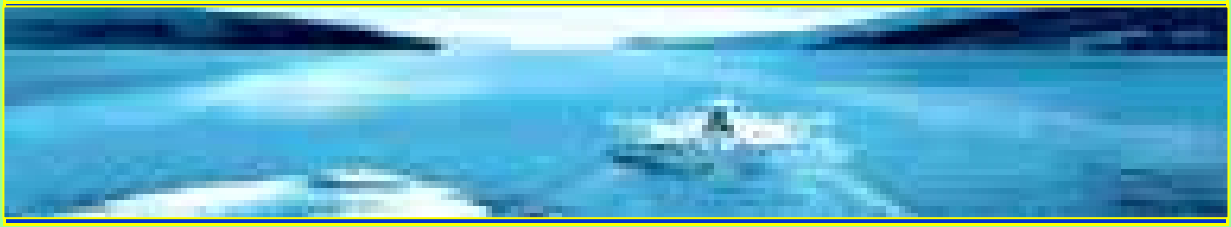


آلودگی های ناشی از سوانح دریایی و نحوه مقابله بـــا آن
(الزامات فنی و اجرایی بر اساس کنوانسیون و پروتکـــل OPRC/HNSد ر بناد ر امام خمینی (ره)، عسلویه)

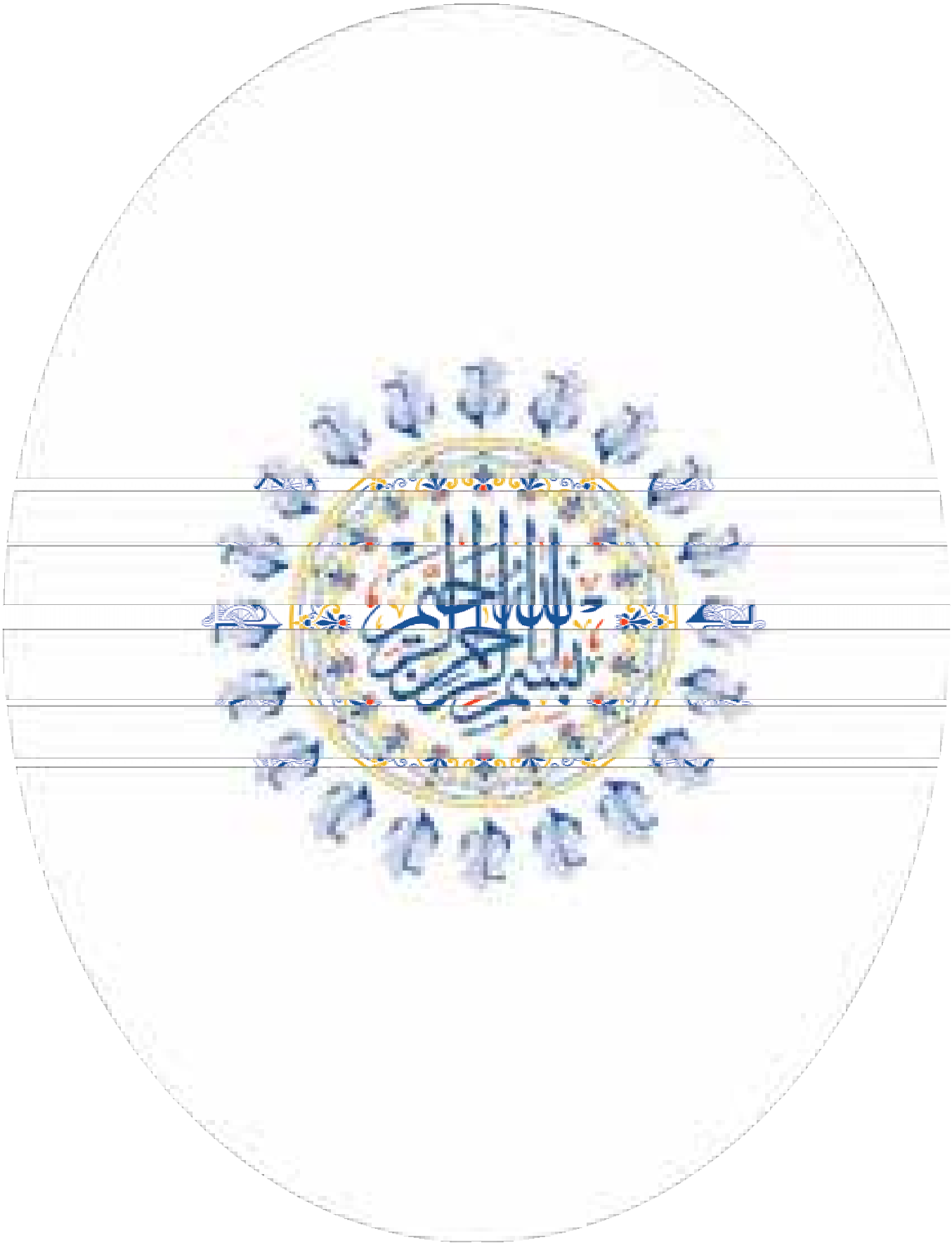
آلودگی های ناشی از سوانح دریایی و نحوه مقابله با آن
(الزامات فنی و اجرایی بر اساس کنوانسیون و پروتکل OPRC/HNS در بنادر امام خمینی (ره)، عسلویه)

کارفرما: سازمان بنادر و دریانوردی

مشاور و مجری: دانشگاه صنعتی امیرکبیر (مرکز مطالعات توسعه فناوری)

مدیر اجرایی: دکتر شهریار عامری

زمستان ۱۳۹۰



تشکر و قدردانی

زمینه‌سازی، برنامه‌ریزی و اجرای این تحقیق و فراهم آوردن راهکارهای اجرایی آن برآیند هم‌افزایی و تلاشی جمعی است. در هر قدم، تلاش‌های پژوهش‌گران دانشگاهی در کنار زحمات متخصصان سازمان بنادر و دریانوردی درمرکز تحقیقات و اداره حفاظت و ایمنی به باروری اهداف اولیه پروژه مدد رسانده است.

برای پاس‌داشت این همکاری جمعی در آغاز باید از لطف و کمک‌های بیدریغ آقای مهندس علی مرادی مدیر پروژه در مرکز تحقیقات سازمان بنادر و دریانوردی یاد کنم که بدون راهنمایی‌ها و سختگیری دلسوزانه ایشان نتیجه دلخواه بدست نمی‌آمد. همچنین مراتب نهایت سپاس را از مدیریت کارآمد آقای مهندس حمیدی رییس اداره تحقیق و توسعه دریایی و بندری ، اعلام می‌دارم.

دقت عمل، حوصله و توجه حرفه‌ای آقایان مهندسین درخشان نیک و میرنژاد و خانم مهندس امام در اداره حفاظت و ایمنی دریایی سازمان بنادر و دریانوردی که با ایفای نقش سازنده‌ی ناظران پروژه، به غنای محتوایی دستاوردهای تحقیق افزودند، راه را برای انجام بهتر پروژه هموار نمود، که به این طریق از ایشان قدردانی می‌شود.

از آقایان مهندس ایزدیان معاون سازمان، و مهندس قادری و مهندس صفایی مدیران کل فعلی و قبلی اداره حفاظت و ایمنی و کارشناسان بنادر که در هر مرحله با صرف وقت کافی به مطالعه گزارشات پرداخته و برای بهتر شدن کیفیت نهایی ما را یاری کردند نیز متشکرم.

دانش، همکاری و مهمان‌نوازی آقایان مهندسین زارع‌دوست و بهرامی در بندر امام و عسلویه موجب تسهیل امر پژوهش در این بنادر بود که موجب امتنان اینجانب و تیم تحقیق است. شانس همکاری با کاپیتان محمدعلی شهبا که به عنوان یکی از موثرترین اعضای تیم تحقیق به ما یاری رساندند، فرصت کم نظیری بود تا از دانش و تجربه عمیق ایشان در اجرای پروژه به نحو احسن استفاده شود.

مجددا تاکید می‌کنم که تحقق اهداف این پروژه بدون در اختیار داشتن تیمی کارآزموده میسر نمی‌شد. در راس لیست همکاران دانشگاهی پروژه باید از خانم دکتر داداشیان ریاست مرکز مطالعات توسعه تکنولوژی دانشگاه صنعتی امیرکبیر یاد کنم که با راهنمایی‌ها و درایت خود در تسهیل انجام پروژه نقش کلیدی داشتند. خانم گرجی، مشاور حقوقی پروژه، در موارد قانونی و تهیه پیش‌نویس‌های لوایح قانونی کمک‌های بیدریغی را ارائه کردند که به این وسیله از ایشان تشکر می‌کنم. تیم همکاران اینجانب، خانم دکتر محمدی، آقای دکتر شریفی، آقای مهندس مرتضی‌پور، خانم مهندس رضایی، آقای دکتر سایبانی، آقای دکتر اخوان و دیگر همکاران در تمام مراحل یار و یاور اینجانب بوده‌اند که در اینجا باید سپاس بی-شائبه خود را به ایشان تقدیم کنم.

همچنین از کادر مرکز مطالعات توسعه تکنولوژی دانشگاه صنعتی امیرکبیر و منشی این مرکز خانم دادگر برای پیگیری امور اداری تشکر می‌کنم.

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

فهرست مطالب

چکیده ٤

۱ فصل اول ۲۱

قوانین داخلی و بین المللی درباره محیط زیست با تمرکز بر آلودگیهای دریایی ۲۱

۱,۱ کلیات ۲۱

۱,۲ مقررات موجود در حقوق داخلی ایران ۲۳

۱,۲,۱ اصل پنجاهم قانون اساسی ایران ۲۳

۱,۲,۲ قانون مجازات اسلامی ۲۳

۱,۲,۳ قانون حفاظت وبهسازی محیط زیست (مصوب ۵۳/۳/۲۸ و اصلاحیه ۷۱/۸/۲٤) ۲۳

۱,۲,٤ آیین‌نامه (الگوی) ارزیابی اثرات زیست محیطی (مصوب ۱۳۷٦/۱۰/۲ شورایعالی محیط زیست) ۲۵

۱,۲,۵ قانون مدیریت پسماند (مصوب مورخ ۸۳/۲/۲۰) ۲۷

۱,۲,٦ استانداردهای زیست محیطی ۲۸

۱,۲,۷ قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران (مصوب ۱۳۷٤) ۳۱

۱,۲,۸ قانون مناطق دریایی ایران در خلیج فارس و دریای عمان (مصوب ۱۳۷۲/۱/۳۱) ۳۵

۱,۲,۹ قانون حفاظت از دریا و رودخانه های مرزی از آلودگی با مواد نفتی (مصوب ۱۳۵٤/۱۱/۱٤) ۳۷

۱,۲,۱۰ آئین نامه بندرهای ایران (مصوب ۱۰/۲٤/ ۱۳۱۷) ۳۸

۱,۳ کنوانسیون های منطقه ای و بین المللی ۳۹

۱,۳,۱ کنوانسیون منطقه ای کویت ٤۲

۱,۳,۲ کنوانسیون بین المللی نجات دریایی ۱۹۸۹ ..... ٤٤

۱,۳,۳ کنوانسیون بین المللی جستجو و نجات دریایی (SAR) ٤٦

۱,۳,٤ کنوانسیون بین المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی ها (مارپل(۷۳/۷۸)) ٤۷

۱,۳,۵ کنوانسیون بین المللی آمادگی، مقابله و همکاری دربرابر آلودگی نفتی ۵۲

۲ فصل دوم ۵۵

ارزیابی زیست محیطی وضعیت موجود (کلیات) ۵۵

۳ فصل سوم ۵۷

ارزیابی زیست محیطی وضعیت موجود (بندرامام) ۵۷

۳,۱	مختصات جغرافیائی استان خوزستان	۵۷
۳,۱,۱	بندر ماهشهر	۵۸
۳,۱,۲	بندر امام خمینی	۵۹
۳,۲	هوا و اقلیم	۵۹
۳,۲,۱	شناسایی ایستگاه های هواشناسی	۵۹
۳,۲,۲	ریزشهای جوی	٦۰
۳,۲,۳	دما	٦۰
۳,۲,٤	تعداد روزهای یخبندان	٦۱
۳,۲,۵	ساعات آفتابی	٦۱
۳,۲,٦	ابرناکی	٦۱
۳,۲,۷	رطوبت نسبی	٦۱
۳,۲,۸	تبخیر	٦۲
۳,۲,۹	باد	٦۲
۳,۳	خاکشناسی	٦٤
۳,۳,۱	سازند بختیاری	٦٤
۳,۳,۲	سازند آسماری	٦٤
۳,۳,۳	منابع اراضی و خاک	٦۵
۳,۳,٤	تشریح واحدهای اراضی واقع در پهنه مطالعاتی	٦۵
۳,۳,۵	طبقه بندی خاکهای پهنه مطالعاتی (Soil classification)	٦٦
۳,۳,٦	لایه بندی	٦٦
۳,۳,۷	وضعیت زهکشی سطحی و عمقی	٦۷
۳,۳,۸	وضعیت سیلگیری اراضی	٦۸
۳,٤	زمین شناسی	٦۸
۳,۵	ساخت هیدرولوژیک منطقه	٦۸
۳,۵,۱	شرایط و ویژگی خورها در جنوب کشور (شرایط فیزیکو- شیمیایی و زیستی)	٦۹
۳,۵,۲	عوامل فیزیک وشیمیایی	۷۱
۳,۵,۳	جریان های آبی (دریانی) موثر	۷۲
۳,۵,٤	جریان های جزر و مدی	۷۲
۳,۵,۵	امواج	۷۳
۳,۵,٦	بررسی عملکرد جریان های دریائی	۷۳
۳,٦	محیط طبیعی	۷۳

۳,٦,۱	پوشش گیاهی	۷۳
۳,٦,۲	پوشش مناطق ساحلی	۷٤
۳,٦,۳	جانوران مهره دار	۷٦
۳,٦,٤	پرندگان	۷٦
۳,٦,٥	محیط دریایی (خورها)	۷۹
۳,٦,٦	گیاهان آبزی	۸۰
۳,٦,۷	گونه های زیستی	۸۱
۳,٦,۷,۱	*پلانکتون های گیاهی*	۸۱
۳,٦,۷,۲	*پلانکتون های جانوری*	۸۲
۳,۶,۸	بنتوزها (Benthose)	۹۰
۳,۷	محیط اجتماعی- اقتصادی وفرهنگی	۹۰
۳,۷,۱	تاریخچه شهرستان بندر ماهشهر	۹۱
۳,۷,۲	مشخصات جغرافیایی	۹۱
۳,۷,۳	جمعیت و رشد آن در گذشته	۹۲
۳,۷,٤	نسبت سنی	۹۳
۳,۷,٥	ترکیب جنسی	۹۳
۳,۷,٦	مهاجرت	۹۳
۳,۷,۷	ساختار جمعیت از لحاظ گروه های سنی – جنس – سواد و آموزش	۹۳
۳,۷,۸	بررسی تاسیسات آموزشی	۹٤
۳,۷,۹	اشتغال و نیروی کار	۹٥
۳,۷,۱۰	چگونگی توزیع درآمد ،کالا وخدمات (سطح معیشت مردم)	۹٦
۳,۷,۱۱	بهداشت عمومی	۹۸
۳,۷,۱۲	مناطق تفریحی	۹۸
٤	فصل چهارم	۹۹
	ارزیابی زیست محیطی وضعیت موجود (بندر عسلویه)	۹۹
٤,۱	مختصات جغرافیائی استان بوشهر	۹۹
٤,۱,۱	بندر دیر	۱۰۰
٤,۱,۲	کنگان	۱۰۰
٤,۲	تاثیرات اقلیمی بر آب و هوا	۱۰۱
٤,۲,۱	کلیات	۱۰۱
٤,۲,۲	عرض جغرافیایی	۱۰۱

٤,٢,٣ توده های هوا و سیستم‌های هواشناسی ١٠١
٤,٣ وضعیت آب و هوا ١٠٣
٤,٣,١ ایستگاه های اقلیمی (سینوپتیک) ١٠٣
٤,٣,٢ ریزش های جوی ١٠٤
٤,٣,٣ دما ١٠٤
٤,٣,٤ ابرناکی ١٠٥
٤,٣,٥ تقسیمات اقلیمی استان ١٠٥
٤,٣,٦ بادهای محلی ١٠٦
٤,٤ خاکشناسی استان بوشهر ١٠٦
٤,٤,١ قسمت جلگه های ١٠٦
٤,٤,٢ قسمت کوهستانی ١٠٧
٤,٤,٣ رسوبات و سازندها ١٠٧
٤,٤,٤ واحدهای اراضی استان ١٠٩
٤,٥ زمین شناسی عمومی ١١١
٤,٥,١ دشت خوزستان ١١٢
٤,٥,٢ زاگرس چین خورده ١١٢
٤,٥,٣ ناهمواری ١١٣
٤,٦ پوشش گیاهی ١١٣
٤,٦,١ جنگل ها و مراتع ١١٤
٤,٧ هیدرولوژی ١١٤
٤,٨ ویژگی های اقتصادی – اجتماعی استان بوشهر ١١٦
٤,٨,١ وضعیت اشتغال در استان بوشهر ١١٦
٤,٨,٢ مشخصات عمومی استان ١١٦
٤,٨,٣ جمعیت و خانوار ١١٧
٤,٨,٤ ساخت اکولوژیک روستاهای استان ١٢٠
٤,٨,٥ تراکم جمعیت ١٢١
٤,٨,٦ ویژگی های جمعیتی ١٢٢
٤,٨,٧ ضریب شهرنشینی ١٢٣
٤,٨,٨ بعد خانوار ١٢٣
٤,٨,٩ رشد جمعیت ١٢٤
٤,٨,١٠ مهاجرت ١٢٥

٤,٨,١١ ترکیب سنی و جنسی جمعیت ١٢٧
٤,٨,١٢ فعالیت و اشتغال ١٢٩
٤,٨,١٣ جمعیت باسواد ١٣٢
٤,٨,١٤ سواد در ساختار سنی ١٣٣
٤,٨,١٥ عوامل موثر در نظام استقرار جمعیت ١٣٤
٤,٨,١٦ اشتغال در بخش های مختلف اقتصادی ١٣٤
٤,٨,١٧ عملکرد غالب اقتصادی ١٣٧
٤,٨,١٨ وضعیت شغلی ١٣٨
٤,٩ وضعیت شیلات و آبزیان در سطح استان و در منطقه مطالعاتی ١٤٠
٤,٩,١ کلیات ١٤٠
٤,٩,٢ تحولات رشد سرانه صید و اشتغال صیادی ١٤٠
٤,٩,٣ پراکنش مناطق صیادی استان ١٤١
٤,٩,٤ صیدگاه های استان ١٤٣
٤,٩,٥ ارزیابی ذخایر آبزیان و امکان برداشت ١٤٥
٤,٩,٦ ارزیابی‌پتانسیل های موجود، تاسیسات و تجهیزات زیربنایی ١٤٥
٤,٩,٧ تحولات اشتغال و نیروی انسانی‌موثردرامر صید و صیادی ١٤٨
٤,٩,٨ شناخت و ارزیابی زمینه های موثر در صید ١٤٩
٤,٩,٩ فصول صید انواع آبزیان ١٤٩
٤,٩,١٠ برآورد میزان صید ١٥٠
٤,٩,١١ روش های مختلف صید استان ١٥٤
٤,٩,١٢ تکثیر و پرورش مصنوعی آبزیان ١٥٥
٤,٩,١٣ توزیع و مصرف محصولات دریائی و آبزیان ١٥٦
٤,٩,١٤ صنایع دریائی ١٥٧
٥ فصل پنجم ١٥٨
وضعیت موجود حمل و نقل کالا در بنادر امام و عسلویه (الگوی کشتیرانی) ١٥٨
٥,١ بندر امام خمینی ١٥٨
٥,١,١ اسکله ها ١٥٨
٥,١,٢ تجهیزات بندر امام ١٦٢
٥,٢ بندر عسلویه ١٦٤
٥,٢,١ ترمینال ها ١٦٤
٥,٢,٢ بارگیری و تخلیه کالاها ١٦٥

٥,٢,٣ بارگیری و تخلیه مواد شیمیایی ١٦٦
٦ فصل ششم ١٦٩
٦,١ آلودگی های دریایی در مناطق مورد مطالعه از چه نوعند؟ ١٦٩
٦,١,١ انواع مواد زائد ١٧٠
٦,١,٢ کشتیرانی ١٧٢
٦,٢ آلاینده های پایدار ١٧٣
٦,٢,١ مسیرهای ورودی ١٧٣
٦,٣ آلاینده های پایدار در بنادر عسلویه و امام (فلزات سنگین) ١٧٤
٦,٣,١ جیوه ١٧٤
٦,٣,٢ کادمیم ١٧٥
٦,٣,٣ سرب ١٧٦
٧ فصل هفتم ١٧٦
٧,١ تعیین محدوده و نقاط نمونه برداری در بنادر امام و عسلویه ١٧٧
٧,٢ روش های آزمایشگاهی اندازه گیری پارامترها ١٧٩
٧,٣ تجهیزات آزمایشگاهی ١٨٢
٧,٤ نمونه برداری ١٨٨
٧,٥ نتایج آزمایشات ١٩١
٧,٦ نمودارها و تحلیل نتایج ٢٠٣
٧,٦,١ وضعیت آلاینده ها در خور موسی ٢١٠
٧,٦,٢ مدیریت زیست محیطی بندر عسلویه ٢١٠
٧,٦,٣ بررسی بارگیری و تخلیه مواد شیمیایی و نفتی ٢١١
٧,٦,٤ مدیریت زیست محیطی بندر ٢١٣
٨ فصل هشتم ٢١٥
تاثیر فلزات سنگین و HNS بر انسان، آبزیان و محیطزیست ٢١٥
٨,١ جذب فلزات و تاثیر آن بر سلامتی ٢١٥
٨,٢ فلزات سنگین و تاثیرات ٢١٦
٨,٢,١ تاثیر جیوه ٢١٦
٨,٣ تاثیر کادمیم ٢١٩
٨,٣,١ سلامت عمومی ٢٢٠
٨,٤ تاثیر سرب ٢٢١
٨,٤,١ سلامت عمومی ٢٢٢

۸,۵ اثرات سمی ترکیبات خطرناک / مضر HNS ۲۲۲
۸,۵,۱ تاثیر بر انسان ۲۲۲
۸,۵,۲ اثرات زیست محیطی ۲۲٤
۸,۵,۳ ارزیابی خطرات آلودگی ۲۲٦
۹ فصل نهم ۲۲۷
۹,۱ سابقه تاریخی ۲۲۸
۹,۲ پروتکل OPRC – HNS ۲۲۹
۹,۳ HNS – تعریف و طبقه بندی ۲۳۲
۹,۳,۱ کد IMDG ۲۳۳
۹,۳,۲ چه ترکیباتی در تعریف HNS لحاظ میگردند؟ ۲۳۵
۹,٤ متن اصلی پروتکل OPRC/HNS ۲۳٦
۱۰ فصل دهم ۲٤۲
۱۰,۱ خصوصیات فیزیکی ۲٤۲
۱۰,۱,۱ دانسیته ۲٤۳
۱۰,۱,۲ حلالیت ۲٤۳
۱۰,۱,۳ قابلیت امتزاج ۲٤۳
۱۰,۱,٤ قابلیت احتراق ۲٤۳
۱۰,۱,۵ قابلیت اشتعال ۲٤۳
۱۰,۱,٦ حد کمتر انفجاری (LEL) یا حد کمتر اشتعال پذیری (LFL) ۲٤٤
۱۰,۱,۷ حد بالاتر انفجاری (UEL) یا حد بالاتر اشتعال پذیری (UFL) ۲٤٤
۱۰,۱,۸ محدوده قابلیت اشتعال ۲٤٤
۱۰,۱,۹ درجه حرارت خود اشتعالی ۲٤٤
۱۰,۱,۱۰ قابلیت انفجار ۲٤٤
۱۰,۱,۱۱ سمیت ۲٤٤
۱۰,۱,۱۲ واکنش پذیری ۲٤۵
۱۰,۱,۱۳ خورندگی ۲٤۵
۱۰,۱,۱٤ رادیواکتیویته ۲٤۵
۱۰,۲ صدمات بالقوه ۲٤۵
۱۰,۳ مواد شیمیایی براساس گروه بندی رفتاری ۲٤۵
۱۰,٤ روش های حمل HNS در دریا ۲٤۷
۱۰,٤,۱ محموله های به صورت فله ای ۲٤۷

۱۰,٤,۲ محموله HNS به صورت بسته بندی ۲٤۷
۱۰,٤,۳ مقررات بین المللی ۲۵۰
۱۰,٤,٤ دستورالعمل های حمل ایمن ۲۵۰
۱۰,٤,۵ خطرات ناشی از حمل HNS ۲۵۱
۱۰,٤,٦ تقسیم بندی خطرات از دیدگاه IMDG ۲۵۲
۱۰,٤,۷ مکمل های کد IMDG ۲۵۳
۱۱ فصل یازدهم ۲۵۵
۱۱,۱ انواع سوانح ۲۵۵
۱۱,۲ نمونه هایی از سوانح ۲۵٦
۱۱,۲,۱ برخورد میان Ever Decent و Norwegian Dream ۲۵٦
۱۱,۲,۲ نشت عمده بنزین از Bona Fulmar ۲۵۷
۱۱,۲,۳ Nordfarer با محموله ۲۸۰۰۰ تنی از سوخت جت، در برخورد با Hoegh Mistral ۲۵۷
۱۱,۲,٤ Multitank Ascania ۲۵۸
۱۱,۲,۵ the Sletreal خطر بدون ایجاد آلودگی ناشی از بخارات نفتی ۲۵۹
۱۱,۲,٦ به گل نشستن Jessica ۲۵۹
۱۱,۲,۷ غرق شدن Ievoli Sun ۲٦۰
۱۱,۲,۸ Jolly Rubina ۲٦۰
۱۱,۳ تحلیل و بررسی گزارشات سوانح در جهان ۲٦۱
۱۲ فصل دوازدهم ۲۷۰
۱۲,۱ مقدمه ۲۷۰
۱۲,۲ آمونیاک ۲۷۱
۱۲,۲,۱ تعریف ۲۷۱
۱۲,۲,۲ کاربرد ۲۷۱
۱۲,۲,۳ خطرات ۲۷۱
۱۲,۲,٤ رفتار در محیط زیست ۲۷۲
۱۲,۲,۵ اطلاعات در مورد کمکهای اولیه ۲۷۲
۱۲,۲,٦ پایداری در محیط زیست ۲۷۳
۱۲,۲,۷ خطر برای محیط زیست ۲۷۳
۱۲,۲,۸ تقسیم بندی(Classification) ۲۷٤
۱۲,۲,۹ خطرات خاص ۲۷۵
۱۲,۲,۱۰ رفتار به هنگام تماس با سایر محصولات ۲۷٦

۱۲,۲,۱۱	انتقال، حمل، ذخیره سازی	۲۷۷
۱۲,۳	بنزن	۲۷۹
۱۲,۳,۱	تعریف	۲۷۹
۱۲,۳,۲	کاربرد	۲۷۹
۱۲,۳,۳	خطرات	۲۸۰
۱۲,۳,٤	رفتار در محیط زیست	۲۸۰
۱۲,۳,٥	کمکهای اولیه	۲۸۰
۱۲,۳,٦	پایداری در محیط زیست	۲۸۱
۱۲,۳,۷	رفتار در محیط زیست	۲۸۱
۱۲,۳,۸	تقسیم بندی (Classification)	۲۸۱
۱۲,۳,۹	خطرات خاص	۲۸۲
۱۲,۳,۱۰	جابجایی، حمل و ذخیره سازی	۲۸۲
۱۲,٤	۱و۲ – دی کلرواتان (اتیلن دی کلراید)	۲۸٥
۱۲,٤,۲	کاربردها	۲۸٥
۱۲,٤,۳	رفتار در محیط زیست	۲۸٦
۱۲,٤,٤	کمکهای اولیه	۲۸٦
۱۲,٤,٥	پایداری در محیط زیست	۲۸۷
۱۲,٤,٦	گروه بندی (Classification)	۲۸۸
۱۲,٤,۷	خطرات خاص	۲۸۹
۱۲,٤,۸	جابجایی، حمل، نگهداری	۲۸۹
۱۲,٥	اسید فسفوریک	۲۹۱
۱۲,٥,۱	تعریف	۲۹۱
۱۲,٥,۲	کاربرد	۲۹۲
۱۲,٥,۳	خطرات	۲۹۲
۱۲,٥,٤	رفتار در محیط زیست	۲۹۲
۱۲,٥,٥	کمکهای اولیه	۲۹۲
۱۲,٥,٦	پایداری در محیط زیست	۲۹۳
۱۲,٥,۷	گروه بندی(Classifiction)	۲۹٤
۱۲,٥,۸	خطرات خاص	۲۹٥
۱۲,٥,۹	جابجایی، حمل، ذخیره سازی	۲۹٦
۱۲,٥,۱۰	محصولات ناسازگار	۲۹۸

۱۲,۵,۱۱ مواد توصیه شده برای بسته بندی ۲۹۸
۱۲,٦ اسید سولفوریک ۲۹۹
۱۲,٦,۱ تعریف ۲۹۹
۱۲,٦,۲ کاربرد ۲۹۹
۱۲,٦,۳ خطرات ۲۹۹
۱۲,٦,٤ رفتار در محیط زیست ۳۰۰
۱۲,٦,۵ کمکهای اولیه ۳۰۰
۱۲,٦,٦ پایداری در محیط زیست ۳۰۱
۱۲,٦,۷ خطر برای محیط زیست ۳۰۲
۱۲,٦,۸ تجزیه ۳۰۲
۱۲,٦,۹ گروه بندی(Classification) ۳۰۲
۱۲,٦,۱۰ خطرات خاص ۳۰۲
۱۲,٦,۱۱ پایداری و واکنش پذیری ۳۰۳
۱۲,٦,۱۲ رفتار به هنگام تماس با سایر محصولات ۳۰۳
۱۲,٦,۱۳ جابجایی، حمل، نگهداری ۳۰٤
۱۲,٦,۱٤ حمل ۳۰٤
۱۲,۷ محلول ۵۰ درصد هیدروکسیدسدیم ۳۰٦
۱۲,۷,۱ تعریف ۳۰٦
۱۲,۷,۲ کاربرد ۳۰٦
۱۲,۷,۳ خطرات ۳۰٦
۱۲,۷,٤ رفتار در محیط زیست ۳۰۷
۱۲,۷,۵ پایداری در محیط زیست ۳۰۸
۱۲,۷,٦ خطر برای محیط زیست ۳۰۸
۱۲,۷,۷ تجزیه ۳۰۸
۱۲,۷,۸ گروه بندی(Classification) ۳۰۸
۱۲,۷,۹ خطرات خاص ۳۰۹
۱۲,۷,۱۰ پایداری و واکنش پذیری ۳۰۹
۱۲,۷,۱۱ رفتار به هنگام تماس با سایر محصولات ۳۰۹
۱۲,۷,۱۲ جابجایی، حمل، ذخیرهسازی ۳۱۰
۱۲,۸ استایرن ۳۱۲
۱۲,۸,۱ تعریف ۳۱۲

۱۲,۸,۲ خطر ۳۱۲
۱۲,۸,۳ رفتار در محیط زیست ۳۱۳
۱۲,۸,٤ کمکهای اولیه ۳۱۳
۱۲,۸,٥ پایداری در محیط زیست ۳۱٤
۱۲,۸,٦ گروه بندی(Classification) ۳۱٥
۱۲,۸,۷ خطرات خاص ۳۱٥
۱۲,۸,۸ پایداری و واکنش پذیری ۳۱٦
۱۲,۸,۹ جابجایی، حمل، ذخیره سازی ۳۱۷
۱۲,۹ زایلین ها ۳۱۹
۱۲,۹,۱ تعریف ۳۱۹
۱۲,۹,۲ کاربرد ۳۱۹
۱۲,۹,۳ خطرات ۳۲۰
۱۲,۹,٤ رفتار درمحیط زیست ۳۲۰
۱۲,۹,٥ پایداری در محیط زیست ۳۲۱
۱۲,۹,٦ گروه بندی(Classsification) ۳۲۲
۱۲,۹,۷ خطرات خاص ۳۲۳
۱۲,۹,۸ پایداری و واکنش پذیری ۳۲۳
۱۲,۹,۹ رفتار به هنگام تماس با سایر محصولات ۳۲۳
۱۳ فصل سیزدهم ۳۲٦
۱۳,۱ آمونیاک ۳۲٦
۱۳,۱,۱ مثالهایی از نشت آمونیاک ۳۲٦
۱۳,۱,۲ تصادف قطار (کانادا، ۲۰۰۱) ۳۲۷
۱۳,۱,۳ توصیه هایی در مورد واکنش ۳۲۷
۱۳,۱,٤ معیارهای اضطراری در صورت وقوع نشت یا تراوش ۳۲۷
۱۳,۱,٥ واکنش اضطراری در صورت آتش سوزی ۳۲۸
۱۳,۱,٦ تکنیک های واکنش ۳۲۹
۱۳,۱,۷ انتخاب وسایل حفاظتی پرسنل نجات (PPE, personal protective equipment) ۳۳۰
۱۳,۱,۸ معیارهایی برای بعداز کاربرد PPE در یک موقعیت نشت ۳۳۱
۱۳,۲ بنزن ۳۳۳
۱۳,۲,۱ مثال هایی از نشت بنزن ۳۳۳
۱۳,۲,۲ توصیه هایی در رابطه با واکنش ۳۳٤

۱۳,۲,۳	تکنیک های واکنش	۳۳۵
۱۳,۲,٤	انتخاب PPE	۳۳٦
۱۳,۳	۱و۲- دی کلرواتان (اتیلن دی کلراید)	۳٤۰
۱۳,۳,۱	مثالهایی از نشت ۱و۲- دی کلرواتان	۳٤۰
۱۳,۳,۲	توصیه هایی برای واکنش	۳٤۰
۱۳,۳,۳	نکات ایمنی در صورت وقوع آتش سوزی	۳٤۱
۱۳,۳,٤	تکنیک های واکنش	۳٤۱
۱۳,۳,۵	نشت های عمده	۳٤۲
۱۳,۳,٦	نشت های کوچک	۳٤٤
۱۳,۳,۷	انتخاب وسایل حفاظتی شخصی (PPE)	۳٤٤
۱۳,٤	اسید فسفریک	۳٤۷
۱۳,٤,۱	مثال هایی از سوانح	۳٤۷
۱۳,٤,۲	عملیات اضطراری در صورت وقوع یک نشت یا تراوش	۳۵۲
۱۳,٤,۳	اقدامات اضطراری در مورد آتش سوزی یک تانک	۳۵۲
۱۳,٤,٤	تکنیک های واکنش	۳۵۲
۱۳,٤,۵	انتخاب وسایل محافظ شخصی (PPE)	۳۵٤
۱۳,٤,٦	عملیات اجرایی پس از کاربرد PPE	۳۵۵
۱۳,۵	اسید سولفوریک	۳۵۷
۱۳,۵,۱	مثال سوانح و تجربه های قبلی	۳۵۷
۱۳,۵,۲	توصیه هایی برای واکنش	۳٦۰
۱۳,۵,۳	عملیات اضطراری در صورت وقوع یک نشت یاتراوش	۳٦۲
۱۳,۵,٤	واکنش اضطراری در صورت وقوع آتش سوزی	۳٦۲
۱۳,۵,۵	انتقال بین کشتی ها	۳٦۲
۱۳,۵,٦	تکنیکهای واکنش	۳٦۳
۱۳,۵,۷	انتخاب وسایل حافظت شخصی (PPE)	۳٦٤
۱۳,۵,۸	توصیه هایی برای کاربرد در صورت وقوع یک نشت	۳٦٤
۱۳,۵,۹	کارهای پس از استفاده از PPE	۳٦۵
۱۳,٦	هیدروکسید سدیم	۳٦۸
۱۳,٦,۱	مثال هایی از نشت محلول هیدروکسید سدیم	۳٦۸
۱۳,٦,۲	توصیه هایی برای واکنش	۳٦۹
۱۳,٦,۳	واکنش اضطراری در صورت وقوع آتش سوزی	۳۷۰

۱۳,٦,٤ تکنیک های واکنش ۳۷۰
۱۳,٦,٥ *انتخاب وسایل حفاظتی شخصی* (PPE) ۳۷۱
۱۳,٦,٦ توصیه هایی برای کاربرد در صورت وقوع نشت ۳۷۲
۱۳,٦,۷ عملیات بعد از استفاده از PPE ۳۷۲
۱۳,۷ استایرن ۳۷۵
۱۳,۷,۱ مثال سانحه ۳۷۵
۱۳,۷,۲ توصیه هایی در ارتباط با واکنش ۳۷۹
۱۳,۷,۳ معیارهای اضطراری در صورت وقوع یک نشت یا تراوش ۳۷۹
۱۳,۷,٤ تکنیک های واکنش ۳۸۱
۱۳,۷,٥ انتخاب PPE ۳۸۳
۱۳,۷,٦ عملیات اجرایی پس از کاربرد PPE ۳۸٥
۱۳,۸ زایلین ها ۳۸۷
13.8.1 مثالهایی از نشت زایلین ۳۸۷
۱۳,۸,۲ توصیه هایی برای واکنش ۳۸۸
۱۳,۸,۳ تکنیکهای واکنش ۳۸۹
۱۳,۸,٤ انتخاب وسایل حفاظت شخصی (PPE) ۳۹۰
۱۳,۸,٥ عملیاتی اجرایی پس از استفاده از PPE ۳۹۱
۱۳,۸,٦ مقاومت و پایداری ترکیب شیمیایی (ANSELL): ۳۹۲
۱٤ فصل چهاردهم ۳۹٤
الزامات مسئولین و ابزار و طرح های لازم برای مدیریت واکنش های اضطراری ۳۹٤
۱٤,۱ الزامات قانونی ۳۹٤
۱٤,۲ کلیات الزامات و ابزار اجرایی ۳۹٦
۱٤,۳ اجزای کلیدی یک تیم واکنش اضطراری ۳۹۷
۱٤,۳,۱ ترتیبات سازمانی ۳۹۸
۱٤,۳,۲ وظایف تیم واکنش ۳۹۸
۱٥ فصل پانزدهم سازماندهی واکنش ٤۰۳
۱٥,۱,۱ تشکیلات واکنش ٤۰۳
۱٥,۱,۲ پرسنل واکنش ٤۰٤
۱٥,۲ سیستم فرماندهی سانحه (Incident Command System(ICS ٤۰٦
۱٥,۳ تحلیل واکنش ٤۰۷
۱٥,۳,۱ پیچیدگی های واکنش ٤۰۷

١٥,٣,٢ ارزیابی واکنش ٤٠٨
١٥,٣,٣ حفاظت از پرسنل غیرعملیاتی ٤٠٩
١٥,٤ مراحل مختلف واکنش ٤١٠
١٥,٤,١ مراحل بررسی ٤١١
١٥,٥ مراحل اجرایی (Implementation) ٤١٤
١٥,٥,١ روش بازخورد ٤١٤
١٥,٥,٢ روش های واکنش ٤١٥
١٦ فصل شانزدهم ٤٢٤
روش های عمومی واکنش (Response Methods) در موارد رها شدن HNS ٤٢٤
١٦,١ بخش های واکنش ٤٢٤
١٦,١,١ مدل های شبیه سازی واکنش ٤٢٦
١٦,٢ سیستم های مدلسازی ٤٢٦
١٦,٢,١ پیشبینی (Forcasting) ٤٢٧
١٦,٢,٢ پایش ٤٣١
١٦,٣ مقابله ٤٣٤
١٦,٣,١ روش C1 ..... ٤٣٤
١٦,٣,٢ روش C2 ..... ٤٣٥
١٦,٣,٣ روش C3 ..... ٤٤٠
١٦,٣,٤ روش C4 ..... ٤٤٣
١٦,٤ آموزش ٤٤٤
١٦,٤,١ آموزش مدیریت کلان حوادث HNS ٤٤٥
١٦,٤,٢ آموزش فرماندهی عملیات حوادث HNS ٤٤٥
١٦,٤,٣ آموزش پرسنل عملیات حوادث HNS ٤٤٦
١٧ ایمنی و بهداشت، ابزار و وسایل در بنادر ٤٤٧
١٧,١ ایمنی و بهداشت ٤٤٧
١٧,٢ ابزار حفاظت شخصی ٤٤٩
١٧,٣ چگونگی انتخاب البسه و ابزار محافظتی ٤٥٢
١٧,٣,١ پوشش حفاظتی سطح A ٤٥٢
١٧,٣,٢ پوشش حفاظتی سطح B ٤٥٣
١٧,٣,٣ پوشش حفاظتی سطح C ٤٥٤
١٧,٣,٤ پوشش حفاظتی سطح D ٤٥٤

۱۷,٤ آلودگی زدایی ٤٥٥
۱۷,٤,۱ تعیین مسئول برای کنترل آلودگیزدایی ٤٥٦
۱۷,٤,۲ مثالهایی از آلودگی زدایی ٤٥٧
۱۷,٤,۳ شرایط جایگاه های آلودگی زدایی ٤٥٨
۱۷,٤,٤ محلول های رفع آلودگی (آلودگی زدایی) ٤٦٠
۱۷,٤,٥ مراقبت و کنترل ٤٦٠
۱۷,٤,٦ انبارکردن و حمل ونقل ابزار آلوده ٤٦١
۱۷,٤,۷ نکات دیگر ٤٦١
۱۷,٥ دفع ٤٦٢
۱۷,٥,۱ روش های دفع ٤٦٤
۱۷,٦ دستورالعمل حداقل تجهیزات ٤٦٦
۱۷,٦,۱ موارد قانونی ٤٦٦
۱۷,٦,۲ ملاحظات فنی برای تعیین حداقل تجهیزات ٤٦٦
۱۷,٦,۳ مقابله با آلودگی های ناشی از مواد مضر و خطرناک ٤٦٨
۱۷,٦,٤ شباهت ها و تفاوت های تجهیزات مقابله با مواد نفتی و مواد مضر و خطرناک ٤٦٨
۱۷,٦,٥ طبقه بندی تجهیزات لازم برای مقابله با آلودگیهای ناشی از مواد مضر و خطرناک ٤٧٠
۱۷,٦,٦ لیست حداقل تجهیزات ٤٧٠
۱۷,٦,۷ لیست مفصل تجهیزات ٤٧٣
۱۸ فصل هجده ٤٧٩
پیش نویس طرح ملی و قوانین ٤٧٩
۱۸,۱ پیش نویس طرح ملی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی مواد مضر و خطرناک در دریا ٤٧٩
۱۸,۲ پیش نویس لایحه قانونی برای اجرای پروتکل بین المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگیهای دریایی ... ٥٠٢
۱۹ فصل نوزدهم ماخذ ٥٠٧

فهرست اشکال

شکل ۱– ۳: نمای ماهواره‌ای بندر امام خمینی ٥٤
شکل ۲– ۳ : موقعیت استان خوزستان در ایران و شهرستان‌های استان ٥٥
شکل ۳–۳: تالاب شادگان ۷۳
شکل ٤–۳: نمونه‌ای از گونه پرندگان تالاب شادگان ۷٤
شکل ٥–۳: نمونه‌ای از گیاهان آبزی منطقه..... ۷۷
شکل ٦–۳: نقشه استان خوزستان..... ۸۸
شکل ۷–٤: لنج های سواحل هندیجان–مرکز شهرستان بندر ماهشهر..... ۸۹
شکل۹–۳: نمائی از نهرها ونخلستان‌های شادگان ۹٥
شکل۱–٤: نمای ماهواره‌ای بندر عسلویه ۹٦
شکل ۲–٤ : موقعیت استان بوشهر در ایران و شهرستان‌های این استان ۹۷
شکل ۱–٥: اسکله‌های بندر امام خمینی (منبع: سازمان دریانوردی خوزستان)..... ۱٥۹
شکل ۲–٥: نمایی از ترمینال کانتینرها..... ۱٦۰
شکل ۳–٥: نقشه بندر عسلویه..... ۱٦٤
شکل ٤–٥: نمایی از اسکله بارگیری کانتینرها..... ۱٦٦
شکل ۱–۷ نقاط علامت‌گذاری شده برای نمونه‌برداری از بندر امام..... ۱۷۸
شکل ۲–۷: نقاط علامت‌گذاری شده برای نمونه‌برداری از بندرعسلویه..... ۱۷۸
شکل ۳ – ۷ نمونه‌برداری از آب‌های ساحلی..... ۱۹۱
شکل ٤ – ۷ محل‌های نمونه‌برداری..... ۱۹۱
شکل ۳–۷: نمایی از اسکله ها و بارج از کارافتاده..... ۲۱۲
شکل ٤–۷ نمایی از بارگیری محصولات نفتی در اسکله های ۳۳ و ۳٤ ..... ۲۱۳
شکل ٥–۷: وضعیت برکه مجاور محل بارگیری اسکله های ۳۳ و ۳٤ ..... ۲۱٤
شکل ٦–۷: اصلاحات صورت گرفته و شن‌ریزی در مسیر راه آهن ۲۱٤
شکل ۷–۷: وضعیت فرسودگی اسکله ها..... ۲۱٥
شکل۱–۸: افزایش غلظت ترکیبات آلوده در اثر فرآیند تجمع زیستی..... ۲۲۸
شکل۱–۱۰:نمایی از یک کشتی کانتینردار..... ۲٥۱

شکل۲-۱۰:نمایی از یک کشتی باری..... ۲۵۱
شکل۱-۱۰:نمایی از یک باربر فله‌ای..... ۲۵۱
شکل۲-۱۰: نمایی از یک کشتی کانتینردار..... ۲۵۱
شکل۳-۱۰: نمایی از یک کشتی باری..... ۲۵۱
شکل٤-۱۰:RO-RO..... ۲۵۲
شکل۵-۱۰: تانکرهای مخصوص حمل مواد شیمیایی..... ۲۵۲
شکل٦-۱۰: نمایی از یک باربر حمل گاز..... ۲۵۳
شکل ۱-۱۱: سوانح HNS (۱۹۹۵ تا ۲۰۰۲)..... ۲۷۲
شکل ۲-۱۱: ریسک سوانح HNS..... ۲۷۲
شکل۱-۱۲: چگونگی انتشار ۱و۲ – دی کلرواتان..... ۲۸۹
شکل۲-۱۲: چگونگی انتشار اسید فسفوریک..... ۲۹۵
شکل۳-۱۲: دامنهpH مناسب برای موجودات آبزی..... ۲۹٦
شکل٤-۱۲: چگونگی انتشار اسیدسولفوریک..... ۳۰٤
شکل۵-۱۲: چگونگی انتشار استایرن..... ۳۱۷
شکل٦-۱۲: چگونگی انتشار زایلین‌ها..... ۳۲۵
شکل۱-۱۳: بخشی از یک بندر صنعتی در سوئد..... ۳۳۰
شکل۲-۱۳: جزئیات واکنش به آمونیاک..... ۳۳٦
شکل۳-۱۳: جزئیات واکنش به بنزن..... ۳٤۳
شکل۱٤-۱۳: جزئیات واکنش به دی کلروانان..... ۳۵۰
شکل۵-۱۳: نمودار نشان‌دهنده عملیات واکنش در مقابل وقوع نشت در آب..... ۳۵۵
شکل٦-۱۳: جزئیات واکنش یه اسید فسفریک..... ۳٦۰
شکل۷-۱۳: نمودار نشان‌دهنده عملیات واکنش در مقابل وقوع نشت در آب..... ۳٦۵
شکل ۸-۱۳: جزئیات واکنش به اسید سولفوریک..... ۳۷۱
شکل۹-۱۳: نمودار نشان‌دهنده عملیات واکنش در مقابل نشت مواد محلول در آب. ۳۷۳
شکل۱۰-۱۳: جزئیات واکنش به هیدروکسید سدیم..... ۳۷۸
شکل۱۱-۱۳: جزئیات واکنش یه استایزن..... ۳۹۰
شکل۱۲-۱۳: جزئیات واکنش به زایلین‌ها ۳۹۷
شکل۱-۱٤: الزامات و ابزار اجرایی سیستم واکنش اضطراری..... ٤۰۱
شکل۲-۱٤: اجزای کلیدی تیم واکنش اضطراری ٤۰۱

شکل۳-۱٤: ترتیبات سازمانی تیم واکنش اضطراری. ٤٠٢
شکل٤-۱٤: ملاحظات کلیدی در آمادگی تیم واکنش اضطراری..... ..... ٤٠٣
شکل٥-۱٤: سطوح مورد نیاز برای برنامه‌ریزی طرح‌ها..... ..... ٤٠٥
شکل٦-۱٤: رابطه میان سطوح متفاوت برنامه‌ریزی... ..... ٤٠٥
شکل۱-۱٥: نمودار تشکیلات واکنش در مرحله برنامه‌ریزی..... ..... ٤٠٨
شکل۲-۱٥: نمودار پرسنل واکنش..... ..... ٤٠٩
شکل۳-۱٥: نمودار سازمانی سیستم فرماندهی سانحه..... ..... ٤١١
شکل٤-۱٥: نمودار مراحل مختلف واکنش. ٤١٤
شکل٥-۱٥: مراحل بررسی واکنش..... ..... ٤١٦
شکل٦-۱٥: واکنش‌های لازم در فازهای مختلف عملیات با توجه به شرایط و الویت‌ها... ..... ٤١٧
شکل۷-۱٥: نمودار عوامل مورد اهمیت در روش بازخورد..... ..... ٤١٨
شکل۸-۱٥: چگونگی مانور کشتی برای دور ساختن بخارات از فضای عملیات. ٤٢٢
شکل۹-۱٥: استفاده از آب برای خاموش کردن آتش و خنک نگه‌داشتن کشتی..... ..... ٤٢٣
شکل۱۰-۱٥: درختواره تصمیم‌گیری برای گاز یا ابر بخار ماده قابل انفجار..... ..... ٤٢٤
شکل۱۱-۱٥: درختواره تصمیم‌گیری برای گاز یا ابر بخار ماده قابل اشتعال..... ..... ٤٢٤
شکل۱۲-۱٥: درختواره تصمیم‌گیری برای گاز یا ابر بخار سمی..... ..... ٤٢٥
شکل ۱ – ۱٦: پیش‌بینی حرکت و پراکنش تراوشات شیمیایی به کمک مدل‌های کامپیوتری..... ..... ٤٣١
شکل ۲ – ۱٦: مدل‌سازی کامپیوتری برای تعیین گسترش آلودگی..... ..... ٤٣٢
شکل ۳ – ۱٦: روش F2 برای محاسبه حرکت مواد شیمیایی بر سطح آب..... ..... ٤٣٣
شکل ٤ – ۱٦: روش F3 برای پیش بینی نفوذ مواد شیمیایی در بدنه آب..... ..... ٤٣٤
شکل ٥ – ۱٦: عملکرد رهاسازی مواد شیمیایی مضر و خطرناک در آب..... ..... ٤٣٥
شکل ٦ – ۱٦: مقابله با ابر گازها با اسپری آب ٤٣٩
شکل ۷ – ۱٦: روش C2 برای مقابله با ترکیبات شیمیایی شناور..... ..... ٤٣٩
شکل ۸ – ۱٦ : استفاده از بوم در یک نشت کوچک ٤٤١
شکل ۹ – ۱٦ : اسکیمرهای طنابی و تسمه‌ای..... ..... ٤٤٢
شکل ۱۰ – ۱٦ : استفاده از بوم و اسکیمر برای بازیابی مواد شیمیایی گروه F ٤٤٣
شکل ۱۱– ۱٦ : استفاده از جاذب‌ها..... ..... ٤٤٣
شکل ۱۲ – ۱٦: خنثی‌کننده‌های تجاری..... ..... ٤٤٥

شکل ۱۳ – ۱٦: ابزار لایروبی..... ٤٤٨
شکل۱–۱۷: طبقه‌بندی مناطق عمل در هنگام بروز سانحه ٤٥٣
شکل۲–۱۷: ابزارهای حفاظت شخصی..... ٤٥٤
شکل۳–۱۷: ویژگی‌های اصلی مواد مورد استفاده در ابزار حفاظت شخصی..... ٤٥٥
شکل٤–۱۷: چگونگی ایجاد عدم راحتی در واکنش‌گر توسط ابزار حفاظتی..... ٤٥٦
شکل٥–۱۷: ویژگی‌های پوشش حفاظتی سطح A ٤٥٧
شکل٦–۱۷: ویژگی‌های پوشش حفاظتی سطح B ٤٥٨
شکل۷–۱۷: ویژگی‌های پوشش حفاظتی سطح C ٤٥٩
شکل۸–۱۷: ویژگی‌های پوشش حفاظتی سطح D ٤٦٠
شکل۹–۱۷: انواع روش‌های آلودگی‌زدایی..... ٤٦٢
شکل۱۰–۱۷: تقسیم‌بندی مناطق واکنش با توجه به جهت باد ٤٦٣
شکل۱۱–۱۷: نمونه‌ای از چگونگی تقسیم‌بندی منطقه واکنش..... ٤٦٤
شکل۱۲–۱۷: . مدیریت و دفع HNS..... ٤٦٧
شکل۱۳–۱۷: سوزاندن در محل برای دفع زائدات..... ٤٦٩
شکل١٤–۱۷: سوزاندن در درجه حرارت بالا در مخزن احتراق..... ٤٧٠

فهرست جداول

جدول۱-۱: استانداردهای هوای پاک (WHO-Ambient Air Standard) ۲۵
جدول۲-۱: استاندارد خروجی پساب‌ها (ماده ۵ آئین نامه جلوگیری از آلودگی آب ۷۹/۹/۵) ۲۶
جدول ۳- ۱ :کنوانسیون‌های IMO که جمهوری اسلامی ایران به آنها ملحق شده است. ۳۶
جدول ۱- ۳ : مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی مورد بررسی..... ۵۶
جدول ۲ – ۳ : ایستگاه‌های دریایی استانهای خوزستان و بوشهر..... ۵۷
جدول ۳-۳ مجموع بارندگی ماهانه در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷- ۲۰۰۵)..... ۵۷
جدول ٤-۳: میانگین دمای سالانه (درجه سانتیگراد) در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷-۲۰۰۵)..... ۵۸
جدول ۵-۳: میانگین رطوبت نسبی در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷- ۲۰۰۵)..... ۵۸
جدول ٦-۳: میانگین تبخیر ماهانه (میلیمتر) در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷- ۲۰۰۵)..... ۵۹
جدول ۷-۳: سرعت متوسط باد در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷- ۲۰۰۵) ۵۹
جدول ۸-۳: تعداد روزهای با گرد و غبار در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷- ۲۰۰۵)..... ٦۰
جدول ۹-۳: رودخانه‌های خوزستان ٦٦
جدول :۱۰ – ۳ مقادیر برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی اندازه گیری شده در خورهای منطقه مطالعاتی..... ٦۸
جدول ۱۱-۳: فهرست و خصوصیات زیستی پرندگان مشاهده شده در محدوده مطالعاتی و مجاور آن..... ۷۵
جدول۱۲-۳: انواع پلانکتون‌های گیاهی شناسایی‌شده در خورهای ماهشهر..... ۷۸
جدول ۱۳-۳: جنس‌های عمده پلانکتون‌های جانوری شناخته‌شده در خورهای موسی و دورق ۷۹
جدول ١٤-۳: فهرست و خصوصیات زیستی ماهیان مورد مطالعه تالاب‌های بین‌المللی شادگان ۸۰
جدول ۱۵-۳: گروه‌های عمده ماکروفون شناسایی شده در خورهای محدوده مطالعاتی..... ۸۷
جدول ١٦-۳: بررسی جمعیت شهر بندرماهشهر طی سالهای ۷۵- ۱۳۵۵..... ۹۰
جدول ۱۷ – ۳: جمعیت شهرستان ماهشهر به تفکیک جنسیت ۹۰
جدول۱۸ – ۳: جمعیت بر حسب جنس به تفکیک نقاط شهری و روستایی شهرستان ماهشهر..... ۹۰
جدول ۱۹ – ۳ : میزان افراد با سواد در شهرستان ماهشهر ۹۱
جدول ۲۰ – ۳: میزان افراد با سواد در نقاط شهری و روستائی شهرستان ماهشهر ۹۱
جدول۲۱ – ۳: میزان افراد با سواد (در حال اشتغال) در شهرستان ماهشهر..... ۹۱
جدول ۲۲ – ۳: بررسی واحدهای آموزشی موجود در منطقه مطالعاتی ۹۲
جدول ۲۳-۳ : بررسی گروه‌های عمده فعالیت در شهر امام خمینی(۱۳۸۵) ۹۲
جدول ٢٤-۳: متوسط هزینه های خالص سالانه یک خانوار شهر بندر امام خمینی در سال ۱۳۷۹..... ۹٤
جدول ۲۵-۳: متوسط هزینه های خالص غیرخوراکی سالانه یک خانوار شهر بندر امام خمینی ۹٤
جدول ٢٦-۳: متوسط هزینه های خاص خوراکی سالانه یک خانوار شهر بندر امام..... ۹٤
جدول ۲۷-۳: متوسط درآمد خالص سالانه یک خانوار شهر بندر امام خمینی..... ۹٤

جدول ۱-٤: ایستگاه‌های دریایی استان‌های خوزستان و بوشهر..... ۱۰۱
جدول ۲-٤: لیست ایستگاه‌های سینوپتیک استان بوشهر..... ۱۰۱
جدول ۳-٤ : میزان متوسط بارندگی در ماه‌های مختلف در بندر دیر و کنگان (میلیمتر)..... ۱۰۱
جدول ٤-٤: دمای متوسط در ماه‌های سال در بندر دیر و کنگان (کل آمار موجود)..... ۱۰۲
جدول ٥-٤: متوسط روزهای ابری در ماههای سال در بندر دیر و کنگان..... ۱۰۳
جدول ٦-٤: مشخصات رودخانه‌های منطقه..... ۱۱۳
جدول ۷-٤: تقسیمات اداری و وسعت هر یک از شهرستانها..... ۱۱٥
جدول ۸-٤: جمعیت و خانوار در سطح استان – سال ۱۳۷٥..... ۱۱٦
جدول ۹-٤: جمعیت شهری و روستایی شهرستان‌های مختلف استان..... ۱۱۷
جدول ۱۰-٤: روستاهایی که طی ۲۰ سال گذشته به شهر تبدیل شده‌اند. ۱۱۷
جدول ۱۱-٤: متوسط تعداد خانوار ساکن در روستاهای شهرستان‌های استان..... ۱۱۸
جدول۱۲-٤: توزیع روستاهای استان بوشهر بر حسب موقعیت طبیعی به تفکیک شهرستان (درصد)..... ۱۱۹
جدول ۱۳-٤: تراکم عمومی و زیستی در شهرستان‌های مختلف استان بوشهر..... ۱۲۰
جدول ١٤-٤: ضریب شهرنشینی شهرستان‌های مختلف استان بوشهر..... ۱۲۱
جدول ۱٥-٤: تعداد افراد خانوار در جامعه شهری و روستایی شهرستان‌های مختلف استان..... ۱۲۲
جدول ١٦-٤: نرخ رشد جمعیت شهرستان‌های مختلف استان بوشهر(درصد)..... ۱۲۳
جدول ۱۷-٤: مهاجرت در نواحی شهری و روستایی از سال ١٣٦٥ تا ۱۳۷٥..... ۱۲٤
جدول ۱۸-٤: مبداء مهاجرین وارد شده به استان بوشهر و شهرستان‌های مختلف بوشهر..... ۱۲٥
جدول ۱۹-٤: ترکیب سنی جمعیت در شهرستان های مختلف استان بوشهر در سال ۱۳۷٥..... ۱۲٦
جدول۲۰-٤: نسبت جنسی در گروه‌های سنی جمعیت در شهرستان‌های مختلف استان بوشهر (درصد)..... ۱۲۸
جدول۲۱-٤: جمعیت فعال، نرخ عمومی فعالیت، اشتغال و بیکاری در شهرستان های مختلف استان ۱۳۷٥..... ۱۲۹
جدول ۲۲-٤: بار تکفل در شهرستان های مختلف استان بوشهر – سال ۱۳۷٥..... ۱۳۰
جدول۲۳-٤: نرخ باسوادی در جوامع شهری و روستایی استان بوشهر در سال‌های (درصد)..... ۱۳۱
جدول ٢٤-٤: نرخ باسوادی در جوامع شهری و روستایی شهرستان‌های مختلف استان بوشهر (درصد)..... ۱۳۱
جدول ۲٥-٤: توزیع نسبی شاغلان در بخش‌های عمده اقتصادی استان بوشهر (درصد)..... ۱۳۳
جدول ٢٦-٤: نرخ رشد و افزایش سالانه تعداد شاغلین در بخش‌های مختلف اقتصادی استان..... ۱۳۳
جدول ۲۷-٤: توزیع شاغلین شهرستان های مختلف استان بوشهر در بخش‌های عمده فعالیت اقتصادی..... ۱۳٦
جدول ۲۸-٤: کارکرد غالب شهرهای استان بوشهر..... ۱۳٦
جدول ۲۹-٤: توزیع نسبی جمعیت شاغل ۱۰ساله و بیشتر برحسب وضع شغلی..... ۱۳۸
جدول۳۰-٤: توزیع نسبی جمعیت ۱۰ساله و بیشتر برحسب وضع شغلی در مناطق روستایی..... ۱۳۸
جدول ۳۱-٤: سرانه صید و متوسط رشد سالانه آن در جنوب کشور و استان بوشهر طی سالهای ٧٤-۱۳٥۲.. ..... ۱۳۹
جدول ۳۲-٤: تعداد شاغلین کار صیادی در استان بوشهر را نشان می دهد. ۱٤۷
جدول ۳۳-٤: صیدآبزیان به تفکیک گروه های آبزی..... ۱٤۹

جدول٣٤ -٤: متوسط برداشت صید در هر نوبت تلاش صیادی..... ١٥٠
جدول٣٥-٤: میزان صید به تفکیک گونه‌های ماهیان..... ١٥٢
جدول ٣٦-٤: میزان تولید میگوی پرورشی در استان بوشهر..... ١٥٦
جدول ١-٥: مشخصات اسکله ها در بندر امام..... ١٦٠
جدول٢-٥: نمونه‌ای از آمار آخرین کشتی‌های وارد شده به بندر و محموله آنها..... ١٦١
جدول ٣-٥: لیست تجهیزات مبارزه با آلودگی در بندر امام..... ١٦٢
جدول ٤-٥ تجهیزات بندر امام..... ١٦٣
جدول ٥-٥: شناورهای دریایی بندر امام..... ١٦٣
جدول ٦-٥: مشخصات ترمینال‌ها..... ١٦٥
جدول ٧-٥: ظرفیت اسکله‌ها و نوع کالاهای قابل بارگیری ١٦٥
جدول ٨-٥: فعالیت‌های بندر در ماه خرداد ٨٨ ..... ١٦٦
جدول ٩-٥: بارگیری مواد شیمیایی در ماه فروردین سال ٨٨ .. .. ١٦٧
جدول١-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری TDS ١٨٠
جدول٢-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری EC ١٨٠
جدول٣-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری pH..... ١٨٠
جدول٤-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری چربی و روغن..... ١٨١
جدول٥-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری فنل..... ١٨١
جدول٦-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری BOD..... ١٨١
جدول٧-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری TPH..... ١٨٢
جدول٨-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری Pb..... ١٨٢
جدول٩-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری Hg..... ١٨٢
جدول١٠ – ٧ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٦.. ..... ١٩٢
جدول١١ – ٧ نتایج آنالیز PAHs اندازه گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٦..... ١٩٣
جدول ١٢ – ٧ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندرعسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٦..... ١٩٣
ادامه جدول ١٢ – ٧ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٦..... ١٩٣
جدول١٣ – ٧ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٧..... ١٩٤
جدول ١٤-٧ نتایج آنالیز PAHs اندازه گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٧..... ١٩٥
جدول١٥ – ٧ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٧..... ١٩٥
جدول ١٦ – ٧ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٨..... ١٩٦
جدول١٧ – ٧ نتایج آنالیز PAHs اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٨..... ١٩٧
جدول ١٨ – ٧ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٨..... ١٩٧
ادامه جدول ١٨ – ٧ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٨..... ١٩٧
جدول١٩ – ٧ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ١٣٨٨/٨/١٤..... ١٩٨

جدول۲۰ – ۷ نتایج آنالیز PAHs اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٤..... ۱۹۹
جدول ۲۱– ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٤..... ۱۹۹
ادامه جدول۲۱ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٤..... ۱۹۹
جدول ۲۲ – ۷ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۵..... ۲۰۰
جدول۲۳ – ۷ نتایج آنالیز PAHs اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۵..... ۲۰۱
جدول ۲٤ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۵..... ۲۰۱
جدول ۲۵ –۷ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٦..... ۲۰۲
جدول۲٦ – ۷ نتایج آنالیز PAHs اندازه گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٦..... ۲۰۳
جدول۲۷ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٦..... ۲۰۳
جدول۱–۱۰: رفتار یک ترکیب شیمیایی در تماس با آب..... ۲٤۹
جدول۱–۱۱: ادعاهای خسارت در اثر حوادث HNS (۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷)..... ۲٦٤
جدول۲–۱۱: دسته‌بندی سوانح بر اساس کنوانسیون ۱۹۹٦..... ۲٦۵
جدول۳–۱۱: سوانح دریانوردی محموله‌های HNS (۱۹۹۵ تا ۲۰۰۲)..... ۲٦٦
جدول۱–۱۲: چگونگی رفتار آمونیاک در هنگام تماس با سایر محصولات..... ۲۷۹
جدول۲–۱۲: چگونگی رفتار بنزن در هنگام تماس با سایر محصولات..... ۲۸٦
جدول۳–۱۲:چگونگی رفتار اسیدسولفوریک در هنگام تماس با سایر محصولات..... ۳۰۵
جدول٤–۱۲:چگونگی رفتار هیدروکسید سدیم در هنگام تماس با سایر محصولات..... ۳۱۳
جدول۵–۱۲: میزان پایداری زایلین‌ها در محیط زیست..... ۳۲٤
جدول٦–۱۲: چگونگی رفتار زایلین‌ها در هنگام تماس با سایر محصولات..... ۳۲۷
جدول۱–۱۳: زمان‌های نفوذ برای پارچه‌های مختلف..... ۳٤۱
جدول ۲–۱۳: پایداری شیمیایی دستکش‌های مختلف..... ۳٤۹
جدول۳–۱۳: توصیه‌هایی برای واکنش..... ۳٦٤
جدول٤–۱۳: زمان‌های نفوذ هیدروکسید سدیم از طریق ترکیبات متفاوت..... ۳۷۷
جدول۵–۱۳: میزان غلظت استایرن در غذاهای دریایی..... ۳۸۰
جدول٦–۱۳: زمان‌های نفوذ استایرن از طریق ترکیبات متفاوت..... ۳۸۸
جدول۷–۱۳: زمان‌های نفوذ زایلین‌ها از طریق ترکیبات متفاوت..... ۳۹٦
جدول ۱ – ۱٦: مراحل عملیات واکنش و روش‌های مناسب..... ٤۲۸
جدول ۲ – ۱٦: روش‌های مقابله بر اساس تقسیم‌بندی مواد شیمیایی..... ٤۲۹
جدول ۳ – ۱٦: ارتباط بین مقدار رهاسازی و حرکت باد با گسترش خطرات حاصله ٤۳۲
جدول ٤ – ۱٦: روش توصیفی برای گروه D ٤۳٤
جدول ۵ – ۱٦: انواع لایروب ٤٤۸
جدول ۱ – ۱۷: انواع محلول‌های مورد استفاده در آلودگی‌زدایی..... ٤٦۵
جدول۲–۱۷: تاسیسات لازم در بندر ٤۷۱

جدول۳-۱۷: وسایل حفاظت شخصی..... ٤٧٢
جدول٤-۱۷: پمپ‌ها و وسایل اطفا حریق ٤٧٣
جدول٥-۱۷: شناورها، تانکرها، بوم و اسکیمرها..... ٤٧٣
جدول٦-۱۷: دستگاه‌های اندازه‌گیری ٤٧٤
جدول۷-۱۷: مواد و مصالح تدارکاتی ٤٧٤
جدول۸-۱۷: جاذب‌ها، مواد شیمیایی، مواد اطفا حریق ٤٧٥
جدول۹-۱۷: دستگاه‌ها، تجهیزات و امکانات پشتیبانی..... ٤٧٦

ACRONYMS فهرست

"MARPOL" - Is short for MARine POLlution
AFFF - Aqueous Film Forming Foams
ASTM - American Society for Testing and Materials
AUV - Automated Underwater Vehicle
BC - Bulk Cargo
BOD5 - Biological Oxygen Demand (five day)
CANUTEC - Canadian Transport Emergency Centre
CCHST - Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail
CEDRE - Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux
CEFIC - European Chemical Industry Council
CEFIC - European Chemical Industry Council
CFC - chlorofluorocarbon
CHEMMAP - Chemical Discharge Model System
CITES - Convention on International Trade in Endangered Species
COD – Chemical Oxygen Demand
CSST - La Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec
DDT - dichlorodiphenyltrichloroethane
EC - Electrical Conductivity

EC50 - Median Effective Concentration (required to induce a 50% effect)
EMS - Environmental Management System
FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nation
FLAIR - Forward-Looking Infrared Imager
GC - Gas chromatography
GESAMP – Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection
GPS - Global Positioning System
HELCOM - Helsinki Commission
HNS - Hazardous and Noxious substances
IAEA - International Atomic Energy Agency
IBC - International Bulk Chemical
IC50 - The half maximal Inhibitory Concentration

ICS Incident Command System
IDLH - Immediately dangerous to life or health
IGG - Inert Gas
IMDG - International Maritime Dangerous Goods
IMO - International Marine Organization
INF - Intermediate-Range Nuclear Forces
INRS - l'Institut National de Recherche et de Sécurité
IR - downward-looking thermal infra-red
IUCN - International Union for Conservation of Nature
LC50 - Lethal Concentration (in air or water)that kills 50% of tested animals in a sample
LD50 - Lethal Dose (in air or water)that kills 50%
LEL- Lower Explosive Limit
LFL – Lower Flammable Limit
LLDPE - Linear Low-Density PolyEthylene
LNG - Liquefied Natural Gas
LPG - Liquefied Petroleum Gas
MAC - maximum accepted concentrations
MARPOL - International Convention for the Prevention of Pollution From Ships
MEPC - Marine Environment Protection Committee
MFAG - Medical First Aid Guide
MP - Marine Pollution
MUC - Maximum Use Concentration
N.O.S. - Not Otherwise Specified
NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration
OCIMF - Oil Companies International Marine Forum
OPCE - Oil Pollution Combating Equipment
OPRC - Oil Preparedness and Response Cooperation-
OSC - on-scene commander or co-ordinator
P&I clubs - Protecting and Indemnity Associations
PAH - Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
PCB - Polychlorinated biphenyls
pH - potential of Hydrogen
ppb – Part per billion
PPE - Personal Protection Equipment
PPM - Part per Million

PVA - Polyvinyl Acetate
PVC - Polyvinyl Chloride
ROV - Remotely Operated underwater Vehicle
SAR - Search And Rescue
SAR - Synthetic Aperture Radar
SCBA - Self Contained Breathing Apparatus
SLAR - Side-Looking Airborne Radar
SOLAS - Safety Of Life At Sea
SOPEP - Shipboard Oil Pollution Emergency Plan
SPM - Single Point Mooring
TDS - Total Dissolved Solid
TG – Technical Group
TPH - Total Petroleum Hydrocarbons
TVL - Threshold Limit Values
UEL – Upper Explosive Limit
UFL – Upper Flammable Limit
UIISC - Unité d'instruction et d'intervention de la sécurité civile
UN - United Nation
UNEP - United Nations Environment Program
UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UV - Ultra-Violet
VLE - Vapor-Liquid Equilibrium
WHO – World Health Organization

« درآمد»

مقابله با آلودگی های ناشی از سوانح دریایی، در «آهنگ عملیات» و «روند برنامه ریزی» برای جاری سازی آن، به مفهوم طراحی یک فرایند است. سطح بالای ضرورت و جنبه های قابل تاکید برای اهمیت قایل شدن به موضوع «آلوده شدن» آب ها نیز، ناشی از همین فرایندی عمل کردن آلودگی های ناشی از سوانح دریایی است. به مفهوم دیگر، هم «آلودگی» و هم «مقابله با آلودگی» هر دو، از یک «مدل» واحد و به مانند هم عمل می کنند؛ مدلی تحت عنوان «عمل فرایندی». دقت شود که طی یک «فرایند»، «دریا»، از مقام خصلت آب، که منشا و نماد پاکی و پاکیزگی است، از فرط خارج از وصف دریافت مواد آلاینده، که از طروق مختلف و مرتبه های متنوع نصیب اش شده است،توان پالایش طبیعی خود را از دست داده و در پاره ای ازمناطق نیز به حد بحرانی،نزدیک شده است.

در این جا، عمل فرایندی «آلودگی»، طی سه سوژه اتفاق می افتد: عملیاتی، تخریب سیستم های دریایی و انتشار. موضوعی که در نقطه ی «مقابله با آلودگی» نیز، نیاز هست تا طی سه سوژه عمل و اقدام داشت :

تولید و دانش فن، وضع قانون و ایجاد نهادهای ناظر.

در عمل فرایندی آلودگی، «عملیات» شامل هر آن چه هست که خارج از کنش و واکنش درون مجموعه ای دریاها، تحمیل دریاها شود. استفاده زیاد از دریا، تنوع و سرعت تخلیه مواد آلاینده به دریا، تخلیه فاضلاب صنایعی که در کرانه ساحل ایجاد شده اند. حفاری بستر دریا و نشت طبیعی یا تحت فشار نفت و بالاخره ریزش عمدی مواد آلاینده به دریا، از جمله ی عناصر آلودگی سازی دریاهاست که از مفهوم «عملیات» متبادر می شود. به مفهوم دیگر، مقصود از سطح عملیاتی، همین گونه فعالیت ها هستند که به واسطه «عمل و رفتار انسانی» در حوزه های گوناگون : حمل و نقل، ایجاد مستحدثات بندری – اسکله و بارانداز – حفاری بستر دریا برای دسترسی به منابع کافی، احداث فضای کار برای تعمیر کشتی ها، تاسیس پایانه های نفتی و مداخله دادن فلزات سنگین سرب، جیوه و کادمیوم در نفوذ به آب دریاها، رخداد می شود.

در حال حاضر، ردپای انسان، در همه جای اقیانوس ها و دریاها قابل شهود است. این ردپا، به مفهوم، مداخله توامان اثرهای تکنولوژی است، مفهومی که برای مقابله با آن به عکس العمل تکنولوژی های پیچیده تر، تخصص های فنی عالی تر و سرمایه و مدیریت عالمانه تر نیاز هست.

«تخریب سیستم های دریایی» ، دومین سوژه ی زحمت آفرین برای دریاهاست. سوژه ای که متصل با اثر فعالیت های صنعتی اتفاق می افتد. در این بخش به نظر می رسد که خشکی ها، بیش ترین نقش را در آلودگی دریاها، بر عهده دارند.

«تخریب های سیستم های دریایی» ناشی از تغییر در مدل کشاورزی، علاوه بر صنعت، رد دیگری از فعل تخریب آور انسانی به نمایش می گذارد.

آب ها، پس از شستن زمین های کشاورزی که با کودهای معدنی، شیمیایی یا آلی سرشار از ترکیبات فسفر و نیتروژن، آلوده شده اند، راهی رودخانه ها و دریاها می شوند و به نحو مستقیم، دریاها را آلوده می سازند. نمک ۀای مغذی، آلودگی غیر مستقیم ایجاد می کنند که باعث تخریب سیستم های دریایی می شود. این انحلال آن ها در آب، موجب تسهیل از تکثیر گیاهان دریایی شده و به این ترتیب، نقش ویژه ای را در کاهش اکسیژن آب موجب می شوند.

سیستم های دریایی، آن جا که برخاسته از عملکرد منابع طبیعی، تخریب می شوند با سطوح آلودگی ناشی از فعالیت انسان بسیار متفاوت هستند. به مفهوم دیگر، تفاوت گسترده ای بین تخریب سیستم های دریایی به واسطه طبیعت، به جز آلودگی حاصل از آتشفشان ها، با سرعت بالایی و با زمان کوتاهی «رقیق» شده و قدرت تخریب خود را به فوریت از دست می دهند.

این در حالی است که در حادترین نوع آلودگی به واسطه انسان صورت گرفته و به طور عمله از سوی مراکز جمعیتی و مناطق بزرگ صنعتی تحمیل به دریاها می شود؛ که هیچ نوعی از بردباری، در غم خواری با دریا را ندارد.
موضوع «انتشار»، شکل دیگری از ایجاد آلودگی است. آب توازن آلوده، شست و شوی مخازن، تخلیه مواد روغنی یا نفتی موتورخانه، فاضلاب کشتی و آلودگی دریاها که ناشی از حوادث دریایی اتفاق می افتد، هم چنین انتقال گونه های دریایی، صورت گسترده ای از زمینه های پرورنده آلودگی است.
ملاحظه می شود که هر یک از سه سوژه (عملیاتی، تخریب سیستم های دریایی و انتشار)، طی یک فرایند، که نقطه آغاز آن با «انسان» شروع می شود، با آلودگی دریاها، خاتمه می یابد و این به مثابه عمل یک زنجیره است که همواره، خود را بازتولید می کند.
این زنجیره، در نقطه مقابل خود و برای مقابله با آلودگی، با صورت دیگری از عمل انسانی نیازمند است که سطح مشتی از عمل و اقدام فرایندی را به نمایش گذارد. سطحی نهادی که طی آن، وظیفه های هدایت گری به سمت بهبودی و آن هم طی فرایندهای تعریف شده و مشخص، مدیریت و جاری گردند.
در این بخش نیز، ما به اجرای سه سوژه محتاج هستیم تا به واسطه آن ها، نقش های فرایندی دیگری را از «انسان» آن هم نه در بُعد منفی آلوده سازی، بلکه در بُعد مثبت مقابله با آلودگی، به نمایش گذاریم.
سه سوژه کاربردی در این بخش، عبارت هستند از «تولید دانش و فن»، «وضع قانون» و ایجاد نهادهای ناظر و هماهنگ ساز.
در این جا باید یادآور شد که «انسان» به هیچ روی از تلاش برای مقابله با آن چه که خود ایجاد کرده است، چیزی را فرو گذار نکرده است. به مفهوم دیگر، «خود» برای اصلاح و مقابله با «خود»، آن جا که بد عمل کرده است، همیشه اعلام آمادگی نموده است !
انسان، در سوژه ای این چنین، با دانشگاه ها و مراکز علمی و پژوهشی همراه شده و از ظرفیت فکری و قدرت تولید دانش به واسطه آن ها، بهره گرفته است. ضمن آن از ظرفیت های قانونی نیز، خود را بهره مند ساخته و در جهت تحدید اثرهای منفی به واسطه قانون برآمده است. ضمن آن و برای کنترل آن خط قرمزها و تحدیدها، مبادرت به تعریف فرایندهایی نموده است که در قالب سامانه های نظارتی و هماهنگ کننده فعالیت ها برای مقابله با آلودگی، نمود یافته اند.
دهه ۱۹۵۰ میلادی به بعد، نشان گر دوران تلاش مجامع جهانی برای توسعه ی ابزارهای مقابله و کارآمد ساختن فرایندها برای مواجهه با زمینه های موجد آلودگی است. حضور موسسه های بین المللی و منطقه ای، با در اختیار داشتن کنوانسیون های متعدد به منظور حفاظت و حمایت از محیط زیست دریایی، بخشی از این اهتمام بین المللی برای باز پس گیری ظرفیت های از دست رفته از توان پالایشی دریاهاست.
کمبود حقوق بین المللی عرفی و خلا فرهنگی برای رعایت حقوق زیست محیطی، سبب شده است تا کلیه قواعد بین المللی مقابله با آلودگی در «قراردادها» - کنوانسیون ها – متجلی شود. مواردی هم چون : کنوانسیون (قرارداد) بین المللی جلوگیری از آلودگی دریا به وسیله نفت که در سال ۱۹۵۴ میلادی منعقد شده است، توجه به «حقوق دریاها» در سال ۱۹۵۸ برای احتراز از آلوده ساختن دریاها به واسطه نفت و رادیو اکتیو (در مواد ۲۴ و ۲۵)، تعریف کنوانسیون های عمومی چند جانبه، کنوانسیون های منطقه ای، قراردادهای دو جانبه و کنوانسیون ۱۹۸۲ حقوق دریاها، از آن جمله اند.
در کنوانسیون های عمومی چندجانبه بین المللی، بیش ترین تعداد، بر آلودگی ناشی از کشتی ها تاکید دارد که به طور ویژه ای، تحت برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد قرار دارند.

به هر تقدیر و سوای وجود مساله های نظارتی، تعریف فرایندهای جدید و پروتکل های کامل تر در امر جلوگیری از آلودگی دریاها، نوید دهنده زنده بودن جریان مقابله با آلودگی است که به طور قطع، دسترسی به نتایج مثبتی را امکان پذیر می سازد.

سازمان بنادر و دریانوردی، حسب تکلیف حاکمیتی خود، همواره حامی و پیش قدم در راه وضع قراردادها و یا الحاق به قراردادهای موضوعه بوده است. در این راستا و با توجه به اسناد بالادستی هم چون ؛ اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۲۴ آبان ماه ۱۳۵۸ با اصلاحات سال ۱۳۶۸، مبادرت در اعمال توجه همه جانبه به امر حفاظت از محیط زیست دریایی و آب های منطقه ای و بین المللی، صورت گرفته است. به موازات این فرایندها و اقدام های حمایتی و پشتیبانی کننده، پرداختن به امر پژوهش با هدف: ارایه راه کارهای مقابله با آلودگی، تهیه الزام ها برای مقابله با آلودگی، تهیه راه کارهای دریافت و انتقال گزارش های آلودگی، تدوین برنامه برای اجرای مانورها و تدوین برنامه های نظارتی و هماهنگ سازی نیز، همواره مورد تاکید و توجه بوده است، نکته ای که وجود این پژوهش، دلیل محرز و نشانه صادق آن است.

در مجموعه پژوهشی پیش رو، طی فصل اول (قوانین داخلی و بین المللی، درباره محیط زیست با تمرکز بر آلودگی های دریایی) با دامنه های وسیعی از قوانین و مقررات ملی آشنا می شویم که هر یک و در نوع خود، کفه ای از سنگینی و وزانت توجه به مقوله مقابله با آلودگی دریاها و محیط زیست دریایی، در بخش اسناد بالادستی و وظیفه ها و فرایندهای هدایت گری به سمت بهبودی را، بازگو می کند. این مجموعه، وجهی از تولید دانش و بعدی از ابعاد وضع قانون، با هدف ایجاد نهادهای ناظر و هماهنگ ساز را تبیین می دارد.

اداره کل طرح و توسعه سازمان بنادر و دریانوردی، رجا واثق دارد که تلاش برای تولید چنین محصولات دانشی، گاهی آینده نگارانه برای پاس داشت حقوق آیندگان از دریاها و محیط زیست دریایی است. هم چنین، باور دارد که هرگونه کوشش علمی – پژوهشی در این راه، راهی برای تقویت جنبه های مثبت اندیشی در «امر توسعه» است.

اداره کل طرح و توسعه

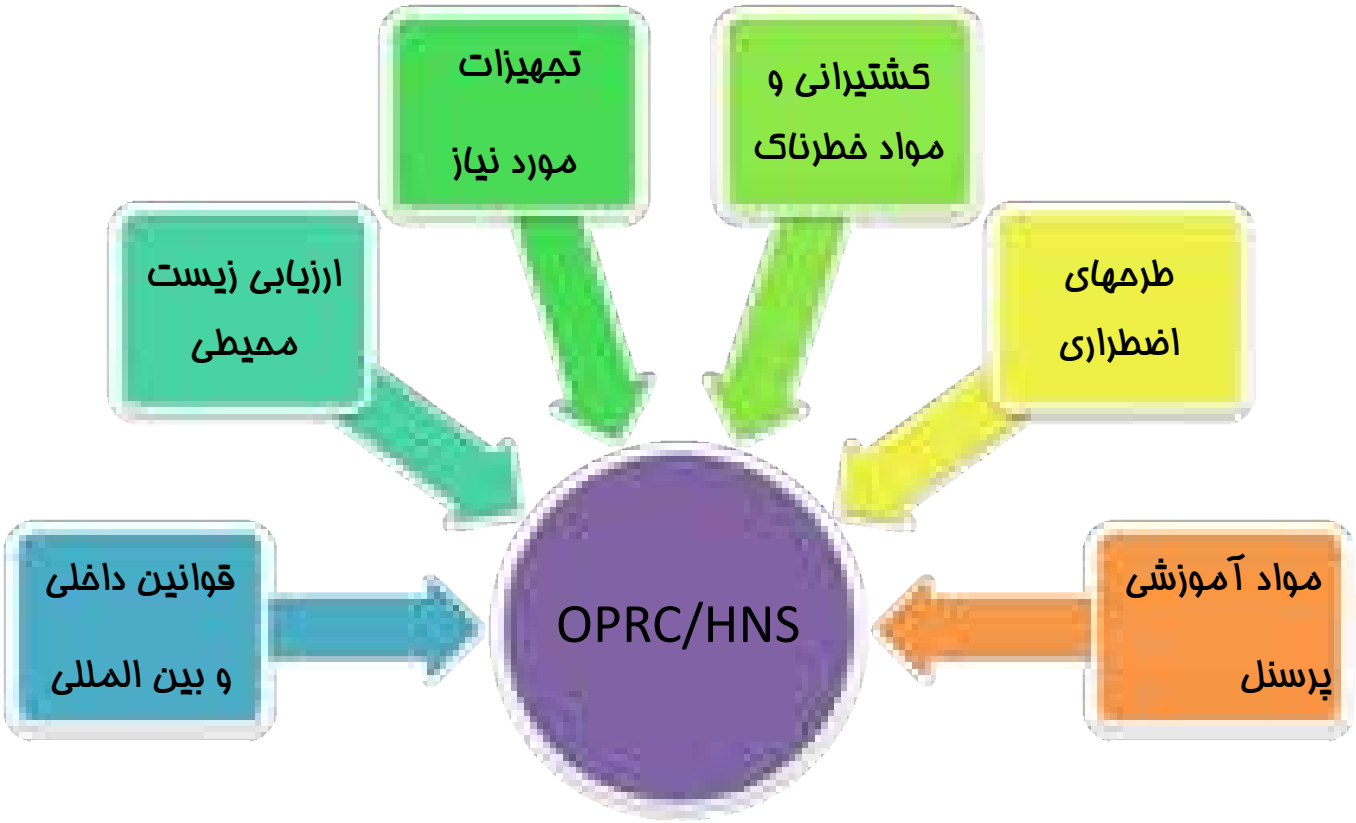
سازمان بنادر و دریانوردی

زمستان ۱۳۹۰

چکیده

کلیات طرح

هدفی را که پروژه "بررسی اثرات زیست محیطی مواد زاید خطرناک ناشی از حمل و نقل دریایی در خلیج فارس (بنادر امام، عسلویه) بر اساس پروتکل OPRC/HNS" دنبال میکند در حقیقت آماده سازی فنی و اجرایی جمهوری اسلامی ایران برای الحاق به پروتکل OPRC/HNS است. در یک نگاه محوری برای رسیدن به هدف نهایی بخش‌های گوناگونی باید مورد تدقیق و بررسی قرار گیرد که این بخش‌ها در شکل خلاصه شده‌اند.



از جمله منافعی که از اجرای این طرح نصیب جمهوری اسلامی ایران خواهد شد میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- شناسائی، مستند سازی ، تجزیه تحلیل وضعیت موجود حمل و نقل کالای خطرناک از طریق دریا و بنادر

- ارائه راهکارها و راهبردهای علمی و عملی برای مقابله، شناخت اثرات زیست محیطی و تدوین دستورالعمل‌های لازم در خصوص آلودگی‌های ناشی از مواد شیمیایی سمی و خطرناک (HNS)
- دسترسی به یک طرح جامع برای همکاری متقابل در آمادگی و پاسخ به حوادث آلودگی‌های ناشی از مواد HNS
- دسترسی به یک منبع فنی تخصصی در حالت‌های آلودگی ناشی از مواد HNS
- رعایت استانداردهای ملی و بین‌المللی به منظور حفظ محیط زیست دریایی
- ارتقا جایگاه سازمان بنادر و دریانوردی در مجامع ملی ، منطقه‌ای و بین‌المللی
- دسترسی به اطلاعات و تحقیقات روز دنیا
- دسترسی به دوره های آموزشی از طریق IMO برای ارتقای سطح کیفی پاسخ به اینگونه حوادث
- آشنایی با مسائل حقوقی در راستای حل مشکلات مربوط به آلودگی‌ها
- دسترسی به برنامه‌ای مدون برای آموزش پرسنل بنادر و دیگر مسئولان
- امکان ارائه سمینارها جهت اطلاع‌رسانی و آموزش

طراحی اجرای پروژه

برای رسیدن به این اهداف که از طرف سازمان محترم بنادر ارائه شده، مشروح خدمات لازم‌الاجرای پروژه در پنج فاز طراحی شده و به تائید سازمان بنادر و دریانوردی رسیده است. جزئیات عملیات این فازها که در قرارداد آمده در موارد زیر خلاصه شده است.

فاز صفر

بررسی و تدوین نهایی شرح خدمات

فاز یک

بازدید میدانی اولیه (Site Assessment – phase one)

- تعیین محل و محدوده مورد مطالعه Screening and Scoping
- تعیین ایستگاههای مطالعاتی و نمونه‌برداری

فاز دو

جمع آوری اطلاعات پایه (Base line Information)

مطالعات مربوط به قوانین

- بررسی قوانین و مقررات موجود (ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی)

- بررسی الزامات قوانین و چگونگی پیگیری اهداف سازمان بنادر و کنوانسیون های بین المللی

مطالعات مربوط به عوامل زیست محیطی

- شناسایی زیست‌گاه های حیات وحش و آبزیان و تیپ تراکم گیاهان
- شرایط آب و هوایی
- منابع هیدرولوژیکی
- شرایط محیطی (فیزیکی و شیمیایی)
- زمین‌شناسی
- جمعیت
- شناسایی مناطق حفاظت شده بر اساس استانداردها و مصوبه‌های سازمان حفاظت محیط زیست
- بررسی الگوی کشتیرانی (مسیرهای کشتیرانی- تعداد تردد- اسکله‌های تخلیه و بارگیری- نوع مواد تخلیه و بارگیری شده)
- شناسایی پارامترهای اجتماعی و فرهنگی بصورت کلان منطقه مورد مطالعه
- شناسایی پارامترهای اقتصادی منطقه مورد مطالعه
- تدوین فرم های جمع آوری اطلاعات میدانی

فاز سه

بازدید میدانی مرحله دوم (Site Assessment – phase two)

- جمع آوری اطلاعات دقیق از طریق مصاحبه و پرکردن فرم‌های از قبل تهیه شده درباره:
  - نحوه کار بنادر
  - پرسنل بنادر و کشتی‌ها و آموزش‌هایی که دیده‌اند
  - نحوه برخورد با موارد اضطراری در حال حاضر
  - موارد اضطراری که تاکنون پیش آمده
  - غیره . . .
- نمونه‌برداری از ایستگاه‌های تعیین شده در عملیات میدانی اول

فاز چهار

تحلیل نتایج و بررسی تاثیرات (Risk Assessment)

- آنالیز نمونه‌ها و تجزیه و تحلیل آماری یافته‌های ناشی از سنجش میدانی
- ارزیابی ریسک (Risk Assessment)
- تعیین روش‌های مبارزه با آلودگی در صورت وقوع

- تهیه الزامات مسئولین بنادر و ترمینال‌ها برای مقابله با آلودگی‌های اضطراری (دستورالعمل‌ها، راهکارها)
- تهیه راهکارهای دقیق دریافت و انتقال گزارشات آلودگی‌ها (مواد ٤ و ٥ OPRC)

فاز پنج

تدوین پیش‌نویس طرح ملی و آموزش‌ها

- تدوین برنامه مدون برای آموزش کلیه پرسنل بنادر و دیگر مسئولان درگیر (مواد۸ و ۹)
- تدوین برنامه تمرینات مبارزه با آلودگی
- تعیین حداقل ملزومات، طرح‌ها، و ابزار و وسایل در بنادر و ترمینال ها برای مقابله با آلودگی های اضطراری
- تدوین برنامه هماهنگ سازی اقدامات و منابع
- تدوین پیش‌نویس طرح ملی برای ارائه به کنوانسیون OPRC/HNS و عضویت (ماده ٦)

همانطور که در شکل آمده است، حرکت در راستای این فازها پروژه را در مسیر زیر هدایت می‌کند:
از آماده‌سازی زمینه‌ها و دریافت وضعیت موجود در فازهای اول و دوم به مرحله انجام آزمایشات زیست محیطی و دریافت نهایی از وضعیت موجود و پتانسیل آلودگی در منطقه در فاز سوم تا تحلیل کلیه اطلاعات و زمینه‌سازی برای طراحی برنامه نهایی در فاز چهارم و نهایتا تهیه پیش نویس طرح ملی و برنامه‌های برخورد اضطراری با حوادث و سوانح مربوط به مواد خطرناک و تهیه و تدوین یک سیلابس یک برنامه آموزشی برای رده‌های گوناگون پرسنل بنادر.

سیر انجام مراحل مختلف پروژه

درگزارش نهایی آنچه مربوط به الزامات اجرایی فاز اول است با اطلاعات جمع آوری شده از بازدیدهای میدانی اول و دوم و نتیجه آزمایشات درهم ادغام شده و به جهت حفظ پیوستگی مطالب در فصل هفتم قرار گرفته که درباره چگونگی آن فصل به تفصیل بیشتر توضیح داده خواهد شد.

الزامات فاز دو شامل بخش‌های دوگانه‌ی زیر است:
دربخش اول این فاز که در فصل اول گزارش نهایی ظاهر شده به موارد مربوط به قوانین و کنوانسیون‌ها پرداخته شده است. این کار با گردآوری و تحلیل قوانین پراکنده‌ای که در ایران در ارتباط با مسائل زیست محیطی بطور اعم و با آلودگی دریا بطور اخص سروکار دارند و دستیابی به پیش‌زمینه‌ای در مورد معاهده‌ها و کنوانسیون‌های بین‌المللی و وضعیت موجود ایران در ارتباط با این معاهده‌ها صورت گرفته است.

فاز	**محل مراجعه در گزارش نهایی**	ردیف	عنوان عملیات در هر مرحله
فاز صفر	–	۱	بررسی و تدوین نهایی شرح خدمات
فاز اول			بازدید میدانی اولیه (Site Assessment – phase one)
	فصل هفتم	۲	تعیین محل و محدوده مورد مطالعه Screening and Scoping
	فصل هفتم	۳	تعیین ایستگاههای مطالعاتی و نمونه‌برداری
فاز دوم			جمع آوری اطلاعات پایه (Base line Information)
مطالعات قوانین			
	فصل اول	٤	بررسی قوانین و مقررات موجود (ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی)
	فصل اول	٥	بررسی قوانین و چگونگی پی‌گیری اهداف سازمان بنادر و کنوانسیون‌های بین‌المللی

در این تحلیل، قوانین داخلی و معاهدات بین‌المللی در ارتباط با آلودگی دریا مورد مداقه قرار گرفته‌اند. این فصل (فصل اول) از دو بخش تشکیل شده که در بخش اول قوانین و آیین‌نامه‌هایی از قبیل قانون اساسی (اصل پنجاهم)، قانون مجازات اسلامی، آیین‌نامه الگوی ارزیابی زیست محیطی، قانون آلودگی آبها، قانون پسماند، قانون و آیین‌نامه اجرایی آبزیان، قانون مناطق دریایی ایران و قانون آلودگی آب‌ها و رودخانه‌های مرزی ایران مورد مطالعه و تحلیل قرار گرفته و در بخش دوم، کنوانسیون‌های بین‌المللی که پیش‌زمینه رسیدن به OPRC/HNS را فراهم نموده‌اند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. از جمله این کنوانسیون‌ها میتوان به کنوانسیون منطقه‌ای کویت، کنوانسیون نجات دریایی، کنوانسیون مارپل و OPRC اشاره کرد. در تشریح این کنوانسیون‌ها با فرض اینکه سازمان بخوبی با آنها آشناست، اختصار رعایت شده است. قابل اشاره است که پرداخت دقیق به خود پروتکل OPRC/HNS به فصل نهم از گزارش ارجاع شده است تا پیش زمینه‌های لازم برای درک پیچیدگی‌های اجرای طرح با وضوح بیشتری بررسی گردد.

در بخش دوم از الزامات فاز دوم بر اساس شرح خدمات ارجاع شده از طرف کارفرما، ارزیابی زیست‌محیطی منطقه مد نظر بوده است. برای رسیدن به این اهداف در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۸ از طرف گروه مشاور تیمی به سرپرستی دکتر عامری (مجری پروژه) به بندر امام و عسلویه سفر کرده و منطقه را مورد بررسی قرار دادند. در این سفر اعضای تیم با مسئولین سازمان بنادر، پتروشیمی‌های مناطق و دیگر مدیران و مسئولان ذیربط ملاقات کرده و تبادل اطلاعات کردند. همچنین

تحقیقات گسترده‌ای از سازمان‌های هواشناسی،آمار،شیلات، سازمان‌های محیط زیست، . . . منطقه صورت پذیرفت که حاصل با مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی تلفیق شده در گزارش آورده شده‌اند.

فاز دوم (ادامه)	**محل مراجعه در گزارش نهایی**	ردیف	عنوان عملیات در هر مرحله
مطالعات زیست محیطی			
	فصل‌های سوم و چهارم	٦	شناسایی زیست‌گاه های حیات وحش و آبزیان و تیپ تراکم گیاهان
		٧	شرایط آب و هوایی
		٨	منابع هیدرولوژیکی
		٩	شرایط محیطی (فیزیکی و شیمیایی)
		١٠	زمین‌شناسی
		١١	جمعیت
		١٢	شناسایی مناطق حفاظت شده بر اساس استانداردها و مصوبه‌های سازمان حفاظت محیط زیست
	فصل پنجم	١٣	بررسی الگوی کشتیرانی
	فصل‌های سوم و چهارم	١٤	شناسایی پارامترهای اجتماعی و فرهنگی بصورت کلان منطقه مورد مطالعه
		١٥	شناسایی پارامترهای اقتصادی منطقه مورد مطالعه
		١٦	تدوین فرم های جمع آوری اطلاعات میدانی

با بررسی جدول بالا مشاهده می‌شود که فصل دوم گزارش در شرح خدمات آورده نشده است. مشاور در این فصل به کلیات متدولوژیک ارزیابی زیست محیطی پرداخته و فرض‌های تحقیقاتی مربوط به این ارزیابی خاص را مطرح می‌کند. در این فصل همچنین کلیات چگونگی ارزیابی زیست‌محیطی مورد بررسی قرار گرفته و نحوه نگرش مجریان پروژه در مورد جمع‌آوری اطلاعات پایه عنوان شده است.

در دو فصل بعدی (فصل‌های سوم و چهارم) وضعیت زیست‌محیطی بنادر امام و عسلویه به تفصیل ارزیابی شده‌است. الگوی کشتیرانی در بنادر امام و عسلویه و ارائه گزارش بازدید از این بنادر و موقعیت کلی آن‌ها و ترمینال‌ها، آمار ورود و خروج کالا، و بخصوص کالاهای بالقوه خطرناک و امکانات و نحوه برخورد با مسائل مربوطه در فصل پنجم گزارش به

تحریر درآمده است. با مراجعه به گزارش دریافت می‌شود که کلیه موارد شناسایی شده در شرح خدمات در ردیف‌های ششم تا شانزدهم در مورد هردو منطقه با دقت و جزئیات مورد بررسی قرار گرفته و بصورت بخش‌های اصلی فصول سوم تا پنجم در گزارش ظاهر شده‌اند.

فازهای اول و دوم در تیرماه ۱۳۸۸ به پایان رسیده و در گزارشی به کارفرمای محترم تحویل شد که پس از ارائه شفاهی و اعمال اظهارنظرها و اصلاحات کارشناسان محترم سازمان پس از دو ماه بحث و بررسی در شکل نهایی خود به تصویب و تائید سازمان رسید.

فصول ششم تا هشتم گزارش نهایی به انجام ردیف‌های ۱۷ تا ۲۰ فازهای سوم و چهارم مذکور در شرح خدمات اختصاص داده شده است.

فازسوم	**محل مراجعه در گزارش نهایی**	ردیف	بازدید میدانی مرحله دوم
	فصل‌های ششم و هفتم	۱۷	جمع آوری اطلاعات دقیق از طریق مصاحبه و پرکردن فرمهای از قبل تهیه شده
	فصل هفتم	۱۸	نمونه برداری از ایستگاه‌های تعیین شده در عملیات میدانی اول
فاز چهار			تحلیل نتایج و بررسی تاثیرات (Risk Assessment)
	فصل هفتم	۱۹	آنالیز نمونه‌ها و تجزیه و تحلیل آماری یافته‌های ناشی از سنجش میدانی
	فصل هشتم	۲۰	ارزیابی ریسک (Risk Assessment)

در فصل ششم از گزارش، قبل از وارد شدن به توضیحات مربوط به نمونه‌برداری و آزمایشات، سعی برآن قرار گرفته تا روشن شود آلودگی‌های دریایی از چه نوعند و از چه منابعی منتشر می‌شوند. در این فصل حساسیت‌های منطقه و مواردی که پتانسیل ایجاد آلودگی‌های خطرناک را دارند مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند. در این فصل از مواد زائدی که عموما به دریاها تخلیه می‌شوند از جمله مواد زائد قابل تجزیه، مواد زائد پایدار، فضولات قابل پخش، زائدات جامد و منابع آن‌ها یاد شده است. در این بخش بخصوص درباره جیوه، کادمیوم و سرب که از مواد زائد پایدار و بسیار خطرناک هستند، بحث شده است.

برای انجام آزمایشات لازم برای تعیین وضعیت موجود آلودگی‌ها و برای درک بهتر از وضعیت آلودگی در بنادر مورد مطالعه با وجود مطالعات قبلی در مناطق اطراف اسکله‌ها، تصمیم بر آن شد تا آزمایشات خاصی که مناسب با مقاصد این پروژه باشد در هر دو بندر انجام شود. برای این منظور تیم اعزام شده (در تیر ماه ۱۳۸۸) پس از بررسی های لازم، نقاطی را با استفاده از دستگاه GPS علامت‌گذاری نمود تا در فاز بعدی از این نقاط نمونه‌برداری شده و آزمایشات لازم روی آنها صورت گیرد. در گشت دریایی در حوضچه های بندر عسلویه مواردی از آلودگی در خارج از حوضچه ها مشاهده شده و به نقاط نزدیک به خروجی‌های فاضلاب در ساحل اضافه شدند.

پس از ارائه این نقاط به کارشناسان سازمان در جلسه برگزار شده، با ارائه رهنمودهای ایشان بنا شد که نقاط بیشتری جهت نمونه‌برداری اضافه شود. همچنین بنا بر آن شد که نقاطی در حوالی SPM ها نیز در نظر گرفته شده و نمونه‌برداری گردد. در این مرحله با همکاری کاپیتان شهبا و رهنمودهای ایشان در مورد مسیرهای کشتیرانی لیست نهایی نقاط تهیه گردید و به تصویب کارشناسان سازمان رسید. محل‌های قابل نمونه‌برداری در شکل‌های زیر آورده شده‌اند.

جمعا بیست نقطه برای بندر امام و با توجه به آلودگی و رفت و آمد کمتر چهارده نقطه برای بندر عسلویه در نظر گرفته شد. در مهرماه ۱۳۸۸ تیمی از متخصصین و تکنسین‌های شرکت مورد اعتماد سازمان محیط زیست که برای این منظور از طرف مشاور استخدام شده بودند برای نمونه‌برداری به مناطق اعزام شدند. تیم اعزامی با در نظر گرفتن جذر و مد در روزهای مختلف با رعایت استانداردهای ASTM از هر نقطه سه نمونه (جمعا ۱۰۵ نمونه) تهیه کرده برای آزمایش به تهران آوردند.

فصل هشتم به بررسی تاثیر آلودگی‌های خطرناک دریایی مانند فلزات سنگین و HNS بر انسان، آبزیان و محیط‌زیست اختصاص یافته است. در این فصل به تفصیل درباره ریسک ناشی از حضور مواد خطرناک در آب گفتگو می‌شود. از جمله مواردی که در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد میتوان به تاثیر جیوه، کادمیوم و سرب بر ماهیان، پرندگان، پستانداران دریایی و بر بهداشت عمومی انسان اشاره کرد. همچنین برای اولین بار در گزارش به تاثیر ترکیبات خطرناک HNS پرداخته می‌شود. در این راستا چهار موضوع اساسی انتخاب و بررسی شده است. این موضوعات عبارتند از، راه‌یابی این مواد در بدن و تاثیرات آن‌ها بر تنفس، هضم، پوست و چشم و همچنین حدود آستانه‌ای این مواد در بدن. در بخش‌های بعدی این فصل به تاثیرات و ریسک‌های زیست محیطی پرداخته شده است. در این راستا به الگوهای ارائه شده بوسیله کنوانسیون مارپل (x, y, z, os) و درجات ممنوعیت رهایی آن‌ها در آب‌ها پرداخته می‌شود.

گزارش پایانی فازهای سوم و چهارم در تاریخ ۲۵ آذر ماه ۸۸ به کارفرمای محترم ارائه شده و نهایتا دو ماه بعد به تصویب کارشناسان رسید.

در شکل اولیه تنظیم شده در شرح خدمات موارد مطروحه در ردیف های ۲۱، ۲۲، و ۲۳ پایان دهنده‌ی فازهای سوم و چهارم محسوب می‌شوند و از قرار زیرند:

- تعیین روش‌های مبارزه با آلودگی در صورت وقوع
- تهیه الزامات مسئولین بنادر و ترمینال‌ها برای مقابله با آلودگی‌های اضطراری (دستورالعمل‌ها، راهکارها)
- تهیه راهکارهای دقیق دریافت و انتقال گزارشات آلودگی‌ها (مواد ٤ و ٥ OPRC)

در تهیه گزارش نهایی با توجه به تجربه بیشتر مشاور در تنظیم الزامات پروتکل و با توجه به همپوشانی مواد مشروحه در ردیف‌های بالا و موارد ذکر شده در فاز پنجم و همچنین نیاز به گنجاندن بسیاری مطالب جدید، تصمیم برآن گرفته شد که در ضمن رعایت گنجاندن کلیه مواد مطروحه در فازهای چهارم و پنجم، این مواد – برای انسجام بیشتر – در فصل‌های گزارش نهایی تلفیق شوند و فصل‌های جدیدی که اصولا در شرح خدمات گنجانده نشده بود اضافه گردند.
لذا فصل نهم از گزارش نهایی صرفا به تبیین و توضیح پروتکل OPRC/HNS پرداخته است. این فصل نه تنها از این جهت که گزارش مبسوطی از مواد پروتکل و الزامات آن در اختیار می‌گذارد، بلکه از جهت بررسی معنی HNS و دشواری‌های یافتن تعریف دقیقی از این مواد حائز اهمیت زیادی است. در این فصل برای یافتن تعریفی جامع از HNS از ضمیمه‌های MARPOL۷۳/۷۸ و کد بین‌المللی ترکیبات شیمیایی فله‌ای (کد IBC) و همینطور در کد کالاهای خطرناک IMO (کد IMDG) و برای عملکرد ایمن برای محموله‌های جامد فله‌ای از (کدBC) استفاده شده است.

فصل دهم گزارش یکی دیگر از فصل‌هایی است که در شرح خدمات اولیه اشاره‌ای به آن نشده ولی از نظر درک مسئله نقشی اساسی به عهده دارد. در توضیح روش‌های مقابله با آلودگی‌های ناشی از HNS که ماده ردیف بیست و یک از شرح خدمات است بالطبع لازم آمد که در فصل نهم معنی HNS شناخته شود، ولی با وجود رجوع به کدهای بین‌المللی در آن فصل، هنوز درک کاملی از رفتار HNS در آب منظور نشده بود. بخصوص که در فصل‌های بعدی که به مقابله با مواد خطرناک اختصاص دارد بارها به خصوصیات و رفتارهای HNS اشاره می‌شود. از طرف دیگر شناخت نحوه و قوانین حمل و نقل مواد شیمیایی خطرناک از عمده ابزاریست که در مقابله بکار گرفته می‌شود. با این تفاصیل تصمیم برآن شد که فصلی جداگانه به عنوان فصل دهم به توضیح و تحقیق در این مسائل اختصاص داده شود.
در فصل دهم در آغاز خصوصیات فیزیکی مواد شیمیایی خطرناک از جمله دانسیته، حلالیت، قابلیت امتزاج، قابلیت احتراق، قابلیت اشتعال، فشار بخار، نقطه اشتعال، نقطه شعله وری، حد کمتر انفجاری (LEL) یا حدکمتر اشتعال پذیری (LFL)، حد بالاتر انفجاری (UEL) یا حد بالاتر اشتعال‌پذیری (UFL)، محدوده قابلیت اشتعال، درجه حرارت اشتعال خودبخودی، قابلیت انفجار، سمیت، واکنش‌پذیری، خاصیت خورندگی و خاصیت رادیو اکتیو بررسی شده‌اند.
در بخش‌های بعدی این فصل در مورد صدمات بالقوه‌ی ناشی از قابلیت اشتعال و انفجار، سمیت، خورندگی و ... بحث شده است. نهایتا مواد شیمیایی بر اساس رفتار به گروه‌های زیر تقسیم شده‌اند:

- تبخیر شونده – سریعاً در تماس با سطح آب بخار می‌شود
- شناور– بر روی سطح شناور می‌گردد
- حل شونده – سریعاً در آب می‌شود

- فروروند – به ته آب فرو می‌رود

در دنباله این فصل روش‌های حمل و نقل و کشتی‌ها و تانکرهای حمل کننده‌ی مواد شیمیایی خطرناک در حالت فله و بسته‌بندی شده مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این راستا مقررات بین‌المللی و کنوانسیون‌های مربوطه مورد شناسایی قرار گرفته‌اند.

با وجود تمام اطلاعات عنوان شده در فصل‌های نهم و دهم هنوز کار برای انجام ردیف ۲۱ از شرح خدمات آماده به نظر نمی‌رسد. در شرح خدمات روش‌های مقابله با آلودگی‌های ناشی از HNS به عنوان ماده ردیف بیست و یکم مطرح شده، اما با توجه به اینکه هشت میلیون ماده شیمیای شناخته‌شده وجود دارد و بیش از پنجاه هزار از این مواد از راه دریا جابجا می-شوند، سوال اینجاست که راه مقابله با کدام یک از این مواد باید ارائه گردد؟ طرح این سوال نه تنها برای مشاور و کارفرما منطقی به‌نظر می‌رسد، بلکه یکی از مشغله‌های گروه‌های تخصصی ایمو (IMO, TG9, TG10) بوده و کشورهای زیادی در راه تهیه لیستی از ده یا بیست ماده با بالاترین اولویت اظهار نظر کرده و تعیین این مواد هنوز به‌طور قطع صورت نگرفته است.

در فصل یازدهم تلاش مشاور بر آن قرار گرفت که با اتخاذ یک متدولوژی قابل قبول مواد شیمیایی با بالاترین اولویت از نظر مقابله در صورت حادثه را شناسایی کند. برای این کار در بخش اول تعدادی از سوانح مربوط به رهاسازی HNS در جهان مورد بررسی قرار گرفته است. پس از آن با مراجعه به بانک‌های اطلاعاتی غربی لیستی از این حوادث مورد بررسی آماری قرار گرفته. در این بررسی تعدادی از مواد شیمیایی را که بیشترین حوادث را به دنبال داشته‌اند مورد شناسایی قرار گرفته‌اند.

با دسترسی پیدا کردن به یک لیست قابل اعتماد از مواد شیمیایی با اولویت بالا، بالاخره موقعیت برای اجرای ردیف ۲۱ شرح خدمات فراهم شده است.

در فصل دوازدهم مواد شیمیایی با اولویت بالا معرفی می‌گردند. از هر ماده، در آغاز تعریفی داده می‌شود. برای مثال تعریف آمونیاک در گزارش از قرار زیر است:

" آمونیاک یک گاز بی‌رنگ با خصوصیت خورندگی و بوی زننده است. این گاز برای انسان و محیط زیست مضر می‌باشد. در شرایط خاص قادر به تشکیل یک مخلوط قابل انفجار با هوا است. سوختن آمونیاک نیازمند درجه حرارت‌های بالا و یک ورودی انرژی زیاد از منبع احتراق می‌باشد."

پس از ارائه تعریف، هر ماده از جهات زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

کاربرد، خطرات، رفتار در محیط زیست، اطلاعات در مورد کمک‌های اولیه، پایداری در محیط زیست، خطر برای محیط زیست، واکنش پذیری، تجمع زیستی.

سپس نحوه طبقه‌بندی شدن ماده بر اساس کدهای موجود از قبیل IGC و دیگر موارد تعیین شده از طریق ایمو مورد بحث قرار می‌گیرد. در این راستا، نوع کشتی حامل مواد و الزامات مربوطه برای تانک‌های مورد استفاده و تدارکات خاص دیگر تعیین می‌گردد. در بخش‌های بعدی برای هر ماده خطرات خاص مربوط به آن به تفصیل بررسی شده و طبقه‌بندی آنها ارائه

می‌شود. موارد خاصی نیز وجود دارد که در آن موارد این مواد ممکن است در تماس با مواد شیمیایی دیگر ایجاد حادثه و واکنش شدید کنند. در موارد بالا خطرناکترین مواد مورد تماس دسته‌بندی شده و واکنش حاصله توضیح داده شده است.
در بخش‌های بعدی این فصل درباره نحوه حمل (بوسیله افراد)، حمل و نقل دریایی، و چگونگی ذخیره‌سازی این مواد اطلاعات لازم ارائه می‌گردد.
در فصل سیزدهم مجددا همان مواد مورد بررسی قرار می‌گیرند ولی این‌بار چگونگی مقابله با رهاسازی آنها در دریا و جزئیات واکنش به این مواد مد نظر قرار می‌گیرد. برای هر ماده در آغاز مثال‌هایی از رهاسازی و نشت آورده شده و نحوه واکنش در آن موارد مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس توصیه‌های اولیه در مورد واکنش مطرح شده و معیارهای اضطراری عنوان می‌گردند.

در بخش‌های بعدی از فصل سیزدهم به واکنش اضطراری در هنگام آتش‌سوزی و تکنیک‌های عمومی واکنش در مورد یک یک مواد با اولویت بالا پرداخته شده است. در مورد تکنیک‌های واکنش به مواردی از جمله انتقال بار از یک کشتی به کشتی دیگر، واکنش در آب‌های داخلی و بنادر، برروی خشکی، و برروی کشتی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. همینطور برای واکنش دربرابر هریک از این مواد وسایل حفاظتی پرسنل نجات و ملاحظات ایمنی،بهداشت، و حفاظت از محیط زیست در حین واکنش به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در فصل چهاردهم از گزارش به بند بیست و دوم از شرح خدمات و تعیین الزامات فنی و قانونی مسئولین در بنادر و سازمان‌های دیگر پرداخته شده است. در این راه مواردی که باید در یک طرح اضطراری منظور گردد و عناصر کلیدی سیستم واکنش عنوان شده است. سپس الزامات اجرایی مسئولین بنادر از قرار زیر مورد بحث قرار گرفته است.

- ترتیبات سازمانی – تمامی وظائف، مسئولیت‌ها و توانائی‌ها باید به روشنی مشخص گردند
- الزامات برنامه‌ریزی – باید دستورالعمل ویژه‌ای در مورد واکنش به یک سانحه فراهم باشد (توجه شود که این دستورالعمل‌ها بطور مفصل در فصل‌های دوازده و سیزده آورده شده است)
- بررسی و ارائه گزارش – باید اطمینان حاصل شود که سوانح بصورت مناسب بررسی، ارزیابی و پیگیری می‌شوند (این موارد در فصل پانزدهم مورد بررسی قرار گرفته)
- رویه‌های اجرائی مشخص – باید یک واکنش به ترتیب و منظم در برابر سانحه تدارک دیده شود (فصل پانزدهم)
- آموزش و تمرین – پرسنل واکنش باید با مهارت‌های مورد نیاز برای انجام وظائف خود آشنا باشند (فصل هفدهم)
- تدارکات مالی و تعهدی – مسئولیت‌ها و تعهدات مالی گروه‌های مختلف درگیر باید مشخص گردد

بند بعدی (بند بیست و سوم) مذکور در شرح خدمات - تهیه راهکارهای دقیق دریافت و انتقال گزارشات آلودگی‌ها - و بند بیست هفتم - تدوین برنامه هماهنگ سازی اقدامات و منابع - به‌اضافه‌ی موارد متعدد دیگر در فصل پانزدهم از

گزارش منظور شده است. در این فصل علاوه بر موارد آورده شده در شرح خدمات کلیه آنچه برای برنامه‌ریزی یک تیم واکنش مورد نیاز است مطرح شده است.

در این بین قابل توجه است که کلیه اطلاعاتی که در ایجاد یک تیم واکنش مد نظر است در فصل‌های گذشته این گزارش ارائه شده است. قابل ذکر است که، برای رعایت معیارهای بین‌المللی علاوه بر اطلاعات منظور شده و موجود در گزارش به روش‌های مدل‌سازی پراکنش و تکنیک‌های آلودگی‌زدایی نیز نیاز است که در فصل شانزدهم به آنها پرداخته شده است. در بخش‌های گوناگون این فصل (فصل پانزدهم) علاوه بر مطرح شدن الگوی گزارش‌دهی، درباره پرسنل واکنش و مسئولیت-های آنان بررسی‌های لازم انجام شده است. همچنین مراحل مختلف واکنش از مرحله بررسی، تصمیم‌گیری و تکمیل و اجرا آورده شده است.

در مورد مراحل اجرایی یک واکنش، در این فصل از روش بازخورد یاد شده و نحوه واکنش برروی کشتی و اعمال اولویت‌های ناشی از تحلیل اولویت‌ها با این روش مورد بررسی قرار گرفته است.

در فصل شانزدهم روش‌های واکنش با جزئیات مورد بحث قرار گرفته‌اند. مواد مطرح شده در این بخش می‌تواند مستقیما در دروس آموزشی مربوط به پرسنل به کار گرفته شود. در بخش‌های پایانی این فصل، در راستای اجرای بند بیست و چهارم و بیست و پنجم از شرح خدمات، برنامه آموزشی رده های مختلف پرسنل و برنامه تمرینات مبارزه با آلودگی تدوین شده است.

فصل هفدهم از گزارش به بند بیست و ششم از شرح خدمات اختصاص دارد و حداقل طرح‌ها، ابزار و اقدامات مورد نیاز در هر بندر را تعیین می‌کند.

فصل هجدهم گزارش به تدوین پیش‌نویس طرح ملی اختصاص یافته است و فصل نوزدهم شامل فهرست ماخذ می‌باشد.

فصل نوزدهم گزارش اختصاص به ارائه ماخذ استفاده شده در متن دارد.

جدول زیر ارتباط بین مطالب گزارش و شرح خدمات را نشان می‌دهد.

فاز	**محل مراجعه در گزارش نهایی**	ردیف	عنوان عملیات در هر مرحله
	فصل‌های نهم، دهم، یازدهم، دوازدهم و سیزدهم	۲۱	ارائه راهکارهای مقابله با آلودگی مواد خطرناک و سمی
	فصل چهاردهم	۲۲	تهیه الزامات مسئولین بنادر و ترمینال‌ها برای مقابله با آلودگی‌های اضطراری
	فصل پانزدهم	۲۳	تهیه راهکارهای دقیق دریافت و انتقال گزارشات آلودگیها (مواد ٤ و ٥ OPRC)
فاز پنجم			تدوین پیش‌نویس طرح ملی و آموزش‌ها
	فصل شانزدهم	۲۴	تدوین برنامه مدون برای آموزش کلیه پرسنل بنادر و دیگر مسئولان درگیر
	فصل شانزدهم	۲۵	تدوین برنامه تمرینات مبارزه با آلودگی
	فصل هفدهم	۲۶	تعیین حداقل ملزومات، طرحها، و ابزار و وسایل در بنادر، سواحل و ترمینال ها
	فصل پانزدهم	۲۷	تدوین برنامه هماهنگ سازی اقدامات و منابع
	فصل هجدهم	۲۸	تدوین پیش نویس طرح ملی برای ارائه به کنوانسیون OPRC/HNS و عضویت

۱ فصل اول

قوانین داخلی و بین‌المللی

درباره محیط زیست با تمرکز بر آلودگی‌های دریایی

۱,۱ کلیات

برای بررسی چگونگی اعمال و اجرای کنوانسیون بین‌المللی OPRC/HNS در کشور عزیزمان ایران در آغاز نیاز بدان است که از وضعیت موجود قوانین داخلی و کنوانسیون‌های خارجی اطلاعات جامعی تدوین و بررسی گردد. در این بخش از گزارش سعی برآن نهاده شده است تا تحلیلی از قوانین موجود به دست بیاید.

از نظر حقوقی دیدگاه کلان مبین این است که اگرچه اصل بر این نیست که "هرجا زیانی باشد، تعهد به جبرانی هم خواهد بود"، اما با افزایش میزان مخاطرات ناشی از توسعه صنعت، علم حقوق به واقع به آن سو پیش میرود که تا حد امکان هیچ خسارتی جبران نشده باقی نماند. اصولا" در تدوین یک رژیم حقوقی مربوط به مسئولیت مدنی ناشی از خسارات زیست محیطی باید توجه داشت که قصد وغایت نهایی تنها پرداخت غرامت به یک فرد یا نهاد به خاطر تحمل زیان‌های مادی و نظایر آن نیست، بلکه این چنین رژیمی نقش سالب انگیزه و بازدارنده را خواهد داشت. یک چنین رژیم حقوقی، باید تدابیر جبرانی وهمچنین اعاده وضع به حال سابق را تحت پوشش قراردهد، به نحوی‌که اعاده وضع به شکل سابق"اصل" و غرامت راه‌کاری"فرعی" باشد.

ازدیگرسو رژیم حقوقی مسئولیت مدنی خسارات زیست محیطی باید مقرر نماید که این مسئولیت"مطلق" است یا خیر؟ معیار مسئولیت، نشانگر هدف تعقیب شده بوسیله رژیم مسئولیت مربوطه میباشد. تنها در صورتی‌که هدف رژیم حقوقی مذکور تنبیهی باشد، توسل به مسئولیت مبتنی بر تقصیر قابل توجیه میباشد. اما چنانچه هدف این رژیم حقوقی اعاده وضع محیط زیست بحال سابق باشد، توسل به مسئولیت مطلق مناسب‌تر خواهد بود.

عمدتا" هنگامی‌که از تعهد زیست محیطی در برخورد با آلودگی‌های ناشی از مواد خطرناک به میان می‌آید، این تصور در اذهان وجود دارد که تعهد مسئولین پس از ورود خسارت به منصه ظهور در می‌آید، حال آن‌که حداقل درمورد کالاهای

خطرناک مسئولین دارای تعهدات، وظایف و حقوقی هستند که عمل و توسل بـه آنهـا مـی‌توانـد از بـروز اکثـر حـوادث و خسارات جلوگیری نماید.

مبحث حاضر از دو منظر میتواند مورد مداقه قرار گیرد یکی از لحاظ قوانین ومقرراتـی کـه در حقـوق ایـران – صـرفنظر از کنوانسیون‌هایی که به آنها ملحق شده و یا الحاق به آن‌ها در دست بررسی است– وجود دارد، و دیگـری از حیـث مقـررات معاهده‌ای با لحاظ معاهداتی که جمهوری اسلامی ایران به آنها ملحق گردیده است.

از نظر مقولات حقوقی داخلی، قوانین و آئین‌نامه‌هایی در بیش از پنجاه سال اخیر در کشورمان تصویب شده کـه در بخـش بعدی به شمه‌ای از آن‌ها خواهیم پرداخت. دلیل اصلی پرداختن به این قوانین، جدای از وجود آن‌ها، به روز کردن و اجرایی نمودن ایشان می‌باشد. در مجموع نمی‌توان انتظار داشت تصویب قوانین محیط زیست تمام مشـکلات و معضـلات زیسـت محیطی را حل نماید، چرا که نقش عوامل دیگر از قبیل آگاه‌سازی و تنویر افکـار عمـومی و نهادینـه کـردن ایـن مقولـه در فرهنگ و رفتارهای اجتماعی بسیار مهم و چشم‌گیر است. با این حال پیش‌گیری و ممانعـت از آلـودگی و تخریـب محـیط زیست و تنظیم روابط بین انسان و محیط زیست بدون وجود قواعد حقوقی الزام‌آور میسر و ممکن نخواهد بود.

کنوانسیون‌های بین‌المللی حفاظت زیست محیطی از محیط‌های دریایی از اواسط دهه هفتاد میلادی شکل جدی‌تری به خود گرفته است. افزایش انفجارآمیز جمعیت، بهره‌برداری غیرمعقول از منابع طبیعی، تخریب و دگرگـونی کـاهش یابنـده تنـوع زیستی، گسترش روز افزون آلودگی‌ها اعم از هوا، خاک و آب در چند دهه اخیر به انحای گونـاگون جهـان را تحـت تـاثیر اثرات زیانبار قرار داده است. این اوامر و نزول کیفیت زندگی طبیعی انسان‌ها در نتیجه برهم خوردن تعادل و تناسب محـیط زیست موجب شده است تا دولت‌ها، سازمان‌ها و مجامع بین المللی به تدوین و اجرای قوانین و مقرراتی برای جلوگیری از آلودگی و تخریب محیط زیست مبادرت ورزند.

در بخش دوم این فصل به شمه‌ای از این کنوانسیون‌ها و چگونگی وضعیت کشورمان در تعامل با آنها پرداخته شده است.

۱,۲ مقررات موجود در حقوق داخلی ایران

برای بررسی آنچه در قوانین ایران در زمینه های حفاظت زیست محیطی از مناطق دریایی موجود است باید راه خود را از میان مجموعه‌ای از اصول، قوانین و آیین‌نامه های پنجاه سال اخیر به سرمنزل مقصود برسانیم. در این راه، در بخش‌های آینده از یک طرف به قوانین و اصول کلی مانند قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، قانون مجازات اسلامی، قانون حفاظت و به‌سازی محیط‌زیست، مدیریت پسماند، آیین‌نامه ارزیابی محیط‌زیست و دیگر قوانین و آیین‌نامه‌های کلی پرداخته شده و از سوی دیگر قوانین و آیین‌نامه های خاص جلوگیری از آلودگی آب‌ها، حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبزی، قانون مناطق دریایی، آیین‌نامه بنادر و بالاخره قانون حفاظت از دریاها و رودخانه‌های مرزی پرداخته میشود.

۱,۲,۱ اصل پنجاهم قانون اساسی ایران

کلی‌ترین مرجع در بررسی قوانین داخلی جمهوری اسلامی ایران قانون اساسی است که در اصل پنجاهم آن در زمینه حفاظت از محیط زیست چنین آمده است:

«در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل های بعدی باید در آن حیات اجتماعی رو به رشد داشته باشند وظیفه عمومی تلقی می گردد از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است.»

۱,۲,۲ قانون مجازات اسلامی

بنا بریک تعریف، آلودگی محیط زیست عبارت است از هرگونه تغییر در ویژگی‌های اجزای تشکیل دهنده محیط زیست بطوری‌که استفاده به سبک و سیاق پیشین از آنها ناممکن شده و مستقیم یا غیرمستقیم حیات و یا منافع دیگر موجودات زنده و جانداران را به مخاطره اندازد

تعریف اصل پنجاهم با اندک توضیح در زمینه معنی آلودگی در تبصره ۲ ماده ٦٨٨ قانون مجازات اسلامی نیز آمده است. تبصره مزبور اشعار میدارد:

"منظور از آلودگی محیط زیست عبارت از پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب و هوا یا خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیک آن را به طوریکه به حال انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان یا آثاریا ابنیه مضر باشد، تغییر دهد."

۱,۲,۳ قانون حفاظت وبهسازی محیط زیست (مصوب ۵۳/۳/۲۸ و اصلاحیه ۷۱/۸/۲٤)

درقوانین و مقررات ایران تخریب و آلودگی محیط زیست که از مصادیق جرم زیست محیطی میباشد گاهی به شکل عام و در مواردی به گونه خاص مورد توجه قرار گرفته است. دربرخی متون قانونی، مقنن در مورد رفتارهای آلاینده از کلمه"ممنوع" استفاده نموده مانند ابتدای ماده ۹ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب ۱۳۵۳ اصلاحی ۱۳۷۱ که به

صراحت بیان میدارد "اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی محیط زیست را فراهم نماید ممنوع است." در اینجا مفهوم عام جرم زیست محیطی مطرح شده است. .

نخستین تعریف دقیق قانونی که از آلودگی محیط زیست در حقوق ایران مطرح گردیده، تعریفی است که درقانون "حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب ۱۳۵۳(اصلاحی ۱۳۷۱)" آمده است. ماده ۹ این قانون، پس ازبیان "ممنوع بودن هرگونه آلودگی محیط زیست" به تعریف آلودگی می‌پردازد. به تعبیر این قانون آلودگی محیط زیست عبارت است از "پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب، هوا یا خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی یا شیمیایی یا بیولوژیک آن را بطوریکه زیان آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و یا آثارابنیه باشد تغییر دهد." در حقوق ایران تعریف حقوقی از آلودگی محیط زیست با تعریف تخصصی آن چندان فاصله ای ندارد.

در ادامه این بخش آنچه از قانون حفاظت وبه‌سازی محیط زیست مربوط به امر آلودگی دریا و آب تشخیص داده میشود آورده شده است. در ماده یک این قانون مسئولیتها به تفکیک به سازمان حفاظت محیط زیست و شیلات ارجاع گردیده است.

ماده ۱- حفاظت و بهبود و بهسازی محیط زیست و پیشگیری و ممانعت از هر نوع آلودگی و هر اقدام مخربی که موجب برهم خوردن تعادل و تناسب محیط زیست می‌شود، همچنین کلیه امورمربوط به جانوران وحشی و آبزیان آبهای داخلی از وظائف سازمان حفاظت محیط زیست است. سازمان حفاظت محیط زیست که در این قانون سازمان نامیده میشود وابسته به ریاست جمهوری و دارای شخصیت حقوقی و استقلال مالی است و زیر نظر شورایعالی حفاظت محیط زیست انجام وظیفه می کند.

تبصره ۱- شرکت سهامی شیلات ایران و شرکت سهامی شیلات جنوب به موجب قوانین و مقررات مربوط به خود عمل خواهند کرد.

ماده ٦ – سازمان علاوه بروظایف و اختیاراتی که در قانون شکار و صید برای سازمان شکاربانی و نظارت بر صید مقرر بوده دارای وظایف و اختیارات زیر است:

الف – انجام دادن تحقیقات و بررسی‌های علمی و اقتصادی در زمینه حفاظت و بهبود و بهسازی محیط زیست و جلوگیری از آلودگی و برهم خوردن تعادل محیط زیست ازجمله موارد ذیل :

۱- طرق حفظ تعادل اکولوژیک طبیعت (حفظ مناسبات محیط زیست)

۲- تغییراتی که تاسیسات و مستحدثات مختلف در وضع فیزیکی وشیمیایی و بیولوژیک خاک، آب و هوا ایجاد می نمایند و این تغییرات سبب دگرگونی وضع طبیعی میگردند.مانند تغییرو تخریب مسیر رودخانه ، تخریب جنگل‌ها و مراتع دگرگونی اکولوژی دریاها، بهم خوردن زهکشی طبیعی آبها و دگرگونی و انهدام تالابها.

۳- استفاده از سموم کشاورزی و یا مواد مصرفی زیان آور به محیط زیست.

٤- طرز جلوگیری از پخش و ایجاد سر و صداهای زیان آور به محیط زیست.

۵- حفظ محیط زیست از نظر ظواهر طبیعت و طرق زیبا سازی آن.

ب – پیشنهاد ضوابط به منظور مراقبت وجلوگیری از آلودگی اب و هوا ،خاک و پخش فضولات اعم از زباله ها و مواد زائد کارخانجات و بطور کلی عواملی که موثر بر روی محیط می باشند .

همچنین مواد ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۹ قانون مذکور به شرح نحوه تدوین ضوابط و اعمال و جرایم مرتبط اختصاص داده شده است.

صرف‌نظر از تبیین عام جرم زیست محیطی در مقررات یاد شده، موارد خاص متعددی نیز وجود دارد که آنچه مستقیما با بحث ما در ارتباط میباشد جرم آلودگی آب است، که در این زمینه به ترتیب بند ۳ ماده ۱ آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب مصوب ۱۳۷۳ و بند ب ماده ۱ آیین نامه بهداشت محیط به تعریف آلودگی آب پرداخته اند. و سپس مواد ۲ از آیین نامه نخست و ۳ از آیین نامه دوم بر ممنوعیت اقداماتی که منجر به آلوده شدن آب میشود تصریح نموده اند.

در آیین‌نامه اجرایی بند «ج» ماده ۱۳٤ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی جمهوری اسلامی‌ایران در ماده یک اشاره شده است که هر واحدی که بیش از ۳۰۰۰ متر مکعب فاضلاب ماهانه تولید کند واحد آلاینده محسوب میشود.

بر اساس ماده چهار آیین‌نامه در هر استان کمیته‌ای متشکل از واحدهای استانی سازمان، وزارتخانه های نیرو، بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، نماینده استانداری و دستگاه اجرایی ذیربط، تشکیل می‌گردد تا نسبت به رفع اختلاف احتمالی در مورد تخلفات واحد اتخاذ تصمیم نماید تصمیمات کمیته با سه رای موافق لازم الاجرا است.

در ماده ۷ این آیین‌نامه چنین آمده است: "جهت جلوگیری از استمرار در پرداخت جریمه و واداشتن واحدهای آلاینده به رفع آلودگی در مورد واحدهایی که نسبت به رفع آلودگی اقدام نکنند پس از پایان مهلت جریمه با ضریب ۲ محاسبه می‌شود و این ضریب پس از گذشت هر سال دو برابر سال قبل خواهد شد، به طوری که ضریب در مدت یکسال پس از پایان مهلت ۲، برای سال دوم٤، برای سال سوم ۸ و ... خواهد بود."

در عین حال آنچنانکه پیش از این نیز گفته شد درماده ۹ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست و نیزماده ٦۸۸ قانون مجازات اسلامی از آلودگی آب در کنار دیگر آلودگی‌ها و جرایم زیست محیطی یاد شده است.

۱,۲,٤ آیین‌نامه (الگوی) ارزیابی اثرات زیست محیطی (مصوب ۱۳۷٦/۱۰/۲ شورایعالی محیط زیست)

آیین‌نامه (الگوی) ارزیابی اثرات زیست محیطی (مصوب ۱۳۷٦/۱۰/۲ شورایعالی محیط زیست) که شامل ده ماده است و در پیوست ۱ آورده شده، در ماده یک مجریان طرح ها و پروژه های خاصی که به تفصیل در ماده دو تعیین شده‌اند را موظف مینماید تا به همراه گزارش امکان سنجی و مکان یابی پروژه ها نسبت به تهیه گزارش ارزیابی زیست محیطی مطابق این الگو اقدام نمایند.

از جمله این پروژه ها میتوان از سدها و سازه های آبی، دریاچه های پرورش آبزیان، طرح ها و پروژه های بزرگ توسعه ای و ملی در سواحل کشور، واحدهای پرورش ماهی و سایر آبزیان، طرحهای سازه های دریایی، بنادر صیادی، پایانه های نفت و گاز و عملیات لایروبی نام برد.

بر اساس تبصره یک از ماده ۵ این آیین‌نامه کلیه آیین نامه ها و مقررات زیست محیطی که به تصویب مراجع رسمی‌رسیده و رعایت آنها در ارزیابی اثرات زیست محیطی الزامی است توسط سازمان حفاظت محیط زیست تهیه و در اختیار مجریان قرار داده می‌شود.

در تبصره ۲ از ماده نهم آمده است که: " هرگاه براساس ارزیابی زیست محیطی اجرای هریک از طرحها پروژه های عمرانی و یا بهره برداری از آنها براساس نتایج ارزیابی و قانون و مقررات مربوط به حفاظت محیط زیست مغایرت داشته باشد، سازمان مورد را به وزارتخانه یا مؤسسه اعلام خواهد نمود تا با همکاری سازمان‌های ذیربط به منظور رفع مشکل در طرح مزبور تجدید نظر به عمل آید. درصورت وجود اختلاف نظر طبق تصمیم رئیس‌جمهور عمل خواهد شد."

ماده دهم از این آیین‌نامه به شرح خدماتی پرداخته که باید در یک ارزیابی زیست محیطی مورد نظر قرار گیرد. این ماده بالاخص راهنمای مجریان این پروژه در ارائه گزارش زیست محیطی وضع موجود بنادر امام و عسلویه بوده است.

۱,۲,٤,۱ آئین نامه جلوگیری از آلودگی آب (مصوب ۷۳/۲/۱۸)

آئین نامه جلوگیری از آلودگی آب (مصوب ۷۳/۲/۱۸) در پیوست شماره ۲ آورده شده است. این آیین‌نامه در ۲۲ ماده تنظیم شده است. در ماده یک از این آیین‌نامه در بند ٤ در تعریف مواد آلوده کننده آب آمده: " هرنوع مواد یا عوامل فیزیکی و شیمیائی بیولوژیک که باعث آلودگی آب گردیده و یا به آلودگی آن بیافزاید."

بند ۸ همین ماده آب‌های پذیرنده را چنین تعریف میکند: " کلیه آبهای سطحی و زیر زمینی از جمله قنوات، چاهها و سفره آبهای زیر زمینی و چشمه ها و نیز دریاها، دریاچه ها، رودخانه ها و نهرها و تالاب‌ها و آبگیرها و برکه ها که فاضلاب و مواد زائد جامعه به آن‌ها تخلیه شده و یا در آن‌ها نفوذ می‌کند."

در بند ۹، آب‌های ایران چنین عنوان شده‌اند: " آبهای داخلی و ساحلی و دریای سرزمینی که تحت حاکمیت دولت جمهوری اسلامی ایران قرار دارد."

در این آیین‌نامه در بند ١٤ از ماده یک در تعریف مواد زاید سمی و خطرناک چنین آمده است: " هر نوع ماده زائد آلوده کننده یا ترکیبی از مواد و یا ضایعاتی که دارای قدرت صدمه و آسیب زیاد به سلامت انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان بوده یا بر اثر تماس و تکرار دارای عوارض سوء در آنها باشد و قابلیت آلوده ساختن آب را دارد." همانطور که مشاهده میشود این تعریف مانند اغلب تعاریفی که در کنوانسیون‌های عمومی آمده به جزئیات نمی‌پردازد و در توضیح عبارت " آسیب زیاد به سلامت انسان یا سایر موجودات زنده یا گیاهان بوده..." مفهوم دقیقی ارائه نمی‌کند. برای مثال روشن نیست که آسیب زیاد چگونه تعیین میگردد و تا چه حد از این آسیب‌ها کم تلقی میگردد. البته استانداردهایی برای آب وجود دارد که در بخش‌های بعدی به آنها اشاره خواهد شد ولی بهتر بود که آن ماخذها در آیین‌نامه منظور میشدند.

در ماده ۲ از این آیین‌نامه مجددا به ممنوعیت آلوده سازی آبها اشاره میشود: ": اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی آب را فراهم آورد ممنوع است."

در ماده ۳ در جهت روشن شدن استانداردهای آب پاک اقدام شده و تعیین این استانداردها را به همکاری با سازمانها و وزارت‌خانه های ذیربط ارجاع میدهد. " سازمان با همکاری وزارت خانه های نیرو، کشاورزی، جهاد سازندگی، بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سایر وزارتخانه ها و سازمانهای ذیربط حسب مورد نسبت به بررسی و شناسائی کیفیت آبهای ایران از لحاظ آلودگی اقدام خواهد نمود."

در تبصره ۲ از همین ماده آمده است: " در مورد آلودگی آب‌های دریاها و دریاچه ها همچنین رودخانه‌های مرزی با مواد نفتی به موجب قانون حفاظت دریا و رودخانه های مرزی از آلودگی با مواد نفتی عمل خواهد شد." در بخش‌های بعدی با تفصیل بیشتر به قانون حفاظت دریا و رودخانه‌های مرزی پرداخته خواهد شد. مجددا در مورد استانداردها اشاراتی در ماده ۵ وجود دارد که تعیین آنها از جمله وظایف سازمان قلمداد شده است. در ماده ۸ از این آیین‌نامه آمده است: " مسئولین مکلفند ظرف مهلت مذکور دراخطاریه نسبت به رفع آلودگی در حد استاندارد اقدام کنند درغیر این صورت براساس ماده (۱۱) قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست از فعالیت یا بهره برداری منبع مربوط تا رفع آلودگی جلوگیری خواهد شد."

از جمله موارد دیگری که در این آیین‌نامه ذکر شده و در ارتباط مستقیم با موضوع این پروژه میباشد ماده ۱۷ است که چنین عنوان میکند: " رقیق کردن در مرحله تخلیه به عنوان تصفیه ممنوع است مگر در موارد خاصی که به تشخیص سازمان خطرات آلودگی محیط زیست را در بر نداشته باشد."

همچنین در ماده ۲۲ آمده: "چنانچه تخلف از مقررات این آئین‌نامه موجب ورود هرگونه خسارت به محیط زیست آبزیان و منابع طبیعی شود، دادگاه حسب در خواست سازمان، مسئولین را به پرداخت و جبران خسارت وارد شده محکوم خواهد کرد. "

۱,۲,۵ قانون مدیریت پسماند (مصوب مورخ ۸۳/۲/۲۰)

این قانون مشتمل بر بیست و سه ماده و نه تبصره می‌باشد. ماده یک این قانون از قرار زیر است:
جهت تحقق اصل پنجاهم (۵۰) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور حفظ محیط زیست کشور از آثار زیان‌بار پسماندها و مدیریت بهینه آن‌ها، کلیه وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها و موسسات و نهادهای دولتی و نهادهای عمومی غیر دولتی که شمول قانون بر آن‌ها مستلزم ذکر نام می‌باشد و کلیه شرکت‌ها و موسسات و اشخاص حقیقی و حقوقی موظفند مقررات و سیاست‌های مقرر در این قانون را رعایت نمایند.
دراین قانون پس از تعاریف اصطلاحات، پسماندها به پنج گروه پسماندهای عادی، پزشکی (بیمارستانی)، ویژه، کشاورزی و صنعتی تقسیم بندی شدند.
پسماند صنعتی بر اساس این قانون به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیت صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می شود از قبیل براده ها، سرریزها و لجن های صنعتی.

۱,۲,٦ استانداردهای زیست محیطی

استانداردهای زیست محیطی، معیارهای کمی برای حفاظت محیط زیست از آلودگی و تخریب به شمار می‌رود و تخطی از آن‌ها به معنی اثرگذاری قابل ملاحظه بر محیط زیست می‌باشد اینگونه استانداردها برای تشخیص آلودگی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد منابع مختلف آلاینده های هوا، آب، خاک و صدا نیاز به استانداردهای مشخص به خود دارد. مجموعه‌ای از استانداردهای هوا و آب در جداول آورده شده است.

۱,۲,٦,۱ *استاندارد آلودگی هوا*

بر اساس قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (مصوب ۷٤/۲/۳)، «اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی هوا را فراهم نماید ممنوع است». این آلاینده ها شامل مواد جامد، مایع، گاز، تشعشع پرتوزا و غیر پرتوزا گردیده و میزان آن در حد زیان آور برای انسان و سایر موجودات تعریف گردیده است.

جدول۱-۱: استانداردهای هوای پاک (WHO-Ambient Air Standard – published in 1987, revised in 1997)

نوع آلوده کننده	استاندارد اولیه		استاندارد ثانویه	
	میکروگرم در متر مکعب	ppm	میکروگرم در متر مکعب	ppm
منو اکسید کربن				
* حداکثر غلظت۸ ساعته	۱۰۰۰	۹	۱۰۰۰	۹
* حداکثر غلظت ۱ ساعته	٤۰۰۰	۳۵	٤۰۰۰	۳۵
دی اکسید گوگرد				
معدل سالیانه			٦۰	۰/۰۲
* حداکثر غلظت ۲٤ ساعته	۸۰	۰/۰۳	۲٦۰	۰/۱
* حداکثر غلظت ۳ ساعته	۳٦۵	۰/۱٤	۱۳۰۰	۰/۵
هیدروکربن های بجز متان				
* حداکثر غلظت ۳ ساعته (٦-۹)صبح	۱٦۰	۰/۲٤	۱٦۰	۰/۲٤
دی اکسید نیتروژنه				
* متوسط غلظت سالیانه	۱۰۰	۰/۰۵	۱۰۰	۰/۰۵
ذرات معلق				
معدل سالیانه	۷۵		٦۰	
* حداکثر غلظت ۲٤ ساعته	۲٦۰		۱۵۰	
اکسیدهای فتوشیمیایی				
* حداکثر غلظت ۱ ساعته	۱٦۰	۰/۰۸	۱٦۰	۰/۰۸

* نباید بیش از یکبار در سال رخ دهد.

«استانداردهای فوق از استانداردهای سازمان بهداشت جهانی اقتباس گردیده است.»

۱,۲,٦,۲ *استاندارد خروجی پساب‌ها*

تخلیه پساب‌ها باید براساس استانداردهایی باشد که بصورت حداکثر غلظت آلوده کننده ها بیان می‌شود و رعایت این استانداردها تحت نظارت سازمان حفاظت محیط زیست ضروریست بنابراین صاحبان صنایع آلوده کننده باید پساب‌های تولیدی را با بررسی های مهندسی و استفاده از تکنولوژی مناسب و اقتصادی تا حد استانداردها تصفیه نمایند. در نهایت لجن و سایر مواد جامد تولید شده در تاسیسات تصفیه پساب قبل از دفع بایستی بصورت مناسب تصفیه شده و تخلیه نهایی این مواد نباید موجب آلودگی محیط زیست گردد و ضمن رعایت استانداردهای مربوطه خروجی پسابها نباید کیفیت آب را برای استفاده های منظور شده تغییر دهد. آن دسته از پساب‌های صنعتی که آلودگی آنها بیش از این استانداردها نباشد می‌توانند پساب خود را با کسب موافقت سازمان بدون تصفیه دفع نمایند.

جدول۲-۱: استاندارد خروجی پساب‌ها (ماده ۵ آئین نامه جلوگیری از آلودگی آب ۷۹/۹/۵)

ردیف	مواد آلوده کننده	تخلیه به آبهای سطحی mg/l	تخلیه به چاه جاذب mg/l	مصارف کشاورزی و آبیاری mg/l
۱	نقره Ag	۱	۰/۱	۰/۱
۲	آلومینیوم Al	۵	۵	۵
۳	آرسنیک As	۰/۱	۰/۱	۰/۱
٤	بر B	۲	۱	۱
۵	باریم Br	۵	۱	۱
٦	بریلیون Be	۰/۱	۱	۰/۵
۷	کلسیمCa	۷۵	–	–
۸	کادمیوم Cd	۰/۱	۰/۱	۰/۰۵
۹	کلر آزاد Cl	۱	۱	۰/۲
۱۰	کلراید Cl	٦۰۰ (تبصره یک)	٦۰۰ (تبصره یک)	٦۰۰
۱۱	فرمالدئید CH_2O	۱	۱	۱
۱۲	فنل C_6H_5OH	۱	ناچیز	۱
۱۳	سیانور CN	۰/۵	۰/۱	۰/۱
۱٤	کبالت Co	۱	۱	۰/۰۵
۱۵	کرم Cr^{6+}	۰/۵	۱	۱
۱٦	کرم Cr^{3+}	۲	۲	۲
۱۷	مس Cu	۱	۱	۰/۲

ردیف	مواد آلوده کننده	تخلیه به آبهای سطحی mg/l	تخلیه به چاه جاذب mg/l	مصارف کشاورزی و آبیاری mg/l
۱۸	فلوراید F	۲/۵	۲	۲
۱۹	آهن Fe	۳	۳	۳
۲۰	جیوه Hg	ناچیز	ناچیز	ناچیز
۲۱	لیتیوم Li	۲/۵	۲/۵	۲/۵
۲۲	منیزیوم Mg	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۳	منگنز Mn	۱	۱	۱
۲٤	مولیبدن Mo	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۲۵	نیکل Ni	۲	۲	۲
۲٦	آمونیوم بر حسب NH_4	۲/۵	–	–
۲۷	نیتریت بر حسب NO_2	۱۰	۱۰	–
۲۸	نیترات بر حسب NO_3	۵۰	۱۰	–
۲۹	فسفات بر حسب فسفر	٦	٦	–
۳۰	سرب Pb	۱	۱	۱
۳۱	سلنیوم Se	۱	۰/۱	۰/۱
۳۲	سولفید SH_2	۳	۳	۳
۳۳	سولفیت SO_3^-	۱	۱	۱
۳٤	سولفیت SO_4^-	٤۰۰ (تبصره یک)	٤۰۰ (تبصره یک)	۵۰۰
۳۵	وانادیوم V	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۳٦	روی Zn	۲	۲	۲
۳۷	چربی روغن	۱۰	۱۰	۱۰
۳۸	دتر جنت ABS	۱/۵	۰/۵	۰/۵
۳۹	بی او دی (تبصره سه) BOD_5	۳۰ (لحظه ای ۵۰)	۳۰ (لحظه ای ۵۰)	۱۰۰
٤۰	سی او دی (تبصره سه)COD	٦۰ (لحظه ای ۱۰۰	٦۰ (لحظه ای ۱۰۰	۲۰۰
٤۱	اکسیژن محلول (حداقل)DO	۲	–	۲
٤۲	مجموع مواد جامد محلولTDS	(تبصره یک)	(تبصره دو)	–
٤۳	مجموع مواد جامد معلقTSS	٤۰ (لحظه ای ٦۰)	–	۱۰۰
٤٤	مواد قابل ته نشینیSS	۰	–	–
٤۵	پ هاش (حدود) PH	٦/۵–۸/۵	۵–۹	٦–۸/۵

ردیف	مواد آلوده کننده	تخلیه به آبهای سطحی mg/l	تخلیه به چاه جاذب mg/l	مصارف کشاورزی و آبیاری mg/l
٤٦	مواد رادیواکتیو	۰	۰	۰
٤٧	کدورت (واحد کدورت)	٥۰	–	٥۰
٤٨	رنگ (واحد رنگ)	۷٥	۷٥	۷٥
٤٩	درجه حرارت T	تبصره ٤	–	–
٥۰	کلیفرم گوارشی (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر)	٤۰۰	٤۰۰	٤۰۰
٥۱	کل کلیفرم ها (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر) MPN	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
٥۲	تخم انگل	–	–	(تبصره ٥)

تبصره ۱- تخلیه با غلظت بیش از میزان مشخص شده در جدول در صورتی مجاز خواهد بود که پساب خروجی، غلظت کلراید، سولفات و موارد محلول منبع پذیرنده را در شعاع ۲۰۰ متری بیش از ده درصد افزایش ندهد.
تبصره ۲- تخلیه با غلظت بیش از میزان مشخص شده در جدول در صورتی مجاز خواهد بود که افزایش کلراید، سولفات و مواد محلول پساب خروجی نسبت به آب مصرفی بیش از ده درصد نباشد.
تبصره ۳- صنایع موجود مجاز خواهند بود BOD_5 و COD را حداقل ۹۰ درصد کاهش دهند.
تبصره ٤- درجه حرارت باید به میزانی باشد که بیش از ۳ درجه سانتیگراد در شعاع ۲۰۰ متری محل ورود آن، درجه حرارت منبع پذیرنده را افزایش یا کاهش ندهد.
تبصره ٥- تعداد تخم انگل (نماتد) در فاضلاب تصفیه شده شهری، در صورت استفاده از آن برای آبیاری محصولاتی که به صورت خام مورد مصرف قرار می گیرد نباید بیش از یک عدد در لیتر باشد.

۱,۲,۷ قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران (مصوب ۱۳۷٤)

متن کامل قانون در پیوست شماره ۳ این گزارش آورده شده است. در این قانون به نحوه عملکرد شیلات ایران در ارتباط با صید و پرورش آبزیان پرداخته شده است. در ماده یک این قانون آمده: "منابع آبزی آب‌های تحت حاکمیت و صلاحیت جمهوری اسلامی ایران ثروت ملی کشور بوده، حفظ وحراست آن از وظایف دولت جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. مدیریت حفاظت و بهره برداری این منابع در جهت تامین منافع ملی کشور براساس این قانون و مقررات اجرایی آن اعمال می‌گردد."
قلمرو اجرایی این قانون در ماده ۲ کلیه آب‌های تحت حاکمیت و صلاحیت جمهوری اسلامی ایران اعم از آب‌های داخلی، مرزی و دریایی عنوان شده است.

در اغلب مواد این قانون به موارد مربوط به مدیریت امور صیادی پرداخته شده است. در موادی نیز به نحوه رسیدگی به خسارات احتمالی ناشی از فعالیت‌های صیادی اشاره گردیده، ازجمله در ماده ۱۱ که صیادان را ملزم به بیمه کردن شناورهای خود میکند: "شیلات می تواند مالکان شناورهای صید صنعتی ایرانی وخارجی را ملزم به بیمه نمودن شناورهای خود نزد بیمه گران ایرانی یا دارای نمایندگی در ایران برای جبران خسارت احتمالی وارده از جانب این شناورها در محدوده آبهای ساحلی به شناورهای صید ساحلی بنماید."

در ماده ۱۲ در جهت جلوگیری از صدمات احتمالی به جمعیت آبزیان حمل واستفاده از ابزار و ادوات صیادی غیر مجاز و همچنین موادی از قبیل مواد منفجره، سمی ویا برقی که باعث ضعف، بیماری و یا مرگ آبزیان شوند ممنوع اعلام شده است.

در مورد بهره‌برداری پایدار از منابع آبزیان ماده ١٤ تصریح دارد که: " طرح مدیریت ذخایر آبهای مندرج در ماده (۲) این قانون با هدف شناسایی و معرفی ذخایر قابل بهره برداری براساس مطالعات و تحقیقات علمی شیلات تهیه می گردد. این طرح باید در برگیرنده شرایط زمانی، مکانی، مقداری، روشی، گونه ای و ابزاری صید آبزیان باشد به نحوی که بهره برداری پایدار از منابع آبزی را تضمین نماید."

ماده ۱۸ موارد تخلفاتی را که منجر به صدمات زیست محیطی میگردد پیش بینی نموده است: " چنانچه ایجاد مزارع و تاسیسات تکثیر و پرورش آبزیان باعث خسارت به منابع آبزی شود، صدور مجوز تکثیر و پرورش ممنوع خواهد بود. در صورتی که تاسیسات تکثیر و پرورش در معرض آلودگی یا بیماریهای مسری باشند، شیلات موظف است دستور اتخاذ تدابیر حفاظتی لازم را صادر نماید."

ماده ۲۲ این قانون به توضیح جرایم ناشی از صدمات پرداخته است: " (ب) مرتکبین جرایم ذیل:

۱. انجام فعالیت صیادی اشخاص ایرانی بدون کسب پروانه لازم پیش بینی شده در این قانون.
انتقال غیر مجاز محصولات صیادی از شناور به شناورهای غیر مجاز.
۲. عرضه وانتقال آبزیان به منظور تکثیر و پرورش آنها بدون داشتن گواهی بهداشتی
فروش آلات وادوات صیادی غیر مجاز.
۳. تغییر مسیر، ایجاد موانع فیزیکی واحداث هرگونه تاسیسات غیرمجاز در رودخانه‌هایی که به عنوان مسیرمهاجرت یاتکثیر طبیعی آبزیان تعیین شده‌اند.
٤. ایجاد هرگونه آلودگی یا انتشار بیماریهای مسری و تخلیه فاضلابهای صنعتی و هرگونه مواد آلاینده که باعث خسارت به منابع آبزی شود. با حکم محاکم قضایی محکوم به پرداخت جزای نقدی تا سه برابر ارزش محصول (متناسب با نوع تخلف، ظرفیت شناور، میزان ونوع صید) برای موارد ۱، ۲، ۳ ویا یک تا پنج میلیون ریال برای سایر موارد می شود. بعلاوه دادگاه می تواند محصولات صیادی و پرورشی و یا حاصل فروش آنها و آلات و ادوات صید وسایر ابزار و مواد به کار رفته درارتکاب جرایم را مصادره نماید و واحد آلاینده را نیز تا رفع نقص از ادامه کار باز دارد.

۵. در صورت تکرار جرایم مقرر دراین بند، دادگاه علاوه بر مجازات مقرر، آلات و ادوات صید و سایر ابزار و ادوات به کاررفته در ارتکاب جرایم مذکور را مصادره می نماید.
٦. (ج) شرکت سهامی شیلات ایران می‌تواند صیادانی را که مرتکب یک یا تمام جرایم زیر شده باشند به دادگاه معرفی نماید. دادگاه نسبت به مراتب و درجات جرم مرتکبین را به پرداخت جزای نقدی از یک میلیون (۱۰۰۰۰۰۰) ریال تا ده میلیون (۱۰۰۰۰۰۰۰) ریال و مصادره محصولات صیادی و ابزار و آلات صید محکوم می نماید."

۱,۲,۷,۱ آئین‌نامه اجرای قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبزی (مورخ ۱۳۷۸/۲/۵)

آئین‌نامه اجرای قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران (پیوست ٤) که در جهت اجرای قانون سال ۱۳۷٤ به تصویب هیئت وزیران رسیده است در مواردی به مسائل زیست محیطی اشاره دارد. این آیین‌نامه که هشت فصل و هشتاد و یک ماده دارد از نظر مدیریت اجرایی کنوانسیون OPRC/HNS از اهمیت برخوردار است. در بند دهم از ماده یک این آیین‌نامه بندر صیادی چنین تعریف شده است: " محدوده ای از ساحل دریا ، دریاچه ، یا رودخانه که به جهت دارا بودن پناهگاه طبیعی (خور یا آبراهه مناسب) یا مصنوعی (موج شکن) و تاسیسات ساحلی دیگر ، پهلوگیری و تخلیه صید بوسیله شناورهای صیادی در آن امکان پذیر بوده و اکثر شناورهای فعال در آن شناور های صیادی می باشند."

در ماده ٤، مدیریت اجرایی به کمسیون‌های سه گانه زیر سپرده شده است:

۱- کمیسیون مدیریت بهره برداری ذخایر آبزیان خلیج فارس و دریای عمان
۲- کمیسیون مدیریت بهره برداری ذخایر آبزیان دریای خزر
۳- کمیسیون مدیریت بهره برداری ذخایر آبزیان آبهای داخلی

تبصره – نحوه تشکیل، شرح وظایف واعضای این کمیسیونها طی دستورالعملی که بوسیله شیلات تهیه وبه تایید وزیر جهاد سازندگی می رسد ابلاغ خواهد شد.

در ماده ۷، امور اجرایی در بنادر صیادی تحت مدیریت یا نظارت شیلات قرار داده شده و رعایت مقررات و سایرمقررات ذیربط را به عهده شیلات نهاده است. در بند ششم این ماده آمده است که تعیین نحوه استفاده و شرایط بهره برداری از تاسیسات و تجهیزات بندری در محدوده بنادر صیادی به عهده شیلات میباشد.

در ماده هشت به وظایف واختیارات مدیریت بنادر صیادی پرداخته شده است. از جمله بندهایی که در این ماده رعایت و مدیریت مسایل مربوط به محیط زیست و سوانح را متذکر میشود عبارتند از بندهای:

۱- نگهداری دفتر ثبت آمار صیادان ، تردد شناورها و مراجعین به بندر
۳- کمک رسانی در موقع بروز حوادث در محوطه بندر صیادی با همکاری سایر دستگاهها
٤- ثبت و گزارش حوادث دریایی مربوط به شناورهای صیادی و صیادان و ارسال آن به مراجع ذیربط

۵- اقدام در جهت تامین انتظامات و حفاظت تاسیسات بندری

٦- نظارت بر نحوه عملکرد واحدهای خدمات دهنده مستقر در بندر در زمینه ایجاد تاسیسات بندری

۹- دریافت خسارات وارده به بندر و تاسیسات بندری با رعایت مقررات مربوط

۱۰- تنظیم صورتجلسه مربوط به برخورد شناورها با یکدیگر و تاسیسات بندری و گزارش آن به مراجع ذیربط

۱۲- کنترل رعایت مقررات بهداشتی، زیست محیطی و حمل ونقل بهینه آبزیان

مجددا در ماده ۹ هنگامی که وظایف صیادان، صاحبان و کارکنان شناورهای صیادی و تاسیسات و واحدهای تولیدی و خدماتی مربوط و ناخدایان اینگونه شناورها را تصریح میکند، در بند ٤ به رعایت مقررات ایمنی، بهداشتی و محیط زیست تاکید دارد. در فصل پنجم این آیین‌نامه در ماده ۳۷ در توضیح وظایف دارندگان پروانه تکثیرو پرورش آبزیان، در بند ششم به عدم نگهداری و مصرف دارو و مواد شیمیایی غیر مجاز در مزرعه و در بندهای ۷ و ۸ و ۹ به مسایل مربوط به بیماریهای آبزیان اشاره شده است. در تبصره همین بند آمده است: " فهرست داروها و مواد شیمیایی غیر مجاز و همچنین بیماریهای مسری و خطرناک توسط شیلات ایران و نیز شیوه عمل آوری آبزیان در مزرعه با هماهنگی سازمان دامپزشکی در فرودین ماه هر سال اعلام می‌شود."

ماده ٤۰ به تخلف‌ها پرداخته و مجازات نگهداری و مصرف دارو و مواد شیمیایی غیر مجاز در مزرعه و ایجاد هرگونه آلودگی که باعث بروز بیماریهای خطرناک و مسری شود را تعلیق پروانه صادر شده برای مدت سه ماه تا یک سال و باطل شدن پروانه در صورت تکرار اعلام نموده است.

فصل هشتم این آیین‌نامه به حفاظت از محیط زیست اختصاص داده شده است. مواد ۸۰ و ۸۱ این فصل از قرار زیر میباشند:

ماده ۸۰- ایجاد هرگونه آلودگی مؤثر یا انتشار بیماریهای مسری و تخلیه فاضلاب‌های صنعتی ، شهری و کشاورزی بطور مستقیم به آب‌های موضوع ماده (۲) قانون قبل از تصفیه و اطمینان از اینکه آب خروجی حاوی هیچ‌گونه ترکیب یا ترکیبات مضر برای منابع آبزی بالاتر از حد استانداردهای تعیین شده نیست، ممنوع است .

تبصره ۱- استانداردهای موضوع این ماده توسط سازمان حفاظت محیط زیست و با هماهنگی سازمان مدیریت منابع آب کشور ، شیلات و سایر دستگاههای ذیربط تعیین و اعلام می شود .

تبصره ۲- شیلات مکلف است پس از طرح شکایت ضمن تعیین میزان خسارات وارده تقاضای ضرر و زیان نماید .

ماده ۸۱- در اجرای ماده (۲۱) قانون و به منظور کشف و تعقیب جرایم موضوع آن نحوه همکاری بین شیلات و نیروهای انتظامی بوسیله دستورالعمل مشترکی که به تصویب وزارت جهاد سازندگی و وزارت کشور می‌رسد ، مشخص خواهد شد.

۱,۲,۸ قانون مناطق دریایی ایران در خلیج فارس و دریای عمان (مصوب ۱۳۷۲/۱/۳۱)

ملاحظه قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس و دریای عمان (پیوست ۵) از نظر اجرای کنوانسیون-های بین‌المللی از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا که در تعیین مسئولیت‌ها و تدوین قوانین مربوطه نقش بسزایی دارد. این قانون که در دو فصل و بیست و سه ماده تنظیم شده است، در فصل اول به تعیین محدوده دریای سرزمینی میپردازد.

بر اساس ماده یک جمهوری اسلامی ایران خارج از قلمرو خشکی و آب‌های داخلی وجزایر خود در خلیج فارس، تنگه هرمز و دریای عمان بر منطقه‌ای از آب‌های متصل به خط مبداء که دریای سرزمینی نامیده می‌شود حاکمیت دارد. این حاکمیت همچنین شامل فضای فوقانی، بستر و زیربستر دریای سرزمینی می‌باشد. بر اساس ماده ۲ این قانون حد خارجی عرض دریای سرزمینی از خط مبداء ۱۲(دوازده) مایل دریایی می باشد. (مایل دریایی برابر ۱۸۵۲ متر است).

ماده ۳، محاسبه خط مبدا را به تصویب نامه هیئت وزیران به شماره ٦٧-۲/۲۵۰ مورخ ۱۳۵۲/٤/۳۱ ارجاع میدهد. نحوه ترسیم خط مبداء براساس تصویب نامه مذکور به این ترتیب میباشد که خط مستقیمی ۲۵ نقطه را در کنار سواحل ایران به ترتیب به یکدیگر متصل میکند که اولین آن (نقطه۱) در محل تلاقی خط تالوگ (خط القعر) اروند رود با خط مستقیمی که دو طرف دهانه شط را در حد پست‌ترین جزر به یکدیگر متصل میکند بوده و آخرین و بیست و پنجمین نقطه محل تلاقی نصف النهار ٦١ درجه و۳۷ دقیقه و۳ ثانیه طول شرقی با خط مستقیمی که دو طرف خلیج گواتر را در حد پست ترین جزر به یکدیگر متصل میسازد، میباشد.

خط مبداء اندازه‌گیری عرض دریای سرزمینی ایران روی نقشه دریایی خلیج فارس توسط سازمان جغرافیایی کشور(شهریور۱۳٤۹) ترسیم گردیده و ضمیمه این تصویب‌نامه است. (پیوست ۵)

براساس ماده ۵ فصل اول عبور شناورهای خارجی به استثناء موارد مندرج در ماده ۹، از دریای سرزمینی ایران مادامی که مخل نظم، آرامش و امنیت کشور نباشد تابع اصل عبور بی‌ضرر است .

به موجب بند ز ماده ٦ که شرایط عبور بی‌ضرر را برمی‌شمرد، یکی از موارد ناقض عبور بی‌ضرر "ایجاد هرگونه آلودگی محیط زیست دریایی برخلاف مقررات جمهوری اسلامی" میباشد.

ماده ۹ فصل اول کاملا در ارتباط با حمل ونقل مواد خطرناک به صراحت بیان می‌دارد: "عبور شناورهای جنگی، زیردریایی-ها، شناورهای با سوخت هسته‌ای و هر نوع وسیله غوطه‌ور دیگر و همچنین شناورها و زیردریایی های حامل مواد اتمی یا خطرناک ویا زیان آور برای حفاظت محیط زیست و شناورهای تحقیقاتی خارجی از دریای سرزمینی منوط به موافقت قبلی مقامات صالحه جمهوری اسلامی ایران خواهد بود."

۱,۲,۸,۱ منطقه نظارت

دومین منطقه دریایی منطقه نظارت میباشد که در مجاورت دریای سرزمینی واقع شده و حد خارجی آن از خط مبداء ۲٤مایل دریایی میباشد.به این ترتیب منطقه نظارت نیز منطقه ای به عرض ۱۲مایل دریایی از دریای سرزمینی خواهد بود.

دولت جمهوری اسلامی ایران به منظور پیشگیری از نقض قوانین و مقررات کشور از جمله مقررات امنیتی،گمرکی، دریایی، مالی، مهاجرتی، بهداشتی، زیست محیطی و تعقیب و مجازات متخلفین،در منطقه نظارت اقدامات لازم را معمول خواهد داشت.

۱,۲,۸,۲ منطقه انحصاری اقتصادی فلات قاره

سومین منطقه از مناطق دریایی، منطقه انحصاری اقتصادی فلات قاره میباشد که در ماورای دریای سرزمینی قرار دارد. بنا بر ماده ۱۹حدود منطقه انحصاری اقتصادی و فلات قاره جمهوری اسلامی ایران مادامیکه به موجب موافقت‌نامه های دوجانبه تعیین نشده باشد، منطبق بر خطی خواهد بود که کلیه نقاط آن از نزدیک‌ترین نقاط خطوط مبداء طرفین به یک فاصله باشد.

براساس بند ب ماده ١٤ حفاظت و حمایت از محیط زیست دریایی از طریق وضع و اجرای قوانین و مقررات مناسب نیز در حیطه اختیارات دولت ساحلی(دولت جمهوری اسلامی ایران) است.

ماده ۱۸ از فصل دوم در حفظ محیط زیست و منابع طبیعی، اذعان میدارد که دولت جمهوری اسلامی ایران جهت حفاظت و حمایت از محیط زیست دریائی و استفاده مطلوب از منابع جاندار و سایر ذخائر منطقه انحصاری و اقتصادی و فلات قاره اقدامات لازم را معمول خواهد داشت.

۱,۲,۹ قانون حفاظت از دریا و رودخانه های مرزی از آلودگی با مواد نفتی (مصوب ۱۳٥٤/۱۱/۱٤)

قانون حفاظت دریا و رودخانه‌های مرزی از آلودگی با مواد نفتی در سال ۱۳٥٤ مشتمل بر نوزده ماده و هشت تبصره به تصویب مجلس شورای وقت رسید (پیوست ٦). در بند دوم قانون در خصوص آلودگی آب دریا و رودخانه های مرزی ایران و آبهای داخلی و دریای سرزمینی ایران به نفت یا هر نوع مخلوط نفتی خواه توسط کشتی‌ها و خواه توسط سکوهای حفاری یا جزایر مصنوعی و یا توسط لوله‌ها و تاسیسات و مخازن نفتی واقع در خشکی و دریا با شدت برخورد شده و مجازات های جنحه و جریمه های مادی بسیار سنگین در نظر گرفته شده است. در این بند محدوده اجرای قانون تا ۵۰ میل (هر میل۱۸۵۲ متراست) از ساحل منظور گردیده است.

بر اساس ماده ۳ این قانون کشتی‌های نفتکش با ظرفیت ناخالص ۱۵۰ تن و بیشتر و سایر کشتی‌های غیرنفتکش با ظرفیت ناخالص ٤۰۰تن و بیشتر که در آب‌ها یا بنادر ایران رفت‌وآمد می‌نمایند مکلف به تنظیم و نگاهداری "دفتر ثبت نفت" میباشند و افسر یا افسران مسئول کشتی باید وقایع مندرج در ماده ٤ را بلافاصله پس از وقوع بطور کامل در دفتر ثبت نفت درج نمایند.

بر اساس ماده ۱۹، مسئولیت اجرای قانون بعهده وزارت راه و ترابری و وزارت دادگستری بوده و آئین‌نامه های مربوط به قانون را سازمان بنادر و دریانوردی با مشارکت سازمان محیط زیست و شرکت ملی نفت ایران تهیه خواهند نمود.

مقام صلاحیت‌دار اجرای این قانون از طرف وزارت راه ترابری، سازمان بنادر و دریانوردی می‌باشد (ماده۱۱).

بر اساس ماده ١٤ مسئولین آلودگی مکلفند کلیه هزینه‌هایی را که از طرف مقامات صلاحیت‌دار و یا به دستور آنان و توسط عاملین دیگر به منظور محدود کردن آثار آلودگی و رفع آن به عمل می‌آید بپردازند.

۱,۲,۱۰ آئین نامه بندرهای ایران (مصوب ۱۰/۲٤/ ۱۳۱۷)

دیگر مقرره قانونی که در باب حمل ونقل مواد خطرناک و قوانین مربوط به آن می‌تواند مورد بررسی قرارگیرد، آئین نامه بندرهای ایران مصوب ۱۳۱۷ است.

بر اساس بند ۱۰ ماده ۱ مراقبت در اجرای آئین نامه ها و مقررات بندری بطور عام ، و براساس بند۱٦ همان ماده امداد در موقع بروز حوادث در محوطه بندر، از جمله وظایف و اختیارات اداری کارکنان بنادر برشمرده شده است.

به موجب بندهای دوگانه ماده ۳ آئین نامه بندرهای ایران مراقبت در اجرای آئین نامه ها و مقررات بندری از طرف فرماندهان یا صاحبان کشتی‌ها، پهلوگیری و لنگراندازی و گردش وسائط بارکشی آبی، و نیز حفظ انتظامات در موقع سوار و پیاده شدن مسافرین و همچنین بارگیری و باراندازی کشتی‌ها، در زمره وظایف اختصاصی مامورین بندر می‌باشد.

ماده ٤۳ این قانون بیان می‌دارد که فرماندهان کشتی‌های حامل مواد محترقه و مشتعله مکلفند قبل از ورود به منطقه بندری ورود خود را به اداره بندر اطلاع دهند.

مطابق ماده ٤۹ در موقع وارد شدن خسارت از طرف کشتی‌ها، مامورین بندری به فوریت با حضور نماینده کشتی راجع به خسارت وارده صورت مجلسی که به امضای طرفین خواهد رسید تنظیم مینمایند.

براساس ماده ۵۱ اداره بندر میتواند از لحاظ مقتضیات و مصالح بندری کشتی‌ها و سایر وسایط بارکشی آبی و یا محمولات آنها را که در محوطه بندر و یا در سر راه مسیر آنها به گل نشسته و یا غرق شده و یا به هر نحو دیگری مانع سیر کشتی‌ها و سایر وسایط بارکشی آبی واقع گردیده‌اند چنانچه تا انقضاء مدت اخطار کتبی به صاحبان یا نمایندگان آنها (مدت اخطار کتبی نسبت به کمیت و کیفیت وسایط بارکشی آبی یا محمولات آنها از طرف اداره بندر تعیین خواهد شد) رفع مانع به عمل نیاورده باشد با اطلاع و نظارت اداره گمرک و دادبان نخست یا نماینده او و با رعایت مقررات و نظامات گمرکی اقدام به رفع مانع بنمایند.

در صورتیکه مصالح بندر عملیات رفع موانع را از مسیر کشتیرانی و محوطه بندر به فوریت ایجاب نماید، اداره بندر میتواند بدون رعایت اخطاریه به صاحبان وسایط بارکشی آبی ولی با نظارت اداره گمرک و دادبان نخست یا نماینده او اقدام فوری برای رفع موانع به عمل آورد. هزینه رفع موانع را صاحبان وسایط بارکشی آبی باید بپردازند.

۱,۳ کنوانسیون‌های منطقه‌ای و بین‌المللی

همانطور که در مقدمه این فصل آورده شد برای بررسی مقدماتی قوانین و مقرراتی که منجر به الحاق به OPRC/HNS میشود، پس از بررسی قوانین موجود در ایران، باید به معاهدات و مقررات بین المللی پرداخت. از سال ۱۹٦۹میلادی (۱۳٤۸ شمسی) تاکنون حدود ۲۰ معاهده بین‌المللی شامل ۱۰ کنوانسیون و ۱۰ پروتکل دریایی به تصویب سازمان بین‌المللی دریانوردی رسیده است. از مجموع این معاهدات تعداد ۱۲ مورد از سال ۱۹۹۰ (۱۳٦۹) به بعد تدوین و تصویب شده‌اند که این خود نشان‌دهنده تمایل و جهت‌گیری بیشتری توسط مجامع بین‌المللی برای توسعه قوانین و مقررات زیست‌محیطی در دریاست. به دنبال وضع هر معاهده بین‌المللی دولت‌های عضو تلاش می‌کنند تا به سرعت قوانین و مقررات خود را به نحوی تنظیم و وضع یا اصلاح کنند که بتوانند الزامات مربوط به معاهدات بین‌المللی را اجرا کنند . با توجه به روند تدوین و تصویب قوانین و مقررات مربوط به حفاظت محیط‌زیست دریایی پیش‌بینی می‌شود که در پنج سال آینده حداقل دو معاهده دیگر نیز به این بخش افزوده شود. (ماخذ: سازمان دریانوردی)

در جدول ۳-۱ لیست کنوانسیون‌هایی که جمهوری اسلامی در آنها عضو است را مشاهده میکنید. با توجه به محدوده مورد بحث، در این بخش به بازبینی کنوانسیون‌هایی که در ارتباط با OPRC/HNS قرار دارند و یا به شکل گیری آن منتهی شده‌اند پرداخته میشود. از جمله کنوانسیون‌هایی که به بررسی آنها پرداخته شده میتوان از کنوانسیون منطقه‌ای کویت، کنوانسیون منع ریختن زباله به دریا، نجات دریایی، جستجو و نجات، کنوانسیون مارپل و نهایتا مبارزه با آلودگی‌های نفتی نام برد.
لازم است توجه شود که تمام این کنوانسیون‌ها بغیر از کنوانسیون کویت که منطقه‌ایست، معاهده‌های بین‌المللی هستند. در ضمن شایسته یادآوری است که بررسی و بازبینی پروتکل OPRC/HNS در این بخش صورت نگرفته زیرا که بحث درباره آنها نیاز به جزئیات بیشتری دارد که درفصول بعد مورد مداقه قرار خواهد گرفت.

جدول ۳- ۱ :کنوانسیون‌های IMO که جمهوری اسلامی ایران به آنها ملحق شده است

(تاریخ آخرین بازنگری ۱۳۸۷/۱۲/٤)

عنوان کنوانسیون	تاریخ تصویب در مجلس	تاریخ الحاق	تاریخ لازم‌الاجراشدن
۱ـ کنوانسیون بین‌المللی خط شاهین کشتیها (LOAD LINES 1966)	۱۳۵۲/۵/۸	۱۳۵۲/۰۷/۱۳	۱۳۵۲/۱۰/۱۵
۲ـ کنوانسیون بین‌المللی اندازه‌گیری ظرفیت کشتی‌ها (TONNAGE MEASUREMENT 1969)	۱۳۵۲/۹/۵	۱۳۵۲/۱۰/۷	۱۳٦۱/۰٤/۲۷
۳ـ کنوانسیون ایجاد سازمان بین‌المللی ماهواره‌های دریایی و توافقنامه اجرایی‌آن، (INMARSAT 1976)	۱۳٦۲/٤/۱۵	۱۳٦۳/۷/۲۰	۱۳٦۳/۷/۲۰

عنوان کنوانسیون	تاریخ تصویب در مجلس	تاریخ الحاق	تاریخ لازم‌الاجراشدن
٤ ـ کنوانسیون بین‌المللی‌جلوگیری ازتصادم در دریا (COLREG 1972)	١٣٦٧/٧/٥	١٣٦٧/١٠/٢٧	١٣٦٧/١٠/٢٧
٥ـ کنوانسیون بین‌المللی نجات دریایی (SALVAGE 1989)	١٣٧٣/٠١/٣٠	١٣٧٣/٠٥/١٠	١٣٧٥/٠٤/٢٣
٦ـ کنوانسیون تسهیل بین‌المللی ترافیک دریایی (FAL 1965)	١٣٧٣/٠١/٣١	١٣٧٤/٠١/٠٧	١٣٧٤/٠٣/٠٥
٧ـ کنوانسیون بین‌المللی تجسس و نجات دریایی (SAR 1979)	١٣٧٣/٠٢/٢١	١٣٧٤/٠٧/٠٤	١٣٧٤/٠٨/٠٤
٨ ـ کنوانسیون بین‌المللی‌ایمنی‌جان‌اشخاص در دریا (SOLAS 1974)	١٣٧٣/٠٢/٢٧	١٣٧٣/٠٧/٢٥	١٣٧٣/١٠/٢٧
٩ـ کنوانسیون بین‌المللی‌استانداردهای آموزش،صدور گواهینامه و نگهبانی دریانوردان(STCW 1978)	١٣٧٥/٠٥/٧	١٣٧٥/٠٥/١١	١٣٧٥/٠٨/١١
١٠ ـ کنوانسیون‌جلوگیری‌ازآلوگی‌دریایی‌ناشی‌ازدفع موادزائد و دیگر مواد (LC 1972)	١٣٧٥/٠٦/٢٥	١٣٧٥/١٠/٢٤	١٣٧٥/١١/٢٤
١١ـ کنوانسیون مداخله‌درآبهای آزاد درصورت‌بروز سوانح آلودگی نفتی (INTERVENTION 1969)	١٣٧٥/١١/٧	١٣٧٦/٠٥/٠٣	١٣٧٦/٠٨/٠١
١٢ـ پروتکل ١٩٧٣ به کنوانسیون مداخله (INTERVENTION 1969)	١٣٧٥/١١/٧	١٣٧٦/٠٥/٠٣	١٣٧٦/٠٨/٠١
١٣ـ کنوانسیون بین‌المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابرآلودگی نفتی (OPRC 1990)	١٣٧٦/٠٤/٢٩	١٣٧٦/١٢/٠٦	١٣٧٧/٠٣/٠٤
١٤ـ پروتکل ١٩٧٨ کنوانسیون بین‌المللی ایمنی جان اشخاص در دریا، ١٩٧٤(SOLAS PROT 1978)	١٣٧٨/١٢/٠٤	١٣٧٩/٠٦/١٠	١٣٧٩/٠٩/١٠
١٥ـ کنوانسیون بین‌المللی کانتینرهای ایمن (CSC 1972)	١٣٧٩/٠٨/٠١	١٣٨٠/٠٧/١٩	١٣٨١/٠٧/١٩
١٦ـ کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری ازآلودگی ناشی از کشتیها MARPOL 1973/78	١٣٨٠/١٠/٢٦	١٣٨١/٠٨/٠٣	١٣٨١/١١/٠٥
١٧- پروتکل ١٩٨٨ کنوانسیون بین المللی ایمنی جان اشخاص در دریا (SOLAS PROT 1988)	١٣٨٣/٦/٢	١٣٨٥/٨/٩	١٣٨٥/١١/١١

عنوان کنوانسیون	تاریخ تصویب در مجلس	تاریخ الحاق	تاریخ لازم‌الاجراشدن
۱۸- پروتکل ۱۹۸۸ کنوانسیون بین المللی خط شاهین کشتی ها (LOAD LINES PROT 1988)	۱۳۸٤/۲/۲۷	۱۳۸۵/۸/۹	۱۳۸۵/۱۱/۱۱
۱۹- پروتکل ۱۹۹۲ کنوانسیون بین المللی مسئولیت مدنی ناشی از خسارت آلودگی نفتی (CLC PROT 1992)	۱۳۸۰/۱۱/۲٤	۱۳۸٦/۸/۲	۱۳۸۷/۸/۳
۲۰- پروتکل ۱۹۹۲ کنوانسیون ایجاد صندوق بین المللی جبران خسارت آلودگی نفتی (FUND PROT 1992)	۱۳۸۰/۱۱/۲٤	۱۳۸۷/۸/۱۵	۱۳۸۸/۸/۱٤
۲۱- ضمایم ۳، ٤، ٦ کنوانسیون بین المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتیها (MARPOL)	۱۳۸۷/۵/٦	تودیع اسناد الحاق	در دست اقدام است
۲۲- کنوانسیون مقابله با اعمال غیرقانونی علیه ایمنی دریانوردی (SUA1988)	۱۳۸۷/۹/۱۳	تودیع اسناد الحاق	در دست اقدام است
۲۳- پروتکل کنوانسیون SUA درخصوص مقابله با اعمال غیرقانونی علیه ایمنی سکوهای ثابت واقع در فلات قاره، ۱۹۸۸	۱۳۸۷/۹/۱۳	تودیع اسناد الحاق	در دست اقدام است

ماخذ: معاونت امور دریایی – اداره کل سازمانهای تخصصی و بین‌المللی

۱,۳,۱ کنوانسیون منطقه‌ای کویت

همکاری درباره حمایت و توسعه محیط زیست دریایی و نواحی ساحلی در برابر آلودگی

Kuwait Regional Convention for Co-operation of the Marine Environment from Pollution

لایحه قانونی راجع به «کنوانسیون منطقه‌ای کویت برای همکاری درباره حمایت و توسعه محیط‌زیست دریایی و نواحی ساحلی» در جلسه مورخ ۵۸/۹/۲۱ به تصویب شورای انقلاب جمهوری اسلامی ایران رسیده است.
این کنوانسیون مشتمل بر ۳۰ ماده است. (پیوست ۷)
این کنوانسیون، سند قانونی است که کشورهای حوزه خلیج فارس و دریای عمان یعنی دولت امارت متحده عربی، جمهوری اسلامی ایران، بحرین،عمان، عراق، قطر و عربستان سعودی در آن متعهد شده اند کوششهای خود را برای حفاظت از محیط زیست دریایی مشترکشان به کار بندند. در این کنوانسیون از کشورهای عضو خواسته شده که فعالیتهای اقتصادی و اجتماعی خود را در سرزمینهایشان طوری تنظیم کنند که موجبات آلودگی محیط زیست دریایی حوزه خود را فراهم نکند.

۱,۳,۱,۱ دلایل الحاق جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون

در سند الحاق ایران به این کنوانسیون دلایل الحاق چنین تصریح شده است:

- با درک این حقیقت که آلودگی محیط‌زیست دریایی منطقه مشترک بین بحرین، ایران، عراق، کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی و امارات متحده عربی به نفت و سایر مواد مضره یا سمی ناشی از فعالیت‌های انسان در خشکی یا در دریا به خصوص از طریق تخلیه بی‌رویه و بدون نظارت این مواد و ایجاد خطر روزافزون برای حیات دریایی و شیلات و سلامت انسان و استفاده‌های تفریحی از سواحل و سایر تسهیلات رفاهی می‌نماید.
- با توجه به خصوصیات ویژه هیدروگرافیک و اکولوژیک محیط‌زیست دریایی منطقه و آسیب‌پذیری خاص آن نسبت به آلودگی.
- با آگاهی از ضرورت حصول اطمینان از اینکه فعالیتهای مربوط به توسعهٔ شهر و روستاها و در نتیجه استفاده از زمین باید به نحوی صورت پذیرد که حتی الامکان منابع دریایی و تأسیسات و وسایل رفاهی سواحل حفظ شود و این توسعه به محیط‌زیست دریایی لطمه وارد نسازد.
- با اعتقاد به حصول اطمینان از اینکه جریانات توسعه صنعتی به هیچ وجه به محیط‌زیست دریایی در منطقه آسیب نرساند و منابع زنده در آن و همچنین سلامت انسان را بخطر نیاندازد.
- با وقوف بر لزوم اتخاذ یک روش مدیریت جامع در مورد استفاده از محیط زیست دریایی و نواحی ساحلی که نیل به هدف‌های مربوط به محیط‌زیست و عمران و توسعه را به نحوی هماهنگ امکان‌پذیر سازد.
- با آگاهی از نیاز به تنظیم دقیق یک برنامه پژوهشی و مراقبت و ارزیابی با توجه به کمبود اطلاعات علمی در خصوص آلودگی دریا در منطقه.
- با توجه به اینکه دولت‌های منطقه مسئولیت خاصی برای حفظ محیط‌زیست دریایی آن به عهده دارند.

