التغاير النوعي للمياه الخام في نهر دجلة وآثارها على اداء وحدات محطة تصفية مياه اسالة السلامية

ليليان يعقوب متي حلا حكمت ناظم

مدرس مساعد معاون مهندس

مركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث - جامعة الموصل

الخلاصة :

يتناول البحث تقييم كفاءة محطة السلامية بفحص نوعية الماء الداخل والخارج منها ولمدة سنة ابتداء من كانون الثاني ٢٠٠٤ ولحد نهاية كانون الأول ٢٠٠٤ مرتين أسبوعياً من مضخات الضغط الواطئ والتي تمثل عينة ماء النهر، بعد أحواض الترسيب، بعد أحواض الترشيح، بعد إضافة الكلور وشملت الفحوصات (النتروجين، PO_4، الكدرة، pH، EC، العسرة، الكلور الحر المتبقي) تم تحليل البيانات لتقييم اداء المحطة لنسبة الازالة وتبين تاثير التغاير النوعي للمياه الخام على اداء وحدات المعالجة. تراوحت قيمة كل من النتروجين، PO_4 المقاسة للنهر(٠.١٥-٠.٥٢) (٠.٠٦٥-٠.١٩)ملغم/لتر على التوالي وكانت خارج حدود المواصفات وهذا يساعد على نمو الاشنات والطحالب بشكل سريع بسبب انسداد انابيب السحب عند المأخذ باستمرار، أما قيم كل pH، EC وقيمة العسرة المقاسة للنهر كانت ضمن المواصفة الخاصة بها وقد تراوحت قيمهم (٤٤٠-٨٥٤) مايكروموز/سم٢ ،(٧.٧-٨.٦)، (١٨٥-٣٠٣)ملغم/لتر على التوالي. تم فحص قيم pH بعد كل مرحلة من مراحل المعالجة وتبين انها تقل نتيجة إضافة كل من الشب والكلور حيث وصلت قيمته إلى(٧.٤).تم حساب كفاءة المحطة بالاعتماد على قيمة الكدرة الأولية الداخلة للمحطة (النهر) وقيمة الكدرة النهائية (المياه الخارجة من المحطة) وكانت اعلى كفاءة (٦٠.٥٨)% واقل كفاءة (٤٢.٨٦)%، وتراوحت قيمة للكدرة (٢.٩ -١٥.٢)NTU. استخدم التحليل T-test لعينات الكدرة لايجاد مدى الترابط بين عمل وحدات المحطة لكل شهر حيث وجد ان هناك فرق معنوي عالي عند $p\leq 0.05$ بين قيمة الكدرة للنهر وقيمة الكدرة بعد احواض الترسيب اما بالنسبة لقيمة الكدرة بعد الترسيب وبعد احواض الترشيح فكان الفرق اقل لبعض الاشهر.

Quality Variation of Tigris River and Effect on the Performance of Water Treatment Units at Al-Salamia Plant

Lilian Yaqup Matti Hala Hikmat Nadhim

Assistant lecturer Assistant Engineer

Environment and Pollution Control Research Center

Abstract

This paper focuses on the evaluation of Al-Salamia water supply treatment plant was undertaken for the influent and effluent characteristics twice a week for the period from January 2004 till the end of December 2004 from low lift pump which represents river water sample; after sedimentation tanks; after filtration tanks and after adding chlorine, Physical and chemical measurements (nitrogen, PO_4, turbidity, pH, Ec, Hardness and residual chlorine) were analyzed data to assess the performance of plant and the efficiency removal of turbidity. Nutrients (nitrogen, PO_4) range between(٠.٥٢-٠.١٥) (٠.١٩-٠.٠٦٥) mg/l respectively, which support the algae growth and led to the blocking in intake. Ec, pH and hardness values are found to be (440-854)um/cm^2 ,(7.7-8.6) and (185-303) mg/l respectively. pH values decrease after adding alum and chlorine and reaches 7.4 . The performance of the plant in terms of turbidity removal ranges from 60.58% to ٤٢.٨٦% when effluent turbidity ranges from (2.9 to 8.2) NTU. Paired T-test was used to attain the main objective of this study regarding the turbidity removal efficiency of each units .

استلم في 2005/9/9 قبل في 2006/7/19

المقدمة

باشرت محطة السلامية بالعمل في عام ١٩٨٥ بطاقة تصميميه (٤٦٢٠٠م^3/يوم) ، الطاقة المتاحة (٤٣٨٩٠م^3/يوم)، أما الطاقة الفعلية للمشروع فهي (٣٤٦٥٠م^3/يوم).عدد القرى التي يغذيها المشروع (٣٨) قرية. جدول رقم (١) يبين مناطق الريف والحضر التي تغذيها المحطة مع عدد السكان المستفيدين وكما هو واضح فانه عدد لا يستهان به يقدر بحوالي (١٥٠٠٠٠) نسمة. تتجهز المحطة بالماء الخام من نهر دجلة وتعمل بنظام المعاملة التقليدية حيث يتكون المشروع من محطة السحب الواطئ، منظومة التخثير، منظومة الترسيب والتصفية وبعدها ينتقل الماء إلى الخزان الأرضي بسعة (٢٢٠٠٠)م^3 بعد ان تتم عملية التعقيم في الخزان الأرضي بواسطة الكلور.

اهم المشاكل التي تواجه مأخذ المحطة نمو سريع للاشنات والطحالب الخيطية عند انابيب السحب وانسدادها بصورة مستمرة وينتج هذا النمو بسبب ترسيب المغذيات (الفوسفات والنتروجين) الناتجة من فعاليات الانسان او بشكل طبيعي لا يمكن السيطرة عليه من المنطقة اعلى المأخذ، فعند وجود النتروجين والفوسفات بتراكيز تزيد عن (٠.٣ و٠.٠١) ملغم/لتر على التوالي، تساعد على نمو المفرط للطحالب والاشنات الذي يتبعه نقص في كمية الاوكسجين المذاب نتيجة

استهلاكه في عمليات تحلل هذه الطحالب من قبل البكتريا مما يؤثر بشكل عام على نوعية المياه وعلى معيشة الكائنات الحية[1] .

محطات التصفية في الوقت الحاضر تواجه مشاكل مشتركة وهي زيادة الطلب على الماء مع تردي نوعية الماء الخام المجهز للمحطات وصرامة التشريعات البيئية حول نوعية الماء المنتج وبذلك فان رفع كفاءة وحدات المعالجة في محطة تصفية الماء مثل وحدات المزج السريع، التلبيد، الترسيب والترشيح سوف يساعد على تحسين في نوعية الماء المنتج فضلاً عن تقليل الكلفة وزيادة إنتاجية هذه المحطات[2] . يهدف البحث الموسوم دراسة تأثير التغاير في نوعية المياه على كفاءة محطة ماء السلامية، وإيجاد المشاكل الأساسية التي تواجهها واقتراح حلول بغية الحصول على نوعية وكمية جيده للماء المنتج.

