مجلة ديالى
للعلوم
الهندسية

ISSN 1999 - 8716

المجلد الثامن، العدد الأول، صفحات البحث (1-12)، اذار 2015

تقييم كفاءة محطة إسالة ماء شركة غاز الشمال

روضان عبدالله صالح [1]، عيدان إبراهيم غضبان [2]، عبدالرزاق خضر عبدالواحد [3]

[1، 2] مدرس، [3] مدرس مساعد، المعهد التقني الحويجة / هيئة التعليم التقني

(الاستلام:-2012/3/11، القبول:- 2012/11/8)

الخلاصة

تقدم هذه الدراسة وصفا لوحدات ومكونات محطة إسالة الماء لشركة غاز الشمال وتهدف إلى تقييم عمل وكفاءة المحطة من خلال فحص الخصائص الفيزياوية والكيمياوية للمياه الخام والمياه المعالجة بهذه المحطة ومن ثم مقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب. بينت الدراسة أن المحطة كفوءة بإزالة العكارة والمواد العالقة و أظهرت أن خصائص الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S) والعسرة الكلية (T.H) والايصالية والكلوريد والكبريتات وقعت ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات العراقية لكل من الماء الخام والمعالج. أظهرت النتائج أن قيم (PH) تجاوزت الحدود الملائمة لتفاعل المادة الملبدة (الشب). اما قيم الفلوريد في المياه الخام و المعالجة فقد انخفضت عن حدود المواصفة القياسية العراقية.

الكلمات الدالة: غاز الشمال، محطة إسالة.

المقدمة

تعتمد نوعية الماء على خواصه الفيزيائية والكيمياوية والبايلوجية. تحتوي المياه على شوائب عالقة بالإضافة إلى المواد المذابة، وهذه الشوائب غالبا ما تزال أو تخفض إلى حدود معينة لجعله صالحا للشرب. إن نسبة السماح للشوائب تعتمد على الغرض الذي من اجله يستعمل الماء [1]. إن ماء الشرب يجب أن يكون سليما ومستساغا ولذالك فمن الضروري تحديد تركيز الشوائب المسموحة فيه، و أن يكون الماء خالي من الملوثات ولا يسبب لشاربه ضررا كالمرض أو الألم، علاوة على اتصافه بمذاق طيب وخالي من الروائح [2]، ويجب أن يطابق معايير معينه تتطلبها هيئات الصحة ومنها منظمة الصحة العالمية [4,3]، وهذه المعايير عامة وليست مطلقة وقد تتغير حسب الظروف المحلية وكلفة المعالجة. من المعروف أن عملية تنقية الماء تتم من خلال إمراره في وحدات ترسيب وترشيح لإزالة الشوائب العالقة، وعلى العموم إن اغلب محطات تنقية مياه الشرب في العراق تحتوي على المرشح الرملي أما الكلوره فهي المرحلة النهائية في عملية تنقية مياه الشرب حيث تلعب دورا مهما في القضاء على الكثير الأحياء المجهرية لان الماء وسيلة سريعة لنشر كثير من الأمراض ونقل الطفيليات، فضلا من أن الوسط المائي يعد جزءا مهما لدورة حياة بعض المسببات المرضية حيث أكدت تقارير منظمة الصحة العالمية ان80% من الإصابات التي تصيب الإنسان في الدول النامية لها علاقة بتلوث المياه [5].

إن الاهتمام في تقييم كفاءة محطات التصفية يجب ألا يقتصر على الخصائص التقليدية التي لها علاقة بالاستعمال المنزلي فقط وإنما يجب أن يشمل الاهتمام كذلك بالمواد الكيمياوية السامة والتي تبين أنها من المواد المسببة للأمراض التي تصيب الإنسان [6,4]. وجودة أو تدني كفاءة أي محطة معالجة يمكن أن يعود إلى سببين، الأول :إلى عمليات المعالجة التي تجرى في هذه المحطات وصلاحيتها للعمل في تنقية وتعقيم الماء والثاني: إلى أداء عمل الأشخاص العاملين في هذه المجمعات [7].

اعتمد هذا البحث على دراسة مجموعة من الخصائص الفيزيائية والكيميائية حيث تم فحص قيم العكارة والرقم الهيدروجيني (pH) والأملاح الذائبة الكلية (TDS) والتوصيلية الكهربائية والعسرة الكلية (TH) والكلوريد والفلوريد والكبريتات ومقارنة هذه قيم هذه الخصائص مع المواصفات القياسية العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية في تقييم عمل وكفاءة محطة تصفية شركة غاز الشمال التي تعد من اكبر المحطات الخاصة بتصفية مياه الشرب في مدينة كركوك التي صممت بطاقة إنتاجية مقداره 1500 م^3/ساعة.

طريقة العمل

جرى اخذ عينات الماء الخام (ماء النهر) عند المأخذ لمحطة الرفع الواطئ والماء المعالج خلال المحطة تم اخذ عيناته من حنفيات ماء الشرب لبناية الشركة وتم فحص هذه العينات طيلة سنة كاملة بدأت في شهر كانون الثاني وانتهت بشهر كانون الأول وبواقع عينة واحدة كل شهر ولكل خاصية من خصائص الماء المختلفة (العكارة والرقم الهيدروجيني (pH) والأملاح الذائبة الكلية (TDS) والتوصيلية الكهربائية والعسرة الكلية (TH) والكلوريد والفلوريد والكبريتات) و كما مبين في الجدول رقم (1).

نفذت كافة الفحوصات في مختبرات شركة غاز الشمال وذلك بموجب الطرق القياسية لفحوصات المياه. [8]

تمت مقارنة النتائج مع المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب (م. ق. ع) [9,10].

المكونات الأساسية للمحطة

تتألف محطة إسالة ماء شركة غاز الشمال وكما مبين في الشكل رقم (1) من الوحدات الآتية:-

أ) محطة الرفع الواطئ Low Lift Pumping Station: -

تأخذ المحطة المعنية الماء الخام من مصدرين هما:-

1- مأخذ مباشر على نهر الزاب الأسفل يضم ثلاث مضخات نوع GA-101A1B1 بتصريف مقداره 640م^3/ساعة لكل مضخة.