- با آگاهی از اهمیتی که همکاری و هماهنگی اقدامات بر اساس منطقه‌ای با هدف حمایت از محیط زیست دریایی منطقه به سود کلیه طرف‌های ذینفع منجمله نسل‌های آینده دارد.
- با در نظر گرفتن کنوانسیون‌های بین‌المللی موجودی که با کنوانسیون حاضر ارتباط دارند.

۱,۳,۱,۲ *اهداف کنوانسیون*

- همکاری درزمینه حمایت از محیط زیست دریایی در برابر آلودگی نفتی و سایر مواد مضر ناشی از فعالیت‌های انسان در خشکی یا دریا،
- حصول اطمینان از اینکه جریانات توسعه صنعتی به هیچ‌وجه به محیط زیست دریایی منطقه آسیب نرسانند و منابع زنده آن و سلامت انسانی را به خطر نیاندازند.
- لزوم اتخاذ یک روش مدیریت جامع در مورد استفاده از محیط زیست دریایی و نواحی ساحلی
- توسعه همکاریهای منطقه‌ای با هدف حمایت از محیط زیست دریایی

۱,۳,۱,۳ *پروتکل های کنوانسیون*

این کنوانسیون دارای ۵ پروتکل به شرح ذیر می‌باشد:

- پروتکل همکاری منطقه ای برای مبارزه با آلودگی ناشی از نفت و سایر مواد مضر در موارد اضطراری
- پروتکل راجع به آلودگی دریایی ناشی از اکتشاف و استخراج از فلات قاره
- پروتکل راجع به حمایت محیط زیست دریایی دربرابر منابع آلودگی مستقر در خشکی
- پروتکل کنترل انتقالات برون مرزی مواد زائد خطرناک و دیگر ضایعات در دریا
- پروتکل حفاظت از تنوع زیستی و ایجاد منطقه حفاظت شده دریایی

۱,۳,۲ کنوانسیون بین المللی نجات دریایی ۱۹۸۹

International Convention on Salvage, 1989

کنوانسیون بین المللی نجات دریایی در ۲۸ آوریل ۱۹۸۹ در ۳٤ ماده تصویب شد در ١٤ جولای ١٩٩٦ لازم الاجرا گردید. (پیوست ۸)

بر اساس این کنوانسیون تعریف محیط زیست، تعریفی در برگیرنده و بسیار جامع است، چنانچه در بند د از ماده اول آمده است: "صدمه به محیط زیست عبارت است هر صدمه مادی اساسی به سلامتی انسان یا حیات یا منابع دریایی در آبهای ساحلی یا آبهای درون سرزمینی یامناطق مجاور آنها، که در نتیجه آلودگی، لوثشدگی، آتشسوزی، انفجار یا حوادث مهم مشابه ایجاد شده باشد."

این کنوانسیون از دسته معاهده هایی است که در مورد موارد مالی و قضایی داوری مینماید. در دومین ماده از این کنوانسیون آمده است: " این کنوانسیون هنگامی که جریانات قضایی یا داوری مرتبط با موضوعات تحت پوشش این کنوانسیون دریک کشور عضو اقامه گردد، اعمال خواهد شد."

این کنوانسیون براساس قاعده "پاداش دربرابر نتیجه"عمل میکند، به این معنا که فرد یا گروه نجات دهنده تنها در صورتی برای خدمات خود مبلغی دریافت میکنند که فعالیت آنها موفقیتآمیز بوده باشد.

در ماده ۱۲ قرارداد آمده است که:

"۱ – عملیات نجاتی که نتیجه مفیدی داشته باشد، حق دریافت پاداش را ایجاد مینماید.

۲ – به غیر از مواردی که به شکل دیگری مقرر شده است، در صورتی که عملیات نجات مفیدی نداشته باشد هیچگونه پرداختی بر اساس این کنوانسیون واجبالاداء نخواهد بود."

از آنجا که در حوادث زیست محیطی شاید نجات دهنده بتواند از ورود آلودگی جلوگیری نماید، اما الزاما" عملیات او در نهایت منجر به نجات جان افراد و یا بار کشتی نشود، لذا این دسته از عملیات نجات جزء عملیاتی با شانس موفقیت کم هستند و نجات دهندگان بر اساس معاهده قبلی سال ۱۹۱۰ رغبت زیادی به انجام آن نداشتند. در اینجا فرماندههای کشتی موظف میشوند که به شناورهای دیگر کمک کنند.

براساس بندهای ۱و ۲ از ماده ۱۰ این کنوانسیون:

۱) هر فرمانده کشتی موظف است تا آنجا که بتواند بدون ایجاد خطر برای شناور خود و افراد روی آن، به هر کسی که در معرض خطر از بین رفتن در دریاست، کمک بنماید.

۲) کشورهای متعاهد باید اقدامات ضروری برای اجرای وظیفه مندرج در بند یک را اتخاذ نمایند.

با توجه به اینکه موظف نمودن به تنهایی ضمانت اجرایی برای فرماندهان ایجاد نمینماید، کنوانسیون مسئله پاداشها را مطرح مینماید. در بند ١٤ این کنوانسیون پاداشی با عنوان "غرامت ویژه" در نظر گرفته شده است و به نجات دهندگانی اعطاء میشود که به روش عادی نجات (ماده ۱۳) پاداشی دریافت نمیکردند.

این پاداش مجموع هزینه های متحمل شده توسط نجات دهنده، به علاوه حداکثر ۱۰۰درصد مخارج تعیین شده است. بوده‌اند این پرداخت در صورتی انجام میگیرد که نجات‌دهنده در مورد شناوری عملیات نجات انجام داده باشد که خود یا کالای آن تهدیدی برای محیط زیست بوده باشد.

هزینه های متحمل شده به صورت "هزینه های موجه وارده به نجات دهنده در عملیات نجات و تجهیزات و پرسنلی که واقعا" و به صورت موجه در عملیات به کار رفته اند" تعریف شده است.

بدین ترتیب، کنوانسیون نجات دریایی مصوب سال ۱۹۸۹ به دنبال برطرف ساختن نقایص کنوانسیون بروکسل۱۹۱۰ بوده و از سیستم اصلاح شده ای برای قدردانی از نجات دهندگانی که مهارت و تلاش آنها در تقلیل یا جلوگیری از ورود آسیب به محیط زیست موثر بوده استفاده میکند.

۱,۳,۲,۱ دلایل الحاق ایران

جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۷۳ به این کنوانسیون ملحق گردید. در بیانیه الحاقیه به کنوانسیون از مقدمه معاهده این دلایل ابراز شده‌اند:

- با درک مطلوبیت تدوین مقررات متحدالشکل بین‌المللی درباره عملیات نجات به صورت توافق جمعی،
- با توجه به این که تحولات اساسی، به ویژه علاقه روزافزون به حفظ محیط زیست، ضرورت تجدید نظر در مقررات بین‌المللی موجود در "کنوانسیون یکسان کردن پاره‌ای از مقررات قانونی مربوط به کمک و نجات در دریا" مصوب ۲۳ سپتامبر ۱۹۱۰ (اول مهر ماه ۱۲۸۹) در بروکسل را تأیید نموده‌اند،
- با علم به نقش ارزنده‌ای که عملیات نجات کارآمد و به موقع می‌تواند برای ایمنی شناورها و سایر اموال در خطر و برای حفظ محیط زیست داشته باشد،
- با اعتقاد به ضرورت تأمین انگیزه‌های کافی برای افرادی که عملیات نجات نسبت به شناورها یا سایر اموال در خطر را به عهده می‌گیرند،

به منظور اجرای بهینه الزامات کنوانسیون مذکور و در جهت پاسخ سریع به سوانح دریایی، نقش دولت‌های عضو در فراهم آوردن تمهیدات و امکاناتی که پاسخ سریع به سوانح را امکان پذیر نماید از اولویت بالایی برخوردار می باشد. هم اینک شرکت‌های بزرگ سالویج با استقرار امکانات و تجهیزات خویش در بنادر دولت‌های عربی کشورهای حاشیه منطقه دریایی خلیج فارس به صورت شبانه روزی آماده ارائه این خدمات می‌باشند و از این بابت منافع سرشاری را نیز متوجه شرکت‌های خویش می‌نمایند. علیهذا دارا بودن یدک کش‌هایی که قادر به ارائه خدمات نجات برای کشتی های در حال سانحه باشند، ضمن جلوگیری از حضور این شرکت‌ها در منطقه دریایی خلیج فارس می تواند نقش خطیر سازمان بنادر و دریانوردی را به عنوان مقام مسئول اجرای کنوانسیون مذکور پررنگ تر نماید و از سوی دیگر حاکمیت دولت جمهوری اسلامی ایران را در این منطقه دریایی تثبیت خواهد نمود. (ماخذ: سازمان دریانوردی)

۱,۳,۳ کنوانسیون بین‌المللی جستجو و نجات دریایی (SAR)

کنوانسیون بین‌المللی تجسس و نجات دریایی (SEARCH AND RESCUE) به سال ۱۹۷۹ در سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO) به تصویب رسید و در سال ۱۹۸۵ لازم الاجراء گردید.

موضوع کنوانسیون مذکور تاسیس یک سیستم هماهنگ بین‌المللی در زمینه تجسس و شیوه‌های نجات کشتی‌ها و اشخاص مضطر در دریا می باشد. این کنوانسیون سازماندهی مراکز تجسس و نجات و مراحل هماهنگی در ساحل و همچنین روش همکاری چند کشور همسایه را برای انجام عملیات تجسس و نجات در یک منطقه مشترک پیش‌بینی نموده است. به علاوه کنوانسیون یاد شده مقدماتی در رابطه با اقدامات آمادگی، ایجاد نقشه ها و تعیین منطقه های عملیاتی، تاسیس مراکز اصلی و فرعی تجسس و نجات و همچنین در صورت بروز سانحه، روشهای عملیاتی موثر را به طور کامل مورد پیش بینی قرار داده است.

با توجه به اینکه الحاق به کنوانسیون مذکور و اجرای مفاد آن موجب اطمینان خاطر هرچه بیشتر دریانوردان و مسافران در دریا بوده و همچنین ایمنی دریانوردی را افزایش خواهد داد با عنایت به تاثیر غیرقابل انکار استفاده از مقررات متناسب با شرایط حاکم بر تردد وسائط نقلیه آبی در کاهش مخاطرات ناشی از فعالیتهای دریایی و نیز در پیشگیری از آلودگی دریا و مرگ و میر آبزیان بر اثر حوادث مخاطره آمیز ناشی از تصادم شناورها و به منظور بهره‌مند شدن از نتایج مثبت اجرای مقررات یکنواخت بین المللی درخصوص عملیات نجات دریایی پیش بینی شده در کنوانسیون بین المللی نجات دریایی ۱۹۷۹ الحاق به کنوانسیون فوق الذکر در دستور کار سازمان محترم بنادر و کشتیرانی به عنوان متولی امر دریانوردی کشور قرار گرفت و پس از تشکیل جلسات متعدد و انجام بحث های کارشناسی، متن کنوانسیون ترجمه و لایحه اجازه الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران تقدیم مجلس شورای اسلامی گردید و نهایتاً با تصویب مجلس در تاریخ ۷۳/۲/۲۱ و تایید شورای محترم نگهبان در تاریخ ۷۳/۲/۲۸ کشور ما به کنوانسیون مذکور ملحق گردید. ارائه خدمات بشردوستانه به انسان های مضطر در کوتاهترین زمان ممکن، به منظور کاهش تلفات انسانی ناشی از سوانح دریایی از اهداف اصلی کنوانسیون مذکور می باشد. در این خصوص و به منظور نجات جان انسانهای مضطر در دریا نقش تجهیزات پیشرفته و سریع که بتوانند میزان تلفات انسانی را با فراهم آوردن امکانات مناسب جستجو و نجات دریایی کاهش دهد کمک شایانی را در این زمینه خواهد نمود. (ماخذ: سازمان دریانوردی)

۱,۳,٤ کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها (مارپل(۷۳/۷۸))

MARPOL 73/78

کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها در ۸ اکتبر تا ۲ نوامبر ۱۹۷۳ با برگزاری کنفرانس بین‌المللی آلودگی دریا توسط IMO به تصویب رسید و متعاقبا" توسط پروتکل ۱۹۷۸ که متن آن با برگزاری کنفرانس بین‌المللی ایمنی تانکرها و جلوگیری از آلودگی (کنفرانس TSPP) که توسط IMO از تاریخ ٦ تا ۱۷ فوریه ۱۹۷۸ ترتیب یافته بود به تصویب رسیده و اصلاح گردید. (پیوست ۹)

کنوانسیون اصلاح شده توسط پروتکل تحت عنوان کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی اصلاح شده توسط پروتکل ۱۹۷۸ بطور اختصار مارپل ۷۳/۷۸ شناخته میشود. مقرراتی که دربرگیرنده منابع متعدد آلودگی ناشی از کشتی می باشند در ۵ ضمیمه کنوانسیون آمده اند.

این مقررات دربرگیرنده منابع گوناگون آلودگی ناشی از کشتی‌ها بوده و هدف اصلی آن، حذف آلودگی عمدی محیط زیست دریا بوسیله نفت و سایر مواد مضر و کاهش تخلیه چنین موادی به صورت عمدی و یا غیرعمدی، از طریق اعمال قوانین و مقررات بر کشتی‌ها و بنادر میباشد. کمیته حفاظت محیط زیست دریایی(MEPC) در آغاز کار خود در سال ۱۹۷٤ به دلیل نیاز تعدادی از مفاد به توضیح و بروز اشکال در اجرای آن در سال ۱۹۷٤ به بررسی تعدادی از مفاد مارپل (۷۳/۷۸) پرداخته است.

به منظور رفع این ابهامات و مشکلات به شکل واحد، کمیته موافقت نمود که مناسب است تا تفسیری یکسان و معتبر در بعضی موارد بصورت اصلاحیه هایی نسبت به متن کنوانسیون تهیه گردد.

حال به جدیدترین متون مفاد و تفسیرهای ماده ها و پروتکل ها و پنج ضمیمه مارپول ۷۳/۷۸ و اصلاحاتی را که متن آنها پذیرفته شده اما هنوز لازم الاجرا نشده اند اشاره می شود. یکی از این اصلاحات ضمیمه اول و دوم را که یک سیستم هماهنگ جهت بازرسی و اعطای گواهینامه است ،معرفی می کند و متن آن در اجلاس بیست و نهم MEPC (۱٦-۱۲مارس۱۹۹۰) تصویب شده است. این اصلاحات در همان روزی لازم الاجراء خواهند گردید که پروتکل ۱۹۸۸ مربوط به کنوانسیون‌های ۱۹۷٤(SOLAS) و خطوط بارگیری ۱۹٦٦ که شامل مفادی هم‌آهنگ با این اصلاحات می‌باشند لازم الاجراء گردند.

در سال ۱۹۷۸، پس از گذشت پنج سال از تدوین کنوانسیون مارپل ۷۳، این کنوانسیون به دلیل هزینه‌های اقتصادی و مشکلات فنی زیاد برای کشتی‌ها و بنادر برای مطابقت با مفاد آن، فاصله زیادی با حد نصاب لازم تصویب از طرف دولت‌ها برای رسیدن به مرحله لازم‌الاجرا شدن را داشت. به همین دلیل در فوریه همان سال کنفرانس بین‌المللی ایمنی تانکر و جلوگیری از آلودگی، پروتکل ۱۹۷۸ را در رابطه با کنوانسیون یاد شده به منظور اصلاح کنوانسیون و سهولت الحاق به آن به تصویب رساند. به این ترتیب، پس از آن تاریخ، کنوانسیون و پروتکل اصلاحی یکجا به عنوان مارپل ۷۸/۷۳ نامیده شد.

مارپل را می‌توان محصول فرآیند تکامل کنوانسیون جلوگیری از آلودگی نفتی ۱۹٥٤ به‌حساب آورد، با این تفاوت که در آن فقط به مساله آلودگی نفتی پرداخته نشده بلکه انواع دیگر آلاینده‌ها نیز مورد توجه قرار گرفته و برای هر کدام دستورالعمل‌ها و مقررات خاص پیش‌بینی شده است. مارپل ۷۸/۷۳ دارای ضمایم زیر است:

I مقررات برای جلوگیری از آلودگی ناشی از نفت
II مقررات برای کنترل آلودگی توسط مایع سمی بصورت فله
III مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط مواد مضر بسته بندی شده
IV مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط فاضلاب کشتیها
V مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط زباله کشتیها
VI مقررات برای جلوگیری از آلودگی هوا ناشی از کشتی

۱,۳,٤,۱ ضمیمه ۱: مقررات برای جلوگیری از آلودگی ناشی از نفت

این ضمیمه در مورد همه تانکرهای با ظرفیت ناخالص ۱۵۰تن و بالاتر و سایر کشتیها با ظرفیت ناخالص ٤۰۰تن و بیشتر اعمال میگردد. تخلیه مواد حاوی نفت به دریا در مناطق ویژه دریایی در هر شرایطی ممنوع و در سایر مناطق از محدودیتهایی برخوردار میباشد.کلیه نفتکش‌های با ظرفیت ناخالص ۱۵۰تن و بیشتر و سایر کشتی‌های غیرنفتکش با ظرفیت ٤۰۰تن و بیشتر بایدطرح اضطراری آلودگی نفتی بر روی کشتی داشته باشند.

۱,۳,٤,۲ ضمیمه ۲: مقررات برای کنترل آلودگی توسط مواد مایع سمی بصورت فله

این ضمیمه برای کلیه کشتی‌هایی که مایعات مضر را بصورت فله حمل میکنند اعمال میگردد. براساس این ضمیمه موادی که ممکن است باعث صدمه به محیط زیست دریایی گردند، تخلیه آنها به دریا ممنوع و باقیمانده این مواد باید به بندر تحویل داده شود.

۱,۳,٤,۳ ضمیمه ۳: مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط مواد مضر بسته بندی شده

این ضمیمه برای کشتی‌هایی که حامل مواد مضر به شکل بسته بندی میباشند اعمال میگردد و مواد مضر به آن دسته اطلاق میگردد که براساس مقررات حمل کالاهای خطرناک از طریق دریا (IMDG CODE) خطرناک شناخته شده باشند. براساس این ضمیمه حمل ونقل مواد مضر ممنوع میباشد مگر براساس شرایط معین شده مانند موارد بسته بندی، علامت گذاری،برچسب زنی، وجود اسناد و مدارک کافی، چیدمان کالا و محرومیت‌های ویژه در ارتباط با ایمنی کشتی و حفاظت از جان افراد در دریا باشد.

۱,۳,٤,٤ ضمیمه ٤: مقررات برای جلوگیری از آلودگی توسط فاضلاب کشتیها

این ضمیمه در مورد کلیه کشتی‌ها با ظرفیت خالص ٤۰۰تن و بیشتر و قابلیت حمل بیش از ۱۵۰ نفر سرنشین اعمال میگردد. براساس این ضمیمه کشتی‌ها باید دارای سیستم تصفیه فاضلاب و یا سیستم آسیاب و ضدعفونی یا مخازن نگهداری فاضلاب باشند.

۱,۳,٤,٥ ضمیمه ٥: مقررات برای جلوگیری از آلودگی ناشی از زباله کشتیها

این ضمیمه درمورد کلیه کشتی‌ها، شناورها، سکوهای حفاری ثابت و یا شناور اعمال شده، و براساس آن تخلیه زباله به دریا ممنوع میباشد. زباله به معنی ضایعات شناور، پارچه و مواد بسته بندی، کاغذ، شیشه، فلزات و بطری، انواع مواد غذایی و پسمانده های خانگی و عملیاتی کشتی به استثناء ماهی تازه که در اثر فعالیت‌های کشتی تولید میگردند و میبایست که دفع شوند.

تخلیه مواد ذیل در هر شرایطی به دریا ممنوع میباشد:

کلیه مواد پلاستیکی

مواد کاغذی – پارچه- بطری – زائدات کالای کشتی – مواد شیشه ای

تخلیه مواد غذایی در ۱۲ مایلی نزدیکترین ساحل مجاز است. زباله های آسیاب شده چنانچه از ۲۵ میلی متر بزرگتر نباشند را میتوان در ۱۲ مایلی نزدیکترین ساحل و تخته های زیر کالاها را با فاصله ۲۵ مایلی از نزدیکترین ساحل تخلیه نمود. تخلیه هر نوع زباله به غیر از ضایعات غذایی در مناطق ویژه ممنوع میباشد. تسهیلات دریافت زباله توسط بنادر باید تامین گردد و هر کشتی و یا شناور موظف به داشتن طرح مدیریت زباله و دفتر ثبت زباله میباشد.

۱,۳,٤,٦ ضمیمه ٦ : مقررات برای جلوگیری از آلودگی هوا ناشی از کشتی

ضمیمه ششم شامل الزامات کنترلی در خصوص مواد کاهنده لایه ازون (ازون شامل هالونها و CFC)، اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای گوگرد، ترکیبات معدنی فرار ناشی از بارگیری مواد نفتی، گازهای ناشی از سوزاندن مواد در کوره کشتی، تسهیلات دریافت مواد زائد در بنادر و کیفیت سوخت مصرفی کشتی‌ها میباشد و هرگونه انتشار عمومی این مواد ممنوع است.

تا ششم آوریل ۲۰۰۷ میلادی در مجموع ۱٤۳ کشور به عضویت کنوانسیون مارپل وارد شده‌اند. عضویت دولت ایران به کنوانسیون مارپل ۷۸/۷۳ و ضمائم I و II و V آن در تاریخ ٦ دی‌ماه ۱۳۸۰ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است .کنوانسیون بین‌المللی برای جلوگیری از آلودگی دریا توسط کشتی‌ها (MARPOL ۷۳/۷۸) پیچیده‌ترین و کامل‌ترین معاهدات لازم‌الاجرای بین‌المللی برای حفاظت از محیط‌زیست دریایی در برابر آلودگی ناشی از کشتی‌ها محسوب می‌شود. هدف نهایی کنوانسیون مارپل رفع کامل آلودگی عمدی محیط‌زیست دریایی و کنترل آلودگی‌های غیرعمدی ناشی از سوانح به‌وسیله کشتی‌ها و سکوهای ثابت و شناور است.

۱,۳,٤,۷ وضع مقررات توسط دولت‌های ساحلی

به‌دلیل پیچیدگی فنی و ضرورت وضع قوانین و مقررات حمایتی سخت برای حفاظت از محیط‌زیست دریایی در برابر آلودگی‌های گوناگون از منشا کشتی‌ها و سکوهای دریایی این کنوانسیون تلاش کرده است تا آنجا که قابل حصول باشد، انواع مختلف آلودگی ناشی از منابع فوق‌الذکر را شناسایی کرده و قوانین و مقررات موردنیاز در خصوص هرکدام از آنها را وضع کند. قوانین و مقررات کنوانسیون مارپل همانند سایر کنوانسیون‌های بین‌المللی شمول جهانی داشته و از وضع مقررات خاص برای یک کشور یا وضع مقررات کیفری در کنوانسیون اجتناب شده بنابراین وضع این دسته از مقررات به عهده

دولت‌های ساحلی گذاشته شده است تا براساس شرایط و مقتضیات خاص خود در این خصوص اقدام کنند. الحاق به کنوانسیون مارپل ۷۸/۷۳ و اجرای الزامات کنوانسیون در هر کشور نیازمند همکاری مستمر چهار عنصر اصلی دولت، مرجع ملی دریایی، صنایع کشتیرانی و نفت و اداره‌کننده‌گان بنادر است که هر کدام از بخش‌های یادشده باید به دقت به مسوولیت‌های سازمانی، مسوولیت پرسنل و الزامات مربوط به کشتی‌ها و سکوها درکنوانسیون مارپل مطلع باشند.

۱,۳,٤,۸ وظایف دولت

نقش دولت‌ها در ایجاد زمینه مناسب برای الحاق به کنوانسیون و پروتکل‌های اختیاری و وابسته به آن بی‌تردید بسیار مهم و اساسی است که دولت‌ها به چهار دلیل تمایل به الحاق به کنوانسیون مارپل دارند.

- نگرانی از بابت حفظ سلامت محیط‌زیست دریایی در آب‌های تحت حاکمیت و صلاحیت
- منافع پذیرفته شدن کشتی‌ها به بنادر سایر کشورها
- منافع استقرار ابزارهای کنترل آلودگی در بنادر
- نگرانی برای تمامیت محیط‌زیست جهانی

ب) مرجع ملی دریایی کشورها: مرجع ملی دریایی کشورها بیشترین وظیفه در اجرای کنوانسیون مارپل را به عهده دارد. مرجع ملی دریایی یک کشور عضو باید از سویی اقدامات لازم را برای الحاق به کنوانسیون و پروتکل‌های وابسته به آن به انجام رساند و از سوی دیگر باید نظارت گسترده‌ای را بر کشتی‌ها، سکوها و بنادر اعمال کند.

۱,۳,٤,۹ وظایف مرجع ملی

مرجع ملی دریایی باید بررسی کند که آیا قوانین و مقررات موجود توانایی کافی برای گنجاندن مقررات کنوانسیون در سیستم قانونی کشور را دارد یا خیر؟ به‌طور مثال آیا امکان یکپارچه‌کردن کنوانسیون مارپل با قانون دریایی ایران وجود دارد؟ به بیان دیگر، آیا نیازمند قوانین و مقررات جدیدی هستیم یا مقررات موجود ملی توانایی جذب مقررات جدید بین‌المللی را در خود دارد.مرجع ملی همچنین باید بررسی کند که آیا قوانین و مقررات موجود نیاز به اصلاح دارند یا خیر؟ مجموعه این اقدامات را می‌توان به طور یکجا توانمندسازی قوانین و مقررات ملی برای پذیرش کنوانسیون مارپل دانست. به‌طور کلی فرآیند اصلاح یا وضع مقررات را باید شامل سه محور اصلی دانست.

- مقررات برای بنادر (مقررات احداث تسهیلات دریافت مواد زائد از کشتی‌ها)
- مقررات برای کشتی‌ها
- مقررات برای سکوهای حفاری ثابت و شناور و مخازن شناور و ذخیره نفت

۱,۳,٤,۱۰ وظایف صنایع کشتیرانی و نفت

صنایع کشتیرانی و نفت به عنوان دو ابزار اساسی برای حصول الزامات کنوانسیون مارپل محسوب می‌شوند. این صنایع باید کشتی‌ها و تاسیسات خود را به نحوی طراحی و تجهیز کنند تا بتوانند مطابق با الزامات کنوانسیون مارپل عمل کنند. همچنین این صنایع باید در خصوص آموزش افسران و پرسنل مربوطه رویه مشابهی را برای تطبیق با الزامات کنوانسیون

دنبال کنند. سرعت تطبیق با مقررات و انعطاف‌پذیری زیاد صنایع کشتیرانی و نفت برای دستیابی به اهداف و الزامات کنوانسیون از اهمیت بسیاری در روند اجرای کنوانسیون برخوردار است.

۱) دولت ساحلی: اجرای عملیات ایمنی کشتی‌ها در آب‌های تحت حاکمیت و صلاحیت، شناسایی منابع آلودگی، تعقیب و تنبیه متخلف، پاکسازی آلودگی و فراهم‌کردن تسهیلات دریافت مواد زائد کشتی‌ها در بنادر.

۲) دولت صاحب پرچم: انجام تمامی وظایف معین شده در کنوانسیون در ارتباط با ناوگان کشتی‌های تحت پرچم از طریق بازرسان دولتی یا موسسات طبقه‌بندی، اعمال مقررات به شناورهای کمتر از اندازه‌های مندرج در کنوانسیون و شناورهای کوچک محلی و اعمال بازرسی‌های موردنیاز برای این شناورها و صدور گواهینامه‌های مربوط به کنوانسیون مارپل.

۳) دولت صاحب بندر: کنترل و بازرسی کشتی‌ها در بنادر با استفاده از بازرسان دولتی

در نتیجه فعالیت ۲۰ ساله طی دو دهه گذشته اقدامات متعددی در خصوص اجرای الزامات کنوانسیون مارپل در کشور صورت پذیرفته است. اما توجه و تمرکز اصلی این اقدامات به طور عمده با هدف اجرای الزامات ضمیمه‌های اول و پنجم کنوانسیون که با توجه به نوع کشتی‌های مراجعه‌کننده به کشور از اهمیت بیشتری برخوردار بوده، پایه‌ریزی شده‌اند.

از جمله این اقدامات می‌توان به بازرسی و صدور گواهینامه کشتی‌های تحت پرچم، کنترل و بازرسی کشتی‌ها در بنادر، وضع قوانین و مقررات مربوط به آلودگی نفتی در قالب قانون حفاظت از دریا و رودخانه‌های مرزی ۱۳۵٤ و پیشنهاد اصلاح مجازات‌های مندرج در قانون یادشده همچنین دریافت مواد زائد از کشتی‌ها در بنادر اشاره کرد.

بازرسی کشتی‌ها قوی‌ترین ابزار دولت‌ها برای اجرای قوانین و مقررات زیست‌محیطی در دریاست. براساس آمار موجود در سال ۱۳۸۵ از مجموع ۱۳۰٦ کشتی ایرانی و ٥٤۰۳ کشتی خارجی وارد شده به بنادر کشور تعداد ۳۷۹ کشتی ایرانی و ۹۱۲ کشتی خارجی توسط بازرسان سازمان بنادر و کشتیرانی مورد بازرسی قرار گرفته‌اند.

۱,۳,٤,۱۱ کاربرد کنوانسیون

۱) در خصوص کشتی‌هایی که حق برافراشتن پرچم یک دولت عضو را داشته باشند.

۲) در خصوص کشتی‌هایی که حق برافراشتن پرچم یک دولت عضو را ندارند ولی تحت نظر آنها بهره برداری میگردند.

هرگونه تخلف از الزامات کنوانسیون ممنوع میباشد و مجازات‌ها باید تحت قوانین دستگاه اجرایی کشتی متخلف صورت پذیرد. همچنین هرگونه تخلف در منطقه تحت حاکمیت هر دولت عضو ممنوع بوده و مجازات ها باید تحت مقررات همان دولت عضو صورت پذیرد.

چنانچه تخلیه و یا آلودگی رخ دهد، هر دولت عضو باید مدارک و مستنداتی که نشان دهنده تخلیه مواد مضر یا جریانی از مواد که حاوی چنین مواد مضری باشد که باعث تخلف از مفاد کنوانسیون گردد را جهت مرجع دریایی دولت صاحب پرچم کشتی تهیه و ارائه نماید و هنگامیکه یک دولت عضو گزارشی مبنی بر سانحه آلودگی دریافت نمود باید بلافاصله مرجع دریایی کشتی آلوده کننده را از وقوع سانحه آلودگی مطلع نماید. در صورتیکه یک سانحه دربردارنده اثرات مضر مهمی برای محیط زیست باشد،دولت‌های عضو باید به سانحه رسیدگی و متخلفین به دادگاه معرفی شده و مجازات ها باید به اندازه کافی محکم باشند تا از وقوع مجدد تخلف جلوگیری نمایند.

دولت جمهوری اسلامی ایران به سه ضمیمه ۱و۲و۵ آن در سال ۱۳۸۱ ملحق گردیده و براساس ضمائم کنوانسیون مارپل، بنادر باید به تسهیلاتی جهت دریافت مواد زائد از کشتی‌ها مجهز شوند و مواد زائد مربوط به مواد نفتی و ضایعات نفتی، روغن سوخته و لجن، آب خن و زباله را از شناورها دریافت کنند. اقدام لازم جهت طی مراحل قانونی الحاق به سه ضمیمه ۳ و ٤ و٦ در حال انجام میباشد.

۱,۳,۵ کنوانسیون بین المللی آمادگی، مقابله و همکاری دربرابر آلودگی نفتی

INTERNATIONAL CONVENTION ON OIL POLLUTION PREPAREDENESS RESPONSE AND CO-OPERATION, 1990 (OPRC)

کنوانسیون بین االمللی آمادگی، مقابله و همکاری دربرابر آلودگی نفتی(OPRC) در سال ۱۹۹۰ میلادی به تصویب سازمان بین المللی دریانوردی رسید و در سال ۱۹۹۵ میلادی لازم الاجرا شد. (پیوست ۱۰)
تاکید اصلی این کنوانسیون بر اقدام سریع و موثر در صورت وقوع سانحه آلودگی نفتی به منظور جلوگیری از ورود خسارات جبران ناپذیر به کشتیها، تاسیسات دریایی، بنادر، تجهیزات تخلیه و بارگیری نفت و همچنین فراهم نمودن زمینه های لازم برای همکاری های بین المللی جهت مقابله با بروز حوادث ناشی از آلودگی نفتی است. در مقدمه متن این کنوانسیون آمده است:
"با آگاهی نسبت به ضرورت حفظ محیط زیست انسانی به طور اعم و محیط زیست دریایی به طور اخص، با اذعان به تهدید جدی محیط زیست دریایی توسط سوانح آلوده کننده نفتی کشتی‌ها، واحدهای دور از ساحل، بنادر دریایی و تجهیزات حمل ونقل نفت، با در نظر گرفتن اهمیت اقدامات احتیاطی و بازدارنده در جلوگیری از آلودگی نفتی در وهله اول و ضرورت بکارگیری جدی اسناد بین المللی موجود در ارتباط با ایمنی دریایی و جلوگیری از آلودگی دریا به ویژه کنواسیون بین المللی ایمنی جان افراد در دریا ۱۹۷٤ و اصلاحیه های بعدی آن و کنوانسیون بین المللی جلوگیری از آلودگی توسط کشتی‌ها ۱۹۷۳ و پروتکل اصلاحی آن ۱۹۷۸ با اصلاحیه های بعدی آن، و همچنین با توجه به اهمیت توسعه سریع استانداردهای بهبود یافته مربوط به طراحی، عملیات و نگهداری کشتی‌های حامل نفت و واحدهای دور از ساحل، همچنین با در نظر داشتن اینکه در صورت وقوع یک سانحه نفتی اقدام سریع و موثر جهت به حداقل رساندن خسارات احتمالی چنین سوانحی، حیاتی می باشد، با تاکید بر اهمیت آمادگی موثر برای مبارزه با سوانح آلودگی نفتی و نقش مهمی که صنایع نفت و کشتیرانی در این خصوص دارند.
با تایید مجدد اهمیت کمک‌های متقابل و همکاری بین المللی در زمینه موضوعاتی چون مبادله اطلاعات مربوط به قابلیتهای کشورها برای مقابله با سوانح آلودگی نفتی، تهیه طرحهای احتیاطی در خصوص آلودگی نفتی، مبادله گزارش‌های سوانح مهمی که ممکن است تاثیرات مخربی بر محیط زیست دریایی یا خطوط ساحلی و منافع مربوطه کشورهای عضو به همراه داشته باشد، و تحقیق و توسعه در ارتباط با شیوه های مبارزه با آلودگی نفتی در محیط زیست دریایی، با توجه به

اصل "عامل آلوده کننده، متقبل عواقب قانونی است" به عنوان تم اصل کلی حقوق بین المللی محیط زیست، با توجه به اهمیت اسناد بین المللی در مورد مسئولیت و جبران خسارات ناشی از آلودگی نفتی ..."
در بخش اول این مقدمه نگرانی‌های مردم و دولت‌های جهان را از آلوده شدن آب‌ها میتوان مشاهده کرد. تاکید اولیه این مقدمه بر آنست که میبایست در راه اجرایی و اعمال کردن معاهده ها و قوانین موجود اهتمام بیشتری بکار برد. در دنباله با وجود تاکید بر نیاز به طراحی برنامه‌های آمادگی سریع برای کنترل آلودگی‌ها، از پیشرفت‌های تکنولوژیک در ساختن نفتکش‌های امن‌تر و کارآمدتر تمجید به عمل می آورد. در بخش دوم مقدمه تاکید اساسی بر همکاری بین‌المللی و روشهای پیشگیری و آمادگی استوار است، اصولی که تا پایان متن کنوانسیون مورد تاکید قرار می‌گیرند.

۱,۳,۵,۱ اهداف کنوانسیون

این اهداف عبارتند از:

- در اختیار داشتن طرح اضطراری مقابله با آلودگی نفتی در تمام کشتی‌ها، واحدهای دریایی، بنادر یا تاسیسات تخلیه و بارگیری نفتی (ماده ۳)
  - الزام به داشتن طرح اضطراری آلودگی نفتی در کشتی‌ها (SOPEP)

- ایجاد طرحی برای گزارش‌دهی سوانح آلودگی از فرمانده کشتی ویا واحدهای هوایی و دریایی به نزدیکترین کشور ساحلی، همچنین به بنادر و در صورت نیاز گزارش سانحه به کشورهای مجاور که در معرض خطر میباشند. (ماده ٤)

- تهیه طرحی برای چگونگی اقدام در صورت دریافت گزارش آلودگی نفتی. (ماده ۵)

- ایجاد یک سیستم ملی برای مقابله فوری و موثر با آلودگی که این سیستم حداقل باید شامل امکانات ذیل باشد: (ماده ٦)
  - مرجع ملی و صلاحیت‌دار، واجد مسئولیت آمادگی و مقابله با آلودگی نفتی
  - مرکز یا مراکز ارتباطی عملیاتی ملی که مسئول دریافت و انتقال گزارشات نفتی باشند
  - طرح ملی مقابله با آلودگی نفتی شامل روابط سازمانی ارگانهای مختلف درگیر
  - حداقل تجهیزات مورد نیاز برای مقابله با آلودگی نفتی
  - برنامه های تمرینی و آموزشی برای پرسنل ذیربط

- همکاری منطقه‌ای و بین‌المللی کشورها در مقابله با سوانح آلودگی نفتی و جمع آوری آنها (ماده ۷)
  - ارائه کمک‌های فنی و تجهیزاتی به کشورهای عضو

- همکاری‌های تحقیقاتی در زمینه پیشرفت های تکنولوژی از راه برگزاری سمپوزیوم های بین‌المللی و مبادله نتایج و تحقیقات و برنامه های توسعه (ماده ۸)
  - انتقال پیشرفته ترین فن آوری‌های آمادگی و مقابله با آلودگی نفتی، از جمله فن آوری و فنون بازرسی، بازدارندگی، بازیافت، متفرق سازی، پاکسازی و طرق دیگر کاهش یا تعدیل اثرات آلودگی نفتی در جهت اعاده وضع سابق

- همکاری‌های فنی (ماده ۹)
  - جهت آموزش پرسنل
  - جهت اطمینان از موجود بودن تکنولوژی، تجهیزات و تاسیسات مربوطه
  - تسهیل سایر اقدامات و ترتیبات جهت آمادگی و مقابله با آلودگی نفتی
  - انجام برنامه های مشترک تحقیق و توسعه

منطقه دریایی خلیج فارس و دریای عمان به دلیل شرایط خاص زیست محیطی و تردد زیاد شناورها، نیازمند حفاظت و مراقبت دربرابر آلودگی های نفتی بعنوان اولین اولویت زیست محیطی این مناطق است و در همین راستا لایحه الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون OPRC در ۲۹ تیر ماه ۱۳۷٦ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده و پس از طی مراحل اعلام و انتشار، از تاریخ ٤ خرداد ۱۳۷۷ برای جمهوری اسلامی ایران لازم اجرا شده وبه دنبال آن دولت طرح ملی مقابله، آمادگی و همکاری دربرابر آلودگی نفتی را تدوین نمود که هدف آن، فراهم نمودن آلودگی های ملی و هماهنگ سازی کلیه نهادها و سازمانهای دولتی و غیر دولتی و نیروها و امکانات مردمی برای مقابله و همکاری در انجام هرچه موثرتر وظیفه ملی حمایت از محیط زیست دریایی به هنگام وقوع سوانح منجر به آلودگی نفتی میباشد و منطقه تحت پوشش طرح ملی شامل محدوده سواحل و کلیه آبهای تحت نظارت و حاکمیت جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر میباشد.

کلیه بهره برداران از دریا، اعم از تولید کنندگان و حمل کنندگان نفت و شرکت‌های کشتیرانی، موظف میباشند، ضمن انجام اقدامات پیشگیری موردنیاز برای جلوگیری از ریزش نفت، آمادگی لازم برای مقابله با سوانح نفتی را براساس دستورالعمل-های کنوانسیون بین‌المللی در خود ایجاد کنند.

۲ فصل دوم

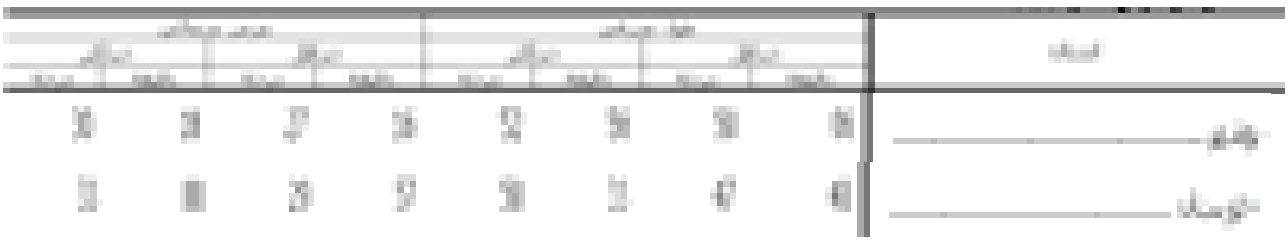
ارزیابی زیست محیطی وضعیت موجود (کلیات)

آلودگی محیط زیست همواره موجبات نگرانی دولت‌ها و مردم را فراهم آورده و برای مبارزه با آن لازم است دولت‌ها در سطح ملی و بین‌المللی اقدام ومشارکت نمایند. تخریب سیستم‌های دریایی و آبهای سطحی موجب بروز صدمات غیرقابل جبرانی به محیط زیست گردیده است. امروزه به دلیل استفاده زیاد از دریا و تنوع و سرعت تخلیه مواد آلاینده به دریا، از توان خودپالایی اکوسیستم های دریایی کاسته شده و به زحمت میتوانند اثرات ناشی از ورود چنین موادی را خنثی نمایند.
آبهای جاری و صنایعی که در کنار ساحل ایجاد شده اند بخش عظیمی از آلودگی دریا را موجب میگردند. بخش دیگر از آلودگی اکوسیستم دریایی مربوط به حفاری بستر، حمل و نقل دریایی(کشتیرانی)، نشت طبیعی نفت، ریزش‌های آسمانی، تماس مستقیم سطح آب با هوای اطراف و ریزش عمدی مواد به دریا میباشد.
حمل و نقل دریایی شامل بخش بندر (بنادر تجاری، پایانه های نفتی، تعمیرگاه کشتی‌ها، اسکله‌های صیادی) و کشتی‌ها منجر به تولید زائداتی میشوند که بطور بالقوه میتوانند منبعی برای آلودگی دریا محسوب گردند. جمع آوری، بازیافت، پاکسازی، پردازش و دفع صحیح این مواد اثر قابل توجهی بر کاهش آلودگی دریا ناشی از حمل و نقل دریایی برجای خواهد گذاشت.
هدف اصلی از پروژه موجود اجرای مطلوب تعهدات در رابطه با پروتکل OPRC/HNS است که در نظر دارد راهکارهای جدیدی را در جهت پاک نگاهداشتن خلیج فارس مخصوصا از مواد HNS ارائه دهد. برای اجرای تعهدات این کنوانسیون در سطح ملی و تعیین راهکارهای لازم، در وهله اول نیاز به بررسی وضعیت موجود سواحل خلیج فارس میباشد.
در تعیین محدوده مورد مطالعه باید در نظر داشت که دامنه تاثیر آلودگی‌های دریایی فقط به شعاع محدودی در اطراف شهرستان‌های کنگان و ماهشهر محدود نمی شود. انتشار آلودگی در مقیاس‌های بزرگ میتواند دارای پیامدهای استانی ودر بعضی موارد حتی فرااستانی باشد.
در این راه باید توجه داشت که سواحل جنوب کشور به طول ۳۱۰۰ کیلومتر و شامل ۱۲۹۵ کیلومتر از اروند رود تا بندرعباس، ۷۸٤ کیلومتر از بندرعباس تا خلیج گواتر و ۷۰۰ کیلومتر خط ساحلی ۱۸ جزیره بزرگ و۱۰۰ جزیره کوچک هستند. این سواحل در تماس با ٤ استان، ۱۵ شهرستان ساحلی(۳۲۰۰ آبادی) قرار دارند و ٦ بندر بزرگ، ۵ بندر چند منظوره و ۱۲ بندر شیلاتی را شامل میشوند.

لذا با وجود اینکه محدوده مورد مطالعه در این پروژه دو بندر امام خمینی و عسلویه می‌باشند و اطلاع از جایگاه و نقش آنها در پیکره استان های خوزستان و بوشهر مهم بشمار می‌رود، دامنه ارزیابی از این مرحله فراتر رفته در بسیاری موارد کل دو استان را در بر می‌گیرد. البته در بررسی کاملتر در آینده میتوان محدوده بزرگتری از سواحل خلیج فارس و دریای عمان را در نظر گرفت.

در مطالعات ارزیابی وضعیت موجود لحاظ نمودن وضعیت فیزیکی- شیمیایی، اقلیمی و پیامدهای پروژه بر زیر بخش‌های اقتصادی و اجتماعی محیط زیست ضروری به نظر میرسد. وضعیت محیط زیست اجتماعی و اقتصادی در واقع بین دینامیک و پویایی جوامع و تعادل یا عدم تعادل آن با سایر بخشهای محیط زیست می‌باشد و به همین جهت در مطالعات ارزیابی وضعیت موجود، مطالعات اجتماعی از جایگاه و اهمیت خاصی برخوردار است. این ویژگی هم در ساختار و هم در محتوای گزارش به چشم می خورد. در این راستا بدلیل تاثیرات متقابل محیط طبیعی و محیط اجتماعی که دارای (Interaction) می باشند، تفکیک این سیستم و محیط به زیربخش‌های خود از اصول مطالعه می‌باشد.

در طراحی ساختار این گزارش اطلاعات وضعیت موجود مربوط به دو بندر در دو بخش متفاوت قرار گرفته، لذا ملاحظات مربوط به ارزیابی وضعیت موجود یکبار برای بندر امام خمینی و بار دیگر برای بندر عسلویه تکرار می‌گردد. لازم به تذکر مجدد است که با توجه به اینکه شهرستان کنگان نزدیک‌ترین شهرستان به عسلویه و شهرستان ماهشهر نزدیکترین شهرستان به بندر امام خمینی است در مواردی که اطلاعات مستقیم برای دو بندر وجود ندارد از اطلاعات مربوط به این دو شهرستان استفاده شده است.



ماخذ:سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی

۳ فصل سوم

ارزیابی زیست محیطی وضعیت موجود (بندرامام)

بندر امام خمینی شمالی ترین بندر خلیج فارس است که از نظر تقسیمات کشوری بخشی از شهرستان ماهشهر در استان خوزستان است و بیشتر جمعیت آن در سربندر ساکن هستند. این شهر در سال ۱۳۸۵، تعداد ٦٧،٤٦٧ نفر جمعیت داشته‌است. با توجه به اینکه نزدیکترین شهر به بندر امام خمینی شهرستان ماهشهر میباشد از این ببعد از اطلاعات مربوط به این شهرستان نیز بهره گرفته خواهد شد.

شکل ۱- ۳: نمای ماهواره‌ای بندر امام خمینی

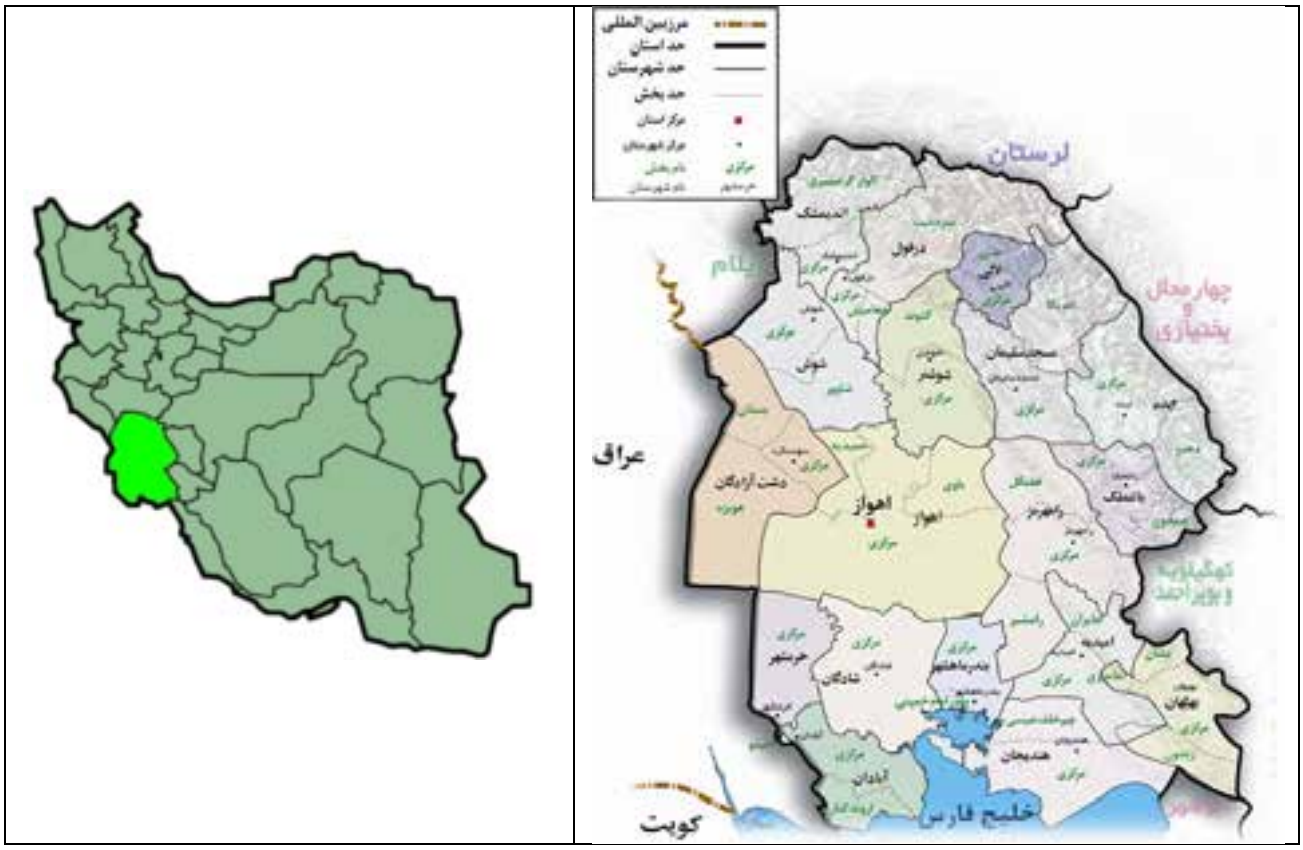
۳,۱ مختصات جغرافیائی استان خوزستان

استان خوزستان با مساحتی حدود ٦٤٢٣٦ کیلومتر مربع ، بین چهل و هفت درجه و چهل یک دقیقه تا پنجاه درجه و سی و نه دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و بیست و نه درجه و پنجاه و هشت دقیقه تا سی‌وسه درجه و چهار دقیقه عرض شمالی از خط استوا ، در جنوب غربی ایران واقع شده است.

این استان از شمال غربی با استان ایلام، از شمال با استان لرستان، از شمال شرقی و شرق با استانهای چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد، از جنوب با خلیج فارس و از غرب با کشور عراق هم مرز است.

بر اساس تقسیمات کشوری سال ۱۳۵۷، این استان دارای پانزده شهرستان، سی‌وپنج بخش، سیزده دهستان و ٤٤٩٦ آبادی دارای سکنه میباشد .

مرکز استان خوزستان شهر اهواز و سایر شهرستانهای آن عبارتند از :آبادان، اندیمشک، اهواز، ایذه، باغملک ، بندرماهشهر، بهبهان، خرمشهر، دزفول، دشت آزادگان، رامهرمز، شادگان، شوش،شوشتر ومسجد سلیمان .



شکل ۲- ۳ : موقعیت استان خوزستان در ایران و شهرستان‌های استان

۳,۱,۱ بندر ماهشهر

شهرستانِ بندر ماهشهر، در ساحل شمالی دهانهٔ خورموسی در شمال غربی خلیج فارس و در دوازده کیلومتری شمال شرقی بندر امام خمینی واقع است. فاصلهٔ آن تا مرکز استان (اهواز) ۱٤٥ کیلومتر است. از شمال به شهرستانهای رامهرمز و اهواز، از مشرق به شهرستان بهبهان، از مغرب به شهرستان شادگان ، و از جنوب به خلیج فارس و خورموسی محدود است . مرکز آن شهر بندرماهشهر است . این شهرستان دارای سه بخشِ مرکزی و بندر امام خمینی و هندیجان، سه دهستان، و چهار شهر به نامهای بندر ماهشهر (در قدیم بندر معشور)، بندر امام خمینی (شاهپور سابق)، هندیجان و چمران است.

۳,۱,۲ بندر امام خمینی

بندر امام خمینی از نظر تقسیمات کشوری بخشی از شهرستان ماهشهر در استان خوزستان است و بیشتر جمعیت آن در سربندر ساکن هستند. این شهر در سال ۱۳۸۵، تعداد ٦٧،٤٦٧ نفر جمعیت داشته‌است

۳,۲ هوا و اقلیم

اغلب استان خوزستان دارای آب و هوای گرم استپی است. نواحی دزفول، بهبهان، رامهرمز، شوشتر و شمال اهواز، همچنین شهرهای آبادان، خرمشهر، ماهشهر، هندیجان و دشت آزادگان آب و هوایی نیمه بیابانی دارند. استان خوزستان تحت تأثیر سه نوع باد قرار دارد: اولین باد، جریان سرد نواحی کوهستانی و دومین باد (شرجی)، جریان گرم و مرطوبی از خلیج فارس است که به سوی جلگه میوزد. سومین باد از عربستان میوزد و همیشه مقداری شن و خاک و رطوبت همراه دارد. بر اساس داده های ایستگاه های سینوپتیک استان خوزستان در سال ۱۳۷۵، حداقل مطلق درجه حرارت منفی دو دهم درجه سانتیگراد و حداکثر مطلق درجه حرارت با چهل پنجاه درجه سانتیگراد در اهواز گزارش شده است.
آب وهوای ماهشهر گرم و مرطوب است و به علت رطوبت نسبتاً زیاد در فصل تابستان، تحت تأثیر دمای زیاد و تبخیر آب دریا، شرجی بالایی به وجود می آید. بارندگی در این شهرستان کم و ناچیز است. به سبب داشتن خاک شور و قلیایی پوشش گیاهی آن ضعیف است و به طور پراکنده درختان کُنار و گز دیده می شود.

۳,۲,۱ شناسایی ایستگاه‌های هواشناسی

در نزدیکی محدوده مطالعاتی در بندر امام خمینی ایستگاه هواشناسی بندر ماهشهر با تجهیزات سینوپتیک احداث و مورد بهره‌برداری قرار گرفته که ملاک اصلی تعیین پارامترهای اقلیمی در گزارش حاضر است.

جدول ۱- ۳ : مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی مورد بررسی

نام ایستگاه	مشخصات جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا (m)	سال تاسیس ایستگاه (میلادی)	تجهیزات ایستگاه	سازمان موسس
	طول	عرض				
بندر ماهشهر	′۰۹و°٤۹	′۳۳و°۳۰	٦/۲	۱۹۸۷	سینوپتیک	هواشناسی

در استان خوزستان و در شهرستان ماهشهر همچنین ایستگاه‌های دریایی وجود دارد که علاوه بر اطلاعات هواشناسی در سطح شهرستان به جمع آوری اطلاعاتی در زمینه وضعیت امواج و کشتیرانی در آبهای ساحلی می‌پردازد.

جدول ۲ – ۳ : ایستگاه‌های دریایی استانهای خوزستان و بوشهر

ماخذ: www.irimo.ir/farsi/marinehava/marin-sea.pdf

۳,۲,۲ ریزش‌های جوی

ریزش‌های جوی محدوده مورد بررسی تماماً به صورت باران می باشد که عموماً در فصول زمستان و ابتدای بهار به وقوع می پیوندد.

براساس نتایج تطویل آمار برداشت شده از بندر ماهشهر متوسط بارش برابر با۲۱۳,٤ میلیمتر در سال است.

در ایستگاه بندر ماهشهر تاکنون در تیر و مرداد بارش ثبت نشده است. ضمن اینکه بیشترین حجم بارش مربوط به دی ماه به میزان ۵۳,۵ میلیمتر است.

جدول ۳-۳ مجموع بارندگی ماهانه در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷– ۲۰۰۵)

دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
۵۳,۵	۲۸,۲	۲۹,٦	۱۲,۲	۱,۹	۰,۱	۰,۰	۰,۰	۰,۲	٦,۱	۳۰,۹	۵۰,۷	۲۱۳,٤

۳,۲,۳ دما

۳,۲,۳,۱ دمای ماهانه و سالانه

یکی از پارامترهای مهم در مباحث اقلیم و هواشناسی هر منطقه، اطلاع از میزان دمای ماهانه و سالانه است. بر این اساس درایستگاه هواشناسی سینوپتیک بندر ماهشهرآمار دمای میانگین، حداقل و حداکثر ماهانه و سالانه محاسبه و پردازش گردیده است.

مطابق نتایج ارائه شده در این جداول، متوسط دمای سالانه در ایستگاه‌های بندر ماهشهر برابر با ۲۵,۹ درجه سانتیگراد است. گرمترین ماه سال در ایستگاه بندر ماهشهر، مرداد ماه با دمای متوسط ۳٦,۹ درجه سانتیگراداست.ضمن اینکه سردترین ماه سال درایستگاه مورد بررسی دی ماه با۱۲,٦ درجه سانتیگراد است.

جدول ٤-۳: میانگین دمای سالانه (درجه سانتیگراد) در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷-۲۰۰۵)

دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
۱۲,٦	۱٤,۹	۱۹,٤	۲٥,۹	۳۷,۳	۳٥,۹	۳۷,٥	۳٦,۹	۳۳,۷	۲۷,۹	۲۰,۱	۲٤,٥	۲٥,۹

۳,۲,٤ تعداد روزهای یخبندان

براساس اطلاعات دمایی ثبت شده در محل ایستگاه هواشناسی در هر ساعتی از شبانه روز که دما به زیر صفر برسد، یخبندان محسوب می گردد.

در محل ایستگاه هواشناسی بندر ماهشهراطلاعات دمایی ثبت شده، نشان دهنده آن است که در محل ایستگاه بندر ماهشهر به طور متوسط ۱/٤ روز در سال یخبندان اتفاق می‌افتد.

۳,۲,٥ ساعات آفتابی

براساس نتایج بررسی‌های انجام شده در خصوص آمار برداشت شده از دو ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر، میتوان دریافت که در محل بندر ماهشهر متوسط سالانه ساعات آفتابی، ۳۱۱۸/۹ ساعت در سال است.

بیشترین میزان ساعات آفتابی در ایستگاه بندر ماهشهر مربوط به خرداد ماه به میزان ۳۳۸/۹ ساعت در ماه می باشد.

۳,۲,٦ ابرناکی

یکی از پارامترهایی که در ایستگاههای سینوپتیک اندازه گیری می شود. پارامترهای ابرناکی است. بر این اساس در ایستگاه بندر ماهشهر ۳٦٥ روز سال، ۲٥۸/۸ روز (۷۰/۸٪ سال) آسمان صاف، ۷۰/٤ روز (۱۹/۳٪ سال) آسمان نیمه ابری و ۳٦/۱ روز (۹/۹٪ سال) آسمان ابری است.

۳,۲,۷ رطوبت نسبی

بررسی پارامتر رطوبت نسبی در ایستگاه هواشناسی واقع در گستره بررسی گزارش، نشان می دهد که میانگین سالانه این پارامتر درایستگاه بندرماهشهر معادل با ٤٥ درصد است.

ضمن اینکه حداکثر رطوبت نسبی سالانه در ایستگاه بندر ماهشهردراردیبهشت ماه و به میزان۷۹ درصد می باشد.

جدول ٥-۳: میانگین رطوبت نسبی در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷- ۲۰۰٥)

دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
۷٤	٦۰	٥۷	٤۷	۷۹	۷٦	۳۱	۳٥	۳٥	٤۷	٥۳	۷۰	٤٥

۳,۲,۸ تبخیر

یکی از پارامترهایی که در ایستگاه‌های هواشناسی با تجهیزات سینوپتیک برداشت می‌شود، میزان تبخیر از طشت کلاس A است.

بر این اساس در ایستگاه مورد بررسی اقدام به جمع آوری و تطویل آمار تبخیر گردیده است.

جدول ٦-۳: میانگین تبخیر ماهانه (میلیمتر) در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷- ۲۰۰۵)

دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
۱۰,۷۲	۱۰,۰۳	۱۱,۲۲	۱۲,۹۵	۱۲,۹۳	۱٤,۲۳	۱۸,۱۳	۲۰,۳۵	۱٦,۳۱	۱٤,۸۵	۱۲,۳۲	۱۱,۵۹	۱۳,۸۰

همانگونه که در جداول ذکر شده، در ایستگاه بندر ماهشهر متوسط تبخیر سالانه بالغ بر ۱۳,۸۰میلیمتر بوده که حداکثر ماهیانه آن مربوط به تیرومرداد ماه است.

۳,۲,۹ باد

اطلاع از سرعت باد و جهت وزش باد از نقطه نظر پراکندگی ذرات سبک از سطح زمین می تواند در مطالعات حاضر، از اهمیت خاصی برخوردار باشد. به همین جهت در این بخش از گزارش به بررسی پارامترهای مختلف باد در منطقه مورد بررسی و نقش گلباد منطقه خواهیم پرداخت.

براساس بررسی‌های صورت گرفته در آمار برداشت شده در محل ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر، نتایجی حاصل شده که در ذیل به آنها می پردازیم:

الف) در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر بررسی انجام شده در طی سالهای ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۵ میلادی نشان می دهد که متوسط سرعت باد، ۸ نات در سال است. بیشترین میزان متوسط سرعت باد ماهانه مربوط به خرداد ماه به میزان ۱۱,۱ نات و حداقل آن مربوط به آبان ماه به میزان ٦,۲نات می باشد.

در اینجا ذکر این نکته ضروری است که ارتفاع برداشت پارامتر سرعت باد در ایستگاههای سینوپتیک ده متر است. لیکن به جهت ضرورت مطالعات با استفاده از روشهایی که ارائه می شوند، سرعت باد در ارتفاعات دومتری و نیم متری نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

در ایستگاه بندر ماهشهر سرعت باد غالب سالانه ٦/۲۸ متر/ ثانیه بوده و جهت باد غالب شمال غربی است.

جدول ۷-۳: سرعت متوسط باد در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(۱۹۸۷- ۲۰۰۵) واحد : نات

دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
۵,۸	۷,۰	۷,٦	۸,۷	۹,۹	۱۱,۱	۱۰,۳	۹,۳	۷,۹	٦,۳	٦,۲	۵,۸	۸

متوسط سرعت شدیدترین باد وزیده شده در ایستگاه بندر ماهشهر بالغ بر ٤/٤ متر / ثانیه می باشد که دارای جهت شمال غربی است. براساس تقسیم بندی تخریبی بوفورت وضعیت وزش باد در ایستگاه بندر ماهشهر به گونه‌ای است که از نظر سرعت شدیدترین باد در رده نسیم ملایم، قرار می‌گیرد. بدین اعتبار احتمال پراکندگی گرد و غبار و ذرات سبک از سطح زمین در این ایستگاه با توجه به سرعت باد غالب (٦/٢٨ متر / ثانیه یا ٢٢/٥٩ کیلومتر بر ساعت) وجود دارد.

جدول ٨-٣: تعداد روزهای با گرد و غبار در ایستگاه سینوپتیک بندر ماهشهر(١٩٨٧- ٢٠٠٥)

دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
٠,٧	٢,٧	٤,٠	٤,٨	٦,٩	٧,٢	٧,٥	٦,٧	٥,٥	٣,٣	٢,٠	١,١	٥١,٩

۳,۳ خاکشناسی

۳,۳,۱ سازند بختیاری

این نام از کوه های بختیاری در شمال شرق خوزستان اخذ شده است و عبارت از کنگلومراهای آهکی و چرت دار است که بطور متناوب ماسه سنگ قرار داشته و به حالت دگرشیب رسوبات سری فارس را در لرستان و خوزستان فرا می گیرد. مقطع نمونه آن در گدار لندر واقع در شمال مسجد سلمیان اندازه گیری شده است و ضخامت آن در حدود ۵۱۸ متر است. از نظر لیتولوژی کنگلومرای سخت، ماسیو است که عدسی هایی از گرینسون و ماسه سنگ هم در آن دیده می شود. بطور کلی قطعات سازنده این کنگلومراها، گرد و کروی و اصولاً متعلق به کرتاسه، ائوسن، اولیگوسن و چرت های قهوه ای تیره است که با سیمانی از آهک و رس به هم متصل شده اند. در کنتاکت زیرین آن، معمولاً سازند آغاجاری با دگرشیبی زاویه دار یا فرسایشی دیده می شود.

در ضمن در برخی مواقع رسوبات قدیم تر را به حالت دگرشیب می پوشاند. در کنتاکت فوقانی آن در بعضی نقاط رسوبات آبرفتی جوانتری وجود دارد. در سازند بختیاری فسیل های قابل تشخیص یافت نشده و سن آن پلیوسن پایانی و جوانتر از آن ذکر شده است. از نظر گسترش جغرافیایی همانطور که قبلاً ذکر شد کوهزایی میوسن – پلیوسن موجب چین خوردگی و خروج از آب ناحیه زاگرس شد. فرسایش این ارتفاعات و انباشتگی آنها در دامنه ها و مناطق پست موجب تشکیل رسوبات کنگلومرایی گردید. در نواحی ساحلی فارس، لایه نازکی از آهک کنگلومرایی بطور دگرشیب سازند آغاجاری را می پوشاند که معرف سازند بختیاری در این مناطق است.

۳,۳,۲ سازند آسماری

نام این سازند از کوه آسماری در خوزستان انتخاب شده است. ضخامت آن در مقطع نمونه ۳۱٤ متر، ولی عمدتاً از چند متر تا ۵۱۸ متر متفاوت است. از نظر لیتولوژی شامل آهک کرم تا قهوه ای رنگ است که در بیرون زدگی ها بصورت برجسته با درز و شکاف های زیاد بخوبی مشخص است. در محل مقطع نمونه فقط قسمت میانی و فوقانی سازند قابل رویت است . بخش قاعده ای آن ممکن است بطور جانبی به شیل های پابده و انیدریت تبدیل شود.

سازند آسماری در کنتاکت زیرین خود، عموماً شیل و مارن های سازند پابده را بطور هم شیب می پوشاند و در بخشی از نواحی فارس هم به حالت دگرشیبی فرسایشی سازند جهرم را فرا می گیرد. در کنتاکت فوقانی، سازند گچساران قرا دارد که در بخش مهمی از جنوب غرب ایران سازند آسماری را به حالت هم شیبی می پوشاند. در فارس داخلی هم سازند رازک که جانشین گچساران می شود بطور هم شیب روی آسماری قرار می گیرد.

در نزدیکی قشم و بندرعباس و سراسر جنوب شرقی فارس، سازند آسماری رفته رفته بطور جانبی با مارن های سازند پابده تداخل بین انگشتی دارد. بنابراین در مناطق مزبور، بخش های بالایی پابده، با بخش های زیرین آسماری همسن می شود. سن کلی سازند آسماری از اولیگوسن تا میوسن آغازی تعیین شده است.

ماخذ: پایگاه داده های علوم زمین کشور

۳,۳,۳ منابع اراضی و خاک

خاک منطقه مورد مطالعه حاصل رسوبات جوان کواترنری است که عمدتاً توسط رودخانه های مارون و جراحی از بالادست حمل شده و در اراضی تالابی شادگان رسوب گذاری شده است. خاکهای حمل شده توسط رودخانه های فوق الذکر و همینطور رسوبات انتقال یافته توسط رودخانه های بهمنشیر و کارون از ایران و دجله و فرات از کشور عراق منشاء تشکیل در خور ذکر شده اند. منابع اراضی و خاک از دو منظر قابل دسترسی است.

الف) طبقه بندی اراضی

ب)ارزیابی منابع اراضی

در پهنه مطالعاتی، مطالعات طبقه بندی اراضی انجام نشده است و تنها مطالعات ارزیابی منابع اراضی انجام شده که شرح آن در ذیل آمده است.

۳,۳,٤ تشریح واحدهای اراضی واقع در پهنه مطالعاتی

در این عرصه مطالعاتی ۲ تیپ و ۲ واحد اراضی مشخص و از یکدیگر تفکیک گردیده است.

تیپ دشت‌های رسوبی River Alluvial Plains

این تیپ اراضی در کنار و حاشیه رودخانه های اصلی و حاصل رسوب‌گذاری‌های این رودخانه‌ها می‌باشد. شیب عمومی این اراضی کمتر از ۱ درصد و شیب موثر این تیپ نیز از ۱ درصد کمتر است. اختلاف ارتفاع در اراضی این تیپ بسیار ناچیز و کمتر از ۲ متر می باشد. از آنجا که پوشش خاکی این پهنه حاصل رسوب رودخانه ها است، دارای بافتی ریز و بسیار سنگین می باشد.

۳,۳,٤,۱ - *واحدهای اراضی*۵.٦

این واحد اراضی بخشی از مناطق شمالی و شرقی عرصه را دربر می‌گیرد این واحد شامل اراضی بسیار مسطح با خاک‌های بسیار عمیق و با بافت بسیار سنگین همراه با شوری و قلیائیت بسیار زیاد، محدودیت آب زیرزمینی و سیل‌گیری و ماندابی بودن پهنه می‌باشد. بر این اساس پوشش گیاهی منطقه منحصربه برخی گیاهان مقاوم به شوری به طور پراکنده است.

تیپ اراضی پست Low Lands

این تیپ مناطق مرکزی، جنوبی و غربی عرصه را شامل شده است. دربر گیرنده اراضی بسیار مسطح و یا کمی گود افتاده هستند که محل نفوذ یا تجمع آب‌های وارده از اراضی مجاور خود می‌باشند. این اراضی معمولاً فاقد مسیل‌ها و آبراه‌های فعال هستند و بخصوص در مناطق گرم و خشک دارای شوری شدید می باشند. در پهنه مطالعاتی ۱ واحد اراضی در این منطقه شناسایی گردیده است.

۳,۳,٤,۲ - واحد اراضی ٦.١

این اراضی به صورت پست و کمی گود افتاده با خاک‌هایی عمیق با بافت سنگین تا خیلی سنگین با شوری و قلیائیت خیلی زیاد و آب زیرزمینی شور و نسبتاً بالا می باشند. این اراضی معمولاً بایر و بطور پراکنده دارای پوشش گیاهی است که عمدتاً شور دوست هستند. محدودیت‌های عمده و اساسی این اراضی شوری، قلیائیت و نامناسب بودن وضعیت زهکشی است.

۳,۳,۵ طبقه‌بندی خاک‌های پهنه مطالعاتی (Soil classification)

با توجه به مطالعات انجام شده در این اراضی، خاک‌های پهنه مطالعاتی جزو رده Aridisois طبقه بندی می‌شوند.

خاک‌های این رده عمدتاً شامل خاک‌هایی با تکامل کم که در مناطقی با رژیم رطوبتی Aridic و یا Torric یافت میشوند، می‌باشند. به این مفهوم که در محدوده این خاک‌ها در طول سال‌ها در مدت زمانی که درجه حرارت محیط جهت رشد گیاه مناسب می باشد، هرگز برای ۹۰ روز متوالی رطوبت کافی در خاک جهت استفاده گیاه وجود ندارد. بعبارتی محلول خاک آنقدر شور است که فشار اسمزی حاصل منابع از جذب آب توسط گیاه خواهد شد.

این رده از خاکها علاوه بر افق سطحی اوکریک (Ochric) دارای ۱ یا چند افق شناسایی در خاک تحتانی می باشند. افق های اصلی که در این اراضی محتملاً مشاهده می شوند شامل افقهای cambic (Bw) (افقی با هوازدگی کم)، Salic افق تجمع نمک و Argillic (افق تجمع رس) است. زیر رده این خاک‌ها براساس جدیدترین طبقه بندی U.S.D.A شامل Natrargids, Argids Salids, Cambids (افق تجمع سدیم در بین افق Argillic) می باشد.

بر این اساس اسامی خاک‌های پهنه مطالعاتی شامل موارد زیر است:

- Typic Haplosalids
- Typic Natrargids
- Typic Salids
- Typic Argids

۳,۳,٦ لایه بندی

به منظور بررسی دقیق و جامع و اطلاع دقیق از سطح سفره آب زیرزمینی لازم است که در اراضی **مربوط به پروژه** به حفر پروفیل های اقدام شده و لایه بندی مطالعه گردد. مطالعات قبلی که به وسیله مهندسین مشاور صورت گرفته نشان دهنده آن است که عمق آب زیرزمینی در حد فاصل ۹۰ سانتی متری تا ۱۹۰ سانتی متری در نوسان می باشد.

بافت خاک در رده رس‌های سنگین تا خیلی سنگین(Clay to heavy clay) قرار دارد. به دلیل نوسان آب زیرزمینی لکه های رس و ماتلینگ (Glay & Mottling) در پروفیل خاک با تراکم بسیار زیاد مشاهده می شود که بیانگر نوسانات زیاد آب و وجود حالت اکسید و احیائی زیاد در خاک است.

ساختمان خاک به دلیل وجود حالت نیمه اشباع و رطوبت زیاد و نیز به دلیل شوری و قلیائیت بسیار بالا حالت Massive (سنگین) و Structure-less (بی‌شکل) داشته و تنها افق‌های بالائی به صورت Bw یعنی افق B با تکامل بسیار کم و هوازدگی فیزیکی ناچیز ملاحظه می گردد.

نفوذپذیری عرصه به علت آنکه بافت خاک‌ها همگی در کلاس بافتی رسی (Clayey) قرار دارد، بسیار کم و در برخی موارد صفر بوده و اراضی به صورت سطوحی غیرقابل نفوذ نمایان می‌گردند.

عواملی نظیر هدایت الکتریکی Ec که نشانگر میزان شوری خاک می باشد، در حد بسیار بالایی قرار دارد. علاوه بر این چون بافت خاک نیز در رده رس‌های سنگین تا خیلی سنگین طبقه بندی شده میزان درصد مواد خنثی شونده (آهک) در پروفیل خاک بالا می باشد که این امر نیز یکی دیگر از عوامل عدم حضور گیاهان در محدوده عرصه مورد مطالعه است.

میزان بسیار بالای سدیم محلول در خاک سبب حالت پراکندگی و فقدان ساختمان مشخص در خاک شده است همچنین میزان بسیار بالایی SAR و ESP همگی موید آنست که این پهنه فاقد پتانسیل زراعی بوده و عملاً فاقد مزارع با قابلیت تولید کشاورزی است.

از طرف دیگر به دلیل شیب بسیار کم و همجواری با خورهای متعدد، سطح سفره آب زیرزمینی بسیار بالا بوده و با عنایت به نتایج بدست آمده از کیفیت بسیار نامطلوبی برخوردار میباشد.

وجود عواملی نظیر هدایت الکتریکی(EC) بسیار بالا و سختی کل بسیار زیاد همگی نشاندهنده آنست که آب زیر سطحی نیز در وضعیتی بسیار نامطلوبی قرار دارد. در هنگام لایه بندی اراضی در اعماق ۱۷۰ سانتی متری لایه محدود کننده بسیار محکمی از جنس رس (Clay Pan) مشاهده گردیده که به فرض رشد سبزینه، ریشه گیاه در این شرایط دچار خفگی خواهد شد.

۳,۳,۷ وضعیت زهکشی سطحی و عمقی

زهکشی سطحی به دلیل وجود عرصه ای پست و وسیع فاقد شبکه مشخص و معین می‌باشد. اراضی در هنگام سیل‌گیری به طور یکسان تحت نفوذ آب سطحی حاصل از طغیان خور قرار میگیرند و آبراهه مشخص هدایت کننده آب در این پهنه مشاهده نمیشود. سطح آب زیرزمینی در پهنه مطالعاتی بین ۹۰ تا ۱۹۰ سانتی متری سطح زمین قرار گرفته است و براین اساس اراضی از زهکشی مناسبی برخوردار نمی باشند. اراضی مجاور خورها حالتی سیلابی و ماندابی داشته و در اغلب اوقات سال پوشیده از آبند. به دلیل بافت سنگین تا بسیار سنگین خاک و وجود لایه زیر سطحی زهکشی عرصه بسیار ضعیف است.

۳,۳,۸ وضعیت سیل‌گیری اراضی

با عنایت به وضعیت توپوگرافی و اراضی و مشاهدات صحرائی وضعیت سیل‌گیری در اراضی نزدیک خورها در هنگام طغیان، اراضی را به دریاچه ای طبیعی مبدل می کند که به دلیل نفوذپذیری بسیار ناچیز، آب خور با عمقی یکسان در پهنه پخش می گردد.

۳,٤ زمین شناسی

قسمت جنوبی دشت استان خوزستان که بر روی پلاتفرم عربستان قرار گرفته است، نواحی ساحلی و تالابی را تحت تاثیر قرار داده و مناطق شادگان، دارخوین، خرمشهر، آبادان، اروند کنار، بندرماهشهر و بندر هندیجان و سواحل آن را در بر می-گیرد.

محدوده بندر امام خمینی بر روی رسوبات کواترنری بوجود آمده و جزئی از دشت بین‌النهرین بحساب می‌آید. ضخامت رسوبات منطقه متنوع و بین ۳۵ تا ۵۰۰ متر بوده و بطور کلی دارای توپوگرافی بسیار کم تحرکی می‌باشد.

از دیدگاه تکتونیک و لرزه خیزی اراضی منطقه دارای وضعیت آرامی بوده و حرکات کوه‌زائی و فعالیت گسل‌ها در آن دیده نمی‌شود و لذا منطقه فاقد لرزه‌خیزی بالایی است. گزارشات حاکی از وقوع تنها زلزله‌های با قدرت ضعیف تا متوسط در مقیاس مرکالی در گذشته بوده است.

۳,۵ ساخت هیدرولوژیک منطقه

محدوده مطالعاتی در تقسیم‌بندی سیستم‌های آبی کشور جزو واحد هیدرولوژیک رامشیر، شادگان با کد (۱-۳-۵-۳) زیر حوزه مارون و جراحی با کد (۳-۵-۳) و حوزه آبریز مارون و جراحی با کد (۵-۳) قرار گرفته است.

شاخه اصلی آبی این واحد رودخانه جراحی می‌باشد که از دامنه‌های جنوبی و جنوب باختری کوه‌های زاگرس سرچشمه می‌گیرد. این رودخانه از تلاقی دو رودخانه الله یا رامهرمز و مارون در محلی بنام چم هاشم واقع در ۲۰ کیلومتری جنوب رامهرمز تشکیل می شود. جراحی در واقع ادامه جریان رودخانه مارون بشمار می آید که از ارتفاعات خاوری خوزستان سرچشمه می‌گیرد. رودخانه جراحی دشت‌های جنوبی رامهرمز را طی نموده و وارد دشت وسیع رامشیر می‌شود. از این شهر عبور نموده و در بستری جلگه‌ای به باختر جریان می‌یابد و از زمین‌های شمالی ماهشهر گذشته و وارد دشت شادگان میشود.

آب رودخانه جراحی دائمی بوده و دوران پرآبی آن ماه فروردین می‌باشد. آب‌دهی رودخانه بطور متوسط در یک دوره ۱۹ ساله، ٦۰۰ میلیون مترمکعب در سال است.

طول رودخانه جراحی از محل تلاقی دو رودخانه اعلا و مارون تا مصب آن در خور موسی ۲۱۰ کیلومتر و از سرچشمه مارون تا مصب ۵۲۰ کیلومتر میباشد. پهنای رودخانه جراحی ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر و ژرفای آب آن بطور متوسط ۲ تا ۳ متر است.

دیگر رودخانه‌های استان عبارتند از:

جدول ۹-۳: رودخانه‌های خوزستان

	نام	طول (کیلومتر)	مساحت حوضه (کیلومتر مربع)
۱	زهره	۱٤۰	۳۰۹٦
۲	دز	٥۱۰	۱۷۸۱۳
۳	کارون	۸۰۰	٦۰۷۳۷
٤	کرخه	۹۰۰	٤۳۱۸۳
٥	مارون	٤۲۲	٥۳۷٥
٦	هندیجان	٤۱٥	۱۳۰۷۳

(ماخذ: سازمان اقلیم شناسی)

۳,٥,۱ شرایط و ویژگی خورها در جنوب کشور (شرایط فیزیکو- شیمیایی و زیستی)

خور در حقیقت گسیختگی در امتداد خط ساحلی به واسطه پیشروی زبانه مانند دریا بداخل خشکی و یا محل ورود رودخانه به دریا می باشد. با این ترتیب خورها از نظر ماهیت و نوع آب شامل شور، شیرین و لب شور می‌باشند. خورها به اشکال مختلف ساده و یا پیچ در پیچ و درهم و یا به صورت شبکه‌ای دیده می‌شوند. خورها به خاطر اتصال به دریا، کاملاً متاثر از نوسانات عمودی سطح آب دریا (جزر و مد) بوده و به همین خاطر سطح آب در آن‌ها متغیر است.

در طول سواحل جنوبی کشور مجموعاً تعداد ۲۲٦ رشته خور وجود دارد که در سرتاسر طول سواحل جنوب پراکنده بوده و به نحوی مورد استفاده ساحل نشینان، خصوصاً جوامع صیادی قرار دارند.

خورها در جنوب کشور به لحاظ اکولوژیک دارای انواع مختلفی میباشند. بطوری که میتوان آنها را به دسته های ذیل تقسیم بندی نمود:

۳,٥,۱,۱ *خورهای جزر و مدی*

این خورها بطور دائم با دریا در ارتباط نبوده و تنها در اثر نوسانات روزانه جزر و مدی و یا سالانه سطح دریا این ارتباط برقرار می گردد.

۳,٥,۱,۲ *مصب‌ها* (Estuaries)

در این دسته مصب رودخانه ها قرار میگیرند که بطور دائم و یا فصلی آب شیرین رودخانه ها با آب شور دریا در این مناطق با هم مخلوط می شوند.

۳,۵,۱,۳ خورهای واقعی

خورهای واقعی مناطقی هستند که در اثر پیشرفتگی آب دریا به داخل خشکی بوجود آمده‌اند و بطور فصلی آب زهکشی حاصل از بارندگی در منطقه به داخل آنها سرازیر می شود.

این دسته از خورها از جمله مشخصات بارز اکولوژیک سواحل دریای عمان و بویژه خلیج فارس می باشد. این مناطق به علت دور بودن از محیط دریا و عدم تلاطم دائمی آب و امواج، محیطی آرام را ایجاد می‌نمایند. به همین خاطر خورها عموماً پناهگاه بسیار مناسبی برای شناورهای صیادی به شمار می‌آیند و از این لحاظ نقش بسیار مهمی را برای ساحل نشینان به عهده دارند. علاوه بر این، محیط آرام درون خورها همراه با ورود مواد مغذی به داخل آنها توسط روانابهای خشکی و حرکات متناوب جزر و مد، محیط مساعدی را جهت تولید مثل و رشد و زندگی بسیاری از آبزیان با ارزش شیلاتی، مانند ماهیان و سخت پوستان (میگوها) فراهم مینماید. به همین خاطر خورها را می توان یک پرورشگاه ماهی برای بسیاری از آبزیان محسوب نمود. به طوری که بسیاری از آبزیان به هنگام فصول تخم ریزی، به داخل این مناطق وارد شده و تخم‌ریزی می نمایند. تخم‌های رها شده بتدریج به نوزاد و سپس آبزیان جوان تبدیل شده و بدین ترتیب دوران اولیه رشد و جوانی این آبزیان در آنجا سپری شده و سپس عمدتاً به دریا رجعت و در آنجا تبدیل به بالغین می گردند.

خورها علاوه بر اهمیت شیلاتی از جنبه های زیست محیطی نیز دارای ارزش زیادی میباشند. بعنوان مثال بسیاری از گونه های مختلف پرندگان چه بصورت دائم و یا مهاجر در این مناطق تغذیه، زیست و زاد و ولد می نمایند. علاوه بر آن به علت اینکه مواد آلاینده ورودی به داخل خورها عمدتاً در همانجا بدام افتاده و زدودن آن عملاً غیر ممکن و یا در دراز مدت و به کندی صورت میگیرد ، لذا خورها به عنوان مناطق حساس ساحلی (Sensitive coastal Area) محسوب شده و حفاظت از آن‌ها، از جمله اولویت‌های مدیریت محیط زیست ساحلی به شمار می رود.

خورها به علت آنکه در مجاورت خشکی قرار دارند، لذا شدیداً تحت تاثیر مواد ورودی از خشکی و همچنین شرایط سخت و نامساعد محیطی قرار می‌گیرند. مورد اول به عنوان یک عامل مثبت به واسطه ورود مواد آلی و مغذی (خصوصاً سیلیس) به داخل آنها (از طریق خشکی) تلقی می‌گردد که به همین خاطر دارای یکی از بالاترین تولیدات اکولوژیک در بین اکوسیستم‌های مختلف می‌باشند. با این وجود، عمق کم، دامنه و تاثیر شدید جزر و مد، بالا بودن درجه حرارت و میزان شوری باعث می گردد تا این مناطق از نقطه نظر اکولوژیک از حساسیت‌های خاصی برخوردار باشند.

خلیج فارس به عنوان یک دریای نیمه بسته (Semi-enclosed) تحت تسلط آب و هوای گرم زیراستوایی (Sub-tropical) قرار دارد. بطوری که درجه حرارت آب در تابستان به بیش از ۳۳ درجه سانتی گراد و در زمستان به ۱۰ درجه سانتیگراد می رسد. این درحالی است که در مناطق ساحلی مانند خورها، میزان درجه حرارت آب تا ٤٠ درجه سانتیگراد نیز می رسد و گاهی اوقات از میزان حرارت هوا نیز بیشتر می شود.

در محیط کم‌و بیش بسته‌ای مانند خلیج فارس که تعویض آب آن در حدود هر ۵ سال یک بار انجام می‌گیرد، در قسمت-های اعظم آن شوری آب تحت تاثیر درجه حرارت هوا و میزان تبخیر قرار داشته و بطور متوسط شوری آب حدود ٤٠ قسمت در هزار می باشد. این در حالی است که در آب‌های کم عمق، شوری آب بین ٤٠ تا ۵۰ و در خورها تا ۷۰ قسمت در هزار نیز در نوسان می‌باشد.

۳,۵,۱,٤ *خورهای ساحلی خوزستان*

خورهای واقع در آب‌های ساحلی خوزستان کلاً شامل خورهای آبادان، خورهای ماهشهر و خور هندیجان بوده و مجموعاً تعداد آنها به ۲٦ خور اصلی بالغ می‌گردد.

تعداد اعظم این خورها در ناحیه خورموسی واقع بوده و به صورت یک شبکه، اکوسیستم بسیار مهمی را در این ناحیه ایجاد نموده که خورهای ماهشهر نامیده میشوند. خورهای این منطقه از نظر زیادی عمق و وسعت و پهناوری با دیگر خورهای سواحل جنوبی کاملاً متفاوت بوده و بسیاری از آنها دارای آب دائم هستند.

خوریات منطقه ماهشهر و نهرهای منشعب از آنها بین عرض ٤۹ تا ٤۹ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی و ۳۰ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۳۲ دقیقه شمالی واقع شده و بزرگترین مجموعه خورهای خلیج فارس را تشکیل می‌دهند.

خورهای اصلی شامل ۱٤ رشته و به نام‌های غنام، معاوی، مورموس، دورق، رنگی، پاتیل، بی حد، جعفری، احمدی، ادله، سیاه نخ، مجیدیه، عبدکریمی و غزاله می باشند که نهرهای متعددی از آنها منشعب می گردد. این نهرها در هنگام جزر خالی از آب و در موقع مد، آب دریا به داخل جاری می شود تعداد این نهرها حدوداً به ٦٤ رشته میرسد.

تقریباً در اکثر خورها، صیادی صورت گرفته و ابزار صیادی شامل نهربند (خوربند)، تورگوشگیر، تور پرتابی، تور کف‌کش قایقی و نیزه می شود که به هنگام فصل فراوانی ماهیان (بویژه بهار) مورد استفاده قرار می گیرند.

۳,۵,۲ عوامل فیزیکوشیمیایی

تغییرات برخی از عوامل فیزیکوشیمیایی آب خورهای مورد مطالعه در جدول ۹-٤آورده شده است.

جدول :۱۰ - ۳ برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در خورهای منطقه مطالعاتی زمستان سال ۱۳۸٦ تا پائیز ۱۳۸۷

فاکتور / ماه	شوری PPT	اکسیژن محلول PPM	فسفات PPM	نیترات PPM	PH	دمای آب C°	EC ms
فروردین	٤۲/۵۱	۱۲/۵۳	۳/۹۷	۵/٦۸	۸/۲۷	۲۲/۱۷	۱۰٤/٦
اردیبهشت	٤۳/۲۸	۸/۷۷	٤	٦/۳٤	۸	۲٦	۱۰۳/۵
خرداد	٤۲/۵۵	۷/۹٦	۳/۸	۵/۹	۷/٦۵	۲۷/۸۳	۱۰۷
تیر	٤۳/۹۱	۹/۲۲	۲/۰٤	٦/۸٦	۷/۸۸	۳۰	۱۱٤/۹
مرداد	٤۵/۹٤	۹/۲٤	۱/٤	٦/۲	۷/۷۳	۳۱	۱۳۰/٦
شهریور	٤۵/۷۵	٦/٤۸	۱/۹	۵/۸۳	۷/۸۹	۳۰/۳	۱۱۳/٦
مهر	٤٤/۷۵	۷/۲۵	۲/۹	٦/۷۸	۷/۷٦	۲۸/۳	۱۱۹/۱
آبان	٤٤/٤۵	٤/۹۹	۲/۱	۵/۰۹	۷/۹۹	۲۲/۳	۱۱۷
آذر	٤٤/۳۷	٤/٦٦	۲/۱۱	۵/۲٤	۷/۹	۱۸/۵	۱۰۳/٦
دی	٤۵/۲٤	٤/۷۹	۳/۲۱	۳/٦۸	۸/۲۱	۱۳/٦۷	۱۰٦/۵

فاکتور / ماه	شوری PPT	اکسیژن محلول PPM	فسفات PPM	نیترات PPM	PH	دمای آب C°	EC ms
بهمن	٤٢/٢٧	٤/٩١	٣/٣٤	٤/٢١	٨/٠٣	١٤/٥	٩١/٦
اسفند	٣٧/٤	١٠/٠٤	٣/٦٨	٤/٣٥	٨/٣٩	١٨/٢	٩٥/٩
میانگین	٤٣/٥٤	٧/٥٧	٢/٨٧	٥/٥١	٧/٩٨	٢٣/٥٦	١٠٨/٩٩

مطابق بررسی های انجام گرفته میانگین سالانه شوری آب خورها در این منطقه ٤٣/٥٤ قسمت در هزار (ppt) می باشد. کمترین آن در ماه اسفند با ٣٧/٤ و بیشترین آن در مرداد ماه با ٤٥/٩٧ (ppt) می باشد.

دمای آب نیز در بهمن ماه با ١٤/٥ درجه سانتیگراد کمترین و در مرداد ماه با ٣١ درجه سانتیگراد بیشترین مقدار است. میانگین دمای سالانه آب ٢٣/٥٦ درجه سانتیگراد در خورهای این منطقه ثبت شده است.
میانگین PH آب در طی سال حدود ٧/٩٨ می باشد که کمترین آن در خرداد ماه ٧/٦٥ و بیشترین آن در اسفندماه با ٨/٣٩ است.
مقدار مواد مغذی آب (Nutriants) شامل نیترات و فسفات نیز در آبهای خورهای منطقه ماهشهر در طی سال دارای تغییراتی می باشد. بطوری که حداقل میزان نیترات و فسفات به ترتیب ٣/٦٨ قسمت در میلیون (دی ماه) و ١/٤ قسمت در میلیون (مرداد ماه) بوده و بیشترین مقادیر نیز به ترتیب ٦/٨٦ قسمت در میلیون (تیرماه) و ٤ قسمت در میلیون (اردیبهشت ماه) است.

٣,٥,٣ جریان‌های آبی (دریانی) موثر

جریان‌های آبی در سواحل خوزستان تابعی از حرکت کلی آب در خلیج فارس می باشد. این جریان‌ها با جریان‌های جزر و مدی همبستگی نشان می دهد.
سرعت این جریان‌های دریانی در سواحل منطقه و خورموسی و تالاب شادگان (پناهگاه حیات وحش) بیشتر از سایر نقاط است و به ٣ گره دریانی می‌رسد. این سرعت در بندر امام هنگام مد ٢/٣ و در هنگام جزر به ٣ گره دریانی می‌رسد.

٣,٥,٤ جریان‌های جزر و مدی

بالا آمدن آب دریا را مد یا کشند بالا و پایین رفتن آب را جزر یا کشند پایین می نامند. این حرکت آب دریا بطور عمده تابع حرکت ماه بدور زمین می باشد. در این منطقه طی ٢٤ ساعت (یک شبانه روز) دوبار مد و دوبار جزر اتفاق می‌افتد و بطور میانگین مدت هر مد یا جزر ٦ ساعت بطول می‌انجامد.
میزان بالا آمدن آب در خور موسی برابر ٤ متر و در بندر امام و خورهای پناهگاه حیات وحش شادگان به حدود ٧/٦ متر بالغ می گردد.

۳,۵,۵ امواج

ایجاد امواج به جابجایی آب و بادهای تند بستگی دارد. ارتفاع امواج به ۲/۲ متر می رسد که در برخورد و گذر از خور موسی و خورهای کوچک انرژی خود را از دست داده و آرام می گردد.

۳,۵,٦ بررسی عملکرد جریان‌های دریائی

جریان‌های جزر و مد که دوبار در طی شبانه روز صورت می گیرد مقدار قابل توجهی از حجم آب خور موسی را تخلیه کرده و وارد خلیج فارس می سازد. این جریان تخلیه آب ۱۲ ساعت در شبانه روز صورت می گیرد. در طی این تخلیه مواد آلاینده حاصل از فعالیت اسکله صادرات نفت ماهشهر و مواد آلاینده حاصل از فعالیت کارخانجات پتروشیمی مستقر در اسکله های بندر امام و همینطور فاضلابهای شهرهای بندر امام، سربندر و ماهشهر و همینطور پسابها و مواد دور ریز اسکله های سازمان بنادر و کشتیرانی بندر امام که به هزاران مترمکعب می رسد همراه با خروج آب جزر از خور موسی خارج شده و آب پاک تر در زمان مد جایگزین آن می شود.

این خروج و ورود آب و شستشوی خور موسی از تاثیری برخودپالایی محیط آبی برخوردار بوده و در حفظ و سلامت آن نقش مهمی ایفاء می نماید باید توجه داشت که حرکت آب در آخرین انشعابات خورها آهسته تر بوده و مواد آلاینده موجود در این خورها در هنگام جزر با تاخیر زمانی صورت گرفته و برعکس در زمان مد همین ویژگی می‌تواند مواد آلاینده موجود را به خورهای کوچک انتقال دهد. این موضوع گرچه قابل بررسی است اما می تواند زمینه ساز افزایش مواد آلاینده در خورهای کوچک گردد.

۳,٦ محیط طبیعی

۳,٦,۱ پوشش گیاهی

با در نظر داشتن وضعیت اقلیمی (بارندگی و دما)، وضعیت خاک (بافت، ساختمان، نفوذپذیری) و شوری و قلیائیت پهنه مطالعاتی ،پوشش گیاهی عرصه مطالعاتی بسیار فقیر ارزیابی شده است. در بخش وسیعی از اراضی طرح عرصه به دلیل شوری و قلیائیت بسیار بالا، بافت بسیار سنگین و سطح آب زیرزمینی بسیار بالا هیچگونه رستنی در خود نداشته و کاملاً عاری از پوشش گیاهی است. تنها دربرخی نواحی ودر حاشیه ساحل واجد برخی گیاهان شوردوست نظیر Scirpus maritinus (بوریا)، Artenisia sp, Atriplex leucoclada, inflexus, Salsola sp و نیز برخی گونه های علفی می باشند.

سایر گیاهان مقاوم به شوری در عرصه مطالعاتی عبارتند از:

Elymus junceus
Eragrostis curvula
Lolium perenne
Phalaris tuberosa
Secale cereale
Spergularia marina Goriseb

Bienertia cycloptera Bunge
Halocnemum strobildaceum
Salicornia europaea
Suaeda fruticosa

شایان ذکر است که هیچیک از گونه‌های گیاهی فوق در فهرست IUCN و یا CITES قرار ندارند.

۳,٦,۲ پوشش مناطق ساحلی

از جالب ترین عناصر پوشش گیاهی کاملا گرمسیری و ساحلی این منطقه، جنگل‌های دریایی یا مانگروها (Mangrovs) هستند که در کناره های شمالی جزیره قشم (در حوالی طبل و لافت)، در سواحل کرانه های بندر لنگه، بندر خمیر و بندر جاشو در مصب رودخانه باهوکلات به دریای عمان، در بندر گواتر و نقاط دیگری در سواحل خلیج فارس، وسعتی در حدود ۲۰۰۰۰ هکتار دارد. این جنگل‌های ویژه در بسیاری از سواحل گرد در جهان، مثلا سواحل ماداگاسکار و مالزی، با درختانی گاه به بلندی ۲۵-۳۰ متر، در محیط زیست (اکوسیستم) و در اقتصاد این کشورها اهمیت ویژه ای دارند. در جبهه دریا از گونه های متعدد حرا (Avicennia) و چندل (Rhizophora mucronata) تشکیل می‌یابند و در جبهه خشکی درختانی مانند موردها و نخل‌ها و گونه ای از سرخس نیز در بین آنها یافت می‌شود. متاسفانه در کرانه های ایران، جامعه حرا وضع مطلوبی ندارد و سیمای تخریب یافته جنگل‌های حرا بسیار چشمگیر است. در قشم و سواحل خلیج فارس، جنگل‌های دریائی توده های خالص تخریب شده ای از درختچه های گونه آویسینا مارینا (Avicennia marina) است که گاه با برخی از بوته های شوری پسند در خشکی همراه و عموما فاقد پوشش در جبهه خشکی هستند. بلندی درختان حرا در قشم و سواحل ایران حداکثر ۳/۵ تا ٤ متر است. در کرانه بندر سیریک هرمزگان جمعیتی بسیار محدود و فاقد جبهه خشکی از چندل بدون حضور یا با حضور حرا وجود دارد.

ارزش علوفه‌ای حرا سبب شده است که بومیان جنوب ایران برای تامین علوفه دام‌های خود (به خصوص شتر و بز و احیانا گاو)، بدون هیچ کنترل و بیرحمانه به این درختان هجوم آورند و سرشاخه ها و شاخه های آن را قطع کنند.

این وضع تقریبا در همه جنگل‌های دریای کرانه خلیج فارس و از جمله در منطقه مطالعاتی دیده می شود. مطالعاتی که در جامعه حراهای مناطق حاره بویژه در هندوستان انجام داده‌اند، نشان میدهد که حراهای آن نواحی خاک‌های حاصل از سنگ‌های گرانیتی را ترجیح می‌دهند، همواره نقاط تجمع آنها گلی است و حداقل دمای لازم برای رشد آنها ۲۰ درجه سانتیگراد است. موقعیت خاص طبیعی ساحل نیز برای تشکیل جامعه این درختان از شرایط اصلی است (نحوه طبقه بندی، یا نوارهای عناصر رویشی مانگروها را در مالزی و هند بررسی کرده اند و در ایران این مطالعه در دست اجرا است). در مانگروهای جهان همیشه چندل پیشروتر از حرا و سایر گونه های آن به طرف دریا پیش می رود، پس از چندل، حرا و پس از حرا در جبهه خشکی غالبا سوئدا (Suaeda) و گیاهان شوری خواه دیگر قرار می گیرند. گیاهان اخیر ممکن است که فقط در مدهای بزرگ به زیر آب بروند. مقدار شوری آب برای رشد حرا نقش اساسی دارد، در جائی که شوری بسیار باشد و در مسیر یا مصب رودخانه ها که تاثیر آب دریا در آنجا کم می شود، پیشرفت جامعه حرا نیز متوقف می‌گردد.

درخت حرا نیمه زنده زاست زیرا بذر آن بخشی از رشد خود را روی پایه مادر طی می کند و وقتی از درخت خود می افتد، تقریبا" آماهای کور شد در بستر است و به خوبی نیز میتواند جابجا شده در نقاط دورتر، اگر فرصت رشد بیابد، جامعه را گسترش دهد.

درخت چندل زنده زای کامل است، یعنی بذر آن رشد اولیه خود را روی پایه مادر طی می کند و نهالی به طول ۳۵ سانتیمتر یا بیشتر می گردد، سپس به طور عمودی در جهت ریشه بر بستر خود افتاده همانجا رشد می کند. به علت سنگینی بذر چندل کمتر بوسیله آب جابجا می شود و همین سنگینی بذر سبب می گردد که جامعه چندل مانند حرا گسترش نداشته و برعکس، تراکم آن بیشتر باشد.

رشد و گسترش جنگلهای دریایی در اثر افزایش ته نشست‌ها یا رسوبات رودخانه‌ای و دریائی است. این جنگل‌ها نخست در حد خشکی و آب شکل می‌گیرند و سپس به تدریج تغییر مکان یافته، به صورت نوارهای رویشی به درون آب کشیده می شوند. هرچند پیشرفت جامعه حرا به سوی خشکی کند است ولی محیط را در خط ساحلی به تدریج خشک کرده، برای رویش جوامع شورپسند و دیگر گیاهان آماده می سازد. اهمیت جنگلهای حرا بیشتر در این است که بستر اصلی اکوسیستمی ویژه یا بیوماسی بسیار بالا یعنی پناهگاه آبزیان و پرندگان بسیاری هستند که کاملا به آن اکوسیستم وابسته اند، به عبارت دیگر جنگل‌های حرا محیط خاصی از دریا را برای پرورش آبزیان، سخت پوستان (به خصوص میگو) و زاد ولد ماهی ها آماده می سازد.

جنگلهای حرای سواحل جنوبی ایران، شرقی‌ترین و شمالی‌ترین این جنگل‌ها در جهان هستند که از مناظر طبیعی ویژه سواحل جنوب اند. این جنگل‌ها در برابر آلودگی آب و بهره‌برداری بی‌رویه آسیب‌پذیر هستند و با انهدام و کاهش آنها زندگی گونه‌های بسیاری از آبزیان و پرندگان در معرض خطر جدی و نابودی قرار می‌گیرد.

حیات وحش

۳,٦,۳ جانوران مهره دار

با توجه به استقرار واحدهای صنعتی در بندر امام از سالیان گذشته، گونه‌های مختلفی از انواع جانوران، محدوده مطالعاتی را ترک نموده اند و پراکنده شده اند. لذا درگزارش حاضر به بررسی پرندگان آبزی، کنارآبزی وحیات وحش آبزی اکتفا شده است.

۳,٦,٤ پرندگان

در مجاورت محدوده مطالعاتی، تالاب شادگان واقع شده است وبا توجه بشرایط موجودگونه های مختلفی از پرندگان در تالابهای بین المللی نزدیک به منطقه اجرای طرح گزارش شده است ولی شرایط کلی حاکم بر محل اجرای طرح به گونه ای است که تنها بعضی گونه های پرندگان که با شرایط زیستی کنار خورها سازگار می باشند، در این ناحیه تردد می نمایند. در بررسی میدانی به عمل آمده گونه های مختلفی از پرندگان ،که جهت تغذیه و استراحت خورموسی وخوردورق را انتخاب نموده اند ، مشاهده شده است.

شکل ۳-۳: تالاب شادگان

این پرندگان شامل فلامینگو، صدف خور، سلیم، اگرت ساحلی، اگرت سفید، سلیم خرچنگ خوار، کاکایی نقره ای بودند که در این میان می توان به جمعیت ۳۰۰ قطعه ای از فلامینگو اشاره داشت. در جدول ۱۰-٤ لیست انواعی از پرندگان منطقه حفاظت شده تالاب شادگان که در محدوده مطالعاتی نیز مشاهده شده، آورده شده است.

شکل ٤-٣: نمونه‌ای از گونه پرندگان تالاب شادگان

جدول ۱۱-۳: فهرست و خصوصیات زیستی پرندگان در محدوده مطالعاتی و مجاور آن (ماخذ: آزمایشگاه تخصصی رویان: سال ۱۳۸۷)

نام فارسی	وضعیت حفاظت گونه				بومی	وضعیت حضور گونه			زیستگاه					عادات غذایی								نام علمی	
	مقررات ایران		مقررات بین المللی			مهاجر																خانواده	گونه
	غیر حمایت شده	حمایت شده	CITEES	IUCN		عبوری	تابستان گذرانی	زمستان گذرانی	دشت و کشتزار	بیشه زار	رودخانه و تالاب	نوار ساحلی	همه چیز خواری	لاشه خواری	گوشتخواری	حشره خواری	آبزی خواری	میوه خواری	گیاهخواری و دانه خواری		
کلاغ سیاه	❊							❊	❊	❊	❊		❊	❊	❊					Corvidae	Corvus frugilegus
گنجشک خانگی	❊				❊					❊						❊			❊	Ploceidae	Passer domesticus
پرستو دریایی معمولی					❊						❊	❊			❊		❊			Laridae	Sterna hirundo
پرستو دریایی بال سفید	❊						❊			❊	❊									Laridae	Chlidonia leucopterus
ابچلیک پاسرخ								❊			❊				❊	❊				Scolopacidae	Tringa totanus
آبچلیک تالابی					❊											❊	❊			Scolopacidae	Tringa stagnatilis
دودوک	❊							❊	❊							❊				Glareolidae	Cursorius cursor
دید و مک	❊			❊					❊	❊	❊	❊			❊	❊				Glareolidae	Hoplanpterus indicus
سلیم خرچنگ خوار					❊						❊						❊			Dromadidae	Dorma ardeola
چوب پا	❊				❊				❊		❊	❊				❊				Recurvirostridae	Hima ardeola
چاخ لق	❊						❊						❊		❊	❊				Buhinidae	Burhinus oedicemus
گاو چرانک		❊					❊		❊		❊				❊					Ardeidae	Bubulcus ibis
فلامینگو		❊						❊			❊				❊		❊			Phienicopteridae	Phoenicopterus ruber

نام فارسی	وضعیت حفاظت گونه				بومی	وضعیت حضور گونه			زیستگاه					عادات غذایی								نام علمی	
	مقررات ایران		مقررات بین المللی			مهاجر																	خانواده	گونه
	غیر حمایت شده	حمایت شده	CITEES	IUCN		عبوری	تابستان گذرانی	زمستان گذرانی	دشت و کشتزار	بیشه زار	رودخانه و تالاب	نوار ساحلی	همه چیز خوراری	لاشه خوراری	گوشتخواری	حشره خواری	آبزی خواری	میوه خواری	گیاهخواری و دانه خواری		
حواصیل خاکستری		*						*			*				*		*			Ardeidae	Ardea cinerea
حواصیل سفید		*						*			*	*			*		*			Ardeidae	Egretta alba
اکرت کوچک		*					*				*				*		*			Ardeidae	Egretta garzetta
اکرت ساحلی		*					*				*	*			*		*			Ardeidae	Egretta gularis

۳,٦,۵ محیط دریایی (خورها)

از جمله محیط‌های دریائی در محدوده مطالعاتی می توان به خورموسی وخور دورق منشعب از آن اشاره داشت. خورها بعلت ورود مواد غذایی به داخل آنها (توسط روان آبهای ساحلی و جزر و مد دریا) محیط مناسبی را جهت تولید مثل و رشد و زندگی بسیاری از موجودات آبزی که دارای ارزش بیولوژیک و اقتصادی می باشند را فراهم می نماید. گونه های مختلفی از آبزیان که بعضاً از جنبه شیلاتی نیز دارای اهمیت می باشند، مراحل لاروی خود را در این محلها سپری می نمایند و یا برای تخم ریزی وارد این مناطق می شوند. بدین لحاظ خورها را بعنوان پرورشگاه ساحلی (Nursury Ground) برای بسیاری از آبزیان محسوب می شوند.

خورهای محدوده مطالعاتی از نقطه نظر تولید اولیه، غنا و تنوع زیستی موجودات مختلف قابل توجه می‌باشند. عامل عمده تولید اولیه در این مناطق وجود جلبک های سبز- آبی و همچنین دیاتومه ها بر روی بستر در این مناطق است که به صورت لایه های جلبکی (Algal mats) در قسمتهای بالادست پهنه جزر و مدی رشد کرده و باعث سبزرنگی چنین مناطقی در فصول رشد خود می گردند. این لایه ها محل تغذیه جانوران گیاهخوار و بستر خوار بوده و همچنین باعث افزایش مواد آلی بستر و محیط خود می‌گردند. موجودات شاخص خورها عمدتاً شامل شکم‌پایان (Gastropoda) بویژه خانواده

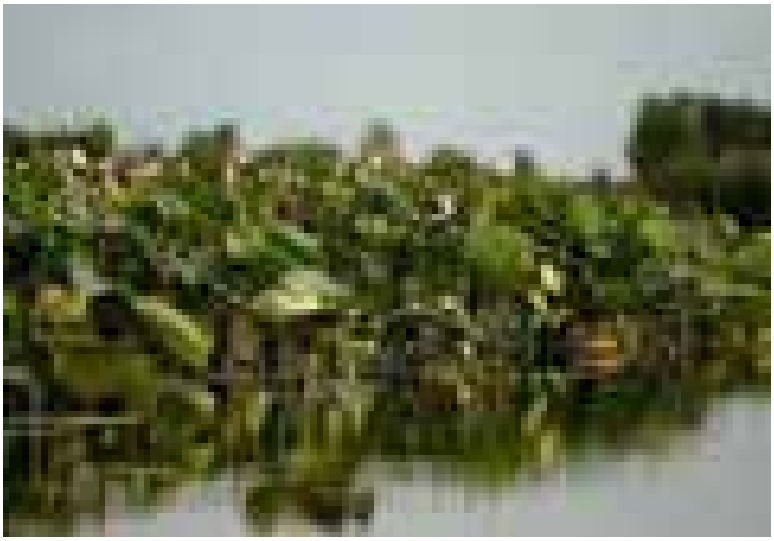
Cerithidae Cingulata Certhidae و دوکفه‌ای‌ها (Bivaives) خصوصاً جنس‌های Dosinia و Eurytellina و همچنین انواع سخت پوستان (Crustaceans) مانند انواع میگوها و خرچنگ‌ها می باشد.

۳,٦,٦ گیاهان آبزی

منطقه ساحلی خوزستان به‌لحاظ پتانسیل‌های طبیعی خود از سایر نواحی ساحلی کشور متمایز است. قریب یک سوم آب-های کشور از استان خوزستان توسط آب‌های جاری کارون، اروند، بهمنشیر، دز، هندیجان جراحی و رودهای فصلی ابوالعباس به همراه مجموعه فاضلاب‌های بافت شهری و زهاب کشاورزی مزارع وسیع کشاورزی بخصوص کشت و صنعت ها به آب‌های شور جنوب استان تخلیه شده و از میزان شوری آن می‌کاهد همین امر سبب تولید آب‌های نیمه شور و یا لب شور در ناحیه ساحلی شده و رویشگاه‌های مختلفی را بوجود می آورد. در این رویشگاه‌ها گونه‌های گیاهی مختلفی از آب شیرین دوست، آب شور دوست و آب لب شور دوست را می توان مشاهده نمود.

اجتماعات گیاهی طبیعی منطقه ساحلی وابسته به رژیم آبی دشت خوزستان و جزر و مد دریا می باشند. لذا این اجتماعات که جزو رویشگاه‌های علفی تا درختچه‌ای می‌باشند در ناحیه ساحلی شامل علفزارهای تالابی شور (Salt marsh) هستند. این رویشگاه‌ها را می‌توان در مصب اروند و بهمنشیر ملاحظه نمود. با فاصله گرفتن از دریا و تسلط رژیم آب شیرین بر جلگه های ساحلی علفزارهای تالابی شیرین استقرار می یابند که اجتماعات گسترده نیزارهای منطقه شادگان از این دسته اند. در همایش تالاب‌های جهان که در رامسر برگزار شد تصمیم گرفته شد که سه تالاب شادگان، خورموسی و خور الامیه با عنوان تالاب شادگان شناخته شوند.

تالاب‌های منطقه شادگان جزء تالاب‌های ساحلی هستند و ٤٠٠٠٠٠ هکتار وسعت دارند که ۳۲۷۷٦۵ هکتار آن پناهگاه حیات وحش است. آب وارده از رودخانه جراحی به این تالاب سالانه حدود ۹۰۰ میلیون متر مکعب است. بیش از نیمی از تالاب توسط گیاهان آب شیرین و بخشی از تالاب که در جوار دریا قرار دارد توسط گیاهان آب شور دوست پوشیده می شوند. بین این دو منطقه گیاهان هر دو جامعه با تراکم تقریباً مساوی می رویند.



شکل ۵-۳: نمونه‌ای از گیاهان آبزی منطقه

گیاهان آبزی سطح وسیعی از اراضی تالابی و نیز اراضی ساحلی و حاشیه ای رودخانه های دائمی و فصلی را می‌پوشانند. گیاهان آبزی در گروه‌های بن در آب، غوطه ور و شناور وجود دارند.

۳,٦,۷ گونه‌های زیستی

۳,٦,۷,۱ *پلانکتون‌های گیاهی* (Phytoplankton)

طی بررسی‌های انجام گرفته ۲۵ جنس مختلف از سه خانواده شناسایی شده اند (جدول ۱۱-٤) اغلب پلانکتون‌های گیاهی مربوط به اعضاء باسیلاریو فیسه (Bacilirophyceae) می‌باشند.

جدول۱۲-۳: انواع پلانکتون‌های گیاهی شناسایی‌شده در خورهای ماهشهر (ماخذ: آزمایشگاه تخصصی رویان: سال ۱۳۸۷)

خانواده Baciliriophyceae	خانواده Cyanophyceae	خانواده Chlorophyceae
Cosinodiscus	Spirolina merismopedia	Pediastrum
Synedra		
Nitzschia		
Cymbella		
Navicula		
Tebellaria		Pyrrhophyto (Dinoflagella)
Asterionella		
Diatomea		
Guinardia		
Diatomea		Peridinium ceratium
Paralia		
Skeletonema		
Leptocy lindricus		
Rhizo solenia		
Biddulphia		
Chaetocerus		
Ditylum		
Eucampia		
Ceratulina		
Thalassionema		
Bacillaria		

ماخذ: آزمایشگاه تخصصی رویان

۳,٦,۷,۲ *پلانکتون‌های جانوری* (Zooplankton)

۱٤ جنس مختلف از انواع پلانکتون‌های جانوری در خورهای اطراف ماهشهر شناسایی شده‌اند. عمده پلانکتون‌های جانوری مربوط به کوبه پودهای کالانوئیدی (Calanoid copepoda) هستند. در جدول شماره۳ انواع پلانکتون‌های جانوری شناسایی شده در این منطقه آورده شده است.

جدول ۱۳-۳: جنس‌های عمده پلانکتون‌های جانوری در خورهای موسی (ماخذ: آزمایشگاه تخصصی رویان: سال ۱۳۸۷)

ردیف	نام جنس
۱	Calanoid
۲	Harpacticoid
۳	Nauplius
۴	Crustacea egg
۵	Gastropd larvae
۶	Framinifera larvae
۷	Fish egg
۸	Polychaeta larvae
۹	Plecypod larvae
۱۰	Appendicularians
۱۱	Tintinids
۱۲	Mysids
۱۳	Sagitta
۱۴	Echinoderm larvae

۳,٦,۷,۳ *ماهی‌ها و سخت‌پوستان*

بیش از ۳۰ گونه ماهی و ۳ گونه میگو در آبهای خورهای ماهشهر شناسایی شده اند (جدول شماره ۱۳-٤) بیشترین فراوانی ماهیان مربوط به ماهی شبه شوریده (Johnius belangni) بیاح (Liza mmacrolepis) می باشد. از طرفی ماهیان گل خورگ Periophalmus vanderii در این منطقه دارای فراوانی بالایی بوده و در هنگام جزر آب برروی رسوبات گلی خورها دیده می شوند.

جدول ۱۴-۳: فهرست و خصوصیات زیستی ماهیان مورد مطالعه تالاب‌های بین‌المللی شادگان (ماخذ: آزمایشگاه تخصصی رویان: سال ۱۳۸۷)

نام فارسی	زیستگاه			عادات غذایی					وضعیت			نام علمی	
	آبهای نوار ساحلی	رودخانه	تالاب	بنتوزخواری	همه چیز خواری	گوشتخواری	پلانکتون خواری	گیاهخواری	طبق مقررات ایران		طبق مقررات بین المللی		گونه
									حمایت شده	غیرحمایت شده	CITES	IUCN	
بیاح	❊						❊			❊			Mugil subvarides	Mugilidae
شبه شوریده		❊	❊			❊	❊			❊			Johnius subvarides	Sciaenide
میش ماهی		❊	❊			❊	❊			❊			Nibea Maculata	Sciaenide
شوریده		❊	❊				❊			❊			Otolithes ruber	Sciaenide
انچوی	❊						❊			❊			Thryssa sp	Engravlidae
خارو	❊					❊				❊			Chirocentrus Dorab	Chirocentidae
گلو	❊					❊				❊			Arius Thalaainus	Ariidae
کریشو	❊					❊				❊			Saurida Tumbil	Synodontidae
رمین کن	❊					❊				❊			Platycephalus indicus	Platycephalidae
هامور	❊						❊			❊			Epinephelus aerolatus	Serranidae
گیش ماهی	❊						❊			❊			Caranx sp.	Carangidae
پنج زاری	❊						❊			❊			Leiognathus bmdus	Leiognathidae
سنکسر	❊						❊			❊			Pomadasys argyreus	Heamulidae
شانک باله زرد	❊						❊			❊			Acanthopagrus	Sparidae

نام فارسی	زیستگاه			عادات غذایی						وضعیت				نام علمی	
	آبهای نوار ساحلی	رودخانه	تالاب	بنتوزخواری	همه چیز خواری	گوشتخواری	پلانکتون خواری	گیاهخوازی	طبق مقررات ایران		طبق مقررات بین المللی		تیره (خانواده)	گونه
									حمایت شده	غیرحمایت شده	CITES	IUCN		
														latus
شانک	❊						❊						Sparidae	Argyrops Filmenthos
زردک	❊						❊						Scatopagidae	Scatophagus argus
بیاح	❊					❊							Muglidiae	Lize sp
زبان گاوی	❊					❊							Trichiurdae	Cynoglossus Arel
سه خاره	❊					❊							Trichiurdae	Triacanthus Biaculeatus
کفشک چپ کرد	❊					❊							Bothidae	Pseudorhombus arsins
کفشک کرد	❊					❊							Soleidae	Synaptura orientalis
قریاله (سنگ ماهی)	❊					❊							Synancejidae	Leptosynanceja Melanostrigma
بوشامبو (گل خور)	❊					❊							Gobiidae	Periophthalums koetreuter
کوسه	❊					❊							Carcharhinidae	Carcharhinus leucas
سفره ماهی پهن	❊					❊							Gymnuridae	Gymnura poecilura
راشکو	❊					❊							Folynemidae	Eleutheronema Tetadactylom
صبور	❊					❊							Clupeidae	Andontostoma Chacunde

نام فارسی	زیستگاه			عادات غذایی					وضعیت				نام علمی	
	آبهای نوار ساحلی	رودخانه	تالاب	بنتوزخواری	همه چیز خواری	گوشتخواری	پلانکتون خواری	گیاهخواری	طبق مقررات ایران		طبق مقررات بین المللی		تیره (خانواده)	گونه
									حمایت شده	غیرحمایت شده	CITES	IUCN		
حشینه	*					*				*			Clupeidae	Dussumieria Ocuta
پیکو	*					*				*			Clupeidae	Lisha Megaloptera
کواف	*					*				*			Clupeidae	Nemtatalosa Nasus
مارماهی	*					*				*			Muraenesocidae	Muranenesox Cinereus
سلیمانی		*	*		*					*			Clupeidae	Subguinaniutug

خلیج فارس پناهگاه موجودات دریایی به ویژه آبزیان ظریف و کوچک از قبیل ماهی های تزئینی زیبا و رنگارنگ، مرجان‌ها، صدف ها، حلزون ها، نرم تنان، شقایق ها، اسفنج ها، عروس های دریایی و غیره است. تعداد زیادی از این آبزیان که در نوع خود از موجودات زیبای دریایی هستند، به علت حوادث مختلف و مسایل زیستی به این پناهگاه آرام وگرم پناه آورده‌اند و از هزاران سال پیش در آن به زندگی خویش ادامه می‌دهند. قباد(شاه ماهی)، را شکوه حلوا سفید یا زبیده، شوریده، حلوا سیاه، سرخو، شعری، سبیتی، خاور و دخترناخدا از مهمترین ماهی‌های خـــوراکی و اره ماهی، بمبک، ماهی لقمه،اسب ماهی از ماهی‌های غیر خوراکی خلیج فارس محسوب می شوند. علاوه بر این خلیج فارس دارای صدها گونه ماهی تزئینی است. که برخی از نمونه‌های آن مانند (امپراتور) در جهان نادرند جراح دم زرد، آنتن دار، دلقک آبی، کاردینال، هامور، سقماهی، دم گاوی، نئون، آرایشگر، صندوق ماهی، شاخدار، خروس دریایی، پیکاسو، ملوان، چیتی، شقایق، ژله و پیکاسوی مشکی از دیگر ماهی‌های تزئینی آب‌های پیرامون کیش هستند.

۳,٦,۷,٤ ماهی‌های خوراکی خلیج فارس

شیر ماهی

شیر ماهی در خلیج فارس زیست و صید می شود و دارای اسکلت استخوانی است. ماهی شیر تقریباً به شکل هواپیمای جت است و رگه‌های عرضی تیره به مقدار کم و روی بدن ماهی مشاهده می شود و تقریباً شبیه ماهی قباد بوده اما از آن بزرگتر است.

هوور یا تن

این ماهی دارای گوشتی پرخون به رنگ شکلاتی تیره است و در بنادر خلیج فارس از آن برای تهیه ماهی سوری استفاده می‌کنند.

کولی

همان کوسه است که در داخل دهان دارای دندانهای مخروطی نوک تیز و بسیار برنده است. از انواع کولی می‌توان به انواع زیر اشاره کرد: کولی بلند، کولی بی دندان، کولی پنگ، کولی جرجور.

شوریده

این ماهی که در بندرعباس موش دندان نامیده می شود در جلوفک دو دندان شبیه دندان موش دارد و رنگ بدن آن در پشت و در قسمت شکم نقره ای می باشد و پولک های آن ریز است.

حلوا

این ماهی از انواع ماهی استخوانی است که دو نوع حلوا سفید و حلوا سیاه دارد. ماهیهای حلوا عموماً در دریا زندگی کرده و وارد خلیج کوچک چابهار و خورموسی شده و تغذیه می کنند و در زمستان و اواسط پاییز به دریا می آیند.

شورت

بدن ماهی شورت نقره‌ای با اثرات تیره در پهلوهاست. دارای ۱۱ تا ۱۲ شعاع در باله پشتی است. ماهی شورت بیشتر در شن و یا روی شن و در کنار دریا زندگی می کند.

سرخو

نام دیگر این ماهی حمرو یا سبیتی است. رنگ آن قرمز متمایل به صورتی می باشد و دارای گردن ضخیم و گوشتالویی است، دهان سرخو بزرگ بوده و کوهان دارد، وزن آن به سه تا چهار کیلو هم می رسد. از انواع آن می توان به سرخوی دم سیاه، سرخوی خونی، سرخوی کم پولک و ... اشاره کرد.

شهری

رنگ این ماهی سفید مایل به زرد و دارای پولک است، لبه سرپوش آبشش نوعی از آن قرمز درخشنده است. از سخت پوستان و نرم تنان تغذیه می نماید، از انواع آن می توان به شهری خال قرمز، دراز صورت، جلادار، نوار زرد و قوزی چشم درشت اشاره کرد.

سنگسر یا دختر ناخدا

تقریباً دراز و به رنگ سفید تقریباً دراز و به رنگ سفید و مات بوده، پشت سرش مثل سنگ سفت و شکم و پهلوهایش دارای پولکهای کاملاً نقره ای است. رنگ بدن در ماهی بالغ خاکستری با جلای نقره ای می باشد.

میش ماهی یا ماهی کر(KER)

ماهی درشت و بزرگی است، رنگ شکم آن تقریباً کاهی سفید و سرش بزرگ است، پولکهای نسبتاً پهنی داشته و در پشت قهوه ای رنگ و در ناحیه شکم سفید متمایل به زرد می باشد.

گاریز یا کاریز

ماهی کوچکی است به اندازه ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر یا بیشتر به وسیله مشتا Moushta یا حدر (Hadr) صید می شود.

چمن: شبیه سرخو و از نوع سرخو است. اما بزرگتر و کمرنگتر از آن است و تقریباً صورتی است.

بیاه: این ماهی بزرگ و شبیه ماهی راشگو است ولی سرش پهن تر می باشد و در بیشتر مواقع در سطح آب شناور است.

راشگو

این ماهی در آبهای گرم و ساحل شنی به مقدار خیلی کم یافت می شود ولی طرفداران بسیار دارد. پشت این ماهی سرمه ای کم رنگ و شکم آن نقره ای است. ماهی راشگو نسبتاً بزرگ و دارای گوشت لذیذی است،ضمناً خیلی زود صید می شود.

قباد

این ماهی در قسمت شکم نقره ای رنگ و در سراسر پشت سیاه می باشد و در زمره ماهیان پرطرفدار جنوب می باشد.

سچل

این ماهی را سه کله، سکله هم می نامند و معتقدند که در اصل سگ کله بوده است، رنگ آن سیاه روشن است، طول آن نیز گاهی به شصت سانتیمتر می رسد و گوشت خوشمزه ای دارد و از خانواده تن ماهیان است.

صافی یا سافی

دو نوع دارد. صافی عجمی، با رنگ سیاه (یا قهوه ای متمایل به سبز) و لکه های سفید و ماهی صافی عربی با رنگ قهوه ای روشن تا سبز و شکم نقره ای. این ماهی در ماههای تیر و مرداد و شهریور در آبهای خلیج فارس فراوان است و با گرگور صید می شود. جثه ماهی صافی کوچک است و طول بزرگترین آن به سی و پنج سانتیمتر می رسد و گوشت لذیذی دارد.

ساردین

ساردین یا حشینه یا مومغ دارای رنگ سفید است و طول آن بین ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر می باشد. پشت این ماهی متمایل به رنگ آبی، پهلوها نقره ای و بدن دراز و استوانه ای می باشد. در بنادر و جزایر خلیج فارس این ماهی را نمک سود کرده و با آن مهیاوه تهیه می کنند.

سینگو SINGOO

در اصطلاح مردم جنوب، به خرچنگ سنگو(Sengoo) یا سینگو، می گویند. سینگو دارای انواعی به این شرح می باشد:

سینگو آدمی: خوراکی است.

سینگو کلگری(Kolgery): خرچنگی است که به وسیله کلگر یا قفس سیمی صید می شود.

سینگو شه یوب(hahyyoob): به مصرف صید ماهیان می رسد.

سینگو باکمال(Bacoumal): در سنگهای ساحلی زندگی می کند.

سینگو کندراشکن(Kandar Eshkan)، **یا خرچنگ چوب شکن، سینگو گاری:** جثه ای کوچک دارد.

سینگو ملا(Mulla): رنگش سفید و پشتش گل گلی است.

خرچنگ

دارای رنگ سرخ است و سنگو نرمو: پشتش نرم است.

سینگو مرجان

در محل‌های سنگی و در بین مرجان‌ها، زندگی می‌کند.

میگوی خلیج فارس

یکی از محصولات پر ارزش خلیج فارس و دریای عمان، میگو، است. میگوی خلیج فارس از جنس پنائاس، میباشدو بین ۷ تا ۱۵ سانتیمتر طول دارد. بدن میگو کشیده و دراز و از دو طرف به هم فشرده است، میگو از سه قسمت سر و سینه و شکم تشکیل یافته و بر روی سر و قطعات سینه، پوسته سختی موجود است. در دنبال شکم، دم میگو واقع گردیده که از شش حلقه کیتینی پوشیده شده است، این قسمت که در واقع دنبه میگو محسوب می شود مملو از یک قطعه پروتئینی سفید است. همین دم میگو است که پس از صید در کشتی بلافاصله از سر جدا و مخلوط با یخ نگهداری شده تا به موقع منجمد و بسته بندی و آماده صدور به داخل یا خارج کشور گردد.

۳,۶,۷,۵ انواع میگو

بنا به اظهار کارشناسان شیلات، تاکنون بیش از ده نوع میگو در آبهای خلیج فارس صید و شناخته شده است که مشهورترین آنها لابستر یا شاه میگو است که وزن آن تا یک کیلو و گاه بیشتر می رسد. از این نوع میگوی کمیاب که در سواحل صخره ای و نزدیک ساحل زیست می کند سالی حدود ۲۰۰ هزار عدد صید می شود. بعد از شاه میگو معروفترین نوع میگو یوفایو است که هر ۵ عدد آن یک پاوند وزن دارد. کوچکترین نوع میگوی خلیج فارس که در زبان محلی به آن چکو و سرتیز میگویند، برای کنسرو مورد استفاده قرار می گیرد. وزن یکصد تا دویست عدد از این میگو به یک پاوند میرسد و به حد وفور در خلیج فارس یافت می شود.

راه‌های صید میگو

صید میگو تا چند سال گذشته توسط صیادان محلی و به مقدار ناچیز انجام می شد ولی از چند سال پیش به این طرف شرکت سهامی شیلات جنوب اهمیت خاصی به این محصول داده و بهره‌برداری بیشتری از آن به عمل می‌آید. صید محلی به وسیله تورهای مخصوص و در برخی مناطق توسط قایق‌های کوچک و موتور لنج انجام می‌شود، گرچه وفور محصول در سواحل جنوبی ایران به حدی است که حتی با وسایل ابتدایی صیادان محلی، و در اعماق ۳/۵ تا ۵/۵ متر نیز صید قابل ملاحظه ای انجام می‌شود. میگو معمولاً چسبیده به کف دریا زندگی می کند، روی این اصل تورهای کشتیهای صید میگو از نوع تورهای خاص کیسه ای هستند که می توانند با دهانه باز خود در حال حرکت کشتی در کف دریا میگو را صید نمایند. هر کشتی دارای دو دستگاه از این تورها می باشد، تورها بوسیله دو بازوی چسبیده به دکل اصلی کشتی از قسمت پاشنه یا عقب آن، به کف دریا فرستاده می شوند. میگوهای صید شده با ماهی‌های خوراکی و غیر خوراکی و سایر آبزیان به عرشه کشتی کشیده می شوند، میگوها را از ماهی‌ها و سایر آبزیان جدا کرده و پس از کندن سر آنها، دم میگو را که قسمت اصلی آن است پس از شستشو برای مخلوط کردن با یخ و نگهداری، به انبار عایق بندی شده کشتی حمل می‌نمایند.

گوشت میگو از نقطه نظر پروتئین بسیار غنی و نسبت به گوشت دام‌های کشتاری دارای میزان پروتئین بیشتری است، مزیت دیگر گوشت میگو بالا بودن میزان املاح و بخصوص کلسیم فسفر است، میزان فسفر و کلسیم آن نسبت به گوشت دامهای کشتاری بسیار قابل توجه است. با توجه به این نکته که ارزش غذایی گوشتهای مختلف در درجه اول مربوط به میزان پروتئین و املاح آن(خصوصاً فسفر) است، گوشت میگو از این نقطه نظر دارای کیفیتی ممتاز می باشد. گرچه ارزش حیاتی گوشتهای قرمز از نظر تامین اسید های آمینه لازم، بیشتر از سایر گوشت‌ها می‌باشد ولی از نقطه نظر تامین پروتئین غذایی، بخصوص پروتئین حیوانی و با در نظر گرفتن میزان صید میگو و امکان توسعه و تکثیر این محصول در دریای جنوب بایستی توجه خاص به این محصول با ارزش مبذول شود.

فصل و مقدار صید

فصل صید میگو معمولاً از مرداد ماه هر سال تا اواسط آبان ماه ادامه دارد و پس از آن چون فصل تخمک گذاری میگو فرا می رسد ممنوعیت صید آغاز می گردد و تا اردیبهشت ماه ادامه پیدا می کند. صید معمولاً هر سال دوبار

انجام می شود و مدت آن بستگی به نظر کارشناسان شیلات دارد. در اوایل پاییز در منطقه آبهای قشم، بندرعباس و میناب صید میگو روزانه به حدود ٤٠ تا ٥٠ تن می رسد ولی بعداً هر چه به خاتمه فصل صید نزدیک می شود، مقدار صید کاهش می یابد و به حداکثر ١٠ تا ١٥ تن بالغ می گردد.

٣,٦,٨ بنتوزها (Benthose)

حدود ١٣ جنس مختلف از انواع بنتوزهای ماکروفون (Macrophona) در خورهای محدوده مطالعاتی شناسایی شده اند (جدول ١٤-٤) که پرتاران، تانائیداسنه ها و کرم‌های کم تار جنس های غالب را تشکیل می دادند.

جدول ١٥-٣: گروه‌های عمده ماکروفون شناسایی شده در خورهای محدوده مطالعاتی

ردیف	نام گروه	نام علمی
١	کرم‌های پرتار	Polychaeta
٢	تانائیداسه	Tanaidaceae
٣	کرم‌های کم تار	Oilgochaeta
۴	دو کفه ای ها	Bivalvia
۵	تاجورپایان	Amphipoda
۶	نماتودها	Nematoda
٧	سخت پوستان ده پایان	Decapoda
٨	قلم های دریایی	Antozoa
٩	حشرات و لارو آنها	Insect and larvae
١٠	شکم پایان	Gastropoda
١١	کوماسه	Cumacea
١٢	مرجان‌ها	Humacea
١٣	برخی از ماهیان و لارو انها	Fishes and fish larvae

(ماخذ: آزمایشگاه تخصصی رویان: سال ١٣٨٧)

٣,٧ محیط اجتماعی- اقتصادی وفرهنگی

استان خوزستان که یکی از مهم‌ترین مناطق ایران است، در جنوب باختری ایران واقع شده است. اهواز مرکز استان خوزستان دومین شهر بزرگ از لحاظ وسعت پس از تهران و ششمین شهر بزرگ ایران از نظر جمعیت می‌باشد. شهر اهواز از نظر جغرافیایی در ٢١ درجه و ٢٠ دقیقه عرض شمالی و ٤٨ درجه و ٤٠دقیقه طول شرقی قرار گرفته است و در بخش جلگه‌ای به ارتفاع ١٨ متر از سطح دریا واقع می‌باشد. مساحت شهر اهواز ٢٠٤٧٧ هکتار است که فقط ٦٩٢٣ هکتار آن در بافت شهری قرار گرفته است طبق آمار رسمی دولت ایران در سال ١٣٨٥ خورشیدی جمعیت شهر اهواز بالغ بر ١٣٣٨٠٠٠ نفر است. با توجه به بعد مسافت اندک مابین بندر امام خمینی و بندر ماهشهر

و عدم وجود اطلاعات اجتماعی و اقتصادی کافی از بندر امام، در گزارش حاضر نسبت به مطالعات اجتماعی – اقتصادی در بندر ماهشهر اقدام شده است.

شکل ٦-٣: نقشه استان خوزستان

۳,۷,۱ تاریخچه شهرستان بندر ماهشهر

بندر ماهشهر یکی از قدیمی‌ترین بنادر خلیج فارس است و از آن‌جا که اولین بندری بوده که کشتی‌های مسیر بصره به اروندرود و به هند از آن‌جا می‌گذشته‌اند، همواره مورد توجه بوده است. علاوه بر این در دوره معاصر به علت صدور فرآورده‌های نفتی از طریق این بندر اهمیت آن بیش از پیش شده است. بندر ماهشهر یکی از بنادر مهم استان خوزستان بوده و از لحاظ صدور نفت اهمیت خاصی دارد. با احداث واحد بزرگ مجتمع شیمیایی در بندر امام خمینی بیش از پیش بر اهمیت و اعتبار شهرستان بندر ماهشهر افزوده شده است.

۳,۷,۲ مشخصات جغرافیایی

شهرستان بندر ماهشهر با ۷۳۱۲/۵ کیلومتر مربع مساحت در جنوب استان خوزستان و در منتهی الیه شمال خاوری خورموسی واقع شده است. این شهرستان از شمال به بهبهان، رامهرمز، اهواز و از باختر به شهرستان شادگان از خاور به شهرستان بهبهان و از جنوب به خلیج فارس محدود است. بندر ماهشهر مرکز این شهرستان، با ۱۷ کیلومتر مربع مساحت بین ۳۰ درجه و ۳۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه پهنای شمالی و ٤۹ درجه و ۱۰ دقیقه و ۳۰ ثانیه درازای خاوری قرار دارد. بلندی این شهرستان از سطح دریا ۵ متر و آب و هوای آن مرطوب است. بندرماهشهر و بندر امام خمینی و هندیجان از شهرهای مهم این شهرستان محسوب می شوند.

شکل ۷-٤: لنج های سواحل هندیجان-مرکز شهرستان بندر ماهشهر

۳,۷,۳ جمعیت و رشد آن در گذشته

شهر بندری ماهشهر طی سه دهه اخیر تحولات جمعیتی سریعی را پشت سر گذاشته است. بطوری که بررسی جمعیت شهر بندرماهشهر طی سالهای (۷۵-۱۳۵۵) موید آن است.

براساس جدول شماره ١٦-٣ جمیعت شهر بندر ماهشهر در دوره سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۵۵، معادل ١١٨٠٦ نفر و میانگین بعد خانوار در این سال ٥/٦ نفر بوده است.

جمعیت این شهر در سال ١٣٦٥ به بیش از چهار برابر ٤٩٣٥٥ افزایش یافته (میانگین بعد خانوار طی این دهه به ۵/۹ رسیده است.) از مهمترین دلایل افزایش جمعیت شهر بندرماهشهر طی این دهه موقعیت بندری و توسعه تاسیسات و امکانات بندری در این شهر است که جمعیت زیادی از سایر نقاط کشور را به خود جذب نموده است.

در سال ۱۳۷۵ افزایش جمعیت شهر بندرماهشهر نسبت به دوره قبل از تعادل نسبی بیشتری برخوردار است و تعداد جمعیت آن به ۵۵۹۳٦ نفر افزایش یافته است. میانگین بعد خانوار در دوره آماری ۷۵-۱۳٦۵ معادل ۵/۸ می باشد.

جدول ١٦-٣: بررسی جمعیت شهر بندرماهشهر طی سالهای ۷۵- ۱۳۵۵ (ماخذ: مرکز آمار ایران)

سال	جمعیت	خانوار	بعد خانوار
۱۳۵۵	١١٨٠٦	٢٠٨٢	٥/٦
١٣٦٥	٤٩٣٥٥	٨٣٧٠	٥/٩
۱۳۷۵	٥٥٩٣٦	٩٦٤٤	٥/٨

جدول ۱۷ - ۳: جمعیت شهرستان ماهشهر به تفکیک جنسیت (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شهرستان ماهشهر	جمع کل	جمع مرد	جمع زن
	٢٥٢٥٨٧	١٣١٤٤٢	١٢١١٤٥

جدول۱۸ – ۳: جمعیت بر حسب جنس به تفکیک نقاط شهری و روستایی شهرستان ماهشهر (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شهرستان ماهشهر	شهری			روستایی		
	جمع کل	جمع مرد	جمع زن	جمع کل	جمع مرد	جمع زن
	۱۹۷٤٦٦	۱۰۲۱۰٦	۹٥۳٦۰	٥٥۲۱۱	۲۹۳۳٦	۲٥۸۷٥

۳,۷,٤ نسبت سنی

بررسی ترکیب سنی جمعیت ساکن در شهر ماهشهر نشان می دهد که از کل جمعیت این شهر ٤۳/۲ در صد در گروه سنی (۱٤–۰) ساله قراردارند ، ٥٤ در صد در گروه سنی ٦٤–۱٥ ساله طبقه بندی می شوند و۲/۷ در صد نیز در گروه سنی ٦٥ ساله و بیشتر جای می گیرندو میانگین سنی نیز در این شهر معادل ۲۱/۹ میباشد.

۳,۷,٥ ترکیب جنسی

براساس بررسی‌های انجام شده نسبت جنسی در ماهشهر در سال ۱۳٦٥ در مقابل هر ۱۰۰ نفر زن، ۱۰۲ نفر مرد بوده که این مقدار در سال ۱۳۷٥ نسبت به دهه قبل ثابت مانده است و در سال ۱۳۸٥ نیز تفاوت چندانی نداشته است.

۳,۷,٦ مهاجرت

بررسی ترکیب جمعیت شهر ماهشهر (بندر امام خمینی) طی دوره آماری ۸٥–۱۳۷٥ نشان می دهد از کل جمیعت این شهر ۱۰٦۹۰ نفر (۱۹/۱ درصد) را مهاجرین شامل شده اند. از این تعداد ٥۱ درصد مهاجرین مرد و ٤۹ درصد نیز متعلق به مهاجرین زن می باشد. بررسی این نسبتها حاکی از مهاجرت خانوادگی به این شهر است.
همچنین بررسی نسبی مهاجرتها نشان می دهد مهاجرین در درجه اول از استانهای دیگر و سپس از سایر شهرستانهای استان خوزستان به محدوده مطالعاتی مهاجرت نموده اند. از مهمترین دلایل این شیوه مهاجرت فراهم بودن و دسترسی آسان به فرصتهای شغلی در این شهر است.

۳,۷,۷ ساختار جمعیت از لحاظ گروههای سنی – جنس – سواد و آموزش

بر اساس سرشماری سال ۱۳۸٥ کل کشور در شهرستان ماهشهر جمع کل باسواد ۳٤۱۱۷ نفر می‌باشد که از این تعداد ٥۲ درصد مرد و ٤۸درصد زن می‌باشند.

جدول ۱۹ – ۳ : میزان افراد با سواد در شهرستان ماهشهر (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شهرستان ماهشهر	جمع کل	جمع مرد	جمع زن
	۳٤۱۱۷	۱۸۰۰٦	۱٦۱۱۱

بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ کل کشور در شهرستان ماهشهر نسبت با سوادی در میان مردان بیشتر از زنان محاسبه شده است .و در نقاط روستائی این میزان بیشتر می باشد بطوریکه نسبت باسوادی در میان مردان در نقاط شهری ۵۳٪و در میان زنان ٤٧٪ می باشدو در نقاط روستائی نیز به همین ترتیب است.

جدول ۲۰ – ۳: میزان افراد با سواد در نقاط شهری و روستائی شهرستان ماهشهر (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شهرستان ماهشهر	شهری			روستایی		
	جمع کل	جمع مرد	جمع زن	جمع کل	جمع مرد	جمع زن
	۱۱۲٤۲	۵۹۳۲	۵۳۱۰	۲۲۸۷۵	۱۲۰۷٤	۱۰۸۰۱

جدول۲۱ – ۳: میزان افراد با سواد (در حال اشتغال) در شهرستان ماهشهر (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شهرستان ماهشهر	جمع کل	جمع مرد	جمع زن
	۲۲۸۸۰	۷۸۵۸	۱۵۰۲۲

۳,۷,۸ بررسی تاسیسات آموزشی

بررسی واحدهای آموزشی موجود در منطقه مطالعاتی نشان می دهد براساس آخرین نتایج سرشماری عمومی کارگاهها و واحدهای صنعتی کل کشور در سال ۱۳۸۱ در شهر بندرامام خمینی ۷۹ واحد آموزشی استقرار دارند براساس جدول شماره ... از این تعداد واحد آموزشی ۳۰/۳ درصد متعلق به واحدهای آموزش ابتدایی، ۲۰/۲ درصد به آموزش راهنمایی، ۲۰/۲ درصد آموزش متوسطه، حدود ۲۷/۸ درصد متعلق به سایر مراکز آموزش عمومی و خصوصی (مهدکودکها، آموزشگاههای هنری- فرهنگی) و غیره و ۱/۲ درصد نیز متعلق به مراکز آموزش عالی (دانشگاه پیام نور) میباشند.

جدول ۲۲ – ۳: بررسی واحدهای آموزشی موجود در منطقه مطالعاتی (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شرح	تعداد	درصد
آموزش ابتدایی	۲٤	۳۰/۳
راهنمایی	۱٦	۲۰/۲
متوسطه	۱٦	۲۰/۲
عالی	۱	۱/۲
سایر	۲۲	۲۷/۸

جدول ۲۳-۳ : بررسی گروه‌های عمده فعالیت در شهر امام خمینی(۱۳۸۵) (ماخذ: مرکز آمار ایران)

گروه های عمده فعالیت	درصد

کشاورزی	۳/۱
صنعت	۲۵/۹
خدمات	٦۹/۸
سایر	۱
جمع	۱۰۰

۳,۷,۹ اشتغال و نیروی کار

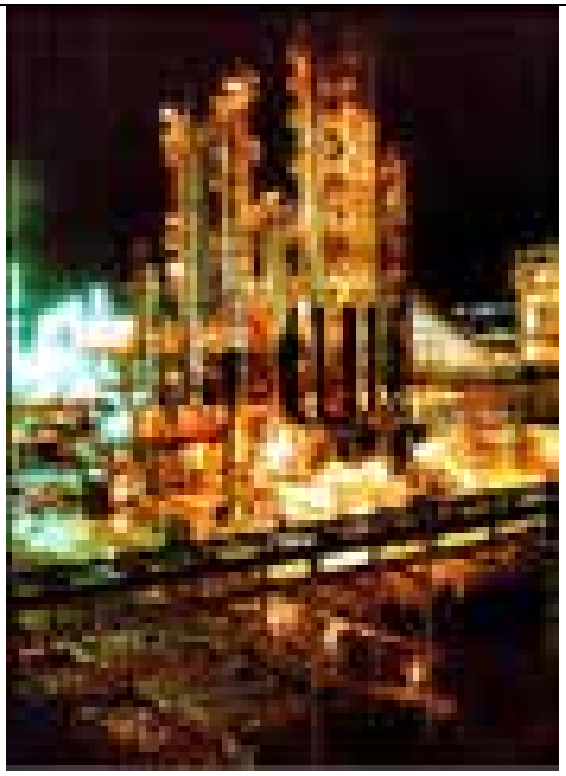
بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ کل کشور در شهرستان ماهشهر ازجمع کل نیروی کار۲۲۸۸۰ نفر از با سوادان ، ۷۸۵۸ نفر را مردان و۱۵۰۲۲ نفر را زنان تشکیل می دهند و بیشترین فعالیت ها در زمینه خدمات می باشد.

بررسی جمعیت شاغل این شهر بر اساس گروه‌های عمده فعالیت نشان می دهد از کل جمعیت شاغل ۳/۱ درصد در بخش کشاورزی ، ۲۵/۹ درصد در بخش صنعت و ٦۹/۸ درصد در بخش خدمات مشغول فعالیت بوده و ۰/۱ بقیه نیز نوع فعالیت خود را ذکر نکرده اند.

از جمله موارد اشتغال‌زائی در این استان می توان به وجود صنایع مختلف اشاره داشت بطوریکه صنعت نیز مانند کشاورزی در خوزستان سابقه طولانی دارد صنعت خوزستان به دو گروه صنایع دستی و ماشینی تقسیم می شود. صنایع کارخانه ای را می توان برحسب مقدار مصرف مواد اولیه و کیفیت تولید به دو دسته عمده صنایع سنگین و صنایع سبک تقسیم کرد. از صنایع سنگین استان می‌توان استخراج و تصفیه نفت مشتمل بر پالایشگاه آبادان، دستگاه تقطیر مسجد سلیمان، پالایشگاه گاز بید بلند و صنعت پتروشیمی مشتمل بر مجتمع شیمیایی رازی، مجتمع پتروشیمی آبادان، مجتمع شمیایی خارک، مجتمع پترو شیمی ایران- ژاپن، کارخانه های نورد و لوله اهواز و ذوب آهن گازی اهواز را نام برد.

صنایع سبک خوزستان عبارتند از: قند سازی، کاغذ سازی، بسته بندی خرما، صنعت ماهیگیری و صنعت تولید برق.

در خوزستان معادن سرشاری وجود دارد که برخی از آن ها از روزگاران گذشته شناخته و بهره برداری شده اند. از این معادن معادن می توان به نفت، گاز، نمک، گوگرد، لاشه آهکی، سیلیس، سنگ گچ و سنگ آهک اشاره کرد.



شکل ۸-۳: تأسیسات پتروشیمی بندر امام خمینی

۳,۷,۱۰ چگونگی توزیع درآمد ،کالا وخدمات (سطح معیشت مردم)

همانگونه که در بخش جمعیت بررسی شد، در آبان ماه سال ۱۳۸۰، حدود ۹٦٤٤ خانوار در شهر بندر امام خمینی ساکن بوده اند. خانوارهای ساکن در این شهر جهت گذران امور زندگی خود در بخش‌های مختلف اقتصادی شاغل هستند که در بحث اشتغال و کار مورد بررسی قرار گرفت. درآمد حاصل از فعالیت و اشتغال جمعیت بندر امام خمینی جهت تامین مایحتاج زندگی در زمینه های مختلف هزینه می شود. این هزینه ها در دو گروه عمده خوراکی و غیرخوراکی منظور می‌شوند. براساس جدول شماره۹-٤ متوسط هزینه یک خانوار بندر امام خمینی در سال ۱۳۸۰ معادل ۲۱٤۱۰٤٥۷ ریال بوده است. از مقدار کل هزینه منظور شده در یک خانوار شهر بندر امام خمینی در سال ۱۳۸۰، ۳٦/۱ درصد به هزینه‌های خوراکی و ٦۳/۹ درصد به هزینه های غیرخوراکی تعلق گرفته است.

از مقدار هزینه منظور شده برای مصارف غیرخوراکی ۳۷ درصد مربوط به هزینه های مسکن بوده است. همچنین استفاده از گوشت ۲٥/۷ درصد کل هزینه های خوراکی خانوارهای این شهر را شامل شده است که به نسبت سایر موارد مصرفی بیشترین درصد را به خود اختصاص داده است.

جدول ۲٤-۳: متوسط هزینه های خالص سالانه یک خانوار شهر بندر امام خمینی در سال ۱۳۷۹ (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شرح	۱۳۸۰	درصد
متوسط کل هزینه	۱٤۱۰٤٥۷	۱۰۰
هزینه های خوراکی و دکانی	۷۷۲۷٥٥۷	۳٦/۱
هزینه های غیرخوراکی	۱۳٦۸۲۹۰۰	٦۳/۹

ماخذ: مرکز آمار ایران

جدول ۲٥-۳: متوسط هزینه های خالص غیرخوراکی سالانه یک خانوار شهر بندر امام خمینی

شرح	جمع	پوشاک و کفش	مسکن	بهداشت و درمان	حمل ونقل و ارتباطات	تفریحات و سرگرمی	کالاو خدمات متفرقه
میزان هزینه	۱۳٦۸۲۹۰۰	۲۰۷۲٥۰۹	٥۰۷٤٤۰٦	۱۰۹۹٦۸۳	۱٦۱٦۲٤۸	۷۲۲۳٤۰	۱٥۰٦۳٤۱
درصد	۱۰۰	۱٥,۱	۳۷	۸	۱۱/۸	٥/۳	۱۱

ماخذ: مرکز آمار ایران

جدول ۲٦-۳: متوسط هزینه های خاص خوراکی سالانه یک خانوار شهر بندر امام خمینی براساس اقلام عمده در سال ۱۳۸۰

شرح	جمع	آرد و غلات و ..	گوشت	شیر و فرآورده های آن	سایر اقلام خوراکی روغن، میوه، خشکبار و حبوبات
میزان هزینه	۷۷۲۷٥٥۷	۱٤٤٦۸۷۸	۱۹۸۸۷٦۹	۸۱۷۰۷۸	۳٤۷٤۸۳۲
درصد	۱۰۰	۱۸/۷	۲٥/۷	۱۰/٦	٤٤/۹

ماخذ: مرکز آمار ایران

بررسی متوسط درآمد خالص یک خانوار شهر بندر امام خمینی بر حسب انواع منابع درآمد در جدول شماره ۱۳-۳ نشان می دهد. در سال ۱۳۸۲ متوسط درآمد هر خانوار این شهر معادل ۲۲٤٥۸٦٦٥ ریال بوده است که از طریق اشتغال در بخش های عمومی، دولتی و خصوصی، مشاغل آزاد و سایر مشاغل متفرقه حاصل شده است. بیشترین میزان درآمد به درآمدهای متفرقه تعلق داشته است که معادل ٦۰٥۲۲٤۹ ریال (۲٦/۹ درصد) کل درآمدهای یک خانوار طی یک سال بوده است.

جدول ۲۷-۳: متوسط درآمد خالص سالانه یک خانوار شهر بندر امام خمینی بر حسب انواع منابع تامین درآمد در سال ۱۳۸۰ (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شرح	جمع	درآمد از حقوق بگیری	درآمد از مشاغل آزاد	درآمد های متفرقه
متوسط درآمد	۲۲٤٥۸٦٦٥	۱۱٥٥٥۸۱۲	٤۸٥۰٦۰٤	٦۰٥۲۲٤۹
درصد	۱۰۰	٥۱/٤	۲۱/٦	۲۹/٦

۳,۷,۱۱ بهداشت عمومی

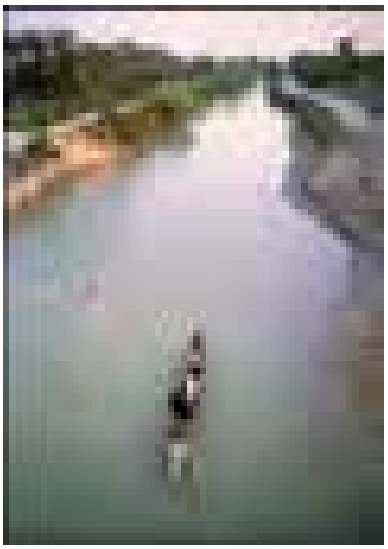
براساس بررسی‌های انجام شده درباره امکانات و خدمات بهداشتی بندر امام خمینی طبق آخرین نتایج حاصل ٦ مرکز بهداشتی و درمانی عمومی و ۲۸ واحد خصوصی و مطب پزشک به ارایه خدمات پزشکی در این شهر می-پردازند.

۳,۷,۱۲ مناطق تفریحی

تنها منطقه‌ای که دارای ارزش و جاذبه‌های طبیعت گردی و تفریحی بوده و از نظر فاصله مکانی تقریباً به محدوده طرح نزدیک است، تالاب شادگان است.

این تالاب یکی از مهمترین تالاب‌های خوزستان و حتی ایران محسوب می‌شود. تالاب شادگان با برخورداری از شرایط مساعد اکولوژیک در اغلب فصول سال مامن مناسبی برای پرندگان مهاجر و آبزی به حساب می‌آید.

تالاب شادگان از جنبه‌های مختلف اکولوژیک، علمی، زیبایی شناختی، تفرجی ، اقتصادی و هیدرولوژیک واجد ارزش‌های گوناگون است.



شکل۹-۳: نمائی از نهرها ونخلستان‌های شادگان

٤ فصل چهارم

ارزیابی زیست محیطی وضعیت موجود (بندر عسلویه)

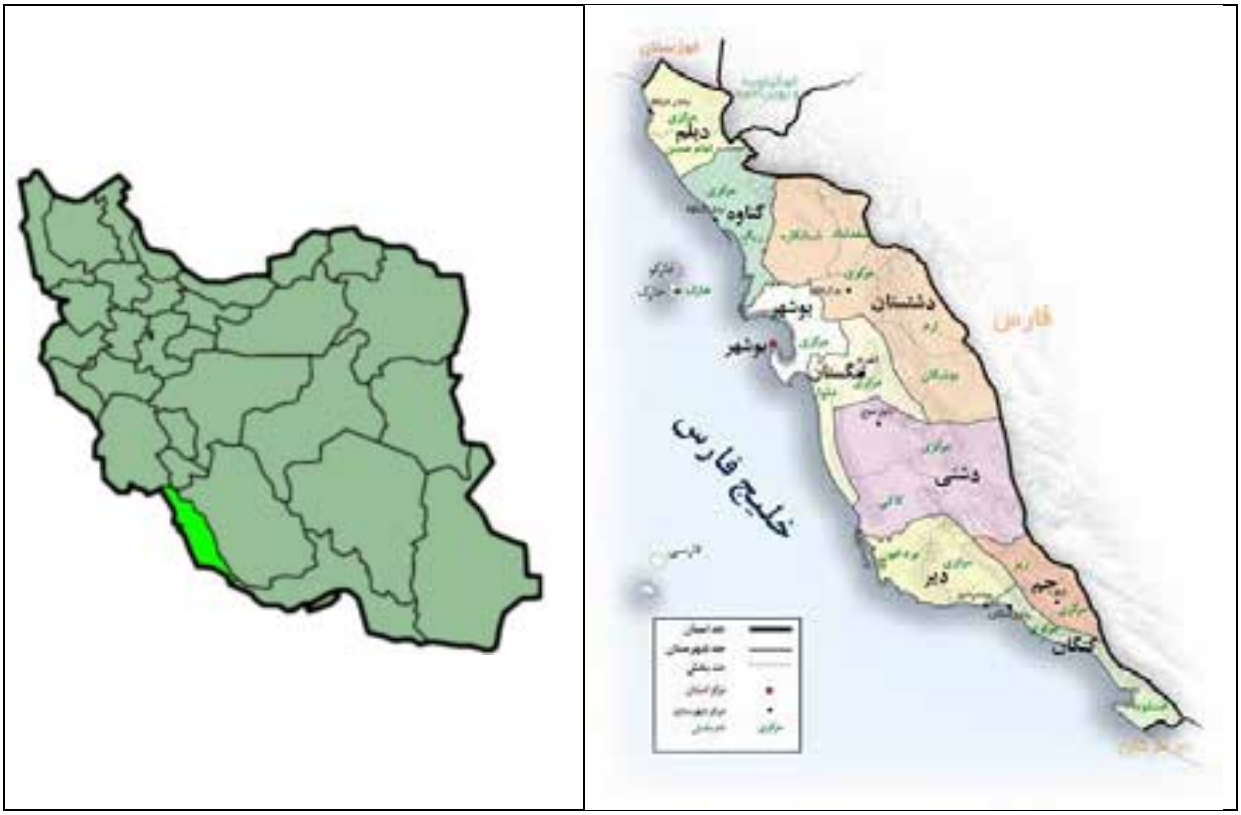
منطقه عسلویه در شرق استان بوشهر، در حاشیه خلیج فارس ، در ۳۰۰ کیلومتری شرق بندر بوشهر و در ٤۲۰ کیلومتری غرب شهرستان بندر لنگه و در ۵۷۰ کیلومتری غرب بندر عباس واقع است.این منطقه حدود ۱۰۵ کیلومتر باحوزه گاز پارس جنوبی که درمیان خلیج فارس واقع شده فاصله دارد. بندر عسلویه از توابع شهرستان کنگان میباشد.

شکل۱-٤: نمای ماهواره‌ای بندر عسلویه

٤,۱ مختصات جغرافیائی استان بوشهر

استان بوشهر با مساحتی در حدود ۲۷٦۵۳ کیلومتر مربع بین ۲۷درجه و ١٤ دقیقه تا ۳۰ درجه و ١٦ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ٦ دقیقه طول شرقی، در جنوب ایران و درحاشیه خلیج فارس قرار دارد . این استان از شرق به استان فارس و از غرب به خلیج‌فارس، از جنوب به خلیج‌فارس و قسمتی از استان هرمزگان، از شمال به استان خوزستان و قسمتی از کهگیلیویه و بویر احمد، محدود است. استان بوشهر با خلیج‌فارس بیش از ٦۰۰ کیلومتر مرز دریایی دارد. بر اساس آخرین تقسیمات سیاسی کشور ، استان بوشهر مشتمل بر ۸ شهرستان ، ۱۷ بخش ، ۱۳ شهر، ۳٦ دهستان و ۷۰٦ آبادی دارای سکنه است.

شهرستان‌های استان بوشهر عبارتند از : بوشهر ، تنگستان ، دشتستان ، دشتی ، دیر ،دیلم ، کنگان و گناوه. با توجه به اینکه نزدیک‌ترین شهرستان‌ها به منطقه مورد مطالعه در این پروژه یعنی منطقه عسلویه، شهرستان‌های بندر دیر و کنگان می‌باشند برای بررسی های بعدی از اطلاعات موجود درباره این شهرها استفاده خواهد شد.



شکل ۲-٤ : موقعیت استان بوشهر در ایران و شهرستان‌های این استان

٤,١,١ بندر دیر

شهرستان دیر با ۲۱۵۷ کیلومتر مربع وسعت در فاصله ۲۰۸ کیلومتر در جنوب مرکز استان واقع شده است. دیر بین ۲۷درجه و۵۱ دقیقه عرض شمالی و۵۱درجه و۵۸دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد.
شهرستان دیر از شمال به شهرستان دشتی و تنگستان، از شرق به شهرستان کنگان، از جنوب ومغرب به خلیج فارس محدود و دارای دو بخش مرکزی و بروخون است. شغل بیشتر اهالی تجارت وماهیگیری است. محصولات این بندر عبارتنداز غلات ، خرما و جزیی تنباکو.

٤,١,٢ کنگان

کنگان با ۲۷۳۱ کیلومتر مربع وسعت ۷۸۳۱۸ نفر جمعیت در فاصلهٔ ۲۳٦ کیلومتری کنارهٔ جاده ساحلی در دامنه شیب کوه قرار گرفته است. کنگان بین ۲۷درجه و۵۰دقیقه عرض شمالی و۵۲درجه و۵۰ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد واز شمال به شهرستان فیروزآباد از شرق به شهرستان لار فارس از مغرب به شهرستان دیر و خلیج فارس و از جنوب به خلیج فارس محدود ودارای بخش مرکزی وعسلویه است.

٤,٢ تاثیرات اقلیمی بر آب و هوا

٤,٢,١ کلیات

این منطقه به دلیل نزدیکی به خط استوا و کمی ارتفاع به طور کلی دارای آب و هوای گرم (نوع بیابان کناری) است که در داخل استان گرم و خشک و در سواحل گرم و نمناک است. حداکثر مطلق دمای استان ۵۲/۵ درجه سانتیگراد و حداقل مطلق درجه حرارت به ۱- درجه سانتیگراد می‌رسد میانگین دمای سالانه بوشهر ۲۵/۷ درجه سانتیگراد است . تغییرات فصلی درجه حرارت نیز تابع تغییر تابش خورشید در طول سال است اختلاف درجه حرارت در ماه های زمستان و تابستان نسبتا" زیاد و حدود ۱۹/۲ درجه سانتیگراد است بین فصول زمستان و پاییز و بهار و تابستان اختلاف کم‌تری مشاهده می‌شود.

آب و هوای استان بوشهر در سطح محلی و منطقه‌ای تحت تاثیر عواملی از قبیل ارتفاع، عرض جغرافیایی ،منابع رطوبتی و توده‌های هوای مهاجر به استان می‌باشند و در کنار سازه‌های اصلی فوق ، عوامل دیگری نظیر کشاورزی، پوشش گیاهی و فعالیت‌های صنعتی و معدنی نیز تحت عنوان عوامل فرعی، موثر بر اقلیم هستند.

٤,٢,٢ عرض جغرافیایی

بدلیل نزدیکی عرض جغرافیایی استان به مدار راس السرطان، مناطق مرتفع نسبت به مناطق پست استان انرژی خورشیدی بیشتری دریافت میکنند و این امر منجر به ناپایداری در هوای منطقه شده که گاه منجر به بارش‌هایی میشود که به همرفت دامنه موسومند. عرض جغرافیایی استان همچنین باعث افزایش تعداد ساعات آفتابی و در نتیجه تاثیر بیشتر تابش خورشید در گرمایش هوا می‌گردد. استقرار استان بوشهر در بین عرض‌های جغرافیایی ۲۷ درجه و ١٤ دقیقه تا ۳۰ درجه و ١٦ دقیقه موجب گردیده است که این استان به یکی از گرم‌ترین مناطق کشور مبدل گردد. موقعیت جغرافیائی استان در فاصله‌های عرض‌های جغرافیائی گفته شده به گونه‌ای است که توده‌های هوای برآمده از جنوب‌غرب و غرب امکان ورود به این منطقه را یافته و اثرات ویژه خود را بر اقلیم استان بر جای می گذارند.

گسترش استان در فاصله حدودا ۳ درجه عرض جغرافیایی، موجب تغییرات قابل ملاحظه‌ای در برخی از پارامترهای اقلیمی نظیر ساعات آفتابی، درصدآفتاب‌گیری، تشعشع و سایر انرژی‌های دریافتی از خورشید می‌گردد که هر یک از آنها به نحوی بر شرایط اقلیمی استان موثر واقع می‌شوند.

٤,٢,٣ توده‌های هوا و سیستم‌های هواشناسی

استان بوشهر در مجموع دارای اقلیمی گرم است که در بخش‌های ساحلی به صورت گرم و مرطوب و در بخش‌های داخلی استان به صورت گرم و خشک می‌باشد. استان بوشهر از استان‌های کم‌باران کشور است و مهمترین سیستم‌های موثر بر آن در فصل زمستان سیستم های کم فشارهای مدیترانه‌ای و سودانی است وسیستم‌های پرفشارهای شمالی، شمال‌غربی و سایر مراکز پرفشار نیز در طول فصل‌های سرد سال به گونه‌ای تعدیل یافته بر این استان تاثیر می‌گذارند.

در فصول گرم سال ،سیستم های کم فشار حرارتی مستقر بر روی صحاری عربستان ، آفریقا و کویر ایران بر استان بوشهر تاثیر گذاشته و موجب افزایش دمای آن می‌شوند. در ماه‌های گرم سال ، به ویژه در تابستان مرکز سیستم کم فشار هند یا مونسون نیز بصورت محدود و مقطعی بر استان بوشهر تاثیر می‌گذارد.

٤,٢,٣,١ تاثیر کم فشار مدیترانه‌ای

در ماه‌های سرد سال دریای مدیترانه علاوه بر اینکه محل عبور کم فشارهای مهاجر می‌باشد، خود نیز محل تشکیل کم فشارهای متعددی است که برخی از آنها در حرکت خود به جانب شرق ، برروی قبرس زبانه‌ای کم فشار ایجاد کرده و این زبانه کم فشار از روی کشور ترکیه وارد ایران می‌شود و نواحی غرب و شمال‌غرب کشور را تحت تاثیر قرار می‌دهد. گاهی نیز این سیستم پس از عبوراز روی ترکیه و برخورد با ارتفاعات آن مناطق به دو شاخه تقسیم می‌شود که یک شاخه آن از طرف غرب و شمالغرب وارد کشور خارج می‌شود و شاخه دیگر پس از عبور از روی کشور عراق و خراسان وارد افغانستان می‌شود. به هنگامیکه تراف سطوح فوقانی با گرادیان مناسب دما و فاکتور، این سیستم‌های کم فشار را همراهی کنند، بارندگی‌های موثری در مناطق تحت نفوذ آنها ریزش می‌کند. در فصل زمستان سیکلون‌های مدیترانه‌ای در مسیر حرکت خود در فلات ایران ، استان بوشهر را نیز تحت پوشش قرار داده و بارندگی‌های کم و بیش ملایم و مداومی را در آن بوجود می‌آورند.

٤,٢,٣,٢ تاثیر کم فشار سودانی

منطقه سودان در آفریقا به علت مجاورت با منطقه حاره به طور نسبی دارای فشار کم است. در فصول سرد سال با نفوذ زبانه پرفشار به نواحی شمالی سودان و ریزش‌هوای سرد در آن منطقه، کم فشار سودان تقویت شده و از دریای سرخ رطوبت جذب می‌نماید. در واقع این سیستم در ابتدا فاقد جبهه است و فعال نمی‌باشد، اما به تدریج که بر روی دریای سرخ کشیده می‌شود، با توده‌های هوای آن منطقه برخورد کرده و فعال می‌شودکه عموما" پس از شکل‌گیری یا از طریق خوزستان وارد ایران می‌گردد و یا پس از عبور از روی عربستان و کویت و توقف کوتاه بر روی خلیج‌فارس و کسب رطوبت کافی، استان‌های بوشهر، هرمزگان و گاهی تا نواحی مرکزی کشور را تحت تاثیر قرار می‌دهد و پس از آن به طرف شرق و جنوب‌شرق کشیده می‌شود . بارندگی از سیستم‌های کم فشار سودانی معمولا از ابرهای جوشی بوده و کمتر به صورت آرام و مداوم است و به این جهت اغلب در جنوب و مرکز کشور پس از بارندگی‌های رگباری از سیستم‌های کم فشار سودانی، سیلاب‌های مخرب جریان می‌یابد که نظیر آنها در استان‌های بوشهر، هرمزگان و فارس طی سال‌های گذشته به فراوانی اتفاق افتاده است. سیستم‌های کم فشار مدیترانه‌ای و سودانی منشاء مهمترین بارندگی‌های استان بوشهر می‌باشند.

٤,٢,٣,٣ تاثیر کم فشارهای تابستانه

در فصل تابستان استان بوشهر تحت تاثیر کم‌فشارهای حرارتی صحراهای عربستان ، آفریقا و کویر ایران قرار می‌گیرد، که این جریانات گرم و خشک موجب افزایش دما و تبخیر و قطع بارندگی‌های استان می‌گردند. زبانه‌کم‌فشار مانسون هند نیز ممکن است گاهی اوقات از جنوبشرق کشور وارد استان بوشهر شده و برآن تاثیر گذارد. دوره فعالیت کم فشار هند سه ماه تابستان است که بادهای موسمی تابستانه اقیانوس هند را به وجود می‌آورد

که از طرف جنوبغربی اقیانوس هند می‌وزد و به کرانه‌های مکران می‌رسد و بر سواحل آن تاثیر می‌گذارد. این جریان جوی در حالیکه در مناطق هندوستان و تمام آسیای جنوب‌شرقی موجب بارندگی‌های فراوان می‌گردد، متاسفانه رقم قابل ملاحظه‌ای از بارندگی‌های آن به کشور ما نمی‌رسد و فقط گاهی بارندگی‌های اندکی را در سواحل و رگبارهائی را در ارتفاعات جنوب‌شرق به وجود می‌آورد و در سایر استان‌ها معمولا" به ایجاد ابرناکی ونیز تولید گرد و خاک اکتفا می‌نماید. تاثیر سیستم‌های شمالی و شمال‌غربی و سایر مراکز پرفشار بر استان بوشهر به شدت مراکز کم فشارهای گفته شده نبوده ولی تاثیر نفوذ پرفشارهای شمالی در قالب بروز سرماهای استثنائی در برخی از سال‌ها در استان بوشهر انکار ناپذیر است.

٤,٣ وضعیت آب و هوا

همانطور که در بخش‌های قبلی عنوان شد عوامل متعددی از جمله کمی ارتفاع، قرار گرفتن در محدوده عرض‌های جغرافیایی پایین، مجاورت با دریا، وزش بادهای گرم جنوب غربی و بادهای گرم و مرطوب دریایی و عبور پاییزی زمستانی سیکلون های سودانی و مدیترانه ای از عوامل عمده تعیین کننده وضعیت اقلیمی منطقه هستند.

٤,٣,١ ایستگاه‌های اقلیمی (سینوپتیک)

در استان بوشهر جمعا بیش از ٨٠ ایستگاه هواشناسی وجود دارد که شامل ٧ ایستگاه سینوپتیک، ١٤ ایستگاه کلیماتولوپی و ٦٢ ایستگاه باران سنجی میباشد. در ضمن چند ایستگاه برای مطالعات دریایی بکار گرفته میشوند.

جدول ١-٤: ایستگاه‌های دریایی استان‌های خوزستان و بوشهر

ماخذ: www.irimo.ir/farsi/marinehava/marin-sea.pdf

جدول ۲-٤: لیست ایستگاه‌های سینوپتیک استان بوشهر

لیست ایستگاههاي سینوپتیك کشور

نام ایستگاه	عرض (درجه - دقیقه)	طول (درجه - دقیقه)	ارتفاع ازسطح دریا(m)	سال تاسیس	نوع دستیابی
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

٤,٣,٢ ریزش‌های جوی

میانگین بارش سالانه استان بوشهر ۲۲۰ میلیمتر است این بارندگی‌ها در فصول پاییز و زمستان روی می‌دهند. ریزش های جوی محدوده مورد بررسی تماماً به صورت باران بوده که عموماً در فصول زمستان و ابتدای بهار به وقوع می‌پیوندد.

جدول ۳-٤ : میزان متوسط بارندگی در ماه‌های مختلف در بندر دیر و کنگان (میلیمتر)

	سالانه	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی
دیر	۲۱۸,۹	۷٦,۸	۲۲,۱	۲۷	۳,۳	۰	۰	۰,۵	۰	۰	۲,۳	۲۷,۹	۵۹
کنگان	٤۰۹,۳	۱۵۱,۸	٤۵,۲	۵٤,۷	۷,۹	۱,۹	۰	۰,۱	۰,۲	۲,۱	۳,۳	۲۲,۹	۱۱۹,۲

ماخذ: اداره هواشناسی استان بوشهر (بر اساس کل آمار موجود)

همانطور که در جدول مشاهده میشود، کوهپایه ای بودن کنگان موجب آن شده است که بارندگی سالانه در این شهرستان حدود دو برابر بندر دیر گزارش شده است. این گوناگونی بیشتر مدیون بارندگی های بیشتر در ماه‌های زمستان است که درجه حرارت کوهپایه‌ای کنگان چند درجه پائین تر از بندر دیر است. با توجه به اینکه وضعیت بندر عسلویه بیشتر شبیه بندر دیر بوده مقدار بارندگی این منطقه ریزش‌های جوی عسلویه نزدیکتر به نظر میرسد.

٤,٣,٣ دما

به طور کلی استان بوشهر ٦ ماه از سال گرم، دو ماه تقریبا" معتدل تا سرد و حدود چهار ماه از سال معتدل تا گرم می باشد. نم موجود در ساحل دما را تا حدودی متعادل می کند اما در صد رطوبت در برخی از ماه ها چنان بالا می رود که به حد اشباع می رسد. در این حالت هوا از فعل و انفعالات می افتد و هوای دم کرده و کم تحرکی به وجود می آورد که اصطلاحا" به آن شرجی می‌گویند.

جدول ٤-٤: دمای متوسط در ماه‌های سال در بندر دیر و کنگان (کل آمار موجود)

ماخذ: سازمان هواشناسی کشور

	سالانه	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی
دیر	۲۷,۲	۱۷,۹	۱۸,۹	۲۱,٦	۲٦,۷	۳۲,۲	۳۳,۸	۳٤,٥	۳٤,٤	۳۲,۸	۲۹,٦	۲٤	۱۹,۹
کنگان	۲٤,۹	۱۲,٦	۱٤,۷	۱۸,۱	۲٤,۹	۳۱,٦	۳٤,٦	۳٤,۹	۳٤,۱	۳۱,۱	۲٦,۹	۲۰,۳	۱٥,٤

با بررسی جدول مقایسه‌ای دمای دو شهر اطراف عسلویه مشاهده میشود که قرار گرفتن کنگان در دامنه کوه موجب چند درجه خنکتر بودن از بندر دیر که در کنار خلیج قرار دارد شده است. بطور کلی گرم‌ترین روزهای سال از ماه-های اردیبهشت آغاز شده و تا مهر ادامه می‌یابد. در این بین ماه مرداد در هر دو شهر گرم‌ترین ماه سال بوده و دمای متوسط ۳۵ درجه را داراست. اختلاف اصلی درجه حرارت دو شهر و تاثیر کوهپایه‌ای بودن کنگان در ماه‌های زمستان ظاهر میشود. در ماه‌های آذر تا اسفند هر ماه متوسط دمای بندر دیر حدود ٤ درجه بالاتر از کنگان است. به همین دلیل با وجود آنکه عسلویه جزئی از شهرستان کنگان به شمار میرود از نظر دما با توجه به قرار گرفتن در پایین دست کوهستان به بندر دیر نزدیک‌تر است.

٤,۳,٤ ابرناکی

مسئله ابرناکی در منطقه از اهمیت بسیار کمی برخوردار است و در واقع توجه به آمار روزهای ابری در دو منطقه کنگان و بندر دیر حکایت از وفور روزهای آفتابی در منطقه دارد. مشاهده میشود که با وجود کوهپایه‌ای بودن کنگان، بلندی های موجود قادر به جمع آوری ابرها نبوده و تفاوت منطقه ای بسیار ناچیز است.

جدول ٥-٤: متوسط روزهای ابری در ماههای سال در بندر دیر و کنگان

	سالانه	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی
دیر	۲۹,۹	٥,٦	٥,۳	٦,۱	٤,۲	۱,۱	۰	۰,۱	۰,۱	۰	۰,٤	۲,٦	٤,٤
کنگان	۳۱,٥	٦,٤	٤,٤	٦,۷	٤,۷	۲,۰	۰	۰,۱	۰	۰	۰,۳	۲,۲	٤,۷

ماخذ: سازمان هواشناسی کشور

٤,۳,٥ تقسیمات اقلیمی استان

مناطق وسیعی از استان بوشهر که در حدود ۸۰ درصد از سطح استان را در بر می‌گیرد، تحت سلطه اقلیم نامناسب خشک گرم واقع شده است و تقریبا" تمام نقاط شهری و بندری استان در این نوع اقلیم استقرار دارند.
توزیع جغرافیایی اقلیم‌های استان در اشکال زیر قابل جمع‌بندی است:

٤,۳,٥,۱ اقلیم خشک گرم

اقلیم خشک گرم همچنانکه پیش از این هم اشاره شد، مناطق وسیعی از استان بوشهر را می‌پوشاند که بندر بوشهر، بندر دیلم، بندر گناوه، بندر ریگ، برازجان، اهرم، خورموج، بندر دی، بندر کنگان، شبانکاره و سعدآباد در این نوع اقلیم قرار گرفته‌اند.

٤,٣,٥,٢ اقلیم خشک معتدل

این نوع اقلیم به صورت باریکه‌های اقلیمی در شرق خورموج و شمال اهرم در ناحیه بوشکان و نواحی ده رود، بالا ده و بالارود پائین و نیز در شرق کنگان گسترش دارد.

٤,٣,٥,٣ اقلیم فراخشک گرم

محدوده بسیار کوچکی در جنوب شرق استان تحت سیطره اقلیم فراخشک گرم قراردارد که بندر عسلویه و خلیج نای‌بند و نیز جزیره خارگو و عباسک از نقاط شاخص آن محسوب می‌گردند.

٤,٣,٥,٤ اقلیم نیمه خشک گرم

این نوع اقلیم به صورت باریکه‌ای اقلیمی در شرق و شمال‌شرق برازجان و در جنوب کنار تخته گسترش دارد. در واقع وجود ارتفاعاتی در نواحی شمالی استان سبب پیدایش اقلیم‌های نیمه خشک معتدل و نیمه خشک گرم و خشک معتدل در این نواحی از استان گردیده است که گسترش اقلیم‌های نیمه خشک را در محدوده‌های وسیعی در استان فارس واقع در شمال استان بوشهر می‌توان مشاهده کرد.

٤,٣,٦ بادهای محلی

بادهای منطقه ناشی از توفان‌های خلیج فارس هستند که در اثر اختلاف فشار بین بیابان عربستان و ارتفاعات جنوب ایران (زاگرس) در فصول مختلف پدید می آیند. این بادها تقریبا" در تمام سواحل خلیج فارس می‌وزند و درنقاط مختلف فارس دارای اسامی متفاوت هستند بنا به مقتضیات زمانی یعنی فصول وقوع آنان و تصور ذهنی دریانوردی در خلیج فارس انجام می شده و خطرات ناشی از آن به نام‌های گوناگون معروف است که مهم‌ترین آنان عبارتند از: لیمو (یا لحیمر) لچیزب، باد شمال، باد سهیلی ، باد غبوب، باد تریه، باد سبعه، باد پیرزن و ... وقوع بیشتر این بادها در فصل پاییز و زمستان است.

٤,٤ خاک‌شناسی استان بوشهر

با توجه به ویژگی‌های کلی محیط طبیعی می‌توان گفت که اغلب خاک‌های منطقه قلیایی بوده و خاک بیشتر نقاط استان علاوه بر شوری و قلیایی به علت حرارت زیاد و کمی رطوبت لازم، از نظر مواد آلی هم، بسیار فقیر است و از نظر پوشش گیاهی امکان رشد برای گیاهان معدودی وجود دارد و درختان این منطقه اکثراً گرمسیری و دارای برگ‌های ریز و خاردار و ریشه‌های عمیق هستند و بجز درخت نخل ،درختان و درختچه های خودرو که در کرانه ها و کوهپایه‌های داخلی میروید و هلپه کنار و گز بصورت محدوده های کوچک پراکنده دیده می شوند. استان بوشهر از نظر پستی و بلندی به دو قسمت جلگه‌ای و کوهستانی تقسیم می شود.

٤,٤,١ قسمت جلگه‌ای

در امتداد خلیج فارس قرار گرفته و هر چه از شمال و شمال غربی بطرف جنوب و جنوب شرقی پیش رویم، تا دره مند عرض جلگه به حداکثر خود (١٤٠ کیلومتر) می‌رسد. پس از آن جلگه باریک و کم عرض می‌شود تا جائی‌که در

حد فاصل استان بوشهر و هرمزگان کوه‌ها مشرف به دریاست و جلگه مزبور از رسوبات رودخانه‌ای دالکی، مند، اهرم وشاهپور شکل گرفته که در بین آن‌ها، شهرها و مراکز جمعیتی استان بوشهر قرار دارد.

٤,٤,٢ قسمت کوهستانی

از دو رشته عمده تشکیل می‌شود که به موازات هم سرتاسر طول استان را طی می کنند. رشته اصلی آن تقریباً بیشتر محدوده شمالی و شرقی استان بوشهر را در برگرفته و در حقیقت دنباله رشته کوه‌های زاگرس است. این رشته کوه ها از ناحیه ماهور در شهرستان کازرون شروع و تا ارتفاعات لیتو در شمال شهرستان لار در استان فارس امتداد دارد. این ارتفاعات گچ‌ترش نام دارد که مهمترین قلل این ارتفاعات، خورموج (مند) گسیکان و کوه سیاه می باشد. بخش دیگر از رشته کوه‌های استان که به موازات رشته کوه اول در حاشیه خلیج فارس قرار گرفته که هرچه بطرف جنوب پیش رود به دریا نزدیک‌تر شده تا جائی‌که به داخل دریا نیز کشیده می‌شود. این ارتفاعات بنام نوکند معروفند.
لازم به ذکر است که اکثر کوه‌های استان بوشهر به واسطه کمی ارتفاع و کمبود بارش سالانه و جنس سنگ‌ها و آبرفت‌های آن‌ها دارای پوشش گیاهی ناچیز است و در بعضی نقاط آن هیچگونه گیاهی دیده نمی‌شود.

٤,٤,٣ رسوبات و سازندها

رسوبات گروه فارس به سه قسمت بشرح زیر تقسیم می‌گردد:

الف – سازند گچساران

ب – سازند میشان

ج – سازند آغاجاری

سازند گچساران

نام این سازند از منابع نفتی منطقه گچساران انتخاب شده و در منطقه خوزستان تشکیلات مزبور به ۷ بخش تقسیم گردیده که عبارتند از:

بخش ۱ – ضخامت این بخش ۳۹/٦ متر است و شامل تناوبی از لایه های ضخیم انیدریت با لایه های نازک آهکی و گاهی همراه با شیل های قیری است. بخش مزبور بطور هم شیب بر روی سازند آسماری قرار دارد.

بخش ۲– ضخامت آن ۱۱۳/۵ متر و عمدتاً شامل قشر ضخیم نمک است که در آن لایه هایی از انیدریت و آهک نازک لایه نیز دیده می شود. به علت تحرک تکتونیکی این بخش و سه بخش فوقانی، بین بخش ۱ و بخش های ۲ تا ۵ چین خوردگی های ناهماهنگ بوجود آمده است.

بخش ۳– ضخامت آن ۲۲۵ متر و شامل دو قسمت است. نیمه زیرین از انیدریت و بطور فرعی از نمک است، ولی در نیمه فوقانی آن تناوبی از انیدریت، لایه های نازک آهک و مارن دیده می شود.

بخش ٤ –ضخامت آن ۸۳٤/۵ متر و شامل لایه های ضخیم نمک است که همراه با مارن و آهک خاکستری یا انیدریت،

تشکیل دهنده عمده این بخش محسوب می شود.

بخش ۵- ضخامت آن ۳۰۸ متر است و در آن تناوبی از انیدریت با مارن های قرمز تا خاکستری دیده می شود.

بخش -٦ به ضخامت ۲۷۸ متر است ولی حدود ۱۰۳ متر ابتدای آن تناوبی از انیدریت با مارن قرمز و آهک وجود دارد. قسمت میانی، شامل نمک و انیدریت و بخش فوقانی حدود ٦۱ متر از انیدریت با مارن های قرمز یا خاکستری تشکیل شده است.

