دراسة اعتمادية لتقييم معالجة المياة في محطة اسالة ماء المسيب الجديد

STUDY EVALUATION OF WATER TREATMENT IN THE NEW AL- MUSSIAB TREATMENT PLANT

محسن جاسم ناصر / مدرس / المعهد التقني – المسيب

الخلاصة :

يهدف هذا البحث الى دراسة الخصائص الفيزياوية والكيمياوية لمياة نهر الفرات الخام والمياة المعالجة في محطة اسالة ماء المسيب الجديد ومقارنة خصائص المياة الناتجة مع مواصفات منظمة الصحة العالمية والمواصفات القياسية العراقية الخاصة بمياة الشرب لغرض تقييم كفاءة الاداء للمحطة المذكورة . اظهرت النتائج كفاءة جيدة للمحطة في ازالة العكورة حيث بلغت اعلى نسبة ازالة للعكورة (٩٠%) في الوقت الذي اعطت فيه المحطة كفاءة غير مقبولة في ازالة الايونات والعسرة والمواد الصلبة المذابة حيث بلغت اعلى نسبة ازالة لهذه المتغيرات (١٢.٥%، ١٣.٦%، ١٤%) على التوالي . كذلك اظهرت النتائج وقوع بعض الخصائص النوعية لمياة النهر كالقاعدية والكلورايد والمواد الصلبة المذائبة ضمن الحدود المسموح بها وبعضها تجاوزها كالعكورة والاس الهيدروجيني والعسرة .

Abstract :

This research aim to study the physical and chemical properties of raw water from Euphrates river and treated water from the new Mussiab water treatment plant and compared this properties of a produced water according to the W.H.O and Iraqi standard for drinking water for evaluation the efficiency of treatment plant . The results of this study show that the treatment plant has good efficiency for removal turbidity, the maximum removal of turbidity is (90%) , on the other hand it was found unacceptable efficiency for removal of ions, hardness and dissolved solid, the maximum removal of this parameters are (12.5%, 13.6% , 14%) respectively . Also, the results show that some characteristics for river water were within standards like alkaline, chloride and dissolved solid , but another some like turbidity, hydrogen ion and hardness were exceed .

المقدمة :

تتفاوت درجة نقاوة المياة من حيث المكونات والمواد الغريبة وحسب مصادرها الرئيسية ومناطق مرورها ، كما انها تتفاوت في درجة اهميتها للاستعمال البشري تبعا لذلك من حيث الاستعمال المباشر وغير المباشر . فالمياة العذبة كمياة الينابيع تكون صالحة للاستعمال المباشر بعد اجراء عملية التعقيم عليها اما الانهار فيعتمد استعمالها على درجة العكورة والعسرة فكلما كانت العكورة عالية كانت تلك المياة بحاجة الى عمليات متسلسلة من التصفية لغرض جعلها صالحة للاستعمال المباشر من قبل الأنسان مثل الشرب والغسيل، ومن الضروري ملاحظة درجة العسرة (الدائمة والمؤقتة) والتي تختلف بدورها من نهر الى اخر وحسب مناطق جريانها اومواسم السنة (صيفا او شتاءا) .ان كمية المياة الموجودة في الطبيعة كثيرة ولكن الصالح منها للاستعمال اليشري قليل لا يتعدى (١%) من المجموع العام وحتى هذه النسبة تتعرض للتلوث من فضلات الانسان المنزلية والمجاري الصحية وتصريف مياه الامطار والنشاطات الزراعية والصناعية المختلفة، ومن هنا حرص الباحثون في مجال المياة على اجراء دراسات على الماء واهم الملوثات التي يتعرض لها بفعل انشطة الانسان المتنوعة سواءا كانت زراعية او صناعية او منزلية كون تلوث المياة يسبب اضرار بلغة الخطورة على الانسان والبيئة . (المؤمن،١٩٩٣). اعتمدت الدراسات في تقييمها لصلاحيات المياة للاستخدام البشرى على دراسة الخصائص الفيزياوية والكيمياوية والبايلوجية للمياة الخام ومياة الشرب ومقارنة هذة الخصائص مع المواصفات القياسية العراقية (م.ق.ع) (مديرية ماء محافظة بابل،٢٠٠٧) ومواصفات منظمة الصحة العالمية . (WHO,1984) لقد وجد (AL-masri,1985)ان تركيز بعض الملوثات الكيمياوية قد ازداد في نهر دجلة اثناء مرورة في مدينة بغداد الا انها لم تتجاوز الحدود المسوح بها في مياة الشرب .وقد وجد (AL-Delemi,1992) بان نوعية مياة نهر دجلة تقع بين العسرة والعسرة جدا خلال الفترة من (١٩٧٨-١٩٨٨) لاسباب تتعلق بانخفاض مناسيب المياة في تلك الفترة .كما اشار الباحث (الشوك ،١٩٩٤) الى وجود تذبذب كبير في التركيب الكيمياوي لمياة نهر الفرات خلال اشهر الستة المختلفة .واقام الباحث (شاهين ،٢٠٠٤) بدراسة لتقييم معالجة المياة في محطة اسالة ماء الجانب الايسر لمدينة الموصل واظهرت النتائج وقوع بعض الخصائص النوعية للمياة الخام ضمن المواصفات المطلوبة وبعضها تجاوز الحدود المسوح بها .تقع محطة اسالة ماء المسيب الجديد على نهر الفرات وصممت بطاقة انتاجية قدرها (٢١٦٠ متر مكعب / ساعة) وتم العمل بها عام ١٩٨٨ .يهدف البحث الى دراسة الخصائص الفيزياوية والكيمياوية للماء الخام في نهر الفرات وكذلك الماء المعالج في محطة اسالة ماء المسيب الجديد للتعرف على مدى صلاحية هذه المياة للاستخدام البشري وتقييم كفاءة المحطة المذكورة .

