بحوث المؤتمر العلمي الأول
لكلية العلوم

التلوث البيئي وتحديات الاستدامة البيئية

تحت شعار : التصالح مع البيئة

سرت 14 اكتوبر 2025م

تحرير

ا.د. عبدالسلام الصالحين محمد

ا.د. حسين مسعود ابومدينه

د. أشرف مصطفى ابوسنينة

د. فتحية عبدالجواد موسى

منشورات مركز البحوث والاستشارات بجامعة سرت

الطبعة الأولى 2025م

Types of Article Open Access

المؤتمر العلمي الأول لكلية العلوم – جامعة سرت

"التلوث البيئي وتحديات الاستدامة البيئية"

EPESC

14 أكتوبر 2025

الجزء الثاني: خاص بالورقات المقدمة باللغة العربية

الوكالة الليبية للرقم الدولي الموحد للكتاب (ISBN)
ISBN 978-9959-891-67-9

لجان المؤتمر

اللجنة العليا

أ.د. سليمان مفتاح الشاطر	رئيس الجامعة
أ.د. الطيب محمد القبي	وكيل الجامعة
د. أشرف مصطفى أبوسنينة	عميد الكلية

اللجنة العلمية

أ.د. عبد السلام الصالحين محمد	كلية العلوم / جامعة سرت	رئيساً
أ.د. احميد محمد يونس	كلية العلوم / جامعة سرت	عضواً
أ.د. رمضان عبدالمولى الهنداوي	كلية العلوم / جامعة عمر المختار	عضواً
أ.د. تهاني يونس عمر	كلية العلوم / جامعة سرت	عضواً
د. فتحية عبد الجواد موسى	كلية العلوم / جامعة سرت	عضواً

اللجنة التحضيرية

أ. زينب رجب الفيتوري	رئيساً
أ. علي محمد عمرناجي	عضواً
أ. علي عبد الرحيم الغزالي	عضواً
د. سعاد أحمد أبومريم	عضواً
عبد الحليم مفتاح الشاطر	عضواً
خالد جمعة امهلهل	عضواً
سفيان سالم الشعالي	عضواً
علي مصطفى مكادة	عضواً
يوسف الكرامي	عضواً

محرري كتيب المؤتمر:

أ.د. عبد السلام الصالحين محمد
ا.د. حسين مسعود ابومدينة
د. أشرف مصطفى أبوسنينة
د. فتحية عبد الجواد موسى

ايميل التواصل: epesc@su.edu.ly

موقع المؤتمر: https://su.edu.ly/research/index.php/conferences/science/sc1

المحتويات

1. الدور الإيكولوجي لنبات الخروع *Ricinus communis* L في التكيف مع تلوث التربة بالمعادن الثقيلة في البيئات الساحلية شبه القاحلة: دراسة حالة وادي السهل الغربي، شمال شرق ليبيا 220

2. استخدام مخلفات البلاستيك الصناعي في تطوير مستشعر حساس ومرن للكشف عن الزلال (الألبومين) في الدم 229

3. مقارنة كهروكيميائية لإنتاج غاز الهيدروجين من مياه البحر مع مصادر مائية اخرى: دراسة حالة من محطة تحلية مياه البحر بمدينة طبرق - ليبيا 244

4. الأمن البيئي في ظل تطور الذكاء الاصطناعي واستخدامه في منظومة أسلحة الدمار الشامل: دراسة في ضوء القانون الدولي العام 257

5. تقدير نسبة تلوث سمكة البوري ببعض الناصر الثقيلة (Cd, Pb, Cu) في حوض سرت. 269

6. تأثير ملوحة المياه المختلفة على أداء النمو ومعدل البقاء وبعض الخصائص الكيميائية في اسماك البلطي كمورد اقتصادي في ليبيا 275

7. دراسة الغطاء النباتي لحافة الجنوبية الجبل الاخضر- شرق ليبيا 286

8. استخدام بعض المستخلصات النباتية كمبيدات صديقة للبيئة لمكافحة (سوس الدقيق) خنفساء الدقيق المشابهة *Tribolium confusum* (duVal) (*Coleoptera: Tenebrionidae*) 305

9. تأثير نبات عدس الماء *Lemna minor* على بعض الخواص الكيميائية في مياه الصرف الصحي في مدينة البيضاء 324

10. التلوث الصناعي للمياه كتهديد للأمن المائي: مقاربة قانونية لحماية الموارد المائية 339

11. صناديق التعويضات كوسيلة من وسائل التعويض الحديث عن الضرر البيئي 364

12. تأثير المياه السوداء على جودة إنتاج محطات التناضح العكسي في مدينة طبرق 382

13. تأثير اضافة مصدر كربون ومصدر نيتروجين على التركيب الكيميائي للبروتينات والدهون 396

