

به نام یک ناخن‌زنده‌ی زیبای جهان

«اگر ما کودکانمان را دوست داریم، باید کره زمین را دلسوزانه دوست بداریم و آن را متنوع و زیبا به آیندگان وانهیم تا در یک روز گرم بهاری در ۱۰۰۰۰ سال دیگر آنها بتوانند در دریایی از سبزه‌ها، صلح را حس کنند؛ بتوانند ببینند که زنبوری به ملاقات گلی می‌آید؛ بتوانند آوای یک پرنده را در آسمان بشنوند و بتوانند خوشی را در زنده بودن دریابند.»

هیو اچ ایلتیس^۱

تلاقی است حفاری با محیط زیست

(بررسی و شرح پیامدها، چالش‌ها، راهکارها)

نویسندگان

دکتر علی احمدی

نگار افضلی بهبهانی (دانشجوی دکتری تخصصی علوم محیط زیست)



نشر فن آوران

سرشناسه	احمدی، علی، ۱۳۳۴ -
عنوان و نام پدیدآور	تلاقی صنعت حفاری با محیط زیست (بررسی و شرح پیامدها، راهکارها، چالش‌ها) / تألیف علی احمدی، نگار افضل‌ی بهبهانی.
مشخصات نشر	تهران: فن آوران، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۱۶۰ ص؛ مصور، جدول.
شابک	۲۵۰۰۰۰ ریال 8-193-319-600-978 :
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	چاه‌های نفت -- حفاری -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	Oil well drilling -- Environmental aspects
موضوع	ارزیابی اثرات زیست‌محیطی
موضوع	Environmental impact analysis
موضوع	حفاظت محیط زیست -- مدیریت
موضوع	Environmental protection -- Management
موضوع	چاه‌های نفت -- حفاری -- زیاله‌زدایی
موضوع	Oil well drilling -- Waste disposal
موضوع	چاه‌های گاز -- حفاری -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	Gas well drilling -- Environmental aspects
موضوع	چاه‌های گاز -- حفاری -- زیاله‌زدایی
موضوع	Gas well drilling -- Mathematical models -- Waste disposal
موضوع	مطالعات و استانداردهای زیست‌محیطی
موضوع	Environmental standards and standards
موضوع	بهداشت محیط زیست -- مدیریت
موضوع	Environmental health -- Management
شناسه افزوده	افضل‌ی بهبهانی، علی، ۱۳۴۴ -
رده بندی کنگره	TD۱۹۵
رده بندی دیویی	۷۳۸۲/۳۶۳
شماره کتابشناسی ملی	۵۸۰۷۰۱۸



نشر فن آوران

تلاقی صنعت حفاری با محیط زیست

تألیف: علی احمدی - نگار افضل‌ی بهبهانی

- نوبت چاپ: اول: ۱۳۹۸
- چاپ و صحافی: مارال
- صفحه آرائی: فن آوران - مریم تنهایی
- شمارگان: ۲۰۰ نسخه
- شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۹-۱۹۳-۸

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

انتشارات فن آوران: تهران، خیابان انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، شماره ۱۱۸

تلفن: ۶۶۹۷۵۱۸۲ : ۶۶۹۵۳۹۹۸

WWW.FANAVARAN-PUB.IR

Email: fanavarant2008ir@yahoo.com

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

پیش گفتار مؤلفین

اندیشیدن به محیط زیست به اندازه‌ی اجداد ما قدیمی است. بقای اجدادمان به آگاهی از آن وابسته بود. امروزه نیز محیط زیست در شکل گیری هر یک از ما نقش تعیین کننده ای دارد؛ به گونه ای که رشد و نمو طبیعی انسان در شرایط نبود محرک‌های زیست محیطی صورت نمی گیرد. آن طور که مشهود است، انسان تنها گونه ای است که قادر به انقراض نوع خود می‌باشد؛ اما بر خلاف سایر گونه‌های منقرض شده، انسان در این مورد تعمق بیشتری کرده و با تغییر دادن فرهنگ، خود را با تغییرات زیست محیطی وفق داده است. اما این تغییر مسیر فرهنگ انسان، باید در جهتی باشد که برای بقای گونه انسان در آینده، با توجه به تجربیات فرهنگی گذشته، کارساز باشد. تاریخ کوشش بشر در تغییر و کنترل محیط زیست، اصولاً، تاریخ استفاده بیش از بیش بشر از انرژی برای برآوردن نیازهای روزمره‌اش است. انسان‌ها، اولیه مجبور به اتکا به نیروی عضله بودند؛ انسان‌های کشاورز نیروی حیوانی را نیز به آن اضافه کردند؛ اما در طول قرن هجدهم، انسان‌ها با یک حرکت جهشی رو به صنعتی شدن، موفق به اختراع ماشین و کشف چگونگی استخراج انرژی شیمیایی نهفته در زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی و استخراج معادن شدند.

