

تدوین برنامه مدیریت ریسک زیست‌محیطی برای طرح توسعه پالایشگاه به روش HAZID

الهام مینایی^۱، برهان ریاضی^{۲*}، نبی‌الله منصوری^۳، حمید مینایی^۴

^۱ کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران

^۲ استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران

^۳ دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، تهران، ایران

^۴ کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست، شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران-اداره بهداشت ایمنی و محیط زیست،

تهران، ایران

نوع مقاله: ترویجی

دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۲۸ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۱

چکیده

این مقاله با هدف حذف، کاهش و مدیریت ریسک‌های زیست‌محیطی موجود در طرح توسعه پالایشگاه آبادان به انجام رسیده است. به این منظور کلیه فعالیت‌ها و فرآیندهای این طرح جهت شناسایی، ارزیابی و مدیریت عوامل خطر و جنبه‌های ریسک زیست‌محیطی طرح مورد بررسی قرار گرفته است. پس از شناسایی مقدماتی عوامل به وجود آورنده‌ی ریسک زیست‌محیطی با استفاده از ماتریس سه‌بعدی ارزیابی ریسک و جداول ارزش‌یابی ریسک بر پایه احتمال، پیامد و گسترش آلودگی به ارزیابی تفصیلی ریسک‌های زیست‌محیطی موجود در طرح توسعه پالایشگاه آبادان پرداخته شده است. طبق نتایج به‌دست‌آمده عوامل خطر شناسایی شده و پس از غربال ریسک‌ها، ریسک‌های زیست‌محیطی که در محدوده قابل قبول بودند حذف شدند. عدد اولویت ریسک برای ریسک‌های باقی‌مانده محاسبه و تدوین برنامه مدیریت ریسک زیست‌محیطی مبتنی بر این شناسایی و مطابق با مراحل ساخت‌وساز و بهره‌برداری صورت پذیرفته است.

کلمات کلیدی: ارزیابی ریسک زیست‌محیطی، مدیریت ریسک زیست‌محیطی، طرح توسعه پالایشگاه آبادان، ماتریس ریسک سه‌بعدی، EFMEA و HAZID

* hmtmchem@yahoo.com

۱- مقدمه

انجام طرح‌های شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک، طبقه‌بندی ریسک و آثار آن، از جمله روش‌های پیشرفته ارزیابی و مدیریت ریسک در صنایع مختلف از جمله صنعت نفت، گاز و پتروشیمی است [۵]. طرح‌ریزی ارزیابی و مدیریت ریسک، نحوه فعالیت‌های کاری صنایع در رابطه با کاهش خطرهای پیش رو را ارائه می‌دهد. در واقع ارزیابی ریسک فرآیند تحلیل کیفی و کمی پتانسیل‌های خطر و ضریب بالفعل شدن ریسک‌های بالقوه ناشی از اجرای پروژه و همچنین حساسیت یا آسیب‌پذیری محیط پیرامون است.

این بخش شامل طرح‌ریزی برای عملیات جاری، یکپارچگی سرمایه، مدیریت تغییرات و توسعه اقدامات مقابله با وضعیت اضطراری است. تکنیک شناسایی خطر (HAZID)، اولین مطالعه رسمی مرتبط با بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست در هر فعالیت و یا پروژه جدید است. [۳]

فعالیت صنعتی بخشی از تلاش انسان برای رسیدن به رفاه بیشتر است؛ اما در اثر این تغییرات و گسترش این فعالیت‌ها، مخاطرات خاصی که ناشی از تغییر در نظام رایج طبیعت است رخ نموده‌اند. با گذر زمان و رشد فعالیت اقتصادی، مخاطرات مربوط به آن‌ها نیز رشد داشته‌اند. این امر متخصصان صنایع و به‌خصوص صنعت نفت را ترغیب و ملزم به چاره‌اندیشی و ارائه راهکارهای عملیاتی راهبردی جهت کنترل و کاهش اثرات زیست‌محیطی ناشی از این صنایع می‌نماید. امروزه، علی‌رغم رشد سریع دانش و فناوری بشری، متأسفانه محیط‌زیست در سطوح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی، در وضعیت بسیار پیچیده و بحرانی به سر می‌برد. آلودگی آب، هوا و خاک و رشد بی‌رویه‌ی فعالیت‌های بشری از یک سو و نابودی منابع طبیعی از سوی دیگر، یک‌لحظه متوقف می‌رود. اجرای طرح‌های شناسایی، طبقه‌بندی، ارزیابی و مدیریت ریسک و آثار آن از جمله روش‌های مترقی ارزیابی و مدیریت ریسک در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی است. بند ۵ راهنمای استقرار و توسعه نظام مدیریت HSE به «طرح‌ریزی» اختصاص دارد. طرح‌ریزی نحوه فعالیت‌های کاری شرکت را در رابطه با کاهش ریسک ارائه می‌دهد. این بخش شامل طرح‌ریزی برای عملیات جاری، یکپارچگی سرمایه، مدیریت تغییرات و توسعه اقدامات مقابله با وضعیت اضطراری است.

در راستای اجرایی نمودن بند ۲-۵ (یکپارچگی سرمایه) و به‌منظور حفظ سرمایه‌های ملی، شرکت ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران روش اجرایی شناسایی خطر را تدوین نموده، در نظر دارد با اجرای مفاد آن در شرکت‌های زیرمجموعه و با توجه به فرآیندهای مهندسی با ارجاع مشخص به طراحی، ساخت، نصب، نگهداری، آزمون و بازرسی تجهیزات کلیدی از یکپارچگی تأسیسات موجود و طراحی شده اطمینان حاصل نماید. تکنیک شناسایی خطر (HAZID)، از اقدامات اساسی برای برنامه‌ریزی و کنترل مخاطرات است. مزیت اصلی این تکنیک فراهم نمودن اطلاعات و ورودی‌های ضروری جهت اخذ بهترین تصمیمات در طرح‌ها و پروژه‌ها همچنین برنامه‌های توسعه‌ای است. این امر منجر به انتخاب گزینه‌های طراحی ایمن‌تر و مقرون به‌صرفه‌تر و نهایتاً کاهش هزینه‌های خسارت خواهد شد.

تکنیک شناسایی خطر (HAZID): اولین مطالعه رسمی مرتبط با بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست در هر فعالیت و یا پروژه جدید است. تکنیک شناسایی خطر باید قبل از طراحی و یا توسعه موردنظر قرار گیرد. از زمان ابلاغ روش اجرایی شناسایی خطر، قبل از شروع و اجرای هر طرح یا پروژه و یا توسعه‌ای باید این روش اجرایی (HAZID) برای هر طرح یا پروژه انجام و سپس بر اساس آن با اجرای طرح موردنظر موافقت گردد. مجریان طرح‌ها و پروژه‌های شرکت

ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران باید قبل از اجرای هر طرح یا پروژه برنامه شناسایی خطر و تمهیدات کنترلی به کاررفته را به رئیس واحد HSE شرکت تسلیم نمایند. از زمان ابلاغ این مجموعه کلیه طرح‌ها و پروژه‌ها و یا برنامه‌های توسعه‌ای باید پس از ارائه برنامه شناسایی و تمهیدات کنترلی مطابق با روش اجرایی شناسایی خطر (به عنوان حداقل الزامات) اجرا گردد. بسته به اهداف تکنیک شناسایی خطر، تجربیات گروه و پرسش‌های قابل طرح، رهبر گروه باید قبل از شروع مطالعه پایه‌ای از اصول تحلیل مخاطرات را به اعضای گروه ارائه دهد. این امر خصوصاً زمانی که تعدادی از اعضای گروه درگیر آماده‌سازی Case HSE در مورد توسعه هستند کاربرد دارد. درک اساسی از تعاریف کلیدی که در ذیل می‌آید ضروری است. [۷]

هدف اصلی از اجرای این تکنیک اثربخشی اقدامات حذف و یا کنترل مخاطرات بالقوه در مراحل قبل از طراحی، ساخت، نصب، نگهداری، آزمون و بازرسی تجهیزات و نهایتاً کاهش هزینه‌های خسارات ناشی از حوادث احتمالی است. [۸]

تکنیک شناسایی خطر باید قبل از طراحی و یا توسعه مورد نظر قرار گیرد و از اقدامات اساسی برای برنامه‌ریزی و کنترل مخاطرات است. مزیت اصلی این تکنیک فراهم نمودن اطلاعات و ورودی‌های ضروری جهت اخذ بهترین تصمیمات در طرح‌ها و پروژه‌ها همچنین برنامه‌های توسعه‌ای است [۲]

