مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية
SILPHIUM Journal of Science & Technology (SJST)

SJST Vol.09 No.01 2026 (1-11)

www.j.istc.edu.ly
Received 20/09/2025 Revised 08/12/2025 Published online 31/01/2026

تقييم إدارة الملوثات النفطية والنفايات في شركة الخليج العربي للنفط (حقل السرير)

بثينة محمد سعيد الصالح[1]*، امنة محمد فرج[1]، إيهاب جمعة عريف فضل الله[1]
[1] قسم علوم البيئة، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار،البيضاء، ليبيا
***للمراسلة:** bothaina.alsalh@omu.edu.ly
https://orcid.org/0009-0001-0747-882x

الملخص

أبرزت الدراسة أهمية مدى توعية العاملين في حقل السرير بخطورة الملوثات النفطية وأثرها على البيئة والصحة، تم استخدام منهج وصفي تحليلي لجمع البيانات لمجموعة عشوائية من العاملين داخل الحقل من خلال استبيانات تم توزيعها وجمع البيانات من خلالها، بينت نتائج الدراسة قلة مستوى الوعي لدى العاملين بخطورة الملوثات النفطية، وعدم التزامهم في التخلص من النفايات النفطية بطريقة سليمة بنسبة 45%، وأظهرت النتائج الحاجة الملحة إلى تطوير بروتوكلات فعالة تساهم في رفع وعي العاملين حيث أن 25% فقط لديهم المعرفة بسياسات التعامل مع النفايات، وأن مستوى وعي العاملين لا يتجاوز 10% بدرايتهم بطرق التخلص من النفايات الخطرة، وقد أوضحت النتائج أيضاً أن هناك علاقة سلبية بين مستوى التوعية والالتزام بالسلامة والبيئة، يوصى هذا البحث بضرورة تفعيل ورش عمل وبرامج توعية للعاملين في الحقل حول خطورة الملوثات النفطية، واتباع إجراءات السلامة والحفاظ على البيئة، ولا بد من نشر الوسائل الوقائية وكيفية التعامل مع حالات التلوث النفطي، كما يجب وضع آليات فعالة بين الإدارة والعاملين لتعزيز ثقافة الوعي والمسؤولية المشتركة تجاه حماية البيئة والصحة.

الكلمات المفتاحية: السلامة البيئية، الملوثات النفطية، الوعي البيئي، حقل السرير

Evaluation of Oil Pollution and Waste Management at the Arabian Gulf Oil Company (Sarir Field)

Bothaina Mohmmed Said Alsalh[a*], Amna Mohmmed Farj[a] , Ehab Jumaa Aref Fadlallah[a]
[a]Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya
Corresponding author: bothaina.alsalh@omu.edu.ly

Abstract

The study emphasized the necessity of educating Sarir oil field workers about the hazards of petroleum pollutants and their effects on environmental and public health. A descriptive–analytical methodology was employed to collect data from a random sample of workers within the field through questionnaires that were distributed and analyzed accordingly.The results of the study revealed a low level of awareness among workers about the dangers of petroleum pollutants, as well as a lack of compliance with proper methods for disposing of petroleum waste, with a non-compliance rate of 45%. Furthermore, the findings indicated a significant need to develop effective protocols aimed at enhancing workers' awareness, as only 25% of the participants demonstrated knowledge of waste management policies. In addition, the level of awareness regarding hazardous waste disposal methods did not exceed 10%. The results also showed a negative correlation between the level of awareness and adherence to environmental and safety practices. The study recommends the implementation of workshops and awareness programs for workers in the oil field to educate them about the risks of petroleum pollutants, promote compliance with safety procedures, and protect the environment. It also emphasizes the importance of disseminating preventive measures and guidelines for dealing with oil pollution incidents, as well as establishing effective mechanisms between management

and workers to strengthen a culture of awareness and shared responsibility for environmental and public health protection.

Keywords: Environmental safety, oil pollutants, environmental awareness, Sarir oil field

المقدمة

تحظى مشكلة التلوث بأهمية كبيرة نظراً لتأثيرها الواضح على البيئة وخطورتها الملموسة والمشاكل التي تنجم عنها، حيث يعد النفط ومشتقاته من المواد السامة بسبب انبعاثات الغازات عند التبخر، أو تحلل جزيئات النفط المنسكب، كذلك لاحتواء النفط الخام على غازات سامة مثل كبريتيد الهيدروجين وغيره، وتمثل مناطق الهلال النفطي والجنوب الشرقي حوالى80% من الناتج المحلي (أمهني واخرون، 2022).

