تلوث المياه الجوفية في مدينة صبراتة بالهيدروكربونات الناتج عن تسريب محطات الوقود

م. رويده مفتاح حسن ، المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة، ليبيا

أ. طارق مفتاح حسن ، كلية العلوم جامعة صبراتة، ليبيا

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة لتقدير نسبة الهيدروكربونات الموجودة في المياه الجوفية القريبة من محطات الوقود. وقد تم اختيار10 محطات للوقود في المدينة. وأخذ العينات من مسافات متفاوتة تتراوح بين 10 – 30 متر من حيث بعد البئر على المحطة فقد أظهرت النتائج أن الآبار رقم (8،5،2) أن نتيجة التحليل كانت 0.00ملجم/لتر حيث تعتبر هذه الآبار غير ملوثة لعدم احتوائها علي أي تراكيز من الهيدروكربونات النفطية، وغالبا ما يرجع السبب لعدم تجاوز عمر الخزانات العمر الافتراضي الذي يقدر بحوالي 15 سنة. بينما أظهر تحليل نتيجة العينة التي تم أخذها من آبار جوفية قريبة من محطات الوقو د رقم (10،7،6،4،1) وجو د نسبة من الهيدروكربونات النفطية المتسربة من خزانات الوقود الأرضية إلى المياه الجوفية، وكان تراكيز الهيدروكربونات الموجودة فيها تتراوح ما بين 0.20 ملجم /لتر و0.70 ملجم / لتر وغالبا ما يرجع السبب لتجاوز عمر الخزانات العمر الافتراضي وتصنف حسب مستوى التلوث على أنها أبارغير ملوثة الهيدروكربونات النفطية (1>ملجم/ لتر)

أما عن نتائج العينات التي تم أخذها من الآبار الجوفية في محطات الوقود رقم (9،3) تبين أن الآبار الجوفية الواقع في نفس موقع المحطات ملو ث بالهيدروكربونات ت النفطية حيث كانت نتائج تحليل العينات المأخوذة 2.10 ملجم/لتر،1.30 ملجم /لتر وتصنف حسب مستوى التلو ث على أنها آبار ملوثة دو ن مستوى الخطر(الهيدروكربونات ت من 34 - 1 ملجم/لتر.)

الكلمات المفتاحية: المياه الجوفية، الهيدروكربونات النفطية، محطات الوقود، صبراتة.

المقدمـــة:

ليبيا هي أحد الدول المصنعة للنفط والغاز في كل مراحله من الاستكشاف، والحفر، والإنتاج، والنقل، والاستهلاك. ونتج عن هذا الاكتشاف أنواع عديدة من الملوثات من أهمها المياه المصاحبة للنفط موضوع الدراسة والتي تزداد بزيادة العمر الافتراضي للآبار، فتعتبر هذه المياه غير صالحة للاستعمال البشري وكذلك الزراعي نظرا لوجود الأملاح بها بصورة عالية جدا، بالإضافة الى وجود بعض العناصر الثقيلة والمواد الكيميائية المضافة أثناء عمليات الحفر والإنتاج مسببةً تلوثاً في المنطقة المحيطة ناهيك عن تسربها للمياه الجوفية (طارق حسن وآخرون، 2023).

التلوث هو إدخال مواد أو طاقات الى النظام البيئي بالمستوى الذي من شأنه إلحاق الضرر بالبيئة أو الحد من الاستخدام المشروع للمواد الطبيعية سواءً بشكل مباشر أو غير مباشر نتيجة لأنشطة الإنسان المختلفة. ويعتبر التلوث البيئي أحد القضايا العالمية المعاصرة التي تؤثر على صحة الإنسان حيث تؤثر على الموارد الطبيعية كالأرض وخصوبتها، والمياه ونقاوتها، والهواء وجودته. حيث برزت مشكلة التلوث النفطي بسبب التطور السريع في صناعة النفط من الناحية الإنتاجية وزيادة غير منتظمة من ناحية الاستعمال، لذلك ازداد طرح النفط ومشتقاته الى البيئة لاسيما البيئة المائية (Kvenvolden and cooper,2003. 140-146).