اما جوامع صنعتی با توجه به وجود آمدن فهرستی از مشکلات اکولوژیکی نیز گردیدند. به همان نسبتی که ما آموختیم صنعتی را به گذاری کنیم تا مواد شیمیایی را در فرم جدیدی با هم ترکیب نماید، به همان نسبت، یک سری از محصولات مفید را نیز توانسته ایم تولید کنیم؛ اما در عوض ددت در غذایمان، سرب و جیوه در آب و سوایمان و فوفاات ناشی از کودها در نهرهایمان نیز وارد شد. ما مواجه با مشکل بزرگ زائادات جامد ناشی از استفاده از آن دسته محصولات شیمیایی هستیم که با جریان طبیعی از بین نمی روند. در واقع این درست است که انقلاب صنعتی سودمندی‌های بسیار داشته اما مشکلات بسیار زیادی را به محیط زیست ما وارد نمود که برخی غیر قابل جبران اند. از جمله این مشکلات، چالش‌های زیست محیطی در حوزه صنعت نفت و صنایع زیر مجموعه آن می‌باشند.

مسئله حفاظت از محیط زیست در هر یک از صنایع بالادست و پایین دست نفت، به عنوان یک چالش پیش روی این صنعت با قدمت بیش از یک قرن ایستاده است. از نقطه ایل پیش بینی و شروع عملیات اکتشاف تا آخرین حلقه توزیع فرآورده‌های نفتی همواره توسعه پیدا، و رابطه حلقه‌های تکمیلی این صنعت با محیط زیست در حال تعامل و تقابل است. توجه به نیازهای سبز آینده، متخصصان صنعت نفت و محیط زیست را به چاره اندیشی و ارائه راهکارهای عملیاتی - راهبردی برای کنترل و کاهش اثرات سوء زیست محیطی ناشی از این صنایع، ترغیب و ملزم نمود. آنچه مسلم است لزوم وجود استراتژی‌های زیست محیطی و گنجانیدن ملاحظات زیست محیطی در برنامه ریزی‌های صنایع نفت، گاز و پتروشیمی است؛ اما وضع موجود با وضع مطلوب فاصله طولانی دارد. لذا ضرورت پرداختن به محیط زیست در صنعت نفت و صنایع وابسته هنگامی روشن تر می‌شود که دریابیم حرکت در مسیر بهبود مستمر صنعتی بدون توجه به محیط زیست غیر ممکن است. از اینرو هدف از تألیف کتاب حاضر، پرداختن به مسائلی است که بتواند در راستای پیشبرد اهداف توسعه پایدار، ارتقاء بهره وری از منابع نفتی را توأمان با حفاظت از محیط زیست در بر داشته باشد.

مجموعه حاضر، ابتدا مفاهیم و تعاریف اولیه در حوزه محیط زیست و صنعت حفاری را شرح نموده و سپس عملیات‌هایی را که به نحوی در ارتباط با محیط زیست بوده و قابلیت اثر گذاری به شکل تخریب و یا بروز آلودگی‌های زیست محیطی را دارند، معرفی و اثرات ناشی از آنها را بر زیست بوم شامل: جوامع

