تقييم نوعية مياه الشرب وكفاءة محطة تصفية ماء الفلوجة

د. إبراهيم عبد الكريم عبد الرحمن
أستاذ مساعد /كلية الطب البيطري
جامعة الانبار

ابتهال احمد مولود
مدرس مساعد / كلية الهندسة
جامعة الانبار

وهران منعم سعود
مدرس مساعد / وزارة التربية

Abstract: -

In the circumstances interface Iraq wars and a lack of public services to citizens, water remains the most important requirements of daily life and must be accorded primary importance by ensuring that the processing of citizens with drinking water quality and conformity with the standard specifications, and that can be done not through the presence of plants To treat drinking water with high efficiency.

In this research study of the Show a water Fallujah, which consists of the traditional liquidation of most water stations in Iraq , sedimentation and filtration and sterilization, has been studying each stage of the three phases through the collection of information and testing of each phase, has found that the plant Efficient (57%) of a deposition, and the efficiency (50%) of the nomination phase and the efficiency (40-90%) in the sterilization stage, within the World Health Standards for water quality characteristics , PH was equal to(6.7), and equal to (3 turbidity unit international) turbidity, and electrical Alaissali (1100 µs/cm), and the total salt concentration of TDS equal to (530mg/L) for drinking water out of the station, The concentration of suspended solids (40 mg / L) are not in conformity with the specifications

الخلاصة :

في ظل الظروف التي واجهت العراق من حروب ونقص في الخدمات العامة للمواطنين ، يبقى الماء أهم متطلبات الحياة اليومية ولا بد من أيلاءه الأهمية الأولى من خلال الحرص على تجهيز المواطنين بالماء الصالح للشرب وبنوعية مطابقة للمواصفات القياسية ، ولا يمكن أن يتم ذلك ألا من خلال وجود محطات لمعالجة مياه الشرب ذات كفاءة عالية .

تم في هذا البحث دراسة محطة تصفية ماء الفلوجة ، التي تتكون من مراحل التصفية التقليدية الموجودة في

معظم محطات الماء في العراق وهي الترسيب والترشيح والتعقيم ، لقد تم دراسة كل مرحلة من المراحل الثلاثة من خلال جمع المعلومات وأجراء الفحوصات (الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية) وحسب كل مرحلة ، وقد وجد أن المحطة تعمل بكفاءة (57%) بالنسبة لمرحلة الترسيب ، وكفاءة (50%) بالنسبة لمرحلة الترشيح وكفاءة (40-90 %) في مرحلة التعقيم ،وضمن حدود مواصفات الصحة العالمية بالنسبة إلى خصائص الماء النوعية حيث كان الرقم الهيدروجيني مساويا إلى (6.7)، والعكارة مساوية إلى (3 وحدة عكارة دولية) ،والايصالية الكهربائية(1100

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مايكروسيمنس/سم) ، وتركيز الأملاح الكلية TDS مساوية إلى(530 ملغم/لتر) لماء الشرب الخارج من المحطة ، أما تركيز المواد الصلبة العالقة (40ملغم/لتر) فهي غير مطابقة للمواصفات .

1- المقدمة :

مدينة الفلوجة واحدة من أهم واكبر المدن في محافظة ألانبار، تقع على بعد 65 كم إلى الشمال الغربي من العاصمة بغداد ، حيث تشهد تزايد ونمو سكاني سريع اذ بلغ عدد السكان لدراسة تخمينية (لعدم أجراء تعداد سكاني للمدينة خلال عام 2007) ما يقارب (300000 نسمة)[1] لذا فان تحسين البنى التحتية وخاصة محطات تصفية مياه الشرب سوف يودي إلى تحسين المستوى الاقتصادي والاجتماعي للسكان وكذلك دعم المستوى الصحي لهم . حيث تم دراسة محطة ماء الفلوجة الجديد (محطة الازركية) والتي تعد اكبر واهم محطة لتجهيز ماء الشرب في مدينة الفلوجة ، حيث أن هذه المحطة تقوم بتزويد ما يقارب 80% من سكان المدينة بمياه الشرب. بنيت هذه المحطة في سنة 1985، حيث كان عدد السكان المستفيدين منها آنذاك(150000 نسمة)،تقع المحطة على نهر الفرات ضمن منطقة الازركية خارج مدينة الفلوجة على إحداثيات النظام العالمي GPS [N 330 21' 13", E 43O 44' 41.97"]، كما هو موضح في الخارطة رقم (1) ، وتبلغ مساحة المحطة الإجمالية حوالي (150×200) =30000 م2، تبلغ الطاقة التصميمية الكلية لها 2116 متر مكعب / ساعة [1، 2].

