



علوم محیطی

علوم محیطی سال هشتم، شماره اول، پاییز ۱۳۸۹
ENVIRONMENTAL SCIENCES Vol.8, No.1, Autumn 2011

۱۱-۲۲

بررسی میزان مواد نفتی حل شده در آبخوان زیر پالایشگاه نفت تهران

امیرحسام حسینی، فهیمه قنادی*، اقدس رحیمی

گروه مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران ایران

Investigating the Quantity of Soluble Petroleum in Tehran Oil Refinery Groundwater

Amirhesam Hassani, Fahime Ghanadi*,
Aghdas Rahimi

Department of Environmental Engineering, Faculty of Environment & Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Abstract

Many environmental problems are caused by the irregular expansion of Tehran. The most important problems are due to petroleum installations to the south of the Tehran Aquifer, lack of due attention paid to environmental standards, produced by local petroleum companies. The aim of this study is the survey of measure soluble petroleum in Tehran Oil Refinery groundwater. The area of investigation comprises Rey industrial zone with 900 hectares where its drinking water is provided by seven *qanats*, deep and handy wells, and the Jajrood, Karaj and Kan Rivers. The annual average temperature, rainfall and evaporation are 17°C, 200 mm and 2500 mm, respectively. Hence, sampling from 8 water wells and analysis of the samples were carried out during the summer and winter of 2008-2009. Finally, the results were shown in some figures and compared with national standards. The results of analysis for parameters (such as BOD, COD, oil and grease, phenol, TPHs, aromatic and aliphatic hydrocarbons) are as below: COD (10-55000 mg/L), BOD (1-30555 mg/L), phenol (0.01-0.08 mg/L), oil and grease (5-130 mg/L), TPHs (0.05-25.5 mg/L), aliphatic hydrocarbons (1.7- 0.001 mg/L) ad, aromatic hydrocarbons (0.034-2.13 mg/L). Results show that the quantity of oil pollutants in stations 4 (Bagher Abad), 5 (Esmail Abad) and 3 (Azim Abad) is high compared with the other stations. In other words, the quantity of oil pollutants in Dorsun Abad, Esmail Abad and Azim Abad villages is more than in Kheir Abad, Bagher Abad, Shahr Sang and the western side of Tehran Oil Refinery Company. Also, the concentration of oil pollutants in the winter compared to spring is very high. As a consequence of this investigation, it is obvious that the quality of major water sources is not suitable for drinking or agriculture consumption. In addition, the wastewater produced by Tehran Oil Refinery Company, spills from Tehran's domestic wastewater channel and leakage from underground oil transfer lines are the most important of sources of pollution in local groundwater resources.

Keywords: Petroleum, Aquifer, Tehran Oil Refinery, Aliphatic and Aromatic Hydrocarbons

چکیده

مشکلات زیست محیطی متعددی در نتیجه توسعه بی رویه شهر تهران ایجاد شده است. از مهم ترین آن ها می توان به وجود تأسیسات نفتی در آبخوان جنوب تهران، عدم رعایت معیارهای زیست محیطی از سوی شرکت های نفتی مربوطه و وضعیت نامناسب فاضلاب های شهری و صنعتی منطقه نام برد. هدف از این مطالعه بررسی آلودگی نفتی آبخوان زیر پالایشگاه نفت تهران می باشد. منطقه مورد مطالعه با مساحت ۹۰۰ هکتار شامل بخشی از آبخوان اصلی دشت تهران است که در محدوده شهرستان ری واقع می باشد. متوسط درجه حرارت، بارندگی و تبخیر سالانه این منطقه به ترتیب برابر ۱۷°C، ۲۰۰ mm و ۲۵۰۰ mm می باشند. در این راستا اقدام به نمونه برداری از ۸ منبع آب زیر زمینی و سنجش نمونه ها در اسفندماه سال ۸۷ (سال پرآبی) و خردادماه سال ۸۷ (سال کم آبی) شده است. داده ها به صورت گراف هایی ارائه شده و با مقادیر استاندارد جهانی مقایسه گردیده است. نتایج حاصل از سنجش های آزمایشگاهی نمونه ها برای پارامترهای COD، BOD، Oil & Grease، Phenol، TPHs، هیدروکربن های آروماتیک و آلیفاتیک، نشان می دهند که مقادیر COD در فصل پرآبی بین (۱۰-۵۵۰۰۰ mg/L)، BOD در محدوده (۱-۳۰۵۵۵ mg/L)، Phenol بین (۰/۰۱-۰/۰۸ mg/L)، Oil در محدوده (۵-۱۳۰ mg/L) و TPHs در محدوده (۰/۰۵-۲۵/۵ mg/L)، هیدروکربن های آلیفاتیک بین (۱/۷-۰/۰۱ mg/L)، هیدروکربن های آروماتیک بین (۰/۰۳۴-۲/۱۳ mg/L) می باشد. نتایج حاکی از این مطلب می باشد که ایستگاه های شماره ۴ (باقرآباد)، ۵ (اسماعیل آباد) و ۳ (عظیم آباد) دارای آلودگی نفتی بیشتری می باشد. به عبارت دیگر محدوده روستاهای درسون آباد، اسماعیل آباد، عظیم آباد نسبت به روستاهای خیرآباد، باقرآباد، شهر سنگ و ضلع غربی پالایشگاه آلوده تر می باشد. همچنین این مقادیر در فصل کم آبی (که سوخت پالایشگاه گاز طبیعی می باشد) نسبت به فصل پرآبی (که سوخت پالایشگاه گاز وئیل می باشد) و سطح آب زیرزمینی بالاتر است) کاهش داشته است. نتایج این تحقیق گویای نامناسب بودن بخش عمده این منابع برای مصارف شرب و کشاورزی می باشد و پساب خروجی پالایشگاه تهران و کانال هدایت کننده فاضلاب شهر تهران به محدوده مطالعاتی و همچنین نشت از خطوط انتقال فرآورده های پالایشی و مخازن متعلق به شرکت های نفتی مهم ترین منشاء های آلودگی آب های زیرزمینی منطقه می باشند.

کلید واژه ها: هیدروکربن های نفتی، آبخوان، پالایشگاه نفت تهران، هیدروکربن های آلیفاتیک و آروماتیک.