14. انتاج الغاز الحيوي من المخلفات العضوية نهج مستدام لتعزيز الطاقة النظيفة في مدينة طبرق 404

15. رصد المخاطر البيئية وآثارها على المواقع الأثرية في مدينة لبدة الكبرى شمال غرب ليبيا 420

16. أوجه حماية البيئة وأحكام المسئولية عن التلوث البيئي وفقا لأحكام القانون الليبي 440

17. البيئة والأمن في العلاقات الدولية "دراسة تحليلية مقارنة ليبيا – اليابان" 455

18. تقييم أداء محطة معالجة مياه الصرف الصحي بمدينة رأس لانوف وإمكانية إعادة استخدام المياه المعالجة 476

19. دراسة الخواص الفيزيائية لمياه الشرب بحي المجاهد / هون – الجفرة 496

20. تقييم كفاءة أداء محطات معالجة مياه الصرف الصناعي في رأس لانوف 504

The First Scientific Conference of the Faculty of Science – Sirte University
Environmental Pollution and Challenges of Environmental Sustainability (EPESC), Oct. 14, 2025

تقييم كفاءة أداء محطات معالجة مياه الصرف الصناعي في رأس لانوف

عبد الكريم رمضان محمد
أخصائي بيئة أول بشركة راس لانوف
ماجستير / هندسة وعلوم البيئة الاكادمية الليبية للدراسات العليا بنغازي 2013 م
Corresponding Author Email: alk.alwafi.2020@gmail.com

ملخص البحث: قامت هذه الدراسة بتقييم أداء محطة معالجة المياه العادمة (ETP)في رأس لانوف، وذلك بمقارنة البيانات التشغيلية لفصلي الشتاء والصيف لعام 2010 مع بيانات عامي 2024 و2025. وتمثل الهدف الرئيسي في تقييم كفاءة معالجة مياه الصرف الصناعي وإمكانية إعادة استخدام المياه المعالجة الناتجة.
تم تحليل مؤشرات جودة المياه الأساسية، والتي شملت: الموصلية الكهربائية، والطلب البيوكيميائي على الأكسجين(BOD) ، والطلب الكيميائي على الأكسجين (COD)، والمواد الصلبة العالقة(TSS) ، وكبريتيد الهيدروجين، والفينولات، والزيوت والشحوم.
وكشفت الدراسة أنه في عام 2010، كانت متوسط تركيزات الملوثات في المياه المعالجة النهائية على النحو التالي BOD :(28 مجم/لتر)، و COD(111 مجم/لتر)، و TSS(36 مجم/لتر)، والفينولات (0.21 مجم/لتر)، وكبريتيد الهيدروجين (3.93 مجم/لتر)، والزيوت (2.20 مجم/لتر).
وبينما التزمت معظم نتائج عام 2010 بالمعايير الليبية والدولية لإعادة استخدام مياه الصرف الصناعي، فقد تجاوزت مستويات كبريتيد الهيدروجين (H2S) الحدود المسموح بها في كل من المبادئ التوجيهية التشغيلية للمحطة والمواصفات الدولية. على العكس من ذلك، وجد أن جميع المؤشرات التي تم تحليلها لعامي 2024 و2025 كانت متوافقة بالكامل مع المعايير المطلوبة.

Article History:
Received: 09 March 2025
Revised: 15 May 2025
Published: 15 July 2025

الكلمات المفتاحية:
كَبْرِيتيد الهيدروجين؛ رأس لانوف؛ معالجة مياه الصرف الصناعي؛ جودة المياه؛ إعادة الاستخدام؛ المقاييس البيئية.

المقدمة

يُعرف تلوث المياه، وفقاً لمنظمة الصحة العالمية (1961)، بأنه "أي تغيير يطرأ على الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية للماء، بشكل مباشر أو غير مباشر نتيجة للنشاط البشري، مما يقلل من صلاحيته للاستخدامات الطبيعية أو المُخصصة لها". وبناءً عليه، فإن تلوث الماء يعني حدوث تغيرات في خصائصه تجعله غير صالح للشرب أو للاستخدامات المنزلية

والصناعية والزراعية (الطيب، 1988). وتشكل مياه الصرف الصناعي أحد أبرز مصادر هذا التلوث على مستوى العالم، وتعرف بأنها "المياه الناتجة عن الأنشطة الصناعية المختلفة، والتي تحتوي -حسب طبيعة المصدر- على مواد كيميائية ضارة، مما يستلزم معالجتها بشكل منفصل عن مياه الصرف الصحي المنزلية" (سامح، 1998). تستهدف هذه الدراسة محطة معالجة مياه الصرف الصناعي في مدينة رأس لانوف، حيث برزت مشكلة ارتفاع تركيز كبريتيد الهيدروجين (H2S) في المياه المعالجة النهائية التي يتم تصريفها في البيئة البحرية. وعليه، تسعى الدراسة إلى تشخيص مصادر هذه الملوثات وطرح الحلول لتحسين أداء المحطة.