بخش ۷- این بخش بطور هم شیب بوسیله سازند میشان پوشیده می شود و عبارت از تناوبی از انیدریت و مارن خاکستری و آهک ماسه‌ای است که کل ضخامت آن ۱۳۷ متر است.

بر اساس فسیل‌های موجود، سن سازند گچساران، میوسن آغازی تعیین شده است و از نظر گسترش جغرافیائی همان‌طور که گفته شد سازند گچساران سنگ‌های پوششی سنگ مخزن نفت آسماری محسوب می‌شود و در حوضه‌هایی که روند شمال‌غرب – جنوب‌شرق داشته‌اند ته‌نشین شده است که میدان‌های نفتی لالی، مسجد سلیمان و گچساران فعلی در مرکز این حوزه‌ها قرار دارند. هر قدر از سمت مرکز این حوضه به سمت شمال شرق حرکت کنیم، رسوبات تبخیری سازند گچساران به لایه‌های قرمز سازند رازک تبدیل می شود.

سازند میشان

نام سازند میشان از دهکده میشان در ناحیه خوزستان اخذ شده و مقطع نمونه آن در دامنه های جنوب غربی میدان نفتی گچساران وجود دارد. ضخامت آن در محل مقطع نمونه ۷۱۰ متر و از نظر لیتولوژی شامل:

٦۱ -۱ متر از آهک های صدف دار با مارن های خاکستری که به حالت متناوب قرار دارد و بخش قاعده ای آن بطور جانبی به آهک های رسیفی بخش آهک کوری تبدیل می شود.

٦٤۹ -۲ متر رسوبات کمی هوازده مارنی نرم که با لایه‌های آهک صدف‌دار مقاوم‌تر به حالت متناوب قرار دارد.

کنتاکت زیرین سازند میشان با گچ های سازند گچساران ناگهانی و مشخص است. در قاعده سازند میشان لایه‌های قرمز آهن‌دار دیده می شود. کنتاکت فوقانی با مارن‌ها و ماسه سنگ‌های آغاجاری تدریجی است.

بر اساس فسیل های فراوانی که در بخش قاعده سازند میشان پیدا شده است سن آن میوسن آغازی تا میانی ذکر شده است. در برخی از گزارش‌ها این بخش را بنام آهکی اوپرکولینا نامگذاری کرده اند. بر طبق گزارش اشتوکلین در سال ۱۹۷۲، سازند میشان که در امتداد گودال‌های خطی در جهت شمال‌غرب – جنوب‌شرق ادامه داشت، رسوباتی با شرایط دریایی در آن ته‌نشین می شود، ولی در شمال‌غرب شرایط مذکور دوام چندانی نداشت، زیرا ضخامت رسوبات مذکور در جهت جنوب شرق زیادتر است. از میدان های نفتی گچساران به سمت لرستان و به سمت عراق، کویت و عربستان سازند میشان در جهت جانبی به رخساره تخریبی آغاجاری تبدیل می شود. حد رسوب‌گذاری سازند میشان در جهت شمال شرق بعلت فرسایش معلوم نیست. بطور کلی عموماً سازند آغاجاری بصورت تدریجی بر روی میشان قرار دارد. در خوزستان و فارس ساحلی سازند میشان بر روی سازند گچساران قرار می گیرد ولی در فارس داخلی بر روی سازند رازک دیده می شود.

سازند آغاجاری

نام سازند از میدن نفتی آغاجاری انتخاب شده است و مقطع آن در طول جاده امیدیه که به چاه‌های میدان نفتی آغاجاری منتهی می شود، اندازه گیری شده است. ضخامت این سازند زیاد و به ۲۹٦۵ متر می‌رسد. سازند آغاجاری

از نظر لیتولوژی شامل ماسه سنگهای آهک دار قهوه ای خاکستری، رگه های گچ مارن های قرمز، و سیلیستون است. در کنتاکت زیرین سازند آغاجاری، مارن های خاکستری و آهک های سازند میشان قرار دارد که حد بین آن-ها تدریجی و هم شیب است. در کنتاکت فوقانی سازند آغاجاری، سازند بختیاری به حالت دگرشیبی دیده می شود. سن سازند آغاجاری از میوسن فوقانی تا پلیوسن تعیین شده است. از نظر گسترش جغرافیایی ، ضخامت سازند آغاجاری از ٦١٠ متر تا ٣٠٤٨ متر متغیر است. در لرستان و خوزستان رسوبات از نوع دریاچه‌ای و خلیج دهانه‌ای است ولی در ناحیه فارس قسمتی از آن دریایی است. از نظر سنی، هر قدر از لرستان بطرف فارس نزدیک‌تر می-شویم سن رسوبات جدیدتر می شود .

ماخذ: پایگاه داده های علوم زمین کشور

٤,٤,٤ واحدهای اراضی استان

٤,٤,٤,١ *واحد اراضی* ٦.١

اراضی پست و شور دارای شوری زیاد و همچنین گود، خاک‌های عمیق با بافت سنگین تا خیلی سنگین براساس طبقه‌بندی فائو به نام Gleyic Solonchaks بوده دارای گیاهان مقاوم به شوری با پراکندگی بسیار زیاد است. این واحد بیشتر در خطوط ساحلی بندر دیلم، کنگان و از چاه بهمن به طرف بردخون مشاهده می‌شود. همچنین به صورت محدود در شمال شرق روستای کناری حاشیه رودخانه مند و جنوب شرق روستای رزم آباد در مجاورت رودخانه مند دیده می‌شود.

٤,٤,٤,٢ *واحد اراضی* ٦,٢

اراضی پست و گود و مقعر با شوری و قلیائیت زیاد و شیب کمتر از یک درصد، فاقد پوشش گیاهی و بایر دارای خاک‌های عمیق سنگین با بافت و سطوح پوف کرده، طبقه‌بندی فائو بنام Gleyic Solonchaks and Solonetz نامیده شده و در خطوط ساحلی اطراف بندر بوشهر بطرف بندر ریگ مشاهده می‌شود.

٤,٤,٤,٣ *واحد اراضی* ٧.١

دشت‌های سیلابی با پستی و بلندی کم بیش ملایم و تعداد زیادی آبراهه، دارای خاک‌های عمیق با بافت متوسط تا سنگین و شوری متوسط تا زیاد و بر اساس طبقه‌بندی فائو بنام Haplic Solonchaks نامگذاری شده‌اند. پوشش گیاهی کم داشته و سطح کمی از استان را که خطوط ساحلی غرب کنگان را شامل می‌شود، می‌پوشاند.

٤,٤,٤,٤ *واحد اراضی ٧,٢*

دشت‌های سیلابی نسبتاً مسطح با مسیل‌های سیلابی زیاد و شوری خیلی زیاد، خاک‌های عمیق دارای بافت سنگین بنام Gleyic Solonchaks بر اساس فائو طبقه‌بندی می‌شود و گیاهان مقاوم به شوری با پراکندگی زیاد در آنها مشاهده می‌شود. اطراف چغادک و از طرف سه راه گادویی تا بنه گز، غرب دالکی، اطراف خورموج و اراضی بیدخون بطرف گاوبندی را شامل شده است.

٤,٤,٤,٥ واحد اراضی ٧,٣

دشت‌های سیلابی با پستی و بلندی کم و تعداد متوسط بستری سیلابی و شوری متوسط تا زیاد، خاک‌های عمیق سنگین با بافت و بعضاً با تمرکز طبقات آهکی بنام Calcic Solonchaks طبقه‌بندی می‌شوند و دارای پوشش کم تا متوسط گیاهان مقاوم به شوری است. اراضی اطراف روستای شول، بهمن یاری و قلعه حیدر شمالی استان از این واحد تشکیل شده است.

٤,٤,٤,٦ واحد اراضی ٧,٤

دشت‌های سیلابی حاشیه خلیج فارس با شیب ملایم و تعداد زیادی بسترهای میانی کم عمق که از خاک‌های عمیق بافت متوسط تا سنگین و شوری نسبتاً زیاد و به نام خاک‌های Gleyic and Sodic Solonchaks تشکیل شده‌اند. پوشش کم گیاهان مقاوم به شوری و درخت‌چه‌های کنار با پراکندگی زیاد وجود دارد. این اراضی در شمال چغادک، اطراف گناوه تا حوالی رودخانه شور، شرق لیلتین و اطراف رودخانه آبداری واقع شده‌اند.

٤,٤,٤,٧ واحد اراضی ٥.٣

دشت‌های آبرفتی رودخانه‌ای مند با شیب بسیار ملایم و خاک‌های عمیق متوسط بافت تا سنگین و شوری کم که در آن زراعت و باغات میوه بعمل می‌آید. طبق فائو بنام خاک‌های Calcaric Fluvisols شناخته شده و در اطراف رودخانه مند از روستای کناری و مخدان تا حاشیه خلیج فارس ادامه می‌یابد.

٤,٤,٤,٨ واحد اراضی ٥.٤

دشت‌های آبرفتی رودخانه‌ای با شیب بسیار ملایم و شوری خیلی زیاد، خاک عمیق سنگین با بافت همراه با شوری خیلی زیاد تحت عنوان Haplic Solonchaks که تحت زراعت آبی یکساله مقاوم به شوری و نخلستان قرار دارد. اراضی اطراف رودخانه مند، رودخانه شور اهرم، کاکی و کناری تا حاشیه خلیج فارس از این واحد تشکیل شده‌اند.

٤,٤,٤,٩ واحد اراضی ٥.٦

دشت‌های رسوبی رودخانه‌ای با شیب ملایم و پستی و بلندی کم، خاک‌های عمیق سنگین بافت توام با شوری متوسط بنام Calcaric Combisols و عموماً تحت کشت غلات، صیفی‌جات و باغات خرما است. این اراضی اطراف رودخانه حله از درودگاه بطرف خلیج فارس ادامه می‌یابد.

٤,٤,٤,١٠ واحد اراضی ٣.٢

فلات‌ها و واریزه‌های بادبزنی شکل قدیمی با پستی و بلندی متوسط، خاک‌های کم عمق تا نیمه عمیق سنگریزه دار بعضاً با تجمع آهک در افق‌های تحتانی به نام خاک‌های Calcaric Regosols، پوشش گیاهی مرتعی متوسط در برخی نقاط دیم‌کاری، در نوار ساحلی اراضی روستای شیرینو تا قبل از نخل تقی، اطراف روستای تنگ ارم به طرف جنوب و روستای کلمه از این واحد تشکیل شده‌اند.

***٤,٤,٤,١١ واحد اراضی* ٣.٤**

فلات‌هایی با پستی و بلندی زیاد متشکل از فازهای گچی و نمکی و خاک عمیق متوسط بافت دارای شوری کم تا متوسط، پوشش کم گیاهان مرتعی و برخی نقاط بصورت دیم‌کاری و به نام خاک‌های Haplic Gypsisols بر اساس فائو طبقه‌بندی می‌شوند. اراضی اطراف روستای هاله و بساتین در نوار ساحلی، اطراف چهار روستایی به سمت کوه و حاشیه بندر عامری از این واحد تشکیل یافته است.

***٤,٤,٤,١٢ واحد اراضی* ٣.٧**

فلات‌های مدور و گوژ پشته‌ای و سطوح قدیمی و تراس‌های فوقانی با پستی و بلندی متوسط تا زیاد، خاک‌های عمیق سنگریزه‌دار با بافت سبک در بعضی نواحی همراه با تجمع گچ، پوشش گیاهی متوسط و بر اساس طبقه‌بندی فائو بنام خاک‌های Calcaric and Gypsic Arenosols معروف هستند. اراضی حاشیه کوه از روستای حیدری در تنگستان بطرف روستای آباد، اراضی اطراف سعدآباد بطرف کوه سرخ و همچنین اطراف رودخانه شاپور و شمال برازجان از این واحد تشکیل یافته‌اند.

***٤,٤,٤,١٣ واحد اراضی* ٨.١**

واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه‌دار بالایی با پستی و بلندی زیاد، خاک‌های کم عمق متوسط بافت همراه با سنگریزه زیاد به نام Calcaric Regosols دارای پوشش کم تا متوسط گیاهان مرتعی هستند. در نوار ساحلی اراضی بین روستاهای اختر و میانلو، جنوب‌شرق کنگان و شرق برازجان این اراضی قرار گرفته‌اند.

***٤,٤,٤,١٤ واحد اراضی* ٨.٢**

واریزه‌های بادبزنی شکل و پایین و قسمت‌های بالایی دشت های دامنه‌ای با مقدار کمی پستی و بلندی، خاک‌های نیمه عمیق تا عمیق، متوسط تا سنگین بافت بدون تکامل پروفیلی Calcaric Regosols همراه با پوشش نسبتاً خوب گیاهان مرتعی که در شرق بیدخون و چاه مبارک بصورت نواری در حاشیه کوه، شمال غرب شیرینو تا روستای پرک در نوار ساحلی، شمال شرقی کنگان و جنوب برازجان، اراضی ریز و حاشیه کوه مند واقع شده‌اند.

***٤,٤,٤,١٥ واحد اراضی* ٤.١**

دشت‌های دامنه‌ای با شیب ملایم و پستی و بلندی کم، دارای خاک‌های عمیق سنگین بافت همراه با تجمع آهک در لایه‌های زیرین که اکثراً تحت کشت نباتات آبی، باغات میوه هستند و بنام خاک‌های Calcaric Cambisols که در اراضی اطراف طلحه و لاور، رئیس غلام و همچنین اراضی دشت پلنگ واقع شده‌اند.

ماخذ: پایگاه داده های علوم زمین کشور

٤,٥ زمین‌شناسی عمومی

از نظر تقسیمات زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه نواحی (اهرم ١، اهرم ٢، آباد، کنگان، دالکی و شیرینو) واقع در استان بوشهر که به صورت استان ساحلی می‌باشد، بر اساس نقشه زمین‌شناسی ایران متعلق به زون زاگرس است.

زون زاگرس به سه ناحیه تقسیم می‌شود و بیشترین رسوبات دیده شده در مناطق فوق متعلق به دو ناحیه (دشت خوزستان، زاگرس چین خورده) می‌باشد.

- دشت خوزستان
- زاگرس چین‌خورده
- زاگرس مرتفع

بطور کلی قسمتی از ایران که در غرب راندگی زاگرس بصورت شمال غرب جنوب شرق قرار دارد زون زاگرس نام دارد که در سمت مشرق به گسل میناب و در سمت غرب در کشورهای همجوار عربی (به ویژه در عراق، عربستان و سواحل جنوبی خلیج فارس) رخنمون دارد.

به عقیده ریپن در آغاز تریاس تحتانی بیشتر نواحی ایران بوسیله دریای کم عمق پوشیده بوده است و در محدوده ایران دو دریا یکی در شمال بنام دریای ایران و دیگری در جنوب بنام دریای زاگرس گسترش داشته‌اند و در حد این دو دریا تعدادی بیرون‌زدگی بصورت جزایر کم ارتفاع به حالت دانه تسبیح وجود داشته‌اند.

در دریای زاگرس دولومیت ته‌نشین می‌شده و در طول سواحل شمالی خلیج فارس رسوبات تبخیری جزء بیشترین رسوبات بوده است. به عقیده وی اختلاف در تاریخ زمین‌شناسی ایران و زاگرس از زمان کارنین (ابتدای تریاس فوقانی)شروع می شود و وجود قشر بازالتی در گسل‌های عمیق (زون گسلی البرز جنوبی) را همزمان با شکافته شدن پوسته قارهای بین بلوک های ایران و زاگرس در نظر می‌گیرد و سن آن‌ها را به احتمال زیاد کارنین (ماقبل نورین) می‌داند. زیرا بازالت‌های مزبور بر روی سازند الیکا که دارای سن تریاس تحتانی – میانی بوده و قسمتی از آن تریاس فوقانی دارند، قرار گرفته‌اند و بوسیله رسوبات شمشک پوشیده شده‌اند. به عقیده بربریان و کینک احتمال این وجود دارد که بازالت های الکالن ناحیه ده بید شروع حالت ریفتی و بعبارتی نشانه جدائی زاگرس از ایران در پرمین باشد.

٤,٥,١ دشت خوزستان

دشت خوزستان از نظر زمین شناسی جزئی از پلاتفرم عربی محسوب می‌شود .این دشت بوسیله رسوبات آبرفتی کاملاً پوشیده شده و تشکیلات زمین شناسی قدیمی آن را در برگرفته است. اطلاعات حاصل از مطالعات چاه های نفتی نشان می‌دهد که تشکیلات دوران اول تا ترسیر در آن ناحیه وجود داشته است. دشت خوزستان دارای مرفولوژی ساده و ملایم بوده و چین خوردگی‌های ملایم با محور شمالی – جنوبی که از محور چین خوردگی کلی پلاتفرم عربی تبعیت می‌کند در آن رخنمون دارد. تشخیص حد دشت خوزستان با منطقه زاگرس چین‌خورده، از نظر تغییرات رخساره کاملاً مشخص نیست. زیرا رسوبات کولابی نئوژن که ضخامت آن بطرف مغرب بیشتر می شود هر دو قسمت را با وضعیت مشابه پوشانیده است.

٤,٥,٢ زاگرس چین خورده

این ناحیه در جنوب غربی ایران واقع شده است و پهنای آن در حدود ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتر تخمین زده می شود. دارای روند تقریباً شمال غربی – جنوب شرقی است و در آن رسوبات پالئوزوئیک، مزوزوئیک و ترسیر بطور هم-

شیب قرار دارند. در اینفرا کامبرین تا تریاس رسوبات دیده شده در این ناحیه مشابه ایران مرکزی و البرز می‌باشد. در اوایل پرمین بوسیله رسوبات تبخیری قاره ای زاگرس پوشیده شده که بعداً رسوبات آهکی مربوط به دریای کم عمق همراه با شیل و رخساره‌های کولابی تا تریاس میانی در آن گذاشته شده است.

از اواخر تریاس این ناحیه بصورت بزرگ ناودیس زاگرس (حوضه فرورفته) درآمده که دائماً تحت فشار نیروهای مختلف در حال ته نشست بوده است و رسوبات مزوزوئیک تا نئوژن با ضخامت بیش از ۱۰۰۰۰ متر روی هم انباشته شده است.

جنس این رسوبات اصولاً کربناته بوده و مارن، ماسه سنگ و شیل هم بصورت کم و بیش در آن دیده می‌شود. وجود رسوبات تبخیری و برخی از نبودهای چینه‌شناسی کوتاه‌مدت نشانه از حرکات خشکی‌زائی در این حوضه رسوبی است و در فاز کوه‌زائی آلپی (میو- پلیوسن) چین‌خوردگی پیدا کرده و محیط دریاچه‌ای، رودخانه‌ای پدید آمده که در آن رسوبات تخریبی ناشی از فرسایش ارتفاعات مجاور به حالت دگرشیب در آن ته‌نشین شده (کنگلومرای بختیاری) همزمان با ته‌نشینی کنگلومرای بختیاری، طی میو -پلیوسن، زاگرس و بعبارتی تمام فلات ایران فاز کوهزائی پاسادتین را پشت‌سر گذارده و به این ترتیب کنگلومرای بختیاری و معادل آن هزار دره در البرز جنوبی، چین‌خوردگی پیدا کرده است. در بخش جنوبی زاگرس چین خورده، گنبدهای نمکی فراوان دیده می شود که بسیاری از آنها به اینفراکامبرین تعلق دارند چنان که اکثر جزایر میانی و جنوبی خلیج فارس بیشتر در نتیجه دیاپیرسیم همین نمک های اینفراکامبرین بوجود آمده است.

٤,٥,٣ ناهمواری

ارتفاعات استان بوشهر از دو رشته اصلی تشکیل یافته است که به موازات هم سرتاسر طول استان را دربر می‌گیرند و رشته اصلی آن که محدوده‌های شمالی و شرقی استان را می‌پوشاند ، دنباله رشته‌کوه‌های زاگرس است.

ارتفاعات استان بوشهر اکثرا فاقد ارتفاع قابل ملاحظه بوده و به این جهت از توده‌های هوای باران‌زای مهاجر به استان ، دریافت مناسبی از ریزش‌های جوی ندارند. هرچه به طرف شرق استان نزدیک‌تر شویم به علت نزدیک‌تر شدن ارتفاعات به دریا میزان بارندگی افزایش می‌یابد که بیشتر در بهار و پاییز اتفاق می‌افتد.

٤,٦ پوشش گیاهی

ارتفاع کم کوه‌های استان و جهت گسترش آن‌ها سبب گردیده است که ریزش‌های جوی کم در تلفیق نامناسب با جنس خاک‌های این ارتفاعات ، گسترش پوشش گیاهی را در این ارتفاعات و پایکوه‌ها در حد ناچیزی قرار دهد و به این جهت اغلب کوهستان‌های استان تقریبا" به صورت لخت و یا با پوشش گیاهی ناچیز مشاهده می‌شوند. در دشت‌ها و جلگه‌های استان بخصوص در ناحیه غربی پوشش گیاهی را تنها در بهار و پائیزهای پر باران میتوان مشاهده کرد. ضعف پوشش گیاهی در استان به دلیل چرای خارج از رویه تشدید شده، زمینه مساعدی را برای فرسایش خاک و نهایتا ایجاد سیلاب‌ها در جنگل‌های طبیعی استان فراهم می‌آورد. به همین جهت تاثیر جنگل‌های کره بند و تالاب حله، در تلطیف هوای استان ناچیز است.

شوری آب و خاک در بخش‌های وسیعی از استان بوشهر ، زمین‌های این استان را در گستره‌های وسیعی غیر قابل کشت نموده است و در نتیجه زمین‌های قابل کشت به صورت محدوده‌های پراکنده در سطح استان مشاهده می‌شوند.

در استان بوشهر شکل غالب باغداری به احداث نخلستانها اختصاص دارد که در نواحی دالکی ،بوشکان ، تنگستان ، خورموج ، خائیز و کنگان به عمل می‌آید.

٤,٦,١ جنگل‌ها و مراتع

وسعت پوشش جنگلی استان بوشهر ٣٣٤٢٠٠ هکتاراست که ١٨/٩٤ در صد از کل وسعت منابع طبیعی استان را تشکیل می‌دهد. با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه در حال حاضر جنگل‌های استان عموما" جنبه حفاظت شده داشته و اصولا" مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرند.

مراتع استان بوشهر هم به دلیل کمبود بارندگی و طولانی بودن فصل گرم و محدود بودن دوره بارش در طول سال و نامساعد بودن جنس خاک‌ها وچرای بی‌رویه دام‌ها ، بیشتر از نوع متوسط و فقیر است.

وسعت کل مراتع استان بوشهر در حدود ١/١ میلیون هکتار می‌باشد که شامل مراتع دشتی و کوهستانی است. قریب ٦٠٠ هزار هکتار از این مراتع در حاشیه خلیج فارس قرار دارد که به علت شوری شدید خاک و وجود گیاهان نامرغوب (از لحاظ تعذیه دام) قابلیت استفاده چندانی ندارند ولی در فصول زمستان و اوایل بهار چشم اندازی خیره کننده در بسیاری

از نقاط استان ایجاد می کنند.

این مراتع از نظر عوارض طبیعی به دو قسمت تقسیم می گردند. یکی مراتع دشتی حاشیه خلیج فارس تا ارتفاع ٧٠ متر که دارای شیب کم و بسیار یکنواخت می‌باشند. در بخش ساحلی، به دلیل بالا بودن سطح آب های زیرزمینی گیاهان شورپسند سالسولا پوشش عمده را تشکیل می دهند و به تدریج که به طرف ارتفاعات کم پیش می رویم گیاهان دیگری مانند اتریپلکس و سالکورنیا جایگزین می‌گردند. ناحیه شمالی و شرقی استان از ارتفاع تقریبی ٧٠ بالاتر که دارای آب و هوای ملایم‌تر است، از تنوع گیاهی بهتری برخوردار بوده، پوشش گیاهی این مراتع را عمدتا" گیاهان علفی با گونه غالب بهمن و انواع لگم های گرمسیری از قبیل یونجه، شبدر، ماشک گل خوشه ای نوعی اسپرس و غیره همراه با گونه‌های بوته‌ای خانواده بقولات تشکیل میدهند.

٤,٧ هیدرولوژی

منابع آب‌های استان از سه بخش‌آب‌های جاری ، آب‌های زیرزمینی و پهنه آب‌های خلیج‌فارس تشکیل شده است. آب‌های جاری استان شامل رودخانه‌های دائمی و فصلی است و تنها رودخانه‌های دائمی استان، رودخانه‌های مند، شاپور و دالکی هستند.

آب‌های زیرزمینی استان بخشی شور و بخشی دیگر شیرین است و در واقع بیشتر چشمه‌های استان گوگردی و تعدادی نیز دارای آب شیرین است.

منبع عظیم آب‌های خلیج فارس مناطق مجاور استان را تحت تاثیر قرار داده و نوعی تعادل در تغییرات دما و رطوبت را در این مناطق ایجاد می‌نماید. این تاثیر گذاری سبب گردیده که اختلاف فاحشی بین حداقل‌ها و

حداکثرهای دمای هوا در این مناطق به وجود نیاید و اصولا" نوسانات بیش از حد دما در سرزمین‌های تحت تاثیر خلیج فارس پدیدار نشود.

به علت تداوم وزش باد در مناطق ساحلی که تحت تاثیر مکانیزم نسیم دریا و خشکی به وجود می‌آید، این مناطق از یک تبادل دمائی و رطوبتی دائمی برخوردارند.

منبع گسترده رطوبتی خلیج‌فارس همراه با رودخانه‌ها و چشمه‌ها و سایر منابع آبی استان بر رژیم‌های دما، بارندگی، باد، تبخیر و سایر متغیرهای جوی منطقه و در نهایت بر رژیم اقلیمی استان موثر واقع می‌شوند.

در استان بوشهر تعدادی رودخانه های دائمی و فصلی وجود دارد. علاوه بر آب‌های سطحی تعدادی چشمه‌های گوگردی و آب شیرین در اطراف برازجان و اهرم وجود دارد که برخی از آن عبارتند از چشمه های گوگردی دامنه های شرقی دشت برازجان (اطراف دالکی) چشمه‌های آب گرم منطقه اهرم، چشمه‌های آب شیرین خائیز که تعداد آن ها نسبتا" زیاد و دارای کیفیت بسیار خوبی هستند ، چشمه‌های منطقه فاریاب که از به هم پیوستن آن‌ها رود فاریاب تشکیل می‌شود و مهم‌ترین چشمه این منطقه چشمه تنگ فاریاب است.

جدول ٦-٤: مشخصات رودخانه‌های منطقه (ماخذ: پایگاه داده های علوم زمین سال ۱۳۸۷)

		نام	مساحت حوضه (کیلومتر مربع)	طول (کیلومتر)	دبی متر مکعب بر ثانیه
استان بوشهر	۱	دالکی	۵۸۰۰	۱۷۰	٤٤٤
	۲	شاهپور	۳۹۹۰	۳۰۰	-
	۳	شورمبارکه	۱۵۰۰	۷۰	-
	٤	مند	۳۸۵۵۰	٦٨٥	۱۳۷۸
	٥	حله	۱۰۳۵۰	۲۸۰	۱۷۰

٤,٨ ویژگی‌های اقتصادی - اجتماعی استان بوشهر

اقتصاد استان بوشهر متکی بر سه بخش کشاورزی، دامداری و شیلات می‌باشد و مهمترین محصولات زراعی و درختی استان : کشت گندم، جو، تنباکو و سایر نباتات علوفه‌ای و نخلستان‌ها می‌باشد و در بخش صنایع، درلنج و قایق سازی، تورسازی ریال قالیبافی و کوزه‌گری یا سفال‌گری نیز فعالیت دارند.
همچنین در بخش معادن، معادن گاز، نفت، سنگ گچ، سنگ لاشه، نمک، شن و ماسه (اندیس معدنی) سنگ قیر، معادن خاک رس را می توان نام برد و به تازگی با افزایش صنایع کوچک از جمله : کارخانه های ماکارونی سازی و صنایع بسته بندی خرما و فعال شدن مبادلات بازرگانی با کشورهای ساحلی خلیج فارس و شروع عملیات پایانی نیروگاه اتمی بوشهر اقتصاد استان گام های مهم و اساسی را در جهت رشد و بهبود برداشته است.

٤,٨,١ وضعیت اشتغال در استان بوشهر

فصول کاری در این استان به آن صورت که در سایر استان ها مشاهده می شود مشهود نیست، با این حال می توان گفت که فصل کار بیشتر منطبق با فصل گرما و تعطیل مدارس و فعالیت شیلات و کارهای ساختمانی است. در غیر فصل گرما نیز عده ای از کارگران ساده از نواحی سردسیر به این استان برای کار مهاجرت می کنند .بر اساس آمار سال ٢٦، جمع شاغلین استان ٩١٠٠٠ نفر بوده که ٣٨/٥ درصد در بخش کشاورزی، ١٩/٨ درصد در بخش صنعت و معدن و ٤١/٧ درصد در بخش خدمات اشتغال داشته اند.
همچنین توقف کارهای ساختمانی نیروگاه اتمی که به تازگی تماس های مهمی جهت پایان ساخت پروژه با انعقاد قرارداد ساخت آن از طریق کشور روسیه برداشته شده است و سایر کارگاه های بزرگ ساختمانی و همچنین جایگزینی کارگران مهاجر غیر ایرانی بجای کارگران ایرانی، باعث پایین آمدن سطح اشتغال در استان شده است.

٤,٨,٢ مشخصات عمومی استان

استان بوشهر که در جنوب غربی ایران واقع گردیده است از شمال به استان خوزستان و قسمتی از استان کهکیلویه و بویراحمد، از جنوب به خلیج فارس و قسمتی از استان هرمزگان، از مشرق به استان فارس و از مغرب به خلیج فارس محدود بوده و دارای مرز آبی با خلیج فارس به طول ٦٢٥ کیلومتر می باشد. مساحت استان بوشهر حدود ٢٣١٧٠ کیلومتر مربع (١/٤ در صد مساحت کل کشور) می باشد و از نظر وسعت، هفدهمین استان کشور محسوب می گردد.شهرستان دشتستان با ٦٣٦٦ کیلومتر مربع بزرگترین شهرستان استان و شهرستان بوشهر با ١٤٤٢ کیلومتر مربع کوچکترین شهرستان استان محسوب می گردد. میزان تراکم نسبی جمعیت در سال ٧٥ در استان بوشهر ٣٢ نفر در هر کیلومتر مربع بوده است. آب و هوای استان از نوع گرم صحرایی که در مجاورت دریا، هوا گرم و مرطوب و در مناطق دور از دریا گرم و خشک می باشد. ریزش باران کم و متوسط بارندگی در ده سال اخیر در سطح استان بین ٢٠٠ الی ٢٥٠ میلی متر بوده است. رودهای استان به علت عبور از طبقات نمکی عموماً شور و غیر قابل شرب می باشد. مهمترین آنها عبارتند از، موند، شاهپور، حله و شور. کوههای گیسکان با ارتفاع ٢٦٠٠ متر، کوه سیاه با ارتفاع ١٥٠٠ متر، کوه بزپر با ارتفاع ١٤٢٠ متر. قله درانگ با ارتفاع ١٢٢٣ متر و قله گچور با ارتفاع ١٦٠٣ متر در این استان واقع هستند. مرکز استان بوشهر، شهر بوشهر است. این استان از ٨ شهرستان که مجموعاً شامل ١٧ بخش، ١٥ شهر و ٣٧ دهستان است، تشکیل شده است. تعداد آبادیهای دارای سکنه استان ٧٠٦ پارچه آبادی است. جمعیت

استان بوشهر در سال ۱۳۷۵ برابر با ۷٤۳٦۷۵ نفر بوده است که ۵۳ درصد آن ساکن نقاط شهری، ٤٤/۸ درصد ساکن نقاط روستایی و مابقی جمعیت غیر ساکن و عشایری می‌باشند. پر جمعیت‌ترین شهرستان استان، دشتستان، ۲۸/۲ درصد از گل جمعیت استان و کم جمعیت‌ترین شهرستان، دیلم با ۳/٤ درصد است. استان بوشهر شامل ۸ شهرستان، ۱۷ بخش و ۳٦ دهستان می‌باشد(جدول ۷-٤)

پهنه استان بوشهر ۱/٤ درصد کل کشور می‌باشد. در تقسیمات اداری استان، شهرستان دشتستان، بزرگترین شهرستان در استان بوشهر است. این شهرستان ٦۳٦٦ کیلومتر وسعت از ۳ بخش، ۹ دهستان، ۳ شهر و ۱٤۹ روستا تشکیل شده است. شهرستان بوشهر، کوچکترین شهرستان در استان بوشهر به شمار می‌رود. این شهرستان با ۱٤٤۲ کیلومتر شامل ۲ بخش، ۲ دهستان، ۲ شهر و ۳۹ آبادی می‌باشد.

جدول ۷-٤: تقسیمات اداری و وسعت هر یک از شهرستانها (ماخذ: مرکز آمار ایران)

نام شهرستان	تعداد		تعداد		وسعت شهرستان (km^2)
	بخش	دهستان	شهر	آبادی	
بوشهر	۲	۲	۲	۳۹	۱٤٤۲
تنگستان	۲	٤	۲	۱۲۳	۱۹۲۷
دیر	۲	٤	۱	٦۹	۲۱۵۸
دیلم	۲	٤	۱	۳٦	۱٦۹۹
کنگان	۲	۵	۲	۱٤٤	۲۷۳۱
گناده	۲	۲	۲	۵۱	۱۸۳۷
دشتستان	۳	۹	۳	۱٤۹	٦۲٦٦
دشتی	۲	٦	۲	۹۵	۵۰۰۸
جمع	۱۷	۳٦	۱۵	۷۰٦	۲۳۱٦۸

٤,۸,۳ جمعیت و خانوار

٤,۸,۳,۱ سطح استان

بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن مرکز آمار ایران، جمعیت استان در سال ۱۳۷۵ حدود ۷٤۳۷۰۰ نفر شمارش شده است که ۱۳۲ هزار خانوار را تشکیل داده اند.(جدول ۸-٤)

جدول ۸-٤: جمعیت و خانوار در سطح استان – سال ۱۳۷۵ (ماخذ: مرکز آمار ایران)

شرح	شهری	روستایی	غیرساکن	جمـع
جمعیت	۳۹٤٤۸۹	۳۳۲۸۸٤	۱٦۳۰۲	۷٤۳٦۷٥
خانوار	۷۲۳۲۹	٥٦۸۹٦	۳۰٤۳	۱۳۲۲٦۸

ماخذ: مرکزآمارایران.نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۷۵

از کل جمعیت استان ۵۳ درصد ساکن در نقاط شهری، ٤٥ درصد درنقاط روستایی و ۲ درصد جمعیت غیر ساکن می باشند. مقایسه نسبت جمعیت شهری با رقم مشابه در سطح کشور(٦۱درصد) نشان از توزیع متعادلتر جمعیت در مناطق شهری و روستایی استان دارد.

٤,۸,۳,۲ سطح شهرستان‌های استان

توزیع جمعیت در شهرستان‌های مختلف استان تفاوت زیادی با یکدیگر دارند. شهرستان دشتستان پرجمعیت‌ترین شهرستان استان است. این شهرستان حدود ۲۰۹٦۰۰ نفر جمعیت دارد که ۲۸ در صد جمعیت استان می‌باشند و شهرستان بوشهر با ۱۸۷۹۰۰ نفر جمعیت در مقام دوم قرار دارد. کم جمعیت‌ترین شهرستان استان دیلم است که در حدود ۲۵۰۰۰ نفر (۳درصد) جمعیت استان را به خود اختصاص داده است.

تفکیک جمعیت به شهری و روستایی، رده بندی شهرستان‌ها را تغییر می‌دهد بیشترین جمعیت شهری در شهرستان بوشهر ساکن می‌باشند. در این شهرستان ۸۱ درصد در نقاط شهری و ۱۹ درصد در نقاط روستایی ساکن می‌باشند. بعد از شهرستان بوشهر، شهرستان گناوه با ضریب شهرنشینی ۷٦ درصد و دیلم با ٦٥ درصد در درجات بعدی اهمیت قرار دارند. کمترین میزان شهرنشینی مربوط به شهرستان تنگستان می‌باشد که ۱۸ درصد جمعیت، ساکن در نقاط شهری می‌باشند (جدول۹-۵).

نقاط شهری استان ۱۵ واحد می‌باشد که بعضی از آنها سابقه‌ای دیرینه دارند اما بیشتر آن‌ها در چند دهه اخیر و بخصوص ۲۰ ساله گذشته مبدل به شهر شده اند. شهرهای جدید در واقع روستاهایی هستند که در جریان گسترش و برخورداری از بعضی مزیت ها و ایجاد نهاد شهرداری در زمره نقاط شهری قرار گرفته‌اند (جدول۱۰-٤)

جمعیت روستایی در ۷۰٦ روستا ساکن می باشند و بطور متوسط در هر روستا حدود ۸۰ خانوار ساکن می‌باشند. این تعداد در شهرستان‌های بوشهر و برازجان بالای ۱۰۰ خانوار و بقیه شهرستان‌ها زیر ۱۰۰ خانوار جمعیت دارند (جدول ۱۱-٤).

جدول ۹-٤: جمعیت شهری و روستایی شهرستان‌های مختلف استان (ماخذ: مرکز آمار ایران)

نام شهرستان	کـل		نقاط شهری		نقاط روستایی		غیر ساکن	
	جمعیت	خانوار	جمعیت	خانوار	جمعیت	خانوار	جمعیت	خانوار
بوشهر	۱۸۷۹۱٤	۳٥۹۱۱	۱٥۲۳٥٤	۲۹٦٥۹	۳٥٥٦۰	٦۲٥۲	۰	۰
تنگستان	٥۹۰٦٦	۱۰۷۲٤	۱۰۸۸۳	۱۹۸٥	٤۷٥۱۹	۸٦۳۰	٦٦٤	۱۰۹
دشتستان	۲۰۹٦۳٤	۳٦۷۲۱	۹۳۱٥۳	۱٦٦۱٦	۱۰٥۹۹۷	۱۸۱۳۸	۱۰٤۸٤	۱۹٦۷
دشتی	٦۹۳٥۰	۱۲۳۹۱	۳۲٥٦۷	٥۸٤۱	۳۲۷٥۹	٥۸۰۲	٤۰۲٤	۷٤۸
دیر	٤۱۹۸٦	۷۰۳۹	۱٦۰۰۸	۲۷٥٤	۲٥۷۱۸	٤۲۳٥	۲٦۰	٥۰
دیلم	۲٥۰۷٦	٤٤٦۰	۱٦٤۱۱	۳۰۲۳	۸٥۸٥	۱٤۲۲	۸۰	۱٥
کنگان	۷۸۳۱۸	۱۲۸٥۲	۱۷۹٦۳	۳۰۳٥	٥۹٦۱۰	۹٦۷۰	۷٤٥	۱٤۷
گناوه	۷۲۳۳۱	۱۲۱۷۰	٥٥۱٥۰	۹٤۱٦	۱۷۱۳٦	۲۷٤۷	٤٥	۷
جمـع	۷٤۳٦۷٥	۱۳۲۲٦۸	۳۹٤٤۸۹	۷۲۳۲۹	۳۳۲۸۸٤	٥٦۸۹٦	۱٦۳۰۲	۳۰٤۳

جدول ۱۰-٤: روستاهایی که طی ۲۰ سال به شهر تبدیل شده‌اند. (ماخذ: مرکز آمار ایران)

نام شهرستان	مرکزیت	شهرجدید (روستاشهر)	زمان
بوشهر	بندر بوشهر	خارک	٦٥ - ۱۳٥٥
تنگستان	اهرم	اهرم	٦٥ – ۱۳٥٥
		دلوار	۷۸ – ۱۳۷٥
دشتستان	برازجان	سعدآباد	٦٥ – ۱۳٥٥
		شبانکاره	۷٥ – ۱۳٦٥
دشتی	خورمرج	کاکی	٦٥ – ۱۳٥٥
دیر	بندر دیر	بندردیر	٦٥ – ۱۳٥٥
کنگان	بندر کنگان	بندر کنگان	٦٥ – ۱۳٥٥
		ولایت	۷۸ – ۱۳۷٥
دیلم	بندر دیلم	بندر دیلم	۷٥ – ۱۳٦٥
گناوه	بندر گناوه	بندر ریگ	٦٥ - ۱۳٥٥

جدول ۱۱-٤: متوسط تعداد خانوار ساکن در روستاهای شهرستان‌های استان (ماخذ: مرکز آمار ایران سال ۱۳۷۵)

نام شهرستان	تعداد روستا	متوسط تعداد خانوار هر روستا
بوشهر	۳۹	۱٦۰
تنگستان	۱۲۳	۷۰
دشتستان	٦۹	۱۲۲
دشتی	۳٦	٦۱
دیر	۱٤٤	٦۱
دیلم	۵۱	٤۰
کنگان	۱٤۹	٦۷
گناوه	۹۵	۵٤

تفاوت در اندازه روستاهای شهرستان های مختلف نشان از امکانات گسترده روستاهای بوشهر و دشتستان و محدودیت های توسعه روستایی در دیگر مناطق استان دارد. جمعیت غیرساکن استان ۱٦۳۰۰ نفر می‌باشد و معمولاً عشایری هستند که بخشی از سال (فصل های سرد سال) را بعنوان قشلاق در منطقه ساکن هستند. این گونه ساکنین عمدتاً در شهرستان‌های دشتی در حدود ٤۰۰۰ نفر می باشند. شهرستان بوشهر فاقد جمعیت متحرک یا غیرساکن بوده و در بقیه شهرستان‌ها نیز کمتر از ۱۰۰۰ نفر می‌باشند.

٤,۸,٤ ساخت اکولوژیک روستاهای استان

از نظر ساخت اکولوژیک، روستاهای استان به دو صورت روستاهای جلگه ای و روستاهای کوهستانی طبقه‌بندی و مورد بررسی قرار گرفته‌اند. بر اساس این طبقه‌بندی، ۸۰ درصد روستاهای استان جلگه‌ای و ۲۰ درصد آن را روستاهای کوهستانی تشکیل می‌دهند. در ۷ شهرستان از ۸ شهرستان موجود، روستاهای جلگه‌ای بیشتر از روستاهای کوهستانی می‌باشند و تنها در شهرستان کنگان به واسطه گسترده آن در محدوده کوهستانی تعداد روستاهای کوهستانی بیش از سایر شهرستان‌ها است. این ساخت اکولوژیک متاثر از عوامل طبیعی و توپوگرافی، اقتصادی و اجتماعی استان است. شهرستان دشتستان و کنگان (در شرق و شمال شرقی استان) دارای بیشترین روستاهای کوهستانی و شهرستان بوشهر، دیلم، گناوه و دیر نیز به دلیل موقعیت ساحلی دارای بیشترین روستاهای جلگه ای و ساحلی هستند (جدول۱۲-٤)

جدول۱۲-٤: توزیع روستاهای استان بوشهر به تفکیک شهرستان (درصد)

شهرستان	۱۳٦٥			۱۳۷٥		
	روستاهای جلگه ای	روستاهای کوهستانی	جمع	روستاهای جلگه ای	روستاهای کوهستانی	جمع
بوشهر	۱۰۰	–	۱۰۰	۱۰۰	–	۱۰۰
تنگستان	۸٤/٥	۱٥/٥	۱۰۰	۷۷/۱	۲۲/۹	۱۰۰
دشتستان	۷٤/٦	۲٥/٤	۱۰۰	٦٤/۰	۳٦/۰	۱۰۰
دشتی	۸۰/۰	۲۰/۰	۱۰۰	۸٤/۰	۱٦/۰	۱۰۰
دیر	۹۲/۲	۷/۸	۱۰۰	۸۷/٤	۱۲/٦	۱۰۰
کنگان	۳۰/٤	٦۹/٦	۱۰۰	٤۰/۳	٥۹/۷	۱۰۰
گناوه	۹٤/۹	٥/۱	۱۰۰	۹۳/٦	٦/٤	۱۰۰
دیلم	–	–	–	۹٥/۲	٤/۸	۱۰۰

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر ۱۳۸٦)

٤,۸,٥ تراکم جمعیت

توزیع شهرستانی جمعیت تصویری کلی از پراکندگی جمعیت ارائه می‌دهد. برای ارائه دقیقتر پراکندگی جمعیت تراکم جمعیت در واحد سطح بکار می‌آید. برای این منظور دو شاخص تراکم وجود دارد:

تراکم عمومی: تعداد جمعیت به ازای هر هکتار اراضی در محدوده بررسی

تراکم زیستی: تعداد جمعیت به ازای هر هکتار اراضی کشاورزی در محدوده بررسی

تراکم عمومی در شهرستان‌های مختلف تفاوت آشکاری با یکدیگر دارند. بیشترین تراکم جمعیت در شهرستان بوشهر و در حدود ۱۳۰ نفر در هر کیلومتر مربع می‌باشد که در حدود ٤ برابر تراکم در سطح استان است. کمترین تراکم جمعیت اختصاص به شهرستان دشتی با ١٤ نفر جمعیت در کیلومتر مربع دارد (جدول ۱۳-٤) تراکم عمومی شاخصی برای قضاوت در مورد امکانات و قابلیت‌های زیستی و معیشتی در هر منطقه می‌باشد. در مناطقی که تراکم جمعیت بالا است نشان از وجود نهادهای اقتصادی و اجتماعی و شرایط مناسب‌تر زندگی در قیاس با مناط با تراکم جمعیت کم می‌باشد و امکان حفظ و جذب مناطق پیرامون را ایجاد می‌کند.

جدول ۱۳-٤: تراکم عمومی و زیستی در شهرستان‌های مختلف استان بوشهر

نام شهرستان	مساحت (کیلومترمربع)	تراکم عمومی (نفر در کیلومترمربع)	تراکم زیستی(نفرهرهکتار)	
			تمام اراضی کشاورزی	اراضی آبی
بوشهر	١٤٤٢	١٣٠/٣	١١/٦	٥٢/٩
تنگستان	١٩٢٧	٣٠/٧	٥/٥	١١/٥
دشتستان	٦٣٦٦	٣٢/٩	٢/٤	٥/٤
دشتی	٥٠٠٨	١٣/٨	٣/٥	٦/٢
دیر	٢١٥٨	١٩/٥	٣/٤	٩/٠
دیلم	١٦٩٩	١٤/٧	؟	؟
کنگان	٢٧٣١	٢٨/٧	١٤/٤	١٧/٥
گناوه	١٨٣٧	٣٩/٤	١/٠	١٨/٨
استان	٢٣١٦٨	٣٢/١	٣/٢	١٠/٤

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

با در نظر گرفتن تراکم زیستی، شهرستان بوشهر از تراکم بالایی(١١/٦ در هکتار) برخوردار می باشد اما بیشترین تراکم زیستی را شهرستان کنگان با ١٤/٤ نفر در هکتار دارد. تراکم زیستی در شهرستان گناوه ١ نفر در هکتار می-باشد. اما چون قسمت قابل توجهی از اراضی کشاورزی دیم هستند و بارندگی در سطح استان در حدی نیست که نیاز بیولوژیکی گیاهان به آب تامین شود قابلیت تولید پایینی دارند. در سال زراعی ٧٦ – ١٣٧٥ تولید غلات دیم حدود ٣٠کیلوگرم در هکتار برآورد شده است. چنین تولیدی به هیچ وجه اقتصادی نیست و زندگی بهره‌بردار نمی-تواند به آن متکی باشد مگر اینکه در صورت امکان سرمایه‌گذاری های لازم برای تبدیل اراضی دیم به آبی فراهم آید. بنابراین چناچه تراکم زیستی برحسب اراضی کشاورزی آبی محاسبه شود شهرستان بوشهر با ٥٢/٩ نفر در هر هکتار اراضی آبی بیشترین تراکم زیستی و دشتستان با ٥/٤ نفر در هر هکتار کمترین تراکم زیستی را در سطح استان دارد. ظرفیت‌های خالی کشاورزی (زراعت باغداری و دامداری) شهرستان هایی نظیر بوشهر در حدی نیست که پاسخگوی تقاضای جمعیت انبوه در عرصه کار و مواد غذایی باشد در حالی که این قابلیت را در شهرستانی مانند دشتستان می‌توان جستجو کرد.

٤,٨,٦ ویژگی‌های جمعیتی

جامعه انسانی پدیده‌ای دائماً درحال تغییر و تحول است، به منظور شناخت از حرکت‌های جمعیتی و ملحوظ کردن آن در برنامه ریزی های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی لازم است خصوصیت ها و ویژگی های جمعیتی جامعه مورد مطالعه بررسی شوند. عناصر این بررسی متعدد و متنوع می‌باشند.

٤,٨,٧ ضریب شهرنشینی

ضریب شهرنشینی به نسبتی از جمعیت که در مناطق شهری ساکن هستند اطلاق می‌شود. این نسبت طی دو دهه گذشته تغییر زیادی کرده است. از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳٦۵ با اضافه شدن تعدادی نقاط شهری به جرگه جامعه شهری و همینطور افزایش جمعیت شهرهای موجود، نسبت شهرنشینی از ۳٤ درصد در سال ۱۳۵۵ به ۵۰ درصد در سال ۱۳٦۵ رسید اما این تغییرات طی سال های ۱۳٦۵ تا ۱۳۷۵ بسیار کم و از ۵۰ درصد به ۵۳ درصد رسید. این کاهش دو دلیل دارد:

۱- برگشت بخشی از مهاجرین جنگی که در ایام جنگ بیشتر جذب جامعه شهری استان شده بودند.

۲- کاهش تعداد نقاط روستایی که در دهه ۷۵-۱۳٦۵ به شهر تبدیل شدند در مقایسه با دهه ۱۳٦۵-۱۳۵۵.

اما رشد شهرنشینی در شهرستان‌های مختلف هم وزن نبوده است. بیشترین رشد شهرنشینی را در شهرستان دشتی شاهد هستیم و در بزرگترین شهر استان یعنی بندر بوشهر افزایش شهرنشینی طی دهه ۷۵-۱۳٦۵ به ٤ درصد می‌رسد. با این تفاوت که در شهر بوشهر که طی دهه گذشته گسترش بی‌رویه‌ای داشته و ظرفیت‌های خالی آن مدت‌ها پایان یافته است، چنین افزایش شهرنشینی نیز فشار زیادی بر زیر ساخت‌ها و خدمات شهری وارد می آورد (جدول ١٤-٤)

٤,٨,٨ بعد خانوار

بعد خانوار یعنی افرادی که با هم در یک اقامتگاه زندگی می کنند، با یکدیگر هم خرج هستند و معمولاً با هم غذا می خورند. تعداد افراد خانوار تابعی از شرایط اقتصادی – اجتماعی و ویژگی های فرهنگی جامعه مورد بررسی، متفاوت می باشد.

جدول ١٤-٤: ضریب شهرنشینی شهرستان‌های مختلف استان بوشهر (ماخذ: مرکز آمار ایران)

نام شهرستان	۱۳۵۵	۱۳٦۵	۱۳۷۵
بوشهر	–	۷۷	۸۱
تنگستان	–	۱۸	۱۸
دشتستان	–	٤۲	٤٤
دشتی	–	۳٦	٤۷
دیر	–	۳۱	۳۸
دیلم	–	–	٦۵
کنگان	–	۲۳	۲۳
گناوه	–	٦۷	۷٦
استان	**۳٤**	**۵۰**	**۵۳**

تعداد افراد خانوار جوامع شهری ۵/٤ نفر، جوامع روستایی ۵/۹ نفر و جوامع غیر ساکن ۵/۳ نفر می باشد.

هر خانوار جامعه شهری شهرستان بوشهر بطور متوسط شامل ۵/۱ نفر می باشد که در مقایسه با خانوارهای دیگر جوامع شهری استان ابعاد کمتری دارد. کاهش میزان زاد و ولد، اهمیت بیشتر خانوارهای هسته‌ای بجای خانوارهای گسترده و فاصله گرفتن از اقتصاد معیشتی و الگوی سکونت عرفی و سنتی به اقتضای زندگی شهری از جمله عواملی هستند که به کوچکتر شدن ابعاد خانوار جامعه شهری بوشهر منجر شده است. در دیگر جوامع شهری استان همانطور که در جدول (۹) ملاحظه می شود ابعاد خانوار از ۵/٤ نفر در بندر دیلم تا ۵/۹ نفر در جامعه شهری کنگان و گناوه متغیر می باشد که چندان تفاوتی با ابعاد خانوار جامعه روستایی ندارند. حفظ الگوی باروری و باورهای سنتی و عرفی همچون کسب اعتبار و امنیت با دارا بودن افراد ذکور بیشتر و اهمیت خانوارهای گسترده در مناسبات اقتصادی معیشتی از دلایل این قرابت می‌تواند باشد.

٤،۸،۹ رشد جمعیت

جمعیت استان بوشهر طی سال های ۷۵-۱۳۵۵ بیش از دو برابر افزایش یافته است. اما این افزایش روندی ثابت نداشته است. در سال های ٦۵-۱۳۵۵ رشد سالیانه جمعیت حدود ٦ درصد و در سال های ۷۵-۱۳٦۵ با حدود ۳ برابر کاهش به ۲ درصد در سال رسیده است.

جدول ۱۵-٤: تعداد افراد خانوار در جامعه شهری و روستایی شهرستان‌های مختلف استان

نام شهرستان	نقاط شهری	نقاط روستایی	غیرساکن
بوشهر	۵/۱	۵/۷	۰
تنگستان	۵/۵	۵/۵	٦
دشتستان	۵/٦	۵/۸	۵/۳
دشتی	۵/٦	۵/٦	۵/٤
دیر	۵/۸	٦/۱	۵/۲
دیلم	۵/٤	٦/۰	۵/۳
کنگان	۵/۹	٦/۲	۵/۱
گناوه	۵/۹	٦/۲	٦/٤
استان	**۵/٤**	**۵/۹**	**۵/۳**

(ماخذ: مرکزآمارایران)

مهمترین عوامل موثر در کاهش نرخ رشد جمعیت استان عبارتند از:

۱- مهاجرت بخشی از جمعیت به خارج از استان، بیشتر جمعیت مهاجر را مهاجرین جنگ‌زده خوزستان تشکیل می‌دادند که در دوران جنگ ایران و عراق در سطح استان اقامت داشتند.

۲- کاهش موالید در نتیجه ارتقا شاخص‌های رفاه اجتماعی مانند سواد، بهداشت عمومی، ارتقا آگاهی عمومی و احساس مسئولیت بیشتر در مورد تامین آینده فرزندان.

مقایسه آماری نرخ رشد در مناطق مختلف استان طی دو دهه گذشته بدلیل تغییراتی که در تقسیمات اداری استان در سال ۱۳٦۵ اتفاق افتاده مشکل می‌باشد به همین خاطر نرخ رشد جمعیتی استان در سال‌های ٦۵-۱۳۵۵ معدلی از ارقام نظیر در واحدهای شهرستانی نمی‌باشد اما در سال‌های ۷٦-۱۳٦۵ این مقایسه ممکن است، همان‌طور که در

جدول (١٦-٤) ملاحظه می‌شود تنها در دو شهرستان دشتی و کنگان نرخ رشد جمعیت قابل ملاحظه و بیش از نرخ رشد طبیعی جمعیت می‌باشد. نرخ رشد جمعیت در شهرستان دشتی ٢/٣ در صد در سال نشان از افزایش جمعیت در این دو شهرستان دارد. به نظر می‌رسد بهره‌برداری از ظرفیت‌های جدید اقتصادی مانند گاز کنگان دلیل این افزایش باشد. تفاوت عمده‌ای که در دو شهرستان مذکورمشاهده می‌شود رشد تقریباً برابر و متوازن جمعیت شهری و روستایی شهرستان کنگان و عدم توازن شدید میان رشد جمعیت شهری و روستایی شهرستان دشتی است. در این شهرستان نقاط روستایی با نرخ رشد ٠/٥ درصد و مهاجرت به نقاط شهری و بخصوص شهر دشتی، نرخ رشد حدود ٦ درصد را برای آن رقم زده‌اند. این پدیده از یک طرف تخلیه و متروکه شدن روستاهای این شهرستان و از طرف دیگر گسترش سریع و خارج از قاعده شهرهای خورموج و کاکی را موجب می شود. (ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

جدول ١٦-٤: نرخ رشد جمعیت شهرستان‌های مختلف استان بوشهر(درصد) (ماخذ: مرکز آمار ایران)

منطقه	١٣٦٥- ١٣٥٥			١٣٧٥ - ١٣٦٥		
	نقاط شهری	نقاط روستایی	کـل	نقاط شهری	نقاط روستایی	کـل
شهرستان بوشهر	٧/٥	١٠/٧	٨/٣	٢/٣	٠/١	١/٨
شهرستان تنگستان	–	–	–	٢/٠	١/٨	١/٩
شهرستان دشتستان	٨,٨	٢/٥	٤/٩	٢/٤	٠/٨	١/٨
شهرستان دشتی	–	–	–	٥/٧	٠/٥	٣/٠
شهرستان دیر	–	–	–	٣/٤	٠/١	١/٣
شهرستان کنگان	–	–	–	٣/٩	٤/٠	٤/٠
شهرستان گناوه	–	–	–	-٠/٧	-٥/٣	-٢/١

در شهرستان‌های استان نرخ رشد نقاط شهری بجز شهر گناوه که با رشد منفی ٠/٧- درصد، مثبت و در حدود نرخ رشد طبیعی جمعیت است. این نرخ رشد در نقاط روستایی شهرستان بوشهر تقریباً صفر، در شهرستان های دشتستان، دشتی و دیر کمتر از ١ درصد و در تنگستان کمتر از ٢ درصد است. چنین نرخ‌های رشدی به منزله محدودیت بازار اشتغال و درآمد در مناطق روستایی است. علاوه بر این امکانات اقتصادی و اجتماعی روستایی در حدی نیست که امکان ماندگاری و ابقا جمعیت سرریز را در محیط روستایی داشته باشد. اما در روستاهای گناوه وضع بسیار متفاوت است و با نرخ رشد ٥/٣- درصد در سال روستاها بسرعت در حال تخلیه شدن هستند. مقصد روستائیان مهاجر حتی شهرهای گناوه و ریگ نیز نیست و این مهاجرین جذب مناطقی خارج از شهرستان می‌شوند.

٤,٨,١٠ مهاجرت

با توجه به بعد جغرافیایی، مهاجرت به دو بخش تقسیم می شود:

– در سطح استان

– درون منطقه‌ای

همانطور که قبلاً عنوان شد بوشهر از جمله استان های مهاجرفرست می‌باشد. در سال‌های ۱۳٦۵ تا ۱۳۷۵ حدود ٤۲۱۰۰ نفر وارد استان و ۸۱۰۰۰ نفر از استان خارج شده‌اند (جدول۱۷–٤)، اختلافات قابل ملاحظه این دو رقم بیشتر ناشی از جنگ‌زدگان خوزستانی است که در ایام جنگ در سطح استان اسکان یافتند و با پایان جنگ به زادگاه خود بازگشتند. البته با نادیده گرفتن این پدیده استثنایی نیز خالص مهاجرت استان بوشهر همچنان منفی است.

از مجموع مهاجرین وارد شده به استان ۸۳ درصد در شهرهای استان و ۱۷ درصد در نقاط روستایی اسکان یافته‌اند.

جدول ۱۷–٤: مهاجرت در نواحی شهری و روستایی از سال ۱۳٦۵ تا ۱۳۷۵

	مهاجران وارد شده		مهاجران خارج شده		خالص مهاجرت	
منطقه	تعداد	نسبت به کل جمعیت	تعداد	نسبت به کل جمعیت	تعداد	نسبت به کل جمعیت
نقاط شهری	۳٤۷۹۱	۸/۸	٦۵٤۷۰	۱٦/٦	-۳۰٦۷۹	۷/۸
نقاط روستایی	۷۲۹۸	۲/۲	۱۵۵۵٦	٤/۷	-۸۲۵۸	۲/۵
استان	٤۲۰۸۹	۵/۷	۸۱۰۲٦	۱۰/۹	-۳۸۹۷۳	۵/۲

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

در مهاجرت‌های درون منطقه ای، حدود ۵۰ درصد مهاجرت‌ها بین شهری بوده است. برآیند این مهاجرت بیشتر از شهرهای کوچک و فقیر به مرکز استان در درجه اول و مراکز شهرستانها در درجه دوم می‌باشد و مهاجرت روستا به شهر دومین جابجایی مهم جمعیتی است. در شهرستان بوشهر مهاجرت روستا به شهر تقریباً برابر با جریان معکوس آن(شهر به روستا) است که به نظر می رسد، این پدیده معلول کوچکی شهرستان و ارتباط نسبتاً آسان شهری و روستایی، ارتقا سطح رفاه اجتماعی در محیط‌های روستایی باشد. در بقیه شهرستان‌های استان بجز کنگان و تنگستان چنین تعادلی وجود ندارد و مهاجرت روستایی به شهرها روند غالب می باشد. شهرستان کنگان و تنگستان وضعیتی متفاوت با بقیه استان دارند. در این دو شهرستان فضاهای روستایی آماج مهاجرت‌ها هستند و مهاجرت شهر به روستا با ۲۵/۵ درصد به بیش از سه برابر مهاجرت روستا به شهر(۸/۵درصد) می رسد(جدول۱۸–٤). بنظر می‌رسد ایجاد و توسعه صنایع گاز کنگان باعث این پدیده اجتماعی باشد.

بررسی مهاجرت در هر دو سطح نشان می دهد چنانچه اجبار غیر اقتصادی محرک مهاجرت نباشد، جابجایی جمعیت از مناطق توسعه نیافته به توسعه یافته قانونمند و اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. استفـاده از بازار کار گسترده‌تر، درآمد و رفـاه بیشـتر و دسترسـی به فضاهای فرهنگی شـهرها محرک های جدی در جذب بخشی از جمعیت روستایی است. روستاها با الگوی باروری بالا، محدودیت بازار کار و معضل بیکاری (پنهان و فصلی) و بهره‌وری پایین نیروی کار پاسخگوی جمعیت روستایی نمی باشد. توجه به زیر بناها، نهادهای تولیدی و اجتماعی در عرصه های زندگی شهری و روستایی جابجایی های جمعیتی را تعدیل و مانع از تمرکز و فشار بر زیرساخت‌های شهری می‌شود. توزیع متوازن و متناسب با قابلیت‌های منطقه ای جمعیت از ضرورت‌های توسعه پایدار است. به عبارت

دیگر برای سامان بخشیدن به مهاجرت‌های روستایی و شهری باید در برنامه آمایش سرزمین به نحوی بین انسان، فعالیت و فاصله تعادل برقرار کرد که از امکانات هر منطقه بیشترین بهره برداری شود و مهاجرت نه تنها مخرب نباشد بلکه سازنده نیز باشد.

جدول ۱۸-٤: مبداء مهاجرین وارد شده به استان بوشهر و شهرستان‌های مختلف بوشهر

شرح	استان	شهرستان					
		بوشهر	تنگستان	دشتستان	دشتی	دیر	کنگان	گناوه
روستا به شهر	۲۰/۵	۱۱/۹	۱۷/٤	۳۱/۷	۳۹/۰	۲۲/۱	۸/۵	۲۸/۱
شهر به روستا	۵۰/۱	۷۱/۰	۱۳/۰	۳۳/٦	۲۷/٦	۲٦/٦	۲۳/۳	۵۸/٤
روستا به روستا	۱۳/۰	٤/۰	۲۸/۸	۱۹/۲	۱۸/۰	۲۷/۷	۳٦/۷	۳/۷
شهر به روستا	۱۵/۰	۱۱/٤	۳۹/۹	۱٤/۱	۱٤/۵	۱۹/۸	۲۸/۵	۸/۵

(ماخذ: مرکزآمارایران، مهاجرت های استانی(۷۵-۱۳٦۵)، آذر ماه ۱۳۷۷)

٤,۸,۱۱ ترکیب سنی و جنسی جمعیت

در سال ۱۳۷۵ بیش از ٤۲ درصد جمعیت کمتر از ۱۵سال، ۵٤ درصد ٦٤-۱۵ سال و حدود ٤ درصد ٦۵ سال و بیشتر سن داشته اند. نقاط شهری و روستایی استان وضعی تقریباً مشابه یکدیگر دارند. نسبت جمعیت کمتر از ۱۵ سال کل استان در سال ۱۳٦۵ حدود ٤۹ درصد بوده است. البته ساختار سنی جمعیت در بعضی از شهرستان‌های استان تفاوت چندانی نسبت به گذشته ندارد. در شهرستان کنگان بیش از ٤۸ درصد و در شهرستان دیر بیش از ٤٦ درصد کمتر از ۱۵ سال سن دارند در حالی که شهرستان بوشهر با سرعت بیشتری به طرف تعادل ساختاری جمعیت حرکت می کند و جمعیت کمتر از ۱۵ سال ۳۸/۷ درصد کل جمعیت می باشند (جدول۱۹-٤). بطور کلی هر چند در ده سال (۷۵-۱۳٦۵) ۷ درصد از سهم جمعیت خردسال و نوجوان کاسته شده و میزان باروری از حدود ٦/٦ نفر نوزاد به ٤/۵ نفر نوزاد رسیده است اما از ساختار سنی منطقه می‌توان نتیجه گرفت:

۱- جمعیت استان همچنان در ردیف جمعیت جوان قرار دارد.

۲- اگر چه میزان باروری در حدود ۳۰ درصد کاهش یافته است اما جمعیت در سن ازدواج و باروری قابل ملاحظه و تعداد موالید بالا است.

۳- هر سال بر تعداد متقاضیان جدید کار افزوده می شود و بازار کار قادر به پاسخگویی به این تقاضا نیست. بی-توجهی به این معضل بحران بیکاری را دامن خواهد زد.

٤- در مناطقی که نسبت جمعیت کمتر از ۱۵سال بیشتر است برنامه‌ریزی جهت ایجاد فرصت‌های اشتغال نیز جدی-تر خواهد بود. بی‌توجهی به قابلیت‌ها و استعدادهای محلی جهت توسعه بازارکار، مناطق مجاور را هدف کاریابی قرار خواهد داد که خود سخت به آن محتاجند.

با بررسی نسبت جنسی جمعیت در گروه های مختلف سنی این پدیده در لایه هایی از جمعیت بخوبی مشاهده می-شود. نسبت جنسی در استان بوشهر ۱۰۳ می باشد یعنی به ازای هر ۱۰۰ نفر زن ۱۰۳ نفر مرد وجود دارد. این نسبت در مناطق شهری ۱۰۷ و مناطق روستایی ۹۹ می باشد.

جدول ۱۹-٤: ترکیب سنی جمعیت در شهرستان های مختلف استان بوشهر در سال ۱۳۷۵

منطقه	کمتراز۱۵سال	٦٤-۱۵سال	٦۵سال‌وبیشتر	جمـع
استان بوشهر	٤۲/۵	۵۳/۸	۳/۷	۱۰۰
نقاط شهری	٤۱/۰	۵۵/۸	۳/۲	۱۰۰
نقاط روستایی	٤٤/٤	۵۱/۲	٤/٤	۱۰۰
شهرستان بوشهر	۳۸/۷	۵۸/۵	۲/۸	۱۰۰
نقاط شهری	۳۷/۵	٦۰/۰	۲/۵	۱۰۰
نقاط روستایی	٤۳/۷	۵۲/٦	۳/۷	۱۰۰
شهرستان تنگستان	٤۳/۰	۵۲/٤	٤/٦	۱۰۰
نقاط شهری	٤۲/۷	۵۳/۰	٤/۳	۱۰۰
نقاط روستایی	٤۲/۷	۵۲/٦	٤/۷	۱۰۰
شهرستان دشتستان	٤۳/۱	۵۲/۸	٤/۱	۱۰۰
نقاط شهری	٤۲/۳	۵٤/۱	۳/٦	۱۰۰
نقاط روستایی	٤٤/۰	۵۱/٤	٤/٦	۱۰۰
شهرستان دشتی	٤۳/۹	۵۱/۲	٤/۹	۱۰۰
نقاط شهری	٤٤/٦	۵۱/٤	٤/۰	۱۰۰
نقاط روستایی	٤۳/٤	۵۰/٦	٦/۰	۱۰۰
شهرستان دیر	٤٦/۲	۵۰/۱	۳/۷	۱۰۰
نقاط شهری	٤٦/۳	۵۰/۳	۳/٤	۱۰۰
نقاط روستایی	٤٦/۲	۵۰/۰	۳/۸	۱۰۰
منطقه	**کمتراز۱۵سال**	**٦٤-۱۵سال**	**٦۵سال‌وبیشتر**	**جمـع**
شهرستان کنگان	٤۸/۳	٤۸/۵	۳/۲	۱۰۰
نقاط شهری	٤٦/۸	۵۰/۵	۲/۷	۱۰۰
نقاط روستایی	٤۸/۸	٤۷/۹	۳/۳	۱۰۰
شهرستان گناوه	٤۱/٦	۵٤/٤	٤/۰	۱۰۰
نقاط شهری	٤۲/٤	۵٤/۲	۳/٤	۱۰۰
نقاط روستایی	۳۸/۹	۵۵/۵	۵/٦	۱۰۰
شهرستان دیلم	٤۱/۰	۵٤/٦	٤/٤	۱۰۰
نقاط شهری	٤۱/۰	۵۵/۳	۳/۷	۱۰۰
نقاط روستایی	٤۰/۷	۵۳/٤	۵/۹	۱۰۰

(ماخذ: مرکز آمار ایران)

بیشترین نسبت جنسی با ۱۱٤ نفر مربوط به شهرستان بوشهر است. این نسبت در نقاط شهری شهرستان ۱۱٦ و در نقاط روستایی در حد متعارف و ۱۰٤ می باشد. شهرستان های گناوه و دشتی با نسبت جنسی ۹۸ کمترین نسبت جنسی را دارند. همانطوریکه در جدول ۲۰-٤ ملاحظه می شود نسبت در نقاط روستایی اغلب شهرستانها کمتر از ۱۰۰ می باشد. پایین بودن نسبت جنسی شهرستان‌های استان (بجز بوشهر) اعم از شهری و روستایی بیشتر ناشی از گروه سنی ۲۹-۱۵ سال می باشد. در این گروه سنی نسبت جنسی شهرستان های مذکور پایین می‌باشد. این امر دو دلیل عمده دارد:

۱- محدودیت بازار اشتغال و مهاجرت جوانان به منظور پیدا کردن کار و اشتغال.

۲- مهاجرت نوجوانان و جوانان به منظور ادامه تحصیل

با توجه به شاخص‌های جمعیتی مورد بررسی تاکنون، آماج این مهاجرت‌ها بیشتر شهرستان بوشهر می‌باشد. به عبارت دیگر در این شهرستان هم بازارکار گسترده‌تر است و هم تقریباً تمام موسسات آموزش عالی در این شهرستان مستقر می‌باشند. اما این مهاجرت‌ها مسائل عدیده ای را برای شهر بوشهر ایجاد کرده است. این شهر به نحو بی‌رویه‌ای گسترش یافته است بدون اینکه زیر ساخت‌های شهری و امکانات عمومی و اجتماعی توان پاسخگویی به نیازهای جدید را داشته باشد.

٤,۸,۱۲ فعالیت و اشتغال

در آمارگیری های مرکز آمار ایران جمعیت ۱۰ساله و بیشتر در سن کار محسوب می شوند. این جمعیت بر حسب نقش و رابطه ای که با فعالیت های اقتصادی دارد به دو دسته تقسیم می شود:

۱- جمعیت فعال از نظر اقتصادی

به مجموع افراد شاغل و بیکاران در جستجوی کار جمعیت فعال گفته می‌شود.

۲- جمعیت غیرفعال از نظر اقتصادی

دانش‌آموزان، زنانی که منحصراً به کار خانه‌داری می‌پردازند، از کارافتادگان و بازنشستگان و ... جزء جمعیت غیرفعال از نظر اقتصادی می‌باشند. محصلین و زنان خانه‌دار سهم عمده (حدود ۹۰درصد) جمعیت غیرفعال را شامل می‌شوند. در سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵، جمعیت فعال در استان بوشهر ۱۹۹۱۹۰ نفر یا ۳۱ درصد جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر بوده است که ٥٦/٦ درصد آن در نقاط شهری و ٤۰/٥ درصد در نقاط روستایی ساکن بوده اند. در دهه ۷۵-۱۳٦٥ نرخ رشد جمعیت فعال در استان بوشهر ۲/٤ درصد بوده است. این نرخ در نقاط شهری ۳ درصد و در نقاط روستایی ۱/۲ درصد بوده است . تفاوت این دو نرخ رشد به پدیده مهاجرت نیروی کار از مناطق روستایی به مناطق شهری مربوط می‌شود.

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

جدول۲۰-٤: نسبت جنسی در گروه‌های سنی جمعیت در شهرستان‌های مختلف استان بوشهر (درصد)

گروه سنی	استان	بوشهر	تنگستان	دشتستان	دشتی	دیر	کنگان	دیلم	گناوه
کل جمعیت	۱۰۳	۱۱٤	۱۰۱	۱۰۰	۹۸	۱۰۰	۱۰۱	۹۹	۹۸
کمتر از ۱۵سال	۱۰۵	۱۰۵	۱۰٦	۱۰۵	۱۰۳	۱۰٤	۱۰٤	۱۰۷	۱۰۵
۲۹- ۲۵ سال	۱۰۰	۱۲۷	۹۹	۹۳	۸۸	۹۳	۹۳	۹۱	۹۱
٦٤-۳۰ سال	۱۰۲	۱۱۲	۱۰۲	۹۸	۹٤	۹۵	۱۰۲	۱۰۲	۹۹
۵۹- ٤۵ سال	۹۲	۱۱۵	۷٤	۸۹	۸۵	۹۱	۹۸	۷٦	۸۲
+ ٦۰ سال	۱۱۵	۱۰۱	۱۱٤	۱۱٦	۱۳۰	۱۳۰	۱۰۳	۱۱٤	۱۰۵
جمعیت شهری	۱۰۷	۱۱٦	۹۹	۱۰۳	۱۰۰	۱۰۳	۱۰۰	۱۰۲	۹۸
کمتر از ۱۵ سال	۱۰٤	۱۰۵	۱۰۱	۱۰٤	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۰	۱۰۹	۱۰۳
۲۹- ۱۵ سال	۱۰۹	۱۳۲	۹۱	۹۹	۹۲	۹٦	۹٤	۹۳	۹۲
٤٤-۳۰ سال	۱۰۹	۱۱٤	۱۰۷	۱۰٦	۱۰٤	۱۰٤	۱۱۱	۱۱۳	۱۰٤
۵۹- ٤۵ سال	۱۰۱	۱۲٤	۸۸	۹۵	۸۷	۹۸	۹۹	۸۲	۸٦
+ ٦۰ سال	۱۰۷	۹۸	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۸	۱۲٤	۱۲٦	۱۰۹	۱۰۳
جمعیت روستایی	۹۹	۱۰٤	۱۰۲	۹۸	۹٤	۹۸	۱۰۲	۹۳	۹۵
کمتر از ۱۵ سال	۱۰٦	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۷	۱۰۱	۱۰٤	۱۰۵	۱۰۳	۱۱۱
۲۹-۱۵ سال	۹۲	۱۰۲	۱۰۰	۸۹	۸۳	۹۱	۹۲	۹۳	۸۸
٤٤-۳۰ سال	۹۳	۱۰۵	۱۰۱	۹۱	۸۳	۹۰	۹۹	۷۷	۸۱
۵۹-٤۵ سال	۸۱	۸۲	۷۰	۸۲	۸۰	۸۵	۹۸	٦٤	۷٤
+ ٦۰ سال	۱۲۱	۱۱۱	۱۱٤	۱۱۹	۱۳٦	۱۳۳	۱۳۰	۱۲۳	۱۰۸

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

هرچند رشد جمعیت محصل تا حدودی روند رشد جمعیت فعال را کند کرده است اما با توجه به جوانی جمعیت، نرخ رشد فعالیت در آینده ادامه خواهد یافت و حتی با توجه به افزایش قابل ملاحظه موالید در دهه ٦۰، پیش بینی می شود افزایش پیدا کند. لذا توجه به سرمایه‌گذاری‌های اشتغال‌زا و توسعه بازارکار و اشتغال در فضاهای شهری و روستایی جهت پاسخگویی به متقاضیان جدید و جلوگیری از بحران بیکاری ضروری است.

از کل جمعیت فعال استان ۹۳ درصد شاغل (کل کشور ۹۱ درصد) و ۷ درصد بیکار و در جستجوی کار بوده‌اند (جدول۲۱-٤). نرخ اشتغال در ۲۰ سال گذشته تغییر چشمگیری داشته است و تاکنون ۳/۸ درصد رشد داشته است. در سال ۱۳۵۵ نرخ اشتغال در سطح استان ۸۳ درصد بوده است. در حالی که نرخ اشتغال در سطح کشور در سال ۱۳۵۵ در حدود ۹۰ درصد بوده است و تا سال ۱۳۷۵ تغییر محسوسی پیدا نکرده است. بنابراین طی سال‌ها استان بوشهر سعی کرده است خود را از نظر اشتغال هم تراز با کشور حتی در موقعیت برتر قرار دهد.

جدول۲۱-٤: جمعیت فعال، نرخ عمومی فعالیت، اشتغال و بیکاری در شهرستان های مختلف استان ۱۳۷۵

شهرستان	جمعیت فعال	نرخ عمومی فعالیت	نسبت جمعیت	نسبت اشتغال	نسبت بیکاری

		(درصد)	فعال(درصد)	(درصد)	(درصد)
کل استان	۱۶۹۱۹۰	۳۱	۱۰۰	۹۲/۶	۷/٤
بوشهر	۵۱۰۹۶	۳۵/۵	۳۰/۲	۹۵/۱	۵/۰
تنگستان	۱۳۰۱۷	۲۹/۸	۷/۷	۹۱/۶	۸/٤
دشتستان	٤٤۹۱۰	۲۹/۱	۲۶/۵	۹۰/۶	۹/۵
دشتی	۱۳۹۸۹	۲۷/۹	۸/۳	۹۱/۸	۸/۲
دیر	۸۵۶۷	۲۹/۲	۵/۱	۹۶/۱	۳/۹
دیلم	۵۷۲۵	۳۰/۸	۳/٤	۸۸/۷	۱۱/۲
کنگان	۱۵۹۸۰	۳۰/۲	۹/۵	۹٤/۱	۶/۰
گناوه	۱۵۹۸۰	۳۰/۲	۹/٤	۸۹/۷	۱۰/۳

(ماخذ: مرکز آمار ایران)

البته در آمارگیری مرکز آمار ایران نرخ اشتغال، اشتغال ناقص و فصلی را نیز شامل می‌شود. احتساب بیکاری پنهان، نرخ بیکاری را افزایش و ضریب اشتغال را کاهش می‌دهد.

نرخ اشتغال در شهرستان‌های مختلف استان تا حدودی متفاوت است و بیشترین نرخ اشتغال در شهرستان دیر با ۹۶ درصد و بوشهر با ۹۵ درصد می باشد. کمترین نرخ اشتغال مربوط به شهرستان دیلم با حدود ۸۹ درصد می باشد.

اما نرخ اشتغال شاخص کافی برای قضاوت در مورد اشتغال در شهرستان های مختلف استان نیست شاخص مکمل، بار تکفل می باشد. بار تکفل یعنی نسبت جمعیت غیر شاغل به جمعیت شاغل. هرچه این نسبت بیشتر باشد فشار بر فرد شاغل جهت تامین معاش افراد تحت تکفل بیشتر و سطح رفاه خانواده کمتر می باشد. بر این اساس در حالی که ضریب اشتغال در شهرستان دیر بیش از سایر شهرستانهای استان می باشد بار تکفل این شهرستان در ردیف شهرستان های با بار تکفل بالا است. کمترین بار تکفل مربوط به شهرستان بوشهر با ۲/۹ نفر به ازای هر نفر شاغل می باشد(جدول۲۲-٤). بنابراین می توان نتیجه گرفت در آمد و همینطور سطح رفاه خانوارهای شهری و روستایی شهرستان بوشهر بیشتر از سایر شهرستان های استان می باشد.

جدول ۲۲-٤: بار تکفل در شهرستان های مختلف استان بوشهر **(ماخذ: مرکز آمار ایران)**

منطقه	**بار تکفل شغلی (نفر)**		
	کـل	نقاط شهری	نقاط روستایی
استان بوشهر	۳/۷	۳/٤	٤/۳
شهرستان بوشهر	۲/۹	۲/۷	۳/۷
شهرستان تنگستان	٤/۰	۳/۹	٤/۰
شهرستان دشتستان	٤/۲	۳/۹	٤/۷
شهرستان دشتی	٤/٤	٤/٤	۵/۰
شهرستان دیر	٤/۱	۳/۹	٤/۳
شهرستان دیلم	۳/۹	۳/٤	۵/۲

شهرستان کنگان	٤/٢	٤/٥	٤/٢
شهرستان گناوه	٤/١	٤/٢	٣/٦
کل کشور	٣/١	٣/٢	٣/٠

٤,٨,١٣ جمعیت باسواد

جمعیت ٦ ساله و بیشتر استان در حدود ٦٣٨٧٠٠ نفر می باشد که از این تعداد ٥١٤٥٠٠ نفر با سواد و بقیه بی‌سواد هستند. یعنی می‌توانند به فارسی یا هر زبان دیگری متن ساده‌ای را بخوانند و بنویسند. بر این اساس نرخ باسوادی جمعیت ٦ ساله و بیشتر٨٠/٦ درصد است. این نسبت کمی بیش از جمعیت با سواد در کل کشور با نرخ باسوادی ٧٩/٥ درصد می‌باشد.

مقایسه جمعیت باسواد کنونی با گذشته نشان از رشد قابل ملاحظه جمعیت باسواد دارد. در سال ١٣٦٥ جمعیت باسواد ٦١/١ درصد جمعیت ٦ ساله و بیشتر بوده است و در فاصله سال‌های ٧٥- ١٣٦٥ هر ساله ٦/١ درصد بر جمعیت باسواد افزوده و به نحو قابل ملاحظه‌ای از وزن و اهمیت جمعیت بی‌سواد کاسته است (جدول٢٣-٥).

جدول٢٣-٤: نرخ باسوادی در جوامع شهری و روستایی استان بوشهر در سال‌های (درصد)

سال	استان	جوامع شهری			جوامع روستایی		
		مرد	زن	جمع	مرد	زن	جمع
١٣٦٥	٦١/١	٧٨/١	٦١/٥	٧٠/٤	٦٤/٨	٤٠/٦	٥٣
١٣٧٥	٨٠/٦	٩٠/٤	٨٢/٣	٨٦/٥	٨١/١	٦٨/٨	٧٤/٩
کل کشور(١٣٧٥)	٧٩/٥	٨٩/٦	٨١/٧	٨٥/٧	٧٦/٧	٦٢/٤	٦٩/٦

(ماخذ: مرکزآمارایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، نتیج تفصیلی، استان بوشهر و کل کشور ١٣٦٥ و ١٣٧٥)

افزایش نرخ با سوادی بیشتر مدیون مشارکت زنان در جوامع شهری و روستایی است. همانطور که ملاحظه می‌شود در جامعه شهری نرخ رشد با سوادی زنان با حدود ٢١ درصد افزایش به ٨٢/٣ درصد رسیده است. این افزایش در جامعه روستایی حتی بیشتر شده و نرخ رشد باسوادی با بیش از ٢٨ درصد افزایش از ٤٠/٦ درصد در سال ١٣٦٥ به ٦٨/٨ درصد در سال ١٣٧٥ رسیده است. این نسبت ٦/٦ درصد بیش از نرخ رشد باسوادی نان روستایی وجود دارد. این نرخ در جامعه شهری ٨٦/٥ درصد و در جامعه روستایی ٧٦/٩ درصد (١١/٦ درصد کمتر از جامعه شهری) می-باشد. در سطح کشور این تفاوت در نرخ باسوادی جوامع شهری و روستایی ١٦/١ درصد می‌باشد.

بیشترین نرخ باسوادی مربوط به شهرستان بوشهر با ٨٩ درصد می‌باشد و کمترین نرخ باسوادی به شهرستان دشتی با ٧٣/٦ درصد تعلق دارد. تفاوت‌ها در نرخ باسوادی شهرستان‌های مختلف ناشی از عواملی همچون پراکندگی جوامع(روستایی)، نوع ساختار معیشتی، باورها و ... می باشد. طبیعتاً در مناطقی همچون شهرستان دشتی و دشتستان که پراکندگی جمعیت زیاد و در گذشته دور اقتصاد مسلط، اقتصاد کشاورزی و دامپروری بوده، ضرورت

سوادآموزی بخصوص در مورد زنان برای بسیاری از خانوارها مطرح نبوده است. لذا همانطور که در جدول۲٤-٤ ملاحظه می شود نرخ جمعیت باسواد در این قبیل مناطق فاصله معنی‌داری با حد متوسط استان دارد.

جدول ۲٤-٤: نرخ باسوادی در جوامع شهری و روستایی شهرستان‌های مختلف استان بوشهر (درصد)

شهرستان	نقاط شهری			نقاط روستایی			کـــل		
	مرد	زن	جمـع	مرد	زن	جمـع	مرد	زن	جمـع
استان	۹۰/٤	۸۲/۳	۸٦/٥	۸۱/۱	٦۸/۸	۷٤/۹	۸٥/۷	۷٥/۲	۸۰/٦
بوشهر	۹٤/۰	۸۸/٤	۹۱/٤	۸٤/۰	۷۲/٥	۷۸/۳	۹۲/۲	۸٥/۳	۸۹/۰
تنگستان	۸۷/۸	۷۹/٤	۸۳/٦	۸۱/۸	٦۹/۱	۷٥/٥	۸۲/٦	۷۰/۸	۷٦/۸
دشتستان	۸۹/۰	۸۰/٤	۸٤/۸	۸۱/٦	٦۷/۰	۷٥/۲	۸۳/۹	۷۲/٤	۷۸/۱
دشتی	۸٥/۷	۷٥/۰	۸۰/۳	۷٦/۱	٦۳/۸	٦۹/۸	۷۹/۸	٦۷/٦	۷۳/٦

شهرستان	نقاط شهری			نقاط روستایی			کـــل		
	مرد	زن	جمـع	مرد	زن	جمـع	مرد	زن	جمـع
دیر	۸٦/۲	۷۹/۱	۸۲/۷	۸۱/۸	۷۲/۱	۷٦/۹	۸۳/۳	۷٤/٤	۷۸/۹
کنگان	۸٤/۸	۷٥/۱	۸۰/۰	۸۰/۱	٦٦/۹	۷۳/٦	۸۱/۰	٦۸/٥	۷٤/۸
گناوه	۸۸/٥	۷۹/۳	۸۳/۸	۸۲/٤	۷۰/۰	۷٦/۰	۸۷/۰	۷۷/۰	۸۱/۹
دیلم	۸۸/۳	۷٦/۹	۸۲/٦	۸۱/۱	٦۹/۹	۷٥/۲	۸٥/۹	۷٤/۳	۸۰/۰

(ماخذ: مرکزآمارایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، نتایج تفصیلی، استان بوشهر و کل کشور ۱۳٦٥ و ۱۳۷٥)

٤,۸,۱٤ سواد در ساختار سنی

درحال حاضر با توسعه امکانات وآموزش همگانی، قریب به اتفاق جمعیت ۲٤-٦ ساله در نقاط‌شهری و روستایی تمام شهرستان‌ها سواد خواندن و نوشتن دارند. با افزایش سن جمعیت باسواد به نحو قابل ملاحظه‌ای کاسته شده و بیشترین کاهش در شهرستان دشتی مشاهده می شود. بنابراین اختلاف در نرخ باسوادی جمعیت نقاط شهری و روستایی شهرستان های مختلف به سنین میانی و بزرگ‌سالی مربوط می شود. در آینده با افزایش سن افراد کمتر از ۲٤ سال و جایگزینی آنها با جمعیت میانسال و بزرگسال نرخ باسوادی به نسبت ۱۰۰ درصد میل می‌کند و از این لحاظ به همگرایی میان جوامع شهری و روستایی شهرستان های مختلف می‌رسیم. تفاوتی که پیش‌بینی آن دور از انتظار نیست اختلاف در برخورداری امکانات (کمک) آموزشی و نظام استقرار نهادهای آموزشی در سطوح عالی میان مناطق استان می‌باشد. نسبت جمعیت با سواد را در گروه‌های عمده سنی در مناطق شهری و روستایی شهرستان‌های مختلف استان نشان می‌دهد.

٤،٨،١٥ عوامل موثر در نظام استقرار جمعیت

مهمترین عوامل در نظام استقرار جمعیت کار و شغل تامین معاش در درجه اول و امکانات رفاهی و خدماتی در درجه دوم اهمیت می باشد. مسئله و دغدغه انسان در طول تاریخ معاش و کار جهت بقا و تداوم آن بوده است. نیازها در ابتدا ساده و محدود بوده‌اند اما در فرایند رشد و توسعه حیات انسانی نیازها و تقاضاهای انسانی جهت زندگی بهتر نیز گسترش یافته است. اگر در جوامع ابتدایی سواد، بهداشت و تفریح در زندگی انسانی جایی نداشت و یا درحد فرصتهایی بود که طبیعت به او عرضه می کرد در حال حاضر تاسیسات متعدد و متنوعی که در جوامع انسانی ایجاد شده اند در راستای تامین همین نیازها بوجود آمده اند. تنوع و کیفیت دریافت این نوع نیازها متناسب با سطح تکامل اجتماعی جوامع می باشد اما با توسعه و تکامل امکانات ارتباطی و رسانه ها ضرورت برخورداری از امکانات رفاهی و خدماتی که در زمانی اصلاً مطرح نبود و یا به عنوان یک نیاز ثانویه خودنمایی می کرد بتدریج به عنوان یک نیاز اولیه خود را تحمیل کرد. بنابراین ابتدا به توزیع اشتغال در بخشی های مختلف اقتصادی در سطح استان و شهرستان ها پرداخته می شود سپس ظرفیت ها و امکانات رفاهی و خدماتی مناطق مختلف بررسی می شود.

٤،٨،١٦ اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی

در ۲۰ سال گذشته ساختار اقتصادی استان بوشهر تغییرات زیادی داشته است و از اهمیت بخش های تولیدی و مولد کاسته شده پر اهمیت بخش خدمات افزوده گردیده است (جدول۲۵-٤).

جدول ۲۵-٤: توزیع نسبی شاغلان در بخش‌های عمده اقتصادی استان بوشهر (درصد)

بخش های اقتصادی	۱۳۵۵	۱۳٦۵	۱۳۷۵
کشاورزی	۲۷/۸	۱٦/۸	۱۹/٤
صنعت	۵/٦	٤/۸	۸/۱
آب،برق،گازوساختمان	۲۷/۰	۱٤/۵	۱۲/۲
خدمات	۳۸/۰	۵۷/۹	۵۸/۹
اظهارنشده	۱/٦	٦/۰	۱/٤
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

(ماخذ: مرکزآمارایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، نتیج تفصیلی، استان بوشهر و کل کشور ۱۳٦۵ و ۱۳۷۵)

در دوره بررسی بخش خدمات مهمترین بخش در تامین اشتغال در سطح استان بوده است. این مهم در سال ۱۳۵۵، ۳۸ درصد و در سال ۷۵ به حدود ۵۹ درصد رسیده است و هرسال بطور متوسط در حدود ۳۱۸۰ نفر به تعداد شاغلین این بخش افزوده شده است اما روند تغییرات در بخش‌های مختلف اقتصادی یکنواخت نبوده است و به دو دوره تقسیم می‌شود:

۱- دوره ای که به بخش‌های تولیدی با رکود اما بخش خدمات با سرعت زیادی بزرگ و حجیم شد این دوره مربوط به سال های ٦٥-۱۳٥٥ می باشد.

۲- دوره ای که توجه بیشتری به بخش‌های تولیدی می‌شود و از سرعت رشد بخش خدمات کاسته می شود.

جدول ٢٦-٤: نرخ رشد و افزایش سالانه تعداد شاغلین در بخش‌های مختلف اقتصادی استان

بخش های عمده فعالیت	**۱۳٦٥ - ۱۳٥٥**		**۱۳۷٥ - ۱۳٦٥**	
	نرخ رشد (درصد)	تعداد افزایش سالانه(نفر)	نرخ رشد (درصد)	تعداد افزایش سالانه(نفر)
کشاورزی	-۰/۸	-۱٥٦	٤/۷	۱۱۱۲
صنعت	۲/۲	۱۰۰	۹/٤	۷٥۲
آب،برق،گازوساختمان	-۲/٥	-٤٤٦	۱/۹	۳۳٤
خدمات	۸/۲	۳٤٥۰	۳/۹	۲۹۱۳

همان‌طور که در جدول ٢٦-٤ ملاحظه می‌شود در سال ٦٥-۱۳٦٦ بخش‌های تولیدی و آب، برق، گاز و ساختمان در مجموع روندی نزولی داشتند اما بخش خدمات به اقتضای شرایط جنگ ایران و عراق بسیار بزرگ و حجیم شد. با پایان جنگ و برگشت ثبات نسبی به منطقه توجه دایره سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری معطوف بخش‌های تولیدی شد. لذا ملاحظه می شود در سال‌های ۷٥-۰۳٦٥ اشتغال در بخش صنعت از رشد ۹/٤ درصد برخوردار می‌شود و سهم آن در ساختار اقتصادی به بیش از ۸ درصد رسید اما این نسبت کمتر از نیمی از نسبت اشتغال بخش صنعت در کل کشور (۱۸/۳ درصد) می باشد و استان از نظر اشتغال صنعتی در بین استان‌های کشور رتبه ۲۳ را دارا می باشد. سهم و رتبه پایین استان از نظر اشتغال، تعداد سرمایه گذاری‌ها و اشتغال، جوازهای تاسیس و پروانه بهره-برداری صادره (در سال ۱۳۷٦) در مقایسه با کل کشور نشان دهنده تداوم عقب‌ماندگی استان از قافله صنعت کشور در سال‌های آینده خواهد بود.

در مورد کشاورزی نرخ رشد اشتغال ۷,٤ درصد بوده است که بیشتر تحت تاثیر بکارگیری قابلیت های جدید بویژه صید و صیادی و پرورش میگو بوده است. البته سهم شاغلان بخش کشاورزی استان بوشهر همانند کل کشور طی ۲۰ سال گذشته کاهش یافته است و از حدود ۲۷/۸ درصد در سال ۱۳٥٥ به ۱۹/٤ درصد در سال ۱۳۷٥ رسیده است.

کاهش سهم شاغلان بخش کشاورزی در روند توسعه اقتصادی کشورها قاعدتاً امری طبیعی است و یکی از معیارهای توسعه تلقی می گردد. در کشورهای توسعه یافته سهم حدود ۱۰ درصد می باشد. به نظر می‌رسد یکی از اهداف برنامه ریزی نیروی انسانی باید کاهش سهم شاغلان بخش کشاورزی باشد. کاهش سهم و حتی شمار مطلق شاغلان بخش کشاورزی به معنی عدم توجه به بخش کشاورزی و یا تشویق مهاجرت به شهرها نمی باشد بلکه به این معنا است که اضافه جمعیت. شاغلان بخش کشاورزی باعث پایین آمدن بهره‌وری و سطح معیشت آنان شده و به تضعیف بخش کشاورزی و مهاجرت به شهرها انجامیده است

هر چند در فرایند توسعه مطلوب، شاغلان بخش صنعت ابتدا افزایش می یابند و پس از طی مراحل اولیه صنعتی، سهم بخش صنعت باید به نفع بخش خدمات کاهش یابد اما در اقتصاد ایران (واستان) این روند طبیعی به دلیل مشکلات انقلاب اسلامی و جنگ تحمیلی مختل گردیده است. در این رابطه به اقتضای دوران پس از انقلاب و جنگ، بخش خدمات بسیار حجیم و بزرگ شد. بر اساس آمارگیری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۷۵ از حدود ۱۵۷ هزار نفر شاغل استان بیش از ۹۲ هزار نفر در مشاغل مختلف خدماتی فعالیت دارند از این تعداد حدود ٤۹ هزار نفر یا ۵۳ درصد در مشاغل اداره امور عمومی، دفاع، تامین اجتماعی اجباری، آموزش، بهداشت و مددکاری مشغول می باشند. از طرف دیگر از امکانات و مزیت های نسبی استان غفلت شده است. به عبارت دیگر یکی از مزیت‌های نسبی مهم استان بوشهر، برخورداری از ٦۲۵ کیلومتر مرز آبی با خلیج فارس و ذخایر طبیعی غنی ماهی و میگو و نیز آب و هوای مناسب جهت پرورش آبزیان به عنوان یکی از مهمترین مناطق جهت پرورش میگو می باشد. وسعت این مناطق در سطح استان بالغ بر ۳۵ هزار هکتار است و امکان فعالیت ۲٤۰۰ مزرعه پرورش میگو با مساحت متوسط هر مزرعه ۱۰ هکتار وجود دارد. با بهره برداری از این استعداد طبیعی حدود ۱۹ هزار شغل دائمی و ٤۸ هزار شغل فصلی ایجاد می شود. اما اقتصاد استان تاکنون تقریباً فرصت بهره‌برداری از این قابلیت با ارزش افزوده بالا را نداشته است و به جای بهره‌برداری از این مزیت نسبی مفید، بخش خدمات به نحوی غیر متعارف رشد کرده که تقریباً در تمام شهرستان‌های استان مشاهده می شود.

بررسی توزیع نسبی شاغلان در بخش‌های عمده فعالیت در شهرستان‌های استان بوشهر نشان می دهد که تمام شهرستان‌های استان به جز شهرستان دیر، عمده‌ترین بخش فعالیت، بخش خدمات می باشد.

شهرستان بوشهر حدود ۳۷ هزار نفر یا ۷٦ درصد شاغلین در بخش خدمات فعالیت دارند از این تعداد ٦۵ درصد در اداره امور عمومی و دفاع، تامین اجتماعی، آموزش، بهداشت و مددکاری مشغولند. سهم مشاغل مربوط به هتل و رستوران کمتر از ۱ درصد است در حالی که با توجه به پیشینه تاریخی بوشهر و سواحل زیبا قابلیت رشد این گونه فعالیت بسیار زیاد است. سرمایه گذاری در زمینه صنعت گردشگری ضمن توسعه زمینه های اشتغال در بخش خدمات درآمد قابل ملاحظه‌ای نصیب شهر و استان بوشهر می‌کند.

در شهرستان دیر بخش کشاورزی با دارا بودن حدود ٤۳ درصد شاغلان شهرستان، بیشترین نسبت اشتغال را شامل می شود و شاغلین بیشتر در زمینه صید و صیادی و کشاورزی فعالیت دارند. همان‌طور که قبلاً عنوان شد بخش صنعت سهم زیادی در ایجاد اشتغال ندارد. از جمله دلایل مهم عقب‌ماندگی بخش صنعت در استان بوشهر عدم سرمایه‌گذاری بخش عمومی در این زمینه است. نزدیک به نیمی از اشتغال‌زایی بخش صنعت در کشور از طریق شرکت‌های دولتی بوده است. در حالیکه ظرفیت اشتغال‌زایی بخش عمومی در استان بوشهر تنها نزدیک به ٤ درصد اشتغال بخش صنعت در استان است و بخش عمومی هیچ‌گونه فعالیتی در مقیاس اشتغال ۵۰ نفر و بیشتر در استان بوشهر نداشته است. آنچه که سهم اشتغال بخش صنعت را افزایش داده مشاغل ساختمانی است. در سطح استان ٦۰ درصد مشاغل بخش صنعت مربوط به فعالیت‌های ساختمانی می باشد که در شهرستان‌های مختلف استان با تفاوت-هایی مصداق دارد. در جدول ۲۷-٤ توزیع شاغلین در بخش‌های اقتصادی در نقاط شهری و روستایی شهرستان‌های استان نشان داده شده است.

٤,٨,١٧ عملکرد غالب اقتصادی

علیرغم اینکه در تمام شهرستان‌های استان به جز شهرستان دیر، بخش خدمات بخش عمده در تامین اشتغال است اما عملکرد غالب اقتصادی نقاط شهری و روستایی با توجه به ضریب مکانی فعالیت تصور دیگری از سیمای اقتصادی شهرستان‌ها را نشان می‌دهد. ضریب مکانی فعالیت عبارت است از ثبت سهم اشتغال یک فعالیت اقتصادی (مثل کشاورزی) از کل اشتغال آن منطقه به سهم اشتغال نظیر در منطقه نظیر در کل استان ضریب بیش از یک برای هر منطقه به عنوان فعالیت غالب اقتصادی تلقی می گردد.

جدول ٢٧-٤: توزیع شاغلین شهرستان های مختلف استان بوشهر در بخش‌های عمده فعالیت اقتصادی

منطقه	کل			شهری			روستایی		
	کشاورزی	صنعت	خدمات	کشاورزی	صنعت	خدمات	کشاورزی	صنعت	خدمات
استان	١٩/٤	٢٠/٤	٥٨/٩	٦/٣	١٨/٢	٧٤/٣	٣٢/٥	٢٤/٩	٤١/٠
شهرستان بوشهر	٧/٤	١٥/٤	٧٦/٢	٣/٦	١٥/٤	٨٠/٢	٢٨/٦	١٥/٦	٥٤/٥
شهرستان تنگستان	٢١/٠	٢٠/٠	٥٧/١	٣/٤	٢٣/٥	٧١/١	٢٣/٧	١٩/٥	٥٥/٠
شهرستان‌دشتستان	٢٧/٤	٢١/٥	٤٩/٧	٥/٦	٢٢/٤	٧٠/٦	٣٩/٠	٢٣/٩	٣٥/٧
شهرستان دشتی	٣٠/٣	٢٢/٧	٤٥/٨	٩/٠	٢٥/١	٦٤/٤	٣٨/٦	٢٥/٢	٣٥/٣
شهرستان دیر	٤٢/٨	١٥/٨	٤٠/٠	٢٩/٤	١٧/٥	٥١/٣	٥١/٢	١٥/٠	٣٢/٥
شهرستان دیلم	٢٣/٣	١٦/٨	٥٧/٧	١٧/٦	١٠/٦	٦٩/٧	٣٧/٦	٣٣/٨	٢٦/١
شهرستان کنگان	٢٠/٤	٣٣/٠	٤٥/٤	١١/٣	١٧/١	٦٩/٩	٢١/٥	٣٨/٠	٣٩/٣
شهرستان گناوه	١٠/٥	٢٢/٥	٦٤/٥	٤/٤	١٩/٣	٧٤/٨	٢٨/٢	٣١/٧	٣٥/٠

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

چنانکه در جدول ٢٨-٤ ملاحظه می شود در نقاط شهری بوشهر کارکرد غالب اقتصادی، خدمات می باشد. در شهرهای تنگستان، دشتستان و گناوه فعالیت غالب اقتصادی، صنعت و در نقاط شهری دشتی، دیر، دیلم و کنگان کشاورزی می باشد. در نقاط روستایی بوشهر، تنگستان فعالیت غالب اقتصادی خدمات، در دیلم، کنگان و گناوه صنعت و در نقاط روستایی دشتستان، دشتی، دیر و دیلم کشاورزی می باشد.

جدول ٢٨-٤: کارکرد غالب شهرهای استان بوشهر بر اساس محاسبه ضریب تمرکز مکانی فعالیت

شهرستان	نقاط شهری			نقاط روستایی		
	کشاورزی	صنعت	خدمات	کشاورزی	صنعت	خدمات
بوشهر	٠/٥٧	٠/٨٥	١/٠٨	٠/٨٨	٠/٦٣	١/٣٣
تنگستان	٠/٥٤	١/٢٩	٠/٩٦	٠/٧٣	٠/٧٨	١/٢٣
دشتستان	٠/٨٩	١/٢٣	٠/٩٥	١/٢	٠/٩٦	٠/٨٧
دشتی	١/٤٣	١/٣٨	٠/٨٧	١/١٩	١/٠١	٠/٨٦

دیر	٤/٦٧	٠/٩٦	٠/٦٩	١/٥٨	٠/٦	٠/٧٩
دیلم	٢/٧٩	٠/٥٧	٠/٩٤	١/١٦	١/٣٦	٠/٦٤
کنگان	١/٧٩	٠/٩٤	٠/٩٤	٠/٦٦	١/٥٣	٠/٩٦
گناوه	٠/٧٠	١/٠٦	١/٠	٠/٨٧	١/٢٧	٠/٨٥

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

٤,٨,١٨ وضعیت شغلی

از نظر نوع رابطه با کار و وضعیت شغلی، استان در ٢٠ سال گذشته تحول زیادی پیدا کرده است. در فاصله سال های ١٣٥٥ تا ١٣٧٥ در بخش خصوصی و عمومی شاهد افزایش جمعیت شاغل با متوسط رشد سالانه ٣/٧ درصد هستیم به طوری که جمعیت شاغل از ٧٥١٥٠ نفر در سال ١٣٥٥ به ١٥٦٧٠٠ نفر در سال ١٣٧٥ رسیده است. ولی این افزایش در دو قسمت بخش خصوصی و بخش عمومی یکسان نبوده است در حالی که بخش خصوصی حدود ٥٧ درصد افزایش یافته است شاغلان مزد و حقوق بگیران بخش عمومی تقریباً ٤ برابر شده و افزایش معادل ٢٦٦ درصد داشته است. به عبارت دیگر نسبت شاغلین بخش خصوصی از حدود ٧٥ درصد در سال ١٣٥٥ به ٥٦ درصد سال ١٣٧٥ افزایش یافته است. در سطح کشور نسبت های مذکور به ترتیب ١٩ درصد و ٢٩ درصد می‌باشد.

چنین روندی حکایت از محدود شدن نقش بخش‌خصوصی و حضور فزاینده بخش‌عمومی در بازار کار بخصوص در استان بوشهر و وابستگی هرچه بیشتر شاغلین به بودجه دولتی می‌کند. البته این تغییرات در دهه ٦٥-١٣٥٥ اتفاق افتاده است و از آن به بعد تقریباً ثابت مانده است. در جدول ٢٩-٥ توزیع نسبی جمعیت اغل بر حسب وضعیت شغلی در سطح استان و شهرستان‌ها نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می شود در توزیع وضعیت شغلی جمعیت شاغل اختلاف زیادی میان مناطق بخصوص شهرستان بوشهر و سایر شهرستان ها مشاهده می شود. در شهرستان بوشهر نسبت شاغلین بخش عمومی در حدود ٦٦ درصد شاغلین می باشد درحالی که در بقیه شهرستان‌ها از ٢٥ درصد در شهرستان دیلم تا ٣٣ درصد در شهرستان دشتستان متغیر می‌باشد. نسبت شاغلین بخش‌عمومی در مناطق شهری تا حدودی نسبت به رقم مشابه در سطح شهرستان افزایش و در مناطق روستایی کاهش می‌یابد با این استثنا که شاغلان بخش‌عمومی در روستاهای شهرستان دیلم با حدود ٣٥ درصد بیش از نقاط شهری این شهرستان می‌باشد. معهذا نقاط روستایی شهرستان بوشهر همانند نقاط شهری بیشترین نسبت شاغلین بخش عمومی را در مقایسه با دیگر شهرستان‌ها دارد (جداول ٢٩-٤ و ٣٠-٤).

بطور کلی بجز نقاطی از شهرستان بوشهر که شاغلین بخش‌عمومی اکثریت دارند، در بقیه نقاط اعم از شهری و روستایی بخش خصوصی هنوز بیشترین سهم را در ایجاد اشتغال دارند با این توضیح که موقعیت آن نسبت به گذشته تضعیف شده است. ایجاد شرایط مناسب از قبیل تسهیل سرمایه‌گذاری بخش‌خصوصی، امنیت سرمایه-گذاری، تشویق بخش‌خصوصی و ... می‌تواند در افزایش ظرفیت اشتغال‌زایی بخش‌خصوصی موثر واقع گردد.

در طرح‌های جابجایی کانون‌های جمعیتی، شناخت نسبت به وضعیت شغلی ساکنین در برنامه‌ریزی جابجایی حائز اهمیت می باشد. به عبارت دیگر اهمیت نسبی مشاغل بخش عمومی امتیازی برای طرح جابجایی افراد با سهولت بیشتری انجام می‌شود درحالی که جابجایی مشاغل‌بخش‌خصوصی نیاز به شناسایی منابع زیستی جدید و انجام هزینه های سرمایه‌گذاری سنگین در مناطق جدید دارد.

جدول ۲۹-٤: توزیع نسبی جمعیت شاغل ۱۰ساله و بیشتر برحسب وضع شغلی در شهرستان‌های مختلف (درصد)

وضع شغلی	بوشهر	تنگستان	دیر	کنگان	استان
کارفرما	۲/٤	۲/۱	٥/٥	٤/٦	۲/٦
کارکن مستقل	۱٤/۷	۲٤/۸	۳٤/٥	۳۱/۹	۲۹/٤
مزدوحقوق بگیر بخش خصوصی	۱٥/۷	۳٤/۲	۳۲/۱	۳۰/۹	۲۲/٥
کارکن فامیلی بدون مزد	۰/٤	۳/۲	۱/٤	۱/۲	۱/٦
مزد و حقوق بگیر بخش عمومی	٦٥/٦	۳۳/٤	۲۳/٥	۲۸/٦	٤۱/۸
مزد و حقوق بگیر بخش تعاونی	۰/٤	۰/۳	۰/۱	۰/۳	۰/۳
اظهار نشده	۰/۹	۲/۱	۳	۲/٦	۱/۹
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

جدول۳۰-٤: توزیع نسبی جمعیت ۱۰ساله و بیشتر برحسب وضع شغلی در مناطق روستایی استان

وضع شغلی	بوشهر	تنگستان	دیر	کنگان	استان
کارفرما	۲/۲	۲/٤	٤/۷	٥/۲	۲/٦
کارکن مستقل	۲٥/۳	۲٤/٥	٤۰/۷	۳۲/۳	۳۷/۸
مزدوحقوق بگیر بخش خصوصی	۲۸/٥	۳۷/٥	۳۱/۷	۳۰/۸	۲٦/٤
کارکن فامیلی بدون مزد	۰/۹	۳/۸	۱/٥	۰/۹	۱/۷
مزد و حقوق بگیر بخش عمومی	٤۱/٤	۲۹/٤	۲۰/۸	۲۸/۲	۲۹/۱
مزد و حقوق بگیر بخش تعاونی	۰/۳	۰/۳	۰/۱	۰/۲	۰/۳
اظهار نشده	۱/٥	۲/۱	۰/٥	۲/٤	۲/۳
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

٤,٩ وضعیت شیلات و آبزیان در سطح استان و در منطقه مطالعاتی

٤,٩,١ کلیات

بررسی میزان آبزیان در جنوب کشور از سال ۱۳۵۲ تاکنون نشان می‌دهد که میزان صید از ۱۵ هزار تن در سال ۱۳۵۲ به ۲٤۹ هزار تن در سال ۱۳۷٤ بالغ گردیده است متوسط نرخ رشد سالانه صید در جنوب کشور طی سال-های ۱۳۵۲ تا ۱۳۷٤ (۲۲سال) ۱۳/٦۰٪ بوده است. این میزان برای سال‌های قبل از انقلاب ۱۱/۳٪، از سال ۱۳۵۷ تا ۱۳٦٦(قبل از واگذاری شیلات به جهاد) ۱۹/۸٪، حد فاصل سال‌های برنامه اول ۱۳/۱٪ و حد فاصل سال‌های برنامه دوم ۱/۵-٪ بوده است. در آب‌های ساحلی استان بوشهر نیز میزان صید از ۳/۹ هزار تن در سال ۱۳۵۲ به ۸۰ هزار تن در سال ۱۳۷٤ رسیده که متوسط نرخ رشد آن ۱٤/۸٪ است. این رقم از نرخ رشد صید در جنوب کشور ۱/۷٪ بیشتر نشان می‌دهد. برای سال‌های قبل از انقلاب، ۵۷ تا ٦٦ حد فاصل سال‌های برنامه اول و حد فاصل برنامه دوم، متوسط نرخ رشد به ترتیب ۱۰/۷٪ ، ۲۲/۹٪ ، ۱٤/۸٪ ، ۸۷٪- بوده است. متوسط نرخ رشد سالانه از ۱۰/۷٪ قبل از انقلاب به ۱۵/۹٪ بعد از انقلاب رسیده است. (البته میزان صید در سال ۱۳۷۷ نیز ۸۰ هزار تن می‌باشد که نسبت به ۱۳۷٤ نرخ رشد ۰٪ نشان می دهد) جدول(۲۸).

٤,٩,٢ تحولات رشد سرانه صید و اشتغال صیادی

از آن‌جایی که بررسی آمار تعداد شاغلین به امر صید در جنوب کشور و نیز استان بوشهر، تمایل ساکنین نوار ساحلی به این حرفه را مشخص می‌سازد، در این بخش به بررسی این مورد پرداخته شده است.

متوسط رشد سالانه اشتغال در استان بوشهر با توجه به افزایش تعداد از ۲۲۹٤ نفر در سال ۵۲ به ۳۲۳۰۷ نفر در سال ۱۳۷٤ و ۳٤ هزار نفر در ۱۳۷۷، برابر ۱۲/۸٪ بوده است. در حد فاصل سال‌های ۱۳۵۷-۱۳۵۲ متوسط رشد سالانه اشتغال به صید در کشور برابر با ۷/٦ بوده است. رقم مشابه برای اشتغال به امر صید در استان بوشهر به ترتیب ۸/۲ قبل از انقلاب و ۱٤/۲٪ از سال ۵۷ لغایت ۱۳۷٤ بوده است، که نشان میدهد مردم سواحل استان بوشهر در قیاس با مردم سایر استان‌های جنوبی کشور، گرایش بیشتری به اشتغال در این حرفه داشته‌اند. (جدول۳۱-٤)

در مورد سرانه صید نیز که به سهم بری هریک از صیادان از تولید آبزیان اشاره دارد (کل صید تقسیم بر تعداد شاغلین)، دیده می شود که در استان بوشهر به نسبت سایر استان‌های جنوبی کشور در قبل از انقلاب اسلامی (حد فاصل سال‌های ۵۲ تا ۱۳۵۷) میزان صید بیشتر و بعد از آن کمتر بوده است. از عمده‌ترین دلایل این مورد می‌توان به عدم هم‌خوانی تعداد شناور (و نتیجتاً تعداد صیاد) و نیز کاهش سایر مشاغل در استان و گرایش بیشتر به مشاغل مرتبط یا صید اشاره کرد. با نگاهی به جدول زیر دیده می‌شود که متوسط رشد سرانه در حد فاصل سال‌های برنامه اول و پس از آن به شدت رو به کاهش بوده، به‌طوری که از ٦٪ به ۹/۵-٪ کاهش یافته است.

جدول ۳۱-٤: سرانه صید و متوسط رشد سالانه آن در جنوب کشور و استان بوشهر طی سالهای ۷٤-۱۳۵۲

عنوان / سال	۱۳۵۲	۱۳۵۷	۱۳٦٦	۱۳۷۲	۱۳۷٤

سرانه صید(کل صید)درتعدادشاغلین‌جنوب‌کشور(تن‌برنفر)	۱/۳	۱/۵۵	٦/۰۲	۳/۳٤	–
متوسط رشد سالانه صید در جنوب کشور (درصد)	–	۳/٦	۱٦/۳	۹/۳	–
سرانه صید در استان بوشهر(تن بر نفر)	۱/۷	۱/۹۱	۳/۲۲	۳/۰۳	۲/٤۸
متوسط رشد سالانه سرانه در استان بوشهر (درصد)	–	۲/٤	٦	-۱	-۹/۵

(ماخذ: سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر)

٤,۹,۳ پراکنش مناطق صیادی استان

استان بوشهر حدود ٦۲۵ کیلومتر مرز آبی با خلیج فارس دارای ۸ شهرستان، بوشهر، گناوه، دشتستان، دشتی، تنگستان، دیر، کنگان و دیلم می‌باشد که به جز شهرستان دشتستان، بقیه شهرستان‌های آن در مجاورت با خلیج فارس می‌باشد. بر همین اساس فعالیتهای صید و صیادی در مقایسه با سایر فعالیت‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. محدودیت‌های توسعه استان، خصوصیات مردم سواحل، خودکفایی در تامین مواد غذایی، از جمله عواملی هستند که حاشیه‌نشینان خلیج فارس در استان بوشهر را جهت امرار معاش بیش‌ازپیش به دریا متکی ساخته است.

از نقطه نظر جغرافیای صیادی، با در نظر داشتن زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی، شهرها و روستاها نوار ساحلی استان بوشهر را به می‌توان به پنج منطقه صیادی به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود:

۱- منطقه صیادی گناوه و دیلم: از بندر دیلم در شمال‌غرب بندر گناوه آغاز و به بندر افرا در جنوب گناوه ختم می‌شود.

۲- منطقه بوشهر و خارک: شامل بنادر حاشیه شبه‌جزیره بوشهر مانند جبری، جغره، جلالی، هلیه، بندرگاه، جزیره شیف و اطراف خارک می‌شود.

۳- منطقه ساحلی: از بندر محمد عامری از بخش ساحلی شهرستان در جنوب‌شرقی بوشهر آغاز و تا قسمتی از رودخانه مولد در شهرستان دشتی در بالنگستان ادامه می‌یابد.

٤- منطقه دیر: از ساحل شرقی رودخانه مولد شروع و تا بندر کنگان ادامه می‌یابد.

۵- منطقه کنگان: از بندر کنگان آغاز و تا محدوده بندر عسلویه در شهرستان کنگان ادامه می‌یابد.

٤,۹,۳,۱ منطقه گناوه و دیلم

این منطقه در شمال و شمال غرب شهرستان بوشهر واقع گردیده دارای ۱٦٦ کیلومتر ساحل در کناره خلیج فارس است. نوع بستر سواحل این منطقه بیشتر ماسه ای و در مصب خورها و رودخانه ها گلی کی باشد. تعداد آبادیهای صیادی در این منطقه ۱۱ آبادی است که شامل گوابین، فراکه، بندریگ، بندر گناوه، بنک، جزیره شمالی و جنوبی، اما حسن، لیلتین، بندر دیلم و گاودار است.

بر اساس آمارگیری جاری جمعیت سال ۱۳۷۵ جمعیت این آبادی‌ها ۷۵٤٦۹ نفر می باشد که از میان ۸۰٤٤ نفر در امر صیادی به فعالیت مشغول‌اند. تعداد شناورهای صیادی مستقر در این منطقه در سال ۱۳۷٦ مشتمل بر ۱۰۱ فروند لنج و ۵٤۰ فروند قایق می باشد.

٤,٩,٣,٢ منطقه بوشهر

این منطقه که کلاً در شهرستان بوشهر واقع گردیده است دارای ۹۳ کیلومتر طول ساحلی است. تعداد ۱۲ آبادی و محله مهم صیادی در نزدیکی شهر بوشهر و جزایر خارک و شیف قرار دارند که عبارتند از جبری، صلح آباد، جغره، جلالی، شغاب، گرزی، حمود، رستمی، هلیله، بندرگاه، جزیره شیف و خارک. جمعیت ساکن در این نقاط حدود ۱۵۸۷۹۰ نفر است که تعداد ۱۵۵۸۵ نفر از آنها را صیادان تشکیل می دهند. تعداد ۱۵ فروند کشتی، ۲۲۸ فروند لنج، و ۵۷۸ فروند قایق در محدوده آبهای ساحلی فوق الذکر، شناورهای صیادی منطقه در سال ۱۳۷٦ را تشکیل داده اند.

٤,٩,٣,٣ منطقه ساحلی

این منطقه که بخش ساحلی شهرستان تنگستان و قسمتی از شهرستان دشتی را شامل می شود، دارای ۸۰ کیلومتر طول با خلیج فارس است. تعداد ۲۵ آبادی صیادی با نام‌های جائینک، دلوار، محمد عامری، بوجیکدان، دلارمدی، بربو، رستمی، عامری، گهی، خورشهاب، بنجو، سالم آباد، کلات، کری، هدگان، چاه پهن، زیراهک، بیکان، لاورساحلی، گلستان، کبگان، زیادت و رستمی(بوالخیر) در این منطقه قرار دارند که جمعیتی معادل ۱۹۰۷٦ نفر را بر اساس سرشماری سال ۱۳۷۵ در خود جای داده اند، که از این تعداد ۳۹۹۷ نفر را صیادان تشکیل می دهند. تعداد شناورهای صیادی منطقه در سال ۱۳۷٦ در حدود ۲۸۲ فروند است که ۱۳٦ فروند را لنج های سنتی و ۱٤۹ فروند را قایق تشکیل داده است.

٤,٩,٣,٤ منطقه دیر (درمحدوده مطالعاتی)

این منطقه با ۱۲٦ کیلومتر ساحل با خلیج فارس، از بردخون تا بندر دیر ادامه دارد و نوع بستر دریا در سواحل منطقه از نوع ماسه ای می باشد. تعداد ۱٦ آبادی صیادی در منطقه وجود دارد که شامل بردخوننود کهنه، گزخون، زیدان، شیبوم، مل سوخته، مل گز، ترکو، کالو، کمال احمد، دهیگز، جبرانی، بی بی خاتون، اولی شمالی و جنوبی و بندر دیر می‌باشند.

جمعیت آبادیهای مذکور بالغ بر ۲۰۸۷۰ نفر است که ۲٤۹٤ نفر از آنان با صیادی سر و کار دارند. تعداد ۲۰ فروند کشتی، ۳۹ فروند لنج و ۲۸۷ فروند قایق، شناورهای صیادی منطقه را در سال ۱۳۷٦ تشکیل می‌دهند.

٤,٩,٣,٥ منطقه کنگان (در منطقه مطالعاتی)

این منطقه با ۱٦۰ کیلومتر ساحل با خلیج فارس یکی از پنج منطقه صیادی استان به شمار می رود که دارای بستری ماسه‌ای و در برخی مناطق به صورت ریگزار می‌باشد. تعداد آبادی‌های صیادی منطقه ۱۲ آبادی است که شامل بندر کنگان، میانلو، تمبک، اختر، بندر طاهری، پرک، شیرینو، نخل تقی، بندر عسلویه، بسطین، هاله و بنک می باشند و جمعیت آبادیهای صیادی منطقه کنگان بالغ بر ۳۹۳۹۷ نفر است که از این میان ۳۲۰۳ نفر را صیادان تشکیل داده‌اند. تعداد شناورهای صیادی منطقه جمعاً ۵۸۷ فروند در سال ۱۳۷٦ بوده است که ۱۱۸ فروند لنج و ٤۵۷ فروند را قایق تشکیل داده است (محل احداث پروژه پیشنهادی در این منطقه واقع شده است).

٤,٩,٤ صیدگاه‌های استان

به منطقه جغرافیایی و قسمت‌هایی از دریا که به علت وجود شرایط خاص، محل تجمع آبزیان خصوصاً ماهیان و میگو بوده و صیادان در آن مناطق با شناورهای خود به صید آبزیان مبادرت می‌ورزند، صیدگاه گفته می‌شود که معمولاً با توجه به نوع بستر دریا از جمله شنی یا صخره ای بودن گرم و سردی درجه حرارت آب، روشنایی و تاریکی و ترکیبات املاح آبها با هم متفاوت هستند.

بر اساس آخرین تقسیم‌بندی های انجام شده، تعداد هشت صیدگاه در حوزه آبی ایران واقع در خلیج فارس و در نزدیکی سواحل استان بوشهر به عنوان صیدگاه های استان بوشهر، شناخته شده‌اند. که از غرب به شرق به ترتیب از: صیدگاه‌های بحرگان سر، امام حسن، بندرریگ، بوشهر، تنگستان، مطاف، دیر، طاهری و قسمتی از گاوبندی.

٤,٩,٤,١ صیدگاه بحرگان سر

این صیدگاه مشرف بر بندر دیلم از استان بوشهر و بندر هندیجان از استان خوزستان و به شکل مثلث بزرگی است که میان (طول جغرافیایی ٤٩درجه و ٣٠دقیقه و عرض ٣٠درجه و ٦دقیقه) و (طول جغرافیایی ٤٩درجه و ٥٠دقیقه و عرض درجه و ٣٥دقیقه) و (طول جغرافیایی درجه و ١٥دقیقه و عرض ٢٥درجه و ٥٠دقیقه) قرار دارد. تنوع صید در صیدگاه بحرگان سر بیشتر از انواع میگو سفید و ماهیانی مانند آنک، حلوا سفید، میش ماهی، شوریده، صبور و ماهیان گرگوری مانند سنگسر، مامور و زمین‌کن می‌باشد. روش‌های صید در این صیدگاه عمدتاً گرگورگذاری، از تورگورگذاری، استفاده از تورگوشگیرکف و تورترال است.

٤,٩,٤,٢ صیدگاه امام حسن

این صیدگاه میان منطقه امام حسن و بندر گناوه و بین (طول جغرافیایی ٥٠ درجه و ١٥دقیقه و عرض ٢٩درجه و ٥٠دقیقه) و (طول ٥٠درجه و عرض ٢٩درجه و ٤٥دقیقه) و (طول ٥٠درجه و ١٥دقیقه و عرض ٢٩ درجه و ٣٠دقیقه) و (طول ٥٠درجه و ٣٠دقیقه و عرض ٢٠درجه و ٤دقیقه) قرار دارد. تنوع صید در صیدگاه امام حسن شامل صید انواع ماهی حلوا سفید، شوریده، قباد، شیر، راشگو، حلوا سیاه، سکن، خارو، زمین کن، شانک، سنگسر، هامور، کفشک، میگو، ماهی مرکب و کوسه ماهیان است. روشهای صید مرسوم شامل گرگورگذاری، تورگوشگیر سطح و کف، ترال و رشته قلاب است

٤,٩,٤,٣ صیدگاه بوشهر

منطقه‌ای بین بندر بوشهر و جزیره خارک و در حد فاصل (طول جغرافیایی ٥٠درجه و ٣٩دقیقه و عرض ٢٩درجه و ٨دقیقه) و (طول ٥٠درجه و ٢٤ دقیقه و عرض ٢٨درجه و ٥٦دقیقه) و (طول ٥٠درجه و ٢٤دقیقه و عرض ٢٨درجه و ٣٣دقیقه) و (طول ٥١درجه و ٥دقیقه و عرض درجه و ٤٥دقیقه) قرار دارد.

تنوع صید در این صیدگاه بیشتر انواع ماهی حلوا سفید، شوریده، حلواسیاه، شیر، قباد، راشگو، خارو، هامور، زمین کن، سنگسر، کفشک، سرخو، سکن، هوور، زرده، میگو و کوسه ماهیان است. روشهای صید مرسوم در صیدگاه بوشهر معمولاً گرگورگذاری، استفاده از تورگوشگیر سطح و کف، تورترال در رشته قلاب می‌باشد.

٤,٩,٤,٤ صیدگاه تنگستان

این صیدگاه مشرف به منطقه تنگستان و قسمتی از منطقه دشتی در استان بوشهر واقع گردیده که میان (طول جغرافیایی ۵۱درجه و ۵۰دقیقه و عرض ۲۸درجه و ٤۵دقیقه) و (طول ۳۰درجه و ٤۲دقیقه و عرض ۲۸درجه و ۲٤دقیقه) و (طول ۵۱درجه و ٤۰دقیقه و عرض ۲۸درجه و ۷دقیقه) و (طول ۵۱درجه و ۱٦دقیقه و عرض ۲۸درجه و ۱۵دقیقه) قرار دارد.

تنوع صید در این صیدگاه بیشتر صید انواع ماهیان به حلوا سفید، شوریده، سکن، خارو، شانک، کیش، میگو و کوسه ماهیان است. روش صید غالب در این صیدگاه، استفاده از تورهای گوشگیر سطح و کف و تورترال و استفاده از رشته قلاب می‌باشد.

٤,٩,٤,۵ صیدگاه مطاف

این صیدگاه مشرف بر قسمتی از منطقه دشتی و دیر است که بین (طول جغرافیایی ۵۱درجه و ۱٦دقیقه و عرض ۲۸درجه و ۱۵دقیقه) و (طول ۵۱درجه و ٤۰دقیقه و عرض ۲۸درجه و ۷۰دقیقه) و (طول ۵۱درجه و ۲۱دقیقه و عرض ۲۷درجه و ۲۸دقیقه) و (طول ۵۱درجه و ۳۸دقیقه و عرض ۲۷درجه و ۵۰دقیقه) قرار دارد.

صید انواع ماهی حلوا سفید، شوریده، سنگسر، سرخو، میش ماهی، مامور، هوور، زرده، شیر، قباد، زمین‌کن، گیش، خارو، حلوا سیاه، میگو، کوسه ماهیان و یال اسبی در این صیدگاه صورت می گیرد روش‌های مرسوم صید در این صیدگاه، استفاده از توترال و تورهای گوشگیر سطح و کف، همچنین استفاده از رشته قلاب می‌باشد.

٤,٩,٤,٦ صیدگاه دیر

این صیدگاه مشرف به منطقه دیر می باشد که بین (طول جغرافیایی ۵۱درجه و ۲۱دقیقه و عرض ۲۷درجه و ۲۸دقیقه) و (طول ۵۲درجه و ۱۰دقیقه و عرض ۲۷درجه و ٤۵دقیقه) و (طول ۵٦درجه و صفر دقیقه و عرض ۲۷درجه و ۲۸دقیقه)قرار دارد. صید انواع ماهی قباد، شیر، راشکو، هوور، زرده، شوریده، شانک، هامور، میگو و انواع کوسه ماهیان در این صیدگاه صورت می گیرد. روش‌های صید غالب در این صیدگاه، استفاده از تورهای گوشگیر سطح و کف تورترال و استفاده از رشته قلاب می باشد.

٤,٩,٤,۷ صیدگاه طاهری

این صیدگاه مشرف بر منطقه کنگان می‌باشد که بین (طول جغرافیایی ۵۹درجه و ۱۸دقیقه و عرض ۲۷درجه و ٤۵دقیقه) و (طول ۵۲درجه و ۸دقیقه و عرض ۲۷درجه و ٤۲دقیقه) و (طول ۵۲درجه و ۳٤دقیقه و عرض ۲۷ درجه و ۲۰دقیقه) و (طول ۵۲درجه و ۵۳دقیقه و عرض ۲۷درجه و ۲٤دقیقه) قرار دارد. صید ماهی قبا، شیر سنگسر، سرخو، هوور، زرده، ساردین، میگو، و کوسه ماهیان در این صیدگاه رایج است. استفاده از تورهای گوشگیر سطح و کف، تورترال، استفاده از رشته قلاب و همچنین روش جل ساردین در این صیدگاه رایج است.

٤,٩,٤,۸ صیدگاه پارسیان

این صیدگاه بر قسمتی از منطقه کنگان (در حوالی بستانو و زیارت) و قسمتی از استان هرمزگان (در حوالی گاوبندی) مشرف بوده و بین (طول جغرافیایی ۵۲درجه و ۲۰دقیقه و عرض ۲۷درجه و ۷دقیقه) و طول ۵۲درجه و

٣٤دقیقه و عرض ٢٧درجه و ٣٢دقیقه) و (طول ٥٢درجه و ٥٨دقیقه و عرض ٢٦درجه و ٢٢دقیقه) و (طول ٥٣درجه و ٧دقیقه و عرض ٢٦درجه و ٢٢دقیقه) و (طول ٥٣درجه و عرض ٢٧درجه و٣دقیقه) قرار دارد. صید انواع ماهیان زرده، سرخو، هوور، گیش ماهی، شیر، ساردین ماهیان، متو (حشینه)، میگو و کوسه ماهیان در این صیدگاه صورت می گیرد. روش‌های مرسوم در این صیدگاه عبارتند از: استفاده از تورگوشگیر سطح و کف، ترال کف(صید واترترال)، رشته قلاب و جل ساردین.

٤,٩,٥ ارزیابی ذخایر آبزیان و امکان برداشت

اولین اقدام در جهت تخمین ارزیابی منابع و ذخایر آبزیان در خلیج فارس و دریای عمان در سال ١٣٥١ صورت گرفت، بر اساس نتایج تحقیقات ٧٠ گونه از ماهیان خلیج فارس مورد شناسایی و بررسی قرار گرفتند. در تحقیقات بعدی کلاً ٣٣٦ گونه انواع ماهی در خلیج فارس مورد شناسایی قرار گرفت که به ١٠٧ تیره گوناگون تعلق داشتند، همه گونه‌های شناخته شده دارای ارزش غذایی نبوده و اگر هم باشند دارای ارزش غذایی یکسان نمی‌باشند. برخی از نظر شرعی غیرقابل صرف و برخی نیز با توجه به شکل و ظاهر و مزه، مطلوب ذائقه مصرف‌کنندگان داخلی نیستند و غالباً آن‌ها را ماهیان غیر ماکول می شناسند که اخیراً و به دلیل آگاهی از مصرف این گونه آبزیان در سایر کشورهای جهان، از طرف شیلات واژه غیر معمول خوراکی به آنها اطلاق نمودند. تعداد گونه‌هایی که در بازار داخلی قابل عرضه هستند حدود ٤٠ گونه می‌شوند.

گونه‌های آبزی شناخته شده در آب‌های خلیج فارس از نظر وضع استقرارشان در اعماق مختلف به گروه‌های عمده کف‌زی و سطح‌زی تقسیم‌بندی می‌شوند که هریک از دو دسته فوق نیز با توجه به اندازه به گروه‌های ریز و درشت طبقه‌بندی می‌گردند که این امر در خصوص آبزیان غیرماکول (غیر معمول خوراکی) نیز صادق است. آبزیان کف-زی معمولاً چسبیده به کف دریا و یا در نزدیک کف دریا زندگی می‌کنند که میگو، کفشک ماهی، سفره ماهی و زمین کن از کف‌زیان چسبیده به کف دریا و ماهیان سنگسر، سبتی، شوریده، هامور، سرخو و میش ماهی از کف زیان نزدیک به کف دریا به شمار می‌روند.

آبزیان سطح‌زی شامل سطح زی ریز مانند ساردین و ماهیان و آبزیان سطح‌زی درشت مانند ماهیان گیلور، هوور و زرده می باشند. آبزیان غیرماکول که بیش از دیگر انواع آبزیان غیرماکول در آب‌های خلیج فارس صید می‌گردند شامل گربه ماهیان، ماهیان مرکب و کوسه ماهیان هستند.

٤,٩,٦ ارزیابی‌پتانسیل‌های موجود، تاسیسات و تجهیزات زیربنایی

٤,٩,٦,١ موج شکن، اسکله، جاده دسترسی

تاسیسات و امکانات زیربنایی که در تحق فعالیت صید و صیادی خصوصاً در تسهیل رفت و آمد شناورها، پهلوگیری، امکان تخلیه و بارگیری و حمل و نقل محصولات دریایی (آبزیان) در مناطق صیادی استان وجود دارند

به سه دسته اسکله‌های صیادی، موج شکن ها و جاده های دسترسی طبقه‌بندی می‌گردند که در کنار آنها وجود امکانات طبیعی از جمله خورها و سواحل صخره‌ای به عنوان پتانسیل‌های استان به شمار می‌رود.

اسکله‌های صیادی و موج شکن‌ها به عنوان پناهگاه شناورها در مجاورت ساحل مناطق صیادی از مهمترین تاسیسات زیربنایی در امر صیادی محسوب می‌شوند. اسکله‌های صیادی در تسهیل حمل و نقل و ترابری شناورهای صیادی و موج شکن‌ها در محافظت از شناورهای صیادی خصوصاً لنج‌های چوبی و قایق‌ها در برابر حوادث طبیعی از قبیل باد و طوفان‌های شدید (که در گذشته به علت عدم وجود پناهگاه زیان‌های مالی فراوانی به صیادان وارد می کرد)، نقش مهمی برعهده دارند همچنین جـاده های دسترسـی در تسهیل امـر حمل و نقل سریع مواد سریع الفساد مانند ماهـی و میگو از ملزومات ضروری و امکانات اساسی زیربنایی محسوب می‌گردد.

بر اساس اطلاعات مندرج تعداد ۱۱ اسکله صیادی در مناطق پنجگانه صیادی استان وجود دارد که ۵ اسکله به صورت بتنی، ۵ اسکله شناور و یک اسکله به صورت چوبی بوده و سطح بارانداز آنها معادل ٦٥٤٨ متر مربع می-باشد. برهمین اساس تعداد ١٤ موج شکن با طول بازوهای اصلی و فرعی معادل ١٥٢٩١ متد در استان وجود دارد. همچنین طول جاده های دسترسی در نواحی صیادی استان ٦٠ کیلومتر و تعداد خورهای طبیعی نیز بالغ بر ١٢ خور بوده است.

تعداد موج‌شکن های موجود استان از ١١ موج‌شکن در سال ١٣٦٨ به ١٤ موج‌شکن در سال ١٣٧٦ رسیده که افزایشی معادل ٢٧/٢٪ را طی سال‌های مورد بررسی نشان می‌دهد و طول بازوهای اصلی و فرعی این موج شکن‌ها هم از رشدی معادل ٥٠/٤٪ برخوردار بوده است. به طوری که طول آنها ١٠١٦٥ متر در سال ١٣٦٨ به ١٥٢٩١ متر در سال ١٣٧٦ افزایش یافته است و به عبارت دیگر ٥١٢٦ متر به طول موج شکن‌های استان در این مدت اضافه شده است. افزایش تعداد ١٩ جاده دسترسی با طول ٥٧ کیلومتر از دیگر تحولات زیربنایی صیادی استان می باشد.

٤,٩,٦,٢ شناورهای صیادی

شناورهای صیادی موجود در استان بوشهر از لحاظ ساختار، کارکرد و تجهیزات مربوط به دو دسته اصلی شناورهای سنتی و صنعتی طبقه بندی می شوند. بر اساس آمار ارائه شده از سوی اداره کل شیلات استان بوشهر در سال ١٣٧٦ تعداد ٢٦٨٥ فروند شناور صیادی در استان وجود داشته که ٩٨/٧٪ آنها را شناورهای صیادی سنتی و ١/٣٪ بقیه را شناورهای صنعتی تشکیل داده است و شناورهای صیادی سنتی هم با توجه به نیروی محرکه شان به دو دسته موتوری و پارویی تقسیم بندی می گردند. شناورهای موتوری خود نیز از لحاظ نوع و موتور به دو گروه لنج و قایقهای موتوری طبقه بندی می شوند. تعداد شناورهای صیادی استان در سال ٧٧ بالغ بر ٢٦٧١ فروند شناور بوده که از این تعداد ٣٧ فروند کشتی، ٦٢٢ فروند لنج و ١٩٩١ فروند قایق می باشد.

الف) لنج های صیادی

بر اساس اطلاعات موجود در سال ١٣٧٦ تعداد ٦٢٢ فروند لنج صیادی در استان به امر صید ماهی و میگو مشغول بوده اند که ٢٣/٤٪ از کل شناورهای صیادی استان و ٢٣/٧٪ از شناورهای صیادی سنتی را تشکیل می داده اند.

از ویژگی‌های مشترک انواع لنج‌ها، مجهز بودنشان به موتورهای گازوئیلی بوده که دارای قدرت موتورهای متفاوت از ٧٥ تا ٥٠ اسب بخار هستند. بدین لحاظ لنج‌های صیادی با توجه به قدرت موتور، دارای ظرفیت‌های متفاوتی می‌گردند که بر اساس طبقه‌بندی ارائه شده از سوی اداره کل بنادر و کشتیرانی بوشهر، لنج‌های با کمتر از ١٠تن

ظرفیت را لنج‌های کوچک، لنج‌های بین ۱۰ تا ۲۰ تن ظرفیت را لنج‌های متوسط و لنج‌های با ظرفیت بیشتر را بزرگ می‌نامند.

البته طبقه‌بندی‌های مرسوم در سطح شیلات منطقه، لنج‌های کوچک تا ۲۰ تن ظرفیت، لنج‌های متوسط ۲۱ تا ۵۰تن ظرفیت و لنج‌های بزرگ بیش از ۵۰تن ظرفیت دارند.

ب) قایق‌های صیادی

براساس آمار منتشره از سوی اداره کل شیلات استان، تعداد قایق‌های صیادی مستقر در مناط پنج گانه صیادی استان ۲۰۰۵ فروند بوده است که ۷۵/۵٪ از کل شناورهای صیادی و ۷۶/۳٪ از شناورهای صید را تشکیل می‌دهند. ظرفیت این قایق‌ها عموماً بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم است و در برخی از انواع، ظرفیت تا ۳ تن هم می‌رسد. اکثر قایق‌های صیادی، نیروی محرکه شان موتور است که در قسمت عقب قرار دارد و به همین دلیل به آنها قایق‌های موتوری هم گفته می‌شود. جنس این قایق‌ها فایبرگلاس است. علاوه بر قایق‌های موتوری، قایق‌های فاقد موتور در برخی مناطق استان از جمله در سواحل کنگان وجود دارد که عموماً چوبی بوده و بازمانده صیادی گذشته می‌باشند، این قایق‌ها به دلیل کوچکی و نامقاوم بودن قادر به طی مسافت‌های زیاد نیستند و معمولاً در فاصله حداکثر ۵۰۰ متری و با زدن پارو مورد استفاده قرار می‌گیرند و سهم زیادی در مجموع صید سنتی هم ندارند.

ج) کشتی‌های صید صنعتی

کشتی‌های صید صنعتی به شناورهایی اتلاق می‌گردند که از جنس فلز بوده و مجهز به ادوات تجهیزات خاص صید بوده و ظرفیت بالایی دارند که کشتی‌های موجود در محدوده مناطق صیادی استان بین ۸۰ الی ۱۰۰ تن ظرفیت دارند و بر اساس آماری موجود ۷۶ تعداد ۳۵ فروند از این کشتی‌ها با مجموع ۳۰۰۰ تن در آب‌های خلیج فارس و آب-های دور به امر صید مبادرت می‌ورزند.

کاهش تعداد ۳۹ فروند کشتی فلزی و ۳۰۳ فروند لنج سنتی و در مقابل افزایش ۱۲۲۷ فروند قایق را می‌توان دلیل افزایش تعداد شناورهای صیادی طی سال‌های اخیر دانست.

در بررسی کاهش تعداد شناورهای بزرگ مانند کشتی‌های فلزی و لنج‌های سنتی بزرگ، علت را می‌توان در تشویق مالکان این شناورها برای خارج شدن از جرگه صیادی و سوق آنها به فعالیت‌های سفاری و یا هدایت آنها به صید در آب‌های دور (دریای عمان) دانست، زیرا با توجه به روش‌های صید اختصاصی این‌گونه شناورها که لطمات شدیدی به ذخایر آبزیان در صیدگاه‌های محدوده استان وارد می‌ساختند، در مقابل کاهش شناورهای بزرگ، افزایش تعداد قایق‌های صیادی به دلیل تمایل به ادامه فعالیت صیادی به شکل مستقل برای صیادانی دانست که قبلاً بر روی همان شناورهایی کار می‌کردند که از جرگه فعالیت‌های صیادی خارج شده‌اند. همچنین نیاز به سرمایه اندک جهت تهیه اینگونه شناورها در مقایسه با شناورهای بزرگ و لنج‌های سنتی را می‌توان از دلایل رشد ۱۵۷ درصدی در تعداد این گونه قایق‌ها به‌شمار می آورد.

٤,٩,٧ تحولات اشتغال و نیروی انسانی‌موثردرامر صید و صیادی

٤,٩,٧,١ اشتغال و جمعیت صیاد

فعالیت صیادی از دیر زمان به عنوان فعالیت اصلی مردم ساحل‌نشین استان محسوب می‌گردد. ولی امروزه به دلیل رشد و توسعه بخش‌های صنعت، خدمات و بازرگانی و همچنین سایر فعالیت‌های بخش کشاورزی و با آگاهی از عدم امکان دسترسی به جمعیت شاغل در فعالیت صیادی به دلیل چندپیشه بودن صیادان، از رشد قابل ملاحظه‌ای در مقایسه با سایر بخش‌ها برخوردار نبوده است.

از سوی دیگر به طور طبیعی با تحول در روش‌ها و تکنولوژی صید از تعداد شاغلین بر روی شناورها هم کاسته گردیده است، به طور مثال در گذشته در هر واحد شناور صیادی (غیر از قایق) ۸ الی ۱۲ نفر به عنوان ملوان–صیاد مشغول به کار بوده اند که با پیشرفت تکنولوژی صید در سال‌های اخیر این ارقام به ٤ الی ٥ نفر کاهش یافته است. همزمانی اشتغال در فعالیت‌های مختلف در کنار فعالیت‌های صیادی به ویژه در مورد صیادان استان صادق است. بدین لحاظ در این گزارش آن عده از صیادانی که از مقامات مسئول کارت صیادی دریافت کرده‌اند و تنها با تفکیک مالک بودن بر روی شناور و یا غیر مالک بودن‌شان مورد توجه قرار گرفته است.

بر اساس آمار ارائه شده از سوی اداره کل شیلات استان بوشهر در سال ١٣٧٦، تعداد ٣٢٣٢٣ نفـر صیاد دارای کارت صیـادی بـوده اند که ٢٦٨٥ نفر از آنان (٨/٣٪) صیـادانی هستند که مـالک شناورهایی هستند که بر رویشان کار می‌کنند و ٢٩٦٣٨ نفر دیگر (٩١/٧٪) صیادان غیر مالک‌اند که به عنوان ملوان بر روی شناورهای دیگر بکار مشغولند.

بیشترین صیادان استان در منطقه صیادی بوشهر و خارک قرار دارند که ٤٦/٨٪ از صیادان استان را تشکیل می دهند و کمترین سهم صیاد به صیادان منطقه دیر اختصاص دارد که ٧/٥٪ از مجموع صیادان استان را تشکیل داده اند.

در بررسی روند تغییرات صیادان استان در سالهای ٧٦–١٣٦٨ و با توجه به ارقام مندرج در جدول ٣٢–٤ شاهد افزایش تعداد صیاد در فاصله سالهای مذکور می باشیم به طوری که جمعیت صیاد از ١٩٦٧٢ نفر در سال ١٣٦٨ به ٣٢٣٢٣ نفر در سال ١٣٧٦ افزایش یافته است که رشدی برابر ٦٤/٣٪ نشان می دهد.

در سال ١٣٧٧ تعداد صیادان دارای کارت به ٣٤٦١١ نفر رسید که در مقایسه نسبت به سال ٧٦، ٣/٨٪ افزایش نشان می‌دهد. از این میان تنها ٣٥٪ مستقیماً به کار صیادی مشغول می‌باشد و مابقی جزو صیادان دو شغله محسوب می‌گردند.

جدول ٣٢–٤: تعداد شاغلین کار صیادی در استان بوشهر را نشان می دهد.

منطقه	تعداد	درصدازکل
بوشهر و خارک	١٦٧٣٢	٤٨/٣
بخش ساحلی	٤١٢٢	١١/٩
گناوه	٥٣٧٠	١٥/٥
دیلم	٢٦٧٤	٧/٧

دیر	۲۵۱۰	۷/۳
کنگان	۳۲۰۳	۹/۳
جمع	۳٤٦۱۱	۱۰۰

(ماخذ: اداره کل شیلات استان بوشهر)

٤,۹,۸ شناخت و ارزیابی زمینه‌های موثر در صید

٤,۹,۹ فصول صید انواع آبزیان

در طبقه‌بندی‌های رایج در شیلات در خصوص انواع آبزیان، ۵ دسته اصلی وجود دارد که شامل کف‌زیان خوراکی، سطح زیان درشت، سطح‌زیان ریز، ماهیان غیر معمول خوراکی و میگو می‌باشند که فصول صید هر یک از آبزیان نیز متفاوت است.

فصول انواع ماهیان کف زی خوراکی

فصول صید ماهیان عمده در گروه کف زیان خوراکی به ترتیب برای حلوا سفید از بهمن ماه تا اردیبهشت سال بعد، سنگسر از بهمن ماه تا پایان شهریور سال بعد، سرخو تمام مدت سال، هامور در تمام ماه‌های سال، کفشک از بهمن ماه تا پایان شهریور سال بعد، زمین‌کن در تمام ماه‌های سال است ماهیان کف‌زی خوراکی به جهت قرار داشتن زیستگاه آنها در اعماق آب تقریباً در تمام ماه‌های سال قابل صید می‌باشند و تنها در فصول سرد سال تا حدودی از ساحل کم عمق فاصله گرفته و به اعماق آبهای گرم مهاجرت می کنند که صیادان با بهره‌گیری از این رفتار آبزیان کف‌زی به راحتی به صید آنها می‌پردازند.

فصول صید انواع ماهیان سطح‌زی درشت

فصول صید ماهیان عمده گروه سطح زی درشت به ترتیب عبات است از:

شوریده در ماههای فصل پاییز، زمستان و فروردین ماه، راشگو آذر ماه تا فروردین سال بعد، قباد و شیر مهر ماه الی اردیبهشت سال بعد، میش ماهی از آذر ماه تا پایان سال و ماههای خرداد و تیر سال بعد، هوور در ماههای بهار و پاییز و بالاخره در ماههای زمستان و بهار صید هستند.

فصول صید انواع ماهیان سطح‌زی ریز

گروه ماهیان سطح‌زی ریز مانند ساردین ماهیان غالباً در فصل پاییز و زمستان و بیشتر در ماههای آبان و آذر و دی ماه قابل صید می باشند. رفتار این گونه ماهیان به گونه ای است که عمدتاً به صورت گله ای و در سواحل حرکت می‌کنند و جهت حرکت آنها از سواحل جنوبی خلیج فارس به طرف سواحل شمالی می باشد و صیادان استان بوشهر فقط در ماههای فوق قادر هستند به صید این‌گونه ماهیان بپردازند.

فصول صید آبزیان غیرمعمول خوراکی

به لحاظ اهمیت گونه‌های غیرمعمول خوراکی به جهت مصارف صنعتی و خوراک دام تنوع بسیار در این طبقه از آبزیان، تقریباً در تمام ماه‌های سال قابل صید هستند، انواع کوسه ماهیان در تمام سال و تقریباً به صورت گسترده تر در ماه‌های پاییز، تابستان و زمستان، ماهی مرکب از بهمن ماه تا اواخر اردیبهشت سال بعد از این نوع می‌باشند.

فصول صید انواع میگو

میگو یکی از مرغوبترین و اقتصادی‌ترین انواع آبزیان قابل صید در آب‌های استان بوشهر است به طوری که در فصول صید آن تمام تلاش صیادان استان و شناورهای فعال برای صید میگو از ماه‌های قبل تجهیز و آماده می‌گردد. فصول صید انواع میگو در زمان‌های مختلف صورت می‌گیرد. فصل صید میگو صورتی و میگو ببری و سرتیز در ماه‌های گرم سال یعنی مرداد ماه تا اواخر شهریور و صید میگوی سفید در پاییز همان سال می‌باشد.

٤,٩,١٠ برآورد میزان صید

برآورد میزان صید در محدوده آب‌های استان بوشهر رقمی معادل ٨٠ هزار تن بوده که در ٢٤ مرکز تخلیه گردیده است. این میزان صید با توجه به محدودیت در بکارگیری نظام آمارگیری، برآوردی تقریبی است. در واقع این برآورد ناشی از اجرای طرح آمارگیری به صورت نمونه گیری بوده و آمار برداری صددرصد نمی‌باشد. تصمیمات اطلاعاتی از این نمونه‌های آماری بر اساس تعداد شناورهای صیادی و ابزار و ادوات صید که در سرتاسر استان بکار برده شده می‌باشد. گونه هایی که طی این مدت صید شده اند بالغ بر ٦٠ گونه هستند که آمار آن به تفکیک هفت گروه به شرح جدول ٣٣-٤ آمده است.

جدول ٣٣-٤: صیدآبزیان به تفکیک گروه های آبزی

گروه آبزی	میزان صید (تن)	درصد
سطح زی ریز	١١٠٠	١/٤
سطح زی کف زی	١٤٠٠	١/٨
ماهیان کف زی	٣٦٥٠٠	٤٥/٦
غیر معمول خوراکی	٣٨٦٤٧	٤٨/٣
میگو	١٨٥٣	٢/٣
ماهی مرکب	٥٠٠	٠/٦
جمـع کل	٨٠/٠٠٠	١٠٠

(ماخذ: اداره کل شیلات استان بوشهر)

در محدوده آب‌های استان بوشهر، ابزارهای صید مختلفی به کار برده می شود که می توان آنها را بر اساس ماهیت به چهار گروه عمده: تورهای انتظاری یا گوشگیر، گرگور، تورهای ترال و قلاب تقسیم‌بندی نمود. متوسط صید هریک از این روش‌ها در هر نوبت برداشت به شرح جدول٣٤-٤ آمده است.

جدول٣٤ -٤: متوسط برداشت صید در هر نوبت تلاش صیادی (ماخذ: اداره کل شیلات استان بوشهر)

انواع ابزارهای صید	١٣٧٥	١٣٧٦	١٣٧٧

گرگور	۲/۵	۳	۳/۳
تورهای گوشگیر	۱۲	۱۳/۵	۱۳/۸
تورهای ترال	۱۷۲	۱٤۰	۱۲۰/۵
قلاب	۱۰/۵	۱۱	۱۱/۵

میزان صید در استان بوشهر حدود۳۰ در صد از کل صید تولیدی در محدوده آب‌های جنوب کشور را تشکیل می-دهد. از میان مناطق صیادی استان، منطقه بوشهر و خارک بیشترین سهم برداشت را دارا هستند. به طوری که حدود ٤۰٪ از کل صید استان را به خود اختصاص داده است، پس از آن بخش ساحلی حدود ۱۸٪ و دیر حدود ۱٤٪ قرار دارد و ۳۰٪ بقیه نیز مربوط به مناطق گناوه و دیلم و کنگان است.

به دلیل عدم وجود تشکیلات مهم آمارگیری، اطلاعات دقیقی از میزان برداشت واقعی انواع ماهیان و میگو توسط صیادان استان وجود ندارد، زیرا بخشی از صید انجام گرفته به مصرف خود صیادان می‌رسد و قسمت قابل توجهی نیز با مکانیزم‌های مختلف و پیچیده‌ای به آن‌سوی آب‌های خلیج فارس برده می‌شود و بخشی نیز بدون نظارت دستگاه متولی به بازار مصرف داخلی و یا خارج استان سوق داده می‌شود.

بنابراین میزان صید ماهیان که شیلات هیچ‌گونه دخل و تصرف و نظارتی بر نحوه صید و فروش آن‌ها ندارد و همچنین میگوی صید شده‌ای که از مسیرهای ذکر شده در بالا به ثبت می‌رسند در محاسبات میزان برداشت جایی ندارند و تنها ارقام تخمینی، جایگزین واقعیت‌ها می‌گردند. بر همین اساس تنها بخشی از صید میگو که توسط شیلات استان و یا شرکت‌های مربوطه از صیادان تحویل می گردد دارای ارقام واقعی می‌باشند.

٤,۹,۱۰,۱ آمار ماهیانه صید

جدول۳۵-٤ نتیجه آمارگیری در خصوص کیفیت محصولات تخلیه شده در ۵ اسکله اصلی استان را نشان می‌دهد که فقط نوع گونه‌ها و مقدار محصول به تفکیک ماه و شهرستان آورده شده است.

جدول۳۵-٤: میزان صید به تفکیک گونه‌های ماهیان (ماخذ: اداره کل شیلات استان بوشهر)

ماه	عنوان	بوشهر	دیر	دیلم	کنگان	گناوه	جمع کل
فروردین	تعدادمحصول	٤٠١٣٣٠	١٦٢٠٣١	٩٢٩١٨	٩٠٣٧٧	٦٣٠٥٩	٨٠٩٧١٥
	نوع گونه ها	قباد شیر کوسه ماهی ماهی‌مرکب ماهیان‌گرگوری	ماهی‌مرکب شیر قباد هوور زرده	شوریده خارو حلواسفید شیر ماهی‌مرکب	کوسه قباد شیر هوور	شوریده شیر-خارو ماهی‌مرکب هوور زرده	
اردیبهشت	تعدادمحصول	١٤١٤٤١	١٣٤١٧٨	٣٢١٣٩	٥٨٤٣٦	٢٠٨٠٣	٣٨٦٩٩٧
	نوع گونه ها	شوریده کوسه ماهی‌مرکب قباد ماهیان‌گرگوری	زرده کوسه ماهیان‌گرگوری	هوور زرده شوریده ماهی‌مرکب مخلوط	هوور زرده شیر ماهیان‌گرگوری	ماهی‌مرکب قباد حلوا شوریده ماهیان‌گرگوری	
خرداد	تعدادمحصول	١٢٧١١٧٥	٢٧١٧٥٥	١٢٥٧٥٩	٧٠٣٣٠	٦٧٠١٢	٦٦٢٠٣٥
	نوع گونه ها	هوور زرده کوسه ماهیان گرگوری	هوور زرده کوسه ماهیان‌گرگوری	زرده کوسه مخلوط ریز			
تیر مرداد شهریور	تعدادمحصول	٩٢٥٣٣٣	٣٧٩٧٧٥	٦٦٧٣٠	١٤٣٦٥	١٠١٨٤٠	١٤٨٨٠٤٣
	نوع گونه ها	میگو	میگو	میگو	میگو	میگو	
مهر	تعدادمحصول	٥٠٩٤٤	٣٩٦٨٢٤	٢٨٠٩١٣	٩٩١١٦	-	٨٢٧٨٤٧
	نوع گونه ها	کوسه قباد هوور زرده مخلوط	هوور زرده قباد	شوریده صبور حلواسفید میگو سرتیز	هوور زرده	-	

ماه	عنوان	بوشهر	دیر	دیلم	کنگان	گناوه	جمع کل

	تعدادمحصول	۳۹۶۹۵	۱۳۰۸۱۵	۲۵۷۲۲۳	۶۶۵۳۰	۱۶۳۳۷	۵۱۰۵۹۹
آبان	نوع گونه ها	کوسه هوور زرده‌گرگوری	هوور زرده قباد کوسه شیر	شوریده حلوا سیاه بیا	هوور زرده قباد حلواسیاه	شوریده صبور خارو حلواسفید	
	تعدادمحصول	۲۳۸۳۶۹	۱۴۶۸۷۰	۱۵۱۸۵۴	۲۰۶۴۶۱	۱۸۸۴۲	۷۶۲۳۹۶
آذر	نوع گونه ها	هوور زرده شیر ماهیان‌گرگوری	هور زرده شیر خارو قباد	شوریده میگوسفید مخلوط	هور زرده شیر کوسه	شیر شوریده مخلوط	
	تعدادمحصول	۹۷۵۳۸	۴۷۵۵۰	۶۰۰۰۷	۸۱۰۰۰	۶۴۹۱	۲۹۲۵۸۶
دی	نوع گونه ها	هوور زرده قباد شیر ماهیان‌گرگوری	هور زرده سارم خارو شیر	شوریده میگوسفید مخلوط	هوور زرده شیر حلواسفید	شوریده کوسه مخلوط	
	تعدادمحصول	۷۲۲۰۵	۶۷۷۲	۴۵۶۶۸	۵۶۶۰۰	۱۳۳۴۲	۲۵۵۵۳۷
بهمن	نوع گونه ها	هوور زرده کوسه شوریده	شوریده حلواسیاه مخلوط	شوریده میگوسفید مخلوط	هوور زرده حلواسیاه	شوریده مخلوط ماهیان‌گرگوری	
	تعدادمحصول	۹۱۹۰۳	۶۱۶۳۵	۱۰۴۴۵۵	۷۹۲۰۰	۴۰۸۳۷	۳۷۸۳۰
اسفند	نوع گونه ها	ماهی‌مرکب هوور زرده ماهیان‌گرگوری	شیر زرده کوسه ماهی‌مخلوط	ماهی‌مرکب میگوسفید شوریده ماهی‌مخلوط	زرده کوسه حلواسفید	ماهی‌مرکب کوسه	

بر اساس آمار جدول فوق، کل محصول کنترل کیفی شده در این ۵ اسکله حدود ۶۳۷۴ تن است که از این مقدار ۳۱۸۰ تن در شهرستان‌های فوق مصرف گردیده و ۳۱۹۴ تن به خارج از این شهرستان‌ها ارسال شده است.

٤,٩,١١ روش‌های مختلف صید استان

روش‌های صید در سواحل جنوب ایران و به ویژه در سواحل استان بوشهر از دو قاعده کلی یکی وضع تکنولوژی صید و دیگری طول مدت هر صید تبعیت می نماید، لذا روش‌های فوق را می توان در سه دسته کلی سنتی، صنعتی و نیمه صنعتی تقسیم‌بندی نمود.

کلیه روش‌های صید انتظاری موجود در منطقه در زمره صید سنتی قرار دارند که طول هر نوبت صید به علت گرمی شدید هوا و فساد پذیری سریع ماهیان نسبتاً کوتاه می‌باشد و زمان صید غالباً به طور مداوم و روزانه صورت می-گیرد.

صید صنعتی که منحصر به ناوگان های صیادی شیلات، صید شرکتها و کمپانی های خارجی و داخلی در حوزه آبهای ایران می باشد. صید در این روش به صورت مدت دار و با استفاده از تجهیزات پیشرفته صیادی از جمله ترالینگ و تعقیب صید است.

صید نیمه صنعتی که در این روش، روش‌های صید سنتی قدری متحول شده و وسایل و ادوات به کارگرفته شده از لحاظ تکنولوژی از شکل ابتدایی خارج شده است. وجه تمایز آن با ید سنتی بیشتر طول مدت صید می‌باشد.

در این روش به لحاظ مجهز بودن شناورها(عموماً لنج‌های سنتی و چوبی) به انبار نگهداری یخ، طول مدت سفر صیادی قابل افزایش می باشد و غالباً صید در سواحل جنوبی از جمله ساحل استان بوشهر به صورت نیمه صنعتی متداول می باشد. خصوصاً با طرح شیلات ایران مبنی بر حذف کشتیهای تراله، بخش خصوصی و ناوگان صنعتی پس از سال ۱۳۷۲ تاکنون با مجهز کردن شناورهای صیادی(لنج) به ادوات و تجهیزات نسبتاً تحول یافته مانند انواع وینچ (دستگاه مکانیکی جهت بالا کشیدن تورها و لنگرها) و بهینه‌سازی انباری نگهداری یخ و استفاده از بر این تانک (جعبه مخصوص نگهداری ماهی در پودر یخ) صید به شیوه صنعتی با شناورهای صید به کار می روند، به سه دسته اصلی تقسیم بندی می گردند که شامل انواع تورهای ساکن، تورهای کششی و قلاب‌ها می‌باشند.

تورهای ساکن که تورهای گوشگیر و تورهای تله ای یا گرگوری را شامل می‌شوند و غالباً در آب حرکت داده نمی‌شوند. در روش استفاده از تورهای گوشگیر برای صید ماهیان از قبیل شیر، هوور، زرده، قباد، شوریده، راشگو و کوسه ماهیان از دسته سطح زیان و ماهیان کف زی از قبیل حلوا سفید، حلوا سیاه، هاور و سرخو به کار می‌رود. (از این روش در سه بالا، میان و کف در مورد صید ماهیان خوراکی نیز استفاده می گردد. تورهای تله‌ای که ساده ترین آن گرگور گذاری است برای صید ماهیان کف زی خوراکی، ماهی مرکب به کار برده می شود که تقریباً در همه مناطق ساحلی استان خصوصاً نواحی شمالی مرسوم می باشد.)

تورهای کششی که شامل تورهای کشش محاصره ای و تورهای کششی کیسه ای هستند. این تورها در آب به همراه شناور کشیده می شوند. که نوع محاصره ای آن که نام سنتی آن جل نامیده می شود به منظور صید سطح زیان زیر از جمله ساردین و ماهی موتور به کار می رود و بیشتر در مناطق صیادی کنگان رایج است. نوع تور کششی کیسه ای که همان تورهای ترال هستند، بیشتر برای صید میگو مجاز شناخته شده است زیرا در خصوص سایر آبزیان باعث خسارات هنگفت به ذخایر می گردند و تقریباً به استثنای صید میگو منسوخ شده است.

قلاب‌ها از سایر وسایلی است که در صید ماهیان به کار گرفته می شود. این ابزار بر خلاف تورها مستقیماً توسط صیادان بر آبزیان اثر ضربه ای دارند. استفاده از قلاب خصوصاً رشته طویل قلاب ها که به روش لانگ لاین نیز معروف است جهت صید کوسه ماهیان و تا حدودی ماهیان تن به کار می شود.

٤,٩,١٢ تکثیر و پرورش مصنوعی آبزیان

میگو یکی از مناسب‌ترین آبزیانی است که به لحاظ ارزش غذایی قیمت بالا در بازار جهانی دارای جایگاه اقتصادی والایی است. در نقاط مختلف دنیا در سطح وسیع تولید، تکثیر و پرورش می‌یابد. پرورش میگو در جهت تامین نیازهای داخلی و صادرات می تواند به عنوان یکی از منابع در آمدزا محسوب گردد.

از ویژگی‌های طرح‌های میگو می‌توان به کنترل عوامل و متغییرهای موثر در تولید اشاره نمود، به عبارتی عوامل موثر در پرورش میگو مانند دما، شوری، تعداد لارو، غذای مورد نیاز و ... قابل کنترل می‌باشند و از طرفی به نکات مثبت دیگری از جمله میزان تولید مشخص، امکان نگهداری محصول در آب و ارائه آن به صورت تازه، افزایش میزان تولید در واحد سطح، جمع آوری سریع و آسان، سرمایه‌گذاری اولیه کمتر نسبت به سرمایه‌گذاری جهت صید، کاهش میزان مرگ و میر در مقایسه با رشد و نمو در محیط طبیعی (دریا) اطمینان بیشتر در برنامه‌های صادراتی و ... اشاره نمود.

٤,٩,١٢,١ تکثیر لارو میگو

تولید لارو جهت پرورش در استخرها از طریق صید میگو مولد از دریا و انتقال آن به مرکز تکثیر صورت می‌گیرد. کار تکثیر میگو از سال ١٣٧٠ به طور آزمایشی در کارگاه بندرگاه آغاز و به تدریج با آماده شدن بخشی از کارگاه ١٠٠ میلیون لاروی رود حله در این کارگاه ادامه یافت.

٤,٩,١٢,٢ تولید میگو پرورشی

تولید میگوی پرورشی از سال ١٣٧٢ با احداث ٣٠ هکتار کارگاه ترویجی در منطقه حله آغاز گردید و به تدریج با آماده سازی زیربنای مورد نیاز در سایت حله این فعالیت شتاب بیشتری یافت. عمده میگوی پرورشی در استخرها طی سال‌های گذشته از نوع مونودن و ایندویکوس و سمیساکلاتوس بوده اند.

جدول ٣٦-٤: میزان تولید میگوی پرورشی در استان بوشهر (ماخذ: اداره کل شیلات استان بوشهر)

سال / شاخص	سطح زیرکشت	تولید(تن)	تعداد مزارع	تولید در واحد سطح(تن در هکتار)
۱۳۷۲	۱/۵	۰/۸	۱	۰/۵۳
۱۳۷۳	۱/۸	۲/۲	۱	۱/۲
۱۳۷٤	۷۲/۱	٦۳	۲۷	۰/۸۷۳
۱۳۷۵	۷٦/۱۷	۵۲/٤	۲۷	۰/٦۹
۱۳۷٦	۲۱۱/۱۷	–	۳۳	–

٤,۹,۱۳ توزیع و مصرف محصولات دریائی و آبزیان

در روش صید سنتی، قسمتی از ماهی و میگوی صید شده توسط صیادان به مصرف خانوار صیاد می‌رسد و مازاد آن به فروش می رود که عرضه آن غالباً به دو صورت زیر است:

٤,۹,۱۳,۱ فروش صید به صورت آزاد

به دنبال حذف قواعد و نفرات و مقررات و سیستم‌ها و مکانیزم های کنترل صید و قیمت در سال‌های بعد از ۱۳٦۸، هیچگونه کنترلی برای تحوی گرفتن ماهی صیادان وجود نداشت، تنها یعنی افرادی که ماهی را از صیادان خریداری می نمودند و به مصرف کنندگان می فروختند کار خرید و فروش ماهیان صید شده را به عهده داشتند و تعاونی‌های صیادی هم به دلیل کمبود نقدینگی قادر به رقابت با آنان نبودند.

عمده معاملات یزاقان نیز بر روی ماهیانی صورت می‌گرفت که بیشتر در کنسروسازی کاربرد داشته اند مانند ماهیان هوور و زرده.

انحصار میگو نیز که تا سال ۱۳۷۲ بیشتر در اختیار دولت بود، به خاطر حمایت از صیادان و آزادی بیشتر تجارت خصوصی، شرکت‌های خصوصی، را قادر ساخت تا مستقیماً در امر خرید آبزیان به ویژه میگو به منظور عرضه در بازارهای داخلی و صادرات وارد عمل کردند که این امر باعث بالا رفتن قدرت رقابت بین خریداران آزاد و شیلات نیز شد که به دنبال آن افزایش قیمت محصولات فوق را به دنبال داشته است.

٤,۹,۱۳,۲ فروش صید توسط شیلات

از دیگر روشهای عرضه ماهی به بازارهای داخلی و خارجی بوسیله شرکت شیلات انجام می گیرد که این شرکت تا سال ۱۳۷۱ خرید و فروش ماهیان صنعتی مانند ماهیان تن، میگو و لابستر را در انحصار خود داشت. و عملیات خرید و فروش سایر آبزیان را آزاد اعلام کرده بود، ولی به علت اینکه تفاوت زیادی میان قیمت خرید شیلات و بازار آزاد وجود داشت، شیلات خرید و فروش اینگونه آبزیان را به خاطر حمایت از صیادان، آزاد اعلام نمود و در مقابل به رقابت با خریداران آزاد پرداخت و در سال ۱۳۷۳ صیادان را موظف به تحویل ۲۰٪ از صید خود با قیمت تعاونی به شیلات نمود تا ضمن عرضه به بازارهای محلی، صادرات محصولات فوق را همچنان به عهده داشته باشد.

٤,٩,١٤ صنایع دریائی

پس از بهره برداری و تولید از صیدگاههای استان توسط شناورهای صیادی کار تحویل دهی در اسکله ها و بنادر صیادی آغاز و محصول صید شده جهت عمل آوری، بسته بندی، نگهداری، کارگاهها به مجتمع شیلاتی سپرده می شود. از جمله صنایع مرتبط با امور صید و صیادی، کنسروسازی و سردخانه ها و در رابطه با تامین امکانات صید می توان از صنایعی مانند توربافی، گرگورباقی، لنج سازی، قایق سازی و ... نام برد. بنابراین می توان صنایع شیلاتی را به دودسته عمده تکمیلی و پشتیبانی از صید طبقه بندی نمود.

٤,٩,١٤,١ صنایع تکمیلی

اینگونه صنایع در واقع نقطه میانی فعالیت صید و عرضه به بازار فروش می باشند و شامل کارگاه‌ها و کارخانجات یخ سازی، عمل آوری و بسته بندی و نگهداری محصولات است.

٤,٩,١٤,٢ صنایع پشتیبانی از صید

آن دسته از صنایعی که مستقیماً با صید و تسهیل صیادی سر و کار دارند در این طبقه بندی جای می گیرند. واحدهای ساخت انواع شناورهای فلزی، چوبی و فایبرگلاس، ساخت انواع مختلف ادوات صیادی از جمله تورهای صیادی، گرگورباقی، تولید ادوات صید مانند ساخت تورهای ترال، گوشگیر، رشته قلابها (لانگ لاین) می باشند.

۵ فصل پنجم

وضعیت موجود حمل و نقل کالا در بنادر امام و عسلویه (الگوی کشتیرانی)

۵,۱ بندر امام خمینی

بندر امام خمینی شمالی‌ترین بندر ایران در خلیج فارس است. این بندر دومین بندر فعال ایران است که دارای مساحت ۱۰٤۱ هکتار بوده و ظرفیت پذیرش ۳۷ میلیون تن کالا را در سال دارد. در این بندر جمعا ۳۷ اسکله وجود دارد که حدود ۷ کیلومتر طول دارند. عمق اسکله ها از ۹ تا ۱٤ متر متفاوت است که امکان پهلوگیری کشتی‌هایی با ظرفیت‌های تا ۸۰۰۰۰ تن را فراهم میسازد. بندر امام خمینی نزدیکترین بندر جنوبی به ۷۰ درصد مراکز عمده صنعتی،تولیدی، کشاورزی و جمعیتی در مرکز و نیمه غربی کشور می‌باشد. در این بندر ۱۲۰ کیلومتر خطوط داخلی راه آهن وجود دارد. فاصله بندر تا اهواز مرکز استان خوزستان ۱۰۰ کیلومتر و تا تهران مرکز کشور ۹۵۰ کیلومتر بوده و حمل و نقل از طریق راههای اصلی و راه آهن برقرار میباشد. بندر امام خمینی دارای ۵۰۷ هزار متر مربع انبار سرپوشیده و۲ میلیون متر مربع محوطه به منظور نگهداری و انبار کالا می‌باشد.

همجواری این بندر با مجتمع‌های پتروشیمی بندر امام، رازی، فارابی و بزرگ‌ترین منطقه ویژه اقتصادی صنایع پتروشیمی ایران و صنایع فولاد خوزستان بر اهمیت اقتصادی آن افزوده است. همچنین به لحاظ دارا بودن موقعیت استراتژیک اقتصادی و جغرافیائی بعنوان نزدیک‌ترین بندر جنوبی ایران به کشورهای آسیای میانه، حوزه قفقاز، ترکیه ، عراق و کشورهای حوزه خلیج فارس و با وجود امکانات مناسب بندری و دریائی حضور در بازار جهانی را با سرعت بیشتر و هزینه کمتر فراهم آورده است.

در سال ۸٦، چهار میلیون و ٦۲۰ هزار و ۷۱۰ تن کالا به ارزش ۲میلیارد و ۳٦۵ میلیون و ٤۸۳ هزار و ۸۷۱ دلار از گمرک بندر امام خمینی (ره) صادر شده است که این میزان صادرات در مقایسه با مدت مشابه در سال ۸۵ از نظر وزنی ۲۱ درصد و از نظر ارزشی ٤۹ درصد افزایش نشان می دهد. صادرات مجدد گندم علت افزایش صادرات از این گمرکات بوده است.

میزان واردات این گمرک در سال گذشته، ۱۵ میلیون و ۳۲ هزار و ۳۷۹ تن کالابوده است. این میزان واردات در مقایسه با مدت مشابه سال گذشته از نظر ارزش ۲۸ درصد و از نظر وزنی ۱۰ درصد افزایش نشان می دهد.

(ماخذ: رییس سازمان بازرگانی خوزستان)

۵,۱,۱ اسکله‌ها

اسکله‌های شماره ۱ تا ٦ بندر امام در اختیار پتروشیمی‌هاست که تنها از دو یا سه تای آن‌ها برای بارگیری استفاده میشود، که درباره آن‌ها در بخش دیگری با تفصیل بیشتر بحث خواهد شد. اسکله‌های کالاهای عادی بندر امام از شماره ۷ آغاز شده و تعداد ۵ اسکله به کانتینرها اختصاص دارند.

شکل ۱-۵: اسکله‌های بندر امام خمینی (منبع: سازمان دریانوردی خوزستان)

شکل ۲-۵: نمایی از ترمینال کانتینرها

این اسکله‌ها مساحت ٤٠ هکتار را اشغال کرده و دارای ظرفیت سالانه ۷۰۰ هزار تن هستند. یک انبار نیز به کالاهای کانتینری اختصاص دارد. ۷ اسکله بعدی برای حمل فله غلات در نظر گرفته شده‌اند که مساحت ۲۳ هکتار را در بر میگیرند. سه انبار به این اسکله‌ها اختصاص داده شده و ظرفیت سالانه آنها ۸ میلیون تن است.

اسکله‌های بعدی تا شماره ۳۲ به کالاهای متفرقه نظیر آهن‌آلات و مصالح ساختمانی اختصاص دارند. این اسکله‌ها مساحتی معادل ۷۰ هکتار را اشغال کرده و با ظرفیت بیش از دو و نیم میلیون تن در سال سه انبار در اختیار دارند. اسکله‌های شماره ۳۳ و ٣٤ به بارگیری و تخلیه محصولات نفتی اختصاص داده شده اند.

جدول ۱-۵: مشخصات اسکله ها در بندر امام (ماخذ: سازمان بنادر و دریانوردی)

همانطور که در جدول ۲- ۵ به عنوان نمونه مشاهده میشود، در میان ۲۳ کشتی وارد شده به بندر ۷ کشتی به حمل و نقل کالاهای شیمیایی اختصاص داشته‌اند و ۵ کشتی از نظر محموله شناسایی نشده‌اند.

جدول۲-۵ : نمونه‌ای از آمار کشتی‌های وارد شده به بندر و محموله آنها (منبع: سازمان دریانوردی خوزستان)

ردیف	نام کشتی	ملیت	نام شرکت	تاریخ ورود	نوع کالا
۱	ALBAHSA 4	پاناما	سیزارک	88/03/11	
۲	BIO LIMEN	سنت وینسنت	جاده نقره ای	88/03/10	کودشیمیایی
۳	ROYAL DIAMOND	جزیره مارشال	جهان امواج	88/03/10	موادنفتی
٤	SUNNY GREEN	پاناما	بارویل پارس	88/03/10	موادشیمیایی
٥	ESMERALDA	پاناما	امواج دریا	88/03/10	
٦	IRAN FARAZ	ایران	نفتکش	88/03/10	
۷	COURIER	آنتی گوا	چابهار	88/03/09	آهن آلات
۸	ORIENTAL GOLD	پاناما	خلیج ایران	88/03/09	
۹	BLOOM	لیبریا	ایران آبراه	88/03/09	موادنفتی
۱۰	SUN NOBLE	پاناما	بارویل پارس	88/03/08	مصالح ساختمانی
۱۱	GULF MEWS	باهاما	بارویل پارس	88/03/08	موادشیمیایی
۱۲	NEW ABILITY	لیبریا	دریادرخش	88/03/08	موادنفتی
۱۳	ARTAKI	لیبریا	آبران جنوب	88/03/08	ذرت
۱٤	DANDELION	مالتا	خط جنوب	88/03/08	کانتینر
۱٥	SEA TREASURE	لیبریا	تجارت دریایی آبی	88/03/08	
۱٦	SAPPHIRE T	پاناما	خلیج آبی	88/03/07	موادشیمیایی
۱۷	FGM EUROPE	پاناما	امواج جهان نیلگون	88/03/07	ذرت
۱۸	ORIENTAL SUN	کره جنوبی	جهان امواج	88/03/07	گندم
۱۹	MAZIN ARAB	عربستان سعودی	سیزارک	88/03/06	آهن آلات
۲۰	CONSTANCY	سنگاپور	جاده ودریا	88/03/06	موادشیمیایی
۲۱	GO FAITH	باهاما	آبران جنوب	88/03/05	شکر
۲۲	CHAMPION BRALI	باهاما	آبران جنوب	88/03/05	روغنهای گیاهی
۲۳	ORIGINATOR	پاناما	آبران جنوب	88/03/03	سویا

۵,۱,۲ تجهیزات بندر امام

تجهیزات موجود بندر امام برای مقابله با آلودگی در سال‌های ۱۳۷۳ و ۷٤ به بندر آورده شده است. این تجهیزات باید بازبینی شده و به‌روز شوند. تجهیزات موجود عبارتند از:

- اسکیمرهای جمع آوری مواد نفتی
- پمپ های کف کش
- بوم جذب لکه‌های نفتی
- شناورهای مخصوص پخش دیسپرسانت
- دستگاه پخش دیسپرسانت
- دیسپرسانت

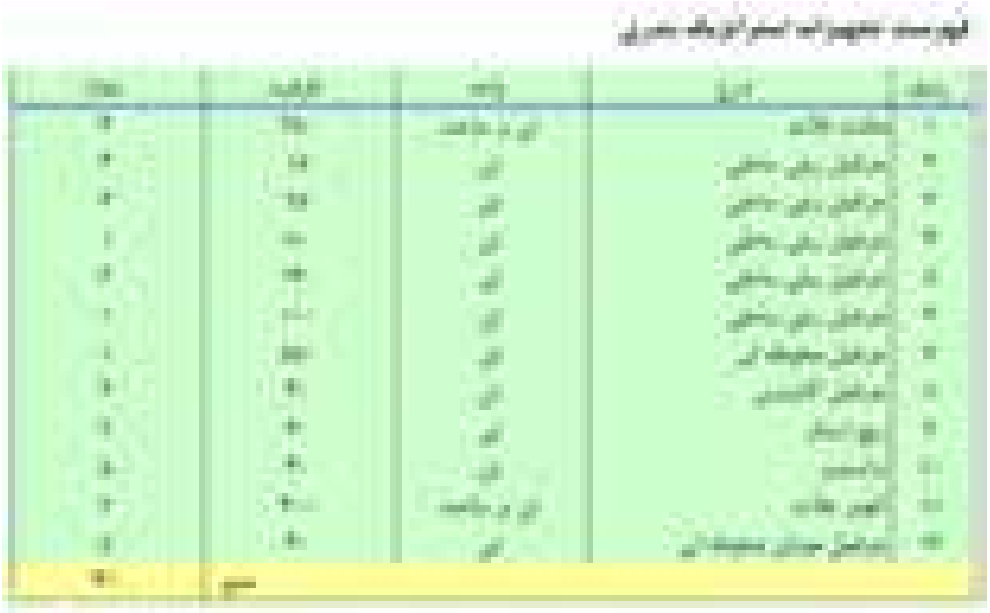
جدول ۳-۵: لیست تجهیزات مبارزه با آلودگی در بندر امام (ماخذ: سازمان بنادر و دریانوردی)

ردیف	نام	سایز	دستگاه
۱	**پمپ روبین بنزینی**	**۲ اینچ**	**۸ دستگاه**
۲	**پمپ روبین بنزینی**	**۳ اینچ**	**٤ دستگاه**
۳	**پمپ روبین بنزینی**	**٤ اینچ**	**۲ دستگاه**
٤	**پمپ کف کش برقی**	**۱/۵ اینچ**	**۱ دستگاه**
۵	**پمپ کف کش برقی**	**۱/۸ اینچ**	**۱ دستگاه**
٦	**پمپ کف کش برقی (ایتالیائی)**	**۳ اینچ**	**۳ دستگاه**
۷	**پمپ کف کش (ایرانی)**	**٤ اینچ**	**٦ دستگاه**
۸	**پمپ کف کش**	**٦ اینچ**	**۳ دستگاه**
۹	**لیفتراک**	**۳ تنی**	**۱ دستگاه**
۱۰	**پمپ دیسپرسنت پاش کولی**		**۱ دستگاه**
۱۱	**پاورپک**		**۱ دستگاه**
۱۲	**اسکیمر**		**۱ دستگاه**
۱۳	**بوم**	**۳۰۰متری**	**۱ دستگاه**

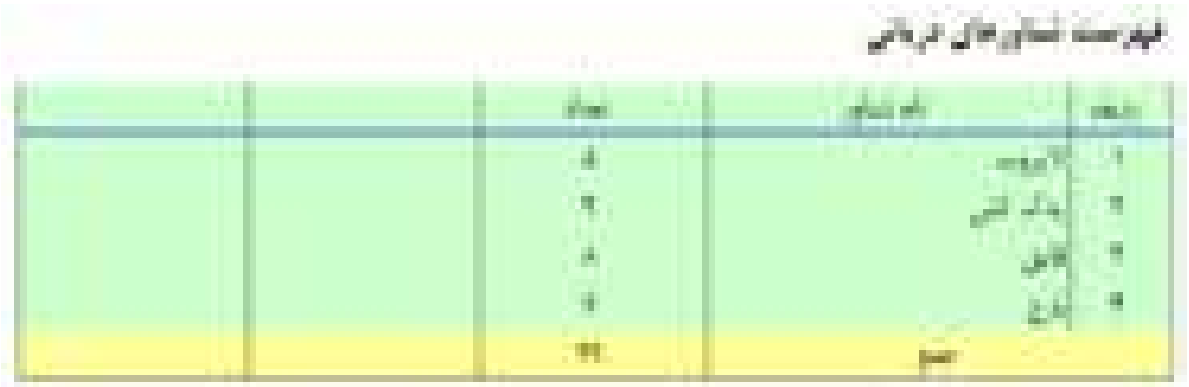
۱٤	دستگاه شستشوی تجهیزات و ساحل		۱ دستگاه
۱۵	دیسپرسنت	BASIC SLICKGONE NS	٤۸ بشکه
۱٦	قایق موتوری ۲۵		۱ دستگاه
۱۷	شیلنگ و اتصالات پمپ ها	سایزهای مختلف	به مقدار لازم

به همت مدیر مسئول آلودگی در بندر و کارشناس دلسوز و کارآمد بندر، علاوه بر حفظ این تجهیزات در انبار بندر، یک سری از آنها در اتاقکی کنار اسکله انبار شده تا در موارد اضطراری بدون فوت وقت مورد استفاده قرار گیرد. دیگر تجهیزات استراتژیک در جدول ٤-۵ و شناورها در جدول ۵-۵ آورده شده است.

جدول ٤-۵ تجهیزات بندر امام (ماخذ: سازمان بنادر و دریانوردی)



جدول ۵-۵: شناورهای دریایی بندر امام (ماخذ: سازمان بنادر و دریانوردی)



۵,۲ بندر عسلویه

بندر عسلویه در شرق استان بوشهر، در حاشیه خلیج فارس ، در ۳۰۰ کیلومتری شرق بندر بوشهر و در ٤۲۰ کیلومتری غرب شهرستان بندرلنگه و در ۵۷۰ کیلومتری غرب بندرعباس واقع است.این منطقه حدود ۱۰۵ کیلومتر باحوزه گاز پارس جنوبی که درمیان خلیج فارس واقع شده فاصله دارد.

۵,۲,۱ ترمینال‌ها

این بندر دارای دو حوضچه و جمعا ١٦ اسکله است. در حال حاضر اغلب این اسکله‌ها بخصوص آن‌هایی که در حوضچه پتروشیمی قرار دارند به وسیله شرکت‌های پتروشیمی و همچنین شرکت گاز پارس جنوبی برای صادرات محصولات پتروشیمی و گاز مورد استفاده قرار می‌گیرند. عمق آبخور اسکله‌ها در جزر کامل حدود ۱۰ تا ۱۵ متر بوده و عمق حوضچه و اطراف کانال در ورودی حدود ۲۰ متر است. اسکله‌های ۱ و ۲ با توجه به کیسونی بودن توانایی تحمل تخلیه و بارگیری کالاهای سنگین تر از ۱۰۰۰ تن را نیز دارا هستند.