الدراسات السابقة

بين Buckey إن محطات تصفية الماء تهدف إلى انتاج ماء صالح للشرب وخال من الاحياء المجهرية، مذاق مقبول، عديم اللون والطعم والرائحة، قيمة الكدرة تكون ضمن حدود المواصفة. وقد ذكرت العديد من الإجراءات التي تساعد على تحقيق الاهداف اعلاه ومنها قياس تركيز الكلور الحر المتبقي في الماء المجهز من محطة المعالجة، تقدير كفاءة المعالجة لمعظم عمليات المعالجة عن طريق معرفة مستوى الكدرة المتبقية بعد كل من وحدتي الترسيب والترشيح وقياس قيم الرقم الهيدروجيني للماء الناتج من محطات المعالجة.تو [3]. توصل Peirce ان كفاءة التعقيم تتناسب عكسياً مع الكدرة وتتأثر بعدة عوامل منها فصول السنة ومتطلب الكلورين ومستوى بكتريا الكوليفورم**في الماء**[4]، وتوصي منظمة الصحة العالمية(WHO) ١٩٨٤ بان كدرة الماء الخارج من محطات التصفية يجب ان لاتزيد عن (٥NTU) ويفضل ان تكون (١NTU) لضمان فعالية التعقيم بالكلور[5].. القيم المرتفعة للرقم الهيدروجيني تعمل على خفض كفاءة الشب كما يلعب الرقم الهيدروجيني دوراً كبيراً في السيطرة على عملية التعقيم [6].وان فعالية الكلورين كمعقم تكون اعظم مايمكن عند pH **الى** من (٧) وبذلك فان فعالية الكلور الحر المتبقي كمعقم تقل مع زيادة الرقم الهيدروجيني ويفضل ان تكون قيمة الكلور الحر المتبقي للمياه المنتجة بين (٠.٥-٢) ملغم/لتر[7].ان منظمة الصحة العالمية (WHO) ١٩٩٨ توصي بان يكون الرقم الهيدروجيني للماء الصالح للشرب يتراوح بين (6.5-٨.٥) [8].. قامHusdon باجراء مقارنة بين كفاءة ٢٤ محطة تصفية للماء تتبع اسلوب المعالجة نفسها الذي يتضمن التخثير،الترسيب والترشيح لوحظ ان الحالة نفسها تنطبق على المحطات الثلاثة والعشرين من حيث الكفاءة وتعتمد على جرعة المخثر **المستخدمة وخصائص الماء الخام**[9]. ان الماء العسر يعمل على تقليل امتصاص المعادن الذائبة في الماء وبالتالي الوقاية من العديد من الامراض الناتجة من ترسيب المعادن داخل الجسم ومما يتعلق بالاضرار الاقتصادية للماء العسر[10].

وصف لمشروع السلامية والمناطق التي يغذيها

تم الاعتماد في وصف المشروع والمناطق التي يغذيها على زيارات وتقارير مأخوذة من موقع المشروع، ويتكون المشروع من الوحدات الاتية:

١-محطة الضخ الرئيسية وهي محطة السحب الواطئ وتتكون من ثلاث مضخات سحب وبطاقة انتاجية ٧٢٠م^3/ساعة، ومضختين بطاقة انتاجية ٦٠٠م^3/ساعة. تقوم بسحب الماء من نهر دجلة بانابيب دكتايل قطر ٤٥٠ ملم بطول ٢٢٠ م، عملية السحب تتم بواسطة انابيب سحب عدد ٥ مركبة على هيكل حديدي بابعاد (١٠*١٠)م مكونة من بوابات متحركة عدد ٧ لكل انبوب سحب. قطر انبوب الدفع إلى حوض التجميع الاولى ٢٠٠ ملم.

٢- منظومة الترسيب والتصفية، تتكون من ثلاثة أحواض ترسيب دائرية الشكل بقطر ٣٣م حيث يتم في هذه المنظومة إضافة مادة الشب لغرض التصفية الاولية عن طريق منظومة خاصة بذلك. يتم إضافة الكلور في حوض التجميع الاولي لغرض اجراء عملية التعقيم الابتدائي عن طريق منظومة للتعقيم الأولي. منظومة الشب تتكون من أحواض كونكريتية عدد ٣ بأبعاد (٢*٢*٤)م ومن محركات للخلط عدد ٢ ومضخات زرق عدد ٤ .

٣- المرشحات، تتكون من ١٤ مرشح بأبعاد(٤*٧*٨)م بقابلية تصريف ٥م^3/م^2. ساعة حيث تستقبل الماء من أحواض الترسيب. حيث تتم عملية التصفية النهائية وبعدها ينتقل الماء إلى الخزان الارضي بسعة ٢٢٠٠٠م^3 بعد ان تتم عملية التعقيم في الخزان الأرضي بمادة الكلور.

٤- محطة الدفع العالي.

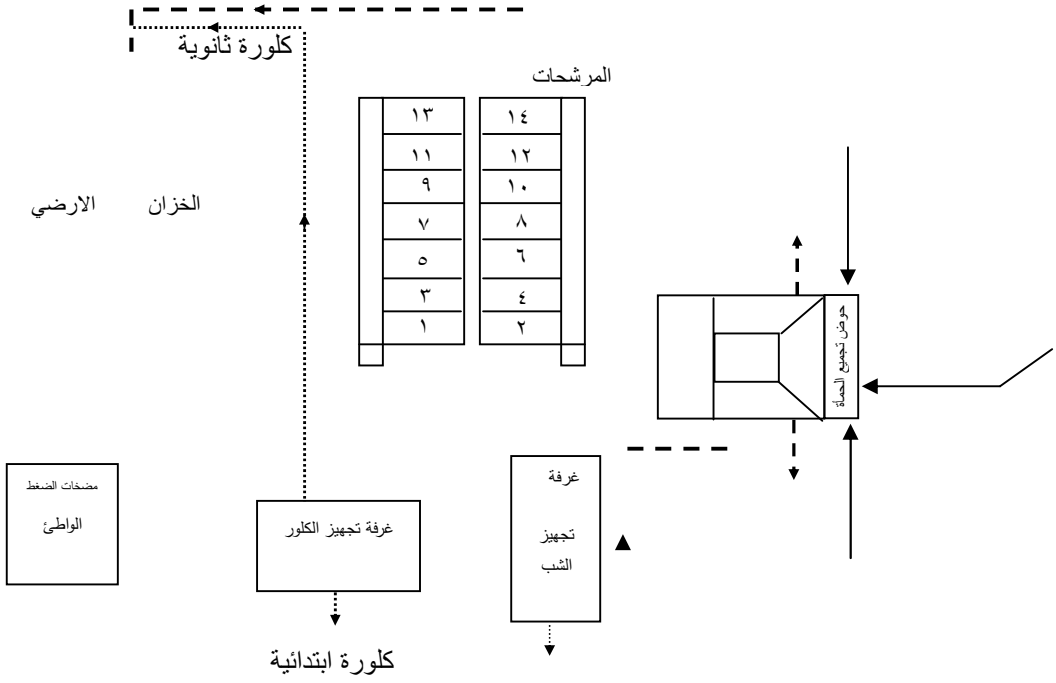
- مضخات عدد ٣ تقوم بدفع الماء إلى محطة التقوية في الحمدانية بقابلية ضخ ٩٠٠م^3/ساعة بارتفاع ١٦٥ م، قطر انبوب السحب ٦٠٠ ملم، قطر انبوب الدفع ٥٠٠ ملم لمشترك للمضخات الثلاثة.
- مضخات عدد ٢ تقوم بدفع الماء إلى قرية السلامية بطاقة ١٢٠م^3/ساعة، بارتفاع ٤٠م، قطر انبوب الدفع ٣٠٠ ملم بطول ٤٥٠ م إلى خزان السلامية.
- مضخات عدد ٢ تقوم بدفع الماء إلى الخزان العالي في قرية كاني حرامي بقابلية ضخ ١٨٠م^3/ساعة بارتفاع ٩٠م، قطر انبوب الدفع المشترك ٣٠٠ملم بطول ١٦٠٠٠م إلى موقع الخزان.

