



ده گام اساسی در مدیریت پسماند در فرآیندهای اکتشاف و تولید نفت و گاز

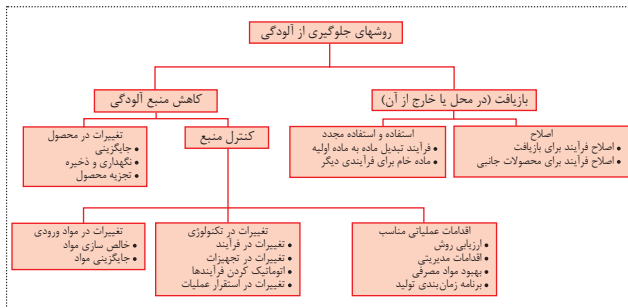
هادی ابراهیم فتح‌آبادی^۱ | شرکت ملی نفت ایران

مقدمه

حذف و یا کاهش دادن تولید پسماند در فرآیندهای اکتشاف و تولید نفت و گاز، نه تنها با هدف حفاظت از محیط زیست، بلکه با به همراه داشتن کاهش هزینه‌های عملیاتی، امری ضروری است. در حال حاضر بسیاری از اقدامات سنتی برخورد با انواع پسماندها، در حال مطالعه و تحقیق جهت به‌روزرسانی می‌باشند. در اغلب فرآیندهای اکتشاف و تولید نفت و گاز، هزینه‌های برخورد با پسماندها بخش مهمی از هزینه‌های پروژه را تشکیل می‌دهند. از آنجایی که برخورد ناصحیح با پسماندها می‌تواند عواقب زیست محیطی و مالی وخیمی به دنبال داشته باشد، یک مدیریت سیستماتیک پسماند، با در نظر گرفتن جنبه‌های زیست محیطی و اقتصادی موضوع، باید به عنوان یک هدف اصلی در بخش بالادستی صنایع نفت و گاز مدنظر باشد. این مقاله چارچوبی را برای مدیریت صحیح پسماند و با ترتیب اولویت انجام بیان می‌کند (۱-۳). اقدامات موثر در مقابل پسماندها، اجزای اصلی هر سیستم مدیریت زیست محیطی می‌باشند. توجهات مجامع بین‌المللی در برخورد صحیح با پسماندها جهت

کاهش پتانسیل آسیب رسانی آنها به سلامت جامعه و محیط زیست، هر روز رو به افزایش است. مدیریت صحیح پسماندها، کاهش هزینه‌های عملیاتی پروژه‌ها را به دنبال خواهد داشت. مدیریت پسماند برای اغلب عملیات‌های بالادستی صنایع نفت و گاز، از فعالیت‌های سائیزمیک، حفاری و گسترش فرآیندهای تولید تا تحویل فازهای عملیاتی به بخش بهره برداری، قابل اعمال می‌باشند. فرآیند مدیریت پسماند از طریق مراحل اجرایی متعددی صورت می‌گیرد. به طور کلی روشهای جلوگیری از آلودگیهای محیط زیستی را در شکل ۱ می‌توان خلاصه نمود (۲-۴).

پایه و اساس مدیریت پسماند، پیوستگی و رعایت سلسله مراتب انجام اقدامات مدیریتی و برنامه‌ریزی‌های مربوطه است. اقدامات ویژه مدیریت پسماند ممکن است با توجه به نوع پسماند و ویژگی‌های سایت عملیاتی، شامل امکان استفاده مجدد، بازیافت و یا بهبود شرایط باشد. ایجاد یک فهرست برای مشخص کردن جریانهای پسماند و ثبت هزینه‌های مدیریت این پسماندها، میتواند در مشخص کردن روشها برای بهبود اقدامات بسیار موثر باشد. یک فهرست دقیق