انسانی، پوشش گیاهی، حیات جانوری و ... تشریح نموده است. در ادامه نیز، اهمیت وجود قوانین، مقررات، الزامات و استانداردهای زیست محیطی در این حوزه را مطرح و به اختصار به بررسی مفاد آنها در حوزه ملی و بین المللی و لزوم اجرایی نمودن آنها پرداخته است. در این میان با توجه به اینکه در مجامع بین المللی فعالیت‌های بسیاری در این حوزه صورت پذیرفته که می‌توان از آنها به عنوان الگویی مناسب در راستای حفاظت از محیط زیست استفاده نمود، استاندارد بین المللی "API 52" با موضوع «حفاظت از محیط زیست در زمان استقرار دستگاه حفاری» که توسط مؤلفان ترجمه گردیده، معرفی و شرح داده شده است. از آنجا که یکی از مباحث مهم در حوزه حفاظت از محیط زیست، مدیریت آلاینده‌های زیست محیطی در راستای کاهش اثرات منفی منتج از پروژه‌ها می باشد، شرح روش‌های مدیریت زیست محیطی آلاینده‌های تولیدی در صنعت حفاری، به طور خاص «پساب و پسماند» و چالش‌های موجود در حوزه مدیریت زیست محیطی در صنعت حفاری چاه‌های نفت و گاز، در این کتاب گنجانده شده است. پر واضح است که حفاظت از محیط زیست در هر پروژه صنعتی مستلزم انجام مطالعات خاص در این حوزه به ویژه «مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی» در راستای بهبود وضعیت زیست محیطی و کاهش اثرات منفی پروژه‌ها می‌باشد؛ لذا در فصول پایانی این کتاب به شرح "EIA" و لزوم اجرایی شدن آن در پروژه‌های صنعت نفت و حفاری پرداخته شده است. با توجه به اینکه صنعت حفاری یک صنعت عملیاتی- نظارتی می‌باشد، یکی از دپارتمان‌های بسیار مهم در آن که نقش مهمی در نظارت بر پیشگیری از آلودگی‌های زیست محیطی و کنترل آلاینده را بر عهده دارد دپارتمان "HSE" است، در این کتاب به شرح مختصری از وظایف و مسئولیت‌های این دپارتمان به ویژه وظایف آن در راستای تکریم حفاظت از محیط زیست پرداخته شده است.

در تدوین این کتاب تلاش نمودیم با تکیه بر تجربه‌های چند ساله‌ی فعالیت در صنعت حفاری چاه‌های نفت و گاز و لمس سختی‌ها، مشکلات و چالش‌ها موجود در این حوزه، به زبانی سلیس و روان بتوانیم در یک مجموعه، آنچه را که برای حفاظت از محیط زیست در صنعت حفاری با اهمیت می‌باشد عنوان نماییم تا بتوانیم نقشی کوچک در کمک به حفاظت از محیط زیست سرزمین عزیزمان که سرشار از منابع طبیعی و زیبایی می‌باشد، ایفا کنیم؛ لذا امیدواریم این کتاب بتواند مورد استفاده‌ی خوانندگان فهیم و جستجوگر آن قرار گیرد.

سخن آخر را با یک جمله‌ی زیبا از آلدولفولد^۱ به اتمام می‌رسانیم:

« هنگامی که ما به سرزمین به چشم یک جامعه نگاه کنیم و خود را جزء جامعه بدانیم،
 آنگاه ممکن است استفاده ما از آن با عشق و احترام باشد »

علی احمدی

نگار افضلی بهبهانی

تابستان ۱۳۹۸

^۱ پدر علم حفاظت طبیعت: Aldo Leopold.

فهرست مطالب

فصل اول: تعاریف و مفاهیم

- ۱-۱- تعاریف مرتبط با بخش محیط زیست ۱۹
- ۱-۱-۱- محیط زیست ۱۹
- ۱-۱-۲- توسعه پایدار ۱۹
- ۱-۱-۳- اکوسیستم ۱۹
- ۱-۱-۴- تنوع زیستی ۱۹
- ۱-۱-۴-۱- حیات وحش ۱۹
- ۱-۱-۴-۲- پوشش گیاهی ۱۹
- ۱-۱-۴-۳- گونه ۱۹
- ۱-۱-۴-۳-۱- گونه آسیب پذیر ۲۰
- ۱-۱-۴-۳-۲- گونه در معرض انقراض ۲۰
- ۱-۱-۴-۳-۳- گونه شاخص ۲۰
- ۱-۱-۴-۳-۴- گونه مهاجم ۲۰
- ۱-۱-۴-۳-۵- گونه بومی ۲۰
- ۱-۱-۴-۳-۶- گونه مهاجر ۲۰
- ۱-۱-۵- مناطق خاص زیست محیطی ۲۰
- ۱-۱-۵-۱- مناطق چهار گانه محیط زیست ۲۰
- ۱-۱-۵-۲- زیست بوم حساس ۲۱
- ۱-۱-۵-۳- مناطق حساس ساحلی ۲۱
- ۱-۱-۵-۴- منطقه ویژه دریایی ۲۱
- ۱-۱-۵-۵- تالاب ۲۱
- ۱-۱-۶- آلودگی های زیست محیطی ۲۱
- ۱-۱-۶-۱- آلاینده محیط زیست ۲۱
- ۱-۱-۶-۲- آلودگی هوا ۲۱
- ۱-۱-۶-۳- آلودگی آب ۲۲