ويستخدم هذا المأخذ لتزويد المحطة بالماء قبل إنشاء مشروع ري كركوك.

2- مأخذ على قناة ري كركوك يضم ثلاث مضخات نوع GA-105A1B1C بتصريف مقداره 648م^3/ساعة لكل مضخة. ويعتبر هذا المأخذ هو المأخذ الرئيسي لتزويد المحطة بالماء في الوقت الحاضر ولا يلجأ إلى المأخذ الأول إلا في حالات الطوارئ أو عند الصيانة أو عند انخفاض منسوب قناة ري كركوك.

ب) – محطة التصفية water purification:

وتتألف من الوحدات الآتية :-

1- حوض الاستلام Receiving Pond:-

وهو حوض كونكريتي يتم فيه تجميع المياه الخام القادمة من المصدر وسعته 3000 م^3 من خلال أنبوب كونكريتي بقطر 600 ملم.

2- حوض المزج السريع: -

وهو حوض يتم فيه إضافة الشب ومساعده ويمزج فيه بشكل سريع قبل نقله إلى أحواض التلبيد وذلك عن طريق أربعة خلاطات ويضم هذا الحوض نظام للسيطرة على كمية المواد الكيمياوية حيث أن هناك إشارة إلى مضخات المواد الكيمياوية لتضخ الكميات اللازمة منها إلى الحوض حسب كميات الماء الداخلة إليه، إضافة إلى وجود مسيطر مربوط على الحوض مع وجود إشارة التنبيه لانخفاض وارتفاع الـ PH عن (7) وذلك لغرض السيطرة على عمل المضخات حسب الحاجة.

3- أحواض التلبيد والترويق المشتركة:-

وهي أحواض اسطوانية الشكل عددها اثنان تسمى المروقات $FD-112A_1B_1$ سعة كل مروقة 5000م^3 وتعمل على تكوين اللبادات بمساعدة المواد المخثرة التي يتم إضافتها (الشب) وترسيب المواد العالقة والتخلص منها.

4- المرشحات:-

وهي من نوع المرشحات الرملية السريعة وعددها (6) مرشحات وفي داخل كل مرشح طبقتين من المواد كوسط للترشيح، الطبقة العليا هي فحم الانثراسايت (Anthracite) والطبقة السفلى من الرمل. يعمل كل مرشح لمدة 24 ساعة أوتوماتيكيا تبدأ بعدها عملية الإعادة والتهيئة والتنظيف التي تستغرق مدة 50 دقيقة على خمسة مراحل وتستغرق كل مرحلة 10 دقائق لغرض ضخ الهواء والماء بالاتجاه العكسي.

5- الخزان الأرضي:-

وهو عبارة عن حوض كونكريتي مستطيل الشكل يسمى AD-123 سعته 900 م^3 ويتم فيه تجميع المياه المعالجة لغرض ضخها عن طريق مضخات الرفع العالي.

6- محطة الرفع العالي: -

تضم هذه المحطة 7 مضخات، ثلاثة منها بتصريف 900 م^3/ساعة وبشحنة 300 م وتسمى GA-102A,B,C و أربعه منها بتصريف 500 م^3/ساعة وبشحنة 140 م وتسمى GA-102D,E,F,G.

علما أن الماء الذي يتم ضخه بمضخات الرفع العالي يستعمل بطريقة الضخ المباشر في دائرة شركة غاز الشمال و مجمع شركة غاز الشمال السكني في محافظة كركوك و في مستودع كركوك وللاستخدامات المختلفة للماء.

النتائج والمناقشة

من المعلوم أن خصائص الماء المختلفة تتميز بأنها تتغير من فصل لأخر و من وقت لأخر وذلك لعوامل عديدة وهذا التغير واضحا في الأشكال (2-9) التي تبين قيم الخصائص المختلفة للمياه الخام المتمثلة بمياه نهر الزاب خلال أشهر السنة المختلفة . بمقارنة هذه النتائج مع المواصفات الخاصة بمنظمة الصحة العالمية [3] والمواصفة القياسية العراقية الخاصة بمياه الشرب [11,10] نجد ما يلي: -

الشكل رقم (2) يمثل قيم الرقم الهيدروجيني (PH)، نجد أن جميع القيم أعلى من الحد الملائم لتفاعل الشب فقد بلغت أعلى واقل قيمة خلال أشهر الدراسة (8.82-8.14) على التوالي للماء الخام بينما بلغت أعلى واقل قيمة للرقم الهيدروجيني للماء المعالج على التوالي (8.38-7.71) خلال مدة الدراسة مما قد يعني تأخير تكوين لبادات هيدروكسيد الالمنيوم وبالتالي الاضطرار إلى إضافة كميات إضافية من الشب [2].

الشكل رقم (3) يمثل قيم الأملاح الذائبة الكلية (TDS) للماء الخام والماء المعالج خلال مدة الدراسة ويلاحظ أن قيمة الأملاح الذائبة الكلية للماء الخام وقعت ضمن الحدود المسموحة للمواصفة القياسية العراقية (اقل من 500 ملغرام \التر) وكذلك الحال بالنسبة للماء المعالج فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات العراقية لمياه الشرب،

سجلت اقل قيمة للأملاح الذائبة في الماء الخام خلال شهر كانون الأول حيث بلغت (215 ملغم\التر) أما أعلى قيمة في الماء الخام فكانت (293 ملغم\التر) وسجلت خلال شهر آذار، أما بالنسبة للماء المعالج فقد سجلت اقل قيمة خلال شهر أيلول وكانت (215 ملغم\التر) أما أعلى قيمة لهذه الخاصية فقد سجلت خلال شهر آذار وكانت (293 ملغم\التر)، عموماً كانت جميع القيم ضمن الحدود المسموحة في المواصفات العراقية.