۲- سوابق مطالعات مدیریت ریسک در ایران

در طی سال‌های اخیر، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه مدیریت ریسک پروژه‌های ساخت‌وساز و زیربنایی انجام گرفته است. غالباً این نوع از پروژه‌ها دربرگیرنده تعداد زیادی ذی‌نفع (مالک، پیمانکاران، طراحان فنی و معماری، سرمایه‌گذار، بیمه‌گر و...) هستند که مدنظر قرار دادن منافع، اهداف و مطالبات آن‌ها در اتخاذ تصمیم‌ها یکی از موارد لازم برای اطمینان از موفقیت پروژه است. نمونه‌هایی از پروژه‌های فوق‌الذکر به شرح ذیل است:

۱- ارزیابی ریسک زیست‌محیطی معدن کاری در تالاب‌ها (مطالعه موردی تالاب میقان استان مرکزی)؛ آنالیزهای مربوط به وضعیت کمی و کیفی آلاینده‌های کارخانه املاح که در مجاورت تالاب است، مورد بررسی قرار گرفت و همچنین وضعیت کمی و کیفی فاضلاب شهری اراک که از بخش جنوب شرقی به تالاب وارد می‌گردد نیز مورد بررسی قرار داده شد، در نهایت ریسک‌های مرتبط با فعالیت‌های معدن کاری، شناسایی و با استفاده از روش ماتریس آنالیز ارزیابی خطر بر اساس دو پارامتر شدت و احتمال سطح ریسک مشخص گردید، همچنین با استفاده از روش 3D-Melborne بر اساس سه پارامتر تماس، احتمال و پیامد سطح ریسک عوامل خطرزای ناشی از فعالیت معدن کاری بر روی جوامع انسانی تحت تأثیر مشخص و در نهایت پیشنهادهایی برای کاهش و تقلیل اثرات عوامل خطرزای ناشی از فعالیت معدنکاری در منطقه ارائه گردید [۹].

۲- ارزیابی و مدیریت ریسک محیطی واحد پلی‌اتیلن شرکت پلیمر آریاساسول به روش EFMEA؛ این تحقیق در واحد تولید پلی‌اتیلن متوسط و سنگین مجتمع پتروشیمی آریاساسول واقع در منطقه عسلویه باهدف شناسایی جنبه‌های زیست‌محیطی و ارائه راه‌کارهای عملی و پیشگیرانه در جهت تقلیل یا حذف اثرات زیست‌محیطی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن بر محیط‌زیست صورت گرفت. این روش، روشی است کیفی که به‌موقع و به بهترین شیوه ممکن در فرآیند توسعه تولید به کار می‌رود و هدف آن شناسایی و اولویت‌بندی جنبه‌های زیست‌محیطی مهمی است که حاصل آن پیامدهای زیست‌محیطی در طول چرخه‌ی حیات است [۳]

۳- ارزیابی مدیریت ریسک اثرات ریسک محیطی فرودگاه؛ در این تحلیل تلاش بر این است که بتوان با تحلیل تأثیر آلودگی‌های زیست‌محیطی با استفاده از ارزیابی مدیریت ریسک و اندازه‌گیری شاخص RPN (نمره اولویت ریسک) در مورد عوامل مهم زیست‌محیطی در فرودگاه‌ها بتوان موردنظر را بررسی کرد و در نواحی اطراف آن برای کاهش و تعیین میزان تأثیرگذاری آن راهکارهایی ارائه شود. این نتیجه از بررسی‌ها به دست آمده که آلودگی صوتی از نظر شاخص مورد بررسی بیش‌تر از دیگر عوامل زیست‌محیطی باید در نظر گرفته شود و راهکارهایی برای کاهش این حالت بیان گردیده است [۱۰].

۴- مدیریت ریسک محیط‌زیست فعالیت‌های فاز ساخت سکوهای میدان‌های نفتی مطالعه موردی فاز ساخت سکوهای نفتی طرح میدان رشادت؛ در این تحقیق به‌منظور ارزیابی ریسک محیط‌زیستی فعالیت‌های فاز ساخت سکوهای نفتی طرح رشادت از روش سامانه شاخص گذاری استفاده گردید. سامانه شاخص‌گذاری روشی جامع و کاربردی است که بر اساس تعیین شاخص اهمیت، اثر و تواتر رخداد فعالیت بنیان‌گذاری شده است. به جهت اجرای این روش ابتدا فعالیت‌های موجود در سایت عملیاتی به‌طور کامل شناسایی گردیدند، سپس تأثیر فعالیت‌های مختلف شناسایی شده بر روی جنبه‌های محیط‌زیستی (آلودگی هوا، آلودگی آب، آلودگی خاک، صوت، پسماند و انسان) مورد بررسی قرار گرفت پس‌از آن با استفاده از سامانه شاخص‌گذاری (حاصل‌ضرب سه فاکتور اهمیت، اثر و تواتر رخداد فعالیت) میزان اعداد اولویت ریسک برای هرکدام از فعالیت‌ها محاسبه شد و در انتها با توجه به نظرات متخصصان، راهکارهای مدیریتی به‌منظور کاهش میزان ریسک فعالیت‌ها ارائه و اعداد اولویت ریسک پس از اقدامات اصلاحی محاسبه گردید [۱۱].

۵- محیط‌زیست از ارکان توسعه پایدار در هر کشوری است. امروزه با توجه به رویکرد جهانی به مسئله حفاظت از محیط‌زیست تلاش‌های بسیاری در زمینه‌های مختلف شناسایی، ارزیابی و مدیریت اثرات مخرب بر محیط‌زیست در سطح جهان صورت گرفته است که صنایع معدنی از پیشگامان این‌گونه فعالیت‌های تحقیقاتی بوده‌اند. سدهای باطله مکان‌هایی برای جمع‌آوری و نگهداری پساب‌ها و مواد باطله حاصل از فرآیند تغلیظ در کارخانه‌های فراوری مواد معدنی هستند که بر کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی، بهداشت و سلامت جامعه، گیاهان، جانوران و خاک اثرات نامطلوبی دارند. خرابی سد در اثر شکستگی و آلودگی‌های ناشی از نفوذ مواد سمی از دلایل عمده مشکلات زیست‌محیطی سدها به‌شمار می‌رود؛ بنابراین این سدها باید دارای پایداری مناسب بوده و به‌منظور مدیریت ریسک، شناسایی‌های ابتدائی، تعیین پتانسیل‌های ریسک، اندازه‌گیری و ارزیابی موارد نگران‌کننده در حین فعالیت معدن ضروری است [۱۲].

۶- یکی از حوزه‌های مهم در استاندارد مدیریت پروژه، مدیریت ریسک پروژه است. جایگاه این مبحث به‌ویژه در شرایط کنونی که پروژه‌ها هرلحظه در مواجهه با بحران قرار دارند، بارزتر می‌شود. محیط پروژه متأثر از شرایط عدم قطعیت بسیار بوده و این شرایط برای پروژه‌های بزرگ حادث‌تر است. از دیگر سوی در چرخه عمر پروژه، استقرار و پایش ایمنی از شروط مهم و الزامی برای آغاز، انجام، خاتمه و بهره‌برداری است، علی‌رغم نقش ویژه این فاکتور در موفقیت پروژه، به‌دلیل تأثیر عوامل مختلفی از قبیل: فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و موارد مختلفی، التفات چندانی به این مقوله به‌ویژه در کشور ما صورت نمی‌گیرد. وقوع حوادث گوناگون و بروز خسارات جانی و مالی متعدد نتیجه این بی‌توجهی است. لذا با اجرای پروسه مدیریت ریسک و لحاظ نمودن تأثیر و احتمال وقوع هر یک از رویدادهای

ناشی عدم توجه به مقوله ایمنی می توان ضمن ارتقاء سطح ایمنی پروژه، از بروز رویدادهایی که ثمره آن اتلاف زمان، هزینه و حتی کیفیت پروژه است، جلوگیری نمود [۱۳].