مشكلة الدراسة:

ظهور تركيزات عالية من كبريتيد الهيدروجين (H_2S) في مياه الصرف الصناعي المعالجة التي يتم تصريفها في البيئة البحرية.

أهداف الدراسة:

1. تحديد المصادر الرئيسية لانبعاثات كبريتيد الهيدروجين (H2S) الداخلة إلى محطة المعالجة، ووضع آليات للحد منها من المنبع.
2. تقييم وتحسين كفاءة أداء محطة المعالجة لضمان مطابقة مياهها الصادرة للمعايير المحلية والدولية الخاصة بتصريف مياه الصرف الصناعي إلى البيئة البحرية.
3. المساهمة في حماية النظام البيئي البحري من الملوثات الخطرة.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في النقاط التالية:

1. تقييم فاعلية العمليات الحالية في محطة المعالجة ومقارنتها بالمواصفات التشغيلية والمعايير العالمية.
2. الحد من الآثار السلبية لتصريف مياه الصرف غير المعالجة بشكل كاف على البيئة البحرية والصحة العامة.
3. استكشاف إمكانيات إعادة استخدام المياه المعالجة في أغراض مختلفة، مما يساهم في ترشيد الاستهلاك.
4. تسليط الضوء على المشاكل البيئية الناجمة عن تلوث المياه والتربة بمخلفات الصرف الصناعي.
5. إنشاء قاعدة بيانات شاملة عن أداء المحطة يمكن الاعتماد عليها في الأبحاث والدراسات المستقبلية.

منطقة الدراسة:

أُجريت هذه الدراسة على محطة معالجة مياه الصرف الصناعي في مدينة رأس لانوف. تقع المحطة على الساحل الشمالي الليبي للب البحر الأبيض المتوسط، على خط عرض 30.30درجة شمالاً وخط طول 18.31 درجة شرقاً. وتبعد المدينة حوالي 650 كم شرق طرابلس و350 كم غرب بنغازي (الشكل 1).

الدراسات السابقة:

في دراسة قامت بها (امجيديب، 2006) لتقدير أحمال التلوث في مياه الصرف الصحي والصناعي لعدد من المنشآت الصناعية في بنغازي وضواحيها، بما في ذلك شركة رأس لانوف لتصنيع النفط والغاز، تم تحليل مؤشرات تلوث مختلفة مثل (BOD, COD, TSS, TN, TP, NO3) وبعض المعادن الثقيلة (Zn, Cr, Cu, Pd, Ni) أشارت النتائج إلى أن مناطق الدراسة بالساحل الشرقي والأوسط لليبيا كانت أقل تلوثاً مقارنة بدول أخرى في حوض المتوسط، ويعزى ذلك أساساً إلى قلة الكثافة السكانية والأنشطة الصناعية.

وفي دراسة ذات صلة، أكد (البيطار، 2005) على التأثير السلبي لمياه الصرف الصناعي على الوسط المائي والكائنات الحية، نظراً لاحتوائها على مواد كيميائية ومعادن ثقيلة سامة. وأوصت الدراسة بضرورة أخذ عينات دورية من شبكات الصرف لمراقبة كفاءة وحدات المعالجة ومقارنة النتائج بالحدود المسموح بها. كما أشارت إلى أن المخطط التقني لمعالجة مياه الصرف الصناعي يشبه إلى حد كبير معالجة مياه الصرف الصحي، مع احتمالية إضافة تقنيات معالجة متخصصة تتناسب مع طبيعة كل صناعة.