بالرجوع إلى الشكل رقم (4) الخاص بقيم العكارة نجد أن المحطة أثبتت كفاءة عالية في إزالة العكارة ولجميع أشهر السنة وجعلها ضمن الحدود المرغوبة في المواصفات العراقية (اقل من 25 وحدة عكارة)، فقد سجلت اقل قيمة للعكارة للماء الخام (7.85 وحدة) خلال شهر تشرين الأول أما أعلى قيمة فكانت (72وحدة) وسجلت خلال شهر كانون الثاني أما الماء المعالج فقد سجلت قيم منخفضة للعكارة تراوحت بين (12 وحدة) خلال شهر كانون الثاني و(0.4 وحدة) خلال شهر تموز مما يدل على كفاءة المحطة في إزالة العكارة.

والشكل رقم (5) يمثل بقيم العسرة الكلية (T.H.) نجد أن قيم العسرة للماء الخام من نهر الزاب ضمن الحدود المسموحة في المواصفة العراقية القياسية (اقل من 500 ملغم\التر) و لذلك فمن الطبيعي أن تقع ضمن الحدود المسموحة للماء المعالج كذلك، فقد تراوحت قيم العسرة للماء الخام بين (142 –199 ملغم \التر) أما للماء المعالج فقد تراوحت اقل وأعلى قيمة للعسرة الكلية بين (153 –193 ملغم\التر).

عند ملاحظة الشكل رقم (6) والخاص بقيم الايصالية يتبين أن نتائج فحص الماء الخام والمعالج تقع ضمن الحدود المسموحة للمواصفة القياسية العراقية (اقل من 1500 مليموز\سم) حيث سجلت اقل قيمة للماء الخام خلال شهر شباط وكانت (250 مليموز\سم) أما أعلى قيمة للماء الخام فكانت (444 مليموز\سم) وسجلت خلال شهر آذار أما الماء المعالج فقد تراوحت قيم الايصالية له بين (327 مليموز\سم) خلال شهر أيلول و (1088 مليموز \سم) خلال شهر نيسان.

أما الشكل رقم (7) فقد مثل قيم الكلوريد للماء قبل وبعد المعالجة ويلاحظ أن قيم الكلوريد للماء الخام تقع ضمن الحدود المسموحة للمواصفة العراقية القياسية (200–600 ملغم\التر) و كذلك للماء المعالج، حيث سجلت الكلوريد للماء الخام قيم تراوحت بين (10 –20 ملغم \التر) خلال شهري أيلول وآب على التوالي أما الماء المعالج فقد تراوحت قيمه بين (11–19) وسجلت في شهري تموز ونيسان على التوالي.

بالرجوع للشكل رقم (8) الخاص بقيم الفلوريد نجد أن قيم الفلوريد للماء الخام والمعالج اقل من الحدود المسموح بها في المواصفة القياسية العراقية لأكثر أشهر السنة باستثناء شهر حزيران فقد سجلت قيمة أعلى من الحد المسموح به في المواصفة بلغت (1.542 ملغم\التر) بينما تشير المواصفة العراقية إلى أن أعلى حد مسموح به للفلوريد هو (1.5 ملغم\التر) واقل حد هو (0.5 ملغم \التر) حيث ثبت أن وجودها في المياه يمنع تسوس الأسنان وان انخفاض تركيزها عن 0.5 ملغم/لتر يؤدي إلى تعرض أسنان المستهلكين وخاصة الأطفال دون سن التاسعة للنخر والتسوس [3] وهذا مما جعل كثير من الجهات الصحية أن تفرض إضافة مادة الفلور إلى الماء ويمكن ذلك عن طريق إضافة مادة فلوريد الصوديوم NaF. و تحدد منظمة الصحة العالمية الحدود العليا لتركيز الفلور حسب درجات الحرارة وذلك بناءا على حقيقة أن استهلاك الماء يكون أكثر في درجات الحرارة العالية [9].

بالرجوع إلى الشكل رقم (9) الخاص بقيم الكبريتات نجد أن قيم الكبريتات للماء الخام والمعالج تقع ضمن الحدود المسموحة للمواصفة العراقية (200–400 ملغم\التر) حيث سجلت اقل قيمة للكبريتات للماء الخام في شهر أيار وكانت (17.14 ملغم\التر) أما أعلى قيمة فقد سجلت خلال شهر آذار وكانت قيمتها (39 ملغم\التر) أما الماء المعالج فكانت اقل قيمة لهذه الخاصية (18 ملغم\التر) وسجلت خلال شهر آب أما أعلى قيمة فكانت 52.6 وسجلت في شهر نيسان.

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال استعراض خصائص المياه المختلفة قبل وبعد المعالجة وبمقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية (م . ق. ع) الخاصة بمياه الشرب يمكن استنتاج ما يأتي:

1- محطة إسالة شركة غاز الشمال هي محطة تقليدية في التصفية.

2- أظهرت النتائج أن المحطة كفوءة في إزالة العكارة والمواد العالقة.

3- قيم (PH) تجاوزت الحدود الملائمة لتفاعل الشب.

4- انخفاض قيم الفلوريد عن 0.5 ملغم/لتر في المياه الخام و المعالجة قد يسبب نخر وتسوس في أسنان المستهلكين وهذا يستلزم معالجته لتعويض النقص بإضافة الفلوريد.

5- خصائص الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S) والعسرة الكلية (T.H) والايصالية والكلوريد والكبريتات وقعت ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات العراقية للماء الخام لذلك كانت هذه الخصائص للماء المعالج أيضا ضمن الحدود المسموحة

6- يوصي الباحث بأجراء فحوصات بكتريولوجية للماء.

المصادر

1) محمد أنيس الليله، تصاميم هندسة إسالة الماء، 1980.

2) طارق احمد محمود، 1988 "علم و تكنلوجيا البيئة" مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

3) World Health Organization "Guide for drinking water quality", Vol.1. Geneva, 1984.

4) WHO, "World health", Geneva, 1986.

5) خلف، صبحي حسين.1987. علم الأحياء المجهرية المائي مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.

6) 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.

7) سعد كاظم الخالدي واخرون " تقييم كفاءة بعض مجمعات تصفية مياه الشرب في محافظة النجف/العراق" مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة والتطبيقية / العدد (2) / المجلد (18)، 2010.

