جمهوری اسلامی ایران

اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست وزارت نفت

پروژه

تقویت مدیریت زیست محیطی

صنایع نفتی

در خلیج فارس و نواحی ساحلی

گزارش نهایی

بهمن 1392

Japan International Cooperation Agency

Japan Oil Engineering Co., Ltd
Yachiyo Engineering Co., Ltd

GE
JR
14-021

فهرست مطالب

بخش الف: رئوس پروژه

فصل ۱ مقدمه ۱-۱

۱. ۱. زمینه مطالعات ۱-۱

۱. ۲. اهداف مطالعات و حوزه عملیات ۱-۱

۱. ۳. منطقه مورد مطالعه ۱-۳

۱. ۴. سازمانهای شرکت‌کننده ۱-۴

۱. ۵. برنامه زمانی کلی ۱-۵

۱. ۶. اسناد گزارش طرح جامع و اقدامات اجرایی آن ۱-۵

بخش ب : مطالعه پایه و آنالیز شرایط فعلی

فصل ۲ نمای کلی توسعه نفت در خلیج فارس ۲-۱

۲. ۱. توسعه نفت و گاز در ایران ۲-۱

۲. ۲. برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی پنج ساله پنجم ۲-۲

۲. ۳. برنامه‌های توسعه شرکتهای ملی ۲-۴

۲. ۳. ۱. شرکت ملی نفت ایران (NIOC) ۲-۵

۲. ۳. ۲. شرکت ملی پتروشیمی (NPC) ۲-۱۳

۲. ۳. ۳. شرکت ملی گاز ایران (NIGC) ۲-۱۵

۲. ۳. ۴. شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران (NIORDC) ۲-۱۶

۲. ۴. تاثیر تحریمهای اقتصادی علیه ایران ۲-۱۷

فصل ۳: چارچوب نهادی سیستمهای مدیریت HSE ۳-۱

۳. ۱. ساختار سازمانی ۳-۱

۳. ۱. ۱. وزارت نفت (MOP) ۳-۱

۳. ۱. ۲. ساختار شرکتهای نفت و گاز تحت نظارت MOP ۳-۳

۳. ۱. ۳. شرکتهای ملی ۳-۶

۳. ۲. دیگر سازمانهای مرتبط ۳-۱۲

۳. ۲. ۱. سازمان حفاظت محیط زیست (DOE) ۳-۱۲

۳. ۲,۲. سازمان بنادر و دریانوردی (PMO) ۳-۱۳

۳. ۳. خط مشی مدیریت محیط زیست و سیستم مدیریت HSE ۳-۱۵

۳. ۳. ۱. وزارت نفت (MOP) ۳-۱۵

۳. ۳. ۲. شرکت ملی نفت ایران (NIOC) ۳-۱۸

۳. ۳. ۳. شرکت ملی پتروشیمی (NPC) ۳-۲۰

۳. ۳. ۴. شرکت ملی گاز ایران (NIGC) ۳-۲۱

۳. ۴. چارچوبهای حقوقی مرتبط ۳-۲۲
۳. ۴. ۱. کنوانسیونهای بین المللی ۳-۲۲
۳. ۴. ۲. قوانین و مقررات داخلی ۳-۲۳
۳. ۴. ۳. سیستم ارزیابی اثرات زیست محیطی ۳-۳۳
۳. ۵. الزامات بین المللی HSE-MS ۳-۳۷
۳. ۵. ۱. راهنماهای عمومی صنعت نفت و گاز ۳-۳۸
۳. ۵. ۲. الزامات HSE در آژانسهای مالی ۳-۴۱
۳. ۵. ۳. چارچوبهای قانونی درکشورهای تولیدکننده نفت – سیستم خودگردانی (ADNOC، امارات‌متحده‌عربی) ۳-۴۴
۳. ۶. ظرفیت سازمانهای مربوطه برای مدیریت زیست محیطی و مقابله با نشت نفت ۳-۵۲
۳. ۶. ۱. نمای کلی از ارزیابی ظرفیت ۳-۵۲
۳. ۶. ۲. نتیجه ارزیابی ظرفیت ۳-۵۳
۳. ۷. مسایل مربوط به چارچوب نهادی ۳-۵۷
۳. ۷. ۱. فقدان استراتژی و برنامه ۳-۵۸
۳. ۷. ۲. ساختار نامناسب اجرای HSE ۳-۵۹
۳. ۷. ۳. تخصیص منابع ناکافی به حفاظت از محیط زیست ۳-۶۳
۳. ۷. ۴. عدم وجود هماهنگی و همکاری ۳-۶۳
۳. ۷. ۵. ساختار اجرایی ضعیف EIA ۳-۶۷

فصل ۴: موقعیت کنونی مناطق پایلوت ۴-۱
۴. ۱. ماهشهر ۴-۱
۴. ۱. ۱. نگاهی به منطقه‌ی صنعتی ماهشهر ۴-۱
۴. ۱. ۲. وضعیت زیست محیطی کنونی در ماهشهر ۴-۳
۴. ۱. ۳. مدیریت زیست‌محیطی ۴-۳۸
۴. ۱. ۴. طرح آتی توسعه در ماهشهر ۴-۴۹
۴. ۱. ۵. مشکلات ۴-۵۲
۴. ۲. جزیزه خارک ۴-۵۵
۴. ۲. ۱. خلاصه‌ای از ناحیه صنعتی در جزیره خارک ۴-۵۵
۴. ۲. ۲. خلاصه‌ای از وضعیت زیست محیطی فعلی در جزیره خارک ۴-۶۳
۴. ۲. ۳. مدیریت زیست محیطی ۴-۸۱
۴. ۲. ۴. برنامه توسعه آینده جزیره خارک ۴-۹۵
۴. ۲. ۵. مشکلات ۴-۱۰۱
۴. ۳. عسلویه ۴-۱۰۵
۴. ۳. ۱. خلاصه‌ای از منطقه اقتصادی عسلویه ۴-۱۰۵
۴. ۳. ۲. شرایط زیست محیطی کنونی در عسلویه ۴-۱۰۸
۴. ۳. ۳. مدیریت زیست محیطی ۴-۱۳۵
۴. ۳. ۴. طرح توسعه آینده عسلویه ۴-۱۴۹

۴. ۳. ۵. مشکلات ۴-۱۵۳
۴. ۴. مسایل سازمانی سایتهای پاپلوت ۴-۱۵۶

فصل ۵: سیستم مقابله اضطراری با نشت نفت ۵-۱
۵. ۱. چارچوبهای حقوقی در سیستم مقابله اضطراری با نشت نفت ۵-۱
۵. ۱. ۱. پیشگیری از شرایط اضطراری ۵-۱
۵. ۱. ۲. مقابله با حادثه ۵-۲
۵. ۲. برنامه همکاریهای منطقه‌ای و کنوانسیونهای بین‌المللی درباره سیستم مقابله اضطراری با نشت نفت . ۵-۳
۵. ۲. ۱. برنامه همکاریهای منطقه‌ای ۵-۳
۵. ۲. ۲. کنوانسونهای بین المللی ۵-۴
۵. ۳. مروری بر سیستم مقابله اضطراری با نشت نفت در سایر کشورها ۵-۶
۵. ۳. ۱. راهنماهای بین‌المللی مربوطه ۵-۶
۵. ۳. ۲. روندهای منطقه‌ای مقابله با نشت نفت ۵-۱۱
۵. ۴. بررسی فنی سیستم مقابله اضطراری با نشت نفت در ایران ۵-۱۲
۵. ۴. ۱. سیستم فعلی مقابله اضطراری با نشت نفت ۵-۱۳
۵. ۴. ۲. بررسی مدل فعلی مقابله با نشت نفت ۵-۳۴
۵. ۴. ۳. مروری بر استفاده از سیستم اندازه‌گیری از راه دور (Remote Sensing System) ۵-۳۹
۵. ۵. مشکلات مربوط به سیستم مقابله اضطراری با نشت نفت ۵-۴۳
۵. ۵. ۱. وضعیت موجود ۵-۴۳
۵. ۵. ۲. مواردی که باید تقویت شود ۵-۴۳

بخش ج: پیش‌نویس طرح جامع

فصل ۶: استراتژیهای تدوین طرح جامع ۶-۱
۶. ۱. مشکلات شناسایی شده ۶-۱
۶. ۲. لزوم برنامه جامع برای صنعت نفت ۶-۱
۶. ۳. تدوین طرح جامع ۶-۲
۶. ۳. ۱. خط مشی اساسی طرح جامع برای مدیریت محیط زیست ۶-۲
۶. ۳. ۲. تعیین اهداف دوره‌ای ۶-۲
۶. ۳. ۳. پیش شرطها و شرایط خارجی ۶-۳
۶. ۳. ۴. فرایند تدوین طرح جامع ۶-۴
۶. ۳. ۵. مفهوم اساسی هر جزء ۶-۵
۶. ۳. ۶. خط مشی طرح مقابله با نشت نفت (OSRP) ۶-۹

فصل ۷: طرح جامع برای مدیریت زیست محیطی ۷-۱
۷. ۱. مقدمه ۷-۱
۷. ۲. طرح مدیریت زیست محیطی ۷-۱

۷. ۲. ۱. اساس مدیریت زیست محیطی ۷-۱
۷. ۲. ۲. درسهایی که از کشورهای صنعتی نفتی پیشرفته گرفته می‌شود..... ۷-۲
۷. ۲. ۳. درسهایی که از کشورهای خلیج فارس آموخته می‌شود ۷-۵
۷. ۳. چارچوب سازمانی ۷-۶
۷. ۳. ۱ استراتژی مدیریت زیست محیطی و اجرای HSE..... ۷-۶
۷. ۳. ۲. تقویت سیستم EIA برای صنعت نفت و گاز ۷-۳۸
۷. ۳. ۳. کنترل انتشار کل ۷-۴۶
۷. ۴. حفاظت از محیط زیست ۷-۵۵
۷. ۴. ۱. مفاهیم کاربردی محیط زیست کاربردی ۷-۵۵
۷. ۴. ۲. جلوگیری از آلودگی هوا..... ۷-۵۸
۷. ۴ .۳. حفاظت از کیفیت آب ۷-۷۶
۷. ۴. ۴. پاکسازی و درمان خاک آلوده به نفت ۷-۱۰۶
۷. ۴. ۵. مدیریت پسماند..... ۷-۱۲۱
۷. ۵. پایش زیست‌محیطی ۷-۱۳۱
۷. ۵. ۱. اهداف پایش زیست‌محیطی..... ۷-۱۳۱
۷. ۵. ۲. وضعیت فعلی پایش زیست‌محیطی ۷-۱۳۲
۷. ۵. ۳. طرح پایش زیست‌محیطی یکپارچه ۷-۱۳۵
۷. ۵. ۴. طرح پایش در هر منطقه پایلوت ۷-۱۴۷

فصل ۸: طرح جامع برای مقابله اضطراری با حوادث مربوط به نفت ۸-۱
۸. ۱. مقدمه ۸-۱
۸. ۲. استراتژی اساسی برای مقابله با نشت نفت..... ۸-۲
۸. ۲. ۱. طرح ملی مقابله با نشت نفت (NOSCP)..... ۸-۲
۸. ۲. ۲. طرح OSRP برای تاسیسات توسعه نفت و گاز ۸-۴
۸. ۳. سیستم مقابله با نشت نفت ۸-۵
۸. ۳. ۱. طرح NOSCP ۸-۵
۸. ۳. ۲. سازمان مقابله اضطراری مربوط به اپراتور تاسیسات ۸-۷
۸. ۳. ۳. سیستم اطلاعات اضطراری ۸-۱۱
۸. ۳. ۴. پشتیبانی بیرونی ۸-۱۳
۸. ۴. ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی ۸-۱۴
۸. ۵. استراتژی و اقدامات اساسی مقابله با نشت نفت ۸-۱۷
۸. ۵. ۱. ارزیابی حوادث نشت نفت ۸-۱۷
۸. ۵. ۲. تصمیم‌گیری درباره استراتژی مقابله ۸-۱۹
۸. ۵. ۳. روشهای حفاظت و پاکسازی ۸-۲۱
۸. ۵. ۴. به کارگیری سنجش از دور ۸-۲۹
۸. ۵. ۵. به کارگیری مدل نشت نفت..... ۸-۳۱
۸. ۶. امکانات مقابله ۸-۳۳

۸. ۶. ۱. پرسنل مقابله ۸-۳۳
۸. ۶. ۲. تجهیزات و مواد مقابله ۸-۳۳
۸ ۶. ۳. امور مالی ۸-۳۵
۸. ۷. طرح مقابله با نشت نفت (OSRP) ۸-۳۶
۸. ۷. ۱. محتوای طرح OSRP ۸-۳۶
۸. ۷. ۲. تایید اختیارات ۸-۳۸
۸. ۷. ۳. مدیریت طرح OSRP ۸-۳۸
۸. ۸. عملیات پس از مقابله ۸-۳۸
۸. ۸. ۱. گزارش ۸-۳۸
۸. ۸. ۲. پایش بعد از عملیات مقابله ۸-۳۹
۸. ۹. کارآموزی و تمرین ۸-۳۹
۸. ۹. ۱. ظرفیت‌سازی برای سازمان و پرسنل مقابله ۸-۳۹
۸. ۹. ۲. تمرینها و مانورهای مقابله با نشت نفت ۸-۴۰
۸. ۱۰. جلوگیری از نشت نفت ۸-۴۱
۸. ۱۰ .۱. ریسکهای نشت نفت در توسعه نفت و گاز ۸-۴۱
۸. ۱۰ .۲. اقدامات جلوگیری از نشت نفت ۸-۴۲
۸. ۱۱. نقش وزارت نفت (MOP) ۸-۴۵
۸. ۱۱. ۱. نظارت بر شرکتهای ملی ۸-۴۵
۸. ۱۱. ۲. هماهنگی با سازمانهای مسئول ۸-۴۲
۸. ۱۱. ۳. تعیین چارچوب قانونی ۸-۴۶
۸. ۱۲. اقداماتی برای تقویت طرح مقابله با نشت نفت ۸-۴۶

فصل ۹: اقدامات اجرایی در مناطق پایلوت **۹-۱**
۹. ۱. رئوس مطالب ۹-۱
۹. ۲. برنامه اجرایی برای اصلاح مدیریت زیست محیطی ۹-۲
۹. ۲. ۱. وزارت نفت (MOP) ۹-۲
۹. ۲. ۲. شرکتهای ملی ۹-۲
۹. ۲. ۳. شرکتهای مدیریت منطقه ۹-۳
۹. ۲. ۴. شرکتهای عملیاتی ۹-۳
۹. ۳. برنامه اجرایی برای حفاظت از محیط زیست ۹-۴
۹. ۳. ۱. وزارت نفت (MOP) ۹-۴
۹. ۳. ۲. ماهشهر ۹-۴
۹. ۳. ۳. جزیره خارک ۹-۶
۹. ۳. ۴. عسلویه ۹-۹
۹. ۴. اقدام اجرایی برای اصلاح سیستم پایش زیست‌محیطی ۹-۱۰
۹. ۴. ۱. ماهشهر ۹-۱۰
۹. ۴. ۲. جزیره خارک ۹-۱۲

۹. ۴. ۳. عسلویه ۹-۱۳
۹. ۵. اقدام اجرایی برای تقویت برنامه مقابله با نشت نفت ۹-۱۴
۹. ۵. ۱. وزارت نفت (MOP) ۹-۱۴
۹. ۵. ۲. ماهشهر ۹-۱۵
۹. ۵. ۳. جزیره خارک ۹-۱۵
۹. ۵. ۴. عسلویه ۹-۱۶

فصل ۱۰: نتیجه‌گیری و پیشنهادها **۱۰-۱**
۱۰. ۱. ارزش طرح جامع ۱۰-۱
۱۰. ۲. اقدامات اجرایی اولویت دار ۱۰-۲
۱۰. ۳. پیشنهادهایی برای اجرای طرح جامع ۱۰-۴

ضمایم

۱. ۴	گزارش بررسیهای پایش در ماهشهر
۵	مدل‌سازی نشت نفت
۵-۱. ۷	فرمت گزارش‌دهی پایش محیط زیست (پیش‌نویس)
۵-۲. ۷	پارامترهای خاص و اهداف مربوط به کیفیت آب، کیفیت رسوبات و خاک در پایش زیست‌محیطی
۵-۳. ۷	دلایل انتخاب نقاط پایش
۱۰	برنامه اجرایی: رسمی کردن "اصل یک مدیر برای هر منطقه"

فهرست جداول

فصل ۱

جدول ۱. ۵-۱ زمان‌بندی و گردش کار در فاز ۱ و فاز ۲
جدول ۱. ۵-۳ آموزشهای توسعه ظرفیت (برنامه‌ها و زمان‌بندی کارگاهها)

فصل ۲

جدول ۲. ۳. ۴-۱ پالایشگاههای جدید

فصل ۳

جدول ۳. ۱. ۳-۱ استانداردهای IPS که به محیط زیست مربوط است
جدول ۳. ۱. ۳-۲ دستورالعملها و مدارک مربوط به مدیریت HSE
جدول ۳. ۲. ۴. ۳-۱ چارچوب حقوقی داخلی مربوط به حفاظت از محیط زیست
جدول ۳. ۲. ۴-۲ استاندارد سر و صدا در هوای آزاد
جدول ۳. ۲. ۴-۳ استانداردهای کیفیت هوای محیط
جدول ۳. ۲. ۴-۴ استانداردهای انتشار
جدول ۳. ۲. ۴-۵ استانداردهای فاضلاب
جدول ۳. ۵. ۱ عناصر اصلی مدل HSEMS
جدول ۳. ۵. ۲-۱ راهنماهای عمومی IFC برای EHS
جدول ۳. ۵. ۲-۲ راهنماهای IFC برای بخش صنعت
جدول ۳. ۶. ۲-۱ شکاف ظرفیتی و آموزشهای لازم در سطح فردی
جدول ۳. ۷. ۱ مسایل و شرایط کنونی چارچوب نهادی

فصل ۴

جدول ۴. ۱. ۱-۱ سایتها و کارخانجات در مجتمعها

جدول ۴. ۱. ۲-۱ نتایج پایش کیفیت هوا

جدول ۴. ۱. ۲-۲ استانداردهای کیفیت هوا

جدول ۴. ۱. ۲-۳ شرایط عملیاتی دودکش فلرها

جدول ۴. ۱. ۲-۴ نتایج پایش پساب خروجی

جدول ۴. ۱. ۲-۵ عملیات شرکت‌های تابعه‌ی پتروشیمی بندرامام

جدول ۴. ۱. ۲-۶ وضعیت تصفیه فاضلاب

جدول ۴. ۱. ۲-۷ وضعیت پساب خروجی

شکل ۴. ۱. ۲-۸ فاضلاب ورودی با COD بالاتر از حد مجاز

جدول ۴. ۱. ۲-۹ بهبود عملکرد تصفیه‌خانه

جدول ۴. ۱. ۲-۱۰ ایجادکنندگان فاضلاب

جدول ۴. ۱. ۲-۱۱ خلاصه‌ای از بررسی

جدول ۴. ۱. ۲-۱۲ زمانبندی بررسی

جدول ۴. ۱. ۲-۱۳ مکانهای بررسی

جدول ۴. ۱. ۲-۱۴ (۱) خلاصه‌ای از نتایج نمونه‌گیری

جدول ۴. ۱. ۲-۱۴ (۲) خلاصه‌ای از نتایج نمونه‌گیری

جدول ۴. ۱. ۲-۱۵ وضعیت تصفیه پساب

جدول ۴. ۱. ۲-۱۶ فراوانی ماهانه‌ی لارو ماهی- ساحل غربی خورستان

جدول ۴. ۱. ۲-۱۷ اطلاعات مربوط به میزان صدای اندازه‌گیری شده

جدول ۴. ۱. ۳-۱ مسئولیت اداره HSE

جدول ۴. ۱. ۳-۲ اهداف زیست‌محیطی اداره HSE منطقه ویژه

جدول ۴. ۱. ۴-۱ پروژه‌های در حال انجام

جدول ۴. ۱. ۵-۱ مسایل مربوط به محیط هوا

جدول ۴. ۱. ۵-۲ مسایل مربوط به محیط آب

جدول ۴. ۱. ۵-۳ مسایل مربوط به پسماند

جدول ۴. ۱. ۵-۴ مسائل مربوط به زیست‌بوم‌ها و مناطق حفاظت شده

جدول ۴. ۱. ۵-۵ مسایل مربوط به صدا

جدول ۴. ۱. ۵-۶ مشکلات مربوط به توسعه‌ای آتی

جدول ۴. ۲. ۱-۱ تولید نفت خام در ناحیه جزیره خارک
جدول ۴. ۲. ۱-۲ میادین نفتی و تاسیسات تولید
جدول ۴. ۲. ۱-۳ تقسیم بندی مخازن ذخیره
جدول ۴. ۲. ۲-۱ مقدار تخمینی و مشخصات فلر دودکش
جدول ۴. ۲. ۲-۲ ایستگاههای پایش هوا
جدول ۴. ۲. ۲-۳ داده‌های زیست محیطی هوا (ساعت: ۱۰، ۱۴ اکتبر، ۲۰۱۲)
جدول ۴. ۲. ۲-۴ خلاصه تاسیسات تصفیه فاضلاب نفت خام شرکت IOOC در خشکی
جدول ۴. ۲. ۲-۵ خلاصه وضعیت فاضلاب از محوطه مخازن IOTC
جدول ۴. ۲. ۲-۶ پسماندهی مورد انتظار و حجم آن
جدول ۴. ۲. ۲-۷ گونه‌های عمده جلبک با ارزش اقتصادی در جزایر خارک و خارکو
جدول ۴. ۲. ۲-۸ مهمترین خانواده‌های صخره‌های مرجانی نواحی خارک و خارکو
جدول ۴. ۲. ۲-۹ فهرست پرندگان جزیره خارکو
جدول ۴. ۲. ۲-۹ فهرست پرندگان جزیره خارکو
جدول ۴. ۲. ۴-۲ کاهش مورد انتظار حجم انتشار (تن در سال)
جدول ۴. ۲. ۴-۳ حجم گاز همراه بازیابی شده و حجم کاهش گاز آلاینده هوا (مورد انتظار)
جدول ۴. ۲. ۵-۱ مسایل محیط زیست هوا
جدول ۴. ۲. ۵-۲ مسایل محیط زیست آب
جدول ۴. ۲. ۵-۳ مسایل پسماندها
جدول ۴. ۲. ۵-۴ مسایل مربوط به موجودات زنده و حفاظت از آن
جدول ۴. ۲. ۵-۵ مسایل مربوط به آب توازن
جدول ۴. ۲. ۵-۶ مسایل مربوط به برنامه توسعه آینده
جدول ۴. ۳. ۱-۱ میزان تولید واحد پالایش گاز (در روز)
جدول ۴. ۳. ۲-۱ انتشار گاز فلر از پالایشگاه گاز و واحدهای پتروشیمی
جدول ۴. ۳. ۲-۲ تخمین کاهش SO_2
جدول ۴. ۳. ۲-۳ مقادیر استاندارد SO_2 در اندازه گیری ۲۴ ساعته
جدول ۴. ۳. ۲-۴ مقدار استاندارد بنزن و استانداردهای ACGIH ($\mu g/m^3$)
جدول ۴. ۳. ۲-۵ مقادیر استاندارد NO_2 ($\mu g/m^3$)
جدول ۴. ۳. ۲-۶ مقایسه استانداردهای غلظت PM 2.5 ($\mu g/m^3$)
جدول ۴. ۳. ۲-۷ تعداد دفعاتی که مقدار COD از مقدار استاندارد تخلیه بالاتر رفته است (آوریل - اوت ۲۰۱۲)

جدول ۴. ۳. ۲-۸ تعداد دفعاتی که pH و TSS از حد استاندارد تجاوز کرده است (آوریل – اوت ۲۰۱۲)
جدول ۴. ۳. ۲-۹ مقدار سالانه پسماند فرآیند شده در واحدهای پتروشیمی (تن)
جدول ۴. ۳. ۴-۱ برنامه ساخت واحد برای عسلویه و منطقه کنگان پارس
جدول ۴. ۳. ۴-۲ حجم تولید کنونی درواحد پالایش گاز
جدول ۴. ۳. ۴-۳ حجم گاز در آینده (میلیون m^3/day)
جدول ۴. ۳. ۵-۱ مسایل مربوط به محیط زیست هوا
جدول ۴. ۳. ۵-۲ مسایل مربوط به محیط زیست آب
جدول ۴. ۳. ۵-۳ مسایل مربوط به پسماند
جدول ۴. ۳. ۵-۴ مسایل مربوط به موجودات زنده و منطقه حفاظت شده
جدول ۴. ۳. ۵-۵ مسایل مربوط به برنامه توسعه آینده

فصل ۵

جدول ۵. ۱. ۱-۱ قوانین و مقررات ملی مربوط به پیشگیری از آلودگی نفتی در محیط دریا
جدول ۵. ۲. ۲-۱ الزامات کنوانسیونهای IMO
جدول ۵. ۳. ۲-۱ وضعیت آمادگی و کنوانسیونها در منطقه خلیج فارس
جدول ۵. ۴. ۱-۱ تجهیزات انبار مقابله با نشت نفت در ساحل خلیج فارس
جدول ۵. ۴. ۱-۲ تجهیزات مقابله با نشت نفت در سکوهای فراساحلی
جدول ۵. ۴. ۲-۱ سطح رضایت از هریک از کاربردها

فصل ۶

جدول ۶. ۱-۱ خلاصه مشکلات شناسایی شده

فصل ۷

جدول ۷. ۳. ۱-۱ جزئیات برنامه شش گانه

جدول ۷ .۳ .۱- ۲ آموزش برای HSE وزارت نفت

جدول ۷ .۳ .۱-۳ نقش بازیگران اصلی مدیریت HSE

جدول ۷ .۳ .۱-۴ شاخصهای عملکردی که باید در گزارش پایش توصیف شود

جدول ۷ .۳ .۱-۵ آموزش و کارآموزی برای شرکتهای نفتی

جدول ۷. ۳. ۲-۱ فازهای پروژه، فعالیتها و EIA لازم

جدول ۷. ۳. ۲-۲ ریسکهای HSE و اثرات اجتماعی

جدول ۷ .۳ .۳-۱ چارچوبهای اداری و حقوقی

جدول ۷. ۳. ۳-۲ محتوای مطالعه وضعیت فعلی

جدول ۷ .۳ .۳-۳ نمونه ای از یک مدل شبیه سازی

جدول ۷. ۴. ۲-۱ اقدامات کاربردی برای جلوگیری از آلودگی هوا در مناطق پایلوت

جدول ۷. ۴. ۲-۲ برنامه زمانبدی و هزینه تقریبی

جدول۷. ۴. ۲-۳ زمان‌بندی و هزینه برنامه کاهش آلاینده‌های هوا

جدول۷. ۴. ۲-۴ اقدامات برای جلوگیری از آلودگی هوا

جدول ۷. ۴. ۳-۱ انواع فاضلاب و هدف تصفیه در مناطق پایلوت

جدول ۷. ۴. ۳-۲ طبقه بندی آلاینده ها در فاضلاب

جدول ۷. ۴. ۳-۳ روشها و تجهیزات مورد استفاده در تصفیه اولیه

جدول ۷. ۴. ۳-۴ محدودیت غلظت مواد مضر در تصفیه لجن فعال

جدول ۷. ۴. ۳-۵ روشهای پیش تصفیه برای کنترل مواد مضری که در مناطق پایلوت شکل‌زا هستند

جدول ۷. ۴. ۳-۶ مشکلات و راه حلهای احتمالی در تصفیه فاضلاب

جدول ۷. ۴. ۳-۷ مشکلات راه حلهای احتمالی برای تصفیه فاضلاب

جدول ۷. ۴. ۳-۸ مشکلات و راه حلهای احتمالی برای تصفیه فاضلاب

جدول ۷. ۴. ۳-۹ مشخصات روشهای تزریق آب همراه

جدول ۷. ۴. ۳-۱۰ دور ریز آب همراه بوسیله تزریق به زیر زمین (روش الف)

جدول ۷. ۴. ۳-۱۱ تزریق آب همراه به مخازن نفتی (روش ب)

جدول ۷. ۴. ۳-۱۲ اقدامات برای مدیریت فاضلاب

جدول ۷. ۴. ۳-۱۳ اقدامات برای اقدامات برای تزریق آب همراه به زیر زمین

جدول ۷. ۴. ۴-۱ مقایسه اجرای روشهای پاک سازی پسماند

جدول ۷. ۴. ۴-۲ مشخصات یک روش و روشهای ترکیبی

جدول ۷. ۴. ۴-۳ اقداماتی برای پاکسازی خاک آلوده به نفت

جدول ۷. ۴. ۵-۱ اقدامات طرح جامع برای مدیریت پسماند

جدول ۷. ۵. ۱-۱ طبقه بندی پایش زیست محیطی

جدول ۷. ۵. ۱-۲ پارامترهای عمومی پایش زیست محیطی

جدول ۷. ۵. ۲. ۱- موقعیت کنونی و چالشهای پایش در هر منطقه پایلوت
جدول ۷. ۵. ۲-۲ وضعیت کنونی چارچوب گزارش دهی داده های پایش
جدول ۷. ۵. ۳ -۱ طرح عمومی پایش
جدول ۷. ۵. ۳ -۲ محتویات گزارش‌دهی پایش پیوسته
جدول ۷. ۵. ۳. ۳-۳ طبقه بندی گزارش دهی پیش دوره ای و محتویات
جدول ۷. ۵. ۴-۱ مشخص کردن مسئولیتهای پایش در ماهشهر
جدول ۷. ۵. ۴-۲ طرح مدیریت زیست محیطی
جدول ۷. ۵. ۴-۳ طرح پایش (ماهشهر)
جدول ۷. ۵. ۴-۴ برنامه زمانی و هزینه تقریبی
جدول ۷. ۵. ۴-۵ مشخص کردن مسئولیتهای پایش در جزیره خارک
جدول ۷. ۵. ۴-۶ طرح مدیریت زیست محیطی مربوط به پایش
جدول ۷. ۵. ۴-۷ طرح پایش
جدول ۷. ۵. ۴-۸ برنامه زمانی و هزینه تقریبی
جدول ۷. ۵. ۴-۹ مشخص کردن مسئولیتهای پایش در عسلویه
جدول ۷. ۵. ۴-۱۰ طرح مدیریت زیست محیطی مربوط به پایش
جدول ۷. ۵. ۴-۱۱ طرح پایش (عسلویه)
جدول ۷. ۵. ۴-۱۲ برنامه زمانی و هزینه تقریبی

فصل ۸

جدول ۸. ۵. ۲. ۱-۱ انتخاب تدابیر و اقدامات
جدول ۸. ۵. ۴. ۱-۱ موارد اصلی بررسی و شکلهایی که در مشاهده هوایی گزارش می‌شود
جدول ۸. ۶. ۲-۱ تجهیزات و مواد لازم برای مقابله
جدول ۸-۹-۱-۱ خلاصه مدل دوره آموزش OPRC (مربوط به IMO)
جدول ۸. ۱۲-۱ اقدامات طرح جامع برای تقویت OSRP

فهرست شکلها

فصل ۱

شکل ۱.۳.۱-۱ نقشه موقعیت مناطق پایلوت
شکل ۱. ۶-۱ ساختار گزارش

فصل ۲

شکل ۲. ۱-۱ میدانهای نفت و گاز و خطوط لوله در ایران
شکل ۲. ۳-۱ توسعه نفت و گاز در ایران
شکل ۲. ۳. ۱-۱ توسعه گاز و نفت دریاییIOOC
شکل ۲. ۳. ۱-۲ جزیره خارک (چپ) و سکوی AB ابوذر (راست)
شکل ۲. ۳. ۱-۳ میدان نفتی رشادت (چپ) و میدان نفتی بلال(راست)
شکل ۲. ۳. ۱-۴ مخازن ذخیره‌سازی نفت خام و اسکله‌های بارگیری جزیره خارک
شکل ۲. ۳. ۱-۵ سکوهای تولید گاز پارس شمالی
شکل ۲. ۳. ۱-۶ پروژه توسعه پارس جنوبی
شکل ۲. ۳. ۱-۷ واحدهای پتروشیمی PSEEZ
شکل ۲. ۳. ۲-۱ نقشه PETZONE
شکل ۲. ۳. ۳-۱ واحد پالایش گاز در PSEEZ

فصل ۳

شکل ۳. ۱. ۱-۱ ساختار سازمانی MOP
شکل ۳. ۱. ۱-۲ ساختار سازمانی اداره کل HSE-MOP (نوامبر، ۲۰۱۲)
شکل ۳. ۱. ۱-۳ روش تصویب برنامه ها در MOP
شکل ۳. ۱. ۲-۱ رابطه MOP و شرکتهای نفت و گاز
شکل ۳. ۱. ۳-۱ ساختار سازمانی NIOC
شکل ۳. ۱. ۳-۲ شرکتهای تابعه تحت نظارت NIOC
شکل ۳. ۱. ۳-۳ شرکتهای تابعه است زیر نظر NPC
شکل ۳. ۱. ۳-۴ اداره HSE شرکت ملی پتروشیمی (وضعیت کنونی)
شکل ۳. ۱. ۳-۵ اداره HSE شرکت ملی پتروشیمی (بعد از تغییر ساختار)

شکل ۳. ۱. ۳-۶ شرکتهای تابعه و خصوصی شده شرکت ملی پتروشیمی

شکل ۳. ۱. ۳-۷ ساختار سازمانی شرکت ملی گاز ایران

شکل ۳. ۱. ۳-۸ ساختار اداره HSE شرکت ملی گازایران

شکل ۳. ۱. ۳-۹ ساختار سازمانی NIORDC

شکل ۳. ۲. ۱-۱ ساختار سازمانی DOE

شکل ۳. ۲. ۲-۱ نمودار سازمانی سازمان بنادر و دریانوردی

شکل ۳. ۲. ۲-۲ مراکز استانی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی نفتی

شکل ۳. ۳. ۳-۱ چارت سازمانی مدیریت بحران در شرکت ملی پتروشیمی

شکل ۳. ۴. ۲-۱ موقعیت مناطق حفاظت شده طبیعی

شکل ۳. ۴. ۳-۱ نمودار روند EIA در DOE

شکل ۳. ۵. ۱-۱ مدل سیستم مدیریت HSE

شکل ۳. ۵. ۱-۲ نقشها و مسئولیتهای HSE برای مشتری و پیمانکار در پروژه‌های بالادستی

شکل ۳. ۵. ۳-۱ ساختار سازمانی ADNOC و شرکتهای گروه آن

شکل ۳. ۵. ۳-۲ کمیته HSE گروه ADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۳ مرزهای بین مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست

شکل ۳. ۵. ۳-۴ چارچوب مستند سازی HSE درشرکت ADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۵ ساختار سیستم مدیریت HSE درADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۶ رابطه بین راهنمای سیستم مدیریت HSE در ADNOC و سیستم مدیریت HSE در گروه شرکتها

شکل ۳. ۵. ۳-۷ چارچوب خود تنظیمی HSE، حاکمیت و تعهد در ADNOC

شکل ۳. ۶. ۱-۱ سه سطح توسعه ظرفیت

شکل ۳. ۶. ۱-۲ روند ارزیابی و توسعه ظرفیت

شکل ۳. ۶. ۲-۱ نتیجه تجزیه و تحلیل مشکلات صنعت نفت

شکل ۳. ۷. ۱-۱ وضعیتی که با چارچوب حقوقی موجود، قابل عنوان نیست

شکل ۳. ۷. ۲-۱ تجدید سازمان مسئولیت انجام HSE

شکل ۳. ۷. ۲-۲ فرهنگ HSE

شکل ۳. ۷. ۲-۳ قدمهای لازم برای توسعه فرهنگ HSE

شکل ۳. ۷. ۴-۱ ساختار نمونه از سیستمهای مدیریت برای گروه شرکتها

شکل ۳. ۷. ۴-۲ هماهنگی بین شرکتهای ملی و شرکتهای تابعه

شکل ۳. ۷. ۴-۳ وارد کردن شرکتهای خصوصی به سیستم مدیریت HSE

شکل ۳. ۷. ۴-۴ کنترل بوسیله مدیریت منطقه

فصل ۴

شکل ۴. ۱. ۱-۱ منطقه ویژه پتروشیمی (PETZONE)

شکل ۴. ۱. ۱-۲ آرایش کلی منطقه ویژه

شکل۴. ۱. ۲-۱ نقاط پایش

شکل ۴. ۱. ۲-۲ دود منتشر شده از فلرها

شکل ۴. ۱. ۲-۳ میزان COD تخلیه شده

شکل ۴. ۱. ۲-۴ آرایش قرارگیری مجتمعها

شکل ۴. ۱. ۲-۵ وضعیت آب تخلیه شده از پوند شرقی

شکل ۴. ۱. ۲-۶ تصفیه‌خانه فاضلاب

شکل ۴. ۱. ۲-۷ فرایند تصفیه فاضلاب

شکل ۴. ۱. ۲-۹ محل مقرر برای ساخت تصفیه‌خانه جدید

شکل ۴. ۱. ۲-۱۰ تاسیسات یکپارچه تصفیه فاضلاب (ET-1، ET-2)

شکل ۴. ۱. ۲-۱۱ مکانهای بررسی

شکل ۴. ۱. ۲-۱۲ زمان‌بندی نمونه گیری (در آوریل ۲۰۱۳ برای مثال)

شکل ۴. ۱. ۲-۱۳ توزیع عمودی دما و شوری آب

شکل ۴. ۱. ۲-۱۴ توزیع سطحی COD در هر ماه، ۲۰۱۳

شکل ۴. ۱. ۲-۱۵ (۱) توزیع سطحی پارامترهای اصلی (می و آگوست، ۲۰۱۳)

شکل ۴. ۱. ۲-۱۵ (۲) نوزیع سطحی پارامترهای اصلی (می و آگوست، ۲۰۱۳)

شکل ۴. ۱. ۲-۱۶ مجموعه زمانی حداکثر، حداقل و متوسط پارامترهای ماهانه پایش، ۲۰۱۳

شکل ۴. ۱. ۲-۱۷ اثرات نفت جابجا شده به ساحل

شکل ۴. ۱. ۲-۱۸ محل لندفیل برای پسماندهای صنعتی خطرناک

شکل ۴. ۱. ۲-۱۹ محل لندفیل برای پسماندهای بسیار خطرناک

شکل ۴. ۱. ۲-۲۰ حوضچه‌ی تبخیر

شکل ۴. ۱. ۲-۲۱ محل جمع شدن شیرابه

شکل ۴. ۱. ۲-۲۲ مانگرو در ماهشهر (چپ) و نمایی از تخریب مانگروها (راست)

شکل ۴. ۱. ۲-۲۳ موجودات شاخص زیست محیطی

شکل ۴. ۱. ۲-۲۴ منطقه ویژه (PETZONE) و تالاب شادگان

شکل ۴. ۱. ۲-۲۵ محدوده کمپ اسکان

شکل ۴. ۱. ۳-۱ ساختار سازمانی HSE در منطقه ویژه

شکل ۴. ۱. ۳-۲ ساختار کمیته مدیریت بحران در ماهشهر

شکل ۴. ۱. ۳-۳ شمایی از تصفیه‌خانه‌ی مرکزی

شکل ۴. ۱. ۳-۴ فلر زمینی

شکل ۴. ۲. ۱-۱	اسکله بارگیری نفت خام در ساحل شرقی و مخازن ذخیره
شکل ۴. ۲. ۱-۲	دور نمای واحد KPC
شکل ۴. ۲. ۱-۳	نقشه محل تاسیسات IOOC، IOTC و KPC در جزیره خارک
شکل ۴. ۲. ۱-۴	میادین نفتی فراساحل و جزیره خارک
شکل ۴. ۲. ۱-۵	اسکله بارگیری شرقی
شکل ۴. ۲. ۱-۶	دورنمای اسکله بارگیری غربی
شکل ۴. ۲. ۲-۱	دودکشهای فلز (چپ: دسته ۱، راست: دسته ۲)
شکل ۴. ۲. ۲-۲	مسیر تصفیه فاضلاب (IOOC)
شکل ۴. ۲. ۲-۳	حوضچه تجمع و نقطه تخلیه
شکل ۴. ۲. ۲-۴	سیستم تصفیه آب تخلیه مخازن (IOTC)
شکل ۴. ۲. ۲-۵	حوضچه فاضلاب در قسمت غربی
شکل ۴. ۲. ۲-۶	نمودار جریان فرآیند
شکل ۴. ۲. ۲-۷	حوضچه تجمع (IOOC)
شکل ۴. ۲. ۲-۸	مسیر تخلیه به دریا (IOOC)
شکل ۴. ۲. ۲-۹	ماهیهای صید شده در جزیره خارک
شکل ۴. ۲. ۲-۱۰	توزیع صخره‌های مرجانی در اطراف جزیره خارک
شکل ۴. ۲. ۲-۱۱	جزیره خارک و جزیره خارکو
شکل ۴. ۲. ۳-۱	ساختار سازمانی IOOC
شکل ۴. ۲. ۳-۲	ساختار سازمانی ادارهٔ HSE در دفتر مرکزی IOOC
شکل ۴. ۲. ۳-۳	ساختار سازمانی اداره HSE در دفتر منطقه‌ای خارک
شکل ۴. ۲. ۳-۴	ساختار کمیته بحران برای منطقه خارک IOOC
شکل ۴. ۲. ۳-۵	به صفر رساندن انتشار
شکل ۴. ۲. ۳-۶	سیستم به صفر رساندن فلر: پیش و پس از اجرا
شکل ۴. ۲. ۳-۷	روش گاز فلر بدون دود
شکل ۴. ۲. ۳-۸	دورریز دریایی کنده‌های حفاری
شکل ۴. ۲. ۳- ۹	سیستم تزریق دوغاب کنده های حفاری
شکل ۴. ۲. ۴-۱	پروژه جمع‌آوری گاز در جزیره خارک
شکل ۴. ۲. ۴-۲	تأسیسات واحد NGL
شکل ۴. ۲. ۴-۳	سکوی تولید میدان نفتی سروش
شکل ۴. ۲. ۴-۴	سکوی تولید میدان نفتی نوروز
شکل ۴. ۲. ۴-۵	سکوی تولید میدان نفتی ابوذر

شکل ۴. ۲. ۴-۶	سکوی تولید میدان نفتی فروزان
شکل ۴. ۲. ۴-۷	نمودار پروژه بازیابی گاز (خارج از جزیره خارک)
شکل ۴. ۳. ۱-۱	نقشه دورنمای PSEEZ
شکل ۴. ۳. ۱- ۲	واحد پالایش گاز
شکل ۴. ۳. ۲-۱	آلودگی هوا در منطقه عسلویه
شکل ۴. ۳. ۲-۲	مقدار گاز فلر در واحدهای پایش گاز
شکل ۴. ۳. ۲-۳	انتشار گاز فلر از پالایشگاههای گاز و واحدهای پتروشیمی (۲۰۱۲)
شکل۴. ۳. ۲-۴	نسبت فلر واحدهای پالایش گاز
شکل ۴. ۳. ۲-۵	سال بهره برداری واحدهای پالایش گاز و نسبت فلر
شکل ۴. ۳. ۲-۶	مقایسه نسبت فلر در تولید گاز طبیعی
شکل ۴. ۳. ۲-۷	نقاط پایش هوا (نمونه گیری)
شکل ۴. ۳. ۲-۸	غلظت SO_2 در مناطق عسلویه
شکل ۴. ۳. ۲-۹	توزیع غلظت SO_2
شکل ۴. ۳. ۲-۱۰	داده های سرعت/ جهت باد در منطقه عسلویه
شکل ۴. ۳. ۲-۱۱	تغییرات غلظت SO_2 در منطقه عسلویه و مقایسه با تغییرات غلظت SO_2 در شهر یوکا ایچی در زمان آلودگی هوا
شکل ۴. ۳. ۲-۱۲	غلظت بنزن در مناطق عسلویه
شکل ۴. ۳. ۲-۱۳	توزیع غلظت بنزن
شکل ۴. ۳. ۲-۱۴	غلظت NO_2
شکل ۴. ۳. ۲-۱۵	فرآیند تصفیه فاضلاب در واحدهای پالایش گاز
شکل ۴. ۳. ۲-۱۶	تاسیسات تصفیه فاضلاب
شکل ۴. ۳. ۲- ۱۷	فرآیند تصفیه فاضلاب یکپارچه در واحد پتروشیمی
شکل ۴. ۳. ۲-۱۸	COD در حوضچه مشاهده (فازهای ۹ و ۱۰)
شکل ۴. ۳. ۲-۱۹	COD در حوضچه سرریز (فازهای ۹ ، ۱۰)
شکل ۴. ۳. ۲-۲۰	کیفیت فاضلاب تصفیه شده در تأسیسات تصفیه فاضلاب یکپارچه (می تا ژوئن ۲۰۱۱)
شکل ۴. ۳. ۲-۲۱	ظروف تفکیک پسماند
شکل ۴. ۳. ۲-۲۲	محلهای ظروف پسماند (یک مثال)
شکل ۴. ۳. ۲-۲۳	فرایند مدیریت پسماند در واحد پتروشیمی
شکل ۴. ۳. ۲-۲۴	فرم مدیریت پسماند
شکل ۴. ۳. ۲-۲۵	انبار موقت پسماندهای PSEEZ
شکل ۴. ۳. ۲-۲۶	توزیع نواحی رشد مانگرو در منطقه عسلویه

شکل ۴. ۳. ۲-۲۷ مثال درخت مانگرو سالم (چپ) و مانگرو غیر سالم (راست)
شکل ۴. ۳. ۲- ۲۸ PSEEZ و پارک ملی نایبند
شکل ۴. ۳. ۲-۲۹ نقشه توزیع گیاهان دریایی
شکل ۴. ۳. ۲-۳۰ تصویر و شیب دمایی و پراکندگی آب تخلیه شده
شکل ۴. ۳. ۳-۱ شرکتهای اصلی فعال در PSEEZ و گروه شرکت آنها
شکل ۴. ۳. ۳-۲ ساختار سازمانی اداره HSE در سازمان PSEEZ
شکل ۴. ۳. ۳-۳ ساختار سازمانی اداره HSE شرکت پازارگاد
شکل ۴. ۳. ۳-۴ ساختار سازمانی کمیته مدیریت بحران در عسلویه
شکل ۴. ۳. ۳-۵ ساختار سازمانی اداره HSE در SPGC
شکل ۴. ۳. ۳-۶ دودکشهای فلر در PSEEZ
شکل ۴. ۳. ۳-۷ بررسی وضعیت فعلی انتشار آلاینده‌ها
شکل ۴. ۳. ۴-۱ پروژه واحد پتروشیمی

فصل ۵

شکل۵. ۳. ۱-۱ چارچوب جهانی برای مقابله با آلودگی
شکل ۵. ۳. ۱-۲ مقابله برحسب سطح
شکل ۵. ۳. ۱-۳ فرایند طرح مقابله با نشت نفت
شکل ۵. ۴. ۱-۱ مقیاس کوچک نشت نفت کمتر از ۷ تن در زمان حادثه
شکل ۵. ۴. ۱-۲ مقیاس متوسط نشت نفت بین ۷ تا ۷۰۰ تن در زمان حادثه
شکل ۵. ۴. ۱-۳ مقیاس بزرگ نشت نفت بیشتر از ۷۰۰ تن در زمان حادثه
شکل ۵. ۴. ۱-۴ ناحیه تحت پوشش NOSCP
شکل ۵. ۴. ۱-۵ نقاط تماس ملی برای مواقع اضطراری
شکل ۵. ۴. ۱-۶ مرکز کنترل و مقابله با آلودگی نفتی
شکل ۵. ۴. ۱-۷ تمرین مقابله با نشت نفت در ماهشهر
شکل ۵. ۴. ۱-۸ نواحی عملیاتی IOOC در خلیج فارس
شکل ۵. ۴. ۱-۹ نواحی تحت پوشش IOTC
شکل ۵. ۴. ۲-۱ خروجی (مسیر)، GNOME
شکل ۵. ۴. ۲-۲ خروجی (سرنوشت)، ADIOS2
شکل ۵. ۴. ۲-۳ تاسیسات عمده فراساحلی تولید نفت ایران
شکل ۵. ۴. ۲-۴ سایت دریافت کننده در هریک از مناطق پایلوت |
شکل ۵. ۴. ۳-۱ نفت مشاهده شده در خلیج فارس |

فصل ۶

شکل ۶. ۳. ۲-۱ نقشه راه برای تحقق طرح جامع

شکل ۶. ۳. ۴-۱ فرایند تدوین طرح جامع

فصل ۷

شکل ۷. ۱. ۲. ۷-۱ فرایند اثرات زیست محیطی

شکل ۷. ۱. ۳. ۷ -۱ برنامه شش گانه برای مدیریت زیست محیطی در صنعت نفت

شکل ۷. ۱. ۳. ۷- ۲ طرح اصلاح ساختار سازمانی وزارت نفت

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۳ تقویت ظرفیت بخش حفاظت از محیط زیست

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۴ رابطه اساسی بین اداره کلHSE-MOP و شرکتهای نفتی

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۵ زمان بندی سالانه کمیته ویژه محیط زیست

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۶ ساختار نظارتی صنعت نفت

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۷ تعریف دوباره مسئولیت اجرایی HSE

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۸ بینش و جهت گیری برای توسعه فرهنگ HSE

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۹ مراحل توسعه فرهنگ HSE

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۱۰ چرخه PDCA

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۱۱ کار گروه چرخه PDCA دوم

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۱۲ مشخص کردن چارچوب قانونی که باید از آن پیروی شود

شکل ۷. ۱. ۳. ۷-۱۳ ساختار مدیریتی بر اساس اصل یک مدیریت برای هر منطقه

شکل ۷. ۳. ۱-۱۴ تهیه نقشه خطرات زیست‌محیطی و کنترل مدیریت زیست‌محیطی

شکل ۷. ۳. ۳. ۷ -۱ مفهوم کنترل انتشار کل

شکل ۷. ۳. ۳. ۷-۲ تهیه طرح کاهش انتشار کل

شکل ۷. ۳. ۳. ۷-۳ یک مثال نمونه از تحلیل داده ها

شکل ۷. ۳. ۳. ۷-۴ نمونه ای از خروجی شبیه سازی

شکل ۷. ۴. ۱-۱ مفهوم ALARP

شکل ۷. ۴. ۱-۲ هزینه / سود (اثر) و ناحیه ALARP

شکل۷. ۴. ۲-۱ فناوری جلوگیری از آلودگی هوا

شکل ۷. ۴. ۲-۲	دودکشهای بلند
شکل۷. ۴. ۲-۳	ضرر اقتصادی ناشی از فلر کردن گاز اضافی فلر در عسلویه
شکل۷. ۴. ۲-۴	روش کاهش گاز فلر
شکل۷. ۴. ۲-۵	جریان تولید و کاهش گاز مازاد
شکل۷. ۴. ۲-۶	جریان تولید و بازیابی گاز اضافی فلر
شکل۷. ۴. ۲-۷	جریان تولید و تزریق گاز اضافی
شکل ۷. ۴. ۲-۸	مثالهایی از تاسیسات تصفیه گاز دودکش
شکل ۷. ۴. ۲-۹	پیش بینی تخلیه : گاز فلر
شکل ۷. ۴. ۲-۱۰	پیش بینی تخلیه : SO_2
شکل ۷. ۴. ۲-۱۱	پیش بینی تخلیه: NO_2
شکل ۷. ۴. ۲-۱۲	پیش بینی تخلیه: PM
شکل ۷. ۴. ۳-۱	تصویر جریان فرایند تصفیه فاضلاب
شکل ۷. ۴. ۳-۲	مخزن تصفیه هوازی (لجن فعال) راست، مخزن تصفیه بی هوازی (وسط) ، تصویر میکروسکوپی لجن فعال (چپ)
شکل ۷. ۴. ۳-۳	ستون جذب کربن فعال (چپ) و کربن فعال (راست)
شکل ۷. ۴. ۳-۴	نمودار MBBR و MBR
شکل ۷. ۴. ۳-۵	فناوری CP و EOP
شکل ۷. ۴. ۳-۶	تفکیک سیستمهای تخلیه
شکل ۷. ۴. ۳-۷	محل نصب واحد پیش تصفیه
شکل ۷. ۴. ۳-۸	عریان‌سازی آمونیاک
شکل۷. ۴. ۳-۹	فرایند جیوه و فرایند غشا تبادل یونی
شکل ۷. ۴. ۳-۱۰	برنامه «به صفر رساندن انتشار» در صنعت نفت
شکل ۷. ۴. ۴ -۱	فناوریهای پاکسازی خاک آلوده به نفت
شکل ۷. ۴. ۴.-۲	روند لحاظ کردن شرایط پایه در تهیه طرح پاکسازی
شکل ۷. ۴. ۴-۳	نمودار تهیه طرح پاکسازی
شکل ۷. ۴. ۴-۴	مثالی از آلودگی نفتی حوضچه تبخیر در کشور لیبی
شکل ۷. ۴. ۴-۵	توزیع لایه‌های خاک آلوده به نفت در حوضچه تجمع مواد نفتی
شکل ۷. ۴. ۴-۶	جمع آوری نفت با ابزار مکانیکی
شکل ۷. ۴. ۴-۷	فرآیند پاکسازی خاک آلوده به نفت
شکل ۷. ۴. ۴-۸	انتخاب گزینه‌های پاکسازی خاک آلوده به نفت

شکل ۷. ۵,۳-۱ مثال پایش لحظه ای

شکل ۷. ۵. ۳-۲ تصویر متمرکزسازی ایستگاه پایش موجود و اشتراک‌گذاری داده‌ها

شکل ۷. ۵. ۳-۳ تصویری از توزیع محلهای پایش

شکل ۷. ۵. ۳-۴ کنترل زیر نظر مدیریت منطقه

شکل ۷. ۵. ۳-۵ جریان گزارش‌دهی در شرایط اضطراری

شکل ۷. ۵. ۳-۶ مثال تغییرات زمانی و توزیع افقی

شکل ۷. ۵. ۳-۷ فرآیند تشخیص داده های پایش

شکل ۷. ۵. ۴-۱ ساختار اجرایی پایش در ماهشهر

شکل ۷. ۵. ۴-۲ توزیع نقاط پایش (برنامه ریزی شده)

شکل ۷. ۵. ۴-۳ طرح آینده برای پایش

شکل ۷. ۵. ۴-۴ ساختار اجرایی پایش در جزیره خارک

شکل ۷. ۵. ۴-۵ توزیع نقاط پایش (برنامه ریزی شده)

شکل ۷. ۵. ۴-۶ طرح آینده برای پایش

شکل ۷. ۵. ۴-۷ ساختار اجرایی پایش در عسلویه

شکل ۷. ۵. ۴-۸ توزیع نقاط پایش (برنامه ریزی شده)

شکل ۷. ۵. ۴-۹ طرح آینده مربوط به پایش

فصل ۸

شکل ۸. ۳. ۱-۱ برنامه کلی طرح NOSCP

شکل ۸. ۳. ۲ -۱ سازمان مدیریت اضطراری نشت نفت در شرکت

شکل ۸. ۳. ۲ -۲ سازمان مقابله اضطراری در تاسیسات

شکل ۸. ۳. ۳-۱ روند اطلاعات اولیه اضطراری (نمونه)

شکل ۸. ۴-۱ میدان نفتی ابوذر، نفت نشت یافته پس از ۵ روز (نوامبر تا ژانویه، باد در جهت شمال به شرق)

شکل ۸. ۴ -۲ پایانه شرقی بارگیری در جزیره خارک، مسیر نشت نفت پس از ۵ روز (فوریه تا اکتبر، باد در جهت شمال به غرب)

شکل ۸. ۴ -۳ شاخص حساسیت زیست محیطی بر روی نقشه GIS در خلیج فارس

شکل ۸. ۴-۴ نشت نفت از بهرگانسر (فوریه تا اکتبر، ۶۰ روز)

شکل ۸ .۴- ۵ نشت نفت از فروزان (فوریه تا اکتبر، ۶۰ روز)
شکل ۸ .۵ .۲-۱ گزینه های مقابله
شکل ۸ .۵ .۳ -۱ شکلهای مختلف استفاده از بوم
شکل ۸ .۵ .۳ -۲ اسکیمرهای نفت
شکل ۸ .۵ .۳ -۳ اسپری کردن دیسپرس
شکل ۸ .۵ .۳- ۴ سوزاندن در محل
شکل ۸ .۵ .۳ -۵ انواع بوم های شناور
شکل ۸ .۵ .۳ -۶ شستشو
شکل ۸ .۵ .۳ -۷ زدودن دستی
شکل ۸ .۵ .۳ -۸ زدودن مکانیکی
شکل ۸ .۵ .۴ -۱ جابجایی نفت و مسیر بررسی هوایی
شکل ۸ .۵ .۵-۱ روش مدل سازی نشت نفت در زمان وقوع حادثه

فصل ۹

شکل ۹ .۱-۱ ارتباط بین طرح جامع و برنامه اجرایی

فصل ۱۰

شکل ۱۰ .۱-۱ مراحل توسعه سیستم مدیریت زیست محیطی
شکل ۱۰ .۳-۱ کارگروه برای پیشبرد اجرای طرح جامع
شکل ۱۰ .۳-۲ اجرای طرح جامع و سوق دادن به سایر نواحی
شکل ۱۰ .۳-۳ سوق دادن اقدامات اجرایی به سایر نواحی

فهرست اختصارات

ACGIH	American Conference of Industrial Hygienists
ADNOC	Abu Dhabi National Oil Company
ADIOS	Automated Data Inquiry for Oil Spills
ALARP	As Low As Reasonably Practicable
ALOS	Advanced Land Observing Satellite
API	American Petroleum Institute
BAT	Best Available Technology
BDO	Butane diol
BIPC	Bandar Imam Petrochemical Company
Bcfd	Billion Cubic Feet per Day
BOD	Biochemical Oxygen Demand
BPD	Barrel per Day
BTX	Benzene, Toluene, and Xylene
CCS	Carbon Capture & Storage
CD	Capacity Development
CEO	Chief Executive Officer
CFU	Compact Floatation Unit
CISADA	Comprehensive Iran Sanctions, Accountability, and Divestment Act of 2010:
CLC	Civil Liability Convention
CNOOC	China National Offshore Oil Company
COD	Chemical Oxygen Demand
COP	Codes of Practice
CoPBPN	Codes of Practice Best Practice Notes
COW	Crude Oil Washing
CP	Cleaner Production
C/P	Counter Part
CSA	Canadian Space Agency
CSR	Corporate Social Responsibility
cSt	Centistokes
CTA	Crude Terephthalic Acid
dB	Decibel
DOE	Department of Environment
DLR	German Aerospace Research Establishment (Deutsche Forschungstall fur

	Luft and R)
DSO	De-sulfide oil
DWT	Dead Weight Tonnage
EDC	Ethylene dichloride
EGR	Exhaust Gas Recirculation
EHC	Environmental High Council
EHS	Environmental , Health and Safety
EIA	Environmental Impact Assessment
ENVI	Environment for Visualizing Images
EOP	End of Pipe
EOR	Enhanced Oil Recovery
EPC	Engineering Procurement and Construction
ERSDAC	Earth Remote Sensing Data Analysis Center
FS	Feasibility Study
FSU	Floating Storage Unit
FUND 92	Fund Convention 1992
GHSEC	ADNOC Group HSE Committee
GIS	Geographic Information System
GNOME	GNU Network Object Model Environment
GPS	Global Positioning System
GTL	Gas to Liquid
ha	hectare
HAZID	Hazard Identification Analysis
HAZOP	Hazard Operability Study Analysis
HF	High Frequency
HNS	Hazardous Noxious Substances
HSE	Health Safety and Environment
HSE-MOP	HSE Department of MOP
HSE-MS	HSE Management System
HYCOM	Hybrid Coordinate Ocean Model
ICETT	International Centre for Environmental Technology Transfer
IC/R	Inception Report
IEE	Initial Environmental Examination
IFC	International Finance Corporation
IGF	Induced Gas Floatation

ILO	International Labour Organization
IMO	International Maritime Organization
IMS	Integrated Management System
IOMOU	Indian Ocean Memorandum of Understanding
IOOC	Iranian offshore oil company
IOR	Improved Oil Recovery
IOTC	Iranian Oil Terminals Company
ITOPF	International Tanker Owners Protection Federation
IPIECA	International Petroleum Industry Environmental Conservation Association
IPS	Iranian Petroleum Standard
ISO	International Standard Organization
IUCN	International Union for Conservation of Nature
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
JCCP	Japan Cooperation Center, Petroleum
JICA	Japan International Cooperation Agency
JOE	Japan Oil Engineering Co., Ltd
JOGMEC	Japan Oil, Gas and Metals National Corporation
KPC	Khark Petrochemical Company
LANDSAT	Land Remote Sensing Satellite System
LEL	Lower Explosive Limit
LNG	Liquefied Natural Gas
LPG	Liquefied Petroleum Gas
MAH	Maleic anhydride
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MBBR	Moving Bed Biofilm Reactor
MBR	Membrane Bio Reactor
MDA	MacDonald , Dettweiller and Associates Ltd
MDEA	Methyl diethanol amine
MDI	Methylene diphenyl diisocyanate
MEG	Mono Ethylene Glycol
MEMAC	Marine Emergency Mutual Aid Centre
MLSS	Mixed Liquor Suspended Solid
MMBTU	Million British Thermal Unit
MMSCFD	Million metric standard cubic feet per day

MMSCMD	Million metric standard cubic meter per day
M/M	Minutes of Meeting
MMUSD	Million metric United State Dollar
MODIS	Moderate resolution Imaging Spectroradiometer
MOFA	Ministry of Foreign Affairs
MOI	Ministry of Interior
MOP	Ministry of Petroleum
MOT	Ministry of Transport
MOU	Memorandum of Understanding
MTBE	Methyl Tertiary Butyl Ether
MW	Megawatt (1000 KW)
NCEP GFS	National Centres for Environmental Prediction Global Forecast System
NCOM	The Global Navy Coastal Ocean Model
NDC	North Drilling Company
Net CDF	Network Common Data Form
NGL	Natural Gas Liquid
NGO	Non-Governmental Organization
NICO	Naftiran Intertrade Company
NIGC	National Iranian Gas Company
NIGEC	National Iranian Gas Export Company
NIOC	National Iranian Oil Company
NIOEC	National Iranian Oil Engineering Company
NIOPDC	National Iranian Oil Products Distribution Company
NIOPTC	National Iranian Oil Pipeline and Telecommunication Company
NIORDC	National Iranian Oil Refining and Distribution Company
NOAA	National Oceanic and atmospheric Administration
NOSCP	National Oil Spill Contingency Plan
NORM	Naturally Occurring Radioactive Material
NPC	National Petrochemical Company
OBM	Oil Based Mud
ODS	Ozone Depleting Substances
OGP	International Association of Oil & Gas Producers
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries
OPRC	International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation

OSR	Oil Spill Response
OSRP	Oil Spill Response Plan
OSSM	On-Scene Spill Model
PAJ	Petroleum Association Japan
PBT	Polybutylene Terephthalate
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PDH	Propane Dehydrogenation
PET	Polyethylene terephthalate
PETZONE	Petrochemical Special Economic Zone
PM	Particulate Matter
PM10	Particles between 2.5 and 10 micrometres in diameter
PM2.5	Particles less than 2.5 micrometres in diameter
PMO	The Ports and Maritime Organization
PNOSC	Pazargad Non Industrial Operation Services Company
POGC	Pars Oil and Gas Company
ppb	Parts per Billion
PPE	Personal protective equipment
ppm	Parts per Million
PR/R	Progress Report
PS	Performance Standard
PSC	Port State Control
PSEEZ	Pars Special Economic Energy Zone
PSEZ	Petrochemical Special Economic Zone
PSO	Port & Shipping Organization
PTA	Purified Telephthalic acid
PVC	Poly Vinyl Chloride
QRA	Quantitative Risk Analysis
3R	Reduce, Reuse, Recycle
Razi	Razi Petrochemical Company
R&D	Research and Development
RESTEC	Remote Sensing Technology Center
RIIS	ROPME Integrated Information System
RIPI	Research Institute of Petroleum Industry
RO	Reverse Osmosis
ROPME	Regional Organization for the Protection of the Marine Environment

RSIS	Remote Sensing Images Information Systems
SAR	Synthetic Aperture Rader
SBM	Synthetic Oil Based Mud
SCF	Standard Cubic Feet
SEA	Strategic Environmental Assessment
SOLAS	International Convention for Safety of Life at Sea
SPAC	Strategic Planning and Control
SPC	Supreme Petroleum Council
SPGC	South Pars Gas Complex
SPM	Suspended Particles
SPM	Single Point Mooring
SRT	Sludge Retention Time
SRU	Sulphur Recovery Unit
SS	Suspended Solid
SUR	Sulphur Recovery Unit
SVOC	Semi-Volatile Organic Compound
S/W	Scope of Work
TAP	Trajectory Analysis Planner
TDS	Total Dissolved Substance
TGTU	Tail-Gas Treatment Unit
TLV-STEL	Threshold Limit Value-Short Term Exposure Limit
TLV-TWA	Threshold Limit Value-Time Weighted Average
TSS	Total Suspended Substance
TTPC	Terminals and Tanks Petrochemical Company
UAE	United Arab Emirates
UN	United Nations
UNCLOS	United Nations Convention on the law of the sea
UNDP	United Nations Development Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
USD	United State Dollar
UTC	Coordinated Universal Time
VOC	Volatile Organic Compound
WB	World Bank
WBM	Water Based Mud
WHO	World Health Organization

WMP	Waste Management Plan
WWT	Wastewater Treatment
YEC	Yachiyo Engineering Co., Ltd

۱. مقدمه

۱. ۱. زمینه مطالعات

جمهوری اسلامی ایران (ایران) دارای ذخایر فراوان قطعی نفت و گاز طبیعی می‌باشد. ذخایر در حال توسعه کنونی محدود به جنوب غربی کشور و خلیج فارس بوده، و توسعه بیشتر این ذخایر توسط دولت در دهه کنونی برنامه‌ریزی شده‌است. همراه با توسعه طولانی مدت در سایتهای ساحلی و دریایی خلیج فارس، علی‌رغم تلاشهای انجام شده برای حفاظت از محیط زیست، به علت انتشار و تخلیه پسماندهای مختلف از جمله گازها، آب و فاضلاب و مواد زائد جامد مربوط به توسعه های پیشین و نیز فعالیتهای تولیدی، محیط زیست منطقه بطور قابل توجهی تخریب گردیده است.

علاوه بر این، با بالا رفتن عمر تاسیست تولیدی موجود و همچنین توسعه‌های آینده در سایتهای در منطقه، انتظار می‌رود که برخی خطرات بالقوه نشت تصادفی نفت از تاسیسات دریایی و مخازن مربوطه افزایش یابد. نفت نشت یافته از تاسیسات یا مخازن، اگر بطور غیر منتظره رخ دهد، ممکن است تاثیر قابل توجهی بر محیط زیست دریایی و ساحلی و همچنین بر فعالیتهای اجتماعی و اقتصادی در منطقه اطراف دریا داشته باشد. در صورت وقوع یک نشت عظیم نفتی است، می‌توان انتظار داشت که عدم عکس العمل مناسب و به موقع، منجر به انتشار گسترده لکه های نفتی در کل خلیج فارس شود و تاثیرات مخرب زیست‌محیطی بر منطقه دریایی به جا گزارد.

بر این اساس، در پاسخ به درخواست رسمی دولت ایران در زمینه همکاری فنی، آژانس همکاری های بین المللی ژاپن (JICA) پروژه "تقویت مدیریت زیست محیطی صنایع نفتی در خلیج فارس و نواحی ساحلی" (پروژه)، را با همکاری نزدیک با وزارت نفت (MOP) و نهادهای مربوطه تحت نظر وزارت نفت، انجام داده است.

۱. ۲. اهداف مطالعات و حوزه عملیات

(۱) اهداف

هدف این پروژه، تقویت توانایی مدیریت محیط زیست دریایی و ساحلی در صنعت نفت در ایران می‌باشد. برای این منظور، این مطالعه اهداف زیر را دنبال کرده است:

(۱) بررسی و تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی مدیریت زیست‌محیطی دریا و ساحل و آمادگی مقابله با حوادث احتمالی نشت نفت.

(۲) تدوین طرح جامع برای بهبود سیستم مدیریت زیست محیطی دریا و ساحل و سیستم مقابله اضطراری با نشت نفت.

(۳) این پروژه همچنین، انتقال فناوریهای پیشرفته مدیریت زیست‌محیطی و مقابله موثر با نشت نفت به طرف ایرانی در حین اجرای پروژه، پیش بینی شده است.

(۲) حوزه مورد مطالعه

برای دستیابی به اهداف، مطالعه باید تدریجا در دو (۲) فاز به عنوان حوزه مورد مطالعه به اجرا در آید.

- فاز ۱: بررسی و تجزیه و تحلیل مدیریت زیست‌محیطی دریایی و ساحلی و آمادگی مقابله اضطراری با حوادث احتمالی نشت نفت
- فاز۲: تدوین طرح جامع برای بهبود سیستم مدیریت زیست محیطی دریایی و ساحلی و سیستم مقابله با نشت نفت برای صنعت نفت.

موضوعات و فعالیتهای زیر در فازهای مطالعاتی مربوطه در فاصله زمانی مارس ۲۰۱۲ تا نوامبر ۲۰۱۳ انجام گرفته است.

فاز ۱

۱) جمع آوری مجموعه‌ای از اطلاعات اولیه و تجزیه و تحلیل وضعیت کنونی

الف) وضعیت مدیریت زیست‌محیطی، و پیشگیری و عکس العمل در مقابل سوانح مربوط به نفت در برنامه پنجم توسعه ملی

ب) برنامه توسعه سازه های نفت و گاز دریایی و ساحلی وخطرات زیست‌محیطی ساحلی و دریایی مربوطه

ج) وضعیت کنونی محیط زیست (شرایط پایه محیط زیست) در خلیج فارس و مناطق پایلوت

د) ارزیابی اثرات بالقوه زیست‌محیطی دریایی و ساحلی ناشی از برنامه‌های توسعه

ه) چارچوب قانونی و سازمانی کنونی برای حفاظت / مدیریت محیط زیست دریایی و ساحلی

و) سیستم مدیریت کنونی زیست‌محیطی ساحلی دریایی وزارت نفت و صنعت نفت

۲) وضعیت کنونی مدیریت زیست‌محیطی دریایی و ساحلی در مناطق پایلوت

الف) چارچوب سازمانی کنونی در مدیریت زیست‌محیطی

ب) وضعیت کنونی محیط زیست و آلودگی و اقدامات حفاظتی محیط زیست

- مروری بر استفاده از فناوری سنجش از راه دور

ج) عملکرد زیست‌محیطی سازمان مسئول

د) شیوه‌ها و دستورالعملهای قابل اجرای بین المللی

ه) ارزیابی ظرفیت سازمان مسئول برای مدیریت زیست‌محیطی

۳) وضعیت کنونی آمادگی مقابله با نشت نفت در مناطق پایلوت

الف) طرح کنونی مقابله با نشت نفت

ب) ریسکهای بالقوه نشت نفت و اثرات زیست‌محیطی احتمالی این حادثه

- مدل‌سازی مسیر نشت نفت و سرنوشت آن در آب

ج) چارچوب بین المللی و منطقه‌ای مقابله با نشت نفت و الزامات آن
د) وضعیت و روندهای کشورهای خلیج فارس
ه) ارزیابی ظرفیت سازمان مسئول در مقابله با نشت نفت

فاز۲

۱) فعالیتهای آموزشی ظرفیت‌سازی پرسنل برای مسایل زیست‌محیطی براساس وضعیت کنونی
الف) شناسایی مشکلات زیست‌محیطی
ب) تهیه برنامه‌های آموزشی برای ظرفیت‌سازی پرسنل مربوط به مورد الف فوق‌الذکر
ج) اجرای برنامه‌های آموزشی به سبک کارگاهی
د) اجرای سمینارهای فنی برای اقدامات زیست‌محیطی و سیستم مدیریت پیشرفته HSE
ه) اجرای برنامه‌های آموزشی در ژاپن مرتبط با سیستم مدیریت HSE و اقداماتی در زمینه مقابله با نشت نفت

۲) تدوین طرح جامع برای تقویت مدیریت زیست‌محیطی دریایی و ساحلی در صنعت نفت
الف) شناسایی برنامه‌های توسعه آینده در مناطق پایلوت و اثرات زیست‌محیطی ناشی از توسعه صنعت نفت
ب) طرح جامع برای مدیریت زیست محیطی دریایی توسط MOP
ج) طرح جامع برای مدیریت زیست‌محیطی نواحی دریایی و ساحلی در مناطق پایلوت

۳) تهیه طرح جامع برای تقویت سیستم واکنش اضطراری به نشت نفت در صنعت نفت
الف) ارزیابی ریسکهای نشت نفت مربوط به توسعه و فعالیتهای عملیاتی
ب) طرح جامع برای طرح مقابله با نشت نفت توسط MOP
ج) طرح جامع طرح مقابله با نشت نفت در مناطق پایلوت

۱. ۳. منطقه مورد مطالعه

مناطق مورد مطالعه در این پروژه که مناطقی دریایی و ساحلی از خلیج فارس و تحت تاثیر اکتشاف و عملیات نفتی و همچنین مناطق صنعتی نفتی هستند بعنوان مناطق پایلوت به شرح زیر درنظر گرفته شدند.

- ماهشهر
- جزیره خارک
- عسلویه

شکل ۱ .۳-۱ موقعیت مناطق پایلوت را نشان می دهد.

Source: World Maps Zone- Maps of Iran (http://www.worldmapszone.com/iran/)

شکل ۱ .۳-۱ نقشه موقعیت مناطق پایلوت

۱ .۴ سازمانهای شرکت کننده

سازمان اجرا کننده طرف ایرانی این پروژه، اداره کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست وزارت نفت (HSE-MOP) می‌باشد. پرسنل زیر برای مدیریت پروژه از سوی طرف ایرانی انتخاب شده اند.

- مدیر پروژه: مدیر کل HSE وزارت نفت
- هماهنگ کننده پروژه: معاون محیط زیست اداره کل HSE وزارت نفت
- معاون هماهنگ کننده پروژه: رئیس HSE شرکت ملی پتروشیمی ایران (NPC)

کمیته راهبردی بمنظور نظارت بر پیشرفت مطالعه و تصمیم‌گیری درخصوص محتوای طرح جامع برپایه نتایج حاصل از مطالعات، تشکیل گردیده است. اعضای این کمیته به شرح زیر می باشد.

- اداره کل HSE، وزارت نفت
- شرکت ملی صنایع پتروشیمی (NPC)
- HSE، شرکت نفت فلات قاره ایران (IOOC)، نماینده جزیره خارک
- HSE، منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی (PSEZ)، نماینده ماهشهر
- HSE، منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس (PSEEZ)، نماینده عسلویه
- سازمان بنادر و دریانوردی (PMO)
- سازمان حفاظت محیط زیست (DOE)
- پژوهشگاه صنعت نفت (RIPI)
- وزارت امور خارجه (MOFA)
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی (SPAC)
- دفتر جایکا (JICA) ایران
- گروههای دیگر معرفی شده توسط رئیس

۱. ۵. برنامه زمانی کلی

برنامه زمانی و گردش کار مطالعات شامل فعالیتهای توسعه‌ظرفیت، از ماه مارس ۲۰۱۲ تا دسامبر ۲۰۱۳ صورت گرفته‌است:

- برنامه زمانی و گردش کار فاز ۱ (جدول ۱. ۵-۱)
- برنامه زمانی و گردش کار فاز ۲ (جدول۱. ۵-۲)

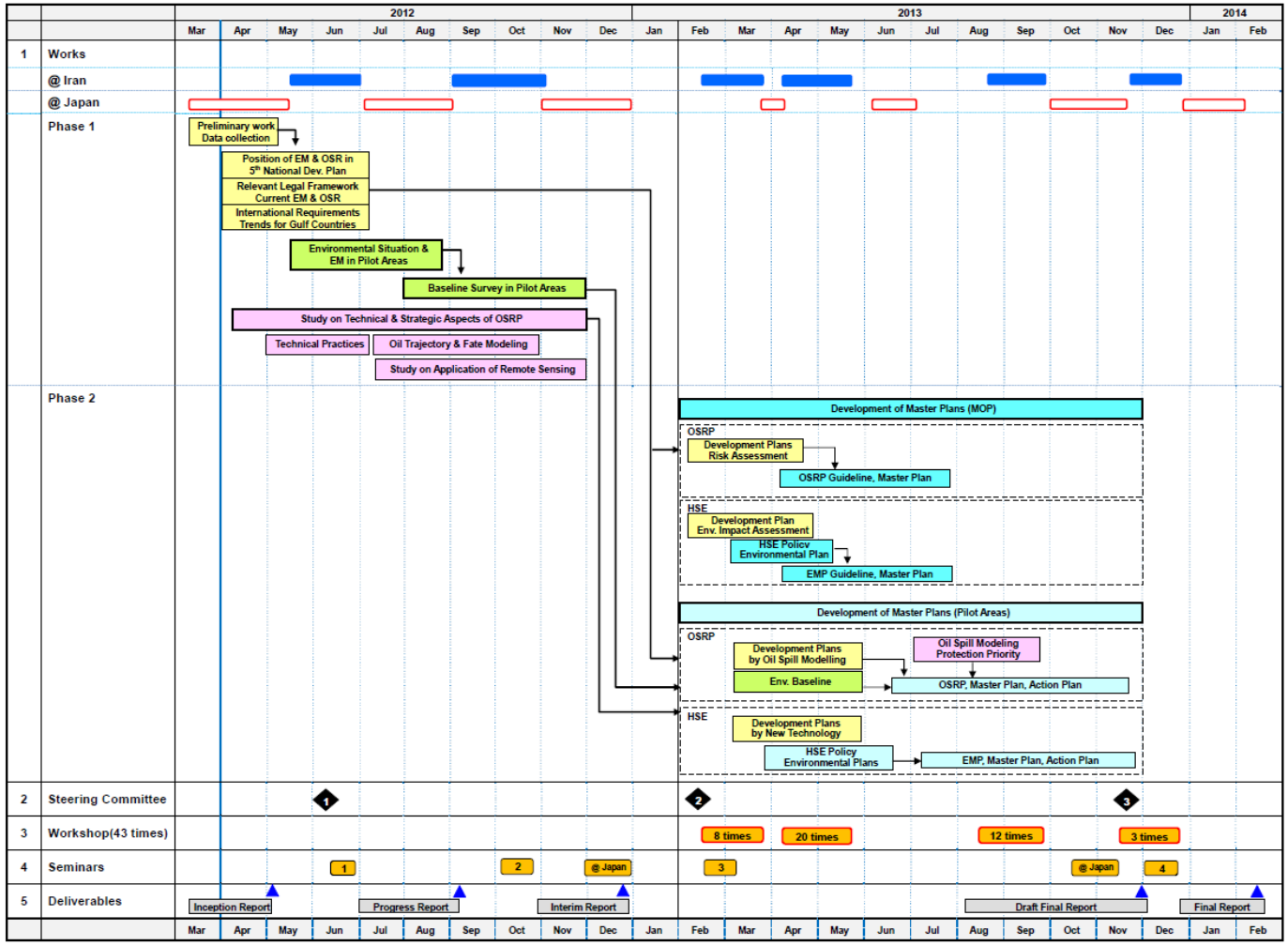
۱.۶. اسناد گزارش طرح جامع و اقدامات اجرایی آن

اسناد گزارش شامل ده (۱۰) فصل برای مدیریت زیست‌محیطی در طرح جامع است. محتوای هر فصل به قرار زیر است.

- فصل۱ مقدمه
- فصل ۲ نمای کلی توسعه نفت در خلیج فارس
- فصل ۳ چارچوبهای سازمانی سیستم مدیریت HSE
- فصل ۴ وضعیت فعلی سایتهای پایلوت
- فصل ۵ سیستم مقابله اضطراری با نشت نفت
- فصل ۶ استراتژی طرح جامع
- فصل ۷ طرح جامع درباره مدیریت زیست‌محیطی در صنعت نفت
- فصل ۸ طرح جامع برای مقابله اضطراری با بلایای مربوط به نفت
- فصل ۹ اقدامات اجرایی در مناطق پایلوت
- فصل ۱۰ پیشنهادها

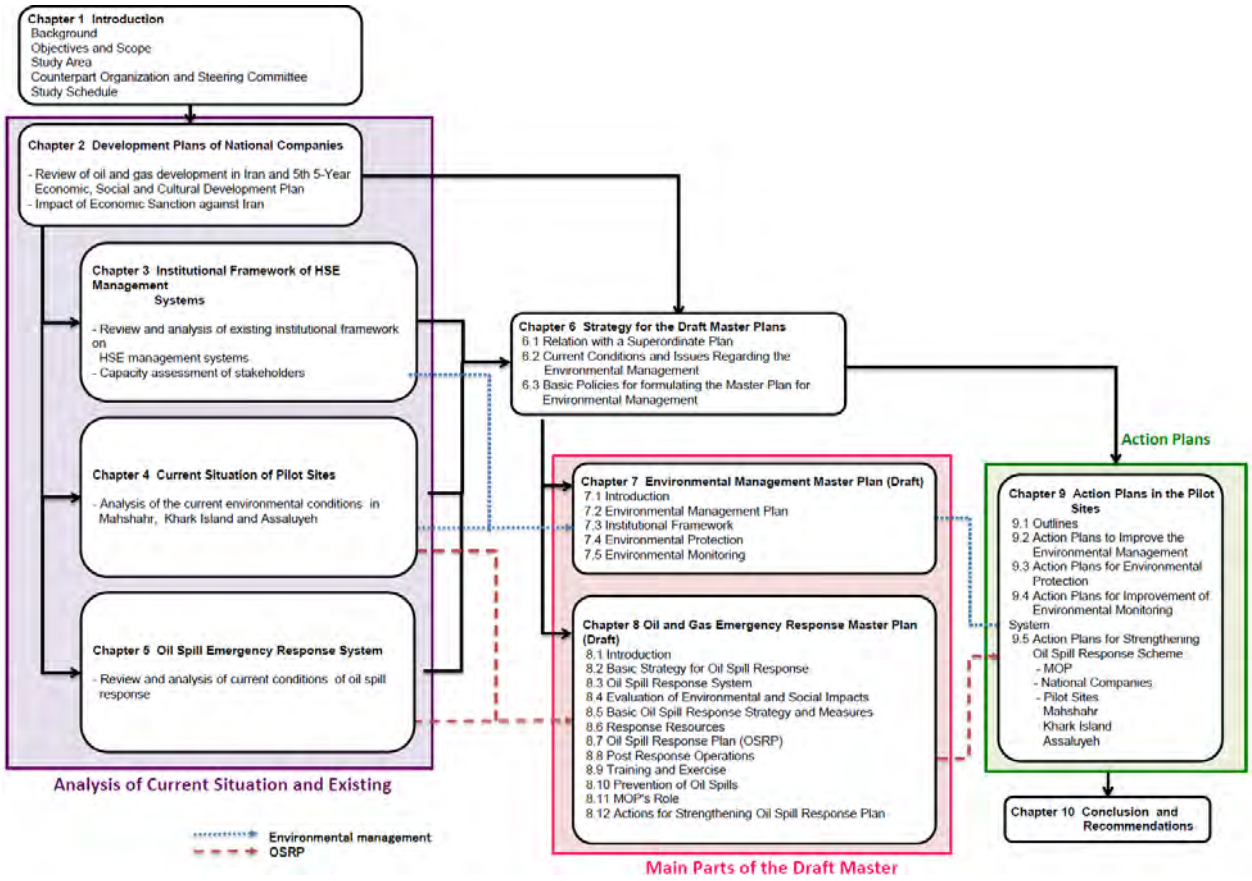
ساختار گزارش در شکل ۱. ۶-۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. ۵-۱ زمان‌بندی و گردش کار در فاز ۱ و فاز ۲



جدول ۱. ۵-۲ آموزشهای توسعه ظرفیت (برنامه‌ها و زمان‌بندی کارگاهها)

No.	Components	Main target groups	Phase 2												
			2013											2014	
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
1	Introduction of Specific EIA to Oil and Gas Development	MOP, NIOC, NPC, NIGC, NIORDC, and IOOC		3	6	7 8				25 26					
2	Strengthening HSE System/Organization	MOP, NIOC, NPC, NIGC, NIORDC and IOOC		5	9	10				27 28 29					
3	Oil Sill Modeling	MOP, NIOC, IOOC, and IOTC		2	11	12 13									
4	OSRP Training	MOP, NIOC, IOOC, and IOTC				14				30 31					
5	Flaring Reduction (CO_2 reduction)	MOP, NIOC, NIGC,NIORDC, NPC, IOOC/PSED/PSEED			15	16				32 33					
6	Air Pollution Control System	MOP, NIOC, NIGC,NPC, NIORDC,IOOC,PSEZ, and PSEED		4	17	18									
7	Improvement of Wastewater Management	MOP, NPC, PSEZ, and PSEEZ			19	20				34					
8	Improvement of Oil Pollution in Khark Island	MOP, NIOC, IOOC, and IOTC			21	22				35					
9	Waste Management for Offshore Oil & Gas Field Development	MOP, NIOC, and IOOC			23	24				36					
10	HSE System on FOC company	MOP,NPC,NIOC,NIGC ,NIORDC and PSED/PSEEZ		1											
11	CSR and SEA System	MOP,NPC,NIOC,NIGC ,NIORDC and PSED/PSEEZ										37 38			
				3rd Survey	4th Survey					5th Survey			6th Survey		



شکل ۱. ۶-۱ ساختار گزارش

۲. نمای کلی توسعه نفت در خلیج فارس

۲. ۱. توسعه نفت و گاز در ایران

مطابق بولتن آماری سالانه ۲۰۱۲ اوپک، ذخایر قطعی نفت خام ایران، در سال ۲۰۱۱ برابر ۱۵۴،۵۸۰ میلیون بشکه بوده است. ایران پس از ونزوئلا و روسیه دارای سومین ذخایر قطعی نفت خام در جهان است. تولید نفت خام در ایران در سال ۲۰۱۱ برابر ۳۵۷۶ هزار بشکه در روز بوده که در پنجمین رتبه پس از روسیه، عربستان سعودی، ایالات‌متحده و چین بوده است. همچنین، ایران دارای دومین ذخیره گاز طبیعی، بعد از روسیه است. گاز طبیعی ایران که به بازار عرضه می‌شود برابر ۱۸۸۷۵۳میلیون متر مکعب استاندارد است که در سومین رتبه پس از ایالات‌متحده و روسیه می‌باشد. از سوی دیگر، تولید فرآورده‌های نفتی ایران برابر ۱۷۷۰ هزار بشکه در روز است که در رتبه یازدهم جهان (رتبه دوم در خاورمیانه پس از عربستان سعودی) می‌باشد.

سازمان مسئول توسعه و تولید نفت و گاز در ایران، شرکت ملی نفت ایران (NIOC) تحت نظارت وزارت نفت (MOP) می‌باشد. عملیات در زمینه نفت و گاز توسط شرکتهای تابعه شرکت ملی نفت ایران اجرا می‌شود. شکل ۲. ۱-۱ توزیع میدانهای تولید، خطوط لوله، پالایشگاههای نفت، واحدهای فراوری گاز و پایانه‌های مخازن در کشور را نشان می‌دهد.

Source: NIOC

شکل ۲. ۱-۱ میدانهای نفت و گاز و خطوط لوله در ایران

فعالیتهای عملیاتی در منطقه مورد نظر این پروژه توسط شرکت نفت فلات قاره ایران (IOOC) تحت نظارت

شرکت ملی نفت ایران انجام می‌شود. جزیره خارک، یکی از مناطق پایلوت این پروژه، بزرگترین پایانه صادرات نفت در ایران بوده که ۹۳ درصد نفت ایران ازاین جزیره صادر می‌شود. مدیریت مخازن نفت خام و بارگیری در این جزیره توسط شرکت پایانه‌های نفتی ایران (IOTC) که زیر نظر شرکت ملی نفت ایران است، انجام می‌شود. شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران (NIORDC) و شرکتهای تابعه، مسئول پالایش نفت و توزیع از طریق خطوط لوله در کشور هستند. نفت خام تصفیه شده در پالایشگاه آبادان از طریق پایانه ماهشهر، واقع در ماهشهر که یکی از مناطق پایلوت پروژه است، به جزیره خارک ارسال می‌شود. شرکت ملی گاز ایران و شرکتهای تابعه، مسئول پالایش گاز و معاملات آن در کشور می‌باشند. عسلویه، یکی از مناطق پایلوت این پروژه، بزرگترین منطقه پالایش گاز است. شرکت ملی پتروشیمی ایران و شرکتهای تابعه مسئول تولید و معاملات محصولات پتروشیمی می‌باشند. ماهشهر و عسلویه مناطق اصلی صنعت پتروشیمی در کشور هستند.

۲. ۲. برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی پنج ساله پنجم

برنامه پنج ساله پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی برای مدت پنج (۵) سال از ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ (مارس ۲۰۱۱ تا مارس ۲۰۱۵) تدوین شده است. این طرح شامل فصلهای زیر است:

فصل ۱: فرهنگ ایرانی- اسلامی
فصل ۲: علم و فناوری
فصل ۳: اجتماعی
فصل ۴: نظام اداری و مدیریت
فصل ۵: اقتصادی
فصل ۶: توسعه منطقه ای
فصل ۷: دفاعی، سیاسی، امنیتی
فصل ۸: حقوقی – قضایی
فصل ۹: بودجه و نظارت

استراتژی توسعه نفتی و گازی در ماده ۱۲۵ تا ۱۳۲ بخش "نفت و گاز"، فصل ۵، اقتصاد بیان شده است. جنبه‌های کلیدی طرح توسعه عبارت است از:

- برای افزایش ظرفیت حداکثر توسعه میادین نفت و گاز برنامه‌ریزی شده و حفظ ظرفیت تولید در حد سال سال ۱۳۸۹ (۲۰۱۰) در اولویت قرار دارد که تا سقف تولید اضافی یک میلیون بشکه نفت خام و دویست و پنجاه میلیون متر مکعب گاز طبیعی است (ماده ۱۲۵).
- این برنامه بر توسعه میدان گاز پارس جنوبی تاکید دارد (ماده ۱۲۵) .
- مجوزی به MOP جهت اقدام برای عقد قرارداد بیع متقابل برای اکتشاف و توسعه میدانهای جدید جهت

شناسایی و اکتشاف ذخایر نفت و گاز تا حد امکان در سراسر کشور، و همچنین برای انتقال و کاربرد فناوریهای جدید درعملیات اکتشاف در همه مناطق کشور (به استثنای استانهای خوزستان، بوشهر، کهکیلویه و بویر احمد) با تاکید بر مناطق دریایی و زمینی مشترک با کشورهای همسایه داده شده است (ماده ۱۲۶).

- همچنین MOP مجاز به اقداماتی برای تکمیل دو پالایشگاه گاز مایع "ستاره خلیج فارس" و "فارس" با ظرفیت اسمی به ترتیب ۳۶۰ هزار و ۱۲۰ هزار بشکه می‌باشد (ماده ۱۲۷).
- بمنظور افزایش توانایی علمی، فنی و نوآوری در صنعت نفت، معادل یک درصد (۱٪) از منابع برنامه‌های توسعه سالانه بمنظور ایجاد پتانسیل برای جذب، توسعه نفتی مورد اولویت، گاز و فناوری پتروشیمی و کاربرد آنها در صنایع مرتبط، ارتقا فناوریهای موجود و بومی‌سازی آنها و کاهش شدت انرژی، تخصیص می‌یابد (ماده ۱۲۹).
- بمنظور افزایش ضریب بازیافت ذخایر کشور، MOP مسئول است تا با تهیه طرحی جامع، اقدام به حفظ و افزایش تولید از ذخایر هیدروکربن نماید (ماده ۱۳۰).

تدوین سیستم ارزیابی زیست‌محیطی استراتژیک در ماده ۱۸۴، فصل ۶ توسعه منطقه‌ای اظهار شده است. فعالیتهای اصلی برای سیستم ارزیابی زیست‌محیطی استراتژیک عبارتند از:

- استراتژیهای عمومی برای توسعه مناطق و در نظر گرفتن اثرات ترکیبی این استراتژیها
- شاخص اثرات زیست‌محیطی توسعه و شاخصهای ظرفیت زیستی
- اعمال شاخصهای توسعه پایدار منطقه‌ای و ملی
- نظارت بر طرحها و برنامه‌های توسعه منطقه‌ای و ملی
- فعال کردن برنامه و تعیین مکانیسم اجرایی ارزیابی راهبردی محیط زیست

صنعت نفت و گاز نیازمند اعمال سیستم ارزیابی زیست‌محیطی استراتژیک می باشد؛ گرچه هنوز ، مقررات ملی این سیستم تدوین نشده است.

برنامه‌های مربوط به محیط زیست در ماده ۱۸۷ تا ۱۹۳، فصل ۶ توسعه منطقه‌ای بیان شده است. ماده ۱۹۲ شامل برنامه‌هایی برای کاهش آلودگی محیط زیست ناشی از صنایع بزرگ و پروژه‌های توسعه است. براساس این ماده، انجام اقدامات زیر، ضروری است:

- نمونه‌گیری، اندازه‌گیری آلاینده‌های زیست‌محیطی و اثرات تخریبی آن و ارسال آن بصورت خود اظهاری به سازمان حفاظت محیط ز یست
- نصب و راه اندازی سیستمهای پایش ساده و امکان‌پذیر

متخلفان، مشمول ماده (۳۰) قانون جلوگیری از آلودگی هوا خواهند شد.

۲. ۳. برنامه‌های توسعه شرکتهای ملی

ایران یکی از چهار دارنده بزرگ ذخایر قطعی نفت گاز طبیعی جهان است و همچنین در سال ۲۰۱۰ ایران به عنوان سومین صادر کننده بزرگ نفت خام در جهان پس از عربستان سعودی و روسیه قرار گرفت .

علاوه بر این، ایران دارای دومین ذخایر گاز طبیعی در سطح جهان است، اما گاز تولید شده، بیشتر پاسخگویی تقاضای داخلی می‌باشد. گاز طبیعی تامین کننده ۵۴ درصد مصرف کل انرژی داخلی ایران است. بقیه انرژی مورد نیاز از نفت تامین می‌گردد و مقدار اندکی نیز از زغال سنگ و انرژی برق آبی است. انتظار می رود که ایران، تولید گاز طبیعی از میدان گازی طبیعی فراساحلی پارس جنوبی در خلیج فارس، افزایش دهد.

در چنین شرایطی، بخش نفت که توسط چهار شرکت شامل شرکت ملی نفت ایران (NIOC)، شرکت ملی صنایع پتروشیمی (NPC)، شرکت ملی گاز ایران (NIGC) و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران (NIORDC)، تحت مدیریت وزارت نفت (MOP)، اداره می گردد در حال اجرای پروژه‌های توسعه در راستای برنامه‌های بلند مدت توسعه کشور می‌باشد. شکل ۲. ۳-۱ میدانهای توسعه نفت و گاز در ایران را نشان می‌دهد.

Source: NIOC website

شکل ۲. ۳-۱ توسعه نفت و گاز در ایران

|

فعالیتهای توسعه‌ای کنونی، پروژه‌های در حال اجرا و همچنین برنامه‌های توسعه آینده هر یک از شرکت های ملی در زیرخلاصه شده است.

۲. ۳. ۱. شرکت ملی نفت ایران (NIOC)

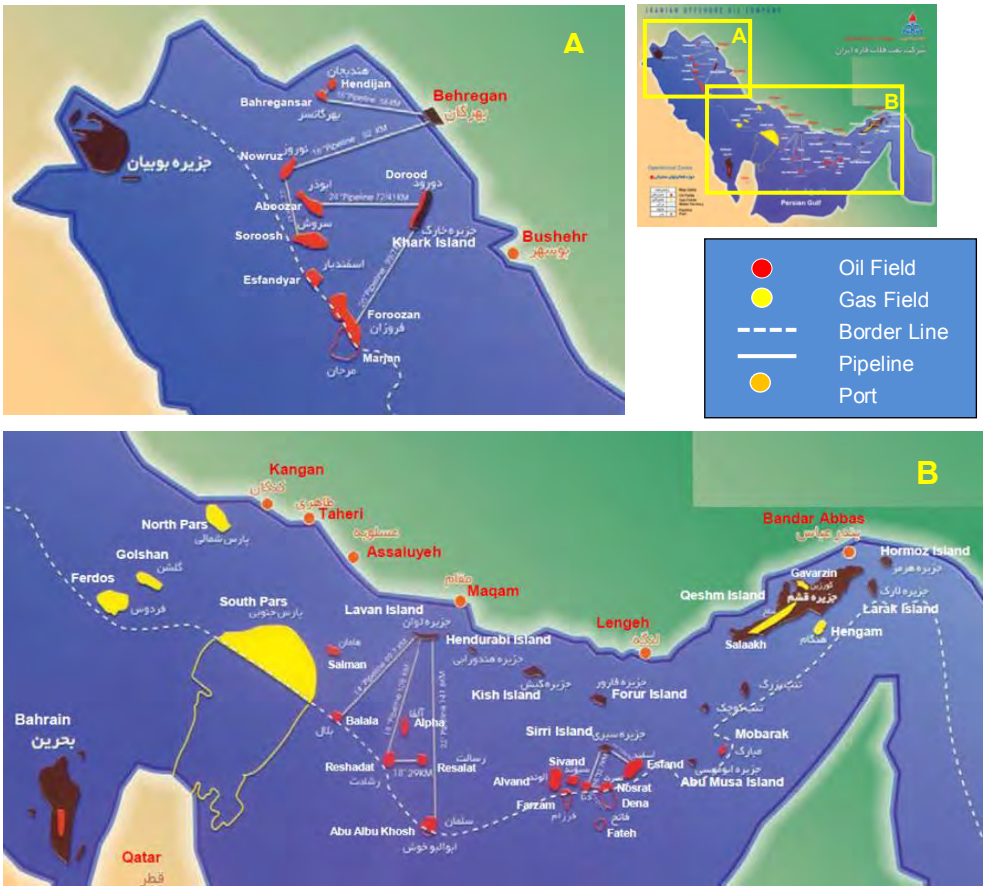
شرکت ملی نفت منحصرا مسئول اکتشاف، استخراج، حمل و نقل و صادرات نفت خام، و همچنین فروش گاز طبیعی و گاز طبیعی مایع (LNG) است. پس از تامین نفت خام مورد نیاز پالایشگاههای داخلی و واحدهای تولیدی برای تولیدات پتروشیمی، NIOC اقدام به صادرات نفت مازاد تولیدی خود با توجه به ملاحظات تجاری در چارچوب سهمیه‌های تعیین شده توسط سازمان کشورهای صادر کننده نفت (اوپک) با قیمت رایج در بازارهای بین‌المللی می‌نماید. همچنین شرکت ملی نفت، به عقد قراردادهای بلند مدت بر اساس "بیع متقابل" با شرکتهای خارجی بمنظور بهره برداری از میدانهای نفتی ملی و صادرات محصولات اقدام می‌کند.