شكل 1: موقع راس لانوف بخريطة ليبيا

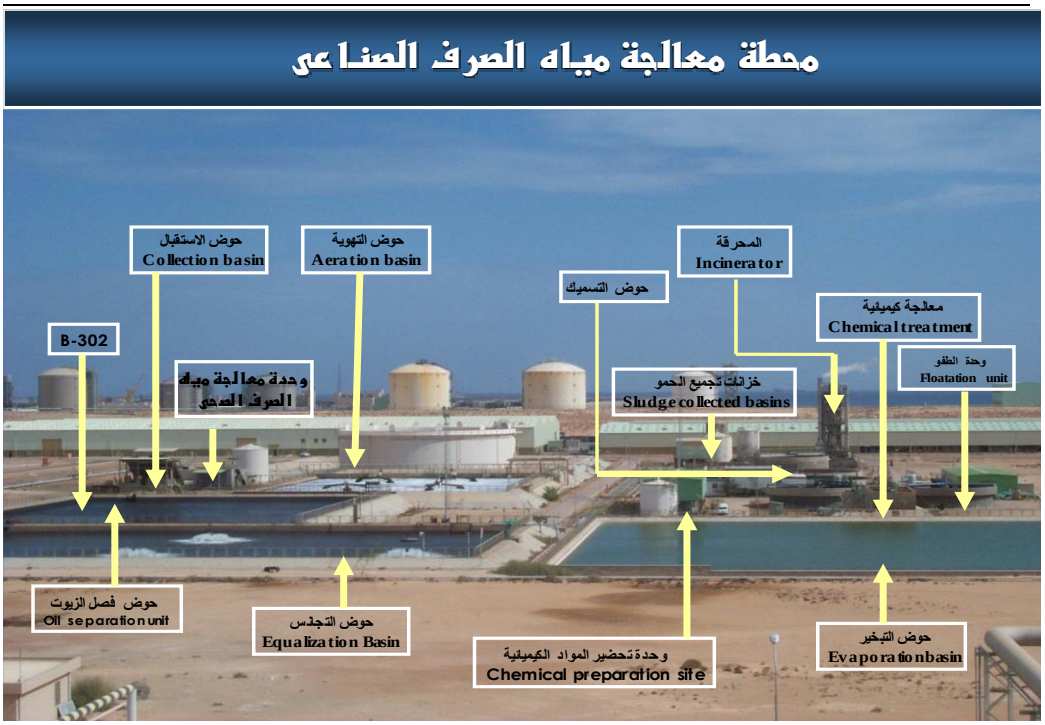
محطة معالجة مياه الصرف الصناعي (ETP):

تقع محطة معالجة مياه الصرف الصناعي داخل بمجمع الصناعي راس لانوف، وتم تشغيل هذه المحطة في 1984 وتعمل هذه المحطة بطريقة الحمأة النشطة بسعة تصميمية حوالي 900م^3/س أي ما يعادل 21600م^3/اليوم. وان جميع المخلفات السائلة الناتجة من عمليات التصنيع والمرافق المساعدة الأخرى والمياه الناتجة من وحدة ازالة الأملاح بالمصفاة والمياه المصاحبة للنفط الخام التي يتم تصريفها من الخزانات جميعها يتم استقبالها بوحدة المعالجة الصناعية حيث يتم معالجتها مع باقي المياه الخدمية ومياه الصرف الصحي ويتم تصريفها إلى البحر حسب المواصفات المسموح بها .وتتكون منظومة معالجة الصرف الصناعي من محطة المعالجة الصناعية ووحدات معالجة أولية تابعة لكل مصنع حيث يتم في هذه الوحدات معالجة أولية للتقليل من تركيز الملوثات واسترجاع الزيوت وإعادة استعمالها وتهيئة المياه قبل دخولها إلى محطة المعالجة الرئيسية.

المعالجة المبدئية Pre-treatment

وحدات فصل الزيت Oily water separator unit بالمرافق ومصنع الاثيلين والمصفاة. واهم العمليات التشغيلية في محطة المعالجة:

1. إزالة الزيت والمواد العالقة من مخلفات المياه الزيتية.
2. تخفيض مخلفات المياه الزيتية ومياه الصرف الصحي بالمعالجة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.
3. معادلة مياه المخلفات الغير عضوية والتخلص منها بواسطة حوض التبخير.
4. التخلص من الحمأة الزيتية والبيولوجية بواسطة الحرق.



شكل 2. محطة معالجة مياه الصرف الصناعي راس لانوف

شكل 3. مخطط لمصادر مياه الصرف الداخلة لمحطة المعالجة

المعالجة الاولية Primary treatment

- **المعالجة الفيزيائية PHESICAL TREATMENT**

ا- وحدة حوض التجميع B-301 :

ب- وحدة فصل الزيت (B-304) :Oil separation unit

ج- وحدة حوض التجانس (B-308) :Equalization unit

التحاليل الروتينية:

1. قياس درجة الحرارة .
2. قياس الرقم الهيدروجيني pH .
3. قياس نسبة كبريتيد الهيدروجين H_2S .
4. قياس الفينول.
5. قياس طلب الأكسجين الحيوي BOD.
6. قياس طلب الأكسجين الكيميائي COD.
7. تركيز العناصر الثقيلة.

