول زمان صورت می‌گیرد)، تفاوت دارد. نظارت می‌تواند اطلاعات ارزشمندی از روند شرایط، فرضاً تنوع زیستی و یا علوم زمینی بدست دهد ولی به خودی خود، نمی‌تواند مشخص نماید که آیا اهداف و یا تطابق با استانداردها نیز برآورده شده است یا خیر؟ از منظر اجرایی چارچوب و عناصر

[1] Norm

[2] Goals/Objectives

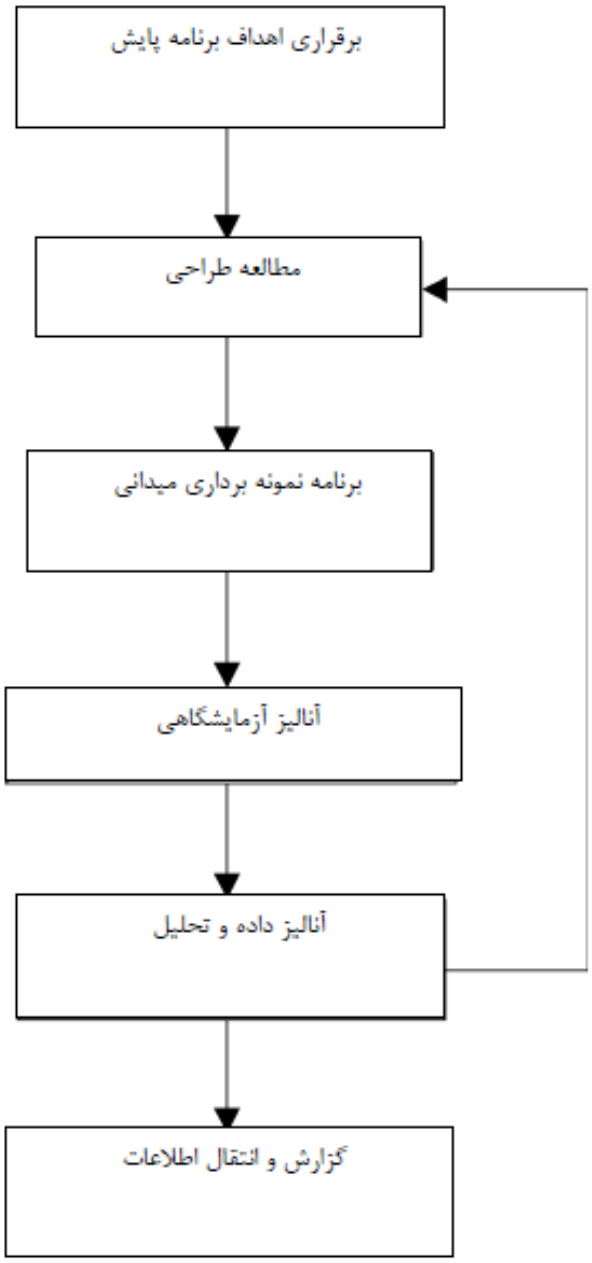
[3] Surveillance

تشکیل دهنده یک "برنامه پایش کیفی آب WQMPF که در شکل ۲-۱ نشان داده شده به قرار زیر است، که در ادامه این گزارش به آن پرداخته خواهد شد.

- برقراری اهداف برنامه پایش
- مطالعه طراحی
- برنامه نمونه‌برداری و مشاهدات میدانی
- آنالیز آزمایشگاهی
- آنالیز داده و تحلیل
- گزارش و مقصد اطلاعات.

لازم است به این نکته توجه شود که باید پیوندی کامل و یکپارچه بین طراحی و اجرای "چارچوب برنامه پایش کیفی" WQMPF به‌صورت چارچوب مدیریت کیفی دیده شود، تا بتواند ضمن دستیابی به اهداف پایش کیفی، نظام جامع پایش کیفی را نیز ترسیم نماید. به‌عبارت دیگر "نظام پایش کیفی[1]" در بر گیرنده WQMF و WQMPF به‌صورت یکپارچه است که در این گزارش به آن پرداخته خواهد شد.

[1] Water/environmental Quality Monitoring System- WQMS



شکل ۲-۱:چارچوب و عناصر اصلی "برنامه پایش کیفی آب (*WQMPF*)

۲-۲- تفاوت مفهوم پایش کیفی محیطی در مقابل مفهوم کلی پایش محیطی

با توجه به هدف این مطالعه، در مجموع پایش محیطی به دو گروه قابل تقسیم است، که شامل پایش تطبیقی و دیگری پایش محیط پذیرنده است، که با عنوان پایش کیفی محیطی (آب) (EQM /WQM) شناخته می‌شود. پایش تطبیقی زمانی صورت می‌گیرد که هدف از آن جمع آوری داده برای کنترل خروجی یک منبع و یا سیستم (فرضاً یک صنعت و یا فعالیت) و آگاهی از تطابق کیفیت خروجی منبع با قوانین و استانداردها ی خروجی وضع شده باشد. در این مطالعات هدف پرداختن به نظام پایش تطبیقی نیست که این موضوع خود مبحث جداگانه ای است، اگرچه ارتباط آن با پایش کیفی محیطی در مدیریت محیطی رابطه ای دو طرفه است، که در ادامه شرح داده شده است.

در مقابل به منظور تعیین درجه اثر بخشی اقدامات انجام شده برای حفظ و یا ارتقاء کیفی محیط پذیرنده به صورت کمی (مدیریت کیفی محیط از جمله دریاها و سواحل)، لازم است پارامترهای محیطی (معیارها و شاخص‌ها) که تغییرات آن‌ها نشانه تغییرات کیفی محیط پذیرنده است اندازه گیری شده و با توجه اهداف کیفی آب[1] (WQS/ EQOs/WQOs) و استانداردهای کیفی[2] (EQSs /WQSs) وضع شده برای محیط پذیرنده (آب) مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد، که به آن پایش کیفی گفته می‌شود. به عبارت دیگر پایش محیط پذیرنده (دریاها و سواحل) علاوه بر اینکه مشخص کننده درجه اثر بخشی مدیریت محیطی برای کنترل خروجی منابع کاهنده کیفی محیط است، در عین حال موضوعات حاد و دارای اولویت کاهنده کیفیت محیطی را که ممکن است نا مشخص باشند هویدا می‌سازد. به بیانی دیگر ارزیابی کیفی محیط دریایی به‌صورت روتین با اندازه‌گیری علل (از جمله آلاینده‌ها) و اثرات (اثر بر اکوسیستم) در دریا صورت می‌گیرد. نتیجه اینکه بدون اندازه‌گیری‌های میدانی (پایش متغیرهای مرتبط[3]) و وضع موضوعات قانونی و کاربرد آن برای اقدامات مدیریتی، با موفقیت روبرو نخواهد شد. به‌طور معمول چنانچه این اندازه‌گیری‌ها بر اساس تجربیات بدست آمده به‌صورت مناسب طراحی شود، بنام پایش خوانده می‌شود.

---

[1] Environmental/Water Quality Objectives

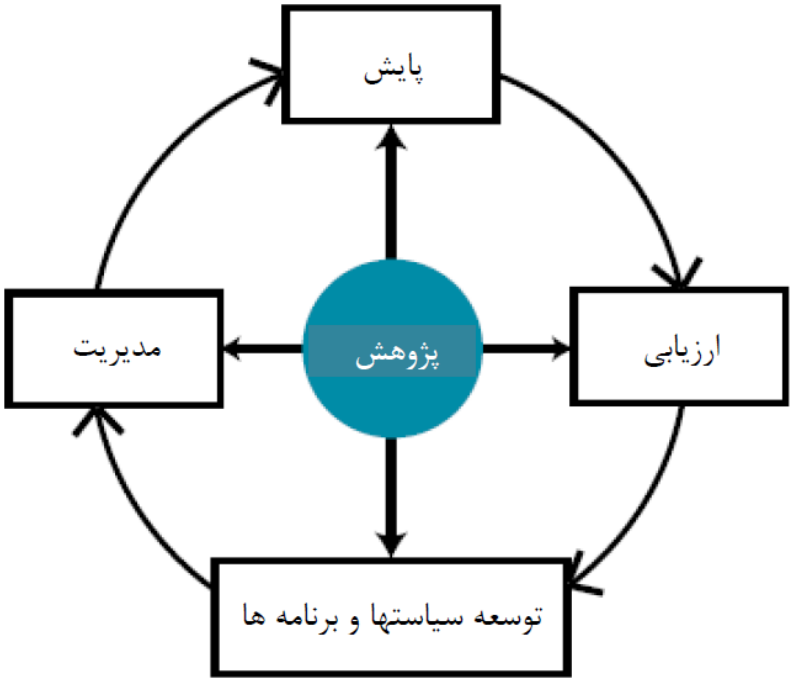
[2] Environmental /Water (Quality Standards

[3] Variables

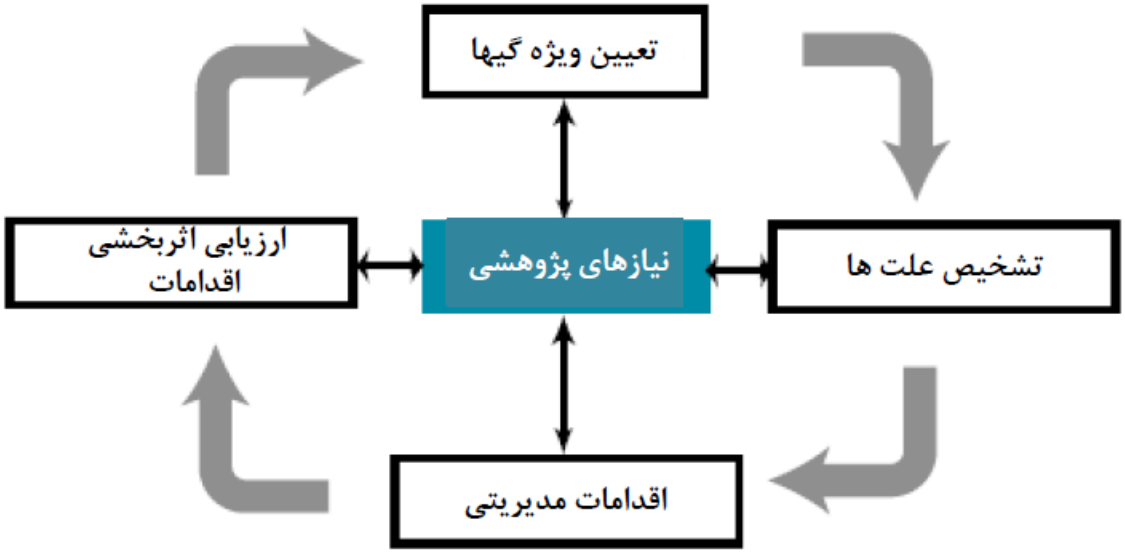
۲-۳- تفاوت مفهوم پژوهش‌ها در محیط دریایی با برنامه پایش محیطی و ارتباط آن‌ها با تدوین نظام پایش کیفی

معمولا در بسیاری از برنامه‌های مدیریت کیفی محیط، تفاوت و وجه تمایز بین پایش و پژوهش مورد توجه قرار نمی‌گیرد. این امر باعث می‌شود که در عمل بسیاری از پاسخ‌ها به سئوالات مدیریت محیطی برای پیشگیری، حفظ و ارتقاء محیط از جمله محیط زیست دریایی از شفافیت لازم برخوردار نباشد. این مسئله امری رایج بوده و در بسیاری از کشورها و از جمله در ایران و سازمان محیط زیست قابل تشخیص است. باید توجه داشت که بین سیستم پایش و فعالیت‌های تحقیقاتی، تفاوتی مشخص قابل تعریف است که می بایست مورد توجه قرار گیرد. هدف پایش محیطی برقراری سامانه ای یکپارچه به منظور تولید اطلاعات جهت مدیریت محیطی است (NRC,1990) که با فعالیت‌های تحقیقاتی که ممکن است یکپارچه نبوده و الزاماً سمت و سوی مدیریتی نداشته باشد متفاوت است. در حال حاضر با توجه به اقدامات صورت گرفته در مطالعات دریایی در بسیاری موارد ممکن است مرز بین تحقیقات دریایی و برنامه‌های پایش محیطی چندان قابل تفکیک نباشد. با توجه به مهم‌ترین هدف پایش که سمت و سوی مدیریتی دارد، این تفاوت‌ها به ویژه وقتی با اهداف مدیریتی سنجیده شود قابل تشخیص است. در بسیاری از سازمان‌ها (از جمله سازمان محیط زیست، شیلات، مراکز علمی و پژوهشی) مطالعات انجام شده ممکن است بیشتر با جهت گیری‌های پژوهشی صورت پذیرد ولی باید توجه داشت، اگرچه داده و اطلاعات پژوهشی می‌تواند در برنامه پایش و یا بالعکس مورد استفاده باشند ولی نمی‌بایست هدف اصلی در یک سیستم و یا نظام پایش محیطی که در پی پاسخ به سئوالات مدیریتی است، تحت الشعاع امور پژوهشی قرار گیرد. در مقابل همواره موضوعات تحقیقاتی باید بتواند در توسعه کمی و کیفی پایش اثر گذار بوده (مانند توسعه معیارهای جدید و متغیرهای مرتبط، روش‌های نو و باصرفه در پایش و مانند آن) و یا بالعکس برنامه پایش بتواند موضوعات و سئوالات جدیدی را برای تحقیق مطرح نماید که با پژوهش می توان به آن پاسخ داد. شکل ۲- ۲ و ۲-۳ به ترتیب ارتباط پژوهش را در چرخه پایش و مدیریت محیطی و رابطه متقابل پژوهش را در این چرخه نشان می‌دهند. مفهوم یاد شده لازم است در توسعه نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور مورد توجه دقیق قرار گیرد، به نحوی‌که در درجه نخست مسئولیت مدیریت محیطی در سازمان محیط زیست به عنوان یک اصل محوری شناخته شود و نظام پایش به عنوان ابزاری برای مدیریت محیطی باشد. لذا مسئولیت پژوهش در سازمان محیط زیست می‌تواند از طریق پشتیبانی این سازمان از موسسات پژوهشی کشور برای پاسخگویی به نیازهای علمی و تکنیکی نظام پایش تحقق یابد. در شکل ۲-

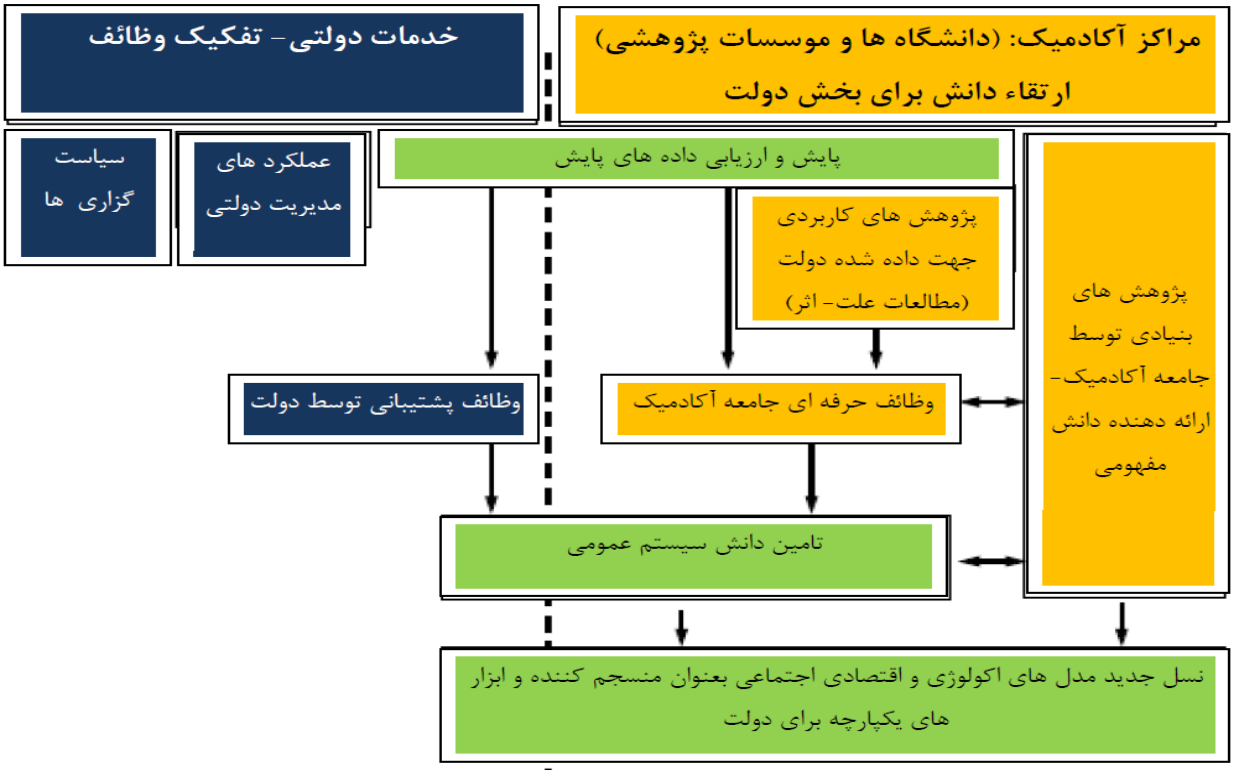
۴ مدل مفهومی ارتباط دو طرفه جایگاه، نقش و مسئولیت دولت (فرضا سازمان محیط زیست) در مدیریت محیطی و پایش را در مقابل جایگاه، نقش و مسئولیت‌های پژوهش‌های محیطی در مراکز آکادمیک ارائه و مرز این دو را نسبت به هم مشخص می‌نماید. در نهایت دولت یا مسئولین پایش محیطی، سفارش‌دهنده و بهره‌بردار نتایج پژوهش برای انجام پایش خواهند بود.



شکل ۲-۲: چرخه پایش و مدیریت محیطی و ارتباط آن با پژوهش



شکل ۲-۳: جایگاه نیازهای پژوهشی در چرخه اقدامات مدیریت محیطی



شکل ۲-۴ : ارتباط دو طرفه پژوهش در مراکز آکادمیک با دولت برای پایش کیفی جهت مدیریت محیطی

۲-۴- هدف اصلی پایش کیفی

اهداف پایش کیفی می‌تواند جنبه‌های مختلف و متعددی را در برگیرد که اصلی‌ترین آن تامین داده و اطلاعات برای توسعه سیاست‌ها و مدیریت محیطی است، که در شکل ۲-۵ نشان داده شده است. مولفه پایش جزئی از چرخه مدیریت محیطی سواحل و دریاهاست و یا در بیانی فراگیر، پایش محیطی از جمله پایش کیفی، بخشی از سیستم مدیریت محیطی[1] "EMS" را تشکیل می‌دهد. لذا نتایج حاصل از پایش کیفی باید بتواند در اجرای قوانین و مقررات جهت تطبیق با استانداردهای وضع شده برای حفظ و بهبود وضعیت کیفی محیط سواحل و دریاها بکار گرفته شود. به عبارت دیگر پایش کیفی برای مدیریت محیطی صرفاً به مداخلات مدیریتی ختم نمی‌شود، بلکه با تمامی عناصری که در خارج از محیط ساحلی و دریا قرار دارند ولی در کیفیت محیط موثرند نیز در ارتباط است. شکل ۲-۶ مدل مفهومی ارتباط پایش کیفی را با چرخه اجرائی مدیریت محیطی مشخص نموده و در شکل ۲-۷ ارتباط پایش کیفی محیط پذیرنده را با پایش منبع و پیوند آن را با استانداردهای متناظر نسبت به هم در این مدل مفهومی ارائه می‌دارد. با توجه به وظایف سازمان محیط زیست، مدیریت محیطی زمانی می‌تواند درچرخه کاملی قرار گیرد که بتواند مشارکت لازم را از طریق سایر سازمان‌های مرتبط و مسئول در قالب یک مدیریت یکپارچه عملی سازد. همانطوریکه ملاحظه می‌شود پایش کیفی و پایش تطبیقی لازم و ملزوم یکدیگر در مدیریت محیطی اند. اهداف پایش کیفی در عمل حد و یا استانداردهای خروجی را جهت می‌دهد و در عین حال درجه مطلوبیت مدیریت محیطی را برای رسیدن به اهداف پایش کیفی معلوم می‌دارد. بدیهی است برای رسیدن به استانداردهای خروجی مطلوب و اقدامات پیشگیرانه وکنترلی، حفاظت و یا ارتقاء کیفی محیط، مهم‌ترین مولفه در ارزیابی مدیریت کیفی محیط تولید داده و اطلاعات حاصل از پایش کیفی خواهد بود. با توجه به شرح فوق اهداف پایش کیفی سواحل و دریاها می‌تواند در موارد زیر خلاصه شود:

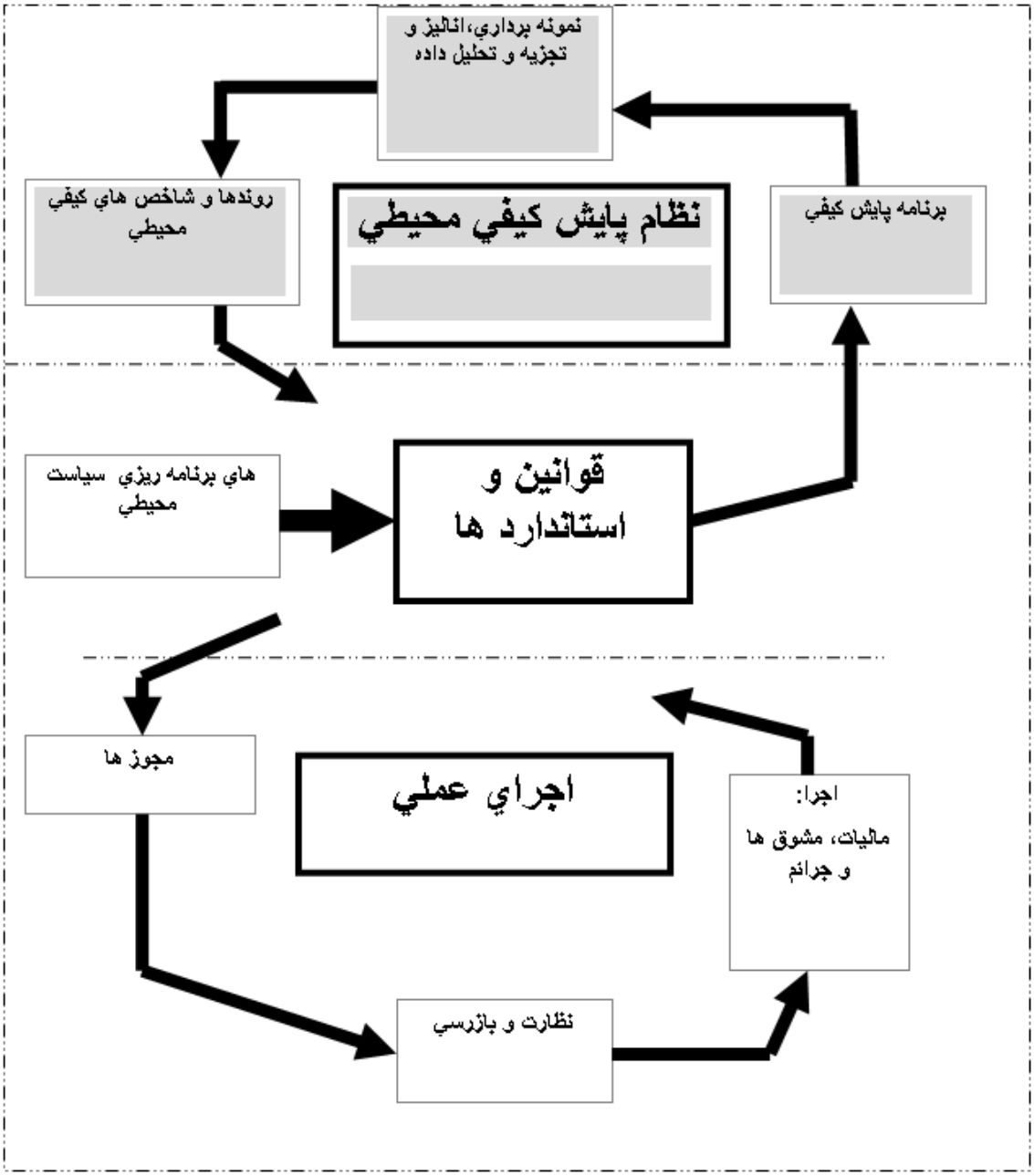
- تامین کننده داده‌های پایه کیفی (متغیرهای بیان کننده کیفیت) و قابل قبول از محیط دریایی که مورد استفاده مدیریت محیطی باشد. این امر می‌بایست به دقت برای طراحی برنامه پایش مورد توجه قرار گیرد. بررسی تجربیات جهانی نشان می‌دهد که برنامه ریزی موفق پایش چندان هم ساده نیست. علی‌رغم تجربیات دراز مدت کشورهای صاحب سابقه و تجربه در اجرای برنامه‌های پایش کیفی که با هزینه‌های زیاد نیز همراه بوده است، این برنامه‌ها کماکان با انتقاداتی مبنی بر اینکه نتوانسته اند داده‌های کافی قابل

[1] Environmental Management System

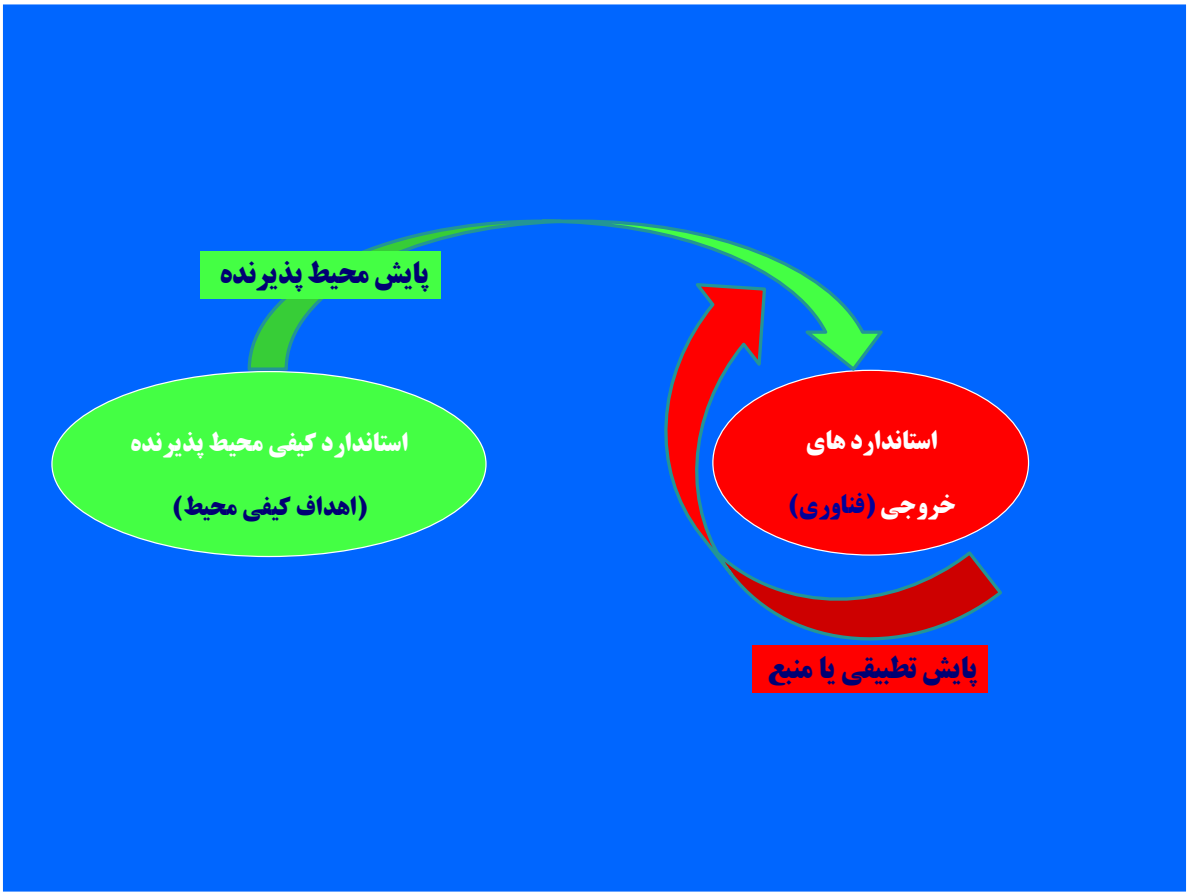
قبول پایه را که مورد استفاده مدیریت محیطی باشد تامین نمایند، مواجه اند. در این راستا در بسیاری از کشورها، برنامه‌های پایش طراحی و اجرا شده آلاینده‌ها در گذشته چندان با موفقیت روبرو نبوده است. در این ارتباط تصور عمومی اکثر مدیران بر این است که درطراحی برنامه پایش، اندازه‌گیری روند متغیرهائی که در عمل پشتیبان نیازهای مدیریتی باشد، به نحو مناسبی لحاظ نشده است .

- شکل‌دهی به اقدامات مدیریتی برای حفظ سلامت انسان‌ها و کیفیت محیط دریایی به عنوان اساسیترین نیازهای مدیریت محیطی دریاها و سواحل،
- جمع آوری داده‌های دراز مدت با فواصل منظم از محیط دریایی و بهره برداری از آن‌ها بر اساس فرضیات و تفسیر آن‌ها به نحوی که امکان تصمیم سازی را برای سیاست گذاران جهت نیل به اهداف مختلف فراهم سازد،
- ارزیابی کفایت و یا راندمان تمهیدات بکار گرفته شده ناشی از تصمیمات اتخاذ شده در سطح ملی و یا منطقه‌ای برای کاهش آلودگی‌ها و برنامه ارتقاء کیفی محیط زیست دریایی،
- ابزاری موثر برای ارزیابی پایش تطبیقی و یا منابع آلوده کننده و عوامل کاهنده کیفیت محیط، جهت اطمینان از اینکه آلاینده‌ها و اثرات محیط زیستی ناشی از فعالیت خاص بر اکوسیستم فراتر از استانداردهای کیفی وضع شده توسط مسئولین و یا قوانین مرتبط نباشد،
- استفاده از داده و اطلاعات واقعی اندازه‌گیری شده در برنامه پایش کیفی به منظور ارزیابی، اعتبار سنجی و تائید مدل‌های مورد استفاده جهت تعیین اثرات ممکن در آینده در محیط دریایی مبنی براینکه آیا این تغییرات در آینده در محدوده قابل قبول قرار خواهند داشت یا خیر؟
- ابزاری برای روندیابی و شناخت تغییرات محیطی در دراز مدت. (در این راستا تعریف پایش ارائه شده توسط (1970) MIT بیشتر به پایش روندیابی شباهت دارد که عبارتست از "پایش به معنی طراحی مشاهدات سیستماتیک پارامترهای مرتبط برای مسئله‌ای خاص که به منظور تامین اطلاعات مشخصه‌هائی از مسئله که در طول زمان تغییر می‌یابد طراحی و اجرا می‌شود)،
- ابزاری قوی و تعیین‌کننده در سیاست‌های زیست محیطی نه فقط در سطح ملی، بلکه ابزاری مورد استفاده در سطح دریاهای منطقه‌ای و مناطق ساحلی. این امر در دهه‌های گذشته به عنوان ابزاری کاربردی همواره به عنوان مولفه ای مهم در کنوانسیون‌ها و یا پروتکل‌ها منطقه‌ای برای مدیریت زیست محیطی مورد استفاده و تاکید قرار گرفته است.

شکل ۲-۵:چارچوب دانش محور در سیاست‌های زیست محیطی و جایگاه پایش در آن



شکل ۲-۶: ارتباط پایش کیفی با چرخه اجرائی مدیریت محیطی در وضع قوانین ، استانداردها و نظارت و بازرسی



شکل ۲-۷: ارتباط پایش کیفی با پایش تطبیقی و ارتباط استانداردهای محیطی این دو با هم

۲-۵- جایگاه مطالعات حاضر در تدوین نظام جامع پایش محیطی و اهداف آن

همانطوریکه در بند ۲-۴ در ارتباط با اهداف پایش کیفی ارائه شد، اهداف مدیریت برای مناطق ساحلی تعیین می‌کند که چه چیزی و در چه سطحی باید محافظت شود. به‌طور کلی، اهداف مدیریت مناطق دریایی و سواحل، منعکس‌کننده اقدامات مورد نیاز برای پرداختن به فشارهای وارده بر کیفیت این محیط‌ها از طریق رودخانه‌ها و حوضه‌های آبریز وابسته به آن، ورودی‌های جوی و اقیانوسی، شامل انواع آلودگی‌ها (تاثیرات طبیعی و همچنین تاثیرات با منشاء انسانی) و بهره‌برداری از منابع مختلف ساحلی و دریایی از جمله آب، می‌باشد. مسائل فرامرزی نیز برای اهداف مدیریت و اهداف کیفی آب مورد شناخت و توجه قرار می‌گیرند، به ویژه آن دسته از مسائلی که خروجی‌های وابسته به آن‌ها از طریق جو و یا اقیانوس حمل و به مناطق مختلف و دور دست انتقال می‌یابند. در حال حاضر معاونت‌های دریایی سازمان،

برنامه‌های متعددی را تحت عناوین مختلف انجام داده و یا در دست اجرا دارند که در پیوست "X" سر فصل موضوعات پایش و مطالعات ارائه شده است. بررسی این برنامه‌ها نشان می‌دهد که تاکید اصلی پایش کیفی جاری در این معاونت عمدتاً در شناخت وضع موجود زیستگاه‌ها و یا اثراتی است که بر اثر عوامل طبیعی و یا انسان ساخت تاثیر پذیرفته‌اند. این برنامه‌ها اگرچه ممکن است با رویکرد پایش کیفی انجام گرفته باشد ولی عملا بیشتر ماهیت تحقیقاتی و مطالعاتی دارند. مطالعات انجام شده اگرچه به‌صورت انتزاعی تاکید بر حفاظت از زیستگاه‌ها و مناطق حساس و همچنین سلامت انسان به عنوان بهره‌بردار دارند ولی عملاً به تامین اطلاعات مناسب برای تصمیم سازان و تصمیم گیران ختم نمی‌شود. پروژه حاضر ارائه چارچوبی برای پاسخ به اصلی ترین سئوالات مدیریت زیست محیطی سواحل و دریاهای کشور از طریق توسعه سیستم پایش کیفی است. در حال حاضر فعالیت‌های تحت عنوان پایش در سازمان محیط زیست از انسجام و یکپارچگی لازم به نحوی‌که آنرا بتوان پایش کیفی نامید برخوردار نیست. در این راستا لازم است غالب فعالیت‌های جاری سازمان از رویکرد مطالعاتی و پژوهشی به رویکرد پایشی (مدیریتی) به نحوی‌که در بندهای فوق ارائه شد، تغییر جهت دهد. در عین حال فعالیت‌های مطالعاتی و پژوهشی می‌بایست به نحوی تعریف و فرموله شود که بتواند پشتیبان اهداف پایش کیفی باشد که در شکل ۲-۲ و ۲-۳ ارائه شده است. در نهایت، نتیجه مطالعات حاضر باید بتواند برای نهادینه کردن تدریجی برنامه پایش کیفی در سازمان محیط زیست مورد استفاده قرار گیرد بنحوی‌که بتواند در قالب برنامه‌های جاری، کوتاه مدت و دراز مدت به مدیریت کیفی سواحل و دریاها در راستای توسعه پایدار این محیط‌ها بیانجامد.

۳- چارچوب و مولفه‌های نظام پایش کیفی

۳-۱- مدیریت محیط ساحلی و دریا و پیوند آن با نظام پایش کیفی

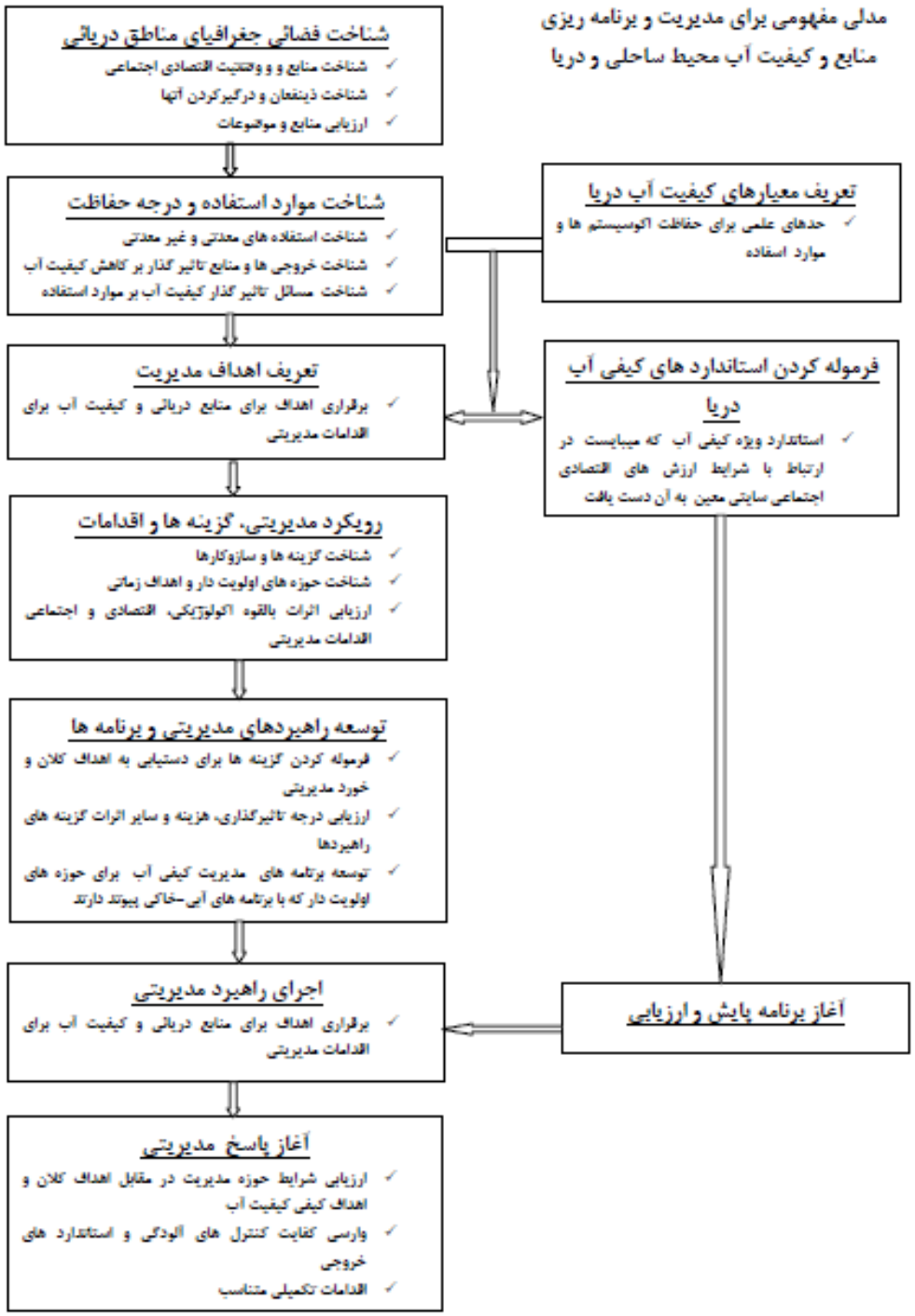
با توجه به تعاریف و اهداف پایش کیفی که در بندهای‌های قبلی شرح داده شد نظام پایش کیفی می‌بایست در چارچوب "مدیریت و برنامه ریزی منابع و کیفیت آب محیط ساحل و دریا" باشد که در شکل ۳-۱ مولفه‌های این چارچوب (مدل مفهومی) و ارتباط آن‌ها نسبت بهم نشان داده شده است. در سطح جهانی رویکردهای مختلفی برای مدیریت منابع و کیفیت محیطی و در نتیجه مدیریت کیفیت آب، منابع دریا و سواحل در سطح ملی و منطقه‌ای (برای مثال بین کشورهای اتحادیه اروپا، آمریکای شمالی، استرالیا) توسعه یافته و به مورد اجرا گذاشته شد. این رویکردها در دهه‌های گذشته معمولا در چارچوب مدیریتی واحد با عناصری یکسان در راستای استفاده و شناخت هر چه بیشتر نیازها با رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی [1]بوده است، (برای شرح بیشتر موضوع و شرایط ایران در این ارتباط به پیوست "I" مراجعه شود). به‌عبارت دیگر چارچوب رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی به عنوان رویکرد غالب در مدیریت محیطی و در نتیجه پایش کیفی آب پذیرفته شده است. اهداف مدیریت برای مناطق ساحلی تعیین می‌کند که چه چیزی و درجه سطحی باید محافظت شود. این امور می‌بایست بطریقی انجام شود که بتوانند : ۱) به عنوان اهداف کلیدی مورد استفاده قرار گیرند، ۲) در برنامه‌های مدیریت و ابزارهای مقرراتی برای دسترسی به این اهداف لحاظ شوند و در عین حال ضمن ارتباط با محیط زیست به‌صورت پارامترهای قابل اندازه‌گیری قابل تعریف باشند.

اهداف مدیریت کیفی می‌بایست منعکس‌کننده مسائل و تهدیدات ویژه در محیط سواحل و دریا بوده و در عین حال بتواند سطح مطلوب حفاظت را برای اکوسیستم‌ها و منابع وابسته به آن در کاربری‌های مختلف از سواحل و دریا مشخص نماید. اهداف مدیریت کیفی مشتمل بر رویکردهای دینامیکی است که می‌تواند تامین کنند نیازهای آینده در طول زمان برای توسعه اهداف پیشرفته تری باشد که از طریق اجرای راهبردها برای دستیابی به کیفیت بالاتری از کیفیت محیطی به صورت مداوم جریان می‌یابد.

برقراری اهداف مدیریت برای یک محدوده معین نیاز به لحاظ کردن مجموعه‌ای از منابع ساحلی و اختصاصات محیطی آبی، تنوع زیستی و فرآیندهای زیستی، شرایط اقتصادی اجتماعی و پتانسیل‌های

[1] Integrated Coastal Zone Management- ICZM

محدوده، مطلوبیت‌های ذینفعان و سیاست‌های ملی در ارتباط با منابع طبیعی و کیفیت آب است. لذا تعیین موضوعات کیفی آب و اهداف آن بخشی از مجموعه فرآیند تعیین اهداف مدیریت در محدوده معین در سطح کلان است. مبنای این رویکرد بر این فرضیه استوار است که پایش کیفی آب به عنوان یک بخش حیاتی برای ارزیابی عملکرد و اثر بخشی مجموعه استراتژی مدیریت و اقدامات برای دستیابی به اهداف مدیریت است که ممکن است شامل اهدافی مانند پیشگیری و یا کاهش آلودگی برای اهداف حفاظت از محیط زیست موجود و شرایط آتی کیفی آب باشد.

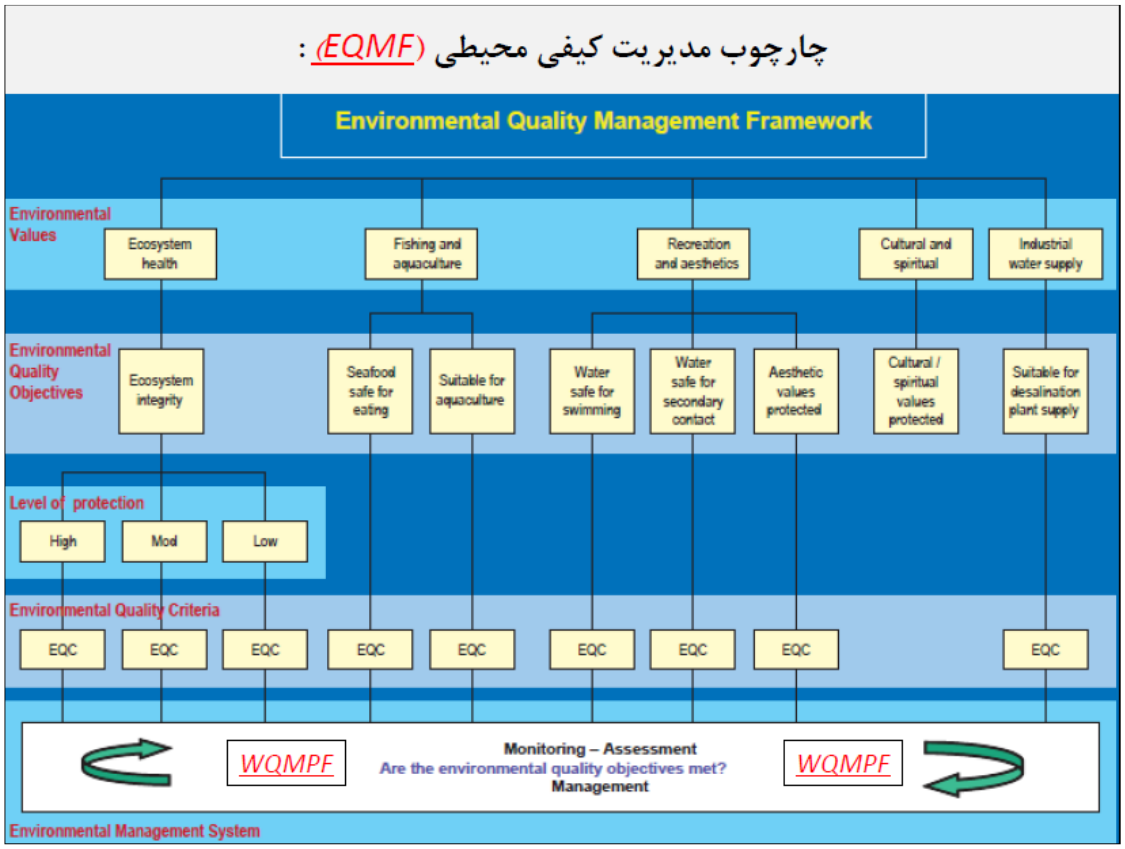


شکل ۳-۱:چارچوب (مدل ژنریک)" مدیریت و برنامه ریزی منابع و کیفیت محیط ساحلی و دریا "

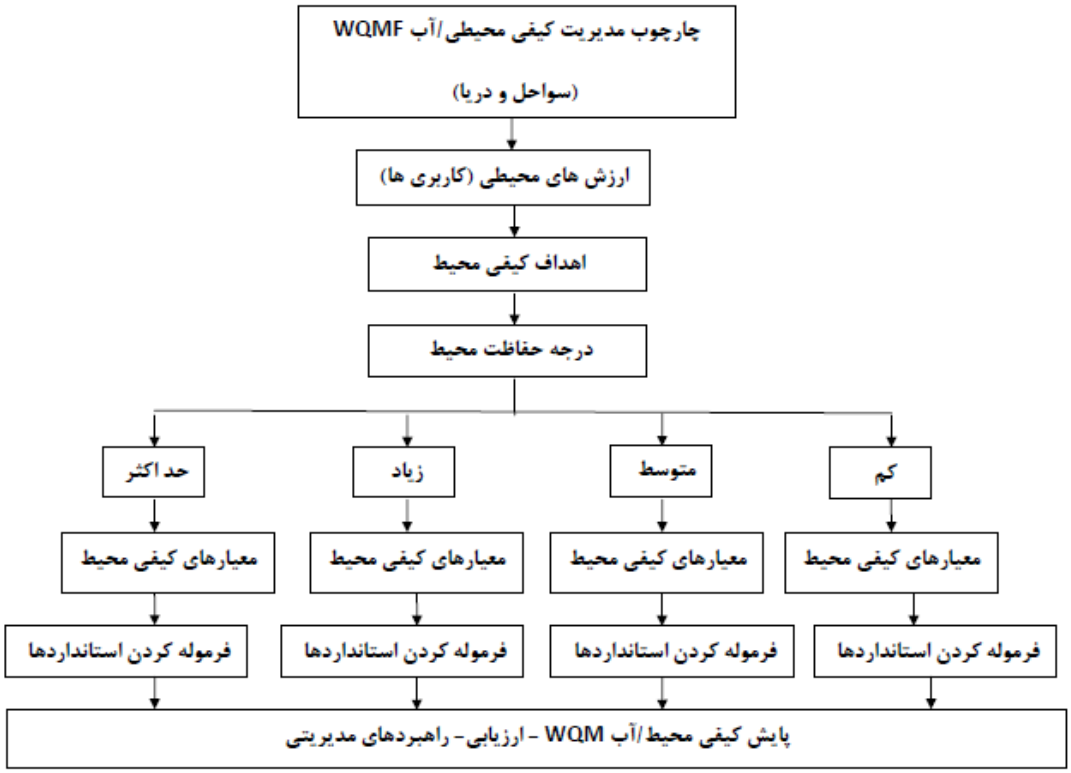
و ارتباط آن با یکدیگر و جایگاه برنامه پایش و ارزیابی

۳-۲- مولفه‌های نظام پایش کیفی

با توجه به مدل ژنریک یاد شده در شکل ۳-۱، بدون استقرار چارچوب مدیریتی منابع و کیفیت آب برای محیط ساحلی و دریا عملا امکان برنامه‌ریزی برای برنامه ریزی پایش کیفی (سامانه پایش کیفی) با مشکل مواجه خواهد بود. لذا برای بهره‌گیری عملی از مدل مفهومی یاد شده، ابتدا لازم است چارچوب فرآیند مدیریت کیفی WQMF/EQMF به صورت مشخص تبیین و جایگاه یک چارچوب برنامه پایش کیفی WQMPF در آن مشخص شود. شکل ۳- ۲ - الف، چارچوب فرآیند WQMF را که از مدل یاد شده استخراج شده به‌صورت ژنریک نشان می‌دهدکه جایگاه برنامه‌ریزی و اجرای پایش کیفی آب WQMPF محیط ساحلی و دریا در آن نشان داده شده است. در شکل ۳-۲- ب همین چارچوب به‌صورت خلاصه شده ارائه شده است. به عبارت دیگر تعریف و تبیین چارچوب فرآیند مدیریت کیفی WQMF مقدم بر برنامه پایش کیفی WQMPF بوده و موضوع پایش کیفی آب محیط ساحلی و دریا WQMPF در قاعده چارچوب WQMF قرار می‌گیرد (به معنی پایش برای مدیریت با توجه به بند ۲-۴ در ارتباط با اهداف پایش).



شکل ۳- ۲ - الف: چارچوب فرآیند مدیریت کیفی آب (*WQMF*) و مولفه‌های آن و جایگاه پایش کیفی محیطی /آب (*WQMPF*)در این چارچوب (در قاعده چارچوب)



شکل ۳- ۲ ب : چارچوب فرآیند مدیریت کیفی آب (*WQMF*) و مولفه‌های آن و جایگاه پایش کیفی محیطی /آب (*WQM*)در این چارچوب (در قاعده چارچوب)

به همین دلیل در غیاب اهداف وابسته به مدیریت محیطی، سرمایه‌گذاری بر روی پایش و ارزیابی کیفی محیطی عملا مترادف با اتلاف منابع بوده به نحوی‌که ممکن است نتواند به مهم‌ترین سئوالات مدیریتی به منظور حفظ و بقای سلامت اکوسیستم (حیات آبی دریا) و تضمین سلامت انسان‌ها برای استفاده از محیط ساحلی و دریا پاسخ‌های روشن ارائه دهد. لذا در نهایت هدف نظام جامع پایش کیفی کمک به تحقق استفاده پایدار ملی از منابع دریا و سواحل از طریق حفاظت و ارتقاء کیفی این منابع با تضمین توسعه اقتصادی و اجتماعی است. در راستای هدف یاد شده، برون‌داد پایش کیفی WQM باید بتواند اطلاعات لازم برای چگونگی تضمین سلامت حیات آبی (حفاظت، احیا و ارتقاء اکوسیستم‌های ساحلی و دریایی) و سلامت انسان (کاربری‌های تعریف شده از محیط آبی) را با توجه به اهداف کیفی محیط/ آب EQOs/WQOs فراهم نماید.

با توجه به شرح ارائه شده در ارتباط با هدف نظام جامع پایش کیفی، چارچوب جامع نظام پایش کیفی WQMS می‌بایست تلفیقی یکپارچه از مولفه‌های چارچوب مدیریت کیفی آب WQMF (شکل‌های ۳-۲)

و عناصر اصلی تشکیل دهنده برنامه پایش کیفی WQMPF (شکل ۲- ۱ در بند ۲-۱) خواهد بود که به‌صورت شماتیک در شکل ۳-۳ – الف ارائه شده است. در شکل ۳-۳- ب یکپارچگی تلفیق یادشده را ارائه می‌دهد، که حاصل آن نظام پایش کیفی است WQMS است که مشتمل بر مولفه‌های زیر است:

۱) برنامه ریزی فضایی CMSP محیط ساحلی و دریایی

۲) تعیین ارزش‌های محیطی و یا کاربری‌ها[1]

۳) اهداف کیفی محیط EQOs /WQOs

۴) تعیین درجه حفاظت[2]

۵) توسعه معیارهای کیفی محیطی[3]

۶) فرموله کردن استانداردها[4]

۷) توسعه برنامه پایش[5]

- برقراری اهداف برنامه پایش
- مطالعه طراحی
- برنامه نمونه‌برداری و مشاهدات میدانی
- آنالیز آزمایشگاهی
- آنالیز داده و تحلیل
- گزارش و انتقال اطلاعات

۸) نیازهای پشتیبان و زیر ساخت‌ها

در جدول (۳-۱) خلاصه مهم‌ترین نکات در ارتباط با چارچوب نظام پایش کیفی و مولفه‌های آن ارائه شده است.

---

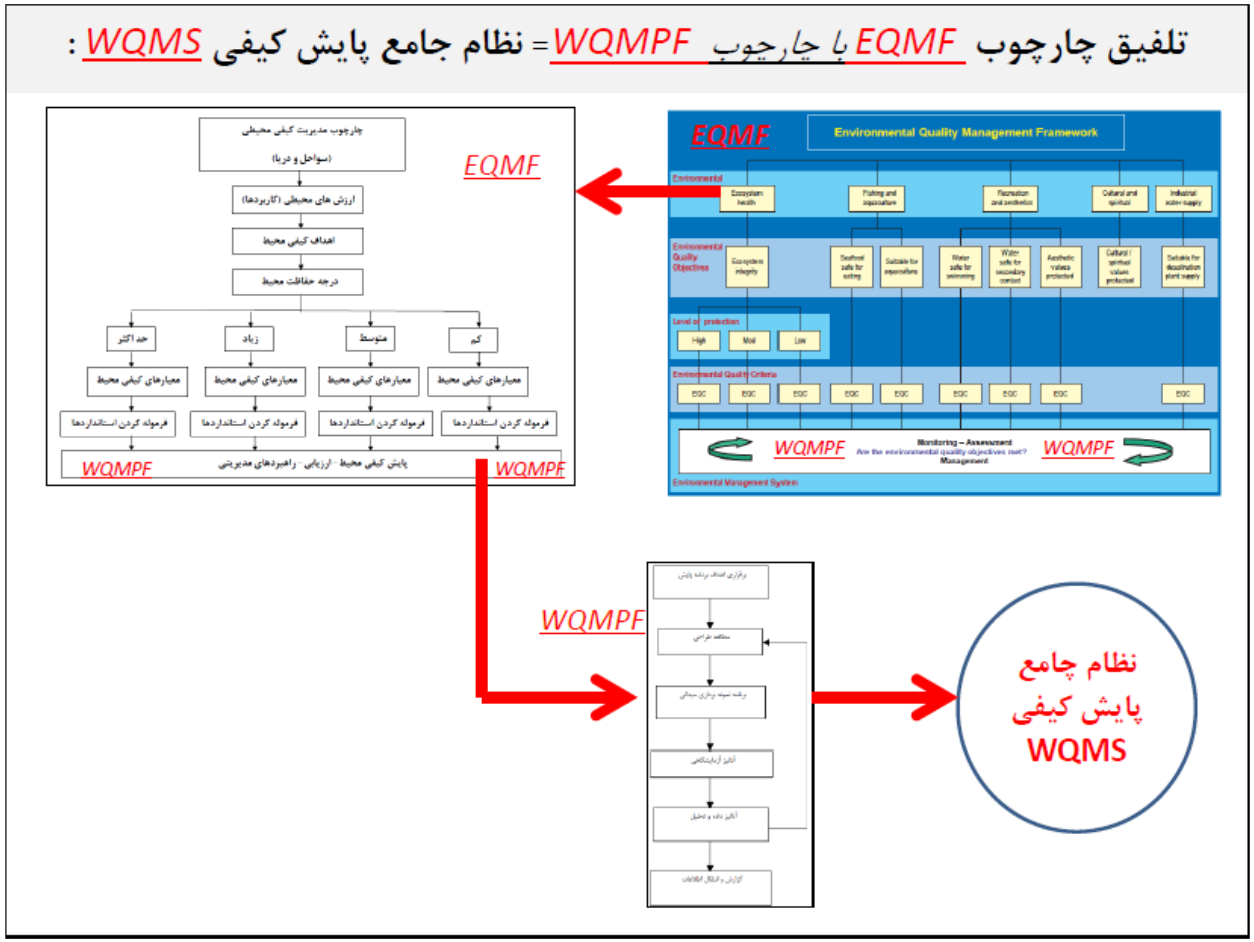
1 Environmental Valus

2 Level of Protection

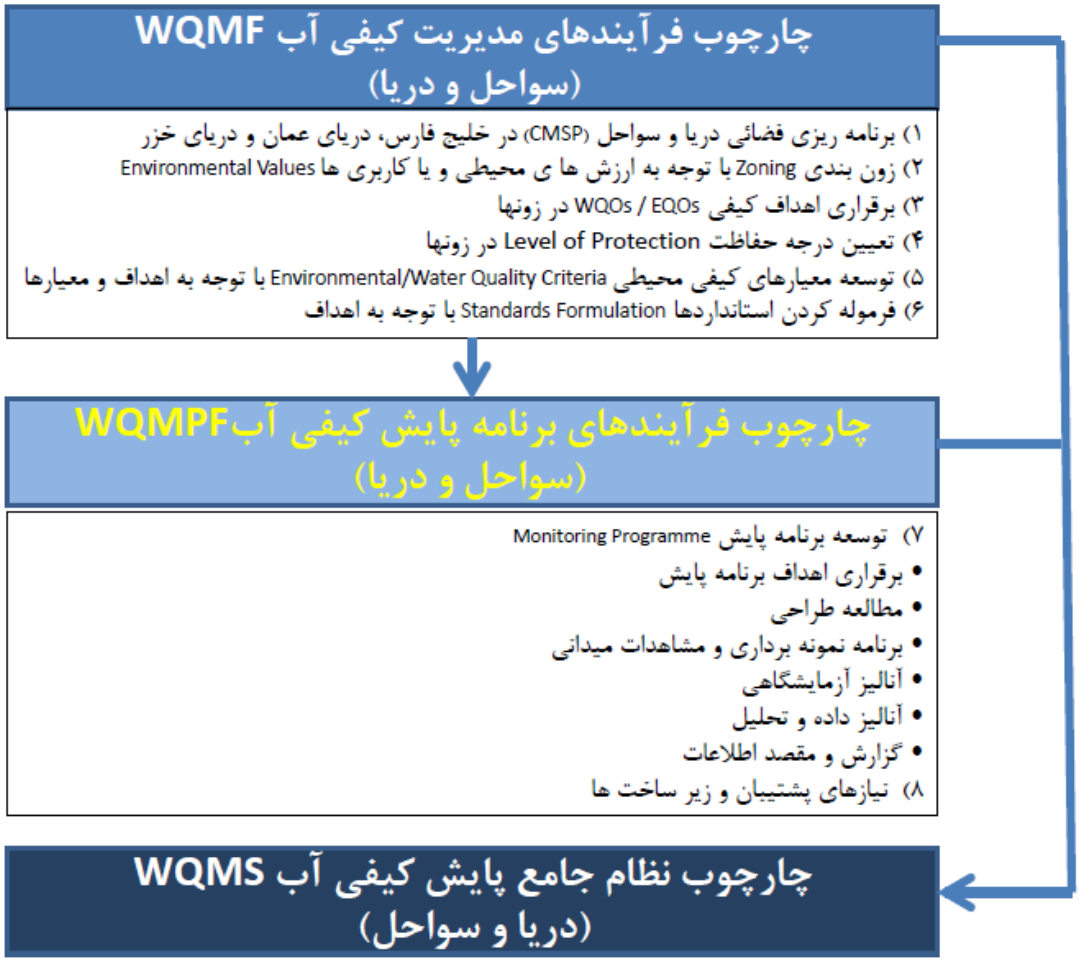
3 Environmental/Water Quality Criteria

4 Standards Formulation

5 Monitoring Programme



شکل ۳-۳ الف : شمای تلفیق *WQMF* با *WQM PF* با هم برای تحقق چارچوب نظام جامع پایش کیفی *WQMS*



شکل ۳-۳ ب : چارچوب و مولفه‌های نظام جامع پایش کیفی*WQMS* (سواحل و دریا) و یکپارچگی *WQMF* با هم *WQM PF*

جدول (۳-۱) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با توسعه چارچوب نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریاها و مولفه‌های آن

۱. هدف نظام جامع پایش کیفی WQMS کمک به تحقق استفاده پایدار از منابع دریا و سواحل کشور از طریق حفاظت و ارتقاء کیفی این منابع با تضمین توسعه اقتصادی و اجتماعی است.
۲. نظام پایش کیفی یکی از مولفه‌های چارچوب "مدیریت و برنامه ریزی منابع و کیفیت آب محیط ساحل و دریا" است.
۳. بدون استقرار چارچوب مدیریتی منابع و کیفیت آب برای محیط ساحلی و دریا عملا امکان برنامه ریزی برای پایش کیفی (سامانه پایش کیفی) غیر ممکن خواهد بود.
۴. در غیاب اهداف وابسته به مدیریت محیطی، سرمایه گذاری بر روی پایش و ارزیابی کیفی محیطی عملا مترادف با اتلاف منابع بوده به نحوی‌که ممکن است نتواند به مهم‌ترین سئوالات مدیریتی به منظور حفظ و بقای سلامت اکوسیستم (حیات آبی دریا) و تضمین سلامت انسان‌ها برای استفاده از محیط ساحلی و دریا پاسخ‌های روشن ارائه دهد.
۵. نظام پایش کیفی WQMS تلفیقی یکپارچه از مولفه‌های چارچوب مدیریت کیفی آب WQMF (شکل‌های ۳-۲) و چارچوب برنامه پایش کیفی WQMPF (شکل ۲-۱) خواهد بود که نتیجه آن نظام پایش کیفی مطابق با شکل‌های (۳-۳) خواهد بود.
۶. مولفه‌های نظام پایش کیفی شامل: ۱) برنامه ریزی فضاییCMSP محیط ساحلی و دریایی ،۲) تعیین ارزش‌های محیطی و یا کاربری‌ها ،۳) اهداف کیفی محیط (EQOs)،۴) تعیین درجه حفاظت ، ۵) توسعه معیارهای کیفی محیطی ، ۶) فرموله کردن استانداردها، ۷) توسعه برنامه پایش (اهداف، طراحی،نمونه‌برداری و مشاهدات میدانی، آنالیز آزمایشگاهی، آنالیز داده، گزارش) و ۸) نیازهای پشتیبان و زیر ساخت‌ها است.

۳-۳- شناخت فضایی مناطق ساحلی و دریا CSMP

شناخت و برنامه ریزی فضایی محیط ساحلی و دریا[1] اولین مولفه از مولفه‌های ۸ گانه نظام ججامع پایش کیفی است. CMSP فرآیند برنامه ریزی یکپارچه، اکوسیستمی و شفاف برپایه داده‌های علمی معنی‌دار و دقیق برای تجزیه و تحلیل استفاده‌های جاری و آینده استفاده از سواحل و دریاست. در این فرآیند همکاری نزدیک با مدیران و تمامی استفاده‌کنندگان سواحل و دریا جهت تشخیص مناسب‌ترین محدوده‌ها برای هر یک از فعالیت و یا گروهی از فعالیت‌ها صورت می‌گیرد تا درگیری‌ها و تقابل‌ها بین استفاده کنندگان کاهش یافته و حفاظت لازم از سواحل و دریا برای استفاده‌های اقتصادی، محیطی، ایمنی و اجتماعی نیز تضمین شود .

لازم است برنامه‌های پایش به‌صورت مناسبی از جنبه فیزیکی (مرزهای جغرافیائی) مشخص شوند که می‌توان از CMSP سود جست (برای شناخت بیشتر این موضوع و ارتباط آن با ICZM و پایش کیفی به پیوست" I " گزارش مراجعه شود). این امر موجب خواهد شد تا بتوان به پاسخ‌های قابل اعتمادتری در مقابل اهدافی که در پایش کیفی تعیین شده، دست یافت. بدیهی است بر اساس این مرزبندی‌ها، جنبه‌های تکنیکی نیز در طراحی سیستم پایش مورد لحاظ قرار می‌گیرد. علاوه بر مرزهای جغرافیائی می‌توان تیپ‌های دیگری از مرزها و فراتر از مرزهای فضایی[2] تعریف نمود Beanlands and Duinker(1983) که عبارتند از:

- مرزهای اداری[3] که محدوده آن با فاکتورهای سیاسی، اقتصادی اجتماعی پیوند دارد. در این ارتباط می‌توان فرضاً از مرزهای سیاسی (استانی) حاکم بر محیط‌های سواحل و دریاهای ایران در شمال و جنوب نام برد،
- مرزهای زمانی[4] که می‌تواند تغییرات فصلی، بازه‌های زمانی کوتاه مدت تر و یا بازه‌های زمانی دراز مدت چند ساله را دربرگیرد،
- مرزهای اکولوژیکی که بستگی به فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی دارد. برای مثال در این ارتباط می‌توان به تفاوت سیستم‌های دریایی و سواحل در مناطق ساحلی و عمیق و یا به انواع زیستگاه‌ها و مناطق حساس در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر اشاره نمود،

---

[1] Coastal and Marine Spatial Planning- CMSP

[2] Spatial Boundaries

[3] Administrative Boundaries

[4] Temporal Boundaries

- مرزهای تکنیکی که از جمله می‌توان به کاستی‌هایی که مسئولین در ارزیابی تغییرات اکولوژیکی و اثرات بر فرآیندهای اکوسیستم ساحلی و دریایی ممکن است با آن مواجه شوند، اشاره داشت. در این ارتباط می‌توان به کمبود داده و اطلاعات پایشی و یا فقدان دانش کافی برای پایش در مناطق ذکر شده که دست اندکاران امور قادر نیستند به دلیل یاد شده پاسخ‌های روشن و شفافی را به مدیران و تصمیم گیران ارائه نمایند، نیز افزود (مناطق مطالعه نشده و یا کمتر مطالعه شده) .

برای تعریف مرزها Walters (1986) ابعاد چهارگانه‌ای را برای این منظور ارائه نموده که عبارتند از:

- فاکتورهایی که در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته اند،
- مقیاس فضایی یا مکانی،
- مقیاس زمانی و
- ژرفا و عمق تحلیل‌ها. لذا در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که برخورداری از اهداف شفاف و تعریف درست مرزها پیش نیاز طراحی و توسعه پایش کیفی و در نتیجه در نمونه‌برداری‌هاست.

از منظر جغرافیائی تقسیم بندی پایش کیفی ممکن است در سطوح مختلفی (فرضاً پایش سطح یک، سطح دو و سطح سه) تعریف و اجرا گردد. در این ارتباط فرضاً منظور از پایش در سطح یک تامین اطلاعات در ارتباط با شرایط کلی و روندها در مناطق مختلف خواهد بود. در این سطح از پایش، منطقه جغرافیائی ممکن است سطح یک استان تا یک منطقه را پوشش دهد. به‌طور مثال معلوم می‌دارد که میانگین شرایط و روندها در منطقه چگونه است و یا اینکه در مناطق مختلف تا چه حد نسبت به هم تفاوت دارند؛ (فرضاً منطقه شمال خلیج فارس نسبت به مناطق میانی و یا جنوبی خلیج فارس). در این سطح (استانی و یا منطقه‌ای) داده و اطلاعات حاصل و در نتیجه گزارش پایش کیفی بیان‌کننده وضعیت در کل محدوده یا استان بوده و در برگیرنده شرایط و روندها در محدوده‌های خاص نخواهد بود. پایش سطح دو در این نوع تقسیم‌بندی می‌تواند برای مدیریت محلی باشد که متضمن تامین اطلاعات در ارتباط با شرایط کلی و روندها در محدوده‌های کوچکتری نسبت به سطح یک است. به طور مثال اینگونه پایش ممکن است در برگیرنده فقط یک مصب معین و یا محدوده مناطق مختلف حساس اکولوژیکی باشد. سطح سوم پایش می‌تواند در برگیرنده محدوده جغرافیائی در یک سایت معین باشد. هدف از اینگونه مطالعات ممکن است پایش در ارتباط با موضوعات ویژه شامل موارد مرتبط با اخذ و یا صدور

مجوزها، شناخت روابط دلیل- اثر[1]، منابع اثر گذار، ارزیابی تاثیرات با منشاء انسانی و مطالعاتی و یا نظیر آن باشد.

۳-۴- ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) و زون‌بندی در گستره جغرافیائی سواحل و دریا

ارزش‌های محیطی دومین مولفه از ۸ مولفه نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریاست. ارزش‌های محیطی (دریا و سواحل) به معنی استفاده‌های ویژه از محیط و یا ارزش‌های ویژه محیط که منجر به سود عمومی، آسایش، ایمنی و یا سلامت می‌شود است، که لازم است از این محیط‌ها در مقابل اثرات آلودگی، پساب‌ها، پسماندها و یا سایر اثرات ناشی از فعالیت‌های انسانی مورد حفاظت قرار گیرند. به مفهومی ساده یعنی ارزش‌های محیطی که مایل هستیم از آن‌ها حفاظت کنیم .ارزش‌ها شامل ارزش‌های محیطی، اقتصادی، احتماعی و فرهنگی اند. برخی از ارزش‌های طبیعی[2] در محیط ساحلی و دریا به قرار زیرند:

- هاگونه‌های بومی و هاگونه‌های در معرض خطر
- هاگونه‌های مهم اقتصادی
- هاگونه‌های مهم فرهنگی
- هاگونه‌های حفاظت شده بر اساس قانون
- زیستگاه‌های بحرانی
- زیستگاه‌های با تولید بالا
- مناطق تغذیه، لانه گزینی و جفت‌گیری
- مسیرهای مهاجرت
- بسترهای صید سنتی
- بسترهای ماهیگیری اقتصادی
- مناطق حفاظت شده دریایی و پارک‌های دریایی

[1] Cause-Effect

[2] Natural Values

برنامه ریزان محیط زیست و مدیران معمولاً تمایل دارند که این ارزش‌ها را بنام کاربری‌ها[1] بنامند، تا از این طریق بتوانند بهره و یا نقشی را که قصد استفاده از یک بدنه آبی دارند به‌صورت شفاف‌تری تشریح نمایند. از منظر مدیریتی یا عملی، اصطلاح "کاربری‌ها" و یا اصطلاح" ارزش‌های محیطی" اگرچه ظاهرا معرف دو رویکرد متفاوت به یک موضوع یکسان است (موضوع مدیریت خردمندانه به یک بدنه آبی مشخص)، ولی در هر دو این رویکردها، نتیجه نهایی دستیابی به دستاوردهای نهایی[2] یکسان خواهد بود. این دستاوردها شامل معیارهای کیفی محیطی معین و یا استانداردهای کیفی مورد نیاز برای بدنه آبی معینی است، که استفاده‌های ویژه داشته و برای تضمین ایفای نقش و یا حفاظت از آن در راستای پایداری اکولوژیکی به کار گرفته می‌شود. توسعه پایدار و سلامت انسان و محیط در مناطق ساحلی بستگی به این کاربری‌ها همراه با رعایت استانداردهای محیطی بالاست. چارچوب کلی کاربری‌ها مرتبط با دریا و مناطق ساحلی می‌تواند از جمله موارد زیر را دربرگیرد، اگرچه محدود به موارد زیر نیز نخواهد بود:

- اکوسیستم‌های دریایی و ساحلی (از انواع و تیپ‌های مختلف با توجه شرایط محیطی آن‌ها)
- ارزش‌های منظر و تفریحی
- سلامت انسان‌ها
- کشاورزی
- صنعت
- آب شرب

آب کشاورزی، صنعت و شرب معمولا با کیفیت آب شیرین پیوند دارند، ولی ممکن است از نظر کاربری برای مناطق ویژه ساحلی و مصب‌ها مهم باشد، (مانند زیستگاه‌های ماهی و مهاجرت و غیره)، تعیین کاربری‌ها برای منطقه معین از بدنه آبی گام مهم و اساسی در فرآیند مدیریت محیطی است که مشخص‌کننده موارد استفاده ذینفعان (جوامع گسترده تر فراگیر) از بدنه آبی بوده که قصد حفاظت از آن را دارند. بخشی از توسعه اهداف مدیریتی این است که کاربری‌های شناسایی شده منطبق با معیارهای دانش پایه کیفیت آب باشد و در نتیجه اهداف کیفی آب را برای مدیریت فراهم نماید، بنابراین برگردان کاربری‌های مرتبط با محیط[3] به اهداف کمی

[1] Beneficial Uses

[2] Outcomes

[3] Environmentally-Related Beneficial Uses

کیفی آب، منجر به پشتیبانی و حفاظت از منابع ساحلی، دریایی و محیطی یک منطقه که برای مدیریت تعریف شده خواهد شد. در ادامه در بند ۳-۴ مفهوم ارزش‌های محیطی (کاربری) در عمل و ارتباط آن با برقراری اهداف کیفی EQOs همراه با مثال موردی ارائه شده که جایگاه آن را در نظام پایش و چارچوب فرآیند مدیریت کیفی نشان می‌دهد. لذا نمونه کاربری‌ها به‌صورت بالقوه و یا بالفعل در محیط‌های ساحلی و یا دریایی می‌توانند از جمله به قرار زیر باشند:

۱) موجودات زنده و زیستگاه‌ها

- پارک و یا ذخائر دریایی
- مناطق مرجانی
- بسترهای صدف مروارید
- علف‌های دریایی
- جنگل‌های حرا
- مناطق حساس بین جزر و مدی
- مصب‌ها
- تالاب‌ها
- خلیج‌ها
- ۲) توریسم و مناطق تفریحی

۳) ماهی گیری پایدار (بسترهای تخم ریزی، بنتوزها)

۴) جوامع ساحلی و منابع وابسته برای زندگی

۵) آبزی‌پروری و پرورش آبزیان ساحلی و فرا ساحلی

۶) مناطق سکونتگاهی (آب‌های شهری)

۷) پهلو گیری‌ها (بنادر و کشتیرانی)

۸) صنایع نفت

۹) سایر صنایع

۱۰) سایر موارد

لذا برای این منظور لازم است در چارچوب مدیریت کیفی آب در سطح ملی (سواحل و آب‌های شمال و جنوب) انواعی از تیپ‌ها و کلاس‌های مختلف بدنه آبی و اکوسیستم‌ها شناسایی و تعریف شوند. این طبقه‌بندی‌ها

می‌توانند طیف وسیعی از محیط‌ها را با کیفیت متفاوت از تقریبا پاک و دست نخورده تا مناطق تقریبا تخریب شده در برگیرند که می‌بایست توسط مسئولین ذیصلاح به رسمیت شناخته شوند. کاربری‌ها تعریف شده و یا اختصاص یافته به هر یک از بدنه‌های آبی و استفاده‌های انسانی از آن (استفاده در شرایط موجود و بالقوه) می‌بایستی زون‌هایی را تشکیل دهند که منعکس‌کننده کلاس‌های مختلف آب و تیپ‌های مختلف اکوسیستم[1] باشند، که هر یک از آن‌ها با بر برنامه‌ها و رویکردهای مدیریتی زمین - فضایی[2] و مکان محور[3] مورد تاکید قرار گیرند (زون‌بندی). در یک جمع بندی می‌توان گفت که اهداف مدیریتی برای هر یک از بدنه‌های آبی و یا به عبارتی محدوده‌های مدیریتی می‌بایست منعکس‌کننده توجهات لازم به موارد زیر باشد:

- نیاز به پایداری سلامت فراگیر آب‌های دریایی در منطقه،
- نیاز به حفاظت و نگهداری دریا و سیستم‌های مصب (به‌طور مثال آب‌های پلاژیک، آبسنگ‌های مرجانی، جنگل‌های حرا و جوامع علف‌های دریایی که در درون منطقه دریایی ملی قرار دارند)،
- نیاز به ادامه توسعه پایدار اقتصادی اجتماعی که تامین کننده فواید کاربری‌های محلی، ملی و منطقه‌ایای اند،
- تعیین کاربری‌ها در سطح محلی و منطقه‌ای که معمولا نیاز به درگیری طیف وسیعی از ذینفعان برای مشورت و مذاکره دارد. در این راستا به ویژه مشارکت جوامع محلی برای حفظ منافع آنان با توجه به ارتباط مستقیم با سواحل و دریا و در نتیجه پذیرش آن‌ها در زون‌بندی انجام شده و همچنین لحاظ نمودن جنبه‌های زیست محیطی و اهداف مدیریتی بسیار با اهمیت خواهد بود. جدول (۳-۲) خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با مولفه‌های برنامه ریزی فضاییCMSP و شناخت و طبقه‌بندی ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) را در گستره جغرافیائی سواحل و دریاها در نظام جامع پایش کیفی ارائه می‌دارد.

[1] Class Designators

[2] Geospatial

[3] Site oriented

جدول (۳-۲) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با مولفه برنامه ریزی فضایی و شناخت و طبقه‌بندی سواحل و دریاها و ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) در نظام جامع پایش کیفی

۱. برنامه ریزی فضایی CMSP محیط ساحلی و دریا اولین مولفه از مولفه‌های ۸ گانه نظام جامع پایش کیفی محیط ساحلی و دریاست.
۲. علاوه بر مرزهای جغرافیائی می‌توان تیپ‌های دیگر ی از مرزها و فراتر از مرزهای فضایی تعریف نمود Beanlands and Duinker(1983).
۳. از منظر جغرافیائی تقسیم بندی پایش کیفی ممکن است در سه سطح، فرضا پایش سطح یک (استانی و یا منطقه‌ای)، سطح دو (محلی) و سطح سه(در یک سایت معین) تعریف و اجرا گردد.
۴. ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) دومین مولفه از ۸ مولفه نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریاها است.
۵. ارزش‌های محیطی (دریا و سواحل) به معنی استفاده‌های ویژه از محیط و یا ارزش‌های ویژه محیط که منجر به سود عمومی، آسایش، ایمنی و یا سلامت می‌شود که لازم است از این محیط‌ها در مقابل اثرات آلودگی، پسآ ب‌ها، و پس ماندها و یا سایر اثرات ناشی از فعالیت‌های انسانی مورد حفاظت قرار گیرند.
۶. چارچوب کلی کاربری‌ها مرتبط با دریا و مناطق ساحلی می‌تواند از جمله شامل : اکوسیستم‌های دریایی و ساحلی (از انواع و تیپ‌های مختلف با توجه شرایط محیطی آن‌ها)، ماهیگیری و آبزی‌پروری، ارزش‌های منظر و تفریحی، سلامت انسان، صنعت و اب شرب و یا نظیر آن باشد که محدود به این موارد نیز نیست.
۷. کاربری‌ها تعریف شده و یا اختصاص یافته به هر یک از بدنه‌های آبی و استفاده‌های انسانی از آن (استفاده در شرایط موجود و بالقوه) می‌بایستی زون‌هائی را تشکیل دهند که منعکس‌کننده کلاس‌های مختلف آب و تیپ‌های مختلف اکوسیستم (i.e., Class Designators: AMSAT 2005) باشند،که هر یک از آن‌ها با بر برنامه‌ها و رویکردهای مدیریتی زمین – فضایی و مکان محور مورد تاکید قرار گیرند. (زون‌بندی).
۸. از منظر مدیریتی یا عملی، اصطلاح "کاربری‌ها" و یا "ارزش‌های محیطی" که استفاده‌های ویژه دارند، دستیابی به یک سری دستاوردهای نهائی خواهد بود که به معیارهای کیفی محیطی معین و یا استانداردهای کیفی مشخصی از بدنه آبی معینی می‌انجامد که برای تضمین ایفای نقش و یا حفاظت از آن در راستای پایداری اکولوژیکی به کار گرفته می‌شود.
۹. ارزش‌های محیطی یا کاربری‌ها می‌توانند پایه ای برای استخراج اهداف و راهنماهای کیفیت آب برای مدیریت کیفی باشند که در ارتباط با سواحل و دریا بر پایه رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی ICZM استوار است.

۳-۵- اهداف کیفی آب[1]

برقراری اهداف کیفی سومین مولفه از مولفه‌های ۸ گانه در نظام جامع پایش کیفی است. در ارتباط با محیط زیست دریایی به‌صورت خلاصه اهداف کیفی محیطی (سواحل و دریا) به معنی رسیدن و یا ابقای ویژگی‌های کیفیت محیطی برای کاربری و یا استفاده‌های تعریف شده و یا مورد نظر می‌باشد که معمولا کیفیت محیط در مقابل وضعیت و سرنوشت انواع آلاینده‌های وارده به محیط سنجیده می‌شود.

برقراری اهداف کیفی آب کلیدی‌ترین قسمت رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی بوده که با توسعه و اجرای آن استفاده خردمندانه از منابع و کیفیت آب مناطق ساحلی فراهم می‌شود. تعیین اهداف کیفی دریا و سواحل معمولا بر پایه فرآیندی است که دردو گام قابل تعریف است:

- برقراری یک سری از کاربری‌ها برای منطقه،
- شناخت و برقراری معیاری‌های دانش محور کیفی آب (طیف مطلوب و حداکثر سطوح غلظت) متناسب با هریک از کاربری‌ها.

آب‌های ساحلی و دریا علاوه بر اینکه مامن و پشتیبان حیات آبی (اکو سیستم‌ها) هستند همواره به عنوان منبعی توسط انسان برای تامین نیازهایشان مورد استفاده قرار می‌گیرند. رشد بهره برداری‌ها از منابع محیطی در نتیجه رشد جمعیت و تغییر الگوی زندگی بهمراه توسعه مناطق ساحلی و حوز ه‌های آبریز است، که موجبات فشار و تاثیرات نامطوب را بر کیفیت آب سواحل و دریاها فراهم می‌آورد. این امر باعث می‌شود تا کیفیت آب دریا برای ایفای نقش محیط (ارائه کالا و خدمات[2] برای استفاده انسان و همچنین پشتیبانی از سلامت اکوسیستم در معرض خطر قرار گیرد. توسعه اهداف کیفی آب دریا در عمل شناسایی این ارزش‌ها و موارد استفاده از آن‌هاست به نحوی‌که با حفظ، احیا و ارتقاء کیفی آب، تضمین لازم برای استفاده‌های تعیین شده جاری و آینده فراهم شود. لذا اهداف کیفی آب راهی برای ارزیابی ارزش‌های محیطی و ارزش‌های مورد استفاده از آن است که جوامع انسانی بر ای آب‌های ساحلی و دریا قائل می‌شوند. جوامع در اصل گام‌هائی که نیاز است

[1] Water Quality Objectives (WQOs)

[2] Goods and Services

این ارزش‌ها و موارد استفاده از آن‌ها در حال حاضر و آینده مورد حفاظت قرار گیرند را تعیین می‌کنند. لذا اهداف کیفی در مقابل کاربری‌ها و یا ارزش‌های محیطی گوناگون متفاوت خواهند بود. برای نمونه در شکل‌های ۳-۴ و ۳-۵ تفاوت ارزش‌های محیطی یا کاربری‌ها و اهداف کیفی متناظر آن‌ها در دو اکوسیستم به ترتیب برای اکوسیستم مرجانی و دیگری مناطق آبزی‌پروری و ماهیگیری نشان داده شده است.

در این ارتباط در شکل ۳-۴، "ارزش محیطی یا کاربری" در مناطق مرجانی و یا سایر مناطق مشابه "سلامت اکوسیستم" می‌باشد و هدف کیفی متناظر آن نیز "حفظ یکپارچگی اکوسیستم" است. در همین ارتباط در شکل ۳-۵، "ارزش محیطی و یا کاربری " در زون" آبزی‌پروری و ماهیگیری" همان فعالیت‌های ماهیگیری و آبزی‌پروری است که اهداف کیفی متناظر با آن شامل: ۱) حفاظت از سلامت حیات آبی برای مصارف انسانی و ۲) حفاظت از آبزی‌پروری در چارچوب مدیریت کیفی آب (دریا و ساحل) است.

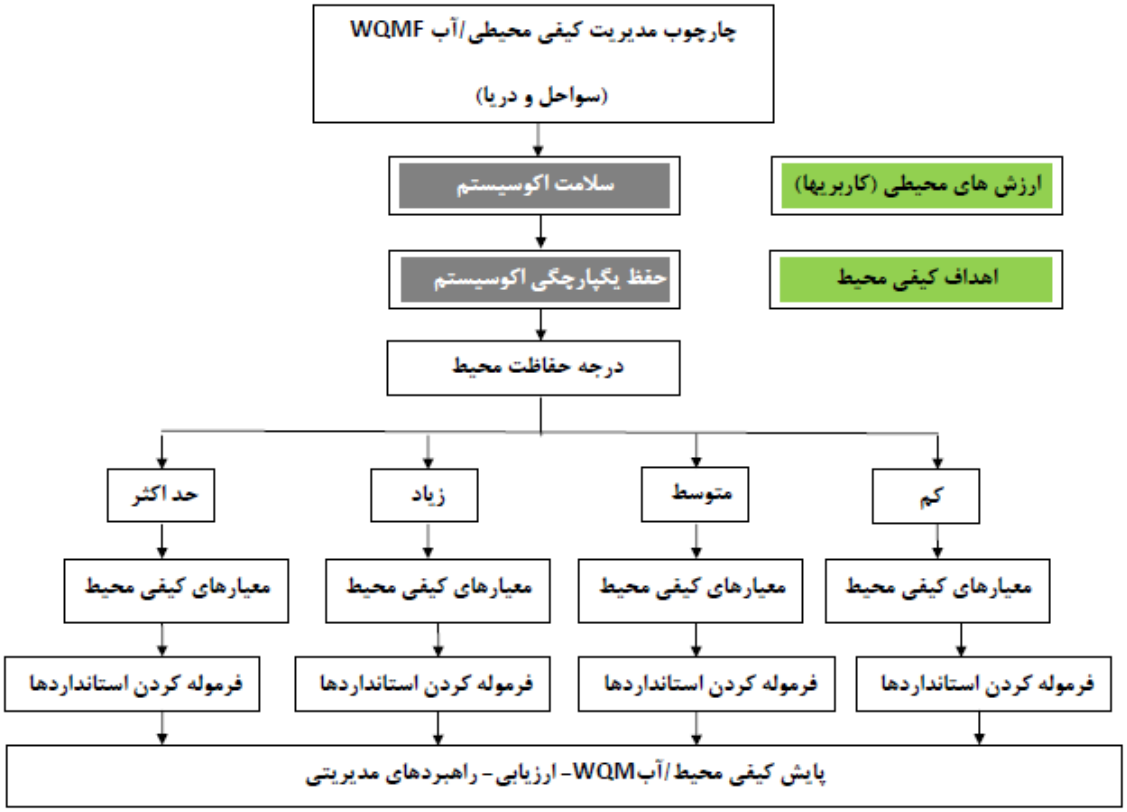
در شکل ۳-۲که قبلا در بند ۳-۲ در چارچوب مدیریت کیفیEQMF ارائه شد، به‌صورت نمونه انواع ارزش‌های محیطی و اهداف کیفی محیط ساحلی و دریا مشاهده شد. بدیهی است که شکل‌های یاد شده نمونه‌ای از مفاهیم ارزش‌های محیطی و اهداف کیفی محیطی ذیل آن در دریا و سواحل بوده که می‌توان برای مناطق مختلف دریایی طیف‌های دیگری از ارزش‌ها و اهداف را برشمرد. لذا با توجه به ارزش‌های محیطی مورد نظر از جمله اهداف کیفی محیطی (دریا) می‌توان به صورت کلی به موارد زیر اشاره نمود:

- در اکوسیستم‌های آبی، به‌طور مثال هدف کیفی سلامت اکوسیستم‌های آبی است (مصب‌ها، مناطق جنگلی حرا، تالاب‌های ساحلی، مناطق مرجانی، بسترهای مروارید، بسترهای تخم ریزی و لانه گزینی، مناطق حساس و یا حفاظت شده و نظائر آن)،
- در کاربری‌های شنا و تفریح و تماس مستقیم با آب هدف کیفی سلامت انسان‌ها در مقابل عوامل میکروبی است،
- در کاربری‌ها ی قایقرانی و تماس انسان با آب (ثانویه- غیر مستقیم)، هدف کیفی سلامت انسان‌ها در مقابل عوامل میکروبی با تفاوت‌هائی در مقابل مناطق شنا و تماس مستقیم است،
- زیبایی منظر، به‌طور مثال هدف کیفی مرتبط با منظر،
- برای منابع شیلاتی و آبزی‌پروری به‌طور مثال هدف کیفی تضمین کیفیت و سلامت مناسب یرای تامین غذای دریایی و حفاظت از آبزیان است،
- به‌همین ترتیب برای مقاصد صنعتی ، شرب و یا سایر مصارف هدف کیفیت مناسب آب برای اینگونه مقاصد است.

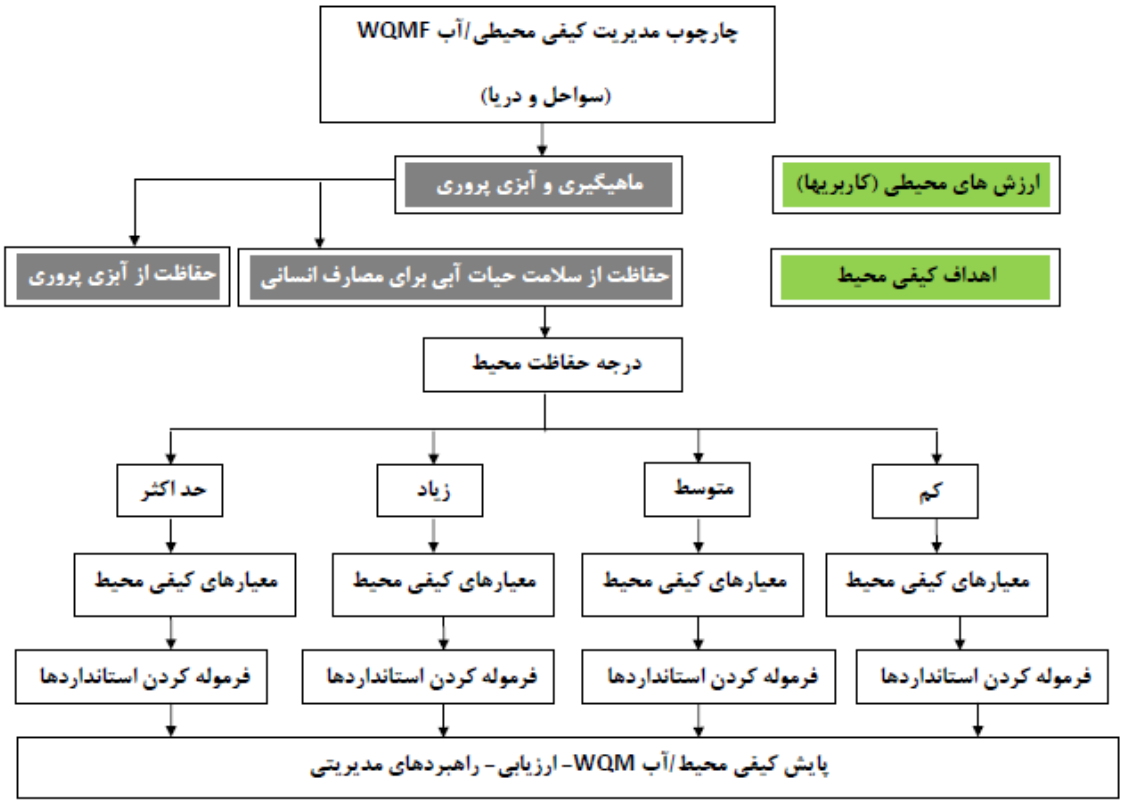
این اهداف با توجه به محیط‌های مختلف دریایی و شرایط اقتصادی اجتماعی متفاوت بوده و می‌تواند یک یا چند وجهی باشند. لذا اهداف کیفی آب در چارچوب مدیریت برای مناطق ساحلی تعیین می‌کند که چه چیزی و درجه سطحی باید محافظت شود. این هدف گذاری‌ها می‌بایست بطریقی انجام شود که بتوانند به عنوان اهداف کلیدی مورد استفاده قرار گیرند و جهت وضع ابزارهای قانونی و حقوقی برای مدیریت کیفی محیطی این اهداف لحاظ شوند. این اهداف در عین حال ضمن پیوند با محیط زیست، می‌بایست به‌صورت پارامترهای قابل اندازه‌گیری قابل تعریف باشند. اهداف مدیریت کیفی می‌بایست منعکس‌کننده مسائل و تهدیدات ویژه در محیط سواحل و دریا بوده و در عین حال بتوانند سطح مطلوب حفاظت را برای اکوسیستم‌ها و منابع وابسته به آن را که می‌توانند کاربری‌های مختلفی داشته باشند، مشخص نمایند. اهداف مدیریت کیفی مشتمل بر رویکردهای دینامیکی است، که می‌تواند تامین کنند نیازهای آینده در طول زمان برای توسعه اهداف پیشرفته‌تری نیز باشد، که از طریق اجرای راهبردها برای دستیابی به کیفیت بالاتری از کیفیت محیطی به صورت مداوم تحقق می‌یابد. برقراری اهداف کیفی و مدیریت محیطی برای یک محدوده معین مستلزم لحاظ نمودن مجموعه‌ای از منابع ساحلی و اختصاصات محیطی آبی، تنوع و فرآیندهای زیستی، شرایط اقتصادی اجتماعی و پتانسیل‌های محدوده، مطلوبیت‌های ذینفعان و سیاست‌های ملی در ارتباط با منابع طبیعی و کیفیت آب است.

لذا تعیین موضوعات کیفی آب و اهداف آن بخشی از مجموعه فرآیند تعیین اهداف مدیریت در محدوده معین در سطح کلان است. مبانی این رویکرد بر این فرضیه استوار است که پایش کیفی آب به عنوان یک بخش حیاتی برای ارزیابی عملکرد و اثر بخشی مجموعه استراتژی مدیریت و اقدامات برای دستیابی به اهداف مدیریت است، اهدافی که پیشگیری و یا کاهش آلودگی برای اهداف حفاظت از محیط زیست موجود و شرایط کیفی آب را دربر گیرد. لذا باید توجه داشت که اهداف کیفی آب دریا الزام آور و یا قانونی نیستند، بلکه این اهداف ابزارهایی قابل استفاده و موثر برای برنامه ریزی استراتژیک و توسعه فرآیندهای ارزیابی می‌باشند. به‌طور مثال اهداف کیفی آب تامین کننده اطلاعات سطح کیفی آب مورد نیاز برای کسانی هست که ارزیابی توسعه ساحلی را به عهده دارند. در همین راستا اهداف کیفی آب می‌تواند کمک لازم را برای توسعه استانداردهای کیفی آب در سطح ملی فراهم آورد. علاوه بر آن اهداف کیفی آب پشتیبانی لازم را برای شناسایی استانداردها و اهداف خرد در توسعه ساحلی برای برنامه ریزان فراهم نموده و در نتیجه می‌تواند به عنوان یک پیوست در برنامه اقدامات توسعه اعم از ساحلی و یا حوزه آبریز منظور شود، (لزوم مشارکت مدیریت حوزه آبریز و ارتباط محیط خشکی با محیط دریایی). در یک جمع بندی می‌توان گفت که این اهداف می‌توانند با تامین مواردی که ذیلا آمده پشتیبان فرآیندهای یاد شده باشند:

- ارزش‌ها و استفاده‌های آب دریا (ساحلی و اقیانوسی) مورد توافق بین جامعه ذینفعان،
- شاخص‌ها وراهنماها در سطوح مختلف مرتبط برای ارزیابی کیفی اثرات،
- چارچوبی برای تصمیم سازان به شکل مداوم و شفاف،
- شناخت بهتر کیفیت آب توسط جوامع و شناخت پتانسیل اثرگذاری سوء آنان بر کیفیت آب،



شکل ۳-۴: سلامت اکوسیستم Ecosystem Health (فرضا منطقه مرجانی و یا سایر مناطق حساس) به عنوان یکی از ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) و حفظ یکپارچگی Maintenance Of Ecosystem Integrity (هدف کیفی) به عنوان یکی از اهداف کیفی متناظر در چارچوب مدیریت کیفی محیط (دریا) WQMF



شکل ۳-۵: زون ماهیگیری و آبزی‌پروری به عنوان یکی از ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) و دو هدف ذیل آن شامل: ۱) حفاظت از سلامت حیات آبی برای مصارف انسانی و ۲)حفاظت از آبزی‌پروری (اهداف) در چارچوب مدیریت کیفی محیط (دریا) WQMF

۳-۶- تعیین درجه حفاظت

تعیین درجه حفاظت، چهارمین مولفه در نظام جامع پایش کیفی است. روش‌های مختلفی ممکن است برای تعیین درجه حفاظت بدنه آبی معینی در نظر گرفته‌شود. به‌طور مثال سطوح محافظت می‌تواند ابقای شرایط موجود برای استفاده‌های مورد نظر ویا احیا برای ارتقاء شرایط موجود برای دسترسی به اهداف بالاتر برای استفاده و یا حفاظت باشد. در عین حال درجه حفاظت می‌تواند ابقاء شرایط بسیار مطلوب موجود به ویژه برای مناطق بسیار پاک نظیر مناطق مرجانی و مشابه آن با توجه به خطرات و آسیب پذیری باشد. این امر با شناخت شرایط مشخصه‌های محیطی، اقتصادی اجتماعی منطقه از یکطرف و اهداف کیفی محیطی اختصاص یافته از طرف دیگر تعیین شود که می‌تواند از درجه حفاظت کم تا زیاد متفاوت باشد. به‌طور مثال برای مناطق حفاظت شده دریایی درجه حفاظت ممکن است بر مبنای معیارهائی از جمله : نوع استفاده تخصیصی، کیفیت مشخصه‌های طبیعی، وسعت حفاظت در سال، وسعت زون‌بندی در درون مناطق فرعی جهت استفاده چندگانه، دسترسی عمومی، استخراج منابع و مقدار آن با توجه به فرآیندهای اکولوژیکی مهم پشتیبان باشد. بر اساس معیارهای منظور شده درجه حفاظت ممکن است از کم تا زیاد و در طیف‌های متفاوتی سطح بندی شوند، فرضاً: در سطح یک درجه بکر بودن[1] محدوده، در سطح ۲ محدوده پژوهشی[2]، درسطح ۳ محدوده مدیریت اکولوژیکی[3]، درسطح ۴ محدوده مدیریت تفریحی[4] و درسطح ۵ محدوده مدیریت پایدار منابع[5] گیرند. البته این روش‌ها متفاوت بوده و محدود به موارد یاد شده نیست و به کارگیری آن‌ها الزاماً به تقسیم بندی سطوح ۵ گانه ممکن است نینجامد، همانطوریکه برای مثال در شکل‌های ۳-۲، ۳-۴ و ۳-۵ درجه حفاظت در چهار سطح نشان داده شده است. در جدول (۳-۳) خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با مولفه‌های توسعه اهداف کیفی و درجه حفاظت در نظام جامع پایش کیفی ارائه شده است.

---

1 Wilderness Management Area

2 Research Management Area

3 Ecological Management Area

4 Human Recreation Management Area

5 Sustainable Resource Management Area

جدول (۳-۳) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با مولفه‌های توسعه اهداف کیفی و درجه حفاظت در نظام جامع پایش کیفی

۱. برقراری اهداف کیفی (EQOs یا WQOs) چهارمین مولفه از مولفه‌های ۸ گانه در نظام جامع پایش کیفی است،
۲. توسعه اهداف کیفی آب دریا در عمل شناسایی این ارزش‌ها و موارد استفاده از آن‌هاست به نحوی‌که با حفظ، احیا و ارتقاء کیفی آب تضمین لازم برای استفاده‌های تعیین شده جاری و آینده فراهم شود،
۳. لذا اهداف کیفی در مقابل کاربری‌ها و یا ارزش‌های محیطی تعریف می‌شوند و با توجه به انواع کاربری‌ها ، اهداف کیفی متناظر برای هر یک از آن‌ها متفاوت خواهد بود. فرضا اهداف کیفی منطقه مرجانی با یک زون ماهیگیری متفاوت می‌باشد،
۴. اهداف کیفی آب دریا الزام آور و یا قانونی نیستند بلکه این اهداف ابزارهایی قابل استفاده و موثر برای برنامه ریزی استراتژیک و توسعه فرآیندهای ارزیابی می‌باشند.
۵. اهداف کیفی آب می‌تواند کمک‌های لازم را برای توسعه استانداردهای کیفی آب در سطح ملی فراهم آورند،
۶. تعیین درجه حفاظت، مولفه پنجم در نظام جامع پایش کیفی است.
۷. با توجه به اینکه این اهداف کیفی با توجه به محیط‌های مختلف دریایی و شرایط اقتصادی اجتماعی متفاوت هستند می‌تواند یک یا چند وجهی باشند. لذا اهداف کیفی آب در چارچوب مدیریت کیفی برای مناطق ساحلی تعیین می‌کند که چه چیزی و درجه سطحی باید محافظت شود،
۸. درجه حفاظت ممکن است در چند سطح و طیف‌های متفاوتی از کم تا زیاد تقسیم بندی شود،
۹. با استفاده از معیارهای کیفی (بند ۳-۷) می‌توان نسبت به طبقه‌بندی کیفی وضع موجود پهنه‌های سواحل و دریا از منظر درجه حفاظت اقدام نمود.

۳-۷- توسعه معیارهای کیفی[1]

توسعه معیارهای کیفی یکی از فرآیندهای مهم در چارچوب مدیریت و برنامه پایش کیفی آب بوده و پنجمین مولفه در نظام جامع پایش کیفی است. معیارهای کیفی آب منعکس‌کننده آخرین یافته‌ها در ارتباط با نوع و وسعت تمامی اثرات قابل شناسایی بر سلامتی انسان و حیات آبی است که محتملاً انتظار می‌رود در نتیجه وجود آلاینده‌ها در هر نوعی از بدنه آبی رخ دهد. بنابر تعریف EPA آمریکا، معیار کیفی آب به معنی اطلاعات علمی در ارتباط با غلظت‌های مواد شیمیایی و یا سطوحی از پارامترها در آب است که حفاظت حیات آبی و سلامت انسان را به همره داشته باشد. در تعریفی دیگر از EPA آمریکا، سطوحی از آلاینده‌های معین، یا مشخصه‌های کیفی آب، و یا شرح شرایط بدنه آبی وضع شده در چارچوب استانداردهای کیفی آب یک کشور است که درصورت دسترسی به آن، آب‌هایی که برای مصارف معین اختصاص یافته اند، در مجموع حفاظت خواهند شد. منظور از مصارف معین اختصاص یافته، به معنی موارد استفاده‌ای است که در استانداردهای کیفی آب کشور برای هر یک از بدنه‌های آبی و یا بخشی از این بدنه‌ها مشخص شده‌اند که در برخی موارد به معنی استفاده‌های مطلوب[2] از آب، که می‌بایست با کیفیت مشخصی پشتیبانی شود، نیز نامیده می‌شوند. به‌عبارت دیگر معیارهای کیفی عبارتست از: مشخصه‌های کیفی آبی که می‌بایست مورد حفاظت قرار گیرند تا از این طریق پایداری لازم در کیفیت بدنه آبی برای استفاده‌ها مورد نظر و یا برای کاربری‌های تعیین شده تضمین شود. معیارهای کیفی آب پذیرنده معمولا تامین کننده دو تیپ از اطلاعات هستند: ۱) مباحث داده‌های علمی در دسترس در ارتباط با اثرات آلاینده‌ها بر روی رفاه و سلامت عموم، حیات آبی و تفریحات و ۲) غلظت‌های کمی و یا ارزیابی کمی سطوح آلاینده‌ها در آب، چنانچه مقادیر آن‌ها از این سطوح تجاوز نکند در مجموع تضمین کافی را برای مصرفی معین فراهم می‌آورد.

تعاریف فوق برای معیارهای کیفی آب صرفا بر پایه قضاوت‌های حاصل از داده‌های علمی که بیان‌کننده رابطه بین غلظت آلودگی و اثرات بر محیط زیست و انسان است توسعه یافته اند، لذا در آن‌ها انعکاس اثرات اقتصادی و یا امکان سنجی کاربرد فناوری‌ها برای تطابق شرایط کیفی آب با این معیارها لحاظ نشده است. به همین دلیل این معیارها به عنوان راهنماهای ملی در کشورها برای توسعه استانداردهای آب مورد

[1] Water Quality Criteria

[2] Desirable Uses

استفاده قرار می‌گیرند که موارد یاد شده در این استانداردها لحاظو در نهایت مبانی لازم برای کنترل رهایی خروجی‌ها به آب‌های پذیرنده تامین می‌نمایند. به‌عبارت دیگر معیارهای کیفی مبانی لازم را برای توسعه استانداردها فراهم می‌آورند. این راهنماها شامل روش‌ها ی سیستماتیک برای ارزیابی معتبر و مناسب داده‌ها در ارتباط با اثرات منفی حاد و مزمن بر موجودات آبی و انسآن‌هاست. برای این منظور برای توسعه معیارها از منابع علمی پشتیبان[1] استفاده می‌شود که از جمله می‌توان از منابع مرتبطی همچون Risk Assessment TSD ، Exposure Assessment TSD و Bioaccumulation TSD نام برد.

توسعه معیار کیفی آب می‌تواند از طریق یکی از گزینه‌های زیر امکان‌پذیر شود: ۱) معیارهای پیشنهادی توسط موسسات معتبر بین المللی و یا کشورهای صاحب تجربه و شناخته شده در سطح بین المللی فرضاً EPA آمریکا، اتحادیه اروپا و یا موسسات معتبر پژوهشی ملی، ۲) معیارهای اصلاح شده ردیف یک با توجه به شرایط ویژه محلی و یا ساختگاه معین، ۳) توسعه معیارها بر پایه سایر روش‌های علمی قابل دفاع و ۴) برقراری معیارهای توصیفی برای مواردی که توسعه معیارهای عددی امکان پذیر نباشد.

معیارهای کیفیت آب پذیرنده[2] اگر چه مرجعی برای توسعه استراتژی‌های مدیریت و برنامه ریزی کیفی آب در سطح ملی است ولی در عین حال این معیارها می‌توانند در چارچوب پیمان‌های منطقه‌ای برای حفاظت از منابع محیطی و سلامت سواحل و دریا و همچنین سلامت انسان در مقیاس منطقه‌ای نیز مورد استفاده قرار گیرند.

همانطوری که گفته شد این معیارها با لحاظ نمودن پیوند آن‌ها با شرایط اقتصادی اجتماعی و یا به‌عبارت دیکر کاربری‌ها می‌توانند پایه‌ای برای استخراج اهداف و راهنماهای کیفیت آب برای مدیریت کیفی باشند که در ارتباط با سواحل و دریا بر پایه رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی ICZM استوار است، (به پیوست "I" مراجعه شود.) بنا بر توضیحات بالا، این معیارها معمولا برای دو دسته از اهداف وضع می‌شوند: یکی برای حفاظت از حیات آبی[3] و دیگری برای حفاظت از سلامت انسان[4] که قادرند به‌صورت موثری تیپ‌های مختلفی از کیفیت آب را برای مدیریت کیفی پوشش داده و طبقه‌بندی شوند. در حقیقت با توجه به تجربیات جهانی، برای فرموله کردن راهنماهای کیفیت آب و استانداردها از این روش برای شناخت

[1] Technical Support Document (TSD)

[2] Ambient Water Quality Criteria

[3] Aquatic Life

[4] Human Health

کاربری‌های خاص و توسعه پارامترهای کیفیت آب (فرضاً غلظت پارامترها) استفاده می‌شود. به‌طور مثال برای طبقه‌بندی کیفی آب محیط دریایی و سواحل و در نتیجه تعریف تیپ‌های مختلف کیفیت آب برای یک هدف مشخص مدیریتی در منطقه‌ای معین، می‌توان از این معیارها که بر پایه آخرین یافته‌های علمی در دسترس توسعه داده شده‌اند، استفاده نمود. این معیارها اگرچه بیشتر بر آب تاکید دارند ولی در حال حاضر با توجه به یافته‌های علمی، معیارهای کیفی بتدریج در طول زمان به‌صورت قابل توجهی توسعه داده شده و به رسوبات دریایی و موجودات زنده (بیوتا) نیز تعمیم داده شده‌اند.

در این راستا به ویژه نقش رسوبات و یا بیوتا (موجود زنده) به عنوان محیطی برای تجمع مواد آلاینده و منبعی برای ارزیابی موثرتر به ویژه برای آلاینده‌های آلی و فلزات مورد مطالعه و شناخت قرار گرفته و همواره در حال توسعه است. این یافته‌ها به ویژه در کاهش عدم قطعیت‌ها در ارتباط با روابط اکوتوکسیکولوژی حاکم بر محیط دریایی و همچنین مرتفع نمودن نیازهای جدید بسیار قابل توجه‌اند. اینگونه معیارهای کیفی آب دقیقا منعکس‌کننده آخرین دستاوردهای علمی درباره اثرات آلاینده‌ها بر حیات آبی و سلامت انسان هستند. لذا شناخت اثرات اختصاصی آلاینده‌ها برروی پلانکتون‌ها، ماهی‌ها، جانوران و گیاهان آبزی به منظور توسعه معیارهای نو و موثر جایگاه ویژه ای در پژوهش‌ها یافته است.

معیارهای کیفی در عین حال پایه ای برای توسعه شاخص‌ها و در نتیجه پارامترهای اندازه‌گیری در یک برنامه پایش کیفی است. لذا معیارها برای پایش منتهی به تعیین انواع شاخص‌ها می‌گردد که به اندازه‌گیری انواع پارامترها در برنامه پایش می‌انجامد. این شاخص‌ها و متغیرهای منتج از آن می‌توانند طیف وسیعی را در برگیرند. اندازه‌گیری‌های برخی از متغیرهای محیطی به عنوان اطلاعات پایه محیطی، از جمله می‌توان دما، شوری،شفافیت، فسفات‌ها، فسفات کل، سیلیکاتها، اکسیژن محلول، کلروفیل، نیتریت، نیترات، آمونیوم، فیتو پلانکتون‌ها (فراوانی کل، فراوانی و گروه‌های اصلی و شکوفایی غالب[1] را نام برد. در این راستا می‌توان از پارامترهای بیولوژیکی نیز استفاده کرد، (UNEP, 2003). این پارامترها شامل آنالیز تفصیلی فیتو پلانکتون‌ها (ترکیب گونه ای و کروماتوگرافی HPLC فیتوپلانکتون‌ها (مطالعات رنگ دانه‌های فیتوپلانکتون) ، کف زیان (ترکیب گونه‌ای و دینامیک کف زیان (فیتو، و زئو و پلانکتون‌های میو بنتوز و ماکروبنتوز) هستند. چنانچه برنامه پایش برای اهداف ارزیابی اثرات ترکیبات خطرناک مطرح باشد، از جمله معیارهای زیر می‌تواند مد نظر قرار گیرد:

[1] Dominance Bloom

- heavy metals, heavy metals compounds; mercury, cadmium, lead, zinc, copper and chromium,
- (b) organometalic compounds, dioxina and furans,
- (c) oils and hydrocarbons of petroleum origin; polyaromatic hydrocarbons,
- (d) other organohalogen compounds such as: halogenated aliphatic hydrocarbons, halogenated aromatic hydrocarbons, chlorinated phenolic compounds and organohalogenated pesticides and
- (e) biocides such as pesticides, fungicides, herbicides, insecticides and slimicides.

به غیر از پارامترهای آلودگی ، در دهه گذشته تاکید زیادی بر معیارها و به تناسب پارامترهای بیولوژیکی دریا برای ارزیابی کیفی آب دریا شده است. در این راستا تاکید زیادی بر استفاده از معیارهای بیولوژیکی در بسیاری از برنامه اقدامات منطقه‌ای مانند MED POL و اتحادیه اروپا شده است، (Dimento and Hickman, 2012). در این ارتباط چارچوب راهبردهای دریایی تهیه شده توسط کمیسیون اروپا (EC, 2008) پیشنهادهای زیادی بر استفاده از معیارهایی مبتنی بر اختصاصات بیولوژیکی، فشارها و اثرات در ارتباط با تیپ‌های مختلف زیستگاه‌ها و مشخصه‌های بیولوژیکی آن‌ها شده است، (ساختار جوامع دریایی و دینامیک آن‌ها، ترکیب گونه ای، تغییرات فصلی و بیولوژیکی). در راهنمای سیاست‌های آب کمیسیون اروپا (EC, 2000) که به پایش آب‌های ساحلی می‌پردازد ، عناصری مانند فراوانی فیتو پلانکتون‌ها و سایر فلور آبی و همچنین فونا (بی مهرگان) را مورد تاکید قرار می‌دهد. به‌همین ترتیب در سایر برنامه‌های منطقه‌ای پایش، استفاده از معیارهای بیولوژیکی مورد تاکید قرار گرفته است که در ادامه گزارش شرح لازم ارائه شده است. استخراج این شاخص‌ها با توجه به هدف از برنامه پایش در پیوست "II" گزارش حاضر در چارچوب مدل DPSIR شرح داده شده است. با توجه شرح ارائه شده، معیارهای کیفی را می‌توان به صور مختلف دسته بندی نمود، که ذیلا شرح داده شده است:

الف- معیارهای کیفی سلامت انسان: مردم بالقوه در معرض انواع آلودگی از طرق مختلف قرار دارند که می‌تواند به دو دسته تقسیم شود: یکی تماس مستقیم با آب (سطح ۱) مانند شنا، و دیگری تماس غیر مستقیم (سطح ۲) مانند قایقرانی و فعالیت‌ها مرتبط با دریا و سواحل و یا از طریق مصرف ماهی و سایر آبزیان آلوده توسط مردم. برای کاهش خطرات این آلودگی‌ها بر مردم، از اطلاعات حاصل از پژوهش‌ها که سطح احتمالی عدم اثرات منفی هریک از مواد شیمیایی خاص را بر سلامتی انسان تعیین می‌کند، استفاده می‌شود. با استفاده از این روش، رقم تعیین حداکثر غلظت مجاز آلاینده‌ها در استانداردهای کیفی آب را

می‌توان تعیین کرد. لذا با شناخت این معیارها و استفاده از آن در مدیریت کیفی آب می‌توان مردمی را که در معرض انواع آلودگی‌های آب قرار می‌گیرند مورد حفاظت قرار داد.

ب- معیارهای کیفی حیات آبی: معیارهای حیات آبی تامین کننده حفاظت گیاهان و جانوران آبزی است. این معیارها شامل حدهای رقومی از مقادیر مختلف مواد شیمیایی در آب دریا است که معرف عدم اثرات سوء بر حیات آبی اند. این معیارها می‌توانند با اثرات حاد (کوتاه مدت) و یا مزمن (دراز مدت) همراه باشندکه حیات آبی بالقوه در معرض اینگونه مواد شیمیایی زیان آور قرار می‌گیرند. معیارهای حیات آبی بر پایه اطلاعات حاصل از مطالعات سمیت[1] این مواد در مقابل اثراتی مانند مرگ موجوادت زنده، کاهش تولید مثل و تجمع سطوح مختلف مواد شیمیایی سمی در عضلات آن‌ها قابل استخراج است. این اثرات ممکن است همراه با خطراتی برای مصرف این موجودات توسط مصرف‌کنندگان همراه باشد، که از این جهت نیز می‌بایست مورد حفاظت قرار گیرند، که ارتباط مستقیم با کیفیت آب دارد.