۷- مدیریت در حوادث غیرمنتظره با محور دانایی ترکیبی از علم، هنر و عمل است و برنامه ریزی ابزاری است که ما را از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب می رساند. از این رو اولین قدم برای برنامه ریزی صحیح تبیین و شناخت وضعیت موجود است که نیاز به واقع بینی دارد تا خوش بینی. آنچه امروزه به عنوان مخاطرات طبیعی از آن یاد می شود و در برنامه ریزی استان لرستان در کنار توانمندی ها جای می گیرد، عموماً نتیجه عملکرد نادرست و ارتباط نامتعادل انسان با طبیعت است. از این رو به کمک مطالعات کتابخانه ای و مشاهدات میدانی مخاطرات نقاط ضعف، SOWT محیطی و زیستی در سطح استان شناسایی و با بهره گیری از تکنیک طراحی شد و با SOWT نقاط قوت، تهدیدها و فرصت های مخاطرات در قالب ماتریس نظرسنجی از 30 نفر از مسئولین عوامل و استراتژی ها رتبه بندی گردید. با ترکیب عوامل استراتژی ها بدین شکل رتبه بندی WO، SO، WT، ST چهارگانه در تولید استراتژی های در رتبه اول؛ استراتژی های WT با میانگین ۷/۱۸ شدند WO با میانگین: ۷/۰۴ در رتبه دوم استراتژی های با میانگین استراتژی های ST با میانگین ۶/۶۷ در رتبه سوم و استراتژی های SO با میانگین ۶/۶۳ در رتبه چهارم قرار دارند. نتایج این تحقیق را می توان در مدیریت ریسک و بحران مخاطرات محیطی و زیستی مورد استفاده قرار داد [۱۴].

۸- به منظور حفظ و صیانت نیروی انسانی نیاز است که سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست که متکی بر اصل «پیشگیری قبل از وقوع» است، در پروژه ها اعمال شود. هدف از این تحقیق بررسی مغایرت های ایمنی و تعیین ارتباط ریسک ارزیابی شده با شاخص های حادثه است [۱۵].

۳- اهداف و نوآوری پژوهش

- شناسایی و دسته بندی عملیات مورد نظر در طرح توسعه پالایشگاه آبادان
- شناسایی و تشریح تهدیدات زیست محیطی فعلی طرح توسعه پالایشگاه آبادان
- شناسایی و تشریح خطرات زیست محیطی ناشی از توسعه
- شناسایی و معرفی روش های ارزیابی ریسک زیست محیطی
- مقایسه روش های شناسایی شده و انتخاب روش مناسب
- ارزیابی ریسک خطرات زیست محیطی ناشی از توسعه
- ارائه راهکارهای اصلاحی و کاهش ریسک های شناسایی شده

در جهت اجرای طرح ها و پروژه های ارتقاء کیفی و کمی پالایشگاه ها در طول برنامه های سوم و چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، طرحی تحت عنوان «طرح جامع مطالعات بهبود و افزایش ظرفیت» برای هر یک از شرکت های پالایشی در بودجه سال ۱۳۷۹ لحاظ گردید.

در حال حاضر، میزان مصرف فرآورده های نفتی پالایش شده، روز به روز در حال افزایش بوده اما امکانات تأسیسات انتقال موجود در ایران پاسخگوی آن نیست. از سوی دیگر، تعداد خودروهای مصرف کننده بنزین در حال ازدیاد بوده و به عنوان عامل مهم در ایجاد آلودگی محیط زیست ناشی از مصرف این فرآورده محسوب می شوند. بنابراین ارتقاء کیفیت محصولات نفتی و کاهش میزان آلاینده ها و مواد مضر در آن همراه با افزایش درجه آرام سوزی بنزین و

همچنین ایجاد امکانات تولید بنزین مرغوب موردنیاز در داخل کشور از اهمیت خاصی برخوردار است که در صورت اجرای طرح بهبود فرآیند و بهینه‌سازی پالایشگاه‌ها این مهم تا حد زیادی تحقق خواهد یافت.

در ایران، کمبود سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی نفت، فرتوت شدن بسیاری از مخازن نفتی کشور و کاهش ظرفیت برداشت سالانه از آن‌ها و آلودگی محیط‌زیست موجب گردیده که در سالیان اخیر به توسعه سرمایه‌گذاری در بخش نفت توجه ویژه‌ای شود. موقعیت خاص جغرافیایی ایران و نیز، مرکزیت آن در مهم‌ترین حوزه ذخایر نفت و گاز جهان، به‌عنوان یک فرصت مطلوب برای شکل‌دهی راهبردهای توسعه کشور، به‌ویژه در صنعت نفت به شمار می‌رود. در همین راستا، از سال ۱۳۷۶ تلاش گسترده‌ای برای توسعه آن به عمل آمده است. البته بایستی به محدودیت‌های فراروی این بخش، از جمله تسلط کشورهای صنعتی و شرکت‌های فراملیتی بر فناوری‌های نوین نفت و گاز، محدودیت بازارهای مالی بین‌المللی برای تأمین سرمایه و محدودیت رو به افزایش تأمین منابع سرمایه‌گذاری از محل بودجه عمومی کشور در بخش‌های اقتصادی کشور، از جمله صنعت نفت توجه نمود.

منابع هیدروکربنی، یک مزیت بسیار مهم و استراتژیک و همچنین، یک ذخیره راهبردی و از سرمایه‌های زاینده کشور است که باید نقش سازنده و مولدی در اقتصاد کشور داشته باشد. بنابراین، صنایع نفت و گاز، بخش پیشتاز در توسعه ملی محسوب می‌گردد. از بعد اقتصاد ملی، فرآورده‌های نفت نقشی مهم در تولید ناخالص داخلی، تجارت خارجی، تشکیل سرمایه ملی، اشتغال‌زایی، تأمین بودجه و گسترش زمینه صادرات غیرنفتی داشته و بایستی که درآمدهای حاصله از آن به حداکثر برسد. همچنین کاهش میزان ریسک این محصولات برای محیط‌زیست حائز اهمیت است بنابراین تدوین برنامه مدیریت ریسک برای طرح توسعه پالایشگاه آبادان به‌عنوان یک طرح ملی بسیار پراهمیت و ضروری است.

۴- معرفی پالایشگاه آبادان

پالایشگاه آبادان با قدمتی بیش از ۵۰ سال نقش اساسی در تولید فرآورده‌های نفتی و اقتصاد کشور داشته است. فرسودگی واحدها و اثرات به‌جای مانده از جنگ تحمیلی و همچنین ضرورت به‌کارگیری فناوری روز دنیا ایجاب می‌نماید که تغییرات اساسی در ساختار فعلی پالایشگاه به وجود آید. در این راستا و به‌منظور تولید محصولات نفتی مطابق استاندارد (EURO-V) یک مجموعه از واحدهای پالایشی به ظرفیت ۲۱۰۰۰۰ بشکه در روز طراحی و می‌بایست مراحل طراحی تفصیلی، خرید کالا و عملیات ساختمان و نصب آن از طریق تأمین منابع مالی خارجی اجرا گردد. واحدهای جدید پالایشی به لحاظ لزوم استفاده از امکانات موجود در محوطه فعلی پالایشگاه آبادان اجرا خواهد شد و لذا نیازی به تحصیل اراضی و خرید زمین نیست. واحدهای تقطیر در مجاورت واحدهای موجود تقطیر و واحدهای کاتالیستی در محوطه شمالی پالایشگاه اجرا می‌گردد. شایان‌ذکر است که پالایشگاه آبادان جزء مجموعه تأسیسات و واحدهای صنعتی تحت تملک دولت باقی خواهد ماند و واگذاری آن به بخش خصوصی در راستای اجرای سیاست‌های اصل ۴۴ عملاً منتفی است. پالایشگاه نفت آبادان در موقعیت جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی، در زمینی به ابعاد ۲۵۰۰ در ۲۴۴۰ متر و مساحت کل ۵ میلیون مترمربع (معادل ۵۰۰ هکتار) در استان خوزستان و شهر آبادان بین رودخانه‌های بهمنشیر و اروند واقع شده است. زمینی که بابت طرح توسعه فاز جدید پالایشگاه در نظر گرفته شده است نزدیک به ۸۶۶ هزار مترمربع است. [۸]

در شکل ۱ نمایشی هوایی از پالایشگاه آبادان به تصویر کشیده شده است.



