



مرکز پژوهش‌های مطالعات دریایی

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



سازمان بنادر و دریانوردی



دهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی  
۲۹ آبان لغایت ۱ آذر ۹۱ (تهران- ایران)



امنیت زیستی و بررسی منشاء آلودگی های زیست محیطی خلیج فارس و راهکارهای مقابله با این گونه تهدیدات با  
استفاده از مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی

فرهاد کیانی فلاورجانی<sup>۱</sup>، فرزانه شفیعی<sup>۲</sup>

کلید واژه: سواحل زیست محیطی، راهکارهای مقابله با آلودگی، خلیج فارس سازمان جهانی دریانوردی

#### مقدمه

در مناطق ساحلی کشور حدود ۹ میلیون نفر در هفت استان ساحلی شمالی و جنوبی کشور سکونت دارند. سواحل شمالی ایران به طول حدود ۸۹۰ کیلومتر، در کنار دریای خزر، به طور فشرده ای پر جمعیت است و برای پاسخگویی به تقاضای فزاینده به برنامه های توسعه زیادی نیاز دارد. سواحل جنوبی ایران به طول ۴۹۰۰ کیلومتر کم توسعه یافته و دارای جمعیت نسبتاً کمی است، با این وجود شیوع آلودگی های ناشی از استفاده بیش از حد از منابع طبیعی و احتمال بروز بحرانهای طبیعی در این سواحل، موضوعی بسیار حائز اهمیت و نیازمند توجه خاص به برنامه های مناسب توسعه در این خطه است. امروزه با پیشرفت و تکنولوژی، مقادیر بالایی از حمل و نقل فرآورده های نفتی و غیرنفتی توسط راه های آبی صورت می گیرد. منطقه دریایی خلیج فارس و دریای عمان به دلیل شرایط خاص زیست محیطی و تردد زیاد شناور، نیازمند حفاظت و مراقبت در برابر آلودگی های زیست محیطی است. خشی از آلاینده ها در اثر حرکت نفت کش ها و شناورها - رها کردن آب توازن کشتی ها - حفاری و عملیات کشف نفت - تراوش و استخراج نفت و ریختن زباله ها از داخل شناورها به خلیج فارس تزریق می شوند. فزون بر ایران ۸ کشور ساحلی در آلودگی خلیج فارس سهیم هستند. ساخت جزیره مصنوعی در آبهای خلیج فارس از سوی امارات متحده عربی تا ۱۰ سال آینده به نتیجه می رسد و به طور حتم این امر می تواند تهدید جدی برای آبهای خلیج فارس باشد. بنا شده این جزایر در حاشیه سواحل دومی که یکی از ۷ امارت این کشور کوچک حاشیه جنوبی خلیج فارس است ایجاد شوند اما طرفداران محیط زیست معتقدند که این توسعه جدید (جزایر مصنوعی) عوارض سنگینی را بر اکوسیستم منطقه خاص حوزه خلیج فارس وارد می کند.

#### هدف از انجام تحقیق

خلیج فارس و دریای عمان به عنوان یکی از مهم ترین پهنای های آبی جهان به لحاظ تنوع زیستی، منابع شیلاتی، و به خصوص منابع نفتی، اکوسیستم منحصر به فردی به شمار می رود. اهمیت این منطقه از بعد سیاسی - اقتصادی و تجاری آن را به یکی از مهمترین قطب های استراتژیک و ژئوپلیتیک جهان تبدیل کرده است. فعالیت های انسانی و بهره برداری پرشتاب و بی رویه موجب تخریب و آلودگی این اکوسیستم حساس و شکننده و حتی عدم ثبات امنیت در منطقه می شود. غلبه روز افزون این چالش ها، اکوسیستم خلیج فارس و دریای عمان را بیش از پیش آسیب پذیر کرده و جلوگیری از فجایع غیرقابل جبران زیست محیطی ناشی از این چالش ها وظیفه خطیری بر عهده کشورهای ساحلی است. آمادگی و شناسایی تهدیدهای زیست محیطی احتمالی در آینده می تواند کمک شایانی به تجربه و کارایی مدیریت بحران در مواجهه با این گونه تهدیدات در مدیران اجرایی ایجاد کند. خلیج فارس به دلیل شرایط اقلیمی ویژه حاکم بر آن بسیار شکننده و آسیب پذیر است و ورود کمترین آلاینده به داخل دریا اثرات مخربی بر سلامت آبزیان و موجودات آن دارد چرا که حداکثر درجه حرارت آب دریا در تابستان گاهی اوقات

<sup>۱</sup> مدرس، دانشگاه مالک اشتر هرمزگان، aerospace\_۶۲@yahoo.com

<sup>۲</sup> مدرس، دانشگاه، aerospace۱۳۹۰@yahoo.com

به ۳۶ تا ۳۷ درجه و در شمال خلیج فارس به ۱۲ درجه می رسد که البته میانگین آن در سطح دریا بین ۲۶ تا ۲۷ درجه است و در اثر شدت گرما میزان تبخیر نیز بسیار بالاست و به ۱۴۰۰ میلیون لیتر در سال می رسد. خلیج فارس با تمام مشکلات محیطی و اقلیمی که بر آن حاکم است از تنوع زیستی بالایی برخوردار است به طوری که نسبت به دریای خزر وضع بسیار مطلوب تر و متنوع تری دارد طوری که فقط بین ۴۰۰ تا ۴۵۰ گونه ماهی در این دریا زندگی می کند که از تعداد زیادی از این ماهیان بهره برداری اقتصادی می شود. علاوه بر ماهی ها ۳۰۰ تا ۴۵۰ نوع دیگر آبزیان نیز در این دریا زیست دارند که این عامل دریای خلیج فارس را از نظر تنوع زیستی جزو مناطق کم نظیر و پر تنوع معرفی کرده است. از سوی دیگر خلیج فارس محل حمل و نقل جهانی نفت محسوب می شود و این امر موجب شده در سال های گذشته لکه های نفتی بسیاری از این نفت کش ها در آبهای خلیج فارس به جا بماند و در نهایت تاثیرات نامطلوبی بر محیط زیست منطقه وارد شود. علاوه بر آلاینده هایی که از طریق صنایع حاشیه سواحل وارد آب این دریا می شوند بخش اعظم آلاینده های موجود در دریای خلیج فارس از نوع نفتی است که تا کنون موجب نابودی درصد بالایی از آبزیان و ماهیان این دریا شده است. در این تحقیق سعی شده است، با بررسی راهکارهای مدیریت بحران از آسیب های جدی به محیط زیست دریایی جلوگیری شود.

### اهمیت خلیج فارس

خلیج فارس در واقع محور ارتباط بین اروپا، آفریقا، آسیای جنوبی و جنوب شرقی است. از نظر راهبردی در منطقه خاور میانه، به عنوان بزرگ ترین و مهم ترین مرکز ارتباطی بین این سه قاره است و بخشی از یک سیستم ارتباطی شامل اقیانوس اطلس، دریای مدیترانه، دریای سرخ و اقیانوس هند می باشد. به همین دلیل از دیرباز مورد توجه قدرت های جهانی و همچنین بازرگانان و تجار دنیا بوده است. همچنین این منطقه منبع مهم انرژی جهان می باشد. در مجموع خلیج فارس از نظر جغرافیای سیاسی، استراتژیک، انرژی و تاریخ و تمدن یک پهنه آبی مهم و حساس در دنیا محسوب می شود.