8) APHA, AWWA and WPCF, “standard methods for the examination of water and wastewater”, 16th ed., Washington, D.C, 1985.

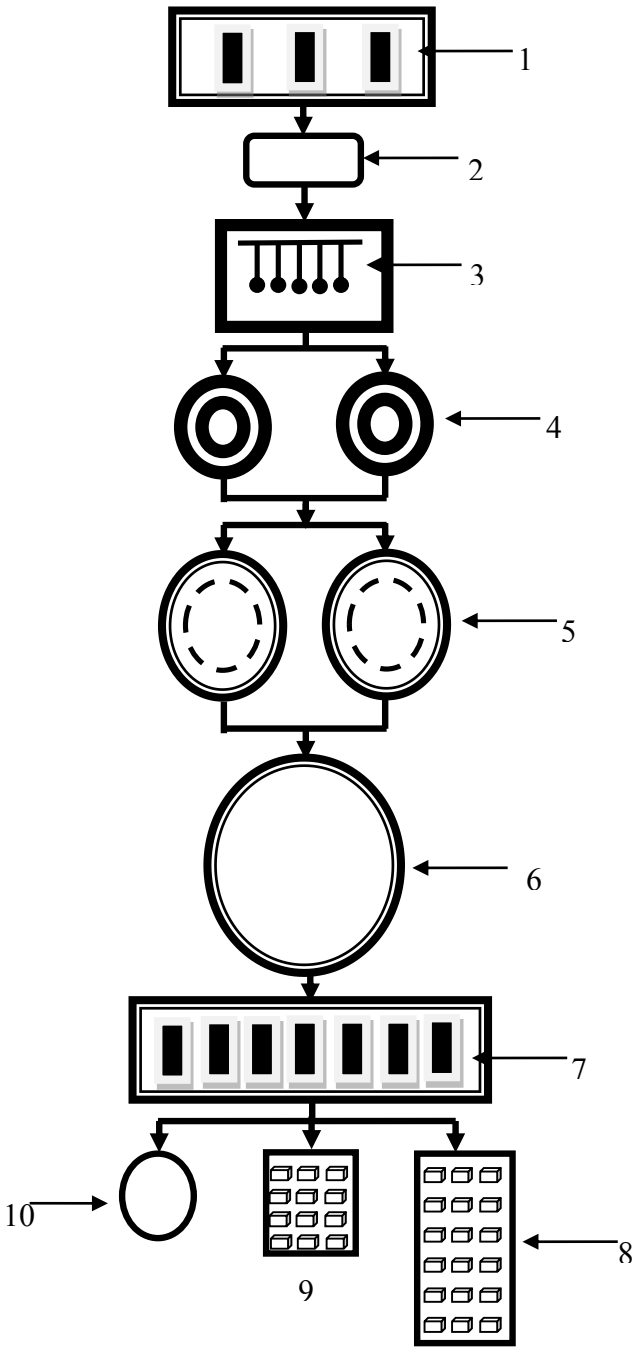
9) خالد محمد شاهين، "دراسة تقييمية لمعالجة المياه في محطة إسالة ماء الجانب الأيسر لمدينة الموصل (مشروع القبة)". مجلة التقني العدد 3 المجلد السابع عشر، 2004.

10) محمود , فخري ياسين وجمال محمد زنكنه، "نوعية المياه الجوفية في مدينة اربيل" المؤتمر العلمي الثاني لمركز بحوث السدود والموارد المائية، جامعة الموصل، 1990.

11) جابرو، عدنان عزيز و امل محمد سليم "الكيمياء الصحية".

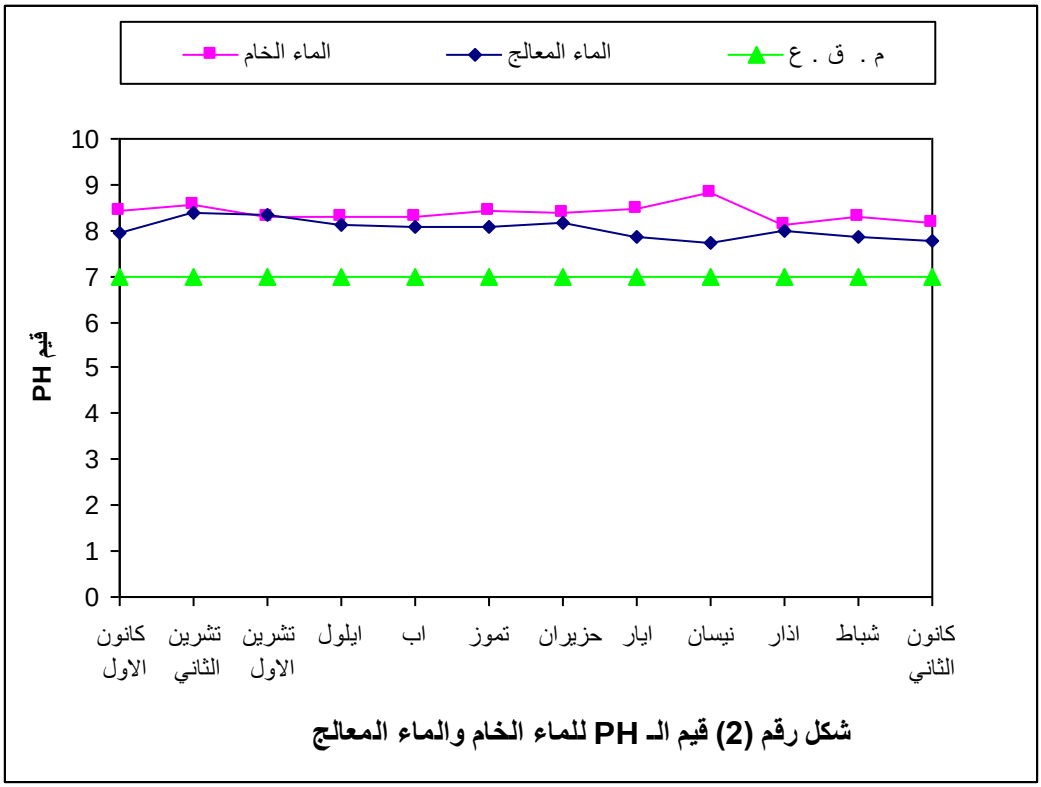
جدول رقم (1): قيم الخصائص المختلفة للماء الخام والمعالج والمواصفة القياسية العراقية

