المتطلبات المائية لعمليات تكرير النفط في مصفى ذي قار وأثارها البيئية

Water requirements for oil refining operations in Dhi Qar Refinery and their environmental impacts

م.م سناء عباس زيارة العبادي Sanaa Abbas Zyarah Al Ebadi
Email : snaa.alebadi@utq.edu.iq
قسم الجغرافية- كلية التربية للعلوم الانسانية- جامعه ذي قار
Department of Geography- College of Education for Human Sciences, university of Thi Qar

الكلمات المفتاحية : مصفى ذي قار ، تكرير ، النفط الخام ، الاثار البيئية
Keywords: Dhi Qar refinery, refining, crude oil, environmental effects

المستخلص :

تعد الصناعات النفطية ولا سيما تكرير النفط ، من الصناعات المهمة في استهلاك المياه كونها تستخدم طاقات حرارية عالية تحتاج الى المياه في التبريد وفي العمليات الإنتاجية ،وهذا ما جعلها من الصناعات التي تتجه إلى مصادر المياه لتحديد موقعها ، ويقصد بالتكرير هو عملية تكسير مكونات النفط الخام إلى المكونات أو الجزيئات الأصلية المكونة من الهيدروجين والكاربون وإعادة ترسيبه لتكون مجموعه تختلف عن تلك المجموعة من النفط الخام ، كما تستخدم أنواع مختلفة من المياه وبكميات كبيرة في مصفى ذي قار لغرض التبريد في عمليات التكرير وفصل المواد الخام والتي تستعمل في المبادلات الحرارية ، فضلا عن مياه العمليات وهي عبارة عن مياه تحتوي على الأملاح والزيوت

تستعمل المياه في المصفى بكميات كبيرة في عملية فصل المنتجات النفطية (تكرير النفط) لذا فهناك ترابط بين موقع المصفى للمنتجات النفطية والموارد المائية ففي الوقت الذي تزداد الحاجة إلى المياه لزيادة السكان وتطوره الحضاري نجد أن هناك حاجة متزايدة للمشتقات النفطية والاتجاه نحو زيادة الحاجة إلى بناء وتوسيع المصفى ،ويهدف البحث إلى دراسة العلاقة بين حاجة المصفى إلى المياه التي تستخدم لغرض التبريد وتأثير ذلك على المتطلبات المائية لأغراض التكرير .ويفترض البحث أن هناك تأثير كبير على كمية المياه المستخدمة في مصفى ذي قار وله أيضا تأثير نتيجة عامل التبخر الذي يؤثر سلبا على النظام البيئي للمنطقة .

Abstract:

The oil industries, especially oil refining, are among the important industries in consuming water because they use high thermal energies. They require water for cooling and in production processes. This is what made them one of the industries that turn to water sources to determine their location, and refining means the process of cracking the components of crude oil into The original components or molecules consisting of hydrogen and carbon and re-deposition to form a group that differs from that group of crude oil. Different types of water are used in large quantities in the Dhi Qar refinery for the purpose of cooling in the refining processes and the separation of raw materials that are used in heat exchangers, as well as process water It is water that contains salts. Oils the water in the refinery is used in large quantities in the process of separating oil products (oil refining). So, there is a link between the location of the refinery for petroleum products and water resources. The research aims to study the relationship between the need of the refinery for water that is used for the purpose of cooling and its impact on the water requirements for refining purposes. The research hypothesizes that there is a significant impact on the amount of water used in the Dhi Qar refinery and it also has an impact as a result of the evaporation factor that negatively affects the ecosystem area.

المقدمة :

أن التأثير المتبادل بين الصناعة النفطية والمياه تتطلب دراسات متعددة وتفصيلية للحصول على نتائج توصلنا إلى توصيات مفيدة في توقيع المشاريع الجديدة أن التعرف على واقع العلاقة بين المياه وعمليات تكرير النفط يعد محاولة في المساهمة بتحسين البيئة المكانية للإنسان لأعلى أساس توفير متطلباته فقط وإنما لاستمرار حياته في بيئة طبيعية أفضل أذ يشكل الماء عنصراً رئيساً في جميع العمليات الصناعية وذلك لاستخدامه في توليد البخار المهم بالنسبة للعمليات في أبراج التقطير أو في أغراض التبريد التي على أساسها تقوم صناعة التكرير ويستخدم في مكافحة وإطفاء الحرائق التي تحدث في المصفى، وتعد صناعة التكرير إحدى الصناعات التي تستهلك كميات كبيرة من المياه، إذ إن تكرير **(1/لتر)** من النفط الخام يحتاج الى**(18/لتر)** من المياه العذبة لذلك تبحث مصافي التكرير في توطنها عن مصادر دائمة ومنظمة للمياه ويعد وجود المياه أحد متطلبات

الصناعة ،كما أن صعوبة الحصول عليها بكمية ونوعية مناسبة تقف عائقاً أمامها، وتلك المكانة التي احتلتها المياه جعلتها إحدى العوامل المكانية ذات التأثير في توقيع المشاريع الصناعية.

أهداف البحث :

معرفة دراسة التأثير الذي تمارسه الصناعة النفطية في تحديد المواقع الصناعية للمياه باعتبارها الاساس في الصناعة النفطية ، فضلاعن معرفة التأثير البيئي لمخلفات مياه التكرير على موقع المصفى النفطي والاراضي المجاورة له .

مشكلة البحث :

يمكن صياغتها عبر الأسئلة الآتية :-

ما كمية ونوعية المياه المستخدمة في عملية التبريد ؟ وما التأثير لمخلفات المياه على المصفى أذ تشمل الاتي :-

1- ما الاحتياجات المائية لمصفى ذي قار؟ .

2- كم هي كمية المياه المسحوبة لغرض التبريد ؟ .

3- ما مقدار التأثير المكاني للصناعات التحويلية في تلوث الموارد المائية؟ .

فرضية البحث :

يفترض البحث أن هناك تأثير كبير على كمية المياه المستخدمة في مصفى ذي قار وله أيضا تأثير نتيجة رمي مخلفات التكرير الصناعية ،وعامل التبخر الذي يؤثر سلبا على النظام البيئي للمنطقة وأن الموارد المائية تؤثر في جذب مواقع صناعه التكرير .

