



## اهمیت آلودگی‌های نفتی منابع آب و خاک و راهکارهای مدیریت آن

<sup>۱</sup> زهرا مردانی، <sup>۲\*</sup> کیومرث ابراهیمی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب دانشگاه تهران

۲- دانشیار گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

Email: [EbrahimiK@ut.ac.ir](mailto:EbrahimiK@ut.ac.ir)

### چکیده

امروزه آلودگی منابع آب و خاک با آلاینده‌های نفتی تبدیل به یکی از جدی‌ترین مشکلات زیست‌محیطی در جهان شده است. نشت فرآورده‌های نفتی از مخازن نگهداری و پمپ بنزین‌ها، شکستگی خطوط لوله‌های انتقال نفت، تصادف تانکرهای حامل مواد نفتی و غیره از جمله عواملی هستند که سبب آلودگی منابع آب و خاک می‌شود. در مقاله حاضر وضعیت آلودگی نفتی منابع آب و خاک بصورت موردی از جمله واژگون شدن تانکر حاوی مواد نفتی در سنجند، چشمه‌های آلوده به ترکیبات نفتی در لرستان، شکسته شدن خط لوله انتقال نفت مارون به پالایشگاه اصفهان، آلودگی نفتی آبخوان عسلویه با یک رویکرد آسیب‌شناسی مورد بررسی قرار گرفته است. برای کنترل آلودگی‌های نفتی و پالایش منابع آب و خاک ساز و کارهای مختلفی پیشنهاد شده است. پایش پیوسته منابع آب و خاک اولین قدم در جلوگیری از آلودگی چنین منابع ارزشمندی است.

واژه‌های کلیدی: منابع آب و خاک، آلودگی نفتی، زیست محیطی.

### مقدمه

امروزه آلودگی‌های زیست‌محیطی، خصوصاً روند افزایشی آلودگی‌های منابع آب و خاک ناشی از نشت مواد نفتی به یکی از نگرانی‌های اصلی جوامع پیشرفته بشری تبدیل شده است (Ebrahimi et al., 2013). ایران در مرکز بیضی انرژی جهانی با ۵۶ درصد ذخایر نفت در خلیج فارس و ۱۰/۳۹ درصد در حوضه خزر واقع شده است. از طرف دیگر ایران با داشتن ۱۰/۳ درصد از ذخایر نفت و ۱۵/۸ درصد از ذخایر گاز جهان در جایگاه دوم دنیا قرار دارد (اطاعت و نصرتی، ۱۳۹۰). با شروع استخراج نفت و با ورود و توسعه این تکنولوژی در ایران ضمن تقویت بنیه مالی کشور، زمینه ظهور صنایع وابسته به نفت فراهم شد. عموم فعالیت‌های استخراج، تصفیه و توزیع مواد نفتی متمرکز در جنوب کشور شامل مناطق مختلف خوزستان، عسلویه، دریای عمان و خلیج فارس و همچنین پالایشگاه‌های شهرهای مختلف از جمله پالایشگاه بزرگ آبادان، اصفهان، تهران، شیراز، اراک، کرمانشاه، تبریز و تمام پمپ بنزین‌های موجود در کشور می‌باشد. پالایش و تولید فرآورده‌های نفتی علی‌رغم دستیابی به اقتصاد ملی پویا و افزایش رفاه شهروندان، اثرات سوء بسیاری نیز بر اکوسیستم‌های خشکی و آبی کشورمان دارد (وهاب‌زاده، ۱۳۸۲؛ محقق و کرباسی، ۱۳۸۹). آلودگی‌های نفتی در یک مقیاس وسیع، از منابع طبیعی و انسان ساخت وارد محیط‌زیست می‌شوند. میزان ورود این آلاینده‌ها به داخل محیط زیست، بیشتر از میزانی است که به وسیله فرآیندهای طبیعی پاکسازی می‌شوند. بنابراین تجمع آلاینده‌های نفتی در محیط‌زیست مورد توجه می‌باشد (ولایت زاده، ۱۳۹۵). آلوده شدن منابع آب و خاک با هیدروکربن‌های نفتی در اطراف پالایشگاه‌ها، جایگاه‌های سوخت‌گیری، مخازن فرآورده‌های نفتی و محل عبور لوله‌های تاسیسات انتقال سوخت، از حساسیت ویژه‌ای برخوردار هستند، چرا که معمولاً از شروع آلودگی تا تشخیص آن مدت زمانی طولانی می‌گذرد و در صورت بروز، درمان آن به زمان و هزینه‌های زیادی نیاز دارد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۰). از جمله علل ورود مواد نفتی به محیط‌زیست می‌توان به ریخت و پاش مواد نفتی در فرآیندهای برداشت، تصفیه، انتقال و مصرف (اسدالله فردی و همکاران، ۱۳۸۹)، نشت مواد آلاینده از مخازن و لوله‌ها نشت از نازل‌ها و فلنج‌ها و اتصالات خطوط لوله، نشت از مخازن نگهداری (فیضی و همکاران، ۱۳۸۷) و پمپ بنزین‌ها و تصادف تانکرهای حامل مواد نفتی و برخورد ماشین‌آلات راهسازی با لوله‌های