يؤدي حرق الغاز إلى إطلاق كميات كبيرة من الغازات وتتكون هذه الغازات بشكل رئيسي من غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 95٪ وهو المكوّن الغالب في الانبعاثات، يليه غاز أول أكسيد الكربون بنسبة 1٪، بينما تمثل المركبات العضوية غير المحترقة بالكامل حوالي 3٪ من المخرجات، كما تحتوي الانبعاثات على كميات من غاز الميثان بنسبة 0.3٪، إضافةً إلى السخام (الكربون الأسود) بنسبة 0.4٪، وجسيمات عضوية دقيقة بنسبة 0.3٪ ، مما قد يؤدي إلى رفع درجة حرارة الأرض(عباس ،2013). كما أن حرق الغاز له آثار ضارة على الصحة ومعيشة المجتمعات المجاورة، وذلك لأنه يطلق مجموعة متنوعة من المواد السامة والمواد الكيميائية، والتي قد تشمل كبريتيد النيتروجين والمواد المسرطنة مثل البنزابورين والديوكسين ، حيث تشكل خطرًا على البيئة والصحة، والتي لا يمكن حصرها لذلك يجب أن نأخذ في عين الاعتبار قضايا الصحة والسلامة المهنية والبيئية كجزء لا يتجزأ من برامج تقييم المخاطر الشاملة(Vohra *et al*,.2025).

ويعد الوعي بخطورة الملوثات النفطية غايةً في الأهمية وخصوصًا للعاملين داخل الموانئ النفطية، حيثُ يتسبب التلوث البيئي في أضرار صحية بسبب عدم وجود التشريعات القانونية والتنظيمية اللازمة للحد من التلوث، وعدم توفر التكنولوجيا الحديثة في معظم المجمعات الصناعية ومصافي التكرير، ولهذا تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مدى تقييم ووعى الإدارة والعاملين بخطورة الملوثات النفطية، والالتزام بالإجراءات الوقائية داخل العمل.

أهمية الدراسة

تتمثل هذه الدراسة في تقييم إدارة الملوثات النفطية، وإدراك العاملين بأهمية الوعى البيئي داخل الموانئ النفطية، ومدى نشر الطرق الوقائية داخل حقل السرير وتقييم سياسات إدارة النفايات النفطية لانها تُعد من القضايا الصحية والسلامة المهنية والبيئية جزءاً لا يتجزأ من خطة شاملة لتقييم المخاطر.

أهداف البحث

1. رصد كفاءة نظم إدارة الملوثات والنفايات النفطية داخل حقل السرير.
1. التحقق من مدى التزام الشركة بالمعايير البيئية.
2. مدى توعية العمال بخطورة الملوثات النفطية.

الدراسات السابقة

أكد(الطويل،2022) أن شركات النفط العاملة بالحقول تتجاهل التشريعات القانونية الصادرة عن الحكومة الليبية بقصد المساهمة في مهمة ضمان الحفاظ على البيئة، وأن الشركات النفطية العاملة بكافة المناطق الليبية ملزمة بمعالجة الملوثات الناجمة عن عمليات الاستخراج والاستكشاف من خلال اعتماد التقنيات الحديثة في معالجة التلوث النفطي.

وأشار (Onyije *et al,.*2021) الى الزيادة في اصابة العاملين داخل المنشآت النفطية بالأمراض السرطانية وخصوصًا سرطان الجلد، وأشار (الطويل،2022) بأن المصافي الليبية تعاني من القدم والاندثار، وكثرة تسرب غازات الاحتراق والهيدروكربونات والمركبات العضوية المتطايرة، فضلاً عن انخفاض كفاءة الاحتراق داخل وحداتها، كما لا توجد في أغلب المصافي الليبية منظومة لمعالجة الانبعاثات الغازية، أو الجسيمات الدقيقة.

كما بين (العلام و عيسي، 2022) أن التقنيات الحديثة المستخدمة في تجارب بعض الشركات النفطية العالمية ساهمت في تحقيق نتائج إيجابية في معالجة وخفض نسبة الملوثات النفطية في البيئة.

أشار (بازامة، 2015) بأن مؤشرات العديد من الامراض كالسرطانات والتنفسية والمعوية المختلفة، وحالات العقم، والإجهاضات وتشوهات الأجنة بين المواطنين بالمنطقة تعزى للأدخنة المتصاعدة المحملة بغازات سامة كثاني أكسيد الكبريت، وكبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد النتروجين، وأول وثاني أكسيد الكربون من الحقول المجاورة لمنطقة الواحات بجانب المخلفات والنفايات النفطية.

