دراسة تقويمية لمعالجة المياه في محطة إسالة مشروع ماء كركوك الموحد[+]

EVALUATION STUDY OF WATER TREATMENT AT KIRKUK UNIFIED WATER SUPPLY PROJECT.

روضان عبدالله صالح[*]

المستخلص:-

تقدم هذه الدراسة وصفا تعريفياً لوحدات ومراحل معالجة مياه الاستخدامات المدنية في محطة إسالة مشروع ماء كركوك الموحد ، تهدف الدراسة أساسا إلى تقييم معالجة المياه من خلال المقارنة بين الخصائص النوعية الفيزياوية والكيمياوية للمياه قبل وبعد المعالجة ومقارنة هذه الخصائص مع المواصفات القياسية العراقية الخاصة بهذا المجال.

أظهرت الدراسة كفاءة جيدة للمحطة فيما يخص إزالة العكورة والمواد العالقة في الوقت الذي لم تتحقق فيه إزالة تذكر لشوائب أخرى كالعسرة والايونات والأملاح الذائبة لعدم وجود الوحدات الخاصة بإزالتها، إلى جانب ذلك بينت النتائج إن عدد من الخصائص النوعية للمياه الخام واقعة أصلا ضمن المواصفات المطلوبة مما يدل على صلاحية مصدر المياه للاستخدامات المدنية .

Abstract:

The study presidents a description for the water treatment in Kirkuk water supply scheme. The study aimed to evaluate the water treatment through comparing the characteristics of WHO and the Iraqi drinking water standards. The study showed that Kirkuk water supply scheme has a good efficiency for turbidity and suspended solids removal no hardness, ions or dissolved salts removals were achieved because there are no units for removal these materials. The results showed that some characteristics for raw water were within standard.

المقـــــدمـــــــة

يتم الحكم على كفاءة معالجة المياه في محطات الإسالة من خلال تقييم بعض الخصائص النوعية الفيزيائيـــة والكيمياوية للمياه قبل وبعد المعالجة. هذا فيما يتعلق بالاستخدام المنزلي وبسبب مشاكل تلوث المياه السطحية فقد أصبح من الضروري الاهتمام بالمواد الكيمياوية السامة وكذلك المبيدات والتي أثبتت الدراسات الصحية بأنها مـــن المـــسببات الرئيسية للأمراض وخاصة السرطانية منها. وبما أن الهيئات المعنية بالبيئة ومنها منظمة الصحة العالمية [١،٢] تلفت

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٦/١١/١ تاريخ قبول النشر ٢٠٠٧/٦/١٠

[*] مدرس مساعد/ المعهد التقني – الحويجة

الانتباه إلى أن الاهتمام في مجال تقييم فعالية وحدات معالجة المياه ينبغي أن لا يتركز على الخصائص التقليدية التي تؤثر على الاستخدام المنزلي للمياه فقط ، وإنما يجب أن يشمل الاهتمام كذلك بالمواد الكيمياوية السامة والمبيدات بأنواعها الثلاثة مبيدات الحشرات والأعشاب والاعفان والتي ثبت أنها من الكيمياويات العضوية المسببة للسرطان [٣،٤].

أن افتقار العراق حاليا للإمكانيات المادية والفنية اللازمة للكشف عن هكذا ملوثات يحتم البقاء في الدائرة التقليدية لتقييم وحدات معالجة المياه . من هنا فقد اعتمدت هذه الدراسة على مجموعة من الخصائص الفيزياوية والكيمياية المعروفة في تقيم طبيعة عمل وكفاءة محطة إسالة كركوك (مشروع كركوك الموحد) التي تعد احدث محطة معالجة مياه في المدينة صممت هذه المحطة بطاقة إنتاجية مقدارها (٧٥,٠٠٠) م٣ / ساعة .
واستهدفت الدراسة الحالية معرفة تغيرات خصائص الماء الخام والمعالج خلال فصول السنة المختلفة والمقارنة بينها.

طريقة العمل :

تم فحص نماذج من الماء طيلة عام كامل وبواقع عينه واحده كل شهر لكل من الماء الخام والماء المعالج ثم اختزلت النتائج إلى نتائج فصليه. نفذت كافة الفحوصات بموجب الطرق القياسية لفحوصات المياه[٥] ،ثم قورنت نتائج الفحوصات للخصائص المختلفة مع الحدود الموضوعة من قبل منظمة الصحة العالمية [١] وكذلك مع المواصفة القياسية العراقية (م.ق.ع)[٧].