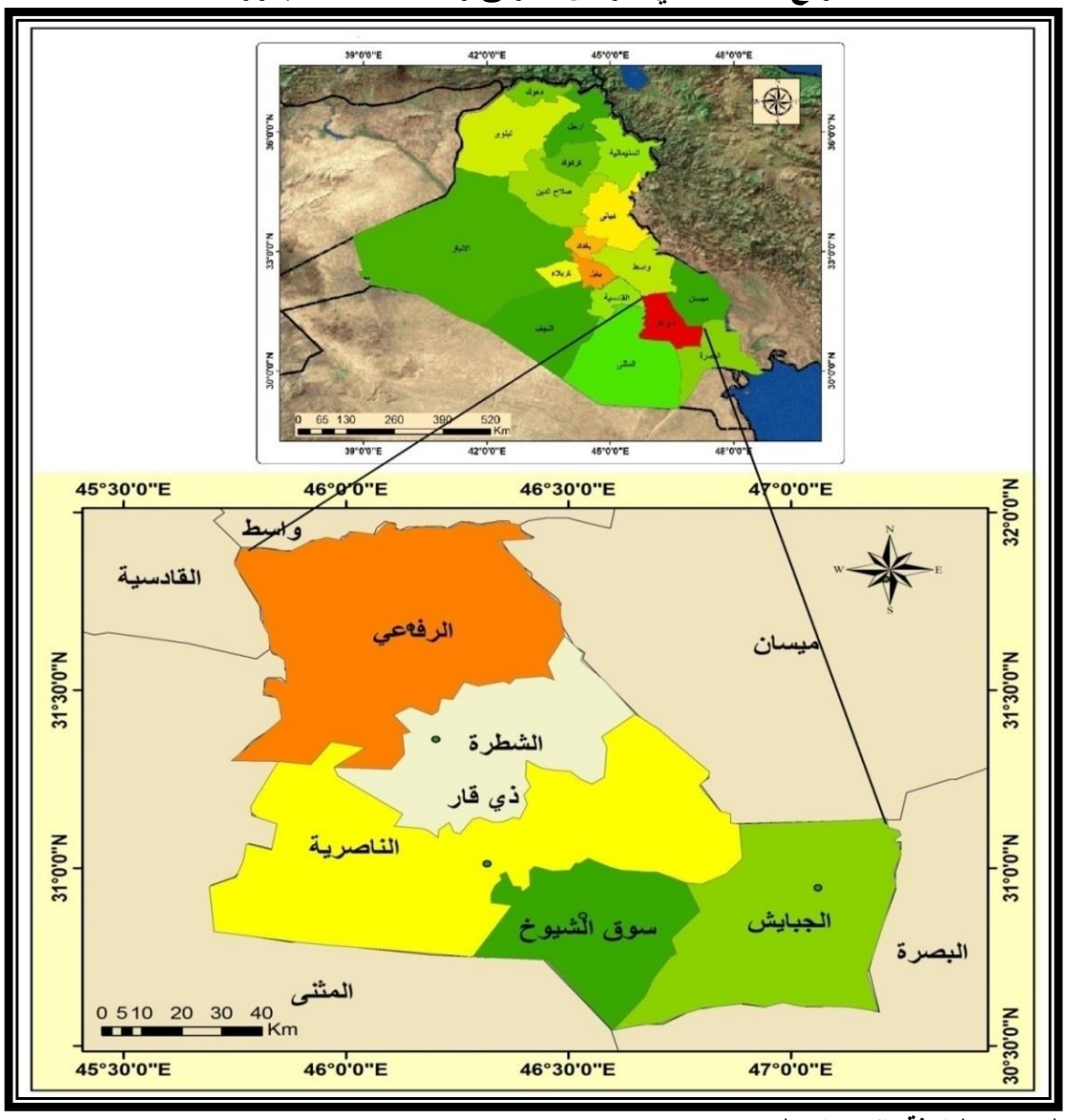
منهجية البحث :

أعتمد البحث على الدراسة الميدانية وعلى البيانات التي وفرها مصفى ذي قار للوصل الى العلاقة المكانية بين صناعه تكرير النفط ،وبين دور المياه في توقيع المشاريع الصناعية معتمدة على المنهج التحليلي والمنهج الكمي .

الحدود المكانية :تتمثل منطقة الدراسة بمحافظة ذي قار ومركزها مدينة الناصرية وتبعد حوالي (354/كم) عن العاصمة بغداد و (200/كم)عن البصرة ويحدها من الشمال محافظة واسط، ومحافظة القادسية من الشمال الغربي ،ومحافظة المثنى من الغرب والجنوب الغربي،ومحافظة البصرة من الجنوب والجنوب الشرقي ومحافظة ميسان من الشرق، وكما موضح في الخريطة (1).,وفلكياً تقع محافظة ذي قار بين دائرتي عرض (30.50° - 32.00° شمالاً) ، وبين قوسي طول (45.50° - 47.00° شرقاً)[1].

خريطة (1)

موقع محافظة ذي قار من العراق والمحافظات المجاورة.

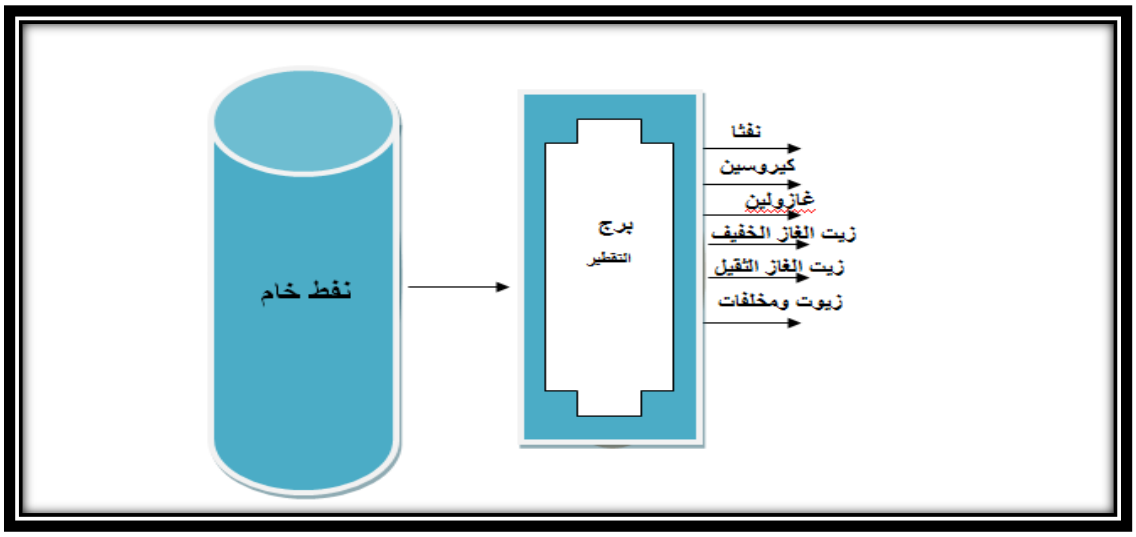


المصدر :الباحثة بالاعتماد على :

1- خريطة العراق الإدارية ,2019, مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠,باستخدام برنامج (Arc Gis .10.4).

1-1 صناعة التكرير النفط مفهومها وأهميتها.

تعد صناعة تكرير النفط إحدى الصناعات التحويلية التي تضم المنتجات الكيميائية من منتجات المطاط والأسمدة ومواد التنظيف ومواد البوليمرات الصناعية وغيرها , اذ يعد وجود صناعة التكرير في منطقة الدراسة ظاهرة ذا جدوة اقتصادية ليس لكونها تعتمد على الصناعات الأخرى بل إنها توفر غطاءً منتظماً للطلب المتزايد على المشتقات النفطية لمختلف الأغراض وتتمثل عملية التكرير التي تقوم في منطقة الدراسة بمصفى ذي قار والعمليات التي تقوم بها من الطاقة التكريرية, والمواد الخام وأعداد العاملين والمشكلات والمحددات التي توجد داخل المصفى ومن ثم القيام بتخطيط الصناعة التحويلية وبنائها التي تعمل على معالجة منتجات الغاز في هذه الصناعة وتسويقها وكما موضح في الشكل (1) .