خارطة رقم (1) موقع محطة ماء الفلوجة الجديدة (محطة ماء الازركية)[1، 2]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1-1 مراحل التنقية الأساسية في محطة ماء الفلوجة الجديدة :

تتألف المحطة من المراحل التالية[2] :

1- منظومة السحب :

يقع مأخذ الماء على نهر الفرات خارج بناية المحطة ، كما موضح في الخارطة رقم (1) ، وتتألف منظومة السحب من أربع مضخات تصريف الواحدة 700م3/ ساعة .

2- أحواض الترسيب :

تتألف المحطة من ثلاث أحواض ترسيب دائرية كبيره الحجم ، يبلغ قطر الحوض الواحد حوالي 20م ، وارتفاع 7 أمتار .

3- المرشحات :

تضم المحطة عشر مرشحات من مرشحات الرمل السريع أبعاد المرشح الواحد (4×2) م وعمقه 3 م ، يبقى الماء فيه لمدة 30 دقيقة ، حيث يتكون المرشح من طبقات من الرمل والحصى المدرج .

4- منظومة وضع الكلور :

يتم إضافة الكلور السائل من اسطوانات كبيرة إلى الماء عن طريق جهاز ضخ الكلور.

5- الخزان الأرضي :

يدخل الماء إلى الخزان الأرضي الذي إبعاده (20×25×3) م ، ويبقى الماء فيه لمدة بين 20- 30 دقيقة .

6- منظومة الدفع :

تتألف منظومة الدفع من 6 مضخات(4 تعمل و 2 احتياطية) تصريف المضخة الواحدة 540 م3/ساعة ، تقوم هذه المضخات بضخ الماء عن طريق أنبوبين (قطر الأنبوب الواحد 500 ملم) إلى منطقتي(البعث والوحدة) في المدينة.

2- طريقة البحث :

2-1 جمع العينات

تم جمع عينات الماء الخاصة بالفحص الكيميائي والفيزيائي بواسطة علب مصنوعة من مادة بولي اثلين ذات سعة لتر واحد ، جمعت العينات من كل مرحلة من مراحل التنقية في المحطة ابتداءا من الماء الخام (ماء النهر) إلى الماء الخارج من المحطة (ماء الحنفية) . أخذت عينات من حوض الترسيب قبل إضافة الشب على أعماق مختلفة (0.5 ،

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1.0 ، 1.5 ، 2.0 ، 2.5) متر من الحوض وعند زمن معين (تمام الساعة السابعة صباحا) وقد تم افتراض أنها (ساعة الصفر) ، بعد ذلك أضيف الشب إلى الماء وأخذت العينات على نفس الأعماق السابقة وعند أزمان مختلفة (1 ، 2، 4) ساعة من ساعة الصفر الافتراضية . أما عينات الفحص الحيوي فقد تم جمع عينات الماء بواسطة قناني بلاستيكية معقمة ، حيث تم اخذ هذه العينات على مدار 6 أشهر (نيسان، أيار، حزيران ، تموز ، أب ، أيلول) وبواقع ثلاث عينات كل شهر ، وعمل ثلاث مكررات لكل عينة لأجل الفحص ، واستخدمت الطرق القياسية في جمع وحفظ وتحليل العينات [3]، وقد تم أجراء الفحوصات للعينات باستخدام الأجهزة والمواد المجهزة من قبل شركات عالمية معروفة والموجودة في مختبرات كلية الطب البيطري القريبة من محطة التصفية لضمان سرعة أجراء الفحص وعدم تلوث العينات.