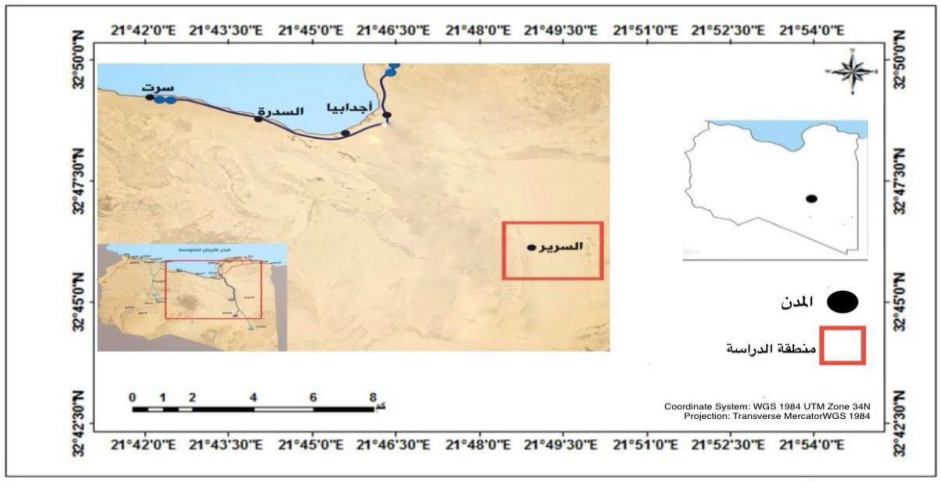
المنهجية

شملت الدراسة الأساليب المستخدمة، حيثٌ تم القيام بالزيارات الميدانية لحقل السرير النفطي، والمقابلات الشخصية مع العمال، حيث تكون مجتمع الدراسة من 20 عاملاً وتوزعت الفئات العمرية للعاملين على النحو التالي شكلت الفئة العمرية 25–35 عاماً 45%

من إجمالي مجتمع الدراسة، وشكل الفئة العمرية 36–45 عاماً 25%، وشكل من هم دون سن 25 عاماً 30%، وكذلك تم التحقق من إجراءات السلامة المتبعة داخل المنشأة للحد من التلوث البيئي.

منطقة الدراسة

يقع حقل السرير على الحافة الغربية لبحر كالانشيو الرملي، على الحافة الجنوبية الشرقية لحوض سرت، وهو جزء مجمع من ثلاثة حقول يبلغ طولها حوالي 56 كيلومترًا وعرضها 40 كيلومترًا، وتغطي مساحة تقارب 378 كيلومترًا مربعًا.

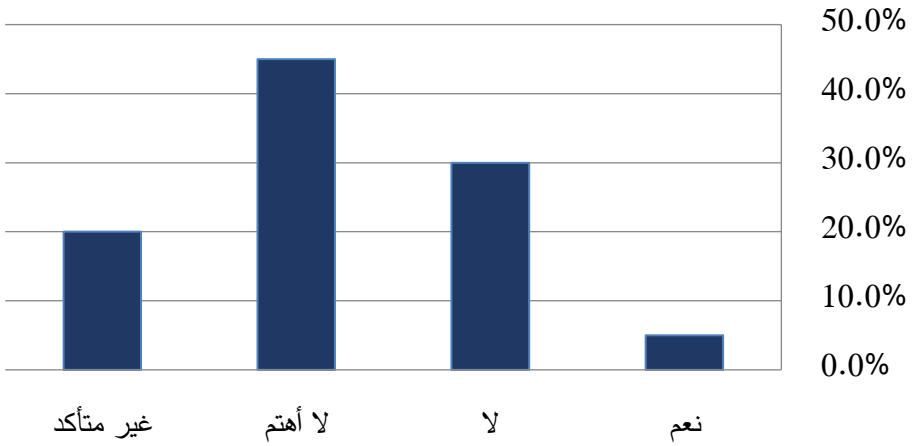


شكل 1 منطقة الدراسة

النتائج

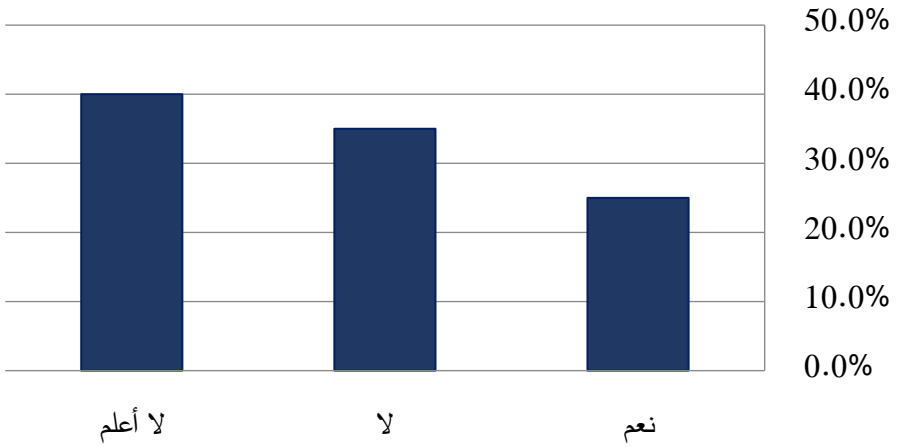
من خلال النتائج تم ملاحظة قلة الوعي بأهمية البيئة من قبل العاملين بمحطة السرير بحيث قمنا باختيار 20 عامل داخل محطة السرير وأظهرت النتائج بقلة الوعى البيئي، وعدم وجود إدارة تختص بالصحة البيئية والسلامة المهنية داخل الحقل.