* Corresponding author. E-mail Address: fahimghanadi@gmail.com

مقدمه

کلان شهر تهران، طی دهه‌های اخیر، با توسعه محدوده شهری و انبوه واحدهای صنعتی مواجه شده است، که پیامد آن تخلیه پساب‌های شهری و صنعتی در منابع آبی موجود می‌باشد و استفاده مجدد از این آب‌ها را بسیار مشکل می‌سازد. تمرکز پالایشگاه، واحدهای صنعتی و شرکت‌های نفتی و نیز وجود کانال فیروزآباد در منطقه صنعتی ری، شناخت آلاینده‌های موجود در پساب خروجی پالایشگاه و سایر شرکت‌های نفتی جهت رفع آلودگی‌های ناشی از آن‌ها را ضروری می‌نماید (Falsafi, 2008).

فاضلاب نهایی پالایشگاه‌های نفت دارای تنوع بسیار زیادی از انواع حلال‌های آلی، ترکیبات آروماتیک و آلدئیدهای خطی، چربی و روغن و بسیاری از مواد دیگر می‌باشد (Laws, 2000). طبق طبقه‌بندی RCRA^۱ مواد حاصل از پالایش نفت و انواع ترکیبات نفتی در فهرست مواد زائد خطرناک قرار می‌گیرند (EPA, 2000). مواد نفتی به علت دارا بودن ترکیبات آلی، ترکیبات ازته، سولفید گوگرد و مواد معدنی، فلزات سنگین، در صورت نفوذ در آب‌های زیرزمینی، استفاده از این منابع را مشکل می‌نمایند. نفت خام ظاهری متغیر به رنگ زرد کهربایی، سبز و قهوه‌ای تا سیاه دارد و هم‌چنین مخلوط پیچیده هیدروکربن‌هایی است که وزن مولکولی آن‌ها بین ۱۶ تا ۱۰۵ تغییر می‌کند و علاوه بر کربن و هیدروژن، حاوی مقداری از ناخالصی‌های طبیعی یا افزودنی هستند که موجب سهولت تخریب و افزایش تجزیه آن‌ها در محیط‌زیست می‌شوند. آلاینده‌های نفتی به دلیل مقاومت زیاد در برابر زوال طبیعی، روند انتشار نامشخص در محیط و مخاطرات زیست محیط بسیار، بایستی بیشتر مورد توجه قرار گیرند. هیدروکربن‌های نفتی شامل دو دسته آلیفاتیک‌ها و آروماتیک‌ها می‌باشند. آلیفاتیک‌ها

ترکیباتی با زنجیره باز، وزن مولکولی کم و حداقل سمیت هستند. آروماتیک‌ها دارای ساختمان حلقوی‌اند. از ویژگی‌های مهم آروماتیک‌ها حلالیت زیاد و پایداری زیاد در مقابل تجزیه در محیط‌زیست می‌باشد (Domenico, 1990). اصطلاح TPH یا کل هیدروکربن‌های نفتی که در صنعت نفت بسیار رایج است، برای توصیف خانواده بزرگی از چند صد ترکیب شیمیایی که از نفت خام مشتق می‌شوند بکار می‌رود و از آن جهت به آن‌ها هیدروکربن گفته می‌شود که تقریباً تمامی ترکیبات آن از هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند. میزان TPH تا اندازه‌ای گویای چگونگی تاثیر ترکیبات نفتی بر روی موجودات می‌باشد. برخی از ترکیبات شیمیایی و برش‌های نفتی که ممکن است در یافت شوند عبارتند از: هگزان^۲، بنزن^۳، تولوئن^۴، زایلن^۵، نفتالن^۶ و سایر محصولات نفتی و غیره.... (ATSDR, 1995).

ترکیبات هیدروکربنی ممکن است به یکی از طرق زیر وارد محیط‌زیست شوند: ۱- تصادفات، انتشار از صنایع، محصولات جانبی حاصل از تجارت و یا استفاده‌های شخصی ۲- ورود مستقیم به آب در اثر نشت و یا ریزش (Lotfinasab, 2003).

آلودگی نفتی آب‌های زیرزمینی و خاک در اطراف منطقه صنعتی ری در سال ۱۳۴۹ آشکار شد. بررسی آلودگی آب‌های زیرزمینی منطقه در سال ۱۳۷۶ توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست آغاز شد. در سال ۱۳۸۱ پالایشگاه تهران از شرکت JCCP^۷ جهت مطالعات امکان‌سنجی تقاضای همکاری کرد. JCCP در سال ۱۳۸۲ بررسی آلودگی آب‌های زیرزمینی و خاک را در سایت پالایشگاه تهران به عنوان منطقه هدف آغاز کرد. بررسی اولیه برای تخمین میزان آلودگی و منابع آلودگی از طریق اندازه‌گیری VOC^۸، آنالیز محتوای خاک، اندازه‌گیری ضخامت لایه نفتی در چاه‌ها، آنالیز ترکیب

آلودگی نفتی در سال ۱۳۸۲ آغاز شد. علاوه بر آن از سال ۱۳۸۴ بررسی شرایط کلی در سایت هفت شرکت اطراف پالایشگاه تهران در منطقه ری، در ضلع شرقی پالایشگاه تهران و بررسی شرایط کلی در ضلع جنوبی محل در زمستان همان سال آغاز گردید و در بهار ۱۳۸۵ به پایان رسید. از نتایج حاصل از این بررسی‌ها، وجود مقادیر زیادی مواد نفتی به میزان $1,440,000 m^3$ در پالایشگاه تهران و $430,000 m^3$ در منطقه صنعتی هفت شرکت تخمین زده شد، به علاوه آلودگی تا ۵ کیلومتر پائین دست منطقه توسعه یافته است.

هم‌چنین در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۶ با عنوان مطالعه پراکنش آلودگی‌های نفتی آب‌های زیرزمینی در روستاهای اطراف پالایشگاه نفت تهران انجام گرفت. بطور میانگین Oil در فصل زمستان در ۱۵ چاه منتخب از $3 mg/L$ تا $387 mg/L$ متغیر بوده که در فصل بهار با تقلیل میزان آن به $1 mg/L$ تا $303 mg/L$ رسیده. هم‌چنین میزان COD در فصل زمستان بین $(9846 - 418)$ و در فصل بهار بین $(12908 - 421 mg/L)$ تغییر می‌کند. آلودگی MTBE هم در دو فصل در محدوده $(1 - 0/5 mg/L)$ می‌باشد. نتایجی که از این تحقیق بدست آمده از این قرار می‌باشد که محدوده حریم روستاهای درسون آباد، محمود آباد، اسماعیل آباد، مفتون، بی بی مریم، عظیم آباد و قمصر واجد غلظت آلودگی نفتی بالاتر از بقیه روستاهای اطراف پالایشگاه می‌باشند (Endallah, 2007).