### اهمیت اقتصادی خلیج فارس

بزرگترین عامل اهمیت خلیج فارس وجود معادن سرشار نفت و گاز در کف بستر و سواحل آن است به طوری که این منطقه را «مخزن نفت جهان» نام نهاده اند. خلیج فارس مسیر انتقال نفت کشورهای ایران، عراق، کویت، عربستان و امارات متحده عربی است، و به همین سبب، منطقه ای مهم و راهبردی به شمار می آید. در حدود ۳۰ درصد نفت جهان از منطقه خلیج فارس تامین می شود که این مقدار گاهی افزایش و گاهی کاهش می یابد. نفت تولید شده در حوزه خلیج فارس باید از طریق این پهنه آبی و از راه تنگه هرمز به سایر نقاط جهان حمل شود. خلیج فارس از نظر ذخایر نفتی در مقایسه با سایر نقاط جهان دارای مزایای زیادی مانند سهولت استخراج، هزینه پایین تولید، مازاد ظرفیت تولید، کیفیت بالای نفت خام منطقه، سهولت حمل و نقل، توان بالای تولید چاه ها و امکان کشف ذخایر جدید نفتی وسیع در منطقه می باشد. طبق آخرین برآوردهای انجام شده حوزه خلیج فارس در حدود ۷۳۰ میلیارد بشکه ذخیره نفت اثبات شده و بیش از ۷۰ تریلیون مترمکعب گاز طبیعی را در خود جای داده است. همچنین بندرهای مهمی در حاشیه خلیج فارس وجود دارد که از آنها می توان بندرعباس، بوشهر، بندرلنگه، کیش، خرمشهر و بندر ماهشهر در ایران، و شارجه، دوی و ابوظبی را در امارات متحده عربی و بندر بصره و فاو در عراق را نام برد.

### اهمیت نظامی-راهبردی خلیج فارس

از منظر نظامی، وجود پایگاه های نظامی متعدد اعم از دریایی، هوایی و زمینی در منطقه خلیج فارس که عمدتاً متعلق به کشورهای آمریکا و انگلستان هستند و همچنین حضور ناوهای جنگی کشورهای غربی بخصوص آمریکا در آب های خلیج فارس، اهمیت نظامی و راهبردی خلیج فارس را نمایان می سازد. جنگ نفت کش ها که در جریان جنگ ایران و عراق رخ داد یکی از عوامل حضور نظامی کشورهای غربی به ویژه آمریکا در خلیج فارس شد. اهمیت نظامی-راهبردی خلیج فارس به طور ویژه در جریان جنگ ایران و عراق، جنگ خلیج فارس و جنگ عراق آشکار شد

### مفهوم تهدیدهای زیستی

فعالیت های انسانی همواره به دلیل گرایش انسان به احاطه بر طبیعت، به نوعی مخرب زیست بوده است. با این حال در قرن بیستم به نظر می رسد که روند دستکاری انسان در طبیعت وارد ابعاد تازه ای شده است و مفهوم تهدیدهای بیولوژیکی بیشتر ناظر بر این مورد اخیر است. طیف وسیعی از پدیده ها اعم از طبیعی یا انسان ساخته را می توان از جمله عوامل تهدید کننده حیات بر روی زمین دانست. اگر چه بسیاری از عوامل تهدید کننده زیستی از زمانهای بسیار دور و حتی پیش از ظهور انسان بر روی زمین وجود داشته اند (مانند تغییرات شدید اقلیمی) اما باید دانست که این گونه پدیده ها اساساً بخشی از کارکرد طبیعت بوده و در نگرش کلی "مخرب" محسوب نمی شوند. آنچه که بعنوان تهدیدات زیستی و بعنوان چالشهای اصلی در توسعه پایدار شناخته می شوند آن دسته از پدیده ها یا عوامل تهدیدزایی هستند که یا ساخته دست انسان بوده (اعم از

تعمدی یا ناشی از خطاها) و یا با توجه به نقش و جایگزین جمعیت‌های انسانی بعنوان عوامل تهدید یا خطر ساز شناخته می‌شوند. به عبارت دیگر مداخله‌گری انسان در طبیعت به نحوی است که رخدادهای مخرب آن می‌تواند در سطحی وسیعی، با اثرات بسیار عمیق و شاید مهمتر از همه، در مدت زمان کوتاهی رخ دهند به نحوی که طبیعت امکان تحمل یا جبران آن خسارت را نداشته باشد. بعنوان نمونه می‌توان در این زمینه به دستکارهای ژنتیکی و تولید گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌های تراریخته و یا استفاده از نانوذرات اشاره نمود. پیامدهای استفاده از این تکنولوژی‌ها و اثرات ورود آنها به فرایند طبیعی چندان شناخته شده نیست هم اکنون نیز تردیدهای بسیاری در مورد آنها وجود دارد [۴].

### امنیت زیستی

اگرچه موضوع تهدیدهای تعمدی و غیرتعمودی در حوزه زیستی از مدت‌ها پیش همواره مورد توجه عمومی بوده است، اما در سالهای اخیر و به دلایلی که برخی از آنها ذکر شد، این ملاحظات در قالب مفهوم "امنیت زیستی" حوزه‌های مفهومی و کارکردی خاصی را در بر گرفته است. تعریف امنیت زیستی در حرفه‌ها و حوزه‌ها مختلف با یکدیگر تا حدود زیادی متفاوت است. تاکنون تلاشها بیش‌تر در جهت ایجاد استاندارد یکسان در زمینه این موضوع بوده است. برخی از گروه‌های حرفه‌ای اعتقاد دارند که استانداردهای فعلی و قوانین و مقررات حرفه‌ای آنها جامع بوده و پاسخگویی نیازهای مرتبط با امنیت زیستی نیز هست (مانند پزشکی، کشاورزی و غیره). این واقعیت نشان می‌دهد که رسیدن به یک توافق در زمینه استانداردها، تعاریف و الزامات با وجود ملاحظات ملی، اکولوژیکی، دفاعی، سیاسی، و حرفه‌ای بسیار دشوار است. عبارت "امنیت زیستی" عموماً به دو شکل مورد استفاده قرار می‌گیرد، در یک تعریف کلی، همانگونه که اشاره شد، در برگیرنده تحقق یک شرایط کلی است، که در آن انسان یا جوامع انسانی از آسیب‌ها و مخاطرات ناشی از تهدیدهای ذکر شده در امان بوده یا محافظت شوند. اما بیشتر، امنیت زیستی بصورت مجموعه اقدامات مدیریتی برای مقابله با تهدیدات تعریف می‌شود. حوزه امنیت زیستی با واژه‌هایی مانند مخاطره بیولوژیک<sup>۳</sup> و سلامت زیستی<sup>۴</sup> نیز همراه است که به مفهوم سازی آن کمک می‌کنند. امنیت زیستی در برگیرنده سیاستها و اقداماتی است که برای جلوگیری از آسیب‌های بیولوژیکی اعمال می‌شوند، به بیان دیگر این مفهوم متضمن چهار حوزه کلی زیر است:

- حفاظت از زندگی و سلامتی انسان و غذا
- حفاظت از زندگی و سلامتی جانوران
- حفاظت از زندگی و سلامت گیاهان
- حفاظت از محیط زیست و اکوسیستمها

از نظر فائو امنیت زیستی یک رهیافت استراتژیک و یکپارچه است، که هم چارچوب‌های سیاسی و هم مقررات را در بر گرفته و ریسک‌های مرتبط با سلامت غذا، بهداشت جانوران و گیاهان و نیز محیط زیست را تحلیل و مدیریت می‌نماید. به عبارت دیگر، امنیت زیستی یک رهیافت استراتژیک و یکپارچه است که در برگیرنده چارچوب‌های سیاسی و قانونی (شامل ابزارها و فعالیتها) بوده و خطرات و ریسک‌ها در بخش‌های سلامت غذا، سلامتی، و حیات حیوانات، گیاهان و نیز ریسک‌های زیست محیطی مربوطه را مورد بررسی و مدیریت قرار می‌دهد. امنیت زیستی در برگیرنده مباحثی چون پیدایش آفات گیاهی، بیماریهای و آفات دامی، بیماریها مشترک انسان و جانوران پیدایش آزاد سازی ارگانیسم‌های تراریخته و فرآورده‌های آنها و نیز گسترش و مدیریت گونه‌ها و ژنوتیپ‌های بیگانه مهاجم است [۴,۵].