ظرفیت کنونی تولید نفت شامل بیش از ۴ میلیون بشکه نفت خام و بیش از ۵۰۰ میلیون متر مکعب گاز طبیعی در روز می‌باشد.

اکثریت قریب به اتفاق ذخایر نفت خام ایران در زمینهای وسیعی در منطقه جنوب غربی خوزستان در نزدیکی مرز عراق واقع شده است. بطور کلی، ایران دارای ۴۰ سایت تولیدی است که شامل ۲۷ سایت در خشکی و ۱۳ سایت در فراساحل است . نفت خام ایران بطور کلی دارای مقدار متوسطی گوگرد و در محدوده ۲۸ تا ۳۵° API می‌باشد.

(۱) توسعه میدان نفت فراساحلی

شرکت نفت فلات قاره ایران (IOOC)، یک شرکت تابعه از شرکت ملی نفت ایران، مسئول توسعه میدانهای فراساحلی نفتی و گازی در خلیج فارس بجز میدان گازی پارس جنوبی است. میدانهای توسعه، در چهار (۴) منطقه مجزای عملیاتی شامل بخش بهرگان و بخش خارک در شمال خلیج فارس، بخش سیری و بخش لاوان در جنوب خلیج فارس، واقع است. محل این میدانهای نفتی در شکل ۲. ۳. ۱-۱ نشان داده شده است.



Source: IOOC presentation material

شکل ۲. ۳. ۱-۱ توسعه گاز و نفت دریایی IOOC

1) بخش بهرگان

چهار میدان نفتی بهرگان‌سر، هندیجان، نوروز و سروش در این منطقه وجود دارد.

نفت تولیدی از میدان هندیجان به مجتمع بهرگان‌سر منتقل می‌شود. سپس به همراه با نفت تولید شده در میدان بهرگان‌سر برای تصفیه و ذخیره سازی از طریق خط لوله زیر دریا به خشکی منتقل می‌شود.

میدان سروش و نوروز توسط شرکت شل در قالب قرارداد بیع متقابل، راه‌اندازی مجدد شد. ظرفیت تولید اولیه میدان نوروز ۹۰۰۰۰۰ بشکه در روز و میدان سروش ۱۰۰۰۰۰ بشکه در روز بوده است. نفت تولید شده در نوروز به مجتمع دریایی سروش منتقل می‌شود. نفت هر دو میدان در این مجتمع تصفیه شده و در واحد ذخیره‌سازی شناور (FSU) که در مجاورت مجتمع لنگر انداخته است ذخیره می‌گردد. نفت مستقیما از FSU به تانکرهای نفت ارسال می‌شود.

گازهای همراه جدا شده از نفت خام در سکوهای میادین، که در حال حاضر بعنوان گاز مازاد فلر می‌شوند، در آینده

نزدیک بازیابی شده و به واحدهای NGL در جزیره خارک انتقال داده خواهند شد.

۲) بخش خارک

میدانهای نفتی در منطقه خارک عبارتند از ابوذر، درود و فروزان که تولید کننده حدود ۳۲۰۰۰۰ بشکه نفت خام در روز است. نفت خام این میادین به مراکز تصفیه در جزیره خارک منتقل می‌شود. نفت خام تصفیه شده در مخازن، ذخیره شده واز پایانه‌های بارگیری جزیره صادر می‌گردد.

لازم به ذکر است که اخیرا یک پروژه EOR / IOR برای مطالعه امکان تزریق دوباره گاز و آب دریا به میدان درود جهت بهبود کاهش نرخ تولید، برای حفظ فشار مخزن، انجام شده است.

پروژه جامع جمع‌آوری گاز همراه در جزیره خارک در حال اجراست. گازهای همراه از بخش بهرگان همراه با گاز منطقه ابوذر، درود و فروزان به جزیره خارک منتقل می‌شود. گازهای به دست آمده با ظرفیت حدود ۴۵،۰۰۰ بشکه در روز در دو واحد سایت NGL فراوری می‌شوند. گاز مازاد بر ظرفیت در سیستم تزریق گاز میدان درود جهت EOR/IOR ، استفاده می‌شود.

Source: IOOC brochure

شکل ۲. ۳. ۱-۲ جزیره خارک (چپ) و سکوی AB ابوذر (راست)

۳) بخش لاوان

میدان سلمان دارای سیستم تزریق آب و ظرفیت تولید ۲۰۰۰۰۰ بشکه نفت خام در روز است. نفت از این میدان به جزیره لاوان منتقل می‌شود. تاسیسات تولید در میدان رسالت، در طول جنگ با عراق بشدت نابود شده‌اند. پروژه بازسازی آن برای تولید ۴۶۰۰۰ بشکه در روز نفت از طریق تزریق آب، در حال پیشرفت است (شکل ۲. ۳. ۱-۳).

میدان رشادت نیز در طول جنگ تخریب شد، با این حال، در حال حاضر ۸،۰۰۰ بشکه در روز، نفت تولید می‌کند. پروژه‌های توسعه میدان و بازسازی برای رسیدن به تولید ۷۵۰۰۰ بشکه در روز در خال انجام است.

میدان بلال در قالب قرارداد بیع متقابل در سال ۲۰۰۲ توسعه یافت و ۴۰۰۰۰ بشکه در روز نفت خام از این

میدان به جزیره لاوان منتقل شد.

Source: IOOC brochure

شکل ۲. ۳. ۱-۳ میدان نفتی رشادت (چپ) و میدان نفتی بلال(راست)

۴) منطقه سیری

نفت خام تولید شده در الوند، سیوند، دنا و میدان نصرت در سکوی نصر میدان دنا جمع‌آوری و برای تصفیه و ذخیره‌سازی به جزیره سیری منتقل می‌شود. تولید میدان اسفند از طریق تزریق آب حدود ۶۰۰۰۰ بشکه در روز است که به جزیره منتقل می‌شود.

پروژه توسعه میادین سیوند و دنا با هدف بازسازی و افزایش ظرفیت تزریق آب و همچنین بهینه‌سازی تاسیسات تصفیه درخشکی، در حال انجام است.

از سوی دیگر، اخیرا یک پروژه جدید جمع‌آوری گاز با هدف تولید حدود ۱۲۰۰۰ بشکه در روز گاز طبیعی مایع (NGL) از گاز همراه از میادین، تکمیل شده است که گاز خشک را به جزایر کیش و قشم جهت تامین سوخت نیروگاه منتقل می‌کند.

(۲) پایانه‌های صادرات

جزیره خارک، سایت اصلی صادرات ایران، دارای ظرفیت ذخیره سازی ۱۶ میلیون بشکه نفت خام است. چهار مخزن ذخیره‌سازی جدید با ظرفیت کلی ۴ میلیون بشکه نفت خام در جزیره در حال ساخت است. پس از اتمام این پروژه، کل ظرفیت ذخیره‌سازی نفت خام حدود ۲۰ میلیون بشکه خواهد بود.

جزیره دارای دو مرکز بارگیری می‌باشد. سکوی شرقی در فاصله ۱،۱۰۰ متری از ساحل واقع شده و طول آن حدود ۱،۸۴۰ متر و عرض آن ۴۰ متر می‌باشد. این در حالی است که سکوی غربی در فاصله ۱،۴۵۰ متری از ساحل واقع شده و به ۳ نفتکش با وزن بین ۲۰۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ اجازه پهلوگیری می‌دهد. این تاسیسات در مجموع دارای ظرفیت بارگیری ۵ میلیون بشکه در روز می‌باشند.

Source: Mehr News 10/2/2011

شکل ۲. ۳. ۱-۴ مخازن ذخیره‌سازی نفت خام و اسکله‌های بارگیری جزیره خارک

جزیره لاوان دومین پایانه با ظرفیت ذخیره سازی ۵ میلیون بشکه و ظرفیت بارگیری ۲۰۰۰۰۰ بشکه در روز است. پایانه‌های مهم دیگر عبارتند از جزیره کیش، آبادان و بندر امام خمینی در ماهشهر.

(۳) توسعه گاز پارس جنوبی

مهمترین پروژه توسعه انرژی در ایران میدان فراساحلی پارس جنوبی است که تولید کننده حدود ۳۵ درصد از کل گاز تولید شده در ایران است. این میدان که در سال ۱۹۹۰ کشف شد در حدود ۱۰۰ کیلومتری از ساحل در خلیج فارس واقع شده است. پروژه پارس جنوبی شامل طرح توسعه ۲۴ فاز در ۲۰ سال است. کل پروژه توسط شرکت نفت و گاز پارس (POGC) که تابعه شرکت ملی نفت ایران است، مدیریت می‌شود. در هر فاز ترکیبی از گاز طبیعی و میعانات، یا گاز طبیعی با گازطبیعی مایع تولید می‌کند. فازهای ۱ تا ۱۰ در حال بهره‌برداری هستند. عمده گاز طبیعی تولیدی حاصل از توسعه، به بازار داخلی جهت مصرف یا تزریق مجدد، اختصاص داده خواهد شد. مابقی آن، یا بعنوان گاز طبیعی مایع (LNG) صادر خواهد شد و یا برای پروژه تبدیل گاز به مایع (GTL) استفاده می‌شود.

Source: PSEEZ brochure

شکل ۲. ۳. ۱-۵ سکوهای تولید گاز پارس شمالی

(۴) توسعه میادین دیگر

انتظار می‌رود که میدان کیش با ذخیره قابل توجه، تولید کننده ۳ میلیارد فوت مکعب در روز (Bcfd) گاز طبیعی باشد و فاز اول پروژه در سال ۲۰۱۶ مورد بهره‌برداری قرار گیرد. تولید حدود Bcfd ۱ درفاز ۱ و Bcfd ۲ در فاز ۲ این پروژه مورد انتظار است.

علاوه بر کیش، میادین گازی دیگری نیز وجود دارد که می‌تواند تولید گاز ایران را بشدت افزایش دهند. این میادین دیگر عبارتند از گلشن، فردوسی و میدان گازی پارس شمالی که انتظار می‌رود در ده سال آینده کامل گردند.

(۵) گاز طبیعی مایع (LNG)

اگر چه شرکتهای مختلفی از جمله شرکت ملی صادرات گاز ایران (NIGEC) نیز درگیر توسعه LNG می‌باشند ولی مسئول اصلی این امر، شرکت نفت و گاز پارس (POGC) است. پروژه‌های LNG متعددی در گذشته پیشنهاد شده اند ولی فقط پروژه LNG پارس جنوبی بعنوان تنها گزینه باقی مانده است. این پروژه برای ۲ واحد موازی مایع‌سازی با ظرفیت مورد انتظار ۱۰/۸ میلیون تن LNG، طراحی شده است.

(۶) منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس (PSEEZ)

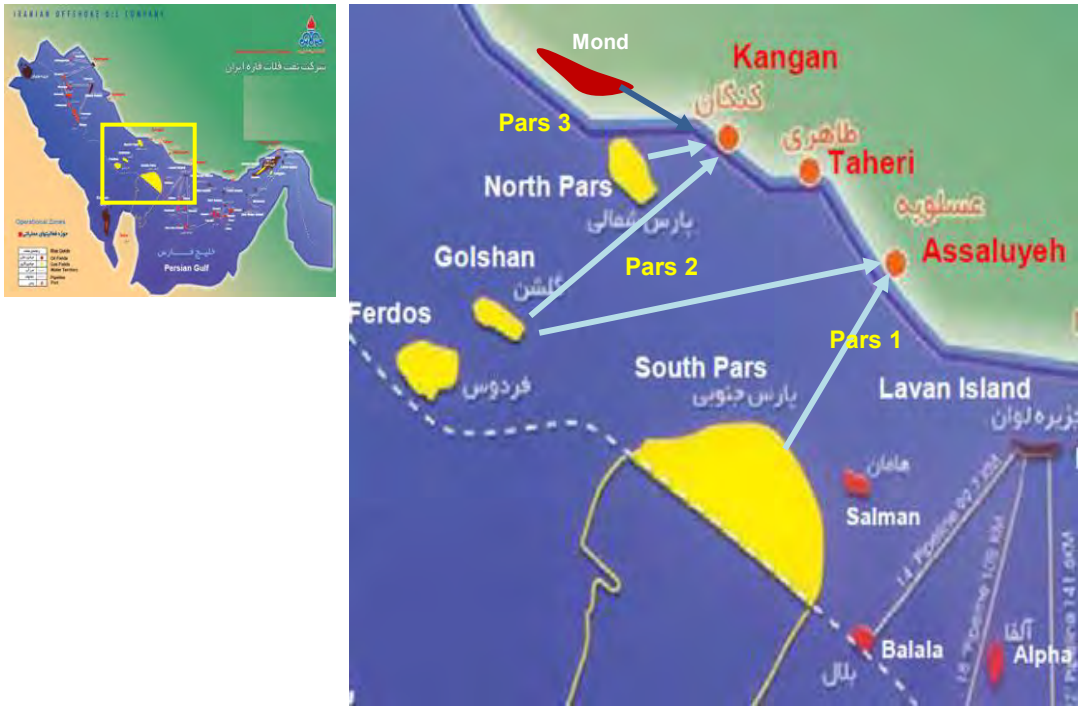
منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس به نمایندگی از شرکت ملی نفت (NIOC) و وزارت نفت (MOP)، مسئول مدیریت برمنطقه عسلویه می‌باشد. فعالیتهای اصلی آن شامل تعریف و تصویب طرحها، اجرای پروژه‌ها، بهره‌برداری و

نگهداری، ایجاد و نصب زیرساختهای کلی از قبیل جاده‌ها، راه‌آهن، بندر، فرودگاه، تامین برق و آب، و مدیریت کلی بر عملیات منطقه است. این سازمان در سال ۱۹۹۸ بمنظور حمایت از بزرگترین پروژه‌های توسعه میدان گازی متشکل از توسعه میادین گازی فراساحلی و سه منطقه کوچکتر در خشکی جمعا به وسعت ۴۶،۰۰۰ هکتار تاسیس شد. پروژه‌های توسعه بطورخلاصه در زیر بیان شده است.

۱) توسعه میدان گازی پارس جنوبی

میدان گازی پارس جنوبی یکی از بزرگترین مخازن گاز جهان است که در مرز بین ایران و قطر در خلیج فارس واقع شده است. این میدان گازی مساحتی به وسعت ۹،۷۰۰ کیلومتر مربع را پوشش می‌دهد که ۳،۷۰۰ کیلومتر مربع آن متعلق به ایران است. تخمین زده می‌شود که بخش ایران شامل حدود ۱۴ هزار میلیارد مترمکعب ذخایر گاز و ۱۸ میلیارد بشکه میعانات گازی باشد. این مقدار حدود ۸ درصد از کل ذخایر گازی جهان و حدود ۴۷ درصد از ذخایر گاز ایران را تشکیل می شود.

در حال حاضر، پروژه‌های دقیق و پیشرفته‌ای جهت توسعه ۲۴ فاز برای تولید ۸۲۰ میلیون متر مکعب گاز در روز طراحی شده است. توسعه میدان گازی پارس جنوبی باید پاسخگوی مطالبات رو به رشد گاز طبیعی از قبیل تزریق در میادین نفتی و صادرات گاز و میعانات گازی بعنوان مواد اولیه صنایع پتروشیمی باشد. کل پروژه توسط POGC که شرکت تابعه NIOC است، مدیریت می‌شود.



Source: PSEEZ brochure

شکل ۲. ۳. ۱-۶ پروژه توسعه پارس جنوبی

۲) پارس ۱ (پارس جنوبی)

پروژه‌های پارس ۱ از مجموع ۱۶ فاز پالایشگاه گازی و ۱۵ فاز مجتمعهای پتروشیمی، و همچنین صنایع پایین دستی پتروشیمی و صنایع مختلف مربوطه، صنایع نیمه سنگین و صنایع دریایی تشکیل شده است (شکل ۲. ۳. ۱-۷). فازهای ۱ تا ۱۰ تکمیل شده و در حال حاضر در حال بهره‌برداری است و فازهای ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۰ و ۲۱ در دست احداث می‌باشند.

Source: NPC Project, Petrochemical Industry

شکل ۲. ۳. ۱-۷ واحدهای پتروشیمی PSEEZ

۳) پارس ۲ (پارس کنگان)

در دو پروژه پارس برای ساخت ۸ واحد پالایشگاه گاز و ۳ واحد LNG برنامه‌ریزی شده است. لازم به ذکر است که پالایشگاههای فازهای ۱۱ تا ۱۴، ۱۹، ۲۲ تا ۲۴ و LNG ایران ، LNG پارس و LNG پارسیان در منطقه پارس ۲ احداث خواهد شد.

۴) میدان گاز پارس شمالی

قرارداد توسعه میدان گاز پارس شمالی در اکتبر سال ۲۰۰۷ بین شرکت ملی نفت و شرکت توسعه دهنده چینی CNOOC به امضا رسید و برنامه‌ریزی برای توسعه مخازن، در حال حاضر توسط این شرکت به انجام رسیده است.

۵) پارس ۳ (پارس شمالی)

پروژه پارس۳ برنامه توسعه میدان گاز پارس شمالی را پشتیبانی می‌کند. از جمله فعالیتهای آن توسعه میدان نفت سنگین مند واقع در منطقه شمالی خشکی میدان گازی پارس شمالی است.

۶) میدان گاز گلشن

این میدان گازی در خلیج فارس، ۱۸۰ کیلومتری جنوب شرق بندر بوشهر و ۶۵ کیلومتری ساحل واقع شده است. ظرفیت تولید گاز این میدان ۴۲ تا ۵۶ میلیارد فوت مکعب تخمین زده شده است و قراردادی مبنی بر توسعه این میدان با یک شرکت مالزیایی امضا شده است.

۷) میدان گاز فردوسی

میدان گاز فردوسی در ۱۹۰ کیلومتری جنوب شرقی بوشهر و ۸۵ کیلومتری ساحل خلیج فارس واقع شده است. تولید گاز در بیشترین حالت، حدود ۱۳ میلیارد فوت مکعب تخمین زده شده است. برای توسعه این میدان گازی نیز قراردادی با شرکت مالزیایی امضا شده است.

۲. ۳. ۲. شرکت ملی پتروشیمی (NPC)

شرکت ملی پتروشیمی ایران (NPC) مسئول توسعه و بهره‌برداری از بخش پتروشیمی کشور می‌باشد. امروزه، NPC پس از عربستان سعودی دومین تولید کننده و صادر کننده پتروشیمی در خاور میانه است. در حال حاضر با ۵۶ شرکت تابعه، شامل ۹ مجتمع تولیدی و ۱۸ شرکت مجری پروژه،، شرکت ملی پتروشیمی (NPC) بعنوان شرکت مادر وظیفه سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، هدایت و نظارت بر فعالیهای شرکتهای تابعه و وابسته به آن را برعهده دارد.

در طول این سالها، این شرکت علاوه بر گسترش دامنه و حجم محصولات، جهت رسیدن به خودکفایی بیشتر، در حوزه آن تحقیق و توسعه (R & D) نیز فعال بوده است

تمرکز بیشتر در چند سال گذشته بصورت خاص بر روی محصولاتی که از گاز طبیعی بعنوان ماده خام استفاده می‌کنند بوده است، از قبیل: متانول، اتیلن، پروپان و بوتان.

شرکت NPC برنامه‌های بزرگ سرمایه‌گذاری را تحت برنامه توسعه پنج ساله اول کشور در جهت ساخت

تاسیسات جدید پتروشیمی به اجرا گذاشت و این برنامه‌های سرمایه‌گذاری را پس از برنامه‌های پنج ساله اجرا نمود. در شرایط فعلی، NPC استراتژی جدید خود را در مورد خصوصی‌سازی به تصویب رسانده است. برای اجرای این برنامه‌ها، دو منطقه ویژه اقتصادی در سواحل شمالی و مرکزی خلیج فارس توسط NPC ایجاد شده است.

(۱) منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی (PETZONE)

منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی (PETZONE) در جنوب غربی شهر ماهشهر، استان خوزستان در نزدیکی سواحل شمالی خلیج فارس واقع شده است. این منطقه مساحت ۲۶۰۰ هکتار را پوشش می‌دهد. این منطقه از طریق بندر امام به آبراه‌های بین‌المللی مرتبط است. دلیل اصلی انتخاب این منطقه، آوردن توسعه صنعتی بویژه در بخش پتروشیمی و صنایع پایین دستی آن به منطقه بوده است.

سازمان PETZONE، یک شرکت تابعه NPC است که فعالیت خود را در سال ۱۹۹۷ بعنوان مسئول پیشرفت و توسعه منطقه آغاز نمود. از جمله فعالیتهای اصلی این سازمان توسعه امکانات زیربنایی برای جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی است.

این منطقه بنا بر اهداف، به پنج سایت به شرح زیر تقسیم شده است (شکل ۲. ۳. ۲-۱).

سایت ۱ واحد پایین دستی و صنایع سبک پتروشیمی

بخش خصوصی

- واحد های شیمیایی، کارخانه‌های برق و ابزار، محوطه مواد ساختمانی، کارخانجات ابزار فلزی ، آزمایشگاه ها و غیرو
- خدمات اداری و محله‌های موقت مسکونی و تجاری

سایت ۲ صنایع سبک و سنگین

سایت ۳ واحدهای بزرگ پتروشیمی و سایر واحدها

سایت ۴ واحدهای بالادستی پتروشیمی و واحد یوتیلیتی مرکزی

سایت ۵ واحدهای پتروشیمی و تجهیزات کمکی (انبارها، مخازن ذخیره‌سازی و غیرو)

Source: NPC Project, Petrochemical Industry

شکل ۲. ۳. ۲-۱ نقشه PETZONE

شرکت NPC استراتژی جدیدی جهت خصوصی‌سازی اتخاذ کرده است. مطابق این استراتژی در حال حاضر، ۱۸ واحد پتروشیمی و بیش از ۱۵۰ واحد صنعتی سبک در ۱۱ واحد بعنوان پروژه‌های توسعه منطقه، درحال ساخت است.

۲. ۳. ۳. شرکت ملی گاز ایران (NIGC)

شرکت ملی گاز ایران (NIGC) مسئول پالایش، انتقال، و تحویل گاز طبیعی به بخشهای صنعتی و تجاری داخلی و نیروگاهها است. همچنین NIGC مسئول پروژه‌های جدید گاز طبیعی از جمله شبکه خط لوله گاز در ایران می‌باشد، با این حال شرکت ملی گاز نقشی در پروژه‌های گاز بالادستی ندارد و مسئولیت این امر به عهده NIOC می‌باشد.

شرکت گاز پارس جنوبی (SPGC) که تابعه NIGC است، شرکت عملیاتی انحصاری واحدهای پالایش گاز در PSEEZ است.

Source: NIGC Annual Report 2011

شکل ۲. ۳. ۳-۱ واحد پالایش گاز در PSEEZ

بیشتر گاز ایران به مصرف داخلی می‌رسد و در ۱۵ سال گذشته با نرخ متوسط سالانه ۱۲٪ افزایش یافته است. در سال ۲۰۱۰، ایران به ترتیب ۰/۴، ۰/۲۵، و ۷/۷۷ میلیارد متر مکعب گاز، به کشورهای ارمنستان، آذربایجان و ترکیه صادر نموده و همچنین ۶/۵ میلیارد متر مکعب گاز از ترکمنستان وارد کرده است.

در سال ۲۰۱۱، ایران قراردادی را با دولتهای عراق و سوریه بمنظور صادرات گاز ایران به عراق، سوریه، لبنان، منطقه مدیترانه و در نهایت اروپا، امضا کرد. تخمین زده می‌شود که در سه تا چهار سال آینده، تولید گاز در میدان

گازی پارس جنوبی، بزرگترین میدان گازی جهان، به بیش از ۲۰۰ تا۲۵۰ میلیون متر مکعب برسید.

علاوه بر فعالیتهای تصفیه و انتقال گاز، شرکت ملی گاز دو پروژه ذخیره‌سازی گاز در زیرزمین را در دو میدان در سال ۲۰۱۰ به مرحله اجرا گذاشت. هدف این پروژه‌ها، حفظ تعادل بین تولید و مصرف گاز طبیعی در شبکه‌های توزیع داخلی می‌باشد.

ایران در حال حاضر سومین کشور در جهان می باشد که به فناوری تبدیل گاز به مایع (GTL) دست یافته است. همچنین ایران به دنبال دستیابی به ظرفیت یک میلیون بشکه در روز بنزین مشتق از GTL در دهه آینده است.

اهداف استراتژیک قابل توجه شرکت ملی گاز شامل افزایش ظرفیت تولید، بویژه در پارس جنوبی، به حداکثر رساندن ارزش افزوده از طریق GTL و غیره می‌باشد.

۲. ۳. ۴. شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران (NIORDC)

شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران (NIORDC)، ۹ پالایشگاه نفت از جمله پالایشگاههای بزرگ آبادان، اصفهان، بندر عباس، تهران و اراک را پوشش می‌دهد. محصولات این پالایشگاهها عمدتا بنزین، گازوئیل، نفت سفید، سوخت جت، نفت کوره، گاز مایع و غیره می‌باشد.

شرکت NIORDC در حال اجرای پروژه هایی برای افزایش ظرفیت پالایش نفت از حدود ۱۶۰۰۰۰۰ به ۳۳۰۰۰۰۰ بشکه در روز در فاصله زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲ است. .

ایران در سال ۲۰۰۸، بعلت کمبود ظرفیت پالایش نفت، برای تامین نزدیک به ۴۰٪ نیاز داخلی خود اقدام به واردات بنزین نموده است. پس از اتمام پروژه های ۸ پالایشگاه جدید و بهبود وضعیت پالایشگاههای موجود، ایران به دنبال توقف واردات بنزین و تبدیل شدن به یک صادر کننده در فاصله ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۵ است.

پالایشگاههای جدید برنامه ریزی شده به شرح می‌باشد.

جدول ۲. ۳. ۴-۱ پالایشگاههای جدید

Refinery	Location	Capacity (BPD)	Completion year
Khuzestan Refinery	Arvand	180,000	2012
Persian Gulf Star Refinery	Assaluyeh	360,000 (Condensate)	2010
Shahriar Refinery	Tabriz	150,000	2012
Anahita Refinery	Kermanshah	150,000	2012
Hormoz Refinery	Bandar Abbas	300,000	2012
Caspian Refinery	Gorgan	300,000	2013
Pars Refinery	Shiraz	120,000	2012
Yasouj Refinery	Yasouji	150,000	2014

Source: NIORDC website/ "Iran: Construction of 7 refineries moving ahead" (payvand.com/news)

۲. ۴. تاثیر تحریمهای اقتصادی علیه ایران

شورای امنیت سازمان ملل قطعنامه ۱۹۲۹ (۲۰۱۰) را در ۹ ژوئن ۲۰۱۰ به تصویب رساند و مجددا به تمام کشورهای عضو نیاز به تبعیت کامل از این قطعنامه را گوشزد کرد . در جولای ۲۰۱۰ تحریمهای جامع ایران، و در سال ۲۰۱۰ قانون پاسخگویی و بی‌بهره‌سازی (CISADA) در ایالات متحده به تصویب رسید. در اینجا تحریمهای سازمان ملل متحد و تحریمهای دوجانبه ایالات متحده مرور شده است و تاثیر تحریمهای اقتصادی با تمرکز بر بخش نفت در زیر مورد بررسی قرار گرفته است.

(۱) قطعنامه ۱۹۲۹ (۲۰۱۰) شورای امنیت سازمان ملل متحد

در مقدمه قطعنامه ۱۹۲۹ (۲۰۱۰) نیاز کنترل تعاملات بانکهای ایرانی، از جمله بانک مرکزی ایران، بمنظور جلوگیری از معاملات در جهت گسترش فعالیتهای حساس هسته‌ای ایران و توسعه سیستمهای حمل و پرتاب سلاحهای هسته‌ای بوضوح بیان شده است. در قطعنامه ۱۹۲۹ (۲۰۱۰)، بمنظور جلوگیری از گسترش فعالیتهای حساس هسته‌ای ایران و توسعه سیستمهای حمل و پرتاب سلاحهای هسته‌ای، در بند ۲۱ از همه کشورها خواسته است مانع از تامین خدمات و تراکنش مالی شوند. در بند ۲۳ از کشورها خواسته شده تا تدابیر مناسبی در جهت ممانعت از افتتاح شعبه‌ها، شرکتهای فرعی یا دفاتر نمایندگیهای بانکهای ایرانی در خاک خود اتخاذ کنند. شورای امنیت در بند ۲۴ از کشورها می‌خواهد تا اقدامات مقتضی اتخاذ کنند که از ایجاد نهادهای مالی ایران درون قلمروهای آنها جلوگیری بعمل آورده شود و همچنین بوسیله محاکم قضایی خود از افتتاح دفاتر نمایندگی یا شرکتهای فرعی یا حسابهای بانکی در ایران جلوگیری کنند. قطعنامه ۱۹۲۹ (۲۰۱۰) یک چارچوب اساسی قانونی برای تحریمهای دو جانبه می‌باشد. بعلاوه تایید پیشنهاد تقویت تحریما توسط ایالات متحده آمریکا در قطعنامه ۱۹۲۹ (۲۰۱۰) ذکر شده است. ایالات متحده پیش از سایر کشورها تحریمهایی از قبیل CISADA را اعمال کرده است.

(۲) تحریمهای ایالات متحده

CISADA شامل دو بخش است: تحریم علیه بخش انرژی؛ و تحریم علیه بخش مالی. بخش ۱۰۲، تحریمها را علیه سرمایه‌اگذاریهایی می‌کند که مستقیما بصورت قابل توجهی در پیشرفت ایران در زمینه توسعه منابع نفتی تا ۲۰ میلیون دلار یا بیشتر اثر دارند، و یا ترکیبی از سرمایه گذاری حداقل ۵ میلیون دلاری و سرمایه‌اگذاری این‌چنینی که در یک دوره ۱۲ ماهه جمعا و بیش از ۲۰ میلیون دلار باشد، می‌شود. این بخش همچنین تحریمهای زیر را اعلام می‌دارد: تحریمهایی علیه فروش، لیزینگ یا تامین کالاها، خدمات، فناوری، اطلاعات، و یا هرگونه پشتیبانی که می‌تواند بطور مستقیم و قابل‌توجهی در تسهیل نگهداری و یا گسترش تولید داخلی فرآورده های نفتی تصفیه شده ایران به ارزش بازرگانی ۱ میلیون دلار یا بیشتر و یا مجموع ارزش بازرگانی ۵ میلیون دلار یا بیشتر در یک دوره ۱۲ ماهه اثرگذار باشد.

بخش ۱۰۴ شامل تحریمها علیه موسسات مالی خارجی که توسعه سلاحهای هسته‌ای ایران، فعالیتهای سازمانهای تروریستی خارجی و سپاه پاسداران انقلاب اسلامی ایران را تسهیل می‌کنند می‌باشد.

در ۳۰ ژوئیه ۲۰۱۲، طبق دستور رئیس جمهور ایالات متحده آمریکا در فرمان اجرایی ۱۳۶۲۲، افتتاح یا حفظ حساب یک موسسه مالی خارجی که آگاهانه به انجام و یا تسهیل هر گونه معامله مالی قابل توجهی با NIOC یا NICO (شرکت تجاری نفتیران) بپردازد، ممنوع اعلام شد.

(۳) اثرات تحریمهای اقتصادی

همانطور که در بالا ذکر شد، طبق قطعنامه ۱۹۲۹ شورای امنیت سازمان ملل متحد (۲۰۱۰)، کلیه کشورها باید از ارائه تمام خدمات مربوط به تراکنش مالی جلوگیری بعمل آورند. در بخش ۱۰۴ CISADA بطور خاص موسسات مالی خارجی مورد هدف قرار گرفته شده‌اند. بدین ترتیب از کلیه تراکنشهای دلاری (از آنجا که از طریق حساب مربوطه از سیستم مالی ایالات متحده عبور می‌کند) ممانعت بعمل خواهد آمد. علاوه بر این، دستور اجرایی ۱۳۶۲۲ شامل تراکنشهای مربوط به خرید و یا اکتساب نفت خام، محصولات نفتی و یا محصولات پتروشیمی از ایران، و تراکنش با NIOC و NICO می‌باشد.

این تحریمها باعث کاهش صادرات فرآورده‌های نفتی از ایران بوده و تصور می‌شود که در موارد زیر اثر گذار باشند:

- کهنه شدن و تنزل تاسیسات و تجهیزات فعلی تولید و پالایش
- عدم دسترسی به فناوریهای جدید برای توسعه، تولید و حفاظت از محیط زیست در صنعت نفت
- عدم دسترسی به مجوز نرم افزار شبیه سازی
- عدم دسترسی به اطلاعات مربوط به آخرین روندهای بین المللی مدیریت HSE

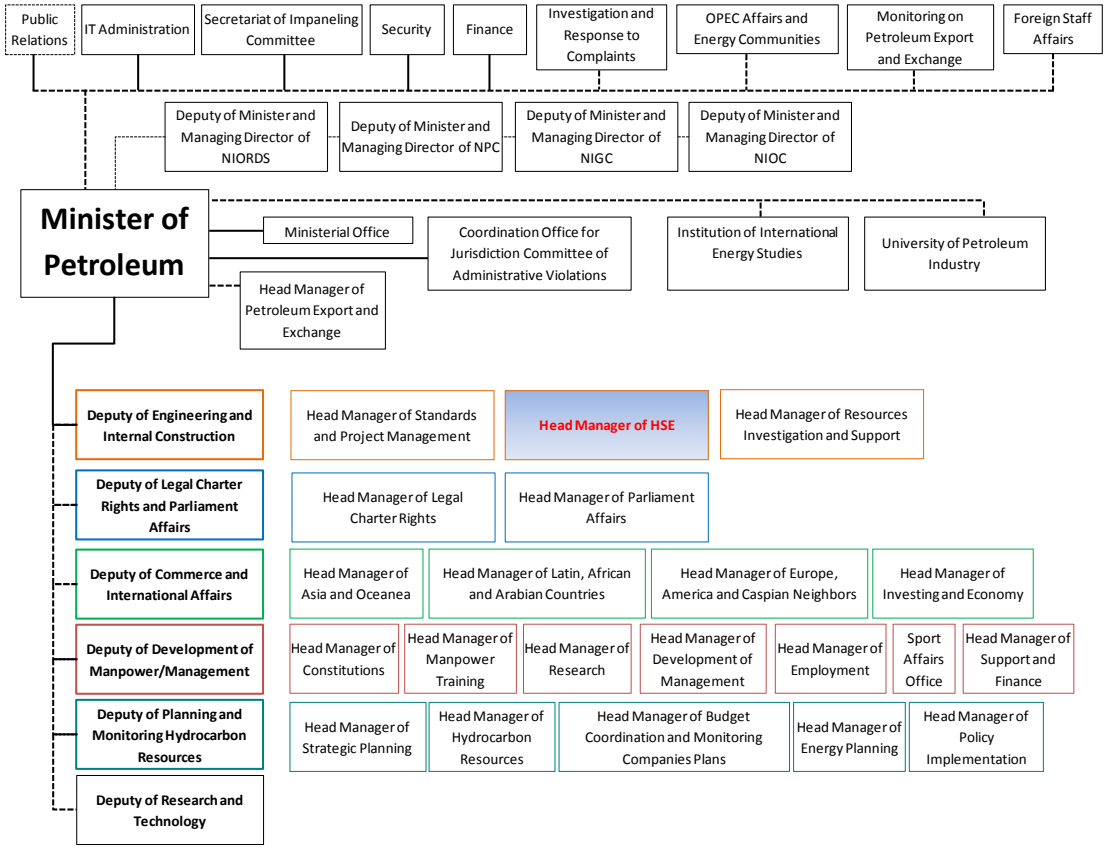
تیم مطالعاتی برای تهیه طرح جامع مدیریت زیست محیطی و مقابله با نشت نفت، اثرات تحریمهای اقتصادی را در نظر خواهد گرفت.

۳. چارچوب نهادی سیستمهای مدیریت HSE

۱.۳. ساختار سازمانی

۱.۱.۳. وزارت نفت (MOP)

شکل ۳.۱.۱-۱ ساختار سازمانی MOP را نشان می دهد. اداره کل HSE، زیر مجموعه معاونت مهندسی و ساخت داخل است.

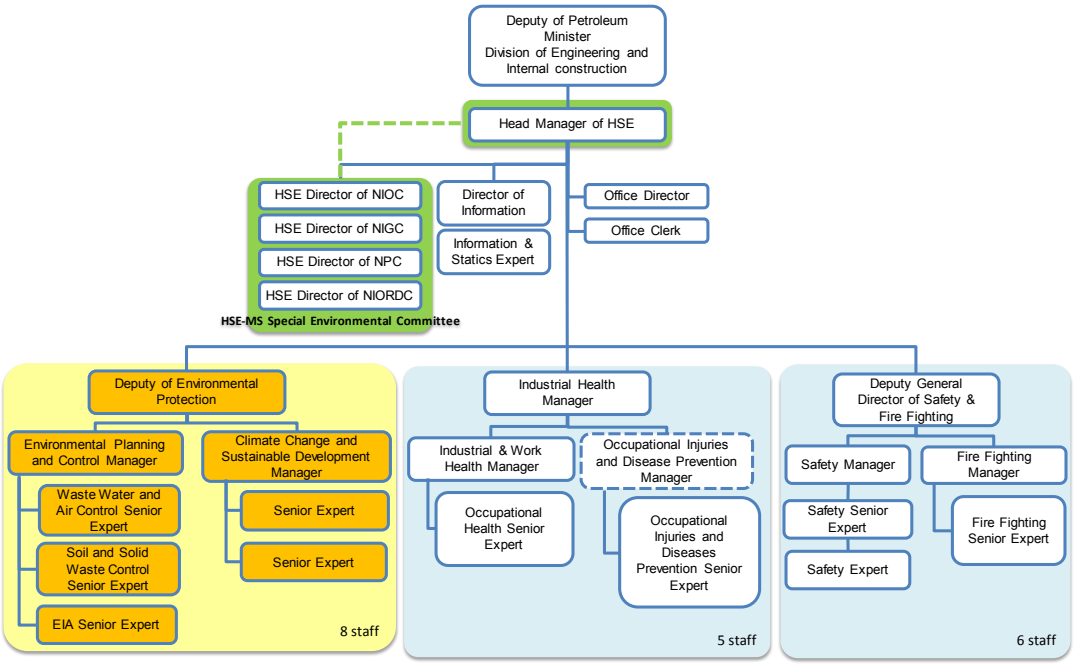


Source: MOP (translated by the study team)

شکل ۳. ۱. ۱-۱ ساختار سازمانی MOP

ساختار سازمانی اداره کل HSE-MOP بمنظور بهبود و تقویت ظرفیت آن در ماه نوامبر ۲۰۱۲ تغییر یافت. تعداد کارکنان دربخش حفاظت محیط زیست از چهار به هشت، بخش بهداشت فردی و صنعتی از سه به پنج و در بخش ایمنی و بهداشت و آتش‌نشانی از پنج به شش نفر افزایش یافت. ساختار سازمانی جدید اداره کل HSE-MOP در شکل ۳. ۱. ۱-۲ نشان داده شده است. کارشناس ارشد ارزیابی اثرات زیست محیطی (از این پس EIA خوانه می‌شود) قلا بازنشست شده است و در حال حاضر، وظایف مربوط به حوزه EIA بر عهده مدیر برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست می‌باشد. تمام

پرسنل مشغول به کار در بخش برنامه‌ریزی و کنترل زیست محیطی از شرکتهای نفتی زیر نظر MOP به این بخش انتقال یافته‌اند. کسانی که در گذشته در بخش حفاظت محیط زیست مشغول بوده‌اند در سمت مدیر قرار گرفته‌اند. این در حالی است که نیروهای استخدام شده در سطح متخصص، تجربه‌ای در زمینه محیط زیست نداشته‌اند.



Note: The part highlighted by yellow is the focal section of the Project.

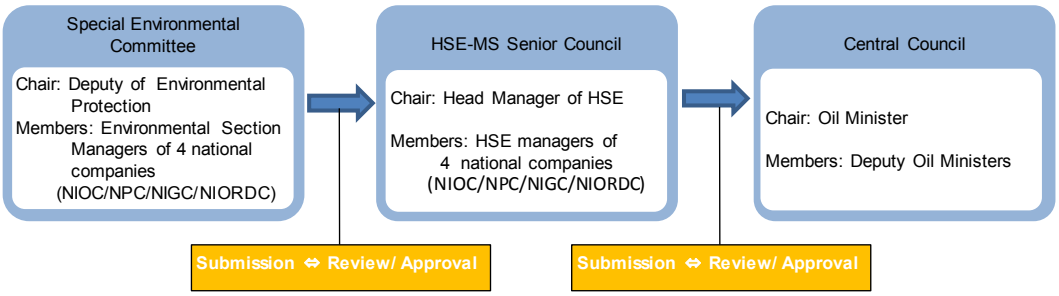
Source: MOP (translated by the study team)

شکل ۳. ۱. ۱-۲ ساختار سازمانی اداره کل HSE-MOP (نوامبر، ۲۰۱۲)

مسئولیت مهم بخش برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست، پیشبرد و نظارت بر فعالیتهای مدیریت زیست محیطی در صنعت نفت طبق قوانین ملی و کنوانسیونهای بین المللی زیست‌محیطی و همچنین بالا بردن آگاهی عمومی در مورد مسایل زیست محیطی است.

شکل ۳. ۱. ۱-۳ نشانگر رویه تصمیم‌گیری MOP در مسایل مدیریت زیست‌محیطی می‌باشد. کمیته ویژه محیط زیست در اداره کل به ریاست معاونت حفاظت محیط زیست برگزار می‌شود. موضوعات مورد طرح در این کمیته معمولا مسایلی کلی است که بین هر چهار شرکت ملی وزارت نفت، مشترک است (مانند پیشرفت پروژه). کمیته ویژه محیط زیست، پیش‌نویس مقررات را را آماده نموده و سپس آن را به شورای عالی سیستم مدیریت HSE (از این پس HSE-MS نامیده می شود) به ریاست مدیرکل HSE-MOP، ارائه می‌کند. اعضای شورای عالی HSE-MS شامل چهار مدیر HSE شرکت ملی نفت ایران ، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی پتروشیمی و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی می‌باشند. شورای عالی HSE-MS مسئولیت بررسی و تصویب برنامه‌های ارائه شده توسط کمیته ویژه محیط زیست را دارد. برنامه‌های مصوب شورای عالی HSE-MS به شورای مرکزی معاونان وزیر نفت ارائه می‌شود. شورای

مرکزی، آن را به تصویب نهایی رسانده و پس از آن، وزیر نفت دستور کار نهایی را به تمام شرکتهای مربوطه ابلاغ می‌نماید. فرایند تصویب برنامه‌های مربوط به مدیریت زیست‌محیطی در شکل ۳. ۱. ۱-۳ نشان داده شده است.



Source: MOP (interviewed by the study team)

شکل ۳. ۱. ۱-۳ روش تصویب برنامه ها در MOP

کمیته ویژه محیط زیست قبل از آغاز این پروژه فعال نبوده است. با این حال، پس از شروع این پروژه یک کارشناس ارشد محیط زیست در اداره کل HSE-MOP مستقر شد و فعالیت این کمیته افزایش یافت.

بخش برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست، مسئول بررسی فرمتها و محتوای گزارش EIA است که توسط شرکتهای نفتی تهیه شده است. در صورتی که شرکتهای نفتی قصد انجام هر گونه ساخت و ساز جدید را داشته باشند، لازم است پس از مشورت با سازمان حفاظت محیط زیست (از این پس DOE نامیده می شود)، مطالعات EIA مربوطه را انجام دهند. شرکت نفتی مربوطه، گزارش EIA را به کمیته ارزیابی سازمان حفاظت محیط زیست ارائه کرده و برای دفاع از آن در کمیته حضور می‌یابد.

علاوه بر عضویت در کمیته ارزیابی EIA در DOE، بخش برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست عضو کمیته ملی توسعه پایدار که در DOE تاسیس شده است نیز می‌باشد. کمیته ملی دارای چهار کمیته فرعی است که عبارتند از: صنایع سبز، تغییر آب و هوا، مدیریت پسماندهای خطرناک و محیط زیست دریایی.

همچنین، بخشی از شرح وظایف آن برحسب تغییرات سازمانی در اداره کل HSE-MOP تغییر یافته است. با توجه به شرح وظایف تغییر یافته، مسئولیت نظارت بر دوره‌های آموزشی که توسط چهار شرکت انجام می‌شود به عهده بخش برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست خواهد بود. چهار شرکت، برنامه آموزشی دوره‌ها را آماده می‌نمایند. بخش برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست از چهار شرکت اصلی می‌خواهد که برنامه‌های آموزشی خود را با این بخش هماهنگ نمایند.

۳. ۱. ۲. ساختار شرکتهای نفت و گاز تحت نظارت MOP

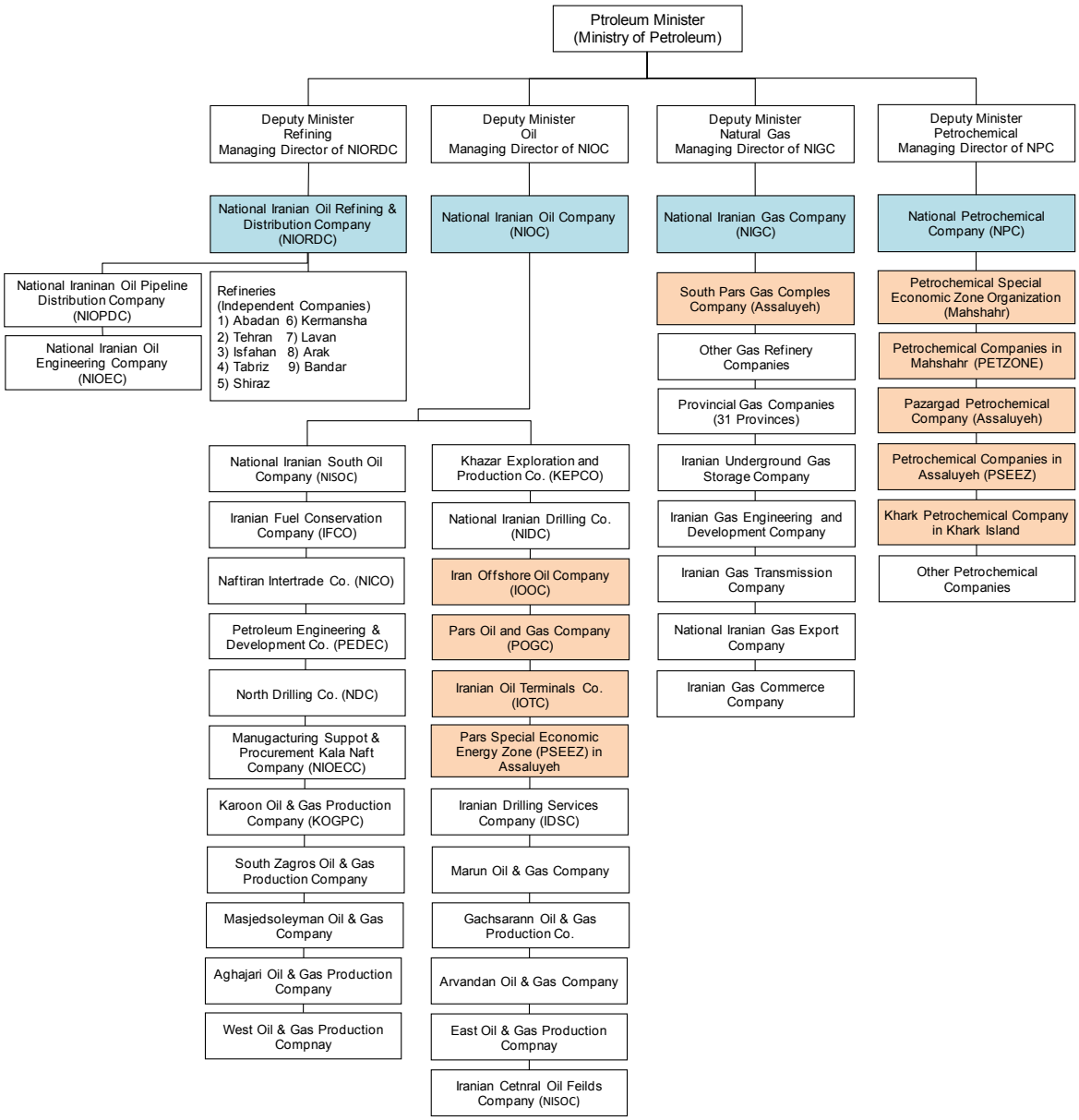
وزارت نفت، نظارت بر چهار شرکت ملی زیر را انجام می‌دهد: شرکت ملی نفت ایران (NIOC)، شرکت ملی پتروشیمی (NPC)، شرکت ملی گاز ایران (NIGC) و شرکت ملی پالایش و پخش فراورده‌های نفتی ایران (NIORDC). در وزارت، چهار معاون وزیر حضور دارند که روسای این چهار شرکت ملی هستند.

معاونت در امور نفت: شرکت ملی نفت ایران (NIOC)
معاونت در امور پتروشیمی: شرکت ملی پتروشیمی (NPC)
معاونت در امور گاز طبیعی: شرکت ملی گاز ایران (NIGC)
معاونت در امور پالایش نفت: شرکت ملی پالایش و پخش فراورده‌های نفتی ایران (NIORDC)

در هر شرکت ملی، اداره HSE وجود دارد. اداره کل HSE وزارت نفت با ادارات HSE چهار شرکت ملی در ارتباط می‌باشد. هر شرکت ملی بر شرکتهای تابعه و وابسته خود نظارت دارد که هر شرکت تابعه یا وابسته نیز دارای اداره HSE خود می‌باشد. در شکل ۳. ۱. ۲-۱ رابطه بین MOP و شرکتهای نفت و گاز نشان داده شده است. در این پروژه، شرکتهای مربوط به مناطق پایلوت عبارتند از: سازمان منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی (PSEZ) در ماهشهر، شرکت نفت فلات قاره ایران (IOOC) و شرکت پایانه‌های نفتی ایران (IOTC) در جزیره خارک، و سازمان منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس (PSEEZ) در عسلویه. شرکتهای مرتبط با مناطق پایلوت، به قرار زیر است:

ماهشهر: NPC، سازمان منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی (PSEZ)،
شرکت پایانه‌ها و مخازن پتروشیمی (TTPC)،
شرکتهای پتروشیمی، NIORDC
جزیره خارک: NIOC، NPC، شرکت پتروشیمی خارک
شرکت نفت فلات قاره ایران (IOOC)
شرکت پایانه‌های نفتی ایران (IOTC)
عسلویه: NIOC، NPC، سازمان منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس (PSEEZ)
شرکت نفت و گاز پارس (POGC)
شرکت عملیات غیر صنعتی پازارگاد، شرکتهای پتروشیمی
NIGC، شرکت ملی گاز، شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی (SPGC)

دولت ایران بمنظور تقویت بخش غیر دولتی در توسعه ایران، به خصوصی‌سازی شرکتهای دولتی پرداخته است. برخی از شرکتهای پتروشیمی به بخش خصوصی واگزار شده است. بر اساس ماده ۷ فصل یک قانون چهارم برنامه توسعه (۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹)، شرکتهایی که سهم دولت و شرکتهای دولتی در آنها کمتر از پنجاه درصد (۵۰٪) است، غیردولتی بوده و مشمول قوانین و مقررات حاکم بر شرکتهای دولتی نمی‌باشند. NPC یکی از شرکتهای پیشرو در روند خصوصی‌سازی می‌باشد. برخی از شرکتهای پتروشیمی به بخش خصوصی واگزار شده و بقیه بعنوان شرکت هلدینگ خصوصی شده است.



Note: National companies involved in the study Subsidiary companies involved in the study

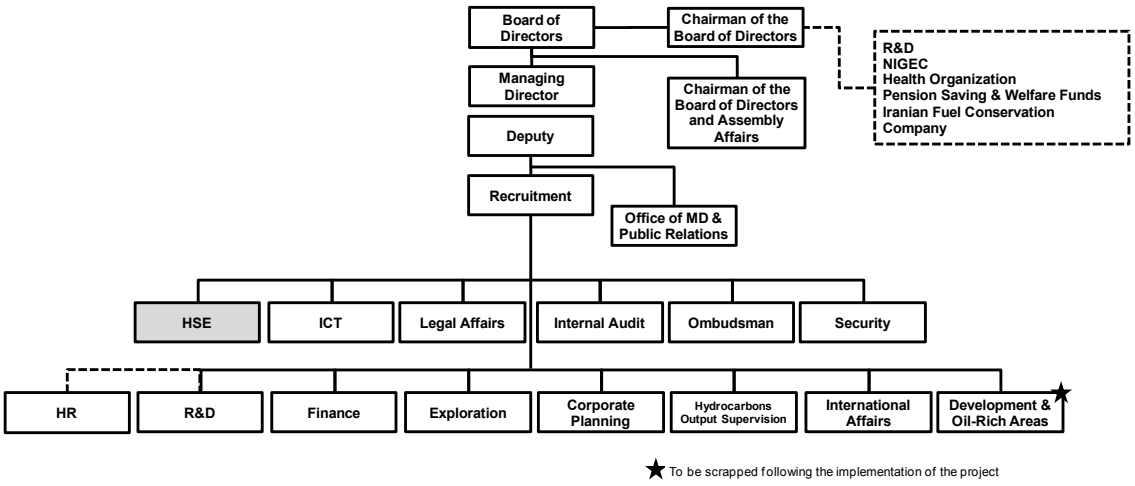
Source: Prepared by the study team

شکل ۳. ۱. ۲-۱ رابطه MOP و شرکتهای نفت و گاز

۳. ۱. ۳. شرکتهای ملی

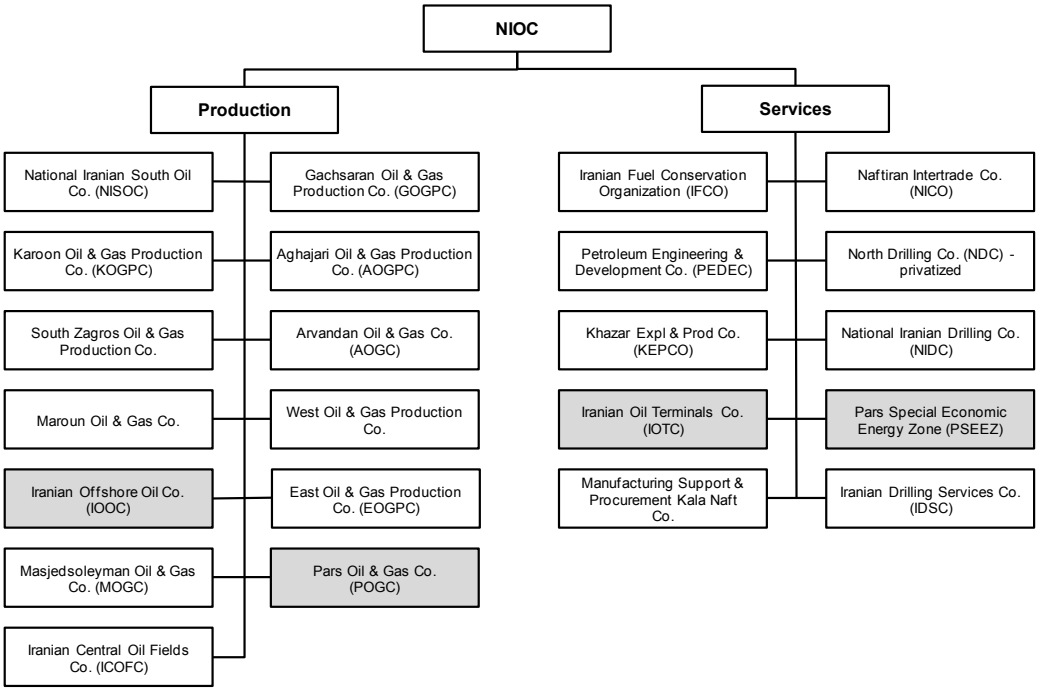
(۱) شرکت ملی نفت ایران (NIOC)

شرکت ملی نفت مسئول مدیریت و سیاست‌گذاری جهت اکتشاف، حفاری، تولید نفت خام، تحقیق و توسعه، صادرات نفت و گاز خام و تولید میعانات هیدروکربنی می‌باشد. شکل ۳. ۱. ۳-۱ ساختار سازمانی شرکت ملی نفت ایران را نشان می‌دهد. با توجه به ساختار سازمانی اداره HSE، چهار پست برای بخش حفاظت محیط زیست در شرکت ملی نفت ایران وجود دارد. با این حال، تنها دو تن کارشناس، یک مدیر محیط زیست و یک کارشناس محیط زیست، در بخش حفاظت از محیط زیست مستقر شده‌اند. همانطور که در شکل ۳. ۱. ۳-۲ نشان داده شده است، شرکت ملی نفت دارای ۱۳ شرکت تابعه تولید نفت و گاز و ۱۰ شرکت تابعه مربوط به خدمات میادین نفتی، می‌باشد. از بین این شرکتها تنها یکی شرکت یعنی شرکت حفاری شمال (NDC)، به بخش خصوصی واگزار خواهدشد. دو تن از کارشناسان در بخش حفاظت از محیط زیست مسئول رسیدگی و نظارت بر تمام فعالیتهای زیست محیطی انجام شده توسط شرکتهای تابعه هستند.



Source: NIOC website

شکل ۳. ۱. ۳-۱ ساختار سازمانی NIOC

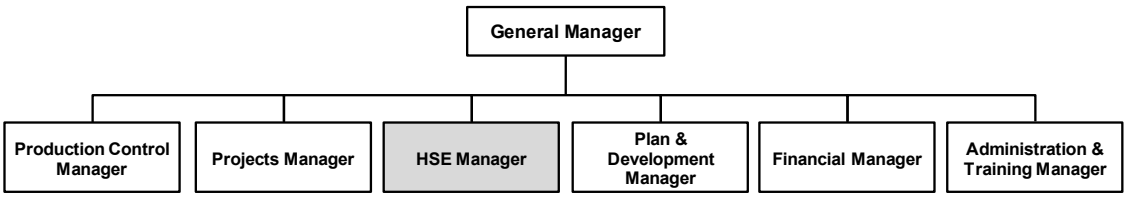


Source: Prepared by the study team based on the information on NIOC website

شکل ۳. ۱. ۳-۲ شرکتهای تابعه تحت نظارت NIOC

(۲) شرکت ملی پتروشیمی (NPC)

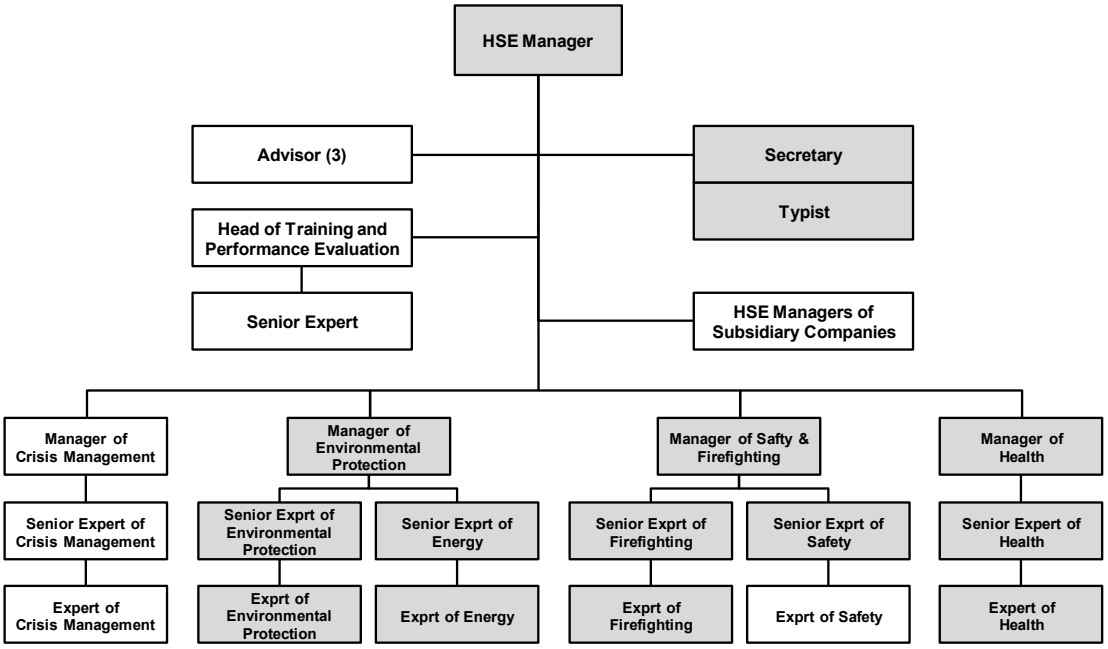
شرکت NPC مسئول توسعه و بهره‌برداری از تاسیسات پتروشیمی در کشور است. فعالیتهای اصلی شرکت ملی پتروشیمی تولید، فروش، توزیع و صادرات مواد شیمیایی و پتروشیمی می‌باشد. علاوه بر این، NPC بعنوان شرکت مادر مسئول سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، مدیریت و نظارت بر فعالیتهای شرکتهای تابعه و وابسته به آن است. مجتمعهای پتروشیمی عمده در PETZONE در ماهشهر و در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس (PSEEZ) در عسلویه واقع شده‌اند. علاوه بر این دو منطقه، ۱۲ شرکت پتروشیمی از جمله شرکت پتروشیمی خارک در حال فعالیت هستند. شرکت NPC دارای شش اداره از جمله HSE می‌باشد. شکل ۳. ۱. ۳-۳ ساختار سازمانی شرکت ملی پتروشیمی را نشان می‌دهد.



Source: NPC

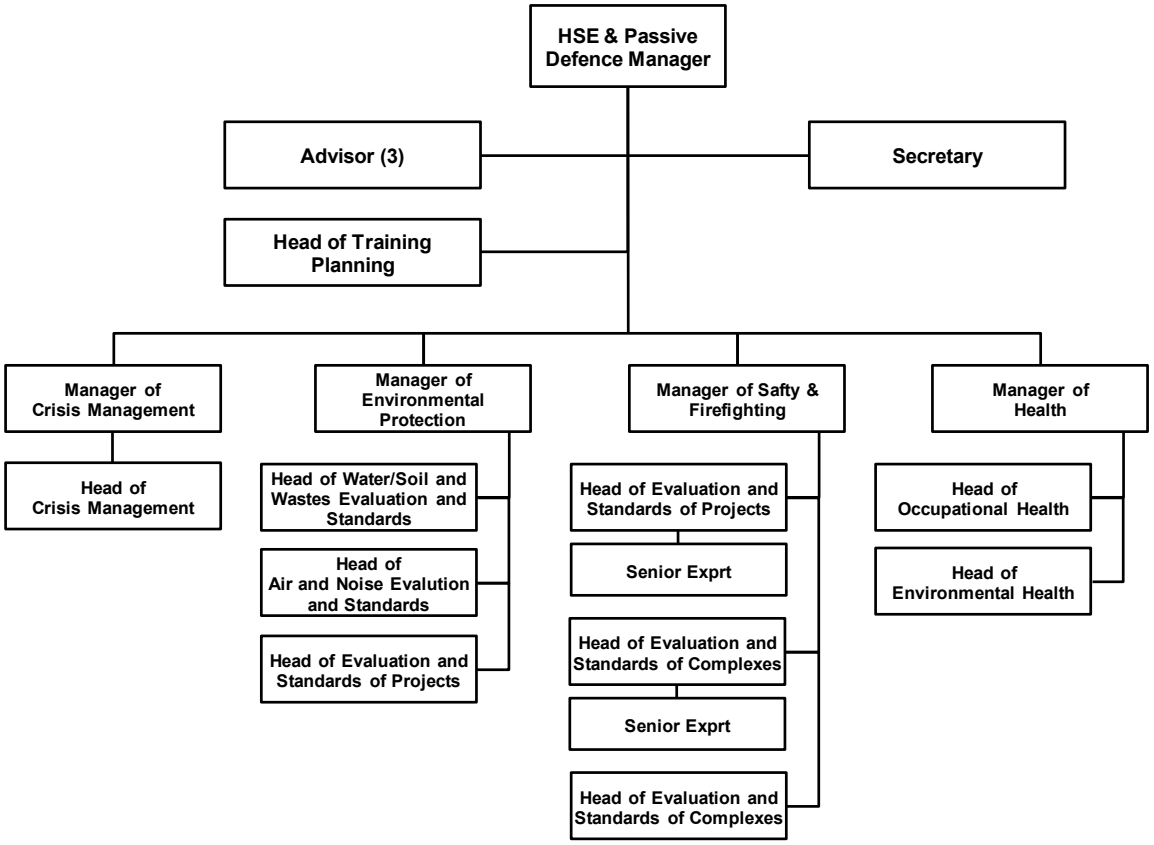
شکل ۳. ۱. ۳-۳ شرکتهای تابعه است زیر نظر NPC

شکل ۳. ۱. ۳-۴ ساختار سازمانی طراحی شده برای اداره HSE را نشان می‌دهد. با اینکه NPC طرحی مبنی بر به‌کارگیری ۲۵ نفر در اداره HSE را داشته است، تنها ۱۵ نفر به‌کار گرفته شده اند (پستهای هایلات شده). از میان ۱۵ نفر کارکنان، پنج کارشناس در قسمت حفاظت از محیط زیست فعال می‌باشند. همچنین NPC طرحی را برای تغییر ساختار اداره HSE متناسب با پیشرفت خصوصی‌سازی در دست دارد (شکل ۳. ۱. ۳-۵). حرکت به سوی تغییر ساختار نشانگر مصمم بودن شرکت ملی پتروشیمی برای تعیین استانداردهای ارزیابی در زمینه‌های محیط زیست (هوا، صدا، آب، خاک و مدیریت پروژه) و ایمنی و تغییر به سازمانی است که کنترل خود را بر شرکتهای تابعه و خصوصی اعمال می‌کند تا بدین وسیله ساختار مبهم مسئولیت سازمانی را بهبود بخشد. به نظر می‌رسد که این تغییر ساختار، در راستای صحیحی باشد زیرا می‌تواند در روشن شدن مسئولیت NPC بعنوان یک شرکت ناظر بر صنعت پتروشیمی کشور، مفید باشد.



Note: Highlighted parts show the posts deployed.
Source: NPC

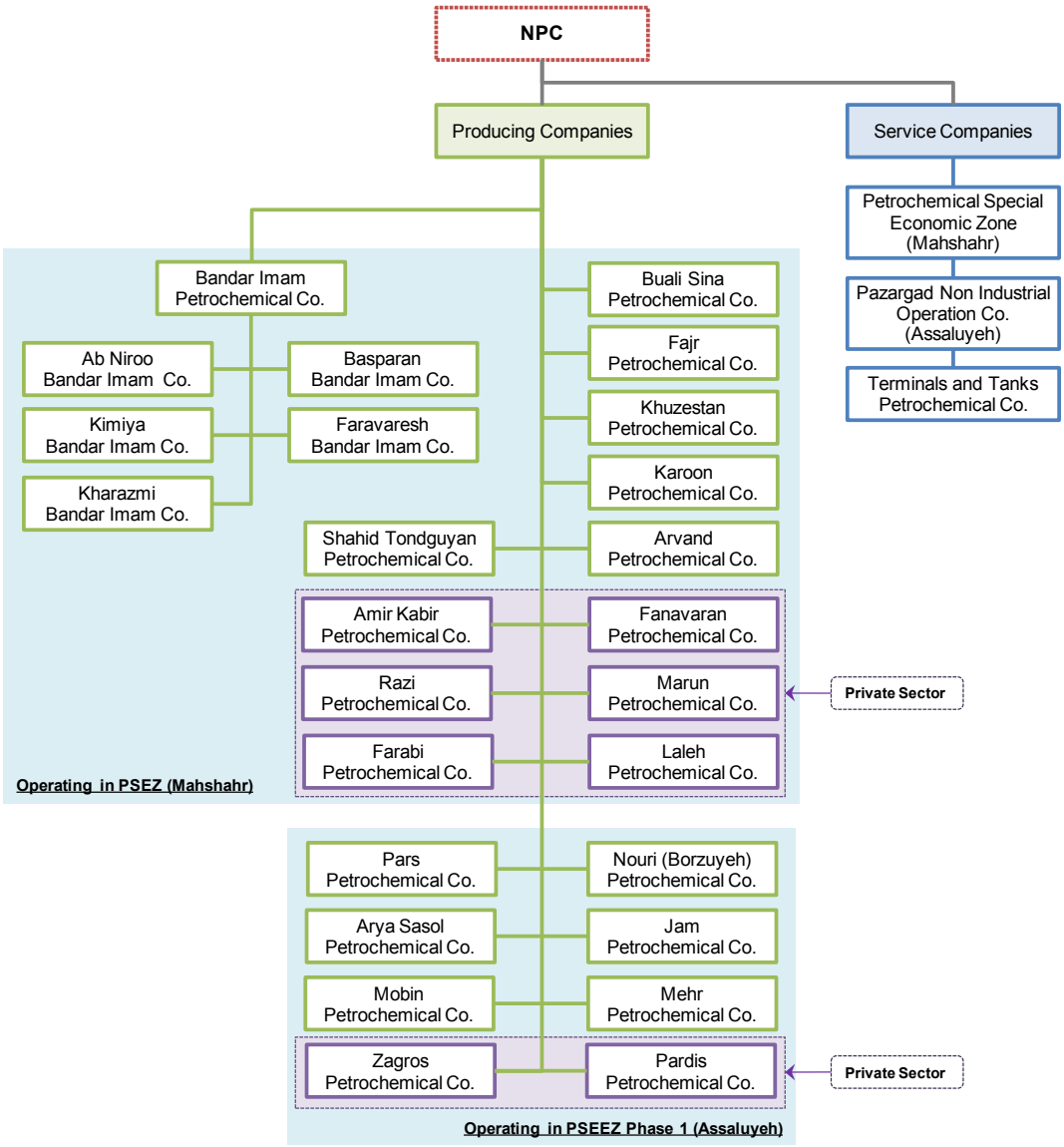
شکل ۳. ۱. ۳-۴ اداره HSE شرکت ملی پتروشیمی (وضعیت کنونی)



Source: NPC

شکل ۳. ۱. ۳-۵ اداره HSE شرکت ملی پتروشیمی (بعد از تغییر ساختار)

بر اساس سیاست خصوصی‌سازی دولت، شرکت ملی پتروشیمی، برخی از شرکتهای پتروشیمی را تحویل بخش خصوصی داده است. در PETZONE ماهشهر، شش شرکت پتروشیمی امیرکبیر، پتروشیمی فناوران، پتروشیمی رازی، پتروشیمی مارون، پتروشیمی فارابی و پتروشیمی لاله توسط بخش خصوصی اداره می‌شود و همچنین در منطقه PSEEZ عسلویه، دو شرکت پتروشیمی زاگرس و پتروشیمی پردیس توسط بخش خصوصی اداره می‌شود. سایر شرکتهای پتروشیمی بعنوان شرکت هلدینگ به بخش خصوصی واگزار شده است. شکل ۳. ۱. ۳-۶ شرکتهای تابعه و شرکتهای خصوصی فعال در مناطق پایلوت را نشان می‌دهد. شرکتها را می‌توان به دو نوع طبقه‌بندی کرد: شرکتهای تولیدی از قبیل شرکت پتروشیمی بندر امام و پتروشیمی پارس و شرکتهای خدماتی مانند شرکت پتروشیمی منطقه ویژه اقتصادی (PSEZ) و شرکت پایانه‌ها و مخازن پتروشیمی (TTPC).



Source: prepared by the study team based on the NPC Annual Report 2009 and Petrochemical Industry 7th Edition

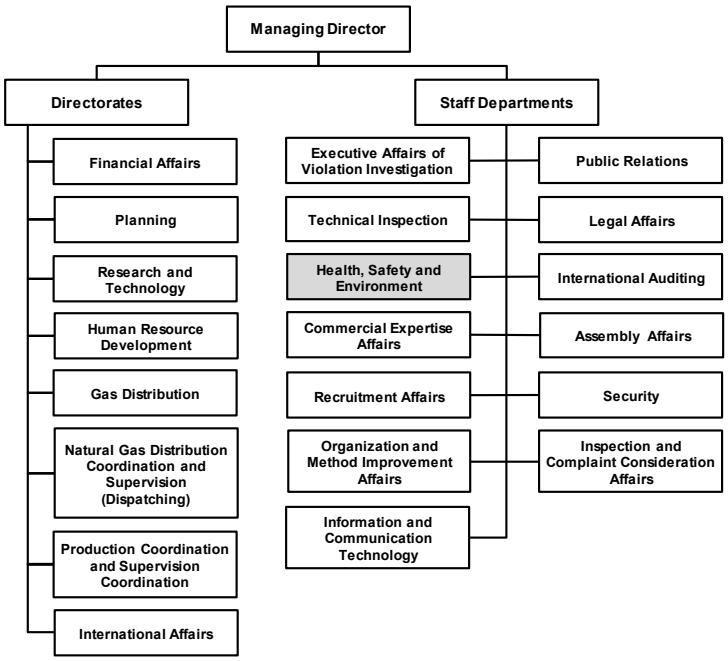
شکل ۳. ۱. ۳-۶ شرکتهای تابعه و خصوصی شده شرکت ملی پتروشیمی

(۳) شرکت ملی گاز ایران (NIGC)

شرکت ملی گاز ایران مسئول برای تصفیه، انتقال و تحویل گاز طبیعی به مصرف‌کنندگان داخلی، بخشهای صنعتی و تجاری و نیروگاههای برق است. شرکت ملی گاز در پروژه‌های بالادستی گاز فعالیتی ندارد زیرا مسئولیت تولید گاز به عهده شرکت ملی نفت ایران می‌باشد. با این حال، مسئولیت شرکت ملی گاز ایران در افزایش ظرفیت تولید صرفا شامل مناطقی می‌شود که مخازن مشترک وجود دارد، مانند پارس جنوبی. شرکت ملی گاز ایران شامل ۵۵ شرکت تابعه از جمله شرکت‌های گاز استانی، شرکتهای پالایش گاز، شرکت مهندسی گاز و توسعه، شرکت انتقال گاز، شرکت ذخیره‌سازی

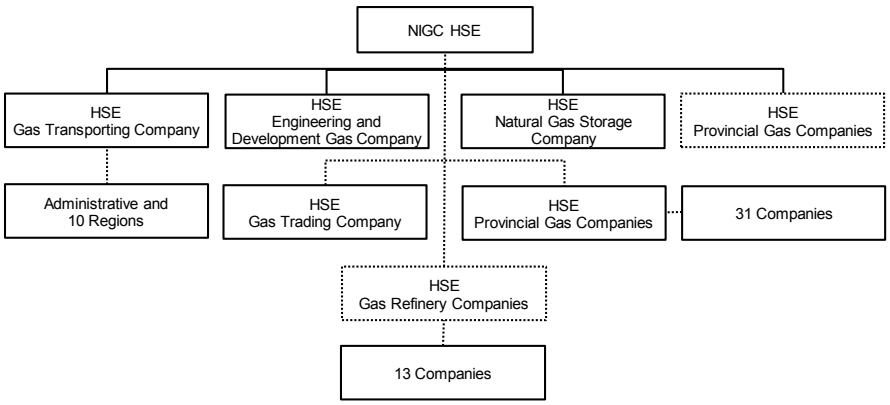
زیرزمینی گاز و غیرو می‌باشد. شرکت ملی گاز ایران برای دستیابی به رتبه بالاتر در تولید گاز طبیعی و فناوری گاز، اهدافی استراتژیک دارد.

شرکت ملی گاز ایران دارای هشت مدیریت بدین شرح می‌باشد: امور مالی، برنامه‌ریزی تلفیقی، پژوهش و فناوری، توسعه منابع انسانی، هماهنگی امور گاز رسانی، هماهنگی و نظارت بر تولید، دیسپچینگ ملی گاز، و امور بین الملل. HSE یکی از اداراتی است که بطور مستقیم به مدیر عامل گزارش می‌دهد. ساختار سازمانی شرکت ملی گاز ایران و ساختار اداره HSE این شرکت در شکل ۳. ۱. ۳-۷ و شکل ۳. ۱. ۳-۸ نشان داده شده است.



Source: Preparation by the study team based on the NIGC Annual Report 2012

شکل ۳. ۱. ۳-۷ ساختار سازمانی شرکت ملی گاز ایران

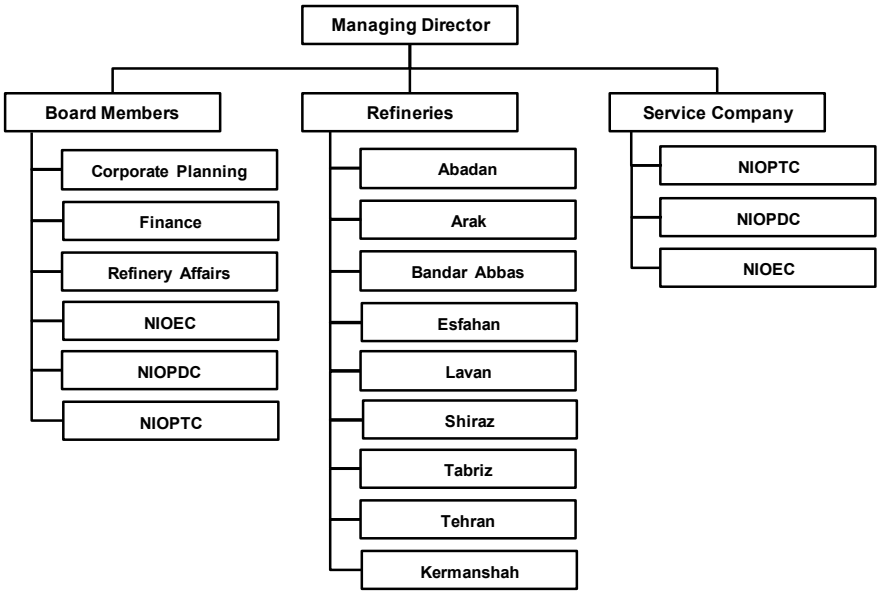


Source: NIGC

شکل ۳. ۱. ۳-۸ ساختار اداره HSE شرکت ملی گازایران

(۴) شرکت ملی پالایش و پخش فراورده‌های نفتی ایران (NIORDC)

شرکت NIORDC گسترش، ارتقاء و بهینه‌سازی پروژه‌ها برای پالایشگاههای موجود و ساخت پالایشگاه‌های جدید را به اجرا در می‌آورد. علاوه بر پالایش نفت خام، NIORDC در امور مهندسی، ساخت و توزیع که به سه شرکت تابعه واگزار شده، فعالیت دارد: شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت ایران (NIOPTC)، شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران (NIOPDC) و شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران (NIOEC). ساختار سازمانی NIORDC در شکل ۳. ۱. ۳-۹ نشان داده شده است.



Source: NIORDC website

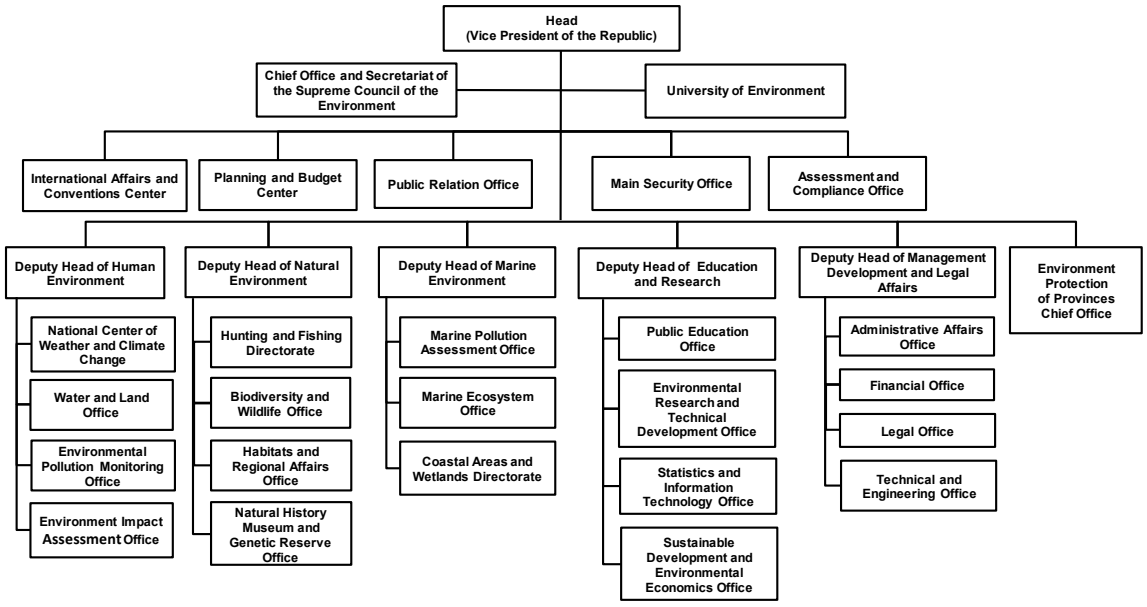
شکل ۳. ۱. ۳-۸ ساختار سازمانی NIORDC

۳. ۲. دیگر سازمانهای مرتبط

۳. ۲. ۱. سازمان حفاظت محیط زیست (DOE)

سازمان حفاظت محیط زیست، مسئول حفاظت از اکوسیستمهای طبیعی کشور، ترمیم اثرات سوء گذشته در محیط زیست پیشگیری و ممانعت از تخریب و آلودگی محیط زیست و انجام تمام امور مربوط به حیات وحش و موجودات زنده آبزی در محیطهای آبی می‌باشد. DOE دارای ادارات استانی بوده که بر وضعیت محیط زیست در سطح استان نظارت دارند. شکل ۳. ۲. ۱-۱ ساختار سازمانی DOE را نشان می‌دهد. معاونت محیط زیست انسانی اداره‌ای مرتبط با صنعت نفت می‌باشد که مسئول پایش آلودگی و روندهای EIA می‌باشد. معاونت محیط زیست دریایی نیز مربوط به مدیریت

زیست‌محیطی دریایی و ساحلی است که از جنبه آلودگی دریایی، اکوسیستم دریایی و مدیریت مناطق ساحلی و تالابها به صنعت نفت مرتبط است.



Source: DOE (translated by the study team)

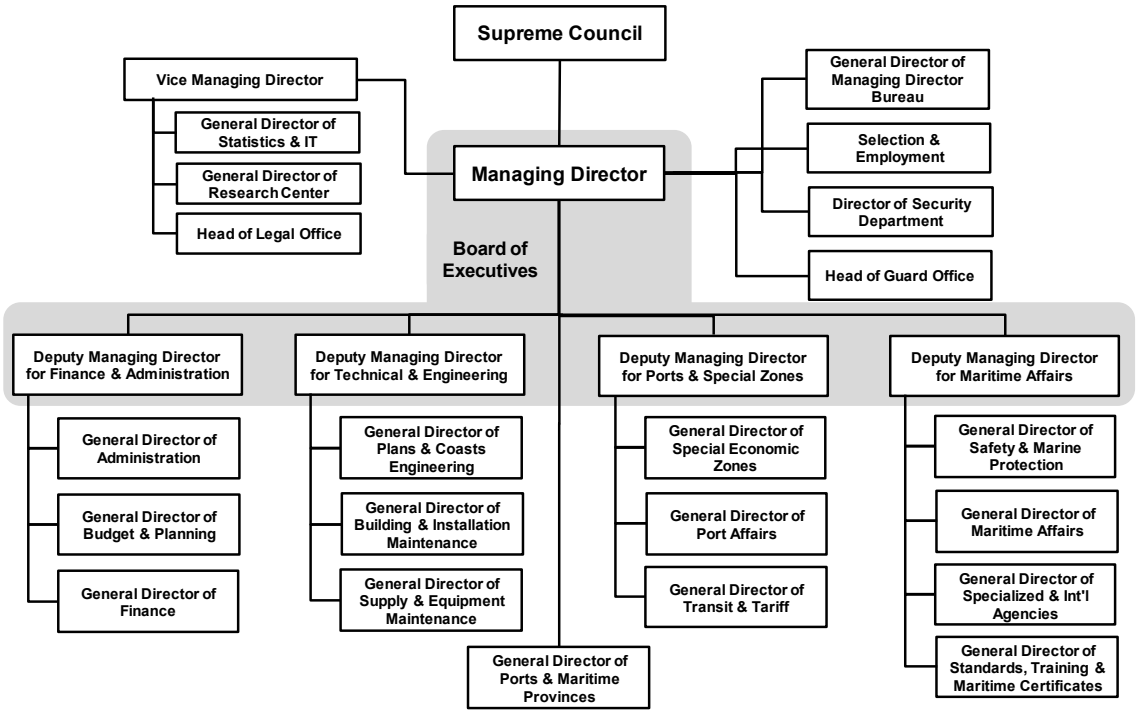
شکل ۳. ۲. ۱-۱ ساختار سازمانی DOE

۳. ۲. ۲. سازمان بنادر و دریانوردی (PMO)

سازمان بنادر و دریانوردی سازمانی است که تحت نظر وزارت راه و شهرسازی قرار دارد. این سازمان، قانون دریایی ایران را اجرا می‌کند و وظایف قانونی خود را انجام می‌دهد. سازمان بنادر و دریانوردی یکی از مراکز اصلی کشور در مواقع مقابله اضطراری بوده و مسئول اداره امور بنادر و تجارت دریایی کشور می‌باشد. از وظایف این سازمان عضویت در سازمان‌های بین‌المللی مرتبط به امور بنادر و دریانوردی می‌باشد. شکل ۳. ۲. ۲-۱ ساختار سازمانی سازمان بنادر و دریانوردی نشان می‌دهد. اداره کل نجات و حفاظت دریایی، مسئولیت حفاظت در برابر آلودگی نفتی را بر عهده دارد. فعالیت عمده این اداره عبارتند از:

- برنامه‌ریزی جهت پیشگیری از آلودگی دریا ناشی از کشتیها و سکوهای نفتی در آب
- اجرای طرح ملی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی نفتی در دریا (OPRC)
- نظارت بر تدوین طرحهای استانی و محلی مقابله با آلودگی نفتی و جستجو و نجات دریایی در استانهای ساحلی کشور
- ایجاد مراکز مقابله با آلودگی دریا و ایجاد هماهنگی با سازمانهای ذیربط

- نظارت بر تجهیز مراکز محلی و استانی مقابله با آلودگی نفتی
- تهیه و تدوین استانداردهای لازم برای تجهیزات مورد نیاز مقابله با آلودگی، مورد استفاده در پایانه‌های نفتی، اسکله‌ها و سکوهای نفتی



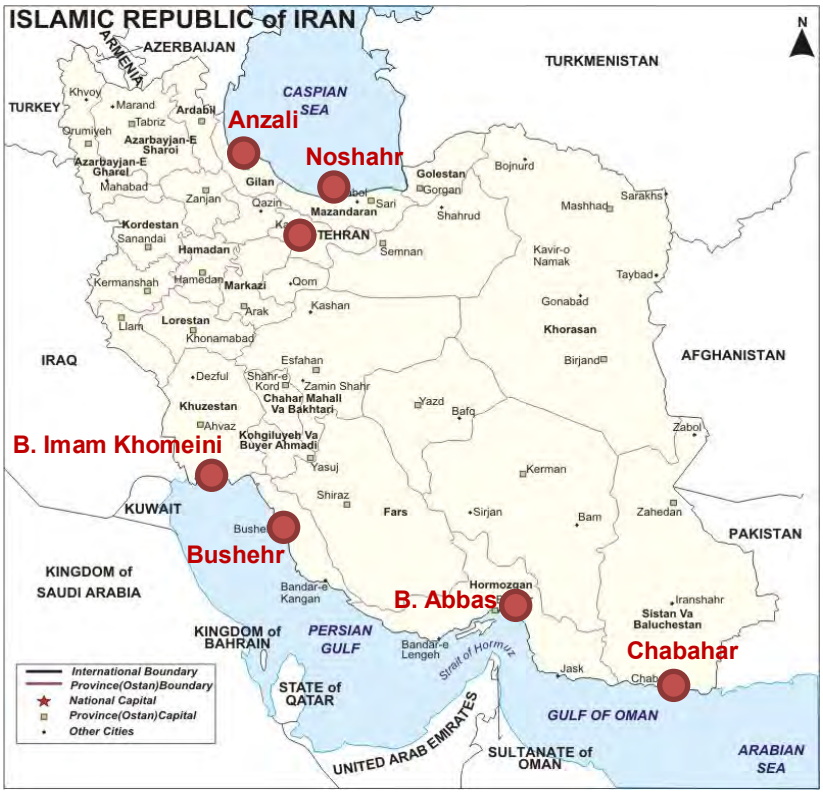
Source: PMO (translated by the study team)

شکل ۳. ۲. ۲-۱ نمودار سازمانی سازمان بنادر و دریانوردی

طرح (سامانه) ملی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی نفتی در دریا و رودخانه‌های قابل کشتیرانی بر اساس کنوانسیون بین المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی نفتی (OPRC) جهت اجرای این کنوانسیون تهیه شده است. این طرح ملی شامل ۴ فصل بوده که عبارت است از: فصل ۱ مقررات عمومی، فصل ۲ ترتیبات اداری ، فصل ۳ تنظیمات اجرایی، و فصل ۴ ترتیبات و روندهای عملیاتی و فنی. بنا بر این طرح ملی، سازمان بنادر و دریانوردی مسئول مقابله با نشت نفت بیش از ۵۰ تن (سطح ۱) می‌باشد.

سازمان بنادر و دریانوردی دارای مراکز استانی برای آمادگی، مقابله و همکاری در مقابل آلودگی نفتی است. همانطور که در شکل ۳. ۲. ۲-۲ نشان داده شده است، مکان این مراکز تهران (مرکز)، بندر امام خمینی (استان خوزستان)، بندر عباس (استان هرمزگان)، بوشهر (استان بوشهر)، چابهار (استان سیستان و بلوچستان)، نوشهر (استان مازندران) و انزلی (استان گیلان) می‌باشد. مراکز استانی دارای برنامه‌های مقابله برای بنادر و پایانه‌های تحت کنترل خود بر اساس طرح ملی مقابله با آلودگی نفتی، می‌باشند. برنامه‌های مقابله با آلودگی نفتی محلی برای بندر امام خمینی و بوشهر به ترتیب شامل PETZONE در ماهشهر و PSEEZ درعسلویه می‌باشد. علاوه بر مراکز استانی، پنج مرکز محلی برای آمادگی، مقابله و

همکاری در مقابل آلودگی نفتی که شامل جزیره خارک و بندر عسلویه در استان بوشهر می‌باشد، وجود دارند.



Source: World Maps Zone- Maps of Iran (http://www.worldmapszone.com/iran/)
PMO website (http://maritimesafety.pmo.ir)

شکل ۳. ۲. ۲-۲ مراکز استانی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی نفتی

۳. ۳. خط مشی مدیریت محیط زیست و سیستم مدیریت HSE

۳. ۳. ۱. وزارت نفت (MOP)

وزارت نفت خط مشی مکتوبی در خصوص مدیریت زیست‌محیطی و یا استراتژی برای حفاظت محیط زیست از آلودگی نفتی ندارد. اما با این حال، وزارت نفت دارای خط مشی HSE است. هدف مندرج در خط مشی HSE وزارت نفت شامل حذف کلیه رسکها و اثرات بر مردم، محیط زیست و تاسیسات می‌باشد. بمنظور دستیابی به این هدف، تعهدات زیر در این خط مشی بیان شده است:

- تثبیت نگرش سیستماتیک در مدیریت HSE
- اولویت بهداشت، ایمنی و محیط زیست و جلوگیری از حوادث، خسارات و آلودگی در صنعت نفت
- شناخت و ارزیابی ریسکها و مدیریت ریسک در شرایط مختلف

- تخصیص مالی، منابع سازمانی و انسانی مورد نیاز بمنظور توسعه برنامه‌ها و فعالیتهای زیست‌محیطی
- بهبود فرهنگ HSE و ایجاد رابطه باز و سازنده بین مدیران، کارکنان و عموم مردم
- تدوین سیستمی برای آموزش پرسنل
- پیروی از قوانین و مقررات HSE
- کنترل اسناد، شفافیت گزارشها و مناسب بودن اطلاعات
- حفاظت و بهینه‌سازی انرژی و منابع طبیعی، و کاهش ضایعات
- ضرورت پیگیری سیستم مدیریت HSE توسط پیمانکاران با توجه به سیاستهای MOP
- حمایت از مطالعات قابل اجرای علمی، با استفاده از فناوریهای جدید با استفاده از خدمات و مشاوره‌ای کارشناسان
- بررسی و اصلاح خط مشی‌ها، برنامه‌ها و چارچوبها بمنظور بهبود سیستم مدیریت HSE
- نظارت مداوم برعملکرد پرسنل

هنگامی که وزارت نفت اداره HSE را تاسیس نمود، خط‌مشی ملی HSE معرفی گردید. خط‌مشی‌های ملی پس از معری آن، به مدت ۹ سال است که مورد ببزبینی قرار نگرفته است. روش نظارت و ارزیابی اجرای این خط‌مشی‌ها نیز هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است.

وزارت نفت دارای استانداردهای نفت ایران (از این پس IPS نامیده می‌شود) بوده که توسط یک کمیته فنی توسعه یافته و حفظ شده است. هدف از IPS، تنظیم مجموعه‌ای از استانداردهای لازم برای تهیه، نصب و راه‌اندازی، ساخت، بازرسی و طراحی مناسب جهت به‌کارگیری در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی می‌باشد. IPS متشکل از ۳۷۹ استاندارد و ۲۱۶ نقشه استاندارد است. در این اسانداره، ۱۳ زمینه فنی از جمله ایمنی، آتش‌نشانی و کنترل آلودگیهای زیست‌محیطی وجود دارد. استانداردهای مربوط به مدیریت زیست‌محیطی در جدول ۳. ۳. ۱-۱ نشان داده شده است.

استاندارد IPS قبل از معرفی مقررات و استانداردهای محیط زیست ایران، تدوین شده است. بعلاوه، اداره کل HSE-MOP در بروزرسانی IPS مشارکت نداشته است. بنابراین، بخش زیست‌محیطی IPS منطبق بر مقررات و استانداردهای جدید ایران نیست. با این‌حال، وزارت نفت و کلیه شرکتهای نفتی باید بعنوان چارچوب قانونی اولیه برای مدیریت محیط‌زیست از قوانین، مقررات و استانداردهای ابلاغ شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست، پیروی نمایند. شرکتهای نفتی باید بعد از آن، تطابق با الزامات IPS را مدنظر قرار دهند.

جدول ۳. ۳. ۱-۱ استانداردهای IPS که به محیط زیست مربوط است

No.	Name of Standard	Description
IPS-G-SF-130 (0)	General Standard for Disposal of Solid Waste (issued in December 1997)	This standard gives general description and procedure of solid waste disposal and covers many aspects such as types, hazard, non-hazard, siting, sources, segregation, reduction, resource recovery, treatment sludge concentration and sampling equipment.
IPS-E-SF-860 (0)	Engineering Standard for Air Pollution Control (issued in July 1994)	This Standard represents the minimum requirements for air pollution control and covers the following main topics: pollution sources, types of emission, standard levels, measurement of air pollution, consideration in the selection of the pollution control equipment, process control and threshold limit values (TLV).
IPS-G-SF-860 (0)	General Standard for Air Pollution Control (issued in July 1997)	This standard specifies the minimum requirements for material, operation, tests, inspections and covers site and process measurements, calibration and installation of instruments.
IPS-G-SF-870 (0)	General Standard for Soil Pollution Control (issued in December 1997)	In this Standard the following matter of soil pollution control is discussed: a) To provide authorities concerned on how to assess site conditions in the unsaturated zone and where a petroleum product release has occurred, information needed to localized where in the unsaturated zone petroleum product is located, and also the removal of petroleum products from the unsaturated zone at a given site. b) To assess on the technologies designed specifically for clean-up of the saturated zone. c) To provide a structural methodology for evaluation and potential consequences of a leak in a pipeline. The methodology that is intended to assist pipeline operators in assessing the need to install pipeline leak detection facilities, and an overview of available pipeline leak detection techniques.
IPS-E-SF-880 (0)	Engineering Standard for Water Pollution Control(issued in May 1997)	This Standard Specification is intended to cover the safety and environmental control aspects as the Company's minimum requirements for water pollution control in OGP production plants. The scope is accomplished under following titles: - Refinery Water Pollution Standard and Control - Petrochemical and Fertilizer Industry Water Pollution Sources, Standard and Control - Organic Chemical Manufacturing - The National Standard of Environmental Protection Agency - Monitoring
IPS-G-SF-880 (0)	General Standard for Water Pollution Control (issued in December 1997)	This standard specifies the minimum requirements for material, operation, tests, inspection and covers site, process and laboratory measurements and calibration of instruments.
IPS-G-SF-900 (0)	General Standard for Noise Control and Vibration (issued in December 1997)	This standard defines the procedures for noise control of plant and equipment. It specifies how to derive maximum allowable noise levels for equipment installed in oil refineries, chemical plants, gas plants and, where applicable, in exploration and production facilities and supply/marketing installations.

Source: MOP

علاوه بر این IPS، اداره کل HSE-MOP دستورالعملها و اسنادی مربوط به مدیریت HSE مطابق آنچه جدول ۳. ۳. ۱-۲ نشان داده شده است، دارد. در واقع، اداره کل HSE-MOP از "دستورالعمل برای توسعه و پیاده‌سازی سیستمهای بهداشت، ایمنی و مدیریت محیط زیست"پیروی می کند که توسط انجمن بین‌المللی تولیدکنندگان نفت و گاز (OGP) برای توسعه، پیاده‌سازی و نگهداری سیستمهای مدیریت HSE در صنعت نفت تهیه شده است. راهنماها و اسناد ارائه شده توسط اداره کل HSE-MOP شامل دستورالعملهایی برای مدیریت پسماند، ارزیابی ریسک زیست‌محیطی، تصفیه فاضلاب، و تجزیه و تحلیل کیفیت آب و غیرو در صنعت نفت می‌باشد.