تركيب ومواصفات أجزاء المحطة :

تتكون محطة اسالة ماء المسيب الجديد كما مبين بالشكل رقم (١) من الاجزاء التالية :

١. **مضخات السحب الواطئ** : عددها (٤) وتعمل بطاقة قصوى قدرها (٧٣٥ متر مكعب /ساعة) ثلاثة منها تعمل وواحدة احتياط .

٢. **انابيب السحب** : عددها (٤) بشكل خطوط متوازية قطر الواحد منها (٤٥٠)ملم وكل مضخة سحب لها انبوب واحد منفرد.

٣. **احواض المزج السريع** : وهنا يضاف محلول الشب (الذي يحظر في وحدة تحضير محلول الشب) الى الماء القادم من النهر وبمزج بشكل سريع والمحطة مصممة بحيث كل (١) مترمكعب من الماء يضاف له (١) لتر من محلول الشب . يتعرض الماء هنا الى عملية (كلورة ابتدائية) بنسبة قليلة لاغراض التنظيف وليس التعقيم لأزالة الاشنات والطحالب والسبايروجيرا وغيرها التي تترسب على جدران القنوات .

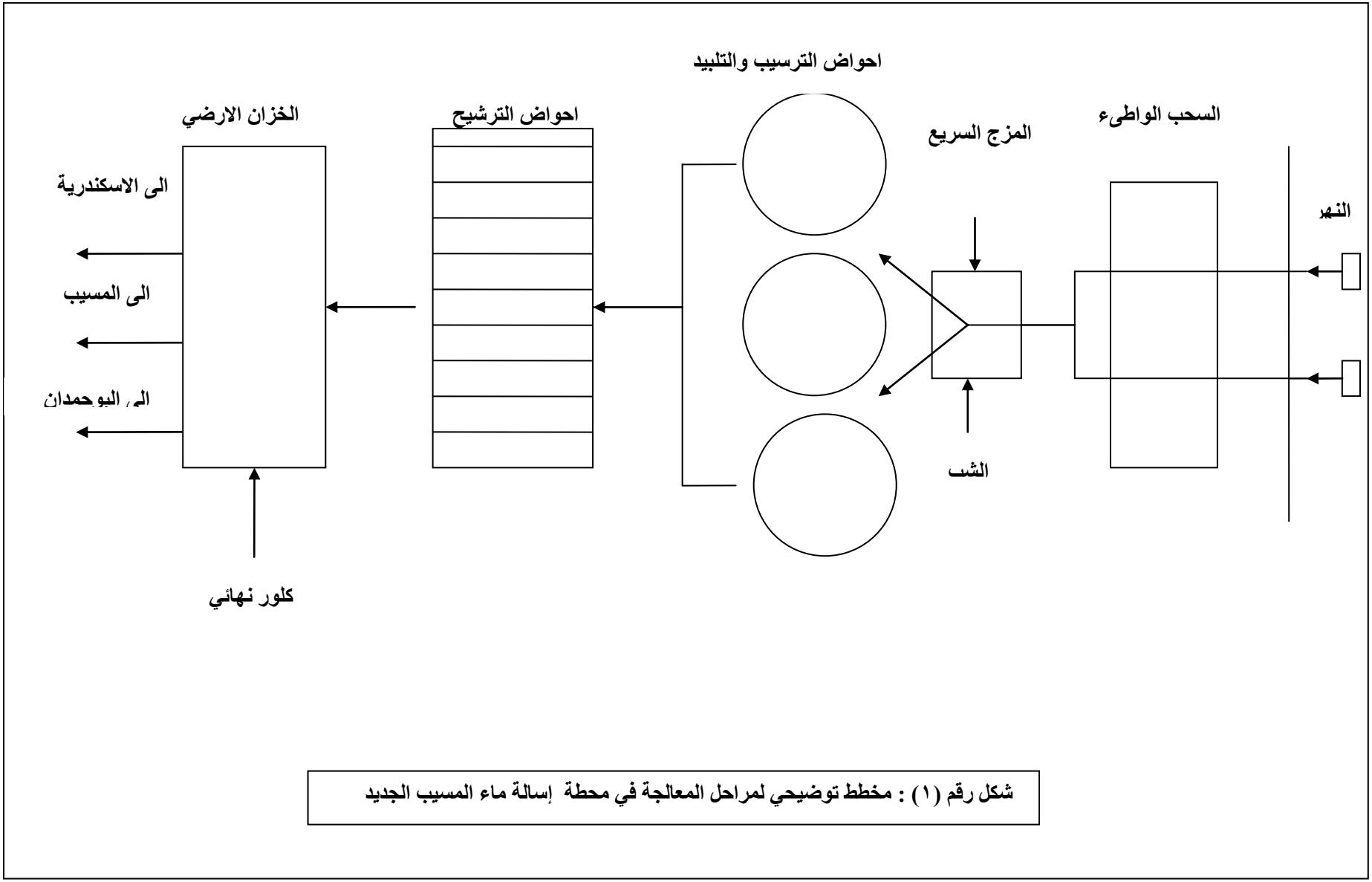
٤. **احواض التلبيد والترسيب** : وهي احواض دائرية وعددها (٣) يتكون كل واحد منها من حوضين متمركزين ، الحوض الداخلي وقطره حوالي (٥) متر عبارة عن حوض مزج بطئ (حوض تلبيد) يدخله الماء من الاسفل للاعلى والحوض الخارجي ذات قطر (٤٠) متر عبارة عن (حوض ترسيب) يستلم الماء الخارج من حوض التلبيد . ينتقل الماء الخارج من احواض الترسيب عن طريق قناة دائرية الى حوض تجميع او (حوض موازنة) ليذهب بعدها الى احواض الترشيح . كما تحتوي احواض الترسيب على كاسحات اطيان وتعمل بشكل منظم حيث تفتح كل (٤٥) دقيقة من العمل لتدفع الاطيان الى موقع تجميع الخبث وتغلق اوتوماتيكيا .