الخصائص	PH		الأملاح الذائبة الكلية		العكارة		العسرة الكلية		التوصيلة		الكلوريد		الفلوريد		الكبريتات	
الشهر السنة	الماء الخام	الماء المعالج	الماء الخام	الماء المعالج	الماء الخام	الماء المعالج	الماء الخام	الماء المعالج	الماء الخام	الماء المعالج	الماء الخام	الماء المعالج	الماء الخام	الماء المعالج	الماء الخام	الماء المعالج
كانون الثاني	8.15	7.77	216	218	72	12	153	154	326	330	13.8	12.8	0.715	0.149	35	36
شباط	8.3	7.86	231	227	228	1.4	160	186	250	344	12.2	12	0.148	0.263	38	30
آذار	8.14	7.97	293	293	45	4.6	196	194	444	444	13.2	13.2	1.013	0.262	39	52
نيسان	8.82	7.71	259	218	31.8	2.64	199	153	393	1088	13.8	19	0.106	0.262	35.3	52.6
ايار	8.49	7.87	246	246	45.3	6.6	166	173	359	374	13.5	12	0.85	0.212	17.14	27
حزيران	8.38	8.15	221	225	35	0.5	155	155	336	342	12	14	1.542	0.876	27	24
تموز	8.42	8.09	223	224	19	0.4	159	158	338	340	13	11	0.432	0.325	33.3	21.5
آب	8.82	8.10	225	225	27.5	0.5	162	158	341	342	20	12	0.567	0.423	33.2	18
أيلول	8.30	8.11	228	215	28	0.5	168	166	346	327	10	16.6	0.327	0.785	30	22.3
تشرين أول	8.29	8.33	250	234	7.85	0.5	172	162	379	355	12	14	0.412	0.412	35	25
تشرين الثاني	8.54	8.38	244	246	40	0.6	176	176	370	374	16	16	0.503	0.654	34	40
كانون أول	8.43	7.94	215	223	34.5	0.6	142	155	326	339	12	14	0.210	0.529	30	30
المعدل	8.3	8	237.5	232.8	34.4	2.5	176.3	165.8	350.6	416.5	13.4	13.8	0.569	0.429	32.2	31.5
م.ق.ع	8.5 – 7		500 ملغم/ لتر		5– 25 وحدة		500 ملغم/ لتر		1500– 500 ملموز/سم		600–200 ملغم / لتر		1.5 – 0.5 ملغم / لتر		400 – 200 ملغم / لتر	
اقل قراءة	8.14	7.71	215	215	7.85	0.4	142	153	250	327	10	11	0.106	0.149	17.14	18
أعلى قراءة	8.82	8.38	293	293	72	12	199	194	444	1088	20	19	1.542	0.876	39	52.6

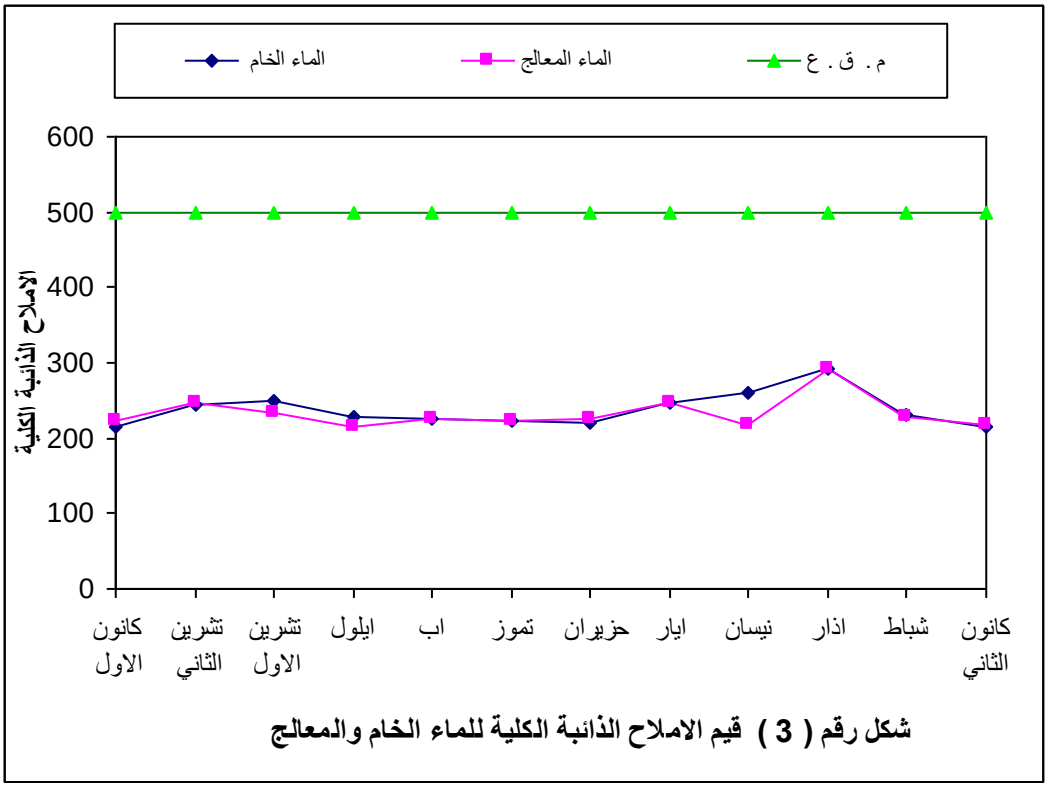


1- مضخات الرفع الواطئ عند المأخذ
2- حوض الاستلام
3- حوض إضافة الشب
4- أحواض الترسيب
5- أحواض الترشيح
6- حوض تجميع المياه
7- مضخات الرفع العالي
8- المجمع السكني لشركة غاز الشمال
9- شركة غاز الشمال
10- مستودع كركوك