جدول ۳. ۳. ۱-۲ دستورالعملها و مدارک مربوط به مدیریت HSE

No.	Name of Document	Description
1	HSE codes of practice for contractors	This document provides HSE requirements and responsibilities for national companies and their contractors.
2	Guideline for health, safety and environmental management system auditing in oil industry	The guideline provides methodology for HSE auditing, such as required resources, preparation prior to on-site auditing, tools for auditing, and so on.
3	Guidelines for the development and application of health, safety and environment management systems	The guideline provides the main elements for developing, implementing and maintaining the HSE management systems. This document is same as the "Guidelines for the Development and Application of Health, Safety and Environmental Management Systems" prepared by OGP.
4	Guideline of special waste transportation	This guideline provides classification of the special wastes, instructions for signs to be used and transportation.
5	Guideline for storage of special waste	This guideline mainly provides characteristics of storage containers for special waste and attentions to be paid for storage of special waste.
6	Guideline for design of water and wastewater laboratories	This guideline provides how to design the laboratories, such as determination of needed space, and designing of facility, laboratory rooms and equipment.
7	Framework to identify and assess environmental risks	This document provides importance of environmental risk assessment, important factors of risk assessment, steps for the assessment, and explanation of risk matrix.
8	Regulations and methods of industrial waste management	This document defines industrial waste and provides responsibilities of HSE department of operating bodies, companies collecting special waste and dumping contractors, and procedures for industrial waste management.
9	Manual for chlorination and disinfection of wastewater in wastewater treatment plant	These documents provide methods for chlorination and disinfection in wastewater treatment plant.
10	Guidelines for sampling and preserving water and wastewater samples for chemical and bacteriological tests	The guideline provides sampling methods for water quality test, such as selection of sampling location, tools, storage, packing, and so on.

Source: HSE-MOP website

۳. ۳. ۲. شرکت ملی نفت ایران (NIOC)

شرکت ملی نفت ایران دارای سیستم مدیریت HSE می‌باشد که برای توسعه و استفاده از بهداشت، ایمنی و سیستمهای مدیریت زیست‌محیطی از دستورالعملهای OGP پیروی می‌کند. شرکت ملی نفت ایران، دستورالعمل یا

دفترچه راهنمایی برای شرکتهای تابعه جهت ایجاد و اجرای سیستم مدیریت HSE ندارد. از سوی دیگر، شرکت ملی نفت ایران، فرمت یکسانی برای گزارشهای ماهانه دارد که شرکتهای تابعه گزارشها فعالیتهای خود را با مطابق آن به اداره HSE شرکت ملی نفت ایران گزارش می‌دهند. اداره HSE شرکت ملی نفت ایران، گزارشهای شرکتهای تابعه را که بصورت فصلی و سالانه تحویل داده شده را تفسیر می‌کند و آن را به مدیر عامل (معاون وزیر) ارائه می‌دهد. همانطور که در بخش ۳. ۱. ۳ بیان شد، تنها ۲ کارشناس در خصوص حفاظت از محیط زیست در شرکت ملی نفت ایران فعالیت دارند. آنها باید بر ۱۳ شرکت تولید نفت گاز و ۱۰ شرکت خدماتی میادین نفتی نظارت کنند. بنابراین در حالی که آنها باید بر گزارشهای زیست‌محیطی ارائه شده توسط شرکتهای تابعه نظارت نمایند، ظرفیت کافی برای ممیزی سیستم مدیریت زیست‌محیطی شرکتهای تابعه ندارند.

در زیر اهداف HSE شرکت ملی نفت ایران بیان شده است:

- حفاظت از محیط زیست و کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی
- حفاظت از منابع انسانی و کاهش بیماریهای ناشی از کار
- تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات و تجهیزات و حفاظت از داراییهای شرکت
- پایبندی اکید به مقررات، استانداردها و حدود HSE برای همه فعالیتها

مطابق خط‌مشی HSE شرکت ملی نفت ایران، فعالیتهای زیر صورت می‌گیرد:

- تهیه خط‌مشی‌ها و دستورالعملها در حوزه HSE این شرکت
- توسعه یک برنامه جامع سالانه برای بهداشت، ایمنی و محیط زیست، پدافند غیر عامل برای تجهیزات و مدیریت بحران
- توضیح دادن مقررات و استانداردهای مربوط به HSE
- تنظیم معیار و شاخص برای ارزیابی اثربخشی سیستمهای مدیریت HSE
- ایجاد سیستم مدیریت یکپارچه
- ارزیابی دوره‌ای و ممیزی برای بررسی وضعیت فعلی فاکتورهای موثر بر اساس شاخصهای HSE
- نظارت بر استقرار سیستمهای بازرسی فنی موثر
- اجرای طرح مدیریت پسماند، فاضلاب و آلودگی هوا، گوگرد زدایی از نفت خام و پاکسازی خاک آلوده به مواد نفتی

در سال ۲۰۰۷، شرکت ملی نفت ایران کتابچه راهنمایی شامل کنوانسیونهای بین المللی و قوانین داخل ایران که شامل جرایم نقض قوانین مربوط به آب، هوا، سر و صدا، و پسماند است، به چاپ رسانید. .این کتاب راهنما در بخشهای مختلف شرکت ملی نفت و شرکتهای تابعه آن توزیع شده است.

۳. ۳. ۳. شرکت ملی پتروشیمی (NPC)

شرکت ملی پتروشیمی نیز از دستورالعمل OGP و سیستم ثبت شده مدیریت یکپارچه تبعیت می کند. شرکت NPC به تدوین خط‌مشی‌های کلی، اهداف و آیین‌نامه‌های داخلی پرداخته و همچنین به بازرسی پیاده‌سازی و پیشرفت خط‌مشی‌ها، تجزیه و تحلیل روندها و شرایط، و بازرسی اجرای ISO می‌پردازد. با توجه به خط‌مشی شرکت ملی پتروشیمی در خصوص بهداشت، ایمنی، محیط زیست و سیستم مدیریت کیفیت (HSEQ) ، این شرکت توسعه را برای زندگی بهتر با ایجاد محیطی امن و بدون آلودگی، حذف تمامی حوادث و اثرات منفی بر مردم، محیط زیست و تاسیسات و تضمین تولید فرایند همراه با بهبود روشها را هدف خود قرار داده است. این شرکت "الزامات زیست‌محیطی صنعت پتروشیمی" متشکل از نه جلد را به شرح زیر، تهیه نموده است:

جلد ۱: قوانین و مقررات ملی

جلد ۲: کنوانسیونهای بین‌المللی

جلد ۳: مقررات و کنوانسیونهای بین‌المللی مربوط به دریا، بنادر و کشتی

جلد ۴: الزامات مدیریت عمومی

جلد ۵: الزامات مدیریت کیفیت آب

جلد ۶: الزامات مدیریت کیفیت خاک (در دست چاپ)

جلد ۷: الزامات مدیریت پسماند

جلد ۸: الزامات مدیریت کیفیت هوا

جلد ۹: الزامات مدیریت انرژی (در دست چاپ)

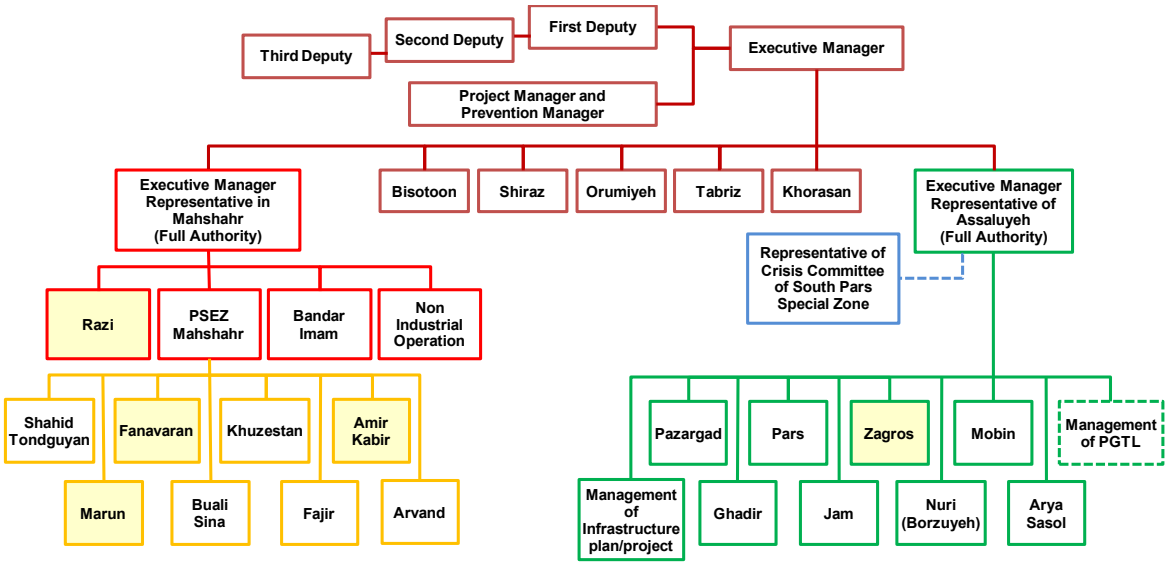
الزامات مدیریت عمومی حاوی راهنمای عملی برای دستورالعملهای زیست‌محیطی، شناسایی آلودگیهای زیست‌محیطی، ضبط و گزارش حوادث زیست‌محیطی و غیرو می‌باشد. شرکتهای پتروشیمی ملزم به پیروی از الزامات زیست‌محیطی و گزارش فعالیتها بصورت ماهانه، سه ماهه و سالانه می‌باشند. شرکت NPC همچنین دارای دستورالعملی برای مدیریت بحران می‌باشد که در مجتمعهای پتروشیمی در ماهشهر و عسلویه مورد استفاده است. در این دستورالعملها، حوادث در سه سطح طبقه بندی شده است.

سطح ۱: قابل کنترل با تجهیزات در دسترس شرکت

سطح ۲: غیر قابل کنترل با تجهیزات شرکت و لزوم حمایت گسترده از طریق PSEZ و PSEEZ

سطح ۳: ضرورت همکاری منطقه‌ای

شکل ۳. ۳. ۳-۱ ساختار سازمانی مدیریت بحران در شرکت ملی پتروشیمی را نشان می‌دهد. اعضای اصلی کمیته مدیریت بحران در ماهشهر PSEZ، شرکت عملیات غیر صنعتی، شرکت پتروشیمی بندر امام (BIPC) و شرکت پتروشیمی رازی می‌باشند. PSEZ نماینده‌ای برای کلیه شرکتهای های پتروشیمی دیگر همچون شرکت پتروشیمی امیرکبیر و شرکت پتروشیمی شهید تندگویان است.



Note: Companies in Mahshahr and Assaluyeh that are handed over to the private sector

Source: NPC

شکل ۳. ۳. ۳-۱ چارت سازمانی مدیریت بحران در شرکت ملی پتروشیمی

۳. ۳. ۴. شرکت ملی گاز ایران (NIGC)

مطابق خط‌مشی HSE شرکت ملی گاز ایران، فعالیتهای زیر صورت می‌گیرد:

- اولویت بخشی به مسایل مربوط به بهداشت شغلی، ایمنی و محیط زیست
- فراهم نمودن سیستمهای ارتباطی سازنده که نسبت به داخل و خارج از شرکت باز عمل کند و دسترسی آسان به اطلاعات و آمار
- تخصیص منابع لازم برای ایمنی شغلی و محیط زیست
- تطابق با MOP، و مقررات و استانداردهای داخلی و بین‌المللی
- بهینه‌سازی استفاده از انرژی و منابع و به حداقل رساندن پسماند و آلاینده ها
- ارزیابی و بررسی روشها و برنامه های سیستمهای مدیریت HSE
- اجرای آموزش‌های لازم
- شناسایی و ارزیابی ریسکهای بالقوه و پیاده‌سازی موثر مدیریت ریسک
- انجام مطالعات
- استفاده از پرسنل ماهر و متخصص
- ترویج مشارکت در بهبود سیستمهای مدیریت HSE

بر اساس خط‌مشی‌های ذکر شده، واحد حفاظت از محیط زیست در اداره HSE شرکت ملی گاز ایران مسئولیتهای زیر را بر عهده دارد:

- تهیه و اعلام قوانین، مقررات، دستورالعملها و راهنماهای زیست‌محیطی و نظارت بر اجرا
- مدیریت برپسماندهای شهری، صنعتی و خاص
- مدیریت بر پسابهای خانگی و صنعتی
- کنترل آلودگی هوا
- اجرای برنامه‌های آموزشی و فرهنگی
- ارتباط با ادارات و سازمانهای محیط زیستی و موسسات و مقامات مربوطه دیگر

علاوه بر این، اداره HSE شرکت ملی گاز ایران، وظایف زیر را در خصوص مدیریت بحران بر عهده دارد:

- تدوین مقررات، چرخه‌کار، دستورالعملها و استانداردها در پدافند غیر عامل
- ایجاد فرهنگ پدافند غیر عامل در واحدهای حیاتی و حساس کشور
- نهادینه کردن پدافند غیر عامل با برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌های آموزشی جامع
- ارائه راه حل در برابر تهدیدات احتمالی با رویکرد پدافند غیرعامل بوسیله کاهش آسیب پذیری بمنظور ادامه تولید و سرویس‌دهی
- برگزاری مانورهایی جهت مدیریت بحران و پدافند غیر عامل در شرکتهای تابعه برای ایجاد آمادگی در برابر هرگونه تهدید و بحرانهای احتمالی
- تهیه جزوه آموزشی شامل محتوای کامل آموزشی، معرفی گروههای هدف و جزئیات دوره‌های آموزشی برای تمام سطوح عمومی، حرفه‌ای و مدیریتی
- تهیه طرح مالی برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی اساسی، دقیق و مفهومی مربوط به پدافند غیر عامل در شرکتهای تابعه
- انتصاب پرسنل پدافند غیرعامل و مدیریت بحران در پستهایی در سطح اداری و تابعه

۳. ۴. چارچوبهای حقوقی مرتبط

۳. ۴. ۱. کنوانسیونهای بین المللی

ایران یکی از کشورهای امضا کننده کنوانسیونهای بین المللی زیر در حفاظت از محیط زیست می‌باشد:

- کنفرانس سازمان ملل متحد درباره انسان و محیط زیست (بیانیه استکهلم -۱۹۷۲)
- کنفرانس سازمان ملل متحد درباره محیط زیست و توسعه (بیانیه ریو- ۱۹۹۲)
- دستور کار ۲۱ یا دستورالعمل اقدام در ارتباط با توسعه پایدار جهانی (ریو، ۱۹۹۲)
- اصل حفاظت از جنگلها (ریو، ۱۹۹۲)
- برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP - ۱۹۷۲)

- اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (۱۹۴۸)
- کنوانسیون تالاب ها (رامسر-۱۹۷۱)
- کنوانسیون مربوط به حفاظت از میراث فرهنگی و طبیعی جهان (UNESCO - ۱۹۷۲)
- کنوانسیون حفاظت از لایه ازن (وین - ۱۹۸۷)
- پروتکل مواد کاهنده لایه ازن (مونترال - ۱۹۸۷)
- کنوانسیون کنترل انتقالات برون مرزی مواد زاید زیان بخش و دفع آنها (بازل - ۱۹۸۹)
- کنوانسیون سازمان ملل متحد در مورد تغییرات آب و هوا (نیویورک - ۱۹۹۲)
- پروتکل کیوتو الحاقیه به کنوانسیون سازمان ملل در مورد تغییرات آب و هوا (کیوتو - ۱۹۹۸)
- کنوانسیون سازمان ملل متحد برای مقابله با بیابانزایی (پاریس - ۱۹۹۴)
- کنوانسیون جلوگیری از آلودگی دریایی ناشی از تخلیه مواد زاید و دیگر مواد (لندن - ۱۹۷۲)
- کنوانسیون بین المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر (لندن - ۱۹۹۰)
- کنوانسیون بین‌المللی مربوط به مداخله در دریاهای آزاد درصورت بروز سوانح آلودگی نفتی (بروکسل - ۱۹۶۹)
- پروتکل مداخله در دریاهای آزاد در صورت بروز آلودگی ناشی از موادی غیر از نفت (لندن - ۱۹۷۳)
- پیمان برن در حفاظت از گونه های در معرض خطر در زیستگاه آنها
- کنوانسیون سایتس (تجارت بین المللی گونه‌های حیوانات و گیاهان وحشی که در معرض نابودی قرار دارند)

۳. ۴. ۲. قوانین و مقررات داخلی

(۱) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

ایران یکی از معدود کشورهایی در جهان که مقررات مربوط به حفاظت از محیط زیست در قانون اساسی آن موجود است. ماده ۵۰ قانون اساسی تصریح می کند که:

" در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسلهای بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی 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".

وزارتخانه‌های انرژی، نفت و صنایع به لحاظ تاریخی همواره برای رشد اقتصادی، اولویت بالاتری نسبت به مسایل زیست محیطی قایل بوده‌اند. اما، سیاستهای اخیر دولت ایران بر حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار تاکید دارد. تاثیر تدریجی سیاستهای دولت بویژه پس از تهیه برنامه پنج ساله سوم توسعه، قابل درک است. با توجه به تاکید سازمان حفاظت محیط زیست (DOE)، انتظار می‌رود که برنامه آینده پنج ساله توسعه ملی، تاکید بیشتری بر اهمیت و ارزش حفاظت از محیط زیست داشته باشد.

(۲) چارچوبهای قانونی داخلی مربوط به مدیریت زیست‌محیطی

چارچوبهای قانونی داخلی مربوط به مدیریت محیط زیست دریایی و ساحلی که می‌بایست توسط صنعت نفت پیروی شود در جدول ۳ .۴. ۲-۱ نشان داده شده است. قانون مدیریت محیط زیست، با عنوان "قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست" در سال ۱۹۷۴ صادر شد و در سال ۱۹۸۲ اصلاح گردید. سازمان حفاظت محیط زیست (DOE) یک سازمان ملی بوده که مسئول استفاده و اجرای قوانین و مقررات مربوط به حفاظت از محیط زیست است.

جدول ۳ .۴. ۲-۱ چارچوب حقوقی داخلی مربوط به حفاظت از محیط زیست

Title	Description	Issued Year
Petroleum Act	• This act provides rights, powers and responsibilities of the MOP.	1987
Act on Marine Areas of the Islamic Republic of Iran in the Persian Gulf and Gulf of Oman	• This law defines the harmless passing in the territorial waters and the sovereign right in the Exclusive Economic Zone (EEZ). • The vessels causing any kind of marine environmental pollution are not considered to be "harmless". • Protection and preservation of the marine environment are the responsibility of the Iranian government.	1993
Act on Protection of Seas and Navigable Rivers against Oil Pollution	• This act provides responsibilities of DOE, PMO and other relevant governmental bodies to prevent oil pollution. • This act also provides the system of fine and compensation.	1975 (amended in 2010)
Environmental Protection and Enhancement Act	• This act provides the authority of Environmental Protection Higher Council (EPHC) and DOE. • This act also provides the system of penalty against violation of the rules.	1974 (amended in 1982)

Source: Preparation by the study team

۱) قانون نفت

"قانون نفت" حقوق و اختیاراتی که به وزارت نفت (MOP) و شرکتهای ملی سپرده شده و نظارت بر عملیاتهای نفتی و سایر وظایف MOP را مشخص کرده است. بر اساس این قانون، MOP می‌تواند شرکتهایی را برای اجرای عملیات نفتی و بهره برداری در سراسر کشور، فلات قاره و مناطق دریایی ایجاد نماید. همچنین MOP متعهد به اعمال نظارت مناسب و اقدام مقتضی، در دوره عملیات نفتی و از طریق برنامه‌ریزی پایدار برای حفاظت از ذخایر نفتی، داراییها، تاسیسات و جلوگیری از آلودگی محیط زیست (هوا، آب و خاک) در هماهنگی با سازمان محیط زیست می‌باشد.

۲) قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس و دریای عمان

قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس و دریای عمان که در سال ۱۹۹۳ به تصویب رسید که شامل موادی در خصوص آبهای داخلی متعلق به جمهوری اسلامی ایران است. ماده (۱۸) این قانون حفاظت و نگهداری از محیط زیست دریایی و بهره‌برداری مناسب از منابع زنده و غیرو در منطقه انحصاری اقتصادی و فلات قاره را تعریف می‌کند. همچنین این قانون تعقیب و مجازات هرگونه تخلفی که در کشتیهای درحال عبور از دریاهای ایران رخ داده است را در صلاحیت مقامات قضایی جمهوری اسلامی ایران می‌داند.

۳) قانون حفاظت از دریاها و رودخانه‌های قابل کشتیرانی در مقابل آلودگی نفتی

قانون حفاظت از دریاها و رودخانه‌های قابل کشتیرانی در مقابل آلودگی نفتی در سال ۱۹۷۵ صادر و در سال ۲۰۱۰ اصلاح گردیده است. قانون اصلاح شده، موارد زیر را مشخص می کند:

- در صورت آلودگی به هر دلیل، مقامات مسئول کشتی، تانکر نفت، سکوی نفتی و یا تاسیسات نفتی باید به سرعت به مقامات نزدیکترین بندر ایران، و همچنین مقامات محلی DOE و سازمان شیلات اطلاع دهند؛
- نقض این قانون مستلزم جریمه خواهد بود. همچنین مقاماتی که قادر به انجام این دستورالعمل سازمان بنادر و دریانوردی نبوده، و برای جلوگیری از گسترش آلودگی اطلاع‌رسانی ننمایند جریمه خواهند شد؛
- علاوه بر این، مقامات دولتی که به وظایف خود در قبال جلوگیری از آلودگی، مقابله با آن و برخورد با متخلفان عمل ننمایند نیز مطابق مجازات اجرایی معمول جریمه خواهند شد؛
- ادعا برای جبران خسارات به مناطق ساحلی و یا مناطق بندری، تاسیسات و تجهیزات، و همچنین آسیب به محیط زیست دریایی و ذخایر آن، جانوران آبزی و آسیبهای دیگر ناشی از آلودگی که در این قانون بیان شده است، بنا به درخواست دادستان منطقه و یا هر یک از سازمانهای بنادر و دریانوردی، محیط زیست و شیلات مورد رسیدگی قرار می‌گیرد.

این قانون همچنین بیان می‌کند که تجزیه و تحلیل شرایط زیست محیطی دریایی و آب و هوایی و همچنین جلوگیری از آلودگی آب باید توسط سازمان حفاظت محیط زیست (DOE) انجام گیرد.

۴) قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست

قانون پایه حفاظت از محیط زیست در ایران، قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست می‌باشد که در ژوئن سال ۱۹۷۵ صادر شده و آخرین اصلاح آن در نوامبر سال ۱۹۸۲ بوده است. بر اساس این قانون، DOE اختیار دارد که از کارخانه‌ها بخواهد که برای حذف منبع آلودگی و یا توقف عملیاتی که منبع و عامل آلودگی محیط زیست است اقدام نماید. سازمان حفاظت محیط زیست (DOE) یک سازمان نظارتی بوده که مسئول اعمال این قانون و قوانین دیگر، مقررات و دستورالعملهای صادر شده در حفاظت از محیط زیست می‌باشد.

(۳) قانون و اعمال مربوط به مدیریت زیست محیطی

۱) آلودگی هوا

قانون کنترل آلودگی هوا مصوبه سال ۱۹۷۵ و قانون مصوبه سال ۱۹۹۴ با توجه آلودگی هوا، مقررات قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست سال ۱۹۷۵ را شرح می‌دهد. این قانون به تعریف مسئولیت سازمان حفاظت محیط زیست (DOE) در خصوص آلودگی هوا به شرح زیر می‌پردازد:

- شناسایی منابع آلودگی هوا؛
- تعیین حد قابل قبول آلودگی هوا؛
- بازرسی و نظارت بر عملیات کارخانه ها و بنگاههای تجاری؛
- تعیین مراکز پایش انتشار از خودروها؛
- ارائه کمکهای فنی به مراکز خصوصی پایش انتشار؛
- توسعه برنامه‌هایی بمنظور تشویق و آموزش صنایع جهت کاهش آلودگی هوا.

۲) آلودگی آب

قانون محافظت دریا و رودخانه‌های مرزی در برابر آلودگی نفت (سال ۱۹۷۵) آلودگی نفتی از کشتیها و تاسیسات ثابت را از طریق مجازات برای متخلفین کنترل می‌کند. ممکن جریمه تا ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال و یا حکم زندانتا ۶ ماه اعمال گردد.

قانون توزیع عادلانه آب (سال ۱۹۸۲) به مدیریت پایدار آب، با تمرکز بر کمیت و کیفیت آب می‌پردازد. با توجه به آلودگی آب، این قانون، مسئولیتهایی را برای صاحبان چاههای آب و قناتها جهت جلوگیری از آلودگی آب، تعیین است.

قانون کنترل آلودگی آب (سال ۱۹۸۴)، مکانیزم اجرای مقررات کنترل آلودگی آب مرتبط با قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست (سال ۱۹۷۵) را با تمرکز بر نظارت، بازرسی، و نقل مکان صنایع آلاینده و غیرو، مشخص می‌کند. این مسئولیت به سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری سازمانهای دیگر محول شده‌است.

قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس و دریای عمان (سال ۱۹۹۳) الزامات پایه برای جلوگیری از آلودگی آبهای دریایی در خلیج فارس را معرفی می‌کند.

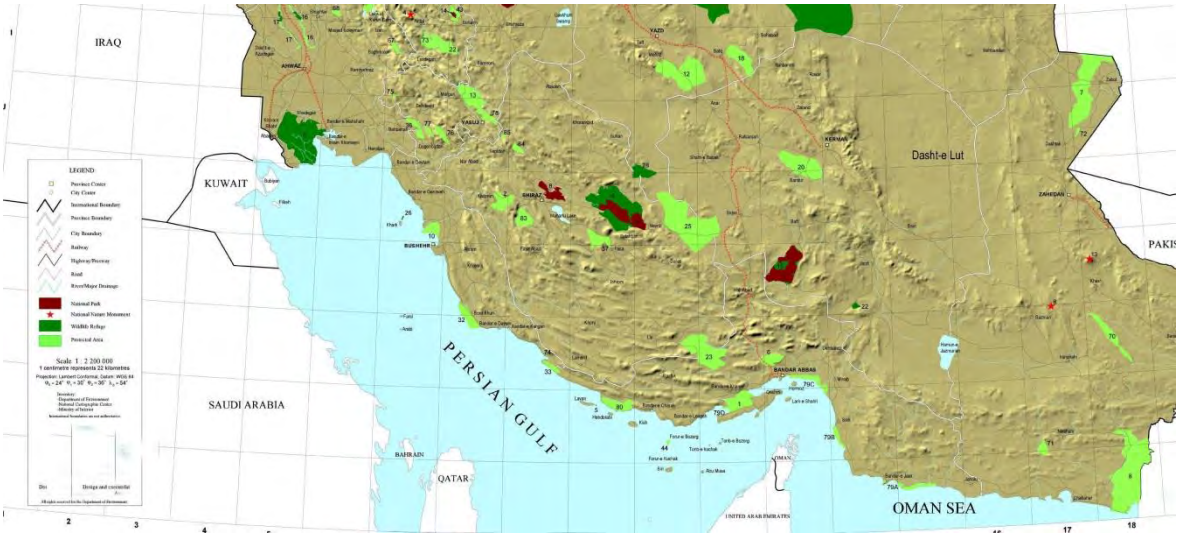
قانون حفاظت از دریا و رودخانه‌های مرزی از آلودگی با مواد نفتی (سال ۱۹۹۶) براساس قانون حفاظت از دریا و رودخانه‌های مرزی از آلودگی بوسیله مواد نفتی (۱۹۷۵) و قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران در خلیج فارس و دریای عمان (سال ۱۹۹۳) مقررات جامعی از جنبه‌ی آلودگی دریایی برای نظم‌بخشی به ساخت و ساز و بهره‌برداری از تاسیسات در فلات قاره و مناطق ویژه اقتصادی ایران صادر کرده است.

۳) مدیریت پسماندهای جامد

قانون شهرداری (سال ۱۹۵۵)، شهرداریها را مکلف به مدیریت پسماند و کاهش آلودگیهای صنعتی می‌کند. قانون مدیریت پسماند (سال ۲۰۰۴) چارچوب قانونی برای مدیریت پسماند در ایران را مشخص می‌نماید.

۴) مناطق حفاظت شده طبیعی

قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست (سال ۱۹۷۵) بعنوان جایگزین کلیه قوانین پیشین حفاظت از طبیعت، برای افزایش نقش سازمان حفاظت محیط زیست و افزایش توجه به مسایل زیست‌محیطی تهیه شده‌است. این قانون، مناطق حفاظت شده طبیعی را به چهار دسته با عناوین "پارک‌های طبیعی"، "آثار طبیعی ملی"، "پناهگاه‌های حیات وحش" و "مناطق حفاظت شده" تقسیم کرده‌است. اطلس مناطق حفاظت شده ایران منتشر شده توسط سازمان محیط زیست جمهوری اسلامی ایران در سال ۲۰۰۶، به تعریف و تشریح هر یک از مناطق حفاظت طبیعی پرداخته است. شکل ۳. ۴. ۲-۱ موقعیت هر یک از مناطق حفاظت شده طبیعی را نشان می‌دهد. علاوه بر این، مطابق با IUCN، چهار گروه زیر نیز تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست می باشند: "مناطق شکار ممنوع"،"تالاب‌ها"، "پناهگاه‌ها"، "رودخانه‌های حفاظت" و "منابع زیست کره".



Source: DOE

شکل ۳. ۴. ۲-۱ موقعیت مناطق حفاظت شده طبیعی

(الف) پارکهای ملی

مناطق طبیعی نسبتا وسیعی با ویژگیهای خاص و اهمیت ملی به لحاظ زمین شناسی، بوم شناسی، جغرافیای زیستی و چشم انداز، با هدفهای حفظ وضعیت زیستی و طبیعی، بهبود جمعیت گونه‌های جانوری و رویشگاههای گیاهی و همچنین بهره‌برداری تفریحی بعنوان پارک ملی انتخاب شده‌اند. بمنظور حفاظت بنیادی از تنوع زیستی، ذخایر ژنتیکی، یکپارگچی اکولوژیک و چشم اندازها، فعالیتهای مرتبط با بهره برداریهای مصرفی و مسکونی در این مناطق، مجاز نیست.

(ب) آثار طبیعی ملی

پدیده‌های نسبتا کوچک، جالب، منحصر بفرد، استثنایی، غیر عادی و غیر قابل جایگزین و یا مجموعه‌های گیاهی و جانوری نادر بعنوان حفاظت شده؛ و مناطق مهم از نظر علمی، تاریخی یا طبیعی بعنوان یادگار ملی انتخاب می‌شود. اقامات حفاظتی از این مناطق باید متضمن استفاده غیر تجاری پایدار از آنها باشد.

(ج) پناهگاههای حیات وحش

پناهگاه حیات وحش به منطقه‌ای اطلاق می‌شود که زیستگاه حیات وحش بوده و بمنظور حفظ جمعیت گونه‌های جانوری و افزایش سطح کیفیت آن انتخاب شده‌است. حداقل مساحت یک پناهگاه حیات وحش باید متناسب با نیازگونه‌های جانوری باشد و برای حفاظت از آن نیاز به ایجاد یکپارچگی و تعامل میان واحدهای مختلف است. این مناطق، محیطهای مناسبی برای فعالیتهای آموزشی و پژوهشی بویژه در ارتباط با جانوران وحشی به شمار می‌آیند. بهره‌برداری درکنار کنترل پایدار و همچنین فعالیتهای گردشگری کنترل شده در پناهگاهها مجاز می‌باشد.

(د) مناطق حفاظت شده

اراضی نسبتا وسیعی با ارزش حفاظتی زیاد بها هدف حفظ و احیای رویشگاههای گیاهی و زیستگاههای جانوری انتخاب شده‌اند. مناطق حفاظت شده، محیطهای مناسبی برای اجرای برنامه‌های آموزشی و پژوهشهای زیست‌محیطی به شمار می‌آیند. انجام فعالیتهای گردشگری و بهره‌برداری اقتصادی متناسب با نواحی هر منطقه بر اساس طرح جامع مدیریت مناطق، مجاز است.

قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگلها و مراتع برای تعیین پارکهای جنگلی، عمدتا برای تفریح، تهیه شده است. هر چند اغلب شامل نماینده‌ای مهم و یا انواع جنگلهای منحصر بفرد است.

قانون شکار و صید، رودخانه‌های حفاظت شده و ممنوعه ماهیگیری را مشخص کرده است. رودخانه‌های حفاظت شده برای حفاظت از زیستگاه‌های طبیعی در مقابل ماهیگیری تعیین شده است. علاوه بر رودخانه‌ها، باتلاقها، تالابها و خلیجهایی که در امتداد ساحل دریای خزر است نیز برای این منظور، تعیین شده است. منطقه ممنوعه ماهیگیری، ناحیه‌ای

بدون ماهیگیری یا محدود شده است.

(۴) استانداردهای محیط زیست

بخش زیر به توصیف استانداردهای زیست‌محیطی قابل اجرا در صنایع نفت می پردازد.

۱) استاندارد آلودگی صوتی در هوا

مطابق با ماده (۲) آیین نامه اجرایی نحوه جلوگیری از آلودگی صوتی، مصوب هیئت دولت، از ۵ آوریل ۱۹۹۹ استانداردهای سر و صدا در هوای آزاد در ایران طبق برنامه نشان داده شده در جدول ۳. ۴. ۲-۲، به اجرا در می‌آید. این استانداردها همچنین برای مناطق صنعتی قابل اجرا می‌باشد.

جدول ۳. ۴. ۲-۲ استاندارد سر و صدا در هوای آزاد

Area	Day 7:00 am. – 10:00 pm Leq (30') dB(A)	Night 10:00 pm – 7:00 am. Leq (30') dB(A)
Residential Areas	55	45
Residential and Commercial Areas	60	50
Commercial Areas	65	55
Residential and Industrial Areas	70	60
Industrial Areas	75	65

Source: Department of Environment, Human Environmental Laws, Regulation Criteria and Standards, 2012

۲) استانداردهای هوای محیط

استانداردهای هوا در ایران مطابق جدول ۳. ۴. ۲-۳ است.

.

جدول ۳. ۴. ۲-۳ استانداردهای کیفیت هوای محیط

Pollutant	1389 (2010-2011)		1390 (20111-2012)	
	$\mu g/m^3$	ppm	$\mu g/m^3$	ppm
Carbon Monoxide (CO)				
Max. 8 hours concentration	10,000	9	10,000	9
Max. 1 hours concentration	40,000	35	40,000	35
Sulfur Dioxide (SO_2)				
Annual average	50	0.019	20	0.007
Max. 24 hours concentration	250	0.094	100	0.037
Nitrogen Dioxide (NO_2)				
Annual average concentration	60	0.031	40	0.021
Floating Particles (PM10)				
Annual average	40	-	10	-
Max. 24 hours concentration	90	-	25	-
Floating Particles (PM2.5)				
Annual average	12	-	10	-
Max. 24 hours concentration	30	-	25	-
Ozone (O_3)				
Max. 8 hours concentration	140	0.071	100	0.05
Max. 1 hour concentration	140	0.071	100	0.05
Lead				
Annual average	0.5	-	0.5	-
Benzene				
Annual average	5	-	5	-
Benzo-alpha-pyrene				
Annual average	1 (ng/m^3)	-	1 (ng/m^3)	-

Source: Department of Environment, Human Environmental Laws, Regulation Criteria and Standards, 2012

۳) استانداردهای انتشار برای کارخانجات و کارگاهها

مطابق با ماده ۱۵ قانون جلوگیری از آلودگی هوا (سال ۱۹۹۵)، استانداردهای انتشار برای کارخانه ها و کارگاههای مربوط به صنایع نفت، در جدول ۳. ۴. ۲-۴ نشان داده شده است.

جدول ۳. ۴. ۲-۴ استانداردهای انتشار

Plant Type	Pollutant Industries	Standard of Gases				Standard of Particles			% Darkness	
		Gas Type	1st Degree	2nd Degree	Unit	1st Degree	2nd Degree	Unit	1st Degree	2nd Degree
Refineries	Catalyst Reduction System	CO	0.1	0.1	ppm	150	350	$\mu g/m^3$	30	30
Sulfur Production	-	SO_2	800	1000	ppm	-	-	-	-	-
		H_2S	20	30	ppm	-	-	-	-	-
Ammonia Production	Ammonia Unit	NH_3	50	100	ppm	-	-	-	-	-
Sulfuric acid production	Oxidation of Sulfur, Hydrogen Sulfide, Alkylacid, Organic Sulfide	SO_2	380	456	ppm	-	-	-	10	20
	Oxidation of Mercaptans and Acid Sludge	H_2SO_4	-	-	-	40	75	$\mu g/m^3$	10	20
Asphalt Production	Drying heaters, elevators, sieves, asphalt storage, tanks, funnels, asphalt mixers, asphalt mineral tanks (and feed), equipment and dust conductors by controlling system	-	-	-	-	100	250	$\mu g/m^3$	20	25

Notes:

* Standards of the first degree are implemented for new factories and workshops and also in existing factories and workshops where the locations are not in line with the Article 12 of the Air Pollution Prevention Law of 1995

** Standards of the second degree will be implemented for those factories and workshops whose location complies to the Article 12

Source: Department of Environment, Human Environmental Laws, Regulation Criteria and Standards, 2012

۴) استانداردهای تخلیه

ماده ۳ و ۵ قانون جلوگیری از آلودگی آب، استانداردهای تخلیه را برای موارد زیر تعیین کرده است: (۱) آب سطحی شامل آب فصلی و دائمی، دریاچه‌های طبیعی یا مصنوعی و باتلاقها، (۲) چاههای جذبی شامل چاله‌ها و یا خندقهای جاذب با عمق ۳ متر بالاتر از سطح سفره‌های آب زیرزمینی و (۳) اهداف آبیاری. جدول ۳. ۴. ۲-۵ استانداردهای فضلاب در کشور را نشان می‌دهد.

جدول ۳. ۴. ۲-۵ استانداردهای تخلیه

(Unit: μg/m^3 unless otherwise mentioned)

No.	Pollutant Material	Discharge to Surface Water	Discharge to Absorbent Well	Using for Agriculture and Irrigation
1	Silver (Ag)	1	0.1	0.1
2	Aluminum (Al)	5	5	5
3	Arsenic (As)	0.1	0.1	0.1
4	Boron (B)	2	1	1
5	Barium (Ba)	5	1	1
6	Beryllium (Be)	0.1	1	0.5
7	Calcium (Ca)	75	-	-
8	Cadmium (Cd)	0.1	0.1	0.05
9	Free Chloride (Cl)	1	1	0.2
10	Chlorine (Cl)	600 (Note 1)	600 (Note 2)	600
11	Formaldehyde (CH_2O)	1	1	1
12	Phenol (C_6H_5OH)	1	Trace	1
13	Cyanide (CN)	0.5	0.1	0.1
14	Cobalt (Co)	1	1	0.05
15	Chromium (Cr^{6+})	0.5	1	1
16	Chromium (Cr^{3+})	2	2	2
17	Copper (Cu)	1	1	0.2
18	Fluorine (F)	2.5	2	2
19	Iron (Fe)	3	3	3
20	Mercury (Hg)	Trace	Trace	Trace
21	Lithium (Li)	2.5	2.5	2.5
22	Magnesium (Mg)	100	100	100
23	Manganese (Mn)	1	1	1
24	Molybdenum (Mb)	0.01	0.01	0.01
25	Nickel (Ni)	2	2	2
26	Ammonium as NH_4	2.5	1	
27	Nitrite as NO_2	10	10	
28	Nitrate as NO_3	50	10	
29	Phosphate as P	6	6	
30	Lead (Pb)	1	1	1
31	Selenium (Se)	1	0.1	0.1
32	Sulfide Hydrogen (H_2S)	3	3	3
33	Sulfite (SO_3)	1	1	1
34	Sulfate (SO_4)	400 (Note 1)	400 (Note 1)	500
35	Vanadium (V)	0.1	0.1	-
36	Zinc (Zn)	2	2	2
37	Fat Oil	10	10	10
38	Detergent ABS	1.5	1.5	0.5
39	BOD	30 (Instantly 50)	30 (Instantly 50)	100
40	COD	60 (Instantly 100)	60 (Instantly 100)	200
41	Dissolved Oxygen (DO)	2	-	2
42	Total Dissolved Substance (TDS)	(Note 1)	(Note 2)	-
43	Total Suspended Substance (TSS)	40 (Instantly 60)	-	100
44	Sedimented Substance (SS)	0	-	-
45	pH (Range)	6.5 – 8.5	5 - 9	6 – 8.5
46	Radioactive Material	0	0	0
47	Darkness (Unit of Darkness)	50	-	50

No.	Pollutant Material	Discharge to Surface Water	Discharge to Absorbent Well	Using for Agriculture and Irrigation
48	Dye (Unit of Dye)	75	75	75
49	Temperature (ºC)	(Note 4)		
50	Digestion Coliform (MPN/100 ml)	400	400	400
51	Total Coliform (MPN/100 ml)	1000	1000	1000
52	Parasite Seed			(Note 5)

Notes:

1: Discharge of higher concentrations than shown in the above table will only be permitted if chloride, sulphate and the dissolved material of the receiving source does not increase more than 10% at a radius of 200 meters distance.
2: A higher concentration discharge than the above table is only allowed if chloride, sulphate and the dissolved substance of drainage are not more than 10% of consuming water
3: Existing industries are allowed to reduce BOD_5 and COD to 90% min of the BOD_5 and COD that they met before compilation of this standard.
4: Temperature should be kept in a range that does not increase the temperature of the receiving source to more than 3
5: The number of parasite seeds in treated urban drainage should not exceed more than one seed per liter, if it is being used for irrigation of agriculture products that are consumed raw.

Source: Department of Environment, Human Environment Laws, Regulation Criteria and Standards,2012

۳. ۴. ۳. سیستم ارزیابی اثرات زیست‌محیطی

مصوبه ۱۳۸ شورای عالی حفاظت محیط زیست، اجرای ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) را برای پروژه‌های توسعه کلان زیر در مرحله مطالعات امکان سنجی، لازم می‌داند.

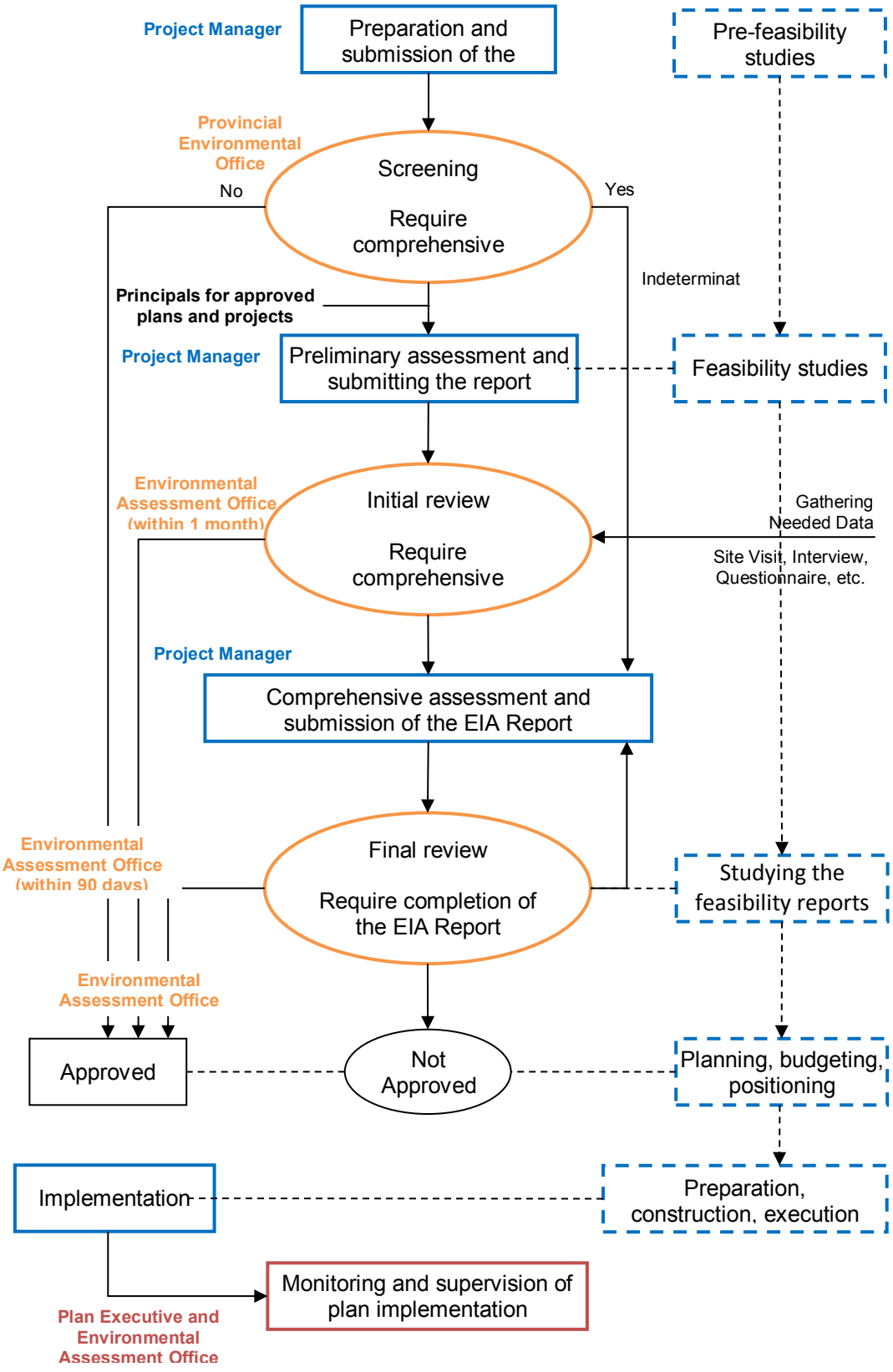
- کارخانه پتروشیمی با هر ظرفیت؛
- پالایشگاه با هر ظرفیت ؛
- نیروگاه با ظرفیت بزرگتر از ۱۰۰ مگا وات (MW)
- صنایع فولاد: (الف) واحدهای تولید مواد خام برای تولید فولاد با ظرفیت سالانه بیشتر از ۳۰۰،۰۰۰ تن یا (ب) واحدهای نورد و شکل دادن با ظرفیت سالانه بیشتر از ۱۰۰،۰۰۰ تن
- سد و دیگر سازه‌های رودخانه‌ای: (الف) سد با ارتفاع بیشتر از ۱۵ متر با سازه‌ای بزرگتر از ۴۰ هکتار یا دریاچه به مساحت بیش از ۴۰۰ هکتار، (ب) سدهای غیر فعال به هر اندازه، (ج) دریاچه‌های مصنوعی با مساحت بیشتر از ۴۰۰ هکتار، (د) مزارع آبی با مساحت کمتر از ۴۰۰ هکتار که در اختیار وزارت جهاد و سازمان حفاظت محیط زیست باشند، یا (ه) طرحهای آبیاری و زهکشی و پروژه‌هایی با مساحت بیشتر از۲۵،۰۰۰ هکتار.
- شهرکهای صنعتی (از هر نوع) با مساحت بزرگتر از ۱۰۰ هکتار
- فرودگاهها با طول باند بیشتر از ۲،۰۰۰ متر.

علاوه بر این، بنا یر اظهار اداره کل HSE-MOP، ساخت، توسعه و گسترش عملیات بخشهای زیر، بدون در نظر گرفتن مقیاس پروژه، منوط به اجرای EIA می‌باشد. بنابراین، قابل درک است که EIA برای بسیاری ازفعالیتهای توسعه و گسترش در MOP و شرکتهای وابسته به آن مورد نیاز است.

- پالایشگاه های نفت و گاز
- واحدهای پتروشیمی

- توسعه و عملیات مخازن نفت و گاز (میدان گاز و میدانهای نفتی)
- اسکله‌های نفتی
- خطوط لوله نفت و گاز
- مخازن نفت
- پایانه‌های نفت و گاز

پیوست صورت جلسه شورای عالی حفاظت محیط زیست در تاریخ ۲۳ دسامبر، ۱۹۹۷، سازمان حفاظت محیط زیست را ملزم کرده است که فرایند ارائه و تصویب EIA را مطابق شکل ۳. ۴. ۳-۱ تدوین نمایند. شرکتهای نفتی که پروژه‌های فوق‌الذکر را انجام می‌دهند باید روند مشخص شده برای EIA را که توسط DOE کنترل می‌شود، دنبال نمایند.



Source: Data directly provided by DOE in October 2012

شکل ۳. ۴. ۳-۱ نمودار روند EIA در DOE

در ابتدا، کارفرمای پروژه اطلاعات کوتاهی درباره پروژه به سازمان حفاظت محیط زیست ارائه می‌کند. سازمان حفاظت محیط زیست موظف است تا ۱ ماه پس از دریافت این اطلاعات، کارفرمای پروژه را از نیاز به هرگونه تغییرات مطلع سازد. براساس تصمیم سازمان حفاظت محیط زیست، کارفرمای پروژه، باید گزارش EIA را آماده کند. کمیته‌ای، متشکل از ریاست سازمان محیط زیست به عنوان رئیس، پنج کارشناس معرفی شده توسط رئیس، یک نماینده از سازمان برنامه و بودجه، یک نماینده از سازمان جنگلها و مراتع کشور، یک نماینده از موسسه استاندارد وتحقیقات صنعتی ایران و یک نماینده از وزارتخانه مربوطه، به ارزیابی گزارش EIA در یک دوره اضافی ۹۰ روزه می‌پردازد.

از زمان انتشار برنامه پنج ساله چهارم توسعه ملی، ارزیابی استراتژیک محیط زیست (از این پس SEA نامیده می‌شود) که در ایران معرفی شده است. با همکاری برنامه توسعه سازمان ملل متحد (UNDP) در پروژه توانمندسازی انجام ارزیابی اثرات زیست محیطی و ظرفیت‌سازی، IRA/97/017 سال ۱۹۹۷، سازمان حفاظت محیط زیست مستندات و سیستم لازم برای SEA را توسعه داده است. تاکنون، دستورالعمل جامع اظهار شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست کماکان دردست آماده‌سازی می‌باشد. طبق مشاهدات تیم مطالعاتی، مفهوم و روش مناسب اجرای SEA در میان اعضای اداره کل HSE-MOP و شرکتهای تابعه، نفوذ نیافته‌است. با این حال، از آنجاکه برنامه پنج ساله پنجم توسعه ملی نیز بر جنبه‌های SEA در مدیریت زیست‌محیطی تاکید دارد و سازمان حفاظت محیط زیست ادعا می‌کند که SEA می‌تواند یکی از موارد اولویت دار در برنامه پنج ساله ششم توسعه ملی باشد. در آینده ، وزن بیشتری برای SEA از طریق EIA در نظر گرفته‌خواهد شد.

تبصره ماده ۱۸۳ قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، در خصوص ارزیابی استراتژیک محیط زیست، به تصویب رسید (۱۳۹۱/۲/۳۰). در این تبصره، ارزیابی استراتژیک زیست‌محیطی شامل شناسایی منطقه هدف، انجام مطالعات، تهیه گزارش، تصمیم‌گیری و نظارت بر فعالیتها در تمام مراحل مشخص شده است. گزارش SEA باید شامل موارد زیر باشد:

- بررسی اثرات فزاینده ناشی از اجرای طرح یا برنامه‌های ملی، منطقه‌ای و مقطعی
- بررسی شاخص‌های اثرات، تنوع زیستی و پایداری زیست‌محیطی در دوره اجرای طرح یا برنامه‌ها
- اقداماتی برای نظارت بر اثرات زیست‌محیطی و پیشنهاد برنامه‌های زیست‌محیطی اولویت‌دار

شورای عالی محیط زیست، نهاد ملی مسئول برای ارزیابی استراتژیک زیست‌محیطی طرحها و برنامه‌ها برای توسعه ملی است. این در حالی است که یک شورای هماهنگی منطقه‌ای مسئول توسعه منطقه‌ای در هر منطقه می‌باشد. کلیه استانها به نه منطقه تقسیم‌بندی شده‌اند:

منطقه ۱: گیلان، مازندران و گلستان

منطقه ۲: آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل

منطقه ۳: همدان، کرمانشاه، کردستان، لرستان و ایلام

منطقه ۴: خوزستان، کهکیلویه و بویر احمد

منطقه ۵: فارس و بوشهر

منطقه ۶: تهران، مرکزی، زنجان، سمنان، قزوین و البرز

منطقه ۷: اصفهان، یزد، چهارمحال و بختیاری

منطقه ۸: کرمان، سیستان و بلوچستان و هرمزگان

منطقه ۹: خراسان جنوبی، خراسان رضوی و خراسان شمالی

شوراهای هماهنگی، وظایف زیر را برعهده دارد: ارزیابی استراتژیک زیست‌محیطی طرحهای و برنامه‌های توسعه منطقه‌ای بر اساس معیارهای تعیین شده توسط شورای عالی محیط زیست، نظارت بر اجرای ارزیابی در سطح مناطق، هماهنگی منطقه‌ای برای تدوین اسناد، جهت توسعه منطقه‌ای و تدوین و نظارت بر شاخصهای زیست‌محیطی در منطقه.

تبصره ماده ۱۸۵ قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، شاخصهای پایداری را بر اساس مصوبه برنامه پنجساله پنجم توسعه ملی، تدوین مدل ملی،مشخص کرده است (۱۳۹۱/۴/۳). سازمان حفاظت محیط زیست مسئول توسعه‌بخشی به این رویه است. بنا به نظر سازمان حفاظت محیط زیست، دستورالعملهای SEA در نوامبر ۲۰۱۲ همچنان در حال تکمیل بوده، مفهوم و اقدامات لازم برای SEA بخوبی توسط MOP و شرکتهای تابعه درک نشده است. از سوی دیگر، مفهوم SEA در برنامه پنجساله پنجم توسعه ملی ذکر شده و بنابر اظهار سازمان حفاظت محیط زیست در برنامه پنجساله توسعه ملی آینده نیز ذکر خواهدشد. تصور می‌شود که در آینده، SEA جزء بسیار مهمی برای سیستم EIA در ایران باشد.

سازمان حفاظت محیط زیست دستورالعمل EIA برای بخش صنعت را با همکاری UNDP آماده کرده است. دستورالعمل EIA برای صنعت نفت شامل واحد های پتروشیمی و پالایشگاههای نفت می‌باشد.

۳. ۵. الزامات بین المللی HSE-MS

پس از حوادث فاجعه‌باری که در سالهای ۱۹۸۰ اتفاق افتاد (مانند حادثه انفجار سکوی پایپر آلفا در دریای شمال و حادثه به گل نشستن کشتی اکسون والدز در آلاسکا، سیستم مدیریت HSE که سلامت شغلی و مدیریت ایمنی و مدیریت زیست‌محیطی را یکپارچه می‌سازد، بصورت جدی در بخش نفت و گاز مطرح گردید تا با استفاده از آن، از حوادث جلوگیری شود و فعالیتهای اکتشاف نفت با ملاحظات زیست‌محیطی کافی انجام شود. درحال حاضر اکثر شرکتهای عمده اکتشاف نفت و یا شرکتهای ملی نفت در کشورهای تولید کننده نفت به همراه شرکتهای تابعه خود، سیستم مدیریت HSE را دایر کرده‌اند.

در این بخش، خلاصه‌ای از الزامات عمومی برای سیستم مدیریت HSE در پروژه‌های نفت و گاز ارائه شده است، و برای نمونه یکی از چارچوبهای حقوقی HSE در کشوری نفتی یعنی شرکت ملی نفت ابوظبی (ADNOC) امارات متحده عربی، توضیح داده شده است که می‌تواند نمونه‌ای موفق از عملکرد HSE در خاورمیانه باشد.

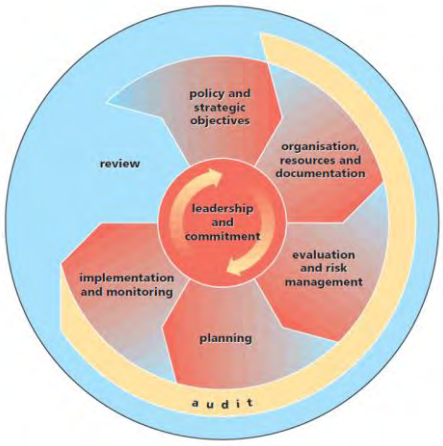
۳. ۵. ۱. راهنماهای عمومی صنعت نفت و گاز

بسیاری از شرکتهای اکتشاف نفت، از راهنماها و تجارب موفقی که انجمن بین‌المللی تولیدکنندگان نفت و گاز (OGP)[1] ارائه داده‌اند، استفاده می‌کنند. این راهنماها در زیر توضیح داده شده‌است:

(۱) راهنمای توسعه و کاربرد سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست ۱۹۹۴ (فوروم اکتشاف و تولید/ گزارش OGP شماره ۶. ۳۶ /۲۱۰)

راهنمای OGP با عنوان "راهنمای توسعه و کاربرد سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست" (گزارش شماره ۶. ۳۶ /۲۱۰)، بعنوان مرجع راهنمای تدوین سیستم مدیریت HES دربسیاری از شرکتها مطرح بوده است. این راهنما می‌تواند بعنوان الگوی سیستم مدیریت جامع برای شرکتهای عملیاتی و پیمانکاری مربوط به اکتشاف و تولید در صنعت نفت و گاز و در تطابق با استانداردهای زیر به‌کار گرفته شود: ISO 9000 (سیستم مدیریت کیفیت)، ISO 14001 (سیستم مدیریت زیست‌محیطی) و ISO 18001 (سیستم مدیریت سلامت و ایمنی شغلی).

این راهنما اجزای اصلی لازم جهت توسعه، اجرا و حفظ سیستم مدیریت HSE را توصیف می‌کند. این راهنما الزامات عملکردی خاص را ناچیز نمی‌شمارد اما توصیه می‌کند که شرکتها، خط مشی‌ها و اهداف را با درنظر گرفتن اطلاعات مربوط به مخاطرات عمده و اثرات زیست‌محیطی عملیات خود، تعیین نمایند. مدلی از سیستم مدیریت سلامت، ایمنی و محیط‌زیست بعنوان نمونه در شکل ۳ ۵. ۱-۱ نشان داده شده است.



1. Leadership and Commitment
2. Policy and strategic objectives
3. Organization, resources and documentation
4. Evaluation and risk management
5. Planning
6. Implementation and monitoring
7. Auditing and reviewing

Source: Guidelines for the Development and Application of Health, Safety and Environmental Management Systems 1994, OGP

شکل ۳. ۵. ۱-۱ مدل سیستم مدیریت HSE

[1] E&P Forum was an association which was founded in 1974, to develop effective communications between the upstream industry and an network of international regulators, such as the United Nation, the International Maritime Organization, the World Bank, the International Standard Organization, etc. In 1999 it changed the name International Association of Oil & Gas Producers (OGP). OGP promotes to identify and share best practices to achieve improvements in every aspect of health, safety, the environment, security, social responsibility, engineering and operations. It encompasses most of the world's leading publicly-traded, private and state-owned oil & gas companies, industry associations and major upstream service companies (HP: http://www.ogp.org.uk/)

هدف این مدل سیستم مدیریت HSE، بهبود دائمی بر اساس چرخه PDCA، یعنی P (برنامه‌ریزی) – D (انجام) – C (بررسی) و A (اقدام) می‌باشد. عناصر اصلی HSEMS در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۳. ۵. ۱ عناصر اصلی مدل HSEMS

HSEMS Element	Addressing
Leadership and commitment	Top-down commitment and company culture, essential to the success to the system
Policy and strategic objectives	Corporate intentions, principles of action and aspirations with respect to health, safety and environment
Organization, resources and documentation	Organization of people, resources and documentation for sound HSE performance
Evaluation and risk management	Identification and evaluation of HSE risks, for activities, products and services, and development of risk reduction measures
Planning	Planning the conduct of work activities, including planning for changes and emergency response
Implementation and monitoring	Performance and monitoring of activities, and how corrective action is to be taken when necessary
Auditing and reviewing	Periodic assessments of system performance, effectiveness and fundamental suitability

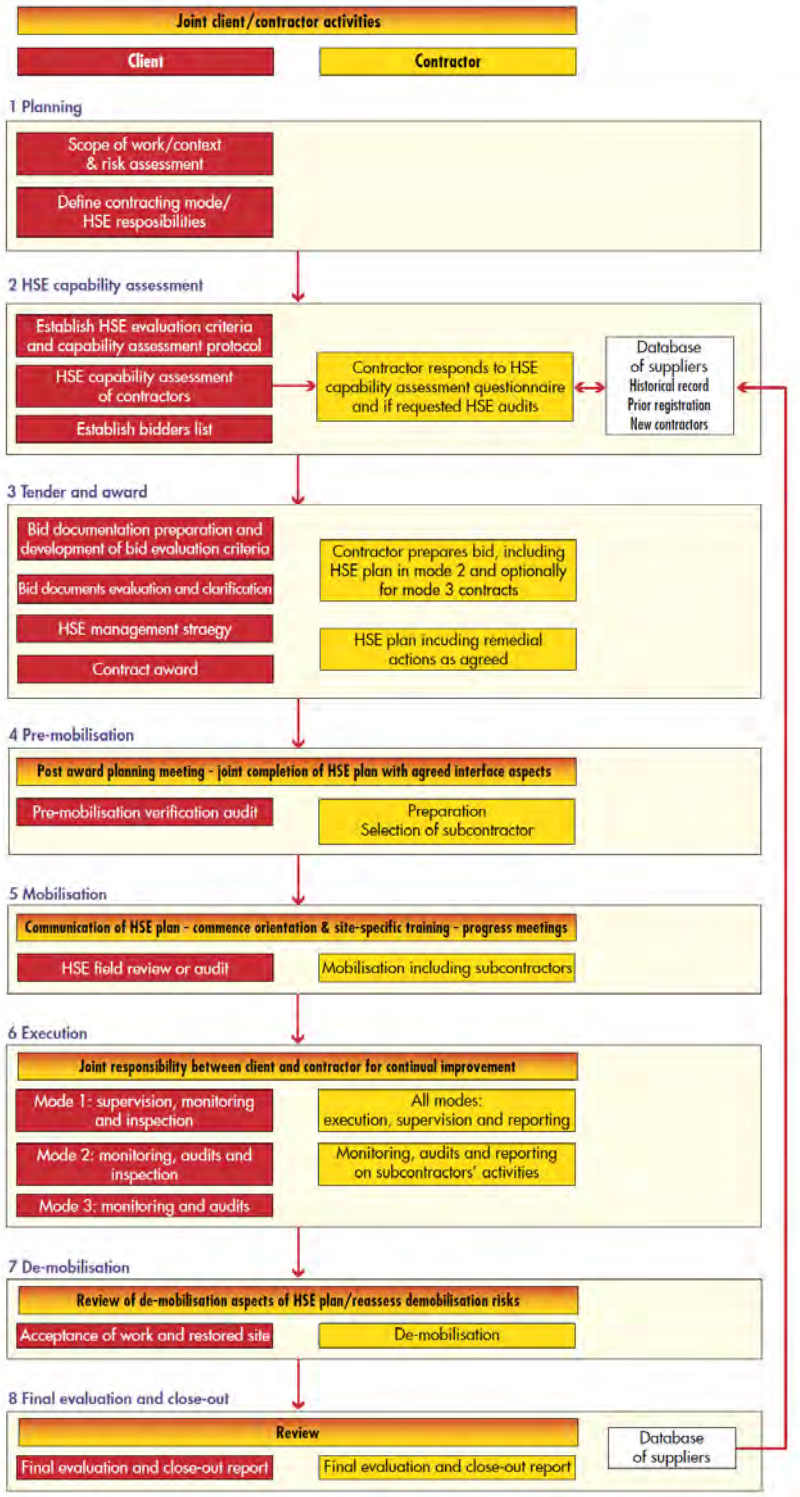
Source: Guidelines for the Development and Application of Health, Safety and Environmental Management Systems 1994, OGP

(۲) مدیریت HSE - راهنمای کار با یکدیگر در محیط کاری، ژوئن ۲۰۱۰ (گزارش OGP شماره ۴۲۳)

بطور کلی، پروژه‌های اکتشاف و تولید نفت و گاز باید توسط شرکتهای اکتشافی انجام شود که معمولا "مشتری" نامیده می‌شوند و شرکتهایی که کار مشخصی را طی یک قرارداد انجام می‌دهند، "پیمانکار" خوانده می‌شوند. از سال ۲۰۰۰ افزایش قابل توجهی در ساعات کار پیمانکاران نسبت به مشتریان بوده است که منجر به انتقال مسئولیت و ریسکها از مشتریان به پیمانکاران می‌گردد[2]. پس از انتشار راهنمای اولیه HSEMS در سال ۱۹۹۴ که در بخش قبل توضیح داده شد، اکثر شرکتهای بالادستی نفت و گاز، HSEMS خود را دایر کردند و آن را در پروژه‌های بالادستی خود لحاظ نمودند. بمنظور بهبود بیشتر در عملکرد HSE، ارتقا روابط مشتری و پیمانکار در فرایند متعارف مدیریت HSE، و شفاف سازی نقش و مسئولیت آنها مسایل مهمی هستند.

OGP در سال ۲۰۱۰ راهنمایی با عنوان *مدیریت HSE – راهنماهایی برای کار با یکدیگر در محیط کاری* انتشار داده است تا به مدیریت مشتری – پیمانکار در محیط تغییرپذیر کمک نماید. این راهنما، نقشها و مسئولیتهای مشتری و پیمانکار را در هر مرحله از پیمانکاری توضیح می‌دهد: ۱- برنامه‌ریزی، ۲- ارزیابی توانمندی HSE، ۳- مناقصه و پاداش، ۴- قبل از تجهیز، ۵- تجهیز، ۶- اجرا، ۷- رفع تجهیز، ۸- ارزیابی نهایی و تعطیلی. این راهنما پرسشنامه و سیستم نمره‌دهی ارزیابی را برای پیمانکاران فراهم کرده است که در ضمیمه آمده است.

[2] The ratio of contractor hours to client hours was 1:1 in 1990s, however, it reached 4:1 in 2009 according to the OGP statics.



Source: HSE Management – Guidelines for Working Together in a Contract Environment, June 2010

شکل ۳. ۵. ۱-۲ نقشها و مسئولیتهای HSE برای مشتری و پیمانکار در پروژه‌های بالادستی

۳. ۵. ۲. الزامات HSE در آژانسهای مالی

بسیاری از پروژه‌های بالادستی نفت و گاز توسط آژانسهای اعتباری صادراتی (ECA) یا بانکها، تامین بودجه و یا سرمایه‌گذاری شده‌اند. ECAها ملاحظات مربوط به مسایل زیست‌محیطی و اجتماعی را بررسی می‌کنند تا از اقدامات مهارکردنی جهت کاهش یا حداقل کردن اثرات به محیط زیست طبیعی و یا اجتماع، مطمئن شوند. راهنماهای استانداردهای عملکرد و محیط زیست، سلامت و ایمنی (راهنماهای HSE) مربوط به آژانس بین‌المللی مالی (IFC) که یکی از گروههای بانک جهانی است که به بخش خصوصی کمک می‌کند، بنحو گسترده‌ای بعنوان راهنمای اصولی جهت تایید ملاحظات زیست‌محیطی و اجتماعی استفاده می‌شود. استاندارد IFC، صاحب پروژه را مکلف کرده است که با قوانین و مقررات زیست‌محیطی، سلامت و ایمنی در کشور مربوطه شامل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، تطابق داشته باشد و سیستم مدیریت HSE را به نحو مناسبی اجرا کند. در زیر توصیف مختصری ارائه شده است.

(۱) استانداردهای عملکرد IFC[3]

هشت استاندارد عملکرد، مجموعا شامل استانداردهایی می‌شوند که طبق IFC، مشتری باید درطول فرایند سرمایه‌گذاری رعایت نماید:

- استاندارد عملکرد ۱: ارزیابی و مدیریت ریسکها و اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی
- استاندارد عملکرد ۲: شرایط کار و نیروی کار
- استاندارد عملکرد ۳: بازده منابع و پیشگیری از آلودگی
- استاندارد عملکرد ۴: سلامت، ایمنی و امنیت اجتماع
- استاندارد عملکرد ۵: تملک زمین و جابجایی (کوچ) ناخواسته
- استاندارد عملکرد ۶: حفظ تنوع زیستی و مدیریت پایدار منابع طبیعی زنده
- استاندارد عملکرد ۷: مردمان بومی
- استاندارد عملکرد ۸: میراثهای فرهنگی

استاندارد عملکرد ۱، اهمیت موارد زیر را روشن می‌سازد: (i) ارزیابی وشناسایی اثرات و ریسکهای زیست‌محیطی و اجتماعی، و فرصتهای پروژه؛ (ii) درگیرکردن اجتماع بنحو موثر از طریق علنی کردن اطلاعات مرتبط با پروژه و مشورت با اجتماعات محلی درخصوص مسایلی که مستقیما بر آنان اثر دارد؛ و (iii) مدیریت عملکرد زیست‌محیطی و اجتماعی مشتری در طول پروژه. استانداردهای عملکرد ۲ تا ۸، اهداف و الزاماتی را جهت پیشگیری، حداقل‌کردن و جبران و کاهش ریسکها و اثرات (در صورت باقی ماندن اثرات) بر کارکنان، جوامع تحت تاثیر و محیط‌زیست، مشخص کرده است. درحالی که کلیه ریسکها و اثرات احتمالی زیست‌محیطی و اجتماعی مربوطه باید بعنوان بخشی از ارزیابی مد نظر باشد، استانداردهای عملکرد ۲ تا ۸ توصیف کننده ریسکها و اثرات احتمالی زیست‌محیطی و اجتماعی است که نیاز به توجه ویژه دارد.

[3] http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/PerformanceStandards

(۲) IFC: راهنماهای محیط‌زیست، بهداشت و ایمنی (راهنماهای EHS)[۴]

راهنماهای EHS اسناد مرجع فنی هستند که دارای نمونه‌های خوب صنعتی بین‌المللی (GIIP) می‌باشند، که در استاندارد عملکرد ۳ (بازده منابع و پیشگیری از آلودگی) مربوط به IFC در بالا توضیح داده شد. همانگونه که در دفترچه مرور روندهای زیست‌محیطی و اجتماعی IFC آمده است، IFC، راهنماهای EHS را بعنوان منبع فنی اطلاعات در طول فعالیتهای برآورد در پروژه به‌کار می‌گیرد.

راهنماهای EHS حاوی سطوح عملکردی و اقداماتی است که بصورت معمول توسط IFC مورد پذیرش است، و معمولا در تاسیسات جدید با هزینه‌ای معقول با استفاده از فناوریهای موجود قابل دستیابی است. برای پروژه‌هایی که توسط IFC تامین بودجه شده‌اند، استفاده از راهنماهای EHS در تاسیسات موجود، ممکن است به تدوین اهدافی ویژه سایت همراه با زمانبدی مشخصی برای دستیابی به آن، نیاز باشد. فرایند ارزیابی محیط زیست ممکن است سطوح یا اقدامات دیگری (بالاتر یا پایینتر) را نیز پیشنهاد نماید که در صورتی که در تطابق با IFC باشد، جزو الزامات ویژه پروژه یا سایت خواهد شد.

زمانی که مقررات کشوری با سطوح و اقدامات ارائه شده در راهنماهای EHS متفاوت باشد، باید مورده سختگیرانه‌تر را اجرا نمود. چنانچه در شرایط یک پروژه خاص، سطوح یا اقدامات کمتر سختگیرانه نسبت به راهنماهای EHS، مطلوب باشد، باید با استفاده از فرایند شناسایی و ارزیابی ریسکها و اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی، توجیه کامل و دقیقی برای هر یک از جایگزینها آورده شود. این توجیهات باید نشان دهد که سطح عملکرد جایگزین انتخابی با هدف استاندارد عملکرد ۳ سازگار است.

راهنماهای عمومی EHS شامل اطلاعاتی متقاطع درباره مسایل محیط زیست، سلامت و ایمنی است که بصورت بالقوه در کلیه بخشهای صنعتی قابل کاربرد است و در جدول ۳. ۵. ۲-۱ خلاصه شده است. این راهنماها باید به همراه راهنماهای بخش صنعتی مربوطه استفاده شود. جدول ۳. ۵. ۲-۲ راهنماهایی که عموما در بخش نفت و گاز به آن ارجاع می‌شود را نشان می‌دهد.

[4] IFC Environmental, Health, and Safety Guidelines HP: http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/IFC+Sustainability/Sustainability+Framework/Environmental,+Health,+and+Safety+Guidelines/

جدول ۳. ۵. ۲-۱ راهنماهای عمومی IFC برای EHS

1. Environmental 1.1 Air Emissions and Ambient Air Quality 1.2 Energy Conservation 1.3 Wastewater and Ambient Water Quality 1.4 Water Conservation 1.5 Hazardous Materials Management 1.6 Waste Management 1.7 Noise 1.8 Contaminated Land	**3. Community Health and Safety** 3.1 Water Quality and Availability 3.2 Structural Safety of Project Infrastructure 3.3 Life and Fire Safety (L&FS) 3.4 Traffic Safety 3.5 Transport of Hazardous Materials 3.6 Disease Prevention 3.7 Emergency Preparedness and Response
2. Occupational Health and Safety 2.1 General Facility Design and Operation 2.2 Communication and Training 2.3 Physical Hazards 2.4 Chemical Hazards 2.5 Biological Hazards 2.6 Radiological Hazards 2.7 Personal Protective Equipment (PPE) 2.8 Special Hazard Environments 2.9 Monitoring	**4. Construction and Decommissioning** 4.1 Environment 4.2 Occupational Health and Safety 4.3 Community Health and Safety

جدول ۳. ۵. ۲-۲ راهنماهای IFC برای بخش صنعت

Oil and Gas ✓ Offshore Oil and Gas Development ✓ Onshore Oil and Gas Development ✓ Liquefied Natural Gas (LNG) Facilities
Chemicals ✓ Natural Gas Processing ✓ Petroleum Refining
Infrastructure ✓ Ports, Harbors and Terminals ✓ Shipping ✓ Gas Distribution Systems ✓ Crude Oil and Petroleum Product Terminals

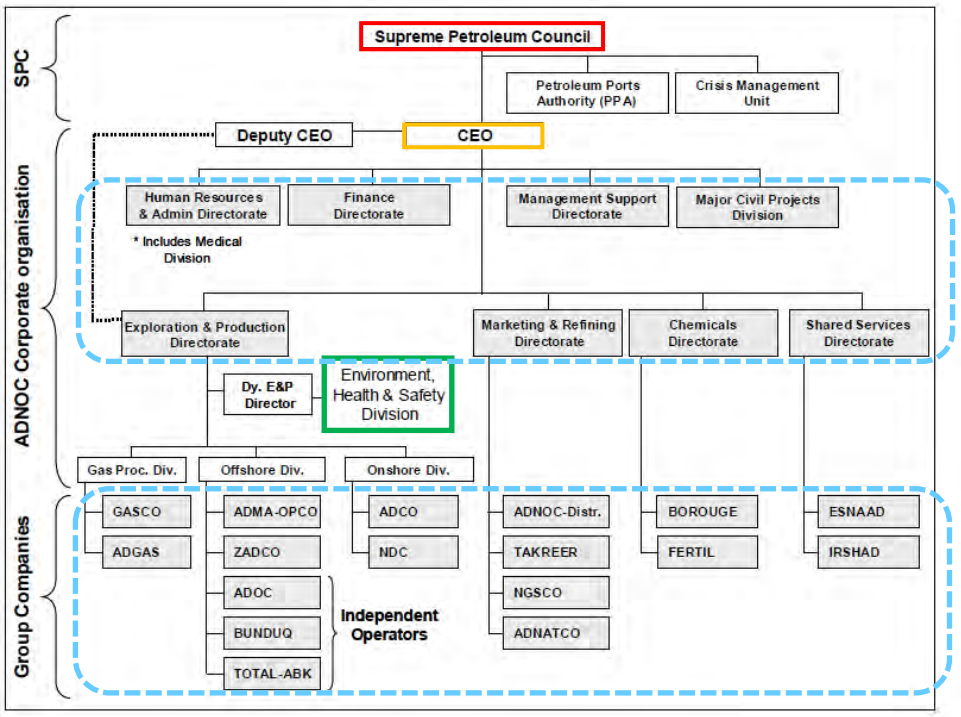
۳. ۵. ۳. چارچوبهای قانونی درکشورهای تولیدکننده نفت – سیستم خودگردانی (ADNOC، امارات‌متحده‌عربی)

در ابوظبی که صاحب عمده منابع هیدروکربنی امارات متحده عربی است، شرکت ملی نفت ابوظبی (ADNOC) به همراه گروه شرکتهای آن توانسته است به سیستم مدیریت HSE با سطح عملکردی بالایی دست یابد که الگویی برای کشورهای خاورمیانه است. این بخش خلاصه‌ای از آن را بیان می‌کند.

(۱) سازمان و نقشها و مسئولیتها در HSEMS

شرکت ملی نفت ابوظبی (ADNOC) در سال ۱۹۷۱ تاسیس شد تا در کلیه زمینه‌های صنعت نفت و گاز فعالیت نماید. از آن زمان بصورت یکنواختی فعالیتهای خود را زمینه‌های مختلفی گسترش داده است: از جمله تاسیس شرکتها و شرکتهای تابعه و ایجاد صنعت یکپارچه نفت و گاز در حوزه اکتشاف و تولید، خدمات پشتیبانی، پالایش نفت و فراوری گاز، مواد شیمیایی و پتروشیمیایی، حمل و نقل دریایی، محصولات پالایش شده و توزیع. شورای عالی نفت (SPC) به ریاست امیر امارات و حاکم ابوظبی، در سال ۱۹۸۸ تاسیس گردید تا سیاستهای نفتی ابوظبی را تدوین و بر اجرای آن نظارت نماید.

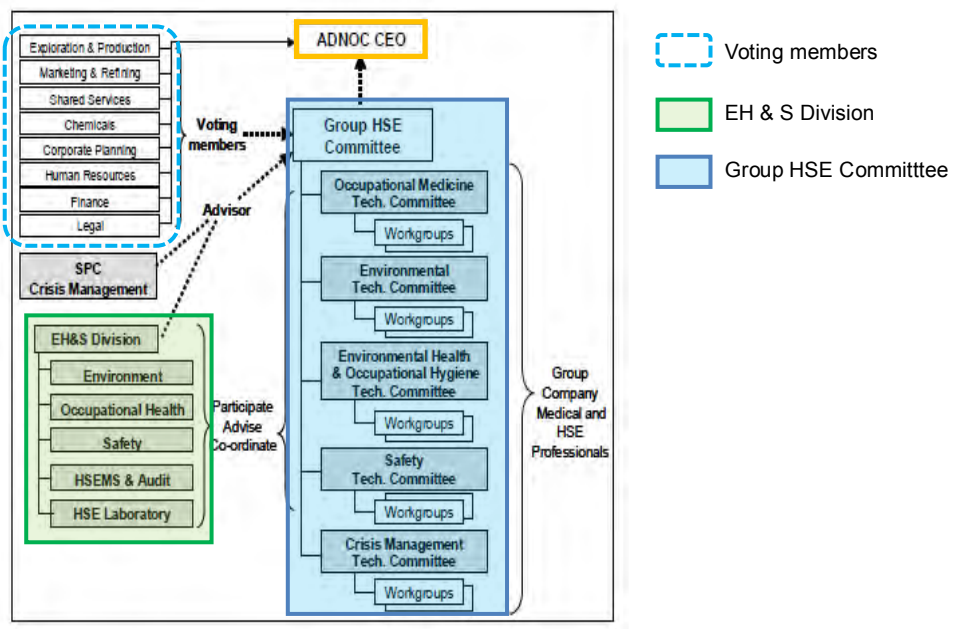
ساختار سازمانی و ارتباط درون‌سازمانی ADNOC و شرکتهای گروه آن در شکل ۳. ۵. ۳-۱ نشان داده شده است.



Source: Code of Practice on HSE Administration Systems, ADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۱ ساختار سازمانی ADNOC و شرکتهای گروه آن

کمیته HSE گروه (GHSEC) که شامل نمایندگان HSE شرکتهای گروه است، همانگونه که در شکل ۳. ۴. ۳-۲ نشان داده شده، جهت مدیریت HSE با همکاری بخشهای محیط زیست، سلامت و ایمنی (اداره HSE) شرکت ADNOC ، اختیار دارد.



Source: Code of Practice on HSE Administration Systems, ADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۲ کمیته HSE گروه ADNOC

۱) کمیته HSE گروه ADNOC (GHSEC)

مدیر عامل شرکت ADNOC رئیس کمیته GHSEC را منصوب می‌نماید که معمولا فردی است که مدیر گروه شرکتها است. کمیته GHSEC حداقل شامل نمایندگانی در سطح مدیر اداره از هریک از ادارات شرکت ADNOC است.

نقش اصلی کمیته HSE گروه (GHSEC) مشورت دادن به مدیرعامل شرکت درخصوص مسایل HSE است. این نقش شامل بررسی و تصویب ارزیابی اثرات سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSEIA) می‌گردد. این کمیته همچنین نظرات گروه شرکتها را قبل از ارائه هرگونه راهنما یا استاندارد جدیدی به مدیرعامل برای امضا نهایی، تایید می‌کند.

۲) بخش محیط زیست، سلامت و ایمنی (EH&S Div.)

بخش محیط زیست، سلامت و ایمنی (EH&S Div.) عملکردی ترکیبی دارد که شامل مشاور HSE شرکت بصورت متداول و همچنین تنظیم کننده HSE گروه ADNOC است.

نقشهای اساسی بخش EH&S شرکت ADNOC به قرار زیر است:

- تدوین خط مشی و استراتژی: این بخش، این سیاستها را جهت تصویب مدیر ارشد ADNOC تدوین می‌کند.
- حاکمیت شرکت: این بخش، استانداردهای HSE (مانندکدهای اجرایی و راهنماها) را جهت اجرا در گروه ADNOC، تدوین می‌نماید.
- تعهد شرکت: این بخش، اطلاعات مربوط به عملکرد HSE را از گروه شرکتها جمع‌آوری می‌کند و به مدیریت ADNOC که مسئولیت اولیه تعهد را دارد، گزارش می‌دهد.
- خدمات حرفه‌ای: این بخش، آموزش و مساعدتهایی را برای گروه شرکتها درخصوص مدیریت HSE فراهم می‌آورد.

این خدمات شامل موارد زیر است: راهنمایی در سیستم تنظیم و مدیریت HSE، مدیریت ریسک، خدمات آزمایشگاهی، هماهنگی در مدیریت بحران، خدمات شغلی و سلامت محیط زیست، ارزیابی و ممیزی اثرات زیست محیطی HSE. این بخش، داده‌های عملکرد را با هدف محک زدن، به طرفهای سوم، جمع‌اوری و گزارش می‌دهد.

شرکت ADNOC عملا نهاد تنظیم کننده HSE در صنعت نفت و گاز ابوظبی است، و بخش EH&S به نمایندگی از گروه شرکتهای ADNOC، تنها مرجع تماس برای ارتباط حرفه‌ای با مقامات مربوطه فدرال و ابوظبی است تا از موارد زیر اطمینان یابد:

- تفسیر صحیح قوانین و مقررات موجود HSE
- قابل اجرا بودن قوانین و مقررات جدید، در صنعت

(۲) چارچوب HSEMS

شرکت ADNOC عملا نهاد تنظیم کننده HSE در صنعت نفت و گاز ابوظبی است و کدهای اجرایی، اجزا کلیدی مسئولیتهای تنظیمی در ADNOC است.

کدهای اجرایی HSE (CoP) شرکت ADNOC، استانداردهایی هستند که گروه بوسیله آن، HSE را مدیریت می‌کند. این کدها مختص ADNOC هستند و به قوانین و مقررات امارات متحده عربی، استانداردهایی که قبلا در گروه شرکتها جاری است، و استانداردهای مورد استفاده توسط صنعت بین‌المللی نفت و گاز ، ارجاع داده است.

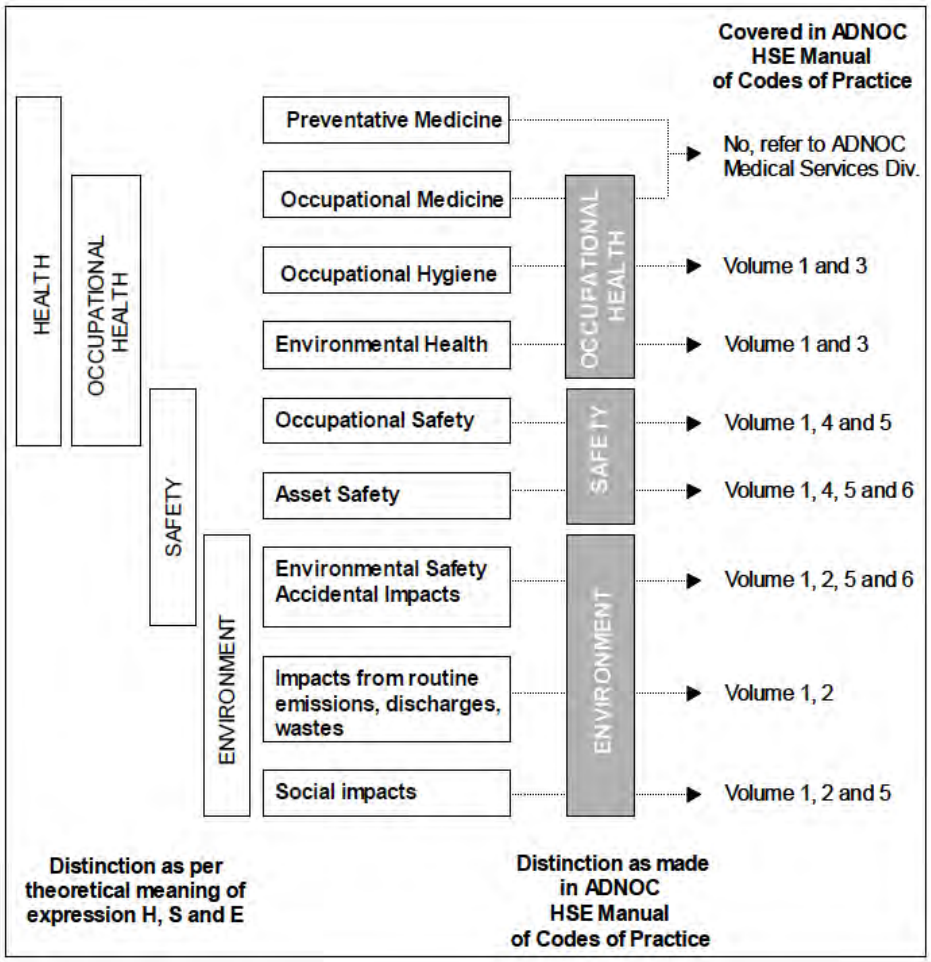
(۱) منوآل کدهای اجرایی

منوآل شرکت ADNOC درباره کدهای اجرایی شامل موارد زیر است:

- **اسنادی به نام کدهای اجرایی (CoP)**، که اسناد "تعیین استاندارد" در سطح بالا هستند که مجموعه‌ای از اصولی را که باید در سیستمها و روندهای گروه شرکتها لحاظ شود، تعیین می کند. رعایت کدهای CoP الزامی است و گروه شرکتهای ADNOC باید نشان دهند که الزامات کدهای CoP را مراعات می‌کنند. این کار را می‌توانند با نشان دادن این موضوع که سیستمها و روندهای لازم را در اختیار دارند یا بوسیله تهیه سیستمها و روندهای اضافی جهت برطرف کردن کمبودهای شناسایی شده، انجام دهند. این مسئولیت گروه شرکتهاست که سیستمها و روندهای دقیق خود را بعنوان بخشی از سیستم مدیریت HSE خود تهیه نماید.
- **اسنادی به نام راهنماهای کدهای اجرایی (CoP G/L)**، که ایده‌هایی را درخصوص چگونگی رویکرد به مسایل مشخص HSE ارائه می‌دهد. رعایت راهنماهای کدهای CoP ضروری نیست مگر آنکه تصریح شده باشد. اما این مسئولیت گروه شرکتها ست که نشان دهد رویکرد انتخابی آن، حداقل به اندازه رویکرد توصیف شده در راهنمای مربوطه (از جنبه مدیریت خطرات و اثرات و کاهش ریسک)، کارآمد است.
- **اسنادی به نام کدهای اجرایی، یادداشتهای بهترین تجربه (CoP BPN)**، که پیشنهادهایی مفصل درخصوص چگونگی رویکرد به مسایل و مدیریت آن ارائه می‌دهد. رعایت این کدهای CoP BPN الزام آور نیست.

۲) مرزهای بین مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست

اقدامات واقعی درخصوص مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست ارتباطی نزدیک و اشتراکاتی با یکدیگر دارند. شرکت ADNOC جنبه‌های مختلفی از فعالیتهای HSE را تعریف کرده است و استانداردها و راهنماهای مورد استفاده، مسئولیتهای اجتماعی، و پایش عملکرد هر بخش را مشخص کرده است که در شکل ۳ .۵. ۳-۳ خلاصه شده است.

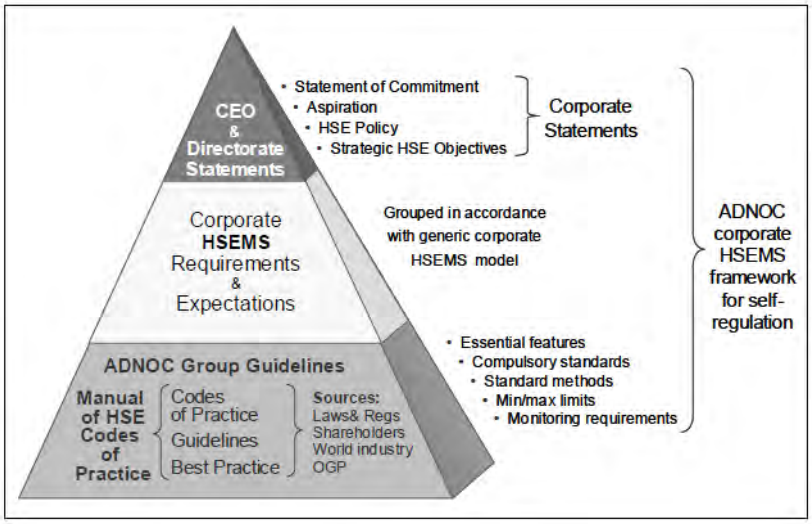


Source: Code of Practice on HSE Administration Systems, ADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۳ مرزهای بین مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست

۳) ساختار مدیریت HSE

سیستم مدیریت HSE در شرکت ADNOC همانگونه که در شکل ۳. ۵. ۳-۴ نشان داده شده است، ساختاری سه لایه دارد که شامل اظهار شرکت به تعهد و خط مشی HSE بوسیله مدیریت ارشد، مدل عمومی شرکت برای سیستم مدیریت HSE، و راهنماهای گروه است.



Source: Code of Practice on HSE Administration Systems, ADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۴ چارچوب مستند سازی HSE درشرکت ADNOC

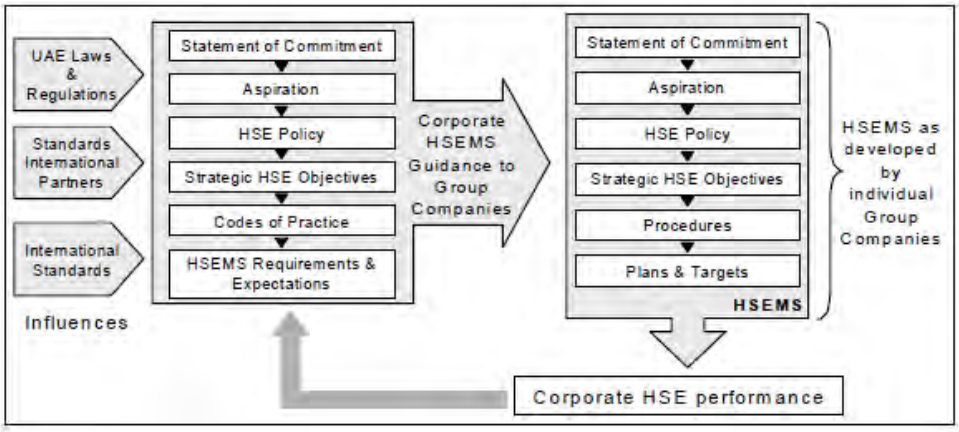
شرکت ADNOC مدل عمومی سیستم مدیریت HSE را پذیرفته است که با راهنماهای OGP (انجمن تولیدکنندگان نفت و گاز) که در بخش ۳. ۵. ۱ (۱) توضیح داده شد، استانداردهای ISO و OHSAS، سازگار می‌باشد، و در شکل ۳. ۵. ۳-۵ نشان داده شده است.

Source: Code of Practice on HSE Administration Systems, ADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۵ ساختار سیستم مدیریت HSE درADNOC

گروه شرکتها، الزامی به اجرای سیستم مدیریت HSE که در مدل عمومی شرکت ADNOC تعریف شده، ندارند. این شرکتها می‌توانند چارچوب سیستم مدیریت HSE خود را تدوین نمایند تا بدینوسیله نیازهای مختص به خود را در قالب "الزامات" و "انتظارات" ADNOC برآورده نمایند. آنها می‌توانند راهنمای شرکت را به سطحی از جزئیات که برای انجام کارهای خود لازم دارند، در محدوده پارامترهای عملکردی که توسط ADNOC تعریف شده، تفسیر نمایند. شکل ۳.

۵. ۳-۶ نشان می‌دهد که چگونه راهنمای سیستم مدیریت HSE در ADNOC و سیستم مدیریت HSE در گروه شرکتها به هم ارتباط دارند.



Source: Code of Practice on HSE Administration Systems, ADNOC

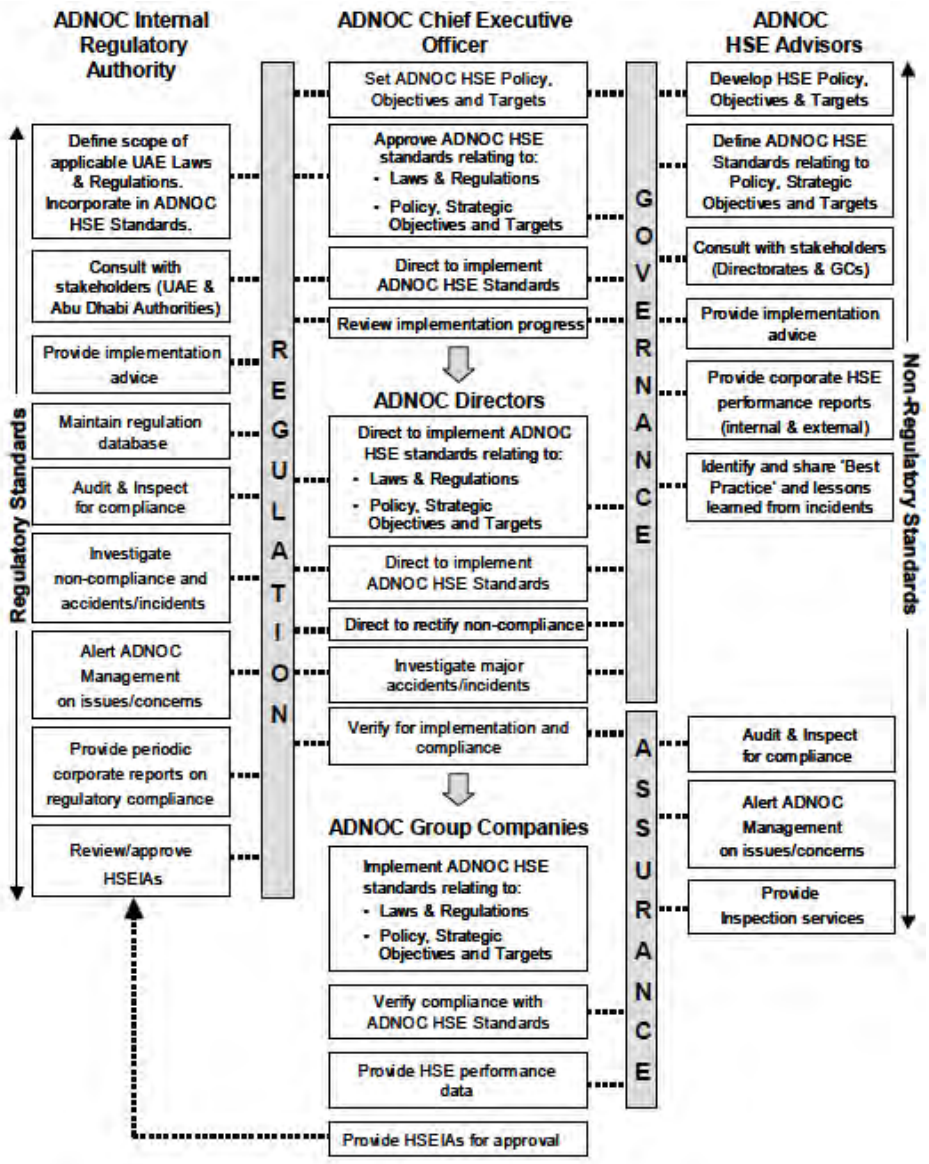
شکل ۳. ۵. ۳-۶ رابطه بین راهنمای سیستم مدیریت HSE در ADNOC و سیستم مدیریت HSE در گروه شرکتها

۴) مقررات، حاکمیت وتعهد به HSE

سیستم مدیریت HSE در شرکت ADNOC دارای سه عملکرد اصلی است: تنظیم، حاکمیت و تعهد:

- تنظیم HSE: تاسیس چارچوب خود تنظیمی
- حاکمیت HSE: تعیین و اعمال استانداردها و پارامترهای عملکرد HSE
- اطمینان HSE: تعهد و پایش تطابق

چارچوب خود تنظیمی، حاکمیت و تعهد در شرکت ADNOC در شکل ۳. ۵. ۳-۷ نشان داده شده است.