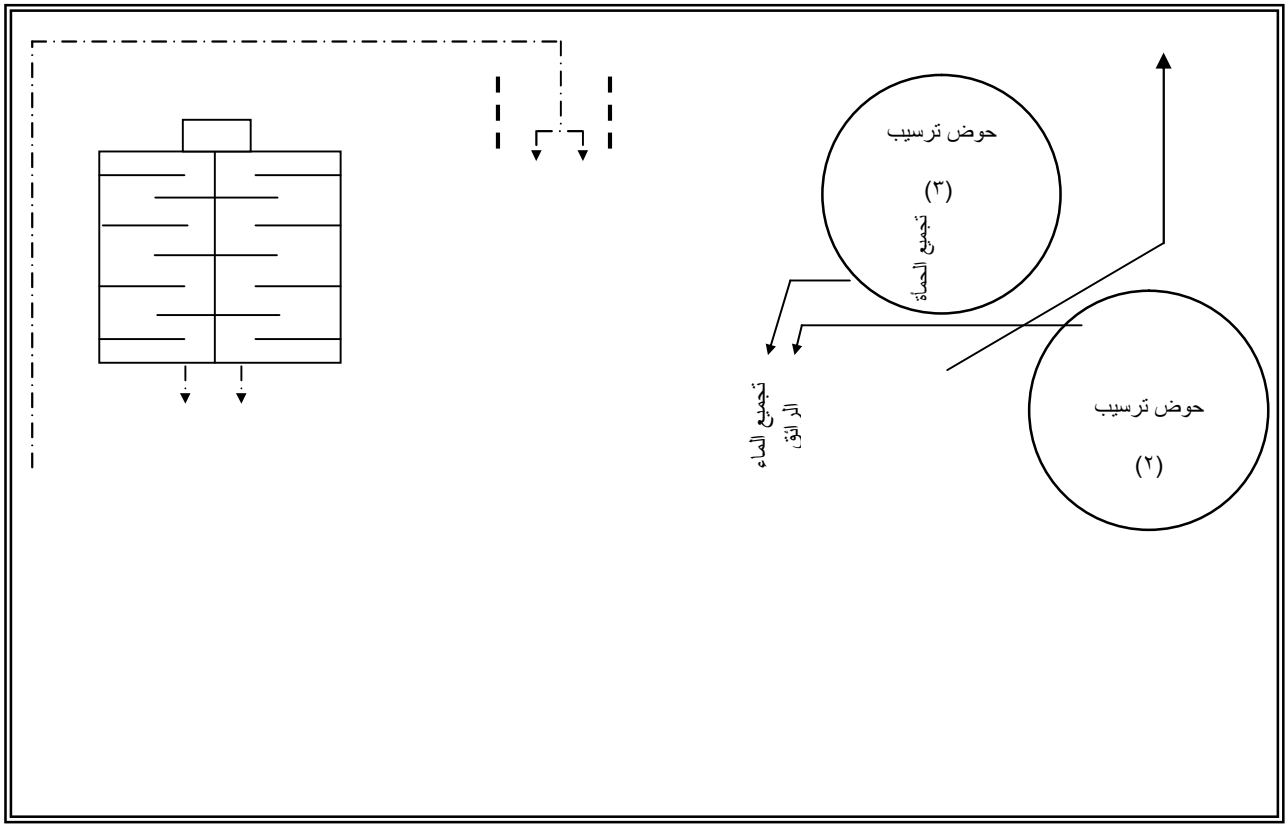
٥- مضخات الغسل عدد ٣ المستخدمة في عملية غسل المرشحات بقابلية ٤٦٠م^3/ساعة.

٦-منظومة التعقيم: تتكون من اجهزة تعقيم عدد ٢، بسعة ٢ كغم/ساعة للتعقيم النهائي وبسعة ٦كغم/ساعة للتعقيم الابتدائي. ابعاد الخزان الارضي (٢٥*٢٠*٤.٤)م.

جدول رقم (١) المناطق التي يغذيها المشروع ونسبة الاستفادة (ريف+حضر)

	اسم المركزونسبة المستفدين	عدد المشتركين
١	مركز قضاء الحمدانية والقرى التابعة له (كبري) ٢٤%	٣٦٠٠٠
٢	ناحية النمرود والقرى التابعة لها (السلامية، النايفة، الثابتة، المشيرفة، الرزاقية، النمرود، النعمانية، المعهد الفني، القريطاع، ...) ١٩%	٢٨٥٠٠
٣	ناحية برطلة والقرى التابعة لها ٣١%	٤٦٥٠٠
٤	ناحية بعشيقة والقرى التابعة لها ٢٦%	٣٩٠٠٠
	المجموع	١٥٠٠٠٠

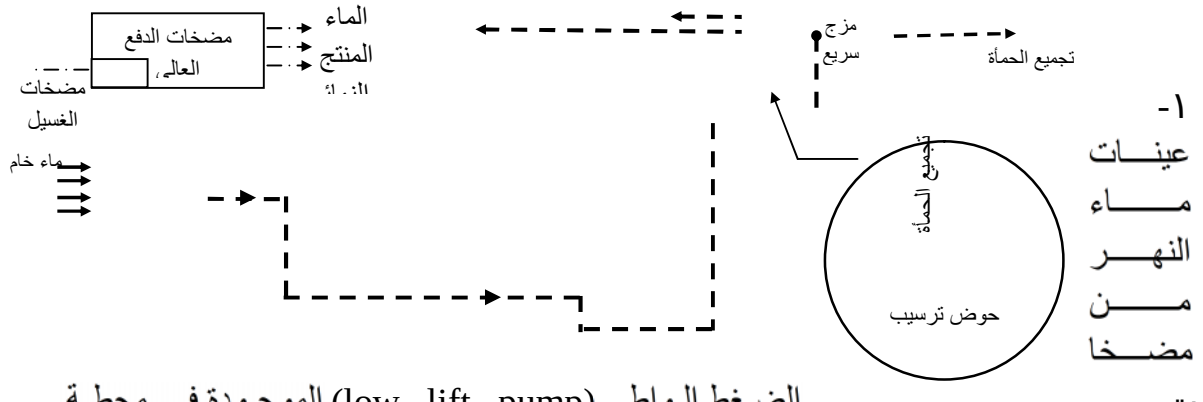




مخطط عام يوضح محطة السلامية

طريقة العمل

تم اخذ النماذج من :-



١- عينات ماء النهر من مضخات الضغط الواطى (low lift pump) الموجودة في محطة

التصفية.