٥. **احواض الترشيح** : وعددها (١٠) احواض خمسة منها في كل جانب والمساحة السطحية للحوض الواحد تعادل (٤٠ متر) ومصممة هذه الاحواض بمعدل (١) متر مربع من المساحة السطحية يرشح (٥) متر مكعب من الماء . وتحتوي هذه المرشحات على طبقة من الرمل في الأعلى وطبقة حصى في الأسفل يتجمع الماء الخارج من المرشحات في قناة مستطيلة ليدفع الى الخزان الارضي .

٦. **الخزان الارضي** : وهو خزان بشكل متوازي المستطيلات ابعاده (٣٠*٣٥*١.٥ متر مكعب) وبه يتجمع الماء قبل ضخه الى المدينه بعد عملية اظافة محلول الكلور الى الماء (الكلورة النهائية) وتكون الكلورة بنسبة (٢) ملغم /لتر شتاء و(٢.٥) ملغم /لتر صيفا لتعويض النقص الحاصل بسبب التبخير كما ويوجد داخل الخزان حواجز كونكريتيه لتقليل سرعة الماء .

٧. **مضخات الدفع** : لأيصال الماء المعالج الى جهة الاستخدام وبمعدل (٣) مضخات للانبوب الواحد وكما يلي :

- مضخات الدفع المخصصة لنقل الماء المعالج الى الاسكندرية : طاقتها القصوى (٦٦٠) متر مكعب/ ساعة وقطر انبوب الدفع (٦٠٠)ملم
- مضخات الدفع المخصصة لايصال الماء المعالج الى المسيب : طاقتها (٣٣٠) مترمكعب/ ساعة وقطر انبوب الدفع (٤٥٠) ملم
- مضخات الدفع المخصصة لايصال الماء الى الجانب الأخر من نهر الفرات (منطقة البوحمدان) : طاقتها (٢٤٠) متر مكعب / ساعة وقطر انبوب الدفع (٣٠٠) ملم



شكل رقم (١) : مخطط توضيحي لمراحل المعالجة في محطة إسالة ماء المسيب الجديد

طريقة العمل :