### ویژگی‌های زیست محیطی خلیج فارس

خلیج فارس با دارا بودن ویژگی‌های زیست محیطی، از اکوسیستم‌های بی‌همتا در جهان محسوب می‌شود. این حوضچه آبی که اطراف آن را مناطق خشک بیابانی احاطه کرده، حدود ۳۵ متر عمق دارد، میانگین بارش در آن بسیار پایین است و به همین علت نظام موازنه و مبادله آب با اقیانوس هند به کندی صورت می‌گیرد. به طوری که ۲ تا ۵ سال به طول می‌انجامد. لذا آلودگی‌ها مدت زمان بیشتری در این آب‌ها باقی می‌ماند و نسبت به سایر اکوسیستم‌های آبی اثرات منفی بیشتری را متحمل می‌شود. از سایر ویژگی‌های خلیج فارس، گردش عکس جهت ساعت گرد آب در آن است که در نتیجه آن آب‌های ورودی از طریق تنگه هرمز پیش از رسیدن به آب‌های دولت امارات، از سواحل ایران، کویت، عربستان سعودی، بحرین و قطر می‌گذرد. حدود ۱۷۰۰۰ تانکر نفت کش در خلیج فارس، حدود ۶۰ درصد صادرات نفت را از طریق تنگه هرمز به سراسر جهان منتقل می‌کنند. سالانه حدود ۱۵۰۰۰ فروند کشتی اقیانوس پیما به بنادر ایران در خلیج فارس مراجعه می‌کنند و از این تعداد ۲۰۰۰ تردد تانکر مربوط به حمل نفت صادراتی به خارج از کشور و جابه جایی داخلی نفت و فرآورده های نفتی بین بنادر کشور را شامل می‌شوند. طبق آمار ارائه شده از سازمان محیط زیست، سالانه حدود ۳۰ درصد از فاضلاب و پساب کشورهای حاشیه خلیج فارس و دریای عمان بدون هیچ گونه تصفیه ای به دریا ریخته می‌شود. به علاوه رودخانه های ورودی خلیج فارس همانند اروند رود و. کارون سالانه ۱۱۰ تن مواد معلق را وارد خلیج فارس می‌کنند که موجب رشد و شکوفایی جلبکی و کمبود اکسیژن و در نتیجه کاهش ذخایر آبزیان می‌شود [۶].

<sup>۳</sup> Biohazard

<sup>۴</sup> Bio Safety

## منشاء آلودگی در خلیج فارس

از عوامل آلوده کننده دریاها می‌توان به مواردی از قبیل، بارگیری نفت در ترمینال های نفتی، انتقال نفت توسط تانکرهای در دریا، سوخت غیراستاندارد شناورها و کشتی ها در حال تردد، آلودگی ناشی از ضایعات و پسماندهای ایجاد شده، نشست از کشتی‌ها و تاسیسات دریایی، تعمیرات و سوخت رسانی، آلودگی مربوط به روغن و روسوبات موتور خانه کشتی ها از جمله انتشار گوگرد و نیتروژن و سایر آلاینده‌ها، عملیات ساخت و نصب سکوها و عملیات حفاری، تخلیه آلودگی‌های مختلف (فلزات سنگین، نفت، سموم و ...) حاصل از صنایع مستقر در حوزه آبریز به ویژه صنایع پتروشیمی به رودخانه‌ها و انتقال آن به دریا، تخلیه مستقیم فاضلاب خانگی و پساب‌های کشاورزی و صنعتی به دریا را می‌توان نام برد. به جز شرایط اضطراری و بروز بحران مواردی که باید به طور جدی تحت کنترل قرار بگیرد، به شرح زیر است:

- جداسازی آب از نفت و تخلیه آب آلوده به نفت
- تخلیه پساب های بهداشتی
- انتقال نفت از سکوها به جزیره
- عملیات حفاری و استخراج
- بارگیری نفت در اسکله های نفتی
- نگهداری مواد شیمیایی و ضایعات
- سوخت گیری کشتی ها
- تخلیه آب توازن کشتی ها
- انتقال پساب از طریق کانال خاکی
- ریزش پسماند به دریا

## ملاحظات و چالش‌های کشور در مورد سواحل خلیج فارس

- مخاطرات محیطی نظیر فرسایش سواحل به واسطه انتقال رسوبات رودخانه‌ها و حجم سیلاب‌ها و بالا آمدن آب دریا
- آلودگی مناطق ساحلی به واسطه فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی، و استخراج منابع
- کمبود بارش سالیانه، عدم توزیع زمانی بارندگی و توزیع جغرافیایی آن
- عدم توسعه فعالیت های بازرگانی به واسطه فقدان تجهیزات مناسب و ضعف زیر ساخت‌های فیزیکی، کمبود اسکله، امکانات ذخیره سازی و نگهداری در سواحل جنوبی
- نابودی منابع جهانگردی در سواحل به واسطه سوداگری زمین و ساخت و سازهای بی رویه و کمبود تسهیلات و امکانات گردشگری در سواحل
- ناهماهنگی اداری، تداخل مسئولیت ها و ایجاد تضاد به واسطه بخشی نگری در طرح های توسعه و عدم وجود طرح مدون و جامع برای هماهنگی میان بخش های کشاورزی، شیلات، صنعت، گردشگری، انرژی، توسعه شهری، محیط زیست، ... در سواحل کشور.
- عدم تناسب شبکه های حمل و نقل دریایی و جاده ای با نیازهای تجاری و اقتصادی بنادر جنوبی کشور
- تمرکز بیش از حد جمعیت و سکونتگاه ها به واسطه محدودیت زمین
- مدیریت نامطلوب منابع آب و بالا بودن درجه حرارت و افت شدید آبهای سطحی در سواحل جنوبی

## مجموعه اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری از افزایش آلودگی در خلیج فارس [۶]

### ۱- اقدامات وزارت نفت

- پروژه مطالعات امکان پذیری و بهینه سازی سیستم های تصفیه پساب صنعتی در مناطق عملیاتی چهار منطقه سیری، خارک، لاوان، و بهرگان با هدف کاهش میزان نفت دورریز در دریا.
- پروژه مطالعات امکان پذیری و بهینه سازی سیستم‌های تصفیه پساب بهداشتی مناطق عملیاتی در چهار منطقه مذکور.

### ۲- اقدامات سازمان شیلات

- کاهش و تعدیل کشتی ها صیادی ترالر
- اعزام ناظران صید به تمام کشتی ها در سال ۱۳۸۶
- ایجاد و راه اندازی سامانه هدایت مدیریت ماهیگیری
- تجهیز بخشی از شناورهای صیادی لنج به سیستم برودتی
- بازسازی و ذخایر گونه های آسیب دیده از طبق زیستگاه مصنوعی، رهاسازی،

### ۳- اقدامات سازمان بنادر و دریانوردی

- بازنگری قانون حفاظت دریا
- تصویب طرح ملی آمادگی مقابله و همکاری در برابر آلودگی با مواد نفتی
- تدوین دستور العمل ایمنی ترمنال نفتی
- دستورالعمل کنترل و بازرسی کشتی ها

### ۴- اجرای مقررات و کنوانسیون ها برای پیشگیری از آلودگی دریایی خلیج فارس و دریای عمان

قوانین و معاهدات لازم الاجرا در منطقه در خصوص پیشگیری از آلودگی

۱- کنوانسیون بین المللی پیشگیری از آلودگی دریا توسط کشتی ها (کنوانسیون مارپل<sup>۵</sup>)