شکل ۱- نقشه هوایی از پالایشگاه آبادان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (۱۳۸۰)

۵- روش بررسی

با توجه به اینکه لازمه اقدام تدوین برنامه مدیریت ریسک، داشتن اطلاعات کافی از منطقه است؛ در نخستین گام، ناحیه بندی مناطق هم‌جوار با پالایشگاه آبادان، بر اساس توان اکولوژیک، انجام پذیرفت. در ادامه به منظور اجرای «تکنیک شناسایی خطر HAZID» برای مدیریت ریسک زیست‌محیطی کارهایی صورت پذیرفت که به اجمال شامل موارد زیر است:

- تعیین اولویت‌های زیست‌محیطی منطقه و ریسک‌های زیست‌محیطی فعالیت‌های پالایشگاهی به روش EFMEA
 - تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر مدیریت محیط‌زیستی در منطقه هم‌جوار با پالایشگاه آبادان
 - فهرست برداری و نهایی کردن ریسک‌های زیست‌محیطی در با استفاده از پرسش‌نامه خبرگان و جداول امتیازبندی لیکرت
 - تشکیل ماتریس سه‌بعدی ریسک زیست‌محیطی با عواملی چون پیامد، احتمال و گستره آلودگی برای فعالیت‌های پالایشگاه
 - انطباق خط‌مشی حفاظت محیط‌زیست پالایشگاه و ماتریس به دست آمده از جداول ارزیابی ریسک زیست‌محیطی به روش EFMEA
 - شناسایی گزینه‌های مختلف استراتژی، جهت تدوین برنامه مدیریت ریسک زیست‌محیطی، با استفاده از ماتریس سه‌بعدی ریسک
 - طراحی و پیش‌بینی برنامه پیشنهادی با استفاده از تحلیل، تطبیق و بررسی استراتژی‌های بهینه
 - ارائه برنامه مدیریت ریسک زیست‌محیطی، بر اساس راهبرد مناسب و بهینه زیست‌محیطی
- به‌منظور رسیدن به این اهداف مراحل ذیل مورد بررسی قرار گرفت:

- مطالعات اسنادی و میدانی، جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات موجود (بهترین اطلاعات موجود)^۱، طبقه‌بندی و ارزیابی اولیه و تحلیل داده‌ها و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی^۲
 - انجام آنالیز نمونه‌ها با استفاده از نتایج موجود در پالایشگاه که توسط آزمایشگاه‌های مورد اعتماد سازمان حفاظت محیط‌زیست.
 - شناسایی اثرات زیست‌محیطی پالایشگاه با توجه به تمامی جنبه‌های زیست‌محیطی فعالیت‌ها، در طول دوران ساخت‌وساز و بهره‌برداری.
 - شناسایی عمده‌ترین ریسک‌های زیست‌محیطی ناشی از اجرای طرح جدید بهبود فرآیند پالایشگاه در مراحل ساختمانی و بهره‌برداری
 - برآورد میزان انتشار آلاینده‌های هوا، از جمله گازهای گلخانه‌ای در پالایشگاه برای شرایط موجود و همچنین بعد از اجرای طرح بهبود فرآیند و بهینه‌سازی در منطقه، با استفاده از روش‌های مختلف تخمین انتشار آلاینده‌ها
- جدول ۱ ماتریس ریسک سه‌بعدی زیست‌محیطی بر اساس روش ارزیابی ریسک EFMEA و روش مدیریت ریسک HAZID را نشان می‌دهد.

جدول ۱- ماتریس ریسک سه‌بعدی زیست‌محیطی

شدت	۱	۲	۳	۴	۵	۶
(L) احتمال	۰/۱ (بسیار نادر)	۰/۵ (نادر)	۱ (غیرمحمتمل)	۳ (ممکن)	۶ (محمتمل)	۱۰ (بسیار محتمل)
(E) گسترش آلودگی	۱ (نقطه‌ای)	۲ (سطح واحدها)	۳ (سطح پالایشگاه)	۴ (محدوده مستقیم)	۵ (منطقه‌ای)	-
(C) پیامد	۱ (بدون تأثیر)	۵ (تأثیر ناچیز)	۱۵ (تأثیر محلی)	۲۵ (تأثیر شدید)	۵۰ (تأثیر بسیار شدید)	۱۰۰ (تأثیر وسیع)
(R) عدد ریسک	۹۰ > (کم)	۲۹۹-۹۰ (متوسط)	۵۹۹-۳۰۰ (بالا)	-	۶۰۰ <- (بسیار بالا)	-
فعالیت‌های فرآیندی در طرح توسعه پالایشگاه آبادان	مخازن- برج خنک‌کننده- سیستم آب خنک‌کننده گردشی- سیستم اطفا حریق	دیگ بخار- کلرزی-پمپ- نشان دهنده سطح مایع- تزریق کننده آهک- کوره- سیستم عریان ساز	راکتور-سیستم نمک‌زدایی- برج تقطیر-مخازن جداکننده- انژکتور بخار- ظروف ژئولیت	ژنراتور- تقطیر در خلأ- کندانسور سطحی- سیستم تصفیه پساب- سیستم انتقال	کاتالیست در واحد تصفیه نفت سفید و نفت گاز-کاتالیست مصرفی در واحد ایزومریزاسیون	سیستم باز یافت گوگرد در واحد تولید گوگرد در فاز کاتالیستی

¹ BAI

² GIS

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌کنید پارامترهای محیطی و فعالیت‌هایی که در مرحله ساختمانی طرح توسعه پالایشگاه آبادان انجام می‌گیرد هر کدام به صورت جداگانه نشان‌دهنده اثرات مثبت و منفی است که موجب آلودگی آب، خاک، هوا، صوت، ایجاد معضلات برای گردشگری منطقه، ایجاد ترافیک و همچنین تغییراتی در اقتصاد منطقه هستند.

در جدول ۲ مهم‌ترین آلاینده‌های خروجی از فرآیندهای مختلف پالایشی مانند نمک‌زدایی نفت خام، تقطیر در جو و تقطیر در خلأ، ایزومریزاسیون، تصفیه پساب و واحد تولید هیدروژن به طور خلاصه ارائه شده است. از جمله ترکیبات و مواد آلاینده می‌توان به ترکیبات آلی فرار (VOCs)، منواکسید کربن (CO)، اکسیدهای گوگرد (SOx)، اکسیدهای ازت (NOx)، ذرات معلق (PM)، آمونیاک (NH₃)، هیدروژن سولفور (H₂S)، فلزات، اسیدهای مصرف شده و شمار زیادی از دیگر ترکیبات آلی اشاره کرد [۸].

جدول ۲- اثرات مهم دوره ساخت و ساز

اقتصاد منطقه	ترافیک	گردشگری	آلودگی صوتی	آلودگی هوا	آلودگی خاک	آلودگی آب	پارامترهای محیطی
							فعالیت‌ها
			♦	♦			تسطیح
♦			♦	♦			خاک‌برداری و خاک‌ریزی
			♦	♦			تجهیز کارگاه
♦			♦	♦			کارگاه موقت
♦			♦	♦			احداث ساختمان‌ها
♦							کمپ کارگران
♦	♦		♦	♦			انتقال تأسیسات و ماشین‌آلات
♦	♦						احداث راه‌های دسترسی
♦							استخدام
	♦		♦	♦			تخلیه و بارگیری مصالح
♦	♦						حمل و نقل
♦	♦	♦		♦	♦	♦	دفع پساب و پسماند

جدول ۳- آلاینده‌های خروجی از فرآیندهای طرح توسعه پالایشگاه آبادان

پسماندهای جامد	پساب‌های تولیدی	انتشار در هوا	فرآیند
لجن حاصل از نمک‌زدایی (شامل زنگار آهن، خاک، شن و ماسه، امولسیون نفت، واکس و فلزات)	جریان پساب شامل: Oil حاوی H ₂ S، NH ₃ و فنل در آب با مقادیر فراوان BOD، SS و دمای بالا	انتشار گاز دودکش شامل CO، CH ₄ ، NOx، SOx، معلق، ترکیبات فرار هیدروکربنی	نمک‌زدایی نفت خام
پسماند خاصی تولید نمی‌شود یا بسیار اندک است.	جریان پساب حاوی Oil، SST کلراید، مرکاپتان، H ₂ S، NH ₃ فنل با pH نسبتاً بالا	انتشار گاز دودکش CO، SOx، CH ₄ ، NOx، ذرات جامد تخلیه مواد فرار هیدروکربنی	تقطیر در جو و تقطیر در خلأ

لجن محتوی کلسیم کلراید از خنثی سازی گازهای حاوی HCL	پساب با pH پایین، نمک های کلراید، کاستیک مصرف شده و مقادیر نسبتاً کم NH_3 ، H_2S	انتشار گاز دودکش (CO)، ذرات CH، NOX، Sox، HCL، ترکیبات فرار (معلق)	ایزومریزاسیون
لجن حاصل از ته نشینی ثقلی (فنل، فلزات و روغن)، لجن ته نشین شده شیمیایی حاصل مواد شیمیایی منعقد کننده، (لجن بیولوژیکی)	-----	ترکیبات فرار (NH_3 ، H_2S و هیدروکربن)	تصفیه پساب
کاتالیست مصرف شده	-----	انتشار CO_2 ، Nox، Sox	واحد تولید هیدروژن