تم اخذ العينات قيد الدراسة من المياة الخام والمياة المعالجة خلال عام كامل بدءا من كانون الثاني ولغاية كانون الاول لسنة (٢٠٠٦) وبواقع ثلاث عينات شهريا من الماء الخام والماء المعالج في اول الشهر وفي وسطة وفي اخرة بما يكفي لاجراء كافة الفحوصات اللازمة . كما تم اعتماد المعدل الشهري للقراءات وبذلك تكون قيمة اي خاصية في الجدول رقم (١) هي معدل ثلاث قراءات لكل شهر من اشهر السنة .نفذت كافة الفحوصات المشتملة على العكورة والاس الهيدروجيني والقاعدية والكلورايد والعسرة والاملاح المذابة في المختبرات المركزية لمديرية ماء محافظة بابل ، وبموجب الطرق القياسية لفحوصات المياة (عباوي ،١٩٩٠) . قورنت نتائج الفحوصات المختلفة مع الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO,1990) والمواصفات القياسية العراقية الخاصة بمياة الشرب (مديرية ماء بابل ، ٢٠٠٧) . كما تم اعتماد نسبة ازالة الملوثات من قبل المحطة كاساس في تقييم كفاءة الأداء لها وفقا لي :

(كفاءة المحطة% = (تركيز المادة في المياة الخام - تركيزها في المياة المعالجة) / (تركيز المادة في المياةِ الخام) * ١٠٠)

النتائج :

جدول رقم (١) : يبين الفحوصات النوعية للماء الخام والماء المعالج

اشهر السنة	نوعية المياة	العكورة N.T.U	PH	القاعدية ملغم/لتر	العسرة ملغم/لتر	الكلورايد ملغم/لتر	المواد المذابة ملغم/لتر
كانون الثاني	خام	١٥	٨.٢	١٤٠	٤٩٠	٢٠٠	٥٧٤
	معالج	٣	٧.١	١٣٦	٤٧١	٢١٠	٤٩٣
شباط	خام	٣١	٨.٦	١٤٠	٤٢٠	١٤٠	٥٤٩
	معالج	٦	٧.٥	١٠٠	٤٣٠	١٢٠	٥٢٩
اذار	خام	١٨	٨.٢	١٢٠	٥٨٠	١٤٠	٥٣٤
	معالج	٤	٨.٢	١٠٠	٥٤٠	١٦٨	٥٠٩
نيسان	خام	٢٠	٨.١	٢٠٠	٤٥٦	١٤٨	٥٨٤
	معالج	٢	٧.٢	١٥٠	٤٤٨	١٣٧	٥٤٤
مايس	خام	١٨	٨.٤	١٨٠	٤٢٠	١١٢	٤٢٠
	معالج	٥	٧.٦	١٧٠	٤٢٠	١٢٠	٤٢٠
حزيران	خام	١٤	٨.٢	١٧٠	٤١٨	١٢٥	٥١٤
	معالج	٣	٧.٥	١٣٠	٣٦١	١١٥	٤٩٩
تموز	خام	١٢	٧.٥	١٤٠	٤٠٠	١٨٠	٣٨٥
	معالج	٣	٧.٥	١٤٠	٤١٠	١٨٠	٣٨٥
اب	خام	١٧	٦.٨	١٢٦	٥١٠	١٤٨	٥١٢
	معالج	٥	٦.٨	١١٠	٥٠٠	١٤٢	٥٠٤
ايلول	خام	١٤	٧.٦	١٤٦	٤٨٨	١٣٥	٤٨٨
	معالج	٤	٧.٥	١٠٠	٤٨٨	١٢٢	٤٦٠
تشرين الأول	خام	٣٥	٧.٤	١١٥	٤٦٥	٢٤٠	٥٤٠
	معالج	٦	٧.٤	١١٠	٤٥٠	٢١٠	٥٢٢
تشرين الثاني	خام	٢٠	٧.٨	٢٠٠	٤٠٠	١٩٩	٦٣٨
	معالج	٥	٧.٦	٢٠٠	٤٢٠	١٧٤	٦١٠
كانون الأول	خام	١٨	٧.٥	١٥٦	٤١٧	١٠٥	٧٩٠
	معالج	٤	٧.٥	١٣٠	٣٦٣	١١٠	٧٧٥

جدول رقم (٢) : يبين كفاءة الأزالة لمحطة المعالجة للفحوصات المختلفة

اشهر السنة	العكورة %	PH %	القاعدية %	العسرة %	الكلورايد %	المواد المذابة %
كانون الثاني	٨٠	١٣.٤	٣	٤	٠	١٤
شباط	٨١	١٢.٥	٢٨	٠	١٤	٣.٦
اذار	٧٧.٨	٠	١٦.٥	٧	٠	٤.٧
نيسان	٩٠	٥	٢٥	٢	٧.٤	٧
مايس	٧٢	٩.٥	٥.٥	٠	٠	٠
حزيران	٧٨.٥	٨.٥	٢٣.٥	١٣.٦	٨	٣
تموز	٧٥	٠	٠	٠	٠	٠
اب	٧٠.٥	٠	١٢.٧	٢	٤	١.٥
ايلول	٧١.٤	٠	٣١.٥	٠	١٠	٥.٧
تشرين الاول	٨٣	٠	٤.٤	٣.٥	١٢.٥	٣.٣
تشرين الثاني	٧٥	٢.٥	٠	٠	١٢.٥	٤.٥
كانون الاول	٧٧.٨	٠	١٦.٧	١٣	٥	٢