يوضح الشكل 2 عدم التزام العاملين بحقل السرير بنسبة 45% بالطريقة السليمة في التخلص من النفايات النفطية، حيث يؤدي عدم الوعي بأهمية التخلص السليم إلى تلوث في البيئة المحيطة بالحقل، ولا يقتصر فقط على الانسان إنما تمتد على النبات والحيوان كما تشمل كل المكونات البيئة من تربة، وماء، وهواء ، حيث إن حرق الغاز الطبيعي لا ينتج عنه ثاني أكسيد الكربون فحسب، بل ينتج أيضًا أول أكسيد الكربون كما يمكن لغازات الكربون، وكبريتيد النيتروجين أن تمنع أحيانًا بعض الغازات من الاحتراق وإطلاقها في الغلاف الجوي، وتظل عالقة في الهواء الجوي من عدة أيام إلى أسابيع، وقد تنتقل لمسافات بعيدة قبل أن تترسب على الأرض، أو تذوب بفعل الأمطار(Gonzalez *et al* ,.2022)، بالتالي على العاملين إدراك هذه الخطورة التي تؤدي بدورها إلى تلوث البيئة.



شكل 2 يوضح مدى التزام العاملين بأفضل الطرق في التخلص من النفايات

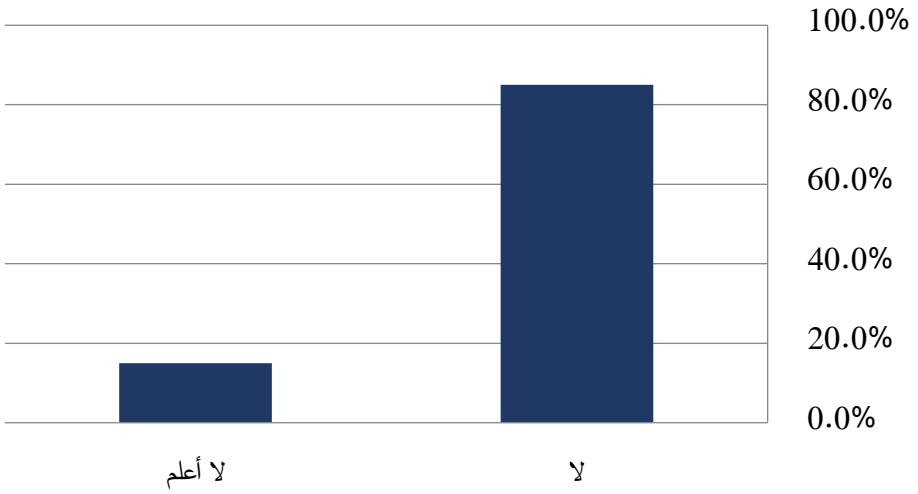
يوضّح الشكل (3) نتائج الاستبيان المتعلق بمدى وضوح السياسات والإجراءات الخاصة بالتخلص من النفايات أثناء العمل، حيث أظهرت النتائج أن 40٪ من العاملين أفادوا بعدم علمهم بوجود سياسات واضحة لإدراة النفايات النفطية، بينما أشار 30٪ إلى عدم وجود تلك السياسات والإجراءات، في حين أكد 25٪ من العاملين أن هناك سياسات وإجراءات واضحة للتعامل مع النفايات أثناء العمل، والجدير بالذكر أن يتم وضع سياسات داخل الحقول النفطية للتخلص من المخلفات أثناء العمل، ومن أهم طرق التخلص من النفايات الخطرة هو تخزين وجمع النفايات الخطرة، وتحديد مواقع محددة، ووضع علامات تحذيرية لضمان عدم تعرض المواطنين للخطر بالقرب من هذه المصافي، والحد من بناء المصافي الصغيرة التي تصرف سوائل النفايات دون معالجة، والتي تضر بالبيئة المحيطة أكثر من نفعها، ويتعين على جميع المصافي الحصول على تصاريح بيئية، وتخضع للمراقبة المستمرة والتفتيش المنتظم وإلزام الشركات النفطية بإعادة تدوير رواسبها ومخلفاتها، وينبغي أن يتواجد برتوكول يوضح تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة بما يتناسب مع المخاطر والتهديدات داخل الحقول، ويجب أن يتضمن ملخصًا للأنشطة المتعلقة بالمخلفات التي تحدث منذ التشغيل حتى الانتهاء، بالإضافة إلى التوصيات حول كيفية التخفيف من تأثيرها، كما يجب أن يتم وضع برنامج للرصد البيئي لجميع الأنشطة داخل الحقل.