ج- معیارهای کیفی رسوب: در یک جامعه آبی، رسوبات کف تامین کننده زیستگاه بسیاری از موجودات زنده است که در زنجیره غذایی از میکروارگانیزم‌ها گرفته تا ماهی‌ها، حیات وحش و در نهایت به انسان پیوند می‌خورد. لذا کنترل غلظت انواع آلاینده‌ها موجب پیشگیری تجمع سطوح پایین انواع آلاینده‌های سمی در چرخه غذایی و رسیدن به غلظت‌های با سطوح بالاتر در جانوران واقع در سطوح بالای چرخه از طریق فرآیندهای تجمع بیولوژیکی می‌شود که خطر جدی را برای ماهیان، پرندگان ، حیات وحش و در نهایت انسان، خواهد داشت. معیارهای کیفی رسوب شامل غلظت هایی از مواد شیمیایی معین در رسوب محیط ساحلی و دریاست که قادر به حفاظت از موجودات کف‌زی و در نهایت جانوران واقع در سطوح مختلف زنجیره غذایی در مقابل اثرات سوء آلاینده‌ها می‌باشد.

د- معیارهای کیفی بیولوژیکی: آب دریا در شرایط طبیعی فاقد اثرات زیان آور آلودگی و تنش‌زاهای منفی که منجر به تخریب و یا از دست رفتن زیستگاه‌ها شود می‌باشد. لذا در شرایط طبیعی، تنوع و فراوانی زیستی محیط دریا دارای مشخصه‌های ویژه به خود است. لذا یکپارچگی بیولوژیکی، ساختار حیات آبی و نقش و عملکرد آن در شرایط طبیعی در بخش‌های مختلف محیط دریایی در مناطق مختلف دریایی

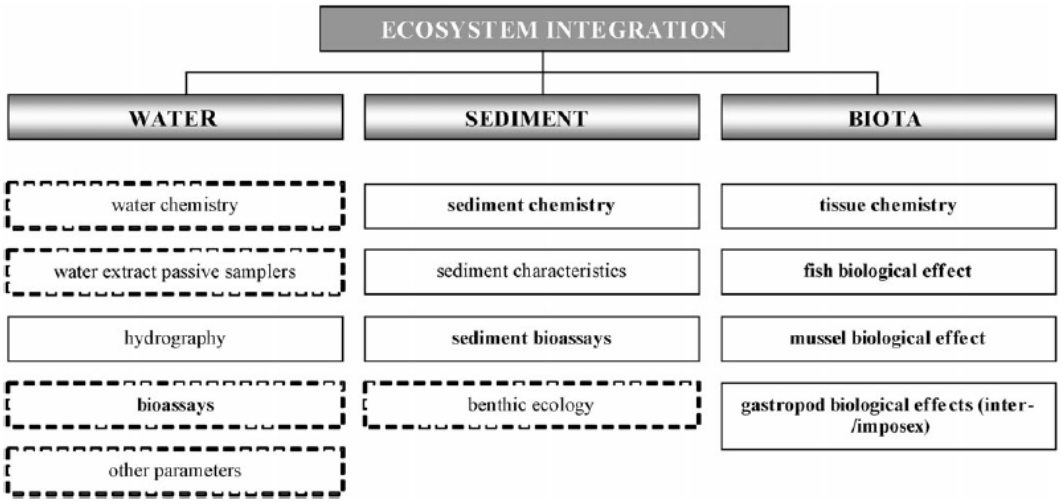
[1] Toxicity

به‌صورت چشمگیری می‌توانند نسبت به هم متفاوت باشند. لذا برای ارزیابی یکپارچگی حیات آبی، می‌توان استانداردهای مختلف حفاظتی کیفی آب را برای این منظور وضع نمود که بر گرفته از معیارهای کیفی آب هستند. روش‌های بکار گرفته شده بیان کننده متدهای علمی برای تعیین سلامت جامعه آبی ویژه و همچنین ابقای شرایط بهینه در انواع بدنه‌های آبی است. در حال حاضر از این معیارها برای ارزیابی یکپارچگی حیات آبی در کشورهای مختلف و پیمان‌های منطقه‌ای برای حفاظت از محیط زیست دریایی نیز به کار گرفته می‌شود.

ه- **معیارهای کیفی یکپارچه:** علاوه بر به کارگیری معیارهای کیفی آب، در حال حاضر کوشش‌های زیادی در سطح جهان برای استخراج معیارهای محکم و معنی‌دار برای تعیین تغییرات محیطی به ویژه ارتباط آلاینده‌ها و محیط پایش به‌صورت یکپارچه برای آب رسوب و بیوتا در حال انجام است. معمولا شاخص‌های هدف شامل یک پدیده طبیعی متصل به موجود زنده و یا یک فرآیند زیست – ژئوشیمی است که با اثر آلودگی و یا اثر سایر پیش ران آن‌ها موجب تغییر در سیستم می‌شود. در این راستا فرضاً غلظت کلروفیل به عنوان شاخصی برای یوتریفیکاسیون مورد استفاده قرار می‌گیرد. لذا می‌توان نتیجه گرفت معیارهای کیفی آب صرفاً محدود به آب نبوده و می‌تواند محیط رسوب و بیوتا را نیز در برگرفته و مجموعه آن به‌صورت معیارهای یکپارچه[1] در توسعه معیارهای کیفی آب مورد استفاده قرارگیرد. لذا در معیارهای یکپارچه، معیارهای کیفیت آب، رسوب و بیوتا را می‌توان در پیوند با یکدیگر در یک سیستم پایش یکپارچه[2] دید که مولفه‌های آن در شکل ۳-۶ نشان داده شده است. انتخاب هر یک از این معیارها بستگی به اهداف پایش و نتایج مورد انتظار از یک طرف و ظرفیت‌های علمی ، نیروی انسانی برای استفاده از این معیارها و مقرون به صرفه بودن آن‌ها از طرف دیگر خواهد داشت. در پیوست "III" مولفه‌های محیطی (اکو سیستم) و پیوند آن با برنامه پایش کیفی دریاها و سواحل و ارتباط آن با شرح بیشتری ارائه شده است.

[1] Integrated Criteria

[2] Integrated Monitoring Programme



شکل ۳-۶: معیارهای کیفی یکپارچه محیطی با استفاده از آب، رسوب و موجود زنده (بیوتا) در پایش یکپارچه در اکوسیستم دریایی

معیارها ی کیفی معمولا به دو تیپ عددی[1] و توصیفی[2] تقسیم می‌شوند:

- **معیارهای رقومی یا عددی:** معیارهایی از کیفیت آب هستند که قابل اندازه‌گیری اند. این معیارها به غایت با اهمیت هستند، زیرا پایه‌ای برای توسعه حدهای استاندرد برای تخلیه مجاز نیز هستند. این معیارها برای مشخص کردن مسائل زیست محیطی و اهداف قابل اندازه‌گیری برای ترمیم وبازسازی از اهمیت ویژه ای برخوردارند. برای اغلب آلودگی‌ها، معیارهای عددی بر مبنای حداکثر غلظت قابل قبول تعریف شده‌اند (به‌طور مثال غلظت اکسیژن مساوی و یا بیشتر از فرضا ۵ میلی گرم در لیتر). برای برخی دیگر از معیارهای کیفی آب مانند دما بر مبنای حداقل و حداکثر سطح قابل قبول و برای برخی کماکان مانند pH محدوده‌ای از مقادیر تعریف شده است. لذا معیارهای کیفی عددی می‌تواند به شکل‌های مختلفی غیر از آنچه که دربالا اشاره شد، تعریف شوند. خلاصه اینکه معیارهای عددی، شرایطی است که تطابق با آن موجب حفاظت اکوسیستم و یا بدنه محیط آبی خاص می‌شود.

[1] Numeric Criteria

[2] Narrative Criteria

- **معیارهای توصیفی:** شامل شرح برقراری اهداف کیفی است. برخی از معیارهای توصیفی شرح مقبولیت شرایط بیولوژیکی است، از جمله "جمعیت متعادل و سالم حیات آبی"، برخی دیگر به شرح کلی شرایطی که باید وجود داشته باشد و شرایطی که نباید وجود داشته باشد، پرداخته اند. به‌طور مثال "عاری از موادی که ممکن است موجب اثرات منفی بر حیات آبی و یا سلامت انسان شوند". با توجه به اینکه برای تمامی آلاینده‌های قابل تصور و پارامترهای کیفی آب معیاری عددی ممکن است قابل تعریف نباشد، معیارهای توصیفی می‌توانند به عنوان پشتیبان برای معیارهای عددی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از چالش‌های بزرگ در این ارتباط مسئله تبدیل معیارهای توصیفی به حدهای مجاز تخلیه و یا تبدیل به اهداف قابل اندازه‌گیری برای حفاظت و یا احیا پهنه‌های آبی است که در عمل ساده نبوده و استفاده از این معیارها را با دشواری مواجه می‌سازد. لذا معیارهای توصیفی می‌بایست به عنوان معیار تکمیلی برای معیارهای عددی تلقی شود، ولی نمی‌تواند در هیچ شرایطی جایگزین آن شوند. جدول شماره (۳-۴)، مهم‌ترین نکات با اهمیت را در ارتباط با توسعه معیارهای کیفی ارائه می‌دارد.

جدول (۳-۴) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با توسعه معیار کیفی در نظام جامع پایش کیفی

۱. معیارهای کیفی پنجمین مولفه نظام جامع پایش کیفی است،
۲. بنابر تعریف EPA آمریکا، معیار کیفی آب به معنی اطلاعات علمی در ارتباط با غلظت‌های مواد شیمیایی و یا سطوحی از پارامترها در آب است که حفاظت حیات آبی و سلامت انسان را به همره داشته باشد،
۳. در تعریفی جامع تر از EPA، معیار کیفی آب سطوحی از آلاینده‌های معین، یا مشخصه‌های کیفی آب، و یا شرح شرایط بدنه آبی وضع شده در چارچوب استانداردهای کیفی آب یک کشور است که درصورت دسترسی به آن، آب‌هائی که برای مصارف معین اختصاص یافته اند در مجموع حفاظت خواهند شد.
۴. به‌عبارت دیگر معیارهای کیفی عبارتست از مشخصه‌های کیفی آبی که می‌بایست مورد حفاظت قرار گیرند تا از این طریق پایداری لازم در کیفیت بدنه آبی برای استفاده‌ها مورد نظر و یا برای کاربری‌های تعیین شده تضمین شود.
۵. معیارهای کیفی آب پذیرنده تامین کننده دو تیپ از اطلاعات هستند: ۱) مباحث داده‌های علمی در دسترس در ارتباط با اثرات آلاینده‌ها بر روی رفاه و سلامت عموم، حیات آبی و تفریحات و ۲) غلظت‌های کمی و یا ارزیابی کمی سطوح آلاینده‌ها در آب، چنانچه مقادیر آن‌ها از این سطوح تجاوز نکند در مجموع تضمین کافی را برای مصرفی معین فراهم می‌آورد،
۶. معیارهای کیفی معمولا به دو تیپ عددی و توصیفی تقسیم می‌شوند. معیارهای توصیفی می‌بایست به عنوان معیار تکمیلی برای معیارهای عددی تلقی شود و لی نمی‌تواند در هیچ شرایطی جایگزین آن باشد،
۷. به‌طور معمول در معیارهای کیفی، انعکاس اثرات اقتصادی و یا امکان سنجی فناوری‌ها برای تطابق شرایط کیفی آب با این معیارها لحاظنشده است. لذا این معیارها به عنوان راهنماهای ملی در کشورها برای توسعه استانداردهای آب مورد استفاده قرار می‌گیرند که موارد یاد شده در آن‌ها لحاظو در نهایت تامین کننده مبانی لازم برای کنترل رهاسازی خروجی‌ها به آب‌های‌های پذیرنده خواهند بود. به‌عبارت دیگر معیارهای کیفی مبانی لازم را برای توسعه استانداردها فراهم می‌آورند.

ادامه جدول (۳-۴) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط با توسعه معیار کیفی در نظام جامع پایش کیفی

۸. معیارهای کیفی معمولا برای دو دسته از اهداف وضع می‌شوند: یکی برای حفاظت از حیات آبی و دیگری برای حفاظت از سلامت انسان که قادرند به‌صورت موثری تیپ‌های مختلفی از کیفیت آب را برای مدیریت کیفی پوشش داده و طبقه‌بندی شوند. لذا از این معیارها می‌توان برای طبقه‌بندی کیفی محیط‌های ساحلی و دریا استفاده نمود.
۹. این معیارها اگرچه بیشتر بر آب تاکید دارند ولی در حال حاضر با توجه به یافته‌های علمی، معیارهای کیفی بتدریج در طول زمان به‌صورت قابل توجهی توسعه داده شده و به رسوبات دریایی و موجودات زنده (بیوتا) نیز تعمیم داده شده‌اند.
۱۰. معیارها ی کیفی را از منظر مدیریتی می‌توان به صور مختلف دسته بندی نمود از جمله: معیارهای کیفی حیات آبی، معیارهای کیفی رسوب، معیارهای کیفی بیولوژیکی و معیارهای کیفی یکپارچه. انتخاب هر یک از این معیارها بستگی به اهداف و نتایج مورد انتظار از پایش از یکطرف و ظرفیت‌های علمی، نیروی انسانی برای استفاده از این معیارها و مقرون به صرفه بودن آن‌ها از طرف دیگر خواهد داشت.
۱۱. توسعه معیار کیفی آب می‌تواند از طریق یکی از گزینه‌های زیر امکان پذیر شود: ۱) معیارهای پیشنهادی موسسات معتبر بین المللی و یا کشورهای صاحب تجربه و شناخته شده در سطح بین المللی ۲) اصلاح شده معیارهای ردیف یک با توجه به شرایط ویژه محلی و یا ساختگاه معین، ۳) توسعه معیارها برپایه سایر روش‌های علمی قابل دفاع و ۴) برقراری معیارهای توصیفی برای مواردی که توسعه معیارهای عددی امکان پذیر نباشد.

۳-۸- فرموله کردن استانداردها[1]

فرموله کردن استانداردها ششمین مولفه در سامانه جامع پایش کیفی است که پس از برقراری معیارهای کیفی در مولفه پنجم حاصل می‌شود. استانداردهای کیفی آب بیان کننده موارد استفاده از بدنه‌های آبی و شناخت معیار ویژه کیفیت آب برای رسیدن به این موارد استفاده است، که با وضع قوانین پشتیبانی می‌شوند. در تعریفی دیگر، استاندارد معرف هدفی از غلظت آلاینده در محیط با قابلیت اجرا برای فعالیتی است که مجوز تخلیه به آب‌های پذیرنده را داراست، اعم از اینکه این تخلیه‌ها و ورود مواد ناشی از تخلیه‌های با مجوز و یا از طریق حوادث مختلف باشند. در همین راستا در تعریفی دیگر استانداردها تامین کننده ارقامی از آلاینده‌ها برای تنظیم حدود قانونی تخلیه آلودگی‌ها و اطمینان از اعمال قانون، تطابق با قانون و کنترل آلودگی‌ها است. استاندارد کیفی آب معمولا به عنوان یک ابزار مدیریتی امری الزامی است به نحوی‌که با بکار گرفتن آن، ضمن دستیابی به اهداف مدیریت کیفی آب در آب‌های پذیرنده، توسعه اقتصادی و اجتماعی که همواره با آزاد سازی انواع آلاینده‌ها همراه است نیز حاصل شود. لذا اقدامات مدیریتی شامل برقراری استانداردهای خروجی برای صنایع و تاسیسات ویژه است به نحوی‌که، بتوان به اهداف مدیریت کیفی پایدار محیط دست یافت.

استانداردهای کیفی آب WQS برای دو منظور وضع می‌شوند یکی تعیین کیفیت مطلوب آب بدنه آبی معین و دیگری اطمینان از حفاظت و ابقاء این کیفیت. لذا استانداردهای کیفی آب می‌تواند برای شناخت وضعیت کیفی آب بدنه‌های آبی مورد استفاده قرار گیرد. از این طریق با شناخت کیفی بدنه‌های آبی آسیب دیده، از استانداردها می‌توان به عنوان مبنائی برای توسعه حداکثر بار آلودگی روزانه وارده به بدنه آبی[2] به نحوی که تهدیدی برای استفاده‌های تخصیص یافته دربر نداشته باشد، بهره گرفت. در عین حال استانداردهای کیفی محدود به بدنه‌های آسیب دیده نبوده و مشتمل بر سیاست‌های اتخاذ شده با رویکرد ضد افت کیفیت برای حفاظت از بهبود کیفی آب‌های موجود با کیفیت بالا را نیز شامل می‌شوند. با این تعاریف استاندارد کیفی آب مشتمل بر ۳ مولفه اصلی است که در شکل ۳-۷ نشان داده شده است که عبارتند از:

[1] Water Quality Standards- WQSs

[2] Total Maximum Daily Load-TMDL

۱) نوع استفاده اختصاص یافته به آب (کاربری) که تشریح‌کننده استفاده در شرایط حاضر و یا پتانسیل‌های استفاده در آینده از بدنه‌های آبی است (به‌طور مثال تفریحی، تامین آب برای شرب، حفاظت از حیات آبی و سایر موارد استفاده و درجه حفاظت آن‌ها که در بند ۳-۴ تا ۳-۶ گزارش شرح داده شده است)،

۲) معیارهای کیفی آب که حفاظت بدنه آبی را برای استفاده اختصاص یافته، تضمین می کند (به شکل‌های مختلفی ممکن است تعریف شود، که معمولا به‌صورت غلظت‌های کمی مجاز انواع آلاینده‌ها و یا به‌صورت توصیفی ارائه می‌شود که در بند ۳-۷ گزارش حاضر شرح داده شده است.)

۳) سیاست‌های ضد افت کیفیت آب[1] برای ابقاء و حفاظت کیفیت بد نه‌های آبی با کیفیت بسیار بالا (به‌طور مثال کیفیت آب مناطقی که دارای کیفیتی بهتر از حداقل مورد نیاز تعیین شده توسط معیارهای کیفی آب است) و همچنین استفاده‌های جاری صرف نظر اینکه برای این منظور مشخص شده یا نشده باشند. لذا با توجه به موارد استفاده استانداردهای وضع شده متفاوت خواهند بود. علاوه بر آن استانداردهای کیفیت آب برای مقابله با افت کیفیت می‌تواند در سطوح مختلف تعریف گردد از جمله:

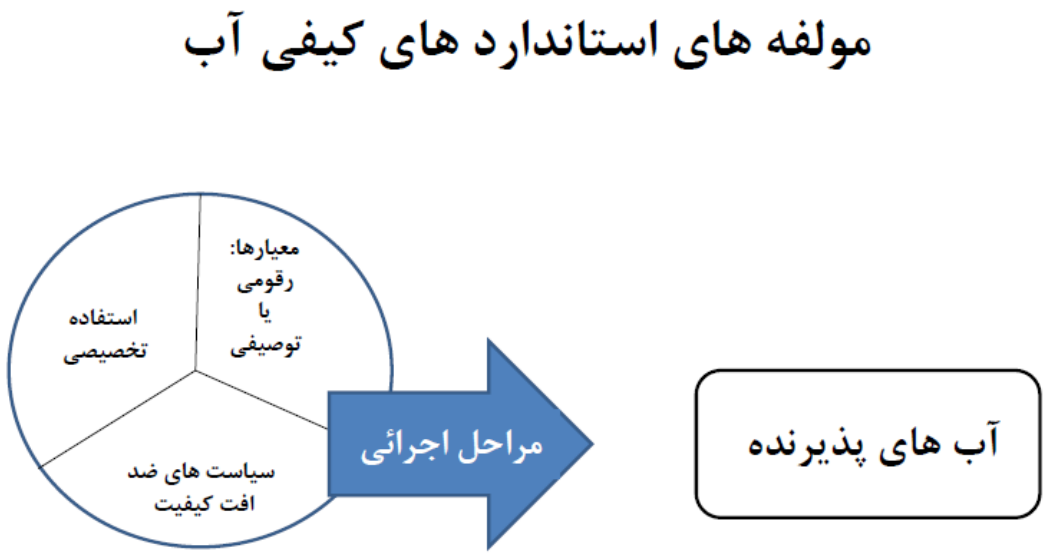
- سطح یک (Tier ۱) برای ابقاء و حفاظت از موارد استفاده از کیفیت جاری مورد نیاز برای این استفاده‌ها فرضاً شنا، ماهیگیری و...
- سطح دو (Tier ۲) برای حفاظت از آب‌هایی که کیفیت آن بهتر از کیفیت مورد نیاز برای استفاده‌های جاری است،
- سطح سه (Tier ۳) برای حفاظت از آب‌هایی با اهمیت اکولوژیکی استثنائی مانند مناطق حساس که کیفیت آن بسیار بالاست و نیاز به طبقه‌بندی ویژه برای حفاظت دارند. در این ارتباط ترجیح می‌دهند برای ارزیابی کیفی این سیستم‌ها بجای وضع استاندارد از شاخص‌های کیفی[2] استفاده نمایند، (به بند ۳-۷ و پیوست "III" مراجعه شود).

برای این منظور طیف وسیعی از استانداردها در کشورهای مختلف در مقابل اهداف کیفی آب WQOs وضع شده‌اند. لذا برای یک ماده معین استاندارد وضع شده با توجه به اهداف کیفی ممکن است متفاوت باشد . هدف از فرموله کردن استاندارد در چارچوب مدیریت کیفی عملا توافق بر استانداردهایی است که در

[1] Antidegradation

[2] Quality Indicators/Criteria

مقابل اهداف کیفی وضع می‌شوند WQOs/WQSs. در این ارتباط انواع راهنماها با جداول مختلف توسط کشورها تهیه و ارائه شده است[1]. استانداردهای کیفی می‌تواند منحصر به آب نباشد، بلکه رسوبات را نیز شامل شود[2]. لذا برای فرموله کردن استانداردها می‌توان از این راهنماها برای اهداف مختلف استفاده نمود . بدیهی است که در طول زمان با توجه به تجربیات بدست آمده می‌توان به اصلاح و تکمیل استانداردهای کیفی در چارچوب مدیریت تطبیقی کیفی محیطی اقدام نمود.



شکل ۳-۷ : مولفه‌های استاندارد کیفی آب با رویکرد ضدِ افت کیفیت

[1] Water Quality Guidelines

[2] Sediment Quality Guidelines

جدول (۳-۵) : خلاصه نکات قابل توجه در ارتباط بااستانداردهای کیفی اب در نظام جامع پایش کیفی

۱. فرموله کردن استانداردها WQSs ششمین مولفه در سامانه جامع پایش کیفی است که پس از برقراری معیارهای کیفی (در مولفه پنجم) امکان پذیر می‌شود،
۲. استانداردهای کیفی آب بیان کننده موارد استفاده از بدنه‌های آبی و شناخت معیار ویژه کیفیت آب برای رسیدن به این موارد استفاده است که با قوانین پشتیبانی می‌شوند. در تعریفی دیگر استاندارد معرف هدفی از غلظت آلاینده در محیط با قابلیت اجرا برای فعالیتی است که مجوز تخلیه به آب‌های پذیرنده را داراست، اعم از اینکه این تخلیه‌ها و ورود این مواد ناشی از تخلیه‌های با مجوز و یا حوادث باشند.
۳. استانداردهای کیفی اب WQSs معمولا برای دو منظور وضع می‌شوند یکی تعیین کیفیت مطلوب آب بدنه آبی معین و دیگری اطمینان از حفاظت و ابقاء این کیفیت.
۴. استاندارد کیفی آب به عنوان یک ابزار مدیریتی امری الزامی است به نحوی‌که با بکار گرفتن آن، ضمن دستیابی به اهداف مدیریت کیفی آب در آب‌های پذیرنده، توسعه اقتصادی و اجتماعی که همواره با آزاد سازی انواع آلاینده‌ها همراه است نیز حاصل شود.
۵. استاندارد کیفی آب با رویکرد سیاست‌های ضد افت کیفیت آب (برای آب‌های با کیفیت بالا) مشتمل بر ۳ مولفه اصلی است: استفاده تخصیصی از بدنه آبی، معیارهای کیفی و سیاست‌های ضد افت کیفی آب
۶. استانداردهای کیفیت آب برای مقابله با افت کیفیت می‌تواند در سطوح مختلف تعریف گردد از جمله:
– سطح یک Tier 1 برای ابقاء و حفاظت از موارد استفاده از کیفیت جاری مورد نیاز برای این استفاده‌ها فرضاًشنا، ماهیگیری و...
– سطح دو ۲ Tier 2 برای حفاظت از آب‌هایی که کیفیت آن بهتر از کیفیت مورد نیاز برای استفاده‌های جاری است
– سطح سه ۳ Tier3 برای حفاظت از آب‌هائی با اهمیت اکولوژیکی استثنائی مانند مناطق حساس که کیفیت آن بسیار بالاست و نیاز به طبقه‌بندی ویژه برای حفاظت دارند.
۷. طیف وسیعی از استانداردها WQSs در کشورهای مختلف در مقابل اهداف کیفی آب WQOs وضع شده‌اند. لذا برای یک ماده معین استاندارد وضع شده با توجه به اهداف کیفی و در نتیجه استانداردها ممکن است متفاوت باشد.
۸. استانداردهای کیفی می‌توانند منحصر به آب نباشند، بلکه رسوبات را نیز شامل شوند.

۳-۹- چارچوب برنامه پایش کیفی آب WQMPF (سامانه پایش کیفی)

سامانه پایش کیفی و عناصر تشکیل دهنده آن هفتمین مولفه از نظام جامع پایش کیفی است و این سامانه همانطوریکه در شکل ۳-۱ نشان داده در قاعده چارچوب فرآیند مدیریت کیفی قرار می‌گیرد. در این ارتباط در بندهای ۳- ۳ تا ۳- ۹ مولفه‌های نظام پایش کیفی شامل: ۱) برنامه ریزی فضایی محیط ساحلی و دریایی ، ۲) تعیین ارزش‌های محیطی و یا کاربری‌ها [۱]، ۳) اهداف کیفی محیط [۲] EQOs، ۴) تعیین درجه حفاظت، ۵) توسعه معیارهای کیفی محیطی Environmental Quality Criteria، و ۶) فرموله کردن استانداردها شرح داده شد. این ۶ مولفه در اصل پیش نیاز برای طراحی چارچوب برنامه پایش کیفی WQMPF است که مجموعه آن‌ها در چارچوب مدل مفهومی مدیریت کیفی آب WQMF قرار می‌گیرند. در بسیاری از موسسات ممکن است WQMPF بدون توجه به مولفه‌های پیش نیاز که همان WQMF است طراحی و اجرا گردد، که ممکن است برنامه پایش کیفی را با عدم موفقیت همراه سازد. لذا این امر می‌بایست به‌صورت جدی در توسعه برنامه پایش مورد توجه قرار گیرد (برای شناخت بهتر این ارتباطات به شکل‌های ۳-۱ تا ۳-۵ مراجعه شود).

۳-۹-۱- عناصر تشکیل دهنده برنامه پایش کیفی WQMPF

سامانه پایش کیفی خود نیز شامل ۶ عنصر به قرار شکل ۳-۸ می‌باشدکه عبارتند از: ۱) برقراری اهداف برنامه پایش، ۲) مطالعه طراحی، ۳) برنامه نمونه‌برداری و مشاهدات میدانی، ۴) آنالیز آزمایشگاهی، ۵) آنالیز داده و تحلیل و ۶) گزارش و انتقال اطلاعات.

باید به این نکته مهم توجه داشت که از منظر اجرایی، تمامی مولفه‌های نظام جامع پایش کیفی و از جمله برنامه ریزی پایش کیفی می‌بایست در چرخه ای از ارتباطات[۳]، همکاری[۴] و هماهنگی[۵] مدیریت و حفاظت منابع دریایی و سواحل یا به اصطلاح 3C جای داد (شکل ۳-۹) .اصطلاح 3C اهمیت و درجه فراگیری را

---

[1] Environmental Values

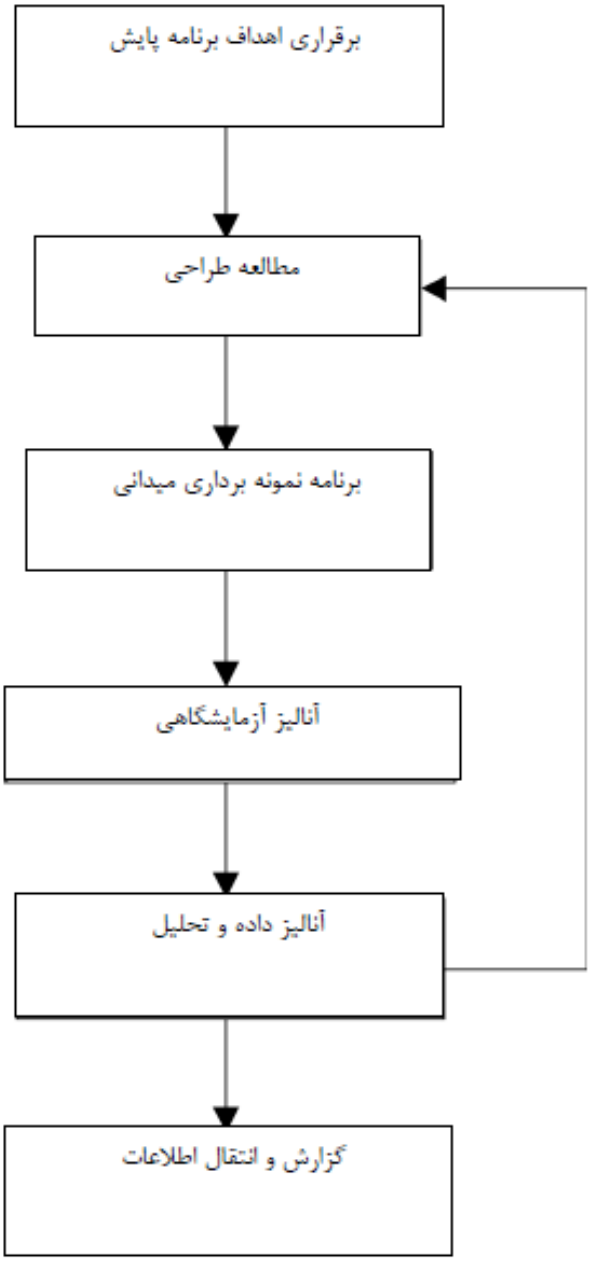
[2] Environmental Quality Objectives

[3] Communication

[4] Collaboration

[5] Coordination

در فرآیند پایش نشان می‌دهد. این نمودار نشان می‌دهد که بدون همکاری و هماهنگی ذینفعان در ارتباط با پایش کیفی محیط دریایی نباید انتظار داشت که بتوان به یک نظام کارا و پایدار رسید. دستیابی به این امر مهم چندان هم ساده نیست. در برخی از کشورهای پیشرو این امر با بکارگیری برخی سازوکارها مانند تشکیل شورای ملی پایش کیفی و به طبع آن شورای منطقه‌ای و استانی با مشارکت تمامی ذینفعان بتدریج در حال تحقق است. با توجه به موارد یاد شده، طراحی یک برنامه پایش فرآیندی تکرار شونده می‌باشد همانگونه که در شکل ۳- ۹ نشان داده شده است. بر این اساس هر یک از عناصر قبلی در این فرآیند می‌بایست با توجه به یافته‌ها ئی که در طول اجرای برنامه پایش کیفی که در هر یک از عناصر بعدی حاصل می‌شود اصلاح گردد.



شکل ۳-۸: چارچوب و عناصر اصلی چارچوب یک برنامه پایش کیفی آب- WQMPF

شکل ۳-۹ : چارچوب برنامه پایش و ارتباط آن با مولفه‌های اجرائی شامل: همکاری، هماهنگی و ارتباطات

۳-۹-۲- برقراری اهداف برنامه پایش کیفی

شکل ۳-۱۰ چارچوب فرآیند برقراری اهداف پایش را نشان می‌دهد که شامل تعریف موضوع، تعریف اطلاعات مورد نیاز، پالایش اطلاعات در دسترس، شناخت سیستم و مدل مفهومی فرآیند است که در انتها به برقراری اهداف پایش می‌انجامد.

الف- تعریف موضوع: در تعریفی ساده "موضوع" به معنی این است که چه مسئله‌ای موجب شده تا برنامه پایش طراحی و اجرا گردد؟ به‌عبارت دیگر مسئله نهفته به معنی "موضوع" است که باید به آن پرداخته شود. این سئوالات می‌بایست از طریق اطلاعات حاصل از تعامل با بهره برداران نهایی و ذینفعان منطقه بدست آید. ذینفعان می‌توانند افراد بومی، گروه‌های جامعه و سازمان‌های مردم نهاد، گروه‌های صنعتی و مسئولین دولتی باشند که در مناطق ساحلی و دریا حضور دارند. بدیهی است تعریف موضوعات پس از بحث و تبادل نظر با ذینفعان نمایان خواهد شد. لذا موضوعات، حاصل نتیجه‌ای است که بر پایه اعتقاد آن‌ها به ارزش‌های مهم، دانش کسب شده و تجربیاتشان از گذشته حاصل می‌شود. روش چگونگی نگاه به مسئله ممکن است دستاورد نهائی را مشخص نماید ولی بیان اولیه مسائل و سئوال‌ها ممکن است مهم‌ترین و یگانه فاکتور مبنی بر اینکه آیا می‌توان راه حلی برای آن یافت باشد. پایش زمانی موفق است که نتایج آن بتواند مستقیما در تصمیمات موثر مدیریتی بکار گرفته شود. این امر بدین معنی است که ارتباط دو طرفه بین محقق و مجریان پایش با سیاست گذاران وجود داشته باشد. سیاست گذاران می‌بایست از قبل به محدودیت‌های پایش در ارتباط با اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم سازی آشنا باشند و در مقابل محققین و مسئولین پایش می‌بایست بدانند که چه نوع سئوالاتی از جنبه‌های عملی مورد توجه سیاست گذاران است. (در بند ۲-۳ تفاوت بین پایش و پژوهش و ارتباط آن با اهداف سیاست گذاران و مدیران در ارتباط با مدیریت کیفی محیط ارائه شده است).

این امر به درستی شناخته شده است که هم سیاست‌گذاران و هم عموم مردم نیاز به پاسخ‌های ساده و عملی در ارتباط با مسائل محیطی دارند نه پاسخ‌های پیچیده علمی. فرضا مهم‌ترین سئوالات رایج می‌توانندراین گونه مطرح شوند که باید به آن‌ها پاسخ داده شود از جمله: (الف: آیا کیفیت آب محیط دریایی در محدوده معین در حال افزایش یا کاهش است؟ (ب: آیا توده زیستی[1] ماهیان و سایر آبزیان رو به

[1] Biomass

بهبود است یا خیر؟ (ج: آیا ماهیان و سایر آبزیان برای مصرف انسان ایمن هستند؟ (د: آیا مناطق ساحلی برای شنا مناسب است؟ و سایر سئوالاتی که در نهایت هدف نهائی هر مدیریت محیطی می‌باشد و می‌بایست مبتنی بر راه حل‌های جامع و همه جانبه[1] باشد. با عنایت به اینکه بهره برداران نهایی از نتایج پایش کیفی مدیران و سیاست گذاران هستند، اهداف پایش کیفی می‌بایست از دیدگاه عملی گیرا بوده و پاسخ‌ها می‌بایست به‌صورت شفاف ضمن کاهش عدم اطمینان‌ها در ارتباط با اثرات محیطی، پشتیبان برنامه ریزی و تصمیم سازی‌ها باشد. چنانچه نیاز باشد، بتوان مسئله را بازتعریف و یا دوباره شکل داد و مفهوم آن مورد مکاشفه بیشتری قرار گیرد. در این صورت برای توسعه برنامه پایش، طیف وسیعی از گزینه‌ها و راه حل‌ها می‌بایست مورد سنجش قرار گرفته و یا اطلاعات بیشتری کسب شود تا در صورت امکان برنامه پایش نهایی سودمند باشد. از مهم‌ترین موضوعات کلان برای برنامه پایش ممکن است بقرار زیر باشد از جمله:

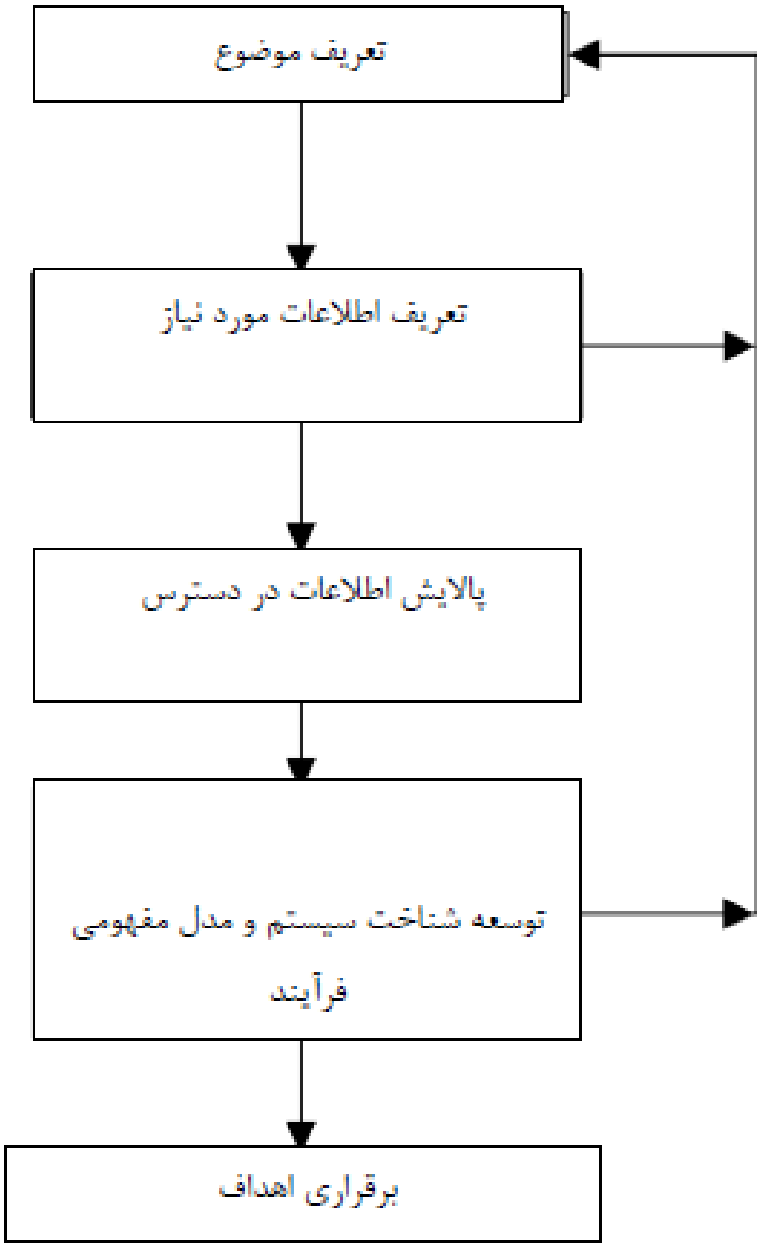
- مدیریت دراز مدت، حفاظت و احیای اکوسیستم محیط‌های ساحلی و دریا به نحوی‌که ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) آن‌ها تضمین شود (در ارتباط با ارزش‌های محیطی در بند ۳-۴ شرح لازم ارائه شده است).
- موضوع آلاینده‌ها شامل: منابع و سرنوشت آن‌ها، وسعت و بزرگی مسئله، و اقدامات مورد نیازی که لازم است برای حفظ ارزش‌های محیطی (در ارتباط با ارزش‌های محیطی به بند ۳-۴ شرح لازم ارائه شده است) آن‌ها انجام گیرد،
- ارزیابی عملکرد راهبردهای مدیریتی،
- تطبیق با کیفیت مورد انتظار بدنه‌های آبی سواحل و دریا،

موضوعات تفصیلی که ذیل موضوعات اصلی فوق الذکر ممکن است مطرح گردد فرضاً می‌توانند بقرار زیر باشند:

- افزایش مواد مغذی و در نتیجه شکفتگی آلگها (کشند)،
- ورود مواد آلاینده با اثرات فوری و مزمن روی موجودات آبی،

[1] Holistic Approach

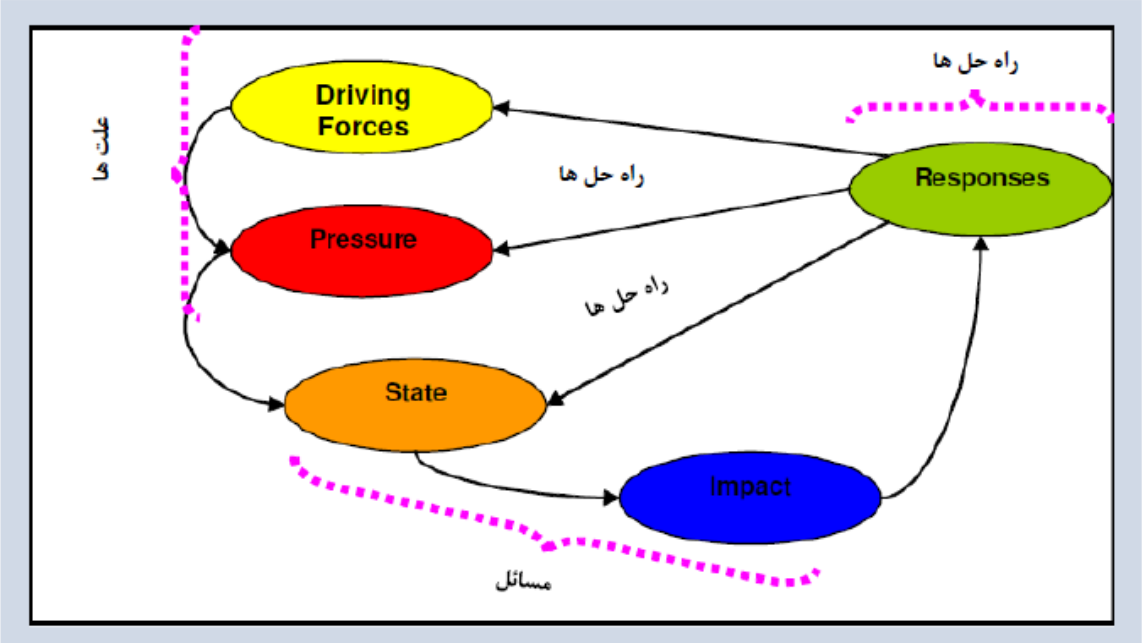
- مواد آلاینده تجمع یافته در بیوتا که متعاقبا اثرات بالقوه منفی را بر سلامت انسان و مصارف غذایی دارند،
- آلاینده‌های میکروبی و کاهش کیفیت در نتیجه پسماندهای انسانی و حیوانی که از طریق تماس با آب مانند شنا که موجب به خطر افتادن سلامت مردم خواهد شد،
- لزوم حفظ مناسب اکسیژن محلول در اکوسیستم آبی،
- حفظ کیفیت مناسب آب برای مصارف صنعتی و شرب در سایت‌های معین
- و سایر موارد.



شکل ۳-۱۰: چارچوب فرآیند برقراری اهداف پایش

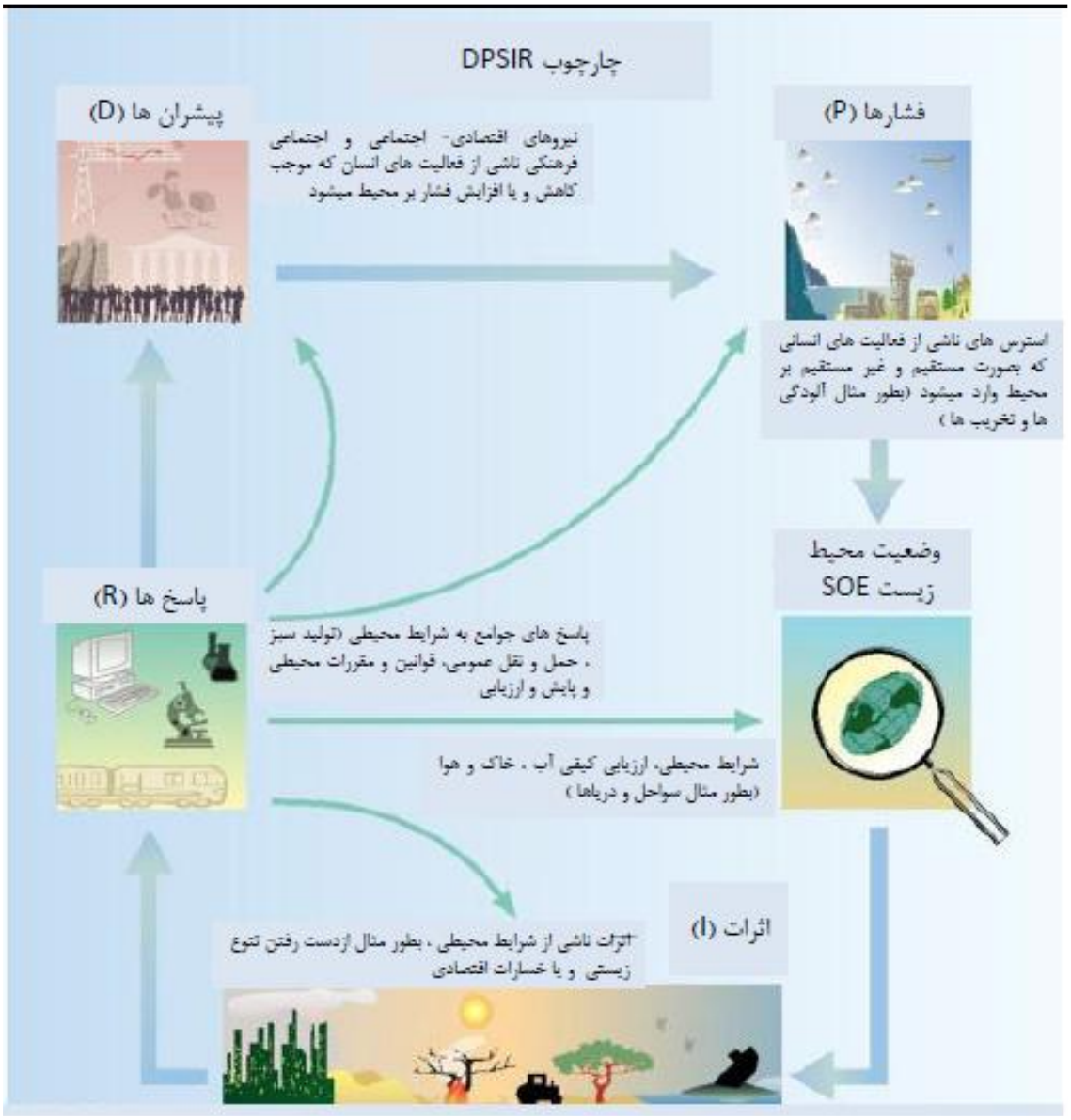
در سال‌های اخیر از مدل مفهومی DPSIR برای برنامه ریزی پایش در چارچوب مدیریت کیفی آب از جمله شناخت موضوعات استفاده می‌شود. برای آشنایی بیشتر شرح لازم در مورد مدل DPSIR و ارتباط آن با پایش کیفی در پیوست "II" ارائه شده است. مدل مفهومی DPSIR چارچوبی منعطف بوده که می‌تواند در

هر گامی از گام‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری مورد استفاده تصمیم سازان قرار گیرد. مفهوم DPSIR اولین بار توسط OECD توسعه داده شد، (OECD 1994) که توسط برنامه محیط زیست سازمان ملل (UNEP 1994، UNEP 1995) نیز مورد استفاده قرار گرفت. آژانس محیط زیست اروپا (Dutch National Institute for Public Health and the Environment 1995; Pierce 1998; EEA 1999) نیز از این چارچوب برای بیان پیوندهای بین فعالیت‌های انسان با شرایط محیط زیست استفاده می‌نماید. از این مدل مفهومی به شکل‌های مختلفی استفاده شده و همواره در حال توسعه می‌باشد. شکل ۳-۱۱ به‌صورت ساده عناصر اصلی این چارچوب را نشان می‌دهد که عبارتند از پیش‌ران‌ها (Driving Forces)، فشارها (Pressures)، وضعیت یا شرایط محیطی (State)، اثرات (Impacts) و بالاخره پاسخ‌ها (Responses). در بیانی ساده‌تر علت‌ها را می‌توان به سه عنصر پیش‌ران، فشار و وضعیت نسبت داد و مسائل می‌تواند با اثرات ارتباط یابد و در نهایت راه حل‌ها همان پاسخ‌های مدیریتی است که برای حل مسائل و علت‌ها باید به کار گرفته شوند.



شکل ۳-۱۱ : چارچوب DPSIR

برای آشنائی با هریک از مولفه‌های D، P، S I و R می‌توان از چارچوب ارائه شده توسط برنامه محیط زیست ملل متحد UNEP جهت تهیه گزارش وضع زیست محیطی ۱(SOE) سود جست که چارچوب آن در شکل ۳-۱۲ ارائه شده است. از این چارچوب می‌توان در تهیه گزارشات SOE در مقیاس‌های خرد تا کلان از جمله محلی، ملی، منطقه‌ای و بین المللی نیز استفاده نمود.



شکل شماره ۳-۱۲: مولفه‌های چارچوب DPSIR و کاربرد آن در تهیه گزارشات SOE

[1] State of Environment

با استفاده از مدل DPSIR می‌توان با توجه به داده و اطلاعات در دسترس (اعم از طریق ذینفعان و یا منابع منتشر شده) نسبت به تکمیل اطلاعات لازم در فرآیندهای یاد شده اقدام نمود. کاربرد DPSIR منحصر به تعریف موضوع در فرآیند برقراری اهداف در پایش نبوده و می‌توان از آن برای بیان و شرح روابط بسیاری از مولفه‌ها و عناصر تشکیل دهنده سامانه پایش کیفی در مقیاس‌های مختلف سود جست.

ب- تعریف اطلاعات موردنیاز : ذینفعان شامل آن دسته از مردم اند که منفعت و یا توجه خاصی نسبت بدنه آبی یا برنامه پایش دارند. این ذینفعان عبارتند از بهره برداران نهایی از اطلاعات[1] و همچنین سفارش دهندگان و مجریان تیم پایش. از دیگر ذینفعان ممکن است افراد بومی و ساکن منطقه، گروه‌های اجتماعی و سازمان‌های مردم نهاد، گروه‌های صنعتی و مسئولین دولتی باشند. مباحث با ذینفعان می‌بایست با هدف شناخت اطلاعاتی باشد که که آنان نیاز به دانستن آن دارند. به‌طور مثال نحوه توقف شکفتگی آلگها (کشند)، دلایل کاهش ماهیگیری و یا کاهش کیفیت آب برای شنا و توریسم و نظیر آن. بررسی دقیق نیازهای اطلاعاتی می‌تواند موضوعات اصلی برنامه پایش را شناسایی و از پراکندگی موضوعات جلوگیری نموده و به سوی تمرکز به موضوعات اصلی سوق دهد. در این فرآیند همانطوریکه ملاحظه می‌شود حداکثر کوشش لازم بعمل می‌آید تا برنامه پایش برای مدیریت کیفی و در ارتباط با ارزش‌های محیطی و یا کاربری‌ها باشد، که قبلا در بند ۲-۴ و ۳-۴ و ۳-۵ و ذیل این بندها بحث شد.

ج- جمع آوری و پالایش اطلاعات: گام بعدی در برقراری اهداف برنامه پایش، جمع آوری اطلاعات در دسترس مرتبط به برنامه پایش و پالایش آن است که موارد زیر به ویژه می‌بایست مورد توجه قرار گیرد:

- اولین سوال مطرح این است که آیا تمامی اطلاعات در دسترس مرتبط به موضوع و یا مسئله، جمع آوری، کنترل و در فرم‌های یکسان جای داده شده‌اند؟ بعد از جمع آوری موضوعات مرتبط به برنامه پایش، قدم بعدی جمع آوری اطلاعات در دسترس مرتبط به موضوعات است. با توجه به موضوع، این مرحله می‌تواند مرور اطلاعات حاصل از پایش‌های قبلی در سایت و یا مناطق مورد نظر در سطوح مختلف ملی و یا فرا ملی حاصل شود. سایر اطلاعات می‌تواند از طریق مصاحبه‌ها، مشاهدات و رخدادهایی باشد که توسط مردم و یا اعضای جوامع محلی گردآوری شده است. سومین منبع شناخت

[1] End-Users

می‌تواند از طریق آنچه که در رسانه‌ها اعم از ملی و یا فرا ملی گزارش می‌شود و یا در آرشیوها ثبت شده بدست آید. با توجه به اینکه منابع در دسترس برای پایش محیطی اغلب کم و ناکافی هستند لذا باید از پرداختن به موضوعات تکراری بشدت دوری جست.

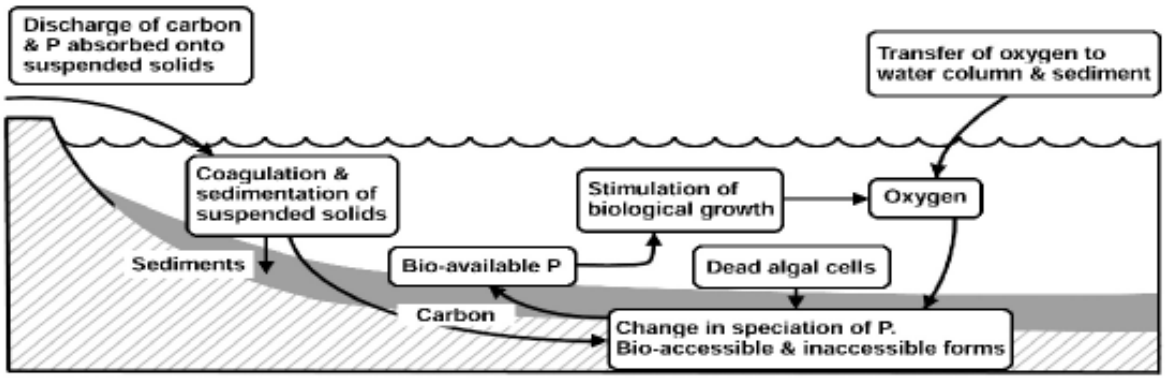
- دومین سئوال این است که آیا خلاءهای اطلاعاتی شناخته و اخذ شده است؟ و یا ارزیابی لازم بر روی موانع و محدودیت‌هائی که موجب عدم دسترسی به اطلاعات شده کدامند؟ آیا ادغام اطلاعات حاصل از مرحله قبلی توانسته تصویر کلی از بدنه آبی ارائه دهد؟ در اینصورت چنانچه پاسخ منفی است، لازم است خلاءها در ادغام دانش و یا اطلاعات مورد نیاز مورد شناسایی قرار گرفته و در صورت امکان تکمیل گردند. داده‌های موجود احتمالا اندازه‌گیری کیفیت آب را نیز شامل می‌شوند از جمله داده‌های پایه، فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی و مانند آن. برخی از این داده‌ها ممکن است منتشر و چاپ شده باشند و یا ممکن است توسط سازمان‌هایی ثبت شده و یا در اختیار ارائه‌دهندگان پژوهش باشد. چنانچه چنین اطلاعاتی قابل حصول نباشد باید دید تیم پایش چگونه می‌تواند در غیاب آن عملکرد مناسبی را به اجرا در آورد؟ به‌صورت مشخص می‌توان از گزارشات تهیه شده تحت عنوان شرایط زیست محیطی (SOE) سواحل و محیط دریایی در سطح ملی و یا منطقه‌ای بهره جست. به‌طور مثال در ارتباط با گزارشات منطقه‌ای SOE می‌توان به گزارشات تهیه شده توسط راپمی ROPME (کنوانسیون کویت) برای خلیج فارس و دریای عمان و به گزارشات کنوانسیون تهران برای دریای خزر مراجعه نمود. باید توجه داشت که گزارشات SOE می‌تواند یک راهنمای کلی باشد و الزاما تامین‌کننده تمامی اطلاعات لازم نیست. ضمنا دامنه و کیفیت گزارشات SOE بستگی به اطلاعات موجود و ظرفیت تهیه کنندگان این گزارشات دارد.

- و در نهایت سئوال سوم مبنی بر اینکه آیا تجزیه و تحلیل انجام شده موجب شناخت اطلاعات اساسی مورد نیاز شده است؟ در این مرحله تیم برنامه پایش با سئوال ویژه‌ای روبروست که همان اهداف پایش خواهد بود که می‌بایست به آن به‌درستی پرداخته شود. تحقق این امر در این مرحله به واقع زمانی میسر است که تیم برنامه پایش شناخت مقدماتی از اکوسیستمی را که می‌بایست مورد پایش قرار گیرد داشته باشد. این شناخت می‌تواند به‌صورت مقدماتی از اطلاعات جمع آوری شده استخراج شود و در مرحله بعدی از طریق توسعه فرآیندهای سیستم در یک مدل مفهومی منتج شود که در ذیل شرح داده شده است.

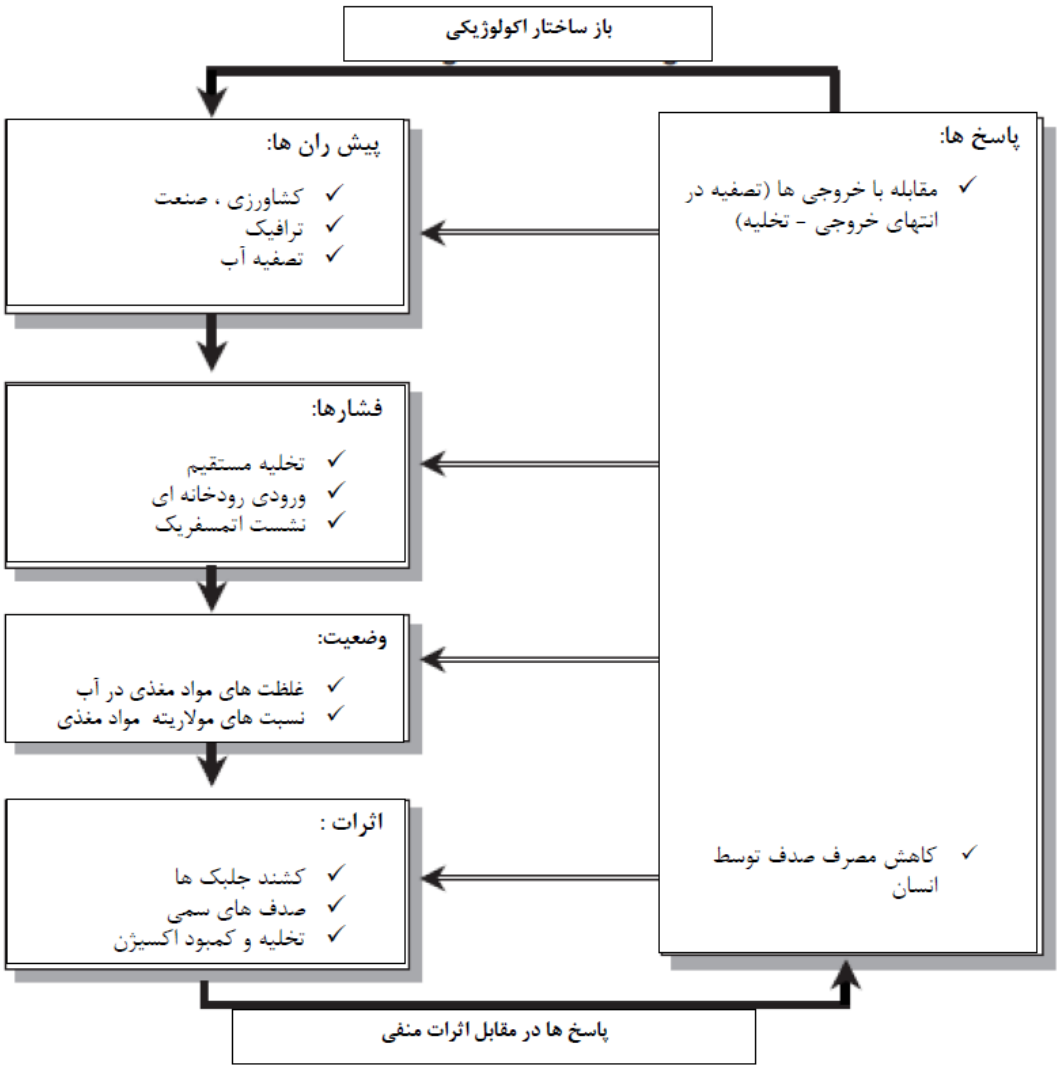
د- توسعه شناخت سیستم و فرموله کردن فرایند در مدل‌های مفهومی: پس از تعریف موضوع برای پایش و جمع آوری اطلاعات در دسترس و ادغام این اطلاعات با یکدیگر، گام بعدی شامل تصمیم‌گیری در چگونگی برخورد برنامه پایش با اهداف و یا به عبارتی سئوالات مطرح شده در ذیل اهداف است. این امر به معنی واقعی زمانی ممکن است که در طراحی پایش حداقل شناخت اولیه از اکوسیستمی که در نظر است برنامه پایش برای آن صورت گیرد وجود داشته باشد. این شناخت به‌صورت مقدماتی می‌تواند با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده که به‌صورت مطلوبی در قالب یک فرآیند مدل مفهومی فرموله شده مورد بررسی قرار گیرد. این مدل‌ها می‌توانند به‌صورت دیاگرام‌های ساده که تشریح کننده مولفه‌ها و ارتباطات در سیستم پایش است باشند. این مدل‌های مفهومی ارائه دهنده فاکتورهائی هستند که تصور می‌شود که محرک تغییرات در سیستم بوده و در نتیجه تغییرات در سیستم منتج از این فاکتورهاست. به‌طور مثال در مطالعات یوتریفیکاسیون مواد مغذی به عنوان نیروی محرکه شناخته می‌شوند که کلروفیل و آلگها نتیجه این محرک‌اند . شکل‌های مختلفی از مدل‌های مفهومی ارائه شده و پیوسته در حال تکامل می‌باشد. در حال حاضر می‌توان منابع زیادی را در توسعه این مدل‌های مفهومی یافت. از روش DPSIR که در پیوست"II" ارائه شده نیز می‌توان برای توسعه مدل مفهومی استفاده نمود. بسیاری از مدل‌های مفهومی توسعه داده شده از قبل را نیز می‌توان دوباره با کمک گرفتن از روش DPSIR از نو مدل سازی نمود. در حال حاضر پژوهش‌های زیادی در این ارتباط در جریان است و برخی از مدل‌های مفهومی در ارتباط با انواع سیستم‌های محیطی و کاربرد آن در پایش کیفی در دسترس می‌باشد که نمونه‌های آن در پیوست "II" ارائه شده است. شکل ۳ -۱۳ نمونه مدل مفهومی فرآیند مسیر مواد مغذی و یا یوتریفیکاسیون را در محیط آبی را که به روش‌های معمول صورت گرفته است نشان می‌دهد. برای مقایسه شکل ۳-۱۴ همین فرآیند را در چارچوب مدل DPSIR ارائه می‌دارد. تفصیل بیشتر موضوع را می‌توان در پیوست "II" گزارش مشاهده نمود. با توسعه مدل مفهومی و فرموله کردن مدل، می‌توان از جمله به سئوالاتی که در ذیل آمده پاسخ داد که ممکن است محدود به آن‌ها نباشد :

- اهمیت مولفه‌های سیستم و اهمیت پیوندها
- کلیدی ترین فرآیندها،
- روابط علت و اثر،
- -مهم‌ترین سئوالات که باید مورد تاکید قرار گیرد
- مرزهای مکانی

- پارامترهای مورد اندازه‌گیری معتبر (شاخص‌ها) برای فرآیندهای مورد نظر شامل: چه چیزی اندازه‌گیری شود و با چه درستی و دقت،
- مکان یابی،
- زمان و تغییرات زمانی فرضا ماهانه یا فصلی و غیر آن.



شکل شماره ۳-۱۳: مدل مفهومی فرآیند مسیرهای مواد مغذی در اکوسیستم آبی به روش معمول



شکل شماره ۳-۱۴: مدل مفهومی فرآیند یوتریفیکاسیون در چارچوب مدل مفهومی DPSIR و امکان استخراج معیارهای و شاخص‌های کیفی در پایش محیطی

د- برقراری اهداف: با عبور از فرآیندهای برقراری اهداف (تعریف موضوعات، اطلاعات مورد نیاز برای برنامه پایش،پالایش اطلاعات در دسترس و تکمیل خلاء اطلاعاتی و توسعه مدل مفهومی) به مرحله برقرای اهداف پایش می‌رسیم. اهداف یک پایش خوب می‌بایست اختصاصی، دقیق ، قابل اندازه‌گیری، نتیجه محور، واقعی، قابل دستیابی، معنی‌دار، مختصر، شفاف و قابل درک باشد. اهداف پایش شفاف امکان لازم را برای دستیابی به اطلاعات مورد نیاز فراهم می‌آورد. لذا پایه‌ای ترین اصل در هر برنامه پایش داشتن هدف شفاف و پرداختن به موضوعات مرتبط به سئوالات مدیریتی است به نحوی‌که دستاورد نهائی از

اندازه‌گیری‌های پایش به تصمیم‌گیری‌ها و اقدامات ناشی از آن کمک نماید. اجرای برنامه پایش بدون در نظر گرفتن این امر مساوی است با تلف کردن منابع و زمان.

قبلا در بند ۲-۴ اهداف اصلی پایش کیفی مورد بحث قرار گرفت. اهداف یک برنامه پایش معین (شکل ۳-۱۰) در عین حال می‌بایست با اهداف مدیریت کیفی آب WQOs منطبق باشدکه شرح آن در بند ۳-۵ در چارچوب WQMF ارائه شد همراستا و منطبق باشد. آغاز فرآیند پایش زمانی است که اهداف اطلاعات موردنیاز برای پاسخ به نیازهای ویژه مدیریت منابع آبی (دریا و سواحل) تعریف شده باشند. به بیانی دیگر برقراری اهداف پایش اولین قدم در فرآیند توسعه نظام مدیریت کیفی است و شفافیت در اهداف از حیاتی ترین قدم‌ها در طراحی برنامه‌های پایش دریایی است. سئوالاتی پایه‌ای که می‌بایست به آن در این مرحله پاسخ داده شوند عبارتند از: منظور از فعالیت‌های پایش چیست؟ چه کسانی از داده‌های پایش استفاده می‌کنند؟ و چگونه داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند ؟. لذا مشورت و تطابق اهداف پایش با مدیران منابع ساحلی و دریایی الزامی است و می‌بایست نیازهای اطلاعات آن‌ها را برای مدیریت منابع تامین نماید.

مثال‌هایی در قالب کلی از اهداف پایش کیفی را در سطح جهان را می‌توان در گزارشات و منابع علمی یافت ولی این اهداف فقط می‌توانند به عنوان راهنما مورد استفاده قرار گیرند و در شرایط واقعی نیاز است که فرآیندهای یاد شده با وسواس پیگیری شده و مورد عمل قرار گیرد. از جمله این اهداف می‌توان به موارد زیر اشاره داشت::

- شرایط پایه[1] داده‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی که این داده‌ها بیان کننده وضع موجود وضعیت کیفی آب اند،
- پایش برای تعیین وضعیت محیط زیست SOE به ویژه در مقابل استانداردها و الزامات قانونی وضع شده،
- اندازه‌گیری داده‌های کیفی منتخب فیزیکی و شیمیایی (برخی موارد داده‌های بیولوژیکی) که می‌تواند برای روند یابی تغییرات در محیط و یا سلامت محیط مورد استفاده قرار گیرند،
- اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی کیفیت آب برای اطمینان از تطبیق مجوزهای صادره و یا حدهای مجاز صادر شده برای تخلیه توسط پساب توسط تاسیسات مختلف به آب‌های پذیرنده،

[1] Baseline

- دستیابی به داده‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی که برای ارزیابی اثرات مورد نیاز است که معمولا در ارتباط با واسنجی اهداف کیفی آب برای راهبردهای فراگیر مدیریت و برنامه‌ها استفاده می‌شود. به‌عبارت دیگر دلایل عدم تطبیق شرایط کیفی با معیارها و استانداردهای کیفی چیست؟
- درجه اثر بخشی تمهیدات مدیریت کیفی بکار گرفته شده از جمله کنترل آلودگی‌ها، احیا و بازسازی زیستگاه‌ها،
- تست مدل‌های مفهومی تعریف شده (که بر اساس فرضیات بنا شده‌اند) از طریق پایش (به پیوست "II" به مدل مفهومی در ارتباط با موضوع فرضا یوتریفیکاسیون مراجعه شود).

موارد یاد شده اهداف را درقالب‌های کلی ارائه می‌دهد ولی برای موضوعات ویژه که در طول فرآیند برقراری اهداف شناخته می‌شود، نیاز به تعریف اهداف اختصاصی است . به‌طور مثال اهداف معمول برای دینامیک و اثر مواد مغذی در سیستم آبی ممکن است از جمله موارد زیر باشد:

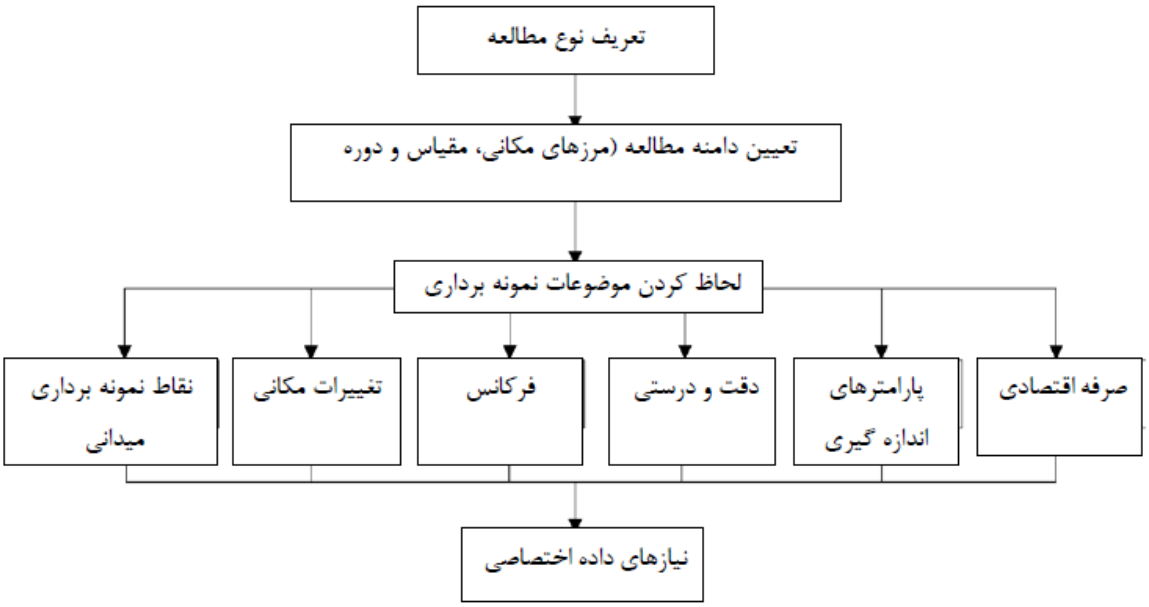
- تعیین مقدار کل بار فسفر سالانه وارده به دریا از طریق رودخانه ویا از منابع مختلف واقع درحوزه آبریز مرتبط و یا سواحل،
- تعیین فرکانس ظهور شکفتگی جلبک‌ها در بدنه آبی خاص در یک دوره معین،
- تعیین روند دراز مدت غلظت مواد مغذی در محدوده جعرافیائی معین و یا در محدوده معین در یک اکوسیستم‌های دریایی،
- تعیین مواد مغذی سالانه حمل شده به محدوده معین،
- در ارتباط با آلاینده‌ها اهداف مشخصی که معمولا مورد توجه می‌باشد، عبارتست از تعیین غلظت رها شده آلاینده‌ها از منبع صنعتی معین به دریا که بالاتر از استانداردهای تعیین شده در فراتر از محدوده اختلاط[1] در محیط پذیرنده که در مدیریت کیفی آب که برای حفاظت از حیات آبی بسیار با اهمیت است.

[1] Mixing Zone

در کل می‌توان گفت برقراری اهداف فرآیند پیچیده و مهمی است و تجربه بسیاری از کشورها نشانگر آن است که وضع اهداف ناکافی یک موضوع و مسئله مشترک عمومی بین اکثر کشورها بوده است. لذا توسعه اهدافی که به صورت واقعی قابل استفاده باشند نیاز به تمرین و تجربه دارد.

۳-۹-۳- مطالعات طراحی پایش

مطالعات طراحی پایش معمولا به‌صورت راهنماهای ملی پایش تهیه وارائه می‌شود، که مورد استفاده تیم‌های مسئول پایش قرار می‌گیرند. در این بند سعی شده به اختصار به این امر پرداخته شود. طراحی نمونه‌برداری در پایش همانند سایر مطالعات محیط دریایی معمولا دربرگیرنده مواردی از جمله تعداد ایستگاه‌ها (سایت‌های نمونه‌برداری)، موقعیت ایستگاه‌ها، تعداد نمونه در هر ایستگاه، تعداد تکرار در هر نمونه، فرکانس یا تواتر نمونه‌برداری (هفتگی، ماهانه، فصلی و یا سایر بازه‌های زمانی) و نظیر آن‌هاست(Segar and Stamman, 1986). شکل ۳-۱۵ عناصر کلی چارچوب طراحی یک برنامه پایشی را نشان می‌دهد که در ادمه شرح داده می‌شود.



شکل ۳-۱۵: چارچوب طراحی پایش

الف: نوع مطالعات یا تیپ‌های[1] مختلف پایش: برنامه‌های پایشی که به‌درستی طراحی شده باشند، قادر خواهند بود با استفاده از آمارها، حداکثر اطلاعات لازم را درباره شرایط محیطی و یا منابع محیطی مورد مطالعه، ارائه نمایند. (حداکثر اطلاعات با قدرت تفکیکی که از نتیجه مدل‌ها حاصل می‌شود) (Milliken and Johnson, 1997). قدرت تفکیک در آشکارسازی تفاوت‌ها بستگی به واریانس یا ناهمسانی دارد. در این ارتباط دو منبع نا همسان قابل ذکر است که شامل ناهمسانی فیزیکی و ناهمسانی نمونه‌برداری است. ناهمسانی‌های فیزیکی می‌تواند بر فاکتورهایی اثرگذار باشد که در طراحی پایش ممکن است منظور نشده باشند، از جمله: حرکت آب، نوسانات شدت نور، اغتشاشات ناشی از فعالیت‌های انسانی و شکفتگی یا بلوم آلگ‌ها از معمول‌ترین و مهم‌ترین فاکتورهای فیزیکی یاد شده می‌باشند. منابع ناهمسانی که در نتیجه تقابل‌ها در طراحی پایش حادث می‌شوند عبارتند از: تغییر پذیری فضایی یا مکانی، زمانی، رفتار با نمونه‌ها و بالاخره تغییرپذیری در اندازه‌گیری‌ها (Segar andStamman, 1986). مفهوم فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی هر یک از تغییر پذیری‌ها بایستی به‌درستی شناخته شوند و در طراحی برنامه مورد توجه

[1] Types

قرارگیرند. برخی از آن‌ها بنظر میرسد که در برنامه‌های مختلف پایش یکسان باشند در حالیکه برخی تغییر پذیری‌ها بنظر میرسند اختصاصی باشند مانند محدوده‌های یوتروفیک (Ignatiades et al., 1992; UNEP, 2003).

در این شرایط داده‌های تاریخی به‌ویژه می‌تواند برای شناخت پایه ای یک سیستم مفید باشند، در غیر اینصورت بررسی اولیه می‌بایستی قبل از طراحی برنامه پایش صورت گیرد. قدرت تفکیک (زمانی و مکانی) یکی از عناصر اصلی و همچنین مطالعات شناخت اثردر طراحی پروژه‌های پایش است. لذا طراحی ضعیف در برنامه پایش می‌تواند منجر به قدرت تفکیک ناکافی شود که نتیجه آن ممکن است ناکافی بودن همراه با داده‌های گمراه کننده نیز باشد. فرضاًدر حالتی داده‌ها تفاوت‌ها را نشان نمی دهند (ناشی از یک اثر معین) در حالیکه در حالت دیگر تغییرات ناچیز آشکار شده نیز ممکن است غیر معنی‌دار و غیرمرتبط با تغییرات محیطی باشد. برای رسیدن به قدرت تفکیک مورد نیاز در یک برنامه پایش، معیارهای چندی می‌بایست مورد توجه قرار گیرند که عبارتند از: (الف) از منظر علمی تحقق پذیر باشد، (ب) بایستی با طراحی نمونه‌برداری پشتیبانی شود، (ج) می‌بایستی منابع کافی در دسترس باشد و (د) از نظر علمی معنی‌دار باشد. لذا قبل از اجرای پروژه، استفاده بهینه از منابع در دسترس و دستیابی به حداکثر قدرت تفکیک که در یک طراحی آماری قابل قبول به آن نیاز است می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

در EPA (2000) تیپ‌های مختلفی برای طراحی نمونه‌برداری ارائه شده که عبارتند از: قضاوت کارشناسی[1]، تصادفی ساده[2]، لایه ای، سیستماتیک / شبکه ای، رتبه‌بندی‌شده[3]، خوشه‌ای تطبیقی[4] و بالاخره نمونه‌برداری ترکیبی[5]. به حال تجربه نشان می‌دهد که کاستی‌هایی حتی در طراحی برنامه پایش برنامه‌های چند ملیتی نیز وجود دارد.

در گزارش OSPAR (Oslo/PARis) کمیسیون (OSPAR, 2009) این موضوع مورد بحث قرار گرفته که متغیرهای مورد استفاده در ارزیابی یوتریفیکاسیون در تمامی موارد کافی نبوده که دلیل آن کاستی‌های موجود در مکان‌های معرف و زمان بعلاوه فقدان داده در برخی نقاط بوده است. به‌همین دلیل ارتقاء فرکانس نمونه‌برداری و پوشش مکانی برای این منظور پیشنهاد گردید. ولی باید توجه داشت که ارتقاء

[1] Judgmental

[2] Simple Random

[3] Ranked Set

[4] Adaptive Cluster

[5] composite sampling

فرکانس نمونه‌برداری از جنبه‌هائی است که در برنامه پایش موجب صرف هزینه بیشتری می‌شود که ممکن است همواره راه حل مناسبی نباشد. نتیجه اینکه صرفا افزایش نقاط و تواتر نمونه‌برداری نمی‌تواند معیار مناسبی برای طراحی شبکه نمونه‌برداری باشد و لازم است معیارهای شرح داده شده در فوق که اختصاراً ارائه شد، در طراحی شبکه نمونه‌برداری‌ها مد نظر قرار گرفته و لحاظشود. متاسفانه نکات یاد شده در طراحی پایش مورد توجه قرار نمی‌گیرد و در بسیاری از موارد موجب عدم تحقق برنامه پایش در اجرا می‌شود و در نهایت نتایج حاصله نیز چندان قابل استفاده نیست. با توجه به شرح بالا طراحی پایش بستگی به عوامل متعددی دارد که به سادگی نمی‌توان بر طراحی معینی از یک تیپ پایش توافق نمود. در یک جمع بندی، نوع مطالعات را می‌توان به سه تیپ متفاوت تقسیم نمود: ۱) مطالعات تشریحی، ۲) مطالعات اندازه‌گیری تغییرات و ۳) مطالعاتی که موجب ارتقاء شناخت از سیستم می‌شود که در ادامه شرح داده شده است:

- در تیپ اول، مطالعات تشریحی مشتمل بر جمع‌آوری داده از شرایط محیطی یک سیستم است. به‌طور مشخص اندازه‌گیری توزیع مواد تشکیل دهنده آب در یک بدنه در زمان‌های مختلف را می‌توان مشمول این نوع ازمطالعات محسوب داشت. پایش در مقابل استانداردهای وضع شده و الزامات نیز در چارچوب این نوع از مطالعات قرار می‌گیرند.
- تیپ دوم شامل مطالعات تشریحی است که چندین بار در یک نقطه معین صورت می‌گیرند و می‌توانند تغییرات و اثرات محیطی را هویدا سازند. به‌صورت مشخص می‌توان از طراحی مطالعاتی که تغییرات را اندازه‌گیری می‌کند (BACI[1]) نام برد. از دیگر مطالعاتی که در این دسته از طراحی قرار می‌گیرند شامل مطالعاتی است که تغییرات یک سایت را در زمان‌های مختلف معلوم می‌نمایند و یا اینکه این تغییرات را در سایت‌های مختلف در یک زمان آشکار می‌سازند. تمامی اینگونه مطالعات بر پایه مقایسه پارامترهای اندازه‌گیری شده ممکن است در سایت‌های بهم نخورده و یا بهم خورده صورت گیرد که تفاوت‌های آنان نسبت به‌هم مبنای قضاوت قرار می‌گیرند. در این ارتباط قضاوت‌ها نمی بایست صرفا برپایه تغییرات زمانی و یا مکانی باشد، مگر آنکه نقاط مرجعی به عنوان کنترل که قبلا

[1] Before- After Control-Impact

هیچگونه به‌هم خوردگی در آن‌ها رخ نداده باشد در طراحی پایش منظور شده باشد، (تعیین نقاط مرجع با کمترین تاثیر پذیری و تغییر پذیری).

- در تیپ سوم، مطالعات شناخت سیستم با هدف شناخت بیشتر از یک سیستم صورت می‌گیرد. به‌طور مثال شناخت بیشتر از اکوسیستم‌ها و فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی که در این سیستم‌ها جاری است. برنامه پایش برای اینگونه مطالعات برای اینگونه اهداف از شروع می‌بایست در محیط کنترل شده و اندازه‌گیری پاسخ‌های‌های ویژه سیستم باشد. لذا برای حفظ چنین شرایطی در مقابل اثرات غیر قابل پیش بینی در طراحی چنین پایشی می‌بایست رخدادهای اختصاصی (ویژه) که منعکس‌کننده برون داد یا نتایجی که منطبق با این شرایط باشد مورد توجه قرار گیرد نه هر گونه رخدادی.

با توجه به پیچیدگی‌های ذکر شده در طراحی پایش از منظر تیپ‌های پایش و یا نوع مطالعات عملا نمی‌توان طبقه‌بندی بسیار مشخصی را برای این منظور ارائه نمود و تصمیم‌گیری در این ارتباط نیاز به دانش و تجربه کافی و ظرفیت لازم در استفاده از انواع راهنماهای منتشر شده در سطح ملی، منطقه‌ای و بین المللی است. صرف نظر از پیچیدگی‌ها ی ذکر شده، از منظر اجرائی در سطح دنیا سعی شده طبقه‌بندی‌های مختلفی از تیپ‌های پایش صورت گیرد که این طبقه‌بندی‌ها الزاما در مراجع مختلف به‌صورت یکسان ذکر نشده‌اند. در ادامه تیپ‌های مختلف پایش که حاصل مجموعه ای از این طبقه‌بندی‌هاست ارائه شده که می‌تواند به عنوان پایه و راهنما برای طراحی پایش مورد استفاده قرار گیرد. بدیهی است تدقیق طراحی پایش منوط به شرایط ویژه و اهدافی است که برای پایش منظور شده است.

۱) پایش چند منظوره[1]: این نوع پایش معمولا زمانی صورت می‌گیرد که توزیع زمانی و مکانی کیفیت محیط دریایی (آب، رسوب و بیوتا) برای اهداف مختلف و متعدد مد نظر باشد. در بسیاری از سازمان‌های مسئول ساده‌ترین طراحی برای پایش کیفی از این نوع می‌باشد. معمولا در این نوع پایش تراکم ایستگاه متوسط بوده فرکانس نمونه‌برداری با توجه به تغییرات محیطی می‌تواند ماهانه یا فصلی باشد و متغیرهای محدودی را باتوجه به ظرفیت موسسات و بودجه در دسترس بر می‌گیرد. معمولا دوره زمانی این نوع پایش

[1] Multipurpose Monitoring

طولانی فرضاً ۵ سال می‌تواند باشد. پوشش جغرافیایی این نوع پایش می‌تواند از کم تا زیاد و در مقیاس کوچک تا بزرگ تعریف شود.

۲) پایش زمینه[۱]: هدف این نوع پایش شناخت کیفیت محیط به‌صورت طبیعی است. این نوع پایش برای شناخت کیفیت زمینه برای محیط‌های طبیعی و دست نخورده و یا محیط‌هایی که ممکن است در آینده تحت تاثیر انواع دخالت‌ها قرار گیرند صورت می‌گیرد. تراکم ایستگاه‌ها در این نوع پایش کیفی کم بوده و فرکانس نمونه‌برداری کم و فرضاً هر چند سال صورت می‌گیرد . تعداد متغیرها می‌تواند با توجه به اهداف کیفی از کم تا زیاد متغیر باشد. دوره‌های پایش نیز می‌تواند در این نوع پایش متغیر باشد.

۳) پایش روند[۲]: هدف از این نوع پایش تعیین روند دراز مدت غلظت و بار آلودگی در محیط است. تراکم ایستگاه‌ها معمولا در این نوع پایش کم و در مرزهای مشخص و نقاط ویژه صورت می‌گیرد. فرکانس نمونه‌برداری در این نوع پایش بستگی به تغییرات متغیرها و فرآیندهای محیطی مرتبط دارد که معمولا زیاد بوده و ممکن است به بیش از یک بار در ماه برسد. تعداد متغیرها در این نوع پایش برای اهداف تک منظوره کم و برای اهداف چند منظوره زیاد می‌باشد. معمولا دوره پایش طولانی و زیاد بوده و ممکن است به بیش از ده سال نیز برسد.

۴) پایش غربال[۳]: هدف از این نوع پایش شناخت اهمیت و اولویت متغییرها در محیط است. این نوع پایش به‌ویژه زمانی که داده و اطلاعات از گذشته برای استفاده برای اهداف مختلف در دسترس نباشد، بسیار مهم است. با روش غربال می‌توان برنامه پایش را به شکل بهینه چه از نظر زمانی، مکانی و متغیرها که اولویت دارند و از قبل اطلاعات لازم در دست نیست طراحی نمود. به‌طور مثال این نوع پایش در دریای خزر برای شناخت و اولویت آلاینده‌های فرامرزی (سمی و خطرناک) در چارچوب برنامه محیط زیست دریای خزر[۴] در مرحله اول (Phase I) در مقیاس کل دریای خزر با تاکید بر مواد و آلودگی‌های خطرناک

---

۱ Background Monitoring

2 Trend Monitoring

3 Screening

4 Caspian Environment Programme

فرامرزی مورد عمل قرار گرفت، Stephen de Mora et al (2002) . از این طریق امکان شناخت اولویت‌ها و توزیع مکانی مرتبط برای هر یک از اولویت‌ها حاصل شد. فرکانس نمونه‌برداری در این روش بسیار محدود بوده و متغیرهای اندازه‌گیری با توجه عدم شناخت اولویت‌ها طیف وسیعی را در بر می‌گیرد. با این روش با شناخت اولویت‌های مکانی و متغیرها می‌توان نسبت به توسعه برنامه پایش کیفی بهینه برای مراحل بعدی و متناسب با اهداف پایش اقدام نمود.

۵) پایش مراقبت‌های بهره برداری[1]: در این روش هدف ویژه حفاظت از کیفیت محیطی به‌طور مثال آب دریا برای استفاده‌ها خاص و همچنین اطمینان از کیفیت آب با توجه به حساسیت‌های محیط اطراف است. به‌طور مثال استفاده از آب برای آب شیرین کن‌ها، نیروگاه‌ها، صنایع، آبزی‌پروری، بندر و لایروبی، توریسم و شنا و نظیر آن است. تعداد ایستگاه‌ها به مکان‌های خاص و محدود می‌باشد. فرکانس نمونه‌برداری بستگی به حساسیت و کیفیت برای استفاده خاص دارد. چنانچه این حساسیت زیاد باشد فرکانس نمونه‌برداری زیاد و درغیر اینصورت کمتر می‌باشد. دوره پایش و نمونه‌برداری می‌تواند با توجه به نوع استفاده متفاوت باشد.

۶) پایش ورودی[2]: هدف ویژه در این نوع از پایش تعیین ورودی یا بار آلودگی از پذیرنده ای (فرضاً رودخانه) به پذیرنده دیگر (دریا) است که کاربرد آن بیشتر در دهنه رودخانه‌ها و مصب‌ها می‌باشد. فرکانس نمونه‌برداری می‌بایست با تغییر معنی‌دار متغیرها تنظیم شود (فرضاً فصلی). دوره پایش در این تیپ طولانی و دراز مدت است.

۷) پایش برای توسعه و اعتبار سنجی مدل‌های کیفی[3]: هدف از این نوع پایش جمع‌آوری داده برای توسعه مدل‌های کیفی است. تراکم و تعداد ایستگاه‌ها می‌تواند به‌صورت ویژه طراحی شود. فرکانس

[1] Operational surveillance

[2] Input Monitoring

[3] Modeling survey/validation

نمونه‌برداری زیاد و تعداد متغیرها کم می‌باشد. دوره نمونه‌برداری کوتاه ومحدود به کالیبراسیون، تحقیق و ممیزی است.

۸) پایش پیش آگاهی (هشدار)[1]: هدف از این نوع پایش حفاظت از مکآن‌های بحرانی مانند دریافت آب آشامیدنی از مکان خاص و یا مکان‌های حساس در معرض انواع آلاینده‌ها و نظیر آن می‌باشد. تراکم و محل ایستگاه‌ها محدود بوده ، فرکانس نمونه‌برداری مداوم، تعداد متغیرها کم و دوره آن می‌تواند نامحدود باشد.

۹) پایش کیفی موضوعی[2]: اینگونه پایش بر اساس موضوع شکل می‌گیرد از جمله موضوعات ویژه (سلامتی مردم) فرضا در شناگاه‌ها، پایش سلامت اکوسیستم‌های حساس مانند: مناطق مرجانی، حرا، بسترهای تخم ریزی ماهیان و میگو و نظائر آن. اینگونه پایش‌ها معمولا با پایش روند همراه است. تعداد ایستگاه‌ها به مکان‌های خاص مربوط می‌شود و محدود می‌باشد. فرکانس نمونه‌برداری بستگی به حساسیت به کیفیت دارد. چنانچه این حساسیت زیاد باشد فرکانس نمونه‌برداری زیاد و درغیر اینصورت کمتر می‌باشد پارامترها با توجه به حساسیت‌ها تعیین می‌شوند و دوره پایش و نمونه‌برداری می‌تواند با توجه اکوسیستم متفاوت باشد.

۱۰) پایش کیفی واکنش[3]: این نوع پایش در ارتباط با حوادث (مانند نفتی) و یا غیر نفتی و بلافاصله پس از حادثه شکل می‌گیرد. لذا برنامه پایش به ویژه جهت اثرات درازمدت حادثه طراحی و اجرا می‌شودکه نیاز به طراحی ویژه با توجه به نوع آلودگی و محیط تحت تاثیر دارد. طول مدت پایش ممکن است تا سال‌ها ادامه داشته باشد.

[1] Early Warning Monitoring

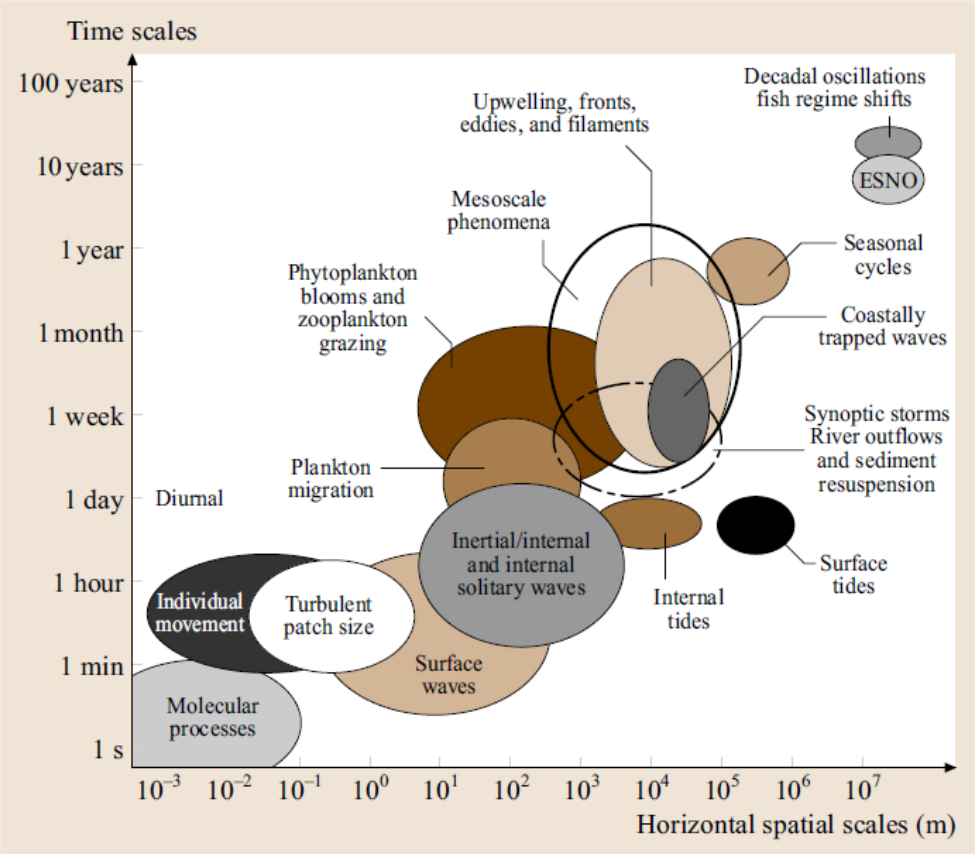
[2] Issue Based Monitoring

[3] Reactive water quality monitoring

ب- تعیین دامنه[1] مطالعات در طراحی برنامه پایش: دامنه مطالعات پایش بر اساس مرزهای مکانی ، مقیاس و دوره زمانی تعیین می‌شود. در این ارتباط سه سئوال مطرح می‌بایست در طراحی پایش مورد توجه قرار گیرد:

- آیا مرزهای مکانی یا جغرافیایی در مطالعات تعریف شده است؟ مرزهای جغرافیایی می‌بایست بر اساس موضوع مورد نظر و نوع اکوسیستم تعیین شود نه بر اساس سهولت و یا سختی کار و بودجه.
- آیا اندازه‌گیری پارامترها در مکان‌های مختلف می‌بایست یکسان باشد؟ در یک منطقه با وسعت زیاد و متغیرهای بیشتر برای پایش، منتج به اندازه‌گیری پارامترهای غیر همگن و غیر پیوسته خواهد شد. لذا تکرارهای بیشتری ممکن است مورد نیاز باشد تا به نتایج مورد اعتماد دست یافت.
- آیا مقیاس مطالعه مورد توافق است؟ مقیاس به معنای گستردگی جغرافیایی و طول مدتی است که یک سیستم مورد مشاهدات قرار می‌گیرد. این امر به معنی تعیین سطح قدرت تفکیک برای پاسخ به سئوال‌های مطرح است. فرآیندهای مختلف با مقیاس متفاوت عمل می‌کنند. در شکل ۳-۱۶ مقیاس زمانی و مکانی را برای یک سری از پارامترها را در پدیده‌های دریایی نشان می‌دهد (برای شرح بیشتر در این ارتباط به انواع پایش‌های جاری در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای و جهانی و فرآیندها و مقیاس به پیوست "IV" مراجعه شود). به‌طور مثال در حالیکه حرکت رسوبات در بستر دریا ممکن است با تغییرات کم در طول سال‌ها مواجه باشند، در مقابل ستون آب با تغییرات شدید و حتی تغییرات لحظه ای همراه است. در این ارتباط اثرات مواد سمی ممکن است در طول چند روز اتفاق افتاده و از نظر مکانی محدود باشد.
- لذا به سئوالاتی از جمله: چه فرصت‌هایی برای اندازه‌گیری‌ها با توجه به تفاوت مقیاس‌ها در طراحی پایش وجود دارد؟ آیا اندازه‌گیری‌ها قابل اعتماد و معتبرند؟ هزینه جمع آوری اطلاعات در مقیاس‌های مختلف چقدر است؟ آیا اندازه سطح قدرت تفکیک مطالعات قادر است اهداف برنامه پایش را برآورده نماید، همواره می‌بایست مد نظر قرار گیرد.
- آیا طول دوره مطالعات تعریف شده است؟ دوره زمانی مناسب و یا مرز زمانی مطالعه چیست؟ و بالاخره سایر مرزهایی که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد که بیان کننده دلایلی باشد که در پشت این تصمیمات قرار می‌گیرد..

[1] Scope



شکل ۳-۱۶: مدل مفهومی از فرآیند پدیده‌های اقیانوسی در زمان و مکان

ج- لحاظ کردن موضوعات[1] نمونه‌برداری در طراحی برنامه پایش (نیازهای داده اختصاصی) : موضوعات نمونه‌برداری یا داده‌های اختصاصی در طراحی برنامه پایش عبارتند از: نقاط نمونه‌برداری[2]، تغییرات مکانی[3]، فرکانس[4]، درستی و دقت[5]، پارامترهای اندازه‌گیری[6] و صرفه اقتصادی[7]. مواردی که باید در هریک از موضوعات فوق الذکر مورد توجه قرار گیرد را می‌توان از طریق پاسخ به سئوالات اساسی زیر معلوم داشت:

- باید دید که آیا منابع بالقوه تغییرات در ارتباط با طراحی نمونه‌برداری برای تغییرات مکانی و فرکانس مورد شناسایی قرار گرفته است یا خیر؟ تغییرات بین سایت‌ها و تغییرات بین زمان‌های مختلف مشخص کننده تعداد مناسب سایت‌ها، تکرار و فرکانس برای جمع‌آوری نمونه است. به‌صورت مشخص منابع مختلف تغییرات از جمله می‌توانند شامل تغییرات مکانی به‌دلیل غیر همگنی محیط، تغییرات وابسته به زمان از جمله تاثیرات فصلی، فرآیندهای مختل‌کننده و یا نحوه پخش مواد شیمیایی باشند. در این ارتباط انجام مطالعات پایلوت و یا داده‌های ثبت شده قبلی در سایت و یا در پهنه دریایی مورد بررسی می‌تواند تامین کننده تغییرات پارامترها ی مورد اندازه‌گیری در زمان و مکان‌های مختلف باشد. لذا استفاده از مطالعات و فعالیت‌های انجام شده گذشته در محدوده مورد نظر می‌تواند کمک شایانی به طراحی پایش بنماید. دوری جستن از تاسیسات ساخته شده که اثرات معنی‌داری بر محیط اندازه‌گیری دارند باید مورد توجه قرار گیرد، مگر آنکه یکی از اهداف پایش ارزیابی اثرات اینگونه تاسیسات باشد. در این ارتباط لازم است انتخاب نقاط مرجع برای نمونه‌برداری که بدور از تاثیرات غیر متعارف باشد مورد لحاظ قرار گیرد.
- همچنانکه اشاره شد باید دید که آیا تعداد سایت‌ها به اندازه کافی در نظر گرفته شده است که تغییرات را آشکار سازد و در عین حال کمترین تفاوت تغییرات مورد نظر برای ردیابی چقدر است؟ در

---

1 Issues

2 Sampling sites

3 Spatial Variability

4 Frequency

5 Percision & Accuracy

6 Measurement Parameters

7 Cost Effectievness

این ارتباط آیا تعداد تکرار کافی برای تامین سطح دقت مورد انتظار در نظر گرفته شده است؟ تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای اندازه‌گیری دقیق هر پارامتر در هر بار و در هر سایت و تعداد نمونه‌هایی که می‌توانند در برنامه پایش به‌صورت واقعی پشتیبانی شوند از سئوالات مطرح دیگر است؟ پاسخ به این سئوالات می‌تواند از نتایج پایلوت و یا از طریق سایر مطالعات انجام شده که امکان تخمین‌های قابل اعتماد را برای تخمین مقدار این تغییرات فراهم می‌آورد داده شود. هزینه مورد نیاز برای نمونه‌برداری نیز می‌تواند با توجه به تجارب گذشته و یا اجرای پایلوت تخمین زده شود.

- تعداد تکرار مناسب نمونه می‌بایست در بر گیرنده برخی نکات اصلی از جمله : ۱) کاهش خطر آشکارسازی‌های غلط (آدرس غلط) مبنی بر اینکه ظاهرا بهم ریختگی و یا تاثیرات محیطی حادث شده است، در حالیکه ممکن است چنین امری رخ نداده باشدو به آن خطای تیپ I اطلاق می‌شود. برعکس حالت اول ممکن است با عدم آشکارسازی تغییرات مواجه بود درحالیکه بهم ریختگی و اثرات محیطی عملا رخ داده است که آن را خطای تیپ II می‌نامند. ۲) آشکار سازی تفاوت تغییرات با اهمیت در محیط به معنی آن است که این تغییرات منعکس‌کننده وضعیت خاصی در سیستم اکولوژیکی موردنظر هستند و به‌همین دلیل لازم است حداقل آشکارسازی تغییرات مورد نظر و با اهمیت مشخص شوند. ۳) از نکات دیگر موضوعات نمونه‌برداری در دریا می‌توان از لایه بندی[1] ستون آب نام برد که این لایه‌ها دارای تغییرات ویژه به خود هستند و در صورت وجود چنین شرایطی این موضوع می‌بایست در تعیین تعداد و تکرار نمونه‌برداری مورد توجه قرار گیرد.
- آیا دسترسی به سایت مورد نظر به‌صورت ایمن در زمان‌های در نظر گرفته شده امکان پذیر است؟ به‌طور مثال باید اطمینان حاصل کرد که دسترسی به سایت معین چنانچه اندازه‌گیری می‌بایست در فصل معین انجام شود ممکن بوده و یا سایر مسائلی که ممکن است در این ارتباط مطرح باشد مورد توجه قرار گیرد.
- مبانی انتخاب فرکانس نمونه‌برداری پیشنهادی چیست؟ مقدار یک پارامتر معین برای اندازه‌گیری ممکن است درتمامی مقیاس‌های مختلف زمانی مواجه با تغییرات نباشد. در اینصورت نمونه‌برداری با فرکانس زیاد ممکن است بی معنی بوده و نیاز به این کار نباشد. چنانچه الگوی تغییرات یک پارامتر معین قابل پیش بینی باشد، زمان نمونه‌برداری و در نتیجه فرکانس آن می‌بایست مطابق با آن پیش

[1] Stratified Layer

بینی‌ها صورت گیرد(فرضاً کاهش اکسیژن در دوره لایه بندی دمایی) و یا پدیده مهاجرت در طول زمان که نمونه آن را می‌توان در تغییرات فیتوپلانکتون و کلروفیل در ستون آب در طول شبانه روز بر شمرد. در مواقعی که احتمال تغییرات شدید و غیر قابل پیش بینی وجود دارد، لازم است نمونه‌برداری در مقیاس‌های زمانی متفاوت انجام و تکرار گردد تا امکان رد یابی و یا آشکار سازی این تغییرات در دوره پایش امکان پذیر شود. وقتی برنامه پایش با هدف مقایسه اندازه‌گیری‌ها با الزاماتی مانند رعایت استانداردهای کیفی است، این امر مهم خواهد بود که نمونه‌برداری در دفعات متعدد انجام شود به نحوی‌که امکان ردیابی غلظت‌های بالاتر از استاندارد را در مقاطع خاص زمانی میسر سازد (فرضاً استاندارد غلظت آلاینده در خارج از منطقه اختلاط. چنانچه در برنامه پایش اندازه‌گیری غلظت برای محاسبه بار آلودگی مورد نظر باشد، زمان اندازه‌گیری می‌بایست با تغییرات جریان‌های ورودی (دبی) فرضاً به دریا هماهنگ شود، بنحوی‌که بتوان به درستی ارتباط لازم را بین جریان ورودی و غلظت برقرار نمود (بار آلودگی وارده از جریانات سطحی به دریا). در اینگونه موارد اندازه‌گیری‌ها با فرکانس پائین و یا استفاده از سیستم‌های اتوماتیک صورت می‌گیرد. با توجه به اینکه بودجه مورد نیاز یا در دسترس برای یک برنامه پایش بسیار با اهمیت است، بهینه سازی فرکانس نمونه‌برداری به‌ویژه برای کاهش هزینه در برنامه ریزی باید مورد توجه جدی قرار گیرد.

د- لحاظ کردن پارامترهای اندازه‌گیری و صرفه اقتصادی : در بندهای ۳-۷ و ۳-۸ در ارتباط با توسعه معیارها، فرموله کردن استانداردها بحث شد. پارامترهای اندازه‌گیری متغیرها و یا نشانگرهایی[1] هستند (نشانگر یا شاخص) که نشان دهنده کمیتی از معیارها خواهند بود (به پیوست"II " مراجعه شود). نوسانات یک متغیر، نشانگر، و یا شاخص به معنی منعکس‌کننده کلیدی‌ترین عناصر یک سیستم است. موقعیت و روند شاخص نسبت به نقاط مرجع و یا مقادیر شاخص مرجع نشان دهنده وضعیت کنونی و دینامیک سیستم است. شاخص‌ها تامین کننده پلی بین اهداف و اقدامات اند(FAO, 1999).

شاخص‌ها چهار نقش اصلی را به عهده دارند: ساده سازی، کمی سازی، استاندارد سازی و ارتباطات. شاخص‌ها می‌بایست بر مبنای مشاهدات علمی قابل مقایسه و یا رخدادهای آماری باشند. شاخص‌ها می‌بایست تامین‌کننده پیام‌های روشن قابل انتقال و استفاده به تصمیم سازان و عموم باشند، (UNEP,

[1] Indicator

(2003. کاربرد شاخص‌ها محدود به پایش کیفی نیست، فرضاً در تعریفی دیگر شاخص‌ها مرکزیتی برای پایش و گزارش پیشرفت در راستای توسعه پایدار نیز می‌توانند باشند، (Defra, 2004b). در تعریفی دیگر چنانچه شاخص‌ها به‌درستی بنا شده باشند، قادرند عملکرد را در مقابل اهداف توافق شده اندازه‌گیری کرده و به دولت‌ها و عموم کمک نمایند تا درجه مطلوبیت سیاست‌ها و برآورده شدن تعهدات را ارزیابی نمایند، (Anon, 1994b). شاید در ارتباط با اهداف گزارش حاضر تعریفی که توسط ITFM as -IETF, 1996) (cited in IETF 1996 ارائه شده مفهوم مناسب‌تری را از یک شاخص منتقل می‌نماید .U.S) Intergovernmental Task Force on Monitoring Water Quality (ITFM. در این تعریف یک شاخص، اندازه ای است که غالبا به‌صورت کمی برای تشریح و بیان روابط یک پدیده پیچیده بوده و می‌تواند به‌صورت ساده برای تعیین روندها و پیشرفت در طول زمان مورد استفاده قرار گیرد. یک شاخص ارائه دهنده سر نخی به یک موضوع با اهمیت، یا به روندی قابل توجه و یا به پدیده ای که بلادرنگ غیر قابل ردیابی است می‌باشد . شاخص نشانه یا علامتی را هویدا یا شواهدی را ارائه و یا روندی را ارائه می‌دارد که گستره آن ماورا چیزی است که در یک پدیده با مقیاس بزرگتر مورد نظر اندازه‌گیری می‌شود. بنابر این شاخص‌ها فقط محدود به پایش کیفی (شاخص‌های کیفی آب) نیست بلکه می‌تواند برای یک سیستم به ویژه مدیریت مورد استفاده باشد. بنابراین برای انتخاب پارامتراندازه‌گیری در برنامه پایش کیفی در درجه اول نیاز به شناخت کافی از سیستم بوده (بند ۳-۹-۲ در ارتباط با مدل مفهومی و پیوست "II" در این ارتباط مراجعه شود) و در درجه بعدی باید دارای مشخصه‌های زیر باشند:

- مرتبط بودن[1] : پارامترهای اندازه‌گیری می‌بایست منعکس‌کننده مستقیم موضوعات Issues مورد نظر باشند،
- معتبر بودن[2]: پارامترهای اندازه‌گیری باید پاسخ لازم را به تغییرات در محیط می‌دهند و به نسبت از قدرت تشریحی[3] کافی برخوردار باشند،
- ارزش تشخیصی[4]: پارامترهای اندازه‌گیری می‌بایست قادر به ردیابی تغییرات و روند شرایط برای یک دوره معین بوده و در عین حال مقدار تغییر ات باید بتواند مورد ارزیابی کمی قرار گیرد،

[1] Relevance

[2] Validity

[3] explanatory power

[4] Diagnostic value

- مناسبت[1]: پارامتر اندازه‌گیری می‌بایست از منظر مقیاس‌های زمانی و مکانی[2] مناسب برای مطالعه/ پایش مورد نظر باشند.

- صرفه اقتصادی: صرفه اقتصادی یکی از مهم‌ترین وجوه در انتخاب پارامترهاست، زیرا تامین بودجه مورد نیاز برای پایش ممکن است همواره با دشواری روبرو شود. از طرفی چنانچه در گزینه ای امکان صرف هزینه کمتر با نتایج یکسان با توجه به هدف پایش امکان پذیر باشد، صرف هزینه‌های بی‌مورد قابل دفاع نخواهد بود. لذا ارجح خواهد بود، که هزینه برنامه نمونه‌برداری تا حد ممکن پایین باشد در حالیکه دستیابی به اهداف نیز تضمین شود. ملاحظات صرفه اقتصادی عملا بهینه کردن بین قدرت تجزیه و تحلیل (برای مثال ظرفیت برنامه برای ایجاد تمایز بین فرضیات‌های مختلف در نظر گرفته شده) از یک طرف و هزینه جمع آوری داده از طرف دیگر است. لذا لازم است تمامی منابع و هزینه‌های وابسته مورد نیاز برای اطمینان از انجام مطالعات مد نظر قرار گیرد. مهم‌ترین اقلام هزینه جمع آوری اطلاعات مشتمل بر موارد زیر است:

- تعداد ایستگاه‌های نمونه‌برداری ، دوره‌های نمونه‌برداری و تکرارها،
- هزینه جمع آوری نمونه‌برداری (نیروی انسانی، حمل و نقل و شناور، مواد مصرفی)
- هزینه آنالیز نمونه‌ها
- هزینه مدیریت و تجزیه وتحلیل داده (گزارش دهی)
- هزینه صرفه جویی‌ها ناشی از همکاری متقابل با سایر سازمان‌ها و یا استفاده از منابع محلی

۳-۹-۴- طراحی برنامه نمونه‌برداری ، برداشتها و مشاهدات میدانی

یکی از مراحل چارچوب برنامه پایش نمونه‌برداری میدانی است که چارچوب آن در شکل ۳-۱۷ نشان داده شده. باید توجه داشت که نمونه‌برداری میدانی ممکن است صرفا برداشت نمونه نباشد، بلکه مشاهدات و برداشت پارامترها را توسط انواع ابزارهای اندازه‌گیری دربر گیرد که در حال حاضر پیشرفت‌های شگفت آوری در این ارتباط حاصل شده است. در ارتباط با اندازه‌گیری‌های ابزاری اعم از دور سنجی و یا برداشت مستقیم مروری در پیوست "IV" گزارش حاضر ارائه شده است. استفاده از این ابزارها بستگی به عوامل

[1] Appropriateness

[2] Time and Spatial scales

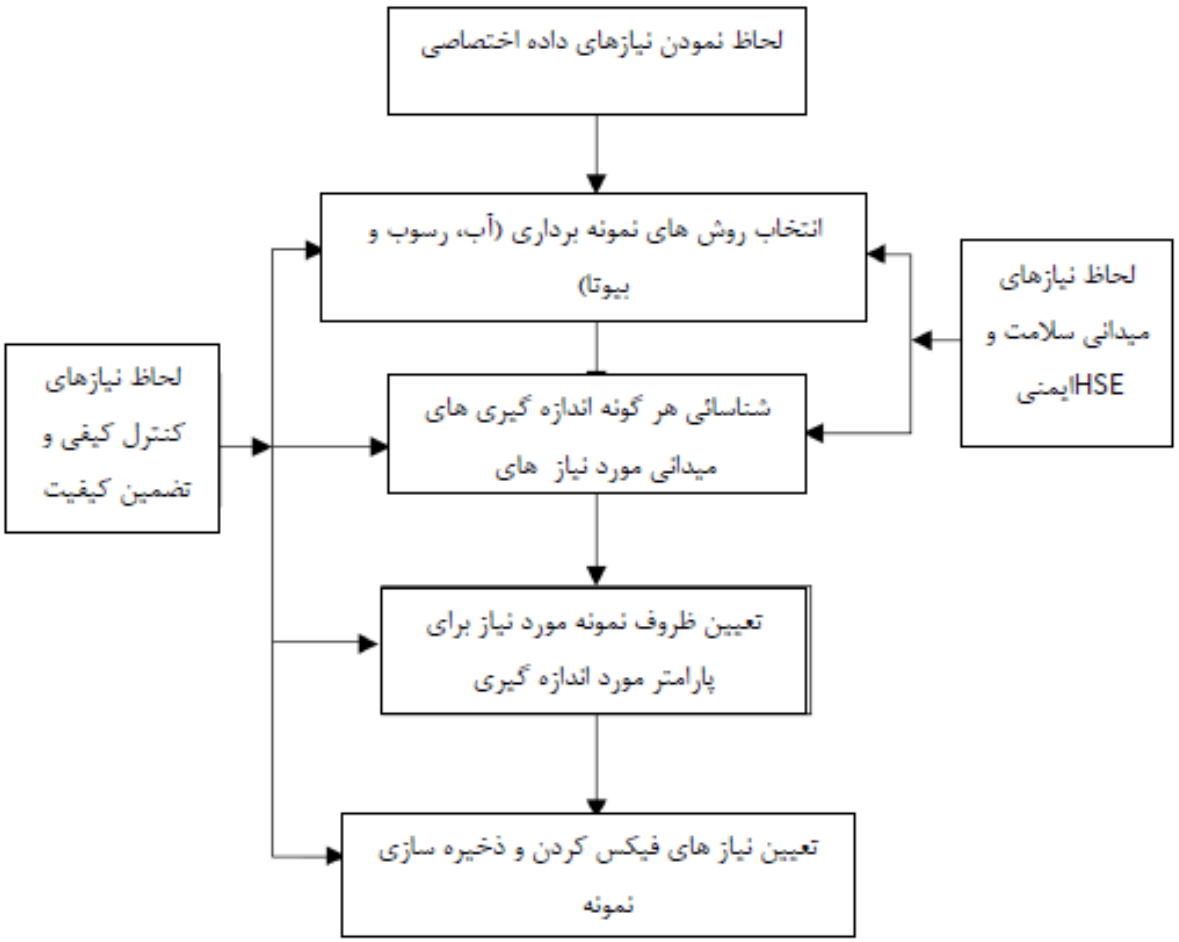
متعددی نظیر توجیه‌پذیری استفاده از این ابزارها و دلیل استفاده از آن‌ها از منظر اهداف مدیریت کیفی WQOs و همچنین اهداف برنامه پایش (بند ۳-۹-۲)، ظرفیت‌های موجود برای استفاده از این تکنیک‌ها، قابلیت دسترسی، تعمیر و نگهداری، صرفه اقتصادی و سایر عوامل دارد که خود مبحث جداگانه‌ای است.

بعد از تصمیم‌گیری و عبور از مراحل پایه‌ای برنامه نمونه‌برداری در پایش، نیاز به تشریح دقیق نحوه نمونه‌برداری، تثبیت وآماده سازی نمونه‌های آب، رسوب و بیوتاست. برخی از پارامترها می‌بایست در عملیات میدانی بلافاصله پس از نمونه‌برداری اندازه‌گیری شوند که به آن‌ها نمونه‌های زوال پذیر می‌نامند و حتی با تثبیت نمونه‌ها ممکن است زمان نگهداری آن‌ها[1] برای آنالیز بسیار کم باشد (آنالیزهای درجای میدانی[2] یا آنالیز بر روی عرشه شناور[3]). لذا پروتکل‌های لازم برای همه این موارد مبنی بر اینکه چگونه نمونه‌برداری و آنالیز شوند (آنالیز میدانی نمونه‌ها) از قبل می‌بایست تهیه شده باشد. در این مرحله در دست داشتن برنامه کنترل کیفی و تضمین کیفیت (QA/QC) بسیار حیاتی است و باید توجه داشت که در عملیات نمونه‌برداری میدانی این امرچندان هم ساده نیست و نیاز به تهیه دستورالعمل‌های ویژه و ترتیبات میدانی برای تحقق درست برنامه نمونه‌برداری است که درشرایط مختلف متفاوت خواهد بود. نکات اصلی که می‌بایست در برنامه نمونه‌برداری میدانی لحاظ شود به قرار زیر است:

[1] Holding Time

[2] Measurements On site

[3] On Board Measurements



شکل ۳-۱۷: چارچوب طراحی برنامه نمونه‌برداری

الف – لحاظ نمودن داده‌های اختصاصی: مواردی را که مرتبط به داده‌های اختصاصی که در بند ۳-۹-۳ ارائه شد و به تعیین پارامترهای مورد نیاز انجامید می‌بایست قبل از طراحی برنامه نمونه‌برداری مورد توجه کامل قرار گیرد.