مكونات المحطة :

تتألف محطة إسالة مشروع ماء كركوك الموحد(كما مبين في الشكل رقم ١) من الوحدات التالية:

أ – محطة الرفع الواطئLow lift pumping station:-

تقع هذه المحطة على قناة مشروع ري كركوك وتبعد حولي ١ كم عن محطة الإسالة ويتم سحب الماء من قناة الري وهي تضم الوحدات أدناه : –

١– بئر السحب Suction well :-

الذي يبلغ طوله (١٠) م وعرضه (٢٠) م وعمقه (٢٠) م يدخل إليه الماء الخام بتأثير الجاذبية.

٢– مضخات الرفع الواطئ Low lift pump :-

وعددها (٨) مضخات تصريف كل مضخة ٢٧٠٠ م٣اساعة وبشحنة ضغط تصل ٤٠ م لكل منها ربطت هذه المضخات بشكل خطين متوازيين يحتوي كل خط على (٤)مضخات تعمل منها (٣) والرابعة احتياط .

ب– محطة معالجة المياه Water Treatment Plant :

تتألف هذه المحطة من الوحدات الآتية :–

١– بئر التجميع (Receiving well) :

والذي يتم فيه تجميع الماء القادم من محطة الرفع الواطئ قبل دخوله أحواض المزج السريع عن طريق أنبوبين قطر كل منهما ١٢٠٠ ملم .

٢– أحواض المزج السريع (Flash mixtures) :

وعددها (٤) أحواض يضاف فيها محلول الشب إلى الماء ويمزج بشكل سريع لينتقل بعدها إلى أحواض التلبيد .

٣- أحواض التلبيد والترسيب المشتركة (Clarifloculators) :

وهي أحواض دائرية وعددها (١٦) حوض قطر كل حوض (٤٢) م وعمقه (٩) م يتكون كل منها من حوضين متمركزين الداخلي عبارة عن حوض للمزج البطيء (حوض تلبيد) والخارجي حوض ترسيب ويصب الماء الخارج من هذا الحوض في حوض تجميع حيث يضاف إليه الكلور كمرحلة أولية قبل دخوله إلى المرشحات .

٤- المرشحات (Filters) :

وهي من نوع المرشحات الرملية السريعةالتي تعمل بالجاذبيه ويبلغ عددها (٨٠) مرشح يدخل اليها الماء عن طريق (٢٠) خط من الانابيب يتصل كل منها بـ (٤) مرشحات، سعة المرشح الواحد (٥) م٣ /م٢ / ساعة ومساحته ٤٠ م٢ يضاف الكلور إلى الماء الراشح وعليه يكون تصريف الماء الخارج من كل مرشح ٢٠٠ م٣ / ساعة .

يتم غسل المرشحات عن طريق (٦) مضخات عكسية مع ضاغطات هواء عدد (٦)و يتم تجميع المياه المرشحة في خزان كونكريتي داخل البناية ثم يتم نقل الماء المرشح إلى أحواض التعقيم حيث يضاف الكلور فيها فيما يسمى بعملية الكلورة النهائية .

٥- الخزانات الارضية .

ويبلغ عددها اثنان سعة كل منها (١٦٠٠٠) م٣ ويتم فيها تجميع الماء الخارج من خزان التعقيم قبل ضخه إلى المدينة بواسطة مضخات الرفع العالي .

٦- محطة الرفع العالي(high lift pumping station)

تضم هذه المحطة (٧) مضخات سعة كل منها (٢٥٢٠) م٣ / ساعة وبشحنه (٤٠-٨٠)م وترتبط هذه المضخات بخطين من الأنابيب قطر (١٢٠٠) ملم يتم من خلالها دفع الماء إلى خزانات المدينة وهي:

١- خزان رقم (٢) في حي الأندلس سعة (١٦٠٠٠) م٣ .
٢- خزان رقم (٣) خلف المستشفى سعة (١٦٠٠٠) م٣ .
٣- خزان رقم (٤) مقابل الملعب الاولمبي في حي الحرية سعة (١٦٠٠٠) م٣ .