شکل ۳-۵: نقشه بندر عسلویه

مشخصات اسکله‌ها از قرار جدول ٦-۵ میباشد.

جدول ٦-۵: مشخصات ترمینال‌ها (ماخذ: سازمان بنادر و دریانوردی)

عنوان	مقدار
طول بازوی موج شکن غربی	۲۲۸۰ متر
طول بازوی موج شکن شرقی	۱۰۰۲ متر
مساحت حوضچه بندر	۹۷ هکتار
طول اسکله ها	۲۶۰۰ متر
تعداد اسکله ها	۱۰
مساحت پسکرانه بندر	۱۵۰ هکتار
حجم مصالح سنگی بکار رفته در موج شکنها	۳۰۰۰۰۰۰ متر مکعب
حجم لایروبی	۱۷۰۰۰۰۰ متر مکعب
خاکبرداری پسکرانه	۱۰۰۰۰۰۰ متر مکعب
حجم بتن ریزی	۳۰۰۰۰۰ متر مکعب
طول شمع‌های اسکله ها	۶۳۰۰۰ متر لوله ۵۶ اینچ

۵,۲,۲ بارگیری و تخلیه کالاها

حمل و نقل کالاهای بندر بر اساس جدول ۷-۵ ارائه شده از طرف سازمان بنادر به شرح زیر میباشد.

جدول ۷-۵: ظرفیت اسکله‌ها و نوع کالاهای قابل بارگیری (ماخذ: سازمان بنادر و دریانوردی)

کاربری	نوع عرشه	عرض(متر)	طول(متر)	عمق (متر)	ظرفیت (تن)	تعداد فندر	اسکله
کالای سنگین	بتونی	۴۰	۴۵۰	۱۱	۲۵۰۰۰	۴۱	۱و۲
گوگرد	آسفالت	۴۰	۵۵۰	۱۳	۴۰۰۰۰	۳۹	۳و۴
پشتیبانی	آسفالت	۴۰	۲۸۰	۱۰	۱۰۰۰۰	۵۰	۵
جنرال کارگو	آسفالت	۴۰	۵۲۰	۱۳	۴۰۰۰۰	۳۷	۶ و۷
کانتینر	آسفالت	۴۰	۸۰۰	۱۵	۶۰۰۰۰	۵۱	۸ و۹
سوختگیری	بتونی	۴۰	۸۰	۱۵	۸۰۰۰۰		۱۰

در جدول ۸-۵ به فعالیت‌های بندر در ماه خرداد ۸۸ اشاره شده است.

جدول ۸-۵: فعالیت‌های بندر در ماه خرداد ۸۸ (ماخذ: سازمان بنادر و دریانوردی)

شکل ٤-۵: نمایی از اسکله بارگیری کانتینرها

۵,۲,۳ بارگیری و تخلیه مواد شیمیایی

جدول ۹-۵: بارگیری مواد شیمیایی در ماه فروردین سال ۸۸ (ماخذ: پتروشیمی بندر عسلویه)

ردیف	فراورده	مقدار صادره (MT)	اسکله بارگیری	ورود کشتی میلادی	خروج کشتی میلادی	خروج کشتی شمسی
۱	AMMONIA	۲۳۰۸۸.۱۹۸	۱٤	۲۵/۰۳/۲۰۰۹	۲٦/۰۳/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۰٦
۲	متانول	۲٦۱۸٤.۲٦۰	۳	۲٦/۰۳/۲۰۰۹	۲۹/۰۳/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۰۹
۳	متانول	۳۱٤۲۳.٤۲۸	٤	۰۱/۰٤/۲۰۰۹	۰۵/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱٦
٤	متانول	۹۹۷۹.۹٦۲	۳	۱٤/۰٤/۲۰۰۹	۱٦/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۷
۵	متانول	۱۵۲۹۷.۰۷٤	۵	۱۷/۰٤/۲۰۰۹	۲۰/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۳۱
٦	ETHYLNE	٤۳۷۵.۰۵۹	۱۵	۱۸/۰۳/۲۰۰۹	۲۹/۰۳/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۰۹
۷	ETHYLNE	۵٤۹۱.۷٤٦	۱۵	۲۹/۰۳/۲۰۰۹	۰۹/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۰
۸	ETHYLNE	٤۹۳۰.۱۱۸	۱٤	۰۲/۰٤/۲۰۰۹	۱٦/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۷
۹	RAFFINATE	۳٦۷۰.۰۹٦	۵	۲۱/۰۳/۲۰۰۹	۲۲/۰۳/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۰۲
۱۰	BENZENE	٦۰۸٤.۱۵۹	۵	۲۳/۰۳/۲۰۰۹	۲٤/۰۳/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۰٤
۱۱	RAFFINATE	۳٦۸۷.٦۹٦	٤	۲۷/۰۳/۲۰۰۹	۲۸/۰۳/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۰۸
۱۲	HEAVY END	۳۲۸٦٦.٦۳۵	۵	۲۷/۰۳/۲۰۰۹	۲۹/۰۳/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۰۹
۱۳	P.X	۱٤۳٦۱.۲٦۲	٤	۲۸/۰۳/۲۰۰۹	۳۰/۰۳/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۰
۱٤	P.X	۹۵۲٦.٤۷۸	٤	۳۰/۰۳/۲۰۰۹	۰۱/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۲
۱۵	HEAVY END	۲۰۸٤۰.۸۳	۵	۰۱/۰٤/۲۰۰۹	۰۲/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۳
۱٦	RAFFINATE	٤۰۲۰.۱۰٤	۵	۰۳/۰٤/۲۰۰۹	۰٤/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۵
۱۷	BENZENE	۱۰۲۷۰.۷۹۳	۵	۰٤/۰٤/۲۰۰۹	۰۵/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱٦
۱۸	O.X	۳۰٤۳.۱٤۳	۵	۰٤/۰٤/۲۰۰۹	۰۵/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱٦
۱۹	P.X	۹۵٦۷.٦۵۳	٤	۰٤/۰٤/۲۰۰۹	۰٦/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۷
۲۰	BENZENE	۳۰۲۳.۱۸	۵	٦/۰٤/۲۰۰۹	۰۷/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۸
۲۱	HEAVY END	۳۱۷۹۰.۹۸	٤	۰۷/۰٤/۲۰۰۹	۰۹/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۰
۲۲	BENZENE	۱۰۵۵۹.۱۰۵	۵	۰٦/۰٤/۲۰۰۹	۱۰/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۱
۲۳	RAFFINATE	٦۱۹۸.۷۹	٤	۰۹/۰٤/۲۰۰۹	۱۱/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۲
۲٤	O.X	۲۸۸۱.۷۲۵	۵	۱۰/۰٤/۲۰۰۹	۱۱/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۲
۲۵	P.X	٤۷۸۱.۸۸	۵	۱۲/۰٤/۲۰۰۹	۱۳/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲٤
۲٦	P.X	۵۰۱۱.۳۹۵	٤	۱۲/۰٤/۲۰۰۹	۱٤/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۵
۲۷	H.E	۲۰۸۷٤.۸۵۷	۳	۱۳/۰٤/۲۰۰۹	۱٤/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۵
۲۸	RAFFINATE	۵٤۹۵.۹۸۳	٤	۱٦/۰٤/۲۰۰۹	۱۸/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۹
۲۹	H.E	۲۷۰۸۱.٤۱۸	۵	۱۸/۰٤/۲۰۰۹	۱۹/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۳۰
۳۰	BENZENE	٤۷۸۸.۹۹۵	۵	۱۷/۰٤/۲۰۰۹	۲۰/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۳۱
۳۱	MEG	۱۰۰۰۵.۹۳۸	۳	۳۱/۰۳/۲۰۰۹	۰۲/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۳
۳۲	DEG	۱۵۷۳.۱۰۲	۳	۳۱/۰۳/۲۰۰۹	۰۲/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۳
۳۳	MEG	۵۱۸٦.۸۸۱	۳	۵/۰٤/۲۰۰۹	۰٦/۰٤/۲۰۰۹	۰٦/۰٤/۲۰۰۹
۳٤	BUTANE	۲۳۵۰۱.۹۹۱	۱۵	۳۰/۰۳/۲۰۰۹	۰۲/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۳
۳۵	PROPANE	۲۰۹٤٤.۰٤٦	۱۵	۳۰/۰۳/۲۰۰۹	۰۲/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۱۳
۳٦	BUTANE	۱۲۰٤۲.۰۵۲	۱٤	۱۵/۰٤/۲۰۰۹	۱۸/۰٤/۲۰۰۹	۱۳۸۸/۰۱/۲۹

همان‌طور که در جدول ۹-۵ مشاهده میشود، از اسکله های ۳، ٤، ۵، ۱۳، و ۱٤ برای بارگیری محصولات شرکت-های پتروشیمی در منطقه استفاده شده است.

٦ فصل ششم

بررسی آلودگی‌های دریایی

٦,١ آلودگی‌های دریایی در مناطق مورد مطالعه از چه نوعند؟

همه می‌دانند که آلودگی چیز بدی است، اما برای انجام پروژه موجود قبل از معرفی آزمایشات انجام شده و پرداختن به آلودگی‌های ناشی از مواد شیمیای خطرناک لازم است تا جواب سوالاتی مانند آلودگی به چه صورت است، چه بدی دارد، برای چه کسی بد است روشن گردد.
برای پاسخگویی به این سؤالات، در مقیاس کلی، باید به موارد زیرتوجه داشت:

- چه نوع موادی به داخل دریاها یا خورها تخلیه شده، یا به عبارت دیگر، حاصل فعالیت‌های انسانی چه بوده است؟
- این مواد ورودی به دریا، برروی محیط زیست دریایی و، گیاهان و جانوران ساکن درآنان، چه تأثیری دارند؟
- این تأثیرات، چه نقشی درسلامت بشری، منابع غذایی، مصالح تجاری، حفاظت حیات وحش، سازگاری‌ها و بطورکلی اکوسیستم دارند؟

- برای کاهش یا رفع صدمات یا تأثیرات ناخواسته این مواد افزودنی به محیط زیست دریایی، چه کارهایی انجام می‌شود، می‌توان انجام داد، آیا باید انجام گیرد؟

قبل از هرچیز، شناسایی ترکیبات ورودی به دریا، در نتیجهٔ فعالیت‌های انسانی ضروری است.

٦,١,١ انواع مواد زائد

مواد زائدی که عموما به دریاها وارد میشوند عبارتند از:

- مواد زائد قابل تجزیه
- مواد زائد پایدار
- فضولات قابل پخش
- زائدات جامد

٦,١,١,١ مواد زائد قابل تجزیه

بالاترین حجم مواد زایدی که در بنادر امام و عسلویه وارد آب‌های ساحلی و خور موسی میشوند از نوع مواد آلی قابل تجزیه توسط باکتری‌ها هستند. فرآیند تجزیه از نوع اکسیداسیون بوده و درنهایت ترکیبات آلی را به مواد معدنی پایداری همچون دی اکسید کربن، آب و آمونیاک تبدیل می‌کند.

مواد زائد از این نوع، عبارتند از:

- فاضلاب شهری،
- فاضلاب کشاورزی
- زائدات حاصل از فرآیندهای مواد غذایی
- مواد نفتی و شیمیایی

در بندر امام آلودگی بیشتر نتیجه ورود فاضلاب شهری و مواد نفتی و تا حدودی نیز فاضلاب کشاورزی می‌باشد. در بندر عسلویه تاثیر ورود فاضلاب کشاورزی با توجه به فعالیت‌های محدود منطقه در این زمینه حتی کمتر از بندر امام تصور میشود.

شکل کلی تاثیرگذاری ورود مواد زائد قابل تجزیه به آب‌ها از این قرار است که تجزیه فاضلاب، با تجزیه بقایای گیاهی و حیوانی که تحت تخریب باکتریایی قرار می‌گیرند. هیدروکربن‌های نفتی نیز از این قاعده مستثنا نیستند. از آنجایی که باکتری‌ها پایهٔ اصلی بسیاری از زنجیره‌های غذایی در دریا می‌باشند، افزایش مواد آلی سبب غنی‌سازی اکوسیستم می‌شود.

اما در صورتی که سرعت ورود مواد بیش از میزان تجزیه باکتریایی باشد، موادآلی تجمع می‌یابند. فعالیت باکتری‌ها برای تجزیه کامل این مواد اضافی به درجه حرارت، میزان اکسیژن در دسترس و عوامل دیگر بستگی دارد. در صورت محدودیت هریک از این عوامل، سرعت فعالیت باکتریایی کاهش یافته و ظرفیت آب برای دریافت مواد آلی، کم می‌گردد.

اگر ورودی مواد زائد بالا باشد، فعالیت هوازی شدید باکتری‌ها تا زمان حضور اکسیژن محلول ادامه می‌یابد ولی با تخلیه اکسیژن فرآیند به سمت غیرهوازی پیش می‌رود. در این حالت، ادامه فرآیند تجزیه به فعالیت کند باکتری‌های غیرهوازی بستگی پیدا می‌کند که محصولات نهایی آن سولفید ئیدروژن ومتان هستند.

تجمع مواد آلی و عاری از اکسیژن شدن آب، تأثیر عمیقی برروی گیاهان وجانوران داشته و قسمت اعظم آنها را در اعماق از بین می‌برد. پس اگر ورودی مواد آلی در حد ظرفیت آب دریافت کننده باشد- که بستگی به دما، اکسیژن در دسترس، جریان آب وغیره دارد- غنای اکوسیستم در اولین لحظات به نفع گیاهان خواهد بود ودر صورتی که بیش از ظرفیت آب دریافت کننده باشد، تجمع مواد آلی و توسعهٔ شرایط غیرهوازی، به ضرر گیاهان وجانوران تمام خواهد شد. از همین جهت در آزمایشات انجام شده موارد تعیین BOD ، اکسیژن محلول در آب، و حرارت به چشم می‌خورد.

٦,١,١,٢ *زائدات پایدار*

برخی از مواد تحت تجزیه باکتریایی قرار نگرفته و به صور مختلف و غالباً با تأثیرات مرگبار و مضر، باگیاهان و جانوران وارد واکنش می‌شوند. این مواد به دلیل اثرات مضر و پایداری‌شان، تهدیدی جدی به شمار می‌روند. انواع اساسی این زائدات عبارتند از:

- فلزات سنگین (جیوه، سرب، کادمیوم و غیره)،
- هیدروکربن‌های هالوژن‌دار(DDT و سایر سموم هیدروکربنه کلردار،PCB ها وغیره)،
- مواد رادیواکتیو

با توجه به اینکه بنادر امام و عسلویه هردو از بنادر صنعتی بوده و حمل انواع مواد نفتی و شیمیایی از این بنادر صورت می‌گیرد، در آزمایشات انجام شده به موارد وجود مواد زائد پایدار که معمولا نتیجه فعالیت‌های صنعتی هستند توجه بسیار شده است. البته مواد رادیو اکتیو مورد آزمایش قرار نگرفته که در صورت فعال‌سازی ژنراتورهای اتمی در آینده توصیه می‌گردد.

٦,١,١,٣ *فضولات قابل پخش*

تعدادی از زائدات صنعتی به محض ورود به دریا و مصب‌ها خواص تخریبی خود را از دست می‌دهند. در نتیجه اثرات سوء آنان محدود به منطقه تخلیه می‌گردد، که البته وسعت این ناحیه به عواملی مانند سرعت تخلیه، جریانات آب، باد وغیره بستگی دارد. تعداد زیادی از آلودگی‌های ناشی از مواد موسوم به HNS از این دسته می‌باشند. لذا در موارد معینی که به آنها خواهیم پرداخت به نحوه پخش شدن این موارد توجه شده است. از جمله تاثیراتی که بطور موضعی عمل میکنند عبارتند از:

- گرما

برای مثال نیروگاه‌ها و بسیاری از صنایع پتروشیمی در معرض رها کردن آب‌های با حرارت بالا به محیط های دریایی هستند. صدمه اصلی به محیط دریایی از زمانی ظاهر می‌گردد که درجهٔ حرارت این نوع

فاضلاب‌ها ، ۱۰°c بالاتر از آب دریافت کننده باشد. پراکنش حرارت بستگی به سرعت اختلاط آب گرم و سرد دارد. در دریاهای مناطق معتدله فاضلاب‌های حرارتی، اثر کمی دارند، اما در مناطق گرمسیر مانند خلیج فارس که درجه حرارت تابستانی بطور معمول نزدیک به دمای مرگ و میر بسیاری از موجودات است، افزایش درجه حرارت تلفات بالایی را به دنبال می‌آورد.

- اسیدها و قلیاهایی که همراه با فاضلاب صنعتی به دریا ریخته میشوند خوشبختانه به جهت ظرفیت بافری (Buffer) آب دریا کم اثر بوده تاثیر آنها کاملاً منطقه‌ای است.
- زائدات جامد

مواد زائد جامد و بی‌اثر یک معضل فزاینده‌اند. این مواد شامل زباله‌هایی هستند که بیشتر از پلاستیک‌های مصنوعی، مانند ظروف پلی‌اتیلنی، پوشش‌های پلاستیکی، طناب‌های نایلونی، تورها و سایر وسایل ماهیگیری تشکیل شده‌اند. گویچه‌های پلی‌استایرنی که مادهٔ اولیه برای صنایع پلاستیک‌سازی می‌باشند، گاهی در نتیجهٔ نشت تصادفی به دریا راه یافته ودر حال حاضر در تمامی اقیانوس‌های جهان پراکنده‌اند.
ذرات کوچکتر این مواد وقتی در آب به حال تعلیق هستند سیستم‌های تنفسی و تغذیه‌ای حیوانات را مسدود کرده، میزان فتوسنتز گیاهی را نیز در نتیجهٔ کاهش نور نفوذی کم می‌کنند. این زائدات زمانی که در بستر دریا ته‌نشین می‌گردند، حیوانات را خفه کرده و موجب تغییر طبیعت بستر دریا می‌گردند. با وجود اهمیت، این نوع آلودگی‌ها در گستره این تحقیق مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند.

٦,١,٢ کشتیرانی

بنادر امام و عسلویه محل ورود و خروج بسیاری از مواد شیمیایی هستند که به صورت تجاری و توسط کشتی‌ها حمل می‌شوند. از جمله این مواد میتوان از نفت، گاز مایع طبیعی، سموم و دیگر مواد شیمیایی مضر و خطرناک نام برد. یکی از منابع خطرناک آلودگی در خلیج فارس وقوع سوانحی است که این کشتی‌ها را تهدید می‌کند. در مواردی حتی لازم نیست که حتماً کشتی تصادف کرده و کل محموله خود را از دست بدهد، اما بخصوص درمورد مواد سمی و خطرناک که غالباً برای رعایت نکات ایمنی برروی عرشه حمل می‌شوند، در صورت وقوع طوفان‌های شدید، احتمال ریختن به دریا وجود دارد.

در مورد وقایع و عملکرد عادی هم می‌توان عنوان کرد که کشتی‌ها آب توازن آغشته به نفت (معمولاًبه صورت غیر قانونی) و آب حاصل از شستشوی تانک حامل را به دریا تخلیه می‌کنند. در ضمن زباله‌های موجود در کشتی و در بدترین حالت مواد پلاستیکی را به آب می‌ریزند.

٦,٢ آلاینده‌های پایدار

فلزات، مشابه هیدروکربن‌های کلردار، از جمله آلاینده‌های پایدار می‌باشند. برخلاف فاضلاب آلی، آلاینده‌های پایدار در معرض حمله باکتریایی نبوده یا این که اگر چنین شود، در مدت زمانی آنچنان طولانی خواهد بود که برای اهداف عملی، آنها افزودنی‌های دائمی به محیط زیست دریا محسوب می‌گردند.
گیاهان و حیوانات از نظر توانایی تنظیم محتوای فلزیشان متفاوتند. اکثر آنها تنها در محدوده خاصی قادر به عمل هستند و فلزات دفع نشده، دربدن باقی مانده و به طور مداوم طی دوره زندگی موجود زنده، به آنان افزوده می شود. این حالت به عنوان تجمع حیاتی نامیده شده وخطرات فزاینده دارند.
حیوانات تغذیه کننده از موجودات دارای تجمع حیاتی، رژیم غذایی غنی از فلزات پایدار دارند واگر آنها هم قادر به دفع این فلزات نباشند، که معمولاً به این صورت است، به نوبه خود ذخیره بدنی بیشتری از ماده را ایجاد می کنند. این مورد بزرگنمایی حیاتی نام دارد و ویژگی خاص آن، این است که شکارچیان رأس هرم، شامل انسانها، در معرض غلظت‌های بسیار بالا از یک ماده پایدار درغذای خود، قرار می‌گیرند. در نتیجه، این مواد یک پتانسیل خطر برای سلامت انسان و تهدیدی برای منابع طبیعی هستند ومسئول مرگ ومیر انسان‌ها می‌باشند. به همین دلیل، آلاینده های پایدار مورد توجه بسیار زیاد هستند.

٦,٢,١ مسیرهای ورودی

بررسی اثر ورود فلزات به محیط‌زیست به عنوان حاصل فعالیت‌های انسانی، به دلیل ورودی‌های طبیعی بسیار بزرگ ناشی از فرسایش صخره‌های حاوی مواد معدنی، گردوغبار همراه باد، فعالیت آتشفشانی و آتش‌سوزی جنگل‌ها، بی‌نهایت پیچیده است.

٦,٢,١,١ ورودی های جوی

یک مسیر بسیار مهم برای دخول فلزات به دریا، از طریق اتمسفر است، و مسیرهای طبیعی عظیمی برای ورود فلزات به جو وجود دارند. از آن جمله آلومینیوم موجود در غبار حاصل از صخره ها و پوسته ها به همراه باد وجیوه ناشی از فعالیت آتشفشانی وتخلیه گاز پوسته زمین هستند. برای برخی از فلزات مانند سرب، میزان ورودی به اتمسفر، ناشی از فعالیت‌های انسانی بسیار بزرگتر و در برخی موارد خیلی خیلی بیشتر از ورودی های طبیعی می‌باشند.

٦,٢,١,٢ ورودی های رودخانه ای

اکثر رودخانه‌ها سهم عمده ای در ورود فلزات به دریا را دارند. طبیعت این عوامل ورودی به حضور فلز و زائدات معادن در حوزهٔ آبخیز بستگی دارد. به هنگام عبور یک رودخانه از مناطق شهری، ذخیره فلزی در نتیجه فاضلاب و زائدات انسانی افزایش می یابد.
رسوبگذاری حجیم در مصب‌ها، مقادیر زیادی از فلزات جذب شده بر سطح ذرات رسوبی را در خود به دام انداخته، به بستر می برد. رسوبات موجود در مصب های صنعتی با بنادر مهم، حاوی فاضلاب تخلیه شدهٔ یک قرن

یا بیشتر هستند. لایروبی معمول کانال‌های کشتیرانی در این نواحی، مقادیر زیادی لجن لایروبی را که به استثنای موارد بسیار آلوده، معمولاً در دریا مدفون می شوند، تولید می کند.

٦,٢,١,٣ *سایر ورودی ها*

مقادیر بسیار کمتر فلزات، با تخلیه مستقیم فاضلاب صنایع یا غیره از طریق خط لوله و یا دفن لجن فاضلاب شهری و صنعتی در دریا، وارد آبهای آزاد می‌گردند. گرچه میزان آنها بسیار اندک است، اما اگر به نواحی دریایی با جریانات آبی محدود افزوده شوند، اثر منطقه ای مشخصی خواهند داشت.

٦,٣ آلاینده‌های پایدار در بنادر عسلویه و امام (فلزات سنگین)

٦,٣,١ جیوه

منابع ورودی طبیعی جیوه به دریا، هوازدگی صخره های حاوی جیوه وتخلیه گازی پوسته زمین، خصوصاً از طریق فعالیت آتشفشانی هستند. آتش‌سوزی جنگل‌ها و تشکیل بیولوژیک جیوه عنصری، منابع طبیعی دیگرورود جیوه هستند. تخمین ورودیهای طبیعی، بالاخص از طریق تخلیه گازی، بسیار دشوار است. قبل از این تصور می‌شد که عوامل فوق، ورودیهای ناشی از فعالیت های انسانی را بی‌اهمیت می‌کند، اما جدیداً ورودی‌های انسانی مقادیری تقریباً مشابه ورودی‌های طبیعی، در حدود٤٥٠٠-٣٦٠٠ تن، یعنی ٧٥-٥٠ درصد از کل ورودی ٧٥٠٠-٦٠٠٠ تنی، تخمین زده شده‌اند.

به دنبال کشف خطرات ناشی از حضور جیوه در محیط زیست دریایی برای سلامت بشری در اوایل دهۀ ١٩٦٠، کاهشی یکنواخت در ورودی‌های با منشأ انسانی صورت گرفته است، که بخشی از طریق اعمال کنترل‌های دقیق برتخلیه فاضلاب‌های حاوی جیوه و قسمتی توسط حذف کاربرد جیوه و ترکیبات آن بوده است. تولید جهانی جیوه از اوج ١٠٦٠٠تن در سال ١٩٧١، به کمتر از ٣٠٠٠ تن در ١٩٩٢ رسیده است.

این تغییر عملکرد، عاری از مشکل و زحمت نبوده. سوئد استفاده از کپک‌کش‌های جیوه‌دار را در صنعت خمیرکاغذ وچوب بری از سال ١٩٦٧ ممنوع کرد و سایر کشورها هم از آن تبعیت نمودند. با این حال، ثابت شد که پنتاکلروفنل بکار رفته به جای کپک‌کش‌های جیوه دار به ماکروفون دریایی، در غلظت حدود ٧٥ mg/m ، صدمه زده. جایگزینی جیوه با ترکیبات آلی سرب در رنگ‌های ضد لکه، مشکلات مشابهی را به دنبال داشته‌اند.

Hgs (Cinnabar) حلالیت کمی دارد، اما تحت شرایط هوازی به جیوه دو ظرفیتی وعنصری تبدیل می‌شود، که قسمت اعظم آن به صورت ترکیب سمی‌تر متیل جیوه درمی‌آید. ماهیان آلوده به این ترکیبات که به عنوان غذا مورد استفاده قرار میگیرند موجب مسمومیت در انسان می‌شوند.

جیوه در مقیاس عظیم برای استخراج طلا ونقره در حوزه رودخانه آمازون استفاده شده وحدود ١٠٠ تن در سال جیوه به محیط زیست وارد می‌گردد، که ٥٥ درصد آن به جو و ٤٥ درصد به رودخانه راه می‌یابد. ساکنین دهکده‌های صیادی در پایین دست رود، بیش از ١٤٩/٢ppm جیوه در خون خود دارند، که ٩٩٪ آن را متیل جیوه تشکیل می‌دهد.

در بندر امام یکی از نگرانی‌های اخیر استفاده از ماهی‌های صید شده از خور موسی است. مهمترین نگرانی در این خور در مورد وجود جیوه و متیل‌های جیوه در آب است. محیط‌زیست منطقه ویژه ادعا کرده که بررسی وضعیت زیست‌محیطی مجتمع بندری و شرایط موجود و ارائه دستورالعمل مدیریتی عناصر زیست محیطی بندر در یک طرح محقق گردیده و ادعا شده که در این طرح پس از شناسایی عناصر مؤثر در تولید آلاینده‌ها، در طی ٦ دوره نمونه برداری و اندازه‌گیری فاکتورهای زیست محیطی انجام شده و وضعیت فعلی محیط زیستی مجتمع بندری مشخص گردیده است. همچنین ادعا شده است که با الگوبرداری از طرح مدیریت زیست محیطی سایر بنادر جهان و تجزیه و تحلیل آمار بدست آمده، چارچوب مدیریتی زیست محیطی با ذکر اولویت‌ها در خصوص آلاینده‌های هوا، صوت، آب و پساب ارائه گردیده است.

در بازدید ما از بندر و در گفتگوهای اولیه با مسئولین اثری از چنین طرحی دیده نشد و حتی در صورت وجود این طرح نمودی از اجرای اقداماتی در این زمینه دیده نشده است.

٦,٣,٢ کادمیم

کادمیم به فراوانی در پوسته زمین یافت می‌شود، اما معمولاً همراه با روی (Zn) بوده و به صورت تجارتی تنها بعنوان یک محصول فرعی از ذوب روی، بدست می‌آید. کادمیم در مقادیر زیاد، از سال ۱۹۵۰، به عنوان ثابت‌کننده و رنگدانه در پلاستیک‌ها، در آب‌کاری و درلحیم‌کاری و سایر آلیاژها، مورد استفاده قرار می‌گرفته است. نگرانی در مورد خطر کادمیم برای سلامت بشری، موجب کاهش کاربرد آن در موارد فوق الذکر شد. اما این کاهش شدیداً تحت‌الشعاع استفاده روزافزون در باتریهای Ni-Cd قرار گرفته و تولید جهانی در حدود ۱۹۵۰۰ تن در سال، ثابت باقی مانده است.

مقادیر کادمیم ورودی به محیط زیست به راحتی قابل سنجش نیستند، اما از منابع مختلف نفوذی منشأ می گیرند.

- بخارات، گردوغبار و هرزآب حاصل از استخراج و پالایش سرب و روی وهمین طور تولید کادمیم.
- صنایع آهن، استیل و فلزات غیر آهنی، بخار، گردوغبار، هرزآب و لجنی حاوی کادمیم تولید می کنند.
- روی مورد استفاده در پوشش گالوانیزه فلزات، محتوی حدود ۰/۲ درصد کادمیم به عنوان ناخالصی است و محاسبات نشان داده‌اند که تمامی این کادمیم در پروسه خوردگی در زمان ٤ الی ۱۲ سال وارد محیط زیست می‌شوند.
- پوشش چرخ های اتومبیل ها حاوی ۹۰ppm–۲۰ کادمیم است. این مقدار کادمیوم به صورت ناخالصی و به همراه اکسید روی، به عنوان یک عامل افزایش سرعت، به کار رفته است.
- صخره‌های فسفاته دارای ۱۰۰ppm کادمیم هستند و کودهای فسفاته یک منبع ورودی کادمیم به محیط زیست هستند.
- زغال سنگ حاوی ppm ۰/۵– ۰/۲۵ و محصولات سوختی نفت، دارای میانگین ۰/۳ppm کادمیم می باشند، که مقدار نامعلومی از آن به اتمسفر راه می یابد.

- لجن فاضلاب دارای بیش از ۳۰ppm کادمیم است.

کل مقدار ورودی کادمیم به اقیانوس‌های جهان حدود ۸۰۰۰ تن در سال است، که نیمی از آن نتیجه فعالیت‌های انسانی بوده و باقی مانده منشاء طبیعی دارد. رودها و ورودی‌های اتمسفری، دارای اهمیت یکسانی هستند. حدود ۲۹۰۰ تن در سال از کادمیم به رسوبات بستر آبها وارد شده (که قسمت اعظم آن درمنطقه فلات قاره است)، اما محاسبه باقی ماندهٔ آن بسیار مشکل است. سرنوشت‌های شناخته شده کادمیم در دریا با ظرفیت دریایی متوازن نیست و محتوای کادمیم دریا، به آهستگی افزایش می‌یابد.

٦,٣,٣ سرب

کل تولید جهانی سرب حدود ٤٣ میلیون تن در سال است. قسمت اعظم سرب به صورت فلزی، در غلاف و صفحات باتری‌ها، به صورت ورقه و لوله و مانند آن، بازیافت شده، ولی اکثر سرب بکار رفته به صورت ترکیبی به محیط‌زیست وارد می شود.

تقریباً ۱۰ درصد تولید جهانی سرب، به شکل افزودنی‌های بنزین همانند تتراتیل سرب مورد استفاده قرار گرفته و بطور وسیعی به داخل اتمسفر راه می‌یابد. در سطح جهان، ورودی به اتمسفر ناشی از فعالیت‌های انسانی، ٤٥٠٠٠٠ تن در سال و از راه‌های ورودی طبیعی ۲۵۰۰۰ تن در سال است.

آئروسل های سرب توسط برف و باران و در سطح گسترده‌ای به زمین راه می‌یابند. آغاز انقلاب صنعتی، اولین افزایش چشم‌گیر در سرعت ته نشینی را مشخص می کند و رشد تعداد اتومبیل‌های مصرف‌کننده بنزین سرب‌دار از سال ۱۹٤۰، افزیش دومین سرعت ته نشینی، منعکس می کند.

احتمالاً غلظت‌های بالای منطقه‌ای سرب ناشی از فرآیندهای خاصی هستند. bass دریایی صید شده در ساحل کالیفرنیا، نزدیک به لوس آنجلس، با دانسیته بالای اتومبیل‌های منطقه، حاوی ۲۲ ppm (وزن تر) سرب در کبد است. اعداد مشابه برای ماهیان صید شده در ۳۰۰ میلی ساحل،ppm ۱۰ و در ساحل پرو ۹ ppm بوده اند.

زمین‌های دفن لجن و فاضلاب، دارای غلظت های بالای سرب هستند.

۷ فصل هفتم

انجام آزمایشات و تحلیل نتایج

۷,۱ تعیین محدوده و نقاط نمونه‌برداری در بنادر امام و عسلویه

برای انجام آزمایشات لازم برای تعیین وضعیت موجود آلودگی‌ها و برای درک بهتر از وضعیت آلودگی در بنادر مورد مطالعه با وجود مطالعات قبلی در مناطق اطراف اسکله‌ها، تصمیم بر آن شد تا آزمایشات خاصی که مناسب با مقاصد این پروژه باشد در هر دو بندر انجام شود. برای این منظور تیم اعزام شده (در تیر ماه ۱۳۸۸) پس از بررسی های لازم نقاطی را با استفاده از دستگاه GPS علامت‌گذاری نمود تا در فاز بعدی از این نقاط نمونه‌برداری شده و آزمایشات لازم روی آنها صورت گیرد.

در گشت دریایی در حوضچه های بندر عسلویه مواردی از آلودگی در خارج از حوضچه‌ها مشاهده شده و به نقاط نزدیک به خروجی‌های فاضلاب در ساحل اضافه شدند.

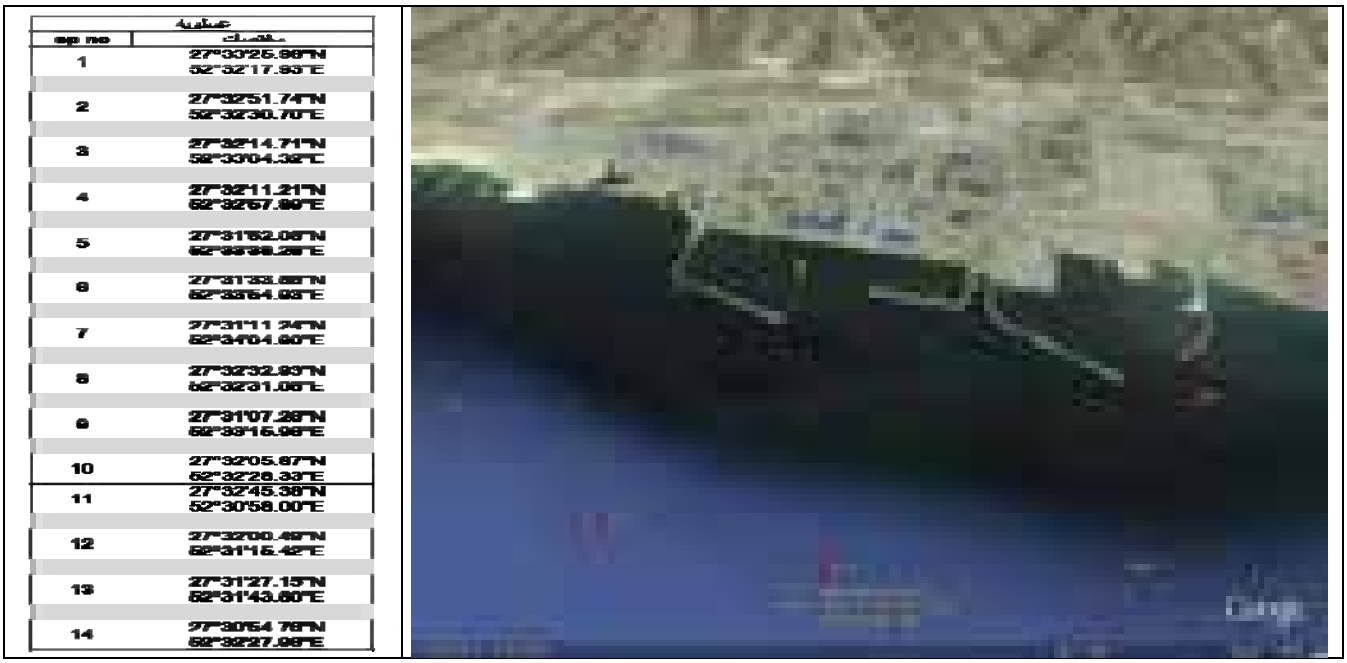
پس از ارائه این نقاط به کارشناسان سازمان در جلسه برگزار شده با ارائه رهنمودهای ایشان بنا شد که نقاط بیشتری جهت نمونه‌برداری اضافه شود. همچنین بنا بر آن شد که نقاطی در حوالی SPM ها نیز در نظر گرفته شده و نمونه-برداری گردد. در این مرحله با همکاری کاپیتان شهبا و رهنمودهای ایشان در مورد مسیرهای کشتیرانی لیست نهایی نقاط تهیه گردید و به تصویب کارشناسان سازمان رسید. محل‌های قابل نمونه‌برداری در شکل‌های ۱– ۷ و ۲ –۷ آورده شده‌اند.

ep no	
1	30°27'42.14"N 49°41'58.34"E
2	[illegible]
3	[illegible]
4	[illegible]
5	[illegible]
6	[illegible]
7	[illegible]
8	[illegible]
9	[illegible]
10	30°27'30.16"N 49°40'15.08"E
11	30°27'28.35"N 49°40'42.03"E
12	[illegible]
13	[illegible]
14	[illegible]
15	[illegible]
16	[illegible]
17	[illegible]
18	[illegible]
19	[illegible]
20	[illegible]

شکل ۱-۷ نقاط علامت‌گذاری شده برای نمونه‌برداری از بندر امام

باید توجه داشت که در تعیین این نقاط از بندر فاصله زیادی گرفته نشده زیرا آلودگی‌های وارده به خور موسی منابع بسیار گونه‌گونی داشته و نتیجه آزمایشات از فواصل دورتر از بندر نمیتواند دقیقا بیانگر آلودگی‌های ناشی از فعالیت کارخانه‌های پتروشیمی و کشتی‌ها باشند.

در شکل ۲ – ۷ نقاط علامت‌گذاری شده برای نمونه‌برداری از بندرعسلویه مشخص شده‌اند.



ep no	عسلویه
1	27°30'26.90"N 52°32'17.93"E
2	27°3251.74"N 52°3230.70"E
3	27°3214.71"N 52°3304.32"E
4	27°3211.21"N 52°3267.80"E
5	27°3152.06"N 52°3238.28"E
6	27°3133.88"N 52°3264.03"E
7	27°3111.24"N 52°3404.60"E
8	27°3232.93"N 52°3231.06"E
9	27°3107.28"N 52°3316.96"E
10	27°3205.87"N 52°3228.33"E
11	27°3245.38"N 52°3058.00"E
12	27°3200.49"N 52°3116.42"E
13	27°3127.15"N 52°3143.60"E
14	27°3054.78"N 52°3227.98"E

شکل ۲-۷ نقاط علامت‌گذاری شده برای نمونه‌برداری از بندرعسلویه

جمعا بیست نقطه برای بندر امام و با توجه به آلودگی و رفت و آمد کمتر چهارده نقطه برای بندر عسلویه در نظر گرفته شد. در مهر ماه ۱۳۸۸ تیمی از متخصصین و تکنسین‌های شرکت مورد اعتماد سازمان محیط زیست که برای

این منظور از طرف مشاور استخدام شده بودند برای نمونه‌برداری به مناطق اعزام شدند. تیم اعزامی با در نظر گرفتن جذر و مد در روزهای مختلف با رعایت استانداردهای ASTM از هر نقطه سه نمونه (جمعا ۱۰۵ نمونه) تهیه کرده برای آزمایش به تهران آوردند.

۷,۲ روش‌های آزمایشگاهی اندازه‌گیری پارامترها

پارامترهای انتخاب شده برای آزمایش بر طبق جدول شماره ۱-۷ و براساس روش‌های استاندارد آنالیز و گزارش شده است. شرح روش‌های استاندارد بر طبق شماره استاندارد در جداول بعدی آورده شده است.

جدول۱-۷ روش استاندارد اندازه‌گیری TDS

نام پارامتر مورد سنجش	TDS
واحد پارامتر مورد سنجش	mg/l
دستگاه اندازه گیری	مولتی متر: HANNA (H19812-5)
اساس کار دستگاه	پراب الکتروشیمیایی
روش اندازه گیری	سر پراب مولتی متر را به اندازه ٤cm درون محلول فرو برده و کمی هم بزنید سپس چند دقیقه صبر کنید و سپس عدد دستگاه را بخوانید.
شماره استاندارد	Standard Method-2540C

جدول۲-۷ روش استاندارد اندازه‌گیری EC

نام پارامتر مورد سنجش	EC
واحد پارامتر مورد سنجش	µs/cm
دستگاه اندازه گیری	مولتی متر: HANNA (H19812-5)
اساس کار دستگاه	پراب الکتروشیمیایی
روش اندازه گیری	سر پراب مولتی متر را به اندازه ٤cm درون محلول فرو برده و کمی هم بزنید سپس چند دقیقه صبر کنید و عدد دستگاه را بخوانید .جهت به حداقل رساندن مداخله از ظروف پلاستیکی استفاده می شود.
شماره استاندارد	Standard Method-2520B

جدول۳-۷ روش استاندارد اندازه‌گیری pH

نام پارامتر مورد سنجش	pH
واحد پارامتر مورد سنجش	_
دستگاه اندازه گیری	مولتی متر: HANNA (H19812-5)
اساس کار دستگاه	پراب الکتروشیمیایی
روش اندازه گیری	سر پراب مولتی متر را به اندازه ٤cm درون محلول فرو برده و کمی هم بزنید سپس چند دقیقه صبر کنید و سپس عدد دستگاه را بخوانید
شماره استاندارد	Standard Method-4500H $^{+}$ A

جدول٤-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری چربی و روغن

نام پارامتر مورد سنجش	چربی و روغن
واحد پارامتر مورد سنجش	mg/l
دستگاه اندازه گیری	ترازو – دکانتور – روتاری اواپوریتور(Rotary Evaporator)
اساس کار دستگاه	گراویمتری
روش اندازه گیری	یک لیتر از نمونه را داخل قیف دکانتور ریخته سپس 30cc هگزان به آن افزوده پس از تکان دادن فاز آلی را جدا کرده و از بستر سولفات سدیم عبور میدهیم ، فاز الی را داخل بالنی که از قبل توزین شده جمع آوری می کنیم و توسط روتاری هگزان را تبخیر میکنیم . تفاوت وزن بالن میزان چربی و روغن محلول می باشد.
شماره استاندارد	Standard Method-5220A

جدول٥-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری فنل

نام پارامتر مورد سنجش	فنل
واحد پارامتر مورد سنجش	mg/l
دستگاه اندازه گیری	اسپکتروفوتومتر DR ٢٨٠٠
اساس کار دستگاه	نورسنجی بر حسب رنگ محلول در ناحیه Visible
روش اندازه گیری	استخراج مایع مایع- 500cc نمونه را داخل قیف دکانتور ریخته و 25cc کلرید آمونیوم افزوده و سپس با آمونیاک PH را به ١٠می رسانیم .3CC آمینو آنبی پرین و 3CC فروسیانید افزوده و با 25CC کلروفرم عمل استخراج را انجام میدهیم در انتها کلروفرم را از بستر سولفات سدیم عبور داده و در بالن جمع میکنیم و سپس با دستگاه اسپکتروفتومتر میزان جذب راقرائت میکنیم.
شماره استاندارد	Standard Method-5530A

جدول٦-٧ روش استاندارد اندازه‌گیری BOD

نام پارامتر مورد سنجش	BOD
واحد پارامتر مورد سنجش	mg/l
دستگاه اندازه گیری	انکوباتوریخچال دار – BODTrak HACH
اساس کار دستگاه	هوادهی و انداره گیری اکسیژن باقی مانده در محلول – بر طبق جدول تعریف شده دستگاه و مقدار قرائت شده COD میزان مشخصی از نمونه را برداشته داخل شیشه BOD ریخته و یک عدد نوترینت داخل آن میریزیم ، فیلتر درب شیشه را گذاشته و داخل آن LioH میریزیم شیشه را داخل دستگاه گذاشته ودر دمای 20°C انکوباتور قرار میدهیم و دستگاه را روشن میکنیم پس از ٥ روز عدد دستگاه را میخوانیم.
روش اندازه گیری	Respirometric Metod
شماره استاندارد	Standard Method-5210A

جدول۷-۷ روش استاندارد اندازه‌گیری TPH

نام پارامتر مورد سنجش	TPH
واحد پارامتر مورد سنجش	ppb
دستگاه اندازه گیری	(Agilent6890)GC
اساس کار دستگاه	جداسازی و شناسایی ترکیبات بر اساس نقطه جوش و قطبیت آنها(کروماتوگرافی گازی)
روش اندازه گیری	استخراج مایع مایع – 90cc نمونه آب را داخل استوانه شیشه ای ریخته 1gr کلرید سدیم اضافه کرده و سپس 1cc هگزان به آن افزوده ،یک مگنت داخل ظرف انداخته و به مدت ۲۰ دقیقه روی دستگاه Stirrer قرار میدهیم و توسط سمپلر در حین هم زدن حداقل 0.5cc از فاز آلی را بر میداریم و به GC تزریق میکنیم.
شماره استاندارد	Moopam

جدول۸-۷ روش استاندارد اندازه‌گیری Pb

نام پارامتر مورد سنجش	Pb
واحد پارامتر مورد سنجش	ppm
دستگاه اندازه گیری	جذب اتمی (spectrAA-400)Varian
اساس کار دستگاه	جذب نور در طول موج مخصوص هر عنصر
روش اندازه گیری	میزان جذب نور در طول موج مخصوص عنصر موردنظر توسط نمونه اتمی شده، برای نمونه های با ماتریکس تمیز و غیر پیچیده (مانند آب) اندازه گیری مستقیم نمونه توسط دستگاه انجام می گردد و برای نمونه های با ماتریکس پیچیده و جامد نظیر خاک، لجن، گیاه و .. مرحله هضم قبل از اندازه گیری مستقیم توسط دستگاه انجام می شود
شماره استاندارد	Standard Metod-3559-03

جدول۹-۷ روش استاندارد اندازه‌گیری Hg

نام پارامتر مورد سنجش	Hg
واحد پارامتر مورد سنجش	ppb
دستگاه اندازه‌گیری	جذب اتمی (spectrAA-400)Varian
اساس کار دستگاه	جذب نور در طول موج مخصوص هر عنصر
روش اندازه‌گیری	میزان جذب نور در طول موج مخصوص عنصر موردنظر توسط نمونه اتمی شده، برای نمونه های با ماتریکس تمیز و غیر پیچیده (مانند آب) اندازه گیری مستقیم نمونه توسط دستگاه انجام می‌گردد و برای نمونه‌های با ماتریکس پیچیده و جامد نظیر خاک، لجن، گیاه و .. مرحله هضم قبل از اندازه‌گیری مستقیم توسط دستگاه انجام می شود
شماره استاندارد	Standard Method-3223-02

۷,۳ تجهیزات آزمایشگاهی

BOD متر

مشخصات عمومی دستگاه			
نام تجاری دستگاه:	BOD متر	نام علمی دستگاه:	BOD TRAK
مدل:	26197-01	محصول کشور:	آمریکا
کمپانی تولید کننده:	HACH	کمپانی فروشنده:	مهرگان صنعت آب
شماره سریال دستگاه:		برق مورد نیاز:	115/230 VAC, 50/60Hz

مشخصات کاربردی دستگاه									
نوع استفاده:		Portable	✓	Fixed in lab					
ردیف	نام پارامترهای قابل اندازه گیری	واحد اندازه گیری	محدوده اندازه‌گیری	نمونه آب و پساب	نمونه خاک و رسوب	Biota	هوای محیط	هوای دودکش یا اگزوز خودرو
۱	BOD_5	mg/l	0-700	✓	-	-	-	-
۲	BOD در زمانهای مختلف	mg/l	0-700	✓	-	-	-	-

GC

مشخصات عمومی دستگاه			
نام تجاری دستگاه:	GC	نام علمی دستگاه:	گاز کروماتوگراف
مدل:	6890N	محصول کشور:	آمریکا
کمپانی تولید کننده:	HP-Agilent	کمپانی فروشنده:	سما میکرو
شماره سریال دستگاه:	US10626049	برق مورد نیاز:	۲۲۰ ولت

مشخصات کاربردی دستگاه									
نوع استفاده:		Portable	✓	Fixed in lab					
ردیف	نام پارامترهای قابل اندازه گیری	واحد اندازه گیری	محدوده اندازه‌گیری	نمونه آب و پساب	نمونه خاک و رسوب	Biota	هوای محیط	هوای دودکش یا اگزوز خودرو
۱	PAHs,PCBs,TPH,Aliphatics, سموم کلره و فسفره و...	ppb	-	✓	✓	✓	-	-

Multimeter

مشخصات عمومی دستگاه			
نام تجاری دستگاه:	Multimeter	نام علمی دستگاه:	Multimeter
مدل:	H19812-5	محصول کشور:	Portugal
کمپانی تولید کننده:	HANNA	کمپانی فروشنده:	طب آزما
شماره سریال	233384	برق مورد نیاز:	-

مشخصات کاربردی دستگاه									
نوع استفاده:	✓	Portable		Fixed in lab					
ردیف	نام پارامترهای قابل اندازه گیری	واحد اندازه گیری	دقت اندازه‌گیری	نمونه آب و پساب	نمونه خاک و رسوب	Biota	هوای محیط	هوای دودکش یا اگزوز خودرو
۱	دما	°C	۰/۱	✓	–	-	-	-
۲	EC	µs/cm	۱	✓	–	-	-	-
۳	TDS	mg/l	۱	✓	–	-	-	-
٤	PH	–	۰,۱	✓	–	–	–	–

COD

مشخصات عمومی دستگاه			
نام تجاری دستگاه:	COD	نام علمی دستگاه:	Thermal Reactor
مدل:	DRB200	محصول کشور:	آمریکا
کمپانی تولید کننده:	HACH	کمپانی فروشنده:	مهرگان صنعت آب
شماره سریال دستگاه:	۱۲۱۷۸۵٤	برق مورد نیاز:	۱۰۰-۲٤۰

مشخصات کاربردی دستگاه				
نوع استفاده:	✓	Portable		Fixed in lab
هضم نمونه ها جهت اندازه گیری COD, TOC، فسفات و				

اسپکترو فتومتر

مشخصات عمومی دستگاه			
نام تجاری دستگاه:	اسپکترو فتو متر	نام علمی دستگاه:	Spectro-photometer
مدل:	DR/2800	محصول کشور:	آلمان
کمپانی تولید کننده:	HACH	کمپانی فروشنده:	مهرگان صنعت آب
شماره سریال دستگاه:	۱۲۲۳٤۳۸	برق مورد نیاز:	۲۰۰-۲٤۰۰ v

مشخصات کاربردی دستگاه			
نوع استفاده:	✓	Portable	Fixed in lab

ردیف	نام پارامترهای قابل اندازه گیری	واحد اندازه گیری	دقت اندازه گیری/ محدودیت	نمونه آب و پساب	نمونه خاک و رسوب	Biota	هوای محیط	دودکش یا گازوز
۱	نیترات	mg/l	۰/۰۱	✓	-	-	-	-
۲	نیتریت	mg/l	۰/۰۰۲	✓	-	-	-	-
۳	COD	mg/l	۳	✓	-	-	-	-
٤	TOC	mg/l	۰/۳	✓	-	-	-	-
٥	فنل	ppb	۲	✓	-	-	-	-
٦	دترجنت	mg/l	۰/۰۰۲	✓	-	-	-	-
۷	رنگ	TCU	۱٥	✓	-	-	-	-
۸	TSS	mg/l	٥	✓	-	-	-	-
۹	امونیاک	mg/l	۰/۰۲	✓	-	-	-	-
۱۰	سولفات	mg/l	۲	✓	-	-	-	-
۱۱	فسفات	mg/l	۱	✓	-	-	-	-
۱۲	کلراید	mg/l	۰/۱	✓	-	-	-	-
۱۳	سایر آنیونها							

جذب اتمی

مشخصات عمومی دستگاه			
مدل دستگاه:	Varian	نام علمی دستگاه:	Atomic Absorption Spectrometr
متعلقات دستگاه	1-Auto Sampler, 2- Graphite Furnace GTA96, 3-Hydride System VGA76 4-Software and PC 5- HK Lamps		

مشخصات کاربردی دستگاه					
نوع استفاده:		Portable	✓	Fixed in lab	
ردیف	نام پارامترهای قابل اندازه گیری	واحد اندازه گیری	دقت اندازه‌گیری	نمونه آب و پساب	نمونه خاک و رسوب
۱	کروم- آهن- مس- نیکل- منگنز- آلومینوم- روی- سرب- کادمیوم- آرسنیک- جیوه	mg/l µg/l	ppb ppm	✓	✓

۷,٤ نمونه برداری

نمونه‌برداری از نقاط مشخص شده در مناطق معین از خلیج فارس در بندر عسلویه در سه نوبت به تاریخ های ۱۳۸۸/۷/٦ ، ۱۳۸۸/۷/۷ و ۱۳۸۸/۷/۸ و در منطقه بندر امام خمینی در تاریخ‌های ۱۳۸۸/۸/۱٤، ۱۳۸۸/۸/۱۵ و ۱۳۸۸/۸/۱٦ صورت پذیرفت. این نمونه‌برداری‌ها توسط کارشناسان با هماهنگی اداره بنادر منطقه عسلویه و بندر امام خمینی توسط شناورهای بنادر صورت گرفت. میانگین عمق نمونه‌برداری‌های صورت گرفته بین ۱ تا ۲ متر از عمق دریای خلیج فارس صورت پذیرفت. نمونه‌ها توسط دستگاه سمپلر نمونه‌برداری انجام و تعدادی از پارامترهای تعیین شده در محل توسط دستگاه مولتی متر پرتابل توسط کارشناس آزمایشگاه اندازه‌گیری شدند. پارامترهای اندازه‌گیری شده در محل شامل دما و pH می‌باشد. نمونه‌ها پس از نگهداری در ظروف مخصوص نمونه‌برداری ودر دمای ٤ درجه سانتیگراد به محل آزمایشگاه مستقر در عسلویه و سپس به آزمایشگاه مرکزی در تهران جهت انجام آزمایشات دیگر منتقل شدند.

نمونه‌برداری از محل‌های مورد نظر توسط برداشت لحظه‌ای نمونه صورت پذیرفته که بدین منظور از ظروف شیشه ای پیرکس ISOLAB آلمان استفاده شده است. به منظور دستیابی به شیشه‌های کاملاً استریل و حذف آلودگی‌های احتمالی مراحل مختلف آماده سازی مطابق روش‌های استاندارد بر روی شیشه ها انجام شده تا نتایج آنالیز حداکثر دقت را داشته و قابل استناد باشند.

نقاط مشخص‌شده برای نمونه‌برداری دارای ویژ گی‌های خاص خود بوده‌اند برخی از این ویژگی‌ها شامل موارد ذیل هستند.

- محل سوخت‌گیری کشتی‌های تجاری در داخل آبهای خلیج فارس
- محل خروجی Sea Water برخی از مجتمع‌های پتروشیمی
- حوضچه آرامش اسکله بنادر پتروشیمی
- محل اتصال شناورهای یدک‌کش به کشتی‌های تجاری
- محل ساخت ایستگاه‌های حفاری در آب‌های خلیج فارس

نمونه‌برداری‌های صورت گرفته در روزهای متوالی و ساعت‌های مختلف انجام پذیرفته تا بتوان آلودگی و تغییرات فیزیکی و شیمیایی ساعات مختلف، آب را بررسی نمود.

شکل ۳ – ۷ نمونه‌برداری از آب‌های ساحلی

شکل ٤ – ۷ محل‌های نمونه‌برداری

۷,۵ نتایج آزمایشات

آنالیزهای انجام شده در منطقه ساحلی بندر عسلویه :

بر روی ١٤ ایستگاه مشخص شده جهت نمونه برداری، آنالیزهای دما ، PH ، EC، TDS و Oil&Grease انجام گرفته است وبرروی ٤ نقطه علاوه بر پارامترهای ذکر شده آنالیزهای شناسایی فلزات ، BOD5 ، TPH وفنل نیز صورت گرفته است.

در جداول زیر نتایج کلیه آزمایشات در روزهای گوناگون آورده شده است.

جدول۱۰ – ۷ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه گیری شده در عسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/٦

پارامتر / شماره ایستگاه	EC) µs/cm(	PH	TDS (mg/l)	Oil & Greas (mg/l)	دما °C	BOD5 (mg/l)	فنل µg/l	Hg (ppb)	Pb (ppb)	V (ppb)	Cd (ppb)	TPH (ppb)
۱	۸۰۰۰۰	۸,۳٦	٤۰۰۰۰	۲	۳۱,۲	_	_	_	_	_	_	_
۲	۸٤۰۰۰	۸,۵	٤۱۰۰۰	۲	۳۰,۰۸	_	_	_	_	_	_	_
۳	۸٦۰۰۰	۸,۵۱	٤۲۰۰۰	۱	۳۰,۷	۲۹۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	٦,۸۲
٤	۸٦۰۰۰	۸,۵۳	٤۲۰۰۰	٤	۳۰,۵	_	_	_	_	_	_	_
۵	۸۳۰۰۰	۸,۵۲	٤۲۰۰۰	۲	۳۰,٦	_	_	_	_	_	_	_
٦	۸۱۰۰۰	۸,۵۳	٤۰۰۰۰	٤	۳۰,۹	_	_	_	_	_	_	_
۷	۸۵۰۰۰	۸,۵۵	٤۲۰۰۰	۱	۳۰,٤	۳٤۰	۲,۱	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۳,۹
۸	۷۹۰۰۰	۸,۵٦	۳۹۰۰۰	٤	۳۰,٤	_	_	_	_	_	_	_
۹	۸۳۰۰۰	۸,۵	٤۱۰۰۰	٤	۳۰,۹	٤۱۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱۲,۲۱
۱۰	۸۵۰۰۰	۸,۵۲	٤۳۰۰۰	۳	۳۰,۸	_	_	_	_	_	_	_
۱۱	۷٤۰۰۰	۸,۵	۳٦۰۰۰	۱	۳۱	۳٦۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	٦,۰٦
۱۲	۷٦۰۰۰	۸,٤۷	۳۹۰۰۰	۲	۳۰,۸	_	_	_	_	_	_	_
۱۳	۷۹۰۰۰	۸,٤۸	۳۹۰۰۰	۵	۳۲	_	_	_	_	_	_	_
١٤	۸۱۰۰۰	۸,٤۸	٤۰۰۰۰	۱	۳۱,۸	_	_	_	_	_	_	_

جدول۱۱ – ۷ نتایج آنالیز PAHs اندازه گیری شده در عسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/٦

پارامتر / شماره ایستگاه	Naphthalene	Acenaphthylene	Acenaphthene	Flourene	Phenanthrene	Anthracene	Fluoranthene	Pyrene	Benzo(a) anthracene	Chrysene	Benzo (b)fluoranthene	Benzo (k)fluoranthene	Benzo (a)pyrene	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Dibenzo(a,h)anthracene	Benzo(g,h,i)perylene
۳	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۷	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۹	<1	1/ 23	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1/06	<1	1/17	1/32	<1	1/12
۱۱	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

جدول ۱۲ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندرعسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/٦

پارامتر / شماره ایستگاه	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
۳	<1	1.3	1.9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۷	<1	1.2	1.3	<1	<1	<1	<1	1.1	1.1	<1	<1	<1	1.6
۹	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۱۱	<1	<1	6.5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5.2

ادامه جدول ۱۲ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/٦

پارامتر / شماره ایستگاه	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34	C35
۳	<1	<1	<1	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۷	1.9	1.5	<1	0/74	<0/5	0/58	<0/5	0/55	0/77	<0/5	<0/5	<0/5	0/64
۹	<1	<1	<1	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۱۱	<1	<1	<1	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5

جدول۱۳ – ۷ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه گیری شده در عسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۷

پارامتر / شماره ایستگاه	EC (µs/cm)	pH	TDS (mg/l)	Oil & Greas (mg/l)	دما °C	BOD5 (mg/l)	فنل µg/l	Hg (ppb)	Pb (ppb)	V (ppb)	Cd (ppb)	TPH (ppb)
۱	۸۳۰۰۰	۸,۵۵	٤۲۰۰۰	۲	۳۱,٦	–	–	–	–	–	–	–
۲	۸٦۰۰۰	۸,۵۷	٤۲۰۰۰	۲	۳۰,۸	–	–	–	–	–	–	–
۳	۸۸۰۰۰	۸,۵۱	٤۳۰۰۰	۱	۳۰,۷	۳۱۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱۰,٦۱
٤	۸۲۰۰۰	۸,۵٦	٤۱۰۰۰	۲	۳۰,٦	–	–	–	–	–	–	–
۵	۸۳۰۰۰	۸,۵۹	٤۱۰۰۰	۲	۳۰,۸	–	–	–	–	–	–	–
٦	۸٦۰۰۰	۸,۵٦	٤۲۰۰۰	۲	۳۱	–	–	–	–	–	–	–
۷	۱۰۰۰۰۰	۸,۵۵	٤۹۰۰۰	۱	۳۰,۹	۳۳۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱۷,۳۹
۸	۸۷۰۰۰	۸,۵۵	٤۳۰۰۰	۱	۳۰,۹	–	–	–	–	–	–	–
۹	۸۵۰۰۰	۸,۵	٤۲۰۰۰	٤	۳۰,۹	۳۹۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۸,۲
۱۰	۸۹۰۰۰	۸,۵۵	٤٦۰۰۰	۲	۳۰,۹	–	–	–	–	–	–	–
۱۱	۱۰٦۰۰۰	۸,۵	۵۲۰۰۰	۱	۳۱	۳۵۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۲۵,۸۱
۱۲	۱۰۲۰۰۰	۸,٤۹	۵۰۰۰۰	۲	۳۱	–	–	–	–	–	–	–
۱۳	۸۲۰۰۰	۸,۵	٤۱۰۰۰	۳	۳۱,٤	–	–	–	–	–	–	–
۱٤	۸۲۰۰۰	۸,٤۸	٤۰۰۰۰	۱	۳,٤	–	–	–	–	–	–	–

جدول ١٤-٧ نتایج آنالیز PAHs اندازه گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٧

پارامتر / شماره ایستگاه	Naphthalene	Acenaphthylene	Acenaphthene	Flourene	Phenanthrene	Anthracene	Fluoranthene	Pyrene	Benzo(a) anthracene	Chrysene	Benzo (b)fluoranthene	Benzo (k)fluoranthene	Benzo (a)pyrene	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Dibenzo(a,h)anthracene	Benzo(g,h,i)perylene
٣	<1	1/3	1/92	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
٧	<1	1/18	1/34	<1	<1	<1	<1	1/13	1/12	<1	<1	<1	1/61	1/93	1/54	<1
٩	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
١١	<1	<1	6/51	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5/16	<1	<1	<1

جدول١٥ – ٧ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٧

پارامتر / شماره ایستگاه	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
٣	1/40	<0/5	1/2	1/78	<0/5	1/84	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/53	<0/5
٧	1/22	<0/5	<0/5	3	<0/5	1/01	0/83	0/67	<0/5	0/71	0/65	0/53	0/83
٩	3/13	1/41	<0/5	0/77	<0/5	0/71	<0/5	<0/5	<0/5	0/82	<0/5	<0/5	<0/5
١١	6/05	<0/5	1/71	2/42	<0/5	1/84	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5

ادامه جدول ١٥ – ٧ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ١٣٨٨/٨/٧

پارامتر / شماره ایستگاه	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
٣	1/40	<0/5	1/2	1/78	<0/5	1/84	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/53	<0/5
٧	1/22	<0/5	<0/5	3	<0/5	1/01	0/83	0/67	<0/5	0/71	0/65	0/53	0/83
٩	3/13	1/41	<0/5	0/77	<0/5	0/71	<0/5	<0/5	<0/5	0/82	<0/5	<0/5	<0/5

۱۱	6/05	<0/5	1/71	2/42	<0/5	1/84	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5

جدول ١٦ – ٧ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۸

پارامتر / شماره ایستگاه	EC (µs/cm)	PH	TDS (mg/l)	Oil & Greas (mg/l)	دما °C	BOD5 (mg/l)	فنل µg/l	Hg (ppb)	Pb (ppb)	V (ppb)	Cd (ppb)	TPH (ppb)
۱	۸۱۰۰۰	۸,۵٤	٤۱۰۰۰	۲	۳۱	_	_	_	_	_	_	_
۲	۸۰۰۰۰	۸,٦	۳۹۰۰۰	۲	۳۱	_	_	_	_	_	_	_
۳	۸۲۰۰۰	۸,۵۱	٤۰۰۰۰	۱	۳۱	۳۰۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱٤,۲
٤	۸۱۰۰۰	۸,٦	٤۰۰۰۰	۳	۳۰	_	_	_	_	_	_	_
۵	۸۲۰۰۰	۸,٦۳	٤۱۰۰۰	۲	۳۰	_	_	_	_	_	_	_
٦	۸۰۰۰۰	۸,٦	۳۹۰۰۰	۳	۳۱	_	_	_	_	_	_	_
۷	۸۱۰۰۰	۸,۵۵	٤۰۰۰۰	۱	۳۱	۳۲۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱۹,۳۱
۸	۹۹۰۰۰	۸,۵٦	۵۱۰۰۰	۱	۳۱	_	_	_	_	_	_	_
۹	۱۰٦۰۰۰	۸,۵	۵۲۰۰۰	۲	۳۱	٤۰۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	٤,٦۳
۱۰	۹٦۰۰۰	۸,۵	٤۹۰۰۰	۲	۳۱	_	_	_	_	_	_	_
۱۱	۸۸۰۰۰	۸,۵	٤۳۰۰۰	۱	۳۱	۳۳۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۲۱,۲۱
۱۲	۸۸۰۰۰	۸,٤٤	٤۳۰۰۰	۱	۳۲	_	_	_	_	_	_	_
۱۳	۹۲۰۰۰	۸,۵۳	٤۸۰۰۰	۲	۳۲	_	_	_	_	_	_	_
۱٤	۸۸۰۰۰	۸,۵	٤۵۰۰۰	۲	۳۰	_	_	_	_	_	_	_

جدول۱۷ – ۷ نتایج آنالیز PAHs اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۸

پارامتر / شماره ایستگاه	Naphthalene	Acenaphthylene	Acenaphthene	Flourene	Phenanthrene	Anthracene	Fluoranthene	Pyrene	Benzo(a) anthracene	Chrysene	Benzo (b)fluoranthene	Benzo (k)fluoranthene	Benzo (a)pyrene	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Dibenzo(a,h)anthracene	Benzo(g,h,i)perylene
۳	<1	<1	<1	<1	1/4	<1	<1	2/3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۷	<1	<1	<1	<1	<1	1/14	<1	<1	1/12	<1	1/23	<1	<1	<1	<1	1/84
۹	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1/3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۱۱	<1	<1	<1	<1	3/7	<1	<1	<1	<1	4/98	<1	<1	<1	<1	<1	<1

جدول ۱۸ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۸

پارامتر / شماره ایستگاه	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
۳	1/6	<0/5	2/3	<0/5	<0/5	1/45	<0/5	<0/5	<0/5	4/5	<0/5	<0/5	<0/5
۷	<0/5	2/13	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	3/2	<0/5	<0/5	0/85	0/88	0/65	0/75
۹	<0/5	2/34	<0/5	0/99	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۱۱	<0/5	<0/5	4/5	<0/5	<0/5	2/33	<0/5	<0/5	<0/5	1/2	<0/5	<0/5	<0/5

ادامه جدول ۱۸ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در عسلویه درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۸

پارامتر / شماره ایستگاه	C23	C24	C25	c26	c27	c28	c29	c30	c31	c32	c33	c34	c35
۳	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/65	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۷	<0/5	<0/5	<0/5	0/89	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۹	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۱۱	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	1/2	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	3/3	<0/5

جدول۱۹ – ۷ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٤

پارامتر / شماره ایستگاه	EC (µs/cm)	PH	TDS (mg/l)	Oil & Greas (mg/l)	دما °C	BOD5 (mg/l)	فنل µg/l	Hg (ppb)	Pb (ppb)	V (ppb)	Cd (ppb)	TPH (ppb)
۱	۱۱۹۰۰۰	۷,٤	۵۸۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۲	۱۲۱۰۰۰	۷,۹	٦۰۰۰۰	۵	۲٦	۳۵۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	٤
۳	۱۲۲۰۰۰	۷,۸	٦۲۰۰۰	٦	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
٤	۱۱۹۰۰۰	۷,۹	۵۹۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۵	۱۱۲۰۰۰	۷,٦	۵۵۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
٦	۱۰۵۰۰۰	۷,٦	۵۳۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۷	۱۰۲۰۰۰	۷,۹	۵۲۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۸	۱۰۱۰۰۰	۷,٦	۵۰۰۰۰	۲	۲٦	۳٤۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	٤۹,۹۹
۹	۱۰۰۰۰۰	۷,۱	۵۰۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۰	۹۸۰۰۰	۷,۲	٤۸۰۰۰	۱	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۱	۹۹۰۰۰	۷,۸	٤۸۰۰۰	۳	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۲	۱۰۱۰۰۰	۷,٤	۵۱۰۰۰	۳	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۳	۱۰۱۰۰۰	۷,۸	۵۱۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱٤	۱۰٤۰۰۰	۹,٤	۵۳۰۰۰	۱	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۵	۱۰۵۰۰۰	۸,۱	۵۱۰۰۰	۱	۲٦	۳۲۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۷,۸۱
۱٦	۱۰٦۰۰۰	۷,۹	۵۳۰۰۰	۱	۲٦	۳۵۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱۰,٦۲
۱۷	۱۰۷۰۰۰	۷,۹	۵۳۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۸	۱۰۵۰۰۰	۷,۷	۵۲۰۰۰	٤	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۹	۱۰٦۰۰۰	۷,۸	۵۳۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۲۰	۱۰٤۰۰۰	۷,٦	۵۳۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–

جدول۲۰ – ۷ نتایج آنالیز PAHs اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٤

پارامتر / شماره ایستگاه	Naphthalene	Acenaphthylene	Acenaphthene	Flourene	Phenanthrene	Anthracene	Fluoranthene	Pyrene	Benzo(a) anthracene	Chrysene	Benzo (b)fluoranthene	Benzo (k)fluoranthene	Benzo (a)pyrene	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Dibenzo(a,h)anthracene	Benzo(g,h,i)perylene
۲	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1
۸	<1	1/78	1/59	<1	<1	3/68	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۱۵	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۱۶	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

جدول ۲۱– ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٤

پارامتر / شماره ایستگاه	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
۲	2/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/53	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۸	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	2/36	0/96	3/03	15/34	3/65	3/14	2/78	2/89
۱۵	2/30	<0/5	<0/5	0/65	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/83	0/82	<0/5	<0/5	<0/5
۱۶	3/21	0/83	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/95	<0/5	0/63	<0/5	<0/5	1/57	0/76

ادامه جدول۲۱ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱٤

پارامتر / شماره ایستگاه	C23	C24	C25	c26	c27	c28	c29	c30	c31	c32	c33	c34	c35
۲	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۸	2/21	2/58	1/41	0/70	0/56	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	1/03	<0/5
۱۵	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/51	<0/5	<0/5	<0/5	0/69	0/71	<0/5	<0/5
۱۶	<0/5	<0/5	<0/5	0/78	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/63	<0/5	<0/5	1/26	<0/5

جدول ۲۲ – ۷ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۵

پارامتر / شماره ایستگاه	EC (µs/cm)	PH	TDS (mg/l)	Oil & Greas (mg/l)	دما °C	BOD5 (mg/l)	فنل µg/l	Hg (ppb)	Pb (ppb)	V (ppb)	Cd (ppb)	TPH (ppb)
۱	۹۹۰۰۰	۷,۵	۵۰۰۰۰	۲	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۲	۹۸۰۰۰	۷,۸	٤۹۰۰۰	۳	۲۷	۳٦۰	۳,٤	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	٦,۲۳
۳	۱۰۰۰۰	۷,۸	۵۰۰۰۰	۳	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
٤	۱۰۰۰۰۰	۷,۸	٤۹۰۰۰	۲	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۵	۹۸۰۰۰	۷,۹	٤۹۰۰۰	۳	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
٦	۱۰۰۰۰۰	۷,۸	۵۰۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۷	۱۰۳۰۰۰	۷,۸	۵۱۰۰۰	۲	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۸	۱۰٦۰۰۰	۷,۸	۵۳۰۰۰	۳	۲۸	۳۵۰	۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۸,۵
۹	۱۰٤۰۰۰	۷,٤	۵۲۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۰	۱۰۰۰۰۰	۷,۸	۵۱۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۱	۱۰۰۰۰۰	۷,۷	۵۱۰۰۰	۱	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۲	۱۰۱۰۰۰	۷,۸	۵۱۰۰۰	۱	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۳	۱۰۲۰۰۰	۷,٦	۵۲۰۰۰	۱	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱٤	۱۰۱۰۰۰	۷,۸	۵۲۰۰۰	۵	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۵	۱۰۳۰۰۰	۸,۲	۵۱۰۰۰	۲	۲۷	۳۰۰	٤,۳	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۹,۵
۱٦	۱۰۲۰۰۰	۷,۸	۵۰۰۰۰	۱	۲٦	۳٤۰	۲,۹	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱۳,۲
۱۷	۱۰۲۰۰۰	۷,۹	۵۱۰۰۰	۳	۲۸	–	–	–	–	–	–	–
۱۸	۱۰۱۰۰۰	۷,۹	۵۱۰۰۰	۱	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۹	۱۰۰۰۰۰	۷,۹	۵۰۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۲۰	۱۰۱۰۰۰	۷,۳	۵۱۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–

جدول۲۳ – ۷ نتایج آنالیز PAHs اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۵

پارامتر / شماره ایستگاه	Naphthalene	Acenaphthylene	Acenaphthene	Flourene	Phenanthrene	Anthracene	Fluoranthene	Pyrene	Benzo(a) anthracene	Chrysene	Benzo (b)fluoranthene	Benzo (k)fluoranthene	Benzo (a)pyrene	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Dibenzo(a,h)anthracene	Benzo(g,h,i)perylene
۲	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۸	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۱۵	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۱۶	<1	1/3	7/25	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

جدول ۲٤ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۵

پارامتر / شماره ایستگاه	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
۲	0/64	0/51	<0/5	0/98	0/86	<0/5	<0/5	0/74	<0/5	<0/5	<0/5	0/89	<0/5
۸	<0/5	<0/5	<0/5	3/98	1/01	1/6	<0/5	<0/5	2/01	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۱۵	3/5	3/37	<0/5	<0/5	<0/5	0/83	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۱۶	1/2	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/98	<0/5	0/70	<0/5	<0/5	<0/5	0/78	<0/5

ادامه جدول ۲٤ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۵

پارامتر / شماره ایستگاه	C23	C24	C25	c26	c27	c28	c29	c30	c31	c32	c33	c34	c35
۲	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/88	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/73	<0/5
۸	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۱۵	<0/5	<0/5	0/81	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۱۶	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/99	<0/5

جدول ۲۵ –۷ نتایج آنالیز پارامترهای اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۶

پارامتر / شماره ایستگاه	EC (µs/cm)	PH	TDS (mg/l)	Oil & Greas (mg/l)	دما °C	BOD5 (mg/l)	فنل µg/l	Hg (ppb)	Pb (ppb)	V (ppb)	Cd (ppb)	TPH (ppb)
۱	۱۱۲۰۰۰	۷,۵	۵۶۰۰۰	۲	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۲	۱۱۳۰۰۰	۷,۵	۵۶۰۰۰	۳	۲۸	۳۶۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۵,۹۶
۳	۱۰۹۰۰۰	۷,۶	۵۵۰۰۰	۲	۲۶	–	–	–	–	–	–	–
٤	۱۰۸۰۰۰	۷,۵	۵٤۰۰۰	۲	۲۸	–	–	–	–	–	–	–
۵	۱۰۹۰۰۰	۷,۵	۵٤۰۰۰	۳	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
٦	۱۰٦۰۰۰	۷,۵	۵۳۰۰۰	٤	۲۸	–	–	–	–	–	–	–
۷	۱۰۵۰۰۰	۷,۵	۵۳۰۰۰	۱	۲۸	–	–	–	–	–	–	–
۸	۱۰٤۰۰۰	۷,۵	۵۱۰۰۰	۲	۲۸	۳۸۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱٦,۲۷
۹	۱۰۳۰۰۰	۷,۶	۵۲۰۰۰	۲	۲۸	–	–	–	–	–	–	–
۱۰	۱۰٤۰۰۰	۷,۵	۵۲۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۱	۱۰۳۰۰۰	۷,۶	۵۲۰۰۰	۲	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۲	۱۰٤۰۰۰	۷,۵	۵۳۰۰۰	۲	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۳	۱۰۷۰۰۰	۷,۶	۵۵۰۰۰	۱	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱٤	۱۰۹۰۰۰	۷,۵	۵۵۰۰۰	۰	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۵	۱۱٤۰۰۰	۷,۶	۵۱۰۰۰	۲	۲۷	۳۳۰	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱۱,۰۲
۱٦	۱۰٤۰۰۰	۷,۵	۵۲۰۰۰	۱	۲۸	۳۵۵	<۲	<۲	<۳۰	<۱۰	<۵	۱۱,۵٦
۱۷	۱۰۳۰۰۰	۷,۶	۵۱۰۰۰	۱	۲۷	–	–	–	–	–	–	–
۱۸	۱۰۲۰۰۰	۷,۵	۵۱۰۰۰	۳	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۱۹	۱۰۱۰۰۰	۷,۶	۵۲۰۰۰	۱	۲٦	–	–	–	–	–	–	–
۲۰	۱۰۰۰۰۰	۷,۵	۵۰۰۰۰	۲	۲۸	–	–	–	–	–	–	–

جدول۲۶ – ۷ نتایج آنالیز PAHs اندازه گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۶

پارامتر / شماره ایستگاه	Naphthalene	Acenaphthylene	Acenaphthene	Flourene	Phenanthrene	Anthracene	Fluoranthene	Pyrene	Benzo(a) anthracene	Chrysene	Benzo (b)fluoranthene	Benzo (k)fluoranthene	Benzo (a)pyrene	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Dibenzo(a,h)anthracene	Benzo(g,h,i)perylene
۲	<1	<1	<1	2/3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
۸	<1	<1	3/3	<1	<1	<1	<1	2/8	<1	<1	<1	<1	3/1	<1	<1	<1
۱۵	<1	2/3	<1	<1	<1	3/3	<1	<1	<1	<1	<1	2/1	<1	<1	<1	<1
۱۶	<1	<1	2/1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3.1	<1	<1	<1	2/5	<1	<1

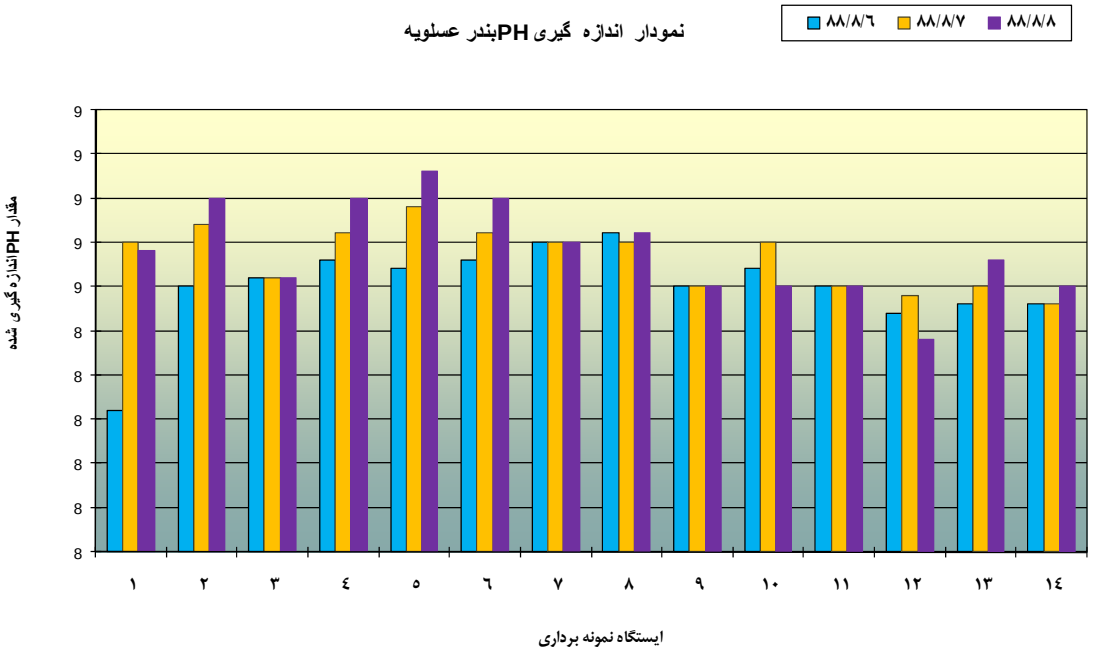
جدول۲۷ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۶

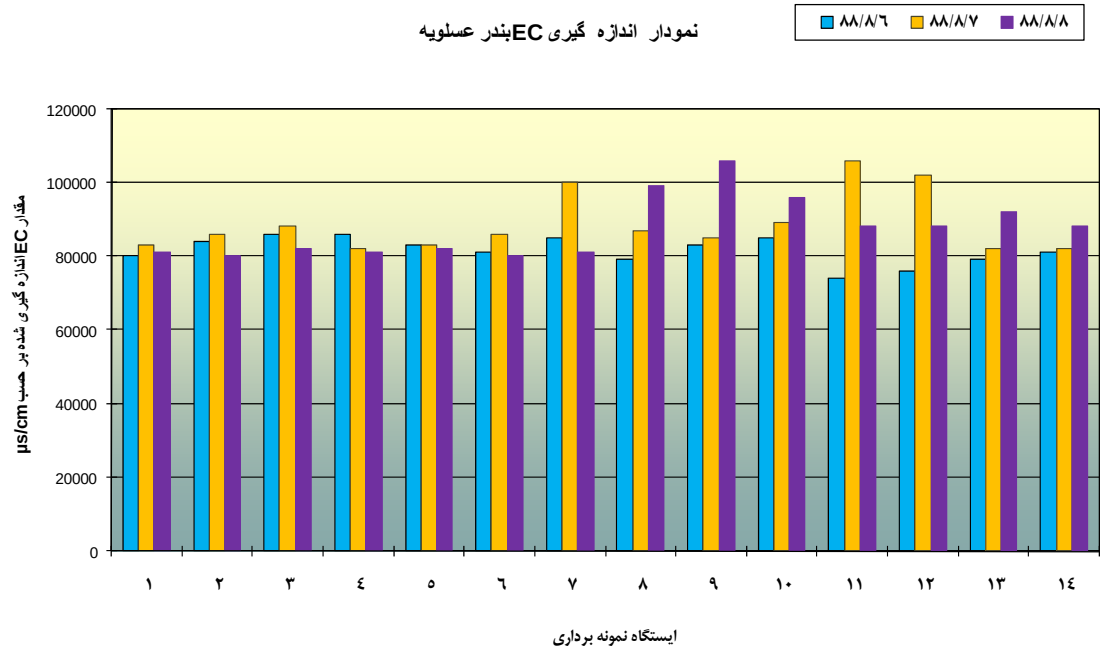
پارامتر / شماره ایستگاه	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
۲	<0/5	<0/5	0/81	<0/5	0/70	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/71	<0/5	<0/5	<0/5
۸	<0/5	<0/5	<0/5	0/88	<0/5	<0/5	<0/5	1/2	<0/5	<0/5	0/99	<0/5	<0/5
۱۵	<0/5	<0/5	<0/5	0/73	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/85	<0/5	<0/5	<0/5
۱۶	<0/5	<0/5	1/2	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/88	<0/5	<0/5	<0/5

ادامه جدول ۲۷ – ۷ نتایج آنالیز Aliphatics اندازه‌گیری شده در بندر امام درتاریخ ۱۳۸۸/۸/۱۶

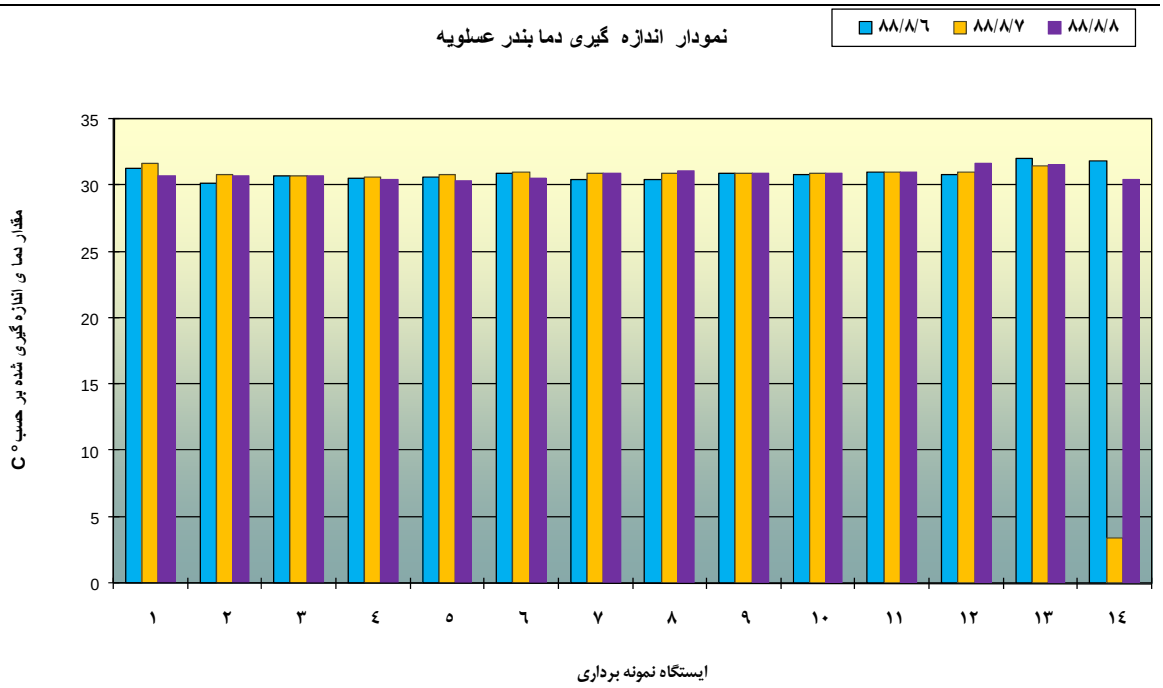
پارامتر / شماره ایستگاه	C23	C24	C25	c26	c27	c28	c29	c30	c31	c32	c33	c34	c35
۲	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/66	<0/5	<0/5	<0/5	0.77	<0/5	<0/5	<0/5
۸	<0/5	3/3	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/7	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5
۱۵	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/99	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/75	<0/5
۱۶	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	<0/5	0/95	<0/5	<0/5	<0/5	0/83	<0/5	<0/5	<0/5

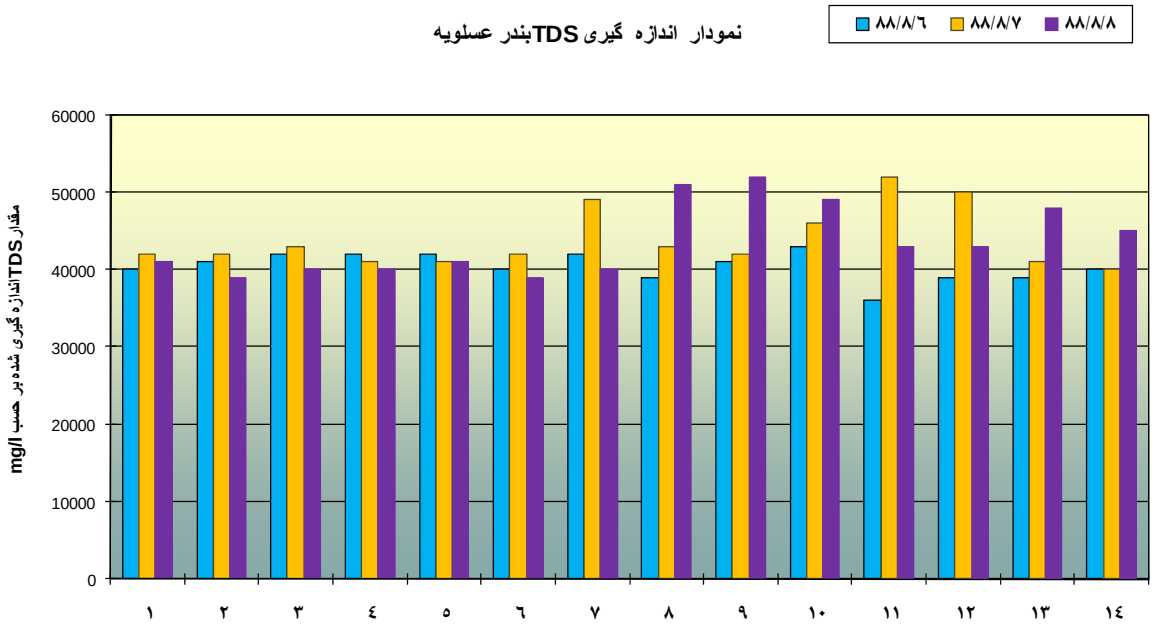
۷,٦ نمودارها و تحلیل نتایج



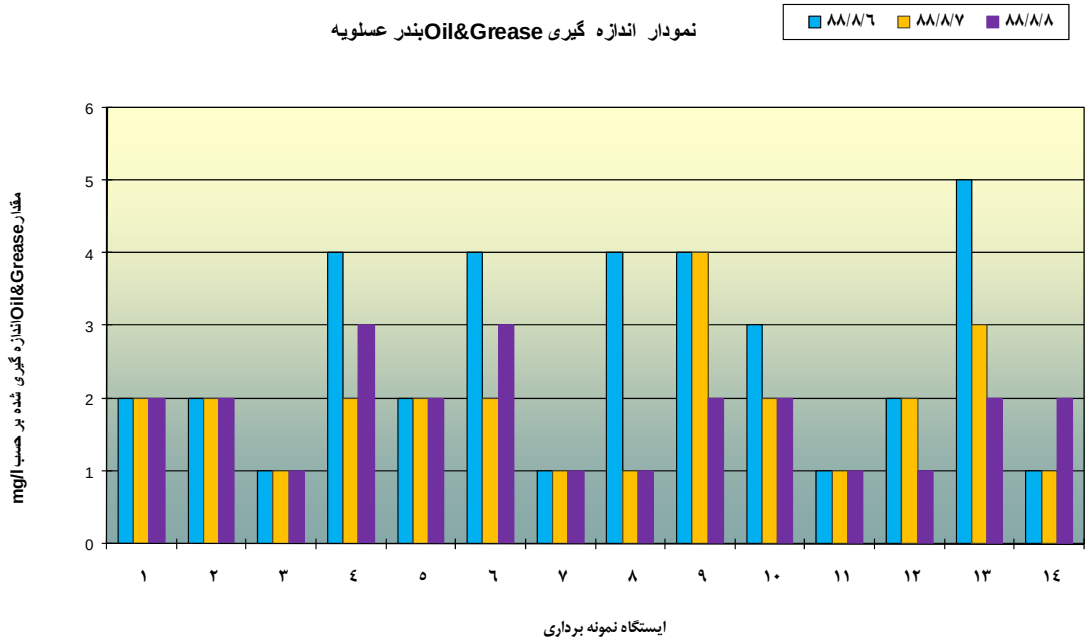


بررسی نمودارهای فوق نشان میدهد که همانطور که قابل پیش‌بینی است محیط دریایی منطقه قلیایی و بین ۸ و ۹ در نوسان است.

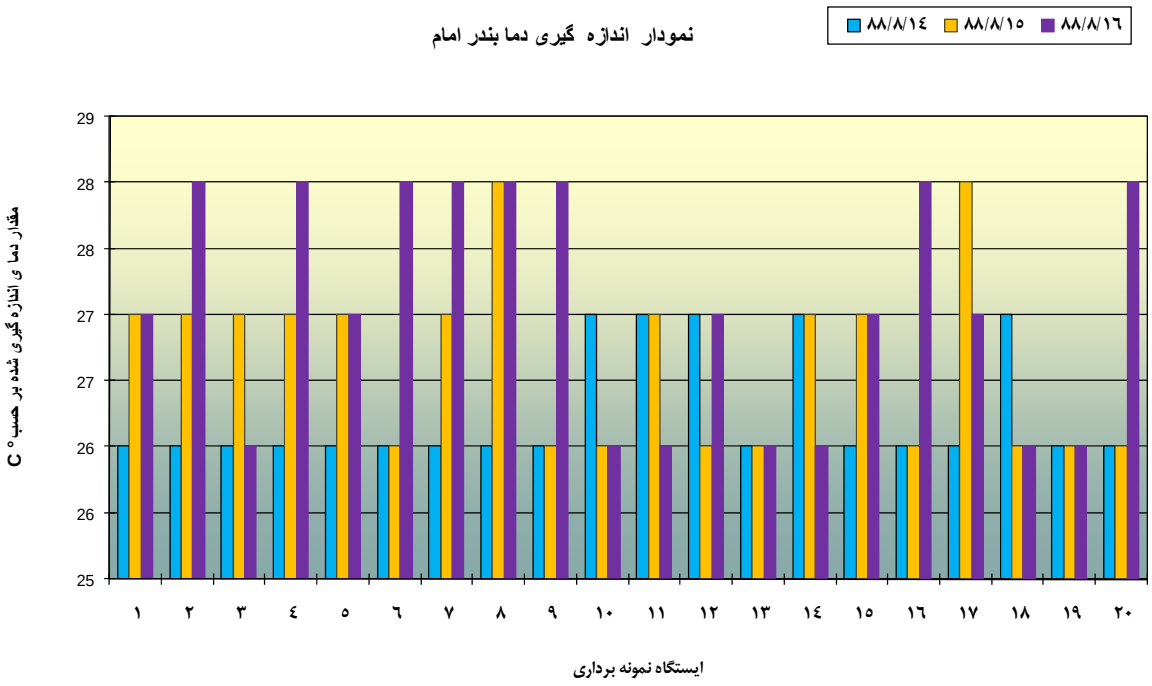


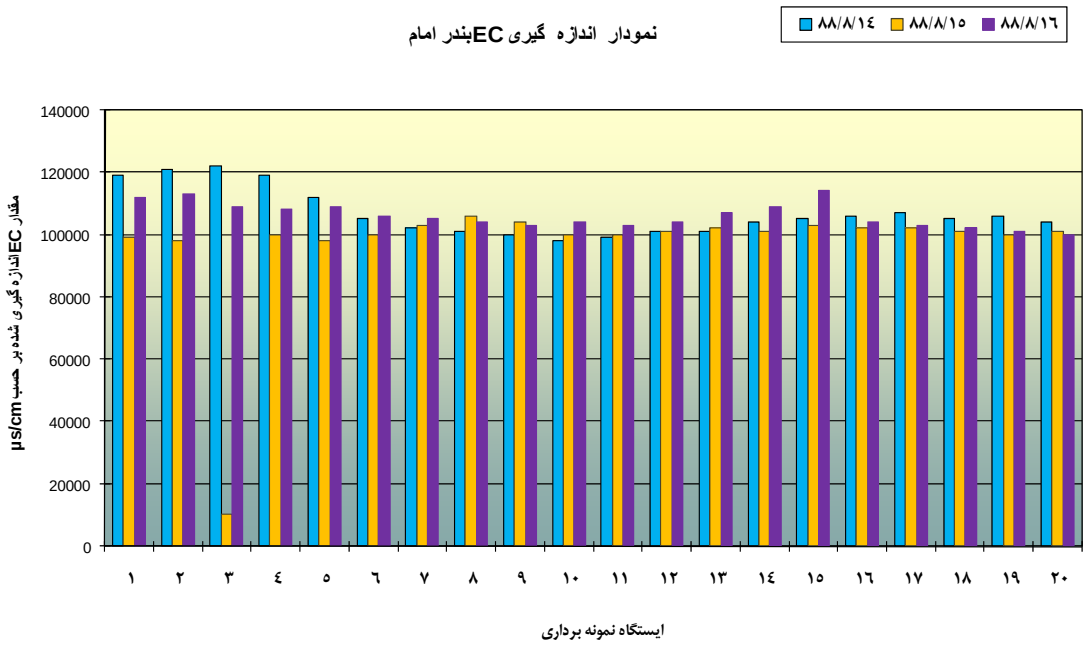


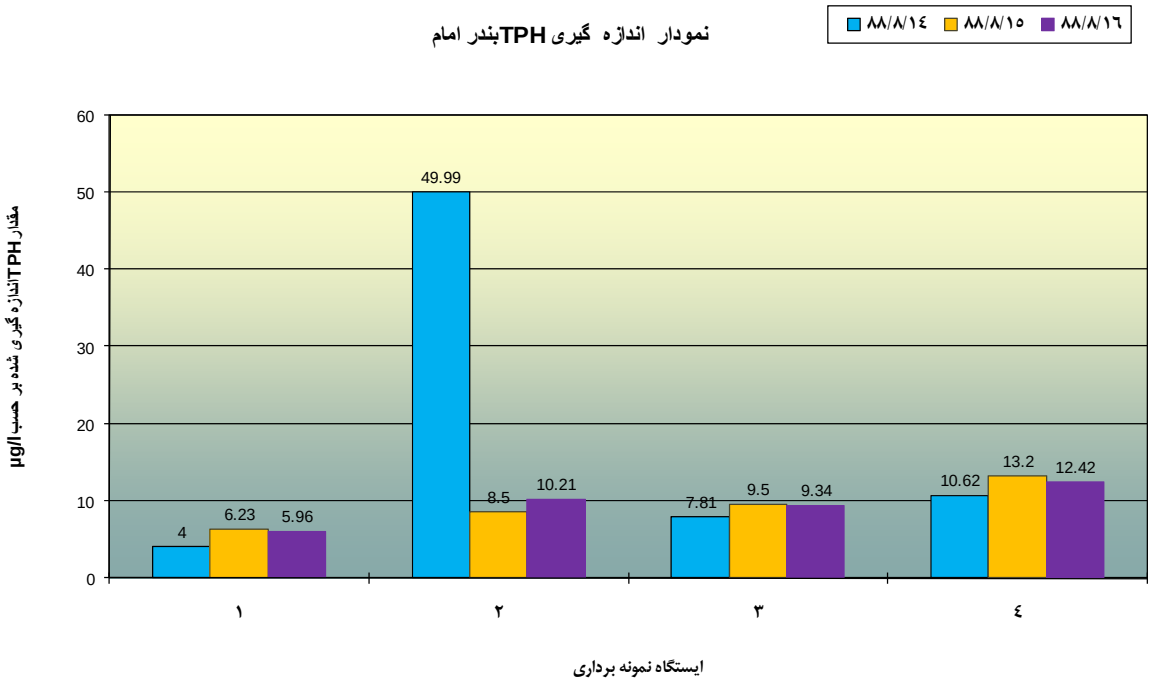
بررسی نمودارهای بالا حاکی از آن است که ایستگاه‌های برداری دارای نوسان زیادی نبوده و در حدود ۳۲ درجه سانتی‌گراد ثابت مانده است. مقدار مواد معلق بر اساس این نمودارها دارای نوسانات بیشتر در نزدیکی ساحل بوده و در کل مقدار مواد معلق در نزدیکی ساحل بالاتر از میانه‌های حوضچه و در فواصل دورتر می‌باشد.

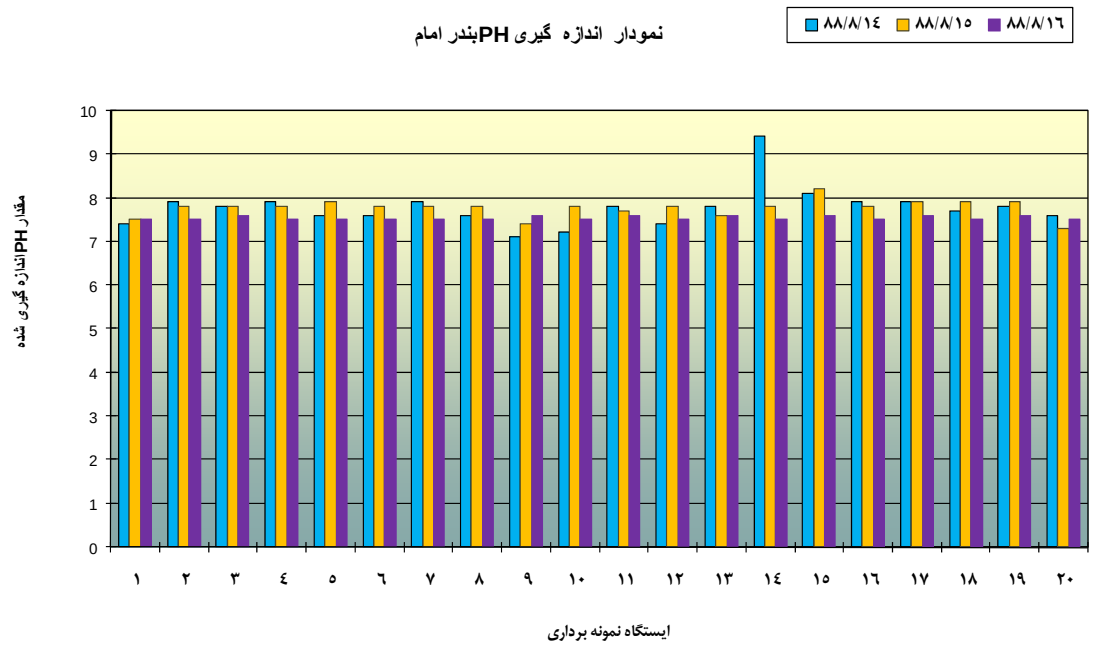


با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که مقدار روغن و چربی در نزدیک ساحل متغیر بوده و تحت تاثیر رفت و آمد کشتی‌ها و محصولات تخلیه شده به آب هستند. ولی نکته قابل ملاحظه در آنجاست که بالاترین مقدار بدست آمده مربوط به نقطه شماره ۱۳ است که دور از ساحل و در نزدیکی SPM و محل تردد کشتی‌ها قرار دارد که نشان دهنده نشت‌های موضعی در این مناطق است. در بازدید از منطقه نیز مواردی از این دست مشاهده شده بود.

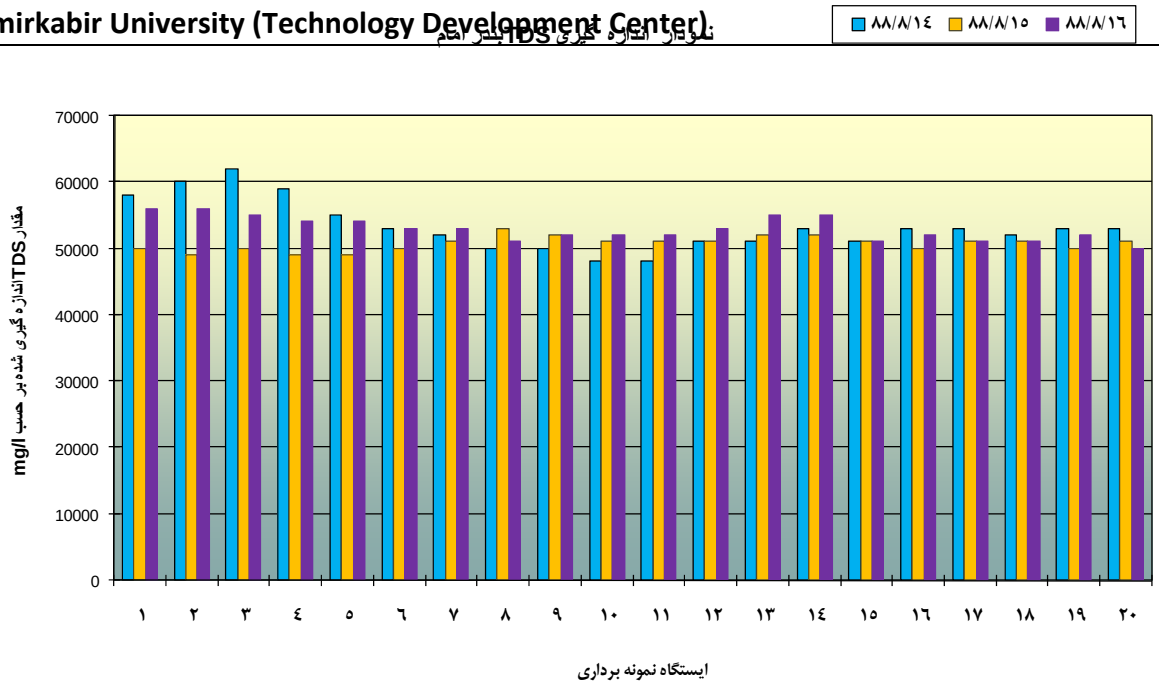

نمودار اندازه گیری دما بندر امام
۸۸/۸/۱٤
۸۸/۸/۱٥
۸۸/۸/۱٦
مقدار دما ی اندازه گیری شده بر حسب C °
29
28
28
27
27
26
26
25
۱ ۲ ۳ ٤ ٥ ٦ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱٤ ۱٥ ۱٦ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰
ایستگاه نمونه برداری


نمودار اندازه گیری ECبندر امام
۸۸/۸/۱٤
۸۸/۸/۱٥
۸۸/۸/۱٦
مقدار EC اندازه گیری شده بر حسب µs/cm
140000
120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
۱ ۲ ۳ ٤ ٥ ٦ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱٤ ۱٥ ۱٦ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰
ایستگاه نمونه برداری

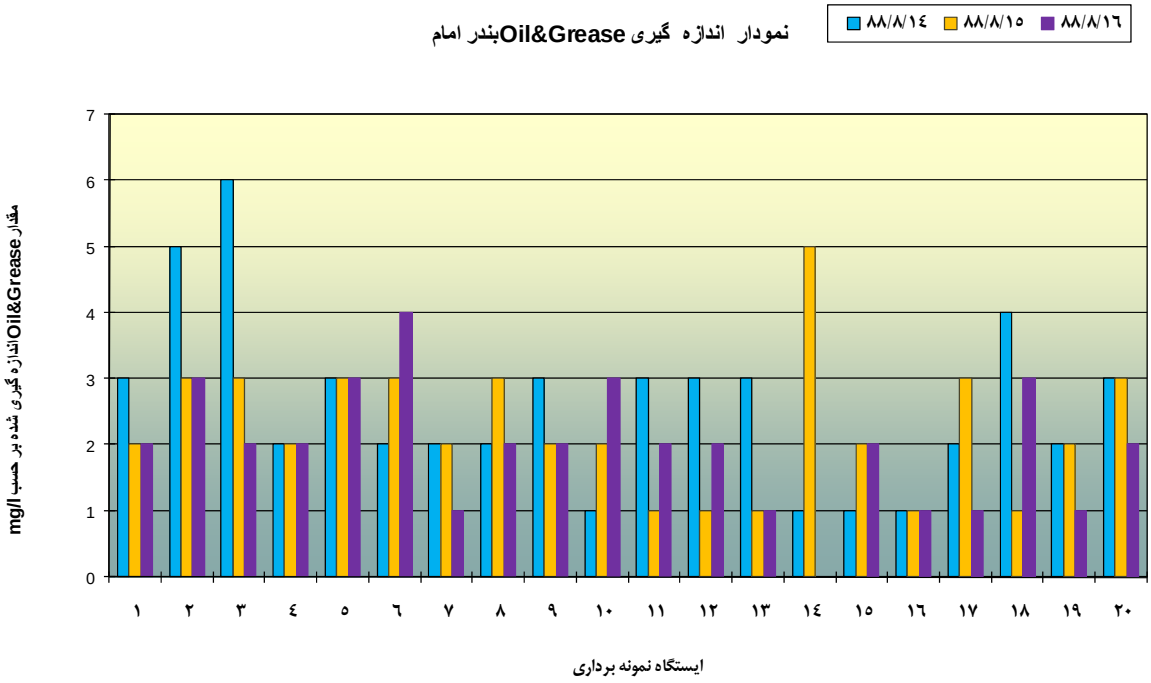

نمودار اندازه گیری TPHبندر امام
۸۸/۸/۱۴
۸۸/۸/۱۵
۸۸/۸/۱۶
مقدار TPHاندازه گیری شده بر حسب µg/l
60
50
40
30
20
10
0
4
6.23
5.96
49.99
8.5
10.21
7.81
9.5
9.34
10.62
13.2
12.42
۱
۲
۳
٤
ایستگاه نمونه برداری

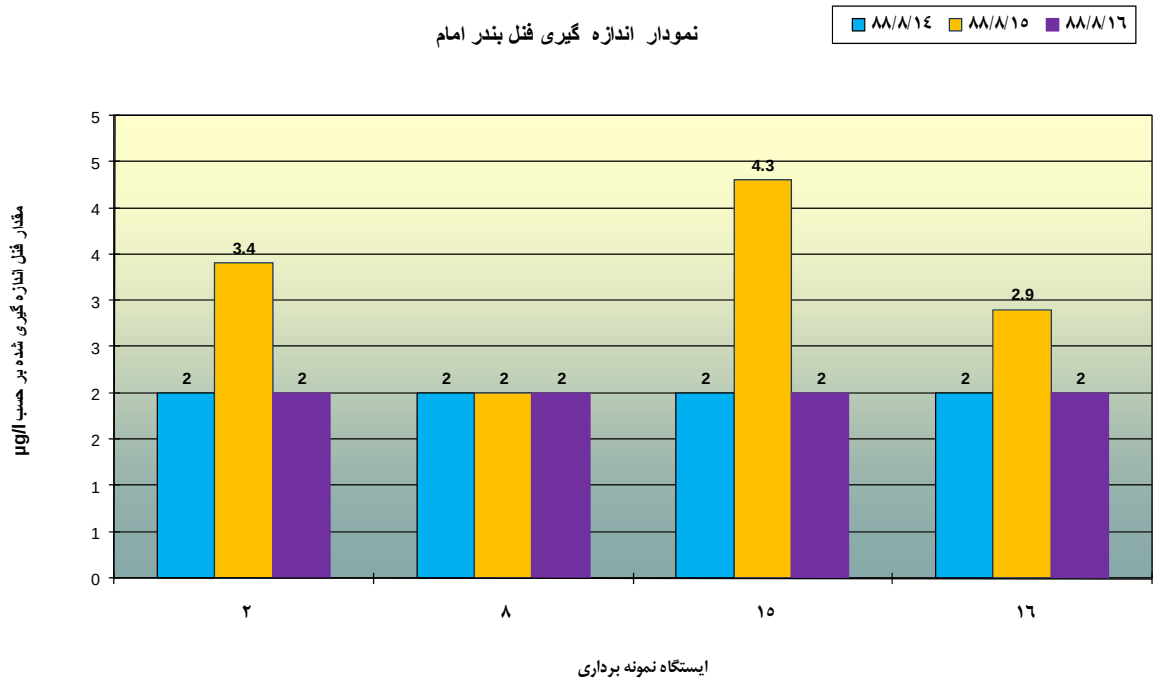

نمودار اندازه گیری PHبندر امام
۸۸/۸/۱۴
۸۸/۸/۱۵
۸۸/۸/۱۶
مقدار PHاندازه گیری شده
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
۱ ۲ ۳ ٤ ٥ ٦ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱٤ ۱٥ ۱٦ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰
ایستگاه نمونه برداری

نمودار اندازه گیری TDSبندر امام



نمودار اندازه گیری Oil&Greaseبندر امام




نمودار اندازه گیری فنل بندر امام
۸۸/۸/۱۴
۸۸/۸/۱۵
۸۸/۸/۱۶
مقدار فنل اندازه گیری شده بر حسب µg/l
5
5
4
4
3
3
2
2
1
1
0
2
3.4
2
2
2
2
2
4.3
2
2
2.9
2
۲
۸
۱۵
۱۶
ایستگاه نمونه برداری

۷,٦,۱ وضعیت آلاینده‌ها در خور موسی

شرکت‌های پتروشیمی در منطقه، چهار خروجی به حوضچه‌های ترمینال‌ها دارند. خورموسی از نظر ماهیگیری منطقه با اهمیتی است و همانطور که در بررسی زیست محیطی وضعیت موجود اشاره شد از نمونه‌های ارزشمندی از گونه‌های مختلف آبزیان برخوردار است. یکی از نگرانی‌های اخیر استفاده از ماهی‌های صید شده از این خور است. مهمترین نگرانی در مورد وجود جیوه و متیل‌های جیوه در خورهاست. محیط زیست منطقه ویژه ادعا کرده که بررسی وضعیت زیست محیطی مجتمع بندری و شرایط موجود و ارائه دستورالعمل مدیریتی عناصر زیست محیطی بندر در یک طرح محقق گردیده است. ادعا شده که در این طرح پس از شناسایی عناصر مؤثر در تولید آلاینده ها، در طی ٦ دوره نمونه‌برداری و اندازه‌گیری فاکتورهای زیست محیطی انجام شده و وضعیت فعلی محیط زیستی مجتمع بندری مشخص گردیده است. همچنین ادعا شده است که با الگوبرداری از طرح مدیریت زیست محیطی سایر بنادر جهان و تجزیه و تحلیل آمار بدست آمده، چارچوب مدیریتی زیست محیطی با ذکر اولویت‌ها در خصوص آلاینده های هوا، صوت، آب و پساب ارائه گردیده است.

در بازدید ما از بندر و در گفتگوهای اولیه با مسئولین اثری از چنین طرحی دیده نشد و حتی در صورت وجود این طرح نمودی از اجرای اقداماتی در این زمینه دیده نشده است. نتایج چند دوره آزمایشات در خورها به گروه ارائه شد که بیشتر به آزمایشات فیزیو- شیمیایی اولیه اختصاص داشت. بنظر میرسد که در مورد رهاسازی آلودگی‌ها در بندر، بین سازمان حفاظت از محیط زیست و پتروشیمی‌های بندر امام اختلاف نظرهایی وجود دارد. البته جریان‌های جزر و مد که دوبار در طی شبانه روز صورت می گیرد مقدار قابل توجهی از حجم آب خور موسی را تخلیه کرده و وارد خلیج فارس می‌سازد. این جریان تخلیه آب ۱۲ ساعت در شبانه روز صورت می‌گیرد. در طی این تخلیه مواد آلاینده حاصل از فعالیت اسکله صادرات نفت ماهشهر و مواد آلاینده حاصل از فعالیت کارخانجات پتروشیمی مستقر در اسکله‌های بندر امام و همینطور فاضلاب‌های شهرهای بندر امام، سربندر و ماهشهر و همین‌طور پساب‌ها و مواد دورریز اسکله‌های سازمان بنادر و کشتیرانی بندر امام که به هزاران مترمکعب می‌رسد همراه با خروج آب جزر از خور موسی خارج شده و آب پاکتر در زمان مد جایگزین آن می‌شود.

این خروج و ورود آب و شتسشوی خور موسی از تاثیر خودپالایی بالایی برخوردار است. البته باید توجه داشت که حرکت آب در انشعاب‌های انتهایی خورها آهسته‌تر بوده و تخلیه مواد آلاینده موجود در این خورها در هنگام جزر با تاخیر زمانی صورت میگیرد و گاه در زمان مد مواد آلاینده موجود در خلیج میتواند به خورهای کوچک انتقال پیدا کند. این موضوع گرچه مسجل نیست اما می‌تواند زمینه‌ساز افزایش مواد آلاینده در خورهای کوچک شده است.

۷,٦,۲ مدیریت زیست محیطی بندر عسلویه

در مورد مدیریت زیست محیطی بندر متاسفانه اقدامات یکپارچه‌ای صورت نگرفته است. شرکت‌های پتروشیمی منطقه از ۷ سال پیش اداره HSE خود را دارا هستند. همین‌طور شرکت پارس جنوبی ادعا میکند که اداره زیست محیطی جداگانه‌ای

دارد. تلاش‌های ما برای تماس با این اداره‌ها به بن‌بست رسید. اداره بنادر در عسلویه امکاناتی در مواجهه با آلودگی‌های احتمالی ندارد و وضعیت اعمال الزامات کنوانسیون‌های بین‌المللی در این بندر در شرایط فعلی دشوار به‌نظر میرسد. اسکله-های بندر در مقایسه با بندر امام از وضعیت بهتری برخوردارند. کار تصفیه فاضلاب پتروشیمی‌ها به وسیله یک شرکت انجام میشود، به این صورت که تمام فاضلاب تولید شده به یک واحد تصفیه فاضلاب در ضلع غربی حوضچه پتروشیمی منتقل شده و پساب تصفیه شده از آنجا از طریق دو خروجی به خلیج تخلیه میشوند.

شکل ۳-۷: نمایی از اسکله ها و بارج از کارافتاده

۷,٦,۳ بررسی بارگیری و تخلیه مواد شیمیایی و نفتی

همانطور که در بخش گذشته اشاره شد اسکله های شماره ۳۳ و ۳٤ به صادرات محصولات نفتی از قبیل روغنهای پایه، نفت کوره، مازوت به کشورهای ساحل خلیج فارس اختصاص داده شده‌اند. در بررسی این اسکله ها مشکلاتی در رابطه با بارگیری مشاهده میشود. بر اساس تحقیقات در محل، نحوه بارگیری که در سالهای جنگ بطور موقت و با وسایل ابتدایی انجام میشد در دو سال اخیر بهبود قابل ملاحظه‌ای پیدا کرده و تا دوسال آینده با تمهیدات جدیدی که در دست اجراست به سطح استاندارد نزدیک خواهد شد.

شکل ٤-٧ نمایی از بارگیری محصولات نفتی در اسکله های ۳۳ و ۳٤

در حال حاضر مواد نفتی به وسیله چند شرکت خصوصی با استفاده از تانکرها به کنار اسکله حمل شده و با استفاده از وسایل ابتدایی بارگیری میشوند که موجب ریزش مواد و ایجاد آلودگی در کنار دریاست.

البته به همت پرسنل کارآمد و دلسوز سازمان بنادر در دو سال گذشته اصلاحاتی صورت گرفته و پاکسازی و نظارت هایی در حال انجام است. در پروژه در دست اقدام شرکت‌های صادر کننده در حال ساخت منبع هایی برای ذخیره سازی محصولات و حمل استاندارد آنها از طریق لوله کشی به ترمینال هستند. در این راه شرکت بهران تقریبا کار استاندارد سازی را به اتمام رسانده و دیگر شرکت‌ها در مرحله طرح و بررسی هستند. محصولات بارگیری شده از این اسکله ها به دو دسته سنگین و سبک قابل تقسیم اند. مواد غلیظ تر مانند DPG که از مواد خام تولید بنزین است از غلظت بالا برخوردارند و مواد سبکی مانند MTBE در آب محلول بوده از قابلیت آلوده کنندگی بیشتری برخوردارند. یکی دیگر از مواردی که باید مورد بررسی بیشتر قرار بگیرد مسئله امکان وجود جیوه و متیل جیوه است. متاسفانه در صنایع پتروشیمی ایران بر خلاف دیگر نقاط دنیا هنوز هم در بخش تولید کلر و سود، از کاتدهای جیوه‌ای استفاده می‌شود که حاصل آن تزریق مقادیر قابل توجهی جیوه به آب‌های خلیج فارس است در حالی که در دیگر نقاط دنیا استفاده از کاتدهای جیوه‌ای به لحاظ خطرات زیست محیطی منسوخ شده است.

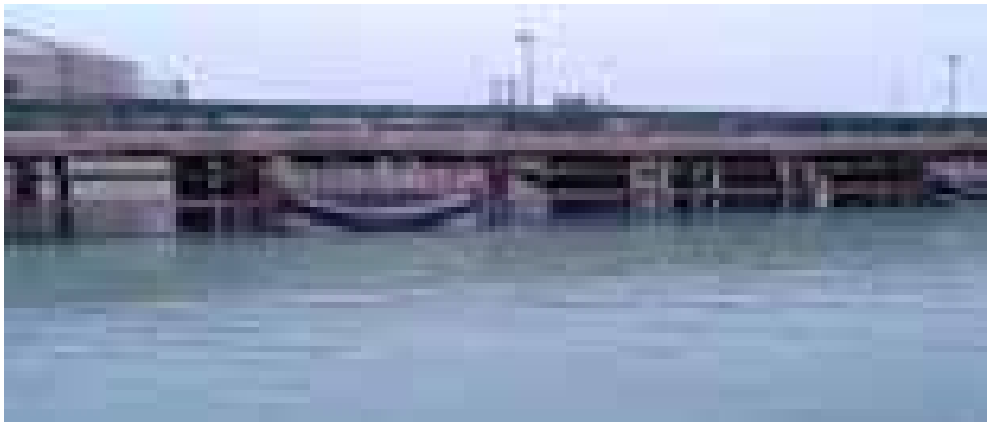
شکل ۵-۷: وضعیت برکه مجاور محل بارگیری اسکله های ۳۳ و ۳٤

شکل ٦-۷: اصلاحات صورت گرفته و شن‌ریزی در مسیر راه آهن

۷,٦,٤ مدیریت زیست محیطی بندر

محیط زیست منطقه ویژه در جهت بهبود کیفیت مدیریت زیست محیطی دست به تهیه طرح‌هایی کرده است تا در خصوص بهینه سازی مدیریت پسماند و احداث سیستم تصفیه خانه فاضلاب بکار گیرد. سازمان ادعا می‌کند که در راستای انجام این طرح، انواع مواد زاید جامد تولیدی مجتمع شناسایی و کمیت آن تعیین گردیده است و با بررسی نحوه مدیریت فعلی و تجزیه و تحلیل آمارهای بدست آمده و نیز شرایط موجود در منطقه، راهکارهایی در خصوص عناصر مدیریت پسماند ارائه شده است.

طرح بررسی مدیریت نهایی فاضلاب مجتمع بندری نیز به انجام رسیده و بعد از تحلیل چند گزینه پیشنهادی با تجزیه و تحلیل اقتصادی ، زیست محیطی ، فنی و ... با چشم اندازی ۲۵ ساله نتایجی ارائه شده تا به عنوان پایه و اساس طرح جامع مدیریت پساب مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اینکه مدیریت اسکله ها با سازمان دریانوردی نیست و کنترل حمل و بارگیری مواد پتروشیمی عملی نمیباشد، خوشبختانه بر اساس ادعای پرسنل بندر، در دو سال اخیر تعاملاتی بین HSE بندر و پتروشیمی ها برقرار شده که میتواند در اعمال مدیریت یکپارچه مورد بهره برداری قرار بگیرد. بر اساس مصاحبه های با پرسنل در دو سال اخیر دو حادثه آتش‌سوزی و دو آلودگی در منطقه مدیریت شده است. با وجود پیگیری‌های مستمر مشاور و وعده‌های متعدد مسئولین در تهران و بندر امام در زمینه ارائه گزارشات این حوادث با رعایت راهکار ها و فرم های ارائه شده به وسیله OPRC نهایتا هیچ گزارشی به مشاور تحویل نشد، لذا بر مشاور روشن نیست که آیا چنین گزارشاتی موجود است یا خیر. از جمله دیگر مسائلی که در مدیریت زیست محیطی بندر باید مورد توجه قرار گیرد نحوه بارگیری گوگرد است که با توجه به تغییر رطوبت در آن و عدم بارگیری صحیح در سطح حوضچه پخش میشود. از دیگر مسائلی که باید مورد توجه قرار بگیرد فرسودگی اسکله‌هاست که خود میتواند موجبات بروز حوادث را فراهم نماید (شکل ۷-۷).



شکل ۷-۷: وضعیت فرسودگی اسکله ها

۵- بحث و نتیجه گیری

خلاصه جمع بندی و تحلیل نتایج آنالیزهای انجام شده در بنادر عسلویه و بندر امام خمینی به شرح ذیل می باشد.

با توجه به اندازه گیری هیدروکربنهای حلقوی (PAHs)، هیدروکربنهای خطی (Aliphatics) و مجموع کل هیدروکربنهای نفتی (TPH) در آب محدوده مطالعاتی که شاخص آلاینده های نفتی میباشند و مشاهده وجود مقادیر مختلفی از این مواد در ایستگاه های نمونه برداری می توان گفت منبع ورود آلاینده های نفتی به آب دریا در ایستگاه های بنادر عسلویه و بندر امام خمینی به صورت مداوم و در حجم نسبتا زیاد وجود دارند.

وجود آلاینده ای نظیر فنل در برخی ایستگاهها نیز موید نتیجه گیری بند یک می باشد.به عنوان نمونه وجود فنل در آب منطقه بندر امام خمینی در روز دوم نمونه برداری به طور مشخص نشان دهنده ورود حجم بالای آلاینده به آب دریا در این روز خاص می باشد.

تغییرات مقادیر آلاینده های مذکور در روزهای مختلف نمونه برداری و ثابت نبودن این مقادیر در یک سطح مشخص نیز نشان دهنده ورود مستمر آلاینده ها به آب خلیج فارس می باشد.

عدم مشاهده مقادیر بالای فلزات سنگین در زمان نمونه برداری از آب خلیج فارس بعلت حجم بسیار زیاد آب این خلیج و رقیق شدن آلاینده ها در هنگام ورود به آب دریا می باشد.

لیکن بررسی نتایج سایر تحقیقات انجام شده بر روی رسوب آب دریا در این منطقه مقادیر بسیار زیاد انواع فلزات سنگین در این مناطق را نشان می دهد که با توجه به ماهیت مطالعاتی رسوب دریا موید روند طولانی مدت ورود آلایندهای گوناگون به آب خلیج فارس می باشد.

مقادیر بالاتر مجموع کل هیدروکربنهای نفتی (TPH) در آب بندر عسلویه به نسبت آب بندر امام خمینی نشان دهنده حجم بیشتر ورود آلاینده ها در این بندر و لزوم بکارگیری مدیریت جدی تر در کنترل آلاینده های ورودی به آب دریا در این بندر با توجه مدت زمان کوتاهتر آغاز بهره برداری آن می باشد.

۸ فصل هشتم

تاثیر فلزات سنگین و HNS بر انسان، آبزیان و محیطزیست

۸,۱ جذب فلزات و تاثیر آن بر سلامتی

بسیاری از فلزات برای موجودات زنده ضروری هستند. به عنوان مثال:

- رنگدانه تنفسی هموگلوبین موجود در مهرهداران و بسیاری از بیمهرگان، حاوی آهن است.
- رنگدانه تنفسی بسیاری از نرم تنان و سخت پوستان بالاتر، هموسیانین، دارای مس است.
- رنگدانه تنفسی غلافداران، وانادیم دارد.
- بسیاری از آنزیم ها حاوی روی میباشند.
- ویتامین B۱۲، کبالت دارد.

بطور کلی فلزات با اهمیت زیستی را میتوان به سه گروه تقسیم کرد:

- فلزات سبک (مانند سدیم، پتاسیم، کلسیم) که معمولاً به صورت کاتیونهای متحرک که از طریق محلولهای آبی انتقال مییابند.

- فلزات واسطه (مانند آهن، مس، کبالت، منگنز) که در غلظت‌های پایین ضروری بوده و شاید در غلظت‌های بالا سمی باشند.
- فلزات سنگین (همانند جیوه، سرب، قلع، سنیوم، آرسنیک)، که به طور معمول در فعالیت‌های متابولیک مورد نیاز نبوده و در غلظت های کاملاً پایین هم برای سلول‌های زنده سمی هستند.

۸,۲ فلزات سنگین و تاثیرات

جذب فلزات سنگین از محلول‌ها، در برخی از میکروارگانیسم ها و لاروهای توتیای دریایی به سیستم‌های انتقال فعال بستگی دارد، اما معمولاً در گیاهان وحیوانات، این عمل در نتیجه شیب‌های ایجاد شده توسط جذب سطحی و پیوند با اجزاء سلولهای سطحی و مایعات بدن، به صورت انتقال غیرفعال و بدون صرف انرژی صورت می‌گیرد.
یک مسیر مهم برای حیوانات زمانی است که فلزات در غذا موجود یا برروی آن جذب شده باشند وبا جمع آوری مواد کلوییدی و ذره ای توسط مکانیسم های جمع آوری غذا، مانند آبشش دوکفه ایها، وارد بدن بشوند. تنوع گسترده‌ای در توانایی تنظیم غلظت فلزات در بدن گیاهان وجانوران وجود دارد. گیاهان و نرم تنان دوکفه‌ای، تنظیم کننده‌های ضعیفی برای فلزات سنگین هستند، سخت پوستان ده‌پا و ماهیان، قادر به کنترل فلزات ضروری مانند روی و مس می‌باشند، اما فلزات غیر ضروری مانند جیوه و کادمیم در بدن آنها به خوبی تنظیم نمی‌شوند.

۸,۲,۱ تاثیر جیوه

جدا از عوامل بیماریزا در فاضلاب، جیوه تنها آلاینده‌ایست که با ورودش به دریا توسط انسان، میتواند مسئول مرگ ومیر انسان‌ها باشد.
جیوه محلول در دریا به صورت $HgCl_2$ یا- $HgCl_3$ است، اما مقادیر زیادی از آن برروی ذرات معلق جذب شده و به صورت محلول نیست. در ضمن در دریا، همراه با ترکیبات آلی، خصوصاً پروتئین های گوگرد دار، یا در آبهای کم‌شور با مواد هیومیک، تشکیل کمپلکس‌های پایدار می‌دهد.
دربسترهای عاری از هوا، جیوه به صورت Hg,Hgs و HgS_2 حضور دارد. سیستم‌های میکروبی در دریا، تمامی این اشکال معدنی جیوه را به فرم متیل جیوه درآورده و به راحتی از ذرات رسوبی جدا کرده به داخل آب رها می‌کنند، که سپس توسط موجودات زنده جذب شده در بدن آنها تجمع می‌یابد.

۸,۲,۱,۱ جیوه در جلبک‌ها و بی مهرگان

اشکال آلی جیوه، سمی‌تر از نمک‌های معدنی آن می‌باشند. همانند سایر فلزات، نرم تنان دوکفه‌ای، جیوه را سریعاً از آب اطراف خود جذب می کنند. با بازگشت نرم‌تنان به آب غیرآلوده، جیوه از بدنشان دفع می‌شود.

۸,۲,۱,۲ جیوه در ماهیان

اکثر گونه‌های ماهی در آب‌های اقیانوسی، حاوی ۱۵۰μg/kg(۰/۱۵ppm) جیوه در ماهیچه‌ها می‌باشند، اگرچه سطوح بالاتری در ماهیان آبهای آلوده یافت می‌شود. ماهی hake بزرگ (Merluccius) از دریای Tyrrhenian در ساحل توسکانی، جایی که یک عامل ورودی طبیعی ناشی از سنگ‌های معدنی حاوی جیوه وجود دارد، دارای بیش از ۳/۲ppm جیوه هستند. ماهی کاد(Gadus morhua) صید شده از کانال میان دانمارک و سوئد، که شدیداً آلوده به جیوه است، حاوی ۱/۲۹ppm جیوه بوده واین ماهیان در دریای شمال، که خیلی به جیوه آلوده نیست، دارای ۰/۲۰ppm جیوه هستند، اما ماهیان منطقه گرینلند تنها ۰/۰٤ppm-۰/۰۱ از این ماده را درخود دارند.

برخی از گونه ها، مثل تن ماهیان (Thunnus spp)، شمشیر ماهی (Xiphias gladius) و ماهی مارلین (Makaria indica) به صورت طبیعی حاوی غلظت‌های بالایی ازجیوه هستند و غلظت‌های ۱ppm در صدف خوراکی معمول بوده وحتی به اندازه٤/۹ppm هم می رسند. کوسه‌های (Carchorhinus) در ساحل فلوریدا دارای بیش از ۲/۵۷ppm جیوه بوده و بیشتر از ۳۳٪ ماهیان بالاتر از حد توصیه شده برای مصرف انسانی یعنی ۱μg/g، جیوه دارند. چندین دلیل برای این مسئله وجود دارد.

این ماهیان گوشتخواران بزرگ در انتهای زنجیره غذایی بوده ودر نتیجه رژیم غذایی آنان دارای مقادیر بالایی از جیوه ناشی از تجمع و بزرگنمایی حیاتی است. غذا تنها منبع جیوه نیست، آنها ماهیانی فعال با نرخ متابولیک بالا بوده وبطور مداوم با دهان باز شنا می کنند، در نتیجه یک جریان پرانرژی از آب از میان آبششهایشان می‌گذرد. این عمل موجب جذب بالای اکسیژن وبه همراه آن فلزات (شامل جیوه) محلول در آب می‌گردد. قسمت اعظم این جیوه به صورت متیل جیوه بوده واز آنجایی که ماهی قادر به دفع آن نیست، با افزایش سن برغلظت آن افزوده می‌شود. گونه‌های مسن بزرگ، ذخایر بدنی زیادی از جیوه داشته و اخطارهایی درموردخطر مصرف گوشت انواع بزرگ این گونه از ماهیان داده شده است.

Halibut(hippoglossus hippoglossus) یک گونه دیگر با عمر زیاد است، که مقادیر زیادی از جیوه را با افزایش سن در خود جمع کند. یک halibut بزرگ احتمالاً ۳۰۰ کیوگرم وزن و ۵۰ سال سن دارد. تمام ماهیان سنگین‌تر از ۱۱۵ کیلوگرم و نیمی از آنها با وزن بیش از ٦۰ کیلوگرم، حاوی بیش از ۱ppm جیوه در بافت ماهیچه‌ای خود هستند. همانند اکثر ماهیان، بیش از ۹۰ درصد این جیوه، به صورت ترکیب متیله بوده واین ماهیان برای مصارف انسانی نامناسب می‌باشند. آنها برای تهیه خوراک ماهی بکار می‌روند، که غلظت های بالای جیوه توسط توده عظیمی از ماهیان کوچک حاوی مقادیر کم جیوه رقیق شده و برای ساخت توده ای از غذای ماهی مورد استفاده برای تغذیه حیوانات بکار می‌رود.

۸,۲,۱,۳ جیوه در پرندگان دریایی

بطور معمول پرندگان دریایی غلظت‌های بالایی از جیوه را بدون هیچ اثر زیان‌آوری در خود دارند. غلظت‌های بالای جیوه در کبد، جایی که احتمالاً دی متیله می‌گردد، یافت شده و در ضمن سلنیوم هم در بافت ها، با تأمین یک عامل حفاظتی در برابر سمیت جیوه، جمع می‌شود.

بالاترین غلظت‌های ثبت شده در بافت‌های پرندگان دریایی، در مرغان دریایی سرگردان و سیاه (Diomedea exulans, phoebetria fusca) از اجتماعات مولد در جزیره Gough در اقیانوس اطلس جنوبی یافت شده اند. آنها حاوی بیش از ۲۷۱ $\mu g/g$ در پرها، مشابه مقادیری که برای پرندگان زمینی مضرند اما هیچ مدرکی دال بر ایجاد صدمه در این پرندگان دریایی وجود ندارد، می باشند.

مطالعه عقابهای دریایی لانه‌ساز(pandion haliaetus) در قسمت‌های مختلف فنلاند، که برخی در معرض آلودگی جیوه بودند، نشان داد که یک ارتباط فیمابین غلظت جیوه در رژیم غذایی پرندگان و آنچه در تودهٔ پر دیده می‌شود، وجود دارد.

قسمت اعظم ذخیره کلی جیوه در بدن، در تودهٔ پر جمع می شود. در حدود ۸۰ درصد از ذخیره بدنی در Calonectris) Corys shearwater و ۹۳ درصد در مرغ نوروزی بناپارت در پرهای آنهاست. در حقیقت تمام این جیوه به صورت متیله بوده و بهنگام ریزش پر در پرندگان از آنها جدا می شود. به اندازهٔ ۵۰ درصد ذخیره بدنی باقی مانده از جیوه، پس از پرریزی به پرهای درحال رشد، منتقل شده ودر نتیجه توده پر یک مسیر دفعی مهم برای متیل جیوه است.

تخم های پرندگان دریایی هم در مقابل آلودگی جیوه تحمل دارند.

جیوه در توده پرگونه های پرندگان ماهی خوار منعکس کننده افت وخیز در آلودگی جیوه طی قرن اخیر است. پرهای عقاب دم سفید(haliaetus albicilla) در موزه‌های سوئد، حاوی میانگین$\mu g/g$ ٦/٦ در نمونه‌های جمع‌آوری شده بین سال‌های ۱۸۸۰–۱۹٤۰، تا حدود $\mu g/g$ ۵ در نمونه‌های ۵–۱۹٦٤ افزایش می‌یابد. آلودگی جیوه توده پر در پنگوئن منقار باریک بالتیک (Uria aalge) به اندازه دو تا پنج برابر آن در نیمه اول این قرن بالا رفت. (گرچه دوباره پس‌زا اواسط دهۀ ۱۹٦۰ شروع به کاهش کرد)، و پرهای پنگوئن منقار باریک بالتیک حاوی سه تا پنج برابر جیوه، به نسبت مقدار آن در پرندگان گرینلند یا فاروز است.

۸,۲,۱,٤ جیوه در پستانداران دریایی

قرن‌هاست که سمیت جیوه برای انسان معلوم شده است. جیوه معدنی بسادگی دفع شده و درحالی که برای افراد در تماس شغلی با آن خطرناک است، تهدیدی برای سلامت عمومی به شمار نمی‌رود.

جیوه آلی، مانند متیل جیوه، به راحتی دفع نشده و درنتیجه تماس متناوب طی چندین سال تا غلظت‌های سمی تجمع می‌یابد. این ترکیب یک سم تجمعی است واز آنجایی که قادر به عبور از سد رگ‌های خونی در مغز به سمت بافت عصبی است موجب صدمه پیشرفته و بازگشت‌ناپذیر مغزی می‌شود.

تا بحال معلوم شده است که تماس انسان با متیل جیوه، تنها از طریق مصرف ماهی و غذاهای دریایی آلوده صورت می‌پذیرد. این مسئله با شیوع مسمومیت متیل جیوه در شهر ساحلی کوچک میناماتا در ژاپن (بیماری میناماتا) روشن شد. بخشی از جمعیت این بندر برای تأمین معاش به ماهیگیری وابسته بودند. در سال ۱۹۵۲ کارخانه‌ای برای تولید وینیل کلراید و استالدئید در این شهر شروع بکار کرد، هردو پروسه تولید مستلزم کاربرد کاتالیزور جیوه بوده ومقادیر زیادی از آن طی شستشوی محصول و به خلیج وارد شدند. اولین مورد بیماری در سال ۱۹۵۳ ظاهر شد و تنها صیادان و خانواده‌های آنها را تحت تأثیر قرار داد، اما این بیماری تا سال ۱۹۵٦، به عنوان مسمومیت فلزی ناشی از ماهیان وغذاهای دریایی صید شده از

خلیج میناماتا، تشخیص داده نشد. درکل، ۲۰۰۰ مورد شناسایی شدند، که از این میان ٤٣ نفر طی دورهٔ اپیدمی مردند و بیش از ۷۰۰ نفر دیگر معلولیت های دائمی و جدی پیدا کردند.

ماهیگیری در قسمتی از خلیج در اوایل سال ۱۹۵۷ ممنوع شد و حالت اپیدمی به پایان رسید، اما تا سال ۱۹۵۹ معلوم نشد که جیوه عنصر سمی مزبور بوده و تا سال ۱۹٦۰ آشکار نگردید که منبع آن هرزآبهای کارخانه، که مستقیماً به خلیج تخلیه می شدند، بوده است. علاوه بر متیل جیوه تولیدی توسط باکتریهای متیله کننده از جیوه معدنی موجود در فاضلاب کارخانه، ۵ درصد جیوه فاضلاب به فرم متیل جیوه بود. طی بررسی‌های انجام شده در سال ۱۹۵۹ معلوم شد که رسوبات نزدیک به خروجی فاضلاب حاوی ۲۰۰ppmجیوه، دوکفه ای ها در مناطق بین جزرومدی دارای ۳۹ppm-۱۰(وزن خشک) و ماهیان خلیج محتوی ۵۵ ppm-۱۰(وزن خشک) جیوه بودند، که قسمت اعظم آن به صورت متیله بوده است.

۸,۲,۱,۵ استانداردهای سلامت عمومی

به دنبال فاجعه میناماتا، توجه بیشتری به خطر مسمومیت جیوه ناشی از مصرف غذاهای دریایی آلوده، معطوف گشت. سازمان بهداشت جهانی(WHO)، ماکزیمم مصرف قابل تحمل جیوه در غذا را ۰/۲mg متیل جیوه یا ۰/۳mg از کل جیوه در طول یک هفته اعلام نمود.

هر استانداردی باید مقدار مصرف ماهی و همین طور غلظت جیوه داخل آن را، به حساب بیاورد. به عنوان مثال در ژاپن، محدوده و کمیت گسترده‌تری برای مصرف غذاهای دریایی به نسبت بریتانیا، جایی که میانگین مصرف ماهی در پایتخت، تنها ۲۰ گرم در روز است، وجود دارد. اکثر کشورها، حدودی فیمابین ۱/۰ppm-۰/۵ از وزن تازه برای کل جیوه وضع کرده اند. که حدود بالاتر تنها برای گونه‌هایی مانند کوسه‌ها، شمشیرماهی و تن‌ها که تجمع بالایی ازجیوه را دارند، بکار می روند.

دلیل این استثناء این است که اگر مقیاس‌های سخت‌گیرانه‌تری مورد استفاده قرار بگیرند، سهم عمده‌ای از صید از بازار خارج می‌شود. در برخی کشورها (کانادا، سوئد، استرالیای جنوبی) حد آزادانه تر ۱/۰ppm برای گونه‌هایی که طبیعتاً محتوای جیوه بالایی دارند، با این توصیه به جامعه که مصرف این گونه‌ها را محدود سازد، همراه می شود.

۸,۳ تاثیر کادمیم

گرچه کادمیم یک عنصر ضروری برای موجودات زنده نیست، اما بنا به دلایلی نامعلوم، فتوسنتز فیتوپلانکتونی کادمیوم را در غلظت های بالاتر از ۱۰۰ppm جذب می‌کند. بنظر می‌رسد که کادمیم، به دلیل همراهی با فسفاتها، توسط فیتوپلانکتونها جذب می‌گردد، اما به جز درچند مورد استثناء، در زنجیره غذایی تجمع نمی‌یابد.

یک euphausid به نام Meganyctiphanes norvegica که از فیتوپلانکتون‌های حاوی ۲/۱ ppm کادمیم (وزن خشک) تغذیه می‌کند، پلیت های دفعی دارای ۹/٦ ppm (وزن خشک) تولید می‌نماید، اما غلظت کلی در بدن آن تنها ۰/۷ppm (وزن خشک) است. در سطوح بالاتر شبکه غذایی، ماهیان و پستانداران دریایی غلظت پایینی از کادمیم دارند و در

اکثر آنها چند ppm به صورت ذخیره شده در کلیه، موجود است و قادرند با تولید تیونین فلزدار اثر سمی آن را از بین ببرند.

ظاهراً زئوپلانکتونهای لایه های سطحی، سطوح بالایی از کادمیم را دارند، چراکه مرغان نوروزی Halobates، که هر دو از زئوپلانکتون‌های سطحی و دور از منابع آلودگی تغذیه می‌کنند، غلظت‌های بالایی ازکادمیم را در خود دارند. مرغان نوروزی دارای ٤٩ppm (وزن خشک) در کبد و ٢٤٠ppm (وزن خشک) در کلیه هستند و Halobates به صورت معمول، حاوی ٣٣ppm می باشند، اما گاه تا ٣٣٠ppm(وزن خشک) هم در آنها سنجیده شده است.

نرم تنان، غلظت های بالای کادمیم را در خود جمع می کنند. این حالت خصوصاً در دوکفه ایهای pectinidae دیده می شود: pectin novae-zeelandiae با ٢٠٠٠ppm (وزن خشک) در کبد یافت شده است، اما ١٩٠٠ppm (وزن خشک) هم در اسکوئید اقیانوس symplectoteuthis oualaniensis دیده شده. Oysterها (patella vulgate) و dog whelk (Nucella lapillus) هم غلظت‌های بالایی از کادمیم دارند. Nucella مثال واضحی از تجمع کادمیم است، در کانال بریستول، صدف حلزونی فوق با ٣٨ppm کادمیم یافت شده، اما barnacle هایی که از آنها تغذیه می کنند، تنها ٠/١٥ppm کادمیم دارند.

مطالعات برروی تجمع کادمیم در هفت مصب و کانال بریستول در شمال غربی بریتانیا، جایی که ورودیها منشأ طبیعی دارند و در Sofjord، انشعابی از Hardanger fjord در نروژ، که دریافت کننده فاضلاب کارخانجات ذوب فلز است، برای نمایش هرگونه تأثیر اکولوژیک ناشی از آلودگی برخی اعضای فون جانوری منطقه، با شکست مواجه شد.

٨,٣,١ سلامت عمومی

پس از فاجعهٔ میناماتا، هنگامی‌که کادمیم مسئول بروز بیماری ایتای ایتای در یک دهکدهٔ ژاپنی در کنار رودخانه jintsu شناخته شد، این فلز هم زبانزد خاص و عام گشت. این بیماری دردناک بر استخوان‌ها و مفاصل زنان پیر اثر گذاشته و موجب مرگ تعدادی از آنها شد. در آن زمان آلودگی برنج به کادمیم حاصل از فاضلاب یک معدن روی، عامل اصلی شناخته شد، اما درحال حاضر معلوم شده که سوء تغذیه و کمبود ویتامین هم در این مورد، نقش داشته اند.

در حقیقت، هیچ گزارش معتبری دال بر آلودگی غذاهای دریایی که موجب صدمه اخیر شوند، وجود ندارد. غلظت های بالای کادمیم (١٧٣ppm) و روی(٥٧٦٠٠ppm) در Oyster های مصب Derwent در تاسمانی موجب تهوع و استفراغ در مصرف کنندگان شده، اما تأثیرات بیشتری وجود نداشته است. براساس توافق بین‌المللی، کادمیم و ترکیبات آن در لیست سیاه مواد که در برگیرندهٔ جیوه هم هست، قرار دارند، حتی اگر به صورت تخلیه یا دفن شده در دریا نباشند. از آنجایی که ظاهراً ترکیبات کادمیم کمتر از آنچه قبلاً تصور میشد، خطرناک هستند، پیشنهاداتی در مورد حذف آنان از لیست سیاه مطرح شده است. مدارکی وجود دارد که تنفس کادمیم موجب بیماری‌های ریوی، از جمله سرطان می‌شود، اما به نظر نمی‌رسد که این مسئله از طریق آلودگی دریایی تشدید گردد.

۸,٤ تاثیر سرب

در مقایسه با سایر فلزات، سرب در دریا سمی نبوده و در غلظت‌های بالاتر از ۰/۸ ppm، نیترات سرب، ظاهراً از طریق تأثیر غذایی نیترات، رشد دیوتومه های Phaeodactylum را افزایش می‌دهد. (شکل ۷–۵). اثرات زیر حد کشنده برای غلظت های پایین شامل کاهش رشد Cirstigera (یک پرتوزو آی مژه دار) به اندازهٔ ۸/۵٪، در ۰/۱۵ ppm و ۱۱/۸٪ در ۰/۳ ppm است، (به جدول ۱–۲ توجه کنید) رشد سخت پوست Artemia به صورتی واضح در غلظت های ppm ۱۰–۵ کاهش می یابد و نرخ مرگ و میر صدف Mytilus edulis با تماس طولانی در برابر ۱۰ ppm یا کمتر نمکهای سرب، زیاد می شود.

با این حال برخی از حیوانات بدون صدمه آشکار، قادر به ذخیره سازی غلظت های بالای سرب هستند. Limpet از نوع Acmaea digitalis، در ساحل کالیفرنیا نزدیک به سانفرانسیسکو، جایی که آلودگی ناشی از بارندگی و منابع جوّی است، حاوی حدود ۱۰۰ ppm سرب است. در رودخانه Gannel در شمال کورن وال، جایی که یک منبع ورودی طبیعی سرب وجود دارد، رسوبات مصبی حاوی ۲۱۷۵ ppm سرب و دو کفه ای Scrobicularia plana ساکن در آنان دارای ppm ۹۹۱ سرب است. در Sorfjord آلوده در نروژ، علف های دریایی و حیوانات سطوح بالایی از سرب داشته و محتوای آن در صدفهای mussel تا ۳۰۰۰ ppm بالا می رود.

صدف Mytilus یک مکانیسم دفع سمیت برای سرب داشته و مقادیر زیادی از آن را به صورت گرانول‌هایی در غده هضمی، ذخیره می‌کند. به دلیل تمایل آنان برای تجمع فلزات، صدف‌های mussel در آب‌های اروپای غربی، توسط HCES، بطور منظم مورد بررسی قرار می‌گیرند. معمولاً، غلظت سرب زیر ۱ ppm (وزن تر) است. گرچه به ندرت نمونه-های با بیش از ٤ ppm سرب در ساحل غربی سوئد ثبت شده اند. در سال‌های اخیر، غلظت سرب در صدف‌های mussel دریای شمال و دریای بالتیک کاهش یافته، احتمالاً منعکس کنندهٔ کاهش سرب در بنزین است.

ماهیان، دارای سرب کمی بوده و میزان آن در گونه‌های تجارتی در دریای شمال، در محدودهٔ ۰/۰۵۰/۱۵ ppm (وزن تر) قرار دارد. کبد سیل‌های ماهیخوار و Porpoise ها، مقدار قابل سنجشی از سرب را نشان نمی‌دهند. با این حساب، تهدیدی از جانب تجمع حیاتی وجود ندارد. یک مثال نادر از مسمومیت با سرب در میان پرندگان ساحلی زمستان گذران در مصب مارسی رخ داد: ۲٤۰۰ پرنده، عمدتاً یلوهٔ قرمز (Calidris alpina) در سال ۱۹۷۹ و تعداد کمتری در سال بعد، مردند. پرندگان مرده حاوی بیش از ۱۰ ppm (وزن خشک) سرب در کبدشان بودند، که ۷۰–۳۰ درصد آن به فرم تری الکیل سرب بود. بررسی های بیشتر نشان داد که پرندگانی با ۰/۵ ppm تری الکیل سرب در کبد در معرض خطر هستند و برخی از پرندگان علائم اختلالات عصبی– ماهیچه ای ناشی از مسمومیت با سرب را نشان دادند. این مرغان پادراز، سرب موجود در غذایشان را که به صورت عمده دو کفه ای Macoma baltica حاوی ۱ ppm سرب و کرم پلی کیت Nereis diversicolor دارای ۰/۲ ppm سرب می باشند، ذخیره می کنند. بنظر می‌رسد که تخلیه سرب آلی در فاضلاب یک کارخانه، عامل آلودگی جانوران کفزی مصب بوده است.

۸,٤,۱ سلامت عمومی

گرچه سرب، عامل صدمات جدی به سلامت موجودات خشکی، همین طور آلودگی دریا و محصولات دریایی به شمار می‌رود، اما برای موجودات دریایی خطری کمتر از دیگر فلزات دارد. از طرف دیگر به جهت تغییرات اساسی که در تهیه بنزین‌های بدون سرب داده شده خطرات ناشی از سرب به حداقل رسیده است.

۸,۵ اثرات سمی ترکیبات خطرناک / مضر HNS

HNS قادر به ایجاد صدمات کوتاه‌مدت و طولانی‌مدت به انسان ها و محیط‌زیست می‌باشند. بنابراین عکس‌العمل اولیه در برابر آنها باید حفاظت از زندگی و سلامت بشر باشد. خطر سمیت حاصل از یک ماده آزاد شده به تعدادی از عوامل زیر بستگی دارد:

- مقدار نشت یافته
- تعداد مواد شیمیایی دخیل در نشت
- مدت زمانی وقوع نشت به عنوان مثال آنی یا مداوم
- خصوصیات ماده شیمیایی
- روش‌ها و مسیرهای تماس و مجاورت با بدن
- غلظت و طول مدت مجاورت
- مرحله رشدی یک فرد و وضعیت فعلی آنان
- شرایط آب و هوایی غالب

۸,۵,۱ تاثیر بر انسان

چهار روش اولیه و عمده برای راه‌یابی یک ترکیب به داخل بدن وجود دارد.

۸,۵,۱,۱ تنفس

تنفس مسیر اصلی ورود گازها و ذرات به داخل بدن انسان است. بدن انسان چندین مکانیسم هشداردهنده دارد که برای اطلاع‌رسانی از وجود خطر قابل استفاده می‌باشند. مکانیسم‌های هشدار دهنده شامل بوئیدن، عطسه، سرفه و آب‌ریزش بینی هستند. بدن قادر به تصفیه برخی از آلاینده‌های عادی می‌باشد, اما نمی‌تواند همه چیز را ازبین ببرد. ذرات کوچکتر، سخت‌تر حذف می شوند. به هنگام تنفس مواد شیمیایی احتمال صدمه رسانی به سایر اندام ها هم علاوه بر شش‌ها وجود دارد.

۸,۵,۱,۲ هضم

هضم زمانی رخ می‌دهد که یک عامل خطرناک بلعیده شود. برخی از این عوامل هضم شده احتمالاً توسط اسید معده از بین رفته یا خنثی می‌گردند، درحالیکه بعضی قابل جذب سریع به داخل جریان خون هستند. در صورت استفاده از پوشش حفاظتی مناسب و روش‌های بهداشتی و آلودگی‌زدایی کافی، نباید نگران هضم بود. با این حال، هضم غذا و آب آلوده در جمعیت‌های محلی, پس از آزادسازی HNS خطری احتمالی محسوب می‌شود. بدن از طریق اسهال و استفراغ در جهت خروج ترکیبات سمی خاص از دستگاه گوارشی تلاش می‌کند، در هرحال این مکانیسم‌ها قادر به حذف تمامی عوامل هضم شده از بدن نبوده و با مشاهده علائم هضم ماده شیمیایی و عوامل زیستی، باید آنها را مورد بررسی قرار داد.

۸,۵,۱,۳ تماس با پوست و چشم

پوست یک پوشش محافظتی مهم بدن است. اما همیشه قادر به حفاظت از انسان در مقابل خطرات محل کار نیست. چراکه مواد شیمیایی از طریق پوست امکان جذب مستقیم به داخل بدن را دارند. زمانی که این مواد به جریان خون راه می‌یابند، قادر به انتقال به اندام‌های داخلی همراه با اثرات مخرب هستند. آنها هم‌چنین سطح پوست را با سوزاندن یا تاثیرات پوستی مانند حساسیت و آماس پوستی، تخریب می‌کنند. مواد شیمیایی در ضمن از طریق سوراخ یا بریدگی در پوست، به جریان خون راه می یابند. این راه به عنوان تزریق شناخته می شود.

۸,۵,۱,٤ حدود تماس

پس از آزاد شدن یک گاز یا بخار سمی به جو، تعیین غلظتی از آن که توسط جمعیت‌های در تماس، قابل تحمل خواهد بود، مهم است. این کار وسعت منطقه درگیر و استراتژی مقابله را تعیین خواهد کرد. تحمل مذکور، حد تماس نامیده می‌شود.

مقادیر حد آستانه (TLV –Threshold limit values)

یا حداکثر غلظت قابل قبول (MAC – concentrations maximum accepted):

TLV سطح تماس با گازها و بخارات موجود در هوا برای یک کارگر معمولی، بدون تجربه خطر ناخواسته و بی‌دلیل بیماری یا جراحت را نشان می‌دهد. این مقادیر توسط سازمان های مختلف دولتی تهیه و براحتی در دسترس هستند.

خطر ناگهانی برای حیات یا سلامتی

(IDLH - Immediately dangerous to life or health) دیگر حد تماس است که محیطی با خطر آنی برای حیات یا سلامتی را توصیف می‌نماید. به عبارت دیگر، جوی را توضیح میدهد که دارای تهدید آنی حیاتی بوده، منجر به اثرات سلامتی ناجور و برگشت‌ناپذیر شده یا توانایی فرد برای گریز از یک وضعیت خطرناک را سلب خواهد نمود.

حدود IDLH اساساً برای کمک به تصمیم‌گیری در مورد کاربرد پوشش تنفسی، تهیه شده‌اند.
دو عامل در رابطه با حدود IDLH در نظر گرفته می‌شوند. کارکنان می‌باید بدون تحمل صدمه دائمی به سلامتشان، قادر به گریز از چنین محیطی باشند وکارکنان باید بدون سوزش شدید چشم یا مسیر تنفسی یا سایر شرایطی که احتمالاً خروج آنان را مختل می سازد، قادر به فرار باشند.

۸,۵,۲ اثرات زیست محیطی

بررسی تاثیر ترکیبات در محیط‌زیست دریایی نه تنها به احتساب سمیت برای حیات دریایی، بلکه به مقاومت ترکیب مورد نظر، پتانسیل آن برای تجمع زیستی و توانایی بالقوه برای اختلال در فعالیت‌های دریایی- بعنوان مثال از طریق آلودگی ماهیان یا نواحی مجاور سواحل - احتیاج دارد.
فرآیندهای حیاتی و غیرحیاتی مختلف قادر به تعدیل سمیت HNS هستند و می‌باید در برنامه ریزی برای خطرات مزمن در نظر گرفته شوند. غلظت، گسترش، تغییر شکل و سرنوشت طولانی مدت یک ترکیب در محیط زیست دریایی، ابتدائاً توسط عوامل زیر کنترل می‌گردند:

- مقدار آزادسازی ترکیب مورد نظر به داخل محیط
- خواص فیزیکی- شیمیایی ترکیب
- شرایط فیزیکی - شیمیایی ، آب و هوایی و اقیانوس‌شناسی محیط
- خصوصیات تجزیه و تغییرشکل زیستی اکوسیستم

این عوامل بر قابلیت دسترسی ترکیب سمی برای موجودات زنده (دسترسی زیستی) اثر خواهند گذاشت.

MARPOL : ضمیمه ۲ اصلاح شده MARPOL، کنترل آلودگی اجرایی ناشی از محموله ترکیبات مایع مضر را قانونمند نموده و اطلاعاتی در مورد خطرات موجود ارائه می‌دهد. ترکیبات مایع مضر حمل شده به صورت حجیم (فله ای) تحت ضمیمه ۲ اصلاح شده MARPOL ، به چهار گروه آلودگی براساس خطری که برای منابع دریایی، سلامت انسان یا امکانات موجود دارند، تقسیم بندی می‌گردند.

الگوی X : ترکیباتی که خطر عمده و اساسی برای منابع دریایی یا سلامت بشری بوده و در نتیجه، تخلیه آنان به محیط زیست دریایی، کلا ممنوع است.

الگوی**Y** : ترکیباتی که دارای خطر عمده و اساسی برای منابع دریایی یا سلامت بشری یا عامل صدمه به امکانات موجود یا سایر کاربردهای قانونی از دریا هستند و در نتیجه محدودیتی از جهت کمیت و کیفیت تخلیه آنان به داخل محیط زیست دریایی، وضع می‌گردد.

الگوی **Z** : ترکیباتی که خطر جزئی برای منابع دریایی یا سلامت بشری دارند و در نهایت محدودیت های ملایمتری در مورد کمیت وکیفیت تخلیه آنان به محیط زیست دریایی، تعیین می‌شود.

الگوی **OS** : "سایر ترکیبات" که صدمه‌ای به منابع دریایی، سلامت بشری، امکانات موجود با سایر کاربردهای قانونی از دریا نمی‌زنند.
الگوهای آلودگی تحت ضمیمه ۲ اصلاح شده **MARPOL** , براساس الگوهای مواد شیمیایی خطرناک حمل شده بصورت انبوه دردریا، می‌باشند. برای اجرای فرآیند ارزیابی و تهیه این الگوها، گروه همکاری متخصصان دیدگاه های علمی حفاظت محیط زیست دریایی (**GESAMP**) پایه گذاری شده است.

GESAMP و تقسیم بندی آن

گروه همکاری متخصصان دیدگاه های علمی حفاظت محیط زیست دریایی (GESAMP) یک ارگان مشورتی است که در ۱۹۶۹ تاسیس شده است و به سازمان ملل متحد در مورد جنبه‌های علمی حفاظت محیط زیست دریایی، مشاوره می‌دهد.
در حال حاضر به طور مشترک توسط ۸ تشکیلات سازمان ملل
(UNEP، IAEA ،WHO, UNESCO -IOC, FAO، IMO) با مسئولیت‌های مرتبط با محیط زیست دریایی بعنوان مکانیسمی برای همکاری و هماهنگی در میان آنان، حمایت می‌گردد.
عملکرد GESAMP ، هدایت و حمایت از بررسی‌های زیست محیطی دریایی، اجرای مطالعات عمیق, آنالیزها و مرور عناوین خاص، و شناسایی موارد در حال ظهور با توجه به وضعیت محیط زیست دریایی، می باشند.
وظیفه آنان عبارت است از:

- مشورت دهی در رابطه با دیدگاه های علمی حفاظت محیط زیست دریایی.
- تهیه مرور و بررسی‌های دوره‌ای وضعیت محیط زیست دریا و شناسایی مشکلات و مناطق نیازمند توجه خاص.

GESAMP، خود به طور ایده آل شامل ۳۰-۲۵ متخصص درمحدوده وسیعی از زمینه های مرتبط است که با توانایی فردی مستقل عمل می‌کنند.

۸,۵,۳ ارزیابی خطرات آلودگی

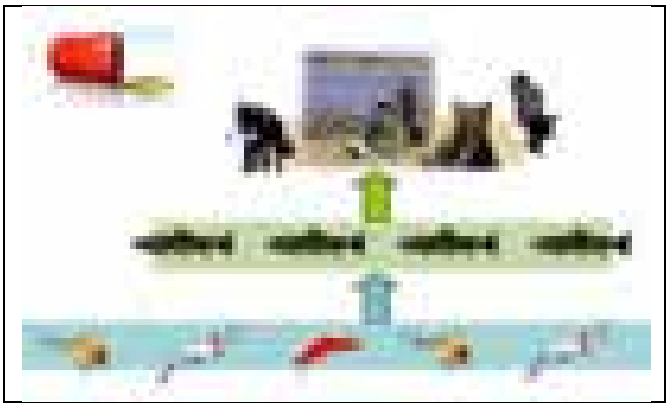
GESAMP روش‌های ارزیابی خطری را تهیه کرده است که حاوی معیارهایی برای سنجش خطرات ترکیبات شیمیایی ورودی به محیط زیست دریایی از طریق عملیات تخلیه، نشت تصادفی یا افتادن محموله کشتی‌ها است.

هر دو مورد خطرات برای مردم و محیط زیست در نظر گرفته می شوند. این اطلاعات در داخل پروفیلی خطرناک که خصوصیات خطردار هر ترکیب را تقسیم بندی می کند، جای داده می شوند.

روش ارزیابی خطر به ۵ الگو تقسیم می گردد:

۸,۵,۳,۱ تجمع زیستی و تجزیه زیستی

تجمع زیستی به فرآیندی اطلاق می‌گردد که در آن غلظت ترکیبات ورودی از طریق هوا، آب یا غذای آلوده، به دلیل متابولیسم یا دفع بسیار آهسته آنان، در بدن موجودات زنده افزایش می‌یابد. مقادیر کم BCF ، پتانسیل تجمع زیستی پائین را نشان می‌دهند. تجزیه زیستی توانایی یک ترکیب برای شکسته شدن، معمولاً از طریق فعالیت متابولیک میکروب‌ها (هرچند هیدرولیز و فتولیز هم برای برخی از مواد شیمیایی مهم هستند) است. اطلاعات در مورد سرعت و مقدار تجزیه ترکیبات ارگانیک در محیط زیست، در تعیین تاثیر آنان و پیشگیری از اثرات زیستی، حائز اهمیت فراوان می باشد.



شکل ۱-۸: افزایش غلظت ترکیبات آلوده در اثر فرآیند تجمع زیستی

۸,۵,۳,۲ سمیت آبی

اثرات ناجور بر موجودات آبزی ناشی از تماس با یک ترکیب سمی در یک زمان مشخص کوتاه است. برحسب مقادیر IC_{50} ، EC_{50} یا LC_{50} بیان می شود. این مقادیر غلظت‌های حداقلی هستند که در ۷۲، ٤٨ یا ۹٦ ساعت، ظاهراً منجر به اثرات بازدارندگی تولید مثلی یا رشد (IC_{50})، تاثیرات زیان بار (EC_{50}) یا اثرات مرگبار (LC_{50}) بر ۵۰ درصد از موجودات زنده مورد آزمایش می‌گردند.

۸,۵,۳,۳ سمیت حاد برای پستانداران

این وضعیت زمانی رخ می دهد که یک ترکیب باعث اثرات زیانبار بر یک حیوان از طریق تماس کوتاه مدت یا طولانی مدت شده و در رابطه با سه مسیر تماس شامل, بلعیدن (دهانی)، نفوذ پوستی و تنفس بیان می‌گردد. این سیستم درجه بندی براساس مقدار مرگبار (LD_{50}) برای خطرات دهانی یا جلدی و براساس غلظت مرگبار (LC_{50}) برای تنفس، است.

۸,۵,۳,٤ اثرات تحریکی ، خورندگی و طولانی مدت بر سلامت پستانداران

این مورد به تحریک و سوزش پوست و چشم و خوردگی و سایر اثرات طولانی مدت سلامتی مربوط می‌شود.

۸,۵,۳,۵ تداخل با سایر موارد کاربرد از دریا

این مورد به فساد و آلودگی، رفتارهای مواد شیمیایی در محیط زیست دریایی و اثرات فیزیکی بر حیات وحش و زیستگاه های آنان، مربوط میشود. در ضمن به هرگونه تداخل با امکانات ساحل از جمله بسته شدن آن نیز اشاره دارد..

۹ فصل نهم

بررسی پروتکل OPRC/HNS و تعریف HNS

۹,۱ سابقه تاریخی

تاریخچه کنوانسیون‌ها و پروتکل‌های بین‌المللی مرتبط با صدمات ناشی از حمل ترکیبات خطرناک و مضر در دریا به سال ۱۹۶۹، تقریباً زمانی که سانحه مربوط به Torrey Conyon رخ داد، برمی‌گردد. کنوانسیون بین‌المللی مسئولیت دولتی در مورد صدمه ناشی از آلودگی نفتی در همان سال، ۱۹۶۹ برگزار شد. این کنوانسیون با یک کنوانسیون بین‌المللی در مورد اختصاص یک صندوق بین‌المللی برای جبران خسارت صدمه آلودگی نفتی، در دوسال بعد، دنبال شد.

گرچه جبران صدمه، فاکتور مهمی در شناسایی معضلات ناشی از تصادفات کشتی بود، نمی‌توانست از آلودگی ناشی از کشتی‌ها جلوگیری کند. بنابراین نگاهی دقیق‌تر به عملکرد و آماده‌سازی کشتی‌ها مورد توجه قرار گرفت. کنوانسیون بین‌المللی برای پیش‌گیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها (MARPOL) ، در۱۹۷۳، برای شناسایی مباحث مربوط به مواجهه با سوانح و راه‌های اجتناب از آنان برپا شد. یافته‌های این کنوانسیون توسط پروتکل ۱۹۷۸ اصلاح گردیدند. در همان سال سانحه Amoco Cadiz روی داده و تیتر اخباری شد که نظرها را به سمت خود جلب نمود. بهرحال بارزترین سانحه دریایی‌ای که بیشترین تاثیر را بر هشیاری زیست‌محیطی داشت، در سال ۱۹۸۹ رخ داد. به گل نشستن Exxon Valdez و رها شدن هزاران بشکه نفت خام به سواحل ارزشمند آلاسکا، توجه بین‌المللی را به سمت سوانح کشتی‌ها در سراسر جهان معطوف نمود. در سال ۱۹۹۰، IMO تمامی تشکیلات درگیر را برای شرکت در کنوانسیون بین‌المللی در مورد آماده‌سازی، واکنش و همکاری در مورد آلودگی نفت (OPRC) دعوت نمود. کنوانسیون OPRC، پروتکلی با اهداف عمده برای تأمین یک شبکه کاری جهانی برای همکاری بین‌المللی در مواجهه با سوانح یا خطرات عمده آلودگی دریایی ناشی از کشتی‌های حامل نفت و محصولات پتروشیمی و تشویق طرف‌های درگیر برای توسعه و کسب طرح‌های مناسب به منظور مواجهه با یک وضعیت اضطراری آلودگی نفتی تهیه کرد. این پروتکل در ۱۳ ماه می سال ۱۹۹۵، به مرحله تائید اجرایی رسید. نیاز به همکاری بین‌المللی تنها یک نگرانی آلودگی دریایی نبود، چرا که حوادث عمده در دریا احتمالاً فجایعی در اراضی نزدیک بوجود آورده و اکوسیستم‌های ارزشمند را تخریب می‌کنند. سوانح مربوط به تانکرهای نفتی هم‌چنین بر جریان تجارت اثر گذاشته و موجب صدمات اقتصادی و همینطور زیست‌محیطی می‌شوند. پذیرش کنوانسیون OPRC و همکاری عملی کشورهای عضو به کاهشی یکنواخت ومداوم در تراوشات دریایی نفت (با توجه به تناژ کلی) افزوده و به آمادگی و واکنش بیشتر منجر شده است. بررسی حوادث جدیدتر در ارتباط با Erika (۱۹۹۹) و Prestige (۲۰۰۲) مثال‌های خوبی هستند از این پیشرفت‌های تکنولوژیک و همکاری‌های منطقه‌ای.

بطور موازی با کنوانسیون OPRC و الحاقیه‌های MARPOL، در سال ۱۹۹۲، الحاقیه‌هایی برای کنوانسیون ۱۹۷۱ در مورد رژیم‌های مسئولیت و جبران مالی در سوانح آلودگی نفتی، تهیه شدند. بعداً در سال ۱۹۹۶، تلاش‌های مداوم بین‌المللی به سمت پذیرش کنوانسیون بین‌المللی در مورد مسئولیت و جبران صدمه در ارتباط با حمل ترکیبات خطرناک و مضر (HNS) در دریا (هنوز به مرحله عمل در نیامده‌است) رهنمود گردید. پروتکل‌های ۱۹۹۲ در سال ۲۰۰۰ به روز درآمده و پروتکل‌های جدید در مورد تأسیس صندوق تکمیلی برای صدمه ناشی از آلودگی نفتی در سال ۲۰۰۳ تهیه شدند.

با این حال بخشی از کنوانسیون OPRC که در سال ۱۹۹۵کنار گذاشته شده بود عبارت بود از آنچه که در مصوبه ۱۰ OPRC عنوان شده بود. این ماده تصریح می‌کرد که مواجهه با آلودگی نفتی در دریا باید بزودی به ترکیبات خطرناک و مضر یا HNS

تعمیم یابد. کنفرانس دیپلماتیک IMO در سال ۲۰۰۰ به این مسئله با پذیرش مصوبه‌های جدید در مورد ترکیبات خطرناک و مضر توجه کرد که به پروتکل OPRC – HNS، ۲۰۰۰، منتج گردید.

توجه به این نکته اهمیت دارد که کنوانسیون ۱۹۹٦ HNS در مورد مسئولیت و جبران صدمات مالی در رابطه با حمل ترکیبات خطرناک و مضر (HNS) در دریا، نباید با پروتکل OPRC - HNS، سال ۲۰۰۰ در رابطه با آمادگی و واکنش در برابر نشت‌های HNS، اشتباه گرفته شود. از دیدگاه مطالعه حاضر، جنبه‌های مسئولیت و جبران مالی نشت‌ها، بیش از این مورد بحث قرار نخواهند گرفت.

پروتکل OPRC - HNS از اصول OPRC به استثنای محصولات نفتی برای شمول تمامی ترکیبات خطرناک و مضر دیگر پیروی می‌کند.

پروتکل در مورد آمادگی، واکنش و همکاری در مورد آلودگی ناشی از سوانح مرتبط با ترکیبات خطرناک ومضر، ۲۰۰۰ (پروتکل OPRC – HNS) بطور رسمی توسط کشورهای عضو IMO (OPRC)، در یک کنفرانس دیپلماتیک برگزار شده در دفتر مرکزی IMO در لندن بین ۹ تا ۱۵ مارس سال ۲۰۰۰، پذیرفته شد. اجرای پروتکل برای ۱۲ ماه بعد از الحاق پانزدهمین کشور در ١٤ ژوئن ۲۰۰٦ توسط IMO اعلام گردید. بنابراین، این پروتکل در ١٤ ژوئن ۲۰۰۷ وارد مرحله اجرایی شد. پروسه الحاق رسمی دولت جمهوری اسلامی به پروتکل OPRC – HNS در مارس ۲۰۰۹، آغاز شده‌است.

۹,۲ پروتکل OPRC – HNS

هدف پروتکل آمادگی، واکنش و همکاری در زمینه سوانح آلودگی ناشی از ترکیبات خطرناک و مضر (HNS)، ۲۰۰۰ یا پروتکل OPRC – HNS، تأمین شبکه کاری جهانی برای همکاری بین‌المللی در وضع سیستم‌هایی برای آمادگی و واکنش در مقابله با حوادث یا خطرات آلودگی دریایی مربوط به HNS در سطوح ملی، منطقه‌ای و جهانی، در بهبود درک و دانستنی-های علمی و فنی در این زمینه، در ارتقای همکاری فنی در زمینه تکنیک‌های واکنش و توسعه برنامه‌های آموزشی تخصصی می‌باشد (برای دسترسی به کل مواد پروتکل به پیوست گزارش مراجعه شود).

گرچه پروتکل OPRC – HNS یک ابزار تنظیمی برای نظارت بر آلودگی‌ها نیست، نیازمند عملکرد خاص کشورهای عضو مانند یک سیستم ملی برای واکنش سریع و موثر در برابر حوادث آلودگی می‌باشد. چنین سیستمی، به عنوان یک حداقل پایه، یک روش کار ملی، مسئولین و نقاط کانونی اجرایی ملی مسئول و تعیین شده برای آمادگی و واکنش، پاسخگویی و تقبل درخواست‌ها برای کمک خواهد داشت. این سیستم باید توسط یک سطح حداقل از ابزار واکنش، طرح‌های ارتباطی، تمرینات و آموزش‌های منظم، پشتیبانی گردد.

برای کشتی با پرچم کشورهای عضو، بر اساس این پروتکل وجود یک برنامه اضطراری آلودگی برای مواجهه تخصصی با سوانح درگیر با ترکیبات خطرناک و مضر، مانند مواد شیمیایی، ضروری است. این پروتکل همکاری میان کشورهای عضو را ارتقاء می‌بخشد. تأکید می‌کند که کشورها باید به یکدیگر کمک نمایند. در این پروتکل ماده‌ای برای استرداد هزینه هرگونه کمک ارائه شده در رابطه با استرداد توسط درخواست کننده یا کشور یاری دهنده وجود دارد، هرچند که پروتکل

مشخصاً بیان می‌کند که این مورد نباید به هیچ صورت متعصبانه‌ای به جانب اعضا در جهت سوء استفاده از اعضای سوم در زمینه هزینه کارهای مربوط به آلودگی تحت سایر مواد و قوانین اجرایی ملی یا بین‌المللی، تفسیر گردد. کشورها می‌باید براساس این پروتکل توافق نامه‌های دو جانبه یا چند جانبه تنظیم نمایند.

فواید پیوستن به این پروتکل برای کشورهای عضو را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

- دسترسی به پایگاهی بین‌المللی برای همکاری و یاری دوجانبه در آمادگی و واکنش به حوادث عمده آلودگی HNS و مکانیسمی برای وضع توافق نامه‌های همکاری با سایر کشورهای عضو.
- ابزاری برای دسترسی فوری به یاری فنی مرتبط و منابع واکنش به هنگام بروز یک سانحه HNS
- شبکه‌ای کاری برای توسعه ظرفیت ملی و منطقه‌ای در مورد آمادگی و واکنش در برابر حوادث HNS
- شرکت در شبکه‌ای برای تبادل اطلاعات تحقیق و توسعه، بهترین عملیات و تجربیات عملی در واکنش نسبت به HNS
- دسترسی به آموزش و حمایت برای ارتقای آمادگی و ساختارها و قوانین واکنشی ضروری در سطوح ملی و منطقه‌ای از طریق برنامه همکاری فنی کامل IMO

چنین فوایدی با حفاظت افزایش یافته از منطقه ساحلی یک کشور و محیط زیست دریایی آن، شامل سلامت انسان و منابع همراه هستند.

تعهد اعضا (ملی) :

۱ . نیازی برای طرح‌های اضطراری آلودگی برای:

- کشتی‌ها، عملیات نفتی دور از ساحل، بنادر و تسهیلات حمل و نقل نفت/HNS

۲ . ارائه گزارش:

- نیاز به ارائه گزارش در مورد هر سانحه مشاهده شده در ارتباط با تخلیه نفت/HNS به نزدیکترین کشور ساحلی یا کشور دارای حق در منطقه

۳ . یک سیستم ملی برای واکنش در برابر سوانح آلودگی نفت/HNS که شامل موارد زیر است:

- یک برنامه ملی احتمالی و آینده نگرانه
- مسئولین ملی تعیین شده
- یک نقطه یا نقاط کانونی اجرایی ملی شناسایی شده

٤ . ظرفیت آمادگی و واکنش:

- همکاری فردی یا از طریق دو جانبه/ چند جانبه: وسایل از پیش موجود در محل، برنامه تمرینات و آموزش پرسنل، طرح‌ها و ظرفیت‌های ارتباطی، مکانیسمی برای هماهنگی و تنظیم واکنش

تعهد اعضا (بین المللی):

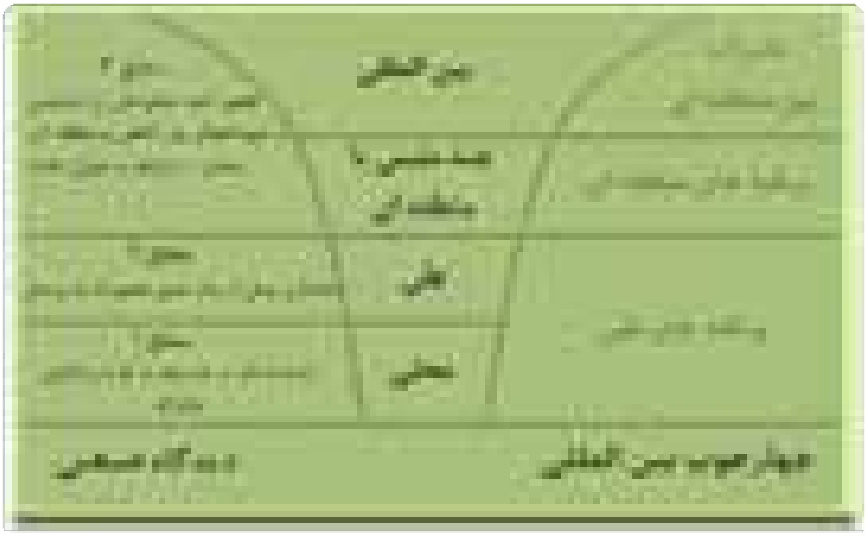
الزام برای ...

- اطلاع رسانی به کشورهای همسایه در مورد نشت‌هایی که می‌توانند بر آنها اثر بگذارند
- تأمین کمک در صورت درخواست عضو دیگر

اعضا توافق می‌کنند که در حد توانایی‌شان، کمک‌های بین‌المللی به سایر کشورهای عضو ارائه دهند و

- کشورهای درخواست کننده برای تأمین تسهیلات در جهت دریافت چنین کمکی در داخل کشور، توافق می‌کنند
- منابع نفت، مواد شیمیایی و کشتی‌رانی در فعالیت‌های آمادگی و واکنش دخالت دارند

تدارکات درون منطقه ای	بین المللی	TIER۳ تحرک تمامی منابع ملی در دسترس و منطقه‌ای ممکن و سیستم های بین‌المللی – با توجه به اندازه نشت
طرح های دوجانبه و چند جانبه	چند ملیتی یا منطقه ای	TIER۲ هماهنگی بیش از یک منبع از وسایل/پرسنل
طرح کشوری	ملی	TIER ۱ نشت کوچک در محدودیت توانایی و ظرفیت یک مکان منفرد یا مسئول بندر



۹,۳ HNS – تعریف و طبقه‌بندی

به جرئت میتوان گفت که از بیش از ۸ میلیون ماده شیمیایی شناخته شده و بیش از یک میلیون از این ترکیبات که بعضا مواد و کالاهای خطرناکی هستند در سراسر جهان تولید می‌شوند. از این میان حدود ۵۰۰۰۰ مورد آن‌ها بصورت تجارتی از طریق دریا حمل می‌گردند و تعداد آن‌ها در حال افزایش است.

از جهت اهداف پروتکل HNS، یک ترکیب خطرناک و مضر به عنوان هر ترکیبی به جز نفت که در صورت ورود به محیط زیست دریایی عاملی برای ایجاد خطرات برای سلامت انسان، صدمه به منابع حیاتی و زندگی دریایی، صدمه به کاربردهای مناسب یا مغایرت با سایر استفاده‌های قانونی از دریا، تعریف می‌گردد.

باید توجه داشت که تعریف HNS ثابت نبوده و با توجه به نگرانی‌های حاصل از موقعیت‌های مختلف تغییر می‌کند. به عنوان مثال تعریف مورد قبول کنوانسیون مسئولیت قانونی و مالی (HNS) ۱۹۹۶، دقیقاً مشابه تعاریف پذیرفته شده توسط OPRC-HNS ۲۰۰۰ نیست. تعاریف بیشتری از HNS را می‌توان در ضمیمه‌های MARPOL۷۳/۷۸ و کد بین‌المللی ترکیبات شیمیایی فله ای (کد IBC) و همینطور در کد کالاهای خطرناک IMO (کد IMDG) و کد برای عملکرد ایمن برای محموله‌های جامد فله‌ای (کدBC)، یافت. آشکار است که تعریف مورد قبول پروتکل OPRC/HNS در مقایسه با سایرین باید کامل‌تر و گسترده‌تر باشد.

کد IMDG یک مسیر کامل‌تر به سمت HNS و اقتباس شده از ضمیمه‌های MARPOL است. این کد کالاهای خطرناک (بسته بندی شده) را به گروه‌های زیر تقسیم بندی می‌کند:

۱.مواد منفجره مانند تری نیتروتولوئن(TNT)

۲.گازها مانند استیلن

۳. مایعات قابل اشتعال مانند اتیل الکل

٤. جامدات قابل اشتعال (شامل جامدات و مایعات خود فعال و واکنش‌گر)، ترکیبات مسئول احتراق خودبخود و آنهائی‌که طی تماس با آب، گازهای قابل اشتعال متساعد می‌کنند مانند کاربید کلسیم

۵. ترکیبات اکسید کننده و پراکسیدهای آلی مانند کلرات سدیم

٦. ترکیبات سمی و مضر مانند سیانید سدیم

۷. ترکیبات رادیو اکتیو مانند رادیوم

۸. مواد خورنده مانند سود سوزآور

۹. ترکیبات و کالاهای خطرناک متفرقه مانند بی فنیل‌های پلی کلرینه

کد IMDG به منظور شناسایی ترکیبات شیمیایی بیش از ۳۰۰ شماره‌گذاری بین‌المللی ارائه می‌دهد که حدود ۲۰۰ مورد از آنها برای ترکیبات "ژنریک" یا "مشخص نشده (N.O.S.) " هستند و این شماره‌گذاری‌ها متداول‌ترین موارد استفاده به هنگام حمل کالاها می‌باشند. برای تمامی کالاهای حمل شده تحت عنوان .N.O.S می‌باید یک نام شیمیایی معلوم متداول و به راحتی در دسترس در کتابهای علمی و فنی عنوان گردد و تنها نام تجارتی کافی نیست. کد IMDG تنها با کالاهای بسته بندی شده سروکار دارد، در حالیکه تعریف HNS شامل محموله‌های فله‌ای نیز می‌شود. محموله‌های فله‌ای می‌توانند از جامدات، مایعات شامل روغن‌ها یا گازهای مایع باشند.

۹,۳,۱ کد IMDG

کد **IMDG** یک توافق‌نامه بین‌المللی برای حمل کالاهای خطرناک در دریا و منتشر شده توسط **IMO** است.
این کد حمل و نقل کالاها به شکل بسته بندی یا جامدات فلّه‌ای را پوشش می‌دهد. در ضمن یک الزام **SOLAS** است که تمامی کالاهای خطرناک در کانتینر و کشتی باری، می‌باید مطابق با الزامات آن تنگ هم چینی و حمل گردند. دستورالعمل موجود در این کد برای استفاده تمامی پرسنل دخیل در حمل کالاهای خطرناک در دریا می باشد. این دستورالعمل شامل دریانوردان، تولید کنندگان، فرستندگان و حمل کنندگان کالا، ماموران و صنایع و خدمات حمایتی یا تغذیه کننده و همینطور مسئولان قانونی است.
کد **IMDG** به دو جلد تقسیم می شود:
جلد۱- شروط, تعاریف و آموزش، طبقه‌بندی، شروط تانک و بسته بندی، روش های حمل؛ ساختار و بررسی، ماشین آلات حامل تانک و عملیات حمل و انتقال,
جلد۲- حاوی فهرست کالاهای خطرناک است که شامل استثنائات کمی محدود، ضمیمه و نام‌های ژنریک و یک فهرست لغات می‌باشد. در ضمن مکملی حاوی برنامه اضطراری برای مهار آتش‌سوزی و نشت، وجود دارد. یک توصیه برای کمک-

های اولیه پزشکی، روش‌های ارائه گزارش، واحدهای انتقال محموله بسته‌بندی شده، کاربرد ایمن از آفت کش‌ها و کد **INF** که کد بین‌المللی برای حمل ایمن سوخت هسته‌ای پرتودار بسته‌بندی شده، پلوتونیم و زائدات رادیواکتیو سطح بالا در کشتی است، وجود دارد.