۶- اقدامات اصلاحی برای کاهش اثرات منفی

با توجه به اینکه اساساً حذف تمامی اثرات منفی طرح ها و پروژه های عمرانی میسر نیست، غالباً می توان با انجام یک سری فعالیت ها تا حدی از شدت و دامنه آن ها کاهش داد. چنین اقداماتی تحت عنوان تقلیل اثرات یا اقدامات اصلاحی به کار می روند. حذف، کاهش و یا کنترل پیامدهای نامطلوب می تواند از طریق عملیات مهندسی و یا تمهیدات مدیریتی انجام شود. [۴] این اقدامات اصلاحی بنا به جبهه کاری در پالایشگاه به دو قسمت تقسیم می شود. بخشی که شامل اقدامات اصلاحی برای کاهش اثرات منفی در مرحله ساختمانی و بهره برداری بوده و بخش دیگر اقدامات اصلاحی مربوط به مرحله بهره برداری است که در جدول های ۴ و ۵ به ترتیب اثرات این آلاینده ها و اقدامات اصلاحی انجام گرفته آورده شده است. پیامدهای منفی در مرحله ساختمانی با توجه به اینکه محل طرح در اراضی پالایشگاه موجود آبادان واقع گردیده در حد قابل اغماض پیش بینی می شود. در این مرحله بسیاری از ریسک های اقدامات آماده سازی و سازه ای انجام گردیده و پیامدهای طرح بر محیط فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی، ناچیز است و اثرات شاخص از طریق اعمال مدیریت ریسک زیست محیطی بر نحوه عملکرد پیمانکاران به حداقل کاهش خواهد یافت. از این رو آلودگی های هوا، آب، صدا و پسماندها قابل کنترل خواهند بود.

جدول ۴- اقدامات اصلاحی برای کاهش اثرات منفی در مرحله ساختمانی

اقدامات اصلاحی	اثرات
احداث زهکش ها برای انحراف رون آب ها و بارش های جوی قبل از ورود به محل عرصه های ساخت و ساز، احداث سپتیک تانک در محل کمپ موقت	آلودگی آب در اثر روان آب ها، تخلیه و دفع پساب ها
در مراحل حمل و نقل نسبت به پاشش آب بر روی خاک جهت جلوگیری از گردوغبار اقدام گردد. برای جلوگیری از برخاستن ذرات گردوغبار، مواد و مصالح ساختمانی در محل های مسقف نگهداری شوند.	آلودگی هوا در اثر حمل و نقل و عملیات ساخت و ساز
حمل و نقل وسایط نقلیه سنگین حتی الامکان از مسیر غیر از درب ورودی پالایشگاه و فعالیت های ماشین آلات سنگین به ساعات غیر اداری محدود گردد.	آلودگی صوتی در اثر فعالیت های ساخت و ساز و تردد ماشین آلات و وسایط نقلیه
طراحی و برنامه ریزی سیستم مدیریت مواد زائد جامد برای انتخاب و استقرار مخازن مناسب، ضد عفونی و نظافت مخازن، بازیافت زائدات قابل مصرف، اولویت بخشی به تهیه کود آلی از زائدات و پسماندهای فساد پذیر برای مصارف فضای سبز	مشکلات محلی مواد زائد جامد در اثر ذخیره سازی، حمل و نقل و دفع زائدات

استخدام کارکنان غیر ماهر و نیمه ماهر طرح از جوامع محلی استقرار کارکنان غیربومی طرح در مجتمع‌های اقامتی	دگرگونی‌های اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی
آموزش دوره‌ای برای کارکنان و پیمانکاران طرح، رعایت قوانین و مقررات اداره کار و بهداشت محیط، استقرار واحد بهداری و فوریت‌های پزشکی و اجرای مقررات حمل‌ونقل برای به حداقل رساندن تصادفات، استقرار واحد مقابله با حوادث و سوانح اتفاقی الزام کارکنان کارگاه‌ها به استفاده از البسه حفاظتی ویژه نظیر کاسک، گوشی و ماسک و لباس کار ویژه استقرار سیستم آتش‌نشانی بازرسی دوره‌ای و منظم از محل کار، ماشین‌آلات و تجهیزات	ایمنی در مراحل مختلف فعالیت‌ها، بروز حوادث و سوانح و کاهش ضریب ایمنی در اثر تصادفات، سقوط، بارگیری، تخلیه، فونداسیون و آتش‌سوزی و...

جدول ۵- اقدامات اصلاحی برای کاهش اثرات منفی در مرحله بهره‌برداری

اقدامات اصلاحی	اثرات بالقوه منفی احتمالی
تصفیه گازهای ترش با آمین جهت حذف H_2S ، جمع‌آوری و بازیافت دورریزهای آمین در سیستم بازیافت آمین، تصفیه گاز مایع با سودا (سولفورکس) جهت حذف مرکاپنان، بازیافت گوگرد موجود در گازهای اسیدی ایجاد شده، تصفیه آب‌های ترش جهت حذف آمونیاک و H_2S ، ارسال سودای واحد تصفیه گاز مایع پس از خنثی‌سازی به واحد تصفیه پساب، ارسال دی سولفید تولیدی به واحد گوگرد سازی و یا اسیدسازی	واحد بازیافت و تصفیه گاز
حذف اسیدها و استرهای آلی با سیستم جدید تصفیه پسماند، ارسال سودای پسماند پس از خنثی‌سازی به واحد تصفیه پساب، تصفیه گازهای ارسالی به مشعل در تصفیه‌کننده با سودا	واحد الکیلاسیون
احداث مشعل گازهای اسیدی، استفاده از سلول‌های رطوبت‌گیر در برج اسید، استفاده از کاتالیست پیشرفته پنتاکسید وانادیم جهت کاهش میزان SO_2 تبدیل نشده، بازگردان قسمتی از اسید ضعیف به کوره تجزیه تصفیه‌کننده گازهای خروجی به مشعل، ارسال گازهای خروجی به مشعل به واحد گوگرد سازی، تغییر جنس لوله‌ها از چدن به فولاد ضدزنگ جهت جلوگیری از نشتی‌ها در اثر شکستگی‌های احتمالی	واحد احیای اسیدسولفوریک
خنثی نمودن سودای پسماند قبل از ارسال به واحد تصفیه پساب، استفاده از تصفیه‌کننده با استفاده از سودا جهت حذف ترکیبات کلر در کوره و مشعل‌ها	واحد ایزومریزاسیون
تبدیل گازهای ترش به سولفور با استفاده از کاتالیست	واحد گوگرد سازی
هدایت کلیه مسیرهای تخلیه و شیرهای اطمینان به مسیر مشعل و عدم رهاسازی گازها به محیط، تصفیه فیزیکی و بیولوژیکی کلیه پساب‌های واحدها، در صورت نیاز را در واحد تصفیه و خنثی‌سازی پساب، بازیافت و بازگردانی پسماندهای نفتی که در حوضچه‌های نفتی جمع‌آوری و جداسازی شده، کاربرد سیستم Full HIPS برای کاهش گازهای ارسالی به مشعل و افزایش ارتفاع مشعل و کنترل آلاینده‌گی آن با تزریق بخار آب، کاربرد فیلترهای شنی و جداکننده هیدروکربن‌ها در برج‌های خنک‌کننده، استفاده از مشعل‌های با NOX پایین و بازده بالا و سیستم کنترل در پیچه کلیه کوره‌ها جهت کاهش هوای اضافی در تمامی کوره‌ها و دیگ‌های بخار. نصب سیستم جلوگیری از سرریزها و سیستم کنترل کمیت‌ها، نصب جداکننده در نواحی که احتمال تماس با مواد شیمیایی خطرناک (مانند اسیدسولفوریک، سودا و...) وجود دارد.	مخازن و واحدهای جانبی
احیای کاتالیست کارکرده واحد ایزومریزاسیون توسط ارسال به کارخانه سازنده بازیافت پلاتین از کاتالیست بلااستفاده. احیاء و استفاده مجدد از کاتالیست‌های کارکرده و حلال‌ها. کاهش تولید لجن‌ها از طریق ارسال لجن جمع‌آوری شده در فرآیند تصفیه آب‌های روغنی به دستگاه فیلتر فشاری برای بازیافت جریان‌های آب و روغن استفاده از لجن تولید شده در فرآیند تصفیه بیولوژیکی به عنوان کود	کنترل آلاینده‌های خاک

۷- پایش زیست‌محیطی و مدیریت ریسک

در این مقاله با ارائه برنامه پایش در طرح پیشنهادی، میزان پیامدها و اثرات سوء زیست‌محیطی در مقایسه با پیش‌بینی‌های انجام شده، مشخص می‌شود. لذا باید مدیریت طرح، کنترل لازم را در زمینه‌ها و محدوده‌های مهندسی و زیست‌محیطی اجرا نماید و اطلاعات هشداردهنده‌ای را طبق برنامه زمانی و عملیاتی از وضعیت نامناسب فعالیت‌ها که منجر به آلودگی و تخریب محیط‌زیست می‌شوند در اختیار گذارد. اقدامات برنامه پایش زیست‌محیطی در دو مرحله ساختمانی و بهره‌برداری توسط ارگان‌ها و ادارات دولتی ذی‌ربط با همکاری مدیریت طرح صورت می‌پذیرد. ادارات بهداشت محیط، حفاظت محیط‌زیست و منابع طبیعی را می‌توان اصلی‌ترین ارگان‌های دولتی مرتبط با اقدامات پایش طرح پیشنهادی دانست. برنامه پایش زیست‌محیطی آلاینده‌های طرح تثبیت ظرفیت پالایشگاه آبادان در مرحله ساختمانی در جدول ۶ و برنامه پایش زیست‌محیطی آلاینده‌های طرح تثبیت ظرفیت پالایشگاه آبادان در مرحله بهره‌برداری در جدول ۷ آورده شده است. این برنامه پایش بر اساس محیط‌های اثرپذیر، نوع آلاینده، منبع انتشار آلاینده، فعالیت‌های کنترلی، مسئول فعالیت‌های کنترلی، زمان کنترل، مسئول پایش و مرجع تحویل گیرنده گزارش‌ها، مرتب شده است.