٢-بعد أحواض الترسيب.

٣-بعد أحواض الترشيح.

٤-الماء المنتج النهائي.

تم اخذ نماذج الماء مرتين في كل اسبوع أي ثمانية نماذج شهريا ولمدة أثني عشر شهراً لسنة ٢٠٠٤ ، فحصت في مختبر مركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث/ جامعة الموصل.تم فحص الآتي[1] :

١-pH باستخدام جهاز pHmeter.

٢- قياس درجة الحرارة باستخدام محرار.

٣-التوصيل الكهربائي باستخدام جهاز Electrical conductivity meter.

٤-الكدرة باستخدام جهاز Turbidity model 2100A.

٥-قيمة النتروجين باستخدام جهاز Spectrophotometer وبطريقة Ultraviolet Spectrophometric Screening.

٦-الفوسفات (PO_4) باستخدام جهاز Spectrophotometer .

٧- العسرة الكلية باستخدام طريقة EDTA titration.

النتائج والمناقشة

١-قيمة الفوسفات.

تراوحت قيمة الفوسفات لمياه النهر خلال فترة الدراسة بين (٠.١٥-٠.٥٢) ملغرام/لتر وهي تزيد عن المواصفة المحددة بـ ٠.٠١ ملغرام/ لتر[1] شكل (١).وهذا بسبب طبيعة المنطقة اعلى المأخذ (ريفية+زراعية) حيث تربي اعداد كبيرة من الحيوانات كالا بقار والجاموس. حيث مخلفات هذه الحيوانات إضافة الى الأسمدة الزراعية الى النهر عن طريق السقي او الأمطار هما يزيد من تركيز الفوسفات في مياه النهر مسبباً نمواً سريعاً للطحالب والاشنات مما يؤدي الى تغير في نوعية ماء النهر وانسداد المأخذ بشكل مستمر.

٢- قيمة النتروجين.

تراوحت قيمة النتروجين لمياه النهر بين (٠.٠٦٥-٠.١٩) ملغرام/ لتر خلال فترة الدراسة ومن الشكل (٢) نلاحظ زيادة تركيز النتروجين في مياه النهر في الأشهر المطرية (شباط، آذار، أيار، تشرين الأول، تشرين الثاني، كانون الاول) والسبب كما موضح في الفقرة أعلاه.

٣-قيمة الكدرة

شكل رقم (٣) يوضح تغاير قيم الكدرة مع الزمن ومقارنته مع المواصفة المحددة [٥] بـ٥NTU حيث نلاحظ ان كدرة النهر تراوحت بين (٢.٩-١٥.٢) NTU وهذا يوضح ضرورة إضافة جرع الشب بشكل صحيح حيث ان الشب يضاف الى الماء بصورة غير علمية (حسب الاستطلاع الذي اجري في موقع المحطة) ، واغلبية مسببات الكدرة في هذا الموقع ناتجة عن احياء نباتية وترسبات طينية. بعد إضافة جرع الشب إلى أحواض الترسيب نلاحظ نقصان قيم الكدرة بشكل ملحوظ عدا قيمة الكدرة في الأشهر اذار ونيسان وايار وحزيران بقيت خارج المواصفات بسبب ارتفاع قيمة الكدرة الاولية (كدرة النهر)، وتصل قيمة الكدرة الى حدود المواصفة بعد احواض الترشيح في جميع الاشهر عدا شهر اذار وحزيران حيث تراوحت(٢-٧.٣)NTU.

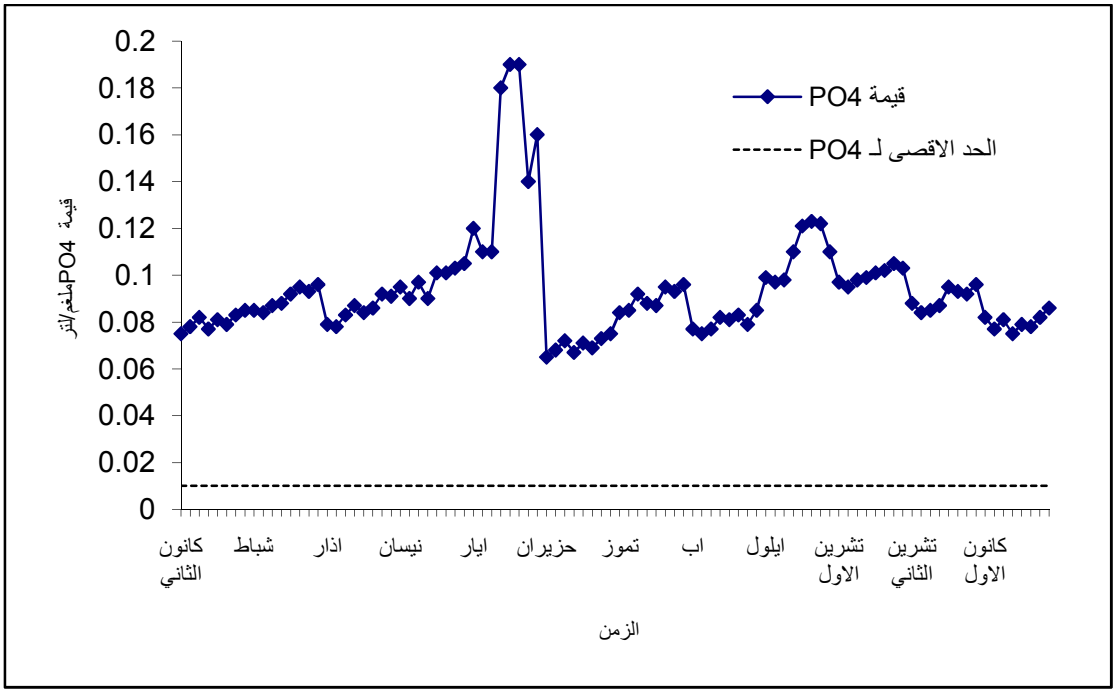
استخدم فحص T-test للمقارنة الشهرية بين عمل وحدات المحطة لازالة الكدرة، حيث تم المقارنة بين قيمة الكدرة لماء النهر والماء الخارج من احواض الترسيب ووجد هناك فرق معنوي عالي عند $P\leq0.05$ وكما موضح في الجدول (٢). وتم المقارنة بين قيمة الكدرة للماء الخارج من احواض الترسيب مع الماء الخارج من احواض الترشيح لكل الاشهر ووجد هناك فرق معنوي عند $P\leq0.05$ لكن بعض الاشهر يقل هذا الفرق وكما موضح في الجدول (٣).