انتقال نفت خام (عبدی و همکاران، ۱۳۹۵)، اشاره کرد. همچنین احداث خطوط لوله انتقال نفت در مناطق صعب‌العبور کشور، شکستگی خط لوله انتقال نفت به دلیل رانش زمین، کهنگی و پوسیدگی لوله‌ها (ایزدی و چاوشیان، ۱۳۹۴)، دفن غیربهداشتی و غیراصولی لجن‌های نفتی در چاهک‌های مربوطه (قربانی و بشیری، ۱۳۹۳)، تخلیه سوخت فاجاق و سوانج کشتی‌های حامل فرآورده‌های نفتی در دریا (مومن نیا رانکوهی، ۱۳۹۰)، افزایش عمر دستگاه‌ها و خوردگی در ادوات و تجهیزات پالایشگاه‌های نفت که موجب نشت مواد نفتی می‌شود از جمله عواملی هستند که سبب آلودگی نفتی منابع آب و خاک می‌شود (شادی‌زاده و زویداوایان پور، ۱۳۸۹).

آلوده شدن منابع خاک کشاورزی و آب شرب برخی مناطق، مشکلات آبرسانی و نارضایتی مردم، مهاجرت مردم از مناطق آلوده، شیوع بیماری‌های پوستی از جمله خساراتی است که آلودگی‌های نفتی در پی دارد (قربانی و بشیری، ۱۳۹۳). انباشت آلودگی در خاک سبب بروز اختلال در شرایط متعادل و معمول منابع خاک و آب و تولید بحران‌های زیست‌محیطی شده است. افزون بر این، جاری شدن سیلاب‌های مخرب و فرسایش خاک نیز یکی دیگر از مشکلات مناطق آلوده به ترکیبات نفتی است (Schwab et al., 1993). پس از آلوده شدن خاک با مواد نفتی، بارش باران و شست‌وشوی خاک موجب آلودگی منابع آبی می‌شود (عاطفی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۵) و سیستم‌های آبی به طور طبیعی دریافت‌کننده نهایی این آلودگی‌ها هستند (ولایت زاده، ۱۳۹۵). به دلیل رابطه نزدیک آب و خاک با یکدیگر، آلودگی این دو منبع متاثر از هم بوده و بروز آلودگی در هر کدام سبب انتشار آلودگی در دیگری نیز می‌گردد لذا لازم است عوامل انتشار آلودگی در منابع آب و خاک شناسایی گردد و اقدامات لازم جهت پیشگیری و پاکسازی آن انجام گیرد. همچنین ضروری است که کارشناسان این دو حوزه با هم اندیشی و انجام اقدامات هماهنگ در جهت حفظ منابع ارزشمند آب و خاک از خطر آلودگی گام بردارند. با توجه به اهمیت آلودگی‌های نفتی منابع آب و خاک در مقاله حاضر با یک رویکرد آسیب‌شناسی به بررسی موردی این پدیده و راهکارهای ممکن مقابله با آن پرداخته شده است.