2-2 - تقدير كفاءة حوض الترسيب.

النظرية العامة التي يتم اعتمادها لبيان عمل حوض الترسيب هي نظرية الترسيب التي تنص على إن " عند وضع حبيبة في سائل اقل منها كثافة فإنها تتسارع بعجلة إلى إن تبلغ سرعة منتظمة وبعدها يتساوى وزن الجسم المغمور مع قوة الإعاقة الاحتكاكية مما يؤدي إلى ترسبها "[4] ،من الناحية النظرية يمكن حساب سرعة الترسيب من قانون ستوك المعتمد على قطر الحبيبة الكروية ،إما بالنسبة للحياة العملية فيصعب تحديد حجم ووزن وشكل الجسيمات الكروية ، وعليه فان درجة الترسيب تحسب كالأتي :

بعد معرفة درجة تركيز المواد العالقة للماء الخام (C0) ، وبأخذ عينات (بواسطة جهاز عمود الترسيب) خلال زمن معين وحساب درجة تركيز المادة العالقة لها (C1,C2,…..,Cn) لأعماق مختلفة من حوض الترسيب (H1,H2,…..,Hn) لاحظ شكل رقم (1) ، وعليه فان الجسيمات ذات سرعة الترسيب الأكبر من (V1=H1/T1) تترسب بعد اخذ العينة وبقية الجسيمات تكون سرعتها اقل من (V1) ، لذلك فان نسبة الجسيمات المترسبة (X1) والتي تكون سرعة ترسيبها اقل من (V1) يمكن إيجادها من المعادلة (X1=C1/C0) . وبإعادة اخذ العينات لفترات زمنية مختلفة يمكن رسم مخطط بياني لخواص المواد العالقة كما موضح في شكل (2) [4،5]. ومن المخطط يمكن إيجاد كفاءة الإزالة لحوض الترسيب كما موضح في المعادلة:

$$E = 100 - X_0 + (1/V_{S0}) * \int_0^{X_0} V * dx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$V_{S0} = \frac{Q}{A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

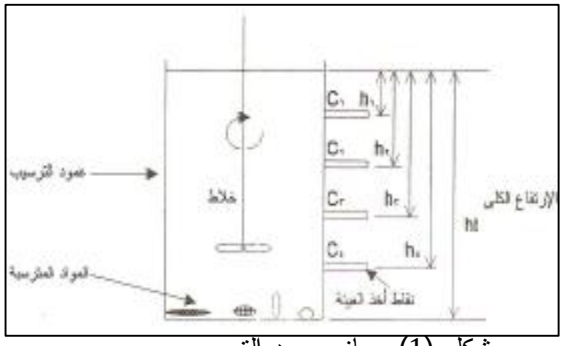
حيث إن/ Q: التصريف المار في حوض الترسيب .

A: مساحة المسقط الأفقي لحوض الترسيب .

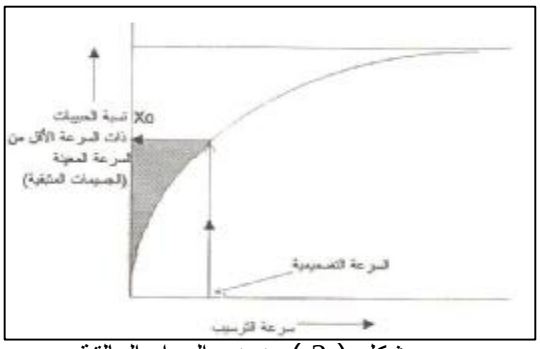
X0 : هي قيمة على المنحني تقابل السرعة VS0 (السرعة التصميمية)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

حد التكامل في المعادلة (1) يمثل المساحة المظللة من المخطط في شكل (2) ، الذي يمكن حسابه بالتقريب من الرسم البياني أو باستخدام نظرية سمسون أو نظرية نيوتن – رافسون أو باستخدام الممساح [4,5].