شكل (1) مخطط يوضح عمليات التكرير للنفط الخام .

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على شعبة التكرير .

يعرف التكرير على أنه عمليات تصنيع النفط الخام من مجموعة من العمليات المعقدة ليصبح جاهزاً للاستهلاك النهائي ومن ثم رفع القيمة الاقتصادية والمنفعة الشكلية للنفط من خلال تحويله إلى منتجات مكرره تكون معدة للاستهلاك المباشر التجاري والصناعي والمنزلي[1] وقد يعرف التكرير أيضا على أنهُ عمليات تكسير مكونات النفط الخام إلى مكوناته و جزيئاته الأصلية المكونة من

الهيدروجين والكاربون وإعادة ترتيبه لتكون مجموعه تختلف عن تلك المجموعة من النفط الخام[1] إذ تعد عمليات التكرير إحدى العمليات المتكاملة في الصناعة النفطية التي تبدأ بالتنقيب والاستكشاف والإنتاج وتنتهي بتسويق المنتجات تمتع صناعة التكرير بأهمية لاسيما لكونها الوسيلة التي يمكن بواسطتها الاستفادة من النفط الخام لأن استهلاك النفط يتم بعد تكريره واستخلاص المشتقات المتعددة ولكل منه نمط استخدام خاص ،إذ تعطي عمليات التكرير بحدود أثنا عشر منتجاً نهائياً وتتكون تلك المنتجات من الآتي[2].

1- منتجات خفيفة: وتشمل المنتجات الغازية كالغاز المسال والميثان والنفثا*وتستخدم هذه المنتجات لإنتاج الأثلين ومركبات الميثانول في الصناعات البتروكميائية.

2- منتجات متوسطة : وتشمل الكيروسين **أو النفط الأبيض وزيت الغاز أو زيت الديزل وزيت الوقود الخفيف وهذا يستخدم وقوداً للسيارات أو الطائرات والسفن والمكائن .

3- منتجات ثقيلة :تشمل زيت وقود التشغيل المازوت *** والإسفلت وزيت التشحيم والشمع الذي يستخدم في صناعه الإنشاءات [3]

إذ يختلف تأثير التسخين بعضة يكون سائلا والآخر صلباً والأخر يكون غازياً, ولكل منها درجة غليان مختلفة، وتستعمل هذه الخواص في التكرير وتتمثل صناعة التكرير في منطقة الدراسة بمصفى ذي قار الذي تم بناؤه عام 1981وذلك لحاجة المحافظة للمنتجات النفطية .وكما موضح في الصورة (1)

الصورة (1) أنواع الأفران الحرارية في مصفى ذي قار لوحدة التكرير .

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شعبة إدارة المشاريع ،مصفى ذي قار, قسم التخطيط والدراسات, 2018.

2-1 موقع مصفى نفط ذي قار.

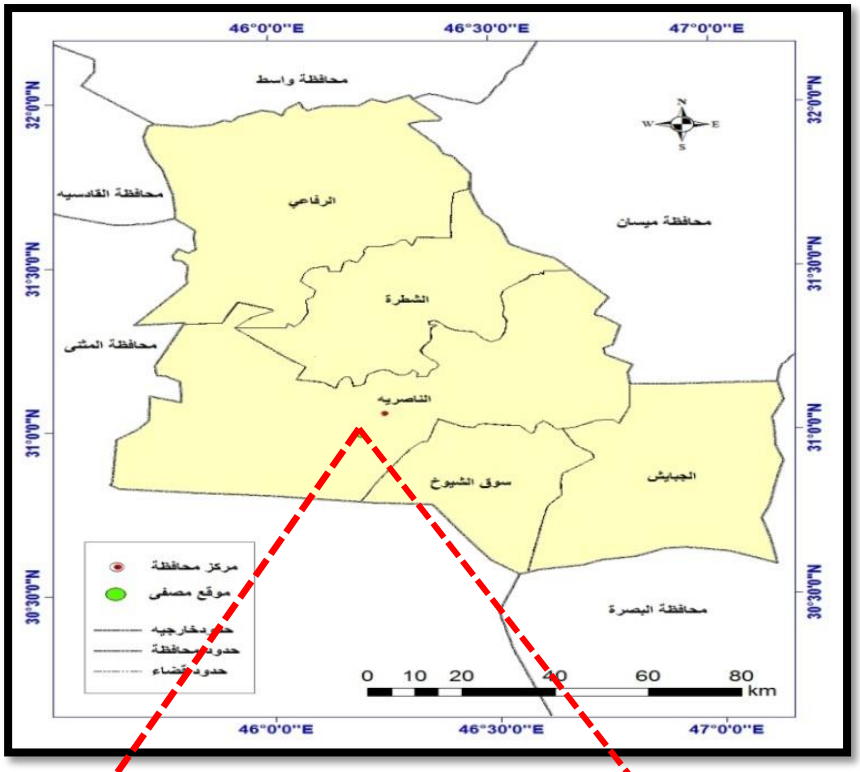
يقع على بعد حوالي (6كم) جنوبي مدينة الناصرية وتم تشييده في عام 1981 من قبل شركة أمريكية ويحده من الجنوب منطقة سكن موظفي المصفى ويقع على الطريق الرئيس الرابط بين محافظتي البصرة وذي قار, فضلاً عن قربه من الأنابيب الناقلة للنفط ،إذ يضم المصفى ثلاث وحدات تكريرية لإنتاج المشتقات الخفيفة (الكاز والنفط والبنزين) وتبلغ الطاقة الإنتاجية لكل منها حوالي (10,000)برميل/يوم أي حوالي (30,000)برميل/يوم، فضلاً عن وحدة الإسفلت التي بدأ العمل بها في عام 1983 تبلغ طاقتها حوالي (10,000)برميل/ اليوم الوحدة الرابعة التي تنتج المشتقات النفطية الثقيلة الناجمة عن عمليات تحويل النفط الأسود إلى إنتاج البنزين والنفط الأبيض والغاز وغيرها, لسد الاستهلاك المحلي من المشتقات النفطية في المحافظة , إذ تبلغ طاقة المصفى الحالية حوالي (10,000) برميل / اليوم، ووحدة لتكرير الإسفلت بطاقة (975,000م3) من منتجات المصفى، فضلاً عن وجود كادر فني يتماشى مع طاقة المصفى ، وتوقف المصفى عن الإنتاج ونقلت وحداتها لإنتاجية إلى مصفى صلاح الدين، إذ ارتفعت طاقته الإنتاجية إلى حوالي (290/إلف برميل يوميا)ماعدا وحدة الإسفلت التي بقيت على حالها وتوقف في عام 1999 ثم عاد إلى الإنتاج عام 2000م على ثلاث وحدات إذ بلغت طاقة المصفى الإجمالية ولعام 2017 من النفط الخام المكرر حوالي (110,000م3)من أهم منتجات المصفى(نفط ابيض, نفط أسود ,زيت

الغاز وكذلك البنزين المنتج المحسن والإسفلت) فضلاً عن وجود هيكل تنظيمي في المصفى يتماشى مع طاقة المصفى من كادر فني وإداري [1] الخريطة (2) .

1-3: المتطلبات المائية في مصفى ذي قار .