کالاهای خطرناک بر اساس خطر یا غالب‌ترین خطراتی که ایجاد می کنند، به ۹ دسته مختلف تقسیم می‌شوند. سپس آنان برای تعیین و تشریح خصوصیات و ویژگی‌های ترکیبات، مواد و کالاها در هر دسته، به زیرگروه‌هایی تقسیم می‌گردند. برخی از این ترکیبات هم به عنوان آلاینده های دریایی برای نشان دادن اینکه آنها برای محیط زیست دریایی مضر هستند، علامت‌گذاری می‌شوند.

ترکیبات براساس خطر به یکی از گروه های ۱ الی ۹ مربوط می گردند. توجه کنید که ترتیب گروه‌ها و تقسیمات منعکس کننده درجه خطر موجود، نیست.

گروه۱: مواد منفجره:

بخش۱-۱- ترکیبات و کالاهای دارای خطر انفجارعظیم.

بخش ۱-۲ – ترکیبات و کالاهایی که خطرات پرتوافکنی ، اما نه خطر انفجار عظیم، دارند.

بخش ۱-۳ – ترکیبات و کالاهایی با خطر آتش سوزی یا یک خطر ترکیدگی جزئی یا خطر پرتوافشانی جزئی یا هر دو، اما نه خطر انفجار عظیم.

بخش۱-٤- ترکیبات و کالاهای بدون خطر آشکار و معنادار.

بخش۱-۵ – ترکیبات بسیار غیر حساس با خطر انفجارعظیم.

بخش۱-٦- کالاهای شدیداً غیر حساس بدون خطر انفجار عظیم.

گروه۲: گازها:

گروه ۱-۲- گازهای قابل اشتعال

گروه۲-۲- گازهای غیرقابل اشتعال و غیر سمی

گروه ۳-۲ – گازهای سمی

گروه ۳: مایعات قابل اشتعال:

گروه ٤: جامدات قابل اشتعال:

اینها ترکیبات مستعد برای احتراق خود بخودی، ترکیباتی که در زمان تماس با آب گازهای قابل اشتعال متساعد می کنند، هستند.

گروه۱-٤- جامدات قابل اشتعال، ترکیبات خود واکنشگر و مواد منفجره غیر حساس شده.

گروه ۲-٤- ترکیبات مستعد به احتراق خود بخودی.
گروه ۳-٤- ترکیباتی که در تماس با آب، گازهای قابل اشتعال متساعد می‌نمایند.

گروه ٥: ترکیبات اکسید کننده و پراکسیدهای ارگانیک:

گروه۱-٥- ترکیبات اکسید کننده.
گروه ۲-٥- پراکسیدهای ارگانیک.

گروه٦: ترکیبات سمی و مخرب:

گروه ۱-٦- ترکیبات سمی.
گروه ۲-٦- ترکیبات مخرب

گروه۷: مواد رادیواکتیو:

گروه۸: مواد خورنده:

گروه۹: ترکیبات خطرناک و متفرقه:

۹,۳,۲ چه ترکیباتی در تعریف HNS لحاظ می‌گردند؟

گرچه تعدادی فهرست و تعریف برای تقسیم بندی HNS، تهیه شده توسط مراجع قانونی مختلف در موقعیت‌های متفاوت وجود دارند، اما در عمل تعداد HNS ای که در مقادیر قابل توجه در دریا حمل می‌شود، نسبتاً کم است.
تا بحال جبران خسارت HNS مورد نظر بوده و جامدات فله‌ای تنها زمانی که مشمول ضمیمه B از کد BC باشند، لحاظ می‌گردند. ضمیمه B این کد جامدات دارای خطرات شیمیایی را فهرست می‌کند. بدین معنی که بسیاری از جامدات فله‌ای عمده از جبران خسارات تحت پوشش کنوانسیون HNS کنار گذاشته می‌شوند، چرا که یا خطرات شیمیایی ندارند (مثل سنگ معدن آهن، باروت، بوکسیت و آلومینا، سنگ فسفات، سیمان وبرخی کودها) یا تنها به صورت فله‌ای به عنوان ترکیبات خطرناک (MHB) طبقه بندی می‌شوند. (مانند زغال سنگ، آهن احیا شده و خرده چوب).
جامدات فله‌ای تحت این ضمیمه شامل برخی کودها، نیترات های سدیم و پتاسیم، گوگرد و برخی انواع خوراک ماهی هستند. مایعات فله‌ای در صورت وجود خطرات ایمنی، آلودگی یا انفجاری لحاظ شده شامل ترکیبات شیمیایی ارگانیک (به

عنوان مثال: متانول، زایلین و استایرن)، ترکیبات شیمیایی غیرارگانیک (مانند اسید سولفوریک، اسید فسفوریک و سود سوزآور) و روغن‌ها و چربی‌های حیوانی و گیاهی (مثل: روغن نخل، روغن سویا و پیه) می‌باشند. هردونوع روغن‌های پایدار و غیر پایدار با منشأ نفتی نیز شامل این مبحث می‌گردند.

تمامی گازهای مایع شده که به صورت فله‌ای حمل می‌گردند مانند گاز طبیعی مایع شده(LNG) ، گاز نفت مایع شده (LPG) آمونیاک، اتیلن، بوتادین، اتان و پروپیلن شامل این ضمیمه می‌شوند.

کالاهای بسته‌بندی شده، در صورتی که تحت پوشش کد IMDG باشند که شامل محدوده گسترده‌ای از ترکیبات شیمیایی است گرچه بسیاری از آنان تنها در مقادیر ناچیزی حمل می‌گردند، مشمول این مورد می‌شوند.

۹,٤ متن اصلی پروتکل OPRC/HNS

شرکت‌کنندگان در پروتکل حاضر،

با توجه به عضویت در کنوانسیون بین‌المللی آمادگی، واکنش و عملکرد همزمان آلودگی نفتی OPRC، که در لندن در تاریخ ۳۰ نوامبر ۱۹۹۰، انجام شد،

با احتساب مصوبه ۱۰، در مورد گسترش دیدگاه کنوانسیون بین‌المللیOPRC در رابطه با آمادگی و واکنش نسبت به آلودگی نفتی ۱۹۹۰، برای شمول ترکیبات خطرناک و مضر، تائید شده توسط کنفرانس بین‌المللی OPRC، همینطور با در نظر گرفتن مصوبه ۱۰ کنفرانس "همکاری بین‌المللی در رابطه با آمادگی و واکنش به آلودگی نفتی ۱۹۹۰" که سازمان بین‌المللی دریانوردی IMO به کار خود برای همکاری با کلیه سازمان‌های بین‌المللی علاقمند در زمینه‌های آمادگی، واکنش و عملکرد یکپارچه در ارتباط با سوانح آلودگی ناشی از رهاسازی ترکیبات خطرناک و مضر، شدت بخشیده،

همبنطور با پذیرش اصل" آلوده‌کننده باید بپردازد" به عنوان یک اصل عمومی از قانون بین‌المللی محیط زیست،

با در نظر داشتن ایجاد یک استراتژی یرای لحاظ کردن رویه پیشگیرانه در سیاست‌های سازمان بین‌المللی دریانوردی،

هم‌چنین با آگاهی از این‌که در صورت بروز سانحه آلودگی ناشی از ترکیبات خطرناک و مضر، عملکرد سریع و موثر به منظور حداقل نمودن صدمه احتمالی ناشی از چنین حادثه‌ای، ضروری است،

توافق زیر حاصل شد:

ماده ۱

بندهای عمومی

(۱) اعضاء به صورت گروهی یا به تنهایی، متعهد به پذیرش تمامی معیارهای مناسب مطابق با بندهای پروتکل حاضر و ضمیمه متعاقب آن برای آمادگی و واکنش در برابر سانحه آلودگی ناشی از ترکیبات خطرناک و مضر می‌شوند.

(۲) ضمیمه این پروتکل بخشی پیوسته از پروتکل محسوب می‌شود و هر نوع ارجاع به این پروتکل معادل ارجاع به ضمیمه می‌باشد.

(۳) این پروتکل شامل کشتی‌های جنگی، نیروی دریایی و دیگر کشتی‌های تحت مالکیت یا عملکرد دولت را نمی‌شود، در حال حاضر، تنها درباره خدمات غیرتجاری دولتی کاربرد دارد. با این حال، هر عضو باید مطمئن شود که با بکارگیری معیارهای مناسبی که ناقض عملیات یا قابلیت‌های عملیاتی این کشتی‌ها نباشد، به نحوی همسان، تا جایی که عملی و منطقی است، با این پروتکل همراهی می‌کند.

ماده ۲
تعاریف

برای اهداف این پروتکل:

(۱) سانحه آلودگی ناشی از ترکیبات خطرناک و مضر (که پس از این به عنوان " سانحه آلودگی" مطرح می‌گردد) به معنی هر واقعه یا گروهی از وقایع با منشا یکسان، شامل آتش‌سوزی یا انفجار است که به تخلیه، رهاسازی یا انتشار ترکیبات مضر و خطرناک منجر شده یا احتمالاً منجر می‌گردد و آن‌هائی‌که تهدیدی برای محیط زیست دریایی یا خط ساحلی یا فعالیت‌های مربوطه در یک یا چند کشور به شمار می‌روند یا احتمال تهدید دارند و نیازمند عملیات اضطراری یا واکنش سریع می‌باشند.

(۲) ترکیبات خطرناک و مضر به معنی هر ترکیبی به جز نفت است که در صورت ورود به محیط زیست دریایی خطراتی برای سلامت بشری داشته، به منابع زنده و حیات دریایی صدمه زده، امکانات موجود را تخریب کرده یا با سایر کاربردهای قانونی دریا تداخل ایجاد کنند.

(۳) منظور از ترمینال‌های بنادر و یا تسهیلاتی که وظیفه رسیدگی به ترکیبات مضر و خطرناک را دارند بنادر و تسهیلاتی هستند که در آنها مواد خطرناک بارگیری یا تخلیه می‌شوند.

(٤) سازمان به معنی سازمان بین‌المللی دریانوردی IMO می‌باشد.

(٥) دبیرکل یعنی دبیرکل این سازمان.

(٦) کنوانسیون OPRC یعنی کنوانسیون بین‌المللی همکاری در مورد آمادگی، واکنش در برابر آلودگی نفتی،۱۹۹۰.

ماده ۳
طرح‌های اضطراری و ارائه گزارش

(۱) هر عضو می‌باید کشتی‌های با پرچم آن عضو را به همراه داشتن یک طرح اضطراری سانحه آلودگی ملزم نموده و فرماندهان یا سایر افراد مسئول چنین کشتی‌هایی را به پیروی از روش‌های ارائه گزارش در حد مورد نیاز، متعهد نماید. هر دو الزام برنامه‌ریزی و روش‌های ارائه گزارش باید در تطابق با بندهای کاربردی کنوانسیون‌های ایجاد شده در

داخل سازمان که برای آن عضو، اجباری شده‌اند، باشند. طرح‌های اضطراری سانحه آلودگی واحدهای ساحلی شامل امکانات ساخت شناور، انبارو تخلیه و واحدهای نگه‌داری شناور، بایستی تحت مواد قانونی ملی و یا سیستم‌های مدیریت زیست محیطی شرکت‌های مسئول عمل کرده و از کاربرد این ماده خارج می‌باشند.

(۲) هر عضو باید مقرر نماید که مسئولین یا کارگزاران مسئول بنادر دریایی و امکانات حمل ترکیبات خطرناک و مضر تحت نظارت قانونی آن, بصورتی مناسب، طرح‌های اضطراری سانحه آلودگی یا تدارکات مشابهی برای ترکیبات مضر و خطرناک به نحوی که به نظر مرجع ملی کافی بنظر برسد و هم جهت با سیستم ملی و در تطابق با ماده ٤ این پروتکل باشد را وضع و جاری نماید.

(۳) هنگامیکه که مسئولین یک عضو این پروتکل از وقوع سانحه آلودگی اطلاع حاصل می‌کنند، باید سایر اعضایی را که در معرض خطر چنین سانحه‌ای هستند را در جریان امر قرار بدهند.

ماده ٤

سیستم‌های ملی و منطقه‌ای برای آمادگی و واکنش

(۱) هر عضو می‌باید سیستمی ملی برای پاسخگویی سریع و موثر در برابر سوانح آلودگی پایه‌گذاری کند. این سیستم حداقل بایستی شامل موارد ذیل باشد:

الف) تعیین:

- مسئول یا مسئولین ملی و قانونی با مسئولیت برای آمادگی و واکنش نسبت به سوانح آلودگی
- نقطه یا نقاط ارتباطی برای عملیات ملی. و
- مسئولی با قدرت عمل به عنوان نماینده کشور به منظور درخواست کمک یا تصمیم‌گیری برای اقدام در برابر کمک درخواست شده.

ب) یک طرح ملی اضطراری برای آمادگی و واکنش شامل رابطه تشکیلاتی سازمان‌های مختلف درگیر، دولتی یا خصوصی با احتساب دستورالعمل‌های ارائه شده توسط سازمان.

(۲) به علاوه هر عضو در محدوده توانایی‌های خود چه بصورت فردی یا از طریق همکاری دو جانبه یا چندجانبه و در صورت امکان، در همکاری با صنایع کشتیرانی و صنایع مرتبط با ترکیبات خطرناک و مضر، مسئولین بنادر و سایر موارد مربوط، می‌باید موارد زیر را وضع نماید:

(الف) یک سطح حداقل از تجهیزات از پیش نصب شده برای واکنش در برابر سوانح آلودگی، متناسب با خطر موجود و برنامه‌هایی برای کاربرد آن‌ها.

ب) برنامه‌ایی برای تمرینات واکنش در برابر سوانح آلودگی سازمان‌ها و آموزش پرسنل مربوطه.

ج) طرح‌های کامل و توانایی ارتباطات برای واکنش در برابر سوانح آلودگی. چنین ظرفیت‌هایی باید بطور مداوم در دسترس باشند.

د) مکانیسم یا تدارکی برای هماهنگی واکنش در برابر یک سانحه آلودگی، در صورت لـزوم، بـا توانـایی‌هـای حرکـت منابع لازم.

(۳) هر عضو می‌باید مطمئن شود که اطلاعات موجود به طور مستقیم یا از طریق سازمان یا ترتیبـات منطقـه‌ای مربوطـه در اختیار سازمان قرار گرفته، شامل موارد زیر باشد:

الف) محل استقرار، چگونگی دسترسی از راه دور، و درصورت لزوم، زمینه های مسئولیت افراد مسـئولی کـه موضـوع پاراگراف (۱) (الف) هستند.

ب) اطلاعات در مورد تجهیزات و تخصص اجرایی در موضوعات مربوط به واکنش در برابر سانحه آلـودگی و نجـات دریایی که در صورت درخواست، برای دیگر کشورها قابل دسترسی باشد. و

ج) طرح اضطراری ملی.

ماده ۵

همکاری بین‌المللی در زمینه واکنش نسبت به آلودگی

(۱) اعضا توافق می‌کنند که، با توجه به قابلیت‌ها و دسترسی‌شان به منابع مربوطه، بـا یکـدیگر همکـاری کـرده و خـدمات مشاوره‌ای حمایت فنی و تجهیزات به منظور واکنش در برابر یک سانحه آلودگی را به هنگامی کـه شـدت سـانحه بـالا بوده و براساس درخواست هر عضو درگیر در سانحه و یا در معرض تاثیر احتمالی، تامین نماینـد. هزینـه مـالی چنـین کمکی باید براساس بندهای موجود در ضمیمه این پروتکل تامین شوند.

(۲) عضو درخواست کننده کمک، می‌تواند از سازمان برای یاری در زمینه شناسایی منابع تامین مالی هزینه‌های مطرح شده در پاراگراف (۱) تقاضای امداد نماید.

(۳) با توجه به توافق‌نامه‌های قابل اجرای بین‌المللی، هر عضو باید معیارهای قانونی یا نظارتی لازم بـرای تـامین و تسـهیل موارد زیر را اعمال کند:

الف) ورود، استفاده در و عزیمت از منطقه تحت پوشش کشور عضو برای کشتی‌ها، هواپیماها و سـایر انـواع حمـل و نقـل درگیر در واکنش نسبت به سانحه آلودگی و یا انتقال پرسنل، محموله‌ها، مواد و تجهیزات مورد نیاز برای مواجهـه بـا چنـین سانحه‌ای، و

ب) سفر اکتشافی پرسنل، محموله‌ها، مواد و تجهیزات به داخل، از طریق و خارج از منطقه تحت نظارت خود با توجـه بـه زیر پاراگراف (الف).

ماده٦

تحقیق و توسعه

(۱) اعضاء در زمینه همکاری مستقیم یا در صورت امکان، از طریق سازمان یا تشـکیلات و ترتیبـات منطقـه‌ای مربوطـه در زمینه ارتقا و تبادل نتایج تحقیقات و برنامه‌های توسعه‌ای مرتبط با پیشبرد وضعیت آمادگی و واکـنش در برابـر سـوانح

آلودگی، شامل تکنولوژی‌ها و فنون برای نظارت، حفظ، بهبود، پراکنش، پاک‌سازی و از طرف دیگر حداقل نمودن یا حذف اثرات سوانح آلودگی و برای اصلاح، به توافق رسیدند.

(۲) برای این کار، اعضا ایجاد ارتباط ضروری میان موسسات تحقیقایی خود را به طور مستقیم یا درصورت لزوم از طریق سازمان یا تشکیلات یا ترتیبات منطقه‌ای مربوطه، متعهد می‌شوند.

(۳) اعضا درمورد همکاری مستقیم یا از طریق سازمان یا تشکیلات یا ترتیبات منطقه‌ای مربوطه برای ارتقای، به صورتی که لازم است، برگزاری سمپوزیوم‌های بین‌المللی به شکلی منظم و در مورد موضوعات مرتبط شامل پیشرفت های فنی در تکنیک ها و تجهیزات برای واکنش در برابر سوانح آلودگی، توافق می‌کنند.

(٤) اعضا توافق می‌کنند که، از طریق سازمان یا سایر تشکیلات بین‌المللی صالح، توسعه استانداردهای فنون و تجهیزات مقابله آلودگی ناشی از ترکیبات خطرناک و مضر را تشویق کنند.

ماده ۷

همکاری فنی

(۱) اعضا متعهد می‌شوند که مستقیماً یا از طریق سازمان و سایر ارگان‌های بین‌المللی، به هر صورت که لازم باشد، با توجه با آمادگی و واکنش در برابر سوانح آلودگی، از اعضای درخواست کننده کمک فنی حمایت نمایند:

الف) برای آموزش پرسنل،

ب) برای اطمینان از دسترسی به تکنولوژی، تجهیزات و امکانات مربوطه،

ج) تامین سایر اقدامات و ترتیبات برای آمادگی و واکنش در برابر سوانح آلودگی، و

د) پی‌ریزی همکاری‌های تحقیقاتی و برنامه‌ریزی توسعه.

۲) اعضا به همکاری فعالانه، در چارچوب قوانین، مقررات و سیاست‌های ملی شان، در انتقال تکنولوژی مرتبط با آمادگی و واکنش در برابر سوانح آلودگی، متعهد می‌گردند.

ماده ۸

ارتقای همکاری دوجانبه و چندجانبه در زمینه آمادگی و واکنش

اعضا باید در زمینه دست‌یابی به توافقات دوجانبه و چندجانبه برای آمادگی و واکنش در برابر سوانح آلودگی، تلاش کنند. یک نسخه از چنین توافق‌هایی باید در اختیار سازمان قرار بگیرد که در صورت تقاضای اعضا در دسترس آن‌ها باشد.

ماده ۹

ارتباط با سایر کنوانسیون‌ها و سایر توافق‌نامه‌ها

هیچ‌چیز دراین پروتکل نباید به صورتی تفسیر گردد که حقوق یا وظایف هر یک از اعضا را تحت هر کنوانسیون یا توافق-نامه بین‌المللی دیگر تغییر دهد.

ماده ۱۰

توافق‌نامه‌های حقوقی

(۱) اعضا این پروتکل، سازمان را، درصورتی که موافقت کند و قابلیت دسترسی به منابع کافی برای دنبال‌کردن فعالیت را داشته باشد، برای منظور اجرای فعالیت‌ها و عملکردهای زیر مسئول می‌کنند:

(الف) خدمات اطلاعاتی:

- دریافت، جمع‌آوری و پراکنش، براساس تقاضای، اطلاعات تهیه شده توسط اعضا و اطلاعات مرتبط تهیه شده توسط سایر منابع، و
- ارائه کمک در شناسایی منابع تامین مالی هزینه ها.

ب) تربیت و آموزش:

- برای ارتقای آموزش در زمینه آمادگی و واکنش در برابر سوانح آلودگی، و
- حمایت از برگزاری سمپوزیوم‌های بین‌المللی.

ج) خدمات فنی:

- تسهیل همکاری در زمینه تحقیق و توسعه،
- توصیه و کمک فکری به کشورهای عضو در جهت برقراری قابلیت‌های واکنشی ملی و منطقه‌ای،
- تسهیل در تامین کمک فنی و مشورتی، به دنبال درخواست کشورهای روبرو با سوانح عمده.

(۲) در جهت اجرای فعالیت‌هایی که در این ماده برای اجرا به سازمان محول شده، سازمان باید برای تقویت توانایی دولت‌ها، به تنهایی یا از طریق ترتیبات منطقه‌ای، برای آمادگی و مقابله با سوانح آلودگی، با اتکا به تجربه کشورها، توافق‌نامه‌های منطقه‌ای و صنعتی و توجه خاص به نیازهای کشورهای در حال توسعه تلاش نماید.

(۳) بندهای این ماده باید در هماهنگی با یک برنامه توسعه یافته و تحت نظارت سازمان، تکمیل شوند.

ماده ۱۱

ارزیابی پروتکل

اعضا باید در درون سازمان، کارآیی پروتکل را از جهت اهداف آن، خصوصاً با توجه به اصول مرتبط با همکاری و کمک‌رسانی ارزیابی نمایند.

۱۰ فصل دهم

طبقه‌بندی و حمل و نقل مواد شیمیایی خطرناک

۱۰,۱ خصوصیات فیزیکی

مواد شیمیایی توسط خصوصیاتشان شناسایی و مشخص می‌گردند. خصوصیات فیزیکی برای کمک در طبقه‌بندی ترکیبات شیمیایی مورد بحث از نظر OPRC/HNS ، میتوان خصوصیات زیر را مورد نظر قرار داد:

- دانسیته
- حلالیت
- قابلیت امتزاج
- قابلیت احتراق
- قابلیت اشتعال
- فشار بخار
- نقطه اشتعال
- نقطه شعله وری
- حد کمتر انفجاری (LEL) یا حدکمتر اشتعال پذیری (LFL).
- حد بالاتر انفجاری (UEL) یا حد بالاتر اشتعال پذیری (UFL).
- محدوده قابلیت اشتعال
- درجه حرارت اشتعال خود بخودی
- قابلیت انفجار
- سمیت
- واکنش پذیری
- خاصیت خورندگی

- خاصیت رادیواکتیویته

در بخش‌های بعدی به توضیح مختصری درباره این خصوصیات پرداخته میشود.

۱۰,۱,۱ دانسیته

تمامی مایعات، جامدات و گازها, دانسیته‌ای دارند. دانسیته یا جرم مخصوص یک ترکیب با تقسیم جرم (وزن) آن به حجمی که اشغال می‌کند، بدست می آید. هرچه نتیجه عددی بزرگتر باشد، ترکیب مورد نظر متراکم‌تر است و عدد کوچکتر نشاندهنده تراکم پائین‌تر می باشد. دانسیته یک ترکیب با درجه حرارت قابل تغییر است، درنتیجه مقادیر دانسیته معمولاً به همراه یک درجه حرارت عنوان می‌گردند. دانسیته نسبی مقایسه دانسیته‌های ترکیبات مختلف می‌باشد.

۱۰,۱,۲ حلالیت

بوجود آمدن یک محلول همگن نتیجه حل شدن یک ماده جامد یا گازی (عامل حل شده) در یک مایع است. همگن بودن محلول زمانی تحقق میپذیرد که اجزای عامل حل شده بطور یکسان در سرتاسر محلول پخش شده باشد. درجه حلالیت یک جامد به درجه حرارت بستگی دارد- عموماً هرچه حلال گرمتر باشد، ماده حل شونده بیشتری حل خواهد شد، عکس این قضیه در مورد گازها صحت دارد. از لحظه‌ای که در محلول ماده حل شونده بیشتری حل نشود، به عنوان یک محلول اشباع شناخته می‌شود. این اثر درجه حرارت/ محلول اشباع، دلیلی است که برخی از محلول‌ها به هنگام نگه‌داری در درجه حرارت های کمتر از آنچه در آن ساخته شده اند، رسوبات کریستالی تولید می‌کنند.

۱۰,۱,۳ قابلیت امتزاج

اگر دو مایع به طور کامل برای تشکیل یک محلول با هم مخلوط گردند، گفته می‌شود که این دو مایع قابل امتزاج هستند، بعنوان مثال اتانول یا استون بطور کامل در آب حل می‌گردند. برخی از مایعات تنها بطور جزئی مخلوط شده و به این حالت قابلیت امتزاج نسبی می‌گویند. در صورت عدم اختلاط مخلوط غیر قابل امتزاج پدید می‌آید، مانند روغن و آب.

۱۰,۱,٤ قابلیت احتراق

این خاصیت، توانایی یک ماده برای سوختن تحت شرایط عادی را توصیف می‌نماید. برای احتراق، حضور اکسیژن، سوخت و منبع اشتعال ضروری است. این موارد به عنوان مثلث شعله وری عنوان می‌گردند.

۱۰,۱,۵ قابلیت اشتعال

این خاصیت سهولت شعله‌وری یک ماده، چه بصورت خود بخود در نتیجه تماس با یک درجه حرارت بالا یا از مجاورت با یک جرقه یا شعله بدون پوشش را مطرح می کند. قابلیت اشتعال یک ماده را می توان توسط خصوصیات ذیل توضیح داد:

۱۰,۱,۵,۱ فشار بخار

توانایی ترکیب مورد نظر در تشکیل بخار است. هرچقدر فشار بخار یک ترکیب بالاتر باشد، تمایل زیادتری به تبخیر دارد.

۱۰,۱,۵,۲ نقطه اشتعال

پائین‌ترین درجه حرارتی است که بخار یک ترکیب به هنگام مجاورت با یک منبع افروزش، بدون احتراق تحمیلی، شعله‌ور شده و می‌سوزد. نقطه اشتعال پائین‌تر یک مایع یعنی حضور راحت‌تر غلظت‌های قابل اشتعال بخار. یک ترکیب در زیر نقطه اشتعال خود قابل شعله‌وری نیست.

۱۰,۱,۵,۳ نقطه شعله وری

نقطه شعله‌وری کمترین دمایی است که در آن یک ترکیب مشتعل بدون هیچ منبع اضافی انرژی به سوختن ادامه خواهد داد.

۱۰,۱,٦ حد کمتر انفجاری (LEL) یا حد کمتر اشتعال پذیری (LFL)

این حداقل غلظتی است که یک گاز (یا بخار) در هوا آتش گرفته و شعله ور می‌شود. ویژگی مذکور بصورت درصد حجمی گاز در هوا بیان می‌گردد. اگر درصد گاز زیر LEL باشد، اتمسفرحاضر به عنوان بسیار ضعیف برای سوختن، عنوان می شود.

۱۰,۱,۷ حد بالاتر انفجاری (UEL) یا حد بالاتر اشتعال پذیری (UFL)

حداکثر غلظتی است که یک گاز (یا بخار) در هوا آتش گرفته و شعله ور می‌شود. ویژگی مذکور بصورت درصد حجمی گاز در هوا بیان می‌شود. اگر درصد گاز بالای UEL باشد، اتمسفر به عنوان بسیار متمایل برای سوختن نام می‌گیرد.

۱۰,۱,۸ محدوده قابلیت اشتعال

تفاوت میان حدود بالا و پائین قابلیت اشتعال است. زمانی که نسبت گاز (یا بخار) مورد نظر به هوا، در میان LEL و UEL باشد، احتمال وقوع آتش سوزی و انفجار وجود داشته و گفته می‌شود که مخلوط حاصل در محدوده قابلیت اشتعال قرار دارد.

۱۰,۱,۹ درجه حرارت خود اشتعالی

پائین ترین درجه حرارتی است که در آن احتراق خود بخودی یک ترکیب در غیاب هرگونه جرقه یا شعله، آغاز می شود. هرچقدر که درجه حرارت ترکیب به دمای خود اشتعالی آن نزدیکتر شود، خطر بروز آتش سوزی یا انفجار زیادتر خواهد بود.

۱۰,۱,۱۰قابلیت انفجار

نمایانگر توانایی یک ترکیب برای واکنش سریع در جهت تولید دماهای بالای موضعی و تولید حجم‌های بالایی از گاز است. زمانی که یک ماده قابل اشتعال در ناحیه‌ای محدود و مسدود نگه‌داری شده و آتش بگیرد، انفجاری رخ خواهد داد.

۱۰,۱,۱۱سمیت

توانایی یک ماده در ایجاد صدمه به بافت زنده، صدمه‌زدن به سیستم مرکزی اعصاب، بروز بیماری شدید، یا در موارد حاد، مرگ در زمان تنفس، بلع، تزریق یا جذب پوستی، است.

۱۰,۱,۱۲واکنش‌پذیری

توانایی یک ماده برای تغییر شیمیایی می‌باشد. واکنش‌های شیمیایی گرماگیر (نیازمند حرارت خارجی برای تداوم) یا گرمازا (تولید کننده حرارت در حین فرآیند) هستند.

۱۰,۱,۱۳ خورندگی

نشان‌دهنده توانایی یک ماده به عنوان عامل مسبب تجزیه الکتروشیمیایی فلزات یا آلیاژها می‌باشد. در ضمن تخریب بافت های بدنی توسط اسیدها یا بازها را هم مطرح می‌کند.

۱۰,۱,۱٤رادیواکتیویته

توانایی یک ترکیب در آزادسازی اجزای آلفا- بتا یا تشعشع گاما است.

۱۰,۲ صدمات بالقوه

حادثه‌ای در ارتباط با HNS، این احتمال را ایجاد می‌کند تا با آزادسازی کنترل نشده محصولات بالقوه خطرناک به صدمه‌زدن به حیات، محیط زیست یا وسایل منجرگردد. چگونگی تاثیر این آزادسازی برانسان و محیط‌زیست به خصوصیات مواد شیمیایی درگیر، مقدار رها شده آنها، میزان آسیب‌پذیری محیط اطراف و میزان کارآیی عملیات فوریتی صورت گرفته برای تخفیف اثر نشت، بستگی دارد. خطرناکترین ویژگی‌های صدمه‌زننده عبارتند از:

- قابلیت اشتعال
- قابلیت انفجار
- سمیت
- سرایت
- واکنش‌پذیری
- خورندگی
- رادیواکتیویته

۱۰,۳ مواد شیمیایی براساس گروه‌بندی رفتاری

مواد شیمیایی با توجه به نحوه رفتارشان به هنگام نشت به داخل آب، قابل گروه‌بندی هستند.

بطورکلی آنها به چهار طریق مختلف واکنش می‌دهند.

- تبخیر شونده – سریعاً در تماس با سطح آب بخار می شود
- شناور– بر روی سطح شناور می گردد
- حل شونده – سریعاً در آب می شود
- فرورونده – به ته آب فرو می رود

این توصیفی ساده ازچگونگی رفتار یک ترکیب شیمیایی در هنگامی‌است که در تماس با آب قرار می‌گیرد. در بسیاری موارد یک ترکیب شیمیایی به گونه‌ای پیچیده‌تر رفتار کرده به چند طریق عمل می‌کند. برای مثال یک نمونه می‌تواند شناور شده، اما همزمان حل گردد. تقسیم‌بندی اروپایی کامل شامل ۵ گروه رفتاری و ۱۲ زیر گروه رفتاری شامل موارد زیر است.

جدول۱–۱۰: رفتار یک ترکیب شیمیایی در تماس با آب

ردیف	گروه	علامت	خصوصیات	مثال مواد شیمیایی
۱	گاز	G	تبخیر فوری	بوتان، وینیل کلراید
۲	گاز/ حل شونده	GD	تبخیر قابل توجه درآب، حلالیت فوری	آمونیاک
۳	تبخیر شونده	E	تبخیر سریع	بنزن، هگزان، سیکلوهگزان
٤	تبخیر شونده/ حل شونده	ED	تبخیر قابل توجه در آب، حلالیت سریع	اکریلونیتریل، نرمال بوتیل آلرئید
٥	تبخیر شونده/ شناور	FE	شناوری، تبخیر	هپتان، تولوئن، ترپنتین، زایلین
٦	شناور / تبخیر شونده/ حل شونده	FED	شناوری، تبخیر، حل شدن	نرمال بوتیل، استات اتیل آکریلات
۷	شناور	F وFp	شناوری	فتالات ها، روغن‌های چرب، ایتل اگزیل الکل، استایرن
۸	شناور/حل شونده	FD	شناوری، حلالیت	نرمال– بوتانل، بوتیل اکریلات
۹	تبخیر شونده/ حل شونده	DE	حل سریع، تبخیر	استن، مونوایتل آمین، پروپیلن اکسید
۱۰	حل شونده	D	حل سریع	برخی از اسیدها و بازها، بعضی الکل ها، گلیکول ها، استن، سیانوهیدرین،اتیل اتیل کتون
۱۱	حل شونده	SD	ته نشینی، حل	آنیلین، کربن دی سولفید، دی کلرومتان ۱و۲– دی کلرواتان
۱۲	حل شونده/ تبخیر شونده	S	ته نشینی	بوتیل بنزین فتالات، کلروبنزن، قیرزغال، روغن کرئوسوت، فتالیک آن هیدرید، تترااتیل سرب

به‌علاوه بسته‌بندی ها را هم می توان در سه زیر گروه، در نظر گرفت:

بسته بندی/ شناور	
بسته بندی/ غوطه ور (حد میانه، نه شناور و نه فرو رونده)	
بسته بندی/ فرو رونده	

۱۰,٤ روش های حمل HNS در دریا

محموله های **HNS** را می‌توان بصورت فله‌ای یا به فرم بسته‌بندی شده در دریا حمل نمود. انواع مختلفی از کشتی‌ها، **HNS** را حمل می‌کنند.

۱۰,٤,۱ محموله‌های به صورت فله‌ای

یک باربر فله‌ای، محموله فله‌ای را انتقال می‌دهد و براساس بزرگی حجم آن مانند از دریچه های موجود در عرشه کشتی برای پائین گذاشتن بار کشتی استفاده می‌کند. اینها محموله های فله‌ای جامد مانند دانه، خوراک ماهی، سنگ های معدنی و محصولات نیمه ساخت، را حمل می نمایند.

باربر روغن فله‌ای، سنگ معدن یا باربرهای ترکیبی، باربرهای چند منظوره برای محموله‌های فله‌ای هستند. این محموله‌ها را می‌توان به صورت مایع یا جامد حمل کرده و برای اجتناب از اجبار سفر بازگشتی به همراه عوامل متعادل کننده که در ته انبار کشتی می‌ریزند تا از واژگون شدن آن به هنگام بروز طوفان جلوگیری کند، طراحی می‌شوند.

شکل۱-۱۰: نمایی از یک باربر فله‌ای

۱۰,٤,۲ محموله HNS به صورت بسته بندی

کشتی‌های کانتینردار

شکل۲-۱۰: نمایی از یک کشتی کانتینردار

باربرهای مخصوصی هستند که کالاهای بسته‌بندی شده را در کانتینرها منتقل کرده و اساساً برای محموله عموماً خشک (جعبه ای) طراحی شده‌اند، هرچند کانتینرهای ویژه قادر به نگهداری مواد شیمیایی جامد (مثل پودر) یا مایع در تانک‌های قابل حمل می‌باشند.

کشتی‌های باری عمومی

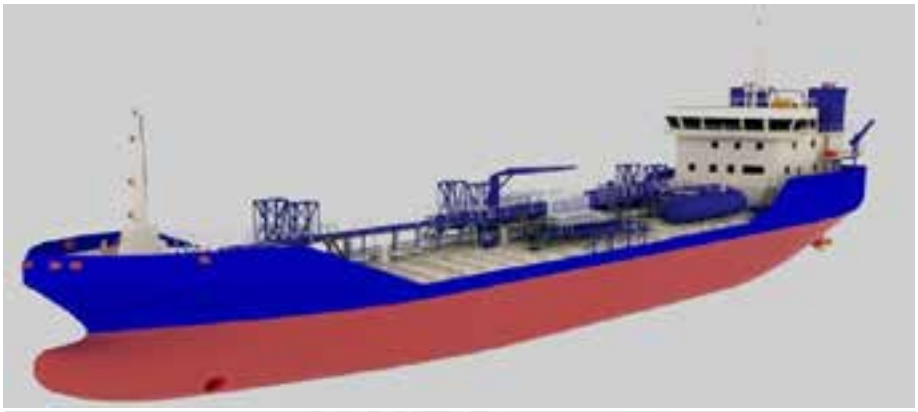
شکل۳-۱۰: نمایی از یک کشتی باری

اینها معمولاً محموله را در مرسولات نسبتاً کوچک (مثلاً صندوق ها، جعبه ها، توری ها یا ساک ها)، همگی واقع در مجاورت هم در چندین انبار بزرگ، حمل می‌نمایند.

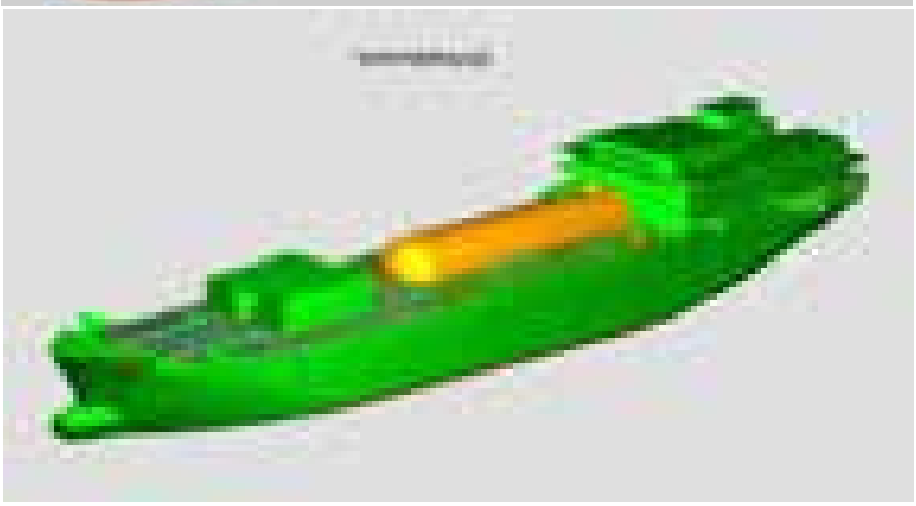
RO -RO – آنها با تسهیلاتی برای بارگیری و تخلیه سریع با محموله‌هایی که با استفاده از تریلرها یا ماشین های دارای تانک متحرک به داخل و خارج حمل می‌گردند، طراحی شده‌اند.

شکل٤-۱۰: **RO-RO**

- اگر**HNS** را به فرم مایع یا گاز در نظر بگیریم, موارد زیر را خواهیم داشت:



تانکرهای شیمیایی- آنها گروه ویژه‌ای از تانکرهای طراحی شده برای حمل خطرناکترین مواد شیمیایی در حالت مایع هستند.



تانکرهای فرآورده‌ای شیمیایی بخصوص گازهای مایع که عموماً برای حمل محدوده وسیعی از مواد شیمیایی ساخته شده اند. در ضمن به دلیل تعداد زیاد تانک‌های منفرد و سیستم های پمپی، تانکرهای کالا هم نامیده می‌شوند.

شکل۵-۱۰: تانکرهای مخصوص حمل مواد شیمیایی

باربرهای گاز- برای حمل گاز به شکل تحت فشار یا سرد شده، ساخته شده اند.

شکل٦-۱۰: نمایی از یک باربر حمل گاز

۱۰,٤,۳ مقررات بین‌المللی

مقررات تنظیم‌کننده حمل مواد شیمیایی توسط کشتی، در کنوانسیون بین‌المللی برای ایمنی حیات در دریا (**SOLAS**) و کنوانسیون بین‌المللی برای پیشگیری از آلودگی دریایی ناشی از کشتی‌ها به صورت اصلاح شده پروتکل ۱۹۷۸ مرتبط (**MARPOL**)، گنجانده شده‌اند.

این مقررات، مواد شیمیایی حمل شده بصورت فله‌ای در تانکرهای شیمیایی و مواد شیمیایی حمل شده به صورت بسته-بندی را در بر می‌گیرند. حمل موادشیمیایی فله‌ای تحت پوشش مقررات در **SOLAS** فصل هفت- حمل کالاهای خطرناک و ضمیمه ۲ از **MARPOL** – مقررات برای کنترل آلودگی حاصل از ترکیبات مضر مایع بصورت فله‌ای است.

MARPOL ضمیمه۳، شامل مقرراتی برای پیشگیری از آلودگی توسط ترکیبات مضر به شکل بسته‌بندی شده و الزامات عمومی برای لحاظ استانداردهای کامل در مورد بسته‌بندی، علامت‌گذاری، برچسب بندی، مستندسازی، تنگ‌هم‌چینی کالا، محدودیت‌های کمی، استثنائات و هشدارها برای پیشگیری از آلودگی حاصل از ترکیبات مضر می‌باشد. در ضمیمه ۳، ترکیبات مضر مورد شناسایی به عنوان آلاینده های دریایی در **IMDG** آورده شده‌اند.

۱۰,٤,۳,۱ *کنوانسیون های* IMO

کنوانسیون‌های **IMO** دربرگیرنده تانکرهای شیمیایی ساخته شده بعد از اول جولای ۱۹۸٦ برای تطابق با کد بین‌المللی مواد شیمیایی فله‌ای (کد**IBC**) هستند. استانداردهای بین‌المللی برای انتقال ایمن مواد شیمیایی خطرناک مایع فله‌ای را طی پیشنهاد استانداردسازی طراحی و ساخت کشتی‌های دخیل در چنین نقل و انتقالاتی را در بر می‌گیرد. همچنین این استانداردها تجهیزاتی را که کشتی‌ها باید به منظور حداقل نمودن خطر برای کشتی، سرنشینان آن و محیط‌زیست، با توجه به طبیعت محصولات مورد حمل، در اختیار داشته باشند، ارائه می‌دهند.

فلسفه اصلی این استانداردها تعیین نوع کشتی است که بادر نظر گرفتن خطرات محصولات تحت پوشش این کدها باید مورد استفاده قرارگیرد. هریک از این محصولات، احتمالاً یک یا چند ویژگی خطرناک شامل قابلیت اشتعال، سمیت، خورندگی و واکنش پذیری را دارا هستند. کد **IBC** فهرست مواد شیمیایی و خطرناک آنها را ارائه داده و نوع کشتی مورد نیاز برای حمل محصول و همینطور درجه خطر زیست محیطی آن را بدست می‌دهد.

تانکرهای شیمیایی ساخت قبل از اول جولای ۱۹۸٦، می باید با الزامات کد ساخت و تجهیزات کشتی های حامل مواد شیمیایی خطرناک به صورت فله ای (کد**BCH**)- پیش نویس کد **IBC** – هماهنگی داشته باشند. کدهای مشابهی برای ساخت و تجهیزات کشتی‌های حامل گازهای مایع شده به صورت فله‌ای، وجود دارند.

۱۰,٤,٤ دستورالعمل‌های حمل ایمن

کد **IMO** در مورد عملکرد ایمن برای محموله‌های جامد فله‌ای (کد**BC**)، خطرات همراه با حمل انواع خاصی از محموله-های فله‌ای را، آشکار می‌نماید. این کد در ضمن فهرستی از محصولات معمول حمل شده با کشتی را تهیه کرده و

پیشنهاداتی در مورد خصوصیات آنها بدست می‌دهد. کدهای مختلف **IMO** برای حمل **HNS** فله‌ای، برای واکنش موثر در برابر حوادث، قابل استفاده هستند. بخش‌هایی از این کدها حاوی جزئیاتی در مورد خطرات مواد شیمیایی، الگوی آلودگی و غیره، می باشند. این موارد برای یک واکنش کارآ حیاتی هستند، به همین دلیل یک ارزیابی خطر از محصول مورد پرسش, از بررسی بخش‌های مربوطه قابل دست‌یابی می‌باشد.

HNS بسته‌بندی شده در مقادیر کم، معمولاً به عنوان کالاهای خطرناک شناخته می‌شود. کد کالاهای خطرناک کشتیرانی بین‌المللی برای حمل اجناس خطرناک به کار می‌رود. این کد چگونگی طراحی، بررسی، علامت‌گذاری و برچسب‌زنی بسته‌بندی، مدارک مورد نیاز همراه با کالاها و الزامات موجود برای تنگ‌هم‌چینی و تفکیک را تشریح می‌کند. کد مذکور برای تمامی کشتی های حامل کالاهای خطرناک به فرم بسته‌بندی شده به کار می‌رود.

این کد تمامی کالاهای خطرناک را در ۹ گروه قرار می‌دهد. تمامی ترکیبات، مواد و کالاهای موجود در کد **IMDG**، در ضمیمه عمومی آن فهرست می‌شوند. این فهرست به محصول مورد نظر شماره **UN**، شماره معیار فوریتی، عدد جدول دستورالعمل کمک‌های اولیه پزشکی و عدد صفحه کد **IMDG** برنامه هر محصول را می‌دهد. ترکیبات شناسایی شده به عنوان‌های دریایی هم به همین صورت در ضمیمه مزبور مشخص می‌گردند.

این کد اساساً برای دریانوردان نوشته شده است، اما دستورالعمل‌هایی برای تمامی افراد دخیل در انبار، حمل و انتقال ترکیبات موجود در این سند، ارائه می دهد. کد مذکور می تواند شامل مسئولین بنادر و تمامی اشخاص درگیر در زنجیره حمل و نقل از تولید کننده تا دریافت کننده باشد.

در شرایط اضطراری، می توان از طرح‌های مجزا و همینطور از اطلاعات مربوط به ایمنی و سلامت این کد، اطلاعات ویژه ای بدست آورد. با این حال شامل داده ها یا اطلاعات کامل ایمنی و سلامت شغلی در مورد ترکیبات و مواد فهرستی در این کد نبوده و اشخاص جوابگو می‌باید از دسترسی به اطلاعات کامل از سایر منابع، مطمئن باشند.

یک توصیه در مورد عملیات ایمن برای کالاهای خطرناک در بنادر و لنگرگاه‌ها، اولین‌بار توسط **IMO** در نوامبر ۱۹۷۳ منتشر شد. توسعه متعاقب فنون جدید در عملیات مربوط به کشتی و ساحل و همینطور تقاضا برای پیشنهادات و توصیه های کاملتر شامل کالاهای خطرناک بصورت بسته بندی شده، ترکیبات خطرناک مایع و جامد و گازهای مایع شده مورد حمل و بصورت فله‌ای، بررسی و به روز نمودن این توصیه را ضروری ساخت. این مورد در سال ۲۰۰۷ توسط **IMO** منتشر گردید.

۱۰,٤,۵ خطرات ناشی از حمل HNS

- تخریب ساختاری ناشی ازتوزیع نامناسب محموله
- فقدان یا کاهش پایداری طی سفر دریایی. این حالت می‌تواند ناشی از جابجایی محموله یا مایع شدن آن تحت تاثیر عوامل همزمان لرزش و حرکت کشتی باشد.
- واکنش‌های شیمیایی مانند انتشار ترکیبات سمی یا منفجره
- سوانح

۱۰,٤,٦ تقسیم‌بندی خطرات از دیدگاه IMDG

بسیاری از ترکیبات تعریف شده در گروه های ۱ تا ۹ به عنوان آلاینده‌های دریایی احتمالی، در نظر گرفته می‌شوند. آلاینده های دریایی خاص, پتانسیل آلودگی شدیدی داشته و به عنوان آلاینده‌های دریایی شناسایی می‌گردند.

آلاینده‌های دریایی ترکیباتی هستند که به دلیل پتانسیل‌شان برای تجمع زیستی در غذای دریایی یا به دلیل سمیت آنان برای حیات آبزیان در مواد ضمیمه ۳ از **MARPOL** لحاظ می‌گردند.

این ضمیمه حاوی فهرست کاملی از ترکیبات، مواد و کالاهایی است که به عنوان آلاینده های دریایی به قرار ذیل شناسایی شده اند:

- ترکیبات، مواد و کالاهایی که پتانسیل آلودگی (آلاینده های دریایی) دارند، در این ضمیمه با حرف **P** در ستون **MP** مشخص می‌گردند.
- ترکیبات، مواد و کالاهایی که پتانسیل آلودگی بسیار بالایی (آلاینده های شدید دریایی) دارند، در ضمیمه مذکور با حرف **PP** در ستون **MP** مشخص می‌شوند.

یک محلول یا مخلوط حاوی ۱۰ درصد یا بیشتر از یک آلاینده دریایی به عنوان آلاینده دریایی گروه‌بندی می‌گردد.

محلول یا مخلوط حاوی یک درصد یا بیشتر از یک آلاینده شدید دریایی، بعنوان آلاینده دریایی تقسیم بندی می‌شود.

زائدات- زائدات می‌باید ذیل بندهای موجود در گروه متناسب شان حمل گردند. زائدات تحت پوشش این کد قرار نمی‌گیرند، اما تحت نظارت کنوانسیون **BASEL**، احتمالاً در گروه ۹، حمل و نقل می‌شوند.

گروه های بسته بندی- برای اهداف بسته بندی, ترکیباتی به غیر از گروه های ۱، ۲، ۲-۵، ۲-٦ و۷و غیر از ترکیبات خود واکنش‌گر از گروه ۱-٤ ، با توجه به درجه خطری که بوجود می آورند، به سه گروه بسته‌بندی، تقسیم می‌گردند:

- گروه بسته بندی ۱ – ترکیبات با خطر بالا
- گروه بسته بندی ۲- ترکیبات با خطر متوسط
- گروه بسته بندی ۳- ترکیبات با خطر پائین

اعداد **UN**- کالاهای خطرناک با اعداد **UN** و اسامی حمل مناسب براساس گروه‌بندی خطر و ساختار آنان، تعیین می‌شوند. کد **IMDG**، هم گروه بسته بندی مشخص شده، خصوصیات تنگ هم چینی و غیره را بیان می‌کند.

از آنجائی‌که شمول یک مورد مجزا برای هر ترکیب شیمیایی یا کالایی با اهمیت تجاری، خصوصاً بر اساس نام، بخصوص اسامی برای مخلوط ها و محلول هایی از اجزا و غلظت‌های شیمیایی مختلف عملی نمی‌باشد، فهرست کالاهای خطرناک، در ضمن اسامی ژنریک یا غیر مشخص را هم در برمی‌گیرد. (بعنوان مثال، عصاره ها، طعم دهندگان، مایع، ۱۱۹۷ **UN** یا مایع قابل اشتعال، **S.O.S** ، ۱۹۹۳ **UN**). براین اساس، فهرست کالاهای خطرناک، درجهت لحاظ نام یا ثبتی مناسب برای هر کالای خطرناک که احتمالاً حمل و نقل می گردد، عمل می‌نماید.

درجائیکه یک کالای خطرناک، خصوصاً براساس نام در فهرست کالاهای خطرناک آمده است، می‌باید مطابق با شروط موجود در این فهرست که برای آن کالای خطرناک مناسب می‌باشد، حمل و نقل گردد. یک عنوان ثبتی ژنریک یا غیر

مشخص، احتمالاً برای مجوز حمل ترکیبات، مواد یا کالاهایی که مشخصاً براساس اسم در فهرست کالاهای خطرناک ذکر نشده‌اند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنین کالای خطرناکی، تنها پس از تعیین خصوصیات خطرناک آن، حمل می‌شود. کالاهای خطرناک می‌باید براساس تعاریف، تست‌ها و معیارهای گروهی، تقسیم‌بندی گردند. باید از نامی که به بهترین وجه کالاهای خطرناک را توصیف می کند، استفاده نمود. تنها زمانی که نام خاص کالای خطرناک در فهرست کالاهای خطرناک نباشد یا هشدارهای اولیه یا متمم، با آن مناسبت نداشته باشند، از یک عنوان ژنریک یا غیرمشخص استفاده می‌شود. این گروه بندی باید توسط سازمان حمل‌کننده/فرستنده کالا یا مسئول قانونی مربوطه، بصورت تعیین شده در کد مذکور، صورت بگیرد. درجائیکه گروه کالای خطرناک مشخص شده است، می‌باید تمامی شرایط برای حمل و نقل، بصورت تعریف شده در کد مورد نظر، اعمال شوند.

۱۰,٤,۷ مکمل های کد IMDG

کد **IMDG** به حمل ایمن کالای خطرناک در دریا مربوط شده، با این حال شامل جزئیاتی در رابطه با بسته‌بندی کالاهای خطرناک، هرگونه کنشی در صورت وقوع موقعیت اضطراری یا سانحه در ارتباط با پرسنل همراه با کالا در دریا، نمی‌باشد. بدین منظور مکملی حاوی اطلاعات در مورد موضوعات ذیل تهیه شده است:

راهنمای **EMS** – شامل دستورالعملی در مورد روند واکنش فوریتی برای کشتی‌های حامل کالاهای خطرناک از جمله برنامه های اضطراری که باید در مورد وقوع سوانح مربوط به ترکیبات، مواد، کالاها یا ترکیبات مضر تحت نظارت قانونی کد کالاهای خطرناک در کشتیرانی بین‌المللی اجرا گردند، می‌باشد. این راهنما، برای فوریت های آتش‌سوزی و نشت در کشتی حامل کالاهای خطرناک بسته بندی شده، تهیه گردیده و نباید برای موقعیت های اضطراری مرتبط با محموله های فله ای به کار رود. راهنمای مذکور، مقدمه‌ای در مورد برنامه های اضطراری برای آتش‌سوزی و مقدمه‌ای برای برنامه‌های فوریتی برای نشت‌ها، دارد.

راهنمای کمک‌های اولیه پزشکی (**MFAG**) برای استفاده در سوانح مربوط به کالاهای خطرناک- **MFAG** به ترکیبات، مواد و کالاهای تحت پوشش کد **IMDG** و مواد تحت پوشش ضمیمه **B** از کد عملیات ایمن برای محموله های فله ای جامد (کد **BC**) مربوط می‌گردد. این مورد، توصیه‌ای برای مدیریت اولیه مسمومیت شیمیایی و تشخیص در حدود امکانات موجود در دریا، ارائه می‌دهد. در ضمن اطلاعاتی در مورد اثرات سمی خاص که ظاهراً با آن مواجه می‌شوند، فراهم می‌کند. راهنمای مذکور به دو بخش تقسیم می‌شود که برای تسهیل در یک رویه سه مرحله‌ای گروه‌بندی می‌گردند. این مراحل عبارتند از: اقدامات فوریتی و تشخیص: جداولی که دستورات مختصری برای وقایع خاص و ضمیمه‌هایی با اطلاعات کامل دارند، درضمن در متمم, اطلاعاتی در مورد روش‌های ارائه گزارش، واحدهای بسته‌بندی حمل محموله و کاربرد ایمن آفت‌کش‌ها، وجود دارند.

سوخت هسته‌ای پرتودار، توسط کد بین‌المللی برای حمل ایمن سوخت هسته‌ای پرتودار, پلوتونیم و زائدات رادیواکتیو سطح بالا بر روی کشتی (کد**INF**)، تحت پوشش قرار می گیرد. این کد، کشتی‌ها را به سه گروه مختلف تقسیم می کند:

گروه ۱**INF** – کشتی‌هایی که برای حمل محموله **INF** با یک فعالیت متمرکز کمتر از **4000TBq** (تترا بکرل- واحد **SI** رادیواکتیویته و معیاری از سرعت تخریب) گواهینامه دارند.

گروه ۲ **INF** – کشتی‌هایی که برای حمل سوخت هسته‌ای پرتودار یا زائدات رادیواکتیو با سطح بالا، با فعالیت متمرکز کمتر از **106TBq** × **2** مجوز دارند و کشتی‌های گواهی‌دار برای حمل پلوتونیم با فعالیت تجمعی کمتر از **105TBq** × **2**.

گروه ۳ **INF**- کشتی‌های دارای مجوز حمل سوخت هسته‌ای پرتودار یا زائدات رادیواکتیو سطح بالا. کشتی‌هایی که برای حمل پلوتونیم بدون محدودیت فعالیت تجمعی حداکثر این مواد، گواهی دارند.

۱۱ فصل یازدهم

تحلیل سوانح مربوط به HNS و انتخاب مواد شیمیایی با بالاترین الویت

۱۱,۱ انواع سوانح

یک سانحه شیمیایی عمده، احتمال وقوع پائینی دارد، اما در صورت بروز عواقب بسیار شدیدی داشته و عموماً در ترکیبی از الگوهای مختلف قرار می‌گیرد.

- تصادم- برخورد دو کشتی با یکدیگر
- برخورد- کشتی که به یک جسم ثابت یا کف دریا برخورد می کند
- به گل نشستن- کشتی که با بستر تماس یافته و برای دوره زمانی قابل توجهی در گل باقی می‌ماند
- آتش‌سوزی/ انفجار- آتش‌سوزی یا انفجار توسط محموله یا در مجاورت آن آغاز شده و اولین مرحله از زنجیره حوادث منجر به مرگ و میر و جراحت است. آتش‌سوزی در یک لنگرگاه یا بندر هم اثر مشابهی خواهد داشت.
- غرق شدن- یک کشتی در نتیجه آب و هوای بد یا اشکال در بدنه آن غرق می‌شود
- از دست دادن کانتینر- قطع عامل نگهدارنده کانتینر حامل مواد شیمیایی خطرناک یا از دست دادن کانتینر به دلیل آب و هوای بد یا اشکال ساختاری
- خرابکاری
- حمل یا انبار نامناسب یک ترکیب شیمیایی
- واکنش های شیمیایی
- صدمه ساختاری
- سهل انگاری
- تروریسم
- مشکل در تانک/ خط لوله- ایجاد عیب در سیستم تانک/ خط لوله یا احتمالاً در نتیجه یک برخورد
- فقدان یا کاهش پایداری
- ایراد ساختاری در کشتی

۱۱,۲ نمونه‌هایی از سوانح

در این بخش به گزارش بعضی از حوادث اخیر در ارتباط با حمل HNS در دریا پرداخته می‌شود.

۱۱,۲,۱ برخورد میان Ever Decent و Norwegian Dream

در ۲۳ آگوست ۱۹۹۹، کشتی کانتینری پانامایی Ever Decent با ۲۵ خدمه در مسیر حرکت به سمت Zeebrugge بود. کشتی تفریحی Norwegian Dream با ۱۷۵۰ مسافر و ۶۳۸ خدمه به سمت Dover در حرکت بود. این کشتی‌ها در ۲۰ مایلی شمال شرقی Margate، در جنوب شرقی انگلستان با هم برخورد کردند. این ناحیه در منطقه مقابله با آلودگی بریتانیا قرار دارد. هوا در آن زمان خوب با دریایی آرام و قابلیت دید خوب، بود. هر دو کشتی برخورد را به گشت ساحلی Dover گزارش کردند. Norwegian Dream دو قایق نجات خود را از دست داده و صدمه‌ای جدی به دماغه و دیواره جانبی در سمت پل را متحمل گردید، اما خوشبختانه هیچ نفوذ آبی رخ نداد.

Ever Decent شدیداً صدمه دید و انحراف ۲۵ درجه‌ای عرشه را داشت. نیروهای جستجو و امدادگر شامل قایق‌های نجات، دو هلی‌کوپتر نجات و یک هواپیمای گشت دریایی، سریعاً به صحنه فرستاده شدند. سایر کشتی‌های حاضر در اطراف پیشنهاد کمک داده و برای حضور در محل از آنها درخواست شد.

Ever Decent به انحراف خود ادامه داد تا اینکه به تدریج در حالت ۴۰ درجه ثابت باقی ماند. گزارش شد که کشتی تعدادی از کانتینرهای خودرا ازدست داده و سایرین برروی عرشه آتش گرفته‌اند. Ever Decent تأیید کرد که محموله آن شامل تمامی گروه‌های IMO به جز گروه ۱ (مواد منفجره) از جمله ترکیبات مضر و خطرناک تحت پوشش کنوانسیون HNS، بوده است. توده‌ای از دود سمی شکل گرفته و تأیید شد که چهار کانتینر نزدیک به آتش حاوی رنگ و سخت کننده رنگ بوده و در نتیجه در معرض خطر انفجار بودند. به همین دلیل یک منطقه ممنوعه موقتی ۵ مایلی (تحت اختیارات مداخله‌گرایانه مقررات حمل و نقل دریایی تجاری بریتانیا) تعیین گردید.

در ضمن تأیید شد که دو کانتینر حاوی سیانید در کشتی بوده که خطر سمیت بالایی داشتند. یک هواپیمای آتلانتیک ٤٠٤UK MCA در گشتی برای مقابله با آلودگی برروی Ever Decent پرواز نموده و تأیید کرد که آتش به سمت دریچه بارگیری کشتی گسترش یافته و دود سمی بیشتری آزاد نموده و درضمن یک درخشندگی نفتی هم برروی سطح آب وجود داشته است.

یک واحد کنترل عملیات نجات (SCU) توسط MCA بریتانیا، تشکیل شد. عامل اصلی نگرانی محتویات کانتینرهای گم شده، بخصوص با این آگاهی که سیانید جزء محموله کشتی بوده، بود. خطر انفجار با تحت کنترل قرار گرفتن آتش کاهش یافت و مقدار آلودگی نفتی قابل چشم پوشی در نظر گرفته شد. خوشبختانه، کانتینرهای مفقوده حاوی ترکیبات غیر خطرناک بوده و نمونه‌های هوا عدم حضور سیانید یا فسژن را نشان دادند. هفت روز پس از تصادم، بعد از یک

بررسی زیرآبی، نظارت هوایی بیشتر و یک گزارش فنی، آمادگی کشتی برای حرکت به سمت Zeebrugge به منظور تعمیرات تأیید گردید. بریتانیا از طریق گزارش تهیه شده توسط MCA بریتانیا، درگیر هزینه‌ای بالایی برای این پاکسازی‌ها و سنجش‌های پیشگیرانه شد. در حالیکه تعداد نفرات بسیار کمی در این سانحه مصدوم شدند، بر اساس معیار مشخص و معلوم شده، می‌توانست به صورت بالقوه سانحه‌ای فاجعه‌بار در رابطه با حمل HNS که به مصدومیت‌های جدی یا مرگ تعدادی از مسافران/ خدمه کشتی منجر گردد، باشد.

۱۱,۲,۲ نشت عمده بنزین از Bona Fulmar

در ۱۸ ژانویه ۱۹۹۷، باربر ترکیبی Bona Fulmar با محموله ای از ٦۰۰۰۰ تن بنزین با تانکر شیمیایی Teota در ۱۹ مایلی شمال غربی Dumkirk (فرانسه) برخورد کرد. یکی از تانک‌های Bona Fulmar شکسته و سوراخی به ابعاد ٤ متر در ۳ متر در آن بوجود آمد و ۷۰۰۰ تن بنزین از آن خارج گردید. گرچه بنزین غیر پایدار است و خطر آلودگی شدیدی نداشت، خطر جدی در مورد احتمال انفجار بخارات نشت یافته وجود داشته و این مشکل به همراه کمیت بنزین موجود درکشتی، می‌توانست عواقب فاجعه‌باری به دنبال داشته باشد. به دلیل خطر آتش سوزی و انفجار به سایر کشتی‌ها برای اجتناب از این ناحیه هشدار داده شد. خوشبختانه بنزین مشتعل نشده و سریعاً تبخیر گردید. بخارات تا فاصله ۲۰۰ مایلی در بریتانیا، ردیابی شدند. قایقی در سه مایلی محل سانحه مجبور به تغییر مسیر خود برای هوای تمیز شد و بخارات بردو غواصی که کشتی را بازرسی کردند، اثرگذاشتند. غواصان تعمیرات اضطراری را برروی بدنه کشتی انجام داده و قبل از همراهی Bona Fulmar به سمت روتردام (هلند) سوخت باقی مانده درتانک صدمه دیده به کشتی دیگری منتقل شد. این سانحه در آبهای بین‌المللی، در منطقه جستجو و نجات فرانسوی به همراه کشتی‌های نجات حاضر در محل از بریتانیا، فرانسه و بلژیک، اتفاق افتاد.

۱۱,۲,۳ Nordfarer با محموله ۲۸۰۰۰ تنی از سوخت جت، در برخورد با Hoegh Mistral

در ۲۵ نوامبر ۱۹۹۷، Nordfarer با Hoegh Mistral در کانال انگلیس تصادم کرد. Nordfarer در قسمت جلوی عرشه، اتاق پمپ و اتاق موتور (موتورخانه) صدمه گسترده‌ای دیده و در چندین محل سوراخ شد. خوشبختانه هیچ آلودگی ناشی از سوخت جت حمل شده وجود نداشت، هرچند آتش کوچکی در موتورخانه آغاز گردید که در صورت عدم کنترل سریع توسط خدمه کشتی و سیستم خاموش کننده، می توانست تهدیدی جدی از جهت بروز انفجار به شمار رود.

این کشتی توسط یدک‌کش Anglian Duke به سمت Solent جائیکه گستردگی صدمه به طور کامل مورد بررسی قرار گرفت، یدک کشیده شد. یک هواپیمای نظارتی مسئول پرواز بر فراز منطقه برای تعیین و بررسی هرگونه آلودگی شد، خوشبختانه هیچ موردی پیدا نشد.

یک ژنراتور گاز خنثی قابل حمل (IGG) برای خنثی‌سازی مجرد محموله تانک‌ها به کشتی آورده شد. پس از انجام تعمیرات و خروج محموله از تانک‌های صدمه دیده، کشتی مجاز به ادامه حرکت شده و توسط یدک‌کش Lady Hammond تا Le Howre (فرانسه) برای تخلیه محموله خود، همراهی گردید.

۱۱,۲,٤ Multitank Ascania

در ۱۹ مارس ۱۹۹۹، اتاقک دیگ بخار Muttitank Ascania به هنگام عبور از مصب Petland در اسکاتلند آتش گرفت. موتور کشتی متوقف شده و تلاش هایی در جهت کنترل و امحاء آتش صورت گرفتند. با این وجود، کشتی شروع به انحراف از مسیر خود در شرایط آب و هوایی شدیداً بد با تندبادهایی از درجه هشت از جهت قدرت و دریای توفانی، نمود. این کشتی حامل ۷۰ تن نفت سوخت سنگین و ۲۰ تن نفت دیزل بود. کشتی هم چنین محموله‌ای ۱۷۵۰ تنی از وینفیل استات داشت

(که به عنوان یک ماده شیمیایی خطرناک حمل شده به صورت فله‌ای بر اساس کد IBC طبقه بندی شده و گرچه بررسی خطر کاملی در مورد آن انجام نشده، نباید در معرض حرارت‌های بالا قرار بگیرد).

گشت ساحلی Petland در جریان قرار گرفته و سریعاً یک گروه جستجو و نجات شامل یک هلی‌کوپتر RAF، قایق-های نجات محلی، یک هلی‌کوپتر نجات گشت ساحلی، یک قایق یدک‌کش و یک کشتی یدک‌کش اضطراری گشت ساحلی را تشکیل داد. تمامی خدمه به جز ناخدا از طریق هوایی نجات یافتند.

واحد کنترل آلودگی دریایی MCA بریتانیا (MPCU) به دلیل خطر آلودگی ناشی از محموله کشتی و هم چنین نفت سوخت و دیزل درکشتی، در حالت هشدار و آماده باش قرار گرفت. یک تیم هشت نفره مقابله با مواد شیمیایی تشکیل شد. پیمانکار هوایی MCA هواپیمایی برای پرواز این تیم و ابزار بررسی تخصصی به اسکاتلند فراهم نمود. هواپیمای دوم برای ارسال وسایل واکنش در برابر سانحه به محل، اجاره شد. معلوم گردید که خطر عمده سانحه، احتمال بسیار زیاد انفجار ناشی از وجود وینفیل استات و هرگونه آلودگی متعاقب ناشی از آن بود. مدل‌سازی نشت مواد شیمیایی برای پیش‌بینی نواحی تحت خطر در صورت رها سازی مواد شیمیایی به هوا مورد استفاده قرار گرفته و در مورد تعیین یک ناحیه ممنوعه ۵ کیلومتری در اطراف کشتی تصمیم گیری شد. نیروی پلیس محلی هم ضرورت تخلیه و جابجایی ٦۹۹ نفر ساکنین منطقه از خانه‌هایشان را مورد توجه قرار داد. ناخدا پیش از خروج امکان آزادسازی یک لنگر را داشت. بدون این کار کشتی کاملاً به گل نشسته و سانحه به فاجعه‌ای ختم می‌شد. تصویربرداری حرارتی با دوربین‌های هلی‌کوپتر گشت دریایی برای بررسی شدت حرارت مورد استفاده قرار گرفته و به هنگام تشخیص وضعیت ایمن برای نیروهای نجات به منظور حضور برروی کشتی، برای ارسال به منطقه ایمن یدک‌کشی شد.

۱۱,۲,۵ the Sletreal خطر بدون ایجاد آلودگی ناشی از بخارات نفتی

در ۳۰ ژانویه ۲۰۰۰، Sletreal در انتظار بارگیری محموله نفت خام خود در Cardenas کوبا بود که انفجاری برروی عرشه آن رخ داد، به نظر می‌رسد که دلیل انفجار بخارات نفت خام بود.

تانکر Liberian به دوقسمت شده و بخشی از آن غرق گردید. سه خدمه در این سانحه کشته شدند. گرچه مثال‌های مربوطه به آلودگی ناشی از نفت خام تحت Iopc fund پوشش یافته، خطرات بدون ایجاد آلودگی مانند مورد انفجار اخیر تحت کنوانسیون HNS قرار گرفته و نشان می‌دهد که چگونه کنوانسیون HNS تقاضای غرامت مدعیان درگیر در چنین حوادث ناشی از آتش‌سوزی یا انفجار حاصل از عوارض ناشی از بخارهای نفتی را میسر می‌سازد. بقایای محموله فله‌ای بعضی از ترکیبات خاص خطرناک و مضر هم تحت پوشش کنوانسیون HNS قرار می‌گیرند.

۱۱,۲,٦ به گل نشستن Jessica

در ١٦ ژانویه ۲۰۰۱، Jessica در San Cristobal جزایر گالاپاگوس به گل نشست. این تانکر حامل ٢٤٠٠٠٠ گالن نفت سوخت شامل ١٦٠٠٠٠ گالن نفت دیزل شماره ۲(۲≠ DO)و ۸۰۰۰۰ گالن نفت سوخت متوسط ۱۲۰ (IFO۱۲۰ یا سوخت بونکر) بود. تنها سوخت دیزل توسط کنوانسیون HNS تحت پوشش قرار می‌گیرد.

علیرغم تلاش‌های صورت گرفته برای تخلیه محموله، ۱۰۵۰۰۰ گالن از۲≠DO و ۷۵۰۰۰ گالن از ۱۲۰ IFO از کشتی خارج شدند. شرایط آب و هوایی و جریانات اقیانوسی سریعاً قسمت اعظم نفت دیزل و سوخت بونکر را پخش کردند. با این حال، سانحه مذکور نشان می‌دهد که چگونه حتی سطوح نسبتاً کم آلودگی می‌توانند تأثیری قابل ملاحظه بر محیط زیست دریایی داشته باشند.

مطالعه‌ای برروی Iguana های ساکن در مجاورت جزیره Santa Fe نشان داد که تا دسامبر ۲۰۰۱، ٦٢ درصد از Iguana های دریایی در مقایسه در صد مرگ و میر ۲/۷ درصدی قابل انتظار، تلف شدند. در نتیجه پارک ملی جزایر صدمه قابل توجهی را متحمل گردید.

۱۱,۲,۷ غرق شدن Ievoli Sun

در ۳۱ اکتبر ۲۰۰۱، تانکر شیمیایی ایتالیایی Ievoli Sun در ۲۰ مایلی شمال Alderney در کانال Isles، غرق شد. ۱٤ خدمه به هنگام فرو رفتن کشتی به داخل آب در آب و هوایی توفانی در کانال انگلیس به صورت هوایی نجات یافتند. این کشتی حامل ۳۹۹۸ تن استایرن، ۹۹٦ تن ایزوپروپیل الکل (IPA) و ۱۰۲۷ تن متیل کتون (MEK)، به همراه ۱۷۰ تن

نفت سوخت متوسط، ٤٥ تن نفت گاز و ١٦ تن مواد نرم کننده بود. یک واکنش کنترل آلودگی توسط فرانسه به همراه MCA بریتانیا، سازماندهی گردید. دانشمندان هردو کشور به توافق رسیدند که MEK و IPA هیچ تهدیدی برای محیطزیست دربرنداشته و سریعاً در تماس با آب از بین خواهند رفت، با این حال حضور استایرن تهدیدی برای محیط زیست به شمار رفته و نیازمند نظارت و بررسی دقیق خواهدبود. استایرن، یک ترکیب سرطانزا شناختهشده، به عنوان یک ترکیب شیمیایی خطرناک فلهای در کد IBC گروهبندی شده و تحت ترکیبات مورد پوشش توسط کنوانسیون HNS قرار میگیرد. نفت دیزل دریایی و نفت سوخت متوسط هم خطر آلودگی داشتند، هرچند کنوانسیون HNS تنها آلودگی ناشی از دیزل دریایی را تحت پوشش قرار میدهد، صدمه آلودگی ناشی از نفت سوخت متوسط تحت IOPC Fund است. پروازهای بازرسی روزانه بوسیله مقامات و مسئولین فرانسوی و بریتانیایی، لکههای خروجی از کشتی را بررسی کردند، فرانسه، آلمان و بریتانیا هم از کشتیهای مقابله با آلودگی استفاده نمودند. عملیات نجات و تخلیه که شدیداً به دلیل آب و هوای بد با مشکل مواجه شد، مستلزم استفاده از کشتیهای رباتیک متخصص با کنترل از راه دور برای نفوذ به داخل و خارج بدنه کشتی قبل از تخلیه مواد شیمیایی، بود. خوشبختانه آلودگی بسیار کمی ناشی از غرق کشتی گزارش شد، اما به دلیل آب و هوای بد، عملیات نجات طولانی مدتی را به دنبال داشت. تا ژوئن ۲۰۰۱ از پاکیزگی کامل کشتی غرق شده از ترکیبات شیمیایی و نفت سوخت متوسط، اطمینان حاصل نشد.

۱۱,۲,۸ Jolly Rubina

در سال ۲۰۰۱ یک سانحه بزرگ دیگری در ساحل آفریقای جنوبی اتفاق افتاده بود. در سهشنبه ۱۰ سپتامبر همان سال، Jolly Rubina بعد از یک آتشسوزی که از موتورخانه شروع شده و به کل کشتی گسترش یافت، از خدمه و سرنشینان تخلیه شد. سپس کشتی ۲۵ مایل دریایی شناور بود تا اینکه برروی صخرههای نزدیک به پارک Saint Lucia Wetland، تالاب شناسایی شده به عنوان "جایگاه میراث جهانی" ، به گل نشست.

گزارش شد که کشتی حامل ۳۳۵۰۰۰ گالن نفت سوخت سنگین و ۸۰۰۰۰ گالن بنزین به همراه ترکیبات شیمیایی سمی بود. نگرانی آنی در مورد نشت نفت سوخت بود، گرچه گزارش می‌شود که ۷۰ کانتینر که برخی حاوی فنل بودند، از روی عرشه به دریا افتاده‌اند. فنل ترکیبی شدیداً سمی بوده و حمل آن تحت پوشش کنوانسیون HNS است. این مثالی به جا از سوانح فاجعه‌بار در رابطه با کشتی حامل ترکیبات خطرناک و مضر می‌باشد.

۱۱,۳ تحلیل و بررسی گزارشات سوانح در جهان

در گزارش ارائه شده بوسیله گروه بین‌المللی P&I Clubs در پنجمین جلسه International Oil Pollution Compensation Fund در ژانویه ۲۰۰۸ مواردی از ادعاهای خسارت در اثر حوادث مربوط به حوادث HNS در بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷ آورده شده است. در مجموع ۱۲٦ سانحه از نظر ادعای خسارت، بوسیله این گروه بررسی شده است. کل خسارت پرداخت شده برای این سوانح ۲۱۲ میلیون دلار آمریکا برآورد شده است. دو تا از پر خرج‌ترین ادعاهای خسارت در مورد حمل مواد فله اتفاق افتاده‌اند که یکی ۵۵ و دیگری حدود ۳۸ میلیون دلار خسارت به بار آورده. البته در تعیین این خسارات تنها آنچه از نظر کنوانسیون HNS ۱۹۹٦ مورد نظر بوده مطرح شده و کل صدمات وارده در آنها محاسبه نشده است. گرانترین ادعای خسارت در مورد محموله‌های بسته‌بندی شده ۲۸ میلیون دلار ضرر و زیان را شامل میشود. در مجموع ادعاهای خسارت در بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷ در جدول زیر خلاصه شده است:

جدول۱-۱۱: ادعاهای خسارت در اثر حوادث HNS ماخذ: P&I Clubs ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۷)

درصد از کل سوانح	تعداد سوانح	دامنه خسارات اعلام شده به فرانک سویس (حدودا معادل دلار امریکا)
٤/۰	۵	۳٦ – ۱۰ میلیون
۱۵/۱	۱۹	۱۰ – ۱ میلیون
۳۰/۹	۳۹	۱ – ۰/۰۱ میلیون
۵۰	٦۳	بدون خسارت اعلام شده
۱۰۰	۱۲٦	مجموع

در گزارش P&I Clubs سوانح بر اساس شاخه‌های تعیین شده بوسیله کنوانسیون ۱۹۹٦ به شرح زیر دسته‌بندی شده‌اند:

جدول۲-۱۱: دسته‌بندی سوانح بر اساس کنوانسیون ۱۹۹٦ (ماخذ:P&I Clubs)

نوع HNS	تعداد سوانح	درصد از کل سوانح
نفتی	٤١	۳۲/۵
گازهای مایع	۱۳	۱۰/۳
عمومی	٤٦	۳٦/۵
نامعلوم	۲٦	۲۰/٦

در این گزارش همچنین آمده است که از بین تمام سوانح ۱۸/۵ درصد (۲۳ سانحه) برای مواد بسته‌بندی شده اتفاق افتاده است.

در مقاله‌ای که در سال ۲۰۰۷ از طرف بریتانیا به IMO گزارش شده است فهرستی از سوانح دریانوردی مربوط به محموله‌های HNS از سال ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۰۲ می‌باشد. این فهرست از منابع اطلاعاتی مختلف جمع‌آوری شده‌است، اما کامل نبوده و تنها معرفی از نوع سوانح روی داده در ارتباط با حمل HNS در دریا می‌باشد.

پنجاه و شش مورد از این حوادث در جدولی که در صفحات آینده ارائه شده ظاهر میشوند:

جدول۳-۱۱: سوانح دریانوردی محموله‌های HNS (ماخذ: گزارش سال ۲۰۰۸ تیم متخصصان بریتانیا به IMO – آمار مربوط به سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۲)

شماره	تاریخ	کشتی	سانحه	موقعیت	عامل خطرزا	نتیجه(درصورت اطلاع)
۱	۹۵/۰۱/۱۵	San Antonio	نشت مواد شیمیایی طی بارگیری محموله	ملبرون استرالیا	بنزن، ۳۰۰۰لیتر	۳۰۰۰لیتر نشت کرد.
۲	۹۵/۰۲/۱۶	Mormacstar	تانکر به گل نشسته و سوراخ شد	Samdy Hock	نفت سروخت شماره۲، گالن ۱۲۶۰۰	۱۲۶۰۰ گالن نفت سوخت از سوراخ تانک به خارج راه یافت
۳	۹۵/۰۲/۱۸	Stolt Spain	آتش سوزی برروی تانکر	خروجی Isle of vaddo	استایرن مونومر۳۲تن	۳۲ تن استایرن پس از برخورد کشتی با شی زیرآبی رها شده، آب بندر آلوده گردید
٤	۹۵/۰۸/۲۱	African Evergreen	انفجار بر روی کشتی	۱۲۰۰کیلومتری Natal	بطری های استیلن	ظاهراً ساتیلن عامل انفجاربوده، یک نفر کشته و تعدادی مجروح شدند.
۵	۹۵/۰۹/۱۳	Sally Ewrolink	یدک کش روی قایق صدمه دید	کانال انگلیس	کلرید بنزن	کلرید بنزن برروی عرشه قایق ریخته و مسافران با مشکلات تنفسی مواجه شدند.
٦	۹۵/۱۱/۲۰	Happy Fellow	تصادم با کشتی دوم	La Havre فرانسه	بخارات پروپان/ بوتان	خطر انفجار به دلیل وجود گاز در کشتی تا زمان تخلیه کامل محموله آن.
۷	۹٦/۰۲/۱۹	Katerina S	بشکه های افتاده از روی عرشه	کانال انگلیس	اسید هیدروکلریک ۲۱ بشکه	۲۱ بشکه ار زوی عرشه افتادند، برخی از آنها در سواحل فرانسه به خشکی رسیدند.
۸	۹٦/۰۲/۱۲	Kira	تانکر در آب و هوای توفانی غرق شد	Peloponnisos یونان	اسید فسفریک ۷۰۰۰تن	محموله از دست رفت.
۹	۹٦/۱۰/۱۷	Formosa Eight	تانکر شیمیایی به گل نشست	دور از Matsuyama ژاپن	آکریلونیتریل ۳۲۰۰۰تن	صدمه شدید به پهلوی راست کشتی، اما بدون آلودگی
۱۰	۹٦/۱۱/۱۷	Sampet Hope	برخورد با کشتی دیگر	Port phillip Bay استرالیا	کرومن – نوع حلال	بدون آلودگی
۱۱	۹۷/۱/۸	Onurk	غرق در هوای توفانی	۱۳۵ کیلومتری Cagliari سیسیل	۱۵۰۰ تن کنسانتره روی و سرب	تمامی محموله از دست رفت
۱۲	۹۷/۱/۲٤	Konemu	تانکر برروی صخره مرجانی به گل نشست	کالدونیای جدید پاسفیک جدید	حدود ۱۲۰ لیتر بنزین نشت یافته موجب ایجاد لکه ای ۱۰۰۰ متر مربعی	غواصان به منظور جلوگیری از آلودگی بیشتر حفره بدنه را مسدود کردند.

شماره	تاریخ	کشتی	سانحه	موقعیت	عامل خطرزا	نتیجه(درصورت اطلاع)
					شد	
۱۳	۹۷/۵/۷	Chico Maru Noal	برخورد با کشتی دیگر	در Oita حوزه نظارت ژاپن	۶۳۰۰۰۰ لیتر بنزین	۵۰۰۰۰لیتر در نتیجه تصادم به آب ریخته شد.
۱٤	۹۷/۷/۱٦	Freja Nordic	انفجار و آتش سوزی در موتورخانه	بندر امام خمینی ایران	۹۰۰۰تن نفتا	چهار خدمه کشته شدند.
۱۵	۹۷/۱۰/۱	Allegra	تصادم با کشتی باری در مه	در ساحل Devon کانال انگلیس	روغن نخل ۸۰۰–۹۰۰ تن	پس از تصادم روغن به آب ریخته شد
۱٦	۹۷/۱۰/۹	Bow Pamther	نشت ناشی از سوراخ ریز در تانک	Yokohama ژاپن	زایلین	زایلین به آبهای بندر راه یافته، oil Boom ها برای کنترل و محدودیت نشت به کار رفتند.
۱۷	۹۷/۱۰/۱۲	Yusup K	موتور تانکر از کار افتاده و به سمت دریاهای طوفانی کشیده شد.	Pentland Firth بریتانیا	۹۵۰۰ تن نفتا	کشتی پیش از یدک کشی به منطقه امن به سمت اسکاتلند رانده شد.
۱۸	۹۸/۹/۲	Bahamas	سوراخ در بدنه و تانک	Rio Grande برزیل	۱۲۰۰۰تن اسید سولفوریک	برای اجتناب از انفجار ٦۹۹تن اسید سولفوریک توسط پمپ تخلیه شد.
۱۹	۹۸/۱۰/۱۲	Emerald Sky	تانکر در پایانه با اسکله برخورد کرد	Hazira هندوستان	٤۰۰۰۰تن نفتا – عدم نظارت در اسکله	فرورفتگی کشتی – بدون آلودگی
۲۰	۹۸/۱۱/۱۳	Martina	کشتی به سختی به گل نشست	Koster Fjord دانمارک	۲۸۰ تن اسید هیدروکلریک	مواد شیمیایی به کشتی دیگری منتقل شدند.
۲۱	۹۸/۱۱/۲۳	Kriti Gold	آتش سوزی برروی تانکر	Thessalonkia یونان	۲۳۰۰۰تن بنزین آتش سوزی گسترش یافته به یدک کش مجاور هم رسید	چهار خدمه یدک کش کشته شدند
۲۲	۹۹/۱/۵	Jessie Maersk	قبل از تخلیه تانک شیر دچار اشکال شد	در Gibraltar	آمونیاک ابر حاصل از آمونیاک به اطراف حرکت کرد.	ابر ناشی از تخلیه آمونیاک پس از اشکال در شیر به سمت Gibraltar حرکت کرد.
۲۳	۹۹/۵/۹	Bocaul	برخورد با تانکر دیگر	Balanga Bataan فیلیپین	بنزین و نفت	هزاران لیتر بنزین تراوش کرده و این نشت با مواد شیمیایی محدود شد.

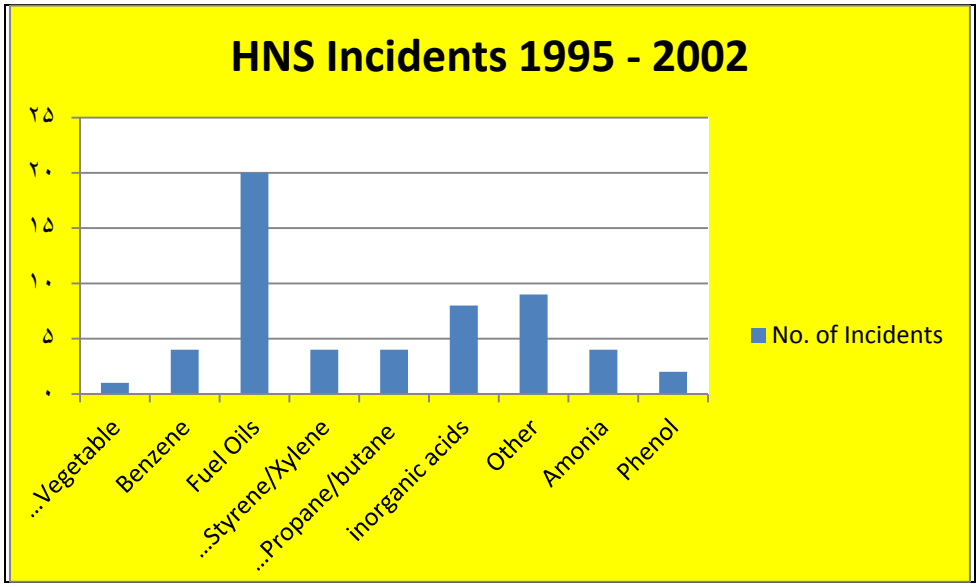
شماره	تاریخ	کشتی	سانحه	موقعیت	عامل خطرزا	نتیجه(درصورت اطلاع)
۲٤	۹۹/۳/۲۵	۸۸۱Qi yun	تصادم با کشتی دیگر	در مجاورت هنگ کنگ چین	۷۵۰ تن LPG	تانکر به دنبال صدمه به بدنه غرق شده، خدمه نجات یافتند.
۲۵	۹۹/۷/۱۰	CMA Djakarta	آتش سوزی در کشتی	شرق دریای مدیترانه	آتش سوزی در جعبه هیپوکلریت کلسیم	آتش به ۱۰۰ جعبه دیگر گسترش یافته، خدمه کشتی را تخلیه کردند.
۲٦	۹۹/۸/۲٦	Seiho Maru No2	برخورد با کشتی بادبانی	Mutsurehima ژاپن	۳۱۰۰ متر مکعب بنزین	کشتی صدمه دیده، مقدار کمی از محموله از دست رفت
۲۷	۹۹/۱۱/۹	Young Cheni	غرق در دریای توفانی	در مجاورت Pusan کره جنوبی	کلروفورم	آلودگی گزارش شده و حداقل یک خدمه کشته شد.
۲۸	۲۰۰۰/۳/۲۸	Martina	کشتی پس از برخورد با یک کشتی کانتینری به دوقسمت شده و غرق گردید	در مجاورت Hoganas سوئد	٦۰۰ تن اسید هیدروکلریک	پنج خدمه و محموله از دست رفتند.
۲۹	۲۰۰۰/۵/٦	Dalias	به دنبال نشت اسید کشتی غرق شد	در مجاورت اسکندریه مصر	۱٦۲ تن اسید نیتریک	واژگون شدن تانک اسید منجر به خوردگی بدنه شده و کشتی به همراه محموله غرق شد.
۳۰	۲۰۰۰/٦/۲٤	Gulf star	برخورد با دیواره ساحلی به هنگام چرخش کشتی	بندر لوئیس موریتانی	۱۳۰۰۰تن سوخت جت و بنزین موتور	مقداری بنزین رها شد.
۳۱	۲۰۰۰/۸/٤	Hikari II	برخورد با لایروب	در مجاورت خلیج Squance سنگاپور	۵۰۰تن فنل، تقریباً ۲۳۰ تن فنل نشت کرد	شنا و ماهیگری تا زمان رقیق سازی طبیعی نشت، در محل ممنوع شد.
۳۲	۲۰۰۰/۱۱/۲۳	Taisei Maru	برخوردباکشتی ماهیگیری در ۱۰کیلومتری ساحل	شهر Kamaishi ژاپن	٤۹۳۹۰۰۰ لیتر بنزین	گزارش شده که در نتیجه تصادم ۲۳۰لیتربنزین واردآب شد.
۳۳	۲۰۰۰/۱۲/۳۱	Castor	شکست در عرشه کشتی	مجاور Nador مراکش	۲۹۵۰۰ تن بنزین	مانع از ورود تانکر به بندر شده و محموله آن سبک گردید.
۳٤	۲۰۰۱/۱/۱	Agamemnon	غرق شدن طی عملیات بارگیری	Rayong تایلند	۲۰۰۰تن از نیترات آمونیوم در کانتینر	از دست رفتن محموله منجر به مرگ و میر شدید ماهیان در منطقه شد.

شماره	تاریخ	کشتی	سانحه	موقعیت	عامل خطرزا	نتیجه(درصورت اطلاع)
۳۵	۲۰۰۱/۱/۱۶	Kapitan Rudnel	برخورد با اسکله به هنگام پهلو گیری	کبک کانادا	الکیل بنزن خطی	مقداری نشت در بندر
۳۶	۲۰۰۱/۱/۲۱	Happy Lady	به گل نشست	در مجاورت Shoeburyness بریتانیا	بوتان، کشتی دوباره به آب ا نداخته شد	بدون آلودگی
۳۷	۲۰۰۱/۲/۱۵	Kilgas centurion	به گل نشستن در ساحل شنی	Yarmouth بریتانیا	۱۰۰۰تن پروپان	کشتی بدون هیچ آلودگی ناشی از محموله و سوخت در نهایت به آب انداخته شد.
۳۸	۲۰۰۱/۳/۲۰	Balu	غرق در آبهای توفانی	خلیج Biscay	۸۰۰۰تن اسید سولفوریک	محموله از دست رفت.
۳۹	۲۰۰۱/۳/۲۵	Tejo chemist	به دلیل اشکال در جهت یاب به گل نشست	در مجاورت Pori فنلاند	کلرات سدیم	کف بدنه چندین ترک خورد، ولی هیچ آلودگی رخ نداد
٤٠	۲۰۰۱/۳/۲۸	Bahagia	درحین تخلیه بار یک باربر شیمیایی به آن برخوردکرد	Belawan اندونزی	کرومن	نشت حدود ۱ تن کرومن.
٤١	۲۰۰۱/٦/۱۳	Endah Lestari	کشتی شروع به کج شدن کرد و در حالی که هنوز یدک بود، واژگون شد	تنگه Tebrau	تقریباً ٦۳۰ تن فنل	نشت دارای خطر جدی آلودگی برای آبهای اطراف بود.
٤۲	۲۰۰۱/٦/۱۸	Vasiliki	تانکر به گل نشسته منجر به شکاف در بدنه شد.	در مجاورت دماغه Maleas یونان	بنزن و گازوئیل	مقداری از محموله آزاد شده، اما قسمت اعظم پراکنده گردیدند. از Boom استفاده شده و باقیمانده محموله خارج گردید.
٤۳	۲۰۰۱/٦/۲۸	کشتی حامل مواد شیمیایی پاناما‌یی	برخورد با یک کشتی نیروی دریایی تایوان	Kaoshiomg تایوان	۳۰۰۰ تن پارازایلین	۸۰ تن پارازایلین نشت یافته و شناور شد و به دلیل بخارات سمی پرسنل را در خطر انداخت.
٤٤	۲۰۰۱/۷/۲٦	Nand Smiti	از کار افتادن موتور منجر به شناوریتانکر به سمت دریای عربی شد	در ۹۰nm جنوب کراچی	٤۷۰۰ تن نفتا	تانکر به سمت ساحل حرکت کرد تا اینکه نقص برطرف شد.
٤٥	۲۰۰۱/۸/۳۰	Jovanna	در حال ورود به بندر Recife به گل نشست	برزیل	۳۰۵۲۰ تن سولفات آمونیوم	حدود ٦۰۰ تن آب دریا به تانک جلویی کشتی راه یافت – بدون آلودگی

شماره	تاریخ	کشتی	سانحه	موقعیت	عامل خطرزا	نتیجه(درصورت اطلاع)
٤٦	٢٠٠١/٩/٥	Ikam Tanda	توقف موتور و به گل نشستن طی یک توفان شدید	در مجاورت دماغه Town	کلرید و سولفات پتاسیم در کیسه	کشتی برروی آب مانده بدون آلودگی
٤٧	٢٠٠١/٩/٧	Formosa onl	برخوردبا شناور دیگر	Vung tau ویتنام	نفت گاز ٦١٥ تن نشت یافته	مقداری از آن به سواحل رسید. طبیعت غیر پایدار از عملیات پاکسازی عمده پیشگیری کرد، گرچه ادعاهایی در مورد صدمه به توریسم و محیط زیست وجود داشت.
٤٨	٢٠٠١/١٠/١	AB Bilbao	انفجار در انبار کشتی	در مجاورت Margate کانال انگلیس	٣٣٠٠تن فرو – سیلیکون	بنظرمی رسد که انفجار به دلیل ایجاد هیدروژن در مخزن بود، بصورت بالقوه بسیار خطرناک، مجاورت با رطوبت گازهای سمی و قابل اشتعال آزاد می کند.
٤٩	٢٠٠١/١٠/٩	Duteh Aquamarina	برخورد با باربر محموله های کلی The Ash	کانال انگلیس	٤٤٠٠ تن اسید استیک	The Ash با از دست دادن ترکیب شیمیایی اصلی غرق شد. تانکر با وجود دماغه صدمه دیده به مسیر خود ادامه داد.
٥٠	٢٠٠١/١٠/١٩	Norma	تانکر در حین بارگیری برروی صخره ها به گل نشست	Parangua برزیل	٢٢٠٠٠متر مکعب نفتا	بدنه کشتی صدمه دیده، منجر به رهاسازی ١٨٠٠ متر مکعب نفتا شد.
٥١	٢٠٠١/١٢/١٤	Rosebamk	آتش سوزی در انبار رنگ	در مجاورت جزایر Farne بریتانیا	١٣٢٦ تن کود، دیزل دریایی و روغن نرم کننده	در حین سوختن و شناوری کشتی، خدمه بصورت هوایی نجات پیدا کردند.
٥٢	٢٠٠١/١٢/١٦	The Dina	کشتی غرق شد	ساحل جنوب غربی ولز	٢٤٣٠ تن Flurspar، ٣٥ تن نفت گاز دریایی	محموله از دست رفت.
٥٣	٢٠٠٢/٣/١٤	Seven Asia	به گل نشست	در مسیر از Antwerp به سمت دریای شمال	١١٠٠٠ تن اوره و سولفات آمونیوم	بدون آلودگی
٥٤	٢٠٠٢/٧/١١	Freja Asia	برخورد با کشتی کانتینر دار	Salalah عمان	سوخت جت بدنه خارجی	بدون آلودگی

شماره	تاریخ	کشتی	سانحه	موقعیت	عامل خطرزا	نتیجه(درصورت اطلاع)
						پس از برخورد سوراخ شد
۵۵	۲۰۰۲/۷/۱۷	Nino	شناور در دریای توفانی به گل نشست	در مجاورت East London آفریقای جنوبی	۷۷۰۰ تن محموله بنزین و گازوئیل	برای به حداقل رساندن خطر آلودگی محموله به تانک های میانی منتقل گردید.
۵۶	۲۰۰۲/۹/۱۳	Ninqingyou No4	آتش سوزی برروی کشتی به دنبال برخورد	Guomgdong چین	۹۵۰ تن نفت	نفت پس از برخورد شناور با صخره مشتعل شده، ۸ نفر از خدمه دچار سوختگی شدید شدند.

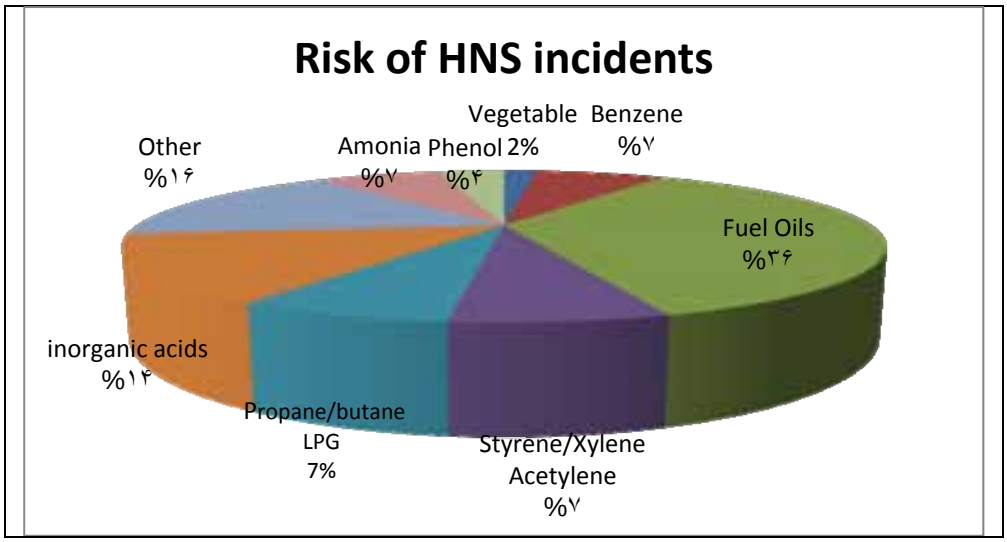
همینطور که مشاهده میشود رجوع به جدول فوق به عنوان ماخذ بسیار سودمند است ولی تحلیلی آماری از این حوادث بدست نمی‌دهد. با دسته بندی این حوادث از نظر نوع ماده شیمیایی و اهمیت حوادث میتوان به نتایج آماری قابل استفاده‌تری دست پیدا کرد. نتیجه این تحلیل در دیاگرام‌های بعدی منظور شده است.



شکل ۱-۱۱: سوانح HNS (۱۹۹۵ تا ۲۰۰۲)

در طبقه بندی سوانح همانطور که در دیاگرام بالا مشاهده میشود روغن‌های نفتی از نظر تعداد حوادث در صدر قرار گرفته و پس از ایشان اسیدهای کانی، استایرن و زایلین، آمونیاک، بنزن، گازهای پروپان و بوتان و فنل قرار می‌گیرند.

بطوزکلی اگر ریسک اتفاق افتادن سوانح مربوط به HNS را ارزیابی کنیم به نتیجه زیر میرسیم.



شکل ۲-۱۱: ریسک سوانح HNS

۱۲ فصل دوازدهم

معرفی مواد شیمیایی با بالاترین اولویت

۱۲,۱ مقدمه

با توجه به الویت‌های بررسی شده در فصل‌های گذشته ده گروه از مواد شیمیایی مضر و خطرناک به عنوان مواد با بالاترین اولویت انتخاب شده‌اند. این مواد عبارتند از روغن‌های نفتی، بوتان و پروپان، زایلینها، استایرن، آمونیاک، اسید فسفریک، اسید سولفوریک، کاستیک سودا، اتیلن دی‌کلراید، بنزن. در دو فصل آینده به بررسی خصوصیات فیزیوشیمیایی و روش‌های مقابله با زایلین‌ها، استایرن، آمونیاک، اسید فسفریک، اسید سولفوریک، کاستیک سودا، اتیلن دی‌کلراید، بنزن در صورت رها شدن در آب خواهیم پرداخت. در مورد روغن‌های نفتی و گازها از جمله بوتان و پروپان به علت شباهت‌های این مواد با مواد نفتی (روغنهای نفتی) و گازهای بدون عوارض زیست‌محیطی بطور اعم (بوتان و پروپان) همراه با دیگر موارد عمومی در فصول ۱۵ و ۱۶ بحث خواهد شد.

۱۲,۲ آمونیاک

تقسیم‌بندی اتحادیه اروپا

N: خطرناک برای محیط زیست

T: سمی

۱۲,۲,۱ تعریف

آمونیاک یک گاز بی‌رنگ با خصوصیت خورندگی و بوی زننده است. این گاز برای انسان و محیط زیست مضر می‌باشد. در شرایط خاص قادر به تشکیل یک مخلوط قابل انفجار با هوا است. سوختن آمونیاک نیازمند درجه حرارت‌های بالا و یک ورودی انرژی زیاد از منبع احتراق می‌باشد.

در درجه حرارت و فشار نرمال: آمونیاک به شکل گازی بوده، اما معمولاً تحت فشار بخار اشباع آن بصورت گازمایع شده، ذخیره و حمل می‌گردد.

۱۲,۲,۲ کاربرد

کاربردهای اصلی گاز آمونیاک در صنایع خنک‌کننده و درکودها، چه بصورت استفاده مستقیم یا به عنوان یک ماده اولیه در تولید کودهای حاوی نیتروژن مانند اوره، نیترات آمونیوم، سولفات آمونیوم یا فسفات آمونیوم، می‌باشند. کاربردهای کمتر متداول آن عبارتند از: عمل‌آوری فلزات، تولید چرم، صنایع خمیر و کاغذ، غذا و نوشیدنی‌ها، تولید محصولات دارویی، تکنیک‌های عمل‌آوری فوم(احیای اکسیدهای نیتروژن NO_X).

۱۲,۲,۳ خطرات

- **سمیت:** بخارات آمونیاک شدیداً از طریق تنفس و یا تماس به علت خورندگی زیاد سمی هستند و به سوزش پوست، چشمان و مجرای تنفسی منجر می‌شوند. تماس مستقیم با آمونیاک مایع می‌تواند منجر به سرمازدگی، سوختگی‌های ناشی از خورندگی و جراحات چشمی در بدترین حالت به کوری منتهی گردد.

- **آتش‌سوزی و انفجار**: به هنگام اختلاط با هوا، آمونیاک در موارد خاص خطر انفجار خواهد داشت (در محدوده خاص). عموماً این خطر را می‌توان ناچیز شمرد. اشتعال آن مشکل بوده و یک انفجار وحشتناک تنها در صورت حضور در فضای بسته یا وجود یک ورودی انرژی بالا امکان‌پذیر است. این مورد علت انفجارات وحشتناک شناخته شده را که اساساً در ارتباط با تأسیسات خنک کننده روی می‌دهند، توضیح می‌دهد.

آمونیاک در دمای بالاتر از ٤٥٠ درجه سانتیگراد به هیدروژن، که قابل اشتعال است و نیتروژن تجزیه می‌گردد. این تجزیه در دمای پائین‌تر در صورت حضور فلزاتی مانند آهن، نیز ممکن است. فشار زیاد در درجه حرارت‌های بالا به آزادی گازهای سمی و قابل اشتعال منتهی می‌شود.

۱۲,۲,٤ رفتار در محیط زیست

به هنگام تراوش در آب، آمونیاک شدیداً جوشیده و تاحدی تبخیر می‌گردد. سریعاً برای تشکیل یک محلول آبکی، قلیایی و خورنده در آب حل می‌شود، آمونیاک آبی یا هیدروکسید آمونیوم pH بالاتر از ۱۱ دارد.

آمونیاک بسیار فرّار بوده (فشار بخار:۸۹۰ کیلو پاسکال در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد) و بنابراین به محض تراوش بخار می-شود. بخارات آن دانسیته کمتری از هوا داشته (d =۰/٦) و در نتیجه تمایل به بالا رفتن دارند. با این حال به هنگام تراوش آمونیاک در مقادیر زیاد، امکان تولید ابری از بخار سفید وجود دارد که شبیه یک گاز سنگین عمل کرده و درست در بالای سطح آب یا زمین به اطراف حرکت می‌کند.

۱۲,۲,۵ اطلاعات در مورد کمک‌های اولیه

(CCHST /۱۹۹۸؛ G.P.MSDS /۲۰۰۵)

به هنگام نجات شخصی که در خطر است از وسایل تنفسی استفاده کنید.

منبع آلاینده را خارج کرده یا فرد را از ناحیه آلوده حرکت دهید. روی مصدوم را بپوشانید. ابرهای آمونیاک دید را محدود می‌کنند.

مسمویت ناشی از تنفس:

- مصدوم را به هوای آزاد منتقل کرده و برروی زمین بخوابانید
- در صورت وجود اشکال در تنفس، بطور متناوب به مصدوم هوا یا اکسیژن بدهید
- شخص را در حالت نیمه نشسته نگه دارید
- در صورتی‌که تنفس فرد متوقف شده‌است، از تنفس مصنوعی استفاده کنید
- مصدوم را سریعاً به بیمارستان منتقل نمائید

تماس با پوست:

- البسه را به دقت درآورید: هرگونه لباسی را که به پوست چسبیده است، خارج نکنید
- در مورد سرمازدگی منجر به چسبیدن پارچه به پوست، با آب ولرم یخ زدایی نمائید
- قسمت‌های متأثر را سریعاً به مدت طولانی (حداقل ۱۵دقیقه) با جریان ملایم آب ولرم آبکشی کنید

- پوست صدمه دیده را مالش ندهید
- به دکتر مراجعه کنید

تماس با چشم:

- فوراً چشم‌ها را با مقدار زیاد آب برای حداقل ۱۵ دقیقه با پلک‌های باز، بشوئید
- با یک محلول بافر حاوی فسفات شستشو دهید
- به چشم پزشک مراجعه کنید

مسمویت ناشی از بلع:

برای گازها این نوع از مسمویت طریقی غیرمعمول به شمار می‌رود.

۱۲,۲,٦ پایداری در محیط زیست

(محیط زیست کانادا، ۱۹۸۵)

آمونیاک به فرم طبیعی خود در محیط زیست حضور دارد. محصولی از تجزیه زیستی مواد حاوی نیتروژن، مانند اسیدهای آمینه می‌باشد. آمونیاک هم‌چنین ترکیبی طبیعی و مورد نیاز اکثر موجودات زنده برای ساخت پروتئین به شمار می‌رود. یک محصول زائد (دفعی) متابولیسم در حیوانات، ماهیان و میکروب‌ها است.

۱۲,۲,۷ خطر برای محیط زیست

آمونیاک برای گونه‌های آبزی سمی است. سمیت آن به میزان زیادی به pH آب و غلظت کل آمونیاک، یعنی غلظت آمونیاک غیر یونی NH_3 و یون آمونیوم NH_4^+ بستگی دارد.

شکل یونیزهٔ NH_4^+ در اکثر آبهای طبیعی غالب بوده و خیلی سمی نیست. با این حال، در آبهای قلیایی آمونیاک غیر یونی NH_3 می تواند به سطوح سمی برسد.

این سمیت با شوری و درجه حرارت افزایش می‌یابد.

۱۲,۲,۷,۱ تجزیه

برروی زمین، آمونیاک به فرم یون‌های آمونیوم وجود دارد. این یون‌ها قابل تجمع در زمین و دستخوش تغییر طی نیتریفیکاسیون می‌باشند یعنی تغییر شکلی به NO_2^- و سپس NO_3^- که تحرک بیشتری نسبت به یون‌های NH_4^+ دارند. آنها طی شستشو یا واکنش با ماده آلی قابل حمل به ذخایر آب‌های زیر زمینی هستند.

در آب: آمونیاک طی تبخیر، تغییر شکل به NH_4^+ که طی نیترویفیکاسیون به NO_2^- و سپس NO_3^- تبدیل می شود یا در نتیجه جذب سطحی برروی ذرات معلق، از سیستم آبی حذف می‌گردد.

در هوا: قسمتی از آمونیاک برای تشکیل اکسیدهای نیتروژن و نیترات‌ها، اکسیده می‌شود.

باقی مانده با سولفات‌های موجود در اتمسفر ترکیب می‌شود. آمونیاک برای مدت ۵ تا۱۰ روز در اتمسفر باقی می‌ماند.

۱۲,۲,۷,۲ تجمع زیستی

آمونیاک به طور مداوم چه به صورت مستقیم توسط موجودات زنده که آن را دفع می کنند (به عنوان مثال برخی از ماهیان) یا غیر مستقیم از طریق تجزیه پروتئین‌های دفع شده توسط این موجودات زنده، در محیط‌زیست تولید می‌گردد. محیط زیست به کنترل در مدیریت این ملکول عادت دارد، به‌طوری که بسیاری از باکتری‌ها متخصص در حذف آن می‌باشند. (مانند Nitrosomas). در نتیجه این ملکول غیرآبی در محیط‌زیست یافت نشده و نه پایدار و نه قابل تجمع زیستی نیست.

۱۲,۲,۸ تقسیم بندی (Classification)

ICG Code (IMO, ۱۹۹۳)
SEBC Classification: GD (gas, dissolver)

- نوع کشتی:۳
- ۲G: باربر گازی که نیازمند معیارهای پیش‌گیرانه ویژه برای حذف احتمال رهایی چنین محموله‌ای می‌باشد
- ۲PG: یک باربر گازی با طول ۱۵۰ متر یا کمتر که مستلزم معیارهای پیشگیرانه خاص برای جلوگیری از رهایی چنین محموله‌ای بوده ومحلی برای حمل این محصولات درتانک‌های مستقل نوع C طراحی شده برای Marvs با حداقل ۷ بار فشار ویک سیستم نگه‌داری محموله با درجه حرارت ۵۵- درجه سانتیگراد یا بیشتر، است. توجه داشته باشید که کشتی با این توصیف اما با طولی بیش از ۱۵۰ متر در گروه ۲G جای خواهد گرفت
- تانک‌های مستقل نوع C مورد نیاز نیست
- تانک با محیط کنترل شده مورد نیاز نیست
- ردیاب بخار: T (ردیابی بخار سمی)
- تدارکات خاص: وسایل حفاظت چشمی و تنفسی مناسب برای زمان‌های موقعیت فرار اضطراری. دوش‌های آلودگی زدایی با موقعیت معلوم و یک دستگاه شستشوی چشم، باید برروی عرشه در دسترس باشند
- نباید از مواد ساختاری یا ترکیبی: جیوه، مس و آلیاژهای مس و روی استفاده کرد

۱۲,۲,۹ خطرات خاص

تشکیل پلیمر:N/A

خطر (۱۹۹٦ CANUTEC ،۱۹۹۷ ,INRS ،۱۹۹۸ICSC, ۲۰۰۵ ، CE FIC ERICARDS ،۲۰۰۵ ،G.P)

رهایی آمونیاک با توجه به شرایط فیزیکی نگه‌داری و نوع تراوش، ویژگی‌های متفاوتی دارد:

- رهایی ناگهانی گاز آمونیاک از یک کانتینر تحت فشار (تخلیه بخش گازی): به دلیل فراریت بالای آن (ثابت قانون هنری:۱۰ ×۱/٦ اتمسفر متر مکعب در مول)، گاز آمونیاک برروی سطح آب یا زمین پخش شده و درآغاز ابری از بخارات تشکیل خواهد داد. در هوا، این گاز علی‌رغم دانسیته نسبی ۰/٦ خود، مانند یک گاز سنگین عمل خواهد کرد

  این حالت با تشکیل یک آئروسل در درجه حرارت‌های پائین، متشکل از مایع یا قطرات سوسپانسیون در یک محیط گازی، قابل توضیح می‌باشد. مخلوط گازی مذکور، تحت تأثیر شرایط زیست‌محیطی بالا رفته و درجهت باد حرکت خواهد کرد.
- رهایی ناگهانی آمونیاک به شکل دوفازی (گاز و مایع) از یک کانتینر تحت فشار (تخلیه بخش مایع): تولید یک گاز و یک آئروسل به شکل توده پرمانند سرد، سفید و سنگین تر از هوا

مشابه یک گاز سنگین عمل کرده و قادر به حرکت به میزان چند صدمتر درست در بالای سطح زمین می‌باشد. اگر منبع نشت متوقف شود، این آئروسل به طور کامل پس از چند دقیقه از هم می‌پاشد. ابر آمونیاک نسبتاً سرد بوده و منجر به مایع شدن بخار آب برخوردی به آن در حین حرکتش، تا زمانی که این توده پرمانند در نتیجه رقت با هوا گرم گردد، می‌شود. این ابر با سرعت باد حرکت کرده و بعد از تبخیرکامل، گاز سبکتر از هوا شده و پراکنده می‌گردد.

- تبخیر حوضچه‌ای از آمونیاک مایع (براساس شرایط رهایی): آمونیاک در فشار اتمسفری و در دماهای کمتر تا مساوی با ۳۳ درجه سانتیگراد، از فشار خارج شده و مواد اطراف را سرد و منجمد می‌نماید (به عنوان مثال زمین). تبخیر در آغاز زیاد بوده و به تدریج کاهش می‌یابد. زمین خشک و متخلخل آمونیاک مایع را بدون رهایی گازها جذب خواهد نمود

نباید برروی یک حوضچه آمونیاک آب ریخت، چراکه حرارت آب و واکنش حلالیت، مقدار بسیار زیادی از تبخیر را به طور ناگهانی موجب می‌گردد.

- نشت آمونیاک مایع از یک منبع سرد: رفتار این محصول مشابه با مورد قبلی است. آمونیاک نشتی در معرض فشار زدایی کمی قرار گرفته و غالباً بخش غیر قابل توجهی از آمونیاک رها شده به شکل بخار درخواهدآمد
  - به هنگام حل شدن گاز آمونیاک در آب، حرارت آزاد می‌شود

- زمانی که ظرف حاوی آمونیاک حرارت می‌بیند، افزایش در فشار به خطر انفجار کانتینر و رهایی ناگهانی ابری از بخارات سمی منجر می‌گردد
- فشار زدایی سریع یک کانتینر می‌تواند خطری ناشی از تولید موج شوکی را به دنبال داشته‌باشد
- به هنگام سوزاندن آمونیاک بخارات سمی یا سوزان تولید می‌کند
- تماس مستقیم با آمونیاک مایع می‌تواند به سرمازدگی و جراحات شدید چشمی منجر گردد
- سیلندرهای گاز سوراخ به شدت به حرکت درآمده و به اطراف رانده می‌شوند
- آمونیاک به فرم گاز مایع شده، سریعاً به مس، روی، نقره و قلع و همینطور بسیاری از آلیاژها، خصوصاً انواع حاوی مس حمله می‌کند. (واکنش می‌دهد). هم چنین با طلا، نقره و جیوه برای تولید ترکیبات قابل انفجار واکنش می‌دهد

۱۲,۲,۱۰رفتار به هنگام تماس با سایر محصولات

محیط زیست کانادا ۱۹۹۹،۱۹۸۵ INERIS

آمونیاک با انواع بسیاری از ترکیبات واکنش می‌دهد. عدم سازگاری‌های عمده که احتمالاً یک واکنش شدید یا انفجاری را تحریک می‌کنند، به قرار زیر هستند:

جدول۱-۱۲: چگونگی رفتار آمونیاک در هنگام تماس با سایر محصولات

(هالوژن ها) (کلر، بروم، پنتافلوراید...)	**واکنش انفجاری**
فلزات سنگین(کلرید طلا، اکسید نقره ...)	**واکنش مواد انفجاری تولیدی**
اکسیدانها و پراکسیدها (پراکسید هیدروژن، کلرید نیتریل، اکسیژن ...)	**انفجار**
اسیدها (اسید هیپوکلروز، اسید نیتریک ...)	**واکنش شدید: انفجار، آتش‌سوزی، آزادسازی ترکیبات خطرناک ...**
بر، انیدرید کرومیک	**واکنش ملتهب شدن**
اسید نیتریک، انیدرید کرومیل	**ترکیبات آتش‌گیر خودبه‌خودی**

۱۲,۲,۱۱انتقال، حمل، ذخیره‌سازی

انتقال و جابجایی (G.P.MSDS ،۲۰۰۵)

جابجایی از طریق راههای آبی داخلی: AND/ADNR

کلاس: ۲

گروه بسته بندی: -

کد تقسیم بندی: TC ۲

برچسب‌ها: ۸+۲/۳

جابجایی دریایی: IMDG

کلاس: ۲

خطر فرعی: ۸

گروه بسته بندی: -

آلاینده دریایی (MP): نه

۱۲,۲,۱۱,۱ حمل

(INRS،۱۹۹۷، ۱۹۸۵، محیط زیست کانادا، ۲۰۰۵، G.P.MSDS)

- به دستورالعمل‌های تهیه کننده برای اطلاعات در مورد ظرف حمل مراجعه کنید
- تنها از ابزار تخصصی مناسب برای این محصول و فشار و درجه حرارت مناسب آن استفاده نمائید. در صورت وجود هر شکی با تهیه کننده آمونیاک تماس بگیرید
- از سرریز محصول درظرف آن جلوگیری کنید
- از مکش آب به دا خل ظرف ممانعت به عمل آورید
- آن را از تمامی منابع اشتعال (شامل باتری‌های استاتیک) دور نگه دارید
- قبل از ورود گاز، هوا را از دستگاه خارج نمائید
- همیشه ظرف‌های تحت فشار را با دقت حمل کرده، برروی زمین نکشید و هل ندهید و از پرتاب آنها اجتناب کنید

۱۲,۲,۱۱,۲ ذخیره

(INRS ،۱۹۹۷، ۱۹۸۵، محیط زیست کانادا، ۲۰۰۵، G.P.MSDS)

نکات ایمنی فنی:

- ظرف‌ها را در محلی با تهویه مناسب هوا و در دمای کمتر از ۵۰ درجه سانتیگراد انبار نمائید
- آنها را از گازهای اکسیدکننده و سایر عوامل اکسید کننده دور نگه دارید

- ظروف را به صورت عمودی، دور از تابش مستقیم خورشید و حرارت و محصولات قابل واکنش شدید با آمونیاک انبار کنید

ظروف می‌باید محکم بسته شده و برچسب مشخصی داشته باشند.

- آنها برروی سطحی غیر تراوا با یک تانک نگه‌دارنده، انبار کنید. در نتیجه در صورت وقوع نشت محلول‌ها به خارج از محل انبار راه نمی‌یابند و پخش نمی‌شوند
- تانک‌ها را ثابت کرده و اطمینان یابید که سیم کشی ضدآب باشد
- استعمال دخانیات ممنوع است

۱۲,۲,۱۱,۳ محصولات ناسازگار

فلزات غیر آهنی (مس، روی، قلع، نقره) و آلیاژهای آنان

مواد توصیه شده برای بسته بندی

۱۲,۲,۱۱,٤ جابجایی فله‌ای

استیل کربن/ استیل ضدزنگ

سیلندرها (ظروف) گاز: استیل ضدزنگ و استثنای نوع TI

۱۲,۳ بنزن

تقسیم بندی اتحادیه اروپا

F: به راحتی قابل اشتعال

T: سمی

۱۲,۳,۱ تعریف

بنزن یک مایع بی‌رنگ است که به راحتی مشتعل می‌شود. (نقطه اشتعال: ۱۱/۱ – درجه سانتیگراد). می‌سوزد و تولید بخارات سمی اکسید کربن می‌کند. بنزن با نقطه جوش حدود ۸۰/۱ درجه سانتیگراد، فرّار است. (فشار بخار، ۱۰ کیلو پاسکال در ۲۰ درجه سانتیگراد). بخارات بنزن قابلیت انفجار دارد.

۱۲,۳,۲ کاربرد

بنزن اساساً برای تولید اتیل بنزن به کار می‌رود که به نوبه خود در سنتز استایرن که در تولید پلاستیک‌ها و الاستومرها استفاده می‌شود، به کار می‌رود. در ضمن برای تولید موارد زیر هم استفاده می‌شود:

- Cumene ، مورد استفاده در تولید فنل که برای تولید رزین‌های فنل و نایلن به کار می‌رود
- استون، مورد استفاده به عنوان حلال یا در صنایع داروسازی
- سیکلوهگزان، که در تولید رزین‌ها به کار می‌رود
- نیتروبنزن، که در تهیه آنیلین استفاده می‌شود
- انهادراید مالئیک
- کلروبنزن

بنزن یک محصول فرعی نفت بوده و بنابراین در نفت خام یافت می‌شود.

۱۲,۳,۳ خطرات

سمیت: بنزن برای انسان‌ها سرطانزا است. در ضمن در هر شکل ورود آن به بدن انسان، سمی می‌باشد. برای چشم‌ها و لوله تنفسی سوزاننده است. در صورت حضور در غلظت‌های بالا، بخارات بنزن اثر بی‌حس کننده‌ای داشته و برروی سیستم اعصاب مرکزی تأثیر می‌گذارد.

آتش سوزی: به هنگام ورود به یک شناور ازکارافتاده و درخطر، نیروی واکنش‌گر باید همیشه در جهت وزش باد عمل کرده و دستگاه‌های SCBA با فشار مثبت و ردیاب‌های گاز همراه داشته باشند.

۱۲,۳,٤ رفتار در محیط زیست

به هنگام نشت در آب، بنزن شناور خواهد شد (دانسیته: ۰/۸۸)، لکه‌ای برروی سطح ایجاد کرده، بخش کوچکی از آن حل خواهد شد. این لکه به سرعت تبخیر شده و سرعت آن با توجه به سرعت باد متغیر است. بخارات بنزن سنگین‌تر از هوا هستند و تمایل به حرکت در سطح بسیار پائین نزدیک به آب خواهند داشت. تجمع بنزن در ارگانیسم‌های آبزی ناچیز می‌باشد.

۱۲,۳,۵ کمک‌های اولیه

(ICSC،۱۹۹۲ ,FSD*TOTAL ،۲۰۰۲)

سریعاً تمامی لباس‌های آلوده را خارج کنید.

- **مسمومیت در نتیجه تنفس:**

در صورت تنفس غلظت‌های بسیار زیاد بنزن، احتمال ظهور اثرات بی‌حسی و بی‌هوشی وجود دارد.

- مصدوم را به هوای آزاد منتقل کنید
- در صورت نیاز از درمان با اکسیژن یا تنفس مصنوعی استفاده نمائید
- مصدوم را به یک متخصص بسپارید
- به بیمارستان بروید

- **تماس پوستی:**

احتمال نفوذ بنزن به داخل پوست وجوددارد.

- البسه آلوده راخارج کنید
- با مقدار زیاد آب شستشو نمائید
- در صورت آلودگی جدی به دکتر مراجعه کرده یا به بیمارستان بروید

- **تماس چشمی:**

در نتیجه مجاورت طولانی مدت، قادر به ایجاد صدمه و جراحت است.

- با مقدار زیاد آب برای چندین دقیقه و با پلک‌های کاملاً باز، چشم‌ها را بشوئید

- در صورت امکان لنزهای تماسی را خارج کنید
- به دکتر مراجعه کنید

- **مسمومیت ناشی از بلع**

- هیچ مایعی نباید خورانده شده و نباید مصدوم را وادار به استفراغ کرد. (احتمال وقوع مشکل عفونت تنفسی وجود دارد)
- به دکتر مراجعه نمائید.در صورت شک در مورد اختلال و عفونت تنفسی (بیمار استفراغ کرده است)، سریعاً به بیمارستان مراجعه کنید

۱۲,۳,٦ پایداری در محیط زیست

- تجزیه زیستی (۲۰۰۰، INERIS)

پس از ۲۸ روز، ۸٦ تا ۱۰۰ درصد بنزن بصورت زیستی تجزیه خواهد شد. (OECD method ۳۰۱F).
این ترکیب را می‌توان بصورت به راحتی تجزیه پذیر زیستی در نظر گرفت.
بر اساس TGD، می‌توان نیمه عمر ۱۵ روز برای آن تخمین زد.

- فرّاریت (۲۰۰۰، INERIS)

بنزن به سرعت از سطح آب دریا جدا می‌شود. در خاک‌ها متحرک بوده و برروی سطح خاک بخار می‌گردد. در اتمسفر بنزن اساسا به صورت گاز موجود بوده و به هنگام واکنش با رادیکال‌های هیدروکسیل که به صورت فوتو شیمیایی تشکیل می-شوند، تجزیه می‌گردد.

۱۲,۳,۷ رفتار در محیط‌زیست

(INERIS،۲۰۰۰)

از آنجائیکه محلول است، قسمتی از بنزن در جو حضور داشته و توسط آب باران به آب‌های زیرزمینی راه می‌یابد. بنزن از طریق هرزآب‌ها به سمت آب‌های سطحی و درنتیجه تراوش و نفوذ به حوزه‌های آب‌های زیرزمینی وارد می‌شود.

۱۲,۳,۷,۱ تجمع زیستی

(INERIS ،۲۰۰۰)

بنزن تنها به میزان کمی در موجودات آبزی تجمع زیستی می‌یابد.

۱۲,۳,۸ تقسیم بندی (Classification)

گروه بندی IBC (IMO ،۱۹۹۸)

- خطر، s/p (خطر ایمنی/ آلودگی)
- نوع کشتی،۳

- نوع تانک، ۲G (تانک integral gravity)
- سیستم اطفای حریق:

الف: کف ضد الکل (یا یک کف چند منظوره)

ب: کف معمولی شامل تمامی کف‌هایی که ضد الکل به خصوص کف‌های فلوروپروتئین و آنهائیکه یک فیلم آبکی تشکیل می‌دهند (AFFF)

- برای حفاظت از سیستم تنفسی و چشم‌ها هیچ ماده خاصی در کد IBC وجود ندارد.

۱۲,۳,۹ خطرات خاص

تشکیل پلیمر نمی‌دهد

(CEFIC ،۲۰۰۳)

حرارت دادن یک تانک بنزن منجر به افزایش فشار شده و تانک مذکور خراب شده یا حتی منفجر می‌گردد. خطرات مرتبط با اشتعال افزایش یافته و یک عامل منفجره به وجود خواهد آمد. بنزن از جهت تشکیل یک مخلوط منفجره با هوا، شناخته شده است. بخارات بنزن قابل دیدن نبوده و سنگین‌تر از هوا هستند. آنها برروی خاک پخش شده و قادر به نفوذ به سیستم فاضلاب و نواحی زیرزمینی می‌باشند.

- تبدیل به حالت جامد/ ذوب شدن

تحت شرایط خاص (آب سرد) بنزن به حالت جامد درآمده و طی روز با گرم شدن آب به صورت سطحی به نقطه ذوب خود (۵/۵ درجه سانتیگراد) می‌رسد. در این مرحله، این موقعیت با تبخیر بنزن خطرناک‌تر خواهد شد.

- پایداری و واکنش پذیری

بنزن در شرایط عادی نگه‌داری، حمل و استفاده، پایدار است. (۲۰۰۲، FDS ATOFINA). با آب واکنش نمی‌دهد. (۱۹۹۹، CHRIS)

شرایطی که باید از آنها اجتناب نمود:

- در صورت مجاورت بنزن با یک شعله یا منبع حرارتی، احتمال وقوع آتش سوزی وجود دارد (LEWIS ،۲۰۰۰)
- باید از سطوح گرم، الکتریسیته ساکن و جرقه‌ها دور نگه داشته شود. (FDS ATOFINA ،۲۰۰۲)

۱۲,۳,۱۰جابجایی، حمل و ذخیره‌سازی

(FDS TOTAL ،۲۰۰۲)

شماره UN: ۱۱۱٤

انتقال و جابجایی از طریق سیستم‌های راه‌های آبی داخلی: AND/ADNR
گروه بندی خطر:۳۳
کلاس: ۳
برچسب‌ها: ۳
کد گروه بندی: F۱
حمل و نقل دریایی: کد IMDG (اصلاحیه ۲۰۰۲/۳۱)
کلاس: ۳
آلاینده دریایی (MP) نیست

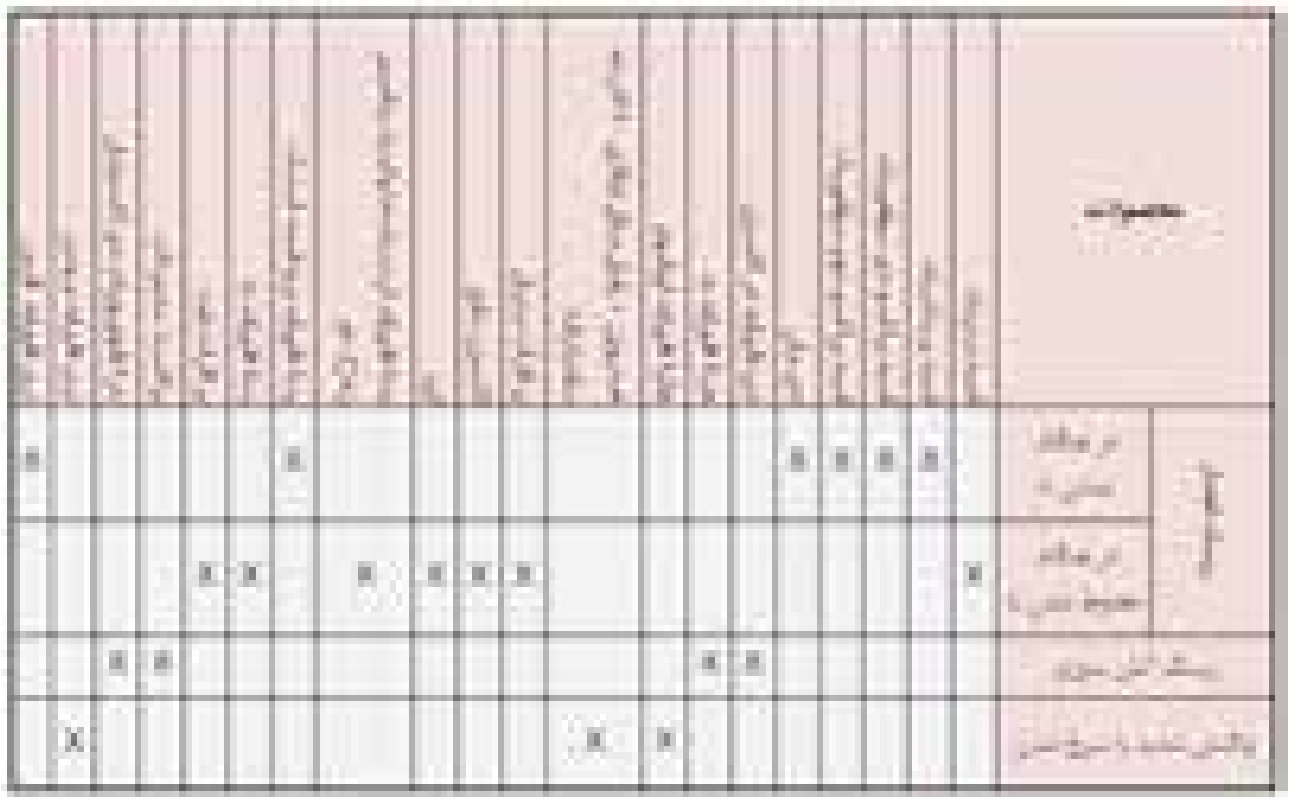
۱۲,۳,۱۰,۱ جابجایی و انتقال

(FDS TOTAL ،۲۰۰۲):

- در مکانی با تهویه مناسب نگه‌داری شود
- از تشکیل یا انتشار بخارات، دود یا آئروسل‌ها در اتمسفر (خصوصاً طی بارگیری و تخلیه بار) اجتناب شود
- از تماس با پوست و چشم‌ها دوری شود
- به هنگام کار با بنزن از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات خودداری شود
- در مورد خطر انفجار، از PPE های مناسب، خصوصاً دستکش استفاده شود
- با اتصال تمامی وسایل به زمین/ کف از تشکیل الکتریسیته ساکن جلوگیری شود
- از چکمه‌های سخت و PPE های مناسب که جرقه‌های الکتریسیته ساکن تولید نمی‌کنند، استفاده شود

- موادی که از جهت تماس و مجاورت با بنزن مناسب نیستند:
  - پلیمر، مس، آلومینیوم، بسیاری از لاستیک‌ها و مواد پلاستیکی (INRS ،۱۹۹۷)

جدول۲-۱۲: چگونگی رفتار بنزن در هنگام تماس با سایر محصولات



۱۲,۳,۱۰,۲ نگه‌داری و ذخیره

- به دور از نور خورشید یا سایر منابع تابشی نگه‌داری شود
- دور از منابع حرارتی قرار گیرد
- از لوله‌ها، گیرنده‌ها، روکش‌های مقاوم در برابر هیدروکربن‌های آروماتیک استفاده شود
- از هرگونه منبع اشتعال دورنگه‌داشته شود
- سیگار کشیدن ممنوع است
- در ناحیهٔ مسدود حفاظت شده و در حصار نگه‌داری شود
- مواد پیشنهادی برای نگه‌داری، فولاد معمولی،فولاد ضد زنگ
- توصیه در مورد کاربردها: از استفاده از هوا برای انتقالات اجتناب کنید

۱۲,٤ ۱و۲ – دی کلرواتان (اتیلن دی کلراید)

گروه بندی اتحادیه اروپا

N – مضر برای محیط زیست

T – سمی

F – شدیداً قابل اشتعال

۱۲,٤,۱ تعریف

۱و۲ – دی کلرواتان (الگوی y از MARPOL ۲۰۰۷/۰۱/۰۱) یک مایع بی‌رنگ، فرورونده (غوطه‌ور) (دانسیته ۱/۲٤۷) است که شدیداً قابل اشتعال، سمی برای انسان و خطرناک برای محیط زیست می‌باشد.

۱و۲ – دی کلرواتان تجاری یک محصول پایدار در درجه حرارت اتاق است.

۱۲,٤,۲ کاربردها

۱و۲ – دی کلرواتان اساساً به عنوان یک ماده حد واسط در تشکیل وینیل کلراید به کار می‌رود. در ضمن در تولید حلال‌های کلرینه مانند ۱و۱و۱ – تری کلرواتان، تری کلرواتیلن و تتراکلرواتیلن به کار می‌رود. هم چنین در زمینه‌های مختلف به قرار زیر استفاده می‌شود:

تولید:

- اتیلن دی آمید، اتیلن گلکول، پلی وینیل کلراید، نایلون، رایون و پلاستیک‌های مختلف
- حلال‌هایی برای چربی‌ها، روغن‌ها، موم‌ها، رزین‌ها و برای استخراج عطرها

در موارد زیر استفاده می‌شود:

- فرآوری طی دوددهی و ضدعفونی دانه‌ها (غلات)، درختان میوه، ساختارهای زراعی و مناطق تولید قارچ
- رنگ، روغن جلا، صابون، محصولات پاک کننده و عوامل مرطوب کننده

خطرات

- انفجار: بخارات همراه با هوا قادر به تشکیل مخلوط‌های قابل انفجار هستند. شدیداً با آلومینیوم، فلزات قلیایی، آمونیاک، بازهای قوی و اکسیدکننده‌ها، واکنش می‌دهد. ۱و۲ – دی کلرواتان در حضور آب به تعداد زیادی از فلزات حمله می‌کند. حرارت ظرف نگه‌دارنده افزایشی در فشار با خطر ترکیدگی را موجب می‌شود.
- **سمیت**: ۱و۲ – دی کلرواتان به هر طریقی که جذب گردد، سمی و سوزاننده است

- در کوتاه مدت، بخارات موجب جراحت و صدمه به چشمان، پوست و مجرای تنفسی می‌شوند. تنفس بخارات می‌تواند باعث تورم دستگاه تنفسی گردد. این ترکیب قادر به تأثیر بر سیستم اعصاب مرکزی، کلیه‌ها و کبد بوده و اختلالات کارکردی آنان را موجب می‌شود.
- در طولانی مدت، تماس مکرر یا برای مدت زیاد با پوست، بیماری‌های پوستی را به وجود می‌آورد. این ترکیب قادر به ایجاد سرطان در انسان است. (ICSC ،۱۹۹۹)

- **آتش سوزی**: شوک‌های الکتریسیته ساکن ناشی از حرکت یا تلاطم قادر به اشتعال بخارات می‌باشند. این ترکیب طی حرارت شدید و سوزاندن تجزیه شده و تولید بخارات سمی و خورنده متشکل از کلرید هیدروژن و فسفاژن می‌کند

۱۲,٤,۳ رفتار در محیط زیست

به هنگام ریختن در آب، ۱و۲ – دی کلرواتان ته‌نشین شده و سپس به تدریج حل می‌گردد. این ترکیب هم به صورت خالص و هم به صورت محلول آبکی فرّار است. در صورت ریختن برروی زمین، بخار می‌شود. این بخارات سنگین‌تر از هوا بوده و قادر به پراکنش در سطح زمین هستند. ۱و۲ – دی کلرواتان در موجودات آبزی تجمع زیستی نمی‌یابد.

۱۲,٤,٤ کمک‌های اولیه

(ICSC ،۱۹۹۳ ، ARKEMA SDS ،۲۰۰٤):

سریعاً تمامی لباس‌های آلوده راخارج کنید.

- مسمومیت ناشی از تنفس

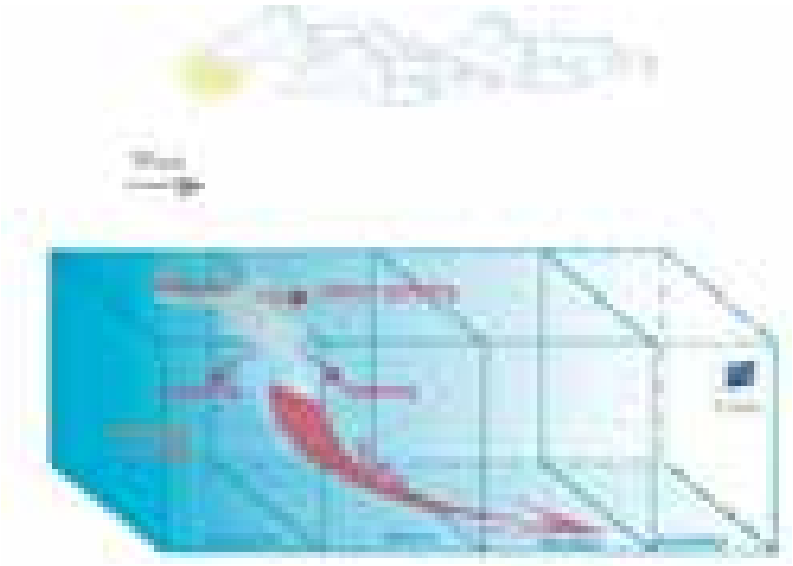
- مصدوم را به هوای آزاد منتقل کنید
- شخص را در حالت نیمه نشسته قراردهید
- در صورت نیاز از تنفس مصنوعی استفاده کنید
- با دکتر مشورت نمائید

- تماس پوستی، با توجه به جدیت آن
  - البسه آلوده راخارج کنید
  - پوست را صابون و مقدار زیاد آب شستشو دهید
  - به دکتر مراجعه نمائید
- تماس چشمی:
  - اول از همه با مقدار زیادی از آب برای حداقل ۱۵ دقیقه با آب شستشو دهید
  - درصورت وجود لنزهای تماسی را درآورید
  - به دکتر مراجعه کنید
- مسمومیت ناشی از بلع با توجه به جدیت مورد:
  - به فرد هیچ نوشیدنی ندهید
  - او را وادار به استفراغ نکنید
  - به دکتر مراجعه نمائید

۱۲,٤,۵ پایداری در محیط زیست

- اکسیداسیون نوری (INERIS ،۲۰۰۳)

در تروپوسفر، ۱و۲ – دی کلرواتان تحت اکسیداسیون نوری قرار گرفته و کلرومتانال، کلرواستیل کلراید، هیدروکلریک اسید، مونواکسیدکربن و دی اکسید کربن می‌سازد. این فرآیند آهسته است. در استراتوسفر، فتولیز روی می‌دهد.



شکل۱-۱۲: چگونگی انتشار ۱و۲ – دی کلرواتان

- تجزیه غیر زیستی (۲۰۰۳، INERIS)

در محیط آبی، تجزیه شیمیایی آن بسیار آهسته است. شدیداً در مقابل هیدرولیز مقاوم می‌باشد. در آبهای سطحی، کمبودها اساساً ناشی از تبخیر هستند.

- تجزیه زیستی:
- ۱و۲ – دی کلرواتان به راحتی قابل تجزیه زیستی نمی‌باشد:

- در آبهای سطحی تنها ۱۸ درصد تجزیه بصورت زیستی اندازه‌گیری شد. (سنجش مصرف اکسیژن محلول) (Price و همکاران، ۱۹۷٤)
- در خاک، هیچ تجزیه زیستی مشاهده نشده است. (Wilson و همکاران، ۱۹۸۳)
- در شرایط بی‌هوازی، تجزیه زیستی در حضور باکتری‌های متان دوست که ۱و۲ – دی کلرواتان را به اتان تبدیل می‌کنند، صورت می‌گیرد. (Hollinger و همکاران، ۱۹۹۰)

- فرّاریت (۲۰۰۳، INERIS)

این ترکیب شیمیایی چه به صورت خالص یا به حالت محلول آبکی شدیداً فرّار است. کمبودها در آبهای سطحی اصولاً ناشی از تبخیر می‌باشند.

- تجمع زیستی:
- ۱و۲ – دی کلرواتان در موجودات آبزی تجمع زیستی ندارد

۱۲,٤,٦ گروه بندی (Classification)

گروه بندی IBC (۲۰۰۱، IMO)

- خطر: S/P (خطر ایمنی/ آلودگی)
- نوع کشتی: ۲
- نوع تانک: ۲G (تانک integral grawity)
- گواهینامه تانک: کنترل شده
- کنترل اتمسفرهای تانک: خیر
- مقیاس سطح تانک: R (نوع با دریچه محدود)
- ردیابی بخار: F-T (بخارات قابل اشتعال و سمی)
- ابزار اطفای حریق

الف) کف ضد الکل یا کف چند کاره

ب) کف معمولی، شامل تمام کف‌هایی که ضد الکل نیستند، بخصوص کف‌های فلوروپروتئین و آنهائیکه یک لایه نازک آبکی تشکیل می‌دهند.

– مواد ساختاری (سازنده تانک):

N_4 : نه مس و نه آلیاژهای حاوی مس نباید در ساخت تانک‌ها، لوله‌کشی، شیرها، لوازم جانبی و سایرعواملی که در تماس با این محصولات یا بخارات قرار می‌گیرند، استفاده شوند.

۱۲,٤,۷ خطرات خاص

تشکیل پلیمر نمی‌دهد

(CEFIC ،۲۰۰۳)

- حرارت دادن ظرف نگه‌دارنده می‌تواند منجر به افزایش فشار و در نهایت ترکیدگی ظرف شود
- بخارات سمی و سوزاننده از احتراق آن، حاصل می‌گردد
- ۱و۲ – دی کلرواتان می‌تواند با هوا مخلوط‌های قابل انفجار تشکیل دهد
- بخارات غیر قابل مشاهده و سنگین‌تر از هوا هستند. آنها برروی سطح زمین پخش شده و قادر به ورود به سیستم‌های فاضلاب و نواحی زیرزمینی می‌باشند
- بخارات به عنوان یک منبع اشتعال قادر به پوشش مسافت طولانی بوده و یک پس‌نشینی خطرناک شعله ایجاد می‌کنند

۱۲,٤,۷,۱ پایداری و واکنش پذیری

(ARKEMA SDS ،۲۰۰٤)

- دور از نور نگه داشته و در محلی خنک و خشک ذخیره شود
- از موارد زیر به دلیل خطر واکنش‌های انفجاری ممانعت شود: اسیدها، بازها، اکسیژن، اکسیدکننده‌ها (احتمال تشکیل ترکیبات منفجره یا حساس به شوک‌ها وجود دارد)، فلزات پودر شده، آلومینیوم، منیزیم، روی، تیتانیم
- محصولات تجزیه کننده خطرناک: تجزیه و تخریب حرارتی به محصولات سمی و خورنده (کلرید هیدروژن گازی)
- حساس به نور (تشکیل کلرید هیدروژن گازی)
- پایدار در درجه حرارت عادی

۱۲,٤,۸ جابجایی، حمل، نگه‌داری

(ARKEMA SDS ،۲۹۹٤)

شماره UN، ۱۱۸٤

جابجایی از طریق راه‌های آبی داخلی: AND/ADNR

گروه بندی خطر: ۳۳٦

کلاس: ۳

کد گروه بندی: FTI

برچسب‌ها: ۳+٦/۱

جابجایی دریایی: IMDG

کلاس: ۳

گروه بسته بندی،

آلاینده دریایی (MP) نیست

۱۲,٤,۸,۱ جابجایی

(ARKEMA SDS ،۲۰۰٤)

- تهویه و تخلیه صحیح
- تأمین دوش‌ها و دستگاه‌های شستشوی چشم
- تأمین ابزار تنفسی شخصی در دسترس افراد
- دور نگه داشتن از شعله‌ها
- از هوا برای انتقال محصول استفاده نشود
- از هوا برای خشک کردن وسایل استفاده نشود
- تنها در یک سیستم بسته از این محصول استفاده شود. (درصورت امکان)
- تنها از وسایل ضد انفجار استفاده شود

۱۲,٤,۸,۲ ذخیره‌سازی

(ARKEMA SDS ،۲۰۰٤)

- دور از تابش نورنگه داشته شود
- در محل خنک و خشک انبار شود
- در یک ناحیه محصور و محفوظ حمل شود
- از ابزار الکتریکی مناسب برای اتمسفرهای قابل انفجار استفاده نموده و از اتصال آنها به زمین مطمئن شود

غیر سازگار با: اسیدها، بازها، اکسیژن، اکسید کننده‌ها، فلزات پودر و نرم شده.

مواد پیشنهادی برای بسته بندی: آهن، فولاد هم چنین برای ابزار در تماس با محصول.

۱۲,۵ اسید فسفوریک

گروه بندی اتحادیه اروپا

C: خورنده

۱۲,۵,۱ تعریف

در دمای اتاق، از نظر شیمیایی انهادراید فسفوریک اسید خالص یک جامد سفید رنگ است. در دمای ٢٤/٤ درجه سانتیگراد ذوب شده و یک مایع ویسکوز بی‌رنگ تشکیل می‌دهد. شدیداً محلول در آب است.

در عمل، مصرف‌کنندگان و حتی شیمیدانان از اصطلاح "فسفوریک اسید" برای ارجاع به یک محلول آبکی از اسید فسفوریک استفاده می‌کنند. این اصطلاح متداول در متن حاضر مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

اسید فسفوریک عموماً به فرم رقیق شده مایع توسط کشتی‌های تخصصی حمل می‌گردد. به هنگام نشت در آب، فرورفته و با آب برای تولید یک محلول خورنده اسیدی رقیق مخلوط شده و گرمای کمی متصاعد می‌نماید.

هرچند این اسید قابل اشتعال یا انفجار نیست، تماس با فلزات خاص ئیدروژن آزاد می‌کند که می‌تواند عاملی برای آتش سوزی یا انفجار باشد.

اسیدفسفوریک فرّار نیست، اما تنفس آئروسل آن قادر به ایجاد جراحت و صدمه در غشاهای تنفسی می‌باشد. اسیدفسفوریک خورنده است و منجر به سوختگی می‌شود که باتوجه به طول مدت تماس و غلظت اسید، شدت آن متفاوت می‌باشد. به دلیل طبیعت خورندگی آن برای محیطزیست مضر است.

اسیدفسفوریک براساس فرآیندهای تولید و کاربرد آن، سطوح متفاوتی از غلظت و خلوص دارد.

معمول‌ترین اسیدفسفوریک موجود در حمل و نقل دریایی و رودخانه‌ای، اسید سبز تیره تحت عنوان اسید با درجه تجاری یا همان اسید سبز می‌باشد.

۱۲,۵,۲ کاربرد

(INRS ،۱۹۹۷ ،IFA ،۲۰۰٦)

اسید فسفوریک اساساً در تولید کودها (حدود ۸۵ درصد) و همینطور در پردازش سطحی فلزات، صنایع دارویی، تخمیر، تصفیه فاضلاب، پاکسازی محصولات، پیوند دهندگان مقاوم، شیمی موادمعدنی و صنایع غذایی به کار می‌رود.

۱۲,۵,۳ خطرات

(ICSC ،۲۰۰۰)

- **سمیت:** اسیدفسفوریک برای چشم‌ها، پوست و مجرای تنفسی و همینطور در نتیجه هضم و بلع، خورنده است بنابراین خطرات عمده برای انسان و محیط زیست ناشی از طبیعت خورندگی فسفوریک اسید به هنگام تماس با این ماده شیمیایی می‌باشد. محلول‌های غلیظ اسیدفسفوریک به جراحات جدی در بافت‌ها منجر می‌شوند. محلول‌های رقیق تنها تا حدی آزاردهنده بوده، تماس طولانی مدت یا مکرر با پوست می‌تواند به بیماری‌های پوست منتهی گردد.
  طی احتراق، بخارات سمی حاوی اکسیدهای فسفر شکل می‌گیرند.
  این ترکیب به هنگام تماس با الکل‌ها، سیانیدها، کتون‌ها، فنل‌ها، استرها، سولفیدها و ترکیبات ارگانیک هالوژنه تجزیه شده، بخارات سمی تولید می‌کند.
- **آتش سوزی و انفجار**: اسیدفسفوریک پایدار، غیر منفجره و غیر قابل اشتعال است.

بهرحال به دلیل عملکرد خورندگی آن بر بسیاری از فلزات، واکنشی که طی آن هیدروژن آزاد می‌گردد، اسیدفسفوریک را می‌توان به عنوان منبع و عامل ثانویه آتش‌سوزی یا انفجار به حساب آورد: هیدروژن به هنگام اختلاط با هوا، گازی شدیداً قابل اشتعال و انفجار است.

در حضور بازهای قوی، مقدار زیادی گرما با خطر تولید نور زیاد، آزاد می‌شود.

۱۲,۵,٤ رفتار در محیط زیست

اسیدفسفوریک یک اسید سه‌تایی است. اسیدفسفوریک حمل شده توسط کشتی در هر اندازه‌ای قابل اختلاط با آب بوده، منجر به آزادسازی حرارت می‌شود که مقدار آن با توجه به غلظت اسید، تغییر خواهد کرد.

با دانسیته بالا (d =۱/۵۷ برای یک محلول آبکی ۷۵ درصد از اسیدفسفوریک)، در صورت عدم تلاطم قبل از رقیق سازی، ته‌نشین می‌گردد. سمیت آن در درجه اول به اسیدیته ترکیب و اثر آن بر PH بستگی دارد، برای گونه‌های آبزی خاص که حیات آنان مستلزم PH حداقل ۵/۵ است، مضر می‌باشد. بهرحال به عنوان خطری از جهت تجمع زیستی یا بزرگ‌نمایی زیستی در طول زنجیره غذایی به حساب نمی‌آید.

خاصیت اسیدی آن به طور طبیعی در آب بوسیله مواد معدنی حاضر کاهش خواهدیافت و فسفات به عنوان یک نمک مغذی مصرف خواهد شد.

۱۲,۵,۵ کمک‌های اولیه

(ICSC ،۲۰۰۰ ،ERICARDS ،۲۰۰۷ ،INRS ،۱۹۹۷)

عملکرد خورندگی اسیدفسفوریک پس از یک تأخیر مشخص، قابل ظهور است، به همین دلیل واکنش سریع بسیار مهم است. سریعاً تمامی البسه آلوده از جمله کفش‌ها را خارج کنید.

- مسمومیت ناشی از تنفس:

فوراً شخص مصدوم را از محیط آلوده خارج کرده و به هوای آزاد منتقل نمائید. در صورت لزوم از عملیات احیا استفاده کنید. سریعاً کمک پزشکی و درمانی بگیرید.

- تماس پوستی:

البسه آلوده را خارج کنید.

پوست را با مقدار فراوان آب برای حداقل ۱۵ دقیقه بشوئید یا دوش بگیرید.

سریعاً مراقبت پزشکی دریافت نمائید.

- تماس چشمی:

چشم‌ها را برای مدت حداقل ۱۵ دقیقه با مقدار فراوان آب بشوئید (در صورت وجود، لنزهای تماسی را خارج کنید).

سریعاً کمک پزشکی گرفته و بایک متخصص پزشک مشاوره نمائید.

- سمیت ناشی از بلع:

در صورتی که فرد کاملاً بیهوش است، دهان او را با آب بشوئید.

به فرد مقدار زیادی نوشیدنی بدهید. مجبور به استفراغ نکنید. فوراً کمک درمانی بگیرید.

در صورت نیاز، با نزدیکترین مرکز کنترل مسمومیت تماس بگیرید.

۱۲,۵,٦ پایداری در محیط زیست

خطر ناشی از اسید فسفوریک برای محیط زیست به دلیل یونهای هیدروژن است. (اثر ***pH***). بنابراین اثر اسیدفسفوریک به ظرفیت تامپونی اکوسیستم‌های آبی یا خشکی، بستگی دارد. ***pH*** کمتر از ۵/۵ برای حیات آبی مضر می‌باشد. بطور طبیعی اثر این یون با رقیق سازی و در آب دریا با یک اثر باندی، کاهش می‌یابد.

شکل۲-۱۲: چگونگی انتشار اسید فسفوریک

۱۲,۵,٦,۱ خطرات برای محیط زیست

غلظت بالای اسیدفسفوریک در آب، اسیدیته آن را افزایش خواهد داد که می‌تواند برای حیات آبی مضر باشد. در آب دریا برخی انواع جلبک‌ها قادر به بقا در *pH* معادل ٦ هستند، اما نمی‌توانند کاهش در *pH* به کمتر از ۵/۵ را تحمل کنند. ماهیان آب شیرین در *pH* کمتر از ٤/۵ قادر به ادامه زندگی نمی‌باشند. موجودات دریایی عموماً نوسانات زیاد در *pH* را تحمل نمی‌کنند.

۱۲,۵,٦,۲ تجزیه **(Breakdown)**

اسیدیته آب ناشی از اسیدفسفوریک سریعاً توسط مواد معدنی موجود کاهش یافته و فسفات‌ها به عنوان نمک‌های مغذی مصرف خواهندشد.

شکل۳-۱۲: دامنهpH مناسب برای موجودات آبزی

۱۲,۵,٦,۳ تجمع زیستی

اسیدفسفوریک ترکیبی است که در طول زنجیره غذایی تجمع زیستی نمی‌یابد.

- آلودگی غیر مستقیم:

گرچه یون‌های فسفات تشکیل شده طی شکست ملکول اسیدفسفوریک نمک‌های مغذی برای ارگانیسم‌های آبزی هستند، غلظت‌های بیش از ۰/۱ میلی گرم در لیتر از فسفر غیر ارگانیک می‌تواند به عنوان کود برای جلبک‌های میکروسکوپی یا ماکروسکوپی عمل کرده، منجر به اثرات ممانعتی و بازدارنده در نواحی با هوادهی کم یا نواحی نیمه بسته شود. (کاهش در مقدار اکسیژن)

اسیدفسفوریک، اسیدی است که به آزادی یون‌های فلزی موجود در گل‌ولای و رسوبات در بستر ستون آبی منجر می‌شود (درمورد دریاچه‌ها و بنادر)

۱۲,۵,۷ گروه بندی **(Classifiction)**

IBC(IMO ،۲۰۰۷)

خطرات: S/P (خطر ایمنی/ آلودگی)

نوع کشتی: ۳

نوع تانک: ۲G (تانک integral gravity)
مخرج تانک: بازکنترل شده
تخلیه: بدون الزامات خاص
محافظت در برابر آتش لازم نیست
وسایل اضطراری: بدون الزامات خاص

۱۲,۵,۸ خطرات خاص

(CEFIC ERICARD ،۲۰۰۷)

حرارت دهی به ظرف نگه‌دارنده افزایشی در فشار با خطر تلاشی و ایجاد خسارت را برمی‌انگیزد.
رهایی بخارات خورنده و سوزان در صورت وقوع آتش سوزی.
احتمال حمله به فلزات و تولید هیدروژن، امکان تشکیل یک مخلوط انفجاری با هوا.
این بخارات غیرقابل مشاهده و سنگین‌تر از هوا هستند. آنها در سطح زمین گسترش یافته و قادر به نفوذ به سیستم‌های فاضلاب و زیرزمین‌ها هستند.

۱۲,۵,۸,۱ پایداری و واکنش پذیری

(INRS ،۱۹۹۷ ،CSST ،۲۰۰۶ ،DEKKER ،۱۹۶۸)

پایدار در دمای اتاق و شرایط نرمال کاربرد.
اسیدفسفوریک یک ترکیب خورنده است (تأثیر آن براساس غلظت تغییر می‌کند)
به اکثر فلزات حمله می‌کند و با آنها واکنش می‌دهد. (به خصوص آهن، روی و آلومینیوم). خورندگی آن با درجه حرارت افزایش یافته و در صورت وجود ناخالصی‌هایی مانند محصولات فلوئور و کلر زیادتر می‌شود. اسیدفسفوریک با انرژی زیاد با بازها و شدیداً با نیترات‌ها، کلرات‌ها و کاربیدکلسیم واکنش داده و منجر به آتش سوزی و انفجار می‌گردد.
در نتیجه حرارت، اسیدفسفوریک از دمای ۱۶۰ درجه سانتیگراد عاری از آب شده و به پیرو فسفوریک اسید تبدیل می‌شود. در دمای زیادتر از ۳۰۰ درجه سانتیگراد، به اسید متافسفوریک و سپس به اسیدپلی فسفوریک تبدیل می‌گردد.

- خطرات محصولات ناشی از تجزیه و تلاشی: در دمای زادتر از ۲۰۰ تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد، اسیدفسفوریک به دلیل فعالیت حرارتی تجزیه شده، بخارات خورنده و گازهای سمی متصاعد می‌کند. (اکسیدهای فسفر)

به دنبال تماس با سولفیدها، سیانیدها، کربنات‌ها، فلوریدها و فسفیدها، محلول‌های اسیدفسفریک قادر به تولید گازهای شدیداً سمی و قابل اشتعال هستند.
محلول‌های اسیدفسفوریک می‌توانند با مواد شیمیایی مانند آلوئیدها، آمین‌ها، آمیدها، الکل‌ها و گلیکول‌ها واکنش دهند. اسید فسفوریک در محلول قادر به تسریع پلیمریزاسیون شدید ترکیبات خاص مانند اپوکسیدها و تسریع تجزیه ترکیبات ناپایدار ما نند ترکیبات نیترات می‌باشند.

- اسید فسفوریک جامد یا بسیار غلیظ: محصولی رطوبت‌گیر که آب را از هوای مرطوب جذب می‌کند

۱۲,۵,۹ جابجایی، حمل، ذخیره‌سازی

شماره شناسایی (UN): ۱۸۰۵

جابجایی از طریق جریانهای آبی داخلی

AND/ADNR

کلاس: ۸

کد گروه بندی: C۱ (اسید مایع غیر ارگانیک)

برچسب‌های خطر: ۸

گروه بسته بندی:

کد محدودیت تونل: E

جابجایی دریایی: IMDG

کلاس یا بخش: ۸

گروه بسته بندی:

آلاینده دریایی (MP): خیر

برچسب خطر: خورنده

۱۲,۵,۹,۱ حمل

(INRS ،۱۹۹۷)

توصیه های مرتبط با نواحی نگه‌داری برای مناطقی که اسیدفسفوریک یا محلول‌های آبکی آن حمل می‌شوند، قابل کاربرد هستند. پرسنل باید از خطرات مربوط به محصول آگاه بوده، نکات ایمنی رعایت شده و معیارها و اقدامات لازم در زمان وقوع نشت اعمال گردند.

- از تنفس بخارات و آئروسل به هنگام حرارت دیدن محصول اجتناب کنید.
- در هرجای ممکن، عملیات صنعتی را در وسایل و دستگاههای مسدود انجام دهید. در تمامی موارد، گازهای خروجی را از منبع آنان کنترل کنید. وسایل حفاظتی تنفسی و ابزار حفاظتی مناسب برای دوره‌های کوتاه کاری یا برای واکنش سریع باید در دسترس باشند.
- از تماس محصول با پوست و چشمان جلوگیری کنید. البسه، پاپوش، دستکش و عینک‌های ایمنی در اختیار پرسنل قرار دهید. وسایل را در وضعیت مناسب و پاکیزه، بعد از هربار استفاده نگه‌دارید. در جائیکه این محصول حمل می‌گردد، دوش‌های ایمنی و دستگاههای خودکار شستشوی چشمی تعبیه نمائید.
- به هنگام انتقال، رقیق سازی، حل کردن وغیره این محصول، از حرارت بیش از حد و گسترش مایع و بخارات خروجی اطمینان حاصل نمائید. هرگز از یک سیفون دهانی، مگر اینکه دقیقاً برای این کار طراحی شده‌باشد، استفاده نکنید.

- هیچگاه بدون اعمال نکات ایمنی لازم برروی یا داخل تانک‌های حاوی یا آلوده به اسیدفسفوریک یا محلول-های آبکی آن، عملیاتی انجام ندهید.
- محلول‌های اسیدفسفوریک را به داخل سیستم فاضلاب رها نکنید. تخلیه و دفع تنها پس از خنثی‌سازی با عوامل قلیایی و رقیق‌سازی امکان‌پذیر خواهد بود.
- در صورت وقوع نشت یا تراوش کم، محصول را سریعاً در مقدار زیاد آب رقیق کنید. اگر مقدار نشت قابل ملاحظه باشد، پرسنل را خارج کرده و تنها تیم‌های واکنش مجهز و تعلیم دیده را برای اجرای واکنش، به جای بگذارید.
- زائدات را در کانتینرها و تانک‌های مخصوص ذخیره کنید. برای دفع این زائدات، آنها را در شرایط مناسب رقیق و خنثی سازید، زمانی که مقدار مورد نیاز برای حذف و دفع قابل ملاحظه باشد، دفع آنها باید بر اساس شرایط وضع شده بوسیله مقررات باشد. (پردازش و فرآوری توسط یک شرکت یا مرکز متخصص)

۱۲,۵,۹,۲ ذخیره‌سازی

(INRS ،۱۹۹۷)

- اسیدفسفوریک را در یک محل خنک با تهویه مناسب، دور از نور مستقیم خورشید و تمامی منابع حرارتی یا آتش افروز و محصولات دارای امکان واکنش با آن، نگه‌داری کنید. از تمامی فلزات و اشیای فلزی که درتماس با اسیدفسفوریک امکان واکنش و تصاعد گاز هیدروژن دارند؛ دور نگه دارید.
- برروی سطح غیر تراوا به شکل تانک ذخیره به صورتی که در زمان وقوع نشت، محلول‌ها به خارج از محل انبار گسترش نمی‌یابند، نگه‌داری کنید.
- کانتینرها باید کاملا مسدود و با برچسب‌های واضح باشند. در صورت صدمه به بسته‌بندی، برچسب‌بندی مجدد انجام دهید.
- وسایل حفاظتی را در دسترس و خارج از محل انبار، بخصوص وسایل تنفسی شخصی، یک منبع جریان آب زیاد، دوش‌های ایمنی و دستگاههای شستشوی چشم، در صورت وقوع سانحه، تعبیه نمائید.

۱۲,۵,۹,۳ کاربرد

تمامی منابع آتش افروز را در دریچه‌های ورودی تانک فلزی حذف کنید. اسید فسفریک غیرقابل اشتعال است، اما اثر خورندگی آن بر بسیاری از فلزات می‌تواند به رهایی و تجمع هیدروژن منجر شود.

۱۲,۵,۱۰محصولات ناسازگار

امکان وقوع یک واکنش شدید به دنبال تماس با فلزات، بازهای قوی و با نیترات‌ها، کلرات‌ها، و کلسیم کاربیدها وجود دارد. اسیدفسفوریک هم چنین می‌تواند به آلوئیدها، آمین‌ها، الکل‌ها، گلیکول‌ها، سیانیدها، کتون‌ها، فنل‌ها، استرها، سولفیدها و ترکیبات ارگانیک هالوژنه، واکنش دهد.

۱۲,۵,۱۱مواد توصیه شده برای بسته‌بندی

(۱۹٦۸، DEKKER، ۱۹۹۷، INRS)

محلول‌های تجاری اسیدفسفوریک، عموماً در کانتینرهای فولاد ضدزنگ (نوع ۳۱٦) یا کانتینرهای پوشش‌دار با یک لایه ضداسید (فولاد پوشش‌دار با ابونیت، لاستیک طبیعی، بوتیل، نئوپرن) یا در کانتینرهای ساخته، شده از پلی اتیلن، پلی استر یا الیاف شیشه‌ای مسلح شده با PVC ذخیره می‌شوند. شیشه هم چنین برای مقادیر کم قابل استفاده است، در این مورد سیلندرها توسط یک پوشش فلزی به خوبی ثابت شده و مقاومت‌تر، قابل حفاظت می‌باشند.

۱۲,٦ اسید سولفوریک

گروه بندی اتحادیه اروپا

C: خورنده

۱۲,٦,۱ تعریف

اسیدسولفوریک غلیظ یک مایع بی‌رنگ و بی‌بو است. در هوا در دمای اتاق، اسید غلیظ بخارات سمی غیرقابل مشاهده‌ای متصاعد می‌کند. از دمای ۳۰ درجه سانتیگراد، بخارات سنگین، سفید رنگ و سوزانی تولید می‌کند. حضور ناخالصی‌ها غالباً رنگ اسید را به قهوه‌ای مایل به زرد تبدیل می‌نماید. اسید سولفوریک تولیدی به صورت محلول آبکی در غلظت‌های مختلف، وجود دارد. این اطلاعات تهیه شده برای اسید سولفوریک درغلظت‌های ۹۲ تا ۹۸ درصد به کار می‌روند.

۱۲,٦,۲ کاربرد

اسید سولفوریک در تولید کودها (سوپر فسفات‌ها)، صنایع نساجی مصنوعی، صنعت تولید آهن و فولاد برای حذف اکسیداسیون، لکه و زنگ زدگی، هر فرآوری سنگ معدن، صنعت نفت، تولید رنگ‌ها، برای آبکاری، صنایع مواد منفجره، در صنعت کاغذسازی، به عنوان عامل آبزدایی و سولفاته کردن، و در باتری‌های سرب به کار می‌رود. یک ترکیب شیمیایی مایع است که صورت فله‌ای حمل می‌شود.

۱۲,٦,۳ خطرات

- **انفجار**: اسید سولفوریک یک ترکیب انفجاری نیست، یا این حال با بسیاری از مواد ارگانیک، فلزات پودرشده، کاربیدها، کلرات‌ها، کرومات‌ها، پرمنگنات‌ها، نیترات‌ها، فلومینت‌ها و فلوسیلیکن‌ها برای تولید مقدار زیادی

حرارت و آزادسازی هیدروژن، شدیداً واکنش می‌دهد. یک واکنش بسیار خطرناک و شدید به هنگام تماس اسیدسولفوریک غلیظ با آب روی می‌دهد. این واکنش همچنین منجر به پاشش شدید آب به اطراف می‌گردد. اسیدسولفوریک غلیظ شدیداً با بازهای قوی بدون آب یا محلول‌های قلیایی غلیظ واکنش می‌دهد

- **آتش سوزی:** اسیدسولفوریک یک ترکیب قابل اشتعال است، فعالیت خورندگی آن برروی اکثر فلزات معمول (روی، آهن، برخی از آهن‌های ریخته شده و مس) همراه با آزادسازی هیدروژن، گازی با قابلیت اشتعال و انفجار به هنگام اختلاط با هوا، می‌باشد. هشدار: حداقل انرژی آتش افروزی هیدروژن بسیار پائین است
- **سمیت:** اسیدسولفوریک پس از یک واکنش شدید با آب، امکان جذب توسط مجرای تنفسی و گوارشی را دارد. درحالت محلول یا به شکل بخارات، برای پوست، چشم‌ها، مجاری تنفسی و گوارشی خورنده و سوزاننده است. بنابراین خطرات برای انسان و محیط زیست اساساً ناشی از طبیعت خورندگی اسید سولفوریک به هنگام تماس با این ترکیب شیمیایی می‌باشد.

تماس مکرر یا طولانی مدت با پوست می‌تواند منجر به آماس و بیماری پوستی گردد.

۱۲,٦,٤ رفتار در محیط زیست

به هنگام نشت به داخل آب، اسیدسولفوریک یک اسید قوی است که به طور کامل به یون‌های سولفات و پروتون تبدیل شده، مقدار زیادی حرارت آزاد می‌کند. اگر این اختلاط برروی یا درست در زیر سطح آب صورت بگیرد، امکان به جوش آمدن آب وجود دارد. بهرحال با دانسیته بالای معلوم آن (d=۱/۸٤)، در صورت عدم تلاطم و به هم‌خوردگی، اسید ته‌نشین می‌شود.

سمیت آن دردرجه اول به اسیدیته ترکیب و تأثیر آن بر *pH* بستگی دارد. برای گونه‌های آبزی خاص که بقایشان نیازمند *pH* حداقل ۵/۵ است، زیان‌آور می‌باشد. هیچ خطری از جهت تغلیظ یا بزرگ‌نمایی زیستی در طول زنجیره غذایی ندارد. در هرصورت، خطری از جهت کیفیت آب وجود دارد، اگرمقادیر زیادی به آبهای زیرزمین و یا طبیعی راه یابند.

۱۲,٦,٥ کمک‌های اولیه

(ICSC ،۲۰۰۰ ،ARKEMA MSDS ،۲۰۰۳)

فعالیت خورندگی اسیدسولفوریک پس از تأخیری کوتاه ظاهر می‌شود. واکنش سریع بسیار مهم است. سریعاً تمامی لباس‌های آلوده از جمله کفش‌ها را بیرون آورید.

- مسمومیت طی تنفس:
  - مصدوم را به هوای آزاد آورده و بخوابانید
  - فرد را درحالت نیمه نشسته نگه دارید

- در صورت لزوم از تنفس مصنوعی استفاده کنید
- سریعاً به بیمارستان منتقل نمائید

- تماس پوستی:

- با مقدار زیاد آب به مدت طولانی در حین بیرون آوردن سریع لباس‌های آلوده در زیر دوش، شستشو دهید
- پاکسازی را با یک محلول خنثی کننده به پایان برسانید (محلول ۵ تا ۱۰ درصد تری اتانول آمین)
- در صورت وجود سوختگی شدید، سریعاً فرد را به بیمارستان منتقل نمائید

- تماس با چشم:

- فوراً چشم‌ها را با مقدار زیاد آب برای حداقل ۱۵ دقیقه با پلک‌های باز، بشوئید
- با یک متخصص مشورت کنید

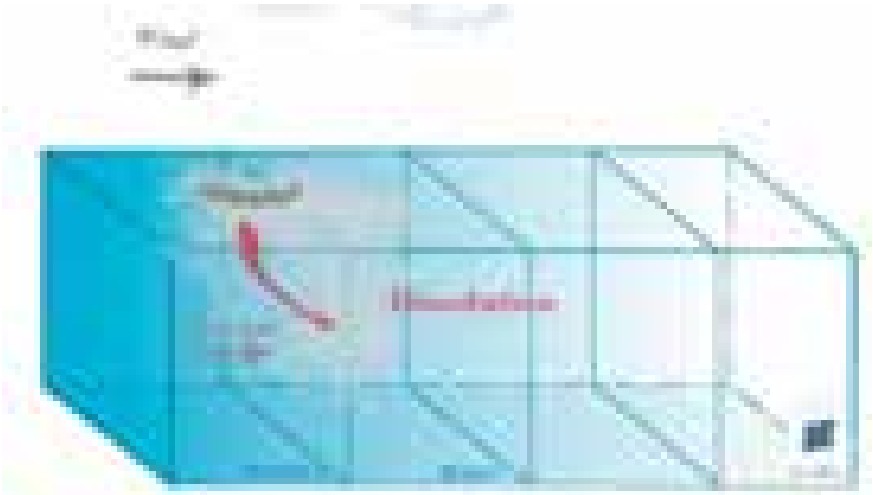
- مسمومیت طی بلع:

- فرد را مجبور به استفراغ نکنید
- در صورتی که فرد هوشیار است، دهان و لب‌ها را با آب بشوئید
- فرد را سریعاً به بیمارستان منتقل نمائید

در صورت لزوم با نزدیکترین مرکز کنترل مسمومیت تماس بگیرید.

۱۲,٦,٦ پایداری در محیط زیست

خطر مربوط به اسیدسولفوریک برای محیطزیست به دلیل یون‌های هیدروژن(اثر ***pH***) است. بنابراین تأثیر اسیدسولفوریک به ظرفیت بافری اکوسیستم آبی یا خشکی بستگی دارد. ***pH*** کمتر از ۵/۵ برای حیات آبی مضر می‌باشد. اثر این یون بصورت طبیعی توسط رقیق سازی و درآب دریا در نتیجه اثر بافری، تقلیل می‌یابد.



شکل٤-۱۲: چگونگی انتشار اسیدسولفوریک

۱۲,٦,۷ خطر برای محیط زیست

یک غلظت بالا از اسید سولفوریک در آب، اسیدیته آب را افزایش خواهد داد که می‌تواند برای حیات آبی مضر باشد. در آب دریا برخی انواع جلبک‌ها قادر به ادامه زندگی در *pH* معادل ٦ هستند، اما نمی‌توانند کاهش در *pH* به کمتر از ٥/٥ را تحمل کنند.

ماهیان آب شیرین قادر به زندگی در *pH* کمتر از ٤/٥ نیستند. موجودات دریایی عموماً قادر به تحمل نوسانات زیاد در *pH* نمی‌باشند.

۱۲,٦,۸ تجزیه

اسید سولفوریک سریعاً با یون‌های موجود در محیط زیست واکنش داده و بصورت نمک درمی‌آید.

۱۲,٦,۸,۱ تجمع زیستی

اسیدسولفوریک یک ترکیب غیرارگانیک است که در زنجیره غذایی تجمع زیستی نمی‌یابد.

۱۲,٦,۸,۲ آلودگی غیر مستقیم

اسید سولفوریک یک اسید قوی است که می‌تواند موجب آزادسازی یون‌های فلزی موجود در گل‌ولای یا رسوب کف ستون‌های آبی شود (مورد برای دریاچه‌ها و بنادر).

۱۲,٦,۹ گروه بندی (Classification)

کد IBC (IMO ،۲۰۰٤)

- خطرات: S/P (خطر ایمنی / آلودگی)
- نوع کشتی: ۳
- نوع تانک: ۲G (تانک intrgral gravity)
- خروجی‌های تانک: باز
- محی تانک: خیر
- حفاظت در برابر آتش سوزی: خیر
- مواد سازنده: بدون دستورالعملی خاص

۱۲,٦,۱۰خطرات خاص

(CEFIC ERICARD ،۲۰۰۳)

- حرارت دادن ظرف می‌تواند منجر به افزایش فشار دا خلی و از هم گسیختن ظرف شود.
- در حضور حرارت، اسیدسولفوریک به اکسیدهای گوگرد و آب تجزیه می‌شود.
- احتمال حمله به فلزات، در حضور گرما یا رطوبت و هیدروژن که مخلوطی قابل انفجار با هوا تشکیل می‌دهد

بخارات نامرئی و سنگین‌تر از هوا هستند. آنها در زمین پخش شده و قادر به نفوذ به سیستم‌های زهکشی و زیرزمینی هستند.

۱۲,٦,۱۱پایداری و واکنش پذیری

(ARKEMA MSDS ،۲۰۰۳)

- دوراز حرارت نگه دارید
- ترکیباتی که باید از آنها اجتناب نمود: فلزات (در حضور حرارت یا رطوبت)، پروپارزیل الکل (واکنش انفجاری)،آب، گازها(واکنش گرمازا)، مواد محترقه (کربونیزاسیون) و اکسیدانت‌ها
- ترکیب رطوبت گرا: آب را از هوای مرطوب جذب می‌کند
- محصولات خطرناک ناشی از تجزیه: تشکیل هیدروژن قابل اشتعال طی خوردگی فلزات

۱۲,٦,۱۲رفتار به هنگام تماس با سایر محصولات

(Enviroguide محیط زیست کانادا، ۱۹۸٤).

جدول۳-۱۲:چگونگی رفتار اسیدسولفوریک در هنگام تماس با سایر محصولات

اسیدهای آلی	تولید گرما و تشکیل بخارات سمی
اسید هیدروکلریک، آب آمونیم	تولید گرما، افزایش فشار در محفظه های بسته
الکلها، گلیکولها، آمیدها و آمینها	تولید گرما و تشکیل بخارات سمی
مس	تشکیل بخارات سمی (SO_2)
ترکیبات قابل پلیمریزاسیون	پلی مریزاسیون ناگهانی و تولید گرما و بخارات سمی
هیدروکربنهای حلقوی	گرما، آتش
فلزات قلیایی و قلیایی خاکی	واکنش شدید، آتش، انفجار و تشکیل گازهای قابل اشتعال
نیترو بنزن	انفجار و تشکیل گازهای قابل اشتعال (H_2)
پراکسید هیدروژن	انفجار شدید

۱۲,٦,۱۳جابجایی، حمل، نگه‌داری

(ARKEMA MSDS ،۲۰۰۳)

شماره شناسایی (UN): ۱۸۳۰

جابجایی از طریق راههای آبی داخلی، AND/ADNR

گروه بندی خطر: ۸۰

کلاس: ۸

کد گروه‌بندی: C ۱

برچسب‌ها: ۸

جابجایی دریایی: IMDG

کلاس: ۸

گروه بسته بندی:

آلاینده دریایی: خیر

۱۲,٦,۱٤حمل

(ARKEMA MSDS ،۲۰۰۳)

در غلظت‌های بالا از بخارات:

- تهویه هوا وتخلیه را به صورتی مناسب انجام دهید
- دوش‌ها و دستگاههای شستشوی چشمی را فراهم نمائید
- اطمینان یابید که یک منبع آب در مجاورت و نزدیکی وجود دارد
- اطمینان داشته باشید که SCBA (یک دستگاه تنفسی فردی و خودکار) در دسترس و در مجاورت وجود دارد

۱۲,٦,۱٤,۱ کاربرد

- تمامی منابع آتش افروز در مداخل تانک را حفظ کنید. سیگار نکشید
- مجوز برای کارهایی مانند برش و جوشکاری ندهید
- به اسید آب اضافه نکنید
- اسید را به تدریج درتماس با آب قرار دهید (واکنش گرمازای شدید)
- سریعاً حوضچه‌های حاوی محصول را خالی کنید

۱۲,٦,۱٤,۲ ذخیره‌سازی

- از ورودی آب به هر صورت جلوگیری کنید

- دور از حرارت نگه دارید
- در فضای باز انبار کنید
- در ظرف‌های محکم بسته شده در مکان خنک و با هوادهی مناسب، نگه دارید
- در تانک‌های مجهز به دمنده‌های آبگیر (جاذب آب)، ذخیره کنید
- یک تانک نگه‌دارنده تعبیه کرده و اطمینان یابید که سطح زمین غیر تراوا و مقاوم در برابر خوردگی با یک سیستم زهکشی که هرزآب‌ها را به یک تانک خنثی کننده، می‌فرستند، باشد
- تانک‌ها را به زمین محکم کرده و اطمینان یابید که وسایل الکتریکی ضدآب هستند

۱۲,٦,۱٤,۳ *محصولات ناسازگار*

- پروپارژیل الکل (واکنش انفجاری)
- آب، بازها، ترکیبات محترقه، اکسیدانت‌ها

۱۲,٦,۱٤,٤ *مواد پیشنهادی برای بسته بندی*

- برای مقادیر کم: فولاد معمولی
- برای مقادیر زیاد، فولاد ضدزنگ (NSMC یا NS ۲۲ S)، فولاد کربن
- در مواد بسته بندی باید از موارد زیر اجتناب شود: فلزات سبک و آلیاژها درحضور رطوبت، شامل قسمت‌های در تماس با محصول می‌باشد

۱۲,۷ محلول ۵۰ درصد هیدروکسیدسدیم

گروه بندی اتحادیه اروپا

C: خورنده

۱۲,۷,۱ تعریف

هیدروکسید سدیم یا سود سوزآور خالص یک جامد سفید رنگ، شفاف و شدیداً رطوبت دوست است. در حالت محلول، یک مایع بی‌رنگ بسیار محلول با ویسکوزیته متفاوت براساس غلظتش می‌باشد. در دریا، یک نشت سود سوزآور سریعاً رقیق خواهد شد.

۱۲,۷,۲ کاربرد

سود سوزآور در صنعت منسوجات مصنوعی، پالایش نفت، تولید صابون، صنعت فلزات (غیر فعال‌سازی فولاد ضدزنگ) و در ساخت فلزات (حذف لعاب) به کار می‌رود. هم چنین در تولید سلوفن و بسیاری از ترکیبات شیمیایی استفاده می‌شود.

۱۲,۷,۳ خطرات

- **انفجار:** سود سوزآور ترکیبی پایدار و غیر قابل احتراق است، با این حال تماس میان سود (خصوصاً در فرم انهادراید آن) و آب حرارت زیادی، کافی برای اشتعال ترکیبات قابل اشتعال، تولید می‌کند. خطرات آتش‌سوزی و حتی انفجار به هنگام مجاورت هیدروکسید سدیم با تعدادی از ترکیبات دیگر وجود دارد

- **سمیت:** محلول‌های هیدروکسید سدیم شدیداً خورنده هستند. آنها به مواد ارگانیک خاص (چرم، الیاف) و فلزات حمله می‌کنند. خطرات برای انسان و محیط زیست، بنابراین، به دلیل طبیعت خورندگی سود سوزآور به هنگام تماس با این ترکیب شیمیایی وجود دارند. (سوزاندن بافت). به هنگام ورود مقادیر زیاد از هیدروکسید سدیم به آب، پرتوافکنی صورت می‌گیرد (یا زمانی که آب در تماس با هیدروکسید سدیم در یک مخزن قرار می‌گیرد)

۱۲,۷,٤ رفتار در محیط زیست

به هنگام نشت به داخل آب، سود سوزآور کاملاً حل شده و حرارت تولید می‌کند. خطر حاصل برای محیط زیست ناشی از یون‌های هیدروکسیل است. (اثر ***pH***). تأثیرسود سوزآور بر موجودات آبزی به ظرفیت بافری اکوسیستم بستگی دارد. این توانایی بافری در محیط زیست دریایی بسیار آشکار می‌باشد.
pH بالاتر از ۹ برای حیات آبی مضر است. رهایی سود سوزآور به محیط آبی رویه‌ای سفید تولید می‌کند که آلاینده را قابل رویت می‌نماید. (رسوب هیدروکسید منیزیم).

کمک‌های اولیه
(ICSC ،۲۰۰۱)

فوراً تمامی البسه آلوده را با دستکش‌های مناسب بیرون آورید.

- مسمومیت طی تنفس (بخارات):
- مصدوم را از محیط آلوده خارج کرده و به حالت نیمه نشسته نگه‌دارید
- در صورتی که تنفس فرد متوقف شده از تنفس مصنوعی استفاده کنید و در صورت اشکال درتنفس از اکسیژن استفاده نمائید
- مصدوم را به بیمارستان منتقل نمائید
- تماس پوستی:
- پوست را تا زمان زدایش کامل محصول برای ۲۰ دقیقه با آب تمیز شسته و سپس از یک محلول خنثی کننده استفاده نمائید
- با دکتر مشورت کنید
- تماس چشمی:
- چشم‌ها را با مقدار فراوان آب برای حداقل ۳۰ دقیقه با پلک‌های باز شسته و سپس یک محلول خنثی کننده به کار برید
- به دکتر مراجعه کنید
- مسمویت طی بلع،

- فرد را مجبور به استفراغ نکنید
- اگر فرد هوشیار است، دهان و لب‌ها را با آب شسته و سپس او را سریعاً به بیمارستان برسانید

در مورد بلع مقدار بسیار کم از محلول رقیق با ***pH*** کمتر از ۱۱/۵:

- اطمینان یابید که فرد یک یا دو لیوان آب بنوشد (تنها اگر فرد هوشیار باشد)
- به دکتر مراجعه کنید

در مورد بلع محلول رقیق با ***pH*** بیشتر از ۱۱/۵ یا نامعلوم،

- بدون دادن نوشیدنی، مصدوم را به بیمارستان برسانید
- او را وادار به استفراغ نکرده یا سعی در خنثی سازی با عوامل اسیدی (مثل سرکه یا آب میوه) نکنید

۱۲,۷,۵ پایداری در محیط زیست

خطر سود سوزآور برای محیط زیست ناشی از یون‌های هیدروکسیل است. (اثر ***pH***). بنابراین تأثیر سود سوزآور برموجودات آبزی به ظرفیت بامزی اکوسیستم آبی یا خشکی بستگی دارد. یک ***pH*** بالاتر از ۹ برای حیات آبزیان مضر است. اثر این یون‌ها به صورت طبیعی طی رقیق سازی، جذب دی اکسید کربن از هوا و برای آبهای شیرین توسط نوسان طبیعی در ***pH*** آب در طول روز و براساس فصل، کاهش می‌یابد.

۱۲,۷,٦ خطر برای محیط زیست

یک غلظت بالا از هیدروکسیدسدیم در آب، قلیائیت آب را بالا خواهد برد که می‌تواند برای حیات آبی مضر و خطرناک باشد. در آبهای شیرین اکثر جلبک‌ها زمانی که ***pH*** از ۸/۵ بالاتر می‌رود، می‌میرند و ماهیان قادر به تحمل ***pH*** بالاتر از ۸/٤ نیستند. در آب دریا، یک ***pH*** بالا قادر به ایجاد سوختگی پوستی و آبشش‌ها شده و ماهی‌ها درنتیجه خفگی تلف می‌شوند.