کنوانسیون بین المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی ها در سال ۱۹۷۳ با برگزاری کنفرانس بین المللی آلودگی دریا برگزار شد و متعاقباً پروتکل ۱۹۷۸ اصلاح شد. این مقررات در برگرفته منابع گوناگون آلودگی ناشی از کشتی ها بوده و هدف اصلی آن حذف آلودگی عمدی محیط زیست دریا به وسیله نفت و سایر مواد مضر و کاهش تخلیه چنین موادی به صورت عمدی یا غیرعمدی از طریق اعمال قوانین و مقررات بر کشتی ها و بنادر می شود. کنوانسیون مارپل در بر دارنده موارد زیر است:

- ۱- مقررات برای جلوگیری از آلودگی ناشی از نفت
- ۲- مقررات برای کنترل آلودگی توسط مواد مایع سمی به صورت فله
- ۳- مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط مواد مضر بسته بندی شده
- ۴- مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط فاضلاب کشتی ها
- ۵- مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط زباله کشتی ها
- ۶- مقررات برای جلوگیری از آلودگی هوا ناشی از کشتی ها

از دیگر کنوانسیونهای اصلی بین المللی و قوانین مربوط به آلودگی دریا می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- کنوانسیون اصلی بین المللی جلوگیری از آلودگی دریا توسط تخلیه زباله ها و سایر مواد، ۱۹۷۲ با اصلاحیه ها (کنوانسیون لندن) و پروتکل ۱۹۹۶ برای اصلاح این کنوانسیون.
- کنوانسیون بین المللی تاسیس صندوق جبران خسارت های ناشی از آلودگی نفتی ۱۹۷۱
- کنوانسیون کویت
- کنوانسیون تهران

### مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور برای مقابله با آلودگی های زیست محیطی

معیارهای مرزبندی مناطق ساحلی کشور

نیاز به توسعه بهینه و حفاظت از سواحل در قلب ICZM قرار دارد ولی ICZM فقط یک سیاست توسعه ای مبتنی بر حفاظت از سواحل نیست بلکه برای بهبود شرایط اقتصادی و رفاه اجتماعی مناطق ساحلی نیز تلاش می کند. برای رسیدن به اهداف طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی، ضروری است در طول سواحل محدوده تحت تأثیر یا تأثیرگذار بر خط ساحلی (در دو بخش خشکی و دریا) مشخص شود. تعیین محدوده و مرزهای نوار ساحلی در خشکی و دریا با توجه به معیارهای مهندسی سواحل و بنادر، فیزیکی، اقتصادی- اجتماعی و زیست محیطی و نیز چگونگی ارتباط نهادها و سازمان های مختلف در این محدوده، در طول نوار ساحلی شمال و جنوب کشور هدف اصلی مطالعات مرزبندی مناطق ساحلی است.

### تعریف منطقه ساحلی

نخستین گام در مدیریت مناطق ساحلی، تعیین محدوده جغرافیایی است که مدیریت باید در آن اعمال گردد. مناطق جغرافیایی زمین های ساحلی و مجاور دریا که در برنامه ICZM قرار می گیرند معمولاً به عنوان منطقه ساحلی محسوب می شوند. توصیف طبیعی از منطقه ساحلی عبارت است از یک منطقه انتقالی پویا که در آنجا خشکی و دریا با هم در تعامل بوده و هر دو ناحیه سمت خشکی و سمت آبهای نزدیک ساحل را در بر می گیرد. خط ساحلی در حقیقت فصل مشترکی است که خشکی، دریا و هوا به هم می پیوندند که یک محیط بسیار پویا را تشکیل می دهد که در آنجا مشخصه های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی به صورت پیوسته تغییر می کنند و گاهی اوقات تغییرات چشمگیری در پروفیل خط ساحلی بوجود می آید. صخره ها، تال ماسه ها، سواحل سنگی جزر و مدی، سواحل لجنی و ماسه ای، مصب رودخانه ها، خلیج های کوچک و خورها همه به عنوان قسمت هایی از محیط ساحلی محسوب می شوند اما هنوز موقعیت مرزهای خشکی و دریا به روشنی مشخص نیست.

<sup>۵</sup> Marpol Convention

محیط ساحلی شامل اکوسیستم های بیولوژیکی گوناگونی است که به عنوان حفاظ طبیعی در برابر طوفان، سیل و فرسایش بوده و اکوسیستم هایی همچون تالاب ها می توانند به عنوان تعدیل کننده اثرات شدید آلودگی که از سوی خشکی سرچشمه می گیرند، عمل نمایند.

### مرزبندی منطقه ساحلی

مرز های منطقه مدیریتی به صورت ایده آل باید در بردارنده همه تعامل های اقتصادی، اجتماعی، زیستی و اکولوژیکی وابسته باشند که این امر بر یک منطقه وسیع دلالت دارد که در سمت دریا از منطقه ویژه اقتصادی (معمولاً ۲۰۰ مایل دریایی از خط مبنا) تا انتهای حوزه های آبخیز رودخانه های ساحلی در خشکی گسترده می شود. تعریف جامع و مورد قبول همگانی در مورد اینکه مرزهای مدیریتی در دریا و خشکی تا کجا باید ادامه یابند وجود ندارد، در جدول شماره ۱ نمونه هایی از مرزهای منطقه ساحلی که در کشورهای مختلف برای طرح ICZM انتخاب شده اند، نشان داده شده است.

کشور یا ایالت	مرز خشکی منطقه ساحلی	مرز دریایی منطقه ساحلی
نیوجرسی امریکا	فاصله ۳۰ متر- ۳۰ کیلومتر وابسته به مسایل شهری	آبهای جزر و مدی، اقیانوسی ایالت و خلیج
جزیره رود	فاصله ۲۰۰ فوت از مرزهای نزدیک ساحل عوارض ساحلی+ اقدامات معین محتمل برای خسارات زیست محیطی ساحلی	آبهای منطقه ای (۳ مایل) به جز محل های ماهیگیری
هاوایی	همه اراضی به استثنای ذخایر جنگلی ایالت	آب های ایالتی
برونئی	همه اراضی و مناطق آبی به فاصله یک کیلومتر از MHW و مناطقی که هیچگاه در سال دچار آب گرفتگی ناشی از جزر و مد نمی شوند	خط هم عمق ۲۰۰ متر از MHW
اندونزی	دستگاه های زیست محیطی و اجرایی منتخب	خط هم عمق ۶۰ متر
مالزی	مرزهای بخش	تا فاصله ۲۰ کیلومتر دور از ساحل شامل جزایر Mersing
فیلیپین	مرزهای شهرداری های ساحلی + زمین های شهرداری با آبرزی پروری در آب های شور مناطق داخلی سیستم های وابسته به دریانوردی یا یک کیلومتر هر کدام که بزرگتر باشد	خط هم عمق ۱۰۰ فاتوم نواحی خارجی سیستم های ذخایر ماهیگیری که به ساحل وابسته بوده و یا متاثر از آن هستند
سنگاپور	جزایر داخلی	آب های منطقه ای و جزایر دور از ساحل
تایلند	مرزهای بخش	فلات قاره کم عمق
سریلانکا	فاصله ۳۰۰ متر از MHW	فاصله ۲ کیلومتر از MLWM

جدول ۱- مرزبندی مناطق ساحلی

مرزهای دیگری در دریا و خشکی وجود دارند که بر اساس معیارهای ژئوفیزیکی، سیاسی، اقتصادی، بوم شناسی، صنعتی و اداری مطرح می شوند. همچنین دیدگاه های مختلفی برای تعیین مرزهای مدیریتی ICZM وجود دارد مثلاً اینکه آیا این مرزها باید ثابت باشند و یا انعطاف پذیر و یا اینکه این مرزها بایستی نسبت به شرایط محیطی، اقتصادی و اجرایی موجود رسم شوند یا خیر. در شکل ۱ نمونه ای از مرزهای مدیریتی و محیطی که ممکن است برای تعیین منطقه ساحلی به کار روند، نشان داده شده است، همچنین در شکل ۲ حوزه کنترل فعالیت های اصلی دریایی در کشور انگلستان به عنوان نمونه نشان داده شده است.