تمثل الموارد المائية أهم مقومات الحياة على سطح الأرض ,فضلاً عن أهميتها في المجال الصناعي لاسيما للصناعات التحويلية في منطقة الدراسة، اذ تستخدم المياه في توليد البخار أو في التبريد أو تستخدم كمادة أولية في بعض الصناعات ,لذا فإن توفرها قرب منشآت الصناعة ذو أهمية كبيرة [2] والتي تعد أحد متطلبات الصناعة بل وعائقاً أمامها إذا تعذر الحصول عليها بكميات ونوعيات مناسبة, وهذا ما جعل توفر المياه أحد أهم العوامل المكانية لتوقيع المشاريع الصناعية ،وتختلف حاجة المشاريع الصناعية طبقاً لنوع الصناعة والطاقة الإنتاجية, وطبيعة التقنيات السائدة وأسلوب منظومات التبريد, وهناك عوامل خارجية تتعلق بنوع المناخ كدرجة الحرارة السائدة ونوعية المياه بما تحتويه من مواصفات تتفق مع واقع التنقية أو التخلص من العسرة [3] .

خريطة (2) موقع مصفى ذي قار للصناعات النفطية في محافظة ذي قار .



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على :

1- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط ،الوحدة الرقمية، خريطة العراق الإدارية ،مقياس 100,000/1.

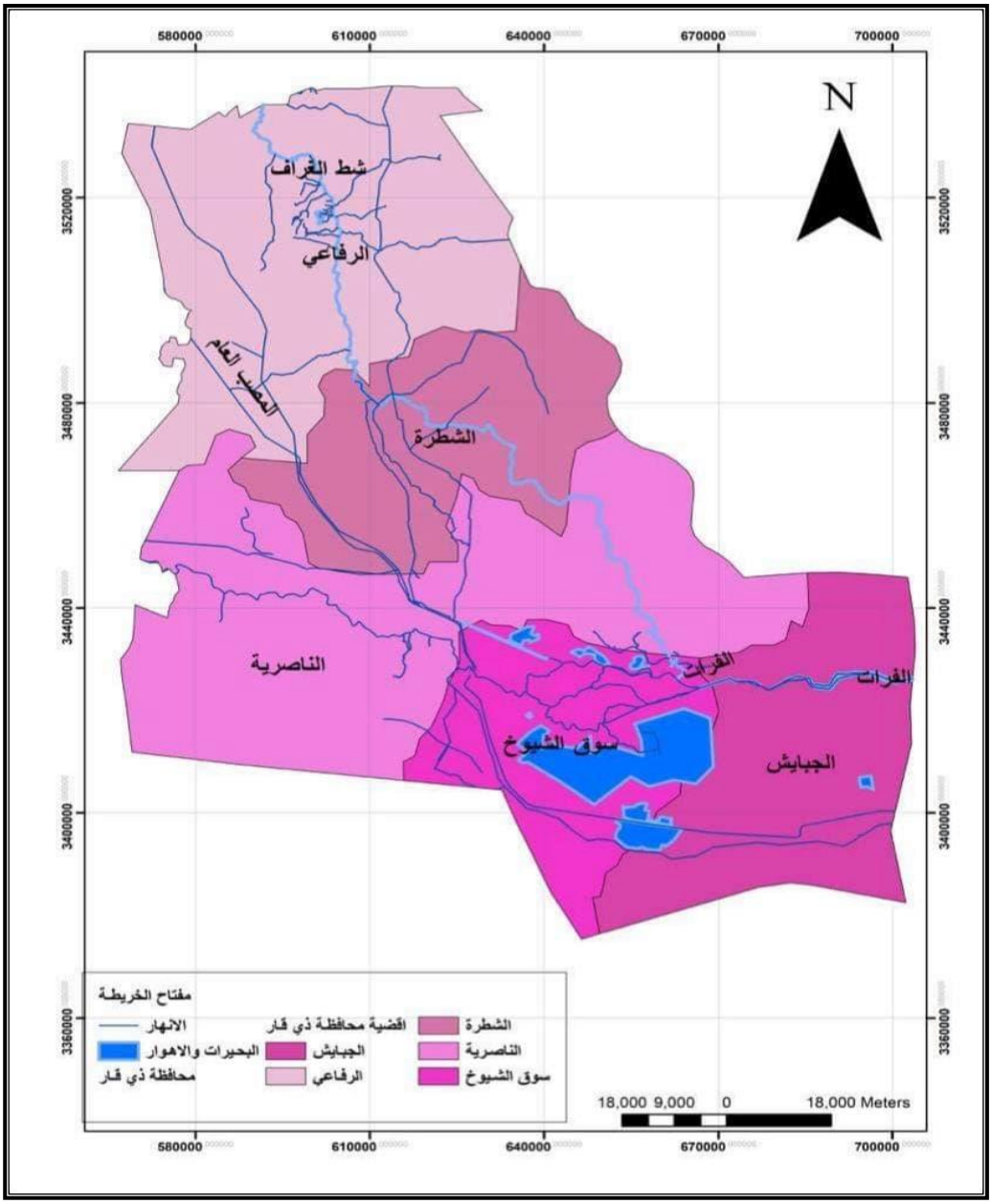
2- نظم المعلومات الجغرافية ،باستخدام برنامج .(ARC GIS 1.4).

يعد العراق من البلدان التي تتوفر فيها المياه التي تتصف بالعذوبة المتمثلة بنهري دجلة والفرات وروافدهما، مما ساعد ذلك على ظهور الكثير من الصناعات ،كون الماء مادة رخيصة ومتوفرة بكميات كافية إما مصدر مياه المحافظة المتمثلة بنهر الفرات وجدول الغراف ،إذ يدخل نهر الفرات محافظة ذي قار من أجزائها الجنوبية الغربية عند قريتي الشاطئ (قضاء البطحاء)الواقعة في الجهة اليمنى من مجراه ,وقرية كوام الخضر ناحية البطحاء والواقعة من الجهة اليسرى من مجراه بعد أن قطع مسافة (290كم) ضمن أراضي العراق [1] خريطة (2) يصل طول نهر الفرات