- **المعالجة الكيميائية CHEMICAL TREATMENT**

ا- مرحلة التلبيد والخلط السريع FLASH MIXING & FLOCCULATION UNIT

ب- مرحلة التخثير والخلط البطيء (COAGULATION UNIT)

ج- الترسيب والطفو بوحدة الطفو (DAF) Floatation unit.

د- المواد المضافة في المعالجة الكيميائية :

1. محلول الصودا الكاوية (Na OH) .
2. محلول حمض الكبريتيك (H_2 SO4) هذه المادة لضبط الرقم الهيدروجيني (pH) .
3. كبريتات الحديدوز Ferrous Sulphate ($Fe\ SO_4\ 7\ H_2O$)
4. محلول البولي الكتروليت (Polyelectrolyte)
5. هـ- التحكم في الرقم الهيدروجيني (pH) :

المعالجة الثانوية (البيولوجية) BIOLOGICAL TREATMENT

في احواض التهوية AERATION BASIN والمتمثلة في الاحواض B-306A/B , حيث يتم توفير الظروف الملائمة لضمان نمو البكتريا وهذه الظروف هي:

1. توفـر الاكسجين اللازم
2. وجود التقليب المستمر لمحتويات الحوض
3. مواصفات المياه الملوثة واستمرارية تدفقها
4. توفر العناصر الغذائية وذلك للحفاظ على التوازن الغذائي بالوسط
5. درجة الحرارة
6. الاس الهيدروجيني pH
7. زمن المكوث

مواد كيميائية مضافة:

1. اضافة البكتيريا المعروفة بالفينوباك Phenoback.
2. اضافة مادة حامض الفسفوريك لتزويد الحوض بالفسفور الاساسى فى نمو الاحياء الدقيقة
3. اضافة اليوريا لتزويد الحوض بالنيتروجين لإتمام عمليات الاكسدة البيولوجية.

وهناك بعض المقاييس الهامة والتي يجب تحليلها للتحكم في عمليات المعالجة وتحديد أوجه القصور فيها ومنها:

1. MLVSS . Mixed liquor volatile suspended solids .
2. SVI. Sludge Volume index .
3. تركيز المواد المغذية " خصوصا النيتروجين والفسفور "
4. D.O Dissolved Oxygen

ا-الحمأة الز ائدة Excess Sludge :

يتم التخلص من الحمأة الزائدة عن طريق ضخها إلى وحدة تسميك الحمأة لتحسين مواصفاتها للتخلص منها بالمحرقة.

المحرقة Sludge Incinerator:

يتم تغذية المحرقة من عدة مصادر وهي:

1. الزيت المسترجع من الخزان TK-303RECOVERED SLOP OIL.
2. الحمأة الزيتية من الخزان TK-305OILY SLUGE.
3. الحمأة المنزوعة الماء من الخزان TK-319 DEWATERED SLUDGE.

وتقسم المحرقة الى مناطق.

المواد وطرق البحث:

جمع العينات:

تم جمع العينات بشكل دوري على فترتين مختلفتين خلال عام 2010 لمراعاة الاختلافات في عوامل مثل التدفق ودرجة الحرارة والظروف التشغيلية الأخرى .حيث تم أخذ عينتين عشوائيتين أسبوعيًا على مدى ثلاثة أشهر في الفترة الأولى (يناير، فبراير، مارس 2010) وثلاثة أشهر في الفترة الثانية (يوليو، أغسطس، سبتمبر 2010). وبذلك، بلغ إجمالي عدد العينات التي تم جمعها من المحطة خلال فترتي الدراسة 91 عينة.

المعاملات التي تم قياسها:

- **الاختبارات الطبيعية** :درجة الحرارة، التوصيل الكهربائي(Electrical Conductivity - EC) ، والمواد الصلبة العالقة (TSS).
- **الاختبارات الكيميائية** :الأس الهيدروجيني(pH) ، النيتروجين، الكبريتيد.

التحليل الإحصائي:

تم استخدام برنامج التحليل الاحصائي Statistical Package for the Social Science (SPSS)

وتم تحديد كفاءة المعالجة بمحطة معالجة مياه الصرف الصناعي براس لانوف بدلالة COD, TSS, BOD_5 عن طرق المعادلة الاتية:

$$\text{الكفاءة} = \frac{100*(\text{BOD}_5 \text{ الخارجة} - \text{BOD}_5 \text{ الداخلة})}{\text{BOD}_5 \text{ الداخلة}} \quad \dots \quad \text{الكفاءة} = \frac{100*(\text{COD الخارجة} - \text{COD الداخلة})}{\text{COD الداخلة}}$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{100*(\text{TSS الخارجة} - \text{TSS الداخلة})}{\text{TSS الداخلة}}$$

نتائج التحاليل:

مبينة بالجداول 1 و2.