المياه الجوفية هي المياه التي تسربت خلال طبقات الأرض وتوجد قريبة أو بعيدة من سطح الأرض في مساحات كبيرة تمتد لمئات الأميال وبسمك يصل إلى عشرات الأمتار، ويتوقف ذلك على التكوين الجيولوجي لتربة المياه الجوفية تكون محفوظة في بعض الطبقات الصخرية تحت سطح الأرض، وهذه الطبقات أو التكاوين الجيولوجية لها خصائص تسمح بحفظ تلك المياه المتسربة (مياه الأمطار)التي هطلت على منطقة ما في فترة معينة من الزمن، وتكون المياه الجوفية متجددة إذا كانت هناك تغذية مباشرة أو غير مباشرة نتيجة تسرب مياه الأمطار إلى الخزانات المائية الجوفية سنوياً، وغير متجددة وهي المياه المحفوظة في تكاوين جيولوجية صخرية نتيجة لتسرب مياه الأمطار على هذه المنطقة منذ عصور جيولوجية قديمة وأصبحت الآن عميقة ومعزولة عن مناطق التغذية للمياه

الجوفية رغم أنها غالباً خالية من التلوث البكتريولوجي، إلا أنها غالباً تحتاج لدراسات وتحليلات كاملة قبل استعمالها.

يحدث تلوث المياه الجوفية عند إطلاق الملوثات على الأرض والتي تشق طريقها إلى المياه الجوفية، ويمكن أن يحدث هذا النوع من تلوث المياه أيضًا بصورة طبيعية بسبب وجود مكون ثانوي وغير مرغوب فيه) شوائب فالمياه الجوفية) وفي هذه الحالة يكون من المرجح أن يشار إليه على أنه تغير كيميائي أو فيزيائي في نوعية المياه بدلاً من اعتباره تلوثاً (سحر حسين، 2010: ص5).

يحدث التلوث من خلال شبكات الصرف الصحي ومكبات النفايات والنفايات السائلة من محطات معالجة مياه الصرف الصحي أو المجاري المتسربة أو محطات تعبئة البنزين أو من استخدام الأسمدة على نحو مفرط في الزراعة، كما يمكن أن يحدث التلوث من الملوثات التي تحدث بشكل طبيعي، مثل الزرنيخ أو الفلوريد، إ ن استخدام المياه الجوفية الملوثة يسبب مخاطر للصحة العامة عن طريق التسمم أو انتشار المرض (مصباح أحمد، 2018).

وفقاً لدراسات منظمة الصحة العالمية يموت ما يقرب من خمسة ملايين شخص سنوياً بسبب الماء الملوث. وتعتمد المسافة التي يمكن أن يقطعها الملوث علي نوع كمية الملوث وطبوغرافية المنطقة وهيدرولوجية الخزان الجوفي وخواص الماء به. مما يزيد من مخاطر الملوثات السرعة البطيئة التي تنساب المياه الجوفية عبر طبقات التربة ففي الوسط تنساب المياه الجوفية بسرعة تقدر بحوالي 30متر / السنة اعتماداً على نفاذية الخزان الجوفي. (محمد السعيدي، 2015).

بدأ موضوع تأثير أنشطة محطات الوقود على البيئة يستحوذ على الاهتمام العالمي، وعلى الأخص فيما يتعلق بموضوع المياه الجوفية والمحافظة عليها وصيانتها، ففي بلَدنا انشأ العديد من محطات توزيع الوقود كخدمات للمواطنين لتوفير الوقود بكل أنواعه (بنزين - ديزل - زيوت- غسيل سيارات) وقد أنشئت هذه المحطات أغلبها بشكل عشوائي دون مراعاة العديد من الأمور التصميمية والتنظيمية المتعلقة بهذا القطاع والشروط والمعايير الدولية وبدون مراقبة وإشراف لهذه المحطات وبالرغم من أن دولتنا لا توجد بها آلية المراقبة أو تصميمية لإنشاء هذه المحطات حيث أصبحت هذه المحطات مصدر يهدد البيئة بالتلوث وبالتالي تهدد صحة المجاورين لهذه المحطات نتيجة لتصاعد الأبخرة