ب – شناخت نیازهای اندازه‌گیری میدانی: برخی از پارامترها فرضاً جریان و یا دما فقط می‌تواند در محیط اندازه‌گیری شوند[1]، در حالیکه برای برخی پارامترها مانند اکسیژن محلول، پتانسیل اکسایش – کاهش[2]، PH و تعداد دیگری از پارامترها اگرچه اندازه‌گیری‌ها می‌توانند با نمونه‌برداری انجام گیرد ولی بدلیل آنکه رقم این پارامترها پس از نمونه‌برداری در نمونه‌ها تغییر می‌کند بسیار مناسب خواهد بود چنانچه این پارامترها همانند فرضاً دما به روش با سنسورهای مناسب اندازه‌گیری شوند. در نهایت این مرحله می‌بایست به تعیین پارامترهای مورد اندازه‌گیری، تکنیک نمونه‌برداری، نوع پارامتر و تفکیک پارامترهای قابل اندازه‌گیری میدانی و آزمایشگاهی از یکدیگر بی‌انجامد.

- **انتخاب تکنیک‌ها ،دستگاه‌های نمونه‌برداری،ابزارهای اندازه‌گیری و برنامه کالیبراسیون:** در انتخاب تکنیک‌های نمونه‌برداری علاوه بر رعایت صرفه اقتصادی و مشخصه‌های دیگر، مهم‌ترین اصل دسترسی به این تکنیک‌ها و پشتیبانی‌های فنی قابل اعتماد و نیروی کارآمد در استفاده از این تجهیزات و برنامه کالیبراسون مستمر می‌باشد.
- **نحوه استقرار مکانی و ثبت داده‌ها** : نحوه استقرار دقیق برای نمونه‌برداری و ثبت داده‌ها معمولا از طریق GPS (سیسم‌های موقعیت یاب جهانی) صورت می‌گیرد که این امر با استفاده از سیستم‌های DPGS با درستی تا یک متر امکان پذیر است که امری شناخته شده است.
- **مشاهدات و اندازه‌گیری‌های جنبی** : مشاهدات جانبی بسیار مهم هستند و محدود به موقعیت نمونه‌برداری نیست بلکه شرایط و وضعیت هوا ،تاریخ وساعت نمونه‌برداری، رکوردهای تصویری و ویدئویی، هرگونه رخدادهای غیر معمول حین نمونه‌برداری و نظیر آن را شامل می‌شود.

ج – انتخاب روش‌های نمونه‌برداری: انتخاب روش‌های نمونه‌برداری اعم از فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی می‌بایست با توجه اهداف برنامه پایش، شرایط محلی، ایمنی تیم نمونه‌برداری، مقبولیت و بالاخره روش های دیگر مبتنی بر منطق علمی و عملی صورت گیرد. نمونه‌برداری می‌تواند توسط ابزارهای دستی و یا

[1] in Situ

[2] Redox Potential

اتوماتیک و یا نمونه بردارهای یکپارچه صورت گیرد. انتخاب روش نمونه‌برداری به پارامتر مورد اندازه‌گیری و طبیعت اطلاعات مورد نیاز بستگی دارد. تکنیک‌های مورد استفاده این روش‌ها در نمونه‌برداری آب، رسوب و بیوتا طیف بسیار وسیعی را در بر می‌گیرد که لازم است از طریق راهنماهای ملی که بر اساس راهنماهای معتبر بین المللی تهیه، تدوین و روزآمد می‌شوند محقق گردد. لذا برای این منظور می‌توان از راهنماهای ملی، منطقه‌ای و بین المللی نیز مستقیما استفاده نمود ولی به هر حال در نظام پایش، راهنماهای مورد استفاده برای تیم‌های مختلف می‌بایست یکسان باشد (برای اهداف و شرایط یکسان). برای نمونه می‌توان از راهنمای MOOPAM[1] نام بردکه توسط سازمان راپمی برای منطقه خلیج فارس و دریای عمان تدوین شده است. نمونه‌های متعدد دیگری نیز قابل ذکر است از جمله راهنمای اندازه‌گیری آلودگی که توسط کمسیون OSPAR تحت عنوان JAMP Guidelines for Monitoring of Contaminants in Seawater تهیه شده است.

روش‌های جدید ممکن است در راهنماهای در دسترس موجود نبوده و روزآمد نشده باشند، ولی نمی‌بایست روش‌های نو را که ممکن است کاراتر و به صرفه تر باشند، از نظر دور داشت. برخی نکات قابل توجه در انتخاب روش‌های نمونه‌برداری از جمله به قرار زیرند که محدود به این موارد نیستند:

- آیا وسیله نمونه‌برداری قادر به دریافت نمونه معرف مورد نظر هست (مانند تغییر ترکیب نمونه، کارکرد در اعماق و جلوگیری از مخلوط شدن نمونه در اعماق مختلف وسایر شرایط) لذا مطالعه و شناخت مشخصات و تجهیزات نمونه‌برداری و شرایط مناسب کارکرد آن‌ها از مسائلی است که باید مورد توجه دقیق قرار گیرد.
- اطمینان از عدم بهم خوردگی محیط نمونه در صورتی که نیاز به نمونه بهم نخورده مانند رسوب باشد،
- اطمینان از عدم آلودگی نمونه توسط جنس نمونه بردار (فلزی، غیر فلزی) و نحوه آماده سازی آن‌ها برای برداشت نمونه عاری از آلودگی،
- اطمینان از عدم تداخل نمونه در اعماق مختلف با یکدیگر مانند آلودگی نفتی سطحی با لایه های میانی و عمقی،
- پوشش مناسب وسیله نمونه‌برداری و یا بسته‌بندی آن‌ها برای نمونه‌برداری.

[1] Manual of Oceanographic Observation and Pollutant Analyses

- سایر موارد

صرف نظر از پارامتر محیطی مورد نظر برای تحقیق و مطالعه و پایش، روش‌های اندازه‌گیری‌های دریایی می‌تواند به طرق مختلف صورت گیرند و در یک نگاه کلی می‌توان آن‌ها را به سه دسته تقسیم نمود که عبارتند از:

- اندازه‌گیری میدانی مستقیم و ابزاری[1]،
- اندازه‌گیری‌های میدانی با انجام نمونه‌برداری به همراه آنالیز لابراتواری بر روی عرشه شناور و یا از طریق لابراتور زمینی،
- اندازه‌گیری‌ها به روش دور سنجی و یا فضایی[2]

این تقسیم بندی به این مفهوم نیست که الزاما روش‌های اندازه‌گیری یاد شده به صورت مستقل و انتزاعی بدون ارتباط با هم صورت می‌گیرد، بلکه می‌توان گفت که همواره با توجه به نوع مطالعات، اهداف، فناوری در دسترس، مسائل اقتصادی و اجرایی، ترکیبی از روش‌های یاد شده مورد عمل قرار می‌گیرند. در این میان اندازه‌گیری‌های میدانی مستقیم ویژگی‌های خاص خود را دارد. تفاوت اندازه‌گیری مستقیم میدانی نسبت به سایر روش‌ها می‌تواند متعدد باشد. به‌طورکلی می‌توان دلایل نیاز به اندازه‌گیری مستقیم میدانی ابزاری را در موارد زیر خلاصه نمود:

- امکان اندازه‌گیری مشخصه‌های دریایی بدون حضور اپراتور و یا افرد وجود داشته و می‌تواند برای مدت طولانی اندازه‌گیری‌های بلادرنگ[3] را در سری‌های زمانی ممکن نماید،
- امکان تولید داده‌های اندازه‌گیری شده در سری زمانی در روش میدانی مستقیم میسر بوده و می‌توانند شاخص بهتری برای تعیین مشخصه‌های دریایی در مقایسه با اندازه‌گیری این مشخصه‌ها در یک نمونه و در یک مقطع زمانی معین باشد،
- در بسیاری از موارد اندازه‌گیری مشخصه‌ها در زمان‌های کلیدی از طریق نمونه‌برداری غیر ممکن بوده و یا بسیار مشکل و هزینه آور است، ولی در اندازه‌گیری مستقیم (ابزاری) این مشکل می‌تواند با برنامه ریزی روی ابزار اندازه‌گیری امکان پذیر باشد.

---

[1] Instrumental

[2] Remote Sensing/Space Based

[3] Real Time

به‌صورت خلاصه پارامترهایی را که می‌توان در حال حاضر از طریق انواع سنسورها در پایش محیطی در عملیات میدانی اندازه‌گیری نمود به قرار زیرند که برای شرح بیشتر می‌توان به پیوست "V" مراجعه نمود:

- اندازه‌گیری‌های دستگاهی دما، کلروفیل، اکسیژن محلول، پتانسیل اکسایش–کاهش،
- اندازه‌گیری کدورت و اندازه‌گیری‌های مرتبط با فرآیند رسوب در مناطق ساحلی،
- جریان سنجی (ایستگاه‌های هیدروگرافی، اندازه‌گیری جریان لاگرانژی و اولری)،
- اندازه‌گیری فشار، عمق، جزر و مد، نوسانات سطح آب و امواج،
- عمق سنجی و برداشت پروفیل عمق،
- سامانه‌های تکمیلی برای نصب و رهاسازی دستگاه‌های اندازه‌گیری دریایی و مانند آن،
- اندازه‌گیری‌های هواشناسی مورد نیاز،
- استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور.

با توجه به شرح ارائه شده در برنامه ریزی مشاهدات میدانی می‌توان از داده و اطلاعات سنجش از دور از طریق ماهواره‌ها سود جست. با تلفیق نمونه‌برداری میدانی با مشاهدات ابزاری میدانی و سنجش از دور در برنامه ریزی پایش علاوه بر اینکه می‌توان به داده و اطلاعات بیشتر و مناسب تری دست یافت، در وقت و منابع نیز می‌توان از این طریق صرفه جوئی‌های زیادی را تحصیل نمود.

د – انتخاب ظروف مناسب نمونه‌برداری : انتخاب ظروف نمونه‌برداری برای هر یک از پارامترها از اهمیت بسیار بالایی برخوردارند. این امر شاید ساده به نظر آید ولی عدم توجه کافی و دقیق به آن ممکن است تمامی فعالیت‌های نمونه‌برداری را زیر سئوال برد. ظروف نمونه‌برداری متناسب با نوع اندازه‌گیری فرضاًمی‌توانند ظروف پلاستیکی سخت و یا نرم، تفلونی، فلزی، شیشه ای و یا از انواع دیگر مواد باشند. فرضاً برای پارامترهای آلی و یا آلودگی‌های نفتی و مانند آن نمی‌توان از ظروف پلاستیکی استفاده نمود. و بالعکس برای پارامترهای فلزی نمی‌توان از ظروف فلزی استفاده کرد. راهنماهای نمونه‌برداری که فوقاً ذکر شد معمولا شرح دقیق انتخاب ظروف نمونه‌برداری اعم از جنس، حجم، آماده سازی، نحوه تثبیت نمونه، ذخیره سازی و نحوه انتقال را به لابراتوار ارائه می‌دارد. علاوه بر استفاده از این راهنماها بهتر است گروه نمونه‌برداری مشورت و هماهنگی‌های لازم را در انتخاب ظروف نمونه‌برداری و آماده سازی آن‌ها به ویژه با کارشناسان آنالیز لابراتواری قبل از نمونه‌برداری به عمل آورد.

ه- **مشخص کردن نحوه تثبیت و ذخیره سازی نمونه‌ها:** با توجه به نوع نمونه (آب، رسوب و بیوتا) و پارامترهای اندازه‌گیری، زمان مجاز تا آنالیز آزمایشگاهی متفاوت خواهد بود. لذا لازم است نمونه‌ها به روش مناسب تثبیت شوند به نحوی‌که درستی مورد انتظار[1] در اندازه‌گیری پارامتر تامین شود. این امر ممکن است از طریق کاهش دما، مواد افزودنی و یا با انجام فرآیندهای اولیه که در شرایط میدانی امکان پذیر است، (فیلتراسیون و یا عصاره گیری و نظیر آن) صورت گیرد. در این حال باید توجه داشت برخی از پارامترها که می‌بایست در شرایط میدانی اندازه‌گیری شوند (فرضاً اکسیژن محلول) که به اختصار فوقاً به آن‌ها اشاره شد. لذا برنامه ریزی برای این منظور می‌بایست با توجه به شرایط و امکانات قابل حصول در محدوده میدانی و شرایط دسترسی به آزمایشگاه اصلی صورت گیرد (مانند نوع و امکانات شناور، آزمایشگاه‌های محلی، آزمایشگاه‌های اصلی در منطقه و مانند آن). در راهنماهای یاد شده برای نمونه‌برداری معمولا شرایط لازم برای تثبیت و ذخیره سازی نمونه‌ها به تفصیل شرح داده شده است. در نهایت با توجه به گزینه‌های ممکن، امر تثبیت و ذخیره سازی نمونه‌ها در شرایط محلی باید حداکثر تطابق لازم با دستورالعمل ارائه شده در این راهنماها داشته باشد.

و- **کنترل کیفی و تضمین کیفیت QA/QC (نمونه‌برداری میدانی)** : کنترل کیفی و تضمین کیفیت تمامی فرآیندهای نمونه‌برداری را که در شکل ۳-۱۷ ارائه شده در برمی‌گیرد. نمونه راهنماهای نمونه‌برداری که فوقاً به آن اشاره شد اطلاعات لازم را در ارتباط با QA/QC ارائه می‌دارد که می‌بایست با توجه به شرایط محلی مورد لحاظ قرار گیرد و شامل در دست داشتن روش‌های شناخته شده برای پرهیز از خطاها، تدوین دقیق پروتکل‌های نمونه‌برداری از جمله نحوه نمونه‌برداری، برچسب‌های مورد نیاز برای تفکیک دقیق نمونه‌ها از یکدیگر در حین تثبیت و آنالیز، حمل و نقل و ذخیره سازی، برگه‌های ثبت نمونه‌برداری و کالیبراسیون تجهیزات بوده که ذیلا به اختصار ارائه شده است:

- آموزش تیم نمونه‌برداری منطبق با دستورالعمل‌ها و شرایط میدانی مانند امکان از دست دادن نمونه بردار و یا نمونه‌ها، شرایط غیر ممکن برای نمونه‌برداری و مسائل مرتبط با نگهداری، آماده سازی و کالیبراسیون دستگاه‌ها و تجهیزات،

[1] Accepted Accuracy

- برچسب گذاری کاملا شفاف و مشخص نمونه‌ها که آن‌ها را نسبت به هم متمایز کند به نحوی‌که یکپارچگی در هر نمونه حفظ شده و تحت تاثیر انواع آلودگی‌ها قرار نگرفته و یا در حین نمونه‌برداری، حمل و آنالیز در آزمایشگاه تعویض نشود.
- موارد یاد شده در انتخاب ظروف نمونه‌برداری، پاک سازی و آماده سازی آن‌ها، پروتکل تثبیت، ذخیره سازی با وسواس و کاملا از طریق چک لیست‌های تهیه شده رعایت گردد.
- بسته بندی‌های مناسب نمونه بردارها و ظروف نمونه‌برداری قبل و بعد ازنمونه‌برداری برای جلوگیری از هر نوع آلودگی در تمامی مراحل فعالیت‌ها
- چگونگی انتقال تمامی داده و اطلاعات میدانی به نحوی‌که امکان دسترسی به آن‌ها در هر مقطع زمانی و برگشت برای کنترل اقدامات انجام شده میسر باشد. فرضاً نوع نمونه، موقعیت، تاریخ و زمان، عمق، تکرار، نحوه تثبیت، شرایط حمل، تیم نمونه‌برداری و هر گونه اطلاعاتی که بتواند شفافیت لازم را در وارسی دوباره این اطلاعات فراهم آورد.

در بسیاری از موارد در نمونه‌برداری‌ها، ممکن است توجه و تمرکز بر نمونه‌برداری باشد و کالیبراسیون دستگاه‌ها و ابزارها به قدر کافی مورد توجه قرار نگیرد از جمله:

- وارسی‌های و واسنجی ابزار[1]: شامل واسنجی و و وارسی پاسخ سنسورها، وارسی سامانه استقرار، وارسی ابزارها یا سامانه‌های الکترونیک، وارسی وسایل پردازش و ثبت داده‌هاست،
- مستند سازی پارامترهای استقرارسامانه که شامل تعریف محل و دوره اندازه‌گیری‌ها، روش استقرار ابزارها، طراحی مورد استفاده برای نمونه‌برداری‌ها برای اندازه‌گیری‌ها ست،
- کنترل کیفی اتوماتیک داده که شامل انجام تست روی داده‌ها برای شناخت خطاها و ارقام نا متعارفی که ممکن است به شکلی داده‌ها در مراحل اولیه اندازه‌گیری یا در کپی کردن و یا انتقال آن‌ها آسیب دیده باشند،
- ارزیابی داده‌ها که شامل ارزیابی نتایج وضعیت الف تا ج که به معنی ارزیابی" مقبولیت"داده از منظر علمی و عملی است.

همانطوریکه ملاحظه می‌شود واسنجی داده منحصر به واسنجی سنسور و یا ابزار اندازه‌گیری نیست بلکه واسنجی و وارسی پاسخ سنسورها، وارسی ابزارها یا سامانه‌های الکترونیک، وارسی تجهیزات استقرار و

[1] Calibration

وسایل پردازش و ثبت داده‌ها را نیز شامل می‌شود. به‌عبارت دیگر چنانچه اقدامات واسنجی صرفا به سنسورها محدود شود ممکن است بدلیل آشکار سازی و ثبت نامناسب ارقام توسط کل سامانه اندازه‌گیری و مسائل مرتبط با استقرار سامانه، عملا اندازه‌گیری‌ها به داده‌های بی کیفیت و غیر قابل اعتماد بیانجامد. لذا واسنجی ابزارها و سامانه‌ها می‌بایست به‌صورت یکپارچه با توجه به آنچه گفته شد مورد توجه قرار گیرد.

د- موضوعات بهداشت و ایمنی

این بخش از جمله مواردی است که چنانچه مورد توجه قرار نگیرد ممکن است با اتفاقات غیرمنتظره و عواقب خطرناک در نمونه‌برداری همراه شود. به تمامی کارکنان و یا تیم نمونه‌برداری می‌بایست به شکل مناسبی آموزش لازم در ارتباط با استراتژی کاهش خطرات[1] ارائه شود. موضوعات آموزش در این ارتباط عبارتست از آشنایی با خطرات محیط که ممکن است در تعارض با پروتکل‌های نمونه‌برداری باشد از جمله: (مراحل کاری نمونه‌برداری، ملاحظات لازم در زنجیره تحویل نمونه‌ها[2] و سایر موارد)، استفاده از تجهیزات و ابزارهای اندازه‌گیری و ملاحظات ایمنی. استفاده از افراد خبره در استفاده از شناور و اتوموبیل و کمک‌های اولیه. در این راستا راهنماها ی مدون می‌بایست در اختیار اعضای تیم نمونه‌برداری قرار گیرد. نکات قابل توجه در ارتباط با کاهش ریسک از جمله عبارتند از:

- انتخاب وسیله نقلیه و شناور مناسب
- پرهیز در مواقع خستگی در کار
- پرهیز از کار در مناطق خطرناک، هوای طوفانی و نظیر آن
- لباس مناسب و کمک‌های اولیه
- پرهیز از نمونه‌برداری به تنهایی
- تجهیزات ارتباطی مناسب و برنامه ارتباطات در مواقع اضطراری
- لحاظ کردن تمهیدات لازم در استفاده از مواد خطرناک برای تثبیت و حفاظت نمونه‌ها در صورت نیاز

[1] Formal Risk Minimization Strategy

[2] Chain of Custody

- وسایل آتش نشانی
- تمهیدات لازم برای جمع آوری و دفع مواد زائد جامد و مایع به ویژه مواد خطرناک
- - آموزش ایمنی به تیم و نحوه استفاده از تجهیزات

۳-۹-۵- برنامه آنالیز آزمایشگاهی

برنامه آنالیز آزمایشگاهی می‌بایست مولفهای یکپارچه از برنامه نمونه‌برداری پایش کیفی باشد. در حالیکه در بسیاری موارد برنامه آنالیز آزمایشگاهی بصور گسسته در برنامه پایش مد نظر قرار می‌گیرد و این امر موجب کاهش معنی‌دار کیفیت داده‌های حاصل از پایش می‌شود. معمولا آزمایشگاه‌های معتبر روش‌های تدوین شده معتبر جهانی را برای آنالیز نمونه‌ها به کار می‌گیرند که نیازی به شرح آن‌ها در این گزارش نیست. هدف اصلی در این قسمت ایجاد یکپارچگی بین برنامه نمونه‌برداری پایش با آنالیز نمونه‌هاست به نحوی‌که نتیجه نهایی رسیدن به داده‌های با کیفیت پذیرفته شده از منظر علمی باشد. شکل ۳- ۱۸ چارچوب فرآیند برنامه آنالیز لابراتواری را برای نمونه‌های پایش نشان می‌دهد. برای ایجاد پیوستگی بین برنامه نمونه‌برداری با برنامه آنالیز آزمایشگاهی سه فرآیند اولیه در شکل ۳- ۱۸ شامل: ۱) روش‌های آنالیز مطلوب، ۲) انتخاب روش‌های مناسب آنالیز برای تطبیق با حدود ردیابی و دقت مورد نیاز و ۳) اولویت بندی آنالیزها با توجه به درجه ثبات و یا زوال پذیری پارامترهای مورد اندازه‌گیری به‌ویژه‌می‌بایست با ارتباط و هماهنگی تیم نمونه‌برداری و تیم مسئول آنالیز مشترکاً صورت گیرد. این امر معمولا کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد و دلیل آن اغلب مستقل بودن تشکیلات آزمایشگاه از تشکیلات تیم پایش است به نحوی‌که پس از نمونه‌برداری، لابراتوارها کمتر به عنوان یک همکار مسئول در پایش عمل می‌نمایند. نکته قابل توجه دیگری که باید به آن توجه نمود به کارگیری آزمایشگاه با صلاحیت است که کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. در بسیاری از موارد ممکن است با وجود آزمایشگاه صالح امکان بکارگیری این نوع آزمایشگاه‌ها در پایش کیفی به سادگی میسر نباشد. در بیشتر موارد عدم تکافوی بودجه در برنامه پایش ممکن است موجب عدم بکارگیری این آزمایشگاه‌ها در برنامه پایش باشد ولی به هر حال این امر نباید موجبی برای افت کیفیت آنالیز نمونه‌ها و در نتیجه آدرس غلط به مدیران محیطی شود.

الف- شناخت آنالیزهای مورد نیاز: در این مرحله باید دید که آیا آنالیزها به‌صورت شفاف تعریف شده است. معمولا آنالیز مواد ممکن است در طول طراحی برنامه پایش به‌صورت ژنریک شناخته شده باشد. در مرحله

برنامه ریزی آنالیز نمونه در لابراتوار می‌بایست هریک از ترکیبات و اینکه چگونه ممکن است آنالیز شوند تصمیم‌گیری شود. این امور بهتر است از قبل در برنامه ریزی نمونه‌برداری پایش با آزمایشگاه هماهنگ شده و تصمیمات لازم می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. تصمیم‌گیری‌ها می‌تواند از جمله انتخاب فرضاً روش‌ها وسایل آزمایشگاهی مورد استفاده، مواد مورد نیاز، خطر سلامت کارکنان و هزینه‌ها باشد. در مواردی ممکن است پیش فرض‌های تیم نمونه‌برداری در ارتباط با آمادگی لابراتوار برای آنالیز نمونه‌ها مطابقت نداشته باشد که در برخی موارد موجب شکست برنامه پایش در تولید داده‌های با کیفیت می‌شود .

ب- شناخت روش‌های مناسب آنالیز با توجه به حد آشکار سازی[1]، درستی[2] و دقت[3] مورد انتظار: انتخاب روش‌ها برای مواد مختلف جهت اندازه‌گیری پارامترها در آزمایشگاه در نمونه‌های آب، رسوب و بیوتا به مقدار قابل توجهی بستگی به اطلاعات و نیازهای مدیریتی ذینفعان و نوع پارامترهای مورد اندازه‌گیری دارد. به هرحال محدودیت‌هایی نظیر منابع مالی در دسترس، سرعت آنالیز، بسته آنالیز مورد نیاز در یک نمونه و آلودگی بالقوه در نمونه از مواردی است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. روش‌های آنالیز را می‌توان از راهنماهای ملی مورد تایید (درصورت موجود بودن) و در غیاب آن از راهنماهای منطقه‌ای و بین المللی استفاده نمود. نمونه این گونه راهنماها فرضاً از راهنمای MOOPAM نام برد که توسط سازمان راپمی تدوین شده است. نمونه‌های متعدد دیگری از این راهنماها را می‌توان در این ارتباط نام برد از جمله: راهنمای اندازه‌گیری آلودگی که توسط کمسیون OSPAR تحت عنوان JAMP Guidelines for Monitoring of Contaminants in Seawater منتشر شده و یا انواع راهنماهای منتشر شده موضوعی توسط یونپ در برنامه Regional Seas که در آن سازمان‌هائی مانند IAEA، WHO، FAO، WMO و سایر سازمان‌های بین اممللی و یا ملی مانند USGS، NOAA و EPA آمریکا مشارکت دارند. به‌صورت خلاصه، انتخاب روش مناسب آنالیز می‌بایست برپایه لحاظ نمودن عوامل چهارگانه زیر صورت گیرد:

- محدوده غلظتی[4] که پارامتر مورد نظر باید اندازه گیری گردد می‌بایست تعیین شود. حدود آشکار سازی‌ها به روش ویژه بکار گرفته شده وابسته است و حداقل غلظت مورد نظر لازم است مشخص شود،

[1] Detection Limit

[2] Accuracy

[3] Percision

[4] Range of Concentration

- درستی و دقت مورد نیاز لازم است تعیین گردد. باید توجه داشت که تمام نتایج حاصله از آنالیز تخمینی از ارقام واقعی هستند و هر چه درستی و دقت بالاتری باشد مترادف با پیچیدگی روش آنالیز و هزینه بالاتر خواهد بود که لازم است بهینه شود،
- تعیین حداکثر زمان بین نمونه‌برداری و آنالیز آزمایشگاهی. در این ارتباط ممکن است نیاز به آنالیز درجای میدانی نمونه‌ها باشد که بستگی به نوع استفاده از داده و پارامتر مورد ا ندازه گیری دارد که قبلا در بندهای فوق مورد بحث قرار گرفت.
- زمانی که چندین روش برای آنالیز جهت تامین نیازها ممکن باشد، انتخاب نهائی ممکن است به دلیل آشنایی لابراتوار با روش و یا درد دسترس بودن ابزارهای آنالیز دیکته شود.
- اطمینان از اینکه آزمایشگاه تجهیزات مناسب، نیروی انسانی با کفایت لازم برای انتخاب روش آنالیز آزمایشگاهی را داراست،
- اطمنیان از اینکه مستند سازی در تمام مراحل انجام و قابل دستیابی دوباره برای کنترل‌های مورد نیاز می‌باشد از جمله: هویت و مشخصات نمونه مورد آنالیز، هویت مواد مورد آنالیز، نام و مشخصات فنی وسایل مورد استفاده برای آنالیز، داده‌های اصلی و روش‌های محاسبه، مستند سازی مرتبط به آماده سازی محلول‌های استاندارد، استفاده از مواد استاندارد تائید شده CRM[1]، برنامه تضمین کیفیت، مراحل کار نحوه بهینه سازی و کالیبراسیون تجهیزات و مانند آن،
- برقراری تعیین درستی، خطاهای سیستماتیک و دقت برای روش‌های آنالیز.

ج- انجام آنالیز نمونه‌ها همراه با QA/QC مناسب : درستی روش‌های آنالیز می‌تواند از چند طریق انجام گیرد: استفاده از نمونه‌های CRM، مشارکت در برنامه اینترکالیبراسیون بین لابراتواری از طریق آنالیز نمونه‌های فرعی[2] حاصل از نمونه اصلی و مقایسه نتایج حاصله، بازیابی[3] مواد spike اضافه شده به نمونه و بالاخره آنالیز روزانه مواد استاندارد از جمله این روش‌هاست. در عین حال برنامه اینترکالیبراسیون می‌تواند برای ارزیابی مطلوبیت روش‌های تثبیت و ذخیره سازی نمونه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. برنامه اینتر کالیبراسیون می‌تواند منحصر بین لابراتوارهای ملی نباشد بلکه این امر می‌تواند با همکاری آزمایشگاه‌های

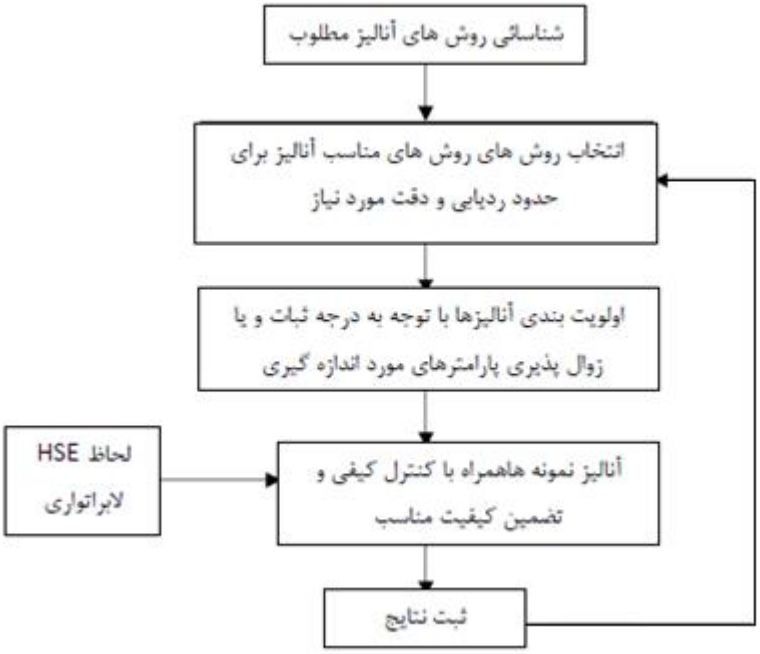
[1] Certified Reference Material

[2] Subsample

[3] Recovery

مرجع صالح بین المللی[1] نظیر آزمایشگاه دریایی آژانس بین المللی انرژی اتمی در موناکو و همچنین از طریق آنالیز نمونه‌های استاندارد[2] صورت گیرد. در این ارتباط از راهنماهای یاد شده برای آنالیز که در بند "ب" ارائه شد می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

د- ملاحظات مربوط به ایمنی و بهداشت در آنالیز نمونه‌ها در لابراتوار: آزمایشگاه‌های صالح معمولا این ملاحظات را در دستورالعمل‌های خاص تهیه و در اختیار کارکنان به همراه آموزش‌های لازم قرار می‌دهند که شرح بیشتر آن خارج از هدف این گزارش می‌باشد. مطالب ارائه شده فقط نکاتی را که تیم پایش می‌بایستی در ارزیابی یک لابراتوار مورد توجه قرار دهد ارائه می‌دارد. به‌هرحال با توجه به اینکه برخی از کارهای لابراتواری ممکن است در عملیات میدانی انجام شود، توجه به این ملاحظات از اهمیت زیادی برخوردار است. این ملاحظات خطراتی را که در کار لابراتواری وجود دارد شامل می‌شود. مهم‌ترین موضوعات در این ارتباط عبارتند از: خطرات ناشی از مواد خطرناک که متوجه کارکنان می‌باشد و چگونگی قرار گرفتن و یا قرار نگرفتن کارکنان در مکان‌هایی که مخاطرات فیزیکی بالقوه دارند.



شکل ۳-۱۸: چارچوب آنالیز نمونه‌ها

[1] Reference Laboratory

[2] Proficiency Test

۳-۹-۶- تجزیه و تحلیل و ذخیره سازی داده و اطلاعات

متاسفانه به مولفه تجزیه و تحلیل و ذخیره سازی داده و اطلاعات در بسیاری از برنامه‌های پایش کیفی و در نتیجه کل نظام پایش توجه کافی نمی شود. این امر موجب می‌شود که علاوه بر اینکه تجزیه و تحلیل لازم بر روی داده‌های پایش صورت نمی گیرد، تامین اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم سازی مدیران نیز مختل شود و در نتیجه اقدامات متناسب برای پیشگیری، حفظ و ارتقاء کیفیت محیط سواحل و دریا در برنامه‌ریزی‌ها مغفول بماند. به‌عبارت دیگر در چنین شرایطی عملا مصرف کننده نتایج داده تعریف نشده و غایب می‌باشد. در طول زمان ممکن است داده‌های بدست آمده در غیاب چنین فرآیندی نابود و یا از دسترس خارج شوند که در جمهوری اسلامی ایران نیز با چنین شرایطی مواجهیم. شاید قبول نکته یاد شده فوق مشکل باشد ولی متاسفانه نتایج پایش در اغلب کشورها در در سطوح بالاتر برنامه ریزی مدیریت و سواحل کشور انعکاس نمی‌یابد و عملاً بهره برداری از منابع بیشتر مبتنی بر پیش فرض‌های غیر واقعی است. شکل ۳-۱۹ چارچوب فرآیند ژنریک تجزیه و تحلیل داده‌های پایش کیفی را ارائه می‌دارد که در ادامه به اختصار شرح داده می‌شود:

الف- کنترل یکپارچگی داده: مسئله مهم در تجزیه و تحلیل و ذخیره سازی داده و اطلاعات، ایجاد یکپارچگی این مولفه با کل فرآیند مدیریت کیفی دریا و سواحل و در نتیجه نظام پایش است. همانطوریکه در شکل ۳-۱۹ملاحظه می‌شود، اولین گام کنترل یکپارچگی داده‌های منتج از پایش است.کنترل یکپارچگی با خلاصه سازی داده‌ها (گرافیکی، رقومی و خلاصه جداول) و تشخیص داده‌های نابجا و غیر متعارف و یا داده‌هایی که بدلایل مختلف ممکن است از دست رفته باشند صورت می‌گیرد. در این مرحله می‌بایست تصمیمات لازم برای رفع هر گونه کمبود و یا جبران آن و روش‌های ممکن برای این منظور گرفته می‌شود.

ب- اعتبار سنجی داده و اطلاعات : اغلب وقتی موضوع کنترل کیفی داده مورد بحث قرار می‌گیرد، در بسیاری از موارد تمرکز اصلی صرفا متوجه واسنجی ابزارهای اندازه‌گیری است، در صورتی که واسنجی

ابزارهای اندازه‌گیری بخشی از کل فرآیند کنترل کیفی QA یا اعتبار سنجی داده[1] است. به‌عبارت دیگر کنترل کیفی داده و اعتبار سنجی، مرحله‌ای از مدیریت داده است، به ویژه وقتی که داده توسط افراد و یا سازمان‌های دیگر به غیر از تولید کننده داده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این امر با واسنجی ابزار، بازرسی سنسورها، بازرسی‌های استقرار سامانه و کنترل کیفی آنالیزهای آزمایشگاهی تفاوت دارد، اگرچه این اقدامات جزئی یکپارچه از اعتبار سنجی داده به حساب می‌آیند. اعتبار سنجی این امکان را فراهم می‌سازد تا علاوه بر اینکه نیازهای تولید کننده داده برای اهداف خاصی بر طرف شود ، امکان تبادل این داده با سایر ذینفعان و یا بهره برداران نیز فراهم گردد. ضمنا چنانچه تولید داده با کنترل کیفی و تضمین کیفیت همراه نباشد ممکن است نتواند چندان مورد استفاده طرف‌های دیگر که در تولید آن مشارکت نداشته اند قرار گیرد. به‌همین دلیل بسیار مهم خواهد بود که یک مجموعه داده چگونه بنظر می‌رسد و کیفیت آن چگونه است. سئوال‌هایی از جمله: آیا اندازه‌گیری‌ها قابل اعتماد است؟ منبع اندازه‌گیری‌ها کدامند؟ آیا دستگاه‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری به درستی توانسته اند در تمامی طول دوره به کار گرفته شوند و به مجموعه معینی از داده پوشش دهند یا خیر؟ آیا در مجموعه داده‌های برداشت شده یا در دسترس، خلاءهای داده‌ای مشاهده می‌شود؟ آیا اطلاعات حاصل از مدل‌های عددی مورد استفاده قابل اعتماد هستند؟ آیا نتایج حاصل از مدل‌های عددی اعتبار سنجی و واسنجی شده‌اند؟ و نظایر آن که معمولا اینگونه سئوالات بی پاسخ می‌مانند. لذا بسیار با اهمیت خواهد بود که کنترل کیفی محدود به واسنجی ابزارها نباشد.

از طرفی مهم‌ترین مسئله در اندازه‌گیری مشخصه‌های دریایی، تولید داده در چارچوب استانداردهای جهانی از جمله برای انواع کاربردهای فنی مهندسی در مناطق ساحل و فراساحلی است. برای تطابق با این استانداردها، لازم است داده‌های دریایی در چارچوب و با رعایت فرآیندهای مورد قبول جهانی در اعتبار سنجی داده‌ها از جمله کنترل کیفی و تضمین کیفیت QA/QC تولید شوند. درحال حاضر استانداردها به‌صورت مستمر در حال توسعه اند که طیف وسیعی از پارامترها در بر می‌گیرند به‌ویژه شیمی دریا، اکوستیک، زیست شناسی دریا، اپتیک و سنجش از دور. لذا ضمن اینکه این‌گونه رویه‌های کنترل کیفی به‌صورت استاندارد و همگانی در دسترس نیست، گنجاندن همه آن‌ها چنانچه کاری غیر ممکن نباشد، به

[1] Data Validation

سادگی نیز قابل حصول نیست. به‌طورکلی اعتبار سنجی داده‌ها را می‌توان در چهار گروه جای داد که واسنجی ابزارها و سامانه‌ها ی اندازه‌گیری یکی از این موارد چهار گانه است:

- وارسی‌های و واسنجی ابزار: شامل واسنجی و و وارسی پاسخ سنسورها، وارسی سامانه استقرار، وارسی ابزارها یا سامانه‌های الکترونیک، وارسی وسایل پردازش و ثبت داده‌هاست،
- مستند سازی پارامترهای استقرارسامانه که شامل تعریف محل و دوره اندازه‌گیری‌ها، روش استقرار ابزارها، طراحی مورد استفاده برای نمونه‌برداری‌ها برای اندازه‌گیری‌ها ست،
- کنترل کیفی اتوماتیک داده که شامل انجام تست روی داده‌ها برای شناخت خطاها و ارقام نا متعارفی که ممکن است به شکلی داده‌ها در مراحل اولیه اندازه‌گیری یا در کپی کردن و یا انتقال آن‌ها آسیب دیده باشند،
- ارزیابی داده‌ها که شامل ارزیابی نتایج وضعیت الف تا ج که به معنی ارزیابی" مقبولیت "داده از منظر علمی و عملی است.

همانطوریکه ملاحظه می‌شود واسنجی داده منحصر به واسنجی سنسور و یا ابزار اندازه‌گیری نیست بلکه شامل واسنجی و وارسی پاسخ سنسورها، وارسی ابزارها یا سامانه‌های الکترونیک، وارسی تجهیزات استقرار و وسایل پردازش و ثبت داده‌ها و همچنین تمامی مراحل آنالیز آزمایشگاهی را نیز شامل می‌شود. به‌عبارت دیگر چنانچه اقدامات واسنجی صرفا به سنسورها محدود شود ممکن است بدلیل آشکار سازی و ثبت نامناسب ارقام توسط کل سامانه اندازه‌گیری و مسائل مرتبط با استقرار سامانه، عملا اندازه‌گیری‌ها به داده‌های بی کیفیت و غیرقابل اعتماد بیانجامد. لذا واسنجی ابزارها و سامانه‌ها میبابیست به‌صورت یکپارچه با توجه به آنچه گفته شد مورد توجه قرار گیرد.

ج- تجزیه و تحلیل داده: تجزیه و تحلیل داده می‌بایست با توجه به اهداف برنامه پایش صورت گیرد، لذا روش یکسانی از تجزیه و تحلیل که بتواند به تمامی اهداف پایش پاسخ دهد عملا غیر ممکن است. در ادامه مروری کلی در این ارتباط ارائه شده است. امروزه طیف وسیعی از روش‌های تجزیه و تحلیل داده برای پردازش سری‌های مختلف داده‌های حاصل از پایش جهت ارزیابی وضعیت کیفی آب از جمله استفاده از شاخص‌ها، روش‌های آماری، آنالیز چند معیاره، روش‌های فضایی (مکانی) ، مدلینگ و روش‌های یکپارچه توسعه داده شده‌اند. بدیهی است که در این راستا روش‌ها می‌بایست بیشتر با تاکید بر پایش کیفی آب به عنوان پشتیبان سیاست گذاران باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که جهت گیری مقالات علمی

در ارتباط با پایش کیفی آب به‌صورت قابل توجهی بعد از سال‌های ۱۹۹۰ افزایش یافته و حداکثر جهش در این ارتباط بین ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ بوده است. علاوه بر آن تعداد مقالات در ارتباط با پایش کیفی آب با تاکید بر محوریت توسعه سیاست‌ها بعد از سال‌های ۲۰۰۰ افزایش یافته است. این امر نشان می‌دهد که جهت‌گیری برنامه‌های پایش کیفی برای پاسخ روشن و شفاف به مدیران از سابقه بسیار طولانی برخوردار نیست و تجزیه و تحلیل "سیاست محور" داده‌های پایش نیز در مقایسه با سابقه برنامه‌های پایش از مدت زمان طولانی برخوردار نیست.

دلایل متعددی برای افزایش مقالات در طول دو دهه گذشته وجود دارد . اول اینکه برنامه‌های پایش بسیاری از کنوانسیون‌های بین المللی از جمله برنامه‌های پایش کنوانسیون‌های OSPAR، HELCOM ، Barcelon زمانی شکل واقعی گرفت که برنامه‌های اولیه آن‌ها تقریبا با شکست مواجه شد. لذا این کنوانسیون‌ها در طول سال‌های ۹۰ پیوست‌های تکنیکی خود را مورد تجدید نظر قرار داده و مدارک تکمیلی دیگری به آن افزودند. دومین عامل اینکه منابع زیادتری به دلیل شدت فشارهای وارده بر محیط و همچنینین فشارهای اجتماعی در اختیار برنامه‌های پایش قرار گرفت. عامل سوم پیشرفت قابل توجه کیفی کارهای علمی بوده است. در حال حاضر محققین ترجیح می‌دهند که یافته‌های علمی خود را در ارتباط با پایش در مجلات علمی معتبر به چاپ رسانده و بجای انبار کردن اهداف زیاد ، مهم‌ترین و قابل توجه ترین هدف را در پایش کیفی در قالب گزارشات به مسئولین ذیصلاح ارائه نمایند.

در ارتباط با تحلیل داده باید گفت که رویه‌های پردازش داده به‌صورت چند وجهی[1] هر روزه اهمیت بیشتری می‌یابد که مشتمل براستفاده از روش‌های آماری در طراحی و آنالیز اطلاعات (Chapman, 1996; Zuur et al., 2007; Kitsiou and Karydis, 2011)، استفاده از اندکس‌های اکولوژیک Ecological Indices برای ارزیابی سلامت اکوسیستم (Magurran, 2004; Karydis, 2009)، روش‌های آنالیز چند معیاره[2] (Kitsiou et al., 2002)روش‌های آنالیز فضایی[3]

(Janssen, 1992; Kitsiou and Karydis, 2011) ،مدل‌های شبیه ساز Simulation Models (NRC, 2003) و همچنین در دسترس بودن راه حل‌های یکپارچه پیشرفته پیچیده که برای مدیریت و ارزیابی حاصل از داده‌های پایش می‌باشد. در حالیکه روش‌های معمول آماری داده و اطلاعات پایش محیطی

[1] Multifaceted

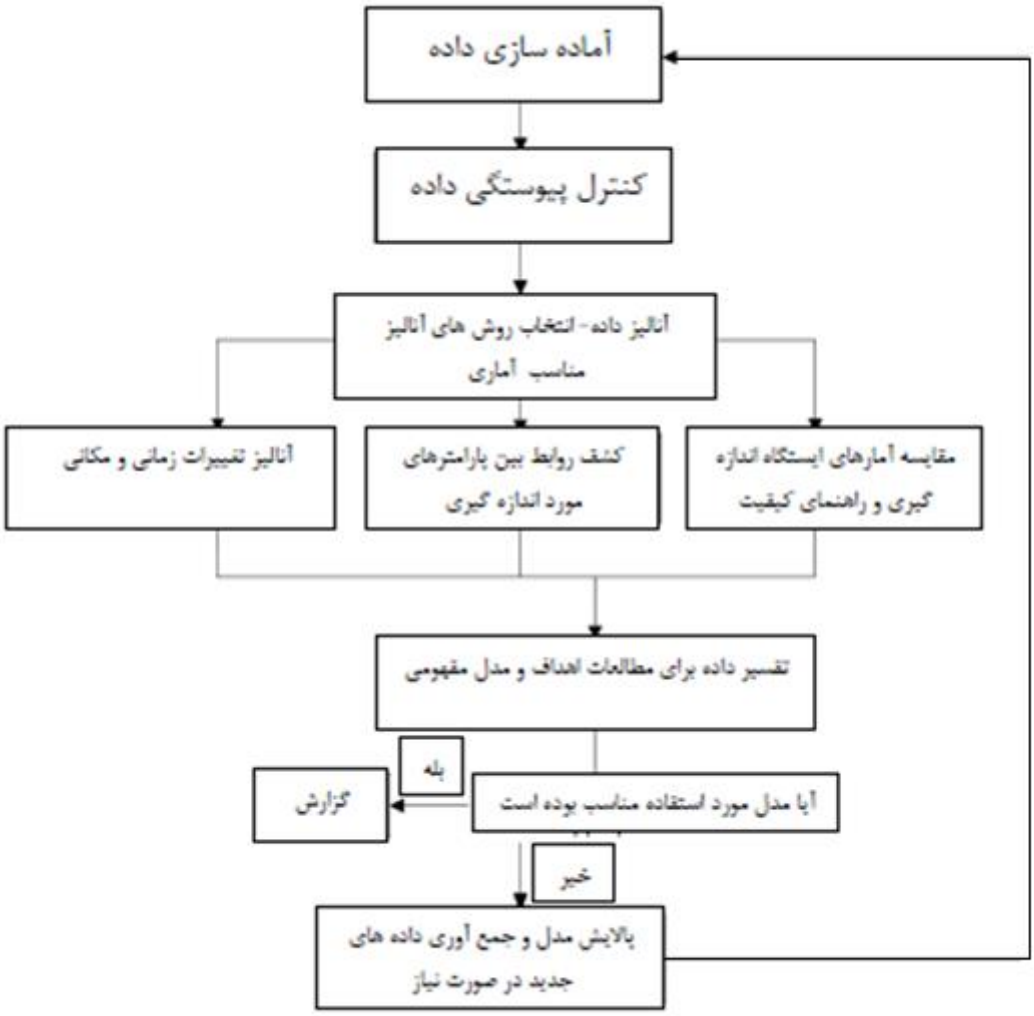
[2] Multicriteria Analysis

[3] Spatial Analysis Methods

می‌تواند ساده ترین روش برای استفاده از آن باشد، روش‌های تحلیل چند معیاره این امکان را فراهم می‌آورد تا با کمک پیش بینی متغیرهای اقتصادی، سازگاری لازم را بین محققین[1] از یکطرف و تصمیم سازان[2] از طرف دیگر برای تعیین اولویت‌ها فراهم سازد، ضمن اینکه ذینفعان و عموم مردم حق دارند که آگاهی لازم به آن‌ها داده شده و مشارکت فعال داشته باشند.

[1] Scientists

[2] Policy Makers



شکل شماره ۳-۱۹: چارچوب تحلیل داده‌های پایش

د- ذخیره سازی و تبادل اطلاعات: هر برنامه پایشی نیازمند ذخیره داده در یک بانک اطلاعاتی دارد تا بتواند براحتی ارزیابی، مدیریت بازنگری و بروز رسانی شود. در حال حاضر بانک‌های داده ای (مکان مبنا شده[1]) به خوبی می‌توانند این نقش را بازی کنند که در چارچوب سیستم‌های اطلاعات جغرافیائی GIS قابل پیاده شدن هستند. سیستم GIS وسیله ای برای مدیریت، ذخیره سازی، و تجزیه و تحلیل داده‌ها با حجم زیاد و متفاوت که از منابع نا همگن تامین شده‌اند ، می‌باشد (Zheng et al., 2002; Fernandes and

[1] Georefernce

(Valavanis, 2008). در حال حاضر از این ابزار در کشور برای مدیریت داده و اطلاعات و تصمیم سازی‌ها استفاده می‌شود که این ابزار می‌تواند می توان به نحو موثری در پایش کیفی محیط دریایی سود جست. مدیریت داده و اطلاعات پایش کیفی وظایف چندگانه ای را دربر می‌گیرد از جمله: جمع آوری داده، کنترل کیفی، پالایش داده، تجزیه و تحلیل و بالاخره بایگانی. در حال حاضر چالش‌های متعددی برای یکپارچه کردن این وظایف با نیازهای کاربران جدید مطرح می‌باشد که موضوع پژوهش محققین است. این چالش‌ها عبارتند از پیاده سازی روز آمد و قابل انعطاف بانک اطلاعاتی، قابلیت دسترسی از طریق سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی سازگار با کارکرد که بسیار آسان می‌باشد[1]. این سیستم‌ها قادرند منابع اطلاعاتی محلی بسیار با ارزشی را برای مدیران و تصمیم سازان جهت توسعه راهبردهای مدیریتی به اشتراک بگذارند. در عین حال در چارچوب برنامه مدیریت یکپارچه ساحلی (چنانچه به‌صورت مناسب مطالعه و عملیاتی شود. به پیوست "I" مراجعه شود) امکان تبادل داده و اطلاعات برای گروه‌های ذینفع و مسئولین در یک شبکه یکپارچه فراهم می‌شود.

۳-۹-۷- گزارش و انتشار اطلاعات

یک برنامه پایش موثر می‌بایست بر سیستمی کارا و دقیق برای گزارش انتقال و انتشار اطلاعات مورد نیاز استوار باشد. در بسیاری از کشورها بدلیل فقدان چنین سیستمی عملاً یافته‌های پایش در محدوده مجریان و کادر تیم پایش محبوس و در درازمدت به فراموشی سپرده می‌شود. لذا برقراری یک سیستم گزارش و انتشار اطلاعات کمک می‌کند تا به موقع نتایج پایش در دسترس استفاده کنندگان آن‌ها به ویژه در مدیریت منابع محیطی و حفاظت از محیط (سواحل و دریاها) قرار گیرد، اگرچه هدف از گزارش و انتشار اطلاعات پایش فقط محدود به این امر نیست. شکل شماره ۳-۲۰ چارچوب ژنریک طراحی یک سیستم برای گزارش و انتشار اطلاعات ارائه می‌دارد. این چارچوب با توجه به رویه‌های قانونی و دستورالعمل‌های سازمانی ممکن است در کشورهای مختلف متفاوت باشد، لذا سیستم مورد نظر با توجه به عناصر مورد نیاز لازم است بهینه و بومی سازی شود. در ادامه به مهم‌ترین نکات قابل توجه در این ارتباط اشاره می‌شود:

[1] accessible via user-friendly graphical interfaces

- در این چارچوب و در مرحله نخست می‌بایست اطمینان لازم از اینکه تمامی اطلاعات مورد نیاز جمع آوری شده مشخص و در عین حال هویت آنانی که این اطلاعات می‌بایست مورد تائید آن‌ها قرار گیرد شناخته شوند.

- پس از دریافت نتایج و تحلیل آن، قدم بعدی در درجه اول گزارش یافته‌ها به سفارش دهندگان مطالعات پایش است. سپس انتشار این یافته‌ها به سایر ذینفعان و استفاده کنندگان از اطلاعات است. معمولا شناخت بهره برداران توسط تیم پایش در طول برقراری اهداف، طراحی، اجرا و آنالیز نمونه‌ها که با طیف‌های متنوعی از ذینفعان روبرو بوده اند صورت می‌گیرد و اگر چنین فرآیندی در ابتدا طی شده باشد شناخت ذینفعان در این مرحله چندان با مشکل مواجه نخواهد بود. به‌هرحال مسئولان و تیم پایش می‌بایست در این مرحله نسبت به شناخت ذینفعان و استفاده کنندگان اقدامات لازم را بعمل آورند.

- نکته قابل توجه دیگر مشخص کردن چارچوب زمانی برای هر یک از بهره برداران و یا استفاده کنندگان از این اطلاعات است. چه در برنامه پایش کوتاه و یا دراز مدت، لازم است چارچوب زمانی واقع بینانه‌ای برای ارائه گزارش اطلاعات مورد نیاز طراحی شود. لذا برنامه ارائه گزارشات از ابتدا می‌بایست از مرحله طراحی برنامه پایش توسط مسئولان مورد بحث قرار گرفته و نهایی شود. به‌صورت معمول برنامه گزارشات میان دوره‌ای[1] می‌تواند ماهانه، دو ماهه، فصلی و یا شش ماهه باشد. چنانچه برنامه پایش در ارتباط با سلامت عمومی مردم مطرح باشد، در اینصورت لازم است تا نتایج پایش بلافاصله در اختیار استفاده کنندگان نهائی برای به کارگیری هر گونه تمهیدات فوری قرار گیرد. بدیهی است تحمیل زمان‌های غیر واقع بینانه و ایجاد فشار برای ارائه گزارش اطلاعات توسط ذینفعان نمی‌بایست مجوزی برای عدم رعایت برنامه کنترل کیفی و تضمین کیفیت در تمامی مراحل نمونه‌برداری، آنالیز لابراتواری ، تجزیه و تحلیل و پالایش اطلاعات باشد.

- همواره لازم است بهترین روش ارائه اطلاعات انتخاب شود وتناسب روش‌های ممکن برای هر یک از استفاده کنندگان یا مخاطبان و بالاخره پیوستگی آن‌ها با انتظارات استفاده کنندگان مورد لحاظ قرار گیرد. دامنه و فرمت گزارش بستگی به سفارش دهندگان برنامه پایش و یا گروه‌های مخاطب در جامعه دارد. طیفی از گزارشات ممکن است مد نظر قرار گیرد که می‌تواند از گزارش نتایج آزمایشگاهی تا

[1] Report Interim

گزارش استخراج داده برای پاسخ به در خواست‌ها، گزارش‌ها در ارتباط آنالیز واقعی داده‌ها و یا گزارش در برگیرنده کل نتایج مطالعات باشد. گزارشات میاندوره‌ای وسیله ای است که از طریق آن گردانندگان و یا سفارش دهندگان مطالعات می‌توانند ضمن بررسی پیشرفت کار، چنانچه در دوره اجرای برنامه نیازی به تغییراتی در طراحی مطالعات باشد اقدامات لازم را بعمل آورند.

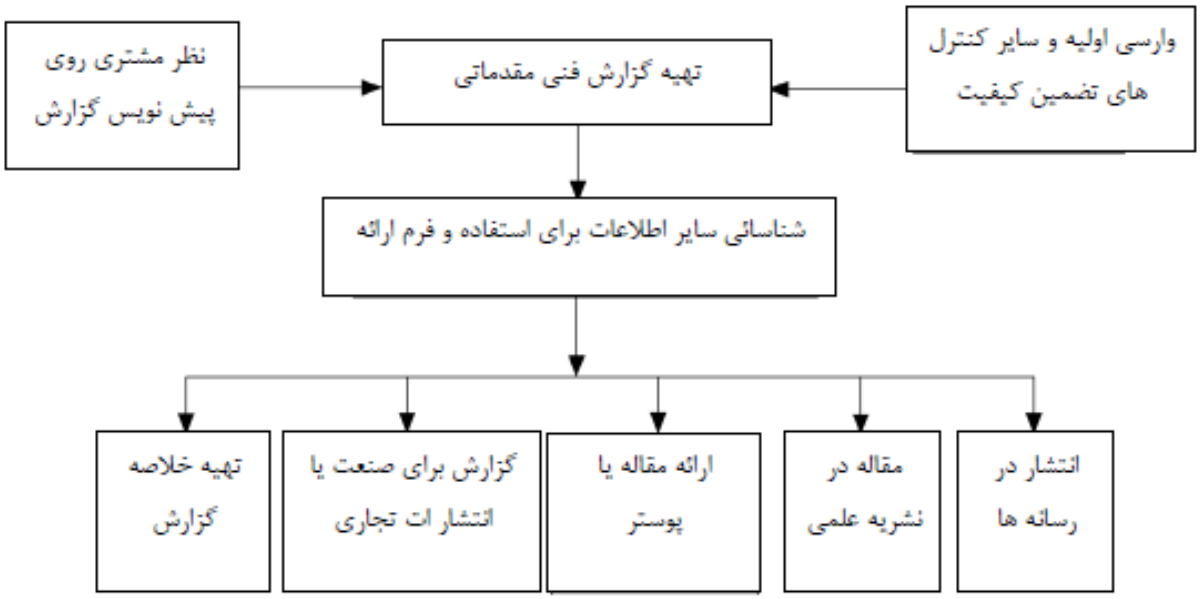
- معمولا با تکمیل مطالعات پایش و یا برنامه‌های پایش جاری ادامه دار، به‌صورت سنتی گزارش سالانه مقدماتی[1] که مورد تائید تیم می‌باشد تهیه می‌شود. گزارش مقدماتی دربرگیرنده شرح تفصیلی تمامی جنبه‌های مطالعات است. این گزارش به عنوان مرجع و یا سند پایه برای گزارشات و یا انتشارات بعدی خواهد بود. چنانچه برخی گزارشات بسیار حجیم باشند، تهیه خلاصه گزارشی که دربرگیرنده یافته‌های تکنیکی هر یک از مولفه‌های مطالعات بشکل مختصر باشد مفید خواهد بود. خلاصه ای از اطلاعات، ارائه نتایج به‌صورت گرافیکی به‌صورت معنی‌داری خوانائی و شفافیت استفاده از گزارش را افزایش خواهد داد و روش بسیار خوبی برای ارائه داده‌هاست. بسیار مناسب خواهد بود چنانچه ابتدا نسخه اولیه‌ای از گزارش در اختیار سفارش دهندگان برای کنترل آنچه که از گزارش انتظار دارند و همچنین اطمینان از اینکه تمامی موضوعات مورد نظرشان در گزارش لحاظ شده قرار گیرد. در این مرحله و از این طریق سفارش دهندگان و سایر ذینفعان اعتماد لازم را نسبت به خروجی‌ها ی مطالعات پایش پیدا خواهند کرد. چنانچه بررسی گزارشات محدود به درگیران اصلی در برنامه پایش (درونی) نشود و ذینفعان بیرونی نیز در بررسی گزارش مشارکت داشته باشند، بسیار مناسب خواهد بود. مواردی که در این بررسی‌ها می‌بایست مورد تاکید قرار گیرند از جمله عبارتند از کیفیت داده‌ها، تحلیل داده‌ها، و بررسی یافته‌ها از منظر مقبولیت علمی و پیوستگی آن‌ها با اهداف پایش.
- شناخت سایر استفاده کنندگان از اطلاعات پایش و شکل ارائه گزارشات نیز با اهمیت است. انتشار اطلاعات برای استفاده کنندگان می‌تواند در صورت نیاز بعد از ارائه گزارش مقدماتی سازماندهی شود. با توجه به حساسیت‌های تجاری اطلاعات منتج از پایش، لیست گزارشات ، نحوه و رویه‌های ارائه آن می‌تواند در سطح ملی، ناحیه ای و یا سازمانی در دسترس قرار گیرد (پروتکل نحوه دسترسی به اطلاعات یا گزارشات لیست شده یا Meta Data). در این ارتباط طیف وسیعی از ذینفعان و غیر آن

[1] Primary Report

اطلاعات پایش را مورد استفاده قرار خواهند داد صرف نظر از اینکه در مرحله طراحی درگیر بوده و یا نبوده باشند که از جمله عبارتند از:

- مدیران منابع در سطح ملی، استانی و یا محلی،
- سازمان‌های محیط زیست، تهیه گزارش وضعیت محیط زیست دریا و سواحل SOE
- آن دسته از بهره برداران از بدنه آبی که با کاهش کیفیت آب برای استفاده ویژه مواجه شوند موجب اخلال در برنامه‌های آنان خواهد شد.
- صنایع مصرف کننده آب و تخلیه کننده پساب
- گروه‌های جامعه که در مدیریت یکپارچه ساحلی در گیر هستند
- عموم مردم (نه فقط محلی) که از طریق گزارشات ارائه شده توسط رسانه‌های ارتباط جمعی در جریان قرار می‌گیرند
- جوامع علمی که به تحقیق در زمینه خاصی از محیط زیست توجه دارند

- توجه به شکل‌های مختلف انتشار اطلاعات مبنی بر اینکه کدامیک از آن‌ها مناسب چه مخاطبانی است (مکتوب، شفاهی و یا الکترونیکی). این روش‌های می‌تواند از طریق انتشار گزارشات، کنفرانس‌ها، همایش اتحادیه‌های صنعتی و یا حرفه‌ای، سمینارها و کارگاه‌ها، انواع درگاه‌های اینترنتی، ارائه فیلم و ویدئو، گزارش مطبوعاتی و ارائه مقالات باشد. به هر حال روش‌های اطلاع رسانی و آگاه سازی‌ها مناسب می‌تواند با توجه به شرایط متفاوت باشد.



شکل ۳-۲۰: چارچوب گزارش و انتشار اطلاعات

۳-۹-۸- زیرساخت‌ها و پشتیبانی‌ها

زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها را در نظام پایش کیفی می‌توان از دو منظر دید. یکی در سطح ملی به همراه سازمان‌های مسئول و تمامی ذینفعان موثر و دیگری صرفا در چارچوب تشکیلات و وظایف سازمان محیط زیست. همانطوریکه در بند ۳-۹-۱ گفته شد، باید به این نکته مهم توجه داشت که از منظر اجرائی، تمامی مولفه‌های نظام جامع پایش کیفی و از جمله برنامه ریزی پایش کیفی می‌بایست در چرخه ای از ارتباطات، همکاری و هماهنگی مدیریت و حفاظت منابع دریایی و سواحل یا به اصطلاح 3C جای داد (شکل ۳-۹) . اصطلاح 3C اهمیت و درجه فراگیری را در فرآیند پایش نشان می‌دهد. این نمودار نشان می‌دهد که بدون همکاری و هماهنگی تمامی ذینفعان در ارتباط با پایش کیفی محیط دریایی نباید انتظار داشت که بتوان به یک نظام کارا و پایدار رسید. دستیابی به این امر مهم چندان هم ساده نیست. در برخی از کشورهای پیشرو این امر با بکارگیری برخی سازوکارها مانند تشکیل شورای ملی پایش کیفی و به تبع آن شورای منطقه‌ای و استانی با مشارکت تمامی ذینفعان بتدریج در حال تمرین و پیشرفت است. با توجه به موارد یاد شده، طراحی یک برنامه پایش فرآیندی تکرار شونده می‌باشد همانگونه که در شکل ۳- ۹ نشان داده شده است. بر این اساس هر یک از عناصر قبلی در این فرآیند می‌بایست با توجه به یافته‌ها ئی که در طول

اجرای برنامه پایش کیفی که در هر یک از عناصر بعدی حاصل می‌شود اصلاح گردد. لذا موضوعات مرتبط به زیرساخت‌ها و پشتیبانی به عنوان موضوعات مشترک هم عرض با تمامی این عناصر ارتباط می‌یابد. به‌عبارت دیگر فقط یک سازمان و یا یک موسسه قادر به تامین تمامی امکانات زیر ساختی و پشتیبانی نیست به‌ویژه وقتی مسئله بودجه و تامین مالی مطرح باشد. در ادامه نمونه این همکاری‌ها و استفاده از زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها در پایش کیفی آب در آمریکا به اختصار ارائه شده است.

معمولا وظایف و مسئولیت‌های سازمان‌های مختلف توسط قانون مشخص می‌شود، در نتیجه سازمان‌های متعدد مستقلی که هر یک از زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌های جداگانه ای بهره‌مند هستند می‌توانند در همکاری‌های یاد شده یا 3C مشارکت داشته باشند. لذا در اینجا با توجه به تجربیات جهانی مسئله‌ایجاد هماهنگی، همکاری و مشارکت است که نمونه آن را در شورای کیفی آب آمریکا NWQMC[1] می‌توان دید. شورای کیفی آب به عنوان ابزاری برای گردهمایی انواع تخصص‌ها جهت توسعه روش‌های مشترک، قابل مقایسه و صرفه اقتصادی پایش کیفی و ارزیابی کیفیت آب در کشور شکل گرفته است. این روش‌ها با توجه به اینکه مسائل آب هر روز پیچیده‌تر شده و منابع محدودتر می‌شوند و با توجه به اینکه نیاز برای آب با کیفیت بالا به‌صورت فزاینده ای در حال رشد می‌باشد شکل گرفته است. در این ارتباط ترتیبات سازمانی و روش‌های بکار گرفته شده باید بتواند فعالیت‌های درهم پیچیده مردم و همچنینین اکوسیتم آبی را پشتیبانی نماید که برای مدیریت موفق و پایداری آب‌های کشور بسیار اساسی هستند و همواره اهمیت آن‌ها رو به افزایش است. در عین حال، این شورا به مثابه انجمن ملی است که هماهنگی استراتژی‌ها و روش‌های قابل دفاع علمی و قابل مقایسه برای ارتقاء پایش کیفی، ارزیابی، گزارش دهی، ترویج مشارکت‌ها و تشویق همکاری‌ها،پیشرفت علم و ارتقاء مدیریت را در تمامی عناصر جامعه در پایش کیفی آب تامین می‌کند. نقش حیاتی این شورا ابلاغ پیام و یا نظرات شرکت کنندگان در پایش در میان توده ملت بوده که موجبات افزایش شناخت و پاسداشت منابع آبی کشور را فراهم می‌آورند.

در این راستا نقش کمیته مشورتی اطلاعات آب ACWI در این سازماندهی بسیار بااهمیت است. فعالیت‌های فدرال و تامین بودجه اطلاعات منابع آب به‌صورت یکپارچه با مشارکت کنندگان غیر فدرال به هم گره خورده است. هدف کمیته مشورتی اطلاع و شناسایی نیازهای اطلاعاتی، ارزیابی تاثیر پذیری برنامه‌های اطلاعات آب و پیشنهاد برای بهبود است. سازمان‌های عضو در این کمیته مشورتی شامل سطوح

[1] National Water Quality Monitoring Council

مختلف دولت، منافع قومیت‌ها و بخش خصوصی اند. ریاست این کمیته مشورتی به عهده معاونت مدیریت آب سازمان زمین شناسی کشورUSGS[1] است. اداره مدیریت و بودجه (OMB) در دهه ۱۹۶۰ برنامه هماهنگی اطلاعات آب (WICP) را بنا نهاد. در سال ۱۹۹۱اداره OMB مسئولیت‌ها را بروز نمود و WICP یا همان برنامه هماهنگی اطلاعات آب با یادداشت تفاهم شکل گرفت. این یادداشت تفاهم وزارت داخلی را از طریق سازمان زمین شناسی آآمریکا به عنوان سازمان هدایت کننده تعیین نمود. سایر سازمان‌های فدرال که اطلاعات منابع آب را جمع آوری و یا استفاده می‌کنند، با همکاری یکدیگر و با سازمان زمین شناسی USGS برای اجرای برنامه‌های پیشنهادی و تامین بودجه عمل می‌نمایند. این امر شرح مختصری از پیچیدگی برقراری یک ساختار پایش کیفی مناسب را در سطح کشور نشان می‌دهد. صرف نظر از پیچیدگی‌های یاد شده موضوعات مرتبط با زیر ساخت‌ها و پشتیبانی در نظام پایش کیفی به قرار زیرند:

- قوانین و مقررات
- ترتیبات مناسب سازمانی
- ترتیبات مالی و بودجه
- تامین نیروی انسانی
- تامین تجهیزات و پشتیبانی‌های فنی
- سازوکار استفاده از فناوری‌های نو (سنجش از دور و سایر فناوری‌ها)
- سازوکار استفاده از امکانات کنوانسیون‌های منطقه‌ای و جهانی و بانک‌های اطلاعاتی مرتبط
- آزمایشگاه‌های مرجع، آزمایشگاه‌های مسئول صلاحیتدار و آزمایشگاه‌های محلی
- پایگاه مدیریت داده و اطلاعات
- آموزش و توانمندسازی
- ساز و کارهای لازم برای تحقیق و توسعه

[1] United States Geological Survey

نمونه ارائه شده در فوق صرفا برای ارائه ابعاد کار در یک نظام پایش کیفی در سطح ملی است که این امر می‌بایست به نحوی برای سازمان محیط زیست تبیین و تدوین گردد. در بندهای ۵-۷-۸ و ۵- ۸ این امر مورد بررسی قرار گرفته است.

۴- بررسی و تحلیل وضع موجود پایش کیفی محیط ساحلی و دریایی کشور

در بند ۳ گزارش حاضر نظام پایش کیفی محیط ساحلی و دریا برپایه آخرین تجارب جهانی ارائه گردید. در این بند تحلیل وضع موجود پایش کیفی در کشور و سازمان محیط زیست بررسی شده تا بتوان بر اساس آن نظام مفهومی پایش کیفی در سواحل و دریاهای کشور را تبیین نمود که در بند ۵ ارائه شده است.

۴-۱- پایش دریایی و الزامات ملی

اهداف پایش کیفی در بند ۲ ارائه شد. این اهداف از منظر قوانین و مدیریت اجرائی می‌تواند به صور مختلف در ابعاد ملی تعریف و توسعه داده شوند که ذیلاً به‌صورت خلاصه در ارتباط با کشور و سازمان محیط زیست ارائه شده است.

۴-۱-۱- بررسی پایش دریایی، قوانین و مقررات ملی

پایش کیفی را می‌توان به عنوان یکی از الزامات ملی در قوانین و یا مقررات بسیاری از کشورها برای مدیریت محیط زیست یافت. در جمهوری اسلامی ایران اگرچه ممکن است بسیاری از اهداف پایش کیفی را در قوانین و مقررات کشور از جمله برای محیط‌های دریادریایی و سواحل به‌صورت غیر مستقیم به نحوی به عنوان پایش کیفی تفسیر نمود، ولی واقعیت این است که متاسفانه الزامات پایش کیفی را برای مدیریت محیطی نمی‌توان در مجموعه قوانین و مقررات ویا دستورالعمل‌های ملی مشاهده نمود. در قوانین و مقررات کشور صرفا به پژوهش‌های زیست محیطی پرداخته شده که تفاوت اساسی با پایش محیطی دارد (برای آگاهی از این تفاوت به بند ۲-۳ گزارش مراجعه شود).

این وضعیت را می‌توان در مجموعه قوانین، ضوابط و آئین نامه‌ها ، مصوبات شورای عالی محیط زیست، مصوبات شورای عالی محیط زیست و یا سایر مصوبات قانونی مشاهده نمود که بیشتر به مسئولیت‌ها در مقابل محیط زیست بدون توجه به الزام برای پایش و نهادینه کردن آن اشاره دارد. از جمله این قوانین می‌توان به قانون حفاظت و به‌سازی محیط، قانون شکار و صید، حفاطت و بهره برداری از منابع آبزی، قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران، مجازات صید غیر مجاز در دریا، قانون تشکیل شورای عالی اقیانوس شناسی، سایر قوانین و آئین نامه‌های مرتبط نام برد. در عین حال در بسیاری از قوانین دیگر مانند

صنایع، استانداردها، شهرداری‌ها، نفت وگاز، کشاورزی و منابع طبیعی، بهداشت محیط، آب، شیلات، بنادر و دریا نوردی، علوم و فناوری نمی‌توان موارد صراحت لازم را در امر پایش کیفی مشاهده نمود.

برای پرهیز از بازخوانی قوانین و مقررات زیست محیطی و ارتباط آن با سایر سازمان‌ها و در عین حال برای آشنایی بیشتر با این قوانین و مقررات علاوه بر مراجعه به متون قانونی می‌توان از مطالعات انجام شده تحت عنوان: "بررسی و مطالعه تطبیقی شرح وظایف سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی در امر حفاظت از محیط زیست دریایی کشور و اصلاح و تدوین قوانین و مقررات، آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌ها و ارایه راهکارهای حقوقی جهت توانمندسازی سازمان و اجرای کنوانسیون‌های مصوب" سود جست که توسط معاونت محیط زیست دریایی سازمان حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۹۰ مطالعه و گزارش شده است. در این بررسی نیز می‌توان گفت پایش کیفی دریایی به عنوان امری الزام آور در قوانین و مقررات کشور دیده نشده و بسیاری از این الزامات به‌صورت نظام‌مند نیز مورد توجه قرار نگرفته است.

چنین وضعیتی موجب شده که همواره پایش کیفی دریایی به عنوان مولفه ای جنبی با رویکری عمدتا دانش محور[1] نه مسئله محور[2] (نه به عنوان ابزار مدیریت محیطی) برای روبرو شدن با چالش‌های محیطی در کشور مورد توجه باشد نه به عنوان یک اصل مدیریتی الزام آور. این امر نه فقط در محیط دریایی بلکه در سایر امور مدیریت محیطی در کشور قابل تعمیم بوده و هیچگاه در سلسله مراتب ترتیبات سازمانی مدیریت محیطی در کشور جایگاه آن به عنوان محور اصلی در مدیریت محیط زیست دیده نشود، اگرچه در معاونت دریایی سازمان محیط زیست امر پایش صرفا در شرح وظایف دفاتر این معاونت گنجانده شده، ولی هیچگاه نهادینه نشده است.

نتیجه چنین شرایطی را می‌توان از فقدان نتایج پایش در فرآیند تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری و در نتیجه فرآیند برنامه‌ریزی در کشور دید که موجب شده تا در بسیاری از موارد اقدامات مدیریتی در محیط زیست به‌صورت عام و در محیط زیست دریایی به‌صورت خاص اغلب بر پایه قضاوت کارشناسی به‌صورت کلی (بدون تکیه بر نتایج کمی از کیفیت محیط) استوار باشد. نکته قابل توجه اینکه در قوانین و مقررات کشور در ارتباط با محیط زیست کشور، صراحتا به تحقیق و پژوهش پرداخته شده ولی به موضوع پایش چندان توجهی نشده است. این امر بعد دیگری از عدم شفافیت در موضوع پایش و الزامات ملی را نسبت به این موضوع نشان می‌دهد. به‌عبارت دیگر قوانین و مقررات کشور نتوانسته تفاوت پژوهش و پایش محیطی را

[1] Knowledge Based

[2] Problem Solving Based

در مدیریت محیطی (در عین پیوند با یکدیگر) به نحوی‌که در بند ۲-۳ و در شکل‌های ۲- ۲و ۲-۳ ارائه شد مشخص و الزامات قانونی این دور از هم تفکیک نماید. در همین راستا چنانچه بودجه‌های اختصاص یافته به امر پایش محیطی بررسی شود، می‌توان مشاهده نمود که اغلب برنامه‌های پایش محیطی از جمله در محیط زیست دریایی، به‌صورت کلی در قالب برنامه‌ها و طرح‌های پژوهشی دیده شده به نحوی‌که برنامه‌های اجرا شده ممکن است با اهداف پایش کیفی برای مدیریت محیط زیست دریایی تطابق نداشته باشد که تجربیات گذشته متاسفانه حاکی این واقعیت است. نتیجه اینکه تا مادامی که پایش محیطی کیفی (دریا و سواحل) از طریق قانون و مقررات منتج از آن صراحتا الزام آور و نهادینه نشود، نمی‌توان انتظار داشت تغییر معنی‌داری در روند کنونی به وجود آید. جدول ۴- ۱خلاصه بررسی انجام شده در ارتباط با شرایط الزامات قانونی پایش کیفی در محیط دریایی و سواحل در کشور را نشان می‌دهد.

جدول ۴- ۱: خلاصه الزامات قانونی پایش کیفی در محیط دریایی و سواحل در کشور

۱. پایش کیفی یکی از الزامات ملی در قوانین و یا مقررات بسیاری از کشورها برای مدیریت محیط زیست است،
۲. متاسفانه الزامات ملی برای پایش کیفی را برای مدیریت محیطی نمی‌توان در مجموعه قوانین و مقررات ویا دستورالعمل‌های ملی یافت،
۳. در قوانین و مقررات کشور صرفا بر پژوهش تاکید دارد،
۴. نتیجه چنین شرایطی را می‌توان از فقدان نتایج پایش در فرآیند تصمیم سازی و تصمیم‌گیری و در نتیجه فرآیند برنامه ریزی و اقدامات مدیریتی در محیط زیست به‌صورت عام و در محیط زیست دریایی به‌صورت خاص دید،
۵. تا مادامی که پایش محیطی کیفی (دریا و سواحل) از طریق قانون و مقررات منتج از آن صراحتا الزام آور و نهادینه نشود، نمی‌توان انتظار داشت تغییر معنی‌داری در بهبود روند کنونی در پایش کیفی محیط ساحلی و دریایی کشور به‌وجود آید.

۴-۱-۲- پایش دریایی و ارتباط آن با سازمان‌ها و موسسات ملی

بر اساس قانون، سازمان‌ها و موسسات مختلفی در ارتباط با دریا مسئولیت دارند. بررسی و مطالعه تطبیقی شرح وظایف سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی در امر حفاظت از محیط زیست دریایی کشور که نشان می‌دهد که تعداد زیادی از مجموعه نهادهای کشور در این امر مسئولیت قانونی داشته و وظایفی را بر عهده دارند. در این ارتباط می‌توان از سازمان حفاظت محیط زیست به عنوان سازمان مادر و متولی اصلی حفاظت از محیط زیست نام برد. سایر سازمان‌ها و نهادها مرتبط دیگر از جمله عبارتند از: وزارت جهادکشاورزی (سازمان جنگل‌ها و مراتع؛ سازمان شیلات، دامپزشکی)، وزارت راه و ترابری (سازمان بنادر و دریانوردی و سازمان هواشناسی)، وزارت نیرو، شرکت‌های آب منطقه‌ای، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی، وزارت نفت، نیروی انتظامی، نیروی دریایی ارتش و سپاه، سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح، سازمان مناطق آزاد تجاری و مناطق ویژه اقتصادی، سازمان تحقیقات منابع آب وزارت نیرو، وزارت نفت و شرکت ملی نفت، سازمان دهیاری‌ها، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، سازمان مدیریت بحران. علاوه بر این نهادها، سه شورای عالی نیز در این خصوص قابل توجه هستند که عبارتند از شورای عالی اقیانوس شناسی، شورای عالی صنایع دریایی و شورای عالی حفاظت محیط زیست. از بین

هفت کمیته شورای عالی اقیانوس‌شناسی، کمیته حفاظت محیط زیست دریایی و کنترل آلودگی‌های دریایی به ریاست سازمان حفاظت محیط‌زیست می‌باشد.

تنوع و تعدد سازمان‌های مسئول و مرتبط با محیط زیست دریایی فقط منحصر به کشور جمهوری اسلامی ایران نیست بلکه این امر بدلیل اینکه سواحل و دریاها دروازه ارتباط سرزمین اصلی با فرا سرزمینی هستند، فرصت‌ها و منابع محیطی زیادی را برای بهره برداری جهت توسعه کشور ارائه میدارند. لذا درگیر بودن اغلب نهادهای رسمی کشور در این ارتباط امری پذیرفته شده است. به‌همین دلیل توسعه و به کارگیری الگوی مدیریت یکپارچه نواحی ساحلی در مدیریت کیفی سواحل و دریاها که مشارکت همه ذینفعان را به عنوان یک اصل کلیدی لحاظ می‌نماید، کاملا شناخته شده است که شرح لازم را می‌توان در پیوست "I" ملاحظه نمود. به‌همین دلیل یکی از مشکلات مهم در تدوین نظام پایش کیفی، در گیری سازمان‌ها، موسسات و نهادهای مختلف است که ممکن است محدود به موسسات ذکر شده در فوق نیز نبوده و سازمان‌ها و موسسات بیشتری را دربرگیرد. در نتیجه این سازمان‌ها با توجه به تشخیص خود امکان دارد که نسبت به پایش کیفی محیط اقداماتی را انجام دهند که منجر به دوباره کاری‌ها شده و یا الزاما منطبق بر اهداف مدیریت پایش کیفی آب نباشد. علاوه بر نهادهای ارائه شده در فوق می‌توان مراکز دانشگاهی و موسسات پژوهشی وابسته به وزارت علوم و یا موسسات پژوهشی را نیز به آن افزود. نمونه بارز در این ارتباط می‌توان به سازمان بنادر و دریانوردی، سازمان هواشناسی، سازمان شیلات وزارت بهداشت و یا پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی ایران اشاره داشت.

به‌همین دلیل در بسیاری از کشورهای موفق در امر مدیریت یکپارچه ساحلی، نظام پایش کیفی محیط دریایی نیز از مدل الگوی یکپارچه مدیریت ساحلی پیروی می‌نماید که در نهایت با ایجاد یکپارچگی در اقدامات پایش محیطی توسط موسسات مختلف، منجر به راه حل‌های همه جانبه و هم افزائی در اقدامات مدیریت محیطی سواحل و دریا نیز می‌شود. با توجه به شرایط جاری مدیریت سواحل و دریاهای کشور از یک طرف و با وجود گذشت سال‌ها از طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور، علی القاعده نظام یکپارچه کیفی پایش سواحل و دریاها تا کنون می‌بایست تدوین و به مورد اجرا گذاشته می‌شد ولی در حال حاضر چنین امری محقق نشده است. سئوال مهمی که می‌تواند مطرح باشد این است که بدون داشتن برنامه پایش کیفی درچارچوب برنامه مدیریت یکپارچه ساحلی چگونه می‌توان اقدامات مورد نیاز را برای حفاظت از اکوسیستم سواحل و دریا در عین بهره برداری از منابع و فرصت‌ها ی بیشمار این اکوسیستم که طیف وسیعی از ذینفعان را دربر می‌گیرد شکل داد؟ نتیجه اینکه در سازمان محیط زیست و به تبع آن در معاونت دریایی این سازمان نیز موضوع پایش کیفی امری انتزاعی وحل نشده باقی مانده

است، اگرچه در شرح وظایف معاونت محیط زیست دریایی و دفاتر آن نیز به صراحت و به‌صورت مستقیم به موضوع پایش به‌ویژه پایش کیفی را می‌توان مشاهده نمود (در پیوست VIII و IX) مسئولیت‌های سازمان محیط زیست و شرح وظایف معاونت محیط زیست دریایی ارائه شده است).

۴-۱-۳- پایش دریایی و تعهدات منطقه‌ای

الف -کلیات: برخلاف قوانین ومقررات ملی که در آن پایش محیطی به عنوان وظیفه اصلی سازمان‌های مسئول از جمله سازمان محیط زیست به‌صورت مستقیم صراحت ندارد (در معاونت محیط زیست دریایی این صراحت صرفا در شرح وظایف دیده می‌شود)، در مقابل در اکثر پیمان‌ها، همکاری‌ها و یا کنوانسیون‌های منطقه‌ای و بین المللی این امر به‌صورت شفاف به عنوان یکی از وظایف کشورهای عضو تصریح شده است. از پیمان‌ها و همکاری‌های منطقه‌ای فعال در این ارتباط از جمله می‌توان از کمیسیون OSPAR[۱]، MED POL[۲] و یا ASEAN[۳] نام برد.

کشور جمهوری اسلامی ایران در حال حاضر عضو بسیاری از کنوانسیون‌های محیط زیستی از جمله دریایی است که در این میان کنوانسیون کویت (منطقه راپمی شامل خلیج فارس و دریای عمان) و کنوانسیون تهران(حفاظت از محیط زیست دریایی دریای خزر) در ارتباط با محیط زیست دریایی است. در این راستا در ارتباط با دریای خزر، ماده″ ۱۹″ کنواسیون تهران (کنوانسیون محیط زیست دریای خزر) تحت عنوان پایش و مسئولیت کشورها در قبال آن به‌صورت صریح و مستقیم مورد تاکید قرار گرفته است. در همین ارتباط در ماده″۲۰″ این کنوانسیون موضوع تحقیق و توسعه[۴] نیز به‌صورت شفاف و تحت همین عنوان به الزام کشورها در این ارتباط تصریح شده است و به خوبی تفاوت این دو موضوع و در عین حال ارتباط آن‌ها را باهم باتوجه به آنچه در بند ۲-۳ شرح داده شد مشخص می‌کند. در ارتباط با سازمان راپمی، متن کنوانسیون بیشتر بر تحقیق تاکید دارد و به شفافیت در کنوانسیون دریای خزر در ارتباط با پایش مطلبی ارائه نشده است. همکاری‌های منطقه‌ای و یا بین المللی کشور در امر پایش محیطی دریا و سواحل به معنی الزام به پایش محیطی به عنوان دو مقوله جداگانه ملی از فرا ملی نیست، بلکه به مفهوم

1 Protecting and Conserving Nort-East Atantic and its Resources

2 Mediteranian Action Plan

3 Association of South-East Asian Nations

4 Research and Development

ایجاد یکپارچگی بین این دو مقوله در چارچوب نظام پایش در سطح ملی از طریق سازمان محیط زیست به عنوان مرجع ملی کشور می‌باشد، بنحوی‌که اقدامات پیش بینی شده علاوه بر تامین نیازهای مدیریتی در سطح ملی، متناسباً با اهداف فرا ملی نیز یکپارچه می باشد، به گونه ای که بتواند مدیریت منطقه‌ای محیطی سواحل و دریاها را در اقدامی مشترک در یک شبکه منطقه‌ای مشتمل بر کشورهای عضو شکل دهد. تا کنون برنامه‌های پایش منطقه‌ای به شکل‌های مختلف در چارچوب کنوانسون کویت (راپمی) و کنوانسیون تهران (دریای خزر) طراحی و به اجرا گذاشته شده ولی تا کنون این امر به‌صورت تعهد آور و نهادینه شده در مناطق دریایی تحت پوشش برقرار نشده است. در این ارتباط کنواسیون تهران (خزر) اقداماتی مناسبی را برای تدوین چارچوبی برای پایش منطقه‌ای در دریای خزر بعمل آورده و در حال حاضر نیز سعی دارد این موضوع را به عنوان پروتکلی الحاقی به کنوانسیون آماده نماید که می‌تواند مقدمه نهادینه شدن امر پایش محیطی منطقه‌ای در دریای خزر گردد. به این موضوع در منطقه راپمی با وجود سابقه بیشتر به‌صورت بسیار ضعیفی برخورد شده و امید نمی رود که در آینده نزدیک نیز ایجاد شبکه پایش کیفی تحقق یابد. لذا در تدوین نظام پایش برای سازمان محیط زیست، می‌بایست علاوه بر مد نظر قراردادن مسئولیت‌های سازمانی و ملی در چارچوب قوانین مرتبط در کشور، تعهدات منطقه‌ای نیز در این ارتباط لحاظ گردد.

ب- ارتباط پایش دریایی منطقه‌ای بین المللی با پایش ملی: از آنجائیکه دریاها و اقیانوس‌ها پذیرنده نهایی تمامی تغییر تحولات طبیعی و فعالیت‌های انسانی هستند، پایش محیط دریایی در سطح ملی و یا محلی محدود نبوده و به موازات سیستم‌های متعدد پایش دریایی در مقیاس جهانی طراحی و به کار گرفته شده که اهداف متعددی را در بر می‌گیرند. این امر موجب شده تا برنامه‌های پایش دریایی در سطح ملی به نحوی طراحی شوندکه بتوانند از امکانات، داده و اطلاعات سیستم‌های پایش موجود در ابعاد منطقه‌ای و بین المللی نیز بهره مند گردند و یا به نحوی برنامه‌های ملی بتوانند در شبکه و یا برنامه‌های جهانی مشارکت نمایند. لذا در حال حاضر امکانات پایش محیطی در مقیاس جهانی می‌تواند تاثیر ات قابل توجهی بر نحوه طراحی پایش کیفی دریا در مقیاس محلی و ملی کشورها داشته باشد. به‌همین دلیل در طراحی نظام پایش همواره می‌بایست به امکانات فعالیت‌های بین امللی از جنبه‌های مختلف توجه داشت.

برای مثال در حال حاضر پیشرفت‌های زیادی در فناوری دورسنجی برای اندازه‌گیری دمای سطح آب SST[1] صورت گرفته است. اندازه‌گیری‌های دور سنجی امکان استفاده از این داده‌ها را در هر نقطه از دنیا برای اهداف محلی نیز فراهم آورده است. در همین راستا استفاده از ماهواره‌ها در اندازه‌گیری برخی دیگر از پارامترها از جمله اندازه‌گیری امواج، ارتفاع سطح آب، رنگ آب دریا، شوری، کلروفیل نیز حاصل شده است. علاوه بر آن تغییرات فیزیکی مورفولوژیک سواحل و مناطق حساس دریایی با استفاده از این فناوری با دقت‌های زیادی قابل ردیابی است[2]. دینامیک و انتقال رسوب برای شناخت فرآیندهای انتقال رسوب نیز از دیگر پارامترها در استفاده از این فناوری است که علاوه بر کاربرد آن‌ها در ارزیابی کیفی سواحل و دریا، این پارامترها در پروژه‌های مهندسی دریا و مدیریت ساحلی کاربرد داشته و با اهمیت هستند که به اختصار به عنوان داده‌های METOCEAN[3] نامیده می‌شوند. شرح بیشتر در این ارتباط در پیوست "IV" ارائه شده است. به‌طور خلاصه در مقیاس جهانی و منطقه‌ای اهداف و اقدامات پایش در دریاها و اقیانوس‌ها را می‌توان به دو دسته بزرگ تقسیم نمود که عبارتند از:

االف- دسته اول: پایش متغیرهای مرتبط با فرآیندهای طبیعی پدیده‌های دریایی به منظور شناخت این فرآیندها و استفاده از آن در ابعاد مختلف علمی و کاربردی است. اهداف پایش در این دسته (دسته اول) بر اندازه‌گیری‌های سیستماتیک و دراز مدت پدیده‌های دریایی استوار است که معمولا به آن‌ها داده و اطلاعات زمینه[4] می نامند. داده‌ها ی حاصل از اینگونه پایش معمولا از دو طریق یکی اندازه‌گیری مستقیم و دیگری اندازه‌گیری از طریق دور سنجی صورت می‌گیرد. اینگونه داده و اطلاعات معمولا تحت عنوان داده و اطلاعات کیفی نامیده نمی شوند، اگرچه بیان کننده کیفیت محیط دریایی از جهات مختلف می‌باشند که کاربردهای متنوع در این ارتباط دارند. لذا از این داده‌ها در سطح ملی به عنوان داده‌های مکمل برای ارزیابی کیفی محیط‌های دریایی استفاده می‌شود که طیف وسیعی از پدیده‌های دریایی را تشکیل می‌دهد و جایگاه بسیار مهمی در حفاظت و مدیریت دریاها و اقیانوس‌ها دارند. از جمله متغیرهای مورد اندازه‌گیری می‌توان به جریانات دریایی، نوسانات سطح آب، جزر و مد، امواج، دمای آب، شوری آب، و

[1] Sea Surface Temprature

[2] Change Detection

[3] Meteorology – Oceanography

[4] Background Data and Information

مشخصه‌های هواشناسی سواحل، دریاها و اقیانوس‌ها اشاره داشت که معمولا تحت عنوان متغیرها یا داده‌های هواشناسی[1] - اقیانوسی[2] که به‌صورت خلاصه METOCEAN نامیده می‌شوند قرار می‌گیرند. علاوه بر متغیرهای اصلی یاد شده تحت عنوان METOCEAN پارامترهائی مانند رنگ آب، کدورت، مقدار کلروفیل و در نتیجه مقدار و دینامیک فیتوپلانکتون‌ها، نیز در این نوع از پایش می‌تواند مد نظر باشد که با پیشرفت‌هائی که در فناوری اندازه‌گیری‌های میدانی به‌صورت درجا حاصل می‌شود هر روزه به تعداد این متغیرها جهت اندازه‌گیری با استفاده از این روش‌ها افزوده می‌شود. علاوه بر آن تغییرات فیزیکی مورفولوژیک سواحل و مناطق حساس دریایی با استفاده از این فناوری‌ها با دقت زیادی قابل ردیابی است. دینامیک و انتقال رسوب برای شناخت فرآیندهای انتقال رسوب نیز از دیگر پارامترها در استفاده از این فناوری‌ها است. داده‌ها ی حاصل از اینگونه پایش و شرح بیشتر در این ارتباط در پیوست "V" ارائه شده است.

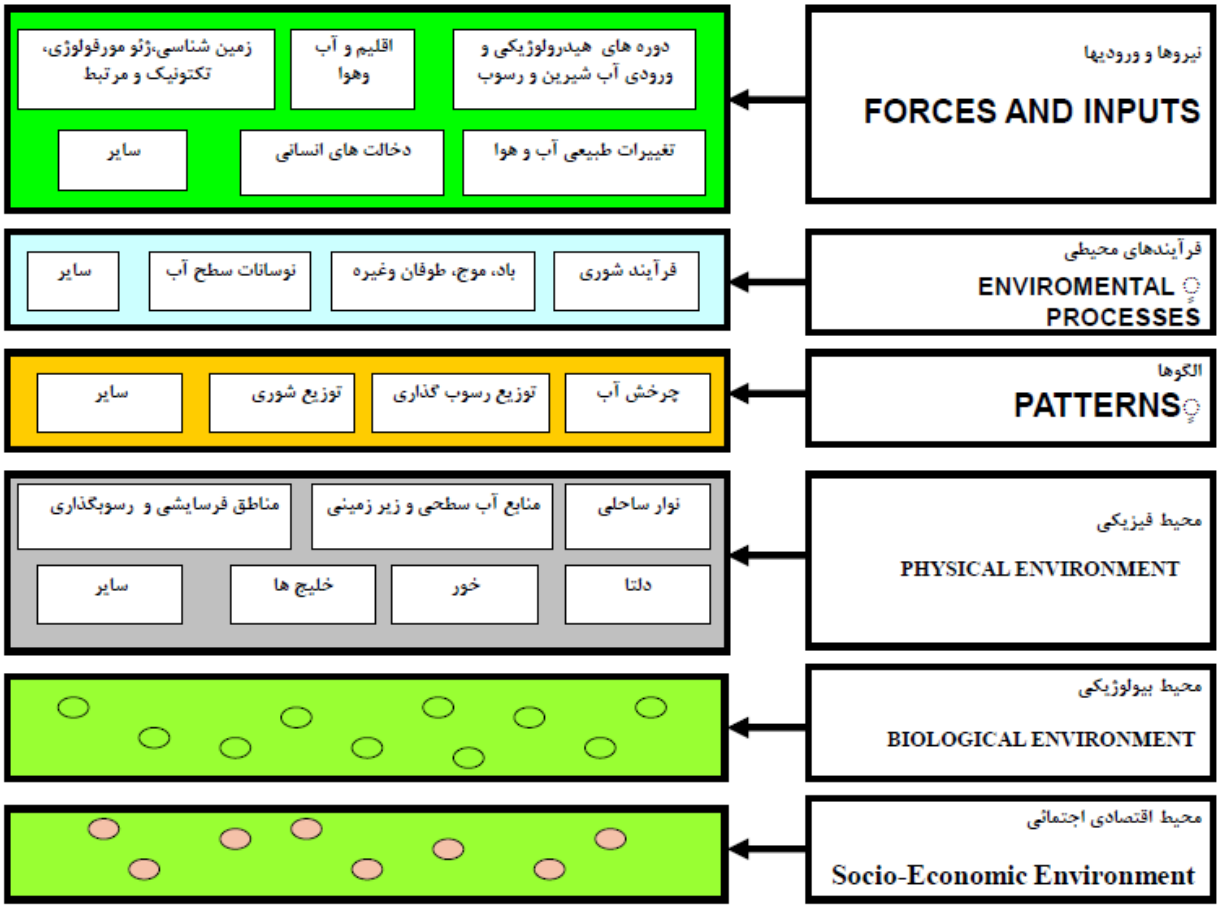
ب- دسته دوم: پایش کیفی محیط دریایی مرتبط با فرآیندهای تغییرات کیفی محیط به ویژه آلودگی‌ها برای مدیریت و حفاظت از محیط زیست دریایی و سواحل و اکوسیستم‌های وابسته در این دسته (دسته دوم) جای می‌گیرند که اختصاصا به آن پایش کیفی گفته می‌شود. اهداف اصلی این پایش عمدتا بر حفاظت از اکوسیستم‌ها ی ساحلی و دریایی با توجه اهداف کیفی محیطی (نوع استفاده ای که از این محیط‌ها می‌شود و یا برای آن‌ها در نظر گرفته شده) و با عنایت به ارزش‌های محیطی آن‌ها از طریق برقراری استانداردهای کیفی محیطی (استانداردهای کیفی آب در مقابل ارزش‌های محیطی و اهداف استفاده از آن) صورت می‌گیرد. معمولا این استانداردها در سطح ملی و یا منطقه‌ای وضع می‌شوند که با قوانین و مقررات ملی و کنوانسیون‌های منطقه‌ای پشتیبانی می‌شوند. در این دسته از پایش کیفی، برنامه‌های ملی پایش کیفی نقش اساسی را بازی می‌کنند که قادرند در چارچوب یک برنامه هماهنگ و همکاری متقابل بین کشورها در یک منطقه دریایی مشخص و در یک شبکه برنامه پایش منطقه‌ای شکل گیرند (فرضاً مانند کنوانسیون راپمی ROPME در منطقه دریایی خلیج فارس و دریای عمان و یا کنوانسیون تهران Tehran Convention که همان کنوانسیون حفاظت از محیط زیست دریای خزر است). لذا از این طریق برنامه پایش کیفی ملی کشورها ابعاد منطقه‌ای و جهانی بخود می‌گیرد. به‌عبارت دیگر نتایج اقدامات پایش کیفی در سطح ملی می‌تواند در چارچوب همکاری‌های منطقه‌ای و بین المللی جهت

[1] Meteorological

[2] Ocean

ارزیابی کیفی اکوسیستم دریاها و سواحل در مقیاس منطقه‌ای و جهانی مورد استفاده قرار گیرد. نتیجه اینکه نظام پایش کیفی دریا و سواحل کشور می‌بایست با توجه به تعهدات کشور در چارچوب کنوانسیون‌هایی که در آن عضویت دارد مورد توجه قرار گیرد. شرح بیشتر در این ارتباط در پیوست "IV" ارائه شده است.

ج-جمع بندی: موارد شرح داده شده سیمای کلی پایش را در در سطح جهانی در دریاها و سواحل و ارتباط آن را با برنامه‌های ملی نشان می‌دهد. نتیجه اینکه اگرچه پایش دریاها و سواحل می‌تواند در این دو دسته کلی قرار گیرد ولی پیوند این دو دسته با هم غیر قابل انکار است، به‌ویژه استفاده برنامه‌های پایش کیفی دریاها (دسته دوم) از داده و اطلاعات پایش دریاها در دسته اول همواره رو به ازدیاد بوده و هست، ولی کماکان توسعه برنامه پایش کیفی ملی یک ضرورت برای کشورهاست و داده و اطلاعات برنامه پایش دسته اول اگرچه می‌تواند در بخش‌هایی به‌صورت مستقیم مورد استفاده قرار گیرد ولی همواره نقش مکمل آن برجسته تر است. شکل شماره (۴- ۱) ارتباط فرآیندهای محیطی را با محیط اقتصادی اجتماعی سواحل و دریا نشان می‌دهد که می‌تواند بشکل بهتری نیاز به داده و اطلاعات این دو دسته از پایش را که فوقاً شرح داده شد، جهت شناخت و ارزیابی محیط ساحلی و دریاها در مقیاس‌های جهانی ملی و یا محلی ارائه نماید. در یک نتیجه گیری کلی می‌توان گفت که اگرچه این دو دسته پایش در سطح جهانی از یکدیگر کاملا قابل تفکیک نیستند ولی در پایش دسته اول تاکید بیشتر بر فرآیندهای طبیعی و تغییرات آن در اکوسیستم دریایی و در پایش دسته دوم رویکرد پایش بیشتر بر تاثیرات متقابل محیط اقتصادی اجتماعی (فعالیت‌ها انسان و استفاده از فرصت‌های محیطی سواحل و دریا برای رفع نیازهای خود) بر کیفیت و سلامت اکوسیستم‌های دریایی (آب، رسوب، بیوتا) و در عین حال تاثیر پذیری سلامت انسان از این تغییرات در مقیاس منطقه‌ای و محلی است.



شکل شماره (۴-۱) : ارتباط فرآیندهای محیطی سواحل و دریاها با محیط اقتصادی اجتماعی

۴-۲- سازمان محیط زیست و جایگاه حفاظت محیط زیست محیط ساحلی و دریایی کشور

فعالیت‌های دریایی سازمان حفاظت محیط زیست و به تبع آن پایش دریایی توسط این سازمان اگرچه با عضویت ایران در سازمان منطقه‌ای حفاظت از محیط زیست دریایی (راپمی) به قبل از انقلاب برمی‌گردد ولی فعالیت عملی آن پس از آتش بس جنگ تحمیلی در سال ۱۳۶۷ در قالب یک برنامه منطقه‌ای بنام" *برنامه ۱۸ ماهه تحقیق و پایش* " سازمان راپمی که کشور ایران نیز متعهد به اجرای آن در سواحل کشور بود تقویت شد.

به‌عبارت دیگر فعالیت عملی سازمان محیط زیست در امر پایش به موازات اجرای تعهدات منطقه‌ای در سازمان راپمی در خلیج فارس و دریای عمان در یک دفتر موقت برای اجرای این طرح آغاز می‌شود. با

گسترش تدریجی فعالیت‌های دریایی سازمان، دفتری به‌صورت رسمی در این سازمان به نام دفتر محیط زیست دریایی شکل گرفت و امر فعالیت‌های دریایی تقویت شد. الحاق کشور به کنوانسیون تهران (دریای خزر) در مرداد ماه سال ۱۳۸۳ سبب شد که دفتر محیط زیست دریایی از سال ۱۳۸۶ به سطح معاونت ارتقاء یافت (معاونت محیط زیست دریایی) که از نظر ساختار سازمانی سه دفتر را دربر می‌گیرد. دفاتر معاونت محیط زیست دریایی عبارتند از: ۱) دفتر اکوبیولوژی دریایی، ۲) دفتر بررسی آلودگی دریایی و ۳) دفتر مدیریت سواحل و تالاب‌های ساحلی. عملکرد معاونت محیط زیست دریایی را از منظر پایش محیطی می‌توان از دو جنبه مورد ارزیابی قرارداد : الف) ارزیابی بر اساس وظایف پیش بینی شده برای این معاونت و دفاتر مربوطه و (۲ فعالیت‌های انجام شده بر اساس سال‌های برنامه در چارچوب برنامه‌های ۵ ساله توسعه. شرح وظایف معاونت محیط زیست دریایی به همراه دفاتر مطبوع در پیوست "IV" ارائه شده است.

در یک نتیجه گیری کلی می‌توان گفت فعالیت‌های انجام شده در دفاتر محیط زیست دریایی نیز کمتر ماهیت پایشی داشته و بیشتر معطوف به مطالعات و بررسی‌های ویژه با جهت‌گیری پژوهشی بوده است . در عین حال فعالیت‌های صورت گرفته در امر پایش به‌صورت انتزاعی طراحی و اجرا شده‌اند به نحوی‌که در بسیاری از زمینه‌ها قادر به پاسخگوئی شفاف به چالش‌های پیش رو و نیازهای مدیریتی نیست. نکته مهم در این پایش‌ها در سازمان محیط زیست فقدان کنترل کیفی و تضمین کیفیت در برنامه پایش می‌باشد که نتیجه آن تولید داده‌هائی است که از کیفیت مناسب برخوردار نیست. ضمنا داده‌های تولید شده تا کنون توسط پایگاه اطلاعاتی که بتواند مورد استفاده مدیران و تصمیم سازی قرار گیرد، حمایت نمی شود. به‌عبارت دیگر مهم‌ترین هدف پایش کیفی که انتقال داده و اطلاعات مورد نیاز تصمیم سازان و تصمیم گیران است عملا جایگاه شایسته‌ای در شرایط موجود ندارد. این امر موجب شده که رابطه بین کارشناسان در معاونت دریایی با برنامه‌ریزان کشور برای تامین نیازمندی‌های این معاونت از جمله پایش محیطی با محدودیت‌های جدی روبرو باشد. به این مسائل باید فقرهماهنگی فرا سازمانی با سایر سازمان‌ها ی مرتبط و در نتیجه فقر هم افزائی در اقدامات را نیز اضافه نمود که تا کنون عملی نشده است.

در سال ۱۳۹۲ مطالعه‌ای تحت عنوان تدوین نقاط قوت و ضعف (عوامل درونی)، فرصت‌ها و تهدیدها (عوامل بیرونی) و استراتژی‌های محیط زیست دریایی ایران در معاونت محیط زیست دریایی صورت گرفت. این مطالعه ناظر بر جنبه‌هایی است که اختصاصا با هدف تدوین نظام پایش کیفی صورت نگرفته ولی در مجموع از برخی از نتایج آن می‌توان در این ارتباط استفاده نمود. جداول شماره ۴-۲ تا ۴-۵ برخی از نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدیدها را در ارتباط با محیط زیست دریایی کشور که از طریق نظر سنجی در این مطالعات حاصل شده نشان می‌دهد. در این بخش لازم است تحلیل بر پایه مولفه‌های نظام پایش که

قبلا در بند ۳ ارائه شد باشد که در این بررسی چنین رویکردی وجود نداشته است. علاوه بر آن پیوند این نظام با مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی از جنبه‌های حل نشده ایست که می‌بایست در این تجزیه و تحلیل مورد توجه قرار گیرد. در تحلیل وضعیت سازمانی می‌بایست موارد زیر مد نظر قرار گیرد که از جمله عبارتند از:

از میان انواع پایش کیفی محیطی ارائه شده در بند ۳-۹-۳ گزارش حاضر، رویکرد سازمان محیط زیست برای پایش کیفی بیشتر بر پایش چند منظوره، پایش زمینه ، پایش روند و پایش ورودی است. همانطوریکه فوقاً اشاره شد فعالیت سازمان محیط زیست در هر یک از انواع پایش‌های یاد شده به‌صورت سیستماتیک و هدف دار صورت نمی‌گیرد ولی در مجموع فعالیت‌های انجام شده این سازمان را می‌توان در این دسته بندی‌ها جای داد که این پایش‌های در چارچوب برنامه‌های ملی محیط زیست و نه به عنوان برنامه اختصاصی پایش کیفی در سطح کشور صورت می‌گیرد. در عین حال در چارچوب کنوانسیون‌های راپمی و دریای خزر نیز سازمان محیط زیست فعالیت‌ها پایش کیفی به‌ویژه در ارتباط با انواع آلاینده‌ها را به انجام رسانده که رویکرد این گونه پایش‌ها بیشتر متمرکز بر پایش چند منظوره[1] ، پایش زمینه[2] و پایش غربالگری[3] بوده است. این فعالیت‌ها نیز صرفاً بر اساس تامین بودجه به‌صورت مقطعی توسط این کنوانسیون‌ها و یا همکاری‌های منطقه‌ای بوده و تداوم لازم را برای ادامه کار بر اساس نتایج و ارزیابی کارهای گذشته نداشته است. در عین حال ارتباط منطقی بین فعالیت‌های ملی در کشور با فعالیت‌های بین المللی در ارتباط با پایش کیفی دیده نمی‌شود.

[1] Multipurpose Monitoring

[2] Background Monitoring

[3] Screening Monitoring

جدول شماره ۴-۲: نمونه ای از نقاط قوت گزارش شده در امور محیط زیست دریایی

ردیف	نقاط قوت محیط زیست دریایی کشور
۱	وجود قوانین زیست محیطی در بخش دریایی جهت برخورد با متخلفین
۲	عضویت کشور در پاره‌ای از کنوانسیون‌های ملی و منطقه‌ای مرتبط با محیط زیست دریایی
۳	تشکیل و برپایی سمینارها و کارگاه‌های آموزشی متعدد /ظرفیت سازی و برگزاری گشت‌های دریایی
۴	وجود تعدادی دستورالعمل‌های زیست محیطی دریایی
۵	تبادل تفاهم نامه‌های زیست محیطی بین سازمان‌های درگیر در امور دریایی
۶	وجود شبکه اینترتی سازمانی
۷	وجود امکانات و تسهیلات دریایی جهت انجام امور محوله
۸	وجود دوره‌های آموزشی مرتبط
۹	وجود دانشگاه‌هایی که رشته‌های مرتبط محیط زیست دارند

جدول ۴-۳ : نمونه‌ای از نقاط ضعف گزارش شده در امور محیط زیست دریایی

ردیف	نقاط ضعف محیط زیست دریایی کشور
۱	عدم وجود بودجه کافی جهت امور مقابله با آلودگی دریا، تحقیقات دریایی و نظارت و پایش
۲	عدم وجود تسهیلات جهت تشویق آلوده سازها به کنترل آلودگی
۳	عدم وجود سیستم‌های پایش آلودگی در محیط‌های دریایی کشور
۴	کمبود آگاهی‌های عمومی در سطوح محلی و ملی در ارتباط با محیط زیست دریایی
۵	عدم یکپارچگی ، هماهنگی و انسجام و مشارکت موثر بین دستگاه‌ها و بخشی نگری سازمان‌ها
۶	ضعف مدیریتی و عدم بهره‌گیری از متخصصان دریایی
۷	فقدان بانک اطلاعات زیست محیطی دریایی
۸	نبود برنامه مدون و دراز مدت حفاظت از محیط زیست دریایی
۹	عدم توجه لازم به تحقیقات علمی مرتبط با مسایل محیط زیست دریایی
۱۰	عدم توان نظارتی مناسب بر فعالیت‌های بالقوه و مخرب
۱۱	عدم وجود دستورالعمل‌های زیست محیطی دریایی
۱۲	عدم تدوین برنامه عمل یا اقدام ملی /ظرفیت سازی و تعیین اولویت‌ها
۱۳	عدم وجود وسایل و تجهیزات جهت اندازه‌گیری آلاینده‌ها و هم چنین انجام گشت‌های دریایی
۱۴	عدم تدوین رژیم حقوقی دریای خزر
۱۵	عدم تدوین استانداردهای تخلیه فاضلاب به محیط‌های دریایی کشور
۱۶	عدم تدوین استانداردهای کیفیت آب محیط‌های دریایی کشور
۱۷	ضعیف بودن اطلاع رسانی به کارشناسان در امور شغلی محوله و بی توجهی به نقش سازمانی آن‌ها
۱۸	تمایل به فردگرایی و انجام امور به‌صورت یک قطبی
۱۹	عدم توانمند نمودن کارشناسان مربوطه
۲۰	عدم انجام امور توسط کارشناس مربوطه
۲۱	عدم وجود تجهیزات پیشرفته مثل بالگرد در خطوط ساحلی
۲۲	انجام امور و برنامه‌های کاری به صورت بسیار متمرکز، به طوری که تصمیم‌گیری در مورد فعالیت‌های ساده و مشخص نیز به یک فرد ختم می گردد. این مورد مهمی است که حتی بعضی سازمان‌های بین المللی نیز صریحاً آن را عامل بروز مشکلات عدیده و کاهش فعالیتهای بخشی می دانند و توصیه بر تمرکز زدایی و ایجاد

	یک سیستم عملیاتی و تصمیم‌گیری غیر متمرکز اما مرتبط و هماهنگ دارند.
۲۳	عدم آگاهی از پتانسیل‌های زیست محیطی سرزمین در دستگاههای دولتی
۲۴	مقاومت دستگاهها در جهت اجرای سیاست‌های زیست محیطی
۲۵	برنامه ریزی کوتاه مدت و شتابان
۲۶	تغییرات مداوم در سیاست‌های سازمان‌ها
۲۷	عدم تعهد به اجرای قوانین زیست محیطی مرتبط
۲۸	فقدان بانک اطلاعات زیست محیطی دریایی
۲۹	عدم تدوین استانداردهای تخلیه فاضلاب به محیط‌های دریایی کشور
۳۰	نا آشنایی نیروهای محیط بانی اداره کل با ضوابط و اصول پایش محیط زیست دریایی و عدم مداخله این نیروها در این حوزه
۳۱	نداشتن نیروهای کافی و پشتیبانیهای لازم در بعضی مواقع نسبت به پیامدها

جدول ۴-۴ نمونه ای از فرصت‌های گزارش شده برای محیط زیست دریایی

ردیف	فرصت‌های محیط زیست دریایی کشور
۱	توسعه کنوانسیون‌های زیست محیطی دریایی و امکان عضویت کشور در آن‌ها
۲	امکان حضور،مشارکت و تبادل نظر در اجلاسهای بین المللی و کارگاه‌های آموزشی منطقه‌ای
۳	امکان ایجاد موقعیت‌های ویژه اکوتوریستی
۴	وجود منابع عظیم زیستی و غیرزیستی و تمایل سایر کشورها در بهره‌برداری از این منابع
۵	امکان توسعه درصد سهم مناطق حفاظت شده
۶	امکان بهره گیری از تجارب سایر کشورها در امور محیط زیست دریایی
۷	امکان تبادل اطلاعات با سایر کشورهای پیشگام در امور دریایی
۸	امکان برگزاری گشت‌های دریایی مشترک با سایر کشورها
۹	امکان جذب منابع مالی از صندوق‌های بین المللی برای حفاظت از محیط زیست دریایی
۱۰	امکان جذب منابع مالی از محل اعمال جرایم زیست محیطی
۱۱	استفاده از تجارب و نظرات کارشناسان در سطح بین المللی
۱۲	وجود سواحل بکر و دست نخورده
۱۳	مبادلات فرهنگی، هنری و گردشگری با کشورهای همسایه پهنه‌های خلیج فارس و دریای خزر
۱۴	وجود مصب‌های حساس و غنی
۱۵	وجود بنادر بزرگ
۱۶	وجود مراکز علمی و تحقیقاتی در استان‌های ساحلی
۱۷	قرار گرفتن در کریدور مهاجرت پرندگان
۱۸	وجود جزایر کوچک و بزرگ

جدول ۴-۵ نمونه ای از تهدیدهای گزارش شده توسط کارشناسان در سطح ملی و منطقه‌ای و بین المللی

ردیف	تهدیدهای محیط زیست دریایی ایران
۱	افزایش روز افزون منابع آلاینده و آسیب به منابع زیستی
۲	عدم کفایت دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست محیطی برای محیط‌های دریایی کشور
۳	برداشت بی رویه و غیر اصولی از منابع زیستی و غیر زیستی
۴	وجود پدیده‌های جهانی نظیر تغییرات اقلیم و گرمایش جهانی
۵	عدم عزم کشورهای منطقه در مدیریت یکپارچه نمودن مناطق دریایی مشترک
۶	عدم مشارکت بخش خصوصی در فرایند اجرا و اقدام
۷	عدم وجود تعادل و امنیت در مناطق دریایی کشور
۸	افزایش روز افزون فعالیت‌های اقتصادی دریا محور
۹	قدیمی بودن صنایع کشور در مناطق ساحلی وفرسودگی خطوط لوله انتقال نفت و گاز
۱۰	عدم رعایت موازین زیست محیطی توسط مسئولین طرح‌های توسعه ای
۱۱	آلودگی‌های ایجاد شده در دریا و کنار دریا توسط توریسم
۱۲	گسترش فاضلاب کارخانجات و صنایع کنار دریا
۱۳	عدم توجه به توسعه زیر ساخت‌های گردشگری ساحلی – دریایی
۱۴	گسترش فقر اقتصادی و فرهنگی ساحل نشینان
۱۵	گسترش تخریب مناطق حفاظت شده و پارک‌های ملی
۱۶	گسترش ساخت و سازها ی غیر مجاز درمناطق ساحلی ایران و بین المللی
۱۷	خشک کردن دریا خصوصا درکشورهای عربی

۵- نظام مفهومی پایش کیفی پیشنهادی برای سازمان محیط زیست

در بند۳ گزارش ضمن شرح لازم در ارتباط با چارچوب مفهومی نظام پایش کیفی نتیجه گیری شد که این نظام می‌بایست در چارچوب *"مدیریت و برنامه ریزی منابع و کیفیت آب محیط ساحلی و دریا"* باشد که در شکل (۳-۱) مولفه‌های این چارچوب (مدل مفهومی) و ارتباط آن‌ها نسبت به هم که شامل ۸ مولفه بوده ارائه گردید. لذا نظام مفهومی پایش کیفی در محیط ساحلی و دریایی کشور و یا به‌عبارتی در سازمان محیط زیست نیز می‌بایست منطبق بر ساختار مولفه‌های یاد شده باشد. شرح لازم برای هر یک از مولفه‌های یاد شده در بند ۳ ارائه شده که در این بخش تکرار نمی شود ولی شرایط هر یک از مولفه‌های فوق در سازمان محیط زیست مورد بررسی قرار خواهد گرفت که با توجه به تحلیل بند ۴ به شناخت لازم برای انطباق شرایط موجود با نظام پایش مفهومی به وجود آید.