جدول ۶- برنامه پایش زیست‌محیطی آلاینده‌های طرح تثبیت ظرفیت پالایشگاه آبادان در مرحله ساختمانی

مرجع تحویل گیرنده گزارش‌ها	عهدهدار پایش	زمان کنترل	عهدهدار فعالیت‌های کنترلی	فعالیت‌های کنترلی	منبع انتشار آلاینده	نوع آلاینده	محیط اثرپذیر
واحد مدیریت محیط‌زیست پالایشگاه	دفتر زیست‌محیطی پالایشگاه و سازمان محیط‌زیست	این فعالیت‌ها باید در زمان فاز ساختمانی اجرا گردد	پیمانکار	تنظیم موتور ماشین‌آلات، بهینه نمودن مصرف سوخت و استفاده از ژنراتورهای نو با کم‌ترین میزان آلاینده‌ها	ماشین‌آلات ساختمانی و حمل‌ونقل و موتورهای برق و جوشکاری	SO _x , NO _x CO _x	کیفیت هوا
				تعیین محل مناسب جهت دپوی مواد و مصالح که از دسترس باد در امان باشد. آسفالت جاده‌های پالایشگاه	دپو مواد و مصالح، خصوصاً مصالح ساختمانی و تردد ماشین‌آلات	گردوغبار	
				تهیه روکش و حفاظ برای مصالح ساختمانی و انبار مناسب آن، آب‌پاشی روزانه سایت	حمل‌ونقل مصالح ساختمانی و امور مربوط به دپوی آن و عملیات آماده‌سازی	غبار	

				تجهیز و نصب سپتیک تانک	سرویس‌های بهداشتی	فاضلاب خانگی	کیفیت آب	
				زیرسازی مناسب مخازن سوخت و جلوگیری از ریزش‌ها در بارگیری سوخت	ریزش و نشت مواد سوختی از مخازن ذخیره و تجهیزات	روغن و گریس		
				جلوگیری از تخلیه روغن ضایعاتی در سایت، ایجاد تعمیرگاه ماشین‌آلات در داخل سایت و دفع اصولی ضایعات روغن	حمل و نقل، تخلیه روغن و ضایعات جرثقیل‌ها و تعمیرگاه‌ها	آلودگی‌های نفی و مشتقات آن		
				تفکیک زباله‌ها در محل با استفاده از ظروف تفکیک زباله و در نهایت دفع بهداشتی زباله‌ها	فعالیت کارکنان	زباله‌های خانگی		کیفیت خاک
				دپوی تفکیک شده ضایعات و برگزاری دوره‌ای مزایده فروش ضایعات	فعالیت‌های ساخت و ساز	زباله‌های صنعتی و ضایعات		
				تعیین محلی جهت دپوی ضایعات ماشین‌آلات و انبار مناسب روغن‌های ضایعاتی	ضایعات ماشین‌آلات فرسوده	روغن و گریس		
				تا حد امکان استفاده از تجهیزات با کمترین آلودگی صوتی، ایزوله نمودن دستگاه‌های پرسروصدا و استفاده کارکنان درگیر کار از وسایل حفاظت فردی	ژنراتورها، کمپرسورها، جوشکاری، تخلیه مصالح و حرکت خودروها	آلودگی صدا		
واحد مدیریت محیط زیست پالایشگاه و مراجع ذیصلاح بهداشتی								

جدول ۷- برنامه پایش زیست محیطی آلاینده های طرح تثبیت ظرفیت پالایشگاه آبادان در مرحله بهره برداری

محرط اثر پذیر	نوع آلاینده	منبع انتشار آلاینده	فعالیت های کنترلی	عهده دار فعالیت های کنترلی	زمان کنترل	عهده دار پایش	مرجع تحویل گیرنده گزارش ها
کیفیت هوا	HC, SOx, NOx, COx ذرات معلق	فعالیت واحدها	استفاده از تکنولوژی پاک و مجهز نمودن واحدهای صنعتی به فیلترهای تصفیه هوا، Steam Injection, Water Jet و... اندازه گیری خروجی، HC, SOx, NOx, COx هفته ای یک بار و توسعه و تحقق ۲۵ درصد فضای سبز پالایشگاه	آزمایشگاه پالایشگاه / آزمایشگاه اداره کل محیط زیست یا آزمایشگاه های معتمد سازمان محیط زیست و واحد فضای سبز پالایشگاه	این فعالیت ها باید در زمان بهره برداری اجرا گردد	پالایشگاه / سازمان محیط زیست	واحد مدیریت زیست محیطی پالایشگاه
	فاضلاب خانگی	سرویس های بهداشتی	ایجاد شبکه جمع آوری و انتقال پساب به تصفیه خانه پالایشگاه	آزمایشگاه آب و فاضلاب پیمانکار / تصفیه فاضلاب پالایشگاه			
	فاضلاب صنعتی	مجموعه واحدهای مستقر در پالایشگاه	اندازه گیری غلظت فلزات سنگین، TSS, CH, TDS, COD, HCx, Oil و دمای فاضلاب به صورت روزانه				
کیفیت آب	پساب های سطحی و زهکشی	سیستم تصفیه فاضلاب پالایشگاه و سیستم جمع آوری آب های سطحی و زهکشی	اندازه گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی به صورت روزانه				
	زهکشی خانگی	فعالیت کارکنان	تفکیک زباله ها در محل با استفاده از تعبیه ظروف تفکیک زباله و در نهایت دفع بهداشتی زباله های غیر قابل بازیافت	موسسه بازیافت و مدیریت پسماند استان خوزستان			
کیفیت خاک	زهکشی صنعتی	واحدهای مستقر در پالایشگاه	تفکیک و بازیافت دفن ضایعات نهایی در محل دفن پسماندهای ویژه استان تحت مدیریت موسسه بازیافت و مدیریت پسماند استان خوزستان				

محاسبه عدد ریسک

با استفاده از معادله زیر صورت می‌گیرد:

احتمال * گستردگی آلودگی * پیامد = (عدد ریسک)

جدول ۸ معیار تصمیم‌گیری بر اساس عدد ریسک را نشان می‌دهد.

جدول ۸: معیار تصمیم‌گیری بر اساس عدد ریسک

فعالیت‌های لازم	درجه ریسک	عدد ریسک
اقدام فوری اصلاحی-توقف پروسه تا زمان کاهش خطر	بسیار بالا	>۶۰۰
نیاز به بررسی و توجه هر چه سریع‌تر است	بالا	۳۰۰-۵۹۹
خطر بایستی بدون تأخیر برطرف شود	متوسط	۹۰-۲۹۹
خطر بایستی بدون تأخیر برطرف شود ولی وضعیت اضطراری نیست	کم	<۹۰

۸- بحث و نتیجه‌گیری

مدیریت ریسک اگرچه در ابتدا امری بسیار هزینه و زمان‌بر به نظر می‌رسد، ولی در طولانی‌مدت حوادث بالقوه متعدد باعث کاهش هزینه‌های اصلاحی می‌شود.

مدیریت ریسک

ارائه راهکارهای مناسب به شرایط هر سازمانی می‌تواند وضعیت را به سمت حفظ و نگهداری محیط‌زیست و اقدامات پیش‌گیرانه هدایت نماید.