المناقشة :

من ملاحظة نتائج الدراسة في الجدولين (١،٢) نلاحظ ما يلي :

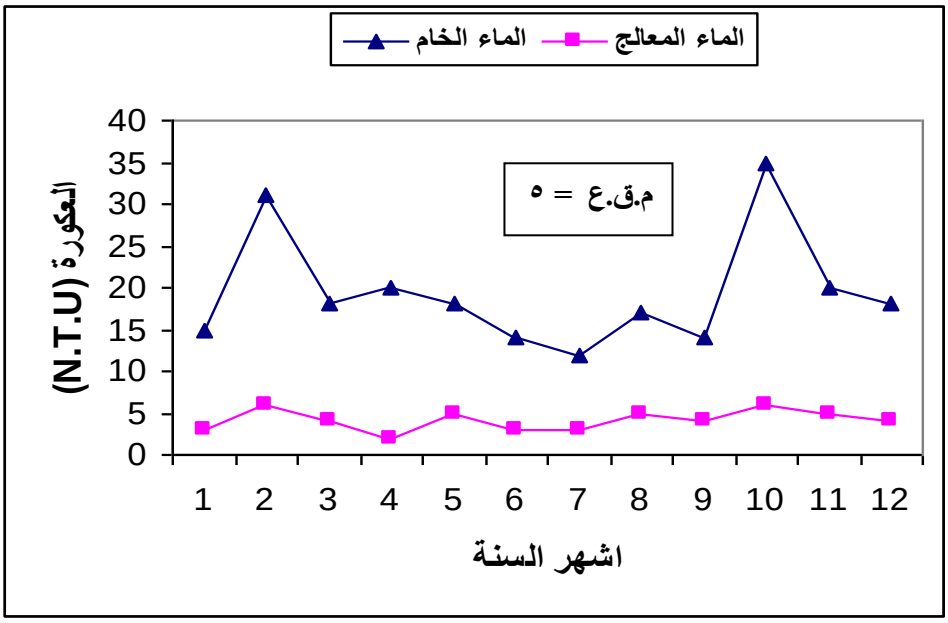
١. هناك تباين واضح في قيم الخصائص النوعية للمياة المبينة في الجدول رقم (١) ولكل من الماء الخام القادم من نهر الفرات والماء المعالج الخارج من محطة اسالة ماء مدينة المسيب الجديد طيلة اشهر السنة . حيث يكون هذا التباين بسيطا جدا في بعض اشهر السنة ويكون التباين واضحا في الاشهر الاخرى . كما مبين في الاشكال من(٢-٧)

٢. نتائج الجدول رقم (١) تبين ان قيم كل من الاس الهيدروجيني والقاعدية والمواد الصلبة المذابة واقعة ضمن الحدود المسموح بها والمواصفات المطلوبة من قبل منظمة الصحة العالمية والمواصفات القياسية العراقية في الماء الخام في اغلب اشهر السنة ، ولذلك من الطبيعي ان تقع هذه الخصائص المذكورة ضمن المواصفات المطلوبة في الماء المعالج . اما بالنسبة الى قيم العكورة والعسرة والكلورايد فانها قد تجاوزت الحدود المسوح بها في الماء الخام والماء المعالج في بعض اشهر السنة.