الشكل 3 يوضح سياسات الإجراءات في التخلص من المخلفات أثناء العمل

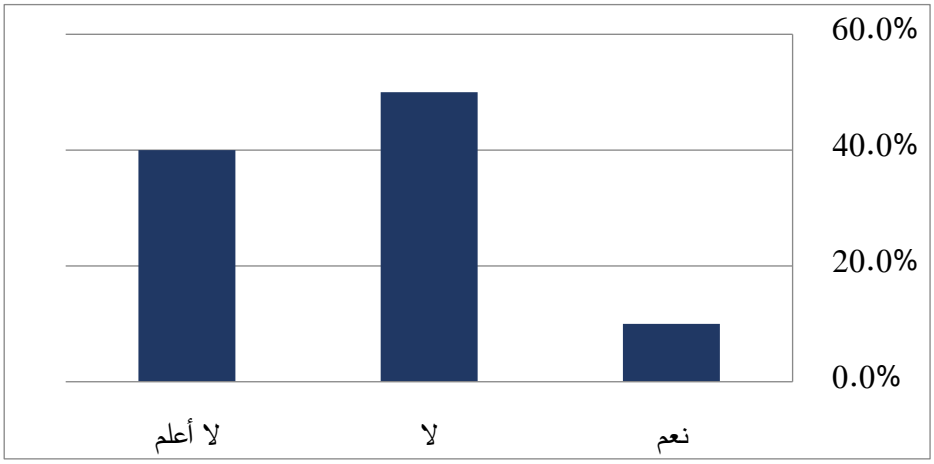
وضح الشكل (4) مستوى تلقي العاملين للتدريب المتخصص في كيفية التعامل مع النفايات والتخلص منها بطرق صحية وآمنة. تُظهر النتائج أن الغالبية العظمى من العاملين، بنسبة تصل إلى 90٪، أشاروا إلى عدم تلقيهم أي نوع من التدريب المنهجي، أو التثقيفي في هذا الشأن. بينما عبّر 10٪ فقط عن جهلهم بمدى حصولهم على هذا التدريب من عدمه، مما يُشير إلى ضعف في الوعي المؤسسي والإداري حول أهمية هذا الجانب.

وتعكس هذه النتائج قصورًا واضحًا في برامج التدريب والتأهيل المتعلقة بإدارة النفايات داخل المؤسسة محل الدراسة، حيث تُعدّ عمليات التعامل مع النفايات، ولا سيما الخطرة منها، من المهام الأساسية التي تتطلب معرفة مسبقة بالإجراءات الوقائية والمعايير الصحية لحماية كل من العاملين والبيئة المحيطة، كما تشير هذه الفجوة التدريبية إلى ضرورة تطوير خطط تدريبية دورية وشاملة تستهدف جميع العاملين، بغض النظر عن اختصاصاتهم الوظيفية، وذلك لضمان الامتثال للمعايير البيئية والصحية الدولية وتعزيز مستوى السلامة المهنية داخل بيئة العمل، خصوصاً وأن صناعة النفط تعد المصدر الرئيسي للدخل القومي في ليبيا.



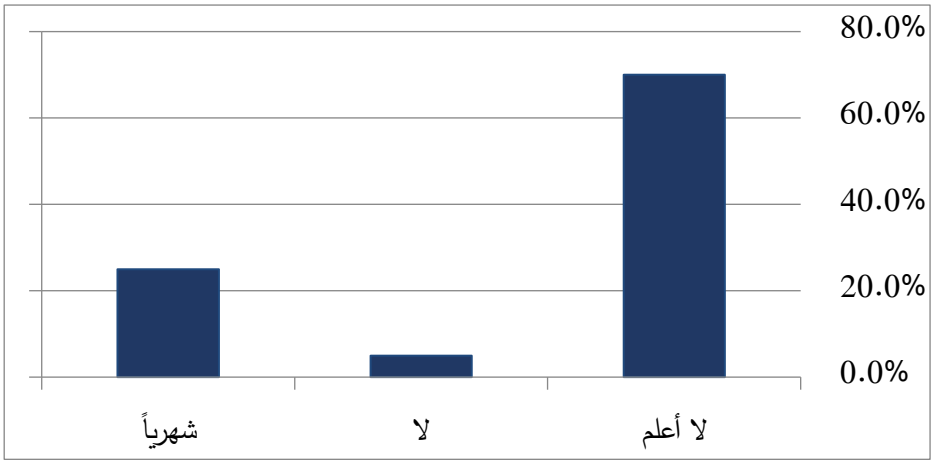
شكل 4 يوضح تلقي التدريب المناسب حول كيفية التعامل مع النفايات والتخلص منها بطريقة صحية