۲۲	۱-۱-۶-۴- آلودگی دریا
۲۲	۱-۱-۶-۴- خودپالایی آب
۲۲	۱-۱-۶-۵- آلودگی خاک
۲۲	۱-۱-۶-۶- آلودگی صوت
۲۲	۱-۱-۶-۷- آلودگی ناشی از فلزات سنگین
۲۲	۱-۱-۶-۸- آلودگی ناشی از مواد نفتی
۲۳	۱-۱-۶-۸- لکه نفتی
۲۳	۱-۱-۶-۹- پساب (فاضلاب)
۲۳	۱-۱-۶-۹- تجمیع بیولوژیک فاضلاب
۲۳	۱-۱-۶-۹-۲- اکسیژن مورد نیاز شیمیایی
۲۳	۱-۱-۶-۹-۳- اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی
۲۳	۱-۱-۶-۱۰- پسماند
۲۳	۱-۱-۶-۱۰-۱- پسماند عادی
۲۴	۱-۱-۶-۱۰-۲- پسماند صنعتی
۲۴	۱-۱-۶-۱۰-۳- پسماند بیمارستانی
۲۴	۱-۱-۶-۱۰-۴- پسماند کشاورزی
۲۴	۱-۱-۶-۱۰-۵- پسماند ویژه
۲۴	۱-۱-۶-۱۱- مدیریت پسماند
۲۵	۱-۱-۷- ارزیابی اثرات زیست محیطی
۲۵	۱-۱-۸- مدیریت زیست محیطی
۲۵	۱-۱-۹- پایش زیست محیطی
۲۵	۱-۱-۱۰- خسارت‌های زیست محیطی
۲۵	۱-۲- تعاریف مرتبط با بخش حفاری
۲۵	۱-۲-۱- حفاری
۲۶	۱-۲-۲- دکل حفاری
۲۷	۱-۲-۲-۱- دکل‌های خشکی
۲۷	۱-۲-۲-۲- دکل‌های دریایی

- ۲۸..... ۱-۲-۳- چاه نفت
- ۲۹..... ۱-۲-۴- انواع چاه‌های نفت
- ۲۹..... ۱-۲-۴-۱- چاه وحشی
- ۲۹..... ۱-۲-۴-۲- چاه اکتشافی
- ۲۹..... ۱-۲-۴-۳- چاه توسعه ای
- ۲۹..... ۱-۲-۴-۴- چاه واسطه
- ۲۹..... ۱-۲-۴-۵- چاه تزریقی
- ۲۹..... ۱-۲-۴-۶- چاه‌های مشاهده ای آب یا گاز
- ۲۹..... ۱-۲-۴-۷- چاه‌های دفع آب زائد
- ۳۰..... ۱-۲-۴-۸- انواع چاه زحاج جهت
- ۳۰..... ۱-۲-۵- زائادات ناشی از حفاری
- ۳۰..... ۱-۲-۶- پساب ناشی از حفاری
- ۳۰..... ۱-۲-۷- فوران چاه نفت و گاز

فصل دوم: شرح سیالات حفاری اثرگذار بر محیط زیست

- ۳۲..... ۱-۲- سیستم سیالات (گِل حفاری)
- ۳۳..... ۱-۱-۲- انواع گِل حفاری
- ۳۳..... ۱-۱-۲-۱- گِل‌های پایه آبی
- ۳۴..... ۱-۱-۲-۲- گِل‌های پایه روغنی
- ۳۵..... ۱-۱-۲-۳- گِل‌های پایه گازی
- ۳۵..... ۱-۱-۲-۴- گِل‌های حفاری پایه سنتزی
- ۳۵..... ۱-۲-۲- کارکردهای گِل حفاری
- ۳۶..... ۱-۲-۳- جامدات موجود در گِل حفاری
- ۳۶..... ۱-۲-۴- کنده‌های حفاری
- ۳۷..... ۱-۲-۵- افزودنی‌های سیال حفاری
- ۳۷..... ۱-۲-۵-۱- مواد وزن افزا
- ۳۹..... ۱-۲-۵-۲- ویسکوزیفایر

۴۱	۱-۲-۵-۳- افزودنی‌های شوری
۴۱	۱-۲-۵-۴- روان سازها
۴۱	۱-۲-۵-۵- سایر افزودنی‌ها
۴۳	۲-۲- سیستم تصفیه گِل
۴۴	۱-۲-۲- تجهیزات سیستم تصفیه گِل
۴۴	۱-۲-۱- آلک لرزان
۴۴	۲-۲-۱- تله ماسه
۴۴	۲-۲-۱-۳- هیپرسیکلون‌ها(ماسه زدا- لای زدا)
۴۵	۲-۲-۱-۴- سانتریفیوژ
۴۵	۲-۲-۱-۵- گاز زدا
۴۵	۲-۳- سیستم کنترل فوران چاه
۴۵	۲-۴- سیمان کاری چاه‌های ذات
۴۶	۲-۴-۱- انواع افزودنی‌های سیمان
۴۶	۲-۵- اسید کاری
۴۷	۲-۶- عملیات چاه آزمایشی و نمودار گیری