#### مواد و روش‌ها (مطالعات موردی)

تردد تانکرهای حاوی مواد نفتی در جاده‌های استان کردستان و واژگون شدن آن‌ها یکی از چالش‌های اصلی این استان به شمار می‌رود. بی توجهی به ممنوع بودن تردد در این مسیرها، عدم توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و جاده‌ای و عدم هماهنگی دستگاه‌های اجرایی ذیربط در استان علت اصلی بروز حوادث غیرقابل جبران زیست محیطی است (حیدری، ۱۳۹۵). برای دومین بار در سال ۱۳۹۵ شمسی، یک تانکر حامل مازوت در نزدیکی سد قشلاق سنندج واژگون و سوخت داخل آن وارد زمین‌های کشاورزی اطراف شد این حادثه تلفات جانی نداشته ولی خسارت مالی به دنبال داشته است. این تانکر از مرز تمرچین استان آذربایجان غربی به مقصد بندر امام خمینی (ره) در حرکت بود که در نزدیکی سد قشلاق سنندج واژگون شد. مدتی قبل از این حادثه نیز یک تانکر حمل سوخت در مسیر سنندج - مریوان دچار حادثه شد. وقوع این حوادث در مسیرهای نزدیک به سد نیز که تنها منبع تامین کننده آب شرب مردم سنندج است، موجب آلوده شدن منابع آب این منطقه و همچنین نگرانی شهروندان شد. مردم و مسئولین با اقداماتی نظیر ایجاد سد خاکی در مقابل رودخانه، سوزاندن مواد سوختی پخش شده در محل حادثه و جابه‌جا کردن خاک‌های آلوده مانع از گسترش آلودگی و ورود مستقیم آلودگی به مخزن سد شدند.

آلودگی رودخانه کشکان استان لرستان در سال ۱۳۸۸ شمسی، آلودگی بیش از سه دهه در روستاهای تنگ فنی و سراب رجب، آلودگی نفتی در مسیر خطوط انتقال نفت در محدوده روستاهای جلگه خلیج و آلودگی آب در تلخورد، هر کدام نمونه‌ای از حوادثی است که در مسیر خطوط انتقال نفت منطقه لرستان رخ داد و باعث آلودگی نفتی منابع آب و زمین‌های کشاورزی این منطقه شد. مواد نفتی علاوه بر وارد آوردن ضرر و زیان به کشاورزان، خاک منطقه را به طور کامل تخریب کرد به گونه‌ای که استفاده از این خاک ممکن نبود. فرسوده بودن خطوط انتقال نفت، نشستی و شکستگی مواد نفتی از آن‌ها علت اصلی این حوادث بوده است (روزنامه جام جم، ۱۳۹۳). همچنین اهمیت بالا و موقعیت استراتژیک این منطقه باعث شده بود تا در دوران جنگ تحمیلی بارها هدف بمباران دشمن قرار گیرد و به جهت لزوم راه اندازی مجدد مراکز انتقال نفت این منطقه در کوتاه‌ترین زمان، امکان جمع‌آوری نفت خام ناشی

از بمباران گاهاً میسر نگشته و منشأ آلودگی‌های نفتی این استان بوده است. مسئولین این استان با تعویض خطوط زیرزمینی انتقال نفت خام و نصب تصفیه خانه بر روی چشمه‌های آلوده در راستای رفع آلودگی این منطقه اقدام کردند.