الضارة أو نسخة تسرب الوقود والزيوت إلي الأرض ومن تم تلويتها للمياه الجوفية فقد يكون من المحتمل أن الكثير من الخزانات الأرضية لبعض المحطات تجاوز عمره الافتراضي، وتعاني من التسرب ولم يتم استبدالها من قبل أصحاب المحطات منذ إنشائها وقد تكون تعرضت هذه الخزانات إلي مشاكل قبل الصدأ والتآكل يودي إلي تسرب الوقود فيها ولا سيما أن الكثير من المحطات مضى علي إنشائها مدة طويلة (محمد الفقي، 1993م) .

تتمثل خطورة تلوث المياه الجوفية بالنفط في المكونات الهيدروكربونية القابلة للذوبان في المياه، وعلى سبيل المثال البنزين التجاري (الجازولين). له قابلية ذوبان بتركيز ما بين 20-80 ملجم /لتر وهذا يمكن ملاحظته بالرائحة والطعم ويمكن لهذا المنتج أن يتحرك لمسافات طويلة مع حركة سريان المياه الجوفية. وتعتبر خزانات الوقود سواءاً كانت موجودة على سطح الأرض أو مدفونة تحتها وأنابيب نقل منتجات النفط والوقود وخزانات محطات الوقود وسيارات نقل الوقود وورش إصلاح السيارات ومحطات غسيل وتشحيم السيارات جميعها مصادر حدوث التلوث النفطي وتتسبب في تلوث الأوساط البيئية. (محمد السعيدي، 2015)

تقع الكثير من محطات الوقود داخل الأحياء السكنية، مما ينطوي على ذلك مخاطر قد يتعرض لها العاملون على حد سواء، ومن المعروف عن الوقود الذي يباع أنه من المواد سريعة الاشتعال سواء كان في حالته الغازية أو السائلة، والتكنولوجيا الحديثة قد تتسبب في حدوث حرائق في محطات الوقود كالهاتف الجوال حيث أن إجراء المكالمات به أو استخدامه داخل السيارة أثناء السير في مناطق مشبعة بغازات قابلة للاشتعال أو الانفجار مثل محطات البنزين أو الغاز الطبيعي ومواقع البترول بصفة عامة يعد خطراَ، إذ تصدر عن الجوال إشارة يمكن أن تسبب بدورها تفريغا لشحنة كهروستاتيكية تؤدى حدوث حريق كبير أو انفجار شديد.

كما أن الخزانات الأرضية التي تمتلئ بالوقود فهي قابلة للانفجار ر في أي وقت، فإن الإطارات والزيوت والشحوم والبطاريات المستعملة في التنظيف تشكل جمعيها مصادر خطرا، وسيتم التركيز في هذه الدراسة على الأخطار من نوع أخر، والمتمثل في خطر التلوث البيئي الناتج عن أنشطة محطات الوقود (عبدالرحمن الشريف، 1991).

تعتبر محطات بيع الوقود من المنشآت الصناعية الهامة ويجب أن يتم أنشاؤها بأسلوب علمي وفني صحيح، وهناك الكثير من الأمور الهندسية وتلك المتعلقة بالسلامة التي يجب أخدها بعين الاعتبار عند إنشاء محطات الوقود وربما تحتاج أن يتم عمل تقييم بيئي لها قبل الإنشاء وذلك لدراسة الآثار البيئية التي قد تحدثها هذه المنشآت على البيئة المحيطة بها.

من مواصفات خزانات الوقود الأرضية يجب أن تحظى هذه الخزانات بعناية خاصة من ناحية المواصفات الفنية وطرق التركيب والصيانة الدورية وأساليب الكشف عن التسرب ووجود من المناسب لهذا الموضوع من خلال استعراض لأهم مواصفات محليا وعالميا، فيجب أن تكون هذه الخزانات مصنعة من مواد مقاومة للحريق تتحمل الضغط العالي، ودرجات الحراري العالية والمخفضة، كما يجب أن تحتوي هذه الخزانات على وسائل أمان متطورة كآلية الإغلاق الأوتوماتيكي عند حدوث خلل ما (نجوى الشامس وآخرون، 2021).