فصل سوم: جنبه‌های زیست محیطی چاه‌های نفت و گاز

۵۰	۳-۱- مکانیزم‌های ورود آلاینده‌های نفتی به محیط زیست
۵۱	۳-۱-۱- پراکنده شدن
۵۱	۳-۱-۲- پخش مواد نفتی در سطح آب
۵۱	۳-۱-۳- حل شدن
۵۱	۳-۱-۴- تبخیر
۵۲	۳-۱-۵- اکسیداسیون فوتو شیمیایی
۵۲	۳-۱-۶- به حالت امولسیون درآمدن
۵۲	۳-۱-۷- قابلیت تجزیه زیستی
۵۲	۳-۱-۸- ته نشین شدن
۵۳	۳-۲- آلودگی‌های ناشی از مواد نفتی و هیدروکربن‌ها

- ۳-۲-۱- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر سلامت انسان..... ۵۴
- ۳-۲-۲- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر ماهیان..... ۵۵
- ۳-۲-۳- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر پستانداران..... ۵۵
- ۳-۲-۴- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر پرندگان..... ۵۶
- ۳-۲-۵- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر موجودات کف‌زی..... ۵۶
- ۳-۲-۶- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر باکتری‌ها..... ۵۶
- ۳-۲-۷- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر تخریب منابع و زیستگاه‌های غذایی..... ۵۷
- ۳-۲-۸- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر حساسیت‌پذیری سکونتگاه‌های آبی..... ۵۷
- ۳-۲-۸-۱- پدیده شکوفایی جلبکی..... ۵۸
- ۳-۲-۹- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر خاک..... ۵۸
- ۳-۲-۱۰- اثرات آلودگی نفتی و هیدروکربن‌ها بر پوشش گیاهی..... ۵۹
- ۳-۳- اثرات آلودگی‌های ناشی از فلات سنگین..... ۶۱
- ۳-۳-۱- مهمترین اثرات ناشی از آلودگی فلزات سنگین بر محیط زیست..... ۶۳
- ۳-۳-۱-۱- اثرات آلودگی ناشی از فلزات سنگین بر انسان..... ۶۳
- ۳-۳-۲- اثرات آلودگی ناشی از فلزات سنگین بر سلامت آبزیان..... ۶۴
- ۳-۳-۳- اثرات ناشی از آلودگی فلزات سنگین بر روی میکروارگانیسم‌ها..... ۶۴
- ۳-۴- اثرات آلودگی ناشی از نمک‌ها..... ۶۵
- ۳-۴-۱- اثرات آلودگی ناشی از نمک‌ها بر پوشش گیاهی و خاک..... ۶۵
- ۳-۵- اثرات آلودگی‌های ناشی از گِل و لای..... ۶۵
- ۳-۶- آلودگی‌های ناشی از پساب و آب همراه..... ۶۶
- ۳-۶-۱- عوارض تخلیه آب همراه به دریا..... ۶۶

فصل چهارم: مدیریت زیست محیطی پساب‌ها و پسماندها در عملیات حفاری

- ۴-۱- مدیریت پسماند..... ۶۸
- ۴-۱-۱- مراحل مهم در اجرای مدیریت پسماند..... ۶۹
- ۴-۱-۱-۱- جابجایی، تفکیک، ذخیره و پردازش پسماند در محل تولید..... ۷۰
- ۴-۱-۱-۲- جمع‌آوری پسماند..... ۷۰