بر پایه بررسی‌های انجام شده در بند ۳ و مدل مفهومی ارائه شده برای نظام پایش کیفی، چارچوب و مولفه‌های نظام پایش کیفی در سازمان محیط زیست می‌تواند در چارچوب شکل ۵-۱ تعریف و ارائه شود. ضمنا مشخص شد که برقراری موفق نظام پایش کیفی زمانی میسر است که مشارکت موثر همه ذینفعان را بتوان تضمین نمود و در این ارتباط چارچوب ICZM به عنوان رویکرد غالب در اکثر کشورها معرفی گردید. لذا در نظام مفهومی پایش کیفی پیشنهادی برای سازمان محیط زیست ارتباط سایر ذینفعان در این گزارش به تناسب مورد توجه قرار گرفته است. بدیهی است به منظور تطابق سازمان محیط زیست با نظام پیشنهادی نیاز به اقداماتی است که طیف این اقدامات در بند ۶ تحت عنوان برنامه اقدامات شرح داده شده است. بر اساس شکل ۵-۱ مولفه‌های نظام پایش کیفی در سازمان محیط زیست به قرار زیر خواهند بود:

۱) برنامه ریزی فضایی دریا و سواحل (CMSP) در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر

۲) زون‌بندی[1] مناطق ساحلی و دریایی ایران با توجه به کاربری‌ها

۳) توسعه اهداف کیفی محیط (EQOs /WQOs) در مناطق ساحلی و دریایی ایران با توجه به زون‌بندی‌ها

۴) تعیین درجه حفاظت در زون‌ها

[1] Zoning

۵) توسعه معیارهای کیفی محیطی با توجه به کاربری‌ها

۶) فرموله کردن استانداردها کیفی با توجه به اهداف و معیارهای کیفی

۷) توسعه برنامه پایش در مناطق ساحلی و دریایی ایران توسط معاونت محیط زیست دریایی

- برقراری اهداف برنامه پایش
- مطالعه طراحی پایش
- برنامه نمونه‌برداری و مشاهدات میدانی
- آنالیز آزمایشگاهی
- آنالیز داده و تحلیل
- گزارش و انتقال اطلاعات

۸) نیازهای پشتیبان و زیر ساخت‌ها

شکل: ۵-۱ : چارچوب و مولفه‌های نظام جامع پایش کیفی (سواحل و دریا)

۵-۱- شناخت فضایی مناطق ساحلی و دریایی کشور (دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان)

مولفه شناخت فضایی محیط ساحلی و دریا در چارچوب مدیریت و پایش کیفی در بند ۳-۳ گزارش حاضر و ارتباط آن با ICZM در پیوست "I" ارائه شد. در چارچوب نظام پایش کیفی کشور اولین قدم مطالعات برنامه ریزی فضایی دریا و سواحل CMSP در دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد. CMSP فرآیند برنامه‌ریزی یکپارچه، اکوسیستمی و شفاف برپایه داده‌های علمی معنی‌دار و دقیق برای تجزیه و تحلیل استفاده‌های جاری و آینده استفاده از سواحل و دریاست. در این فرآیند همکاری نزدیک با مدیران و تمامی استفاده کنندگان سواحل و دریا جهت تشخیص مناسب ترین محدوده‌ها برای هر یک از فعالیت و یا گروهی از فعالیت‌ها ضروری است تا درگیری‌ها و تقابل‌ها بین استفاده‌کنندگان کاهش یافته و حفاظت

لازم از سواحل و دریا برای استفاده‌های اقتصادی، محیطی، ایمنی و اجتماعی نیز تضمین شود. عبور از این فرآیند چندان هم ساده نیست. در حال حاضر حضور بهره برداران یا ذینفعان پر قدرتی در برخی از بخش‌ها مانند بخش نفت (اکتشاف، استخراج، حمل و فرآوری) و یا توسعه صنایع و مانند آن در خلیج فارس و یا گسترش شهر نشینی و صنایع در دریای خزر عبور از این فرآیند را با مشکلات جدی مواجه ساخته است (شرایط کلی مناطق ساحلی و دریایی ایران به اختصار در پیوست "VI"ارائه شده است"). لذا عبور از این فرآیند می‌بایست تدریجی و مستمر باشد. در سال‌های گذشته اقداماتی توسط سازمان بنادر و دریانوردی در چارچوب طرح مطالعات ICZM صورت گرفته و ادامه نیز دارد ولی نمی‌توان مشخص نمود که تا کنون به نتایج عملی ملموسی در این ارتباط رسیده یا خیر. در غیاب یک چنین برنامه ریزی مسلماً سازمان محیط زیست می‌تواند با تعیین اولویت‌های حفاظت از اکوسیستم دریایی برنامه ریزی لازم را حداقل در ارتباط با مناطق با ارزش‌های زیست محیطی به عمل آورد، ولی به‌هرحال اینگونه اقدامات مقطعی نمی‌تواند جایگزین برنامه ریزی فضایی مورد نیاز در مناطق ساحلی و دریایی ایران که در آن ملاحظات محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به‌صورت یکپارچه ملحوظ می‌شود گردد. با در دست داشتن CMSP برقراری سایر مولفه‌ها در نظام پایش مانند اهداف، زون‌بندی برای کاربری‌ها و یا تعیین درجه حفاظت که در ادامه شرح داده می‌شود با سهولت بیشتری همراه خواهد بود. در ارتباط با CMSP برای نمونه می‌توان به سایت http://www.cmsp.noaa.gov/data-tools/tools.html مراجعه کرد. لازم به ذکر است که بسیاری از کشورها فاقد چنین برنامه ریزی هستند و منحصر به ایران نیست. در جدول ۵- ۱کشورهای پیشرو در تهیه CMSP نشان داده شده و در شکل‌های ۵- ۲ تا ۵-۴ نمونه ای از CMSP تهیه شده در منطقه دریای شمال ارائه شده است. در این ارتباط در شکل ۵- ۲ CMSP بخشی از منطقه دریایی در نروژ مشاهده می‌شود و در شکل‌های ۵-۳ به ویژه فعالیت‌های جاری در فضای منطقه دریای شمال و در شکل ۵-۴ گزینه‌های فعالیت‌های بر گرفته از سیاست‌ها در این فضا ارائه شده است. در ادامه در بندهای ۵-۲ تا ۵-۴ خواهد آمد، بشکل بهتری می‌توان پیوند و نقش CMSP را در زون‌بندی، برقراری اهداف کیفی WQOs/EQOs و درجه حفاظت در چارچوب نظام پایش کیفی کشور مشاهده نمود.

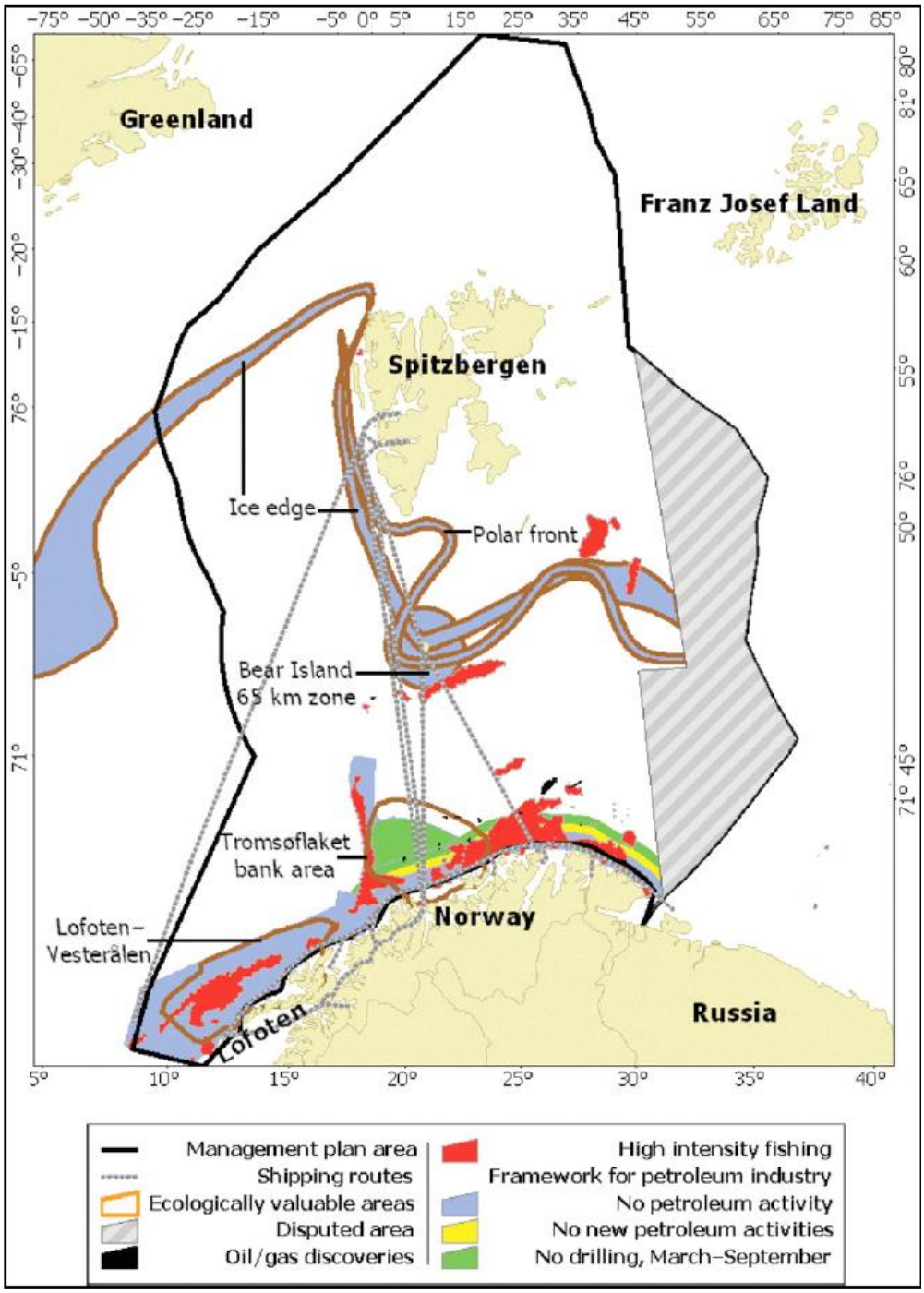
نتیجه: برنامه ریزی فضایی سواحل و دریاCMSP فرآیندی طولانی و پیچیده است. لذا لازم نیست این برنامه ریزی برای تمامی محیط ساحلی و دریا در جمهوری اسلامی ایران همزمان انجام شود بلکه می‌تواند در مناطق اولویت دار و به‌صورت محدود نیز اجرا گردد و بتدریج به نقاط دیگر گسترش یابد. در غیاب CMSP، سازمان حفاظت محیط زیست می‌تواند از طریق برنامه ICZM و یا خود راسا اقدامات لازم را برای

برنامه ریزی فضایی هر چند مقدماتی برای اهداف پایش در نظام پایش کیفی کشور به عمل آورد (مناطقی که بیشتر برنامه پایش در آن متمرکز شده است) و به تدریج نسبت به تصحیح و تکمیل آن در آینده با همکاری نزدیک با ذینفعان نسبت به تحیح، تکمیل و ارتقاء آن اقدام نماید.

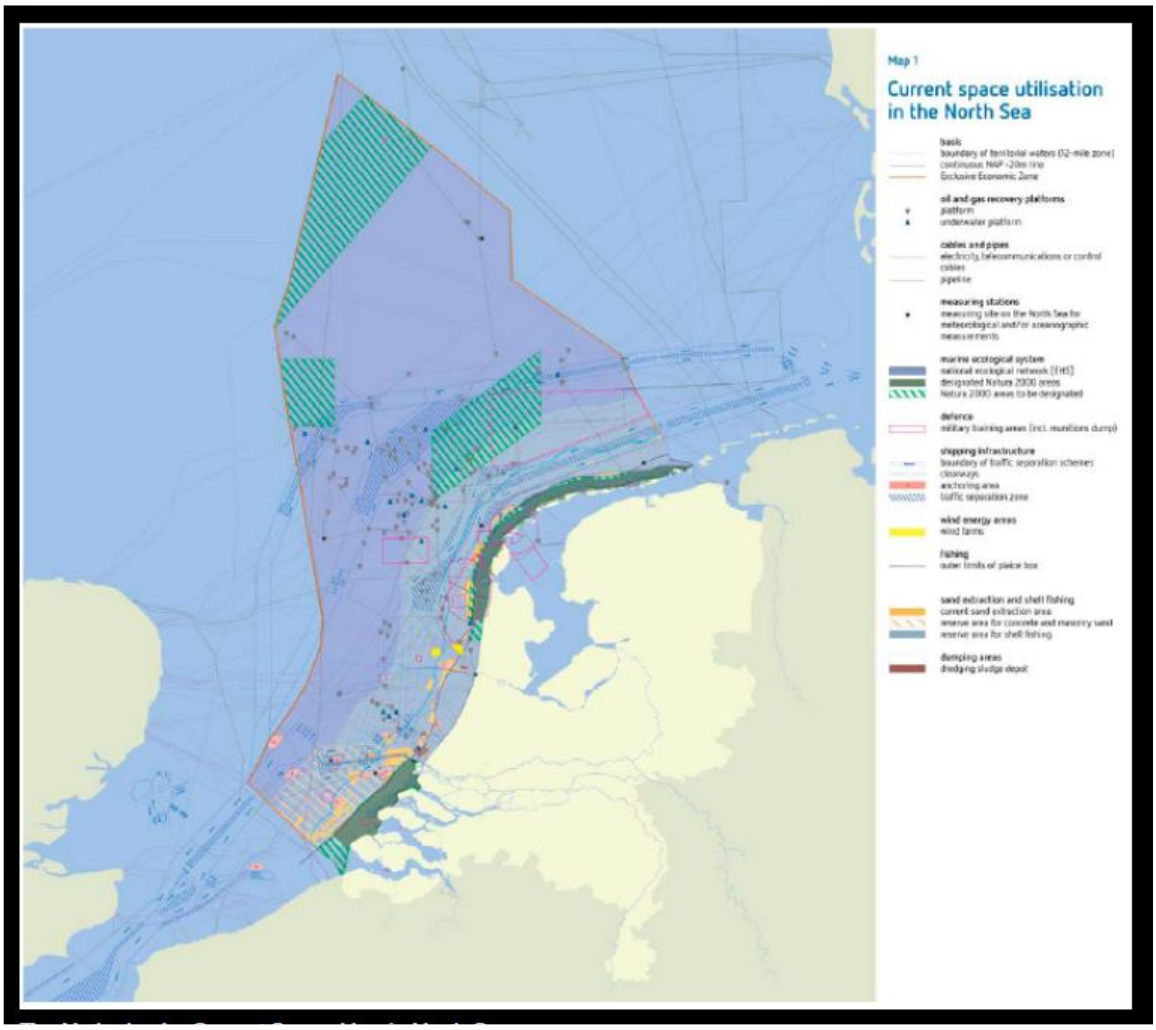
جدول ۵- ۱: برنامه‌های برخی از کشورهای پیشرو در توسعه برنامه ریزی فضایی دریایی

Existing MSP Programs

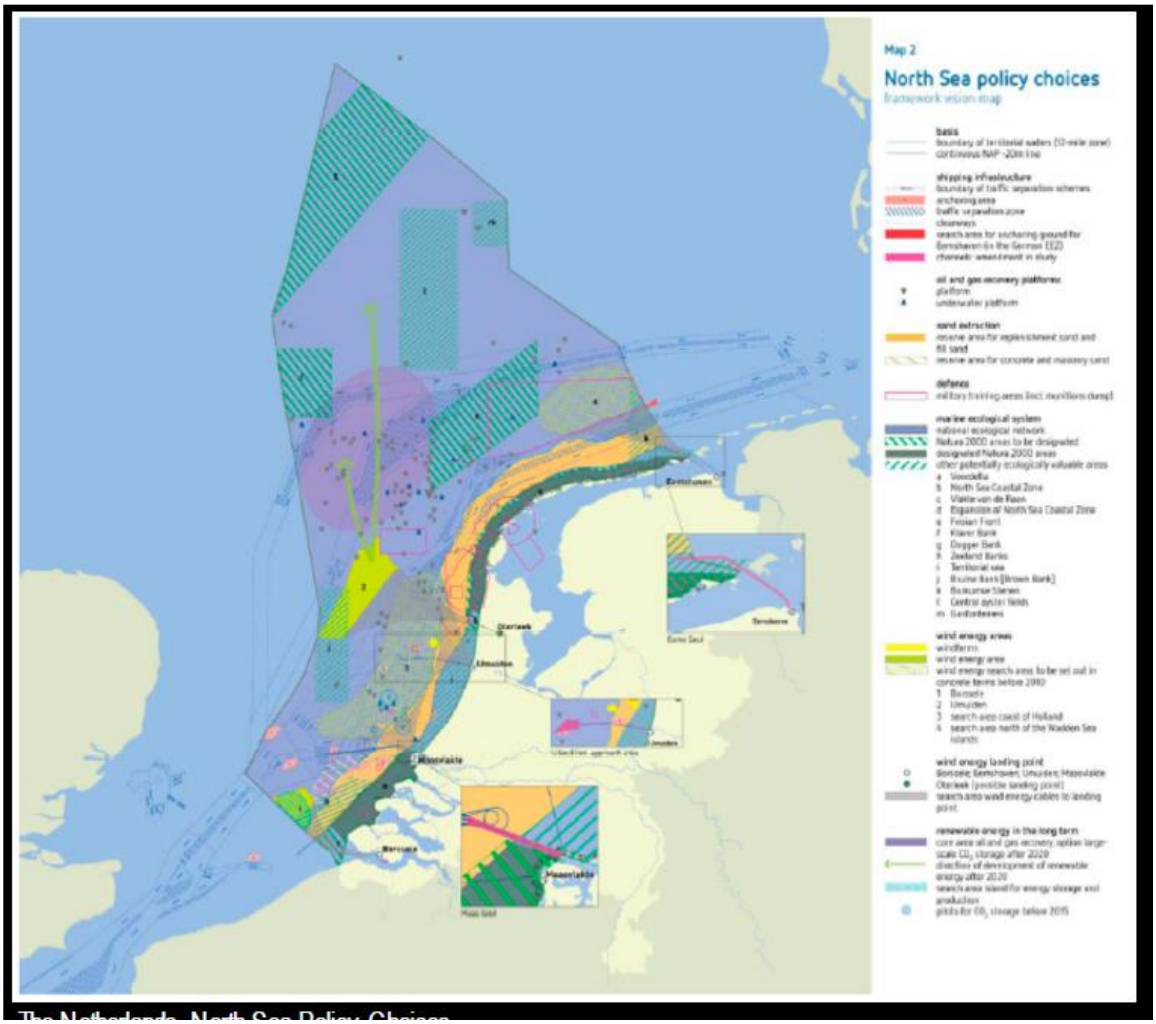
Australia	Great Barrier Reef Original Zoning	1983-1988
	Great Barrier Reef Representative Areas Programme	1998-2005
	Five Marine Bioregional Plans, including Southeast Regional Marine Plan	2002-ongoing
USA	Florida Keys National Marine Sanctuary	1991-ongoing
	Channel Islands National Marine Sanctuary	
	Massachusetts Integrated Oceans Management Plan	2008-09
	Rhode Island Ocean Special Area Management Plan	2008-ongoing
Canada	Five Large Ocean Management Area (LOMA) plans, including Eastern Scotian Shelf Integrated Management Plan Beaufort Sea Integrated Management Plan Pacific North Coast Integrated Management Assessment (PNCIMA), including Coastal First Nations Marine Spatial Planning	1998-onging
China	Territorial Sea Functional Zoning	2002-ongoing
United Kingdom	Marine Act/Irish Sea Pilot Project	2002-ongoing
Belgium	GAUFRE Project/Master Plan for Belgian Part of the North Sea	2003-2005
The Netherlands	Integrated Management Plan for the North Sea, 2015, and revision	2003-ongoing
Germany	Marine Spatial Plans for the North Sea and Baltic Sea EEZs Mecklenburg-Volporam Marine Spatial Plan	2004-ongoing
Norway	Integrated Management Plans for the Barents, Norwegian, & North Seas	2002-ongoing
Poland	Gulf of Gdansk MSP Pilot Project	2007-08



شکل: ۵-۲ : یک نمونه از CMSP در بخش از سواحل نروژ



شکل: ۵-۳ : یک نمونه از CMSP در در دریای شمال (استفاده‌های جاری)



شکل: ۵-۴ : یک نمونه از CMSP در در دریای شمال (گزینه‌های استفاده بر گرفته از سیاست‌ها)

۵-۲- زون‌بندی مناطق ساحلی و دریایی ایران با توجه به کاربری‌ها/ارزش‌های محیطی

در بند ۳-۴ شرح لازم در ارتباط با زون‌بندی مناطق ساحلی داده شد. ارزش‌ها در زون‌بندی شامل ارزش‌های محیطی، اقتصادی، احتماعی و فرهنگی اند. همانطوریکه فوقاً اشاره شد، برنامه مدیریت یکپارچه ساحلی کشور ICZM و برنامه ریزی CMSP می‌توانند نقش اساسی در زون‌بندی به ویژه ارتباط آن شرایط اقتصادی، احتماعی و فرهنگی مناطق ساحلی در کشور داشته باشندکه در حال حاضر بنظر میرسدامکان استخراج چنین خروجی‌هایی از طریق طرح ICZM کشور به سادگی امکان پذیر نباشد. به‌ویژه اینکه هر گونه زون‌بندی می‌بایست با نظر و مشورت ذینفعان صورت گرفته و به رسمیت شناخته شود. این در حالیست که بسیاری از ذینفعان از جمله سازمان محیط زیست نسبت به روش و رویکرد مطالعات ICZM ممکن است نظرات اصلاحی بنیادی داشته باشند.

در حال حاضر سواحل و محیط‌های دریایی و ابسته به آن در کشور در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر توسط سازمان محیط زیست بیشتر با رویکرد تعیین مناطق حساس و اختصاص این مناطق به مناطق چهارگانه در سازمان محیط زیست انجام شده است. بدیهی است این نوع زون‌بندی صرفا ارزش‌های طبیعی (البته نه همه آن‌ها) را مدنظر قرار می‌دهد و صرف نظر از روش به کار گرفته شده در آن‌ها و کیفیت کار انجام شده، به نحوی است که نمی‌تواند پیوند لازم را با شرایط اقتصادی و اجتماعی به‌صورت یکپارچه برای زون‌بندی و در نتیجه جهت مدیریت و پایش کیفی برقرار نماید. با این وجود در حال حاضر با توجه به شرایط موجود از آن‌ها می‌توان برای توسعه اهداف اولیه[1] برای پایش کیفی استفاده نمود. لذا در غیاب برنامه مدیریت یکپارچه ساحلی، سازمان محیط زیست ناچار به طبقه‌بندی/زون‌بندی محیط‌های ساحلی و دریایی برای این منظور است. این طبقه‌بندی می‌تواند با توجه به اطلاعات موجود معاونت دریایی سازمان به رسمیت شناخته شود (از طریق مرور بر اطلاعات موجود و کمیته ای برای تصویب آن در سازمان محیط زیست). این طبقه‌بندی در هر حال باید زون‌ها و درجه حفاظت مورد نیاز و در نهایت اولویت‌ها را تعیین نماید. مهم‌ترین نقص در این رویکرد ممکن است فقدان و یا کمبود در برنامه ریزی فضایی سواحل و دریاهای کشور باشد (CMSP) باشد که این نقیصه نیز می‌تواند با اطلاعات موجود با رویکردی که فوقاً ذکر شد به‌صورت مقدماتی حل گردد. باید توجه داشت به‌هرحال با توجه به شروع چنین

[1] Initial Goals

ابتکاری از طرف سازمان محیط زیست هر گونه طبقه‌بندی و رتبه بندی[1] مقدماتی بوده و در آینده می‌تواند با توجه به اصل به کار گیری مدیریت تطبیقی[2] اصلاح، بازنگری و تکمیل شود. بدیهی است این گام منجر به آماده شدن بخشی از اطلاعات برای استخراج اهداف اولیه خواهد شد و لازم نیست به‌صورت غائی بدون هیچ نقصی و بهترین باشد.

در این ارتباط در پیوست"VII" می‌توان طبقه‌بندی انجام شده در سازمان محیط زیست را برای خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر برای مناطق حساس و یا حفاظت شده مشاهده نمود. به‌هرحال این بخش گامی فرعی از گام اولیه است که می‌بایست توسط دفتر دریایی سازمان محیط زیست به اجرا درآید. انجام این بخش می‌تواند اشکالات اساسی را که اکنون کشور برای مدیریت یکپارچه ساحلی با آن روبروست تا حد زیادی روشن سازد. لازم است سازمان محیط زیست از مطالعات انجام شده برون سازمانی نیز برای این منظور نیز بهره گیرد. در ادامه در بند ۵-۳ و ۵-۴ به شکل روشن تری می‌توان نمونه‌هائی از نقشه‌های زون‌بندی و هدف از این کار را ملاحظه نمود. در زون‌بندی ملاحظاتی از جمله موارد زیر می‌تواند مورد ملاحظه قرار می‌گیرد:

۱) تقسیم بندی محیط دریایی در بخش شمالی کشور(دریای خزر) و در بخش جنوبی به خلیج فارس و دریای عمان،

۲) تعیین شرایط محیطی و شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در مناطق مختلف دریایی،

۳) تقسیم بندی منطقه‌ای کلان هر یک از مناطق دریایی ردیف یک با توجه به همسانی‌ها و تفاوت‌های کلی محیطی و شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی که مشخص کننده انواع کاربری‌ها و یا ارزش‌هابرای استفاده است (فرضاً غرب، میانی و شرق دریای خزر)،

۴) پیش بینی توسعه و کاربری‌ها در آینده (به‌صورت اولیه تا نهائی شدن با همکاری همه ذینفعان)

۵) زون‌بندی اولیه در درون هر یک از تقسیم بندی منطقه‌ای کلان (مناطق با اختصاصات ویژه مانند مناطق حفاظت شده، حساس ، کاربری‌های ویژه و غیره)،

[1] Ranking

[2] Adaptive Management

۶) زون‌بندی نهائی بر اساس خوشه ای از کاربری‌ها به‌ویژه برای زون‌های با کاربری‌های متفاوت[1] و یا کاربری مستقل خاص برای مدیریت کیفی این مناطق،

۷) تعیین نقاط ویژه در هر یک از زون‌های نهائی ردیف ۶ که نیاز به مدیریت سایت محور می‌باشد برای مدیریت کیفی آب این نقاط فرضا نقاط عمده منابع آلاینده،

۸) انطباق زون‌بندی‌ها با تقسیمات سیاسی اداری (استان‌ها) و یا فرضا مناطق ویژه (مناطق آزاد) و ساختار تشکیلاتی سازمان محیط زیست،

۸) استفاده از زون‌بندی اولیه انجام شده به عنوان مبنای فضای جغرافیائی برای ورود به فرآیندهای بعدی مدیریت و پایش کیفی (برقراری اهداف، درجه حفاظت، توسعه معیارهای کیفی و استانداردها)

۸) بدیهی است موارد یاد شده صرفا یک راهنمای کلی است که در عمل می‌بایست از روش‌ها و دستورالعمل‌های شناخته شده بین المللی استفاده نمود. به‌هرحال این زون‌بندی می‌بایست بر اساس مدیریت تطبقی و بر اساس داده و اطاعات جدید و پژوهش‌های انجام شده مستمرا روزآمد شوند.

نتیجه: زون‌بندی‌های انجام شده توسط سازمان محیط زیست صرفا ناظر بر ارزش‌های زیستگاهی است و تمامی ارزش‌های طبیعی را نیز در بر نمی‌گیرد ، ضمن اینکه زون‌بندی می‌بایست به‌صورت یکپارچه با توجه به ارزش‌های طبیعی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی صورت گیرد. لذا این زون‌بندی می‌تواند برای پایش کیفی این مناطق با هدف حفاظت، ارتقاء و یا بازسازی این مناطق مورد استفاده باشد. سازمان حفاظت محیط زیست می‌تواند ضمن استفاده از طبقه‌بندی موجود به تدریج نسبت به تکمیل زون‌بندی مناطق دریایی ایران به ویژه به عنوان یک نیاز اصلی از طریق برنامه ICZM اقدام نماید و یا با اطلاعات در دسترس نسبت به روزآمد کردن زون‌بندی‌ها موجود اقدام نماید.

۵-۳- تعریف و تدوین اهداف کیفی آب (WQOs) در زون‌های مختلف در دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان

در بند ۳- ۵ در ارتباط با برقراری اهداف کیفی شرح لازم داده شد. این اهداف با توجه به محیط‌های مختلف دریایی و شرایط اقتصادی اجتماعی متفاوت بوده و می‌تواند یک یا چند وجهی باشند. لذا اهداف

[1] Mixed Use

کیفی آب در چارچوب مدیریت برای مناطق ساحلی تعیین می‌کند که چه چیزی و درجه سطحی باید محافظت شود. این هدف گذاری‌ها می‌بایست به طریقی انجام شود که بتوانند به عنوان اهداف کلیدی مورد استفاده قرار گیرند و جهت وضع ابزارهای قانونی به کار گرفته شوند.

با توجه به شرح ارائه شده در بند ۳-۵ در ارتباط با برقراری WQOs از یک طرف و اهداف و وظایف سازمان محیط زیست (پیوست "VIII") و همچنین اهداف و وظایف معاونت دریایی سازمان محیط زیست (پیوست "IX") و بالاخره جهت گیری پروژه‌ها و فعالیت‌های معاونت دریایی در سال‌های گذشته که در (پیوست"X") ارائه شده از طرف دیگر، اهداف کیفی آب WQOs در محیط ساحلی و دریایی ایران را می‌توان در زون‌های مختلف در ۲ دسته اصلی جا داد که عبارتند از:

الف- حفاظت کیفی از ارزش‌ها ی محیط آبی مربوط به سلامت حیات آبی و اکوسیستم‌ها: هدف کیفی WQOs در دسته اول *"سلامت اکوسیستم‌های آبی"* است. از جمله این اکوسیستم‌ها در مناطق دریایی ایران (خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر) می‌توان مصب‌ها، مناطق جنگلی حرا، تالاب‌های ساحلی، مناطق مرجانی، بسترهای مروارید، بسترهای تخم ریزی و لانه گزینی، مناطق حساس و یا حفاظت شده و سایر زیستگاه‌ها و یا نظائر آن را نام برد.

ب- حفاظت از ارزش‌های کیفی منابع و فرصت‌هایی که توسط انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد: هدف کیفی WQOs در دسته دوم "سلامت انسان‌ها یا مردم" است. از جمله در کاربری‌های شنا و تفریح (تماس مستقیم با عوامل میکروبی)، در کاربری‌های قایقرانی و تماس انسان با آب (ثانویه- غیر مستقیم) ، آبزی‌پروری ، شرب و مقاصد صنعتی.

بدیهی است که هدف کیفی زون‌ها الزاما در برگیرنده یکی از این دودسته نخواهد بود و می‌تواند ترکیبی از اهداف کیفی این دو دسته را دربر گیرد. در جدول شماره ۵- ۲- الف می‌توان تناظر بین ارزش‌های محیطی یا کاربری‌ها با WQOs/EQOs و در پیوست"XI " ارتباط پارامترهای اندازه‌گیری در پایش کیفی برای نمونه که در استرالیا از آن استفاده می‌شود مشاهده نمود. همانطوریکه گفته شد در حال حاضر اهداف کیفی متناظر با زون‌ها در سازمان محیط زیست به‌صورت سیستماتیک وجود ندارد ولی می‌توان این اهداف را از پروژه‌های اجرا شده و یا پیشنهادی معاونت دریایی به عنوان اهداف اولیه کیفی استخراج نمود ولی لازم است اهداف کیفی بتدریج به‌صورت مستمر مطالعه، تدوین، اصلاح و تکمیل گردد.

نتیجه: با توجه به جهت گیری‌های سازمان محیط زیست در گذشته برای تعریف و انجام پروژه مطالعاتی می‌توان چنین قضاوت نمود که به‌صورت ضمنی بالاترین اولویت را در برقراری WQOs بر ّحفاظت کیفی از ارزش‌ها ی محیط آبی و سلامت حیات آبی و اکوسیستم‌ها اختصاص داده و در درجه بعدی به جنبه‌های اهداف کیفی در ارتباط به سلامت انسان و در نهایت به اهداف کیفی برای سایر استفاده‌ها از دریا مانند صنایع و نظیر آن پرداخته است. لذا لازم است در درجه اول WQOs برای تمامی ابعاد استفاده از سواحل و دریا تعریف وبه‌صورت رسمی مورد توافق قرار گرفته و مدون شود (نه به‌صورت ضمنی). لذا بر اساس زون‌بندی اولیه ای که در سازمان محیط زیست برای مناطق مختلف دریایی تعریف می‌شود (بند ۵-۲) می‌توان اهداف کیفی WQOs متناظر با آن‌ها را تعریف و بر مبنای آن مولفه‌های بعدی مدیریت کیفی تعریف و برنامه ریزی برای پایش با توجه به اهداف صورت گیرد.

جدول (۵-۲- الف) : تناظر بین ارزش‌های محیطی و اهداف کیفی

اهداف کیفی EQOs	ارزش های زیست محیطی
حفظ پیوستگی اکوسیستم به معنی حفظ ساختار (برای مثال تنوع و کمیت شکل های مختلف حیات) و نقش ها (برای مثال زنجیره غذائی و چرخه مواد مغذی) در اکوسیستم دریائی	**سلامت اکو سیستم** (ارزش های اکولوژیکی)
کیفیت آب ایمن برای فعالیت های تفریحی در آب است (برای مثال شنا) کیفیت آب ایمن برای فعالیت های تفریحی در آب است (برای مثال قایقرانی) ارزش های منظر در محیط ساحلی و دریا حفاظت شده اند	**تفریحات و منظر** (ارزش های استفاده اجتماعی)
ارزش های فرهنگی معنوی حفاظت شده اند	**فرهنگی معنوی** (ارزش های استفاده اجتماعی)
کیفیت غذای دریائی (طبیعی یا پرورشی) برای مصرف ایمن است کیفیت آب مطلوب برای اهداف آبزی پروری است	ماهیگیری و آبزی پروری (ارزش های استفاده اجتماعی)
کیفیت آب مناسب برای اهداف تامین آب برای صنایع است	**تامین آب برای صنعت** (ارزش های استفاده اجتماعی)

۵-۴- تعیین و تدوین درجه حفاظت در زون‌ها در مناطق ساحلی و دریایی ایران

بحث لازم در ارتباط با تعیین درجه حفاظت، در بند ۳-۶ گزارش ارائه گردید. در این مرحله با فرض زون‌بندی انجام شده، درجه حفاظت ممکن است در زون‌های ظاهرا همسان نسبت به هم متفاوت باشد. فرضا در یک زون زیستگاهی هدف ممکن است ابقای وضع موجود، ارتقاء، بازسازی و یا حفاظت از مناطق بسیار پاک و دست نخورده باشد. لذا مدیریت محیطی باید مشخص نماید که در نهایت دستاورد مورد انتظار در زون مورد نظر کدامیک از این گزینه‌ها را دربرخواهد گرفت که مستقیما بر توسعه معیارها و در نتیجه برنامه پایش تاثیر گذار خواهد بود. معمولا برای این منظور با تعریف و تعیین حد قابل قبول تغییرات در اکوسیستم (LAC[1])، سطح حفاظت اکولوژیکی به‌صورت رقومی و یا ملموس و قابل فهم تعریف می‌شود. درجه حفاظت نیز همانند چرخه مدیریت یکپارچه ساحلی با مشارکت موثر ذینفعان صورت می‌گیرد . جدول ۵- ۲- ب تناظر بین سطوح حفاظت اکولوژیکی و شرایط کیفی محیط ساحلی (حد قابل قبول تغییرات "LAC") را ارائه می‌دارد. شکل ۵- ۵ یک منطقه دریایی را در استرالیا نشان می‌دهد که با توسعه متراکمی همراه است و مناطق مختلفی را با حساسیت‌های متفاوت را در بر می‌گیرد که شکل‌های ۵- ۶ و ۵- ۷ درجه یا سطح حفاظت را در بخشی از این منطقه دریایی ارائه می‌دارد. برای آشنایی بیشتر و شناخت ارتباط بین زون‌بندی و درجه حفاظت، در شکل‌های پیوست "XIII" می‌توان تیپ‌های مختلفی از سطح بندی حفاظت کیفی را مشاهده نمود. متاسفانه در حال حاضر چنین مطالعاتی در سازمان محیط زیست برای محیط‌های ساحلی و دریایی ایران انجام نشده و در سایر سازمان‌های دیگر نیز فرضاً سازمان شیلات ایران نیز چنین مطالعاتی به ویژه برای مناطق با ارزش ماهیگیری و یا آبزی‌پروری مشاهده نمی‌شود، اگرچه ممکن است بسترهای با ارزش برای حفاظت از نظر شیلاتی و آبزی‌پروری تا حدی مشخص شده باشد، ولی در نهایت به درجه حفاظت کیفی ختم نشده است.

نتیجه : یکی از اقدامات مطالعاتی اولویت دار تعیین درجه حفاظت زون‌ها در مناطق مختلف دریایی است که در غیاب آن عملا با توجه به اهداف کیفی نمی‌توان معیارها ، شاخص‌های کیفی و یا استانداردهای کیفی را برای مدیریت محیطی جهت دستیابی به اهداف به صورت مناسبی تعریف نمود. در غیاب چنین

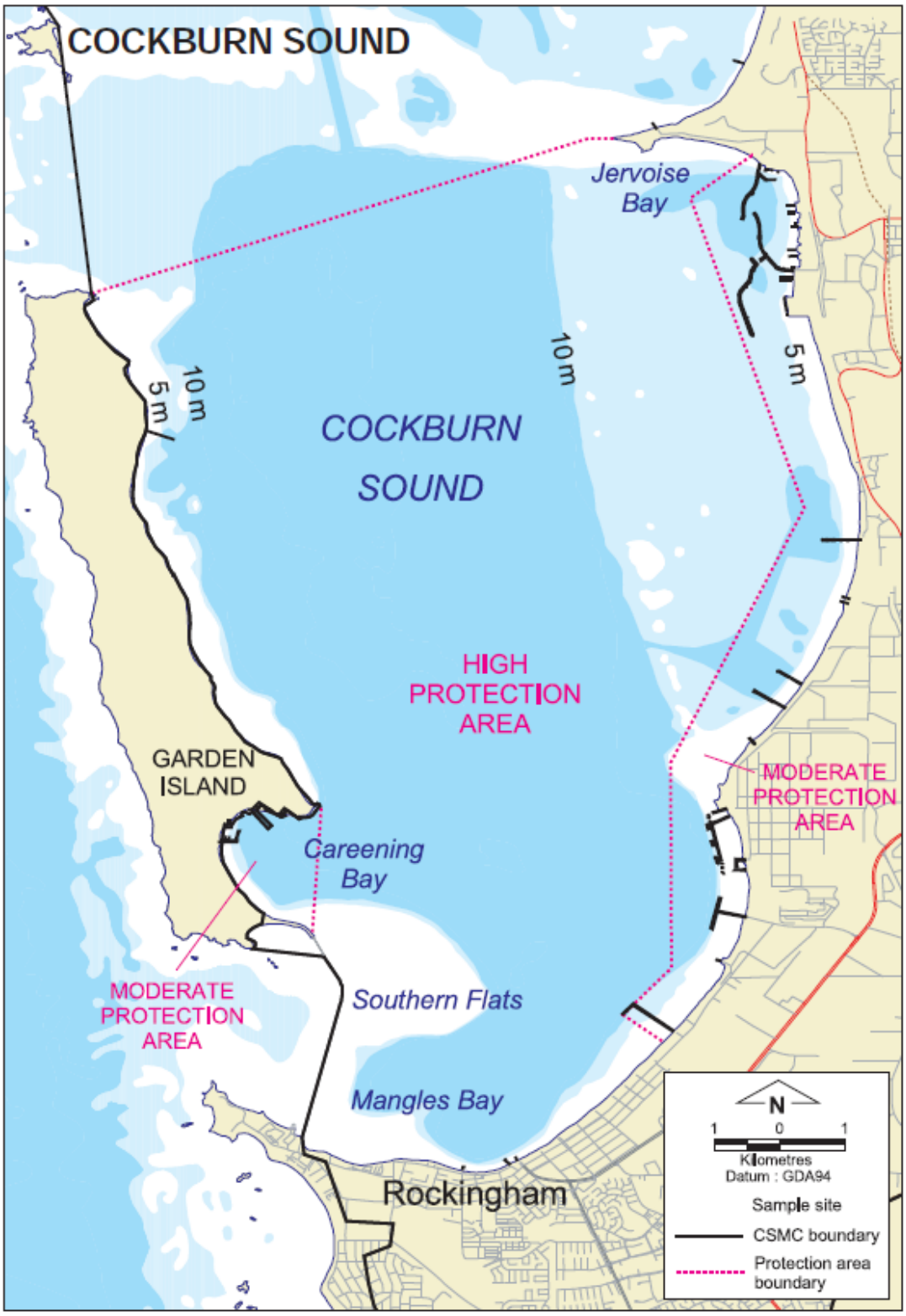
[1] Limit of Acceptable Change

درجه‌بندی می‌توان به‌صورت مقدماتی با استفاده از قضاوت کارشناسی نسبت به درجه بندی حفاظت اقدام نمود و بتدریج نسبت به تصحیح، تکمیل و بازنگری مستمر برنامه ریزید.

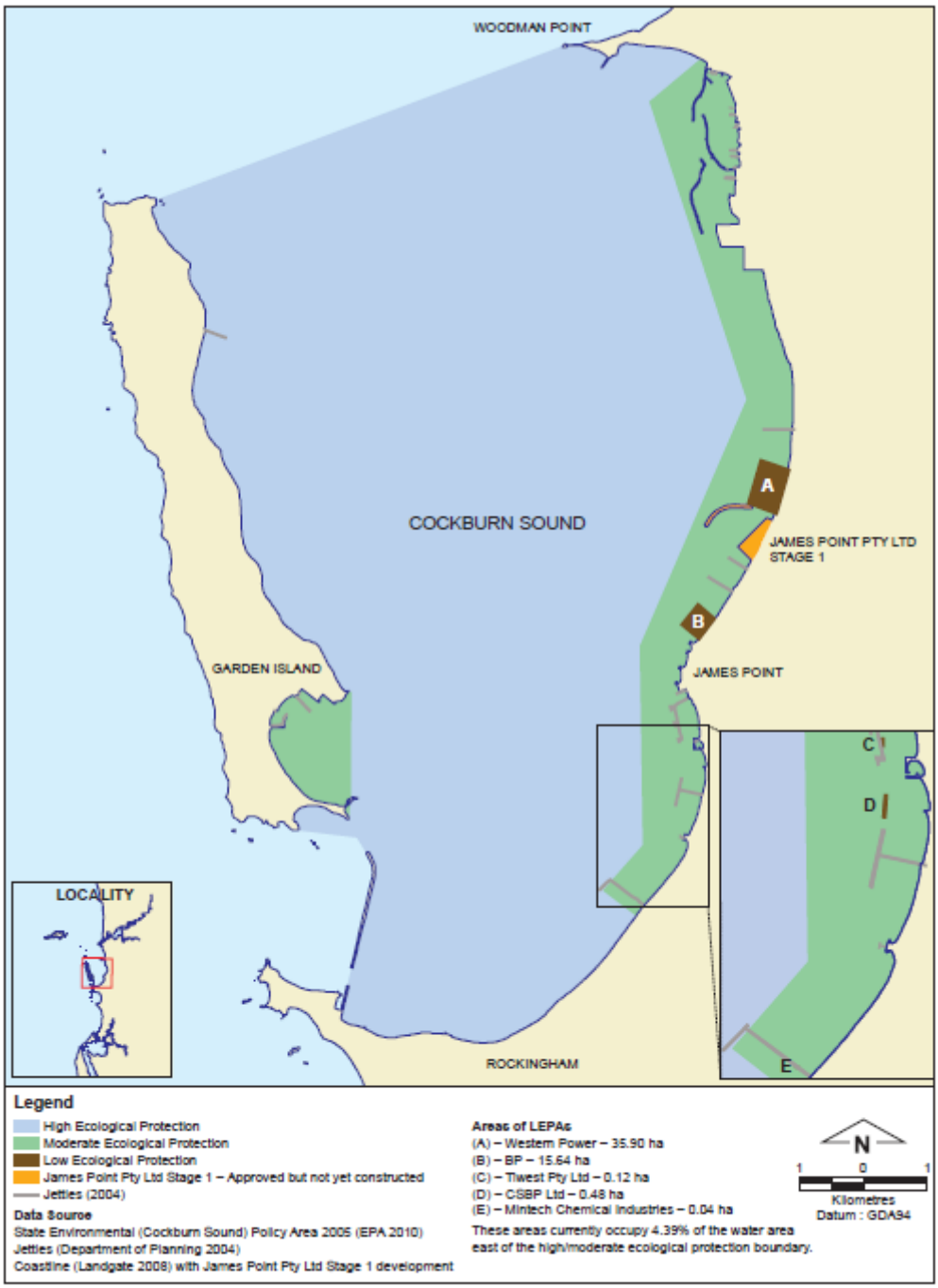
جدول (۵-۲- ب) :تناظر بین سطوح حفاظت اکولوژیکی و شرایط کیفی محیط ساحلی (حد قابل قبول تغییرات LAC)

سطح حفاظت اکولوژیکی	شرایط کیفی محیط ساحلی و دریا (حد قابل قبول تغییرات Limit of Acceptable Change - LAC)	
	شاخص های غلظت آلاینده ها	شاخص های بیولوژیکی
حد اکثر	بدون آلودگی- پاک	تغییرات غیر قابل ردیابی نسبت به تغییرات طبیعی
زیاد	غلظت های بسیار پائین آلاینده ها	تغییرات غیر قابل ردیابی نسبت به تغییرات طبیعی
متوسط	غلظت های بالای آلاینده ها	تغییرات کم نسبت به تغییرات طبیعی
حد اقل	غلظت های بسیار بالای آلاینده ها	تغییرات زیاد نسبت به تغییرات طبیعی

شکل شماره (۵-۵): منطقه دریایی با محدوده ۱۲۴ کیلومترمربعی که با استفاده‌های متنوع و متراکم روبروست



شکل(۵-۶) : سطوح درجه حفاظت کیفی در بخشی از شکل(۵-۵)



State Environmental (Cockburn Sound) Policy 2005
Schedule 3 – Location, size and cumulative area of authorised Low Ecological Protection Areas

شکل۵-۷ : سطوح حفاظت کیفی در بخشی از شکل ۵-۶

۵-۵- پارامترها یا شاخص‌ها و توسعه معیارهای کیفی با توجه به اهداف کیفی در مناطق دریایی ایران

در بند ۳-۷ در ارتباط با توسعه معیارهای کیفی بحث لازم ارائه شد. در حال حاضر اگرچه معیارهای کیفی معینی راساً توسط کارشناسان در سازمان محیط زیست برای برنامه‌های مختلف پایش ممکن است استفاده شود ولی این معیارهای کیفی در قالب راهنما و یا دستورالعمل‌های متناسب برای مناطق مختلف دریایی ایران در دسترس نیست.

تعیین معیار کیفی آب می‌تواند از طریق یکی از گزینه‌های زیر امکان پذیر شود: ۱) معیارهای پیشنهادی توسط موسسات معتبر بین المللی و یا کشورهای صاحب تجربه و شناخته شده در سطح بین المللی فرضا EPA آمریکا، اتحادیه اروپا و یا موسسات معتبر پژوهشی ملی، ۲) معیارهای اصلاح شده ردیف یک با توجه به شرایط ویژه محلی و یا ساختگاه معین، ۳) توسعه معیارها برپایه سایر روش‌های علمی قابل دفاع و یا ۴) برقراری معیارهای توصیفی برای مواردی که توسعه معیارهای عددی امکان پذیر نباشد.

در حقیقت معیارهای کیفی آب به عنوان راهنماهای کیفی[1] و یا سطوح مرجع برای هدایت برنامه ریزان و مدیران برای دستیابی و حفاظت هریک از ارزش‌های محیطی در طول زمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این ارتباط می‌توان راهنماهای کیفی متعددی را برای مناطق مختلف دریایی که توسط کشورها، سازمان‌های منطقه‌ای و بین المللی تدوین شده یافت که بر اساس آن متعاقباً راهنماهای کیفی استاندارد برای انواع کاربری‌ها توسعه داده شده‌اند. این راهنماها ارائه دهنده معیارهای کیفی در آب، رسوب و بیوتا هستند. راهنمای کیفی آب که به آن Trigger Guideline Values نیز می‌گویند در عمل لیست ارقام شاخص‌های کیفی پیشنهادی برای استفاده مختلف از دریا توسط بهره برداران و حفاظت از اکوسیستم آبی است. این شاخص‌ها در بر گیرنده حدهای عددی غلظت، تمهیدات فیزیکی و یا توصیفی است. مفهوم Trigger برگرفته از نیازی است که برای مدیریت کیفی الزامی است و بر پایه برقراری یک رقم یا ارزش حداقلی[2] برای شاخصی است که بتواند علامت لازم را برای اطمینان از اینکه اقدامات کافی برای حل مسئله و اصلاح مسیر قبل از اینکه خسارت معنی‌دار اتفاق افتد نشان دهد. نمونه این راهنماها را می‌توان از سایت‌های زیر به ترتیب برای کانادا ، آمریکا ، انگلیس، استرالیا دریافت نمود.

[1] Quality Guidelines

[2] Minimum Value

- http://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html
- http://www2.epa.gov/wqs-tech/water-quality-standards-handbook
- http://www.ukmarinesac.org.uk/activities/water-quality/wq4.htm
- https://www.google.com/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Environmental+quality+criteria+reference+document+for+Cockburn+Sound+(2003-2004)&start=0

در عین حال نمونه چنین معیارهای کیفی را می‌توان در جدول شماره ۵-۳ به عنوان معیارهای پیشنهادی اولیه برای محیط دریایی منطقه ASEAN و برای ۱۸ پارامتر و برای مناطق مختلف مشاهده نمود. در همین راستا جداول پیوست "XI " پیوند پارامترها ی اندازه‌گیری در پایش را با مولفه اهداف کیفی ارائه می‌دارد. ضمنا جداول پیوست "XII " ارائه دهنده نمونه‌هائی از معیارهای کیفی را که برای بخشی از مناطق دریایی استرالیا توسعه داده شده دیده می‌شود. در این جداول تناظر بین معیارهای کیفی و استانداردهای کیفی و سطح حفاظت که در در ادامه در بند ۵- ۶ شرح داده شده نیز ارائه شده است.

نتیجه: در حال حاضر معیارهای کیفی در چارچوب مدیریت کیفی آب‌های ساحلی و دریایی در کشور و برای اهداف مختلف در دست نیست. لازم است بتدریج و با توجه به روش‌های شناخته شده علمی و بین المللی این معیارها با توجه به پارامترهای مورد نیاز پایش کیفی برای مناطق مختلف دریایی مطالعه و تدوین شود. لازم به توضیح است که برای این منظور تفاوت‌های بارز مناطق ساحلی و دریایی مختلف کشور از یکطرف و اهداف کیفی متفاوت در این مناطق نسبت به هم، می‌بایست در نظر گرفته شود. توسعه این معیارها در ابتدامی‌تواند به‌صورت اولیه مورد توافق قرار گیرد و بتدریج توسعه و تکمیل گردد. انجام پژوهش‌های ملی برای بومی سازی این معیار یکی از نکات مهمی است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. مسئولیت اصلی این اقدام با معاونت دریایی سازمان محیط زیست خواهد بود ولی مشارکت موسسات پژوهشی به‌ویژه برای توسعه معیارهای یکپارچه ومرتبط معنی‌دار بسیار با اهمیت است. .

جدول (۵-۳) : معیارهای کیفی اولیه پیشنهادی محیط دریایی برای منطقه *ASEAN* برای ۱۸ پارامتر

Parameter	Criterion for Protection of Aquatic Life	Criteria for Protection of Human Health	
		Seafood Consumption	Recreational Activities
Ammonia (unionized)	70 µg/L NH_3-N	Not applicable	Not applicable
Arsenic	120 µg/L As	3.0 µg/L As	60 µg/L As
Bacteria[1]	Not applicable	70 FC/100 mL	100 FC/100 mL; 35 enterococci/100 mL
Cadmium	10.0 µg/L Cd	23 µg/L Cd	35.7 µg/L Cd
Chromium (VI)	48 µg/L Cr	Not derived	Not derived
Copper	2.9 µg/L Cu	Not applicable	500 µg/L Cu
Cyanide	7.0 µg/L	32 mg/L	1.5 mg/L
Dissolved Oxygen	4.0 mg/L	Not applicable	Not applicable
Lead	8.5 µg/L Pb	Not derived	Not applicable
Mercury	0.16 µg/L Hg	0.04 µg/L Hg	21 µg/L Hg
Nitrite/Nitrate	55 µg/L NO_2-N 60 µg/L NO_3-N	Not applicable	Not applicable
Oil and Grease	0.14 mg/L (WSF)[1]	Not derived	Not derived
Phenol	0.12 mg/L	23.8 mg/L	30 mg/L
Phosphate	45 µg/L (estuaries) 15 µg/L (coastal)	Not applicable	Not applicable
Temperature	≤2°C increase over maximum ambient	Not applicable	Not applicable
Tributyltin (TBT)	0.010 µg/L TBT	Not derived	Not derived
TSS	≤10% increase over seasonal average	Not applicable	≤10% increase over seasonal average
Zinc	50 µg/L Zn	Not applicable	1,250 µg/L Zn

[1] FC = faecal coliforms; WSF = water soluble fraction.

۵-۶- توسعه استانداردهاهای کیفی WQOs برای محیط‌های ساحلی و دریایی ایران در مقابل اهداف کیفی WQOs

شرح لازم برای توسعه مولفه استانداردهای کیفی در چارچوب نظام پایش کیفی در بند ۳- ۸ گزارش حاضر ارائه گردید. استانداردهای کیفی آب بیان کننده موارد استفاده از بدنه‌های آبی و شناخت معیار ویژه کیفیت آب برای رسیدن به موارد استفاده مورد نظر است که با وضع قوانین پشتیبانی می‌شوند. لذا در مدیریت کیفی محیطی (آب) استانداردهای مختلف به‌صورت قانونی وضع و مبنای مدیریت قرار می‌گیرند. استانداردهای کیفی آب معمولا بیشتر از منظر کنترل خروجی‌ها (پساب‌ها) به آب‌های پذیرنده از جمله سواحل و دریا فرضاً برای استفاده‌های شنا، تفریحات و یا مصارف صنعتی شناخته می‌شوند، ولی توسعه این

استاندارد منحصر به این امر نبوده، بلکه استانداردهای کیفی می‌بایست حفاظت از حیات آبی و اکوسیستم‌های ساحلی و دریایی را نیز دربر گیرد. در بندهای ۵-۳ تا ۵-۵، رویکرد مدیریت کیفی بر پایه تعریف اهداف کیفی آب WQOs شرح لازم داده شد. بر اساس همین رویکرد استانداردهای کیفی آب WQSs در مقابل این اهداف قابل تعریف اند که در ادامه شرح داده می‌شود. از منظر کلان سه رویکرد برای مدیریت کیفی آب در کشورها ی مختلف بکار گرفته شده است:

۱) رویکرد "برپایه فناوری"[1]: در این رویکرد حدهای رهاسازی یا تخلیه مواد شیمیایی براین پایه استوار است که چگونه به‌صورت منطقی می‌توان از طریق فناوری / صرفه اقتصادی به این حدها دست یافت، به‌طور مثال استانداردهای تخلیه آب به آب‌های پذیرنده. لذا این رویکرد تنها به اثر بخشی فناوری تصفیه و ظرفیت رقیق سازی قابل دسترس در محیط پذیرنده وابسته است که به معنی عدم توجه و یا توجه ناچیز به برقراری WQOs است. به‌عبارت دیگر در این رویکرد نیازی به توسعه WQOs نیست. با وجود استفاده وسیع از این رویکرد در بسیاری از کشورها، این رویکرد مدیریتی تضمینی را برای رسیدن به اهداف کیفی ارائه نمی‌کند. باتوجه به آنچه دربندهای قبلی در ارتباط با شرایط مولفه‌های نظام پایش در جمهوری اسلامی ایران (سازمان محیط زیست) ارائه شد، اصولا هیچ یک از مولفه‌های نظام پایش در این سازمان بر اساس رویکرد WQOs شکل نگرفته و یا اصولا به آن توجه نشده و به‌همین دلیل توجه کلی صرفا به استفاده از مدیریت کیفی بر پایه فناوری بوده است. بر همین پایه سازمان حفاظت محیط زیست، لیست استاندارد خروجی‌ها را برای انواع آلاینده‌ها به محیط پذیرنده مصوب نموده و مبنای اقدامات مدیریتی قرار داده است. این رویکرد می‌تواند تا حدی مفید باشد ولی پاسخگوی انتظارات مدیریت کیفی در سواحل و دریاهای کشور (پذیرنده) بر اساس آنچه را که در اهداف کیفی WQOs ارائه شد نیست.

۲) رویکرد بر مبنای "استفاده- حفاظت" از بدنه آبی: این رویکرد بر پایه ارزش‌های محیطی و یا استفاده بهره‌گیران از یک بدنه آبی استوار است که برای اطمینان از اینکه استفادهاز اارزش‌های تعریف شده در معرض خطر قرار نگیرند، بر این پایه مدیریت کیفی بر بدنه‌های آبیچندوجهی خواهد بود (برپایه ارزش‌های چندگانه تعریف شده در یک بدنه آبی) . لذا در این رویکرد اهداف کیفی WQOs پایه ای برای ارزیابی است

[1] Technology Approach

مبنی بر اینکه آیا این ارزش‌ها در معرض اثرات سوء بوده اند یا خیر. در این رویکرد با مهندسی معکوس می‌توان غلظت مواد پساب‌ها را نیز برای رسیدن به این اهداف محاسبه نمود. نظام پایش کیفی ارائه شده در بندهای قبلی در این گزارش برای سواحل و دریاهای کشور، عملا منطبق بر همین رویکرد دوم است (بند ۳ و ۵ گزارش). در سال‌های اخیر سازمان محیط زیست (معاونت دریایی) اقدام به تهیه استاندارد کیفی برای خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر نمود که در حال حاضر در دسترس می‌باشد. صرف نظر از کیفیت و کمیت استانداردهای تدوین شده می‌توان نتیجه گرفت که تهیه این استانداردها به‌صورت ضمنی بر مبنای رویکرد دوم باشد، ولی عملا در این مطالعات اشاره ای بر رویکرد مدیریتی که بر اساس آن این استانداردها کیفی تهیه شده‌اند نشده است. به‌هرحال استانداردهای کیفی پیشنهادی یاد شده توسط سازمان محیط زیست می‌تواند به عنوان استانداردهای اولیه مورد استفاده قرار گیرد که نیاز به اصلاح و تکمیل در آینده است. بسیاری از کشورها از این رویکرد در مدیریت کیفی استفاده نموده و استانداردهای لازم را توسعه داده اند. در پیوست "IXX" این استانداردهای کیفی را می‌توان برای کشورهای مختلف که توسط "GESAMP[1]" مرور و جمع آوری شده یافت.

۳) رویکرد "بدون یا ضد کاهش کیفیت" : در این رویکرد حدها[2] بر اساس سطح زمینه مواد مورد نظر[3] در یک ساختگاه یا سایت برقرار می‌شود. در حقیقت این رویکرد شکلی سختگیرانه از رویکرد"استفاده- حفاظت" یا رویکرد دوم می‌باشد و معمولا برای مناطق با ارزش‌های بالای زیست محیطی بکار گرفته می‌شود. نمونه این گونه استانداردها را می‌توان در جداول پیوست "XII" مشاهده نمود که استانداردهای کیفی با توجه حدهای تغییرات قابل قبول"LAC" تعیین می‌شوند.

نتیجه: *در حال حاضر در سازمان محیط زیست رویکرد وضع استانداردهای کیفی برای سواحل و دریا مشخص نیست. با توجه به اقدامات انجام شده توسط سازمان بنظر می‌رسد جهت گیری بیشتر بر رویکرد دوم و سوم باشد. به هرحال اقدامات انجام شده بسیار ابتدایی است و استانداردهای کیفی تهیه شده می‌تواند مقدماتی تلقی شود ولی لازم است اقدامات اساسی در ارتباط با تکمیل آن‌ها مورد توجه قرار گیرد.*

[1] Goint Group of Expert on the Scienticic Aspects of Marine Environment Pollution

[2] Limits

[3] Background Levels of Substances

فقدان استانداردهای لازم بر WQOs/WQSs باعث شده تا سازمان محیط زیست نتواند در چارچوب مدیریتی منسجم در رابطه به حل چالش‌های مرتبط به بهره برداران از دریا و سواحل از طریق پایش کیفی برای تامین داده و اطلاعات بشکل مناسبی پاسخگو باشد.

۵-۷- چارچوب برنامه پایش کیفی آب WQMPF (سامانه پایش کیفی) در سازمان محیط زیست

در بندهای ۵-۱ تا ۵-۶ چارچوب مدیریتی نظام پایش کیفی WQMF در سازمان محیط زیست بررسی شد. مولفه‌های بررسی شده در چارچوبWQMF عملا هیچگاه در سازمان محیط زیست ملاک عمل برای ورود به برنامه پایش کیفی WQMPF برای سواحل و دریاهای کشور نبوده است. به‌عبارت دیگر WQMF به نحوی نقشه راه برنامه پایش را ارائه می‌دارد که بر اساس آن می‌بایست مراحل بعدی مطابق شکل ۵-۸ به اجرا درآید.

شکل ۵-۸:چارچوب و عناصر اصلی "برنامه پایش کیفی آب (WQMPF)

۵-۷-۱- عناصر چارچوب پایش کیفی در سازمان محیط زیست

عناصر چارچوب پایش کیفی در شکل ۵-۸ نشان داده شده که بخشی از نظام پایش کیفی در سازمان محیط زیست در شکل ۵-۱ می‌باشد که شامل: ۱) برقراری اهداف برنامه پایش، ۲) طراحی پایش، ۳) برنامه نمونه‌برداری میدانی، ۴) آنالیز آزمایشگاهی، آنالیز داده و تحلیل، ۵) گزارش و انتشار اطلاعات است که در ادامه عناصر یاد شده در ارتباط با نظام پایش در سازمان محیط زیست مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۵-۷-۲- تعریف اهداف برنامه پایش کیفی

در ارتباط با برقراری اهداف در برنامه پایش در بند ۳-۹-۲ بحث لازم ارائه شد که نیازی به ارائه مجدد نیست. در این مرحله برای برقراری اهداف پایش کیفی لازم است معاونت دریایی سازمان اقدامات زیر را به عمل آورد:

- شناخت، تعریف و تدوین موضوعات و یا مسائل مرتبط به کاهش کیفی محیط زیست ساحلی و دریایی کشور و به‌صورت ویژه برای مناطق و زون‌ها و بازنگری مستمر و ادواری آن‌ها (به ویژه در ارتباط با Impact در مدل DPSIR). در این ارتباط از ارائه کلی مسائل که غیر قابل استفاده در پایش کیفی است خودداری شود. به‌عبارت دیگر مقیاس در مدل DPSIR در سطح زون‌های مورد پایش کیفی (تفصیلی) باشد،
- بررسی و جمع آوری اطلاعات مورد نیاز در ارتباط با موضوع با پیوستگی لازم با مدیریت داده و اطلاعات (بند۳-۹-۲ گزارش)،
- پالایش اطلاعات جمع آوری شده برای پاسخ به سئوالات اصلی از جمله : ۱) اطمینان از جمع آوری تمامی اطلاعات، ۲) شناخت خلاءهای اطلاعاتی ، نوع و نحوه برخورد با خلاءها ۳) تجزیه و تحلیل اطلاعات مبنی بر اینکه اطلاعات جمع آوری شده امکان پاسخ به سئوالات اصلی یا هدف پایش را فراهم می‌سازد. این امر موجب خواهد شد تا ضمن دسترسی به اهداف پایش، از مطرح شدن موضوعات غیر ضروری، بی ارتباط و تکراری نیز پرهیز شود.

- شناخت سیستم و فرموله کردن فرایند در مدل‌های مفهومی با توجه به موضوع پایش و اکوسیستم مورد نظر به نحوی‌که بتواند برای مراحل بعدی برنامه ریزی پایش کیفی امکان استخراج موارد زیر را ممکن سازد (بند۳-۹-۲ گزارش)، از جمله:

- اهمیت مولفه‌های سیستم و اهمیت پیوندها

- کلیدی ترین فرآیندها،

- روابط علت و اثر

- مهم‌ترین سئوالات که باید مورد تاکید قرار گیرد

- مرزهای مکانی

- پارامترهای مورد اندازه‌گیری معتبر (شاخص‌ها) برای فرآیندهای مورد نظر شامل: چه چیزی اندازه‌گیری شود و با چه دقتی،

- مکان یابی،

- زمان و تغییرات زمانی فرضاً ماهانه یا فصلی و غیر آن.

سایر موارد

در کل می‌توان گفت برقراری اهداف فرآیند پیچیده و مهمی است و تجربه بسیاری از کشورها نشانگر آنست که وضع اهداف ناکافی مسئله مشترک عمومی بین اکثر کشورها بوده است. لذا توسعه اهدافی که به‌صورت واقعی قابل استفاده باشند نیاز به تمرین و تجربه دارد. در حال حاضر در سازمان محیط زیست اهداف پایش اگرچه ممکن است برای یک برنامه پایشی تعریف شود ولی هیچگاه این اهداف به WQOs پیوند ندارد و در نتیجه با برنامه مدیریت کیفی به‌درستی متصل نمی‌شود. این امر موجب شده تا اهداف پایش تعریف شده احتمالا سمت و سوی لازم با موضوعات مطرح مدیریتی و چالش‌های پیش رو نداشته و یا حداقل باشد. در ادمه در بند ۵-۷-۳ که در ارتباط با نوع پایش و جهت گیری‌های کلی برای پایش کیفی در سازمان محیط زیست لیست شده، می‌توان به موضوع و انواع پایش که منعکس‌کننده اهداف پایش هستند را یافت.

۵-۷-۳- مطالعات طراحی پایش

در ارتباط با مطالعات طراحی پایش مباحث مورد نیاز در بند ۳- ۹- ۳ ارائه گردید. در این راستا لازم است معاونت دریایی به ویژه اقدامات زیر را برای هر یک از برنامه‌های پایش در زون‌های مورد مطالعه به اجرا در آورد که منجر به تامین داده‌های اختصاصی برای مطالعات طراحی برای پایش خواهد شد:

- **تعیین نوع مطالعات و یا تیپ پایش:** تعیین نوع مطالعات و یا تیپ پایش بستگی به هدف از پایش دارد. تیپ پایش در عین حال مشخص کننده محدوده وظایف سازمان محیط زیست در مدیریت کیفی است. این امر موجب می‌شود تا وظایف بهره برداران از دریا به ویژه در ارتباط با رها سازی انواع آلاینده‌ها و الزام برای انجام پایش کیفی تطبیقی محیط پذیرنده در سواحل و دریا نیز روشن شود. معمولا اختصاصات تفصیلی اینگونه پایش‌های کیفی که از وظایف بهره برداران است که در برنامه مدیریت محیطی"EMP[1]" مشخص می‌شود که نیازی به شرح آن در این گزارش نیست. اگرچه ممکن است چنین سازوکاری در حال حاضر به‌صورت مناسبی در سواحل و دریاهای کشور به کار گرفته نشود، به‌طور مثال:

- اجرای پایش مرتبط به مراقبت‌های بهره برداری برای آب شیرین کن‌ها، نیروگاه‌ها، صنایع، آبزی‌پروری، بندر و لایروبی، حتی توریسم و شنا و نظیر آن ممکن است از وظایف مستقیم سازمان محیط زیست نباشد ولی سازمان محیط زیست به عنوان متولی می‌بایست بر اقدامات و اجرای پایش آن‌ها را در ارتباط با مدیریت کیفی نظارت داشته و گزارش نتایج پایش را دریافت نماید.

- در مثالی دیگر در پایش کیفی واکنش: این نوع پایش در ارتباط با حوادث (مانند نفتی) و یا غیر نفتی و بلافاصله پس از حادثه شکل می‌گیرد. لذا برنامه پایش به ویژه از جهت اثرات درازمدت حادثه طراحی و اجرا می‌شودکه نیاز به طراحی ویژه با توجه به نوع آلودگی و محیط تحت تاثیر دارد که اجرای مستقیم این نوع پایش نمی‌تواند جزء وظایف سازمان محیط زیست باشد ولی همان گونه که فوقاً ذکر شد نظارت و پی‌گیری آن با سازمان محیط زیست خواهد بود.

[1] Environmental Management Plan

- از بارزترین انواع پایش که با مسئولیت‌های سازمان محیط زیست ارتباط می‌یابد و جهت گیری‌های آینده احتمالا معطوف به آن خواهد بود عبارتند از:

- توجه کلی به سواحل و مناطق دریایی حساس ساحلی در مقایسه با آب‌های عمیق،
- تاکید براهداف حفاظت و احیا اکوسیستم‌ها و منابع با ارزش اقتصادی (فرضاً ماهیگیری، شرب و تفریحی)،
- در جهت تهیه گزارش‌های روند یابی کیفی مناطق ساحلی و دریایی و شناخت درجه اثر تمهیدات به کار گرفته شده،
- پایش محیط‌های حساس برای شناخت، حفاظت و احیا،
- بر اساس مهم‌ترین موضوعات مانند یوتریفیکاسیون، مواد خطرناک آلی و غیر آلی و غیره،
- موضوعات جدید مانند مواد آلاینده میکروپلاستیک در محیط دریایی ،
- پایش مرتبط سایت محور ویژه برای اهداف مدیریتی جهت مصارف مختلف صنعتی و توسعه ساحلی در عین حفاظت از مناطق با درجات مختلف حساسیت،
- پایش در ارتباط با مدیریت حوضه آبریز برای حفاظت از دریا و سواحل،
- پایش برای تامین داده در راستای تعهدات منطقه‌ای،
- پایش روند در جریانات سطحی منتهی به دریا،
- پایش باتوجه به حوادث غیر مترقبه و نفتی،
- گرایش به پایش یکپارچه (آب، رسوب و بیوتا)،
- پایش با استفاده از فناوری‌های نو و توسعه پایش با رویکرد اندازه‌گیری‌های اثر بر بیوتا و روش‌های کنش پذیر یا تابعی[1] ،
- پایش استفاده حداکثری از داده و اطلاعات دور سنجی و ماهواره ای و ادغام آن با نمونه‌برداری‌ها و آنالیز نمونه‌ها، اندازه‌گیری‌ها و مشاهدات میدانی،
- استفاده حداکثری از داده‌های قابل دریافت از سیستم‌های جهانی پایش (فرضا دما، کلروفیل، رنگ، کدورت و سایر پدیده‌ها)

[1] Passive Sampler

- **دامنه مطالعات:** در ارتباط با دامنه مطالعات که شامل مکان، مقیاس و دوره زمانی است شرح لازم در بند ۳-۹-۳ داده شد. نکته مهم در این قسمت از منظر اجرا به‌ویژه از نظر مکانی ایجاد پیوند لازم بین برنامه‌های ملی با تعهدات منطقه‌ای کشور در پایش فرضا کنوانسیون کویت و یا کنوانسیون خزر است. از این منظر طراحی پایش لازم است در موارد مورد نیاز به‌صورت منطقی از نظر مکانی باهم هماهنگ شده و یا ادغام شوند.

- **لحاظ کردن موضوعات نمونه‌برداری:** موضوعات نمونه‌برداری عبارتند از: نقاط نمونه‌برداری، تغییرات مکانی، فرکانس، درستی و دقت، پارامترهای اندازه‌گیری و صرفه اقتصادی است که شرح لازم در بند ۳-۹-۳ داده شد. در اینجا باید توجه داشت که ممکن است بتوان طراحی پایش را به گونه ای انجام داد که از هر گونه نقص و یا کمبودی برخوردار نباشد ولی از نظر صرفه اقتصادی قابل دفاع نباشد. لذا طراحی پایش باید به گونه ای باشد و یا گزینه‌های پیش رو به نحوی غربال و انتخاب شوند که بتوان با حداقل هزینه بدون آنکه لطمه به نتایج مورد انتظار برای دسترسی به اهداف وارد به اجرا در آید. لذا پرهیز از دوباره کاری‌ها، استفاده از امکانات ذینفعان درون و برون سازمانی (استان‌ها)، همکاری‌های فرابخش و هم افزایی درا قدامات، استفاده از داده‌های دور سنجی قابل دسترس در سطح جهانی و همکاری‌های منطقه‌ای محیط زیست دریایی می‌بایست در طراحی پایش جدا، مد نظر قرار گیرد.

۵-۷-۴- برنامه نمونه‌برداری، برداشت‌ها و مشاهدات میدانی

برنامه نمونه‌برداری شامل طیف وسیعی از اقدامات است که به اختصار در بند ۳-۹-۴ ارائه شده است که شامل: لحاظ کردن موضوعات اختصاصی در طراحی پایش مذکور در فوق (بند ۵-۷-۳)، شناخت نیازهای اندازه‌گیری میدانی، انتخاب تکنیک‌ها ،دستگاه‌های نمونه‌برداری، نحوه استقرار مکانی و ثبت داده‌ها، مشاهدات و اندازه‌گیری‌های جنبی، انتخاب روش‌های نمونه‌برداری، انتخاب ظروف مناسب نمونه‌برداری، مشخص کردن نحوه تثبیت و ذخیره سازی نمونه‌ها، کنترل کیفی و تضمین کیفیت QA/QC و موضوعات بهداشت و ایمنی مرتبط در نمونه‌برداری‌هاست. در این ارتباط نکاتی که توسط معاونت محیط زیست دریایی لازم است از منظر اجرائی مد نظر قرار گیرد به شرح زیر می‌باشد:

- **توسعه دستورالعمل یا راهنمای ملی برای برنامه نمونه‌برداری:** در حال حاضر اگرچه ممکن است از دستورالعمل‌های موجود منطقه‌ای و بین المللی راساً توسط کارشناسان سازمان حفاظت محیط زیست در برنامه‌های نمونه‌برداری استفاده شود ولی تضمینی برای استفاده از دستورالعمل‌های یکسان توسط تیم‌های مختلف در اجرای برنامه‌های پایش در این ارتباط وجود ندارد. لذا جایگاه یک دستورالعمل ملی در این ارتباط در سازمان محیط زیست خالی است. این امر باعث شده که برنامه نمونه‌برداری در برنامه‌های پایش دریایی در سازمان محیط زیست از کنترل کیفی و تضمین کیفیت QA/QC لازم و مناسب و رعایت سایر جنبه‌های مهم در نمونه‌برداری‌ها برخوردار نباشد. شایان ذکر است که راهنماهای اندازه‌گیری یکی از مهم‌ترین عناصر در ظرفیت سازی و ایجاد هماهنگی بین عوامل درگیر با امور پایش کیفی هستند. این راهنماها صرفاً به اندازه‌گیری ختم نمی‌شوند بلکه شامل راهنماهای نمونه‌برداری، مشاهدات میدانی، ذخیره سازی و تثبیت نمونه‌ها، آنالیز نمونه‌ها و گزارش آن به مقاصد هدف است. کنترل کیفی و تضمین کیفیت در این راستا بسیار با اهمیت است که می‌بایست در این راهنماها مد نظر قرار گیرد.

- **تامین، نگهداری و آمادگی تجهیزات نمونه‌برداری:** به دلیل فقدان یک برنامه راهبردی در امر پایش کیفی در سازمان محیط زیست تامین تجهیزات میدانی از یک رویه منطقی بر اساس نیازهای پایش و در نتیجه نمونه‌برداری تبعیت نمی‌کند. این امر باعث شده که علیرغم صرف هزینه‌های هنگفت برای خرید بسیاری از تجهیزات نمونه‌برداری، همواره نتوان با اطمینان نسبت به نمونه‌برداری‌ها و برداشت‌های مورد نیاز در یک پایش برنامه ریزی نمود. علاوه بر خرید تجهیزات بدون برنامه، مسئله نگهداری تجهیزات و کالیبراسیون، از دیگر مسائلی است که در حال حاضر در سازمان محیط زیست حکمفرماست بنحوی‌که بسیاری از تجهیزات با استفاده حداقلی و یا قبل از آنکه مورد استفاده قرار گیرند مستهلک می‌شوند. این امر مسئله‌ای است که باید در نظام پایش ساماندهی شود. در این راستا تجهیزاتی نیز خریداری می‌شوند که استفاده لازم را نخواهند داشت، لذا لازم است برنامه تامین تجهیزات با برنامه‌های پایش هماهنگ شود نه برنامه پایش بر اساس تجهیزات در دسترس.

- **تعیین نقش استان‌ها در برنامه نمونه‌برداری‌ها:** در حال حاضر نقش استان‌ها در برنامه طراحی و اجرای پایش تعریف شده نیست. لذا لازم است ابعاد و نحوه مشارکت استان‌ها به دقت بررسی و روشن شود و با توجه به نقش آن‌ها به تناسب تجهیزات و سایر عوامل مورد نیاز برای این منظور تامین گردد.

لذا در حال حاضر تامین تجهیزات نمونه‌برداری بدلیل نامشخص بودن نقش آن‌ها عملاً بدون برنامه صورت می‌گیرد. علاوه بر آن امکانات موجود در استان‌ها نیز در بسیاری از موارد برای مجموعه معاونت محیط زیست دریایی نیز ممکن است ناشناخته باشد. نتیجه اینکه در حال حاضر امکانات تجهیزاتی موجود در محیط زیست دریایی از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست. استان‌های ساحلی که می‌توانند بیشترین نقش را در پایش کیفی داشته باشند در عمل از کمترین ظرفیت در بخش دریایی نسبت به سایر بخش‌ها در استان برخوردارند. این امر باعث شده تا از امکانات هر چند اندک در استان‌ها نیز استفاده ای به عمل نیاید.

۵-۷-۵- برنامه آنالیز آزمایشگاهی

برنامه آنالیز نمونه‌ها شامل شناخت آنالیزهای مورد نیاز ، روش‌های مناسب آنالیز، آنالیز و QA/QC و ملاحظات HSE است. در بند ۳-۹-۵ ارائه شده است. نکاتی که توسط معاونت محیط زیست دریایی لازم است از منظر اجرائی مد نظر قرار گیرد عبارتند از :

- **توسعه دستورالعمل یا راهنمای ملی برای آنالیز آزمایشگاهی و کنترل کیفی و تضمین کیفیت:** در حال حاضر اگرچه ممکن است از دستورالعمل‌های موجود منطقه‌ای و بین المللی برای آنالیز نمونه‌ها در لابراتوار راساً توسط کارشناسان مرتبط استفاده شود ولی جایگاه دستورالعمل ملی در ارتباط با آنالیز نمونه‌ها به ویژه لحاظ نمودن برخی از ویژگی‌ها در نمونه‌های دریایی خالی است. این امر باعث شده که برنامه آنالیز نمونه‌ها در برنامه‌های پایش از کنترل کیفی و تضمین کیفیت لازم و رعایت سایر نکات برخوردار نباشد. در حال حاضر آزمایشگاه سازمان مرکزی از دستورالعمل‌هائی برای آنالیز نمونه‌ها استفاده می‌کند که بیشتر ناظر بر آب و فاضلاب می‌باشد درصورتیکه برای محیط دریایی این دستورالعمل‌ها با وجود برخی از شباهت‌ها، از ویژگی‌های خاصی برخوردارند که ممکن است به‌طور کامل رعایت نشود. علاوه برآن دستورالعمل لازم برای اندازه‌گیری بسیاری از پارامترها در حال حاضر در آزمایشگاه سازمان محیط زیست خالی است که تکمیل این خلاءها امری الزامی است. در این ارتباط به ویژه جایگاه آنالیز پارامترهائی که در پایش کیفی از معیارهای یکپارچه و نو استفاده می‌شود عملا در سازمان محیط زیست خالی است (به بند ۳-۷ گزارش مراجعه شود).

- **لزوم استقرار آزمایشگاه مرجع:** در حال **حاضر** عملا جایگاه آزمایشگاه مرجع در پایش کیفی در کشور خالی است. در سال‌های گذشته اقداماتی از طریق کنوانسیون کویت و کنوانسیون تهران در سطح منطقه‌ای انجام شد ولی این اقدامات به استقرار آزمایشگاه و یا آزمایشگاه‌های مرجع در سطح ملی نیانجامیده است. ضمنا آزمایشگاه محیط زیست برنامه مدونی برای انجام تمرینات برنامه ریزی شده برای این منظور ندارد که لازم است در این ارتباط برنامه ریزی لازم صورت گیرد.
- **تعریف و تعیین نقش آزمایشگاه مرکزی (تهران) و محلی (استان‌های ساحلی)** : در حال حاضر نقش آزمایشگاه مرکزی سازمان در تهران و همچنین آزمایشگاه‌های استان‌ها در آنالیز نمونه‌ها تعریف شده نیست. لذا لازم است ابعاد و نحوه مشارکت استان‌ها به دقت بررسی و روشن شود و با توجه به نقش آن‌ها به تناسب تجهیزات و سایر عوامل مورد نیاز برای این منظور تامین گردد .

- **تعریف و تعیین نقش آزمایشگاه‌های برون سازمانی** : آنالیز تمامی پارامترهای مورد نیاز در نمونه‌های پایش کیفی ممکن است توسط آزمایشگاه‌های سازمان چه در مرکز و یا شهرستآن‌ها امکان پذیر نباشد. اگر آنالیز نمونه‌ها بدون برنامه و رویه معین به موسسات مختلف ارائه شود نمی‌توان انتظارداشت که داده‌های حاصل از کیفیت مناسب برخوردار باشند. لذا لازم است مطالعات لازم برای همکاری سایر آزمایشگاه‌ها در سطح کشور برنامه ریزی و ساماندهی شود. نکته قابل توجه این است که اصولا نباید انتظار داشت که تمامی آنالیزها در پایش کیفی در سازمان محیط زیست و یا آزمایشگاه معینی بتواند صورت گیرد. این موضوع از نظر تحقق پذیری صرفه اقتصادی نیز عملا غیر ممکن است.

- **لحاظ کردن نقش آزمایشگاه‌ها برای آنالیز نمونه‌ها در برنامه ریزی برنامه پایش کیفی و اجرا:** دسترسی به آزمایشگاه و یا آزمایشگاه‌ها برای آنالیز نمونه تاثیر مستقیم در برنامه ریزی برای نمونه‌برداری به ویژه تثبیت، نگهداری و انتقال نمونه‌ها خواهد داشت. لذا لحاظ نمودن شرایط دسترسی به آزمایشگاه صالح برای آنالیز نمونه‌ها می‌بایست در برنامه نمونه‌برداری به شرحی که در بند ۵-۷-۴ ارائه شد صورت گیرد.
- **لزوم پیوند منطقی بین آنالیز نمونه‌های پایش کیفی دریایی با آزمایشگاه‌های سازمان (مرکزی و استانی)**: در حال حاضر پیوند یکپارچه و هماهنگ بین برنامه‌های آنالیز نمونه‌ها با آزمایشگاه‌های سازمان چه مرکزی و یا استانی وجود ندارد. برنامه ریزی پایش کیفی باید به نحوی صورت گیرد که

آزمایشگاه‌های سازمان به عنوان همکار تیم‌های پایش مشارکت فعال داشته باشند. این کار می‌تواند از طریق همکاری نزدیک‌تر و موثرتر معاونت محیط زیست دریایی با "دفتر پایش فراگیر سازمان محیط زیست" که شرح خدمات آن در پیوست "XV " ارائه شده صورت پذیرد.

۵-۷-۶- ساماندهی تجزیه و تحلیل و ذخیره سازی داده و اطلاعات در سازمان محیط زیست

در ارتباط با تجزیه و تحلیل و ذخیره سازی داده و اطلاعات به اختصار در بند ۳- ۹ – ۶ شرح لازم ارائه گردیده است. با توجه هدف نظام پایش کیفی به‌طورکلی تجزیه و تحلیل داده و اطلاعات را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد ۱) تجزیه و تحلیل از منظر اهداف پایش کیفی و استخراج نتایج برای پاسخگوئی به مهم‌ترین سئوالات مسئولان در مدیریت کیفی و ۲) تجزیه و تحلیل از منظر یکپارچگی در داده و اطلاعات و ارزیابی مقبولیت داده و اطلاعات حاصل از پایش از جنبه‌های علمی و تکنیکی.

در ارتباط با دسته اول در بند ۳-۹-۶ به اختصار شرح لازم ارائه شد که می‌تواند طیف وسیعی از روش‌ها را دربرگیرد و با توجه به هدف پایش و گروه‌های مخاطب برای استفاده از نتایج ، این روش‌ها می‌تواند از ساده تا پیچیده متغیر باشند که بحث بیشتر در این مورد خارج از دامنه گزارش حاضر است. به‌هرحال خروجی این دسته از تجزیه و تحلیل باید بتواند در گزارش و انتقال اطلاعات که در ادامه شرح داده خواهد مورد استفاده مستقیم باشد. در حال در سازمان محیط زیست و یا معاونت دریایی تجزیه و تحلیل دسته اول صرف نظر از کمیت و کیفیت آن، بر روی داده و اطلاعات حاصل از پایش کیفی تا حدی انجام می‌پذیرد که نیاز به ارتقاء شرایط موجود دارد. ولی نکته‌ای که ممکن است مورد غفلت قرار گیرد تجزیه و تحلیل داده و اطلاعات در دسته دوم یعنی وجود یکپارچگی و مقبولیت داده و اطلاعات حاصل از پایش از جنبه‌های علمی و تکنیکی است. لذا این موضوع با توجه به آنچه را که در بند ۳-۹-۶ گفته شد می‌بایست به نحو مناسب توسط طراحان و مجریان پایش از ابتدا تا انتهای برنامه پایش تعریف شود. این امر نیز می‌تواند از طریق تهیه راهنماها و دستورالعمل‌ها همراه با آموزش لازم تحقق یابد.

به‌صورت خلاصه اینکه عملا فعلا سازوکار مناسبی در بخش معاونت دریایی در ارتباط با مدیریت داده و اطلاعات پایش کیفی وجود ندارد. با توجه به اینکه در سازمان محیط زیست ممکن است امکاناتی در این ارتباط ایجاد شده باشد، ضروری است این سازوکار به‌صورت یکپارچه و هماهنگ با کل سازمان محیط زیست دیده شود. با عنایت به اینکه اطلاعات محیطی در سایر بخش‌ها (به غیر معاونت دریایی) تاثیر مستقیم در اجرای نظام پایش کیفی دارد، ایجاد یکپارچگی و هماهنگی‌های مورد اشاره عملا اجباری و غیر قابل اجتناب است.

۵-۷-۷- گزارش ، انتشار و تبادل اطلاعات

در بند ۳- ۹-۷ در ارتباط با مولفه گزارش، انتشار و تبادل اطلاعات در نظام پایش کیفی و اهمیت آن در فرآیند تصمیم‌گیری مدیران و ذینفعان و مشارکت مردم در پیشگیری، حفظ و ارتقاء محیط ساحلی و دریا بحث شد. در حال حاضر در سازمان محیط زیست و به تبع آن در معاونت محیط زیست دریایی سازوکار نظام یافته بر اساس آنچه در بند یاد شده ارائه گردید وجود ندارد. معمولا نتایج پایش و مطالعات در این سازمان در قالب گزارشات نتایج مطالعات ارائه می‌شود که بهره برداران اصلی از این گزارشات عمدتاً افراد و یا گروه‌های درون سازمانی و یا صرفا تیم پایش را تشکیل می‌دهند. این شرایط موجب شده که ذینفعان مرتبط دیگر امکان دسترسی به نتایج مطالعات را در زمانی که مورد نیاز است، نداشته باشند. البته حاکمیت چنین شرایطی در کشور فقط مختص سازمان محیط زیست نیست بلکه اکثر سازمان‌های مشابه و مرتبط در کشور وضعیت کم و بیش یکسانی در سیستم گزارش دهی و انتشار اطلاعات پایش کیفی محیط دارند. شاید بتوان گفت در بین سازمان‌های کشور، سازمان هواشناسی می‌تواند یک استثنا باشد. باید توجه داشت که الگوی گزارش و انتشار اطلاعات در سازمان هواشناسی ویژه این سازمان بوده و فقط می‌تواند به عنوان یک ایده مطرح شود و با توجه به اهداف مدیریت کیفی سواحل و دریا نیاز به ارائه الگوی ویژه در معاونت دریایی است که می‌بایست بررسی و تدوین شود. متاسفانه در حال حاضر تفکر و رویکرد قالب در انتشار نتایج مطالعات بر ارائه مقالات علمی توسط افراد از طریق نشریات علمی استوار است. اگرچه این روش یکی از روش‌های گزارش‌دهی است ولی عملا در مدیریت کیفی به‌صورت مستقیم برای تصمیم سازی و طراحی برنامه تمهیدات و اقدامات عملی چندان مفید واقع نمی‌شود. لذا سیستم گزارش‌دهی در معاونت محیط زیست دریایی می‌تواند با توجه به سیستم پشتیبانی مدیریت داده و اطلاعات در کل سازمان و سایر امکانات موجود به‌صورت مقدماتی طراحی و بتدریج تکمیل شود. برخی از اقدامات مانند تهیه گزارش برای گروه‌های مختلف مخاطب با به کارگیری سازوکار و رویه‌ها در درون معاونت محیط زیست دریایی، بلافاصله قابل عمل می‌باشد.

۵-۷-۸- زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها

موارد مرتبط با زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها به عنوان موضوعات هم عرض با تمامی مولفه‌های نظام پایش کیفی ارتباط می‌یابد که این ارتباطات در کل گزارش در نظام پایش کیفی به‌صورت مستقیم و یا غیر

مستقیم انعکاس یافته و در بند ۳-۹-۸ نیز این موضوعات قبلا مورد بحث قرار گرفت که لازم به تکرار نیست.

اصولا پایش محیطی با توجه به وسعت کار و به عنوان یک فعالیت در کل سواحل و دریاها امری هزینه آور می‌باشد، لذا علاوه بر لزوم بهینه کردن طراحی پایش برای به کارگیری حداکثر از زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها در سازمان محیط زیست، لازم است از امکانات سایر ذینفعان که اهداف کیفی مشترکی را در کشور تعقیب می‌کنند به‌صورت هم افزا استفاده شود. لذا پایش کیفی محیط دریایی زمانی موفق است که بتواند در چارچوب یک ترتیبات سازمانی نهادینه شده فعالیت نماید. درحال حاضر این وضعیت در کشور و سازمان محیط زیست وجود ندارد، بلکه فعالیت‌های مرتبط اکثر پژوهشی بدون جهت گیری پایشی برای اهداف مدیریت محیطی، است. این امر موجب شده که فعالیت‌های پایشی مختصر جاری نیز در قالب اعتبارات عمرانی غیر مکفی و در قالب تعریف پروژه‌های موردی انجام گیرد. برخورداری از ترتیبات سازمانی مناسب علاوه بر اینکه مسئولیت برنامه ریزی (کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت) را دارا خواهد بود، موجب می‌شود تا ترتیبات مالی، هماهنگی‌های درون سازمانی، هماهنگی‌های برون سازمانی، آموزش و ارتقاء سازمانی، گزارش‌گیری و گزارش‌دهی، تبادل داده واطلاعات و تحقیق و توسعه را در راستای اهداف و برنامه‌های پیش بینی شده شفاف و بتدریج شکل رسمی بخود گیرد. در این ارتباط درگیری ذینفعان از جمله موارد زیر نیاز است که مشخص شود:

- نحوه مشارکت سازمان‌ها ی مسئول در سطح کشور(شیلات، وزارت بهداشت و سایر سازمان‌های مرتبط)
- نحوه مشارکت و مسئولیت بخش خصوصی و سازمان‌های اقتصادی اجرائی (صنایع، نفت، آبزی‌پروری و مانند آن به ویژه پایش کیفی محیط پذیرنده در راستای WQOs
- نقش و عملکرد بخش آکادمیک و سازوکارهای مشارکت
- نحوه مشارکت استان‌ها به ویژه سازمان محیط زیست
- نحوه مشارکت مردم به ویژه جوامع محلی
- نحوه مشارکت سازمان‌های منطقه‌ای و بین اللی
- سایر موارد

نتیجه‌ای که از مباحث بند فوق می‌توان گرفت این است که در حال حاضر امکان ارائه برنامه پایش کیفی در چارچوب نظام پایش برپایه مشارکت تمامی ذینفعان در کشور وجود ندارد. لذا باید دید موضوعات مرتبط به زیرساخت‌ها را چگونه می‌توان با توجه به تشکیلات و وظایف سازمان محیط زیست و در چارچوب قوانین و مقررات حاکم و استفاده از امکانات موجود ویا بالقوه سازمان برای برقراری و ارتقاء پایش کیفی در چارچوب نظام پایش ارائه شده در بند ۳ و ۵ برای محیط‌های ساحلی و دریا دریایی کشور سود جست و به تدریج با تجربیات بدست آمده در آینده بتوان سایر ذینفعان را در یک مشارکت موثر همراه نمود. به‌عبارت دیگر فرضا در شرایط موجود نیاز به تعریف تشکیلات جدید و وضع قوانین در درون سازمان برای پایش کیفی نیست. بلکه چنانچه در این مرحله از طریق همکاری درون سازمانی و هماهنگی‌ها و اتخاذ رویه‌ها ی مناسب بتوان مولفه‌های نظام پایش کیفی را هر چند در ابعاد محدود در سازمان محیط زیست عملی ساخت موفقیتی قابل توجه خواهد بود. در حال حاضر امکانات گسترده ای در سازمان محیط زیست وجود دارد که می‌تواند در این راستا بکار گرفته شود که تا کنون استفاده مناسب از آن‌ها به عمل نیامده است. بدیهی است چنانچه این امکانات با آموزش و توانمند سازی نیروی انسانی در سطوح مختلف سازمان همراه شود مسلما موجب ارتقاء وضع موجود را به‌همراه خواهد داشت.

این امر می‌تواند از طریق اجرای برنامه اقدامات کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت مناسب و با استفاده از حداکثر امکانات موجود و امکانات بالقوه ای که بکار گرفته می‌شود عملی شود. این اقدامات باید بتواند از منظر زیر ساخت و پشتیبانی موضوعات زیر را برای نهادینه کردن نظام پایش کیفی پوشش دهد به نحوی‌که در برنامه دراز مدت این زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها متناسب با نیازها به بلوغ نسبی رسیده باشد:

- تکمیل خلاءهای قوانین و مقررات و به کار گیری حداکثری از ظرفیت‌های قانونی در سازمان محیط زیست
- شکل گیری ترتیبات سازمانی مناسب با استفاده حداکثری از امکانات موجود و آینده سازمان محیط زیست
- ترتیبات مالی و بودجه ویژه برای پایش کیفی در چارچوب سازمان محیط زیست
- تامین کمی و کیفی نیروی انسانی و استفاده حداکثری از نیروی انسانی سایر معاونت‌های سازمان
- تامین تجهیزات و پشتیبانی‌های فنی
- سازوکار استفاده از فناوری‌های نو (سنجش از دور و سایر فناوری‌ها)

- سازوکار استفاده از فرصت‌های موجود کنوانسیون‌های منطقه‌ای و جهانی و بانک‌های اطلاعاتی مرتبط
- توسعه آزمایشگاه‌های مرجع، آزمایشگاه‌های مسئول صلاحیت‌دار و آزمایشگاه‌های محلی با استفاده حداکثری از امکانات موجود سازمان در مرکز و استان‌ها و در عین حال استفاده از برنامه‌های کنوانسیون‌های‌های دریایی در ارتقاء ظرفیت‌ها به‌ویژه از نظر کنترل کیفی و تضمین کیفیت
- توسعه و تکمیل پایگاه مدیریت داده و اطلاعات به‌صورت یکپارچه با سازمان محیط زیست
- آموزش و توانمند سازی نیروی انسانی در تمامی سطوح به‌ویژه در برنامه ریزی، طرحی و اجرای برنامه‌های پایش کیفی جاری و آینده و مدیریت کیفی محیط[1]
- توسعه ساز و کارهای لازم برای تحقیق و توسعه به عنوان پشتیبان برنامه پایش کیفی، ارزیابی و مدیریت کیفی محیط

[1] On Jobe Training

۵-۸- برنامه اقدامات مورد نیاز

با توجه به بندهای ۵-۱تا ۵-۷ در ارتباط با توسعه نظام پایش کیفی در سواحل و دریاهای کشور برای سازمان محیط زیست و با عنایت به شرح مولفه‌ها و عناصر چارچوب نظام پایش کیفی، زیر ساخت‌ها ی مورد نیاز، پیچیدگی‌ها و موانع متعدد در اجرا، می‌توان نتیجه گرفت که پیاده سازی این مولفه‌ها به‌صورت همزمان و جامع در شرایط جاری امکان پذیر نیست. از طرفی برنامه‌های جاری معاونت محیط زیست دریایی که در قالب برنامه‌های توسعه پنج ساله و برنامه‌های سالانه طراحی و تامین مالی می‌شود را نمی‌توان به یکباره متوقف و یا تغییر جهت داد. لذا اجرای برنامه اقدامات می‌بایست به نحوی باشد که بتواند به تدریج (توسعه مرحله ای) به تناسب ظرفیت سازی در معاونت محیط زیست دریایی و سازمان محیط زیست نسبت به نهادینه کردن نظام پایش کیفی در طول زمان اقدام نمود. توسعه مرحله ای نظام پایش کیفی این امکان را به وجود خواهد آورد تا به‌کارگیری سازوکار مدیریت تطبیقی و شناخت خطاها و اصلاح مسیر در طول زمان، نظام قابل تحقق[1] را پی ریزی و نهادینه نمود. با توجه انتخاب نهائی برنامه‌های پایش، تمامی امکانات بودجه ای، نیروی انسانی، تجهیزات و لابراتواری چه در مرکز و استان‌های ساحلی لازم است با برنامه‌های انتخابی همسو شود و در این ارتباط نقش استان‌ها بسیار با اهمیت خواهد بود. آموزش نیروی انسانی و برگزاری کارگاه‌ها در راستای اهداف برنامه‌ها بسیار اساسی است.

به‌هرحال از هم اکنون نیاز است که در احکام برنامه‌های ششم و برنامه‌های سالانه آن در تطابق و هم راستائی با مولفه‌های نظام پایش پیشنهاد شود. برای این منظور لازم است در درجه اول با سازوکاری مناسب یک سازماندهی موقت با استفاده از امکانات موجود محیط زیست دریایی و کل بدنه سازمان محیط زیست برای اجرای فازهای برنامه شکل گیرد. سازماندهی موقت یاد شده می‌تواند تحت عنوان *"کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی سواحل و دریا "* و یا تحت هر عنوان دیگری با پیشنهاد معاونت دریایی عملی شود. ترکیب ، نقش، عملکرد و وظایف این کمیته به‌صورت مقدماتی درجدول شماره ۵-۴ که برنامه اقدامات در آن ارائه شده نشان داده شده که می‌تواند در روند برنامه ریزی و اجرایی این فازها توسعه یافته و تکمیل گردد. برای این منظور و با توجه سه ستون اصلی مورد نیاز برای استقرار نظام پایش کیفی WQMS (شامل چارچوب مدیریت کیفی WQMF، چارچوب برنامه ریزی پایش کیفی WQMPF و برنامه

[1] Achievable

زیر ساخت‌ها و پشتیبانی‌ها) سه هدف منطبق بر این ستونها دربرنامه اقدامات کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت تعریف شده که در جدول ۵-۴ ارائه شد که عبارتند از:

- ***هدف (۱): استقرار مقدماتی و توسعه و تکمیل چارچوب مدیریت کیفی سواحل و دریاهای کشور" WQMF" (در چارچوب نظام جامع پایش کیفی" WQMS" سواحل و دریا) در سازمان محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی)***

- ***هدف (۲): بهینه سازی برنامه‌های جاری پایش کیفی در چارچوب برنامه پایش کیفی" WQMPF" و ارتقاء و تکمیل آن (در چارچوب نظام جامع پایش کیفی" WQMS" سواحل و دریا) در سازمان محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی)***

- ***هدف (۳): ارتقاء و تکمیل توسعه زیر ساخت‌ها و امور پشتیبانی برای استقرار و نهادینه کردن نظام پایش کیفیWQMS محیط ساحلی و دریاهای کشور در سازمان محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی)***

- در فاز اول برنامه‌های کوتاه مدت شامل اقدامات بهینه‌سازی وضع موجود با توجه به منابع به‌ویژه منابع بودجه‌ای و همچنین تطابق شرایط و امکانات موجود با توجه به نیازها و الزامات ملی، تعهدات منطقه‌ای و جهانی و تهیه برنامه برای ورود به فاز دوم خواهد بود. بهینه سازی وضع موجود می‌بایست بر پایه تدوین برنامه پایش قابل اجرا (پایلوت و پیشازها) با توجه به امکانات قابل حصول (برنامه کوتاه مدت) با توجه به نیازها و الزامات ملی، تعهدات منطقه‌ای و جهانی استوار باشد. به همراه شروع کار در فاز اول، نقشه راه برنامه کیفی پایش لازم است برای تمام فازها تدوین گردد و برای اطمینان از اجرای نقشه راه برنامه پایش و ارزیابی مدیریت اجرای برنامه نیز می‌بایست تهیه گردد. از این طریق می‌توان پیشرفت کار را برای نهادینه کردن نظام پایش مورد ارزیابی قرار داد. لذا طول مدت فاز اول باید به نحوی در نظر گرفته شود که تطابق لازم را با برنامه‌های پنج ساله توسعه داشته باشد (برنامه ششم توسعه) تا از این طریق بازنگری و تصحیحات انجام شده بتواند با تامین بودجه و بندهای قانونی مورد نیاز منطبق و همراه شود. لذا طول مدت فاز اول حداکثر می‌تواند تا آخر برنامه پنجم و یا اوائل برنامه ششم در نظر گرفته شود.

- در فاز دوم یا میان مدت، با پایش و ارزیابی برنامه پایش کیفی اجرا شده در فاز اول و برنامه‌های گذشته به تدریج جهت گیری‌های پایش به سمت و سوی برنامه‌های تهیه شده در فاز اول سوق داده شده و اجرا می‌گردد. طول مدت این دوره ۵ ساله خواهد بود و عملا چارچوب نظام پایش کیفی به‌صورت نسبی در برنامه میان مدت استقرار می‌یابد.
- در فاز سوم یا دراز مدت، مرحله بلوغ نظام پایش کیفی خواهد بود که همواره با تحقیق و توسعه و استمرار مدیریت تطبیقی نظام پایش کیفی در سازمان محیط زیست به جایگاه واقعی خود دست خواهد یافت به نحوی‌که بتواند بستر لازم را در یکپارچگی اقدامات تمامی ذینفعان مسئول را فراهم آورد.

در پیوست "XVII" نمونه توسعه مرحله ای (درسه فاز) برنامه پیشنهادی پایش منطقه‌ای (۵ کشور منطقه) در چارچوب برنامه کنوانسیون دریای خزر می‌توان دید که بتدرج با ظرفیت سازی می‌توان به گسترش پایش کیفی اقدام نمود. پارامترهای اندازه‌گیری در فاز اول نیز با توجه به مهم‌ترین موضوعات مطرح و حاد پیشنهاد شده‌اند.

جدول (۵-۴) : برنامه اقدامات برای استقرار نظام پایش کیفی *WQMS*

هدف (۱): برنامه اقدامات استقرار مقدماتی و توسعه و تکمیل چارچوب مدیریت کیفی سواحل و دریاهای کشور" WQMF" (در چارچوب نظام جامع پایش کیفی" WQMS" سواحل و دریا) در سازمان محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی

ردیف	برنامه اقدام (×)	سازمان مسئول	طرف های همکار (××)	فعالیت های کوتاه مدت	فعالیت های میان مدت	فعالیت های دراز مدت	توضیحات
۱	- تشکیل "کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی سواحل و دریا" و تدوین شرح وظایف کمیته - مستند سازی اقدام	- معاونت دریایی سازمان محیط زیست	- مشارکت ۳ دفتر معاونت دریایی، دفتر پایش فراگیر محیط زیست - نماینده مطلع و رسمی سازمان محیط زیست - سایر برحسب مورد	- هماهنگی و هم افزائی بین دفاتر معاونت دریایی و معاونت‌های مرتبط سازمان محیط زیست از جمله آزمایشگاه ستادی و استان‌ها - هماهنگی و هم افزائی برون سازمانی	- فعالیت مستمر و تدوین برنامه‌های آینده - بازنگری ،تصحیح و تکمیل شرح وظایف و تهیه دستورالعمل‌های مورد نیاز	- فعالیت مستمر و تدوین برنامه‌های آینده - بازنگری ،تصحیح و تکمیل شرح وظایف و تهیه دستورالعمل‌های مورد نیاز	- لازم است هر چه زودتر شرح وظایف اولیه با توجه به نظام پایش برای این کمیته تدوین شود . - این کمیته می‌تواند بر حسب مورد از کارشناسان خبره از معاونت‌های سازمان و یا برون سازمانی استفاده نماید
۲	- تهیه نقشه اولیه فضایی محیط دریایی ایران CMSP (بندهای ۳-۳ و ۵-۱ گزارش) - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - معاونت محیط زیست انسانی و طبیعی - سازمان‌های مرتبط برون سازمانی در صورت امکان	- تهیه نقشه اولیه CMSP بر اساس اطلاعات موجود در دسترس در اولین فرصت	- توسعه و تکمیل CMSP به‌ویژه با نظر و مشورت ذینفعان و تصویب رسمی آن در چارچوب برنامه ICZM - با این روش نفوذ سازمان در برنامه پایش بتدریج افزایش خواهد یافت	- توسعه و تکمیل CMSP در چارچوب برنامه ICZM - با این روش نفوذ سازمان در برنامه پایش بتدریج افزایش خواهد یافت	- سعی شود از هم اکنون در یک سیستم داده و اطلاعات با پشتیبانی GIS انجام گیرد - چنانچه سیستم داده و اطلاعات یکپارچه در سازمان محیط زیست وجود دارد با بخش مرتبط هماهنگ شود - از این طریق امکان یکپارچگی با برنامه ICZM حاصل خواهد شد

۳	- زون‌بندی Zoning با توجه به کاربری و اولویت‌های زمانی برای پایش (بند ۳-۴ و ۵-۲ گزارش) - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - معاونت محیط زیست انسانی و طبیعی - ذینفعان برون سازمانی	- تهیه نقشه اولیه Zoning بر اساس اطلاعات موجود در دسترس در اولین فرصت	- توسعه و تکمیل نقشه Zoning به‌ویژه با نظر و مشورت ذینفعان و تصویب رسمی آن در چارچوب برنامه ICZM	- توسعه و تکمیل نقشه Zoning در چارچوب برنامه ICZM	- سعی شود Zoning از هم اکنون در یک سیستم داده و اطلاعات با پشتیبانی GIS انجام گیرد. - چنانچه سیستم داده و اطلاعات یکپارچه در سازمان محیط زیست وجود دارد با بخش مرتبط هماهنگ شود
۴	- جمع آوری، ارزیابی پایش و مطالعات انجام شده در زونها Zones توسط سازمان محیط زیست (درون سازمانی) و همچنین برون سازمانی - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست - معاونت محیط زیست انسانی و طبیعی - ذینفعان برون سازمانی	- ارزیابی اولیه اطلاعات برای تعیین اهداف کیفی WQOs اولیه برای پایش‌های جاری کیفی ومطالعات مرتبط	- ارزیابی مستمر اطلاعات برون و درون سازمانی برای تعیین اهداف کیفی WQOs برای پایش‌های انجام شده جهت توسعه اهداف آینده	- ارزیابی مستمر اطلاعات برون و درون سازمانی برای تعیین اهداف کیفی WQOs جهت پایش‌های انجام شده برای توسعه اهداف آینده	- جمع آوری و ارزیابی ابتدا شامل پایش و اطلاعات درون سازمانی خواهد بود و بتدریج به برون سازمانی می‌بایست تعمیم داده شود - همواره با پایگاه اطلاعات ردیف ۲ و۳ هماهنگ و تکمیل شود - داده‌ها و ارزیابی‌های منطقه‌ای و جهانی نیز منظور شود.

۵	- توسعه اهداف کیفی آب Water Quality Objectives- WQOs در زونها و با عنایت به اولویت زونها (با توجه به بند ۳-۵ و ۵-۳) گزارش	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - دفتر پایش فراگی محیط زیست - معاونت محیط زیست انسانی و طبیعی - ذینفعان برون سازمانی	- توسعه WQOs اولیه در زونها بر اساس ارزیابی ردیف ۴ و قضاوت کارشناسی برای برنامه‌های جاری پایش کیفی	- توسعه WQOs با نظر موثر ذینفعان در کاربری‌ها و ارزش‌های محیطی و تصویب آن در برنامه ICZM	- ادامه توسعه WQOs با نظر موثر ذینفعان در کاربری‌ها و ارزش‌های محیطی	- در گیری ذینفعان و قبول کاربری‌ها و ارزش‌های محیطی پیشنهادی الزامیست (به ویژه متقاضیان احتمالی و یا بهره برداران جاری). با تحقق این امر به اجرای مدیریت کیفی و پایش در راستای نیازها و اهداف کمک خواهد کرد - با این روش نفوذ سازمان در برنامه پایش بتدریج افزایش خواهد یافت
۶	- تعیین درجه حفاظت LP در مناطق / زونها (با توجه به بند ۳-۶ و ۵-۴) گزارش - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - دفتر پایش فراکیر محیط زیست - معاونت محیط زیست انسانی و طبیعی - ذینفعان برون سازمانی	- توسعه اولیه LP در مناطق/زونها بر اساس با قضاوت کارشناسی برای برنامه‌های جاری پایش کیفی	- توسعه LP با نظر موثر ذینفعان در کاربری‌ها و ارزش‌های محیطی و در صورت امکان تصویب آن در برنامه ICZM	- ادامه توسعه LP با نظر موثر ذینفعان در کاربری‌ها و ارزش‌های محیطی و نهادینه کردن آن در برنامه ICZM	- در گیری ذینفعان و قبول کاربری‌ها و ارزش‌های محیطی پیشنهادی الزامیست (به ویژه متقاضیان احتمالی و یا بهره برداران جاری). با تحقق این امر به اجرای مدیریت کیفی و پایش در راستای نیازها و اهداف کمک خواهد کرد - با این روش نفوذ سازمان در برنامه پایش بتدریج افزایش خواهد یافت

۷	- انتخاب حداقل یک زون پایلوت برای استقرار برنامه مدیریت کیفی در راستای نظام پایش کیفی و یا در صورت امکان سه زون پایلوت (یک زون در هر یک ازمناطق دریایی خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست - معاونت محیط زیست انسانی و طبیعی - ذینفعان برون سازمانی	- اجرای تمامی مولفه‌های نظام پایش کیفی به عنوان نمونه (تمامی بندهای ۳ و ۵ گزارش) برای آماد گی جهت اقدامات میان مدت و دراز مدت	- ادامه کار، توسعه پایلوت و یا زون‌های تحت پوشش در مناطق ساحلی و دریایی ایران	- ادامه کار، توسعه پایلوت و یا زون‌های تحت پوشش در مناطق ساحلی و دریایی ایران	- زون پایلوت می‌تواند شامل یکی از مناطقی باشد که پایش جاری معاونت در آن برقرار است. - با توجه به امکانات زونهای تحت پوشش در برنامه‌های میان مدت و دراز مدت توسعه داده شود.
۸	- تدوین معیارهای کیفی (بند ۳-۷ و ۵-۵ گزارش) - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست - موسسات تحقیقاتی ملی	- تعریف پارامترها و شاخص‌های محوری و توسعه معیارهای کیفی برای زونها (اولیه) جهت برنامه‌های جاری پایش کیفی و زون پایلوت	- توسعه معیارهای کیفی با توجه به آخرین یافته‌ها و تکمیل آن برای کل مناطق دریایی - تعریف موضوعات پژوهشی برای موسسات علمی و پژوهشی برای توسعه بیشتر و بومی سازی و برنامه‌های حمایتی	- توسعه مستمر و تاکید بیشتر بر تحقیق و توسعه	- استفاده از معیارهای کیفی مورد استفاده توسط کشورهای صاحب تجربه و تجارب کنوانسیون‌های منطقه‌ای

۹	- تدوین استانداردهای کیفی Water Quality Standards-WQSs (بند ۳-۸ و ۵-۶ گزارش) - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست - موسسات تحقیقاتی	- توسعه استانداردهای کیفی اولیه با توجه به نیازهای فوری و اولویت دار برای زون پایلوت - قانونی کردن استانداردها برای اجرا	- توسعه استانداردهای کیفی با توجه به آخرین یافته‌ها و تکمیل آن - قانونی کردن استانداردهای جدید - تعریف موضوعات پژوهشی برای موسسات علمی و پژوهشی برای توسعه بیشتر و بومی سازی و برنامه‌های حمایتی - ارزیابی قابلیت اجرائی استانداردها	- ارزیابی قابلیت اجرائی استانداردها و توسعه آن‌ها - تعریف موضوعات پژوهشی برای موسسات علمی و پژوهشی برای توسعه بیشتر و بومی سازی و برنامه‌های حمایتی	- استفاده از معیارهای کیفی مورد استفاده توسط کشورهای صاحب تجربه و تجارب کنوانسیون‌های منطقه‌ای - ارزیابی تحقق پذیری به‌صورت مستمر و ساده سازی آن در اجرا و نظارت

۱۰	- برنامه ریزی و اجرای پایش کیفی (با توجه به بند ۳-۹ و ۵-۷ گزارش) - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- دفاتر معاونت دریایی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست - مراکز استان‌ها - آزمایشگاه ستادی سازمان، آزمایشگاههای ادارات کل استان‌ها	- بهینه سازی برنامه پایش کیفی جاری در دفاتر معاونت دریایی با توجه به بودجه و امکانات بر اساس نتایج فعالیت‌های جاری و در زون پایلوت - ارزیابی برنامه ریزی و اجرای پایش کیفی - جلب همکاری، ایجاد هماهنگی و هم افزائی با سایر سازمان‌ها	- توسعه و ارتقاء برنامه ریزی و اجرای پایش کیفی - ارزیابی برنامه ریزی و اجرای پایش کیفی - جلب همکاری، ایجاد هماهنگی و هم افزائی با سایر سازمان‌ها	- ادامه توسعه و ارتقاء برنامه ریزی پایش کیفی - ارزیابی برنامه ریزی و اجرای پایش کیفی - جلب همکاری، ایجاد هماهنگی و هم افزائی با سایر سازمان‌ها	- برنامه ریزی و اجرای پایش بتدریج با توجه به زیر ساخت‌ها و خدمات پشتیبانی صورت گیرد.
۱۱	- ارزیابی دوره ای و مدیریت تطبیقی (با توجه بند ۳-۹-۱ و شکل ۳-۹ - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- معاونت دریایی و دفاتر مرتبط - سایر معاونت‌های سازمان	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- از مهم‌ترین اقدامات در تضمین اقدامات در آینده در راستای اهداف

(×) تمامی اقدامات که صورت می‌گیرد بدقت مستند سازی شده و به عنوان نسخه‌های اولیه برای تهیه "*دستورالعمل مدیریت کیفی سواحل و دریاهای کشور(در چارچوب نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریا) "WQMS*" مورد استفاده قرار گیرد.