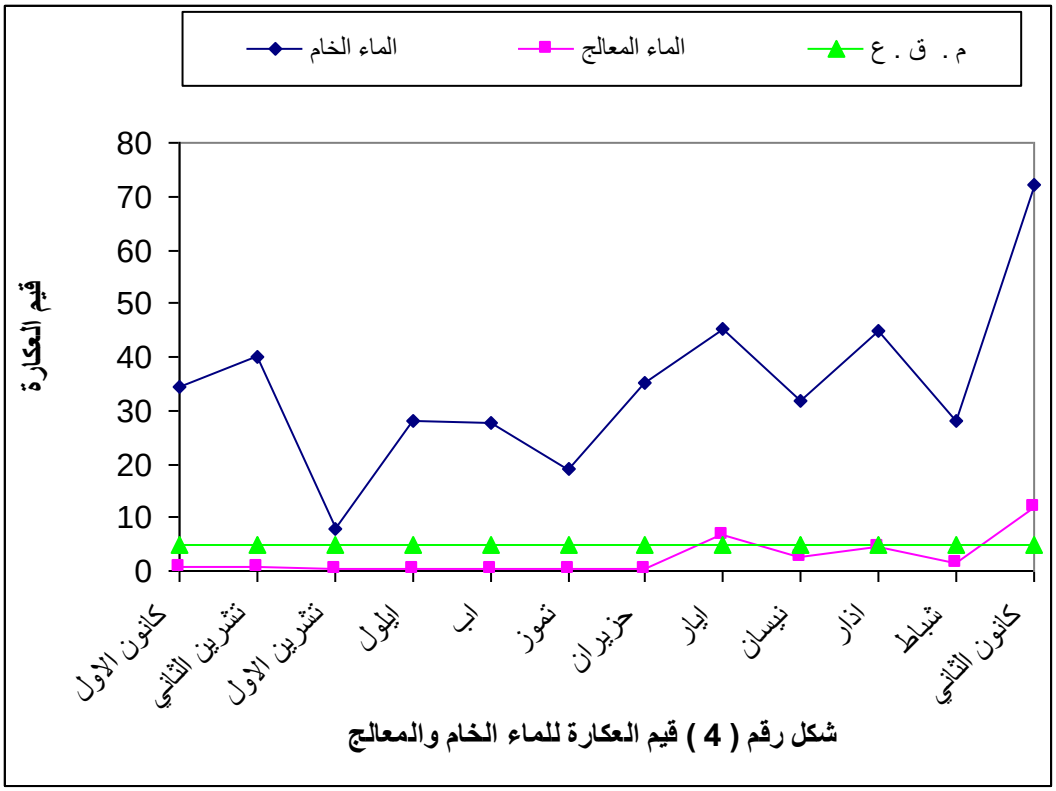
شكل رقم (1): المخطط الانسيابي لمراحل التصفية في محطة إسالة شركة غاز الشمال



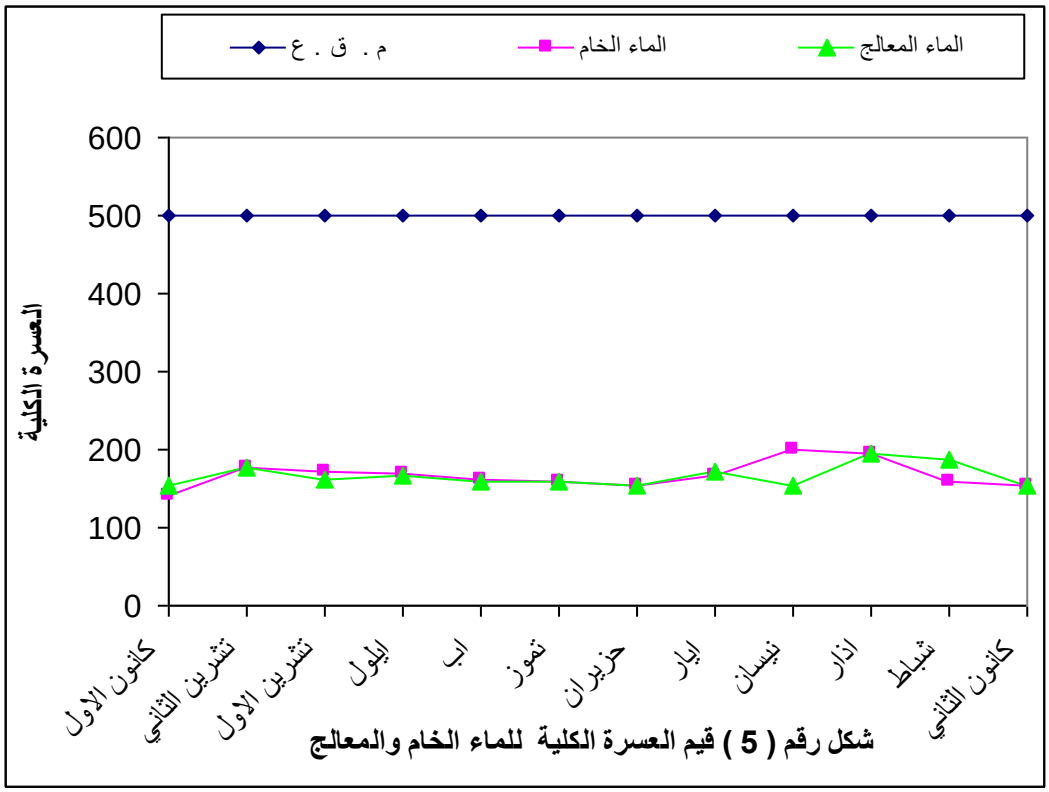
شكل رقم (2) قيم الـ PH للماء الخام والماء المعالج