مناقشة النتائج :

تتميز مصادر المياه وخصوصاً الأنهار بخصائص نوعية معينة ، تتفاوت في قيمها من وقت لاخر ومن فصل لآخر لأسباب عديدة،هذا التفاوت واضحا في الأشكال (٢-٩) ,والتي توضح قيم الخصائص النوعية للمياه الخام المجهزة للمحطة من نهر الزاب الأسفل خلال فصول السنة المختلفة. وبمقارنة هذه الخصائص مع المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية [١] وكذلك مع المواصفة القياسية العراقية الخاصة بمياه الشرب [٧] نجد ان كل من الكالسيوم و المغنيسوم والأملاح الذائبة و الكلوريدات واقعة أصلاً ضمن هذه المواصفات ، وعليه من الطبيعي ان تكون قيم هذه الخصائص واقعة ضمن المواصفات بعد معالجة المياه وهذا ما تشير إليه الأشكال (٨،٧،٤،٩).

وبمعاينة الأشكال (٢-٩) والتي أعدت بناء على نتائج الفحوصات التي أجريت خلال فترة البحث والتي تعبر عن المعدل الفصلي لهذه التغيرات ونظراً لكون المعدل الزمني يحجب التغيرات الكثيرة [٦] فقد تم التطرق إلى أعلى

وأوطأ قيمة سجلت خلال فترة البحث وهذا ما يظهر في جدول رقم (١) الذي يظهر التغير الكبير في قيم الكثير من الخصائص على مدار السنة، ولكنها ولطالما بقيت ضمن المواصفات فلا أهمية تذكر لتغيرها.

وبملاحظة الجدول رقم (١) الذي يبين قيم خصائص الماء قبل وبعد المعالجة والذي يعرض أعلى قيمة وأوطأ قيمة سجلت لوجدنا ان هنالك تباين واضح في هذه القيم وهذا ما يدل على عدم استقرارية عملية المعالجة، وبالمقارنة بين البيانات المسجلة في جدول رقم (١) والمواصفات القياسية العراقية في جدول رقم (٢)[٨] يتضح ان نوعية المياه المعالجة تعتمد على نوعية المياه الخام.

من الشكل رقم (٦) يلاحظ ان قيم (PH) هي أعلى من القيم الملائمة لتفاعل الشب والتي تتراوح بين (٤-٧) [٩] وهذا ما يؤدي الى تأين لبادات هيدروكسيد الألمنيوم من خلالها في الماء وبالتالي تقليل كفاءة الترسيب[١٠].

وبالنظر إلى الشكل رقم (٣) الذي يظهر قيم العسرة الكلية يلاحظ ان المياه الخام المسحوبة من نهر الزاب هي عسرة إلى شديدة العسرة [١١] وكذلك الحال بالنسبة الى المياه المعالجة وذلك بسبب عدم توفر وحدة لتيسير الماء Water softernings في المحطة.

ان عملية التخلص من العسرة او تيسير الماء في محطات الإسالة الحديثة ذات أهمية كبيرة للمستهلك من خلال تقنين استهلاك المنظفات المستعملة في الغسيل وكذلك التأثير على أجهزة التكييف التي تستخدم هذه المياه.

<u>الاستنتاجات والتوصيات</u>:-

من خلال النتائج التي تم استعراضها وبمقارنتها مع المواصفات الخاصة بمياه الشرب يتضح:-