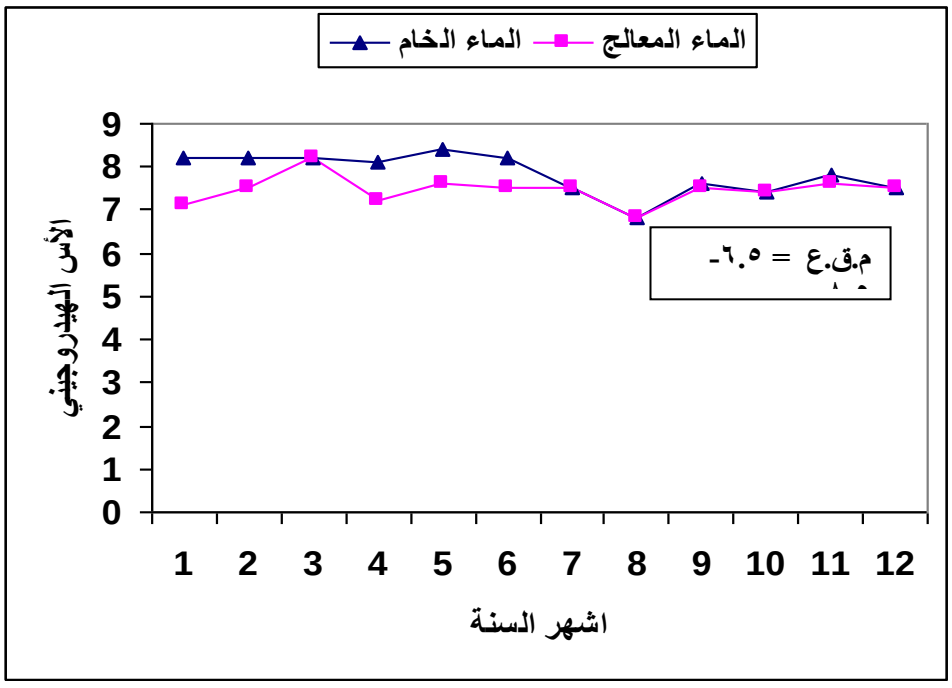
٣. هناك تباين في كفاءة الازالة للمحطة خلال اشهر السنة وهذا التباين يكون واضحا من خلال ملاحظة الفرق بين اعلى واوطأ قيمة للكفاءة حصلت خلال هذه الدراسة كما مبين في جدول رقم (٢) فاقل كفاءة مسجلة للمحطة كانت (صفرا) كما حدث لبعض الملوثات مثل الأس الهيدروجيني والعسرة والمواد المذابة . كما نلاحظ اعلى كفاءة مسجلة للمحطة كانت للعكورة حيث بلغت (٨٠%، ٨٧%، ٩٠%، ٨٠%) خلال اشهر (كانون الثاني ، شباط ، نيسان وتشرين الأول) على التوالي كما مبين في جدول رقم (٢). وهذا يدل على ان المحطة قيد الدراسة غير قادرة على ازالة الملوثات الكيمياوية والفيزياوية الموجودة في المياة عدا العكورة .

٤. نلاحظ ارتفاع في قيم بعض الخصائص بعد المعالجة بدلا من انخفاضها كما حدث في قيم العسرة او الكلورايد وهذا يعزى الى زيادة في استخدام مادة الشب (كبريتات الألمنيوم) اثناء عملية التلبيد او زيادة نسبة الكلور اثناء عملية الكلوره .

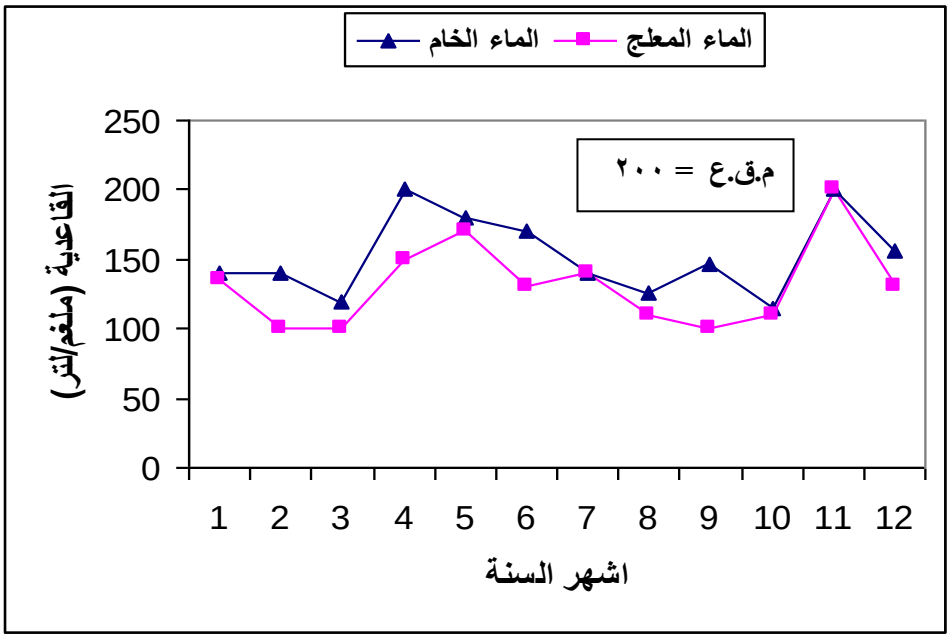
٥. نلاحظ من النتائج المعروضة في شكل رقم (٣) ان بعض قيم الأس الهيدروجيني المسجلة هي اعلى من القيم المسموح بها لتفاعل الشب (كبريتات الألمنيوم) والتي تتراوح بين (٤-٧) (Steel, 1979) . وهذا مما يؤدي الى تأين اللبادات (هيدروكسيد الالمنيوم) وتحللها في الماء وبالتالي يؤثر على كفاءة الترسيب للمحطة . (Singh,, 1980)