تتم حماية الخزانات الأرضية من التسرب عن طريق المعالجة التي تؤدي إلى بروز مشاكل الصدأ والتآكل في الخزانات التي بدورها قد تتطور مع الوقت إلى شقوق يتسرب منها الوقود (أحمد شحاته، 1998).

الهيدروكربونات النفطية petroleum Hydrocarbon : يشيع استخدام مصطلح الهيدروكربونات النفطية للإشارة إلى مجموعة كبيرة من المركبات الكيميائية التي يعود أصلها إلى البترول الخام، وهو اختصارٌ لمصطلح الهيدروكربونات النفطية الكلية (TPH) (Total Petroleum Hydrocarbon).

يحدث تلوث المياه الجوفية نتيجة تسرب الوقود من الخزانات الأرضية التابعة لمحطات الوقود نتيجة لعمرها الافتراضي أو لأي سبب أخر من الأسباب حيث من المعروف ان الكثير من المواد الكيماوية الموجودة في وقود السيارات تكون سامة وضارة عندما تكون موجودة في مياه الشرب أعلى من الحد المسموح به.

أصبحت وسائل النقل بكافة أنواعها عنصراً مهما في حياتنا واستخداماتها تتسع من يوم لأخر، فأصبح لا بد من شق طرق جديدة، وإنشاء محطات لتوزيع الوقود وخدمة هذه المركبات في وقتنا الحاضر، فلا يستطيع أي بلد مواكبة التقدم ودفع عجلة التنمية فيه دون أن تكون هناك وسائل نقل فعالة، وهذه تحتاج إلى خدمات أهمها التزود بالوقود.

ولا تقتصر خدمات محطات الوقود على تزويد وسائل النقل بالوقود فقط، بل إنها تقدم الكثير من الخدمات الأخرى، تشمل خدمات تغيير زيوت المحركات، والمرشحات، والفرامل، والبطاريات، وإصلاح واستبدال الإطارات، وبعضها يقدم خدمة غسيل وتشحيم السيارات، وبعضها يحتوي على ورشة لإصلاح الأعطال الصغيرة بالسيارات، ولا يقتصر رواد محطات الوقود على شريحة معينة من المجتمع، بل تشمل مختلف شرائح المجتمع (مصباح أحمد، 2018).

النفط الخام الموجود في الطبيعة رغم كونه مادة متجانسة في العناصر المكونة له، إلا أنه لا يكون على نوع واحد في العالم، و فيما يلي أنواع النفط ومنتجاته، فالنفط يتباين ويختلف في نوعه من منطقة إلى أخرى ومن بلد إلى أخر، وحتى داخل الحقل الواحد لا يوجد نفط واحد في نوعه، وهكذا قد يكون نفط بارفينيا هو نفط يحتوي على نسبة عالية مع المركبات الهيدروكربونية البارفينية، أو قد يكون نفطاً نافتينيا وهو النفط المحتوي على نسبة عالية من المركبات النافتينية، أو يكون مع المواد الإسفلتية) العطرية- الأروماتية)

تعرف الهيدروكربونات النفطية بهذا الاسم كونها تتكون من عدد من ذرات الكربون والهيدروجين المرتبطة فيما بينها بطرق مختلفة لتعطي أنواع مختلفة من المنتجات النفطية . (مصباح أحمد، 2018)

من المركبات النفطية التي تتبع للهيدروكربونات (البنزي Benzene C6H6)، (الكيروسين KeroCnH2n+2) و(الزيوت المعدنية Mineral oil) و (الهكسان Hexane C6H14) و(التولوين Toluene C7H8) و(النفثالين Naphthalene C10H8) و(الزيلين Xylene C8H10 و(الفلورين 9H-Fluorene C13H10) وغيرها من المنتجات المختلفة، يمكن أن تحتوي عينة من الهيدروكربونات النفطية على واحدة من تلك المنتجات أو خليط منها(محمد الفقي، 1993).