### مرزبندی مناطق ساحلی در ایران

از آنجا که منطقه ساحلی محیطهای دریایی و خشکی را شامل می شود، دو نوع مرز دریایی و خشکی وجود خواهد داشت که این مرزها بر اساس معیارهای مختلفی تعیین می گردند. در ادامه به معرفی این مرزها و معیارهای تعیین آنها پرداخته خواهد شد.

### تعیین مرزهای دریایی

۱- اولین مرز دریایی مرز منطقه فعال رسوبی می باشد که بر مرز ناحیه فعال رسوبی منطبق است. برای تعیین دقیق مرز منطقه فعال رسوبی نیاز به دانستن پارامترهای زیادی از جمله ارتفاع موج، پرید موج، جهت موج، شیب بستر، جنس بستر، مشخصات رسوب و ... می باشد لذا تعیین دقیق مرز ناحیه فعال رسوبی کار مشکلی است، بر اساس تجارب جهانی برای سهولت تا زمانیکه مرز ناحیه فعال رسوبی در منطقه ای به طور دقیق تعیین نشده است، یک عمق ثابت برای این مرز در نظر گرفته می شود. با توجه به اقلیم امواج و شیب و مشخصات سواحل ایران، این

مرز در دریای خزر و خلیج فارس خط تراز عمق ۱۰ متر و در دریای عمان خط تراز عمق ۲۰ متر نسبت به تراز صفر دریایی (Chart Datum) در نظر گرفته شده است. علت تفاوت این مرز در دو منطقه دریای عمان و خلیج فارس این است که شیب عمومی در دریای عمان بیشتر از خلیج فارس می باشد به طوری که اگر برای دریای عمان نیز عمق ۱۰ متر در نظر گرفته شود در برخی مناطق این مرز در داخل خلیج قرار می گیرد (مثلاً در مورد خلیج چابهار عمق دهانه ورودی خلیج ۱۴ متر می باشد). در تعیین این مرز علاوه بر مسئله انتقال رسوب وجود آبنگ های مرجانی به دلایل زیست محیطی از اهمیت ویژه ای برخوردار است به همین علت در صورت وجود آبنگ های مرجانی این مرز باید بعد از عمق استقرار آبنگ های مرجانی در نظر گرفته شود.

۲- دومین مرز دریایی مرز منطقه انحصاری اقتصادی (EEZ) می باشد که بر اساس قوانین بین المللی در فاصله ۲۰۰ مایل دریایی از خط مبنا (خط پایین تراز جزر) قرار دارد. با توجه با اینکه انتخاب مرز منطقه انحصاری اقتصادی به عنوان آخرین مرز دریایی ناحیه وسیعی در دریا را ایجاد می کند به نظر می رسد عملی ترین روش اعمال مدیریت در این منطقه وسیع، اجرای برنامه مدیریت در چندین فاز مختلف می باشد. در هر فاز محدوده کوچکتری تحت مدیریت قرار گرفته تا سرانجام در فازهای پایانی کل منطقه یعنی تا مرز منطقه انحصاری اقتصادی (EEZ) تحت پوشش قرار گیرد. می توان مرز حوزه نفوذ عملکرد هر یک از سازمان های مختلف در دریا را به عنوان مرز هر یک از فازهای اجرایی در نظر گرفت.

### تعیین مرزهای خشکی

۱- اولین مرز خشکی منطبق بر خط خطر (Hazard line) می باشد. برای تعیین محل این خط بدین صورت عمل شده است که میزان برکشند طوفان، خیزآب ناشی از موج برای موجی با دوره بازگشت ۵۰ سال و خیزآب ناشی از باد که از مطالعات پدیده های دریایی بدست آمده اند با تراز بالای مد (MHHW) جمع شده و موقعیت خط خطر مشخص شده است. لازم به ذکر است در برخی مناطق به دلیل صخره ای بودن ساحل (شیب زیاد در پای صخره ها) میزان فاکتورهای موثر در تعیین خط خط (میزان برکشند طوفان، خیزآب ناشی از باد و موج) ناچیز بوده لذا در این مناطق برای تعیین خط خطر میزان فرسایش پذیری صخره (عقب نشینی خط ساحلی) در طی ۵۰ سال مورد استفاده قرار گرفته است. میزان فرسایش سالانه (عقب نشینی سالانه خط ساحلی) بر اساس مطالعات مربوط به تعیین تغییرات خط ساحلی در همین مطالعات بدست آمده و تدقیق خواهد شد.

۲- اثرات محیط خشکی بر دریا تا مرز حوزه آبریز رودخانه ادامه خواهد داشت به همین منظور دومین مرز خشکی منطبق بر مرز حوزه آبریز رودخانه در نظر گرفته شده است. انتخاب مرز حوزه آبریز رودخانه به عنوان آخرین مرز مدیریتی در خشکی به خصوص در مناطق جنوبی کشور که حوزه آبریز رودخانه ها دارای وسعت زیادی می باشند، منطقه وسیعی را ایجاد می نماید. اجرای برنامه مدیریت در این منطقه وسیع با مشکلات زیادی روبرو خواهد بود، به منظور تسهیل در اجرای برنامه های مدیریتی و همچنین عملی شدن این طرح به نظر می رسد که همانند منطقه دریایی تحت پوشش مدیریت باید منطقه خشکی نیز در فازهای مختلفی اجرا گردد تا در پایان به حالت ایده آل یعنی مرز حوزه آبریز رودخانه ختم شود. می توان از مرز دهستان، یک فاصله ثابت از خط ساحلی (مثلاً ۱۰ کیلومتر) و مرز شهرستان به عنوان مرز خشکی در هر یک از فازهای اجرایی استفاده نمود. در خصوص مرز دریایی در فازهای مختلف اجرایی نیز می توان بر اساس میزان فعالیت ها و حوزه نفوذ ارگان هایی که به نوعی وابسته به دریا هستند و یا مرز آب های سرزمینی (فاصله ۱۲ مایل دریایی) با توجه به اینکه در آب های سرزمینی تدابیری در زمینه کنترل مسایل زیست محیطی در نظر گرفته شده است، استفاده نمود. با توجه به اینکه مقیاس نقشه های پایه ۱:۲۵۰۰۰ می باشند و این نقشه ها دارای خطای ارتفاعی حدود ۵ متر می باشند و ارتفاع خط خطر (مجموع خیزآب ناشی از موج، خیزآب ناشی از باد، برکشند طوفان نسبت به MHHW) حداکثر ۵ متر محاسبه شده است، لذا به منظور نمایش خط خطر، کد ارتفاع آن بر روی این خط نشان داده شده است در صورت در دسترس بودن نقشه های بزرگ مقیاس بر اساس این کدهای ارتفاعی محل دقیق خط خطر در هر منطقه مشخص گردد. طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور امید دارد بتواند علاوه بر حل مشکلات گوناگون مناطق ساحلی در همگرایی نهادهای دولتی و غیردولتی به منظور بهره برداری پایدار از ظرفیت های اقتصادی و زیست محیطی سواحل کشور مفید واقع شود. مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور برنامه ای پویا میان بخشی، و چند موضوعی است که از طریق برنامه ریزی اکوسیستم مینا بهره وری پایدار از مناطق ساحلی را سبب می شود اهداف کلان، اصول، راهبردها، و سیاست های اولیه این مدیریت برگرفته از سند ساماندهی سواحل کشور و به شرح زیر است [۶]:

### اهداف

- استفاده از دریاها به عنوان دروازه های ارتباط و تعامل با سایر کشورها در راستای توسعه همه جانبه کشور و برون گرایی اقتصادی
- ایجاد زمینه برای بهره برداری مناسب و پایدار از ظرفیت های مناطق ساحلی