جدول (٢) يبين المقارنة الشهرية بين قيمة الكدرة لماء النهر مع الماء الخارج من احواض الترسيب باستخدام التحليل الاحصائي T-test

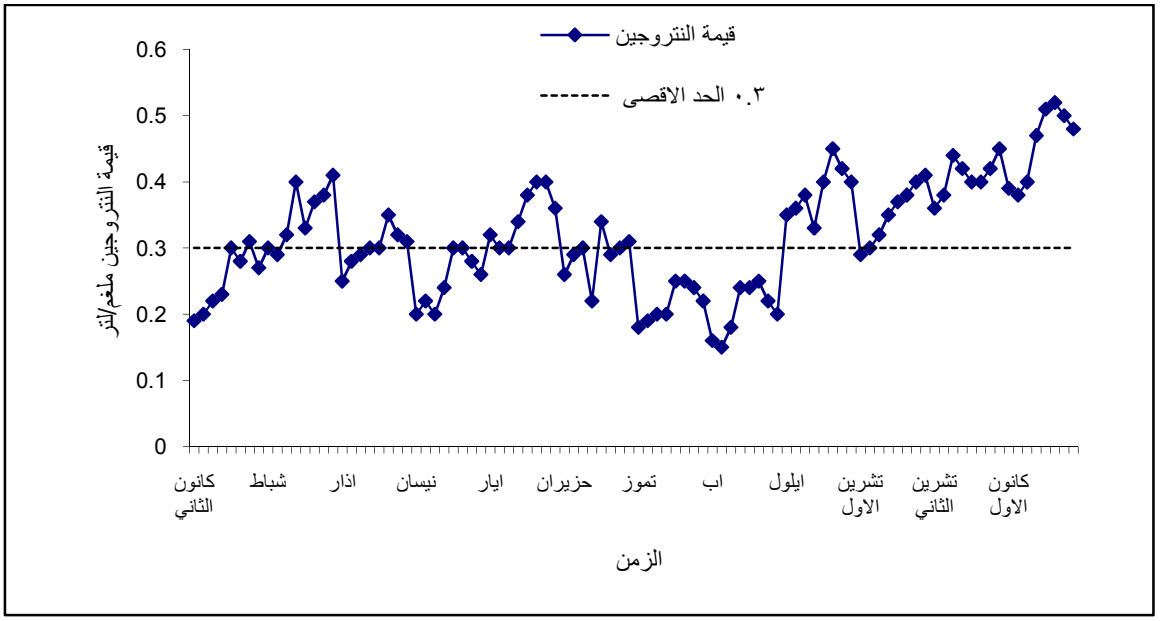
الشهر	المعدل	الانحراف المعياري	مقدار الخطا للمعدل	درجة الثقة عند ٩٥%	
				القيمةالواطئة	القيمة الاعلى
كانون الثاني	*١.٢	٠.٧٧٨٢٨	٠.٢٧٥١٦	٠.٥٤٩٣	١.٨٥٠٧
شباط	*٢.٣	٠.٤٤٤٠١	٠.١٥٦٩٨	١.٩٢٨٨	٢.٦٧١٢
اذار	*٤.٦٢٥	٠.٢٣٧٥٥	٠.٠٨٣٩٩	٤.٤٢٦٤	٤.٨٢٣٦
نيسان	*٣.٩	٠.٤٧٢٠٨	٠.١٦٦٩٠	٣.٥٠٥٣	٤.٢٩٤٧
ايار	*٣.٣	٠.٢٥٦٣٥	٠.٠٩٠٦٣	٣.٠٨٥٧	٣.٥١٤٣
حزيران	*٧	٠.١٠٦٩٠	٠.٠٣٧٨	٦.٩١٠٦	٧.٠٨٩٤
تموز	*٢.٥	٠.٣٧٤١٧	٠.١٣٢٢٩	٢.١٨٧٢	٢.٨١٢٨
اب	*٢.١	٠.١٣٠٩٣	٠.٠٤٦٢٩	١.٩٩٠٥	٢.٢٠٩٥
ايلول	*١.٣	٠.٢٠٧٠٢	٠.٠٧٣١٩	١.١٢٦٩	١.٤٧٣١
تشرين الاول	*١.٧	٠.٢٧٧٧٥	٠.٠٩٨٢٠	١.٤٦٧٨	١.٩٣٢٢
تشرين	*٠.٦	٠.٢٠٧٠٢	٠.٠٧٣١٩	٠.٤٢٦٩	٠.٧٧٣١