۱۲,۷,۷ تجزیه

هیدروکسید سدیم با توجه به یون‌های موجود در محیط به نمک‌ها تغییر شکل می‌دهد.

۱۲,۷,۷,۱ تجمع زیستی

هیدروکسیدسدیم یک ترکیب غیر ارگانیک است که در زنجیره غذایی تجمع زیستی نمی‌یابد.

۱۲,۷,۸ گروه بندی (Classification)

کد IBC (۲۰۰۱، IMO): برای محلول ۱۵ درصد و بیشتر.

خطرات: S (خطر ایمنی)

نوع کشتی: ۳

نوع تانک: ۲G (تانک Integral gravity)

منافذ تانک: باز

تانک با محیط کنترل شده: خیر

مواد سازنده (۸ N): آلومینیوم، روی، فولاد گالوانیزه وجیوه نباید در ساخت تانک‌ها، لوله‌ها، اتصالات، لوازم جانبی یا سایر اجزای در تماس با این محصولات یا بخارات آن به کار روند.

۱۲,۷,۹ خطرات خاص

پلیمریزاسیون: N/A

(ERICARDS- CEFIC ،۲۰۰۳)

- حرارت دادن به ظرف نگه‌دارنده می‌تواند منجر به افزایش فشار و تلاشی ظرف گردد
- وجود احتمال حمله به فلزات و تولید هیدروژن که مخلوطی قابل انفجار با هوا می‌سازد

۱۲,۷,۱۰پایداری و واکنش پذیری

(ARKEMA SDS ،۲۰۰۳)

- ترکیباتی که باید اجتناب شوند: آب، اسید، روی، آلومینیوم، مس، فلزات قلیایی، فلزات قلیایی خاکی، استالوئید، آکرولئین، آکریلونیتریل، آلیل الکل، هالون، مالئیک انهادراید ، برم، نیتروپارافین‌ها، نیتروآروماتیک‌ها، اولئوم‌ها، تتراهیدروفوران
- محصول رطوبت گیر حساس به دی اکسید کربن در هوا (کربونیزاسیون)
- محصولات خطرناک حاصل از تخریب: طی خوردگی فلزات، تشکیل هیدروژن قابل اشتعال و انفجار

۱۲,۷,۱۱رفتار به هنگام تماس با سایر محصولات

یک واکنش شدید با اسیدهای معدنی و آلی و کتون‌ها اتفاق می‌افتد. محلول‌های هیدروکسید سدیم برای فلزات و آلیاژهای خاص: روی، آلومینیوم، قلع، مس، سرب، برنز، برنج، بسیار خورنده است. هیدروکسید سدیم در ضمن چرب را از بین رفته، رنگ را از بین برده و به پلاستیک‌ها، لاستیک‌ها و پوشش‌های خاص حمله می‌کند.

جدول٤-۱۲:چگونگی رفتار هیدروکسید سدیم در هنگام تماس با سایر محصولات

انفجار: هیدروکسید سدیم یک ماده پایدار است با این وجود در شرایط زیر خطرات جدی وجود دارد:	
مواد قابل انفجار مانند ترکیبات نیتروژن دار	واکنش تولید کننده حرارت کافی برای ایجاد انفجار
مونومر کلرید ونیل	تشکیل کلرو استیلن

تترا هیدرو فوران	انفجار به محض تماس
تترا هیدرو برات سدیم	خروج هیدروژن همراه با یک انفجار
پنتا کلرو فنل	انفجار و تشکیل گازهای سمی
ترا کلرو بنزن	انفجار به علت افزایش فشار
انیدرید مالئیک	تجزیه شیمیایی
آتش: هیدروکسید سدیم قابل اشتعال و نیست، اما می تواند یک منبع ثانویه آتش سوزی باشد. افزایش دمای مخزن هیدروکسید سدیم می تواند خوردگی فلزات را شتاب دهد.	
خطر آتش سوزی در حضور:	
فلزات	تشکیل هیدروژن
بوجود آمدن پلیمریزاسیون ناگهانی در تماس با:	
اپوکسی ها	
ترکیبات قابل پلیمریزاسیون مانند: استالدهید، اکریلو نیتریل، اکرولئین، الیل الکل، ۱و۲ دی کلرو اتان	

۱۲,۷,۱۲جابجایی، حمل، ذخیره‌سازی

(ARKEMA SDS ،۲۰۰۳)

شماره شناسایی (UN)، ۱۸۲٤

جابجایی از طریق راههای آبی داخلی: AND/ADNR

گروه بندی خطر:۸۰

کلاس: ۸

کد گروه بندی: C ۵

برچسب‌ها: ۸

جابجایی دریایی: IMDG

کلاس: ۸

گروه بسته بندی:

آلاینده دریایی: خیر

۱۲,۷,۱۲,۱ حمل

(ARKEMA SDS ،۲۰۰۳)

در غلظت‌های بالا از بخارات/ ابرها:

- تهویه وتخلیه مناسب
- تأمین دوش‌ها و دستگاههای شستشوی چشم
- اطمینان از وجود یک منبع آبی در نزدیکی
- اجتناب از پرتاب طی حمل

۱۲,۷,۱۲,۲ نگه‌داری

(ARKEMA SDS ،۲۰۰۳)

- ذخیره در ظروف کاملاً بسته در محلی خنک و با هوادهی خوب
- نگه‌داری در بالای ۲۰ درجه سانتیگراد
- تأمین یک تانک نگه‌دارنده و اطمینان از اینکه زمین غیر تراوا و مقاوم در برابر خوردگی با یک سیستم زهکشی ارسال هرزآبها به تانک خنثی کننده، می‌باشد

۱۲,۸ استایرن

گروه بندی EU

Xn زیان آور

۱۲,۸,۱ تعریف

استایرن، مونومر استایرن یا وینیل بنزن (الگوی y از MARPOL از ۲۰۰۷/۱/۱)، یک مایع روغنی، شناور، قابل اشتعال و مضر برای انسان ومحیط زیست می‌باشد. طی جابجایی با یک عامل بازدارنده پلیمریزاسیون (به عنوان مثال پاراترتیو بوتیل کاتکول یا PTBC) مخلوط می‌شود.

۱۲,۸,۲ خطر

- **انفجار:** در صورتی که خنثی کننده غیر مؤثر (کیفیت پایین) باشد یا مقدار آن کم بوده یا حرارت داده شود، اثر حاصله یک حرارت غیرقابل کنترل از استایرن و واکنش شدیداً گرمازایی است که احتمالاً به انفجار منتهی خواهد شد. زمانی که پلیمریزاسیون آهسته است، پلی استایرن جامد و غیرمهاجم تشکیل می‌شود.
- **سمیت:** استایرن مضر است و بهر صورت جذب شود موجب جراحت و سوزش می‌شود.

- در کوتاه مدت می‌تواند منجر به تحریک متوسط تا جدی بینی و چشم، درد شکمی، خواب آلودگی و ضعف گردد. (غلظت‌های میان ۱۰۰ و ۱۰۰۰ قسمت در میلیون). در غلظت‌های بالاتر استایرن قادر به ایجاد کما و حتی مرگ است
- در طولانی مدت، استایرن احتمالاً اثری ناجور بر سیستم عصبی، مجاری تنفسی و گوارشی دارد

- **آتش سوزی:** بخارات قابل اشتعال، سنگین‌تر از آب هستند و در تماس با جرقه قادر به ایجاد انفجار می‌باشند. در صورت وقوع یک آتش سوزی، استایرن سوخته و تولید دود سمی و سوزاننده می‌کند.

۱۲،۸،۳ رفتار در محیط زیست

در صورت وقوع نشت، استایرن لکه‌ای را ایجاد می‌کند که برروی سطح آب پخش‌شده و در حین گسترش بخار می‌گردد. به عنوان یک قانون کلی، استایرن حلالیت کمی در آب داشته و فرّار است. این لکه با توجه به سرعت باد در حدی کم یا زیاد تبخیر خواهد شد. مقادیر کم از استایرن حال شده و موجب مرگ حیوانات در مجاورت نشت می‌شوند. استایرن حل شده تا حدی توسط ماهیان وخرچنگ‌ها تجمع‌زیستی شده و منجر به مسمویت می‌گردد.

۱۲،۸،٤ کمک‌های اولیه

(ICSC ،۱۹۹۹)

فوراً لباس‌های آلوده را بیرون آورید.

- مسمومیت ناشی از تنفس:
  - مصدوم را به هوای آزاد منتقل کنید
  - در صورت نیاز از اکسیژن درمانی یا تنفس مصنوعی استفاده نمائید
  - مصدوم را به یک متخصص بسپارید

به هنگام تنفس تصادفی، استایرن منجر به اختلالات جدی ریوی می‌شود.

- تماس پوستی:

با توجه به جدیت مورد:

  - البسه آلوده را بیرون آورید
  - پوست آلوده را با مقدار زیادی از آب و صابون بشوئید
  - صدمات پوستی را با محصولاتی مانند Biafine درمان کنید. (Baert,A ،۰۲۰۰۰)
  - مصدوم را به متخصص برسانید
  - اورا به بیمارستان منتقل کنید

- تماس چشمی:
  - برای چندین دقیقه با مقدار زیاد آب بشوئید
  - در صورت امکان لنزهای تماسی را درآورید
  - می‌توان از محلول‌هایی مانند دیفوترین به جای آب استفاده کرد. (Baert,A ،۲۰۰۰)
  - در صورتیکه به هنگام پلک زدن چشم‌ها می‌سوزند یا در صورت وقوع یک خارش یا تحریک به متخصص مراجعه کنید. (Baert,A ،۲۰۰۰)

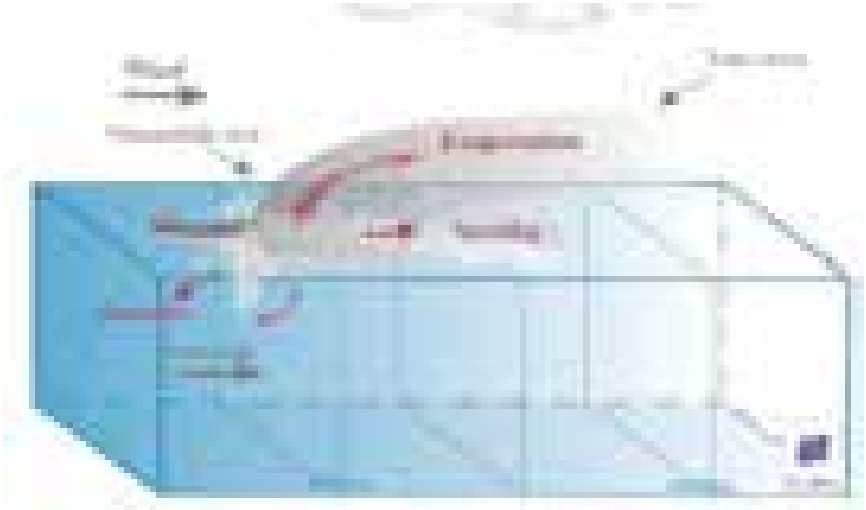
- مسمومیت ناشی از بلع:

با توجه به شدت مسئله:

- مصدوم را وادار به استفراغ نکنید
- دهان فرد را بشوئید
- فرد را به یک متخصص بسپارید
- او را به بیمارستان منتقل کنید

۱۲،۸،۵ پایداری در محیط زیست

- فتواکسیداسیون (۲۰۰۲، ECB): استایرن سریعاً در اتمسفر توسط واکنش‌های فتواکسیداسیون تجزیه شده و به وسیله رادیکال هیدروکسیل اکسید می‌گردد. با اوزون برای تشکیل بنزآلوئید (٤١درصد) و فرمالوئید (۳۷درصد) واکنش می‌دهد.



شکل۵-۱۲: چگونگی انتشار استایرن

- نیمه عمر درهوا: ٤ ساعت. N.B. ۵۰ سال طول خواهد کشید تا استایرن در اتمسفر توسط فتولیز تجزیه گردد. (۲۰۰۲، CSST)
- فراریت از آب‌های سطحی (۲۰۰۰، INERIS): استایرن سریعاً تبخیر شده و به عنوان یک قانون به میزان کمی در آب حل شده و به علاوه بسیار فراراست

  نیمه عمر: ۳ ساعت (عمق آب دریا: ۱متر، جریان آب: ۱متر در ثانیه و سرعت باد: ۳متر در ثانیه)

  نیمه عمر: ۳ روز در دریاچه در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد

  نیمه عمر: ۱۳روز برای دریاچه اولیگوتروف در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد
- تجزیه زیستی (۲۰۰۰، ILVERIS): استایرن به راحتی در شرایط هوازی تجزیه زیستی می‌شود

  نیمه عمر در آب شیرین: ۱۵روز

  نیمه عمر در آب زیرزمینی: ٤الی ۳۰ هفته

نیمه عمر در آب دریا (تقریبی): ٤٥روز

سرنوشت استایرن در آب دریا، توسط تبخیر، اکسیداسیون نوری و تغییر شکل زیستی، مشخص می‌گردد.

تغییرات ارگانوپتیک موجودات آبزی (cedre ,a۲۰۰۱): به هنگامی که خرچنگ‌ها پخته یا خام هستند، آستانه بویایی ۵ میلی گرم بر کیلوگرم است. برای گوشت خام آستانه بویایی ۱میلی گرم در کیلوگرم می‌باشد. زمانی که شکی در مورد بوی غذاها وجود دارد از مجموعه DAD تهیه شده توسط WHO با استفاده از یک سناریوی مصرف، استفاده کنید.

۱۲,۸,٦ گروه بندی (Classification)

IBC (IMO, ۱۹۹۸)

- خطر: S/P (خطر ایمنی/آلودگی)

نوع کشتی:۳

نوع تانک: ۲G (تانک integral gravity)

پاکی تانک: کنترل شده

کنترل فضای تانک:

سیستم اطفای حریق:

الف) کف ضد الکل (یا یک کف چند منظوره)

ب) کف معمولی، شامل همه کف‌هایی که ضد الکل نیستند، به خصوص کف‌های فلوروپروتئین و آنهائیکه یک نوار نازک آبی تشکیل می‌دهند. (AFFF)

ماده سازنده: نه مس و نه آلیاژهای حاوی مس نباید برای تولید تانک‌ها، لوله‌ها، شیرها، لوازم جانبی و سایر وسایلی که احتمالاً در تماس با استایرن یا بخارات استایرن قرار می‌گیرند، استفاده شوند.

Z: موادی که به طور نرمال با الکتریسیته استفاده می‌شوند مانند مس و آلومینیوم و عایق‌ها می‌باید در هرجای ممکن توسط لایه‌های حفاظتی برای اجتناب از تماس با بخارات استایرن، محافظت گردند.

۱۲,۸,۷ خطرات خاص

- پلیمریزاسیون (cedre,۲۰۰۱b)

استایرن توسط یک بازدارنده پلیمریزاسیون (مانند: پاراترتیو بوتیکل کاتکول یا PTBC) که از پلیمریزاسیون (یا جامد شدن) که می‌تواند واکنشی گرمازا باشد جلوگیری می‌کند، پایدار می‌شود. زمانی که تانک‌ها در آب دریا در یک دمای ۱۰ درجه سانتیگرادی فرو می‌رود، به نظر می‌رسد که ٦ ماه، زمانی قابل قبول پیش از شروع پلیمریزاسیون تا حدود ۱۰ درصد محتوای پلیمر به صورت خطی پیش می‌رود و پس از آن به صورت توانی ادامه می‌یابد. در شرایط عادی مقدار کم یا حتی هیچ پلیمریزاسیون خودبخودی روی نمی‌دهد. شرایط عادی عبارت است از: بدون نور، بدون اکسیژن، بدون تلاطم یا با بهم

خوردگی ناچیز و یک درجه حرارت حدود ۱۰ درجه سانتیگراد. اگر عامل بازدارنده از بین برود یا وجود نداشته باشد یا اگر استایرن در معرض کاتالیزورهای پلیمریزاسیون قرار بگیرد، پلیمریزاسیون رخ خواهد داد. (اسیدهای قوی، پراکسیدها، نمک-های فلزی، ترکیبات دیازوئیک). اگر استایرن برای مدت طولانی در درجه حرارت‌های بیش از ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شود و درحضور حرارت زیاد (آتش، حرارت اصطکاکی در یک پمپ و ...) پلیمریزاسیون اتفاق می‌افتد. افزایش درجه حرارت، پلیمریزاسیون را تسهیل می‌نماید. زمانی که درجه حرارت از ٦٥ درجه سانتیگراد فراتر رود، پلیمریزاسیون آنی و غیر قابل کنترل است. (خطر انفجار). PTBC در آب دریا حلالیت بیشتری بسبت به استایرن دارد، در نتیجه هرچه سطح تماس آب دریا ومخلوط استایرن /PTBC بیشتر شود، PTBC بیشتری در آب دریا حل می‌گردد. ظاهراً اجبار در افزودن PTBC به استایرن برای پمپ کردن به منظور اجتناب از هرگونه خطری برای پلیمریزاسیون بیشتر، ضروری است. افزایشی در درجه حرارت (از۳۰ به٤٠درجه سانتیگراد) همچنین یک واکنش پلیمریزاسیون را کاتالیز می‌کند. در این دماها، زمان پلیمریزاسیون برای استایرن حدود یک هفته است.

(CEFIC ،۲۰۰۳)

- اگر یک تانک استایرن حرارت داده شود، فشار بالا رفته و امکان ترکیدن وانفجار تانک وجود دارد. در این صورت، خطرات مرتبط با آتش افروزی افزایش خواهد یافت. (گلوله آتشین)
- خطر افزایش خودبخودی در فشار یا خود اشتعالی به هنگام مجاورت با حرارت، نور، شوک یا در زمان تماس با سایر ترکیبات شیمیایی
- دود سمی و سوزاننده، از حرارت دادن یا احتراق شکل می‌گیرد
- استایرن قادر به تشکیل مخلوطهای منفجره با هوا در دماهای محیطی بالا می‌باشد
- بخار استایرن غیر قابل رؤیت و سنگین‌تر از هوا است. این بخار در بالای زمین پخش شده و قادر به ورود به سیستم‌های فاضلاب ونواحی زیرزمینی است
- گرما احتمالاً عامل بازدارنده را تخریب می‌کند

۱۲،۸،۸ پایداری و واکنش پذیری

(FDS ATOFINA ،۲۰۰۳)

- شرایط ذیل را رعایت کنید: دور از رطوبت و حرارت نگه‌داری کرده و درجه حرارتی کمتر از ۲۵ درجه سانتیگراد را حفظ نمائید
- به صورت انفجاری با ترکیبات ذیل واکنش می‌دهد: پراکسیدها (پلیمریزاسیون)، اکسید کننده ها (اسیدنیتریک، اسیدکرومیک)، اسید سولفوریک، اسیدکلروسولفونیک، اولئوم‌ها (افزایش در درجه حرارت و فشار)، بازهای مرکب از فلزات قلیایی و گرانیت
- محصولات تجزیه خطرناک: تجزیه حرارتی مشتقات ارگانیک تولید کرده و در صورت وقوع احتراق می‌تواند به تشکیل مواد سمی (کربن، مونواکسیدکربن و دی اکسید کربن) منجر گردد

۱۲،۸،۹ جابجایی، حمل، ذخیره‌سازی

(FDS ATOFINA ،۲۰۰۳)

جابجایی از طریق راههای آبی داخلی: (۲۰۰۲) AND/ADNR

شماره شناسه خطر: ۳۹

کلاس: ۳

برچسب‌ها: ۳

کد گروه بندی:F۱

شماره شناسه مواد (عددUN): ۲۰۵۵

جابجایی دریایی: IMDG (اصلاحیه ۲۰۰۲/۳۱)

۱۲،۸،۹،۱ حمل

(FDS ATOFINA ،۲۰۰۳)

- یک سیستم تهویه و روش‌های تخلیه مناسب فراهم کنید. دوش و دستگاه شستشوی چشم تعبیه نمائید
- تنها در سیستم بسته از استایرن استفاده کنید. از هوا برای انتقال و چرخش و توزیع استایرن استفاده نکنید
- از چکه محموله استایرن اجتناب نمائید چرا که می‌تواند منجر به آتش آفروزی شود
- استایرن را به آهستگی حمل کنید. (الکتریسیته ساکن)
- به هنگام حمل، کاملاً از شعله‌ها دور نگه دارید
- تنها از وسایل ضد انفجار استفاده کنید

۱۲،۸،۹،۲ ذخیره‌سازی

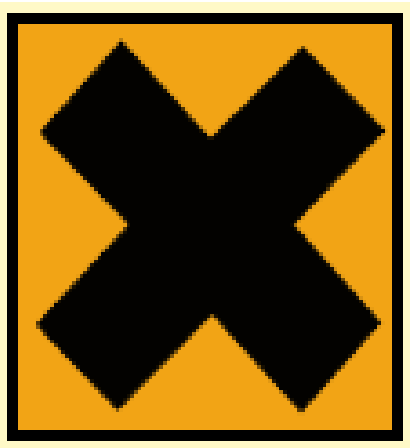
(FDS ATOFINA ،۲۰۰۳)

- ظرف‌های محکم بسته شده را در محلی خنک و با هوادهی خوب نگه دارید
- دور از همه منابع آتش افروز نگه دارید
- دور از رطوبت و حرارت انبار کنید
- درجه حرارت را درکمتر از ۲۵ درجه سانتیگراد حفظ نمائید
- برای اجتناب از پلیمریزاسیون کنترل نشده، مقادیر بازدارنده و غلظت‌های اکسیژن را در فاز مایع بالاتر از سطوح حداقل نگه دارید. (۱۰ppm و اکسیژن ۱۵ppm)
- از جمع‌آوری بخارات استایرن اطمینان حاصل کنید

- یک ناحیه محفوظ و محصور تأمین نمائید
- در صورت اجبار برای استفاده در یک محیط انفجاری، تمام ابزار الکتریکی را زیرزمین قرار دهید
- اگر استایرن باید در دمایی بالاتر از نقطه اشتعال حمل یا استفاده شوند، آن را در یک محیط گاز خنثی ذخیره کنید

۱۲,۹ زایلین‌ها

گروه بندی EU



Xn – مضر و خطرناک

F - قابل اشتعال

۱۲,۹,۱ تعریف

زایلین مایعی بی‌رنگ با بویی شیرین مشابه بنزن است. قابل اشتعال و مضر برای انسان و محیط زیست می‌باشد. زایلین، که هنوز گاهی به عنوان دی متیل بنزن نامیده می‌شود، به دو شکل وجود دارد:

- مخلوطی از ایزومرها، متشکل از ۳ ایزومر زایلین: اورتو، متا و پارا- زایلین. همچنین محصولی با کیفیت مشابه وجود دارد که بخش زیادی از ایزومر اورتو حذف شده است که به طور کلی تحت عنوان "با محتوای کم از اورتو" بدان ارجاء می‌شود. ایزومرهای زایلین، در ضمن به صورت مجزا به فرم محصولاتی با کیفیت مختلف (تحقیقاتی، خاص، تجاری و فنی) به فروش می‌رسد
- زایلین‌های مخلوط، از مخلوطی از ۸۵-۸۰ درصد ایزومرها و ۲۰-۱۵ درصد اتیل بنزن تشکیل شده‌اند

۱۲,۹,۲ کاربرد

زایلین از ترکیبات خام اولیه ناشی از نفت، ساخته می‌شود. یک حلال با کاربرد متداول در تولید رنگ، لعاب، چسب، جوهر چاپ، حشره‌کش، رنگ‌های صنعتی و در صنایع دارویی و لاستیک، است. در ضمن در آزمایشگاه‌های بافت‌شناسی و در کار با میکروسکوپ هم استفاده می‌شود.

زایلین ترکیب اولیه برای تولید بنزوئیک اسید است. ایزومرهای مجزا در سنتز ارگانیک برای تولید مواد زیر به کار می‌روند:

- فتالیک اسید (برای تبدیل شدن به سازندگان پلاستیک) از اورتو-زایلین
- ایزوفتالیک اسید و ترفتالیک اسید (مورد استفاده برای پلی استرها) از متا-زایلین و پارا-زایلین

۱۲,۹,۳ خطرات

- **آتش‌سوزی:** زایلین‌ها قابل اشتعال بوده و بخارات آنها قادر به پوشش مسافت طولانی بوده، به یک منبع آتش افروزی رسیده و منجر به یک پس‌نشینی شعله به صورت نامطلوب می‌شوند. در حرارت یک آتش، زایلین تجزیه شده و بخارات سمی و سوزان متصاعد می‌کند.
- **انفجار:** حرارت‌دهی به یک کانتینر حاوی زایلین به افزایشی در فشار با خطر ترکیدگی و انفجار احتمالی (BLEVE) منجر می‌شود. بخارات زایلین قادر به تشکیل مخلوط‌های انفجاری در نتیجه تماس با هوا در درجه حرارت بالا هستند. این بخارات غیر قابل رؤیت و سنگین‌تر از هوا می‌باشند. آنها در سطح زمین گسترش یافته و قادر به ورود به سیستم‌های فاضلاب و خاک زیرین هستند.
- **سمیت:** تنفس بخارات زایلین قادر به ایجاد سردرد، سرگیجه، جراحات، تهوع، تحریک بینی و گلو و همینطور مشکلات تنفسی می‌باشند. اگر غلظت بالا باشد، خطر صدمه به غشاهای تنفسی، تحلیل سیستم مرکزی اعصاب و درنهایت مرگ وجود دارد.

تماس زایلین با اپیدرم می‌تواند تحریک، خشکی، تورم سطحی پوست و سرخی غیرعادی آن و آماس پوست را به دنبال داشته باشد.

تماس با چشم‌ها قادر به ایجاد تحریک وحساسیت و جراحات قرینه‌ای قابل برگشت است.

۱۲,۹,٤ رفتار درمحیط زیست

به هنگام تراوش در آب، تقریباً تمامی زایلین بخار خواهد شد. بخش کوچکی شناور شده، لکه‌ای را تشکیل خواهد داد که پخش و در نهایت بخار می‌گردد. (دانسیته=۰/۸). بخارات زایلین سنگین‌تر از هوا بوده و در نزدیکی سطح زمین حرکت می‌کنند. قسمت ناچیزی حل و در ارگانسیم‌های آبزی تجمع خواهد یافت.

کمک‌های اولیه

(CEFIC,ERICARD, ۲۰۰۵ -TP SDS ،۲۰۰٦):

از ابزار تنفسی استفاده کنید. اثرات ناشی از تماس می‌تواند دیرتر ظاهر شود..

در صورت وقوع نشت زایلین، خطر آتش سوزی بسیار زیاد است. واکنش‌گران باید از لباس‌های محافظ طراحی شده برای مقابله با آتش، استفاده نمایند.

- مسمومیت طی تنفس:
  - مصدوم را به فضای آزاد منتقل کرده و بخوابانید
  - در صورت مشکل تنفسی، بطور متناوب به مصدوم اکسیژن یا هوا رسانی کنید
  - در صورت توقف تنفس، به مصدوم تنفس مصنوعی بدهید

- فرد را فوراً به بیمارستان منتقل نمائید
- تماس پوستی:
- فوراً تمامی لباس‌های آلوده را بیرون آورده، از درآوردن البسه‌ای که به پوست چسبیده‌اند، خودداری کنید
- قسمت‌های تأثیر یافته را سریعاً و به مدت طولانی با کمک آب و صابون تمیز نمائید
- در صورت آلودگی شدید، مصدوم را فوراً به بیمارستان برسانید
- تماس با چشمان:
- فوراً و با مقدار زیاد آب با پلک‌های باز چشم‌ها را بشوئید
- درصورت تداوم سوزش به چشم پزشک مراجعه کنید
- مسمومیت طی بلع:
- مصدوم را وادار به نوشیدن و استفراغ نکنید
- اگر مقدار زیادی خورده شده با کربن فعال آن را درمان نمائید. در صورت وجود تردید در مورد بازگشت ماده به ریه‌ها طی استفراغ به عنوان مثال، سریعاً مصدوم را به بیمارستان برسانید.

۱۲,۹,۵ پایداری در محیط زیست

۱۲,۹,۵,۱ رفتار

این محصول بخار شده و به اتمسفر می‌رود. بطورکلی گفته می‌شود که اکثریت عظیمی (۹۹/۷درصد) از زایلین‌های رها شده به محیط زیست، در نهایت به اتمسفر راه می‌یابند.

جدول۵-۱۲: میزان پایداری زایلین‌ها در محیط زیست

تبخیر	نیمه عمر (محاسبه شده)	
	رودخانه	دریاچه
مخلوط زایلین‌ها	–	–
زایلین (مخلوط ایزومرها)	۳ ساعت	۹۹ ساعت
اتیل بنزن	۳/۱ ساعت	–

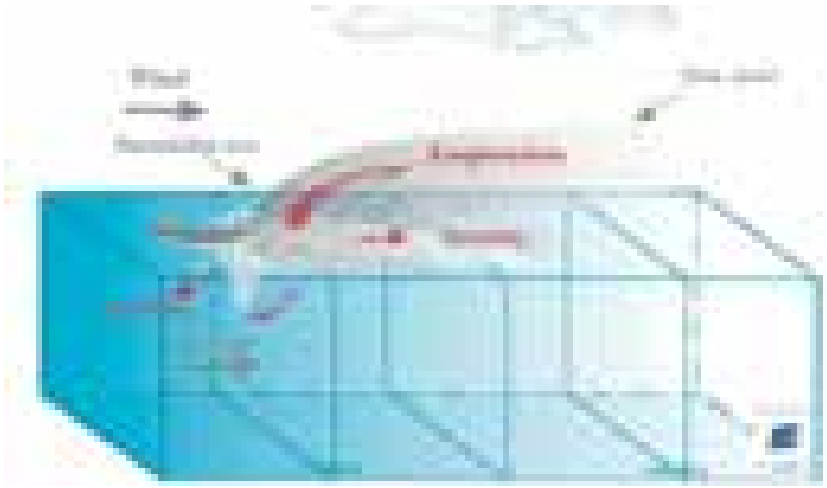
در خاک و رسوبات، جذب آنان متوسط است (۲/۵ – ۲/۱= log koc). زایلین‌ها تمایل به نفوذ به خاک‌های عمیق‌تر دارند. به هنگام نشت درآب، زایلین‌ها برروی سطح آب پخش شده، بخش کوچکی حل می‌شود.

۱۲,۹,۵,۲ فرّاریت

زایلین‌ها از آب‌های سطحی بخار می‌شوند. نیمه عمر محسبه شده برای مخلوط ایزومرها در هوا ۲۸-۱۶ ساعت و یک روز برای اتیل بنزن است.

۱۲,۹,۵,۳ تجزیه زیستی

در آب و درمحیط هوازی (کارخانه تیمار و تصفیه آب)، متا-زایلین‌ها قابل تجزیه زیستی بوده و اورتو-زایلین‌ها هم کمتر از آنها این خاصیت را دارند.



شکل٦-۱۲: چگونگی انتشار زایلین‌ها

در یک محیط بی‌هوازی، زایلین‌ها در شرایط دینتریفیکاسیون قابل تجزیه زیستی می‌باشند. ایزومرهای زایلین در اتمسفر، اساساً طی فوتواکسیداسیون، به راحتی تجزیه می‌شوند. پدیده اکسیداسیون اتمسفری زایلین‌ها، طی واکنش با رادیکال‌های آزاد و رادیکال‌های هیدروکسیل، سریع است. برای مخلوط ایزومرها نسبت BOD ۵ به ThoD بزرگتر از ۰/۵ می‌باشد.

- تجمع زیستی:

پتانسیل تجمع زیستی زایلین‌ها در موجودات آبزی پائین تا متوسط است.

۱۲,۹,٦ گروه بندی (Classsification)

گروه بندی IBC (IMO،۲۰۰٤)

- خطرات: P (خطر آلودگی)
- نوع کشتی: ۳ تا ۲۰۰٦/۱۲/۳۱ و ۲ از ۲۰۰۷/۱/۱
- نوع تانک ۲G (تانک integral gravity)
- منافذ تانک: Cont (کنترل شده)
- حفاظت در برابر آتش سوزی: الف) کف ضد الکل (یا کف چند منظوره)
- وسایل اضطراری: خیر (هیچ الزاماتی تحت این کد وجود ندارد)
- الزامات خاص برای تانک‌های پارا-زایلین: تانک‌های بارگیری می‌باید دارای دستگاههای هشدار بصری و شنیداری مناسب که زمان رسیدن سطح مایع در تانک به وضعیت عادی پرشدگی را نشان می‌دهند، باشند. نقطه ذوب محموله می‌باید در سند حمل دریایی مشخص گردد.

۱۲,۹,۷ خطرات خاص

پلیمریزاسیون: N/A

(ERICARD/ ۲۰۰۳)

- **آتش سوزی:** زایلین‌ها شدیداً قابل اشتعال هستند. بخارات آنان قادر به پوشش مسافت طولانی تا یک منبع آتش افروز و ایجاد بازگشت شعله بصورتی خطرناک می‌باشند. در نیتجه حرارت آتش، زایلین‌ها می‌توانند تجزیه شده و بخارات سمی و سوزان متصاعد نمایند
- **انفجار:** زمانی که ظرف حاوی زایلین‌ها حرارت می‌یابد، افزایشی در فشار بوجود می‌آید که به خطر ترکیدن کانتینر و احتمال انفجار منجر می‌گردد. (BLEVE)

بخارات زایلین به دنبال تماس با هوا دردماهای بالا، مخلوط‌های انفجاری تشکیل می‌دهند. این بخارات غیرقابل رؤیت وسنگین‌تر از هوا هستند. آنها بالای سطح زمین پخش شده و قادر به نفوذ به سیستم‌های زهکشی و زیرزمینی می‌باشند. اصطکاک ناشی از جریان محصول می‌تواند باری از الکتریسیته ساکن بوجود آورد که قادر به ایجاد جرقه‌هایی منجر به آتش سوزی یا انفجار است.

۱۲,۹,۸ پایداری و واکنش پذیری

(TP SDS ،۲۰۰۶)

این محصول در شرایط نرمال نگه‌داری، حمل و استفاده، پایدار است. شرایطی که باید از آنها اجتناب گردند: دور نگه‌داشتن از سطوح گرم، شعله‌ها، الکتریسیته ساکن و جرقه‌ها.

- ترکیباتی که باید از آنها اجتناب نمود: از اسیدهای قوی و اکسیدانت‌ها و همینطور لاستیک‌ها و پلاستیک‌های خاص (لاستیک طبیعی، بوتیل، نیتریل، پلی کلروپرن‌ها، پلی اتیلن و ...) دوری نمائید

۱۲,۹,۸,۱ محصولات تجزیه

- احتراق کامل در حضور هوای فراوان، دی اکسید کربن و بخار آب تولید می‌کند
- احتراق ناقص ترکیباتی شامل مونوکسیدکربن، دوده ومحصولات شکست مانند آلدئیدها و کتون‌ها را تولید می‌نماید

۱۲,۹,۹ رفتار به هنگام تماس با سایر محصولات

(محیط زیست کانادا، ۱۹۸۵)

- واکنش شدید و انفجار با اسیدهای غلیظ (اسید استیک، اسید سولفوریک، اسید نیتریک) و مخلوط اسیدی نیتراته (تشکیل نیتروزایلین‌ها)
- آتش‌سوزی با اکسیدانت‌ها

- آتش سوزی و انفجار در نتیجه مجاورت با حرارت و شعله‌ها
- محول در اتانول، اتیل اتر، استون و بنزن

جدول٦-١٢: چگونگی رفتار زایلین‌ها در هنگام تماس با سایر محصولات	
واکنش شدید و انفجار	اسیدهای غلیظ (اسید استیک، اسید سولفوریک، اسید نیتریک) مخلوط اسید نیتراتینگ (شکل گرفته از نیترو گزیلن)
آتش سوزی	اکسیدان‌ها
آتش سوزی و انفجار	گرما، شعله
محلول در	اتانول، اتیل اتر، استون و بنزن

جابجایی، حمل، ذخیره‌سازی

(TP SDS ،٢٠٠٦)

شماره شناسایی (UN): ٣٢٩٥

اورتو- زایلین و پارا-زایلین:

شماره شناسایی (UN): ١٣٠٧

جابجایی از طریق راههای آبی داخلی: AND/ADNR

کلاس: ٣

گروه بسته بندی:

کد گروه بندی: F١

برچسب‌ها: ٣

جابجایی دریایی: IMDG

کلاس: ٣

آلاینده دریایی (MP): خیر

برچسب‌ها: ٣

برچسب‌ها: کلاس ٣ – مایع قابل اشتعال

١٢,٩,٩,١ حمل

(٢٠٠٤، INRS- ٢٠٠٦، TP SDS- ١٩٨٥، محیط زیست کانادا)

- زایلین‌ها را درمحلی با هوادهی مناسب نگه دارید
- دوراز نورمستقیم خورشید و سایر منابع تابشی انبار کنید

- از تشکیل وگسترش بخارات، فومها و آئروسل‌ها در اتمسفر پیشگیری نمائید. (به خصوص طی بارگیری/ تخلیه این محصول)
- از تماس با پوست و چشمان اجتناب کنید
- طی حمل از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات خودداری نمائید
- در صورت وجود احتمال تماس از البسه حفاظتی مناسب، خصوصاً دستکش استفاده کنید
- به دور از منابع حرارتی ذخیره نموده، از تجمع الکتریسیته ساده با زیرزمین قرار دادن این وسایل جلوگیری نمائید
- در صورت امکان از کاربرد هوا برای جابجایی محصول اجتناب کنید
- این ترکیب شیمیایی را با سرعت پائین جابجا کنید. (برای اجتناب از الکتریسیته ساکن)
- درزمانی که استفاده یا فرآوری این محصول مستعد تولید امولسیون‌های پایدار با آب باشد، نکات ایمنی ویژه را در نظر بگیرید

۱۲,۹,۹,۲ ذخیره‌سازی

(۲۰۰٤، INRS– ۲۰۰٦، TP SDS– ۱۹۸۵، محیط زیست کانادا)

- تنها از کانتینرها، اتصالات، لوله‌کشی و غیره مقاوم در برابر هیدروکربن‌های آروماتیک استفاده کنید
- دور از تمامی منابع آتش‌افروز نگه دارید
- سیگار نکشید
- از مقررات ایمنی برای مایعات قابل اشتعال استفاده نمائید
- یک تانک نگه‌دارنده تعبیه کنید

محصولات غیرسازگار

از اسیدهای قوی و اکسیدانت‌ها اجتناب نمائید

- مواد بسته بندی که باید از آنها اجتناب کرد: پلاستیک‌ها
- مواد بسته بندی پیشنهادی:

- زایلین‌ها را در کانتینرهای فولادی یا فولاد ضدزنگ ذخیره کنید

شیشه هم برای مقادیر کم قابل استفاده است: قرابه‌ها باید با یک پوشش فلزی مقاومت‌تر و به خوبی تثبیت شده، محافظت گردند.

۱۳ فصل سیزدهم

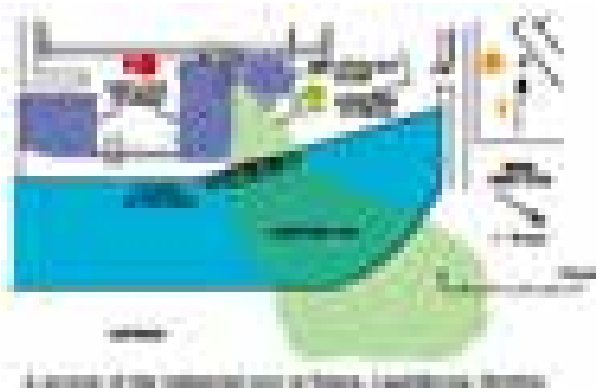
جزئیات واکنش به خطرناکترین مواد با بیشترین احتمال رها شدن

۱۳,۱ آمونیاک

۱۳,۱,۱ مثال‌هایی از نشت آمونیاک

- نشت آمونیاک در یک بندر طی تخلیه بار (سوئد، ۱۹۷۶)

تانکر گاز بلژیکی Rene ۱۶ برای تخلیه محموله ۵۵۰ تنی آمونیاک خود برای یک کارخانه کودسازی در مجموعه بندر، وارد بندر Landskrona (سوئد) شد. طی عملیات تخلیه، یک لوله به دلیل عدم سازگاری ماده ساختاری آن با آمونیاک، ترکید. در مجموع طی ۵۰ دقیقه، ۱۸۰ تن از محموله رها شد. یک ابر عظیم قبل از حرکت در مسیر باد به سمت کارخانه کشتی‌سازی که در آن ۲ نفر مشغول به کار بودند، کشتی را احاطه نمود. مأموران آتش‌نشانی با البسه و ابزار حفاظتی مناسب برای بستن شیر لوله تخلیه به کشتی وارد شدند. پس از اینکه ابر آمونیاک متفرق شد، ۲ کارگر کارخانه کشتی‌سازی مرده بودند. تحقیقات نشان دادند که آن‌ها درمعرض پاشش آمونیاک قرار گرفته بودند.



شکل ۱-۱۳: بخشی از یک بندر صنعتی در سوئد

۱۳,۱,۲ تصادف قطار (کانادا، ۲۰۰۱)

گزارش تحقیقات اداره راه‌آهن، خروج از ریل قطار ۰۲- CP ۹٦٦ از خط پاسفیک کانادا در ۹۵/٦ مایلی، بخش فرعی Red Deer, Red Deer، آلبرتا در دوم فوریه ۲۰۰۱، گزارش شماره ۰۰۰۹ Rol E.

بیش از ۷۱ تن از انهادراید آمونیاک ازیک تانکر قطار که درنتیجه خروج از روی ریل دردوم فوریه ۲۰۰۱ در Red Deer (آلبرتا، کانادا) واژگون شد، رها گردید. ترمز اضطراری منجر به حادثه شد. درحین جستجو برای دلیل استفاده از ترمز اضطراری، مهندس لوکوموتیو متوجه یک ابر بخار مانند شد که ظاهراً از انهادراید آمونیاک بود.

راننده لوکوموتیو را از واگن‌ها جدا کرده و محل را ترک نمود. مأموران آتش نشانی که سعی در مقابله با مشکل داشتند، پیش از فعال‌سازی دستگاه تنفسی خود، متحمل صدمات چشمی و تنفسی جزئی شدند. کارکنان آمبولانسی هم که مصدومین را به بیمارستان منتقل کرد، در معرض بخارات انهادراید آمونیاک قرار گرفتند. در هنگام استقرار یک احاطه کننده ایمنی، سه نفر در معرض بخار آمونیاک قرار گرفتند. آنها نه ابزار تنفسی حفاظتی اضطراری در مقابل گازهای سمی داشتند و نه در مورد چگونگی واکنش مؤثر در برابر نشت مواد شیمیایی از این نوع، آموزش دیده بودند.

حدود ۱۳۰۰ سکنه و کارمندان مجبور به تخلیه محل شدند. سی‌وچهار نفر به بیمارستان رفتند و یک مورد مرگ برای شخصی که در هنگام عبور از خط آهن در همان محل درمعرض بخارات غلیظ انهادراید آمونیاک قرار گرفته بود، وجود داشت.

۱۳,۱,۳ توصیه‌هایی در مورد واکنش

تمامی عملیات واکنش می‌باید توسط پرسنل تعلیم دیده با ابزار لازم و مناسب اجرا بشود. یا اینکه آن را به حال خود رها کنید. ابرهای بخارات آمونیاک قادر به ممانعت از قابلیت دیدن هستند.

- به محل سانحه در خلاف جهت باد به همراه وسایل کمک تنفسی و لباس‌های مناسب در برابر مواد شیمیایی، وارد شوید
- از احتمال رهایی مقدار بسیار زیاد گازها به هنگام انحلال آمونیاک در آب، آگاه باشید

۱۳,۱,٤ معیارهای اضطراری در صورت وقوع نشت یا تراوش

- تهویه طبیعی به وجود آورید، پیش از ورود به منطقه آلوده وسایل حفاظتی شخصی را بپوشید و در خلاف جهت باد باقی بمانید

- از هرگونه تماس با محصول اجتناب کرده، بخارات را تنفس نکنید
- منطقه در جهت وزش باد را که احتمال تأثیر برآن است، تخلیه نموده یا به ساکنین اطراف توصیه کنید که در داخل خانه‌ها و ساختمان‌های بدون تهویه براساس توصیه‌های نیروهای خدماتی اضطراری باقی بمانند
- تمامی منابع اشتعال را دور کرده و از کشیدن سیگار خودداری کنید
- در صورت امکان، نشت را متوقف کرده و موقعیت ترکیبات رها شده را اگر خطری نباشد، مشخص نمائید. به اندازه کافی از منبع نشت دور شده، خود را با آب بشوئید و مراقب پرسنل واکنش‌گر باشید. (به اندازه کافی از قطرات آب دور باشند) در یک حوضچه آمونیاک آب نریزید، گرمای تولید شده مقدار بسیار زیادی بخار بوجود خواهدآورد
- تعداد واکنش‌گران در ناحیه پرخطر را محدود کنید
- هرزآب‌ها را مسدود کرده از ورود آمونیاک یا محلول‌های آن به راه‌های آبی جلوگیری کرده و در صورت امکان هرزآب‌ها را محدود کرده و کنترل نمائید

۱۳,۱,۵ واکنش اضطراری در صورت آتش سوزی

آمونیاک در هوا بدون افزودن یک هیدروکربن یا یک کاتالیزور به راحتی نمی‌سوزد. در شرایط خاص، اگر ورودی انرژی بالایی موجود باشد، خطر وقوع انفجار در یک فضای بسته وجود دارد.

- قبل از تلاش برای اطفای حریق، در صورت عدم وجود خطر، نشت آمونیاک را متوقف کنید
- برروی منبع آمونیاک آب نریزید. از یک جریان آب مداوم برای اطفای حریق استفاده نمائید

- آتش جزئی:

- از یک پودر شیمیایی خشک یا خاموش کننده آتش دی اکسید کربن استفاده کنید

- آتش عمده:

- دور از منبع آمونیاک، از آب تحت فشار، کف اطفاء کننده یا بخار رقیق آب استفاده نمائید. (از قابلیت سازگاری ترکیبات کف اطمینان حاصل کنید)
- کانتینرها را از ناحیه آتش خارج کنید، اگر انجام این کار ایمن باشد
- از مکش آب به داخل کانتینر جلوگیری نمائید
- سیلندرهای صدمه دیده گاز تنها باید توسط متخصصین حمل شوند

- تانک‌های درگیر در آتش (به غیر از آمونیاک):

- تا حد امکان در فاصله بیشتری از منبع آتش با آن مقابله کرده یا از شلنگ‌ها یا لوله‌های آب کنترل از راه دور استفاده نمائید
- برای مدت طولانی پس از اینکه آتش خاموش شد، کانتینرها را با مقدار زیادی آب خنک کنید
- به منظور پیشگیری از انسداد بوسیله یخ، آب را برروی نقطه نشت یا وسایل ایمنی به کار نبرید

- در صورتی که صدای هشدار مکانیسم‌های ایمنی بلندتر شد یا تانک تغییر رنگ داد و در صورت اطلاع از خطر انفجار تانک، سریعاً محل راترک کنید

۱۳,۱,٦ تکنیک‌های واکنش

۱۳,۱,٦,۱ انتقال بار از یک کشتی به دیگری

- جابجایی همزمان آمونیاک و سایر محصولات غیرممکن است، مگر اینکه تانک‌ها بطور کامل از هم مجزا باشند. بنابراین یک قایق باری به همراه پرسنل متخصص باید همراه با کشتی مخصوص حمل آمونیاک باشد
- محلول‌های آمونیاک طی پمپ یا انتقال تحت فشار تخلیه می‌شوند
- آمونیاک مایع توسط پمپ‌های قابل غوطه‌وری یا به کمک یک کمپرسور تخلیه می‌شود. از گاز خنثی حاوی دی اکسیدکربن نباید استفاده کرد، چراکه آمونیاک با دی اکسید کربن برای تولید کربنات آمونیوم (در حضور مقادیر ناچیز آب) واکنش داده، کریستال‌هایی را بوجود می‌آورد که منجر به انسداد کانال‌ها می‌شوند. در صورت عدم وجود نیتروژن برروی کشتی، از هوا برای زدودن گاز و انتقال محموله استفاده شود
- برای جلوگیری از خطرات الکتریسیته ساکن طی انتقال در تانک‌های حاوی هوا، تمامی لوله‌ها و تانک‌های گیرنده باید به بدنه کشتی متصل باشند. از مواد ضدآتش استفاده شود
- زدایش گازی تانک‌ها می‌باید بوسیله تخلیه (پاک‌سازی توسط هوا) باد صورت بگیرد. حذف کامل آمونیاک طی انتقال محموله یا گاززدایی به دلیل حلالیت بالای آن در آب، بسیار مشکل است. هر مقدار ناچیز از رطوبت آمونیاک را در نتیجه جذب، در خود نگه می‌دارد
- وسایل الزامی مورد استفاده برای تخلیه به قرار زیر هستند:
  - لوله‌های فولاد کربن‌دار یا فولاد بدون قلع
  - اتصالات لبه‌دار یا جوش خورده، از اتصالات با بست و زبانه، طراحی شده برای لوله‌های آمونیاک استفاده کنید
  - مواد پیشنهادی برای حمل آمونیاک اتصالات فولادی یا فولاد ضدزنگ و PTFE (پلی تترا فلورو اتیلن یا تفلون) می‌باشند
  - موادی که نباید به کار روند، مس و آلیاژهای آن به دلیل خوردگی ناشی از تماس با آمونیاک هستند

۱۳,۱,٦,۲ واکنش

در مورد تانک‌های آمونیاک براساس مورد، شاید انسداد یا درزگیری شکاف با استفاده از یک چوب پنبه یا بالشت بادی امکان‌پذیر باشد

در دریا

احتمالاً پیش از تبخیر یا انحلال تمامی محصول، واکنش مشکل است. در اکثر اوقات، واکنش غیرممکن خواهد بود و عملکرد به بررسی وسعت و ارزیابی ابر گازی با استفاده از مدل‌های پیش‌بینی و اندازه‌گیری افزایش *pH* با انحلال گاز در آب، محدود خواهد شد.

در آب‌های داخلی و بنادر

معمولاً محدودیت لکه‌ای از آمونیاک مایع به دلیل تبخیر و انحلال آن غیرممکن است. در صورت امکان آب و هرزآب حاوی آمونیاک باید تصفیه شود.

برروی خشکی

با استفاده از حوضچه‌های کوچک از رسیدن آب آلوده به حوزه‌های آبی و مسیرهای آبی جلوگیری شود. پس از آن، مایع مذکور با استفاده از مونوسدیم فسفات قابل خنثی‌سازی است.

در مورد نشت‌های بسیار کوچک، مقدار زیادی آب بر روی ناحیه ریخته و خنثی شود. افزودن آب تحت فشار منجر به جوشش شدید خواهد شد تا اینکه آمونیاک به میزان کافی برای تشکیل یک محلول آبکی رقیق شده و سپس به داخل خاک نفوذ کند. این کار نباید در مورد یک حوضچه بزرگ از آمونیاک مایع اجرا شود.

در نهایت، درک رفتار آمونیاک در ستون آب برای واکنش‌گران مفید است. این رفتار توسط مدل CHEMMAP برای شبیه‌سازی نشت‌های شیمیایی، مدل‌سازی می‌گردد.

۱۳،۱،۷ انتخاب وسایل حفاظتی پرسنل نجات (PPE, personal protective equipment)

در مورد غلظت‌های بالای آمونیاک از حداکثر حفاظت، اطمینان حاصل کنید.

- انتخاب دستگاه تنفسی (۲۰۰۰، FINGAS)

براساس حداکثر غلظت‌های مورد استفاده (MUC, maximum use concentration):

- یک ماسک گاز برای غلظت‌های تا۳۰۰ppm برای دوره کوتاه زمانی بپوشید
- در غلظت‌های بالاتر از ۳۰۰ppm از دستگاه‌های تنفسی شخصی (SCBA, self contained breathing apparatus) بدون محدودیت زمانی استفاده شود

اگر غلظت آمونیاک بالا باشد، باید از لباس حفاظتی سرتاسری استفاده شود

- انتخاب لباس حفاظتی (۲۰۰۵، CEFIC, ERICARD)

درتمامی موارد باید یک لباس حفاظتی متناسب با گاز پوشید. از پرسنل واکنش‌گر در مقابل حرارت متصاعد شده با استفاده از یک لایه از آب تحت فشار یا سایر سیستم‌های حفاظتی حرارتی دیگر، مراقبت شود.

محافظت بوسیله لباس‌های زیرین عایق و دستکش‌های از جنس پارچه ضخیم یا چرم توصیه می‌شود.

در زیر لباس حفاظتی، از البسه ضد آتش استفاده کنید.

- توصیه‌هایی برای کاربرد در صورت وقوع یک نشت:

- دستگاه تنفسی شخصس (SCBA)، بهترین عامل حفاظتی است اگر هوا از یک منبع غیر آلوده تأمین گردد. کاربر از اتمسفر اطراف مستقل است. خصوصیات چهره‌ای خاص مانند محاسن (حتی ریش دوروزه)، سبیل، زخم، برجستگی‌های پوستی یا عینک از انسداد کامل ماسک جلوگیری می‌کنند. انواع خاصی برای تصحیح دید (به جای عینک) وجود دارند. با این حال می‌توان از لنزهای تماسی که قابلیت تبادل گاز داشته و در نتیجه خشک نشده و به کره چشم نمی‌چسبند، استفاده کرد

آزمایشات تنظیم ماسک برای کاربران جدید و تست‌های منظم برای سایر کاربران برای اطمینان از حفاظت بهینه، توصیه می‌شوند.

- ماسک‌های لوله‌دار برای عملیات ساکن با یک خطر آلودگی ساکن مناسب هستند، لوله‌های هوا برای کارکنان در حال حرکت با آلودگی انتشاری یا پراکنده، مناسب‌تر می‌باشند
- فشار مورد نیاز و فشار مثبت، هوای فشرده، مسیر جریانی باز، وسایل تنفسی شخصی، فاکتور حفاظتی حدود ۱۰۰۰۰ دارند، یعنی آنها محافظت در برابر تا ۲۰۰۰۰ppm از آمونیاک در هوای اطراف (ELV=۲۰ppm) را تضمین می‌کنند
- در شرایط زیر برای واکنش در برابر یک موقعیت اضطراری باید از SCBA استفاده شود:
  - اگر غلظت اکسیژن، کمتر از ۱۷ درصد حجمی است یا احتمال دارد به این سطح برسد
  - اگر غلظت مواد سمی به بالاتر از مقادیر مرزی رسیده یا از آنها بیشتر شده یا اینکه ناشناخته است
  - در صورت وقوع آتش سوزی

۱۳،۱،۸ معیارهایی برای بعداز کاربرد PPE در یک موقعیت نشت

- پس از واکنش، چکمه‌ها باید آلودگی‌زدایی شود. می‌توان پاها را با آب و ماده شستشوی ضعیف، شستشو داد. تصفیه آب آلوده را فراموش نشود
- دستکش‌ها جدای از چکمه‌ها در یک سطل به همراه ماده پاک کننده ملایم، آلودگی زدایی شود
- لباس‌های حفاظتی هم پاک شود

زمان‌های نفوذ از مواد مختلف (۱۹۹۵، Forsberg et Keith):

BETEX (بوتیل/ نئوپرن): دقیقه ۳۶۰<

بوتیل: دقیقه ٤٨٠ <

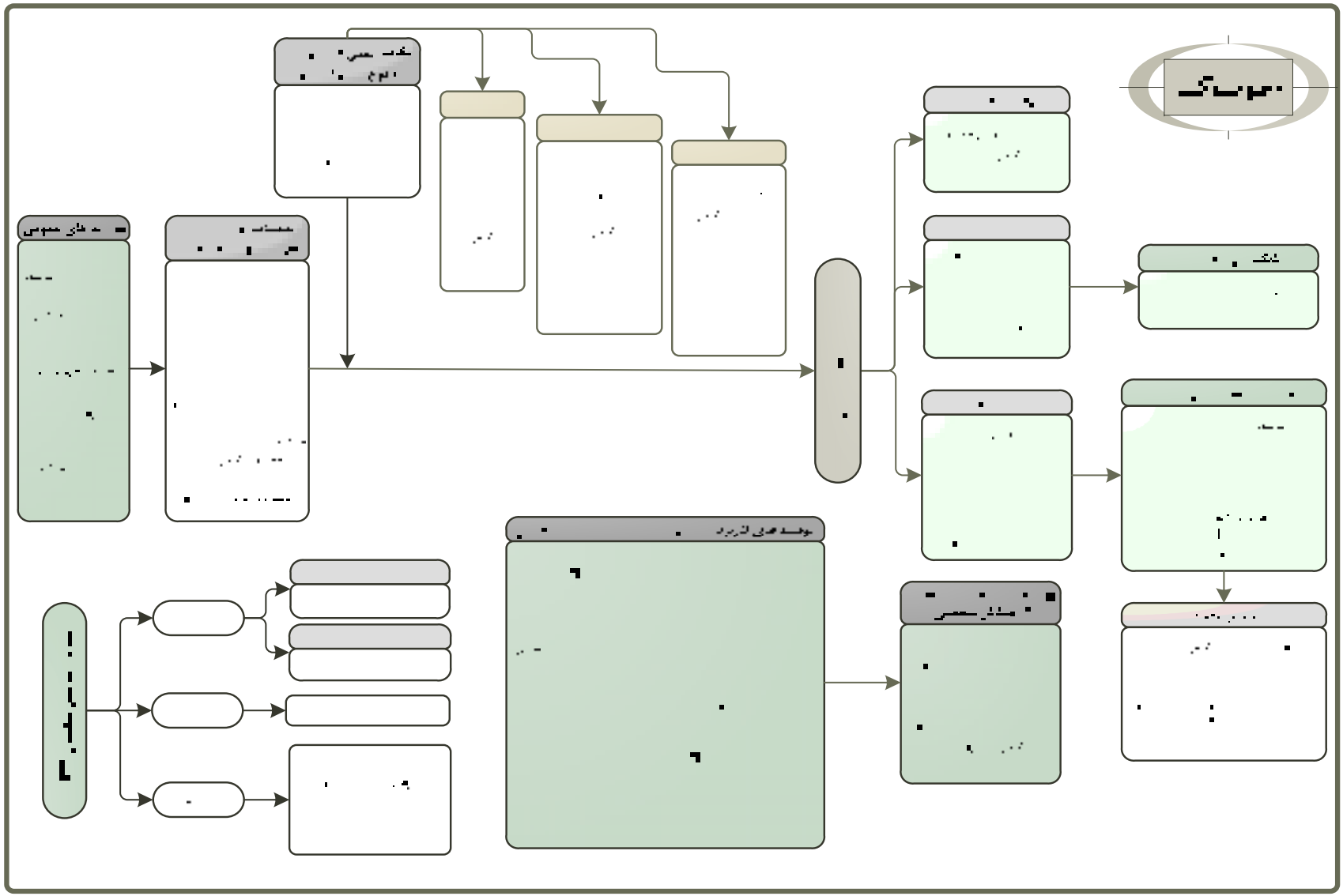
لاستیک طبیعی: ۲دقیقه (متغیر)

نئوپرن > ۱۸۰ دقیقه

نیتریل: ۲۵۰ دقیقه (متغیر)

پلی وینیل کلراید: ۱۵ دقیقه (متغیر)

تفلون: > ۳۰۰ دقیقه



شکل۲-۱۳: جزئیات واکنش به آمونیاک

۱۳,۲ بنزن

۱۳,۲,۱ مثال‌هایی از نشت بنزن

Panam Serena

در اول ژانویه ۲۰۰٤ در Porto Torres (ساردیفیا)، برروی کشتی Panam Serena به هنگام تخلیه محموله بنزن آن، انفجاری روی داد. برروی عرشه آتش‌سوزی روی داده و بندر اجباراً تخلیه گردید. این آتش دو روز بعد خاموش شد. سیزده پرسنل کشتی نجات یافته و دو نفر ناپدید شدند. هیچ نشتی گزارش نشد.

حادثه رودخانه Rhone

کاروانی متشکل از یک کرجی پیش برنده و دو کرجی حامل محموله در ۱۸ ژانویه ۲۰۰٤ به سمت بالای رودخانه Rhone در حال حرکت بودند که با ستون پل راه‌آهن در Voulte- sur- Rhone (فرانسه) برخورد کرد.

این کاروان به Compagine de transport fluvial du Haure تعلق داشته و از Lavera (Bouches- du- Rhone) به سمت بالای رودخانه در حال حرکت بود. کرجی پیش برنده با ستون برخورد کرده و سریعاً غرق شده و یک ملوان کشته شد. کرجی حامل کانتینرها سه روز بعد رها گردید.

کرجی ثانویه حاوی ۲۳۰۰ متر مکعب از بنزن مایع در ساحل سمت چپ در مقابل مرکز شهر la voulte به گل نشست. هیچ نشتی وجود نداشته و کرجی در ۲۵ ژانویه پس از انتقال محموله بنزن به کرجی دیگر، به آب انداخته شد.

طی این عملیات، ۵۰۰ نفر سکنه اطراف رودخانه تحت عنوان اصول ایمنی تخلیه شدند. کرجی خالی توسط سه بولدوزر و دو کرجی پیش برنده به بالای رودخانه کشیده شد.

درجه حرارت محیط کمتر از نقطه ذوب بنزن بوده و بنابراین از خروج بنزن مایع پیشگیری نشد. (لازم به اجرای این کار نبود)

۱۳,۲,۲ توصیه‌هایی در رابطه با واکنش

در صورت بروز آتش‌سوزی و اشتعال شدید، به تخلیه همه افراد تا شعاع حداقل ۸۰۰ متری نیاز خواهید داشت. از طرفی، واکنش با رعایت نکات ایمنی زیر امکان‌پذیر است:

- در خلاف جهت باد و در صورت امکان در خلاف جهت جریانات آبی به محل نزدیک شوید. واکنش‌گران باید از ردیاب‌های گازی ،PPE ها، ردیاب‌های مناسب مانند یونیزه‌کننده نوری تنظیم شده با لامپ E_7 ۹/۵ یا لوله‌های Draeger استفاده کنند. در صورت وقوع آتش سوزی، از ردیاب‌های دی اکسیدکربن استفاده کنید
- ازتمامی منابع اشتعال، جرقه‌ها و حرارت دوری نمائید. از وسایل مقاوم در برابر انفجار استفاده کنید
- واکنش از طریق هوا توصیه نمی‌شود

۱۳,۲,۲,۱ *معیارهای اضطراری در صورت وقوع نشت یا تراوش*

- دسترسی به ناحیه آلوده و استفاده از آب (مصرف انسانی، آبیاری و استحمام) را ممنوع نمائید
- عوامل احتمالی اشتعال راحذف کنید
- از تماس با مایع اجتناب کرده و بخارات بنزن را استشمام نکنید
- در صورت امکان بدون خطر برای زندگی انسان، محل نشت را مسدود نمائید. در صورتی که کانتینر صدمه دیده در یک فضای مسدود است، قبل از ورود به خوبی محل را تهویه نمائید. مواد پیشنهادی برای انسداد محل نشت، پلی استرها، فوم اورتان و خمیر رزین اپوکسید هستند
- برای کاهش مقادیر بخار و حفاظت تیم مقابله در تلاش برای انسداد محل نشت، می‌توان از چندین راه حل استفاده کرد:

  پاشش آب (این کار بخارات را به خوبی پخش خواهد کرد) یا استفاده از جاذب‌ها یا کف.
- در صورتیکه نشت قابل توقف نباشد، در صورت امکان ظروف صدمه دیده حاوی ترکیب را به یک منطقه با تهویه مناسب منتقل کنید و سپس بنزن را به جای دیگر منتقل نمائید
- خطرات انفجار زیاد هستند و برخی اوقات بهتر است که بنزن را بسوزانید، خطری در این کار وجود ندارد

۱۳,۲,۲,۲ *معیارهای اضطراری در صورت وقوع آتش سوزی*

- اگر نشت قابل توقف نیست، به صورت سیستماتیک تلاش در جهت اطفای حریق نکنید
- عوامل اطفا کننده ذیل توصیه می‌شوند: فوم شیمیایی، دی اکسید کربن یا پودر خشک. شاید بهتر باشد که از آب در این نوع از آتش استفاده نکرد، اما برای کاربرد خنک کننده قابل استفاده است
- بخارات را با جریان آب به سمت پائین بیاورید

- کانتینترهای در مجاورت با شعله‌ها را با آب خنک کنید. آب را برروی شیرهای اطمینان فشار یا برروی تانک در صورتیکه رنگ آن در حال تغییر است، نپاشید
- با فاصله از تانک‌ها قرار گرفته و در صورتی که شیرهای اطمینان فشار شروع به سوت زدن کردند، سریعاً محل را تخلیه کنید

۱۳,۲,۳ تکنیک‌های واکنش

۱۳,۲,۳,۱ انتقال بین کشتی‌ها

- در صورت لزوم به سبک کردن محموله، می‌توان از یک پمپ یا نیتروژن تحت فشار استفاده کرد. (هرگز از هوای فشرده استفاده نکنید)
- تمامی وسایل باید ضد انفجار و ضد جرقه باشند
- هرگز وارد تانک محموله نشوید
- فشار بخار باید توسط خنک کردن دیواره‌های تانک، بوسیله تهویه یا پاشش آب در فواصل زمانی متوالی کاهش یابد. وسایل زیر توصیه می‌گردند:
- یک پمپ سانتریفیوژی با ورودی ۳۱۶ فولاد ضدزنگ
- لوله‌ها و اتصالات باید جوش خورده نبوده و از جنس آلیاژ فولاد ۱۰۶ A با اتصالات پلی اترکلرینه، پلی پروپیلن، PVDC یا PVDF باشند. اتصالات زبانه‌ای جوش خورده به لوله و رابط‌های حدیده ترجیح دارند (آنها پس از مدتی نشت می‌کنند)
- باید از پمپ‌های دیافراگمی آهن ریخته یا فولاد ضدزنگ ۳۱۶ با واشرهای DVCDC یا رزین پلی اترکلرینه استفاده کرد. در درجه حرارت عادی، از ویتون، آزبست یا تفلون هم می‌توان به عنوان واشر، بست یا برای انسداد استفاده نمود
- موادی مانند پلی اتیلن، لاستیک نئوپرن، هایپالون و بوتیل به هنگام حمل بنزن، توصیه نمی‌شوند
- پمپ‌های TK۸، TK۶، TK۵ FRAMO و پمپ‌های MARFLEX با الزامات فوق الذکر سازگار بوده، شلنگ‌های نئوپرن جایگزین شلنگ‌های فولاد ضدزنگ ۳۱۶ می‌شوند

۱۳,۲,۳,۲ واکنش

در دریا

– در صورت تکمیل سریع واکنش (قبل از تبخیر تمامی بنزن)، می‌توان لکه را توسط بوم محدودکرد

از نظر تئوری، بازیافت بنزن در دریا تنها در صورتیکه درجه حرارت آب دریا زیر ۵/۵+ درجه سانتیگراد که نقطه انجماد بنزن است، باشد امکان‌پذیرخواهد بود. در این مورد، لکه‌های شناور بنزن را می‌توان با زدودن (Skim) یا جذب توسط

جاذب‌های موئینه ساخته شده از میکروفیبرهای پلی پروپیلن آب دوست و روغن دوست، حذف نمود. با این حال، بنزن در آزمایشگاه در تانک‌های آب در درجه حرارت صفر درجه سانتیگراد به صورت جامد دیده نشده است

در آب‌های داخلی

- لکه را با استفاده از بوم محدود کنید
- می‌توان از تعدادی از سیستم‌های بازیابی استفاده نمود:
  - زدودن سطحی لکه (اگر درجه حرارت آب پائین باشد، مؤثرتر خواهد بود)
  - پاشش جاذب‌ها (رزین سنتزی و کاه)
  - انجماد بنزن با یک عامل دلمه کننده جهانی (۰/٦ گرم در ۱۰ میلی لیتر)
  - پاشش زغال (به مقدار ۱۰ درصد مقدار بنزن نشت یافته) برروی ناحیه‌ای که غلظت بنزن در آب از ۱۰ میلی گرم در لیتر فراتر می‌رود

برروی زمین

- جلوگیری از ورود آب‌های آلوده به سیستم‌های فاضلاب یا رودخانه
- محدودسازی لکه با بوم‌ها یا موانع طبیعی یا انحراف آن به سمت یک سطح ضد آب. یک لکه را هم می‌توان توسط عامل دلمه‌ساز، کاه، خاکستر یا پودر سیمان به حالت منجمد درآورد
- باقیمانده را با استفاده از خاک، ورمی‌کولیت، شن و ماسه، خاک اره یا جاذب‌های سنتزی جذب کنید. زمانی که آغشته به بنزن شدند، آن‌ها را با بیل برداشته و در کانتینرهای فلزی دربسته قرار دهید. توجه داشته باشید که احتمال نفوذ بنزن به سفره آب زیرزمینی و ایجاد آلودگی شدید، وجود دارد

۱۳,۲,٤ انتخاب PPE

در صورت وقوع نشت غلظت‌های بسیار بالا، از حداکثر حفاظت استفاده کنید.

- انتخاب دستگاه‌های تنفسی (۲۰۰۰، Fingas) به حداکثر غلظت‌های تماسی بستگی دارد:
  - ماسک گاز تا ۲۰۰ppm
  - SCBA: بدون محدودیت

لباس مقابله با مواد شیمیایی را بپوشید، اگر ظاهراً غلظت‌های بخار بالا هستند.

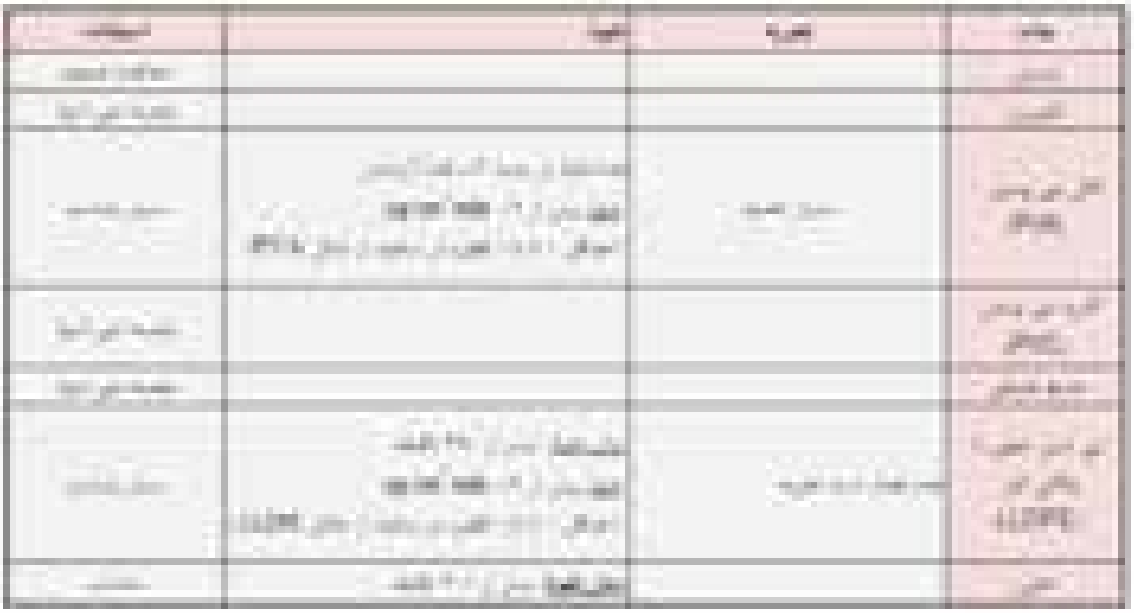
- انتخاب پوشش حفاظتی (۲۰۰۳، CCHST)

لباس‌های محافظ برای پوشش کل بدن، بپوشید.

- حفاظت صورت و چشم‌ها:

در صورت تماس با ترکیبات شیمیایی، از عینک‌های حفاظتی استفاده کنید. در ضمن به یک ماسک صورت هم نیاز است.

- حفاظت پوست:

از دستکش‌های محافظ (ترجیحاً از جنس پلی وینیل الکل)، لباس‌های سراسری، چکمه و یا سایر پوشش حفاظتی مقاوم در برابر ترکیبات شیمیایی استفاده کنید. در ضمن باید یک سیستم دوش ایمنی و دستگاه شستشوی چشم در مجاورت ناحیه واکنش وجود داشته‌باشد. برای برخی کارها، هم‌چنین پوشش یک لباس یک تکه مقاوم در برابر مواد شیمیایی و دستگاه تنفسی، ضروری است. PPE ها باید حداقل دوبار در هفته تعویض شوند.
سریعاً لباس‌های آلوده را خارج کرده و آنها را ظروف تهیه شده برای این کار، جای دهید. قبل از استفاده مجدد آنها را شسته یا از بین ببرید. به افراد مسئول پاک‌سازی لباس‌ها در مورد خطرات مرتبط با این آلودگی، آگاهی دهید.
جدول۱-۱۳: زمان‌های نفوذ برای پارچه‌های مختلف (۲۰۰۰، Fingas in، (۱۹۹۵) Forsberg, Keith)

۱۳,۲,٤,۱ توصیه‌هایی برای کاربرد در صورت وقوع نشت

(۲۰۰۰، Fingas)

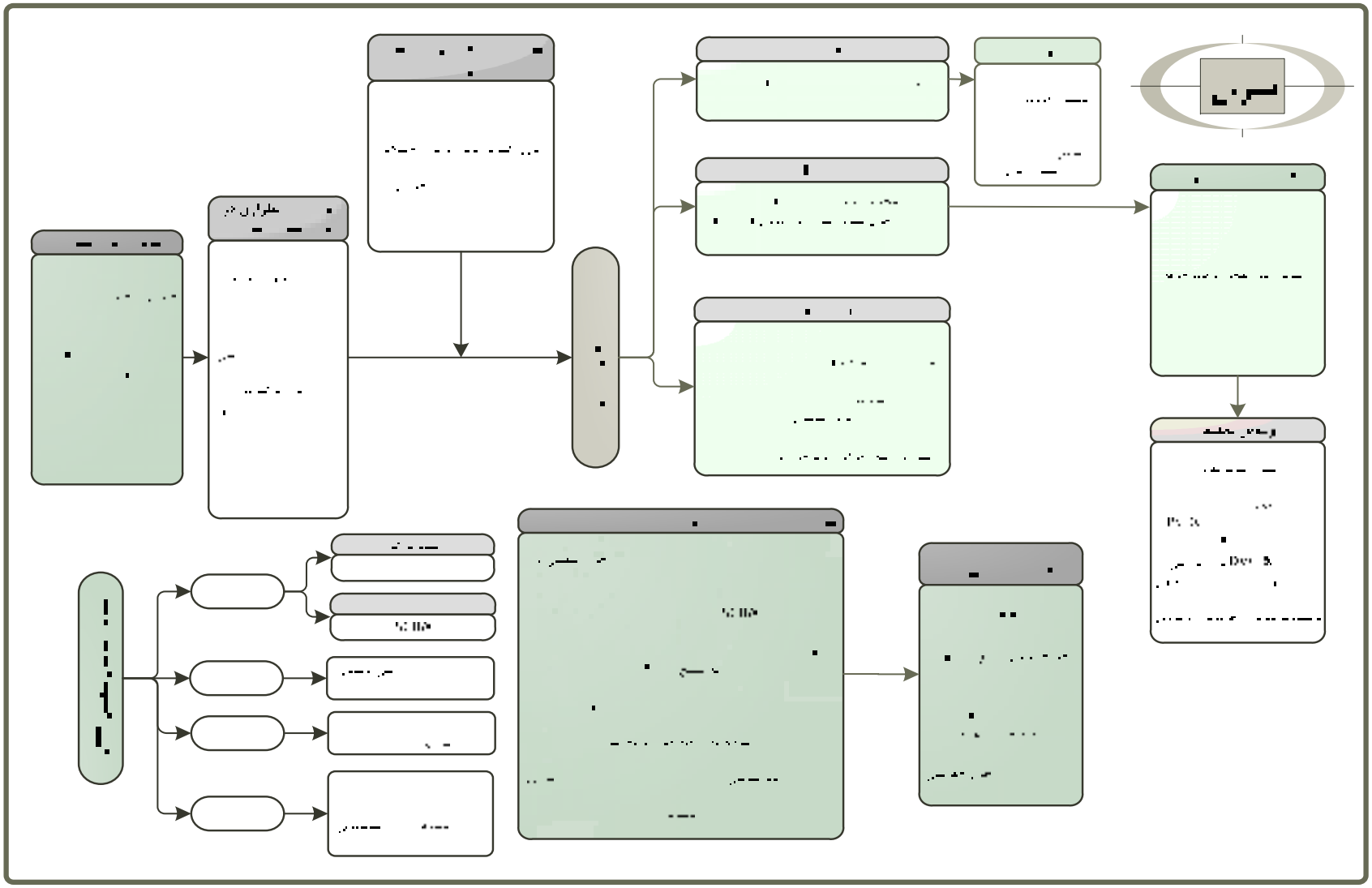
- دستگاه‌های تنفسی با چرخه‌باز و فشار دلخواه، بهترین محافظت را تأمین می‌کنند. فاکتور محافظتی آنها حدود ۱۰۰۰۰ است. (به عنوان مثال VLE=۲۰ ppm، محافظت برای غلظت‌های تا ۲۰۰۰۰۰ ppm از مواد شیمیایی در هوای اطراف)
- برای مقابله با موقعیت‌های ناشناخته مانند سطوح نامعلوم یا افزایش یافته یک عامل سمی و هم‌چنین برای مسائل مذکور قبلی در جائیکه خطر کمبود اکسیژن وجود دارد (ناحیه مسدود) از SCBA استفاده کنید
- دستگاه‌های تنفسی با فیلتر هوا، زمانی که غلظت‌ها به سطح IDLH نرسیده‌اند و هنگامی که بنظر نمی‌رسد که این سطوح افزایش خواهند یافت، قابل استفاده هستند
- به خوبی توجه کنید که برخی خصوصیات چهره مانند جای زخم‌ها، صورت باریک؛ مو (ریش) قادر به ممانعت از نصب مناسب ماسک صورت بوده و در نتیجه در حفاظت اختلال ایجاد می‌کنند

- در آب و هوای گرم: ریزش شدید عرق قادر به ایجاد اختلال در بست میان ماسک و پوست، است
- در آب و هوای سرد: امکان تشکیل یخ برروی شیر فشار بوده و رطوبت و مه می‌تواند قطعه روی صورت را بپوشاند. اگر از لوله‌های تنفسی هوا استفاده می‌شود، سیلندرهای اکسیژن را قبل از کاربرد در یک وسیله گرم قرار دهید. رطوبت می‌تواند دستگاه تنفسی را منجمد کند
- به خوبی توجه داشته‌باشید که نمی‌توان از عینک‌های ذره‌بینی معمولی در داخل ماسک (به جز در قالب‌های خاص) استفاده کرد، اما لنزهای تماسی مجاز هستند چراکه مدل‌های جدید دستگاه تنفسی قادر به تبادل هوا هستند. (این لنزها در این حالت خشک نشده و کره چشم نمی‌چسبند)

تست تنظیم برای افراد جدید دراستفاده از ماسک‌ها و آزمایشات منظم برای کاربران با تجربه توصیه و پیشنهاد می‌شود.

۱۳,۲,٤,۲ معیارهای مورد کاربردی بعد از استفاده از PPE طی یک نشت

- آلودگی‌زدایی چکمه‌ها پس از یک واکنش. شستشوی پا با یک پاک کننده ملایم و آب قابل استفاده است. تصفیه آب شستشوی آلوده را فراموش نکنید
- دستکش‌ها را پاک نمائید.



شکل۳-۱۳: جزئیات واکنش به بنزن

۱۳,۳ ۱و۲- دی کلرواتان (اتیلن دی کلراید)

۱۳,۳,۱ مثال‌هایی از نشت ۱و۲- دی کلرواتان

ترکیدن منبع ذخیره، برزیل (۱۹۹۵، CEDRE)

در پنجم ماه می ۱۹۸۳، تانکری با یک منبع ذخیره برخورد کرد. ۵۰۰ متر مکعب از تتراکلریدکربن، کلروفورم، ۱و۲- دی کلرواتان و ۱و۱و۲- تری کلرواتان به داخل رودخانه‌های Pinheirinho و Avecuia (برزیل) راه یافتند.

عملیات پمپ‌کردن آب‌های عمیق نزدیک ناحیه نشت شروع شد. طی ۵ روز، ۲۰ متر مکعب از ترکیبات بازیافت و جدا شدند. عملیات لایروبی، لایه‌ای میان ۰/۵ و یک متر از گل‌ولای کف دریاچه را برداشتند. سیستم آلودگی‌زدایی گل‌ولای از دو حوضچه ۵۰ متر مکعبی با دیواره‌های با زاویه ٤٥ درجه، تشکیل شده بود.

خروج یک قطار از ریل (بریتیش کلمبیا، ۱۹۸۲) (محیط زیست کانادا، ۱۹۸۷)

در بریتیش کلمبیا در ۱۹۸۲، قطاری از ریل خارج شده و محموله ١٦ واگن در مجموع حاوی ٦٣٠ متر مکعب از ۱و۲- دی کلرواتان به داخل رودخانه (North Thomson)، که منبع آب آشامیدنی بود، راه یافت.

ورودی‌های آب بسته شدند، چراکه خطر غلظت‌های ۲۰ppm وجود داشت (غلظتی که در آن بو و مزه تحت تأثیر قرار می‌گیرند) مقدار جریان رودخانه در نقطه نشت (۳۰متر مکعب در ثانیه) و میانگین سرعت جریان (۵ کیلومتر در ساعت) آلاینده را در ٢٤ ساعت اول به میزان ١٦ کیلومتر و در روز بعد به مقدار ٤٠ کیلومتر، انتقال دادند.

آب و رسوب از لوله‌ها و مخازن ورودی نمونه‌برداری شدند. متخصصین عنوان کردند که فرّاریت عامل اصلی در حذف ۱و۲- دی کلرواتان است.

۱۳,۳,۲ توصیه‌هایی برای واکنش

(CEFIC ،۲۰۰۳)

از سمت خلاف جهت باد و مجهز به وسایل حفاظتی شخصی (PPE) به محل حادثه نزدیک شوید. تعداد واکنش‌گران در ناحیه خطر باید درحد کمترین نگه داشته شود.

۱۳,۳,۲,۱ معیارهای اضطراری در صورت وقوع یک نشت یا تراوش

- در صورتیکه عملیات خطرناکی نیست، جلوی نشت را بگیرید
- یک منطقه ممنوعه در اطراف ناحیه حادثه مستقر نمائید
- سیستم‌های هشدار را فعال کنید
- برای اجتناب از گسترش ناحیه را مسدود نمائید

برروی زمین

- تمامی منابع اشتعال را حذف کنید. تنها از ابزار و وسایل ضد انفجار با ایمنی داخلی استفاده کنید
- حدود انفجاری را کنترل نمائید
- بخارات را با آب به سمت پائین بیاورید
- به داخل یک منبع ایمنی خنثی پمپ کنید
- این مایع را با استفاده از یک جاذب خنثی (شن و ماسه، خاک یا سایر مواد منایب) جذب کرده یا با یک فوم مقاوم در برابر الکل بپوشانید
- این محصول را با سوزاندن درکوره، از بین ببرید

در آب

- یک منطقه ممنوعه تعیین کنید
- تمامی منابع اشتعال را دور نمائید
- مقادیر آستانه را چک کنید (حدود انفجاری، TLV-TWA,IDLH)
- منابع آب آشامیدنی مجاور را ببندید
- یک سیستم نمونه‌برداری در کف وضع نمائید
- آب نزدیک به کف را پمپ کرده، در صورت امکان گل‌ولای را لایروبی نمائید

۱۳,۳,۳ نکات ایمنی در صورت وقوع آتش سوزی

سکنه اطراف می‌باید در داخل خانه‌ها با تمامی درها و پنجره‌های بسته، باقی بمانند. همه سیستم‌های تهویه باید متوقف شوند. تخلیه مردم در خطر فوری را در نظر داشته باشید.

۱۳,۳,٤ تکنیک‌های واکنش

ردیابی (CEDRE ،۲۰۰٤)

نمونه‌برداری در ستون آب و از بستر به ردیابی این محصولات کمک می‌کند. تکنیک‌های متفاوتی برای نمونه‌برداری از ناحیه مورد سوال، وجود دارند. عمق عامل محدود کننده نیست. با این حال در دریاهای بزرگ، نمونه‌برداری در اثر محیط اطراف، ارتفاع موج و سرعت جریانات آبی، مشکل می‌شود.

در صورت وقوع یک نشت عمده، نتایج احتمالی قابل حصول توسط سونار (یدک‌کش شده، چند پرتویی یا به سمت جلو) برای ۱و۲–دی کلرواتان پخش شده برروی کف، نامعلوم هستند. اگر نتایج حاصل از سونار برای نفت سنگین مثبت هستند، این تکنیک را می‌توان در مورد وقوع آلودگی ۱و۲ دی کلرواتان مورد توجه قرار داد. با این حال، در جائی‌که جریان آب قوی است، این محصول به طور کلی قبل از امکان اجرای یک روش ردیابی برروی بستر، حل خواهد شد.

وسایل زیر دریایی

دو نوع وسیله کنترل از راه دور وجود دارد: وسایل زیرآبی با کنترل از راه دور (ROV) متصل به کشتی توسط یک کابل و وسایل زیرآبی خودکار (AUV). هردو نوع با دوربین‌های ویدئویی با کیفیت بالا و نورپردازی با کارآیی متغیر، مجهز هستند. محدوده و تمایز حاصل غالباً برتر از انواع فرورونده (diver) می‌باشند. با این حال می‌توان برخی از ROV ها و AUV ها را با یک سونار پیشین برای افزایش کارآیی‌شان مجهز نمود. سایر حسگرهای خاص نظیر طیف‌سنج‌های جرمی قابل استفاده هستند. تنها AUV هایی قابلیت مانور خوب و یک سیستم ایمنی مناسب دارند که مأموریت‌های اکتشافی در مجاورت ساحل در شرایط دریای نرمال را امکان‌پذیر می‌سازند.

وسایل نمونه‌برداری یا ROV های بزرگ نصب شده به یک بازوی قلاب‌دار یا دستگاه‌های نمونه‌برداری کلاسیک با کنترل و عمل‌کرد، هستند. استفاده از ROV ها بدین معنی است که نمونه‌ها کورکورانه برداشته نمی‌شوند، هرچند عملیات مذکور بسیار زمانبر می‌باشد. فایده این روش این است که وسیله قادر به حفاری رسوبات برای مشاهده احتمال وجود هرگونه آلودگی در آنها می‌باشد.

- بازیافت ترکیبات نشت یافته در آبهای کم عمق ۱۹۹۱، کمیسیون حفاظت محیط زیست دریایی بالتیک و ۲۰۰۱ (CEDRE

توجه داشته باشید که آب و رسوب آلوده باید براساس استانداردهای بهداشت و ایمنی حمل و تصفیه شوند.

۱و۲– دی کلرواتان را تنها می‌توان از کف، اگر رسوبات آلوده از مسیر جریانات در امان باشند، بازیافت نمود. بدین معنی که این محصول به سرعت حل نخواهد شد. قبل از شروع کار، غلظت این محصول در هوای منطقه آلوده باید کنترل گردد. انتخاب تکنیک‌ها نه تنها به قابلیت و دسترسی بلکه به عمق، نوع کف، سطح آلوده و غلظت در بستر هم بستگی دارد.

۱۳,۳,۵ نشت‌های عمده

- پمپ کردن با سیستم پمپ خلاء

این سازگارترین تکینک با محیط زیست است. این روش بهترین راه برای امکان بازیافت مقادیر عظیم از آب آلوده، می‌باشد. برای همین می‌توان بارکش‌های بهداشتی و پمپ‌های آنها را برروی کرجی‌ها به محل منتقل کرد. ترکیباتی که بسیار چسبناک یا جامد هستند، قابل پمپ شدن نمی‌باشند.

۱۳,۳,۵,۱ شرایط لایروبی

- تعیین پیشاپیش اثر رسوب و مواد معلق بر محیط زیست دریایی

- لحاظ هزینه‌های حمل، تصفیه و ذخیره برای آب و جامدات بازیافت شده
- این مواد شیمیایی باید به میزان کافی و تا حجم مناسب تغلیظ گردند

۱۳,۳,۵,۲ تکنیک‌های مختلف لایروبی

- لایروب‌های مکانیکی

فواید: تماس میان سطح خارجی دلو دستگاه و آلاینده حداقل بوده، منجر به آلودگی ناچیزی در ستون آب به هنگام بالا آوردن آن به سطح می‌شود. اگر آلاینده با استفاده از یک غربال لرزان زدوده شود، این دلو قابل شستشو و آلودگی زدایی است.

- لایروب‌های هیدرولیک

بسیار کارآ و با کاربرد متداول و معمول.

محدودیت‌ها: محدودیت عمق کاربرد (۳۰-۲۰ متر)

- لایروب‌های ثابت مکش و تخلیه:

این نوع از لایروب بوسیله کابل‌ها یا زنجیرها اتصال یافته یا برروی پایه‌هایی ثابت شده‌اند و با حرکت به سمت جلو و عقب ناحیه را جاروب می‌نمایند.

- لایروب‌های مکشی لنگردار:

این نوع از لایروب به لنگرها متصل شده و باحرکت به سمت جلو و عقب در اطراف نقطه لنگرگاه خود ناحیه را جاروب می‌کند.

- لایروب‌های مکشی متحرک و رها:

با سرعت ۵-۲ گره دریایی. دو زنجیرهٔ یدک‌کشی جانبی داشته و به پمپ‌های غوطه‌ور و ندرتاً یک برش دهنده متصل است.
محدودیت‌ها: عمق استفاده به ۱۵ متر محدود می‌شود. سرعت جریان آب با یک سرعت روانی ۱۰۰۰ تن در ساعت به ۵ گره دریایی محدود می‌گردد.

- لایروب‌های پنوماتیک:

رسوب در جریانی از حباب‌های هوای تولید شده بوسیله پمپ‌های هوای فشرده غوطه‌ور، به سطح مکیده می‌شود.
فواید: – در تئوری، هیچ محدودیت عمقی وجودندارد

- این پمپ‌ها قادر به بازیافت مقدار قابل ملاحظه‌ای از رسوب آلوده با محتوای بسیار پائین آب (۲۰درصد) هستند

اشکالات: – پمپ هوای فشرده باید برای لایروبی در عمق بیشتر از ۵۰ متر بسیار قدرتمند باشد

- نیروهای مکشی قابل ملاحظه هستند
- این سیستم برای غواصان (diver) قدرت مانور کمی دارد

۱۳,۳,٦ نشت‌های کوچک

- در نشت‌های کوچک می‌توان از بوم‌های حبابی استفاده کرد. (از قبل در دسترس هستند)

- تصفیه‌های فیزیکو شیمیایی:
  - جاذب‌ها

یک تکنیک سودمند که تا حد اطلاع ما هرگز استفاده نشده‌است، کاربرد مواد جاذب در بستر می‌باشد. ظرفیت جذب برای تست مایع برروی ۱و۲- دی کلرواتان (گرم در گرم) (محیط زیست کانادا، ۱۹۸۸)

- عوامل دلمه ساز:

هدف از عوامل دلمه ساز، غیرمتحرک‌سازی لکه برای اجتناب از آلودگی بیشتر محیط زیست و ایجاد شرایط مناسب برای بازیافت مکانیکی محصول (لایروبی) است. این محصولات به شناوری برروی سطح تمایل دارند. (محیط زیست کانادا، ۱۹۸۹)

- عوامل دلمه ساز چند منظوره مایعات را به توده‌های نیمه جامد تغییر شکل می‌دهند. ۱و۲- دی کلرواتان با استفاده از پلیمر دوگانه پلی آکریلونیتریل- بوتادین که در عوامل دلمه ساز چند منظوره موجودند، غیر متحرک می‌شود.(۱۹۸٦، Solesberg et porent)

۱۳,۳,۷ انتخاب وسایل حفاظتی شخصی (PPE)

در صورت وقوع نشتی برروی زمین اگر غلظت بالا باشد، از حداکثر محافظت اطمینان حاصل کنید.

انتخاب ابزار تنفسی (۲۰۰۰، FINGAS M) بر اساس کاربرد غلظت‌های حداکثر (MUC):

- دستگاه تنفسی خشابدار شیمیایی: حداکثر تا غلظت ۵۰ppm. این خشاب بخارات را جذب کرده و در زمانی که مقدار آلاینده از ۲درصد حجم کلی فراتر نمی‌رود، حفاظت مناسبی را ارائه می‌دهد
- دستگاه تنفسی کامل: بدون محدودیت غلظت (محیط زیست کانادا، ۱۹۸٤)

۱۳,۳,۷,۱ انتخاب پوشش حفاظتی

- دستان: دستکش‌های پلی اتیلن، نئوپرن یا پلی وینیل الکل. جدول زیر را برای اطلاعات در مورد پایداری شیمیایی دستکش‌های مختلف ببینید. (برنامه ملی سم شناسی، ۲۰۰٤)

جدول ۲-۱۳: پایداری شیمیایی دستکش‌های مختلف

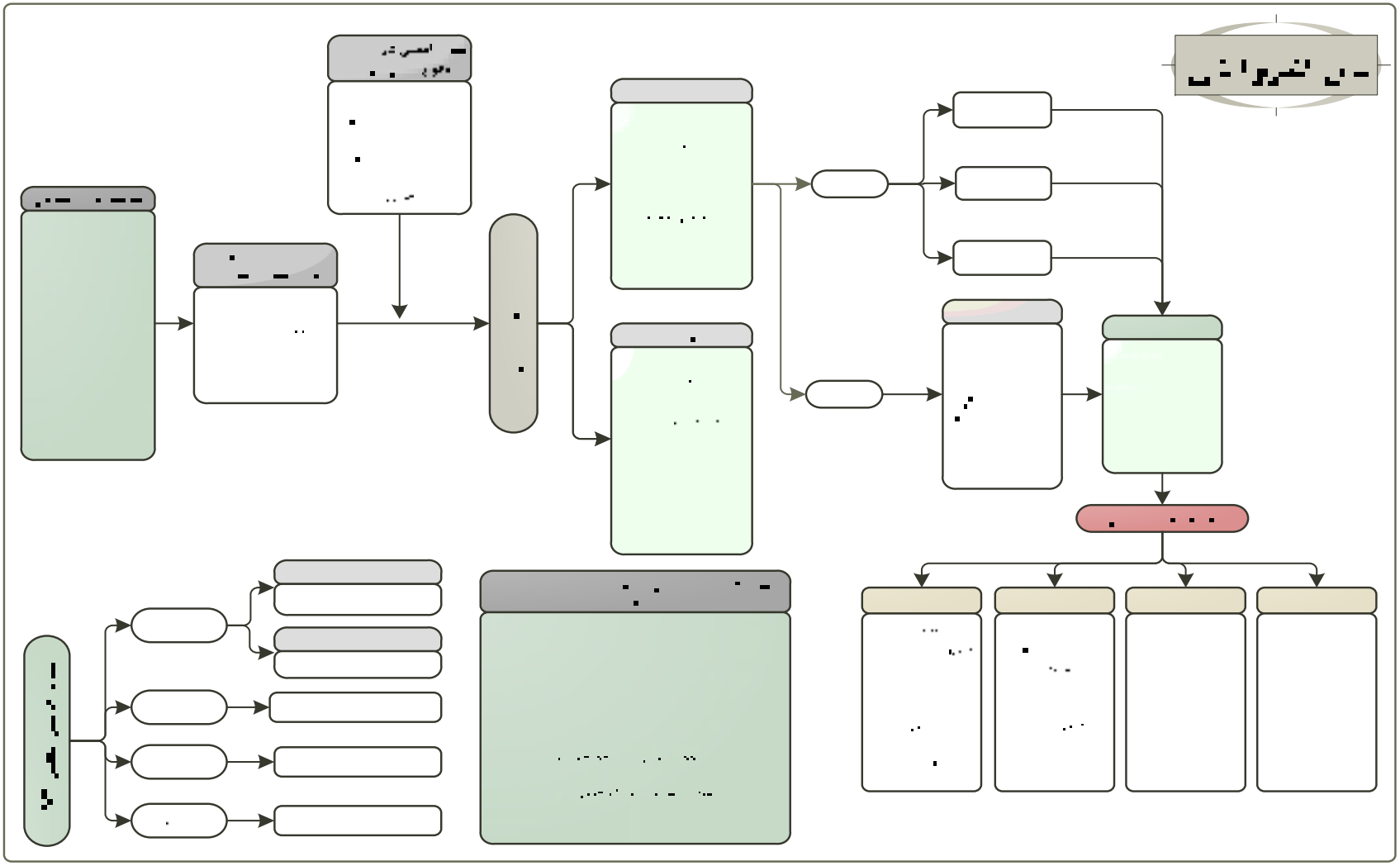
نکته: این جدول مقاومت شیمیایی تنها برای ارائه ساده مقادیر نسبی است. باید در شرایط واقعی، بررسی صورت بگیرد.

- چشم‌ها: در جاهائیکه احتمال پاشش به چشم‌ها وجود دارد، از عینک‌های محافظ استفاده کنید.
- البسه: از لباس‌های ضدآب استفاده کنید. البسه حافظ طراحی شده برای مواد شیمیایی پوشیده و لباس‌های زیرین معمول ضد آتش را هم فراموش نکنید. (۲۰۰۳، CEFIC)
- از وسایل تنفسی کامل (SCBA) و البسه ضد بخار، براساس توصیه‌های تولید کننده استفاده نمائید
- لباس‌های محافظ طراحی شده برای آتش‌سوزی‌های خانگی به اندازه کافی کارآیی دارند. (حمل ونقل کانادا، دپارتمان حمل ونقل ایالات متحده آمریکا، وزارت حمل و نقل و ارتباطات مکزیک، ۲۰۰۱)
- توصیه‌هایی برای کاربرد در صورت وقوع یک نشت (۲۰۰۰، Fingas M)

- SCBA های با مسیر باز و فشار مورد نیاز بهترین حفاظت و ایمنی را به دست می‌دهند. فاکتور حفاظتی آنها حدود ۱۰۰۰۰ است. (به عنوان مثال ELV =۲۰ppm، محافظت تا ۲۰۰۰۰۰ ppm از محصول در درجه حرارت محیط اطراف)
- استفاده از SCBA در مواجهه با موقعیت‌های ناشناخته یا برای ورود به ناحیه‌ای با غلظت‌های نامعلوم یا بالا از یک ترکیب سمی یا نواحی که احتمالاً کمبود اکسیژن وجوددارد. (یک فضای بسته)
- توجه کنید که ویژگی‌های ظاهری خاص مانند جای زخم، یک صورت باریک یا موهای صورت احتمالاً به استقرار ضعیف ماسک برروی صورت و اخلال در سطح حفاظت منجر می‌شوند.
- مشکلات ناشی از درجه حرارت:

در آب و هوای گرم، تعریق زیاد استحکام بست میان ماسک و پوست را از بین می‌برد. در هوای سرد، احتمال تشکیل یخ برروی تنظیم کننده وجودداشته و ماسک بخار می‌گیرد

- مشکلات ناشی از لنزهای طبی. در زیر ماسک نمی‌توان از عینک‌های عادی استفاده کرد. (انواع خاصی برای این کار وجوددارند) لنزهای تماسی با مدل‌های جدید ماسک‌ها که امکان تبادل گاز را فراهم می‌کنند، مجاز می‌باشند. (بنابراین درنتیجه لنزها خشک نشده و به چشم نمی‌چسبند)
- تست‌های وضع ماسک برای کاربران جدید و تست‌های منظم برای سایر کاربران توصیه می‌شوند



شکل٤-١٣: جزئیات واکنش به دی کلرو اتان

۱۳,٤ اسید فسفریک

۱۳,٤,۱ مثال‌هایی از سوانح

(CEDRE ،۲۰۰٦، Marina Nationale ،۲۰۰٦)

تصادف Ece (طرح جداسازی ترافیک Casquets، کانال ، ۳۱ ژانویه ۲۰۰٦)

در شب ۳۰ تا ۳۱ ژانویه ۲۰۰٦، باربر فله‌ای مالتی General grot Rowecki، حامل ۲٦۰۰۰ تن فسفات با تانکر شیمیایی جزایر مارشال The Ece در مسیر مراکش برخورد کرد. Ece یک تانکر شیمیایی با عرشه دو طبقه ساخته شده در ۱۹۸۸ است. این سانحه در ناحیه‌ای واقع در ۵۰ مایل دریایی (۹۰ کیلومتری) غرب Cherbourg، نزدیک طرح جداسازی ترافیک Casquet در آب‌های بین‌المللی رخ داد. Ece در حال حمل ۱۰۰۰۰ تن اسید فسفریک، دچار شکستگی شده و با زاویه ۲۵ درجه نسبت به بندر کج شده و متوقف گردید. مرکز هماهنگی نجات دریایی منطقه‌ای (CROSS jobourg) عملیات تیم نجات را به همراه سازمان حفاظت ساحلی و دریایی بریتانیا (MCA)، هماهنگ نمود. ۲۲ خدمه به سلامت به Guernsey رسیدند. با تخلیه خدمه از Ece، کشتی توسط Abeille Liberte در ۳۱ ژانویه یدک کشیده شده و تا به بندر Le Havre برده شود. در اول فوریه، در مسیر یدک‌کشی، کشتی غرق شد. کشتی غرق شده در آب‌های بین‌المللی، در فلات قاره بریتانیا، در منطقه ویژه اقتصادی فرانسه و ناحیه واکنش آلودگی فرانسوی قرار داشت. طرح مانش، یک طرح دوجانبه فرانسوی- برتانیایی برای کمک مشترک در نجات و واکنش به آلودگی در اول فوریه فعال شد.

در ۷ فوریه متخصصین از Ifremer, LASEM, CEPPOL, Cedre، که در حال پایش عملیات نظارتی در بالای تانکر شیمیایی بودند، همراه با Meteo فرانسه، برای تشکیل یک کمیته تخصصی از دیدگاه عملیات رفع مشکل کشتی شکسته بیرون آورده که بوسیله مالک کشتی باید اجرا می‌شد، دور هم جمع شدند. آنها در ارتباط نزدیک با متخصصین بریتانیایی MCA عمل کردند.

تانک‌های Ece حاوی محموله اسید فسفریک و همین‌طور نفت: اسید فسفریک (۱۰۰۰۰تن)، ۱۸۰ IFO (۷۰تن)، دیزل (۲۰تن) و روغن ضد اصطکاک (٤۰تن) بودند.

Abeille Liberte از ۵ متر مکعب عامل پخش کننده برروی سطح لکه روغن، لزوماً به دلیل شدت آلودگی، استفاده کرد. سؤالات اصلی که ازآغاز مطرح شدند در ارتباط با محصولات حمل شده توسط تانکر بودند که قبلاً از طریق شکاف در

بدنه نشت یافته‌بودند. وظیفه کمیته متخصص، تعیین و مشاوره در مورد عملیات و ابزار مورد استفاده بود، یعنی تصمیم در مورد اینکه محموله باید به خارج پمپ شود یا رهاسازی می‌تواند گزینه‌ای قابل قبول باشد.

- بررسی خطر:

نتیجه آنالیز انجام شده توسط cedre در مورد اسید فسفریک حمل شده توسط Ece به قرار زیر بود: این اسید به جز در موارد غلظت‌های بالا، خطری برای محیط‌زیست به شمار نمی‌رود. این محصول در زنجیره غذایی تجمع نمی‌یابد. یک ممنوعیت ماهیگیری در شعاع یک مایل دریایی (۱/۸۵۲ کیلومتر) در اطراف تانکر، اعمال شد.

- رفتار در محیط زیست:

در روز پس از سانحه، آزمایشاتی در آزمایشگاه Cedre به منظور تعیین رفتار اسید به هنگام تماس با آب براساس تلاطم طبیعی، انجام شدند. نتایج این آنالیز به قرار زیر است: فوراً پس از تماس اسید با آب دریا، حجم کمی از اسیدفسفریک یک توده پرمانند تشکیل می‌دهد. (ابر اسیدی که سریعاً رقیق می‌گردد)

چون دانسیته آن از آب دریا بیشتر است، قسمت اعظم این اسید در کف کانتینر محبوس خواهد ماند و واکنش‌های شیمیایی و فیزیکی رقیق‌سازی آن بسیار کند خواهدبود. رقیق‌سازی اسید باقی‌مانده (مقدار اسید محبوس در کف کانتینر) احتمالاً به صورتی مؤثر با اختلاط، به عنوان مثال با کمک یک تزریق آب، تسریع می‌شود. اثر اصلی نشت اسیدفسفریک کاهش قابل توجه PH در محل نشت و در ناحیه اطراف است، اندازه‌ی این کاهش به شرایط زیست محیطی مانند تلاطم طبیعی، مقدار آب در دسترس و آب و هوا بستگی دارد.

- خطرات یوتریفیکاسیون محیط زیست ناشی از فسفات‌ها:

فسفات‌ها برای ارگانیسم‌های دریایی سمی نیستند. آنها مواد مغذی برای موجودات آبزی به شمار می‌روند، اما در مقدار زیاد از حد، می‌توانند به پدیده یوتریفیکاسیون منجر شوند. با این حال، شبیه سازی‌های اجرا شده توسط UGMM, Ifremer (دپارتمان مؤسسه علوم طبیعی سلطنتی بلژیک) و دانشگاه ساوت همپتون نشان دادند که رهایی کل محموله طی دوره زمانی کوتاه به دلیل رقیق‌سازی سریع در این کانال به پدیده یوتریفیکاسیون منتهی نمی‌گردد.

- خطرات ناشی از ناخالصی‌ها:

فلزات ناچیز: براساس تست‌های انجام گرفته توسط LASEM برروی نمونه‌ای از اسیدفسفریک با کیفیت مشابه محموله Eco، فلزات موجود از نوع ناچیز بوده و نباید برای لاروها و سخت‌پوستان به غلظت‌های خطرناک برسند. رهایی این مقادیر چندین کیلویی از فلزات در ارتباط با غلظت‌های فلزات ورودی از رودخانه‌ها که در حد تن‌ها می‌باشند، چشمگیر به نظر نمی‌رسد.

- رادیو اکتیویته:

غلظت طبیعی اورانیوم در آب دریا درحد ۳ میکروگرم در لیتر است.

در سانحه رهایی کل محموله طی ۱۰ روز، براساس مدلسازی اجرا شده توسط Ifremer، یک افزایش موقتی منطقه‌ای ۰/۱ میکروگرم در لیتر از اورانیوم (۳/۳ درصد افزایش) مشاهده خواهدشد. بنابراین، غلظت اورانیوم درآب تا ۳/۱ میکروگرم در لیتر برای حدود ۳۰ روز، قبل از سقوط سریع تا حد غلظت نرمال، بالا خواهد رفت. سطح رادیواکتیویته این محموله، آن را

به عنوان یک ترکیب رادیواکتیو طبقه‌بندی نمی‌کند. بالاخره، رادیواکتیویته خاک گرانیتی ۸۰۰۰ بکرل در کیلوگرم است، در حالیکه برای این اسید ٤٤۰۰ بکرل در کیلوگرم می‌باشد.

- ایمن سازی کشتی غرق شده:

- پمپ و خارج نمودن نفت

گزینه انتخابی واکنش مستلزم خروج نفت با پمپ بود (۱۸۰ IFO و روغن نرم کننده) که همگی در بخش عقبی کشتی قرار داشتند. حدود ٤۰ تن از تانک‌های قابل دسترس به صورت فنی با پمپ به بیرون کشیده‌شدند. تانک‌های بونکر اصلی در زمان سانحه خالی بودند.

- تانکر شیمیایی:

دفتر هیدروگرافیک بریتانیا، مسئول نقشه برداری از این ناحیه، گزارش داد که کشتی غرق شده Ece خطری برای دریانوردی محسوب نمی‌شود. بنابراین کشتی بدون هیچ تلاش واکنشی خاص، در همان جای خود باقی ماند. این تانکر شیمیایی در عمق ٤٥ متری سطح آب قرار داشت.

- رهاسازی اسید:

مطالعات صورت گرفته توسط متخصصین فرانسوی و بریتانیایی نشان داد که یک رهاسازی کنترل شده و با برنامه از اسیدفسفریک، به منظور پیشگیری از هرگونه اثر مضر، محتمل بود. این رهاسازی می‌باید در محیط دریایی با استفاده از یک ربات کنترل از راه دور برای گشایش دریچه‌های هریک از شش تانک، انجام می‌گرفت. شبیه‌سازی‌ها و آزمایشات اجرا شده توسط Cedre و Ifremer نشان دادند که اثر ناشی از این اسید به فاصله چند صدمتری اطراف بدنه کشتی محدود شده و پس از چند روز همه مقادیر ناچیز قابل اندازه‌گیری، ناپدید خواهندشد. چند هفته پس از رهاسازی کنترل شده، پایش ناحیه و بررسی علمی کیفیت آب با یک سرعت مناسب، ادامه یافت. آخرین سنجش‌ها در ناحیه اطراف Ece در محدوده میانگین غلظت طبیعی فسفات‌ها یعنی حدود ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر با نوسانات نرمال تا ۰/۱ میلی گرم در لیتر بودند، در نتیجه تعلیق ممنوعیت ماهیگری وفعالیت‌های دریایی در این ناحیه ممکن شد.

(اطلاعات پایه BARPI)

نشت اسید فسفریک در MUGRON (فرانسه، ۲۰۰۵/۵/٦)

یک تریلر حاوی ۳۰۰۰ لیتر کود مایع، تحت یدک یک تراکتور مزرعه، برروی یک تپه واژگون شد. یک ناحیه ممنوعه تعیین گردیده و نیروهای خدمات اضطراری مجهز به ماسک‌های SCBA، بررسی مقدماتی را انجام دادند. حدود ۱۰۰۰ لیتر از کود ساخته شده از اسید فسفریک به سیستم راه آب، وارد شد. یک آرایشگاه و یک خانه تخلیه گردیده (چهار نفر) و عبور و مرور در جاده D۳ در هر دو مسیر متوقف شد. نیروهای خدمات فوری مواد جاذب را پاشیده و تریلر صدمه دیده، تخلیه شد.

نشت اسید فسفریک در LAKELAND (آمریکا، ۲۰۰٤/۹/۲۹)

یک کارخانه تولید کود، ۱۵۰۰۰ متر مکعب آب اسیدی را به محیط رها کرد. کاربرد فسفر جیپسوم در تولید کود فسفات، گیپس و اسید فسفریک تولید کرده، به تولید سوپرفسفات سه گانه منتهی می‌شود. این سانحه درآخر هفته پس از گذرتوفان جین از منطقه که طی آن بیش از ۳۰ سانتی متر باران برروی کارخانه بارید، اتفاق افتاد. سطح آب قبلاً در شبکه آبی فرآیند پس از شرایط نامساعد آب و هوایی ناشی از توفان‌های چارلی و فرانسیس، بالا بود. بنابراین، این بارندگی منجر به سرریز آب فرآیندی، حامل مقدار کمی از اسیدفسفریک از ذخیره گیپس به سمت کارخانه شد. سپس جریان سرریز به حوزه مجاور حاوی آب ناشی از توفان و به معادن سابق فسفات واقع در اطراف این جایگاه، نشت کرده و راه یافت، این آب اسیدی به داخل تراشه‌ها و چاه‌های محل معدن قدیمی وارد شد. کارکنان سد ساخته و تلاش کردند تا آلودگی مذکور را به منظور خنثی‌سازی آن پیش از ورود به رودخانه Peace، کنترل و در محدوده نگه دارند. نمونه‌های برداشته شده در ناحیهٔ ٤ کیلومتری اطراف این کارخانه غلظت‌های چشمگیری از اسید را نشان ندادند. یک مسئول دپارتمان حفاظت محیط زیست فلوریدا عنوان کرد که این آلودگی محدود شده بود و از هرگونه اثری برروی محیط زیست پیشگیری شد. با این حال مسئولین نگران بودند که هرزآبهای اسیدی در طول لوله فاضلاب از معدن که بسته نشده‌بود، حرکت کرده‌باشند. بررسی‌های یک تا دو ماهه برای تعیین اینکه محیط آلوده شده‌بود، ضروری بودند. این دومین سانحه در یک ماه در رابطه با شرکت مذکور بود. سه ماه قبل در Riverview، ۲٦٥۰۰۰ متر مکعب از آب اسیدی به داخل کانال Archie Creek، خلیج Hillsborough، زمانی که خاک‌برداری برروی یک توده فسفوگیپس با شکست مواجه شد، راه یافت. گردانندگان می‌باید از کنترل و انسداد حرکت هرزآب باران توده‌های گیپس حامل اسید فسفریک مطمئن می‌شدند.

سازمان زیست‌محیطی دولتی، تقویت مدیریت و کنترل توده‌های گیپس و هرزآبهای بارانی را مورد توجه قرار داد.

- نشت برروی زمین در BLOIS (فرانسه، ۲۰۰۳/۷/۲۰)

هشتصد لیتر از اسیدفسفریک از یک کانتینر ۱۰۰۰ لیتری برروی زمین نشت کرد. این نشت با شن و مواد جاذب پوشیده شد.

نشت کنار لنگرگاه در بندر Le Treport (فرانسه، ۲۰۰۳/۷/۲۸)

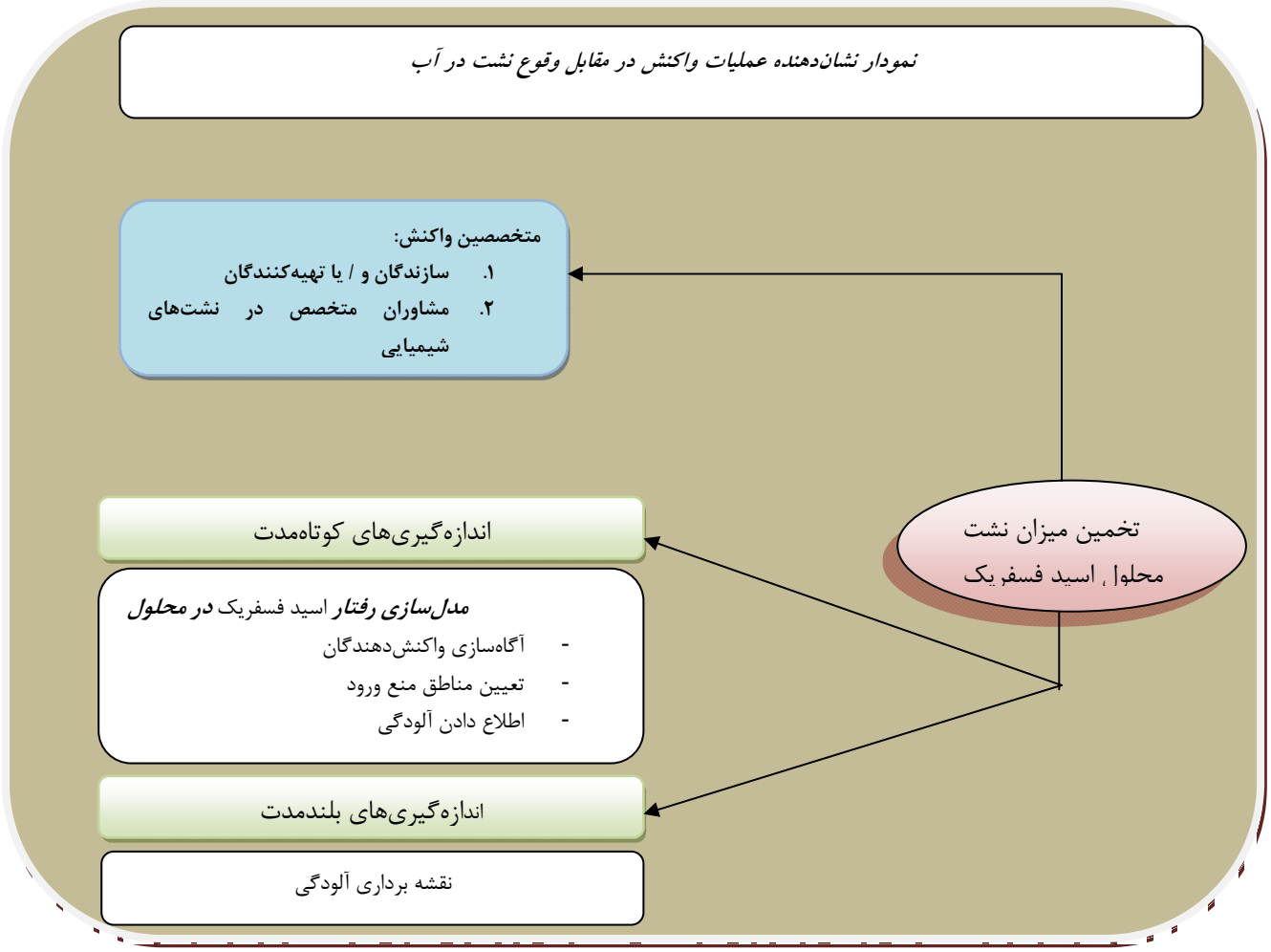
نشتی از اسیدفسفریک غلیظ ۷۵ درصدی در خط لوله یک کارخانه تولید کود، اتفاق افتاد. ۲۰۰ لیتر در لنگرگاه ومقداری جزیی در حوزه اسکله و بندر نشت یافت. عبور و مرور در لنگرگاه متوقف شد. از نشت جلوگیری شده و اسید توسط پرسنل کارخانه با استفاده از کربنات سدیم برروی زمین و کربنات سدیم، فسفات طبیعی و کلرات پتاسیم در آب، خنثی گردید. اندازه‌گیری‌های انجام شده، آلودگی آب در حوزه بندر تا فاصله ۲۰۰ متری را نشان دادند. *pH* در سطح ۹ و در اعماق ۷ بود.

نشت در یک کانال در OTTMARSHEIM (فرانسه، ۱۹۹۳/۲/۲۰)

یک مانور اشتباه طی عملیات تعمیر (نه نزدیک به شیر کنترل) منجر به نشتی ۵ ساعته از ۳۰ تن اسید فسفریک به داخل Grond canal of Alsace شاخه فرعی رودخانه راین، شد. اسید فسفریک پیش از پخش در مسیر آبی در ٦۰۰۰۰ متر مکعب از فاضلاب خنک کننده رقیق گردید. هیچ تأثیری برروی محیط زیست گزارش نشد.

- آیا واکنش امکان‌پذیر است؟

(CEFIC ،۲۰۰۵ ،CANUTEC ،۲۰۰۸)



شکل۵-۱۳: نمودار نشان‌دهنده عملیات واکنش در مقابل وقوع نشت در آب

در صورت وقوع یک سانحه (کشتی، کامیون، توده مواد معدنی و ...) به عنوان یک اقدام پیشگیرانه فوری، یک منطقه ممنوعه با شعاع حداقل ۵۰ متر برای یک مایع و ۲۵ متر برای یک جامد، در اطراف موقعیت نشت یا تراوش، تعیین کنید.

اگر نکات ایمنی ذیل رعایت شوند، واکنش احتمالاً مطابق میل خواهد بود: احتمال تماس اسید فسفریک با آب چه بصورت مستقیم در دریا یا هر بدنه آبی دیگری که سریعاً غلظت‌های اسید را کاهش داده و حرارت آزاد شده را محدود می‌کند یا در تانک‌های حمل یا نگه‌داری، وجوددارد. این واکنش در صورت غلظت بسیار زیاد ، می‌تواند خطرناک باشد. واکنش گرمازای مذکور موجب پاشش مایع (مخلوط آب و اسید) به اطراف می‌شود. اسید فسفریک در حضور گرما یا رطوبت/ آب، یا فولاد بدنه کشتی یا یک تانک واکنش داده و گاز هیدروژن متصاعد می‌کند. به هنگام گرم شدن، این اسید بخارات سوزنده و خورنده تولید خواهدکرد. ورود به منطقه سانحه باید در خلاف جهت وزش باد و مجهز به وسایل حفاظتی شخصی (PPE) باشد. تعداد واکنش‌گران در منطقه خطر می‌باید در حداقل نگه داشته‌شود. در صورت خطر تولید هیدروژن یک پاشنده آب مستقر کنید. از نظر تئوری، فعالیت اسید فسفریک در آب‌های کم‌عمق و در مقادیر محدود با استفاده از بی‌کربنات سدیم،

قابل خنثی سازی است. براساس تست‌های صورت گرفته توسط Cedre، در صورت عدم وجود آشفتگی اسید به آهستگی حل شده و برروی بستر آب‌های کم عمق پخش می‌گردد.

۱۳,٤,۲ عملیات اضطراری در صورت وقوع یک نشت یا تراوش

(CEFIC ،۲۰۰۵، CANUTEC ،۲۰۰۸)

- از دسترسی به محل نشت ممانعت به عمل آورده و استفاده از آب‌های آلوده را ممنوع کنید. از علائم نشاندهنده "خورنده" استفاده کنید.
- از وسایل تنفسی و محافظ صورت استفاده کرده و یک لباس سراسری بپوشید.
- در صورت عدم وجود خطر، جریان آب را متوقف کرده یا کاهش دهید.
- از هرگونه تماس مستقیم با محصول خودداری کرده و بخارات را تنفس ننمائید.
- از وسایل ضد آتش استفاده کنید.

۱۳,٤,۳ اقدامات اضطراری در مورد آتش‌سوزی یک تانک

(CEFIC،۲۰۰۵ ،CANUTEC ،۲۰۰۸)

- کانتینرها و تانک‌ها را با پاشش آب خنک نمائید.
- با پاشبش آب گازها/ فوم‌ها/ غبار را پائین آورید.
- از جریان مداوم آب برای اطفای حریق استفاده نکنید.
- تمامی منابع جرقه یا اشتعال را از محل دور نمائید.
- سیگار نکشید.
- اطمینان یابید که هیچ نشت آبی به داخل کانتینرهای اسید روی نمی‌دهد. اطفاکنندگان حریق قابل استفاده به محصولات درگیر در آتش‌سوزی بستگی خواهند داشت. در موارد خاص، کاربرد ترکیبات کفی قابل لحاظ هستند یا برای آتش‌های کوچک از دی‌اکسید کربن یا پودر شیمیایی استفاده کنید. در صورتیکه تنها آب در دسترس است، آن را به فرم مه رقیق و قطره‌ای به کار برید.

۱۳,٤,٤ تکنیک‌های واکنش

درخشکی

مداخله با سرعت ممکن به منظور پیش‌گیری از ورود هرگونه آب آلوده به سیستم فاضلاب با یک راه آب، ضروری است. این تکنیک مستلزم محدود کردن نشت اسیدی با سدهای از جنس خاک، شن یا سایر مواد یا با انحراف آن به سمت سطحی غیر تراوا، می‌باشد.

در آب‌های داخلی

از آنجائی‌که اسید فسفریک شدیداً در آب محلول است، واکنش به نشت آن در آب مشکل می‌باشد. در هرجای ممکن، آب-های آلوده را سریعاً پس از نشت برای ذخیره‌سازی و تصفیه متعاقب، از مسیر خارج کنید. در صورت عدم امکان انحراف مسیر آب آلوده، یک گزینه واکنشی ممکن، افزایش رقیق‌سازی است. احتمال رقیق‌سازی طبیعی وجود دارد (به عنوان مثال در مورد یک نهر کوچک جاری به داخل رودخانه‌ای بزرگتر با جریانی سریعتر) ***pH*** محیط آبی، غلظت فسفات و درجه حرارت، باید در مورد یک نشت اسیدی پایش شوند. در آبهای کم عمق بدون جریان آب ورودی‌ها باید بسته شده و سنجش ***pH***، غلظت فسفات و درجه حرارت آب به صورت منظم انجام گردد. توده آب آلوده را می‌توان برای تصفیه به یک تصفیه‌خانه مناسب پمپ نمود. تجمع اسید در ضمن با ارتقای رقیق‌سازی قابل پیشگیری است. (به عنوان مثال تلاطم و بهم خوردگی توده آب با استفاده از شلنگ‌های آتش‌نشانی)

در دریا

در صورت امکان و نبود خطر، توقف نشت و جریان به داخل محیط آبی مهم است. نقش رقیق سازی طبیعی باید در مورد نشت در دریا و همینطور ظرفیت تامپونی آب دریا در صورت وقوع یک نشت اسیدی، لحاظ گردد. محیط زیست می‌باید توسط سنجش منظم ***pH*** و درجه حرارت، پایش شود. مراقب پاشش در هوا ناشی از مخلوط‌های اسید و آب، باشید. در شرایط آب و هوایی نامساعد، آئروسل‌های اسیدی در مسافات طولانی توسط باد قابل جابجایی هستند.

به خوبی توجه کنید: به جز در مواردی معدود (به عنوان مثال، حوزه‌های اسکله‌ای کوچک بدون جریان آب)، بازیافت آب آلوده غیر ممکن است. اگر آب آلوده حتی تا حدی توسط پمپ کردن بازیافت شود، امکان خنثی سازی آن وجود دارد. این کار مستلزم برگرداندن ***pH*** توده آب آلوده تا حد امکان نزدیک به مقدار معمول آن، است. عمل مذکور با استفاده از دو روش مختلف قابل اجرا است: یا با رقیق سازی طبیعی در یک توده آبی بزرگ (نشت در دریا) یا با افزودن یک عامل خنثی کننده. مانند بی‌کربنات سدیم $(NAHCO_3)$. دومین احتمال تنها برای حجم‌های کم یا متوسط آلودگی، به دلیل مقدار عامل مورد نیاز قابل اجرا است. (۲تا۳ برابر مقدار محصول نشت یافته)

این عامل با استفاده ازیک شلنگ آتش‌نشانی یا با کاربرد مستقیم آن از یک کانتینر، اضافه می‌شود.

بالاخره درک رفتار اسیدفسفریک در ستون آبی برای واکنش‌گران، سودمند است. این رفتار را می‌توان با استفاده از مدل CHEMMAP برای شبیه سازی نشت‌های شیمیایی، مدل‌سازی نمود.

۱۳,٤,٤,۱ انتقال محموله بین کشتی‌ها

اسید فسفریک را باید با نهایت دقت از تانک‌ها تخلیه نمود. تانک‌های ذخیره برای اسید یا مخلوط احتمالی اسید و آب و همینطور پمپ‌های از جنس فولاد ضدزنگ ۳۱٦، آهن ریخته شده آلیاژ کروم یا فولاد پوشش‌دار (بوتیل یا معادل آن) تعبیه نمائید.

در خلاف جهت باد به محل نشت نزدیک شده و در سراسر واکنش پشت به باد داشته‌باشید. توجه خاصی با پاشش‌های مایع بکنید. با ابزارهای تنفسی و لباس‌های سرتاسری مجهز باشید. در صورت شکل‌گیری هیدروژن، تانک‌ها را می‌توان با پمپ، با استفاده از یک گاز خنثی مانند نیتروژن، تخلیه نمود. خنثی سازی تانک‌ها قبل از پمپ کردن، ضروری است.

۱۳,٤,۵ انتخاب وسایل محافظ شخصی (PPE)

از حداکثر محافظت در مورد وجود غلظت‌های بالا یا نامعلوم اسید فسفریک در جو، اطمینان حاصل کنید.

- انتخاب ابزار تنفسی (CCHST ،۱۹۸۸)

به عنوان یک شاخص در کانادا:

تا ۲۵ میلی گرم در متر مکعب: از دستگاه تنفسی با ذخیره هوا (SAR) با مدل جریان مداوم.

تا ۵۰ میلی گرم در متر مکعب: دستگاه تنفسی با قطعه صورتی کامل با فیلترهای ذرات معلق با کارآیی بالا یا قطعه پوشاننده کامل صورت SCBA یا قطعه کامل پوشاننده صورت SAR.

تا ۱۰۰۰ میلی گرم در متر مکعب: قطعه صورت کامل SAR با فشار مثبت.

غلظت‌های بالای IDLH (بیش از ۱۰۰۰ میلی گرم در متر مکعب): قطعه پوشاننده کامل صورت SCBA با فشار مثبت یا قطعه پوشاننده کامل صورت SAR با فشار مثبت با یک SCBA فشار مثبت جانبی و کمکی.

برای غلظت‌های نامعلوم:

گریز: دستگاه تنفسی با پوشش کامل صورت و فیلترهای با کارآیی بالای ذرات معلق یا SCBA نوع گریز.

در فرانسه به عنوان مثال اولویت به استفاده از SCBA داخلی یا خارجی (ابزار تنفسی جامع) داده می‌شود. در صورت احتمال وجود بخارات اسید، SCBA داخلی توصیه می‌گردد.

- انتخاب لباس‌های محافظ (CCHST ،۱۹۹۸)

در اکثر موارد، پوشیدن یک لباس سرتاسری و همینطور عینک‌های ایمنی ترکیبات شیمیایی، ضروری است. یک پوشش صورت، دستکش‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی، پوشش سرتاسری، چکمه و یا سایر البسه حفاظتی هم ضروری می‌باشد. می‌باید یک دوش یا دستگاه شستشوی چشمی به راحتی و در نزدیکی محل کار، در دسترس باشد.

- دستکش‌های پیشنهادی:

پلی اتیلن خطی با دانسیته پائین (LLDPE). یک تست تجزیه برروی این ماده شیمیایی انجام نشد. با این حال، براساس نتایج معلوم و حاصل از تست‌های تجزیه باری ترکیبات مشابه، درجه تجزیه باید خوب یا عالی باشد.

زمان نفوذ بیش از ٤٨٠ است. قابلیت تراوایی عالی با یک مقدار نفوذ صفر تا نیم قطره در ساعت برای عبور از دستکش می-باشد.

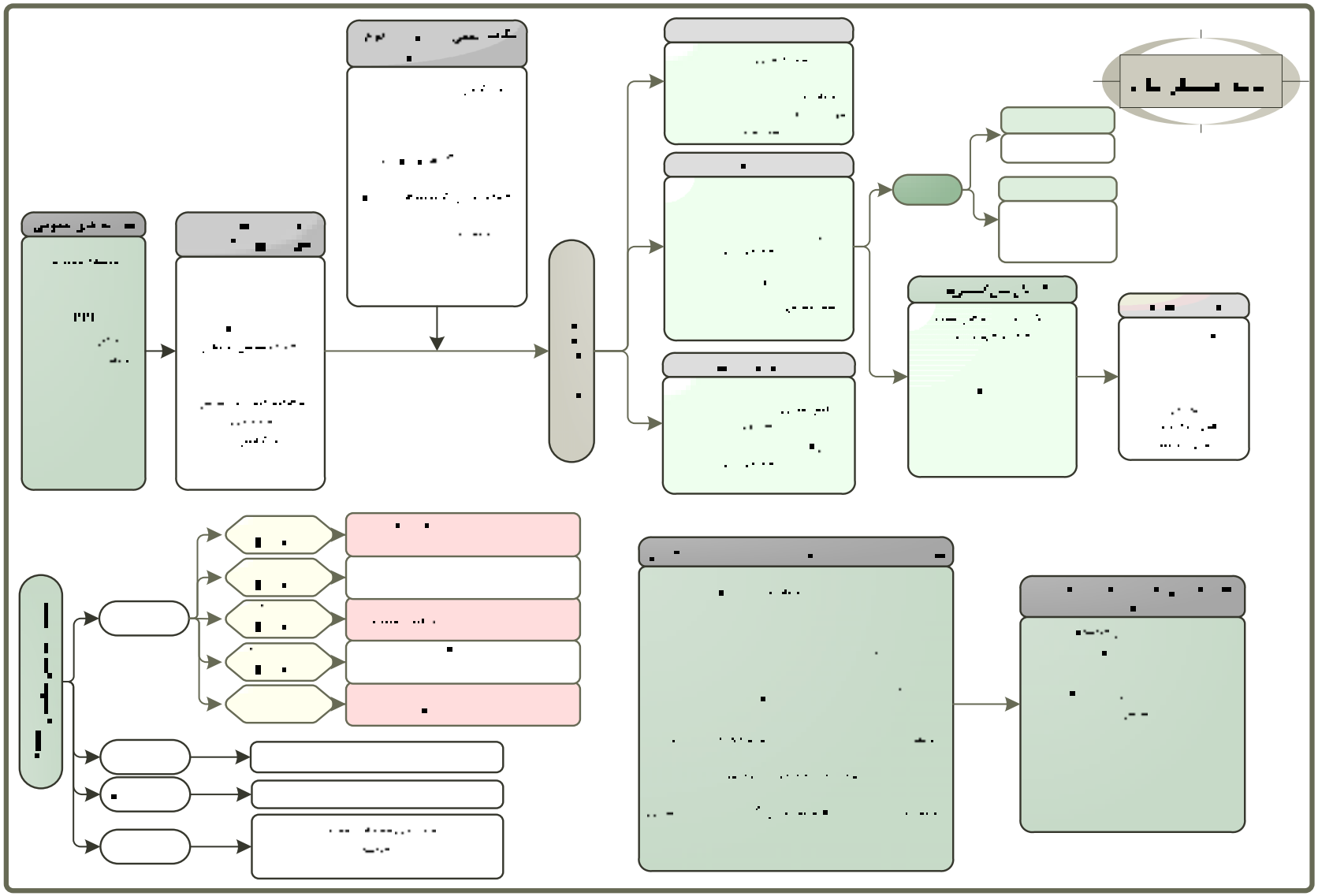
- توصیه‌هایی برای استفاده در صورت وقوع یک نشت (FINGAS M ،۲۰۰۰)

دستگاه تنفسی کامل با جریان باز و فشار قابل درخواست (SCBA) بهترین حفاظت را به دست می‌دهد. فاکتور حفاظتی آنها حدود ۱۰۰۰۰ است. (به عنوان مثال ELV =۰/۷ppm، حفاظت تا ۷۰۰۰ppm از اسید فسفریک در درجه حرارت عادی)
از SCBA برای مقابله با یک موقعیت نشت مربوط به مقادیر نامعلوم استفاده کنید.
یک دستگاه تنفسی خالص کننده هوا در موقعیتی پایدار در جائیکه غلظت اسید به سطح IDLH نرسیده و ظاهراً زیاد نمی-شود، قابل استفاده می‌باشد.
هشدار: خصوصیات ویژه چهره مانند جای زخم، یک ترکیب باریک صورت یا موهای صورت، احتمالاً به نصب نامناسب ماسک و اخلال در سطح محافظت، منجر می‌شوند.
در آب وهوای گرم: تعریق زیاد از حد کارآیی بست آبی میان ماسک و صورت را کاهش می‌دهد.
در آب و هوای سرد: احتمال تشکیل یخ برروی تنظیم کننده وجود داشته و ماسک بخار می‌گیرد.
هشدار: نمی‌توان از عینک‌های معمولی در زیر ماسک استفاده کرد، نگه‌دارنده‌های خاص لنزها وجود دارند، بهرحال لنزهای تماسی در حال حاضر قابل استفاده می‌باشند، چراکه لنزهای تماسی جدید قابلیت تبادل گاز داشته و در نتیجه خشک نشده و به کره چشم نمی‌چسبند.
تست‌های کاربرد و نصب ماسک برای کاربران جدید و تست منظم برای سایر کاربران توصیه می‌شود.

۱۳,٤,٦ عملیات اجرایی پس از کاربرد PPE

(FINGAS M ،۲۰۰۰)

- پس از واکنش چکمه‌ها را آلودگی زدایی کنید. یک حمام پا و ماده پاک کننده ملایم قابل استفاده است.
- تصفیه آب آلوده را فراموش نکنید.
- دستکش‌ها را جدا از چکمه‌ها در سطلی با پاک کننده ملایم، آلودگی زدایی نمائید.
- تنها در صورت پاک‌سازی از لباس‌های حفاظتی استفاده مجدد کنید.
- توصیه شده (مقاومت در برابر نفوذ بیش از ۸ ساعت): بوتیل لاستیک، لاستیک طبیعی، نئوپرن، لاستیک نیتریل، پلی اتیلن، پلی وینیل کلراید، ویتون، سارانکس.
- توصیه نمی‌شوند (مقاومت در برابر نفوذ، کمتر از یک ساعت): پلی وینیل الکل (PVA)



شکل۶-۱۳: جزئیات واکنش یه اسید فسفریک

۱۳,۵ اسید سولفوریک

۱۳,۵,۱ مثال سوانح و تجربه‌های قبلی

تصادم ENA۲ در بندری در آلمان

یک کرجی ٦۲ متری با بدنه دوگانه حاوی چهارتانک ۱۲۵ متر مکعبی است. در ۲۸ ژوئن، ENA۲ در حین حمل ۵۰۰ تن (۹۲۰متر مکعب) از اسید سولفوریک غلیظ از یک پایانه صنعتی در بندر هامبورگ به یک انبار واقع در چند مایل دریایی پائین رود Elbe بود که با کشتی کانتینری Pudong Senator، یک کشتی ۲۹٤ متری با ظرفیت ٤٥٤٥ کانتینر برخورد کرد. پنج دقیقه پس از اینکه ENA۲ در پایانه مقصد جای گرفت، بدون هیچ مصدومی واژگون شد.

واکنش اضطراری

هیچ شاخصی از حجم اسید نشت یافته به داخل آب در دسترس نبود و نیروی آتش‌نشانی هامبورگ اقدامات اولیه ایمنی را انجام دادند: یک منطقه ممنوعه ۱۰۰ متری در اطراف کشتی و یک ناحیه کاهش آلودگی ۸۰۰ متری در اطراف آن (کاربردی برای عبور و مرور کشتی‌ها) مشخص شدند. تیم‌های مجهز به وسایل حفاظتی، *pH* متر و دماسنج از ناحیه آبی نقشه‌برداری و از هوا نمونه‌برداری کردند.

Turning over the *ENA 2*

بررسی خطر

نوسانات کم *pH* و درجه حرارت آب، مسئولین را به این فکر انداخت که اسید تنها از دریچه‌های ۸ تانک کشتی تراوش کرده‌اند.

با این حال، اگر اسید به خارج از تانک راه یافته‌بود، به سادگی برای توازن اختلاف فشار، آب به داخل تانک‌ها راه یافته و اسید داخل آنها را رقیق کرده و در نتیجه فعالیت آن را بالا می‌برد و همینطور خاصیت خورندگی آن را زیاد کرده و باعث تشکیل هیدروژن در تانک‌ها می‌شود. ۸ نفر دچار سوزش و حساسیت شکایت کرده و به بیمارستان منتقل شدند. خوشبختانه هیچ پیامد جدی وجود نداشت.

لوله‌های آب برای پیشگیری از هرگونه خطرات پراکنش گازها و بخارات خورنده، نصب شدند. روز بعد از سانحه، یک جرثقیل شناور ٦۰۰ تنی، تهیه شده توسط صاحب کشتی از Bremerhaven به هامبورگ ارسال گردید. *pH* اطراف کشتی شکسته بین ٤و٦ متغیر بوده، نشاندهنده این است که اسید در حقیقت از لاشه کشتی نشت کرده بود.

ایمن سازی کشتی شکسته

وسایل مورد نیاز تهیه شدند (پمپ‌ها، شلنگ‌ها، تانک‌های جمع کننده). *pH* مترها به کلاه ایمنی غواصان متصل شده و هر فروروی در آب به حداکثر ۳۰ دقیقه محدود شد.

یک نقاله، آب را برای ارتقای رقیق سازی اسید در محیط طبیعی و جلوگیری از تجمع اسید در نواحی خاص بهم زد.

در چهارشنبه ۳۰ ژوئن، ۳ روز بعد از حادثه، بدنه واژگون کشتی در موقعیتی بالاتر از سطح آب قرار گرفت که نشان‌دهنده تولید هیدروژن و رهایی اسید از دریچه‌های تانک بود که براساس محاسبات می‌توانست بصورت تئوری به نشت ۲۵ متر مکعب در ساعت از اسید منجر شود. کرجی شناور پنج شنبه صبح خیلی زود از Bremarhaven رسید. آشکار شد که دریچه‌های ورودی در دو تانک باز بوده و دریچه‌های هواکش دوتای دیگر مقدار زیادی از اسید را رها کرده‌اند. به هنگام تعیین چگونگی اطمینان از اینکه کشتی شکسته قبل از برگرداندن، ایمن باشد، واکنش‌گران با چهار تانک حاوی حجم بالایی از گاز منفجره روبرو شدند. در روز جمعه، ۵ روز بعد از حادثه بعد از بی اثرسازی کشتی شکسته به موقعیت اولیه خود برگردانده شد. درحین برگرداندن بدنه کشتی، یک پرده آبی برای مقابله با هرگونه بخارات خورنده و پیشگیری از جرقه‌ها بصورت مداوم ایجاد گردید.

نشت اسید سولفوریک از Balu در آب‌های آزاد

(خلیج Biscay، مارس ۲۰۰۱)

در ۲۰ مارس ۲۰۰۱، تانکر شیمیایی مالتی Balu در حال حمل محموله‌ای ۸۰۲۱ تنی (۱۵۰۰۰ متر مکعب) از اسید سولفوریک بود که در خلیج Biscay، ۲۲۰ کیلومتری دماغه Finisterre (اسپانیا) و ۳۵۰ کیلومتری Pointe de penmarch (Finistere جنوبی، فرانسه)، غرق شد. این کشتی در آب‌های به عمق ٤٦٠٠ متر فرو رفت.

هیچ عملیاتی برای بازیافت اسید در نظر گرفته نشد، تنها بررسی ناحیه نشت اجرا گردید. اسید سولفوریک رها شده در اقیانوس بتدریج فرورفته وحل شد. یک واکنش گرمازا با آب رخ داد، اما پراکنش حرارتی در اقیانوس هرگونه افزایش احتمالی در دما را کاهش داد. خطر احتمالی مربوط به اسیدیته آب بوده که براساس ***pH*** اندازه‌گیری شد. با این حال، ماهیگیری تحت تأثیر این نشت قرار نگرفت. (بسیار عمیق و فصل ماهیگیری نبود) تست‌ها توسط مسئولین دریایی اسپانیا برروی نمونه‌های آب انجام شدند.

نشت Bahamas در یک بندر

(برزیل، آگوست ۱۹۹۸)

در ٢٤ آگوست ۱۹۹۸، تانکر Bahamas به بندر ریودوژانیرو در برزیل وارد شده و ۱۹۰۰۰ تن اسید سولفوریک ۹۵ درصد بار زد. به دلیل اشکالات فنی و یک موقعیت بحرانی ناشی از حالت مخروبه کشتی، اتاق موتور با مخلوطی از آب و اسید پر شد. این مخلوط بسیار خورنده مشکلات جدی برای ساختار کشتی بوجود آورد. در ۳۰ آگوست، کشتی به صورتی بارز کج شده و اسید به ژنراتورهای اصلی رسید. سپس خدمه از ترس انفجار، کشتی Bahamas را تخلیه کردند. مایع تحت فشار خروجی از تانک‌ها و اتاق پمپ، مخلوطی از اسید و آب را تشکیل دادند. تلاشی در جهت پمپ محموله به خشکی، به دستور مالکین کشتی و توسط SMIT TAK اعمال شد، درحالیکه مخلوط اسید و آب بسیار خورنده بود و شلنگ مورد استفاده برای پمپ کردن را از بین برد.

مشکلات واکنش عبارت بودند:

- خطر بالای انفجار به دلیل تشکیل هیدروژن
- عدم وجود تانکی برروی خشکی برای انتقال مخلوط آب و اسید خورنده به آن
- خوردگی بدنه کشتی عاملی برای نفوذ فلزات سنگین به محیط زیست بود
- این حقیقت که حادثه مذکور در یک بندر رخ داده، در عمل خنثی‌سازی چنین حجم بالایی از اسید راغیر ممکن ساخت

در ۲۲ اکتبر ۱۹۹۸، تصمیمی در مورد تخلیه آهسته محموله به داخل بندر در زمان‌های جزر در حین پایش مداوم ***pH*** گرفته‌شد. این عملیات پمپ‌کردن بیش از ۱۱ روز، بدون افزایش زیاد ***pH*** و بدون تراوش ترکیبات آهن از بدنه کشتی، ادامه یافت. تا ۲۰ آوریل ۱۹۹۹، کشتی تخلیه شده‌بود و در آب‌های بین‌المللی براساس دستور مسئولین دریایی درزگیری شد.

نشت اسید سولفوریک در تگزاس، خلیج Chocolate

(آمریکا، آگوست ۲۰۰۵)

در ۱۵ آگوست ۲۰۰۵، یک کرجی حاوی ۱۵۷۲ متر مکعب اسید سولفوریک در یک خلیج باتلاقی درتگزاس به گل نشست. اندازه‌گیری‌های ***pH*** در اطراف شناور به گل نشسته، حضور اسید سولفوریک در آب را نشان داد: حدود ۱۳۰۰ متر مکعب از اسید به داخل مصب راه یافت.

در ۱۹ آگوست، مخلوط اسید و باز باقی‌مانده در داخل کرجی از داخل تانک‌ها با پمپ بیرون کشیده‌شد. تأثیر اکولوژیکی این سانحه پابرجا باقی می‌ماند چرا که این خلیج از منابع طبیعی مهم است. خوشبختانه هیچ مجروحی وجود نداشت.

سقوط و تلاشی یک تانک ذخیره

(سوئد، فوریه ۲۰۰۵)

در ٤ فوریه ۲۰۰۵، یک تانک اسید سولفوریک در یک کارخانه شیمیایی در ناحیه لنگرگاه Helsing borg در جنوب سوئد، سقوط کرد. حدود ۱۱۰۰۰ تن اسید از داخل تانک ذخیره، رها شد. بخشی از این اسید در دریا پخش شده، منجر به یک واکنش گرمازا با آب و تشکیل ابری برروی کارخانه گردید. یک ناحیه ممنوعه تعیین شده و محلی به عنوان پناهگاه در نظر گرفته شد. به ۱۱۰۰۰۰ سکنه محلی دستور داده شد که در خانه بمانند. بطور کلی، ۱۳ نفر تحت تأثیر مشکلات تنفسی و سوزش چشمی کمی قرار گرفتند. وزش باد در جهت دریا پراکنش این ابر را افزایش داد. بعدها آشکار شد که این سانحه در نتیجه ترکیدگی یک لوله برروی زمینی که تانک ذخیره اسید برروی آن قرار داشته، خاک را ناپایدار کرده و منجر به سقوط تانک گردیده.

تراوش از یک تانک برروی کشتی Panama Perla

(آمریکا، نوامبر ۱۹۹۸)

در ۱۰ نوامبر ۱۹۹۸، یکی از تانک‌های Panama Perla در اقیانوس اطلس با شل شدن بست آبی آن شروع به نشت اسید سولفوریک کرد. یک عملیات بازیافت توسط پمپ، ۱۰۰ تن (۱۸٤ متر مکعب) را از بدنه دولایه خارج کرد. این عملیات یک هفته پس از آگاهی از نشت، تکمیل شد. باقیمانده اسید توسط بی‌کربنات سدیم خنثی گردید.

خروج یک قطار از ریل

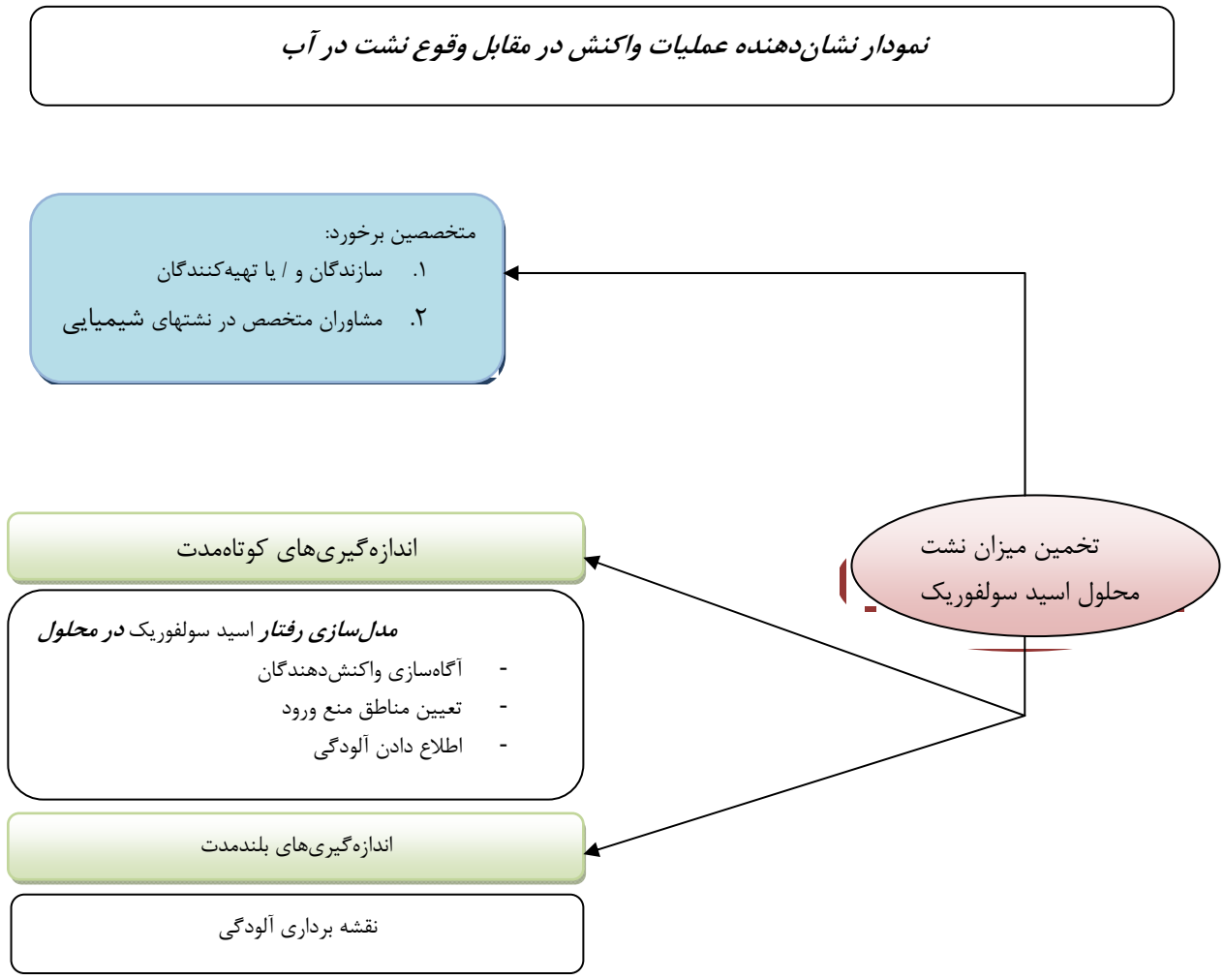
(کانادا، ۱۹۹۵)

در نتیجه خروج از ریل یک قطار باری ٤٤ واگنه، ١٤ واگن در سواحل دریاچه Masketsi در پارک ملی La Mauricie واژگون شدند. بطور کلی، ۲۳۰ متر مکعب از اسید سولفوریک غلیظ به بستر دریاچه با عمق تقریبی ۳۳متر، فرو رفت. یک منطقه ممنوعه به شعاع ٤٥٠ متر در اطراف ناحیه نشت تعیین شده و دسترسی به منطقه اطراف تحت کنترل قرار گرفت. مصرف آب دریاچه ممنوع شد. نشت منجر به یک "شوک اسیدی" شد که برای تمامی حیوانات در دریاچه در مسافتی بیش از ۱۰ کیلومتر، کشنده بود. *pH* آب به ۲/٥ رسید. بیش از ٦٦۰ تن کربنات کلسیم به رودخانه ریخته شده و *pH* دریاچه به سطح قابل قبولی رسید. اسید سولفوریک به طور خودبخود با آب مخلوط نشد، اما به عمیق‌ترین قسمت‌های دریاچه فرو رفت. این رفتار به متخصصین محیط‌زیست امکان پایش مداوم غلظت اسید را داد.

۱۳,٥,۲ توصیه‌هایی برای واکنش

جدول۳-۱۳: توصیه‌هایی برای واکنش

در ستون آب	در بستر (کشتی شکسته)	در اتمسفر
اندازه‌گیری غلظت‌ها	نوع رسوبات	سنجش با ردیاب‌های خاص درهوا
پایش منظم *pH* و درجه حرارت آب	توپوگرافی	حفاظت از واکنش‌گران
استقرار مناطق ممنوعه (ماهیگری، برداشت آب)	جریانات	تخلیه محل
پایش اکولوژیک	تخمین رقت (اگر توصیه شده)	
خنثی سازی در نواحی محدود بدون جریانات، خارج کردن احتمالی (موقعیت‌های معدود)	برای تخلیه لاشه کشتی برای حداقل نمودن اثر زیست محیطی	



شکل۷-۱۳: نمودار نشان‌دهنده عملیات واکنش در مقابل وقوع نشت در آب

عملیات واکنش برروی یک کشتی صدمه‌دیده زمانی امکان‌پذیر است که نکات ایمنی زیر رعایت شوند:

- احتمال تماس اسیدسولفوریک با آب چه به صورت مستقیم در دریا یا برروی کشتی به عنوان مثال در تانک-های ذخیره، است. در این مورد، واکنش خطرناک و بسیار شدید خواهد بود. این واکنش گرمازا احتمالاً منجر به پاشش مایعات (مخلوط آب و اسید) می‌شود. اسید سولفوریک، در حضور گرما یا رطوبت/ آب با فولاد بدنه کشتی و تانک‌ها واکنش داده و هیدروژن متصاعد می‌نماید. به هنگام گرم کردن، این اسید فوم‌های خورنده و سوزانی را تولید خواهد کرد
- به ناحیه حادثه در خلاف جهت باد (باد در پشت شما) و مجهز به ابزار حفاظتی شخصی (PPE) وارد شوید. تعداد واکنش‌گران در ناحیه خطر باید در حد پائین‌ترین نگه داشته‌شود
- در صورت وجود خطر تولید هیدروژن، یک پاشش آبی را مستقر نمائید

- از نظر تئوری، فعالیت اسید سولفوریک را می‌توان در آب‌های کم عمق و در مقادیر محدود با استفاده از بی‌کربنات سدیم، خنثی نمود. بهرحال، هیچ مثالی از این نوع کاربرد وجود ندارد. علاوه برآن، زمانی که یک ترن باری حامل اسید سولفوریک در کانادا در ۱۹۹۵ از ریل خارج شد، گزارش گردید که اسید غلیظ به آب‌های کم عمق فرورفته و بصورت خودبخودی با آب مخلوط نگردید

۱۳,۵,۳ عملیات اضطراری در صورت وقوع یک نشت یاتراوش

- دسترسی به محل نشت و استفاده از آبهای آلوده را ممنوع کنید. برروی علائم "خورنده" را بنویسید
- از ابزار تنفسی و حفاظت صورت و لباس محافظ سرتاسری استفاده نمائید
- در صورت عدم وجود خطر، نشت را کاهش داده یا متوقف کنید
- ازتمامی تماسهای مستقیم با محصول اجتناب کرده و بخارات را تنفس ننمائید
- از وسایل و مواد ضدآتش استفاده کنید

۱۳,۵,٤ واکنش اضطراری در صورت وقوع آتش‌سوزی

- تانک‌ها/ مخازن را با پاشش آب خنک نگه دارید
- گازها/ فوم‌ها/ گردوغبار را با پاشیدن آب به سطح زمین برگردانید
- تمامی منابع جرقه یا اشتعال را حذف کنید. سیگار نکشید
- اطمنیان یابید که هیچ نشت آبی به داخل کانتینرهای اسیدی وجود ندارد
- اطفاکنندگان حریق که قابل استفاده هستند به محصولات تحت آتش، بستگی خواهد داشت. از یک فوم تشکیل دهندهٔ فیلم آبکی (AFFF)، یا برای آتش‌های کوچک از دی‌اکسیدکربن یا پودر شیمیایی، استفاده کنید. اگر تنها آب در دسترس است، از آن به شکل قطرات ریز و مه مانند استفاده نمائید

۱۳,۵,۵ انتقال بین کشتی‌ها

– اسید سولفوریک باید با حداکثر مراقبت و توجه تخلیه شود. تانک‌های ذخیره برای اسید یا مخلوط احتمالی اسید و آب و همینطور پمپ‌هاییی از جنس آهن ریخته با یک مقدار سیلیس بالا یا پمپ سانتریفیوژی از جنس آلیاژ ۲۰ را تعبیه کنید

– در خلاف جهت باد به منطقه نشت وارد شده و باد را درکل زمان واکنش در پشت خود داشته‌باشید، به هرگونه پراکنش‌های مایع دقت خاص مبذول کنید، به ابزار تنفسی و لباس‌های محافظ سرتاسری مجهز باشید

– اگر هیدروژن شکل می‌گیرد، تانک‌ها را می‌توان با پمپ کردن با استفاده از یک گاز خنثی مانند نیتروژن، خالی کرد. غیرفعال‌سازی تانک‌ها پیش از پمپ کردن ضروری است

۱۳,۵,٦ تکنیک‌های واکنش

در خشکی

مداخله هرچه سریعتر برای پیشگیری از ورود آب آلوده به فاضلاب‌ها یا یک جریان آبی با محدودسازی نشت اسید با سدهایی از جنس خاک، شن و ماسه یا سایر مواد یا با انحراف مسیر آن به سمت سطحی غیر تراوا، ضروری است.

آب‌های داخلی

از آنجائی‌که اسید سولفوریک حلالیت بالایی در آب دارد، واکنش به نشت درآب مشکل می‌باشد. در هرجای ممکن، آب-های آلوده را فوراً بعد از نشت برای ذخیره‌سازی و تصفیه متعاقب، از مسیر خود خارج کنید. در صورت امکان برای انحراف آب آلوده، یک گزینه واکنشی ممکن، افزایش رقیق سازی است. احتمال وقوع رقیق سازی طبیعی وجود دارد (به عنوان مثال در مورد ورود یک نهر کوچک به رودخانه‌ای بزرگتر با جریانی سریعتر)
pH و درجه حرارت محیط زیست آبی باید در مورد نشت اسیدی، پایش گردد.

آب‌های کم‌عمق و آرام

آب‌گیرها باید بسته شده و ارزیابی *pH* و درجه حرارت آب بطور منظم صورت بگیرد. توده آب آلوده قابل پمپ شدن برای تصفیه به یک کارخانه تصفیه مناسب می‌باشد. با افزایش رقیق‌سازی می‌توان از تجمع اسید جلوگیری کرد. (تلاطم توده آب با ایجاد حرکت دورانی)

در دریا

در صورت امکان و عدم وجود خطر، توقف نشت به داخل محیط آبی در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. نقش رقیق‌سازی طبیعی در مورد یک نشت در دریا و همینطور در مورد ظرفیت بافری آب دریا درصورت وقوع یک نشت اسیدی، باید به حساب آیند. این محیط باید با سنجش‌های منظم *pH* و درجه حرارت، پایش گردد.
به پاشش در هوا، به دلیل مخلوط‌های اسید و آب و همینطور رهایی مقادیر زیادی از حرارت، باید توجه زیادی معطوف شود.
در شرایط آب و هوایی نامساعد، بخارات اسیدی امکان انتقال و جابجایی در طول مسافات زیاد بوسیله باد را دارند. به استثنای موارد معدود (به عنوان مثال حوزه لنگرگاه‌های بدون جریان)، بازیافت آب آلوده غیرممکن است. اگر آب آلوده

حتی تاحدی توسط پمپ کردن بازیافت شود، خنثی می‌گردد. این کار مستلزم برگرداندن *pH* توده آب آلوده تاحد امکان نزدیکتر به مقدار معمول آن است.

عمل مذکور با استفاده از دو روش متفاوت قابل اجرا می‌باشد: با رقیق‌سازی طبیعی در یک توده آبی بزرگ (رهایی در دریا) یا با افزودن یک عامل خنثی‌ساز مانند بی‌کربنات سدیم $NaHco_3$. این احتمال دوم تنها برای حجم‌های کوچک با متوسط آلودگی، به دلیل کمیت مورد نیاز از این عامل (۲ تا ۳ برابر مقدار محصول نشت یافته) قابل اعمال است. این عامل با استفاده از یک شلنگ آتش‌نشانی یا بوسیله کاربرد مستقیم آن از کانتینر، استفاده می‌شود.

بالاخره، برای واکنش‌گران درک رفتار اسیدسولفوریک در ستون آب مفید است. این رفتار با استفاده از مدل CHEMMAP برای شبیه‌سازی نشت‌های شیمیایی، قابل مدل‌سازی می‌باشد.

۱۳,۵,۷ انتخاب وسایل حافظت شخصی (PPE)

در مورد حفاظت حداکثر در برابر غلظت‌های بالا یا نامعلوم اسید سولفوریک، اطمینان حاصل کنید.

- انتخاب ابزار تنفسی (۲۰۰۰، FINGAS) بر اساس حداکثر غلظت‌ها به کار رفته (MUC):
  - ماسک گاز برای تا ٤ppm
  - ابزار تنفسی جامع (SCBA) برای بالاتر از ٤ppm

در درجه حرارت‌های نرمال، اسید سولفوریک غلیظ، بخارات غیر قابل رؤیت متصاعد می‌کند. بنابراین پوشش محافظ‌های چشمی و وسایل کمک تنفسی به هنگام حمل این اسید، مهم می‌باشد.

۱۳,۵,۷,۱ انتخاب پوشش حفاظتی

(CEFIC ERICARD ،۲۰۰۳)

در همه موارد، باید یک لباس محافظ سرتاسری و حفاظ صورت (ماسک‌های ایمنی باپوشش کامل) پوشیده شود. دستکش هم توصیه می‌گردد (نئوپرن یا PVC)

پیش از درآوردن ماسک صورت و لباس محافظ، ابزار تنفسی و پوشش حفاظتی آلوده را با آب بشوئید و آنها را در کانتینرهای تعبیه شده برای این کار قرار دهید. به هنگام کمک به سایر واکنش‌گران برای درآوردن پوشش حفاظتی آنها و در زمان حمل وسایل آلوده، از لباس‌های محافظ و وسایل تنفسی کامل استفاده کنید.

۱۳,۵,۸ توصیه‌هایی برای کاربرد در صورت وقوع یک نشت

(FINGAS ،۲۰۰۰)

- SCBA با مسیر باز و فشار درخواستی بهترین حفاظت را به دست می‌دهد. فاکتور محافظت آنها حدود ۱۰۰۰۰ است. (به عنوان مثال ppm ۰/۷۵= ELV، حفاظت تا حداکثر ۷۵۰۰ppm اسید سولفوریک در درجه حرارت عادی)
- از دستگاه تنفسی بامخزن هوا برای ورود به ناحیه با غلظت‌های نامعلوم استفاده کنید، چراکه اسید سولفوریک غلیظ در دمای معمولی بخارات سمی غیر قابل رؤیت، متصاعد می‌کند
- یک دستگاه تنفسی تصفیه‌کننده هوا در موقعیت ثابت در جائی‌که غلظت اسید به سطح IDLH نمی‌رسد و ظاهراً هم افزایش نمی‌یابد، قابل استفاده است
- هشدار: ویژگی‌های خاص چهره مانند جای زخم، باریکی بیش از حد صورت یا موهای چهره، احتمالاً به استقرار ضعیف ماسک و اخلال در سطح حفاظت، منجر می‌شوند
- در آب و هوای گرم: تعریق بیش از حد کارآیی اتصال آبی میان ماسک و پوست را کاهش می‌دهد
- در آب و هوای سرد: احتمال تشکیل یخ برروی رگلاتور و ایجاد بخار برروی ماسک وجود دارد
- هشدار: عینک‌های معمولی قابل استفاده در زیر این ماسک نیستند، ماسک‌های مخمصوصی وجود دارند. با این حال، لنزهای تماسی با مدل‌های جدید ماسک‌ها که امکان تبادل گاز لنزها را فراهم می‌کنند و درنتیجه لنزها خشک نشده و به چشم نمی‌چسبند، قابل استفاده هستند

تست‌های تنظیم و نصب ماسک برای کاربران جدید وتست‌های جدید و تست‌های منظم بار سایر کاربران توصیه می‌شود.

۱۳,۵,۹ کارهای پس از استفاده از PPE

- آلودگی‌زدایی چکمه‌ها پس از واکنش. می‌توان از حمام پاها و ماده پاک‌کننده ضعیف استفاده کرد. تصفیه آب آلوده را فراموش نکنید
- دستکش‌ها را به صورت جداگانه از چکمه‌ها در سطحی با یک پاک‌کننده ضعیف آلودگی‌زدایی نمائید
- تنها در صورت پاک‌سازی قبلی از لباس‌های حفاظتی استفاده مجدد نمائید

زمان‌های نفوذ از میان ترکیبات مختلف (FORSBERG ET KEITH ،۱۹۹۵)

BETEX (بوتیل/ نئوپرن): > ۳٦۰ دقیقه

بوتیل: > ٤۸۰ دقیقه

لاستیک طبیعی: ۸۰ دقیقه

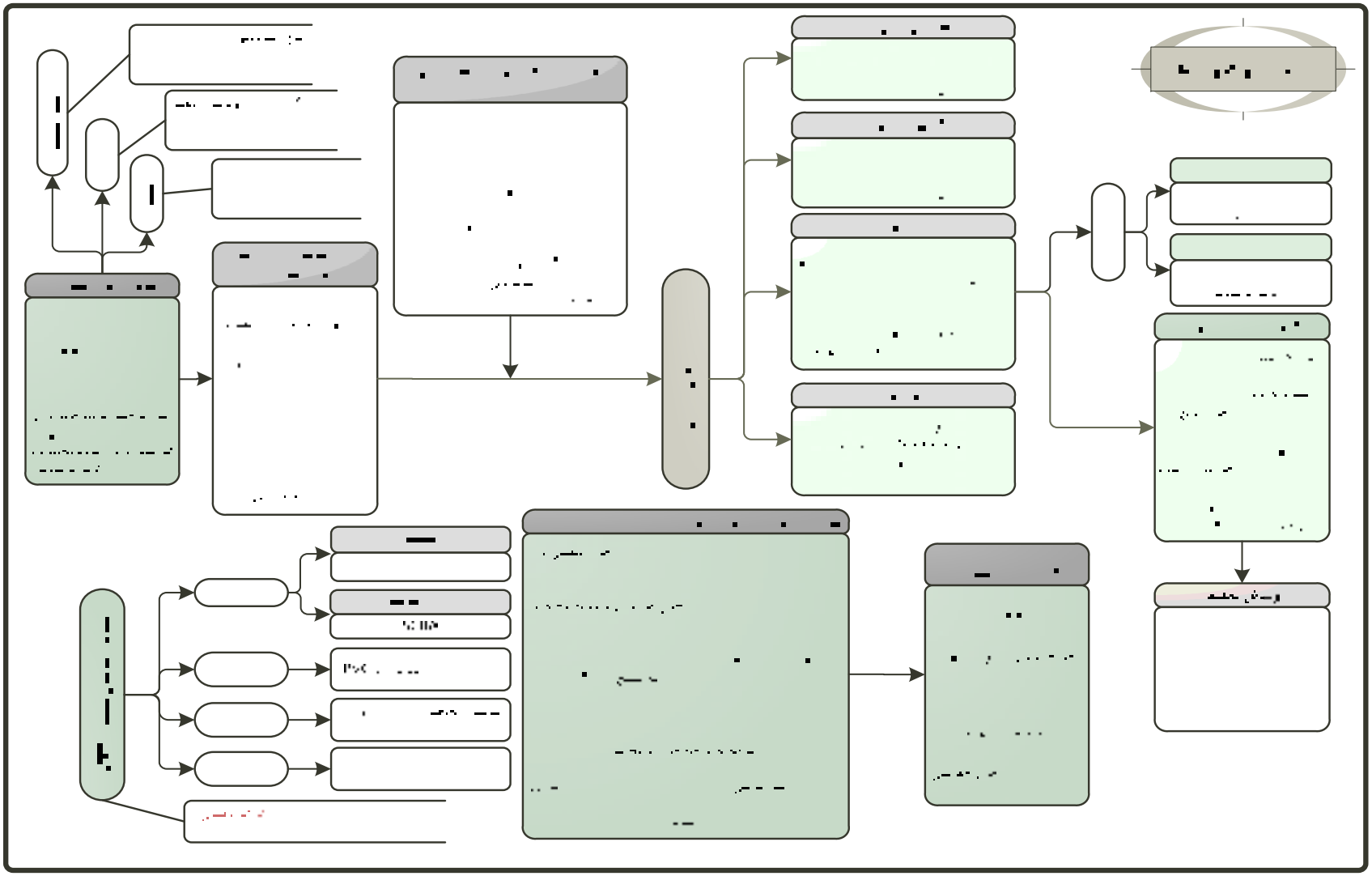
نئوپرن: > ۳٦۰ دقیقه

نیتریل: ۱۰ دقیقه (قابل تغییر)

پلی وینیل کلراید: ۱۰ دقیقه (قابل تغییر)

تفلون: اطلاعاتی در دسترس نیست

ویتون:> ۲٤۰ دقیقه



شکل۸-۱۳: جزئیات واکنش به اسید سولفوریک

۱۳,٦ هیدروکسید سدیم

محلول ۵۰ درصد

۱۳,٦,۱ مثال‌هایی از نشت محلول هیدروکسید سدیم

کرجی Cynthia M (NOAA ،۲۰۰۳)

در ۱۵ مارس ۱۹۹٤ کرجی Cynthia M به هنگام لنگرگیری در اسکله کارخانه شیمیایی Kuehne، جنوب Kearny، نیوجرسی (آمریکا) با زاویه ۷۰ درجه کج شد. این کرجی با ظرفیت ۱۳۰۰ مترمکعب در حال حمل ۱۲۰۰ متر مکعب محلول ۳۰ درصد سود سوزآور بود. در ۱٦ مارس حدود ۵۷۰ متر مکعب از محلول هیدروکسید سدیم به رودخانه Hacken sack و خلیج Newark راه یافت.

در ۱۲:۳۵ بعدازظهر، *pH* اطراف کرجی ۱۲بود، اما تا ۳:۳۵ بعدازظهر تا ۹ کاهش یافته‌بود. تنها ناحیه اطراف کرجی تحت تأثیر آلودگی قرار گرفت.

براساس ارزیابی‌های نهایی، کرجی کل محموله هیدروکسید سدیم خود را از دست داد. بازیافت امکانپذیر نبود، چراکه ماده شیمیایی سریعاً در آب حل شد.

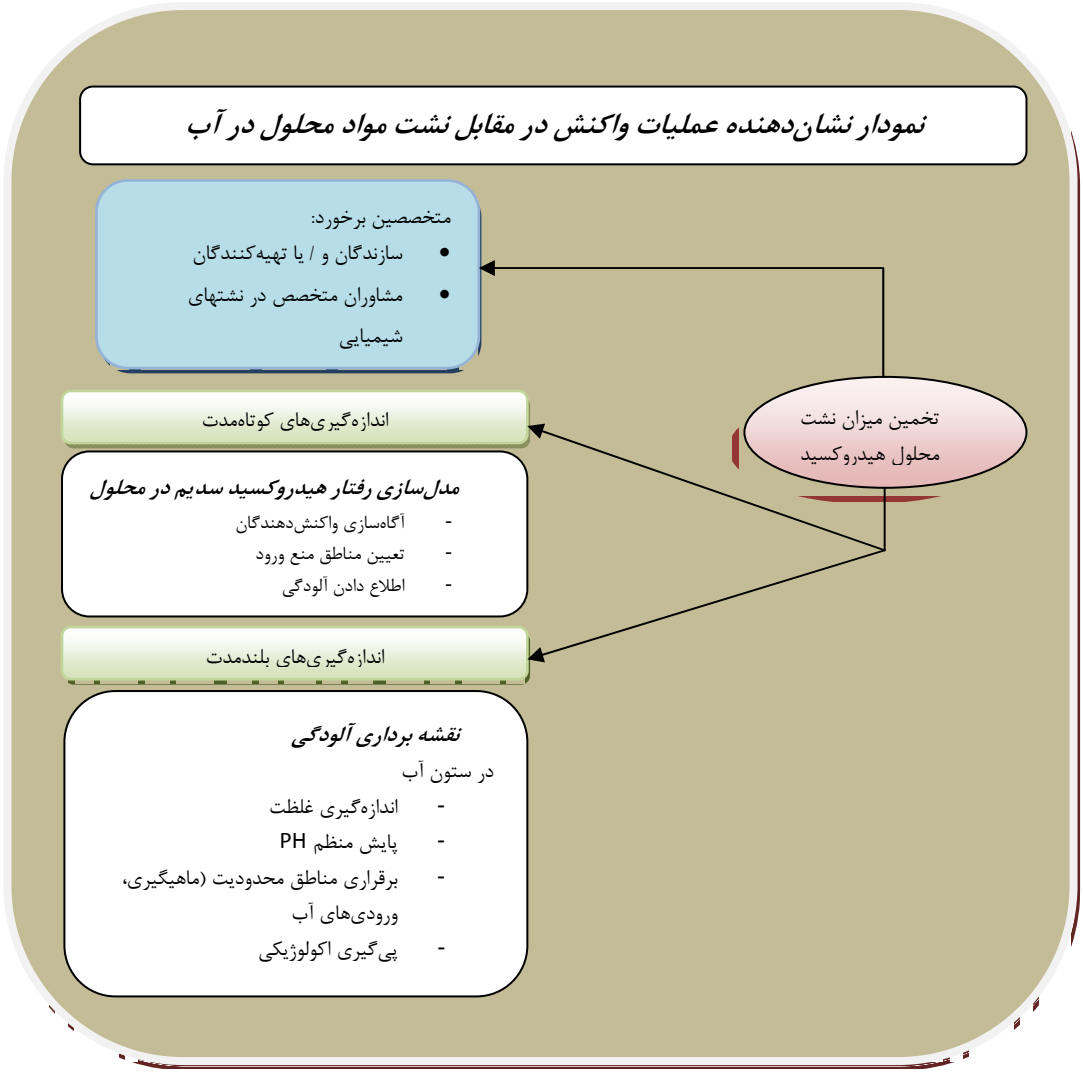
این نشت برروی پرندگان اثر گذاشته، منجر به مرگ ماهیان و تخریب اراضی مردابی اطراف گردید. احتمال افزودن اسید ضعیف برای خنثی‌سازی محلول قلیایی مطالعه شد، اما NOAA کاربرد شلنگ‌های آتش نشانی برای افزایش رقیق سازی و افزایش حلالیت ترکیب در ستون آب را توصیه کرد.

Le Puerto Ricam (TROCS ،۲۰۰٤)

تانکر Puerto Ricam در نوامبر ۱۹۸٤ طی چندین انفجار و آتش سوزی در یکی از تانک‌های مرکزی و در تانک‌های مجاور خود تخریب گردید. سود سوزآور از طریق یک سوراخ کوچک در یکی از دیواره‌های تانک به داخل یک تانک خالی کناری نفوذ کرد. سود سوزآور با پوشش اپوکسی غنی، از روی دیواره تانک و ساختار تانک خالی واکنش داده و هیدروژن آزاد شد. این گاز به دلیل تماس میان فلزات یا یک تخلیه الکتریسیته ساکن، مشتعل شد. چهار روز پس از انفجار، قسمت عقب کشتی شکست و غرق شد.

۱۳,٦,۲ توصیه‌هایی برای واکنش

چون هیدروکسید سدیم پایدار، غیر قابل احتراق وغیر فرّار است، در صورت رعایت نکات ایمنی ذیل واکنش به سانحه‌ای مستلزم شناوری صدمه دیده، امکان‌پذیرمی‌باشد.



شکل۹-۱۳: نمودار نشان‌دهنده عملیات واکنش در مقابل نشت مواد محلول در آب

- از خلاف جهت باد (باد در پشت شما) مجهز به وسایل حفاظتی شخصی (PPE) به ناحیه سانحه وارد شوید
- باید احتمال عدم سازگاری با سایر مواد شیمیایی حمل شده توسط این کشتی و همینطور ترکیبات ظروف ذخیره را به حساب آورد. (به عنوان مثال Puwrto Ricam در ۱۹۸٤ که در آن هیدروکسید سدیم با پوشش اپوکسی غنی از روی تانک خالی دیگر واکنش داده و در نتیجه هیدروژن آزاد شد) (TROCS ،۲۰۰٤)

سیستم‌های خنک‌کننده موتور کشتی‌ها در نزدیکی محل نشت هم در نتیجه آلودگی جریان آب ورودی‌شان، صدمه می‌بینند.

- از نظر تئوری؛ فعالیت هیدروکسید سدیم در آب‌های کم عمق با حجم محدود را می‌توان خنثی نمود

با این حال، هیچ مثالی از این نوع کاربرد در محل در دسترس نیست. خنثی‌سازی در حال بررسی در شرایط آزمایشگاهی و با کاربرد نکات ایمنی ادامه دارد.

در آب‌های کم عمق محدود بدون هیچ جریانی، آب‌های آلوده را می‌توان پمپ کرده و برای خنثی‌سازی متعاقب ذخیره نمود. بخشی که قابل پمپ کردن نیست، در محیط باقی مانده و رقیق می‌شود. در رودخانه‌ها، اگر شرایط اجازه دهند:

- ورود آب بالادست را با حفر یک کانال انحرافی متوقف کنید
- در بالای رودخانه، سدی بسازید
- تا حدی که امکان دارد آب آلوده را پمپ، ذخیره و تصفیه نمائید

۱۳,٦,۳ واکنش اضطراری در صورت وقوع آتش سوزی

- در صورت عدم وجود خطر، کانتینرهای حاوی هیدروکسید سدیم را از محل آتش خارج کنید
- در غیر اینصورت، کانتینرها را با پاشش آب برای پیشگیری از ترکیدگی یا خوردگی آنها خنک نگه دارید و این کار را برای مدتی طولانی پس از اطفای حریق ادامه دهید
- اطمینان یابید که هیچ نشت آبی به داخل کانتینرهای هیدروکسید سدیم روی نمی‌دهد
- ماده قابل استفاده برای اطفا حریق، به نوع محصولات در آتش بستگی خواهند داشت. ترجیحاً برروی آب از فوم، پودر شیمیایی یا دی‌اکسیدکربن استفاده کنید، هرچند که در صورت ضرورت می‌توان برای غرقاب نمودن از آب استفاده کرد
- هرزآب را که می‌تواند منبعی برای آلودگی باشد، محدود و کنترل کنید

- عملیات اضطراری در صورت وقوع نشت یا تراوش:
  - دسترسی به ناحیه نشت و استفاده از آب‌های آلوده را ممنوع نمائید
  - در صورت عدم وجود خطر، جریان آب را متوقف کرده یا کاهش دهید
  - از تنفس بخارات اجتناب کنید و از تماس با پوست ممانعت به عمل آورید

۱۳,٦,٤ تکنیک‌های واکنش

درخشکی

مداخله هرچه سریعتر برای جلوگیری از ورود هرگونه آب آلوده به سیستم فاضلاب یا راه‌های آبی، توسط محدودیت نشت با سدهای از جنس خاک، شن وماسه و سایر ترکیبات یا بوسیله انحراف مسیر آن به سمت یک سطح غیرتراوا، ضروری است.

آب‌های داخلی

چون هیدروکسید سدیم شدیداً در آب محلول است، واکنش به آن طی نشت در آب مشکل می‌باشد. درهرجای ممکن، آب‌های آلوده را سریعاً پس از نشت مجزا و منحرف نمائید. اگر امکان انحراف آب آلوده برای ذخیره یا تصفیه وجود ندارد، یک گزینه واکنش ممکن، ارتقای رقیق‌سازی می‌باشد. رقیق‌سازی تسریع یافته به صورت طبیعی اتفاق می‌افتد (برای مثال در مورد یک نهر کوچک ورودی به رودخانه‌ای بزرگتر با یک جریان سریعتر) در مورد نشت یک باز قوی، پایش ***pH*** محیط آبی اجباری است.

آب‌های کم عمق و آرام

ورودی‌های آبی باید بسته شده و ***pH*** به طور منظم پایش گردد. احتمال پمپ آب آلوده برای تصفیه به یک تصفیه خانه مناسب وجوددارد.

در دریا

در صورت امکان و بدون وجودخطر، توقف نشت و جریان به داخل محیط آبی، مهم است. در مورد نشت به دریا، احتساب نقش رقیق‌سازی طبیعی و همینطور ظرفیت بافری آب دریا در مورد وقوع نشت یک باز، ضروری می‌باشد.
محیط باید با اندازه‌گیری منظم ***pH***، پایش شود.

در برابر پاشش هیدروکسید سدیم ناشی از فعالیت امواج و باد مراقب باشید.
به استثنای مواردمعدود (به عنوان مثال، حوزه‌های لنگرگاهی بدون هیچ جریان آبی)، بازیافت آب آلوده غیرممکن است. با این حال اگر آب آلوده حتی تا حدی پمپ شود، خنثی می‌گردد. این کار مستلزم پایین آوردن ***pH*** توده آب آلوده تا حد امکان نزدیک به مقدار معمول آن است. عمل مذکور با استفاده از دو روش متفاوت قابل اجرا می‌باشد: با رقیق سازی طبیعی در یک توده آبی بزرگ (نشت در دریا) یا با افزودن یک عامل خنثی کننده مانند مونوسدیم فسفات $NaHPO_4$.
دومین احتمال تنها برای حجم‌های کوچک یا متوسط، به دلیل مقدار مورد نیاز عامل مذکور، قابل اجرا است. (۲تا۳ برابر مقدار محصول نشت یافته) این عامل با استفاده از یک شلنگ آتش نشانی یا با کاربرد مستقیم از داخل کانتینر، اضافه می‌گردد.
بالاخره، درک رفتار هیدروکسید سدیم در ستون آبی برای واکنش‌گران، سودمند است. این رفتار با استفاده از مدل CHEMMAP برای شبیه سازی نشت‌های شیمیایی، مدل‌سازی می‌شود.

۱۳,٦,۵ *انتخاب وسایل حفاظتی شخصی* **(**PPE)

از حداکثر حفاظت در مورد غلظت‌های بالای این ترکیب، اطمینان حاصل کنید.

- انتخاب ابزار تنفسی (۲۰۰۰، FINGAS) براساس غلظت‌های با حداکثر کاربرد **(MUC)**:
  - ماسک گاز برای تا ٦ppm

- ابزار تنفسی جامع و کامل (SCBA): بدون محدودیت غلظت

اگربنظر می‌رسد که غلظت بخار بالا است، یک لباس سرتاسری بپوشید.

- انتخاب پوشش محافظ (CCHST ،۲۰۰۳)

در اکثر موارد، باید از یک لباس محافظ (مقابله با تراوش) و حافظ صورت مانند عینک‌های ایمنی و یک ماسک صورت استفاده کنید. دستکش‌های محافظ هم توصیه می‌شوند.

پس از واکنش، سریعاً همه لباس‌های آلوده را خارج کرده و در کانتینرهای تعبیه شده برای این کار، قرار دهید. پس از آن لباس‌های محافظ باید از بین برده‌شده و یا قبل ازاستفاده مجدد شسته شوند. پرسنل مسئول پاک‌سازی البسه را از خطرات این آلاینده آگاه کنید.

۱۳,٦,٦ توصیه‌هایی برای کاربرد در صورت وقوع نشت

(FINGAS ،۲۰۰۰)

- SCBA های با مسیر باز و فشار درخواستی بهترین حفاظت را بدست می‌دهند. فاکتورمحافظت آنها حدود ۱۰۰۰۰ است. (به عنوان مثال ELV =۲۰ppm، حفاظت تا ۲۰۰۰۰۰ppm از محصول در هوای عادی)
- برای مواجهه با موقعیت‌های ناشناخته یا ورود به ناحیه‌ای با غلظت‌های بالا یا نامعلوم ازیک ترکیب سمی یا نواحی که احتمال کمبود اکسیژن وجوددارد (فضاهای بسته) از SCBA استفاده کنید
- در موقعیت‌های پایدار می‌توان ازدستگاه تنفسی تصفیه کننده هوا استفاده کرد
- هشدار: ویژگی‌های خاص چهره مانند محل‌های زخم، یک صورت باریک یا موی صورت، احتمالاً به تثبیت و تنظیم ضعیف ماسک و اخلال در سطح حفاظت می‌انجامد
- در آب و هوای گرم: تعریق زیاد کارآیی بست میان ماسک و پوست را کم می‌کند
- در آب و هوای سرد: احتمال تشکیل یخ برروی رگلاتور و تولید بخار در ماسک وجود دارد
- هشدار: عینک‌های معمولی در زیر ماسک قابل استفاده نیستند. (انواع خاص وجود دارند) لنزهای تماسی با مدل‌های جدید ماسک‌ها که امکان تبادل گازی را فراهم کرده و در نتیجه لنزها خنک نشده و به چشم نمی‌چسبند، مجاز می‌باشند

تست‌های وضع و نصب ماسک برای کاربران جدید و تست‌های منظم برای سایر کاربران، توصیه می‌شوند.