۷۰	۴-۱-۱-۳- تفکیک، پردازش، تغییر و تبدیل پسماند.....
۷۱	۴-۱-۱-۴- حمل و نقل پسماند.....
۷۱	۴-۱-۱-۵- دفع پسماند.....
۷۱	۴-۱-۲- مدیریت پسماند صنعتی در صنعت حفاری.....
۷۲	۴-۱-۲-۱- مطالعه و بررسی شرایط موجود.....
۷۲	۴-۱-۲-۱- سرچشمه تولید پسماند.....
۷۲	۴-۱-۲-۲- حجم پسماند تولیدی.....
۷۲	۴-۱-۲-۲- مدیریت پسماند بر پایه مطالعات صورت گرفته.....
۷۳	۴-۱-۲-۲-۱- کاهش تولید پسماند.....
۷۳	۴-۱-۲-۲-۲- جایگزین بردن استفاده مجدد از پسماندهای تولیدی.....
۷۴	۴-۱-۲-۲-۳- بازسازی/بازتولید پسماند.....
۷۴	۴-۱-۲-۲-۴- تصفیه پسماندها و بهود خواص آنها.....
۷۵	۴-۱-۳- مدیریت و کنترل ذرات جاذب همراه با ل.....
۷۵	۴-۱-۳-۱- الک کردن.....
۷۵	۴-۱-۳-۲- تصفیه اجباری.....
۷۵	۴-۱-۳-۳- انعقاد شیمیایی.....
۷۶	۴-۱-۳-۴- رقیق سازی.....
۷۶	۴-۱-۴- مدیریت و کنترل ذرات در گِل‌های بدون وزن.....
۷۶	۴-۱-۵- روش‌های بازیابی و استفاده مجدد از گندهای حفاری.....
۷۷	۴-۱-۵-۱- استفاده از گندها در عملیات جاده سازی.....
۷۷	۴-۱-۵-۲- استفاده از مواد مازاد حفاری در تولید سیمان.....
۷۷	۴-۱-۵-۳- استفاده از پسماند حفاری در ساختمان سازی.....
۷۸	۴-۱-۶- روش‌های دفع پسماند.....
۷۸	۴-۱-۶-۱- دفن در محل.....
۷۸	۴-۱-۶-۲- دفن در لندفیل.....
۷۹	۴-۱-۶-۳- تخلیه در گودال‌های پسماند(پیت‌ها).....
۸۰	۴-۱-۶-۴- دفع پسماند در حوضچه‌های گِل (بدون ایزولاسیون).....

- ۸۰-۱-۴-۵- تخلیه صفر.....
- ۸۰-۱-۴-۵-۱- خشک کننده و آبر.....
- ۸۱-۱-۴-۵-۲- کورال.....
- ۸۱-۱-۴-۵-۳- مکان دفع.....
- ۸۱-۱-۴-۷- فاکتورهای مهم در دفن پسماندهای حفاری.....
- ۸۲-۱-۷-۱- مشکلات موجود در خصوص روش های دفن.....
- ۸۲-۱-۸-۱- مدیریت و کنترل زائدات مواد رادیواکتیو طبیعی.....
- ۸۳-۱-۸-۱-۴- کنترل رموبات مواد رادیواکتیو طبیعی.....
- ۸۳-۱-۹-۱- روش های تصفیه، بهسازی و کنترل جامدات.....
- ۸۳-۱-۹-۱-۴- بهسازی ر تصفیه بولوژیکی.....
- ۸۴-۱-۹-۲- بایومدیس.....
- ۸۴-۱-۹-۳- کمپوست.....
- ۸۴-۱-۹-۴- راکتورهای زیستی.....
- ۸۴-۱-۱۰-۱-۴- ملاحظات تخلیه پسماندهای هستی در دریا و اقیانوس ها.....
- ۸۴-۱-۱۰-۱-۴- الزامات مورد نیاز تخلیه دریایی برای پسماندهای حفاری.....
- ۸۵-۱-۱۱-۱-۴- نحوه مدیریت پسماند عادی در عملیات حفاری در خشکی و دریا.....
- ۸۵-۱-۱۱-۱-۴- مدیریت پسماند عادی در عملیات حفاری در خشکی.....
- ۸۵-۱-۱۱-۲- مدیریت پسماند عادی در عملیات حفاری در دریا.....
- ۸۶-۱-۱۱-۳- استفاده از زیاله سوز.....
- ۸۷-۲-۴- مدیریت پساب صنعتی و آب همراه.....
- ۸۸-۱-۲-۴- مدیریت پساب صنعتی در عملیات حفاری در خشکی.....
- ۸۸-۱-۱-۲-۴- بازیابی آب.....
- ۸۸-۲-۲-۴- مدیریت پساب صنعتی عملیات حفاری در دریا.....
- ۸۸-۱-۲-۲-۴- سیستم جمع آوری آبهای غرشه سکو.....
- ۸۸-۳-۲-۴- مدیریت پساب بهداشتی در عملیات حفاری در خشکی و دریا.....
- ۸۸-۱-۳-۲-۴- عملیات حفاری در خشکی.....
- ۸۸-۱-۳-۲-۴- چاه جاذب و سپتیک.....