جدول 1. نتائج تحاليل مياه الصرف الصناعي 2010 ومقارنتها بـ 2024\ 2025

Analysis	Flow rate	Temp.	pH	Cond.	phenol	Sulphide	COD	BOD	Oil	TSS
Unit	m^3/d	°C	-	Ms	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
متوسط نتائج تحاليل المياه قبل المعالجة 2010	4796	29.80	8.80	2035	23	32.5	1026	316	174	127
متوسط نتائج تحاليل المياه بعد المعالجة 2010	4013	25.60	7.8	1402	0.21	3.93	111	28	2.20	36
متوسط نتائج التحاليل بعد المعالجة 2024	/	25.70	7.10	1018	0.7	0.05	19.3	13.00	11.00	32
متوسط نتائج التحاليل بعد المعالجة 2025	/	22.60	7.40	988	0.05	0.04	11.20	06.80	14.50	38
المواصفات التشغيلية للمحطة	-	35	6-9	2000	1.00	0.20	160	30	15	45
كفاءة المعالجة % 2010	/	/	/	/	99%	89%	89%	91%	99%	72%

جدول 2. نتائج تحاليل العناصر الثقيلة 2010م

Analysis mg/l	متوسط نتائج تحاليل المياه (يناير)	متوسط نتائج تحاليل المياه (سبتمبر)	متوسط نتائج التحاليل	المواصفات التشغيلية للمحطة
Pb	0.009	0.01	0.01	1.00
Cr	0.002	0.008	0.005	1.00

Cd	0.001	0.003	0.002	0.20
Ni	0.003	0.003	0.003	2.00
Zn	0.004	0.008	0.006	2.00

مناقشة النتائج:

كانت اغلب النتائج لسنة 2010م ضمن المعايير الليبية والدولية لمياه الصرف الصناعي المطلوبة عدا الكبريتيدات متمثلة في كبريتيدات الهيدروجين(H_2S) كانت نتائج التحليل غير مطابقة للمواصفات التشغيلية للمحطة والمواصفات العالمية كما هو موضح بالجدول1 كانت 3.93 ملجم/لتر وتعتبر هذه القيمة مرتفعة وخارجة عن حدود المواصفات المحلية والعالمية لمياه الصرف الصناعي المطروحة في البيئة البحرية حيث تجاوزت الحد المسموح به لنسبة الكبريتيدات في مياه الصرف الصناعي المعالجة 0.20 ملجم/لتر ويعزى ذلك الى:

اولا: التراكيز العالية للكبريتيدات في مياه الصرف الصناعي الناتجة من العمليات الانتاجية للمجمع والداخلة للمحطة.

ثانيا: اكاسيد الكبريت الناتجة من حرق زيوت الغسيل Wash Oil في المحرقة حيث تعود هذه الاكاسيد عن طريق مياه التبريد الى حوض اخماد غاز المدخنة **Flue gas quench SI-314 A/B** على هيئة رماد ومن ثم تتحول هذه الاكاسيد بالتفاعل الى كبريتيدات.

ثالثا: قلة كفاءة المواد الكيميائية المضافة والمستخدمة في عملية ترسيب نواتج الحرق من المحرقة مما يتسبب في ارتفاع نسبة الكبريتيدات في مياه الصرف المعالجة.

اما نتائج تحاليل العناصر الثقيلة للمياه المعالجة لسنة 2010م كانت ضمن المواصفات التشغيلية والمواصفات العالمية لمياه الصرف الصناعي.

اما نتائج تحاليل مياه الصرف المعالجة لسنة 2024 -2025 كانت جميعها مطابقة للمواصفات التشغيلية للمحطة والمواصفات العالمية لمياه الصرف المطروحة في البيئة البحرية.

التحليل الاحصائي

كما ذكر سابقا تم استخدام برنامج التحليل الاحصائي statistical package for the social science (SPSS) **كما** مبين بجدول 3.