داخل أراضي محافظة ذي قار إلى (180/كم)إي بنسبة (15.5%)،فضلاً عن اتساع مجرى النهر في المحافظة والذي يبلغ مابين (130-180متر)[1] أن جميع المنشآت الصناعية بما فيها الصناعات التحويلية (تصفية النفط) تعتمد على متطلباتها في التكرير على المياه السطحية بشكل مباشر أما جدول الغراف فيدخل المحافظة من أطرافها الشمالية ويستمر جريانه جنوبا ولمسافة 230 كم حتى ينتهي بهور الحمار ، ويبلغ متوسط تصريفه(7،130م3\ثا)[2]،إذ إن أغلب المياه في المحافظة تحتوي على كميات كبيرة من الأملاح الذائبة فيها ،ومن ثم فان صناعة تصفية النفط تستخدم مياه (**Ro**) كمادة مساعدة أو مذيبة لغرض إنتاج تلك المواد ,و إن ملوحة المياه تؤدي إلى سرعة تلف بعض المواد والمعدات الصناعية مما يجعلها ذات فائدة قليلة وبالتالي تحتاج إلى صيانة مستمرة مما يزيد من كلف الإنتاج ,كما يلاحظ أن الملوحة العالية جعلت أغلب المياه غير صالحة في صناعه التكرير مما أثر على الإنتاج الصناعي ،ويأتي مصدر المياه في المصفى عن طريق خطين خط البدعة وخط الطاقة الحرارية وهذه المياه تستخدم للتبريد عن طريق البخار وهي مياه مثالية لصناعة التكرير [3] .وخلاصة مآتم ذكره ،إن الحاجة للمياه الصافية في الصناعة التحويلية يعد من متطلبات الإنتاج ، ونجد أن كمية الماء المسحوبة من نهر الفرات ودجلة واستهلاكها في مصفى ذي قار ويلحظ سنوات في تذبذب كما موضح في الخريطة (3) و الجدول (1) والشكل (1) وبحسب وحدات التكرير وحاجتها للمياه في التبريد أو البخار أو أغراض أخرى ,وان كميات المياه في تذبذب وهذا خاضع إلى تغيرات درجات الحرارة وعلى مدار السنة و تزداد في أشهر وتقل في أشهر أخرى . ويتضمن المصفى ثلاث وحدات تكرير تبلغ الطاقة الإنتاجية لكل منها حوالي (30 إلف برميل في اليوم)،إلا أن المصفى توقف عن العمل بسبب حرب 1991 وفي عام 2008 أعيد العمل بالمصفى بوحدتي تكرير بلغت حوالي(10,000)برميل/يوم من النفط الخام المكرر أي حوالي (66,6 م3 \ساعة)وتقوم هذه الوحدات بفصل النفط الخام إلى مكوناته الرئيسة وتتكون أجزاء وحدة التكرير من الطاقة التصميمية[4]

خريطة (3)

الموارد المائية السطحية في محافظة ذي قار



المصدر :

1- جمهورية العراق،وزارة الموارد المائية ,الهيئة العامة للمساحة , قسم إنتاج الخرائط ,خريطة المشاريع الاروائية في محافظة ذي قار ,بمقياس 1: 250000,بغداد ,2011.

جدول (1)

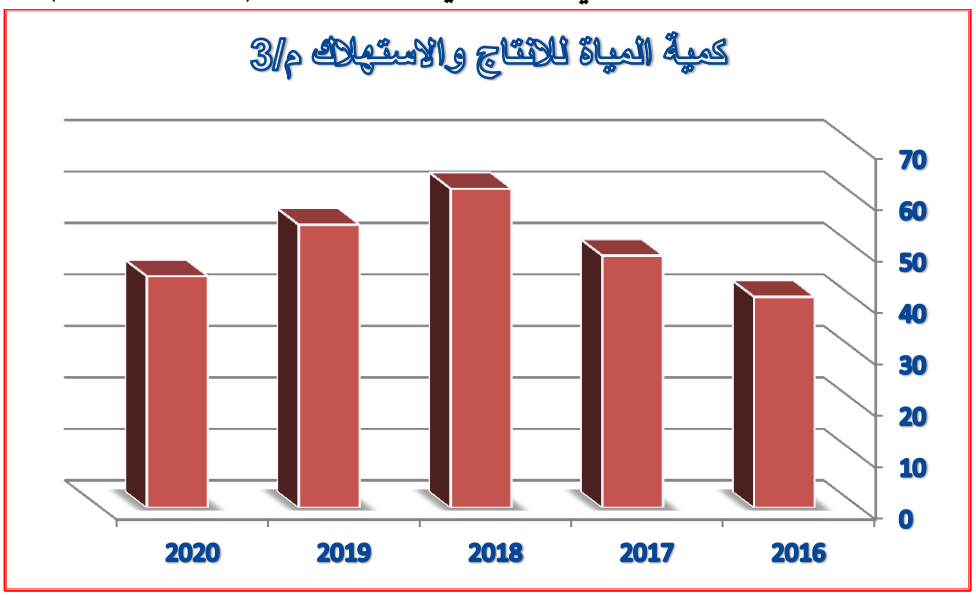
كمية المياه للإنتاج والاستهلاك في مصفى ذي قار (مليون م3/الساعة) .

السنة	كمية المياه للإنتاج والاستهلاك م3/
2016	43,213,3131
2017	50,431,2133
2018	61,358,2233
2019	52,351,370
2020	47,234000

المصدر : جمهورية العراق ،وزارة النفط ، شركة مصافي الجنوب ، مصفى ذي قار ، شعبة خدمات الإنتاج ،2020.

شكل (1)

كمية المياه المستهلكة في مصفى ذي قار للمدة من (2016–2020) .



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (1) .

جدول (2)

الطاقة التصميمية وكميات المياه لمصفى ذي قار وبحسب وحدات شعبة التكرير لعام (2020).

ت	الطاقة التصميمية لكل وحدة / برميل يوميا	كمية المياه م3	الغرض منه
1	10,000	39600000	كمية المياه للتبريد
2	10,000	6000100	كمية المياه المطروحة بعد المعالجة
3	10,000	45600000	كمية المياه الصافي
4	10,000	505000	مياه التبريد

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة النفط شعبة التكرير مصفى ذي قار شعبة الضخ والخزن بيانات غير منشورة , 2020.

من خلال الجدول (2) يتضح أن هناك تبايناً في كمية المياة وتذبذبها وبحسب كل منتج،اذ استحوذ كمية المياة التبريد على (39600000م 3) من حيث كمية المياة للتبريد وهو أمر يشير إلى زيادة الطلب المحلي على هذة المنتجات الصناعية في منطقة الدراسة، بينما جاءت كمية المياة المطروحة

(39600000م3)لان اغلب الكميات تعالج في التبريد ، وان كمية المياة الصافية بلغت مايتراوح (45600000 م 3) وهذا يعود الى استخدام المياة الصافية والعذبة في عملية التكرير بينما جاءت كمية مياة التبريد (505000م 3)وهذا يعود الى التغيرات في درجات الحرارة على مدار السنة ، أي انها تزدا في اشهر وتقل في اشهر ، وبالتالي فان كميات المياة لابد ان تتوفر في كميات كبيرة وحسب الطاقة التصميمية للمنتجات الصناعية . وتسحب المياه لأغراض التكرير المختلفة سواء للعمليات الصناعية أو الخدمات البشرية إذ تبلغ طاقة أنبوب الماء المجهز للمصفى (563م3)، إذ يتم سحب المياه من حوض المياه الموجود وكما في الصورة رقم (2) والتي تراوحت كمية المياه المسحوبة فيها وبحسب الجدول اعلاه ، اذ تقدر حاجة المياه بحسب الطلب على المنتجات النفطية ،فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة الأمر الذي يتطلب زيادة في كمية المياه في المصفى ،ويتكون المصفى من وحدات خدمية ووحدات مياه التبريد ووحدات مياه التعامل وماء الخدمات فضلا عن وحدة أنتاج بخار الماء فأن كميات المياه الناتجة بعد طرح البخار هي كميات كبيرة وبحسب السعات المصممة إلا أن صناعة التكرير تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه فضلا عن الارتباط بين الحرارة وكمية المياه المسحوبة سنويا فأن السحب في شهر تموز وأب وأيلول يفوق بقية الأشهر