خط لوله انتقال نفت خام مارون - اصفهان، با هدف تامین خوراک پالایشگاه اصفهان و بخشی از خوراک پالایشگاه‌های تهران و تبریز یکی از مهمترین خطوط انتقال نفت خام کشور است که به دلیل عبور از ناهمواری‌های رشته کوه زاگرس، رودخانه‌ها و دریاچه‌های سد کارون سه و چهار، سخت‌گذرترین خط لوله انتقال نفت خام کشور است. نشت نفت از این خط لوله تاکنون آلودگی‌های نفتی فراوانی در منابع آب و خاک داشته است. جاده‌سازی اطراف این خط انتقال، بدون توجه به حریم عملیاتی و ایمنی، واریز نخاله‌ها و خاک‌های اضافه روی خط، پارگی و شکست خطوط لوله در اثر فرسودگی، ترک خوردن خطوط لوله در اثر رانش زمین، آب‌بردگی و پارگی خط در مسیر عبور رودخانه سبب نشتی خط شده است (ایزدی و چاوشیان، ۱۳۹۴). در سال ۱۳۹۵ شمسی، حجم بالایی از آلودگی نفتی در اثر شکست خط لوله در منطقه سرخون استان چهارمحال و بختیاری به رودخانه گندمکار و سد کارون ۴ وارد شد. مواد نفتی تا شعاع ۱۵ کیلومتری پیش رفت و موجب آلوده شدن منابع آبی و خاکی شد. طی این حادثه، نیروهای امدادی و کارشناسان نفت پس از شناسایی قسمت شکستگی لوله انتقال نفت و گودبرداری و دپوسازی خاک در اطراف لوله آسیب دیده، مانع از ادامه نفوذ نفت به داخل رودخانه شدند. در سال ۱۳۹۶ شمسی نشت نفت از این خط لوله بر اثر پوسیدگی قسمتی از لوله اتفاق افتاد که با اقدام به موقع مهار شد. (Morovati & Ebrahimi, 2013) در تحقیق خود به بررسی کیفیت آب آبخوان عسلویه پرداختند. منطقه عسلویه واقع در جنوب کشور نوار باریک ساحلی است که جزء مناطق آبرفتی می‌باشد و به خلیج فارس محدود می‌شود. میدان گازی پارس جنوبی یکی از منابع مهم و ارزشمند از لحاظ اقتصادی در جهان است که منطقه عسلویه با مساحت ۳۷۰۰ کیلومتر مربع و با ظرفیت ۱۴۲۰۰ مترمکعب گاز، از ذخایر گازی این میدان بهره‌برداری می‌کند. ایشان در تحقیق خود از ۲۵ نقطه مختلف از آبخوان عسلویه، ۳۶ نمونه از آب زیرزمینی آبخوان نمونه‌برداری کردند و نمونه‌ها را در مدت کمتر از ۲۴ ساعت به آزمایشگاه هیدرولیک و کیفیت آب دانشگاه تهران منتقل کردند و پارامترهای کیفیت آب از جمله TPH، نیترات، EC و pH آن را اندازه‌گیری نمودند. پارامتر TPH به روش کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری شد و نتایج نشان داد که میانگین غلظت TPH در نمونه‌ها حداقل ۳۳/۱۶ ppb و حداکثر برابر ۱۳۹/۶ ppb می‌باشد که بالاتر از حد مجاز برای آب آشامیدنی است. نقشه ارتفاع آب و توزیع غلظت پارامترهای کیفیت آب در آبخوان را با استفاده از نرم‌افزار GIS رسم نمودند. نتایج نشان داد که حداکثر غلظت TPH در مرکز آبخوان می‌باشد که به دلیل کم بودن عمق آب در مرکز می‌تواند آسیب‌پذیر باشد. شمال غرب آبخوان منطقه‌ای با عمق کم آب و آلودگی کم TPH می‌باشد و غلظت TPH در مناطق جنوب آبخوان از ۳۰ تا ۷۰ mg/l می‌باشد. برای حفاظت آبخوان از آلاینده‌های نفتی باید تمهیدات لازم به عمل آید و از انتقال آلودگی از سطح خاک به آبخوان جلوگیری شود. همچنین از استحصال آب چاه‌های آلوده به مواد نفتی خودداری گردد زیرا این مواد به همراه آب به سطح خاک می‌آیند و موجب آلوده شدن منابع خاک نیز می‌شود.

## نتایج و بحث

نفت و مشتقات آن آلودگی‌های فراوانی به دنبال دارد و به علت آن که جامد نیست، به راحتی در آب و خاک منتشر می‌شود (شیروانی و همکاران ۱۳۹۴). بهره‌برداری از منابع نفتی کشور دقت و مهارت فوق‌العاده‌ای می‌خواهد. چنانچه این بهره‌برداری‌ها بدون برنامه و نظارت و حضور کارشناسان آشنا به مبانی محیط‌زیستی باشد، صدمات جبران‌ناپذیری به محیط زیست وارد می‌کند. کارآمدی مدیریت بحران ارتباط مستقیم با هماهنگی و همکاری در روابط بین‌سازمانی دارد. در کشور ایران با وجود رخ دادن بحران‌های مختلف و احتمال رخدادهای آتی، از تحلیل روابط بین‌سازمانی در ایجاد هماهنگی و همکاری در مدیریت بحران، برنامه‌ریزی و مدیریت شهری بهره‌گیری نشده است (عبدی و همکاران، ۱۳۹۵). به دلیل رابطه نزدیک آب و خاک با یکدیگر، آلودگی این دو منبع متاثر از هم بوده و بروز آلودگی در هر کدام سبب انتشار آلودگی در دیگری نیز می‌گردد لذا لازم است عوامل انتشار آلودگی در منابع آب و خاک شناسایی گردد و اقدامات لازم جهت پیشگیری و پاکسازی آن انجام گیرد.