جدول 3. التحليل الإحصائي لمتوسط نتائج تحاليل مياه الصرف الصناعي الخارجة راس لانوف 2010

Correlations

		Flow	Tem	PH	Cond	Phen	Sulphi	COD	BOD	Oil	T.S.S
Flow	Correlation Coefficient	1.000	.086	.000	.314	-.029	.600	-.257	-.058	-.371	-.086
	Sig. (2-tailed)	.	.872	1.000	.544	.957	.208	.623	.913	.468	.872
Tem	Correlation Coefficient	.086	1.000	.177	-.086	.086	.486	.829*	.638	-.314	-.486
	Sig. (2-tailed)	.872	.	.738	.872	.872	.329	.042	.173	.544	.329
PH	Correlation Coefficient	.000	.177	1.000	-.265	.794	.265	.177	.134	.353	.000
	Sig. (2-tailed)	1.000	.738	.	.612	.059	.612	.738	.800	.492	1.000
Cond	Correlation Coefficient	.314	-.086	-.265	1.000	-.429	-.429	.200	.464	.429	-.771
	Sig. (2-tailed)	.544	.872	.612	.	.397	.397	.704	.354	.397	.072
Phen	Correlation Coefficient	-.029	.086	.794	-.429	1.000	.143	-.086	-.319	.371	.314
	Sig. (2-tailed)	.957	.872	.059	.397	.	.787	.872	.538	.468	.544
Sulphi	Correlation Coefficient	.600	.486	.265	-.429	.143	1.000	.029	.029	-.771	.200
	Sig. (2-tailed)	.208	.329	.612	.397	.787	.	.957	.957	.072	.704
COD	Correlation Coefficient	-.257	.829*	.177	.200	-.086	.029	1.000	.899*	.086	-.771
	Sig. (2-tailed)	.623	.042	.738	.704	.872	.957	.	.015	.872	.072
BOD	Correlation Coefficient	-.058	.638	.134	.464	-.319	.029	.899*	1.000	.087	-.899*
	Sig. (2-tailed)	.913	.173	.800	.354	.538	.957	.015	.	.870	.015
Oil	Correlation Coefficient	-.371	-.314	.353	.429	.371	-.771	.086	.087	1.000	-.314
	Sig. (2-tailed)	.468	.544	.492	.397	.468	.072	.872	.870	.	.544
T.S.S	Correlation Coefficient	-.086	-.486	.000	-.771	.314	.200	-.771	-.899*	-.314	1.000
	Sig. (2-tailed)	.872	.329	1.000	.072	.544	.704	.072	.015	.544	.

*. Correlation is significant at the .05 level (2-tailed).

اعادة استخدام مياه الصرف الصناعي بالمجمع الصناعي:

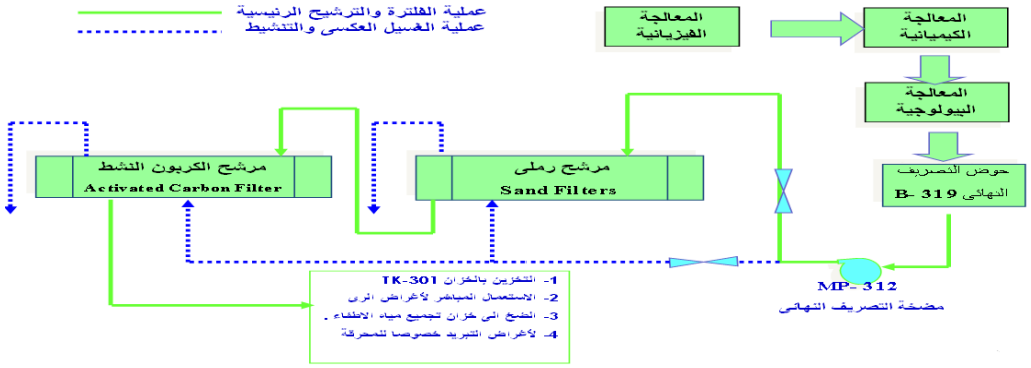
يمكن استخدام المياه المعالجة فيما يلي:

1. استخدامها لأغراض لري الاشجار والمسطحات الخضراء بالمجمع الصناعي.
2. استخدامها لمكافحة الحرائق.
3. استخدامها كمياه للتبريد في العمليات الصناعية.
4. استخدامها كمياه خدمية لتحضير المواد الكيميائية وأعمال التنظيف.
5. استخدامها في عملية التبريد بالمحرقة.