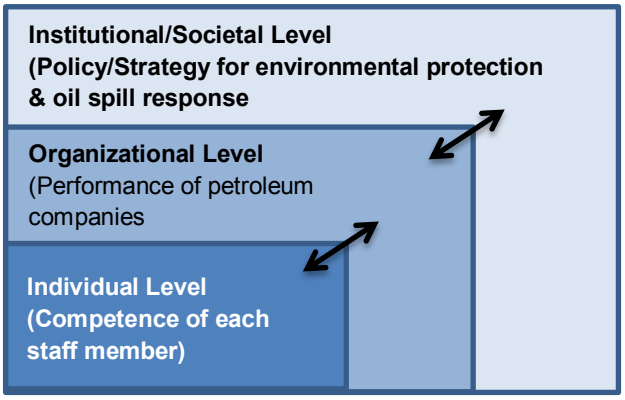
Source: Code of Practice on HSE Administration Systems, ADNOC

شکل ۳. ۵. ۳-۷ چارچوب خود تنظیمی HSE، حاکمیت و تعهد در ADNOC

۳. ۶. ظرفیت سازمانهای مربوطه برای مدیریت زیست محیطی و مقابله با نشت نفت

۳. ۶. ۱. نمای کلی از ارزیابی ظرفیت

ارزیابی ظرفیت سازمانهای مربوطه یکی مولفه‌های بررسی و تحلیل شرایط فعلی مدیریت زیست محیطی دریایی و ساحلی و مقابله با نشت نفت در این پروژه است. هدف از این ارزیابی ظرفیت، شناسایی مسایلی است که باعث عملکرد نامطلوب سیستمهای مدیریت زیست‌محیطی و مقابله با نشت نفت می‌شود، و برنامه‌ریزی برای توسعه‌ظرفیت جهت تقویت مدیریت زیست محیطی و مقابله با نشت نفت در صنعت نفت کشور است. با توجه به برنامه توسعه سازمان‌ملل‌متحد (UNDP)، توسعه ظرفیت "فرایندی است که توسط آن افراد، سازمانها، نهادها و جوامع، توانمندی (فردی و جمعی) خود را جهت عمل، حل مشکلات و تعیین و دستیابی به اهداف، توسعه می‌دهند". این فرایند را می‌توان به سه سطح فردی، سازمانی و نهادی و یا اجتماعی طبقه بندی کرد که بصورت متقابل با هم ارتباط دارند (شکل ۳. ۶. ۱-۱).

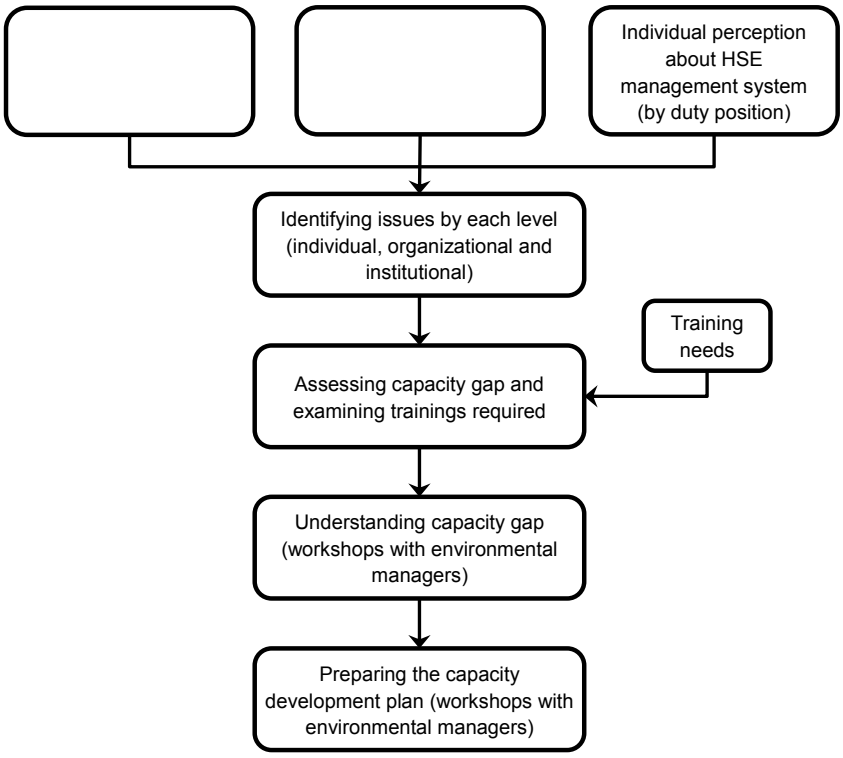


Source: Prepared by the study team based on the JICA Report
towards Capacity Development (CD) of Developing Countries
based on their Ownership"

شکل ۳. ۶. ۱-۱ سه سطح توسعه ظرفیت

توسعه‌ظرفیت در سطح فردی بمنظور بهبود شایستگی کارکنان HSE وزارت نفت و شرکتهای نفتی است. سطح دوم توسعه‌ظرفیت بمنظور بهبود عملکرد مدیریت HSE شرکتهای نفتی می‌باشد. سطح سوم برای تدوین سیاست و استراتژی جهت ارتقا حفاظت محیط زیست در صنعت نفت و بالا بردن ظرفیت فیزیکی و ظرفیت نهادی مقابله با نشت نفت است. بمنظور تقویت ظرفیت مدیریت زیست محیطی و مقابله با نشت نفت در صنعت نفت، لازم است اهمیت سطوح سازمانی و نهادی در نظر گرفته‌شود. بنابراین، تیم مطالعاتی با روش نشان داده‌شده در شکل ۳. ۶. ۱-۲ به ارزیابی ظرفیت سازمانهای مرتبط می‌پردازد. در فاز ۱، تیم مطالعاتی به جمع‌آوری اطلاعات مربوط به سیستم مدیریت HSE موجود پرداخت و جلساتی با شرکتهای ملی و شرکتهای تابعه آن در تهران و مناطق پایلوت برگزار کرد. تیم مطالعاتی همچنین پرسشنامه‌هایی را برای ارزیابی درک فردی در مورد سیستم مدیریت HSE، سطح عملکرد سیستم، ظرفیت قابل ارتقا و نیازهای آموزشی بین اداره کل HSE وزارت نفت و شرکتهای مربوطه توزیع نمود. بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده، جهت تقویت ظرفیت مدیریت زیست‌محیطی و مقابله با نشت نفت، تیم مطالعاتی شکاف ظرفیتی را ارزیابی نموده و آموزش

مورد نیاز را مورد بررسی قرار داد. با این حال، به دلیل مسائل امنیتی داخلی شرکتها، تنها بخشی از اطلاعات لازم برای ارزیابی ظرفیت جمع‌آوری شد. در فاز ۲، تیم مطالعاتی اقدام به برگزاری کارگاههای آموزشی توسعه و ارزیابی ظرفیت کرده و به بحث در خصوص شکاف ظرفیتی با مدیران محیط زیست اداره کل HSE-MOP و شرکتهای نفت پرداخت.



Source: Preparation by the study team

شکل ۳. ۶. ۱-۲ روند ارزیابی و توسعه ظرفیت

۳. ۶. ۲. نتیجه ارزیابی ظرفیت

(۱) سطح فردی

ده سال از تعریف مفهوم مدیریت HSE در ایران گذشته است. سازمانهای مربوطه به ارائه برنامه های آموزشی از قبیل مدیریت HSE و ارزیابی ریسک پرداخته و افراد مسئول حفاظت محیط زیست، دانش پایه را نسبت به ارزیابی ریسک و مدیریت زیست محیطی در صنعت نفت کسب کرده‌اند. با این حال، فرصت برای اعمال آن، مانند چگونگی به کارگیری روشهای تئوری در موقعیتهای واقعی در زمینه‌های واقعی، بسیار محدود است. علاوه بر این، تحریمهای اقتصادی نیز باعث محدود شدن فرصتها برای دسترسی به آخرین اطلاعات در مورد فناوریهای پیشرفته در زمینه توسعه، تولید و مدیریت زیست محیطی می‌باشد. مسئولیت نظارت بر فعالیتهای بخشهای دیگر در جنبه های زیست محیطی و تشویق اعمال موارد مورد نیاز مربوط به حفاظت محیط زیست به عهده کارشناسان حفاظت محیط زیست HSE وزارت نفت و بخش HSE

شرکتهای نفتی است. بمنظور تحقق این مسئولیت، این کارشناسان باید دانش نظام مندی از حفاظت از محیط زیست در صنعت نفت داشته باشد. با این حال، شکاف ظرفیت قابل توجهی برای موارد نشان داده شده در جدول ۳. ۶. ۲-۱ مشاهده می شود که باید این شکاف از طریق آموزش برطرف شود.

جدول ۳. ۶. ۲-۱ شکاف ظرفیتی و آموزشهای لازم در سطح فردی

Subject	Capacity gap	Training required
Oil and gas development and integrated HSE management system	• Less experience of applying the risk assessment theory to the actual local conditions • Less experience of operating the integrated HSE management system	• Integration of petroleum operations and HSE risk management • Case study: Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC)
Environmental survey and monitoring	• No information of sea water quality and sediment varying across the ages • No periodical reporting system for sampling and analysis of sea water quality and sediment • No experience of evaluation of sea water and sediment quality	• How to take samples (selection of sampling points, sampling method, etc.) • How to compile the sampling data • How to analyze the sampling data • How to report the result
Air pollution control	• Lack of time-series data • Lack of awareness about collective actions in the region instead of individual activity • Limited access to technology information • Lack of information for flaring gas reduction measures (technology and operation)	• Indices to be monitored and measuring methodology • How to enhance the collective actions in the region, such as a total emission control system • How to set the target values • How to improve the operation toward flaring gas reduction
Water pollution control	• Lack of awareness about handling water pollution in excess of the effluent standards • Lack of information related to strict enforcement of the effluent standards	• Requirements for improving the existing treatment facilities and introducing the integrated wastewater treatment systems
EIA	• Weak enforcement in the petroleum industry • Insufficient survey and analysis • No consideration of existing accumulated environmental pollution	• Outline of EIA required for the petroleum industry • How to evaluate the EIA reports • Requirements for project owners (evaluation points) • How to utilize the EIA report for supervision of operations
Oil spill model	• No experience in using simulation model for risk assessment, prediction of dispersion of spilled oil and training for emergency preparedness	• How to operate the simulation model • How to utilize the simulation result for emergency preparedness and response
Waste management	• Lack of information related to how to treat the drill cuttings	• Understanding about the problem of drill cuttings discharge to the sea • How to treat the drill cuttings

Source: Study team

(۲) سطح سازمانی

۱) وزارت نفت (MOP)

وظیفه اولیه اداره کل HSE-MOP پایش و ارزیابی پروژه‌های نفتی از منظر HSE است. به همین دلیل، استقلال اداره HSE از سایر ادارات، لازم است. درغیر این صورت، ساختار سازمانی ممکن است موجب توجه کمتری به اجزا HSE پروژه‌ها شود و بین حفاظت از محیط زیست و اجرای پروژه، ایجاد تداخل نماید. اما، در ساختار سازمانی فعلی وزارت نفت، اداره کل HSE-MOP زیرمجموعه معاونت مهندسی و ساخت داخل است.

خالی بودن پست سازمانی در واحد برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست نیز مشکل جدی دیگری در اداره کل HSE-MOP است. انتظار می‌رود که تغییر در ساختار سازمانی اداره کل HSE-MOP بتواند در تقویت ظرفیت این واحد موثر باشد. اما هنوز بعضی پستها خالی هستند.

احساس همکاری و هماهنگی با سایر بخشها مانند سلامت صنعتی، ایمنی و آتش نشانی و مدیریت پروژه، قوی نیست. بعنوان مثال، گزارشهای پایش زیست‌محیطی می‌تواند برای این بخشها جهت ارزیابی پروژه‌های جاری از منظر سلامت صنعتی و ایمنی، مفید باشد. استاندارد IPS حاوی قسمتهای حفاظت و کنترل از محیط زیست نیز می‌باشد. اما بخش حفاظت از محیط زیست، در بازبینی و اصلاح آن دخیل نیست.

مطابق با توصیف شغلی اداره کل HSE-MOP، مدیر بخش (در سطح معاون) مسئولیت تدوین طرح ملی حفاظت از محیط زیست و هدف گذاری را برعهده دارد. این بدان معنی است که مدیران و متخصصان محیط زیست بدون دستور مدیر بخش، اقدام به برنامه‌ریزی و هدف گذاری نمی‌کنند. توصیف شغلی ممکن است منجر به انجام ناکافی مسئولیت شود.

بخش حفاظت از محیط زیست، طرح آموزشی برای کارکنان ندارد. صلاحیت افرادی که در واحد برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست منصوب شده‌اند شامل تجارب کاری مشخصی در صنعت نفت و مدارک دانشگاهی در زمینه محیط زیست است. این امر در شناسایی این موضوع که ظرفیت سازی به بصیرت تک‌کتک افراد بستگی دارد، اثر می‌گذارد. آنان می‌دانند که تجارب کاری روزانه، فرصتهایی برای ظرفیت‌سازی هستند. بنابراین، این شناخت به آنان امکان می‌دهد که دانش و تجربه را فقط در افراد جمع کنند.

بخش حفاظت از محیط زیست، بر شرکتهای نفتی نظارت می‌کند و عملکرد آنان را بوسیله بازدیدهای دوره‌ای از سایت، گزارشهای پایش، ممیزیهای داخلی و مقابله با شرایط اضطراری، ارزیابی می‌نماید. گرچه شاخصهای پایش زیست‌محیطی به فرایند تولید بستگی دارد، ابعاد شاخصهای مورد استفاده در شرکتهای ملی متفاوت است. این بخش معتقد است که گزارشهای زیست‌محیطی بدلیل طراحی نامناسب روشهای پایش، معتبر نیستند. اما این بخش، اقدامی برای اصلاح سیستم پایش انجام نداده است. بعلاوه، شرکتهای تابعه نیز پروژه‌هایی دارند که در آن از فناوریهای پیشرفته برای حفاظت از محیط زیست مانند طغیان سازی آب (water flooding)، استفاده شده است. اما، واحد برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست از آن پروژه‌ها اطلاع ندارد. دلیل این وضعیت بواسطه وجود شرایطی است که در آن، توجه به حفاظت از محیط زیست عمدتا به کنترل منابع انتشار یا تخلیه، معطوف شده است.

همانگونه که در بخش ۳. ۱. ۱ اشاره شد، دولت مرکزی خصوصی‌سازی شرکتهای دولتی را به پیش می‌برد. بعضی شرکتهای نفتی در راستای این سیاست دولت، خصوصی شده‌اند. اما اداره کل HSE-MOP چشم انداز واضحی جهت

تنظیم فعالیتهای شرکتهای خصوصی شده، ندارد.

۲) شرکتهای ملی

هر گروه شرکت دارای فرمت گزارش‌دهی خود است. این فرمت مشخص گزارش‌دهی برای پرسنل مسئول پایش محیط زیست بسیار مفید است. اما، محتوای این گزارشها بر یافته‌های غیرعادی حوادث یا ارضا مقادیر استاندارد تاکید دارد و تغییرات سالانه در این مقادیر و بررسی آن را شامل نمی‌شود. این امر می‌تواند موجب تضعیف ظرفیت تحلیل کردن نتایج پایش، و تضعیف رویکرد ارائه پیشنهادهایی برای بهبود محیط زیست شود. همچنین می‌تواند منجر به مخفی ماندن ریشه اصلی آلودگی زیست‌محیطی گردد.

فقدان همکاری و هماهنگی بین اداره‌ای، در شرکتهای ملی نیز همانند وزارت نفت، یافت می‌شود. حتی اگر یک سکوی فراساحلی یا خشکی، تجربه موفقی در کاهش آلودگی زیست‌محیطی دارد یا تجهیزات خود را به نحو موثری راهبری می‌کند، این تجربه موفق را با سکوهای دیگر یا سایر واحدهای عملیاتی در آن منطقه، به اشتراک نمی‌گذارد. در مورد دیگری، دورنمای HSE در مرحله طراحی پروژه لحاظ نشده است. شرکتهای ملی باید در امر همکاریها و هماهنگیها و اشتراک‌گذاشتن تجارب موفق، بصورت بین اداره‌ای پیشگام باشند.

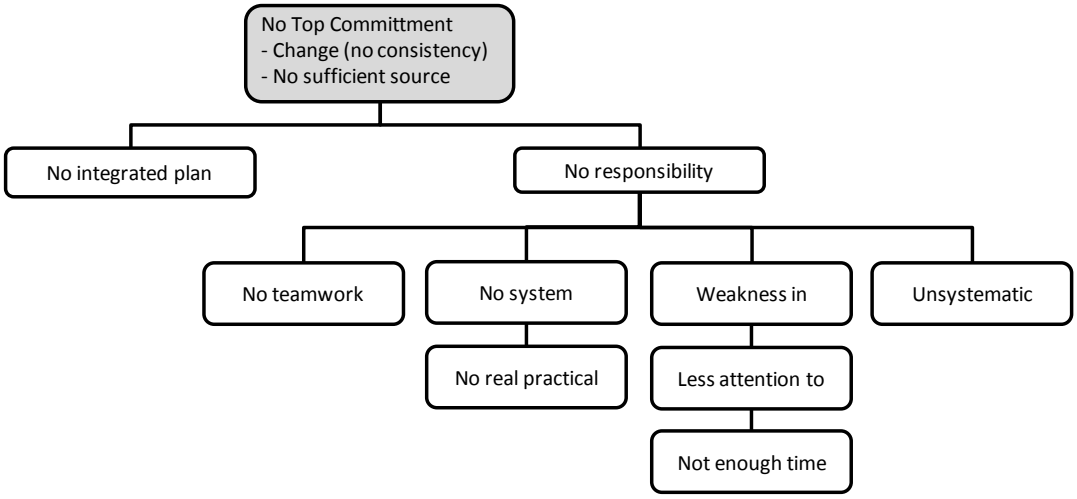
۳) شرکتهای تابعه

در شرکتهای تابعه نیز مشکلاتی مشابه با شرکتهای ملی یافت می‌شود. بعلاوه، شرکتهای تابعه در ثبت سیستم مدیریت یکپارچه (IMS) که شامل سیستمهای مدیریت زیست‌محیطی و کیفیت ISO و سیستمهای مدیریت سلامت شغلی و ایمنی OHSAS است، بسیار فعال هستند. اما ثبت سیستم IMS و تهیه اسناد مدیریتی، خود بصورت هدف در آمده است و هنوز عملا منجر به پیاده سازی سیستم HSE نشده است.

شرکتهای تابعه صرفا مسئول حفاظت از محیط زیست در حوزه خود هستند و سیستم یا فرهنگی برای لحاظ کردن اثرات تجمعی در محیط زیست کل منطقه ندارند.

(۳) سطح نهادی

مشکلات پیش روی صنعت نفت در کارگاه های آموزشی تقویت سیستمهای مدیریت HSE مورد بحث قرار گرفت. شکل ۳. ۶. ۲-۱ نتیجه تجزیه و تحلیل مشکلات را نشان می‌دهد. به نظرکارشناسان محیط زیست مشکل اصلی سیستمهای مدیریت HSE ضعف در تعهد به حفاظت از محیط زیست از جانب مدیریت ارشد سازمان است. این تصور وجود دارد که تعهد ناکافی باعث عدم وجود سیاست و استراتژی و آگاهی کمتری در مورد مسئولیت حفاظت از محیط زیست خواهدبود. این امر منجر به توجه کمتر به HSE، عدم اجرا علی رغم داشتن اسناد مدیریتی، عدم کار گروهی و عدم وجود دوره های آموزشی نظام‌مند خواهد بود.



Source: Preparation by the study team

شکل ۳. ۶. ۲-۱ نتیجه تجزیه و تحلیل مشکلات صنعت نفت

در خصوص تعهد مقام ارشد، جدی ترین مشکل این است که اداره کل HSE-MOP سیاست یا استراتژی لازم را برای پیشبرد حفاظت محیط زیست و مقابله با نشت نفت در صنعت نفت ندارد.

کمیته ویژه محیط زیست به ریاست معاونت حفاظت محیط زیست، اداره کل HSE-MOP، موظف است به بحث در مورد مسائل مربوط به حفاظت از محیط زیست در صنعت نفت بپردازد. با این حال، این کمیته به خوبی عمل نکرده است.

یکی دیگر از مسائل جدی این است که با اینکه اولویت زیادی به گسترش مقیاس پروژه و افزایش تولید داده می‌شود، توجه کافی به حفاظت محیط زیست نمی‌شود. متخصصان محیط زیست احساس می کنند که عدم ثبات در سیاستها وجود دارد زیرا با جابجایی مدیریت ارشد، سیسستها نیز تغییر می کند. منابع کافی برای فعالیتهای مربوط به حفاظت از محیط زیست اختصاص داده نشده است. برای مثال، زمانی که اجزای پروژه به هدف کاهش هزینه کل بررسی می‌شود، احتمال حذف موارد مربوط به حفاظت محیط زیست بیشتر است. بنابر تصمیم شرکت NPC تمام کارکنان باید در برنامه های آموزش حفاظت محیط زیست شرکت کنند. با این حال، این تصمیم هنوز اجرا نشده است. تعهد ضعیف مقام ارشد باعث فقدان طرح جامع و ابهام در تشخیص مسئولیتها ست. این امر محدود به شرکت NPC نمی‌شود و دانش حفاظت از محیط زیست و یا مفهوم مدیریت زیست محیطی بخوبی در پرسنل صنعت نفت خصوصا شرکتهای عملیاتی نفوذ نکرده است. درحال حاضر حفاظت از محیط زیست بعنوان مسئولیت اولیه واحد حفاظت محیط زیست تلقی می‌شود؛ گرچه در واقع مسئولیت این امر باید برعهده واحدهای عملیاتی باشد.

۳. ۷. مسایل مربوط به چارچوب نهادی

در این بخش مسائل مربوط به چارچوب نهادی، که طی مطالعات مشخص شده است، مورد بحث قرار می‌گیرد. مسائل و شرایط کنونی در جدول ۳. ۷. ۱ را نشان داده شده‌است. طرحهای ویژه برای رسیدگی به هر موضوع در بخشهای ۷. ۳. ۱

تا ۷. ۳. ۲ به تفصیل بیان شده‌است.

جدول ۳. ۷. ۱ مسایل و شرایط کنونی چارچوب نهادی

Issue	Present Situation
Lack of Strategy and Plan	• Introducing a translation of a foreign company's HSE policy and not examining or reviewing the contents of the policy. • Not formulating a strategy to execute the policy
Insufficient Supervising System	• Not using the unified indices and units for the periodical reports, less authenticity of the monitoring records show in the reports, and formalistic supervising system
Insufficient Allocation of Human Resources	• Not allocating the human resources necessary to fulfill the responsibility for the environmental management
Poor Understanding of Integrated Management Systems	• Aiming at only the system registration and preparation of the management documents and no execution of the systems
Lack of Capacity for Collaboration	• No close collaboration between the HSE department and other departments
Lack of Function for Coordination among companies	• Not initiation by the HSE-MOP for enhancing coordination among the companies in a region • No coordination of environmental activities among the companies in a region • Not fulfilling the responsibility of the zone management company
EIA	• Not defining clear role of each organization • Lack of a step for scoping in the EIA Process • Not formulating the technical guidelines for preparation of EIA reports • Not analyzing the cumulative effect • Lack of information disclosure and public consultation

Source: Preparation by the study team

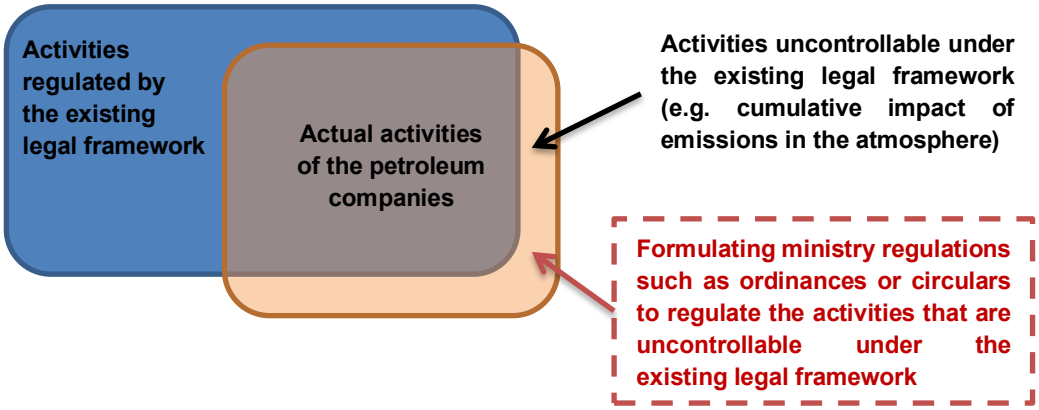
در زیر به توضیح جزئیات مربوط به هر موضوع چارچوب نهادی پرداخته می‌شود.

۳. ۷. ۱. فقدان استراتژی و برنامه

همانطور که در بالا ذکر شد، وزارت نفت خط مشی ملی HSE را بررسی نکرده است. اداره کل HSE وزارت نفت قادر به ارزیابی میزان تحقق خط مشی‌ها نیست زیرا هیچ راهبردی برای تدوین نحوه تحقق خط مشی‌ها، تدوین نشده است. بنابراین، وزارت نفت باید سریعا خط مشی HSE را بررسی کند و بلافاصله اهداف صنعت نفت، چگونگی و زمان دستیابی به آن، و روش ارزیابی عملکرد را بررسی کند. بر اساس این بررسی، اداره کل HSE-MOP باید طرحی برای اجرای خط مشی‌ها تدوین کرده و آن را به شرکتهای نفتی ابلاغ کند.

چارچوب اساسی حفاظت از محیط زیست توسط DOE کنترل می‌شود و شرکتهای نفتی از قوانین، مقررات و استانداردهای زیست‌محیطی تبعیت می‌کنند. اما، استانداردها و مقررات سختگیرانه‌تری لازم است تا فعالیتهای زیست‌محیطی در صنعت نفت را کنترل کند، زیرا چارچوب حقوقی فعلی همیشه قابل اجرا نیست؛ بعنوان مثال در مواجهه با اثرات تجعی همانگونه که در شکل ۳. ۷. ۱-۱ نشان داده شده است. بنابراین، اداره کل HSE وزارت نفت باید برنامه یا

استراتژی برای عنوان کردن این مشکلات داشته باشد.



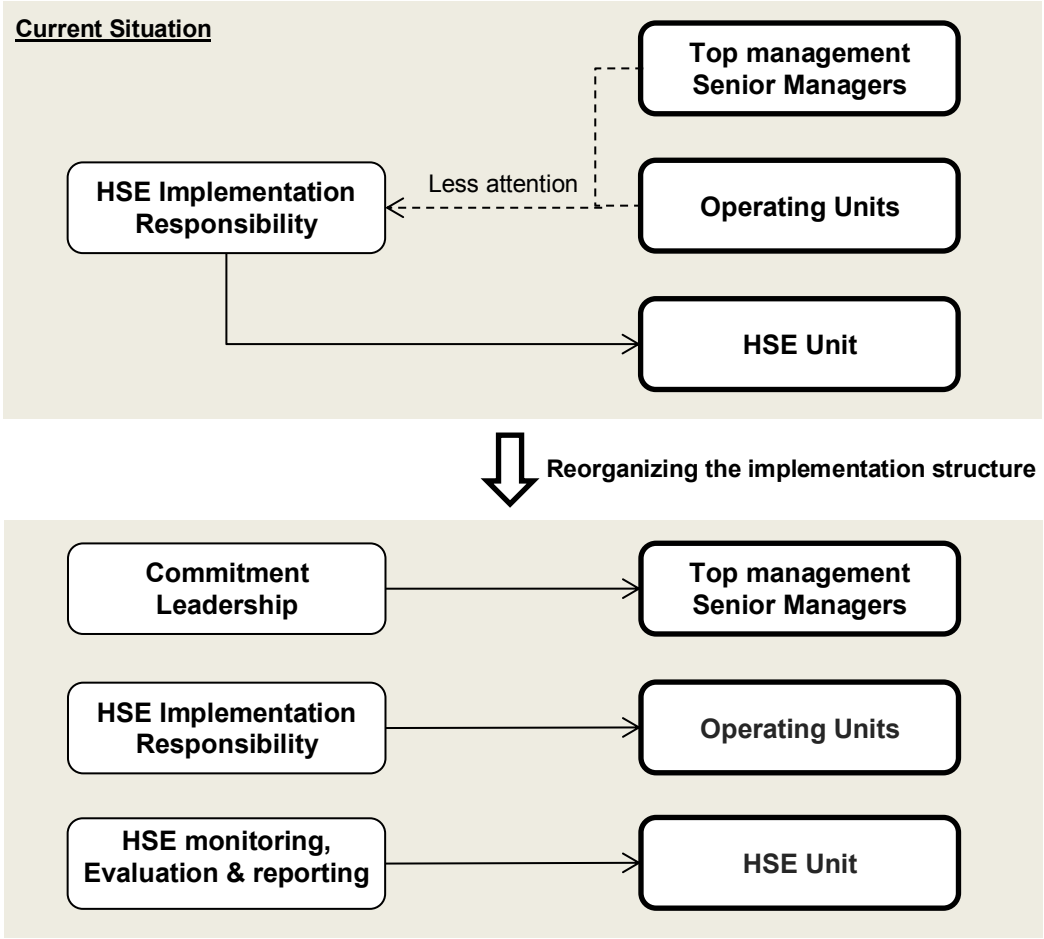
Source: Study team

شکل ۳. ۷. ۱-۱ وضعیتی که با چارچوب حقوقی موجود، قابل عنوان نیست

۳. ۷. ۲. ساختار نامناسب اجرای HSE

(۱) مسئولیت انجام HSE

همانطور که در بخش قبل توضیح داده شد، اجرای حفاظت از محیط زیست، مسئولیت واحد حفاظت از محیط زیست است که توجه کمی به آن شده است. حفاظت از محیط زیست نمی‌تواند از فعالیتهای عملیاتی مجزا گردد زیرا آلاینده‌های زیست‌محیطی از واحدهای عملیاتی خارج می‌شوند و واحدهای عملیاتی تحت کنترل هستند. بنابراین، اداره کل HSE-MOP باید شرکتهای نفتی را تشویق نماید تا ساختار اجرایی HSE را به گونه‌ای که در شکل ۳. ۷. ۲-۱ نشان داده شده است، منطقی نمایند.

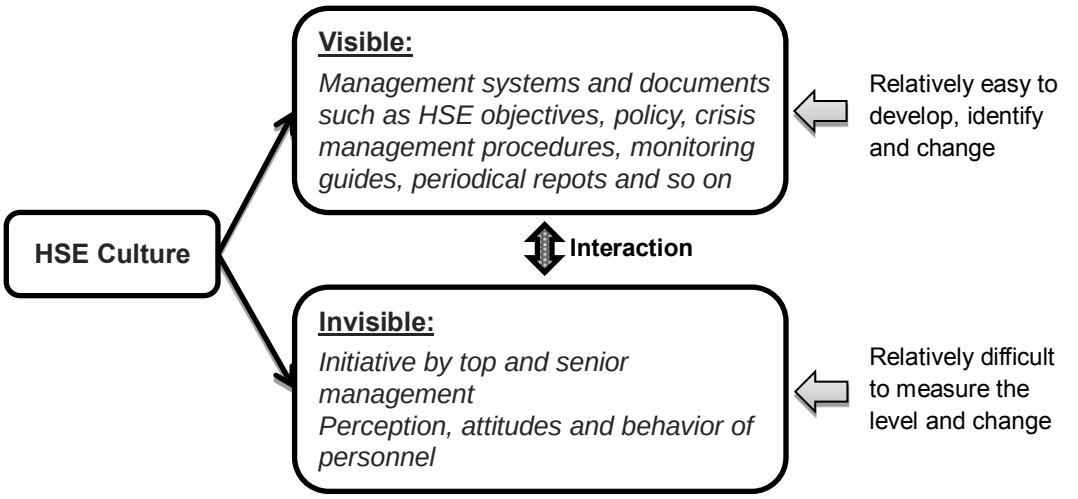


Source: Study team

شکل ۳. ۷. ۲-۱ تجدید سازمان مسئولیت انجام HSE

(۲) فرهنگ HSE

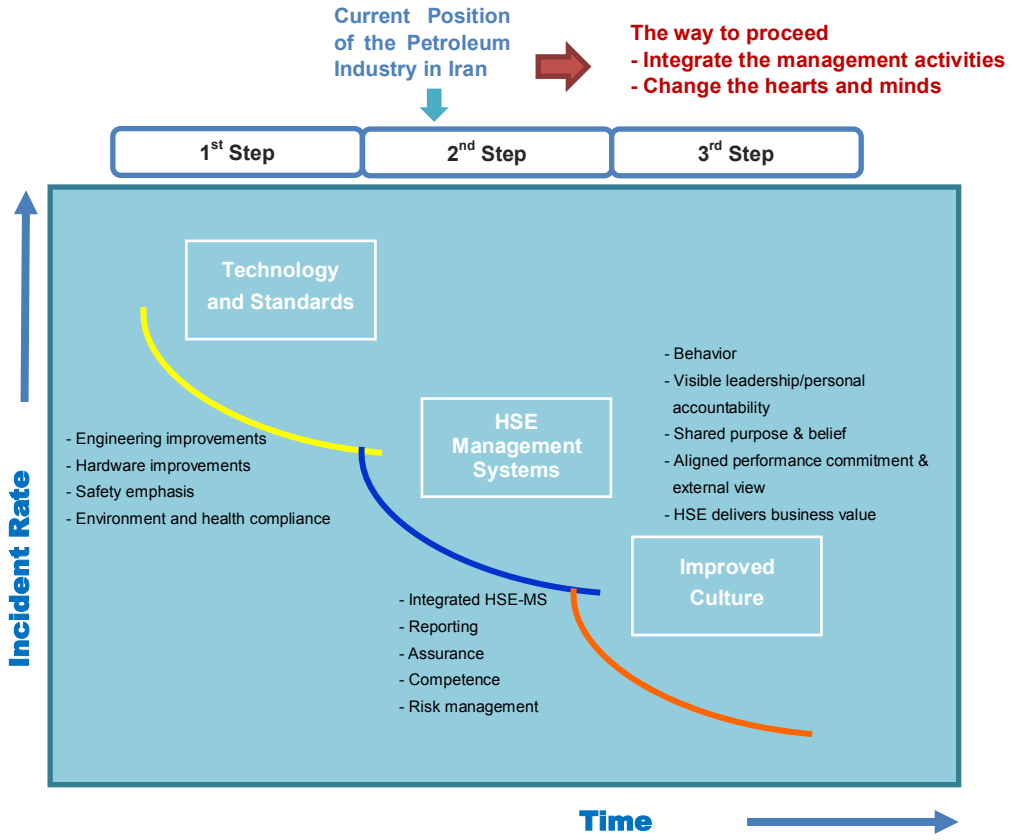
بمنظور عملی کردن سیستم مدیریت HSE، فرهنگ HSE باید در همه سازمانها توسعه یابد. فرهنگ HSE شامل دو قسمت است: قابل رویت و غیر قابل رویت. قسمت قابل رویت شامل راهنماهای مدیریتی، گزارشهای دوره‌ای، ممیزی و غیرو است. انجام اقدامات مروط به قسمت قابل رویت، نسبتا آسان است. قسمت دیگر فرهنگ HSE، عوامل غیر قابل رویت است که شامل پیشگامی توسط مدیریت ارشد، درک، تلقی و رفتار کارکنان است که ارزیابی میزان دستیابی به آنها و تغییرات لازم برای بهبود آن، مشکل است. شکل ۳. ۷. ۲-۲ مفهوم فرهنگ HSE را نشان می‌دهد.



Source: Study team

شکل ۳. ۷. ۲-۲ فرهنگ HSE

گفته می‌شود که عملکرد HSE می‌تواند در طول زمان، همانطور که در شکل ۳. ۷. ۲-۳ نشان داده شده است، بدست آید. در ابتدای راه توسعه فرهنگ HSE، فناوریها و استانداردهای قابل کاربرد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از مدتی، فناوریها و استانداردها بررسی و اصلاح می‌شوند. فناوریها و استانداردها می‌توانند نرخ وقوع حوادث را تا سطح مشخصی کاهش دهند. اما، بمنظور تسریع در این نرخ کاهش، کنترل عملیات باید در قالب سیستم مدیریت، قاعده‌مند شود. قدم دوم در توسعه فرهنگ HSE، استفاده از سیستم مدیریت HSE است. سیستم مدیریت، روندهای عملیاتی، ارزیابی و مدیریت ریسک، حفاظت از محیط زیست، ارتباطات، پایش و ارزیابی، ممیزی و غیرو را تعریف می‌کند. سیستم مدیریت می‌تواند در امر عملیات و کنترل سیستماتیک فعالیتهای کاری، دخیل گردد. اطلاعات مربوط به ارزیابی و ممیزی عملکرد، در طول زمان انباشته می‌شود. نتایج ارزیابی و ممیزی، ماهیت مشکلات موجود در سیستم مدیریت را مشخص می‌کند و اقداماتی برای رفع این مشکلات را پیشنهاد می‌کند. خود سیستم را می‌توان در خلال روندهای ارزیابی و ممیزی اصلاح نمود. اما، وجود سیستم مدیریت به تنهایی ضامن تحقق یافتن اهداف HSE، تطابق با چارچوبهای حقوقی مربوطه، حفاظت از محیط زیست، و کنترل کیفیت نیست. سیستم مدیریت HSE باید با رفتار HSE گونه مدیر و کارکنان، همراه باشد. قدم نهایی در توسعه فرهنگ HSE، تغییر در قلبها و فکرهای مدیریت و کارکنان از طریق اجرای سیستم مدیریت است.



Source: Prepared by Study Team based on the contents of "Minds and Hearts", Energy Institute

شکل ۳. ۷. ۲-۳ قدمهای لازم برای توسعه فرهنگ HSE

شرکتهای نفتی در ایران، سیستم مدیریت HSE خود را تدوین کرده‌اند و آن را عملیاتی کرده‌اند. با این‌حال، این سیستم مدیریت بخوبی عمل نمی‌کند. دلیل آن کم بودن هماهنگی و همکاری بین اداره‌ای، توجه اندک به حفاظت از محیط زیست و همچنین فقدان فلسفه‌ای برای اصلاح مستمر است. اداره کل HSE-MOP باید شرکتهای نفتی را جهت توسعه فرهنگ HSE تشویق نماید.

(۳) پایش زیست‌محیطی

واحد برنامه‌ریزی و کنترل محیط زیست در اداره کل HSE-MOP گزارشهای دوره‌ای را که توسط شرکتهای ملی تهیه شده، بررسی می‌کند. اما ابعاد مربوط به شاخصهای پایش که در گزارشهای دوره‌ای استفاده شده است، از شرکتی به شرکت دیگر متفاوت است و این واحد نیز معتقد است که صحت گزارشهای پایش، کافی نیست. بنابراین، اداره کل HSE-MOP باید شاخصهای مورد پایش و روش اندازه‌گیری آن را تعیین نماید.

۳. ۷. ۳. تخصیص منابع ناکافی به حفاظت از محیط زیست

همانگونه که در خصوص نتایج ظرفیت سازی بحث شد، توجه اندکی به حفاظت از محیط زیست در صنعت نفت شده است. زمانی که به دلیل محدودیهای بودجه ای، اجزا یک پروژه مورد بازبینی قرار می‌گیرند، اجزا مربوط به حفاظت از محیط زیست اولین موردی است که از پروژه کنار گذاشته می‌شود. این امر می تواند ناشی از درک غلط از تاثیر امور مالی بر حفاظت از محیط زیست باشد. اداره کل HSE-MOP باید آگاهی نسبت به تاثیر امور مالی بر حفاظت از محیط زیست را افزایش دهد و شرکتهای نفتی را به تخصیص منابع مالی جهت توسعه فیزیکی حفاظت از محیط زیست، تشویق نماید.

جنبه دیگر تخصیص منابع، استخدام منابع انسانی است. بعنوان مثال، موقعیت شغلی برای کارشناس ارشد EIA در ساختار سازمانی اداره کل HSE-MOP وجود ندارد. اداره کل HSE-MOP در حال حاضر قادر به انجام مسئولیتهای مربوط به EIA بعنوان متصدی کنترل صنعت نفت نیست. در اکثر شرکت های وابسته تنها چند کارشناس محیط زیست مشغول فعالیت هستند. بنابراین، تمام مسئولیت مربوط به گزارش EIA به عهده همین کارشناسان است. در اغلب موارد EIA پوشش دهنده موضوعات مختلفی از قبیل آلودگی هوا، آلودگی آب، مدیریت پسماند، آلودگی خاک، گیاهان و جانوران، آب های زیرزمینی و زمین شناسی، مرفولوژی، هیدرولوژی، فرهنگ، اسکان مجدد، جنسیت، و غیرو می‌باشد. با اینکه تهیه پیش نویس گزارشهای EIA توسط مشاوران قراردادی انجام می‌شود، اما این توجیهی بر سلب مسئولیت در مورد محتویات گزارشها از اعضای بخش HSE وزارت نفت و شرکتهای وابسته نمی باشد. بنابراین، بکارگیری پرسنل کافی برای EIA ضروری است. علاوه بر افزایش ظرفیت پرسنل با استفاده از آموزشهای مختلف، استفاده از نهادی خاص برای بررسی گزارش EIA می تواند موثر باشد. بعنوان مثال ممکن است پژوهشگاه صنعت نفت (RIPI) در مشاوره برای مدل سازی کیفیت آب، سازمان بنادر و دریانوردی (PMO) در نظارت برای شبیه سازی نشت نفت و برنامه های مقابله، و سازمان هواشناسی ایران (IMO) برای مرور نتایج حاصل از مدل سازی پراکنش جوی بتوانند موثر باشند. چنین بهره برداری موثری، خلا ظرفیت انسانی را پر کرده و به بهبود کیفیت سیستم EIA می‌انجامد.

۳. ۷. ۴. عدم وجود هماهنگی و همکاری

(۱) سیستم مدیریت یکپارچه HSE

سلامت شغلی، ایمنی و حفاظت از محیط زیست، مولفه‌هایی مجزا از سیستم مدیریت نیستند بلکه بصورتی تفکیک ناشدنی با هریک از فعالیتها ارتباط دارند. اداره کل HSE-MOP و شرکتهای نفتی می‌دانند که اجرای سیستم مدیریت یکپارچه، امری ضروری است. هر شرکت به تنهایی ثبت در سیستم مدیریت یکپارچه را به پیش می‌برد. اما ثبت این سیستم و تهیه اسناد مدیریتی، خود به هدف این فعالیتها تبدیل شده است. درک مشترکی درباره معنای سیستم مدیریت یکپارچه سلامت شغلی، ایمنی و محیط زیست، وجود ندارد. اداره کل HSE-MOP باید بررسی نماید که سیستم مدیریت یکپارچه چگونه می‌تواند تعریف شود. تعریف و مفهوم سیستم مدیریت یکپارچه باید در شرکتهای نفتی رسوخ نماید. علاوه بر تعریف، تجارب موفق اجرای سیستم مدیریت یکپارچه باید بین اداره کل HSE-MOP و شرکتهای نفتی به اشتراک

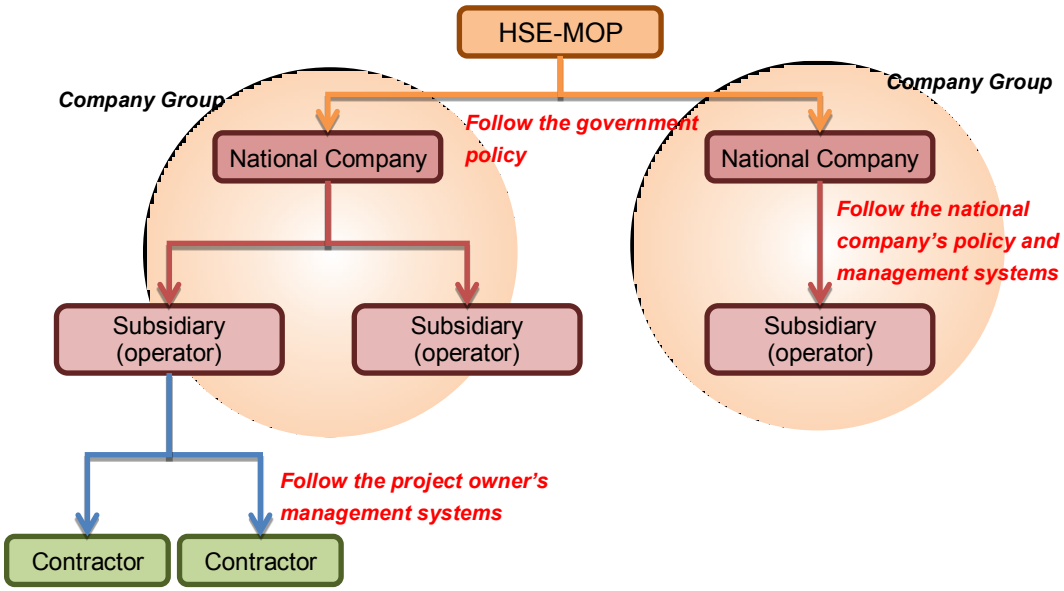
گذاشته شود.

بمنظور اجرای مناسب حفاظت از محیط زیست، شرکتهای عملیاتی باید نتایج EIA را در طراحی مهندسی و عملیات و نگهداری بگنجانند. برای این منظور، آنچه جهت تحقق بخشیدن به حفاظت محیط زیست بسیار مهم است، همکاری نزدیک بین اداره HSE و سایر ادارات است. بعنوان مثال، اخیرا میادین نفتی در منطقه جزیره خارک در تولید نفت خام کاهش داشته‌اند و فشار لایه نفت در مخزن با تزریق آب دریا حفظ شده‌است. حجم آب تولید شده متناسب با تزریق آب دریا افزایش می‌یابد. با این حال، ظرفیت تاسیسات تصفیه آب همراه، افزایش نیافته است. در نتیجه، بخشی از فاضلاب، بدون تصفیه به دریا ریخته می‌شود. بمنظور تغییر روندهای تصفیه فاضلاب، باید اقداماتی بین اداره‌ای صورت گیرد. اداره HSE باید برای سایر ادارات، اطلاعات مربوط به ریسکهای سلامت شغلی، ایمنی و حفاظت از محیط زیست را فراهم آورد و درخصوص نحوه مدیریت ریسکهای شناسایی شده بحث نماید. ادارت فنی باید نتایج این بحثها را در طراحی پروژه و اجرا بگنجانند.

چنین هماهنگیهایی درخصوص انعکاس ملاحظات زیست‌محیطی و عملیاتی در ظرفیت طراحی تاسیسات و مدیریت تولید، حائز اهمیت است.

(۲) هماهنگی و همکاری

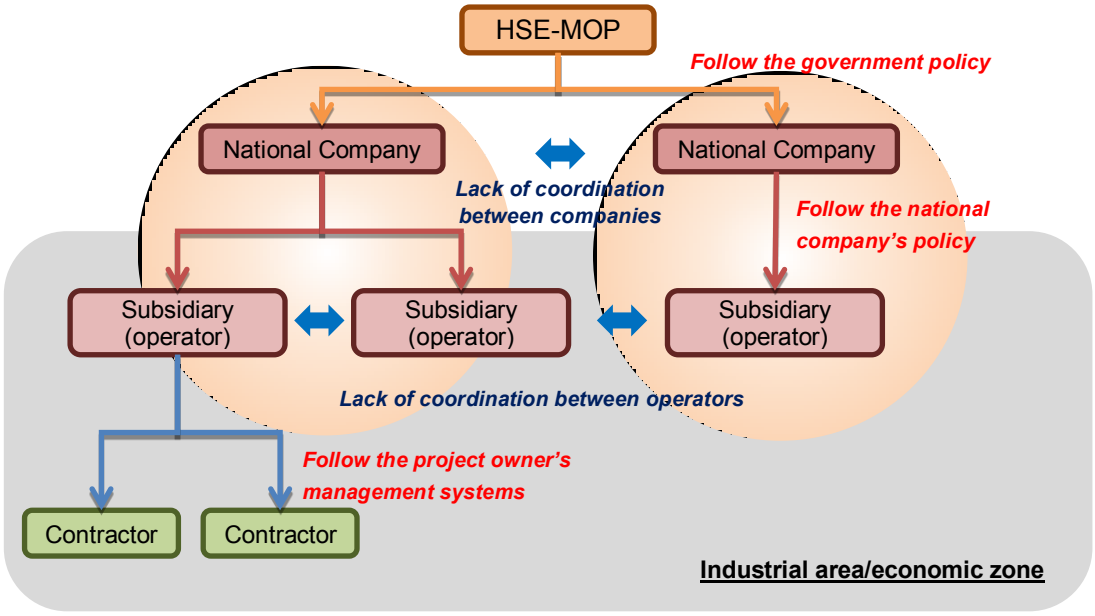
هماهنگی و همکاری میان شرکتهای نفتی نیز موضوعی قابل طرح است. برخی از شرکتهای پتروشیمی فعال در PETZONE، ماهشهر، قبلا تحت نظارت شرکت ملی پتروشیمی و PSEZ فعالیت حفاظت از محیط زیست در منطقه را به صورت هماهنگ انجام می‌دادند. با این حال، از آنجا که قوانین و مقررات حاکم بر شرکتهای دولتی بر بخشهای خصوصی حاکم نیست، روند خصوصی سازی بر ساختار این هماهنگی تاثیر می‌گذارد. شکل۳. ۷. ۴-۱ ساختار نمونه اداره کل HSE-MOP و شرکتهای نفت و گاز را برای هماهنگی در فعالیتهای مدیریت HSE نشان می‌دهد. شرکتهای تابعه از سیاست و سیستمهای مدیریت HSE شرکت ملی تبعیت کرده، و همچنین باید پیمانکاران را نیز به تبعیت از سیستمهای مدیریت HSE وادار نمایند. با این حال، اگر گروه شرکت متفاوت باشد، از آنجا که هیچ قانونی برای چنین هماهنگی و ابتکاری توسط اداره کل HSE-MOP وجود ندارد هماهنگی بین گروه شرکت مختلف، ممکن است مشکل باشد. بطور خاص، ارتباط بین گروه شرکت در عسلویه بسیار پیچیده است. سازمان PSEEZ به سازماندهی فعالیتها در کل منطقه پرداخته و شرکت POGC صاحب پالایشگاه گاز تحت نظارت شرکت ملی نفت ایران قرار دارد. شرکت SPGC شرکت عملیاتی پالایشگاههای گاز از شرکتهای تابعه شرکت ملی گاز است. شرکتهای عملیاتی در منطقه پتروشیمی از شرکتهای تابعه شرکت ملی پتروشیمی بوده و خصوصی شده‌اند. بنابراین، بمنظور هماهنگی فعالیتهای مدیریت HSE در میان شرکتهای ملی و شرکتهای تابعه، اختیاراتی قوی برای شرکت مدیریتی منطقه مورد نیاز است. علاوه بر این اداره کل HSE-MOP باید چگونگی ایجاد سیستم هماهنگی میان شرکتها را ض بررسی نماید.



Source: Study team

شکل ۳. ۷. ۴-۱ ساختار نمونه از سیستمهای مدیریت برای گروه شرکتها

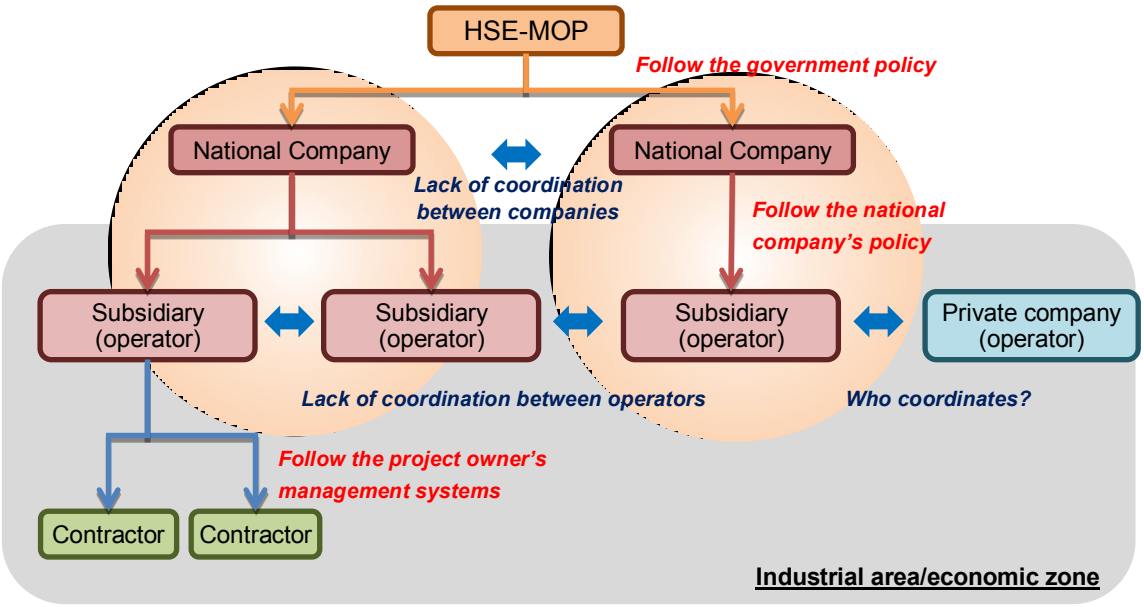
شکل ۳. ۷. ۴-۲ رابطه اداره کل HSE-MOP و شرکتهای نفت و گاز برای هماهنگی فعالیتهای مدیریت HSE را نشان می‌دهد.



Source: Study team

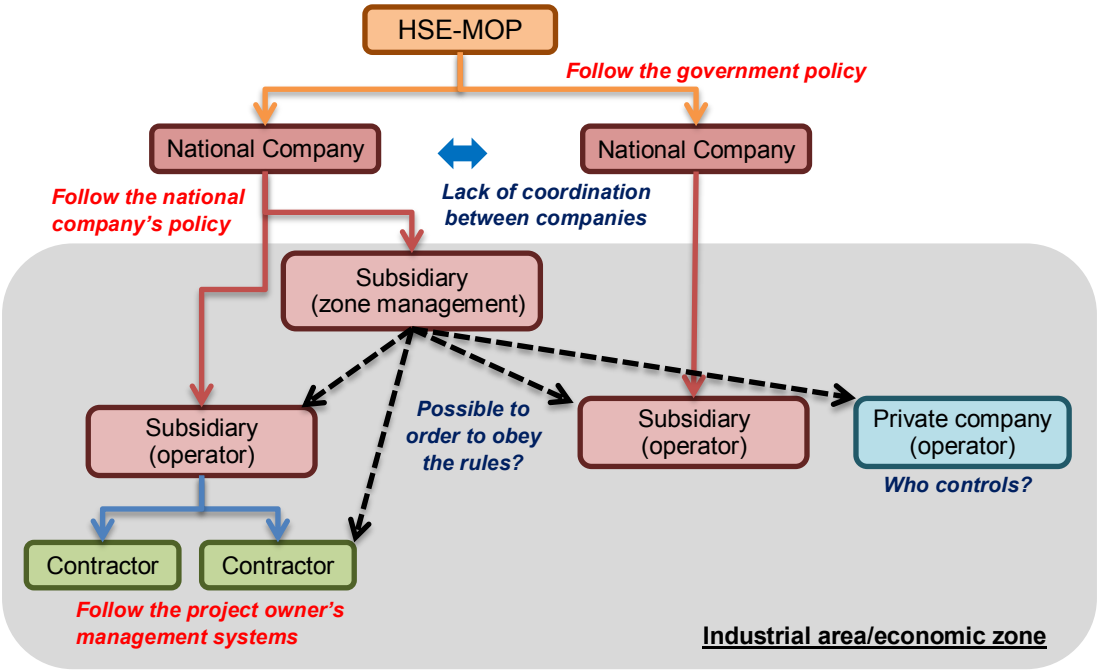
شکل ۳. ۷. ۴-۲ هماهنگی بین شرکتهای ملی و شرکتهای تابعه

شکل ۳. ۷. ۴-۳ و شکل ۳. ۷. ۴-۴ ملاحظات مربوط به ورود شرکتهای خصوصی به سیستمهای مدیریت HSE و کنترل توسط مدیریت منطقه را نشان می‌دهد. این امر می‌تواند نه تنها شامل شرکتهای تابعه / زیر مجموعه (شرکتهای دولتی) باشد بلکه شامل شرکتهای خصوصی / خصوصی سازی شده نیز می‌شود. شرکتهای دولتی نیز بر اساس سیاست خصوصی سازی دولت ایران می‌توانند در آینده به بخش خصوصی واگذار شوند. شرکتهای عملیاتی خصوصی ممکن است سیستمهای مدیریت خود را داشته و به گروه شرکت ملی تعلق نداشته باشند. ورود شرکتهای خصوصی به سیستمهای مدیریت نیز باید در نظر گرفته شود. علاوه بر این، مشخص نیست که آیا شرکتهای مسئول در مدیریت و عملیات منطقه بتوانند شرکتهای بهره بردار را به پیروی از استانداردهای زیست محیطی و سیستمهای مدیریت HSE در منطقه صنعتی مجبور نمایند. اداره کل HSE-MOP باید بررسی نماید که چه ساختار مدیریتی در این شرایط عمل خواهد کرد. بمنظور اعمال مدیریت زیست محیطی مناسب و مقابله اضطراری با نشت نفت، چارچوب حقوقی باید مورد بررسی قرار گرفته و معرفی مقررات جدید همچون توافق زیست محیطی بین مقامات دولتی و صنعت نفت و گاز می‌تواند صورت گیرد.



Source: Study team

شکل ۳. ۷. ۴-۳ وارد کردن شرکتهای خصوصی به سیستم مدیریت HSE



Source: Study team

شکل ۳. ۷. ۴-۴ کنترل بوسیله مدیریت منطقه

۳. ۷. ۵. ساختار اجرایی ضعیف EIA

(۱) نقش نامشخص سازمانها

اگرچه که ماموریت اجرایی بستگی به اندازه پروژه دارد، اما شرکتهای تابعه به علت آنکه توسعه دهنده و اپراتور صنایع نفت می‌باشند، اکثر مطالعات EIA را انجام می‌دهند. با این حال، وزارت نفت بعنوان سازمان ناظر و برتر، نقش نظارت بر مطالعات EIA انجام گرفته توسط شرکتهای تابعه را دارد. تیم پروژه‌ای که بر عملکرد MOP، شرکتهای ملی مانند NPC ، NIOC ، NIGC و NIORDC و شرکتهای تابعه نظارت کند، به صورت مشخصی ایجاد نشده‌است.

(۲) فرایند EIA (تعیین حدود- Scoping)

فرایند EIA در ایران طی پیوست صورت جلسه مربوط به جلسه شورای عالی حفاظت محیط زیست در تاریخ ۲۳ دسامبر، ۱۹۹۷ تعریف شده است و مقرر شده که کلیه طرفها باید از روندی که سازمان حفاظت محیط زیست مشخص کرده است، پیروی نمایند. اگر چه برخی از موارد در EIA وزارت نفت موجود است ولی هنوز موارد مهمی است که در سیستم EIA ایران وجود ندارد. تعیین حدود، فرآیندی است که در آن، آن دسته از موضوعات زیست محیطی که باید بعنوان بخشی از ارزیابی اثرات زیست محیطی ارزیابی شوند، تعریف می‌شوند. روشهای مورد استفاده و حوزه جغرافیایی

ارزیابی اثرات زیست محیطی، و تعیین حدود از موارد مهم برای فرآیند ارزیابی اثرات زیست محیطی می‌باشد. در برخی از کشورها، نتایج هدف گذاری ممکن است موضوع جلسات مشاوره عمومی برای تعیین مراحل بعدی بررسی در فرایند EIA باشد. این موضوع در نهایت با مقررات و دستورالعملهای سازمان حفاظت محیط زیست مربوط خواهدبود، اما وزارت نفت می‌تواند اهمیت تعیین حدود را برسمیت بشناسد..

(۳) فقدان دستورالعمل های فنی برای تهیه گزارش های EIA

طبق اظهار مقامات رسمی اداره کل HSE-MOP، وزارت نفت رابطه خوبی با سازمان حفاظت محیط زیست دارد و گزارشهای EIA مطابق با دستورالعملهای سازمان حفاظت محیط زیست آماده شده‌است. سازمان حفاظت محیط زیست دستورالعمل EIA را که بخشهای توسعه نفت و گاز و پالایشگاهها را پوشش می‌دهد، منتشر کرده است. با این حال، نفوذ کمی از این دستورالعملها در میان مقامات HSE-MOP مشاهده می‌شود. علاوه بر این، MOP و شرکتهای تابعه هیچ راهنمای عملی برای تهیه گزارش EIA آماده نکرده اند. برای بهبود و استاندارد نمودن کیفیت EIA، آماده سازی چنین دستورالعملهای فنی ضروری است. بعنوان مثال، چنین دستورالعملهایی، روش استاندارد برای پیش بینی تاثیر آلودگی هوا با استفاده از مدل گوسین در اتمسفر را شامل می‌دهد.

(۴) عدم تحلیل اثرات تجمعی

یکی از مسایل رایج در گزارشهای EIA ، عدم تحلیل اثرات تجعی ناشی از تاسیسات موجود و سایر پروژه‌های توسعه‌ای است. اثرات آینده در محیط زیست بر اساس سختی پروژه‌های توسعه، پیش بینی می شود و اثرات زیست محیطی کلی در منطقه، در نظر گرفته نمی گردد. در نتیجه، اثرات زیست محیطی واقعی پس از انجام پروژه و سایر پروژه‌ها، از سطح پیش بینی شده در گزارش EIA بزرگتر است. بطور مشابه اثرات تجمعی باید در EIA لحاظ شود.

همانگونه که در بخش قبلی این گزارش توضیح داده شد، تیم مطالعاتی بر اهمیت استفاده از مفهوم کنترل انتشار کل جهت لحاظ کردن اثرات تجمعی، تاکید دارد.

(۵) علنی کردن اطلاعات و مشورت عمومی

هم EIA و هم SEA صرفا ابزاری برای حفظ شفافیت در تصمصم‌گیری بین صاحب پروژه و ذینفعان هستند. ذینفعان ممکن است شامل وزارتخانه‌های مربوطه، دولتهای استانی و موسسات پژوهشی باشند، اما ساکنان محلی و سازمانهای مردم نهاد را نباید از ذینفعان اصلی مستثنا کرد. برای این منظور، برگزاری جلسات مشاوره عمومی در مرحله تعیین محدوه (scoping) و تهیه پیش نویس گزارش EIA در بسیاری از کشورها اجباری است. نقطه نظرات عمومی این‌چنینی جهت ایجاد انگیزه درونی در صاحب پروژه برای تطابق با مقررات و استانداردهای مربوطه امری ضروری است.

۴. ۱. ماهشهر

۴. ۱. ۱. نگاهی به منطقه صنعتی ماهشهر

(۱) منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی

منطقه ویژه اقتصادی در جنوب‌غربی ماهشهر واقع شده، شهری که در استان خوزستان، یکی از استانهای قرار گرفته در شمال خلیج فارس است. این منطقه مساحت ۲۶۰۰ هکتار را در بر می‌گیرد. این منطقه از طریق بندر امام با آبراه های بین المللی ارتباط دارد. دلیل اصلی ایجاد این منطقه، توسعه افتصادی به ویژه در صنعت پتروشیمی و صنایع پایین دست بوده است.

این منطقه در یک ناحیه‌ی تالابی واقع شده و دارای جزر و مد می‌باشد (شکل ۴. ۱. ۱-۱). قسمتی از خور توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست به عنوان منطقه حفاظت شده اعلام شده‌است. این منطقه زیستگاه درختان حرا، جانداران و پرندگان آبزی می‌باشد.

پایانه ماهشهر در ۸ کیلومتری شرق منطقه ویژه واقع شده و در مالکیت پالایشگاه آبادان قرار دارد که زیر نظر شرکت پالایش و پخش به فعالیت می پردازد.

Source: Google Earth

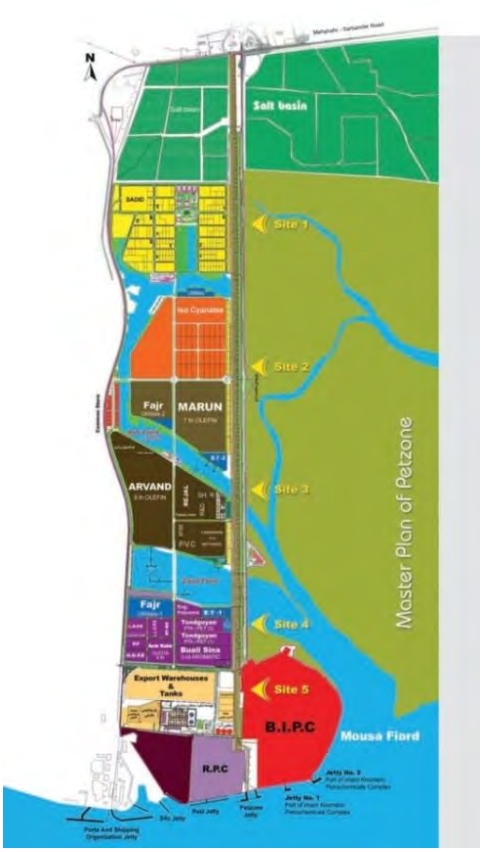
شکل ۴. ۱. ۱-۱ منطقه ویژه پتروشیمی (PETZONE)

همانطور که در جدول ۴. ۱. ۱-۱ آمده است، منطقه ویژه به پنج ناحیه شامل کارخانه‌های مختلف، تقسیم می‌گردد. شمایی از این مجتمع‌ها در شکل شکل ۴. ۱. ۱-۲ ارائه شده است.

جدول ۴. ۱. ۱-۱ سایتها و کارخانجات در مجتمعها

	Factories
Site 1	Infrastructures area (none of petrochemical factories)
Site 2	3 Petrochemical complexes, and utility factories (Karoon Petrochemical Co. / Marun Petrochemical Co. / Laleh Petrochemical Co.)
Site 3	6 Petrochemical factories (Fanavaran Petrochemical Co. / Ghadir Petrochemical Co. / Shimi Baft Co. / Arvand Petrochemical Co. / Rejal Petrochemical Co. / Shahid Rasooli Petrochemical Co.)
Site 4	6 Petrochemical factories (Amir Kabir Petrochemical Co. / Khuzestan Petrochemical Co. / Buali Sina Petrochemical Co. / Shahid Tondgouyan Petrochemical Co. / Fajr Petrochemical Co. /Navid Zar Shimi Petrochemical Co.)
Site 5	3 Petrochemical factories (Bandar Imam Petrochemical Co. / Razi Petrochemical Co. / Farabi Petrochemical Co.)

Source: PSEZ, NPC



Source: PSEZ

شکل ۴. ۱. ۱-۲ آرایش کلی منطقه ویژه

۴. ۱. ۲. وضعیت زیست محیطی کنونی در ماهشهر

(۱) کیفیت هوا

۱) نگاهی اجمالی به کیفیت هوا

به نظر می‌رسد منابع عمدهی انتشار آلاینده‌های هوا در منطقه ویژه شامل موارد زیر باشد:

(۱) انتشار گازهای دودکش از دودکش فلر

(۲) گازهای ناشی از زباله سوزهایی که برای سوزاندن مواد پسماند به کار می‌روند

(۳) گازهای خروجی از تجهیزات احتراقی (ژنراتورها، کوره ها، بویلرها و غیرو)

(۴) ترکیبات آلی فرار (VOC) که در طول عملیات از تجهیزات فرآیندی انتشار یافته یا در هتگام بارگیری آزاد می‌گردند.

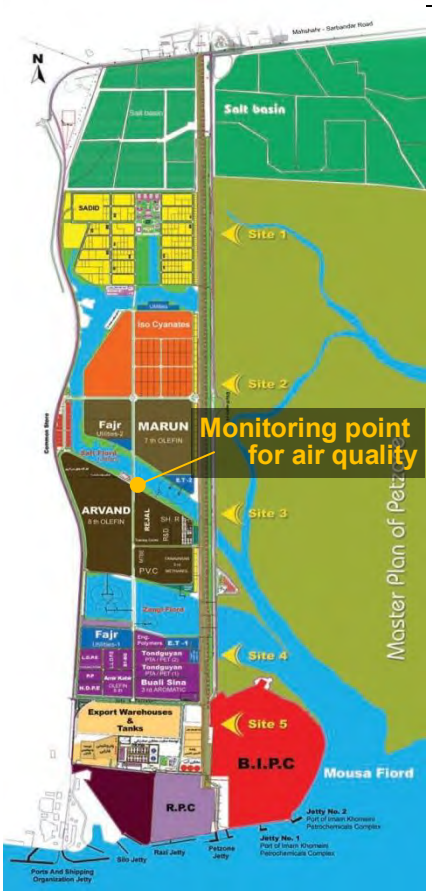
بر اساس اطلاعات پایش به دست آمده از گزارشهای منطقه ویژه (سال ۱۳۹۱)، فاکتور PM10 به نحو چشمگیری از حد غلظت استاندارد بالاتر بوده و در مواقعی حتی تا حد غلظت خطرناک نیز می‌رسید. منشا اصلی PM10 در منطقه PETZONE موارد (۱)، (۲) و (۳) باشند. از سوی دیگر، دلیل اصلی PM10 خارجی PETZONE ناشی از غباراتی است که از صحراهای ایران و کشورهای همسایه بوسیله باد دریافت می‌شود.

در رابطه با تجهیزات احتراقی مورد (۳) اشاره شده در بالا، انتشار SO_X اغلب به دلیل وجود گوگرد در سوخت می‌باشد. با این وجود میزان SO_X در جو در حد رضایتبخش باقی مانده که بیشتر به دلایلی همچون پاکسازی اولیه گوگرد و تبدیل سوخت با گوگرد بالا به سوخت با گوگرد پایین می‌باشد. و همچنین استفاده از واحد بازیافت گوگرد نیز در این امر موثر بوده‌است.

در رابطه با انتشار گازهای فرار (۴) از آنجا که این انتشارها بصورت جزیی و موقتی رخ داده‌اند کمتر توجه منطقه ویژه را به خود جلب کرده‌اند. هرچند اقدامات مرتیط با ایمنی، مانند خطوط و تجهیزات جمع‌آوری گازهای فرار، پوشیدن تجهیزات محافظتی در مناطق عملیاتی که با گازهای فرار سر و کار دارند از اهمیت فراوان برخوردار است. بعلاوه وضعیت آلودگی NO_X و VOC مشخص نیست، زیرا در گزارش زیست محیطی اشاره‌ای به آنها نشده است.

۲) اطلاعات مربوط به پایش کیفیت هوا

تجهیزات پایش هوا بر روی سقف آزمایشگاه منطقه ویژه قرار گرفته اند. (شکل ۴. ۱. ۲-۱)



Source: PSEZ

شکل۴. ۱. ۲-۱ نقاط پایش

سیستم پایش اطلاعات پایش لحظه‌ای پارامترهای PM, NO_X, SO_X, O_3, CO و VOC را ممکن می‌سازد. هرچند دستگاه اندازه گیری VOC در هنگام بازدید در دومین سفر به ایران درست کار نمی کرد. جدول ۴. ۱. ۲-۱ نتایج اطلاعات پایش کیفیت هوا را از مارس ۲۰۱۲ به مدت یک سال نشان می دهد.

این سامانه هر یک از پارامترهای PM10، SO_2، O_3و CO را تقریبا در تمامی روزها اندازه‌گیری کرده است و کیفت هوا را در سه سطح منطبق با استاندارد کیفی هوا طبق جدول ۴. ۱. ۲-۲ اندازه‌گیری کرده است. تعداد دفعاتی که غلظت از حد استاندارد تجاوز کرده (تعداد دفعاتی که غلظت به سطح مضر یا خطرناک رسیده) ۱۲۲ مورد برای PM10 (۶۰ بار در طول روز و ۶۲ بار در طول شب) ۱۴ مورد برای O_3 (۷ مورد در طول روز ، ۷ مورد در طول شب) بوده است. اما هیچ موردی برای برای SO_2 یا CO گزارش نشده است. پارامترهای PM10 و O_3 به ترتیب ۳۷ بار (۲۱ بار در روز ، ۱۶ بار در شب) و یک بار (در طول روز) به حد خطرناک رسیده اند.

جدول ۴. ۱. ۲-۱ نتایج پایش کیفیت هوا

(Unit: Cases/year)

.	Daytime				Night time			
	PM10	SO_2	O_3	CO	PM10	SO_2	O_3	CO
Acceptable concentration	296	356	348	356	294	356	349	356
Harmful concentration	39	0	6	0	46	0	7	0
Hazardous concentration	21	0	1	0	16	0	0	0

Source: PSEZ Annual Environmental Report 1391 (March 2012 - March 2013)
Note: There is no description about NO_X and VOC in the Annual Report.

جدول ۴. ۱. ۲-۲ استانداردهای کیفیت هوا

	PM10 (μg/m3, 24 hr)	SO_2 (ppb, 24 hr)	O_3 (ppb, 1 hr)	CO (ppm, 8 hr)
Acceptable concentration	＜150	＜140	＜120	＜9
Harmful concentration	150-350	140-300	120-200	9-15
Hazardous concentration	＞350	＞300	＞200	＞15

Source: PSEZ Annual Environmental Report 1391 (March 2012 - March 2013)
Note: The acceptable concentration is the same as the one adopted by the US Environmental Protection Agency.

۳) وضعیت کارکرد دودکشهای فلرها

وضعیت فلرها برای هر ۲۰ فلر قرار گرفته در منطقه ویژه پایش می‌گردد. اطلاعات پایش مربوط به فلرها از مارس ۲۰۱۲ به مدت یک سال در جدول ۴. ۱. ۲-۳ قرار گرفته است.

جدول ۴. ۱. ۲-۳ شرایط عملیاتی دودکش فلرها

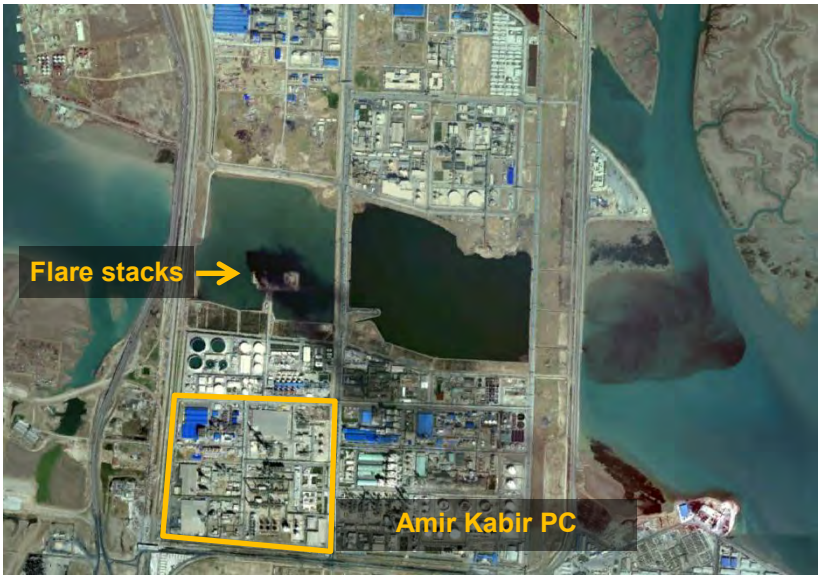
Complex	Names of the flares	Flare condition (%)			Abnormal flaring hours (hr)			
		Holding	Normal	Abnormal	High-level Smoke	Mid-level smoke	Low-level smoke	Total
Amir Kabir	General Flare	0	99	1	17	16	10	103
	Olefin Flare	0	99	1	19	11	10	
	Inside Olefin Flare	0	99.7	0.3	0	0	20	
Buali Sina	General Flare	0	100	0	0	0	0	0
Bandar Imam	Aromatic Flare	0	99	1	18	17	0	192
	LPG Flare	0	99	1	12	1	6	
	Olefin Flare	0	99	1	18	12	2	
	MTBE Flare	0	99	1	25	9	12	
	NF Flare	0	98	2	32	18	10	
Razi	Razi Flare	0	99.6	0.4	3	2	0	5
Rejal	Rejal Flare	0	99	1	26	28	2	56
Shimi Baft	Shimi Baft Flare	0	100	0	0	0	0	0
Karoon	Karoon Flare	0	100	0	0	0	0	0
Fanavaran	Methanol Flare	0	99	1	0	47	0	66
	CO Flare	0	99.5	0.5	6	13	0	
Marun	Polymer Units Flare	0	97	3	67	45	0	662
	Olefin Flare	0	89	11	222	213	43	
	Tankage Flare	0	99	1	15	19	1	
	Local Flare	0	99	1	10	11	0	
	EO/EG Flare	0	99.6	0.4	0	16	0	
In Total		0	99	1	490	478	116	1084

Source: PSEZ Annual Environmental Report 1391 (March 2012 - March 2013)

جدول بالا وضعیت فلرها را (ازکارافتادن، عادی و غیر عادی) نشان می‌دهد. انتشار گازها بر اساس حجم به سه سطح (حجم بالا، متوسط، و پایین) تقسیم می‌شود و بر اساس میزان دود تولید شده، سه سطح میزان بالای دود، میزان دود متوسط و میزان دود پایین است. مشاهده می‌شود که به طور کلی ۱٪ از ساعات کارکرد فلرها در شرایط غیر

عادی بوده و موجب انتشار دود به جو می‌گردد. تعداد دفعات بدسوزی در پتروشیمی مارون بسیار بالا بود به طوری که تعداد ساعات بدسوزی واحد اولفین به ۴۷۸ ساعت (دود زیاد: ۲۲۲ ساعت، دود متوسط: ۲۱۳ ساعت و دود کم ۴۳ ساعت) در سال می‌رسد (همانطور که در جدول ۴. ۱. ۲-۳ مشاهده می‌شود).

برای مثال، شکل ۴. ۱. ۲-۲ وضعیت انتشار دود از دو فلر مجتمع پتروشیمی امیرکبیر را نشان می‌دهد. دود حاصله به دلیل جریان باد در جهت جنوب شرقی منتشر می‌شود.



Source: Google Earth (Shooting date: 2011.2.18)

شکل ۴. ۱. ۲-۲ دود منتشر شده از فلرها

۴) تاثیرات آلودگی هوا

ذدر زمان مطالعات اولیه، تیم جایکا متوجه شد که چند سال پیش یک حادثه آتش‌سوزی در منطقه ویژه رخ داده‌است. این حادثه موجب انتشار غیر عادی مقادیر زیادی گازهای مضر گردید که بر روی سلامت ساکنین تاثیراتی بر جای گذاشت. طبق توضیحات واحد HSE منطقه ویژه، به نظر می‌رسد مناطق مسکونی نزدیک منطقه ویژه با مشکل آلودگی هوا مواجه نبودند.

در حال حاضر تنها یک ایستگاه سنجش آلودگی در منطقه ویژه وجود دارد. ضروری است که کیفیت هوای تمام منطقه پوشش داده شود. با استفاده از سیستم پایش هوا می‌توان نشت گازهای خطرناک را نیز بسرعت تشخیص داد.

(۲) محیط زیست آبی

۱) خلاصه ای از کیفیت آب

آلاینده های آبی که از منطقه‌ی ویژه به ناحیه‌ی دریایی انتشار پیدا می‌کند شامل موارد زیر می‌گردد:

(۱) پساب های صنعتی

(۲) پسابهای بهداشتی

(۳) نشت و ریزش مواد خام، محصولات و سوختها

در منطقهی ویژه، فاضلاب (صنعتی و بهداشتی) در یک تصفیه خانه مشترک به نام فجر (ET-1 & ET-2) و همچنین در تصفیه خانه‌های موجود در هریک از پتروشیمی‌ها تصفیه می‌شود. با این حال مواردی وجود دارد که فاضلاب تصفیه نشده به دریا ریخته می‌شود. کیفیت فاضلاب تخلیه شده در گزارشهای زیست‌محیطی ماهانه و سالانه منعکس می‌گردد. در این گزارشها موارد نامطلوب متعددی دیده می‌شود که در آنها ارقام نشانگر COD و pH بسیار بیشتر از استاندارد تخلیه است. اطلاعات مربوط به فلزات سنگین و برخی دیگر از مواد مضر در گزارشهای زیست‌محیطی موجود نیست، بنابراین غلظت این مواد خطرناک بطور دقیق مشخص نیستند. هرجند مشخص شده است که پساب خروجی حوضچه شرقی پتروشیمی بندر امام دارای مقادیری بالاتر از حد استاندارد از جیوه است (در حدود 40 µg/L) هیچ اطلاعاتی در رابطه با آلاینده‌های مربوط به بند (3(به ثبت نرسیده است. هرچند آثار ریزش نفتی مشاهده شده‌است.

یکی از مطالعات زیست محیطی به پژوهشگاه صنعت نفت که یکی از موسسات تابعه شرکت ملی نفت ایران می‌باشد، واگذار شده است. این مطالعه به صورت یک بار در ماه از آوریل ۲۰۱۳ تا اکتبر ۲۰۱۳ انجام شد.

از آنجا که هنوز استاندارد محیطی آب و رسوبات در ایران تهیه نشده است، نتایج کیفیت آب با استاندارد کیفیت آب محیطی در ژاپن مقایسه شده است و نتایج کیفیت رسوبات با نتایج مرجع برای غربال کردن رسوبات حاصل از لایروبی در استرالیا سنجیده شده است. از میان پارامترهای کیفیت آب، COD و نیتروژن از حد استاندارد بالاتر بودند. کادمیوم، جیوه و نیکل نیز از میان پارامترهای رسوبات، از میزان ذکر شده در راهنما فراتر بودند.

توزیع افقی COD و سرب در رابطه با سنجش کیفیت آب، و کادمیوم، جیوه، نیکل و کل هیدروکربنهای نفتی در رابطه با کیفیت رسوبات، نشان می‌دهد که این مقادیر در جریانات سطحی آب در مناطق اطراف منطقه ویژه، بالا بوده و در جریانات سطحی پایین‌تر می‌باشد. این موضوع موید تاثیر پذیری از منطقه ویژه می‌باشد. از آنجا که مواد خطرناکی مانند جیوه در آب و رسوبات یافت شده اند، پایش مستمر از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد.

۲) اطلاعات پایش پساب تخلیه شده

نمونه گیری پساب خروجی در ۴۱ نقطه در داخل منطقه ویژه انجام می‌گیرد و نمونه ها برای اندازه گیری سه پارامتر COD ، pH و کدورت به آزمایشگاه منطقه ویژه فرستاده می‌شوند. فاضلاب پس از تصفیه در ۸ تصفیه خانه به محیط تخلیه می‌شود. جدول ۴. ۱. ۲-۴ نتایج پایش، پساب‌های خروجی از ۸ تصفیه خانه‌ی منطقه ویژه را نشان می‌دهد. (از مارس ۲۰۱۲ به مدت یک سال) از میان این تصفیه خانه‌ها، ET-1 و ET-2 تصفیه‌خانه‌هایی هستند که

توسط شرکت فجر اداره می‌شوند. این تصفیه خانه‌ها فاضلابهای تعدادی از شرکت ها را دریافت کرده و با هم بصورت یکپارچه تصفیه می‌کنند. میزان کلی دستیابی به استانداردها (نسبت تعداد دفعاتی که استاندارد تحقق پیدا کرده به کل تعداد دفعاتی که اندازه‌گیری انجام شده است) عبارتند از: ٪ ۲۷/۶ برای COD، ٪ ۴۰/۵ برای pH و ٪ ۷۰/۸ برای کدورت. افزایش بیش از حد استاندارد COD بطور اخص کاملا مشهود می باشد. خروج پساب با غلظت COD بالاتر از 1000 mg/l (۱۰ برابر بیشتر از استاندارد خروجی) در پنج مجتمع تایید شده است که در این میان نسبت تعداد دفعات تجاوز غلظت COD از ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر در مجتمع تندگویان، خوزستان و فارابی بسیار بالا می‌باشد. دلایل احتمالی عبارتند از:

- کمبود تصفیه خانه
- ورود پسابی که از ظرفیت طراحی تصفیه خانه بیشتر است
- ورود موادی که تصفیه فیزیکی- شیمیایی یا بیولوژیکی را با مشکل مواجه می‌کنند
- ورود موادی که براحتی نمی‌توان آنها را در تصفیه خانه تصفیه کرد
- عملکرد و مدیریت نامناسب تصفیه خانه

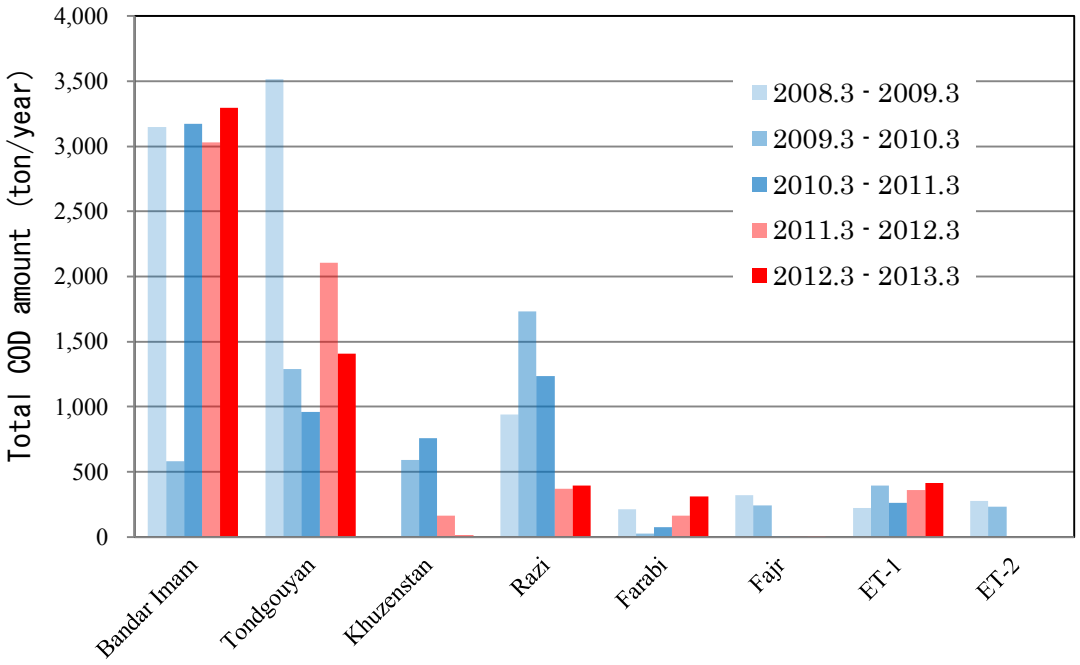
جدول ۴. ۱. ۲-۴ نتایج پایش پساب خروجی

	COD (mg/L)					pH			Turbidity (NTU)	
	＜100	100-200	200-500	500-1,000	＞1,000	＜6.5	6.5-8.5	＞8.5	＜50	＞50
Bandar Iman	43	61	34	3	0	3	34	104	55	86
Tondgouyan	113	125	170	179	575	589	354	219	836	325
Khuzestan	0	1	4	8	32	8	20	17	32	13
Razi	183	102	87	30	10	38	191	183	292	115
Farabi	1	3	6	15	68	31	27	35	22	71
Fajr	102	4	2	0	0	4	67	37	106	2
ET-1	35	29	26	6	2	2	65	31	71	27
ET-2	141	41	1	0	0	3	149	31	169	14
Total	618	366	330	241	687	678	907	657	1583	653
Total (%)	27.6	16.3	14.7	10.8	30.6	30.2	40.5	29.3	70.8	29.2
Effluent standards (Environment Agency)	60 (Monthly average) 100 (Maximum)					6.5-8.5			50	

Source: PSEZ Annual Environmental Report 1391 (March 2012 - March 2013)

شکل ۴. ۱. ۲-۳ میزان COD تخلیه شده از هر مجتمع به محیط زیست را در هر سال طی پنج سال اخیر

(مارس ۲۰۰۸ تا مارس ۲۰۱۳) نشان می‌دهد. در سال ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ بیشترین میزان COD تخلیه شده مربوط به پتروشمی بندر امام و پس از آن پتروشیمی تندگویان می‌باشد. COD تخلیه شده از این دو پتروشیمی تقریبا ۸۰ درصد کل COD تخلیه شده در سال ۲۰۱۲ را تشکیل می‌دهد. در حالی که غلظت COD تخلیه شده پساب پتروشیمی بندر امام نسبت به پساب تخلیه شده از پتروشمی تندگویان پایین‌تر است؛ حجم بالای پساب تخلیه شده از پتروشیمی بندر امام (تقریبا ۶۰۰۰۰ متر مکعب در روز) موجب شده میزان COD خروجی بسیار بالا باشد. نوسانات محسوسی در میزان COD خروجی بعضی از شرکتها در سالهای مختلف دیده می‌شود که احتمالا به دلیل نواسانات بار COD به دلیل تغییرات در حجم تولید، ارتقا تاسیسات تصفیه خانه، وضعیت عملکرد و مدیریت، و دیگر عوامل می‌باشد.



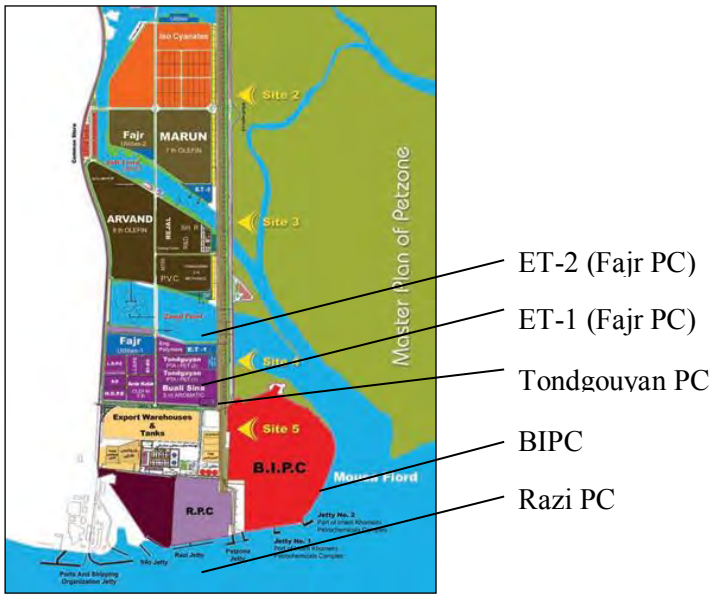
Source: PSEZ Annual Environmental Report 1387-1391 (March 2008 - March 2013)

شکل ۴. ۱. ۲-۳ میزان COD تخلیه شده

۳) وضعیت کنونی تصفیه فاضلاب

در این بخش. به وضعیت تصفیه فاضلاب در تصفیه خانه‌های پتروشیمی‌های زیر و برخی از مشکلات موجود در امر تصفیه پرداخته می‌شود. شکل ۴. ۱. ۲-۴ موقعیت هریک از این شرکتها را نشان می‌دهد.

- شرکت پتروشیمی بندر امام
- شرکت پتروشیمی تندگویان
- شرکت پتروشیمی رازی
- ET-1 (شرکت پتروشیمی فجر)



Source: PSEZ

شکل ۴. ۱. ۲-۴ آرایش قرارگیری مجتمعها

(الف) شرکت پتروشیمی بندر امام

شرکت پتروشیمی بندر امام شامل پنج شرکت تابعه می‌گرددکه محصولات پتوروشیمی را در واحدهای زیر تولید می‌کنند: فرآورش بندر امام، کیمیا بندر امام، پسپاران بندر امام، آبنیرو بندرامام، و خوارزمی بندر امام (مراجعه شود به جدول ۴. ۱. ۲-۵).

جدول ۴. ۱. ۲-۵ عملیات شرکت‌های تابعه‌ی پتروشیمی بندرامام

Companies	Operations
Faravaresh Bandar Imam Co.	Natural gasoline fractionation, olefin, aromatic series, paraxylene, general facilities related
Kimya Bandar Imam Co.	Salt refinement, chlor-alkali business, production of ethylene dichloride, ethylene chloride monomer, and methyl tertiary butyl ether (MTBE)
Basparan Bandar Imam Co.	Production of high density polyethylene, polypropylene, low density polyethylene, polyvinyl chloride, and styrene butylene rubber
Abniroo Bandar Imam Co.	Utility related
Kharazmi Bandar Imam Co.	Maintenance & non-base service

Source: BIPC brochure

جدول ۴. ۱. ۲-۶ موقعیت تصفیه خانه را نمایش می‌دهد. هم اکنون فاضلاب فرآیندی کاملا تصفیه نمی‌شود بلکه پیش از خروج، تنها تصفیه اولیه شامل (جداسازی مواد نفتی، خنثی سازی، لخته‌سازی و غیرو) بر روی آن انجام

می‌شود. فاضلاب شستشو و خنک سازی بدون اینکه هیچ گونه تصفیه‌ای بر روی آن انجام شود از طریق پوند جنوبی و شرقی تخلیه می‌گردد. پتروشیمی کیمیا بندر امام که یکی از شرکت‌های تابعه پتروشیمی بندر امام است. دارای واحد کلرآلکالی می‌باشد. فاضلاب فرآیند الکترولیت آب نمک حاوی جیوه می‌باشد. این پساب در واحد جداسازی جیوه تصفیه شده و سپس از طریق پوند شرقی به دریا ریخته می‌شود. با این حال غلظت جیوه باقی مانده در پساب خروجی در حدود ۴۰ µg/L می‌باشد که از حد استاندارد تخلیه بیشتر است. با این فرض که حجم پساب خروجی در حدود ۵۰۰۰۰ مترمکعب در روز باشد، مقدار جیوه تخلیه شده به پوند شرقی به ۰/۷ تن خواهد رسید.

جدول ۴. ۱. ۲-۶ وضعیت تصفیه فاضلاب

	Wastewater treatment	Destination	Remarks
Process effluent	Primary treatment only	To the sea via East Pond*	There are 12 primary treatment facilities (including CPI, API, neutralization, separation, etc.). Of them, there is one treatment facility for wastewater containing mercury.
Rinse water / rainwater	No treatment	To the sea via South Pond	South channel has a width as wide as a drainage channel.
Cooling water	No treatment	To the sea via East Pond	Seawater is used.
Sewer water	No treatment	North Pond	

Note: * The role of East Pond: sedimentation and collection of oil
Source: Study team

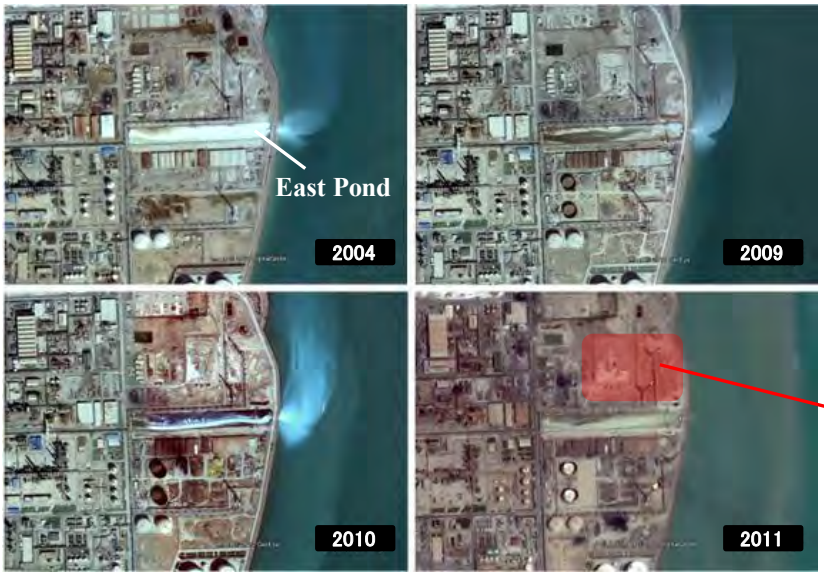
جدول ۴. ۱. ۲-۶ وضعیت فاضلاب تخلیه شده در زمان مطالعه را نشان می‌دهد. رنگ فاضلاب تخلیه شده، یشمی روشن بوده و گهگاهی لایه‌های نفت و مواد معلق در آن وجود داشته است.

جدول ۴. ۱. ۲-۷ وضعیت پساب خروجی

Color	Light jade
Oil film	Oil films with diameters 20 - 100 mm were sometimes confirmed.
Suspended Solids	Suspended solids with diameters 5 - 20 mm were sometimes confirmed.

Note: Date of the site survey: 2012.10.1
Source: Study team

شکل ۴. ۱. ۲-۵ عکس‌های ماهواره‌ای در اطراف خروجی کانال تخلیه را نشان می‌دهد. بسته به فصل عکس‌برداری، رنگ جریانات از سفید تا یشمی روشن تغییر می‌کند.



Source: Google earth

شکل ۴. ۱. ۲-۵ وضعیت آب تخلیه شده از پوند شرقی

علاوه بر نوسازی تصفیه‌خانه قدیمی، پتروشیمی بندر امام ساخت تصفیه‌خانه مرکزی را در نظر دارد که بتواند پساب را کاملا تصفیه نماید. تاسیساتی که ساخته خواهد شد، مراحل جداسازی آب از مواد نفتی، خنثی‌سازی، لخته‌سازی و ته نشینی و همچنین تصفیه بیولوژیکی را (MBBR یا MBR) داراست و تخلیه به پوند شرقی را انجام خواهد داد. تصفیه بیولوژیکی که هم اکنون انجام نمی‌گیرد نیز به تاسیسات جدید افزوده خواهد شد. محل در نظر گرفته شده برای این تصفیه‌خانه مرکزی، شمال پوند شرقی خواهد بود (همانطور که در تصویر ۴. ۱. ۲-۵) دیده می‌شود.

*1 Moving Bed Biofilm Reactor | *2 Membrane Bio Reactor

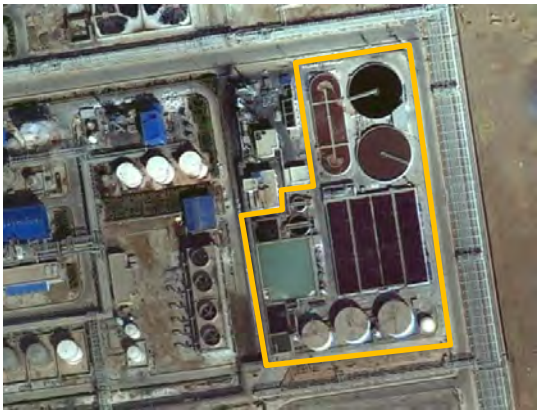
حجم فاضلاب خروجی هم اکنون ۶۰۰۰۰ مترمکعب در روز می‌باشد اما پتروشیمی بندر امام در نظر دارد از طریق جداسازی جریان فاضلاب، میزان فاضلابی را که به تصفیه خانه وارد می‌شود تا ۴۰۰۰۰ متر مکعب در روز کاهش دهد. این مجتمع همچنین بازیافت آب خنک کننده ها را نیز در دست بررسی دارد.