وبحسب الطلب على المنتجات النفطية ،يتضح أن استخدام الماء كمادة خام في بعض الصناعات إلى جانب استغلال كميات أخرى لأغراض التبريد ،إذ تبلغ نسبة الاستخدام الصناعي في العراق حوالي 5%من مجموع المياه المستخدمة لأغراض صناعية مختلفة ويستهلك المصفى كمية من المياه تبلغ (563م3/يوم)من خطين وبخزان مائي سعته الإنتاجية تصل إلى حوالي (10,0000م3)الخط الأول عن طريق جدول البدعة والآخر عن طريق محطة الطاقة الحرارية، وهذه المياه تصب في أحواض مكشوفة لأغراض التبريد الناتجة من عمليات التصفية للنفط الخام المكرر ,فضلاً عن وجود وحدة ماء RO التي تضخ مياه مثالية للتبريد من عمليات أنتاج البخار الذي يفصل المنتجات النفطية، وتتجمع هذه المياه في خطين وتحتوي المياه المنصرفة من مصفى ذي قار على تراكيز مختلفة تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها (T.D.S)المواد الصلبة الذائبة ،إذ وصلت نسبتها حوالي(**1891** املغرام التر) والبيكاربونات (HO3) 253 ملغرام التر) والصوديوم(311) 1+NAاملغرام التر) و((C.O.D) (298) املغرام التر في حين إن عنصر الكالسيوم لم يتجاوز الحدود المسوح بها،إذ سجلت تقديرات (155 ملغرام التر) يؤدي طرح نسبة هذه التراكيز إلى تدهور الأراضي وتدميرها ويتم معالجة المياه في محطات الضخ وعند دخول المياه في المصفى اذ يتم المعالجة عن طريق وحدة التعاملات والتي تحتوي على حبيبات سالبة وموجبة التي تمنع التكلسات في الانابيب والمراجل البخارية أذا تم أخذ عينات لمعرفة الحدود المسموح بها ، لمعرفة العناصر التي تؤثر على المياه في عملية التكرير وكما مبين في الصورة (1) والصورة (3) والجدول (3).

الصورة (1) حوض تجمع المياه الصناعية في مصفى ذي قار .

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2020/5/10م

صورة رقم (3) المياه في وحدة الإسفلت في المصفى.

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2020/5/10م.

جدول (3) .

مواصفات المياه والحدود المسموح بها في مصفى ذي قار لعام 2020.

ت	الخاصية	الرمز الذري	تراكز العناصر ملغم / لتر	مواصفات المياه الصناعية العراقية المسوح بها
1	الأس الهيدروجيني	PH	7,4	9 – 6,5
2	الكلوريدات	$C1^{-1}$	536	500
3	الكبريت	So^{4}	371	300
4	المغنيسوم	Mg^{+2}	90,7	50
5	الكالسيوم	Ca^{+2}	155	200
6	الصوديوم	Na^{+1}	331	35
7	البيكاربونات	Hco_3	253	170
8	المتطلب الكيمياوي للأوكسجين	C.O.D	289	100
9	الحديد	Fe	9,4	2,0
10	المواد الكلية الصلبة الذائبة	T.D.S	1891	1000

المصدر : جمهورية العراق ،وزارة النفط ,قسم البحوث والسيطرة النوعية ,هيأة المصافي الخارجية ,مصفى ذي قار ,(بيانات غير منشورة),2020.

ويتضح من الجدول (3) أن تراكم العناصر تختلف من خاصية الى اخرى فقد بلغ الحد الاعلى له في المغنسيوم في خاصية الاس الهيدروجيني وهي (7,4) أما مواصفات المياه الصناعية فقد حددت الاطار العام للاس الهيدرولوجي ب(9–9,5) أي ان الاس الهيدرولوجي يقع ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ، أما الكالسيوم فهو أعلى من الحدود المسموح بها والبالغة (200) والحال ينطبق على خاصية المغنسيوم فأن مواصفات المياه العراقية تشير الى (50) في خاصية الكالسيوم في مواصفات المياه الصناعية العراقية المسموح بها لتبلغ 155، وشهدت خاصية الصوديوم فجوة واسعه عن المواصفات المعمول بها والبالغة(331) أي قد تصاعد بحدود سبعه اضعاف وهو امر يشير الى وجود خلل في تلك الخاصية والتي تحتاج الى معالجة جدية .

4–1 الاثار البيئية للمياه الصناعية :

يعد الماء من العناصر المهمة في بيئة الكائنات الحية على كوكب الارض بعد الهواء لأنُه أساس الحياة ،إذ أن التطورات الصناعية التي حدثت حولت الماء النقي مملوء بكميات من المواد الكيمياوية والنفايات الصناعية والصرف الصحي المتسرب إلى الأنهر على حساب الكائنات الحية بأنواعها فضلاً عن تسرب النفط من الناقلات العملاقة وكذلك حوادث غرق السفن الناقلة للنفط ،إذ

ان كل هذا لا يجعله أقل خطورة من تلوث الهواء لأنه محمل بالملوثات المضرة والقاتلة للكائنات الحية فضلاً عن إنها تسبب اضراراً جسدية للإنسان والثورة الحيوانية والزراعية وأضرار كيميائية في المنشآت الصناعية والمعدات[1] ومن المخلفات المائية لمصفى ذي قار السوائل الهيدروكاربونية الملوثة للمياه الصناعية فضلاً عن تحول المياه الصناعية إلى طبيعة حامضية خلال العملية التشغيلية وكذلك سوائل تنظيف المعدات والمحركات والسيارات الحوضية [2].من خلال الدراسة الميدانية أتضح لنا أنه يتم طرح كميات المياه في احواض او برك خلف المصفى وهذه تحمل كميات كبيرة من الملوثات والغازات السامة وحسب نتائج الفحوصات للمياه الصناعية قبل وبعد كما في الجدول (4) الذي يوضح كميات الفحوصات قبل وبعد المعالجة للمياه الصناعية.

ومن اهم المصادر الملوثة للمياه في مصفى ذي قار:

1– الماء الخام.

بلغت تراكيز المواد الصلبة الذائبة قبل عملية المعالجة لخمس اشهر هي (تشرين الاول ، تشرين الثاني، كانون الاول ،كانون الثاني ، شباط) قيم بغلت (2998،2990، 2930، 1861 ،3013) ملغم/لتر على التوالي وبمعدل بلغ (2758,4 مغلم /لتر) في حين بلغت تراكيزها بعد عملية المعالجة(233، 216 ،271، 284 ،289)ملغم/لتر على التوالي خلال خمسة اشهر، وبمعدل بلغ (258,6مغلم /لتر) كما يوضح الشكل (2) إذ أن تراكيز المواد الصلبة العالية يعزى بعضها إلى وجود المواد اللاعضوية (غير الذائبة) والبعض الأخر يعزى إلى ترسيب هذه المواد أو احتمال تأكسد العضوية منها أو إلى وجود املاح مختلفة مع هذه الفضلات السائلة المطروحة والتي تعمل على زيادة هذه المواد[3].