- ایجاد زمینه برای توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی مناطق ساحلی
- کاهش تضادها در قوانین و فعالیت های بخش های دولتی، خصوصی و تعاونی
- ساماندهی جوامع انسانی و تاسیسات در مناطق ساحلی
- حفاظت از محیط زیست مناطق ساحلی
- حفظ ایمنی جوامع انسانی و تاسیسات مناطق ساحلی در مقابل مخاطرات محیطی و جلوگیری از تخریب نوار ساحلی اصول و راهبردها

- برقراری مدیریت یکپارچه در مناطق ساحلی کشور
- ایجاد هماهنگی و همسویی در جهت ارتقای یا حفظ کارایی دستگاه های گوناگون
- تامین دسترسی همگانی به سواحل دریا
- توسعه فعالیت اقتصادی سازگار با ظرفیت های زیست محیطی مناطق ساحلی
- ایجاد زمینه مشارکت همگانی در ساماندهی مناطق ساحلی
- حفاظت و احیای زیست بوم ساحلی و دریایی
- جلوگیری از تخریب و آلودگی محیط زیست مناطق ساحلی

#### سیاستها

- استفاده بهینه از ظرفیت بالفعل و لاقوه مناطق ساحلی
- شفاف سازی حدود مسئولیت ها، مقررات، و وظایف بخش های دولتی، تعاونی و خصوصی در مناطق ساحلی
- تضمین بهره برداری پایدار از مناطق ساحلی
- گسترش مشارکت عمومی
- ارتقای ایمنی جوامع انسانی و فعالیت در مناطق ساحلی
- جمع آوری، تکمیل و ساماندهی اطلاعات مناطق ساحلی
- گسترش همکاری های منطقه ای و بین المللی
- پایش و ارزیابی مستمر فعالیت ها و اقدامات در منطقه ساحلی
- بارگذاری متعادل جمعیت و فعالیت ها در مناطق ساحلی

راهکارها پاک کردن لکه های نفتی هنگامی که نفت رها شده و پخش می گردد. برطرف کردن این لکه نفتی ضرورتا شامل تشکیل دادن چند نوع سد می باشد. سه نوع از این سدها مورد استفاده قرار می گیرد. که شامل سدهای شناور، سدهای جوشان آبی و سدهای شیمیایی می باشند. سدهای شناور به طور معمول در لنگرگاهها و مناطقی که حمل و نقل محصولات نفتی در آنجا صورت می گیرد مورد استفاده قرار می گیرند. در مواقع اضطراری تنها چاره، استفاده از سدهای شناور است. پیشرفت قابل توجه وابسته به ساخت سدهای شناوری است که در آبهای متلاطم به کار میروند. سدهای جوشان آبی توسط رها کردن هوای فشرده در یک لوله سوراخ دار که در آب غوطه ور است شکل می گیرند. هوا به صورت یک غشاء نازک جوشان به سطح می آید. تلاطم نتیجه شده، از حرکت لایه های نازک نفتی به آن سمت غشاء جلوگیری می کند. تا زمانی که آب و باد نتوانند جانشین هوای فشرده شوند، سد کار می کند. این سدها کاملا جدید هستند. اگر چه در دریاهای باز اشکالاتی دارند اما در لنگرگاهها و بنادر از آنها استفاده می شوند. یک مزیت آشکار این سدها این است که از عبور و مرور کشتیها ممانعت به عمل نمی آورند. سدهای شیمیایی، مواد شیمیایی مخصوص اضافه می شوند و موجب ژلاتینی شدن و یا حتی جامد شدن نفت می گردند. اگر به طور کاملا موثر عمل کرده و اطراف یک لایه نفتی قرار گیرند، می توان تصور کرد که این حلقه ژلاتینی نفتی به صورت یک سد مستقل عمل می کند و حتی ممکن است که در دریاهای بسیار متلاطم هم به کار روند. کار در چنین زمینه هایی هنوز در مراحل آزمایشی و پیشرفت و توسعه است.

#### از طریق روشهای مکانیکی، میتوان نفت را از آب خارج نمود

برداشت های مکانیکی شامل استفاده از کفگیرهایی است که به کشتی وصل می شوند و روشی موثر برای برداشتن یک لایه نازک نفت از سطح آب می باشد. نفت و آب در مخازن کشتی نگهداری، از هم جدا و سپس در آب به بیرون رانده می شود. تمام کفگیرهایی که در حال حاضر استفاده می شوند در آب های ساکن و لایه های ضخیمی از نفت به خوبی عمل می کنند، آنها کاملا بر سطح صاف نفتی که توسط سدهای شناور به وجود آمده اند، عمل کرده و موثر می باشند. در حال حاضر سرعت کفگیرها به بیش از ۵۰ تا ۷۰ بشکه در ساعت افزایش یافته و این مقدار بستگی به آرامی آب و نوع کفگیرها دارد. این روش زمانی که روی لکه های نفتی بزرگ، در آبهای آزاد مورد استفاده قرار