شرکت BIPC در نظر دارد برای مقابله با ورود جیوه با فاضلاب، الکترود جیوه‌ای را به الکترود غشایی تبدیل کند که در آن از جیوه استفاده نمی‌شود.

(ب) شرکت پتروشیمی تندگویان

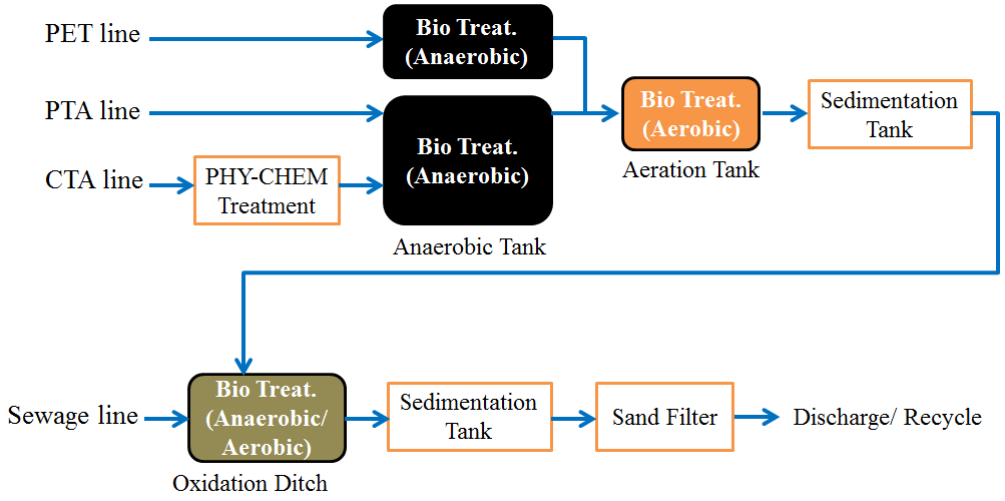
پتروشیمی تندگویان اسید ترفتالیک خالص (PTA) و پلی اتیلن ترفتالیک اسید (PET) که ماده خام بطریهای پلاستیکی است تولید می‌کند. سه جریان پساب به ترتیب مربوط به واحد تولید CTA (ترفتالیک اسید خام). واحد

تولید PTA و واحد PET به همراه آب جمع‌آوری شده از سطح مجتمع در تصفیه خانه تصفیه می‌شوند (شکل ۴. ۱. ۲-۶). تصفیه در دو مرحله اولیه و ثانویه انجام می‌شود و شامل تصفیه فیزیکی- شیمیایی برای حذف فلزات سنگین و تصفیه بیولوژیک برای حذف COD (شامل تصفیه هوازی و بی‌هوازی می‌گردد). جداسازی جامد از مایع در تانک ته نشین سازی و صافی شنی می‌باشد (شکل ۴. ۱. ۲-۷).



Source: Google earth

شکل ۴. ۱. ۲-۶ تصفیه‌خانه فاضلاب



Source: Study team

شکل ۴. ۱. ۲-۷ فرایند تصفیه فاضلاب

شرکت پتروشیمی تندگویان فاضلابی با مقادیر بالاتری از COD را به نسبت دیگر شرکت‌ها تصفیه می‌کند و به همین دلیل دارای تصفیه‌خانه‌ای با ظرفیت بیشتر است. با این حال یکی از مشکلاتی که این پتروشیمی با آن مواجه است، این است که فاضلاب دارای فاکتورهایی است که به میزان قابل ملاحظه‌ای از ظرفیت طراحی تصفیه‌خانه بیشتر

است (در بالاترین سطح، میزان COD در واحد CTA تا سه برابر میزان طراحی می‌رسد. رجوع شود به شکل ۴. ۱. ۲-۸) این میزان فاضلاب بیشتر از ظرفیت بدون هیچ گونه تصفیه‌ای تخلیه می‌گردد. این امر موجب گشته است که میزان COD در پساب خروجی از مقدار ۱۰۰۰میلی گرم در لیتر تجاوز کرده و میزان COD خروجی از پتروشیمی تندگویان را پس از پتروشیمی بندرامام در جایگاه دوم قرار دهد. از این رو، این پتروشیمی در فاصله‌ی مارس ۲۰۱۱ تا مارس ۲۰۱۲ ، مدت ۴ ماه را به ارتقا عملکرد خود پرداخت. جدول ۴. ۱. ۲-۹ تغییرات اعمال شده را نشان می‌دهد.

شکل ۴. ۱. ۲-۸ فاضلاب ورودی با COD بالاتر از حد مجاز

	COD (mg/L)		
	Design value	Daily value	Max. value
CTA line	19,200	25,00	60,000
PTA line	4,200	-	10,000
PET line	6,100	-	-

Source: Tondgouyan PC

جدول ۴. ۱. ۲-۹ بهبود عملکرد تصفیه‌خانه

ظرفیت هوادهی سه برابر شده‌است	دمای تصفیه از ۳۷ به ۵۰ درجه افزایش داشته است	مخزن تصفیه‌ی غیر هوازی
غلظت اکسیژن محلول را می‌توان هم‌اکنون بین 2-4mg/l نگاه داشت	دمنده ها با دمنده‌های پر ظرفیت تری جایگزین شده‌اند	مخزن هوادهی

Source: Tondgouyan PC

پتروشیمی تندگویان اقدامات موثری را در راستای استفاده از مواد زاید تولید شده در فرآیند تصفیه انجام می‌دهد.

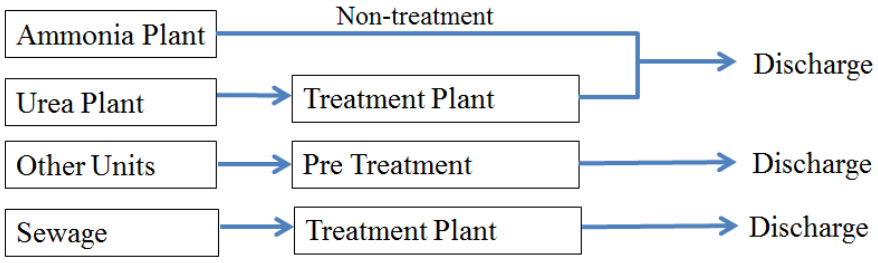
- باقیمانده لجن تولید شده در فرایند تصفیه دارای کبالت می‌باشد که بعنوان کاتالیست در کارخانه‌ها مورد استفاده قرارگرفته است. همچنین خاکستر تولید شده از لجن، بعنوان بخشی از مرحله بازیافت به شرکتهای بازرگانی محلی فروخته می‌شود.
- از آنجا که فاضلاب تصفیه شده دارای نمک بسیار کمی می‌باشد، می‌تواند برای رقیق‌سازی آب ورودی به ET1 در تصفیه خانه مشترک استفاده شود.

- گاز زیستی (عمدتا متان) که در فرآیند تصفیه غیر هوازی فاضلاب تولید می‌گردد بعنوان سوخت برای زباله‌سوزهایی که در مجاورت تصفیه خانه قرار دارند استفاده می‌شود (گاز زیستی اغلب در یک مخزن ذخیره شده و برای تغذیهی زباله‌سوزها استفاده می‌شود).

پتروشیمی تندگویان در نظر دارد با به کار گیری MBBR در حوضچه هوادهی ظرفیت تصفیه را تا دو برابر افزایش دهد (با این حال اکنون استفاده از MBR مطرح نیست) همچنین امکان استفاده از غشا RO اسمز معکوس برای تصفیه پساب و استفاده از آب به دست آمده از جداسازی بعنوان آب خنک کننده، وجود دارد.

(ج) شرکت پتروشیمی رازی

پتروشیمی رازی محصولاتی از قبیل اوره، اسید سولفوریک، اسید فسفوریک، گوگرد و غیرو تولید می‌کند. درحالی که فاضلاب دو واحد تولید آمونیاک تصفیه نمی‌گردند، فاضلاب واحدهای تولید اوره هم تصفیه اولیه و هم تصفیه ثانویه می‌شود (همانطور که در شکل ۴. ۱. ۲-۸ مشاهده می‌شود). پتروشیمی رازی در نظر دارد برای حل مشکلات تصفیه‌خانه قدیمی، آن را نوسازی نماید. محل برنامه‌ریزی شده برای تاسیسات جدید در فضای خالی کنار محوطه ذخیره گوگرد قرار دارد (همانگونه که در شکل ۴. ۱. ۲-۹ دیده می‌شود).



Source: Study team

شکل ۴. ۱. ۲-۸ نمودار تصفیه فاضلاب

Source: Google Earth

شکل ۴. ۱. ۲-۹ محل مقرر برای ساخت تصفیه‌خانه جدید

(د) ET-1 (پتروشیمی فجر)

تاسیسات تصفیه فاضلاب (ET1 و ET2) که توسط پتروشیمی فجر مدیریت می‌گردد. فاضلاب را از پتروشیمیهای دیگر دریافت کرده و تصفیه اولیه (جداسازی آب آلوده به مواد نفتی، خنثی سازی، شناورسازی و غیرو) و تصفیه ثانویه (تصفیه زیستی) را انجام می‌دهد. قرارداد دریافت فاضلاب بین پتروشیمی فجر و پتروشیمیهای دیگر در سال ۱۳۷۸ آغاز شده و مدت این قرارداد ۲۵ سال می‌باشد. این قرارداد در سال ۱۳۹۱ به دلیل تغییر در غلظت فاضلاب دریافتی نسبت به زمان امضای قرارداد مورد بازبینی قرار گرفته است.

هزینه دریافت فاضلاب از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

P_1: هزینه‌ی پایه

P_2: هزینه مربوط به بار (مانند میزان COD)

P_3: هزینه مربوط به غلظت (مانند مواد نفتی، pH، COD و TDS)

P_4: هزینه مربوط به دریافت فاضلاب در صورتی که فاکتورها بیش از میزان تعیین شده قبلی باشند *.

* تعداد دفعاتی که فاضلاب، بدلیل تجاوز کیفیت فاضلاب از شرایط تعیین شده، به تاسیسات تصفیه فاضلاب متمرکز پذیرفته نمی‌شود

رابطه بالا توسط شرکت ملی پتروشیمی ایران طراحی شده و توسط شرکت پتروشیمی مبین که در عسلویه به عنوان تصفیه‌خانهی مرکزی عمل می‌کند نیز استفاده می‌شود.

Source: Google Earth

شکل ۴. ۱. ۲-۱۰ تاسیسات یکپارچه تصفیه فاضلاب (ET-1، ET-2)

جدول ۴. ۱. ۲-۱۰ شرکتهایی را نشان می‌دهد که فاضلاب خود را به سیستم تصفیه پساب مرکزی می‌فرستند. هیچ یک از دو تصفیه‌خانه ET-1 و ET-2 مشکلی از نظر حجم آب ندارند اما فاضلاب دریافتی در ET-1 دارای غلظت بالایی از نمک و مواد آروماتیک است که سیستم تصفیه بیولوژیکی را با مشکل مواجه می‌کند. بنابراین پتروشیمی فجر فاضلاب تصفیه شده (با حجم ۱۰۰ مترمکعب در ساعت) را از پتروشمی تندگویان در مجاورت خود دریافت کرده و برای رقیق سازی فاضلاب دریافتی از ET-1 استفاده می‌کند ولی با این حال تصفیهی پایدار ممکن نیست. از سوی دیگر فاضلاب دریافتی ET-2 دارای غلظت نمک پایینی است و بخوبی تصفیه می‌گردد. فاضلاب تصفیه شده در ET-2 برای رقیق سازی در ET-1 و همچنین جهت آبیاری گیاهان استفاده می‌شود.

جدول ۴. ۱. ۲-۱۰ ایجادکنندگان فاضلاب

Inflow to ET-1		Inflow to ET-2	
・Amir Kabir PC	・Buali Sina PC	・Karoon PC	・Maroon PC
・Fajr PC	・Fanavaran PC	・Laleh PC	・Fanavaran PC
・Ghadir PC	・Karoon PC	・Ghadir PC	・Shimi Baft PC
・Marun PC		・Arvand PC	・Rejal PC
		・Shahid Rasouli PC	・R&D

Note: Of wastewater flown into ET-2, the portion with high salt concentration is transferred to ET-1.
Sourse: Fajr PC

فاضلاب پتروشیمی کارون حاوی تولوئن. کلروفنول و دیگر مواد سمی و خطرناک می‌باشد. بنابراین این شرکت پیش از فرستادن فاضلاب به تصفیه‌خانه، مرکزی پیش‌تصفیه را برای تجزیه آنها انجام می‌دهد[1]. در این مورد، در صورت وجود هرگونه مادهی سمی و مضر در فاضلاب باید پیش از فرستادن آن به تصفیه‌خانه مرکزی آن را پاکسازی کرد.

حوضچه هوادهی بصورت MBBR طراحی شده تا عملکرد بهتری داشته باشد. شرکت فجر در نظر دارد برای جلوگیری از کاهش عملکرد ET-1 مقداری از فاضلاب با غلظت نمک بالا را برای تصفیه به ET-2 بفرستد.

۴) نتایج مطالعات مربوط به پایش در مناطق اطراف

یک مطالعه‌ای زیست‌محیطی که انجام آن به پژوهشگاه صنعت نفت که یکی از موسسات تابعه وزارت نفت می‌باشد، واگذار شده بود. از آوریل ۲۰۱۳ تا اکتبر ۲۰۱۳ بصورت یک بار در ماه انجام می‌شد.

بحث در رابطه با ایجاد یک سیستم پایش و روش آن بر اساس این مطالعه نیز یکی از اهداف این پروژه می‌باشد.

(الف) خلاصه‌ای از مطالعه

خلاصه‌ای از مطالعه انجام شده، جداول زمانی، محل نمونه‌گیری در جدول ۴. ۱. ۲-۱۱، جدول ۴. ۱. ۲-۱۲ و

[1] پتروشیمی کارون از روش تصفیه فنتون برای تجزیه مواد خطرناک و سمی استفاده می‌کند.

جدول ۴. ۱. ۲-۱۳، و شکل ۴. ۱. ۲-۱۱ ارائه شده است.

جدول ۴. ۱. ۲-۱۱ خلاصه‌ای از بررسی

Survey	Layers	Frequency	Item	Survey Method
General conditions	-	-	Time, Weather Temperature, Water Temperature, Depth, Colour, Salinity, Transparency, Odor, Tidal Condition and Current	Observation
Water quality	Every 1m till 10m, below surface	1 time / month (7 times)	Water temperature, Salinity, Electro Conductivity, pH, Dissolved Oxygen	Field measurement by equipment
	3 layers*	1 time / month (7 times)	[General parameter] Turbidity, Suspended Solids, COD, Total Organic Carbon (TOC), Oil Contents, Coliform Bacteria, Total Nitrogen and Total Phosphorus	Sampling by water sampler, Laboratory analysis
		2 times during the survey (May and August)	[Heavy metal] Aluminum (Al), Arsenic (As), Cadmium (Cd), Cyanide (CN), Total Chromium (Cr), Cobalt (Co), Copper (Cu), Iron (Fe), Methyl Mercury, Total Mercury (Hg), Manganese (Mn), Magnesium (Mg), Nickel (Ni), Lead (Pb), Zinc (Zn), Phenols	ditto
Sediment quality	Bottom surface	2 time during the survey (May and August)	Specific Gravity, Moisture Content, Grain Size, Total Organic Carbon (TOC), Total Petroleum Hydrocarbon (TPH), Aluminum (Al), Arsenic (As), Cadmium (Cd), Cyanide (CN), Chromium (Cr^{+6}), Total Chromium, Cobalt (Co), Copper (Cu), Iron (Fe), Methyl Mercury, Total Mercury (Hg), Manganese (Mn), Magnesium (Mg), Nickel (Ni), Lead (Pb), Zinc (Zn), Phenols, Total Sulfur (T-S)	Sampling by sediment sampler, Laboratory analysis

Source: Study team
Note: * 3 layers: (i) 0.5 m below surface, (ii) 2 m below surface, (iii) 10 m below surface

جدول ۴. ۱. ۲-۱۲ زمان‌بندی بررسی

		2013																													
		April				May				June				July				August				September				October					
		1392																													
				Ordibehesht				Khordad				Tir				Mordad				Shahrivar				Mehr				Aban			
Sea water	Genral items																														
	Heavy metals																														
Sediment																															
Survey date (in Gregorian calendar)				27 28		11 12 14						25 26						14 15		27 28				21 22				19 20			
Timeing of spring tide				28		12						25						9		23				22				21			

Source: Study team

جدول ۴. ۱. ۲-۱۳ مکانهای بررسی

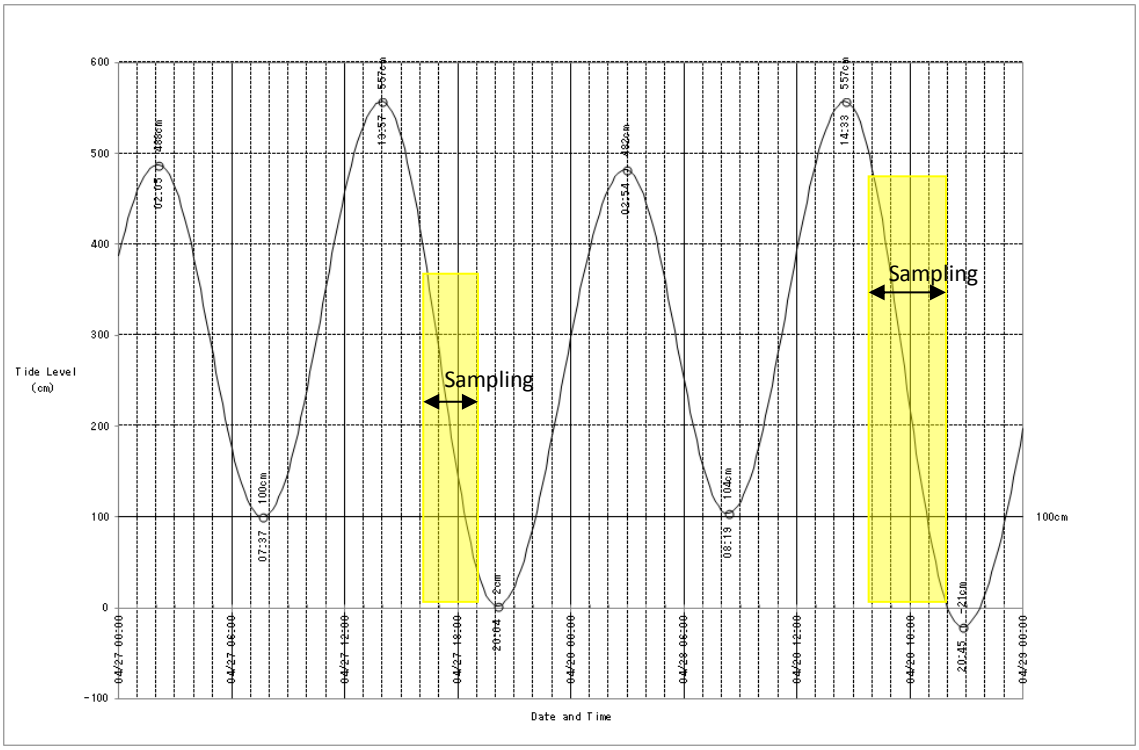
Point	Latitude (N)	Longitude (E)	Depth (m)
MS-1	30° 27' 20.00"	49° 06' 06.10"	1.5
MS-2	30° 27' 26.09"	49° 06' 33.19"	>5
MS-3	30° 26' 56.30"	49° 07' 02.20"	>5
MS-4	30° 26' 07.40"	49° 07' 08.60"	1.8
MS-5	30° 25' 16.50"	49° 06' 15.70"	>20
MS-6	30° 25' 07.00"	49° 05' 00.60"	>30
MS-7	30° 24' 58.90"	49° 03' 06.70"	>30
MS-8	30° 23' 25.08"	49° 00' 29.52"	>40

Source of image: Google Earth
Others: Study team

شکل ۴. ۱. ۲-۱۱ مکانهای بررسی

(ب) نتایج بررسی

خلاصه‌ای از بررسی انجام شده بین آوریل تا ژوئن ۲۰۱۳ در زیر توضیح داده شده است. هر بررسی در فصل بهار در زمان جزر انجام گرفت که می‌توان چنین درنظر گرفت که آب تخلیه شده از PETZONE بصورت گسترده‌ای پراکنده شده و تاثیر آن بر منطقه بسادگی قابل درک است. بر اساس جدول جزر و مد[۲]، جزر و مد، نیمروزی در منطقه غالب است و تفاوت سطح در زمان جزر و مد به ۵ متر می‌رسد (به شکل ۴. ۱. ۲-۱۲ مراجعه شود).

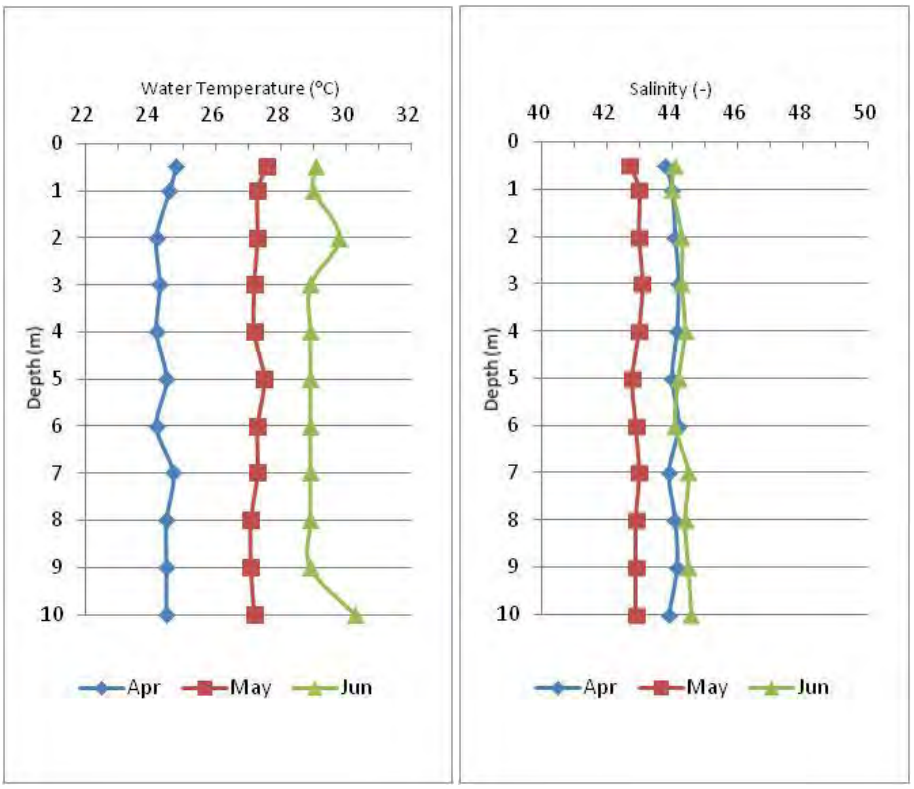


Source: Study team

شکل ۴. ۱. ۲-۱۲ زمان‌بندی نمونه گیری (در آوریل ۲۰۱۳ برای مثال)

فاصله زیاد سطح آب در جزر و مد باعث ایجاد جریانات جزر و مدی پر سرعتی می‌شود که نتیجه آن اختلاط عمودی آب در سطح می‌باشد. شکل ۴. ۱. ۲-۱۳ توزیع عمودی دما و شوری آب را نشان می‌دهد. تفاوت اعداد مربوط به نیم متری سطح و ۱۰ متری سطح، بسیار کوچک بوده و حاکی از اختلاط خوب جرم آب بصورت سطحی می‌باشد.

[2] http://www.iranhydrography.org/default.asp



Source: Study team
Survey: April, May, June, 2013
Survey location: MS-6

شکل ۴. ۱. ۲-۱۳ توزیع عمودی دما و شوری آب

جدول ۴. ۱. ۲-۱۴ نتایج نمونه‌گیری را به صورت خلاصه در بر دارد. از آنجا که در ایران استاندارد محیطی آب و رسوبات هنوز به کار گرفته نمی‌شود. نتایج نمونه‌گیری‌ها با استاندارد کیفیت آب محیطی ژاپن[3] مقایسه شده‌است، و نتایج کیفیت رسوبات با مقادیر ذکر شده در راهنمای (غربال رسوبات لایروبی) در استرالیا[4] مقایسه گشته اند.

از پارامترهای مربوط به آب، COD، نیتروژن کل بیش از مقادیر استاندارد بوده و از میان پارامترهای مربوط به رسوبات، کادمیوم، جیوه و نیکل از مقادیر ذکر شده در راهنما بیشتر بودند.

توزیع سطحی پارامترهای اصلی در شکل ۴. ۱. ۲-۱۴ نشان داده شده است. این شکل مربوط به توزیع COD و سرب در کیفیت آب و کادمیوم، جیوه، نیکل و کل هیدروکربن‌های نفتی (TPH) در رسوبات است که حاکی از روندی است که این مقادیر در قسمت بالا دست جریانات آبی از سمت منطقه ویژه، بیشتر است و در قسمت پایین دستی جریان، مقادیر کمتری را نشان می‌دهد که می‌تواند ناشی از تاثیر منطقه ویژه باشد. از آنجا که مواد خطرناکی مانند جیوه هم در آب و هم رسوبات مشاهده شده است، انجام پایش مستمر حائز اهمیت می‌باشد.

[3] http://www.env.go.jp/en/standards/
[4] National Assessment Guideline for Dredging, 2009, Australia

جدول ۴. ۱. ۲-۱۴ (۱) خلاصه‌ای از نتایج نمونه‌گیری

Survey month: April, May, June 2013

Category	Parameter	Unit	Environmental standard (*1)	Apr			May			Jun			Aug-1		
				Min	Max	Ave	Min	Max	Ave	Min	Max	Ave	Min	Max	Ave
Water quality (Field mesurement)	Water temperature	°C	(*2)	23.9	26.5	24.8	26.6	31.9	27.8	28.5	30.9	29.2	30.6	32.9	31.4
	Salinity	-	(*3)	41.00	44.30	43.17	41.70	43.10	42.72	42.90	44.60	43.95	45.20	47.40	46.27
	Conductivity	mS/cm		64.2	67.0	66.0	67.7	74.4	69.6	71.6	73.6	72.9	77.5	83.5	80.6
	pH	-	6.5-9.0	8.12	8.79	8.24	8.14	8.27	8.20	8.37	8.46	8.42	5.67	8.46	8.23
	DO	mg/L	> 3 (*4)	7.45	7.86	7.65	6.53	7.69	7.27	6.49	7.58	7.31	5.47	6.44	6.02
Water quality (Analysis: general parameters)	Turbidity	NTU		9	166	105	22	157	83	25	231	127	14	222	86
	Suspended Solids	mg/L	(*5)	2	112	55	20	168	78	20	240	121	30	270	105
	COD	mg/L as O2	5	8	16	14	8	18	15	12	24	14	7	24	12
	TOC	mg/L as C		1.6	1.9	1.8	1.7	2.1	1.9	1.7	3.6	2.1	1.9	8.6	2.7
	Oil contents	mg/L	(*6)	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
	Coliform bacteria (*10)	MPN Index/100ml	500 (*7)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	7	920	129
	Total nitrogen	mg/L as N	0.4 (*8)	0.67	4.20	2.70	0.68	0.88	0.83	0.36	0.93	0.67	0.52	1.24	0.84
	Total phosphorous	mg/L as P	0.045 (*9)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Water quality (Analysis: heavy metals)	Aluminum (Al)	mg/L					<0.1	<0.1	<0.1						
	Arsenic (As)	micro-g/L	50				<1	<1	<1						
	Cadmium (Cd)	micro-g/L	10				<0.1	<0.1	<0.1						
	Cyanide (CN)	micro-g/L					<5	<5	<5						
	Chromium (Cr)	micro-g/L	50				<0.1	0.5	0.3						
	Cobalt (Co)	micro-g/L					0.1	1.5	0.6						
	Copper (Cu)	micro-g/L	50				<0.1	0.5	0.3						
	Iron (Fe)	mg/L	0.3				0.01	0.03	0.02						
	Methyl Mercury (Hg)	micro-g/L	0.2				-	-	-						
	Mercury (Hg)	micro-g/L	0.5				<1	<1	<1						
	Manganese (Mn)	micro-g/L	100				<0.1	<0.1	<0.1						
	Magnesium (Mg)	mg/L					1681	1717	1693						
	Nickel (Ni)	micro-g/L	50				2	4.3	2.7						
	Lead (Pb)	micro-g/L	40				0.30	1.20	0.68						
	Zinc (Zn)	mg/L	100				<0.01	<0.01	<0.01						
	Phenols	micro-g/L	0.05				<1	<1	<1						
Sediment quality (Analysis)	Specific Gravity	g/cm3					1.1	1.6	1.4						
	Moisture Content	Mass%					0.31	0.85	0.66						
	Total Organic Carbon (TOC)	Mass%					0.18	0.54	0.34						
	Total Petroleum Hydrocarbon	micro-g/g.dw	550				41	158	111						
	Aluminum (Al)	mg/g.dw					3.2	11.6	9.7						
	Arsenic (As)	micro-g/g.dw	20				0.1	2.1	1.3						
	Cadmium (Cd)	micro-g/g.dw	1.5				3.2	4.2	3.8						
	Cyanide (CN)	micro-g/g.dw					<0.1	<0.1	<0.1						
	Chromium (total)	micro-g/g.dw	80				13.9	38.2	30.9						
	Chromium (Cr+6)	micro-g/g.dw					-	-	-						
	Cobalt (Co)	micro-g/g.dw					12.5	37.7	22.3						
	Copper (Cu)	micro-g/g.dw	65				3.2	26.4	16.1						
	Iron (Fe)	mg/g.dw					6.8	22.4	16.1						
	Methyl Mercury (Hg)	micro-g/g.dw					-	-	-						
	Mercury (Hg)	micro-g/g.dw	0.15				<0.05	0.2	0.1						
	Manganese (Mn)	micro-g/g.dw					239	510	434						
	Magnesium (Mg)	mg/g.dw					19.1	54.6	44.6						
	Nickel (Ni)	micro-g/g.dw	21				31	187	105						
	Lead (Pb)	micro-g/g.dw	50				25.6	29.7	28.4						
	Zinc (Zn)	micro-g/g.dw	200				46	118	86						
	Total Sulfur (T-S)	mg/g					0.03	2.70	0.99						
	Grain size						-	-	-						
	Sand (>0.04mm & <1mm)	%					6.0	86.0	20.3						
	Silt (>0.002mm & <0.04mm)	%					5.0	47.0	38.0						
	Clay (>0.0002mm & <0.002mm)	%					9.0	51.0	41.8						

Source: Study team
Note: Red letter means excess of the standard/criteria value

*1 Water: Standard for Ambient Water in Persian Gulf and Oman Sea (draft), Class 6: Industrial zone or Port, DOE.
Sediment: National Assessment Guideline for Dredging, 2009, Australia
*2 Water temperature: ±3 of natural temperature of receptive source
*3 Salinity: It should be no more than 10 percent of minimum natural salinity of the region.
*4 DO: 40% of Saturation
*5 Suspended Solid: Its increase should not be more than its daily, monthly, annual average considering standard deviation.
*6 Oil contents: There should be no oil layer, foam visible on its surface.
*7 Coliform bacteria: Fecal coliform should be less than 100 CFU/100ml.
*8 Total nitrogen: The value of Nitrate-nitrogen is used in this table.
*9 Total phosphorous: The value of Phosphate-phosphorus is used in this table.
*10 Total coliform was analyzed in Apr., May, Jun. and Aug-1, while fecal colform analyzed in Aug-2, Sep. and Oct.

جدول ۴. ۱. ۲-۱۴ (۲) خلاصه‌ای از نتایج نمونه‌گیری

Survey month: from April to October, 2013

Category	Parameter	Unit	Environmental standard (*1)	Aug-2			Sep			Oct		
				Min	Max	Ave	Min	Max	Ave	Min	Max	Ave
Water quality (Field mesurement)	Water temperature	°C	(*2)	28.4	32.2	30.5	29.8	31.3	30.2	24.8	25.5	25.1
	Salinity	-	(*3)	34.90	46.30	43.62	40.60	44.70	43.16	35.60	50.30	42.00
	Conductivity	mS/cm		60.4	84.0	74.7	69.5	76.0	73.6	56.1	76.8	65.1
	pH	-	6.5-9.0	8.25	8.54	8.35	8.44	8.61	8.52	6.34	8.66	8.34
	DO	mg/L	> 3 (*4)	5.58	6.54	6.29	5.90	6.61	6.49	6.98	7.67	7.33
Water quality (Analysis: general parameters)	Turbidity	NTU		20	125	41	31	176	100	19	96	67
	Suspended Solids	mg/L	(*5)	20	140	45	10	240	97	70	200	103
	COD	mg/L as O2	5	8	24	13	12	48	17	10	25	17
	TOC	mg/L as C		1.6	2.9	2.3	1.9	3.8	2.5	2.2	3.5	2.7
	Oil contents	mg/L	(*6)	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
	Coliform bacteria (*10)	MPN Index/100ml	500 (*7)	<2	384	112	<2	71	23	<2	23	11
	Total nitrogen	mg/L as N	0.4 (*8)	0.65	1.30	0.84	0.56	0.88	0.67	0.53	0.84	0.64
	Total phosphorous	mg/L as P	0.045 (*9)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Water quality (Analysis: heavy metals)	Aluminum (Al)	mg/L		<0.1	<0.1	<0.1						
	Arsenic (As)	micro-g/L	50	<1	<1	<1						
	Cadmium (Cd)	micro-g/L	10	<0.1	<0.1	<0.1						
	Cyanide (CN)	micro-g/L		<5	<5	<5						
	Chromium (Cr)	micro-g/L	50	<0.1	0.1	<0.1						
	Cobalt (Co)	micro-g/L		<0.1	<0.1	<0.1						
	Copper (Cu)	micro-g/L	50	<0.1	2.5	1.4						
	Iron (Fe)	mg/L	0.3	<0.1	0.01	0.01						
	Methyl Mercury (Hg)	micro-g/L	0.2	-	-	-						
	Mercury (Hg)	micro-g/L	0.5	<1	<1	<1						
	Manganese (Mn)	micro-g/L	100	<0.1	0.44	0.44						
	Magnesium (Mg)	mg/L		1869	1954	1910						
	Nickel (Ni)	micro-g/L	50	0.8	3.1	1.7						
	Lead (Pb)	micro-g/L	40	0.1	1.5	0.4						
	Zinc (Zn)	mg/L	100	<0.01	<0.01	<0.01						
	Phenols	micro-g/L	0.05	<1	<1	<1						
Sediment quality (Analysis)	Specific Gravity	g/cm3		1.0	1.3	1.2						
	Moisture Content	Mass%		39.00	73.90	53.55						
	Total Organic Carbon (TOC)	Mass%		0.30	0.57	0.42						
	Total Petroleum Hydrocarbon	micro-g/g.dw	550	33	155	77						
	Aluminum (Al)	mg/g.dw		6.7	10.0	8.2						
	Arsenic (As)	micro-g/g.dw	20	1.5	2.3	1.7						
	Cadmium (Cd)	micro-g/g.dw	1.5	1.2	2.1	1.6						
	Cyanide (CN)	micro-g/g.dw		<0.1	<0.1	<0.1						
	Chromium (total)	micro-g/g.dw	80	20.8	33.0	27.3						
	Chromium (Cr+6)	micro-g/g.dw		-	-	-						
	Cobalt (Co)	micro-g/g.dw		16.6	20.5	19.1						
	Copper (Cu)	micro-g/g.dw	65	12.9	18.7	15.5						
	Iron (Fe)	mg/g.dw		12.3	18.0	14.9						
	Methyl Mercury (Hg)	micro-g/g.dw		<0.01	0.06	<0.06						
	Mercury (Hg)	micro-g/g.dw	0.15	<0.05	1.90	0.66						
	Manganese (Mn)	micro-g/g.dw		271	372	329						
	Magnesium (Mg)	mg/g.dw		11.0	21.6	18.2						
	Nickel (Ni)	micro-g/g.dw	21	3.1	80.1	56.4						
	Lead (Pb)	micro-g/g.dw	50	21.1	26.7	22.9						
	Zinc (Zn)	micro-g/g.dw	200	36.4	69.4	52.4						
	Total Sulfur (T-S)	mg/g		1.3	8.0	2.5						
	Grain size											
	Sand (>0.04mm & <1mm)	%		4.0	38.0	21.8						
	Silt (>0.002mm & <0.04mm)	%		27.0	53.0	39.8						
	Clay (>0.0002mm & <0.002mm)	%		23.0	51.0	38.5						

Source: Study team

Note: Red letter means excess of the standard/criteria value

*1 Water: Standard for Ambient Water in Persian Gulf and Oman Sea (draft), Class 6: Industrial zone or Port, DOE.
Sediment: National Assessment Guideline for Dredging, 2009, Australia

*2 Water temperature: ±3 of natural temperature of receptive source

*3 Salinity: It should be no more than 10 percent of minimum natural salinity of the region.

*4 DO: 40% of Saturation

*5 Suspended Solid: Its increase should not be more than its daily, monthly, annual average considering standard deviation.

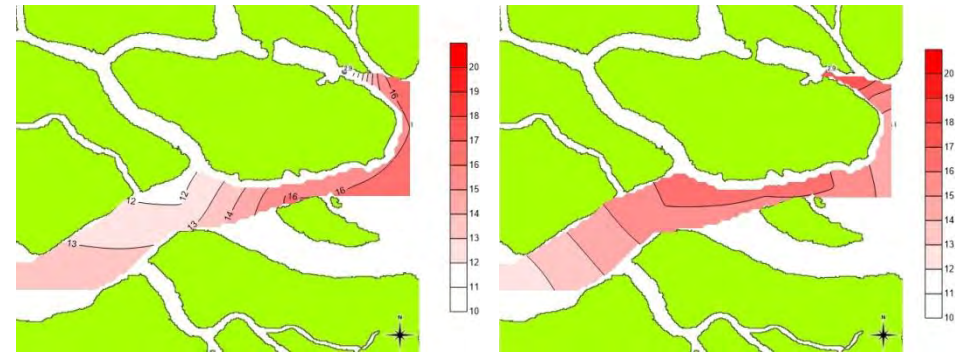
*6 Oil contents: There should be no oil layer, foam visible on its surface.

*7 Coliform bacteria: Fecal coliform should be less than 100 CFU/100ml.

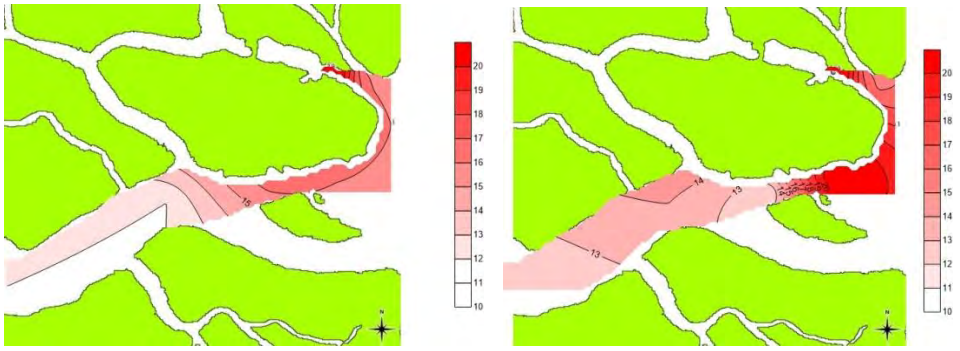
*8 Total nitrogen: The value of Non-organic Nitrogen is used in this table.

*9 Total phosphorous: The value of Phosphate-phosphorus is used in this table.

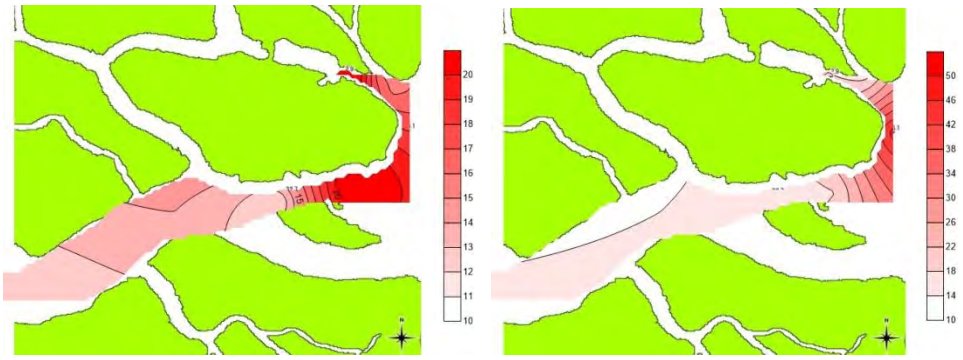
*10 Total coliform was analyzed in Apr., May, Jun. and Aug-1, while fecal colform analyzed in Aug-2, Sep. and Oct.



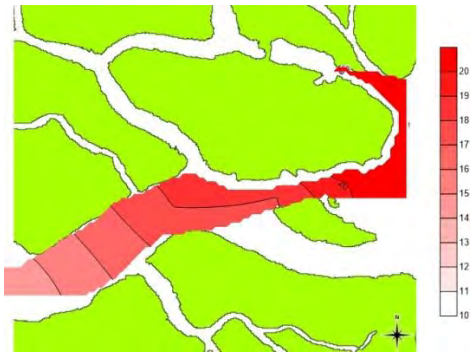
April May



June August (1)



August (2) September



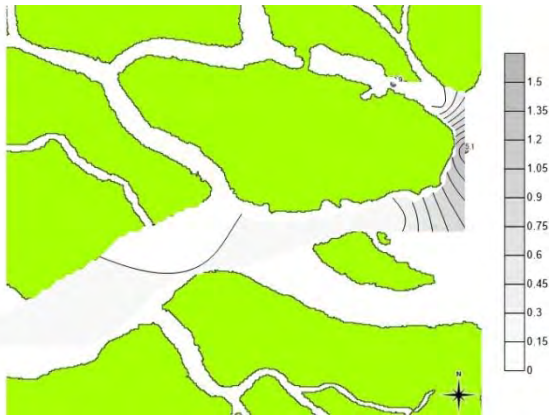
October

Unit: mg/L

Source: Study team

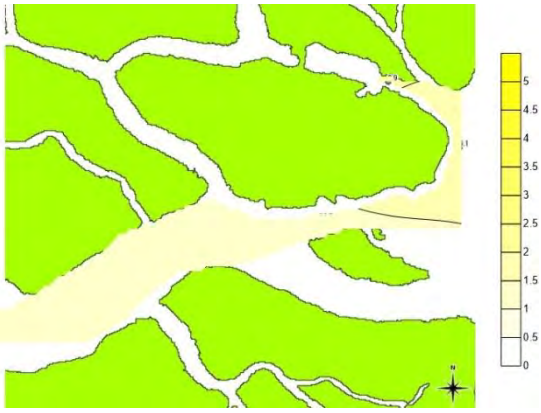
شکل ۴. ۱. ۲-۱۴ توزیع سطحی COD در هر ماه، ۲۰۱۳

Lead (Water quality, May)

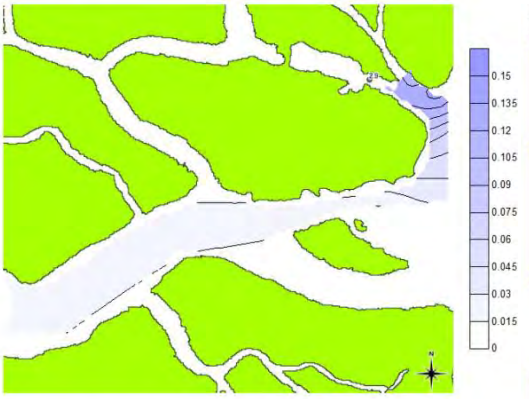


Lead (Water quality, August)

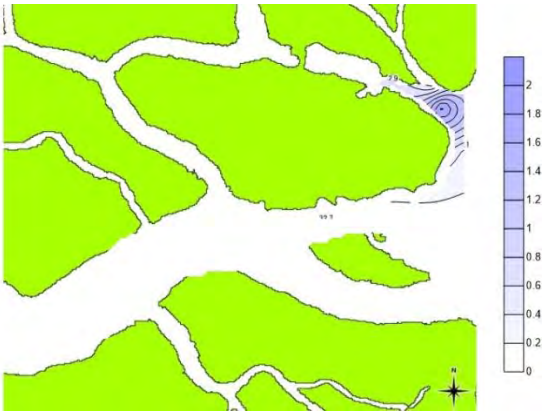
Cadmium (Sediment quality, May)



Cadmium (Sediment quality, August)



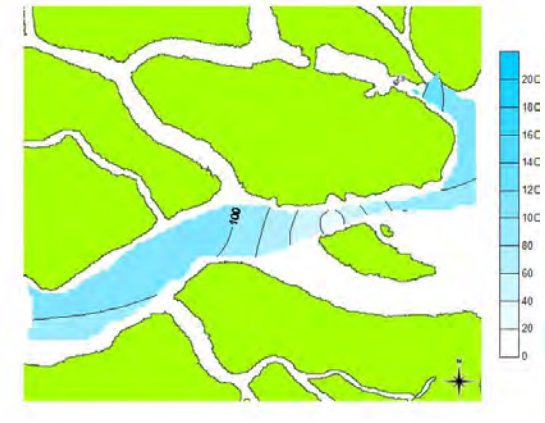
Mercury (Sediment quality, May)



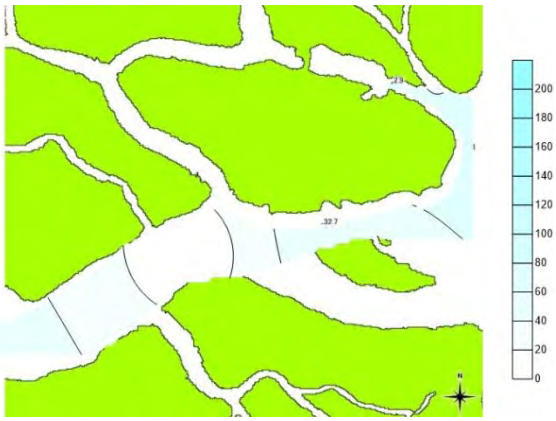
Mercury (Sediment quality, August)

Source: Study team
Unit of water quality: micro-g/L
Unit of sediment quality: micro-g/g.dw

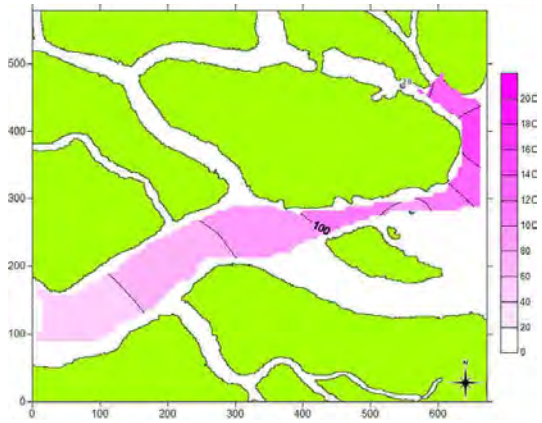
شکل ۴. ۱. ۲-۱۵ (۱) توزیع سطحی پارامترهای اصلی (می و آگوست، ۲۰۱۳)



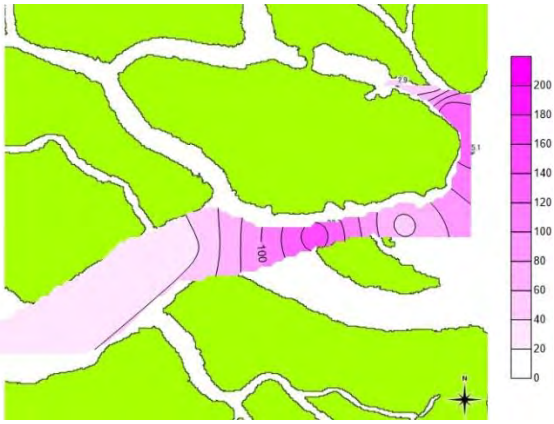
Nickel (Sediment quality, May)



Nickel (Sediment quality, August)



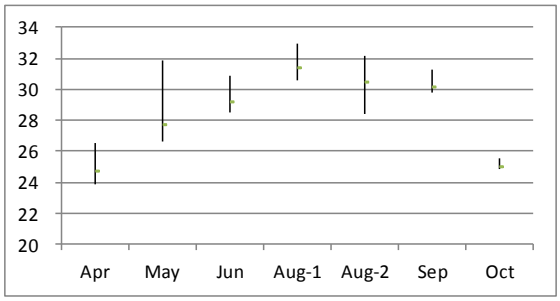
TPH (Sediment quality, May)



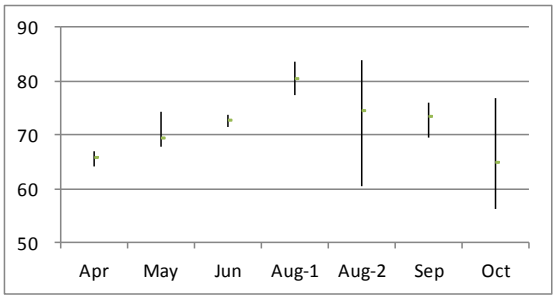
TPH (Sediment quality, August)

Source: Study team
Unit of water quality: micro-g/L
Unit of sediment quality: micro-g/g.dw

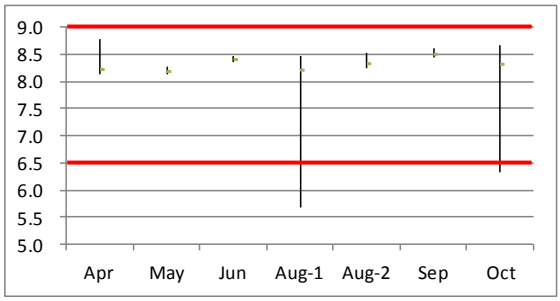
شکل ۴. ۱. ۲-۱۵ (۲) توزیع سطحی پارامترهای اصلی (می و آگوست، ۲۰۱۳)



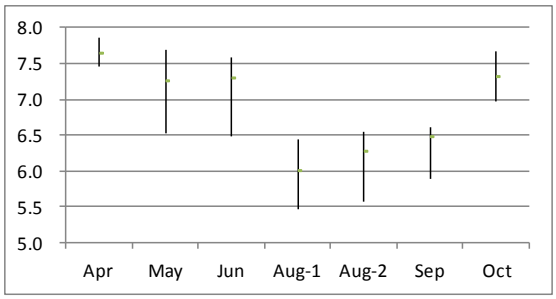
Water Temperature (Unit: °C)



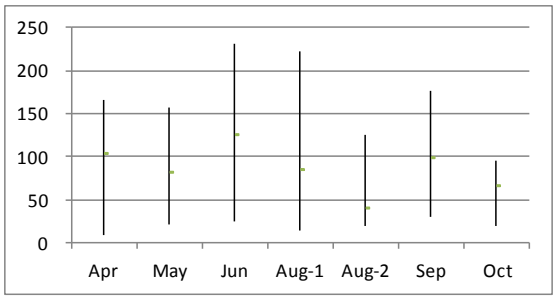
Conductivity (Unit:mS/cm)



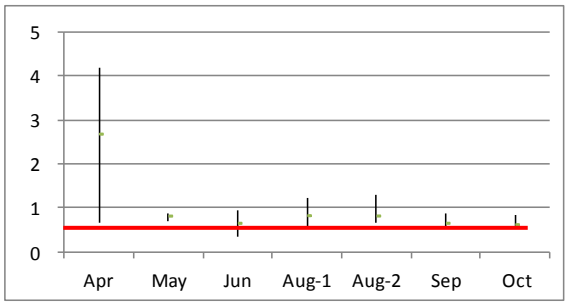
pH (Unit: -)



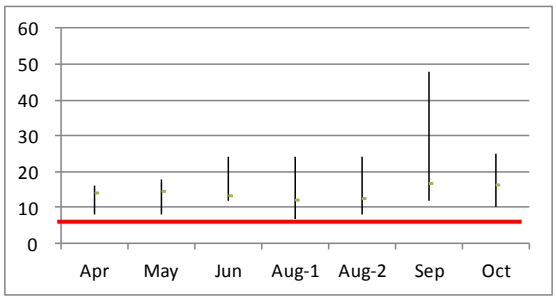
DO (Unit: mg/L)



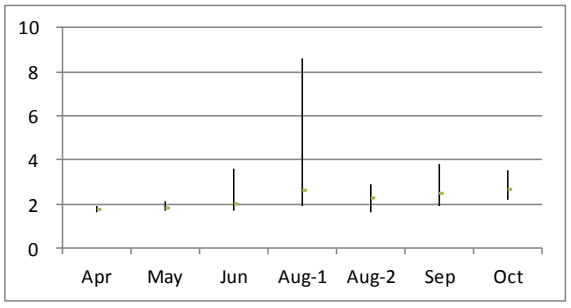
Turbidity (Unit: NTU)



T-N (Unit: mg/L)



COD (Unit: mg/L)



TOC (Unit: mg/L)

Source: Study team

Red line in each graph shows the standard value of the Standard for Ambient Water in Persian Gulf and Oman Sea (draft), Class 6: Industrial zone or Port, DOE

شکل ۴. ۱. ۲-۱۶ مجموعه زمانی حداکثر، حداقل و متوسط پارامترهای ماهانه پایش، ۲۰۱۳

۵) سایر اطلاعات

- به دلیل رهاسازی مقادیر زیادی از جامدات معلق (سولفید کلسیم و غیرو) که در فاضلاب ریخته شده به دریا وجود دارند، جامدات معلق در ناحیه پهلوگیری کشتیها جمع شده و پهلوگیری قایقها و کشتیها را با مشکل مواجه کرده‌اند. بنابراین لایروبی ضروری به نظر می‌رسد.

- بقایای ریزش نفتی (شکل ۴. ۱. ۲-۱۲).

Source: Study team

شکل ۴. ۱. ۲-۱۲ اثرات نفت جابجا شده به ساحل

(۳) مدیریت پسماند

۱) وضعیت مدیریت و دفع پسماند

شرکتهای پتروشیمی در منطقه ویژه پسماندها را بر اساس کدگذاری طبقه بندی می‌کنند تا بتوان از منبع، مقدار، روش دفع و میزان دفع، اطلاع دقیق داشت. بجز روشهای دفن در لندفیل یا سوزاندن، برخی از پسماندهای قیمتی، فروخته شده یا بازیافت می‌شوند. بعضی از شرکتهای پتروشیمی که در محدوده منطقه ویژه قرار دارند، خود دارای زباله‌سوزهایی برای پسماندها می‌باشند. جدول ۴. ۱. ۲-۱۴ وضعیت تمهیدات در نظر گرفته شده برای پسماندها را در سال ۲۰۱۲ نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۱. ۲-۱۵ وضعیت تصفیه پساب

(unit: ton)

Amount of produced wastes	Amount carried over from the previous year	Details of disposal methods				
		Landfill	Incineration	Selling	Temporary storage	Recycling
93,632	6,195	57,889	1,119	26,419	13,942	458
		58.0%	1.1%	26.5%	14.0%	0.5%

Source: PSEZ Annual Environmental report 1391 (March 2012 - March 2013)

مقدار سالانه پسماند تولید شده با در نظر گرفتن ۶۱۹۵ تنی که از سال قبل مانده، ۹۳۶۳۲ تن می‌باشد. مجموع مقدار پسماند دفع شده بدون در نظر گرفتن مقادیری که بصورت موقت انبار شده‌اند، ۸۵۸۸۵ تن می‌باشد. روشهای مختلف دفع به ترتیب سهمی که در میزان دفع پسماندها دارند عبارتند از. لندفیل (۵۸,۰٪) ، فروش (۲۶,۵٪)، انبار کردن موقت (۱۴,۰٪)، بازیافت (۰,۵٪)، و زباله سوز (۱,۱٪) که در این میان روش لندفیل برای بیش از نیمی از مقدار پسماندها به کار رفته است.

۲) محل دفع نهایی

محل لندفیل پتروشیمی بندر امام در ۳۵ تا ۴۰ کیلومتری شرق منطقه ویژه قرار گرفته و با حصار محصور گشته است. از این محل از دو سال قبل بعنوان محل دفع برای پسماندهای صنعتی تحت مدیریت شرکت کیمیا بندر امام استفاده می‌شود. محل دفع شامل ۴ قسمت می‌شود:

- محل لندفیل برای پسماندهای صنعتی عمومی (بدون لایه‌های نفوذ ناپذیر، استفاده نشده)
- محل لندفیل برای پسماندهای صنعتی خطرناک (یک لایه برای مقابله با نفوذ به کار رفته‌است، ظرفیت: ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰ تن در سال)
- محل لندفیل برای پسماندهای بسیار خطرناک (لایه‌های مقاوم در برابر نفوذ: ۲ لایه، ظرفیت: ۱۰۰ تن در سال)
- حوضچه‌های تبخیر (۲ قسمت، ۴ لایهی مقاوم در برابر نفوذ، استفاده نشده)

شیرابه زباله‌های خطرناک و زباله‌های بسیار خطرناک موقتا در حوضچه ای جمع آوری می‌شود. این حوضچه‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که وقتی سطح آب بالاتر از سطح مقرر باشد، این آب به سوی حوضچه‌های تبخیر فرستاده می‌شود. با این حال تا کنون هیچ آبی به حوضچه های تبخیر فرستاده نشده‌است. شیرابه محلهای دفع از طریق چاهکهای تعبیه شده پایش می‌شوند.

بیشتر زباله‌های بسیار خطرناک را کاتالیست‌های مستعمل و پسماندهای حاوی جیوه که در واحد کلر آلکالی تولید شده‌اند تشکیل می‌دهند. این پسماندها در ظرفهایی بسته بندی شده و موقتا در محل نگهداری پسماندهای بسیار خطرناک نگهداری می‌شوند. این نگهداری موقت تا زمانی طول خواهد کشید که فناوری بازیافت کاتالیستهای مستعمل و پسماندهای حاوی جیوه در اختیار باشد.

اگر شرایط مشاهده شده در زمان بازدید مبنای قضاوت قرار گیرند، به نظر می‌رسد که محل دفن اثرات جدی بر روی محیط زیست ندارد.

شکل ۴. ۱. ۲-۱۹

محل لندفیل برای پسماندهای بسیار خطرناک

شکل ۴. ۱. ۲-۱۸

محل لندفیل برای پسماندهای صنعتی خطرناک

شکل ۴. ۱. ۲-۲۱

محل جمع شدن شیرابه

شکل ۴. ۱. ۲-۲۰

حوضچه‌ی تبخیر

Source: Study team

۳) محل دفن موقت

محل دفع پسماندها در منطقه ویژه در سایت ۲ قرار دارد و با حصار محصور شده و کنترل می‌گردد. این انبار موقت ظرفهایی حاوی کاتالیستهای مستعمل یا مواد شیمیایی، تکه‌های فولادی، اجرهای سیمانی و غیرو را در خود نگه داشته است.

(۱) موجودات زنده و نواحی حفاظت شده

۱) وضعیت فعلی

منطقه ماهشهر از جایگاه بوم شناختی در خور توجهی در استان خوزستان برخوردار است. این منطقه نمونه خوبی است از یک منطقه‌ی ساحلی با کارکردهای مختلف. این منطقه به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد و تنوع زیستی پناهگاه و محل جفتگیری موجودات زنده دریایی مختلفی بخصوص ماهی‌ها می‌باشد (NIOC-IOOC 2005)[5] .

[5] Waste Management Contract Persian Gulf Biological Report Khark Island Operational Area Pre FEED Document, Oct. 2005, NIOC-IOOC

کاشت درختان حرا در منطقهی ویژه سابقه‌ای چند ساله دارد. طبق گفته یکی از مسئولین منطقه ویژه تعداد درختان کاشته شده تا ۸ میلیون اصله می‌رسد. در هنگام بازدید میدانی، تیم جایکا متوجه شد رنگ برگهای قسمتهای بالایی درختان حرا به قهوه‌ای متمایل شده در حالی که برگهای قسمتهای پایین‌تر رنگ سبز خود را حفظ کرده‌اند. کارشناسان سازمان حفاظت محیط زیست دلایل احتمالی زیر را در این پدیده دخیل می‌دانند:

- آلاینده‌های موجود در آب
- آلاینده‌های ذرات جوی
- کمبود آب شیرین در منطقه

Source: (Left) Study team, (Right) NOAA, 2010[6]
Note that this picture (in Honduras) shows degradation in whole individual tree, while degradation in a part of individual tree was recognized in PETZONE in Mahshahr.

شکل ۴. ۱. ۲-۲۲ مانگرو در ماهشهر (چپ) و نمایی از تخریب مانگروها (راست)

در هنگام مطالعات زیست‌آبی، تنها دو خور غزاله و احمدی در خوزستان بطور جامع مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته اند. بنابراین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی، تنوع زیستی پلانکتونها، بنتوزها، سخت پوستان و ماهیها به علاوه وضعیت رسوب‌ها کمابیش در این مناطق تعیین شده‌است. به دلیل تماس خاک و رسوبات آبی، پوشش گیاهی منطقه‌ای عموما از گیاهان شورآبی با ظاهری شبیه گونه‌هایی که در تالاب‌های آب شور یافت می‌شود؛ تشکیل شده‌است (NIOC-IOOC 2005)[1] .

سازمان حفاظت محیط زیست، مطالعاتی بر روی آبزیان بزرگ در رسوبات کف مناطق اطراف منطقه ویژه انجام می‌دهد:

- تعداد محلهای نمونه‌گیری: ۶
- موارد بررسی: آبزیان، ترکیب اندازه‌ی دانه‌ها، مواد آلی

افزایش تعداد محلهای نمونه‌گیری از ۶ به ۹ در برنامه قرار گرفته‌است.

انتظار می‌رود این مطالعه وضعیت محیط زیست کف را با بررسی تغییرات به وجود آمده در گونه‌های شاخص آبزی بزرگ مانند Polychaeta و Bivalvia روشن کند.

[6] Oil Spills in Mangrove -planning & Response Conditions-, July 201, NOAA

To understand the pollutant level of the target area, transition of number of individuals of specific species such as Polychaeta and Bivalvia are studied.

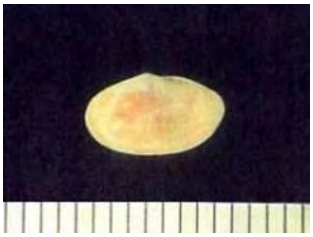
Such species tends to comparatively resist to depressed oxygen environment by accumulating oxygen into its body with increasing of blood red cells, which turns the color of the individual to red.

Increasing of the number of the species means the bottom environment is getting worth.

(Example)

Polychaeta

Aonides paucibranchiata



1mm

Bivalvia

Theora fragilis

Picture source:

left: © Hans Hillewaert / CC-BY-SA-3.0

right: http://www.pref.chiba.lg.jp/shizen/sanbanze/sanbanse/database/seibutsu/shizukugai.html

Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Bioindicator#Microbial_indicators_in_oil_and_gas_exploration

شکل ۴. ۱. ۲-۲۳ موجودات شاخص زیست محیطی

شناسایی جمعیت لاروها در خور غزاله و احمدی واقع در استان خوزستان در جدول زیر نشان داده شده است (NIOC-IOOC 2005)[۷] .

[7] Waste Management Contract Persian Gulf Biological Report Khark Island Operational Area Pre FEED Document, Oct. 2005, NIOC-IOOC

جدول ۴. ۱. ۲-۱۶ فراوانی ماهانه‌ی لارو ماهی- ساحل غربی خورستان

(سپتامبر ۱۹۹۷ تا سپتامبر ۱۹۹۸)

Family	September	October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August	September
Gobiidae	29.96	17.95	–	–	–	89.25	41.07	46.86	58.34	41.75	37.19	90.79	15.59
Engraulidae	0	0	–	–	–	0	34.82	19.87	10.63	27.18	0	2.63	0
Clupeidae	59.8	41.03	–	–	–	0	0.3	2.08	10.38	0	2.89	0	44.12
Scianidae	10.78	5.13	–	–	–	0	11.9	17.54	6.06	4.85	38.84	6.32	13.82
Soleidae	0	10.26	–	–	–	10.75	4.46	3.2	1.11	0	0	0	0
Bregmacerotidae	0	12.82	–	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0
Cynoglosidae	0	0	–	–	–	0	0	6.4	7.17	3.88	0	0	0
Triacanthidae	0	0	–	–	–	0	0	0	0.37	0.97	0.83	0	0
Callionymidae	2.45	10.21	–	–	–	0	0	1.58	2.6	0	1.65	0	3.82
Syngnathidae	0	0	–	–	–	0	0	0.07	0	0	0	0	1.18
Sillaginidae	0	0	–	–	–	0	0	0	0.49	0	0	0.26	0
Leiognathidae	0	0	–	–	–	0	0	0.18	0.99	4.85	0	0	0
Carangidae	0	0	–	–	–	0	0	0	0.49	20.39	0	0	0
Mugilidae	0	2.56	–	–	–	0	5.95	1.58	0	0.97	0	0	12.94
Platycephalidae	0	0	–	–	–	0	0.3	0.5	0.12	0	0	0	0
Sparidae	0	0	–	–	–	0	1.19	0.14	0	0	0	0	0
Trichiuridae	0	0	–	–	–	0	0	0	0.25	0	0	0	0
Chirocentridae	0	0	–	–	–	0	0	0	1.24	0	0	0	0
Hemirhamphidae	0	0	–	–	–	0	0	0	0.12	0	0	0	0
Ephippididae	0	0	–	–	–	0	0	0	0.12	0	0	0	
Stromateidae	0	0	–	–	–	0	0	0	0.99	0	16.12	0	8.53
Total Number of Larva in $10m^2$	204	39	–	–	–	214	336	2783	809	103	242	380	

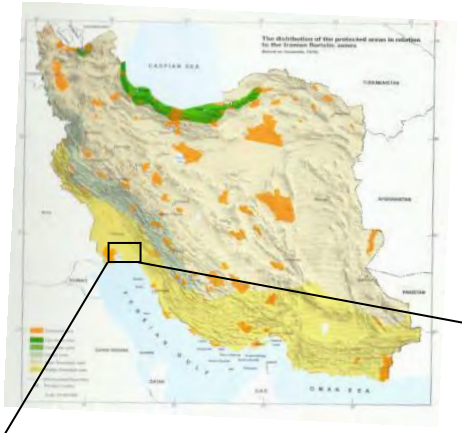
Source: NIOC-IOOC,2005

۲) منطقه حفاظت شده

در سمت غربی منطقه ویژه منطقهی وسیعی به نام تالاب شادگان گسترده شده که به عنوان پناهگاه ملی حیات وحش و همچنین تالاب بین‌المللی انتخاب شده‌است (شکل ۴. ۱. ۲-۱۹). این منطقه در سال ۱۹۷۲ پناهگاه حیات وحش اعلام شده و در ۱۹۷۵ تالاب بین‌المللی شناخته شد (اطلس ۲۰۰۶)[8] .

این منطقه که ۳۲۸۹۲۶ هکتار وسعت دارد به دو منطقه‌ی اصلی تقسیم شده‌است. منطقهی آب شور و منطقهی آب شیرین.

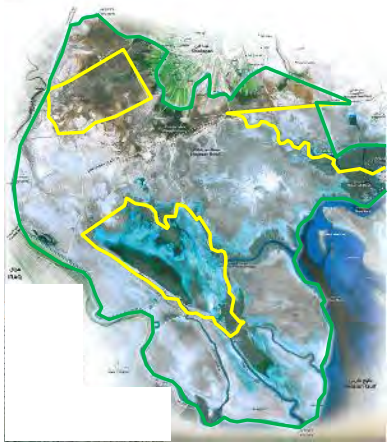
[8] Atlas of Protected Areas of Iran, 2006, Department of Environment



National Protected Area

Source: the Atlas of Protected Area of Iran (2006), DOE

Source: Google earth



Yellow line: Sanctuary boundary

Green line: Wildlife refuge boundary

Source: the Atlas of Protected Area of Iran (2006), DOE

شکل ۴. ۱. ۲-۲۴ منطقه ویژه (PETZONE) و تالاب شادگان

بر اساس گفتگوی انجام شده با کارشناسان سازمان حفاظت محیط زیست، ۳۵ گونه پرنده، (۴ گونه بومی و نیز گونه‌های مهاجر) ۱۱۰ گونه‌ی گیاه و ۲ گونه پستاندار (دلفین و خوک دریایی) در منطقه مشاهده شده‌اند. مهمترین گونه‌های گیاهان این منطقه عبارتند از: اویار سلام، لویی، نیلوفر آبی، جگن و علف شور. این تالاب همچنین محل مناسبی برای تعدادی از پرندگان بومی و مهاجر در خطر مانند: اردک مرمری، پلیکان خاکستری، حواصیل بزرگ، حواصیل زرد، حواصیل هندی، بوتیمار کوچک، اردک سر سیاه، اردک بلوطی و عقاب شاهی می‌باشد.

برگه اطلاعاتی مربوط به تالاب رامسر[9]، از شغال طلایی و گراز وحشی بعنوان پستانداران این منطقه نام برده است.

بر اساس لیست فرمز IUCN گونه‌هایی که در بالا آمده‌اند جزو گونه‌های در خطر محسوب نمی‌شوند[11]. هرچند راهنمای تالاب‌های رامسر *Falco Cherrug* را به عنوان یک گونه‌ی در خطر ذکر می‌کند.

این تالاب زیستگاه زمستانی تعداد ۳۰-۶۰ درصد از جمعیت اردک مرمری (*Marmaronetta angustirostris*) جهان را و نیز تعداد قابل توجهی از دیگر گونه های در خطر انقراض مانند: Dalmatian pelican (*Pelecanus crispus*), ferruginous duck (*Aythya nyroca*) and imperial eagle (*Aquila heliaca*) (NIOC-IOOC 2003) [11].

اطلس ۲۰۰۶ نتیجه‌گیری می‌کند که پناهگاه وحش شادگان محیط مناسبی را برای رشد گونه‌های مختلفی از پرندگان و ماهیان فراهم می‌کند. واین منطقه از جهت حفظ ذخایر ژنتیکی دارای ارزش بالایی است.

۳) تاثیرات منطقه ویژه بر روی جانداران

در گفتگوهای انجام شده هیچ اشاره‌ای به تاثیری سو از فعالیت‌های منطقه ویژه بر روی منطقه حفاظت شده، نشده است.

با این حال منطقه ویژه به کرانه‌ی شرقی تالاب شادگان بسیار نزدیک است.

بعلاوه اطلس مناطق حفاظت شده ایران در قسمتی بیان می‌دارد که در سالهای اخیر، توسعه‌های انسانی مشکلات و آلودگی‌های متعدد، بخصوص آلودگی‌های نفتی ایجاد کرده‌اند. در رابطه با آلودگیهای نفتی، بازدید میدانی در طول اولین سفر به ایران اثرات نشت مواد نفتی را تایید کرد (شکل ۴. ۱. ۲-۱۲). بنابراین این امکان وجود دارد که ریزش مواد نفتی از منطقه ویژه به منطقه حفاظت شده رسیده و آن را آلوده سازد.

بنابراین به نظر می‌رسد پایش مستمر موجودات زنده، اهمیت زیادی دارد.

[9] http://ramsar.wetlands.org/Database/Searchforsites/tabid/765/language/ja-JP/Default.aspx
[10] IUCN: International Union for Conservation of Nature, http://www.iucnredlist.org/
[11] Oil Spill Response Plan Prepared for NIOC-IOOC, Jan. 2003, NIOC-IOOC.

(۵) دیگر شاخصه‌های زیست محیطی (صدا)

۱) سطح صدا

گاز فرستاده شده به فلر در پتروشیمی‌ها فشار زیادی داشته و صدای ایجاد شده از احتراق این گاز فشار بالا موضوعی است که باید مورد توجه قرار گیرد. طبق گزارش سالانه زیست‌محیطی منطقه ویژه، ۵ محل از ۱۶ محلی که در آن سطوح صدا اندازه‌گیری شده، سطوح صدا را بالاتر از حد قابل قبول ارزیابی کردند. جهت کار کردن در چنین محلهای که دارای سطوح صدایی بالاتر از حد قابل قبول هستند، کارگران باید از وسایل حفاظت شخصی استفاده کنند (گوشی‌های مخصوص) تا از وارد آمدن هرگونه آسیب به دستگاه شنوایی جلوگیری شود. در ۳ محل از ۵ محلی که سطوح صدای بالاتر از حد استاندارد داشته‌اند، این افزایش سطح صدا به دفعات رخ داده‌است. بعلاوه یکی از این ۳ محل در نزدیکی کمپ اسکان واقع شده که محلی برای اقامت کارگران عملیاتی می‌باشد و در نتیجه تاثیرات بر روی شنوایی کارگران ساکن این استراحتگاه باید مورد توجه قرار گیرد. در صورتی که سطح صوت در داخل ساختمان از سطح قابل قبول برای سلامت انسان بالاتر باشد، تمهیدات حفاظتی لازم باید به کار گرفته‌شود.

۲) اطلاعات پایش صدا

پایش صدا در ۱۶ نقطه منطقه ویژه انجام می‌شود. جدول ۴. ۱. ۲-۱۷ نتایج پایش صدا را در مارس ۲۰۱۲ نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۱. ۲-۱۷ اطلاعات مربوط به میزان صدای اندازه‌گیری شده

Monitoring sites	Range of acceptable level (dB)	Less than acceptable level (Number of cases)	Over acceptable level (Number of cases)
A (Azadi Sq. Nakhl Zarin Center)	0-65	48	0
B (Street between Sadid and Looleh)	0-75	48	0
C (East side of the refinery-Plant1)	0-75	48	0
D (Main sq. of Plant2)	0-75	48	0
E (Southern side of Maroon Petrochemical)	0-75	6	42
F (Across from Amen Town)	0-70	47	1
G (West side of Rejal Petrochemical)	0-75	48	0
H (Southern side of Fanavaran Petrochemical)	0-75	47	1
I (North side of Eskan camp)	0-70	11	37
J (Khor Zangi Channel middle road)	0-75	48	0
K (North side of Khuzenstan Petrochemical)	0-75	48	0
L (Across from Tondgouyan and Amirkabir Petrochemical)	0-75	48	0
M (West side of Amirkabir Petrochemical)	0-75	48	0
N (Southern side of Tondgouyan Petrochemical)	0-75	48	0
O (Across from Razi petrochemical's Northern Gate)	0-75	48	0
P (Next to liquid export port)	0-75	16	32

Source: PSEZ Annual Environmental Report 1391 (March 2012 - March 2013)

Source: Google Earth

شکل ۴. ۱. ۲-۲۵ محدوده کمپ اسکان

۴. ۱. ۳. مدیریت زیست‌محیطی

(۱) سیستم مدیریت HSE

همانطور که در بخش ۵. ۱. ۱ اشاره شد، دو ناحیه صنعتی در منطقه ماهشهر وجود دارند: منطقه ویژه پتروشیمی و بندر ماهشهر. منطقه ویژه توسط شرکت منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی تحت نظارت شرکت پتروشیمی ایران کنترل می‌شود. کنترل پهلوگاه و اموری از قبیل ارسال محصولات و سوخت‌رسانی به شناورها توسط شرکت پایانه‌ها و مخازن نفتی و با نظارت شرکت پتروشیمی ایران انجام می‌گیرد. ترمینال ماهشهر که در جنوب شهر واقع شده در مالکیت پالایشگاه آبادان قرار داشته و تحت نظارت شرکت پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی فعالیت می‌کند. مدیریت HSE در این مناطق بصرت زیر است.

۱) منطقه ویژه پتروشیمی (PETZONE)

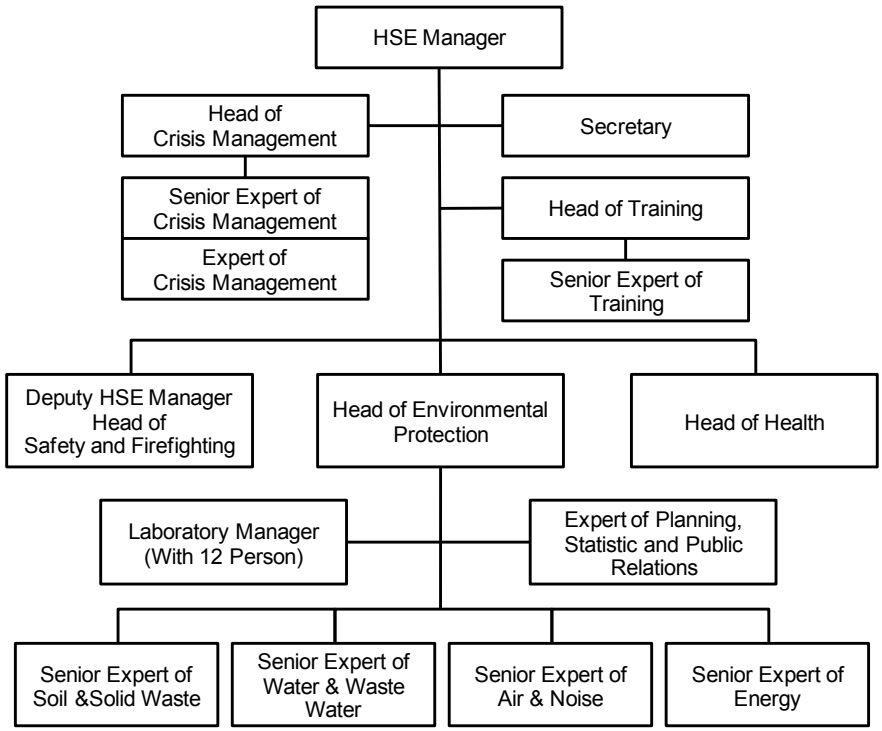
(الف) سازمان

HSE

اداره HSE منطقه ویژه، امورعمومی مربوط به HSE را در منطقه کنترل می‌کند. شکل ۴. ۱. ۳-۱ ساختار سازمانی HSE منطقه ویژه را نشان می‌دهد. بر اساس این چارت سازمانی، چهار قسمت در این اداره وجود دارند: مدیریت بحران، امنیت و آتش‌نشانی، حفاظت محیط زیست و سلامت. هرچند پرسنل قسمت مدیریت بحران هنوز در پستهای خود قرار نگرفته‌اند. جدول ۴. ۱. ۳-۱ مسئولیت هر بخش را مشخص می‌کند.

مقابله با ریزشهای نفتی

از آنجا که هیچ شرکتی در منطقه ویژه، تولید یا پالایش نفت خام ندارد، اداره HSE منطقه ویژه برای مقابله با ریزشهای نفتی آمادگی لازم را ندارد. شرکت پایانه‌ها و مخازن مسئولیت حمل محصولات را در منطقه ویژه بر عهده داشته و مسئولیت مقابله با ریزش‌های نفتی سطح ۱ را بر عهده دارد اما دارای هیچ گونه مواد وتجهیزاتی برای مقابله با ریزشهای نفتی نیست. بنابراین در هنگام وقوع ریزشهایی که در سطح ۱ جای می‌گیرند، سازمان بنادر و دریانوردی به درخواست شرکت پایانه‌ها و مخازن و به هزینه‌ی این شرکت به مدیریت این لکه‌ها می‌پردازد.



Source: NPC

شکل ۴. ۱. ۳-۱ ساختار سازمانی HSE در منطقه ویژه

جدول ۴. ۱. ۳-۱ مسئولیت اداره HSE

Section	Personnel	Responsibility
Environmental Protection	18 (including laboratory)	• Supervising compliance of environmental regulations and standards • Monitoring environmental conditions within the Zone • Collecting samples and analyzing • Managing industrial waste treatment • Compiling the monitoring data and reporting to NPC
Health	11	• Managing and improving of employees' health • Protecting the employees from danger of harmful/toxic substance • Providing the employees with medical checks
Safety & Firefighting	4 (safety) 209 (Firefighting)	• Preventing accidents through recognizing unsafe conditions (hazard and crisis) • Firefighting • Maintaining equipment and tools • Compiling results of activities and reporting
Crisis Management	3 (planned)	• Addressing crises • Coordinating with relevant organizations when crises occurs

Source: PSEZ

بخش محیط زیست نیز از ساختار مدیریت شرکت ملی پتروشیمی و سازمان منطقه ویژه پیروی کرده و این اقدامات را انجام می‌دهد:

- کنترل و پایش مداوم پساب، صدا و آلاینده‌های خاک و آب
- سرپرستی اقدامات زیست محیطی انجام شده توسط شرکت‌ها پتروشیمی در منطقه
- شناسایی، ارزیابی و کنترل اثرات زیست‌محیطی منطقه
- مدیریت پسماندهای ویژه
- آماده‌سازی گزارشهای تحلیلی برای مشاهدات زیست‌محیطی انجام شده توسط شرکت‌های پتروشیمی
- برگزاری جلسات ماهیانه در رابطه با مسایل زیست محیطی با حضور نمایندگان بخش محیط زیست شرکت‌های پتروشیمی و دیگر سازمان‌های مربوط
- ایجاد ارتباط با دانشگاه‌های ایران و مراکز علمی و تحقیقاتی
- اجرای نیازسنجی و مطالعات زیست‌محیطی
- برگزاری دوره‌های آموزشی، سمینارها و جلسات مربوط به مسایل زیست‌محیطی جهت افزایش توان مدیران و کارشناسان محیط‌زیست
- فرهنگسازی در امور زیست محیطی
- اطلاع‌رسانی از طریق آماده‌سازی بروشورها، فیلم‌ها، تابلوهای اعلانات و پوسترها

بخش محیط‌زیست ادارهی HSE منطقه ویژه بر اساس سیستم مدیریت و راهنمای ارئه شده توسط شرکت ملی پتروشیمی به فعالیت می‌پردازد.

(ب) سیستم مدیریت

منطقه ویژه از سیستم مدیریتی و راهنماهای شرکت ملی پتروشیمی استفاده کرده و خود همچنین راهنماهایی مربوط به مدیریت HSE و مقابله با بحران از قبیل مدیریت بحران، بازرسی HSE مجتمعها و محلهای مربوطه، پایش و اندازه‌گیری مواد مضر در محیط کار، مدیریت پسماند، شناسایی آلودگی‌های زیست‌محیطی و پایش پساب و آلودگی هوا دارد. راهنمای ارائه شده توسط شرکت ملی پتروشیمی روشهای بازرسی مربوطه و پایش آلاینده‌های زیست‌محیطی مربوط به هوا، پساب و پسماند را در بر دارد. بخش محیط زیست HSE منطقه ویژه پایشهای زیست محیطی روزانه‌ای را مطابق با دستورات ذکر شده در راهنمای شرکت ملی پتروشیمی انجام می‌دهد. در منطقه ویژه ماهشهر، مجتمعهای پتروشیمی اطلاعات مربوط به پایشهای زیست‌محیطی را به بخش محیط‌زیست اداره HSE منطقه ویژه ارسال می‌کنند. این بخش یک گزارش ماهیانه تهیه کرده و این گزارش را به بخش محیط‌زیست شرکت ملی پتروشیمی ارسال می‌کند. اطلاعات مربوک ط به پایش‌های زیست‌محیطی هر هفته با محیط زیست منطقه به اشتراک گذاشته می‌شود. پارامترهای مربوط به پایش‌های زیست‌محیطی عبارتند از: پارامترهای کیفیت آب (COD، BOD،pH، کدورت، فنول، نفت و گریس)، پارامترهای کیفیت هوا (PM10، SO_2، O_3 و CO) و همچنین سروصدا می‌باشند.

راهنمای شناسایی آلودگی‌های زیست‌محیطی نقاط یا محلهایی را که در مجتمعهای پتروشیمی پتانسیل آلایندگی دارند گوشزد می‌کند. نقاط و مکانهای با پتانسیل آلودگی عبارتند از:

> هوای محیطی <

- فلرها
- دودکشها
- سیستم‌های ونت مربوط به شیرهای اطمینان مخازن و خطوط انتقال
- هیترها
- ژنراتورهای گازی
- زباله‌سوزها
- مکانهایی با انتشار مواد فرار مانند حوضچه‌های تبخیر، حوضچه‌های پیش تصفیه، تصفیه‌خانه‌ها و مخازن نگهداری پسماندها
- مخازن بزرگ نگهداری مواد امحاء آتش و گازهای خنک کننده
- تمام نقاطی که در آنها ممکن است نشت گاز رخ داده یا بوی نامطبوعی از آنها متصاعد شود
- دستگاههای صدا گیرها (سایلنسر)، کاهش فشار و شیرهای ایمنی (safety valve)

> آب و فاضلاب <

- فاضلاب بهداشتی
- سپتیک وچاهک برای جمع‌اوری فاضلاب صنعتی
- سطح زیرین بویلرهای کوچک
- سطح زیرین برجهای خنک‌کننده کوچک
- آبهای سطحی (شناسایی کانال‌های آبهای سطحی و نوع پسابها)
- ناک آوت درام (Knockout drum)
- تمام قسمتهایی که در آنها امکان سرریز شدن یا چکه‌کردن (مواد شیمیایی یا آلاینده) بر روی سطح آب وجود دارد
- کانالهایی که جریانات را به سمت مقصد هدایت می‌کنند
- مخازن و انبارهای مواد شیمیایی
- واحدهای نمک‌زدایی و پسماند آنها
- حوضچه‌های تبخیر
- دیگر واحدهای تصفیه

< صدا >

- تمام دستگاه‌های دوار مانند کمپرسورها، پمپ‌ها، توربین‌ها، ژنراتورها
- تمام دستگاههای ثابت مانند شیرهای کنترل و شناورهای فشار
- ترپ‌های بخار و فرآیندهایی که در آنها جریان پیوسته بخار وجود دارد
- صدا گیرها (سایلنسر)، کاهنده‌های فشار و شیرهای اطمینان که به سرعت عمل کرده ولی صدای زیادی تولید می‌کنند
- تمام نقاط فرآیندی و غیر فرآیندی که صدایی ناخوش‌آیند و آزاردهنده تولید می کنند

< پسماند >

- محل تولید پسماندهای آلوده به مواد نفتی (ته‌ماند مخازن، لجن پساب تصفیه‌خانه‌ها، روغن استفاده شده برای ماشین‌آلات و موتورها، گل حفاری، روغن‌ترانسفورمرها، و خاکهای آلوده)
- محلهایی که بشکه های پسماند و محفظه‌های فرایندی تولید می شود
- مکانهایی که پسماندهای غیر نفتی روغنی (مانند اسید، مواد استفاده شده در فیلترها، ذرات کربن فعال، لجن تولید شده در نمکزدا ها، رزین‌ها، جاذب‌ها، رطوبت‌گیرها، کاتالیستهای مستعمل، گوگردزداها و خاکستر زباله‌سوزها) تولید می‌شوند
- پسماندهای آزمایشگاهی
- مکانهایی که پسماندهای خاص و یا رادیواکتیو در آنها نگهداری می‌شوند
- تمام نقاط فرآیندی یا غیرفرآیندی که پتانسیل تولید پسماندهای صنعتی را دارا هستند

منطقه ویژه همچنین کتابچه‌ای راهنما در رابطه با جلوگیری و مقابله با بحران در اختیار دارد که بر اساس دستورالعمل مدیریت بحران در شرکت ملی پتروشیمی تهیه شده‌است. این راهنما موقعیت اضطراری را به عنوان وضعیتی که در آن انسانها، تاسیسات یا محیط‌زیست با خطرات جدی مواجه هستند تعریف می‌کند. موقعیتهای اضطراری به چهار دسته تقسیم می‌شوند.

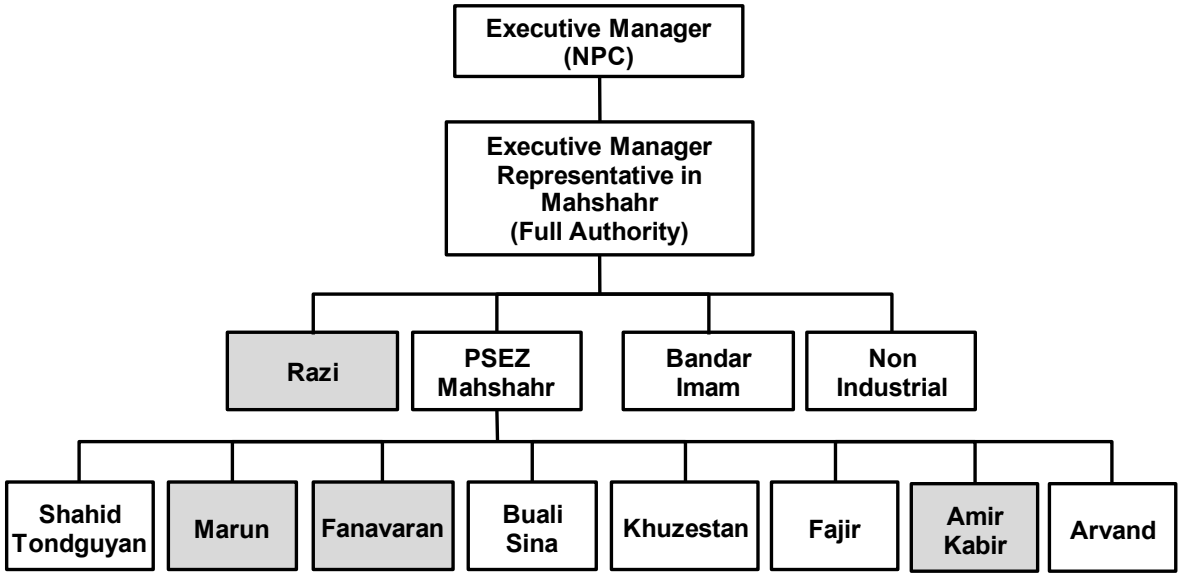
i) انتشار، نشت یا ریزش مواد سمی یا شیمیایی، و افزایش جدی آلودگی فراتر از حد مجاز
ii) آتش و انفجار
iii) وقوع حوادث طبیعی مانند سیل و زمین لرزه
iv) جنگ و حملات هوایی دشمن

مدیر HSE مسئول تمرینات و مانورهای دوره‌ای می‌باشد. اداره HSE بر مانورها، تمرینات و آموزش‌ها و تجهیزات ایمنی و آتش‌نشانی نظارت دارد. در صورتی که بحرانی در منطقه به وجود آید، مدیر عامل منطقه ویژه، نماینده اجرایی مدیریت در ماهشهر، به عنوان فرمانده‌ی عملیات بحران مسئولیت خواهد داشت. از سوی دیگر، مقابله با

بحران بسته به سطح حوادث است که از سوی مجتمعها تعیین می‌گردد. بر اساس راهنمای شرکت ملی پتروشیمی برای مقابله با شرایط اضطراری (که هم در مجتمعهای پتروشیمی ماهشهر و هم در مجتمعهای عسلویه به کار می‌رود) حوادث به سه سطح دسته‌بندی می‌شوند:

سطح ۱: وضعیت اضطراری دامنه محدودی داشته و توسط امکانات و ظرفیت‌های موجود در مجتمع‌ها کنترل می‌شود.
سطح ۲: وضعیتی که در آن مجتمع‌ها ظرفیت و تجهیزات لازم برای مقابله با شرایط را نداشته و به اقدامات حمایتی محدود یا گسترده‌ی دیگر شرکت‌ها نیازمندند
سطح ۳: وضعیتی که مجتمع‌ها توان کنترل و مقابله با شرایط را نداشته و واکنش منطقه‌ای مورد نیاز باشد

این شکل نشانگر ساختار کمیته مدیریت بحران در ماهشهر به سرپرستی شرکت ملی پتروشیمی می‌باشد. اعضای اصلی کمیته، منطقه‌ی ویژه، مجتمع پتروشیمی رازی، مجتمع پتروشیمی بندرامام می‌باشند. منطقه ویژه نمایندگی دیگر مجتمعهای پتروشیمی مثل پتروشیمی امیرکبیر و تندگویان را بر عهده دارد.



Note: Privatized companies in Mahshahr and Assaluyeh
Source: NPC

شکل ۴. ۱. ۳-۲ ساختار کمیته مدیریت بحران در ماهشهر

منطقه ویژه سیستم مدیریت یکپارچه‌ای بر اساس ISO 14001 ,ISO 9001 و OHSAS 18001 دارا می‌باشد.

اهداف محیط‌زیستی منطقه ویژه شامل سه بخش می‌شود:

هدف ۱: پایش و کنترل مداوم آلاینده‌های منطقه‌ای
هدف ۲: مدیریت منابع
هدف ۳: بهبود فرهنگ محیط‌زیست وجلب حمایت طرف‌های ذینفع

طرحهای اجرایی دو سال اخیر برای هر یک از اهداف در جدول ۴. ۱. ۳-۲ نشان داده‌شده‌است. در طرح اجرایی تهیه شده برای سال ۲۰۱۲ در رابطه با اولین هدف آمده‌است که پایش و نمونه‌گیری از آبهای ساحلی و خورها نه تنها بر روی آب بلکه بر روی رسوبات نیز باید انجام شود. پایش فلزات سنگین نیز به طرحهای اجرایی برای سال ۲۰۱۲ اضافه گشته‌است. در رابطه با هدف ۲، فعالیتهای مدیریت پسماند نیز به طرح اجرایی سال ۲۰۱۲ ضمیمه شده‌اند.

جدول ۴. ۱. ۳-۲ اهداف زیست‌محیطی اداره HSE منطقه ویژه

No.	Activities for 1390 (from March 2011to March 2012	Activities for 1391 (from March 2012to March 2013
1	• Daily monitoring and observation of regional water and soil pollutants • Seasonal tests on wastewater discharged from wastewater treatment plants and smoke emitted from stacks by laboratory certified by DOE • Sampling and monitoring of water in the region's coastal are and estuaries • Purchasing and fixing two air quality display boards • Holding continuous meetings with the environment officials of the Petrochemical Companies in the special zone, city and province • Systematic identification, transfer and removal of petrochemical industries' wastes	• Daily monitoring and observation of regional water and soil pollutants • Seasonal tests on wastewater discharged from wastewater treatment plants and smoke emitted from stacks by laboratory certified by DOE • Sampling and monitoring of water and sediments in the region's coastal are and estuaries • Monitoring of heavy metals in the discharge channels of surface water of complexes and wastewater treatment plants • Purchasing and fixing two air quality display boards • Holding continuous meetings with the environment officials of the Petrochemical Companies in the special zone, city and province • Transferring 600 tons of industrial wastes of petrochemical industries to the petrochemical landfill site
2	• Implementation and completion of the plan on formulation of environmental principles, permits and offenses of the site 4, of Petrochemical Special Economic Zone • Ecological identification and classification of marine-coastal habitat within the coastal area of PSEZ • Carrying out the monitoring and control plan of air pollutants • Following the recycling of the region's hazardous and industrial wastes • Managing the region's urban wastes • Expansion of regional green space • Planting and maintenance operations of green spaces • Assessing the wastes of the Bandar Emam Petrochemical Landfill and Special Zone • Organizing the Khour Zangi Marginal Areas • Dredging of Mahshahr's estuary • Canalizing the Chamran City's sewage transfer line	• Following the studies of the ecological identification and classification of the marine and sea-side habitats in the PSEZs shores • Carrying out heavy metals level measurement plan and oil hydrocarbons as the oil pollution criteria and offering practical removal methods • Accomplishing the comprehensive plan for monitoring and control of the air pollutants • Feasibility assessment of culturing Cherish or Neem Tree Azadirachta Indica • Pursuing establishment of the sanitary landfill for dangerous industrial wastes • Pursuing establishment of the industrial waste incinerator • Establishing a recycling site for systematic management of the region's industrial and urban wastes in Site 1 • Systematic management of the urban and hospital wastes • Feasibility of expansion of the green space • Planting and maintenance operations of the green space
3	• Programming a specialized 1000-hour training course or seminar on energy and environment for the energy and environment officials and experts • Holding cultural ceremonies • Active participation in provincial and national environment exhibitions	• Formulating and providing environmental messages as well as holding cultural ceremonies • Active participation in provincial and national environment exhibitions

Note: The parts underlined show the activities improved from those for 2011-2012.

Source: PSEZ

(۲) فناوریهای مربوط به محیط زیست

بر اساس نتایج مطالعاتی که تاکنون به دست آمده‌اند. اقدامات احتمالی که برای حل مشکلات زیست‌محیطی یا کاهش اثرات آنها در منطقه ویژه انجام خواهد شد از این قرار می‌باشند:

.

۱) فناوریهای مربوط به کنترل کیفیت هوا

الف) سوخت کامل گاز در فلرها

بطور کلی بد سوزی در طول ۱٪ از زمان کار فلرها رخ داده و موجب انتشار دود به جو گشته‌است. از دلایل احتراق نا کامل در فلرها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- گاز فلر بیش از ظرفیت (گاز بیش از حد ظرفیت فلر)
- اختلاط ناکامل گاز و هوا
- اختلاط گاز با مایعات

در ابتدا باید دلیل بدسوزی مشخص شود، اگر میزان گاز فرستاده شده از ظرفیت فلر بیشتر نیست، می‌توان دود ایجاد شده را با تزریق هوا یا بخار به نوزل نوک فلر و تسهیل اختلاط گاز با هوا کاهش داد.

در ابتدا باید دلیل بدسوزی مشخص شود، اگر میزان گاز فرستاده شده از ظرفیت فلر بیشتر نیست، می‌توان دود ایجاد شده را با تزریق هوا یا بخار به نوزل نوک فلر و تسهیل اختلاط گاز با هوا کاهش داد.

۲) فناوری‌های مربوط به کنترل آلودگی آب

الف) فناوریهای تصفیه فاضلاب

◄ پتروشیمی بندر امام (BIPC)

مجتمع پتروشیمی بندر امام یا هیچ‌گونه تصفیه‌ای برروی فاضلاب انجام نداده یا تنها تصفیه اولیه را انجام می‌دهد و به این ترتیب فاضلاب خروجی، استانداردهای مربوط به COD، pH یا کدورت را حائز نمی‌باشد. علاوه بر این، پتروشیمی بندر امام مقادیر زیادی فاضلاب با COD بالایی که به میزان ۳۰۰۰ تن در سال می‌رسد، تخلیه می‌کند. بنابراین بار آلودگی قابل ملاحظه‌ای بر محیط زیست وارد می‌شود. این مجتمع می‌تواند کیفیت فاضلاب را با انجام تصفیه اولیه و ثانویه تا حد زیادی بهبود بخشد. هم‌اکنون مسئولین این مجتمع ساخت یک تصفیه‌خانه مرکزی را در نظر دارند که انتظار می‌رود کیفیت آب را بهبود بخشیده و مقادیر آلاینده‌های آن را کاهش دهد.