هدف کلی از ارائه و اجرای این پژوهش، بررسی میزان مواد نفتی حل شده در آبخوان زیر پالایشگاه نفت تهران و هم‌چنین بررسی غلظت‌های متفاوت آلودگی نفتی در منابع آب‌های زیرزمینی مناطق مورد مطالعه و شناسایی مناطق بحرانی از نظر آلودگی نفتی و تعیین نوع کاربری آب آبخوان برای مصارف می‌باشد.

موقعیت منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه شامل بخش صنعتی ری و پالایشگاه

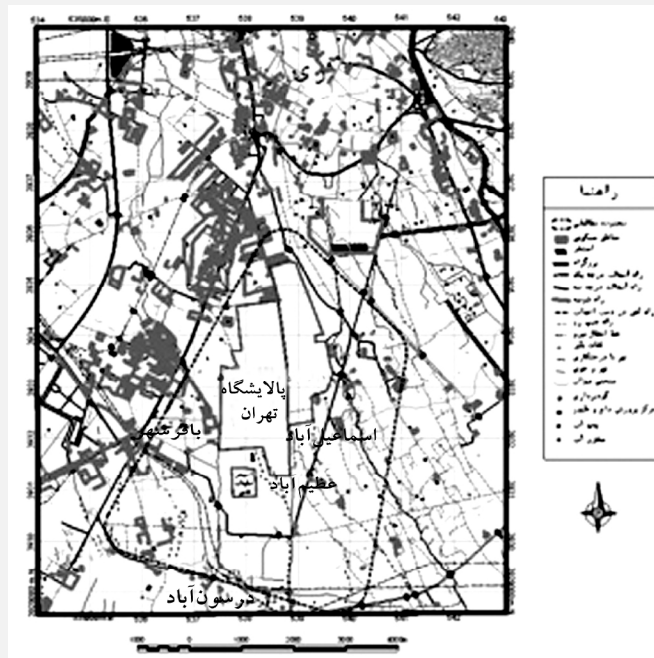
نفت تهران می‌باشد که بخشی از آبخوان دشت تهران (بخش جنوبی دشت تهران) است که با مساحت ۹۰۰ هکتار در محدوده شهرستان ری واقع شده است. این محدوده بین ۳۵ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۴ عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۲۷ طول شرقی واقع گردیده است (شکل شماره ۱).

اقلیم و شرایط آب و هوایی منطقه

دشت تهران در جنوب دامنه‌های البرز میانی قرار گرفته است. منطقه جنوب تهران در ردیف اقلیم‌های خشک بیابانی به حساب می‌آید. متوسط بارندگی و تبخیر سالانه این منطقه به ترتیب برابر ۲۰۰ و ۲۵۰۰ میلی‌متر می‌باشند. حداکثر دما حدود ۴۴ و حداقل دما ۱۰- سانتی‌گراد، متوسط درجه حرارت برابر ۱۷ درجه سانتیگراد و متوسط سرعت باد ۳۷/۸ کیلومتر بر ساعت می‌باشد. (Municipal Solid Waste and Recovery Organization, 2001)

زمین شناسی و هیدروژئولوژی منطقه

منطقه مورد مطالعه شامل نهشته‌های آبرفتی جدید (کوآترنر) است که به دلیل نفوذپذیری بالا و در برداشتن آبخوان‌های گسترده و مهم، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. این محدوده بخش کوچکی از سفره اصلی و مرتبط دشت‌های وسیع تهران- کرج را تشکیل می‌دهد. این سفره از نوع عمیق و آزاد و نیمه آرتزین است که توسط ریزش‌های جوی، رودخانه‌های دائمی و فصلی تغذیه می‌شود. طی سال‌های اخیر، پساب‌های انتقالی از حوضه‌های مجاور و چاه‌های جذبی نیز در تغذیه مصنوعی سفره نقش داشته‌اند. وجود آبرفت‌های دانه درشت در بالادست دشت باعث حرکت سریع آب زیرزمینی به سمت بخش‌های جنوبی آن شده است. سازندهای ریزدانه به‌خصوص عدسی‌های رسی همراه با مارن فشرده هم‌چون سدی نفوذناپذیر در برابر حرکت