یکی از اولین و مهمترین اقدامات در کنترل آلودگی های نفتی پایش مداوم منابع آب و خاک است. به منظور جلوگیری از خسارت های مالی، جانی و زیست محیطی فراوان می توان با استفاده از رویکردهای احتمالی از قبیل رتبه بندی ریسک، ترکیب احتمال های یک رویداد با پیامد نتایج آن و تلاش برای پاسخ گویی به ریسک های شناسایی شده از بروز این حوادث جلوگیری به عمل آورد (ایزدی و چاوشیان، ۱۳۹۴). به عنوان مثال با توجه به فرسوده بودن لوله های انتقال و پوسیدگی تجهیزات می توان احتمال آلودگی خاک و آب های زیرزمینی ناشی از نشت مواد نفتی را در منطقه دانست. بنابراین بازسازی و مرمت این تاسیسات به منظور پیشگیری از وقوع حوادث جبران ناپذیر باید در اولویت کاری قرار گیرند. در غیر این صورت کلیه روش های پاکسازی نمی توانند آلودگی را به طور کامل از منطقه برطرف نمایند (گیتی پور و همکاران، ۱۳۸۳). با جابه جا کردن مسیر لوله انتقال نفت از منطقه ای که احتمال رانش زمین و یا سایر عوامل طبیعی مشابه وجود دارد، می توان از بروز این حوادث جلوگیری کرد. همچنین استفاده از سیستم پیگ رانی<sup>۱</sup> هوشمند جهت شناسایی نقاطی از خط لوله که احتمال نشت در آن ها وجود دارد می تواند راهکاری مناسب جهت ایمن سازی منابع آب و خاک از آلاینده های نفتی باشد (ماهنامه گستره انرژی، ۱۳۹۵). برای حذف آلودگی و پاکسازی منابع آب و خاک در محدوده پالایشگاه ها می توان اقدامات متعددی از جمله استحصال مواد نفتی از چاه های داخل پالایشگاه، بررسی آلودگی خاک و آب های زیرزمینی در تاسیسات خارج از پالایشگاه، نصب واحدهای تصفیه پساب برای تصفیه آب های آلوده انجام داد. برای کنترل آلودگی و پالایش رودخانه های آلوده در مناطقی که در تحت تاثیر آلودگی ناشی از پالایشگاه نفت می باشند می باید آن رودخانه آلوده را توسط کانال بتنی محصور نمود تا از پراکنش آلاینده به خاک اطراف جداره های آن جلوگیری شود و ابعاد شیب طوری طراحی گردد تا در هنگام بارندگی از سرریز آب آلوده جلوگیری بعمل آید و این آلودگی نفتی از بستر رودخانه به خاک منتقل نشود. مسدود کردن قنات و چاه آلوده به مواد نفتی، عدم کشت در خاک های آلوده، حمل و جابه جایی خاک های بسیار آلوده از منطقه و پالایش و بهسازی آن ها از جمله اقدامات اولیه برای جلوگیری از پیشروی و گسترش آلودگی نفتی است (گیتی پور و همکاران، ۱۳۸۳). روش های متعدد فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برای اصلاح خاک های آلوده وجود دارد، اما در این بین با توجه به هزینه بالای روش های فیزیکی شیمیایی و عوارض جانبی آن ها، استفاده از روش های بیولوژیکی (زیست پالایی) در اولویت قرار گرفته است (Shabir et al., 2008). یکی از روش های زیستی نسبتاً جدید، اقتصادی، موثر و دوستدار محیط زیست گیاه پالایی است (Newman and Reynolds, 2005). حذف آلودگی نفتی با استفاده از میکروارگانیسم های بومی (فراهانی و میرباقری، ۱۳۹۰)، پاکسازی ناخالصی های نفتی از آب بر اساس فناوری نانو از جمله اقداماتی است که می توان برای پاکسازی منابع آب و خاک آلوده انجام داد (ملکوتی خواه، ۱۳۹۴). بسیاری از شرکت های نفتی امروزه به دنبال روش های جدید در انتقال نفت هستند تا خطرهای زیست محیطی کمتری به دنبال داشته باشد. با این همه استفاده از انرژی های جایگزین و تجدیدپذیر نظیر انرژی باد، خورشید و از همه مهمتر انرژی هسته ای که کم هزینه ترین، با صرفه ترین و پاک ترین راه های تولید انرژی است یکی دیگر از راه های محدود کردن آلودگی نفتی منابع آب و خاک است. (امینی و کرامتی اصل، ۱۳۹۲).