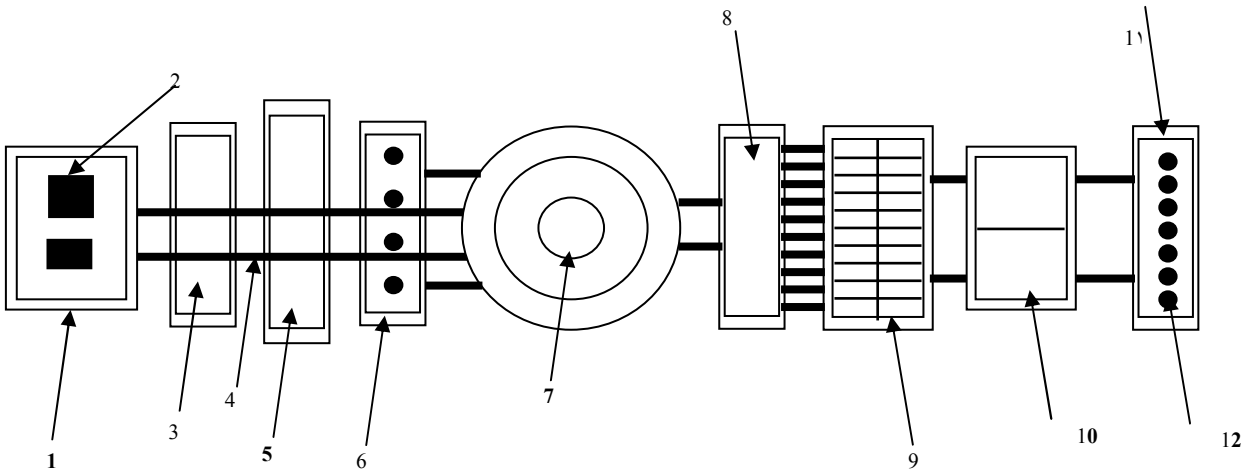
١- إن محطة إسالة مشروع ماء كركوك الموحد هي محطة تقليدية في عملية المعالجة
٢- المحطة ذات كفاءة جيدة في إزالة العكورة.
٣- إن التذبذب في كفاءة المعالجة يدل على ان المعالجة في المحطة غير مستقرة.
٤- إن قيم PH في الماء الخام تزيد عن الحد الملائم لتفاعل الشب ، وهذا يستلزم خفضها لتكون بين (٤ – ٧).
٥- إن نوعية المياه المجهزة من قبل محطة الإسالة هي بين العسرة الى شديدة العسرة وذلك راجع إلى نوعية المياه الخام وانعدام توفر وحدة لتيسير الماء في المحطة.ويوصي الباحث ان تقوم الجهة الرسمية المسئولة عن المحطة باستحداث وحدة لتيسير الماء.
٦- التأكيد على الفحوصات البكتريولوجية للماء.
٧- توفير الوسائل اللازمة لقياس بقايا مبيدات الحشرات والأعشاب والمواد السامة ، خاصة وان مصدر الماء الخام المتمثل بنهر الزاب الأسفل وكذلك كون المحطة واقعة ضمن منطقة زراعية يتم فيها استخدام المبيدات والمواد الكيمياوية الملوثة بشكل كبير بالإضافة إلى ان المحطة تقع في منطقة (كيوان) التي تنتشر فيها صناعة النفط وما ينتج عن ذلك من مخلفات ملوثة جديرة بالاهتمام.

جدول رقم (١) قيم الخصائص المختلفة للماء الخام والمعالج

الخصائص	الوحدة	الماء الخام			الماء بعد المعالجة		
		أوطأ قيمة	أعلى قيمة	المعدل	أوطئ قيمة	أعلى قيمة	المعدل
العكورة	N.T.U.	16	25	21	٢	٤,٥	٣,٥
PH	–	7.7	8.1	7.75	٧	٨	٧,٦
القاعدية	ملغم/لتر	١٢٢	١٧٠	١٤٦,٢٥	١١٥	١٦٤	١١١,٢٥
الكالسيوم	ملغم/لتر	٣٦	٥٦	٤٨	٣٦	٥٤	٤٥
المغنيسيوم	ملغم/لتر	١١,٤	٣٢,٤	١٨	١١,٤	٣٢,٤	١٨,٩٥
الكلوريدات	ملغم/لتر	١٣	١٥	١٤,٢٥	١٠	١٥	١٢,٢٥
العسرة	ملغم/لتر	١٩٠	٢٣٥	١٩٥,٢٥	١٣٦	٢٢٨	١٨٨,٥
الأملاح الذائبة	ملغم/لتر	٢٠٠	٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	٣٠٠	٢٥٠

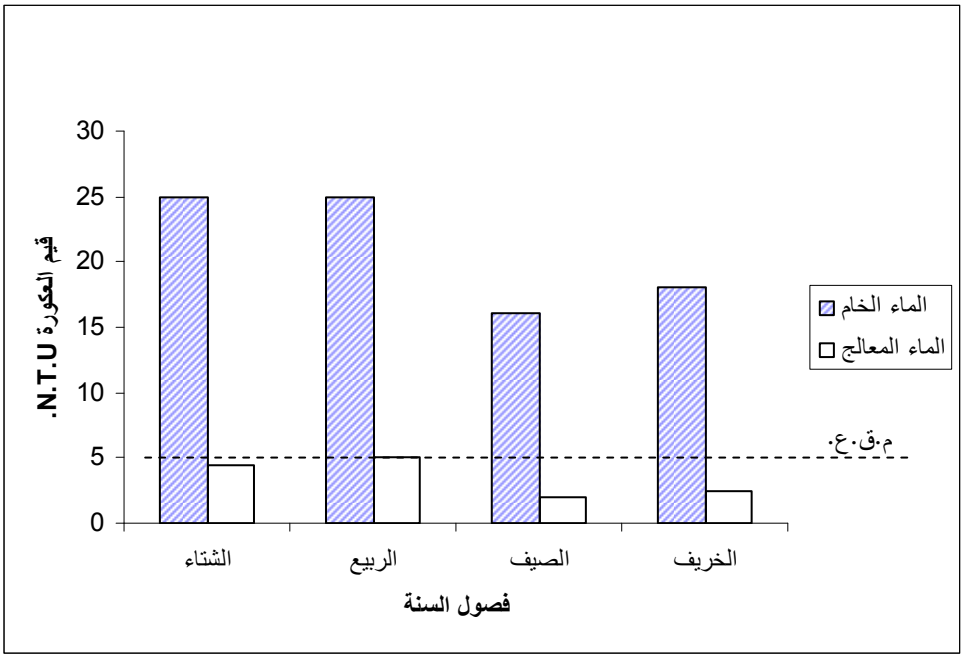
جدول رقم (٢) المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب