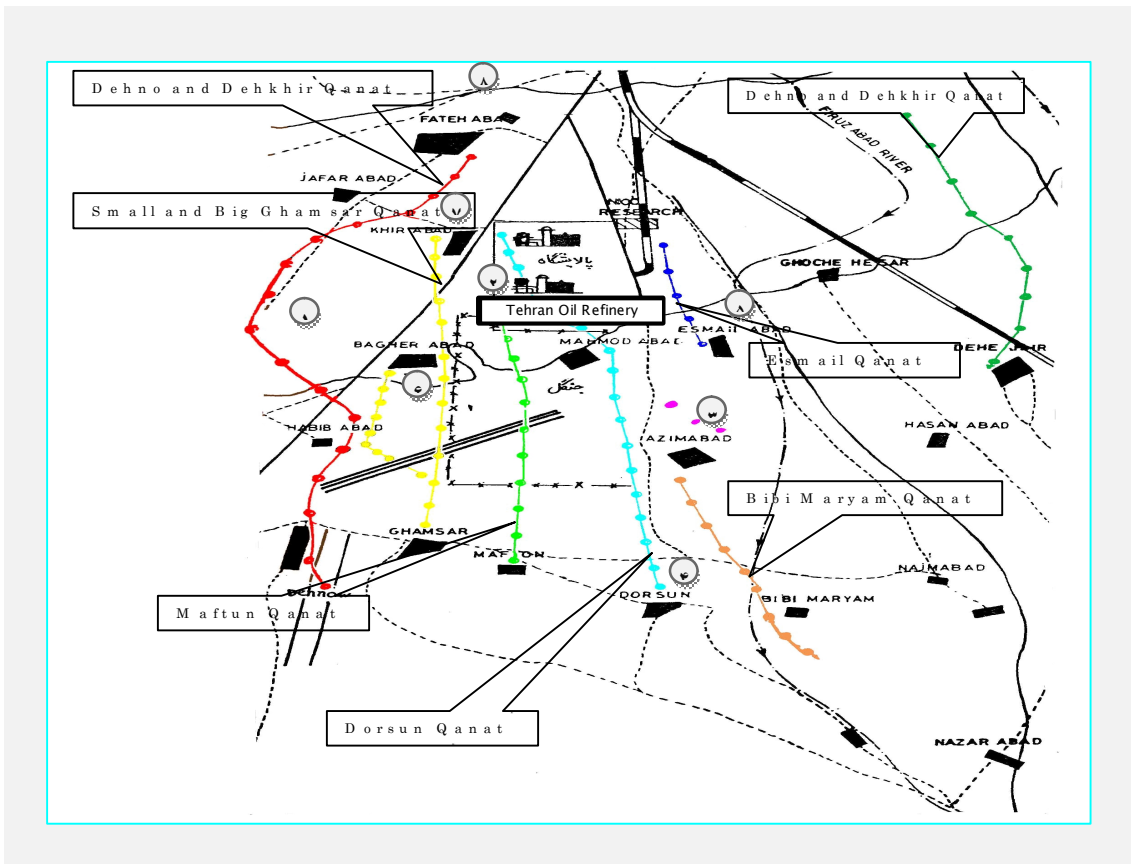
شکل ۱ - موقعیت محدوده مورد مطالعه و راه‌های ارتباطی
(National Cartographic Center, 2008)

شهرستان ری واقع شده است. به منظور تعیین آلودگی نفتی آبخوان زیر پالایشگاه نفت تهران، پس از بازدید و بررسی منطقه مورد مطالعه تعداد ۸ چاه شامل ۴ چاه نیمه عمیق به ارتفاع ۸۰-۴۰ متر و ۴ چاه عمیق به ارتفاع ۱۵۰-۱۰۰ از مجموع ۵۰ حلقه چاه موجود در منطقه مطالعاتی انتخاب گردید. شکل شماره ۲ موقعیت جغرافیایی نقاط نمونه‌برداری را نشان می‌دهد. نمونه‌برداری در دو فصل پربابی (اسفندماه سال ۱۳۸۷) و کم‌آبی (خردادماه سال ۱۳۸۸) صورت گرفت. از هر ایستگاه یک نمونه در هر فصل برای اندازه‌گیری میزان BOD، COD، Phenol، Oil، TPHs و هیدروکربن‌های آلیفاتیک و آروماتیک در ظروف ۲ لیتری شیشه‌ای تیره برداشته شد. نمونه‌ها جهت آنالیز سریعاً به آزمایشگاه منتقل گردیدند.

آب‌های زیرزمینی عمل کرده و باعث بالاآمدگی سطح ایستابی آب زیرزمینی در منطقه شده‌اند. منابع آبی منطقه شامل ۵۰ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق و هفت رشته قنات می‌باشد. کمبود منابع آبی قابل دسترس (به علت آلودگی نفتی بخش زیادی از منابع آبی)، افزایش سطح زیر کشت و هم‌چنین تغییرات ایجاد شده در الگوی کشت این اراضی طی سالان اخیر، سبب گردیده تا کانال فیروزآباد به عنوان منبع آبی، مورد استفاده کشاورزان قرار گیرد. این کانال حاوی پساب‌های مصرفی بخش‌های شمال غرب، غرب، جنوب و جنوب غربی تهران می‌باشد (Mahab Ghods Consultant, 2004).

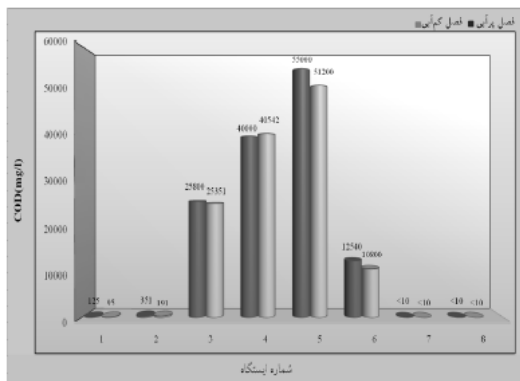
مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه در این پژوهش بخش‌های جنوبی دشت تهران می‌باشد که با مساحت ۹۰۰ هکتار در

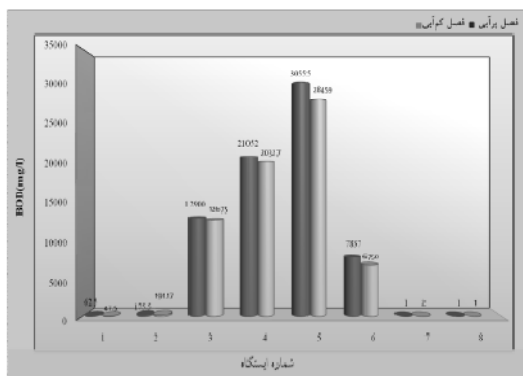


شکل ۲- موقعیت نقاط نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه

شماره ایستگاه	(مختصات جغرافیایی) UTM	
	X	Y
۱	536542	3933527
۲	538026	3933461
۳	538964	3932104
۴	538365	3928922
۵	539220	3931925
۶	536968	3932336
۷	536547	3934870
۸	537399	3936928



شکل ۳ - مقادیر COD اندازه گیری شده در ۸ چاه منتخب در اسفند و خرداد سال ۸۸-۱۳۸۷



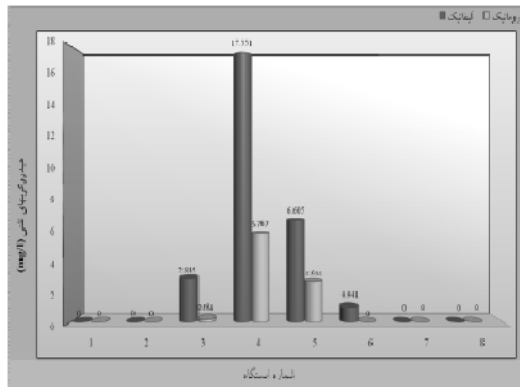
شکل ۴ - مقادیر BOD اندازه گیری شده در ۸ چاه منتخب در اسفند و خرداد سال ۸۸-۱۳۸۷

شکل شماره ۵ مربوط به Phenol می باشد که در فصل پرآبی بین (۰/۰۱-۰/۰۸mg/L) و در فصل کم آبی بین (۰/۰۱-۰/۰۵mg/L) تغییر داشته است. بالاترین میزان آلودگی مربوط به ایستگاه های شماره ۴ (درسون آباد)، ۳ (عظیم آباد)، ۵ (اسماعیل آباد)، می باشد. هم چنین این ایستگاه ها تفاوت زیادی را با مقادیر استاندارد (۰/۰۱ ppm) نشان می دهند.