## تشکر و قدردانی

بدنوسیده از دانشگاه تهران که امکان این مطالعه و تهیه این مقاله را فراهم نموده است تشکر می شود.

## منابع

- اطاعت، ج و نصرتی، ح. ر. ۱۳۹۰. نفت، ژئواکونومیک و امنیت ملی ایران. دوره ۱۱، شماره ۳۶، صفحه های ۶۵ تا ۱۰۲.  
وهابزاده، ع. ۱۳۸۲. شناخت محیط زیست، زمین سیاره زنده. نشر جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ اول.

1. PIG (Pipeline Inspection Gauge)



- محققی، ا و کرباسی، ع. ۱۳۸۹. تعیین نقاط حساس اطراف پالایشگاه نفت شیراز با مدل screen 3. فصلنامه علمی محیط زیست، شماره ۴۸، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵.
- ولایت زاده، م. ۱۳۹۵. بررسی وضعیت آلودگی فلزات سنگین در رسوبات سواحل خلیج فارس. اولین کنفرانس بین المللی مخاطرات طبیعی و بحران های زیست محیطی ایران، راهکارها و چالش ها، اردبیل، شرکت کیان طرح دانش، مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه شهرکرد.
- ابراهیمی، س. شایگان، ج. ملکوتی، م. ج و اکبری، ع. ۱۳۹۰. ارزیابی زیست محیطی و سنجش برخی شاخص های مهم آلودگی نفتی در اراضی محدوده پالایشگاه گاز سرخون بندرعباس. مجله محیط شناسی، سال سی و هفتم، شماره ۵۷، صفحه های ۹ تا ۱۸.
- اسدالله فردی، غ. خدادادی، ا و یعقوبی، م. ۱۳۸۹. بررسی پارامتریک انتقال MTBE از مخازن سوخت تهران بزرگ به منابع آب زیرزمینی. مجله تحقیقات منابع آب ایران، سال ششم، شماره ۳، صفحه های ۱ تا ۱۱.
- فیضی، م. سرتاج، م و فتحیان پور، ن. ۱۳۸۷. بررسی گسترش آلاینده های نفتی ناشی از تاسیسات پالایشگاه و پتروشیمی در آب زیرزمینی دشت شازند اراک. اولین کنفرانس پتروشیمی ایران.
- عبدی دانشپور، ز. فلاحی، ع و مرادی، د. ۱۳۹۵. تحلیل روابط بین سازمانی در مدیریت بحران در شهر اصفهان. دو فصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران، شماره ۹، صفحه های ۲۵ تا ۳۷.
- ایزدی، ع و چاوشیان، ع. ۱۳۹۴. ارزیابی کمی و کیفی ریسک های خطوط لوله انتقال نفت ایران (مطالعه موردی: خطوط لوله انتقال نفت منطقه مارون اصفهان). کنفرانس ملی مدیریت ریسک سازمانی، تهران، موسسه اطلاع رسانی ناریش.
- قربانی، م و بشیری، م. ۱۳۹۳. ارزیابی خسارات زیست محیطی به محیط دریایی در اثر عملیات نفتی. ماهنامه علمی-ترویجی اکتشاف و تولید نفت و گاز. شماره ۱۱۳.
- مومن نیا رانکوهی، س. اکبرزاده، ع. مدیحی، م. س و راعی، س. ۱۳۹۰. مطالعه جریان جزر و مدی و شبیه سازی پخش و انتشار لکه نفتی ناشی از آن-مطالعه موردی منطقه جنگل حرا. ششمین همایش علمی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی، تهران، شرکت هم اندیشان انرژی کیمیا.
- شادی زاده، ر و زویداویان پور، م. ۱۳۸۹. بررسی گسترش و تخمین مقدار نفت در آب های زیرزمینی پالایشگاه آبادان. مجله آب و فاضلاب، شماره ۲، صفحه های ۲۷ تا ۳۶.
- عاطفی فرد، م. خیری، م. داوودی، س. آزاد فلاح، ع و بهنیا، س. ۱۳۹۵. مرور اجمالی پارامترهای مقاوتی و روش های پاکسازی خاک های آلوده به ترکیبات نفتی. چهارمین کنفرانس بین المللی علوم و مهندسی، ایتالیا-رم، موسسه مدیران ایده پرداز پایتخت ویرا.
- حیدری، ص. ۱۳۹۵. بررسی و تعیین عوامل تهدید کننده در ارزیابی کیفیت آب حوضه آبریز و مخازن سدهای استان کردستان. سومین کنگره علمی پژوهشی توسعه و ترویج علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران، تهران، انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین.
- روزنامه جام جم. ۱۳۹۵. شماره ۴۱۲۹، صفحه ۱۵.
- شیروانی، ع. نوری، م و فرزین گهر، م. ۱۳۹۴. مدلسازی لکه های نفتی، اولین همایش بین المللی و سومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی پایدار، همدان، دبیرخانه دائمی همایش.
- گیتی پور، س. نبی بید هندی، غ و گرچی، م. ا. ۱۳۸۳. آلودگی خاک های جنوب پالایشگاه تهران در اثر نشت ترکیبات نفتی. مجله محیط زیست، شماره ۳۴، صفحه ۳۹ تا ۴۵.
- ماهنامه گستره انرژی. ۱۳۹۵. سال دهم، شماره ۱۱۸، صفحه ۱۴.