(××) بنا به تشخیص دفتر محیط زیست دریایی محدودیتی برای انتخاب همکار وجود ندارد.

- ***هدف (۲): برنامه اقدامات بهینه سازی برنامه‌های جاری پایش کیفی در چارچوب برنامه پایش کیفی ″ WQMPF″ و ارتقاء و تکمیل آن (در چارچوب نظام جامع پایش کیفی″ WQMS سواحل و دریا) در سازمان محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی)***

ردیف	برنامه اقدام (×)	سازمان مسئول	طرف های همکار (××)	فعالیت های کوتاه مدت	فعالیت های میان مدت	فعالیت های دراز مدت	توضیحات
۱۲	- تعریف اهداف برنامه پایش در هریک از مناطق و یا زون‌ها ی تعریف شده در ردیف (۷)″ بر اساس بند ۳-۹-۲ و ۵- ۷-۲) گزارش مراجعه شود. - رویه تعریف اهداف به‌صورت تفصیلی در پایلوت مستند سازی اقدام	- تیم مجری پایش در هر یک از دفاتر معاونت دریایی یا تیم مجری در هریک از استان‌ها	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست	- برنامه‌های پایش جاری در معاونت دریایی - برنامه‌های پایش پایلوت به‌صورت تفصیلی	- توسعه اهداف در زونهای منتخب برای دوره میان مدت	- توسعه اهداف در زونهای منتخب برای دوره دراز مدت	- عناصر اهداف برنامه پایش شامل: تعریف موضوع، تعریف اطلاعات مورد نیاز، پالایش اطلاعات در دسترس، شناخت سیستم و مدل مفهومی است - برای تهیه برنامه پایش کیفی در میان مدت و دراز مدت لازم است بر اساس ردیف ۱۱ جدول هدف (۱) تعریف شود - برای تعریف اهداف برنامه پایش تیم مجری می‌تواند از کارشناسان، خبرگان و مشاوران برون و درون سازمانی بهره گیرد.

۱۳	- مطالعات طراحی پایش با توجه به اهداف ردیف ۱۲ فوق (به بند ۳-۹-۳ و ۵- ۷-۳ گزارش مراجعه شود) - هماهنگی مرکز با استان‌ها - مستند سازی اقدام	- تیم مجری پایش در هر یک از دفاتر معاونت دریایی یا تیم مجری در هریک از استان‌ها	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست	- طراحی برنامه‌های پایش جاری در معاونت دریایی - طراحی برنامه‌های پایلوت در معاونت دریایی	- طراحی برنامه‌های پایش در زونهای منتخب برای دوره میان مدت	- طراحی برنامه‌های پایش در زونهای منتخب برای دوره دراز مدت	- طراحی شامل: تعریف تیپ یا پایش، دامنه مطالعه(مکانی- زمانی- دوره)، موضوعات نمونه‌برداری (تعداد ایستگاه‌ها (سایت‌های نمونه‌برداری)، موقعیت ایستگاه‌ها، تعداد نمونه در هر ایستگاه، تعداد تکرار در هر نمونه، فرکانس یا تواتر نمونه‌برداری (هفتگی، ماهانه ، فصلی و یا سایر بازه‌های زمانی) و مانند آن ، پارامترها، صرفه اقتصادی و نظیر آن و نیازهای داده‌ها ی اختصاصی .
۱۴	- برنامه نمونه‌برداری، برداشت‌ها و مشاهدات میدانی (بر اساس بند ۳-۹-۴ و ۵-۷-۴) - هماهنگی مرکز با استان‌ها - هماهنگی آزمایشگاهی مرکزی و استان‌ها - مستند سازی اقدام	- تیم مجری پایش در هر یک از دفاتر معاونت دریایی یا تیم مجری در هریک از استان‌ها	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست	- برنامه نمونه‌برداری، برداشتها و مشاهدات میدانی برنامه‌های پایش جاری در معاونت دریایی - برنامه نمونه‌برداری و ، برداشتها و مشاهدات میدانی برنامه پایش پایلوت در معاونت دریایی - تدوین رویه‌ها	- برنامه نمونه‌برداری، برداشتها و مشاهدات میدانی برنامه‌های پایش در زونهای منتخب برای دوره - توسعه و ارتقاء رویه‌ها	- برنامه نمونه‌برداری، برداشتها و مشاهدات میدانی برنامه‌های پایش در زونهای منتخب برای دوره - توسعه مستمر رویه‌ها	- این برنامه‌ها: شامل روش‌های نمونه‌برداری آب، رسوب، بیوتا. شناسایی اندازه‌گیری‌های میدانی. پارامترها و ظروف نمونه‌برداری. فیکس کردن و ذخیره سازی. QA/QC و HSE

۱۵	- برنامه آنالیز آزمایشگاهی (بر اساس بند ۳- ۹-۵ و ۵-۷-۵) - هماهنگی‌های آزمایشگاهی درون و برون سازمانی - مستند سازی اقدام	- دفتر پایش فراگیر محیط زیست	تیم مجری پایش در هر یک از دفاتر معاونت دریایی یا تیم مجری در هریک از استان‌ها	- با توجه به رویه‌های جاری - توسعه و تدوین روش‌های مناسب به ویژه در زون پایلوت	- ارتقاء رویه‌ها	- توسعه مستمر رویه‌ها	- این رویه‌ها شامل شناخت آنالیزهای مورد نیاز ، روش‌های مناسب آنالیز، آنالیز و QA/QC و ملاحظات SHE
۱۶	- تجزیه و تحلیل داده‌ها (به بند ۳-۹-۶ و ۵-۷-۸ گزارش مراجعه شود) - مستند سازی اقدام	- تیم مجری پایش در هر یک از دفاتر معاونت دریایی یا تیم مجری در هریک از استان‌ها	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- توسعه و تدوین رویه‌های مناسب به ویژه در زون پایلوت	- ارتقاء روش‌ها	- توسعه مستمر روش‌ها	- مستند سازی تفصیلی روش‌ها و رویه‌ها به عنوان راهنما در آینده - استفاده از خبر گان درون و برون سازمانی - استفاده از نمونه‌های تجربه شده جهانی
۱۷	- گزارش و انتشار اطلاعات (با توجه به بند ۳-۹-۷ و ۵-۷-۹ گزارش)	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- تیم مجری پایش در هر یک از دفاتر معاونت دریایی یا تیم مجری در هریک از استاها	- شناخت اولیه مخاطبان و نوع گزارش و تهیه فورمت اولیه	- توسعه شناخت مخاطبان و تهیه فرمت و دستورالعمل تهیه گزارشات مرتبط	- توسعه شناخت مخاطبان و تهیه فرمت و دستورالعمل تهیه گزارشات مرتبط	- تعیین و تعریف مخاطبان - نوع گزارش با توجه به مخاطبان - فرمت گزارش - چرخه انتشار گزارش
۱۸	- ارزیابی دوره ای و مدیریت تطبیقی همانند ردیف ۱۱ (با توجه بند ۳-۹-۱ و شکل ۳-۹) - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- معاونت دریایی و دفاتر مرتبط - سایر معاونت‌های سازمان	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- از مهم‌ترین اقدامات در تضمین اقدامات در آینده در راستای اهداف

(×) تمامی اقدامات که صورت می‌گیرد بدقت مستند سازی شده و به عنوان نسخه‌های اولیه برای تهیه "دستورالعمل مدیریت کیفی سواحل و دریاهای کشور(در چارچوب نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریا) "WQMS) مورد استفاده قرار گیرد.

(××) بنا به تشخیص دفتر محیط زیست دریایی محدودیتی برای انتخاب همکار وجود ندارد.

- ***هدف (۳): برنامه اقدامات ارتقاء و تکمیل توسعه زیر ساخت‌ها و امور پشتیبانی برای استقرار و نهادینه کردن نظام پایش کیفی WQMS محیط ساحلی و دریاهای کشور در سازمان محیط زیست (معاونت محیط زیست دریایی)***

ردیف	برنامه اقدام (×)	سازمان مسئول	طرف های همکار (××)	فعالیت های کوتاه مدت	فعالیت های میان مدت	فعالیت های دراز مدت	توضیحات
۱۹	- مطالعه قوانین و مقررات موجود، تعیین خلاءها ، وضع و تصویب (بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش)	- معاونت دریایی	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی دفتر حقوقی سازمان محیط زیست - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان و برنامه ICZM	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان و برنامه ICZM	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود
۲۰	- مطالعه و تدوین ترتیبات سازمانی مورد نیاز (بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش)	- معاونت	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی دفتر فراگیر پایش محیطی - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست - استان‌های ساحلی	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود

۲۱	تامین نیروی انسانی(بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش)	- معاونت دریایی	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی دفتر پایش فراگیر محیط زیست - استان‌های ساحلی - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود
۲۲	- تامین تجهیزات و پشتیبانی‌های فنی(بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش) - سازوکارهای استفاده از فناوری‌ها و سنجش از دور استفاده از فرصت‌های کنوانسیون‌ها	- معاونت دریایی	کمیته هماهنگی مدیریت و پایش - معاونت دریا یی کیفی - دفتر پایش فراگیر محیط زیست - مراکز فناوری‌های نو برون سازمانی		- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود
۲۳	- ترتیبات مالی و بودجه (بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش)	- معاونت دریایی	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود

۲۴	- تامین تجهیزات و پشتیبانی‌های فنی(بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش)	- معاونت دریایی	کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی دفتر پایش فراگیر محیط زیست - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود
۲۵	- آزمایشگاه‌های مرکزی و محلی	- معاونت دریایی	کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی دفتر پایش فراگیر محیط زیست - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود
۲۶	- مدیریت داده و اطلاعات(بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش)	- معاونت دریایی	کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود
۲۷	- آموزش و توانمند سازی(بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش)	- معاونت دریایی	کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود

۲۸	- تحقیق و توسعه(بر اساس بند ۳-۹-۸ . ۵-۷- ۱۰ گزارش)	-معاونت دریایی	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی - دفتر برنامه ریزی سازمان محیط زیست	- مطالعات اولیه و اجرا در زون‌های پایلوت و برنامه ریزی برای فازهای بعدی	- توسعه تدریجی با مشارکت حداکثری ذینفعان	- توسعه مستمر و اجرا با مشارکت حداکثری ذینفعان	- اقدامات با توجه به اهداف ۱و ۲ هماهنگ شود
۲۹	- ارزیابی دوره ای و مدیریت تطبیقی همانند ردیف ۱۱ (با توجه بند ۳-۹-۱ و شکل ۳-۹) - مستند سازی اقدام	- کمیته هماهنگی مدیریت و پایش کیفی	- معاونت دریایی و دفاتر مرتبط - سایر معاونت‌های سازمان	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- توسعه معیارهای ارزیابی - ارزیابی مستمر و اصلاح مسیر	- از مهم‌ترین اقدامات در تضمین اقدامات در آینده در راستای اهداف

(×) تمامی اقدامات که صورت می‌گیرد بدقت مستند سازی شده و به عنوان نسخه‌های اولیه برای تهیه "*دستورالعمل مدیریت کیفی سواحل و دریاهای کشور(در چارچوب نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریا) "WQMS*" مورد استفاده قرار گیرد.

(××) بنا به تشخیص دفتر محیط زیست دریایی محدودیتی برای انتخاب همکار وجود ندارد

مراجع

Anon (1994b) Sustainable Development. The UK Strategy. HMSO, London.

Artiola, J.F., Pepper, I.L., Brusseau, M. (Eds.). (2004). Environmental Monitoring and Characterization. Burlington, MA: Elsevier Academic Press.

Astrid Fehling. Marine application of the Driver-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR) – framework. astridfehling@gmx.de

Australian Marine Science and Technology Ltd (AMSAT). ASEAN MARINE WATER QUALITY Management Guidelines and Monitoring Manual

Australian and New Zealand Agriculture and Resource Management Environment and Conservation Council, 2000. AUSTRALIAN GUIDELINES FOR WATER QUALITY MONITORING AND REPORTING

Beanlands, G.E., Duinker, P.N., 1983. An ecological framework for environmental impact assessment in Canada. Halifax, Nova Scotia: Dalhousie University Institute for Resource and Environmental Studies and Federal Environmental Assessment Review Office

Brown A. 2000. Habitat monitoring for conservation management and reporting. 3: Technical guide. CCW: Bangor.

Buikema Jr., A.L., Niederlehner, B.R., Cairns Jr., J., 1982. Biological Monitoring. Part IV: Toxicity testing. Water Res. 16, 239–262. Cairns Jr., J., 1981. Biological Monitoring: future needs. Water Res. 15, 941–952.

Casazza, Gianna*; Silvestri, Cecilia & Spada, Emanuela, 2002. The use of bio-indicators for quality assessments of the marine environment: Examples from the Mediterranean Sea. Journal of Coastal Conservation 8: 147-156, 2002

Cefas, 2010. Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas. Guide to Good Practice: Technical Application. EU Reference Laboratory for Monitoring Bacteriological and Viral Contamination of Bivalve Molluscs.

CEP,. 2011. CASPIAN SEA STATE OF THE ENVIRONMENT. Report by the interim Secretariat of the Framework Convention for the Protection of the Marine Environment of the Caspian Sea and the Project Coordination Management Unit of the “CaspEco” project

Chapman, D., 1996. Water Quality Assessments, second ed. E&EN Spon, London. Clean Water Fund, Minerals Policy Centre, OMB Watch, UK Public Research Interest Group and Working Group on Community Right to Know, 2001. Ignorance is toxic bliss: the secret war on our right-to-know, Terra Knowledge Network.

Common Standards Monitoring - jncc.defra.gov.uk

De Blij, H.J., Muller, P.O., Williams, R.S., Conrad, C., Long, P. (2005). Physical Geography: the Global Environment. Don Mills, ONT: Oxford University Press.

Defra (2002a) Safeguarding Our Seas. A Strategy for the Conservation and Sustainable Development of our Marine Environment. DEFRA, London.

Defra (2004b) Quality of Life Counts – update. http://www.sustainabledevelopment. gov.uk/indicators/national/index.htm

de Jonge, V.N., Elliot, M., Brauser, V.S., 2006. Marine Monitoring: its shortcomings and mismatch with the EU Water Framework Directive's objectives. Mar. Pollut. Bull. 53, 5-19.

Department of Environment and Conservation NSW- Australia, 2005. MARINE WATER QUALITY OBJECTIVES FOR NSW OCEAN WATERS

Department of Environment 2006, Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes — Environmental Values and Environmental Quality Objectives, Department of Environment, Government of Western Australia, Marine Series Report No. 1.

DiMento, J.F.C., Hickman, A.J., 2012. Environmental Governance of the Great Seas: Law and Effect. Edward Elgar, Cheltenham, UK.

Douvere, F., Ehler, C.N., 2011. The importance of monitoring and evaluation in adaptive maritime spatial planning. J. Coast. Conserv. 15, 305-311.

Douvere Fanny. 2010. Marine spatial planning: Concepts, current practice and linkages to other management approaches. Ghent University, Belgium.

Downie, A.J., Baxter, J.M., 2004. The Water Framework Directive: driving the development of a co-ordinated marine monitoring system. Aquatic Conservation: Mar. Freshwater Ecosyst. 14, S69-S79.

EC, 2000. Directive of the European Parliament and the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of Water Policy. Official J. Europ. Commun., Bruss. L327, 1–72.

EC, 2003. Directive 2003/4/EC of the European Parliament and of the Council of 28 January 2003 on Public Access to Environmental Information, European Commission, Luxembourg.

EC, 2006. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC. Official J. Europ. Commun. L64, 37–51.

EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 on Establishing a Framework for Community Action in the Field of Marine Environmental Policy (Marine Strategy Framework Directive). L164/19.

EC, 2011. Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards: Guidance Document No. 27

ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, 2007. ENVIRONMENTAL MONITORING: GUIDELINES FOR THE APPLICATION OF ENVIRONMENTAL INDICATORS IN EASTERN EUROPE, CAUCASUS AND CENTRAL ASIA

EEA (1999). Environmental indicators: Typology and overview, Technical Report, 25, EEA. Copenhagen, Denmark

EEA, Copenhagen, 2003. Testing of indicators for the marine and coastal environment in Europe Part 3: Present state and development of indicators for eutrophication, hazardous substances, oil and ecological quality

EEA, 2008. Improving EEA marine indicators A review of their performance and suggested ‘next steps’ Final Scoping Report Version: 6

Ehler, Charles; A Guide to Evaluating Marine Spatial Plans, Paris, UNESCO, 2014. IOC Manuals and Guides, 70; ICAM Dossier 8

Environmental Protection Authority 2005. MANUAL OF STANDARD OPERATING PROCEDURES for Environmental Monitoring against the Cockburn Sound Environmental Quality Criteria (2004). A supporting document to the State Environmental(Cockburn Sound) Policy 2005.

Environmental Protection Authority Report 20- 2005. ENVIRONMENTAL QUALITY CRITERIA REFERENCE DOCUMENT FOR COCKBURN SOUND (2003 - 2004)

ENVIRONMENTAL PROT ECTION AGENCY, IR ELAN D, 2005. WATER QUALITY IN IRELAND, 2005. Key Indicators of the Aquatic Environment

EPA, 2000. Guidance for choosing a sampling design for environmental data collection. Office of Environmental Information, US Environmental Protection Agency.

EPA, 2000. Methodology for Deriving Ambient Water Quality Criteria for the Protection of Human Health. Office of Science and Technology Office of Water U.S. Environmental Protection Agency Washington, DC 20460

EPA, 2008. National Coastal Condition Report III, USA

EPA, 2012. National Coastal Condition Report IV, USA

European Communities, 2011. Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards. Guidance Document No. 27

EU, 2004. Environmental Monitoring Strategy. Technical Report: Strengthening the capacity of the Ministry of Environment and Physical Planning. funded project managed by the European Agency for Reconstruction

Eurpean Environmental Agency (EEA)., 2002. Testing of indicators for the marine and coastal environment in Europe Part 2: Hazardous substances

Eurpean Environmental Agency (EEA)., 2002. Testing of indicators for the marine and coastal environment in Europe Part 1: Eutrophication and integrated coastal zone management

Eurpean Environmental Agency (EEA)., 2003. Testing of indicators for the marine and coastal environment in Europe. Part 3: Present state and development of indicators for eutrophication, hazardous substances, oil and ecological quality. Technical Report 86

Eurpean Environmental Agency (EEA)., 2008. Improving EEA marine indicators A review of their performance and suggested ‘next steps’ Final Scoping Report Version: 6

FAO (1999) Indicators for sustainable development of marine capture fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, 8:68pp. FAO, Rome.

FAO, 2006. Water monitoring. Mapping existing Global Systems & Initiatives. Report prepared by FAO on behalf of the UN-Water Task Force on Monitoring. Stockholm (21.08.06).

Fernandes, R.N., Valavanis, V.D., 2008. A GIS-based tool for storage, selection and visualization of time series 4D marine datasets. Hydrobiologia 612, 297–300. Ferreira, J.G., Andersen, J.H., Borja, A., et al., 2011. Overview of eutrophication indicators to assess environmental status within the European Marine Strategy Framework Directive. Estuar. Coast. Shelf S. 93, 117–131.

Florida Coastal Monitoring Technical Advisory Group., 2006. A Framework for Coastal Water Resource Monitoring in Florida

G Bellan., 2008. Ecological Indicators. Pollution Indices: A Recall. Centre d'Oce´ anologie de Marseille, Marseilles, France

GESAMP. 1966. The contributions of science to coastal zone management. Reports and Studies, No. 61. Rome, FAO. 1996. 66 p.

GESAMP 2010, A Global Review on Marine WQOs_standards

Global Environment Monitoring System. (2011). The world of water quality. Retrieved from http://www.gemswater.org/index.html

Government Of Australia, Department of Environment and Heritage., 2002. The Framework for Marine and Estuarine Water Quality Protection: A Reference Document

Green, R.H., 1989. Power analysis and practical strategies for environmental monitoring. Environ..

Gubbay, S., 2004. A review of marine environmental indicators reporting on biodiversity aspects of ecosystem health. The RSPB, Sandy, UK.

Hassan, R., R. Scholes, and N. Ash. 2005. Ecosystem and human well-being. Synthesis. A report of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C., USA.

HELCOM, 2008. Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Area. Helsinki Convention, Helsinki, Finland.

Hellawell JM. 1991. Development of a rationale for monitoring. In: B Goldsmith (ed) Monitoring for conservation and ecology (pp 1-14). London: Chapman & Hall

Hooper, F.F., 1969. Eutrophication indices and their relation to other indices of ecosystem change. In: Eutrophication: Causes, Consequences, Correctives. National Academy of Sciences, Washington, DC

Ignatiades, L., Vounatsou, P., Karydis, M., 1992. A possible method for evaluating oligotrophy and eutrophication based on nutrient concentration scales. Mar. Pollut. Bull. 24 (5), 238-243.

IOC (2010), DETERMINATION OF DISSOLVED NUTRIENTS (N, P, SI) IN SEAWATER WITH HIGH PRECISION AND INTER-COMPARABILITY USING GAS-SEGMENTED CONTINUOUS FLOW ANALYSERS. Report No.14, ICPO Publication series No. 134, version 1,2010

Janssen, R., 1992. Multiobjective Decision Support for Environmental Management. Kluwer, Amsterdam.

Jeftic, L., 1993. Long-term programme for pollution monitoring and research in the Mediterranean (MED POL). Water Sci. Tech. 27 (7-8), 345-352.

Johnson, D., 2008. Environmental Indicators: their utility in meeting the OSPAR Convention's regulatory needs. ICES J. Mar. Sci. 65, 1387-1391.

JRC-IES., 2012. Monitoring for the Marine Strategy Framework Directive: Requirements and Options. EUR 25187 EN - 2012

Karydis, M., 2009. Eutrophication assessment of coastal waters based on indicators: a literature review. GNEST J. 11 (4), 373-390.

Kelble CR, Loomis DK, Lovelace S, Nuttle WK, Ortner PB, et al. (2013) The EBM-DPSER Conceptual Model: Integrating Ecosystem Services into the DPSIR Framework. PLoS ONE 8(8): e70766. doi:10.1371/journal.pone.0070766

Kershaw, P.J. & Leslie, H. (eds.) 2012. GESAMP Working group40--- Sources, fate& effects of micro--plastics in the marine environment-- a global assessment: Report of the Inception Meeting, 13--15th March2012, UNESCO--IOC, Paris, 45pp.

Kitsiou, D., Tsirtsis, G., Karydis, M., 2001. Developing an optimal sampling design. A case study in a coastal marine ecosystem. Environ. Monit. Assess. 71, 1-12.

Kitsiou, D., Karydis, M., 2011. Coastal marine eutrophication assessment: a review on data analysis. Environ. Inter. 37, 778-801.

Kitsiou, D., Coccossis, H., Karydis, M., 2002. Multi-dimensional evaluation and ranking of coastal areas using GIS and multiple criteria choice methods. Sci. Tot. Environ. 284, 1-17.

McPherson, C.A., P.M. Chapman, G.A. Vigers and K.S. Ong. 1999. ASEAN Marine Water Quality Criteria: Contextual Framework, Principles, Methodology and Criteria for 18 Parameters. ASEAN Marine Environmental Quality Criteria - Working Group (AMEQCWG), ASEAN-Canada Cooperative Programme on Marine Science - Phase II (CPMS-II). EVS Environment Consultants, North Vancouver and Department of Fisheries, Malaysia. 568 pp

Michael Karydis, Dimitra Kitsiou, 2013. Marine water quality monitoring: A review. Marine Pollution Bulletin 77 (2013) 23-36

Milliken, G.A., Johnson, D.E., 1997. Analysis of messy data. Volume I: Designed Experiments. Chapman & Hall, London.

MIT, 1970. Man's impact on the global environment. Report of the study of Critical Environment Problems (SCEP): assessments and recommendations for action. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass. and London: MIT Press.

NOAA (2012), Manual for Real-Time Quality Control of Dissolved Oxygen Observations, A Guide to Quality Control and Quality Assurance for Dissolved Oxygen Observations in Coastal Oceans,

NRC, 2003. Oil in the Sea III: Inputs, Fates and Effects. National Academy of Sciences, National Academy Press, Washington, DC

NRC, 1990. Managing Troubled Waters. The Role of Marine Environmental Monitoring. National Academy of Sciences. National Academy Press, Washington, DC.

OECD (1994). Environmental Indicators: OECD Core Set, OECD, Paris, France

OSPAR, 2009. Eutrophication status of the OSPAR Maritime Area. Second OSPAR Integrated Report. The OSPAR Commission. Eutrophication Series. London.
OSPAR Convention, 2009. Handbook for the application of Ecological Quality Objectives in the North Sea. Second edition
Painting, S.J., Devlin, M.J., Rogers, S.I., Mills, D.K., Parker, E.R., Rees, H.L., 2005. Assessing the suitability of OSPAR EcoQOs for eutrophication vs ICES criteria for England and Wales. Mar. Pollut. Bull. 50, 1569-1584.

Pierce, M., 1998. Computer-based models in integrated environmental assessment. A report produced for the European Environmental Agency. Technical Report, 14

Regina Souter and Rachel Mackenzie., 2006. Estuarine, Coastal and Marine Issues and Indicators Workshop. Ausralian Government, Department of Environment and Heritage

ROPME (2013). Summary of the State of the Marine Environment Report- 2013. ROPME/GC-15 /1-v Regional Organization for the Protection of the Marine Environment, Kuwait, 31 pp.

Sarah Weston, 2011. AN OVERVIEW OF ENVIRONMENTAL MONITORING AND ITS SIGNIFICANCE IN RESOURCE AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT. School of Resource and Environmental Studies, Dalhousie University, CURA

Segar, D.A., Stamman, E., 1986. Fundamentals of marine pollution monitoring program design. Mar. Pollut. Bull. 17 (5), 194-200.

Sgobbi, A., Giupponi, C., 2007. Models and decision support systems for participatory decision making in integrated water resource management., in: Anonymous Options Méditerranéennes: Série B. Etudes Et Recherches 56. CIHEAM-IAMB, Bari (Italy), pp. 259-271.

S.I. Rogers , B. Greenaway (2005). A UK perspective on the development of marine ecosystem indicators. Marine Pollution Bulletin 50 (2005) 9–19

Smeets, E., Weterings, R., 1999. Environmental indicators: typology and overview. Technical report No. 25. European Environment Agency, Copenhagen. 19 pp.

Stephen de Mora and Mohammad Reza Sheikholeslami, 2002. ASTP: Contaminant Screening Programme Final Report: Interpretation of Caspian Sea Sediment Data. Cspian Environment Programme (CEP)

Stepnowski, A., 2010. Interactive visualization of marine pollution monitoring and forecasting data via a Web-based GIS. Comput. Geosci. 36, 1069–1080.

Stuart L Simpson, Graeme E Batley, Anthony A Chariton, Jenny L Stauber, Catherine K King, John C Chapman, Ross V Hyne, Sharyn A Gale, Anthony C Roach, William A Maher 2005. Handbook for Sediment Quality Assessment (CSIRO:Bangor, NSW)

Thain, J. E., Vethaak, A. D., and Hylland, K. 2008. Contaminants in marine ecosystems: developing an integrated indicator framework using biological-effect techniques. – ICES Journal of Marine Science, 65: 1508–1514.

Turnhout, E., Hisschemoller, M., Eijsackers, H., 2007. Ecological indicators: between the two fires of science and policy. Ecol. Indicat. 7, 215–228.

UNEP, 1997. Monitoring for Compliance Control. Athens: UNEP(OCA)/MEDWG.127/Inf. 4.

UNEP, 1999. Review of Activities Carried out as Part of MED POL Phase III. UNEP(OCA)/MED WG.161/Inf. 3, Athens.

UNEP, 2002. African Environmental Outlook – Past, Present and Future Perspectives. Web Publication: Grid-Arendal. <http://www.grida.no/publications/other/aeo/?src=/aeo/>.

UNEP (2003) Monitoring & Indicators: Designing national-level monitoring programmes and indicators. Note by the Executive Secretary. Subsidiary Body on Scientific, Technical & Technological Advice.

UNEP, 2003. Eutrophication Monitoring and Strategy of MED POL. Athens: UNEP(DEC)/MED WG.231/14.

UNEP/MAP, 2004. Report of the Review Meeting of MED POL-Phase III Monitoring Activities. UNEP(DEC)/MED WG.243/4, Athens.

UNEP/MAP, 2005. Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean and its protocols. United Nations Environment Programme/Mediterranean Action Plan, Athens.

UNEP, 2005. DPSIR framework for State of Environment Reporting

UNEP, 2008. New Strategic Direction for COBSEA (2008–2012). COBSEA Secreteriat,

United Nations Environment Programme.

United Nations Environment Programme Global Environment Monitoring System, 2008. (GEMS)/Water Programme. Water Quality for Ecosystem and Human Health, 2nd Edition. ISBN 92-95039-51-7

UNEP, 2010. West and Central African Regional Seas Programme, <http:// www.unep.org/regionalseas/wacaf> (retrieved).

UNEP/MAP, 2011. Development of Assessment Criteria for Hazardous Substances in the Mediterranean. UNEP(DEPI)/MED WG. 365/Inf. 8, Athens.

UNEP- MAP and its Barcelona Convention for the Protection of the Marine Environment and the Coastal Region of the Mediterranean: Indicators. Geneva, Switzerland 2014

UNEP, 2014. Technical Workshop on Selecting Indicators for the State of Regional Seas Geneva, 30 June – 2 July 2014

Van Hoey, G., Borja, A., Birchenough, S., et al., 2010. The use of benthic indicators in Europe: from the water framework directive to the marine strategy framework directive. Mar. Pollut. Bull. 60 (12), 2187‐2196.

Walters, C.J., 1986. Adaptive Management of Renewable Resources. Macmillan, New York.

Wiersma, G.B. (Ed.) (2004). Environmental Monitoring. Boca Raton, FLA: CRC Press.

Zheng, X., Pierce, G.J., Reid, D.G., Jolliffe, I.T., 2002. Does the North Atlantic current affect spatial distribution of whiting? Testing environmental hypotheses using statistical and GIS techniques. Ices J. Mar. Sci. 59, 239‐253.

Zuur, A.F., Ieno, E.N., Smith, G.M., 2007. Analyzing Ecological Data. Springer, New York.

پیوست‌ها

پیوست ۱: مدیریت یکپارچه ساحلی ICZM و پیوند آن با نظام پایش کیفی و شرایط ایران در این ارتباط

الف) ICZM، هماهنگی‌های بین بخشی، مدیریت محیطی و پایش کیفی : مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی ممکن است با تعاریف متعددی روبرو باشد ولی تجسم عملی آن به معنای طراحی فرآیندی دینامیک[1] ممتد[2] و مکرر[3] است به نحوی که بر اساس طراحی انجام شده بتوان در جهت توسعه پایدار و هماهنگی درحفاظت از طبیعت به همراه توسعه اقتصادی و اجتماعی در مناطق ساحلی حرکت نمود. شکل (I - ۱) چرخه فرآیند مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی را ارائه می‌دارد. موضوعات محیطی و اقتصادی در ارتباط با مناطق ساحلی با توجه به محدوده و مرزبندی ساحلی ممکن است بسیار متعدد باشد که به کاربری‌های مختلف در این مناطق بستگی خواهد داشت. به‌طور مثال کشاورزی، فرسایش ، سیل و آبگرفتگی، توریسم و تفرج، صنعت، بندر و کشتیرانی، شیلات و آبزی‌پروری، کیفیت آب‌های ساحلی برای مصارف مختلف، منابع فلات قاره، مناطق حساس زیست محیطی و بسیاری از موضوعات دیگر که شمای کلی آن در شکل (I-۲) نشان داده شده است. یکپارچگی در اینجا به معنای یکپارچگی در اهداف و ابزارهای متعدد بکار گرفته شده است که موجب رسیدن به آن اهداف میشود و مدیریت به معنای سیکل کاملی از جمع آوری داده، برنامه ریزی، تصمیم سازی، مدیریت و پایش در اجراست.

یکپارچگی باید در دو راستای افقی و عمودی صورت گیرد. در راستای افقی موضوعات مدیریت ساحلی قرار می‌گیرند که آن‌ها را می‌توان در دو دسته بزرگ محیطی (یا زیست محیطی) و اقتصادی جای داد که در شکل (I-۳) نشان داده شده است. راستای عمودی ناظر بر ساختار سازمانی کشور برای رسیدن به اهداف در نظر گرفته شده برای مدیریت ساحلی است. در این ارتباط در راستای افقی یکپارچگی باید در روش‌ها و برنامه ریزی صورت گرفته و در راستای عمودی باید یکپارچگی و همکاری بین سازمانی در عملکردها انجام شود. در تمامی این موارد در برنامه ریزی مردم مورد مشورت قرار می‌گیرند. در شکل (I-۴) هماهنگی‌ها در سطح افقی و عمودی با توجه به فعالیت‌های بخشی در سواحل و دریاها نشان داده شده

[1] DYNAMIC

[2] CONTINIOUS

[3] ITERATIVE

است. بدیهی است بخشی از این هماهنگی‌ها مربوط به پایش کیفی و ارتباط تنگاتنگ آن با فعالیت‌های بخشی و سازمان‌ها خواهد بود.

در سطح جهانی رویکردهای مختلفی در گذشته برای مدیریت محیطی و در نتیجه مدیریت کیفیت آب و منابع دریا و سواحل به کار گرفته شد. این رویکردها در دهه‌ای اخیر معمولا در چارچوب مدیریتی واحدبا عناصری یکسان در راستای استفاده و شناخت هر چه بیشتر نیازها در چارچوب رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی ICZM بوده است. به‌عبارت دیگر در حال حاضر چارچوب رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی به عنوان رویکرد غالب در مدیریت محیطی و در نتیجه پایش کیفی آب کاملا پذیرفته شده است.

لذا کاربرد رویکرد مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی در پایش کیفی می‌تواند اطمینان لازم را در بهره گیری از امتیازات استفاده از منابع مناطق دریایی و ساحلی در عین پایداری محیطی واقتصادی اجتماعی فراهم می‌نماید. حفظ و ارتقاء کیفی محیط ساحلی و دریا یکی از عناصر اساسی در چنین رویکردی است. رویکرد ICZM تامین کننده یک سری از جنبه‌های پویا و معنی‌دار عناصر فرآیندهای مدیریت تطبیقی برای تطبیق تغییرات شرایط محیطی با نیازهای توسعه اقتصادی اجتماعی رو به رشد در این مناطق است. یکی از جنبه‌های مهم در مدیریت یکپارچه ساحلی اقدامات مدیریتی برای دستیابی به اهداف است که این اقدامات همواره در طول زمان برای موفقیت‌های حاصله و سیاست‌های مدیریتی و تصمیمات اجرائی مورد پایش و ارزیابی قرار می‌گیرند و در نتیجه بازنگری می‌شوند. این امر از طریق تامین داده و اطلاعات مورد نیاز صورت می‌گیرد که بخشی از آن از طریق پایش کیفی آب صورت می‌گیرد امکان پذیر است.

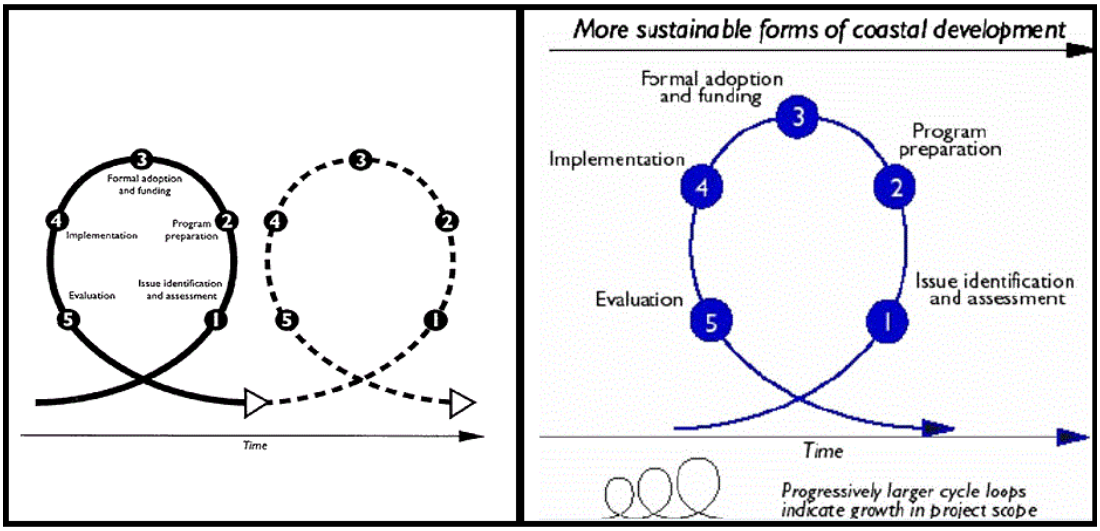
در نتیجه اقدامات مدیریتی و اهداف می‌توانند از راه‌های کاملا شفاف و بر اساس داده‌های معنی‌دار بازنگری و تصحیح شوند. یکی دیگر از جنبه‌های مدیریت یکپارچه امکان رویکردهای مرحله‌ای در مدیریت منابع و کیفیت آب است. به‌طور مثال با برقراری اهداف مدیریتی مقدماتی یا اولیه برای احیا اکوسیستم و یا سیستم آبی و متعاقبا با تعریف اهداف عمیق‌تر و اقدامات بیشتر، پایداری در کیفیت اکوسیستم یا بدنه آبی را می‌توان در چارچوب مدیریت یکپارچه برقرار نمود. به‌همین ترتیب رویکرد مدیریت یکپارچه می‌تواند سرمایه گذاری اقتصادی مرحله ای و فزاینده را در احیای اکوسیستم و یا توسعه پایدار فراهم آورد. موضوعات زیست محیطی سواحل و دریا را می‌توان در کل به سه دسته تقسیم کرد:

۱) موضوعات جاری مطرح زیست محیطی مناطق ساحلی و موضوعات کیفی محیط که ناشی از عملکرد جاری بخش‌های مختلف بوده و ارتباط مستقیم با تمام ابعاد فعالیتهای روزمره مناطق ساحلی دارد (بهره برداری از امکانات موجود و عملکردهای روزمره)،

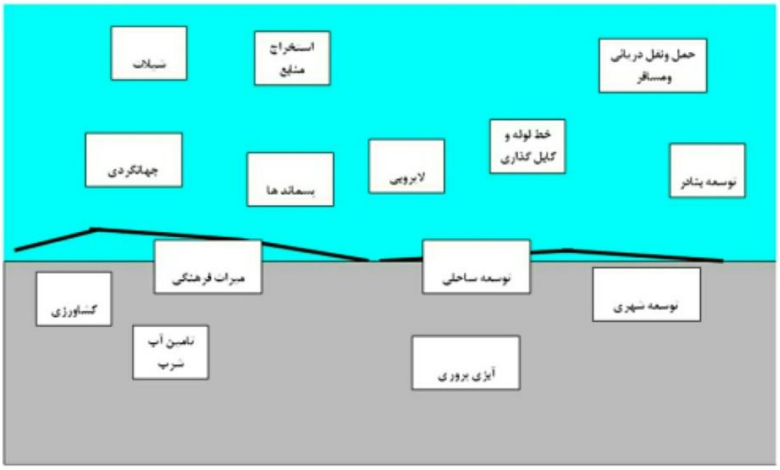
۲) موضوعات کیفی زیست محیطی ساحلی که از اجرای پروژه‌های توسعه جدید که در آینده به‌صورت مستقل اجرا خواهند شد ناشی می‌شود،

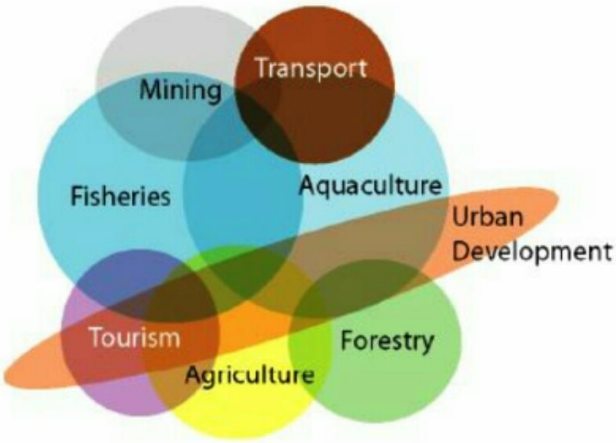
۳) موضوعات بالقوه کیفی زیست محیطی ساحلی که در آینده با توجه به توسعه‌های مورد نیاز ممکن است ایجاد و یا تشدید شوند و باید به‌صورت منطقه‌ای در ابعاد کلان دیده شوند.

سیستم مدیریت زیست محیطی سواحل و دریا عملا به وجود آورنده یکپارچگی بین رسالت سازمانی و عملکرد روزانه یک سازمان و یا واحد با رعایت معیارهای زیست محیطی است. در این سیستم چرخه مداومی از فرآیند برنامه ریزی، اجرا، بازنگری و بهبود وجود دارد که با اجرای آن بین نیازهای روزمره کاری مدیریت از یکطرف و نیازهای زیست محیطی از طرف دیگر پیوند زده می‌شود به نحویکه اثرات منفی زیست محیطی حذف و یا کاهش یابد که شامل تمامی فعالیت‌های روزمره منطقه خاص توسط سازمان‌ها است، (انواع فعالیت‌های شیلاتی، نفتی، بندری، حمل ونقل، و سایر فعالیت‌ها). نتیجه اینکه سیستم پایش کیفی می‌بایست یکپارچه و سازگار با فرآیندهای مدیریت یکپارچه ساحلی باشد. بنا براین پایش کیفی نمی‌تواند صرفا محدود به سازمان محیط زیست و یا دولت باشد، اگرچه متولی اصلی پایش کیفی سازمان محیط زیست است. شایان ذکر است که در حال حاضر برنامه‌های پایش کیفی و یا مطالعات و بررسی‌های مرتبط به آن توسط سازمان محیط زیست بدون هیچگون ارتباط با پیوندی با برنامه مدیریت یکپارچه ساحلی کشور صورت می‌گیرد.

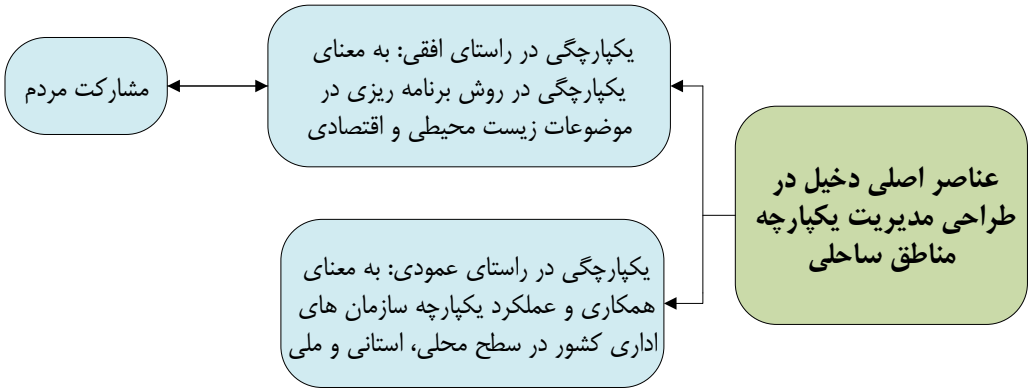


شکل (I-۱) : چرخه فرآیند مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی

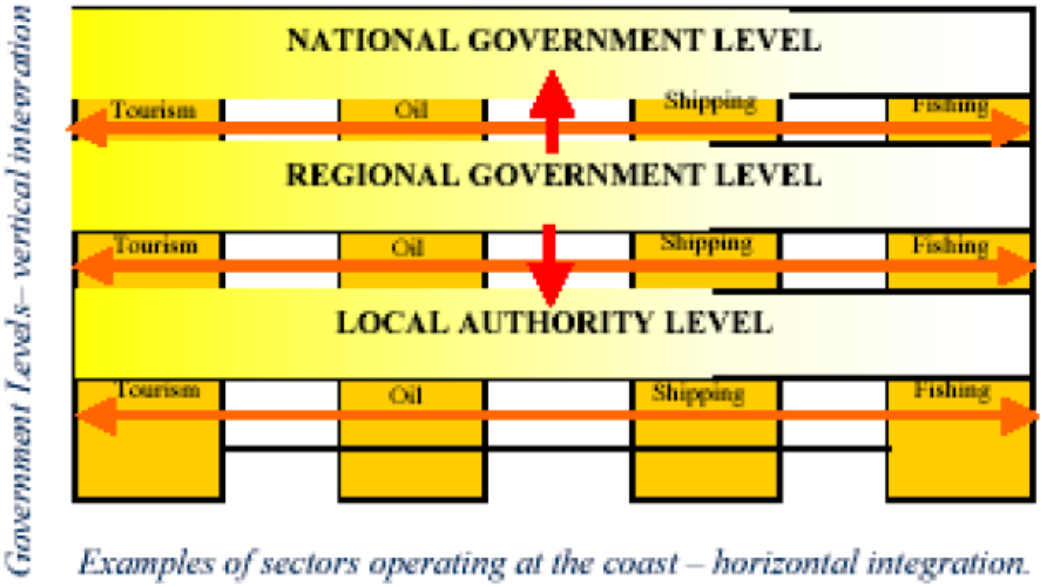




شکل شماره(I – ۲) : کاربری‌ها ی مرتبط در در سواحل و دریا که با موضوعات زیست محیطی ارتباط می‌یابند



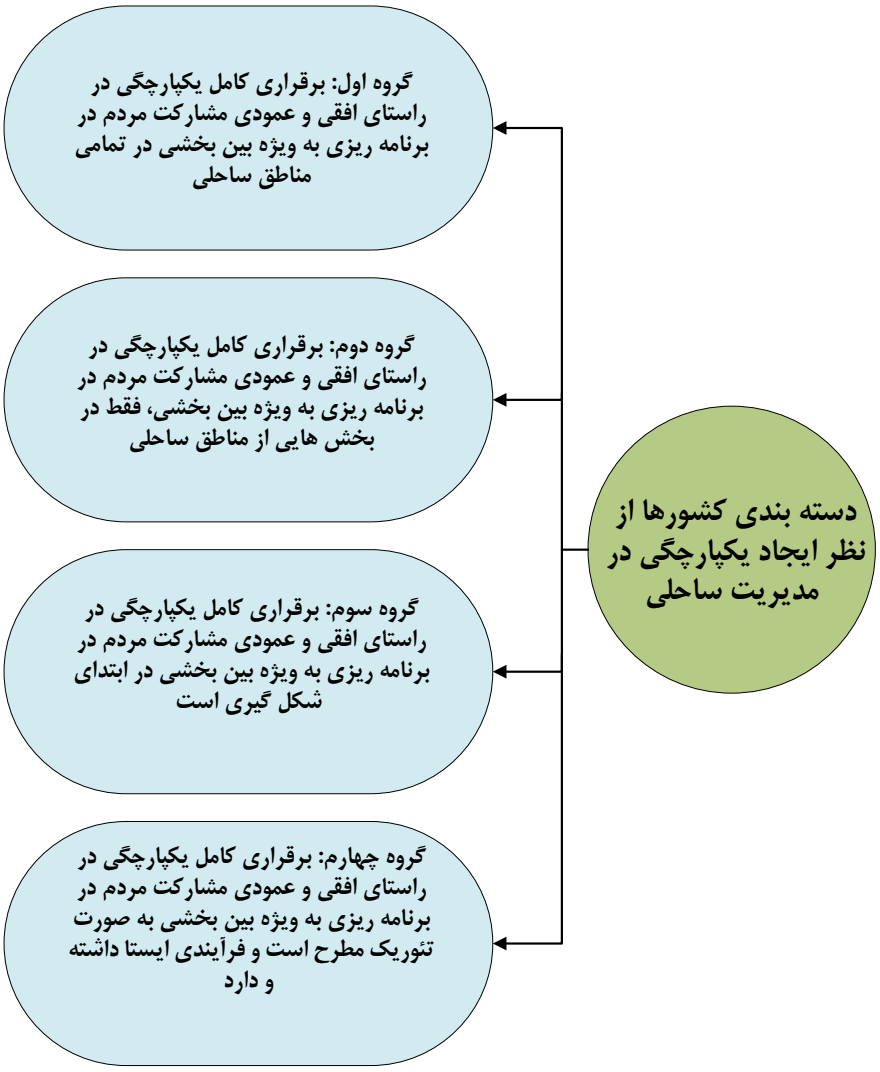
شکل (I -۳): مفهوم یکپارچگی در راستای افقی و عمودی در مدیریت یکپارچه ساحلی



شکل (I -۴) : یکپارچگی افقی و عمودی و ارتباط آن سطوح دولت و بخش‌های فعالیت‌های واقع در سواحل

ب) مقایسه شرایط ملی و کشورهای پیشرو و چالش‌های مطرح در ICZM: طراحی مناسب فرآیند مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی ایران می‌بایست با توجه به تفاوت‌های اساسی در مولفه‌های محیطی، اقتصادی و اجتماعی در مناطق مختلف ساحلی در کشور (شمال و جنوب کشور) صورت پذیرد که در نهایت قابلیت اجرائی نیز داشته باشد. لذا نمی‌توان تمام مناطق ساحلی را در طراحی فرآیندی یکسان جا داد. در این راستا زمان وقوع هر مرحله از فرآیند نیز متفاوت خواهد بود. از این نظر می‌توان سواحل و دریاهای ایران را برای طراحی چنین فرآیندی در دسته‌های مختلفی جای داد که با مطالعات برنامه ریزی فضایی دریا و سواحل بدست خواهد آمد. برنامه ریزی فضایی سواحل می‌تواند پایه‌ای برای مدیریت باشد که در حال حاضر در دست نیست. لذا چالش‌های پیش رو در سواحل و دریاهای کشور کماکان حل نشده باقی مانده و تشدید نیز شده است که ریشه در عدم هماهنگی‌های لازم در راستای مولفه‌های افقی و عمودی به نحوی‌که فوقا شرح داده شد دارد. لذا همکاری و هماهنگی‌های زیست محیطی تنها در صورتی می‌تواند موفق باشد که فرآیند مدیریت یکپارچه ساحلی در کشور در مجموع رو به پیش و در حال پیشرفت باشد که گام‌های آن در شکل (I -۱) نشان داده شده است.

لذا به دلیل پیچیده بودن مسئله مدیریت یکپارچه ساحلی تعداد معدودی از کشورها توانسته‌اند در مدیریت ساحلی به مدیریت یکپارچه به‌صورت کامل دست یابند که جمهوری اسلامی ایران یکی از کشورهایی است که کماکان در ابتدای راه قرار دارد. کشورها را می‌توان از نظر ایجاد یکپارچگی در مدیریت ساحلی در چهار دسته جای داد که در شکل شماره (I -۵) نشان داده شده است. با توجه به جمیع جهات جمهوری اسلامی ایران در گروه چهارم قرار می‌گیرد. در این ارتباط قوانین متعددی در کشور وجود دارد و اقدامات انتزاعی مدیریتی در سواحل توسط ذینفعان مختلف اعمال می‌شود ولی جایگاه طراحی فرآیند مناسبی که بتواند به مدیریت یکپارچه بیانجامد عملا خالی است. در سال‌های گذشته اقداماتی توسط سازمان بنادر و دریانوردی برای انجام مطالعات در ارتباط با مدیریت یکپارچه ساحلی صورت گرفته که تا کنون به نتایج عملی ملموسی نرسیده است. لذا در نهایت نمی‌توان در شرایط جاری انتظار داشت که در کوتاه مدت پایش کیفی دریا و سواحل کشور در چارچوب ICZM قرار داشته باشد.



شکل (I -۵): دسته بندی کشورها از نظر درجه موفقیت در اعمال مدیریت یکپارچه ساحلی

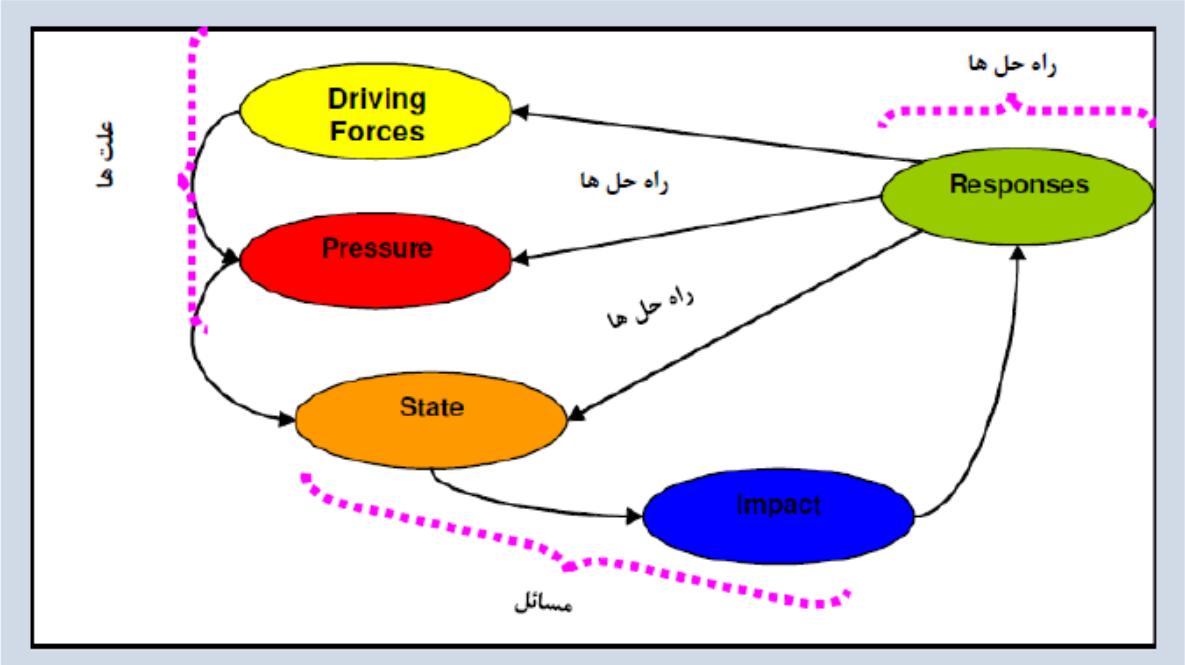
پیوست "II" : مروری برمدل DPSIR و امکان استفاده آن در مدیریت محیطی و در نظام جامع پایش کیفی سواحل و دریا

در این پیوست ضمن ارائه مفاهیم DPSIR، شرح لازم مرتبط با مباحثی که در این مطالعات به‌ویژه در بند ۳ گزارش به آن اشاره شده ارائه می‌گردد.

۱) شرح مولفه‌های DPSIR : مدل مفهومی DPSIR چارچوبی منعطف بوده که می‌تواند در هر گامی از گام‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری مورد استفاده تصمیم سازان قرار گیرد. مفهوم DPSIR اولین بار توسط OECD توسعه داده شد (OECD 1994) که توسط برنامه محیط زیست سازمان ملل (UNEP 1994، UNEP 1995) نیز مورد استفاده قرارگرفت. آژانس محیط زیست اروپا (Dutch National Institute for Public Health and the Environment 1995; Pierce 1998; EEA 1999) نیز از این چارچوب برای بیان پیوندهای بین فعالیت‌های انسان با شرایط محیط زیست استفاده می‌نماید. لذا از این مدل به شکل‌های مختلفی استفاده شده و همواره در حال توسعه است. شکل (***II***-۱) مولفه‌های اصلی این چارچوب را نشان می‌دهد که عبارتند از: پیش‌ران‌ها (Driving Forces)، فشارها (Pressures)، وضعیت یا شرایط محیطی (State)، (اثرات Impacts) و بالاخره پاسخ‌ها (Responses). در بیانی ساده تر علت‌ها را می‌توان به سه عنصر پیش‌ران، فشار و وضعیت نسبت داد و مسائل می‌تواند با اثرات ارتباط یابد و در نهایت راه حل‌ها همان پاسخ‌های مدیریتی است که پایش خود یکی از مولفه‌های مهم مدیریت محیطی است. در راه حل‌ها یکی از مهم‌ترین نیازهای مدیریتی برای پاسخ متناسب داشتن داده و اطلاعات است که از طریق پایش محیطی بدست می‌آید. لذا از این چارچوب می‌توان به استخراج نیازهای پایش محیطی از جمله پایش کیفی نیز دست یافت. ضمن اینکه ارتباط آن با پاسخ‌ها را که پیوند یکپارچه با نظام پایش کیفی دارد نیز مشخص نمود. این مفهوم در حال حاضر کاربردهای متعددی از جمله : مدیریت منابع آب، مدیریت حوضه آبریز، رودخانه‌ها، تالاب‌ها، اکو سیستم‌های دریایی، کشاورزی، محیط زیست، توسعه پایدار، آلودگی هوا، تغییرات آب و هوا، تنوع زیستی، هاگونه‌های مهاجم و نظایر آن دارد.

الف- پیش‌ران‌ها "D": در چارچوب DSPIR، پیش‌ران‌ها عبارتند از توسعه اجتماعی، اقتصادی - فرهنگی جوامع و تغییرات مرتبط در سبک زندگی آنان و یا به معنی دیگری الگوی سطح تولید و مصرف در جامعه.

به‌صورت ویژه اغلب پیش‌ران‌ها به معنی بخش‌های مختلف اقتصادی اجتماعی در محیط تعریف می‌شوند که تامین کننده نیازهای انسان از جمله برای مواردی مانند: غذا، آب، پناهگاه-اسکان، بهداشت، ایمنی و فرهنگی می‌باشد. پیش‌ران‌ها می‌توانند منشاء و عملکرد جهانی، منطقه‌ای و یا محلی داشته باشند. در ارتباط با محیط سواحل و دریا پیش‌رانان‌ها از جمله شامل فاضلاب خانگی، اکتشاف، استخراج، انتقال و فرآوری نفت، توسعه شهری، صنایع شیمیایی، صنایع غذائی، گردشگری، تولید انرژی، کشاورزی، صنایع چرم، آبزی‌پروری، بندر و کشتیرانی و سایر موارد باشد، (در این ارتباط به پیوست "I" تحت عنوان ICZM مراجعه شود).



شکل (II – ۱): چارچوب و مولفه‌های DPSIR

ب- فشارها "P": در چارچوب DPSIR فشارها عبارتند از عملکرد ناشی از پیش‌رانان‌ها از طریق فعالیت‌های انسانی که ممکن است با قصد و یا بدون قصد صورت گیرد که موجب تنش (Stresses) بر محیط می‌شود. از جمله فعالیت‌های انسانی که موجب فشار می‌شود عبارتند از: تغییرات در استفاده از اراضی، مصرف منابع، آزاد سازی مواد مختلف به محیط و آلاینده‌ها و خسارات فیزیکی که بستگی به نوع و سطح فناوری فعالیت‌ها در منبع داشته که می‌تواند از منظر مقیاس فضایی در مناطق مختلف جغرافیائی متفاوت باشند.

ج- وضعیت (شرایط)"S" : فشار حاصله از جامعه بر محیط که با قصد و یا بدون قصد به محیط وارد می‌شود موجب تغییر در وضعیت اکو سیستم می‌شود. معمولا این تغییرات ناخواسته بوده و به‌صورت اثرات منفی در وضعیت محیط بروز می‌نماید (خسارت، کاهش کیفیت و غیره). فشارهای حاصله از جوامع می‌توانند اثرات مستقیم بر اکوسیستم داشته باشند مانند استخراج منابع و یا لایروبی، و یا ممکن است بشکل‌های مختلف در فرآیند طبیعی موجب تغییر در شرایط اکوسیستم شود. در این ارتباط وضعیت به معنی شرایط مولفه‌ای زیستی و غیر زیستی اکوسیستم‌ها در مناطق خاص که به صور مختلف ممکن است بروز نمایند: از ۱) متغیرهای فیزیکی شامل مقادیر کمی و کیفی فاکتورهای فیزیکی از جمله دما، نور و دسترسی به نور، ۲) متغیرهای شیمیایی شامل مقادیر کمی و کیفی مواد شیمیایی مانند غلظت CO_2 در جو، اکسیژن محلول و یا سطوح غلظت مواد مغذی و سایر فاکتورهای مشابه در آب و ۳) متعییرهای بیولوژیکی مانند تغییر در شرایط اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌ها، گونه‌ها، جوامع و یا سطوح ژنتیکی مانند ذخائر ماهی و یا تنوع زیستی. بدیهی است برای "وضعیت" می‌توان طیف وسیعی از فاکتورها را در سه دسته یاد شده با توجه به سیستم مورد مطالعه نام برد.

د- اثرات "I": تغییر در کیفیت[1] و نقش اکوسیستم[2] موجب اثرگذاری بر رفاه مردم و بر خدماتی[3] یک اکوسیستم می‌تواند از طرق مختلف ارائه نماید خواهد شد. کالا[4] و خدمات اکوسیستم شامل نقش‌ها و فرآیندهائی است که به‌صورت مستقیم و یا غیر مستقیم پیش‌ران‌های اقتصادی و اجتماعی از آن بهره مند می‌شوند و یا بالقوه در آینده از آن بهره مند خواهند شد. لذا فرآیندهای اکوسیستم فواید متعددی را برای انسان‌ها به همراه خواهند داشت که از جمله می‌توان:

- تامین غذا (ماهی و منابع زنده)، آب و مواد اولیه،

[1] Quality

[2] Function

[3] Services

[4] Goods

- تنظیم کیفیت هوا، کیفیت آب و یا کنترل انواع امراض،
- فواید فرهنگی شامل ارزش‌های منظر و تفریحی،
- فرآیندهای پشتیبان که به‌صورت غیر مستقیم موجب حفظ اکوسیستم می‌شوند،

ارزش خدمات اکوسیستم بستگی به نیاز انسان‌ها و موارد استفاده از آن‌ها دارد (به‌طور مثال ارزش‌های بازاری) اگرچه ارزش‌های غیر بازاری[1] مانند تنظیم کیفیت هوا و یا تنظیم اقلیم که فوقا ذکر شد، ممکن است در نگاه اولیه چندان مورد توجه قرار نگیرد ولی از اساسی‌ترین نقش‌هائی است که ممکن است با فعالیت انسآن‌ها تاثیرات سوء قابل توجهی را متحمل بشود.

ه- پاسخ "R"

پاسخ‌ها: انسان برای "پاسخ" به اثرات انجام شده بر خدمات اکوسیستم[2] و یا اثرات وارده بر ارزش‌های محیطی که برای آن‌ها قائلند تصمیماتی را برای این منظور اتخاذ مینمایند. لذا پاسخ به معنی اقداماتی است که توسط افراد و یا گروه‌های جامعه و یا دولت برای پرهیز، جبران، بهبود و یا تطابق با تغییرات در شرایط محیطی بطرق زیر بعمل می‌آورند از جمله:

- کنترل پیش‌ران‌ها و یا فشارها از طرق مختلف مانند وضع و اجرای قانون و مقررات ، پیش گیری و کاهش یا کم کردن عوامل پیش‌ران،
- حفاظت مستقیم و یا احیا شرایط محیط،
- مدیریت محیطی و پایش و ارزیابی
- آگاهانه بدون انجام هیچگونه اقدامی برای تصمیم‌گیری در مقیاس‌های مختلف از سطح افراد گرفته تا مدیریت محلی و یا در سطح دولت

[1] Non Comercial Value

[2] Ecosystem Services

۲) ویژه گی‌های DPSIR : از ویژگی‌های این مدل می‌توان به موارد زیر اشاره داشت:

- شفافیت و سادگی، با مفاهیم پنج گانه (پیش‌ران‌ها، فشارها، شرایط محیطی، اثرات و پاسخ‌ها) که برای ذینفعان و محققین کاملا شناخته شده است،
- تقویت ارتباط بین محققین و ذینفعان با ساده سازی ارتباطات پیچیده بین انسان و محیط،
- امکان ایجاد پیوند ویژه و یا فعل و انفعالات ایزوله شده در یک سیستم به عنوان جزئی از کل یک سیستم بزرگتر و فراگیر در حالیکه ارتباط مفهومی فعل و افعالات ایزوله شده با سیستم بزرگتر حفظ شده است،
- به‌صورت ذاتی انسان محور، مطابق با خواست عموم و تصمیم سازان،
- مطابق با خواست بازیگران سیاسی بدلیل برقراری ارتباط‌های اهداف سیاسی با مسائل محیط زیست و ایجاد ارتباط با زنجیره علل[1] بین فاکتورهای مختلف (Smeets and Weterings, 1999; Giupponi, 2007)،
- عناصر DPSIR می‌تواند با سایر چارچوب‌ها نشان داده شود، شامل (ارزیابی اکوسیستم هزاره، (Hassan et al. 2005)،
- استخراج شاخص‌های پایداری که می‌تواند برای برنامه‌های پایش مورد استفاده باشد،
- تعیین مقدار کمی و ردیابی و سطح وضعیت موجود و آینده ماتریس‌های کلیدی،
- خلاصه سازی، و گروه بندی اطلاعات از منابع مختلف،
- ارائه چارچوبی برای توسعه مدل‌ها و ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری که می‌تواند برای ارزیابی و مقایسه دستاوردهای نهائی تصمیم‌گیری استفاده شود.

در برخی از کاربردهای DPSIR، پیش‌ران‌ها و یا فشارها به عنوان پیش‌ران‌های فیزیکی طبیعی نیز مورد توجه قرار گرفته است مانند تغییرات آب و هوا و یا پدیده‌های جوی مانند Hurricane، ولی به دلیل ارزش‌های نهفته انسان محورانه در مفهوم DPSIR، معمولا تاکید بیشتر به پیش‌ران‌ها و فشارها با منشاء انسانی است. لذا در این رویکرد چنانچه مولفه‌های پیش‌ران‌های طبیعی در نظر گرفته نشود، و با شناخت

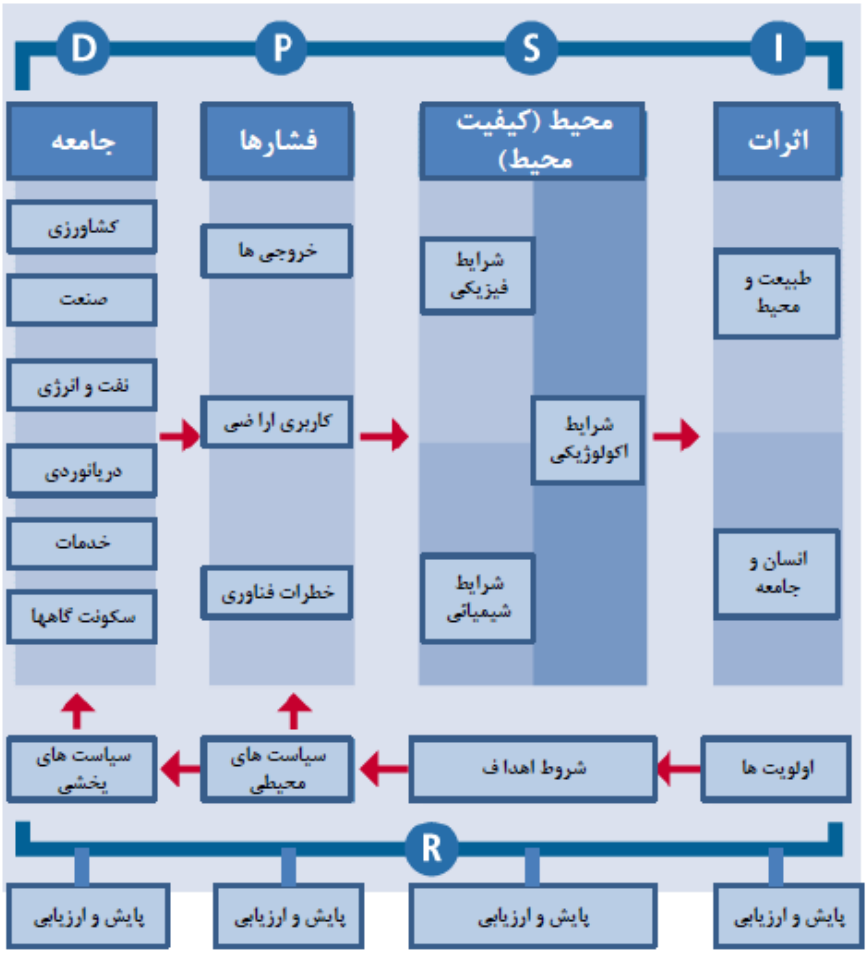
[1] Causal Chain

این واقعیت که به‌صورت ویژه می‌توان ارتباط لازم را بین پیش‌رانان‌ها با فعالیت‌های بخش‌های مختلف اقتصادی اجتماعی مشخص نمود، این مدل می‌تواند کمک‌های شایانی را در مدیریت محیطی ارائه نماید که منجر به شناخت اهداف و پاسخ‌ها در مدیریت محیطی گردد. اگرچه مکن است چارچوب DPSIR تمامی شرایط را به‌صورت کامل و درست دربرنگیرد، ولی این مفهوم راهی برای سازماندهی اثرات متقابل اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی است.

۳) کاربردهای DPSIR در مدیریت محیطی و پایش کیفی: با توجه به آنچه گفته شد، فواید و کاربرد چارچوب DPSIR می‌تواند طیف وسیعی از کاربردها را در برگیرد. چارچوب DPSIR می‌تواند به شکل‌های متفاوتی تعریف شود. این امر موجب شده تا استفاده از آن در امر مدیریت کیفی آب و در نتیجه پایش کیفی در محیط در مقیاس‌های مختلف مورد توجه ویژه قرار گیرد.

در شکل (***II***- ۲) که توسط اتحادیه اروپا ارائه شده می‌توان جایگاه پایش را در مولفه پاسخ‌ها (Response) در مدیریت محیطی و در نتیجه پایش کیفی ملاحظه نمود. در این شکل پایش و ارزیابی واقع در مولفه R به عنوان یک اقدام مدیریتی عملا به سایرمولفه‌ها (D,P,S,I) ارتباط می‌یابد ولی مقیاس و ماهیت پایش و ارزیابی برای هر یک از آن‌ها نسبت به هم متفاوت است. در این راستاپایش و ارزیابی (R) در مولفه پیش‌رانان‌ها (D) با شاخص‌های سیاست‌های توسعه بخشی (مدیریت بخشی) ارتباط می‌یابد (مقیاس کلان توسعه) در صورتیکه در مولفه‌های دیگر فرضا P و S شاخص‌ها مستقیما با پایش کیفی(شرایط فیزیکو شیمیایی و اکولوژیکی) مرتبط می‌شوند. ارتباطات این مولفه‌ها را می‌توان به شکل بهتری در برخی از کاربردها از جمله:

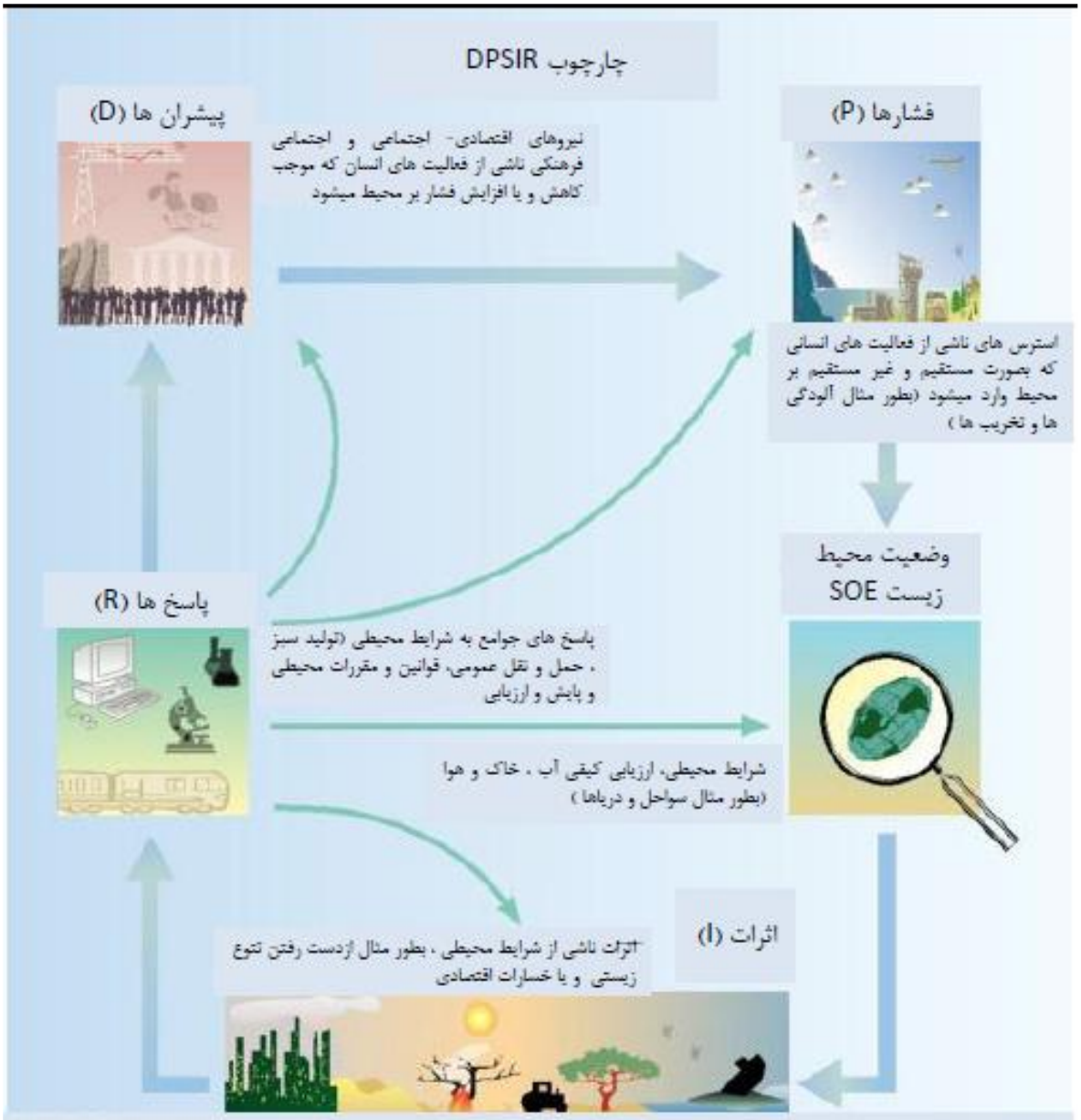
- تهیه گزارشات وضعیت محیط زیست SOE،
- توسعه مدل‌های مفهومی فرآیندهای مرتبط با ورود انواع آلاینده‌ها به بدنه‌های آبی،
- استخراج معیارها و شاخص‌ها در پایش کیفی (متغیرها و پارامترهای اندازه‌گیری)
- حفاظت از مناطق حساس و حفاظت شده و پایش کیفی این مناطق و
- مطالعات ریسک و سایر کاربردها نام برد که در ادامه شرح مختصری برای هریک ازموارد یاد شده ارائه می‌گردد



شکل (*II*-۲): مفهوم و ارتباط عناصر DPSIR با هم و پیوند آن مدیریت محیطی و پایش کیفی

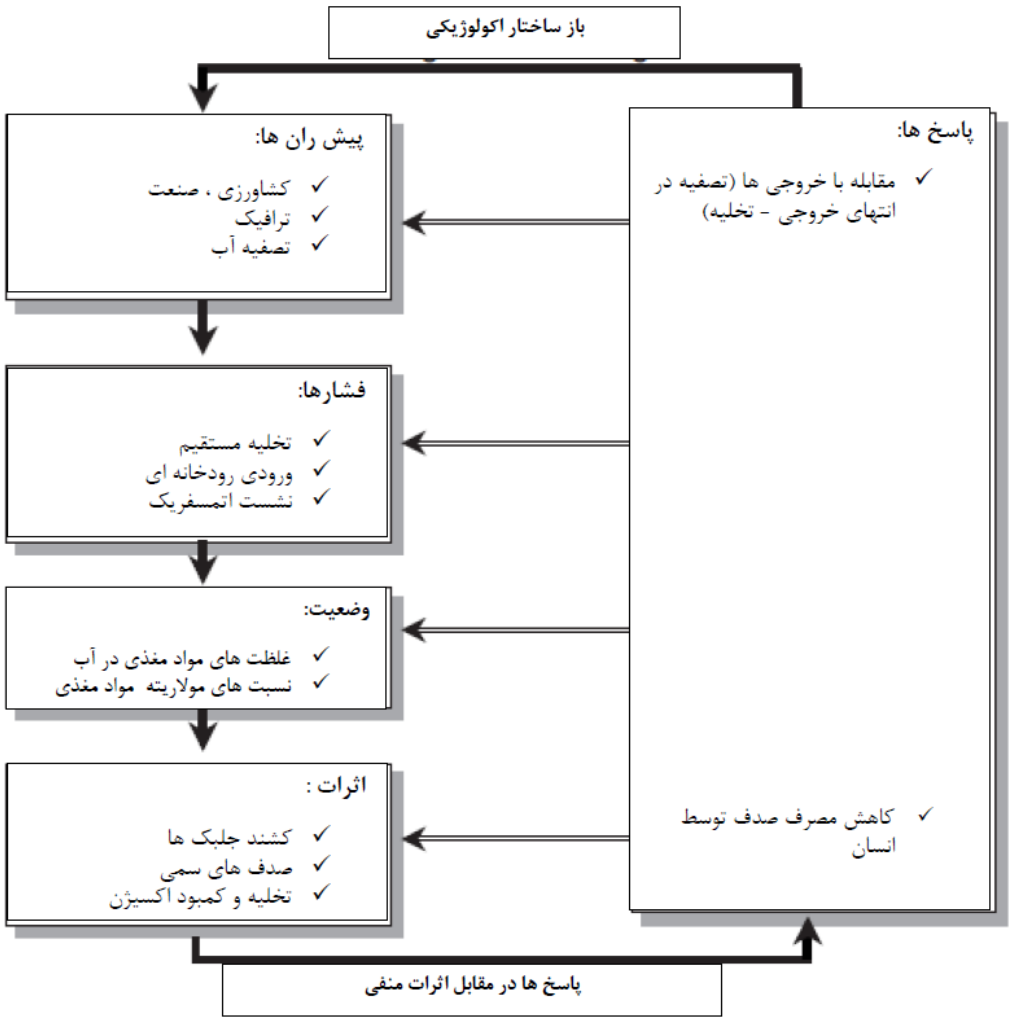
الف: چارچوبی برای تهیه گزارشات وضعیت محیط زیست SOE: در شکل (*II*-۳) چارچوب تهیه گزارش وضعیت زیست محیطی (SOE) که توسط UNEP با استفاده از مدل DPSIR ارائه شده نشان می‌دهد. چارچوب گزارش SOE در واقع شرح مولفه‌های ۶ گانه مدل DPSIR در محیط مورد نظر (فرضا دریا و سواحل) می‌باشد. لذا با کمک گرفتن از این چارچوب می‌توان گزارشات SOE را در مقیاس‌های مختلف مکانی فرضا محلی، ناحیه ای، ملی، منطقه‌ای و جهانی برای محیط ساحلی و دریا و همچنین سایر محیط‌ها (شهری،

استانی و غیره) تهیه نمود. از این گزارشات می‌توان به ویژه در ارتباط با استخراج موضوعات زیست محیطی، و دیگر مولفه‌های نظام پایش کیفی که در بند ۳-۹ گزارش حاضر ارائه شد بهره برداری نمود.

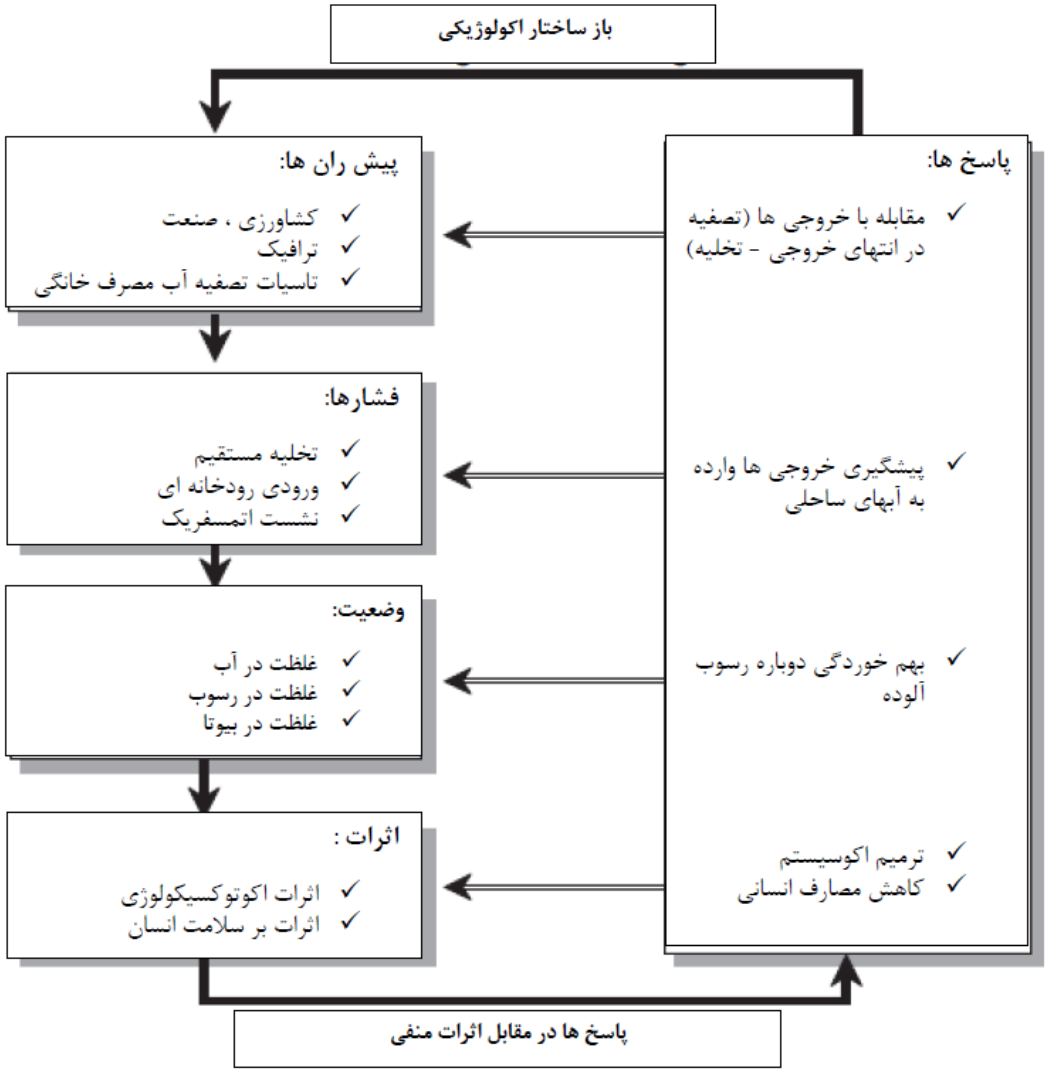


شکل (II-۳): مولفه‌های چارچوب DPSIR ، پیوندها و جایگاه گزارش SOE در آن

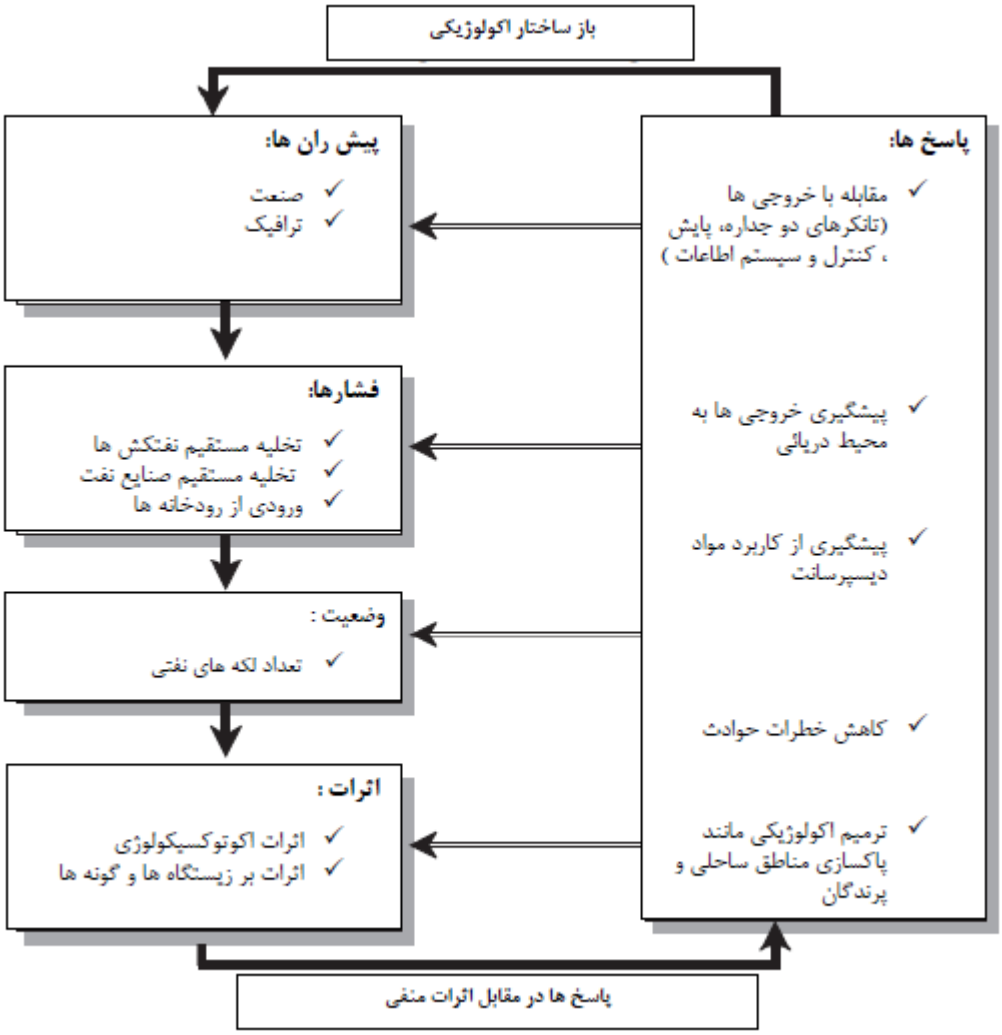
ب- چارچوبی برای توسعه مفهومی فرآیندهای مرتبط با ورود انواع آلاینده‌ها به بدنه‌های آبی : در شکل (***II***- ۴) تا (***II***- ۶) مدل مفهومی فرآیند یوتریفیکاسیون، ورود مواد سمی و نشت نفت را به محیط آبی (دریا) در هر یک از مولفه‌های چارچوب DPSIR نشان می‌دهد که امکان استخراج معیارها و شاخص‌ها و در نتیجه متغیرها لازم را برای پایش محیطی و یا پایش کیفی آب در این فرآیندها را در مولفه‌های "S" و "I " ممکن می‌سازد. لذا از این چارچوب می‌توان برای توسعه مدل‌های مفهومی در ارتباط با توسعه اهداف پایش کیفی که در بند ۳-۹ گزارش حاضر در ارتباط با مولفه‌های پایش کیفی ارائه شد سود جست.



شکل (*II*-۴): مدل مفهومی فرآیند یوتریفیکاسیون با استفاده از مدل *DPSIR* و امکان استخراج معیارها و شاخص‌های کیفی در پایش محیطی



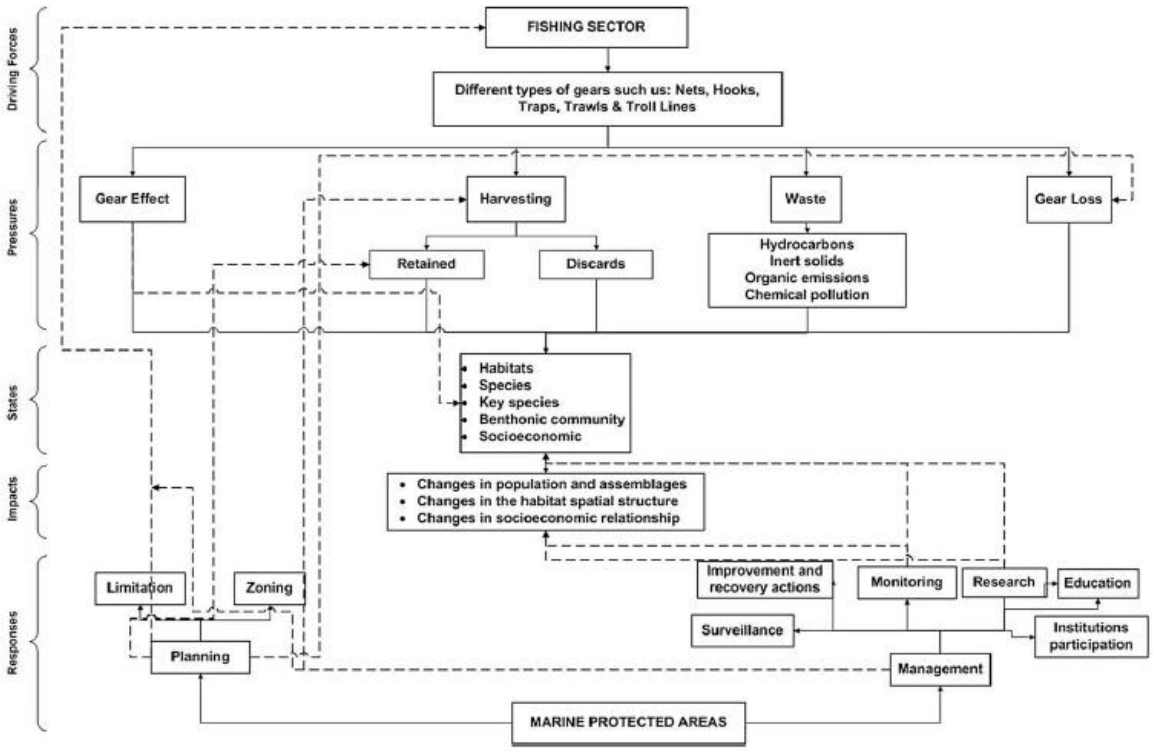
شکل (*II*-۵) : مدل مفهومی فرآیند ورود مواد سمی به محیط در چارچوب مدل مفهومی DPSIR و امکان استخراج معیارها و شاخص‌های کیفی در پایش محیطی



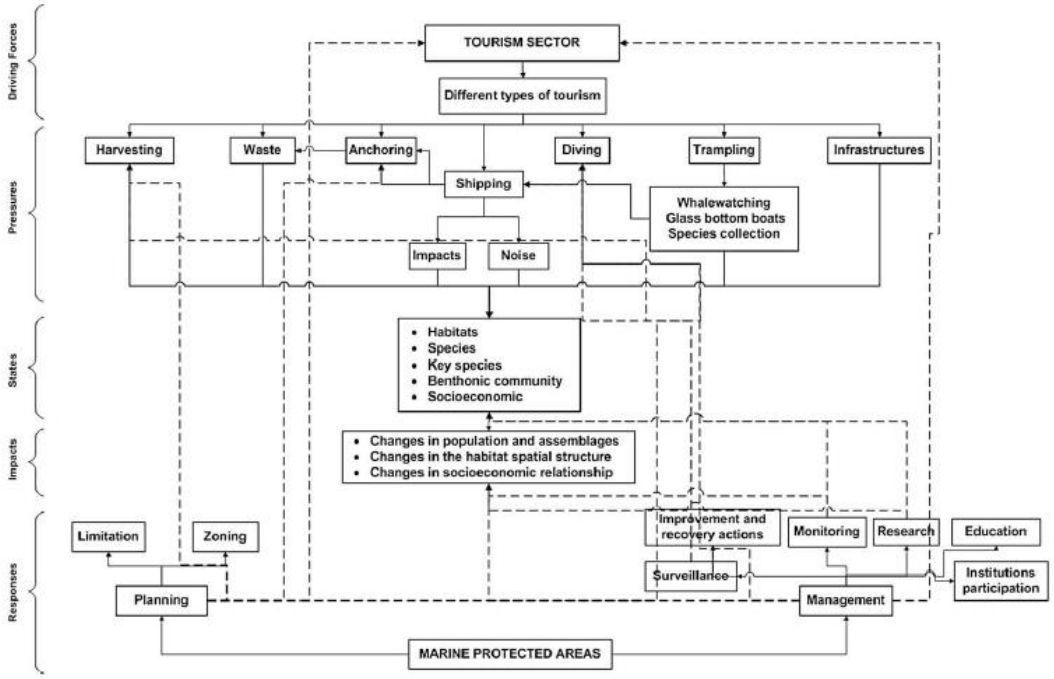
شکل (II-۶) : اثرات نشت نفت در در چارچوب مدل مفهومی DPSIR و امکان استخراج معیارها و شاخص‌های کیفی در پایش محیطی

ج- چارچوبی برای حفاظت از مناطق حساس و حفاظت شده و پایش کیفی این مناطق : در شکل‌های (II-۷) و (II-۸) می‌توان به ترتیب مدل مفهومی DPSIR را در بخش شیلاتی و بخش توریسم در مناطق حفاظت شده که پیوندهای درونی و متقابل مدیریتی از جمله مدیریت کیفی را ارائه می‌دارد می‌توان مشاهده نمود. ردیف‌ها نشانگر روابط علت- اثر ناشی از نیروی محرکه نسبت به پاسخ‌ها هستند. در جدول (II-۲) نیز متناظر با شکل‌های (II- ۷ و II- ۸) شاخص‌ها را در هر یک از مولفه‌های DPSIR در ارتباط با

فعالیت‌های شیلاتی و توریسم ارائه می‌دارد که برخی از این شاخص‌ها می‌توانند به عنوان متغیرها در پایش کیفی اندازه‌گیری شوند و د ارزیابی کیفی محیطی مورد استفاده قرار گیرند.



شکل (*II*-۷): مدل مفهومی DPSIR در بخش فعالیت‌های شیلاتی در مناطق حفاظت شده . ردیف‌ها نشانگر روابط علت- اثر (Cause-Effect) ناشی از نیروی محرکه نسبت به پاسخ‌ها هستند



شکل (*II*-۸): مدل مفهومی *DPSIR* در بخش فعالیت توریسم در مناطق حفاظت شده. ردیف‌ها نشانگر روابط علت- اثر (*Cause-Effect*) ناشی از نیروی محرکه نسبت به پاسخ‌ها هستند

د- چارچوبی برای استخراج معیارها و شاخص‌ها و متغیرها برای اندازه‌گیری‌ها در پایش کیفی : معیارهای کیفی و به طبع آن شاخص‌ها مدیریت کیفی آب می‌توانند از یکی از انواع چهار مولفه شامل پیش‌رانان‌ها، فشار، وضعیت و یا اثرات را در برگیرند. در ارتباط با پایش کیفی آب، غالبا شاخص‌ها کیفی از نوع وضعیت (S) و یا اثر (I) هستند که در شکل (***II***-۹) جایگاه معیارهای کیفی (وضعیت و یا اثرات) در این چارچوب در کادر زرد نشان داده شده است. در جدول (***II***-۱) نیز به‌صورت نمونه رابطه شاخص‌ها[1] را با تنش زاها[1] در یک

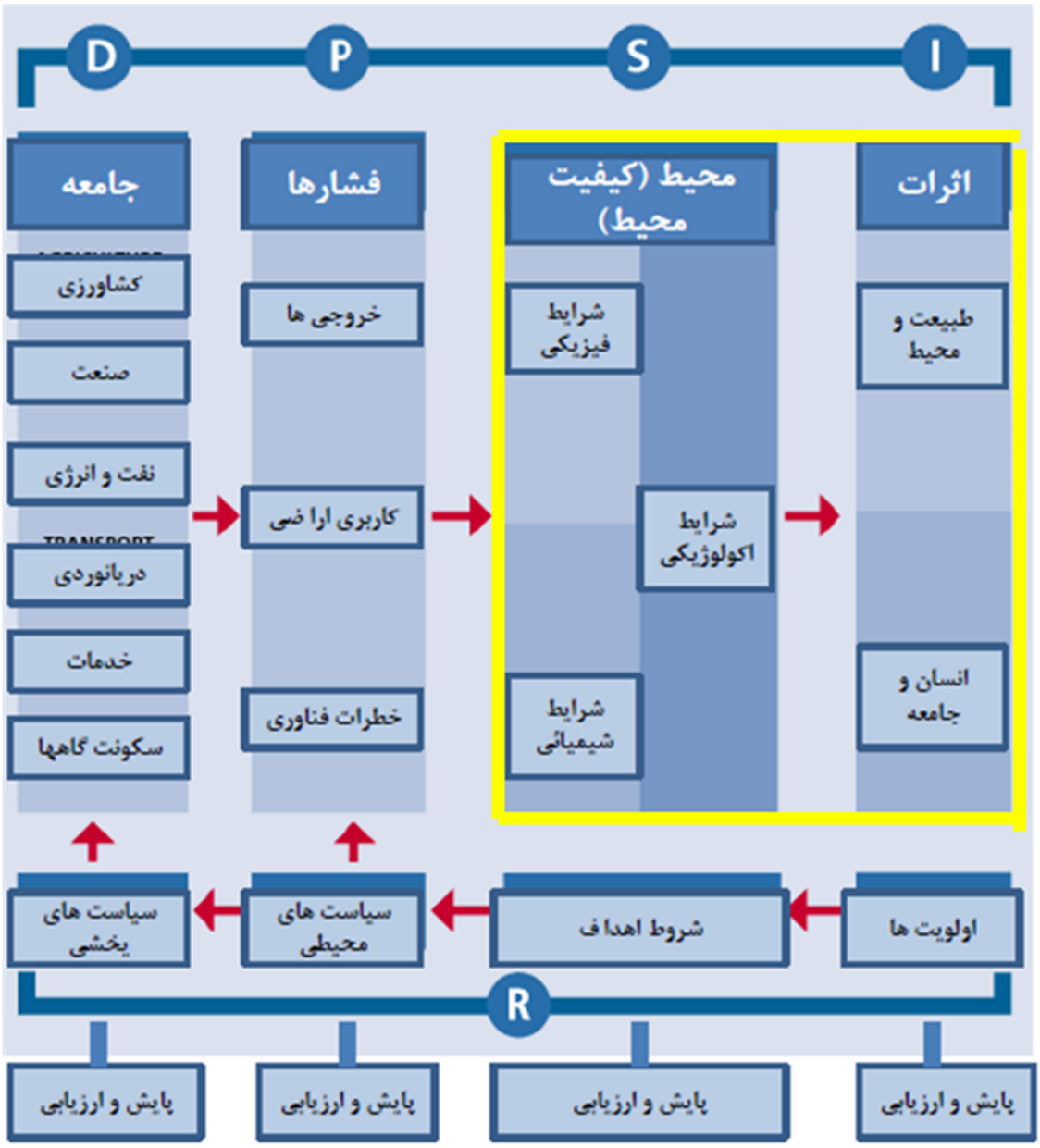
[1] Indicators

بدنه آبی و جایگاه تنش زاها را در چرخه DPSIR در شکل (***II***-۱۰) می‌توان در شکل دید. لذا با در دست داشتن مدل‌های مفهومی ارائه شده در بند "ج" فوق الذکر (شکل‌های ***II*** -۴ تا ***II*** - ۶) در ارتباط با یوتریفیکاسیون، آلاینده‌های سمی و نفت) می‌توان نسبت به توسعه معیارها و شاخص‌ها مختلف با توجه به اهداف پایش کیفی آب اقدام نمود. به‌عبارت دیگرمعیارها و شاخص‌ها در مولفه وضعیت شامل شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی بوده است که در پایش کیفی در غالب پارامترهای مختلف اندازه‌گیری می‌شوند. نمونه این معیارها در ارتباط با یوتریفیکاسیون، مواد سمی و نشت نفت قبلا در بند"ج" ارائه شد

در همین ارتباط جایگاه معیارها و شاخص‌ها را در تمامی مولفه‌های DPSIR به‌ویژه در بخش اثرات را می‌توان در شکل(***II*** -۱۱) در ارتباط با ارزیابی ریسک هاگونه‌های مهاجم مشاهده نمود که چگونه معیارهای اثرات به عنوان معیار و شاخص می‌توانند در پایش کیفی به‌ویژه در ارتباط با متغیرهای بیولوژیکی نقش یابند. نتیجه اینکه در مدل مفهومی DPSIR امکان استخراج موضوعات زیست محیطی[۲]، مسائل زیست محیطی و نحوه کمی کردن فشارها و وضعیت و اثرات در چارچوب نظام پایش کیفی به خوبی امکان پذیر است.

[1] Stressors

[2] Environmental Issues

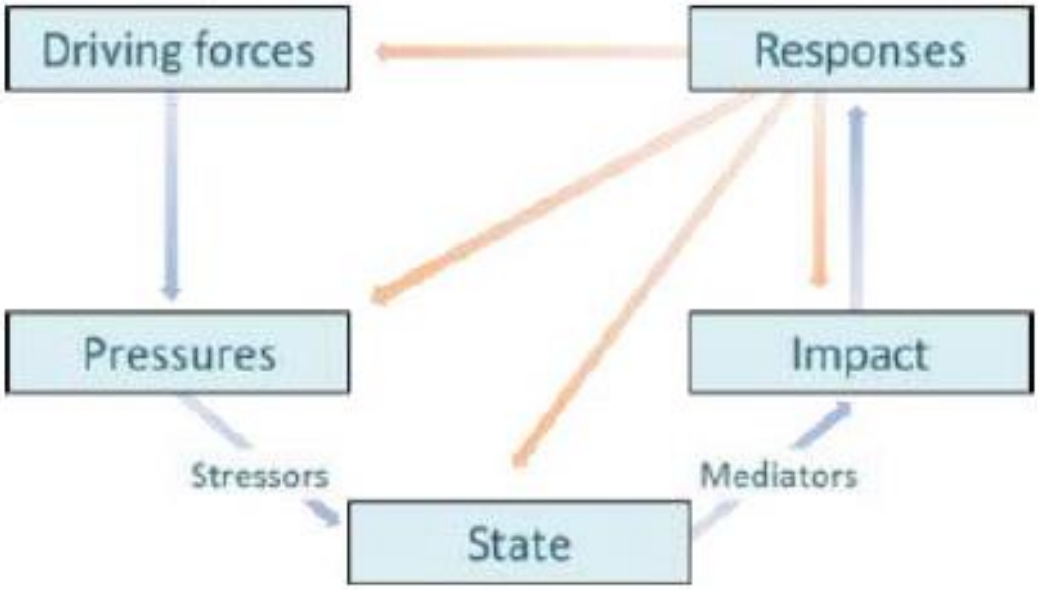


شکل (II- ۹): جایگاه معیارها و شاخص‌های کیفی آب (شرایط محیطی "S" و اثرات"I")

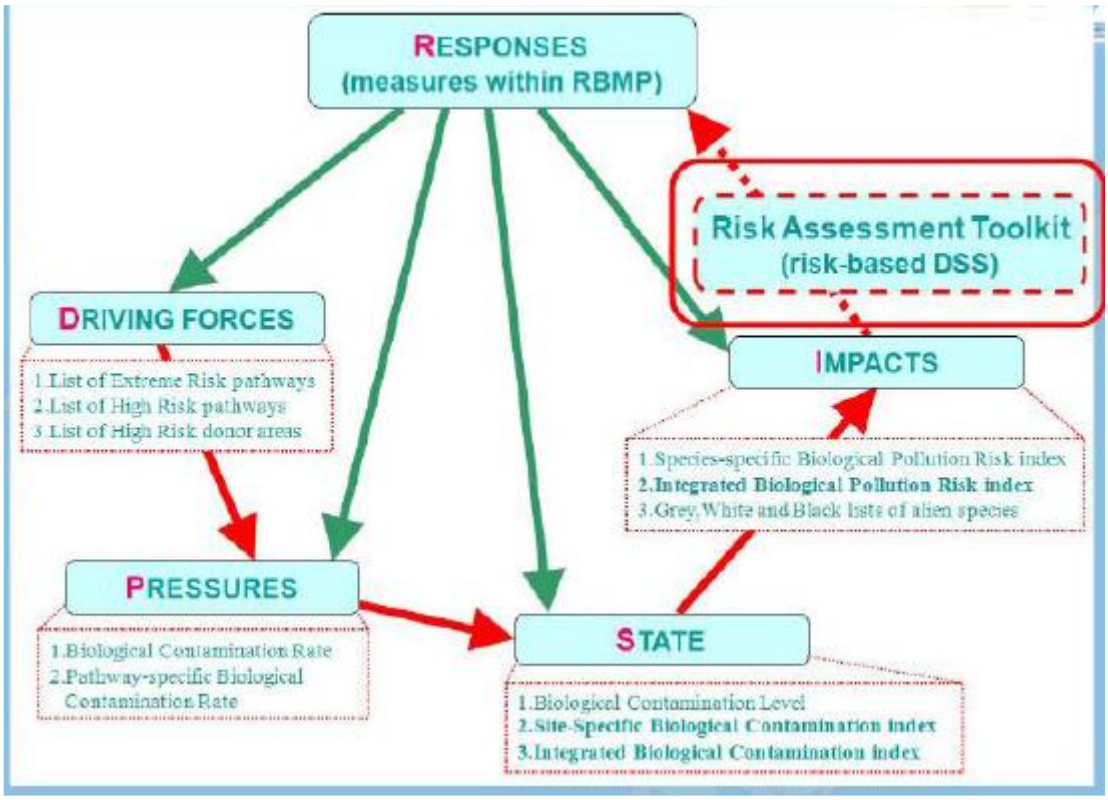
در چرخه DPSIR (محدوده زرد)

جدول (II -۱): رابطه بین شاخص‌ها با تنش زاها به‌صورت نمونه در یک بدنه آبی

INDICATOR	STRESSORS														
	Aquatic Sediments	Bacteria/pathogens	Biota removal/disturbance	Excess freshwater	Excess salt (hypersaline)	Freshwater flow regime	Habitat removal/disturbance	Hydrodynamics	Litter	Nutrients	Organic matter	Pest (plant, animal) species	pH	Toxicants	Water Temperature
Physical-chemical condition															
Dissolved oxygen											✓				
Estuary mouth opening/closing						✓		✓							
pH													✓		
Presence / extent of litter									✓						
Salinity				✓	✓	✓		✓							
Sedimentation/erosion rates	✓														
Total nutrients in the sediments WITH dissolved nutrients in the sediments										✓					
Total nutrients in the water column WITH dissolved nutrients in the water column										✓					
Toxicants in biota														✓	
Toxicants in the sediment														✓	
Turbidity / water clarity	✓														
Water current patterns								✓							
Water soluble toxicants in the water column														✓	
Water temperature															✓
Biological condition															
Algal blooms								✓		✓					
Animal disease / lesions													✓		
Animal kills											✓		✓	✓	
Animal or plant species abundance	✓		✓				✓								
Animals killed or injured by litter									✓						
Benthic microalgae biomass								✓		✓					
Biomass, or number per unit area, of macroalgae								✓		✓					
Biomass, or number per unit area, of epiphytes								✓		✓					
Chlorophyll a								✓		✓					
Coral bleaching															✓
Death of marine mammals, endangered sharks and reptiles caused by boat strike, shark nets or drum lines			✓												
Occurrence of imposex														✓	
Pest species (number, density, distribution)												✓			
Targeted pathogen counts		✓													
Habitat extent															
Extent/distribution of key habitat types	✓						✓								
Extent/distribution of subtidal macroalgae										✓					
Seagrass depth range	✓														



شکل (*II*- ۱۰): رابطه تنش زاها (Stressores) در چرخه DPSIR و پیوند آن با شاخص‌های با ماهیت (*S*) و یا(*I*) با توجه به جدول (*II* – ۱)



شکل (*II* -۱۱) : چارچوب مدل مفهومی DPSIR برای ارزیابی ریسک گونه‌های مهاجم

جدول(II – ۲) لیست شاخص‌ها در هر یک از مولفه‌های DPSIR در ارتباط با فعالیت‌های شیلاتی و توریسم

Type	Sector	Indicator	Definition
Driving forces	Fishing	Number of fishing boats	Temporal and/or spatial variations in the number of the professional fishing boats that fish on the Marine Protected Area (MPA) or its boundaries.
	Fishing	Number of fishers	Temporal variations on the number of the people working for the fishing sector or industry. Principally people fishing.
	Fishing	Fishing sector profit	Temporal variations of the profit of the fishing sector. Differences of the profit of this sector with the establishment of the MPA.
	Fishing & tourism	GDP produced by the sector	Temporal distribution of the Gross Domestic Product (GDP) by the different sectors selected as driving forces.
	Fishing & tourism	Number of investments done in the sector	Temporal and spatial number of investments done to improve the sector either fishing or tourism (in this case the driving forces).
	Fishing	Fishing boats power	Temporal variations of the power of the fishing boats that fish in the MPA or in its boundaries or the fleet that fishes close to it.
	Fishing & tourism	Per capita income in the area	Spatial and temporal distribution of per capita income in the area influenced by the MPA.
	Fishing & tourism	Per capita income of the sector	Per capita income of the fishing and tourist sector (in this case the driving forces) in the area influenced by the MPA.
	Fishing	Fishing boats with a kind of gear	Number of fishing boats that use a determinate kind of gear.
	Tourism	Recreational boats	Temporal variations of the number of fishing boats that are counted or are registered in the area influenced by the MPA.
	Tourism	Spear fishing/coast	Number of people fishing with a spear by kilometres of coast influenced by the MPA.
	Tourism	Angling/coast	Number of people counted fishing with a fishing rod along the coast influenced by the MPA.
	Tourism	Fishing rods sold	Number of fishing rods sold per number of habitants in the area influenced by the MPA.
	Tourism	Specialised shops	Temporal variation in the number of specialised shop for recreational fishing established in the area within the creation of the MPA.
	Tourism	Spear guns sold/habitant	Temporal variation in the number of spear guns sold by population.
	Tourism	Number of divers	Temporal and spatial evolution of the number of divers.
	Tourism	Diving clubs number	Temporal and spatial evolution of the number of diving clubs in the area.
	Tourism	Diving incomes	Temporal and spatial evolution of the incomes produced by diving activities.
	Tourism	Diving licences number	Temporal and spatial evolution of the diving licences in the area.
	Tourism	Influx of visitants	Temporal evolution of the visitants.
	Tourism	Guided activities in the area	Temporal evolution of the number of the guided activities in the area.
	Tourism	Recreational boats sold	Temporal evolution of the number of recreational boats sold in the area.
	Tourism	Jet sky sold	Temporal evolution of the number of jet sky sold in the area.
	Tourism	Nautical activities offered	Temporal and spatial evolution of the number of nautical activities offered in the area.
	Tourism	Hotel accommodation offer	Temporal and spatial evolution of the hotel accommodation offer in the area.
Pressures	Fishing	Fishing ground	Area, were the fishing is exerted.
	Fishing	Boats fishing/day	Number of boats fishing.
	Fishing	CPUE	Catch Per Unit Effort (CPUE).
	Fishing	Length of net	Length of the net over a type of habitat.
	Fishing	Number of hooks	Number of hooks over a type of habitat.
	Fishing	Fishing time	Fishing time
	Fishing	Total Biomass extracted	Kilograms of biomass extracted when fishing by boat and by gear.
	Fishing	Biomass extracted by specie	Specie biomass (kilograms) extracted by boat and by gear.
	Fishing	Individuals fished/total capture	Kilograms of individuals from the same specie fished divided by the total capture in kilograms.
	Fishing	Number of species caught	Number of different species caught by gear.
	Fishing	Hydrocarbons consumed	Litres of hydrocarbons consumed for fishing by boat.
	Fishing	Organic matter thrown	Tons of organic matter thrown to the sea.
	Fishing	Gears lost	Number of fishing gears lost.
	Tourist	Tourist angling in coast	Number of tourist anglers along the coast (in km) per day.
	Tourist	Tourist angling in boat	Number of tourist anglers by boat along the coast (in km).
	Tourist	Spear fishers	Number of spear fishers along the coast (in km) per day.
	Tourist	Density of recreational fishers	Temporal density of recreational fishers.
	Tourist	Recreational fishing surface	Recreational fishing surface
	Tourist	Recreational boats	Number of recreational boats in a day along the MPA boundaries.
	Tourist	Boating or jet sky	Number of motor boating or jet sky in a day in the MPA or influenced area.
	Tourist	Divers	Number of recreational divers in a day in the MPA or along its boundaries.
	Tourist	Visitants	Number of visitants in a day in the MPA
	Tourist	Littoral itinerary	Number of visitants in a day in a littoral itinerary or route.
	Tourist	Hydrocarbons consumed	Hydrocarbons concentration (mg/l) consumed by boat in the closer ports.
	Tourist	Organic matter	Quantity in tonnes (Tn) of organic matter thrown by recreational boats
	Tourist	Recreational boats	Number of recreational boats (fishing boats + tourism boats + whale watching + …).
State	Fishing & tourism	Abundance	Quantity of each key specie can be found in the MPA
	Fishing & tourism	Biomass	Weight of each key specie that can be found in the MPA
	Fishing & tourism	Density	Abundance per unit area of key species are in the MPA
	Fishing & tourism	Size structure	Size distribution of the different key elements selected
	Fishing & tourism	Diversity	Assemblage structure in the MPA
	Fishing & tourism	Relative Abundance	Relative abundance of key species.
		Richness	Number of species.