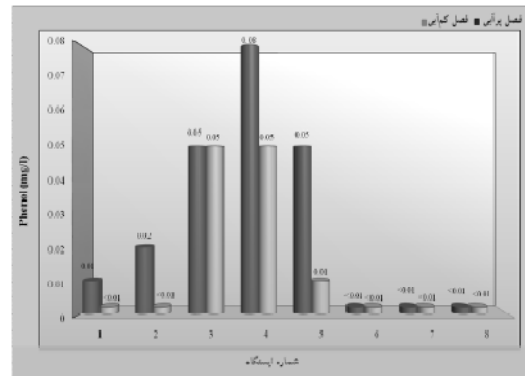
اندازه گیری TPH، هیدروکربن های آلیفاتیک (C₁₀-C₃₅) و آروماتیک ها به کمک دستگاه GC مدل N۶۸۹۰ مجهز به ستون کاپیلاری و آشکارساز FID انجام شده است. مقادیر پایین تر از آن که دستگاه قادر به اندازه گیری آن نیست، با اصطلاح (notdetectable) ND مشخص شده اند. میزان آلودگی نمونه ها با مواد آلاینده صنعتی تعیین و مقدار آن با استانداردهای روز جهانی (Federal Drinking Water, 2003) مقایسه شده (البته برای ترکیبات آلیفاتیک استاندارد ا ارائه نشده است) و در نهایت به منظور بررسی روند آلودگی نفتی در منطقه، با استفاده از نرم افزار Excel نمودارهای مورد نظر ترسیم و در نهایت نتایج مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و در ادامه راهکارها و پیشنهادات لازم داده شده است.

نتایج

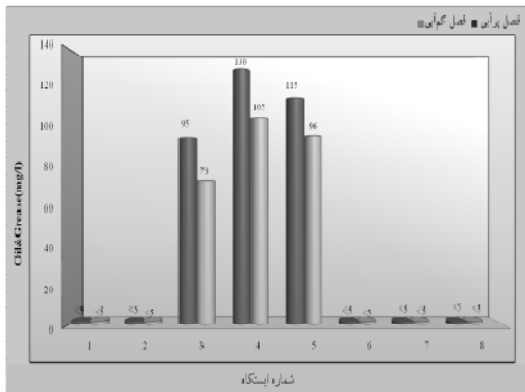
نتایج حاصل از آنالیز نمونه ها به صورت گراف هایی ارائه شده است. از مقادیرهای COD مشاهده شده در شکل شماره ۳ و BOD در شکل شماره ۴ مربوط به دو فصل پرآبی و کم آبی، کاملاً مشهود می باشد که آلودگی در محدوده ایستگاه های شماره ۵ (اسماعیل آباد)، ۴ (درسون آباد)، ۳ (عظیم آباد) بالاتر از بقیه روستاهای اطراف پالایشگاه می باشد. به عبارت دیگر COD و BOD مربوط به ایستگاه شماره ۵ (اسماعیل آباد) به ترتیب ۵۵۰۰۰ و ۳۰۵۵۵ میلی گرم بر لیتر در فصل پرآبی می باشد. که دلیل آن مجاورت این روستا با نهر فیروزآباد واقع در ضلع شرقی پالایشگاه تهران می باشد که حاوی پساب های مصرفی بخش های شمالی و جنوب و جنوب غربی تهران و فاضلاب پالایشگاه و شرکت های صنعتی و نفتی منطقه می باشد.



شکل ۶- مقادیر Oil & Grease اندازه گیری شده در ۸ چاه منتخب در اسفند و خرداد سال ۱۳۸۷-۸۸



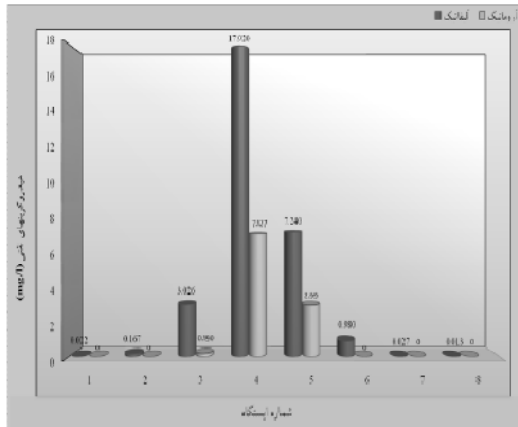
شکل ۵- مقادیر Phenol اندازه گیری شده در ۸ چاه منتخب در اسفند و خرداد سال ۱۳۸۷-۸۸



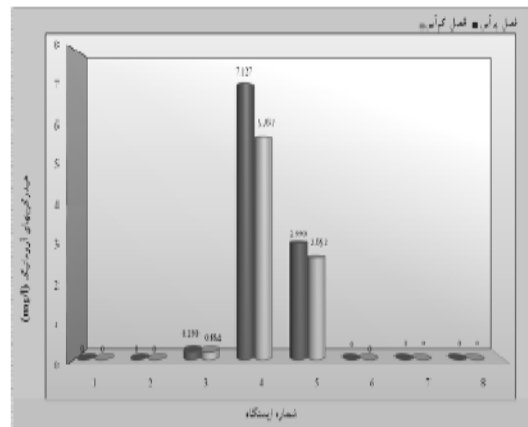
شکل ۷- مقادیر TPHs اندازه گیری شده در ۸ چاه منتخب در اسفند و خرداد سال ۱۳۸۷-۸۸