الخصائص	الوحدة	القيم المسموح بها	
		أقصى حد مرغوب به	أقصى حد مسموح به
العكورة	N.T.U.	٥	٢٥
PH	–	٨,٥–٧	اقل من ٦,٥ او اكثر من ٩,٢
القاعدية	ملغم/لتر		١٢٥
الكالسيوم	ملغم/لتر	٧٥	٢٠٠
المغنيسيوم	ملغم/لتر	٥٠	١٥٠
الكلوريدات	ملغم/لتر	٢٠٠	٦٠٠
العسرة	ملغم/لتر		٥٠٠
الأملاح الذائبة	ملغم/لتر	٥٠٠	١٥٠٠

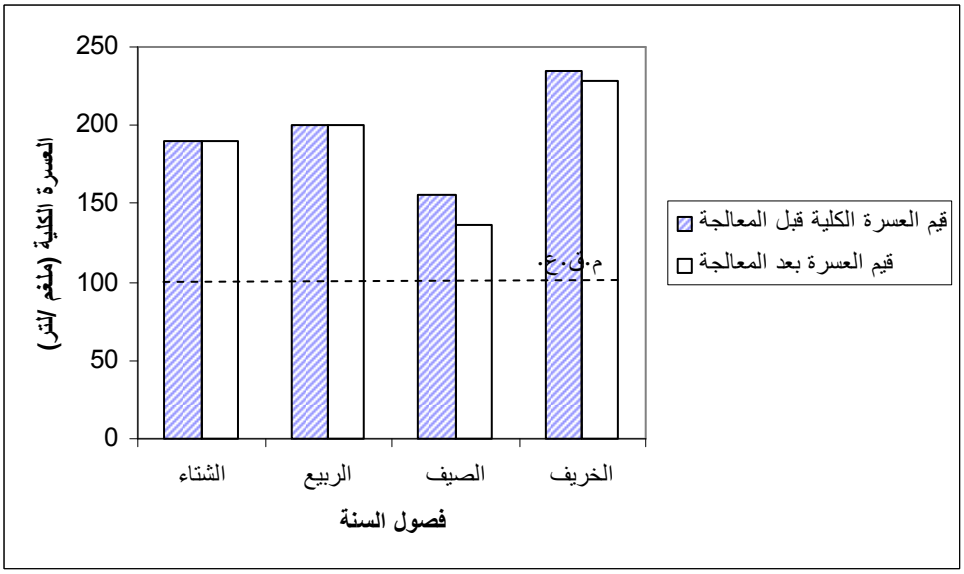


١– بئر السحب **٢– مضخات الرفع الواطئ** **٣– خزان مشترك** **٤– أنبوب ديكتايل**
٥– بئر تجميع **٦– أحواض المزج السريع** **٧ – أحواض التلبيد والترسيب المشتركة** **٨– حوض تجميع**
٩– المرشحات **١٠– الخزانات الأرضية** **١١– حوض السحب** **١٢– مضخات الرفع العالي**