Type	Sector	Indicator	Definition
	Fishing & tourism		
	Fishing & tourism	Dominance	Relative abundance of the more abundant species
	Fishing & tourism	Community structure	Changes in the community structure.
	Fishing & tourism	Coverture	Coverture of a key specie within the boundaries of the MPA
	Fishing & tourism	Trophic categories	Number of trophic categories affected
	Fishing & tourism	Recruitment	Number of new individuals (juveniles) incorporated to a population
	Fishing & tourism	Occupied surface	Changes on the occupied surface
	Tourism	Key species	Number of key species endangered by solid objects.
	Tourism	Hydrocarbons concentration	Hydrocarbons concentration in the water column.
	Tourism	Chemical products concentration	Chemical products concentration in the water column.
	Tourism	Solid waste	Number of solid waste in a type of habitat.
	Tourism	Species broken	Number of species broken by anchoring or diving.
	Tourism	Nests	Density of bird nests.
Impacts	Fishing	Surface affected by a gear	Total surface of a determinate kind of habitat affected by a gear.
	Fishing	Surface affected	Total surface of a determinate kind of habitat
	Fishing	Changes in density	Temporal and spatial changes of the quantity of key species that are in the MPA boundaries
	Fishing & tourism	Changes in covertures	Changes produced in the state of the key elements during the time a pressure is affecting them.
	Fishing	Changes in community structure	Temporal and spatial changes in the community structure.
	Fishing	Species size variation	Temporal and spatial variation of the size of the different key elements selected.
	Fishing	Relative abundance	Temporal and spatial variations on the relative abundance of the individuals for each key species.
	Fishing & tourism	Changes in abundance	Temporal and spatial variations of the quantity of each key specie that can be found in the MPA
	Fishing & tourism	Changes in diversity	Temporal and spatial variations on the species composition structure in the MPA boundaries.
	Fishing & tourism	Changes in richness	Temporal and spatial variations on the number of the key species.
	Fishing	Changes in dominance	Temporal and spatial variations on the abundance of the dominant species.
	Fishing	Changes in sediment	Changes in sediment composition and/or quality.
	Fishing	Species substitution	Temporal and spatial substitution of the species
	Fishing	Families substitution	Temporal and spatial substitution of the families
	Fishing	Changes in recruitment	Temporal and spatial variations on changes in the recruitment rate
	Fishing	Breaking index	Temporal and spatial variations of breaking index of key species.
	Fishing	Rugosity	Temporal changes in the rugosity of key elements
	Fishing	Changes in habitat heterogeneity	Temporal and spatial habitat changes
	Fishing	Changes in trophic levels	Temporal and spatial changes in trophic levels
	Fishing	Opportunistic species	Appearance of opportunistic species.
	Fishing	Sensitive species	Changes in sensitive species
	Tourism	Species size	Variation of the targeted species size
	Tourism	Species weight	Variation of the targeted species weight
	Tourism	Mortality rate	Changes in mortality rate
	Tourism	Captures	Temporal changes in captures
	Tourism	Recruitment rate	Evolution in the recruitment rate
	Tourism	Extracted biomass	Evolution of the extracted biomass
	Tourism	Extracted biomass by specie	Evolution of the extracted biomass by specie
	Tourism	Fragile species	Decrease of fragile species
	Tourism	Protected species	Disappear rate of protected species
	Tourism	Sediment	Changes in the sediment composition and/or quality
	Tourism	Opportunistic species	Opportunistic species evolution
	Tourism	Filter species	Evolution of filter species
	Tourism	Anchoring	Evolution of the surface damaged by anchoring
	Tourism	Diving activities	Evolution in the surface affected by the diving activities.
	Tourism	Whale watching	Temporal and spatial variations in whale watching
	Tourism	Sea mammals	Number of impacts with sea mammals
	Tourism	Trampling	Evolution in the surface affected by the influx of visitants.
	Tourism	Water quality	Changes in water quality
Responses	Fishing & tourism	Marine Protected Area	Surface of the Marine Protected Area
	Fishing & tourism	Integral reserve	Surface of integral reserve
	Fishing & tourism	Zoning surface	Surface zoned for each use
	Fishing & tourism	Sport fishing surface	% of the total surface of the MPA limited for sport fishing.
	Fishing & tourism	Diving surface	% of the total surface of the MPA limited for diving (recreational or scientific)
	Fishing & tourism	Budget	Total budget invested in the MPA by the governments

Type	Sector	Indicator	Definition
	Fishing & tourism	Budget for surveillance	Temporal (annual, monthly…) budget for surveillance.
	Fishing & tourism	Budget for each pressure	Temporal (annual, monthly…) budget invested to research each pressure
	Fishing & tourism	Budget for educational programs	Budget invested in educational programs
	Fishing & tourism	Budget for waste programs or actions	Budget invested in waste programs or actions
	Fishing & tourism	Budget for anchoring points	Budget invested in anchoring points actions
	Fishing & tourism	Budget for duties of management of anchoring points	Budget for duties of management of anchoring points
	Fishing & tourism	Budget for improvement actions	Budget invested for improvement actions.
	Fishing & tourism	Budget for participant organisms	Budget invested for each participant organisms or stakeholder.
	Fishing & tourism	Participation budget	Budget invested in participation.
	Fishing & tourism	Budget for research programs for each pressure	Budget invested in each research program developed for the pressures acting in the MPA.
	Fishing & tourism	Research budget	Annual research budget.
	Fishing & tourism	Budget for management actions for each pressure	Budget invested for management actions for each pressure acting in the MPA.
	Fishing & tourism	Littoral itinerary budget	Budget invested for management and conservation of littoral itineraries.
	Fishing & tourism	Surveillance hours	Number of surveillance hours applied in the MPA
	Fishing & tourism	Anchoring surveillance	Number of surveillance hours applied in anchoring surveillance.
	Fishing & tourism	Licences for sport fishing	Temporal variations of the number of licences for the different kinds of sport fishing.
	Fishing & tourism	Denounces	Temporal variations of the number of denounces for illegal fishing or illegal diving or illegal boating.
	Fishing & tourism	Educational programs	Temporal variations of the number of educational programs.
	Fishing & tourism	Number of actions done	Temporal variations of the number of actions done to became aware of waste, recreational fishing, divers.
	Fishing & tourism	Anchoring points	Total number of anchoring points
	Fishing & tourism	Anchoring points for diving	Temporal variations of the number of anchoring points established for diving activities.
	Fishing & tourism	Evolution of diving in the MPA	Temporal and spatial evolution of the limitations or places for diving in the MPA or its boundaries.
	Fishing & tourism	Visitants surface	Terrestrial surface limited for the visitant
	Fishing & tourism	Littoral itineraries	Temporal and spatial evolution in the number of littoral itineraries.
	Fishing & tourism	Improvement actions	Temporal variations of the number of improvement actions.
	Fishing & tourism	People contracted	Number of people contracted in a year.
	Fishing & tourism	Publications	Number of publications done related to the MPA.
	Fishing & tourism	Research projects	Number of research projects in a year.
	Fishing & tourism	Meetings between the actors	Number of meetings between the actors.
	Fishing & tourism	People working in projects	Variations on the people working on projects.
	Fishing & tourism	Legislation changes	Changes in laws, normative, restrictions and/or limitations.

پیوست ˝III : یکپارچگی در اکوسیستم‌ها و لزوم توسعه معیارهای یکپارچه در پایش کیفی محیط آبی (دریا و سواحل)

در گذشته به‌صورت سنتی معمولا معیارهای کیفی و متغیرهای اندازه‌گیری برای پایش کیفی به ستون آب و یا رسوب ختم می‌شد. بتدریج شناخت بیشتری از کیفیت محیطی و ارتباط تنگاتنگ مولفه‌های مختلف محیط در بروز کیفیت محیطی بدست آمد. لذا معلوم شد که نمی‌توان صرفا با تاکید بر پارامترهای آب ارزیابی درستی از محیط فرضا از بدنه آبی(دریا و سواحل) داشت. ارتباط این پیوستگی را در اصل باید در یکپارچگی اکوسیستم آبی و غیر آبی زمین یکپارچگی خشکی و دریا و در نتیجه یکپارچگی در معیارهای یکپارچه دید که ذیلا به اختصار شرح داده می‌شود:

۱) یکپارچگی اکوسیستم زمین، یکپارچگی پایش کیفی محیط سواحل و دریا با با خشکی و ارتباط آن با معیارهای کیفی یکپارچه : سیستم زمین شامل ۵ فضا[۱] : آتمسفر[۲]، هیدروسفر[۳](محیط جو)، بیوسفر[۴](محیط زنده)، لیتوسفر[۵](محیط خاکی/سنگی) و کرایوسفر[۶](محیط یخی) است (De Blij et al., 2005) که در شکل(III-۱) نشان داده شده است. همانطوریکه ملاحظه می‌شود سیستم زمین اگرچه می‌تواند در قالب این ۵ فضا تعریف شود ولی در اصل سیستمی یکپارچه است که هر یک از این مولفه‌ها در ارتباط متقابل چندگانه با یکدیگر بوده که غیر قابل تفکیک از یکدیگرند. لذا پایش محیطی می‌تواند روی مولفه‌های زنده[۷] و یا Abiotic Components درهر یک از این حوزه‌های پنج گانه صورت پذیرد که به منجر به ردیابی الگوهای پایه[۸] و تغییر این الگوها[۹] و ارتباطات فرآیندهای درونی و فرا درونی[۱] در هر یک از این حوزه‌ها با

[1] Spheres
[2] Atmosphere
[3] Hydrosphere
[4] Biosphere
[5] Lithosphere
[6] Cryosphere
[7] Biotic Components
[8] Baseline Patterns
[9] patterns of change

خود و یا با دیگر حوزه‌ها شود. رخدادهای فرآیندهای درهم تنیده بین این ۵ حوزه از طریق فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مشخص می‌شوند. لذا با نمونه‌برداری هوا، آب، خاک و موجود زنده از طریق پایش محیطی که منجر به تولید داده می‌گردد که با استفاده از این اطلاعات می‌توان به شناخت وضعیت و ترکیب محیط و فرآیندهای آن دست یافت، (Artiola et al., 2004; Wiersma, 2004).

لذا وقتی نظام پایش کیفی محیطی دریایی مطرح می‌شود، ممکن است پیوند تنگاتنگ آن با نظام پایش محیطی در کل محیط به‌صورت مناسبی در نظر گرفته نشود. چرا که محیط دریا پذیرنده نهایی تمامی تغییر و تحولات ناشی از پدیده‌های طبیعی و یا فعالیت‌های انسانی در کره زمین چه با منشاء طبیعی و یا با منشاء انسانی است. مدیریت انتزاعی این دو بخش را می‌توان در ساختار سازمانی موسسات مرتبط ملی حتی در سازمان محیط زیست کشور به ویژه در مدیریت بدنه‌ها و جریانات آبی واقع در خشکی و انتزاع آن از سواحل و دریاها مشاهده کرد. این موضوع ممکن است در درون ساختار سازمانی معاونت محیط زیست دریایی سازمان محیط زیست نیز صادق باشد به نحوی‌که ممکن است دفتر آلودگی‌ها ی این معاونت، برنامه‌های پایش کیفی خود را مستقل از برنامه دفتر زیستگاه‌ها و سواحل و یا سایر معاونت‌ها مانند معاونت طبیعی و انسانی اجرا نماید. نظام پایش کیفی موفق سواحل ودریا زمانی قابل دستیابی است که علاوه بر لحاظ کردن موارد یاد شده در بالا، ارتباط تنگاتنگ بین خشکی و آب‌های جاری سطحی و در مواردی آب‌های زیرزمینی با سواحل و دریا لحاظ شود. در این ارتباط چنانچه مکانیزم (GPA[۲]) که یکی از برنامه‌های جهانی یونپ است مورد توجه قرار گیرد، می‌توان دریافت که مهم‌ترین هدف این برنامه، بکارگیری مکانیزمی کارا برای ایجاد پیوندی مستقیم بین اکوسیستم‌های خشکی[۳]، آب شیرین[۴]، سواحل و دریاهاست. این برنامه در سال ۱۹۹۵ زمانی که ۱۰۸ دولت در سال ۱۹۹۵ تعهد خود را برای حفاظت محیط زیست دریایی از منابع مستقر در خشکی در بیانه واشنگتن[۵] اعلام داشتند بنا نهاده شد. دریاها پذیرنده عمده خروجی‌های ناشی از فعالیت انسان‌ها بوده به نحوی که بر اساس گزارش این برنامه، حدود ۸۰ درصد آلودگی‌های ورودی به محیط ساحلی و دریا با منشاء خشکی است. لذا در تدوین نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای

---

1 Inter and Intra Process Relationships

2 Global Plan Of Action

3 Terrestrial

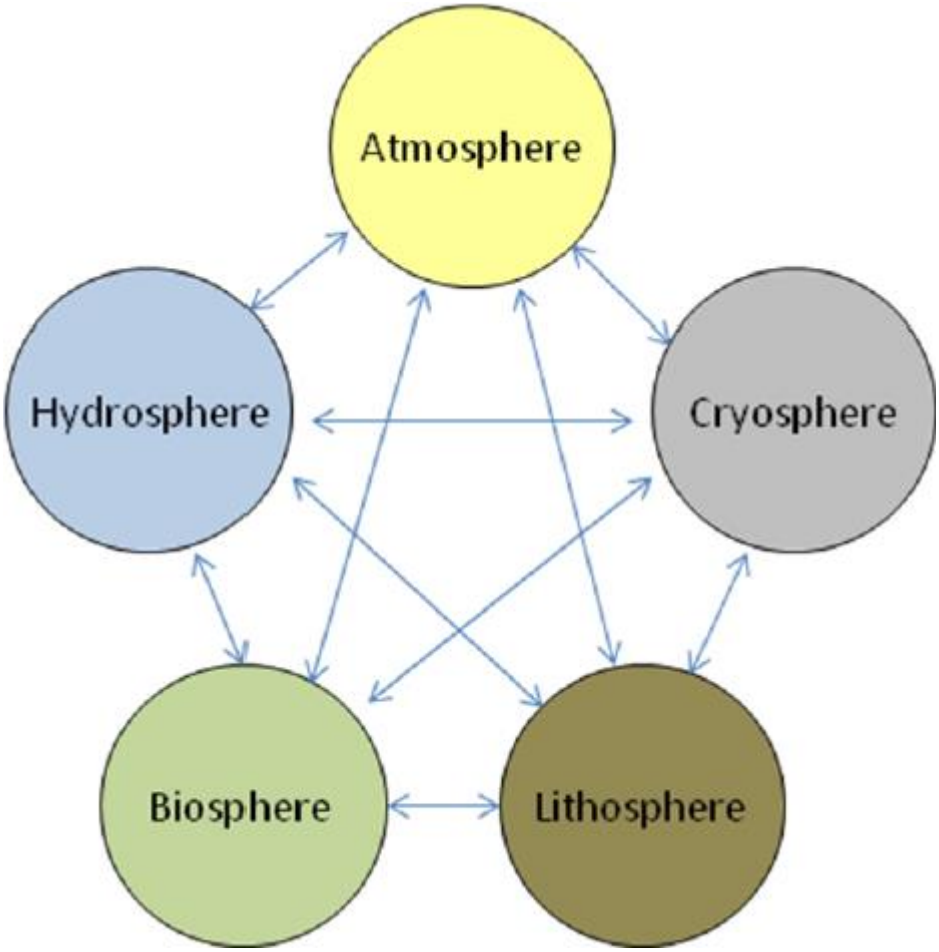
4 Freshwater

5 Washington Declaration

کشور باید به این پیوندها به‌ویژه در ارتباط با تعریف پیش‌رانان‌ها، فشارها بر محیط زیست دریایی، استخراج موضوعات زیست محیطی و اولویت‌ها که با توسعه برنامه پایش ارتباط می‌یابد توجه نمود. در نهایت نظام پایش کیفی سواحل و دریاهای کشور باید بتواند حداکثر تاثیر گذاری را در چرخه مدیریت محیطی در محیط خشکی و یا به‌عبارتی حو ضه‌های آبریز و محیط ساحلی داشته باشد.

۲) معیارهای یکپارچه کیفی : همانند پیوستگی یاد شده در سطح کلان پنج فضا با یکدیگر از جمله محیط دریا، در پایش کیفی آب دریا نیز می‌بایست این پیوستگی با محیط دریا (آب، رسوب، موجود زنده) مد نظر قرار گیرد. لذا در محیط آبی مانند دریا علاوه بر به کارگیری معیارهای کیفی آب، در حال حاضر کوشش‌های زیادی در سطح جهان برای استخراج معیارهای محکم و معنی‌دار برای تعیین تغییرات محیطی به ویژه ارتباط آلاینده‌ها و محیط پایش برای محیط رسوب و بیوتا در حال انجام است. معمولا شاخص‌های هدف شامل یک پدیده طبیعی متصل به موجود زنده و یا یک فرآیند زیست – ژئوشیمی است که با اثر آلودگی و یا اثر سایر پیش‌رانان‌ها موجب تغییر در سیستم می‌شود. در این راستا فرضا غلظت کلروفیل به عنوان شاخصی برای یوتریفیکاسیون مورد استفاده قرار می‌گیرد. و یا اثرات آلایندها اعم از آلی و یا معنی موجب تاثیر بر موجودات زنده دریا می‌گردد که این اثرات قابل اندازه‌گیری است که دو نمونه از آن در ادامه ارائه شده است. لذا می‌توان انتظار داشت که معیارهای کیفی آب صرفا محدود به آب نبوده و می‌تواند محیط رسوب و بیوتا را نیز دربر گیرد و مجموعه آن به‌صورت معیارهای یکپارچه[1] در توسعه معیارهای کیفی آب مورد استفاده قرار گیرد. در معیارهای یکپارچه، معیارهای کیفیت آب، رسوب و بیوتا را می‌توان در پیوند با یکدیگر در یک سیستم پایش یکپارچه دید که مولفه‌های ان در که در شکل **III -۲** نشان داده شده است.

[1] Integrated Criteria

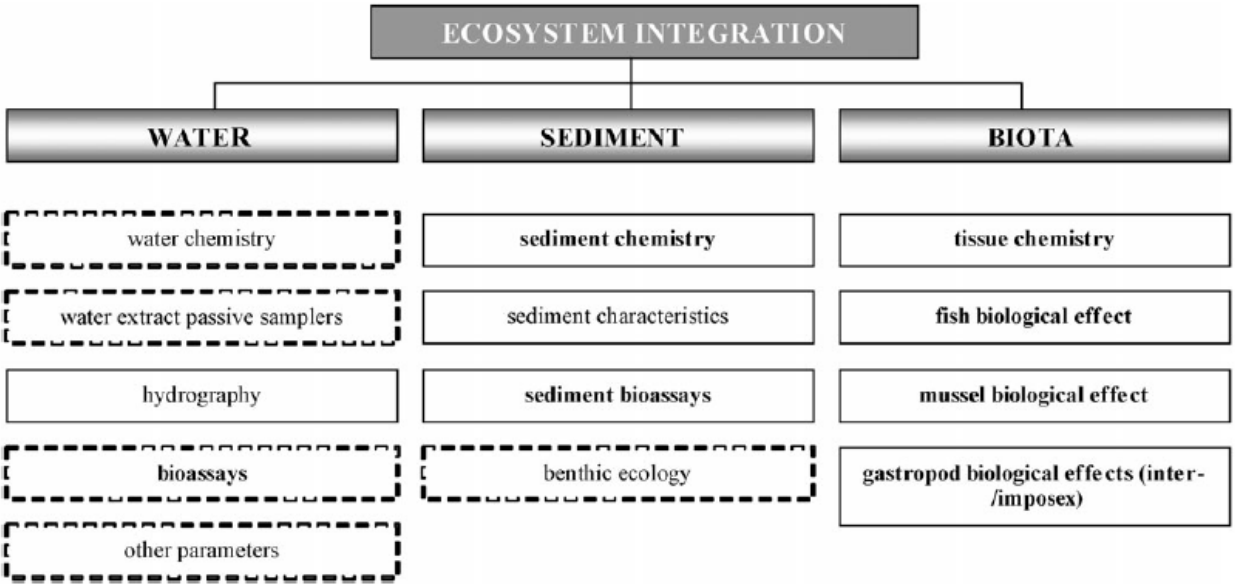


شکل (*III*-۱): ارتباط ۵ مولفه‌های پنجگانه فضای زمین

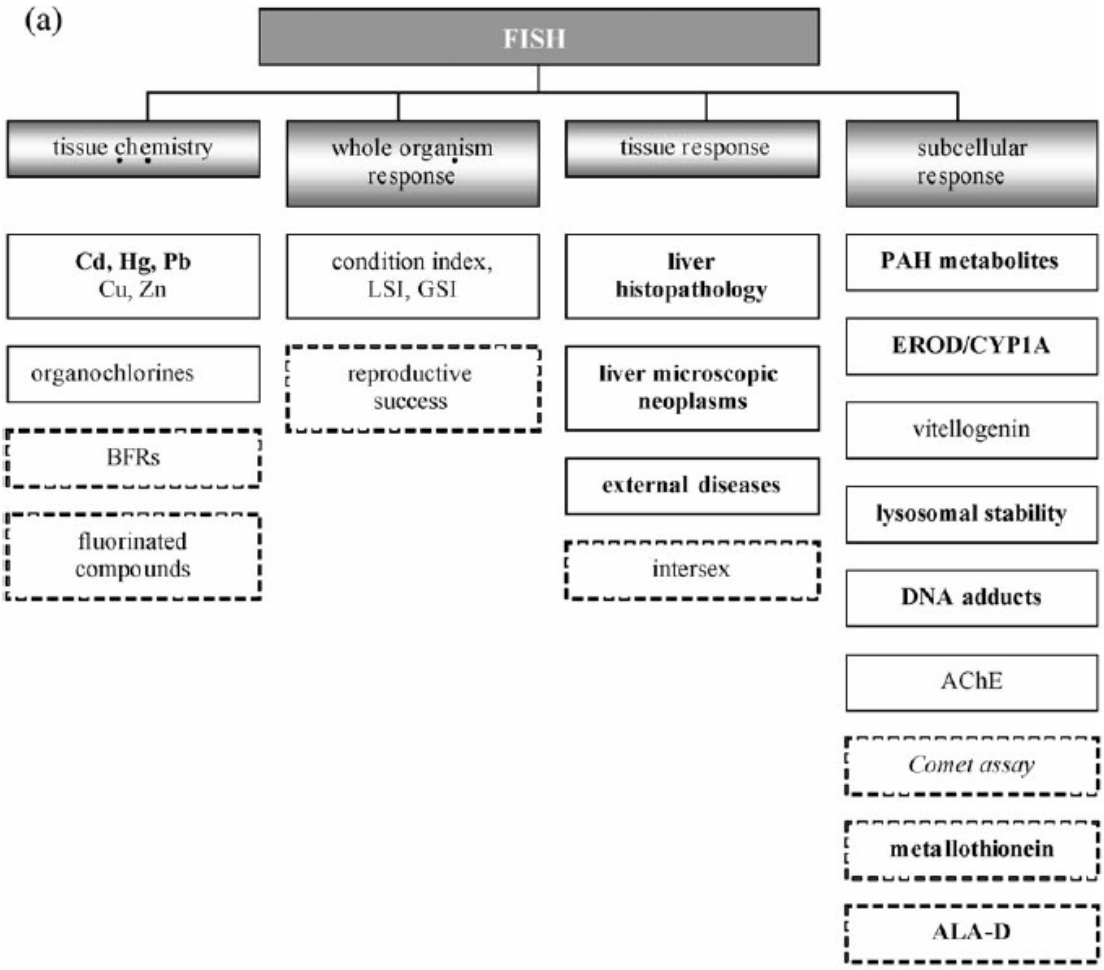
در ارتباط با این معیارها تکنیک‌های مختلف و مدرنی برای نمونه‌برداری (آب، رسوب وبیوتا)، آنالیز نمونه و تجزیه و تحلیل آن‌ها توسعه داده شده است. در حال حاضر با پژوهش‌های علمی که صورت گرفته به‌کارگیری متغیرهای وابسته به این معیارها در حال افزایش است به‌ویژه معیارهای وابسته به انتخاب هر یک از این معیارها بستگی به نوع، کاربردها، اهداف و نتایج مورد انتظار از پایش کیفی از یک طرف و ظرفیت‌های علمی و نیروی انسانی برای استفاده از این معیارها و مقرون به صرفه بودن تاثیرات بیولوژیکی[1]. نمونه این معیارهای بیولوژیکی را برای ماهی و می‌توان در شکل‌های **III-۳** و **III-۴** مشاهده کرد که

[1] Biological Effect

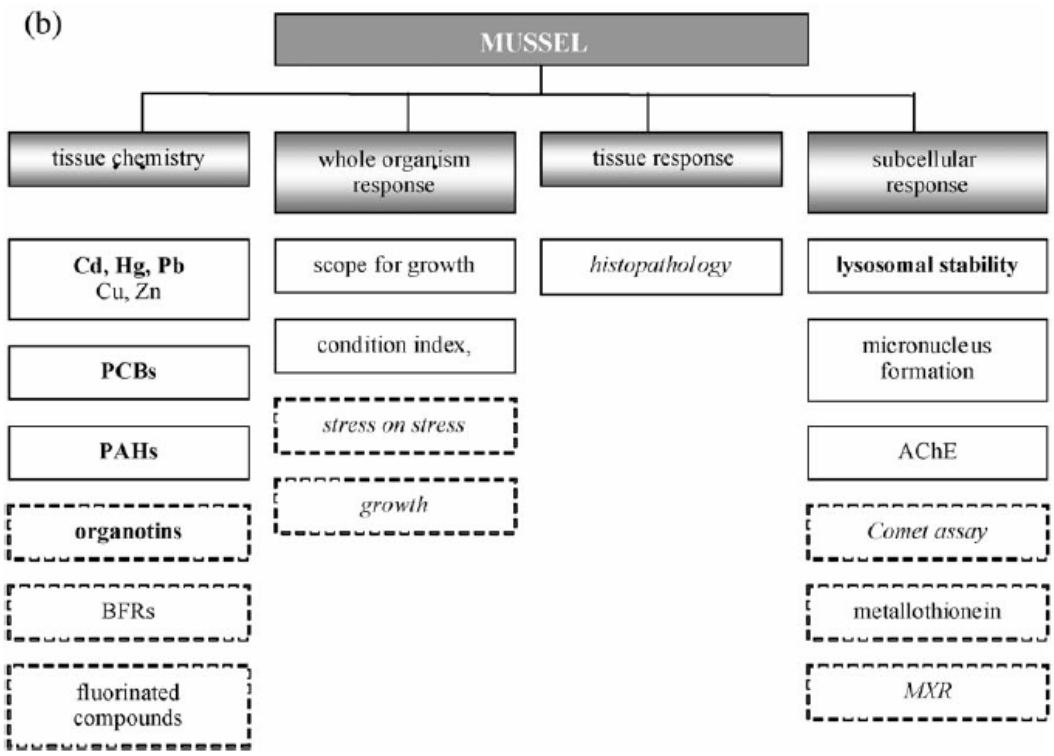
معیارها و متغیرهای قابل اندازه‌گیری اثرات آلودگی یا تنش‌زاهای محیطی را در سیستم یکپارچه محیطی ارائه می‌دارد. آن‌ها از طرف دیگر خواهد داشت. برای استفاده از هریک از این روش‌ها و تکنیک‌های نیاز به تهیه راهنماهای مرتبط می‌باشد.



شکل(*III* -۲):پایش کیفی یکپارچه محیطی با استفاده از محیط آب، رسوب و موجود زنده (بیوتا) در اکوسیستم دریایی



شکل شماره (*III* -۳):پایش کیفی یکپارچه محیطی بر مبنای اثرات بر بیوتا (گونه‌های منتخب ماهی)



شکل (*III*-۴): پایش کیفی یکپارچه محیطی بر مبنای اثرات بر بیوتا (*Blue mussel*)

پیوست "IV": برنامه پایش کیفی از منظر ملی، منطقه‌ای و بین المللی و پیوند آن‌ها با یکدیگر

قبل از پیشرفت‌های حاصله در فناوری اندازه‌گیری مشخصه‌های دریایی، برنامه‌های پایش محیطی دریایی بیشتر معطوف به ابعاد محلی بوده تا ابعاد منطقه‌ای و یا جهانی. در حال حاضر فناوری سامانه‌های اندازه‌گیری پارامترهای محیط دریایی برای اهداف مختلف پایش دریایی به‌صورت شگفت آوری در حال پیشرفت بوده و تحولات شگرفی را در امر پایش دریاها و سواحل بوجود آورده است. از این فناوری‌ها می‌توان در مقیاس‌های مختلف جغرافیائی و سیستم‌های پایش از کوچک مقیاس تا بزرگ مقیاس استفاده نمود (نقطه‌ای و در یک ساختگاه معین، محلی، ناحیه ای، ملی، منطقه‌ای و یا جهانی). تنوع و ابعاد اندازه‌گیری‌ها در این فناوری‌ها طیف وسیعی از متغیرها یا پارامترها را می‌پوشاند که اندازه‌گیری‌های پیوسته و دراز مدت بلادرنگ را چه به‌صورت مستقیم درجا و یا سنجش از دور میسر ساخته است. این پیشرفت‌ها نه فقط در زمینه سخت افزاری بدست آمده، بلکه به موازات پیشرفت‌های عظیمی در تحلیل داده‌ها با استفاده از فناوری‌های نرم افزاری نیز حاصل شده است که در گذشته غیر ممکن بود. این امر موجب شده تا در حال حاضر طراحی سیستم پایش محیطی دریا و سواحل برای اهداف ملی، ناحیه ای و محلی صرفا محدود به استفاده از روش‌های خاص برای تولید داده در مقیاس جغرافیائی محلی و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در این نواحی محدود نشود، بلکه برنامه‌های پایش ملی در حال حاضر به نحوی طراحی می‌شوند که بتوانند از امکانات نتایج سیستم‌های پایش موجود در ابعاد منطقه‌ای و جهانی نیز بهره‌مند گردند .در حال حاضر امکانات پایش محیطی در مقیاس جهانی تاثیر زیادی بر نحوه طراحی پایش محیطی در مقیاس محلی و ملی کشورها داشته به نحوی‌که آن‌ها را قادر به استفاده از این امکانات سازد.

برای مثال در حال حاضر پیشرفت‌های زیادی در فناوری دورسنجی برای اندازه‌گیری دمای سطح آب SST صورت گرفته است. اندازه‌گیری‌های دور سنجی امکان استفاده از این داده‌ها را در هر نقطه از دنیا برای اهداف محلی نیز فراهم آورده است. در همین راستا استفاده از ماهواره‌ها در اندازه‌گیری برخی دیگر از پارامترها از جمله اندازه‌گیری امواج، ارتفاع سطح آب، رنگ آب دریا، شوری، کلروفیل نیز حاصل شده است. علاوه بر آن تغییرات فیزیکی مورفولوژیک سواحل و مناطق حساس دریایی با استفاده از این فناوری با دقت‌های زیادی قابل ردیابی است. دینامیک و انتقال رسوب برای شناخت فرآیندهای انتقال رسوب نیز از دیگر پارامترها در استفاده از این فناوری است که علاوه بر کاربرد آن‌ها در ارزیابی کیفی سواحل و دریا، این پارامترها در پروژه‌های مهندسی دریا و مدیریت ساحلی نیز کاربرد داشته و با اهمیت هستند که بنام داده‌های METOCEAN نامیده می‌شوند. این پیشرفت‌ها موجب شده تا از یک سو امکان ایجاد شبکه‌های

مشاهداتی ساحلی و فراساحلی برای تامین داده‌های ضروری برای فعالیت سامانه‌های هشدار هواشناسی و اقیانوس‌شناسی و همچنین سرویس‌های پیش‌بینی وضع هوا - دریا در سطح جهانی فراهم شود. از سوی دیگر با توجه به اینکه چنین شبکه‌های پایش اغلب با کارکرد چند منظوره طراحی می‌شوند، کاربرد آن‌ها در ارزیابی کیفیت محیط سواحل و دریا و دیگر کاربردها بسیار با اهمیت می‌باشدکه از جمله عبارتند از:

- جمع‌آوری داده‌های عمومی برای بهبود درک ماهیت اقلیم سواحل،
- استفاده از داده‌های این شبکه‌ها در ارزیابی کیفیت محیطی سواحل و دریا در جهت مدیریت محیطی در مقیاس محلی، ملی، منطقه‌ای و جهانی

فراهم شدن داده‌های بلادرنگ برای بهره برداران از دریا از جمله ماهیگیران، مالکان قایق‌ها و نیز رفت و آمد کشتی‌های تجاری. چنین داده‌هایی می‌توانند به فرآیند پیش آگاهی و هشدار برای شرایط احتمالی و یا وقوع حوادث خطر ناک طبیعی نیزکمک کنند،

- استفاده و واسنجی سامانه‌های پیش‌بینی هواشناسی و اقیانوس‌شناسی و حصول درک بهتر از آن‌ها،
- بکارگیری در واسنجی و اعتبار سنجی مدل‌های موج و جوی که برای پیش‌بینی (تخمین‌های تاریخی) و پیش‌گویی (تخمین‌های آینده) بکار می‌روند،
- بسط و توسعه سامانه مناسب پایش هیدرودینامیک اعم از شرایط موج و جریان در نزدیکی سواحل. اینگونه پایش کارشناسان، طراحان و مدیران را قادر می‌سازد تا تصمیمات و یا طراحی منطقی‌تر و یا قضاوت‌های کارشناسی و مدیریتی مناسب تری را برای شرایط خاص زمانی و مکانی اتخاذ نمایند.
- تبادل نتایج و داده‌های بدست آمده با ذینفعان و پوشش داده‌های بهینه برای ارتقاء ایمنی عمومی و کمک شایان به استفاده مسئولانه از منابع ساحلی و دریایی.

در یک جمع بندی و با توجه به مطالب ارائه شده، پایش محیط دریا و اقیانوس به اهداف پایش بستگی دارد که این اهداف تعیین کننده مشخصات فضایی (مکانی) و زمانی پایش خواهند بود. با توجه به شرحی که گذشت، در مقیاس جهانی اهداف و اقدامات پایش در دریاها و اقیانوس‌ها را می‌توان به دو دسته بزرگ تقسیم نمود که عبارتند از:

- **دسته اول:** پایش متغیرهای مرتبط با فرآیندهای طبیعی پدیده‌های دریایی به منظور شناخت این فرآیندها و استفاده از آن در ابعاد مختلف علمی و کاربردی،
- **دسته دوم:** پایش کیفی محیط دریایی مرتبط به فرآیندهای تغییرات کیفی محیط به ویژه آلودگی‌ها برای مدیریت و حفاظت از محیط زیست دریایی و سواحل و اکوسیسم‌های وابسته.

۱) پایش پدیده‌های دریایی (دسته اول): اهداف پایش در این دسته (دسته اول) بر اندازه‌گیری‌های سیستماتیک و دراز مدت پدیده‌های دریایی استوار است که معمولا به آن‌ها داده و اطلاعات زمینه می نامند. این گونه داده و اطلاعات معمولا تحت عنوان داده و اطلاعات کیفی قرار نمی‌گیرند اگرچه می‌توانند بیان کننده کیفیت محیط دریایی از جهات مختلف نیز باشند. لذا از این داده‌ها به عنوان داده‌های مکمل برای ارزیابی کیفی محیط‌های دریایی استفاده می‌شود که طیف وسیعی از پدیده‌های دریایی را تشکیل می‌دهد و جایگاه بسیار مهمی در حفاظت و مدیریت دریاها و اقیانوس‌ها دارند. شکل (**IV** - ۱) نشان دهنده گستره فرآیند پدیده‌های اقیانوسی در مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی[1] هست که به خوبی می‌تواند گویای ابعاد کار پایش این پدیده‌ها به‌صورت بالقوه برای اهداف مختلف اینگونه پایش باشند. از جمله این متغیرها می‌توان به جریانات دریایی، نوسانات سطح آب، جزر و مد، امواج، دمای آب، شوری آب، و مشخصه‌های هواشناسی سواحل، دریاها و اقیانوس‌ها اشاره داشت که معمولا تحت عنوان متغیرها یا داده‌های هواشناسی اقیانوسی که به‌صورت خلاصه METOCEAN نامیده می‌شوند قرار می‌گیرند. علاوه بر متغیرهای اصلی یاد شده تحت عنوان METOCEAN پارامترهائی مانند رنگ آب، کدورت، مقدار کلروفیل و در نتیجه مقدار و دینامیک فیتوپلانکتون‌ها، نیز در این نوع از پایش نیز می‌تواند مد نظر باشد که همواره با پیشرفت‌هائی که در فناوری‌های اندازه‌گیری‌های میدانی به‌صورت درجا حاصل می‌شود هر روزه به تعداد این متغیرها برای اندازه‌گیری با استفاده از این روش‌ها افزوده می‌شود. داده‌ها ی حاصل از اینگونه پایش معمولا از دو طریق یکی اندازه‌گیری مستقیم و دیگری اندازه‌گیری از طریق دور سنجی صورت می‌گیرد.

کاربردهای داده‌های METOCEAN شامل اطلاعات پایه برای تشخیص شرایط محیطی دریا بوده و منبعی برای استخراج معیارهای عملکرد و شرایط بحرانی و اختصاصات مهندسی پدیده‌های اقیانوسی و هواشناسی است که می‌توانند اثرات قابل توجه برسازه‌های دریایی، عملکردها و بهره برداری از آن‌ها در ساحل و دریا داشته باشند. لذا در راستای طراحی بهینه، اقتصادی و سریع تر پروژه‌های مهندسی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی، اندازه گیری این مشخصه‌ها برای تأمین داده‌های مورد نیاز امری گریز ناپذیر است. وجود داده و اطلاعات معتبر و کافی یاد شده در محدوده دریایی و ساحلی سبب می شود تا مراحل طراحی پروژه-

[1] Time and Space

ها با سرعت و دقت بیشتری صورت گیرد. بدیهی است با در دست بودن داده‌های مورد نیاز فیزیکی دریا به همراه سایر داده‌ها و اطلاعات تکمیلی، امکان مدیریت، توسعه بنادر و دریانوردی و همچنین مدیریت دریایی و ساحلی کشور در راستای توسعه پایدار فراهم خواهد شد. در صورت فقدان داده و اطلاعات مورد نیاز، این امر ممکن است موجب اتلاف وقت و منابع، طولانی شدن طراحی و اجرای پروژه‌ها و در نتیجه افزایش هزینه تمام شده، توسعه‌های نامناسب زیرساخت‌ها و عدم بهره وری مناسب برنامه‌های توسعه و بالاخره مشکلات در بهره برداری تأسیسات و صدمات غیر قابل برگشت به محیط زیست دریایی و مناطق ساحلی گردد که خود هزینه‌های سربار دیگری را برای جبران این صدمات به محیط زیست دریایی همراه خواهد داشت. بدیهی است کاربرد این داده‌ها منحصر به موارد فوق نبوده و استفاده از آن‌ها در مطالعات محیطی و اکوسیستم دریا بسیار وسیع و گسترده است.

علاوه بر ارزش ذاتی داده‌های ماهوارهای که می‌توانند کاربردهای متفاوتی داشته باشد، مشاهدات ماهواره‌ای می‌توانند کمک بسیار شایانی به مطالعات اقیانوس‌شناسی و دریایی نمایند تا به اطلاعات تکمیلی‌تری از اندازه‌گیری‌های میدانی دست یابند. اولین ماهواره با هدف اختصاصی اقیانوس‌شناسی که در مدار قرار گرفت بنام Seasat در سال ۱۹۷۸بوده است. اگر چه این ماهواره فقط عملکردی ۱۰۵روزه داشته ولی توانست بسیاری از روش‌های سنجش ماهواره ای را مشخص و راه را برای سایر ماهوارها برای این منظور هموار سازدکه عبارتند از:

- آلتیمتری راداری[1] برای اندازه‌گیری ارتفاع سطح آب،
- اسکترومتری مایکروویو[2] برای اندازه‌گیری سرعت و جهت باد،
- اسکن چند کاناله رادیومتری مایکروویو[3] برای اندازه‌گیری دمای سطح آب،
- رادیومتری مادون قرمز و قابل دید[4] برای تشخیص ابر،خشکی و آب،
- روش (SAR[5]) برای مشاهده ات جهانی میدان امواج سطحی و شرایط یخ‌های دریایی قطبی.

[1] Radar Altimetry

[2] Microwave scatterometry

[3] Scanning multichannel microwave radiometry

[4] Visible and infrared radiometry

[5] Synthetic aperture radar

در این ارتباط می‌توان اندازه‌گیری توپوگرافی توسط TOPEX)/Poseidon) و Jason-2 altimeters که ارتفاع سطح آب را با درستی 4± cm، و با تکرار سیکل ده روزه ، و ردیابی اسمی با فاصله هر ۳۱۵ کیلومتر در راستای خط استوا[1]، و با تناوب مداری Orbital Period حدود دو ساعت اندازه‌گیری می‌کند نام برد. این امر امکان تهیه نقشه تغییرات جریانات سطحیژئوستروفیک[2] علاوه بر توپوگرافی کف دریا را فراهم می‌سازد (برآمدهگی‌ها ی زیر آب "کوه‌های زیر دریا"که بر گرانش محلی و در نتیجه ارتفاع سطحی اثر گذار است).

امروزه اسکترومترها تامین کننده بیشترین مشاهدات عملیاتی سرعت و جهت بادهای اقیانوسی هستند. با توجه به اینکه سطح و دامنه امواج سطحی سانتیمتری (موئینه ای) تابعی از سرعت باد هستند، بازپخش امواج راداری[3] با همان طول موج می‌تواند برای استخراج سرعت باد استفاده شود و با توجه به امکان انجام مشاهدات از زوایای مختلف، اندازه‌گیری جهت باد نیز امکان پذیر است. ماهواره QuikScat که در سال ۱۹۹۹ در مدار قرار گرفت قادر به تهیه نقشه باند ۱۸۰۰ کیلومتری در هر دور بوده و قادر به پوشش حدود ۹۰ درصد از سطح اقیانوس‌ها در هر روز است. دقت تخمین بردار باد[4] با ضریب تفکیک ۲۵ کیلومتر برابر m/s ۱ ± است. دمای سطحی اب از سال ۱۹۷۸ توسط سازمان نوآ NOAA آمریکا از طریق رادیومتر با قدرت تفکیک بالا (High-Resolution Radiometer AVHRR) اندازه‌گیری می‌شود.این رادیومتری با استفاده از برخی ابزارها با دریافت اطلاعات در هر روز دوبار و در باندی با ۲۷۰۰ کیلومتر و با درستی برابر C° ۰،۵± می‌باشد. این دقت‌ها از طریق مقایسه ارقام برداشت شده از ماهواره با برداشت‌های بدست آمده از بویه‌ها و یا شناورها حاصل شده است. با فوران آتشفشان Mt. Pinatubo در سال ۱۹۹۱ در فیلیپین وافزایش غبارهای اتمسفریک در هوا تغییراتی در الگوریتم‌های اصلی پیشینی دما صورت گرفت که این عمل سال‌ها پس از فوران امکان پذیر شد، چرا که عدم پیوستگی بین داده‌های دما مهم‌ترین مسئله برای شناخت تغییر آب و هوای کره زمین بوده است. در سال‌های اخیر با در مدار قرار داده شدن اسپکترو رادیومتر مودیس بر روی ماهواره‌های Terra و Aqua که اسکنرهای نوری هستند، کره زمین را با ۳۶ کانال با ضریب تفکیک مکانی ۲۵۰ متر تا یک کیلومتر زیر نظر دارند که برخی از این کانال‌ها دارای همپوشانی با کانال‌های AVHRR هستند.

---

[1] Nominal equatorial track

[2] Surface geostrophic currents

[3] Radar backscattering

[4] wind-vector

ماموریت ماهواره‌ای برای اندازه‌گیری بارش مناطق حاره‌ای در سال ۱۹۹۷ با استفاده از یک رادار تعیین بارش امکان پذیر شد. این رادار دارای ضریب تفکیک افقی ۴ کیلومتر بر روی زمین و پهنای رصد ۲۲۰ کیلومتراست. این ابزار قادر به نیمرخ برداری عمودی تا ارتفاع ۲۰ کیلومتر(با ضریب تفکیک ۲۵۰ متر در راستای عمودی) از سطح زمین بوده که قادر است مقدار باران را تا حداقل ۰/۷ میلیمتر در ساعت آشکار نماید. در این روش در شرایط با بارندگی‌های با شدت زیاد که اثرات استهلاک بسیار قوی است تخمین‌ها می‌تواند با خطا همراه شود ولی با به کارگیری روش‌های جدید برای پردازش داده‌ها امکان تصحیح این خطاها امکان پذیر شده است.

برنامه آکواریوس در حدود سال ۲۰۰۹ توسط سازمان ناسا آمریکا NASA برای اندازه‌گیری شوری سطحی آب دریا توسط ماهواره به کار گرفته شد. اساس اندازه‌گیری در این تکنیک بر وابستگی ضریب دی الکتریک آب دریا به شوری آب سطحی در فرکانس‌های امواج مایکروویو است. این ماموریت بر پایه تکرار دوره ۸ روزه و باند ۳۵۰ کیلومتر وبا ضریب تفکیک ۱۰۰ کیلومتری صورت می‌گیرد که می‌تواند شوری متوسط یک ماهه آب سطحی در یا را با قت ۰/۲ واحد شوری عملی PSU[1] تامین نماید. این امر امکان اندازه‌گیری قابل اعتماد دوره‌های فصلی را فراهم می‌آورد.

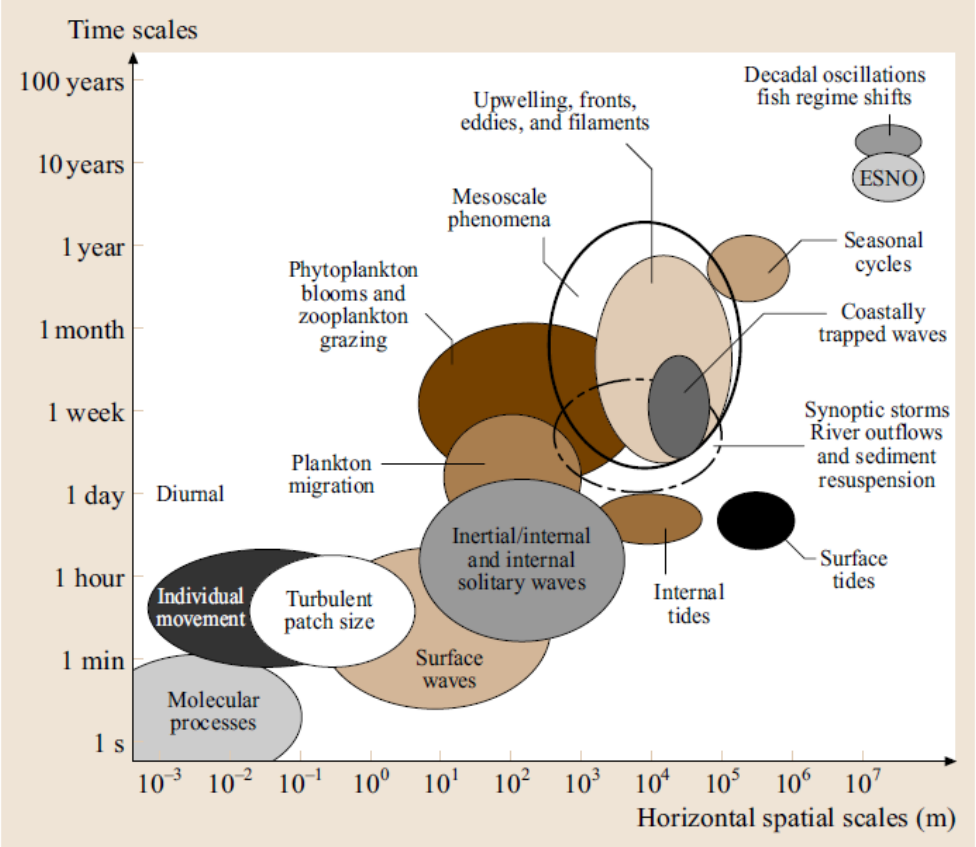
برخی از این ویژگی‌ها ی نوری در آب دریا توسط ماهواره‌ها که با اسپکترومتر تجهیز شده‌اند نیز قابل مشاهده و اندازه‌گیری اند که توسط ناسا در سال ۱۹۹۷ برای مطالعات رنگ اقیانوس‌ها به کار گرفته شد مانند "SeaWifs ". در این ارتباط می‌توان گفت با افزایش غلظت مواد معلق آلی و غیرآلی در آب دریا موجب جذب بیشتر طول امواج آبی رنگ ساطع شده ازخورشید می‌شود که نتیجه آن تیرگی بیشتر رنگ اقیانوس را به همراه خواهد داشت که توسط اسپکترومتر ماهواره‌ها اندازه‌گیری می‌شود. این روش می‌بایست با اندازه‌گیری میدانی نمونه‌های آب واسنجی شود که امکان اندازه‌گیری غلظت مواد معلق را فراهم می‌آورد.

برای ارائه تصویری کلی از کاربرد دور سنجی و ارتباط آن اندازه‌گیری‌های میدانی می‌توان به پروژه پیشتاز در استفاده از امکانات فناوری‌های نو سنجش از دور از یک طرف و استفاده از امکانات فناوری‌های مختلف در مشاهدات و اندازه‌گیری‌های دریایی به نام (LEO[2]) در سواحل نیوجرسی اشاره داشت که می‌تواند الگویی برای اندازه‌گیری‌های دریایی در آینده و توسعه بیشتر آن با توجه به فناوری‌های جدید دیگر باشد. شکل

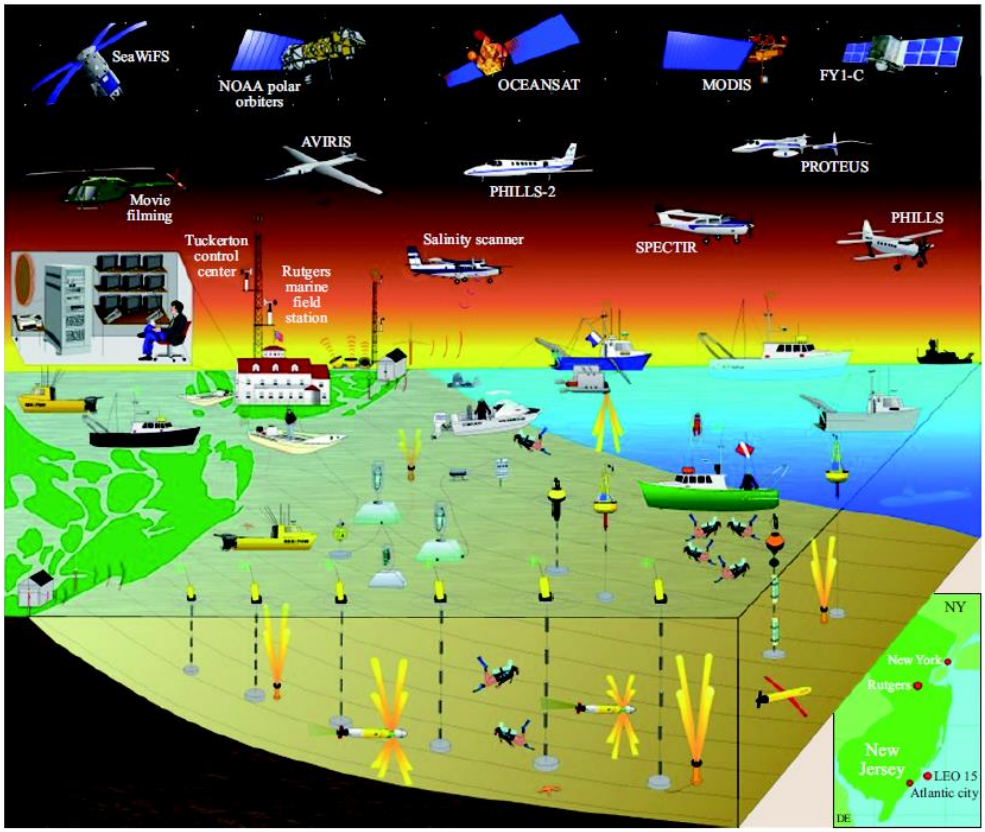
[1] Practical Salinity Unit

[2] Long – term Ecosystem Observatory

(**IV** - ۲) شمای کلی استفاده از روش‌ها و ابزارهای مختلف از جمله فناوری‌های مرتبط با دور سنجی و ارتباط آن با سایر روش‌های اندازه‌گیری از جمله میدانی را در پروژه LEO نشان می‌دهد.



شکل شماره (IV -۱) : فرآیند پدیده‌های اقیانوسی در مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی



شکل شماره (IV -۲) : روش‌ها و ابزارهای به کار گرفته شده در پروژه LEO

الف- برنامه‌های جهانی پایش در دسته اول: اندازه‌گیری مستقیم این داده‌ها از طریق سامانه‌های مختلف از جمله شناورهای اقیانوس شناسی، مورینگ‌ها، دریفترها ، بویه و سکوهای زیرآبی مجهز به ابزارهای اندازه‌گیری بویه‌های هواشناسی و مانند آن صورت می‌گیرد. در همین راستا استفاده از روش‌های دور سنجی یکی از مهم‌ترین روش‌ها در پایش محیطی دریاها و اقیانوس است. مطالعات دور سنجی و یا به‌عبارتی سنسورهای دور سنجی می‌تواند از طرق مختلف مانند هواپیما، بالن، نصب در ایستگاه‌های زمینی و همچنین انواع ماهواره‌ها صورت گیرد. معمولا روش‌های اندازه‌گیری مستقیم در این نوع پایش علاوه بر

تامین بخشی از داده و اطلاعات مورد نیاز، به عنوان روش‌های شناخته شده برای کالیبراسیون و توسعه مدل‌ها و الگوریتم‌ها در اندازه‌گیری دورسنجی مورد استفاده است به نحوی‌که تعمیم داده‌های اندازه‌گیری شده به روش دور سنجی همانند اندازه‌گیری‌های در جا در پایش محیطی با درستی مورد انتظار همراه بوده و قابل اعتماد و قابل مقایسه در کل سطح دریاها و در مقیاس وسیع و کلان هستند. در ارتباط با برنامه‌های جهانی و منطقه‌ای این گونه پایش‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره داشت:

- GOOS The Global Ocean Observing System
- GEOS European Group on Ocean Stations
- GLOSCAL Global Ocean Surface Salinity Calibration and validation Programme
- GLOSS Global Sea Level Observing System
- GNSS Global Navigation Satellite System
- IOOS Integrated Ocean Observing System
- GOHP Global Ocean Health Program
- GCOS Global Climate Observing System
- GDP Global Drifter Programme
- IGBP International Geospher-Biosphere Programme
- LEO Long – term Ecosystem Observatory

اگرچه داده‌ها این دسته از پایش محیط دریایی در حفاظت از محیط زیست دریایی کاربرد فراوان دارد ولی استفاده از آن‌ها عمدتا در تبیین وضعیت دریاها و اقیانوس‌ها از جمله منابع زنده، مدل‌های عددی جوی، ساحلی و اقیانوسی، امکان شناخت فرآیندهای اقیانوسی و ساحلی و همچنین رخدادهای تاریخی فرآیندهای جوی (تخمین تاریخی و پیش بینی‌ها)، پیش بینی جوی و دریایی، تغییرات آب و هوا، خدمات داده ای برای عملیات مهندسی فرا ساحلی (نفت و گاز) تحولات مورفولوژیک سواحل. پخش و انتقال رسوبات، آلودگی‌ها و مواد، مطالعات اثرات نشت نفت و امکان مقابله اضطراری بلادرنگ، ایمنی و ناوبری، پیش بینی‌های دریایی برای بنادر، عملیات بندری و ترمینال‌ها و پشتیبانی‌های مهندسی، مطالعات شرایط امواج در بنادر امکان سنجی و مطالعات طراحی برای ترمینال‌های جدید و یا توسعه امکانات موجود، انتقال رسوب، لایروبی و موضوعات رسوب‌گذاری، استفاده از آن‌ها در توسعه انرژی‌های تجدید پذیر (مانند باد و جزرو مد) و موضوعات شیلاتی. بدیهی است که کاربرد داده‌های این دسته از پایش محدود به موارد فوق نبوده و می‌تواند با توجه اهداف برای مقاصد ویژه محیط زیست دریا از جمله پایش کیفی مورد استفاده باشد. اندازه‌گیری‌ها در این نوع از پایش، معمولا توسط ابزارهای پیشرفته مجهز به سنسورهای مختلف

صورت می‌گیرد که امکان اندازه‌گیری درجا و بلادرنگ را فراهم می‌سازد. این روش با اندازه‌گیری بسیاری از پارامترهای آلودگی و یا پارامترهای حیاتی موجودات زنده که با نمونه‌برداری و اندازه‌گیری در لابراتوار همراه است و در پایش کیفی به‌صورت گسترده و وسیع از این روش استفاده می‌کنند متفاوت می‌باشد.

ب- پایش پدیده‌های دریایی (دسته اول) و شرایط جمهوری اسلامی ایران: همانطوریکه قبلا اشاره شد جمهوری اسلامی ایران با دارا بودن مجموع بیش از ۳۰۰۰ کیلومتر ساحل در مرزهای جنوبی (سواحل خلیج فارس و دریای عمان)، مرزهای شمالی (سواحل دریای خزر) و جزایر واقع در این آب‌ها از موقعیت ممتازی در منطقه خاورمیانه و شمال اقیانوس هند برخوردار است. دسترسی مستقیم کشور به آب‌های آزاد از طریق اقیانوس هند و دریای سرخ و امکان پیوند سواحل جنوبی به دریای خزر و آسیای مرکزی در راستای کریدور شمال به جنوب، و همچنین برخورداری کشور از منطقه انحصاری اقتصادی(EEZ) در دریای عمان به اهمیت ویژه این موقعیت ممتاز افزوده است. ذخائر نفت و گاز، توسعه اکتشاف و استحراج این منابع، توسعه صنایع بالادستی و پائین دستی نفت در خلیج فارس و دریای عمان و در دریای خزر در آینده، وجود بنادر بزرگ تجاری و نفتی و کشتیرانی و لزوم توسعه بیشتر آن در آینده، استحصال آب شیرین از دریا و رشد روز افزون تقاضای این بخش در کشور، استفاده از آب دریا در فرآیند تولید در پالایشگاه‌ها، صنایع پتروشیمی، نیروگاه‌ها، توسعه صنایع سنگین و کشتی‌سازی، امکان توسعه انرژی‌های نو در آینده در سواحل و پهنه دریا (مانند انرژی باد و جزر و مدی)، بهره برداری و توسعه شیلاتی، توسعه توریسم، تعهدات ملی و بین المللی در حفاظت از دریا، آمادگی برای مقابله با حوادث و بلایای طبیعی و غیر طبیعی مانند انواع آلودگی‌ها و نشت نفت، توسعه امور دفاعی و بالاخره مدیریت سواحل و دریا در راستای توسعه پایدار از جمله موضوعات مهم و چالش بر انگیزی هستند که برای مدیریت هر یک از این بخش‌ها نیاز به شناخت محیط دریایی از جمله در دست بودن پارامترهای مرتبط به METOCEAN است.

به دلایل یاد شده به ویژه در خلیج فارس که از مهم‌ترین منابع تامین انرژی فسیلی در جهان است، سابقه اندازه‌گیری پارامترهای METOCEAN در این منطقه از جمله ایران بسیار زیاد است. از ده‌های گذشته تا کنون اندازه‌گیری‌های وسیعی توسط شرکت‌های خصوصی به ویژه در صنایع نفت و گاز و همچنین بنادر و صنایع دریایی در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر انجام شده و برخی از شرکت‌های بین المللی حرفه ای در امر پایش و تحلیل داده‌های مختلف METOCAN توانسته اند پایگاه داده بسیار غنی را در این ارتباط سامان داده که قادر به تحلیل داده‌ها ی برداشت شده دراز مدت برای اهداف مختلف کاربردی

هستند. فعالیت‌های شرکت‌های بین المللی منحصر به ایران نبوده و تمامی کشورهای همسایه منطقه را در بر می‌گیرد. به‌عبارت دیگر مجموعه شرایط اقتصادی و محیطی دریایی شمال و جنوب کشور به نحوی است که اندازه‌گیری‌های پارامترهای METOCEAN امری بدیهی و دارای سابقه طولانی است. به‌همین دلیل با توجه به پیوند توسعه کشور با توسعه نفت و گاز و همچنین توسعه بنادر و دریا نوردی عملا ظرفیت‌های بالقوه زیادی در کشور چه در بخش خصوصی و یا دولتی، دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی ایجاد شده ولی ممکن است به دلایل متعدد از تمامی این ظرفیت‌ها به‌صورت یکپارچه و بالفعل استفاده نشده باشد. به‌عبارت دیگر اگر چنانچه کمبودهائی مشاهده می‌شود مربوط به فقدان سیاست‌های منسجم در استفاده از این ظرفیت‌ها در کشور است.

۲) پایش بر اساس اهداف کیفی (دسته دوم): در این دسته (دسته دوم) که اختصاصا به آن پایش کیفی گفته می‌شود، اهداف اصلی پایش بر اساس حفاظت از اکوسیستم‌ها ی ساحلی و دریایی با توجه اهداف کیفی محیطی (نوع استفاده ای که از این محیط‌ها می‌شود و یا برای آن‌ها در نظر گرفته شده) و با عنایت به ارزش‌های محیطی آن‌ها از طریق برقراری استانداردهای کیفی محیطی[1] (استانداردهای کیفی آب در مقابل ارزش‌های محیطی و اهداف استفاده از آن) صورت می‌گیرد. معمولا این استانداردها در سطح ملی و یا منطقه‌ای وضع می‌شوند که با قوانین و مقررات ملی و کنوانسیون‌های منطقه‌ای پشتیبانی می‌شوند. در این دسته از پایش کیفی، برنامه‌های ملی پایش کیفی نقش اساسی را بازی می‌کنند که قادرند در چارچوب یک برنامه هماهنگ و همکاری متقابل بین کشورهای یک منطقه دریایی در یک شبکه برنامه پایش منطقه‌ای شکل گیرند (فرضا مانند کنوانسیون راپمی ROPME و یا کنوانسیون دریای خزر (Tehran Convention) . لذا از این طریق برنامه پایش کیفی ملی کشورها ابعاد منطقه‌ای و جهانی به خود می‌گیرد. به‌عبارت دیگر اقدامات ملی می‌تواند در چارچوب همکاری‌های منطقه‌ای و در نهایت با اثرات منطقه‌ای و جهانی بر اکوسیتم دریاها و سواحل نیز مورد استفاده قرار گیرد.

در این ارتباط مهم‌ترین مولفه در شبکه مدیریت اجرائی در سطح بین المللی، برنامه دریاهای منطقه‌ای[2]، برنامه محیط زیست سازمان ملل UNEP است که از سال ۱۹۷۴راه اندازی شد. در حال حاضر این برنامه‌ها

[1] Environmental Quality Standards

[2] Regional Seas Programme

(۱۳ برنامه) ۱۸ منطقه دریایی جهان را با مشارکت ۱۴۹ کشور در بر می‌گیرد. این برنامه مناطق مدیترانه[۱]، دریای سیاه[۲]، دریای بالتیک[۳]، منطقه گسترده‌تر کارائیب[۴]، دریاهای شرقی آسیا[۵] ،دریاهای جنوب آسیا[۶]، شمال شرق پاسفیک[۷]، شمال غرب پاسفیک[۸]، دریای سرخ و خلیج عدن[۹]، پاسفیک جنوب شرق[۱۰] و غرب آفریقا[۱۱] را شامل می‌شوند. در این ارتباط ۶ برنامه از میان ۱۳ برنامه دریاهای منطقه‌ای توسط یونپ اداره می‌شود. در ابتدا برنامه‌های اجرائی پایش کیفی بر اندازه‌گیری ترکیبات خطرناک از قبیل فلزات سنگین و هیدرو کربن‌های نفتی متمرکز بوده است. در حال حاضر اطلاعات جمع آوری شده در پایش کیفی محیط دریایی بسیار فراتر و گسترده تر شده و پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی را نیز در بر می‌گیرد(UNEP, 1997). نوع و اثرات بر محیط دریایی و موجودات زنده اعم از گیاهی و یا جانوری مشخص کننده متغیرهایی هستند که لازم است در برنامه پایش کیفی گنجانده شوند. به‌عبارت دیکر بجای اندازه‌گیری آلودگی پارامترهائی که اثرات را بر موجود زنده را آشکار می‌سازد اندازه‌گیری می‌شود. این موضوع غیر قابل تفکیک بودن بخش آلودگی‌ها با سایر بخش‌ها را مانند زیستگاه‌ها و مدیریت سواحل نشان می‌دهد . در این راستا یونپ پروژه‌های پایش را برای ارزیابی اثرات بر محیط زیست مورد حمایت قرار داده است. مهم‌ترین جهت گیری‌ها برای پایش عبارت بودند از فاضلاب خانگی، پساب پالایشگاه‌های نفتی، توسعه شهری، صنایع شیمیایی، صنایع غذائی، گردشگری، تولید انرژی، کشاورزی، صنایع چرم، آبزی‌پروری و کشتیرانی. به هرحال برنامه پایش کیفی ملی بستگی مستقیم به موضوعات زیست محیطی و اهداف ملی

[1] Mediterranean

[2] Black Sea

[3] Baltic Sea

[4] Wider Caribbea

[5] Asian Seas (COBSEA) East

[6] South Asian Sea

[7] North-East Pacific

[8] North West Pacific

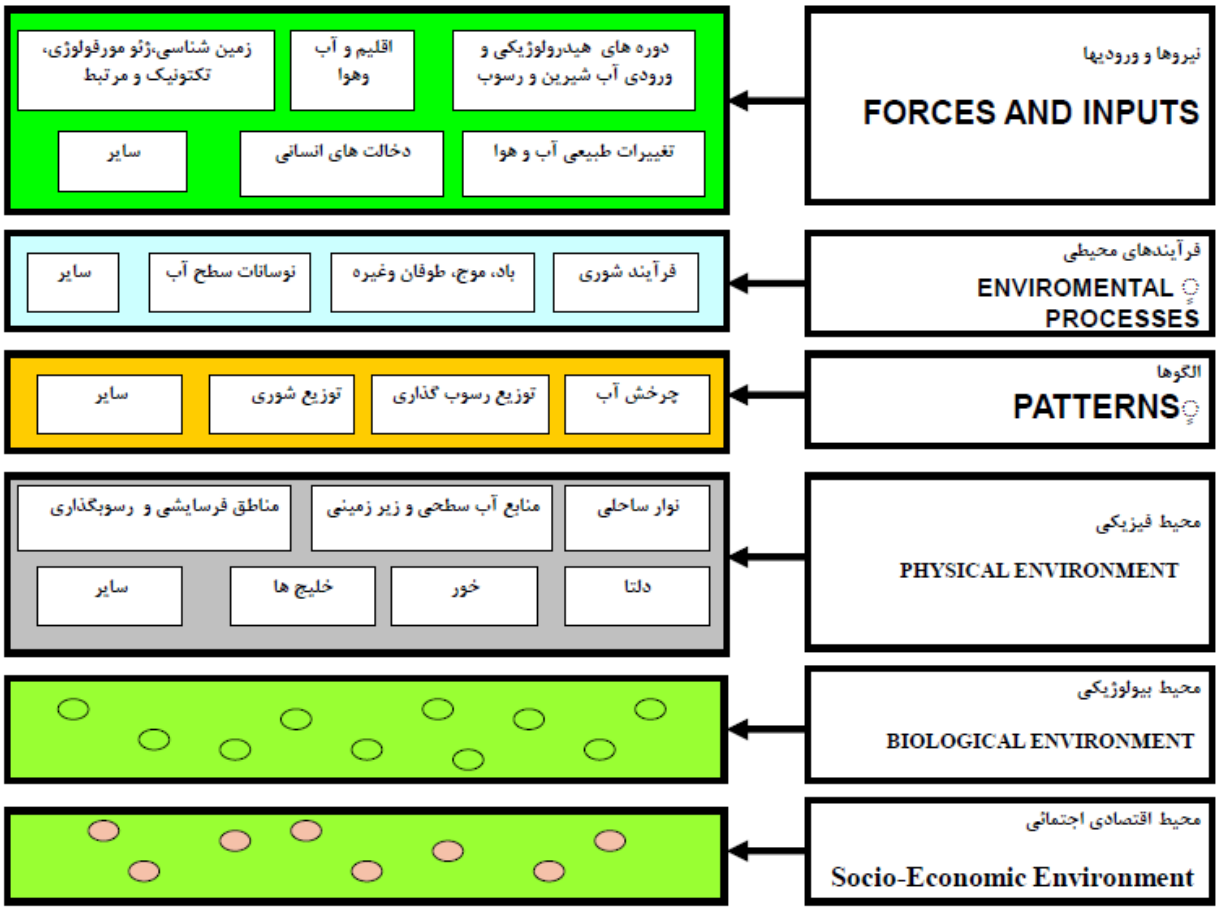
[9] Red Sea and Gulf of Aden

[10] South-East Pacific

[11] Western Africa

خواهد داشت که در موارد متعدد می‌تواند با اهداف منطقه‌ای مشترک باشد ولی الزاما این اهداف نمی‌توانند در تمامی موارد یکسان باشند.

۳) جمع بندی: موارد شرح داده شده سیمای کلی پایش را در در سطح جهانی در دریاها و سواحل و ارتباط آن را با برنامه‌های ملی نشان می‌دهد. نتیجه اینکه اگرچه پایش دریاها و سواحل می‌تواند در این دو دسته کلی قرار گیرد ولی پیوند این دو دسته با هم غیر قابل انکار است، به‌ویژه استفاده برنامه‌های پایش کیفی دریاها (دسته دوم) از داده و اطلاعات پایش دریاها در دسته اول همواره رو به افزایش بوده و هست، ولی کماکان توسعه برنامه پایش کیفی ملی یک ضرورت برای کشورهاست و داده و اطلاعات برنامه پایش دسته اول اگرچه می‌تواند در بخش‌هائی به‌صورت مستقیم مورد استفاده قرار گیرد ولی همواره نقش مکمل آن برجسته تر است. شکل شماره (**IV** -۳) که ارتباط فرآیندهای محیطی را با محیط اقتصادی اجتماعی سواحل و دریا نشان می‌دهد که می‌تواند به شکل بهتری نیاز به داده و اطلاعات این دو دسته از پایش را که فوقا شرح داد جهت شناخت و ارزیابی محیط ساحلی و دریاها در مقیاس‌های جهانی ملی و یا محلی ارائه نماید. در یک نتیجه گیری کلی می‌توان گفت که اگرچه این دو دسته پایش در سطح جهانی از یکدیگر کاملا قابل تفکیک نیستند ولی در پایش دسته اول تاکید بیشتر بر فرآیندهای طبیعی و تغییرات آن در اکوسیستم دریایی و در پایش دسته دوم رویکرد پایش بیشتر بر تاثیرات متقابل محیط اقتصادی اجتماعی (فعالیت‌ها انسان و استفاده از فرصت‌های محیطی سواحل و دریا برای رفع نیازهای خود) بر کیفیت و سلامت اکوسیستم‌های دریایی (آب، رسوب، بیوتا) و در عین حال تاثیرپذیری سلامت انسان از این تغییرات در مقیاس منطقه‌ای و محلی است. ماهیت پایش دسته دوم را می‌توان به شکل بهتری در چارچوب مفهوم DPSIR برای مدیریت محیطی که در پیوست "II" گزارش حاضر ارائه شده مشاهده نمود.



شکل شماره (IV -۳) : ارتباط فرآیندهای محیطی سواحل و دریاها با محیط اقتصادی اجتماعی

پیوست "V" تجهیزات اندازه‌گیری و سیستم‌های ابزاری درجا

اندازه‌گیری مشخصه‌های دریایی ممکن است به روش‌های مختلف صورت گیرد. روش‌های بکار گرفته شده در محیط دریا و اقیانوس در درجه اول به اهداف اندازه‌گیری‌ها بستگی دارد که این اهداف تعیین کننده مشخصات فضایی (مکانی) و زمانی خواهد بود. اندازه‌گیری‌ها از دیدگاه کاربردی ممکن است در چارچوب خاصی تعریف شود ولی مانع از استفاده داده‌ها که با روش‌های مختلف در سطح دریاها و اقیانوس‌ها که از طریق ابزارهای اندازه‌گیری درجا و در مقیاس وسیع که در سطح کلان جمع آوری می‌شوند نیست. در ادامه با مروری بر روش‌های اندازه‌گیری در جا ارتباط و امکان استفاده از داده و اطلاعات بدست آمده از سایر روش‌ها را در این راستا برای اهداف مختلف پایش محیطی دریایی معلوم داشت.

- استفاده از شناورهای (کشتی) اقیانوس شناسی

در این روش از شناورهای اقیانوس شناسی به عنوان یک عنصر اصلی در سامانه مطالعات و اندازه‌گیری‌های میدانی استفاده می‌شود. اندازه این شناورها ممکن است بسیار متفاوت از کوچک تا بزرگ تقسیم شود که بستگی به اهداف و وسعت سامانه مطالعات و اندازه‌گیری‌ها دارد. در این راستا معمولا از شناورهای کوچک تا حدود ۱۰ متر طول برای اندازه‌گیری‌های ساحلی استفاده می‌شود ولی ممکن است طول این شناورها به بیش از ۱۰۰ متر نیز برای انواع اندازه‌گیری‌ها برای مطالعات و اکتشافات فراساحلی و دریاهای آزاد نیز برسد. این شناورها می‌توانند به انواع تجهیزات از جمله موقعیت یاب GPS، تجهیزات و ابزارهای اندازه‌گیری در آب‌های عمیق در دریا، اندازه‌گیری‌های سطحی، اندازه‌گیری‌ها در نیمرخ آب، انواع اندازه‌گیری‌ها به‌صورت ثابت در یک نقطه و یا در حال حرکت وهمزمان مجهز به انواع گیرنده و فرستنده برای تبادل داده و اطلاعات از طریق ماهواره برای اهداف مختلف در نقاط مختلف کره زمین باشند. با توجه به هدف از این راهنما، شناورهای مورد استفاده برای برخی از اندازه‌گیری‌های ساحلی مورد نظر در این راهنما محدود به شامل شناورهای کوچک و قایق خواهد بود و مشارکت شناورهای بزرگتر در مناطق ساحلی منحصر به عملیات استقرار بویه‌ها در مناطق ساحلی خواهد بود که لزوما شناورهای تحقیقاتی را شامل نخواهد شد.

- مورینگ‌ها

برای شناخت تغییرات پارامترها در طول زمان، امکان استفاده از شناورهای اقیانوس نگاری به دلیل بالا بودن هزینه‌های مرتبط و عدم امکان پایداری شناورها در شرایط نامناسب جوی عملا غیر ممکن است. در این حالت می‌بایست گزینه امکان نصب ابزار آلات اندازه‌گیری‌های اقیانوسی در اعماق مختلف و یا سطح آب فراهم گردد. برای این منظور فقط می‌توان از روش مورینگ استفاده کرد. مورینگ شامل یک محور عمودی ساخته شده مجهز به انواع ابزارهای اندازه‌گیری است که می‌تواند در یک نقطه معین در دریا نصب و تثبیت شود. در این ارتباط مورینگ‌ها به دو دسته قابل تقسیم هستند:

الف- مورینگ اولری: این روش به نقاط مرجع اولری اشاره دارد که دریک نقطه معین نسبت و به زمین فیکس شده به نحوی‌که ابزارهای متصل به آن قادر به اندازه‌گیری انواع پارامترهای توده آب در حال حرکت در یک نقطه معین در زمان‌های مختلف می‌باشندو

ب- مورینگ لاگرانژی: این روش به نقاط متحرک لاگرانژی اشاره دارد که ابزارهای اندازه‌گیری متصل به آن همگام با حرکت توده آب جابجا می‌شوند (با حرکت آب جابجا می‌شوند)

مورینگ‌های اولری و یا لاگرانژی خود در دو دسته شناخته شده‌اند: دسته اول که شامل مورینگ‌های سطحی که توسط یک سامانه شناور سطحی حمایت می‌شود و دسته دوم که به مورینگ‌های کاملا مغروق زیر سطحی نامیده می‌شوند. با توجه به هدف راهنمای حاضر اکثر اندازه‌گیری‌های مورد نظر با استفاده از مورینگ اولری بوده که با روش سامانه شناورسطحی نصب و مرد بهره برداری قرار می‌گیرند ولی با توجه به نیازها استفاده از سامانه مغروق نیز می‌تواند کاربرد داشته باشد.

- دریفترها

چنانچه اندازه‌گیری‌ها در ارتباط با مطالعات شکل‌گیری جریان‌های اقیانوسی و یا دریایی در مقیاس زمانی و مکانی بسیار بزرگ و وسیع مورد نظر باشد معمولا از انواع دریفترها با توجه به اهداف مطالعات استفاده می‌شود. دریفترها نیز به به دو دسته یکی شناور در سطح آب و دیگری زیر آبی تقسیم می‌شوند. دریفترهای سطحی مجهز یه مکان یاب GPS بوده که قادر به انتقال داده‌ها و اطلاعات اندازه‌گیری حرکت و جریان سطحی آب و باد در سطح آب به سامانه‌های ماهواره‌ای هستند. برای اندازه‌گیری جریان لاگرانژی آب‌های

عمیق از دریفترهای مغروق استفاده می‌شود. در ارتباط با با راهنمای حاضر، این گونه اندازه‌گیری‌های میدانی مد نظر نبوده و می‌توان برای اطلاعات بیشتر به مراجع مربوط مراجعه نمود ولی نمونه آن‌ها در اندازه‌گیری جریان دریایی به روش لاگرانژی در ادامه ارائه شده است.

- بویه و سکوهای زیرآبی مجهز به ابزارهای اندازه‌گیری

علاوه بر مورینگ‌ها و دریفترها، تجهیزات سنگین‌تری برای اندازه‌گیری‌ها سطحی و عمقی توسعه داده شده‌اند. این تجهیزات مشتمل بر بویه‌ها و سکوهای زیر آبی هستند که در ادامه شرح مختصری ارائه شده است:

- بویه‌های مجهز به ابزارهای اندازه‌گیری

این بویه‌ها شناور و خودکار بوده و به انواع ابزارهای اندازه‌گیری پارامترهای آب و هوا مجهزند که در یک نقطه معین فیکس شده‌اند. نقش این بویه‌ها تضمین نمونه‌برداری و اندازه‌گیری پیوسته پارامترهای مورد نظر و ارسال آن به ایستگاه زمینی است. این بویه‌ها برای ایفای نقش مستقل خود برای ارسال اطلاعات می‌بایست به یکی از روش‌های زیرین مورد استفاده قرار گیرند :

- توسط یک کابل الکتریکی به ایستگاه زمینی متصل باشند تا بتوانند انرژی مورد نیاز و قابل توجه ابزارهای اندازه‌گیری متصل به خود را تامین نمایند،
- چنانچه این بویه‌ها دور از ساحل قرار دارند و تامین انرژی الکتریکی از ساحل به ساده گی امکان پذیر نیست به باتری‌های مناسب تجهیز شده باشند، ولی باید توجه داشت که امکان تعویض مرتب باطری‌ها با باطری‌های شارژ شده می‌بایست به موقع وجود داشته باشد،
- مجهز به پانل‌های خورشیدی یا سامانه بازیابی انرژی برای شارژ مجدد باتری‌ها در زمانی که نیاز دارند باشند.

این بویه‌ها در یک نقطه معین با استفاده از فناوری مورینگ در کف دریا فیکس و مهار می‌شوند. انتقال داده و اطلاعات این بویه‌ها می‌تواند با استفاده از فناوری‌های مختلف مانند اینترنت و سایر فناوری‌های انتقال داده به ایستگاه زمینی منتقل شود. این بویه‌ها می‌توانند اندازه‌گیری‌های پارامترهای مختلف فیزیکی و شیمیایی آب و همچنین هواشناسی را پوشش دهند. این بویه‌ها باید به نحوی نصب گردند که بتوانند درشرایط متفاوت باد، طوفان، موج و جریان آب به‌صورت عمودی در راستای محور خود استوار بایستند. در حالتی که امکان مهارکردن بویه در آب‌های عمیق امکان پذیر نیست می‌بایست طراحی و تمهیدات ویژه فیکس کردن که پیچیده نیز هست، همانند آنچه را که در بویه Boussole buoy در دریای مدیترانه نصب و بکار گرفته شده است.

- سکوهای زیر آبی

سکوهای زیر آبی که به آن‌ها مشاهده گرهای زیر آبی نیز گفته می‌شود. این مشاهده گرها رسما تاسیسات زیربنائی اند که قادر به ارائه خدمات مورد نیاز ابزارهائی اند که برای بهره برداری و اندازه‌گیری‌های طولانی مدت در نظر گرفته شده‌اند. سرویس‌هائی که این سکوهای مغروق ارائه می‌دارند از جمله عبارتند از تامین نیروی برق، انتقال دوسویه داده به ساحل و یا قایق، توزیع زمان مرجع و همگامی اندازه‌گیری‌ها. این سکوها قادر به مشاهده وقایع اتفاقی مانند فوران آتشفشان، زلزله زیر آبی، فوران گرم آب و نظیر آن که این سکوها در درجه نخست برای مشاهدات چند ماهه یا چند ساله مورد استفاده هستند. مشاهدات کابلی نیز از وظایف اینگونه زیر ساخت‌ها ست. علاوه بر آن مشاهدات آسترو فیزیک نیز می‌تواند جزء خدمات اینگونه زیر ساخت‌های زیر آبی باشد که در برخی از کشورهای پیشرفته در این زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرد. سکوهای زیر آبی می‌تواند از بسیار ساده تا بسیار پیچیده طبقه‌بندی شوند که بستگی به فاصله آن‌ها از ساحل، عمق آب، تجهیزات انتقال داده، اندازه سکو و تعداد ابزارهائی که باید به‌صورت مغروق مورد استفاده قرار گیرد که خود موضوع بسیار وسیع همراه با انواع فناوری‌های پیچیده و نو است.

پیوست "VI" مرور کلی به محیط‌های ساحلی و دریایی ایران

وضعیت کلی محیط زیست دریایی ایران و موضوعات مطرح را عمدتا می‌توان در قالب گزارشات SOE توسط سازمان راپمی ROPME در ارتباط با خلیج فارس و دریای عمان و همچنین توسط برنامه محیط زیست دریای خزر CEP انتشار یافته است. متاسفانه گزارشات ملی SOE برای سواحل و دریاهای کشور به‌صورت یکپارچه و در قالب چارچوب‌های شناخته شده بین المللی تا کنون تهیه نشده و یا در مراحل مقدماتی تهیه چنین گزارشاتی برای کشور قرار داریم. در حال حاضر یونپ و سایر سازمان‌های منطقه‌ای و بین المللی مرتبط با مسائل توسعه و محیط زیست در سراسر جهان برای تهیه گزارش وضعیت محیط زیست از چارچوب DPSIR استفاده می‌کنند. درگزارشات SOE منتشر شده توسط سازمان منطقه‌ای راپمی نشان می‌دهد، اگرچه عناصری از چارچوب DPSIR در تهیه این گزارشات استفاده شده ولی از یکپارچگی لازم آن گونه که در این چارچوب مورد انتظار است برخوردار نیست. در مقابل در گزارشات SOE دریای خزر از این چارچوب برای تهیه گزارشات استفاده شده است که از نظر کیفی با توجه به اطلاعات موجود از شرایط بسیار مناسب‌تری نسبت به گزارشات راپمی برخوردار است. لازم به ذکر است که اگرچه برخی از نیازهای مدیریتی در سطح ملی از گزارشات SOE منطقه‌ای قابل استخراج می‌باشد ولی کماکان موضوعات مهم و اولویت‌ها زیست محیطی در سطح ملی ممکن است در گزارشات منطقه‌ای آنچنان که شایسته است منعکس نشده باشد. لذا چنانچه گزارشات SOE سواحل و دریاهای کشور (در سطح ملی) به عنوان یک نیاز غیر قابل جایگزین در چارچوب DPSIR تهیه شود، می‌تواند به عنوان ابزاری مهم در مدیریت محیط زیست دریایی کشور از جمله پایش محیطی و نیازهای مدیریتی از جمله تصمیم سازی‌ها در این ارتباط مورد استفاده قرار گیرد. مدل مفهومی DPSIR و رویکرد یونپ برای استفاده از آن در پیوست "II" داده شد. وضعیت محیط زیست هریک از محیط‌های آبی خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر در ادامه گزارش که برگرفته از گزارش مطالعات انجام شده در سازمان محیط زیست می‌باشد شرح داده شده است:

۱) **کلیات:** جمهوری اسلامی ایران با برخورداری از ۴۵۰۰ کیلومتر خط ساحلی شامل ۳۵۰۰ کیلومتر در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان و حدود ۱۰۰۰ کیلومتر در دریای خزر از این مزیت ویژه برخوردار است و بدین ترتیب نقش بسیار مهم و کلیدی را در خاورمیانه و جهان دارا می‌باشد. خلیج فارس به عنوان بزرگترین و مهم‌ترین منطقه تأمین انرژی جهان از طریق تردد سالیانه ۴۰/۰۰۰ تانکر بیش از ۶۰٪ نفت خام صادراتی جهان را تأمین می نماید. دریای خزر نیز به عنوان بزرگترین دریاچه جهان با برخورداری از

ذخایر ارزشمند و منحصربفرد ماهیان خاویاری و نیز منابع نفت و گاز و تأمین ترانزیت کالا و فعالیت‌های وسیع صید و صیادی و موقعیت استراتژیک و ژئوپولتیک از اهمیت بالایی برخوردار است.

از طرف دیگر محیط زیست دریایی و سواحل این گستره‌های آبی به دلیل استحصال بی رویه منابع آبزی، ریزش نفت ناشی از اجرای عملیات اکتشاف و استخراج و حمل و نقل، که به تنهایی در خلیج فارس به حدود ۱/۲ میلیون بشکه در سال بالغ می گردد و تحمیل آلودگی‌های با منشاء خشکی نظیر فاضلاب‌های شهری و روستایی و پساب‌های صنعتی و کشاورزی، اجرای عملیات عمرانی و توسعه ساحلی نظیر خشک کردن دریا، احداث جزایر مصنوعی و ... با بحران زیست محیطی مواجه می‌باشد. در این بین حفظ تعادل زیست محیطی دریای خزر با توجه به محصور بودن آن و خلیج فارس بدلیل نیمه بسته بودن، عمق کم و فعالیتهای گسترده نفتی نیازمند توجه و تلاش بیشتر تمامی کشورهای پیرامون است.

۲) دریای خزر(قابلیت‌ها، مسائل، علل مشکلات و مسائل): دریای خزر در شمال ایران با وسعت ۳۸۴،۶۰۰ کیلومتر مربع بزرگترین دریاچه جهان است که طول پیرامون آن به ۷۰۰۰ کیلومتر می رسد. این دریاچه از نظر تنوع زیستی بسیار غنی بوده و در آن حدوداً ۴۵۰ گونه پلانکتون گیاهی (فیتو پلانکتون)، ۳۱۵ گونه پلانکتون جانوری (زئو پلانکتون)، ۴۶۷ گونه بسترزی (یا بنتوز شامل ۸۷ گونه گیاهی و ۳۸۰ گونه جانوری)، ۱۳۹۴ گونه بی مهره ، ۱۳۰ گونه ماهی، ۱ گونه پستاندار (فک دریای خزر[1])، ۴۶۶ گونه پرنده و ۲ گونه خزنده شناسایی شده است. مهم‌ترین گونه شناخته شده ماهیان خزر، ماهیان خاویاری اند که از منابع اقتصادی با ارزش این اکوسیستم محسوب می شوند. فک بومی دریای خزر یکی از تنها دو گونه فک آب شیرین در جهان است (دیگری در دریاچه بایکال یافت می شود) و تنها پستانداری است که در دریای خزر زندگی می کند. وضیعت دو گونه مهم خزر یعنی فک خزری و ماهیان خاویاری -که جزء گونه‌های در معرض خطرند- نمادی از چالش‌های فرا روی تنوع بیولوژیکی در این دریا است.

با توجه به موقعیت جغرافیایی دریای خزر که در ناحیه گود ارتفاعات قفقاز و آسیای مرکزی قرار گرفته رودخانه‌های متعددی (حدود ۱۳۰ رودخانه) به این دریا وارد می‌شود که بزرگترین آن رودخانه ولگا است که به تنهایی حدود ۸۰ درصد حجم جریان ورودی به این دریا را تامین می‌کند و دیگر رودخانه‌های مهم

[1] Phoca caspica

این حوزه سفیدرود، اترک، تجن و ارس و هراز می‌باشد که جملگی در قلمرو داخلی کشور جریان دارند.
مهم‌ترین ویژگی‌های و قابلیت‌ها دریای خزر:

- حدود ۱۰۰۰ کیلومتر خط ساحلی در سواحل جنوبی خزر از آستارا تا بندرترکمن
- تنوع زیستی نسبتاً بالا با حدود ۴۵۰ گونه فیتوپلانکتون، ۳۱۵ گونه زئو پلانکتون، ۸۷ گونه فیتو بنتوز، ۳۸۰ گونه زئو بنتوز، ۱۳۳ گونه ماهی، ۱ گونه پستاندار، ۴۶۶ گونه پرنده، ۱۳۹۴ گونه بی مهره
- حضور گونه‌های ارزشمندی چون ماهیان خاویاری و فک دریای خزر به عنوان گونه‌های اندمیک و حفاظت و حمایت شده ملی و بین المللی
- وجود مصب‌ها و تالاب‌های متعدد و سایر زیستگاه‌های ساحلی - دریایی در طول خط ساحلی دریای خزر به عنوان مناطق حساس و زیستگاه‌های ارزشمند آبزیان
- وجود مناطق حساس و تحت حفاظت در حاشیه دریای خزر مانند پارک ملی بوجاق، تالاب انزلی و پناهگاه حیات وحش لوندویل در استان گیلان؛ اثر طبیعی ملی خشکه داران، پناهگاه حیات وحش میانکاله و فریدونکنار در استان مازندران و تالاب گمیشان و خلیج گرگان در استان گلستان
- از نظر توان تولیدی زیستی، تولید کل سالانه کربن منطقه معادل ۱۱۵ میلیون تن برآورد گردیده که بیشترین آن مربوط به منطقه خزر میانی و کمترین آن مربوط به خزر شمالی می‌باشد. جانوران کف‌زی با سهم ۵۹/۷ درصدی و پلانکتون‌های گیاهی با سهم ۱۳ درصدی بیشترین سهم را در توده‌های زنده دریای خزر دارند. این در حالی است که پستانداران دریایی تنها سهم ۰/۱ درصدی را به خود اختصاص داده اند.
- متوسط ۳۲ ساله حجم نزولات جوی در حوزه آبریز خزر در کشور معادل ۷۳/۲ میلیارد مترمکعب برآورد می‌شود که ۱۷/۸ درصد از کل بارش سالانه کشور را بخود اختصاص می‌دهد.
- در سال ۱۳۸۵ از مجموع ۷۰ میلیون جمعیت کشور قریب ۷ میلیون یعنی ۱۰ درصد در کل جمعیت در سه استان ساحلی خزر اقامت داشته‌اند. در آن سال در حالیکه متوسط تراکم جمعیت در کل کشور معادل ۴۴ نفر در کیلومتر مربع بوده این تراکم در استان‌های ساحلی خزر ۱۱۵ نفر رقم خورده است.
- از نظر بهره‌برداری از ذخایر آبی، میزان تولید آبزیان در آب‌های شمالی کشور حدود ۲۸ درصد کل تولید آبزیان کشور را به خود اختصاص میدهد. گفتنی است که آبزیان این دریا هم از نظر تنوع و هم از حیث کیفیت، دارای کیفیتی بالا بوده که مهم‌ترین آن تولید خاویار است که دارای شهرت جهانی است.

مهم‌ترین تعارضات سواحل دریای خزر به شرح زیر می‌باشد:

- افزایش برداشت (بهره‌کشی) از منابع و ذخایر ساحلی و دریایی و تخریب آن‌ها به دلیل افزایش جمعیت در سکونتگاه‌های نوار ساحلی خزر
- افزایش میزان استفاده در قالب فعالیت‌های گردشگری ساحلی بدون توجه به توان سرزمین[1]، ظرفیت برد[2] و اثرات محیط زیستی (EIA)
- کاهش ذخایر آبزیان به خصوص ماهیان خاویاری به دلیل صید غیر مجاز و تخریب زیستگاه آن‌ها ناشی از روش‌های نامناسب صید و آلودگی‌ها
- حضور گونه‌های مهاجم و غیر بومی مانند شانه‌دار دریای خزر
- افزایش میزان فرسایش ساحلی وتخریب زیستگاه‌ها ناشی از آن به دلایل مختلف از جمله برداشت بی رویه شن و ماسه از ساحل دریا و رودخانه‌ها
- وجود کارخانجات و شهرک‌های صنعتی در ناحیه ساحلی و ورود فاضلآب‌های تصفیه نشده آن‌ها به آب‌های سطحی و دریا
- آلودگی شدید میکروبی، افزایش مواد مغذی و بروز شکوفایی جلبکی به دلیل تخلیه فاضلآب‌های شهری و روستایی تصفیه نشده و زهاب‌های کشاورزی حاوی کودهای فسفاته و از ته به دریا.
- تصرف ناحیه ساحلی توسط مالکان خصوصی و نهادهای حاکمیتی و تغییر کاربری آن
- عدم وجود مدیریت یکپارچه نواحی ساحلی دریای خزر
- پایین بودن سطح آگاهی‌های عمومی و عدم آشنایی جوامع بومی و محلی با نحوه حفاظت و چگونگی پیشگیری از انواع آلودگی‌های دریای خزر
- کمبود نیروی انسانی متخصص و توانمند در بخش محیط زیست دریایی کشور
- عدم وجود استانداردها و ضوابط مربوط به تخلیه فاضلاب به آب‌های سطحی، ارزیابی اثرات فرامرزی فعالیت‌های انسانی، ساخت و ساز و سازه‌های دریایی و نظائر آن.

[1] Land Capability

[2] Carrying Capacity

الف - استان گیلان: استان گیلان با خط ساحلی به طول ۲۳۵ کیلومتر از شمال غرب به جنوب شرق گسترده شده است. مهم‌ترین مناطق تحت مدیریت ساحلی در این استان عبارتند از: پارک ملی بوجاق با وسعت ۳۲۶۷ هکتار، پناهگاه حیات وحش لوندویل بوسعت ۱۰۷۴ هکتار، پناهگاه حیات وحش امیر کلایه بوسعت ۱۰۸۴ هکتار، پناهگاه حیات وحش سلکه، پناهگاه حیات وحش سرخانگل، منطقه حفاظت شده سیاه کشیم بوسعت ۵۲۱۵ هکتار، منطقه حفاظت شده لیسار بوسعت ۳۱۱۴۲ هکتار، تالاب‌های بین المللی ساحلی استان نیز شامل تالاب انزلی و تالاب امیر کلایه می‌باشد. مناطق شکار ممنوع استیل عباس آباد، چوکام (انزلی)، حسین بکنده (انزلی) و چاف (لنگرود) نیز در این استان قرار دارد.

استان گیلان از نظر حیات وحش یکی از مهم‌ترین و ارزشمندترین زیستگاه‌های کشور به شمار می‌رود. ماهیان این استان بالغ بر ۷۰ گونه می‌باشند که متعلق به ۱۷ خانواده از ۱۱ راسته هستند. خط ساحلی استان گیلان نیز دارای تنوع کثیری از پرندگان آبزی و کنار آبزی است. ۱۱۱ گونه پرنده از ۵۶ جنس، ۸ راسته و ۱۹ خانواده مختلف در این استان مشاهده و شناسایی شده است. عمده ترین مشکلات و تهدیدها در این استان به شرح زیر می‌باشد:

- تهدیدات صنعتی: وجود کارخانجات کنسروسازی از انزلی تا رضوانشهر ، شهر صنعتی آستارا ، شهرک صنعتی تالش، چوکا در رضوانشهر، کارخانه فیبر در حسن رود ، شهر صنعتی رودسر
- آلودگی نفتی: طالب آباد، اسکله انزلی و آستارا
- آلودگی کشاورزی: در کل منطقه دیده می شود.
- تغییر و تبدیل اراضی: تغییر کاربری بیشتر در مناطق شرقی گیلان دیده می شود(از چمخاله تا حسن بکنده) و در مناطق غربی در حاشیه تالاب انزلی، آستارا، لوندویل و جوکندان
- حضور گونه‌های بیگانه: آزولا در تمام پهنه‌های آبی، شانه دار به طور یکنواخت در تمام مناطق، نوتریا و راکون
- بهره برداری بی رویه: صید پرنده در ساحل بوجاق، انزلی، شرق گیلان و چاف، شکار غاز در کل ساحل، در تالش و آستارا صید پرندگان شکاری، همچنین در حسن بکنده شکار پرندگان و چرای بی رویه در بوجاق
- آلودگی‌های خانگی و فاضلاب‌های شهری در تمام شهرهای ساحلی دیده می‌شود.
- آلودگی‌های میکروبی در نواحی ساحلی و به ویژه شناگاه‌ها
- زهکشی در تالاب انزلی و امیر کلایه

- احداث جاده در حاشیه امیر کلایه و کنارگذر انزلی
- استحصال (خشک کردن) دریا در مقیاس وسیع در بندر انزلی و منطقه آزاد تجاری کاسپین
- وجود اسکله صیادی در انزلی، آستارا، چمخاله و کیاشهر و تأسیسات شیلاتی که در منطقه بوجاق به مساحت حدود ۱۰۰ هکتار در دست ساخت است.
- افزایش حرارت آب در کنسرو سازی پونل و چوکا
- فرسایش ساحلی که به طور وضوح در پیچ امیرآباد لاهیجان دیده می‌شود
- لایروبی در چهار اسکله موجود در استان
- شیوه‌های نامناسب تفرج که در تمام مناطقی که به طرح‌های سالم سازی دریا اختصاص داده شده‌اند دیده می شود.

ب- استان مازندران: استان مازندران با دارا بودن خط ساحلی به طول ۷۳۰ کیلومتر و تعدد مناطق تحت مدیریت سازمان از جمله اثر طبیعی ملی خشکه‌داران بوسعت ۲۵۶ هکتار، پناهگاه حیات وحش فریدونکنار بوسعت ۴۸ هکتار، پناهگاه حیات وحش میانکاله بوسعت ۶۳۳۱۷ هکتار که مامن پرندگان با ارزشی مثل فلامینگو، اردک سر سبز، سر حنایی، باکلان و... می‌باشد و پناهگاه حیات وحش دشت ناز بوسعت ۵۶ هکتار از جایگاه ویژه ای برخوردار است. حیات وحش نوار ساحلی استان مازندران دارای تنوع چشمگیری است. ماهیان این محدوده بالغ بر ۷۴ گونه و متعلق به ۱۶ خانواده از ۱۲ راسته می‌باشد. پرندگان موجود در این خطه ساحلی از ۱۶۰ تاکسون تشکیل یافته است که شامل ۹۶ گونه از ۴۶ جنس مختلف و متعلق به ۱۸ خانواده متفاوت می‌باشد.

تغییر کاربری زمین‌ها و تبدیل زمین‌های کشاورزی به مجتمع‌های مسکونی، فقدان و عدم کارآیی سیستم‌های تصفیه فاضلاب شهری، صنعتی و رشد شدید جمعیت، دفع نامناسب پسماندهای جامد به ویژه پسماندهای بیمارستانی، مصرف بی رویه کودها و سموم کشاورزی و... افزایش غلظت آلاینده‌های خاک و آب را باعث گردیده است. در این راستا ضرورت پایش آلودگی‌های نفتی و غیر نفتی ناشی از تردد کشتی‌ها و نفتکش‌ها و مدیریت و کنترل آلودگی‌های صنعتی، انسانی و کشاورزی در آب‌های ساحلی و دور از ساحل و آلودگی‌های شیمیایی (غیرنفتی) و میکروبی، حفاظت فیزیکی از مناطق ساحلی و دریایی به منظور جلوگیری از شکار غیر قانونی پرندگان، صید غیر قانونی ماهیان خاویاری، برداشت بی رویه شن و ماسه، خشک کردن دریا و احداث تاسیسات ساحلی و دریایی بدون کسب مجوزهای مربوطه و نظارت بر اجرای

صحیح طرح‌های عمرانی نظیر ایجاد اسکله‌ها و بنادر، موج شکن‌ها، هتل‌ها، رستوران‌های دریایی و سایر مکآن‌های تفریحی و گردشگری بر اساس مفاد گزارش‌های مصوب ارزیابی اثرات زیست محیطی و در مجموع مدیریت زیست محیطی نواحی ساحلی- دریایی کاملاً احساس می گردد. به طور کلی عمده ترین تهدیدات در ساحل این استان به شرح زیر می‌باشد:

- وجود بندر امیر آباد در بهشهر ، بندر نوشهر و بندر فریدونکنار، بندر نکا و شرکت ملی نفت در نکا که فعالیت‌های نفتی در دو بندر نوشهر و نکا انجام می‌گیرد.
- تقریبا تمامی نوار ساحلی استان در معرض آلودگی سموم کشاورزی و پساب هستندو برداشت بی رویه شن و ماسه در اکثر رودخانه‌های ساحلی به چشم می خورد.
- فعالیتهای شیلاتی و صید گاهها در منطقه غربی میانکاله به چشم می‌خورد.
- نیروگاه نکا که باعث افزایش درجه حرارت و اختلال در فعالیت آبزیان می شود.
- بهره برداری از رودخانه‌ها به منظور فعالیتهای کشاورزی و برداشت شن و ماسه در اکثر رودخانه‌ها به چشم می خورد.
- تخریب و تبدیل اراضی که بیشتر در شرق محدوده در نکا، ساری، جویبار و بابلسر و حد غربی بهشهر به چشم می خورد و در بقیه نواحی به میزان کمتر دیده می‌شود
- آلودگی‌های خانگی و فاضلاب‌های شهری در تمام شهرهای ساحلی دیده می‌شود.
- آلودگی‌های میکروبی در نواحی ساحلی و به ویژه شناگاه‌ها
- وجود اسکله صیادی در امیر آباد.
- استحصال (خشک کردن) دریا در مقیاس وسیع در بنادر امیر آباد، نوشهر و مجتمعات گردشگری در رامسر و ... .
- لایروبی در اسکله‌های صیادی و تفریحی موجود به چشم می‌خورد.

ج- استان گلستان: استان گلستان دارای ۹۰/۷۴ کیلومتر خط ساحلی است. از پهنه‌های آبی مهم در استان می توان به تالاب گمیشان و خلیج گرگان اشاره کرد. در تالاب گمیشان ۱۵ گونه ماهی شناسایی شده است که متعلق به ۸ خانواده می‌باشد. خلیج گرگان نیز دارای ۳۲ گونه ماهی در قالب ۱۱ خانواده و ۲۵ جنس می‌باشد. پرندگان نیز از تنوع بالایی در این استان برخوردارند و به حدود ۱۰۰ گونه بالغ می گردند. منطقه شکار ممنوع تالاب گمیشان از مناطق مهم زادآوری، زمستان گذرانی و تغذیه و تولیدمثل پرندگان مذکور می‌باشد که با توجه به اکوسیستم بدیع و شکننده نیازمند حفاظت و پایش نیروهای متخصص خواهد بود. صید غیر مجاز انواع آبزیان به ویژه ماهیان خاویاری و صید کپور و آزاد ماهیان در فصل تخم‌ریزی و شکار غیرقانونی پرندگان، طرح‌های عظیم پرورش آبزیان، ورود صنایع آلاینده مانند پتروشیمی در آینده نزدیک به این استان، عدم وجود سیستم تصفیه فاضلاب انسانی و دفع مناسب پسماندهای جامد به ویژه پسماندهای خطرناک بیمارستانی، ورود کود و سموم کشاورزی به آب‌های سطحی و در نهایت دریا از مهم‌ترین دغدغه‌های این استان به حساب می‌آید. با این حال با توجه به تعداد کم صنایع موجود در منطقه، خوشبختانه در میان استان‌های ساحلی جنوب دریای خزر کمترین آثار ناشی از فعالیت‌های انسانی برمحیط زیست دریایی و ساحلی را دارا می‌باشد.

۳) خلیج فارس و دریای عمان(قابلیت‌ها، مسائل، علل مشکلات و مسائل): در جنوب ایران خلیج فارس و دریای عمان (بدون احتساب جزایر) با حدود ۲۵۰۰ کیلومتر خط ساحلی دارای زیستگاه‌های مهم و متنوع و اکوسیستم‌های باروری است که از منابع غنی زیستی و ذخایر عظیم غیر زیستی برخوردار می‌باشد. در خلیج فارس و دریای عمان بیش از ۱۶۰۰ گونه ماهی، ۱۵گونه میگو، ۵ گونه لاک پشت دریایی، ۲ گونه مانگرو، ده‌ها گونه آبسنگ مرجانی (شامل ۴۴ گونه مرجان سخت) و حداقل ۹ گونه مار دریایی وجود دارد. در حدود ۲۰ گونه دلفین و نهنگ در آب‌های باز عمان وجود دارد که ۲۵ درصد از کل گونه‌های شناخته شده جهان را تشکیل می‌دهند. دوگونگ[1] که نوعی گاو دریایی است منحصراً گیاهخوار بوده و در خلیج فارس یافت می شود. در سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان حدود ۸۸ گونه پرنده ثبت شده است. از این میان ۱۹ گونه بومی ساکن بوده و ۶۹ گونه دیگر یا از انواع مهاجر زمستان گذران (۴۶ گونه) بوده و یا جزو پرندگان دریایی زادآور (۲۳ گونه) می باشند. از جمله مواردی که در بررسی محیط زیست دریایی می

[1] Dugong

بایست مورد توجه قرار گیرد، نواحی حساس ساحلی است. لازم است ضمن شناخت دقیق ویژگی‌های این نوع نواحی، برنامه حفاظتی خاص آن‌ها تدوین و اجراء شود. از جمله نواحی حساس در خلیج فارس و دریای عمان، جنگل‌های حرا است. زیستگاه‌های واقع در این نواحی از نظر تنوع زیستی بسیار غنی می باشند و دارای کاکردهای اکولوژیکی زیادی هستند. بر این اساس، ضروری است در برنامه‌های معاونت توجه خاصی به این قبیل نواحی صورت گیرد.

یکی از هاگونه‌های مهمی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته و به حفاظت آن اهتمام شده است، لاک پشت‌های دریایی می‌باشد. در سواحل مختلف خلیج فارس و دریای عمان بررسی‌های متعددی صورت گرفته است که نقشه‌های آن‌ها در ادامه قابل مشاهده می شود. پراکنش و تخم گذاری لاک پشتان دریایی در محدوده تنگه هرمز، جزیره شیدرو، جزیره قشم، از خور میدانی تا کوه مبارک، جزیره لاوان، جزیره لارک، جزیره کیش، هرمز، هندورابی، از بندر چیروئیه تا بندر مقام، ابوموسی، از بندر معلم تا حسینه می‌باشد که با توجه به اهمیت آن ضرورت حفاظت بیشتری را می‌طلبد. البته اقدام مشابه برای دیگر هاگونه‌های این محیط زیست دریایی در نظر گرفته شده است. وضعیت محیط زیست سواحل جنوب کشور به تفکیک استان‌های ساحلی به شرح زیر می‌باشد:

الف- استان خوزستان: قلمرو آبی این استان حدود ۲۰۰ تا ۲۲۰ کیلومتر است. پناهگاه حیات وحش شادگان با مساحتی برابر با ۳۲۸۹۲۶ هکتار زیستگاه بسیار مناسبی برای پرندگان بومی و مهاجر در خطر تهدید نظیر اردک مرمری، پلیکان پا خاکستری، حواصیل بزرگ، حواصیل زرد، حواصیل هندی، بوتیمار کوچک، اردک سر سیاه، اردک بلوطی و عقاب شاهی محسوب می شود. این پناهگاه به دلیل فراهم نمودن زمینه مناسبی برای زیست و زادآوری کونه‌های متنوع پرندگان و ماهیان نقش مهمی در حفظ ذخایر ژنتیکی این ناحیه دارد .

هشت سال دفاع مقدس، در کنار اثرات مهلک جنگ خلیج فارس، رشد شدید جمعیت و توسعه نامتوازن مناطق شهری و صنعتی در دوران پس از جنگ و انجام عملیات کشف، استخراج و حمل و نقل نفت موجبات بروز مشکلات و آلودگی‌های فراوان زیست محیطی و تخریب شدید زیست بوم‌های منطقه را باعث شده است. احداث پالایشگاه‌ها، مجتمع‌های عظیم پتروشیمی (پتروشیمی بندر امام خمینی (ره)، شهید تند گویان، رازی، فارابی و ...) و شهرک‌های صنعتی، افزایش پساب‌های صنعتی و آلودگی‌ها را به همراه داشته است که غالبا بدون تصفیه یا با حداقل تصفیه ممکن به محیط‌های آبی رها می شوند. افزایش غلظت جیوه

در آب و رسوبات منطقه ساحلی ماهشهر و متیل جیوه در بافت آبزیان کفزی یا وابسته به بستر از جمله آثار وخیم زیست محیطی این قبیل پساب‌ها می‌باشد. پساب کارخانه نیشکر هفت تپه، تالاب شادگان را با تغییرات اساسی مواجه ساخته است. شهرهای ساحلی فاقد سیستم تصفیه فاضلاب بوده، آلودگی میکروبی آب‌های ساحلی را باعث شده‌اند. با توجه به اینکه منطقه دریایی خلیج فارس و دریای عمان جزء مناطق ویژه دریایی(Special Sea Area) محسوب می گردد لذا نظارت بر فعالیت سازمان بنادر و دریانوردی در ایجاد تاسیسات دریافت آب خن، روغن سوخته و سایر ضایعات شناورها، بر اساس استانداردهای زیست محیطی و تجهیز بنادر و اسکله‌ها و سکوهای نفتی به لوازم و ادوات مقابله و پیشگیری از انتشار لکه‌های نفتی بسیار ضروری می‌باشد.

ب- استان بوشهر: استان بوشهر دارای مرز آبی به طول ۶۲۵ کیلومتر با خلیج فارس می‌باشد. مناطق تحت مدیریت سازمان در این استان عبارتند از: منطقه حفاظت شده "مند" با وسعت ۵۳۷۰۵ هکتار، منطقه حفاظت شده حله با وسعت ۴۴۷۸۳ هکتار، پناهگاه حیات وحش خارک و خارکو با وسعت ۲۳۹۸ و پارک ملی نایبند با وسعت ۴۹۸۱۵ هکتار.۲۰گونه ماهی از ۷ خانواده در سطح استان و آب‌های ساحلی آن شناسایی گردیده است و بیش از ۵۰ گونه از حیوانات حمایت شده شامل ۲۰ گونه پستاندار، ۳۰ گونه پرنده و ۴ گونه خزنده از جمله لاک پشتان دریایی جز گونه‌های حیات وحش استان می‌باشند.

پهنه‌های گلی و ماسه ای، حضور جوامع حرا، صخره‌های مرجانی، پوشش علفهای دریایی، مناطق تخم گذاری لاک پشتان دریایی و ... تنوع چشمگیری از زیستگاه‌ها و موجودات را در این استان به وجود آورده است. صید بی‌رویه آبزیان و استفاده از روش‌های مخرب همچون ترال، شکار غیر مجاز پرندگان، بهره برداری نامناسب از جنگلهای حرا، حضور صنایع فراوان به‌ویژه صنعت پتروشیمی در مناطق پارس شمالی و جنوبی (عسلویه)، پالایشگاه وسایر مجتمعات صنعتی، عدم وجود سیستمهای تصفیه فاضلاب شهری و روستایی، عدم دفن صحیح زباله و مدیریت صحیح پسماندهای خطرناک نظیر پسماندهای بیمارستانی، آلودگی نفتی ناشی از فعالیت‌های وسیع نفتی و حمل ونقل نفت توسط نفت کش‌ها، سوانح دریایی، ریزش روغن سوخته و ضایعات شناورها در دریا در نتیجه عدم وجود تاسیسات و تسهیلات دریافت کننده آب توازن و سایر ضایعات، تعمیر و اوراق شناورها، احداث مجتمعات تجاری، تفریحی و گردشگری، تاسیسات آب شیرین کن

و واحدهای برداشت آب[1]، موج شکن‌ها، اسکله‌ها و بنادر و لایروبی آن‌ها، توسعه سواحل از جمله خشک کردن دریا، ورود سموم و کودهای شیمیایی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی و... به مناطق ساحلی دریا از جمله مسایل و معضلات این استان می‌باشد.

ج- استان هرمزگان

استان هرمزگان با خط ساحلی به طول ۹۰۰ کیلومتر که با احتساب سواحل جزایر این استان به حدود ۱۴۰۰ کیلومتر بالغ می گردد؛ دارای مناطق تحت مدیریت ذیل است: منطقه حفاظت شده فارور شامل جزیره فارور با مساحت ۲۶۲۰ هکتار، پناهگاه حیات وحش جزیره شیدور با مساحت ۱۶۰ هکتار، منطقهٔ حفاظت شده سراج با وسعت ۵۵ هزار هکتار، منطقهٔ حفاظت شده حرای قشم با مساحت ۸۶۵۲۰ هکتار و ۱۰۰۰۰۰هکتار منطقه تالابی در تنگه خوران، مناطق حفاظت شده حرای تیاب و کلاهی، سیریک و جاسک و منطقه حفاظت شده رود گز. مهم‌ترین تیپ گیاهی نوار ساحلی این استان را جنگل‌های مانگرو (شامل ۲ گونه حرا) و بسترهای جلبکی (با بیش از ۱۰۰ گونه) تشکیل می دهد. حیات وحش مناطق ساحلی استان هرمزگان شامل ۵۳ گونه از پستانداران است که حدود ۲۰ گونه آن دریایی و جزء گونه‌های حمایت شده می‌باشد. گونه‌های ماهیان و سایر آبزیان موجود در سواحل استان به بیش از ۴۰۰ عدد می رسد. بیش از ۸۰ گونه پرنده آبزی و کنار آبزی شناسایی شده است.

گسترش صخره‌های مرجانی به ویژه در آب‌های پیرامون جزایر هرمزگان و همین طور مناطق تخم گذاری لاک پشتان دریایی در جزایر به همراه زیستگاه‌های حرا و بسترهای علفی اهمیت و حساسیت آب‌های ساحلی و محیط زیست دریایی هرمزگان را مشخص می‌نماید. یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های اقتصادی در این استان صید ماهی است ولی به واسطه افزایش جمعیت و استفاده از روشهای سنتی به ویژه تورهای ترال فاقد گرید، صدمات جبران ناپذیری به منابع آبزی آب‌های ساحلی و دور از ساحل این منطقه وارد آمده است.

رها شدن فاضلاب‌های شهری و روستایی و کشاورزی به آب‌های سطحی منجر به مشاهده شکوفایی پلانکتونی در آب‌های ساحلی استان شده است. افزایش چشمگیر صنایع و صنعتی شدن این استان به ویژه بندر عباس، جزایر خارک و قشم و ...، عدم تصفیه صحیح فاضلاب خروجی و ورود این آلودگی‌ها به دریا و

[1] Water intake

ترسیب و تجمع زیستی آن در محیط و در بافت جانوران و گیاهان دریایی و فعالیت‌های وسیع صید و صیادی و آبزی پروری از بزرگترین معضلات این استان می‌باشد. عدم وجود تاسیسات دریافت آب توازن، روغن سوخته و سایر ضایعات کشتی‌ها، حمل نفت در اسکله‌های نفتی، نشت نفت از مخازن شناور، لوله‌های زیر دریا و سکوهای نفتی از جمله تخلیه بیش از ۱۰۰ تن نفت کوره به سواحل غربی شهر بندر عباس در شهریور ماه ۱۳۸۷ که آلودگی شدید سواحل و آب‌های ساحلی را در برداشت از عمده منابع آلودگی نفتی این استان به حساب می‌آیند.

د- استان سیستان وبلوچستان: حدود ۳۰۰ کیلومتر مرز آبی داشته و منطقه حفاظت شده گاندو (تالاب بین المللی) به مساحت ۴۶۵۱۸۱ هکتار که زیستگاه منحصر بفرد تمساح پوزه کوتاه ایرانی است و خلیج گواتر از جمله مناطق شناخته شده حائز اهمیت زیستگاهی این استان می‌باشد. بیش از ۴۰۰ هکتار از اراضی ساحلی خلیج گواتر واجد یکی از بکرترین مناطق جنگلی مانگرو در ایران می‌باشد. لاک پشت سبز و منقار عقابی نیز در این منطقه حفاظت شده وجود دارد.

در مناطق ساحلی این استان سه معدن و تعدادی واحدهای صنعتی کوچک و بزرگ نظیر کشتی سازی، واحدهای پرورش دام و طیور و آبزیان به ویژه مجتمع عظیم پرورش میگو به وسعت ۱۰۰۰ هکتار در مجاورت خلیج گواتر، مراکز درمانی، بهداشتی و بیمارستان و ۲۲ بندرگاه وجود دارد. بیشتر بنادر از نوع صیادی هستند و صید با تور گوشگیر و خور بند نیز کاملا رایج است. دریای عمان ورودی منطقه دریایی کشور است و پایش و کنترل زیست محیطی شناورهای ورودی از نظر داشتن استانداردهای زیست محیطی از جمله میزان سولفور موجود در سوخت، عدم وجود گونه‌های غیر بومی مهاجم در آب توازن به همراه دریافت زباله و سایر ضایعات از جمله وظایف سازمان می‌باشد. همچنین حفاظت از محیط زیست دریایی و ساحلی این منطقه در برابر منابع آلاینده (با منشا خشکی و دریایی) و اجرای گشت‌های دریایی جهت شناسایی و حفاظت از گونه‌های جانوری و گیاهی مناطق ساحلی و دریایی و جلوگیری از صید غیر مجاز آبزیان به ویژه لابستر، پستان داران دریایی به ویژه نهنگ‌ها و دلفین‌ها و جلوگیری از انجام هر گونه عملیات غیر مجاز توسعه سواحل، خشک کردن دریا، لایروبی، احداث تاسیسات بندری و دریانوردی و اوراق شناورها بدون ارایه گزارش ارزیابی اثرات و طرح مدیریت زیست محیطی و ارائه برنامه‌های پایشی مرتبط با آن، نیازمند تقویت پرسنل متخصص در زمینه‌های آلودگی، بیولوژی، اکولوژی و مدیریت محیط زیست

دریایی می‌باشد. از طرف دیگر کمبود شدید نیروهای انسانی متخصص در زمینه محیط زیست دریایی در سواحل دریای عمان (محدوده سیستان و بلوچستان) بزرگترین مشکل و چالش این منطقه می‌باشد.