می‌گیرد، مشکلاتی را پدید می‌آورد. معمولاً هیدروکربنها توسط موجودات ریز دریایی تجزیه می‌شوند. تجزیه زیستی سریع که با استفاده از چنین عملکردی صورت می‌گیرد برای لکه‌های نفتی در دریاها باز که نمی‌توانند پس از چندین روز به ساحل برسند، کاربرد دارد. این روش شامل پرورش و لقاح باکتری‌ها بر روی سطوح صیقلی نفت است. برای اطمینان از تجزیه شدن کامل، زمان زیادی لازم و تمام گونه‌های باکتری‌های اختصاصی مورد نیازند. این باکتری‌ها تا حد زیادی انتخابی و هیچ کدام از گونه‌های منفرد، نمی‌توانند تمام اجزای نفت را تجزیه کنند. یک سری از مشکلات همراه با این روش وجود دارد، مسئله عمده نیاز به اکسیژن برای این فرایند می‌باشد، برای تجزیه یک گالن نفت خام به حل کردن ۳۲۰۰۰۰ گالن هوای فشرده در آب دریا نیاز است. در مناطقی که مقدار اکسیژن موجود در آب کم است اکسایش آهسته صورت می‌گیرد. کم شدن اکسیژن زندگی موجودات دریایی را به خطر می‌اندازد. احتراق یکی از آسان‌ترین روش‌هایی است که برای رهایی آب از آلودگی نفتی به کار گرفته شده است. به طور کلی سوزاندن هنگامی موثر واقع می‌شود که بلافاصله پس از ریخته شدن نفت صورت گیرد. مقداری از نفت بلافاصله پس از ریخته شدن، بخار می‌شود و قسمت باقی مانده که دارای دمای اشتعال بالایی است شعله‌ور می‌گردد. خاصیت انتقال گرمایی زیاد آب سبب می‌شود که این کوشش‌ها بی‌ثمر واقع شوند. اشکال مهم این روش این است که، برطرف کردن آلودگی آب باعث ایجاد آلودگی هوا می‌شود. از آنجا که دود سیاهی (ناشی از سوختن) همه جا را فرا می‌گیرد. پس از آتش زدن یک جامد سیاه باقی می‌ماند که جمع کردن آن از جمع کردن نفت مایع به مراتب راحت‌تر است. مقادیر کم نفت توسط مواد جذب کننده برداشته می‌شود. نفت به وسیله یک ماده جاذب که به سطح ذرات ماده جذب کننده می‌چسبد، جذب می‌شود. هر نوع جاذبی می‌تواند برای برداشتن نفت از سطح آب مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از این گونه مواد این مزیت را دارد که سرعت پخش لایه را محدود کرده و به تمیز کردن کمک می‌کند. کاه و خاک اره نیز به عنوان جاذب به کار برده می‌شوند و پس از اینکه با نفت اشباع شدند برداشته می‌شوند. خورده‌ها و کف‌های پلی‌اورتان نیز یک جاذب به شمار می‌آید و هنگامی که از نفت پر شدند برداشته شده، نفت آن را خارج می‌کنند و مجدداً می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۸۰ درصد از نفتی که آب را می‌پوشاند تصفیه شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. حجم ۵۰ فوت مکعب از کف می‌تواند یک تن نفت غلیظ را جذب کند عوامل ته نشین کننده به اشکال ماسه، خاک، آجر، سیمان، مخلوط سیلیکون و خاکستر به لکه‌های نفتی افزوده می‌شوند. ترکیبی از نفت و این عوامل ته نشین می‌شوند، که خود موجب آلودگی خاک کف دریاها شده و برای جانوران آبی (صدفهای خوراکی، حلزون‌های دو کفه‌ای و خرچنگ‌ها) و گیاهان خطر آفرین می‌باشند. رسوبات بدون هوا خیلی آهسته فعال شده و حرکت می‌کنند. این چنین مکان‌هایی منابع اصلی آلودگی برای مدتی طولانی بعد از رها شدن اولیه نفت می‌باشند. مواد زیادی وجود دارند که نفت موجود در آب را به حالت تعلیق درمی‌آورند. نظیر پاک کننده‌ها، امولسیون کننده‌ها و پخش کننده‌ها می‌باشند. اجزای اولیه یک پخش کننده شامل یک سورفاکتانت، یک حلال و ثابت کننده می‌باشد. سورفاکتانت هم به آب و هم به نفت گرایش دارد. اجازه می‌دهد که آن دو با هم ترکیب شوند. حلال‌ها، سورفاکتانت‌ها را قادر به نفوذ به درون لایه نفتی می‌کنند. قسمت عمده حلال‌ها را سورفاکتانت تشکیل می‌دهد. تثبیت کننده‌ها یک بار امولسیون شکل گرفته را ثابت می‌کنند. عمل یک پخش کننده آن است که منطقه سطحی لکه نفتی را افزایش داده و باعث پخش شدن آن در حجمی بزرگی از آب می‌شود. تاثیر ویژه پخش کننده‌ها این است که کشش سطحی نفت ریخته شده در آب را کاهش می‌دهد و آن را به صورت قطرات کوچکی در می‌آورد. این دو عامل عمل تجزیه شدن طبیعی توسط موجودات ریز را راحت‌تر می‌کند. تلاطم و آشفتگی برای موثر واقع شدن آنها مفید خواهد بود. بنابر این روش مفیدی برای دریاها باز می‌باشد که به طور طبیعی متلاطم هستند. ارزیابی نتایج حاصل از استفاده از این روشها در گذشته نشان می‌دهد که پخش کننده‌ها باید با احتیاط استفاده گردند. درجه بالایی از پراکنده گی و انتشار که آنها به وجود می‌آورند، به مراتب باعث حلالیت و تمرکز بیشتر نفت در آب، نسبت به حالتی که پراکنده گی طبیعی صورت می‌گیرد، می‌شود. همچنین قطرات نفت شکل گرفته به اندازه‌ای هستند که توسط موجودات ریز دریایی که در پایین ترین قسمت زنجیره غذایی دریا قرار دارند، جذب می‌شوند. پخش کننده‌هایی که در سواحل به کار می‌روند واقعا به مشکل می‌افزایند و فرسایش سواحل را سبب می‌شوند

### استفاده از سوپر تانکرها

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که کمترین آلودگی زمانی ایجاد می‌شود که تعداد تانکرهای نفتکش کم و اندازه آنها بزرگ تر باشد که در این صورت در آبهای عمیق به راحتی حرکت کرده، نسبت به تانکرهای کوچک آلودگی کمتری ایجاد می‌کنند. استفاده از کشتی‌های بزرگ، هزینه حمل و نقل را نیز کاهش می‌دهد. تا سال ۱۹۸۰ گنجایش یک کشتی استاندارد ۲۰۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰ تن بود. کشتی‌هایی با ظرفیت بیش از ۸۰۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ تن از سال ۱۹۸۰ مورد استفاده قرار گرفتند. عوامل آلودگی و تصادفات تانکرها ارتباطات زیادی با هم دارند. سوپرتانکرها خیلی کمتر از تانکرهای کوچک قدرت گردش دارند، همچنین نیاز به فاصله زیادی (به دلیل طرح آنها) برای توقف دارند. در شرایط توقف اضطراری که موتورها معکوس کار می‌کنند، تانکر بزرگ برای حرکت کردن دچار مشکل می‌شود. تانکرهای بزرگتر تاسیسات پیچیده‌ای دارند اما کمک اقتصادی با ارزشی را سبب می‌شوند. به علاوه باید اشاره شود که تانکرهای بزرگ باید در مناطق عمیق تر آب، تخلیه بار انجام دهند. پاکسازی زیستی» تجزیه زیستی (Bioremediation) »

۲۵ درصد از نفت رها شده در آب از طریق تبخیر از بین می‌رود و بقیه به وسیله عمل اکسایش نوری و اکسایش میکروارگانیزم‌ها شکسته می‌شود که به این عمل Bioremediation یا تجزیه زیستی گفته می‌شود. حضور میکروارگانیزم‌های تجزیه کننده هیدرات‌های کربن در آب دریاها و خاک‌ها سبب شده که تجزیه به عنوان یکی از موثرترین روش‌های حذف آلودگی نفتی معرفی شود و Bioremediation کاربرد سیستم‌های بیولوژیک برای نابود کردن یا کم کردن غلظت مواد سمی نظیر هیدروکربورهای نفتی را تسریع می‌کند. این عمل در حضور اکسیژن و مواد غذایی به خصوص نیتروژن و فسفر تسریع می‌شود. فرآورده‌های حاصل از تجزیه زیستی معمولاً CO<sub>2</sub> و مواد آلی کوچک مولکول با سمیت بسیار کم است. روش‌های متعددی در این فرآیند نقش دارند که از جمله مهمترین آن‌ها می‌توان به Bioaugmentation- Bioventilation- Bio reactor- اشاره کرد. انواع روش‌های فوق در کشورهای صنعتی نظیر امریکا، ژاپن، آلمان، انگلستان، کره جنوبی و روسیه به طور معمول استفاده می‌شود و در سایر کشورهای به خصوص حوزه خلیج فارس در مرحله تحقیقاتی است. از محدودیت‌های این روش‌ها می‌توان به محدودیت در تعیین میزان شوری، دما، PH و نوع ترکیبات نفتی اشاره کرد. میکروارگانیزم‌های متعددی در این عمل نقش دارند که مهمترین آن‌ها عبارتند از :

باکتری‌ها - Pseudomonas- Bacillus- Rhodococcus- Mycobacterium Acinetobacter- Staphylococcus- Clostridium- Proteus- Micrococcus  
 اکتینومیسیت‌ها - Actinomyces- No