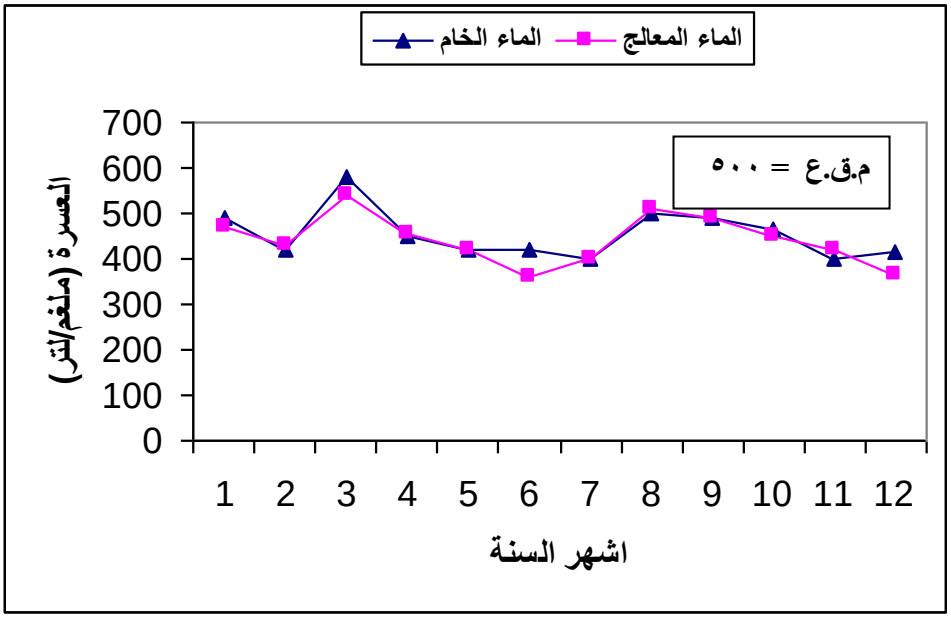
شكل رقم (٢) : قيم العكورة قبل وبعد المعالجة



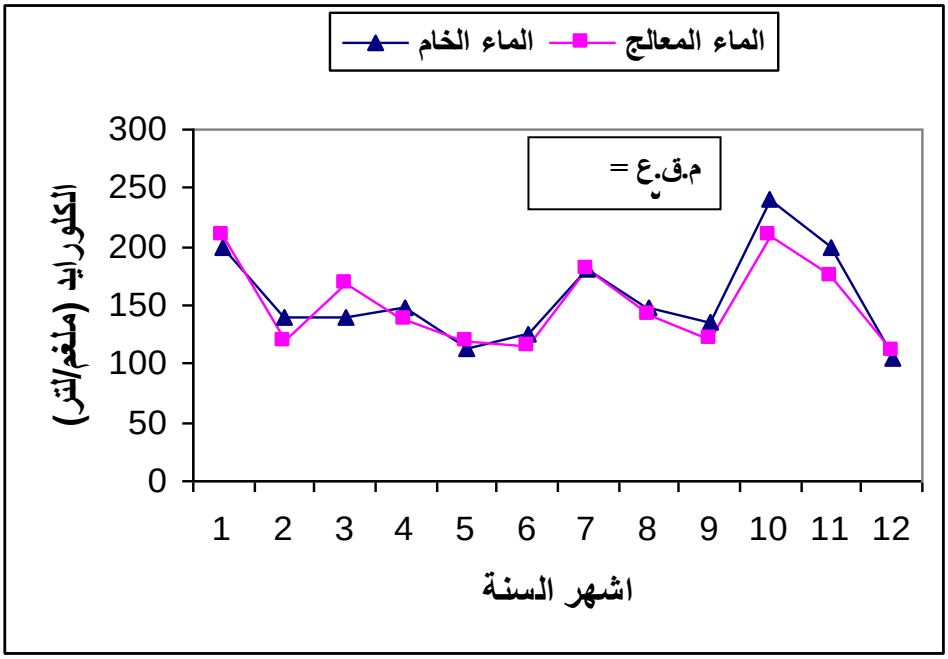
شكل رقم (٣) : قيم الأس الهيدروجيني قبل وبعد المعالج