الثاني					
كانون الاول	*٣.٧	٠.١٠٦٩٠	٠.٠٣٧٨	٣.٦١٠٦	٣.٧٨٩٤

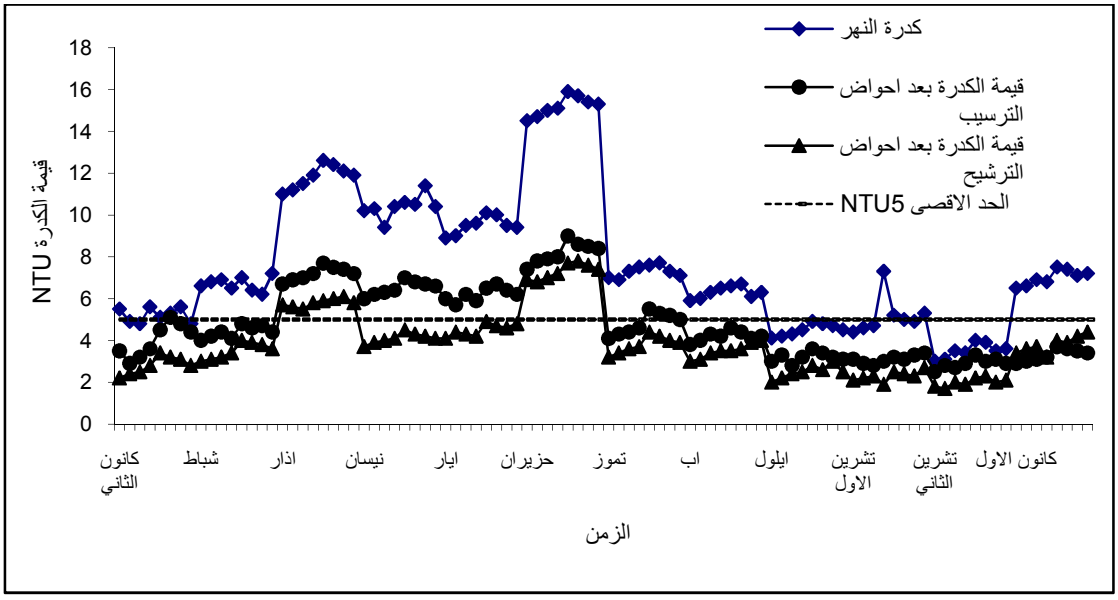
* تعني $P \leq 0.05$



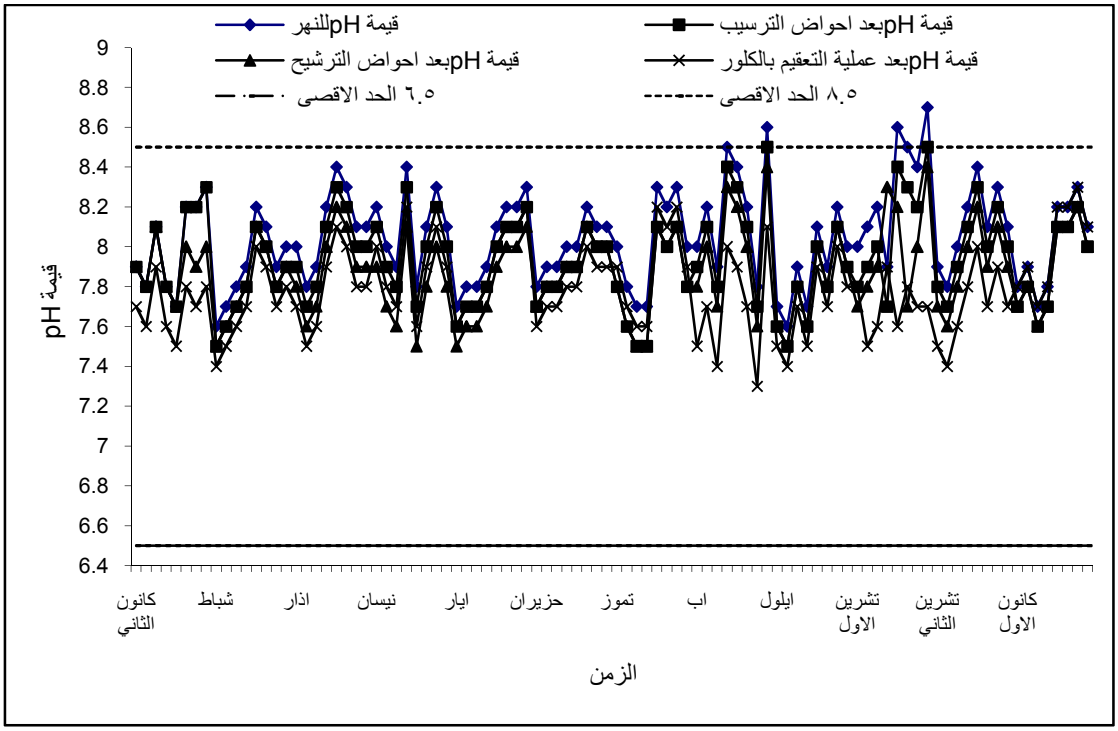
شكل رقم (١) تغاير قيمة PO_4 مع الزمن عند مأخذ محطة السلامية



شكل رقم (٢) تغاير قيمة النتروجين مع الزمن عند مأخذ
محطة السلامية



شكل رقم (3) تغاير قيمة الكدرة في النهر وفي وحدات المحطة



شكل رقم (٤) تغاير قيمة pH في النهر وفي وحدات المحطة

جدول (3) يبين المقارنة الشهرية بين قيمة الكدرة لماء الخارج من احواض الترسيب مع الماء الخارج من احواض الترشيح باستخدام التحليل الاحصائي T-test

الشهر	المعدل	الانحراف المعياري	مقدار الخطا للمعدل	درجة الثقة عند ٩٥%	
				القيمةالواطئة	القيمة الاعلى
كانون الثاني	*١.٢	٠.٥٠٩٩	٠.١٨٠٢٨	٠.٧٧٣٧	١.٦٢٦٣
شباط	*٠.٩	٠.١٨٥١٦	٠.٠٦٥٤٧	٠.٧٤٥٢	١.٠٥٤٨
اذار	*١.٤	٠.٢٢٦٧٨	٠.٠٨٠١٨	١.٢١٠٤	١.٥٨٩٦
نيسان	*٢.٤	٠.١٠٦٩	٠.٠٣٧٨	٢.٣١٠٦	٢.٤٨٩٤
ايار	*١.٧	٠.٢٥٠٧١	٠.٠٨٨٦٤	١.٤٩٠٤	١.٩٠٩٦
حزيران	*٠.٩	٠.٢٢٦٧٨	٠.٠٨٠١٨	٠.٧١٠٤	١.٠٨٩٦
تموز	١*	٠.١٤١٤٢	٠.٠٥	٠.٨٨١٨	١.١١٨٢
اب	٠.٧	٠.٣٢٩٥	٠.١١٦٥	٠.٤٢٤٥	٠.٩٧٥٥
ايلول	*٠.٧	٠.٢٩٧٦١	٠.١٠٥٢٢	٠.٤٥١٢	٠.٩٤٨٨
تشرين الاول	*٠.٨	٠.٢٠٧٠٢	٠.٠٧٣١٩	٠.٦٢٦٩	٠.٩٧٣١
تشرين الثاني	*٠.٩	٠.١٩٢٧٢	٠.٠٦٨١٤	٠.٧٣٨٩	١.٠٦١١
كانون الاول	٠.٥	٠.٣٠٢٣٧	٠.١٠٦٩٠	٠.٧٥٢٨	٠.٢٤٧٢

* تعني $P \leq 0.05$

جدول (٤) يبين كفاءة الازالة بعد احواض الترسيب وبعد احواض الترشيح للعكورة خلال اشهر الدراسة

الشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
الكفاءة بعد احواض الترسيب	٢٣.٠٨	٣٤.٣٣	٣٨.٩٨	٣٧.٥	٣٤.٧٤	٤٦.٠٥	٣٤.٢٥	٣٣.٣٣	٢٨.٨٩	٣٥.٤٢	١٧.١٤	٥٢.٨٦

%											
كفاءة المحطة بعد احواض الترشيح %	٤٦.١٥	٤٧.٧٦	٥٠.٨٥	٦٠.٥٨	٥٦.٨٤	٥٢	٤٧.٩٥	٤٤.٤٤	٤٤.٤٤	٥٢.٠٨	٤٢.٨٦	٤٥.٧١

نلاحظ من الجدول (٤) ان كفاءة المحطة تراوحت بين (٤٢.٨٦-٦٠.٥٨) وهي كفاءة منخفضة والسبب الرئيس للعجز او الخلل يكمن في ان المياه الواصلة للمحطة تتصف بانخفاض حمل العكورة جراء وجود سد الموصل في شمال المدينة والذي يعمل كحوض ترسيب كبير وبفترة مكوث طويلة نسبيا.ان محطات الموصل بشكل خاص ومحطات العراق بشكل عامة لايمكنها التعامل مع العكورة الواطئة مما يجعل وحداتها مجرد passing through units وهذا يستوجب استخدام تقنيات غير تقليدية يمكنها التعامل مع ظروف العكورة الواطئة.

٤-قيمةpH

من الشكل (٤) نلاحظ ان قيم pH لمحطة السلامية ابتداءً من مياه النهر ولحين خروج المياه المغذية من المحطة ولكافة اشهر الدراسة هي ضمن المواصفة[٨] وقد تراوحت القيم بين (٧.٧-٨.٦) وان قيمة pH تقل نتيجة لإضافة الشب والكلور اللذان يعتبران حامضي التأثير وهي مقبولة للشرب.

٥-قيمة EC

جدول (٣) يبين قيمة EC لكل من مياه النهر وبعد أحواض الترسيب والترشيح وبعد عملية التعقيم بالكلور، حيث نلاحظ ان قيمة EC النهر تتروح بين (٤٤٠-٨٥٤) مايكرموز /سم^{٢} تزداد في الأشهر المطرية أي (كانون الثاني، شباط، اذار، نيسان، كانون الاول) وهذا ناتج عن إذابة الأملاح في التربة ووصولها إلى النهر مما يؤدي الى زيادة قيمةEc، وجميع القيم الخاصة بـ EC للنهر،بعد أحواض الترسيب والترشيح وبعد إضافة الكلور كانت متقاربة وضمن المواصفة ١٠٠٠ مايكرموز /سم^{٢}.