هناك الكثير من المخلفات الصلبة التي تنتج عن المحطات والتي يمكن إعادة استعمالها كالإطارات التالفة والعلب الفارغة، والبطاريات عادة ما يقوم أصحاب المحطات التعاقد مع مقاول يقوم بجمع هذه المخلفات وإعادة تدويرها، أما فيما يتعلق بالمخلفات الصلبة التي لا يمكن إعادة تدويرها فقد يقوم صاحب المحطة

بالتخلص منها بنفسه بدفنها في مكبات أو محارق معدة خصيصا لهذا الغرض (أحمد شحاته، 1998).

يتم التخلص من المخلفات **السائلة** التي تنتج عن أنشطة محطات الوقود كثيرة الأنواع منها السائلة :كمياه غسيل السيارات ومنها شبه السائلة) اللزجة) كالزيوت والشحوم، ولكل واحد منها طريقة معينة للتخلص منه :فبالنسبة للزيوت والشحوم، تنص اللوائح على وجود مصائد لتجميعها في خزانات مخصصة لذلك، ومن ثم يتم التخلص منها عن طريق شركة خدمات بيئية متخصصة (زللي، عبد البديع 1419 هـ).

تتم حماية الخزانات الأرضية من التسرب عن طريق معالجة التي تؤدي إلى بروز مشاكل الصدأ والتآكل في الخزانات التي بدورها قد تتطور مع الوقت إلى شقوق يتسرب منها الوقود.

من وسائل الكشف عن تسريب الوقود من الخزانات الأرضية الكشف بواسطة طريقة القياس الحجمي والكمي للخزان، الكشف بواسطة القياس التقريبي والكشف بواسطة عمل جرد لمحتويات الخزان (الهيئة العليا للتصوير مدينة الرياض، 1997).

أشارت دراسة قام بها كلَ من نجوى عبدا لعزيز الشامس وآخرون (2021م) إلى تأثير تسرب المشتقات النفطية من بعض محطات الوقود على جودة المياه الجوفية في أربعة محطات وقود وهي (محطة وقود الغنودى بصرمان، ومحطة وقود جنزور الساحلي، ومحطة وقود السلَامة بغيران ومحطة وقود الشتوي في صياد)

للتعرف على حجم مشكلة التلوث البيئي التي قد تنشأ بمحطات الوقود، حيث أوضحت النتائج تحليل العينات المأخوذة من الآبار القريبة من المحطات أنه يوجد تسرب في عدد اثنين من هذه المحطات وأحدثت تلوث بالمياه الجوفية القريبة منها وخاصة في المياه الجوفية للآبار القريبة من محطة (الغنودى) بمنطقة صرمان حيث كانت نسبة التلوث كبيرة جداً (نجوى الشامس وآخرون، 2021).

قام علي محمد القحطاني سنة (2005 م) بدراسة حول التلوث البيئي الناتج عن محطات الوقود في مدينة الدمام هدفت إلى التعرف على حالة محطات الوقود القائمة في مدينة الدمام محاولة الكشف عن أوجه القصور والمشاكل في هذه المحطات من ناحية تلويث البيئة المحيطة والتعرف على الجهات الإدارية المتخذة

من قبل الجهات المختصة حيال المحطات المخالفة لشروط إنشاء وتشغيل محطات الوقود والمتسببة بتلويث البيئة المحيطة، والتعرف على الآثار السلبية للتلويث البيئي الذي قد تحدثه محطات الوقود (محمد القحطاني، 2005: ص103 -104).