شکل ۱ | روشهای جلوگیری از آلودگی محیط زیست

هوا یا آب می‌شوند، می‌باشند. این اصل باید به صورت پیوسته در طراحی و مدیریت تجهیزات اکتشاف و تولید نفت و گاز و در برنامه‌ریزی برای فعالیت‌های مرتبط انجام گیرد. اگر حذف یک پسماند ممکن نباشد، کم کردن مقدار پسماند تولیدی باید مورد بررسی قرار گیرد. مدیریت پسماند ممکن است از طریق رعایت مراتب اقدامات کاربردی، یعنی کاهش منبع آلودگی، استفاده مجدد، بازیافت، بهبود و دفع مناسب مواد زائد نهایی باقیمانده انجام گیرد. این اقدامات به شرح ذیل می‌باشد (۱):

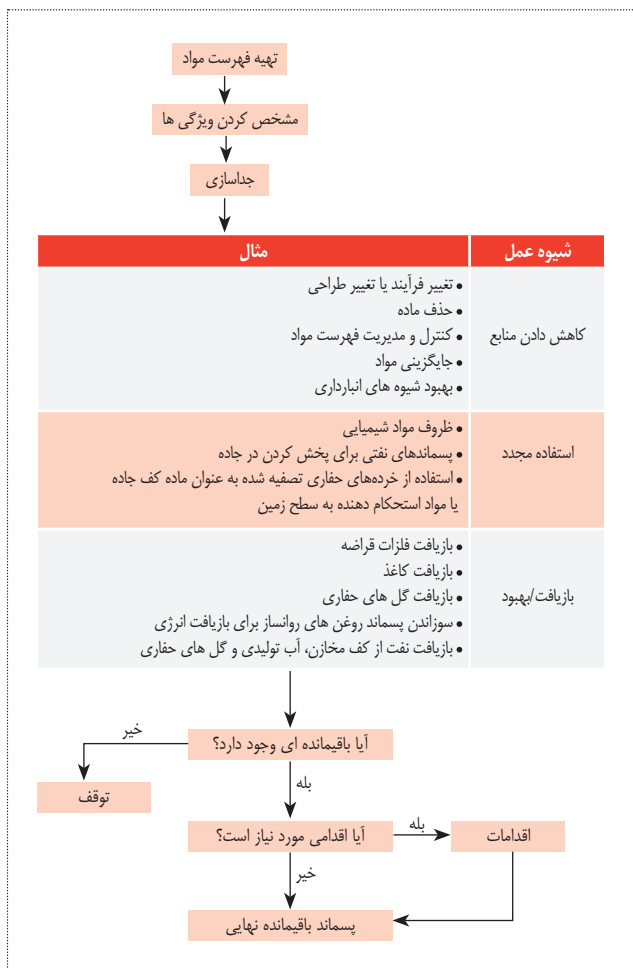
- ۱- کاهش منبع: تولید کمتر پسماند از طریق اقدامات مؤثر، مانند:
 - حذف ماده
 - مدیریت و کنترل فهرست کالاها

از اقدامات مدیریت پسماند، نوع پسماندها، روشهای مصرف مجدد، محل قرار گرفتن پسماندهای نهایی و از بین بردن آنها، نه تنها یک وسیله ارزشمند برای اجرای برنامه‌های کاهش پسماند می‌باشد، بلکه به عنوان یک منبع داده در مواقعی که احتمال وقوع آلودگی وجود دارد و برای اجرای صحیح مدیریت پسماند در سایت عملیاتی به کار خواهد رفت (۳،۴).

روش‌های برخورد با پسماندها

مدیریت صحیح پسماندها، با جلوگیری از آلودگی آغاز می‌شود. شکل ۲، روشهای مقابله با پسماند را به ترتیب اولویت انجام نشان می‌دهد. جلوگیری از آلودگی شامل حذف، تغییر یا کاهش اقدامات عملیاتی که منجر به آلودگی زمین،

^۱ hadifathabadi@yahoo.com



شکل ۳ | روش برخورد با پسماندها [۵]

گام دوم: شناسایی منطقه

برنامه مدیریت پسماند در یک منطقه خاص باید شامل تعریفی از منطقه جغرافیایی و توصیف فعالیتها و مشاغل موجود در آن باشد. فرضیات اولیه در انتخاب یک منطقه، باید هر دو جنبه اکولوژیکی و فعالیتهای متداول منطقه را در بر گیرد.