يوضح الشكل 5 أن مستوى إدراك العاملين بطرق التخلّص من المخلفات الخطرة لا يتجاوز 10%، ويُعزى ذلك إلى وجود قصور إداري في مجالات الصحة والسلامة المهنية، وحماية البيئة، والسلامة العامة. ويُستدل من ذلك على ضرورة تحديد الثغرات المؤسسية والتنظيمية التي تتطلّب برامج وإجراءات تصحيحية عاجلة، إلى جانب إعداد خطة تنفيذية شاملة تهدف إلى تعزيز مبادئ الاستدامة البيئية. كما يُوصى بتطوير استراتيجية متكاملة لإدارة المخلفات الخطرة والحد من آثارها السلبية على البيئة، وتحسين نظام الإدارة الحالي بما يضمن كفاءة وفعالية أكبر في تطبيق معايير السلامة البيئية.



شكل 5 يوضح التوجيهات الصارمة شأن التخلص من المخلفات الخطرة

ويوضح شكل 6 أن هناك أختلاف واضحًا في مستوى الالتزام بين العاملين حيث تبين أن 70% من العاملين يفتقرون إلى الوعي الكافي بالإجراءات البيئية والاحترازية المتبعة في إدارة المخلفات النفطية، مما قد يزيد من مخاطر التسرب والتلوث، ومن جهة أخرى، يقوم 25% من العاملين بمراجعة وتنفيذ هذه الإجراءات بشكل دوري شهريًا، مما يعكس مستوى متوسط من الالتزام والمراقبة البيئية، بينما يشير 5% فقط من العاملين إلى عدم التزامهم بأي إجراءات للتحكم في المخلفات والوقود النفطي، وهو ما يمثل فئة ضعيفة الوعي قد تؤثر سلبًا على فعالية نظم إدارة البيئة في الحقل النفطي تشير هذه النتائج إلى الحاجة الملحة لتعزيز التدريب البيئي والتوعية لدى جميع العاملين، وتطوير آليات متابعة أكثر فعالية لضمان الامتثال للمعايير البيئية، وتقليل المخاطر الناتجة عن سوء إدارة المخلفات النفطية والوقود.



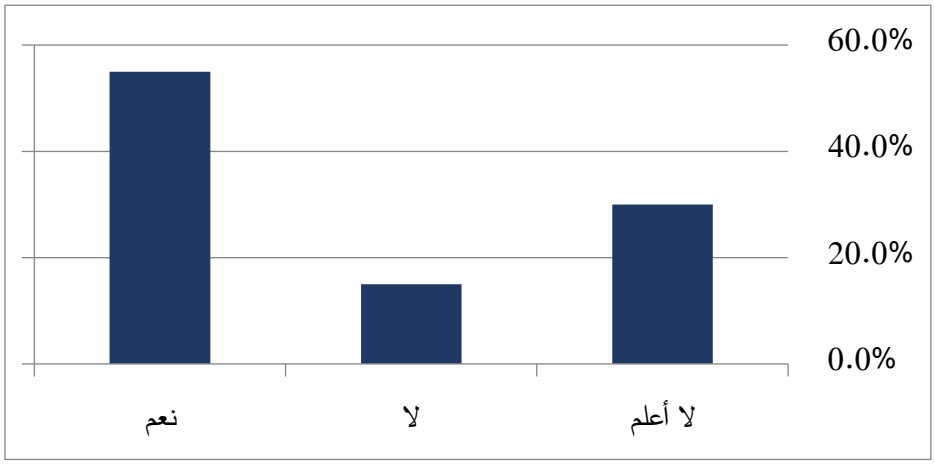
الشكل 6 يوضح كم مره يتم فحص طرق التخلص من المخلفات والتحكم في الوقود النفطي لتجنب التلوث

يوضح الشكل (7) آراء العاملين بشأن مدى الحاجة إلى تحسين السياسات والإجراءات المتّبعة في عملية التخلّص من النفايات داخل الشركة. تشير النتائج إلى أن 55% من العمال أكدوا بشكل واضح وجود ضرورة ملحّة لتطوير هذه السياسات

والإجراءات، مما يعكس إدراكًا متزايدًا لأهمية تبني ممارسات أكثر فاعلية واستدامة في إدارة النفايات، سواء من ناحية تقليل المخاطر البيئية، أو تعزيز الامتثال للمعايير الصحية والمهنية.