2–الماء المحلى :

الشهر / المواد	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	المعدل

تراوحت تراكيز الماء المحلى قبل عملية المعالجة لنفس الاشهر مابين (51.36 , 58,18 ،64.316 ،66.416 ، 64.053) ملغم /لتر وبمعدل بلغ (60,86مغلم /لتر) ، اما بعد عملية المعالجة انخفضت مقارنه مع تراكيزها بعد عملية المعالجة اذ وصل معدلها الى (46.83 ملغم /لتر)، إذ كان أعلى واوطأ تركيز هو(44.3) ملغم/لتر واعلى تركيز(49.91) ملغم/ لتر على التوالي خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني قبل عملية المعالجة، إذ إن هذا الارتفاع يعود إلى ارتفاع نسبة الماء المحلى في النفط الذي يشكل عائق رئيسي أمام أي استغلال صناعي له بسبب الكلفة الاقتصادية العالية التي تحتاجها عملية المعالجة.

جدول (4) نتائج فحوصات المياه المطروحة من المصفى قبل عملية المعالجة (ملغم/لتر)

الماء الخام	2990	2998	2930	1861	3013	2758.4
الماء المحلى	51.36	58.18	64.316	66.416	64.053	60.86
الماء المطروح	0.5477	0.5999	0.5451	0.6004	0.3713	0.53
معادن ثقيلةCd	0.03793	0.07062	0.04231	0.05944	0.03811	0.045
معادن ثقيلةpb	1.331	1.513	1.334	1.487	1.927	1.51
معادن ثقيلةC0	0.07640	0.09856	0.08404	0.07291	0.06794	0.07
الزيوت والدهون	8.9	8.4	20.3	17.1	17.7	14.48

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النفط ، مصفى ذي قار ، شعبة التكرير ، التقرير السنوي لمعالجة المياه الصناعية ، بيانات غير منشورة ، 2020.

الشكل (2) معدلات المياه المطروحة من المصفى قبل عملية المعالجة (ملغم /لتر)

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (4) .

3– الماء المطروح:

تعرف المعادن الثقيلة هي المعادن التي تزيد كثافتها عن (5)غم/سم^3 إذ تتأثر سمية المعادن الثقيلة في المياه بدرجة كبيرة بتركيز الكالسيوم والمغنيسيوم (العسرة) لذلك فإن التراكيز المسموح بوجودها تعتمد على عامل العسرة في المعادن الثقيلة، ان معدلات تراكيز كل من الرصاص والكوبلت والكادميوم والنحاس بلغت مجاميع تلك العناصر من الماء المطروح خلال خمس اشهر قبل عملية المعالجة (0.547 ، 0.599 ،0.545 ، 0.600 ، 0.371)ملغم /لتر على التوالي ، وبمعدل بلغ (0.53 مغلم /لتر) قبل عملية المعالجة ، في حين بلغت معدلاتها بعد عملية المعالجة (0.462 ، 0.519 ،0.478 ،0.337 ،0.562 ملغم /لتر)، وبمعدل بلغ (0,476مغلم /لتر) إذ إن المصدر الرئيسي للمعادن الثقيلة في المياه هو انجذابها على العوالق أو على شكل رواسب في ترسبات المصدر المائي ولهذا فإن دراسة مراقبة تلوث البيئة المائية بالمعادن الثقيلة يجب أن تعتمد على قياس تراكيز المعادن الثقيلة في الترسبات .

4– الزيوت والدهون:

ان تراكيز الزيوت والدهون تتجاوز المعايير المحددة من قبل البيئة العراقية في بعض الاشهر قبل عملية المعالجة إذ تراوحت بين(8.9 ،8.4 ،20.3 ، 17.1 ، 17.7) ملغم/ وبمعدل بلغ

(14,48مغلم /لتر) لتر على التوالي ، بينما انخفضت تراكيز النفط بعد عملية المعالجة إذ تراوحت بين(0.7 ، 0.4 ، 0.9 ، 0.6 ، 0.5) ملغم /لتر ، وبمعدل بلغ (0,62مغلم /لتر)على التوالي كما يوضح الشكل (3) اذ ان الارتفاع في التراكيز قبل عملية المعالجة يعود سببه إلى نوعية وطبيعة هذه الفضلات التي تكون بطبيعتها حاوية على كميات كبيرة من الزيوت والشحوم التي يذاب جزء بسيط منها في الماء ويستقر جزء أخر في القعر بعد فقدانه الأجزاء الطيارة منها إذ تصبح كثافته أعلى من كثافة الماء لبقاء السلسلة العضوية الكبيرة وغير القابلة للتبخر بينما يبقى الجزء الأكبر منها طافياً فوق سطح الماء .اذ لابد من الاشارة إلى عدم كفاءة المحطة وحدة معالجة المياه في إزالة الملوثات إذ لا يتم إجراء عمليات معالجة فعلية في المحطة سوى عملية قشط الدهون والزيوت ولا يتم إضافة أي مادة كيمياوية لغرض معالجة المياه الخارجة من المصفى إذ لا يوجد أي نوع من أنواع عمليات المعالجة على المياه الخارجة من المصفى التي تتسبب بتلوث المياه الصناعية .

جدول (5) نتائج فحوصات المياه المطروحة من المصفى بعد عملية المعالجة (ملغم /لتر)

الشهر / المواد	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	المعدل
المواد الصلبة المطروحة من الماء الخام	233	216	271	284	289	258.6
الماء المحلى من الكبريتات	44.31	49.918	45.833	49.412	44.70	46.839
الماء المطروح من معادن ثقيلةCu	0.4621	0.5199	0.4784	0.3372	0.5623	0.47604
معادن ثقيلةCd	0.04843	0.05406	0.02605	0.03523	0.04254	0.04197
معادن ثقيلةpb	1.313	1.492	1.619	1.610	1.324	1.4766
معادن ثقيلةC0	0.02819	0.03533	0.05081	0.04184	0.03899	0.031504
الزيوت والدهون	0.7	0.4	0.9	0.6	0.5	0.62

المصدر :جمهورية العراق ، وزارة النفط ، مصفى ذي قار ، شعبة التكرير ، التقرير السنوي لمعالجة المياه الصناعية ، بيانات غير منشورة ، 2020

الشكل (3) معدلات المياه المطروحة من المصفى بعد عملية المعالجة (ملغم /لتر)

المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (5)

1-5 : الاثار البيئية للمياه الصناعية في منطقة الدراسة.

1-1من خلال الدراسة الميدانية واخذ العينات الموقعية من المياه الملقاة في الاجزاء الجنوبية الغربية من موقع المصفى، يتضح ان المواد الهيدروكربونية والملوثات الصناعية ، تلقى مباشرة الى سطح

الارض ، مما يتسبب في تلوث الاراضي المجاورة للمصفى بفعل هذه الملوثات الصناعية ، فضلاعن الرائحة غير المرغوب فيها والتي غالبا ما تحملها الرياح الشمالية الغربية السائدة في المدينة لداخل المصفى مما يتسب في تعكر اجواء العمل ، فضلاعن الامراض التي ممكن ان تصيب العاملين نتيجة الغازات المنبعثة عن المخلفات الصناعية.