در اشکال شماره ۶ و ۷ آلودگی مربوط به روغن و هیدروکربن‌های نفتی نشان داده شده است. حریم روستاهای درسون آباد و اسماعیل آباد و عظیم آباد و باقرآباد میزان آلودگی بیشتری دارند. که تمامی این نمونه‌ها در جنوب شرقی و جنوب پالایشگاه قرار دارند و دارای آلودگی بیشتری نسبت به سایر روستاهای اطراف پالایشگاه می‌باشند. حریم روستاهای بالادست پالایشگاه نسبت به روستاهای جنوبی پالایشگاه دارای وضعیت آلودگی کمتری هستند و نکته‌ای که در این رابطه مطرح می‌باشد این است که مقادیر آنالیز مربوط به ماه اسفند بیشتر از خردادماه است. یکی از دلایلی که موجب کاهش آلودگی شده (به نقل از مسئولین پالایشگاه) نوع سوخت مصرفی کوره‌هایشان می‌باشد که در فصل بهار گاز طبیعی می‌باشد و بنابراین آلودگی کمتری را از نشت لوله‌ها می‌توان انتظار داشت. البته قابل ذکر است که در فصل زمستان سوخت مورد استفاده پالایشگاه گازوئیل می‌باشد که این خود باعث آلودگی بیش از حد آب‌های زیرزمینی می‌باشد زیرا اکثر لوله‌های انتقال دهنده سوخت دارای نشت می‌باشند و هم‌چنین میزان آلودگی TPHs بیشتر از حد استاندارد (۰/۰۵ ppm) می‌باشد.

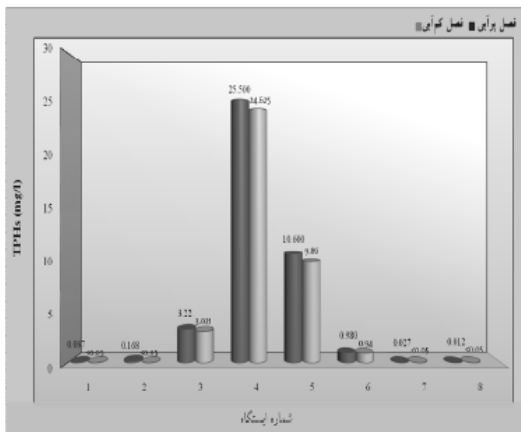
اشکال شماره ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ مربوط به آنالیز هیدروکربن‌های نفتی آروماتیک و آلیفاتیک است، که هم‌چون TPH، چاه‌های شماره ۴ (درسون آباد) و ۵ (اسماعیل آباد) و ۳ (عظیم آباد) نسبت به سایر چاه‌ها آلوده‌تر می‌باشند و بیشترین آلودگی مربوط به روستای درسون آباد می‌باشد. بالاترین حد غلظت ترکیبات آروماتیک در نمونه‌ها در فصل پربابی Phenanthren



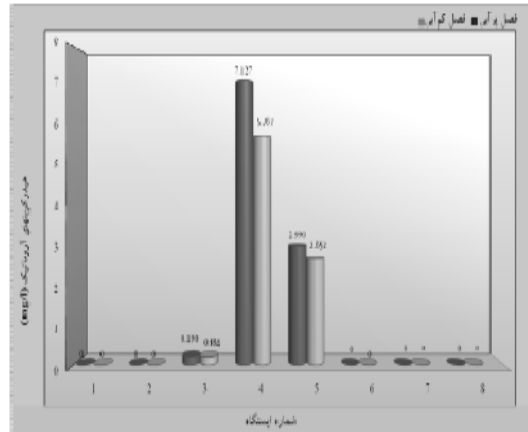
شکل ۱۰ - مقادیر هیدروکربن‌های آلیفاتیک و آروماتیک اندازه‌گیری شده در ۸ چاه در اسفند سال ۱۳۸۷



شکل ۸ - مقادیر هیدروکربن‌های آروماتیک اندازه‌گیری شده ۸ چاه در اسفند و خرداد سال ۸۸-۱۳۸۷



شکل ۱۱ - مقادیر هیدروکربن‌های آلیفاتیک و آروماتیک اندازه‌گیری شده در ۸ چاه در خرداد سال ۱۳۸۸



شکل ۹ - مقادیر هیدروکربن‌های آلیفاتیک اندازه‌گیری شده ۸ چاه در اسفند و خرداد سال ۸۸-۱۳۸۷

نتایج بدست آمده در مطالعات مشابه می‌باشد. به‌عنوان نمونه مطالعه‌ای در سال ۱۳۸۶ توسط خانم مهدیه عندالله تحت عنوان « مطالعه پراکنش آلودگی‌های نفتی آب‌های زیرزمینی در روستاهای اطراف پالایشگاه نفت تهران » انجام گرفته، که نتایج آن در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است:

(۲/۱۳ ppm) و پایین‌ترین غلظت Chrysen (۰/۰۱۵ ppm) بوده است و بیشترین غلظت ترکیبات آلیفاتیک در نمونه‌ها مربوط به C20 (۱/۷۰۱ ppm) و کم‌ترین مربوط C27 (۰/۰۰۱ ppm) می‌باشد.

بحث

داده‌های بدست آمده در این طرح، در اکثر موارد مشابه

جدول ۱- آنالیز ۱۵ چاه منتخب در اسفندماه سال ۸۵

Station	COD (mg/L)	MTBE (mg/L)	Oil (ml/L)
۱) فاتح آباد	۷۵۴	۵۵/۰	۱۲
۲) ضلع شمالی پالایشگاه	۵۴۰	۵۵/۰	۱۴
۳) محمود آباد	۸۱۰	۵/۰	۳
۴) باقر آباد	۸۶۵	۵/۰	۸
۵) جعفر آباد	۴۳۵	۶/۰	۳۲
۶) سرخه حصار	۱۴۰۰	۶۵/۰	۴۵
۷) باقر آباد	۱۲۸۰۰	۶/۰	۳۳
۸) قوچ حصار	۸۲۰	۶۵/۰	۵۲
۹) درسون آباد	۴۹۹۵	۱/۰	۴۰.۸
۱۰) اسماعیل آباد	۱۹۵۰	۱/۰	۳۹.۱
۱۱) بی بی مریم	۹۲۰	۱/۰	۳۱.۴
۱۲) محمود آباد	۲۵۰۰	۹/۰	۱۹.۴
۱۳) قمصر	۲۱۰۰	۹۵/۰	۲۱.۳
۱۴) مفتون آباد	۸۷۰	۱/۱	۲۸.۵
۱۵) عظیم آباد	۷۸۰	۱/۰	۲۳.۱