۱۳,٦,۷ عملیات بعد از استفاده از PPE

- چکمه‌ها را بعد از استفاده آلودگی‌زدایی کنید. یک حمام پا و پاک‌کننده ملایم قابل استفاده است. تصفیه آب آلوده را فراموش نکنید
- دستکش‌ها را جداگانه از چکمه‌ها در یک سطل به همراه پاک‌کننده ملایم آلودگی‌زدایی نمائید

جدول٤-١٣: زمان‌های نفوذ هیدروکسید سدیم از طریق ترکیبات متفاوت (٢٠٠٠، INFINGAS، ١٩٩٥، Forsberg and Keith)

BETEX (بوتیل/ نئوپرن): > ٣٦٠ دقیقه

بوتیل: > ٣٦٠ دقیقه

لاستیک طبیعی: ٣٦٠ دقیقه

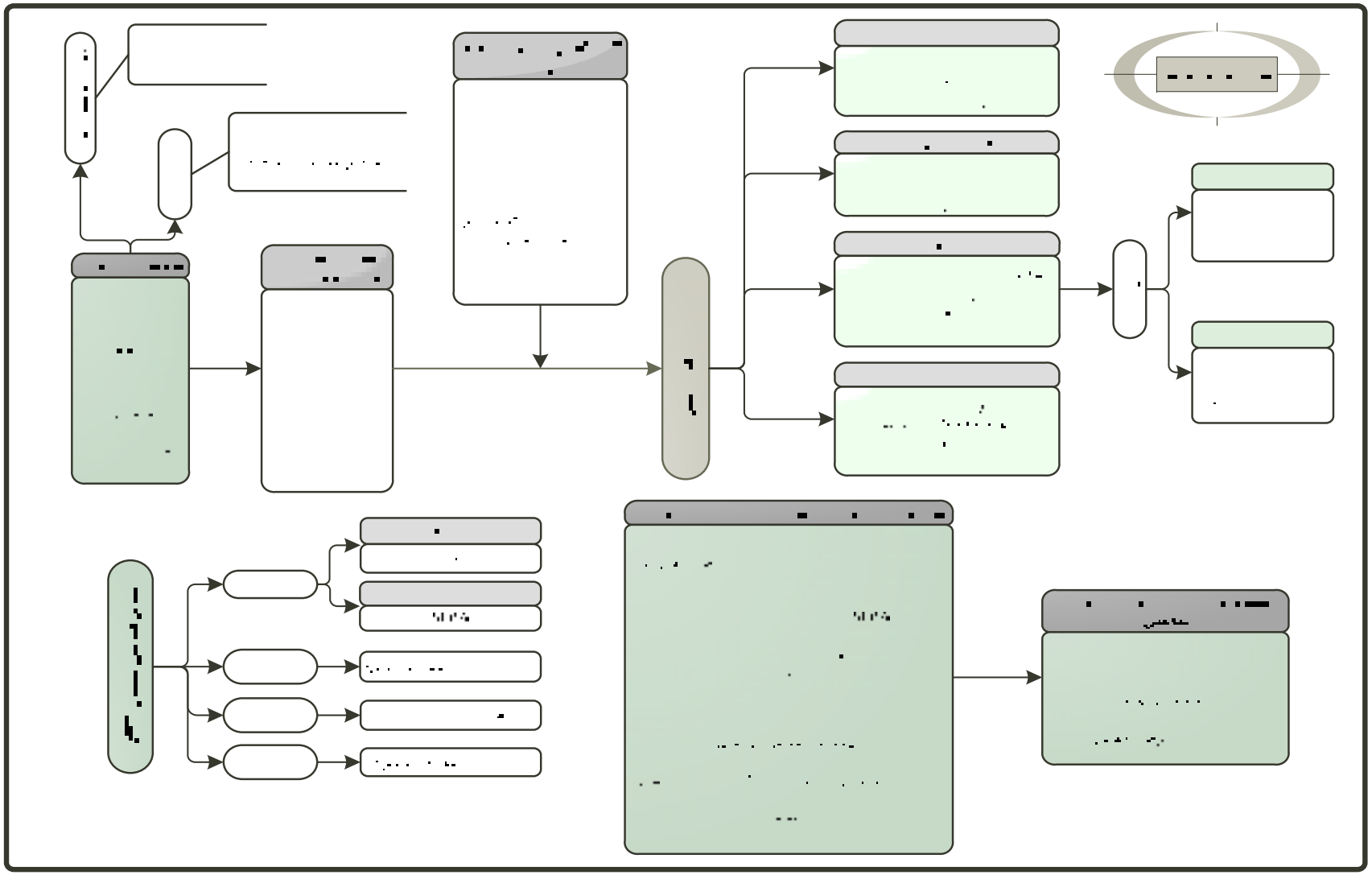
نئوپرن: ٣٦٠ دقیقه

نیتریل: ٣٦٠ دقیقه

پلی وینیل کلراید: ٣٦٠ دقیقه

پلی تترافلورواتیلن: هیچ اطلاعاتی وجود ندارد

ویتون: اطلاعی موجود نیست.



شکل۱۰-۱۳: جزئیات واکنش به هیدروکسید سدیم

۱۳,۷ استایرن

۱۳,۷,۱ مثال سانحه

در ۳۱ اکتبر ۲۰۰۰ در ساعت ۹، تانکر شیمیایی Levoli Sun در ساحل فرانسه غرق شد. این کشتی درحال حمل ٤۰۰۰ تن (۱۰ تانک پر) از مونومر استایرن، ۱۰۰۰ تن (٤ تانک) از MEK و ۱۰۰۰ تن (٤ تانک) از ایزوپروپیلیک الکل بود.

این کشتی در عمق ۹۰ متری برروی بستری شنی در زاویه ۱۲۰ درجه فرو رفت. ناحیه مذکور به عنوان منطقه‌ای با جریان جزرومدی شدید (٦ گره با یک ضریب جزرومدی ۱۱۰) و آبی با درجه حرارت ۱۱ درجه سانتی‌گراد، شناخته شده‌بود.

گزارشات، پس از غرق: ۳ لکه شناسایی نشده، دیده شدند (دو مورد با طول ۱ مایل دریایی و یکی به طول ۵ مایل دریایی داشتند) – در روزهای بعد، یک لکه درخشان به طول ۳۰۰۰ متر و پهنای ۲۰–۱۰ متر، رگه‌های سفیدی را بوجود آورد. این لکه برای بیش از یک ماه بعد از غرق (۱۰۰۰ متر × ٤۰ متر) با تخفیف‌های ندرتی (۵۰ ×۲۰۰متر) برروی سطح باقی ماند.

استایرن در اتمسفر

در دریا

بوها در ارتفاع ۲۰۰ متری در هواپیمای دپارتمان گمرک قابل تشخیص بودند.

نمونه‌ها از اطراف کشتی غرق شده طی روزهای بعدی (۷ نمونه هوایی) با تکنیک‌های مختلف برداشته‌شدند.

Tenax (زغال سنگ): ۵ نمونه مثبت بودند

لوله Draeger: یک لوله مثبت بود

پایش شرایط اتمسفری: آنالیزها منفی بودند

٦ آنالیز بین ۰/۱ و ۰/۵ قسمت در میلیون، در ۸+ Neuwerk,D (شناور واکنش آلمانی) بوها را بین ۱/۵ و ۳ مایل دریایی از کشتی مغروق ردیابی کرد، اما طیف سنجی جرمی همچنان منفی بود. کشتی دیگری سطح معادل ۲/۵ ppm را ردیابی نمود. در ۱۲+ D، ۳۰۰۰ متری کشتی مغروق، Neuwerk غلظت‌هایی از تری کلرواتیلن در حد کمتر از ۱ ملی گرم در متر مکعب، ثبت کرد.

درخشکی

آنالیزهای صورت گرفته توسط نیروی آتش نشانی مارسی و یک UIISC با استفاده از لوله‌های Tenax و یک طیف‌سنج جرمی هیچ استایرنی را نشان نداد.

طی عملیات پمپاژ، تعدادی از ساکنین Cherbourg سوزش چشمان و گلو را گزارش کردند.

استایرن در ستون آب

تمامی نمونه‌های برداشته شده از ستون آب، همیشه منفی بودند (به استثنای لکه سطحی)

غلظت‌های استایرن در موجودات زنده

۹ روز بعد از غرق، چندین نمونه از غذاهای دریایی غرق شده، جمع‌آوری شدند.

یافته‌ها به قرار زیر بودند:

جدول۵-۱۳: میزان غلظت استایرن در غذاهای دریایی

خرچنگ عنکبوتی	۵ میکروگرم در کیلوگرم (گوشت)
	۱۸ میکروگرم در کیلوگرم (آبشش‌ها)
خرچنگ Jonah	۲۳۰ میکروگرم در کیلوگرم (گوشت)
	۳٤۰ میکروگرم در کیلوگرم (آبشش‌ها)

قبل از غرق، پوست و آبشش‌های خرچنگ‌های Jonah صید شده در این ناحیه، غلظت‌های کمتر از ۱ میکروگرم در کیلوگرم را نشان دادند. (به استثنای یک مورد ۳/۸ میکروگرم در کیلوگرم در آبشش‌ها)

کارهای انجام شده توسط مسئولین

ناحیه ممنوعه دریایی: ۵ مایل دریایی در اطراف کشتی غرق شده و سپس در ۱۵ نوامبر، ۲ مایل دریایی برای کشتی‌های در حال عبور.

ناحیه ممنوعه هوایی در ۳۱ اکتبر ۲۰۰۰ تا آغاز ماه ژوئن ۲۰۰۱ در یک شعاع ۲ مایل دریایی و یک ارتفاع اولیه ۳۰۰۰ پایی که سپس به ۱۵۰۰ پا کاهش یافت، تعیین گردید.

- اندازه‌گیری پایداری رسوب و کشتی
- پایش ROV کشتی مغروق
  - دو پرواز در روز
  - ممنوعیت ماهیگیری: ۵۰۰ سبد ماهیگیری در اطراف این ناحیه غیرقابل استفاده بودند
- کمیته‌های متخصصین:
  - کمیته متخصصین MEDD:
  - دپارتمان پیش‌گیری از خطر و آلودگی با توجه به خطرات هوایی، غذا و گیاهان و آبزیان دریایی
  - کمیته رهبری بین سازمانی: Secretaria General de la Mer
  - گروه متخصص در مورد "مدیریت و کنترل کشتی غرق شده": Secretariat General de la Mer

- تشکیل اتاق فکر در مورد ذخیره زائدات جمع‌آوری شده
- ساخت یک بانک اطلاعاتی در مورد آنالیزها و سنجش‌های انجام شده توسط 2Do، Cedre
- گروه متخصصین اروپایی

- حفاظت از واکنش‌گران، توسط واحد پایش مواد سمی در مرکز کنترل سم Rennes پیش‌نویسی ارائه نشده‌است
- پرواز در این ناحیه:
  - هواپیماها: (MCA) air Atlantic, Polmar
  - هلیکوپتر
- شناورها در این ناحیه:

- Neuwerk: کشتی واکنش آلمانی تحت فشار داخلی مثبت بوده و براساس برنامه‌ریزی‌های توافق‌نامه Bonn، اجاره شد. در منطقه در D+۷. کشتی به یک طیف سنج جرمی مجهز شد

وظایف:

- تعیین موقعیت و شناسایی کشتی شکسته
- نمونه‌برداری (هوا و آب) در اطراف کشتی شکسته
- پاک‌سازی سبدهای ماهیگیری اطراف کشتی غرق شده
- نقشه‌برداری از ناحیه آلوده

- Northern Prince: توسط یک کلوپ P&I برای انجام کار شناسایی و بررسی مقدماتی کشتی شکسته، به کار گرفته‌شد.ROV از کار افتاد (در امواج ۲/۵ متری و ماکزیمم جریانات ۲/۵ گره‌ای)
- Iris متعلق به دپارتمان فعالیت‌های دریایی برای شناسایی مقدماتی ونمونه‌برداری استفاده شد
- Gwen Drez متعلق به IFREMER برای برداشتن نمونه از موجودات زنده وآب
- قایق گشتی Audacieux برای نمونه‌برداری از هوا
- قایق سریع‌السیر L.V.Lavallee برای کنترل حرکت کشتی‌ها
- کشتی واکنش در برابر آلودگی Alcyon به حال آماده باش در Cherbourg
- کشتی Patriote برای علامتگذاری و تعیین موقعیت در این ناحیه

- عملیات فنی

استایرن پمپ شد چراکه تانک‌های بونکر در دسترس بودند. دو ترکیب شیمیایی دیگر به تدریج به داخل محیط رها شدند.

- آزمایشات
  - تکنیک تبخیر:

استایرن در یک تانک متورم نشت یافت (۱۰ لیتر در ۱۰متر مربع). همه استایرن به طور کامل طی ۸ تا ۱۰ ساعت تبخیر شد. بوهای تند و زننده وجود داشتند، اما دستگاه نشت‌یاب Draeger هیچ‌چیزی را نشان نداد. (کمتر از ۱۰ppm) تست انفجار هم منفی بود.

- آلودگی موجودات زنده (خرچنگ‌ها)

این آزمایش نشان داد که مجاورت ۱۵۰ ساعته در آب در غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر از استایرن به آلودگی حدود ۲۳ میلی‌گرم در کیلوگرم از وزن خشک بدن برای گوشت خرچنگ منجر می‌شود (اشباع) این سطح از آلودگی پس از قراردادن حیوانات در آب دریای تمیز برای ۱٤٤ ساعت به ۰/۱۲ میلی گرم در کیلوگرم از وزن خشک بدن، افت می‌کند.

بو در غلظت ۵ میلی‌گرم استایرن در کیلوگرم گوشت تازه خرچنگ قابل استشمام بود. تست‌های ارگانوپتیک توسط سازمان-های مربوطه سازمان‌دهی شدند.

- پلیمریزاسیون

- در آزمایشگاه: استایرن در دمای ۲٦ درجه سانتیگراد پس از چندروز تشکیل پلیمر نمی‌دهد
- در یک تانک: استایرن بدون بازدارنده پلیمریزاسیون آن، سرعت پلیمریزاسیون یک درصد در ۳۵ روز پس از آغاز تست را نشان داد. (درجه حرارت ۸ درجه سانتیگراد) بازدارنده تمایل به حل شدن، داشت

۱۳,۷,۱,۱ مثال‌هایی دیگر از نشت استایرن

(NOAA ،۲۰۰۳)

کرجی Kathie G در ۸ سپتامبر ۱۹۸۸ در آمریکا

این کرجی حامل ۳۵۰۰ تن استایرن حوالی نیمه شب در رودخانه می‌سی‌سی‌پی، ۲۲۵/۳ کیلومتری شمال Baton Rouge (لوئیزیانا) به گل نشسته، بین ۲۰۰ و ۸۰۰ تن از محموله آن نشت کرد. تصادفات مستلزم دو شناور: در ۲٦ ژانویه ۱۹۹۲، دو کرجی در کانال ساحلی لوئیزیانا با هم برخورد نمودند. یکی از آن‌ها حامل مقداری کمی بیشتر از ۱٤۰۰۰ تن استایرن بوده و کل محموله آن رها شد.

N° 1 Chumg Mu در ۹ مارس ۱۹۹۵

در حین ورود به کانال بندر Zhanjiiang (جنوب چین)، کشتی N° 1 Chon Stone با N° 1 Chung Mu، یک تانکر شیمیایی ۳۵۰۰ grt، ساخته شده در ۱۹۹٤ برخورد کرد. در این تصادم، ۲۳۰ تن از مونومراستایرن به دریا راه یافت. پس از این برخورد، تست‌های ارگانوپتیک انجام شدند.

DA yin در ۱۷ آوریل ۲۰۰۱

Da wan به شدت به Dayon که در حال حمل ۳۰۰۰تن استایرن در دلتای yang Tse در نزدیکی شانگهای بود، برخورد کرد. در این سانحه ۷۰۰ تن در یک مسافت ۸۰ کیلومتری نشت کرد.

نشت‌های کوچک‌تر استایرن

در ۱۳ آگوست ۱۹۸٦، یک نشت ٦۵۰ لیتری از استایرن از یک مجموعه صنعتی در فیلادلفیا (آمریکا) به سیستم فاضلاب شهری راه یافت. در ۳ آگوست ۱۹۸۷، یک تانک حاوی استایرن، زایلین و اتیل بنزن محموله خود را به خلیج Chesapeake (ویرجینیا، آمریکا) رها کرد. در ۱۹ دسامبر ۱۹۹٦، خروج قطار از ریل منجر به نشت ۵٦ متر مکعب استایرن به رودخانه اوهایو در نزدیکی Louisville (کنتاکی، آمریکا) شد. در ۱۷ ژانویه ۱۹۹۷، یک کرجی یدک‌کش، M/V Bronwynne Brent، در حال هل دادن ۱۲ کرجی (دوتا از آنها حامل کلروفورم و یکی حامل استایرن بودند)، در ساحل رودخانه می‌سی‌سی‌پی در ۳۸/٦ کیلومتری شمال ممفیس (تنسی، آمریکا) به گل نشست.

۱۳,۷,۲ توصیه‌هایی در ارتباط با واکنش

در صورت استفاده از لباس‌های محافظ فردی و ابزار مناسب، واکنش امکان‌پذیر است. در صورت وقوع نشت و تبخیر ناگهانی مقادیر زیادی از استایرن، خطر آتش‌سوزی بالا می‌باشد. خطرات برای واکنش‌گران، در صورتیکه نشت انبوه باشد، بیشتر به تراوشات احتمالی در اثر رویدادهای بعدی ارتباط دارد تا بخارات متصاعد شده در ساعات پس از نشت

- پروازهای اکتشافی می‌باید طی چند ساعت اولیه بعد از نشت، ممنوع شوند
- در دریا نباید برای رسیدن به منطقه نشت از قایق‌های موتوری استفاده کرد، چراکه احتمال دارد موتور آنها منجر به اشتعال بخارات شود
- به هنگام ورود به محل سانحه، در جهت باد با پوشش وسایل تنفسی و لباس‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی باشید. از مانیتورهای نشان‌دهنده شرایط جوی، ردیاب‌های بخار یونیزاسیون نوری نوع HNU به همراه یک لامپ ۹/۵ ev و نشت‌یاب Draeger استفاده کنید

۱۳,۷,۳ معیارهای اضطراری در صورت وقوع یک نشت یا تراوش

برروی یک شناور

- تمامی عوامل احتمالی اشتعال یا حرارت را خارج کنید. مقدار زیادی آب برروی ترکیب نشت یافته برروی عرشه بپاشید و آب را خالی نمائید. در یک مجموعه آبی برروی خشکی، تا حد امکان مقدار بیشتری از این آب باید بازیافت و متعاقب آن تصفیه شود
- برای پخش بخارات قابل اشتعال و کاهش خطر انفجار، علاوه بر محافظت از تیم‌های واکنش، آب بپاشید
- فوم‌های فلوروپروتئین بصورتی مؤثر در جهت محدودسازی تبخیر قابل استفاده هستند

- محل نشت را مسدود کرده یا مقدار تراوش را کاهش دهید، در صورت امکان (در این حالت با پاشش آب از واکنش‌گران محافظت کنید) اگر تانک در محلی در بسته است، قبل از ورود تهویه هوا را انجام دهید
- از تماس با استایرن مایع و تنفس بخارات آن اجتناب کنید

در دریا

- در هرزمان ممکن، از رسیدن لکه به ساحل جلوگیری کرده و از بوم شناور یا جت‌های آبی برای محدودسازی استایرن مایع به منظور بی‌خطرسازی آن استفاده نمائید. همیشه در جریان باد خلاف جهت لکه کار کنید
- دسترسی به ناحیه خطر را محدود کرده و لکه را باکمک علامت‌های شناور علامتگذاری نمائید
- عملیات اضطراری در صورت وقوع آتش‌سوزی:
  - از وسایل تنفسی استفاده کنید
  - از عوامل اطفاکننده مانند: پودر، AFFF، فوم، CO_2 استفاده نمائید
  - برروی قایق‌ها قبل از تلاش برای اطفای حریق، سعی در توقف نشت کنید

برروی عرشه

- از اسپری آب، فوم (یا یخ خشک، پودرهای شیمیایی اگر آتش بسیار کوچک است) استفاده کرده و از جت-های آبی کامل و شدید استفاده نکنید
- در صورت امکان، مواد خطرناک را خارج کرده یا با مقدار زیاد آب خنک نمائید

در زیر عرشه

- دریچه‌ها را ببندید
- از سیستم اطفای حریق روی شناور استفاده کنید
- اصول مشابه با آتش‌سوزی‌های روی عرشه را به کار ببرید
- مواد در مجاورت آتش را در زمانیکه شعله‌ها و حرارت وجود دارند تحت پاشش آب قرار گرفته و این کار را تا زمان اطفای کامل آتش ادامه دهید
- از نزدیک شدن به تانک دوری کنید
- در صورتی‌که شیر اطمینان شروع به سوت زدن کرد یا رنگ تانک تغییر نمود (به دلیل آتش) فوراً محل را ترک کنید

در نزدیک ساحل و در رودخانه‌ها (شناور به گل‌نشسته است)، مردم را از ناحیه دور نگه‌دارید، چراکه استایرن به هنگام سوختن، بخار سمی تولید می‌کند.

اگر آتشی در نتیجه سوختن استایرن به وجود می‌آید، تانک‌های استایرن را تحت پاشش آب قرار دهید. در صورتی‌که آن‌ها در معرض حرارت هستند برای اجتناب از پلیمریزاسیون کنترل نشده که منجر به انفجار می‌شود، به آن‌ها آب بپاشید.

۱۳,۷,٤ تکنیک‌های واکنش

۱۳,۷,٤,۱ انتقال بین کشتی‌ها

اگر در زمان به گل نشستن هیچ تانکی صدمه نبیند، احتمالاً انتقال محموله ضروری است و نکات ایمنی زیر باید رعایت شوند:

- اگر عملیات انتقال محموله باید در شب انجام شود، سیستم‌های نورپردازی می‌باید ضدانفجار بوده و وسایل نباید تولید جرقه بکنند
- تانک‌های استایرن تحت فشار نباید تخلیه شوند، از نیتروژن استفاده خواهد شد و طی عملیات انتقال یک فشار اضافی ناچیز حفظ خواهدشد
- برای تخلیه تانک از انتهای بالایی، فشار بخار داخلی تانک را با پاشیدن آب به آن یا رهاسازی بخار در فواصل زمانی کوتاه، کاهش دهید
- اطمینان حاصل کنید که بخارات در محل توسط مکش تخلیه شده‌اند
- گرمای اصطکاکی در یک پمپ سانتریفیوژی وجود ندارد در نتیجه پمپاژ منجر به پلیمریزاسیون استایرن بازداشته شده نمی‌شود: اطمینان یابید که این پمپ بطورمداوم کار می‌کند
- به هنگام حمل استایرن از مس یا آلیاژهای آن، لاستیک طبیعی و پلی‌کلروپرن استفاده نکنید
- کاربرد ویتون، فولاد Psilomelane (Mno_2)، منیزیم و ملقمه شیشه توصیه نمی‌شود
- استایرن را در ظروف از جنس آهن گالوانیزه بازیافت کنید

پلیمریزاسیون کنترل نشده در شناور غرق شده

برای اجتناب از این وضعیت (بازدارنده با کیفیت بد، حرارت‌دهی ملایم، ناخالصی‌های ناخواسته) می‌توان یک بازدارنده پلیمریزاسیون اضافه نمود.

۱۳,۷,٤,۲ واکنش به نشت دردریا

موارد عمومی

از آنجائیکه استایرن تا حدی ویسکوز است، به سرعت پخش و تبخیر خواهد شد و به درجه حرارت محلی بستگی ندارد. استایرن بی‌رنگ است، اما برروی سطح آب بوسیله رگه‌های سفید قابل مشاهده می‌باشد.

در دریا واکنش به نشت استایرن مشکل خواهد بود. اما در برخی موارد (نواحی مسدود، مناطق لنگرگاهی) انجام بازیافت وتصفیه مقابله با لکه قبل از تبخیر آن، امکان‌پذیر است.

استفاده از boom ها و Skimmer ها

با محدود سازی یک لکه، جمع‌آوری آن توسط اسکیمر امکان‌پذیر خواهد شد (ازاسکیمر ساخته شده از ترکیبات سازگار استفاده کنید)

بطورکلی بوم‌های با پوشش hypalon و شلنگ‌های از جنس نئوپرن به خوبی در برابر استایرن پایداری نمی‌کنند. با این حال وسایل از جنس فولاد ضد زنگ، آلیاژ آلومینیم یا پوشش داخلی تفلون، مقاومت خوبی دارند.

استفاده از مواد جاذب

جاذب‌ها نباید قابل اشتعال باشند. می‌توان از پلی‌پروپیلن و الیاف سلولوزی استفاده کرد. بهترین حالت کاربرد جاذب دانه درشت (به عنوان مثال براده‌های پلی‌پروپیلن) به نسبت ده برابر حجم استایرن از ماده استفاده شود. استایرن احتمالاً با استفاده از bultane (پودر پلی‌اورتان) به سادگی جذب خواهد شد، چرا که تولوئن (متیل بنزین)، ترکیبی مشابه است که به سهولت جذب این ماده می‌شود. (با نسبت جاذب به استایرن معادل ۰/۷ در یک آزمایشگاه). آزمایشات صورت گرفته در Cedre نشان داده‌اند که مقاومت در برابر انباشتگی صفر بوده، در نتیجه استفاده از آن برای کشیدن (trawl) در سرعت بالا در دریا طی عملیات بازیافت، لحاظ می‌شود.

استفاده از مواد پخش‌کننده (dispersant)

در ارتباط با پراکندگی و پخش استایرن، تست‌های آزمایشگاهی اجرا شده توسط Cedre نشان داده‌اند که افزودن ۵ درصد از ۵ FINASOL OSIR به استایرن، آشکارا پراکنش آن را افزایش می‌دهد. با این حال به هنگام استفاده در محل، نسبت‌های ماده پخش کننده باید بالاتر باشد.

در آب‌های داخلی

- در صورت امکان، یک لکه باید بوسیله بوم‌های مکانیکی یا شیمیایی محدود و محصور گردد
- استایرن باید در یک مخزن ضد آب بازیافت شده و نباید امکان سوختن به آن داد. (استایرن در صورت نفوذ به حفره آب زیرزمینی، منجر به آلودگی جدی و شدید خواهد شد)

- اگر غلظت استایرن در آب از ۱۰ میلی‌گرم در لیتر بیشتر باشد، می‌توان از زغال‌سنگ در ناحیه آلوده استفاده کرد (۱۰ درصد مقادیر نشت یافته)
- از آنجائی‌که استایرن تمایل به پلیمریزاسیون دارد، آب کثیف باید ذخیره و تمیز گردد
- هیچ ماده جاذب سنتزی قابل احتراق برای حذف همه اثرات استایرن قابل استفاده نمی‌باشد

در خشکی

- نباید اجازه ورود آب آلوده به سیستم فاضلاب داده شود، چرا که منجر به آتش‌سوزی یا انفجار می‌شود
- جاذب‌های غیرقابل احتراق توصیه می‌شوند. (پلی‌پروپیلن، الیاف سلولزی، سیمان، خاکستر)
- بقایای استایرن را می‌توان توسط شن یا ورمی‌کولیت جذب و در ظروف فلزی جمع‌آوری نمود

۱۳,۷,۵ انتخاب PPE

در صورت وقوع سانحه با غلظت‌های بالا از حداکثر محافظت اطمینان حاصل کنید.

۱۳,۷,۵,۱ *انتخاب وسایل تنفسی* BA

(FINGAS. M. ،۲۰۰۰)

با توجه به غلظت‌های با حداکثر کاربرد (MUC/CME۲):

- ماسک گاز عادی برای غلظت‌های تا ppm ۲۰۰
- دستگاه حفاظت مجرای تنفسی که با توجه به درجه مجاورت، مشخص می‌شود. ماسک گاز کامل (برای کل صورت) با فیلتر بخار ارگانیک و گاز A۲ برای غلظت‌های تا ppm ۵۰۰ و ۸ ساعت تماس. (Baert. A. ،۲۰۰۰)
- SCBA: بدون محدودیت غلظت (بهتر است که از ppm ۱۰۰۰۰۰ فراتر نرود)

۱۳,۷,۵,۲ *انتخاب لباس‌های محافظ*

(Baert . A ،۲۰۰۰ / CSST ،۲۰۰۳ / CEFIC ،۲۰۰۳)

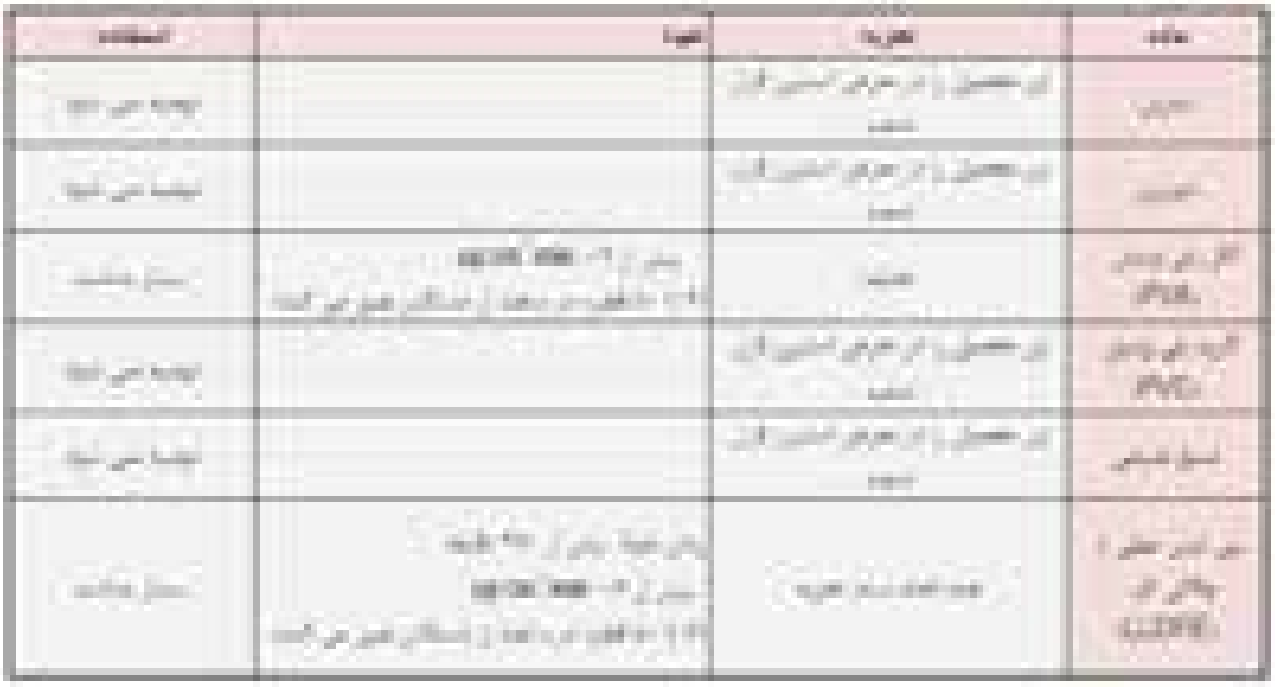
- پاها: از چکمه‌های بلند (تا زانوان) استفاده کنید
- دستان: دستکش‌هایی بپوشید که ساعدها را به خوبی پوشش دهند
- چشمان: از عینک‌های غیرقابل نفوذ یا ماسک‌های با پوشش کامل صورت، در صورت وجود تراوش، استفاده کنید. برای محافظت بهتر، از لباس‌های سراسری به همراه ماسک با فیلتر گاز و بخار ارگانیک A۲ استفاده نمائید
- البسه: لباس‌های محافظ بپوشید: لباس‌های مناسب مقاوم در برابر ترکیبات شیمیایی که توسط عرضه‌کنندگان بازرسی و تأئید شده باشند. (از لباس سراسری یکبار مصرف استفاده نکنید)

۱۳,۷,۵,۳ پایداری شیمیایی

توصیه برای کاربرد SCBA ها در یک موقعیت نشت

(FINGAS.M. ،۲۰۰۰)

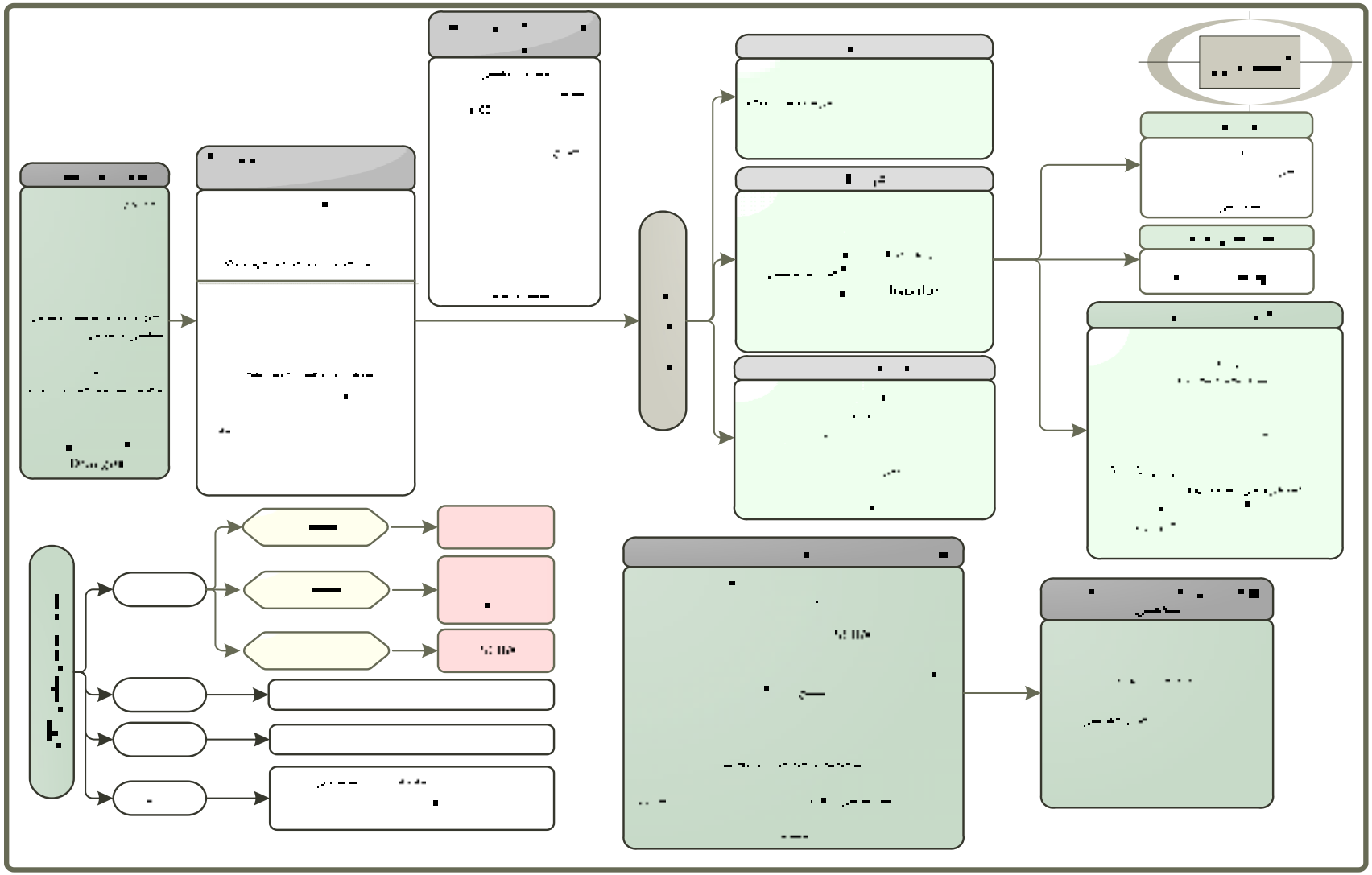
- SCBA با مسیر باز و فشار مثبت درخواستی، بهترین هستند. فاکتور حفاظت آن حدود ۱۰۰۰۰ است. (به عنوان مثال: ELV = ۲۰ppm، سطح حفاظت تا ۲۰۰۰۰۰ppm استایرن در هوای اطراف)
- از SCBA برای موقعیت‌های ناشناخته استفاده کنید: غلظت‌های نامعلوم یا بالای یک ماده سمی یا جاهائیکه احتمالاً کمبود اکسیژن وجوددارد (ناحیه مسدود)
- شما می‌توانید از یک دستگاه تنفسی تصفیه کننده هوا با فیلتر با کارآیی بالا در شرایط پایدار و زمانی که غلظت ترکیب شیمیایی به سطح IDLH نرسیده و ظاهراً هم افزایش نمی‌یابد، استفاده کنید.

جدول٦-۱۳: زمان‌های نفوذ استایرن از طریق ترکیبات متفاوت

- هشدار: برخی ویژگی‌های چهره مانند اثر زخم، صورت باریک یا موی چهره (مثل ریش) قادر به ممانعت از اتصال مناسب ماسک صورت و در نتیجه اختلال درحفاظت هستند.
- در آب و هوای گرم: تعریق زیاده از حد قادر به ایجاد اشکال در اتصال میان ماسک و پوست است
- در آب و هوای سرد: امکان تشکیل یخ برروی شیر فشار و بخار برروی قطعه صورتی ماسک وجود دارد. در صورت استفاده از دستگاه‌های تنفسی تصفیه کننده، کپسول‌های اکسیژن را قبل از استفاده در یک وسیله نقلیه گرم قرار دهید. رطوبت قادر به انجماد دستگاه تنفسی است.
- به خوبی تجربه داشته‌باشید: عینک‌های طبی معمولی، قابل پوشش در زیر ماسک نیستند (ماسک‌های مخصوص وجود دارند)، اما لنزهای تماسی مجاز می‌باشند چراکه مدل‌های جدید دستگاه‌های تنفسی امکان تبادل هوا را فراهم

می‌کنند. (لنزها در این مورد خشک نشده و به کره چشم نمی‌چسبند) تست‌های نصب و کاربرد برای افرادی که در مورد کاربرد ماسک‌ها مبتدی هستند و تمرین‌های منظم برای کاربران با تجربه، توصیه می‌شوند.

۱۳,۷,٦ عملیات اجرایی پس از کاربرد PPE

- چکمه‌ها را بعد یک واکنش آلودگی‌زدایی کنید. حمام پا با یک ماده پاک کننده ملایم قابل استفاده است. تصفیه آب شستشوی آلوده را فراموش نکنید.
- دستکش‌ها را به طور جداگانه با استفاده از یک سطل و ماده پاک کننده ملایم آلودگی‌زدایی نمائید.



شکل ۱۱-۱۳: جزئیات واکنش یه استایرن

۱۳,۸ زایلین‌ها

۱۳,۸,۱ مثال‌هایی از نشت زایلین

سانحه Grape one (۱۹۹۳، Channel)، ۲۰۰٤ Cedre

در ۹ دسامبر ۱۹۹۳، تانکر شیمیایی Grape one در حال حرکت از ساحل Devon در Tees به سمت حیفا بود. محموله آن ۳۰۰۰ تن زایلین بود. شرایط آب و هوایی در آن روز بسیار بد بود. یک تانک توازن ترکیده و انحرافی ٤۰ درجه‌ای را بوجود آورد. ۱۵ خدمه کشتی توسط هلیکوپتر نجات پیدا کردند. Grape one به همراه محموله خود غرق شد. هیچ واکنش اضافی صورت نگرفته و مقدار محموله نشت یافته نامعلوم باقی‌ماند.

به‌گل‌نشستن Ariadne (سومالی، ۱۹۸۵). ۲۰۰۵، TROCS

در ۲٤ آگوست ۱۹۸۵، کشتی کانتینری Ariadne بندر موگادیشو در سومالی را ترک کرده و درحدود ۱۰۰ متری ساحل برروی صخره‌ها به گل نشست. این شناور در حال حمل محموله‌ای از ۱۱۸ کانتینر از ترکیبات شیمیایی خطرناک مانند استون، بوتیل استات، تتراتیل سرب، تولوئن، تری کلرواتیلن و زایلین بود.

به محض اینکه کشتی شروع به انحراف بیشتر و بیشتر کرد، ۱٤ کانتینر به داخل دریا افتادند. تلاش‌ها برای نجات کشتی، باکمک ۲ یدک‌کش نجات و پمپ‌های هیدرولیک در اول سپتامبر آغاز شدند، اما ناموفق بودند. در ۲٦ سپتامبر بخشی از عرشه فروریخته و آتش در بالای یکی از عرشه‌ها شروع شد. فوم‌ها و تصاعدهای شیمیایی سمی به سمت شهر رانده شدند. مسئولین محلی به تخلیه تعداد محدودی از ساکنین و شرکت‌ها در ناحیه بندری، فرمان دادند. روز بعد، کشتی به دو قسمت شد و مقادیر زیادی از نفت و محموله شامل شبکه‌های مواد شیمیایی به خط ساحلی راه یافتند. دولت سومالی تقاضای کمک کرد. پنج کشور تیم‌هایی از متخصصین با تجربه در زمینه‌هایی مانند عملیات نجات، اطفای حریق، واکنش در برابر نشت، شیمی و بررسی زیست‌محیطی به منطقه اعزام نمودند، که در ۲۸ سپتامبر رسیدند.

تا ۲۹ سپتامبر، امکان بازیافت ۱۱۳ کانتینر بوجود آمد، در حالیکه نفت سنگین به حرکت خود به سمت ساحل ادامه داد. در ۳۰ سپتامبر قسمت عقبی کشتی بیشتر شکسته و شروع به انحراف در حد زاویهٔ ۹۰ درجه نمود.

در ۲ اکتبر، علی‌رغم فقدان پوشش‌های حفاظتی، عملیات گسترده‌ای برای بازیافت محموله‌ای که به ساحل رسیده بود، آغاز گردید. محموله تجاری جمع‌آوری شد به ناحیه‌ای از بندر برای ذخیره سازی، انتقال یافت. بشکه‌های نشت‌دار مسدود شده وترکیبات شیمیایی طی جذب بوسیله ماسه، هردو بدون وسایل محافظ، بازیافت شدند. بازرسی از ناحیه ذخیره‌سازی بدون برنامه قبلی بوده و پرسنل مشغول به کار در این ناحیه از سردرد، سرگیجه وحالت تهوع رنج می‌بردند.

۱۳،۸،۲ توصیه‌هایی برای واکنش

تمامی عملیات واکنش بایستی توسط پرسنل آموزش‌دیده با وسایل ضروری، اجرا شوند.

به ناحیه حادثه در خلاف جهت باد (باد در پشت شما) و در صورت امکان از بالادست جریان، مجهز به ابزار تنفسی و وسایل حفاظتی مناسب وارد شوید. درمورد محیطی با جریان پائین یا محدود (مثل حوزه لنگرگاه)، پراکنش و پخش محصول را به حساب آورید. نسبت به تراوشات یا نشت‌های محصول منجر به خطر عمده آتش‌سوزی یا انفجار، هوشیار باشید.

بخارات حاصل سنگین‌تر از هوا بوده و قادر به پخش برروی زمین هستند: خطر انفجار در سطح زمین بسیار بالا می‌باشد. پروازها طی چند ساعت اولیه به دنبال نشت، بر فراز منطقه باید ممنوع شوند. در دریا، قایق‌ها و سایر وسایل موتوری که می‌توانند منبعی از اشتعال باشند، نباید به منطقه نشت وارد شوند.

در صورت رعایت نکات ایمنی ذیل، امکان انجام واکنش در چند فاز وجود دارد:

۱. **فاز یک، کنترل نشت**

- در صورت امکان و عدم وجود خطر، نشت را متوقف کرده یا مقدار آن را کاهش دهید. مواد پیشنهادی برای انسداد یک نشت از زایلین، پلی استر، پلی استر ایمید و زرین اپوکسی مقاوم در برابر آب دریا، هستند. در صورت وقوع نشت در یک محیط مسدود ومحدود، قبل از ورود به ناحیه تهویه هوا را انجام دهید
- تمامی منابع ممکن اشتعال یا حرارتی را دور کنید. در صورت امکان برای پیش‌گیری از شروع آتش پوشش‌های حرارتی مستقر نمائید
- برای کاهش خطر آتش سوزی و محافظت از واکنش‌گران، پرده‌هایی از آب بوجود آورید
- تبخیر محصول را با استفاده از یک عامل فومی فلوروکربنه برای پوشش سطح، محدودیت تبخیر و در نتیجه کاهش بخارات زایلین، کاهش دهید
- همه منابع اشتعال، جرقه‌ها یا حرارتی را از محل دور کنید. از ترکیبات ضد آتش استفاده نمائید
- نشت‌های شیمیایی سطوح را لغزنده می‌سازند

۲. **فاز دوم: ابر بخار+ نقطه داغ= خطر آتش سوزی/ انفجار**

- تعیین یک منطقه ممنوعه در اطراف ناحیه مورد نظر با شعاع حداقل ۱۰۰۰متر

بخارات زایلین قادر به پوشش مسافت طولانی تا حد یک منبع اشتعال و تولید حریق شدید، می‌باشند. اگر آتشی برروی کشتی شروع شده و کشتی در فاصله دوری از ساحل است، تمامی اشخاص در شعاع ۱۰۰۰ متری باید تخلیه شده و آتش را به حال خود رها کنید

- پیش از توقف نشت یاتراوش زایلین، تلاشی در جهت خاموشی شعله‌ها نکنید
- پیشنهاد به اطفاکنندگان حریق: دی‌اکسیدکربن (CO_2)، پودر خشک، فوم، آب همیشه مؤثر نیست، اما برای کاهش مقدار احتراق و خنک نمودن تانک‌ها، قابل پاشش است

- اجتناب‌های پیشنهادی به اطفاکنندگان حریق: هرگز از شلنگ‌های آتش‌نشانی (جریان مداوم آب) استفاده نکنید، چراکه منجر به پخش بیشتر شعله‌ها می‌شود
- در صورت امکان و عدم وجود خطر، تانک‌های زایلین را از مجاورت شعله‌ها دور کنید

در غیر این‌صورت آنها را با آب تحت فشار برای جلوگیری از انفجار خنک کرده، این کار را تا بعد از خاموش کردن شعله‌ها ادامه بدهید

- از اطراف تانک‌ها دور شده و در صورت به صدا درآمدن شیرهای اطمینان، اگر تانک چنین شیرهایی داشته‌باشد یا در صورت تغییر رنگ تانک ناشی از حرارت، سریعاً محل را تخلیه کنید

۱۳،۸،۳ تکنیک‌های واکنش

۱۳،۸،۳،۱ انتقال بین کشتی‌ها

- در صورت وقوع یک انتقال اضطراری بین کشتی‌ها، از برخورد و مالش دو بدنه با رعایت نکات ایمنی ضروری، جلوگیری نمائید
- وسایل مورد استفاده باید ضد آتش باشند
- سبک کردن محموله یک کشتی حامل زایلین توسط پمپاژ امکان‌پذیر می‌باشد. روش‌های سبک‌سازی و کاهش می‌باید با قوانین عملکرد درست منتشر شده توسط OCIMF هماهنگی داشته‌باشند. (راهنمای انتقال کشتی به کشتی- ویرایش ۲۰۰۵)
- فشار بخار در داخل تانک می‌باید با خنک کردن یا رهاسازی بخارات در فواصل زمانی کوتاه، پائین آورده شود
- وسایل مورد نیاز به قرار زیر خواهند بود: پمپ‌های فولادی، لوله‌های از جنس آلیاژ فولادی ریخته نشده و بست‌های با چفت‌های اترکلرینه، پلی وینیل‌دی کلراید یا ویتون. اتصالات زبانه‌ای به بست‌هایی که مشکوک به بروز نشت هستند، ترجیح دارند و بهرحال، بجای پلاستیک‌ها پیشنهاد می‌شوند.
- همچنین اندازه‌گیری غلظت‌های زایلین با استفاده از یک دستگاه سنجش انفجار قبل از شروع پمپاژ، ضروری است

۱۳،۸،۳،۲ واکنش

بسته به مجموعه عوامل موجود در اطراف سانحه، فاکتور خطر در مورد ترک زایلین برای تبخیر به جای تلاش برای بازیافت آن، متغیر خواهد بود.

در دریا

زایلین یک مایع بی‌رنگ است و در نتیجه ردیابی یک لکه برروی آب مشکل می‌باشد. به علاوه لکه‌های زایلین قابل اشتعال بوده و سریعاً تبخیر می‌شوند: بنابراین به نظر می‌رسد که به استثنای مورد نشت کوچک در یک بندر یا لنگرگاه،

به عنوان مثال در جائیکه ترکیب شیمیایی را می‌توان به صورت مکانیکی جذب و بازیافت نمود، تلاش‌ها برای بازیافت خطرناک هستند.

درآب‌های داخلی

- لکه را می‌توان، در صورت امکان فنی، با استفاده از بوم‌های شناور واقع در پائین‌دست جریان برای کاهش تبخیر و همینطور گسترش زایلین، محدود و محصور نمود. این محصول با پمپاژ قابل بازیافت است اگر این کار قبل از تبخیر کامل ترکیب صورت بگیرد
- استفاده از اسکیمرها برای زدودن محصول و سپس کاربرد مواد جاذب برای حذف اثرات و بقایای نهایی، ممکن می‌باشد

درخشکی

- پیش‌گیری از ورود آب آلوده به سیستم فاضلاب (خطر انفجار) یا هر نهر یا رودخانه‌ای، ضروری است
- مایع را پمپاژ یا جذب کنید. این محصول را با یک پارچه کرباسی قیراندود و عایق آب (خطر ایجاد یک فضای انفجاری میان محصول و پارچه مورد نظر) نپوشانید، در عوض از فوم یا ورمی‌کولیت استفاده کنید
- در مورد حوضچه‌ای کم عمق از زایلین، از شن استفاده نمائید
- باقیمانده ترکیب شیمیایی را با شن، کاغذ، خاک ارّه، منسوجات یا جاذب سنتزی، جذب کنید. در خاک این ترکیب با استفاده از ابزار فیزیکی (بیل) قابل بازیافت است
- محصول بازیافت شده و همینطور خاک آلوده باید براساس مقررات UN برای دفع در یک کارخانه زائدات شیمیایی خاص یا خطرناک، جمع‌آوری شوند
- هرگز از مواد پخش‌کننده استفاده نکنید. این محصول را به داخل محیط رها ننمائید

۱۳,۸,٤ انتخاب وسایل حفاظت شخصی (PPE)

از حداکثر حفاظت اطمینان یابید. زایلین‌ها در درجه حرارت محیط، بخارات قابل اشتعال تولید می‌کنند.

۱۳,۸,٤,۱ انتخاب وسایل تنفسی و البسه حفاظتی

خطر اصلی آتش‌سوزی و بخارات است: از دستگاه تنفسی جامع و کامل (SCBA) و همینطور پوشش حفاظتی ضد آتش استفاده نمائید.

۱۳,۸,٤,۲ توصیه‌هایی عملیاتی در صورت وقوع یک نشت

(FINGAS ،۲۰۰۰)

- وسایل تنفسی جامع و کامل (SCBA) بدون توجه به نوع محصول مورد سؤال بهترین حفاظت را فراهم می‌کنند چراکه هوای موجود از یک منبع غیرآلوده تأمین می‌گردد. کاربر مستقل از جو اطراف می‌باشد. پرسنل واکنش به

طور نرمال برای استفاده از SCBA آموزش می‌بینند، تست‌های نصب و کاربرد ماسک برای کاربران جدید و تست‌های منظم برای سایر کاربران به منظور اطمینان از حداکثر حفاظت، توصیه می‌شوند

- ماسک‌های لوله‌ای برای عملیات ثابت با یک خطر آلودگی ساکن در محل‌های محدود مناسب هستند
- ابزار تنفسی کامل و جامع با فشار مثبت و قابل تنظیم، هوای فشرده و مسیر باز (اگر هوای بازدم به داخل جو رها می‌شود)، فاکتور حفاظتی حدود ۱۰۰۰۰ دارند، یعنی حفاظت در برابر تا ۱۰۰۰۰۰۰ ppm زایلین‌ها در هوای اطراف را می‌تواند تضمین کند. (ELV=۱۰۰ppm)

۱۳,۸,٤,۳ موارد استفاده از SCBA

- اگر غلظت اکسیژن کمتر از ۱۹درصد یا ۲۱درصد حجمی است یا می‌شود
- اگر غلظت اکسیژن به مقادیر بیشتر از مقادیر آستانه می‌رسد یا از آنها فراتر می‌رود یا اینکه نامعلوم است

۱۳,۸,٤,٤ در صورت وقوع آتش سوزی

استفاده از وسایل حفاظتی ضد آتش، مشابه آنچه مأموران آتش‌نشانی استفاده می‌کنند، با یک کلاه محافظ F۱ که SCBA قابل استفاده با آن است، توصیه می‌شود

۱۳,۸,۵ عملیاتی اجرایی پس از استفاده از PPE

- آلودگی‌زدایی PPE مورد استفاده در واکنش مربوط به سانحه‌ای در رابطه با زایلین، غیرممکن است
- PPE استفاده شده باید جمع‌آوری، کنار گذاشته و بصورت مناسب به عنوان زائدات خطرناک دفع گردند

زمان‌های نفوذ از میان ترکیبات مختلف (۲۰۰۵، FINGAS in– ۱۹۹۵، Forsberg and Keith)

BETEX (بوتیل/ نئوپرن): ۱۰ دقیقه

بوتیل: ۳۰ دقیقه (متغیر)

لاستیک: ۲ دقیقه (متغیر)

نئوپرن: ٤ دقیقه (متغیر)

نیتریل: ٦۰ دقیقه (متغیر)

پلی وینیل کلراید: ۱ دقیقه (متغیر)

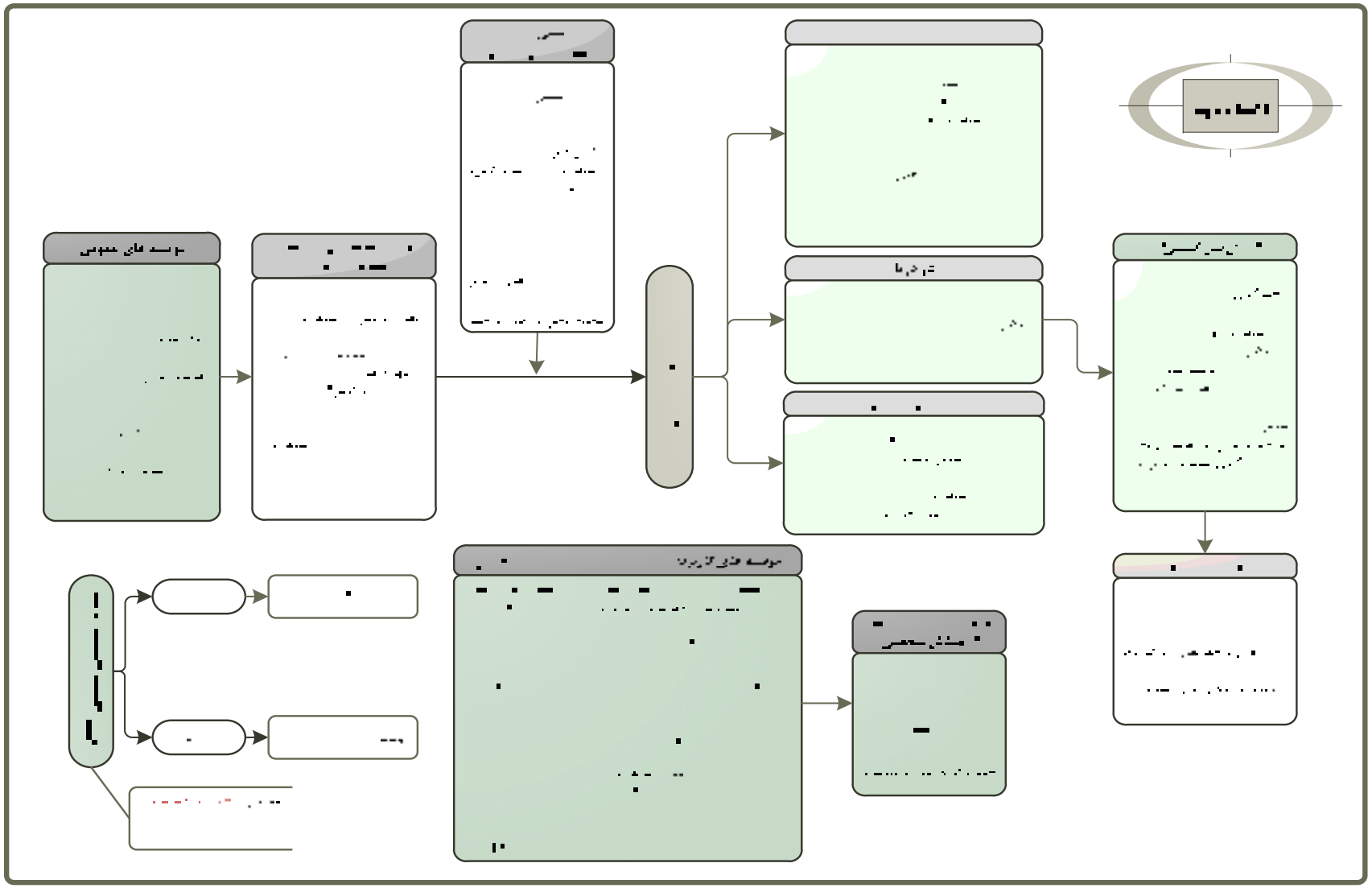
تفلون: > ۱۸۰ دقیقه

ویتون: > ٦۰ دقیقه

۱۳،۸،٦ مقاومت و پایداری ترکیب شیمیایی (ANSELL):

جدول۷-۱۳: زمان‌های نفوذ زایلین‌ها از طریق ترکیبات متفاوت

نکته: این جدول پایداری شیمیایی به سادگی برای ارائه شاخصی از مقادیر نسبی تهیه شده‌است. بررسی در شرایط واقعی کاربرد لازم‌الاجرا می‌باشد.



شکل۱۲-۱۳: جزئیات واکنش به زایلین‌ها

١٤ فصل چهاردهم

الزامات مسئولین و ابزار و طرح‌های لازم برای مدیریت واکنش‌های اضطراری

١٤,١ الزامات قانونی

در آئین‌نامه بندرهای ایران (مصوب ١٠/٢٤/ ١٣١٧) بر اساس بند ١٠ ماده ١، مراقبت در اجرای آئین نامه ها و مقررات بندری بطور عام ، و براساس بند١٦ همان ماده امداد در موقع بروز حوادث در محوطه بندر، از جمله وظایف و اختیارات اداری کارکنان بنادر برشمرده شده است. ماده ٤٣ این قانون بیان می‌دارد که فرماندهان کشتی‌های حامل مواد محترقه و مشتعله مکلفند قبل از ورود به منطقه بندری ورود خود را به اداره بندر اطلاع دهند.

براساس ماده ٥١ اداره بندر میتواند از لحاظ مقتضیات و مصالح بندری کشتی‌ها و سایر وسایط بارکشی آبی و یا محمولات آنها را که در محوطه بندر و یا در سر راه مسیر آنها به گل نشسته و یا غرق شده و یا به هر نحو دیگری مانع سیر کشتی‌ها و سایر وسایط بارکشی آبی واقع گردیده‌اند چنانچه تا انقضاء مدت اخطار کتبی به صاحبان یا نمایندگان آن‌ها (مدت اخطار کتبی نسبت به کمیت و کیفیت وسایط بارکشی آبی یا محمولات آنها از طرف اداره بندر تعیین خواهد شد) رفع مانع به عمل نیاورده باشد با اطلاع و نظارت اداره گمرک و دادبان نخست یا نماینده او و با رعایت مقررات و نظامات گمرکی اقدام به رفع مانع بنمایند.

براساس ماده ٣ قانون حفاظت از دریا و رودخانه های مرزی از آلودگی با مواد نفتی (مصوب ١٣٥٤/١١/١٤) کشتی‌های نفتکش با ظرفیت ناخالص ١٥٠ تن و بیشتر و سایر کشتی‌های غیرنفتکش با ظرفیت ناخالص ٤٠٠تن و بیشتر که در آب‌ها یا بنادر ایران رفت وآمد مینمایند مکلف به تنظیم و نگاهداری "دفتر ثبت نفت" میباشند و افسر یا افسران مسئول کشتی باید وقایع مندرج در ماده ٤ را بلافاصله پس از وقوع بطور کامل در دفتر ثبت نفت درج نمایند.

بر اساس ماده ۱۹، مسئولیت اجرای قانون بعهده وزارت راه و ترابری و وزارت دادگستری بوده و آئین‌نامه های مربوط به قانون را سازمان بنادر و دریانوردی با مشارکت سازمان محیط زیست و شرکت ملی نفت ایران تهیه خواهند نمود.
مقام صلاحیت‌دار اجرای این قانون از طرف وزارت راه ترابری، سازمان بنادر و دریانوردی می‌باشد (ماده۱۱).
بر اساس ماده ١٤ مسئولین آلودگی مکلفند کلیه هزینه‌هایی را که از طرف مقامات صلاحیت‌دار و یا به دستور آنان و توسط عاملین دیگر به منظور محدود کردن آثار آلودگی و رفع آن به عمل می‌آید بپردازند.
آیین‌نامه اجرای قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبزی (مورخ ۱۳۷۸/۲/۵) در ماده هشت به وظایف واختیارات مدیریت بنادر صیادی پرداخته شده است. از جمله بندهایی که در این ماده رعایت و مدیریت مسایل مربوط به محیط زیست و سوانح را متذکر میشود عبارتند از بندهای:

۱- نگهداری دفتر ثبت آمار صیادان ، تردد شناورها و مراجعین به بندر
۳- کمک رسانی در موقع بروز حوادث در محوطه بندر صیادی با همکاری سایر دستگاهها
٤- ثبت و گزارش حوادث دریایی مربوط به شناورهای صیادی و صیادان و ارسال آن به مراجع ذیربط
٥- اقدام در جهت تامین انتظامات و حفاظت تاسیسات بندری
٦- نظارت بر نحوه عملکرد واحدهای خدمات دهنده مستقر در بندر در زمینه ایجاد تاسیسات بندری
۹- دریافت خسارات وارده به بندر و تاسیسات بندری با رعایت مقررات مربوط
۱۰- تنظیم صورتجلسه مربوط به برخورد شناورها با یکدیگر و تاسیسات بندری و گزارش آن به مراجع ذیربط
۱۲- کنترل رعایت مقررات بهداشتی، زیست محیطی و حمل ونقل بهینه آبزیان

مجددا در ماده ۹ هنگامی که وظایف صیادان، صاحبان و کارکنان شناورهای صیادی و تاسیسات و واحدهای تولیدی و خدماتی مربوط و ناخدایان اینگونه شناورها را تصریح میکند، در بند ٤ به رعایت مقررات ایمنی، بهداشتی و محیط زیست تاکید دارد. در فصل پنجم این آیین‌نامه در ماده ۳۷ در توضیح وظایف دارندگان پروانه تکثیرو پرورش آبزیان، در بند ششم به عدم نگهداری و مصرف دارو و مواد شیمیایی غیر مجاز در مزرعه و در بندهای ۷ و ۸ و ۹ به مسایل مربوط به بیماریهای آبزیان اشاره شده است. در تبصره همین بند آمده است: " فهرست داروها و مواد شیمیایی غیر مجاز و همچنین بیماریهای مسری و خطرناک توسط شیلات ایران و نیز شیوه عمل‌آوری آبزیان در مزرعه با هماهنگی سازمان دامپزشکی در فرودین ماه هر سال اعلام می شود."
ماده ٤٠ به تخلف‌ها پرداخته و مجازات نگهداری و مصرف دارو و مواد شیمیایی غیر مجاز در مزرعه و ایجاد هرگونه آلودگی که باعث بروز بیماریهای خطرناک و مسری شود را تعلیق پروانه صادر شده برای مدت سه ماه تا یک سال و باطل شدن پروانه در صورت تکرار اعلام نموده است.
فصل هشتم این آیین‌نامه به حفاظت از محیط زیست اختصاص داده شده است. مواد ۸۰ و ۸۱ این فصل از قرار زیر میباشند:

ماده ۸۰- ایجاد هرگونه آلودگی مؤثر یا انتشار بیماری‌های مسری و تخلیه فاضلاب های صنعتی، شهری و کشاورزی بطور مستقیم به آب‌های موضوع ماده (۲) قانون، قبل از جداسازی ترکیبات مضر برای منابع آبزی و رساندن کیفیت آب به حد استانداردهای تعیین شده، ممنوع است.

همچنین مقررات بین‌المللی بر اساس ضمایم ششگانه کنوانسیون مارپل الزاماتی را برای مسئولین بنادر فراهم می‌کند که در بخش قوانین با تفصیل بیشتر مورد بحث قرار گرفته است.

البته بحث کمبود قوانین بروز شده بعهده مرجع ملی دریایی بوده و این مرجع باید بررسی کند که آیا قوانین و مقررات موجود توانایی کافی برای گنجاندن مقررات کنوانسیون در سیستم قانونی کشور را دارد یا خیر؟ به‌طور مثال آیا امکان یکپارچه‌کردن کنوانسیون مارپل با قانون دریایی ایران وجود دارد؟ به بیان دیگر، آیا نیازمند قوانین و مقررات جدیدی هستیم یا مقررات موجود ملی توانایی جذب مقررات جدید بین‌المللی را در خود دارد .مرجع ملی همچنین باید بررسی کند که آیا قوانین و مقررات موجود نیاز به اصلاح دارند یا خیر؟ مجموعه این اقدامات را می‌توان به طور یکجا توانمندسازی قوانین و مقررات ملی برای پذیرش پروتکل OPRC - HNS دانست. به‌طورکلی فرآیند اصلاح یا وضع مقررات را باید شامل سه محور اصلی دانست.

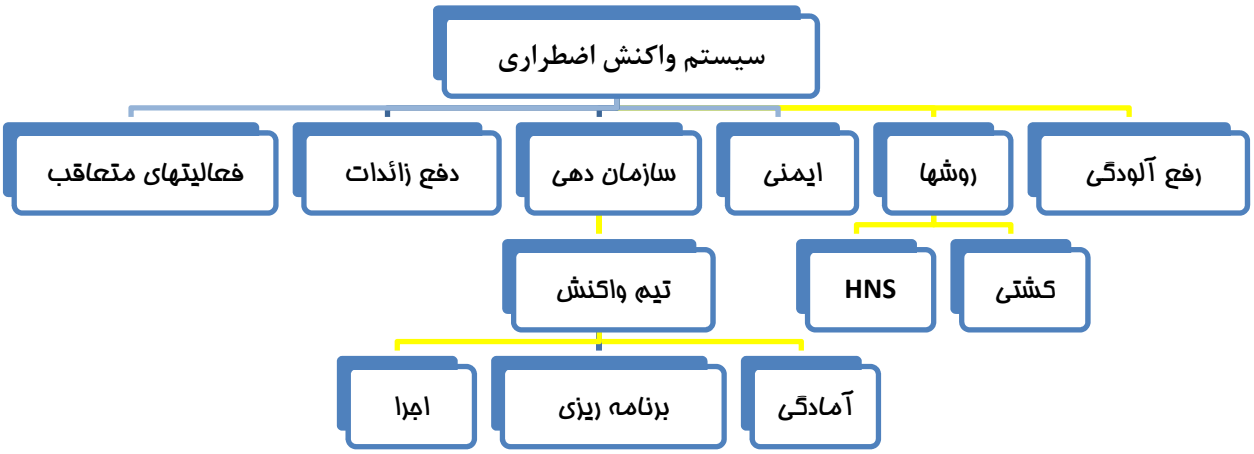
- مقررات برای بنادر (مقررات احداث تسهیلات دریافت مواد زائد از کشتی‌ها)
- مقررات برای کشتی‌ها
- مقررات برای سکوهای حفاری ثابت و شناور و مخازن شناور و ذخیره نفت

۱٤,۲ کلیات الزامات و ابزار اجرایی

بطورکلی مسئولین برای مدیریت یک واکنش اضطراری در برابر یک حادثه HNS باید به موارد زیر بپردازند:

- سازماندهی واکنش
- روش‌های واکنش
  - کشتی‌ها
  - HNS رها شده
- توجه به ایمنی و سلامت
- رفع آلودگی
- دفع زائدات
- فعالیت اجرائی متعاقب

برای دسترسی و اجرای موارد آورده شده در بالا لازم است که عناصر کلیدی سیستمی که یک واکنش اضطراری صحیح را پی‌ریزی می‌کند شناسایی گردد.



شکل۱-۱٤: **الزامات و ابزار اجرایی سیستم واکنش اضطراری**

۱٤,۳ اجزای کلیدی یک تیم واکنش اضطراری

برای اجرا و نظارت از جهت اطمینان به واکنشی ایمن، در زمان مناسب و مؤثر، یک تیم کاری و مجموعه‌ای از روش‌های عملکردی استاندارد می‌باید وضع گردند. فراهم کردن آنچه مورد نیاز خواهد بود و داشتن آمادگی کافی برای مقابله، شدت احتمالی سانحه را کاهش می‌دهد.

شکل۲-۱٤: اجزای کلیدی تیم واکنش اضطراری

مسئولین برای طراحی صحیح یک تیم واکنش اضطراری باید موارد زیر را در نظر بگیرد:

- ترتیبات سازمانی – تمامی وظائف، مسئولیت‌ها و توانائی‌ها باید به روشنی مشخص گردند
- الزامات برنامه‌ریزی – باید دستورالعمل ویژه‌ای در مورد واکنش به یک سانحه فراهم باشد

- بررسی و ارائه گزارش – باید اطمینان حاصل شود که سوانح بصورت مناسب بررسی، ارزیابی و پی‌گیری می‌شوند
- رویه‌های اجرائی مشخص – باید یک واکنش به ترتیب و منظم در برابر سانحه تدارک دیده شود
- برنامه‌ریزی برای سناریوهای مختلف – نحوه مقابله با این سناریوها در سطوح و مراحل مختلف باید ثبت شود
- آموزش و تمرین – پرسنل واکنش باید با مهارت‌های مورد نیاز برای انجام وظائف خود آشنا باشند
- تدارکات مالی و تعهدی – مسئولیت‌ها و تعهدات مالی گروه‌های مختلف درگیر باید مشخص گردد

۱٤,۳,۱ ترتیبات سازمانی

بسیار مهم است که به هنگام واکنش، وظایف، مسئولیت‌ها و توانایی‌های گروه‌های مختلف به روشنی تعیین شوند. اولین مورد تصمیم‌گیری درمورد شخص مسئول درجریان واکنش می‌باشد. شخصی که مسئول پاسخ‌دهی و واکنش دربرابر سانحه، شامل تکمیل طرح‌های واکنش است.

شکل۳-۱٤: ترتیبات سازمانی تیم واکنش اضطراری

۱٤,۳,۲ وظایف تیم واکنش

تیم واکنش در مراحل گوناگون از نظر زمانی کارهای متعددی را به‌عهده دارد. این کارها را می‌توان در سه الگوی کلی جای داد:

- پیش‌گیری
- آماده‌سازی
- برنامه‌ریزی

۱٤,۳,۲,۱ پیش‌گیری

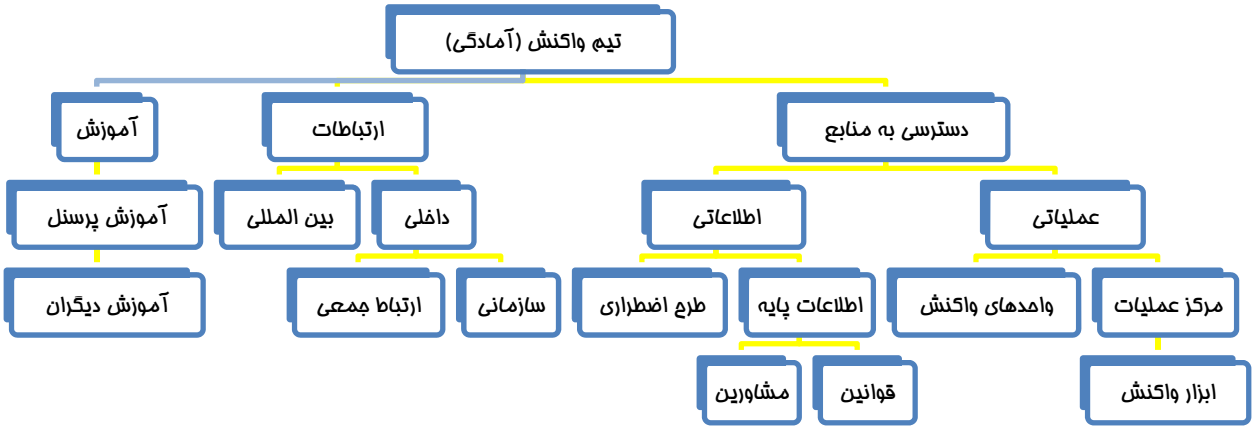
پیش‌گیری شامل سنجش‌هایی برای کاهش احتمال وقوع یک سانحه وحداقل نمودن اثر آن درصورت وقوع می‌باشد.

۱٤,۳,۲,۲ آمادگی

آماده‌سازی باید با توجه به سیاست‌ها، دستورالعمل‌ها و مقررات و قوانین صورت پذیرد. آمادگی، توانایی واکنش دربرابر موارد اضطراری را افزایش خواهد داد. این کار مستلزم یک برنامه واکنش اضطراری است. در ضمن تیم باید اطمینان یابد که تمامی منابع و وسایل در دسترس بوده واینکه همه پرسنل به خوبی و به میزان کافی آموزش دیده‌اند. وضع کانال‌های ارتباطی و اعلام خطر از جمله وسایل ارتباط جمعی در محل، لازم خواهد بود. در ضمن احتساب سناریوهای مختلف که در نشت HNS قابل وقوع هستند و انواع فعالیت های مرتبط ومورد نیاز با آنها، مهم است. باید برنامه‌ریزی وآموزش همزمان کسانی که در صورت وقوع حادثه، نیاز به کار همراه با هم دارند، شامل صنایع و جوامع اطراف، لحاظ گردند.

ملاحظات کلیدی عبارتند از:

- ایجاد یک طرح واکنش اضطراری
- اطمینان از دسترسی به منابع و وسایل واکنش
- اطمینان از اینکه پرسنل آموزش دیده و به طور منظم سناریوهای مختلف را شبیه سازی می کنند
- اطمینان از وجود کانال‌های ارتباطی و اعلام خطر با توجه به وسایل ارتباط جمعی



شکل ٤-١٤: ملاحظات کلیدی در آمادگی تیم واکنش اضطراری

سناریوهای مختلف مرتبط با نشت‌های احتمالی و سازماندهی و فعالیت‌های مربوط به آنان باید مورد توجه قرار گیرند. این کار مستلزم برنامه‌ریزی و آموزش همزمان افرادی است که در صورت وقوع سانحه، احتمالاً با هم کار خواهند کرد.

باید توجه داشت که همه سوانح شبیه به هم نیستند. آماده‌سازی باید همراه با تأمین موارد حمایتی ذیل باشد:.

- تمامی دستورالعمل‌ها و سیاست‌های مربوط به مواجهه با سوانح

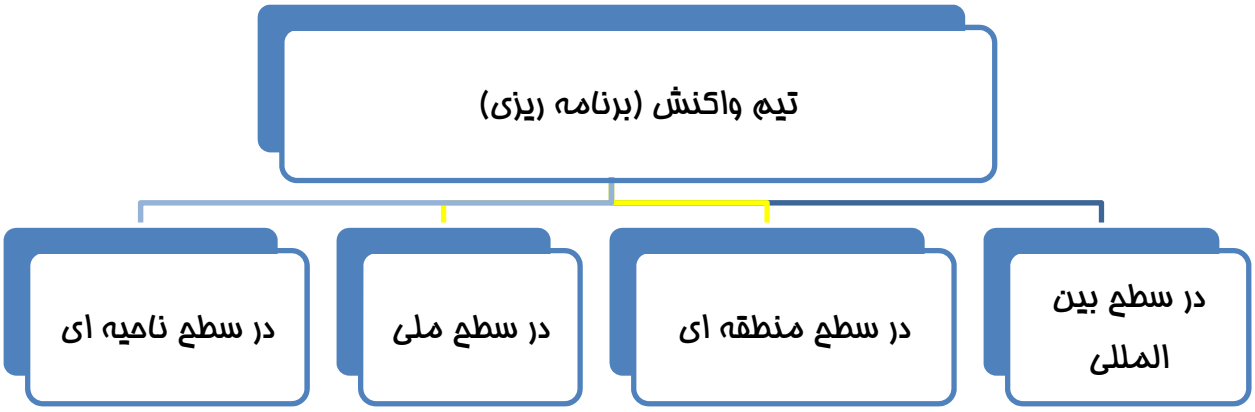
- تعیین روش‌های ارائه گزارش مورد نیاز و الزامات گزارش سانحه
- تدارک و تکمیل بازرسی دوره‌ای و پروتکل‌های ممیزی و اطمینان از تکمیل و هماهنگی وسایل، سیستم‌ها و روش‌های مناسب
- جمع‌آوری و انتشار اطلاعات
- تعیین الزامات برنامه‌ریزی واکنش اضطراری و توانایی واکنش با در نظر گرفتن استانداردهای آمادگی برای کشتی‌ها، امکانات و مسئولیت بندر/ اسکله
- فراهم آوردن اطلاعات پایه مربوط به حمل و نقل کالا، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و پروتکل‌های واکنش
- تعیین گروهی از متخصصین برای عمل به عنوان گروه مشاوره. افراد با تخصص در زمینه دریانوردی، تکنولوژی کشتی، عملکردهای کشتی، نجات جان و مال کارکنان ومسافران کشتی، معماری دریایی، خطرات شیمیایی، زیست‌شناسی دریا، اقیانوس‌شناسی فیزیکی و شیمیایی، مدل‌سازی پراکنش، واکنش به نشت و مقابله با آتش‌سوزی
- به کار گرفتن یک گروه همکار از افراد با تخصص ثابت شده در زمینه‌های مدیریت بحران، فوریت و عملکردهای انتقالی
- تعیین یک مرکز عملیاتی برای در اختیار قرار دادن اطلاعات پایه با تکیه بر روش‌های اجرایی استاندارد، پرسنل مشاور و ابزار ارتباطی
- تعیین واحدهای واکنش شیمیایی
- آموزش پرسنل واحد واکنش شیمیایی
- همکاری با سازمان‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی مانند IMO و استفاده از منابع اطلاعاتی در موقعیت‌های عادی و اضطراری

۱٤,۳,۲,۳ برنامه‌ریزی

الزامات برنامه‌ریزی شامل آماده‌سازی طرح‌های خاص برای واکنش در برابر یک سانحه دریایی می‌باشد. برنامه‌های واکنش اضطراری بین‌المللی، ملی و ناحیه‌ای، باید برای خلاصه‌سازی وظایف و مسئولیت همه گروه‌ها، تهیه گردند. اینها می‌باید روش‌های اجرایی استاندارد و فهرستی از منابع در دسترس را فراهم نمایند.

طرح‌ها در چهار سطح مورد نیاز هستند:

- در سطح بین‌المللی
- در سطح منطقه‌ای برای کمک چند جانبه و یاری دو طرفه
- در سطح ملی
- در سطح ناحیه‌ای به عنوان مثال برای ترمینال‌ها و بنادر/ اسکله‌ها و در سطح ناحیه‌ای کوچکتر



شکل۵-۱٤: سطوح مورد نیاز برای برنامه‌ریزی طرحها

باید اهمیت سانحه با کمک مورد نیاز و درخواست شده، تناسب داشته باشد. این طرح‌ها باید بصورتی تجمیع یابند که همکاری با توانایی‌های اضافی به سهولت امکان‌پذیر باشد. به عنوان مثال یک طرح اضطراری در بندر می‌باید با طرح‌های تسهیلات صنعتی هم جوار و همینطور با برنامه ملی هماهنگ گردد.

الزامات برنامه‌ریزی، احتمالاً به بهترین شکل ممکن در دیاگرام زیر که رابطه میان سطوح متفاوت برنامه‌ها را نشان می‌دهد، خلاصه می‌شود.

شکل٦-۱٤: رابطه میان سطوح متفاوت برنامه‌ریزی

۱٤,۳,۲,٤ برنامه‌ریزی و ابزارهای بررسی

برای کمک به مسئولین و تصمیم‌گیرندگان در مدیریت واکنش، می‌باید پیش از وقوع حادثه، انواع مختلف اطلاعات جمع‌آوری شوند.

ابزارهای برنامه‌ریزی و بررسی شامل موارد زیرند:

- سیاهه‌ای از الگوهای حمل ونقل و کالاهای مورد حمل در نواحی مختلف
- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ترکیبات مورد حمل
- اثرات سم‌شناسی و محدودیت‌های مجاورت با ترکیبات
- سرنوشت شیمیایی ترکیبات
- سناریوهای نشت با توصیف ترکیبات مورد حمل برای هریک از نواحی حساس
- تکنیک‌های احتمالی جبران (بهبود)
- ابزار محافظتی ضروری برای پرسنل

در تعیین ابزارهای واکنش باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

- سیستم بررسی یک سانحه
- فهرستی از متخصصین در جنبه‌های دریانوردی و شیمیایی
- مدل‌سازی پراکنش هوایی قابل پیش‌بینی و سایر قابلیت‌های بررسی مرتبط
- پراکنش پیش‌بینی شده در آب و توانایی‌های بررسی مرتبط
- دسترسی به فهرست کالای کشتی و برنامه بارگیری
- قابلیت‌های جستجو و نجات
- تکنیک‌های آلودگی‌زدایی برای مامورین آلودگی‌زدایی و عموم مردم

یک جنبه کلیدی در پروسه آماده سازی، وضع و تعیین روش‌های ارائه گزارش، شامل موارد زیر است:

- چه کسی مسئول تهیه گزارش است؟
- به چه کسی باید گزارش شود؟
- برای تهیه گزارشات از چه الگویی باید استفاده شود؟
- گزارش‌ها در چه زمانی باید آماده شوند؟

این روش‌های ارائه گزارش باید با یک فرآیند مناسب نگه‌داری اطلاعات، همراه باشند.

۱۵ فصل پانزدهم

سازمان‌دهی واکنش

در این فصل، اجزا و مراحل کلیدی تشکیلات واکنش و یک روش سیستماتیک برای تصمیم‌گیری طی یک واکنش را مورد توجه قرار خواهیم داد. زمانی که یک سانحه مربوط به نشت HNS روی می‌دهد، اولین گروه از پرسنل درگیر خدمه کشتی خواهند بود. این خدمه به طور نرمال برای واکنش اضطراری بر روی کشتی آموزش دیده‌اند، اما شاید بسیاری از آنان از اثر بالقوه زیست‌محیطی نشت‌ها در دریا آگاه نباشند. علاوه براین در زمان وقوع سانحه مربوط به HNS، خدمه یک کشتی احتمالاً به پناه‌گیری در جایی یا ترک کشتی نیاز دارند. به همین دلیل هر یک از کشورهای ساحلی باید یک تشکیلات واکنشی مؤثر در محل برای مواجهه با چنین حوادثی داشته باشند.

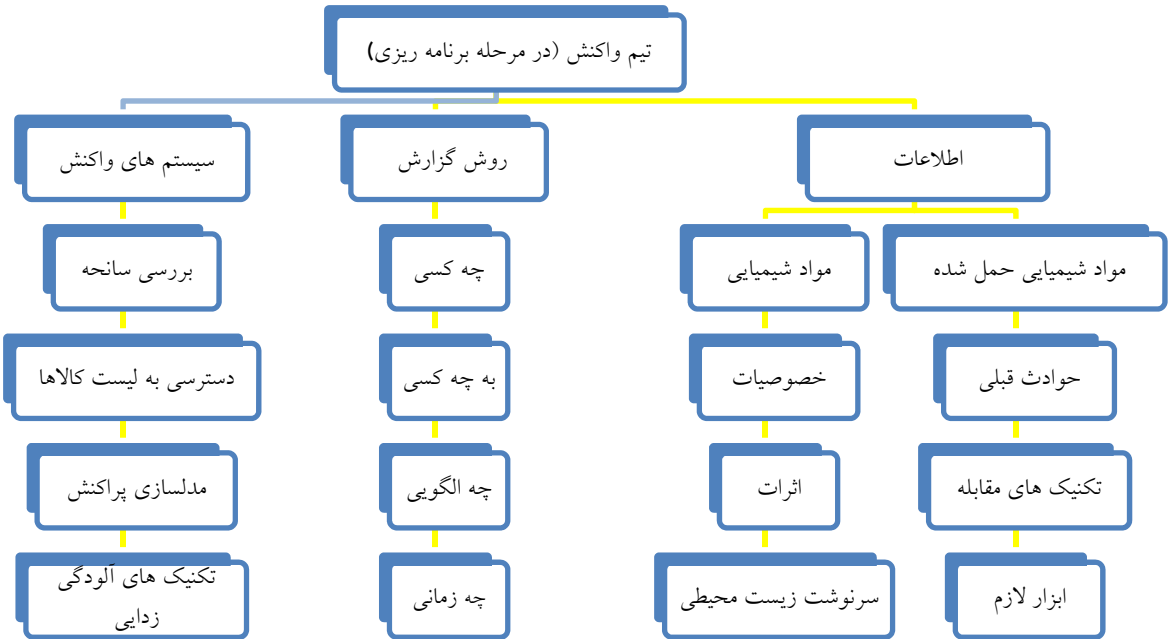
پرسنل واکنشی درگیر در آلودگی‌های HNS، معمولا همان پرسنل واکنش در برابر نشت نفت بوده و در نتیجه از نگرانی‌های زیست‌محیطی خاص آگاهی دارند. با این حال شاید به میزان مناسبی با خطرات ویژه نشت‌های شیمیایی آشنا نباشند. در عوض، آنها می‌توانند از واحدهای واکنش شیمیایی واقع در ساحل، مانند مأموران آتش نشانی با معلومات محدود در مورد واکنش آلودگی یا عملیات دریانوردی، کمک بگیرند. در نتیجه وجود یک سیستم به خوبی سازمان یافته برای اطمینان از مدیریت سانحه، شامل بازیافت بسته‌های مفقوده و مقابله با یک نشت HNS ضروری است. این سیستم باید اساسی دائمی داشته باشد و پرسنل پاسخ‌دهنده و مسئول اجرای کارهای خاص در زمان وقوع یک سانحه، می‌باید مشخص و تعیین شده باشد. تیم اجرایی هم‌چنین باید از روش‌های فوریتی که توسط خدمه کشتی اجرا شده‌اند آگاه باشد.

۱۵,۱,۱ تشکیلات واکنش

تعداد پرسنل، سازمان‌ها و فعالیت‌های درگیر در واکنش، به میزان زیادی متغیر است. بهرحال برای کارآیی، پرسنل واکنشی مختلف و فعالیت‌های آنان، باید در یک واحد ساختاری قادر به رهبری عملیات مورد نیاز، تشکل یابند. متخصصین مشاوره و یا دستیار از صنایع شیمیایی، تیم‌های اضطراری سانحه شیمیایی در گروه‌های آتش‌نشان و مسئولین اضطراری شهری، باید بخشی مکمل از این تشکیلات واکنشی باشند.

هدف اولیه یک تشکیلات واکنشی، توانایی مدیریت کارآ و راهنمایی در تعدیل موفق یک سانحه است. ساختار این تشکیلات و عملیات اجرایی، براساس مورد برای تعیین الزامات خاص هر موقعیت، باید اصلاح گردد. بااین حال،

خصوصیات مشترکی در میان سوانح HNS وجود دارند که برای طراحی یک ساختار تشکیلاتی ژنریک قابل استفاده بوده و نیاز است که در مرحله برنامه‌ریزی مورد توجه قرار بگیرند.



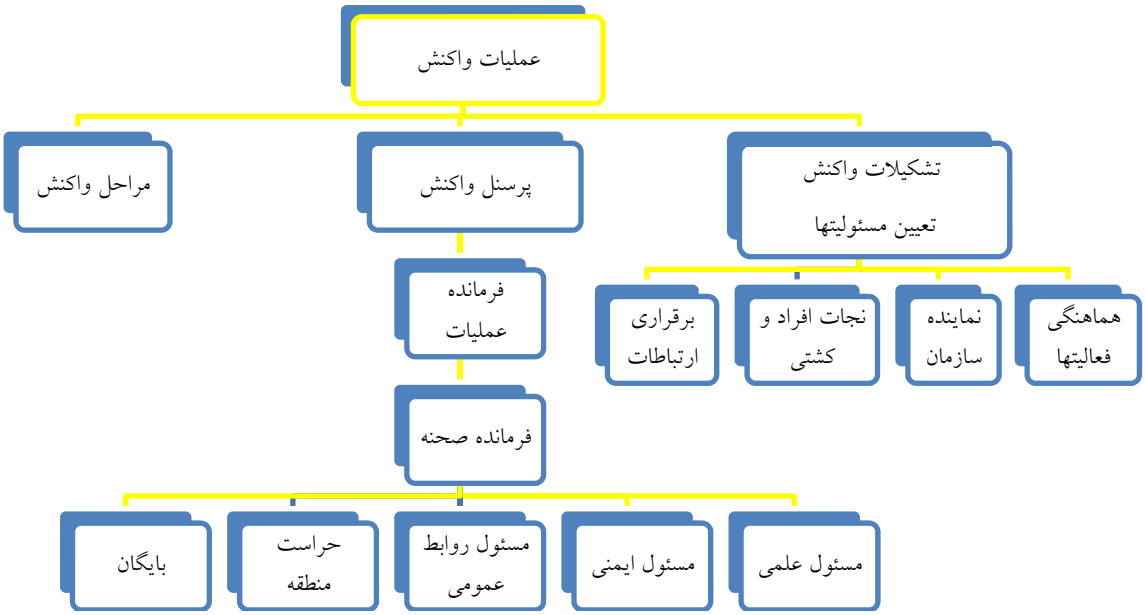
شکل ۱-۱۵: نمودار تشکیلات واکنش در مرحله برنامه‌ریزی

مواردی که باید مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از:

- شناسایی نماینده‌ای (سازمانی) برای راهبری کلی و هماهنگی در صحنه
- تعاریف مسئولیت‌ها و عملیات ضروری شامل نجات کشتی از غرق شدن، جستجو و نجات افراد و عملیات رفع آلودگی
- تعیین حدود مسئولیت قانونی
- برقراری ارتباطات داخلی و خارجی
- هماهنگی فعالیت‌ها و عملکردها
- شناسایی منابع- این شامل منابع اطلاعاتی در مورد پرسنل، ابزار، متخصصین شیمیایی و جنبه مالی HNS به منظور پوشش هزینه‌های لازم خواهد بود

۱۵،۱،۲ پرسنل واکنش

برای مدیریت فعالیت‌های گوناگون مورد نیاز دریک موقعیت واکنش، پرسنل باید انتخاب شده و مسئولیت آنها برای پیشبرد عملیات خاص مشخص گردد. این پرسنل عبارتند از:



شکل۲-۱۵: نمودار پرسنل واکنش

۱۵,۱,۲,۱ فرمانده عملیات

فرمانده عملیات برای سیاست‌های کلی و تصمیمات استراتژیک مسئول است. او حلقه ارتباطی با مسئول دولتی بالاتر یا مدیر بندر می‌باشد. در موارد خاص، فرمانده عملیات هم‌چنین می‌تواند در صورت نیاز، مسئول هماهنگی بین‌المللی باشد. احتمالاً فرمانده عملیات از متخصصین داخلی و خارجی در زمینه‌های قانونی، جبران خسارت و علمی مشورت می‌گیرد.

۱۵,۱,۲,۲ فرمانده صحنه

فرمانده صحنه یا هماهنگ کننده (OSC –on-scene commander or co-ordinator) شخص مسئول سازمان‌دهی واکنش محلی و تنظیم کننده کاربرد منابع مورد نیاز است. OSC احتمالاً یک نماینده دولتی یا صنعتی است. OSC یک تصمیم‌گیرنده، عامل ارتباطی و مدیر پرسنل است. OSC مسئول نظارت بر کاربرد منابع مورد نیاز است. OSC یک مرکز عملیاتی برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به نگرانی‌ها یا حساسیت‌های سازمان‌های دخیل، عموم مردم، رسانه‌های ارتباط جمعی را مستقر کرده ومسئول ارائه گزارش همه جنبه‌های نشت مورد نظر است. طبیعتا OSC از رهبران تیم واکنش در این زمینه، کمک خواهد گرفت. فرمانده در صحنه همچنین موظف است که مواد شیمیایی درگیر را شناسایی کند و در باره نحوه حمل آنها (فله، کانتینر، کالاهای پلیت و غیره) اطمینان حاصل کند. نوع نشت یا تخلیه (مواد شیمیایی از دست رفته، کالاهای خطرناک بسته بندی شده، گم شده) و بررسی خطر آتش‌سوزی، انفجار، نشت ، نحوه حمل، ارزیابی خطرات سلامتی برای نواحی مجاور نیز از جمله مسئولیتهای فرمانده صحنه است. جمع‌آوری کلیه اطلاعات ایمنی مواد و دسترسی به روش‌های واکنش، آلودگی‌زدایی، ایمنی پرسنل واکنش، مواد و وسایل نیز از جمله وظایف فرمانده صحنه محسوب می-شود.

۱۵,۱,۲,۳ هماهنگ‌کننده علمی

مسئول راهنمایی و هماهنگی فعالیت‌های مرتبط با جنبه‌های علمی موقعیت مورد نظر، شامل تجزیه وتحلیل، کارهای جبرانی، جمع آوری نمونه، بررسی عملیات میدانی و تجزیه و تحلیل اطلاعات است.

۱۵,۱,۲,٤ مسئول ایمنی

مشاوره و توصیه در مورد تمامی موضوعات مربوط به سلامتی و ایمنی افراد دیگر در عملیات واکنش را تأمین می‌کند. او برنامه ایمنی را وضع کرده و پیش می‌برد.

۱۵,۱,۲,۵ مسئول روابط عمومی

وظیفه انتشار تمامی اطلاعات مرتبط با فعالیت‌های واکنش در رسانه‌های ارتباط جمعی و برای عموم مردم را به عهده دارد. او باید از آخرین اطلاعات در مورد موقعیت، همینطور استراتژی ها و تاکتیک‌های به کاررفته، مطلع باشد. او مسئول تأیید خبرهای اعلام شده در مطبوعات است.

۱۵,۱,۲,٦ مسئول حراست

وظیفه امنیت کلی ناحیه واکنش(که معمولاً همراه با پرسنل قانونی محلی خواهد بود) را به عهده دارد.

۱۵,۱,۲,۷ مسئول مالی

حمایت مالی و قراردادی (پیمانی) را تأمین می‌کند.

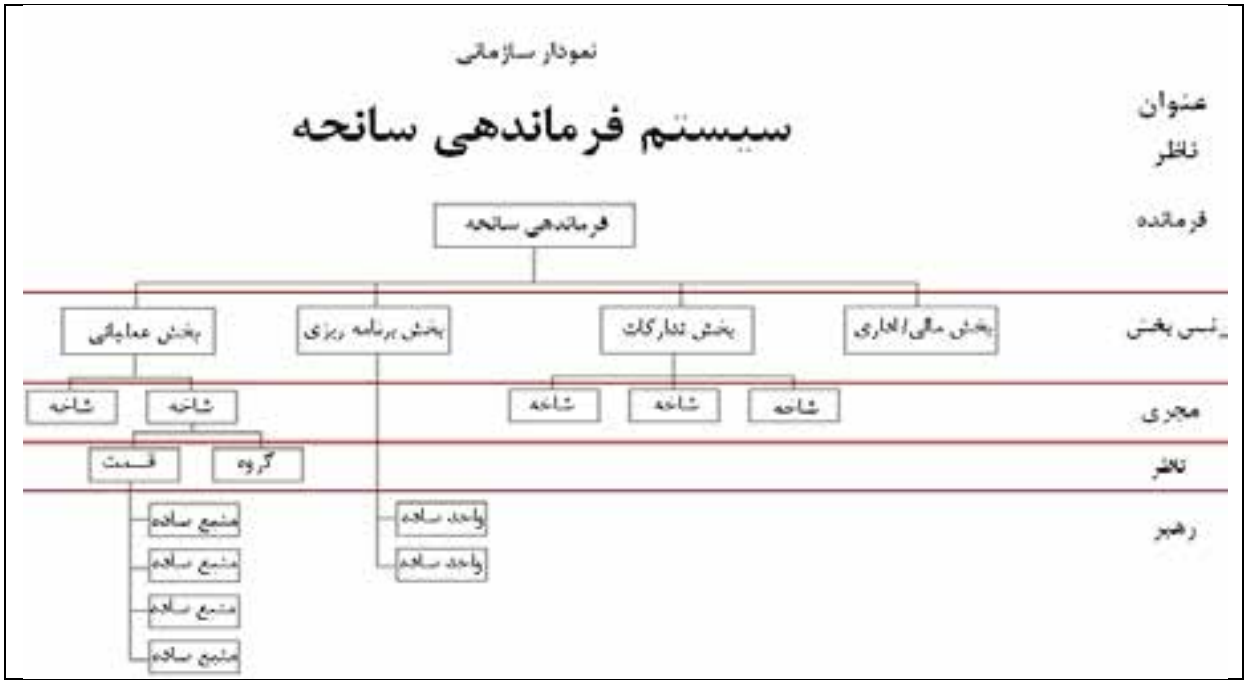
۱۵,۱,۲,۸ مسئول ثبت گزارشات و جمع‌آوری مستندات

مسئول ثبت رسمی فعالیت ها و گزارشات واکنش است. این اطلاعات بعد از پایان عملیات به کمیته بررسی سانحه ارجاع می‌شود تا به عنوان یک سناریوی جدید ثبت و بررسی گردد.

۱۵,۲ سیستم فرماندهی سانحه (ICS) Incident Command System

سیستم فرماندهی سانحه (ICS)، یک مفهوم استاندارد شده مدیریت سانحه در محل و با خطرات همه جانبه است که در ایالات متحده آمریکا پایه‌گذاری شد. یک پروتکل مدیریتی اساساً طراحی شده برای آژانس‌های مدیریت اضطراری است و بعداً به صورت فدرال درآمد. ICS یا مشتقات آن در تعداد بیشتری از کشورهای اطراف جهان، درحال استفاده می‌باشند. ICS برپایه یک تشکیلات واکنش قابل انعطاف و معیار پذیر تأمین کننده شبکه کاری متداول که در آن مردم قادر به کار مؤثر درکنار هم می باشند، قراردارد. این افراد احتمالاً از سازمان‌های متعددی که به طور عادی با هم کار نمی‌کنند، می‌آیند و ICS برای ارائه واکنش و روش‌های اجرایی استاندارد به منظور کاهش معضلات و پتانسیل ارتباطات نامناسب درچنین سوانحی، طراحی میگردد. ICS به عنوان یک ساختار (اولین- در- صحنه) خلاصه شده است، درجائیکه اولین واکنش دهنده در یک

صحنه، تازمان رفع مشکل سانحه یا هنگامی که واکنش‌گر اولیه فرماندهی سانحه را به یک فرد تازه وارد با شایستگی بیشتر واگذاری میکند، مسئولیت صحنه واقعه را به عهده دارد.
سیستم ICS به راحتی در سازمان دهی واکنش HNS به کار رفته و میرود.



شکل۳-۱۵: نمودار سازمانی سیستم فرماندهی سانحه

۱۵,۳ تحلیل واکنش

واکنش تلاشی است برای حداقل‌سازی خطرات ایجاد شده در یک وضعیت اضطراری برای محافظت از مردم، محیط زیست و دارایی‌های افراد و تجدید و بازسازی شرایط عادی قبل از وقوع وضعیت اضطراری. یک روش سیستماتیک در پاسخ‌دهی به سوانح HNS وجود دارد که موارد مشترک در سوانح دریایی HNS شامل میشود.

۱۵,۳,۱ پیچیدگی‌های واکنش

این پیچیدگی‌ها ناشی از موارد گوناگونی هستند از قبیل اینکه به عنوان مثال شاید خدمه خارجی باشند که به هنگام تلاش برای ایجاد ارتباط با پرسنل واکنش اشکال ایجاد شود. شرایط آب و هوایی متغیر هستند، کالاها بصورت فله یا در حالت بسته‌بندی شده هستند و صدمه به تانک‌ها و مقادیر خروج مواد متفاوتند. نحوه واکنش براساس نوع کشتی و اینکه به گل نشسته یا برخوردی داشته، متفاوت هستند. تعیین اولویت‌ها با توجه به خطر برای زندگی انسان، زمان محدود و تصمیمات

حیاتی دشوار است. برای پیشگیری از افزایش خطر و تبدیل یک موقعیت خطرناک در حال توسعه به وضعیتی بی‌خطر باید تصمیمات سریعی اتخاذ گردد. نتیجه نهایی غیرقابل پیش‌بینی و غالباً غیرقابل انتظار است.

واکنش به یک سانحه دریایی، مبحثی پیچیده است که لازمه آن مهارت‌ها و تکنولوژی شدیداً تخصصی و دخالت تعداد فراوانی از سازمان‌ها می باشد. لازم است که تصمیم نهایی به سرعت برای جلوگیری از بدتر شدن شرایط و تبدیل وضعیت فاجعه بار در حال پیشرفت به موقعیتی بی‌خطر، گرفته شود.

فرآیند تصمیم‌گیری باید به اندازه کافی برای تصدی طیف وسیعی از موارد مرتبط با سوانح مختلف در یک روش کارآ، مؤثر، زمان‌مدار و انعطاف‌پذیر باشد. تصمیمات گرفته شده، باید به اندازه کافی برای درک روشن توسط تمامی افراد درگیر در عملیات واکنش، ساده باشد.

۱۵,۳,۲ ارزیابی واکنش

به محض اعلام علامت هشدار، مرحله بررسی مقدماتی به منظور کسب اطلاعات هرچه بیشتر در مورد سانحه، باید اجرا گردد:

- وضعیت آن
- نام و جزئیات اطلاعاتی درمورد کشتی
- تماس با مالکین
- محموله کشتی
- طبیعت سانحه و وضعیت آلودگی بر روی کشتی و در دریا
- آیا هنوز خدمه در کشتی هستند؟
- وضعیت آب وهوایی و پیش بینی آن

ترجیحاً باید یک تیم ارزیابی در کشتی مستقر شوند، که شامل تعداد کافی از افراد باتجربه در زمینه تکنیک‌های نجات کشتی و مهندسی واکنش در برابر تراوشات شیمیایی خواهد بود. این تیم باید با البسه حفاظتی تجهیز شده و توسط قایق یا هلیکوپتر به کشتی فرستاده شوند. نقش آنان اطمینان از وضعیت کلی کشتی به منظور ایجاد امکان برای پیشرفت در مرحله بررسی کامل توسط تیم مدیریت سانحه است.

اطلاعات مورد نیاز عبارتند از:

- وضعیت و آرایش محموله
- وسایل در دسترس در کشتی
- انجام یک ارزیابی ریسک کامل در مورد مداخله
- سنجش سطوح گاز
- تعیین وضعیت اجرایی ماشین‌آلات در کشتی
- وضعیت آلودگی در بندر و انجام هرکار دیگری که احتمالاً برای تثبیت موقعیت ضروری است

دیدگاه کلی این بازرسی در توافق با خلاصه‌برداری‌ها و چک‌لیست‌های اولیه خواهد بود، اگر نه امکانات از قبل تهیه شده باید در آن زمان با هم هماهنگ باشند. در این مرحله سطح عملیات از جهت ابعاد محلی، استانی و یا ملی روشن خواهد شد.

۱۵,۳,۳ حفاظت از پرسنل غیرعملیاتی

۱۵,۳,۳,۱ تخلیه یا حفاظت در محل

تصمیم برای تخلیه یا حفاظت در محل مستقیما به سانحه بستگی دارد و قضاوت دقیق ضروری می‌باشد. در هرحال بدین صورت است که هرگونه تصمیمی در مورد اینکه تخلیه افراد در مقیاس وسیع ضروری است یا نه، توسط سرویس‌های فوریتی در ارتباط با سایر مسئولین محلی گرفته خواهد شد. مباحث موجود دراین بخش برای تعیین موقعیت سوانح است و به عنوان راهنمایی برای همکاری سازمان‌ها به هنگام مشاوره در مورد تخلیه، قابل استفاده هستند.

گزینه ها

گزینه‌ها عبارتند از:

- تخلیه یک ناحیه قبل از وقوع آزاد سازی مواد
- ماندن در فضای داخلی(داخل منازل و...) و تهیه دستورالعملی برای کمک به مردم در اجتناب از مواد آزاد شده
- نجات پرسنل یا مردم بعد از رسیدن خطر به آن‌ها که احتمالاً نیازمند تأمین وسایل حفاظتی می باشد

تخلیه یک عملکرد پیچیده است و یکی از تهاجمی‌ترین و گسترده ترین عملیات واکنشی طی سانحه‌ای ناشی از آزاد سازی یک ترکیب شیمیایی محسوب می‌گردد. تمایز میان تخلیه کامل یک ناحیه و تخلیه انتخابی بخشی از ناحیه تحت خطر، دارای اهمیت است.

فاکتورهای مورد توجه برای تخلیه

- بهترین زمان آغاز
- تعداد افراد تخلیه شده
- موقعیت و محدوده جغرافیایی افراد تخلیه شده
- قابلیت جابجایی افراد تخلیه شده
- واکنش احتمالی
- وجود بیمارستان‌ها، مدارس و غیره

جنبه‌های پناه‌گیری در محل:

جایگزینی برای تخلیه، جستجو برای پناهگاه‌های سرپوشیده است. این می تواند گزینه‌ای قابل قبول برای حفاظت پرسنل در برابر اثرات گاز سمی یا وجود بخارات در اتمسفر باشد. پتانسیل تماس مردم داخل یک ساختمان با ماده شیمیایی آزاد شده، نتیجه ای از عوامل زیر است:

- ساختار و عایق بودن جدار ساختمان در برابر نفوذ

- اندازه و ماهیت ابر گازی
- سرعت ورود ماده به داخل ساختمان

تخلیه در مقابل پناه‌گیری در محل

تخلیه زمانی گزینه مناسبی است که:

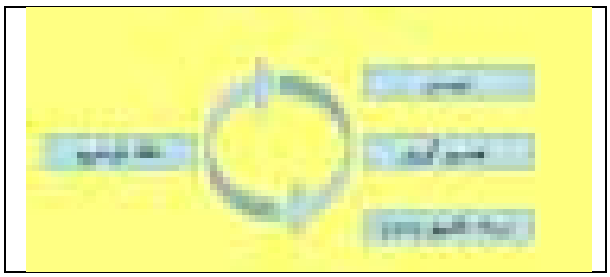
- زمان کافی برای جابجایی مردم وجود داشته باشد
- آلودگی قبلاً صورت گرفته، اما پرسنل به اندازه کافی از مسیر باد دور بوده و امکان تخلیه وجود دارد
- انتظار می‌رود که آزادسازی مواد طی یک دوره طولانی صورت می‌گیرد
- آتش‌سوزی هم روی داده و احتمال افزایش آن وجود دارد
- افرادی که درمسیر مستقیم ابر مواد نیستند، در معرض تهدید تغییر آینده جهت باد می‌باشند

پناه‌گیری در محل زمانی گزینه مناسبی است که:

- آلودگی هوا به قدری سریع حرکت می‌کند که زمان کمی برای تخلیه وجود دارد
- آزادسازی مواد کوتاه مدت است
- پیش‌بینی تغییرات آب و هوایی مشکل است
- احتمال صدمه وجراحت پرسنل طی تخلیه وجوددارد

۱۵,٤ مراحل مختلف واکنش

روش سیستماتیک برای واکنش، اساساً توسط صنایع شیمیایی برای کمک به تصمیم‌گیرندگان دخیل در مدیریت موقعیت‌های اضطراری مربوط به HNS، توسعه یافت. این یک ترتیب سیستماتیک از مراحل برای جمع‌آوری اطلاعات و تصمیم‌گیری در یک روش منطقی و سبک‌مدار است. این روش را می‌توان به چهار مرحله زیر تقسیم کرد.



شکل٤-۱۵: نمودار مراحل مختلف واکن

- فاز مستندسازی- زمانی است که تمامی اطلاعات در مورد سانحه مورد نظر جمع‌آوری، مستندسازی و بررسی می‌شود.
- مرحله تصمیم‌گیری- هنگامی که تمامی این اطلاعات مورد رسیدگی قرار گرفته و به اولویت‌های مشخص تعبیر شده.

- مرحله تکمیل و اجرا – زمانی است که عملیات واکنشی مناسب به مرحله عمل در می‌آیند.
- حلقه بازخورد– هنگامی که تمامی تصمیمات اتخاذ شده و عملیات اجرا شده در رابطه با موقعیت موجود، بررسی مجدد می‌شوند.

۱۵,٤,۱ مراحل بررسی

بررسی موقعیت طی دو مرحله صورت خواهد پذیرفت. اول یک بررسی مقدماتی از واقعه دریایی برای تصمیم در مورد اینکه واکنش زیست محیطی لازم است یا نه. اجبار در انجام یک عملیات اضطراری HNS نیازمند یک بررسی کامل، برای شناسایی بهترین استراتژی‌ها و تاکتیک‌ها و تسهیل اجرای ایمن آنان، در ادامه خواهد آمد.
به منظور انجام یک بررسی کامل، سؤالات زیر باید پرسیده شوند.

- عواقب سانحه مورد نظر چه هستند؟
- شرایطی که سانحه در آن رخ داده مثل موقعیت، وضعیت آب و هوایی، زمان ارسال و غیره، چه هستند؟
- اثرات و زیان‌های بالقوه ناشی از تماس چه هستند؟
- توانایی‌های واکنش در دسترس چه هستند؟
- واکنش‌های مورد انتظار گروه‌های درگیر چه هستند؟

اطلاعاتی مانند خصوصیات شیمیایی و سم‌شناسی، ساختار کشتی، بندر آخری که کشتی در آن پهلو گرفته و غیره معمولاً از سازمان‌های مختلف دولتی، فرمانده کشتی، مالک کشتی، مسئولین دریانوردی، سازمان‌های بین‌المللی و کلوب های P&I، در دسترس قرار می‌گیرند.
سایر اطلاعات تنها از طریق مشاهده مستقیم محل وقوع سانحه قابل کسب هستند. این اطلاعات را می‌توان از راه دور یا با ورود مستقیم به محل، جمع‌آوری نمود. اطلاعات جمع‌آوری شده باید تأیید و درصورت نیاز تکمیل گردند. به هنگام نزدیک شدن به هرکشتی سانحه دیده از طریق آب یا هوا، باید اقدامات احتیاطی خاص اعمال شوند.
براساس توصیف مشکل و زیان‌های احتمالی شناسایی شده در مرحله بررسی، مسئول مربوطه در مورد محل امکان شروع عملیات واکنش زیست‌محیطی تصمیم می‌گیرد. اهداف تیم واکنش باید براساس نجات جان انسان‌ها، حفظ محیط زیست و حفاظت از اموال، بترتیب اولویت مشخص شوند.

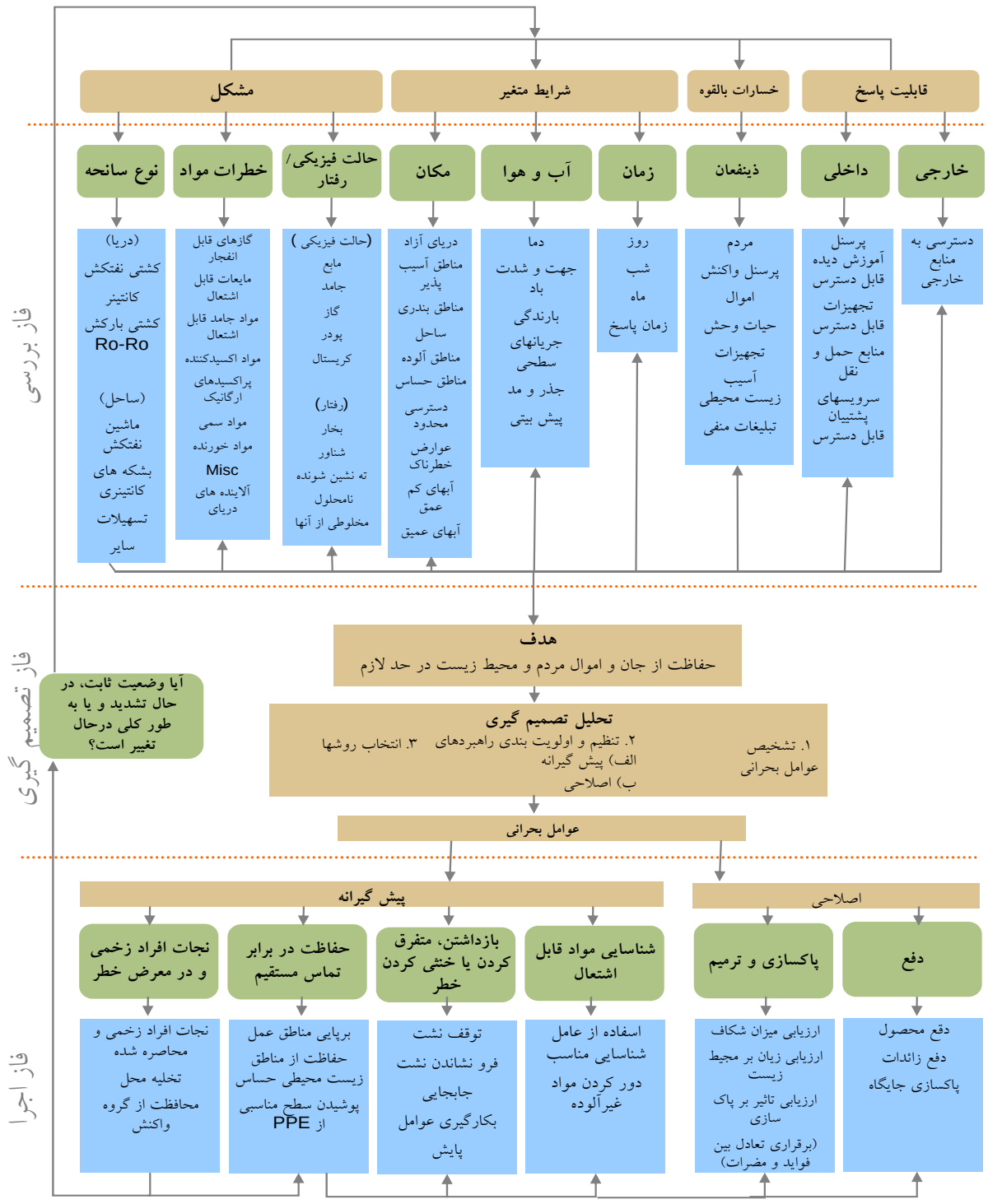
شکل۵-۱۵: مراحل بررسی واکنش

این تصمیمات باید براساس شناسایی بحرانی‌ترین موارد باشد. هرچقدر توصیف سانحه و عواقب آن صحیح‌تر باشد، درک موارد حیاتی کامل‌تر و کافی‌تر خواهد بود. تصمیمات در مورد ابعاد واکنش بر اساس تحلیل ناشی از ارزیابی بوده و تصمیم‌گیری محلی، استانی و یا ملی بودن سانحه در مرحله ارزیابی صورت گرفته است. تصمیمات اجرایی براساس جواب سوالات زیر گرفته خواهند شد:

- آیا واکنش ضروری است؟
- اگر موقعیت متضمن واکنش نیست، چه نوع عملکردی مورد نیاز است؟
- آیا عملیات واکنش با توجه به شرایط غالب، امکان‌پذیر می‌باشد؟
- آیا باید عملکرد واکنش را به دلیل نیاز به منابع بیشتر به تعویق انداخت؟

سپس اولویت‌های واکنش را می‌توان با توجه به شرایط اصلاح کننده، توانایی‌های موجود برای واکنش و عکس‌العمل گروه‌های مختلف درگیر تعیین نمود. با لحاظ این موارد، فعالیت‌ها و تاکتیک‌های واکنش قابل اجرا شده و سه شکل از عملیات در نظر گرفته می‌شود:

- عملیات برروی کشتی
- عملیات برروی محموله
- عملیات برروی HNS رها شده



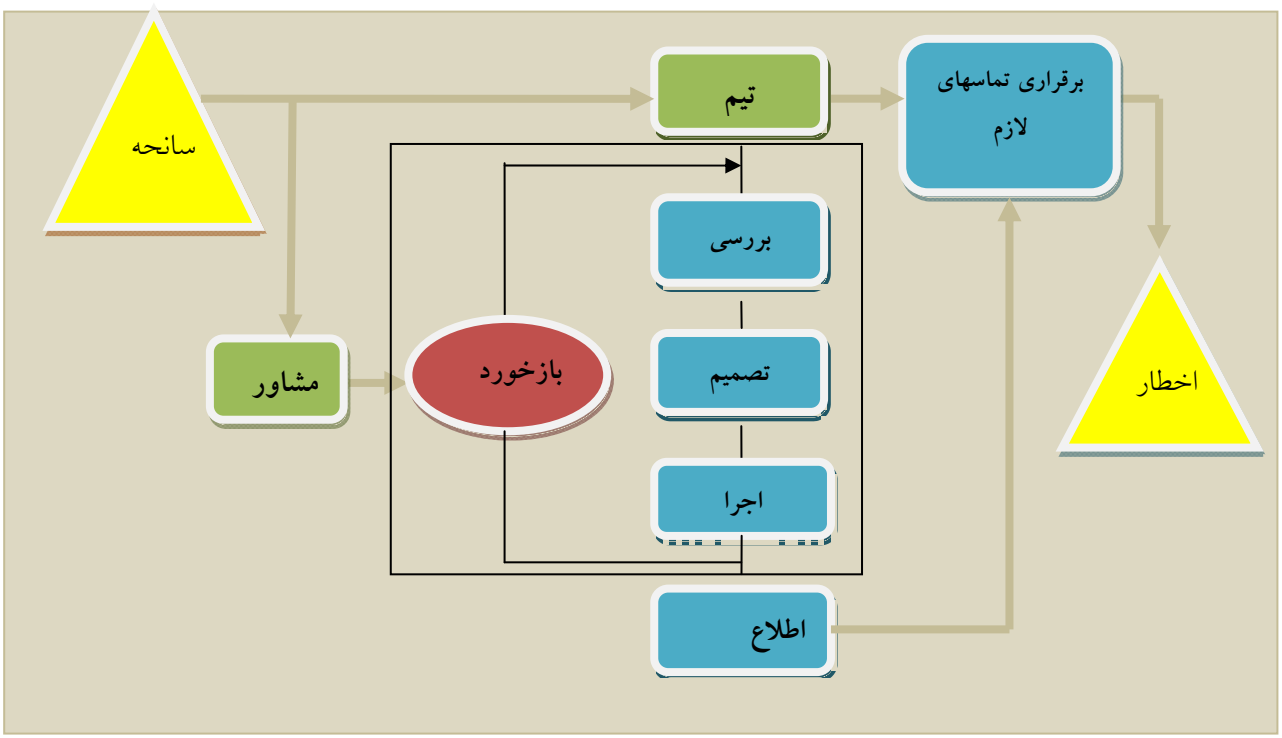
شکل۶-۱۵: واکنش‌های لازم در فازهای مختلف عملیات با توجه به شرایط و الویت‌ها

۱۵,۵ مراحل اجرایی (Implementation)

در این مرحله عملیات میدانی اجرا می‌شوند. هر سانحه HNS یک موقعیت دینامیک ایجاد می‌کند.
این موقعیت نیازمند بررسی مداوم کل وضعیت به منظور شناسایی عناصر جدیدی است که احتمالاً به تغییر طرح‌های پایه یا توقف فعالیت‌های درحال انجام نیاز خواهد داشت. این بازبینی مداوم موقعیت و هریک از اجزای آن امکان اطمینان دائم از واکنشی ایمن، کارآ و مؤثر را به تصمیم گیرنده می‌دهد.
این روش سیستماتیک، متدی دینامیک است که دائماً حقایق و موقعیت مورد نظر را بررسی و بازبینی می‌کند، برای ایجاد تغییرات در جهت پیشگیری از هرگونه افزایش احتمالی بحران در موقعیت مورد نظر، سعی می‌کند. این روش سیستماتیک نیازمند توجه دقیق تصمیم‌گیرندگان به تمامی جنبه‌های عملیات، توسعه و کسب ارتباطات مؤثر با تمامی پرسنل واکنش و در نظر داشتن هرگونه نتیجه احتمالی می‌باشد.

۱۵,۵,۱ روش بازخورد

این روش با توجه به هفت مورد مهم زیر پایه تصمیمات قرار خواهد گرفت:



شکل۷-۱۵: نمودار عوامل مورد اهمیت در روش بازخورد

- طیف وسیعی از عملکردهای جایگزین در دسترس خواهد بود
- توجه به تمامی اهداف ممکن امکان‌پذیر است
- هزینه‌ها، خطرات و همینطور اثرات را می‌توان از دو جنبه مثبت و منفی، در هر یک از مراحل کار، متوازن و متعادل کرد
- اطلاعات جدید بصورت مداوم از طریق بررسی دائمی مراحل و انتخاب جایگزین احتمالی، جستجو می‌شوند
- تمامی اطلاعات حتی اگر تأییدکننده استراتژی واکنش نباشند، مورد توجه قرار می‌گیرند
- همه مراحل کاری بطور دائم بازبینی می‌شوند. این شامل بازبینی از عملیاتی است که در ابتدا کنار گذاشته شده‌اند
- در نهایت اطمینان حاصل می‌شود که برنامه اجرایی رضایت بخش بوده است

۱۵,۵,۱,۱ *فواید روش بازخورد* (Feedback approach)

فایده عمده روش بازخورد تجمیع سیستماتیک سازمان‌های تصمیم‌گیرنده در اطراف یک هدف مشترک است که خطرات مجادله مربوط به انتخاب اولویت‌ها یا تکیه بر نقطه نظرات مختلف را کاهش خواهد داد.
پرسنل از تصمیمات کلیدی آگاه خواهند شد و درک بهتری از فرآیند تصمیم‌گیری خواهند داشت. این حقیقت که موقعیت موردنظر به طور مداوم بازبینی می گردد بدین معنی است که حقایق مربوطه فراموش نمی‌شوند. این سیستم، تعیین و استقرار اولویت ها را تضمین نموده و مؤثرترین کاربرد منابع را امکان‌پذیر می‌سازد. روش مذکور در ضمن ایمنی را برای تیم‌های واکنش و کل مردم، افزایش می‌دهد.

۱۵,۵,۲ روش‌های واکنش

۱۵,۵,۲,۱ *مواردکلی واکنش*

به هنگام واکنش در برابر حوادث مربوط به HNS ، غالباً چند دستورالعمل عمومی اولیه وجود دارد که برای اغلب سوانح بدون در نظر گرفتن مورد، نوع عواقب یا محل وقوع سانحه مشابه هستند.
در وهله اول هرگز نباید با شتاب به محل یک سانحه شیمیایی وارد شد، پیروی از غریزه و بررسی دقیق موقعیت از ضروریات است. کار را باید براساس فرض بدترین حالت برنامه‌ریزی نمود. همچنین باید توجه کرد که هر ماده شیمیایی با دیگری متفاوت بوده و یک سانحه جدید شبیه مورد قبلی نخواهد بود. چیزی به عنوان یک سانحه معمولی وجود ندارد. بر جنبه‌های سلامتی و ایمنی باید توجه خاص مبذول شود چرا که برای نتیجه موفق خنثی‌سازی سانحه، حیاتی می‌باشند.
فهرست زیر شامل برخی مسیرهای کلی است که می‌باید علیرغم اندازه سانحه مورد نظر به کار گرفته شوند.

- یک دیدگاه کلی سریع از موقعیت کسب کرده و درمورد نیاز به انجام کارهای ضروری‌تر مانند مراقبت پزشکی از قربانیان، محدودیت دسترسی به محل، تخلیه محل، کاهش نشت و غیره پرداخته شود
- به رهگذران، دریانوردان، عموم مردم وغیره هشدار داده شود. مسئولین مربوطه، سازمان‌ها و رسانه‌ها آگاه گردند
- تمامی مواد شیمیایی درگیر را شناسایی شوند. به نحوه حمل آنان (فله، کانتینر، کالاهای پلیت و غیره) و همینطور نوع نشت یا تخلیه (مواد شیمیایی از دست رفته، کالاهای خطرناک بسته بندی شده، گم شده) ارزیابی شوند
- در مورد خطر آتش‌سوزی، انفجار، نشت و همینطور خطرات سلامتی و خطرات برای نواحی مجاور (به عنوان مثال از کد IMDG ، برگه های اطلاعات ایمنی مواد، کارت های ایمنی شیمیایی و اطلاعات پایه شیمیایی) استفاده شود
- نواحی ممنوعه را مشخص کرده و دسترسی به نواحی با قراردادن نگهبان در محل‌های ورودی محدود شوند.
- روش‌های واکنش شامل تحقیق، بررسی، واکنش، آلودگی‌زدایی، تعویض و جابجایی پرسنل واکنش، مواد و وسایل فعال شوند.
- ترتیبات مناسب سواحل، نواحی شنا، مناطق ماهیگیری، منابع آب شیرین و غیره، مانند محدودیت دسترسی یا ممنوعیت حق استفاده اعمال گردد
- به طور مداوم از وسایل بررسی در مورد خطرات آتش سوزی، انفجار و سلامتی استفاده شود
- سرعت، حجم، خصوصیات و واکنش‌پذیری مواد شیمیایی خروجی و همین طور جریان حرکت اولیه، گسترش و تبخیر(مسیر، مسافت، حجم) آنها بررسی شده و این رفتارها توسط برنامه‌های مدل‌سازی و مشاهدات محاسبه و پیش‌بینی شوند
- به طور مداوم مسیر حرکت و گسترش را به منظور بررسی خطر تحت نظر داشته و دائماً عملیات مناسبی براساس این قضاوت ها انجام شود
- گام‌های درستی برای توقف یا کاهش صدمه به محیط زیست و اموال برداشته شود
- هرچه سریعتر با سازمان‌های زیست‌محیطی مربوطه تماس گرفته و برای کنترل و مواجهه مناسب با مواد زائد خطرناک ناشی از سانحه و عملیات برنامه‌ریزی گردد

۱۵,۵,۲,۲ اولویت‌های واکنش

در برنامه‌ریزی یک واکنش، اولویت‌بندی کارها بدون توجه به ترکیبات دخیل، نوع عواقب و محل وقوع سانحه، روش مناسبی است. اولویت ها باید شامل موارد زیر باشند:

- نجات زندگی
  - جستجو برای مصدومین و نجات آنها از منطقه خطر
  - کمک‌های اولیه و آلودگی‌زدایی مصدومین
  - انتقال مصدومین به محل امن
- متوقف سازی، محدود کردن یا مقابله با تخلیه مواد
  - کنترل یا جمع آوری

- خنثی‌سازی
- شستشو از روی عرشه کشتی

- کاهش صدمه
- مقابله با آتش
- سردکردن محصولات
- جابجایی محصولات

۱۵،۵،۲،۳ واکنش برروی عرشه کشتی

توانایی انجام فعالیت‌های واکنش به وسعت صدمه، سرعت تخلیه و خصوصیات ترکیب نشت یافته بستگی خواهد داشت. درهر عملیات واکنش، باید ناحیه‌ای امن برای هدایت عملیات واکنش، وجود داشته باشد. دریک سانحه دریایی که امکان واکنش در دریا مورد سؤال است، باید در مورد اینکه عملیات در دریا، در حالت لنگر انداخته در آب‌های تحت پوشش یا در مجاورت آن صورت بگیرند، تصمیم‌گیری شود.

مقامات مسئول باید بنادر (یا سایر سازمان‌های مربوطه) را به عدم رد بی‌دلیل کشتی‌های نیازمند کمک از آب‌های حفاظت شده، ترغیب نمایند. کشتی‌های درخطر باید بعد از ارزیابی صحیح ریسک و معلوم شدن اینکه کشتی بندر را در معرض خطرات غیر قابل انتظاری قرار نمی‌دهد پذیرفته شوند.

فاکتورهای تصمیم‌گیری از قرار زیرند:

- آیا انتقال و جابجایی در دریا امکانپذیر و ایمن است؟
- گستردگی صدمه به کالا و تانک‌های ذخیره سوخت، چقدر می‌باشد؟
- رهاسازی و نشت ادامه دارد یا تمام شده است؟
- آیا می توان در حین یدک کشی به منطقه حفاظت شده، کارهایی درجهت کنترل/ کاهش نشت انجام داد؟
  - شامل انتقال به تانک سالم دیگری در کشتی یا انتقال محدود از کشتی صدمه دیده به کشتی دیگر
- آیا احتمال وقوع آتش سوزی وجود دارد؟ آیا می‌توان آتش را با موفقیت در دریا خاموش کرد؟
- آیا ناحیه ای امن در آب‌های حفاظت شده وجود دارد؟
- آیا خطر جابجایی کشتی به آب‌های حفاظت شده، قابل قبول است؟

پرسنل درگیر در عملیات اضطراری انتقال محموله، باید به طور کامل حفاظت شده و از خطرات موادی که جابجا می‌کنند، آگاه باشند. در هرزمان ممکن، باید توسط پرسنل با تجربه واکنش در برابر مواد خطرناک حمایت گردند.

روش‌های اضطراری برای کشتی‌های حامل کالاهای خطرناک، خلاصه ای از روش‌های فوریتی برای پرسنل کشتی در دریا را ارائه می کنند که توسط پرسنل ساحلی هم قابل استفاده خواهد بود.

زمانی که نشتی برروی کشتی بخارات سمی، خورنده یا قابل اشتعال ایجاد میکند، کشتی باید در صورت وجود شرایط ممکن، مانور دهد تا بخارات مذکور از فضای عملیات و حضور افراد رانده شوند.

شکل۸-۱۵: چگونگی مانور کشتی برای دور ساختن بخارات از فضای عملیات

تهویه هوا شاید همیشه برای زدودن ابرهای گاز، خصوصاً برای گازهای سنگین تر از هوا که درفضاهای پایین جای گرفته و متراکم می‌شوند، مؤثر نباشد. به هنگام مواجهه با بخارات و گازهای قابل اشتعال، منابع احتراق (مانند چراغ‌های بدون حفاظ و ابزار الکتریکی و غیره) باید حذف گردند. پرسنل واکنش تنها در صورت نیاز ناگزیر باید وارد فضاهای مسدود، محدود و ناامن شوند. در صورتی که نتوان از ورود اجتناب نمود، نکات احتیاطی زیر باید رعایت شود:

- وجود سیستمی برای کسب اجازه
- اطمینان از اینکه فضای مورد نظر به طور کامل توسط وسایل مکانیکی یا طبیعی تهویه شده است
- انجام تست جو مکان مورد نظر برای تعیین کمبود اکسیژن و وجود احتمالی بخارات مضر (برای انبارهای کالا و تانک‌ها، این تست باید در ارتفاعات متفاوت انجام شود)
- الزام افراد به پوشش البسه حفاظتی مناسب و ابزار تنفسی شخصی، در جائیکه هرگونه شکی در مورد ایمنی محیطی فضای مسدود وجود دارد
- وجود سیستم کنترل SCBA (Self-Contained Breathing Apparatus) کافی و برنامه ارزیابی ریسک
- اطمینان ازحضور افراد درحالت آماده‌باش در محل ورود با ابزار نجات مناسب به همراه دستورالعمل‌های روشن که آنها باید تنها در صورت نیاز و رسیدن کمک به فضای بسته وارد شوند
- اطمینان از وجود یک سیستم ارتباطی و روش‌های واکنشی فعال در میان افراد داخل و اشخاص در حال آماده باش، در فاصله قبل از در ورودی و درمجاورت در ورودی

در مورد سانحه رها شدن بخار، قبلاً حرکات مانوری کشتی باید در نظر گرفته شود. سایر ملاحظات شامل حذف تمامی منابع اشتعال به هنگام مواجهه با بخارات قابل اشتعال و توجه به استفاده از قطرات آب برای سقوط بخارات می‌باشند. بهرحال تیم باید از واکنش‌های احتمالی با آب آگاه بوده و هر نتیجه‌ای را در مقابل خطرات حاصل متعادل سازد.

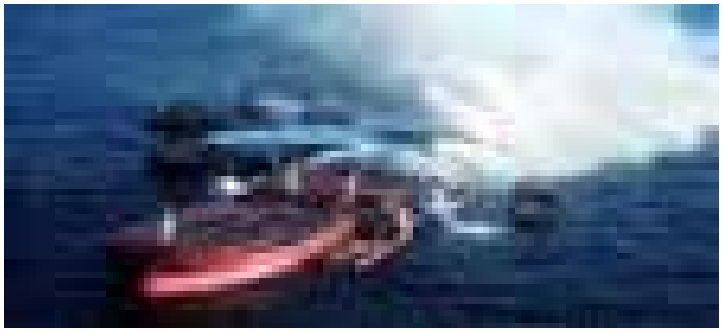
واکنش معمول به آزادی یک مایع برروی کشتی، شستشوی آن با مقادیر زیاد آب است. با این حال، این کار می‌تواند منجر به آلودگی شدید دریایی، خصوصاً در آبهای کم‌عمق یا بسته، نواحی حساس زیست‌محیطی یا در مجاورت با محل‌های

برداشت آب شود. در صورت امکان، مواد خروجی باید با ماده جاذب جمع‌آوری شده و برای دفع در ساحل در مخازن نگه‌داری شوند. همچنین می‌توان آنها را با استفاده از پمپ‌های قابل حمل به تانک‌های خالی منتقل کرد.

علاوه بر وجود یک برنامه اضطراری برای مواجهه با نشت مواد خطرناک، می‌باید ابزار تعمیر و آب‌بندی متناسب با نوع کانتینرها و بسته‌های حمل شده بر روی کشتی در دسترس باشند. برنامه‌ریزی هماهنگ در میان محموله، مالک و ناخدا، یک واکنش کامل و مؤثر به سوانح مواد خطرناک برروی کشتی را قطعی خواهد ساخت.

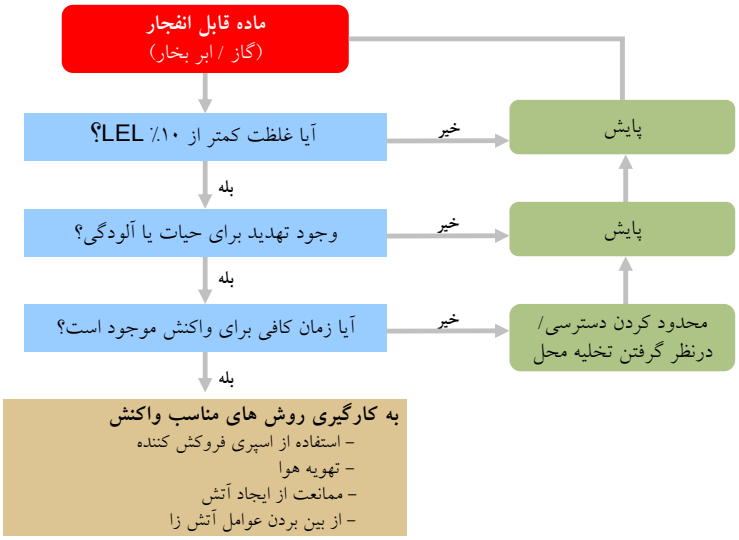
مبارزه با آتش برروی عرشه یک کشتی معضلات منحصر بفردی را بوجود می آورد که عموماً با حوادث اینگونه در ساحل مشابه نیستند. برخی از این معضلات عبارتند از:

- القائ گرمای بیشتر به محیط آتش گرفته در نتیجه گرم شدن ساختار فلزی کشتی
- فضای محدود برای مانور شلنگ‌ها و سایر ابزار مبارزه با آتش برروی عرشه کشتی
- گسترش آتش ودود و احتمال به وجود آمدن بازخورد
- الزامات متفاوت برای مبارزه با آتش در یک کشتی، درحال پهلو گرفته یا در وضعیت لنگر انداخته
- مشکل در دسترسی سریع و ایمن از طریق راهروهای باریک، خصوصاً برای پرسنل فوریتی مجهز به ابزار حفاظتی
- خطر همیشگی گیر افتادن پرسنل واکنش در فضاهای بدون راه فرار
- ناپایداری و کج‌شدگی شدید کشتی یا خطرات سیلاب و غرق شدن کشتی به دنبال پمپاژ زیاد آب در داخل کشتی



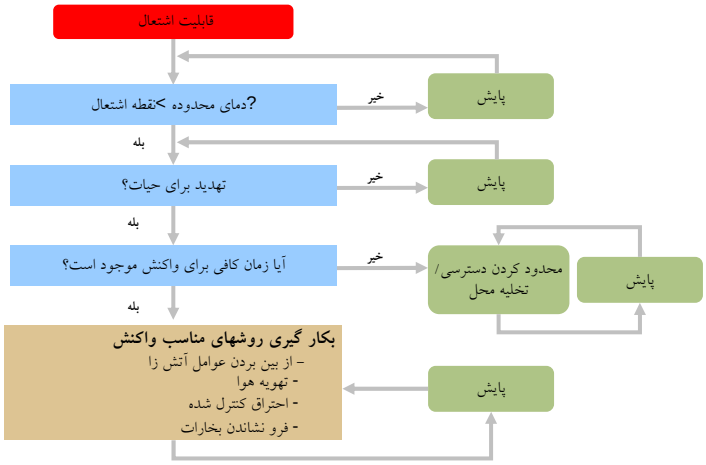
شکل۹-۱۵: استفاده از آب برای خاموش کردن آتش و خنک کردن کالای کشتی

آشکارا، آتش به صورتی قابل ملاحظه واکنش نسبت به یک نشت برروی کشتی را پیچیده و دشوار می‌سازد. به هنگام وقوع آتش‌سوزی در محل نگه‌داری کالای کشتی، هر بسته نزدیک به آتش باید به هرجای ممکن دیگر منتقل گردد. اگر معلوم است که حرارت تغییر ناجوری در یک ترکیب ایجاد کرده یا بر سلامتی بسته ها اثر می‌گذارد، خنک کردن بسته ها با آب احتمالاً خطر را محدود می‌سازد. زمانی که آتشی در یک انبار یا سایر فضاهای بسته وجود دارد، انسداد مسیرهای باز و درها، قطع سیستم های تهویه و روشن کردن سیستم‌های ثابت مبارزه با آتش، غالباً بهترین روش‌های کار هستند.



شکل ۱۰-۱۵: درختواره تصمیم‌گیری برای گاز یا ابر بخار ماده قابل انفجار

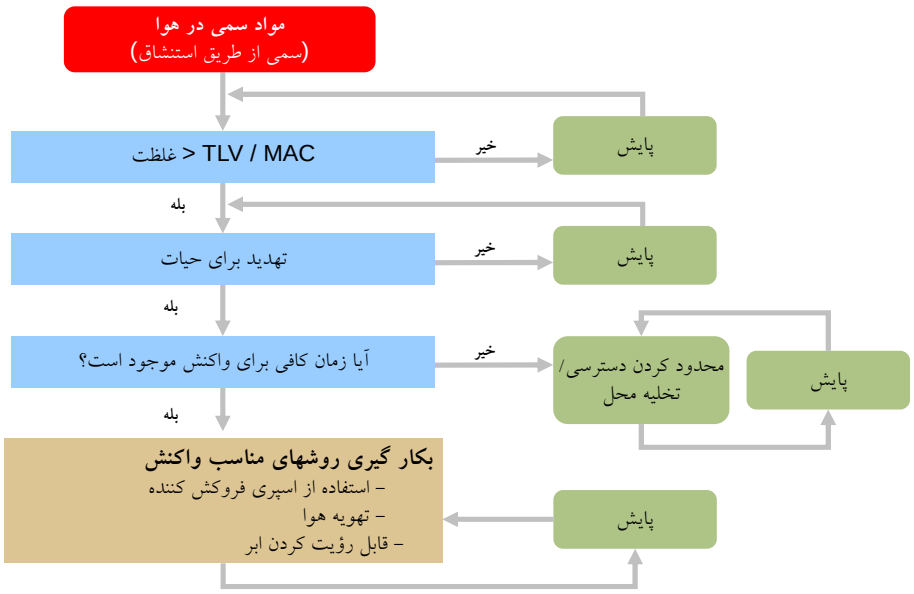
آب در دسترس‌ترین عامل مبارزه با آتش برروی کشتی‌ها و در پایانه‌ها می‌باشد. استفاده از آن برای اکثر آتش‌سوزی‌های دریایی توصیه می‌شود، هرچند که همیشه اولین انتخاب برای مبارزه با آتش در ساحل نیست. برخی از محصولات HNS قابل اختلاط با آب نبوده، در نتیجه همیشه به صفحات اطلاعاتی ایمنی مواد مراجعه شود.



شکل ۱۱-۱۵: درختواره تصمیم‌گیری برای گاز یا ابر بخار ماده قابل اشتعال

برای محموله‌هایی که شدیداً با آب واکنش نشان می‌دهند، تنها باید از عوامل شیمیایی خشک استفاده کرد. مواد خنثی به صورت پودر- در صورت دسترسی به مقادیر کافی- نیز قابل استفاده‌اند. در زمانی که هیچ جایگزینی وجود ندارد، برخی

اوقات مقادیر فراوان آب درچنین آتش‌سوزی‌هایی قابل استفاده هستند. این کار می‌تواند اثری خنک‌کننده داشته باشد، هرچند که شاید یک واکنش شیمیایی رخ دهد. احتمال کاربرد ترکیبات کف امحا کننده آتش هم در صورت دسترسی و سازگاری با ماده مشتعل وجود دارد. توصیه‌های کلی مهار آتش برای تعدادی از کالاهای خطرناک در روش‌های فوریتی IMO برای کشتی‌های حامل کالاهای خطرناک یافت می‌شوند.



شکل۱۲–۱۵: درختواره تصمیم‌گیری برای گاز یا ابر بخار سمی

نتایج واکنش‌ها باید با خطرات موجود متعادل باشند.

به هنگام بررسی گزینه ها در سوانح دریایی مرتبط با HNS ، پیشگیری از خروج ماده شیمیایی از کشتی با ایجاد موقعیتی ایمن و پایدار، تقریباً همیشه ارجح است. ارزیابی انواع عملکرد در مرحله تصمیم‌گیری عملیات صورت گرفته و نتیجه مقایسه نتایج ممکن وعواقب عملکردهای مختلف شامل موارد زیر میباشد:

- خطر برای سلامتی و ایمنی بشر
- صدمه به اموال (کشتی، محموله)
- صدمه به محیط‌زیست
- هزینه بالقوه
- الزامات قانونی

ارزیابی توانایی‌های مداخله به دو طریق امکان‌پذیر است:

- آیا قابل اجرا می‌باشد؟

- آیا تجربه و ابزار لازم برای انجام آن را داریم؟

در صورت انجام پیش طرح و بررسی احتمالات به صورت مناسب و کافی پیش از وقوع واقعی، سؤال در مورد منابع باید به براحتی پاسخ داده شود.

در صورت تصمیم به مداخله، واکنش باید توسط متخصصین و تا سریعترین حد ممکن، با هدف کاهش احتمال وقوع یک موقعیت بالقوه خطرناک، انجام شود.

تا حد ممکن، عملیات مداخله باید با اجرای سناریوها و تمرینات واقعی تمرین و امتحان گردد.

در بررسی گزینه های موجود برای واکنش باید در نظر گرفت که در مواردی بهترین انتخاب "انجام هیچ‌کار" جز نظارت و انتظار برای ایجاد موقعیت مناسب‌تر نخواهد بود.

۱۵,۵,۲,٤ گزینه های واکنش کشتی

گزینه های واکنشی زیر برای کشتی قابل توجه هستند:

- اطفای حریق
- کاهش یا محدود سازی آتش
- جابجایی کشتی
- سوراخ کردن کشتی
- پایش

۱۵,۵,۲,۵ گزینه های واکنش محموله

گزینه‌های واکنشی زیر برای محموله قابل توجه و ملاحظه می‌باشند:

- جابجایی محموله
- توقف نشت/ تراوش
- حفاظت از محموله
- انهدام محموله
- خنثی‌سازی محموله
- فعال‌سازی تجزیه زیستی
- پایش

۱۵,۵,۲,٦ *گزینه‌های واکنشی* HNS

گزینه های واکنشی گزینه های واکنشی زیر را میتوان برای هرگونه HNS آزاد شده، در نظر گرفت:

- محدود سازی
- بازیافت
- خنثی سازی
- انهدام
- تیمار شیمیایی
- تیمار زیستی
- پایش

۱۶ فصل شانزدهم

روش‌های عمومی واکنش (Response Methods) در موارد رها شدن HNS

۱۶,۱ بخش‌های واکنش

سه بخش اصلی در مورد تکنیک‌های واکنش ایمن به سوانح HNS به نام‌های بخش‌های پیش بینی، پایش و بازیابی وجود دارند. انتخاب تکنیک‌های مناسب باید براساس خصوصیات ویژه HNS صورت بگیرد. بخش‌های بعدی تکنیک‌های مخصوص هر کدام از گروه‌های مواد خطرناک را توضیح داده و عملیاتی راکه معمولاً برای آنان قابل استفاده است، بررسی می‌کند.

جدول زیر روش‌های واکنش در برابر گروه‌های مختلف را به طور خلاصه بیان می کند.

این جدول تنها برای روش‌های مقابله با رهاشدن HNS قابل کاربرد است.

جدول ۱ – ۱۶: مراحل عملیات واکنش و روش‌های مناسب

	گاز		مایع							ترکیبات جامد		
روش‌های گروهی	G	GD	E	ED	FE	FED	F	FD	DE	D	SD	S
پیش‌بینی (Forecasting)												
F1 پیش‌بینی پراکنش در هوا	X	X	X	X	X	X			X			
F2 پیش‌بینی پخش بر آب سطحی					X	X	X	X				
F3 پیش‌بینی پخش در بدنه آبی		X		X		X		X	X	X	X	
پایش (Monitoring)												
M1 بررسی پراکنش در هوا	X	X	X	X	X	X			X			
M2 بررسی پراکنش در بدنه آبی		X		X		X		X	X	X	X	
روش‌های مقابله (Combating)												
C1 مقابله با ابرهای گازی محلول در آب		X										
C2 مقابله با تراوشات شناور بر روی آب							X					
C3 مقابله با تراوشات محلول در آب		X		X		X		X	X	X	X	
C4 مقابله با تراوشات فرو رفته به کف											X	X

شاید همچنین برای بررسی مواد فرورفته در آب که در کف دریا در بدنه آبی حرکت میکنند، مناسب باشد:
کاربرد استراتژی‌های واکنشی مختلف درگروه رفتاری متفاوت.
جدول ۲ – ۱۶: روش‌های مقابله بر اساس تقسیم‌بندی مواد شیمیایی

گروه	خصوصیات	مثال مواد شیمیایی	روش مقابله	مثال برای روش مقابله
G	تبخیر فوری	بوتان، وینیل کلراید	–	–
GD	تبخیر قابل توجه درآب، حلالیت فوری	آمونیاک	C1	استفاده از ابرهای بخار آب روش C3 برای آمونیاک
E	تبخیر سریع	بنزن، هگزان، سیکلوهگزان	–	–
ED	تبخیر قابل توجه در آب، حلالیت سریع	اکریلونیتریل، نرمال بوتیل آلرئید	–	–
FE	شناوری، تبخیر	هپتان، تولوئن، ترپنتین، زایلین	–	
FED	شناوری، تبخیر، حل شدن	نرمال بوتیل، استات اتیل آکریلات	–	
F و F_P	شناوری	فتالات‌ها، روغن‌های چرب، اتیل اگزیل الکل، استایرن	C2	اختلاط با عوامل تیمارکننده، یا بازیافت توسط skimmer
FD	شناوری، حلالیت	نرمال- بوتانل، بوتیل اکریلات	–	–
DE	حل سریع، تبخیر	استن، مونوایتل آمین، پروپیلن اکسید	–	
D	حل سریع	برخی از اسیدها و بازها، بعضی الکل‌ها، گلیکول‌ها، استن، سیانوهیدرین، اتیل اتیل کتون	C3	اسیدها را میتوان با بی‌کربنات سدیم خنثی کرد. بازها را میتوان با سدیم دی هیدروژن فسفات خنثی نمود.
SD	ته نشینی، حل	آنیلین، کربن دی سولفید، دی کلرومتان ۱و۲- دی کلرواتان	C4	بازیابی از کف دریا با سیستم های لایروبی
S	ته نشینی	بوتیل بنزین فتالات، کلروبنزن، قیرزغال، روغن کرئوسوت، فتالیک آن هیدرید، تتراتیل سرب	C4	بازیابی از کف دریا با سیستم های لایروبی

حرکت و گسترش یک نشت شیمیایی در محیط زیست آبی باید هرچه سریع‌تر پس از آغاز رهاسازی، بعنوان پایه‌ای برای ارزیابی ریسک مورد بررسی قرار گرفته یا محاسبه گردد. یک ارزیابی ساده و ناقص، غالباً از هیچ‌چیز بهتر است. تخمین باید تاحد امکان براساس خصوصیات فیزیکی نشت‌ها و همینطور شرایط زیست‌محیطی مانند درجه حرارت، باد، جریان آب و غیره باشد.

مدل‌های مختلف کامپیوتری وجود دارند که یک اپراتور آموزش دیده با استفاده از آن‌ها قادر به پیش‌بینی سرنوشت آتی نشت خواهد بود.

بهرحال باید تأکید شودکه قابلیت استناد پیش‌گویی کاملاً به عوامل زیر بستگی دارد:

- ساختار و اعتبار مدل مورد استفاده
- میزان صحت داده‌های ورودی
- میزان تبحر در استفاده از مدل

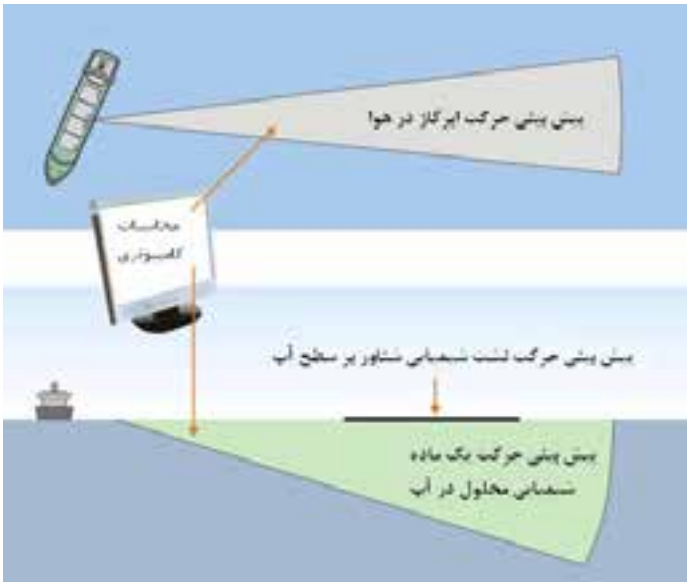
١٦,١,١ مدل‌های شبیه‌سازی واکنش

تعدادی از مدل‌های کامپیوتری محدودیت‌های شگفت‌انگیزی دارند. این عادی است که مدل‌های پیش‌بینی برای ابرهای گازی قابل استفاده در تعیین ساختار سطح آب یا زمین نیستند. (به عنوان مثال، اراضی مسطح، جنگل، آب آرام، دریای طوفانی).

برخی از مدل‌ها حتی قادر به لحاظ کوه‌ها به عنوان موانعی در برابر حرکت ابر نمی‌باشند. بعضی از مدل‌های حرکتی قادر به احتساب خصوصیات فیزیکی ترکیبات شیمیایی(مانند حلالیت درآب) نبوده ودر نتیجه تصویری گمراه کننده یا اشتباه از حرکت آنان بدست می‌آید.

١٦,٢ سیستم‌های مدل‌سازی

صدها سیستم مدل‌سازی بسیار پیشرفته پیشگویی برای پیش‌بینی حرکت و گسترش تراوشات شیمیایی وجود دارند. بسیاری از آنان شدیداً تئوریک بوده و به راحتی قابل استفاده نمی‌باشند. پیدا کردن مدل‌هایی که احتمالاً در یک ساختار اجرایی، مناسب قابل استفاده باشند، یک معضل است.



شکل ۱ – ۱٦: پیش‌بینی حرکت و پراکنش تراوشات شیمیایی به کمک مدل‌های کامپیوتری (منبع HELCOM)

۱٦,۲,۱ پیش‌بینی (Forcasting)

پیش‌بینی را میتوان به سه بخش تقسیم بندی نمود:

F1 – پیش‌بینی گسترش در هوا.

F2 – پیش‌بینی گسترش در سطح آب

F3 – پیش‌بینی گسترش در بدنه آبی

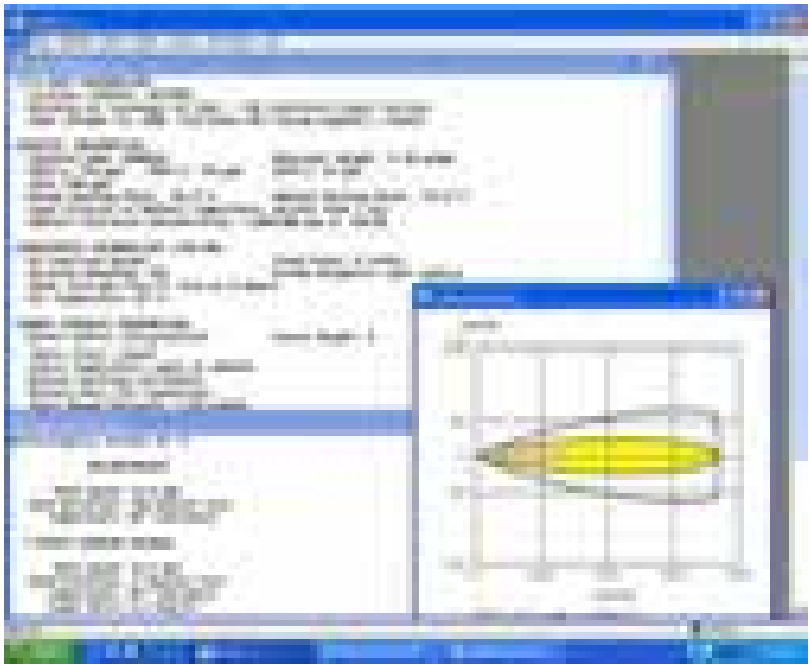
پیش‌بینی HNS که ته‌نشین میشود باید بطور جداگانه بررسی شود.

۱٦,۲,۱,۱ روش F1

پیش‌بینی گسترش درهوا

روش F1 برای گازها و مایعاتی فراری که قادر به به تولید یک ابر بخار هستند، کاربری دارد. این شامل همه گروه‌ها با یک جزء G و E در خصوصیاتی‌شان می باشد.(یعنی DE,FED,FE,ED,E,GD,G).

پیش‌بینی پراکنش یک ابرگازی حتی با کمک مدل‌های پراکنش هوایی کامپیوتری، می‌تواند از جهت عملی بودن در یک موقعیت اضطراری فرآیندی بسیار وقت‌گیر باشد. معلوم شده که اجرای چندین سناریوی منطقی وقابل قبول محلی، ازقبل، بهترین راه برای اطمینان از اجرای سریع معیارهای پیشگیرانه مناسب است.



شکل ۲ – ۱٦: مدل‌سازی کامپیوتری برای تعیین گسترش آلودگی

پیش‌بینی گسترش ابرهای گازی برای گروه‌های G ,GD با استفاده از جدول زیر، قابل محاسبه می‌باشد. مدل‌های کامپیوتری هم از منابع تجاری در دسترس هستند. محاسبات هرگز نباید بریک عامل جایگزین برای نظارت وبررسی تکیه داشته باشند، چراکه ترکیب خصوصیات ماده با شرایط اتمسفری خاص، به الگوهای رفتاری عجیبی منتهی می‌گردد.

جدول ۳ – ۱٦: ارتباط بین مقدار رهاسازی و حرکت باد با گسترش خطرات حاصله (منبع:HELCOM)

مقدار آزاد شده	**میزان خطرسازی برای سلامتی**		میزان خطرسازی آتش‌سوزی/انفجار
	آمونییاک، کلراید ونیل، کلرین	متان(LNG) ، پروپان، بوتان، اتیلن، بوتیلن–بوتادین	آمونییاک، کلرید ونیل، اتان(LNG) ، پروپان، بوتان، اتیلن، بوتیلن–بوتادین
تن	متر / سرعت باد به مایل دریایی	متر / سرعت باد به مایل دریایی	متر / سرعت باد به مایل دریایی
۰/۱	۰/٦۲/۱۰۰۰	۰/۱۲/۲۰۰	۰/۱۲/۲۰۰
۱	۱/۲٤/۲۰۰۰	۰/۲۵/٤۰۰	۰/۲۵/٤۰۰
۱۰	۳/۱۱/۵۰۰۰	۰/٦۲/۱۰۰۰	۰/٦۲/۱۰۰۰
۱۰۰	٦/۲۱/۱۰۰۰۰	۱/۲٤/۲۰۰۰	۱/۲٤/۲۰۰۰
۱۰۰۰	۱۲/٤۳/۲۰۰۰۰	۲/٤۹/٤۰۰۰	۲/٤۹/٤۰۰۰

این جدول هم چنین برای HNS مایع سمی و قابل اشتعال در گروه‌های F, ED, FE, FED, DE قابل استفاده میباشد. گسترش گاز تبخیر شده از تراوشات با ضرب مقادیر موجود درجدول در نسبت فشار گاز به ۱۰۰، در جائیکه فشار بخارمایع برحسب کیلو پاسکال (KPA) در درجه حرارت محیطی است، بدست می‌آید.

غالباً صرف زمان برای محاسبه گسترش ابرهای گازی‌ای که در سوانح بطور ناگهانی شکل گرفته‌اند ، حتی در صورت دسترسی به مدل های کامپیوتری مشکل است.
برخی اوقات محاسبه و پیش‌بینی توزیع یک ابر گازی، حتی با کمک ابزارهای مدل‌سازی بسیار پیشرفته، غیرممکن است. شرایط جوی خاص و یا خصوصیات ترکیب، احتمالاً منجر به رفتار گازی غیر عادی‌ای می‌شوند که پیش‌گویی را مشکل می‌کند.

۱۶,۲,۱,۲ *روش* F2

پیش‌بینی گسترش برسطح آب

این روش برای گروه‌های FD, F, FED, FE (تمام گروه‌های باF) کاربرد دارد.

شکل ۳ – ۱۶: روش F2 برای محاسبه حرکت مواد شیمیایی بر سطح آب

پیش‌بینی رفتار یک تراوش شیمیایی شناور برسطح آب پیچیده است. سرنوشت تراوش تحت تأثیر فرآیندهای زیر قرار می‌گیرد:

- حرکت برروی سطح
- گسترش برروی سطح
- تبخیر
- حل شدن
- واکنش‌های شیمیایی وسایر فرایندهای تبدیل کننده

مدل‌های ساده پیش‌گویی برای نشت‌های مواد شیمیایی شناور برروی سطح آب، توسعه یافته‌اند. برای ساده‌سازی، فرض براین است که این نشت ها نه تبخیر ونه حل می‌شوند. این اصل برای محاسبات دستی هم قابل استفاده است و به طور خلاصه در زیر توضیح داده می شود.
محاسبه گسترش یا حرکت توسط دیاگرام برداری با استفاده از اصول مشابه‌ای که در مورد نشت‌های نفتی قابل انجام هستند، صورت می‌گیرد.

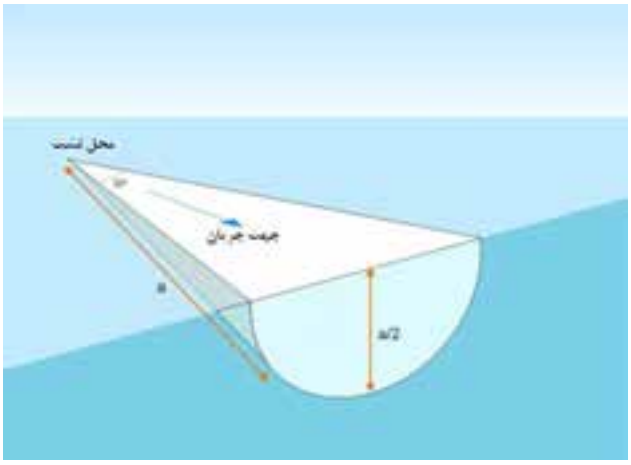
با این حال، اکثر نشت‌های HNS متعلق به این گروه‌ها، به استثنای گروه F، تقریباً طی ۱۰ ساعت در نتیجه تبخیر و یا حل شدن ناپدید خواهند شد. تحت جریان و شرایط بادی مخالف، توجه به نیروهای نسبی باد وجریان آب حیاتی می‌باشد، چراکه موقعیت تراوش را مشخص خواهند کرد.

مدل‌های آزمایشگاهی مختلفی توسعه یافته‌اند، اما تعداد بسیار کمی در شرایط واقعی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند.

۱۶,۲,۱,۳ روش F3

پیش‌بینی گسترش در عمق آب

این پراکنش در صورتی که جریان‌های عمیق آبی آهسته و یکنواخت باشند، با استفاده از دیاگرام پائین ویا فرمولی که در پی می‌آید قابل محاسبه است. (مسافت حرکت آلودگی) $1/\sqrt{3}$ = مقدار نفوذ در آب



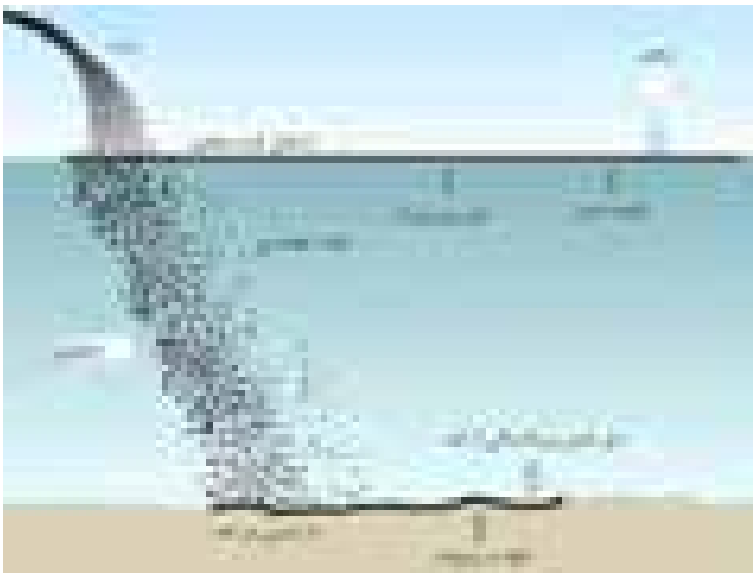
شکل ٤ – ١٦: روش F3 برای پیش بینی نفوذ مواد شیمیایی در بدنه آب

این روش برای آب راکد (یا تقریباً راکد)، درجائیکه وزن مخصوص HNS خیلی با آب اختلاف دارد و یا وقتی آب بسیار متلاطم است، قابل استفاده نمی‌باشد.

جدول ٤ – ١٦: روش توصیفی برای گروه D

مقدار آزاد شده	غلظت کمتر از $1\ g/m^3$		غلظت بیشتر از $1\ g/m^3$	
تن	متر	مایل دریایی	متر	مایل دریایی
۱	۵۰۰	۰/۳	۵۰۰۰	۳
۱۰	۱۰۰۰	۰/۵	۱۰۰۰۰	۵
۱۰۰	۲۰۰۰	۱	۲۰۰۰۰	۱۱
۱۰۰۰	٤۰۰۰	۲	٤۰۰۰۰	۲۲

پیش‌بینی سرنوشت موادی که به ته آب فرو می‌روند، بسیار مشکل است. دلیل این مسئله تعداد فاکتورهای مؤثر براین پروسه می‌باشد. وزن مخصوص ترکیب شیمیایی برسرعت فرو رفتن ترکیب شیمیایی به ته آب، اثر می‌گذارد. کشش سطحی و قابلیت حلالیت (حتی خیلی کم) بررفتار آن در سطح آب وهمینطور پراکنش و گسترش آن در عمق آب طی فروروی به سمت بستر دریا، تأثیر دارد.



شکل ۵ – ١٦: عملکرد رهاسازی مواد شیمیایی مضر و خطرناک در آب

١٦,٢,٢ پایش

روش‌های پایش را می‌توان به دو بخش پایش در آب و پایش در هوا تقسیم کرد ولی قبل از مطالعه این روش‌ها بهتر است ببینیم که بطورکلی هدف از پایش چیست.

١٦,٢,٢,١ اهداف پایش

در زمان آزاد شدن یک ماده مضر و خطرناک پایش غلظت این مواد در هوا ز اهمیت خاصی برخوردار است. هدف از پایش مقدار گازها عبارت است از:

- ارزیابی سمی بودن و همینطور قابلیت انفجار و آتش‌سوزی
- پیدا کردن محدوده‌ای که برای سلامتی زیان‌آور است وبا خارج شدن از آن می‌توان نجات‌یافتگان را تخلیه کرد
- تصمیم‌گیری در مورد سطح محافظت مورد نیاز برای پرسنلی که باید به محدوده خطر وارد شود

۱۶,۲,۲,۲ *پایش در هوا* M1

در بعضی از موارد خواندن درجه دستگاه مورد استفاده برای ارزیابی ریسک کافی است ولی مواردی نیز وجود دارد که قبل از استفاده از این دستگاه‌ها باید از روش‌های تجربی و یا مدل‌سازی برای تعیین محدوده ریسک تصمیم‌گیری شود.
مشکل‌ترین وظیفه در مورد اندازه‌گیری گازها در یک موقعیت ناشی از رهاسازی مواد شیمیایی تعیین و شناسایی مواد رها شده در هوا است. چنین شناسایی نیازمند دستگاه‌های پیشرفته و پرسنل متخصصی است که معمولا در لحظه‌های اولیه حادثه حضور ندارند. استفاده صحیح از دستگاه‌های قابل حمل اندازه‌گیری گازها نیاز به دانش کافی از خصوصیات گازها دارد، به همین جهت بعضی وسایل جدید تاکید را بر تعیین ریسک ناشی از وجود گازها قرار داده‌اند تا بر شناسایی آن‌ها.

۱۶,۲,۲,۳ *پایش در آب* M2

روش‌های گوناگونی برای پایش نشت در آب وجود دارد که بستگی به محل وجود مواد شیمیایی در آب دارند:

- روی‌سطح
- در بدنه آب
- کف دریا

تشخیص هوایی

با توجه به جنس مواد رها شده، ممکن است استفاده از انواع مختلف وسایل تشخیص هوایی از راه دور میسر باشد. تشخیص از راه دور با بررسی خصوصیات سطح آب از جمله رنگ، انعکاس پذیری، درجه حرارت و چین‌خوردگی امکان-پذیر است. دوربین‌هایی که به نورهای مرعی تکیه می‌کنند بسیار مورد استفاده هستند و می‌شود دستاورد آن‌ها را با دریافت حس‌گرهایی که نسبت به شناسایی چربی‌ها در خارج از دامنه دید حساس هستند، تلفیق کرد.
حس‌گرهایی که معمول‌تر هستند عبارتند از:

- رادار هوایی بادید جانبی SLAR (Side-Looking Airborne Radar)
- مادون قرمز و ماورای بنفش با دید پایین (downward-looking thermal infra-red (IR) and ultra-violet (UV))

حس‌گرهای از راه دور براساس ردیابی خصوصیات سطح دریا، رنگ، انعکاس، درجه حرارت یا ناهمواری (تلاطم)، کار میکنند. آلاینده‌ها زمانی که یک یا چند مورد از این خصوصیات را تغییر می‌دهند، قابل ردیابی می‌شوند. دوربین‌های نور مرئی به میزان وسیعی استفاده می‌شوند توانایی این دوربین‌ها در مواردی با حسگرهایی که روغن را درخارج از طیف مرئی ردیابی کرده و در نتیجه قادر به ارائه اطلاعات اضافی در مورد این ترکیبات هستند، تکمیل می‌گردند. معمولترین وسایل مورد استفاده از حس‌گرها شامل رادار هوایی بادید جانبی SLAR (Side-Looking Airborne Radar) و مادون قرمز حرارتی با زوایه دید پائین هستند. تمامی حسگرها باید کالیبره شده ونیازمند پرسنل آموزش دیده ردیاب‌ها یا سیستم های تصویر برداری ماوراءبنفش و برای کار با آنان وتفسیر نتایج‌شان هستند.

پایش نشت سطحی

به خوبی دانسته است که تراوشات نفتی بر سطح آب توسط انواع مختلف وسایل حسگر از راه دور بصورت هوایی، قابل ردیابی و بررسی و نمایش می‌باشند. تراوشات نفتی غالباً وسیکوزتر بوده و لایه‌های نسبتاً ضخیمی(بیشتر از ۱ میلی متر) تشکیل می دهند که خصوصیات فیزیکی آب سطحی را تغییر داده و آن‌ها را قابل نمایش و بررسی توسط تکنیک‌های حس‌گر از راه دور می‌نماید. اما دربرخی موارد، حتی نوارهای بسیار نازک روغن (کمتر از ۰/۱ میلی متر) توسط وسایل خاص قابل تشخیص بوده و وضعیت مشابهی هم برای تراوشات شیمیایی شناور که غالباً لایه نازکی برروی سطح تشکیل می‌دهند، صدق می‌کند. چنین لایه‌های نازکی سطح آب را صاف کرده، در نتیجه دانسیته تفرق اشعه ناشی از یک رادار هوایی با زاویه دیدجانبی SLAR را کاهش می‌دهند. در نتیجه سطح صاف لکه سطحی به صورت یک ناحیه نسبتاً تاریک در تصویرSLAR ظاهر خواهد شد. این لکه احتمالاً انعکاس پذیری ماوراءبنفش سطح را هم تغییر داده و توسط یک اسکنر ماوراءبنفش قابل مشاهده است. در ضمن درجه حرارت تابشی سطح را تغییر داده وتوسط وسایل مادون قرمز مانند یک اسکنر مادون قرمز ویک تصویر مادون قرمز با زاویه دید جلو یا FLAIR (Forward-Looking Infrared Imager) ثبت می‌گردد.

تصویربرداری ماه‌واره‌ای

سیستم‌های حس‌گر از راه دور ماه‌واره‌ای موفقیتی در ردیابی تراوشات نفتی داشته و درضمن باید قادر به ردیابی تراوشات HNS در آب باشند. حس‌گرهای روی ماهواره یا نوری بوده و درمحدوده طیف مرئی و نزدیک مادون قرمز ردیابی می‌کنند یا از رادار استفاده می‌نمایند. مشاهده نوری HNS تراوش یافته توسط ماه‌واره به آسمان صاف نیاز دارد، در نتیجه چنین سیستم هایی محدودیت کاربردی شدیدی دارند. SAR (Synthetic Aperture Radar) (رادار دیافراگم سنتزی) در حضور ابرها محدود نشده و ابزاری به مراتب سودمندتر است. بااین حال، با تصویربرداری رادار، غالباً اطمینان از اینکه یک شکل بی‌قاعده برروی تصویر ماهواره‌ای ناشی از حضور HNS است، مشکل می‌باشد. متعاقباً تصویر رادار SAR نیازمند تفسیر متخصصانه توسط پرسنل به خوبی تعلیم یافته برای اجتناب از اشتباه گرفتن سایر اشکال با تراوشات HNS می‌باشد. تااین تاریخ به دلیل فواصل زمانی میان عبور ماهواره و زمان لازم برای پردازش اطلاعات، کاربرد اجرایی امکان‌پذیر نشده است. بهرحال چنین تصویری بعدها برای تکمیل مشاهدات هوایی و تهیه تصویری گسترده از وسعت آلودگی قابل استفاده خواهد بود.

۱۶,۲,۲,٤ روش‌های متفرقه پایش

شاید درموارد خاص، نیاز به همکاری با متخصصین با تجربه برای انجام انواع مختلف نمونه‌برداری و نمایش و بررسی به منظور تعیین درجه تأثیر حاصل از یک آلاینده شیمیایی، افزایش یابد. مثال‌ها، بررسی غلظت مواد شیمیایی در موجودات زنده و رسوبات بستر هستند.

در موارد نادر ترکیبات بسیار غیرمعمول باید پایش شوند، مثل ترکیبات رادیواکتیو یا مخرب، عوامل شیمیایی یا زیستی جنگی وغیره. برای چنین کاری باید از پرسنل بسیار متخصص استفاده نمود.

آزمایشات گسترده‌ای با استفاده از سگ‌ها برای ردیابی مواد شیمیایی مختلف، صورت گرفته‌است. این اصل (بویایی سگ) به قدری جدی به نظر می‌رسد که آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا پروژه‌ای تحقیقاتی دراین زمینه به اتمام رسانده است. این پروژه نشان داده که توانایی سگ برای ردیابی مقادیر ناچیز مواد شیمیایی درهوا، بهتر از دستگاه‌های اندازه‌گیری مورد استفاده بوده است.

۱۶,۳ مقابله

مقابله را می‌توان به چهار زیربخش تقسیم نمود:

C1 – مقابله با ابرهای گازی محلول در آب

C2 – مقابله با تراوشات شناور برسطح آب

C3 – مقابله با تراوشات محلول در آب

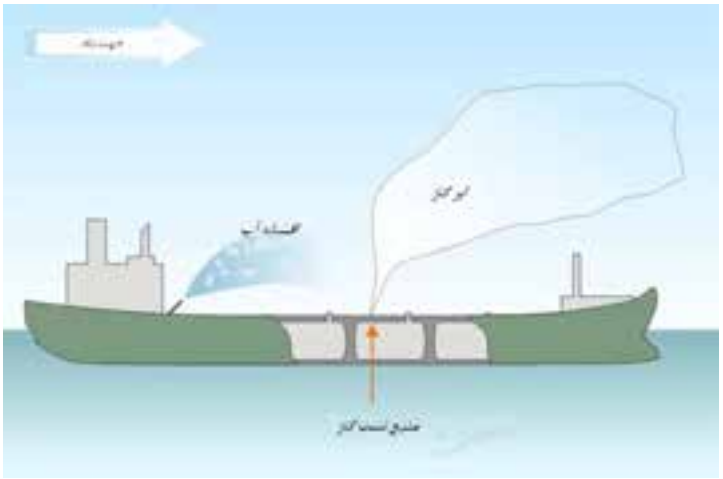
C4 – مقابله با تراوشات فرورونده به بستر دریا

۱۶,۳,۱ روش C1

مقابله با ابرهای گازی محلول در آب

این روش از پمپ‌ها و وسایل آتش نشانی مستقر در کشتی‌ها برای تولید یک افشانه یا مه آبی استفاده می‌کند و درمقابل هر نوع گاز محلول درآب مانند آمونیاک و دی اکسید گوگرد (گروه GD) قابل استفاده است.

ابرهای گاز محدود و کوچک از گازهای محلول در آب را میتوان در سرعت پائین باد توسط پاشش‌های پراکنده و بسیار کوچک آب (مه آبی)، از بین برد (شست).



شکل ٦ – ١٦: مقابله با ابر گازها با اسپری آب

محدودیت‌هایی برای این روش وجود دارند چرا که تنها برروی ابرهای گازی کوچک یا محدود قابل اجرا بوده و شاید مانور کشتی یا کشتی‌های واکنش‌گر درراه‌های آبی باریک مشکل باشد.

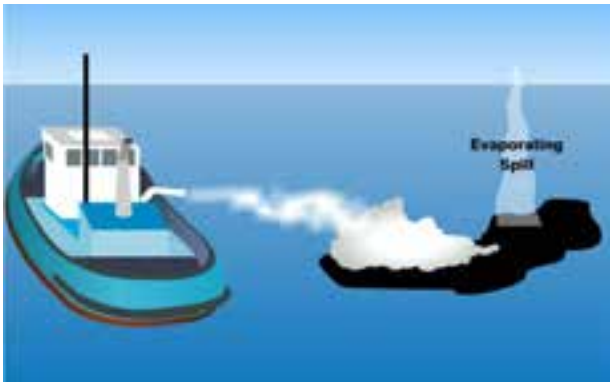
مقابله با ابرهای گازی غیرمحلول در آب

روش توصیف شده در بالا، در ضمن در موارد گازهای غیرمحلول در آب مانند متان، بوتان، بوتادین، اتیلن، پروپلین، مخلوط‌های LPG، وینیل کلراید (گروهG) و در جائی‌که پاشش آب خطر آتش‌سوزی و انفجار را با خنک کردن سطوح داغ یا خاموش کردن جرقه‌ها و تقلیل شعله‌ها کم میکند، مفید است.

۱۶,۳,۲ روش C2

مقابله با تراوشات شیمیایی شناور بر سطح آب

این روش برای ترکیبات شیمیایی شناور برسطح آب مانند آمیل‌استات، بوتیل‌استات، بوتانول، بوتیل‌آکریلات، سیکلوهگزانون، دی بوتیل فتالات، دی‌اکتیل فتالات، دی نپتن، روغن ماهی، هپتان، هگزانول، ایزودکانول، روغن زیتون، روغن تخم ترب، روغن تال، تولوئن، توربنتین، زایلین ها قابل کاربرد است.



شکل ۷ – ۱۶: روش C2 برای مقابله با ترکیبات شیمیایی شناور

یک ترکیب شیمیایی تراوش یافته شناور بر سطح آب پخش شده و سطح تماس وسیعی با هوا بوجود خواهد آورد. بسته به فشار بخار آن، احتمالاً سریعاً تبخیر شده وغلظت بالایی از گاز به هوا راه می یابد. به هنگام واکنش دربرابر تراوشات شیمیایی شناور برسطح آب، پایش غلظت‌های موجود درهوا به منظور بررسی خطرات آتش سوزی وانفجار وهمینطور خطر برای سلامتی، از اهمیت خاصی برخوردار است. عملیات واکنش اصلاحی اساساً برای تراوشات ترکیبات شیمیایی مایع و جامد موجود در گروه F که بر سطح آب شناور شده ونه تبخیر و نه حل می‌گردند، قابل اجرا می‌باشند. این فرآیندها برای ترکیبات شیمیایی گروه F بسیار به آهستگی رخ می‌دهند. تعداد زیادی از ترکیبات حمل شده به صورت فله‌ای به گروه F تعلق دارند، اما خیلی از آنها روغن های چرب با خطر بسیار پائین هستند. با این حال، شاید حتی این ترکیبات بازیابی دشواری داشته باشند. به دلیل ویسکوزیته پائین، برخی از آن‌ها بسیار به سرعت برروی سطح آب پخش شده و لایه های بسیار نازکی بوجود می‌آورند.

ترکیبات شیمیایی شناور برسطح آب گروه F، بسیار آهسته تبخیر شده وبه میزان ناچیزی در آب حل می‌گردند. عملیات واکنش شامل موارد زیر هستند:

- استفاده از کف برای کاهش تبخیر و کاهش خطر آتش سوزی و انفجار
- استفاده از مواد جاذب یا برخی از انواع دیگر از عوامل اصلاح کننده (مثل عوامل غلیظ کننده – دلمه‌ساز)
- ایجاد محدودیت (مهار دریک محوطه) با استفاده از بوم‌ها (تنها برای مدتی کوتاه به دلیل ویسکوزیته عموماً پائین ترکیبات شیمیایی)
- جمع‌آوری با استفاده از ابزار بازیابی (مثل Skimmerها)
- مجموعه‌ای از موارد باالا

در تمام طول این نوع عملیات واکنشی، باید توجه خاصی به خطرات سلامتی، آتش‌سوزی و انفجار معطوف گردد. دربرخی موارد، این خطرات را می‌توان با پوشش تراوش مورد نظر با کف، همانگونه که در بالا عنوان شد، کاهش داد.

استفاده از مواد اصلاح کننده (Treatment Agent) بر روی یک تراوش شیمیایی شناور بر سطح آب، قادر به محدودیت پخش آن و تسهیل جمع‌آوری و بازیافت آن است. مواد جاذب خاصی برای تراوشات شیمیایی وجود دارند، اما مواد جاذب تراوش روغنی سنتی هم بعضی اوقات قابل استفاده هستند. سایر عوامل تیمارکننده، مواد دلمه‌ساز (Gelling Agent) نامیده می‌شوند. با این حال، مواد دلمه‌ساز خاصی دربرابر تراوشات شیمیایی شناور برسطح آب مورد نیاز هستند. برخی از مواد دلمه‌ساز ، با طراحی خاص برای تراوشات شیمیایی شناور برسطح آب، آزمایش شده ودرحال حاضر دربازار موجود می‌باشند.

برخی مواد جاذب (Sorbents) به شکل مکعب‌های کوچک یا پلت‌های (Pellets) ساخته شده از فوم پلاستیکی، قابل استفاده به توسط سیستم‌های خاصی هستند که قادر به پاشش این جاذب‌ها برروی سطح تأثیر یافته‌اند. در بعضی موارد مواد جاذب و محصول بازیابی می‌گردند. این نوع مواد جاذب پس از جداسازی ماده جذب شده دوباره قابل استفاده هستند.

ممانعت از خروج بخارات از تراوشات شناور

این روش مستلزم کاربرد کف بااستفاده از وسایل پاشنده تخصصی می‌باشد. برای تراوشات ترکیبات شناور برسطح آب و توقف بخارات سمی یا قابل اشتعال، کاربرد دارد. تراوشات شیمیایی محدود که لکه‌های بزرگی برروی سطح آب تشکیل نمی‌دهند، با انواع مختلف کف که به طور عادی برای کاربردهای اطفای حریق به کار می‌روند، قابل پوشش می‌باشند. این پوشش کف به طور موقتی تشکیل بخار از تراوش مورد نظر را متوقف کرده و بنابراین خطر ایجاد غلظت‌های قابل اشتعال یا مضر را کاهش می‌دهد.

محدودیت‌های این روش عبارتند از:

- تنها برای لکه‌های شیمیایی با سطح نسبتاً کوچک یا محدود، کاربرد دارند
- نوع کف باید با ترکیبات شیمیایی هماهنگی داشته باشد (کف‌های مختلف برای ترکیبات شیمیایی متفاوت)
- استفاده از کف تنها برروی نوع/ گروه خاصی از مواد شیمیایی، قابل اجرا است.

کف‌ها همچنین قادر به کاهش کشش سطحی تراوش شناور می‌باشند که بازیابی بوسیله skimmerها را مشکل‌تر می‌سازد.

بازیابی تراوشات شیمیایی شناور با استفاده از بوم ها و skimmerها

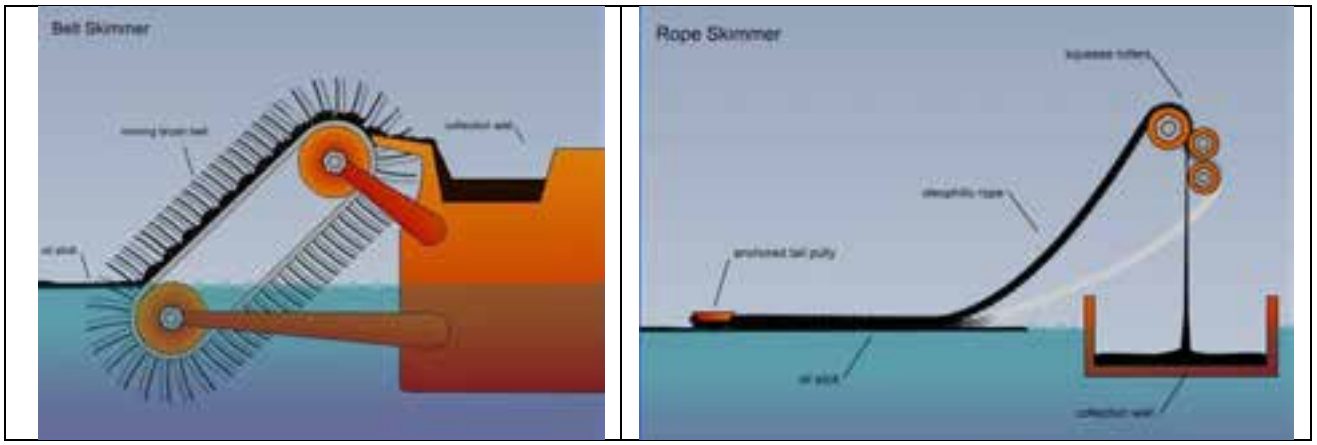
این روش شامل کاربرد انواع خاصی از بوم‌ها و skimmerهای محدود کننده بر روی تراوش شیمیایی شناور است.

شکل ۸ – ١٦ : استفاده از بوم در یک نشت کوچک

کاربردهایی برروی ترکیبات شناور برسطح آب و بدون تبخیر یا حل‌شدگی مشخص، مثل آلفا- متیل استایرن، دی نپتن، اتیل هگزانول، روغن‌های چرب، ایزودکانون، نونیل الکل، اکتانول، فتالات ها، ۱،۲،۳ – تری متیل بنزن و وینیل تولوئن(گروهF) دارد. برخی اوقات گسترش ترکیبات شیمیایی تراوش یافته در سطح آب توسط بوم‌ها، قابل کنترل و محدودسازی است. بعضی وقت‌ها این با استفاده از مواد جاذب و عوامل مشابه، تسهیل می‌گردد. تراوشات روغن‌های معدنی برسطح آب را می‌توان بصورت عادی توسط انواع مختلف از skimmerهای روغن طی عملیات واکنش، جمع‌آوری نمود. با این حال، بازیابی مواد شیمایی شناور از سطح آب به دلیل ویسکوزیته بسیار پائین آن‌ها و گسترش سریع و تشکیل لایه‌های بسیار نازک برسطح آب، مشکل‌تر خواهد بود. اما معلوم شده که تحت شرایط خاص و با استفاده از skimmer های روغن، تعدادی از ترکیبات شیمیایی تراوش یافته برسطح آب، بعضی از انواع skimmerها نباید به همراه عوامل واکنشی، بر روی تراوشات به کار گرفته شوند.

محدودیت‌های این روش شامل خطرات احتمالی برای سلامتی، آتش‌سوزی و انفجار هستند. شاید ترکیب بازیابی شده اثرات زیانباری بر وسایل واکنش داشته باشد. معضلات بازیابی احتمالاً در ارتفاع موج بالاتر از ۱/۵ متر و جریان آب بیشتر از ۰/۸ گره دریایی، روی می‌دهند. تنها برای ترکیبات شیمیایی گروه F کاربرد دارد (باحلالیت وقدرت تبخیر پائین).

بازیابی تراوشات شناور با استفاده از انواع مختلفskimmer



شکل ۹ – ۱٦ : اسکیمرهای طنابی و تسمه‌ای

اسکیمرها برروی ترکیبات تراوش یافته شناور برسطح آب و بدون حلالیت یا تبخیر قابل توجه مانند آلفا- متیل استایرن، دی نپتن، اتیل هگزانول، روغن‌های چربی، ایزودکانول، نونیل الکل، اکتانول، فتالات ها، ۱،۲،۳- تری متیل بنزن و وینیل تولوئن (گروهF)، کاربرد دارند. Skimmerهای تسمه‌ای به منظور استفاده برای بازیابی ترکیبات شیمیایی خاص مانند اکتانول و دی اکتیل فتالات، تولید شده‌اند. این فرآیند گاهی توسط ترکیبات جاذب، تسهیل می‌گردد.

برخی اوقات سیستم‌های طناب جاذب برای جمع آوری تراوشات شیمیایی از سطح آب قابل استفاده هستند. به هنگام استفاده از این سیستم‌ها، ترکیب شیمیایی نباید با هیچ عامل جاذب و یا دلمه‌ساز مخلوط باشند.