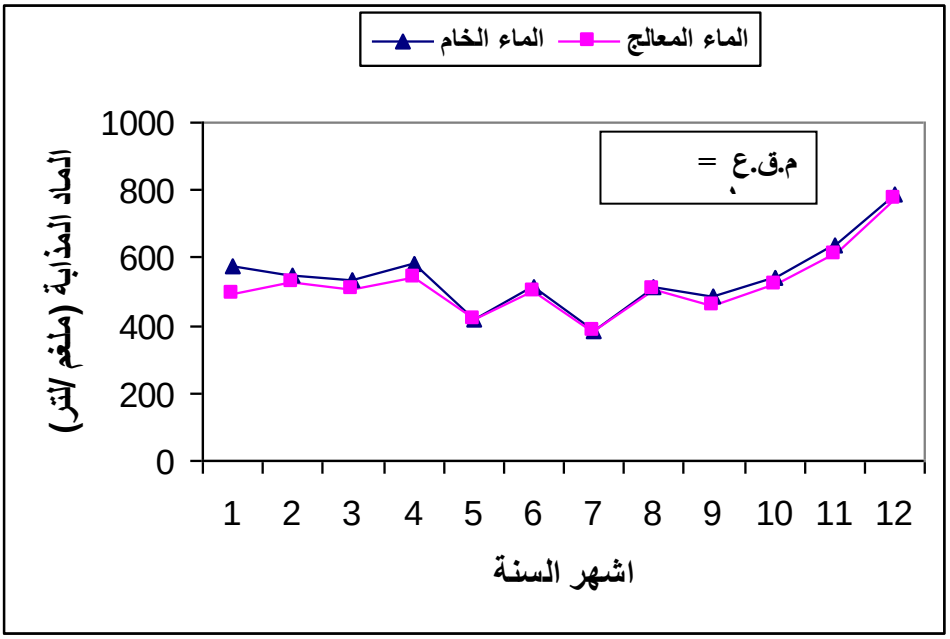
شكل رقم (٤) : قيم القاعدية قبل وبعد المعالجة



شكل رقم (٥) : قيم العسرة قبل وبعد المعالجة



شكل رقم (٦) : قيم الكلورايد قبل وبعد المعالجة



شكل رقم (٧) : قيم المواد الصلبة الذائبة قبل وبعد المعالج

الأستنتاجات والتوصيات :

من خلال ما تقدم نستنتج ما يلي :

١. كفاءة جيدة للمحطة في ازالة العكورة .

٢. عدم كفاءة المحطة في ازالة الملوثات الذائبة كالأيونات والعسرة والمواد الصلبة المذابة .

٣. ان قيم الأس الهيدروجيني مرتفعة قليلا في المياة الخام مما يؤثر على ميكانيكية عمل (الشب) المستخدم في عمليات الترسيب وبالتالي على كفاءة المحطة مما يتطلب اجراء دراسة جديدة لخفضها لتكون اقل من ٧ .

٤. ان مياة نهر الفرات من نوع شبه العسرة وهذا مما يتطلب اجراء دراسة اخرى للتخفيف من عسرة المياة باحدى الطرق الملائمة.

٥. ان قيم بعض الخصائص الأساسية للمياه مثل القاعدية والأس الهيدروجيني والمواد الصلبة المذابة واقعة ضمن المواصفات القيلسية المعمول بها في المياه الخام والمياه المعالجة اما بعض قيم العكورة والكلورايد والعسرة فقد تجاوزت الحدود المسموح بها .

المصادر :

الشوك ، اركان محمود " التذبذب في التركيب الكيمياوي لمياة نهر الفرات وتأثيره على صلاحية مياه الأسالة " المؤتمر العلمي الرابع للتعليم التقني ،بغداد ، العراق ، ١٩٩٤.

المؤمن ، فؤاد حميد وعبد علي حبيب الخياط (الصحة العامة وتلوث البيئة) وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، العراق (١٩٩٣) .

المختبرات المركزية لمديرية ماء محافظة بابل (٢٠٠٧)

عباوي ، سعاد عبد " الهندسة العملية للبيئة -فحوصات المياه " وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق ، ١٩٩٠.

شاهين ، خالد محمد " دراسة تقييمية لمعالجة المياة في محطة اسالة ماء الجانب الأيسر لمدينة الموصل ،مجلة التقني ، المجلد السابع عشر ، العدد ٣ ، ٢٠٠٤ .

AL- Delemi H.H. " Evaluation of Tigris river water quality for drinking purposes in Baghdad City " Third Scientific meeting for Technical Education , March, 1992.

AL- Masri N.A., " Quality of Tigris River water of Baghdad and Industrial waste water on Engineering . ICE., 1985.

Singh, G., "Water supply and sanitary Engineering " Part 11, Standard Publishers Distributors ,1980.

Steel, E.W., and Mcghee T.J., " Water supply and Sewage " , 5^{th} . Edition , McGraw- Hill , Co- Singapore, 1979 .

WHO, World Health Organization(Guide line for drinking water quality) Vol.1, Geneva, 1984 .