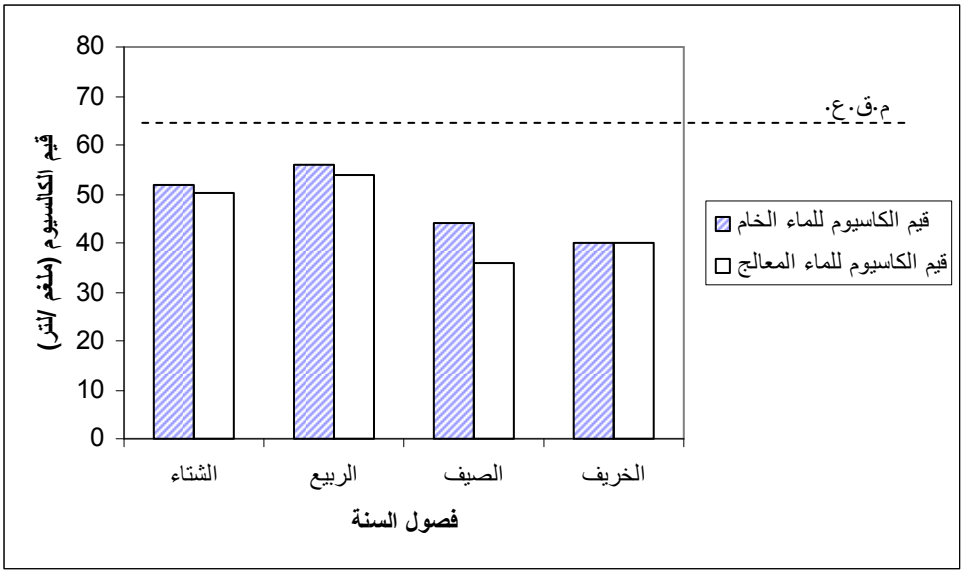
شكل رقم (١) المخطط الانسيابي لمراحل المعالجة في محطة اسالة مشروع ماء كركوك الموحد



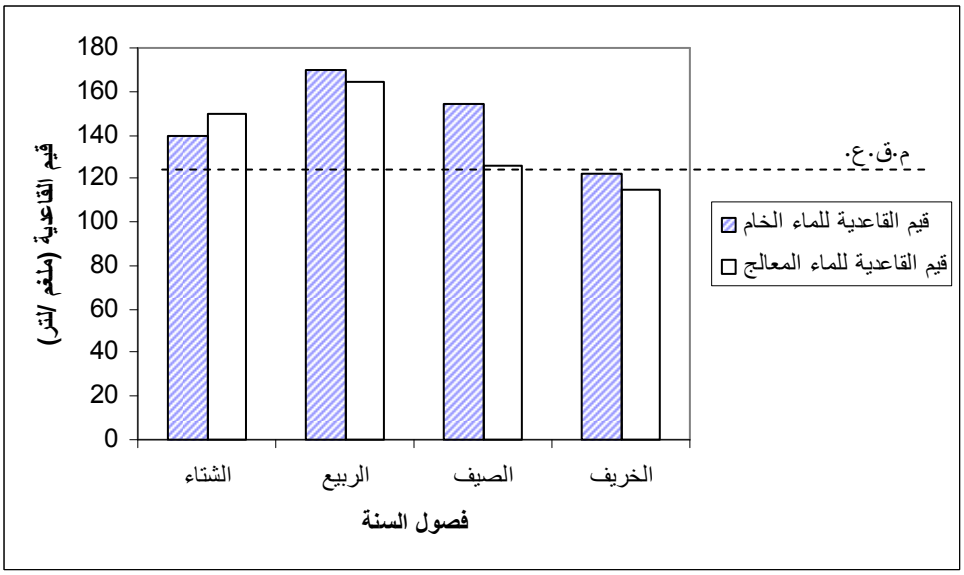
شكل رقم (٢) معدل قيم العكورة للماء الخام والمعالج لفصول السنة المختلفة



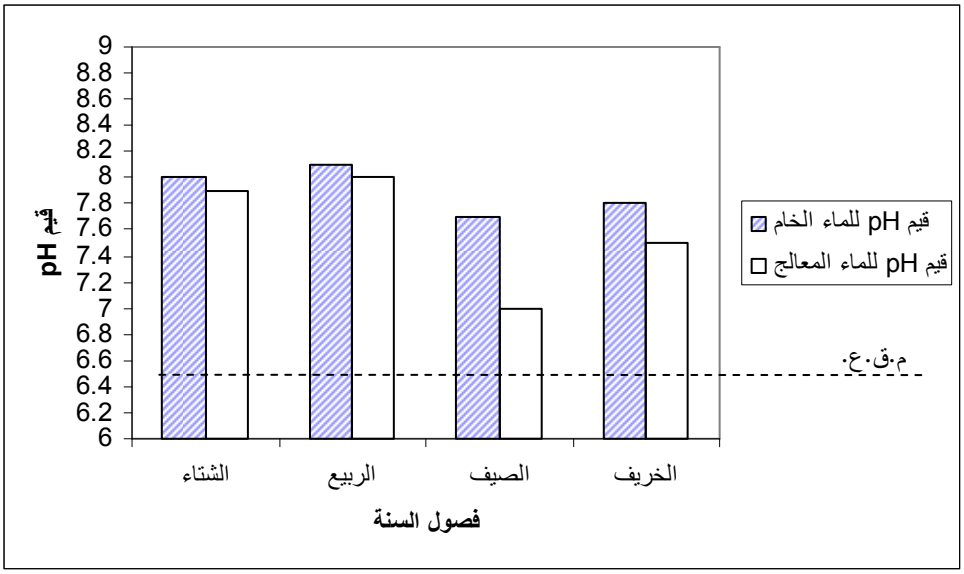
شكل رقم (٣) معدل قيم العسرة الكلية للماء الخام والمعالج لفصول السنة المختلفة