۹۰	۲-۳-۴- عملیات حفاری در دریا
۹۰	۳-۴- چالش‌های موجود در حوزه مدیریت زیست محیطی در صنعت حفاری
۹۱	۱-۳-۴- تعهد مدیریت سازمان
۹۱	۲-۳-۴- وضعیت مالی و بودجه ای
۹۱	۳-۳-۴- عدم شفافیت مسئولیت‌ها در حوزه محیط زیست در قرار دادها
۹۲	۴-۳-۴- فقدان قدرت بازدارندگی سازمان محیط زیست
۹۲	۵-۳-۴- فقدان فرهنگ حمایت از محیط زیست در کشورهای در حال توسعه
۹۳	۶-۳-۴- شخص‌گرا بودن مدیریت محیط زیست
۹۳	۷-۳-۴- ضعف ارتباط صنعت و دانشگاه

فصل پنجم: قوانین، مقررات و الزامات زیست محیطی مرتبط با حوزه نفت و گاز

۹۶	۱-۵- قوانین و مقررات ملی
۱۰۰	۲-۵- الزامات و مقررات بین‌المللی
۱۰۰	۱-۲-۵- سازمان بین‌المللی دریایی
۱۰۱	۱-۱-۲-۵- کمیته حفاظت از محیط زیست دریایی
۱۰۱	۲-۲-۵- کنوانسیون‌ها
۱۰۱	۱-۲-۲-۵- کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها
۱۰۳	۱-۱-۲-۲-۵- طرح اضطراری آلودگی نفتی بر روی کشتی‌ها
۱۰۴	۲-۲-۲-۵- کنوانسیون منطقه ای کویت
۱۰۵	۳-۲-۲-۵- کنوانسیون رامسر
۱۰۵	۴-۲-۲-۵- کنوانسیون کنترل انتقالات برون مرزی مواد زائد زیان‌بخش و دفع آن‌ها (بارن)
۱۰۶	۵-۲-۲-۵- کنوانسیون بین‌المللی آمادگی، مقابله و همکاری در برابر آلودگی نفتی
۱۰۶	۶-۲-۲-۵- کنوانسیون بین‌المللی کنترل و مدیریت آب توازن کشتی‌ها
۱۰۷	۷-۲-۲-۵- کنوانسیون بین‌المللی مربوط به مداخله در دریاهای آزاد در صورت بروز سوانح نفتی
۱۰۷	۳-۵- استانداردها
۱۰۷	۱-۳-۵- سیستم مدیریت کیفیت (ISO9001)
۱۰۷	۲-۳-۵- سیستم مدیریت زیست محیطی (ISO14001)

۱۰۸.....	۴-۳-۵- استاندارد API 52
۱۰۹.....	۴-۳-۵- ۱- انتخاب محل چاه
۱۱۰.....	۴-۳-۵- ۲- برنامه پیش بینی زمین شناسی و حفاری چاه
۱۱۰.....	۴-۳-۵- ۳- ارزیابی محل و طرح عملیات احداث
۱۱۰.....	۴-۳-۵- ۱- ایمنی عمومی
۱۱۱.....	۴-۳-۵- ۲- اندازه
۱۱۱.....	۴-۳-۵- ۳- توپوگرافی
۱۱۱.....	۴-۳-۵- ۴- خاک
۱۱۱.....	۴-۳-۵- ۵- آبهای سطحی
۱۱۱.....	۴-۳-۵- ۶- آبها- ریزش
۱۱۱.....	۴-۳-۵- ۷- حیات وحش
۱۱۲.....	۴-۳-۵- ۸- حیوانات اهلی
۱۱۲.....	۴-۳-۵- ۹- پوشش گیاهی
۱۱۲.....	۴-۳-۵- ۱۰- منابع فرهنگی و تاریخی
۱۱۲.....	۴-۳-۵- ۱۱- آب و هوا
۱۱۲.....	۴-۳-۵- ۱۲- برنامه های عملیاتی
۱۱۲.....	۴-۳-۵- ۱۳- خطرات احتمالی
۱۱۲.....	۴-۳-۵- ۱۴- بازسازی
۱۱۲.....	۴-۳-۵- ۱۵- فرونشانی گرد و غبار
۱۱۳.....	۴-۳-۵- ۱۶- کاهش سر و صدا
۱۱۳.....	۴-۳-۵- ۱۷- مناطق ذخیره سازی سوخت
۱۱۳.....	۴-۳-۵- ۱۸- سیستم های بهداشتی
۱۱۳.....	۴-۳-۵- ۱۹- برنامه ریزی نظارت بر سیالات و جامدات محل حفاری
۱۱۳.....	۴-۳-۵- ۲۰- طراحی گودال ذخیره پسماند
۱۱۴.....	۴-۳-۵- ۲۱- تجهیزات حذف جامدات
۱۱۴.....	۴-۳-۵- ۲۲- احداث محل حفاری
۱۱۵.....	۴-۳-۵- برپایی دکل