◄ پتروشیمی تندگویان

مقدار COD فاضلابی که مجتمع تندگویان تصفیه می‌کند در مقایسه با دیگر مجتمع‌های منطقه‌ی ویژه بالاتر است بنابراین تصفیه خانه این مجتمع دارای قابلیت بالاتریست. هرچند که با مشکل دریافت پسابی بالاتر از ظرفیت طراحی روبه‌روست. در نتیجه این مجتمع فاضلاب مزید بر ظرفیت را بدون انجام هیچ‌گونه تصفیه‌ای به دریا تخلیه می‌کند. اقدامات پیش رو برای مقابله با این معضل را می‌توان در دو گروه طبقه بندی کرد:

- افزایش ظرفیت تصفیه‌ی تصفیه‌خانه‌ی کنونی
- استفاده از فن‌آوری CP (تولید پاکتر)

یکی از راههای افزایش ظرفیت تاسیسات موجود، بهبود عملکرد تصفیه‌ی ثانویه است. افزایش دمایی که در آن تصفیه انجام می‌گیرد از ۳۷ درجه به ۵۰ درجه سانتیگراد، یکی از مواردی است که هم‌اکنون به افزایش ظرفیت تصفیه غیرهوازی انجامیده است. از سوی دیگر می‌توان با بالا نگه داشتن تراکم زیست توده (High MLSS Concentration) ظرفیت تصفیه هوازی را بالا برد. می‌توان اقدامات زیر را برای دستیابی به این افزایش، انجام داد:

- افزایش زمان نگهداری لجن (SRT)
- تغییر حوضچه هوادهی به MBBR (بسترهای متحرک بیوفیلم)
- تغییر حوضچه هوادهی به MBR (رآکتور غشایی)

در حال حاضر مجتمع تندگویان استفاده از MBBR را در دست بررسی دارد.

فناوری CP یکی از فناوریهای زیست‌محیطی است که میزان آلاینده‌ها را در مراحل قبل از تصفیه کاهش می‌دهد. برای مثال این فناوری روش‌های تولید را تغییر داده و با بهینه‌سازی این روش‌ها از اختلاط مواد آلی با فاضلاب جلوگیری می‌کند. انجام تغییرات در روش‌های تولید یا بهبود فرآیند نمی‌تواند تنها با کمک کارشناسان و مسئولین بخش تصفیه فاضلاب محقق شود بلکه برای دستیابی به این مهم همکاری کارشناسان و قسمت‌های دخیل در فرآیند تولید لازم است. روش تصفیه آلاینده‌ها در اولین مرحله ابتدایی قبل از تخلیه آن از تاسیسات تصفیه فاضلاب، فناوری EOP (انتهای لوله) نامیده می‌شود.

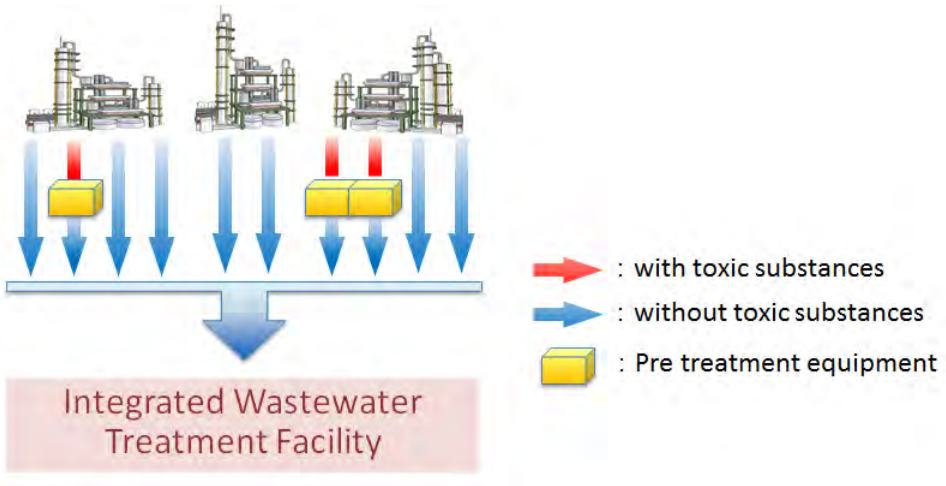
◄ پتروشیمی رازی

فاضلاب واحد تولید اوره طی دو فرآیند اولیه و ثانویه تصفیه می‌شود. رها سازی فاضلاب تولید شده در دو واحد آمونیاک سازی بدون اعمال هیچ گونه تصفیه‌ای انجام می‌گیرد. یک تصفیه‌خانه جدید هم اکنون در مرحله طراحی است بنابراین می‌توان انتظار داشت در آینده مشکلات مربوط به تصفیه حل شوند.

◄ ET-1 در پتروشیمی فجر

فاضلاب ورودی به ET-1 دارای میزان بالایی نمک و مواد آروماتیک است که برای تصفیه زیستی نامناسب است. پیش از انجام تصفیه زیستی باید رقیق سازی بر روی این فاضلاب صورت گیرد اما در برخی مواقع تامین آب برای رقیقی سازی مشکل است و به علاوه رقیق سازی موجب افزایش میزان کل آبی میشود که باید تصفیه گردد و به همین دلیل عمل تصفیه با کمبود زمان مواجه خواهد شد. در حال حاضر، مجتمع فجر امکان تصفیه قسمتی از فاضلاب ورودی در ET-2 را در دست بررسی دارد. درهمین حال شرکتهایی که فاضلاب با نمک بالا به ET-1 می‌فرستند باید راههای کاهش غلظت نمک را بررسی کنند.

اگر فاضلاب دارای مواد مضر و سمی مانند ترکیبات آروماتیک باشد. مجتمعهای تولید کننده فاضلاب باید عمل پیش‌تصفیه را پیش از فرستادن آن به تصفیه‌خانه مرکزی انجام دهند (شکل ۴. ۱. ۳-۳ را مشاهده کنید)، یا اقداماتی را برای کاهش غلظت مواد سمی و خطرناک انجام دهند.



Source: Study team

شکل ۴. ۱. ۳-۳ شمایی از تصفیه‌خانه‌ی مرکزی

(ب) اندازه‌گیری جیوه

شرکت کیمیا بندر امام که یکی از شرکتهای تابعه پتروشیمی بندر امام می‌باشد دارای واحد کلرآلکالی بوده و پساب حاصل از آلکترولیت آب نمک در آن دارای جیوه می‌باشد. این پساب در واحد زدایش جیوه تصفیه شده و سپس از طریق پوند شرقی به دریا می‌ریزد. با وجود انجام تصفیه، میزان جیوه باقی‌مانده در پساب به 40 µg در لیتر می‌رسد که از استاندارد تخلیه بیشتر است. از جهت فنی این امکان وجود دارد که برای کاهش غلظت جیوه از روش جذب‌سطحی استفاده شود. در این روش از جاذب جیوه به نام رزین چیلیتی و کربن فعال استفاده می‌شود، هرچند استفاده از این روش مستلزم هزینه بالایی است و پسماندهای حاصل از آن باید به درستی دفع شوند. در حال حاضر طرحی برای تبدیل الکترودهای جیوه به الکترودهای غشایی که در آن از جیوه استفاده‌ای نمی‌شود، توسط یونیدو در

حال انجام است که می‌تواند بسیار موثر باشد.

۳) فناوری کاهش صدا

(الف) فناوری کاهش صدا برای فلرها

سه ناحیه در منطقه ویژه وجود دارند که در آنها سطح صدا اغلب از سطح استاندارد بالاتر می‌رود. یکی از این نقاط در نزدیکی اقامتگاه کارگران قرار دارد و نگرانی‌هایی را در رابطه با سلامت کارگران ایجاد کرده‌است. منبع اصلی صدا، فلری است که در قسمت مجاور اقامتگاه نصب شده‌است. این فلر برای سوزاندن گاز خروجی از واحدها و گاز مازاد به کار گرفته می‌شود. ارتفاع این فلر باعث کاهش تشعشعات حاصل از سوختن بر روی زمین می‌شود. معایب این فلر، مانند تابش گرما، صدای ایجاد شده ونور شعله تاثیرات منفی بر روی نواحی مجاور دارند.

درابتدا باید صداهای مزاحم ریشه‌یابی شوند و سپس اقدامات لازم برای کاهش صورت گیرند. از دلایل احتمالی صدای زیاد، جریان و فشار مازاد بر ظرفیت طراحی است. این اشکال را می‌توان با اعمال تنظیمات صحیح در عملیات برطرف کرد.

یکی از اقدامات موثر برای کاهش صدای ناشی از فلرها در آینده استفاده از سیستم فلرهای زمینی است. فلر زمینی کوره‌ای استوانه‌ای شکل است که برای سوزاندن گازهای مازاد بر روی زمین استفاده شده وتاثیر بسیار کمتری بر روی محیط پیرامون دارد.

ممکن است به دلایل اقتصادی و همچنین فناوری مورد نیاز، استفاده از این نوع فلر برای این مورد چندان مناسب نباشد. با این حال یکی از روشهای فیزیکی برای کاهش صدای نامطلوب برای کسانی که در سکونتگاه اقامت می‌کنند، استفاده از عایق‌های صدا و شیشه‌های دوجداره است.

Source: http://www.m－kagaku.co.jp/kashima/rc/knowledge/knowledge_02.html

شکل ۴. ۱. ۳-۴ فلر زمینی

۴. ۱. ۴. طرح آتی توسعه در ماهشهر

در حال حاضر ۱۸ مجتمع پتروشیمی در منطقه ویژه وجود دارند و منطقه ویژه همچنان از سرمایه‌گذاری داخلی

و خارجی استقبال می‌کند. ۱۱ پروژه در حال حاضر در منطقه ویژه در حال انجام است. این نگرانی وجود دارد که با شروع تولید در این پروژه ها و با انتشار آلاینده‌های بیشتر به هوا و نیز تولید میزان بیشتر فاضلاب اثرات منفی بر روی محیط زیست افزایش یابند. همچنین می‌توان پیش‌بینی کرد که میزان پسماندها نیز کاهش یابند. بنابراین باید در آینده حفظ محیط زیست مورد توجه قرار گیرد و اقداماتی از قبیل ارتقاء تصفیه خانه‌ها یا ساخت تصفیه‌خانه‌های جدید انجام شوند.

جدول ۴. ۱. ۴-۱ پروژه‌های در حال انجام

	Project title	Contractor	Product Capacity ('000 ton/y)	Physical Progress (as of March 2012)
1	Isocyanates－Phase 2	Karoon PC.	MDI[1]: 40 Hydrochloric acid: 45	72.8%
2	Chlor Alkali & PVC[2]	Arvand PC	PVC: 340、EDC[3]: 330 Liquid chlorine: 187 Caustic soda: 634 Sodium hypochloride: 16	99.9%
3	Bandar Imam 3rd NF[4]	PIDMCO	Ethane: 443、Propane: 870 Butane: 668、C5+: 649 Fuel gas: 35	96.4%
4	PDH[5]	Salman-e-Farsi PC	Propylene: 450	6.8%
5	Centralized Utility (Fajr, Phase 2)	Fajr PC	Electricity, Steam, RO water, Cooling water, Potable water, Nitrogen, Oxygen etc.	90.8%
6	Acrylonitrile	Prg PC	Acrylonitrile: 100 Acetonitrile: 3.2 Hydrogen Cyanide: 11 Ammonium sulfate: 12	-
7	Acrylates	Ofogh Polymer Petro Technology Co.	Acrylic acid: 30 Oxo Alcohols: 25 Acrylic Esters: 62 Super Absorbing Polymers: 45 Liquid CO_2: 7	-
8	MAH[6], BDO[7] and PBT[8]	Ibn-e-Sina Petro Kimiya Co.	MAH: 25、BDO: 20 PBT: 60、Isobutane: 50 Tetrahydrofuran: 24	-
9	2nd Liquid Products Jetty	PSEZ Organization	-	97%
10	MAH[6]	Modabberan Shimi Co.	MAH: 20 Fumaric acid: 4 Unsaturated Poly ester resins: 15	-
11	Methyl Ethyl Ketone	Arya Shimitex Co.	Methyl Ethyl Ketone/ Butyl Alcohol: 8	98%

Source: NPC Projects Petrochemical Industry, 7th Edition, April 2012

Note:

1 MDI: Methylene diphenyl di-isocyanate
2 PVC: Polyvinyl chloride
3 EDC: Ethylene di chloride
4 NF: Natural Gasoline Fractionation
5 PDH : Propane Dehydrogenation
6 MAH: Maleic Anhydride
7 BDO: Butanediol
8 PBT: Polybutylene Terephthalate

۴. ۱. ۵. مشکلات

(۱) هوا

جدول ۴. ۵. ۵-۱، مشکلات مربوط به محیط هوا در ماهشهر را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۱. ۵-۱ مسایل مربوط به محیط هوا

Item	Present situation	Issue
Air pollution	PM10 outstandingly exceeded the limit of acceptable concentration and some even reached at the hazardous level of concentration. (SO_2 satisfies the limit of acceptable concentration.)	• Survey to find the source generating dust • Consideration of countermeasures • Setting numerical targets to improve the air quality
Air monitoring	Currently, air monitoring station exists at one point only.	• Installation of additional monitoring stations, if necessary

(۲) آب

جدول ۴. ۵. ۵-۲، مشکلات مربوط به محیط آب در ماهشهر را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۱. ۵-۲ مسایل مربوط به محیط آب

Item	Present situation	Issue
Excess of the effluent standard	A large amount of wastewater exceeding the effluent standard is released, raising a concern about the impact on the water quality of the surrounding sea zone, progress of contamination of bottom sediment and the ecological system.	• Construction of new wastewater treatment facilities • Strengthening of the existing facilities • Consideration of introduction of CP technology • Consideration of segregation of wastewater • Wastewater control
Excess of the effluent standard (mercury)	There is wastewater exceeding the effluent standard of mercury, raising a concern about impact on the health of the neighbouring residents through the food chain.	• Shift from mercury electrode to ion exchange membrane electrode
Monitoring of the surrounding sea area	Excess of standard/guideline value in some parameters (draft standard in Iran and criteria from other countries was used) was recognized from the result of monitoring survey at surrounding area of PETZONE. Its distribution pattern shows a tendency that each value is high at upper stream in the water course of surrounded area of the PETZONE and low at downstream, suggesting the impact form the PETZONE.	• Continuous monitoring • Investigation of the causes • Consideration of countermeasures

(۳) پسماند

جدول ۴. ۵. ۵-۳، مشکلات مربوط به مدیریت پسماند در ماهشهر را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۱. ۵-۳ مسایل مربوط به پسماند

Item	Present situation	Issue
Waste management	The petrochemical companies in the PETZONE have classified the solid wastes with code numbers, in order to grasp the sources, amounts, disposal methods and disposed amounts. The primary storages and final disposal plant have been appropriately managed, so no particular environmental issue has come to the surface.	• Continuous and appropriate waste management • Appropriate management of waste catalysis and waste containing mercury provisionally stored at the final disposal site and recycling of valuables

(۴) موجودات زنده و مناطق حفاظت شده

جدول ۴. ۵. ۵-۴، مشکلات مربوط به موجودات زنده در ماهشهر را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۱. ۵-۴ مسائل مربوط به زیست‌بوم‌ها و مناطق حفاظت شده

Item	Present situation	Issue
Negative impact of the industrial area	According to hearings, no negative impact of PETZONE on Shadegan National Wild Life Refuge is observed. The Atlas of Protected Area of Iran (2006) states that artificial development of the area in many years has caused various problems and contamination (particularly, oil contamination).	• Continuous monitoring to grasp any negative impact of the industrial area to nature preserves • Consideration of countermeasures when monitoring has found any negative impact on the environment

(۵) دیگر موارد زیست‌محیطی (صدا)

جدول ۴. ۵. ۵-۵، مشکلات مربوط به سایر شرایط زیست‌محیطی در ماهشهر را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۱. ۵-۵ مسایل مربوط به صدا

Item	Present situation	Issue
Noise	The noise exceeds the acceptable level at some points near the flare stack.	• Investigation of the causes • Consideration of countermeasures

(۶) طرحهای توسعه آتی

جدول ۴. ۵. ۵-۶، مشکلات مربوط به طرحهای توسعه‌ای آتی در ماهشهر را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۱. ۵-۶ مشکلات مربوط به توسعه‌ای آتی

Item	Present situation	Issue
NPC-related projects	Currently, a total of 18 petrochemical complexes, where 11 NPC-related projects are in progress.	• Mitigation and avoidance of accumulate negative impacts of contaminants on the air environment and water quality • Control of the amount of waste generated

۴. ۲. جزیزه خارک

جزیره خارک در فاصله حدود ۵۷ کیلومتری در دریا واقع شده و بوشهر مرکز استان هرمزگان در شمال غرب آن قرار دارد. عرض جغرافیایی آن بیست و نه درجه و پانزده دقیقه شمالی ("۲۹°۱۵) و طول جغرافیایی آن پنجاه درجه و بیست دقیقه ("۵۰°۲۰) است. طول جزیره از شمال به جنوب حدود ۸ کیلومتر و از پهنای آن ۴ تا ۵ کیلومتر از شرق به غرب است. مساحت کلی جزیره حدود ۳۵ کیلومتر مربع است. این جزیره و نواحی اطراف آن دارای محیط زیستی غنی است: اطراف آن با صخره‌های مرجانی احاطه شده و لاک پشتها برای تخم ریزی به ساحل آن می آیند. این جزیره در عین حال منطقه‌ای صنعتی است که در آن تاسیسات بارگیری نفت جهت صدور، تاسیسات مخازن نفتی و تصفیه نفت خام در خشکی و همچنین واحد پتروشیمی قرار دارد.

۴. ۲. ۱. خلاصه‌ای از ناحیه صنعتی در جزیره خارک

(۱) خلاصه‌ای از صنعت نفت

تأسیسات نفتی در جزیره خارک بوسیله سه شرکت ملی زیر بهره برداری می شوند.

۱) شرکت نفت فلات قاره ایران (IOOC)

شرکت IOOC تابعه شرکت ملی نفت ایران (NIOC) است که دفتر مرکزی آن در شهر تهران قرار دارد و در داخل کشور دارای ۶ شعبه است. یکی از این شعبه ها در منطقه فراساحلی میدان توسعه نفت و گاز وتولید نفت خام در اطراف جزیره قرار دارد. جدول ۴. ۲. ۱- ۱ نرخ تولید نفت خام در هر میدان را نشان میدهد.

جدول ۴. ۲. ۱- ۱ تولید نفت خام در ناحیه جزیره خارک

Name of Oil Field	Production quantity (Barrel/day)	Distance from the Island
Aboozar Oil Field	140,000	Approx. 76 km
Dorood Oil Field	140,000	Approx. 10 km
Foroozan Oil Field	80,000	Approx. 100 km
Total Amount	320,000	

Source: IOOC Brochure

۲) شرکت پایانه‌های نفتی ایران (IOTC)

شرکت پایانه های نفتی ایران (IOTC)، شرکت تابعه NIOC است که دفتر مرکزی آن در جزیره خارک است. شرکت IOTC مسئول مدیریت بهره برداری از مخازن ذخیره سازی نفت خام و عملیات بارگیری از تأسیسات مربوطه (اسکله بارگیری در شرق و غرب جزیره، شکل ۴. ۲. ۱-۱) است. این شرکت با شعبه‌هایی در بخشهای ماهشهر و عسلویه همچنین مسئول بارگیری نفت کوره و میعانات است.

مخازن ذخیره‌سازی نفت خام در جزیره خارک با ظرفیت ذخیره سازی حدود ۳۱ میلیون بشکه، نفت خام تولیدشده در میادین نفتی فراساحل در اطراف جزیره و همچنین نفت خام تولیدی در سرزمین اصلی که از طریق خطوط لوله زیر زمینی به جزیره انتقال می یابد را در خود ذخیره می‌کند. در حدود ۹۳ درصد از نفت خام ایران در سال ۲۰۰۷ از این پایانه صادر شده است.

Source: Internet

شکل ۴. ۲. ۱-۱ اسکله بارگیری نفت خام در ساحل شرقی و مخازن ذخیره

۳) شرکت پتروشیمی خارک (KPC)

شرکت پتروشیمی خارک (KPC) شرکت تابعه شرکت ملی پتروشیمی (NPC) است و حدود ۴۰۰۰۰۰ تن در سال متانول و حدود ۱۰۰۰۰۰ تن در سال LPG و حدود ۵۰۰۰۰ تن در سال گوگرد جامد تولید می کند. این شرکت بعنوان ماده خام، گاز طبیعی تولیدی در تأسیسات تصفیه نفت خام – گاز متعلق به شرکت IOOC را مصرف می کند. تاسیسات تولید، H_2S همراه با گاز طبیعی را در تاسیسات گوگرد زدایی جدا می کند و متان، اتان، پروپان و بوتان را بوسیله واحد تقطیر، جداسازی می نماید. گازهای پروپان و بوتان به LPG تبدیل می شوند و گازهای متان و اتان به محصول متانول تبدیل می شوند.

Source: KPC Brochure

شکل ۴. ۲. ۱-۲ دور نمای واحد KPC

شکل ۴. ۲. ۱-۳ محل هر یک از تاسیسات در جزیره خارک را نشان می‌دهد.

Source: IOOC

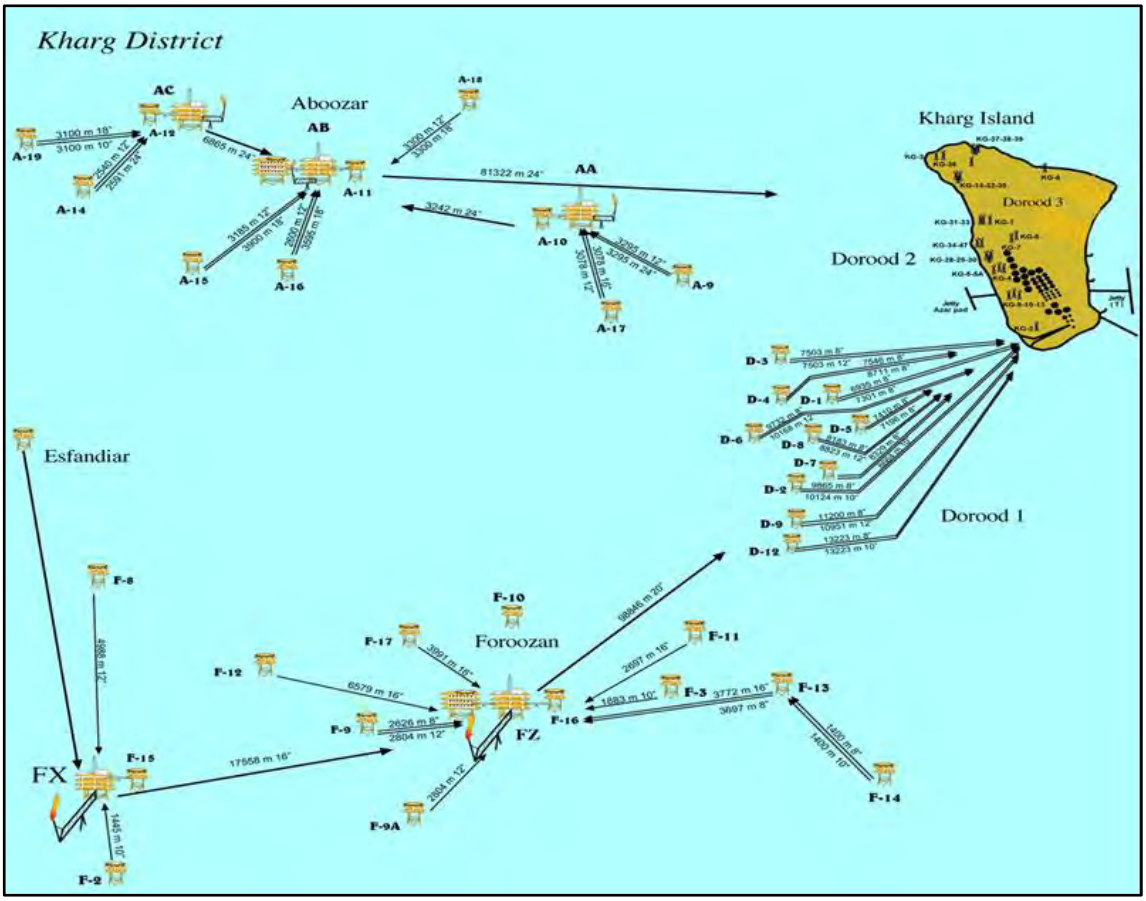
(: IOOC, : IOTC, : KPC)

شکل ۴. ۲. ۱-۳ نقشه محل تاسیسات IOOC، IOTC و KPC در جزیره خارک

(۲) تاسیسات تولید IOOC

۱) میادین نفتی فراساحل

شرکت IOOC، تولید در چهار میدان نفتی فراساحلی در اطراف جزیره خارک مدیریت می کند.



Source: IOOC

شکل ۴. ۲. ۱-۴ میادین نفتی فراساحل و جزیره خارک

نفت خام تولید در میادین نفتی فراساحل (ابوذر، اسفندیار، فروزان و درود) بوسیله جدا کننده‌ای که در هر یک از سکوهای فراساحلی نصب شده است به نفت خام، گاز همراه و نفت همراه تفکیک می شود و نفت خام از طریق خطوط لوله به تاسیسات تصفیه در جزیره خارک انتقال می یابد. ضمناً، گاز همراه در میادین نفتی بوسیله فلرهای دودکش در دریا سوزانده می شود. آب همراه نیز پس از حذف محتوای نفت از آن با استفاده از تجهیزات تصفیه‌ای در محل قرار دارد (شناورساز نفت)، نهایتاً به دریا ریخته می شود.

۲) تأسیسات تصفیه نفت خام در خشکی

همانگونه که در جدول ۴. ۲. ۱-۲ نشان داده شده است، در جزیره خارک ۳ دسته تاسیسات تصفیه نفت خام وجود دارد.

جدول ۴. ۲. ۱-۲ میادین نفتی و تاسیسات تولید

Oil-Gas Treatment Facilities	Name of Oil Field	Marine Production Facility/ Pipeline toward Khark Island
Train 1	Aboozar	Marine Platform: 3 units 24 inch pipeline, 80 km: 1 line
Train 2	Esfandiar	Marine Platform : 1unit 16 inch pipeline, 20 km: 1 line
	Foroozan	Marine Platform: 1unit 20 inch pipeline, 100 km: 1 line
Train 3	Dorood	Borehole Platform: 10 units 8 inch pipeline, 10 km: 7 lines

Source: IOOC Brochure

تاسیسات تصفیه نفت خام در دسته ۱، ۲، ۳ شامل وسایل و دستگاههای فرآیند تولید به شرح زیر است:

- جدا کننده نفت و گاز: برای جدا کردن گاز و آب همراه از نفت خام
- نمک زدای نفت خام: برای جدا کردن آب شور از نفت خام
- واحد عریان سازی نفت خام: برای جدا کردن H_2S از نفت خام
- سیستم فار کردن گاز: برای سوزاندن گاز مازاد تولید شده در تاسیسات تولید
- واحد شیرین‌سازی گاز: برای جدا کردن ترکیب H_2S از گاز تولید شده
- تجهیزات تصفیه فاضلاب: برای حذف محتوای نفت از آب همراه (نفت باقیمانده پس از تصفیه کمتر از ۱۰ میلی گرم بر لیتر است)

نفت خام فراوری شده در واحد تصفیه، به مخازن ذخیره سازی نفت خام انتقال متعلق به شرکت IOTC انتقال می‌یابد و از اسکله بارگیری نفت خام صادر می شود.

اخیراً، در بخش بالا دستی نفت، افزایش تولید نفت و حفظ فشار مخازن نفتی معمولاً بوسیله تزریق گاز مازادی که بوسیله فلر دودکشها سوزانده می شود و آب همراه صورت می گیرد. در ایران نیز، با هدف افزایش تولید در میدان نفتی درود، سیستم جدید تزریق آب دریا به ظرفیت ۲۵۰۰۰۰ بشکه در روز ساخته شده است. همچنین در سال ۲۰۰۸، در تاسیسات تصفیه نفت و گاز ابوذر (دسته ۱)، تزریق گاز مازاد به میزان ۱/۲ میلیون فوت مکعب ساخته شده است. شرکت IOOC در حال حاضر مشغول آزمایش این سیستمهاست.

علاوه بر آن، IOOC پروژه جدیدی را جهت بازیابی و استفاده مناسب از گاز مازادی که در فراساحل فلر می‌شود آغاز کرده که در حال پیشرفت است (جزئیات در بخش ۴. ۲. ۴ توضیح داده شد).

بعلاوه، IOOC برنامه‌ای جهت افزایش تولید نفت خام بوسیله حفظ فشار مخزن بر اساس دستاوردها و تجارب قبلی در مناطقی غیر از خارک، در نظر دارند. بنابراین تحقیقات پایه در زمینه فناوریهای کاربردی مربوط به مخازن نفتی که به صلاحیت بالایی نیاز دارد با همکاری دانشگاههای زیر انجام شده است.

- دانشگاه صنعتی شریف
- دانشگاه شیراز
- دانشگاه تهران
- دانشگاه صنعتی شریف
- دانشگاه صنعت نفت

(۳) وضعیت فعلی تاسیسات شرکت IOTC

۱) پایانه ذخیره‌سازی نفت خام

ظرفیت ذخیره‌سازی نفت خام در مخازن حدود ۳۱ میلیون بشکه است که بزرگترین مخزن دارای حجم یک میلیون بشکه (۱۶۰۰۰۰ متر مکعب) است. تعداد کل مخازن در حدود ۴۰ عدد است. جزئیات آن در جدول ۴. ۲. ۱-۳ آمده است.

جدول ۴. ۲. ۱-۳ تقسیم بندی مخازن ذخیره

Category	Share of the storage capacity
Tanks for both Iranian Heavy Crude Oil and Light Crude Oil	70%
Tanks specified for Iranian Light Crude Oil	25%
Fuel Oil (to be supplied for the visiting tankers)	5%

Source: Study team

بعلاوه، برنامه‌ای جهت توسعه ظرفیت ذخیره‌سازی تا بیش از حدود ۴ میلیون بشکه با ساخت مخازن جدید وجود دارد.

(۲) تاسیسات بارگیری نفت خام

تاسیسات بارگیری نفت خام شامل دو اسکله بارگیری نفت خام در سواحل شرقی و غربی جزیره خارک است.

الف) اسکله بارگیری شرقی

اسکله بارگیری شرقی در دریا بصورت پلی که از جزیره خارک امتداد یافته به طول یک کیلومتر و عمق حدود ۲۰ تا ۲۳ متر واقع شده است. بنابراین این اسکله، با طول حدود ۱۶۰۰متر شامل تاسیسات اصلی بارگیری نفت خام با ۳ محل بارگیری در هر ساحل و در کل ۶ محل بارگیری دارد که امکان انجام عملیات پهلوگیری و بارگیری را فراهم می‌آورد.

Source: IOTC Brochure

شکل ۴. ۲. ۱-۵ اسکله بارگیری شرقی

(ب) اسکله بارگیری غربی

اسکله بارگیری غربی با عمق ۳۰ تا ۳۵ متر، امکان ورود تانکرهایی با ظرفیت ۳۰۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ DWT (تناژ وزن ناخالص) را در طول لنگرگاه فراهم می‌کند. این اسکله دارای ۳ محل بارگیری است و مختص تانکرهای خاص است.

Source: IOTC Brochure

شکل ۴. ۲. ۱-۶ دورنمای اسکله بارگیری غربی

۴. ۲. ۲. خلاصه ای از وضعیت زیست محیطی فعلی در جزیره خارک

(۱) کیفیت هوا

۱) وضعیت کیفیت هوا

عوامل زیر، منابع انتشار آلاینده‌های هوا هستند.

(۱) انتشار گاز دودکش از فلر دودکشها

(۲) انتشار گاز دودکش از تجهیزات احتراقی (واحد یوتیلیتی، کوره های گرمایی، بویلرها و غیرو)

(۳) گازهای هیدروکربن (VOC) رها شده از عملیات تجهیزات فرآیندی، مخازن نفت خام و تجهیزات بارگیری نفت

از آنجا که عوامل (۲) و (۳) فوق الذکر منابع کوچک آلودگی هوا در جزیره خارک هستند، می‌توان بعنوان منابع اصلی آلودگی هوا گازهای فلر دودکش ناشی از گاز مازاد تاسیسات تصفیه نفت خام شرکت IOOC و گازهای فلر دودکش KPC را در نظر گرفت.

فلر دودکشها، آلاینده‌هایی مانند NO_X, SO_X , PM (ذرات ریز)، گازهای گلخانه‌ای مانند CO_2 و دود سیاه بواسطه احتراق ناقص را انتشار می‌دهند. چهار ایستگاه پایش هوا در جزیره وجود دارد ولی تحت مدیریت یکپارچه نیستند زیرا هر شرکت ایستگاه خود را برای اهداف شرکت خود دارد.

۲) گاز فلر

در جدول ۴. ۲. ۲ -۱ تعداد گازهای فلر ایجاد شده از هر یک از تاسیسات نفت خام بعنوان منبع اصلی آلودگی هوا تخمین زده شده است. به دلیل کمبود داده‌های اندازه‌گیری، مقدار گازهای فلر از هر دودکش بر اساس اندازه خطوط لوله گاز فلر و ابعاد شعله فلر از دود کش تخمین زده شده است.

جدول ۴. ۲. ۲-۱ مقدار تخمینی و مشخصات فلر دودکش

Name of treatment base		Flare amount Million SCF/day	Features of the flare gas
Train 1 Aboozar Oil Field	High pressure	10-20	Most of the high pressure associate gas is transferred to KPC, while the residual gas is flared.
Train 1 Aboozar Oil Field	Mid-pressure	10-20	Surplus natural gas
Train 1 Aboozar Oil Field	Low pressure	10-20	H_2S gas from desulfurization unit and surplus gas
Train 2 Esfandiar, Foroozan, Dorood	High pressure	10-20	Surplus natural gas
Train 2 Esfandiar, Foroozan, Dorood	Mid-pressure	10-20	Surplus natural gas
Train 2 Esfandiar, Foroozan, Dorood	Low pressure	10-20	H_2S gas from desulfurization unit and surplus natural gas
KPC (Petrochemical)	Low pressure	20-30	H_2S gas from desulfurization unit and surplus natural gas

Source: Study team, 2012

مقدار کل گازهای فلر در جزیره خارک بستگی دارد به سرعت تولید نفت خام که مقدار تقریبی این گازها حدود ۸۰ تا ۱۵۰ MMSCF/day است. از این مقدار حدود ٪۵ آن (۴ تا ۷ MMSCF/day) گاز اسیدی حاوی H_2S است. به نظر می رسد این گاز که حاوی H_2S است و احتراق ناقص آن عوامل اصلی آلودگی هوا هستند.

دودکشهای فلر در قسمت بالایی جزیره خارک نصب شده است که باد بتواند گازها را پراکنده کند و از این رو آلودگی هوا در داخل جزیره خارک نسبتاً کم است. فلر کردن گاز همراه مازاد ناشی از تاسیسات تصفیه نفت خام موضوعی است که بعنوان یکی از بزرگترین مسایل زیست محیطی در توسعه میادین نفتی مطرح است. در راستای جلوگیری از افزایش گازهای گلخانه‌ای وآلاینده های هوا، کاهش یا برچیدن این گونه گازهای فلر از روندهای رو به رشد در دنیاست.

همانطور که در شکل ۴. ۲. ۲-۱ داده شده، مشاهده می شود که از فلر دودکشها، دود سیاه رنگی به دلیل احتراق ناقص گاز آزاد می شود که حاوی PM , NO_X, SO_X (ذرات ریز) است. این مسأله‌ای است که باید برای انجام اقداماتی جهت برنامه ریزی تقویت تاسیسات در آینده مدنظر باشد. جزئیات بیشتر در بخش ۴. ۲. ۳ (۲) فناوری مدیریت زیست محیطی و بخش ۴. ۲. ۴ برنامه آینده، توضیح داده شده است.

Source: Study team

شکل ۴. ۲. ۲-۱ دودکشهای فلز (چپ: دسته ۱، راست: دسته ۲)

۳) پایش کیفیت هوا

جدول ۴. ۲. ۲-۱، محلهای نصب ایستگاههای پایش هوا در جزیره خارک را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۲-۲ ایستگاههای پایش هوا

Monitoring stations	Monitoring site	Purpose
IOOC-1	Plant site of Train 2	Management of the working environment and health of operation workers
KPC-1	Plant site of KPC	
IOTC-1	Entrance of the tank yard	
IOTC-2	Residential areas in Khark Island	Aerial environment of the residential areas, health management of the residents

Source: Study team

جدول ۴. ۲. ۲-۲، داده‌های پایش هوا را بعنوان نمونه در یکی از ایستگاههای (IOTC-2) جدول بالا نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۲-۳ داده‌های زیست محیطی هوا (ساعت: ۱۰، ۱۴ اکتبر، ۲۰۱۲)

Item	IOTC-2 (Khark Island residential areas)
SO_2 (ppb)	35 – 40
NO (ppb)	30 – 35
NO_2 (ppb)	100 – 105
NO_x (ppb)	130 – 140
CO (ppm)	2.32 – 2.33

Source: IOTC

داده‌های بالا نشان می‌دهد که غلظت SO_2 (۳۵ تا ۴۰ ppb برابر ۰/۰۳۵ تا ۰/۰۴ ppm) در مناطق مسکونی جزیره خارک کمتر از حد استاندارد زیست میطی(۰/۰۳۵ ppm) بوده است که می‌توان نتیجه گرفت که در خصوص اثرات سوء بر سلامت ساکنان منطقه، نگرانی وجود ندارد.

داده‌های پایش هوا در اداره HSE شرکت IOTC بررسی می شود. در صورتی که هر نوع داده غیر عادی مشاده شود، به اطلاع مدیری که مسئول صنایع در اداره دولتی جزیره خارک است، مدیر HSE شرکت IOOC و مدیر HSE شرکت KPC رسانده می‌شود. ضمناً هر شرکت در جزیره ایستگاههای پایش خود را دارد، اما سیستم مدیریت جامعی در خصوص محل نصب آن و تفسیر داده ها وجود ندارد.

داده‌های بدست آمده از بررسیهای سایت، کم و بیش برابر حدّ مقادیر استانداردهای زیست محیطی است. چنانچه در آینده، گسترش تاسیسات وجود داشته باشد، باید آمادگی در برابر حوادث نیز در نظر گرفته شود و ایستگاههای پایش بیشتری مورد نیاز است که جزئیات آن در بخش ۷. ۵ توضیح داده شده است.

(۲) محیط زیست آب

۱) خلاصه محیط زیست آب

جزیره خارک، در حالی که با محیط طبیعی غنی احاطه شده است، در داخل خود منطقه صنعتی دارد که در آن فاضلاب ناشی از تاسیسات باید به شکل مناسبی تصفیه گردد. منابع اصلی تاسیساتی که فاضلاب را از منطقه صنعتی تخلیه می کنند عبارتند از:

- تاسیسات تصفیه نفت خام در خشکی متعلق به IOOC
- محوطه مخازن نفت خام متعلق به IOTC
- واحد پتروشیمی KPC

شرکتهای IOOC و IOTC با مشکلات زیر در خصوص تصفیه فاضلاب مواجه هستند.

- به دلیل افزایش آب همراه، مقدار تخلیه آب از تاسیسات تصفیه نفت خام در طول سالها نسبت به زمان آغاز تولید، افزایش یافته است. در نتیجه، مقداری از فاضلاب که بیش از ظرفیت تاسیسات فعلی تصفیه فاضلاب است بدون هر گونه تصفیه‌ای به دریا ریخته می شود.
- از تخلیه مخازن موجود در محوطه مخازن نفت خام شرکت IOTC، قبل از ریخته شدن به دریا، نفت آن بسادگی جدا می گردد.

- از آنجا که تاسیسات IOOC و IOTC فاضلاب را بدون تصفیه کامل به دریا می ریزند، در این فاضلاب مقدار نفت و COD از حدا استاندارد تجاوز می‌کند. فاضلاب تخلیه شده حاوی انواع مواد شیمیایی، فلزات سنگین و ترکیبات (NORM) (مواد پرتوزای طبیعی) است.
- خاک موجود در حوضچه‌ها و مسیرهای تخلیه از IOOC و IOTC بوسیله نفت و سایر ترکیبات موجود در فاضلاب آلوده شده است.

از طرف دیگر، شرکت KPC فاضلاب خود را در تاسیسات واحد خود بخوبی تصفیه می کند و به نظر می رسد اثری بر محیط زیست نداشته باشد.

۲) وضعیت فعلی تاسیسات فاضلاب در جزیره خارک

این بخش در خصوص فاضلاب صنعتی در خشکی ناشی از تاسیسات تصفیه نفت خام شرکت IOOC ، محوطه مخازن نفت خام IOTC و KPC است.

(الف) IOOC

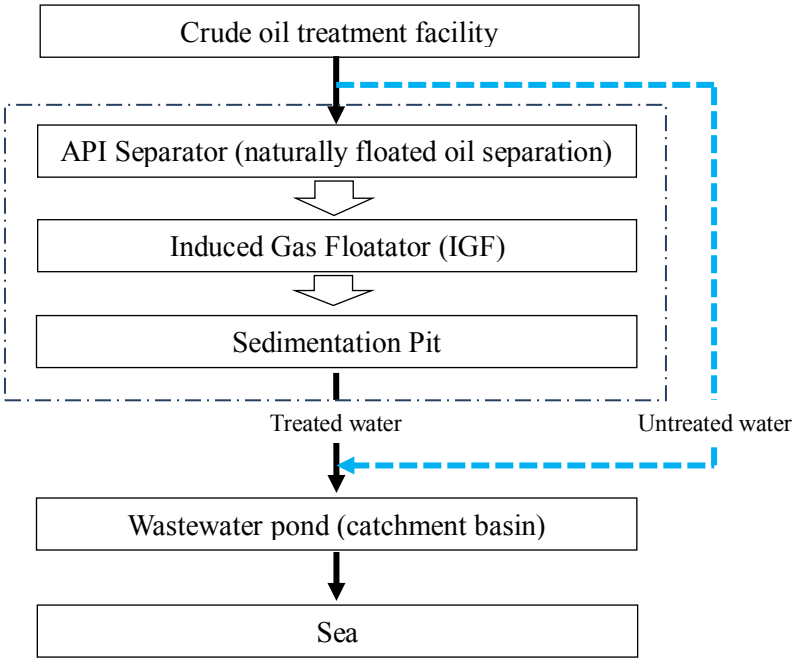
تاسیسات تصفیه نفت خام در خشکی متعلق به شرکت IOOC شامل دو قسمت است: تاسیسات خط ۱ و خط ۲. فاضلاب این تاسیسات عمد تا آب همراه (حاوی نفت است). جدول ۴. ۲. ۲-۴ مقدار و مشخصات فاضلاب هر تاسیسات را نشان می دهد.

جدول ۴. ۲. ۲-۴ خلاصه تاسیسات تصفیه فاضلاب نفت خام شرکت IOOC در خشکی

Wastewater	Wastewater amount (m^3/day)	Characteristics
Train 1, 2 Facility (Produced water /oily wastewater)	9,600 or more	The produced water shares more than 95% of the total wastewater. The proportion of the produced water in the crude oil is expected to increase and its amount also to increase. The oil concentration is estimated around 2,000 mg/L.
Train 3 Facility (Produced water /oily wastewater)	Less than 1,200	The amount of the produced water is currently low, while it is expected to increase in the future. The oil concentration in the wastewater is estimated around 2,000 mg/L.

Source: Study team

هر یک از خط های ۱ و ۲ مجهز به تاسیسات تصفیه است که برای جدا کردن ابتدایی نفت از فاضلاب به کار می رود. در شکل ۴. ۲. ۲-۲ مسیر فرایند اصلی تصفیه فاضلاب نشان داده شده است.



API Separator: To make floatation by utilizing a difference in specified gravity that the oil contains in the water
IGF: To make air floatation by injecting the gas bubbles in the discharged water to catch the oil contents
Settlement tank: To make sedimentation separation of the suspend solids in the water
Source: Study team

شکل ۴. ۲. ۲-۲ مسیر تصفیه فاضلاب (IOOC)

فاضلاب نفتی تخلیه شده از تاسیسات تصفیه نفت خام در مراحل مختلفی جهت جدا کردن نفت از آن تصفیه می‌شود که شامل جدا کننده API، شناورساز القایی گاز (HGE) و واحد شناورسازی فشرده (CFU) و ته نشینی (جهت جدا کردن ذرات متعلق در آب تصفیه شده بوسیله ته نشینی) است. آب تصفیه شده به همراه سایر فاضلابها به دو حوضچه فاضلاب (حوضچه تجمع) فرستاده می شود و از طریق تخلیه خروجی کف آن به دریا رها می‌گردد.

این تاسیسات تصفیه فاضلاب با قابلیت رساندن غلظت نفت به کمتر از ۱۰mg/L می‌تواند حدود ۸۰۰۰m^3/d (۵۰۰۰۰ بشکه در روز) را تصفیه نماید.

ضمناً در سالهای اخیر مقدارآب همراه در نفت خا م افزایش یافته است و موجب شده که از ظرفیت تاسیسات تصفیه موجود تجاوز نماید. بنابراین، مقداری که بیشتر از ظرفیت تصفیه است مستقیماً به حوضچه تجمع ریخته می‌شود، بدون آنکه مورد تصفیه قرار گیرد. بنابراین، کاملاً انتظار می‌رود که آب تخلیه شده به دریا از استانداردهای تخلیه نفت و سایر آلاینده‌ها تجاوز کند. (IOOC نمونه‌گیریهای منظمی را در نقاط تخلیه و سایر نقاط تاسیسات تصفیه فاضلاب انجام می‌دهد و غلظت نفت، COD و غیرو را اندازه گیری می کند، گرچه این داده‌ها به دست تیم مطالعاتی جایکا نرسیده است).

شکل ۴. ۲. ۲-۳ وضعیت فاضلاب تصفیه نشده جریان یافته به حوضچه تجمع و اطراف محل تخلیه را نشان می‌دهد. حدود ۵۰ درصد از سطح حوضچه بوسیله نفت پوشانده شده است و این نفت بصورت مقطعی جمع‌آوری و به مخزن نفت خام انتقال داده می شود.

Untreated wastewater
flowing into the catchment basins

Overview of catchment basin 1

Overview of catchment basin 2

Vicinity of outfall point

Source: Study team

شکل ۴. ۲. ۲-۳ حوضچه تجمع و نقطه تخلیه

(ب) IOTC

محوطه مخازن نفت خام شرکت IOTC در دو طرف غربی و شرقی جزیره قرار دارد و این شرکت آب تخلیه (آبی که از پایین مخازن تجمع می یابد) از هر مخزن را دور می‌ریزد. آب تخلیه حاوی نفت است. در جدول . ۲. ۲-۵ مقدار و مشخصات این فاضلاب تخلیه شده نشان داده شده است.

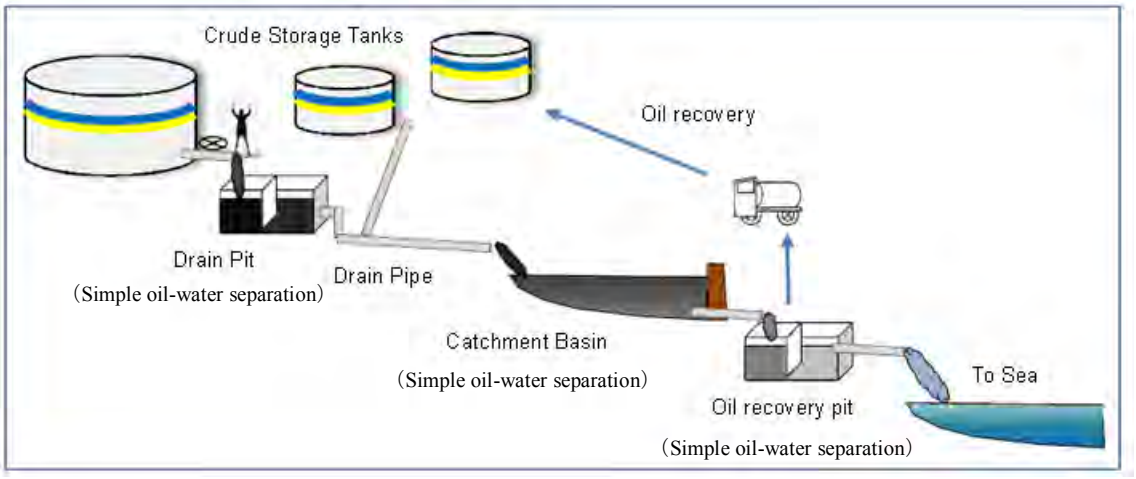
جدول ۴. ۲. ۲-۵ خلاصه وضعیت فاضلاب از محوطه مخازن IOTC

Wastewater	Discharged amount (m^3/day)	Characteristics
IOTC Crude Oil Tank Yard (Tank drain: oily wastewater)	Around 400	This is discharged at the time of drain the water accumulated at the bottom of the crude oil tanks. The oil concentration in the wastewater is approximately 200-500 mg/L.

Source: Study team

- سیستم تصفیه تخلیه مخازن در محوطه شرقی مخازن

مایع تخلیه از مخازن به حوضچه‌ای فرستاده می شود که با روشی ساده نفت را از آب جدا می کند. آب تصفیه شده سپس بواسطه اختلاف ارتفاع به حوضچه تجمع، حوضچه بازیابی نفت و دریا انتقال می یابد. نفت جمع آوری شده از حوضچه بازیابی بوسیله تانکر به مخازن ذخیره نفت برگردانده می‌شود. شکل ۴. ۲. ۲-۴ سیستم تخلیه مخازن را نشان می‌دهد.



Source: Study team

شکل ۴. ۲. ۲-۴ سیستم تصفیه آب تخلیه مخازن (IOTC)

- سیستم تصفیه تخلیه مخازن در محوطه غربی مخازن

به طریق مشابه، در محوطه غربی مخازن نیز آب تخلیه شده از مخازن به حوضچه تجمع انتقال داده می شود. نفت شناور بر روی سطح حوضچه با مکش جدا می شود و آب به دریا فرستاده می‌گردد.

Source: Study Team

شکل ۴. ۲. ۲-۵ حوضچه فاضلاب در قسمت غربی

همانگونه که در بالا توضیح داده شده، تخلیه مخازن IOTC پس از جداسازی ساده نفت و آب به دریا ریخته می‌شود، بطوری که فاضلاب تخلیه شده به دریا حاوی نفت و مواد دیگری است که از استانداردهای تخلیه تجاوز می‌کند.

KPC (ج)

فاضلاب تاسیسات KPC که حاوی نفت است عمدتاً در تاسیسات تولید متانول ایجاد می‌شود که در تاسیسات تصفیه فاضلاب موجود در واحد KPC تصفیه می‌گردد. مقدار تخلیه شده ۴۸۰ m^3/day است.

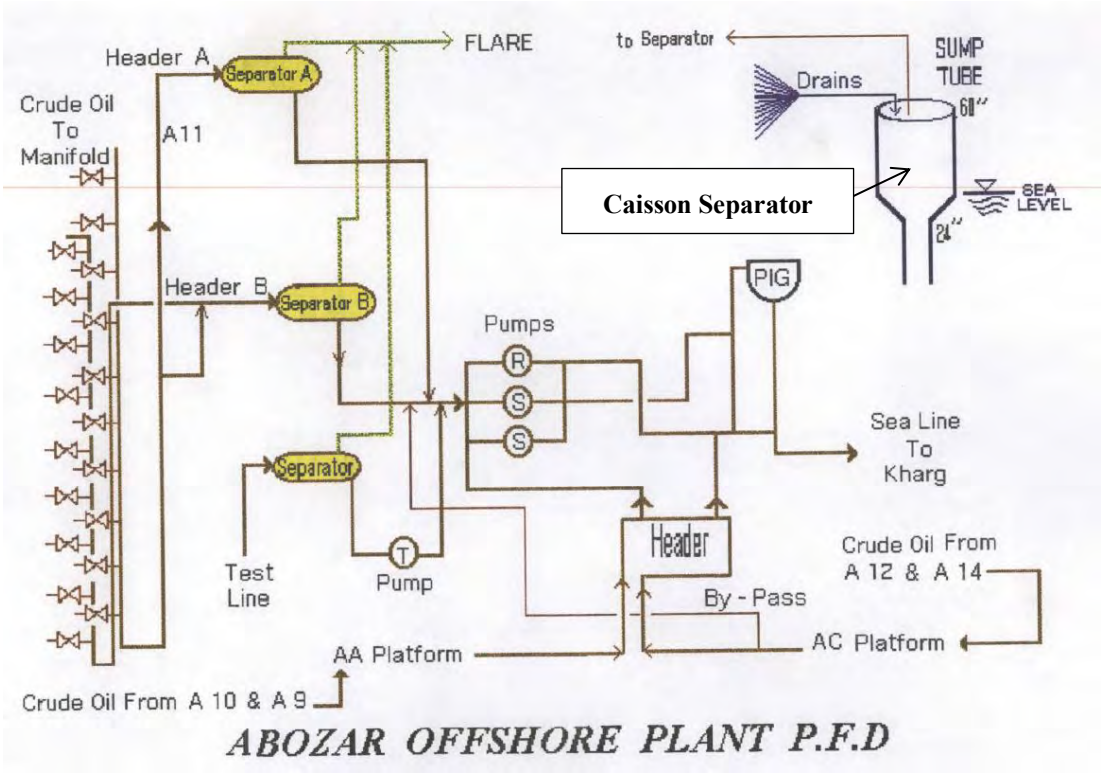
۳) وضعیت فعلی تصفیه فاضلاب در سکوهای فراساحل

نفت خام استخراج شده از میادین نفتی فراساحل بوسیله جداکننده به نفت خام، گاز همراه وآب همراه تفکیک می‌شود. نفت خام از طریق خط لوله به تاسیسات تصفیه نفت خام در جزیره خارک فرستاده می‌شود. گاز همراه در تاسیسات گاز فلر فراساحلی سوزانده می شود و آب همراه پس از زدودن نفت از آن بوسیله واحد شناور سازی فشرده (CFU) و جداکننده کیسون به دریا ریخته می‌شود.

در سکوی ابوذر AB، مقدار آب همراه که بوسیله جدا کننده، فرآوری می‌شود از میزان ظرفیت واحد CFU بیشتر است. از این رو آب همراهی که بیش از ظرفیت است به تاسیسات تصفیه نفت خا م در جزیره خارک فرستاده می شود. آب همراه تصفیه شده در واحد CFU به جدا کننده کیسون (شکل ۴. ۲. ۲-۶) انتقال می‌یابد. این جداکننده با استفاده از روش جداسازی ثقلی، نفت باقیمانده را جدا می‌کند و آب جدا شده از قسمت پایینی آن به دریا تخلیه می‌شود. نفت جدا شده با استفاده از جداکننده کیسون با استفاده از پمپ بازیابی نفت به جداکننده فرستاده می شود.

پمپ بازیابی در زمانی که تیم مطالعاتی از محل بازدید می‌کرد خراب بود. اگر نفت برای مدت طولانی بازیابی نشود، از قسمت پایینی جداکننده کیسون تخلیه خواهد شد. انتظار می‌رود که پمپ بازیابی نفت بزودی به عملیات برگردانده شود. کف سکو به هیچ سیستمی برای تخلیه لجن مجهز نیست و از این رو نفت به دریا ریخته می‌شود و فیلم نفت بر روی سطح دریا قابل مشاهده است. بنابراین باید سیستم تخلیه کف سکو نیز نصب گردد.

احتمال دارد سایر سکوها نیز مشکلاتی در تصفیه فاضلاب مشابه با آنچه در سکوی ابوذر AB مشاهده شد، داشته باشند.



Source: IOOC

شکل ۴. ۲. ۲-۶ نمودار جریان فرآیند

۴) آب تخلیه

همانگونه که در بالا اشاره شد، از آنجا که IOOC و IOTC فاضلاب را بدون تصفیه کافی به دریا رها می سازند، این فاضلاب از استانداردهای تخلیه برای نفت و COD تجاوز می‌کند و حاوی انواع مواد شیمیایی، فلزات سنگین و ترکیبات NORM است. برای مشخص شدن وضعیت واقعی آلودگی باید آنالیزهای کافی صورت گیرد.

۵) حوضچه فاضلاب و مسیر تخلیه

همانگونه که در شکل ۴. ۲. ۲-۷ و شکل ۴. ۲. ۲-۸ نشان داده شده است، خاک موجود در حوضچه فاضلاب و در مسیر تخلیه از IOOC و IOTC به نفت موجود در آب آلوده شده است. این خاک، همانند فاضلاب ممکن است حاوی انواع مواد شیمیایی، فلزات سنگین و ترکیبات NORM باشد. برای مشخص شدن وضعیت واقعی آلودگی نیاز آنالیز کافی است.

Source: Study team

شکل ۴. ۲. ۲-۷ حوضچه تجمع (IOOC)

Source: Study team

شکل ۴. ۲. ۲-۸ مسیر تخلیه به دریا (IOOC)

(۳) مدیریت پسماند

جدول ۴. ۲. ۲-۶ پسماندهایی را که از هر یک از تاسیسات جزیره خارک ایجاد می‌گردد، نشان می‌دهد. یکی از مهمترین مسایل در مدیریت پسماند در جزیره خارک، تصفیه مقدار عظیم کنده‌های حفاری است.

جدول ۴. ۲. ۲-۶ پسماندهی مورد انتظار و حجم آن

Company	Type of wastes	Characteristics
IOOC	Drill mud and drill cuttings accompanying oil well drilling in the Island	Generated volume of the wastes is estimated around 300-500m^3 per well (2000-4000m depth), with some variations according to the depth of the oil well. Proper treatment is necessary.
IOOC	Oily sludge from the process equipment of the plant	This waste is generated at the time of regular inspection of the plant equipment, with an estimation of around 10 m^3 per year.
IOTC	Oily sludge at the time of regular inspection of the tank	Since the sludge reduction system has been introduced, the sludge volume, at the time of regular inspection, is estimated 1-2 m^3/year by 1 million barrel tank and around 10 m^3/year at a maximum level.
KPC	The sludge and spent catalysts of the processing equipment	Due to the small capacity of the plant, the quantity is estimated less than 5 m^3/year. The management of the spent catalysts is considered an important issue like in other pilot districts.

Source: Study team

شرایط تصفیه پسماند در هر شرکت در زیر توضیح داده شده است.

- IOOC

پسماندهای حفاری چاه نفت

کنده‌های حفاری آغشته به نفت که از سایتهای حفاری چاه نفت ایجاد می‌شوند، با روش جامدسازی، با استفاده از سیمانی خاص در داخل جزیره تصفیه می گردد.

در خصوص حفاری در میادین نفتی فراساحلی، اجرای روشی مشابه گزارش شده است. اما با توجه به محدودیتهای سایت دور ریز، در آینده با توجه به افزایش حفاریها باید اقدامات کافی انجام شود.

پسماندهای واحد تصفیه نفت خام در جزیره

پسماندهای جامد آغشته به نفت مانند لجن و غیرو که از تاسیسات تولید نفت خام ایجاد می‌گردد، بر اساس طرح مدیریت پسماند IOOC، تصفیه می‌گردد. در بلندمدت، همانگونه که قبلاً اشاره شد، اقدامات جامع دیگری باید صورت گیرد.

- **IOTC**

بیشتر پسماندی که بواسطه عملیات IOTC ایجاد می‌گردد، لجنهای مخازن است. اما بدلیل استفاده از سیستم شستشوی نفت خام (COW) متعلق به شرکت صنایع تایهو ژاپن، حجم این لجن بسیار کم است.

- **KPC**

گرچه مقدار پسماندهای این شرکت به دلیل کوچک بودن آن زیاد نیست، باید اقدامات مناسبی برای مدیریت کاتالیست مستعمل و گوگرد جامد در نقاط دیگر مدنظر باشد.

(۴) موجودات زنده و نواحی حفاظت شده

۱) وضعیت فعلی

صخره‌های واقع شده در محدوده جزر و مدّ مهمترین زیستگاه جلبکها هستند. این زیستگاهها در جزایر ایرانی خلیج فارس مانند خارک و خارکو یافت می شوند. گونه‌های جانداران دیگری نیز که ارزش صنعتی، دارویی پزشکی و غذایی مانند میگو (پنایدا)، لاک پشت سبز دریایی، گاو دریایی (دوگانک و ماناتی) یافت می شوند. گونه‌های اصلی جلبک که ارزش اقتصادی دارند در جدول ۴. ۲. ۲-۷ برای جزایر خارک و خارکو نشان داده شده است.

جدول ۴. ۲. ۲-۷ گونه‌های عمده جلبک با ارزش اقتصادی در جزایر خارک و خارکو

Group	Species	Application
Chlorophycophyta (green algae)	*Caulerpa Peltata*	Edible usage for human (it's edible)
	Enteromorpha Compressa	Edible usage for human (it's edible)
	E. intestinalis	Edible usage for human (it's edible)
	Ulva fasciata	Edible usage for human (it's edible)
Phaeophycophyta (brown algae)	*Saragassum sp.*	Industrial and rock based consumption (use)
Rhodophycophyta (red algae)	*Ahnfeltia plicifera*	Extraction of Agar
	Ceramium sp.	Extraction of Agar
	Spyridia sp.	Extraction of Agar
	Laurencia obtus	Edible- medicinal use
	Digenea simplex	Edible- medicinal use- extraction of agar
	Jaina rubens	Medicinal use
	Hypnea musci formis	Extraction of agar- production of medicine
	Gelidiella acerosa	Extraction of Agar

Source: IOOC, 2002[12]

ماهیگیری یکی از مهمترین صنایع در جزیره خارک در خلیج فارس است. گونه‌های Serraniidea، Haemulidae، Letherinidea، Scorpaenidae ، Tetradontidea، Scaridae، Chaetonitidea و Latjanidea مهمترین ماهیهای این منطقه هستند. ماهیهای صخره‌های مرجانی خانواده غالب در بین ماهیها در

[12] Project on Environmental Studies of Siri, Lavan, Bahregan, Khark Operational Regions, spring. 2002, IOOC.

منطقه خارک هستند (IOOC ، ۲۰۰۲) [۱۲]. ماهیهای صید شده در منطقه خارک عبارتند از Scomberoides ، هامور و Drumfish که در شکل ۴. ۲. ۲-۹ نشان داده شده است.

Note: i; Drumfish family, ii; *Scomberoides tol*, iii and iv; Grouper family, v; nemipterus.
Source: shooting by study team

شکل ۴. ۲. ۲-۹ ماهیهای صید شده در جزیره خارک

علی رغم کوچک بودن ناحیه جزیره خارکو، وسعت صخره‌های مرجانی در آن نسبت به جزیره خارک بیشتر است. شاید یکی از دلایل اصلی آن عدم حساسیت سواحل کم عمق جزیره خارکو در مقایسه با جزیره خارک است. زیرا جزیره خارک بدلیل اثرات تخریبی فعالیتهای انسانی و انواع آلاینده‌های زیست محیطی تحت تاثیر قرار گرفته است (IOOC، ۲۰۰۲) [۱۲]. جدول ۴. ۲. ۲-۸ مهمترین خانواده‌های مرجانی در نواحی خارک و خارکو نشان می دهد.

جدول ۴. ۲. ۲-۸ مهمترین خانواده‌های صخره‌های مرجانی نواحی خارک و خارکو

Row	Persian name	English name	Scientific name
1	Marjane artisho ya marjane omani	Fleshy artichoke coral (Oman)	*Acanthastrea maxima*
2	Marjan derakhtcehi	Bush coral #	*Acropora sp.*
3	Marjaane shakh gavazni	Staghorn coral	*Acropora cerviocornis*
4	Marjanahaye narm	Soft coral	*Alcyonaceae*
5	Marjane setareieh motekhalkhel	Perous stars coral	*Astreopora myriophthalma*
6	Marjane habee koochak	Lesser knob coral	*Cypastrea microphthalma*
7	Marjane bache khersi	Teddy bears coral	*Dendronephthya klunzingeri*
8	Marjane loobiaei	Beam coral (Dhofar, Oman)	*Euphyllia fimbriata*
9	Marjane setarei bozorg	Larger star coral ##	*Favia favus (Favites)*
10	Marjane gol davoodi	Daily coral	*Goniopora sp. (oldest coral)*
11	Marjane banafsh	Purple coral (Soft coral)	*Gorgonian sp. 2*
12	Marjane badbezani	Gorgon corals	*Gorgonian sp. 3*
13	Marjane khardar	Spine corals	*Hydnophora excesa*
14	Marjane kahooeih soorakh dar	Porous lettuce coral	*Oxypora lacera*
15	Marjane tavoosi	Peacock coral (boulder forming)	*Pavona sp. 2*
16	Marjane gol kalami	Cauliflower coral #	*Pocillopora damcornis*
17	Marjane siah	Black coral	*Porites nodifera*
18	Marjane ostovanei	Cylindrical coral	*Porites cylindrical # #*
19	Marjanre baleshi	Pillow coral, False	*Pseudosideratrea tayamai*
20	Marjane narme khakestarie sabz	Grey- green soft coral ++ # #	*Sacrophyton trocheliophorum*
21	Marjane bashleghi	Hood coral ++# #	*Stylophora pistillata*
22	Marjane moghazzi	Brain coral	*Symphillia nobilis*
23	Marjane moghazzi	Brain coral	*Symphillia radians*
24	Marjane goldani	Vase coral & # #	*Turbinaria sp.*

Source: IOOC, 2002
Attention:
Withstanding against pollution; # very slight, # # relatively high
Endurance against salinity; + 45 gr/ Lit, ++ 55 gr/ lit

صخره‌های مرجانی هنوز قابل مشاهده هستند (شکل ۴. ۲. ۲ .۱۰) . در نواحی اطراف واحد NGL در حال ساخت است و گزارش EIA آن قبلاً تایید شده است.

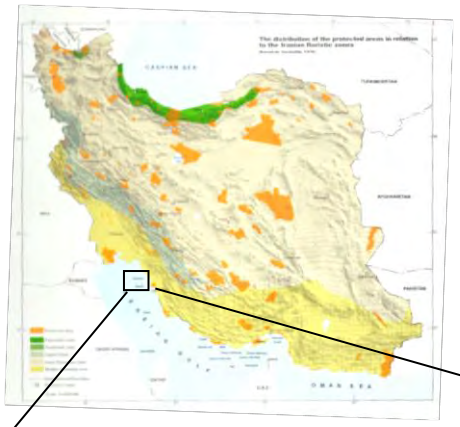
Source: Google Earth (modified by study team)

شکل ۴. ۲. ۲-۱۰ توزیع صخره‌های مرجانی در اطراف جزیره خارک

۲) نواحی حفاظت شده

جزیره خارکو و جزیره بزرگتر خارک در نزدیکی آن، در ماه می ۱۹۶۰ بعنوان نواحی حفاظت شده تعیین شدند. این ناحیه در اوایل ۱۹۷۰ به پناهگاه حیات وحش ارتقاء یافت (شکل ۴. ۲. ۲-۱۱) ، اما چند سال بعد قسمت خارک مستثنا شد و فقط جزیره خارکو بعنوان پناهگاه حیات وحش باقی ماند (NIOC-IOOC، ۲۰۰۳)[13] . این پناهگاه شامل دو جزیره خارک و خارکو با مساحت کل ۲۳۹۸ هکتار است که ۴ کیلومتر فاصله دارند و دارای سواحل ماسه‌ای و مرجانی هستند. گونه‌های اصلی گیاهی در آن عبارتند از: نی، جگن، دم گربه، درخت بو، چمن پو، خارشتر، بادام زمینی، علف شور و زنبور عسل که گونه‌ای وارداتی است. مهمترین جانوران شامل غزال، خرکوش شنل، کلاغ خانگی فلامینگو، مرغ نوروزیف حواصیل و لاک پشت سبز می شود. این منطقه زیستگاه مناسبی برای پرستوی گونه سفید و اهلی است. کلاغ خانگی جمعیت قابل توجهی در جزیره دارد. پرندگان مهاجر مانند حواصیل سفید بزرگ، باکلان، فلامینگو، نیز بصورت فصلی در جزیره به تعداد زیاد یافت می شوند (اطلس، ۲۰۰۶)[14] .

[13] Oil Spill Response Plan Prepared for NIOC-IOOC, Jan. 2003, NIOC-IOOC.
[14] Atlas of Protected Areas of Iran, 2006, Department of Environment



National Protected Area

Source: the Atlas of Protected Area of Iran (2006), DOE

Source: Google Earth

شکل ۴. ۲. ۲-۱۱ جزیره خارک و جزیره خارکو

جزیره خارکو در تپه‌های ماسه‌ای خود پوشیده از چمن و درختچه‌های کوتاه است و دارای ساحل ماسه‌ای با رشته باریکی از پوشش گیاهی است. تعداد کمی درختان انجیر هندی در نزدیکی انتهای جنوبی جزیره وجود دارد. جزیره خارکو محل مهمی برای پرورش پرستوهایی مانند سولیفت (sterna bergii) ، سرکرست (sterna bengelensis) و اهلی (sterna atenaetus) است. پرورش موفقیت آمیز این گونه‌ها نسبت به قبل بسیار کاهش یافته است و این امر

بخاطر جمع آوری تخم پرندگان بوسیله ماهیگیران محلی است و وضعیت فعلی جمعیت پرندگان در حال حاضر نامعلوم است (NIOC-IOOC، ۲۰۰۳)[15] . طبق گزارش NIOC-IOOC (۲۰۰۵)[16] ، پرندگان مهاجر و بومی جزیره خارکو مطابق جدول ۴. ۲. ۲-۹ است.

جدول ۴. ۲. ۲-۹ فهرست پرندگان جزیره خارکو

Categories	Species name
Migratory Birds	*Ardeola Ralloides, Ardea Cinerea, Milvus Migrans, Arenaria Interpers, Calidris Minuta, Calidris Ferruginea, Calidris Alba, Tringa Erythropus, Tringa Nebularia, Tringa Glareola, Tringa Hypoleucos, Limosa Limosa, Limosa Laponica, Numenius Arquata, Numenius Tenuirostris, Falco Tinnunculus, Ammopedrix Griseagularis, Sterna Bergii, Sterna Bengalensis, Sterna Sandvicensis, Sterna Repressa, Sterna Anaethetus, Sterna Saundersi, Columba Livia, Steretopelia Decaocto, Steretopelia Turtur, Psittacula Kramri, Athene Noctus, Apus Pallidus, Coracias Garrulus, Merops Superciliosus, Upopa Epops, Caladrella Rufescens, Galerida Cristata, Motacilla Flava, Lanius Collurio, Lanius Isabellinus, Lanius Senator, Lanius Minor, Oriolus Oriolus, Sturnus Roseus, Acrocephalus Schoenobaenus, Acrocephalus Scirpaceus, Hipolais Pallida, Hipolais Cligata, Sylvia Borin, Sylvia Cimmunis, Sylvia Minula, Sylvia Althaea, Phulloscopus Trochilus, Phulloscopus Collybita, Muscicapa Striata, Saxicola Ruberta, Oenanthe Pleschanka, Oenanthe Isabellina, Phoenicurus Phoenicurus, Luscinia Svecies, Emberiza Calandra*
Native Birds	*Phasianus Colchicus, Hirundo Rustica, Oenanthe Oenanthe, Passer Domesticus*

Source: NIOC-IOOC, 2005 (modified by study team)

یکی از مهمترین زیستگاههای لاک پشتهای دریایی در جزایر خارک و خارکو است. خصوصاً جزیره خارکو که شرایط اکولوژیکی بهتری دارد که این امر بدلیل محیط زیست حفاظت شده و سواحل مناسبتر است و از همه مهمتر بدلیل دور بودن از فعالیتهای انسانی که موجب آلودگی دریا و ساحل بواسطه عملیات مرتبط با نفت و فاضلابهای صنعتی و انسانی است (IOOC ۲۰۰۲)[17] .

۳) تاثیر بر موجودات زنده ناشی از منطقه پتروشیمی

در اطلس مناطق حفاظت شده ایران (۲۰۰۶)[18] ذکر شده که صنایع و تاسیسات گسترده نفتی در جزیره خارک تاثیر منفی بر روی محیط زیست داشته است. طبق مصاحبه انجام شده با پرسنل IOOC، واحد NGL در قسمت جنوب غربی جزیره خارک در دست احداث است و تا چند سال آینده عملیات خود را آغاز خواهد کرد. اگر واحد NGL

[15] Oil Spill Response Plan Prepared for NIOC-IOOC, Jan. 2003, NIOC-IOOC.
[16] Waste Management Contract Persian Gulf Biological Report Khark Island Operational Area Pre FEED Document, Oct. 2005, NIOC-IOOC
[17] Project on Environmental Studies of Siri, Lavan, Bahregan, Khark Operational Regions, Spring. 2002, IOOC.
[18] Atlas of Protected Areas of Iran, 2006, Department of Environment

آغاز به کار کند، صخره‌های مرجانی که در نزدیکی این واحد زندگی می‌کنند، تحت تاثیر فاضلاب آن قرار خواهند گرفت.

مطابق NIOC-IOOC (۲۰۰۵)[19] ، تحقیقات گسترده‌ای در سالهای ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۵ انجام گرفت که نشان می‌دهد مرگ پستانداران دریایی در آبهای ایران واقع در خلیج فارس بدلیل لکه‌های نفتی در نزدیکی پنج مرکز آلودگی رخ داده است و نگرانی آن وجود دارد که حتی در حال حاضر نیز موجودات زنده دریایی بدلیل نشت نفت از تاسیسات، تحت تاثیر قرار گیرند.

(۵) سایر شرایط زیست محیطی (آب توازن)

کنوانسیونهای بین المللی و مقررات داخلی مربوطه تخلیه آب توازن (بالاست) را ممنوع کرده است و تعداد این تخلیه‌ها در طول سالها کاهش پیدا کرده است. در نتیجه گفتگو با مقامات رسمی جزیره خارک مشخص شد که هنوز کشتیهایی که آب توازن خودرا به دریا تخلیه می کنند، وجود دارند. افراد مسئول در شرکتهای تابعه گزارش کرده‌اند که این امر عمدتا بخاطر نبودن ماده مجازات در مقررات داخلی است. اما بزرگترین دلیل ناکافی بودن کنترل در بندر خارجی (PSC) بوسیله PMO است. در حال حاضر، نصب تاسیسات تصفیه آب توازن مد نظر است.

۴. ۲. ۳. مدیریت زیست محیطی

(۱) سیستم مدیریت HSE

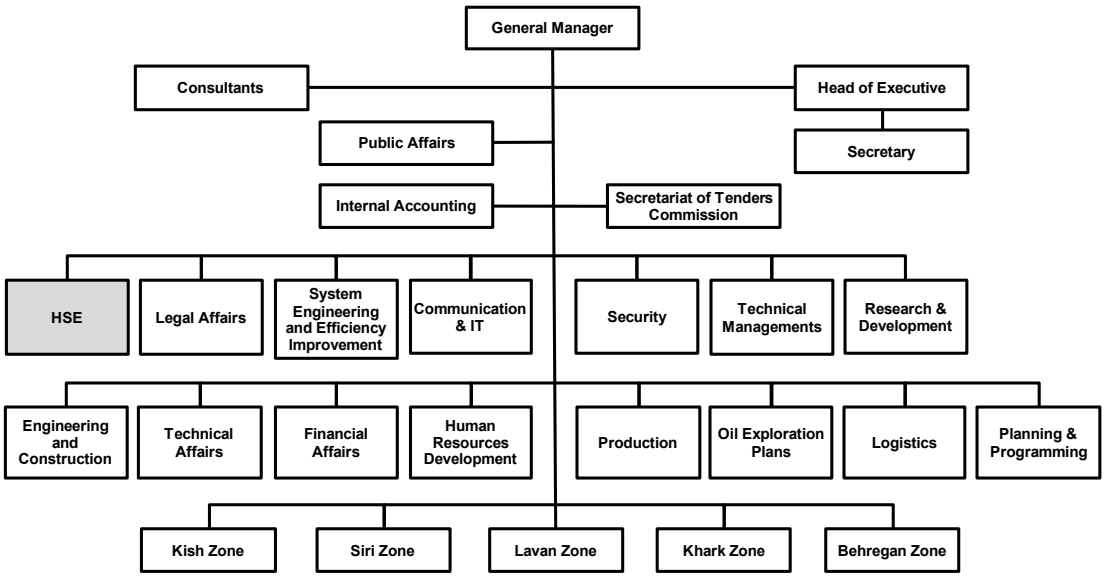
شرکتهای IOOC و IOTC تحت نظارت NIOC و شرکت پتروشیمی خارک (خصوصی) در منطقه جزیره خارک مشغول عملیات هستند. از آنجا که جزیره خارک، منطقه ویژه نیست، هر شرکت بطور مجزا فعالیت می‌کند.

IOOC (۱

(الف) ساختار سازمانی

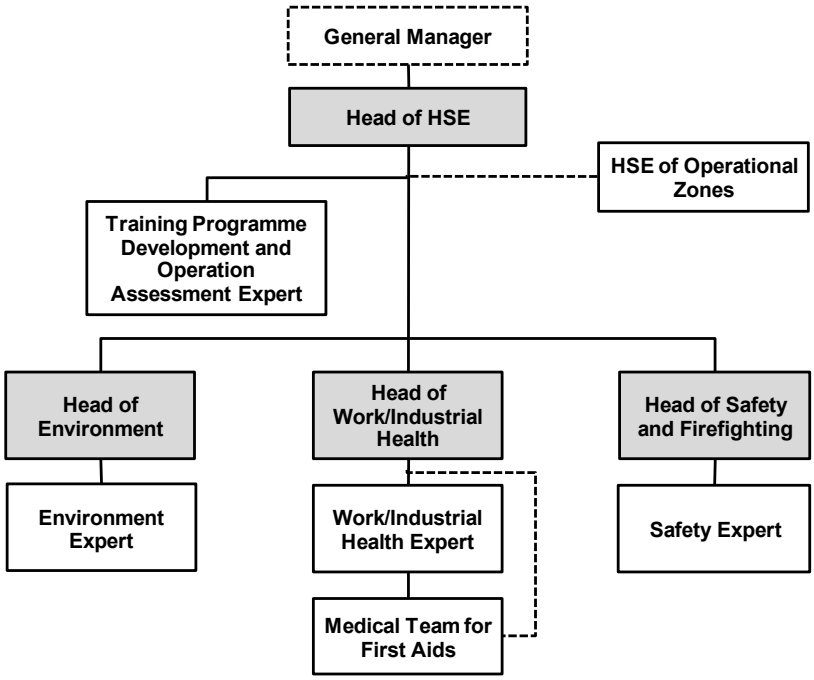
همانگونه که در شکل ۴. ۲. ۳-۱ نشان داده شده است، دفتر مرکزی IOOC دارای اداره HSE است که سیستم مدیریت HSE را کنترل می کند و هر دفتر منطقه‌ای نیز اداره HSE خود را دارد. شکل ۴. ۲. ۳-۲ ساختار سازمانی برنامه ریزی شده برای اداره HSE در دفتر مرکزی IOOC را نشان می دهد. مطابق با این نمودار، جهت استخدام یک رئیس، سه نفر متخصص برای محیط زیست، بهداشت کاری و صنعتی، ایمنی و آتش نشانی برنامه ریزی شده بود. اما پستهایی که واقعاً در اداره HSE پر شده است عبارت است از رئیس اداره HSE، رئیس محیط زیست، رئیس بهداشت کاری و صنعتی، و رئیس ایمنی و آتش نشانی. این رئیسان متخصص باید مدیریت HSE را در کلیه زمینه‌های عملیاتی راهبری نمایند.

[19] Waste Management Contract Persian Gulf Biological Report Khark Island Operational Area Pre FEED Document, Oct. 2005, NIOC-IOOC



Source: IOOC

شکل ۴. ۲. ۳-۱ ساختار سازمانی IOOC



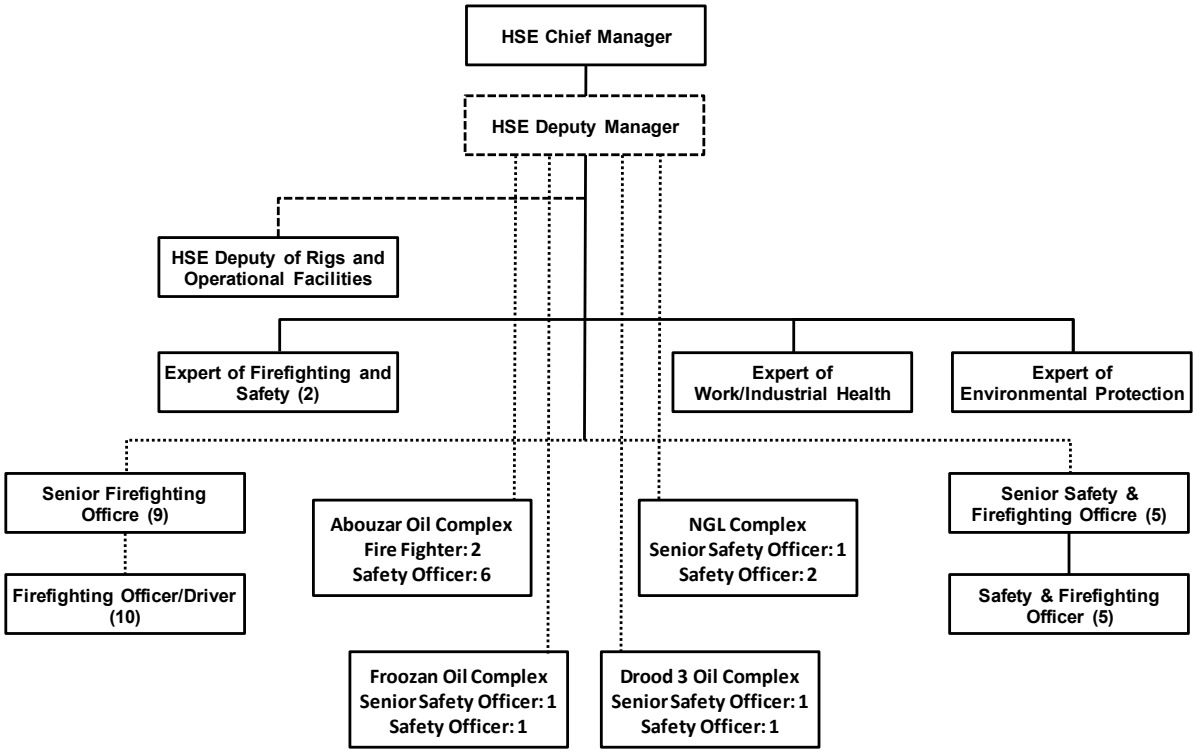
Source: IOOC

شکل ۴. ۲. ۳-۲ ساختار سازمانی ادارهٔ HSE در دفتر مرکزی IOOC

مسئولیت اصلی رئیس محیط زیست عبارت است مدیریت، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و نظارت بر حفاظت بر محیط زیست به هدف استقرار سیستم مدیریت HSE. وظایف اصلی رئیس محیط زیست به قرار زیر است:

- ارزیابی وضعیت فعلی محیط زیست و توسعه مداوم از طریق تفسیر مقررات و دستورالعملها
- نظارت بر اجرای قوانین و مقررات جاری و همچنین روشهای موجود برای حفاظت محیط زیست
- ارزیابی و الویت بندی مطالعات زیست محیطی
- تهیه روشهای اجرایی مربوط به حفاظت محیط زیست
- همکاری جهت ایجاد مبنایی مناسب برای فرهنگ زیست محیطی
- تفسیر روشهای ارزیابی و ارزیابی موردی از IOOC
- مطالعه و تحقیق در بارهٔ شناسایی آلاینده‌های زیست محیطی
- تحلیل اطلاعات و گزارشهای حوادث زیست محیطی
- بازرسی بر اساس برنامه‌های طراحی شده، آنالیز طراحیهای مهندسی محیط زیست به منظور اطمینان از رعایت معیارهای HSE، و ارائه پیشنهادها و اعمال تغییر در طراحیهای مذکور
- بازرسی دوره‌ای صنایع و واحدهای تصفیه فاضلاب غیر صنعتی
- تدارک و نظارت راه حلهای مناسب برای جلوگیری از نشت نفت و زدودن آلاینده‌های صنعتی وآلودگی خاک، آب زیرزمینی، آب دریا و هوا

شکل ۴. ۲. ۳-۳ ساختار سازمانی اداره HSE در دفتر منطقه خارک IOOC را نشان می دهد. چهار (۴) مجتمع در دفتر منطقه‌ای خارک قرارداد: ابوذر، درود، فروزان و NGL. یک نفر متخصص محیط زیست مسئول انجام فعالیتهای حفاظت از محیط زیست برای این مجتمعهای حفاری در جزیره خارک است.



Source: IOOC

شکل ۴. ۲. ۳-۳ ساختار سازمانی اداره HSE در دفتر منطقه‌ای خارک

(ب) سیستم مدیریت

شرکت IOOC سیستم مدیریت یکپارچه (ISO ۹۰۰۱، ISO۱۴۰۰۱ و ۱۸۰۰۱ 6HSAS) را ثبت کرده است و خط مشی مدیریتی را تدوین نموده است. خط مشی مدیریتی برای منطقه عملیاتی خارک به شرح زیر است:

- تعهد به رصد کردن و تطابق با استانداردها و مقررات سلامت، ایمنی و محیط زیست تهیه شده توسط وزارت نفت ایران و دیگر مسئولان ملی و منطقه‌ای قانونگذار، بعلاوه ، تعهد به الزامات قراردادها
- برآورده کردن، حفظ و بهبود رضایت مشتریان
- جلوگیری از آلودگی محیط زیست و کاهش اثرات مخرب یا مضر زیست محیطی از طریق استقرار زیرساختهای مناسب و به کارگیری روشهای شناخته شده که جهت مصرف بهینه انرژی و کاهش ایجاد پسماند استفاده می شود.
- تعهد به پیشگیری از مصدومیت و بیماری در پرسنل و همچنین اصلاح دائمی مدیریت ایمنی و سلامت شغلی

- تقویت توانمندیهای ایمنی شرکت و همچنین تأمین نیازهای ایمنی برای سلامت کارکنان
- استفاده از فناوریهای پیشرفته و مناسب برای بهبود کیفیت محصولات و کاهش هزینه های عملیاتی
- تأمین محیط کاری ایمنی و مناسب برای ترویج همکاری کارکنان در بعضی زمینه ها مانند سلامت، ایمنی و محیط زیست، و ایجاد ارتباطات مناسب درون سازمانی و برون سازمانی
- ارتقاء سطح دانش و مهارت کارکنان بوسیله آموزش مداوم به رده های مختلف شغلی جهت بهبود کیفیت، ایمنی و محیط زیست در سطح فردی
- تعهد به بهبود مداوم فرایندها و روشهای مدیریت و سیستمها در راستای برآورده کردن نیاز مشتریان، کاهش ریسکهای ایمنی وسلامت، جلوگیری از آلودگی محیط زیست و افزایش بهره وری

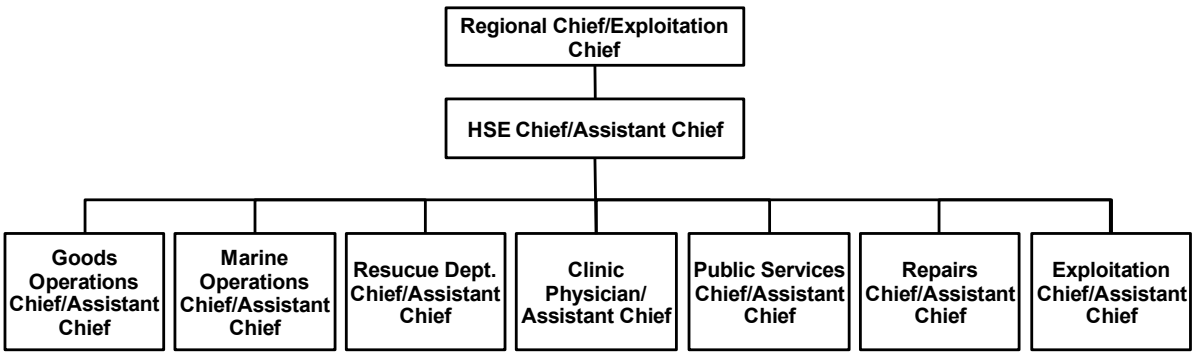
همانگونه که در بالا اشاره شد، خط‌مشی مدیریت شامل جلوگیری از آلودگی محیط زیست و کاهش اثرات تخریبی و مضر زیست محیطی است. اما گزارشهای پایش زیست محیطی از طرف نواحی عملیاتی، فقط بصورت سالانه تهیه و به اداره HSE دفتر مرکزی IOOC ارسال می‌شود. این در حالی است که شرکتهای عملیاتی در سایر مناطق پاپلوت بصورت ماهانه گزارش می‌دهند. بعلاوه، نمونه‌گیریها برای پایش نیز صرفاً بصورت سالانه انجام می‌پذیرد. رئیس محیط زیست اداره HSE دفتر مرکزی IOOC باید بر فعالیتهای مربوط بیش از ۳۰۰ سکو نظارت نماید.

شرکت IOOC دفتر چه راهنمایی برای مقابله اضطراری در منطقه خارک تهیه کرده است (IMS-PR-۰۱) که در آن روشهای اجرایی برای مقابله با حوادث مربوط به آلودگی محیط زیست توضیح داده شده است. در این راهنما شرایط اضطراری به انواع زیر طبقه بندی شده است:

- بلایای طبیعی ما نند زلزله، سیل، طوفان و صاعقه، انسداد آبها و غیرو
- بلایای صنعتی مانند آتش سوزی در تاسیسات نفتی و محل شرکت خشکی و دریا، نفوذ H_2S در سکوهای نفتی و تاسیسات خشکی و همسایگان
- حوادث دریایی شامل سقوط افرادیا هلیکوپتر به دریا و غرق شدن کشتیها
- برخورد شناورهای موتوری و حوادث منجر به جرح
- حوادث زیست محیطی مانند نشت نفت خام از لوله‌ها، مخازن، حوضچه‌ها، نشت مواد شیمیایی خطرناک و غیرو

در خصوص حوادث زیست محیطی، پنج (۵) مورد بعنوان ریسکهای احتمالی در نظر گرفته شده است: نشت نفت از خطوط لوله در خشکی، نشت نفت از خطوط لوله انتقال، و تاسیسات سکوی دریایی، نشت مواد شیمیایی از بشکه ها و سوراخهای کف مخازن ذخیره ساز نفت خام، و نشت نفت از دیواره چاله. این دفترچه راهنما اقدامات مقابله‌ای برای

هر یک از این حوادث را ارائه کرده است. شکل ۴. ۲. ۳-۴ ساختار مقابله اضطراری در منطقه خارک IOOC نشان می‌دهد. زمانی که حادثه اضطراری اتفاق بیفتد، کمیته بحران شامل اعضاء نشان داده شده در شکل، تشکیل می‌گردد و تصمیمات لازم را برای مقابله اتخاذ می‌کند. دفترچه‌های راهنمای اختصاصی برای مقابله اضطراری در سکوهای فراساحلی (ابوذر، فروزان و درود ۳) تهیه شده است.



Source: IOOC

شکل ۴. ۲. ۳-۴ ساختار کمیته بحران برای منطقه خارک IOOC

۲) IOTC

(الف) ساختار سازمانی

دفتر مرکزی IOTC در جزیره خارک قرارداد و شش (۶) نفر متخصص محیط زیست جهت حفاظت از محیط زیست مناطق زیر کار می کنند: دو (۲) نفر در دفتر مرکزی، دو (۲) نفر در جزیره خارک، یک (۱) نفر در نکا و یک (۱) نفر در عسلویه. سایر اطلاعات مربوط به ساختار سازمانی IOTC در حال جمع آوری است.

(ب) سیستم مدیریت

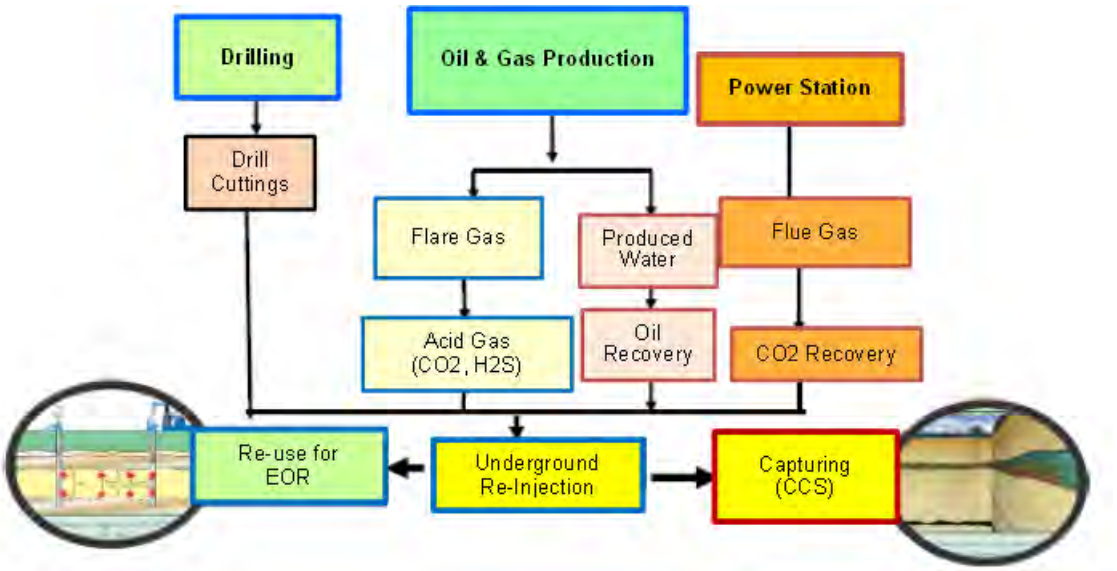
شرکت IOTC برای نواحی عملیاتی خود طرح مقابله اضطراری محلی تهیه کرده است. این طرح بر اساس درخواست PMO تهیه شده است. سایر اطلاعات مربوط به سیستم مدیریت HSE در جمع آوری شده است.

(۲) فناوری مدیریت زیست محیطی

رویکردهای دنیا در فناوری زیست محیطی

همانطور که در ۴. ۲. ۱ (۲) ذکر شد، بخش بالادستی صنعت نفت در جهان، شامل کشورهای تولید کننده نفت حاشیه خلیج فارس، برای کم نمودن اثرات زیست محیطی از انتشار گازهای مازاد به هوا که یک منشأ اصلی آلودگی است و رهاسازی آب همراه به دریا، اقداماتی را برای افزایش تولید نفت خام و حفظ فشار مخزن نفت از طریق تزریق

مجدد گازهای مازاد سوزانده شده از طریق دودکش های فلر و آب همراه (یا آب دریا) اجرا نموده‌اند. بدین جهت شکل زیر «به صفر رساندن انتشار» بعنوان هدف نهایی اقدامات زیست محیطی فرض می شود.



Source: Study team

شکل ۴. ۲. ۳-۵ به صفر رساندن انتشار

جزیره خارک یک منطقه پاپلوت با تمرکز بر توسعه میدان نفتی می باشد. به نظر می‌رسد که این منطقه محل مناسبی برای انجام اقدامات زیست محیطی بر اساس این مفهوم (به صفر رساندن انتشار) باشد. در راستای روندهای صنعتی در زیر رئوس تکنولوژی های مدیریت که می تواند برای آلودگی هوا، کیفیت آب وسائل پسماند در منطقه پاپلوت عملی باشد بیان شده است.

۱) فناوری مدیریت آلودگی هوا

(الف) به صفر رساندن گازفلر

بزرگترین منبع آلودگی قابل توجه هوا در بالادست صنعت نفت، دودکشهای فلر است. موثرترین اقدام برای این مسئله به صفر رساندن گاز فلر است که در برخی از کشورهای تولید کننده نفت خلیج فارس استفاده شده و در ۱۰ سال اخیر در بسیاری از کشورهای جهان بکار برده شده است. به صفر رساندن گاز فلر باعث می‌شود که گاز فلر که همیشه در دودکشهای فلر سوزانده می شد بازیابی شود و برای هدفهای زیر استفاده گردد.

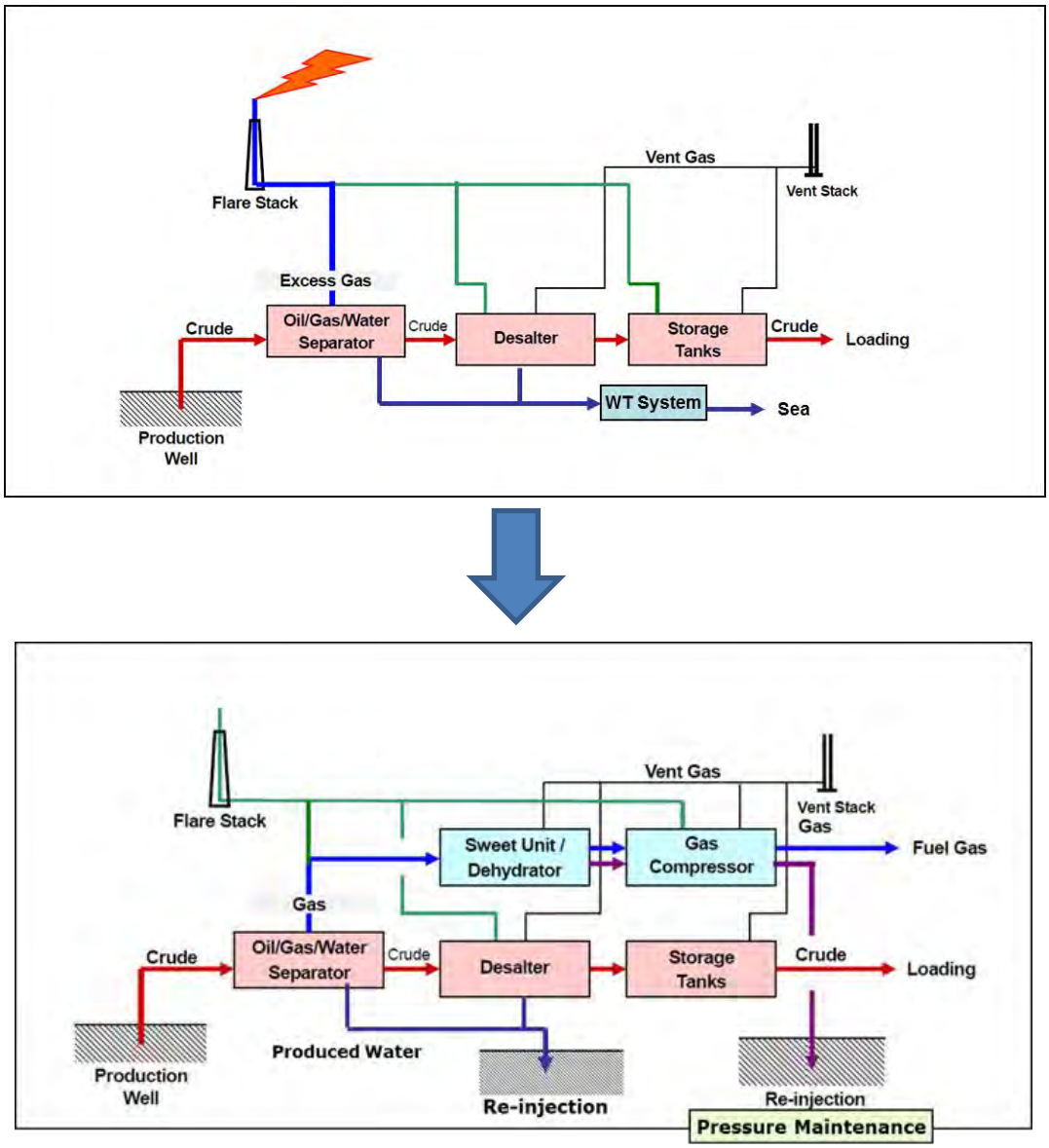
- پس از حذف H_2S (گوگردزدایی) از گاز، گاز باقی مانده می تواند به عنوان گاز سوخت استفاده شود

- به هدف افزایش بازیابی گاز و نفت خام، گاز فلر به مخازن نفت و گاز زیرزمین تزریق مجدد می شود
- این گاز در مخازن نفت و گاز زیر زمینی دور ریخته می شود

بعنوان یک مثال از کشورهای تولید کننده نفت خلیج فارس پروژه هایی توسط شرکت گروه ADNOC (شرکت ملی نفت ابوظبی) زیر نظر ADNOC انجام می شود. این اولین پروژه چالشی بوده است که در سطح جهان هم بخوبی ارزیابی شده و از آن زمان، بسیاری از کشورهای تولید نفت خلیج فارس از آن پیروی می کنند.