جدول ۲- آنالیز ۱۵ چاه منتخب در خرداد سال ۸۶

Station	COD (mg/L)	MTBE (mg/L)	Oil (ml/L)
۱) فاتح آباد	۵۷۸	۵/۰	۲
۲) ضلع شمالی پالایشگاه	۵۲۵	۵/۰	۶
۳) محمود آباد	۵۷۰	۵/۰	۱
۴) باقر آباد	۶۶۰	۵/۰	۴
۵) جعفر آباد	۵۶۵	۵۵/۰	۱۵
۶) سرخه حصار	۹۹۰	۶/۰	۲۲
۷) باقر آباد	۹۲۴۰	۶/۰	۲۵
۸) قوچ حصار	۶۵۵	۶/۰	۴۸
۹) درسون آباد	۳۹۵۰	۱/۰	۲۳۰
۱۰) اسماعیل آباد	۱۵۶۰	۱/۰	۲۰.۵
۱۱) بی بی مریم	۸۵۰	۹۵/۰	۱۷.۶
۱۲) محمود آباد	۱۶۶۵	۶۵/۰	۵۳
۱۳) قمصر	۲۲۲۰	۷۵/۰	۱۱.۴
۱۴) مفتون آباد	۸۹۰	۹/۰	۱۲.۳
۱۵) عظیم آباد	۴۱۰	۷۵/۰	۹.۴

نتایجی که از این تحقیق بدست آمده از این قرار می باشد که حدوده حریم روستاهای درسون آباد، محمود آباد، اسماعیل آباد، مفتون، بی بی مریم، عظیم آباد و قمصر واجد غلظت آلودگی نفتی بالاتر از بقیه روستاهای اطراف پالایشگاه می باشند بطوری که در هر بار اندازه گیری تمام روستاهای فوق الذکر دارای آلودگی نفتی بیشتری نسبت به دیگر روستاهای اطراف پالایشگاه تهران داشتند و حریم روستاهای جعفر آباد، خیر آباد، حبیب آباد، فاتح آباد، باقر آباد و سرخه حصار نیز نسبت به روستاهای جنوبی پالایشگاه هم چنان دارای وضعیت آلودگی کمتری هستند.

هم چنین در سال ۸۶ مطالعه ای تحت عنوان آلودگی آب های زیرزمین ناشی از آلاینده های نفتی در منطقه صنعتی ری (جنوب تهران) صورت گرفته که در این تحقیق از ۳۳ منبع آب زیرزمین (چاه ها، قنات ها و کانال فاضلاب) از منطقه برداشت شده است و آزمایشات TPH بر روی نمونه های برداشت شده صورت گرفته است که نتایج حاصله از سنجش های آزمایشگاهی نمونه های آب زیرزمینی نشان دادند که:

تعداد چهار مورد از نمونه های مورد آزمایش، دارای میزان آلودگی بسیار بیشتر از حد مجاز بوده اند. دو مورد از آن ها در بخش غربی اسماعیل آباد، محتوی حجم زیادی از مواد نفتی (به ضخامت چندین سانتی متر) بودند و بخش جنوبی محدوده مورد مطالعه نیز در اثر مجاورت با پوندهای پالایشگاه، حاوی غلظت های بالایی از ترکیبات آروماتیک هستند.

هم چنین نتایجی که از تحقیق مورد نظر بدست آمده با نتایج تحقیقات بالا مطابقت داشته و میزان آلودگی در بخش های جنوبی پالایشگاه بالاتر از بقیه قسمت ها می باشد.

نتایج آنالیز نمونه های مورد نظر در این تحقیق و

مقایسه مقادیر اندازه گیری شده آلودگی آب در منطقه صنعتی ری با مقادیر مجاز آلودگی مشخص شد که آلودگی اغلب منابع آبی محدوده به آلاینده های نفتی امری محرز می باشد، البته آب های زیرزمینی تمام روستاهای اطراف به یک اندازه آلوده نمی باشند، به عبارت دیگر سهم هر کدام از روستاها از این آلودگی متفاوت می باشد، که در این میان روستاهای درسون آباد، اسماعیل آباد، عظیم آباد به ترتیب اولویت دارای سهم بیشتری از آلودگی نفتی می باشد.

• هم چنین در تمام شکل های مربوط به Oil مشخص می باشد میزان نفت اندازه گیری شده در چاه های شماره ۴ (درسون آباد) و ۵ (اسماعیل آباد) و ۳ (عظیم آباد) بالاتر از بقیه چاه ها می باشد و آلوده ترین آن ها چاه شماره ۴ می باشد که مربوط به محدوده روستای درسون آباد می باشد که در دو کیلومتری جنوب پالایشگاه قرار دارد و سرچشمه قنات روستا در داخل پالایشگاه است. تعداد دو سد نفتی بسیار بزرگ حاوی پسماندهای بسیار خطرناک با بیش از ۱۰ حوضچه تکمیلی در ۱۰ متری بالادست اراضی کشاورزی روستا و در ۳۰۰ متری منازل روستایی قرار دارد. این چاه از نظر آلودگی نفتی در بین بقیه چاه های مورد آنالیز دارای رتبه اول می باشد و به همین دلایل فعلاً از چاه درسون آباد جهت تهیه آب شرب استفاده نمی شود. به عبارت دیگر آلوده ترین منطقه در محدوده انجام پایان نامه درسون آباد می باشد.

• بالاترین حد آلودگی از نظر مقادیر BOD و COD مربوط به روستای اسماعیل آباد واقع شده است که البته از نظر آلودگی به نفت نیز حائز اهمیت است .

• وضعیت آب های زیرزمینی روستاهای مورد مطالعه از نظر آلودگی TPH مشابه وضعیت آلودگی نفتی روستاهای مورد مطالعه می باشد.

• میزان تغییرات پارامترهای اندازه گیری شده در ماه‌های مختلف با هم فرق می کند بطوری که در ماه اسفند میزان آلودگی بیشتری نسبت به ماه خرداد دیده می شود که دلیل آن بالا بودن سطح آب زیرزمینی در فصل زمستان (فصل بارندگی) و دیگری بالا بودن عمق تبخیر برابر حدوداً ۳ متر (با توجه به ریز دانه بودن لایه‌های سطحی آبرفت منطقه جنوب تهران) در منطقه که می توان آن را به عنوان منطقه تبخیری به حساب آورد.