پیوست ″ VII ″ زون‌بندی مناطق شاحلی ایران توسط سازمان محیط زیست از منظر زیستگاهی (حفاظت شده و یا حساس)

جداول و نقشه‌های ارائه شده در این پیوست زون‌بندی مناطق ساحلی ایران را توسط سازمان محیط زیست انجام شده نشان می‌دهد. زون‌بندی‌های انجام شده توسط سازمان محیط زیست صرفا ناظر بر ارزش‌های زیستگاهی است و تمامی ارزش‌های طبیعی را در بر نمی‌گیرد ، ضمن اینکه زون‌بندی می‌بایست به‌صورت یکپارچه با توجه به ارزش‌های طبیعی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی صورت گیرد که برخی از این اختصاصات در پیوست″VI ″ ارائه شد. لذا این زون‌بندی می‌تواند برای پایش کیفی این مناطق با هدف حفاظت، ارتقاء و یا بازسازی این مناطق مورد استفاده باشد. سازمان حفاظت محیط زیست می‌تواند ضمن استفاده از طبقه‌بندی موجود به تدریج نسبت به تکمیل زون‌بندی مناطق دریایی ایران به ویژه به عنوان یک نیاز اصلی از طریق برنامه ICZM اقدام نماید.

ردیف	نام استان	نام منطقه				وضعیت آلودگی	عرض جغرافیایی	ول جغرافیایی
		واجد اهمیت بهره برداری انسانی	واجد اهمیت زیستگاهی		واجد اهمیت حفاظتی			
		برداشت آب آبزی‌پروری صید و صیدگاه سایر (باذکر نام) گردشگری	تخم گذاری لاکپشت پستانداران دریایی علفهای دریایی	حرا و چندل توده مرجانی مصب رودخانه تالاب ساحلی	پارک ملی منطقه حفاظت شده	آلوده (×)		
	خوزستان	حاشیه اروند رود						
		بهمنشیر						
		رودخانه زهره						
		اروند سریر						
					خور موسی	*	30°08′28.52″	49° 01′44.42″
					منطقه حفاظت شده حله		″۴۵.۵۳′۰۱°92	۳۴.۵۷′ ۴۸° ۰5
	بوشهر	عسلویه						
		گناوه						

		بوشهر					
		جزیره خارک					
		جزیره خارکو					
			منطقه حفاظت شده مند		46.33′52°72	15 °27′ 85.16	
			منطقه حفاظت شده نایبند	×	072.0′25°72	25 °38′ 75.39	

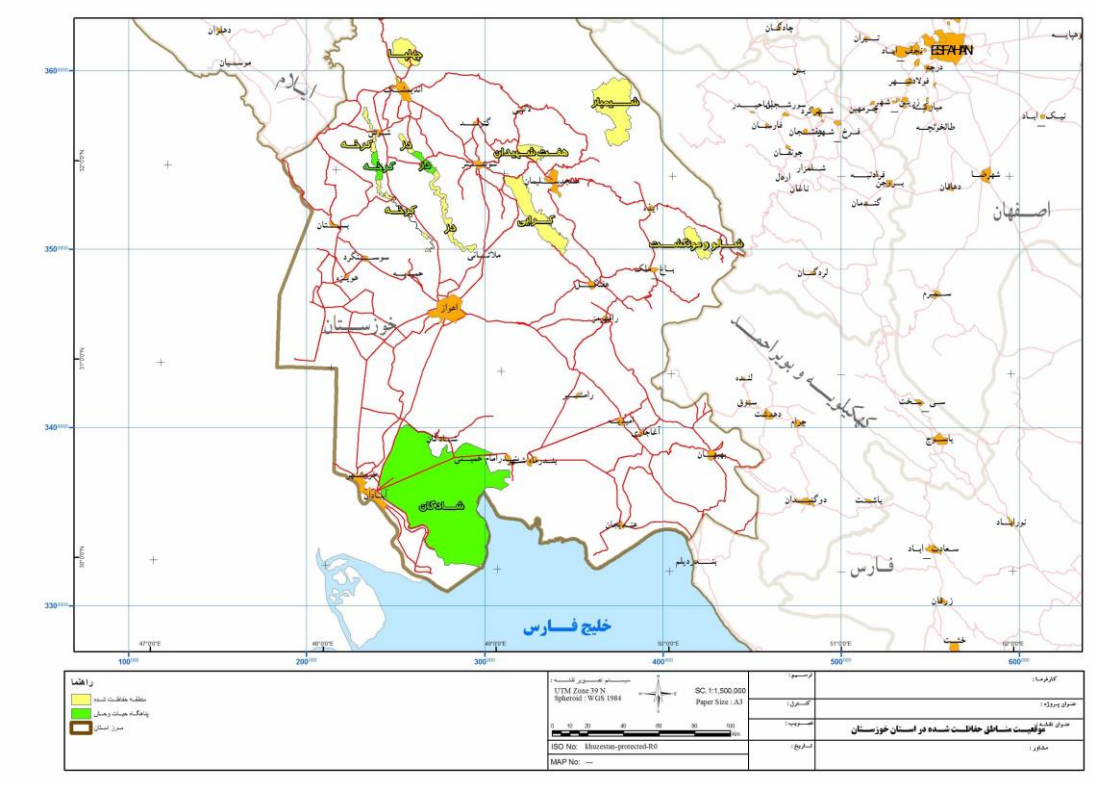
		شناگاه بندرگاه			492242	3188328	
		ساحل پارک لیان			485449	3192804	
		منطقه شناگاهی واقع در پارک شغاب			481906	3198424	
		شناگاه محدوده ساحلی منطقه رستوران نگین			482928	3205079	
	شناگاه	شناگاه ساحل تفریحی پارک سیادت		×	483260	3207158	
		شناگاه ساحل تفریحی پارک ریشهر		×	483440	3196660	
		شناگاه ساحل روستای محمد عامری			0506068	3176474	
		شناگاه ساحل دلوار			0504715	3180132	
		شناگاه ساحل دیلم		×	417548	3324460	
		شناگاه ساحل گناوه		×	0452088	3271208	
		شناگاه ساحل گناوه پارک شهرداری		×	452051	3270873	
	هرمزگان	جزیره قشم					
		جزیره هنگام					
		جزیره لارک					
		جزیره هندورابی					
		جزیره فارور					
		جزیره فارورگان					

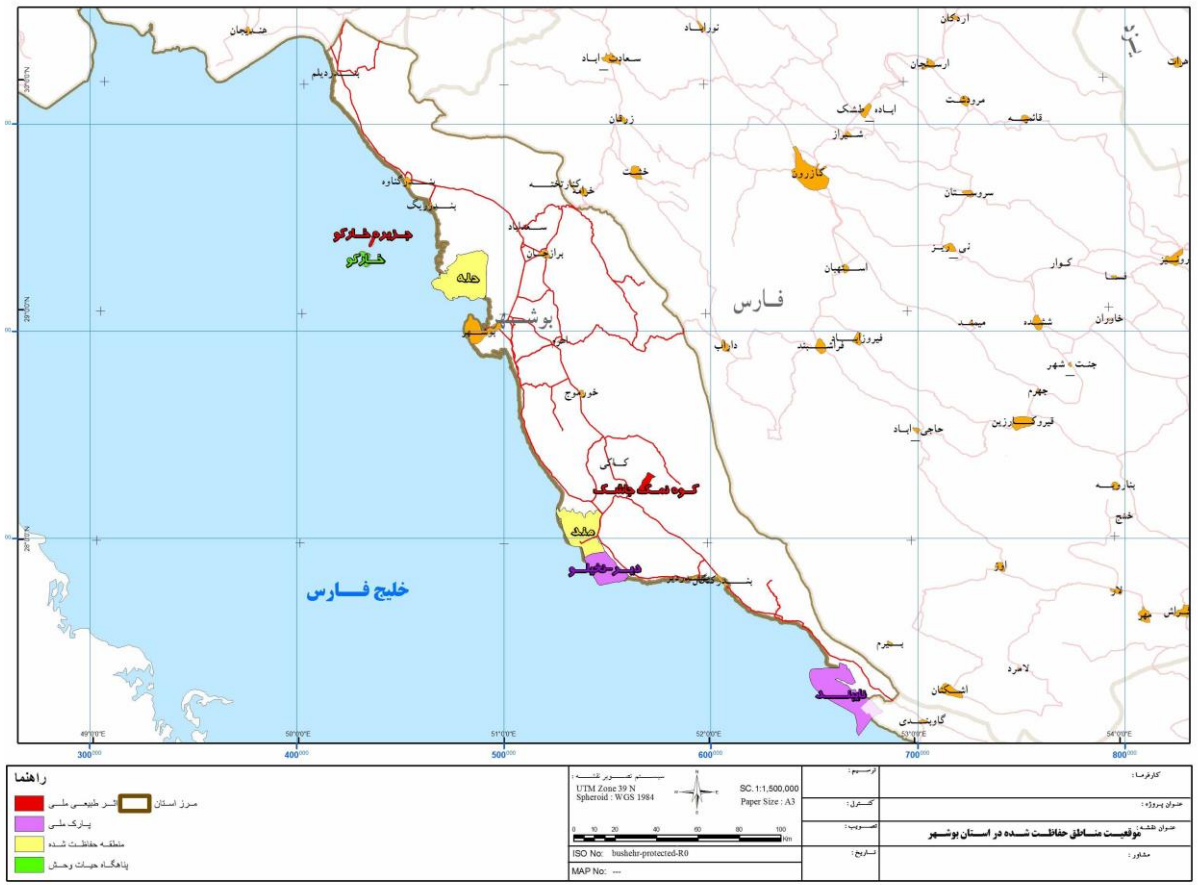
		منطقه صنعتی غرب بندرعباس					
		منطقه شرقی شهری بندرعباس					
		روبروی شهر پارسیان					
			خور جاسک	منطقه حفاظت شده حرا گابریک- جاسک شرقی و غربی			
				منطقه حفاظت شده سراج		۳۲.۳′45۰26°	۹۶.۰۲′ ۳۰° ۳5
				منطقه حفاظت شده حرا (خورخوران؟؟)	×	۳۸.۵۵′۵۰26°	۱۶4.۵′ ۳۷° ۵5
			روبروی خوریات کلاهی	منطقه حفاظت شده حرا تیاب و میناب		۲۶.۹′4۰4°۷2	۱۸.۳′ 4۴۹° ۶5
				منطقه حفاظت شده حرا رود گز		۲۸7.۰′۱۹26°	۶۶.۳۱′ ۴57° 0
						۱۹.۳۳′۳۵°۵2	۹۴4.۳′ ۲۸° ۸5

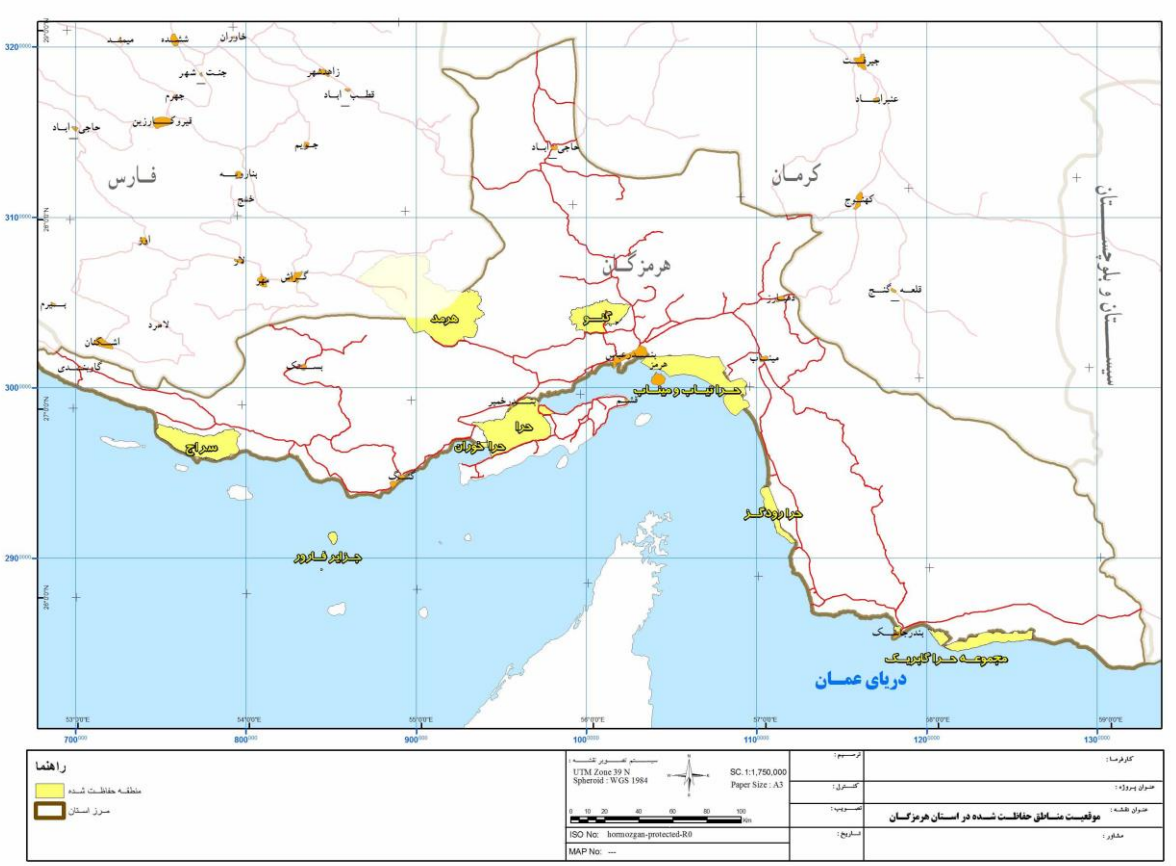
	سیستان و بلوچستان	منطقه صنعتی کنارک					
		خلیج چآب‌هار		اسکله شهید بهشتی چآب‌هار			
		خلیج گواتر		منطقه حفاظت شده گاندو		۷۲.۸´۴۱۰°۵2	۲۰.۳۱´ ۳۵° ۶۱
						7´57.17۱°۵2	´ 04.62۳۵0° ۶
	مازندران	مصب رودخانه	محدوده مصب تجن				
			محدوده مصب شیرود				
			محدوده مصب تنکابن				
			محدوده مصب لاریم				
			محدوده مصب گهرباران				
			محدوده سرخرود و هراز				
			محدوده مصب چالوس				
			محدوده مصب خیرود				
			محدوده مصب نساءرود				
			محدوده مصب بابلرود				
		شناگاه	گلوگاه				
			بهشهر				
			ساری				
			جویبار				

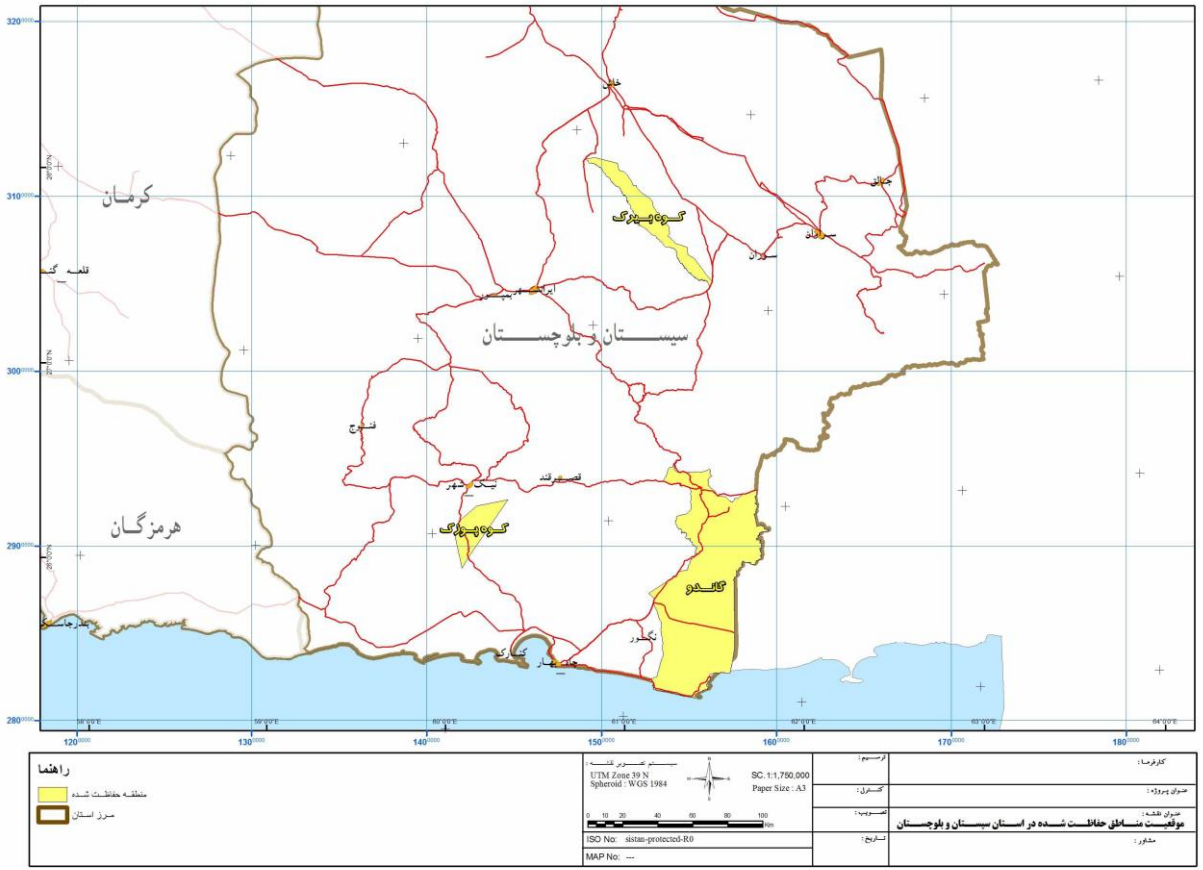
			بابلسر				
			محمودآباد				
			نور				
			نوشهر				
			چالوس				
			تنکابن				
			رامسر				
	گلستان	مصب رودخانه	محدوده مصب گرگانرود				
			محدوده مصب قره سو				
		شناگاه	بندر ترکمن			36 55 1	54 2 37.1
			بندر گز			36 47 24	53 56 55.4
			نوکنده			36 47 00	53 54 59.97
	گیلان	شناگاه	شناگاه صدف آستارا			۳۱۴۲۳۹	۴۲۴۵۶۱۹
			شناگاه حویق			۳۱۷۱۴۰	۴۲۲۴۳۳۵
			شناگاه فروق			۳۲۱۸۱۲	۴۱۸۹۶۵۸
			شناگاه گیسوم			۳۲۸۹۸۰	۴۱۷۲۱۵۰
			شناگاه تازه آباد رضوانشهر			۳۴۰۴۱۸	۴۱۶۰۲۳۹
			شناگاه سپید کنار متین			۳۵۴۸۴۹	۴۱۵۲۱۵۵
			شناگاه پاسداران انزلی			۳۵۷۹۸۲	۴۱۵۰۹۵۱

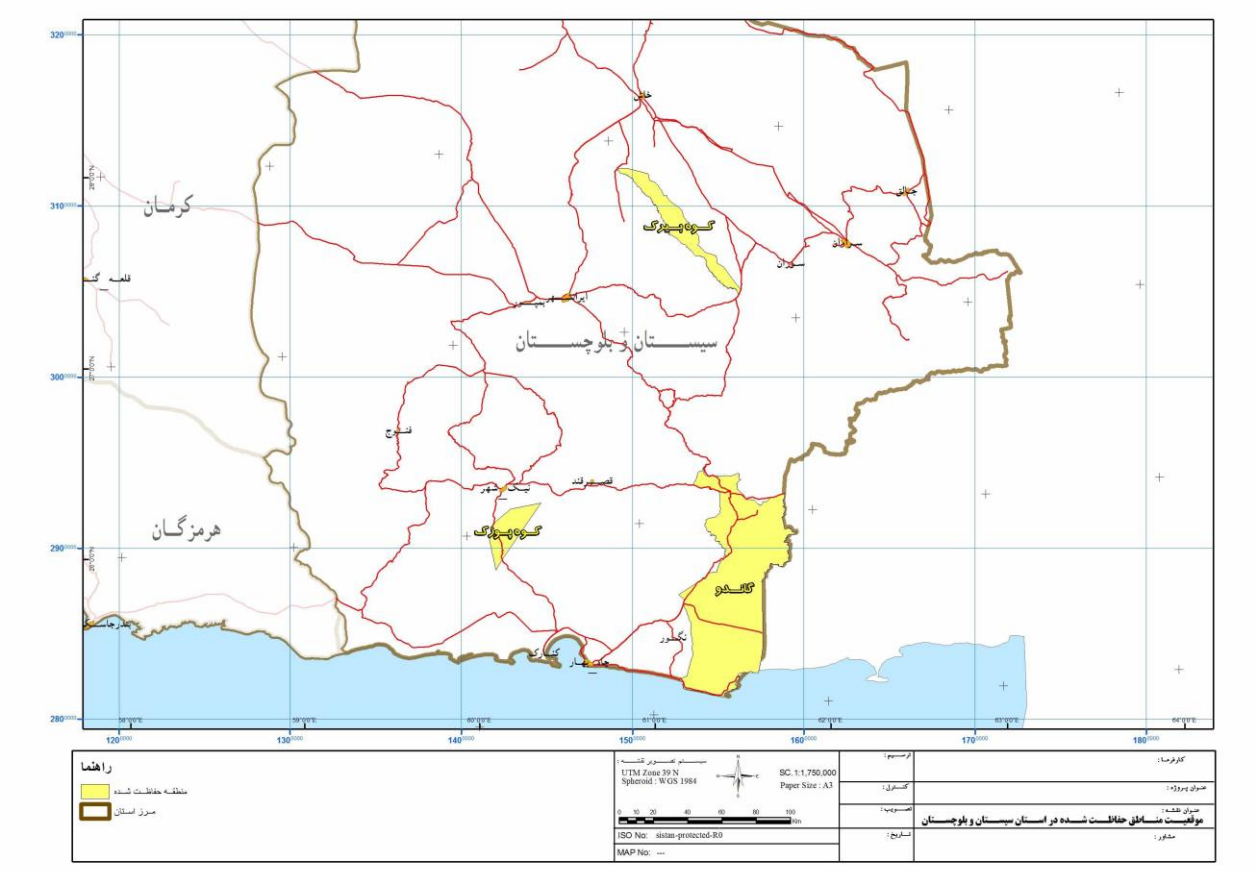
			ساحل قو انزلی			۳۶۸۱۱۸	۴۱۴۸۳۷۳
			شناگاه جفرود			۳۸۳۵۸۳	۴۱۴۶۲۳۵
			شناگاه مروارید خزر			۳۸۹۹۲۸	۴۱۴۵۵۱۵
			شناگاه حاجی بکنده			۳۹۴۰۵۵	۴۱۴۵۲۱۸
			شناگاه امین آباد			۳۹۵۵۲۱	۴۱۴۵۱۴۳
			شناگاه کیاشهر			۴۰۹۲۵۳	۴۱۴۳۳۹۹
			شناگاه عسکر آباد			۴۱۷۷۴۱	۴۱۴۰۱۳۲
			شناگاه سحرخیز			۴۳۱۴۴۸	۴۱۳۱۳۳۹
			شناگاه چمخاله			۴۳۴۹۴۴	۴۱۲۰۳۲۷
			شناگاه ترانه دریا			۴۳۷۶۷۸	۴۱۱۲۸۱۷
			شناگاه نگین چابکسر			۴۴۸۶۴۴	۴۱۰۲۴۴۹
			شناگاه گلسرخ			۴۵۸۳۵۸	۴۰۹۴۷۱۸
	گیلان	مصب رودخانه	مصب رودخانه لنگرود				


خلیج فارس
خوزستان
فارس
اصفهان
کهگیلویه و بویراحمد
راهنما
منطقه حفاظت شده
پناهگاه حیات وحش
مرز استان
UTM Zone 39 N
Spheroid : WGS 1984
SC: 1:1,500,000
Paper Size : A3
ISO No: khuzestan-protected-R0
MAP No: ---
موقعیت مناطق حفاظت شده در استان خوزستان


خلیج فارس
فارس
جزیره خارگ
خارگ
دیر
دشتی
کنگان
گوره دسگه وحشی
هلیل
بوشهر
راهنما
مرز استان
خشر طبیعی ملی
پارک ملی
منطقه حفاظت شده
پناهگاه حیات وحش
UTM Zone 39 N
Spheroid : WGS 1984
SC. 1:1,500,000
Paper Size : A3
ISO No: bushehr-protected-R0
MAP No:
موقعیت مناطق حفاظت شده در استان بوشهر


فارس
کرمان
هرمزگان
سیستان و بلوچستان
دهبد
گاور
هرمز
میناب
خمیر
جاسک
سدیج
دیر
دلوار
کهنوج
قلعه گنج
چابهار
دریای عمان
راهنما
منطقه حفاظت شده
مرز استان
UTM Zone 39 N
Spheroid : WGS 1984
SC. 1:1,750,000
Paper Size : A3
ISO No: hormozgan-protected-R0
MAP No: ---
کارفرما :
عنوان پروژه :
عنوان نقشه :
موقعیت مناطق حفاظت شده در استان هرمزگان
مشاور :


کرمان
سیستان و بلوچستان
هرمزگان
گوهر کوه
گوهر کوه
گلدو
خاش
سراوان
نیک شهر
فنوج
نگور
کنارک
چابهار
راهنما
منطقه حفاظت شده
مرز استان
UTM Zone 39 N
Spheroid : WGS 1984
SC. 1:1,750,000
Paper Size : A3
ISO No: sistan-protected-R0
MAP No: ---
موقعیت مناطق حفاظت شده در استان سیستان و بلوچستان


کرمان
سیستان و بلوچستان
هرمزگان
گوه بزرگ
گوه بزرگ
گاندو
چابهار
کنارک
نیک شهر
قصرقند
فنوج
ایرانشهر
سرباز
سوران
جالق
قلعه گنج
جاسک
راهنما
منطقه حفاظت شده
مرز استان
سیستم تصویر نقشه :
UTM Zone 39 N
Spheroid : WGS 1984
SC. 1:1,750,000
Paper Size : A3
ISO No: sistan-protected-R0
MAP No: ---
ترسیم :
کنترل :
تصویب :
تاریخ :
کارفرما :
عنوان پروژه :
عنوان نقشه :
موقعیت مناطق حفاظت شده در استان سیستان و بلوچستان
مشاور :

پیوست " VIII" اهداف و وظایف سازمان محیط زیست

فصل اول- اهداف و وظایف اساسی

الف – هدف

۱- تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران به منظور حفاظت از محیط زیست و تضمین بهره‌مندی صحیح و مستمراز محیط زیست به نحوی که ضمن حفظ تعادل مناسبات زیستی موجبات توسعه پایدار و بهبود، رشد و اعتلای کیفی انسان‌ها فراهم آید.

ب- وظایف اساسی سازمان

۲- حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی کشور و ترمیم اثرات سوء گذشته در محیط زیست

۳- پیشگیری و ممانعت از تخریب و آلودگی محیط زیست

۴- ارزیابی ظرفیت قابل تحمل محیط در جهت بهره وری معقول و مستمر از منابع محیط زیست

۵- نظارت مستمر بر بهره برداری از منابع محیط زیست

۶- برخورد فعال با زمینه‌های بحرانی محیط زیست شامل آلودگی‌های بیش از ظرفیت قابل تحمل محیط

۷- بررسی، مطالعه و تحقیق به منظور دستیابی یا حصول شناسائی در زمینه‌های زیر :

- ✓ عوامل آلوده کننده و مخرب محیط زیست در زمینه آب ، هوا ، خاک ، مواد زائد ، آفت کش‌ها، کودهای شیمیایی ، سرو صدا و نظایر آن‌ها
- ✓ چگونگی استقرار پدیده‌های عمرانی و توسعه کشور مانند واحدهای صنعتی، نیروگاه‌ها، سدها، مجتمع‌های کشاورزی وعمرانی و سکونت گاه‌های انسانی و نظایر آن
- ✓ استفاده از تکنولوژی سازگار با محیط
- ✓ مناطقی که دارای ویژگی‌های خاص و منحصر به فرد اکولوژیک می باشند و تعیین حدود آن‌ها
- ✓ گونه‌های با ارزش خاص و نادر در حال انقراض گیاهی و جانوری و زیستگاه‌های آن‌ها و روابط اکولوژیک و تعیین پراکندگی آن‌ها

- ✓ مسائل زیست محیطی منطقه‌ای با استفاده از همکاری کشورهای همجوار و همکاری بین المللی

۸- تهیه و تدوین ضوابط و استانداردهای زیست محیطی در زمینه‌های زیر :

- ✓ هوا شامل هوای آزاد ، حد مجاز تخلیه کننده‌ها ، طبقه بندی منابع و عوامل آلوده کننده آب و تغییر و تخریب مسیر رودخانه‌ها و انهدام تالآب‌ها و دگرگونی اکولوژیک دریاچه‌ها و دریاها
- ✓ منابع خاک شامل آلوده کننده و فرساینده خاک
- ✓ سروصدا شامل حد مجاز و تعیین ضوابط مکانی ، زمانی و نوعی
- ✓ مواد زائد و جامد شامل جمع آوری، حمل، دفع یا تبدیل و بازیافت مواد زائد وجامد از منابع روستائی، شهری، معدنی ، کشاورزی و غیره در مناطق مختلف کشور
- ✓ آفت کش‌ها و کودهای شیمیائی شامل حد مجاز باقیمانده در محیط، دفع یا معدوم نمودن و ممنوعیت مکانی، زمانی، نوعی، کمی و کیفی
- ✓ ظرفیت اکوسیستم‌ها ، بهره‌وری معقول از سرزمین و سایر فعالیت‌های توسعه و پیشرفت که در رابطه با کاربرد زمین و محیط زیست مطرح است
- ✓ پوشش گیاهی و جانوران وحشی آلودگی‌های مواد نفتی ، فلزات سنگین ، سموم کشاورزی ، فاضلاب انسانی و ... در محیط‌های دریایی (آب ، رسوب ، آبزیان)

۹- آموزش زیست محیطی به منظور اشاعه و ارتقاء سطح دانش و بینش زیست محیطی افرادجامعه برای ایجاد علاقه ، حس مسئولیت و مشارکت عمومی مردم کشور در حفاظت از محیط زیست با همکاری مراکز آموزشی و پژوهشی و رسانه‌های گروهی، تشکل‌های غیردولتی و بهره گیری از کلیه امکانات داخل کشور و در سطح بین المللی

۱۰- ارزیابی و نظارت به منظور حصول اطمینان از کاربرد و کارآئی ضوابط و استانداردهای زیست محیطی

۱۱- ایجاد موزه و نمایشگاه به منظور جمع آوری و نگهداری و نمایش نمونه‌ها و گونه‌های گیاهی و جانوران وحشی با توجیه جنبه‌های آموزشی و تحقیقاتی آن‌ها و تاکسیدرمی جانوران وحشی جهت استفاده در نمایشگاه و موزه‌ها

۱۲- ایجاد توسعه و گسترش مراکز آموزش علمی و کاربردی زیست محیطی به منظور تامین و تربیت نیروی انسانی مورد نیاز محیط زیست کشور با هماهنگی و همکاری وزارت فرهنگ و آموزش عالی و سایر مراجع ذیربط

۱۳- مطالعه و بررسی اکوبیولوژی دریا و آلودگی‌های دریایی و تالآب‌های ساحلی

۱۴- مطالعه و ارزیابی وضعیت کمی و کیفی اجزای تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی کشور

۱۵- تدوین طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی و پژوهشی منطقه‌ای ، ملی و بین المللی در زمینه مسایل زیست محیطی

۱۶- ارزش‌گذاری اقتصادی منابع طبیعی و هزینه‌های زیست محیطی ناشی از توسعه

۱۷- مطالعه و زمینه سازی جهت دستیابی به توسعه پایدار.

پیوست " IX اهداف و وظایف معاونت محیط زیست دریایی

- الف - وظایف معاونت محیط زیست دریایی. اهم وظایف معاونت محیط زیست دریایی به شرح ذیل به تصویب رسیده است:

۱۸- اجرای مطالعات اقیانوس شناسی فیزیکی شیمیایی و بیولوژیک (زیستی) در آب‌های خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر،

۱۹- بررسی اکولوژیک به منظور شناخت وضعیت زیست محیطی اشکال زمین شناختی و هیدرولوژیک خورها، مصب‌ها، جنگل‌های حرا (مانگرو)، آبسنگ‌های مرجانی و سایر زیستگاه‌های حساس و حایز اهمیت آبزیان،

۲۰- مطالعه و بررسی تاثیر نوسانات آب بر محیط ساحلی و تعادل اکولوژیک در اکوسیستم‌های مرتبط،

۲۱- بررسی منابع آلوده ساز دریاها و زیستگاه‌های دریایی با منشا زمینی و دریایی و اقدام برای کنترل و کاهش این آلاینده‌ها (منابع آلاینده کانونی و غیر کانونی)

۲۲- تعیین الگوی مدیریت محیط زیست و بررسی ابعاد و آثار زیست محیطی توسعه فیزیکی در سواحل

۲۳- تعیین و تدوین ضوابط ایجاد تاسیسات ساحلی و سازه‌های دریایی

۲۴- مطالعه و شناخت انواع آبزیان دریایی و معرفی گونه‌های کمیاب، آسیب‌پذیر و در معرض خطر انقراض

۲۵- تهیه و تدوین ضوابط لازم برای حفاظت و بهره برداری پایدار از منابع محیط زیست دریایی

۲۶- تهیه و تدوین ضوابط کنترل و مقابله با آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از تردد نفتکش‌ها، بارگیری و تخلیه کالا، اکتشاف، استخراج و انتقال نفت، ایجاد و توسعه واحدهای صنعتی در سواحل و فاضلاب شهرهای ساحلی

۲۷- تهیه طرح مقابله با آلودگی‌های نفتی در شرایط اضطراری

۲۸- اجرای مسئولیت‌های مربوط به کمیته حفاظت محیط زیست شورایعالی اقیانوس شناسی

۲۹- همکاری مستمر با مراکز تحقیقاتی و علمی ملی، منطقه‌ای و بین المللی در زمینه‌های مرتبط با حفاظت محیط زیست دریایی

۳۰- اجرای مسئولیت‌های ناشی از پیمان‌های منطقه‌ای و بین المللی دریایی

۳۱- همکاری با سایر دفاتر ستادی سازمان حفاظت محیط زیست و دفاتر ذیربط دیگر سازمان‌های مرتبط در زمینه بررسی و تدوین استانداردها برای دفع و دفن پساب و پسماند به دریا و ارزیابی پیامدهای سوء بهره برداری از منابع بیوفیزیکی دریا

۳۲- جمع آوری و تکمیل اطلاعات تخصصی برای ایجاد بانک اطلاعاتی با هدف تبادل داده‌ها و اطلاعات و نظارت پیوسته بر محیط‌های دریایی

۳۳- اصلاح قوانین، مقررات و حقوق مربوط به دریا با مشارکت سازمان‌های دریایی و لحاظ نمودن موارد مربوط به هر یک از سازمان‌ها، به منظور حفاظت بهتر از محیط زیست دریایی و مقابله با تخلفات

۳۴- تشریک مساعی در سطوح ملی و فرا ملی به منظور حفاظت اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌ها

۳۵- مطالعه اولیه و راه‌اندازی برنامه پایش محیط زیست دریایی آب‌های جنوبی و شمالی کشور (جنبه‌های آلودگی، تنوع زیستی، فیزیکوشیمیایی و جریانات)

۳۶- طراحی مناطق حفاظت شده دریایی و پارک‌های ملی دریایی براساس نتایج پایش مستمر محیط زیست دریایی

۳۷- حمایت و گسترش آموزش‌های تخصصی در زمینه‌های مختلف محیط زیست دریایی (مقابله و کنترل آلودگی‌های نفتی، روش‌های پیشرفته پاکسازی سواحل، روش‌های پیشرفته برآورد خسارت آلودگی‌های نفتی و ...)

۳۸- افزایش آگاهی عمومی، مبادله اطلاعات و تامین منابع مالی لازم توسط سازمان‌های دریایی

۳۹- راه اندازی برنامه جامع پایش منابع آلاینده با منشا خشکی و نظارت و کنترل کمی و کیفی انواع آلاینده‌های تولیدی

۴۰- برنامه دقیق ارزیابی وضعیت محیط زیست دریایی براساس نتایج پایش مستمر

۴۱- ظرفیت سازی

۴۲- حفاظت جدی از تنوع زیستی محیط زیست دریایی

۴۳- کنترل و مدیریت مقابله با ریزش نفت و آلودگی نفتی در دریا

۴۴- کنترل لایروبی، خشک کردن دریا و تغییر شکل فیزیکی سواحل

۴۵- بازسازی مناطق حساس آسیب دیده، به ویژه صخره‌های مرجانی و جنگل‌های حرا با حمایت‌های مالی کلیه ارگان‌های دریایی

- ب - شرح وظایف گروه‌های پیشنهادی دفتر بررسی آلودگی‌های دریایی معاونت دریایی

✓ ب-۱)گروه آلودگی‌های نفتی

۱- نظارت، بررسی و مطالعات آلودگی‌های نفتی در آب، رسوبات و آبزیان خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر

۲- شرکت در گشت‌های ملی و منطقه‌ای جهت نظارت بر نحوه برگزاری گشت‌های مذکور جهت بررسی خصوصیات آلودگی‌های نفتی در محیط‌های دریایی آب‌های جنوبی و شمالی کشور

۳- همکاری در تهیه و تدوین استانداردها، دستورالعمل‌ها ی مربوط به آلودگی‌های نفتی در محیط‌های دریایی (آب، رسوب و آبزیان)

۴- نظارت و بررسی منابع آلوده ساز دریاها و زیستگاه‌های دریایی با منشاء زمینی و دریایی

۵- بررسی خصوصیات آلودگی‌های نفتی در محیط‌های دریایی آب‌های جنوبی و شمالی کشور

۶- بررسی و مطالعه گزارش‌ها، طرح‌ها و پروژه‌های مرتبط با محیط زیست دریایی

✓ ب-۲) گروه آلودگی‌های فلزات سنگین

۱- نظارت، بررسی و مطالعات آلودگی‌های فلزات سنگین در آب، رسوبات و آبزیان خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر

۲- شرکت در گشت‌های ملی و منطقه‌ای جهت نظارت بر نحوه برگزاری گشت‌های مذکور جهت بررسی خصوصیات آلودگی‌های فلزات سنگین در محیط‌های دریایی آب‌های جنوبی و شمالی کشور

۳- همکاری در تهیه و تدوین استانداردها، دستورالعمل‌ها ی مربوط به آلودگی‌های فلزات سنگین در محیط‌های دریایی (آب، رسوب و آبزیان)

۴- نظارت و بررسی منابع آلوده ساز دریاها و زیستگاه‌های دریایی با منشاء زمینی و دریایی

۵- بررسی خصوصیات آلودگی‌های فلزات سنگین در محیط‌های دریایی آب‌های جنوبی و شمالی کشور

۶- بررسی و مطالعه گزارش‌ها، طرح‌ها و پروژه‌های مرتبط با محیط زیست دریایی

✓ *ب-۳) گروه الودگی‌های خاص*

۱- نظارت، بررسی و مطالعات آلودگی‌های سموم کشاورزی و غیرکشاورزی، رادیواکتیو ،آلاینده‌های پایدار(POPs)، میکروبی و بیولوژیکی در آب، رسوبات و آبزیان خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر

۲- شرکت در گشت‌های ملی و منطقه‌ای جهت نظارت بر نحوه برگزاری گشت‌های مذکور جهت بررسی خصوصیات آلودگی‌های خاص در محیط‌های دریایی آب‌های جنوبی و شمالی کشور

۳- همکاری در تهیه و تدوین استانداردها، دستورالعمل‌ها ی مربوط به آلودگی‌های خاص در محیط‌های دریایی (آب، رسوب و آبزیان)

۴- نظارت و بررسی منابع آلوده‌ساز دریاها و زیستگاه‌های دریایی با منشاء زمینی و دریایی

۵- بررسی خصوصیات آلودگی‌های خاص در محیط‌های دریایی آب‌های جنوبی و شمالی کشور

۶- بررسی و مطالعه گزارش‌ها، طرح‌ها و پروژه‌های مرتبط با محیط زیست دریایی

- *ج-شرح وظایف دفتر زیست بوم‌های دریایی*

✓ *ج-۱) گروه اکوبیولوژی دریا*

۱- برنامه ریزی و نظارت بر مطالعات بیولوژیک محیط زیست دریایی (کلروفیل a ، فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، نکتون‌ها، بنتوزها و ...) در آب‌های خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر

۲- بررسی، برنامه ریزی و نظارت بر راه اندازی پایش اکولوژیک آب‌های ساحلی - دریایی شامل پارامترهای فیزیکوشیمیایی، پارامترهای بیولوژیک و همینطور گونه‌های مهم آبزی (پرندگان آبزی دریایی، پستانداران دریایی، لاک پشت‌های دریایی، ماهیان، مهره داران و بی مهرگان وابسته به دریا) و در معرض خطر و انقراض (شامل پراکنش، تولید مثل، تغییرات جمعیتی، ذخایر و زیست توده، مهاجرت و ...) و زیستگاه‌های مربوطه شامل مناطق تخم‌ریزی و پرورشگاهی، مناطق تغذیه‌ای و مهاجرتی

۳- بررسی و حفاظت از تنوع زیستی در مناطق ساحلی و دریایی با اهمیت اکولوژیک و تنوع زیستی بالا (شامل مناطق مرجانی، حرا و ...)

۴- نظارت بر انجام گشت‌های تحقیقاتی اقیانوس نگاری محلی، ملی و منطقه‌ای و بین المللی آب‌های فراساحل

۵- بررسی و شناخت گونه‌های مختلف آبزیان در آب‌های ساحلی-دریایی

۶- بررسی گونه‌های مهاجم ناشی از آب توازن و تکثیر و پرورش گونه‌های وارداتی و تهدیدات اکولوژیک مربوطه و نحوه مقابله با آن

۷- بررسی مرگ و میر آبزیان خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر و تدوین برنامه‌های کاهش عوامل موثر

۸- همکاری مستمر با مراکز تحقیقاتی و علمی ملی، منطقه‌ای و بین المللی در زمینه‌های مرتبط با موضوعات اکولوژیک و بیولوژیک دریایی

۹- نظارت بر جمع آوری و تکمیل اطلاعات تخصصی مرتبط با موضوعات اکوبیولوژیک دریایی

۱۰- همکاری با سایر دفاتر ستادی سازمان حفاظت محیط زیست و دیگر دفاتر ذیربط سازمان‌های مرتبط در زمینه ارزیابی پیامدهای سوء بهره برداری از منابع بیوفیزیکی دریا

۱۱- ارزیابی وضعیت محیط زیست دریایی بر اساس نتایج پایش دایمی اکوبیولوژیکی و فیزیکو شیمیایی

۱۲- ظرفیت سازی و افزایش توان در جهت انجام مطالعات اکو بیولوژیک و حفظ محیط زیست ساحلی دریایی

۱۳- نظارت بر اجرای برنامه‌های افزایش آگاهی عمومی و گسترش آموزش‌های تخصصی مرتبط با موضوعات اکوبیولوژیک دریایی و همکاری با سازمان‌های غیر دولتی و جوامع محلی ساحلی با همکاری ذیربط

۱۴- نظارت بر نحوه شناسایی و بررسی بیواندیکاتورها و پالاینده‌های طبیعی و استفاده از آن‌ها جهت شناسایی وضعیت محیط زیست دریا و ارائه راهکارهای حفاظتی

۱۵- نظارت و بررسی پایش و مدیریت منابع و ذخایر شیلاتی و فعالیت‌های صید و صیادی و هدایت آن به سمت شیوه‌های بهره برداری پایدار منابع زیستی دریا

۱۶- هماهنگی به منظور تهیه بانک اطلاعاتی و تهیه نقشه‌های پراکنش گونه‌های مختلف آبزی

۱۷- همکاری با دفاتر ذیربط در بررسی گزارشات مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌ها و پروژه‌های زیست محیطی

۱۸- انجام سایر امور مربوط که از طرف مقام مافوق ارجاع می گردد.

✓ *ج-۲) گروه زیستگاه‌های دریایی*

۱- برنامه ریزی و نظارت بر مدیریت زیست محیطی و مطالعات تعیین سلامت زیستگاه‌های حساس ساحلی شامل زیستگاه‌های مرجانی، بسترهای علفی، جلبکزارها، جنگل‌های حرا، مناطق تخم گذاری لاک پشت‌های دریایی، پهنه‌های جزر و مدی، مصبها و خوریات، مناطق تخم‌ریزی پرورشگاهی آبزیان و سایر زیستگاه‌های حساس ساحلی و جزایر

۲- نظارت و برنامه ریزی به منظور حفاظت و تعیین تغییرات و عوامل مخرب زیستگاه‌های مناطق مرجانی، بسترهای علفی، جنگلهای حرا، مناطق تخم گذاری لاک پشت‌ها، مناطق تخم ریزی و پرورشگاهی آبزیان و ....

۳- همکاری مستمر با مراکز علمی - تحقیقاتی ملی، منطقه‌ای و بین المللی در زمینه‌های مرتبط با زیستگاه‌های دریایی

۴- نظارت بر جمع آوری و تکمیل اطلاعات تخصصی مرتبط با زیستگاه‌های دریایی

۵- همکاری با سایر دفاتر ستادی سازمان حفاظت محیط زیست و دیگر دفاتر ذیربط سازمان‌های مرتبط در زمینه ارزیابی پیامدهای سوء بهره برداری و اجرای طرح‌های توسعه ای، عمرانی و ... در زیستگاه‌های ساحلی - دریایی

۶- تشریک مساعی ملی و فراملی در جهت حفظ اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های دریایی

۷- برنامه‌ریزی و هماهنگی برای احیاء و بازسازی مناطق و زیستگاه‌های حساس ساحلی و دریایی آسیب دیده (به‌ویژه صخره‌های مرجانی و جنگلهای حرا و سایر زیستگاه‌های حساس) با حمایت و همکاری سایر ارگان‌های دریایی و جوامع محلی و سازمان‌های غیردولتی

۸- نظارت براجرای برنامه‌های افزایش آگاهی عمومی و گسترش آموزش‌های تخصصی در زمینه زیستگاه‌های حساس ساحلی و دریایی و همکاری با سازمان‌های غیر دولتی و جوامع محلی ساحلی با همکاری ذیربط

۹- مطالعه و بررسی به منظور ارزش گذاری منابع زیستی دریایی

۱۰- نظارت بر شناسایی و بررسی پراکنش و تغییرات زیستگاه‌های حساس (شامل صخره‌های مرجانی، بسترهای علفی و ...) با کمک تکنیک‌های سنجش از دور با همکاری سایر دفاتر ذیربط

۱۱- هماهنگی به منظور تهیه بانک اطلاعاتی و تهیه نقشه‌های پراکنش زیستگاه‌های حساس ساحلی - دریایی

۱۲- انجام سایر امور مربوط که از طرف مقام مافوق ارجاع می گردد.

✓ *ج-۳) ضوابط و استانداردهای زیست بوم‌های دریایی*

۱- تهیه و تدوین ضوابط، دستورالعمل و استانداردهای اکولوژیک و بیولوژیک محیط زیست دریایی و مناطق حساس ساحلی (صخره‌های مرجانی، جنگلهای حرا و ...) با همکاری سایر گروه‌ها و دفاتر ذیربط

۲- تهیه و تدوین ضوابط و دستورالعمل لازم برای حفاظت و بهره برداری پایدار از منابع محیط زیست دریاها با همکاری سایر گره‌ها و دفاتر ذیربط

۳- پیگیری و اجرای مسئولیت‌های مربوط به کمیته‌های مختلف حفاظت محیط زیست دریایی از جمله شورای‌عالی اقیانوس شناسی و ..

۴- همکاری مستمر با مراکز تحقیقاتی و علمی ملی، منطقه‌ای و بین المللی در زمینه‌های مرتبط با ضوابط و استانداردها و ... محیط زیست دریایی

۵- هماهنگی و نظارت بر نحوه اجرای مسئولیت‌های ناشی از پیمان‌های منطقه‌ای و بین المللی دریایی

۶- نظارت بر جمع آوری و تکمیل اطلاعات تخصصی مرتبط با ضوابط و استانداردهای دفتر

۷- برنامه ریزی و اقدامات لازم جهت اجرایی نمودن و نظارت بر حسن اجرای پروتکل‌های مربوط به کنوانسیون‌های حوزه محیط زیست در چارچوب شرح وظایف دفتر زیست بوم‌های دریایی

۸- همکاری در اجرای سایرکنوانسیون‌های زیست محیطی

۹- اصلاح قوانین و مقررات و حقوق مربوط به دریا با مشارکت ارگان‌های دریایی به منظور حفاظت بهتر از محیط زیست دریایی و مقابله با تخلفات

۱۰- انجام سایر امور مربوط که از طرف مقام مافوق ارجاع می گردد.

- *د- شرح وظایف گروه‌های مدیریت سواحل و تالآب‌های ساحلی*

✓ *د-۱) گروه مدیریت سواحل*

۱- بررسی و تهیه ضوابط و استانداردهای زیست محیطی در راستای مدیریت زیست بومی مناطق ساحلی (ضوابط و استانداردهای خشک کردن دریا و احداث جزایر مصنوعی، لایروبی و لایریزی، احداث و توسعه تأسیسات ساحلی مانند اسکله و بنادر، هتل و طرحهای گردشگری ساحلی و دریایی، پالایشگاهها و نیروگاهها آب شیرین‌کن، ذخیره نفت و سوخت، خطوط لوله، سکوهای نفتی و گازی و سایر کارخانجات و تأسیسات ساحلی و غیره)

۲- پیشنهاد اصلاح و بازنگری قوانین و مقررات و آیین نامه‌های اجرایی زیست محیطی مربوط به گروه درخصوص حفظ و حمایت از محیط زیست دریایی، سواحل و تالاب‌های ساحلی

۳- بررسی فنی طرح‌های ارزیابی اثرات پروژه‌های مختلف توسعه‌ای و ساخت ساز در محدوده ساحلی خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر با همکاری دفتر ارزیابی زیست محیطی

۴- نظارت بر نحوه بررسی ابعاد و آثار گوناگون توسعه جوامع انسانی و تاثیر آن بر اکوسیستم‌های ساحلی و تالاب‌های ساحلی

۵- نظارت بر اجرای طرح ساماندهی سواحل (به‌ویژه جنبه‌های زیست محیطی)، مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی، آمایش سرزمین و تعیین محدوده و حریم زیست محیطی سواحل خلیج فارس، دریای عمان، دریای خزر و تالاب‌های ساحلی با همکاری سایر ارگان‌ها و دستگاه‌های دولتی مرتبط

۶- بررسی و مطالعه کامل مناطق ساحلی در راستای اجرای مدیریت زیست بومی مناطق ساحلی خلیج فارس، دریای عمان و خزر و نظارت بر اجرای کامل آن

۷- بررسی، مطالعه، تدوین و نظارت بر اجرای طرح جامع مدیریت زیست محیطی نوار ساحلی (EMP)

۸- تعیین و بررسی الگوی مدیریت زیست محیطی در تالاب‌ها، آب‌های ساحلی و سواحل و بررسی ابعاد و آثار توسعه بر زیستگاه‌های تالابی جهت بهره برداری پایدار از منابع

۹- پهنه‌بندی سواحل و تالآب‌های ساحلی بر اساس میزان حساسیت و آسیب پذیری مناطق مختلف نواحی ساحلی با توجه به ساختار و وضعیت ژئومورفولوژیک، اکولوژیک، بیولوژیک، اقتصادی- اجتماعی، آلودگی‌ها و ...

۱۰- نظارت بر اجرای مناسب طرح‌های مدیریت زیست محیطی واحدها (یا فعالیت‌های) تولیدی، صنعتی، خدماتی و ...، طرح‌های مدیریت گردشگری ساحلی و دریایی و سایر فعالیتهای سازگار با محیط زیست در چارچوب بهره برداری پایدار محیط زیست دریایی

۱۱- نظارت بر راه اندازی برنامه پایش مدیریت زیست محیطی در تالاب‌ها، آب‌های ساحلی و سواحل

۱۲- انجام مطالعات و مدل سازی‌های دو بعدی و سه بعدی جریان‌های سطحی و عمقی دریایی، جزر و مد و گردش آب در نواحی ساحلی و دریایی، امواج دایمی و فصلی و مطالعه نوسانات سطح آب دریا و پیش‌بینی فرآیندهای ساحلی و مصب منجمله اختلاط و گردش آب در خورها و رودخانه‌های متصل به دریا، بررسی و نظارت بر نحوه رسوبگذاری و یا فرسایش در سواحل، خشک کردن دریا و تغییر مورفولوژی نواحی ساحلی (مرداب‌های مانگروها، مارشهای شور، خورها و...)

۱۳- بررسی پارامترها و خواص فیزیکی آب مانند دما، شوری، چگالی، کدورت آب و نحوه توزیع سطحی و عمقی این پارامترها

۱۴- گردآوری و اصلاح و آماده سازی داده‌های مورد نیاز جهت تهیه یا اصلاح نقشه قابلیت اراضی، پوشش و کاربری اراضی با استفاده از اطلاعات گذشته و تصاویر ماهواره ای در محدوده دریایی و ساحلی به منظور پایش تغییرات کاربری و سیمای سرزمینی و جلوگیری از تغییرات نامطلوب

۱۵- ارزیابی ظرفیت برد و توان اکولوژیک مناطق ساحلی و دریایی و تعیین محدوده اکوسیستم‌های دریایی و ساحلی

۱۶- ظرفیت سازی جهت انجام مطالعات تخصصی مربوط به گروه و ارایه برنامه‌های مدیریت محیط زیستی

۱۷- همکاری مستمر با مراکز تحقیقاتی و علمی ملی، منطقه‌ای و بین المللی در زمینه‌های مرتبط با مدیریت سواحل

۱۸- نظارت بر ایجاد و استقرار پایگاه جامع اطلاعات جغرافیایی محیط‌های ساحلی و دریایی مربوط به گروه بر مبنای سیستم GIS و جمع آوری اطلاعات تخصصی جهت تکمیل و روز آمد نمودن بانک‌های اطلاعاتی و تبادل داده‌ها و اطلاعات با سایر مراکز دریایی کشور با همکاری دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات

د-۲) گروه تالآب‌های ساحلی

۱- بررسی و تهیه ضوابط و استانداردهای زیست محیطی در راستای حفاظت از زیستگاه‌های تالابی و سواحل

۲- پیشنهاد اصلاح و بازنگری قوانین و مقررات و آیین نامه‌های اجرایی زیست محیطی مربوط به گروه درخصوص حفظ و حمایت از محیط زیست دریایی، سواحل و تالاب‌های ساحلی

۳- بررسی فنی طرح‌های ارزیابی اثرات پروژه‌های مختلف توسعه‌ای و ساخت سازها با همکاری دفتر ارزیابی زیست محیطی و نظارت بر ابعاد و آثار گوناگون طرح‌های توسعه‌ای بر اکوسیستم‌های ساحلی و تالابی

۴- نظارت بر راه اندازی برنامه پایش زیست محیطی به منظور کاهش تغییرات و جلوگیری از تاثیر عوامل مخرب تالآب‌های ساحلی و تحقق بهره برداری پایدار از منابع زنده و غیر زنده

۵- مطالعات اکوبیولوژیک و پایش به منظور حفاظت از زیستگاه‌های حساس تالاب‌های ساحلی و شناسایی و بررسی تغییرات پراکنش و تراکم جمعیت گونه‌های جانوری و پوشش گیاهی مناطق ساحلی و غیره به کمک تکنیک‌های سنجش از دور

۶- مطالعات مربوط به تعیین میزان حساسیت و آسسیب‌پذیری اکوسیستم‌های ساحلی و تالابی به منظور به روزنمایی طرح‌های مدیریتی و پهنه‌بندی نواحی ساحلی و دریایی کشور

۷- نظارت بر حفاظت از تالاب‌های ساحلی با اهمیت اکولوژیک و تنوع زیستی بالا

۸- بررسی تاثیرات جریان‌های سطحی و عمقی دریایی، امواج دایمی و فصلی، طوفآن‌ها، جزر و مد و گردش آب بر نواحی ساحلی و دریایی و مصب‌ها و هیدرولوژی تالآب‌های ساحلی و بررسی اثرات نوسانات سطح آب دریا و فرآیندهای ساحلی منجمله اختلاط و گردش آب در خورها و رودخانه‌های متصل به دریا، رسوبگذاری و یا فرسایش در سواحل، تغییر در اشکال زمین‌شناسی (لندفرم) ناشی از خشک کردن دریا و تغییر در دبی رودخانه‌ها و مورفولوژی نواحی ساحلی و ... بر تعادل اکولوژیک در اکوسیستم‌های مرتبط تالابی و ساحلی

۹- نظارت بر پایش اکولوژیک تالآب‌های ساحلی شامل پارامترهای فیزیکوشیمیایی (اکسیژن محلول، حرارت، شوری، PH، کدورت، چگالی، جریان، جزر و مد و ...)، بیولوژیک و همینطور گونه‌های مهم آبزی و در معرض خطر و انقراض

۱۰- نظارت بر ایجاد و استقرار پایگاه جامع اطلاعات جغرافیایی محیط‌های ساحلی و دریایی مربوط به گروه بر مبنای سیستم GIS و جمع آوری اطلاعات تخصصی جهت تکمیل و روز آمد نمودن بانک‌های اطلاعاتی و تبادل داده‌ها و اطلاعات با سایر مراکز دریایی کشور با همکاری دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات

۱۱- همکاری با دفتر حفاظت و مدیریت شکار و صید در راه اندازی گارد ساحلی و ارایه نظرات فنی و تخصصی به منظور حفاظت دائمی و موثر از محیط زیست دریایی و زیستگاه‌های ارزشمند

۱۲- ظرفیت سازی جهت انجام مطالعات تخصصی مربوط به گروه و حفاظت از محیط زیست دریایی

۱۳- همکاری مستمر با مراکز تحقیقاتی و علمی ملی، منطقه‌ای و بین المللی در زمینه‌های مرتبط با تالاب‌های ساحلی

۱۴- هماهنگی با مراجع ذیربط به منظور اجرایی نمودن و نظارت بر حسن اجرای پروتکل‌های مربوط به کنوانسیون‌های کویت (سازمان راپمی)، تهران و لندن و کنوانسیون تنوع زیستی، کنوانسیون حمایت از گونه‌های وحشی مهاجر، کنوانسیون مربوط به تالاب‌های مهم بین المللی به‌ویژه تالاب‌های زیستگاه پرندگان آبزی (رامسر)، کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های جانوران و گیاهان وحشی در معرض خطر انقراض و نابودی، اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی و سایر کنوانسیون‌ها در چارچوب شرح وظایف مدیریت سواحل و تالاب‌های ساحلی.

پیوست "X: جهت گیری‌های مطالعاتی و فعالیت‌های معاونت محیط زیست دریایی در سال‌های گذشته

الف: لیست موضوعی اقدامات انجام شده دفتر محیط زیست دریایی در طول سال‌های برنامه چهارم

سال	پروژه‌ها
۱۳۸۴	▪ بررسی آلودگی میکروبی آب‌های ساحلی دریای خزر ▪ بررسی وضعیت گونه حساس فک خزر ▪ مطالعه مایوبنتوزها جهت بررسی وضعیت زیست محیطی مناطق جزر و مدی دیر ▪ بررسی و تعیین وضعیت پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی شناگاه‌های مهم استان مازندران با تکیه بر GIS ▪ بررسی پراکنش و وضعیت سلامت صخره‌های مرجانی خلیج فارس (جزایر خارک، خارکو، هندورابی، کیش، سیری، فارور و خلیج نایبند) ▪ بررسی تنوع نرمتنان دریایی در محدوه ساحلی استان هرمزگان ▪ مطالعه و بررسی آلودگی‌های زیست محیطی شهرهای مهم ساحلی استان هرمزگان ▪ بررسی اکولوژیک جنگل‌های حرا و مدیریت آن در سواحل استان سیستان و بلوچستان ▪ تهیه و تدوین چک لیست گیاهی و جانوری (فون و فلور) سواحل دریایی استان سیستان و بلوچستان ▪ برآورد پایش زیست محیطی جزایر چهارگانه منطقه حفاظت شده مند با توجه به روند تغییرات جوجه آوری جمعیت پرندگان مهاجر آبزی و کنارآبزی ▪ بررسی عوامل آلاینده محیط زیست سواحل استان بوشهر ▪ طرح بررسی پراکنش و ارایه راهکارهای حفاظتی جهت بازسازی و حفظ ذخایر لاک‌پشت‌های دریایی در خلیج فارس و دریای عمان ▪ شناسایی مقدماتی جلبک‌های همزیست با مرجان‌های آبسنگ ساز در آب‌های دریایی استان هرمزگان ▪ مطالعه و بررسی اکولوژیکی زیستگاه‌ها و هاگونه‌های جلبک‌های ماکروسکپی دریایی و تاثیرات متقابل عوامل زیست محیطی در سواحل صخره ای استان هرمزگان ▪ تدوین چک لیست برای سنجش تاثیرگذاری فعالیت‌های انسان ساخت بر محیط زیست دریایی ▪ مطالعه پیامدهای زیستی ناشی از آلودگی‌های نفتی بر محیط زیست دریایی ▪ مطالعه و بررسی پیامدهای زیست محیطی روش‌های مخرب صید بر محیط زیست دریایی استان هرمزگان

	▪ سنجش و تعیین آلاینده‌های دریایی در استان هرمزگان - فاز اول جیوه ▪ بررسی شناخت میزان و نوع آلودگی ساحلی دریای عمان در محدوده چآب‌هار ▪ اقدامات ملی و بین المللی ▪ ارزیابی وضعیت پایش محیطی در کشور و منطقه برای تدوین برنامه پایش منطقه‌ای خزر و تهیه مقدمات تدوین پایش منطقه‌ای ▪ تعیین پوشش و پراکنش صخره‌های مرجانی در آب‌های ایرانی خلیج فارس با استفاده از تصاویر ماهواره ای (تصاویر آیکونوس) ▪ بررسی آلاینده‌های نفتی، سموم، فلزات سنگین، PCBها و آلاینده‌های آلی پایدار در بافت دو کفه ای‌های لابستر در سواحل ایرانی خلیج فارس ▪ شناسایی گونه ای، پراکنش و تنوع زیستی موجودات بسترزی در نمونه‌های رسوب خلیج فارس و دریای عمان مربوط به گشت تحقیقاتی اقیانوس نگاری خلیج فارس و دریای عمان ▪ طراحی و مدیریت گشت‌های تحقیقاتی دریایی و اقیانوس نگاری زمستانه منطقه‌ای راپمی
۱۳۸۵	▪ بررسی نقش انگل‌های کرمی دستگاه گوارش کیلکا ماهیان به عنوان نشانگر زیستی در سنجش فلزات سنگین ▪ شناسایی وضعیت زیستگاههای آبسنگ‌های مرجانی ▪ مطالعه و شناسایی عوامل تهدید کننده آب بندهای حائز اهمیت زیست محیطی و اکولوژیکی مازندران ▪ بررسی وضعیت زیستگاههای ساحلی پرندگان مهاجر آبزی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در سواحل استان مازندران ▪ بررسی و تعیین آلودگی‌های نفتی دریای خزر از طریق بررسی بیواندیکاتورهای مربوطه ▪ بررسی اکولوژی جمعیت خیارهای دریایی در خلیج چآب‌هار ▪ شناسایی زیستگاه‌های حساس پرندگان در خلیج فارس- در محدوده جزایر خلیج فارس و تالاب‌های ساحلی تا تنگه هرمز ▪ طرح پایش زیستگاه و جمعیت لاک‌پشت‌های دریایی در جزایر حفاظت شده مند استان بوشهر ▪ بررسی تنوع زیستی و اکولوژیک بی مهرگان دریایی در سواحل بهرگان و سجافی ▪ بررسی بیواکولوژی لاک پشتان دریایی در استان هرمزگان ▪ بررسی و شناسایی عوامل تخریب جوامع مرجانی در جزایر کیش، هنگام و لارک ▪ تعیین ساختار ژنتیکی جنگل‌های حرا استان هرمزگان به منظور حفظ و حمایت از آن‌ها ▪ بررسی اثرات زیست محیطی پساب سایت‌های پرورش میگو (سال ۱۳۸۵)

	▪ شناسایی و پایش آلاینده‌های دریای عمان و مدیریت جامع آن ▪ بررسی میزان تجمع آلاینده‌های نفتی (آلیفاتیک نرمال و PAHs) در بافت بدن آبزیان شاخص و خوراکی استان هرمزگان ▪ بررسی کمی و کیفی پسماندها در شناورهای دریایی استان بوشهر وارائه روش مدیریت ▪ پایش و نظارت زیست محیطی منابع آبی(سطحی و زیرزمینی) استان از نظر آلودگی نفتی ▪ بررسی و تعیین میزان بار آلودگی ناشی از پساب‌های صنعتی تخلیه شده به دریا در محدوده جزیره خارک ▪ بررسی منابع آلاینده آب‌های داخلی خور موسی و تاثیر آن بر آبزیان و کفزیان با استفاده از شاخص‌های زیستی ▪ اقدامات ملی و بین المللی ▪ آغاز تدوین پروتکل‌های الحاقی به کنوانسیون تهران به شرح ذیل: ▪ پروتکل حفاظت از تنوع زیستی ▪ پروتکل آمادگی ، مقابله و همکاری منطقه‌ای در برابر آلودگی نفتی ▪ پروتکل جلوگیری از آلودگی‌های دریایی با منشا خشکی ▪ پروتکل ارزیابی اثرات زیست محیطی با ماهیت فرامرزی
۱۳۸۶	▪ شناسایی وضعیت پراکنش میگوی ماکروبراکیم در اکوسیستم‌های آب شیرین و باریکه ساحلی دریای خزر در استان گلستان ▪ بررسی و پایش اکوبیولوژیک محدوده مصب رودخانه‌های استان گیلان ▪ بررسی بار آلودگی فلزات سنگین، هیدروکربورهای نفتی پلی سیکلیک آروماتیک و سموم آفت کش‌های کلره در بافت‌های چربی فک دریای خزر ▪ بررسی وضعیت زیست محیطی کارگاههای شن و ماسه مستقر در حاشیه رودخانه‌های مهم استان از طریق نرم افزار GIS ▪ بررسی وضعیت زیست محیطی نواحی صنعتی مازندران با استفاده از فن آوری GIS ▪ بررسی فیتوپلانکتونی و عوامل موثر در شکوفایی آن‌ها در آب‌های ساحلی دریای خزر ▪ بررسی و مقایسه سطح فلزات سنگین در رسوب ، آب و ماهیان پرمصرف حاشیه جنوبی دریای خزر ▪ تعیین مقدار باقی‌مانده حشره‌کش‌های ارگانوفسفره در ماهی در مصب رودخانه‌های استان‌های شمالی ▪ طرح ملی بررسی کمی و کیفی شاخص‌های میکروبی اصلی و ثانوی در آب‌های شناگاهی ساحل

	دریای خزر (استان مازندران) ▪ مطالعه آلاینده‌ها در نواحی رسوبی بخش مرکزی آب‌های سواحل خزر و مطالعه تغییرات عمده اقلیم ▪ بررسی کالبدی منابع آلاینده دریا در محدوده مصب رودخانه‌های استان گیلان ▪ تعیین وضعیت سلامت زیستی خور موسی با استفاده از شاخص‌های کفزیان و ارایه نتایج در سامانه اطلاعات جغرافیایی ▪ تعیین ساختار وتنوع ژنتیک لاک پشت‌های دریایی در خلیج فارس ▪ مطالعه استفاده از جلبک‌ها به عنوان شاخص کنترل زیستی در بوشهر ▪ بررسی اکولوژی ماهی گل خورک در مناطق ساحلی هرمزگان ▪ سنتز و شناسایی مواد ضد چسبندگی با استفاده از ساختار ترکیبات طبیعی موجود در بدن بی‌مهرگان دریایی محدوده سواحل صخره ای بندر عباس و نور ▪ بررسی و شناسایی فلور میکروبی آب‌های آلوده نفتی سواحل استان و گناوه و چگونگی بکار گیری میکروارگانیسم‌هادر مبارزه با آلودگی نفتی ▪ بررسی پراکنش و تراکم و تعیین سطح سلامت مرجان‌ها در آب‌های خلیج چابهار ▪ شناسایی فون پرندگان آبزی اکوسیستم دریایی چابهار ▪ پروژه مطالعه اثرات و خسارات زیست محیطی احداث جزایر مصنوعی و خشک کردن دریا در خلیج فارس ▪ اندازه گیری بنزن، تولوئن، اتیلن بنزن و زایلون در رسوبات و آب در حوضچه چرخش کلیه بنادر و پایانه‌های استان بوشهر ▪ طرح جامع اندازه گیری و پایش آلودگی‌های نفتی و غیر نفتی در آب‌های ساحلی خلیج فارس ▪ اقدامات ملی و بین المللی ▪ تدوین آیین نامه اجرایی کمیته فرعی حفاظت و بهره‌برداری پایدار از سواحل و دریاها ▪ شرکت در جلسات نهایی سازی پروتکل‌های الحاقی به کنوانسیون تهران شامل: ▪ پروتکل حفاظت از تنوع زیستی ▪ پروتکل آمادگی ، مقابله و همکاری منطقه‌ای در برابر آلودگی نفتی ▪ پروتکل جلوگیری از آلودگی‌های دریایی با منشا خشکی ▪ پروتکل ارزیابی اثرات زیست محیطی با ماهیت فرامرزی
۱۳۸۷	▪ بررسی پراکنش و شناسایی و تنوع زیستی نرم تنان، خرچنگ‌های پهن و خارپوستان مناطق بین جزر و مدی خلیج نایبند

	▪ بکارگیری ماکروبنتوزها به عنوان نشانگرهای شرایط زیست محیطی در بسترهای گلی منطقه سجافی ▪ اقدامات ملی و بین المللی ▪ شرکت در شورای وزیران منطقه خلیج فارس و دریای عمان و کسب تأییدیه این شورا جهت ایجاد مرکز منطقه‌ای تنوع زیستی دریایی در کشور ▪ تهیه گزارش ملی آلودگی‌های با منشا خشکی سال ۱۳۸۷ ▪ تدوین برنامه جامع پیشگیری و مقابله با آلودگی‌های محیط زیست خلیج فارس و دریای عمان
۱۳۸۸	▪ بررسی فیتوپلانکتونی و عوامل موثر در شکوفایی آن‌ها در آب‌های ساحلی دریای خزر ▪ کنترل آلودگی حرارتی نیروگاه نکاء ▪ خط شناسه گذاری (DNA Bar coding) خانواده‌های جانوری برگزیده از خلیج نای بند ▪ شناسایی و تعیین پراکنش میگوهای حفار ناحیه جزر و مدی خلیج فارس و دریای عمان ▪ نقش کشتی چسب‌ها، میگوهای حفار، کرم‌های پرتار، دوکفه ای‌ها، ماهی‌ها و انگل‌های آن به عنوان نشانگر زیستی در سنجش فلزات سنگین در خلیج فارس و دریای عمان ▪ بررسی پراکنش و فراوانی هاگونه‌های تشکیل دهنده بلوم پلانکتونی در نوار ساحلی سیستان و بلوچستان ▪ تشکیل پایگاه داده مکانی مناطق حساس ساحلی دریایی استان بوشهر در محیط GIS ▪ اقدامات ملی و بین المللی ▪ تدوین پیش‌نویس برنامه جامع پیشگیری و مقابله با آلودگی‌های زیست محیطی دریای خزر ▪ تدوین پروتکل حفاظت از تنوع زیستی الحاقی به کنوانسیون تهران ▪ تدوین و نهایی شدن متن پروتکل آمادگی، همکاری و مقابله با آلودگی نفتی الحاقی به کنوانسیون تهران ▪ تدوین و نهایی سازی پروتکل حفاظت از تنوع زیستی و ایجاد مناطق حفاظت شده دریایی الحاقی به کنوانسیون کویت

ب- لیست پروژه‌های پیشنهادی ضروری برای برنامه پنجم

پروژه	عملیات
۱- پروژه تدوین و اجرای نظام پایش به منظور پیشگیری و کنترل آلودگی‌های محیط زیست دریایی کشور	▪ تجهیز و راه اندازی شبکه پایش و نظارت لحظه ای (Online) آلودگی‌های محیط زیست دریایی کشور. ▪ گردآوری نتایج مطالعات و بررسی‌ها برای تدوین نظام پایش و ارزیابی محیط زیست دریایی کشور بنحوی که قابلیت هشدار و پیش بینی داشته باشد. ▪ استقرار نظام پایش و ارزیابی در استان‌های ساحلی. ▪ استفاده از نتایج برای سیاستگذاری حفاظتی و توسعه ای.
	تدوین دستور العمل‌ها، استانداردها و شاخص‌های ملی آلودگی‌های محیط زیست دریایی
	▪ پایش و مدیریت منابع آلاینده دریا با منشا خشکی: ○ فاضلاب‌های شهری - روستایی، کشاورزی و صنعتی ○ پسماندهای‌های شهری- و روستایی، کشاورزی و صنعتی ○ آلودگی‌های خاص (حرارتی، رادیو اکتیو و....)
	▪ پایش و مدیریت منابع آلاینده با منشا دریایی ○ آلودگی‌های نفتی (سکوهای نفت و گاز، خطوط لوله و پایانه‌های نفتی، شناورها) ○ فلزات سنگین (گل‌های حفاری، اسکراپ کشتی‌ها، فاضلاب‌های صنعتی، پسماندهای ویژه، شناورها و ...) ○ بررسی اثرات آلودگی‌های نفتی، فلزات سنگین، سموم و فاضلاب‌های انسانی بر زیستمندان، زیستگاه‌های دریایی و جوامع انسانی
	▪ فعالیتهای تحقیقاتی در خصوص شناسایی بیماری‌های شایع و ارائه راهکارها به منظور پیشگیری، کنترل و در صورت امکان ریشه کنی آن‌ها
	▪ ارزیابی وضعیت آلودگی محیط زیست دریایی و ارزیابی اثرات اقدامات و کنترل آلودگی‌های منطقه مذکور در طی برنامه پنج ساله
۲- پروژه	▪ بررسی، شناخت و طبقه‌بندی زیستگاههای ساحلی-دریایی: ○ زیستگاه آبسنگ‌های مرجانی، جنگل‌های حرا، مناطق تخم‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی، بسترهای علفی، پهنه‌های گلی و جزر و مدی، مناطق تخم ریزی و تولید مثلی، پرورش لارو و تغذیه آبزیان و مناطق زمستان گذرانی و تخم‌گذاری پرندگان دریایی، مناطق تغذیه، تولیدمثل و ... پستانداران دریایی و ....
	○ پایش و حفاظت هاگونه‌های در معرض خطر و تهدید شامل ماهیان خاویاری و

تدوین و اجرای نظام پایش تنوع زیستی محیط زیست دریایی و احیای زیستگاه‌های آسیب‌دیده	ماهی آزاد دریای خزر، کوسه ماهیان، پستانداران دریایی (فک دریای خزر، دلفین‌ها، نهنگ‌ها و گاو دریایی)، پرندگان دریایی و لاک پشت‌های دریایی و زیستگاه‌های حساس نظیر زیستگاه‌های مرجانی، جنگل‌های حرا، مناطق تخم گذاری آبزیان و لاک پشت‌های دریایی، بسترهای علفی و ....
	○ تهیه نقشه (Mapping) تنوع زیستی و زیستگاه‌های حساس ساحلی و دریایی کشور
	○ تدوین و اجرای برنامه‌های حفاظتی زیستگاه‌های حساس و هاگونه‌های در معرض خطر و تهدید
	○ ارزیابی وضعیت تنوع زیستی ساحلی و دریایی
	○ ارزیابی اثرات سیاست‌ها و اقدامات حفاظتی تنوع زیستی ساحلی و دریایی
	▪ احیا و بازسازی زیستگاههای آسیب دیده ساحلی- دریایی: ○ شناسایی و ارزیابی خسارات وارده به زیستگاههای ساحلی و دریایی به ویژه زیستگاه‌های مرجانی، جنگل‌های حرا و مناطق تخم گذاری لاکپشت‌های دریایی و زیستگاه‌های تولید مثلی آبزیان. ○ بررسی و انتخاب روش مناسب احیا و بازسازی با توجه به نوع زیستگاه و میزان خسارت و آسیب دیدگی ○ اجرای احیا و بازساری زیستگاه‌های آسیب دیده ○ جلوگیری از آسیب‌دیدگی مجدد از طریق کنترل و کاهش عوامل آسیب‌رسان

۳- جلب مشارکت‌های مردمی و ارتقای آگاهیها و توانمند سازی در حوزه محیط زیست دریایی کشور	▪ شناسایی و تحلیل ذینفعان و ذینفوذان در پهنه‌های آبی کشور ▪ تعیین انواع پیام‌های موثر و شیوه‌های موثر پیام رسانی ▪ ارزیابی اثرات آگاهی رسانی عمومی در حفاظت محیط زیست دریایی کشور
	▪ ارزیابی توانمندی‌های موجود در سطوح فردی، سازمانی و سیستمی ادارات کل استان‌های ساحلی و معاونت محیط زیست دریایی ▪ تعیین وضعیت مطلوب ▪ تعیین نوع توانمندی‌های مورد نیاز در سطوح یاد شده و شیوه تامین آن‌ها ▪ تامین سخت افزار و نرم افزارهای لازم جهت بهبود و افزایش توانمندی موجود (ارتقا سطح علمی کارشناسان و متخصصین سازمانی و ...) ▪ تقویت همکاری‌های منطقه‌ای و بین المللی (پیمان راپمی..کنوانسیون تهران)
۴- ساماندهی و مدیریت نواحی ساحلی کشور	▪ بررسی و شناسایی اثرات تغییر اقلیم بر محیط زیست دریایی و تعیین برنامه مدیریتی کاهش اثرات و سازگاری با آن
	▪ پهنه بندی و تعیین حساسیت‌های زیست محیطی نواحی ساحلی خلیج فارس و دریای عمان
	▪ ارزیابی توان اکولوژیک و تعیین ظرفیت برد مناطق ساحلی
	▪ مدیریت و ساماندهی مناطق تحت حفاظت و تالاب‌های ساحلی- دریایی ○ شناسایی و ساماندهی تالاب‌های ساحلی ○ تعیین مناطق تحت حفاظت جدید و ارتقای سطح حفاظتی مناطق موجود ○ تهیه طرح مدیریت و شناسنامه دار کردن مناطق تحت حفاظت ساحلی
	▪ تعیین مرزهای محدوده ساحل و آب‌های ساحلی و تعیین حریم‌های زیست محیطی تالاب‌های ساحلی و سواحل
	▪ شناسایی تعارضات ساحلی و ارایه برنامه‌های رفع تعارض
	▪ تعیین حقابه‌های زیست محیطی تالاب‌های ساحلی
	▪ ارزیابی اثرات سیاست‌ها و اقدامات مدیریت سواحل و تالاب‌های ساحلی
۵- طراحی، تدوین و راه اندازی بانک اطلاعات محیط زیست	▪ طراحی سیستم داده‌های مکانی و زمانی– جمع‌آوری، آماده سازی، یکسان سازی و ورود داده‌ها- ▪ تهیه نرم افزارها و سخت افزارهای لازم ▪ آموزش نگهداری و بهره برداری

دریایی کشور	

پیوست "XI: تناظر بین پارامترهای اندازه‌گیری در پایش کیفی با ارزش‌های محیطی (کاربری‌ها) و اهداف کیفی WQOs/EQOs

در این جداول پارامترهای مناسب برای پایش (ستون اول از سمت چپ) برای اهداف کیفی مختلف (EQOs/WQOs) که در بند ۵- ۳ گزارش ارائه شد می‌توان دید (برای توضیح بیشتر به جدول ۵- ۱ نیز مراجعه شود.

جدول (XI -۱): ارتباط پارامترهای اندازه‌گیری در پایش کیفی برای نمونه که در استرالیا از آن استفاده می‌شود

Parameter	Description	Relevant EQO(s)
Cadmium	Metal	Ecosystem Integrity ❷ Seafood for Human Consumption ❷❸ Aquaculture Primary Contact Recreation
Capacitor 21	Polychlorinated biphenyl	Ecosystem Integrity
Carbaryl	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Carbendazim	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Carbofuran	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Carbon tetrachloride	Chlorinated solvent	Primary Contact Recreation
Carbophenothion	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Carboxin	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Chlordane	Organochlorine pesticide	Ecosystem Integrity ❷ Aquaculture Primary Contact Recreation
Chlorfenvinphos	Organophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Chlorine	Gas (highly soluble in water)	Ecosystem Integrity Aquaculture Primary Contact Recreation
Chlorine dioxide	Gas (soluble)	Primary Contact Recreation
Chlorite	Herbicide, bleach	Primary Contact Recreation
Chloroacetic acid	Organic acid	Primary Contact Recreation
Chlorobenzene	Chlorinated solvent	Primary Contact Recreation Aesthetics
2-Chlorophenol	Phenolic compound	Primary Contact Recreation
o-Chlorophenol	Phenolic compound	Aesthetics
p-Chlorophenol	Phenolic compound	Aesthetics
Chlorophyll *a*	Photosynthetic compound	Ecosystem Integrity
Chlorothalonil	Fungicide	Primary Contact Recreation
Chloroxuron	Herbicide	Primary Contact Recreation
Chlorpyrifos [B]	Organophosphate pesticide	Ecosystem Integrity
Chlorsulfuron	Herbicide	Primary Contact Recreation
Chromium	Metal	Ecosystem Integrity ❷ Aquaculture Primary Contact Recreation
Chromium III	Metal	Ecosystem Integrity
Chromium VI	Metal	Ecosystem Integrity
Chrysene	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ❷❸
Clarity	Physical parameter	Primary Contact Recreation Aesthetics
Clopyralid	Herbicide	Primary Contact Recreation
Cobalt	Metal	Ecosystem Integrity
Colour (water)	Aesthetic parameter	Aesthetics
Copper	Metal	Ecosystem Integrity ❷ Seafood for Human Consumption ❷❸ Aquaculture Primary Contact Recreation Aesthetics
Corexit 7664, 8667, 9527, 9550	Oil spill dispersant	Ecosystem Integrity
Cresol (*m*-, *o*-, *p*-)	Phenolic compound	Aesthetics
Cresylic acids (meta, para)	Phenol	Aesthetics
Cumene	Aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity
Cyanide	Reagent chemical	Ecosystem Integrity Aquaculture Primary Contact Recreation
Cyanogen chloride (as cyanide)	Gas (reacts with water)	Primary Contact Recreation

Note: all parameters measured in water for guideline comparison unless stated otherwise:
❶ not measured in water
❷ also measured in sediment
❸ also measured in seafood
❹ also biological indicator

Summary Table, continued

Parameter	Description	Relevant EQO(s)
Ethion	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Ethoprophos	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Ethylacrylate	Monomer	Aesthetics
Ethylbenzene	Aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation Aesthetics
Ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA)	Complexing agent	Primary Contact Recreation
Etridiazole	Fungicide	Primary Contact Recreation
Fenamiphos	Organophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Fenarimol	Fungicide	Primary Contact Recreation
Fenchlorphos	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Fenitrothion	Organothiophosphate pesticide	Ecosystem Integrity
Fenoprop	Phenoxypropionic acid herbicide	Primary Contact Recreation
Fensulphothion	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Fenvalerate	Pyrethroid pesticide	Primary Contact Recreation
Flamprop-methyl	Herbicide	Primary Contact Recreation
Fluometuron	Herbicide	Primary Contact Recreation
Fluoranthene	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ❶
Fluorene	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ❶❶
Fluoride	Water treatment chemical	Primary Contact Recreation
Formaldehyde	Fixative, reactive gas	Primary Contact Recreation
Formothion	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Fosamine	Herbicide	Primary Contact Recreation
Gasoline	Petroleum hydrocarbon	Aesthetics
Glyphosate	Herbicide	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation
Gross alpha and beta activity (radionuclelides)	Radiation parameter	Primary Contact Recreation
Guaicol	Phenolic compound	Aesthetics
Heptachlor (including its epoxide)	Organochlorine pesticide	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation
2,4,6,2',4',6'-Hexachlorobiphenyl	Polychlorinated Biphenyl	Ecosystem Integrity
Hexachlorobutadiene	Chlorinated solvent	Primary Contact Recreation
Hexachlorocyclo-pentadiene	Reagent chemical	Aesthetics
Hexaflurate	Herbicide	Primary Contact Recreation
Hexazinone	Triazine herbicide	Primary Contact Recreation
High molecular Weight PAHs	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ❶❶
Hydrogen sulfide, as sulfide (dissolved)	Gas	Ecosystem Integrity
Hydrogen sulfide, as sulfide (total)	Gas	Aquaculture Production
Imposex	Biological indicator	Ecosystem Integrity ❶
Iodide	Salt	Primary Contact Recreation
Iron	Metal	Aquaculture
Isopropylbenzene (cumene)	Aromatic hydrocarbon	Aesthetics
Kerosene	Hydrocarbon	Aesthetics
Kerosene plus kaolin	Hydrocarbon	Aesthetics
Lead	Metal	Ecosystem Integrity ❶ Seafood for Human Consumption ❶❶ Aquaculture Primary Contact Recreation
Light attenuation	Physical parameter	Ecosystem Integrity
Lindane	Organochlorine pesticide	Ecosystem Integrity ❶❶ Aquaculture Primary Contact Recreation
Linear alkylbenzene sulfonates (LAS)	Surfactant (detergent)	Ecosystem Integrity

Note: all parameters measured in water for guideline comparison unless stated otherwise:
❶ not measured in water
❶ also measured in sediment
❶ also measured in seafood
❶ also biological indicator

Parameter	Description	Relevant EQO(s)
Low molecular Weight PAHs	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ❶❷
Malathion	Organophosphate pesticides	Ecosystem Integrity
Maldison	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Manganese	Metal	Ecosystem Integrity Aquaculture Primary Contact Recreation
Mercury	Metal	Ecosystem Integrity ❶❷ Seafood for Human Consumption ❶❷ Aquaculture Primary Contact Recreation
Methidathion	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Methiocarb	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Methomyl	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Methoxychlor	Organochlorine pesticide	Primary Contact Recreation
2-Methyl-4-chlorophenol	Phenolic compound	Aesthetics
3-Methyl-4-chlorophenol	Phenolic compound	Aesthetics
2-Methyl-6-cholorophenol	Phenolic compound	Aesthetics
a-Methylstyrene	Aromatic hydrocarbon	Aesthetics
Metolachlor	Herbicide	Primary Contact Recreation
Metribuzin	Herbicide	Primary Contact Recreation
Metsulfuron	Sulfonylurea herbicide	Ecosystem Integrity
Metsulfuron-methyl	Sulfonylurea herbicide	Primary Contact Recreation
Mevinphos	Organophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Molinate	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Molybdenum	Metal	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation
Monochloramine	Disinfection by-product	Primary Contact Recreation
Monocrotophos	Organophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Naphtha	Phenolic compound	Aesthetics
Naphthalene	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ❶ Aesthetics
Naphthol	Phenolic compound	Aesthetics
Napropamide	Herbicide	Primary Contact Recreation
2-Naphthol	Phenolic compound	Aesthetics
Nickel	Metal	Ecosystem Integrity ❶ Aquaculture Primary Contact Recreation
Nitralin	Herbicide	Primary Contact Recreation
Nitrate (as nitrate)	Nutrient	Aquaculture Primary Contact Recreation
Nitrite (as nitrite)	Nutrient	Aquaculture Primary Contact Recreation
Nitrobenzene	Aromatic solvent	Aesthetics
Norflurazon	Herbicide	Primary Contact Recreation
Odour	n/a	Aesthetics
Oil, emulsifiable	Hydrocarbon	Aesthetics
Oryzalin	Herbicide	Primary Contact Recreation
Outboard fuel as exhaust	Petroleum hydrocarbon	Aesthetics
Oxamyl	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Paraquat	Pesticide	Aquaculture Production Primary Contact Recreation
Parathion	Organophosphorus pesticide	Primary Contact Recreation
Parathion-methyl	Organophosphorus pesticide	Primary Contact Recreation
Pebulate	Thiocarbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Pendimethalin	Herbicide	Primary Contact Recreation

Note: all parameters measured in water for guideline comparison unless stated otherwise:
❶ not measured in water
❷ also measured in sediment
❸ also measured in seafood
❹ also biological indicator

Parameter	Description	Relevant EQO(s)
2,2'4,5,5'-Pentachloro-1,1'-biphenyl	Polychlorinated Biphenyl	Ecosystem Integrity
Pentachlorophenol	Phenolic compound	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation Aesthetics
Permethrin	Pyrethroid pesticide	Primary Contact Recreation
pH	Acidity/alkalinity parameter	Aquaculture Primary Contact Recreation Secondary Contact Recreation
Phenanthrene	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ❶
Phenol	Phenolic compound	Ecosystem Integrity Aesthetics
o-Phenylphenol	Phenolic compound	Aesthetics
Phytoplankton (cell count and identification)	Biological indicator	Seafood for Human Consumption Primary Contact Recreation Secondary Contact Recreation
Picloram	Herbicide	Primary Contact Recreation
Piperonyl butoxide	Pesticide synergist	Primary Contact Recreation
Pirimicarb	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Pirimiphos-ethyl	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Pirimiphos-methyl	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Polychlorinated biphenyls	Polychlorinated biphenyls	Seafood for Human Consumption ❶ ❷ Aquaculture
Profenofos	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Promecarb	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Propachlor	Herbicide	Primary Contact Recreation
Propanil	Herbicide	Primary Contact Recreation
Propargite	Pesticide	Primary Contact Recreation
Propazine	Herbicide	Primary Contact Recreation
Propiconazole	Fungicide	Primary Contact Recreation
Propyzamide	Herbicide	Primary Contact Recreation
Pyrazophos	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Pyrene	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ❶❷
Pyridine	Aromatic hydrocarbon	Aesthetics
Pyrocatechol	Phenolic compound	Aesthetics
Pyrogallol	Phenolic compound	Aesthetics
Quinoline	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Aesthetics
p-Quinone	Reagent chemical	Aesthetics
Quintozene	Fungicide	Primary Contact Recreation
Salinity	Chemical parameter	Ecosystem Integrity Aquaculture
Seagrass (shoot density and depth range)	Biological indicator	Ecosystem Integrity ❶
Selenium	Metalloid	Ecosystem Integrity Seafood for Human Consumption ❶❷ Aquaculture Primary Contact Recreation
Selenium IV	Metalloid	Ecosystem Integrity
Selenium VI	Metalloid	Ecosystem Integrity
Silver	Metal	Ecosystem Integrity ❶ Aquaculture Primary Contact Recreation
Simazine	Triazine herbicide	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation
Styrene (Vinylbenzene)	Aromatic hydrocarbon	Primary Contact Recreation Aesthetics

Note: all parameters measured in water for guideline comparison unless stated otherwise:
❶ not measured in water
❷ also measured in sediment
❸ also measured in seafood
❹ also biological indicator

Summary reference table, continued

Parameter	Description	Relevant EQO(s)
Sulprofos	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
2,4,5-T	Phenoxyacetic acid herbicide	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation
Temephos	Organothiophosphate pesticide	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation
Temperature	Physical parameter	Ecosystem Integrity
Terbacil	Herbicide	Primary Contact Recreation
Terbufos	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Terbutryn	Triazine herbicide	Primary Contact Recreation
Tetrachloroethene	Chlorinated solvent	Primary Contact Recreation
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	Phenolic compound	Aesthetics
Tetrachlorvinphos	Organophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Thermotolerant faecal coliforms	Bacterial indicator	Seafood for Human Consumption
Thiobencarb	Carbamate pesticide	Primary Contact Recreation
Thiometon	Organothiophosphate pesticide	Primary Contact Recreation
Thiophanate	Carbamate fungicide	Primary Contact Recreation
Thiram	Carbamate fungicide	Primary Contact Recreation
Toluene	Aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity Primary Contact Recreation Aesthetics
Total available nitrogen (TAN)	Nutrient	Aquaculture
Total DDT	Organochlorine pesticide	Ecosystem Integrity ϴϴ
Total PAHs	Polycyclic aromatic hydrocarbon	Ecosystem Integrity ϴϴ
Total PCBs	Polychlorinated biphenyl	Ecosystem Integrity ϴϴ
Toxic algae (identification)	Biological indicator	Seafood for Human Consumption
Triadimefon	Fungicide	Primary Contact Recreation
Tributyltin	Antifoulant	Ecosystem Integrity ϴ
Tributyltin oxide		Primary Contact Recreation
Trichlorfon	Pesticide	Primary Contact Recreation
Trichloroacetaldehyde (chloral hydrate)	Drug	Primary Contact Recreation
Trichloroacetic acid	Chemical reagent	Primary Contact Recreation
1,2,4-Trichlorobenzene	Aromatic solvent	Ecosystem Integrity
Trichlorobenzenes (total)	Aromatic solvents	Primary Contact Recreation
2,3,4'-Trichlorobiphenyl	Polychlorinated biphenyl	Ecosystem Integrity
2,3,5-Trichlorophenol	Phenolic compound	Aesthetics
2,4,6-Trichlorophenol	Phenolic compound	Primary Contact Recreation Aesthetics
Triclopyr	Herbicide	Primary Contact Recreation
Trifluralin	Herbicide	Primary Contact Recreation
Trihalomethanes (THMs) (total)	Trihalomethane	Primary Contact Recreation
2,4,6-Trinitrophenol	Chemical reagent	Aesthetics
Vanadium	Metal	Ecosystem Integrity Aquaculture
Vernolate	Carbamate herbicide	Primary Contact Recreation
Vinyl chloride	Gas	Seafood for Human Consumption ϴϴ Primary Contact Recreation
Water clarity	Physical parameter	Primary Contact Recreation Aesthetics
*m-, o-, p-*Xylene	Aromatic compound	Primary Contact Recreation
Zinc	Metal	Ecosystem Integrity ϴ Seafood for Human Consumption ϴϴ Aquaculture Aesthetics

Note: all parameters measured in water unless identified with ϴ
ϴ measured in sediment
ϴ measured in seafood
ϴ biological indicator

جدول (XI -۲): شاخص‌های اهداف ۱۱ گانه اکولوژیکی در اتحادیه اروپا (شاخص‌های اهداف کیفی شامل هدف شماره ۵ برای یوتیرفیکاسیون، ۷ برای هیدرولوژیک، ۹ برای آلاینده‌ها و ۱۰ برای نخاله‌های دریایی که به ویژه در ارتباط با پایش کیفی ارتباط میبابند)

Ecological Objective 1. Biological Diversity

Ecological Objective	*Operational Objectives*	*Indicators*
Biological diversity is maintained or enhanced. The quality and occurrence of coastal and marine habitats and the distribution and abundance of coastal and marine species are in line with prevailing physiographic, hydrographic, geographic and climatic conditions.	1.1 Species distribution is maintained	1.1.1 Distributional range change
		1.1.2 Area covered by the species (for sessile/benthic species)
	1.2 Population size of selected species is maintained	1.2.1 Population abundance
		1.2.2 Population density
	1.3. Population condition of selected species is maintained	1.3.1 Population demographic characteristics (e.g. body size or age class structure, sex ratio, fecundity rates, survival/ mortality rates)
	1.4 Key coastal and marine habitats are not being lost	1.4.1 Potential / observed distributional range of certain coastal and marine habitats listed under SPA protocol
		1.4.2 Distributional pattern of certain coastal and marine habitats listed under SPA protocol
		1.4.3 Condition of the habitat-defining species and communities

Ecological Objective 2: Non-indigenous species

Ecological Objective	*Operational Objectives*	*Indicators*
Non-indigenous species introduced by human activities are, to the maximum extent possible, at levels that do not adversely alter the ecosystem	2.1 Non-indigenous species introductions are minimized to the maximum extent possible	2.1.1. Spatial distribution, origin and population status (established vs. vagrant) of non-indigenous species
		2.1.2 Trends in the abundance of introduced species, notably in risk areas
	2.2. The impact of particularly invasive species on ecosystems is limited	2.2.1 Ecosystem impacts of particularly invasive species 2.2.2 Ratio between non-indigenous invasive species and native species in some well studied taxonomic groups

Ecological Objective 3: Commercially exploited fish

Ecological Objective	*Operational Objectives*	*Indicators*
Populations of selected commercially exploited fish and shellfish are within biologically safe limits, exhibiting a population age and size distribution that is indicative of a healthy stock	3.1 Level of pressure by known commercial fisheries is kept within biologically safe limits	*3.1.1 Total catch by operational unit*
		3.1.2 Total effort by operational_unit
		3.1.3 Catch per unit effort (CPUE) by fishery
		3.1.4 Ratio between catch and biomass index (hereinafter catch/biomass ratio). *3.1.5 Fishing mortality*
	3.2 The reproductive capacity of stocks is maintained	*3.2.1 Age structure determination (where feasible)*
		[3.2.2 Spawning Stock Biomass (SSB)]

Ecological Objective 4: Food webs

Ecological Objective	*Operational Objectives*	*Indicators*
Alterations to components of marine food webs caused by resource extraction or human-induced environmental changes do not have long-term adverse effects on food web dynamics and related viability	4.1 Ecosystem dynamics across all trophic levels are maintained at levels capable of ensuring long -term abundance of the species and the retention of their full reproductive capacity	4.1.1 Production per unit biomass estimates for selected trophic groups and key species, for use in models predicting energy flows in food webs
	4.2 Normal proportion and abundances of selected species at all trophic levels of the food web are maintained	4.2.1 Proportion of top predators by weight in the food webs 4.2.2 Trends in proportion or abundance of habitat-defining groups 4.2.3 Trends in proportion or abundance of taxa with fast turnover rates
		4.2.3 Trends in proportion or abundance of taxa with fast turnover rates

Ecological Objective 5: Eutrophication

Ecological Objective	Operational Objectives	Indicators
Human-induced eutrophication is prevented, especially adverse effects thereof, such as losses in biodiversity, ecosystem degradation, harmful algal blooms and oxygen deficiency in bottom waters.	5.1 Human introduction of nutrients in the marine environment is not conducive to eutrophication	5.1.1 Concentration of key nutrients in the water column
		5.1.2 Nutrient ratios (silica, nitrogen and phosphorus), where appropriate
	5.2 Direct effects of nutrient over-enrichment are minimized	5.2.1 Chlorophyll-a concentration in the water column
		5.2.2 Water transparency where relevant
		5.2.3 Number and location of major events of nuisance/toxic algal blooms caused by human activities
	5.3 Indirect effects of nutrient over- enrichment are minimized	5.3.1 Dissolved oxygen near the bottom, i.e. changes due to increased organic matter decomposition, and size of the area concerned*

Ecological Objective 6: Sea-floor integrity

Ecological Objective	Operational Objectives	Indicators
Sea-floor integrity is maintained, especially in priority benthic habitats	6.1 Extent of physical damage to the substrate is kept within acceptable limits	6.1.1 Distribution of bottom impacting activities anchoring
		6.1.2 Area of the substrate affected by physical alteration due to the different activities
	6.2 Impact of benthic disturbance in key benthic habitats is minimized	6.2.1 Impact of bottom impacting activities12 in priority benthic habitats
		6.2.2 Change in distribution and abundance of indicator species in priority habitats

Ecological Objective 7: Hydrographic conditions

Ecological Objective	*Operational Objectives*	*Indicators*
Alteration of hydrographic conditions does not adversely affect marine ecosystems.	7.1 Impacts to the marine and coastal ecosystem induced by climate variability and/or climate change are minimized	7.1.1 Large scale changes in circulation patterns, temperature, pH, and salinity distribution
		7.1.2 Long term changes in sea level
	7.2 Alterations due to permanent constructions on the coast and watersheds, marine installations and seafloor anchored structures are minimized	7.2.1. Impact on the circulation caused by the presence of structures
		7.2.2 Location and extent of the habitats impacted directly by the alterations and/or the circulation changes induced by them: footprints of impacting structures
		7.2.3 Trends in sediment delivery, especially in major deltaic systems
		7.2.4 Extent of area affected by coastal erosion due to sediment supply alterations
	7.3 Impacts of alterations due to changes in freshwater flow from watersheds, seawater inundation and coastal freatic intrusion, brine input from desalination plants and seawater intake and outlet are minimized	7.3.1. Trends in fresh water volume delivered to salt marshes, lagoons, estuaries, and deltas; desalinisation brines in the coastal zone
		7.3.2. Location and extent of the habitats impacted by changes in the circulation and the salinity induced by the alterations
		7.3.3 Changes in key species distribution due to the effects of seawater intake and outlet

Ecological Objective 8: Coastal Ecosystems

Ecological Objective	Operational Objectives	Indicators
The natural dynamics of coastal areas are maintained and coastal ecosystems and landscapes are preserved	8.1 The natural dynamic nature of coastlines is respected and coastal areas are in good condition	8.1.1. Areal extent of coastal erosion and coastline instability
		8.1.2 Changes in sediment dynamics along the coastline
		8.1.3 Areal extent of sandy areas subject to physical disturbance[1]
		8.1.4 Length of coastline subject to physical disturbance due to the influence of manmade structures
	8.2 Integrity and diversity of coastal ecosystems, landscapes and their geomorphology are preserved	8.2.1 Change of land-use[2]
		8.2.2 Change of landscape types
		8.2.3 Share of non-fragmented coastal habitats

Ecological Objective 9: Contaminants

Ecological Objective	Operational Objectives	Indicators
Contaminants cause no significant impact on coastal and marine ecosystems and human health	9.1 Concentration of priority[1] contaminants is kept within acceptable limits and does not increase	9.1.1 Concentration of key harmful contaminants in biota, sediment or water
	9.2 Effects of released contaminants are minimized	9.2.1 Level of pollution effects of key contaminants where a cause and effect relationship has been established
	9.3 Acute pollution events are prevented and their impacts are minimized	9.3.1 Occurrence, origin (where possible), extent of significant acute pollution events (e.g. slicks from oil, oil products and hazardous substances) and their impact on biota affected by this pollution
	9.4 Levels of known harmful contaminants in major types of seafood do not exceed established standards	9.4.1 Actual levels of contaminants that have been detected and number of contaminants which have exceeded maximum regulatory levels in commonly consumed seafood[2]
		9.4.2 Frequency that regulatory levels of contaminants are exceeded
	9.5 Water quality in bathing waters and other recreational areas does not undermine human health	9.5.1 Percentage of intestinal enterococci concentration measurements within established standards
		9.5.2 Occurrence of Harmful Algal Blooms within bathing and recreational areas

Ecological Objective 10: Litter

Ecological Objective	Operational Objectives	Indicators
Marine and coastal litter do not adversely affect coastal and marine environment[1]	10.1 The impacts related to properties and quantities of marine litter in the marine and coastal environment are minimized	10.1.1 Trends in the amount of litter washed ashore and/or deposited on coastlines, including analysis of its composition, spatial distribution and, where possible, source
		10.1.2 Trends in amounts of litter in the water column, including microplastics, and on the seafloor
	10.2 Impacts of litter on marine life are controlled to the maximum extent practicable	10.2.1 Trends in the amount of litter ingested by or entangling marine organisms, especially mammals, marine birds and turtles[2]

Ecological Objective 11: Energy and noise

Ecological Objective	Operational Objectives	Indicators
Noise from human activities cause no significant impact on marine and coastal ecosystems	11.1 Energy inputs into the marine environment, especially noise from human activities is minimized	11.1.1 Proportion of days and geographical distribution where loud, low and mid-frequency impulsive sounds exceed levels that are likely to entail significant impact on marine animals
		11.1.2 Trends in continuous low frequency sounds with the use of models as appropriate

پیوست "XII:نمونه جداول راهنمای کیفی حفاظت از اکوسیستم دریایی برای مواد سمی و ارتباط آن با سطوح حفاظت

TABLE 2a. Environmental quality criteria for protecting the marine ecosystem from the effects of toxicants in marine waters and sediment pore waters (*relevant footnotes and Guidance notes should also be read*)

Environmental Quality Guidelines*				Environmental Quality Standard*	
				High protection	Moderate protection
A. The 95%ile of the sample concentrations from the area of concern (either from one sampling run or all samples over an agreed period of time, or from a single site over an agreed period of time) should not exceed the environmental quality guideline value. B. Where there are mixtures of toxicants, TTM should not exceed 1 for the area of concern using the total toxicity of mixtures formula[O].				**Narrative** **Bioavailable measures** A. The 95%ile of the bioavailable contaminant concentration in the test samples should not exceed the environmental quality guideline value; and B. TTM should not exceed 1 for chemical mixtures using median bioavailable contaminant concentrations from the area of concern (either from one sampling run or all samples over an agreed period of time, or from a single site over an agreed period of time) and environmental quality guidelines in the total toxicity of mixtures formula[O]. **Indirect biological measures** C. Using direct toxicity assessment (DTA) procedures on ambient waters there should not be a statistically significant effect ($P < 0.05$) on lethal or sublethal chronic endpoints for any species, compared to the reference/control water. D. Using direct toxicity assessment (DTA) procedures on an effluent discharge:	**Narrative** **Bioavailable measures** A. The 95%ile of the bioavailable contaminant concentration in the test samples should not exceed the environmental quality guideline value; and B. TTM should not exceed 1 for chemical mixtures using median bioavailable contaminant concentrations from the area of concern (either from one sampling run or all samples over an agreed period of time, or from a single site over an agreed period of time) and environmental quality guidelines in the total toxicity of mixtures formula[O]. **Indirect biological measures** C. Using direct toxicity assessment (DTA) procedures on ambient waters there should not be a statistically significant effect ($P < 0.05$) on lethal acute endpoints, or of greater than 50% on sublethal chronic endpoints, for any species, compared to the reference/control water. D. Using direct toxicity assessment (DTA) procedures on an effluent discharge:
Chemical	**High protection (µg/L)**	**Moderate protection (µg/L)**	**Low protection (µg/L)**		
METALS and METALLOIDS					
Cadmium[B]	0.7	14[C]	36[A]		
Chromium III	27.4	49			
Chromium VI	4.4	20[C]			
Cobalt	1	14			
Copper	1.3	3[C]			
Lead	4.4	6.6[C]			
Mercury (inorganic)[B]	0.1	0.7[C]	1.4[C]		
Nickel	7	200[A]			
Silver	1.4	1.8			
Tributyltin (as µg/L Sn)	0.006[C]	0.02[C]			
Vanadium	100	160			
Zinc	15[C]	23[C]			
NON-METALLIC INORGANICS					
Ammonia[D,E]	910	1200			
Cyanide[F]	4	7			
ORGANICS					

Benzene	500 [C]	900 [C]	
Naphthalene	50 [C]	90 [C]	
Pentachlorophenol [B]	11	33	55 [A]
Phenol	400	520	
1,2,4-trichlorobenzene [B]	20	140	240
ORGANOCHLORINE PESTICIDES			
Endosulfan [B]	0.005	0.02	0.05 [A]
Endrin [B]	0.004	0.01	0.02
ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES			
Chlorpyrifos [B]	0.009	0.04 [A]	0.3 [A]
Temephos [B]	0.05	0.4	3.6 [A]
OIL SPILL DISPERSANTS			
Corexit 9527	1100	2200	
OTHER CHEMICALS	#	#	#

- the dilution of effluent at the boundary of a high protection zone should be protective of at least 95% of species calculated using the statistical distribution methodology on the results of DTA using sublethal chronic endpoints on 5 species (minimum 4 taxonomic groups);

or

- if only 3 species (from 3 taxonomic groups) are tested, the dilution of effluent (as % effluent) at the boundary of a high protection zone should be greater than that represented by the lowest chronic NOEC (ie. the NOEC for the most sensitive species) divided by a safety factor of 10.

Direct biological/ecological measures

E. No significant[H] change in any biological or ecological indicator beyond natural variation that can be demonstrably linked to a contaminant.

F. Where TBT concentrations exceed the guideline the incidence of imposex in *Thais orbita* should be ≤ 5%.

G. The median tissue concentration of chemicals that can adversely bioaccumulate or biomagnify should not exceed the 80th percentile of tissue concentrations from a suitable reference site.

discharge:

- the dilution of effluent at the boundary of a moderate protection zone should be protective of at least 90% of species calculated using the statistical distribution methodology on the results of DTA using sublethal chronic endpoints on 5 species (minimum 4 taxonomic groups);

or

- if only 3 species (from 3 taxonomic groups) are available, the dilution of effluent (as % effluent) at the inner boundary of a moderate protection zone should be greater than that represented by the lowest chronic NOEC (ie. the NOEC for the most sensitive species) divided by a safety factor of 2.

Direct biological/ecological measures

E. The median of the distribution of measurements for any biological or ecological indicator should be within the 10th and 90th percentile of the natural range measured at suitable reference sites;

F. Where TBT concentrations exceed the guideline the incidence of imposex in *Thais orbita* should be ≤ 10%.

G. No loss of species or types of ecosystem processes.

* EQG and EQS may be applied to an individual site or to a broader area of concern.

\# Refer to Low reliability values in Table 2c and the NWQMS Report No.4 (ANZECC & ARMCANZ 2000). For chemicals not listed in tables 2a or 2c, guideline trigger values from ANZECC & ARMCANZ (2000) should be applied as follows: the recommended combination of 99% or 95% values (slightly disturbed systems) for high ecological protection EQG; 90% values for moderate ecological protection EQG; and 80% values for low ecological protection EQG. Low ecological protection EQG only provided for chemicals identified as potential bioaccumulators or bioconcentrators.

A Value may not protect key test species from acute and chronic toxicity (see ANZECC & ARMCANZ 2000).

B Chemical for which possible bioaccumulation and biomagnification effects should be considered ($\log_{10}$ Kow values >4 and <7).

C Value may not protect key test species from chronic toxicity (see ANZECC & ARMCANZ 2000).

D Total ammonia as [NH_3-N] at pH 8.

E See section 8.3.7 of ANZECC & ARMCANZ (2000) for a detailed discussion on how different environmental factors will affect toxicity of the chemical.

F Cyanide as un-ionised HCN measured as [CN].

G TTM (total toxicity of the mixture) = Σ(Ci / EQGi)
where Ci is the concentration of the 'i'th component in the mixture and EQGi is the guideline for that component. If TTM exceeds 1, the mixture has exceeded the water quality guideline. ANZECC & ARMCANZ (2000) only recommends use of this formula on mixtures with up to 5 contaminants of concern until further scientific study confirms its relevance to more complex mixtures. The TTM should be analysed for each sampling occasion, and then the median TTM of all sampling occasions compared against the guideline. The effect of different contaminants on biota can be synergistic, antagonistic as well as additive depending on a number of factors, including the species being tested. The use of DTA is recommended for toxicant mixtures of greater than 5 components or of uncertain mixture effects. Where the effect of the different contaminants on each other is unknown, and DTA is not a viable alternative, the assumption that all contaminants have additive toxicity is acceptable.

H Significant means at the level of detection determined by the effects size and statistical decision criteria agreed by the relevant stakeholders on a case-by-case basis. This provides flexibility for stakeholders to account for the wide range in natural variability between different biological indicators and to determine a level of detection that is ecologically meaningful.

TABLE 3. Environmental quality criteria for protecting the marine ecosystem from the effects of toxicants in sediments (*relevant footnotes and Guidance notes should also be read*)

Environmental Quality Guideline		Environmental Quality Standard	
		High protection	Moderate protection
A. Median sediment total contaminant concentration* from a defined sampling area should not exceed the environmental quality guideline value for high, moderate and low ecological protection areas. B. Total contaminant concentration at individual sample sites should not exceed the environmental quality guideline re-sampling trigger (if so, a new sampling area should be defined to assess the extent of contamination).		**Bioavailable measures** A. The 80%ile of bioavailable metal or metalloid concentrations [G] (eg. dilute acid extractable metals, SEM/AVS analysis [H]) from the defined sampling area should not exceed the EQG. or B. The median bioavailable concentration for non-metallic contaminants [G] (eg. OC normalisation[D]) from the defined sampling area should not exceed the EQG. **Porewater measure** C. The 95%ile of bioavailable contaminant concentrations in porewater samples from the defined sampling area should not exceed high protection water quality guideline values (Table 2a of EQC Reference document). **Indirect biological measures** D. Sediment toxicity tests should not result in a statistically significant effect ($P < 0.05$) on sublethal chronic or lethal acute endpoints for any species, compared to a matched reference sediment. **Direct biological/ecological measures** E. No significant[I] change in any biological or ecological indicator beyond natural variation that can be demonstrably linked to a contaminant; F. Where TBT concentrations exceed the guideline the incidence of imposex in *Thais orbita* should be ≤ 5%. G. The median tissue concentration of chemicals that can adversely bioaccumulate or biomagnify should not exceed the 80th percentile of tissue concentrations from a suitable reference site.	**Bioavailable measures** A. The median bioavailable metal or metalloid concentrations [G] (eg. dilute acid extractable metals, SEM/AVS analysis [H]) from the defined sampling area should not exceed the EQG. or B. The 40%ile of bioavailable concentrations for non-metallic contaminants [G] (eg. OC normalisation) from the defined sampling area should not exceed the EQG. **Porewater measure** C. The 95%ile of bioavailable contaminant concentrations in porewater samples from the defined sampling area should not exceed moderate protection water quality guideline values (Table 2a of EQC Reference document). **Indirect biological measures** D. Sediment toxicity tests should not result in a statistically significant effect ($P < 0.05$) on lethal acute endpoints, or of greater than 50% on sublethal chronic endpoints for any species, compared to a matched reference sediment. **Direct biological/ecological measures** E. The median of the distribution of measurements for any biological or ecological indicator should be within the 20th and 80th percentile of the natural range measured at suitable reference sites; F. Where TBT concentrations exceed the guideline the incidence of imposex in *Thais orbita* should be ≤ 10%; G. no loss of species or types of ecosystem processes.
Chemical	**Value (high, moderate and low[A] protection)**	**Re-sampling trigger**	
METALS and METALLOIDS [C] (mg/kg dry wt)			
Antimony	2	25	
Arsenic	20	70	
Cadmium[B]	1.5	10	
Chromium	80	370	
Copper	65	270	
Lead	50	220	
Mercury [B]	0.15	1	
Nickel	21	52	
Silver	1	37	
Zinc	200	410	
ORGANOMETALLICS			
Tributyltin (µg Sn/kg dry wt.)	5	70	
ORGANICS (µg/kg dry wt) [D, E]			
Acenaphthene	16	500	
Acenaphthalene	44	640	
Anthracene [B]	85	1100	
Fluorene	19	540	
Naphthalene	160	2100	
Phenanthrene [B]	240	1500	
Low Molecular Weight PAHs [B, F]	552	3160	
Benzo(a)anthracene	261	1600	
Benzo(a)pyrene [B]	430	1600	
Dibenzo(a,h)anthracene	63	260	
Chrysene	384	2800	
Fluoranthene [B]	600	5100	
Pyrene	665	2600	
High Molecular Weight PAHs [B, F]	1700	9600	
Total PAHs [B]	4000	45000	
Total DDT [B]	1.6	46	
p,p'-DDE [B]	2.2	27	
o,p'- + p,p'-DDD	2	20	
Chlordane [B]	0.5	6	
Dieldrin [B]	0.02	8	
Endrin [B]	0.02	8	
Lindane	0.32	1	
Total PCBs [B]	23	180[J]	

* Contaminant concentrations in sediments should be reported as dry weight. For initial assessment of sediment metal concentrations against the EQG a strong acid digestion (eg. nitric acid/perchloric acid mixture) should be used.

A Environmental quality guidelines may be used in low ecological protection areas, but only for substances that adversely bioaccumulate or biomagnify.

B Substances that may adversely bioaccumulate or biomagnify (Log_{10} Kow values >4 and <7)

C EQG have not been developed for aluminium, manganese and titanium at this time because they are generally considered to have low toxicity in marine sediments. In addition there was insufficient data available to develop EQG for cobalt, molybdenum, selenium and vanadium. Management of these contaminants should be through cooperative approaches involving the regulating authorities and the organisations that are significant sources of these contaminants.

D Normalised to 1% organic carbon;

E There was insufficient data available to develop EQG for benzene, phenol and total petroleum hydrocarbons. Management of these contaminants should be through cooperative approaches involving the regulating authorities and the organisations that are significant sources of these contaminants.

Table 3 Continued.