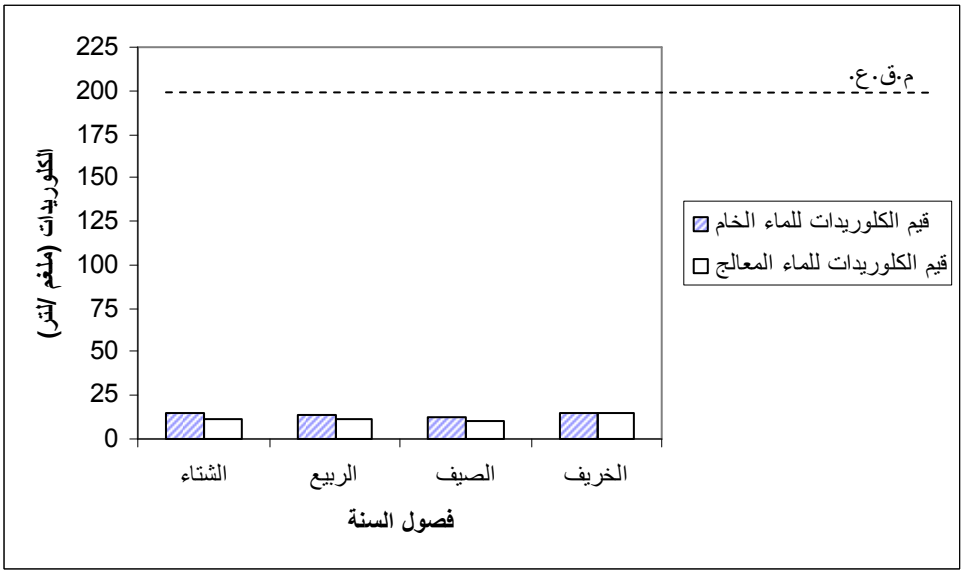
شكل رقم (٤) معدل قيم الكالسيوم للماء الخام والمعالج لفصول السنة المختلفة



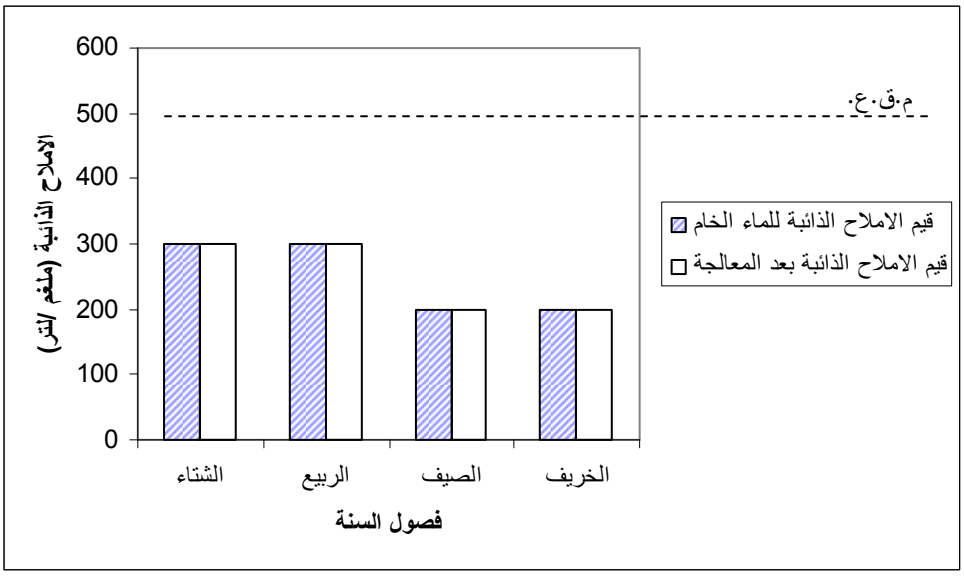
شكل رقم (٥) معدل قيم القاعدية للماء الخام والمعالج لفصول السنة المختلفة