أجرى محمد علي محمد ألسعيدي (2015) بدراسة تلوث المياه الجوفية بالهيدروكربونات النفطية الناجم عن تسريب خزانات محطات الوقود بمناطق فزان ليبيا حيث أظهرت النتائج بأن تراكيز المركبات الهيدروكربونية بعينات المياه المأخوذة من آبار المنطقة تراوحت بين 127.4 - 0 وتشير النتائج إلى وجود آبار غير ملوثة ووجود آبار دون مستوى الخطر وأقل من الحدود المسموح بها ووجود آبار ذات التراكيز التي تجاوزت الحدود الدنيا (محمد السعيدي، 2015).

أشارت دراسة قام بها إبراهيم علي نوح محمود 2013 إلى التحليل المكاني لمحطات الوقود في مدينة طبرق هدفت إلى دراسة التوزيع المكاني لمحطات الوقود في مدينة طبرق، والتعرف على المشاكل والصعوبات التي تعاني منها محطات الوقود في المدينة، وأيضاً التعرف علي مدى كفاءة وكفاية محطات الوقود في ظل الزيادة السكانية التي تشهدها المدينة التي ترتب عليها زيادة في عدد المركبات، وتسليط الضوء علي الآثار البيئية الناجمة عن هذه المحطات ومحاولة إيجاد الحلول للحد من هذا التلوث البيئي في المدينة (إبراهيم محمود، 2013: ص6).

ويؤكد الباحثون (Frost, et al.1998) (Cline, 1998) أن المسبب الرئيسي لسمية المياه المصاحبة هي المركبات العطرية ومركبات الفينول الهيدروكربونات المذابة نتيجة لعدم الفصل التام للنفط عن المياه المصاحبة، وفي هذه الحالة تستخدم بعض المواد الكيميائية لهذا الغرض مخلّفةً أثاراً سلبية على البيئة.

أجريت هذه الدراسة لمعرفة مشكلة تلوث المياه الجوفية الناتج عن تسريب الوقود من الخزانات الأرضية التابعة لمحطات الوقود من الأسباب المهمة حيث من المعروف ان الكثير من المواد الكيماوية الموجودة في وقود السيارات تكون سامة وضارة عندما تكون موجودة في مياه الشرب أعلى من الحد المسموح به.

تهدف هذه الدراسة إلى تقدير مدى التلوث الحاصل للمياه الجوفية بسبب الخزانات بمحطات الوقود، ومحاولة إيجاد حلول لهذه المشكلة والتعرف على مشكلة تسرب الوقود من الخزانات الأرضية الموجودة بالمحطة وتسليط الضوء على التأثيرات

السلبية لمحطات الوقود وإيجاد الحلول لها، ووضع التوصيات اللازمة للحد من هذه المشكلة.

منطقة الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في مدينة صبراتة الواقعة ضمن القسم الشمالي الغربي من ليبيا على بعد (75 كم) غرب العاصمة طرابلس و (42كم) شرق مدينة زواره إذ يحدها من شمالاً البحر المتوسط، وبلدية صرمان شرقاً وبلديتي العجيلات جنوباً، وبلدية العجيلات وزواره والجميل غرباً (انتصار الضويلع، 2019: ص 405-446). وقد تم اختيار عشرة محطات للوقود في المدينة وهي محطة وقود الراحلة / (الشرقية)، محطة وقود الخطاطبة / (الحفيان)، محطة وقود المسالمية، محطة وقود الجبار، محطة وقود بن سعد الجديدة، محطة وقود الدبابشية، محطة وقود المجدوب محطة وقود درب الهنشير، محطة وقود الغرابلي (النهضة)، محطة وقود الكواش.

المواد وطرق العمل:

تم في هذه الدراسة استخدام طريقة EPA Method 418 وجهاز Horiba. 310 من صنع الشركة اليابانية. وهو جهاز يستخدم لقياس كمية المواد البترولية في المياه بعد عملية فصل المواد البترولية من المياه

في عمليات التبريد المستخدمة في المصافي والمنشات النفطية، ويستخدم أيضًا في المختبرات البيئية للحد من

أخطار وصول المواد البترولية إلى منابع المياه كالبحار والأنهار والمياه الجوفية (Oil content analyzer OCMA 2014)

النتائج والمناقشة:

تم أخذ العينة رقم (2،5،8) من الآبار الجوفية القريب من (محطة وقود الخطاطبة ومحطة وقود بن سعد ومحطة وقود درب الهنشير) وكانت الآبار الجوفية على بعد 30 متر تقريباً، وأظهرت النتائج أنها غير ملوثة لعدم احتوائها على أي تركيز من الهيدروكربونات النفطية حيث كانت نتيجة التحليل 0.0 ملجم/لتر، وغالبا ما يرجع السبب لعدم تجاوز عمر الخزانات العمر الافتراضي الذي يقدر بحوالي 15 سنة.