F	Low molecular weight PAHs are the sum of concentrations of acenaphthene, acenaphthalene, anthracene, fluorene, naphthalene and phenanthrene; High molecular weight PAHs are the sum of concentrations of benzo(a)anthracene, benzo(a)pyrene, chrysene, dibenzo(a,h)anthracene, fluoranthene and pyrene.
G	See NWQMS Report No.4 Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality (ANZECC & ARMCANZ 2000).
H	SEM/AVS analysis appropriate for divalent transition metals that react with sulphide to form insoluble precipitates such as Cd, Cu, hg, Ni, Pb and Zn.
I	Significant means at the level of detection determined by the effects size and statistical decision criteria agreed by the relevant stakeholders on a case-by-case basis. This provides flexibility for stakeholders to account for the wide range in natural variability between different biological indicators and to determine a level of detection that is ecologically meaningful.
J	The EQG re-sampling trigger for total PCB has been taken from WA Department of Environmental Protection Report 17 *Southern Metropolitan Coastal Waters Study (1991-1994).*

Environmental Quality Guidelines*

A. The 95th percentile of the sample concentrations from a single site or a defined area (either from one sampling run or all samples over an agreed period of time) should not exceed the environmental quality guideline value.

B. Where there are mixtures of toxicants, TTM at a single site or for a defined area (either from one sampling run or all samples over an agreed period of time) should not exceed 1 using the total toxicity of mixtures formula[G].

Chemical	High protection (µg/L)	Moderate protection (µg/L)	Low protection (µg/L)
Metals and Metaloids			
Cadmium [B]	0.7	14[C]	36[A]
Chromium III	7.7	49	
Chromium VI	4.4	20[C]	
Cobalt	1	14	
Copper	0.3	3[C]	
Lead	2.2	6.6[C]	
Mercury (inorganic) [B]	0.1	0.7[C]	1.4[C]
Nickel	7	200[A]	
Silver	0.8	1.8	
Tributyltin (as µg/L Sn)	0.0004[C]	0.02[C]	
Vanadium	50	160	
Zinc	7[C]	23[C]	
Non-Metallic Inorganics			
Ammonia [D,E]	500	1200	
Cyanide [F]	2	7	
Organics			
Benzene	500[C]	900[C]	
Naphthalene	50[C]	90[C]	
Pentachlorophenol[B]	11	33	55[A]

Environmental Quality Standard*

High protection

Narrative

Bioavailable measures

A. The 95th percentile of the bioavailable contaminant concentration in the test samples should not exceed the environmental quality guideline value;

and

B. TTM should not exceed 1 for chemical mixtures using median bioavailable contaminant concentrations from a single site or a defined area (either from one sampling run or all samples over an agreed period of time) and relevant environmental quality guidelines in the total toxicity of mixtures formula[G].

Indirect biological measures

C. Using direct toxicity assessment (DTA) procedures on ambient waters there should not be a statistically significant effect ($P < 0.05$) on lethal acute or sublethal chronic endpoints for any species, compared to the reference/control water.

D. Using direct toxicity assessment (DTA) procedures on an effluent discharge:

– the dilution of effluent at the boundary of a high protection zone should be protective of at least 99% of species calculated using the statistical distribution methodology on the results of DTA using sublethal chronic endpoints on 5 species (minimum 4 taxonomic groups);

Moderate protection

Narrative

Bioavailable measures

A. The 95th percentile of the bioavailable contaminant concentration in the test samples should not exceed the environmental quality guideline value;

and

B. TTM should not exceed 1 for chemical mixtures using median bioavailable contaminant concentrations from a single site or a defined area (either from one sampling run or all samples over an agreed period of time) and relevant environmental quality guidelines in the total toxicity of mixtures formula[G].

Indirect biological measures

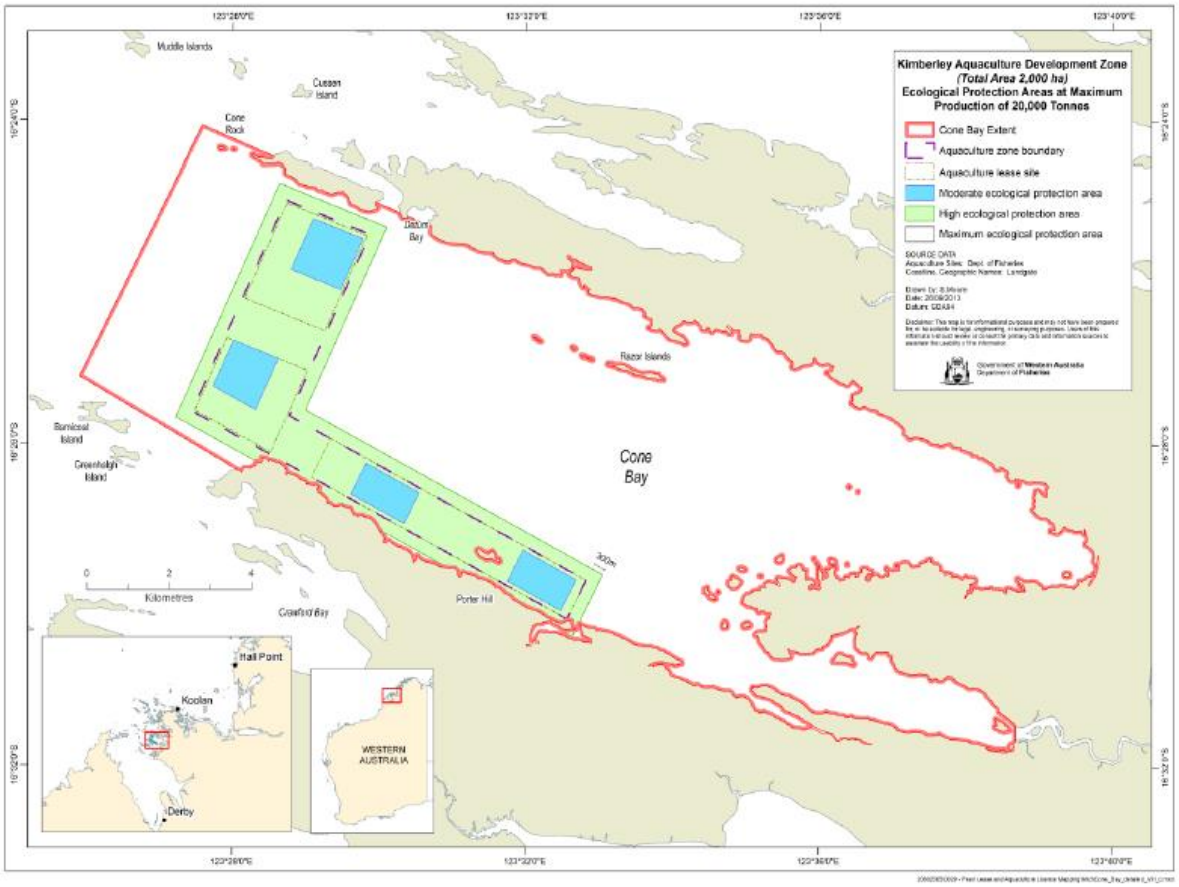
C. Using direct toxicity assessment (DTA) procedures on ambient waters there should not be a statistically significant effect ($P < 0.05$) on lethal acute endpoints, or of greater than 50% on sublethal chronic endpoints, for any species, compared to the reference/control water.

D. Using direct toxicity assessment (DTA) procedures on an effluent discharge:

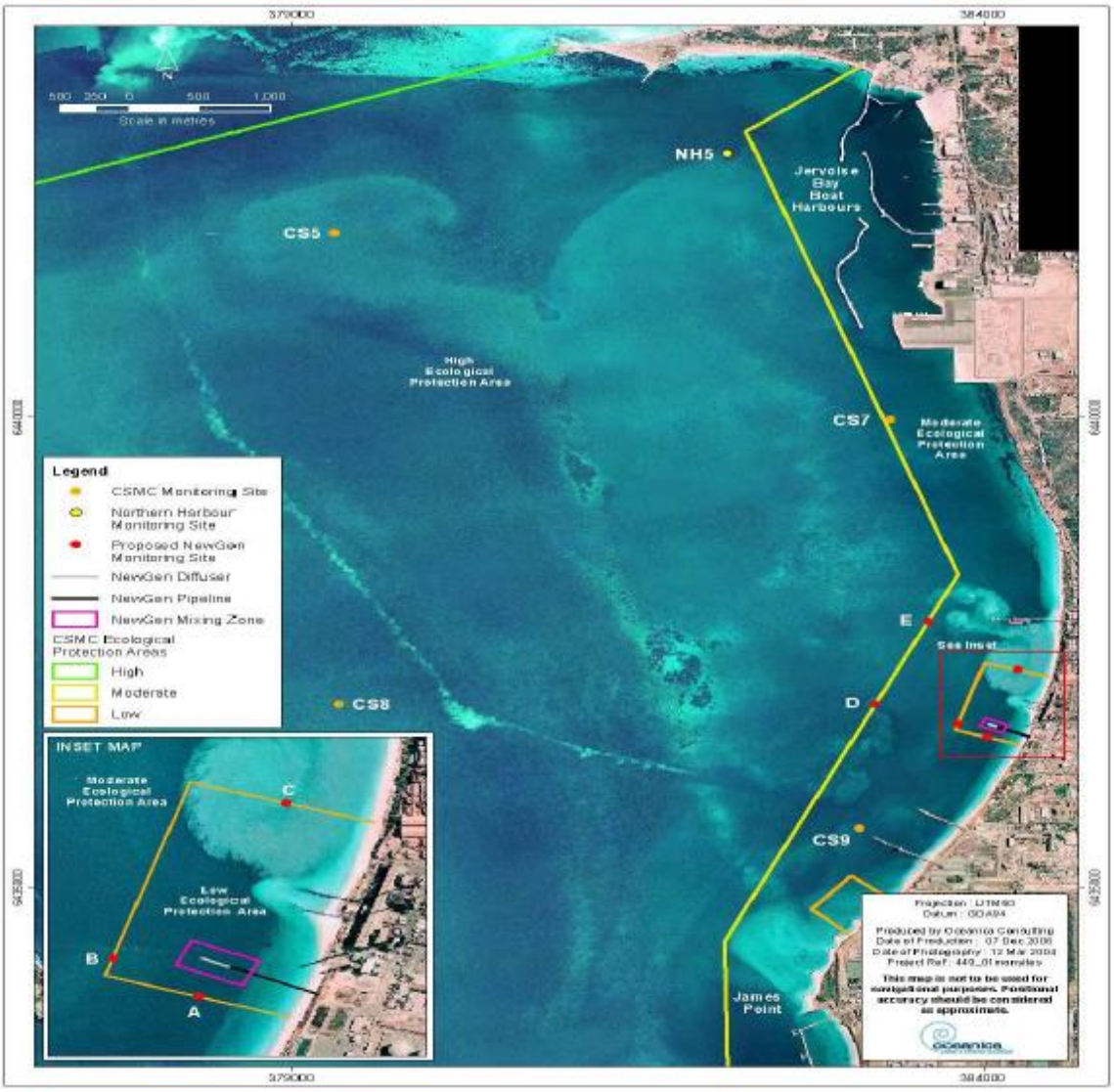
– the dilution of effluent at the boundary of a moderate protection zone should be protective of at least 90% of species calculated using the statistical distribution methodology on the results of DTA using sublethal chronic endpoints on 5 species (minimum 4 taxonomic groups);

Environmental Quality Guidelines*				Environmental Quality Standard*	
Chemical	High protection (µg/L)	Moderate protection (µg/L)	Low protection (µg/L)	High protection Narrative	Moderate protection Narrative
Organo-chlorine Pesticides				or – if only 3 species (from 3 taxonomic groups) are tested, the dilution of effluent (as % effluent) at the boundary of a high protection zone should be greater than that represented by the lowest chronic No Observed Effect Concentration (NOEC) (i.e. the NOEC for the most sensitive species) divided by a safety factor of 10.	or – if only 3 species (from 3 taxonomic groups) are available, the dilution of effluent (as % effluent) at the inner boundary of a moderate protection zone should be greater than that represented by the lowest chronic NOEC (i.e. the NOEC for the most sensitive species) divided by a safety factor of 2.
Endosulfan [B]	0.005	0.02	0.05 [A]		
Endrin [B]	0.004	0.01	0.02		
Organo-phosphorus Pesticides					
Chlorpyrifos [B]	0.0005	0.04 [A]	0.3 [A]		
Temephos [B]	0.0004	0.4	3.6 [A]		
Oil Spill Dispersants				**Direct biological/ecological measures**	**Direct biological/ecological measures**
Corexit 9527	230	2200		**E.** No significant[H] change in any biological or ecological indicator beyond natural variation that can be demonstrably linked to a contaminant.	**E.** The median of the distribution of measurements for any biological or ecological indicator should be within the 10th and 90th percentile of the natural range measured at suitable reference sites;
Other Chemicals	#	#	#	**F.** Where TBT concentrations exceed the guideline the incidence of imposex in *Thais orbita* should be ≤ 5%.	**F.** Where TBT concentrations exceed the guideline the incidence of imposex in *Thais orbita* should be ≤ 10%.
				G. The median tissue concentration of chemicals that can adversely bioaccumulate or biomagnify should not exceed the 80th percentile of tissue concentrations from a suitable reference site.	**G.** No loss of species or types of ecosystem processes.

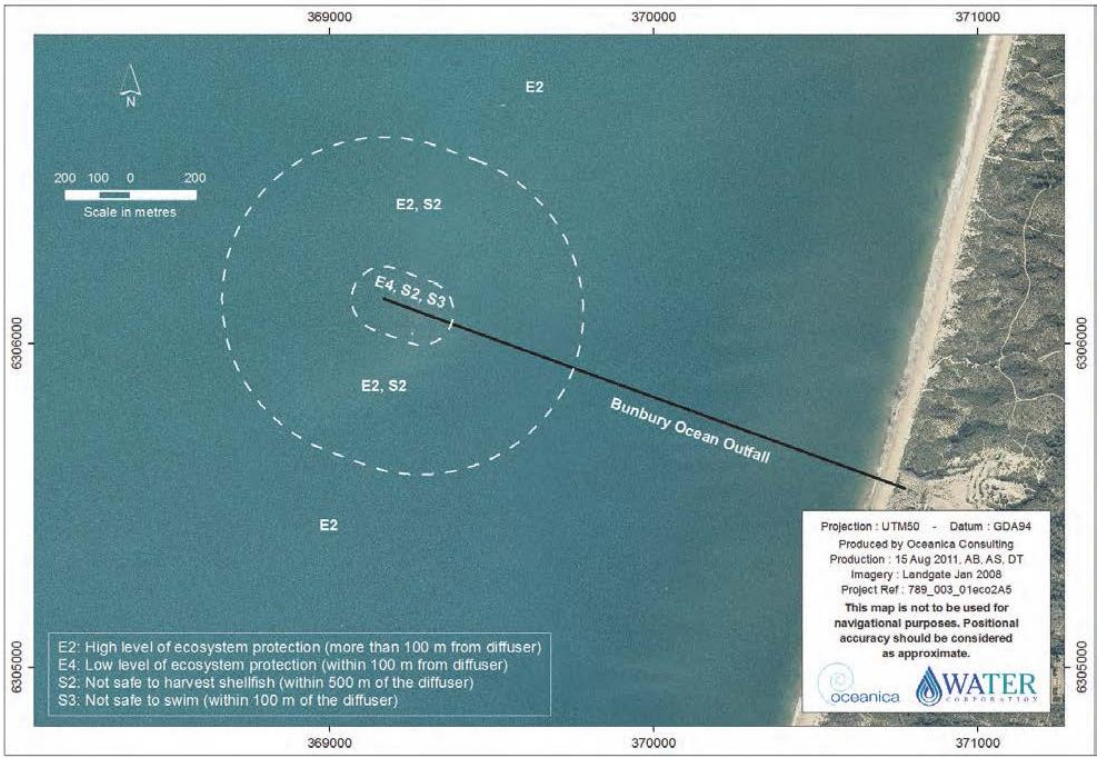
پیوست ″XIII :نمونه‌های درجه بندی حفاظت کیفی



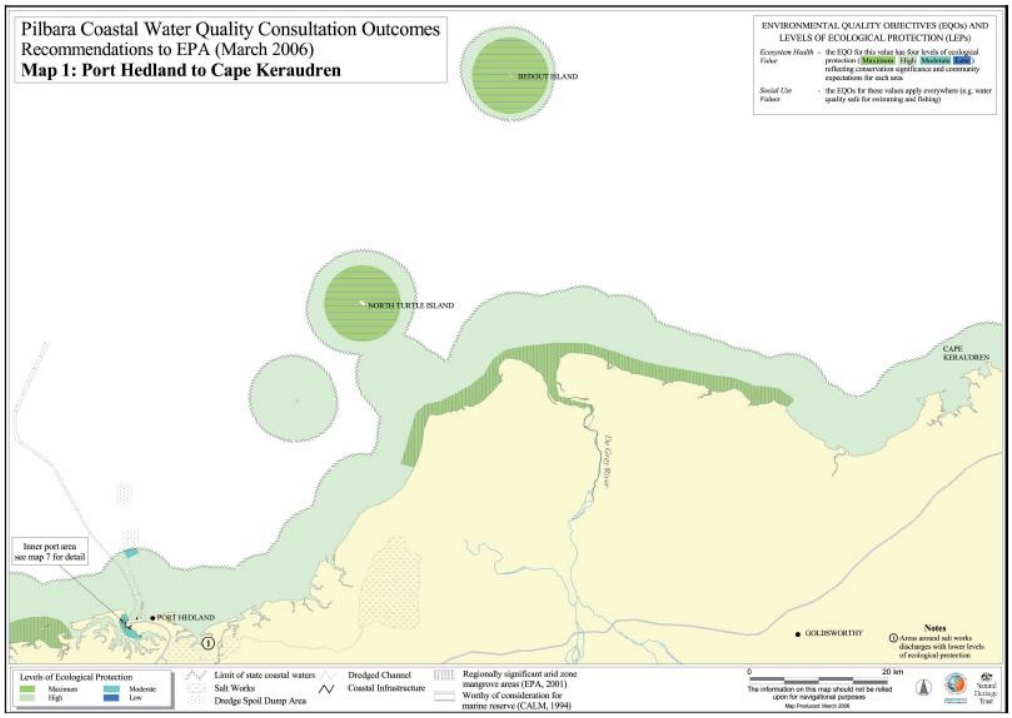
شکل (*XIII* -۱): نمونه درجه بندی حفاظت کیفی در یک منطقه دریایی با کاربری آبزی‌پروری



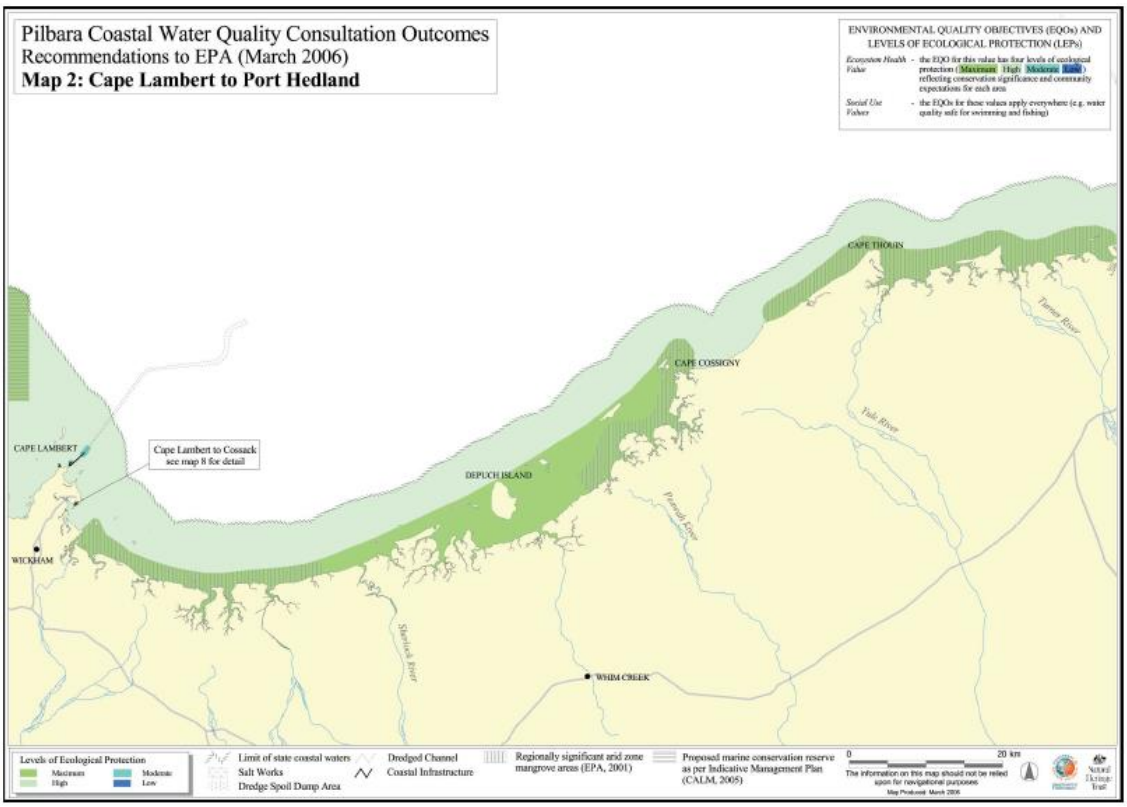
شکل (XIII ۲): نمونه درجه بندی حفاظت کیفی در یک منطقه دریایی با توسعه متراکم

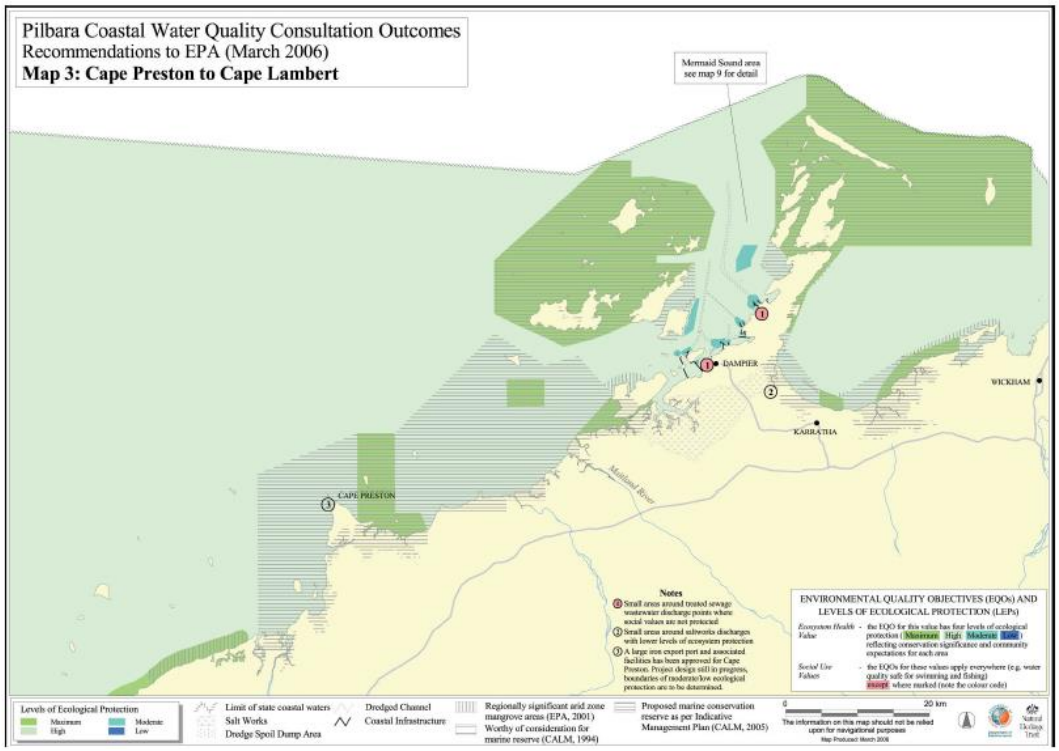


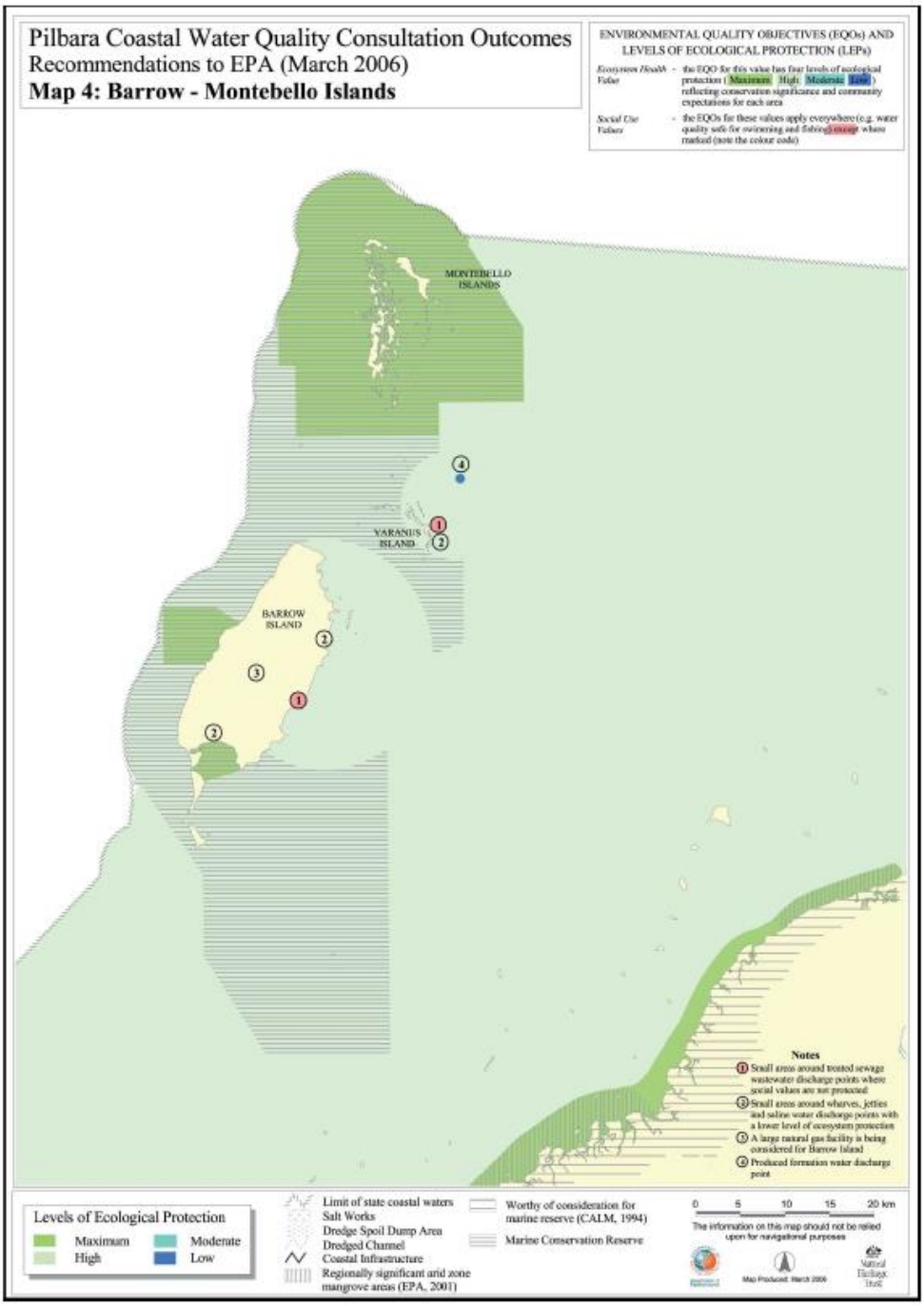
شکل (XIII ۳): نمونه درجه بندی حفاظت کیفی در یک منطقه دریایی در ارتباط با تخلیه پساب

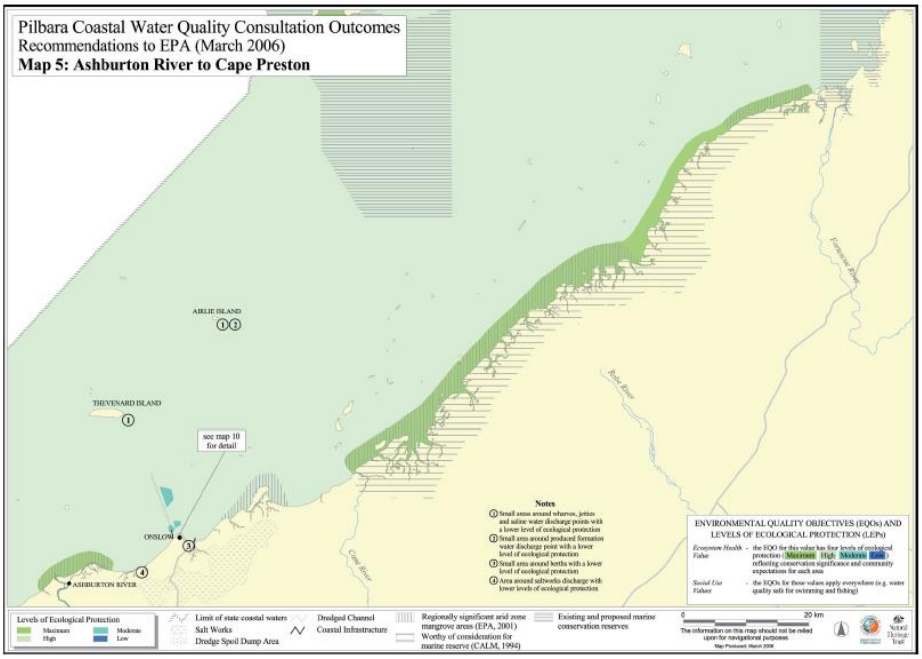


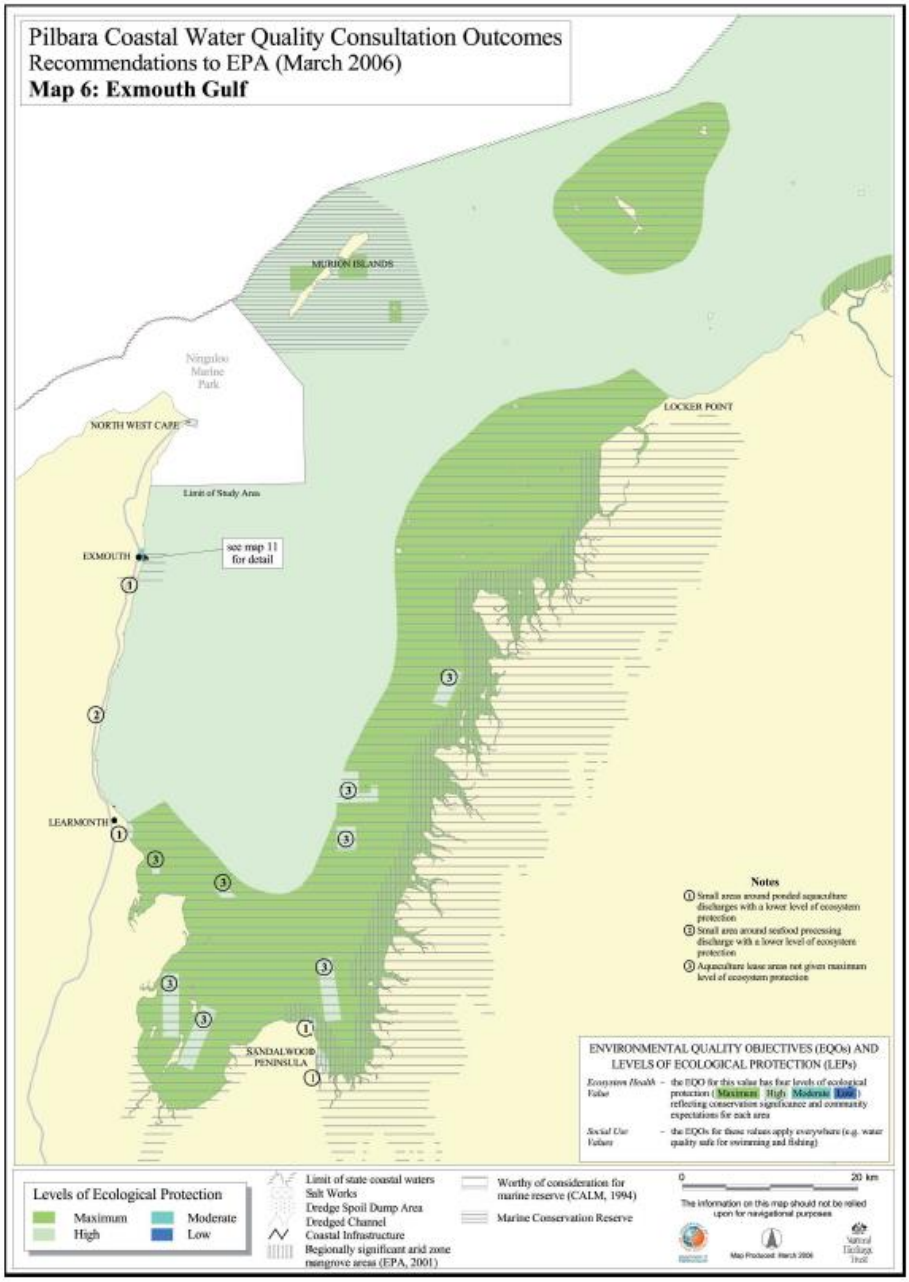
شکل‌های (XIII ۴): درجه بندی حفاظت کیفی در یک منطقه دریایی شامل ۱۱ نقشه ذیل که با مشورت ذینفعان حاصل شده است

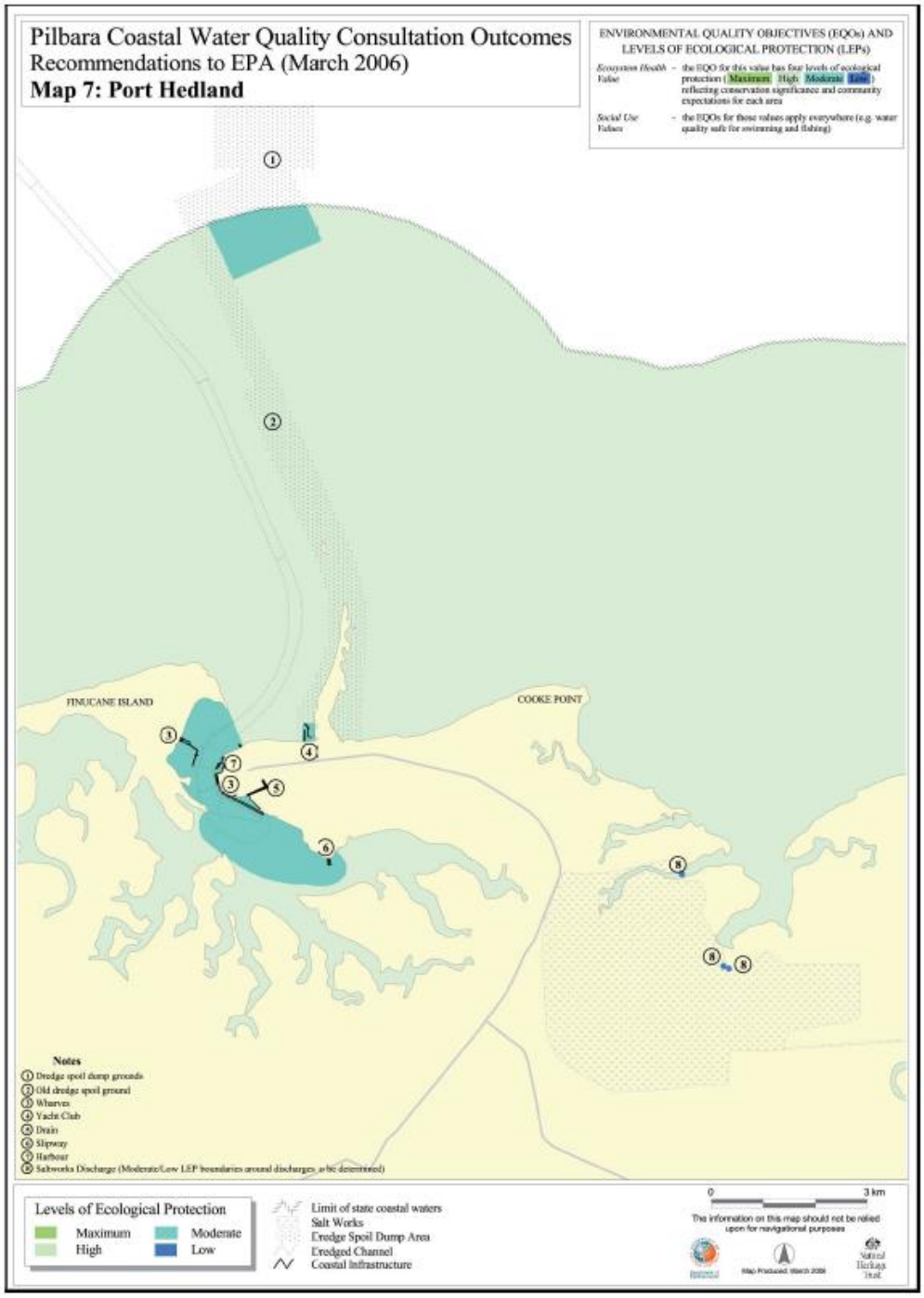

Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 2: Cape Lambert to Port Hedland
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
CAPE THOUIN
CAPE COSSIGNY
CAPE LAMBERT
Cape Lambert to Cossack see map 8 for detail
DEPUCH ISLAND
WICKHAM
WHIM CREEK
Levels of Ecological Protection
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Regionally significant arid zone mangrove areas (EPA, 2001)
Proposed marine conservation reserve as per Indicative Management Plan (CALM, 2005)
20 km

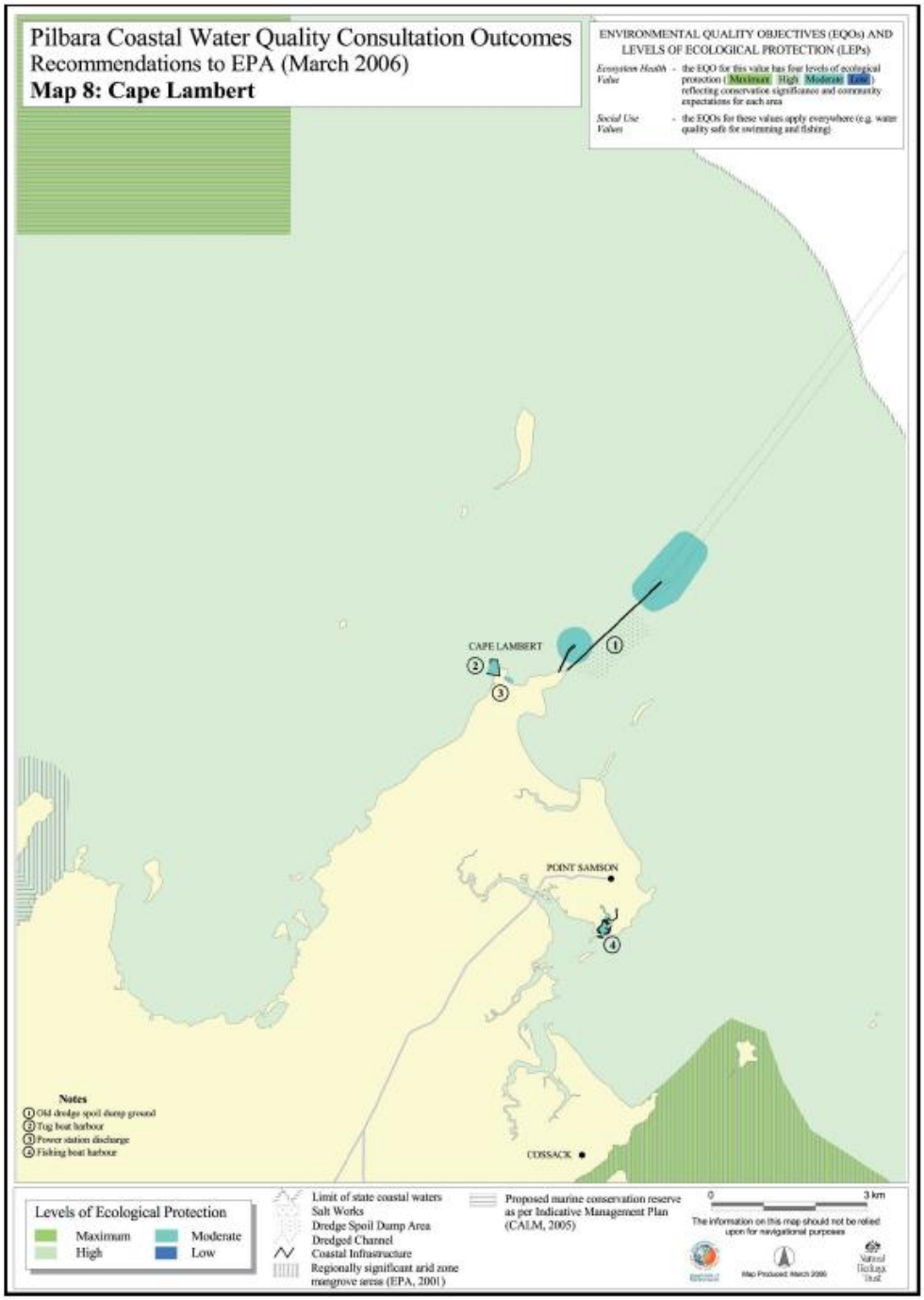

Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 3: Cape Preston to Cape Lambert
Mermaid Sound area see map 9 for detail
DAMPIER
WICKHAM
KARRATHA
CAPE PRESTON
Notes
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
Levels of Ecological Protection
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Regionally significant arid zone mangrove areas (EPA, 2001)
Worthy of consideration for marine reserve (CALM, 1994)
Proposed marine conservation reserve as per Indicative Management Plan (CALM, 2005)
20 km

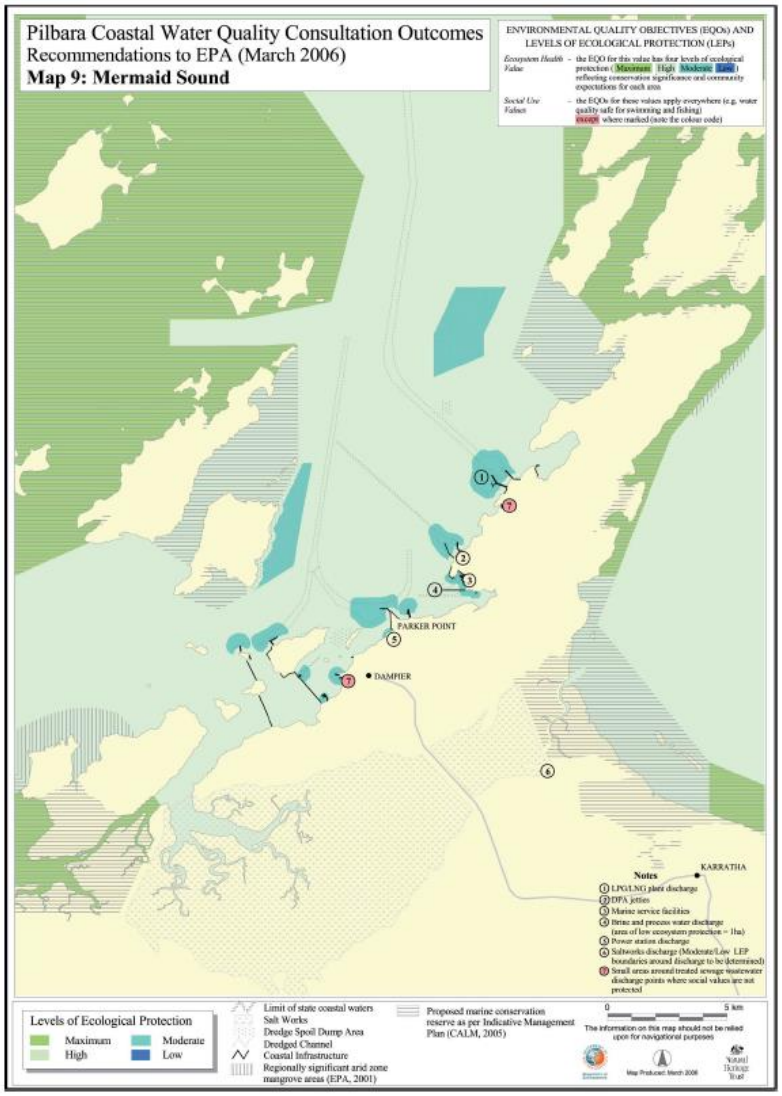

Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 4: Barrow - Montebello Islands
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
MONTEBELLO ISLANDS
YARANUS ISLAND
BARROW ISLAND
Notes
Levels of Ecological Protection
Maximum
High
Moderate
Low
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Regionally significant arid zone mangrove areas (EPA, 2001)
Worthy of consideration for marine reserve (CALM, 1994)
Marine Conservation Reserve
0 5 10 15 20 km
The information on this map should not be relied upon for navigational purposes

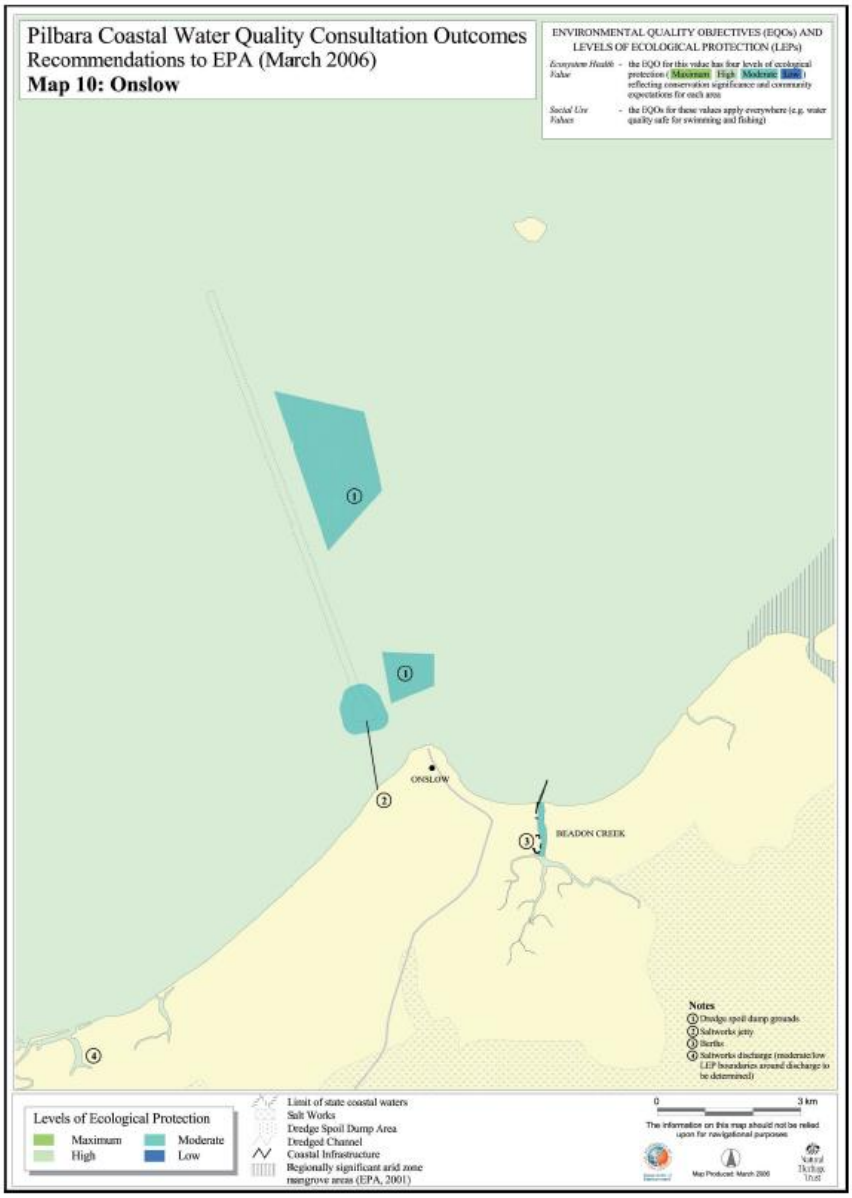

Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 5: Ashburton River to Cape Preston
ABLLIE ISLAND
THEVENARD ISLAND
see map 10 for detail
ONSLOW
ASHBURTON RIVER
Cane River
Robe River
Fortescue River
Notes
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
Levels of Ecological Protection
Maximum
High
Moderate
Low
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Regionally significant arid zone mangrove areas (EPA, 2001)
Worthy of consideration for marine reserve (CALM, 1994)
Existing and proposed marine conservation reserves
0
20 km
The information on this map should not be relied upon for navigational purposes.
Map Produced: March 2006

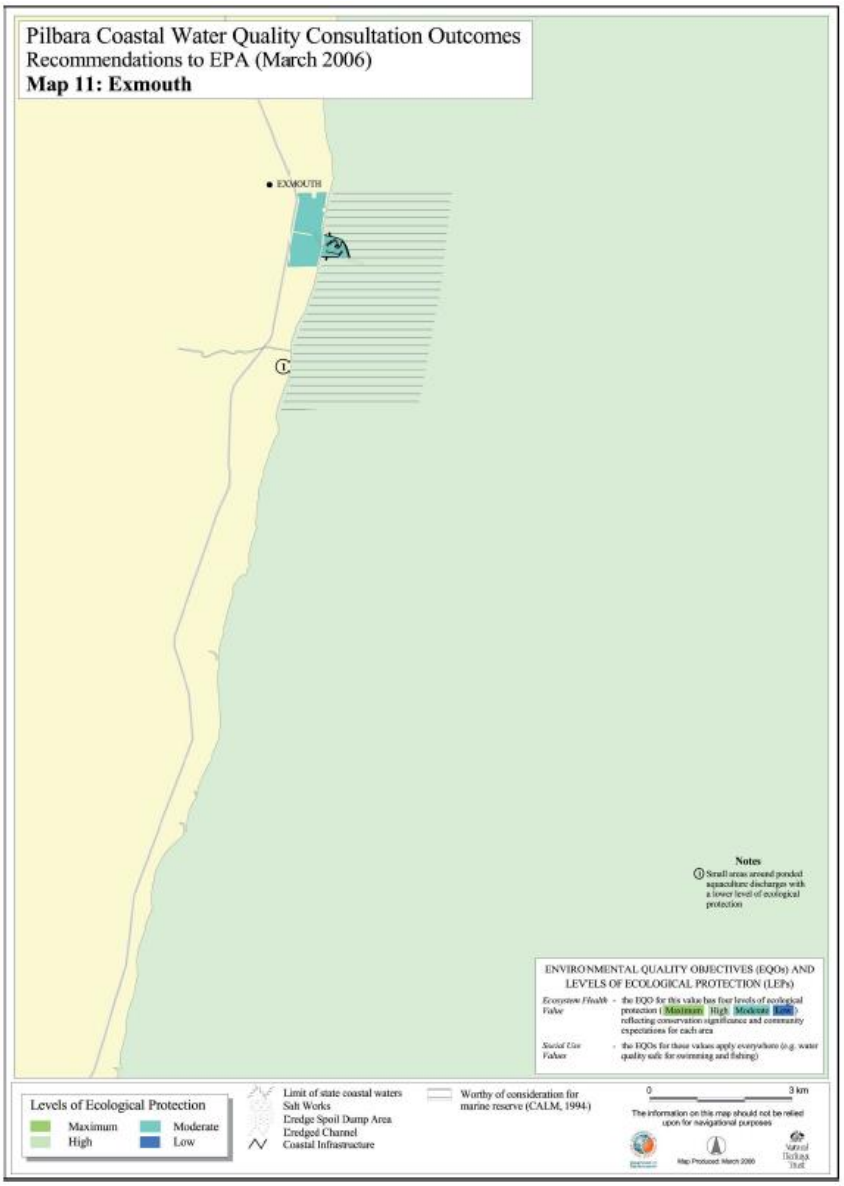

Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 6: Exmouth Gulf
MURION ISLANDS
Ningaloo Marine Park
NORTH WEST CAPE
LOCKER POINT
Limit of Study Area
EXMOUTH
see map 11 for detail
LEARMONTH
SANDALWOOD PENINSULA
Notes
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
Levels of Ecological Protection
Maximum
High
Moderate
Low
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Regionally significant arid zone mangrove areas (EPA, 2001)
Worthy of consideration for marine reserve (CALM, 1994)
Marine Conservation Reserve
20 km
The information on this map should not be relied upon for navigational purposes
Map Produced: March 2006


Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 7: Port Hedland
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
Ecosystem Health Value – the EQO for this value has four levels of ecological protection (Maximum High Moderate Low) reflecting conservation significance and community expectations for each area
Social Use Values – the EQOs for these values apply everywhere (e.g. water quality safe for swimming and fishing)
FINUCANE ISLAND
COOKE POINT
Notes
1 Dredge spoil dump grounds
2 Old dredge spoil ground
3 Wharves
4 Yacht Club
5 Drain
6 Slipway
7 Harbour
8 Saltworks Discharge (Moderate/Low LEP boundaries around discharges, to be determined)
Levels of Ecological Protection
Maximum
High
Moderate
Low
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
0
3 km
The information on this map should not be relied upon for navigational purposes


Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 8: Cape Lambert
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
Ecosystem Health Value - the EQO for this value has four levels of ecological protection (Maximum High Moderate Low) reflecting conservation significance and community expectations for each area
Social Use Values - the EQOs for these values apply everywhere (e.g. water quality safe for swimming and fishing)
CAPE LAMBERT
POINT SAMSON
COSSACK
Notes
1 Old dredge spoil dump ground
2 Tug boat harbour
3 Power station discharge
4 Fishing boat harbour
Levels of Ecological Protection
Maximum
High
Moderate
Low
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Regionally significant arid zone mangrove areas (EPA, 2001)
Proposed marine conservation reserve as per Indicative Management Plan (CALM, 2005)
0
3 km
The information on this map should not be relied upon for navigational purposes
Map Produced: March 2006


Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 9: Mermaid Sound
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
PARKER POINT
DAMPIER
KARRATHA
Notes
Levels of Ecological Protection
Maximum
High
Moderate
Low
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Regionally significant arid zone mangrove areas (EPA, 2001)
Proposed marine conservation reserve as per Indicative Management Plan (CALM, 2005)
The information on this map should not be relied upon for navigational purposes


Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 10: Onslow
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
Ecosystem Health Value - the EQO for this value has four levels of ecological protection (Maximum High Moderate Low) reflecting conservation significance and community expectations for each area
Social Use Values - the EQOs for these values apply everywhere (e.g. water quality safe for swimming and fishing)
ONSLOW
BEADON CREEK
Notes
1 Dredge spoil dump grounds
2 Saltworks jetty
3 Berths
4 Saltworks discharge (moderate/low LEP boundaries around discharge to be determined)
Levels of Ecological Protection
Maximum
High
Moderate
Low
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Regionally significant arid zone mangrove areas (EPA, 2001)
0
3 km
The information on this map should not be relied upon for navigational purposes
Map Produced: March 2006


Pilbara Coastal Water Quality Consultation Outcomes
Recommendations to EPA (March 2006)
Map 11: Exmouth
EXMOUTH
1
Notes
1 Small areas around ponded aquaculture discharges with a lower level of ecological protection
ENVIRONMENTAL QUALITY OBJECTIVES (EQOs) AND LEVELS OF ECOLOGICAL PROTECTION (LEPs)
Ecosystem Health Value - the EQO for this value has four levels of ecological protection (Maximum High Moderate Low) reflecting conservation significance and community expectations for each area
Social Use Values - the EQOs for these values apply everywhere (e.g. water quality safe for swimming and fishing)
Levels of Ecological Protection
Maximum
High
Moderate
Low
Limit of state coastal waters
Salt Works
Dredge Spoil Dump Area
Dredged Channel
Coastal Infrastructure
Worthy of consideration for marine reserve (CALM, 1994)
0
3 km
The information on this map should not be relied upon for navigational purposes
Map Produced: March 2006

پیوست ۱VX: استانداردهای کیفی برای محیط دریایی در کشورهای مختلف جمع آوری شده توسط GESAMP

A1 Asian countries

	Parameters	Units	China			Japan			Malaysia			Singapore
			Ecosystem	Recreational	Aquaculture	Ecosystem	Recreational	Aquaculture	Ecosystem	Recreational	Aquaculture	Mariculture [z]
1	Nutrients	narrative										
2	Inorganic N	µg/L	200 – 500	150 – 1,000[a]			10,000 [k]			400 [a], 7000	400 [a]	60 [u]
3	Total Nitrogen	µg/L				200 [l]	300 [l]	600 [l]				
4	Total Phosphorus	µg/L	15 – 45 [b]	20 – 50	1 [e]	20 [l]	30 [l]	50 [l]		200	100	15 [v]
5	Chlorophyll *a*	µg/L										50
6	Aesthetic	narrative								odour / taste [n]		
7	Dangerous subst.	narrative										
8	Settleable material	narrative	nil [d]	nil [d]	nil [d]					floating/debris [n]		
9	Suspended solids	mg/L	10 – 150 [e]		10 [e]				25 [p]	50 [p]	150 [p]	+10% [x]
10	Dissolved oxygen	mg/L	3 – 6	3 – 5	3 – 5	≥ 7.52	≥ 7.5	≥ 5		5 – 7 [p]	3 – 5 [p]	4
11	Turbidity	NTU								50 [p]		
12	Colour	mg/LPtCo	nil	< 25	nil		Transparent [m]			150 [p, q]		
13	Light penetration	Secchi (m)		0.5 – 1.2			0.5 – 1					
14	pH		6.8 – 8.8	6.5 – 8.5	7 – 8.5	7.8 0 – 8.3	7.8 – 8.3	7.8 – 8.3		6 – 9 [p]	5 – 9 [p]	
15	Salinity											
16	Temperature	°C	< 1 – 4 [r]	< 2 – 4 [r]							± 2 [p]	± 2
17	Silica	µg/L								-50,000		
18	Arsenic (total)	µg/L	20 – 50		50		10		100	50	400	
18a	As III	µg/L										
18b	As V	µg/L										
19	Cadmium	µg/L	1 – 10		5		10		100	10	10	10
20	Chromium (total)	µg/L	50 – 500		100				500			
20a	Cr III	µg/L									2500	
20b	Cr VI	µg/L	5 – 50				50			50	1400	50
21	Copper	µg/L	5 – 50	10 – 100	10				100	1000		8
22	Lead	µg/L	1 – 50		50		10		100	50	20	8.5
23	Mercury (total)	µg/L	0.05 – 0.5		0.5		0.5		1	1	4	0.16
23a	Mercury organic	µg/L					0 [n]					
24	Nickel	µg/L	5 – 50	50 – 100	50		10			50	900	
25	Silver	µg/L								50	0.2	
26	Zinc	µg/L	20 – 500	100 – 1000	100					5,000	400	
27	Phenol	µg/L	5 – 50	5 – 100	5					10 [p]		120

	Parameters	Units	China			Japan			Malaysia			Singapore
			Ecosystem	Recreational	Mariculture	Ecosystem	Recreational	Aquaculture	Ecosystem	Recreational	Aquaculture	Mariculture
27a	Phenolics	µg/L			10 [g]							120
28	PAHs (total)	µg/L										
28a	PAHs as specified	µg/L	0.0025 [h]									
29	Tributyltin (TBT)	µg/L										10 [w]
29a	TBT as Sn	µg/L										
30	PCBs	µg/L					0 [n]			0.1 [p]	6 [p]	
31	DDT	µg/L	0.05 – 0.1		1					0.1 [p]	1 [p]	
32	Dioxins	µg/L										
33	Hexachlorobenzene (HCB)	µg/L								2 [p]	9 [p]	
34	Ammonia – total as N	µg/L		500 [i]						300 [p]	900 [p]	70
34a	Ammonia – unionised as NH_3	µg/L			50							
34b	Ammonia – unionised as N	µg/L	20	20 – 200	20							
35	Cyanide	µg/L	5 – 200		5		10			20	60	7
36	Sulphide (total)	µg/L	20 – 250		200					50 [r]		
37	Surfactants	µg/L	10 – 30	200								
38	Oil & grease	µg/L				nil [n]-	nil [n]	nil [n]	nil [n]	40 – 7,000 [s]	nil [n]	140
39	Total Petroleum Hydrocarbons	µg/L	50 – 500		50			10 –100				
40	Chlorine — total residual	µg/L								200,000		
41	Chlorination byproducts	µg/L										
42	*Escherichia coli*	cfu/100 mL	1,000	1,000	70, (50 – 500 [j])	1,000 [j]	400 – 1,000 [j]	70 [j, o]	100 [j]	5,000 [j, p]	50,000 [j, p]	
43	Enterococci	cfu/100 mL										200 [y]
44	Faecal streptococci	cfu/100 mL										
45	*Clostridium perfringens*	cfu/100 mL										
46	Faecal coliforms	cfu/100 mL	200	200	14					400 [p, t]	5,000 [p]	

a: NO_2 only

j: total coliforms

r: sulphur

b: reactive phosphorous
c: yellow phosphorous
d: oil, foam or other floating substance
e: above level in natural ambient
f: range of variation above monthly average of last 10 years
g: volatile phenols
h: benzo[a]pyrene
i: for temperatures above 20oC and pH>8

k: NO_2 and NO_3
l: annual averages, applicable only where marine phytoplankton blooms may occur
m: bathing beaches
n: not detectable
o: for the fishery class I to cultivate oyster to be eaten raw
p: proposed standard
q: TCU units

s: Class II waters, from nil to 40 µg/L mineral or nil to 7,000 µg/L emulsified edible
t: maximum 20,000 cfu
u: NO_3 only
v: Coastal; 45 µg/L for estuarine
w: listed as mg/L – assumed to be an error
x: 10% max increase over seasonal average
y: See Section 3.1.4 for Recreational WQG figure
z: "Aquatic life protection for the ASEAN Region"

A2 Australia and New Zealand

	Parameters	Units	Australia				Western Australia			
			Ecosystem	Recreation	Aquaculture	Consumption	Ecosystem	Recreation	Aquaculture	Consumption
1	Nutrients	narrative								
2	Inorganic N [NH3+NOx]	µg/L								
3	Total Nitrogen	µg/L	100 – 230[a]							
4	Total Phosphorus	µg/L	10 – 40[a]							
5	Chlorophyll a	µg/L	0.5 – 1.5				0.8			
6	Aesthetic	narrative		e				e		
7	Dangerous substances	narrative		f				f		
8	Settleable material	narrative		e				e		
9	Suspended solids	mg/L		e	10			e		
10	Dissolved oxygen (DO)	% saturation	>90%	>80%	>5[p]		>90%		>5[p]	
11	Turbidity	NTU	0.5 – 20	e				e		
12	Colour	mg/L Pt-Co		e	30 – 40			l		
13	Light penetration			e			0.9[i]	k		
14	pH		8.0 – 8.5	6.5 - 8.5	6 – 9		± 0.2[m]	5.0 – 9. 0	6 – 9	
15	Salinity				33,000 –37,000[r]		± 0.8[m]			
16	Temperature	°C		16 - 34	± 2[n]		j			
617	Silica	µg/L								
18	Arsenic (total)	µg/L			30			140	30	
18a	As III	µg/L	ID[b]				ID[b]			
18b	As V	µg/L	ID[b]				ID[b]			
19	Cadmium	µg/L	0.7		0.5 – 5		0.7	40	5	
20	Chromium (total)	µg/L			20			1,000	20	
20a	Cr III	µg/L	27				27.4			
20b	Cr VI	µg/L	4.4				4.4			
21	Copper	µg/L	1.3		5	1,000	1.3	1,000	5	
22	Lead	µg/L	4.4		1 – 7		4.4	200	7	
23	Mercury (total)	µg/L	0.1[s]		1		0.1[s]	20	1	
23a	Mercury - organic	µg/L								
24	Nickel	µg/L	7		100		7	400	100	
25	Silver	µg/L	1.4		3		1.4	2,000	3	
26	Zinc	µg/L	15		5	5000	15	5,000	5	
27	Phenol	µg/L	400			1,000 - 10,000	400	300		
27a	Phenolics	µg/L	various			various		various		
28	PAHs (total)	µg/L	ID[b]				ID[b]			

	Parameters	Units	Australia				Western Australia			
			Ecosystem	Recreation	Aquaculture	Consumption	Ecosystem	Recreation	Aquaculture	Consumption
28a	PAHs as specified	µg/L	n			t	n	u		
29	Tributyltin (TBT)	µg/L			0.01					
29a	TBT as Sn	µg/L	0.006				0.006		0.004	
30	PCBs	µg/L	ID[b]		2		ID[b]		2	
31	DDT	µg/L	ID[b]				ID[b]	400		
32	Dioxins	µg/L	ID[b]							
33	Hexachlorobenzene (HCB)	µg/L	ID[b]							
34	Ammonia - total as N	µg/L	910[c]		1,000		910[c]		1000	
34a	Ammonia - unionised as NH_3	µg/L			100					
34b	Ammonia - unionised as N	µg/L								
35	Cyanide	µg/L	4[d]		5[d]		4[d]	1,600[d]	5[d]	
36	Sulphide (total)	µg/L	ID[b,d]		2[d]		ID[b,d]		2[d]	
37	Surfactants	µg/L	ID[b]	e			ID[b]	e		
38	Oil & grease	µg/L		e				e		
39	Total Petroleum Hydrocarbons	µg/L		e				e		
40	Chlorine - total residual	µg/L	ID[b]		3		ID[b]	100,000	3	
41	Chlorination byproducts	µg/L								
42	*Escherichia coli*	cfu/100 mL								
43	Enterococci	cfu/100 mL		g				200[g]		
44	Faecal streptococci	cfu/100 mL								
45	*Clostridium perfringens*	cfu/100 mL								
46	Faecal coliforms					14[o]				14[o]

a: Actual value depends on broad region of Australia; excludes "South central Australia" where TN = 1000, TP = 100
b: Insufficient data - low reliability figures only
c: At pH 8.0
d: Un-ionised
e: Aesthetically acceptable
f: Levels that do not cause toxic effects or irritation. If have concerns do risk assessment. Actually relates to chemical hazards/substances generally, not just "dangerous substances".
g: Risk based assessment framework developed around results of sanitary inspection and 95th percentile levels of enterococci
h: Over 1 hour
i: Light attenuation coefficient
j: Less than a 0.5 to 1.9 ^{0}C increase depending on season; or not to exceed 80th percentile of the natural range over same period
k: Horizontal sighting of 200mm diameter black disc >1.6m. Also no more than 20% reduction in visual clarity.
l: No more that 10 point change on Munsell Scale
m: Or not to deviate beyond the 20th and 80th percentiles of the natural range over the same period
n: Naphthalene, 50 ug/L; others, insufficient data - low reliability figures only.
o: Median should be below this value in units of MPN/100mL with no more than 10% of samples exceeding 43 MPN/100mL; or in Western Australia median can be below this value in units of CFU/100mL with no more than 10% of samples exceeding 21 CFU/100mL.
p: mg/L
r:: Total dissolved solids (TDS)
s: Inorganic mercury
t; Naphthalene, 1000 ug/L; acenaphthene, 20 ug/L

A3 Europe

	Parameters	Units	EU (and Germany)			Netherlands		United Kingdom	
			Ecosystem AA-EQS	Ecosystem MAC-EQS	Recreational	Ecosystem Guide	Ecosystem Mandatory	Ecosystem	Aquaculture
1	Nutrients	narrative	u						
2	Inorganic N [NH3+NOx]	µg/L	u			25,000 [i]	50,000 [i]	140 – 420 [n]	
3	Total Nitrogen	µg/L	u			1,000		980 – 3,794 [o]	
4	Total Phosphorous	µg/L	u			400 [j]			
5	Chlorophyll a	µg/L	u						
6	Aesthetic	narrative							
7	Dangerous substances	narrative							
8	Settleable material	narrative							
9	Suspended solids	mg/L	u			25			
10	Dissolved oxygen (DO)	% saturation	u			> 70%		2.4 – 5.7 [p]	
11	Turbidity	NTU	u						
12	Colour	mg/L Pt scale				10	20		
13	Light penetration	Secchi (m)	u						
14	pH					6.5 – 8.5			
15	Salinity		u						
16	Temperature	°C	u			22	25	± 2 [q]	± 2 [q]
617	Silica	µg/L							
18	Arsenic (total)	µg/L				10	50	25 [r]	
18a	As III	µg/L							
18b	As V	µg/L							
19	Cadmium	µg/L	0.2	0.45 – 1.5 [a]		1	5		
20	Chromium (total)	µg/L					50		
20a	Cr III	µg/L							
20b	Cr VI	µg/L						0.6 [r]	
21	Copper	µg/L				20	50	5 [r]	
22	Lead	µg/L	7.2				50		
23	Mercury (total)	µg/L	0.05 [b]	0.07 [b]		0.5	1		
23a	Mercury - organic	µg/L							
24	Nickel	µg/L	20						
25	Silver	µg/L							
26	Zinc	µg/L				500	3,000	40 [r]	
27	Phenol	µg/L						7.7 [r], 46 [s]	
27a	Phenolics	µg/L	0.01 – 0.4 [c]	1-2 [c]			1 [k]	20 [r,t]	

	Parameters	Units	EU (and Germany)			Netherlands		United Kingdom	
			Ecosystem AA-EQS	Ecosystem MAC-EQS	Recreational	Ecosystem Guide	Ecosystem Mandatory	Ecosystem	Aquaculture
28	PAHs (total)	µg/L	d	d			0.2		
28a	PAHs as specified	µg/L	0.002 – 0.05 [e]	0.1 [f]					
29	Tributyltin (TBT)	µg/L	0.0002	0.0015					
29a	TBT as Sn	µg/L							
30	PCBs	µg/L							
31	DDT	µg/L	0.01, 0.025 [g]						
32	Dioxins	µg/L							
33	Hexachlorobenzene (HCB)	µg/L	0.01	0.05					
34	Ammonia - total as N	µg/L							
34a	Ammonia - unionised as NH_3	µg/L				50			
34b	Ammonia - unionised as N	µg/L						21 [r]	
35	Cyanide	µg/L					50	1 [r], 5 [s]	
36	Sulphide (total)	µg/L							
36a	Un-ionised H_2S	µg/L							
37	Surfactants	µg/L				200			
38	Oil & grease	µg/L							
39	Total Petroleum Hydrocarbons	µg/L					50		
40	Chlorine - total residual	µg/L				200,000 [t]		10 [s]	
41	Chlorination byproducts	µg/L							
42	*Escherichia coli*	cfu/100 mL			h	50 [m]			
43	Enterococci	cfu/100 mL			h				
44	Faecal streptococci	cfu/100 mL				20			
45	*Clostridium perfringens*	cfu/100 mL							
46	Faecal coliforms	cfu/100 mL				20			

a: range for five different water classes
b: total Hg and its compounds
c: octylphenol, nonylphenol and pentachlorophenol
d: not applicable; individual compounds have an specific EQS
e: range for individual compounds; naphthalene 1.2 µg/L.
f: benzo(a)pyrene
g: p-p-DDT and total respectively
h: assessment and classification based on levels of Enterococci and *E coli*, supplemented by development and regular review of the bathing water profile
i: nitrates
j: phosphates
k: phenol index
l: chlorides
m: total coliforms, assuming >90% are E. coli.
n: 15 to 30 µM from offshore to transitional waters respectively
o: 70 to 271 µM from clear to very turbid estuaries
p: mg/L in moderate to high water conditions
q: interim, applicable to marine Special Protection Areas
r: long-term (AA-EQS)
s: short-term (MAC-EQS)
t: 2,4-dichlorophenol
u: Member states to assess ecological status with respect to nutrient conditions, transparency, oxygenation conditions, salinity & thermal conditions based on findings at type-specific reference sites

A4 North America

	Parameters	Units	Canada		British Columbia			USA			Florida
			Ecosystem	Recreational	Ecosystem	Recreational	Aquaculture	Ecosystem CMC	Ecosystem CCC	Consumption	Ecosystem[ab] Aquaculture
1	Nutrients	narrative	a								
2	Inorganic N [NH3+NOx]	µg/L	16,000 [b]							10,000 [b]	
3	Total Nitrogen	µg/L									
4	Total Phosphorous	µg/L							0.1		0.1
5	Chlorophyll a	µg/L									
6	Aesthetic	narrative		c							
7	Dangerous substances	narrative									
8	Settleable material	narrative	c	c							
9	Suspended solids	mg/L	a		5, 25 [h]	nil [g]		a	a	a	
10	Dissolved oxygen (DO)	mg/L	>8		5, 11 [i]						4 [aa]
11	Turbidity	NTU	a	50	8, 2 [h]	50		a	a	a	29
12	Colour	Pt-Co mg/L	g	d	<5	<15		a	a	a	
13	Light penetration	Secchi (m)		1.2		1.5					<10% [d]
14	pH		7.0 – 8.7	6.5 – 8.5	7.0 – 8.7	6.5 – 8.5			6.5 – 8.5	5.0 – 9.0	6.5 – 8.5 [d]
15	Salinity		<10% [d]		<10% [d]					250,000	
16	Temperature	°C	± 1	≤30	± 1	≤30					
617	Silica	µg/L									
18	Arsenic (total)	µg/L	12.5 [e]		12.5 [e]			69	36	0.018	50
18a	As III	µg/L									36
18b	As V	µg/L									
19	Cadmium	µg/L	0.12					40	8.8		8.8
20	Chromium (total)	µg/L									
20a	Cr III	µg/L	56 [e]								
20b	Cr VI	µg/L	1.5					1,100	50		50
21	Copper	µg/L			2, 3 [j]	1,000		4.8	3.1	1,300	3.7
22	Lead	µg/L			2, 140 [j]	50		210	8.1		8.5
23	Mercury - inorganic	µg/L	0.016 [e]		0.02, 2 [k]	1		1.8 [k]	0.94 [k]		0.025 [k]
23a	Mercury - organic	µg/L	0.004 [f]		<0.5 – 5 [l]		0.5 [q]			0.3 [q]	
24	Nickel	µg/L						74	8.2	610	8.3
25	Silver	µg/L			1.5, 3 [j]			1.9			2.3
26	Zinc	µg/L			10	5,000		90	81	7,400	86
27	Phenol	µg/L								21,000	300
27a	Phenolics	µg/L	0.7 [m]		0.2 – 130 [s]	0.1 – 860 [s]		7.0 - 13 [s]	1.7 – 7.9 [s]	0.27 – 1,800 [v]	1.0 [v]
28	PAHs (total)	µg/L	ID				1 – 4 [q]			670 – 8,300 [w]	0.031[af]031[ab]

	Parameters	Units	Canada		British Columbia			USA			Florida
			Ecosystem	Recreational	Ecosystem	Recreational	Aquaculture	Ecosystem CMC	Ecosystem CCC	Consumption	Ecosystem Aquaculture
28a	PAHs as specified	µg/L	1.4 [c,n]				0.01 [o]			0.0038 [x]	0.37-110 [agac]
29	Tributyltin (TBT)	µg/L	0.001 [e]		0.001	20		0.42	0.0074		
29a	TBT as Sn	µg/L									
30	PCBs	µg/L			0.0001 [p]		0.1 – 2 [q]		0.03 [p]	0.000064 [p]	0.03 [p]
31	DDT	µg/L						0.13	0.001	0.00022	0.001
32	Dioxins	µg/L								5×10^{-9} [y]	
33	Hexachlorobenzene (HCB)	µg/L	ID							0.00028	
34	Ammonia - total as N	µg/L			690 – 291,000 [t]		s,t	s,t	s,t		
34a	Ammonia - unionised as NH_3	µg/L									
34b	Ammonia - unionised as N	µg/L									
35	Cyanide	µg/L			1			1	1	140	1
36	Sulphide – H_2S	µg/L							2		
37	Surfactants	µg/L									
38	Oil & grease	µg/L		nil [g]		g		a	a	a	5000 + g
39	Total Petroleum Hydrocarbons	µg/L									
40	Chlorine - total residual	µg/L	0.5 [r]		3			13	7.5		10
41	Chlorination byproducts	µg/L	ID								
42	*Escherichia coli*	cfu/100 mL		200		77	<14, 385 [u]				230[aa], 2,400
43	Enterococci	cfu/100 mL		35		20	<4, 100 [u]			35[z]	
44	Faecal streptococci	cfu/100 mL									
45	*Clostridium perfringens*	cfu/100 mL									
46	Faecal coliforms	cfu/100 mL		200		200	<14				<14, 800 [ahad]

ID = insufficient data
a: narrative
b: NO_3^- only, equivalent to 3,600 µg N L^{-1}
c: aesthetically acceptable = absence of debris, scum or other matter
d: not significantly increased above natural background
e: interim guideline
f: freshwater guideline
n: naphthalene
o: benzo[a]pyrene
p: total PCBs congeners
q: µg/g wet weight in fish/shellfish
r: hypochlorous acid and monochloramine
s: pH dependent
t: range depending on temperature for 20 g/kg salinity
aa: minimum value. Av≥5.0 mg/L in 24h for Class II shellfish
ab: Annual average - Σ9 PAHsvalues were same for both uses
ac: acenaphthene; anthracene; fluoranthene; fluorene; pyrenenot reduced >10% of natural background
ad: minimum maximum value. Av ≥5.0 mg/L in 24h

g: not detectable by sight or smell
h: 24 h and mean for 30-d average, respectively
i: instantaneous and 30-d average, respectively
j: 30-d average and maximum limit, respectively
k: total mercury
l: proportion of total Hg
m: nonylphenol TEQ
u: median and maximum for crustacean harvesting, respectively
v: pentachlorophenol, chlorophenols, dinitrophenols and nonylphenols
w: anthracene, pyrene, acenaphthene
x: benzo(a)pyrene, benzo(a)anthracene, benzo(a)fluoranthene, indeno(1,2,3-cd)pyrene
y: 2,3,7,8-TCDD
z: Recreational guideline; maximum values should not exceed the range 104-500 cfu/100 mL depending on frequency of use
period.
ae: Narrative descriptions in addition
af: Annual average - Σ9 PAHs
ag: Individual PAHs: acenaphthene; anthracene; fluoranthene; fluorene; pyrene
ah: Maximum value; MPN ≤14 median with ≤10% samples exceeding 43.

A5 World Health Organization

	Parameters	Units	Recreational		Parameters	Units	Recreational
1	Nutrients	narrative		25	Silver	µg/L	
2	Inorganic N	µg/L		26	Zinc	µg/L	
3	Total Nitrogen	µg/L		27	Phenol	µg/L	
4	Total Phosphorous	µg/L		27a	Phenolics	µg/L	
5	Chlorophyll a	µg/L		28	PAHs (total)	µg/L	
6	Aesthetic	narrative	a	28a	PAHs as specified	µg/L	
7	Dangerous substances	narrative	b	29	Tributyltin (TBT)	µg/L	
8	Settleable material	narrative	a	29a	TBT as Sn	µg/L	
9	Suspended solids	mg/L	a	30	PCBs	µg/L	
10	Dissolved oxygen (DO)	% saturation	a	31	DDT	µg/L	
11	Turbidity	NTU	a	32	Dioxins	µg/L	
12	Colour	Pt-Co units	a	33	Hexachlorobenzene (HCB)	µg/L	
13	Light penetration	Secchi (m)	a	34	Ammonia - total as N	µg/L	
14	pH			34a	Ammonia - unionised as NH_3	µg/L	
15	Salinity			34b	Ammonia - unionised as N	µg/L	
16	Temperature	°C		35	Cyanide	µg/L	
17	Silica	µg/L		36	Sulphide (total)	µg/L	
18	Arsenic (total)			36a	Un-ionised H_2S	µg/L	
18a	As III	µg/L		37	Surfactants	µg/L	
18b	As V	µg/L		38	Oil & grease	µg/L	
19	Cadmium	µg/L		39	Total Petroleum Hydrocarbons	µg/L	
20	Chromium (total)	µg/L		40	Chlorine - total residual	µg/L	
20a	Cr III	µg/L		41	Chlorination byproducts	µg/L	
20b	Cr VI	µg/L		42	*Escherichia coli*	cfu/100 mL	
21	Copper	µg/L		43	Enterococci	cfu/100 mL	c
22	Lead	µg/L		44	Faecal streptococci	cfu/100 mL	
23	Mercury - inorganic	µg/L		45	*Clostridium perfringens*	cfu/100 mL	
23a	Mercury - organic	µg/L		46	Faecal coliforms	cfu/100 mL	
24	Nickel	µg/L					

a: Strictly speaking no guidelines established but ideally water should be free from visible materials that will settle to form objectionable deposits, floating debris, oil, scum and other matter, substances producing objectionable colour, odour, taste or turbidity, and substances and conditions that produce undesirable aquatic life. Ideally water in swimming areas should also be clear enough to estimate depth and see subsurface hazards.

b: Strictly speaking no guidelines established but where there are potential concerns about chemical contaminants it is suggested that drinking water guidelines can be used as a starting point for deriving values that could used to make a screening level risk assessment. This relates to chemical hazards/substances generally, not just "dangerous substances".

c: Risk based assessment framework developed around results of sanitary inspection and 95th percentile levels of enterococci

پیوست XV شرح وظایف دفتر پایش فراگیر آلودگی محیط زیست

شرح وظایف دفتر پایش فراگیر آلودگی محیط زیست

وه پایش پارامترهای فیزیکوشیمیایی

- نظارت برنحوه انجام آنالیز آلاینده های شاخص زیست محیطی شامل پارامترهـای فیزیکوشـیمیایی ، فلـزات سـنگین،ترکیبات نفتـی وسموم برحسب نوع آنالیز در نمونه های آب، پساب، خاک، رسوب و بافت زنده
- نظارت و پیگیری بر نصب و راه اندازی سیستم های پایش لحظه ای و مداوم (آنلاین) آلودگی در منابع زیست محیطی (هـوا ، آب و خاک)
- نظارت و پیگیری در جهت به کارگیری فن آوری های پیشرفته شامل نصب و راه اندازی سامانه های پایش ماهواره ای و سنجش از راه دور و مدل سازی برای ارتقاء سیستم های پایش و هشدار
- ارائه خدمات آزمایشگاهی به واحدهای ستادی و واحدهای استانی درمواردی که مورد درخواست خارج ازتوان آزمایشگاهی آنها باشد
- ایجاد هماهنگی بین آزمایشگاه مرکزی و کلیه آزمایشگاههای خارج از مرکـز سـازمان در جهـت افـزایش تـوان علمـی و فنـی کـادر آزمایشگاهی از طریق مبادله و انتقال اطلاعات و تجربیات فنی موجود و تهیه ویکسان سازی دستورالعملهای لازم در جهت اسـتاندارد نمودن روش های نمونه برداری و آزمایشات مربوطه وخرید دستگاه ها وتجهیزات
- پیش بینی هزینه های خرید موادشیمیایی و تجهیزات مورد نیـاز وهمچنـین هزینـه هـای لازم بـرای نگهـداری و تعمیـر تجهیـزات آزمایشگاه های مرکز سازمان و استانها برای تخصیص اعتبارات سالیانه
- ایجاد هماهنگی و برنامه ریزی و ارائه طریق در جهت تاسیس آزمایشگاههای جدید در استانها و تجهیز و تکمیل واحدهای موجـود و هدایت آنها در انجام این امور همراه با نظارت بر اجرای صحیح آن
- برنامه ریزی برای تکمیل کارمندان و تجهیزات مورد نیاز بخش های آزمایشگاه مرکزی
- نظارت برکلیه امور آزمایشگاه معتمد(صدور،تمدید،ارتقا وعملکرد)براساس اقدامات انجـام شـده وگـزارش هـای ارسـالی از ادارات کـل استانها
- بسترسازی ، نظارت و پیگیری بر اجرای خوداظهاری در پایش آلودگی های زیست محیطی در منابع آلاینده
- مدیریت و نظارت برتعریف واجرای طرح ها و پروژه های علمی وتحقیقاتی مرتبط با پایش های زیست محیطی به صورت مستقل یا با همکاری سایر سازمان ها ومراکز تحقیقاتی
- انجام پژوهشهای کاربردی در زمینه بهبود روش های پایش
- برقراری ارتباطات با مراکز علمی داخلی ، منطقه ای و بین المللی به منظور دستیابی به روشهای نـوین پـایش آلـودگی هـای زیسـت محیطی (شامل فعالیت های آزمایشگاهی وآنالیز مواد) از طریق تبادل اطلاعات و تبادل کارشناس
- هماهنگی به منظورشرکت کارمندان ستادی واستانی دردوره ها وکارگاه های آموزشی ، همایشها وسمینارهای بین المللـی مـرتبط بـا وظایف تخصصی وحرفه ای درداخل و خارج کشور
- انتشار مطالب علمی وپژوهشی حاصل ازپژوهش های آزمایشگاهی ومطالعاتی درقالب پوستر، مقاله ، کتاب و بروشور
- به هنگام سازی اطلاعات علمی درخصوص جدیدترین روش ها وفنآوری های دنیا درخصوص سنجش آلاینده های زیست محیطی با نظر کارشناسان
- تدوین بانک های اطلاعاتی مرتبط با موضوع پایش های زیسـت محیطـی جهـت جمـع آوری و تحلیـل نتـایج در راسـتای اقـدامات وتصمیم گیری های مدیریتی

گروه پایش پارامترهای بیولوژیکی

- نظارت برنحوه انجام آنالیز آلاینده های شاخص زیست محیطی شامل پارامترهای بیولوژیکی برحسب نوع آنالیز در نمونه های آب، پساب، خاک، رسوب و بافت زنده
- نظارت و پیگیری بر نصب و راه اندازی سیستم های پایش لحظه ای و مداوم (آنلاین) آلودگی در منابع زیست محیطی (هوا ، آب و خاک)
- نظارت و پیگیری در جهت به کارگیری فن آوری های پیشرفته شامل نصب و راه اندازی سامانه های پایش ماهواره ای و سنجش از راه دور و مدل سازی برای ارتقاء سیستم های پایش و هشدار
- ارائه خدمات آزمایشگاهی به واحدهای ستادی و واحدهای استانی درمواردی که مورد درخواست خارج ازتوان آزمایشگاهی آنها باشد
- ایجاد هماهنگی بین آزمایشگاه مرکزی و کلیه آزمایشگاههای خارج از مرکز سازمان در جهت افزایش توان علمی و فنی کادر آزمایشگاهی از طریق مبادله و انتقال اطلاعات و تجربیات فنی موجود و تهیه ویکسان سازی دستورالعملهای لازم در جهت استاندارد نمودن روش های نمونه برداری و آزمایشات مربوطه وخرید دستگاه ها وتجهیزات
- پیش بینی هزینه های خرید موادشیمیایی و تجهیزات مورد نیاز وهمچنین هزینه های لازم برای نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاه های مرکز سازمان و استانها برای تخصیص اعتبارات سالیانه
- ایجاد هماهنگی و برنامه ریزی و ارائه طریق در جهت تاسیس آزمایشگاههای جدید در استانها و تجهیز و تکمیل واحدهای موجود و هدایت آنها در انجام این امور همراه با نظارت بر اجرای صحیح آن
- برنامه ریزی برای تکمیل کارمندان و تجهیزات مورد نیاز بخش های آزمایشگاه مرکزی
- نظارت برکلیه امور آزمایشگاه معتمد(صدور،تمدید،ارتقا وعملکرد)براساس اقدامات انجام شده وگزارش های ارسالی از ادارات کل استانها
- بسترسازی ، نظارت و پیگیری بر اجرای خوداظهاری در پایش آلودگی های زیست محیطی در منابع آلاینده
- مدیریت و نظارت برتعریف واجرای طرح ها و پروژه های علمی وتحقیقاتی مرتبط با پایش های زیست محیطی به صورت مستقل یا با همکاری سایر سازمان ها ومراکز تحقیقاتی
- انجام پژوهشهای کاربردی در زمینه بهبود روش های پایش
- برقراری ارتباطات با مراکز علمی داخلی ، منطقه ای و بین المللی به منظور دستیابی به روشهای نوین پایش آلودگی های زیست محیطی (شامل فعالیت های آزمایشگاهی وآنالیز مواد) از طریق تبادل اطلاعات و تبادل کارشناس
- هماهنگی به منظورشرکت کارمندان ستادی واستانی دردوره ها وکارگاه های آموزشی ، همایشها وسمینارهای بین المللی مرتبط با وظایف تخصصی وحرفه ای درداخل و خارج کشور
- انتشار مطالب علمی وپژوهشی حاصل ازپژوهشهای آزمایشگاهی ومطالعاتی درقالب پوستر، مقاله ، کتاب و بروشور
- به هنگام سازی اطلاعات علمی درخصوص جدیدترین روش ها وفنآوری های دنیا درخصوص سنجش آلاینده های زیست محیطی بانظر کارشناسان
- تدوین بانک های اطلاعاتی مرتبط با موضوع پایش های زیست محیطی جهت جمع آوری و تحلیل نتایج در راستای اقدامات وتصمیم گیری های مدیریتی

گروه پایش آلودگی هوا و صدای منابع ثابت و متحرک

- نظارت برنحوه انجام آنالیز آلاینده های شاخص زیست محیطی در نمونه های گاز وذرات درهوا وصدا
- نظارت و پایش مستمر بر آلودگی صوتی منابع ثابت و متحرک
- نظارت و پیگیری بر نصب و راه اندازی سیستم های پایش لحظه ای و مداوم (آنلاین) آلودگی در منابع زیست محیطی (هوا ، آب و خاک)
- نظارت و پیگیری در جهت به کارگیری فن آوری های پیشرفته شامل نصب و راه اندازی سامانه های پایش ماهواره ای و سنجش از راه دور و مدل سازی برای ارتقاء سیستم های پایش و هشدار
- ارائه خدمات آزمایشگاهی به واحدهای ستادی و واحدهای استانی درمواردی که مورد درخواست خارج ازتوان آزمایشگاهی آنها باشد
- ایجاد هماهنگی بین آزمایشگاه مرکزی و کلیه آزمایشگاههای خارج از مرکز سازمان در جهت افزایش توان علمی و فنی کادر آزمایشگاهی از طریق مبادله و انتقال اطلاعات و تجربیات فنی موجود و تهیه ویکسان سازی دستورالعملهای لازم در جهت استاندارد نمودن روش های نمونه برداری و آزمایشات مربوطه وخرید دستگاه ها وتجهیزات
- پیش بینی هزینه های خرید موادشیمیایی و تجهیزات مورد نیاز وهمچنین هزینه های لازم برای نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاه های مرکز سازمان و استانها برای تخصیص اعتبارات سالیانه
- ایجاد هماهنگی و برنامه ریزی و ارائه طریق در جهت تاسیس آزمایشگاههای جدید در استانها و تجهیز و تکمیل واحدهای موجود و هدایت آنها در انجام این امور همراه با نظارت بر اجرای صحیح آن
- برنامه ریزی برای تکمیل کارمندان و تجهیزات مورد نیاز بخش های آزمایشگاه مرکزی
- نظارت برکلیه امور آزمایشگاه معتمد(صدور،تمدید،ارتقا وعملکرد)براساس اقدامات انجام شده وگزارش های ارسالی از ادارات کل استانها
- بسترسازی ، نظارت و پیگیری بر اجرای خوداظهاری در پایش آلودگی های زیست محیطی در منابع آلاینده
- مدیریت و نظارت برتعریف واجرای طرح ها و پروژه های علمی وتحقیقاتی مرتبط با پایش های زیست محیطی به صورت مستقل یا با همکاری سایر سازمان ها ومراکز تحقیقاتی
- انجام پژوهشهای کاربردی در زمینه بهبود روش پایش و پیش بینی مخاطرات زیست محیطی در بخش هوا
- برقراری ارتباطات با مراکز علمی داخلی ، منطقه ای و بین المللی به منظور دستیابی به روشهای نوین پایش آلودگی های زیست محیطی (شامل فعالیت های آزمایشگاهی وآنالیز مواد) از طریق تبادل اطلاعات و تبادل کارشناس
- مطالعه و تحقیق در زمینه روشهای نوین پایش آلودگی هوا
- هماهنگی به منظورشرکت کارمندان ستادی واستانی دردوره ها وکارگاه های آموزشی ، همایشها وسمینارهای بین المللی مرتبط با وظایف تخصصی وحرفه ای درداخل و خارج کشور
- انتشار مطالب علمی وپژوهشی حاصل ازپژوهشهای آزمایشگاهی و مطالعاتی درقالب پوستر، مقاله،کتاب و بروشور
- به هنگام سازی اطلاعات علمی درخصوص جدیدترین روش ها وفنآوری های دنیا درخصوص سنجش آلاینده های زیست محیطی بانظر کارشناسان
- تدوین بانک های اطلاعاتی مرتبط با موضوع پایش های زیست محیطی جهت جمع آوری وتحلیل نتایج در راستای اقدامات وتصمیم گیری های مدیریتی

گروه پایش آلودگی هوا و صدای محیط

- نظارت برنحوه انجام آنالیز صدا
- مدیریت وساماندهی ایستگاه های پایش کیفی آلودگی هوادرنقاط مختلف کشور و ارتقادستگاه های قدیمی و جایگزین نمودن دستگاه های جدید و شناسایی مشکلات وموانع راه اندازی واستفاده بهینه ازایستگاه ها
- تدوین نظام حفظ ونگهداری ایستگاه های پایش کیفی هوا شامل تامین لوازم وقطعات یدکی ومصرفی، سرویس، تعمیر، کالیبراسیون و راه اندازی شبکه پایش ایستگاه ها
- جمع آوری اطلاعات و آمار مربوط به ایستگاه های پایش آلودگی هوا و صنایع آلاینده از طریق مراکز استانی و تقویت بانک اطلاعاتی
- تجزیه و تحلیل اطلاعات و آمار حاصل از ایستگاه های پایش آلودگی هوای سراسر کشور و تهیه و ارائه گزارشهای لازم
- مکانیابی ایستگاه های جدید پایش آلودگی هوا ، راهنمایی و ارشاد واحدهای تابعه برای تهیه اطلاعات و آمار به منظور ارائه هشدارهای لازم
- نظارت و پایش مستمر بر آلودگی صوتی منابع ثابت و متحرک
- نظارت و پیگیری بر نصب و راه اندازی سیستم های پایش لحظه ای و مداوم (آنلاین) آلودگی در منابع زیست محیطی (هوا، آب و خاک)
- نظارت و پیگیری در جهت به کارگیری فن آوری های پیشرفته شامل نصب و راه اندازی سامانه های پایش ماهواره ای و سنجش از راه دور و مدل سازی برای ارتقاء سیستم های پایش و هشدار
- ارائه خدمات آزمایشگاهی به واحدهای ستادی و واحدهای استانی درمواردی که مورد درخواست خارج ازتوان آزمایشگاهی آنها باشد
- ایجاد هماهنگی بین آزمایشگاه مرکزی و کلیه آزمایشگاههای خارج از مرکز سازمان در جهت افزایش توان علمی و فنی کادر آزمایشگاهی از طریق مبادله و انتقال اطلاعات و تجربیات فنی موجود و تهیه ویکسان سازی دستورالعملهای لازم در جهت استاندارد نمودن روش های نمونه برداری و آزمایشات مربوطه وخرید دستگاه ها وتجهیزات
- پیش بینی هزینه های خرید موادشیمیایی و تجهیزات مورد نیاز وهمچنین هزینه های لازم برای نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاه های مرکز سازمان و استانها برای تخصیص اعتبارات سالیانه
- ایجاد هماهنگی و برنامه ریزی و ارائه طریق در جهت تاسیس آزمایشگاههای جدید در استانها و تجهیز و تکمیل واحدهای موجود و هدایت آنها در انجام این امور همراه با نظارت بر اجرای صحیح آن
- برنامه ریزی برای تکمیل کارمندان و تجهیزات مورد نیاز بخش های آزمایشگاه مرکزی
- نظارت برکلیه امور آزمایشگاه معتمد(صدور،تمدید،ارتقا وعملکرد)براساس اقدامات انجام شده وگزارش های ارسالی از ادارات کل استانها
- بسترسازی ، نظارت و پیگیری بر اجرای خوداظهاری در پایش آلودگی های زیست محیطی در منابع آلاینده
- مدیریت و نظارت برتعریف واجرای طرح ها و پروژه های علمی وتحقیقاتی مرتبط با پایش های زیست محیطی به صورت مستقل یا با همکاری سایر سازمان ها ومراکز تحقیقاتی
- انجام پژوهشهای کاربردی در زمینه بهبود روش پایش و پیش بینی مخاطرات زیست محیطی در بخش هوا
- برقراری ارتباطات با مراکز علمی داخلی ، منطقه ای و بین المللی به منظور دستیابی به روشهای نوین پایش آلودگی های زیست محیطی (شامل فعالیت های آزمایشگاهی وآنالیز مواد) از طریق تبادل اطلاعات و تبادل کارشناس
- مطالعه و تحقیق در زمینه روشهای نوین پایش آلودگی هوا
- هماهنگی به منظورشرکت کارمندان ستادی واستانی دردوره ها وکارگاه های آموزشی ، همایشها وسمینارهای بین المللی مرتبط با وظایف تخصصی وحرفه ای درداخل و خارج کشور
- انتشار مطالب علمی و پژوهشی حاصل از پژوهشهای آزمایشگاهی ومطالعاتی درقالب پوستر، مقاله،کتاب و بروشور

- به هنگام سازی اطلاعات علمی در خصوص جدیدترین روش ها و فنآوری های دنیا در خصوص سنجش آلاینده های زیست محیطی با نظر کارشناسان
- تدوین بانک های اطلاعاتی مرتبط با موضوع پایش های زیست محیطی جهت جمع آوری وتحلیل نتایج درراستای اقدامات وتصمیم گیری های مدیریتی

پیوست ۱۷ فازهای پیشنهادی برای برنامه پایش کیفی منطقه‌ای دردریای خزر در چارچوب کنونسیون تهران

Caspian EMP Phases	Duration	Major monitoring characteristics
Phase 1	3-5 years	The primary focus in this period is to measurements of key regional parameters and ensure that national laboratories/research institute can produce good data. This will entail capacity building, training programmes, and establishing quality management schemes (QA/QC). Results will contribute to a regional database. A secondary objective would be to foster pilot projects and research projects.
Phase 2	10 years	The ongoing contaminant and biological survey will continue. Key results will allow the identification of pollution hot spots, which in turn should prompt national and regional actions for remediation and mitigation. Phase 2 can be expanded to include additional physical, chemical and biological parameters or matrices. Additional pilot projects, habitat monitoring study and research projects would be undertaken.
Phase 3	Continued for long term operation	Contaminant monitoring during this period will change in emphasis from a survey mode to trend monitoring. This permits the evaluation of the effectiveness of remediation and mitigation policies. Research would also continue.

منابع مورد استفاده برای استخراج موضوعات ISSUES برای توسعه برنامه پایش کیفی منطقه‌ای در دریای خزر

- Experience and lesson learned in development and implementation of regional marine Environment monitoring programme in other regions of the world (Regional Seas Programme) **;**
- Published scientific reports/papers concerning the various aspects of caspian sea environment **;**
- Particularly the efforts being done regionally in Caspian Sea to figure out the environmental and, emerging issues , priorities, and existing capacity of the member states for implementation of EMP such as:
  - Assessment of existing monitoring states conducted by CEP and EU/Tacis during past 10 years (2000-2010) to figure out the national capacity in each of membber states of Tehran Convention **;**
  - Caspian Sea Basin Wide Coastal Sediment Contaminant Screening Programme results and findings, conducted by CEP-1 during 2000 -2001 in order to create an up to date high quality contaminants data, figure out the Priority pollutants and to fill the gaps and serve as reliable and suplementary inputs to TDA, SAP, and NAPs reports preparation **;**
  - ECO-TOX project results and findings concerning Investigation into Toxic Contaminant Accumulation and Related Pathology in the Caspian Sturgeon, Seal and Bony Fish in the Caspian sea conducted by World Bank during 1999-2002**;**
  - Results, findings and Lesson learned in implementation of Regional Pilot Pollution Monitoring Programme (RPMP) among Caspian Sea ittoral states conducted by CEP-II during 2005 concerning sediment quality and assesses marine pollution in the coastal zone and assessment of national analytical laboratories capacity and performance **;**
  - Results of monitoring study of Beroe ovata and Mnemiopsis leidyi in the Southern Caspian during 2004- 2005**;**
  - Rapid assessment of point and non-point sources of caspian coastal areas conducted by CEP-I and CEP-II during 2000 to 2008**;**
  - Assessment of point sources pollution of the caspian coastal areas conducted by EU/Tacis during 1999 to 2004 **;**
  - Recommendation of 4th Meeting of the CEP-II Pollution Regional Advisory Group (P-RAG). Baku 11-13 October 2005, concerning recommended sampling media, contaminant

parameters, complementary parameters, number of stations and sampling frequency for development of a regional monitoring programmme in Caspian Sea;

- Results and fndings of CEP-II Caspian major rivers contaminant study concerning the priority pollutants inflowing to the Caspian Sea during 2005 -2007 ;
- Results and Findings of CEP-II Monitoring study on Beroe ovata (BO) nand Mnemiopsis leidyi (Ml) during 2005 concerning the fluctuation of population and dynamics of Ml in the Southern part of the Caspian Sea;
- Findings and recommendations resulted from CEP-II Anomalous Algal Bloom – AAB studies using remote sensing technique during 2005 -2006 ;
- Findings and recommendations of CEP-II Biodiversity Monitoring Programme "BMP" for identification of areas of special importance and/or sensitivity within an ecosystem approach and framework during 2006-2007 ;
- Findings and recommendations of TACIS Caspian MAP project "Caspian Water Quality Monitoring and Action Plan for Areas of Pollution Concern and proposed for Regional Water Quality Monitoring Plan in Caspian Sea " during 2005-2009;
- The results and minutes of Ashgabat Meeting for development of EMP (CaspEco 16-17 March 2011) (used to define objective and function of EMP in Tehran Convention) ;
- The draft EMP presented in Ashgabat Meeting for development of EMP (CaspEco 23-25 November 2011) ;
- Inputs from nominated national expert from each member states of Tehran Convention as EMP working group for development of EMP;
- Results and findings of Radiological survey of the Araks and Kura rivers conducted by IAEA in 2005;
- CEP Data and information Management System (used to assess existing data availability and exchange among littoral states) ;
- The survey conducted by CaspEco on activities of Coordinating Committee on Hydrometeorology and Pollution Monitoring of the Caspian Sea "CASPCOM" (used as a possible source of national environmental monitoring data in EMP).

برنامه پیشنهادی پایش منطقه‌ای برای دریای خزر در چارچوب کنوانسیون تهران در فاز ۱

Parameters • **Pollution Monitoring**	Sampling Media	Frequency	Type of Parameters	General Types of Measurements /Observations
Total Petroleum Hydrocarbons (Standard Oil Equivalent)	Sediment	1-2 year	OB	Direct sampling and analytical laboratory measurements
DDT	Sediment	1-2 year	OB	Direct sampling and analytical laboratory measurements
Extracted Organic Matter (EOM)	Sediment	1-2 year	OB	Direct sampling and analytical laboratory measurements
Lipid content	Sediment	1-2 year	OB	Direct sampling and analytical laboratory measurements
Cu, Hg, Zn, Al , Fe	Sediment	1-2 year	OB	Direct sampling and analytical laboratory measurements
Total Organic Carbon (TOC)	Sediment	1-2 year	OB	Direct sampling and analytical laboratory measurements
Grain Size	Sediment	1-2 year	OB	Direct sampling and analytical laboratory measurements
Carbonate - CO3	Sediment	1-2 year	OB	Direct sampling and analytical laboratory measurements
• **Biological Monitoring**				
Population and dynamics of Mnemiopsis leidyi(Ml)	Water	Seasonal or less	OB	Direct sampling and population counting
• **Eutrophication / Anomalous Algal Bloom (AAB) Monitoring**	Water			
Temperature	Water	Monthly or less	SOS	Remote Sensing Technique
Chlorophyll	Water	Monthly or less	SOS	Remote Sensing Technique

- OB: The most key transboundary parameters which are “Obligatory (OB) ” and must be implemented by each member states within the framework of agreed EMP,

- SOS: Key transboundary parameters /study should be measured by Remote Sensing (RS) under spesific programme “Specific Obligatory Survey-SOS”

برنامه پیشنهادی پایش منطقه‌ای برای دریای خزر در چارچوب کنوانسیون تهران در فاز ۱

Parameters in Sediment Sample	Type of Parameters		No of Stations	Frequency
	OP	OB		
Total Petroleum Hydrocarbons (Standard Oil Equivalent)		*	5-8	1-2 year
Polyaromatic Hydrocarbons (PAHs)	*		NMP (4)	NMP
DDT		*	5-8	1-2 year
DDT metabolites	*		NMP	NMP
Lindane	*		NMP	NMP
Other Chlorinated Pesticides	*		NMP	NMP
PCBs	*		NMP	NMP
Marine Antifoulants	*		NMP	NMP
Extracted Organic Matter (EOM)		*	5-8	1-2 year
Lipid content		*	5-8	1-2 year
Cu, Hg, Zn, Al , Fe		*	5-8	1-2 year
As , Cd ,Cr ,Mn, Co, Pb	*		NMP	NMP
Radio nuclides	*		NMP	NMP
Total Organic Carbon (TOC)		*	5-8	1-2 year
Grain Size		*	5-8	1-2 year
Carbonate - CO3		*	5-8	1-2 year
Other parameters (within National Interest)	*		NMP	NMP

OP): The possible national parameters or “Optional Parameters (OP)”. These parameters may be implemented on the basis of national monitoring programme framework.

OB: The most key transboundary parameters which are “Obligatory (OB) ” and must be implemented by each member states within the framework of agreed EMP,

SOS: Key transboundary parameters /study should be measured by Remote Sensing (RS) under spesific programme “Specific Obligatory Survey-SOS”

NMP: Based on National Monitoring Programme/System

برنامه پیشنهادی پایش منطقه‌ای برای دریای خزر در چارچوب کنوانسیون تهران در فاز ۱

Parameters/Study for Water	Type of Parameters			No of Stations	Frequency
	OP	OB	SOS		
Salinity	*			NMP	NMP
Temperature	*		*	Entire basin by remote sensing	Monthly or less
Chlorophyll	*		*	Entire basin by remote sensing	Monthly or less
Eutrophication/ Anomalous Algal Bloom (AAB)			*	Entire basin by remote sensing	Monthly or less
DO	*			NMP	NMP
BOD/COD	*			NMP	NMP
Turbidity / color	*			NMP	NMP
Microbial quality	*			NMP	NMP
Nutrients	*			NMP	NMP
Agrochemicals (chlorinated pesticides)	*			NMP	NMP
Industrial chemicals, including (PCBs)	*			NMP	NMP
Total Petroleum Hydrocarbons (Standard Oil Equivalent)	*			NMP	NMP
Polyaromatic Hydrocarbons (PAHs)	*			NMP	NMP
Marine Antifoulants	*			NMP	NMP
Metals	*			NMP	NMP
Radio nuclides	*			NMP	NMP
Other parameters (within National Interest)	*			NMP	NMP

OP): The possible national parameters or “Optional Parameters (OP)”. These parameters may be implemented on the basis of national monitoring programme framework.

OB: The most key transboundary parameters which are “Obligatory (OB) ” and must be implemented by each member states within the framework of agreed EMP,

SOS: Key transboundary parameters /study should be measured by Remote Sensing (RS) under spesific programme “Specific Obligatory Survey-SOS”
NMP: Based on National Monitoring Programme/System

برنامه پیشنهادی پایش منطقه‌ای برای دریای خزر در چارچوب کنوانسیون تهران در فاز ۱

Parameters/Study for Biota	Type of Parameters		No of Stations	Frequency
	OP	OB		
DDT	*		NMP	NMP
DDT metabolites	*		NMP	NMP
Lindane	*		NMP	NMP
Other Chlorinated Pesticides	*		NMP	NMP
PCBs	*		NMP	NMP
PAH metabolites	*		NMP	NMP
Organometallic compounds	*		NMP	NMP
Metals	*		NMP	NMP
Radio nuclides	*		NMP	NMP
Biomarkers	*		NMP	NMP
Mussel watch	*		NMP	NMP
Other parameters (within National Interest)	*		NMP	NMP
Biological Monitoring				
Population and dynamics of Mnemiopsis leidyi(Ml)		*	where appropriate	Seasonal or less
Plankton	*		NMP	NMP
Benthic	*		NMP	NMP
Fish	*		NMP	NMP
Specific Aquatic/Terrestrial Habitat Monitoring	*		NMP	NMP

Others				
Other hydrometeorological measurements/observations	*		NMP	NMP

OP): The possible national parameters or “Optional Parameters (OP)”. These parameters may be implemented on the basis of national monitoring programme framework.

OB: The most key transboundary parameters which are “Obligatory (OB) ” and must be implemented by each member states within the framework of agreed EMP,

SOS: Key transboundary parameters /study should be measured by Remote Sensing (RS) under spesific programme “Specific Obligatory Survey-SOS”

NMP: Based on National Monitoring Programme/System

EXCUTIVE SUMMARY

The Study Report on Water Quality Monitoring System for the National Coastal and Marine Environment

Developing a comprehensive Water Quality Monitoring System (WQMS) for IR-IRAN marine and coastal waters (Caspian Sea, Persian Gulf and Sea of Oman) is a Strategic Priority of Department of the Environmental (IRAN-DOE). This document, as a roadmap has been prepared in response to this high priority which can be used as a basis for greater protection of IR-Iran coastal and marine environment. The goal is to incorporate the ongoing monitoring efforts of DOE, as part of forming a new and more comprehensive effort and integrate where possible, the efforts of other national institutions/parties in this respect. The WQMS developed by incorporating of two basic frameworks together as the pillars including; The Water Quality Management Framework (WQMF), and the Water Quality Monitoring Programme Framework (WQMPF) as presented in Fig (1) and Fig (2) respectively.

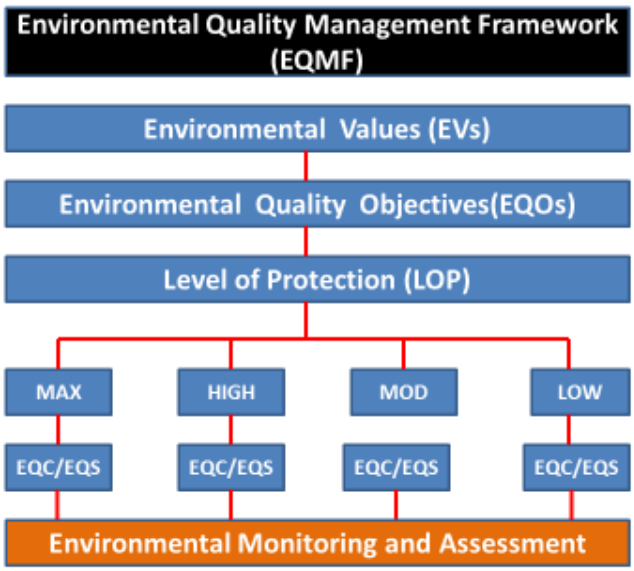


Fig (1): The Water Quality Management Framework(WQMF)

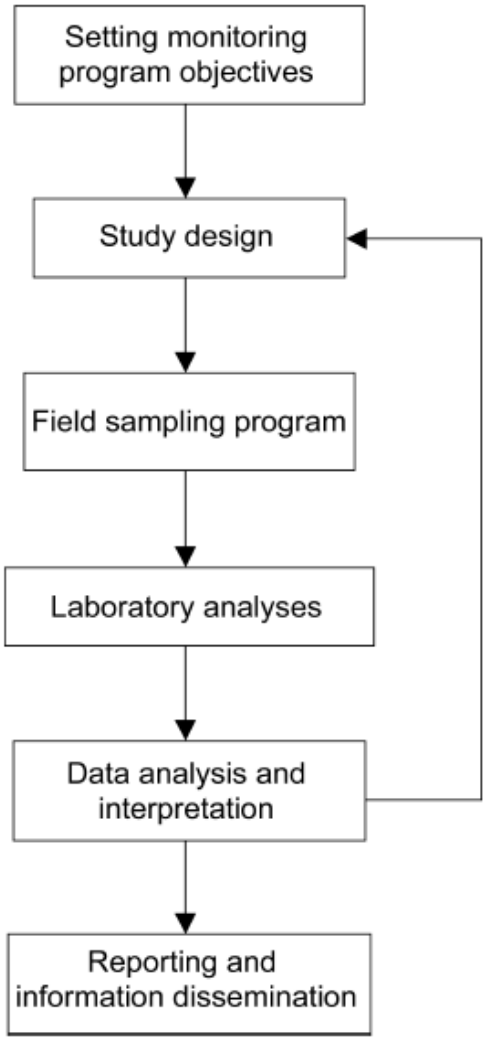


Fig (2): The Water Quality Monitoring Programme Framework (WQMPF)

As indicated in Fig (1), The components of WQMF include: establishing Environmental Values (EVs), defining Water Quality Objectives (WQOs), identify Level of Protection (LOP), development of Water Quality Criteria (WQC) and formulation of Water Quality Standards (WQSs). The components of WQMPF include: setting Monitoring Programme Objectives, preparation of Study Design for monitoring programme, the programme of Field Sampling and Observation, the programme of Laboratory Analyses, the programme of Quality Control and Quality Asuurance, the programme of Data Analysis and Interpretation, and finally the Data and Information Management and Reporting System. The developed WQMS document followed with monitoring plan laying out and

strategies for each part of Monitoring System/Frameworks and its components as shown in Fig (3).

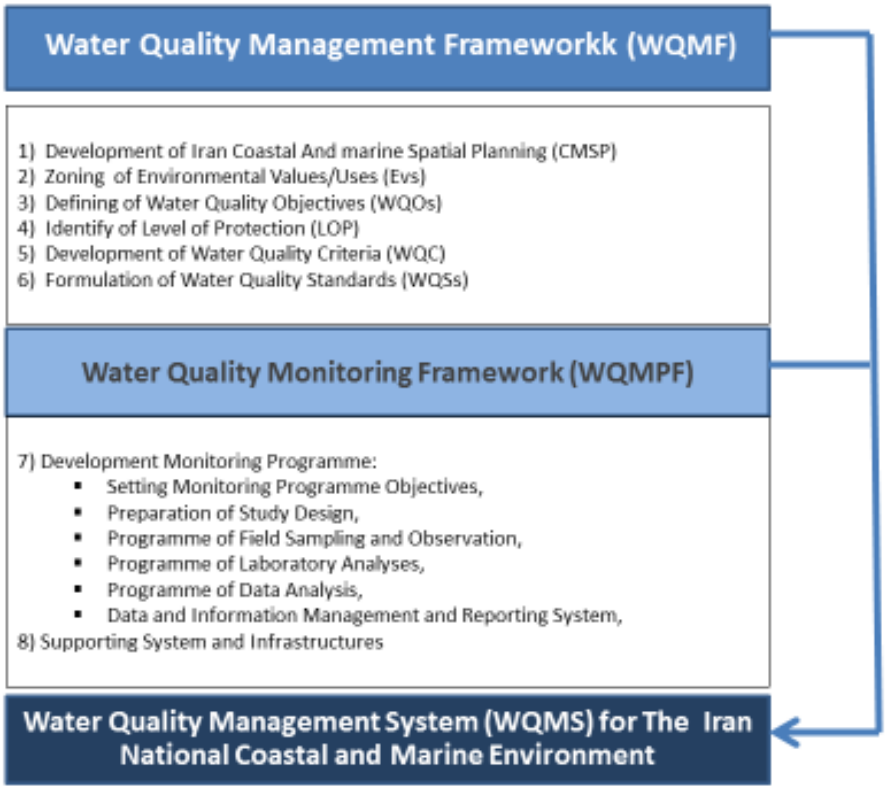


Fig (3): Water Quality Management System (WQMS) of Iran Coastal and Marine Environment

On the basis of current condition as well as the developed WQMS, a Strategic Action Plan (SAP) was developed aiming to improve the existing monitoring efforts in DOE and where possible, approaching it to play an integrated part of national monitoring activities in IR-IRAN Coastal and Marine Environment. In this connection three Strategic Objectives and a number of respective Actions under each one were defined including: 1) establishment a new WQMS in DOE following the eleven well defined actions, 2) Improvement of existing WQMP in DOE to meet the conditions of new developed WQMS followed by seven respective actions defined in this part, and 3) Formal support for proper institutional and funding arrangement as well as continuous evaluation to insure consistent improvement of WQMS followed by eleven actions. The SAPs defined for a total period of 15 years including short, mid and long periods (5 years for each). In each action the responsible bodies/institutions, the associated parties and the respective activities during each of 3 periods also are being defined.

Department of the Environment

Deputy of the Marine Environment

The Study Report on Water Quality Monitoring Systm for the National Coastal and Marine Environment

This Research Project Has Been Financially Supported by the Office of The Marine Environment

2014