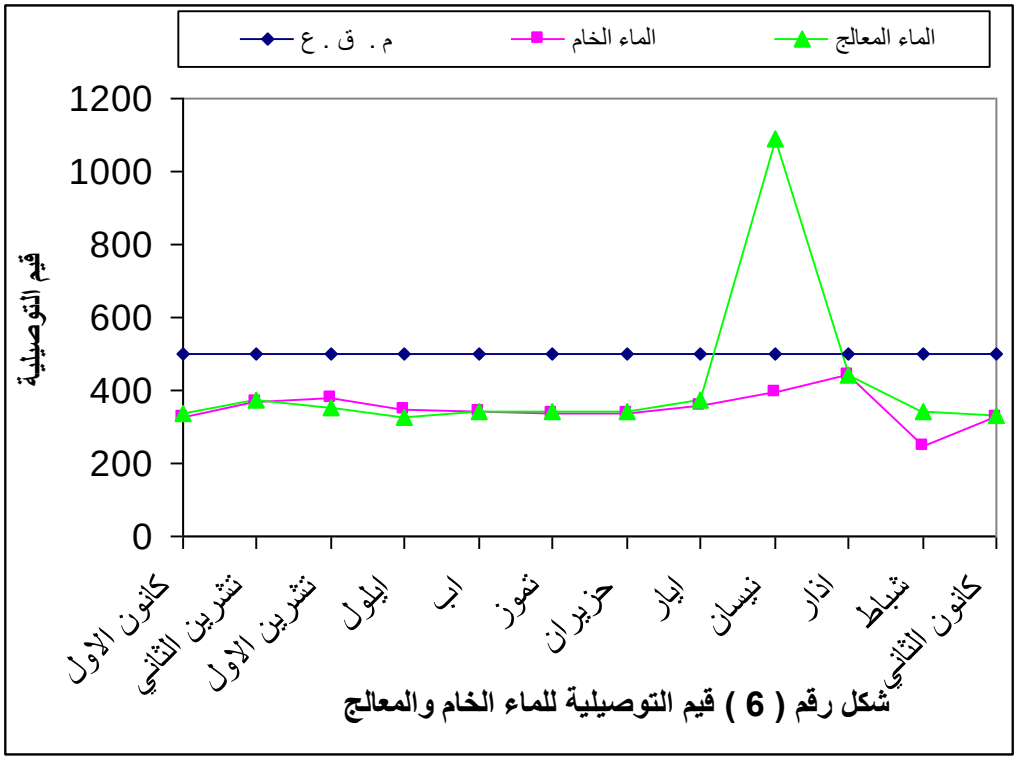
شكل رقم (3) قيم الاملاح الذائبة الكلية للماء الخام والمعالج



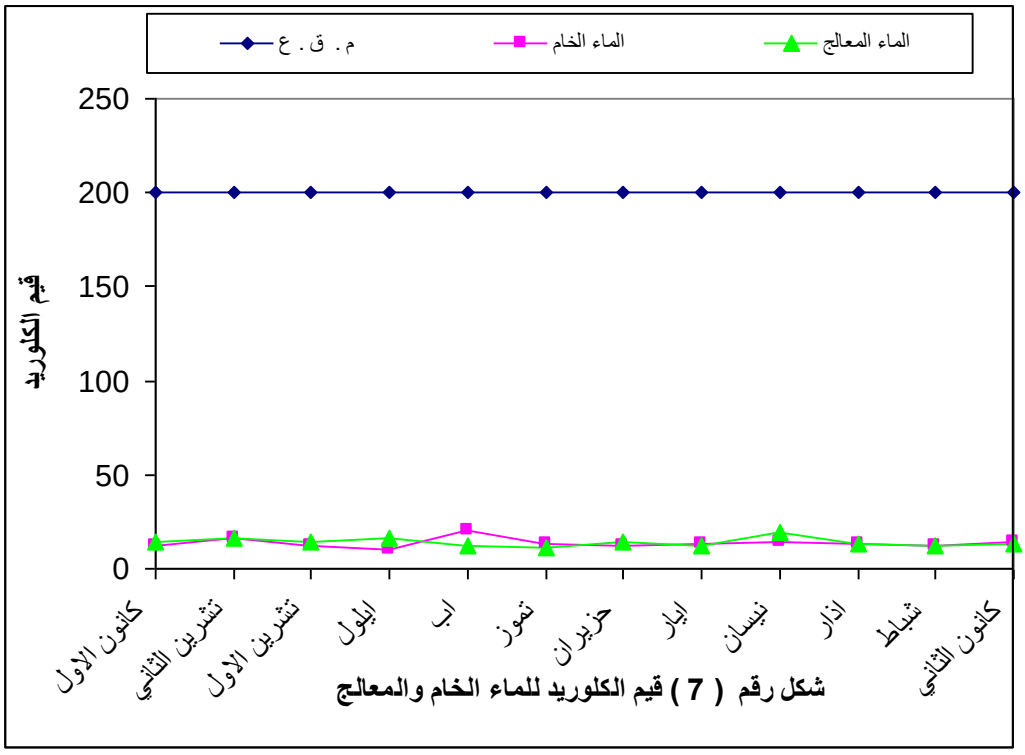
شكل رقم (4) قيم العكارة للماء الخام والمعالج