نتایج بسیار خوبی برروی اکتانول و دی اکتیل فتالات، به دست آمده‌اند. سیستم‌های تسمه‌ای برای بازیابی ترکیبات شیمیایی از سطح آب به روشی مشابه برای محصولات نفتی سبک، قابل استفاده هستند. ترکیبات شیمیایی بازیابی شده نباید به هنگام کاربرد سیستم‌های تسمه‌ای، با هیچ عامل جاذب و یا دلمه‌ساز مخلوط باشند.

شکل ۱۰ – ۱٦ : استفاده از بوم و اسکیمر برای بازیابی مواد شیمیایی گروه F

محدودیت‌های این روش، خطرات احتمالاً بالایی از جهت سلامتی، آتش‌سوزی و انفجار می‌باشند. ترکیب بازیابی شده احتمالاً اثرات زیانباری بر وسیله واکنش دارد. مشکلات بازیابی در ارتفاع موج بالاتر از ۱/۵ متر وجریان آب سریعتر از ۰/۸ گره دریایی روی می دهند. تنها برای ترکیبات شیمیایی گروه F کاربرد دارد (باحلالیت و تبخیر پائین).

بازیابی تراوشات شناور با استفاده از صفحات جاذب پلی‌پروپیلن

این روش مستلزم پخش مواد جاذب برروی تراوشات شناور برسطح آب و بازیابی مخلوط جاذب- تراوش است.

شکل ۱۱- ۱٦ : استفاده از جاذب‌ها

برروی تراوشات ترکیبات شناور برسطح آب و بدون تبخیر یا حلالیت قابل توجه، مانند آلفا- متیل استایرن، دی نپتن، اتیل هگزانول، روغن های چرب، ایزودکانول، بنزن و وینیل تولوئن(گروهF)، قابل استفاده میباشد.

گاهی جاذب‌ها برروی تراوشات شیمایی در سطح آب‌های ساحلی یا داخلی، قابل استفاده هستند. بطور عادی در دریای آزاد بدون فایده می‌باشند. جاذب‌های متفاوتی به تعداد زیاد، طراحی شده برای تراوشات شیمیایی، دربازار موجود هستند. اکثر آنها برای تراوشات برروی زمین ساخته و آزمایش شده‌اند وتنها تعداد کمی برای جذب تراوشات از سطح آب مناسب می‌باشند.

در یک بررسی نروژی از ٤۳جاذب متفاوت، آشکار شد که ۱۰ مورد قادر به جذب ترکیبات شیمیایی شناور بر سطح آب هستند. چهارمورد در بوم‌های کوچک به کار رفته و ۵ تا به شکل صفحات کوچک بودند. یک عامل از مواد گرانوله تشکیل شد. (خاکستر آتشفشانی فرآوری شده). مؤثرترین و کارآترین محصولات دراین بررسی، از پلی‌پروپیلن ساخته شدند. این

پلیمر به صورت صفحات فوم پلاستیکی یا قطعات نمد مانند که به راحتی قابل پخش برروی تراوش می‌باشند، در دسترس است.

محدودیت‌های این روش، خطرات احتمالی برای سلامتی، آتش‌سوزی و انفجار می‌باشند. ترکیب بازیابی شده، احتمالاً اثرات مضری بر وسیله واکنش دارد. در ضمن درمورد تمامی جاذب‌ها، باید خطرات پس‌دادن مواد و فرو رفتن همراه با کارآیی عامل، ارزیابی گردند (نسبت ماده جاذب به ماده شیمیایی). معمولاً در آب‌های آزاد و شرایط آب وهوایی نامساعد قابل استفاده نبوده و به برنامه‌ریزی دقیق درمورد بازیابی و دفع نیاز دارد.

بازیابی تراوشات شناور با استفاده از پتوها یا بالش‌های بسته‌بندی شده با مواد جاذب پودری

این روش شامل توزیع پتوها/ بالش‌ها برروی تراوش شناور برسطح آب و بازیابی مخلوط پتو/ بالش- تراوش است. کاربردهایی برروی تراوشات ترکیبات شناور برسطح آب و بدون حلالیت یا تبخیر قابل توجه، مانند آلفا- متیل استایرن، دی نپتن، اتیل هگزانول، روغن های چربی، ایزودکانول، نونیل الکل، اکتانول، فتالات ها، ۱،۲،۳- تری متیل بنزن و وینیل تولوئن (گروهF)، دارد.

برخی جاذب‌های سنتزی برای تراوشات شیمیایی از قطعات کوچک (حدود ۱ میلی‌متر درقطر) یا حتی پودر، ساخته می-شوند. برای کاربرد مناسب چنین جاذب هایی در دریا، برخی اوقات با پوشش منسوجاتی به شکل بالش یا پتو بسته‌بندی می‌گردند. جاذب‌های پودری و گرانولی هم با استفاده از یک لوله پرتاب کننده، قابل توزیع و پخش هستند. چنین وسیله‌ای توزیع یکنواخت جاذب برروی تراوش را تسهیل می‌نماید. با این حال، در صورتیکه جاذب مانند پلاستیک فوم نرم باد کند، احتمال توقف کار این لوله وجود دارد. برخی اوقات، ماده جاذب به صورتی غیرمرسوم‌تر مستقیماً از کیسه‌های قابل حمل، بخصوص اگر وزن آنها برحسب واحد حجم خیلی کم و سرعت باد خیلی زیاد نباشد، به شکل دستی قابل پخش می‌باشد.

تراوشات شیمیایی با ویسکوزیته پائین سریعاً به صورت لایه‌های نازک برسطح آب پخش می‌شوند. بنابراین، به هنگام تیمار این تراواشات کاربرد نسبت بالای جاذب به ترکیب شیمیایی به منظور کسب جذب کافی، ضروری است.

محدودیت‌های این روش خطرات احتمالی سلامتی، آتش سوزی و انفجار هستند. شاید ترکیب بازیابی شده اثرات زیانباری بر ابزار واکنش داشته باشد. همانند همه جاذب ها، احتمالات پس زدن مواد وفرورفتن به همراه کارآیی عامل، می باید ارزیابی گردد.(نسبت جاذب به ترکیب شیمیایی). عموماً در آب‌های آزاد و شرایط آب وهوایی نامطلوب قابل کاربرد نبوده و در رابطه با بازیابی و رفع آلودگی به برنامه‌ریزی دقیق احتیاج است.

۱۶،۳،۳ روش C3

مقابله با تراوشات شیمیایی محلول درآب

این روش برروی ترکیبات شیمیایی مانند، استون، اتانول، فسفریک اسید، گلیسول‌ها، ایزوپروپانول، متانول، متیل اتیل کتون، منواتیل آمین، محلول هیدروکسیدسدیم، پروپیونیک اسید، اکسید پروپیلن، اسید سولفوریک، اسید استیک، هیدروکسید آمونیوم (ازآمونیاک حل شده) به کار می‌رود.

شکل ۱۲ – ۱۶: خنثی‌کننده‌های تجاری

یک ترکیب شیمیایی تراوش یافته محلول درآب، یک (ابر) درحال رشد در داخل آب خواهد ساخت. پایش تغییرات غلظت ماده شیمیایی در این ابر برای ردیابی گسترش وحرکت ترکیبات شیمیایی درجهت تعیین خطرات برای محیط‌زیست، شیلات، نواحی تفریحی، منابع آب‌های شیرین و غیره مهم است.
تراوشات شیمیایی حل شده درآب‌های کم‌عمق، گاهی اوقات به منظور کاهش اثرات زیانبار برافراد بشر ومحیط زیست، با عوامل اصلاح‌کننده مختلف (بی فایده درآب‌های آزاد) مخلوط می‌گردند. مثال‌هایی از چنین عوامل اصلاح‌کننده‌ای عبارتند از:

- عوامل خنثی‌کننده
- کربن فعال
- عوامل اکسیدکننده
- عوامل احیاکننده
- عوامل کمپلکس کننده
- عوامل مبادله‌کننده یون‌ها

مثال‌هایی ازدیگر عوامل اصلاح‌کننده، عوامل لخته‌ساز (برای ذرات بسیار ریز پراکنده) وعوامل منعقدکننده (برای لکه های شناور قبل ازاینکه حل شوند)، هستند. عواملی که تنها، ترکیب تراوش یافته راجذب نموده و دربستر دریا جای می‌گیرند (مثل کربن فعال وعوامل لخته ساز) باید با دقت با مشورت متخصصین محیط‌زیست، به کار بروند.

عوامل لخته‌ساز، منعقدکننده، کربن فعال، عوامل کمپلکس کننده ومبادله کنندگان یونی، هم چنین برای اصلاح مخلوطی از ترکیبات شیمیایی و آب که از یک محل نشت بازیابی شده وبه داخل کرجی‌ها یا سایر کانتینرهای ذخیره‌سازی حدواسط پمپ شده‌اند، قابل استفاده هستند. کربن فعال همچنین، براساس برخی تحقیقات، بصورتی موفق برای تراوشات شیمیایی

درآب‌های جاری قابل کاربرد می‌باشد، درحالی‌که سایر منابع عنوان می‌کنند که کربن فعال برای تیمار مستقیم تراوشات شیمیایی دراین نوع محیط‌های زیستی، مناسب نیست.

روش افزودن عوامل تیمارکننده به تراوشات شیمیایی پراکنده در داخل آب، بخصوص دربرابر ترکیبات متعلق به گروه D کاربرد دارد، اما برخی اوقات در مقابل سایر ترکیبات شیمیایی(گروه‌های,SD, FD, FED, ED, GD) هم قابل استفاده می‌باشد.

اصلاح تراوشات محلول در بدنه آبی با عوامل خنثی کننده

این روش شامل افزودن عوامل خنثی‌کننده به یک محل نشت دربدنه آبی است.

برروی تراوشات اسیدها وبازها که به هنگام تراوش به داخل آب، حل شده و ***pH*** آن را بصورت معناداری تغییر می‌دهند، کاربرد دارد. مثال‌ها عبارتند از هیدرکسید آمونیوم، اسید فلوئوسیلیسیک، اسید فسفریک، محلول هیدروکسیدسدیم، پروپیونیک اسید، اسید نیتریک، اسید سولفوریک و اسید استیک(گروهD).

آزادی اسیدها و بازها درنهرها، خورها، ورودی‌ها، در برخی موارد، اثرات اکولوژیک مخربی، حتی اگر حجم آنها نسبتاً کم باشد، بوجود می آورد. توضیح اثرات جدی این است که چنین نشتی اگر لحظه‌ای بوده یا درزمان کوتاهی روی دهد، ابری نسبتاً غلیظ بوجود می‌آورد که به سمت پائین‌دست حرکت کرده و به زندگی در تمام طور مسیر آب صدمه زده یا آن را از بین می‌برد. بنابراین تراوشات اسیدها وبازها در مناطق آبی مسدود، باید سریعاً محل‌یابی، نقشه‌برداری وسپس با عوامل خنثی کننده تیمار شوند. عوامل خنثی کننده زیر انتخابات مناسبی هستند:

- برای تراوشات اسیدی:

سدیم اسید کربنات(سدیم بی کربنات، NaHCO3).

- برای تراوشات بازها:

سدیم دی هیدروژن فسفات (مونوسدیم فسفات، Nah2PO4).

عوامل اصلاح‌کننده باید طی مشاوره با مسئول حفاظت محیط زیست به کاررفته و در مورد مقدار مصرف آن‌ها هم مشورت صورت بگیرد. این عامل توسط لوله‌های پرتاب کننده یا بطور مستقیم از داخل کیسه‌ها، قابل پراکنش است. اگر هرگونه عدم اطمینانی درمورد مقدار مصرف وجود دارد، روش زیر توصیه می‌گردد:

وزن ترکیبات شیمیایی تراوش یافته را پیدا کنید. مقدار تئوریک تراوش تقریباً دوبرابر مقدار عامل خنثی کننده است. در این حالت باید عامل خنثی کننده به وزن ۵۰ درصد نشت بصورتی مناسب برروی کل محل نشت پاشیده شود. pH باید به طور مداوم نمایش و بررسی شود.

در محل‌های تخلیه آمونیاک مایع به داخل آب، قسمتی از آمونیاک خیلی سریع جوشیده واز محیط خارج می‌شود. باقی آن درآب حل شده و محلول هیدروکسید آمونیوم قلیایی راکه برای محیط زیست خطرناک است، تشکیل می‌دهد. بنابراین باید از عوامل خنثی کننده برای کاهش صدمه زیست‌محیطی شامل از تخلیه آمونیاک به نواحی آبی مسدود وآسیب‌پذیر با گردش

آبی کم، استفاده کرد. محدودیت‌های این روش عبارتند از اینکه، بطورکلی درآب‌های آزاد، عمیق، جریانات آبی شدید، سرعت باد بالا وآب‌وهوای نامناسب امکان‌پذیر نمی‌باشد. به هنگام تیمار تراوشات بسیار بزرگ، مشکلاتی دررابطه با اندوختن، انتقال وحمل مقادیر زیادی از عوامل اصلاح‌کننده وجود دارند.

۱٦,۳,٤ روش C4

مقابله با تراوشات شیمیایی که به بستر دریا فرو می‌روند

تخلیه ترکیبات شیمیایی که به بستر آب فرو می‌روند، می‌تواند به میزان زیادی رسوبات بستر را آلوده نماید. در چنین مواردی، برای انجام کار آلودگی‌زدایی، باید برنامه‌ریزی دقیقی انجام شود. احتمالاً یک سیستم پیشرفته برای مراقبت و پاک‌سازی رسوبات آلوده، لازم خواهد بود.

شکل ۱۳ – ۱٦: ابزار لایروبی

تراوشات فرورفته در بستر آب، توسط انواع مختلف تکنیک‌های لای‌روبی قابل بازیابی بوده وانواع مختلفی از لایروب‌های مناسب وجود دارند. لایروب‌های متفاوت، کم یا زیاد برای زدودن ترکیبات شیمیایی از بستر آب، مناسب هستند، سه نوع اصلی از لایروب‌ها وجود دارند که از این میان لایروب‌های پنوماتیک با نیروی هوا برای بلند کردن وجابجایی مواد، بطور موفقیت‌آمیزی در سوانح مستند و رسمی مورد استفاده قرارگرفته‌اند.

جدول ۵ – ۱۶: انواع لایروب

نوع	مثال‌ها	
لایروب‌های مکانیکی	Bucket ladder, clamshell, dipper	
لایروب‌های هیدرولیکی	Hopper	Plain section
	Mudcat	Dustpan
	PIJESP (Peripheral Injector Jet Suction Pump)	Cutterhead
لایروب‌های بادی	Pneumatic, airlift	

باید همیشه نکات ایمنی مناسب در تمامی عملیات لایروبی مواد خطرناک فرورفته و ته‌نشین شده، رعایت گردند. غواصان مشغول بررسی عملیات می‌بایست از خطر مواد شیمیایی و همینطور خطرات مکانیکی آگاه باشند. پرسنل مشغول به کار در سطح آب باید از لوازم حفاظت شخصی مناسب استفاده کنند.

مواد خطرناک بازیابی شده یا گل‌آلوده، احتمالاً خطر زیادی داشته و باید با رعایت نکات ایمنی دقیق با توجه به خصوصیات موادشیمیایی دخیل، اصلاح گردند. اگر ماده بازیابی شده به کرجی‌ها منتقل می‌شود، احتمالاً پوشش کامل این مخازن به منظور حفاظت از افراد و محیط زیست، ضروری می‌باشد.

برخی از لایروب‌ها مخازن ذخیره‌ای از خود دارند. چنین مخازنی باید تنها برای گل و لای آلوده، تحت شرایط ذیل مورد استفاده قرار بگیرند.

- اگر تانک ذخیره برای ترکیب شیمیایی مناسب است (قوانینی مشابه با موارد مربوط به تانکرهای شیمیایی)
- اگر یک سیستم بررسی ونظارت نصب می‌شود
- اگر محل اسکان افراد محفوظ و در برابر ورود گاز مقاوم شده باشد
- اگر تخلیه سریع پرسنل امکان‌پذیر است
- اگر پرسنل درحین عملیات، وسایل حفاظت شخصی(PPE) مناسب بپوشند

۱۶,۴ آموزش

با توجه به تخصصی بودن تمام مراحل مربوط به تصمیم‌گیری، مدیریت، و واکنش در برابر نشت و رهاسازی مواد مضر و خطرناک، آموزش کلیه کسانی که در این فعالیت شرکت می‌کنند ضروری است. این آموزش‌ها نه تنها باید در مورد مسئولین بنادر و کارکنان سازمان بنادر و دریانوردی اعمال گردد بلکه کلیه سازمان‌های ذینفع نیز موظف به شرکت در این آموزش‌ها هستند. بطور کلی آموزش‌های تئوری و عملی مربوط به این پروتکل را می‌توان در سه سطح به اجرا نهاد. این سطوح عبارتند از سطح مدیریت، سطح فرماندهی عملیات، و سطح پرسنل عملیات.

۱۶,٤,۱ آموزش مدیریت کلان حوادث HNS

مدیریت کلان حوادث مربوط به رهاسازی مواد مضر و خطرناک نیاز به آگاهی از موارد قانونی و بین‌المللی در این زمینه دارد. همچنین برای ایجاد هماهنگی بین مسئولین در سطوح محلی و استانی، مدیر مسئول ملی باید از اهمیت موضوع آگاه شده و از نحوه ارتباطات و تنظیم و برآورده‌سازی نیازمندی‌ها مطلع باشد. سیلابس درسی آموزش‌های مربوط به مدیریت کلان را می‌توان به شرح زیر تنظیم کرد:

- آشنایی با مواد خطرناک و کلیات واکنش
- نکات، بخش‌ها و خطرهای کلیدی واکنش
- قوانین و مقررات بین‌المللی و ملی
- آشنایی با پروتکل OPRC/HNS و نحوه تامین مخارج واکنش و قراردادهای بین‌المللی مربوطه
- آشنایی با کنوانسیون‌های منطقه‌ای و مسئولیت‌های ملی و بین‌المللی ایران
- تاریخچه حوادث ناشی از مواد مضر و خطرناک
- تشکیلات مدیریت کلان واکنش و طرح‌های مورد استفاده
- نحوه ارتباط با رسانه‌ها و دیگر سازمان‌ها
- چگونگی طراحی برنامه‌های اضطراری واکنش
- آشنایی با نقشه‌ی حساسیت
- انواع ابزار و وسایل مقابله و آلودگی‌زدایی

۱۶,٤,۲ آموزش فرماندهی عملیات حوادث HNS

فرمانده در صحنه عملیات باید به جزئیات امور مربوط به واکنش آگاهی کامل داشته باشد. وی همچنین باید از خصوصیات مواد خطرناک شیمیایی و تجربه بدست آمده در موارد حوادث مشابه آگاهی کامل داشته باشد. سیلابس درسی آموزش فرمانده در صحنه از قرار زیر است:

- آشنایی با مواد خطرناک و کلیات واکنش
- نکات و بخش‌ها و خطرهای کلیدی واکنش
- قوانین و مقررات بین‌المللی و ملی
- آشنایی با پروتکل OPRC/HNS و نحوه تامین مخارج واکنش و قراردادهای بین‌المللی مربوطه
- مواد شیمیایی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی
- کلاسه بندی مواد مضر و خطرناک بر اساس کدهای مختلف

- حمل‌ونقل مواد خطرناک شیمیایی، انواع کشتی‌ها و محموله‌ها، در ایران و جهان
- تاریخچه حوادث ناشی از مواد مضر و خطرناک
- طرح‌ها و اطلاعاتی که باید کشتی‌ها در اختیار داشته باشند و مسئولیت آنها در حوادث
- تشکیلات مدیریت کلان واکنش و طرح‌های مورد استفاده
- انجام واکنش در برابر دسته‌های گوناگون مواد مضر و خطرناک
- جزئیات واکنش در برابر مواد شیمیایی با بالاترین اولویت‌ها
- رعایت اصول ایمنی و بهداشت
- آلودگی‌زدایی و دفع مواد آلوده
- چگونگی طراحی برنامه‌های اضطراری واکنش
- آشنایی با نقشه‌ی حساسیت
- محافظت شخصی
- انواع ابزار و وسایل مقابله و آلودگی‌زدایی و نحوه استفاده از آن‌ها

۱۶,٤,۳ آموزش پرسنل عملیات حوادث HNS

پرسنل عملیات واکنش باید در وهله اول آگاهی کامل از خطرات مواد شیمیایی و نحوه مقابله با آن‌ها آگاه باشند. محافظت شخصی از اهم وظایف پرسنل واکنش است. سیلابس درسی آموزش پرسنل از قرار زیر است:

- آشنایی با مواد خطرناک و کلیات واکنش
- نکات و بخش‌ها و خطرهای کلیدی واکنش
- مواد شیمیایی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی
- کلاسه بندی مواد مضر و خطرناک بر اساس کدهای مختلف
- جزئیات واکنش در برابر مواد شیمیایی با بالاترین اولویت‌ها
- رعایت اصول ایمنی و بهداشت
- آلودگی‌زدایی و دفع مواد آلوده
- محافظت شخصی
- انواع ابزار و وسایل مقابله و آلودگی‌زدایی و نحوه استفاده از آن‌ها

۱۷ ایمنی و بهداشت، ابزار و وسایل در بنادر

۱۷,۱ ایمنی و بهداشت

خصوصیات سم‌شناسی و فیزیکی زیادی در مورد HNS، حساسیت بیشتر در مراحل اولیه واکنش به یک حادثه شیمیایی را افزایش می‌دهند. پرسنل واکنش شیمیایی شاید متوجه نشوند که در معرض خطر ترکیبات شیمیایی قرار دارند. در برخی موارد یک سطح تماس بسیار پائین، اثرات عمده و با تأخیری ایجاد می‌کند و به همین جهت روش‌های واکنش بسیار دقیق برای حفاظت پرسنل و عموم مردم ضروری هستند. باید معیارهایی برای رفع آلودگی پرسنل و وسایل و همینطور توقف گسترش آلودگی اعمال گردند.

زمانی که یک فرمانده حاضر درمحل منصوب می‌شود، یکی از اولین وظایف او تعیین یک مسئول ایمنی و بهداشت برای تمامی مراحل کاری مرتبط با واکنش است. به این ترتیب مطمئن خواهد شد که مراحل ایمنی به‌صورتی مؤثر اجرا می‌شوند. او مسئول ارزیابی مجدد سطح خطر به صورت دوره‌ای یا در زمان نیاز، خواهد بود. وضع روش‌های ایمنی جدید در طی عملیات از جمله وظایف مسئول ایمنی و بهداشت است. در ضمن یک تیم پزشکی شامل حداقل یک پزشک برای اطمینان از معاینه دوره‌ای کارکنان تحت تماس با HNS و سایر خطرات موجود طی عملیات، باید تشکیل شود. فرد مذکور همچنین مسئول انتشار تمامی اطلاعات مفید در مورد HNS نشت یافته به گروه، کسانی‌که در تماس با پرسنل آلوده و کارکنانی که احتمالاً در مجاورت با مواد نشتی قرار خواهند گرفت، است. این فرد مسئول اطمینان از کالیبره بودن و کارکرد مناسب و صحیح تمامی ابزار مورد نیاز برای بررسی، مشاهده و ردیابی، هم می‌باشد. مسئول مذکور باید برای هر محل کار خصوصاً در ارتباط با HNS نشتی یا مورد استفاده، یک طرح ایمنی جایگاه ارائه دهد.

شکل۱-۱۷: طبقه‌بندی مناطق عمل در هنگام بروز سانحه

هدف از طرح ایمنی جایگاه وضع الزامات برای حفاظت اعضای تیم طی تمامی فعالیت‌های راهبردی در یک سانحه است. این طرح باید شامل اطلاعات، دستورالعمل‌ها و پروسه‌های ایمنی باشد. طرح مذکور می‌باید توسط پرسنل کارآزموده تهیه شده و به هر فعالیت در حادثه HNS، پیش از شروع عملیات اشاره کرده، الزامات ایمنی باید مکتوب شده و درمیان تمامی واکنش‌گران پخش شده یا برای آنها پست گردیده و با آنها در این مورد بحث شود. طرح ایمنی جایگاه باید به طور دوره‌ای برای اطمینان از به‌روز بودن مرور گردد. مناطق کاری می‌بایست به سه گروه تقسیم‌بندی شوند. این تقسیم‌بندی سطح خطر برای کارکنان و میزان آموزش و حفاظت مورد نیاز را مشخص می‌کند. دیاگرام بالا آرایش احتمالی برای یک سانحه را نشان می‌دهد، هرچند ساختار ثابتی وجود ندارد که به میزان کافی قادر به شمول تمامی حوادث باشد. ناحیه منع ورود دقیقاً منطقه آلوده را احاطه می‌کند. این ناحیه باید برای پیش‌گیری از اثرات نامساعد ناشی از رهایی ترکیبات خطرناک بر افراد خارج از منطقه، به اندازه کافی وسعت داشته باشد. تنها پرسنل آموزش دیده با پوشش مناسب مجاز به دسترسی به این منطقه هستند. منطقه کاهش آلودگی ناحیه‌ای است که در آن آلودگی‌زدایی پرسنل و ابزار صورت گرفته و نیروی پشتیبانی برای کارکنان ورودی به منطقه‌ی منع ورود تأمین می شود. این ناحیه باید به منظور محدودیت دسترسی تنها برای پرسنل قانونی و مقرر، مدخل‌های تحت کنترل داشته باشد. این‌کار برای کاهش گسترش آلودگی است. همانند مورد قبل، پرسنل شاغل در این ناحیه باید آموزش کافی داشته و PPE مناسب بپوشند. منطقه پشتیبانی شامل پست فرماندهی و سایر عملیات پشتیبانی مورد نیاز برای کنترل سانحه مانند کمک‌های اولیه، تعمیر وسایل، دفاتر و بخش اجرایی و نظارتی، آزمایشگاه‌ها و غیره است. پرسنل ورودی به این منطقه بهتر است لباس کار مناسب پوشیده و آموزش مورد نیاز آنان تنها در رابطه با کارشان باشد.

۱۷,۲ ابزار حفاظت شخصی

شکل۲-۱۷: ابزارهای حفاظت شخصی

یکی از عناصر کلیدی ایمنی و بهداشت، حفاظت از پرسنل واکنش است. وسایل محافظ پرسنل، حفاظت حیاتی در سانحه مربوط به HNS را فراهم می‌کنند. چگونگی و پیچیدگی حفاظت مورد نیاز به عوامل زیر بستگی دارد.

- آتش‌سوزی
- سمیت
- خورندگی
- فراریت
- رادیواکتیویته

درضمن شدت خطر ماده شیمیایی به‌علاوه عواقب مربوط به هر مورد در انتخاب ابزار تنفسی و البسه حفاظتی موثر است.
پرسنل واکنش در زمانی که هوای اطراف آلوده بوده یا دارای پتانسیل آلودگی با ذرات، بخارات یا گازها است یا هنگامی‌که هوای اطراف اکسیژن کافی ندارد، به ابزار تنفسی نیاز دارند. مقدار عادی اکسیژن در هوا باید نزدیک به ۲۱درصد حجمی باشد. ماسک‌های تنفسی را می‌توان بر روی دهان و بینی یا پوشش کامل صورت یا سر پوشید. این نوع پوشش میتواند با حذف هوای آلوده با تأمین منبعی مستقل از هوای تمیز، از فرد در برابر خطرات فیزیکی و شیمیایی موجود در هوا محافظت کند.

دستگاه‌های تنفس پاک‌کننده هوا از فیلتری استفاده می‌کنند که به‌صورت غیرفعال بر هوای ورودی اثر می‌گذارد. چون این نمونه از دستگاه تنفسی اکسیژن را تأمین نمی‌نماید، نباید هرگز در محیط با کمبود اکسیژن استفاده شود. اگر نوع خطر شناخته شده نباشد، نباید از یک دستگاه تنفس پاک‌کننده هوا استفاده نمود.

ابزار تنفسی با محفظه (SCBA Self-Contained Breathing Apparatus) متداول‌ترین دستگاه تنفسی مورد استفاده آتش-نشانان است. این ابزار از مخزن هوای خود استفاده کرده، در نتیجه لزومی ندارد که نگران فیلترها بود. در ضمن این نوع ابزار تنفسی بیش‌از دستگاه‌های تنفسی پاک‌کننده هوا در مقابل غلظت‌های بالاتر مواد شیمیایی خطرناک از فرد محافظت می‌کنند. آنها بسیار سنگین و وزن آنها تا ۱۵ کیلوگرم و یا بیشتر می‌رسد. استفاده و نگه‌داری از این دستگاه‌ها نیازمند آموزش خاص می‌باشد. SCBA ها دو نوعند و می‌توانند بر اساس تقاضا (نیاز) یا فشار عمل کنند.

با سیستم مطالبه‌ای، هوا تنها به دنبال تنفس یا نیاز پوشنده آن به داخل قسمت روی صورت جریان می‌یابد. مشکل این سیستم این است که فشار منفی در قطعه روی صورت ناشی از تنفس پوشنده نه تنها منجر به جریان هوا از تنظیم کننده شده، بلکه همچنین می‌تواند به نشت هوای خارج به داخل قطعه روی صورت منجر گردد. سیستم براساس فشار، یک جریان کوچک مداوم عبوری به داخل قطعه روی صورت آزاد می‌سازد. در نتیجه مهم نیست که پوشنده تنفس می‌کند یا نه، فشار مثبت در قطعه روی صورت وجود خواهد داشت. این سیستم از فشار منفی منجر به نشت جلوگیری می‌کند. در اتمسفری با امکان وجود خطرهای ناگهانی هرگز نباید از نوع مطالبه‌ای SCBA استفاده کرد، در این موارد سیستم فشار مناسب است.

شکل۳-۱۷: ویژگی‌های اصلی مواد مورد استفاده در ابزار حفاظت شخصی

البسه حفاظتی از عینک‌های ایمنی، کلاه سخت و کفش‌های ایمنی تا لباس‌های کاملاً پوشیده با یک منبع تأمین هوای تنفسی تشکیل می‌شوند. در ضمن شامل پوشش یکبار مصرف، البسه ضدآتش، لباس‌های مخصوص تبادل حرارتی در دمای پائین، پوشش ضد ترشح و بسیاری از انواع دیگر البسه با استفاده از مواد مختلف برای تأمین سدی در برابر خطر مورد نظر، هستند.

حفاظت اولیه هر پوشش محافظ، ماده‌ای است که از آن ساخته شده است. شش خصوصیت عمده یک ماده برای لحاظ به منظور عملکرد قابل قبول عبارتند از:

- قدرت- توانایی مقاومت در برابر صدمه

- مقاومت شیمیایی - توانایی مقاومت در برابر تخریب و سوراخ‌شدگی
- مقاومت حرارتی – حفاظت در برابر شرایط حرارتی نامساعد (گرما یا سرما)
- قابلیت انعطاف – مانع فعالیت نشده، حرکت در آن راحت باشد
- قابلیت تمیز کردن – سهولت در پاک‌سازی و آلودگی‌زدایی
- مقاومت در برابر فرسودگی – ماندگاری طی زمان

شکل٤-١٧: چگونگی ایجاد عدم راحتی در واکنش‌گر توسط ابزار حفاظتی

ابزار حفاظتی پرسنل برای محافظت واکنش‌گر در برابر تماس ضروری است. با این حال PPE می‌تواند موجب عدم راحتی یا ناتوانی واکنش‌گر شود. این ابزار به طرق زیر قادر به اعمال این اثر هستند:

- ممکن است منجر به احساس ترس از فضای بسته در واکنش‌گر شود
- احتمال القای تنش حرارتی دارد
- می‌تواند به دلیل تلاش فیزیکی اضافی مورد نیاز برای حرکت در پوشش حفاظتی، سریعاً ایجاد خستگی کند
- ممکن است موجب کاهش ارتباط و توانایی مشاهده شود

مهم است که PPE انتخاب شده برای عواقب سانحه مورد نظر مناسب باشد. در زمان استفاده از PPE، پرسنل واکنش‌گر باید از جهت تغییرات در سرعت ضربان قلب، درجه حرارت بدن، رنگ پوست، هوشیاری ذهنی، فشار خون و وزن بدن از نزدیک تحت نظارت باشند.

۱۷,۳ چگونگی انتخاب البسه و ابزار محافظتی

انتخاب PPE مناسب برای یک نشت HNS، می‌تواند گیج‌کننده باشد. برای این انتخاب باید به مقاومت مواد یا الیاف در برابر ماده شیمیایی نشتی، الزامات پشتیبانی تنفسی، تنش حرارتی، نوع واکنش محصولات در صورت حضور سایر ترکیبات شیمیایی و فاز واکنش توجه داشت. برای کمک در این تصمیم‌گیری، برخی سازمان‌ها چهار سطح از حفاظت را مشخص می کنند.

۱۷,۳,۱ پوشش حفاظتی سطح A

برای تأمین بالاترین سطح از محافظت چشم، پوست و سیستم تنفسی از خطر ترکیب شیمیایی طراحی می‌گردد. کل بدن واکنش‌گر در این سطح در پوشش قرار گرفته و محافظت با استفاده از یک SCBA در داخل یک لباس کاملاً پوشیده، حاصل می‌شود. این لباس به هنگام وجود بخارات یا گازهای شیمیایی در غلظت بسیار بالا، زمانی که باید از امکان تماس پوستی با یک مایع یا جامد زیان‌بار و آزاردهنده اجتناب کرد یا هنگامی که عواقب سانحه آشکار نیستند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شکل۵-۱۷: ویژگی‌های پوشش حفاظتی سطح A

این سطح از حفاظت شامل ابزار تنفسی شخصی با فشار مثبت (نیاز فشار) یا دستگاه تنفسی هوایی با SCBA خروجی است. این سطح حفاظت شامل یک لباس حفاظتی شیمیایی کاملاً پوشیده، دستکش‌های مقاوم به ترکیب شیمیایی در دو لایه خارجی و داخلی، کفش‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی با ساق و نوک فلزی (نوع کفش اینکه آیا باید در زیر یا روی لباس پوشیده شود را مشخص خواهد کرد)، زیرپوش کامل (نوع با پاچه های بلند)، کلاه سخت پوشیده شده در زیر لباس، پوشش حفاظتی برای هدایت امواج رادیویی ارتباطی دوطرفه که از نظر امکان جرقه زدن ایمن باشد، است. آموزش گسترده واکنش‌گر برای کاربرد PPE مهم است. طرح حجیم این لباس نه تنها میدان دید را کاهش داده، بلکه در صورتی‌که فرد در موقعیتی مشکل قرار بگیرد، قابلیت تحرک و شتاب او را از بین می‌برد. فضاهای تنگ، حرکت کشتی، آب و هوای بد و

سطح تلاش مورد نیاز قادر به ایجاد معضلات جدی هستند. در یک روز گرم، خستگی ناشی از حرارت سریعاً القا می‌گردد، در حالیکه در دماهای پائین، پوشش مذکور سفت شده وشدیداً قابلیت تحرک را کاهش می‌دهد.

- در شرایط زیر برای واکنش در برابر یک موقعیت اضطراری باید از SCBA استفاده شود:
  - اگر غلظت اکسیژن، کمتر از ۱۷ درصد حجمی است یا احتمال دارد به این سطح برسد
  - اگر غلظت مواد سمی به بالاتر از مقادیر مرزی رسیده یا از آنها بیشتر شده یا اینکه ناشناخته است
  - در صورت وقوع آتش سوزی

۱۷,۳,۲ پوشش حفاظتی سطح B

حفاظت سطح B برای تأمین حفاظت تراوشی در ضمن استفاده از SCBAها برای حفاظت حداکثر سیستم تنفسی طراحی شده است. سطح B، حفاظت کافی را در موقعیت‌هایی که وضعیت موجود نیازمند محافظت تنفسی کامل است، ولی خطر کمتری برای پوست وجود دارد، تأمین می‌کند. این سطح برای وضعیت‌های با کمبود اکسیژن انتخاب می‌شود که نیاز به تحرک بیشتر وجود دارد، چراکه حجم کمتری داشته و قدرت مانور بیشتری به کاربر می‌دهد.

شکل۶-۱۷: ویژگی‌های پوشش حفاظتی سطح B

PPE سطح B شامل، مانند مورد قبل یک ابزار تنفسی شخصی فشار مثبت یا دستگاه تنفسی مطابق با فشار درخواستی با SCBA خروجی است. با این حال، اختلاف عمده با سطح A این است که ابزار تنفسی در بیرون لباس محافظ پوشیده می‌شود.

حفاظت سطح B شامل یک لباس مقاوم به ترکیب شیمیایی، دستکش‌های مشابه مورد قبلی با پوشش داخلی و خارجی مقاوم در برابر مواد شیمیایی، کفش‌های مقاوم شیمیایی با ساق و پنجه فلزی، می‌باشد.

همانند مورد قبل ارتباطات رادیویی دوطرفه باید اساساً ایمن و بدون جرقه باشند. در ضمن باید از یک کلاه سخت و پوشش صورت هم استفاده شود.

۱۷,۳,۳ پوشش حفاظتی سطح C

این سطح برای موقعیت‌هایی استفاده می‌شود که غلظت نشتی پائین بوده وماده شیمیایی شناخته شده باشد. در این حالت باید خطر دستگاه تنفسی به وسیله استفاده از دستگاه‌های تنفسی فیلتردار قابل برطرف کردن باشد. حفاظت در سطح C شامل یک ماسک کامل صورت و یک دستگاه تنفسی پاک‌کننده هوا است.

شکل۷-۱۷: ویژگی‌های پوشش حفاظتی سطح C

البسه مقاوم در برابر مواد شیمیایی در این سطح لحاظ شده است. این لباس می‌تواند از یک پوشش رویی یک‌تکه، لباس ضدتراوش کلاه‌دار دوتکه، پیش‌بند و سرپوش مقاوم شیمیایی یا لباس‌های رویی مقاوم شیمیایی یکبار مصرف تشکیل شده باشد. همانگونه که پیش از این عنوان شد، دستکش‌های دولایه مقاوم شیمیایی و همینطور کفش‌های مقاوم شیمیایی با ساق و پنجه فلزی مورد نیاز بوده و باید با پوشش کفش پوشیده شوند. پوشش‌های پارچه‌ای می‌باید در داخل البسه حفاظتی شیمیایی پوشیده شوند. همانند قبل استفاده از ارتباطات رادیویی دوطرفه، کلاه سخت، ماسک خروجی و ماسک صورت ضروری است.

۱۷,۳,٤ پوشش حفاظتی سطح D

حداقل سطح حفاظت می‌باشد. شامل هیچ محافظت خاصی در برابر بخار یا مایعات نیست. شاید با یک کلاه سخت، دستکش و محافظ چشمی استفاده شده و با ماسک‌های گردوغبار تکمیل گردد. سطح D تنها یک یونیفورم کاری مورد استفاده برای رفع آلودگی‌های مزاحم می‌باشد. فقط به پوشش‌های رویی و کفش‌های ایمنی نیاز دارد. سایر PPE براساس موقعیت مورد نظر تعیین می‌شوند. در صورت وجود خطرات تنفسی یا پوستی نباید از این سطح استفاده کرد.

نوع محیط و سطح کلی حفاظت می‌باید به طور منظم بررسی گردد، چرا که اطلاعات بیشتری در مورد جایگاه بدست آمده و از کارکنان برای انجام وظایف مختلف استفاده می‌شود.

شکل۸-۱۷: ویژگی‌های پوشش حفاظتی سطح D

دلایل ارتقا می‌توانند شامل موارد زیر باشند:

- در صورت وجود خطرات پوستی شناخته شده یا مشکوک
- در صورت وجود یا احتمال وقوع یک نشت گازی یا بخار
- در صورت وجود تغییری در وظایف کاری که تماس یا پتانسیل تماس با مواد خطرناک را افزایش خواهد داد
- فردی در حال انجام وظیفه درخواست ارتقای PPE را داشته باشد

دلایل تنزل سطح حفاظت می‌توانند موارد زیر باشند:

- اطلاعات جدید که نشان می‌دهند موقعیت مورد نظر کمتر از آنچه تصور می‌شد، خطرناک است
- تغییری در شرایط جایگاه خطر را کاهش داده است
- تغییری در وظایف کاری تماس با مواد خطرناک را کم خواهد کرد

زمانی که سطح حفاظت مورد نیاز در برابر مواد شیمیایی واکنش‌گران را در موقعیت خطرناک غیرقابل انتظار صدمه به وسیله فاکتورهایی که به خطر شیمیایی ارتباطی ندارند، قرار دهد، موقعیت‌های خاصی بوجود می‌آیند.

۱۷,٤ آلودگی‌زدایی

آلودگی‌زدایی غالباً نادیده گرفته می‌شود، زمانی که واکنش‌گران به ناحیه‌ای خطرناک وارد می‌شوند از اینکه در معرض ترکیبات خطرناک قرار می‌گیرند آگاهی کامل دارند و با PPE برای حفاظت خودشان مجهز هستند. هنگامی که نقش آنان

در این واکنش پایان می‌یابد، امکان تماس با ترکیبات خطرناک بیشتر خواهد شد. این مسئله بدین دلیل است که راحت‌تر شده و لباس‌ها و دستکش‌های آلوده خود را بیرون خواهند آورد.

آلودگی‌زدایی فرآیندی برای خنثی‌سازی یا حذف آلاینده‌ها می‌باشند. این کار به هنگام خروج پرسنل از جایگاه نشت به یک ناحیه پاکیزه ضروری است. بهترین راه برای جلوگیری ازگسترش آلودگی اجتناب از آن است. هر تلاشی در جهت جلوگیری از هرگونه تماسی با آلاینده‌ها لازم الاجرا است.

آلودگی با اتکا به قواعد زیر قابل اجتناب می‌باشد:

- برنامه‌ریزی دقیق
- اطلاع از نوع آلاینده‌ها
- توجه به محل قرار دادن دست‌ها و پاها
- عدم نشستن
- تکیه ندادن به بشکه‌ها و نخاله
- قرار ندادن هیچ وسیله‌ای بر روی زمین

محدودیت تعداد افراد درگیر مهم است. در نتیجه، تماس و مجاورت به حداقل تعداد پرسنل محدود شده، خطر آلودگی را کاهش می‌دهد.

۱۷,٤,۱ تعیین مسئول برای کنترل آلودگی‌زدایی

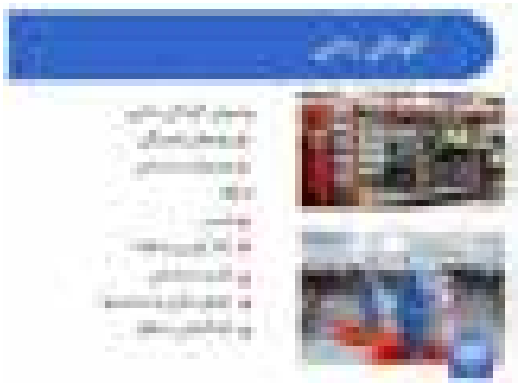
پس از تعیین ناحیه آلودگی‌زدایی، می‌باید فردی به عنوان مسئول این ناحیه انتخاب گردد. مسئولیت‌های او عبارتند از:

- تعیین سطح و نوع آلودگی‌زدایی که مورد نیاز خواهد بود
- نظارت و اداره ایستگاه شامل ارتقا یا تنزل سطح و نوع آلودگی‌زدایی مورد نیاز
- کنترل و نظارت و بررسی تحرک پرسنل در ایستگاه آلودگی‌زدایی
- اطمینان از پوشش مناسب پرسنل
- تداوم قابلیت دسترسی به البسه و ابزار جایگزین
- ساماندهی حمل و دفع زائدات آلوده از ایستگاه مورد نظر
- ساماندهی حمل و دفع ابزار آلوده
- تصویب خروج پرسنل و وسایل از ایستگاه پس از تکمیل آلودگی‌زدایی
- پاک‌سازی جایگاه آلودگی‌زدایی پس از بروز سانحه

مهم است که به هنگام پیشرفت عملیات اجرایی آلودگی‌زدایی با وجود نیاز به پیروی از دستورالعمل‌ها، در ضمن به انعطاف کافی برای مواجهه با هرگونه احتمال ممکن نیاز است. استفاده از این روش‌ها به کمک استفاده از تجربه مسئول ایستگاه آلودگی‌زدایی سطح دقیق آلودگی‌زدایی را مشخص می‌کند.

روش‌های متعددی برای آلودگی‌زدایی وجود دارند، اما همگی آنها در دو دسته جای می‌گیرند.

- روش‌های فیزیکی – در جایی است که ترکیب شیمیایی بدون تغییر ساختار آلاینده از جسم آلوده حذف و رفع می‌گردد.
- روش‌های شیمیایی - در جایی است که ترکیب شیمیایی با استفاده از فرآیندی که آن را به محصول دیگری تبدیل می‌کند از جسم آلوده زدوده می‌شود.



شکل۹-۱۷: انواع روش‌های آلودگی‌زدایی

۱۷,٤,۲ مثال‌هایی از آلودگی‌زدایی

۱۷,٤,۲,۱ جذب

جذب تکنیکی خشک مستلزم زدایش آلاینده با استفاده از ماده‌ای مناسب مانند یک حوله کاغذی یا محصولی طبیعی و خنثی مانند شن، است. فواید این روش شامل موارد ذیل می‌باشند: پتانسیلی برای واکنش با آب وجود ندارد، دفع زائدات به طور مستقیم صورت می‌گیرد، هزینه آن پائین بوده و زائدات بسیار کمی تولید می‌شود. بهرحال عیبی نیز وجود دارد که گرچه آلاینده زدوده شده است، اما حذف یا کاهش نیافته است. در نتیجه به ذخیره‌سازی وحمل با احتیاط نیاز خواهد داشت.

۱۷,٤,۲,۲ جارو برقی کشیدن

این تکنیک اساساً برای جامدات و پودرها به کار می‌رود.

۱۷,٤,۲,۳ تغییر شیمیایی

در جایی است که آلاینده به محصولی غیرخطرناک تبدیل می‌شود، به عنوان مثال زمانی که اسیدها و بازها یکدیگر را خنثی می‌کنند. این روش تنها باید با توصیه تخصصی مورد استفاده قرار بگیرد، چون در صورت اجرای نادرست قادر به ایجاد خطرات جدید می‌باشد.

۱۷,٤,۲,٤ رقیق‌سازی و شستشو

رقیق‌سازی و شستشو متداول‌ترین روش بوده و از آب برای زدودن آلاینده استفاده می‌کند. آب در مورد ترکیبات محلول در آن به کار رفته و در مورد ترکیبات غیرمحلول در آب از مخلوط یک ماده شستشو استفاده می‌شود. موارد کمی وجود دارند که هیچ یک از این محلول‌ها به طور کامل مؤثر نباشند. بهرحال در این وضعیت می‌توان ازیک محلول تخصصی و ویژه استفاده نمود. عیب این روش این است که به منبع آب تمیز نیاز داشته و مقدار متنابهی از زائدات تولید می‌شود که پتانسیلی برای آلودگی ناحیه اطراف به‌شمار می رود.

۱۷,٤,۲,٥ جداسازی (ایزوله) و دفع

اگر پوشش یا وسایل به شدت آلوده بوده و قابل پاک‌سازی تا حد استاندارد رضایت‌بخش نباشند، باید با آنان به عنوان زائدات خطرناک برخورد کرده و مطابق با قواعد مناسب دفع گردند.

شکل۱۰-۱۷: تقسیم‌بندی مناطق واکنش با توجه به جهت باد

بطور ایده‌آل آلودگی‌زدایی باید در جایگاهی که در حد امکان به محل سانحه نزدیک باشد انجام پذیرد تا از هرگونه پراکنش آلودگی جلوگیری به عمل آید. انتخاب و برپایی ناحیه آلودگی‌زدایی بخشی از طرح سانحه را تشکیل می‌دهد که توسط فرمانده مستقر در محل برنامه‌ریزی و اجرا شده است. این ناحیه باید به صورت قابل قبولی کوچک بوده وچندین عامل را در آن مورد توجه قرار داد.

۱۷,٤,۳ شرایط جایگاه‌های آلودگی‌زدایی

باید به‌صورتی در نظر گرفته شود که موقعیت محل‌های نزدیک در خلاف جهت باد قرار بگیرند. سوالات زیر به تعیین محل کمک می‌کند.

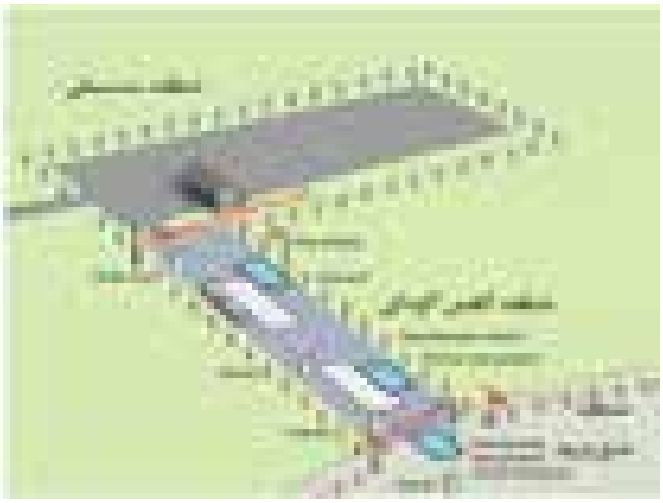
- محدوده ارضی و مقدار فضا چقدراز نظر عملیاتی مناسب است؟
- چه خدماتی مانند آب و برق، در دسترس می‌باشند؟
- میزان دسترسی به محل نشت و خود نشت چقدر است؟

۱۷,٤,۳,۱ منطقه منع ورود

منطقه منع ورود برای ناحیه‌ای در نظر گرفته می‌شود که بیشترین پتانسیل برای آلودگی را داراست. در این ناحیه بالاترین سطح از PPE برای سانحه مورد نظر، نیاز خواهد بود. تمامی ابزار و پرسنل شاغل در این ناحیه، باید آلوده فرض شوند.

۱۷,٤,۳,۲ منطقه کاهش آلودگی

ناحیه‌ای است که در آن آلودگی‌زدایی از پرسنل و ابزار صورت گرفته و نیروی پشتیبانی برای کارکنان ورودی به منطقه منع ورود، تأمین می‌شود. مرزها باید به طور واضح به ورودی و خروجی تحت کنترل محدود شده و مشخص گردند. پرسنل بل از ورود به منطقه منع ورود باید از ایستگاه‌های آلودگی‌زدایی عبور کنند. مسیر وردی تا حد ممکن باید بصورت مسیری مستقیم باشد. ناحیه آلودگی‌زدایی باید دارای یک مخزن شستشوی کامل یا روشی مشابه برای آلودگی‌زدایی باشد. این ناحیه باید به سطل‌هایی برای ابزار و البسه آلوده و سطل‌های زباله برای هرگونه زائدات آلاینده، مجهز باشد.
منطقه پشتیبانی: پس از آلودگی‌زدایی، پرسنل به منطقه پشتیبانی رفته پوشش حفاظتی، دستگاه‌های تنفسی، وسایل بررسی و نمایش و ابزار نمونه‌برداری را برای نگه داری و یا دفع در این منطقه تحویل می‌دهند.



شکل۱۱-۱۷: نمونه‌ای از چگونگی تقسیم‌بندی منطقه واکنش

ابزار مورد نیاز
در زیر فهرستی از ابزار و مواد مورد استفاده احتمالی برای آلودگی‌زدایی، وجود دارد:

- منبع آب تمیز برای شستشو و آبکشی که می‌تواند از منابع آب یا از تانکر تأمین گردد

- وسایل و پمپ‌های پاشش آب
- دوش‌ها
- ایستگاه‌های شستشوی چشم
- برس‌ها (با دسته بلند و کوتاه) و اسفنج‌ها
- مواد پاک‌کننده با کف کم و یا محلول‌های آلودگی‌زدا
- جاذب‌ها برای پاک‌کردن آلاینده‌ها
- پارچه، لته و حوله‌های کاغذی

۱۷,٤,٤ محلول‌های رفع آلودگی (آلودگی‌زدایی)

جدول ۱ – ۱۷: انواع محلول‌های مورد استفاده در آلودگی‌زدایی

ملاحظات	غلظت	محلول
مناسب برای کلیه مواد قابل حل در آب، در مکانهایی که مواد آلوده شناسایی شده‌اند.		آب
موارد استفاده وسیع. مناسب مکانهایی که آلودگی شناخته شده نیست یا انواع مختلفی از آلودگی وجود دارد.	طبق هر برچسب	محلول آبی مواد شوینده با قدرت کف کنندگی کم
محلول آلوده زدای مناسب به طور عمومی، شامل حلالهای آلی	1-2% Na3PO4 5% Na3PO4	محلول آبی فسفات تری سدیم
موثر دراسیدهای آلی خنثی، با وجود گرماده بودن واکنش	5% Na2CO3	محلول آبی کربنات سدیم (مایع ظرفشویی)
موثر دراسیدهای خنثی ترجیحا Na2CO3	5% Na HCO3	محلول آبی بیکربنات سدیم (پودر نانوایی)
مناسب نمک‌های سیانید	10% Ca Cl (OCl) 5-6% Ca Cl (OCl)	محلول آبی هیپوکلریت کلسیم (پودر سفید کننده)

*نکته: این اطلاعات تنها به عنوان راهنمایی بوده و از جهت غلظت مورد نیاز محلول مصرفی باید با یک شیمیدان مشورت نمود.

۱۷,٤,٥ مراقبت و کنترل

جمع‌آوری و شستشو با پوشش حفاظتی برای جلوگیری از سررفتن آب و مراقبت و کنترل:

- نوار، پرچم‌ها و میله‌ها برای ایجاد حدود و مرز
- پوشش و لایه پلاستیکی برای تعیین حدود ایستگاه آلودگی‌زدایی
- پمپ قابل حمل برای بازیافت آب شستشو
- تسهیلات و منبعی برای دفع آب آلوده
- کیسه‌های زباله ضخیم و مقاوم
- جاذب‌ها برای پاکسازی
- روکش‌های حفاظتی کفش‌ها

۱۷,٤,٦ انبارکردن و حمل ونقل ابزار آلوده

- کیسه‌های زباله ضخیم و محکم و نوار برای بستن آنها
- بشکه‌هایی برای دفع زائدات مایع

۱۷,٤,۷ نکات دیگر

نکات زیر می‌توانند در توسعه روش‌های آلودگی‌زدایی سودمند باشند:

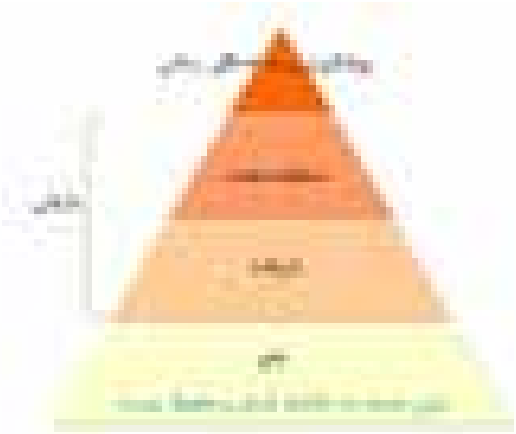
- حداقل نمودن تماس با سطوح آلوده (نشستن و غیره)
- واکنش‌گران باید قبل از ورود از جهت وجود جراحات و زخم‌ها بررسی شده و این موارد به خوبی پوشانده شوند. عملیات مشابهی باید پس از خروج اجرا گردد
- لازم است که بهداشت مناسب پرسنل اجباری باشد. (عدم استعمال دخانیات، خوردن یا لمس قسمت‌هایی از بدن که در تماس بوده‌اند، تا زمانی که دست‌ها کاملاً پاک شوند).
- آب آشامیدنی برای اجتناب از کم‌آبی بدن، باید در دسترس باشد
- برای آلودگی‌زدایی باید تا حد امکان از حداقل تعداد پرسنل استفاده شود
- البسه محافظ باید از داخل به سمت خارج در آورده شوند تا حداقل آلودگی سطوح داخلی اتفاق بیفتد
- در صورت امکان یک کپسول اضافی هوا (اکسیژن) برای استفاده واکنش‌گران فراهم شود.
- وسیله ردیابی یا نمایش گاز باید در داخل یک کیسه پلاستیکی قرار گرفته تنها بخش ردیاب آن با هوا در تماس قرار گیرد. این کار نیاز به آلودگی‌زدایی را کاهش خواهد داد
- وسایل آلوده و پاکیزه را نباید در کنار هم قرار گیرند

- ابزار و البسه آلوده باید تا حدامکان سریعتر آلودگی‌زدایی شوند، چون ممکن است بعداً مورد نیاز باشند. دراین وضعیت سطح آلودگی‌زدایی همان سطح مورد نیاز برای زدودن تمامی آلاینده‌های آزاد و قابل مشاهده است. این سطح آلودگی‌زدایی به هنگام اتمام سانحه و خروج وسایل از جایگاه قابل قبول نمی‌باشد
- زمین اطراف باید با استفاده ازپلی‌اتیلن محکم صنعتی پوشانده شده و محل‌های اتصال باید دولایه شده و برای اجتناب از نشت چسبانده شوند

۱۷,۵ دفع

روش‌های متعددی برای دفع مواد شیمیایی و زائدات آلوده شیمیایی وجود دارند. این روش‌ها به طور عادی پس از برنامه واکنش به‌کار می‌روند. برخی از این تکنیک‌ها در جایگاه، اما اکثر آنان در محل‌های خاص اجرا می‌گردند. مدیریت و دفع HNS بخش مهمی از هر واکنش بوده و باید به عنوان قسمتی از پروسه برنامه‌ریزی الحاقی نشت HNS لحاظ شود. همیشه می‌باید به تکنیک‌های پاکسازی و روش‌های تیمار که مقدار ماده ارسالی برای دفع نهایی را کاهش خواهد داد، توجه خاص معطوف گردد. هر روش مورد استفاده باید از اصول وضع شده مدیریت پایدار زائدات پیروی نماید. آنها عبارتند از:

- پیشگیری و به حداقل‌رسانی
- بازیافت از طریق مصرف مجدد و بازگشت به چرخه مصرف
- دفع بدون صدمه به سلامت انسان و محیط زیست



شکل۱۲-۱۷: . مدیریت و دفع HNS

دفع نهایی مقادیر متنابهی از HNS و نخاله‌های آلوده HNS، قادر به ایجاد مشکل عمده قانونی است. فاکتورهای زیست‌محیطی و قوانین محلی، مکان ممکن برای دفع مواد آلوده و غلظت‌ها و مقادیر آنها را محدود می‌سازند.

در صورت امکان HNS بازیافتی باید دوباره مصرف شده و یا از طریق یک تصفیه‌خانه تصفیه گردد. برخلاف نفت، بازیافت محصولات HNS به دلیل اکسیداسیون و تغییرات شیمیایی مواد بازیابی شده و یامخلوط شدن آنها با شن، نمک ونخاله‌ها،

به ندرت امکان‌پذیر است. توجه به نکات سلامتی و بهداشت به هنگام حمل، انتقال و ذخیره HNS بازیابی شده ونخاله آن، حائز اهمیت می‌باشد. می‌باید به منظور تطابق با قوانین محلی و ملی، روش‌های ایمنی مناسب در محل اعمال گردند.
ترکیبات بازیابی شده احتمالاً حاوی موارد زیر هستند:

- HNS بازیابی شده در دریا
- HNS بازیابی شده طی عملیات پاکسازی در خط ساحلی
- شن، گل و لای و غیره، آلوده به HNS ناشی از فعالیت‌های لایروبی
- نخاله‌های ساحلی آلوده به HNS (چوب، پلاستیک، علف دریایی)، پرندگان و پستانداران
- ترکیبات، وسایل و البسه حفاظتی عملیات پاکسازی که به HNS آلوده شده‌اند
- وسایل آلوده به HNS
- بقایای تولیدی توسط ایستگاه‌های شستشوی آلودگی‌زدایی و وسایل واکنش

زمانی که ترکیبات بازیابی شده قبل از دفع به پردازش نیاز دارند، یا هنگامی که حمل HNS جمع‌آوری شده به جایگاه نهایی دفع غیرعملی یا غیراقتصادی باشد، تسهیلات نگه‌داری و ذخیره موقت مورد نیاز است.

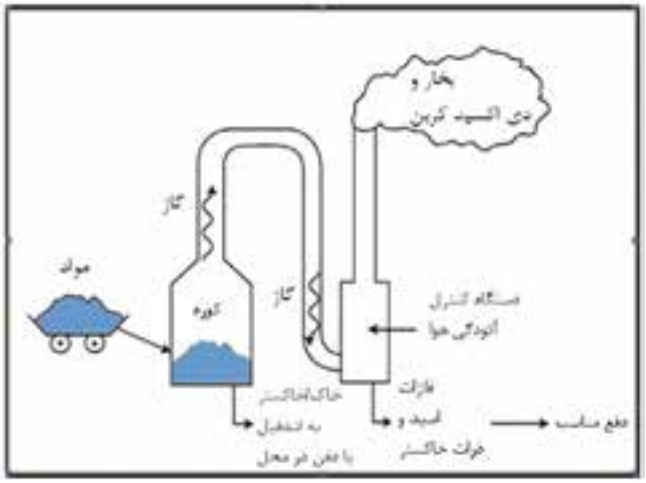
بطور عادی HNS بازیابی شده در دریا در تانک‌های بازیافت موجود بر روی کشتی‌ها ذخیره می‌گردند. اگر خصوصیات خطرناک این مواد اجازه دهند، آنها در تانک‌های شناور یدک‌کش کشیده شده یا در کرجی‌های موتوری برای تخلیه به داخل کشتی‌های بزرگتر یا به سمت امکانات نگه‌داری در خشکی، حمل می‌شوند.
تسهیلات ذخیره موقت در محل می‌باید در مرحله اولیه شناسایی و مستقر گردند ودر هرجای ممکن در برنامه‌های الحاقی محلی مشخص شوند. اندازه، تعداد و نوع این تسهیلات به مقدار و طبیعت ترکیب بازیابی شده بستگی خواهد داشت. اطمینان از امکان تفکیک زائدات مختلف و جدا نگه‌داشتن مایعات از جامدات، مهم است. تمامی ترکیبات باید مطابق با مدارک مربوطه، برچسب‌زنی شوند.
تسهیلات ذخیره موقتی باید در مجاورت مرکز عملیات پاک‌سازی با دسترسی خوب به جاده‌ها باشد. امکانات پاک‌سازی باید نزدیک باشند تا هیچ‌گونه آلودگی گسترش نیابد. خط‌کشی و تفکیک میان نواحی آلوده و پاک باید واضح باشد. این نواحی باید از مناطق مسکونی دور بوده و در خارج از مناطقی با آسیب‌پذیری قابل ملاحظه نسبت به آلودگی آب‌های زیرزمینی قرار بگیرند. آنها باید خارج از محدوده منطقه‌ای باشند که دارای حساسیت بالای زیست‌محیطی تشخیص داده شده‌اند و در فاصله ۱۰ متری هیچ منبع آبی (به طور ایده‌آل تا حد امکان دورتر) نباشند. در ضمن ضروری است که این نواحی امکاناتی برای مقابله و مواجهه با تراوشات و بارندگی داشته باشند.

در عمل شاید استقرار تسهیلات موقت ذخیره در ناحیه‌ای حساس به آلودگی آب‌های زیرزمینی یا سطحی اجتناب‌ناپذیر باشد. در این صورت نکات ایمنی محدودکننده اضافی شامل گودال‌های ایزوله و درزگیری شده یا سلول‌های دوجداره همراه با زهکشی برای پیشگیری از آلودگی آب‌های سطحی مورد نیاز خواهد بود.

۱۷,۵,۱ روش‌های دفع

۱۷,۵,۱,۱ سوزاندن در محل

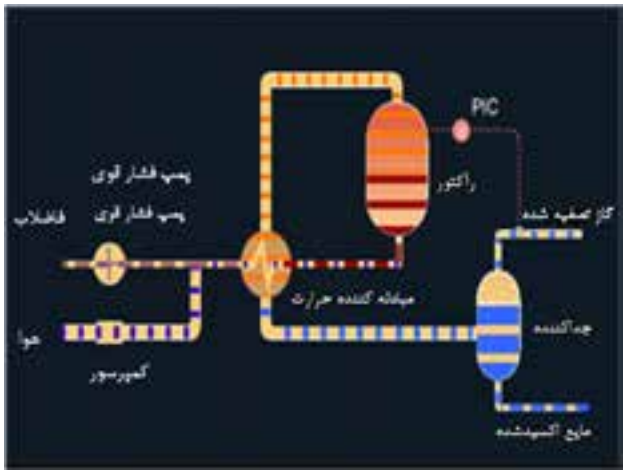
بسیاری از ترکیبات به هنگام سوزاندن بخارات شدیداً سمی متساعد می‌کنند. این روش تنها در موارد استثنایی به کار رفته و به طور کلی به مجوز قانونی مسئولان نیازمند است. معمولاً تراوشات شناور بر سطح آب به سختی آتش می‌گیرند و نیازمند تکنیک‌های خاص تولید آتش هستند.



شکل۱۳-۱۷: سوزاندن در محل برای دفع زائدات

۱۷,۵,۱,۲ سوزاندن

سوزاندن در درجه حرارت بالا در یک مخزن احتراق ویژه، اکسیداسیون کامل ترکیبات را به دنبال دارد، اگر این سوزاندن تحت شرایط به دقت کنترل‌شده، اجرا شود. انواع مختلفی از سیستم‌های کوره مخصوص سوزاندن وجود دارند. به طور کلی سوزاندن در دفع محدوده وسیعی از ترکیبات در جائی‌که این فرآیند حداقل آلودگی را تولید کند، بسیار کارآیی دارد.



شکل۱٤-۱۷: سوزاندن در درجه حرارت بالا در مخزن احتراق

۱۷,۵,۱,۳ اکسیداسیون در هوای مرطوب

بعضی ترکیبات شیمیایی در درجه حرارت متوسط و فشار بالا با ترکیبات مناسب دیگر اکسیده می‌شوند. در این عملیات که در وسایل طراحی شده خاص صورت میگیرند، اعمال درجه حرارت، فشار و زمان مناسب برای اعمال اکسیداسیون کامل ترکیبات مهم هستند. این فرآیند در صورت مناسب بودن مواد شیمیایی به انرژی اضافی احتیاج نداشته و پس از آغاز اکسیداسیون، از نظر حرارتی خود تأمین است.

۱۷,۵,۱,٤ پیرولیز

فرآیندی احتراقی است که در دو مرحله عمل می‌کند. این پروسه مخلوط‌های کمپلکس زائدات را در نتیجه حرارت به جامد تبدیل می‌کند. گاز ناشی از زغال‌سازی در یک کوره سوزانده می‌شود.

۱۷,۵,۱,۵ دپو

دپو به دفن زائدات شیمیایی در گودال‌های زمینی یا تراشه‌های حفاری شده گفته می‌شود. این گودال‌ها باید طراحی شده و بر اساس استانداردهای مهندسی ساخته شده و ایزوله باشند. مواد قابل دفن در این لندفیل ها باید قبلا بر اساس یکی از روش‌های قبلی باید تصفیه شود.

ذخیره درچاه عمیق

این روش شدیداً توسط مقرراتی با توجه به فعالیت لرزه‌نگاری پائین، ارزش کم جایگاه به عنوان یک ذخیره‌گاه، تحقیقات زمین شناسی دقیق و تکنیک بسته‌بندی و در پوشش قرارگیری عالی، تنظیم و محدود می‌شود.

۱۷,٦ دستورالعمل حداقل تجهیزات

۱۷,٦,۱ موارد قانونی

از جمله الزامات تعیین شده برای عضویت در پروتکل OPRC – HNS تبصره الف از بند دوم ماده ٤ این پروتکل به شرح زیر می‌باشد:

ماده ٤ – بند ۲ – الف – یک سطح حداقل از تجهیزات از پیش نصب شده برای واکنش در برابر سوانح آلودگی، متناسب با خطر موجود و برنامه‌هایی برای کاربرد آن‌ها.

مسئولیت قانونی اجرای این ماده از پروتکل، نظیر تمام مواد دیگر، به عهده مرجع ملی می‌باشد. البته تهیه، نصب، و نگهداری این تجهیزات در بنادر بنا به تصمیم مسئولان کشوری و با تامین اعتبارات مالی لازم، با مدیران مسئول در آن بنادر خواهد بود.

۱۷,٦,۲ ملاحظات فنی برای تعیین حداقل تجهیزات

برای تعیین دقیق فهرستی از حداقل تجهیزات ضروری باید به مواردی توجه داشت. از جمله این موارد توجه به این امر است که مقابله با آلودگی‌های دریایی ناشی از مواد مضر و خطرناک – که اغلب مواد شیمیایی در مراحل مختلف تولید هستند – شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با مقابله با آلودگی‌های ناشی از مواد نفتی دارد. در مورد تعیین حداقل تجهیزات لازم برای مقابله با این آلودگی‌ها باید در نظر داشت که بخشی از تجهیزات مورد استفاده در موارد آلودگی‌های نفتی، در مورد مقابله با مواد مضر شیمیایی نیز قابل استفاده بوده و در مواردی نیاز به تجهیزات متفاوت می‌باشد. دلیل عمده این تفاوت‌ها در فراوانی مواد مضر و خطرناک و رفتارهای متفاوت آن‌ها (در مقایسه با نفت) در هنگام رها شدن در آب است. برای ایجاد زمینه مناسبتر برای درک الزامات مقابله با مواد مضر و خطرناک، ابتدا به تجهیزات مقابله با آلودگی‌های نفتی می‌پردازیم.

۱۷,٦,۲,۱ تجهیزات لازم برای مقابله با آلودگی‌های نفتی

آنچه در مورد مواد نفتی به خوبی شناخته شده است نحوه آمیزش آب دریا با این مواد است. بطور کلی بخش عمده‌ی مواد نفتی رها شده در آب بصورت شناور باقی مانده، در اثر جریان‌های دریایی به سمت ساحل هدایت شده و در سواحل رسوب می‌کنند. بخش کوچکتری از مواد نفتی در آب حل شده و با گذشت زمان در محیط مستحیل می‌گردند. تجهیزات و مواد مقابله با آلودگی مواد نفتی به منظورهای زیر استفاده می‌شوند:

۱ – جلوگیری از گسترش مواد نفتی بر سطح آب و متمرکز کردن آنها در سطحی قابل کنترل (بوم‌ها)

۲ – پخش کردن مواد نفتی در سطوح بزرگتر برای ایجاد رقّت و تسهیل کردن تجزیه بی‌ضرر در محیط زیست دریایی (دیسپرسنت)

۳ – جمع‌آوری مواد نفتی و استحصال از سطح آب (اسکیمرها)

٤ – پخش دیسپرسنت‌ها و شستشوی ساحل (پمپ‌ها و وسایل پخش کننده و فشاری و تجهیزات شستشو)

٥ – جمع آوری و استحصال (پمپ‌های مکنده)

٦ – رسیدن به محل آلودگی و حمل وسایل (شناورها)
٧ – رفع آلودگی در ساحل و دریا و مدیریت پساب‌ها و پسماندهای حاصله (بشکه‌ها، مخازن، انباره‌ها)
٨ – حفاظت پرسنل و جمع‌آوری و شستشوی مواد نفتی (لباس‌های حفاظتی مخصوص و ابزار تدارکاتی)

بسیاری از ابزار و تجهیزاتی که در مقابله با آلودگی‌های نفتی مورد استفاده قرار می‌گیرند، در موارد آلودگی‌های ناشی از مواد شیمیایی نیز مورد استفاده هستند، اما مواردی از آلودگی‌های شیمیایی به تجهیزات بیشتری نیاز دارند.

با توجه به اینکه چندین سال از عضویت جمهوری اسلامی ایران در کنوانسیون OPRC می‌گذرد، و در آن کنوانسیون داشتن حداقل تجهیزات مقابله با آلودگی‌های نفتی پیش‌بینی شده است، تجهیزاتی در یکی از دو بندر مورد مطالعه در این طرح (بندر امام خمینی) وجود دارد. فرض مشاور بر این است که تجهیزات موجود در این بندر از طرف کنوانسیون OPRC به عنوان حداقل تجهیزات به رسمیت شناخته شده است. لازم به تذکر است که این مشاور از وجود دستورالعمل مدونی در مورد حداقل تجهیزات مقابله با آلودگی نفتی در بنادر و مراکز استانی ایران اطلاعی ندارد. تجهیزات بندر امام عبارتند از:

جدول ٢ – ١٧ لیست تجهیزات مبارزه با آلودگی در بندر امام (ماخذ: سازمان بنادر و دریانوردی سال ١٣٨٨)

ردیف	نام	سایز	دستگاه
١	پمپ روبین بنزینی	٢ اینچ	٨ دستگاه
٢	پمپ روبین بنزینی	٣ اینچ	٤ دستگاه
٣	پمپ روبین بنزینی	٤ اینچ	٢ دستگاه
٤	پمپ کف کش برقی	١/٥ اینچ	١ دستگاه
٥	پمپ کف کش برقی	١/٨ اینچ	١ دستگاه
٦	پمپ کف کش برقی (ایتالیائی)	٣ اینچ	٣ دستگاه
٧	پمپ کف کش (ایرانی)	٤ اینچ	٦ دستگاه
٨	پمپ کف کش	٦ اینچ	٣ دستگاه
٩	لیفتراک	٣ تنی	١ دستگاه
١٠	پمپ دیسپرسنت پاش کولی		١ دستگاه
١١	پاورپک		١ دستگاه
١٢	اسکیمر		١ دستگاه
١٣	بوم	١٠٠متری	١ دستگاه
١٤	دستگاه شستشوی تجهیزات و ساحل		١ دستگاه
١٥	دیسپرسنت	SLICKGONE	٤٨ بشکه
١٦	قایق موتوری ٢٥		١ دستگاه
١٧	شلنگ و اتصالات پمپ ها	سایزهای مختلف	به مقدار لازم

در بررسی تجهیزات موجود در بندر امام مشاهده می‌شود که جمعا ١٤ دستگاه پمپ بنزینی و ١٤ دستگاه پمپ برقی در اندازه‌های مختلف تدارک شده است که بنظر می‌رسد از حداقل تعداد پمپ‌های لازم بیشتر باشد.
بندر دیگری که از نظر تجهیزات مورد بررسی قرار گرفت بندر عسلویه است که هنوز دارای هیچگونه تدارکات و تجهیزات خاصی برای مقابله با آلودگی از هر نوع (نفتی یا شیمیایی) نمی‌باشد. در مورد تجهیزات آینده در این دو بندر و بنادر دیگر پیشنهاد می‌شود تا در وهله اول به تجهیزات عمومی برای مقابله با آلودگی‌های نفتی مجهز شوند. لزوم داشتن حداقل تجهیزات اضافی برای مقابله با آلودگی‌های ناشی از مواد مضر و خطرناک بیشتر در بنادری مانند عسلویه و امام که با بارگیری و تخلیه مواد شیمیایی سروکار دارند مورد نظر است.

١٧,٦,٣ مقابله با آلودگی‌های ناشی از مواد مضر و خطرناک

برای تصمیم‌گیری در مورد حداقل تجهیزات مورد نیاز برای مقابله با آلودگی‌های ناشی از مواد مضر و خطرناک، در وهله اول باید به تفاوت‌ها و شباهت‌های این مواد با مواد نفتی پرداخت. مواد مضر و خطرناک، بر اساس دسته‌بندی‌های رایج که به تفصیل در فصل دهم گزارش آورده شده، از دو جهت طبقه‌بندی می‌شوند. یکی از جهت نوع خطری که بر اساس خواص فیزیکی و شیمیایی می‌توانند ایجاد کنند، نظیر خورنده بودن، قابلیت انفجار، سمی بودن و غیره. دیگری از جهت نحوه واکنش در آب. بر اساس این طبقه‌بندی، مواد شیمیایی ممکن است در آب حل شوند، شناور شوند، تبخیر شوند، بصورت گاز درآیند، ته‌نشین گردند و یا مجموعه‌ای از خواص بالا را به نمایش بگذارند. در نتیجه، بر خلاف مواد نفتی که شناور می‌شوند، در مورد مقابله با آلودگی ناشی از مواد شیمیایی باید تدابیر بیشتری اندیشید.

١٧,٦,٤ شباهت‌ها و تفاوت‌های تجهیزات مقابله با مواد نفتی و مواد مضر و خطرناک

یکی از موارد عمده اختلاف مواد مضر و خطرناک با مواد نفتی، وجود خطر انفجار و آتش‌سوزی مواد شیمیایی است. این امر موجب می‌شود تا در مقابله با سوانح مواد شیمیایی، تدابیر و تجهیزات بیشتری برای مقابله با آتش‌سوزی مد نظر قرار گیرد. وجود دستگاه‌های اسپری آب و کف‌های اطفائ حریق بر روی شناورهای مورد استفاده در واکنش ضروریست. همچنین در دسترس بودن دستگاه‌های اسپری دستی لازم بنظر می‌رسد.
بسیاری از مواد شیمیایی در نتیجه تماس با آب، گازهای مضر و خطرناکی متصاعد می‌کنند که بیشترین خطر را برای مردم و واکنش‌گران بوجود می‌آورند. توجه به در دسترس بودن پوشش‌های محافظتی و ماسک‌های تنفسی در مقابله با این مواد بسیار پر اهمیت‌تر از مقابله با نشت مواد نفتی‌است. در تعیین حداقل تجهیزات لیست کاملی از لباس‌ها و پوشش‌های لازم باید ارائه شود.

برخلاف مواد نفتی که از پایداری زیادی برخوردارند و در بعضی موارد باید با استفاده دیسپرسنت‌ها در سطح آب پخش شوند، مواد خطرناک شیمیایی در اغلب موارد بسرعت تبخیر می‌شوند و یا بصورت گاز درمی‌آیند، از این جهت در موارد مقابله با این مواد دسترسی به کف‌های مهارکننده گاز، و مواد دلمه‌ساز و جاذب نقش اساسی‌تری را دارا هستند.

بوم‌ها و اسکیمرهای (تسمه‌ای و یا طنابی) معمولی که برای جمع‌آوری مواد نفتی بکار می‌روند، در مورد مواد شیمیایی شناور در آب نظیر روغن‌های نفتی، آلفا- متیل استایرن، روغن‌های چرب، بنزن، وینیل تولوئن و غیره نیز قابل استفاده‌اند. با این تفاوت که باید احتمال واکنش شیمیایی این مواد و صدمه مستقیم به تجهیزات را در نظر گرفت. برای مثال باید بوم‌هایی از جنس فولاد ضد زنگ یا تفلن که برای جمع‌آوری مواد شیمیایی خورنده مناسب‌اند در دسترس باشد. در دسترس بودن انواع جاذب‌های تجاری و یا طبیعی که بصورت دانه‌ها، بالشتک‌ها، پوشش‌ها و غیره استفاده می‌شوند در مورد مواد نفتی مورد نظر نیستند، ولی برای جمع‌آوری مواد شیمیایی شناور موثرند. تحقیقات بیشتر در مورد استفاده از جاذب‌ها و چگونگی دسته‌بندی آنها از طریق سازمان‌های جهانی در دست اقدام است و در ایران نیز می‌تواند موضوع مناسبی برای پژوهش باشد. در حال حاضر محصولات ساخته شده از پلی‌پروپیلن که به صورت ورقه‌های پلاستیکی عرضه می‌شوند، موثرتر از بقیه به‌نظر می‌رسند. در مواردی حتی در دسترس بودن مواد ارزان محلی از قبیل کاه و خاک رس (بنتونیت) می‌تواند در مهار و رفع آلودگی موثر باشد.

استفاده از عوامل شیمیایی خنثی‌کننده، اکسید یا احیا کننده، کربن فعال و غیره که در مورد مواد شیمیایی حل شونده مانند استون، اتانول، فسفریک اسید، محلول هیدروکسیدسدیم، اسید سولفوریک، اسید استیک، هیدروکسید آمونیوم (ازآمونیاک حل شده) و غیره کاربرد دارند در مقابله با مواد نفتی اصولا مطرح نیستند. مواد دلمه کننده برای کمک به جمع‌آوری و حمل مقادیر کم بعضی از مواد شناور و حل‌شونده کاربرد دارند ولی باید امکان ته‌نشینی مواد و خطرات بعدی را در نظر داشت. بعضی از پژوهش‌ها استفاده از کربن فعال را در آب‌های جاری موثر دانسته و پیشنهاد می‌کنند در حالی‌که بعضی دیگر از پژوهش‌ها عوارض جانبی استفاده از آن‌ها را خطرناک ارزیابی می‌کنند. استفاده از جاذب‌ها، عوامل شیمیایی خنثی کننده و دلمه‌سازها، علاوه بر موثر بودن در مقابله با مواد شیمیایی شناور و حل‌شونده، در بعضی موارد دیگر نیز کاربرد دارند.

از جمله موادی که حتما باید در دسترس واکنش‌گران باشد بی‌کربنات سدیم برای خنثی‌سازی تراوشات اسیدی و فسفات مونوسدیم برای خنثی‌سازی تراوشات بازی است. مقدار استفاده از این مواد باید با نظر متخصص صورت بگیرد. مقدار تجربی برای استفاده از این مواد به نسبت یک حجم خنثی‌کننده برای دو حجم اسید یا باز نشتی می‌باشد.

استفاده از دستگاه‌های لایروبی در مقابله با آلودگی‌های مواد نفتی کاربرد بسیار محدودی دارد در حالیکه در مواردی نظیر نشت و رهاسازی مواد شیمیایی ته‌نشین شونده مانند استایرن مورد لزوم می‌باشد.

از جمله تجهیزات اضافی که در مقابله با آلودگی ناشی از مواد مضر و خطرناک مورد نیاز است دستگاه‌های گوناگون اندازه-گیری است. وجود این دستگاه‌ها برای تعیین ابعاد بحران و تصمیم‌گیری‌های سریع درباره مدیریت سانحه سرنوشت‌سازند. مهمترین این وسایل دستگاه‌های ردیاب دی‌اکسید کربن، سنجش انفجار و نشت‌یاب گاز هستند. دستگاه‌های خاص دیگری برای تعیین نوع گازها و مواد شیمیایی نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

همانطور که در بخش قبلی اشاره شد، استفاده از پمپ‌ها در مراحل گوناگون واکنش در برابر آلودگی‌های نفتی و شیمیایی امری ضروری‌است. اختلاف تجهیزات در مورد آلودگی‌های شیمیایی در توجه به مواردی است که ماده شیمیایی ممکن است به پمپ‌ها، شلنگ‌ها و لوله‌های معمولی صدمه بزند. به همین جهت در اختیار داشتن پمپ‌ها، شلنگ‌ها و بست‌های مخصوص با مقاومت بالا در برابر اسیدها و مواد خورنده در هنگام مقابله با مواد شیمیایی ضروری است.

علاوه بر وسایل و تجهیزات مورد ابتیاع، بنادر باید به دوش‌های شستشو، ایستگاه شستشوی چشم، انبار وسایل، انبار موقت مواد و ابزار و وسایل آلوده، محل‌های دپوی وسایل در نزدیکی اسکله (برای واکنش سریع) و تاسیسات تصفیه فاضلاب صنعتی مجهز باشند.

در مورد شناورها پیشنهاد می‌شود که یک شناور یدک‌کش (برای حمل تانکرهای حمل مواد استحصال شده)، یک شناور عملیاتی شامل وسایل اطفا حریق و یک شناور تندرو برای رسیدن سریع به محل و انتقال پرسنل در اختیار باشد.

۱۷,٦,۵ طبقه‌بندی تجهیزات لازم برای مقابله با آلودگی‌های ناشی از مواد مضر و خطرناک

بر اساس مواردی که در بخش‌های قبلی ذکر شد، میتوان تجهیزات لازم را به هشت دسته از قرار زیر طبقه‌بندی کرد:

۱- تاسیسات بندر
۲- پمپ‌ها و وسایل اطفا حریق
۳- وسایل حفاظت شخصی
٤- شناورها، تانکرها، بوم و اسکیمرها
۵- دستگاههای اندازه‌گیری
٦- مواد و مصالح تدارکاتی
۷- تجهیزات پشتیبانی
۸- جاذب‌ها، مواد شیمیایی، مواد اطفا حریق

۱۷,٦,٦ لیست حداقل تجهیزات

لیست کامل تجهیزات در بخش بعدی آورده شده است ولی در مورد حداقل تجهیزات، موارد زیر شامل مواد ۱ تا ۷ برای بنادر امام و عسلویه پیشنهاد می‌شود. روشن است که در اختیار داشتن لیست کامل تجهیزات که در بخش نهایی این دستورالعمل آمده ارجحیت دارد.

۱ - تاسیسات بندر

- تانکر برای جمع‌آوری موقت آلودگی‌ها - یک عدد
- دوش و ایستگاه‌های شستشوی چشم – ٤ واحد
- انبار وسایل و محلی در نزدیکی شناورها برای دپوی وسایل اضطراری (واکنش سریع) - یک واحد

- انبار موقت مواد مضر و خطرناک جمع آوری شده – یک واحد
- انبارهای دپوی محصولات خطرناک (تعداد و حجم انبارها باید بر اساس حجم، مدت ذخیره‌سازی و نوع محصولاتی که در بندر نگه‌داری می‌شوند، تعیین گردد.)
- تاسیسات تصفیه پساب‌های آلوده – یک واحد

۲ – پمپ‌ها و وسایل اطفا حریق

- کپسول تنفس اکسیژن (کمک رسانی به پرسنل) – ٤ واحد (در هر عملیات بیش از دو نفر نباید در منطقه خطر مشغول باشند. دو واحد اضافی برای مواردیست که در واحدهای اولیه نقصان پیش بیاید.)
- پمپ‌های مکنده معمولی – حداقل ٤ عدد
- پمپ‌های ثابت و قابل حمل، مقاوم در برابر اسیدها و مواد خورنده – دو عدد از هر کدام
- پمپ‌های پخش کننده کف و آب در هنگام اطفائ حریق (قابل حمل و قابل نصب بر روی شناور) – حداقل دو عدد از هر کدام
- شلنگ و بست‌های مناسب برای مقابله با مواد شیمیایی خورنده و فعال – به طول و تعداد کافی

۳ – وسایل محافظت شخصی

- کفش‌های ایمنی با پنجه آهنین و پوشش ضدشیمیایی – ۱۲ جفت
- ماسک‌های معمولی – به تعداد کافی (حداقل ٢٤ عدد)
- عینک‌های محافظ چشم - (حداقل ۱۲ عدد)
- دستکش‌های محافظ مقاوم در برابر مواد شیمیای (یک و دولایه) – (حداقل ٢٤ جفت)
- لباس‌های زیر یک‌بار مصرف – به تعداد کافی (حداقل ٢٤ دست)
- لباس‌های زیر نسوز – به تعداد کافی (حداقل ۱۲ دست)
- کلاه‌های ایمنی فلزی و پلاستیکی – (حداقل ۱۲ عدد)
- وسایل ارتباط رادیویی ضد جرقه برای استفاده در زیر لباس‌های محافظ – ٤ واحد
- پوشش کامل صورت – حداقل ٤ عدد
- لباس‌های محافظ سطح C – (حداقل ۱۲ دست)
- لباس محافظ سطح B – (حداقل ٤ دست)
- لباس محافظ سطح A – (حداقل ۲ دست)
- لباس‌های محافظ شیمیایی (تفلن و الکل پلی وینیل) - بر اساس نیاز (حداقل ۲ دست)
- وسایل تنفسی SCBA – (حداقل ٤ واحد)
- وسایل تنفسی فیلتردار – (حداقل ۱۲ واحد)

٤ – شناورها، تانکرها، بوم و اسکیمرها

- بوم‌های مناسب برای مواد شیمیایی (فولاد ضد زنگ، ثفلن) – حداقل ۱ دستگاه
- بوم‌های معمولی – حداقل ۱ دستگاه ۱۰۰ متری یا بیشتر
- اسکیمرهای تسمه‌ای و طنابی (حداقل یکی از هر کدام)
- قایق یدک کش – حداقل یک دستگاه
- قایق عملیاتی (مجهز به وسایل اطفا حریق) – حداقل یک دستگاه
- قایق تندرو برای حمل پرسنل و نجات در موارد اضطراری – یک دستگاه
- دستگاه پخش‌کننده جاذب‌ها – حداقل یک دستگاه
- اسپری‌های دستی – حداقل دو دستگاه
- تانکر قابل حمل با یدک‌کش – یک دستگاه

٥ – دستگاه‌های اندازه‌گیری

- دستگاه سنجش قابلیت انفجار – حداقل یک دستگاه
- دستگاه اندازه‌گیری pH – حداقل یک دستگاه
- دستگاه نشت‌یاب گاز – حداقل یک دستگاه
- دستگاه ردیاب دی اکسید کربن – حداقل یک دستگاه
- دستگاه ردیاب گازها – حداقل یک دستگاه

٦ – مواد و مصالح

- کیسه‌های زباله ضخیم و مقاوم – به تعداد کافی
- ظرف‌ها و بشکه‌ها – به تعداد کافی
- نوار، پرچم، میله، علامت‌های دریایی – به تعداد کافی
- انواع برس‌ها و اسفنج ها – به تعداد کافی
- مواد پاک‌کننده به مقدار لازم
- پارچه، لته، حوله کاغذی . . .
- بطری‌های آب آشامیدنی – به تعداد کافی
- وسایل شناور برای علامت گذاری دریایی – به تعداد کافی

۷ – تجهیزات پشتیبانی

- استفاده از امکانات لایروبی بندر در موارد لزوم
- هماهنگی برای استفاده از امکانات نیروی دریایی و دیگر سازمان‌ها (رادارها، هواشناسی، هلی کوپتر . . .)

۸ – جاذب‌ها و مواد شیمیایی

- فوم فلوروکربنه

- جاذب‌های
  - پلی‌پروپیلن و الیاف سلولوزی – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
  - پودر پلی‌اورتان به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
  - ورمی‌کولیت - شن و ماسه - خاک اره – به مقدار کافی در حد امکان دپو
- دلمه ساز - کاه - خاکستر - پودر سیمان – به مقدار کافی در حد امکان دپو
- فوم‌های فلوروپروتئین – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
- مونوسدیم فسفات – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
- بی‌کربنات سدیم – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
- پودر شیمیایی خاموش‌کننده (دی‌اکسید کربن) – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
- پلی اتیلن صنعتی – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
- کف اطفاء کننده – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
- فوم شیمیایی مقاوم در برابر الکل – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده
- پلی استرها، فوم اورتان و خمیر رزین اپوکسید – به مقدار کافی بر اساس نیاز و پیشنهاد شرکت تولید کننده

۱۷,٦,۷ لیست مفصل تجهیزات

جدول۳-۱۷: تاسیسات لازم در بندر

نام ابزار	مورد استفاده
منبع‌های آب – شیرهای آب . . .	رقیق‌کردن آلودگی، هدایت آلودگی، شستشو، اطفا حریق
دوش ها	–
ایستگاه شستشوی چشم	–
انبار وسایل	–
انبار موقت مواد آلوده	–
انبارهای دائمی برای دپوی محصولات خطرناک	–
محل‌های دپوی وسایل در مجاورت ترمینال‌ها	واکنش سریع
تاسیات تصفیه فاضلاب لازم برای تصفیه آب شستشو	کنترل آلودگی

جدول٤-١٧: دستگاه‌های اندازه‌گیری	
نام ابزار	**مورد استفاده**
دستگاه سنجش انفجار	تعیین ریسک انفجار
دستگاه اندازه‌گیری pH	در موارد نشت اسیدها یا بازها
دستگاه Dräger MSI P7	نشت‌یاب لوله حاوی گاز و یا گاز مایع
ردیاب‌های گازی	تشخیص نشت انواع کازها
ردیاب‌های یونیزه‌کننده نوری HNU تنظیم شده با لامپ E_7 ۹/۵	برای تشخیص بنزن و مواد شیمیایی این گروه
ردیاب‌های دی اکسیدکربن	

جدول٥-١٧: شناورها، تانکرها، بوم و اسکیمرها	
نام ابزار	**مورد استفاده**
بوم حبابی	در مورد اتیلن دی کلراید
بوم‌های جنس فولاد ضد زنگ، آلیاژ آلومینیم با پوشش داخلی تفلون	مناسب برای جمع کردن HNS
بوم‌های معمولی	مقابله، آلودگی‌زدایی
اسکیمرهای تسمه‌ای و طنابی	جمع‌آوری و دفع مواد آلوده از گروه F
قایق یدک کش	حمل مواد، ROV و وسایل و تانکرها
قایق گشتی	برای نمونه برداری، علامت‌گذاری ناحیه ممنوعه
قایق سریع‌السیر	رسیدن به محل و بررسی سریع
دستگاه اسپری از روی قایق	برای فرو نشاندن ابر گازها و اطفا حریق
دستگاه اسپری دستی	در خشکی و در دریا
دستگاه پخش کننده جاذب ها	در خشکی و دریا
تانک‌های موقت در ساحل	مواد آلوده استحصال شده و به ساحل آمده
تانکر متصل به یدک‌کش‌ها	مواد آلوده استحصال شده بوسیله اسکیمرها در دریا

جدول٦-١٧: وسایل حفاظت شخصی	
نام ابزار	**مورد استفاده**
کفش ایمنی با پنجه آهنین	در تمام مراحل واکنش، آلودگی‌زدایی، دفع
پوشش ضدشیمیایی کفش	در تمام مراحل واکنش، آلودگی‌زدایی، دفع
ماسک‌های معمولی	در موارد گشت‌زنی عادی
عینک محافظ چشم	آلودگی‌زدایی و مقابله
دستکش دولایه	آلودگی‌های زیاد با خورندگی و در حرارت‌های بالا
دستکش محافظ یک لایه دستکش‌های پلی‌اتیلن، نئوپرن، نیتریل، پلی‌وینیل‌الکل . . .	به مناسبت نوع آلودگی
یونیفورم معمولی یک لایه	در موارد عادی بررسی و گشت‌زنی
لباس‌های زیر یک بار مصرف	در وضعیت مقابله و آلودگی زدایی
لباس زیر نسوز (ضد آتش)	خطر آتش‌سوزی
کلاه ایمنی فلزی	در مراحل واکنش، آلودگی‌زدایی، دفع به مناسبت مواد
کلاه ایمنی پلاستیکی	در موارد عادی بررسی و گشت‌زنی و دفع
وسایل ارتباط رادیویی (ضد جرقه)	برای استفاده در لباس‌های محافظ
پوشش لازم برای محافظت رابط رادیویی	در موارد پوشش سطح A, B
پوشش صورت – پوشاننده صورت SAR	در حرارتهای بالا، فورانهای احتمالی
لباس محافظ دولایه (با محافظ ضد مواد شیمیایی)	در موارد پوشش سطح A, B
لباس‌های محافظ یک‌لایه (محافظ مواد شیمیایی)	در موارد پوشش سطح C
لباس‌های محافظ مواد شیمیایی (از جنس الکل‌پلی‌وینیل PVA)	به مناسبت نوع آلودگی
لباس‌های محافظ مواد شیمیایی پلی‌اتیلن خطی LLPDE ، تفلون	به مناسبت نوع آلودگی
وسایل تنفسی SCBA از نوع مطالبه‌ای	در موارد کمبود اکسیژن، فضاهای بسته
وسایل تنفسی SCBA از نوع فشاری	در موارد نبود اکسیژن، حرارت‌های بالا و موقعیت‌های همراه با کمبود فضا
وسایل تنفسی فیلتردار (خشابدار)	در فضای آزاد با آلودگی‌های احتمالی

جدول۷-۱۷: پمپ‌ها و وسایل اطفا حریق	
نام ابزار	**مورد استفاده**
کپسول اضافی هوا (اکسیژن)	کمک‌رسانی به پرسنل واکنش در موقعیت اضطراری
پمپ خلا	تخلیه آلودگی‌ها با غلظت‌ها و جنس‌های مختلف
پمپ‌هایی از جنس چدن با سیلیس بالا یا پمپ سانتریفیوژی از جنس آلیاژ ۲۰	پمپ کردن اسیدها
پمپ‌های آب‌پاش ثابت و قابل حمل	رقیق‌کردن آلودگی، هدایت آلودگی، شستشو، اطفا حریق
شلنگ‌ها و لوله‌های تخلیه با توجه به جنس مواد	تخلیه و جابجایی آلودگی‌ها
شلنگ‌ها و لوله‌های اطفا حریق	اطفا حریق
پمپ‌های مکنده ثابت و قابل حمل	جمع‌آوری آب‌آلوده، مکش مایعات آلوده

جدول۸-۱۷: مواد و مصالح تدارکاتی	
نام ابزار	**مورد استفاده**
کیسه‌های زباله ضخیم و مقاوم	–
منابع و تانک‌ها	نگه‌داری موقت آلودگی
نوار، پرچم، میله، علامت‌های دریایی . . .	تعیین محدوده خطر، تعیین محدوده آلودگی‌زدایی، هر محدوده دیگر
انواع برس‌ها و اسفنج ها	–
مواد پاک‌کننده به مقدار لازم	لیست مواد در جای دیگری آورده شده
پارچه، لته، حوله کاغذی . . .	جذب، تمیزکاری
بشکه	دفع موقت و جمع آوری آلودگی
بطری‌های آب آشامیدنی	نیاز پرسنل واکنش و آتش‌نشانی
وسایل شناور برای علامت گذاری دریایی	برای تعیین منطقه آلوده (Argos PTR)

جدول۹-۱۷: دستگاه‌ها، تجهیزات و امکانات پشتیبانی	
نام ابزار	**مورد استفاده**
زیرآبی با کنترل از راه دور (ROV)	متصل به یک کشتی برای ارزیابی و نمونه‌برداری
وسایل زیرآبی خودکار (AUV)	مستقل از کشتی برای ارزیابی و نمونه‌برداری
دستگاه لایروبی مکانیکی	لایروبی مواد گروه ته‌نشین شونده
دستگاه لایروبی هیدرولیکی	لایروبی مواد گروه ته‌نشین شونده
دستگاه لایروبی پنوماتیک	لایروبی مواد گروه ته‌نشین شونده
SLAR (Side-Looking Airborne Radar) رادار هوایی با زاویه دیدجانبی	ردیابی
FLAIR (Forward-Looking Infrared Imager) اسکنر مادون قرمز و تصویر مادون قرمز با زاویه دید جلو	ردیابی
SAR (Synthetic Aperture Radar) رادار دیافراگم سنتزی – ماهواره	ردیابی
هلی‌کوپتر و هواپیماها	شناسایی، ارزیابی و مقابله

جدول۱۰-۱۷: جاذب‌ها، مواد شیمیایی، مواد اطفا حریق . . .	
نام ابزار	**مورد استفاده**
مونوسدیم فسفات	خنثی سازی مایع آمونیاک
فوم فلوروکربنه	مناسب برای متوقف کردن بخارات زایلین ها
جاذب – پلی‌پروپیلن و الیاف سلولوزی	مناسب برای استایرن
جاذب – پودر پلی‌اورتان	مناسب برای استایرن
پخش کننده – ۵ FINASOL OSIR	مناسب برای استایرن
پلی استر، پلی‌استر ایمید و رزین اپوکسی	مناسب برای متوقف کردن نشت زایلین ها
فوم‌های فلوروپروتئین	محدود سازی تبخیر استایرن
مونوسدیم فسفات $NaHPO_4$	خنثی سازی سود سوزآور
بی‌کربنات سدیم	خنثی سازی اسید فسفریک
جاذب ورمی‌کولیت – شن و ماسه – خاک اره	جذب بنزن، اتیلن دی کلراید، استایرن، زایلین‌ها
جاذب – میکروفیبرهای پلی پروپیلن	آبدوست و روغن دوست برای جذب بنزن
جاذب – رزین سنتزی	جذب بنزن

جدول۱۰-۱۷ (دنباله) : جاذب‌ها، مواد شیمیایی، مواد اطفا حریق . . .	
نام ابزار	**مورد استفاده**
جاذب – کاه	جذب بنزن
دلمه ساز – کاه – خاکستر – پودر سیمان	دلمه سازی بنزن – استایرن
جاذب‌ها – (شن و ماسه، خاک اره...)	بر روی خشکی
پودر شیمیایی خاموش‌کننده (دی‌اکسید کربن)	اطفا حریق – مواد خورنده
پلی اتیلن صنعتی	عایق کردن زمینهای خاکی
کف اطفاء کننده	اطفا حریق
فوم شیمیایی مقاوم در برابر الکل	اطفا حریق اتیلن دی‌کلراید
دلمه‌ساز چند منظوره – پلیمر دوگانه پلی آکریلونیتریل- بوتادین	اتیلن دی کلراید
پلی استرها، فوم اورتان و خمیر رزین اپوکسید	برای انسداد محل نشت

۱۸ فصل هجده

پیش نویس طرح ملی و قوانین

۱۸,۱ پیش‌نویس طرح ملی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی مواد مضر و خطرناک در دریا و رودخانه‌های قابل کشتیرانی

ماده ۱ – در این طرح اصطلاحات زیر در معانی مشروح مربوط به کار می رود:

الف ـ طرح ملی: یعنی طرح ملی جمهوری اسلامی ایران که توسط سازمان بر اساس مواد پروتکل آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی‌های دریایی ناشی از مواد مضر و خطرناک تهیه گردیده است.

ب ـ طرح استانی: طرح استانی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی‌های دریایی به مواد مضر و خطرناک که برای هر یک از استان‌های ساحلی در مناطق تحت پوشش طرح ملی تهیه شده است.

پ ـ طرح محلی: طرح محلی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی‌های دریایی به موادشیمیایی مضر و خطرناک که برای هر یک از بنادر، پتروشیمی‌ها، ترمینال‌های نفتی، سکوهای ثابت و شناور، نیروگاه‌ها، و سایر تاسیسات و تسهیلات ساحلی در مناطق تحت پوشش طرح ملی تهیه شده است.

ت ـ پروتکل OPRC/HNS: پروتکل بین‌المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی‌های دریایی به مواد مضر و خطرناک.

ث ـ کنوانسیون مارپل: کنوانسیون بین‌المللی برای جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها، مصوب ۱۳۵۲ هجری شمسی برابر با ۱۹۷۳ میلادی و پروتکل مربوط به آن مصوب ۱۳۵۷ هجری شمسی برابر با ۱۹۷۸ میلادی.

ج– کنوانسیون کویت: کنوانسیون منطقه ای کویت برای همکاری درباره حمایت و توسعه محیط زیست دریـایی و نـواحی ساحلی در برابر آلودگی مصوب ۱۳۵۷ هجری شمسی.

چ- کنوانسیون تهران: کنوانسیون چهارچوب حفاظت از محیط زیست دریای خزر مصوب ۱۳۸۳ هجری شمسی

ح ـ **مرجع ملی:** سازمان بنادر و دریانوردی که مسئولیت هماهنگی برای پاسخ به سوانح اضطراری در طرح ملی و اجرای وظایف دستگاه اجرایی مذکور در ماده ٤ پروتکل OPRC/HNS را به عهده دارد.

خ- **مرجع ملی زیست‌محیطی**: سازمان حفاظت محیط زیست که مسئولیت اجرای کنوانسیون های کویت و تهران را برعهده دارد.

دـ مرکز هماهنگی: مرکزی که مسئولیت هماهنگی مقابله با آلودگی‌های دریایی به مواد مضر و خطرناک در هنگام بروز سوانح بزرگ آلودگی را به عهده دارد و تحت نظر مرجع ملی اداره می‌شود.

ذـ مرجع استانی: اداره کل بنادر و دریانوردی هر یک از استان‌های ساحلی می‌باشد.

رـ مرکز استانی: مرکزی که مسئولیت هماهنگی ارگان‌های محلی را در هنگام بروز سوانح متوسط آلودگی به عهده دارد و تحت نظرمرجع استانی هر استان اداره می‌شود.

زـ مرکز محلی: مرکزی که مسئولیت اجرای عملیات مقابله با آلودگی و پاک‌سازی را به عهده دارد و تحت نظر عالی‌ترین مقام اداری دستگاه مسئول مرکز در محل اداره می‌شود.

س ـ اضطرار یا سوانح اضطراری: هر حادثه، سانحه یا واقعه با هر دلیل که ایجاد شده باشد و به طور ذاتی منجر به آلودگی یا تهدید قریب‌الوقوع آلودگی برای محیط زیست دریایی بوسیله مواد مضر و خطرناک از طریق تصادم، به گل نشستن و یا سایر حوادث ناشی از کشتی‌ها یا نشت و رهاسازی مواد خطرناک شیمیایی از منشا هر نوع عملیات دریایی، یا از طریق صنایع شیمیایی مستقر در ساحل، عملیات ماهی‌گیری و شیلات و یا نشت در اثر عملیات تخلیه و بارگیری مواد شیمیایی خطرناک در پایانه‌ها و اسکله‌ها باشد.

ش ـ طرح اضطراری مقابله آلودگی مواد مضر و خطرناک بر روی کشتی: طرح ادغام شده برای مقابله با سوانح نفتی و مواد مضر و خطرناک بر روی کشتی‌ها بر اساس الزامات سازمان بین‌المللی دریانوردی به الزامات کنوانسیون بین‌المللی مارپل

ص ـ منطقه حساس و آسیب‌پذیر: مناطقی از عرصه‌های آبی و محدوده ساحلی که به سبب اهمیت اکولوژیک، اقتصادی، اجتماعی، آموزشی یا دلایل علمی و یا آسیب‌پذیری در مقابل شرایط طبیعی در معرض خطر آسیب شدید بالقوه ناشی از آلودگی‌های دریایی به مواد مضر و خطرناک قرار داشته باشد و نیازمند تدابیر خاص حفاظتی و حمایت ویژه باشد.

ض ـ آلودگی مواد مضر و خطرناک: تخلیه، نشت یا ورود مواد مضر و خطرناک بجز نفت یا هرگونه مخلوطی از این مواد در آب‌های تحت پوشش این طرح توسط کشتی‌ها، کشتی‌های مخصوص حمل مواد شیمیایی و خطرناک، سکوها یا جزایر مصنوعی (اعم از ثابت و شناور)، کشتی‌ها و کشتی‌های مخصوص حمل مواد شیمیایی و خطرناک مصدوم، مغروق و نیمه مغروق، پایانه‌ها و بنادر تخلیه و بارگیری مواد شیمیایی، مخازن شناور، خطوط لوله زیر آب یا دیگر تاسیسات و مخازن مستقر در خشکی و یا آلودگی ناشی از انجام عملیات تعمیر، اوراق و قطعه قطعه کردن کشتی‌های حمل مواد شیمیایی یا نفتکش در تعمیرگاه‌های دریایی.

ط ـ ترکیبات خطرناک و مضر: هر ترکیبی به جز نفت است که در صورت ورود به محیط زیست دریایی خطراتی برای سلامت بشری داشته، به منابع زنده و حیات دریایی صدمه زده، امکانات موجود را تخریب کرده یا با سایر کاربردهای قانونی دریا تداخل ایجاد کنند.

ظ ـ **مواد شیمیایی پخش‌کننده نفت و روغن‌های نفتی (Dispersants)، مواد جاذب و مواد شیمیایی برای دلمه‌سازی و یا کف‌های لازم برای مهار ابرهای آلودگی یا اطفا حریق:** هر ماده‌ای می‌باشد که پس از تایید سازمان حفاظت محیط زیست و اعلام مرجع ملی برای مقابله و پاک‌سازی آلودگی مورد استفاده قرار گیرد.

ع ـ دستورالعمل حداقل تجهیزات: دستورالعملی است که توسط مرجع ملی تهیه شده و کلیه بهره‌برداران از دریا باید براساس آن نسبت به تجهیز مراکز خود به تجهیزات مقابل با آلودگی به مواد مضر و خطرناک اقدام نمایند.

غ ـ فرم گزارش آلودگی: فرم یکنواختی است که توسط مرجع ملی تهیه شده و به منظور ارسال گزارش‌های آلودگی در اختیار کلیه دستگاه‌های مسئول قرار داده می‌شود.

ق ـ فرم گزارش خسارت زیست محیطی: فرم معینی است که توسط مرجع ملی زیست محیطی با همکاری کارگروه کارشناسی بر اساس دستورالعمل نحوه محاسبه خسارات زیست محیطی تهیه می‌گردد و در اختیار دستگاه‌های مسئول قرار می‌گیرد.

ماده ۲ـ طرح ملی و طرح‌های استانی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی مواد شیمیایی مضر و خطرناک به منظور فراهم نمودن آمادگی ملی و هماهنگ‌سازی کلیه دستگاه‌های دولتی و غیردولتی و نیروها و امکانات مردمی برای مقابله و همکاری در انجام هرچه موثرتر وظیفه ملی حمایت از محیط زیست دریایی به هنگام سوانح منجر به آلودگی، طرح ملی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی مواد مضر و خطرناک تدوین و توسعه می‌یابد. علاوه بر طرح ملی کلیه استان‌های ساحلی کشور باید دارای یک طرح استانی به منظور آمادگی و مقابله موثر با آلودگی مواد مضر و خطرناک باشند.

ماده ۳ ـ منطقه تحت پوشش طرح ملی

به شرح زیر تعیین می‌شود:

الف – محدوده سواحل و کلیه آب‌های تحت حاکمیت و صلاحیت جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس، دریاس عمان، دریای خزر و سایر منابع آبی کشور بر اساس تعریف مندرج در بند "ب" از این ماده.

ب – آب‌های تحت حاکمیت و صلاحیت جمهوری اسلامی ایران در محدوده:

۱ ـ آب‌های رودخانه‌های قابل کشتیرانی

۲ ـ آب‌های واقع در دریای سرزمینی ایران (۱۲ مایل)

۳ ـ آب‌های واقع بین خط مبداء دریای سرزمینی و قلمرو خشکی و آب‌های جزایر متعلق به ایران

٤ ـ آب‌های واقع در منطقه نظارت و منطقه انحصاری اقتصادی و فلات قاره.

تبصره: حد خارجی منطقه تحت پوشش این طرح در دریای خزر تا آنجایی خواهد بود که معاهدات منطقه‌ای مابین دولت جمهوری اسلامی ایران و سایر دولت‌های منطقه تعیین نمایند. در صورت فقدان معاهده یا یاداشت‌های تفاهم در این خصوص، حد خارجی منطقه‌ی تحت پوشش این طرح در دریای خزر تا آنجایی ادامه خواهد داشت که منافع دولت جمهوری اسلامی ایران به منظور حفظ محیط زیست دریایی ایجاب نماید.

ماده ٤ – به منظور اجرای الزامات مواد ۳ و ٤ کنوانسیون OPRC/HNS دستگاه‌های مندرج در این بخش مسئول اجرای وظایف و مسئولیت‌های معین شده می‌باشند. به منظور برنامه‌ریزی، هماهنگی بر اجرای طرح ملی، کمیسیون ملی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک با حضور نمایندگان تام‌الاختیار دستگاه‌های مسئول تشکیل می‌گردد که ریاست آن با معاون وزیر راه و ترابری و رییس سازمان بنادر و دریانوردی خواهد بود.

الف– اعضای کمیسیون ملی عبارتند از:

- سازمان بنادر و دریانوردی
- سازمان حفاظت محیط زیست
- معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری
- وزارت امور خارجه
- وزارت کشور
- نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران
- نیروی دریایی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی
- نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران
- شرکت ملی صنایع پتروشیمی
- شرکت(های) حمل و نقل محصولات پتروشیمی (سازمان مسئول)
- شرکت نفت فلات قاره ایران
- سازمان شیلات ایران
- وزارت نیرو
- سازمان انرژی اتمی
- سازمان هواپیمایی کشوری
- سازمان هواشناسی
- گمرک جمهوری اسلامی ایران

تبصره۱: کمیسیون ملی می‌تواند حسب مورد از نمایندگان سایر دستگاه‌های ذیربط برای شرکت در جلسات کمیسیون دعوت بعمل آورد.

تبصره۲: آیین‌نامه کمیسیون ملی باید حداکثر شش ماه پس از تصویب طرح ملی تهیه و تصویب گردد.

ب – هر دستگاه باید فرد مسئول و جانشینی را از میان مدیران ارشد دستگاه بعنوان نماینده تام‌الاختیار به مرجع ملی معرفی نماید.

پ: نمایندگان تام‌الاختیار حداقل یک بار در سال به منظور بررسی چگونگی اجرای مفاد طرح ملی، طرح‌های استانی و محلی و ارائه گزارش سالانه دستگاه متبوع، تشکیل جلسه خواهند داد. مرجع ملی می‌تواند در هنگام بروز سوانح بزرگ آلودگی مواد مضر و خطرناک و یا سایر موارد ضروری، نمایندگان تام‌الاختیار را برای تشکیل جلسه اضطراری دعوت نماید.

ت: نمایندگان تام‌الاختیار دستگاه‌های مسئول در این طرح باید اختیارات کافی به منظور اعزام و بکارگیری کارکنان و تجهیزات مورد نیاز مرجع ملی را داشته باشند.

تبصره: در هر حادثه‌ای که نیاز به حضور ستادهای حوادث غیرمترقبه شهرستان‌ها، استان‌ها و کشور باشد، ریاست ستاد به ترتیب با فرماندار و یا استاندار و یا رئیس سازمان مدیریت بحران کشور است.

ماده ۵ – وظایف کمیسیون ملی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

الف ـ بررسی و تائید طرح‌های مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک و تعیین تجهیزات مورد نیاز

ب ـ بررسی و تائید اعتبارات مورد نیاز دستگاه‌های مسئول برای اجرای طرح ملی

پ ـ هماهنگ نمودن اقدامات به منظور مقابله با آلودگی‌های ناشی از مواد مضر و خطرناک در سطح دوم و سوم بر اساس مفاد طرح ملی

ت ـ بررسی و تائید پیشنهادهای ارائه شده در خصوص بازنگری طرح ملی و ارائه به هیات دولت جهت تصویب

ث ـ نظارت بر تشکیل ساختار ملی برای مقابله با آلودگی دریایی

ج ـ تشکیل فوری جلسات در هنگام ایجاد آلودگی در سطح سوم بنا به پیشنهاد مرجع ملی

چ ـ استماع و تایید گزارش سالانه دستگاه‌های مسئول در طرح ملی

ح – ارائه گزارش عملکرد سالانه اجرای طرح ملی به مراجع ذیصلاح

ماده ٦ – به محض وقوع سوانح آلودگی در مناطق تحت پوشش این طرح، کل و یا قسمتی از عوامل ساختار مقابله با آلودگی براساس طرح ملی فعال می‌گردد. فرآیند مقابله با آلودگی توسط مرجع ملی اداره شده و مرجع مذکور تعیین کننده حدود اقدامات مورد نیاز براساس منشاء آلودگی و چگونگی ریزش مواد خواهد بود. مرجع ملی بخش‌هایی از ساختار را که باید در عملیات مقابله با آلودگی شرکت داشته باشند معین خواهد نمود.

ماده ۷ ــ وظایف سازمان بنادر و دریانوردی برای اجرای این طرح عبارتند از:

الف ـ بررسی و تصویب طرح‌های استانی و محلی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی و طرح اضطراری مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

ب ـ نظارت بر نحوه اجرای طرح‌های استانی و محلی و طرح اضطراری آلودگی مواد مضر و خطرناک

پ ـ هماهنگ نمودن امکانات ملی به منظور مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک در محدوده معین شده در این طرح و یا خارج از آن در همکاری و هماهنگی با سایر دولت‌ها

ت ـ تعیین مرکز ملی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

ث ـ تشکیل کمیسیون ملی و استانی مقابله با آلودگی

ج – صدور احکام برای اعضای کمیسیون ملی، مسئولین مراکز هماهنگی و استانی

چ ـ ایجاد شبکه دریافت و توزیع اطلاعات در ارتباط با اجرای طرح‌های ملی، استانی و محلی در بین عوامل موثر در عملیات مقابله با آلودگی

ح ـ اعزام امکانات ملی به مناطق تحت تاثیر آلودگی، برابر نیاز

خ ـ هدایت اقدامات احتیاطی و بازدارنده به منظور جلوگیری از انتشار آلودگی در منطقه تحت پوشش طرح ملی، با همکاری سایر دستگاه‌های مسئول در طرح ملی

د ـ تجهیز مراکز استانی و محلی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک به تجهیزات مورد نیاز برای عملیات مقابله با آلودگی و نظارت بر تجهیزات بنادر و دیگر سازمان‌ها

ر ـ نظارت بر تشکیل ساختارهای مناسب (از جمله ارتباطی و مخابراتی) در بین کلیه عوامل پشتیبان و عملیاتی برای مقابله با آلودگی دریایی

ز ـ برگزاری برنامه‌های تمرینی هماهنگ ملی، منطقه‌ای یا بین‌المللی با حضور نمایندگان دستگاه‌های مسئول در طرح ملی

س ـ استفاده از توانمندی‌ها و امکانات مردمی و سازمان‌های غیردولتی به منظور حفاظت از محیط زیست دریایی در هنگام وقوع سوانح منجر به آلودگی

ش ـ تنظیم و امضای یادداشت تفاهم دو یا چند جانبه مورد نیاز برای اجرای طرح ملی

ص ـ پیشنهاد امضای پروتکل و کنوانسیون‌های منطقه‌ای یا بین‌المللی مورد نیاز برای اجرای طرح ملی

ض ـ تنظیم برنامه‌های آموزشی، تعیین کسانی که باید آموزش ببینند و تعیین مرکز یا مراکز ذیصلاح برای تدوین و ارائه آموزش‌ها

ط – انجام ممیزی از سازمان‌های ذیربط

ظ – ارسال گزارش فوری به مرجع ملی زیست محیطی

ع – تدوین عملکرد سالانه اجرای طرح ملی و ارائه گزارش به کمیسیون ملی

ماده ۸ – وظایف سازمان حفاظت محیط زیست برای انجام این طرح عبارتند از:

الف– تعیین، هدایت و نظارت بر اجرای اقدامات زیست محیطی لازم در کلیه سطوح آلودگی مواد مضر و خطرناک برای حفاظت از محیط زیست دریایی از طریق هماهنگ کننده زیست محیطی با استفاده از گزارش های سازمان بنادر و دریانوردی و سایر دستگاههای مسئول

ب– تدوین و اجرای طرح مدیریت، نظارت و پایش زیست محیطی در محدوده این طرح به صورت مستمر

تبصره: کلیه دستگاه‌های مسئول همکاری لازم را برای اجرای طرح مذکور با مرجع ملی زیست محیطی بعمل آورند.

پ– ارزیابی و تعیین خسارات وارده به منابع و محیط زیست دریایی ناشی از آلودگی مواد مضر و خطرناک

ت ـ تعیین موقعیت جغرافیایی مناطق حساس زیستی در محدوده آبها و سواحل تحت پوشش طرح، تنظیم نقشه‌های مورد نیاز از مناطق مذکور، تشریح شرایط زیستی مناطق حساس و انجام بازنگری سالانه درخصوص اطلاعات مربوطه و همکاری در ارائه‌ی این اطلاعات به مرجع ملی

ث ـ اعزام کارکنان ذیربط به برنامه‌های آموزشی و تمرینی بنا به درخواست مرجع ملی

ج ـ تدوین دستورالعمل استفاده از مواد شیمیایی به منظور استفاده در منطقه تحت پوشش طرح ملی

چ ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی مشاهده شده به مرجع ملی

ح – تجهیز گارد حفاظت محیط زیست دریایی در راستای اجرایی شدن وظایف سازمان حفاظت محیط زیست در این طرح

خ ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

د– شرکت در کلیه برنامه های آموزشی و تمرینی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

ماده ۹– وظایف معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری برای اجرای این طرح عبارتنداز:

الف– تخصیص اعتبارات مورد نیاز اجرای طرح های ملی، استانی و محلی در لوایح بودجه سالانه دستگاهای ذیربط

ب– معرفی نماینده تام الاختیار و جانشین و کارشناسان و مشاورین ذییصلاح به مرجع ملی برای شرکت در کمیسیون ملی و کارگروه های کارشناسی و مراکز استانی و محلی

ماده ۱۰ – وظایف وزارت امور خارجه برای انجام این طرح عبارتند از:

الف ـ همکاری و ارائه مشورت به مرجع ملی برای تدوین استراتژی همکاری‌های بین‌المللی و منطقه‌ای براساس کنوانسیون‌ها و پروتکل‌های بین‌المللی و منطقه‌ای که دولت جمهوری اسلامی ایران به آنها ملحق شده است

ب ـ انجام هماهنگی‌های لازم بین مرجع ملی و سایر دولت‌ها، نهادها و سازمان‌های ذیربط بین‌المللی برای اجرای این طرح

پ ـ ارائه همکاری و مساعدت به مرجع ملی به منظور تبادل تجربیات و دانش فنی با سایر دولت‌ها و سازمان‌های ذیربط بین‌المللی

ت ـ همکاری در انعقاد یادداشت تفاهم‌نامه دو یا چندجانبه با سایر دولت‌ها در راستای اهداف طرح ملی

ث ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

ماده ۱۱ – وظایف وزارت کشور برای انجام این طرح عبارتند از:

الف ـ تشکیل ستاد حوادث غیرمترقبه شهرستان، استان و کشور بنا به درخواست مراجع محلی، استانی یا ملی

ب ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

پ– همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای طرح مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی

ماده ۱۲ – وظایف نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران برای انجام این طرح عبارتند از:

الف ـ همکاری با مرجع ملی در تجهیز بنادر به وسایل مورد نیاز و تجهیزات مقابله با آلودگی دریا براساس دستورالعمل حداقل تجهیزات

ب ـ انجام گشت‌های هوایی به منظور کشف یا ردیابی آلودگی یا منشا آلودگی بنا به درخواست مرجع ملی

پ ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی مشاهده شده به مرجع ملی

ت ـ پشتیبانی عملیاتی در هنگام وقوع سوانح آلودگی مواد مضر و خطرناک در صورت درخواست مرجع ملی

ث ـ برگزاری تمرینات منظم با حضور پرسنل و تجهیزات ، به درخواست مرجع ملی

ج – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی

چ ـ ارسال گزارش آخرین وضعیت اقدامات مقابله با آلودگی و اعلام وضعیت تجهیزات، به درخواست مرجع ملی

ح ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

خ – همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای طرح مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی

ماده ۱۳ – وظایف نیروی دریایی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی برای اجرای طرح عبارتند از:

الف – همکاری با مرجع ملی در تجهیز بنادر به وسایل مورد نیاز و تجهیزات مقابله با آلودگی دریا براساس دستورالعمل حداقل تجهیزات

ب ـ انجام گشت‌های هوایی به منظور کشف یا ردیابی آلودگی یا منشا آلودگی بنا به درخواست مرجع ملی

پ ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی مشاهده شده به مرجع ملی

ت ـ پشتیبانی عملیاتی در هنگام وقوع سوانح آلودگی مواد مضر و خطرناک در صورت درخواست مرجع ملی

ث ـ برگزاری تمرینات منظم با حضور پرسنل و تجهیزات ، به درخواست مرجع ملی

ج – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی

چ ـ ارسال گزارش آخرین وضعیت اقدامات مقابله با آلودگی و اعلام وضعیت تجهیزات، به درخواست مرجع ملی

ح ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

خ – همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای طرح مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی

ماده ١٤ – وظایف نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران برای انجام این طرح عبارتند از:

الف ـ انجام فوری تشریفات ورود و خروج اتباع خارجی و ایرانی به منظور شرکت در عملیات مقابله با آلودگی بنا به درخواست مرجع ملی

ب ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی مشاهده شده به مرجع ملی

پ ـ درخواست پشتیبانی عملیاتی از مرجع ملی در هنگام وقوع سوانح آلودگی مواد مضر و خطرناک

ت – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی

ث ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

ج – همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای طرح مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی

ماده ١٥ – وظایف شرکت ملی صنایع پتروشیمی برای انجام این طرح عبارتند از:

الف ـ تعیین و گزارش مناطقی که در ارتباط با فعالیت‌های انتقال، بارگیری و تخلیه، در آنها احتمال رهاسازی مواد شیمیایی مضر و خطرناک وجود دارد و انعکاس آنها به مرجع ملی.

ب ـ همکاری با مرجع ملی در تجهیز بنادر به وسایل مورد نیاز و تجهیزات پیشگیری و مقابله با آلودگی دریا براساس دستورالعمل حداقل تجهیزات

پ ـ تدوین و اجرای طرح‌های محلی پس از تصویب طرح مذکور توسط مرجع ملی

ت ـ تهیه جدول مشخصات انواع مواد شیمیایی فرآورده صنایع پتروشیمی که در کشور تولید و در مناطق تحت پوشش این طرح حمل‌ونقل یا استحصال می‌گردند، با ذکر مشخصات فیزیکی/ شیمیایی

ث ـ تخصیص تجهیزات و نفرات به درخواست مرجع ملی یا درخواست پشتیبانی عملیاتی از مرجع ملی در هنگام بروز سوانح بزرگ آلودگی

ج – همکاری با مرجع ملی در خصوص تخصیص امکانات لازم به منظور بازیافت یا انهدام مواد شیمیایی مضر و خطرناک که در اثر آلودگی‌زدایی جمع‌آوری شده

چ ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در تدوین برنامه و رویه استفاده از مواد شیمیایی و دیگر مواد قابل استفاده برای رفع آلودگی

ح ـ برگزاری تمرینات منظم با حضور پرسنل و تجهیزات ، به درخواست مرجع ملی

خ – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی

د ـ ارسال گزارش آخرین وضعیت اقدامات مقابله با آلودگی و اعلام وضعیت تجهیزات، به درخواست مرجع ملی

ذ ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای برنامه مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی بر اثر آلودگی مواد مضر و خطرناک

ر – به‌روز رسانی اطلاعات فیزیکی و شیمیایی مواد درقالب برگه شناسایی مواد (MSDS)

ز ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی مشاهده شده به مرجع ملی

ص ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

ماده ۱۶ – وظایف شرکت یا شرکت‌های حمل و نقل مواد پتروشیمی (سازمان مسئول) برای انجام این طرح عبارتند از:

الف ـ تعیین و گزارش مناطقی که در ارتباط با فعالیت‌های انتقال، بارگیری و تخلیه، در آنها احتمال رهاسازی مواد شیمیایی مضر و خطرناک وجود دارد و انعکاس آن به مرجع ملی.

ب ـ همکاری با مرجع ملی در تجهیز بنادر به وسایل مورد نیاز و تجهیزات پیشگیری و مقابله با آلودگی دریا براساس دستورالعمل حداقل تجهیزات

پ ـ تدوین و اجرای طرح‌های محلی پس از تصویب طرح مذکور توسط مرجع ملی

ت ـ استفاده از جدول مشخصات انواع مواد شیمیایی فرآورده صنایع پتروشیمی که در کشور تولید و در مناطق تحت پوشش این طرح حمل‌ونقل یا استحصال می‌گردند، با ذکر مشخصات فیزیکی/ شیمیایی

ث ـ تخصیص تجهیزات و نفرات به درخواست مرجع ملی یا درخواست پشتیبانی عملیاتی از مرجع ملی در هنگام بروز سوانح بزرگ آلودگی

ج – همکاری با مرجع ملی در خصوص تخصیص امکانات لازم به منظور بازیافت یا انهدام مواد شیمیایی مضر و خطرناک که در اثر آلودگی‌زدایی جمع‌آوری شده

چ ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در تدوین برنامه و رویه استفاده از مواد شیمیایی و دیگر مواد قابل استفاده برای رفع آلودگی

ح ـ برگزاری تمرینات منظم با حضور پرسنل و تجهیزات ، به درخواست مرجع ملی

خ – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی

د ـ ارسال گزارش آخرین وضعیت اقدامات مقابله با آلودگی و اعلام وضعیت تجهیزات، به درخواست مرجع ملی

ذ ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای برنامه نظارت و پایش اثرات آلودگی مواد مضر و خطرناک

ر ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی مشاهده شده به مرجع ملی

ز ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

ماده ۱۷ – وظایف شرکت نفت فلات قاره ایران برای انجام این طرح عبارتند از:

الف ـ تعیین مناطقی در دریا که احتمال آلودگی مواد مضر و خطرناک در ارتباط با فعالیت‌های اکتشاف و بهره‌برداری از منابع دریایی، انتقال و بارگیری و تخلیه روغن‌های نفتی و مواد شیمیایی در مناطق تحت پوشش این طرح وجود داشته باشد

ب ـ همکاری با مرجع ملی ریست محیطی در تدوین برنامه و رویه استفاده از مواد شیمیایی و دیگر مواد قابل استفاده برای رفع آلودگی

ج ـ اجرای طرح‌های محلی پس از تصویب طرح‌های مذکور توسط مرجع ملی

چ ـ برگزاری تمرینات منظم با حضور پرسنل و تجهیزات ، به درخواست مرجع ملی
ح – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی
خ ـ ارسال گزارش آخرین وضعیت اقدامات مقابله با آلودگی و اعلام وضعیت تجهیزات، به درخواست مرجع ملی
د ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای برنامه مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات اثرات آلودگی مواد مضر و خطرناک بر محیط زیست
ذ ـ تخصیص تجهیزات و نفرات به درخواست مرجع ملی یا درخواست پشتیبانی عملیاتی از مرجع ملی در هنگام بروز سوانح بزرگ آلودگی
ر ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی مشاهده شده به مرجع ملی
ز ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

ماده ۱۸ – وظایف سازمان شیلات ایران برای انجام این طرح عبارتند از:
الف ـ تعیین مناطق حساس آبزیان (آبزی پروری و صید)، صیدگاه‌های دریایی و بنادر صیادی در مناطق تحت پوشش طرح ملی، تنظیم نقشه‌های مورد نیاز از مناطق مذکور، تشریح شرایط زیستی منطقه، انجام بازنگری سالانه و ارائه گزارشات نهایی به مرجع ملی و مرجع ملی زیست محیطی
ب ـ همکاری با مرجع ملی به منظور ایجاد تسهیلات دریافت مواد زائد از شناورها و تجهیز بنادر و اسکله‌های صیادی تحت پوشش به تجهیزات مقابله با آلودگی دریا براساس دستورالعمل حداقل تجهیزات و در صورت استفاده مشترک از یک بندر یا اسکله، همکاری دو یا چند جانبه در تجهیز بندر مورد نظر
پ ـ اجرای طرح‌های محلی پس از تصویب طرح‌های مذکور توسط مرجع ملی
ت ـ برگزاری تمرینات منظم با حضور پرسنل و تجهیزات ، به درخواست مرجع ملی
ث – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی
ج ـ ارسال گزارش آخرین وضعیت اقدامات مقابله با آلودگی و اعلام وضعیت تجهیزات، به درخواست مرجع ملی
چ ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای طرح مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی بر اثر آلودگی مواد مضر و خطرناک
ح ـ تخصیص تجهیزات و نفرات به درخواست مرجع ملی یا درخواست پشتیبانی عملیاتی از مرجع ملی در هنگام بروز سوانح بزرگ آلودگی
خ ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی مشاهده شده به مرجع ملی
د ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

ماده ۱۹ ــ وظایف وزارت نیرو برای انجام این طرح عبارتند از:
الف ـ تعیین مناطقی از خط ساحلی که در آن‌ها تاسیسات حساس نسبت به آلودگی مضر و خطرناک احداث شده باشد

ب ـ اتخاذ تدابیر لازم به منظور جلوگیری از آسیب‌های ناشی از آلودگی مواد مضر و خطرناک به تاسیسات آب و برق
پ ـ همکاری فوری با مرجع ملی در هنگام بروز سوانح آلودگی در مناطقی که وزارت نیرو دارای تاسیساتی نظیر آب شیرین کن و نیروگاه می‌باشد
ت ـ تهیه طرح محلی برای مراکز تحت پوشش به طور اختصاصی یا در مشارکت با سایر مراکز محلی
ث ـ اجرای طرح‌های محلی پس از تصویب طرح‌های مذکور توسط مرجع ملی
ج ـ تخصیص تجهیزات و نفرات به درخواست مرجع ملی در هنگام وقوع سوانح بزرگ آلودگی
چ ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای طرح مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی
ح ـ برگزاری تمرینات منظم با حضور پرسنل و تجهیزات ، به درخواست مرجع ملی
خ – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی
د ـ ارسال گزارش آخرین وضعیت اقدامات مقابله با آلودگی و اعلام وضعیت تجهیزات، به درخواست مرجع ملی
ذ ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

ماده ۲۰ – وظایف سازمان انرژی اتمی برای اجرای این طرح عبارتند از:
الف ـ تعیین و اعلام مناطقی از خط ساحلی که در آنها تاسیسات آسیب‌پذیر در برابر آلودگی مواد مضر و خطرناک وجود داشته باشد
ب – اتخاذ تدابیر لازم به منظور جلوگیری از آسیب به تاسیسات در معرض خطر با همکاری مرجع ملی
پ ـ همکاری با مرجع ملی در هنگام بروز سوانح آلودگی
ت ـ برگزاری تمرینات منظم با حضور پرسنل و تجهیزات ، به درخواست مرجع ملی
ث – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی
ج ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی به مرجع
چ ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی
ح ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای طرح مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی

ماده ۲۱ – وظایف سازمان هواپیمایی کشوری برای اجرای این طرح عبارتند از:
الف ـ همکاری با مرجع ملی در هنگام بروز سوانح آلودگی مضر و خطرناک در دریا
ب ـ انجام هماهنگی‌های لازم به منظور ارسال گزارش مشاهده آلودگی یا حوادث منجر به آلودگی مضر و خطرناک توسط خلبانان و پرسنل واحدهای پروازی در هنگام پرواز بر فراز مناطق دریایی تحت پوشش طرح ملی
پ ـ ارسال فوری گزارش سوانح آلودگی به مرجع بر اساس فرم گزارش آلودگی
ت ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی
ث ـ همکاری با مرجع ملی زیست محیطی در اجرای طرح مدیریت، نظارت، پایش و تعیین خسارات زیست محیطی

ماده ۲۲ – سازمان هواشناسی کشور

وظایف سازمان هواشناسی کشور برای انجام این طرح عبارتند از:

الف ـ همکاری و ارسال فوری گزارش‌های هواشناسی مورد نیاز در هنگام انجام عملیات مقابله با آلودگی به مرجع ملی (مرجع ملی و سازمان هواشناسی لازم است به منظور تسهیل اقدامات توافقات لازم را قبل از وقوع سوانح در خصوص اطلاعات جوی ضروری برای هدایت عملیات مقابله با آلودگی مضر و خطرناک را انجام دهند)

ب ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

پ– شرکت در برنامه های تمرینی بنا به درخواست مرجع ملی

ت – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی

ماده ۲۳ – وظایف گمرک جمهوری اسلامی ایران برای اجرای این طرح عبارتند از:

الف ـ همکاری فوری با مرجع ملی برای ورود موقت یا دائم تجهیزات مقابله با آلودگی به کشور

ب ـ ارسال گزارش مشاهده آلودگی از طریق دفاتر و نمایندگان گمرک مستقر در بنادر و جزایر به مرجع ملی

پ– شرکت در برنامه های تمرینی بنا به درخواست مرجع ملی

ت – اعزام پرسنل ذیربط برای شرکت در برنامه‌های آموزشی بنا به درخواست مرجع ملی

ث ـ معرفی نماینده تام‌الاختیار و جانشین به مرجع ملی

ماده ۲٤ – سازمان مناطق آزاد، کارخانجات ساخت و تعمیر تجهیزات دریایی (کشتی، سکو و ...) و سایر دستگاه‌های بهره‌بردار از دریا که در بخش دوم این طرح، صریحا وظایف و تکالیفی برای آن‌ها معین نگردیده است، الزامات معین شده در خصوص تدوین طرح محلی مقابله با آلودگی مضر و خطرناک، اجرای برنامه‌های آموزشی و تمرینات عملی مطابق با برنامه‌های تدوین شده بوسیله مرجع ملی و اجرای مفاد بخش گزارش آلودگی را به مورد اجرا می‌گذارند. دستگاه‌های فوق‌الذکر همچنین باید در هنگام وقوع آلودگی مضر و خطرناک کلیه دستورالعمل‌های صادره بوسیله مرجع ملی در خصوص مهار آلودگی را اجراء نموده و همکاری لازم را با مرجع ملی داشته باشند.

ماده ۲۵ – مرجع ملی باید فهرستی از کارشناسان واجد صلاحیت داخلی و خارجی را براساس اهداف و مقاصد این طرح تهیه نماید و همه ساله آن را مورد ارزیابی و بازنگری قرار دهد تا در صورت نیاز به استخدام کارشناسان و تشکیل یک کارگروه در خصوص تجهیزات، روش‌های عملیاتی، برنامه‌های آموزشی و غیره به مرجع ملی مشاوره دهند.

ماده ٢٦ – به منظور دستیابی به بالاترین سطح هماهنگی در هنگام مواجهه با سوانح آلودگی، دریافت و انتشار گزارشات و حصول اطمینان از انجام موفق عملیات مقابله با آلودگی، مرکز ملی هماهنگی و مراکز استانی و محلی مطابق مفاد این طرح ایجاد می‌گردد.

الف: کلیه مراکز استانی و محلی باید دارای طرحی به منظور آمادگی، مقابله و همکاری در هنگام وقوع سوانح آلودگی باشند.

ب: کلیه طرح‌های مذکور در بند «الف» پس از تصویب مرجع ملی قابل اجرا می‌باشد.

ماده ٢٧ – مرجع ملی باید مرکز ملی هماهنگی مقابله با آلودگی مضر و خطرناک را در یکی از بخش‌های موجود در ساختار اداری خود تشکیل داده و به کلیه دستگاه‌های مسئول در طرح معرفی نماید. تشکیل مرکز ملی نباید منجر به ایجاد ساختار اداری جدیدی در مرجع ملی گردد.

تبصره: کلیه دستگاه‌های مسئول در طرح ملی باید به منظور همکاری در تشکیل چنین کارگروهی متخصصین ورزیده‌ای را برای عضویت در کمیته معرفی نمایند. نمایندگان مربوطه موظف می‌باشند بلافاصله پس از درخواست مرکز ملی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک برای همکاری یا تشکیل جلسه در محل تعیین شده حاضر گردند.

ماده ٢٨ – وظایف مرکز ملی هماهنگی مقابله با آلودگی‌های مواد مضر و خطرناک به شرح زیر می‌باشد:

الف ـ هماهنگی عملیات مقابله با آلودگی و نظارت بر اجرای عملیات تا مهار کامل آلودگی

ب ـ اتخاذ تدابیر لازم به منظور هماهنگ نمودن مراکز استانی و محلی در هنگام وقوع سوانح آلودگی

پ ـ تشکیل کارگروه کارشناسی و برگزاری جلسات در هنگام ضرورت

ت ـ دریافت، ارزیابی و تجزیه و تحلیل گزارش سوانح آلودگی

ث ـ دریافت و ارزیابی گزارش مراکز استانی و محلی در خصوص اقدامات مقابله با آلودگی و اجرای برنامه‌های آموزشی و تمرینی

ج ـ ایجاد بانک اطلاعاتی به منظور ضبط و نگهداری اطلاعات مربوط به گزارش سوانح آلودگی، مدارک، نقشه‌ها، فهرست پرسنل و تجهیزات موجود در کشور

چ ـ همکاری جهت تهیه برنامه‌های آموزشی مورد نیاز برای پرسنل کلیه سازمانهای ذینفع

ح– همکاری جهت تعیین مرکز یا مراکز ذیصلاح برای تدوین دروس و ارائه آموزش‌ها

خ ـ تهیه دستورالعمل‌های عملیاتی به منظور مقابله با آلودگی

د – پیشنهاد تجهیزات مورد نیاز برای مراکز عملیاتی به مرجع ملی

ذ ـ ایجاد دبیرخانه مرکز هماهنگی

ماده ۲۹ ــ به منظور تسهیل در انجام وظایف مرکز هماهنگی، دبیرخانه‌ای در محل این مرکز ایجاد می‌گردد که وظایفی به شرح زیر دارد:

الف ـ جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات مربوط به مرکز هماهنگی

ب ـ هماهنگی برای برگزاری جلسات کمیسیون ملی، کارگروه کارشناسی و سایر جلسات در ارتباط با اجرای طرح ملی

پ ـ تهیه گزارش نتایج و تصمیمات جلسات

ت ـ انجام مکاتبات در خصوص موضوعات مربوط به وظایف مرکز هماهنگی

ماده ۳۰ – مراکز استانی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک با عضویت اعضایی نظیر کمیسیون ملی در استان تشکیل می‌گردند. مراجع استانی مسئول هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک با همکاری دستگاه‌های ذیربط می‌باشند و بر اجرای طرح استانی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی نظارت می‌نمایند.

تبصره ۱: مرجع استانی در هر استان اداره کل بنادر و دریانوردی استان مربوطه می‌باشد

تبصره ۲: مرکز استانی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک باید با همکاری کلیه دستگاه‌های مسئول در طرح استانی کارگروه کارشناسی متشکل از متخصصین مورد نیاز را تشکیل دهد

تبصره ۳: کلیه دستگاه‌های مسئول در طرح استانی باید به منظور همکاری باید متخصصین ورزیده‌ای را برای عضویت در کار گروه استانی معرفی نمایند. نمایندگان مربوطه موظف می‌باشند بلافاصله پس از درخواست مرکز هماهنگی استانی برای همکاری یا تشکیل جلسه در محل تعیین شده، حاضر گردند

تبصره ٤: هر مرکز استانی متشکل از مجموعه‌ای از مراکز محلی می‌باشد. چگونگی ارتباط این مراکز با یکدیگر به ترتیبی خواهد بود که در طرح‌های استانی معین شده است.

ماده ۳۱ – وظایف مراکز استانی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک به شرح زیر می‌باشد:

الف ـ تهیه طرح استانی مقابله با آلودگی

ب ـ تشکیل کمیته کارشناسی و برگزاری جلسات

پ ـ هماهنگ نمودن اقدامات دستگاه‌های مسئول در طرح استانی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

ت ـ ارتباط مستمر با مرکز هماهنگی

ث ـ هماهنگ نمودن مراکز محلی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک در حوزه صلاحیت طرح استانی

ج ـ ضبط و طبقه‌بندی مدارک و نقشه‌های مورد لزوم بر حسب اولویت در بانک اطلاعاتی

چ ـ نظارت بر تشکیل، تجهیز و اعزام تیم‌های عملیاتی مقابله با آلودگی در مراکز محلی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

ح ـ تایید طرح‌های عملیاتی مراکز محلی

خ ـ اجرای برنامه‌های آموزش تئوری و عملی برای کلیه پرسنل شرکت کننده در طرح استانی
د ـ همکاری در تهیه دستورالعمل‌ها، راهنماها و استانداردها با مراجع ملی
ذ ـ ایجاد سیستم دریافت و انتشار اطلاعات مربوط به سوانح آلودگی به طور شبانه‌روزی
ر ـ اعزام تیم‌های عملیاتی مقابله با آلودگی به درخواست مراکز محلی
ز ـ شناسایی و تعیین منابع بالقوه آلودگی در استان
س ـ ارتقا آگاهی‌های عمومی در خصوص مقابله با آلودگی به منظور افزایش مشارکت مردمی
ش ـ اعلام حدود منطقه تحت پوشش هر یک از مراکز محلی به مرجع ملی
ص ـ پیشنهاد اصلاح طرح استانی به مرجع ملی

ماده ۳۲ – مراجع استانی باید نسبت به تدوین طرح استانی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک در راستای اهداف و برنامه‌های طرح ملی به منظور آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی اقدام نمایند.
طرح استانی باید روابط بین دستگاه‌های محلی را تعریف کرده و ارتباط مناسبی بین مراکز محلی مقابله با آلودگی در منطقه تحت پوشش خود ایجاد نماید. کلیه طرح‌های استانی پس از تائید مرجع ملی قابل اجرا می‌باشند.

ماده ۳۳ – با در نظر گرفتن مفاد ماده ۳ این طرح، منطقه تحت پوشش طرح‌های استانی به شرح زیر تعیین می‌گردد:
الف ـ منطقه تحت پوشش طرح‌های استانی در خشکی براساس تحدید حدود استان‌ها در تقسیمات کشوری خواهد بود.
ب ـ منطقه تحت پوشش طرح‌های استانی در دریا
ماده ٣٤ – گسترش منطقه تحت پوشش طرح‌های استانی بر روی فلات قاره در خلیج فارس و دریای عمان براساس قانون مناطق دریایی ایران و موافقتنامه‌های تحدید حدود موجود بین دولت جمهوری اسلامی ایران و کشورهای همسایه می‌باشد. در مناطقی که موافقت‌نامه وجود نداشته باشد، گسترش منطقه تحت پوشش طرح‌ها براساس عرف بین‌المللی و تا محلی ادامه خواهد داشت که منافع دولت جمهوری اسلامی ایران به منظور حفظ محیط زیست دریایی ایجاب نماید.

ماده ۳۵ – گسترش منطقه تحت پوشش طرح‌های استانی در دریای خزر تا آنجایی خواهد بود که معاهدات تحدید حدود منطقه‌ای مابین دولت جمهوری اسلامی ایران و سایر دولت‌های منطقه تعیین نمایند. در صورت فقدان معاهده در این خصوص، حد خارجی منطقه تحت پوشش طرح‌های استانی در دریایی خزر تا آنجایی ادامه خواهد داشت که منافع دولت جمهوری اسلامی ایران به منظور حفظ محیط زیست دریایی ایجاب نماید.

ماده ٣٦- کلیه دستگاه‌های دولتی و خصوصی بهره‌بردار از دریا و مناطق ساحلی باید براساس موارد تعیین شده در طرح ملی و طرح استانی، مراکز محلی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک را ایجاد و مراتب را به مرجع ملی اعلام نمایند. این مراکز باید یک نسخه طرح محلی مقابله با آلودگی مضر و خطرناک که به تصویب مرجع ملی رسیده باشد را در

اختیار داشته باشند. مسئولین مراکز محلی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک موظفند دستوراتی را که از طرف مراجع استانی به منظور پیشگیری، مقابله و کاهش اثرات آلودگی مواد مضر و خطرناک در دریا و ساحل صادر می‌گردد اجرا نمایند.

دستگاه‌های دولتی و خصوصی بهره‌بردار از دریا که مسئولیت اداره مراکز محلی را به عهده دارند باید ترتیبی اتخاذ نمایند تا به تعداد کافی پرسنل آموزش دیده و تجهیزات مناسب به منظور انجام وظایف معین شده مطابق طرح ملی در مراکز محلی وجود داشته باشد.

ماده ۳۷ – وظایف مراکز محلی عبارتند از:

الف ـ تشکیل مرکز محلی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

ب ـ تهیه طرح محلی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

پ ـ تشکیل و تجهیز تیم عملیاتی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک

ت ـ اجرای عملیات موثر مقابله با آلودگی

ث ـ انجام تمرینات دوره‌ای براساس برنامه‌های مصوب مرجع ملی

ج ـ ایجاد سیستم دریافت و انتشار اطلاعات و گزارش‌های مربوط به وقوع سوانح آلودگی

چ ـ نظارت مستمر بر دریا در منطقه تحت پوشش طرح محلی به منظور کسب اطلاعات از هرگونه ریزش مواد مواد مضر و خطرناک به دریا

ح ـ بررسی صحت گزارشات دریافتی و اطلاع رسانی به مرکز هماهنگی استانی

خ ـ ارتباط مستمر با مرکز هماهنگی استانی

د ـ ضبط و طبقه‌بندی مدارک و نقشه‌های مورد لزوم بر حسب اولویت

ذ ـ اعزام تجهیزات و پرسنل مقابله با آلودگی حسب تقاضای مرکز هماهنگی استانی

ماده ۳۸ – منطقه تحت پوشش مراکز محلی به ترتیبی خواهد بود که در طرح‌های استانی معین شده باشد.

ماده ۳۹ – مرجع ملی مسئول انجام اقدامات لازم به منظور ایجاد سیستم مناسب برای ارزیابی خطر ناشی از آلودگی مواد مضر و خطرناک می‌باشد. کلیه دستگاه‌های مسئول در این طرح باید برای تعیین خطر بالقوه موجود در هر منطقه همکاری لازم را با مرجع ملی بنمایند. ارزیابی خطر وقوع سوانح منجر به آلودگی در مناطق تحت پوشش این طرح و طرح‌های استانی و محلی باید براساس رویه مندرج در طرح انجام پذیرد. ارزیابی خطر باید براساس شناسایی دقیق کلیه کاربری‌های موجود در سواحل و آب‌های تحت پوشش این طرح و با لحاظ کردن حساسیت مناطق مختلف تهیه و تدوین گردد.

به منظور شناسایی احتمال وقوع خطر سوانح منجر به آلودگی در مناطق تحت پوشش این طرح عوامل زیر باید شناسایی و ارزیابی گردند.

الف ـ احتمال و فراوانی وقوع سوانح در منطقه
ب ـ سطح آموزش خدمه شناورها
پ ـ خطر به گل‌نشستن کشتی
ت – وجود یا عدم وجود علایم دریانوردی
ث ـ خطرات موجود در مسیر دریانوردی
ج ـ حمل و نقل مواد مضر و خطرناک
چ ـ شرایط جوی
ح ـ مناطق حساس دریایی
خ – پایانه‌های تخلیه و بارگیری مواد مضر و خطرناک
د ـ وسعت فعالیت‌های پتروشیمی در منطقه
ذ ـ خطر تصادف کشتی‌ها
ر ـ سطح آموزش مسئولین و خدمه بنادر، پایانه‌ها و تاسیسات پتروشیمی
ز ـ اندازه نوع و تعداد کشتی‌ها در منطقه
س ـ تاسیسات بارگیری و تخلیه مواد مضر و خطرناک

ماده ٤٠ – آموزش و تمرینات بعنوان یک جز اساسی از ساختار این طرح شناخته می‌شود. مرجع ملی باید تمهیدات لازم به منظور آموزش کلیه افراد و پرسنلی که بر اساس طرح ملی، طرح‌های استانی و محلی در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری در مورد مهار، جمع‌آوری و از بین بردن آلودگی شرکت خواهند داشت را فراهم نموده و از وجود نیروهای آموزش دیده و مجرب در مراکز عملیاتی و تصمیم‌گیری اطمینان حاصل نماید. کلیه دستگاه‌های مسئول در این طرح موظف به همکاری با مرجع ملی در این خصوص می‌باشد.
مرجع ملی باید مرکز آموزشی ذیصلاحی را که امکانات و توانایی برگزاری و ارائه چنین دوره‌هایی را داشته باشد شناسایی و معرفی نماید. چارچوب دوره‌های آموزشی برای هر فرد باید متناسب با مسئولیت وی در این طرح یا در طرح‌های استانی و محلی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک تدوین شوند.

ماده ٤١ – مرجع ملی و سایر مسئولین معین شده در این طرح باید پس از ارزیابی و طبقه‌بندی هر سانحه نسبت به مقابله با آلودگی اقدام نمایند. تجهیزات، نیروی انسانی و سایر منابع بکار گرفته شده در چنین مواقعی باید متناسب با وسعت سانحه آلودگی، شدت و چگونگی انتشار آن باشد.
براساس این طرح سوانح منجر به ریزش مواد مضر و خطرناک به سه سطح به شرح زیر تفکیک می‌گردد:
الف: سطح اول ـ حوادث محلی

مواردی که در گوشه‌ای از یک بندر و یا یک ترمینال اتفاق می‌افتد و پرسنل محلی می‌توانند خیلی سریع در صحنه حاضر شده، واکنش و پاک‌سازی آلودگی را در کمتر از یک روز انجام بدهند. سطح اول آلودگی به هر موردی اطلاق می‌شود که با توجه به امکانات و تجهیزات محلی قابل مقابله و پاک‌سازی باشد.

ب: سطح دوم ـ حوادث استانی و ملی

مواردی که پرسنل محلی به کمک نیروهای استانی و سازمان‌های دیگر نیاز دارند. محل حادثه در این حالت احتمالا روی کشتی است و پاکسازی منطقه بزرگتری را در بر می‌گیرد و تصمیمات بیشتری را طلب می‌کند. مدیران در سطح استانی و ملی در تصمیم‌گیری و کمک‌رسانی و هماهنگی با دیگر سازمان‌ها و مراکز واکنش مانند سازمان‌های آتش‌نشانی، نیروی دریایی و غیره شرکت می‌کنند. در این موارد مدت مقابله و پاکسازی بعدی معمولا بیش از یک روز طول می‌کشد.

ج: سطح سوم ـ حوادث فرا ملّی

هر حادثه‌ای که از محدوده ملّی فراتر رفته و همکاری بین‌المللی را طلب کند.

ماده ٤٢– مرجع ملی باید فهرست کاملی از تجهیزات موجود در کلیه مراکز استانی و محلی را تهیه و نگهداری نماید هر گونه تغییر در تجهیزات باید در فهرست مذکور درج گردد.

ماده ٤٣ – کلیه مراکز محلی باید توانایی مقابله فوری با ریزش‌های محلی را داشته باشند. علاوه بر در اختیار داشتن تجهیزات کافی، پرسنل محلی باید از آموزش‌های لازم برای مقابله با ریزش‌ها برخوردار باشند. متخصصان مواد شیمیایی باید در دسترس بوده و ارتباطات لازم با آنها از قبل طراحی شده باشد. به منظور مقابله با ریزش‌های تعیین شده در سطح استانی و ملی ارتباط با سازمانها و مرجع ملی باید در حداقل زمان ممکن انجام پذیرد. کلیه تشریفات و نامه‌نگاری‌ها باید از قبل انجام شده و در موارد اضطراری با فوریت به مرحله تصمیم‌گیری و اجرا برسد. سیاهه‌ای از امکانات دیگر سازمان‌ها باید در اختیار فرمانده عملیات قرار داشته باشد. در تمرینات باید زمان آماده سازی عملیات و بکارگیری تجهیزاتی که از سازمان‌های دیگر در اختیار قرار می‌گیرد اندازه‌گیری شده به حداقل برسد. در سطح سوم باید ساختار فرا ملّی مقابله با آلودگی فعال گردد. مرجع ملی باید در هنگام وقوع سوانح بزرگ آلودگی مواد مضر و خطرناک هماهنگی های لازم به منظور بکارگیری تجهیزات اضافی مورد نیاز از طریق مراکز شناخته شده منطقه‌ای یا بین‌المللی انجام دهد.

ماده ٤٤ – مرجع ملی باید نسبت به تدوین و اجرای طرح‌های استانی و محلی اطمینان حاصل نماید و با استفاده از روش‌های مناسب، هماهنگی‌های لازم به منظور پشتیبانی کامل از مراکز استانی و محلی در هنگام بروز سوانح آلودگی مضر و خطرناک را فراهم نماید.

ماده ٤٥ – مسئولیت هدایت اقدامات مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک در سطح دوم و سوم به ترتیب با مسئولین مراکز محلی، استانی و ملی می‌باشد. مرجع ملی باید اطمینان حاصل نماید که توانایی کافی برای مقابله با آلودگی سطح اول در مراکز استانی و محلی به طور کامل در دسترس باشد.

ماده ٤٦ – کلیه دستگاه‌هایی که بر اساس این طرح موظف به انجام اقدامات به منظور مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک در حوزه صلاحیت خود شده‌اند، باید با هماهنگی مرجع ملی نسبت به تهیه طرح‌های مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک و سازماندهی پرسنل و تهیه تجهیزات مناسب اقدام نمایند. دستگاه‌ها باید اطلاعات کاملی از پرسنل، تشکیلات و تجهیزات خود را در اختیار مرجع ملی قرار دهند. پرسنل ذیربط دستگاه‌ها باید در دوره‌های آموزشی مورد نظر مرجع ملی شرکت کنند.

ماده ٤٧ – مسئولیت هماهنگ نمودن فعالیت مراکز محلی در هنگام بروز سوانح آلودگی به عهده مراکز استانی می‌باشد. مراکز استانی باید اطمینان حاصل نمایند که تشکیلات و تجهیزات مناسب برای مقابله با سوانح آلودگی تا حدود معین شده در سطح اول در مراکز محلی حاضر و آماده کار می‌باشد و هماهنگی‌های لازم برای انجام اقدامات مشترک در بین مراکز محلی هم‌جوار و یا سایر مراکز تحت پوشش طرح استانی ایجاد شده باشد. هماهنگی‌های لازم برای انجام اقدامات مشترک در بین مراکز محلی هم‌جوار و یا سایر مراکز تحت پوشش طرح استانی ایجاد شده باشد.

ماده ٤٨– در هنگام وقوع سوانح آلودگی با اندازه فرا ملّی (سطح سوم) افراد زیر مسئول انجام هماهنگی‌های لازم برای اقدامات مقابله با آلودگی می‌باشند.

الف– مدیر عامل سازمان بنادر و دریانوردی هماهنگ کننده اقدامات ملی مقابله با آلودگی و مدیر کل بنادر و دریانوردی هر استان ساحلی هماهنگ کننده اقدامات مقابله با آلودگی در استان شناخته می شود.

ب– معاون امور دریایی سازمان بنادر و دریانوردی مسئول هماهنگی عملیات مقابله با آلودگی و اداره و راهبری مرکز هماهنگی می باشد.

پ – افسران ملی توسط مرجع ملی انتخاب می گردند. افسران ملی مسئول طراحی و اجرای عملیات مقابله با آلودگی مد مضر و خطرناک و نظارت بر حسن اجرای طرح ملی می‌باشند.

ت– هماهنگ‌کننده زیست محیطی توسط مرجع ملی زیست محیطی انتخاب و به مرجع ملی معرفی می‌گردد. هماهنگ کننده زیست محیطی مسئول نظارت بر کلیه جنبه‌های مرتبط با محیط زیست در عملیات مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک می‌باشد.

ث– مسئول حقوقی و امین اسناد کلیه دستگاه‌های ذیربط موظفند نسبت به جمع‌آوری اسناد و مدارک برای جبران هزینه ها و خسارات وارده اقدام نمایند.

ج– مسئول روابط عمومی و اطلاع رسانی توسط مرجع ملی تعیین می‌گردد.

ماده ٤٩ – مرجع ملی باید تسهیلاتی را فراهم نماید تا گزارش مربوط به وقوع سوانح منجر به نشت مواد مضر و خطرناک و یا وجود آلودگی مواد مضر و خطرناک در دریا یا احتمال وقوع چنین سوانحی از کلیه منابع ممکن در تمام ساعات شبانه روز به مراکز ملی و استانی هماهنگی مقابله با آلودگی مضر و خطرناک ارسال گردد. این تسهیلات حداقل باید شامل موارد زیر بوده و در میان کلیه اشخاص و طرف‌هایی که امکان ارسال گزارش برای آنها وجود دارد توزیع گردد.

الف ـ معرفی مراکز دریافت پیام‌های آلودگی

ب ـ برگزاری دوره‌های آموزشی برای دست‌اندرکاران بخش دولتی و خصوصی

پ ـ آگاه‌سازی عمومی از هر طریق ممکن

ت ـ تهیه و توزیع فرم گزارش آلودگی و اطلاعات مربوط به مراکز دریافت پیام در بین کلیه طرف‌های ذیربط.

تبصره ۱: مراکز استانی و محلی مقابله با آلودگی باید گزارش وقوع یا احتمال وقوع آلودگی را در قالب فرم گزارش آلودگی، بدون کمترین اتلاف وقت به مرکز ملی هماهنگی مقابله با آلودگی ارسال نمایند.

تبصره ۲: وزارت نفت، نیروی‌های دریای ارتش جمهوری اسلامی ایران و سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، نیروی انتظامی، شرکت‌های پتروشیمی، شرکت‌های کشتیرانی، سازمان شیلات ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و سازمان مناطق آزاد باید پرسنل دریایی خود را موظف نمایند بدون اتلاف وقت کلیه مشاهدات آلودگی را در قالب فرم گزارش آلودگی به نزدیکترین مرکز استانی یا محلی گزارش نمایند.

تبصره ۳: فرم گزارش آلودگی باید از طریق مرجع ملی و سازمان شیلات ایران در اختیار کلیه شناورهای صیادی و لنج‌های دارای پرچم ایران قرار داده شود. سازمان‌های بهره بردار از دریا مکلفند فرم گزارش آلودگی را در اختیار کلیه عوامل دریایی خود قرار دهند. فرم گزارش آلودگی باید به شکل یکنواخت در کلیه مراکز استانی و محلی مورد استفاده قرار گیرد.

ماده ٥٠ – به محض وقوع سانحه یا مشاهده هرگونه آلودگی، مسئولین بروز آلودگی، دریافت کنندگان خبر آلودگی و یا مشاهده کنندگان آلودگی باید بدون اتلاف وقت گزارش اولیه سانحه را به نزدیکترین مرکز استانی یا محلی ارسال نمایند. مراکز مذکور مکلف می‌باشند پس از بررسی در صورت صحت وقوع سریعاً گزارش را برای مرکز ملی هماهنگی ارسال نمایند. گزارش ثانویه باید حاوی اطلاعات جامع‌تری در خصوص سانحه یا مشاهدات آلودگی باشد. گزارش‌ها باید با استفاده از سریع‌ترین وسایل ارتباطی در دسترس و در کوتاه‌ترین زمان ممکن به مراکز فوق الذکر ارسال گردند. در صورتی که به تشخیص مرجع ملی سانحه برای کشورهای مجاور خطرآفرین باشد، این مرجع باید به کشور یا کشورهای مجاور اطلاع‌رسانی نماید.

ماده ٥١– مرجع ملی با همکاری کارگروه کارشناسی دستورالعمل حداقل تجهیزات مورد نیاز برای مراکز استانی و محلی را تهیه و به کلیه دستگاههای مسئول ابلاغ می نماید. چنانچه هر یک از مراکز استانی یا محلی اعلام نمایند علاوه بر تجهیزات مشخص شده در دستورالعمل حداقل تجهیزات، نیاز به مقادیر بیشتر تجهیزات در هر یک از مراکز ذخیره یا محلی

است، موارد پس از تائید کارگروه کارشناسی توسط مرجع ملی کتباً به سازمان یا نهاد اداره کننده مرکز مربوط برای اجرا ابلاغ خواهد شد.

تبصره ۱: با توجه به اینکه بر اساس کنوانسیون OPRC حداقل تجهیزات لازم در بنادر تهیه شده است و بسیاری از این تجهیزات با امکانات مورد نیاز برای پروتکل OPRC – HNS مشترک هستند، باید تجهیزات تکمیلی مورد نظر قرار گیرد.

تبصره ۲: به منظور حصول اطمینان از وجود تجهیزات کافی در کلیه مراکز استانی و محلی، حداقل تجهیزات مورد نیاز، برای مراکز ذخیره تجهیزات و مراکز محلی بر اساس عوامل زیر تعریف می‌گردد.

الف- حجم، ترافیک دریایی کشتی‌های حامل مواد شیمیایی

ب- مقادیر بارگیری و تخلیه مواد شیمیایی در بندر

پ- وجود مناطق حساس و آسیب پذیر در هر منطقه

ت- شرایط دریایی در هر منطقه

ث- سوابق و آمار سوانح دریایی منجر به آلودگی مواد مضر و خطرناک در هر منطقه

ماده ۵۲- مرجع ملی و مرجع ملی زیست محیطی باید در چهارچوب معاهدات منطقه‌ای و بین‌المللی و امکانات و توانایی های ملی نسبت به توسعه همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی با سایر دولت ها اقدام نماید.

الف- همکاری بین‌المللی

مرجع ملی باید هماهنگی لازم به منظور ارائه یا دریافت خدمات مشورتی، پشتیبانی و تجهیزات فنی به منظور مقابله با سوانح آلودگی در چهارچوب مفاد پروتکل OPRC-HNS را با سایر دولت ها یا سازمان ها و مراجع مربوط بین‌المللی انجام دهد.

ب- همکاری منطقه‌ای در خلیج فارس و دریای عمان

مرجع ملی و مرجع ملی زیست محیطی باید در چهارچوب کنوانسیون منطقه ای کویت برای همکاری درباره حفاظت از محیط زیست دریایی در برابر آلودگی مصوب ۱۳۵۷ هجری شمسی برابر با ۱۹۷۸ میلادی و تعهدات ناشی از ماده (۷) این کنوانسیون درخصوص همکاری برای مقابله با موارد اضطراری آلودگی، هماهنگی لازم به منظور دریافت یا ارائه کمک های مورد نیاز با سایر دولت های همجوار را انجام دهند.

تبصره: مرجع ملی و مرجع ملی زیست محیطی باید اقدامات لازم برای همکاری با کشورهای ساحلی خلیج فارس و دریای عمان به منظور دستیابی به اهداف طرح ملی از طریق برگزاری سمینارهای علمی و برنامه های آموزشی و تمرینی مشترک در ارتباط با موضوع این طرح و یا هر روش قابل قبول دیگری را انجام دهند.

ج- مرجع ملی و مرجع ملی زیست محیطی باید در چهارچوب کنوانسیون تهران (حفاظت از محیط زیست دریای خزر) و تعهدات ناشی از ماده (۱۳) کنوانسیون مذکور هماهنگی های لازم به منظور دریافت یا ارائه کمک های مورد نیاز به سایر دولت های همجوار را انجام دهند.

تبصره: مرجع ملی و مرجع ملی زیست محیطی باید اقدامات لازم برای همکاری با کشورهای ساحلی دریای خزر به منظور دستیابی به اهداف ملی از طریق برگزاری سمینارهای علمی و برنامه های آموزشی و تمرینی مشترک در ارتباط با موضوع این طرح و یا هر روش قابل قبول دیگری را انجام دهند.

ماده ۵۳– کاربرد هرگونه مواد شیمیایی شامل مواد پخش کننده ، جاذب‌ها، مواد اطفا حریق و یا دلمه‌سازها به منظور پاکسازی آلودگی‌های ناشی از مواد مضر و خطرناک، در منطقه تحت پوشش این طرح منحصراً بر اساس فهرست مواد شیمیایی تایید شده توسط مرجع ملی زیست محیطی انجام مپذیرد. نظارت بر استفاده از مواد شیمیایی در هر کدام از مراکز تحت پوشش این طرح بر عهده مراکز استانی یا مرجع ملی زیست محیطی می‌باشد.

ماده ٥٤– به منظور حفاظت و حمایت از حیات وحش خشکی و آبزیان در برابر آسیب های ناشی از آلودگی مواد مضر و خطرناک، طرح حمایت از حیات وحش باید تدوین گردد. مسئولیت تدوین و اجرای این طرح به عهده مرجع ملی زیست محیطی با همکاری مرجع ملی و سازمان شیلات می‌باشد.
تبصره: طرح حمایت از حیات وحش حداقل باید در بردارنده روش‌های حفاظت حیات وحش، نجات و تیمار جانوران باشد این طرح همچنین باید مکان‌هایی مخصوص را برای نگهداری جانوران آسیب دیده از آلودگی تعیین نموده و چگونگی استفاده از نیروی مردمی را در چنین مواقعی پیش‌بینی نماید.

ماده ٥٥– دستورالعمل‌های اجرایی این طرح ظرف شش ماه تدوین و به تصویب کمیسیون ملی هماهنگی مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک خواهد رسید.

ماده ٥٦ – هرگونه اصلاح و بازنگری طرح‌های استانی و محلی به پیشنهاد مراجع استانی و محلی مربوط و تصویب مرجع ملی قابل اجرا می‌باشد. هرگونه اصلاح طرح ملی بر اساس تصویب کمیسیون ملی به وسیله مرجع ملی انجام می‌پذیرد

.

۱۸,۲ پیش‌نویس پیشنهادی لایحه قانونی مورد نیازهای برای اجرای پروتکل بین‌المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی‌های دریایی به مواد مضر و خطرناک

ماده ۱ – در این لایحه اصطلاحات زیر در معانی مشروح مربوط به کار می‌رود:

الف ـ پروتکل OPRC/HNS: پروتکل بین‌المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی‌های دریایی به مواد مضر و خطرناک.

ب ـ طرح ملی: یعنی طرح ملی جمهوری اسلامی ایران که توسط سازمان بر اساس مواد پروتکل آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی‌های دریایی ناشی از مواد مضر و خطرناک تهیه گردیده است.

پ ـ سازمان: سازمان بنادر و دریانوردی که موظف به اجرای طرح ملی است.

ت – سازمان‌های ذینفع: عبارتند از کلیه سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی که در طرح ملی عنوان شده‌اند.

ث – ترکیبات خطرناک و مضر: هر ترکیبی به جز نفت است که در صورت ورود به محیط زیست دریایی خطراتی برای سلامت بشری داشته، به منابع زنده و حیات دریایی صدمه زده، امکانات موجود را تخریب کرده یا با سایر کاربردهای قانونی دریا تداخل ایجاد کنند.

ج ـ **آلودگی مواد مضر و خطرناک**: تخلیه، نشت یا ورود مواد مضر و خطرناک بجز نفت یا هرگونه مخلوطی از این مواد در آب‌های تحت پوشش این طرح توسط کشتی‌ها، کشتی‌های مخصوص حمل مواد شیمیایی و خطرناک، سکوها یا جزایر مصنوعی (اعم از ثابت و شناور)، کشتی‌ها و کشتی‌های مخصوص حمل مواد شیمیایی و خطرناک مصدوم، مغروق و نیمه مغروق، پایانه‌ها و بنادر تخلیه و بارگیری مواد شیمیایی، مخازن شناور، خطوط لوله زیر آب یا دیگر تاسیسات و مخازن مستقر در خشکی و یا آلودگی ناشی از انجام عملیات تعمیر، اوراق و قطعه قطعه کردن کشتی‌های حمل مواد شیمیایی یا نفتکش در تعمیرگاه‌های دریایی.

چ ـ اضطرار یا سوانح اضطراری: هر حادثه، سانحه یا واقعه با هر دلیل که ایجاد شده باشد و به طور ذاتی منجر به آلودگی یا تهدید قریب‌الوقوع آلودگی برای محیط‌زیست دریایی بوسیله مواد مضر و خطرناک از طریق تصادم، به گل نشستن و یا سایر حوادث ناشی از کشتی‌ها یا نشت و رهاسازی مواد خطرناک شیمیایی از منشا هر نوع عملیات دریایی، یا از طریق صنایع شیمیایی مستقر در ساحل، عملیات ماهی‌گیری و شیلات و یا نشت در اثر عملیات تخلیه و بارگیری مواد شیمیایی خطرناک در پایانه‌ها و اسکله‌ها باشد.

ح – طرح اضطراری مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک: طرحی است که کلیات آن بوسیله سازمان تدوین شده و بنادر و سازمان‌های ذینفع باید بر اساس کلیات مفاد طرح ملی و موقعیت منطقه‌ای خود، تهیه و در اختیار داشته باشند.

خ ـ طرح اضطراری مقابله آلودگی مواد مضر و خطرناک بر روی کشتی: طرح ادغام شده برای مقابله با سوانح نفتی و مواد مضر و خطرناک بر روی کشتی‌ها بر اساس الزامات سازمان بین‌المللی دریانوردی به الزامات کنوانسیون بین‌المللی مارپل

(SMPEP: Shipboard Marine Pollution Emergency Plan)

د ـ دستورالعمل حداقل تجهیزات: دستورالعملی است که توسط مرجع ملی تهیه شده و کلیه بهره‌برداران از دریا باید براساس آن نسبت به تجهیز مراکز خود به تجهیزات مقابل با آلودگی به مواد مضر و خطرناک اقدام نمایند.

ذ ـ فرم گزارش آلودگی: فرم یکنواختی است که توسط مرجع ملی تهیه شده و به منظور ارسال گزارش‌های آلودگی در اختیار کلیه دستگاه‌های مسئول قرار داده می‌شود.

ر – صاحب کشتی: عبارت است از صاحب کشتی و یا فرمانده کشتی که از طرف وی مسئول عملیات بر روی کشتی است. در صورت اینکه کشتی بیش از یک صاحب داشته باشد، صاحب کشتی به کسی اطلاق می‌شود که مسئولیت عملیات‌های مربوط به کشتی را به عهده دارد. در صورتی که به وسیله یک قرارداد قانونی مسئولیت کشتی به صورت اجاره به شخصیتی حقیقی یا حقوقی واگذار شده باشد، بر اساس مفاد قرارداد صاحب کشتی با مسئولیت‌های مربوطه باید تعیین شده باشد.

ز – فرمانده کشتی: افسر فرمانده کشتی که مسئول کشتی و عملیات دریایی مربوطه است. فرمانده کشتی در برابر صاحب کشتی مسئول است. اگر کشتی بوسیله یک شخصیت حقیقی و یا حقوقی اجاره شده باشد و فرمانده کشتی بوسیله اجاره‌دار استخدام شده باشد، فرمانده هم دربرابر کارفرما و هم دربرابر صاحب کشتی مسئول است. فرمانده کشتی همچنین نماینده صاحبان کالاهای حمل شده بر روی کشتی است.

ماده ۲ – حقوق عمومی کشتی‌ها در مورد عبور از آب‌های بین‌المللی و عبور innocent passage از آب‌های ملی ایران، در صورت تشخیص اضطرار خطر سوانح و آلودگی‌های مضر و خطرناک، بوسیله مقامات کشور بندری (جمهوری اسلامی ایران) قابل محدودیت است.

ماده ۳ – فرماندهان کشتی‌هایی که در بنادر ایران پهلو می‌گیرند وکشتی‌های عبوری باید کلیه اسناد لازم در مورد حمل مواد مضر و خطرناک از جمله طرح اضطراری مقابله با آلودگی مواد مضر و خطرناک بر روی کشتی را در اختیار داشته باشند و در صورت درخواست به مقامات بندری ارائه کنند. در صورت صلب مسئولیت از فرمانده کشتی در هرحال صاحب کشتی مسئولیت نهایی را به‌عهده دارد.

ماده ٤ – کشتی‌ها و تاسیسات دریایی نظامی و دولتی، با اهداف غیر تجاری، که مشمول پروتکل OPRC – HNS نیستند باید تدابیر مشابهی برای در اختیار داشتن طرح‌های مقابله با موارد اضطراری اتخاذ کنند.

ماده ۵ – بر اساس این قانون، سازمان مسئول اجرای مواد قانونی مطروحه بوده مجاز است که توسط بازرسان خود موارد مربوط به سوانح ناشی از آلودگی مواد مضر و خطرناک یا احتمال این سوانح را بررسی کرده در صورت مشاهده تخلفات به تنظیم صورت جلسه و انجام اقدامات مقتضی بپردازد.

ماده ٦ – کلیه سازمان‌های ذینفع قانونا موظف هستند بر اساس مفاد طرح ملی عمل کنند.

ماده ۷ – کشتی‌ها، سازمان‌های ذینفع و کارکنان دستگاه‌های اجرایی موظفند موارد نشت و دیگر سوانح مربوط به آلودگی-های ناشی از مواد مضر و خطرناک را با استفاده از فرم گزارش آلودگی بلافاصله به سازمان گزارش کنند.

ماده ۸ – صاحبان کشتی‌ها در مورد پاکسازی آلودگی ناشی از سوانح اضطراری مسئولند. کشتی‌ها موظفند حداقل امکانات برای مقابله با آلودگی را در اختیار داشته باشند. دارا بودن بیمه‌های لازم، از مسئولیت فرمانده و صاحب کشتی برای تلاش در جهت جلوگیری از آلودگی کم نمی‌کند.

ماده ۹ – صاحب کشتی در صورت آلوده‌سازی آب‌های کشور در برابر سازمان مسئول است. سازمان بر اساس قانون میتوانند از صاحب کشتی ادعای خسارت نمایند.

ماده ۱۰ – صاحبان کشتی‌ها در صورت شکایت سازمان تحت تعقیب قانونی قرار گرفته در صورت اثبات تعلل، علاوه بر تحمل مجازات‌های قانونی موظف به جبران خسارات و هزینه‌های تحمیل شده به سازمان و دیگر اشخاص حقوقی و حقیقی هستند.

ماده ۱۱ – در صورت نیاز، سازمان می‌تواند برای اعمال قانون از نیروهای نظامی و انتظامی کمک بخواهد و این دستگاه‌ها موظف به همکاری با سازمان هستند.

ماده ۱۲ – فرمانده کشتی موظف است که با مقامات بندری و دیگر گروه‌های مامور نجات کشتی و پاکسازی محیط دریایی همکاری نماید.

ماده ۱۳ – تصمیمات فرمانده کشتی در مورد مقابله با سوانح آلودگی مواد مضر و خطرناک نباید تحت تاثیر فشارهای اقتصادی، منافع صاحب کشتی و یا کالاها اتخاذ شود. تصمیمات در وهله اول باید برای نجات جان انسان‌ها و در وهله دوم برای کنترل آلودگی‌های زیست محیطی باشد. قانون باید از فرمانده کشتی در برابر اتخاذ تصمیمات صحیح حمایت کند.

ماده ١٤ – صاحب یا صاحبان کالاهای مضر و خطرناک پس از تحویل صحیح این کالاها (اعلام نوع و مشخصات کالاها) به شرکت‌های مجاز حمل و یا فرمانده کشتی، مسئولیتی در قبال سوانح ناشی از آنها ندارند.

ماده ۱۵ – کشور صاحب پرچم کشتی تا قبل از بوجود آمدن یک سانحه، مسئولیت‌های زیر را داراست:

الف – تعیین استانداردهای لازم برای طراحی کشتی و وسایل مورد استفاده آن.

ب – تدوین کلیه استانداردهای ایمنی.

پ – ارائه آموزش‌های ضروری و اعطای گواهینامه‌های رسمی.

ت – تعیین استانداردهای لازم برای جلوگیری از ایجاد آلودگی.

ث – کنترل اجرای قوانین کشور مربوطه بروی کشتی‌ها در هنگام سفر در دریاها

ماده ١٦ – کشور صاحب پرچم کشتی بعد از بوجود آمدن یک سانحه، مسئولیت‌های زیر را داراست:

الف – کشف دلایل وقوع سانحه و بررسی لزوم تغییر قوانین.

تبصره: کشور صاحب پرچم میتواند از کشور بندری که سانحه در آن اتفاق افتاده برای بررسی سانحه کمک بگیرد.

ب – در صورت دریافت گزارش از کشور بندری در مورد عدم رعایت قوانین بین‌المللی بوسیله کشتی زیر پرچم، کشور مربوطه باید به مسائل مربوطه رسیدگی نماید و از تکرار موارد مشابه ممانعت کند.

ماده ۱۷ – کشور جمهوری اسلامی ایران (کشور بندری) براساس مسئولیت‌های مربوطه به پروتکل OPRC – HNS موظف است:

الف – طرح ملی را تدوین و براساس آن عمل نماید.

ب – کلیه بنادر و سازمان‌های ذینفع مربوط به حمل و نقل مواد مضر و خطرناک را به حداقل تجهیزات مجهز نماید

پ – کلیه بنادر و سازمان‌های ذینفع را موظف به تهیه طرح‌های اضطراری بر اساس کلیات تعیین شده از طرف سازمان نماید.

ت – آموزش‌های لازم را برای کلیه پرسنل مربوط به طرح ملی در بنادر و سازمان‌های ذینفع فراهم نماید.

ث – تمرینات منظم با حضور بنادر و سازمان‌های ذینفع برگزار نماید.

ج – اطمینان حاصل کند که روش‌های معمول عملیاتی در بنادر تهدیدی برای محیط زیست بشمار نمی‌آیند.

ج – همکاری‌های بین‌المللی را گسترش دهد.

چ – از طرح‌های تحقیقاتی در زمینه موضوعات پروتکل OPRC – HNS حمایت کند.

ح – بودجه‌ای را برای انجام مسئولیت‌های جاری و بودجه ثابتی را برای عکس‌العمل و پرداخت خسارات در موارد اضطراری اختصاص دهد.

ماده ۱۸ – کشور جمهوری اسلامی ایران حق دارد شرط داشتن "جواز عبور" برای کشتی‌های حامل مواد مضر و خطرناک از آب‌های ایران تعیین نماید و بر این اساس برای حفاظت از کشتی‌های حامل مواد مضر و خطرناک و صدور جواز هزینه دریافت نماید.

ماده ۱۹ – جزای نقدی در صورت وقوع موارد خلاف این قانون به شرح زیر است:

الف – در صورت عدم ارسال گزارش و یا ارسال گزارشات خلاف . . .

ب – در صورت در اختیار نداشتن طرح‌های مطروحه در مواد این قانون . . .

پ – در صورت در اختیار نداشتن تجهیزات و پرسنل آموزش دیده . . .

ت – در صورت عدم در اختیار داشتن گواهینامه و یا جوازهای مطروحه بوسیله سازمان . . .

ث – در صورت عدم همکاری با عوامل سازمان در مقابله با آلودگی‌های ناشی از مواد مضر و خطرناک . . .

ج – در صورت عدم اجرای مفاد طرح ملی . . .

ماده ۲۰ – آیین‌نامه اجرایی این قانون ظرف مدت شش ماه پس از تائید مراجع ذیصلاح و تصویب هیئت وزیران، به وسیله سازمان تهیه خواهد شد.

ماده ۲۱ – دادگاه ذیصلاح برای رسیدگی به جرایم از طرف قوه قضاییه اعلام شده و در صورت نیاز به پی‌گیری قضایی، موارد ارجایی به این دادگاه خارج از نوبت رسیدگی خواهد شد.

۱۹ فصل نوزدهم

ماخذ

۱. معاونت امور دریایی – اداره کل سازمان‌های تخصصی و بین‌المللی

۲. آئین نامه جلوگیری از آلودگی آب ۷۹/۹/۵

۳. قانون مدیریت پسماند (مصوب مورخ ۸۳/۲/۲۰)

٤. آئین نامه جلوگیری از آلودگی آب (مصوب ۷۳/۲/۱۸)

۵. آیین‌نامه (الگوی) ارزیابی اثرات زیست محیطی (مصوب ۱۳۷٦/۱۰/۲ شورایعالی محیط زیست)

٦. قانون حفاظت وبهسازی محیط زیست (مصوب ۵۳/۳/۲۸ و اصلاحیه ۷۱/۸/۲٤)

۷. قانون مجازات اسلامی

۸. اصل پنجاهم قانون اساسی ایران

۹. قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران (مصوب ۱۳۷٤)

۱۰. قانون مناطق دریایی ایران در خلیج فارس و دریای عمان (مصوب ۱۳۷۲/۱/۳۱)

۱۱. قانون حفاظت از دریا و رودخانه های مرزی از آلودگی با مواد نفتی (مصوب ۱۳۵٤/۱۱/۱٤)

۱۲. آئین نامه بندرهای ایران (مصوب ۱۰/۲٤/ ۱۳۱۷)

۱۳. سازمان دریانوردی

۱٤. کنوانسیون بین‌المللی جستجو و نجات دریایی (SAR)

۱۵. سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی

۱٦. پایگاه داده های علوم زمین کشور

۱۷. سازمان اقلیم شناسی

۱۸. آزمایشگاه تخصصی رویان

۱۹. مرکز آمار ایران

۲۰. اداره هواشناسی استان بوشهر

۲۱. :سازمان هواشناسی کشور

۲۲. سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر

۲۳. اداره کل شیلات استان بوشهر

۲٤. رییس سازمان بازرگانی خوزستان

۲۵. سازمان دریانوردی خوزستان

۲٦. اداره مبارزه با آلودگی‌های دریایی بندر امام

۲۷. اداره سازمان بنادر و دریانوردی بندر عسلویه

۲۸. اداره سازمان بنادر و دریانوردی بندر امام

۲۹. سازمان برنامه و بودجه استان خوزستان

۳۰. اداره کل شیلات خوزستان

۳۱. اداره هواشناسی استان خوزستان

۳۲. برنامه ملی سم شناسی، ۲۰۰٤

۳۳. محیط زیست کانادا، ۱۹۸۸

۳٤. محیط زیست کانادا، ۱۹۸۹

۳۵. محیط زیست کانادا، ۱۹۸٤

۳٦. حمل ونقل کانادا،

۳۷. دپارتمان حمل ونقل ایالات متحده آمریکا،

۳۸. وزارت حمل و نقل و ارتباطات مکزیک، ۲۰۰۱

۳۹. Marina Nationale، ۲۰۰۶، CEDRE

۴۰. CANUTEC ،۲۰۰۸

۴۱. CEFIC ،۲۰۰۵

۴۲. CCHST ،۱۹۹۸

۴۳. NOAA ،۲۰۰۳

۴۴. CSST ،۲۰۰۳

۴۵. Baert . A ،۲۰۰۰

۴۶. OCIMF,2006

۴۷. HELCOM

۴۸. FINGAS M ،۲۰۰۰

۴۹. Solesberg et porent ،۱۹۸۶

۵۰. CEFIC ،۲۰۰۳

51.Simon Rickaby, “The OPRC-HNS Protocol and its practical implications”, Tokyo 24-25th February 2005, DV Howells Ltd, The MPSC, Milford Haven. Wales, UK, IMO Publications and Library

52. Jean-Claude Sainlos, Director, Marine Environment Division, International Maritime Organization, "The Role Of The IMO In Developing National And Regional Systems For Preparation And Response", Spillcon 2004, IMO Publications and Library
53. IMO, handout, IMO Publications and Library
54. IMO, PORC-HNS Protocol, IMO Publications and Library
55. THE IMPLEMENTATION OF THE HNS CONVENTION, Prepared by the Secretariat of the International Oil Pollution Compensation Fund 1992, June 2005
56. IMO, MEPC 48/21, "REVISION OF THE LIST OF SUBSTANCES ANNEXED TO THE PROTOCOL RELATING TO THE INTERVENTION ON THE HIGH SEAS IN CASES OF POLLUTION BY SUBSTANCES OTHER THAN OIL, 1973", October, 2002
57. IMO, LEGAL COMMITTEE, 85th session, "Report on incidents involving HNS, Submitted by the United Kingdom", September, 2002
58. IMO Briefing 21/2006 of 22 June 2006
59. Kuwait Regional Convention for Co-operation of the Marine Environment from Pollution
60. International Convention on Salvage, 1989
61. MARPOL 73/78
62. INTERNATIONAL CONVENTION ON OIL POLLUTION PREPAREDENESS RESPONSE AND CO-OPERATION, 1990 (OPRC)
63. WHO-Ambient Air Standard

آلودگی های ناشی از سوانح دریایی و نحوه مقابله با آن (الزامات فنی و اجرایی بر اساس کنوانسیون و پروتکل OPRC/HNS در بنادر امام خمینی (ره)، عسلویه)

کارفرما: سازمان بنادر و دریانوردی

مشاور: دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(مرکز مطالعات توسعه فناوری)