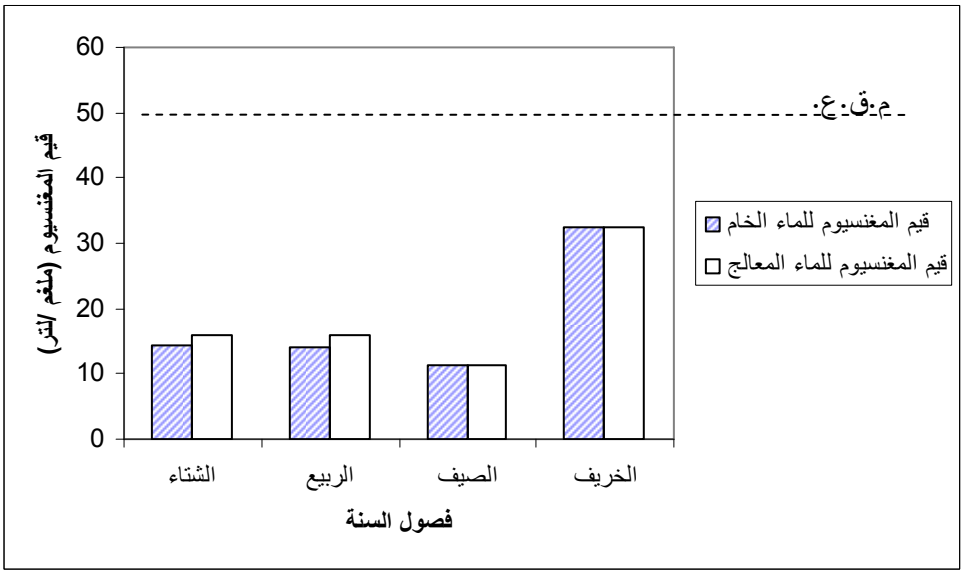
شكل رقم (٦) معدل قيم pH للماء الخام والمعالج لفصول السنة المختلفة



شكل رقم (٧) معدل قيم الكلوريدات للماء الخام والمعالج لفصول السنة المختلفة



شكل رقم (٨) معدل قيم الأملاح الذائبة للماء الخام والمعالج لفصول السنة المختلفة



شكل رقم (٩) معدل قيم المغنيسيوم للماء الخام والمعالج لفصول السنة المختلفة

المصادر :

[1] World Health Organization *"Guidelines for drinking water quality"*, vol. 1, Geneva, 1984.

[2] WHO, "World health", Geneva, 1986.

[3] El-Khordagui, H. K. ,K. H. Mancy, *"formation of trihalomethanes during disinfection of drinking water"*, proc. International symp. On management of Industrial wastewater in developing nations, Egypt, 1981.

[4] Aly, O.A. And M.I. Badway *"organ chlorine insecticides in selected agriculture area in Egypt"* proc. International symp. On management of industrial wastewater in development nation, Alexandria, Egypt, 1981.

[5] APHA, AWWA and WPCF, *"standard methods for the examination of water and wastewater"* , 16th ed., Washington, D.C, 1985.

[٦] خالد محمد شاهين، "دراسة تقييمية لمعالجة المياه في محطة إسالة ماء الجانب الأيسر لمدينة الموصل (مـــشروع القبة)" *مجلة التقني*، العدد ٣المجلد السابع عشر ،٢٠٠٤.

[٧] محمود، فخري ياسين وجمال محمد زنكنة، "نوعية المياه الجوفية في مدينة اربيل" ، المؤتمر العلمي الثاني لمركز بحوث السدود والموارد المائية ، جامعة الموصل،١٩٩٠.

[٨] جابرو، عدنان عزيز و أمل محمد سليم "الكيمياء الصحية" .

[8] Steel, E.W., and T.J. McGhee، *"water supply and sewage"* 5th ed., McGraw-hill co, Singapore, 1979.

[9] Duggal, K.N., "*elements of public health engineering*" 3rd ed., S. shandand co, New Delhi, 1988.

[١٠] طارق احمد محمود،١٩٨٨ "*علم تكنولوجيا البيئة*" مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،.