لازم به ذکر است مدیریت ریسک باید بر اساس تجارب، دانش و نیازهای هر سازمان اولویت‌بندی ریسک‌های بالقوه طیفی منطقی با عنایت به راهکارهای مؤثر به حداقل ممکن کاهش پیدا کند. در این راستا ارائه راهکارهای منطقی هدف‌دار جهت کاهش و مدیریت ریسک، نیازمند شناخت صحیح از وضعیت موجود سازمان و ریسک‌ها باشد. لذا شناسایی و ارزیابی ریسک در اولویت‌بندی و ارائه راه‌حل جهت اقدامات اصلاحی، پیشگیرانه بسیار اهمیت دارد. باتوجه به نتایج ارزیابی ریسک و تعیین سطوح آن، آلودگی هوا ناشی از آتش‌سوزی احتمالی، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و ایجاد پسماند و پساب و آلودگی خاک ناشی از برخی فعالیت‌ها و آلودگی هوای ناشی از نشت گازهای ترش و گلخانه‌ای، خسارات ناشی از احتمال انفجار بویلرها در فرآیندهای تأسیساتی و همچنین برخی از آلاینده‌ها و خسارات ناشی از برخی فعالیت‌های مرحله ساختمانی و مرحله بهره‌برداری مرتبط با طرح توسعه پالایشگاه آبادان به‌عنوان ریسک‌هایی با سطح بالا و غیرقابل قبول شناسایی گردیدند.

لذا به‌منظور کاهش و کنترل آن‌ها تدوین برنامه مدیریت ریسک برای طرح توسعه پالایشگاه آبادان و ارائه برنامه پایش زیست‌محیطی لازم به نظر می‌رسد.

در طرح توسعه پالایشگاه آبادان به چهار محوطه تقسیم‌بندی می‌شود که در هرکدام از این محوطه‌ها فعالیت‌های خاصی انجام می‌گیرد. ریسک حاصل از اولویت‌بندی به چهار دسته: ریسک‌های خیلی بالا با عدد اولویت ریسک ۶۰۰ به بالا در ناحیه قرمز رنگ ماتریس سه‌بعدی، ریسک بالا با عدد اولویت ریسک ۳۰۰ به بالا در ناحیه آبی‌رنگ ماتریس سه‌بعدی، ریسک متوسط با عدد اولویت ریسک ۱۰۰ به بالا در ناحیه زرد رنگ ماتریس سه‌بعدی و ریسک کم با عدد اولویت ریسک کم‌تر از ۱۰۰ در ناحیه سبز رنگ ماتریس سه‌بعدی ارزیابی ریسک زیست‌محیطی دسته‌بندی شدند. در ارزیابی‌های انجام شده در قسمت فاز کاتالیستی فرایندهایی مانند تصفیه نفت سفید و نفت گاز در قسمت

تجهیزات کاتالیست، همچنین در واحد تولید گوگرد در قسمت تجهیزات سیستم بازیافت گوگرد و در واحد ایزومریزاسیون تجهیزات کاتالیست با دارا بودن بالاترین عدد ریسک در معیار اولویت‌بندی و حد پذیرش ریسک دارای ریسک غیرقابل قبول (محدوده قرمز رنگ ماتریس ارزیابی ریسک) است. در این قسمت ارزیابی پیامدهای حاصل از این جنبه حاکی از آن است که در قسمت تجهیزات کاتالیست با انتشار گازهای حاصل از احتراق در کوره و انتشار مواد فرار هنگام تخلیه و همچنین ایجاد کاتالیست مصرف شده به هنگام احیای کاتالیست در طولانی‌مدت آلودگی هوا را منجر می‌شود. اقدامات اصلاحی در این زمینه این است که در زمان‌های معین بازدید دوره‌ای از تجهیزات صورت بگیرد همچنین تعویض به موقع کاتالیست‌ها و به انجام رساندن مقابله با گازهای سمی در محیط از انتشار گازها به محیط زیست جلوگیری شود.

همچنین در واحد تولید گوگرد در قسمت تجهیزات سیستم بازیافت ارزیابی پیامد حاصل از این جنبه حاکی از آن است که افزایش دمای خوراک ورودی به واحد بازیافت گوگرد، تجمع ترکیبات هیدروکربنی در سطح کاتالیست، اختلاط مواد نفتی با خوراک واحد، عدم تنظیم دمای گوگرد تولیدی در نتیجه افزایش انتشار گازهای گوگردی به محیط در طولانی‌مدت منجر به آلودگی خاک و آب‌خای زیرزمینی می‌شود. اقدامات اصلاحی در این زمین این است که با تنظیم دمای گوگرد تولیدی، چرخه بازگردانی گوگرد به سیستم کاتالیستی از انتشار آلودگی در محیط زیست پالایشگاه جلوگیری شود.

در فاز فیزیکی در واحدهای تقطیر در جو و همچنین واحد تقطیر در خلأ، تجهیزاتی مانند برج تقطیر در جو، برج خنک‌کننده، تجهیزات نمک‌زدایی، مبدل حرارتی، راکتور، اجکتورهای بخار، کندانسورهای سطحی، برج تقطیر در خلأ، در فاز یوتیلیتی در واحد تصفیه پساب صنعتی در قسمت تجهیزات سیستم تصفیه و سیستم نمک زدا، در فاز کاتالیستی در واحد تولید گوگرد در قسمت تجهیزات سیستم انتقال و راکتور و همچنین در واحد سازی در قسمت تجهیزات مخازن جداکننده در واحد تصفیه نفت سفید و نفت گاز در قسمت تجهیزات راکتور در معیار اولویت‌بندی و حد پذیرش ریسک در محدوده ریسک نامطلوب (محدوده آبی رنگ ماتریس ارزیابی ریسک) قرار دارند. در این قسمت‌ها با انجام دادن اقدامات اصلاحی همچون بررسی دوره‌ای ابزار دقیق تجهیزات، افزایش ارتفاع دودکش‌ها، استفاده از تجهیزات هم‌سو با استاندارد جهانی، تعویض یا تغییر به موقع سینی‌های برج تقطیر، کاربرد فیلترهای شنی و جداکننده در برج‌های خنک‌کننده، افزودن آب و مواد شیمیایی برای تشکیل شبکه الکتریکی برای شکستن امولسیون و حل شدن نمک موجود در نفت خام سبب می‌شود از ریسک‌هایی که این واحدها برای محیط زیست ایجاد خواهند کرد جلوگیری شود.

دیگر واحدها در فاز مخازن و تأسیسات جانبی و همچنین فازهای فیزیکی و یوتیلیتی و کاتالیستی در معیار اولویت‌بندی در محدوده ریسک قابل قبول با نیاز (محدوده زرد رنگ ماتریس ارزیابی ریسک) و یا بدون نیاز به تجدیدنظر (محدوده سبز رنگ ماتریس ارزیابی ریسک) قرار دارند که در این قسمت‌ها می‌توان بعضی از ریسک‌هایی که دارای عدد اولویت ریسک بسیار پایین هستند حذف کرد. با توجه به اهمیت پالایش نفت خام و تولید محصولات با استاندارد EURO V و سبک‌سازی گازوئیل و محصولات سنگین و تولید محصولات سبک‌تری مانند بنزین با عدد اکتان بالا و سایر فرآورده‌های دیگر و در نهایت انتقال این محصولات به مجتمع‌های پتروشیمی جهت مصرف داخلی و صادرات آن هر ساعت توقف تولید این مجموعه معادل خسارات مالی چشمگیری خواهد بود. به علت حضور ترکیبات هیدروکربنی بسیار آتش‌گیر، فشار گاز و مواد سیال در مخازن و خطوط لوله، این طرح از جایگاه ویژه‌ای

جهت ایمنی و محیط‌زیست برخوردار است. با نتایج حاصل از ارزیابی این طرح از سیستم کنترل ایمنی و محیط‌زیست نسبتاً بالایی برخوردار است با این وجود در مواردی که فعالیت‌ها در فرآیندهای واحدها از ریسک بالایی هستند اقدامات کنترلی ضروری به نظر می‌رسد.

به‌طور کلی حائز اهمیت است که بعد از وقوع حادثه برای محیط‌زیست منطقه، مدیران و کارشناسان بخش محیط‌زیست سازمان در محله حادثه حاضر و اقدامات لازم را جهت جلوگیری از حوادث بعدی انجام دهند و بعد از حصول اطمینان تحت کنترل درآمدن شرایط در حداقل زمان، گزارش کتبی راجع به حادثه و علل وقوع آن و همچنین خسارات به وجود آمده تهیه نمایند تا اقدامات اصلاحی لازم صورت گیرد.