تعدادی از فرآیندهای به صفر رسانی فلر (قبل و بعد از اجرا) در تاسیسات تولید پایه نفت خام در زیر بیان شده است.

گاز همراه از نفت خام بوسیلهٔ جدا کنندهٔ نفت و گاز برای تصفیه شدن بعنوان گاز مازاد توسط دودکش فلر جدا شده است. در پروژه به صفر رسانی فلر، تمام گاز همراه بازیابی شده و H_2S گاز توسط واحد گوگرزدایی تازه نصب شده، جدا شده و بعنوان گاز سوخت بوسیله کمپرسور به دیگر تاسیسات ارسال می‌شود. گاز باقی مانده، پس از تصفیه و زدودن رطوبت توسط رطوبت گیر به همراه tail gas فرآیند حاوی H_2S ایجاد شده در واحد گوگردزدایی، بوسیله کمپرسورهای فشار بالا بعنوان گاز منبع برای EOR به مخازن نفت زیرزمین تزریق می‌شود.



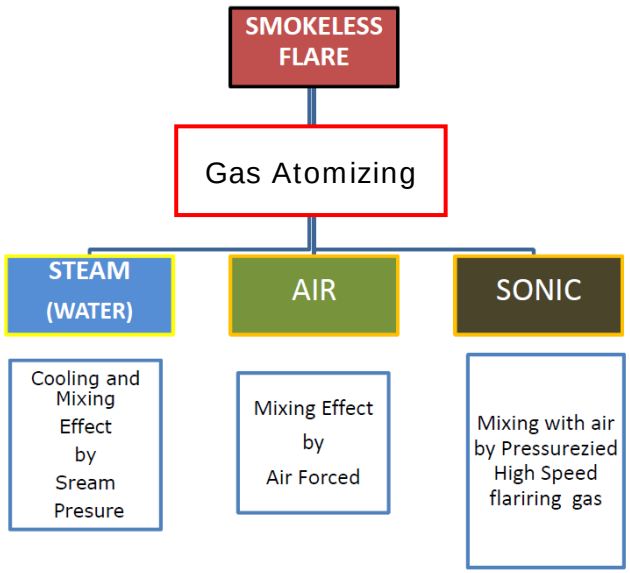
Source: Study team

شکل ۴. ۲. ۳-۶ سیستم به صفر رساندن فلر: پیش و پس از اجرا

(ب) فناوری احتراق کامل گاز فلر

غالبا دود سیاه از شعله دودکشهای فلر قابل رویت است. این مسئله از احتراق غیرکامل گاز فلر و فاکتورهای دیگری از قبیل مخلوط شدن رطوبت در گاز، حجم گاز بیش از اندازه و غیرو ایجاد می شود. این احتراق غیرکامل گاز حاوی H_2S و گاز هیدروکربن است که باعث آلودگی هوا می شود. برای کاهش آلودگی باید دودکشهای فلر بدون دود عمل نمایند.

سه روش برای بدون دود نمودن دودکشهای فلر وجود دارد که در شکل ۴. ۲. ۳-۷ نشان داده شده است. هدف این روشها بهبوداختلاط گاز فلر و هوای لازم برای احتراق می باشد. انتخاب مناسب یکی از این روشها بنابر خصوصیات گاز فلر (فشار، مقدار، و موقعیت) لازم است.



شکل ۴. ۲. ۳-۷ روش گاز فلر بدون دود

ج) پایش کیفیت هوا

همانطور که در جدول ۴. ۲. ۲-۲ بیان شد، ۴ ایستگاه پایش هوا توسط هر شرکت عملیاتی در جزیره نصب شده است. با این حال هیچ مکانیسم هماهنگی در ایجاد عملیات این ۴ ایستگاه وجود ندارد و هر شرکت داده‌های پایش خود را بصورت مجزا مدیریت می‌کند. در بخش ۷. ۵ لزوم یکپارچه شدن سیستمهای پایش کیفیت هوا، موقعیتهای دقیق و به اشتراک گزاری داده ها بیان شده است.

۲) فناوری مدیریت کیفیت آب

(الف) فناوری مدیریت آب همراه

یکی از مسایل مهم زیست محیطی در جزیره خارک تصفیه مناسب فاضلاب کارخانجات و آب همراه حاصل شده در زمان تولید نفت خام است. همانطور که در بخش ۴. ۲. ۲ بیان شد، میزان آب همراه خط ۳ در میدان درود که تولید خود را در سال ۱۹۶۴ شروع کرده است به علت قدمت میدان، افزایش یافته است. بعلاوه، با هدف افزایش تولید نفت خام، تزریق آب دریا نیز انجام گرفته که باعث افزایش میزان آب همراه شده است. میزان این آب از ظرفیت تاسیسات موجود تصفیه فاضلاب در جزیره تجاوز کرده است. در چنین شرایطی این میزان زیاد آب همراه، پس از جداسازی از

نفت خام (بوسیله جدا کننده نفت خام) در تاسیسات نفت خام بدون تصفیه، از طریق حوضچه تجمع به دریا ریخته می شود (همانگونه که با جزئیات بیشتر در ۴. ۲. ۲ (۲) توضیح داده شد).

در مرحله اول، یک شرکت عملیاتی نفت باید برنامه تولیدی را با تمرکز بر تولید نفت خام بعنوان عملیات پایه خود تدوین نماید. با این حال، عدم توجه به برنامه تصفیه آب همراه مشکلاتی برای حفاظت محیط زیست ایجاد خواهد کرد. بعنوان اقداماتی برای این مسئله لازم است، مدیریت آب همراه میادین نفت خشکی و فراساحل انجام پذیرد. این موضوع شامل پیش بینی روند تولید آب همراه در هر ماه و طرحهای کاهش آن و همچنین تقویت تاسیسات تصفیهٔ آب همراه می باشد.

این مسئله فاکتورهایی همچون کمبود روابط دو جانبه میان بخش مدیریت زیست محیطی و بخش تولید نفت خام (که مسئول پیش بینی روند افزایش نفت خام می‌باشد)، کمبود فناوری مدیریت آب همراه، نارسایی برنامه عملیاتی کل و سیستم مدیریت زیست محیطی می‌باشد. برای ارتقاء این فاکتورها، لازم است سیستم مدیریت تولید نفت خام متشکل از پیش بینی رویکردهای افزایش آب همراه و تکنولوژی تصفیه فاضلاب، تقویت گردد.

(ب) فناوری تصفیه آب تخلیه مخزن

همانگونه که در ۴. ۲. (۲) بیان شد، آب تخلیه از مخزن ذخیره نفت خام، بدون هیچ تصفیه‌ای، مستقیما به حوضچه تجمع انتقال یافته و همراه دیگر آبهای تصفیه شده به دریا ریخته می شود. برای حل این مشکل، IOTC پروژه‌ای برای ایجاد تاسیسات تصفیه آب تخلیه مخصوص آب تخلیه از مخزن نفت و محدود کردن غلظت ترکیبات نفت به کمتر از ۱۰ mg/L در آب تخلیه را در دست اقدام دارد. این پروژه در حال پیشرفت می‌باشد. تهیه پیشنهاد اصلاحی در آینده نزدیک، منجر به مسیر صحیحی برای بهبود محیط زیست خواهد شد.

(ج) بهینه سازی تصفیه فاضلاب

سیستم تصفیه پایه در جزیره خارک زدودن آلاینده‌ها در تاسیسات تصفیه فاضلاب نظیر ترکیبات نفتی و رهاسازی آب تصفیه شده در دریا از طریق حوضچه تجمع می باشد. در میان رویکردهای جهانی همچون کم کردن گاز فلر یا صفر کردن گاز فلر در بالا دست صنعت نفت، رویکرد به حداقل رساندن رهاسازی فاضلاب ایجاد شده از عملیات توسعه در فراساحل و همچنین اقداماتی برای دستیابی به شرایط عاری از آب تخلیه نیز وجود دارد.

بعنوان مثالی از کشورهای تولید کننده نفت حاشیه خلیج فارس در دهه ۱۹۷۰ در عربستان سعودی و در اوایل دهه ۲۰۰۰ در ابوظبی، رهاسازی فاضلاب ایجاد شده از تولید نفت ممنوع شد و تزریق مجدد (دورریز) فاضلاب به زیر زمین تصریح گردید. همچنین در کویت و قطر، دورریز زمینی آب همراه به اجرا گذاشته شده است. در عین حال، در بسیاری از موارد، از آب همراه، (که مقدار آن روبه افزایش است) بعنوان منبع آب برای حفظ فشار مخازن نفت و گاز و همچنین EOR استفاده می‌شود که این کار، از بین رفتن آب تخلیه را در پی خواهد داشت.

همراه با قدیمی شدن میدانهای نفت موجود و افزایش در تولید نفت، انتظار می‌رود که در آینده نزدیک در جزیره، افزایش فاضلاب تاسیسات تولید شامل آب همراه بوجود آید. بنابراین، تصفیه فاضلاب یک مسئله مهم برای

محیط زیست خواهد بود و لازم است که یک سیستم جامع تصفیه فاضلاب با رویکرد طولانی مدت با توجه به نحوه عملکرد سیستم موجود تصفیه فاضلاب و خطر یا معایب حوضچه تجمع، مورد نظر قرار داده شود.

(د) تصفیه حوضچه تجمع

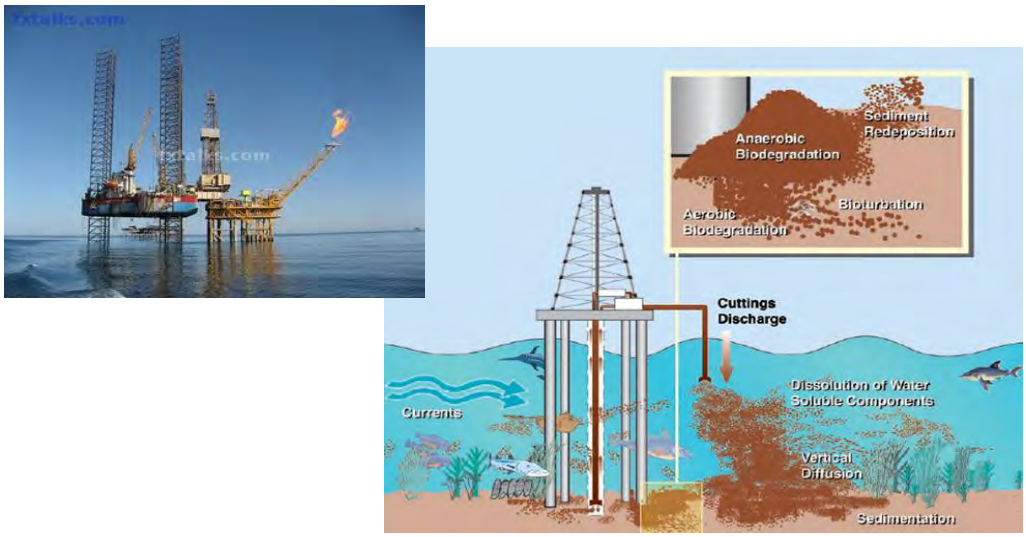
دو حوضچه در شرق و غرب، به مدیریت شرکت IOTC و یک حوضچه به مدیریت شرکت IOOC باید مورد تصفیه قرار گیرند. روشهای زیر در حال حاضر برای تصفیه مقدار زیاد لجن نفتی حوضچه ها و خاک آلوده اطراف حوضچه ها مورد توجه قرار گرفته‌اند.

- روش تصفیه حرارتی: دفع حرارتی
- استخراج با حلال
- تصفیه بیولوژیکی

با توجه به برخی فاکتورها از قبیل میزان خاک آلوده، میزان ترکیبات نفتی، استانداردهای تصفیه، هزینه تصفیه، سوخت و انرژی سایت تاسیسات، زمان لازم برای تصفیه، تصفیه پسماندهای ثانویه محل، امکان‌پذیری و غیرو، مناسبترین روش و یا ترکیبی از چند روش تصفیه انتخاب خواهد شد. در سالهای آینده، لازم است بحثهای بیشتری درخصوص هدف و عملکرد حوضچه‌های تجمع و کاربرد آن پس از پاکسازی بین IOOC و IOTC صورت پذیرد.

۳) فناوری مدیریت پسماند

شرکت IOOC در حال توسعه تعدادی میادین نفت فراساحلی در منطقه فراساحلی متصل در جزیره و منطقه وسیعی از شمال تا جنوب خلیج فارس می باشد. در این راستا به حفر چاه و ترسیم چاه های نفت موجود در هر میدان نفتی می پردازد. بدین جهت مقدار عظیمی از گل حفاری استفاده شده و کنده‌های حفاری در طول عملیات حفاری ایجاد می‌گردد (شکل ۴. ۲. ۳-۸).



Source: OGP related materials

شکل ۴. ۲. ۳-۸ دورریز دریایی کنده‌های حفاری

تا دهۀ ۱۹۹۰ بطور معمول کنده‌های حفاری در طول عملیات حفاری به درون دریا ریخته می شد. در آن زمان این روش بعنوان یکی از بزرگترین منابع آلودگی دریا در توسعه میدان نفت فراساحلی شناخته شد. در عین حال کنده‌های حفاری ریخته شده به دریا در کف دریا انباشته شدند. احتمال می‌رود که این کنده‌های حفاری علت آسیب به موجودات زنده کف دریا و جلبکهای دریا بوده باشند.

در جهت حفاظت از محیط زیست دریایی در برابر توسعه میدان نفتی فراساحلی، دستورالعملهای محافظت از محیط زیست دریایی راپمی (ROPME) و کنواسیونهای بین المللی مربوطه در سالهای اخیر از ممنوعیت دور ریختن کنده‌های حفاری نفتی و گل با پایه نفتی در دریا دفاع نموده و همچنین از ارتقاء روشهای تصفیه دور ریز نهایی کنده‌های حفاری بجای رها کردن در دریا حمایت کرده‌اند. عربستان سعودی، ابوظبی و قطر رهاسازی کنده‌های حفاری نفتی در دریا را به هدف حفاظت محیط زیست دریایی ممنوع کرده‌اند. همچنین در آذربایجان و قزاقستان نیز رهاسازی کنده های حفاری نفتی در دریای خزر نیز ممنوع می‌باشد.

دو روش زیر برای تصفیه کنده های حفاری به اجرا در می‌آید. روش اول در جزیره خارک اجرا می‌شود.

(۱) تصفیه در زمین (حذف یا جامدسازی توسط سیمان و غیرو) ترکیبات نفتی و دور ریز نهایی یا استفاده مجدد)

(۲) تزریق به زیرزمین (برای دور ریز)

(الف) فناوری تصفیه در زمین

برای تصفیه نهایی (دور ریختن یا استفاده مجدد از کنده‌های حفاری و گل حفاری در ساحل، لازم است مواد خطرناک موجود در پسماندها مطابق استانداردهای عملی در منطقه زوده شود. مواد خطرناک اصلی برای تصفیه مواد نفتی موجود در گل حفاری و کنده‌های حفاری در لایه زیرزمینی می باشد. بطور کلی، محتوای نفت بین صفر تا ٪۲۰ ، بنا به نوع گل حفاری، روشهای حفاری و لایه زیرزمینی متفاوت می باشد. در عین حال، استانداردهای تصفیه بنا به کشور، منطقه و روشهای تصفیه نهایی تغییر می‌کند. ترکیبات نفت باقیمانده کمتر نیز ٪۱۰-۰/۵ به صورت معمول در کشورهای اروپایی قابل قبول می‌باشد (تصفیه نهایی در سایتهای دفن پسماند کنترل شده).

در حال حاضر، تکنولوژی های زیر روشهای تصفیه برای اینگونه پسماندها می باشد.

- روش احتراق: (سوزاندن: احتراق حرارتی)
- تصفیه حرارتی: (دفع / تقطیر حرارتی)
- استخراج با حلال
- جامدسازی/ پایدارسازی
- تصفیه بیولوژیکی
- تغییر به مواد اولیه سیمان و سوخت جانبی

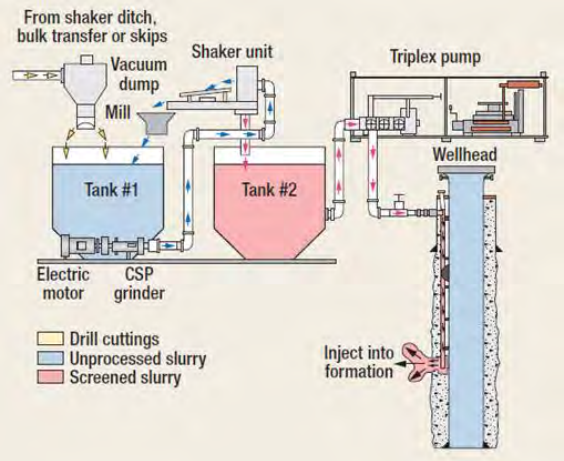
هم اکنون در میدان نفت دریای شمال، اغلب از روش احتراق و تصفیه حرارتی همچون دفع حرارتی استفاده می‌شود. ضمنا در کشور آذربایجان که صاحب میادین نفتی در دریای خزر است، شرکت نفت انگلیس (British Petroleum (BP)) بعنوان توسعه دهنده بزرگترین میادین نفت و گاز در این دریا، علاوه بر روش حرارتی از روشهای دیگری استفاده می‌کند که عبارت است از تصفیه زیستی و حتی روش استفاده مجدد بعنوان ماده اولیه و سوخت جانبی کارخانجات سیمان.

(ب) روش تصفیه تزریق به زیر زمین

در سالهای اخیر، روش تصفیه تزریق به زیر زمین، بطور عمده در سایتهای حفاری فراساحلی نفت و گاز مورد توجه بوده است. در این روش آب با کنده های حفاری مخلوط شده و آسیاب شده و به دوغاب تبدیل می شود. سپس بوسیلهٔ پمپ به چاه مخصوص دور ریز یا یک لایه مشخص زیر زمین از طریق چاه تولید موجود بصورت annular (از بین لوله‌های چاه) تزریق می شود. روش تزریق به زیرزمین در میدانهای نفت و گاز فراساحلی در زمان عملیات حفاری

در سکوها انجام می‌شود. در حالت حفاری در زمان استخراج با استفاده از دکل‌های jack up ، کنده های حفاری برای تصفیه به خشکی انتقال داده می شود.

اقدامات پایه برای کنده های حفاری شامل ممنوعیت دورریختن در دریا، تصفیه مناسب و دورریختن نهایی کنده‌های حفاری بعد از انتقال به خشکی بنا به رویه مشخص می باشد. بعنوان جایگزین این روش، می توان بجای گل با پایه نفت معمولی (OBM) از گل با پایه نفت ساختگی (SBM) استفاده نمود. شکل ۴. ۲. ۳-۹ نمونه‌ای از سیستم تزریق زیرزمینی کنده های حفاری که به دوغاب تبدیل شده اند را نشان می‌دهد.



Source: OGP materials

شکل ۴. ۲. ۳- ۹ سیستم تزریق دوغاب کنده های حفاری

در حال حاضر جزیره خارک روش پایدارسازی با سیمان را در پیش گرفته است. با توجه به افزایش پسماندها در آینده لازم است تکنولوژی های مربوط به تصفیه زمین و تصفیه تزریقی به زیرزمین و همچنین ایجاد سیستم مدیریت بهینه مورد بررسی قرار گیرد.

۴. ۲. ۴. برنامه توسعه آینده جزیره خارک

IOOC (۱)

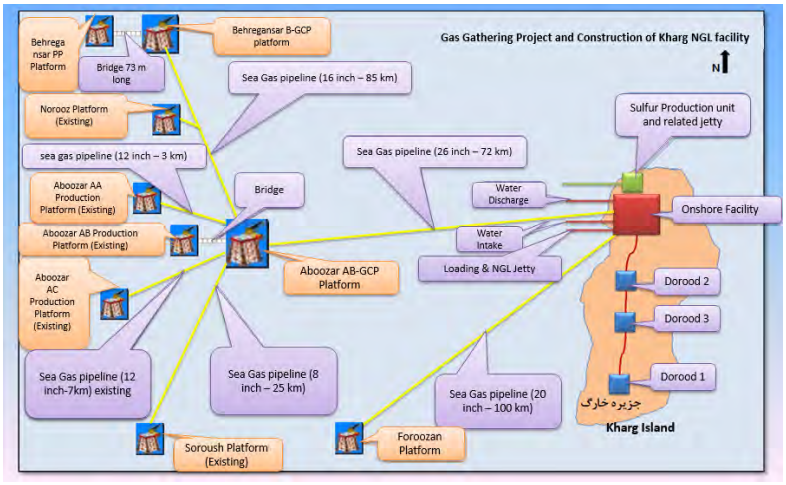
۱) برنامه بازیابی گاز در فراساحل

از سال ۲۰۰۵، شرکت IOOC طرحی برای بازیابی گاز همراه (۶۵۰ میلیون فوت مکعب در روز) که در میادین نفت فراساحلی در بهرگان و منطقه خارک در دودکشها می سوزد و استفاده بهینه از منابع گاز طبیعی در میادین را پیش برده است. روشهای موثر برای استفاده از گاز همراه بازیابی شده بصورت زیر برنامه ریزی شده است.

- سوخت برای نیروگاههای حرارتی و مواد خام برای واحدهای پتروشیمی

- استخراج ترکیبات LPG و صدور محصولات LPG
- استخراج ترکیبات سنگین، مایع‌سازی و آن بصورت میعانات

شکل زیر نمودار طرح بازیابی گاز همراه فراساحلی را نشان می‌دهد.



Source: IOOC

شکل ۴. ۲. ۴-۱ پروژه جمع‌آوری گاز در جزیره خارک

(الف) پایگاه ساحلی در جزیره خارک

ساخت پایگاه ساحلی در جزیره خارک در سال ۲۰۱۰ آغاز شد و ٪۵۳ آن پایان یافته است. انتظار می رود که عملیات این پایگاه از اوایل سال ۲۰۱۴ آغاز شود. جدول ۴. ۲. ۴-۱ و جدول ۴. ۲. ۴-۲ حجم برنامه‌ریزی شده گاز همراه مورد استفاده و کاهش حجم NO_2 , H_2S, CO_2 در پایگاه ساحلی را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۴-۱ حجم برنامه ریزی شده برای گاز همراه که در پایگاه ساحلی استفاده می‌شود (MSCFD)

Volume of associated gas recovered	Natural gas production plant (under construction)	KPC	Dorood oil field (underground injection)	Onshore base
650	505	120	18	7

Source: IOOC

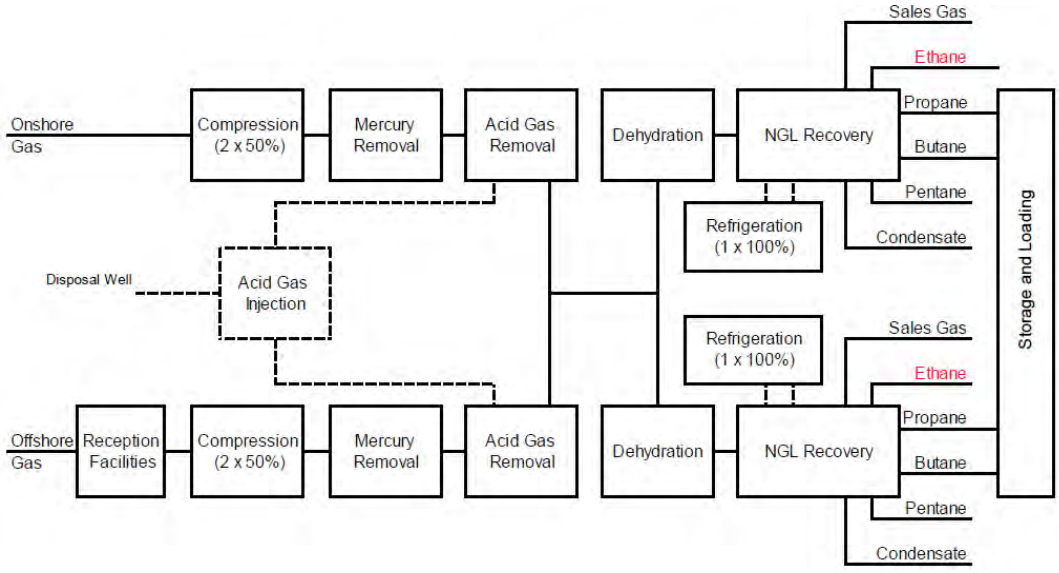
جدول ۴. ۲. ۴-۲ کاهش مورد انتظار حجم انتشار (تن در سال)

CO_2	H_2S	NO_2
15,208590	477,952	136,771

Source: IOOC

گاز همراه بازیابی شده از واحد NGL زیرساخت در جزیره خارک به عنوان میعانات متان و اتان، پروپان، بوتان، پنتان و غیره انتقال پیدا خواهد کرد.

شکل ۴. ۲. ۴-۲ نموداری از تاسیسات واحد NGL را نشان می‌دهد.



Source: NIOC Non Flaring Project

شکل ۴. ۲. ۴-۲ تأسیسات واحد NGL

ب) جریان گاز همراه بازیابی شده

◄ میدان نفتی هندیجان

تأسیسات تولید در میدان شامل ۹ سکوی تولید می‌باشد. نفت خام، حاوی گاز همراه، از طریق خط لوله زیردریایی با قطر ۱۰ و ۱۲ اینچ به میدان نفتی بهرگان‌سر انتقال پیدا می کند.

◄ میدان نفتی بهرگان‌سر

تأسیسات تولید شامل ۷ سکوی تولید و ۱ سکوی مرکزی می‌باشد. نفت خام تولید شده در این میدان به سکوی مرکزی انتقال پیدا می کند. گاز همراه نفت خام این میدان و همچنین نفت خام از میدا نفتی هندیجان هر دو بوسیله جداکننده نفت و گاز در سکوی مرکزی از نفت خام جدا می شود. نفت خام تصفیه شده از طریق خط لوله زیردریایی با قطر ۱۶ اینچ به پایگاه بهرگان‌سر در سرزمین اصلی انتقال پیدا می کند. در عین حال، هدف برنامه، انتقال گاز همراه جدا شده از نفت خام به کمپرسور گاز در سکوی میدان نفتی البرز می‌باشد.

◄ میدان نفتی سروش

در این میدان مجتمع سکویی شامل ۱۰ چاه تولید، ۲ چاه تزریق آب همراه و تاسیسات اقامت می‌باشد. نفت خام تولید شده به سکوی میدان نفتی نوروز فرستاده می‌شود (شکل ۴. ۲. ۴-۳). هدف این برنامه ارسال گازه همراه، و همچنین نفت خام به سکوی نوروز از طریق خط لوله زیردریایی جدید می‌باشد. در عین حال، این میدان نفتی برنامه‌ای بر آغاز عملیات تزریق گاز در پیش دارد.

Source: IOOC Brochure

شکل ۴. ۲. ۴-۳ سکوی تولید میدان نفتی سروش

◄ میدان نفتی نوروز

تاسیسات تولید در زمان جنگ ایران و عراق ویران شد. پس از جنگ، شرکت خارجی شل برنامه بازسازی میدان نفتی را با رویکرد خرید متقابل (buy-back) بر اساس سیاست جذب سرمایه‌گذاری خارجی ایران ارائه نمود و تاسیسات جدید در سال ۲۰۰۵ نصب گردید. تأسیسات کنونی شامل یک سکوی تولید با ۱۷ چاه تولید و سکوی اقامت می باشد (شکل ۴. ۲. ۴-۴).

Source: IOOC Brochure

شکل ۴. ۲. ۴-۴ سکوی تولید میدان نفتی نوروز

◄ میدان نفتی ابوذر

این میدان در حدود ۷۶ کیلومتری جنوب غربی جزیره خارک واقع شده و روزانه ۱۴۰۰۰۰ بشکه نفت از حدود ۹۰ چاه خود تولید دارد. براساس برنامه، تمام گاز همراه بازیابی شده از میدان نفتی ساحلی در سکوی جدیدی در این میدان جمع‌آوری خواهد شد و سپس از طریق خط لوله زیردریایی جدیدی به پایگاه ساحلی در جزیره خارک که هم اکنون در دست احداث است انتقال داده خواهد شد.

Source: IOOC Brochure

شکل ۴. ۲. ۴-۵ سکوی تولید میدان نفتی ابوذر

◄ میدان نفتی فروزان

این میدان نفتی در ۱۰۰ کیلومتری جنوب غربی جزیره خارک در همسایگی میدان نفتی مرجان در مرز عربستان سعودی واقع شده است (شکل ۴. ۲. ۴-۶). میزان تولید به حدود ۱۰۰۰۰۰ بشکه می‌رسد. نفت خام تولید شده از سکوی تولید از طریق خط لوله ۲۰ اینچی به جزیره خارک انتقال داده می‌شود. هدف از پروژه بازیابی گاز ارسال گاز همراه جدا شده در فرآیند تولید در سکو، به سکوی میدان نفتی ابوذر می‌باشد.

Source: IOOC Brochure

شکل ۴. ۲. ۴-۶ سکوی تولید میدان نفتی فروزان

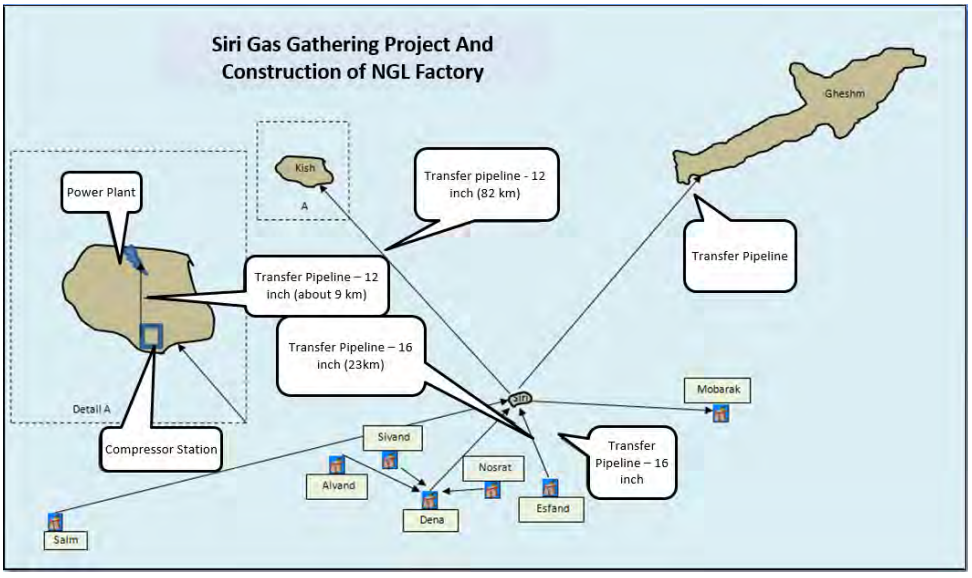
در حال حاضر گاز مازاد همراه در فراساحل ایجاد مشکل است. این گاز با اجرای این پروژه در آیند بازیابی شده و به نحو مؤثری از آن استفاده خواهد شد. همچنین مقدار گاز فلر که در حال حاضر در دودکشهای جزیره خارک سوزانده می شود، کاهش خواهد یافت. علاوه بر، تلاش برای کاهش گازهای فلر بوسیله بهره برداری موثر از گاز همراه در جزیره خارک لازم است تا اقداماتی برای به صفر رساندن فلر از طریق مدیریت مناسب عملیات در زمان آغاز آن صورت پذیرد.

(۲) پروژه‌های IOOC (به غیر از جزیره خارک)

۱) پروژه‌های جمع‌آوری گاز در جزیره سیری

هدف این پروژه انتقال گاز همراه تولید شده در میادین فراساحلی مجاور به جزیره سیری جهت تولید NGL و میعانات در تأسیسات تولید NGL می‌باشد. این پروژه همچنین مقدار گاز فلر انتشار یافته در زمان سوزاندن آن را کاهش می‌دهد. میزان پیشرفت این پروژه ۹۷,۳۹٪ بوده است (تا ۲۹ سپتامبر ۲۰۱۲).

در زیر نمودار منطقه پروژه نشان داده شده است.



Source: IOOC

شکل ۴. ۲. ۴-۷ نمودار پروژه بازیابی گاز (خارج از جزیره خارک)

حجم گاز همراه بازیابی شده مورد انتظار و گازهای آلاینده نظر CO_2 , SO_2 در پروژه در جدول ۴. ۲. ۴-۳ نشان داده شده است.

جدول ۴. ۲. ۴-۳ حجم گاز همراه بازیابی شده و حجم کاهش گاز آلاینده هوا (مورد انتظار)

Volume of associated gas recovered (MSCFD)	Reduction volume of air pollution gas emission (ton/year)
140	3,164,663

Source: IOOC

۲) دیگر پروژه‌های بدون فلر

- پروژه بدون فلر (لاوان)

برنامه‌هایی برای افزایش تولید نفت خام با استفاده از روش تزریق گاز در میادین نفتی رسالت و رشادت وجود دارد. پروژه دیگری با هدف ارسال گاز همراه میدان گازی سلمان به میدانهای گازی رسالت و رشادت بعنوان گاز تزریقی از طریق خط لوله بجای سوزاندن در دودکش فلر در دست اجرا خواهد بود.

- برنامه توسعه واحد پالایش گاز

پروژه‌ای برای ساخت واحد پالایش گاز در جزیره هنگام وجود دارد. هدف این پروژه ساخت تاسیسات جدید شیرین‌سازی گاز، آب‌زدایی، فشرده‌سازی گاز و بازیابی گوگرد برای انتقال گاز تولید شده در منطقه قشم (MCFD ۸۰) به واحد پالایش گاز هنگام می‌باشد. میزان پیشرفت ٪۳۶۰۸۷ بوده است (تا ۲۹ سپتامبر ۲۰۱۲).

۴. ۲. ۵. مشکلات

(۱) محیط هوا

جدول ۵. ۲. ۴-۱، مسایل مربوط به محیط زیست هوا در جزیره خارک را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۵-۱ مسایل محیط زیست هوا

Item	Present situation	Issue
Reduction in flare gas	The total amount of flare gas is estimated at about 80-150 million SFC/day. Global warming gas and air pollution substances are emitted from flare stacks.	• Reduction in flare gas emitted from the crude oil treatment facilities • Promotion of the currently ongoing projects for recovery and effective use of flare gas
Complete combustion of flare gas	Black smoke is emitted from flare stacks.	• Flare shall be made smokeless by controlling steam, air, etc. in light of characteristics (pressure and amount) of flare gas, and the location of flare stack.
Air monitoring	Four air monitoring stations exist in the island, but are not managed in an integrated manner since each company has their station.	• Integrated management of monitoring stations • Comprehensive data management • Consideration of installation of additional monitoring stations, if necessary

۲) محیط آب

جدول ۵. ۲. ۴-۲، مسایل مربوط به محیط زیست آب در جزیره خارک را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۵-۲ مسایل محیط زیست آب

Item	Present situation	Issue
Produced water (IOOC)	(Offshore) The amount of produced water beyond the capacity of CFU on the platforms is sent to the crude oil treatment facilities in Khark Island. (Onshore) Because of increase in produced water, the amount of discharged water from crude oil treatment facilities has been increasing over years compared to the time when the crude oil production started. As a result, some wastewater in excess of the capacity of the existing wastewater treatment facilities of IOOC is discharged to the sea without any treatment.	• Consideration of appropriate onshore treatment methods - Extension of CFU, etc. • Consideration of proper treatment at onshore - Extension of wastewater treatment plant, etc. • Consideration of underground disposal of produced water • Consideration of EOR using produced water
Drain treatment of crude oil tank yards (IOTC)	Tank drain generated is discharged after simple oil-water treatment process.	• Installation of wastewater treatment facilities
Discharged water (IOOC and IOTC)	The wastewater is likely to exceed the effluent standards of oil and COD. The wastewater discharged is also likely to contain various other chemical substances, heavy metals and NORMs (Naturally Occurring Radioactive Materials).	• Analysis of discharged water and understanding of the actual situation of contamination • Regular monitoring and following-up of the results of analysis
Wastewater pond and drainage path (IOOC and IOTC)	The soil in wastewater ponds and drainage paths of IOOC and IOTC is contaminated by oil and other substances contained wastewater.	• Analysis of the soil and understanding of the actual situation of contamination • Consideration of purification of wastewater ponds • Consideration of treatment of contaminated soil • Consideration of drawing up a plan to use the land after purification

(۳) پسماندها

جدول ۵. ۲. ۴-۳، مسایل مربوط به پسماندها در جزیره خارک را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۵-۳ مسایل پسماندها

Item	Present situation	Issue
Wastes generated at the time of oil well drilling (IOOC)	Oily drill cuttings generated from the on shore and offshore oil well drilling sites are processed by the solidification treatment utilizing special cement inside the Island.	• Ensuring appropriate treatment (in compliance with applicable standards) • Consideration of treatment methods with an eye to an increase in wastes in future (use of SBM and underground disposal)
Wastes from the crude oil treatment plant (IOOC)	Oily solid wastes such as sludge, etc. generated from the crude oil producing facilities are treated according to the wastes management plan by IOOC.	• Onshore waste measures from the long-term perspective are needed.
Wastes from the crude oil tank yards (IOTC)	Most of the wastes generated from IOTC operation are tank sludge, but its volume is quite limited since the Company has introduced Crude Oil Washing (COW) System.	• There seem few problems at the moment.
Spent catalysts and solid sulfur (KPC)	The quantity of wastes is small since the size of the plant is small.	• Consideration of appropriate measures also covering other pilot areas is needed.

(۴) موجودات زنده و حفاظت از آن

جدول ۵. ۲. ۴-۴، مسایل مربوط به موجودات زنده و حفاظت از آن در جزیره خارک را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۵-۴ مسایل مربوط به موجودات زنده و حفاظت از آن

Item	Present situation	Issue
Impacts of the industrial zone	The Atlas of Protected Area of Iran (2006) points out negative impacts of the extensive petroleum industries and facilities in Khark Island on environment. NGL plant is under construction in the south-west part of Khark Island and starts to operate in a few years. If NGL plant starts to operate, it is concerned that a coral reef near the plant is affected by industrial wastewater from it. From 1993 to 1995, extensive research was conducted on mortalities of sea mammals due to oil slicks in the sea near Khark Island.	• Implementation of continuous monitoring activities to promptly clarify the load of the industrial zone on environment • Consideration of measures in case the monitoring has found negative impacts on environmental • Appropriate treatment of wastewater from the NGL plant located near coral reefs

(۵) سایر شرایط زیست محیطی (آب توازن)

جدول ۵. ۲. ۴-۵، مسایل مربوط به سایر شرایط زیست محیطی (آب توازن) در جزیره خارک را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۵-۵ مسایل مربوط به آب توازن

Item	Present situation	Issue
Ballast water	The presence of ships discharging ballast water is confirmed in the sea near Khark Island.	• Lack of articles relating to penalty in domestic regulations • Lack of PSC in PMO • Installation of a ballast water treatment facility in Khark Island

(۶) برنامه توسعه آینده در جزیره خارک

جدول ۵. ۲. ۴-۶، مسایل مربوط به برنامه توسعه آینده در جزیره خارک را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۲. ۵-۶ مسایل مربوط به برنامه توسعه آینده

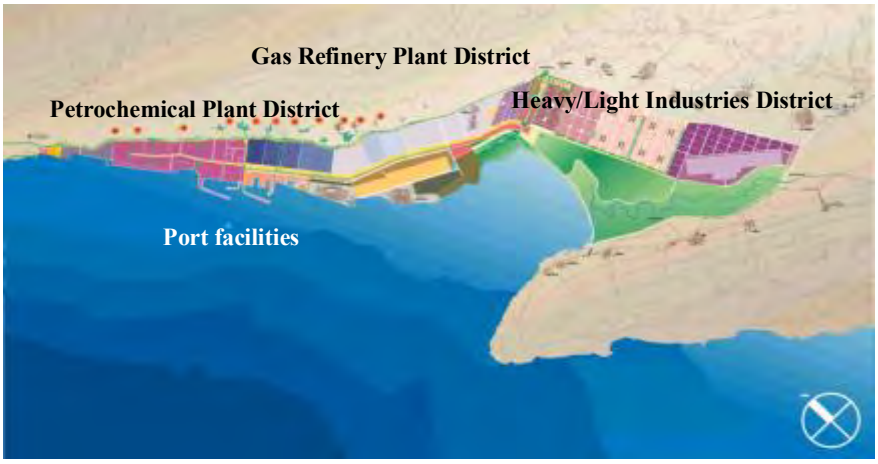
Item	Present situation	Issue
(1) Offshore gas gathering project (IOOC)	Since 2005, IOOC has proceeded a plan to recover the entire associate which is burnt out by the flare stacks in all the offshore oil fields in the Behragan and Khark district and to effectively utilize the natural gas resources in the fields. Under the plan, IOOC is constructing an NGL plant.	• Mitigating negative impact of construction work of subsea pipelines, etc. on environment • Appropriate treatment of wastewater from the NGL plant located near coral reefs

۴. ۳. عسلویه

۴. ۳. ۱ خلاصه‌ای از منطقه اقتصادی عسلویه

در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس (PSEEZ) مجتمعهای پالایش گاز، مجتمعهای پتروشیمی و تاسیسات مربوطه شامل زیرساخت ها در منطقه وسیعی به وسعت تقریبا ۱۰۰ کیلومتر مربع در منطقه عسلویه در امتداد ساحل مرکزی خلیج فارس مشغول فعالیت هستند. یک پالایشگاه گاز در مرکز PSEEZ، یک واحد پتروشیمی در غرب PSEEZ، یک واحد صنعتی سبک/ سنگین در شرق PSEEZ و تاسیسات بندری در امتداد منطقه ساحلی قرار دارد.

طرح توسعه PSEEZ برای اجرا ۲۷ فاز شامل ۱۲ واحد پالایش گاز، ۱۵ واحد پتروشیمی و زیرساخت مربوط به صنایع سبک و سنگین، راه، یک فرودگاه، یک بندر و تاسیسات مربوطه می‌باشد. این پروژه‌ها در عسلویه، منطقه کنگان، و ناحیه‌ای با پهنای تقریبی ۷۰ کیلومتر در غرب اجرا می‌گردد.



Source: PSEEZ

شکل ۴. ۳. ۱-۱ نقشه دورنمای PSEEZ

برنامه های توسعه در سال ۱۹۹۹ آغاز شد، فازهای ۱ تا ۱۰ تکمیل شده‌اند و ۵ واحد پالایش گاز و ۷ شرکت، به همراه ۱۵ واحد پتروشیمی در حال فعالیت هستند. فازهای ۱۱ تا ۲۴ پروژه های در حال اجرا هستند.

Source: SPGC

شکل ۴. ۳. ۱- ۲ واحد پالایش گاز

واحدهای پالایش گاز، که در فازها ۱ تا ۱۰ تاسیس شده‌اند در حال حاضر در حال فعالیت و پالایش (جداسازی میعانات از گاز طبیعی، زدودن گوگرد و ناخالصی‌ها و غیرو) هستند. گاز طبیعی انتقال یافته از میدان گاز فرا ساحلی پارس جنوبی، و تولید گاز سوختی، مواد خام برای واحدهای پتروشیمی، و میعانات برای صادرات می باشد.

شکل زیر پروژه ها، تولیدات و میزان تولید در روز در هر فاز را نشان می دهد.

جدول ۴. ۳. ۱-۱ میزان تولید واحد پالایش گاز (در روز)

Phase 1 Gas Refinery Plant	• Natural gas • Condensate • Sulfur	25,000,000 m^3 40,000 barrel 200 ton
Phases 2 & 3 Gas Refinery Plant	• Natural gas • Condensate • Sulfur	57,000,000 m^3 80,000 barrel 400 ton
Phases 4 & 5 Gas Refinery Plant	• Natural gas • Condensate • LPG • Ethane	50,000,000 m^3 80,000 barrel 400 ton 2,600 ton
Phases 6, 7 & 8 Gas Refinery Plant	• Acid gas • Condensate • LPG	104,000,000 m^3 170,000 barrel 5,000 ton
Phase 9 & 10 Gas Refinery Plant	• Natural gas • Condensate • Sulfur • LPG • Ethane	50,000,000 m^3 80,000 barrel 400 ton 4,110 ton 2,740 ton

Source : PSEEZ Book 2011

۱۵ واحد پتروشیمی که توسط ۷ شرکت اداره می شود و ۵ شرکت مربوطه شامل نیروگاه، هم اکنون در منطقه پتروشیمی فعال هستند. بعلاوه به همراه فازهای PSEEZ در حال پیشرفت، ساخت واحدهای پتروشیمی (۸ شرکت) پایین دستی در حال انجام هستند. این واحدهای پتروشیمی با استفاده از مواد خام حاصل از واحدهای پالایش گاز (گاز طبیعی، میعانات، اتان و غیرو) به تولید محصولات شیمیایی از قبیل متانول، بنزن، اوره، آمونیاک، اولفین، پروپیلن و غیرو مشغول هستند.

مالکیت واحدهای پالایشگاهی گاز در PSEEZ متعلق به شرکت نفت و گاز پارس (POGC) می باشد که یک شرکت تابعه NIOC است. این واحدهای پالایش گاز توسط شرکت گاز پارس جنوبی (SPGC) که یک شرکت تابعه NIGO است فعالیت می‌کند. در عین حال، در منطقه پتروشیمی، شرکت خدماتی عملیات غیر صنعتی پازارگاد (PNOSC) شرکت تابعه NPC، مسئول مدیریت زیست محیطی و نظارت بر کل خطوط عملیاتی می باشد.

توسعه PSEEZ و فعالیت های درون منطقه توسط سازمان مدیریت PSEEZ زیر نظر NIOC نظارت و مدیریت می‌شود.

۲.۳.۴ شرایط زیست محیطی کنونی در عسلویه

(۱) کیفیت هوا

۱) خلاصه کیفیت هوا

به دلیل حجم عظیم گازهای منتشر شده شامل آلاینده های هوا همچون SO_x، NO_x، PM، VOC و غیره آزاد شده از واحدهای پالایش گاز و واحدهای پتروشیمی در توسعه PSEEZ، آلودگی هوا یکی از مسایل زیست محیطی مورد توجه در منطقه عسلویه شده است. تعدادی از دودکشهای فلر که ایجاد کننده دود سیاه و شعله های بزرگی هستند در منطقه وسیعی از کوهپایه ها در شمال منطقه نصب شده است. این مجموعه، با دودکشهای زیادی که مربوط به بویلرها، کوره‌های حرارتی، توربین های گاز، ژنراتورهای نیروگاه، و غیرو دارد، انتشار دهنده گاز به خارج از واحدهاست و منطقه از دود پوشانده شده است. به دلیل شرایط محیط، نگرانیهایی در رابطه با اثرات بر سلامت هزاران کارمند در PSEEZ و ۲۰۰۰ ساکن در منطقه شهری اطراف، وجود دارد.

بنا بر شرایط آلودگی، هر واحد اقدامات متفاوتی در جهت بهبود هوای محیط زیست به انجام رسانده اند. با این وجود هیچ اثری به وضوح دیده نمی‌شود.

Source: Googlemap

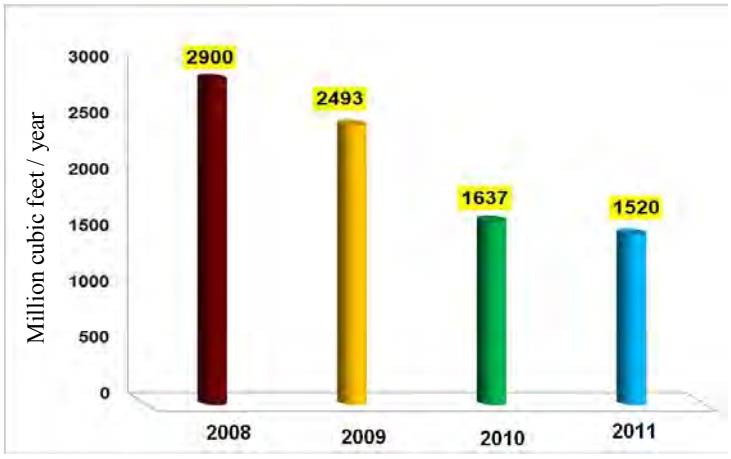
شکل ۴. ۳. ۲-۱ آلودگی هوا در منطقه عسلویه

۲) منابع انتشار گاز (گاز فلر)

یکی از مهمترین فاکتورها در آلودگی هوا در منطقه انتشار گازهای متفاوت از واحدهای پالایش گـاز و واحـدهای پتروشیمی در PSEEZ می باشد. این گازها و منابع آنها به شرح زیر است.

- گاز خروجی از فلر دودکشها که گاز مازاد، گاز فرایندی (process tail/off-gas) و غیرو را به جـو وارد می‌کند
- گاز خروجی از تجهیزات احتراقی نظیر بویلرها، کوره های حرارتی، توربین‌های گازی و غیرو
- رها سازی گازها (مواد آلی فرار شامل VOC) از تجهیزات فرایندی، مخازن ذخیره سازی و غیرو
- گازهای فرار از تجهیزات فرایندی، لوله‌ها و غیرو
- انتشار تصادفی گاز از واحدهای فرآیندی
- نشت گاز و نفت به دلیل حوادث

در بین تمام گازهای منتشر شده، دودکشهای فلر نصب شده در هر واحد که دائماً در حـال فعالیـت مـی باشـند، بزرگترین منبع این گازها هستند. مقدار گازهای فلر منتشر شده از واحدهای پالایش گـاز در PSEEZ در شـکل ۴. ۳. ۲-۲ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود به دلیل اقدامات انجام گرفته برای کاهش گاز فلر در هر واحد میزان انتشار به صورت سالانه کاهش یافته است.



Source: SPGC Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۲ مقدار گاز فلر در واحدهای پایش گاز

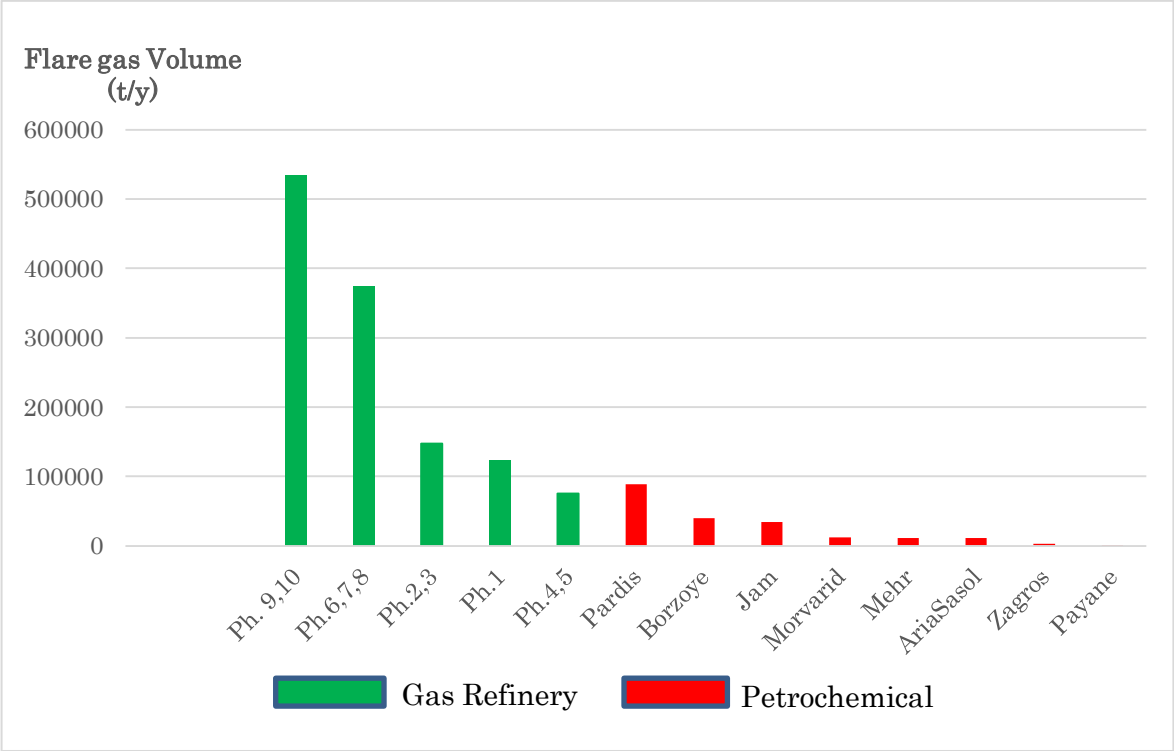
مقدار سالانه انتشار گاز فلر از پالایشگاههای گاز و واحدهای پتروشیمی در جدول۴. ۳. ۲-۱ نشان داده شده است. سابقا، میزان گاز منتشر شده تقریبا بیش از ۶ برابر آن در زمانهای بعدی بوده است.

جدول۴. ۳. ۲-۱ انتشار گاز فلر از پالایشگاه گاز و واحدهای پتروشیمی

Gas refinery plants*[1]	Petrochemical plants*[2]
1,253,720 ton/year	201,000 ton/year

Note: *1 Data: 2012.1.1-2012.12.31 *2 Data: 2012.3.19-2013.3.11
Source: Environmental Monitoring Data, SPGC and PNOSC

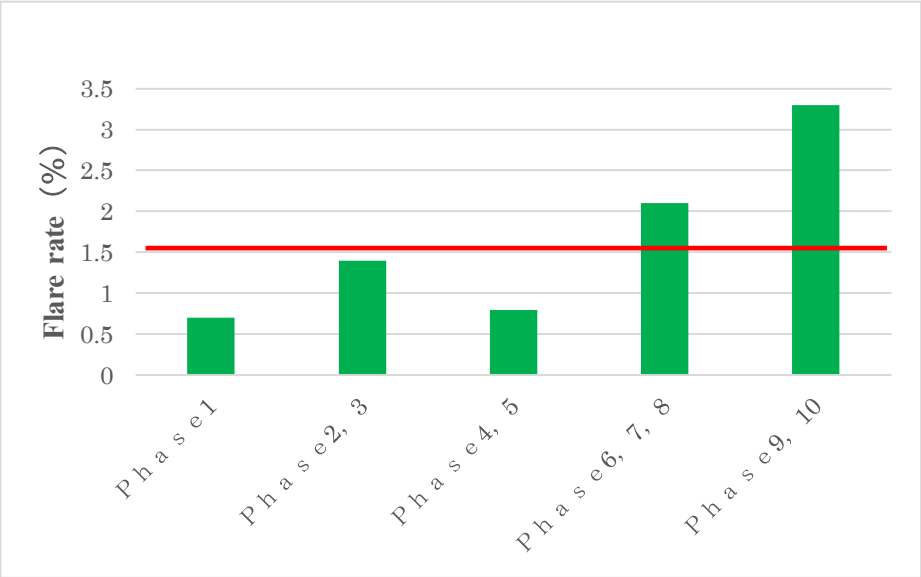
انتشار گاز فلر از هر فاز واحدهای پالایش گاز و هر شرکت واحدهای پتروشیمی در شکل ۴. ۳. ۲-۳ و نشان داده شده است. این شک نشان می‌دهد که واحدهای پالایش گاز منشاء اولیه انتشار گاز فلر از این منطقه می‌باشند.



Source:: SPGC・PNOSC Flare gas data

شکل ۴. ۳. ۲-۳ انتشار گاز فلر از پالایشگاههای گاز و واحدهای پتروشیمی (۲۰۱۲)

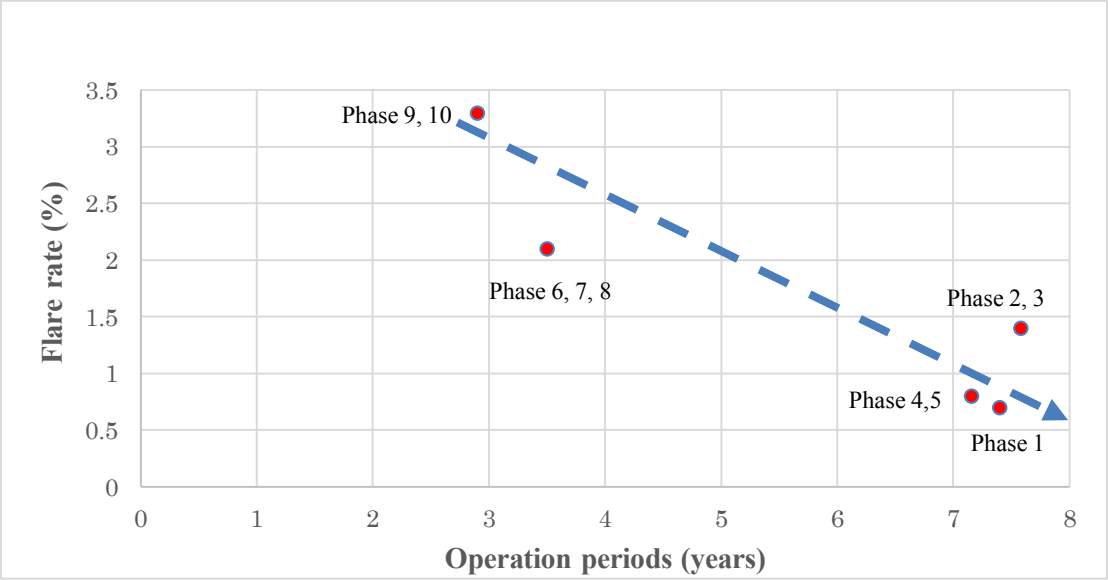
شکل۴. ۳. ۲-۴ زیر نشانگر نسبت فلر (نسبت گاز فلر به گاز ورودی) در هر فاز واحدهای پالایش گاز (بر اساس داده های دریافت شده از SPGC در ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳) می‌باشد.



Source: SPGC environmental monitoring data

شکل۴. ۳. ۲-۴ نسبت فلر واحدهای پالایش گاز

رابطه میان سال بهره برداری و نسبت فلر واحدهای پالایش گاز در شکل ۴. ۳. ۲-۵ نشان داده شده است (بهره برداری تا آوریل ۲۰۱۲).



Source: Study team

شکل ۴. ۳. ۲-۵ سال بهره برداری واحدهای پالایش گاز و نسبت فلر

در این شکل مشخص است که نسبت فلر هر چه سال بهره برداری طولانی تر می‌شود پایین می آید. از این مسئله این واقعیت استناد می‌شود که هر چه سال بهره‌برداری طولانی‌تر شده است، شرکتها اقداماتی را برای کاهش انتشار گاز فلر در پیش گرفته‌اند. نسبت فلر در ۲ واحد از ۳ واحد که ۷ سال یا بیشتر از زمان بهره برداری آنها می‌گذرد ٪۱ است. نسبت فلر در فازهای ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ از ٪۲ گذشته است. انتظار می‌رود که در زمان کوتاهی اگر رویکرد کاهش انتشار گاز فلر در فازهای ۱ تا ۵ نیز اتخاذ شود، نسبت گاز فلر به ٪۱ کاهش یابد.

اگر بتوان نسبت فلر در فازهای ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ را تا ٪۱ کاهش داد، می‌توان نسبت گاز فلر منتشر شده از واحدهای پالایش گاز را در مقایسه با وضعیت کنونی را ٪۴۵ کاهش داد. (از ۱۶۳۰ به MMSCM/ year ۸۹۲). بعلاوه، اگر غلظت H_2S گاز فلر ٪۵ باشد، میزان SO_2 منتشر شده از دودکشهای فلر را می توان تا ۱۴۶ تن در روز کاهش داد. در جدول ۴. ۳. ۲-۲ نتایج تخمینی ارائه شده است.

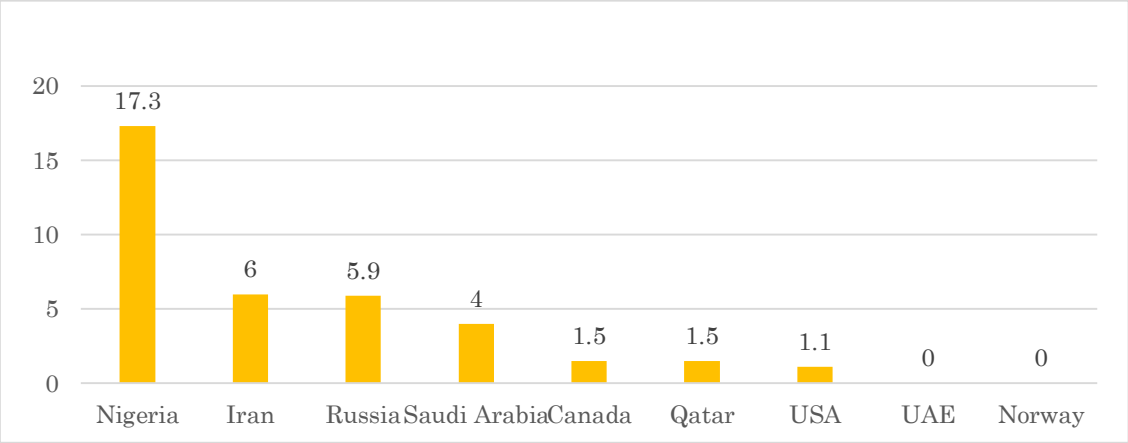
جدول ۴. ۳. ۲-۲ تخمین کاهش SO_2

		Present state	After reduction
Flare gas emissions	(MMSCM/year)	1,630	892
	(ton/day)	3,434	1,880
H_2S in flare gas	(ton/day)	172	94
SO_2 generated by combustion	(ton/day)	323	177
Reductions in SO_2	(ton/day)	323-177＝146	

Source: Study team

برای حفظ منابع گاز در عسلویه و همچنین هوای محیطی بهتر در آن، فازهای ۶، ۷ و۸ و فازهای ۹ و۱۰ باید هدفی مبنی بر کاهش انتشار گاز فلر در هر سال مالی و ارتقاء کاهش بیشتر با مراجعه به رویکرد اعمال شده در فازهای ۱ تا ۵ را دنبال کنند. در فازهای ۱ تا ۵ نیز لازم است تا برای کاهش نسبت گازهای فلر به ٪۰/۵ تلاش گردد (دستورالعملهای کانادایی تصریح می‌کنند که نسبت گاز فلر واحدهایی که زمان بهره برداری از آنها ۲ سال یا بیشتر باشد باید ٪۰/۵ یا کمتر باشد، بنابراین این نسبت باید به عنوان یک هدف برای کم کردن انتشار گاز فلر در نظر گرفته شود). بعلاوه، با اینکه واحدهای پتروشیمی گاز فلر کمتری نسبت به واحدهای پالایش منتشر می‌کنند، اما هنوز لازم است که آنها نیز برنامه کاهش فلر را در پیش گرفته و اقداماتی در این جهت انجام دهند.

شکل ۴. ۳. ۲-۶ زیر مقایسه‌ای میان نسبت گاز فلر ایجاد شده در تولید گاز طبیعی میان چند کشور را نشان می دهد. این نسبت برای ایران به طور کلی ٪۶ است که بیشتر آن متعلق به واحدهای پالایشگاهی گاز در عسلویه است. در این مقایسه ایران پس از نیجریه که دارای نسبت فلر ٪۱۷/۳ می‌باشد در رتبه دوم قرار دارد. این شکلنشان می‌دهد که نسبت در امارات متحده عربی و نروژ تقریباً صفر است. نهادهای مسئول در ایران باید تمام تلاش خود را در راستای کاهش انتشار گاز فلر به انجام رسانند.



Source: OPEC Annual Statistical Bulletin2012, NOAA satellite data

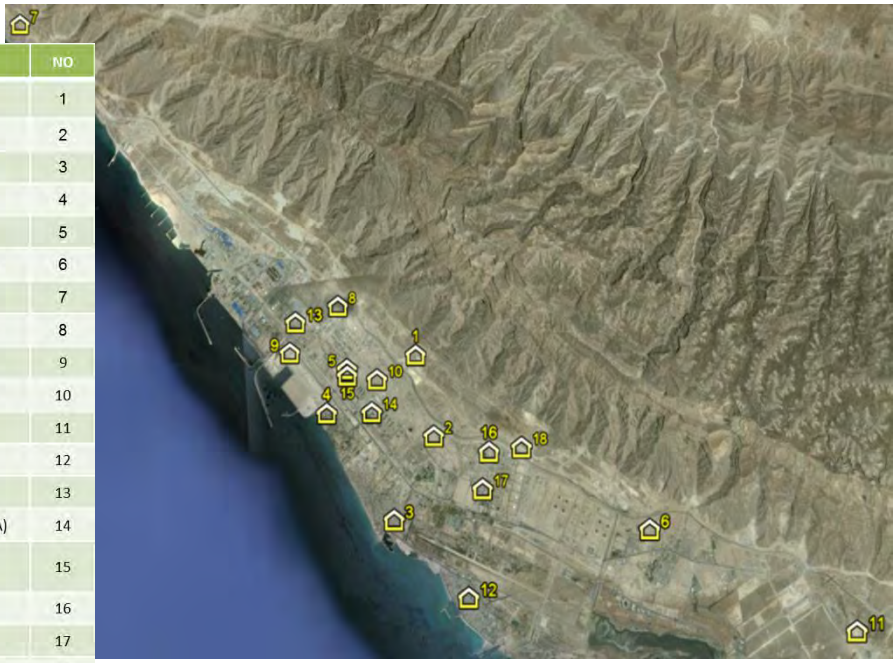
شکل ۴. ۳. ۲-۶ مقایسه نسبت فلر در تولید گاز طبیعی

۳) شرایط آلودگی هوا

الف) پایش کیفیت هوا

شرکت SPGC ، ۱۸ نقطه پایش کیفیت هوا (نمونه گیری) در منطقه عسلویه به صورت شکل ۴. ۳. ۲-۷ ایجاد کرده است. پایش منظم غلظت BTX, NO_2, SO_2 (بنزن)، O_3, PM2.5 و NH_3 در این نقاط به انجام می‌رسد.

Location	NO
Mountain Foot	1
ENI Warehouse	2
Nakhl e Taqi Harbour	3
Sea Water intake	4
Phase 1 check point	5
Bidkhoon OIEEC Camp	6
Shirino Camp	7
Phase 4&5 Gallery Room	8
SSB	9
Phasese 2&3 Fire Ground	10
Bidkhoon spgc Camp	11
Asaluye	12
Phase4&5 (unit 103)	13
Pase2&3 (Behind Building A)	14
Phase1(Behind The restaurant)	15
PH 9&10	16
PH 9&10	17
PH 9&10	18



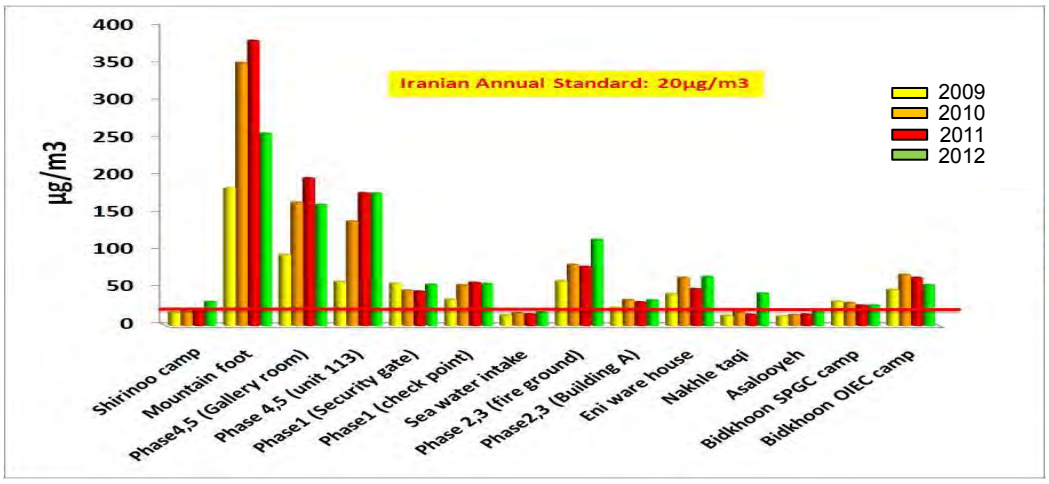
Source: SPGC Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۷ نقاط پایش هوا (نمونه گیری)

بخش زیر، تغییرات غلظت هر آلاینده در هوا و توزیع غلظت از ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲ در این نقاط پایش کیفیت هوا را توضیح می‌دهد.

غلظت SO_2

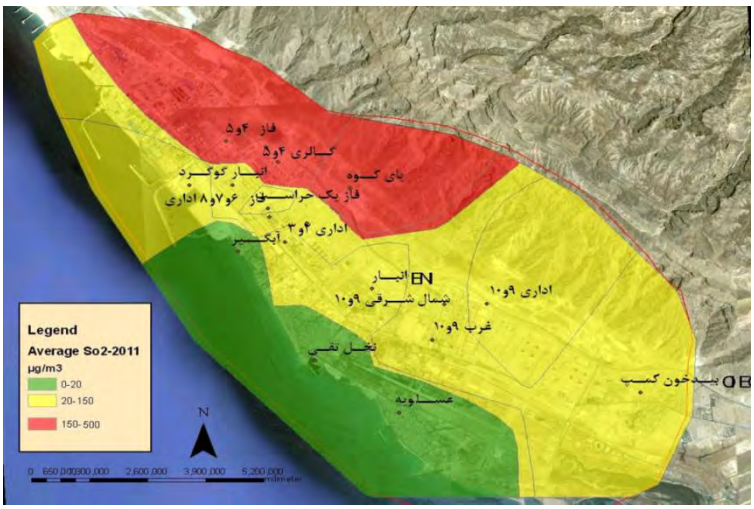
تغییرات غلظت SO_2 در هوا در هر نقطه پایش به صورت شکل ۴. ۳. ۲-۸ است.



Source: SPGC Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۸ غلظت SO_2 در مناطق عسلویه

بعلاوه، توزیع غلظت SO_2 در منطقه در شکل ۴. ۳. ۲-۹ نشان داده شده است.

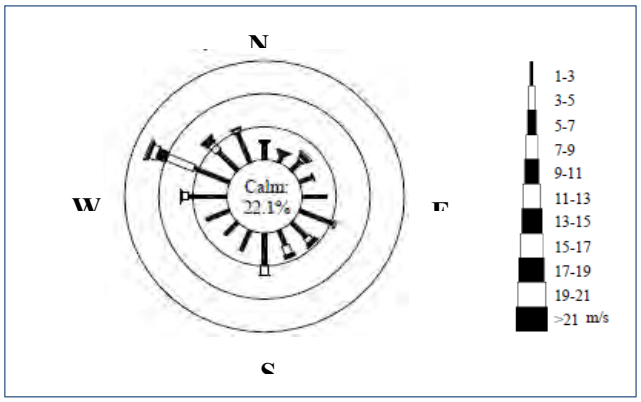


Source: SPGC Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۹ توزیع غلظت SO_2

سازمان حفاظت محیط زیست استاندارد غلظت SO_2 در هوا را به عنوان میانگین سالانه $۲۰\mu g/m^3$ در منطقه تعیین کرده است. غلظت SO_2 در مناطق جنوب شرقی منطقه، تقریبا در محدوده استاندارد قرار دارد ولی SO_2 با غلظت بالا در منطقه کوههای شمال غربی منتشر می‌شود که از استانداردهای میانگین فراتر است. چنین روندی هر ساله بدون هیچ تغییر قابل ملاحظه‌ای بعنوان خصوصیت منطقه در آمده است همانطور که در شکل ۴. ۳. ۲-۲ نشان داده شده است، با اینکه میزان گاز فلر خارج شده از واحدهای پالایش گاز سال به سال کاهش یافته است، اما هیچ گونه نشانی مبنی بر کاهش غلظت SO_2 در هوای منطقه وجود ندارد.

از خصوصیات منطقه عسلویه وجود کوههایی به ارتفاع ۱۰۰۰ متر در فاصله ۵ کیلومتری از خط ساحل می‌باشد که منطقه صنعتی در دشت میان این دو ناحیه قرار گرفته است. شکل ۴. ۳. ۲-۱۰ اطلاعات سرعت باد (آمار ۲۰۰۵) را در ساحل عسلویه نشان می‌دهد. بجز رکورد غیر منظم سرعت باد بالای ۵ m/s در جهت غرب- شمال غربی، سرعت باد در طول سال ملایم بوده و بین ۱ تا ۳ m/s تغییر می‌کند.



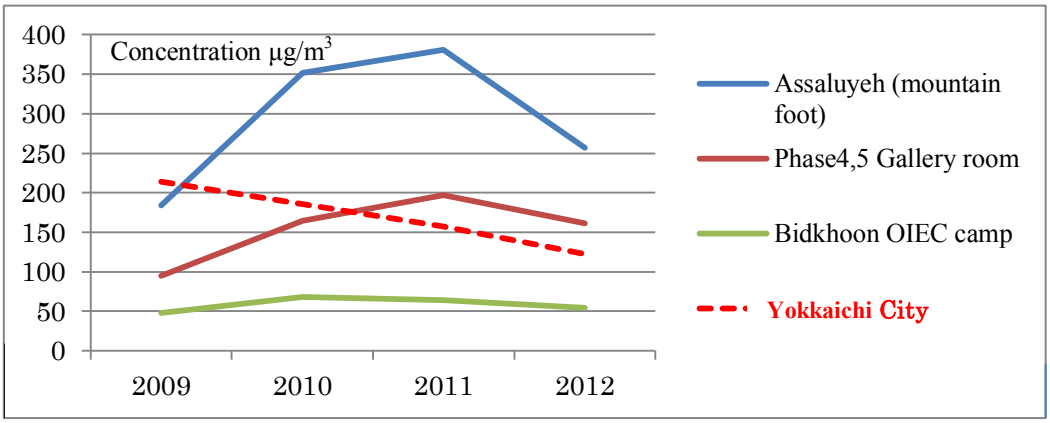
Internal 1st circle: 1～3 m/s, 2nd : 3～5 m/s, 3rd : 5～7 m/s
Source: State of knowledge of Oceanographic Parameters for Central Part of Northern Persian Gulf Coast

شکل ۴. ۳. ۲-۱۰ داده های سرعت/ جهت باد در منطقه عسلویه

تخمین زده می‌شود که این فاکتورها، نظیر مشخصات جغرافیایی، اثرات شرایط هوا، و طبیعت SO_2 که به علت سنگین تر بودن از هوا بر روی زمین می‌ماند، از پخش شدن گاز منتشر شده جلوگیری می‌کند. این گاز در مجاورت کوهپایه باقی ماند و در نتیجه باعث توزیعی که در شکل بالا نشان داده شد، می شود.

شهر یوکا ایچی در ژاپن، وقوع بیماریهای ناشی از آلودگی هوا (آسم شهر یوکا ایچی) بعلت وجود گازهای مضر آلاینده نظیر SO_2 و غیرو را که در گذشته از مجتمعهای پتروشیمی متصاعد می‌شد را تجربه کرده است.

شکل ۴. ۳. ۲-۱۱ مقایسه‌ای میان داده های SO_2 در زمان وقوع آلودگی هوا در شهر یوکا ایچی (1964-1970) و داده‌های پایش SO_2 در ۳ نقطه کوهستانی در منطقه عسلویه (کوهپایه عسلویه، فاز) را نشان می‌دهد.



Source: SPGC Environmental Activities Report and Yokkaichi City

شکل ۴. ۳. ۲-۱۱ تغییرات غلظت SO_2 در منطقه عسلویه و مقایسه با تغییرات غلظت SO_2 در شهر یوکا ایچی در زمان آلودگی هوا

این شکل نشان می‌دهد که غلظت SO_2 در منطقه عسلویه از میزان غلظت در یوکا ایچی در زمانی که بیماری آسم ایجاد شد بود، فراتر رفته است. بنا بر داده‌های اندازه گیری ۲۴ ساعته SO_2 بدست آمده از SPGC، ۴ سایت از نقاط نمونه‌گیری در عسلویه مقدار $1140 \mu g/m^3$ (۰/۴ ppm) و ۴ سایت دیگر مقدار $857 \mu g/m^3$ (۰/۳ppm) را نشان می‌دهد، که از مقادیر استاندارد PSEEZ، IPO، WHO و ژاپن که در جدول ۴. ۳. ۲-۳ نشان داده شده تجاوز کرده‌اند. این شرایط، مشکلات مربوط به اثرات SO_2 بر سلامت کارکنان و ساکنان منطقه را بالا می‌برد.

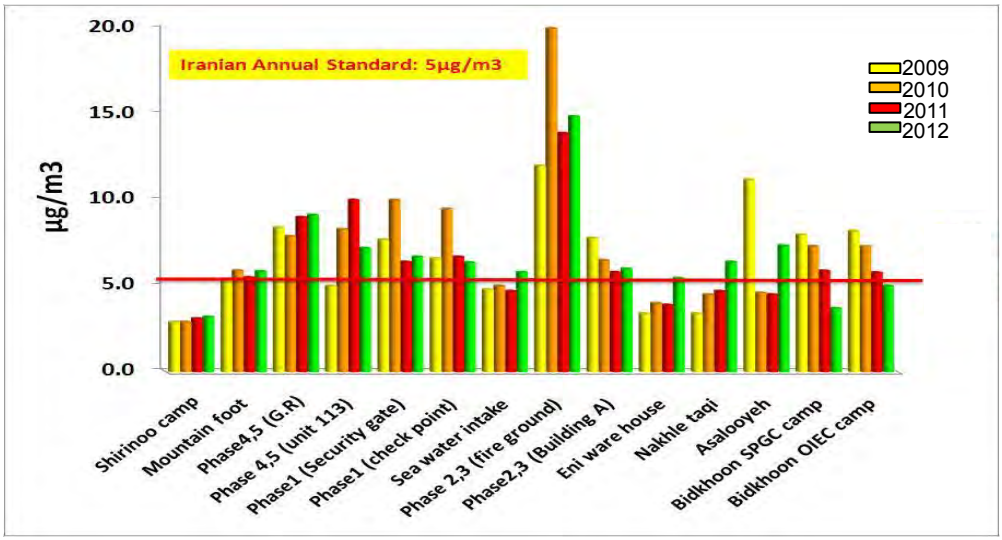
جدول ۴. ۳. ۲-۳ مقادیر استاندارد SO_2 در اندازه گیری ۲۴ ساعته

	PSEEZ	IPS	DOE	WHO	Japan
$\mu g/m^3$	100	340	100	114	114
ppm	0.037	0.12	0.037	0.04	0.04

Source: PSEEZ and SPGC

غلظت بنزن

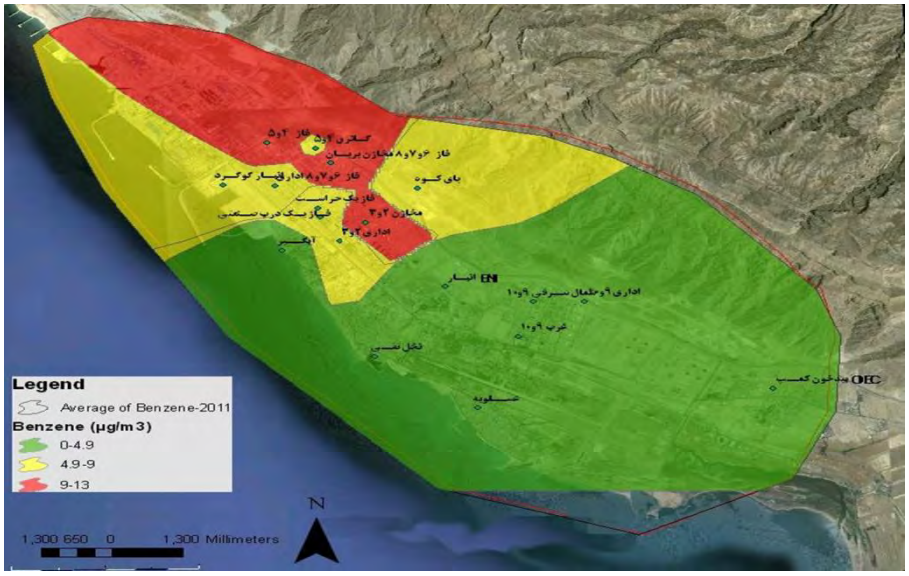
تغییرات غلظت بنزن در هوا در هر نقطه پایش در شکل ۴. ۳. ۲-۱۲ نشان داده شده است.



Source: SPGC Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۱۲ غلظت بنزن در مناطق عسلویه

توزیع غلظت بنزن در منطقه در زیر نشان داده شده است.



Source: Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۱۳ توزیع غلظت بنزن

قسمت شرقی منطقه شامل قسمت ساحلی در حد و یا زیـر حـد اسـتانداردهای PSEEZ و DOE ($5\mu g/m^3$) می‌باشد در حالی که در قسمت شمال غربی میزان غلظت SO_2 از استاندارد بالاتر است. بخصوص در نقطـه شـماره ۱۰

پایش (قسمتی در مرکز) که مخازن میعانات به صورت متراکم قرار دارند، عدد بالایی ثبت شده است. این روندی است که در سالهای متمادی مشاهده شده و تغییر خاصی در آن مشاهده نشده است.

ترکیبات BTX شامل بنزن، تولوئن، و زایلن مواد خطرناکی برای سلامت (سرطان زا) هستند که مستقیما بر روی سلامت انسان اثر می‌گذارند. جدول ۴. ۳. ۲-۴ نشانگر استانداردهای زیست محیطی در ایران و استانداردهای محیط کار در ژاپن و ایالات متحده است.

جدول ۴. ۳. ۲-۴ مقدار استاندارد بنزن و استانداردهای ACGIH ($\mu g/m^3$)

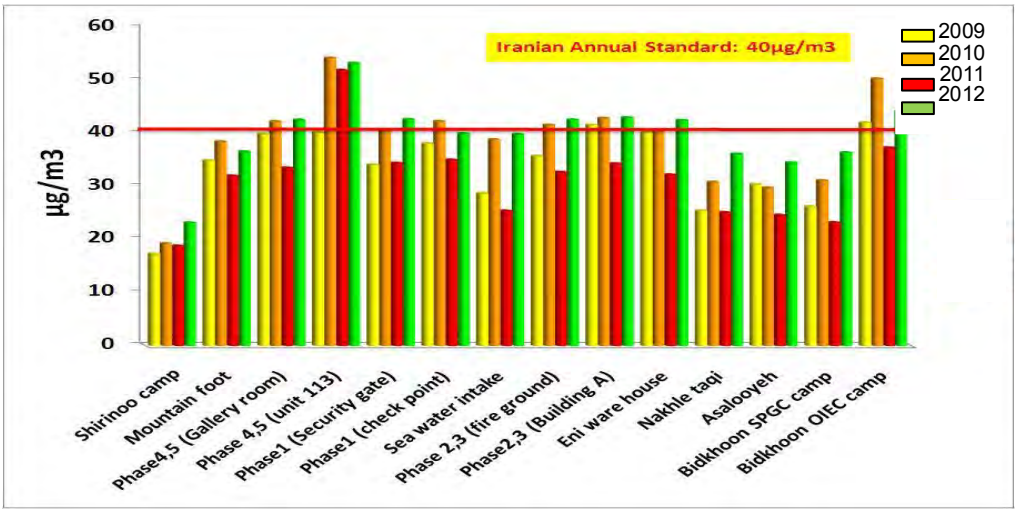
PSEEZ	DOE	WHO	Japan	ACGIH TLV-TWA	ACGIH TLV-STEL
5	5	-	3	1,600	8,000

TLV-TWA (Threshold Limit - Value Time Weighted Average): The Concentration causing effects on human body by the exposure for 8 hours/day
TLV-STEL (Threshold Limit Value - Short Term Exposure Limit): The concentration causing effects on human body by the short exposure for 15 minutes
Source: ACGIH (American Conference of Industrial Hygienists)

شکل ۴. ۳. ۲-۱۲ تفاوت بین بیشترین غلظت $۲۰\mu g/m^3$ (در فاز ۲، ۳ ایستگاه آتش‌نشانی، نقطه شماره ۱۰ پایش) و مقدار استاندارد محیط کار را نشان می‌دهد. لازم است نمونه‌گیری در جهت وزش باد صورت گیرد تا از استنشاق بخار مایعات جلوگیری شود و وسایل حفاظت فردی کافی مانند ماسک و دستکش استفاده شود.

غلظت NO_2

تغییرات غلظت NO_2 در هر نقطه پایش در شکل ۴. ۳. ۲-۱۴ نشان داده شده است.



شکل ۴. ۳. ۲-۱۴ غلظت NO_2

طبق این داده‌ها، به بیشتر نقاط پایش (بجـز واحـدهای فازهـای ۴ و ۵ - واحـد ۱۱۳: نقطـه پـایش شـماره ۱۳) مقادیری را معادل یا کمتر از مقدار استاندارد PSEEZ و DOE ($۴۰\mu g/m^3$) نشان می‌دهند. در واحدهای فـاز ۴ و ۵ تاسیسات نیروگاهی تجهیز شده با تجهیزات احتراقی همانند مولدهای برق با موتور توربین گازی و بویلرهـایی کـه گـاز NO_2 ایجاد می‌کنند و باعث مقدار بالای NO_2 نسبت به واحدهای دیگر میشوند، وجود دارد.

مقادیر استاندارد مربوط به NO_2 مشخص شده توسط PSEEZ، IPS، DOE و WHO در جـدول ۴.۳.۲ – ۵ نشان داده شده است.

جدول ۴. ۳. ۲-۵ مقادیر استاندارد NO_2 ($\mu g/m^3$)

PSEEZ	IPS	DOE	WHO
40 (Annual average)	100 (Annual average)	40 (Annual average)	40(Annual average) 200 (1 hour value)

Source: PSEEZ, IPS, DOE, WHO

غلظت PM 2.5

در جدول ۴. ۳. ۲-۶، مقایسه مقادیر PM 2.5 و اثراتی که بر سلامتی دارد بر اسـاس PSEEZ، IPS، DOE، WHO و ژاپن بیان شده است.

جدول ۴. ۳. ۲-۶ مقایسه استانداردهای غلظت PM 2.5 ($\mu g/m^3$)

PSEEZ			DOE	IPS	WHO	Japan
Maximum	Minimum	Average				
242	91	168	10 (annual) 25(1 hour)	75	10 (annual) 25 (1 hour)	35

Source: SPGC Environmental Activities Report

PM 2.5 عبارت است از ریز گردهای با اندازه کوچکتر از 2.5 میکرومتر (1 میکرومتـر برابـر بـا $\frac{1}{1000}$ میلیمتـر می‌باشد) که در هوا معلق است. در حالی که بسیاری از ذرات ۲/۵ تا ۱۰میکرومتر غبار طبیعی هستند، PM 2.5 بسیار سمی است و بیشتر از مواد مصنوعی منتشره از گاز حاصل از احتراق موتورهای دیزلی و دود کارخانجات ایجاد می‌شـود. از آنجا که این ذرات بدون ماندن در حلق در داخل ششها ته نشین می شـوند، احتمـال مـی‌رود کـه باعـث بیماریهـای زیادی از قبیل سرطان و آسم شوند.

براساس این داده‌ها، مشاهده می‌شود که میزان ریز گردها دو برابر میزان استاندارد فـوق الـذکر اسـت. و بـه نظـر می‌رسد که این ریز گردها ناشی از گازهای احتراقی از دودکشهای فلر، غبارهای غیر طبیعی مـی‌باشـند کـه اثراتـی بـر شرایط سلامت کارکنان و ساکنان این منطقه خواهد داشت.

(۲) کیفیت آب

۱) رئوس مطالب کیفیت آب

فاضلابهای صنعتی در منطقه عسلویه که از واحدهای پالایش گاز و واحدهای پتروشیمی به دریا ریخته می‌شوند، کم و بیش منطبق بر استانداردهای خروجی می باشند. اما در واحدهای پالایش گاز، بدلیل مشکلاتی از قبیل اشکال در بازیابی ماده خنثی ساز (MDEA) در تاسیسات تصفیه فاضلاب و همچنین اشکال در بازیابی MEG (مونو اتیلن گلیکول) در خشک‌کنهای هوا، منجر به آلودگی فاضلاب می‌شود. از سوی دیگر فاضلاب صنعتی از واحدهای پتروشیمی در تاسیسات تصفیه فاضلاب یکپارچه مورد تصفیه قرار می‌گیرد ولی این تاسیسات نیاز فزاینده‌ای به تصفیه فاصلاب با بار COD بالا دارند.

مشکل دیگر وجود آمونیاک و دیگر مواد خطرناک در فاضلاب است که باعث ایجاد مشکلات در تصفیه بیولوژیکی می‌شود. مشکل آلودگی عمده‌ای در آب دریای اطراف عسلویه در مقایسه با دریاهای دیگر دیده نشده است، اما بنا بر گزارشی از پژوهشگاه صنعت نفت (RIPI) [21]، نمونه‌گیری از فاضلاب پس از ساخت تاسیسات تولید در برخی نقاط دریا، مقدار بالایی از مواد آلی در مقایسه با دیگر نقاط دریا را نشان می‌دهد. با فرض اینکه ساخت تاسیسات در آینده افزایش پیدا کند، لازم است بار تخلیه فاضلاب کاهش پیدا کند. تصور می‌شود که افزایش مقدار مواد آلی و غیرو در برخی مناطق دریای مجاور عسلویه تا حدودی بر اثر فاضلاب تاسیسات تولیدی در منطقه باشد.

۲) سیستم تصفیه فاضلاب

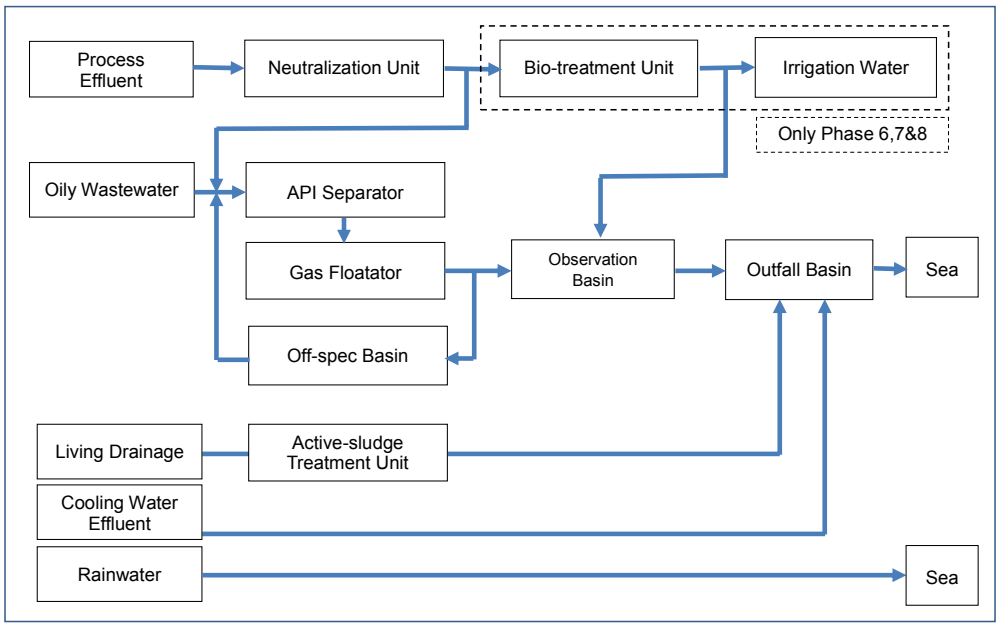
فاضلاب خارج شده از هر واحد پالایش گاز و واحد پتروشیمی در PSEEZ پس از زدودن آلاینده ها بنا بر استانداردهای تصریح شده، توسط هر واحد یا تاسیسات تصفیه منطقه به درون دریا ریخته می‌شود. شرایط تصفیه فاضلاب در هر واحد به شرح زیر است.

الف) واحد پالایش گاز

در هر واحد پالایش گاز، تاسیسات تصفیه فاضلاب برای اعمال فرآیند بر روی فاضلاب ایجاد شده از تاسیسات و سپس ریختن آب بر دریا ساخته شده است. فاضلاب واحدهای پالایش گاز، شامل تخلیه مواد نفتی، خروجیهای فرآیندی شامل مواد شیمیایی، خروجی آب خنک کننده استفاده شده برای خنک کردن تجهیزات فرآیندی، فاضلاب بهداشتی، تخلیه آب باران داخل سایت و غیرو می‌باشد. در بین این فاضلابها، خروجیهای فرآیندی و فاضلاب بهداشتی شامل آلاینده‌های خاص بوده و در تاسیسات تصفیه فاضلاب مورد تصفیه قرار می‌گیرند. در ضمن در مورد خروجی آب خنک کننده و تخلیه آب باران نیز، بدین تصور که حاوی هیچ گونه آلاینده‌ای نیستند، بدون هیچ گونه تصفیه‌ای به

[20] The 2nd technical seminar "Experiences and capabilities of RIPI on pollutants monitoring and in Persian Gulf" by Mr. Fakhredin, 29th Oct. 2012

دریا ریخته می‌شوند. یک نمونه از سیستم تصفیه فاضلاب در واحد پالایش گاز در شکل ۴. ۳. ۲-۱۵ به تصویر کشیده شده است.



Source: Study team

شکل ۴. ۳. ۲-۱۵ فرآیند تصفیه فاضلاب در واحدهای پالایش گاز

1

2

3

4

1. Bio-treatment facility (external appearance)
2. Bio-treatment facility (internal appearance)
3. Observation basin
4. Outfall basin

Source: SPGC Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۱۶ تاسیسات تصفیه فاضلاب

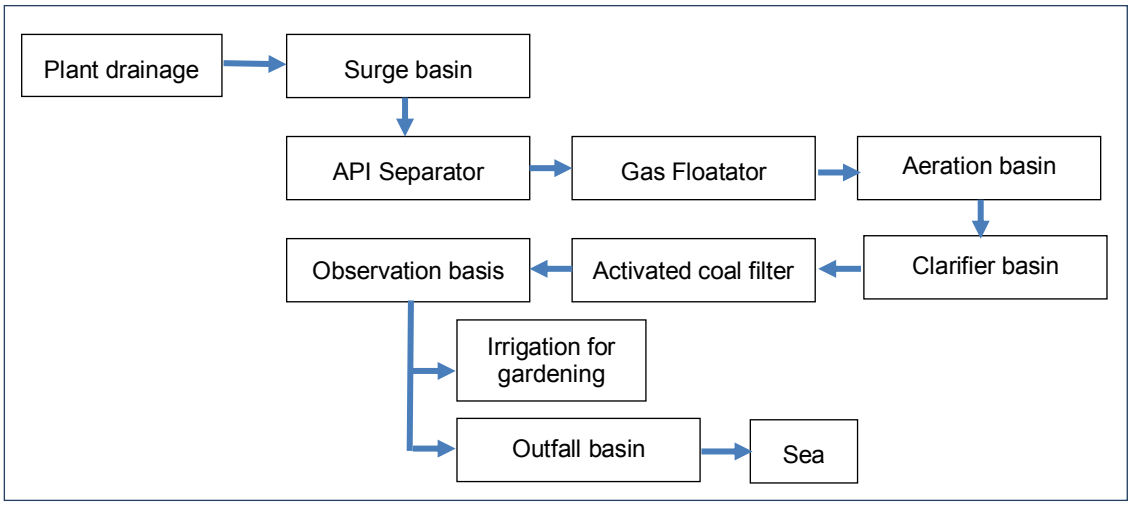
خروجیهای نفتی در فازهای ۶ و ۸ خروجی فرآیندی شامل مواد شیمیایی مانند سود مصرف شده که در فرآیند خنثی‌سازی برای تنظیم pH استفاده می‌شود به تاسیسات تصفیه بیولوژیکی برای تجزیه مواد آلی موجود در خروجی فرستاده می‌شود. در دیگر فازها، تخلیه فرآیند خنثی‌سازی و فاضلاب نفتی با هم مخلوط شده و ترکیبات نفتی در آب از طریق شناورسازی نفت بوسیله جدا کننده API (جدا کننده فاز نفت از آب) و سیستم شناور ساز با هوا (Gas Floatator) حذف می شوند. فاضلاب تصفیه شده بعد از فرآیند شناورسازی در حوضچه (observation basin) پایش جمع می‌شود. سپس به حوضچه سرریز (out fall basin) فرستاده شده و سپس در دریا ریخته می‌شود. در صورتی که کیفیت آب در داخل حوضچه مشاهده مطابق استانداردها نباشد به حوضچه خارج از معیار (off-speck) نگه داشته شده و برای تصفیه دوباره به تاسیسات تصفیه برگردانده می‌شود.

فاضلاب بهداشتی از طریق فرآیند لجن فعال فراوری شده و از طریق حوضچه سرریز به دریا ریخته می شود. در مورد خروجی آب خنک کننده، مستقیما به حوضچه سرریز فرستاده شده و سپس به همراه دیگر فاضلابهای تصفیه شده به دریا ریخته می‌شود.

آب باران از سایت خارج شده و از طریق مسیر تخلیه وارد دریا می شود.