أما العينات رقم (1،4،6،7،10) تم أخذها من الآبار الجوفية القريبة من محطة وقود (المسالمية، محطة وقود الجبار، محطة وقود الهنشير، محطة وقود الكواش) وكانت الآبار الجوفية علي بعد 10-12 متر تقريباً، أظهرت النتائج وجود نسبة من الهيدروكربونات النفطية متسربة من خزانات الوقود الأرضية إلي المياه الجوفية ، وكانت تراكيز الهيدروكربونات الموجودة فيها حوالي(0.6 ملجم/لتر،05 ملجم /لتر، 0.2 ملجم /لتر، 0.7 ملجم /لتر،0.3 ملجم /لتر) وتصنف حسب مستوى التلوث علي أنها آبار غير ملوثة (الهيدروكربونات النفطية < 1 ملجم/ لتر).

أما العينات رقم (3،9) تم أخذها من الآبار الجوفية داخل محطات الوقود والبئر من نفس موقع المحطة، ومن خلال نتائج تراكيز الهيدروكربونات تبين أن الآبار الجوفية الواقعة في نقس موقع المحطة كانت ملوث بالهيدروكربونات النفطية حيث كانت نتائج تحليل العينات المأخوذة (2.1 ملجم/لتر، 1.3 ملجم/لتر) وتصنف حسب مستوى التلوث على أنها آبار ملوثة دون مستوى الخطر (الهيدروكربونات من 1-34 ملجم /لتر) وكانت نتائج اختبار العينات كالتالي:

رقم العينة	اسم المحطة	تركيز الهيدروكربونات النفطية
1	محطة وقود المسالمية	0.60 ملجم / لتر
2	محطة وقود الخطاطبة الجديدة (الحفيان)	0.00 ملجم /لتر
3	محطة وقود الراحلة (الشرقية)	2.10 ملجم /لتر
4	محطة وقود الجبار	0.50 ملجم / لتر
5	محطة وقود بن سعد الجديدة	0.00 ملجم /لتر
6	محطة وقود الدبابشية	0.20 ملجم / لتر
7	محطة وقود المجدوب	0.70 ملجم / لتر
8	محطة وقود درب الهنشير	0.00 ملجم / لتر
9	محطة وقود الغرابلي (النهضة)	1.30 ملجم / لتر
10	محطة وقود الكواش	0.30 ملجم / لتر

الخلاصة:

تم في هذه الدراسة الاعتماد على أخذ عينات وتحليلها في المختبر للتعرف على حجم مشكلة التلوث البيئي التي قد تنشأ بمحطات الوقود حيث أوضحت نتائج

تحليل العينات المأخوذة من الآبار القريبة من المحطات انه لا يوجد تسريب في عدد ثلاثة التي كانت المسافة بين البئر والمحطة حوالي 30 متر وكانت نسبة تسريب الوقود في عدد خمسة آبار والتي تقع على مسافة من 10-12 متر ولكن دون مستوى الخطر (الهيدروكربونات النفطية < 1 ملجم/ لتر). وكانت نسبة التسريب في عدد بئرين الموجودين داخل المحطة أعلى من الحد المسموح به في هذه المحطات وأحدثت تلوث بالمياه الجوفية القريبة منها. وتصنف حسب مستوى التلوث على أنها آبار ملوثة دون مستوى الخطر (الهيدروكربونات من 1-34 ملجم / لتر).

التوصيات:

1- التعاقد مع شركات متخصصة في مجال السلامة والبترول بالإشراف على محطات الوقود وخصوصا المحطات الكبيرة داخل المدن.