در خاتمه لازم به ذکر است حتی با رعایت کلیه مقررات زیست‌محیطی ممکن است بعضی از خطرات ناشی از ریسک‌ها باقی بماند که ناگزیر باید پذیرفته شود. میزان ریسک قابل قبول و یا غیرقابل قبول یک بخش مدیریتی بوده بسته به هر سازمان است.

جدول ۹- جدول مربوط به ماتریس ۳ بعدی

شدت	۱	۲	۳	۴	۵	۶
(L) احتمال	۰/۱ (بسیار نادر)	۰/۵ (نادر)	۱ (غیرمحمول)	۳ (ممکن)	۶ (محمول)	۱۰ (بسیارمحمول)
(E) گسترش آلودگی	۱ (نقطه ای)	۲ (سطح واحدها)	۳ (سطح پالایشگاه)	۴ (محدوده مستقیم)	۵ (منطقه ای)	-
(C) پیامد	۱ (بدون تاثیر)	۵ (تاثیر ناچیز)	۱۵ (تاثیر محلی)	۲۵ (تاثیر شدید)	۵۰ (تاثیر بسیار شدید)	۱۰۰ (تاثیر وسیع)
(R) عدد ریسک	۹۰ > (کم)	۲۹۹-۹۰ (متوسط)	۵۹۹-۳۰۰ (بالا)	-	۶۰۰ <- (بسیار بالا)	-
فعالیت های فرآیندی در طرح توسعه پالایشگاه آبادان	مخازن- برج خنک کننده- سیستم آب خنک کننده گردشی-	دیگ بخار- کلرزی- پمپ- نشان دهنده سطح مایع- تزریق کننده آهک- کوره- سیستم عریان ساز	راکتور- سیستم نمک زدایی- برج تقطیر- مخازن جداکننده- انجکتور بخار- ظروف ژئولیت	ژنراتور- تقطیر در خلاء- کندانسور سطحی- سیستم تصفیه پساب- سیستم انتقال	کاتالیست در واحد تصفیه نفت سفید و نفت گاز- کاتالیست مصرفی در واحد ایزومریزاسیون	سیستم بازیافت گوگرد در واحد تولید گوگرد در فاز کاتالیستی

با توجه به نتایج ارزیابی ریسک و تعیین سطوح آن، آلودگی هوا ناشی از آتش‌سوزی احتمالی، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و ایجاد پسماند و پساب و آلودگی خاک ناشی از برخی فعالیت‌ها و آلودگی هوای ناشی از نشت گازهای ترش و گلخانه‌ای، خسارات ناشی از احتمال انفجار بویلرها در فرآیندهای تأسیساتی و همچنین برخی از آلاینده‌ها و خسارات ناشی از برخی فعالیت‌های مرحله ساختمانی و مرحله بهره‌برداری مرتبط با طرح توسعه پالایشگاه آبادان به‌عنوان ریسک‌هایی با سطح بالا و غیرقابل قبول شناسایی گردیدند. لذا به‌منظور کاهش و کنترل آن‌ها تدوین برنامه مدیریت ریسک برای طرح توسعه پالایشگاه آبادان و ارائه برنامه پایش زیست‌محیطی مطابق با چارچوب ذیل لازم به نظر می‌رسد. با اجرای برنامه مدیریت ریسک زیست‌محیطی و پایش همواره می‌توان امکان دسترسی به اطلاعات به‌هنگام را کسب کرده و تغییرات نامطلوب را مهار نمود. به‌این ترتیب می‌توان از انباشت اثرات منفی و بروز تغییرات تجمعی کاست. این برنامه شامل اقدامات عملی و اقدامات آتی می‌شود:

۹- اقدامات عملی (Plan / Program Act)

- اعمال شاخص‌های مدیریت ریسک در مراحل انتخاب مشاور و پیمانکار
- انجام اقدامات نمونه‌برداری و آزمایش گازها و ذرات انتشاریافته حاصل از عملیات اجرایی در مرحله ساختمانی و بهره‌برداری
- گردآوری اطلاعات و داده‌ها در زمینه منابع تولید و انتشار آلودگی
- اجرای اقدامات اصلاحی و بهبود بخشی وضعیت انتشار آلاینده‌ها
- سنجش و پایش کیفیت هوا، نمونه‌برداری و اندازه‌گیری آلاینده‌های خروجی از دودکش‌ها
- زمان‌بندی اقدامات و تعیین مسئولیت اقدام کنندگان (واحدهای اقدام کننده در زمان)
- ممیزی ادواری اقدامات
- پایش نتایج موردنظر در برنامه

۱۰- اقدامات آتی

- راهکارهای کاهش اثرات منفی
- استقرار سیستم مدیریت زیست‌محیطی یا استقرار سیستم HSE-MS
- استقرار سیستم ایمنی و بهداشت شغلی OHSAS 18000 و کسب گواهینامه ISO 14001 یا استقرار مدیریت یکپارچه IMS
- ثبت میزان مصرف انرژی
- برنامه معاینه فنی و تعمیر منظم کلیه ماشین‌آلات
- توسعه فضای سبز در زمان ساخت‌وساز
- راهکارهای بهبود مدیریت ریسک در آینده (بهبود ریسک، طرح‌ریزی واکنش اضطراری، اجرا و بازبینی، ممیزی، بازنگری مدیریت، ثبت و مستندسازی نتایج، بازنگری مداوم کردن برخی از تجهیزات پر صدا نظیر دیزل ژنراتورها)

۱۱- منابع

- [۱] جعفری، م. و قراری، ن. "آنالیز ریسک تی‌بی‌ام به روش تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن"، مجموعه مقالات هشتمین کنفرانس تونل، ۱۳۸۸، تهران، ص ۴۶۵-۴۵۶.
- [۲] جهانگیری، مهدی، نوروزی، محمد امین. "مدیریت و ارزیابی ریسک"، جلد اول، انتشارات فن آوران. ۱۳۹۴.
- [۳] جوزی، ع. "ارزیابی و مدیریت ریسک"، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۱۳۸۶.
- [۴] سی آرتور ویلیامز، جی آر-ریچاردام هینز، "مدیریت ریسک"، مترجمان: داور ونوس، حجت اله گودرزی، نشر نگاه دانش، ۱۳۸۲.
- [۵] شرکت ملی پخش فرآورده‌های ایران. "دستورالعمل شناسایی و ارزیابی ریسک زیست‌محیطی"، ۱۳۸۸.
- [۶] سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، "شرح خدمات تهیه طرح پالایشگاه نفت و گاز"، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها"، نشریه ۳۱۲۷، تهران، ۱۳۸۰.
- [۷] کوهپایی، علیرضا، ستاره، هاشم، "روش ارزیابی ریسک ویلیام فاین، کتاب ارزیابی ریسک حریق"، ۱۳۸۴.
- [۸] "گزارش تکمیلی ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح توسعه پالایشگاه آبادان"، ۱۳۸۸.
- [۹] شریعت، س، م. منوری، س، م. سبحانی، ف. "ارزیابی ریسک زیست‌محیطی معدن کاری در تالابها (مطالعه موردی تالاب میقان استان مرکزی)"، نشریه اکویولوژی تالاب، ۱۳۹۲، دوره ۵، شماره ۱۶، صص ۵۲-۴۱.
- [۱۰] خاکی، ع. فروهید، ا. "ارزیابی مدیریت ریسک اثرات ریسک محیطی فرودگاه"، ششمین همایش ملی و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست، ۱۳۹۱.
- [۱۱] حسینی، ه، س. دانا، ت. ارجمندی، ر. شیریان‌پور، ا. "مدیریت ریسک محیط‌زیست فعالیت‌های فاز ساخت سکوهای میدان‌های نفتی مطالعه موردی فاز ساخت سکوهای نفتی طرح میدان رشادت"، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۲۱، ۱۳۹۱.
- [۱۲] صادقی نیا، س. شاکری، احمد. "ارتقا سطح ایمنی با بهره‌گیری از مدیریت ریسک".
- [۱۳] نجفی، م. یار احمدی بافقی، ع. "بررسی ایمنی و آنالیز ریسک سدهای باطله"، هشتمین همایش ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معادن و صنایع معدنی، ۱۳۸۷.
- [۱۴] نگارش، ح. یاری، ی. "تحلیل مدیریت ریسک و بحران مخاطرات محیطی و طبیعی استان لرستان"، ۱۳۹۱.
- [۱۵] هاشمی نژاد، ن. حلوانی، غ. مقدسی، م. ذوالعلی، فرزانه. شفیع زاده، م. "ارزیابی ریسک و تعیین شاخص‌های عملکرد ایمنی در مرحله طراحی و ساخت پروژه آگلومراسیون سال ۱۳۹۰"، نشریه طب کار، ۱۳۹۱، شماره ۴، صص ۶۳-۷۴.