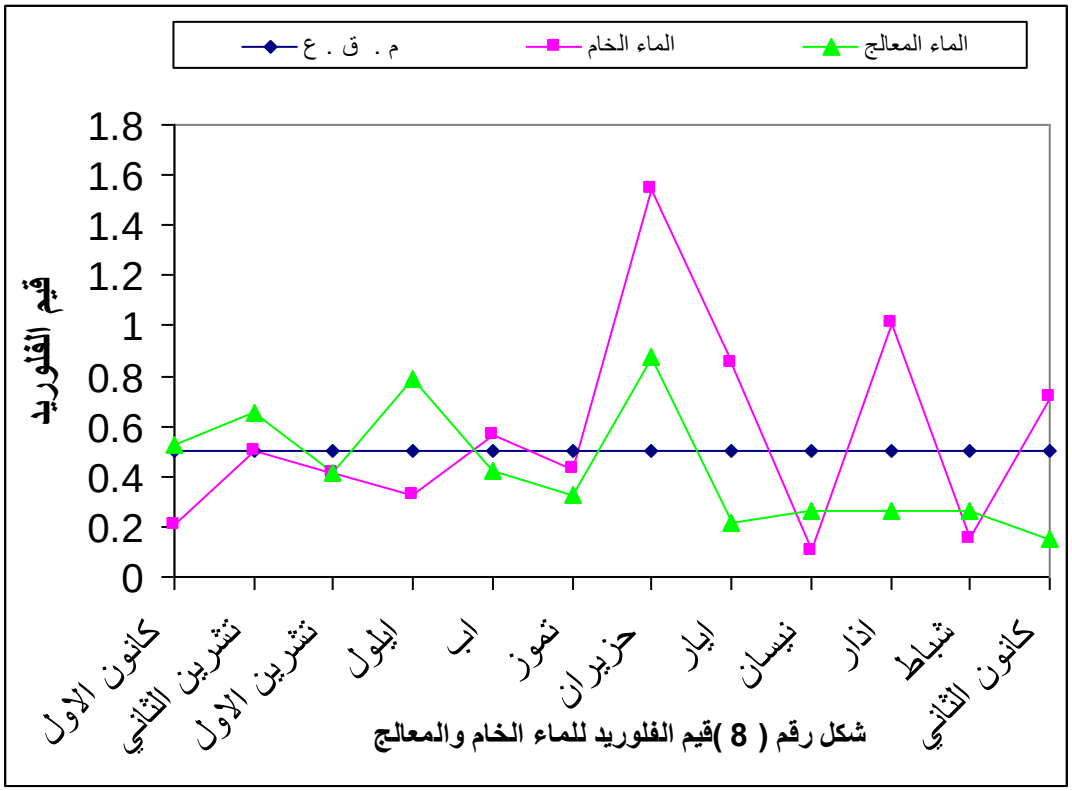
شكل رقم (5) قيم العسرة الكلية للماء الخام والمعالج



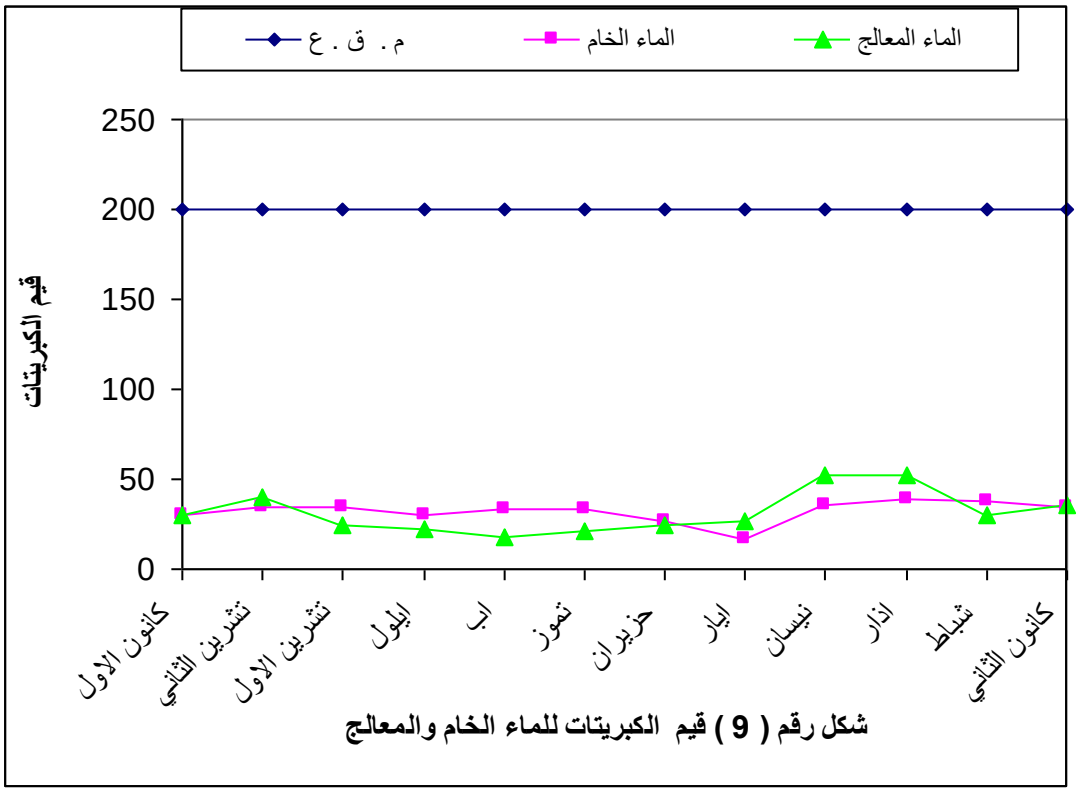
شكل رقم (6) قيم التوصيلية للماء الخام والمعالج



شكل رقم (7) قيم الكلوريد للماء الخام والمعالج



شكل رقم (8)قيم الفلوريد للماء الخام والمعالج



شكل رقم (9) قيم الكبريتات للماء الخام والمعالج

EVALUATION THE EFFICIENCY OF GAS AL- SHAMAL WATER TREATEMENT PLANT

Rawdhan Abdullah Saleh [1], Edaan Ibrahim Ghadban [2], Abdulrazzaq kudher Abdulwahed [3]

[1, 2] Lecturer, [3] Assistant Lecturer, Technical Institute, Al- Hawega

ABSTRACT: This study gives a description for the units and components of water treatment plant of Gas AL- Shamal Company. The study aimed to evaluation the efficiency of the plant through testing physical and chemical characteristics of raw water and treated water, then comparing with the characteristics of Iraqi drinking water standards. The study showed that the plant was efficient for turbidity and total suspended solids removal. The results appeared that characteristics of the total dissolved solids (T.D.S.), total hardness (T.H.), electrical conductivity (E.C.), chloride (Cl), and sulfate within the characteristics limits of Iraqi drinking water standards for raw and treated water. The results also show that the (pH) values were out of suitable values of flocculation materials. The fluoride values of raw and treated water were low within the standards.

Key words: Water treatment plant, Gas Al-shamal.