2- منع تشغيل أية محطة وقود قبل التأكد من حصول العاملين فيها على دورة في أعمال السلامة ووضع خزانات الوقود في أحواض خرسانية غير نفاذة لتجميع الوقود المتسرب من الخزانات، أو الوصلات المتصلة بها.

3- حصر محطات الوقود داخل المدن والتي مضى على إنشائها أكثر من خمسة عشر عاما للنظر في استبدال خزاناتها الأرضية خاصة الحديدية منها وتوفير أجهزة قياس ومراقبة التلوث في الشركات النفطية.

المراجع:

1- سحر أمين حسين (2010) :4818 موسوعة التلوث البيئي .

2- مصباح أحمد، (2018)، تقييم التلوث البيئي الناجم عن محطات الوقود في بني وليد.

3- محمد الفقي (1993) البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث (رؤية إسلاَمية) مكتبة القاهرة : مكتبة ابن سينا ، جمهورية مصر العربية.

4- عبد الرحمن الشريف (1991) نمط توزيع محطات الوقود في مدينة الرياض . جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

5- نجوى عبدا لعزيز الشامس وآخرون (2021) مجلة ليبيا للعلوم التطبيقية والطبية / كلية التقنية الهندسية جنزور (تأثير تسرب المشتقات النفطية على جودة المياه الجوفية).

6- محمد علي السعيدي، (2015) تلوث المياه الجوفية بالهيدروكربونات النفطية الناجم عن تسريب خزانات وقود المياه الوقود بمناطق فزان مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية المجلد (1) العدد (1) (يونيو) قسم علوم البيئة /كلية العلوم الهندسية والتقنية جامعة - سبها/ ليبيا.

7- مذكرة ماجستير محمد علي القحطاني (2005) التلوث البيئي الناتج عن محطات الوقود ص104 – 103 .

8- إبراهيم علي نوح محمود رسالة ماجستير التحليل المكاني لمحطات الوقود في مدينة طبرق، 2013.

9- طارق مفتاح حسن وآخرون، (2023) دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه المصاحبة للنفط بحقل جالو النفطي العدد الرابع مارس.

10- انتصار محمد علي الضويلع، (2019) الموقع الجغرافي للخدمات الصحية في منطقة صبراتة – ليبيا دراسة في جغرافية الخدمات. مجلة البحث العلمي في الآداب .20 (العدد العشرون الجزء الرابع)، 405-446.

11- ، حسن أحمد شحاته، 1998 التلوث البيئي فيروس العصر المشكلة أسبابه وطرق معالجتها، مطابع جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

12- محمد عبدو العودات، (1405 هـ) التلوث وحماية البيئة .مطابع جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

13- (نظام مقترح لإدارة المخاطر والمخلفات الناتجة عن محطات الوقود) انفجار محطة الوقود تقرير تقصي حقوق حول حادثة انفجار محطة ألنبالي للوقود بتاريخ 8 / 7 / 2007معهد الدراسات والبحوث البيئية- جامعة عين الشمس.

14- عبد البديع زللي، 1419: مقدمة لعلوم التلوث البيئي .جامعة الملك فهد، المملكة العربية السعودية.

15- الهيئة العليا للتصوير مدينة الرياض (التلوث بالمواد البترولية في مدينة الرياض، المرحلة الأولى، الرياض، المملكة العربية السعودية (1997)

16- Oil content analyzer OCMA- 310 HORIBA,LTD JAPAN July 2014.

17- Cline J. T., (1998) treatment and discharge of production water for deep offshore disposal, presented at the API produced water management technical forum and exhibition, lafayette, LA, Nov 17-18.

18- Forst T.K.; Johnsen S. and Vtvik T. I (1998). Environmental effect of produced water Discharge to Marine Environmental OLF, Norway.

19- Kvenvoledn, K.A.; cooper, C.K (2003) natural seepage of crude oil into the marine environment. Geo-Marine letters, 23(3-4), 140-146.