۱۱۵	۵-۳-۴-۱- آماده سازی تجهیزات پیش از جابجایی
۱۱۵	۵-۳-۴-۲- بازرسی از سایت
۱۱۶	۵-۳-۴-۳- عملیات ویژه حفاری با هوا
۱۱۶	۵-۳-۴-۴- تجهیزات کنترل فشار
۱۱۷	۵-۳-۴-۵- تجهیزات بهداشتی
۱۱۷	۵-۳-۴-۶- پاکسازی لوکیشن

فصل ششم: جایگاه مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) در پروژه‌های صنعت نفت و حفاری

۱۲۱	۶-۱- تاریخچه ارزیابی اثرات زیست محیطی
۱۲۱	۶-۲- مفهوم ارزیابی اثرات زیست محیطی
۱۲۲	۶-۳- اهداف ارزیابی اثرات زیست محیطی
۱۲۳	۶-۴- قوانین و مقررات ناظر بر ارزیابی اثرات زیست محیطی
۱۲۴	۶-۵- عناصر اصلی در فرآیند ارزیابی اثرات زیست محیطی
۱۲۵	۶-۶- مندرجات گزارش ارزیابی زیست محیطی
۱۲۵	۶-۶-۱- خلاصه غیرفنی
۱۲۶	۶-۶-۲- شرح پروژه
۱۲۶	۶-۶-۳- تشریح وضعیت موجود محیط زیست
۱۲۶	۶-۶-۴- ارزیابی گزینه‌ها
۱۲۷	۶-۷- ضرورت انجام EIA در پروژه‌های اکتشاف و استخراج نفت و گاز
۱۲۸	۶-۸- ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه‌های اکتشاف و استخراج نفت
۱۳۲	۶-۹- ضعف در انجام مطالعات EIA
فصل هفتم: جایگاه مدیریت HSE در صنعت حفاری و نقش آن در حفاظت از محیط زیست	
۱۳۶	۷-۱- اهمیت HSE
۱۳۷	۷-۲- بررسی وظایف دپارتمان HSE یک شرکت حفاری در حفاظت از محیط زیست
۱۳۷	۷-۲-۱- فرهنگ سازی و آموزش در حوزه محیط زیست
۱۳۸	۷-۲-۲- تدوین دستورالعمل‌ها در حوزه محیط زیست

- ۱۳۸..... ۷-۲-۳- نظارت‌ها و کنترل‌ها در حوزه محیط زیست
- ۱۳۸..... ۷-۲-۴- شناسایی جنبه‌های زیست محیطی و انجام ارزیابی ریسک
- ۱۳۸..... ۷-۲-۵- برگزاری مانورهای زیست محیطی
- ۱۳۸..... ۷-۳-۳- شرح وظایف رئیس بخش محیط زیست در یک شرکت حفاری
- ۱۴۰..... ۷-۴-۴- وظایف و مسئولیت‌های HSE در خصوص مدیریت پسماند
- ۱۴۰..... ۷-۴-۱- ارکان سازمانی مرتبط با سیستم مدیریت پسماند
- ۱۴۱..... ۷-۴-۲- وظایف و مسئولیت‌های ارکان ذیربط سازمان در سیستم مدیریت پسماند
- ۱۴۱..... ۷-۴-۳- مسئولیت‌های بخش HSE
- ۱۴۲..... ۷-۴-۴- مسئولیت واحدهای تولید کننده پسماند
- ۱۴۲..... ۷-۴-۵- مسئولیت واحد جمع‌آوری کننده پسماند
- ۱۴۳..... ۷-۴-۶- مسئولیت پیمانکار حمل و نقل پسماندهای ویژه
- ۱۴۳..... ۷-۴-۷- مسئولیت پیمانکار دفع کننده پسماندهای ویژه
- ۱۴۵..... فهرست واژگان
- ۱۵۳..... منابع
- ۱۵۴..... منابع فارسی
- ۱۵۷..... منابع انگلیسی
- ۱۵۹..... منابع اینترنتی مورد استفاده