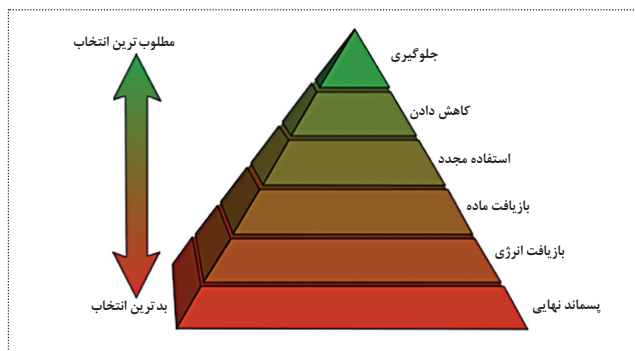
گام سوم: شناسایی پسماند

پرسنل عملیاتی باید با تمامی پسماندهایی که در درون منطقه برای هر فعالیت اکتشاف و تولید، تولید می‌شوند، آشنا گردند. یک توضیح مختصر راجع به هر پسماند (منابع، درصد نفت / یا آب نمک محتوی و

شامل راهنمایی‌هایی برای برخورد با هر جریان پسماند باشد. در تدوین چنین برنامه‌ای، یک شرکت اکتشاف و تولید میتواند ده گام اساسی زیر را دنبال نماید [۱-۳]:

گام اول: استقرار مدیریت

استقرار مدیریت باید به شکل صحیح انجام گیرد. افراد مسئول، منابع مورد نیاز و اهداف زمان بندی باید به گونه‌ای مشخص گردند که مدیریت سیستم از زمان و محدوده برنامه و امکانات در دسترس اطلاعات کامل داشته باشد. اهداف کلی برنامه مدیریت پسماند باید با نتایج قابل اندازه گیری برای هر هدف بیان شوند.



شکل ۲ | روشهای مقابله با پسماند به ترتیب اولویت انجام

زمین یا در آب با استفاده از روشهای مناسب برای هر موقعیت خاص. روشهای برخورد با مواد باقیمانده نهایی شامل موارد زیر است:

- دفن مواد زاید
- رها کردن در سطح زمین
- پخش کردن در سطح زمین
- تزریق در زمین

دیاگرام شکل ۳، چگونگی برخورد با پسماندها را نشان می‌دهد. نقش ذخیره دائمی و موقت مواد زاید در فرآیند مدیریت پسماند در شکل آورده نشده است.

پتانسیل حساسیت اکولوژیکی به موقعیت مکانی عملیاتها، کلید انتخاب روش مناسب مدیریتی برای یک پسماند خاص است. اعمال این روش مدیریتی نیازمند اطلاعاتی در زمینه های زمین شناسی، آب شناسی، هواشناسی و علم بیولوژیک است. اسناد ارزیابی اثرات زیست محیطی می‌تواند یک منبع مفید قابل استفاده باشد [۵-۹].

مراحل مدیریت پسماند

یک برنامه ریزی ویژه برای مدیریت پسماند مستقیماً به انتخاب نوع پسماند و روشهای از بین بردن ماده باقیمانده نهایی، با توجه به حساسیت‌های اکولوژیکی، نیازهای متداول، تاسیسات در دسترس در منطقه جغرافیایی و مسائل اقتصادی مورد نظر، وابسته است. برنامه ریزی باید با نگرش عملیاتی انجام شود و

جایگزینی مواد
بهبود شیوه های انبارداری
۲- استفاده مجدد: استفاده مواد یا محصولات که به صورت شکل اولیه قابل استفاده مجدد هستند، مانند:

ظروف مواد شیمیایی
پسماندهای روغنی برای ساخت جاده
سوزاندن پسماندهای نفتی برای بدست آوردن انرژی

۳- بازیافت / بهبود: تبدیل پسماندهای قابل استفاده / یا استخراج انرژی یا مواد از پسماندها، مانند:

بازیافت فلزات قراضه
بازیافت گل های حفاری
استفاده از خرده های حفاری تصفیه شده به عنوان ماده ساخت جاده