1-2ان كمية المياه الملقاة عن المخافات عمليات التكرير داخل المصفى لا يستهان فيها، ومن الممكن ايجاد وحدات لمعالجة المياه الصناعية ، بدلا من التخلص منها ، كما يتخلص من النفايات الاعتيادية ، لاسيما ان هذه الكميات والبركة الملوثة يمتد تأثيرها الى تحت سطح الارض ، ومن الممكن ان توثر على المياه الارضية وتتسرب الى الخزان الجوفي ،هذا اذا ما علمنا ان موقع المصفى يقع على منطقة الهامش الذي يفصل السهل الفيضي عن الهضبة الجنوبية ،وهو بذلك لا يبعد من خزان الدبدبة العذب.

1-3ان ما يطرح من مخلفات صناعة التكرير في مصفى ذي قار من المياه والرواسب ، اذ تعد المخلفات التي يطرحها المصفى من اخطر الملوثات ، نظرا الاحتواء ها على الهيدروكربونات الثقيلة مثل العطريات متعددة الحلقات وعناصر البورون ، فضلاعن المعادن الثقيلة الموجودة في مخلفات النفط الخام، اذ يؤدي طرح هذا المواد في البيئة تلويثها بشكل كبير ، يصعب معالجته في الطرق التقليدية التي تستخدم مع باقي الملوثات غير النفطية.

1-4ان طريقة نقل هذا المياه التي استخدمت في عمليات التبريد وعمليات التكرير الاخرى المرتبطة في العمليات الصناعية هي طريقة تقليدية عن طرق انابيب تلقي المياه في برك لا تبعد عن المصفى الى عشرات الامتار ، وبتالي من الممكن ان توظف طريقة علمية اكثر حداثة من خلال عمل وحدة معالجة لتلك المياه بعيدة عن المصفى وتدور هذه المياه عن طرق انابيب مرة اخرى لتستخدم لنفس الغرض مرة ثانية ،ويتم تجفيف الاطيان والرواسب بعد عملية المعالجة وحرق المخلفات الهيدروكربونية في محارق خاصة وفق طرق علمية.

الاستنتاجات:

1- انخفاض الايردات المائية بفعل التأثيرات المناخية ودول الجوار ، مما ساهم في تدني المستوى النوعي والكمي للمياه الواصلة للمحافظة ،والتي يعتمد عليها المصفى في الانتاج.

2- تستخدم المياه في جميع المراحل الصناعية داخل المصفى للعمليات التحويلية

3- يؤثر عامل المياه على توقيع المصافي بالقرب منها لحاجة الصناعية للمياه وفي مختلف العمليات .

4- أن مصفى ذي قار يستهلك سنويا ما يزيد على (273300100 م3) من المياه

5- يتم طرح المياه المستخدمة في المصفى في حفر خاصة معتمدة على اسلوب التبخير وبنسبة 10% بواسطة اشعه الشمس التي تؤدي الى اضرار بيئية .

التوصيات :

1- ينبغي اجراءات دراسات حول الحصص المائية للحاجة الماسة للإنتاج والتبريد .

2- العمل على تشغيل وحدات المعالجة في المصفى لتقليل نسبة الاملاح والملوثات .

3- ان المصفى يتم طرح مخلفاته الى الحفر في خلف المصفى وضرورة عمل الية خاصة حتى تمنع حدوث الملوثات الصناعية .

4- العمل على ايجاد طرق علمية لا عادة وتدوير المياه الصناعية

5- استخدام التقنيات الحديثة في اعادة تدوير استخدام المياه المصاحبة للنفط .

الهوامش :

1- نورالدين احمد نور, عمليات التكرير واقتصادياته, دراسة مختارة من الصناعات النفطية , منظمة أوبك , الكويت , 1979، ص 56

2- الرضا، نبيل جعفر عبد, اقتصاد النفط ,دار إحياء التراث العربي ,الطبعة الأولى, بيروت ,2001،ص127

3- الزيادي ،حسي عليوي ،أرض الحضارات جغرافيا محافظة ذي قار ، دار الفيحاء للطباعة والنشر والتوزيع ،2017،ص35

4- السماك ،محمد أزهر وجمعة رجب طنطيش , دراسات في جغرافية الصناعة والمعادن , منشورات EIGA ،مالطا 2000، ص137

5- السماك، محمد أزهر, جغرافية مصادر الطاقة ,منشورات مالطة ,1999،ص160

6- الصقار ،فؤاد محمد, التخطيط الإقليمي , ط3 , منشاة المعارف ,الإسكندرية , 1994،ص285

7- المحمييد، عبد الرزاق خيون، اثر قنوات الري والبزل الجديدة على الجانب البيئي في محافظة ذي قار ،رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعه بغداد ،2001،ص15

8- مالك عبد الحسين , ميادة رشيد كامل , الآثار الاقتصادية والبيئة لصناعه التكرير , مجلة العلوم الاقتصادية ,العدد(34), كلية الإدارة والاقتصاد , جامعه البصرة ,2013،ص15

9- الفضلي ، باسم عبد الجليل جراد ، التذرية الريحية في حقل الناصرية النفطي وتأثيراتها البيئية ،رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية الآداب ،جامعه ذي قار ،2016،ص33

10- وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد المائية في ذي قار ،قسم الإشراف الفني ،بيانات غير منشورة ،2018.

11- مقابلة شخصية مع المهندسة لينا جاسم ،مصفى ذي قار ،شعبة خدمات الإنتاج ، الساعة الواحدة ظهرا، 12\26\2020 .

12- جمهورية العراق ,وزارة النفط ,مصفى ذي قار, شعبة التكرير, قسم الضخ والخزن, بيانات غير منشورة ,2020.

13- جمهورية العراق ،شركة مصافي الجنوب ،مصفى ذي قار ،وحدة المختبر وفحص المياه الصناعية ،شعبة التكرير ،بيانات غير منشورة ،2020.

14- رشا عبد الرضا حمد العطافي ،أنماط الاستثمار الأجنبي المباشر في القطاع النفطي وانعكاسه على التنمية المستدامة في العراق للمدة (2003-2018)،رسالة ماجستير ، غ. م ،كلية الادارة والاقتصاد ،جامعة واسط، 2019 .

15- محمد، علي حسين وسناء علي حسين ،الملوثات الغازية والسائلة لمصفى القيارة في نينوى ،وحدة مراقبة الملوثات الصناعية .

16- الشاكر ،يسرى مجيد وامنة باسم محمد ،تقييم الواقع لمعالجة لمطروحات مصفى القيارة ،مجلة الرافدينغ،المجلد28،العدد2، المؤتمر العلمي الثالث لعلوم الكيمياء 2018,ص

17- الدراسة الميدانية ، لمصفى ذي قار النفطي بتاريخ 26/12/2020.

*النفثا : إحدى منتجات تكرير النفط وتقطر عند درجة حرارة تتراوح بين (65–200م) والتي تتكون من ذرات الكربون وتنقسم إلى نفثا ثقيل وخفيفة تستخدم في إنتاج الغازولين والثقيلة في صناعة بعض المذيبات النفطية .

** الكيروسين : وهو سائل يتقطر مابين درجات حرارة 150–300م يحتوي على مركبات هيدروكاربونية تتراوح عدد ذراتها من 11–18وتستخدم للأغراض التدفئة والإضاءة.

***زيت الوقود الثقيل (المازوت) ينتج من مخلفات التقطير للزيت الخام التي ترتفع فيها نسبة الإسفلت والذي يستخدم في توليد الحرارة أو كوقود في محركات الديزل.