فراهانی، م و میرباقری، ا. ۱۳۹۰. استفاده از میکروارگانیزم‌های بومی در کاهش آلودگی نفتی در خاک پالایشگاه تهران. مجله محیط‌شناسی، سال سی و هشتم، شماره ۶۱، صفحه‌های ۱ تا ۸.  
ملکوتی‌خواه، ج. ۱۳۹۴. پاکسازی ناخالصی‌های نفتی از آب بر پایه فناوری نانو. ماهنامه فناوری نانو، سال چهاردهم، شماره ۱۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵.

امینی، ش و کرامتی اصل، م.ص. ۱۳۹۲. بررسی انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران و جهان. اولین همایش سراسری محیط زیست، انرژی و پدافند زیستی، تهران، موسسه آموزش عالی مهر اروند، گروه تدریجی دوستداران محیط‌زیست.

Ebrahimi K., Khalafi H. and Ghahremani Tabaar M. 2013. A Laboratory Study of Oil Contaminant (MTBE) Transport in Soil. Proceedings of 35th IAHR World Congress, Tsinghua University press. Beijing, China, Chengdo, 8-13<sup>th</sup> September

Morovati A., Ebrahimi K. 2013. Groundwater Contamination Assessment Involving Field Sampling and GIS Software Proceedings of 2013 IAHR World Congress on Hydro-Environment Engineering and Research.

Newman L.A., Reynolds C.M. 2005. Bacteria and phytoremediation: New uses for endophytic bacteria in plants. Trends in Biotechnology, 23(1): 6-8.

Shabir G., Afzal M., Anwar F., Tahseen R., Khalid ZM. 2008. Biodegradation of kerosene in soil by a mixed bacterial culture under different nutrient conditions. International Biodeterioration & Biodegradation, 61(2): 161-6.

Schwab G. O., Fangmeier D. D., Elliot W. J., Frevert R. K. 1993. Soil and water conservation engineering. New York, Wiley.

## The importance of water and soil resources oil pollution and the relevant removal techniques

### Abstract

Nowadays, contamination of soil and water resources because of petroleum contaminants has become one of the most serious environmental problems, in the world. Oil leaks from storage tanks and gas stations, fracture of lines and pipelines, oil tankers road accidents, all cause the contamination of water and soil. In this paper, some case studies of water and soil oil pollution, including a road-tank, containing MTBE, accident and falling down in the Sanandaj, Polluted by oil compounds springs in Lorestan, breakdown of oil pipeline which carry oil from Maroon to Isfahan and Oil pollution of the Assaluyeh aquifer are reviewed. Also, different remediation methods of polluted soil and water resources are proposed. Continuous monitoring of soil and water resources is the first step to prevent such valuable resources from pollutions.

**Keywords:** soil and water resources, pollution, environment.