بازیافت نفت از ته مخازن و از آب تولیدی از فرآیندهای اکتشاف و تولید
۴- شیوه عمل: تخریب، سم زدایی / یا خنثی سازی باقیمانده ها از طریق فرآیندهایی مانند:

روشهای بیولوژیکی، بازیافت مواد باقیمانده از مخازن با مواد گیاهی
روشهای حرارتی، سوزاندن، تجزیه حرارتی
روشهای شیمیایی، خنثی سازی، پایدار سازی
روشهای فیزیکی، تصفیه، استفاده از نیروی گریز از مرکز
۵- از بین بردن ماده باقیمانده نهایی: دفن کردن پسماندها در



حجم تقریبی آن ... می تواند در مدیریت بهتر مراحل کمک کند.

گام چهارم: آنالیز مداوم

مرور قوانین و مقررات بین‌المللی، منطقه‌ای و ناحیه‌ای کشور میزبان، برای مشخص کردن نوع پسماندها و نحوه مدیریت صحیح آنها ضروری است. پسماندهایی که مقررات آنها را در نظر نگرفته است، نیازمند بررسی‌های بیشتر می‌باشند.

گام پنجم: طبقه‌بندی پسماندها

خواص فیزیکی، شیمیایی و سمی بودن هر پسماند باید مشخص گردد. این اطلاعات ممکن است از طریق برگه‌های ایمنی مواد (MSDS)، اطلاعات تولیدکنندگان، شیوه‌های فرآیند، سوابق و آنالیزهای آزمایشگاهی، بدست آیند.

یک سیستم برای طبقه‌بندی جریانهای پسماند بر طبق مضرات بهداشتی و زیست‌محیطی میتواند شکل گیرد.

گام ششم: ارزیابی مدیریت پسماند و روشهای از بین بردن مواد باقیمانده نهایی

یک لیست از پتانسیل‌های موجود برای مدیریت پسماند هر نوع پسماند باید جمع‌آوری شود و شیوه‌های مختلف مدیریتی باید مشخص گردند. در دسترس بودن هر شیوه برای نواحی اکولوژیکی مختلف در برنامه‌ریزی باید بیان شود.

ارزیابی باید شامل: ملاحظات زیست‌محیطی، مکان مورد نظر، محدودیتهای مهندسی، محدودیتهای قوانین، امکان پذیری عملیاتی، ملاحظات اقتصادی، امکان اجرای طولانی مدت برنامه و... باشد. لیست قابل قبول شیوه‌های مختلف مدیریت پسماند و مناسب بودن هر شیوه باید توسط پرسنل و مدیریت عملیاتی خبره، مرور شود. باید جریانهای مضر پسماند که قدرت آسیب‌رسانی بیشتری دارند (مانند مواد رادیواکتیو) مشخص شوند. روش مدیریتی ذخیره دائمی این مواد در

تجهیزات ذخیره‌ای خاص، ممکن است راهی کاربردی برای کاهش این ریسک زیست‌محیطی باشد.

گام هفتم: کاهش پسماند

گزینه‌های مختلف برای کاهش یا حذف پسماند، کاهش حجم یا سمی بودن آن و بازیافت یا تصفیه مجدد، باید در ارزیابی‌های مجدد مدیریتی مدنظر قرار گیرند. وقتی یک روش جهت کاهش پسماند انتخاب گردید، یک تست پایلوت ممکن است برای ارزیابی اولیه مناسب باشد. بازنگری برنامه مدیریت پسماند، باید منعکس کننده اقدامات انجام شده در زمینه کاهش پسماند باشد.

گام هشتم: انتخاب شیوه‌های مدیریت پسماند ارجح

در ارزیابی شیوه‌های مختلف مدیریت پسماند، انتخاب بهترین شیوه، از لحاظ عملیاتی و مکانی باید انجام گیرد. یک آنالیز بر اساس چرخه حیات، ریسکهای ذخیره‌سازی، انتقال و پسماند نهایی هر جریان پسماند خاص، میتواند شیوه‌های مختلف را ارزیابی کند. از طریق این فرآیندها، پرسنل عملیاتی ممکن است اقدامات ذکر شده را تایید کرده و یا تغییر دهند.