### پیشنهاداتی برای پیشگیری و کاهش احتمال اثرات و خسارات بحران‌های زیست محیطی در خلیج فارس [۷،۸،۹]

سازمان منطقه ای اقدامات متعددی را با همکاری کشورهای عضو درباره حمایت و توسعه محیط زیست دریایی شروع نموده و مورد اجرا گذاشته است. یک از این اقدامات شامل طرح مطالعات پایه اقیانوس نگاری، آلودگی نفتی و غیر نفتی و مطالعات اکولوژیکی در منطقه خلیج فارس و دریای عمان بوده است. به موجب این طرح هر یک از کشورهای عضو موظف شدند در چارچوب معینی نقاطی را در مناطق دریایی خود زیر پوشش مطالعاتی برای یک دوره مقدماتی ۱۸ ماهه قرار دهند (ROPME ۱۹۸۲). در این طرح ایستگاههایی برای انجام مطالعات فوق الذکر در آبهای ساحلی کشورمان به عهده ایران گذاشته شد که جزایر خارک، لاوان، سیری و هرمز برای مطالعات آلودگی های نفتی و غیر نفتی منظور گردید. نتایج مقدماتی حاصل از بررسی های آلودگی های نفتی در آب و رسوب ایستگاههای فوق توسط سازمان حفاظت محیط زیست در طول سالهای ۱۳۶۸ و ۱۳۶۹ پس از پایان جنگ تحمیلی با عراق که امکان انجام این عملیات در خلیج فارس بوجود آمد صورت گرفت. آلودگی نفتی در آب و رسوب مناطق دریایی جزایر خارک، لاوان، سیری و هرمز توسط مهندس محمدرضا شیخ الاسلامی مورد بررسی قرار گرفته است. مقدار کل مواد نفتی به روش اسپکتر و فلورومتري و استفاده از نفت استاندارد راپمی (ROPME OIL) در نمونه های آب و در بخش ذرات کوچکتر از ۶۳ میکرون نمونه های رسوب اندازه گیری شده است. نتایج حاصله از نمونه های رسوب نشان داد که جزیره خارک آلوده ترین منطقه نسبت به سایر مناطق چهارگانه و مقدار کل مواد نفتی ایستگاههای مناطق دیگر، سیری، هرمز و لاوان در درجات بعدی قرار دارند. تفاوت مشخصی بین لایه سطحی و زیر سطحی از نظر غلظت مواد نفتی در ایستگاههای مناطق مختلف وجود نداشته و مقدار تغییرات مواد نفتی در طول یک سال در رسوب در ایستگاههای یاد شده کم بوده است. آزمایشات انجام گرفته نشان می دهد که در مناطقی که تحت تاثیر مستقیم منبع آلوده کننده نیستند غلظت مواد نفتی در آب کمتر از ۱ میکرو گرم در لیتر بوده و همبستگی معنی دار خطی بین لگاریتم سطوح غلظت مواد نفتی در آب و درصد مشاهدات وجود دارد. با توجه به آزمایشهای انجام گرفته رسوب ایستگاههای خارک دارای بیشترین آلودگی بوده و ایستگاههای سیری و هرمز و لاوان به ترتیب در درجات بعدی هستند. این مقایسه برای مقادیر متوسط، حداقل، حداکثر و همچنین تمامی دوره های نمونه برداری یکسان بوده است. از آنجایی که نمونه های رسوب نشان دهنده وضعیت آلودگی منطقه در طول زمان هستند می توان نتیجه گرفت که آبهای ساحلی جزایر فوق نیز از نظر آلودگی نفتی در مقایسه با هم به ترتیبی است که ذکر گردید. مطالعات تکمیلی تمامی سواحل ایران از شمال خلیج فارس تا تنگه هرمز را می پوشاند که در حال حاضر نمونه برداری در دست مطالعه است.

- توسعه فعالیت‌های اقتصادی سازگار با ظرفیت‌های زیست محیطی مناطق ساحلی
- ممنوع نمودن استفاده‌های اختصاصی از حریم سواحل و تامین دسترسی همگانی به آن
- ایجاد زمینه مشارکت همگانی در سازماندهی مناطق ساحلی
- حفاظت و احیای زیست بوم‌های ساحلی و دریایی
- فرهنگ سازی به منظور استفاده مناسب از سواحل و دریا
- ارتقای ظرفیت های مقابله با مخاطرات محیطی و حوادث غیرمترقبه
- استقرار نظام یکپارچه اطلاعات در مناطق ساحلی

- پایش و ارزیابی مستمر فعالیت‌ها و اقدامات در مناطق ساحلی
- ایجاد تعادل در توزیع و ترکیب جمعیت و تقویت مراکز جمعیتی موجود با توجه به چشم انداز ۱۴۰۴ در کشور
- بررسی بر نظارت دقیق معاهده‌ها و کنوانسیون‌ها
- استفاده از سازمانهای غیردولتی NGO ها برای افزایش آگاهی در زمینه‌های محیط زیست
- تعامل با برخی از سازمانهای بین‌المللی از جمله برنامه محیط زیست ملل متحد، و سازمان بین‌المللی دریانوردی و همچنین موافقت نامه‌های زیست محیطی چند جانبه برنامه‌ها و اقداماتی را در خصوص موضوعات زیست محیطی دریایی انجام می‌دهند [۱۰،۱۱].

### جمع بندی

سواحل علاوه بر اهمیت سکونتگاهی، برای بهره برداری از منابع زنده و فسیلی، استقرار صنعت، بازرگانی و حمل و نقل کالا، گردشگری، کشاورزی و آبرزی پروری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. سلامت دریا و ساحل نقش عمده ای بر رشد و شکوفایی مناطق شهرهای ساحلی ایفاء می‌کند. شناخت و آمادگی در مقابل حوادث زیست محیطی یکی از الویت‌های مدیریت بحران مخصوصاً در شهرهای ساحلی است. کشور ما همانند بسیاری از کشورهای دیگر با تخریب تدریجی سواحل مواجه است. این تخریب دارای آثار سوء زیست محیطی، اجتماعی، و اقتصادی بوده و در صورت استمرار، زیست انسان‌ها در پهنه‌های ساحلی را در آینده نزدیک با مشکلات عدیده ای مواجه خواهد ساخت. به منظور کاهش سرعت این تخریب‌ها اقدامات همه جانبه ای مورد نیاز است تا ضمن حفظ منابع پایه در مناطق ساحلی، بتواند زمینه‌ها و شرایط بهره برداری منطقی و اصولی از این نواحی را فراهم سازد. نهادها و سازمانهای متعددی در مناطق ساحلی حضور داشته و هر یک عهده دار وظایف و مسئولیت‌های مختلفی هستند. مشکلات موجود سواحل حاکی از آن است که اقدامات صورت گرفته نه تنها از هماهنگی لازم برخوردار نیستند بلکه در مواردی ناقص یکدیگرند، هماهنگی سازمانها و نهادها باعث افزایش آمادگی در مقابل سوانح طبیعی مخصوصاً سوانح زیستی دریایی می‌شود. پدیده شکوفایی جلبکی در خلیج فارس در چند سال اخیر یکی از این موارد است.

### منابع

۱. دکتر دبیری. مینو، آلودگی محیط زیست، نفت .
۲. مجله محیط زیست، اثر آلودگی نفتی .
۳. محمدپور دریایی. نسرین، دریای خزر و نفت، فصلنامه علمی محیط زیست، شماره ۳، ۱۳۷۹.
۴. کردوانی. پرویز، اکوسیستم‌های آبی ایران (خلیج فارس و دریای عمان)، ۱۳۷۴ .
۵. قوانین و مقررات محیط زیست، جلد ۱، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۹ .
۶. [www.irandoe.org](http://www.irandoe.org)
۷. [www.pmo.ir](http://www.pmo.ir)

ICOPMAS

**Biosecurity and Investigation of Environmental Pollution Sources in Persian Gulf:  
Strategies to Deal with Threats Using ICZM**

**F. Kiany Falavarjani**  
Malek Ashtar University  
[Aerospace\\_62@yahoo.com](mailto:Aerospace_62@yahoo.com)

**F. Shfiee**  
[Aerospace1390@yahoo.com](mailto:Aerospace1390@yahoo.com)

**Abstract:**

Persian Gulf and Oman Sea, as the most important water areas in the world, have unique biodiversity, fishery resources, oil resources, and ecosystem. The importance of this region from political-economic and business dimensions made it one of the most important strategic and geopolitical hubs in the world. Human activities and uncontrolled exploitation has resulted in destruction and pollution of this sensitive and fragile ecosystem and destabilized its security. For decreasing the speed of these destructions, comprehensive measures should be done. Various organizations in coastal regions have various responsibilities. These problems show that the actions done are not only concordant but in some cases they deny each other. So, for increasing the preparedness for dealing with natural disasters the organizations coordination is needed.

**Key words:** environmental accidents, solutions for dealing with pollution, International Maritime Organization (IMO), Persian Gulf

ICOPMAS