ب) واحد پتروشیمی

بر خلاف واحدهای پالایش گاز، در هر واحد پتروشیمی تاسیسات تصفیه فاضلاب اختصاصی نصب نشده است. درعوض تاسیسات تصفیه فاضلاب یکپارچه ای که توسط شرکت پتروشیمی مبین (Mobin PC) فعال است در داخل منطقه ایجاد شده که فاضلاب از ۱۵ واحد پتروشیمی در این محل پذیرفته شده و مورد تصفیه قرار می‌گیرند. فرآیند در این تاسیسات تصفیه فاضلاب در شکل ۴. ۳. ۲. ۱۷ نشان داده شده است.



Source: Study team

شکل ۴. ۳. ۲- ۱۷ فرآیند تصفیه فاضلاب یکپارچه در واحد پتروشیمی

فاضلاب صنعتی از هر واحد پتروشیمی به مخزن متعادل سازی (مخزن ذخیره) انتقال پیدا کرده و مـواد نفتـی آن توسط جدا کننده API و سیستم شناور ساز با هوا (Gas Floatator) زدوده می‌شود. بعد از این، مواد آلی در شـرایط هوادهی با فرایند لجن فعال، تصفیه می‌شود و ذرات معلق و مواد آلی محلول به ترتیب در مخزن زلال سازی (مخزن ته نشین‌سازی) و فیلتر کربن فعال، زدوده می‌شوند. آب تصفیه شده برای آبیاری گیاهان داخل سایت اسـتفاده شـده یـا از طریق مخزن سرریز (مخزن تخلیه) به دریا ریخته می‌شود.

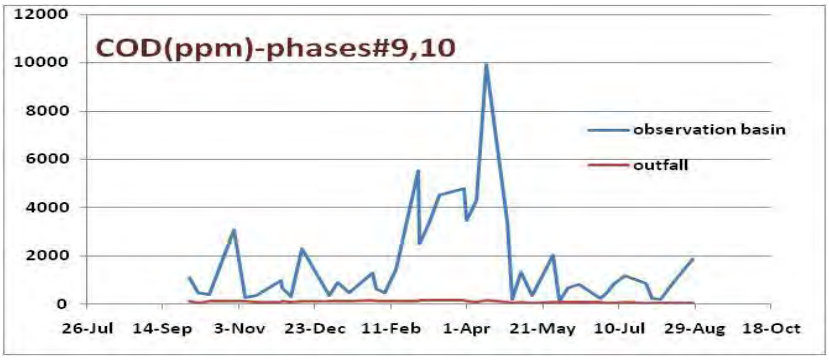
۳) پایش کیفیت آب

فاضلاب تصفیه شده در تأسیسات تصفیه در واحدهای پالایش گاز و واحدهای پتروشـیمی بـر اسـاس خـواص آب تصفیه شده و غلظت آلاینده ها مطابق برنامه های پایش کیفیت آب در هر واحد اندازه گیری مـی شـوند. بعـد از تأییـد تطابق این فاکتورها با مقادیر استاندارد، آب تصفیه شده به دریا ریخته می شود.

جدول زیر مثالی از اطلاعات ثبت شده از پایش کیفیت آب در واحدهای پـالایش گـاز و واحـدهای پتروشـیمی را نشان می دهد. (منبع: گزارش فعالیت های زیست محیطی SPGC)

الف) واحد پالایش گاز

شکل ۴. ۳. ۲-۱۸ اطلاعات ثبت شده پایش COD در یک مخزن مشاهده که در فازهای ۹ و ۱۰ واحـد پـالایش گاز ثبت شده را نشان می دهد.



Source: SPGC, Environmental Monitoring Waste water treatment report（Nov.2011-Aug.2012）

شکل ۴. ۳. ۲-۱۸ COD در حوضچه مشاهده (فازهای ۹ و ۱۰)

بیشتر مقادیر COD در مخزن پایش بین ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ mg/L (حـداکثر ۱۰,۰۰۰ mg/L) متغیـر اسـت کـه این مقدار از مقدار استاندارد ۶۰ mg/L بیشتر است. مخزن مشاهده در محل خـروج تاسیسـات تصـفیه فاضـلاب قـرار

دارد. این بدان معنی است که نتایج اندازه‌گیری، ارزیابی مستقیمی از شرایط عملیاتی تاسیسات تصفیه بدست می‌دهد. در مرحله اول، مقادیر اندازه گیری شده COD باید در محدوده مشخصی متغیر باشد. بنابراین، نوسانات زیاد در مقادیر اندازه‌گیری شده، مربوط به نوسانات بارهای آلودگی در تاسیسات تصفیه، عملکرد نامناسب یا نقص در تاسیسات تصفیه است.

شکل ۴. ۳. ۲-۱۹ نشانگر نتایج فعالیتهای پایش بر روی مخزن سرریز در واحدهای پالایش گاز در فازهای ۹ و ۱۰ می‌باشد.

Source: SPGC, Environmental Monitoring Waste water treatment report (Sep.2011-Jul.2012)

شکل ۴. ۳. ۲-۱۹ COD در حوضچه سرریز (فازهای ۹ ، ۱۰)

فاضلاب تصفیه شده با میزان COD بالاتر از حد استاندارد که در بالا ذکر شد بوسیله آب خنک کننده، و غیرو در مخزن سرریز رقیق می‌شود و به دریا ریخته می‌شود. در فازهای غیر از فاز ۹ و ۱۰، فاضلاب تصفیه شده مخزن سرریز، رقیق می‌شود و به دریا ریخته می‌شود.

طبق جدول زیر تعداد دفعاتی که میزان COD در مخزن سرریز در هر فاز اندازه‌گیری شده و از مقدار استاندارد تجاوز کرده در محدوده زمانی آوریل تا اوت ۲۰۱۲ و همچنین تعداد فعالیتهای پایش نشان داده شده است.

جدول ۴. ۳. ۲-۷ تعداد دفعاتی که مقدار COD از مقدار استاندارد تخلیه بالاتر رفته است (آوریل- اوت ۲۰۱۲)

	Effluent standard	Phases				
		1	2, 3	4, 5	6, 7, 8	9, 10
COD	Max. 60 mg/L	4 (42)	1 (43)	3 (22)	0 (40)	17 (44)

Note: Figures in the brackets are the number of monitoring activities conducted.
Source: SPGC

تعداد دفعاتی که مقدار COD از استاندارد تخلیه بالاتر رفته است در فاز ۹ و ۱۰ بصورت آشکاری بیشتر از فازهای دیگر است. این مسئله به مخلوط خنثی سازها (MDED) استفاده شده در واحدهای پالایش گاز و MEG و دیگر مواد آلی محلول در فاضلاب نفتی از خشکن ها نسبت داده می‌شود. تاسیسات تصفیه فاضلاب فازهای ۹ و ۱۰ برای تصفیه فاضلاب نفتی طراحی شده و قابلیت تصفیه مواد آلی محلول را ندارد. بنابراین اگر چنین مواد آلی محلولی با غلظت بالا در فاضلاب وجود داشته باشند، فاضلاب تصفیه شده حتی اگر در مخزن سرریز رقیق شود، میزان آلاینده‌های آن از میزان استاندارد تخلیه تجاوز می‌کند. این مشکل در دیگر تأسیسات تصفیه در بعضی از فازها به غیر از فاز ۹ و ۱۰ نیز وجود دارد. از سوی دیگر، در فازهای ۶، ۷ و ۸ شرایطی که میزان این مواد از حد استاندارد تجاوز کند وجود دارند (شاید به این مسئله به علت وجود تأسیسات تصفیه بیولوژیکی برای مواد آلی موجود در فاضلابهای تصفیه شده در این فازها باشد)

جدول ۴. ۳. ۲-۸ تعداد دفعاتی که مقدار pH و TSS اندازه‌گیری شده در مخزن سرریز از مقدار استاندارد تجاوز کرده را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۳. ۲-۸ تعداد دفعاتی که pH و TSS از حد استاندارد تجاوز کرده است (آوریل – اوت ۲۰۱۲)

	Effluent standard	Phases				
		1	2, 3	4, 5	6, 7, 8	9, 10
pH	6.5 - 8.5	1 (41)	0 (45)	0 (22)	1 (40)	0 (44)
TSS	Max. 40 mg/L	0 (39)	0 (41)	0 (22)	0 (40)	1 (44)

Note: Figures in the brackets are the number of monitoring activities conducted.
Source: SPGC

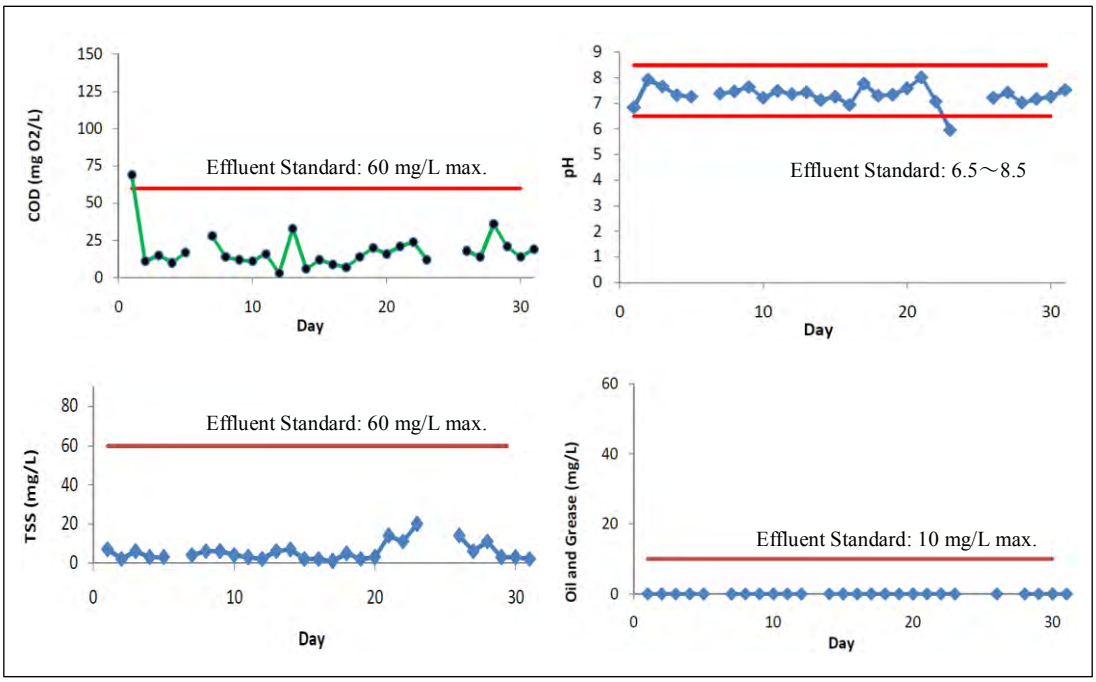
در هیچ فازی بجز یک بار، موردی از بالاتر رفتن مقادیر pH و TSS از حد استاندارد دیده نمی‌شود.

نفت موجود در فاضلاب بوسیله جدا کننده API و سیستم شناور ساز با هوا مورد تصفیه قرار گرفته و همچنین در هر فاز در مخزن سرریز رقیق می شود. بنابراین همه فازها استاندارد تخلیه را رعایت می‌کنن. (۱۵ mg/L یا کمتر). (اطلاعات کمی در دوره زمانی فوق الذکر در دست است.)

(ب) واحدهای پتروشیمی

همانطور که قبلاً بیان شد، تصفیه آب واحدهای پتروشیمی در تاسیسات تصفیه فاضلاب یکپارچه که توسط شرکت پتروشیمی مبین راهبری میشود، انجام می‌گردد، که امکان مدیریت پایش کیفیت آب و فاضلاب را به همراه عملیات تاسیسات تصفیه در یک سیستم یکپارچه، فراهم می‌آورد.

بعنوان یک مثال، شکل ۴. ۳. ۲-۲۰ نشان دهنده کیفیت آب (pH, COD , نفت و TSS) آب تخلیه شده از تأسیسات تصفیه فاضلاب یکپارچه در یک ماه، بین ۲۲ مه و ۲۱ ژوئن ۲۰۱۲ می‌باشد.



Source: Data from Assaluyeh Petrochemical companies

شکل ۴. ۳. ۲-۲۰ کیفیت فاضلاب تصفیه شده در تأسیسات تصفیه فاضلاب یکپارچه (مه تا ژوئن ۲۰۱۱)

در فاصله زمانی بیان شده در بالا، فاضلاب از استانداردهای COD و pH برای یک بار تجاوز کرده است؛ ولی تاسیسات تصفیه بطور مناسبی به تصفیه فاضلاب مشغول هستند. تاسیسات تصفیه فاضلاب باید حجم فزاینده‌ای از فاضلاب با بار COD بالا را تصفیه کند. مشکل دیگر وجود آمونیاک و مواد مضر دیگر در فاضلاب است که باعث ایجاد مشکل در تصفیه بیولوژیکی می‌شود. بعنوان اقداماتی برای تصفیه فاضلاب با بار COD بالا، شرکت پتروشیمی مبین با همکاری RIPI، راکتور MBR را که روشی تصفیه برای فاضلاب با بار COD بالا می‌باشد را در عملیات پایلوت مورد بررسی قرار می‌دهد.

(۳) مدیریت پسماند

۱) رئوس مطالب مدیریت پسماند

توسعه و فعالیتهای علمیاتی در واحدهای پالایش گاز و واحدهای پتروشیمی در PSEEZ پسماندهای جامد متفاوتی ایجاد کرده است. این پسماندها شامل پسماند معمولی و پسماندهای خطرناک مختلف هستند. ساخت واحدها

و عملیات نگهداری تجهیزات، مواد پسماندی همچون براده‌های فلزات و قطعات استفاده شده ماشین آلات را ایجاد می‌کند. همچنین دفاتر و تاسیسات اسکان نیز باعث تولید پسماندهای معمولی و معیشتی می‌شوند.

پسماندهای خطرناکی همچون روغن موتور، رنگ، ظروف خالی مواد شیمیایی، لجن نفتی وجود دارد. مقادیر زیادی پسماند شامل کاتالیستهای مستعمل که بصورت معمول از تجهیزات فرآیند واحدها ایجاد می‌شود. کاتالیستهای مستعمل در واحدهای فرآیند بنا به هدف فرآیند و آلاینده های موجود در کاتالیست متفاوت می باشند. بنابراین ملاحظات خاصی برای مدیریت و تصفیه آنها لازم است.

مدیریت پسماند اجرایی در واحدهای پالایش گاز و واحدهای پتروشیمی در PSEEZ در زیر توضیح داده شده است.

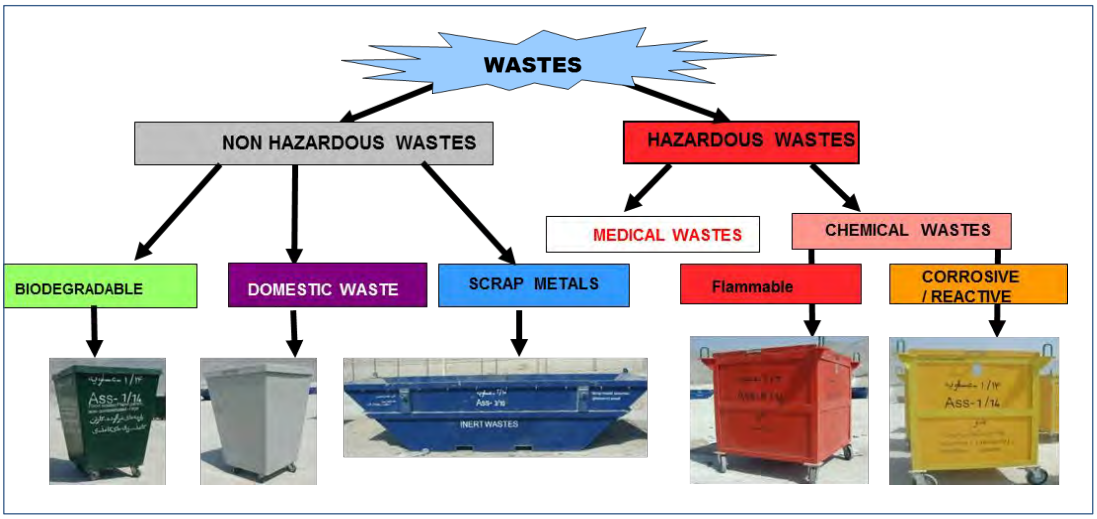
۲) سیستم مدیریت پسماند

(الف) واحدهای پالایش گاز

شرکت SPGC که کنترل کننده واحدهای پالایش گاز می باشد طرح مدیریت پسماند را با تمرکز بر فعالیتهای زیر، تدوین نموده و آنها را در هر واحد به اجرا گذاشته است.

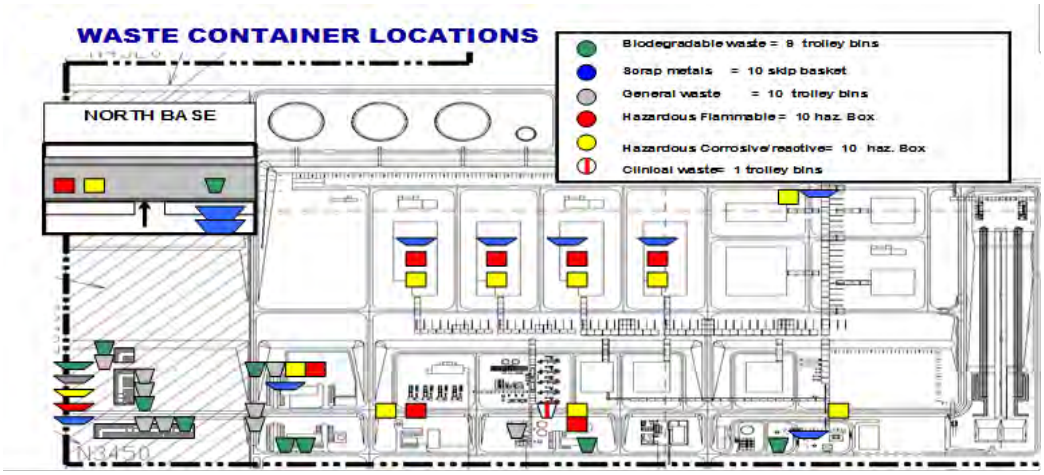
- مشخص کردن بخش و اداره مسئول برای پسماندهای صنعتی و معیشتی
- کنترل تولید پسماند (کاهش پسماندها)
- ارتقاء مناسب طبقه بندی و تفکیک پسماندها بوسیله کدهای پسماند
- تهیه فهرست میزان پسماندهای سالانه
- تخصیص انبارهای موقت برای پسماندهای صنعتی
- فروش پسماند قابل بازیافت به شرکت های خصوصی (ارتقاء بازیافت)
- تدوین روشهای جدید و آموزش آن جهت مدیریت مناسب پسماندهای صنعتی و معیشتی

برای دستیابی به اهداف بالا، فعالیتهای مربوط به تفکیک پسماند در هر واحد اجرا می‌شود. تفکیک یا جدا کردن به دو دسته پسماندهای خطرناک و غیر خطرناک، و پسماندهای غیر خطرناک به پسماندهای زیست‌تجزیه‌پذیر، پسماندهای معمولی و براده فلزات تقسیم می‌شوند (شکل ۴. ۳. ۲-۲۱). پسماندهای خطرناک به پسماندهای پزشکی و شیمیایی تقسیم شده و سپس پسماندهای شیمیایی به دو گروه قابل احتراق و خورنده/ واکنشگر تقسیم می‌شوند. برای آسان سازی این تفکیک، ظروف پسماند به رنگ های مختلف برای هر نوع در نقاط مختلف هر واحد قرار داده شده است(شکل ۴. ۳. ۲-۲۲).



Source: SPGC Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۲۱ ظروف تفکیک پسماند

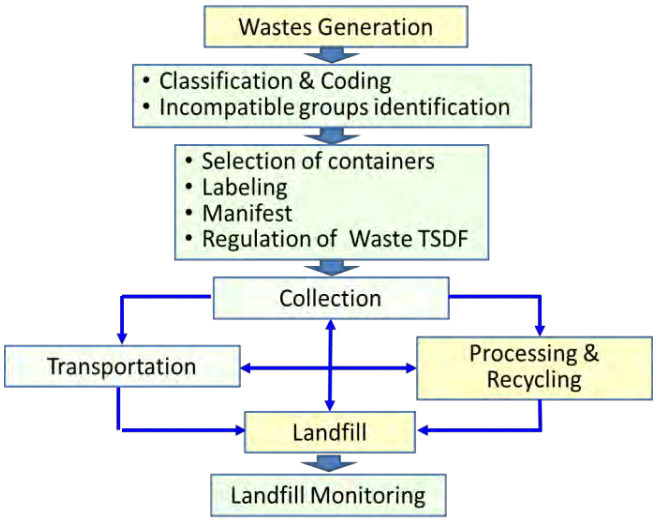


Source: SPGC Environmental Activities Report

شکل ۴. ۳. ۲-۲۲ محلهای ظروف پسماند (یک مثال)

(ب) واحدهای پتروشیمی

هر واحد پتروشیمی در PSEEZ فعالیتهای مدیریتی را براساس سیستم مدیریت پسماند NPC به انجام رسانده است. روشهای پایه برای مدیریت خاک آلوده در شکل ۴. ۳. ۲-۲۳ نشان داده شده است.



Source: NPC Waste management system

شکل ۴. ۳. ۲-۲۳ فرایند مدیریت پسماند در واحد پتروشیمی

این فرآیند، بعنوان یک فرآیند لازم برای مدیریت پسماند از مبدأ پسماند تا دورریـز نهـایی، شـامل مجموعـه‌ای از روشهای تفکیک با کد گذاری، برچسب زدن، جمع آوری، انتقال، فـرآوری، بازیافـت و خاکچـال بـرای دورریـز نهـایی و همچنین پایش زیست‌محیطی در سایتهای دورریز می‌باشد.

پسماندهای خارج شده از هر واحد، کد گذاری شده و برحسب کد، فرایند مربوطه از محل تولید زباله تـا دورریـز نهایی بصورتی که در شکل ۴. ۳. ۲-۲۴ نشان داده شده است، مدیریت و کنترل می‌شود.

HSEQ-NPC by Complexes located at the Special Zones)

Complex: Month of report ..... Year of report.....

Reporting date: Page .... out of ....

Row	Waste form code	Amount (Ton)				Final management (Ton)						
		Remained from the last month	Input to the complex	Current month production	Total	Recycling	Sale	Incineration	Burial	Temporary storage	Total	Stock of the month (ton)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

Source: NPC Waste management system

شکل ۴. ۳. ۲-۲۴ فرم مدیریت پسماند

پیشرفت ماهانه مدیریت پسماند و دستاوردهای آن در این فرم ثبت می‌شود که اطلاعات مربوطه از قبیل نوع و تعداد (وزن) پسماند تخلیه شده، روشهای تصفیه و دورریز هر پسماند/ بازیافت، فروش، سوزاندن، ذخیره موقت)، شماره آن، مقدار پسماند باقی مانده فرآوری‌شده، در آن وارد می‌گردد. این فرم بر اساس داده های سیستم اظهارنامه‌ای که مجموعه‌ای از فرآیندها را برای هر پسماند ضبط می‌کند، پر می شود.

مقدار سالانه پسماند تخلیه شده از ۱۰ واحد پتروشیمی در منطقه و مقادیر فرآوری شده و دورریز شده در جدول ۴. ۳. ۲-۹ نشان داده شده است.

جدول ۴. ۳. ۲-۹ مقدار سالانه پسماند فرآیند شده در واحدهای پتروشیمی (تن)

Generated Amount	Recycled	Sold	Incinerated	Land filled	Temporarily stored
8,226	115	5,071	6,010	2,475	1,846
Percentage	0.1 %	33 %	39 %	16 %	12 %

Source: Assaluyeh Petrochemical Companies

ج) کاتالیستهای مستعمل

کاتالیستهای مستعمل بیشترین مقدار پسماند خطرناکی است که از هر واحد در PSEEZ تخلیه می‌شود. کاتالیست برای تاسیسات فرآیندی از قبیل راکتورها و شکننده های حرارتی و غیرو در پالایشگاههای گاز و واحدهای پتروشیمی استفاده می‌شود. کاتالیستها برحسب هدف فرآیند و مایع فرآیندی مورد تصفیه، متفاوت است. ضروری است که این کاتالیستها به علت از دست دادن کارایی خود در واحد عملیاتی، بصورت منظم جایگزین شوند. در این صورت کاتالیستهای مستعمل از تجهیزات فرآیند تخلیه می‌شوند. انواع مختلفی از کاتالیستهای مستعمل وجود دارد. بسیاری از کاتالیستها بسته به نوع مایع فرآیندی و هدف فرآیند، حاوی مواد خطرناکی از قبیل ترکیبات نفتی، گوگرد، فلزات سنگین، می‌باشند. بنابراین، این کاتالیستها جزو پسماندهای خطرناک می‌گیرند. بعضی از کاتالیستها بنا به هدف فرآیند، شامل فلزات باارزش و فلزات نادر (مانند روی، نیکل، کبالت، پلاتینوم، مس، تنگستن و غیرو) بعنوان افزودنی (عناصر فعال) که بسیاری از آنها گران قیمت هستند، می‌باشند.

بنابراین، کاتالیستهای مستعمل، پسماندهای با ارزشی هستند. بطور معمول، این پسماندها در کارخانه‌های تولید کاتالیست بازیافت می‌شوند. همچنین فلزات نفیس و فلزات باارزش کاتالیستها در کارخانه‌های خاص بازیابی می‌شوند.

بعنوان روشی برای مدیریت کاتالیستهای مستعمل، PSEEZ یک انبار موقت مشترک برای پسماندهای ویژه شامل کاتالیستها جهت جدا کردن این پسماندها از دیگر پسماندها تعیین کرده است (شکل ۴. ۳. ۲-۲۵). دوره زمانی استفاده از این انبار ۶ ماه معین شده است. هر شرکت موظف است که رویه‌های دورریز مربوطه همچون استفاده از کاتالیستهای مستعمل در کارخانجات تولید کاتالیست و فروش پسماندها به شرکتهای تخصصی خصوصی را پیش بگیرد.

Source: Study team

شکل ۴. ۳. ۲-۲۵ انبار موقت پسماندهای PSEEZ

(۴) موجودات زنده در منطقه حفاظت شده

۱) وضعیت فعلی

در این ناحیه درختان مانگرو در اطراف منطقه صنعتی و منطقه حفاظت شده رشد می‌کنند (شکل ۴. ۳. ۲-۲۶). در هنگام بازدید منطقه، تیم مطالعاتی جایکا متوجه رنگ قهوه‌ای برگ در مناطقی مخصوصا ناحیه شمالی منطقه حفاظت شده نزدیک به PSEEZ شد. این در حالی است که رنگ درختان مانگرو در دیگر مناطق سبز است. از آنجا که این تشخیص از فاصله دوری صورت گرفته بود احتمال اشتباه در آن به علت انعکاس نور وجود دارد. تقلیل تعداد درختان مانگرو در منطقه مجاور، در جلسه‌ای میان تیم مطالعاتی جایکا و مدیران HSE، گزارش داده شد که البته دلیل این مسئله مشخص نشده بود. در هر صورت احتمال وجود اثرات ناسازگار بر درختان مانگرو وجود دارد.

شکل ۴. ۳. ۲-۲۶ توزیع نواحی رشد مانگرو در منطقه عسلویه

حتی در مناطقی که برگ درختان سبز است، طبق تشخیص تیم مطالعاتی جایکا، برگ بعضی درختان شرایط سالمی ندارد که این ممکن است به از بین رفتن درختان بیانجامد (شکل ۴. ۳. ۲-۲۷)

Source: JICA Oman project

شکل ۴. ۳. ۲-۲۷ مثال درخت مانگرو سالم (چپ) و مانگرو غیر سالم (راست)

۲) منطقه حفاظت شده

منطقه حفاظت شده مانگرو از لبه جنوبی PSEEZ شروع می‌شود. منطقه مانگرو به سمت جنوب گسترده شده و به پارک ملی نایبند متصل می‌شود.

قسمت شمالی منطقه حفاظت شده مانگرو با حصار احاطه شده است.

پارک ملی نایبند بعنوان اولین پارک ملی دریایی در سال ۲۰۰۴ معین شد. این منطقه حفاظت شده به همراه منطقه دیگری به نام حرا قسمتی از خلیج فارس را در بر دارد (شکل ۴. ۳. ۲-۲۸). پارک ملی با مساحتی معادل ۴۹۸۱۵ هکتار از صخره‌های مرجانی، ساحل شنی، درختان مانگرو و منطقه خشکی تشکیل شده است. ساحل شنی منطقه‌ای برای تخم‌گذاری لاک پشت ها تامین می‌کند. گیاهان اصلی این پارک شامل حرا، خارشتر، شصت عروسان، علف شور، قیچ، گز، درخت انجیر معابد، انار شیطان، استبرق، دافنی، صر زرد، کنار، کهورایرانی، مانگرو می‌باشد. گونه‌های اصلی جانوری شامل بز، جیر، خرگوش، خرچنگ، روباه، شغال، قوچ و میش، گرگ، آکلاتک، باکلان بوتیمار، پلیکان پاخاکستری، تیهو، چکاوک کاکلی، طوصیل خاکستری، سلیم کوچک، فلامینگو، کاکایی ، کبک، هوبره، شاهین، شانه‌به‌سر، قورباغه مرداب، مارکبرا و گونه‌های ماهی دلفین، گژشیت، لاک پشت دریایی سبز، لاک پشت منقار عقابی، ماهی گل خورک و نهنگ می باشد (اطلس ۲۰۰۶).

Source: Google Earth

Source : Atlas of protected area

Source : Atlas of protected area

شکل ۴. ۳. ۲- ۲۸ PSEEZ و پارک ملی نایبند

کتابچه‌ای[21] در مورد پرندگان پارک ملی نایبند، ۱۲۲ نوع پرنده خشکی و ۸۴ نوع پرنده دریایی را در منطقه معرفی کرده است. در میان آنها، ۲ گونه در معرض خطر، ۳ گونه آسیب پذیرد، و ۴ گونه در معرض تهدید، توسط فهرست قرمز که IUCN گونه‌های در معرض تهدید، مشخص شده‌اند. ۳۳ گونه از آنها در ایران حفاظت می‌شوند.

[21] Mosfafa Moazeni , Birds of Naiband National Park, March, March 2011, PSEEZ

خلیج نایبند یک منطقه دریایی حفاظت شده اصلی می‌باشد که مهمترین اکوسیستم ساحلی جنوب شناخته می‌شود. این منطقه، زیستگاهی غنی برای صخره‌های مرجانی، سواحل صخره‌ای و نهرهای جنگل حرا می‌باشد. بنابر بررسی‌های انجام شده، خلیج نایبند بعنوان یکی از متنوع ترین مناطق ساحلی، زیستگاه ۲۷ گونه ماهی است. دلفین‌ها و نهنگها در اطراف ساحل نزدیک به خلیج نایبند وجود دارند (NIOC-IOOC 2005)[22] .

۳) اثرات منطقه پتروشیمی بر موجودات زنده

در جلسات و گفتگوهای انجام شده، اثرات بر موجودات زنده ازسوی PSEEZ تأیید نشده است. اگرچه اطلس نتیجه‌گیری کرده است که مداخله وسیع انسان، شرایط ناگوار آب و هوایی، تمرینات نظامی و توسعه‌های صنعتی در داخل و بیرون پارک، اثرات شدیدی بر حیات‌وحش پارک گذاشته است.

بنابراین نتیجه گرفته می‌شود که پایش پیوسته موجودات زنده، بسیار مهم می باشد.

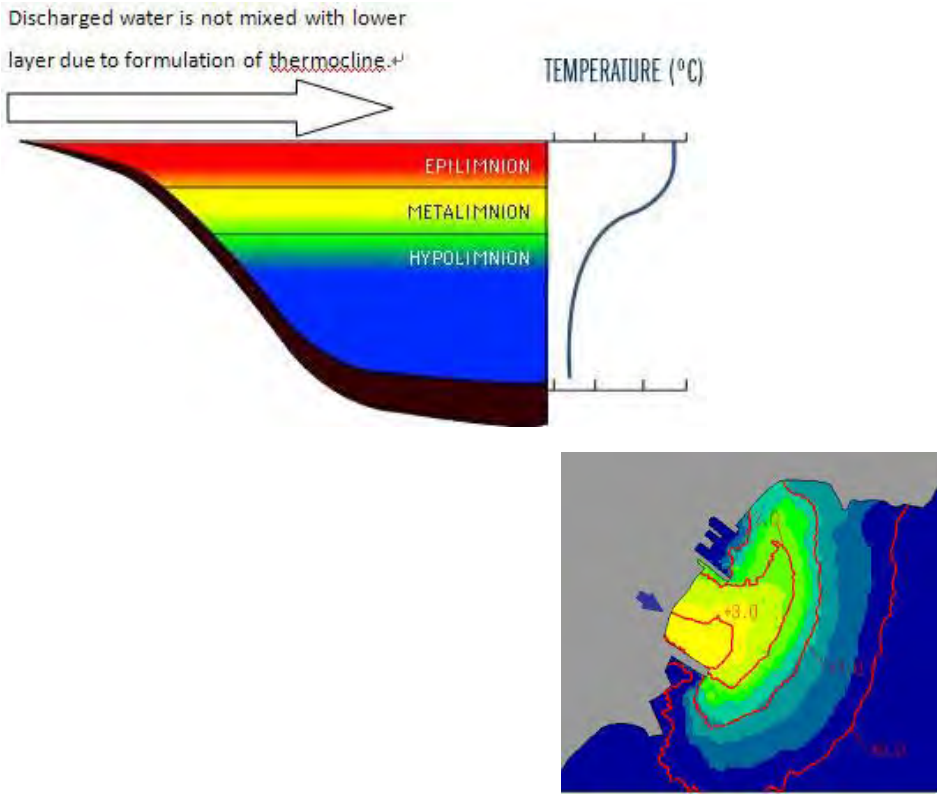
یکی از نگرانیها اثرات تخلیه آب حرارتی و خنک‌کننده بر پارک ملی نایبند است. گفته می‌شود که لاک‌پشتها برای تخم‌ریزی به پارک ملی نایبند می‌آیند. خوراک لاک پشتها، گیاهان دریایی که در ناحیه ماسه‌ای کم‌عمق رویش می‌کنند، بوده است. شکل ۴. ۳. ۲-۲۹ نشان دهنده نقشه توزیع گیاهان دریایی می‌باشد. بنابر نقشه دریا، ناحیه ماسه‌ای کم‌عمق در قسمت شمالی پارک‌ملی نایبند گسترده است. همچنین در منطقه شمالی پارک ملی صخره‌های مرجانی نیز وجود دارند. این موجودات نسبت به دمای بالا آسیب پذیر هستند. با اینکه فاصله بین PSEEZ و ناحیه شمالی پارک ملی نایبند حدود ۱۰ کیلومتر می‌باشد، امکان رسیدن آب گرم‌کننده و خنک‌کننده به مناطق آسیب پذیر، قابل انکار نیست زیرا به دلیل تشکیل شیب دمایی، آمیخته شدن عمودی آب دریا و آب تخلیه شده، محدود می‌شود. شکل ۴. ۳. ۲-۳۰ تصویری از شیب دمایی و پراکندگی آب تخلیه شده را نشان می‌دهد. در نواحی حفاظت شده، بمنظور تایید اثرات فاضلاب گرم و وجود هر نوع آلاینده‌ای باید جریانات دریا و دمای آب دریا در سواحل مورد بررسی قرار گیرد.

Source: Google Earth

شکل ۴. ۳. ۲-۲۹ نقشه توزیع گیاهان دریایی در خلیج نایبند

[22] Waste Management Contract Persian Gulf Biological Report Khark Island Operational Area Pre FEED Document, Oct. 2005, NIOC-IOOC

A thermocline (sometimes metalimnion) is a thin but distinct layer in a large body of fluid (e.g. water, such as an ocean or lake) in which temperature changes more rapidly with depth than it does in the layers above or below. In the ocean, the thermocline may be thought of as an invisible blanket which separates the upper mixed layer from the calm deep water below.
(Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Thermocline)



شکل ۴. ۳. ۲-۳۰ تصویر و شیب دمایی و پراکندگی آب تخلیه شده

۴) طرح آینده

هیچ گونه اطلاعاتی در باره طرح آتی برای محافظت موجودات زنده منطقه بدست نیامده است. لازم است که مطالعاتی بر روی جریان دریا و دمای آب دریا در خلیج نایبند و توزیع آلاینده ها انجام پذیرد.

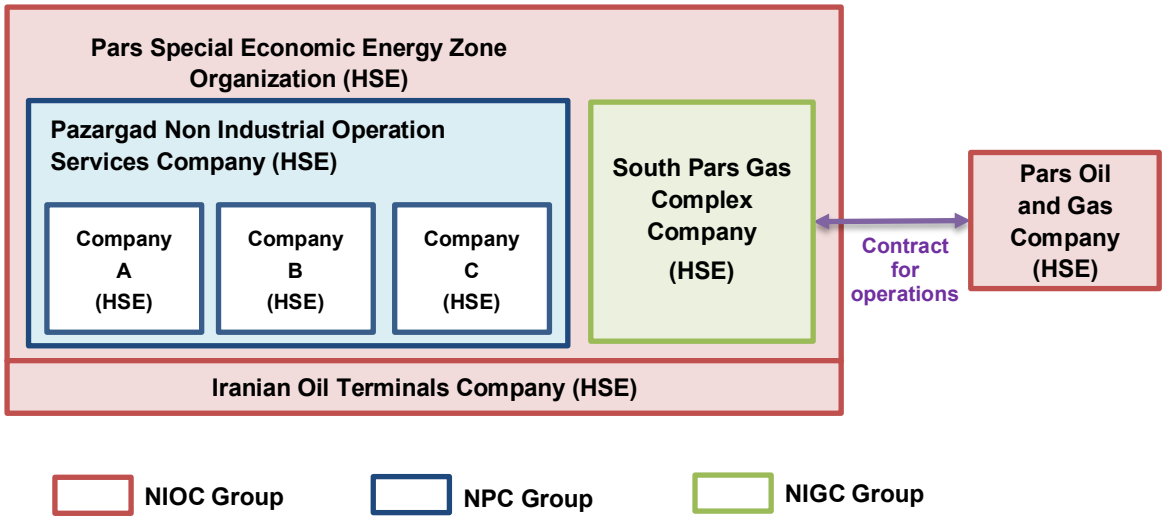
۵) سایر شرایط زیست محیطی

در عسلویه، به غیر از شرایط ذکر شده بالا، مسئله بحرانی زیست محیطی دیگری مشاهده نشده است.

۴. ۳. ۳. مدیریت زیست محیطی

(۱) سیستم مدیریت HSE

نواحی پالایشگاهی گاز و پتروشیمی عملیات خود در PSEEZ واقع در عسلویه آغاز کرده‌اند. سازمان PSEEZ فعالیتها در منطقه ویژه را مدیریت می کند. شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی (SPGC زیر نظر NIGC) در این متجمعها در ناحیه پالایش گاز فعال است. مالک این مجتمعها شرکت نفت و گاز پاس (POGC) زیر نظر NIOC می‌باشد. شرکت خدمات عملیات غیر صنعتی پازارگاد، زیر نظر NPC ، عملیات مجتمعها در ناحیه پتروشیمی را مدیریت می‌کند. مدیریت HSE در مجتمعهای پتروشیمی به عهده هر شرکت می‌باشد. هر شرکت عملیاتی از سیستمهای مدیریتی گروه شرکتی که به آن تعلق دارد تبعیت می‌کند. هیچ سیستم مدیریتی یکپارچه‌ای که تمام شرکت های عملیاتی در PSEEZ به آن بپیوندند وجود ندارد (شکل ۴. ۳. ۳-۱).



شکل ۴. ۳. ۳-۱ شرکتهای اصلی فعال در PSEEZ و گروه شرکت آنها

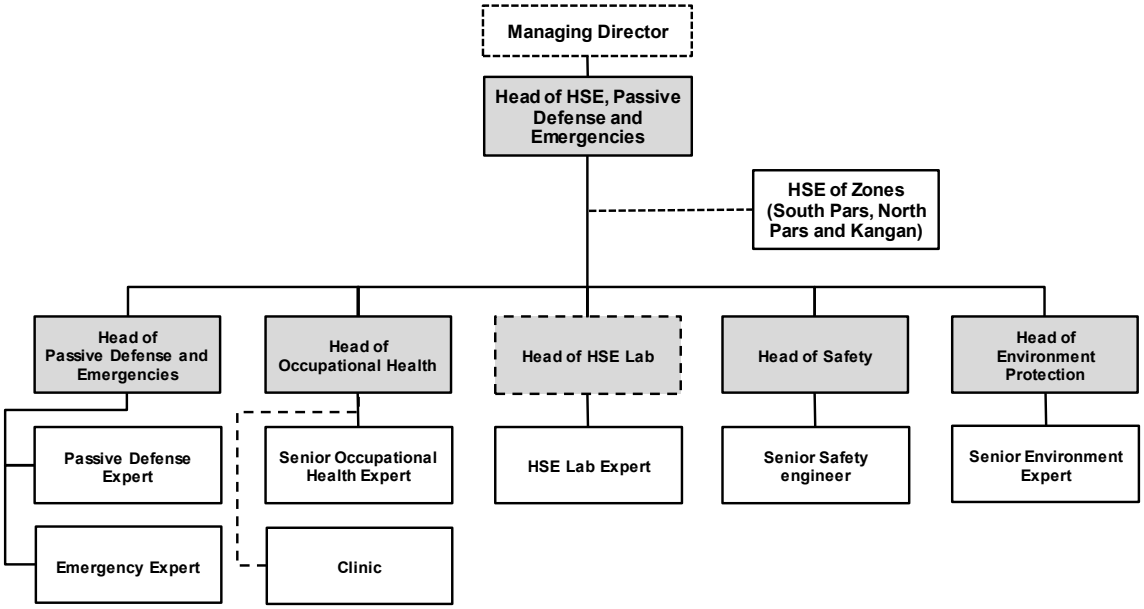
PSEEZ (۱

(الف) ساختار سازمانی

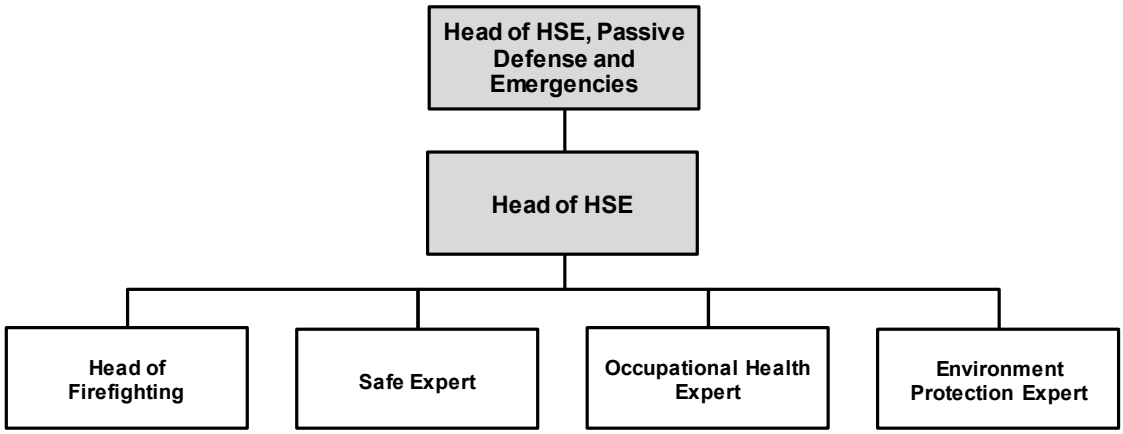
سازمان PSEEZ یک شرکت خدماتی برای مدیریت PSEEZ در عسلویه می‌باشد. حوزه مسئولیت این سازمان عبارت است از پارس ۱، عسلویه که بهره‌برداری از آن آغاز شده وپارس ۲، کنگان واقع در قسمت غربی عسلویه، که در آن نیز توسعه شروع شده است. شکل ۴. ۳. ۳-۲ ساختار سازمانی بخش HSE سازمان PSEEZ را نشان می‌دهد. براساس این نمودار، در هر بخش، یک رئیس و یک کارشناس استخدام شده است. اما ساختار سازمانی، ۵ نفر کارشناس محیط زیست شامل رئیس حفاظت محیط زیست برای قسمت محافظت محیط زیست و ۳ نفر شامل رئیس آزمایشگاه

برای قسمت آزمایشگاه، درنظر گرفته است. شرکتهای عملیاتی مسئولیت مدیریت زیست‌محیطی را در مجتمعهای گازی و واحدهای پتروشیمی در محدوده خود برعهده دارند. بنابراین بخش حفاظت محیط زیست اداره HSE منطقه ویژه، شرایط زیست‌محیطی مرزهای بین مجتمعها را بعنوان مدیریت زیست‌محیطی، پایش کرده‌است.

a) PSEEZ Headquarters



b) Organization Structure of Each Region



Note: Figures in bracket shows the number of experts deployed.
Source: PSEEZ Organization

شکل ۴. ۳. ۳-۲ ساختار سازمانی اداره HSE در سازمان PSEEZ

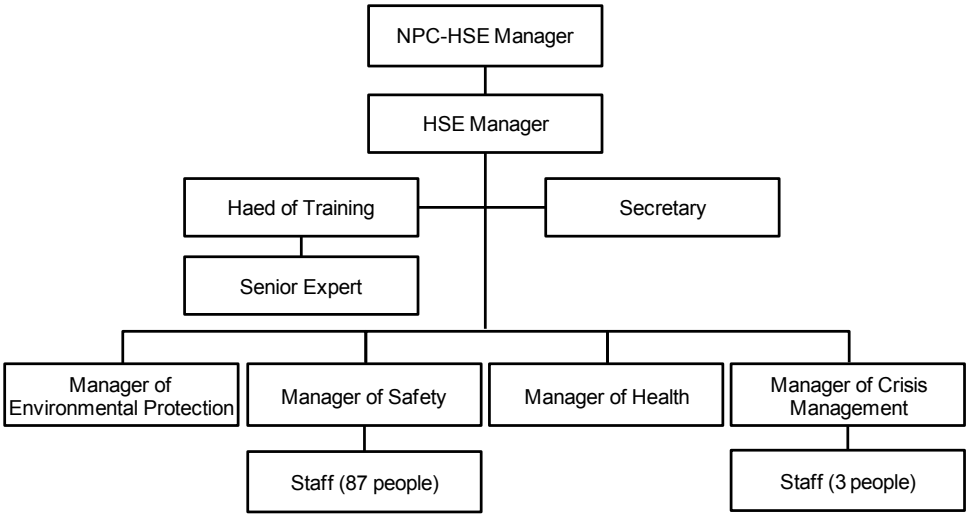
(ب) سیستم مدیریت

اطلاعات مربوط به مدیریت زیست محیطی و مقابله اضطراری سازمان PSEEZ جمع آوری شده است.

۲) شرکت خدمات عملیات غیرصنعتی پازارگاد (PNOSC)

الف) ساختار سازمانی

شرکت خدمات عملیات غیرصنعتی پازارگاد زیر نظر NPC بوده و مدیریت کلی HSE در منطقه پتروشیمی PSEEZ را برعهده دارد. شکل ۴. ۳. ۳-۳ ساختار سازمانی اداره HSE این شرکت را نشان می‌دهد. مسئولیت اصلی رئیس قسمت حفاظت محیط زیست اداره HSE نظارت بر فعالیتهای شرکتهای پتروشیمی، آلاینده‌ها، مدیریت پسماند صنعتی، و تصفیه فاضلاب صنعتی و بهداشتی و ایجاد سیستم مدیریت جامع و پایش زیست محیطی در منطقه است. تنها یک کارشناس که مسئول رسیدگی به تمام فعالیتهای مربوط به حفاظت محیط زیست در منطقه پتروشیمی PSEEZ است، مشغول فعالیت می باشد.



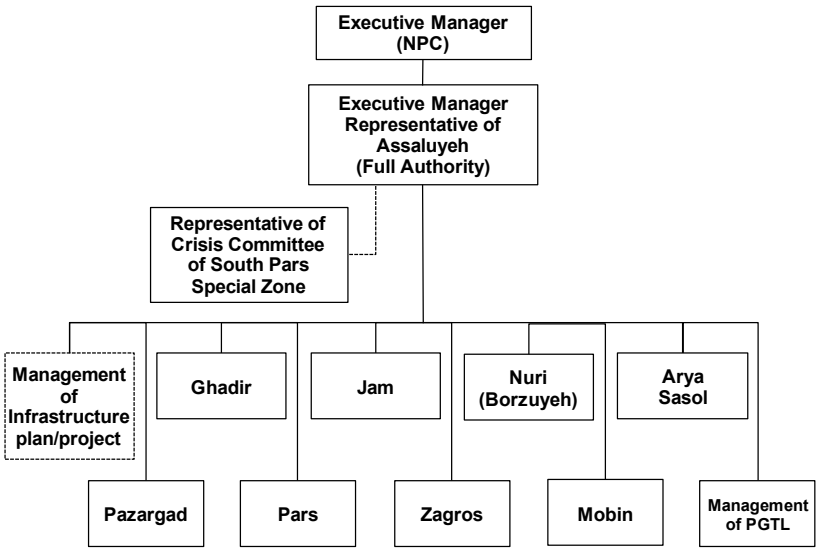
Source: NPC

شکل ۴. ۳. ۳-۳ ساختار سازمانی اداره HSE شرکت پازارگاد

ب) سیستم مدیریت

شرکتهای پتروشیمی شامل شرکت خدمات عملیات غیرصنعتی پازارگاد که در منطقه پتروشیمی PSEEZ فعال می‌باشد نیز باید همچون PSEEZ از سیستم‌های مدیریتی NPC پیروی کند. اطلاعات مربوط به سیاست مدیریت شرکت خدمات عملیات غیرصنعتی پازارگاد جمع‌آوری شده است. مدیریت بحران در منطقهٔ پتروشیمی PSEEZ بر

اساس سیستمهای NPC برای مدیریت بحران می‌باشد. ساختار سازمانی در عسلویه در شکل ۴. ۳. ۳-۴ نشان داده شده است.



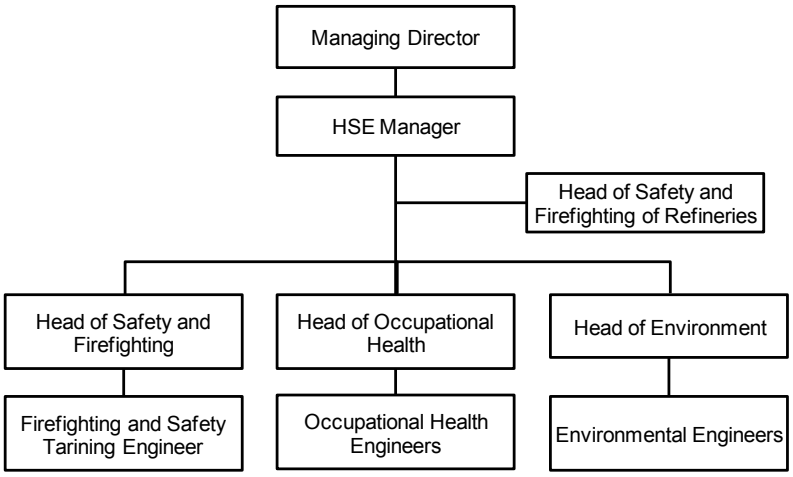
Source: NPC

شکل ۴. ۳. ۳-۴ ساختار سازمانی کمیته مدیریت بحران در عسلویه

۳) SPGC

(الف) ساختار سازمانی

شرکت SPGC مسئول عملیات مجتمعهای پالایشگاهی در منطقه PSEEZ می‌باشد. شکل ۴. ۳. ۳-۵ ساختار سازمانی اداره HSE شرکت را نشان می‌دهد.



Source: SPGC

شکل ۴. ۳. ۳-۵ ساختار سازمانی اداره HSE در SPGC

مسئولیتهای اصلی بخش محیط زیست عبارتند از:

- نظارت بر اجرای ضوابط و روشهای مربوط به محیط زیست در شرکت
- جمع آوری و سازگار کردن استانداردها با عملیات شرکت
- مطالعه، ارتقاء و گسترش وضعیت زیست محیطی با تدوین ضوابط و دستورالعملها
- سازگار کردن روشها و دستورالعملها برای کنترل آلاینده های هوا، خاک و آب
- هدایت تحقیق، بازبینی و تدوین دستورالعملها برای خنثی سازی و دورریز پسماندهای شیمیایی پالایشگاه
- تحلیل حوادث زیست محیطی و اقدامات مقابله ای برای جلوگیری از تکرار آنها
- بازبینی و اولیت بندی مطالعات و تحقیقات زیست محیطی برای بهبود شرایط زیست محیطی پالایشگاه
- نظارت بر تغییرات در فرآیند برای کاهش یا حذف منابع آلودگی با استفاده از تغییرات لازم و اصلاح در ماشین آلات و فعالیت های زیست محیطی مشخص

(ب) سیستم مدیریت

شرکت SPGC مدیریت زیست محیطی و سیستمهای مقابله با بحران که توسط قسمت محیط زیست اداره می‌شود را تأسیس کرده است. این قسمت در مدیریت زیست محیطی بوسیله پایش مدیریت پسماند و دیگر فعالیتها فعال می‌باشد. برای بهبود تصفیه فاضلاب مدیریت پسماند و غیرو تعدادی کمیته زیر نظر این قسمت ایجاد شده‌اند و فعالیتهای خود را آغاز کرده‌اند.

شرکت SPGC بعنوان سیستم اجرایی خود، کتابچه‌های راهنمایی برای «نشت شیمیایی تصادفی» ، «طرح مقابله اضطراری سایت» و غیرو آماده کرده است. تهیه و مدیریت مناسب این کتاب های راهنما و اشتراک‌گزاری اطلاعات نهادهای مربوطه لازم می باشد.

(۲) فناوری زیست محیطی

۱) محیط زیست اتمسفری

(الف) وضعیت کنونی

عسلویه به علت انتشار عظیم گازهایی از عملیات بزرگ مجتمعهای پتروشیمی که حاوی ترکیبات خطرناکی مانند SO_X، NO_X، PM، VOC و غیرو می باشد، دچار مشکلات شدید آلودگی هوا شده است.

در چنین شرایطی مقدار بسیار بالای SO_X در منطقهٔ مسکونی نزدیک به PSEEZ و همچنین منطقه کاری بعنوان یکی از مشکلات جدی بوده که باید به آن توجه شود.

(ب) منشاهای انتشار

منشاهای های متعددی برای انتشار در مجتمع پتروشیمی وجود دارد. منابع اصلی انتشار در زیر ذکر شده‌اند.

- فلر کردن (سوزاندن process tail/ off-gas, excess gas, vent gases, etc)
- گاز دودکش تجهیزات احتراق (توربین، بویلر، کوره، موتور، کوره پسماند سوز، غیره)
- تخلیه ترکیبات آلی فرار (تخلیه مخزن، رها کردن معمول گازهای فرآیند، غیرو)
- گازهای فرار
- تخلیه اضطراری گاز
- رها شدن تصادفی (گاز/ مایعات فرآیندی)

(ج) آلاینده‌ها در گازهای انتشار یافته

آلاینده‌های اصلی موجود در گازهای انتشار یافته از واحدهای پتروشیمی عبارتند از:

- SO_X ، NO_X، ریزگردها (PM)، ازن
- H_2S
- ترکیبت آلی فرار (VOCs) و ترکیبات آلی نیمه فرار (SVOC)
- ترکیبات کاهنده لایه ازن (ODS)
- سایر آلاینده‌ها

(د) رویکرد برای کنترل انتشار

بطور کلی، چهار (۴) رویکرد پیشنهاد شده است:

- کاهش حجم کل گازهایی که باید به جو رها شود
- ایجاد حداقل آلاینده‌ها در گازهای دودکش
- حذف آلاینده‌ها در گاز، قبل از رها کردن آن به جو

- پراکندگی موثر گازها در هوا

ه) روشهای کنترل انتشار

روشهای نمونه کنترل انتشار با لحاظ کردن رویکرد فوق به قرار زیر است (فقط به این موارد محدود نمی‌شود).

- کاهش حجم کل گازها

- حداکثر بازیابی گازهای قابل استفاده از فلر
- کاهش off-gas و tail gas در فرایند تولید (فرایندهایی با کارایی بالا مانند واحد بازیابی گوگرد)
- تجهیزات احتراقی با کارایی بالا (جهت کاهش مصرف سوخت)
- کاهش vent gas از فرایند و تجهیزات (مثل آب بندی مخازن سقف متحرک)
- حداکثر بازیابی vent gas
- کاهش گازهای فرار از طریق طراحی مناسب و نگهداری تجهیزات
- حداقل رهاسازی اضطراری یا تصادفی گازهای فرایندی از طرق عملیات فرایندی مناسب

- ایجاد حداقل آلاینده‌ها در گاز دودکش
  - به کارگیری مشعلی با کارامدی بالا در فلر
  - حذف هیروکربنهای مایع (نفت) از گازی که به فلر فرستاده می‌شود
  - استفاده از مشعلهایی که کمی ایجاد می‌کند
  - استفاده از سوختهایی با کیفیت بالا (حاوی مقدار کم گوگرد)
- حذف آلاینده‌ها از گازها
  - تصفیه گازهای دودکش (حذف SO_X ، NO_X و PM)
- پراکنده‌کردن موثر
  - طراحی مناسب (ارتفاع) دودکش فلر
  - محل مناسب با درنظر گرفتن جریان باد غالب

(و) دلایل احتمالی آلودگی هوا

با توجه مطالعات و اطلاعات تهیه شده توسط شرکتهای عملیاتی، به نظر می‌رسد که منشاهای اصلی انتشار SO_X در مجتمع پالایشگاه گاز، گازهای دودکش خارج شده از کوره های tail gas با میزان بسیار بالای H_2S حاصل از واحدهای بازیابی گوگرد (SRU) در هر واحد پالایش گاز می‌باشد. همانند حجم tail gas ، حجم گاز دودکش نیز به بازدهی SRU بستگی دارد، بازدهی خاص هر SRU در مجتمع بصورت معمول ٪۹۸۰۵ می‌باشد. با این حال، در حال

حاضر مجتمع به علت نامناسب شدن فرآیند، با کاهش بازده SRU مواجه شده است. بهبود فوری این شرایط نه تنها ارتقا و عملیات پایای مجتمع را تضمین خواهد کرد، بلکه باعث کاهش انتشار گاز دود کش مضر در هوا خواهد شد.

مطالعاتی برای نصب واحدهای تصفیه tail gas برای کاهش H_2S موجود در tail gas خارج شده از SRU در شرکت در حال انجام می‌باشد.

از سوی دیگر، مجتمع پتروشیمی از میعانات استخراج شده از واحدهای پالایش گاز، اولفین تولید می‌کند. واحدهای اولفین بعنوان محصول دوم، روغن دی سولفید (DSO) حاوی تقریبا ppm ۳۰۰۰ مرکاپتان، تولید می‌کنند (۳ تا ۵ تن در روز) . DSO که بازاری برای فروش ندارد بصورت پیوسته در گودالهای احتراقی () در مجتمع سوزانده می‌شود. بنابراین، گاز دودکش حاصل از سوزاندن DSO که مقدار بسیار بالایی SO_X تولید می کند به عنوان یکی از بزرگترین منابع انتشار SO_X در مجتمع دانسته می‌شود.

Source: Google Earth

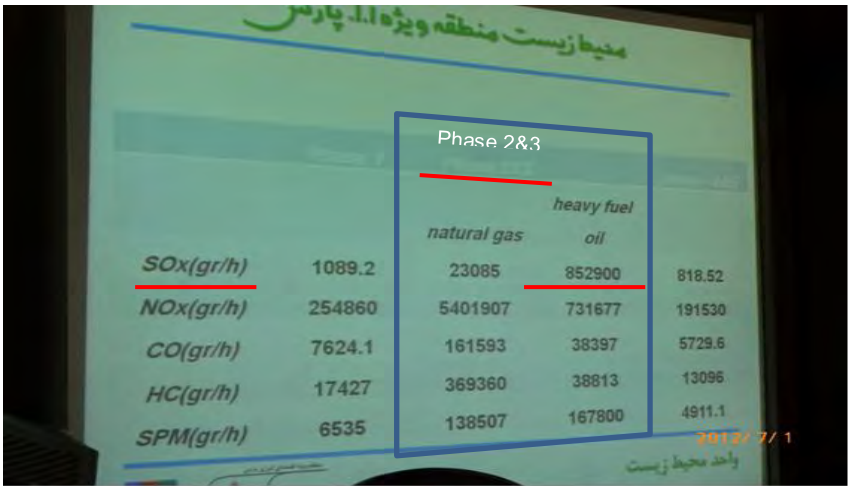
شکل ۴. ۳. ۳-۶ دودکشهای فلر در PSEEZ

دودکشهای فلر در مجتمع پالایش گاز بصورت پیوسته گازهای مازاد و off- gas های مختلف از واحدهای فرآیند را سوزانده و خارج می‌کنند. این دودکشها در منطقه شمالی مجتمع در امتداد کوهپایه ها قرار دارند.

بویژه دودکشهای فلر پالایشگاههای گاز در مقایسه با واحدهای پتروشیمی شعله‌های بزرگتری همراه دود بیشتر را به هوا آزاد می‌کنند. آمار مربوط به گازهای فلر خروجی از دودکشهای فلر دو متجمع نشان می‌دهد که حجم گاز منتشر شده از پالایشگاهها بسیار بالا می‌باشد. این مسئله به علت حجم بیش از اندازه sweeping gas تامین شده برای دودکشهای فلر برای حفظ احتراق پایدار در مشعل فلر می‌باشد.

به نظر می‌رسد که گاز مازاد موجود در فلر به علت برقرار نبودن موازنه جرم بین گاز خوراک از میدان گازی فراساحلی بالادست با ظرفیت پذیرش پالایشگاهها برای پالایش و ارسال به پایین دست شامل واحدهای پتروشیمی و خطوط گازی باشد. هم اکنون، میزان گاز مازاد در پالایشگاههای گاز بخوبی کنترل شده و هیچ گاز مازادی در سیستم گاز فلر رها نمی‌شود. اما در صورتی که فلر کردن گاز مازاد لازم باشد، از آنجا که این گاز حاوی H_2S با غلظتی مشابه گاز طبیعی خام است، سوزاندن آن می‌تواند یکی از بزرگترین منشأهای انتشار SO_X به هوای منطقه باشد.

بعلاوه، عکسهای بررسی وضعیت موجودی انتشار SO_X که توسط نماینده HSE در PSEEZ در اولین سیمنار فنی برگزار شده در تهران ارائه شد، نشان داد که انتشار SO_X از تأسیساتی که از نفت سنگین واحدهای ۲ و ۳ استفاده می‌کنند (۸۵۲۹۰۰ gr/h) در مقایسه با در منابع انتشار در مجتمع (۸۱۸ تا ۱۰۸۹ gr/h) بسیار زیاد می‌باشد(شکل ۴. ۳. ۳-۷). به نظر می‌رسد منشأ چنین انتشارهایی، گاز دودکش از ژنراتورهای بخار که مصرف نفت سنگین با غلظت H_2S بسیار بالا دارند در واحد یوتیلیتی میباشد. البته، با جایگزینی گاز طبیعی بجای نفت سنگین حاوی گوگرد بالا، درواحد یوتیلیتی، انتشار SO_X کاهش یافته است.



Source: 1st technical seminar

شکل ۴. ۳. ۳-۷ بررسی وضعیت فعلی انتشار آلاینده‌ها

بعلاوه، آمار نتایج پایش کیفیت هوا که بوسیله SPGC ثبت شده، نشان می‌دهد که غلظت بنزن از استاندارد منطقه در نقاط متعدد پایش بالاتر بوده است و این میزان در محوطه مخازن ذخیره‌سازی میعانات بسیار بالاست. ترکیبات BTX (بنزن، تولوئن و زایلن) بعنوان مواد خطرناکی که اثر مستقیم بر سلامت انسان (سرطان زا) دارد بخصوص بر کارگرانی که در چنین فضایی حضور دارند، شناخته شده است. علت محتمل این پدیده، گازهای فرار و میعانات حاوی ترکیبات BTX از تاسیسات و تجهیزات در واحدها می باشد. نشت BTX ممکن است به دلیل عدم آب‌بندی کامل مخازن با سقف متحرک میعانات یا غیراستاندارد بودن مخزن باشد. استانداردها و نقاط نشتی باید دوباره مورد بررسی قرار گیرد و اقدامات زیر انجام شود.

(۱) ارتقاء در عملیات واحد (برای جلوگیری از فرار ترکیباب BTX)

- کاهش فشار بخار با تغییر فرآیند استخراج میعانات

(۲) بهبود آب‌بندی سقف مخازن

- جلوگیری از نشت بخار میعانات از سقف مخازن با جایگزینی آن سیستم آب‌بندی دوگانه

کیفیت هوا در منطقه عسلویه بدین صورت است که نقاطی با بالاترین غلظت SO_2 و بنزن در مناطق شمال غربی بوده و نقاط غلظت پایین آن در مناطق ساحلی و جنوب شرقی می‌باشد. این پدیده می‌تواند به علت شکل طبیعی منطقه در سایت (کوههای بلند در انتهای سایت با ۵ کیلومتر فاصله از ساحل) و همچنین جریان کم باد باشد. موقعیتهای انتشار و پراکندگی آلاینده‌های هوا باید بسرعت با توجه به سیستم تنظیمی آلودگی هوا در بخش ۳. ۳. ۷ «معرفی سیستم کنترل حجم کل» مشخص گردد.

(ز) در نظر گرفتن اثرات تجمعی

توسعه PSEEZ بنا بر برنامه توسعه بلندمدت در حال پیشرفت بوده (شامل ۲۴ فاز) و واحدهای تکمیل شده در ۱۰ فاز در حال بهره‌برداری هستند. طبق برنامه، ساخت فازهای باقی مانده در دهه آینده انجام خواهد شد. منابع انتشار گاز در واحدهای مربوطه در منطقه وسیعی از مجتمعها پراکنده است. تصور می‌شود که شکل کنونی آلودگی هوا در منطقه در نتیجه اثرات تجمع یافته آلاینده‌های انتشار یافته از این منابع متعدد اتفاق افتاده است. با تکمیل پروژه‌های بیشتر در آینده، به علت ایجاد بار زیست‌محیطی بیشتر در آن منطقه، تنزل بیشتری در کیفیت زیست‌محیطی رخ خواهد داد.

بنابراین، بمنظور اطمینان از حفظ محیط زیست سالم در منطقه، باید استراتژی موثری اتخاذ و اقداماتی برای کییفیت تنزل یافته محیط زیست ناشی از عملیات فعلی واحدها و همچنین اقداماتی برای کم کردن اثرات توسعه آینده جهت کاهش اثرات زیست محیطی مضاعف، مورد بحث قرار گیرد.

(ح) کنترل انتشار در هوا

- منطقه پالایش گاز

در چنین شرایطی، شرکت گاز پارس جنوبی (SPGC)، شرکت عملیاتی واحدهای پالایش گاز فعالیتهای زیست‌محیطی را برای حفاظت و یا کم کردن اثرات بر کیفیت هوا را در منطقه آغاز کرده است. فعالیتهای زیست‌محیطی انجام شده یا دردست اقدام در منطقه عبارتند از:

- پایش آلودگی هوا

  - انتشار گاز دودکش از سیستم فلر و دیگر منشأهای احتراق در مجتمع
  - گازهای اسیدی سوزانده شده
  - پایش کیفیت هوا (PM, H_2S , NH_3, NO_2, SO_2, BTX) در ۲۰ ایستگاه نمونه‌گیری در منطقه مجتمع (از ۲۰۰۹)

- مطالعه مدل سازی پراکندگی هوا
- کاهش گاز فلر

- اصلاح واحد بازیابی مرکاپتان‌ها
- نصب واحدهای تصفیه tail gas (TGTU) برای واحد بازیابی گوگرد SRO)
- ارتقاء بازدهی SRU
- کاهش میزان گازی که به واحد تصفیه گاز اسیدی فرستاده می شود (کاهش انتشار گاز از سیستم فلر)
- تعمیرات و نگهداری کلی برای بهبود عملکرد عملیاتی برای SRU، واحد تثبیت (Stabilization) میعانات، کمپرسورهای off-gas
- کالیبراسیون دوره‌ای فلومترها در شبکه گاز فلر
- انتقال و تزریق دوباره گاز مازاد به میدان نفتی آغاجاری (فاز ۶ و ۷ و ۸)

- کاهش SO_X در گازهای دودکش تجهیزات احتراق

- تغییر سوخت ژنراتورهای بخار از سوخت سنگین به گاز طبیعی

- کاهش NO_X در گازهای دودکش تجهیزات احتراق

- بکارگیری مشعلهایی که NO_X اندکی ایجاد می‌کند، برای ژنراتورهای بخار، کوره ها و غیره

- مطالعه دستورالعملها برای طراحی سیستم فلر موثر و شبکه برای کاهش انتشار

علی رغم این تلاشهای شرکت عملیاتی، اثر این اقدامات انجام شده بر نتایج پایش زیست‌محیطی مشخص شده است.

- مجتمع پتروشیمی

شرکت خدمات عملیات غیرصنعتی پازارگاد (PNOSC) ، سازمان مسئول مدیریت شرکتهای پتروشیمی در منطقه، فعالیتهای دیگری نیز برای کنترل انتشار گازها از واحدهای پتروشیمی را به منظور بهبود شرایط نامناسب منطقه، بعنوان مهمترین مسئله به موارد بالا اضافه کرده است. تلاشهای مورد نظر برای این مسئله عبارتند از:

- ممیزی مدیریت زیست محیطی و فعالیت های هر شرکت پتروشیمی (۱۶ شرکت) در منطقه
- ارتقاء آزمایشگاه زیست‌محیطی سازمان (خریداری دستگاههای اندازه گیری و آنالیز پیشرفته)
- پایش کیفیت هوا (داخل و خارج واحدها، منطقه مسکونی شامل کمپ کارکنان، سایتهای ساختمانی، بارانداز و فراساحل)
- ارزیابی اثرات کیفیت هوا

- تخمین مصرف انرژی منطقه
- بررسی وضعیت موجود گازهای فلر و گازهای دودکش

- اقدامات مهار

- شناسایی مسایل مربوط به مدیریت زیست‌محیطی برای ارتقا بر پایه نتایج ممیزی
- مطالعات بر کاهش انتشار گازها
- ترویج فلر بدون دود

۲) محیط زیست آب

(الف) شرایط کنونی

نتایج بررسیهای گذشته در رابطه با محیط‌زیست دریایی عسلویه نشان می‌دهد که کیفیت آب دریا و رسوبات تأثیر خاصی از فعالیتهای پروژه‌های توسعه‌ای نگرفته است. با این حال، بررسی ها نشانگر علامات کوچکی از آلودگی در آب و رسوبات ناشی از تخلیه فاضلاب از پالایشگاه و واحدهای پتروشیمی در ساحل می باشد.

(ب) کنترل کیفیت آب

- منطقه پالایشگاه گاز

در هر واحد درون منطقه پالایشگاه گاز، تاسیسات تصفیه فاضلاب برای تصفیه فاضلاب حاصل از تاسیسات قبل از تخلیه در دریا نصب شده است. فاضلاب واحد پالایش گاز علاوه بر مواد نفتی حاوی خروجیهای فرآیندی شامل ترکیبات شیمیایی، آب خنک کننده مورد استفاده برای خنک کردن تجهیزات، فاضلاب بهداشتی، تخلیه آب باران از واحد و غیره می‌باشد. در میان این نوع فاضلابها، مواد نفتی خروجیهای فرآیندی و فاضلاب بهداشتی حاوی آلاینده‌ها می‌باشند و در تاسیسات تصفیه فاضلاب مورد تصفیه می‌شوند. در ضمن، در مورد آب خنک کننده و آب باران، از آنجاکه تصور می‌شود که حاوی هیچ آلاینده‌ای نیستند، بدون تصفیه به دریا ریخته می‌شوند.

برای جلوگیری از تخلیهٔ فاضلاب تصفیه شده‌ای که از استانداردهای زیست‌محیطی تجاوز می‌کند، تأسیسات فاضلاب به یک مخزن (off-spec basin) به منظور ذخیره موقت و تصفیه دوباره، مجهز شده است. کیفیت فاضلاب تصفیه شده بصورت مرتب در حوضچه پایش و مخزن سرریز در فرآیندی مطابق با برنامه پایش شرکت بررسی می‌شود.

شرکت SPGC شرایط کنونی سیستم تصفیه فاضلاب واحدها را بخوبی شناسایی کرده است و مشکلات مورد بررسی و بحث را در جهت بهبود بصورت زیر مشخص کرده است.

- تاسیسات فاضلاب برخی واحدها، تنها ظرفیت و توانایی تصفیه مواد نفتی را داشته و تجهیزات آن بر روی MEG، MDEA و دیگر آلاینده ها موجود در فاضلاب اثر ندارد.
- عملکرد نامناسب واحد خنثی‌سازی سود مصرف شده.

شرکت SPGC برنامه‌هایی برای ارتقاء سیستمهای تصفیه فاضلاب موجود در هر واحد را به انجام رسانده است. این عملیات شامل موارد زیر است.

- اقدامات مهندسی برای اصلاح واحدهای تصفیه فاضلاب برای کلیه واحدهای پالایشگاهی
- بررسی اصلاح واحد تصفیه فاضلاب نفتی در پالایشگاه ۲ (تکمیل شده توسط RIPI)
- ارزیابی زیست محیطی فاضلاب تخلیه شده از واحدها

- مجتمع پتروشیمی

یک واحد یوتیلیتی مرکزی توسط شرکت پتروشیمی مبین در منطقه پتروشیمی فعالیت می‌کند. واحد یوتیلیتی، الکتریسیته، بخار، آب صنعتی و غیرو را که برای عملیات واحدهای پتروشیمی در منطقه لازم است، تامین کرده و فاضلاب صنعتی و فاضلاب انسانی تخلیه شده از ۱۵ واحد را برای تصفیه مناسب دریافت می‌کند. بیشتر آب تصفیه شده مطابق استاندارد آبیاری گیاهان و دیگر مقاصد در منطقه استفاده شده و باقیمانده آب تصفیه شده به دریا رها می‌شود.

از سوی دیگر، این تاسیسات یکپارچه تصفیه فاضلاب، فاضلاب هر واحد را طبق حجم آن و غلظت آلاینده‌ها که از قبل طراحی شده است، مورد تصفیه قرار می‌دهد. ولی هم اکنون حجم بار آن بسیار بالاتر از طراحی اولیه این تاسیسات بوده و به همین علت مشکلاتی برای مدیریت و عملیات ایجاد شده است. برای مقابله با این مسئله، شرکت پتروشیمی مبین برنامه‌ای برای بهبود تاسیسات فاضلاب خود در دست تهیه دارد که بار افزایش یافته بواسطه گسترش و افزایش تولید واحدهای پتروشیمی در مجتمع را لحاظ کرده است. این برنامه همچنین، تصفیه فاضلاب حاوی آمونیاک و دیگر مواد با حجم بیشتر از ظرفیت تاسیسات را مد نظر قرار داده است. برای چنین برنامه‌های اصلاحی تنها بالابردن ظرفیت پتروشیمی مبین برای این تاسیسات کافی نمی‌باشد. همچنین نیاز است که از طریق مذاکرات با هر شرکت تولید کننده فاضلاب، برای تهیه استانداردهای مناسب درباره کیفیت قابل تایید فاضلاب، هزینه تصفیه فاضلاب، و عملیات و نگهداری مربوط به پایش فاضلاب اقدام گردد.

شرکت PNOSC کنترل مناسب فاضلاب واحدها را ارتقا می‌بخشد. فعالیتها شامل موارد زیر است:

- ممیزی مدیریت فاضلاب واحدهای پتروشیمی (۱۶شرکت)
- ارتقای آزمایشگاه محیط زیست PNOSC (برای مثال خریداری ابراز اندازه گیری و آنالیز پیشرفته)
- بررسی شرایط کنونی تخلیه فاضلاب
- پایش کیفیت فاضلاب و کانالهای آب باران (۶ کانال)
- اقدامات مهار

- شناسایی مسایل برای مدیریت زیست‌محیطی برای ارتقا بر پایه نتایج ممیزی
- مطالعات درباره کنترل کیفیت مناسب برای فاضلاب حاوی آب باران

در عسلویه، نهادهایی بصورت مستقل در مدیریت فاضلاب درگیر هستند. این نهادها عبارتند از PSEEZ که بالاترین سازمان درون مجتمع است، شرکت SPGC که مسئول عملیات و نگهداری فاضلاب واحدهای پالایش گاز است، PNOSC که نهاد مدیریتی واحدهای پتروشیمی است، و شرکت پتروشیمی مبین که شرکت عملیاتی تاسیسات تصفیه فاضلاب یکپارچه می‌باشد. در هر حال، لازم است که برپایی سیستم عملیاتی، ارتقا، پایش و ممیزی ازدیدگاه جامعی شکل صورت پذیرد.

۳) مدیریت پسماند

عملیات واحدهای ،PSEEZ ، گونه های مختلف پسماندهای جامد شامل خطرناک و بدون خطر را ایجاد می‌کند. پسماندهای خارج شده از واحدها طبق قوانین و ضوابط مربوطه ایران و طرحهای مدیریت پسماند (WMP) تهیه شده توسط واحدهای شرکتهای عملیاتی، تصفیه شده و دور ریخته می‌شود.

طرح مدیریت پسماند، روشهایی برای مدیریت مناسب ازطریق کدگزاری مواد و تفکیک طبق خصوصیات پسماند، ذخیره، انتقال، اظهار و دورریز نهایی با استفاده از لندفیل و همچنین پایش زیست‌محیطی سایتهای دفن پسماند را شامل می‌شود.

کاتالیستهای مستعمل بعنوان خطرناکترین پسماند جامد ایجاد شده بواسطه جایگزینی دوره‌ای آن، شناخته شده‌اند. کاتالیستهای مستعمل که قابل بازیافت یا استفاده دوباره باشند در سایت ذخیره مخصوص، مدیریت شده توسط PSEEZ جهت انتقال به تولیدکنندگان یا کارخانجات، نگهداری می شود.

PSEEZ، کمیته مدیریت پسماند را در میان شرکتهای منطقه سازماندهی کرده‌است. این کمیته برنامه‌ای برای اجرای مناسب مدیریت پسماند در منطقه به اجرا گذاشته است. فعالیتهای برجسته آن عبارتند از:

- شناسایی پسماندهای حاصل از هر واحد
- کاهش پسماند
- تفکیک مناسب و کدگذاری
- تخمین و بررسی تولید سالانه پسماند
- فروش پسماندهای با ارزش به بخش خصوصی برای بازیافت
- دستورالعمل برای مدیریت مناسب پسماندهای شهری و صنعتی

مدیریت پسماند در منطقه، در قسمت واحدهای جدید، ساخته شده است؛ بنابراین بطرز نسبتا خوبی مدیریت می‌شود. از آنجا که حجم پسماند در آینده بیشتر خواهد شد، لازم است وزارت نفت و NPC مدیریت پسماند را مجددا

ارزیابی کنند و بر موارد زیر تمرکز نمایند: (۱) بررسی آلودگی مکانهای ذخیره پسماند و (۲) طرحهایی برای ارتقاء بیشتر ۳R.

۴. ۳. ۴. طرح توسعه آینده عسلویه

(۱) برنامه توسعه و آینده

توسعه منطقه عسلویه، به همراه منطقه کنگان بصورت موازی با مجموعه برنامه‌هایی برای توسعه میدان گازی فراساحلی برنامه‌ریزی شده است. این برنامه‌های توسعه عبارتند از: بخش۱: میدان گازی فراساحلی پارس جنوبی، بخش ۲: میدان گازی فراساحلی پارس شمالی و بخش ۳: میدان گازی فراساحلی گلشن.

این برنامه‌های توسعه شامل ۲۷ فاز می‌شود که فازهای ۱ تا ۱۰ آن تکمیل شده است (۵ واحد پالایش گاز). طراحی و ساخت واحدهای فاز ۱۱ تا ۲۴ در حال پیشرفت است. برنامه‌های توسعه در حال پیشرفت شامل، توسعه میدانهای گاز فراساحلی و افزایش تولید گاز طبیعی، بعلاوه گسترش واحدهای پالایش گاز و ساخت واحدهای LNG که از گاز پالایش شده بعنوان ماده اولیه استفاده می‌کنند، می باشد. این برنامه‌ها در جدول ۴. ۳. ۴-۱خلاصه شده است.

جدول ۴. ۳. ۴-۱ برنامه ساخت واحد برای عسلویه و منطقه کنگان پارس

	District	Plant
Phase 11	Pars Kangan	Gas refinery plant, LNG plant
Phase 12	Pars Kangan	Gas refinery plant, LNG plant
Phase 13	Pars Kangan	Gas refinery plant, LNG plant
Phase 14	Pars Kangan	Gas refinery plant, LNG plant
Phases 15&16	Assaluyeh	Gas refinery plant
Phases17&18	Assaluyeh	Gas refinery plant
Phase 19	Pars Kangan	Gas refinery plant
Phases 20&21	Assaluyeh	Gas refinery plant
Phases 22,23&24	Pars Kangan	Gas refinery plant

Source: PSEEZ Book 2012

- پارس شمالی

پروژه پارس شمالی به برنامه توسعه میدانهای گاز شمالی مربوط می‌شود.

میدان گاز پارس شمالی با وسعت ۱۶۰۰۰ هکتار دارای ظرفیت ۴۷/۲ تریلیون فوت مکعب است. میدانهای گازی گلشن، فردوسی و فرزاد A و B در این منطقه واقع شده و در آینده توسعه خواهد یافت.

حجم تولید گاز کنونی و حجم فرآیند در آینده به ترتیب در جدول ۴. ۳. ۴-۲ و جدول ۴. ۳. ۴-۳ بیان شده است.

جدول ۴. ۳. ۴-۲ حجم تولید کنونی درواحد پالایش گاز

Product	Assaluyeh Phases1-10
Refined gas	282.3million m^3/day (9,965million $feet^3$/day)

Source: PSEEZ Book 2012

جدول ۴. ۳. ۴-۳ حجم گاز در آینده (میلیون m^3/day)

	Assaluyeh district (million m^3/day)	Pars Kangan district (million m^3/day)
Phase 11	-	56
Phase 12	-	84
Phase 13	-	56.6
Phase 14	-	56.6
Phases 15&16	56.6	-
Phases 17&18	56.6	-
Phase 19	-	56.6
Phases 20&21	56.6	-
Phases 22,23,24	-	56.6
Total	169.8 (5993.9 million ft^3/day)	366.4 (12933.9 million ft^3/day)

Source: PSEEZ Book 2012

در حال حاضر، گاز طبیعی (گاز پالایش شده) تولید شده از این واحدهای پالایش گاز بعنوان سوخت هر واحد و ماده خام واحدهای پتروشیمی داخل منطقه و همچنین برای تزریق مجدد به میدانهای نفتی فراساحلی استفاده می‌شود. در فازهایی که در آینده تکمیل خواهد شد، برنامه‌ریزی شده است که گاز حاصل از توسعه این پروژه نه تنها در واحدهای پتروشیمی منطقه بلکه در واحدهای LNG نیز استفاده شود. انتظار می‌رود که این گاز بعنوان ماده اولیه واحدهای GTL و تزریق مجدد به مخزن نفت استفاده شود. مازاد این گاز برای مصرف داخلی همچون نیروگاهها از طریق شبکه خط لوله گاز داخلی ارسال می‌شود.

در حال حاضر، در منطقه واحدهای پتروشیمی، ۱۵ واحد پتروشیمی و نیروگاهی مربوط به ۷ شرکت خصوصی در حال انجام عملیات هستند. بعلاوه پروژه هایی برای ساخت وگسترش ۲۶ واحد پتروشیمی و واحدهای پتروشیمی پایین دستی طراحی شده است که بسیاری از این پروژه‌ها پیشرفت داشته است (شکل ۴. ۳. ۴-۱). این پروژه‌ها برای

تولید برخی محصولات شیمیایی از قبیل متانل، بوتان، اتیلن، اولفین، پروپیلن، پلی پروپیلن، گلیکول‌های مختلف، آمونیاک، اوره، استایرن، بوتادین و همچنین جهت صدور این محصولات به بازارهای خارجی، اجرا می‌گردد.

Source: NPC Projects-Petrochemical Industry 2012

شکل ۴. ۳. ۴-۱ پروژه واحد پتروشیمی

در ضمن، صنایع سبک و سنگین در قسمت شرقی منطقه از سوخت فراوان و منابع نیرو بخوبی بهره می‌برند. جذب صنایع بیشتر از طریق ورود سرمایه‌های داخلی و خارجی در این برنامه وجود دارد. با این هدف، پروژه‌های ارتقاء زیرساخت، شامل آماده‌سازی سایت، گسترش بندر و لنگرگاه، بهبود راهها، تامین آب و سیستمهای فاضلاب برنامه‌ریزی و اجرا شده است.

(۲) اثرات زیست محیطی

در حال حاضر آلودگی هوا ناشی از انتشار گازها از واحدهای پایش گاز و واحدهای پتروشیمی مسئله مهم منطقه است. بویژه درخصوص سلامت ساکنین نواحی مجاور و کارکنان واحدها نگرانیهایی وجود دارد. این نگرانی به علت وجود SO_2 و pH در حجم بسیار بالای گاز احتراقی از دودکشهای فلر این واحدها که در منطقه آزاد می‌شود، و مواد خطرناکی مثل بنزن و غیرو که از تاسیسات واحد نشت پیدا می‌کند، وجود دارد. فاضلاب این واحدها پس از اعمال تصفیه منطبق استانداردهای مشخص شده، به دریا ریخته می شود. در حال حاضر، اثر عمده‌ای که ناشی از فاضلاب صنعتی باشد بر کیفیت آب و رسوبات بستر دریای مجاور، دیده نشده است.

با این حال انواعی از آلودگیهای زیست‌محیطی حاصل از فاضلابها در مجاورت برخی خروجیهای فاضلاب مشاهده شده است.

تاسیسات فرآیندی هر واحد، مقدار زیادی از کاتالیستهای مستعمل را بعنوان پسماند ایجاد می‌کنند. کاتالیست مستعمل بعنوان پسماند خطرناک از دیگر پسماندها جدا می‌شود. بخشی از این پسماند بصورت موقت در مخازن ویژه به هدف بازیافت و یا استفاده مجدد ذخیره می‌شود. هنوز تصفیه مناسب این کاتالیستها قابل اجرا نیست.

همانطور که بیان شد، برنامه‌هایی برای ساخت تعدادی واحد پالایش گاز و واحدهای پتروشیمی براساس برنامه توسعه وجود دارد و عملیات ساخت آغاز شده است. انتظار می‌رود، زمانی که عملیات این واحدها آغاز شود، مقدار عظیمی گاز، فاضلاب و پسماند در منطقه رها و آزاد شود. این مسئله بر بار زیست محیطی منطقه خواهد افزود و آلودگی زیست‌محیطی شدیدی را ایجاد خواهد نمود.

بنا به شرایط کنونی که آلودگی هوا یک مشکل مهم در منطقه بوده وآلودگی دریا نیز مورد توجه قرار گرفته است، و همچنین برنامه‌های توسعه‌ای در پیش، واحدهای موجود اقدامات زیست محیطی را در برنامه خود دارند و برخی از آنها را نیز به اجرا گذاشته‌اند. با این حال اثر مشخصی از این برنامه‌ها تاکنون مشاهده شده است.

به هدف تحقق بخشیدن اقدامات زیست‌محیطی اصولی در منطقه، لازم است ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ناشی از عملیات کلیه واحدهای موجود در منطقه صورت گیرد. علاوه بر آن ضروری است تا جهت‌گیریهای زیست محیطی، اساسی مد نظر قرار گیرد و اقدامات موثری براساس ارزیابی اثرات زیست محیطی تجمعی ب واسطه عملیات بیشتری که قرار است توسط واحدهای طراحی شده در کل منطقه صورت گیرد، لحاظ شود.

۴. ۳. ۵. مشکلات

(۱) کیفیت هوا

جدول ۴. ۳. ۵- ۱ مسایل مربوط به محیط زیست هوا در عسلویه را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۳. ۵-۱ مسایل مربوط به محیط زیست هوا

Item	Present situation	Issue
Air pollution	The air pollution, due to a huge amount of emission gases containing air pollutants such as SOx, NOx, PM, VOC, etc. released from gas refinery plants and petrochemical plants, has become one of the most considerable environmental issues. • SO_X It assumes that the major source of SO_2 emissions in Assaluyeh is gas refinery plants, which take measures to reduce the flare gas, so the emissions have been reducing over the years. The amount of SO_2 emissions in the northwestern area near the mountainous area exceeds the standards. • Benzene The value of the northwest part of the area also exceeded the standard value like SO2. Especially in a part of the central area, crowded by the condensate tanks, showed a quite high value recorded. • NO_2 In the plants of Phases 4, 5, there are power facilities that have caused NO2, resulting in a higher value than the ones in other plants. But the amount in the region as a whole satisfies the standard values. • PM2.5 Values exceeding the standard values were observed.	• Strengthening of air pollution monitoring • Accurate grasping of production gas and emission gas volumes • Reduction of the total volume of the gases - Maximum recovery of usable gas from flare gas - High efficient combustion equipment - Employment of high efficient flare burner - Improvement of the existing facilities (to prevent leakage) - Recovery of gas released to the air • Minimum generation of pollutant in the flue gases - Improvement of the existing facilities (Employment of high efficient flare burner) - Use of high quality fuel (low sulfur) • Elimination of pollutants in the gases - Installation of facilities to process pollutants in the gases • Sound dispersion and dilution of gases - Proper design of flare stack - Selection of the location of flare stack

۲) محیط زیست آب

جدول ۴. ۳. ۵- ۲ مسایل مربوط به محیط زیست آب در عسلویه را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۳. ۵-۲ مسایل مربوط به محیط زیست آب

Item	Present situation	Issue
Seawater	Some samples of wastewater taken in some parts of the sea area showed a tendency of high values of organic substances compared to other parts of the sea. One possible cause is the impact of wastewater from the production facilities in the region.	• Appropriate treatment of wastewater from the production facilities and reduction of organic substances in the water emitted
Gas refinery plant	The wastewater treatment facilities at each phase has the capacity of adjusting pH level and removing oil but no functions of processing dissolved organic matters such as MEG and MDEA contained in wastewater. Because of this, the amount of COD exceeding the standard value is conspicuous. The waste treatment facilities at Phases 6, 7 and 8 have the functions of adjusting pH level and removing oil and also bio-treatment facilities to remove COD, so conduct appropriate treatment.	• Consideration of COD treatment and implementation of countermeasures - Separate treatment of MEG and MDEA - Introduction of COD processing facilities at phases other than Phases 6, 7 and 8
Petrochemical plant	Mobin PC accepts the wastewater from 15 petrochemical plants in the district and appropriately processes it with its integrated wastewater treatment facility. Since it started to accept wastewater with high COD burden, however, it now has to process it appropriately. Another issue is inclusion of substances such as ammonia harmful to bio treatment in wastewater.	• Consideration of measures for an increase in raw water burden, and implementation of the measures • Consideration of measures for wastewater containing ammonia, and implementation of the measures • Coordination and thorough discussion over the implement of wastewater treatment between Mobin PC accepting wastewater at its integrated wastewater treatment facility and each production company (the similar issue exists in Mahshahr. The issue will be examined under the same concept.)

۳) مدیریت پسماند

جدول ۴. ۳. ۵- ۳ مسایل مربوط به پسماند در عسلویه را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۳. ۵-۳ مسایل مربوط به پسماند

Item	Present situation	Issue
Waste management	The waste management plan has been formulated and implemented at each gas refinery plant. Petrochemical plants engage in management activities according to the NPC waste management system. The waste managements of the both types of plants are relatively well developed.	• Thorough and continuous commitment to appropriate management procedures such as classification/segregation of wastes by the wastes codes, ultimate disposal by landfill and environmental monitoring of the landfill sites • Pollution study of the waste storage site • Reassessment of waste management in light of promotion of 3R by MOP and NPC
spent catalysts	A large amount of spent catalysts is waste from the plans by periodical replacement. The recyclable and reusable spent wastes are temporarily stored in the designated intermediate storage site managed by PSEEZ for future transfer to the manufacturers or factories for regeneration.	• Formulation of specific measures to be taken including recycling and recovery of valuable metals.

۴) موجودات زنده حفاظت شده

جدول ۴. ۳. ۵- ۴ مسایل مربوط به موجودات زنده و منطقه حفاظت شده در عسلویه را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۳. ۵-۴ مسایل مربوط به موجودات زنده و منطقه حفاظت شده

Item	Present situation	Issue
Impact from the petrochemical zone	The Atlas of Protected Area of Iran (2006) states that extensive human interventions, harsh climatic conditions, military practices and industrial developments in and around the Naiband park have dramatically affected the wildlife of the park.	• Continuous monitoring of biota • Consideration of measures in the case that the monitoring has found any negative environmental impact
	One of concerns is influence of thermal water discharge to Naiband National Park on biota (turtles, coral, etc.)	• Survey on the ocean currents and seawater temperature in the bay • Survey on impact of warm water discharged and contaminants

۵) برنامه توسعه آینده

جدول ۴. ۳. ۵- ۵ مسایل مربوط به برنامه توسعه آینده در عسلویه را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ۳. ۵-۵ مسایل مربوط به برنامه توسعه آینده

Item	Present situation	Issue
Gas field development	Gas field development plan comprises 27 phases, of which phases 1-10 has been already completed and plant designing and construction under phases 11-24 are currently in progress.	• Assessment of environmental impact of the present plan and the operation, as well as assessment of cumulative environmental impact of the construction of plant under planning on the entire region • Consideration of measures based on the assessment of the cumulative environment impact

۴. ۴. مسایل سازمانی سایتهای پاپلوت

(۱) تغییر در سیستمهای مدیریت

شرکتهای تابعه از سیاست شرکتهای خود تبعیت می‌کنند. اساسا سیستمهای مدیریت HSE بر اساس دستورالعملهای OGP تدوین شده است. هر شرکت ملی، سیستمهای مدیریت خود را دارد. بنابراین سیستمهای مدیریت یک شرکت، برای شرکت دیگر مناسب نیست زیرا محدوده کاری از بالا دست تا پایین دست، متفاوت می‌باشد. بعلاوه دولت ایران فرآیند خصوصی‌سازی را پیش می‌برد. برخی شرکتها به بخش خصوصی واگزار شده و برخی دیگر به عنوان شرکت هلدینگ، خصوصی شده‌اند.

قانونها و مقررات شرکتهای دولتی شامل شرکتهای خصوصی نمی‌شود. به نظر می‌رسد که روابط میان شرکت های خصوصی و دولتی ضعیفتر شوند.

از آنجا که برنامه‌های توسعه نفت و گاز ارتقا پیدا کرده است، تعداد ذینفعان فعال در منطقه توسعهT افزایش خواهد یافت. با اینکه هر شرکت طبق استانداردها عمل می‌کند، عملیاتها می‌تواند باعث تخریب شرایط زیست محیطی و ایجاد شرایطی همانند آلودگی هوا در عسلویه بشود. بنابراین، لازم است که چارچوب سازمانی که کل منطقه را برای حفاظت زیست‌محیطی پوشش می‌دهد و هماهنگی داخل سازمانی که حفاظت محیط زیست را ارتقا می بخشد، به اجرا درآید.

(۲) روشهای پایش زیست محیطی

هر گروه شرکت فرمتهای پایش و سیستمهای مدیریت داده‌های خود را برای مدیریت محیط زیست دارد که موجب کاهش زحمت کارشناسان محیط زیست در وارد کردن و تفسیر داده‌ها می‌شود. با این حال، آنها از گزارشهای پایش برای تحلیل تغییر در شرایط محیط زیست در طول سالها استفاده نکرده‌اند. گزارشهای پایش که توسط شرکتهای عملیاتی جمع‌آوری می‌شود به اشتراک گذاشته نمی‌شود زیرا توجه شرکتهای عملیاتی برای حفاظت محیط زیست در حد آلودگی مربوط به شرکت خودشان مربوط می‌شود دنبال می‌کنند. بعلاوه، بمنظور اعلام شرایط اضطرار و انجام اقدامات جمعی برای حفظ محیط زیست در یک منطقه صنعتی، به ابزاری همچون یک نقشه که نشانگر موقعیتهای منشاءهای انتشار و تخلیه و نوع آلاینده‌ها باشد، نیاز است. با این حال، شرکتهای مدیریت منطقه، چنین ابزاری برای شناسایی منابع آلودگی و ارزیابی خطرهای زیست‌محیطی در مناطق ندارند. این به آن معناست که شرکتهای مدیریت منطقه در حال حاضر، مسئولیت خود را برای کنترل فعالیتهای حفاظت محیط زیست بخوبی به انجام نمی‌رسانند. بنابراین سیستمهای پایش زیست‌محیطی در منطقه صنعتی باید سازماندهی شوند. نقش و مسئولیتهای سازمانهای مربوطه در رابطه با پایش زیست‌محیطی باید روشن گردند.

(۳) اختیارات ضعیف شرکت مدیریت منطقه

در حال حاضر حتی اگر شرکت مدیریت منطقه دریابد که یک شرکت عملیاتی از استانداردها و ضوابط زیست‌محیطی تبعیت نمی‌کند، هیچ سیستمی برای اعمال مجازات بر این شرکت وجود ندارد. شرکتهای مدیریت منطقه در موارد جدیتر، اخطاری از طریق شرکت مادر یا وزارت نفت صادر می‌کند. چنین اخطارهایی هیچگونه قدرت قانونی برای وادار کردن شرکت خاطی برای اصلاح خطر یا بهبود تاسیسات عملیاتی خود ندارد. این مسئله به دلیل اختیار، ضعیف شرکتهای مدیریت منطقه پیش آمده است. همانطور که در بخش قبل بیان شد، خصوصی‌سازی باعث ضعیف شدن روابط میان شرکتهای خصوصی و دولتی شده است. این امر ممکن است باعث ضعیف شدن همکاری و هماهنگی بخش خصوصی در رابطه فعالیتهای حفاظت محیط زیست و کم شدن کنترل شرکتهای مدیریت منطقه گردد. بنابراین لازم است که ساختار مدیریت زیست‌محیطی در یک منطقه صنعتی، بصورت منطقی باشد و قدرت شرکتهای مدیریت منطقه، دوباره تعریف گردد.