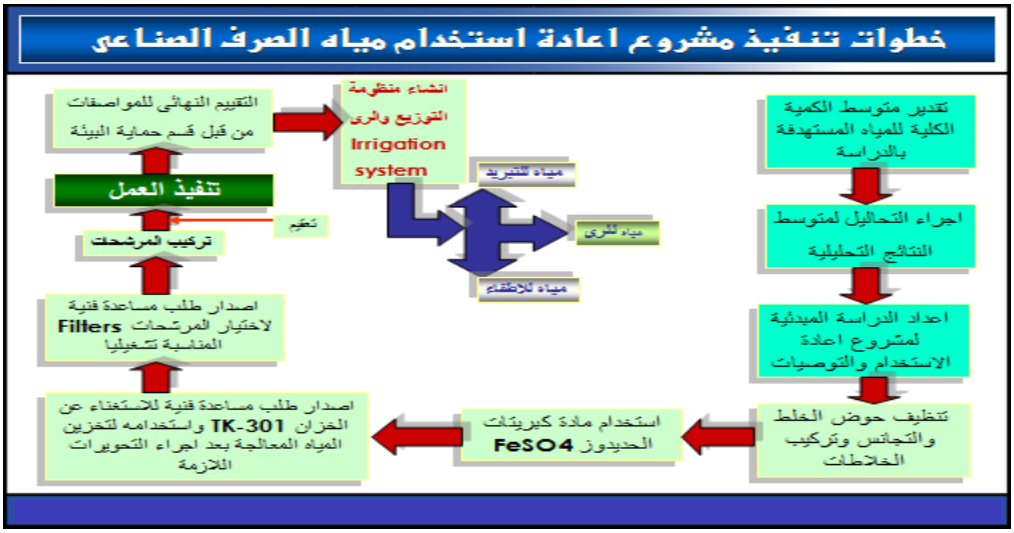
المقترحات المقدمة لإعادة استخدام مياه الصرف الصناعي:

تم اقتراح استخدام تقنيات المعالجة المتقدمة (المعالجة الثلاثية) بتركيب مرشحات رملية وكربونية على نهاية خط التصريف للمحطة (الشكلين 4 و5):

1. المرشحات الرملية ذات الوسط الحبيبي Granular – media filters: -
2. المرشحات الكربونية Carbon filter



شكل 4. مخطط تركيب مرشحات رملية وكربونية عند خطوط التصريف إلى البيئة البحرية



شكل 5. مخطط تنفيذ مشروع اعادة استخدام مياه الصرف الصناعي

المراجع العربية:

البيطار، ف .(2005). *إدارة النفايات الصناعية البيئة والصحة*. جامعة دمشق.

الطيب، ج .(1988). *قياس التلوث البيئي*. دار المريخ للنشر.

غرايبة، س .(1998). *المدخل إلى العلوم البيئية*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

امجيديب، خ .(2006). *تقدير أحمال ملوثات الصرف الصحي والصناعي لبعض المصانع بمدينة بنغازي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. أكاديمية الدراسات العليا.

ليبيا. مؤتمر الشعب العام .(2004). *القانون 15 لسنة 2003 بشأن حماية وتحسين البيئة*. مدونة التشريعات الليبية.

منظمة الصحة العالمية .(1961) .*عنوان الإصدار غير محدد* .منظمة الصحة العالمية.

المراجع الأجنبية:

APHA. (1995). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (18th ed.). A. E. Greenberg, L. S. Clesceri, & A. D. Eaton (Eds.). American Public Health Association.

ASTM International. (1997). Annual book of ASTM standards: Section 11 - Water and environmental technology: Volume 11.01, Water (I). ASTM International.

ASTM International. (1997). *Annual book of ASTM standards: Section 11 - Water and environmental technology: Volume 11.02, Water (II)*. ASTM International.

Effluent treatment plant operation manual (Vol. 2). (1982). (Contract No. 8705 G-1).

Environmental sampling and analysis lab manual. (1997).

HORIBA. (2002). OCMA-350 oil content analyzer instruction manual. HORIBA, Ltd.

U.S. Environmental Protection Agency. (2003). *Standards*. U.S. EPA.

Evaluation Performance Efficiency of Industrial Waste Water Treatment Plants (Etp), Ras Lanuf

Eng. Abdelkarem Ramadan Mohamed
Senior Environmental Specialist at Ras Lanuf Company
M.Sc. in Environmental Engineering and Science, Libyan Academy for Postgraduate Studies – Benghazi, 2013

Abstract

This study was conducted on the ETP in Ras Lanuf during the winter and summer 2010 compare with 2024&2025. this research was to study the efficiency of industrial wastewater in Ras Lanuf and the possibility to reuse this reacted water. the tests required was conducted to directivity electrical, BOD, COD TSS, Hydrogen sulfide, phenols, Oil, and some other criteria, where the study concluded that the average results of the tests on industrial wastewater during 2010 were as follows: concentration of water out it was BOD (28 mg / l) COD (111 mg/ l) TSS (36 mg / l) phenols (0.21 mg / l) Hydrogen (3.93 mg / l) Oil (2.20 mg / l) .The most results it were within the criteria Libyan and international industrial wastewater required except hydrogen sulfide (H_2S) the results were non-conforming of the station operating and international specifications .during 2024 & 2025 all results it conforming of the station operating and international specifications.

Keywords: Hydrogen Sulfide; Ras Lanuf; Industrial Wastewater Treatment; Water Quality; Reuse; Environmental Standards