• با توجه به مقایسه نمودار فصل زمستان با بهار در می یابیم که آلودگی‌های ایجاد شده بالاخص آلودگی نفتی ایجاد شده، در فصل زمستان با توجه به نوع سوخت مصرفی پالایشگاه و نشت از لوله‌های انتقال دهنده سوخت بیشتر از فصل بهار می باشد. نمودار ترسیم شده جهت Oil گویای همین مطلب می باشد .

در نهایت می توان ابراز داشت که :

• آلودگی‌های ایجاد شده در فصل زمستان نسبت به فصل بهار بیشتر می باشد که دلیل آن بارندگی در این ماه بوده است و بیانگر این حقیقت است که در فصول بارندگی آلودگی‌های موجود در منطقه به وسیله باران شسته شده و وارد منابع پذیرنده اطراف می گردد و هم چنین سوخت مورد استفاده در فصل زمستان جهت ۴۷ دودکش پالایشگاه گازوئیل بوده که این خود باعث آلودگی بیش از حد آب‌های زیرزمینی شده است. شایان ذکر است که سوخت مورد استفاده در فصل بهار گاز طبیعی می باشد.

• وجود آبرفت‌های دانه درشت در بالا دست دشت باعث حرکت سریع آب زیرزمینی به سمت بخش‌های جنوبی آن شده است و از طرفی سازندهای ریز دانه که هم چون سدی نفوذناپذیر در برابر حرکت آب‌های زیرزمینی عمل کرده و باعث بالا آمدگی سطح آب زیرزمینی در مناطق جنوبی و جنوب شرقی محدوده شده و نفوذپذیری خوب مواد سازنده آبخوان، حضور

واحدهای صنعتی به عنوان منابع نقطه‌ای آلودگی و مهم تر از همه وجود کانال فیروزآباد که حاوی پساب‌های مصرفی بخش‌های شمال غرب، غرب، جنوب و جنوب غربی تهران و فاضلاب پالایشگاه و شرکت‌های نفتی و صنعتی منطقه می باشد به عنوان منبع آلودگی خطی و کاربرد آن در زمین‌های کشاورزی به عنوان منابع انتشاری آلودگی باعث گردیده است که آب‌های زیرزمینی در بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه که همگی در محدوده واحدهای صنعتی و یا مسیر عبور کانال مذکور قرار دارند، دچار آلودگی شدید توسط مواد نفتی گردند.

• بخش جنوبی محدوده مورد مطالعه نیز در اثر مجاورت با پوندهای پالایشگاه، حاوی غلظت‌های بالایی از ترکیبات آروماتیک هستند.

• ترمینال‌های اصلی و فرعی خطوط انتقال مواد نفتی و هم چنین نشت از مخازن زیرزمینی و روزمینی مواد نفتی و شیمیایی مربوط به پالایشگاه و هفت شرکت نفتی در منطقه به عنوان منابع اصلی و ۱۷ خط لوله انتقال فراورده‌های نفتی و ۴ استخر بزرگ پالایشگاه به عنوان منابع فرعی، فاضلاب‌های صنعتی کارخانجات منطقه، از دیگر عوامل آلودگی آب‌های زیرزمینی منطقه صنعتی ری می باشند.

• هم چنین نشت از حوضچه‌های تبخیر که حاوی فاضلاب نهایی پالایشگاه می باشد و عایق بندی مناسبی در آن صورت نگرفته است باعث آلودگی خاک و سفره‌های آب زیرزمینی روستاها و مناطق اطراف پالایشگاه شده است. (شکل ۱۲)

(Idimitsu engineering Ltd, 2004)

• احتمالاً بیش از ۶۰ درصد منابع آب زیرزمینی موجود در آبخوان محدوده مورد مطالعه از لحاظ کیفی برای شرب و کشاورزی قابل بهره برداری نمی باشد و نیاز به تصفیه دارند.

EPA (2000). RCRA Orientation Manual. U.S.EPA, 278 p.

Falsafi, F. (2008). 2th conference of Environmental world. Faculty of Environment, University of Tehran.

Federal Drinking Water Standards (2003). Groundwater standards for organic compounds, BNL Groundwater Status Report.

Idimitsu engineering Ltd (2004). Site Survey Report for Reduction of Environmental impact Project in Tehran Oil Refining Company of Iran, Final Report.

Laws, E.D. (2000). Aquatic Pollution An Introductory Text. محل نشر: John Wiley & Sons.

Lotfinasab, S. (2003). Investigation of Hydrocarbon Pollution on Tehran Groundwater Resource Because of Leakage from Petroleum Station and Propose Management Solution, M.S. Thesis, Faculty of Environment, University of Tehran.

Mahab Ghods Consultant (2004). Investigation of the Quantity, Quality and Pollution of Tehran- Shahriar Groundwater Resource, Groundwater Institue, Tehran Water Organization.

Municipal Solid Waste and Recovery Organization of Tehran (2001). Treatment of Kahrizak Solid Waste Leachate (Theoretical phase). National Cartographic Center (2008). Topographic Map of South of Tehran, (Scale 1:25000).



• آلودگی آب‌های منطقه توسط مواد نفتی اثرات زیانبار خود را بر تخریب محیط زیست و تهدید بهداشت عمومی در پی دارد.



شکل ۱۲ - استخر تبخیر پالایشگاه

پی‌نوشت‌ها

- 1- Resource Conservation and Recovery Act
- 2- Hexan
- 3- Benzen
- 4- Toloen
- 5- Xylen
- 6- Naphtalan
- 7- Japan Cooperation Center Petroleum
- 8- Volatic Organic Component

منابع

- ATSDR (1995). Toxicological profile for Automotive Gasoline, Agency for Toxic Substances 2 and Disease Registry, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA.
- Domenico, P.A. and F.W. Schwartz (1990). Physical and Chemical Hydrogeology. New York: John Wiley.
- Endallah, M. (2007). Investigation of Oil Pollution on Groundwater of Villages around Tehran Oil Refinery Company M.S. Thesis, Faculty of Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University.