في المقابل، يرأى 15% من العاملين أنّه لا توجد حاجة فعلية لإجراء تحسينات في هذا الجانب، وهو ما قد يدل إما على رضاهم عن الأداء الحالي أو على نقص في الوعي حول التحديات البيئية المرتبطة بالنفايات. أما النسبة المتبقية، والتي بلغت 30%، فقد أفادت بعدم امتلاكها المعرفة الكافية لتحديد موقف واضح، وهو ما يشير إلى وجود فجوة معرفية داخل الشركة تتطلب تعزيز برامج التوعية والتدريب لرفع مستوى الإدراك بأهمية إدارة النفايات بشكل فعّال.

تُبرز هذه النتائج مجتمعة الحاجة المُلحّة إلى مراجعة سياسات إدارة النفايات، والاستثمار في برامج تدريبية وتوعوية تهدف إلى رفع كفاءة العاملين وتعزيز ثقافة بيئية قائمة على ممارسات مستدامة تضمن سلامة الأفراد وحماية البيئة.



الشكل 7 يوضح مدى الحاجة لتحسين السياسيات والإجراءات المتلعقة بالتخلص من النفايات في شركة

المناقشة

أظهرت نتائج البحث أن هناك مستوى منخفض من الوعي بخطورة الملوثات النفطية بين العاملين في الحقل، ولا بد من تعميم الوعي لزيادة التدابير الوقائية وكيفية التعامل مع حالات التلوث النفطي، وتعاني المصفاة داخل الحقل من مشاكل مثل التآكل، والانهيار، وتسرب الغاز، كما أن كفاءة الاحتراق الداخلي للوحدة منخفضة، ولا يوجد نظام معالجة حديث لمعالجة الانبعاثات الناتجة من الاحتراق .

كما تفتقر شركات النفط إلى برامج متخصصة في التقييم البيئي، وإلى الإجراءات اللازمة للتحقق من مدى الالتزام بالمعايير البيئية المعتمدة. وأظهرت النتائج أيضاً أن هناك علاقة سلبية بين مستوى التوعية والالتزام بالسلامة والبيئة، لذلك يوصي البحاث بضرورة تنظيم ورش عمل وبرامج توعية دورية للعاملين في الحقل حول خطورة الملوثات النفطية، وضرورة اتباع إجراءات السلامة والحفاظ على البيئة. كما يجب تشجيع التفاعل الفعال بين الإدارة والعاملين لتعزيز ثقافة الوعي والمسؤولية المشتركة اتجاه حماية البيئة والصحة العامة.

كما إن الشركات تستخدم العديد من المواد النفطية في عمليات الإنتاج، وهذه المواد قد تكون ملوثة، وتسبب ضرراً بيئياً إذا لم يتم التخلص منها بشكل صحيح.

يشير البحث إلى أهمية توعية العاملين في الشركات بخطورة الملوثات النفطية وكيفية التعامل معها بشكل آمن وفعال، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطبيق إجراءات احترازية واستخدام طرق التخلص المناسبة والآمنة، ومن أهم هذه الطرق المعالجة البيولوجية، التي تتضمن استخدام الكائنات الدقيقة كالبكتيريا والفطريات لتحليل تلوث النفط وتحويله إلى مركبات أقل سمية، وهذا يجعلها من أكثر الطرق فعالية وصديقة للبيئة لتنقية التربة والمياه (خميس والحاج ،2022)، كما يُستخدم الحرق في منشآت متخصصة مزودة بأفران عالية الحرارة مما يسمح بإزالة تلوث النفط دون انبعاث غازات سامة في الهواء، وضرورة اتباع إجراءات رقابة صارمة، ويمكن أيضًا استخدام طرق الفصل والمعالجة الفيزيائية، كالترسيب والترشيح والطرد المركزي إلى جانب ذلك، لفصل المواد النفطية عن المياه، أو عن المواد الصلبة، وهي خطوة أساسية قبل أي عملية معالجة لاحقة، وتُعد عملية التثبيت بإضافة مواد كيميائية لتحويل المخلفات النفطية السائلة إلى مواد صلبة أو أقل خطورة، (sattar *et al* ,.2022) طريقة فعّالة لتسهيل نقلها والتخلص منها بشكل آمن عبر الدفن في مطامر هندسية مصممة خصيصًا لهذا النوع من المخلفات، حيث تُعزَل طبقات التربة بمواد تمنع تسرب الملوثات.