گام نهم: اجرای برنامه مدیریت پسماند در یک ناحیه خاص

این مرحله جمع‌بندی تمامی شیوه‌های ترجیح داده شده برای مدیریت پسماند و از بین بردن پسماند نهایی برای هر نوع پسماند خاص را به صورت یک برنامه مدیریتی واحد، شامل میشود.

اقدامات پیشنهادی مدیریت پسماند باید در اسناد قابل استفاده در منطقه عملیاتی، جمع‌بندی و خلاصه شوند. توضیحات باید شامل فقط پسماندهای همان منطقه عملیاتی باشد. توضیح هر پسماند باید شیوه انتخاب شده مدیریت پسماند و اقدام جهت برخورد با پسماند نهایی را مشخص کند.

گام دهم: بازنگری برنامه و به‌روزرسانی

یک مدیریت پسماند موثر، یک فرآیند پویا است. یک برنامه باید وقتی شیوه‌های جدید مدیریت پسماند پیشنهاد می‌شوند، مورد بازنگری قرار گیرد. یک روش برای به‌روزرسانی برنامه مدیریت پسماند باید مشخص گردد و اقدامات برای تطابق برنامه با تکنولوژیها، نیازها و قوانین جدید انجام گیرند.

برنامه‌ریزی، اجرا و بازنگری مدیریت پسماند در یک ناحیه خاص باید بر اساس موارد ذیل باشد:

- حفاظت از محیط زیست و تطابق هرچه بیشتر با قوانین جدید
- آموزش پویای پرسنل منطقه عملیاتی
- رفع نواقص برنامه مدیریت پسماند
- کاهش حجم و سمیت پسماندها
- برنامه مدیریت پسماند باید یک سند پویا باشد که نیازمند بازنگری و تغییر دوره‌ای است.

نتایج

هدف اصلی از مدیریت پسماند، مطمئن شدن از این موضوع است که میزان و سرعت انتشار پسماندها به اندازه‌ای است که آلودگی قابل توجهی برای محیط زیست را به دنبال نخواهد داشت. یک مدیریت سیستماتیک پسماند، با در نظر گرفتن جنبه‌های زیست‌محیطی و اقتصادی طرح، باید به عنوان یک هدف اصلی در بخش بالادستی صنایع نفت و گاز مدنظر باشد. ده گام اساسی در مدیریت صحیح پسماند که شامل موارد زیر می‌باشند، باید به ترتیب اولویت انجام شوند:

- استقرار مدیریت
- شناسایی منطقه
- شناسایی پسماند
- آنالیز مداوم
- طبقه‌بندی پسماندها
- ارزیابی مدیریت پسماند و روشهای

- کاهش پسماند
- انتخاب شیوه‌های (های) بهینه مدیریت پسماند

منابع

- [1] The E&P Forum, Exploration And Production (E&P) Waste Management Guidelines, Report No. 2.58/196, September 1993.
- [2] UNEP and E & P, Environmental Management in Oil and Gas Exploration and Production, 2008
- [3] Pollution Prevention Opportunities, in Oil and Gas Production, Drilling, And Exploration, Pacific Northwest Pollution Prevention Research Center, 2005
- [4] Managing Waste in Exploration and Production Activities of the Petroleum Industry, H. Bashat, 2009
- [5] Overview of Exploration and Production, Waste Volumes and Waste Management Practices, in the United States, the American Petroleum Institute, 2000
- [6] Guidelines for Commercial Exploration and Production Waste Management Facilities, American Petroleum Institute, 2001
- [7] Offshore Drilling Waste Management Review, Canadian Association of Petroleum Producers (CAPP), 2006
- [8] Green, Don W.; Perry, Robert H, Perry's Chemical Engineers' Handbook (8th Edition), 2008
- [9] U.S. Environmental Protection Agency Engineering and Analysis Division and U.S. Department of Energy Office of Fossil Energy, Data Summary of Offshore Drilling Waste Disposal Practices, 1998

² Material Safety Data Sheet