جدول(٣) يبين المعدلات الشهرية لقيمة EC مايكرموز /سم^{٢} لمياه للنهر بعد احواض الترسيب ،بعد احواض الترشيح وبعد التعقيم

الشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
قيمة EC لمياه النهر	٧٥٠	٨١٧	٧٢٠	٦٦٨	٦٨٠	٤٨٣	٥٤٤	٤٧٧	٤٥٣	٥٣٠	٤٩٦	٧٦٦
قيمة EC بعد احواض الترسيب	٧٥٥	٨٢٥	٧٢٥	٦٧٠	٦٨٥	٤٨٩	٥٥٠	٤٨٠	٤٦٠	٥٤٠	٥٠٥	٧٦٥
قيمة EC بعد احواض الترشيح	٧٦٠	٨٢٨	٧٣٠	٦٧٥	٦٨٩	٤٩٥	٥٥٥	٤٨٥	٤٦٥	٥٤٥	٥١٠	٧٧٠
قيمة EC بعد التعقيم	٧٦٢	٨٣٠	٧٣٥	٦٧٨	٦٩٣	٤٩٩	٥٥٨	٤٨٨	٤٦٩	٥٤٨	٥١٣	٧٧٤

٥-قيمة الكلور

شكل رقم (٥) يوضح قيم الكلور المتبقي في المياه الخارجة من المحطة حيث نلاحظ ان جميع القيم كانت ضمن المواصفة[٧] المحدد بين (٠.٥-٢) ملغم/ لتر. نلاحظ من الشكلين (٧،٨) وجود علاقة عكسية بين قيم كل من الكلور المتبقي مع قيم الـpH وEC للمياه المنتجة حيث ان زيادة تركيز الكلور المتبقي يولد الكلور الحر الذي يكون تأثيره حامضي في الماء مما يجعل قيمة الـ pH منخفضة.

٦-قيمة العسرة

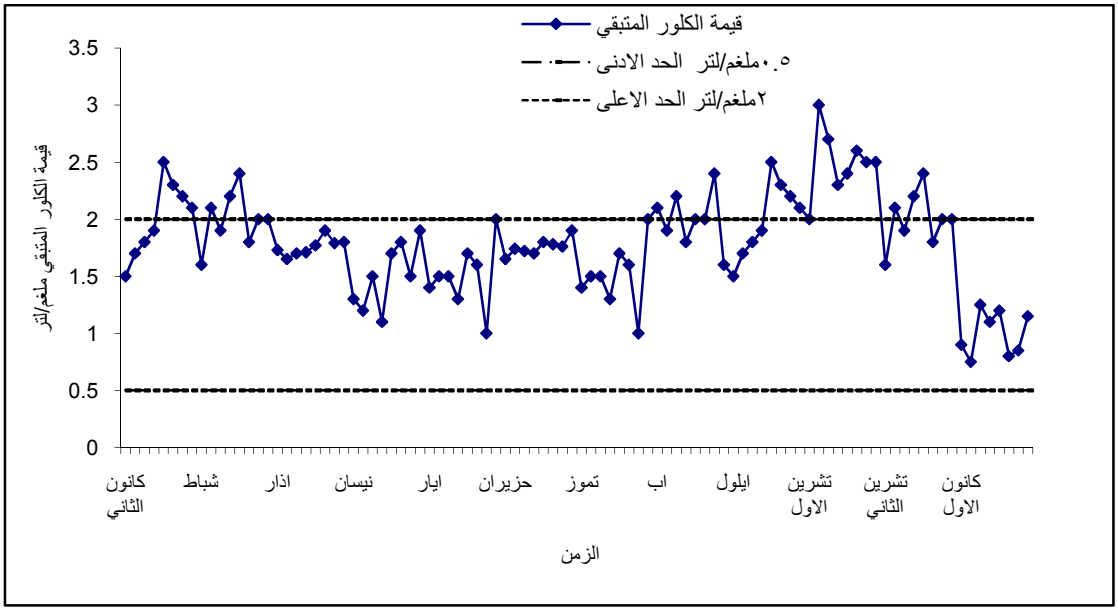
شكل رقم (٦) الخاص بقيمة عسرة النهر نلاحظ ان جميع هذه القيم ضمن المواصفة وان قيمة العسرة ازدادت في الأشهر التي كانت قيمة الكدرة عالية وذلك نتيجة إضافة جرع الشب بكميات اكثر.

الاستنتاجات

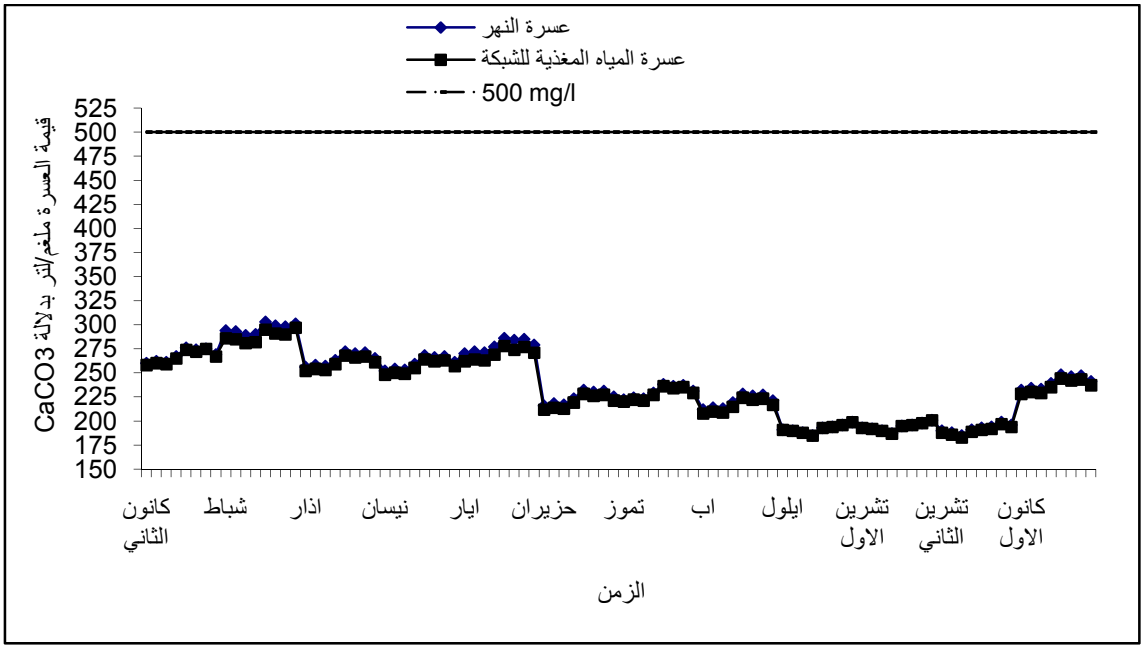
١-انسداد مأخذ المحطة بشكل مستمر بسبب النمو الكثيف للاشنات الناتج عن الزيادة في تراكيز المغذيات (الفوسفات والنتروجين) موضح في الاشكال (١،٢).