كما أن إعادة التدوير وإعادة التكرير تُعتبر من الطرق الاقتصادية والبيئية في آن واحد، وأخيرًا، تُستخدم المعالجة الكيميائية التي تعتمد على مواد قادرة على تكسير الملوثات وتحويلها إلى مركبات غير ضارة بالبيئة وباتباع هذه الأساليب المتكاملة، يمكن السيطرة على التلوث الناتج عن المخلفات النفطية وتقليل تأثيرها الضار على البيئة وصحة الكائنات الحية.

وتُعد توعية العمال في الشركات النفطية بخطورة ملوثاتها ذات أهمية كبيرة لعدة أسباب.

أولاً تعتبر صناعة النفط من الصناعات التي تنطوي على مخاطر بيئية كبيرة ناتجة عن تصريف النفايات النفطية بشكل غير صحيح، مما يؤدي إلى التلوث البيئي، والأثر الضار على النظام الإيكولوجي والصحة العامة.

ثانياً تساهم توعية العمال في الحد من الحوادث والكوارث البيئية المحتملة نتيجة لاستخدام وتخزين المواد النفطية بشكل غير آمن.

وأخيراً، تعتبر توعية العمال بخطورة ملوثات النفط ضرورياً لتعزيز ممارسات الاستدامة والمسؤولية البيئية في الشركات النفطية، مما يساهم في الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة، وبناءً على ذلك، يعد توجيه جهود التوعية نحو العمال في الشركات النفطية بخطورة ملوثاتها أمراً حيوياً للحفاظ على البيئة والمجتمع وضمان استدامة الصناعة النفطية.

التوصيات

1. إنشاء برنامج إصحاح بيئي مخصص لشركات النفط للتحقق من كافة الجوانب البيئية.

2. استخدام التكنولوجيا الحديثة ونظم المعلومات الجغرافية لاكتشاف ما إذا كان قد حدث أي تلوث داخل حقل.

3. يجب على شركات النفط الالتزام بجميع القوانين والاتفاقيات والمعايير الدولية عند ممارسة أنشطتها للتقليل من خطورة الملوثات النفطية.

4.إنشاء دليل للموظف يتضمن الالتزام بالمعايير البيئية.

5. إنشاء قاعدة بيانات للقضايا الحالية المتعلقة بالطاقة والاحتراق وانبعاثات الغازات الدفيئة.

قائمة المراجع

[1] الطويل، سالم عمار منصور. (2022). دراسة تأثير صناعة النفط والغاز على البيئة الليبية. مجلة الاصالة، 2(6).

[2] أمهنى، صالح أمحمد، سالم عقيلة السكران، & علي منصور عطية. (2022). المشاكل البيئية والصحية المصاحبة لإنتاج النفط والغاز في مناطق الهلال النفطي وجنوب شرق ليبيا. مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، 8(1)، 17–34.

[3] بازامة، أحمد محمد. (2015). تأثير الغازات والمخلفات النفطية على المنظومة البيئية بمنطقة الواحات وكيفية المحافظة على البيئة .المؤتمر العلمي الثاني لعلوم البيئة ،2015 م,800–800.

[4] بوعلام، عيسى، محمد عيسى، & محمد محمود. (2022). الاقتصاد الاخضر ودوره في الحد من تأثير الملوثات الصناعية النفطية على البيئة. المجلة الجزائرية للأداء الأقتصادي ، 7(1)، 99–121.

[5] خميس، بن الشحم، & بن الشحم الحاج. (2022). تسيير ومعالجة النفايات البترولية – شركةBASP في الجنوب الشرقي الكبير. رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، الجزائر.

[6] عباس، دلال. (2013). الصناعة النفطية ومخاطرها على البيئة –حالة المؤسسة الوطنية للتنقيب – حاسي مسعود Enterprise National de Forage(ENAFOR). جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، الجزائر.

[7] Gonzalez, D. J., Francis, C. K., Shaw, G. M., Cullen, M. R., Baiocchi, M., & Burke, M. (2022). Upstream oil and gas production and ambient air pollution in California. *Science of The Total Environment*, *806*, 150298.

[8] Onyije, F. M., Hosseini, B., Togawa, K., Schüz, J., & Olsson, A. (2021). Cancer incidence and mortality among petroleum industry workers and residents living in oil producing communities: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(8), 4343.

[9] Sattar, S., Hussain, R., Shah, S. M., Bibi, S., Ahmad, S. R., Shahzad, A., & Ahmad, L. (2022). Composition, impacts, and removal of liquid petroleum waste through bioremediation as an alternative clean-up technology: A review. *Heliyon*, *8*(10).

[10] Vohra, K., Marais, E. A., Achakulwisut, P., Anenberg, S., & Harkins, C. (2025). The health burden and racial-ethnic disparities of air pollution from the major oil and gas lifecycle stages in the United States. *Science advances*, *11*(34), eadu224