٢- زيادة قيم EC بشكل واضح في الأشهر المطرية وهذا ناتج عن اذابة الاملاح الموجوده في التربة.

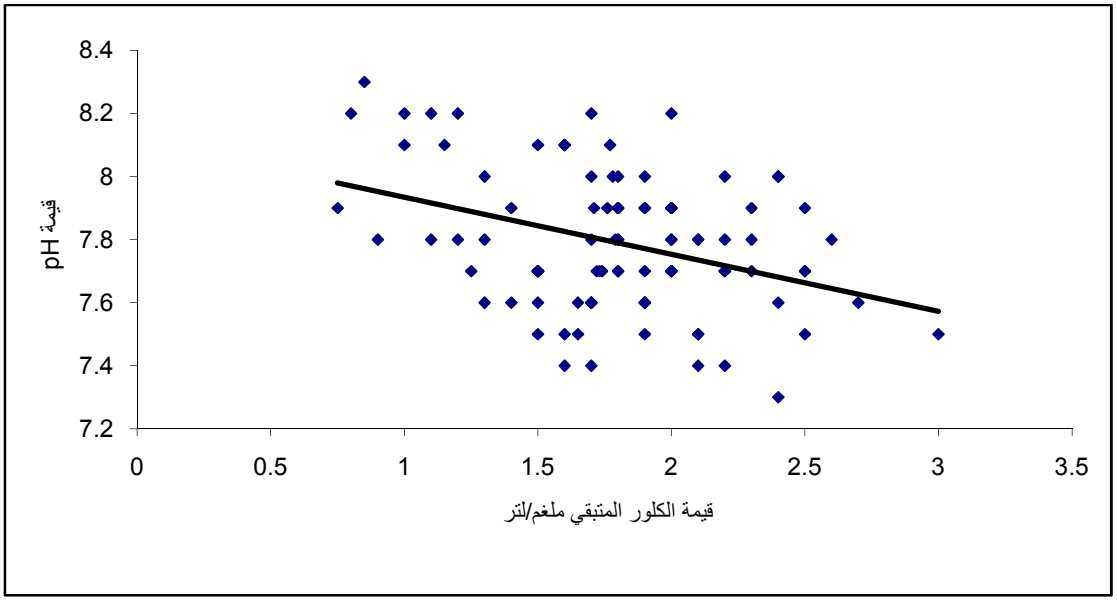
٣- كفاءة عمل المحطة تراوحت بين (٤٢.٨٦-٦٠.٥٨) % وهذا يدل على وجود مشاكل في عمل المحطة بسبب انسداد مأخذ المحطة بشكل مستمر ولايمكنها التعامل مع العكورة الواطئة.



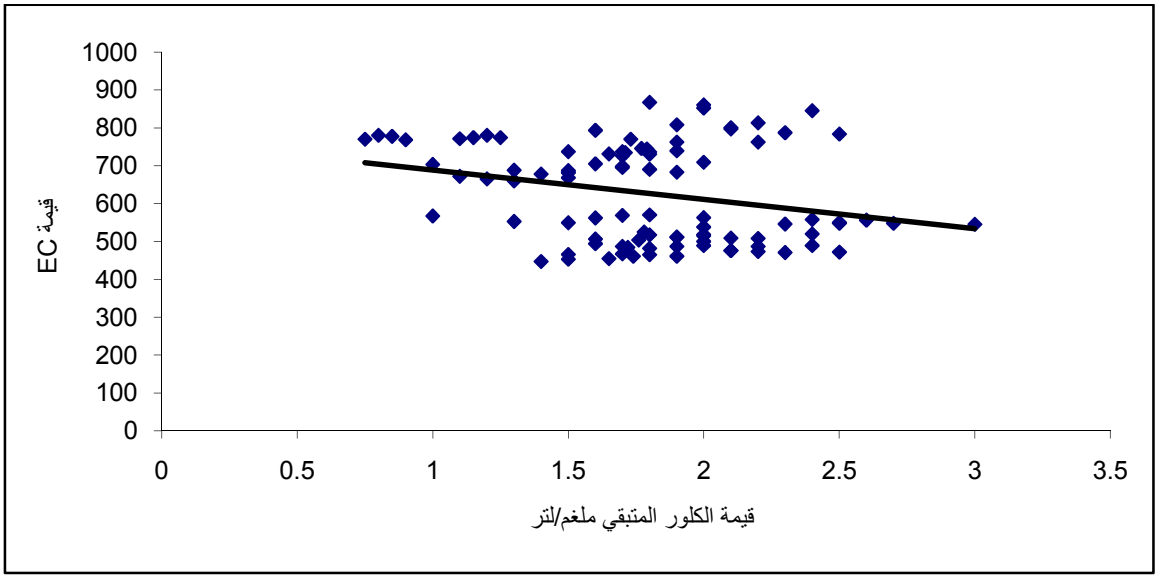
شكل رقم (٥) قيم الكلور المتبقي مع الزمن في مياه الدفع



شكل رقم (٦) يوضح قيم العسرة مع الزمن ولكل من النهر وعسرة المياه الخارجة من المحطة



شكل رقم (٧) يوضح طبيعة العلاقة بين قيمة الكلور
وقيمة pH



شكل رقم (٨) يوضح طبيعة العلاقة بين قيمة الكلور وقيمة EC

التوصيات

١-تغيير موقع انابيب السحب حيث يتم ابعاد الماخذ مسافة اكبر عن حافة النهر لضمان الحصول على نوعية افضل ولتقليل من مشاكل انسداد الماخذ.
٢-لرفع كفاءة المحطة يجب توفير كادر مهني متمكن داخل المحطة للمراقبة، ومتابعة إضافة كل من جرعة الشب والكلور وفترة بقاء الماء في كل من أحواض الترسيب والترشيح.

المصادر

المصادر العربية

١- عباوي، سعاد عبد وحسن، محمد سليمان "الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء"، دار الحكمة للطباعة والنشر ١٩٩٠ .

المصادر الاجنبية

2- Rosen, B. and Morling S., “A systematic approach to optiomal upgrading of water and wastewater treatment plants” , J. Wat. Sci. Tech., Vol.37, No.9, 1998.

3- Buckey, C.B., “ Potato water cost: effective treatment and control”, J. Inst. Water Eng. Sci., Vol.38, No.3, 1984.

4 Peirce, J.J., Weiner, R.F. and Vesilind, P.A., “Environmental pollution and control” , 4Th edition , Butterworth-Heinemann,USA.,1998.

5- WHO, World Health Organization, “Guidelines for Drinking water Quality, Recommendations”, Vol.l, Geneva, 1984.

6- Sawyer, C.N. and McCarty,P.L, “Chemistry for environmental engineering”, 3rd edition , McGraw Hill Co,1978.

7- Train, R.E., “Quality criteria for water” U.S Environmental Agency, Washington D.C., Castlehe House publication Ltd 1979.

8- WHO, World Health Organization “Guideline for Drinking water Quality, Recommendation” 1998.

9-Hudson Jr. H.E, "Evaluation of plant operating and jar test datd", JAWWA, Vol.65, No.5, 1973.

10- Joyce, M., “Does drinking water hardness affect cardiovascular disease”, Journal of Environmental Health, Vol.43, NO.3, 1980.