شكل (1) جهاز عمود الترسيب



شكل (2) منحني المواد العالقة

2-3 تقدير كفاءة المرشحات :

المرشحات المستخدمة في المحطة هي مرشحات الرمل السريعة ، فان مسامات الطبقة الترشيحية العليا (والتي يستخدم فيها الرمل بنوعية خشنة) تكون كبيرة نوعا ما مما يسهل معه تخلل الحبيبات والشوائب إلى داخل المرشح . وبذا فان كفاءة المرشح للتخلص من الشوائب تزداد مما يسهل معه ترشيح المياه ذات العكارة الكبيرة.

2-4 تقدير كفاءة عملية تعقيم (تطهير) الماء:

من المعروف أن الترشيح لا يعمل بكفاءة كبيرة لإزالة البكتريا والفيروسات ، وذلك لصغر مقاسها والذي يقل عن الميكرون الواحد وبذا لا تنتج مرشحات الرمل السريعة مياه صالحة من النواحي البكتروبايلوجية ، مما يوجب عمل الكلورة (إضافة الكلور) لإزالة البكتريا والجراثيم [4]. تعتمد درجة قتل الجراثيم على عدد الجراثيم الموجودة أصلا ، لذلك فان كفاءة التطهير تذكر كنسبة مئوية لنسبة الجراثيم التي تم قتلها إلى عدد الجراثيم الموجودة أصلا . ويعتمد قتل الجراثيم على عوامل عديدة متداخلة مع بعضها مثل : كفاءة المطهر للتغلغل في قوى خلايا الكائنات الحية والزمن اللازم للمطهر للتغلغل وكمية المطهر وعدد ونوع الجراثيم المتواجدة . تعتبر المواصفة الأمريكية أن الماء صالحا للشرب إذا أحتوي علي عدد كلي من البكتريا أقل من 100 ميكروب في مل مقدرة بطريقة الإطباق علي بيئة الاكار بينما توصي منظمة الصحة العالمية بان لا تزيد عن 50 خلية في 100 مل .

3- الحسابات والنتائج :

3-1 كفاءة الترسيب :

بعد جمع العينات من حوض الترسيب على أعماق مختلفة وبأزمان مختلفة واستخراج تركيز المواد الصلبة العالقة المتبقية في كل عينة وكما موضح في الجدول (2) .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جدول (2) تركيز المواد الصلبة العالقة لعينات حوض الترسيب

عمـــق العينـــة (متر)	درجة تركيز المواد الصلبة العالقة المزالة (ملغم /لتر) زمن المكث (زمن الترسيب) (ساعة)			
	صفر	1	2	4
0.5	280	160	240	250
1.0	280	120	200	220
1.5	280	104	160	185
2.0	280	96	130	160
2.5	280	80	104	125

يتم حساب السرعة والنسبة المئوية للمواد العالقة التي لها سرعة اقل من السرعة المعينة كالأتي :

سرعة الترسيب =عمق نقطة اخذ العينة ÷ زمن المكث (زمن الترسيب)

النسبة المئوية للمواد الصلبة المتبقية في السائل الخارج (النسبة المئوية للمواد الصلبة العالقة التي لها سرعة ترسيب اقل من السرعة المعينة) = 100- النسبة المئوية للمواد الصلبة المزالة

والنتائج تكون كما في الجدول (3) .

جدول (3) نتائج حسابات السرعة والنسبة المئوية للمواد العالقة

العمق (ملم)	الزمن (ثانية)	السرعة (ملم/ثا)	المواد الصلبة المزالة (%)	النسبة المئوية للمواد العالقة التي لها سرعة اقل من السرعة المعينة (%)
500	3600	0.139	57	43
500	7200	0.069	86	14
500	14400	0.035	89	11
1000	3600	0.278	42	58
1000	7200	0.139	71	29
1000	14400	0.069	78	22
1500	3600	0.417	37	63
1500	7200	0.208	57	43
1500	14400	0.104	66	34
2000	3600	0.556	34	66
2000	7200	0.278	46	64
2000	14400	0.139	57	43
2500	3600	0.694	29	71
2500	7200	0.347	37	63
2500	14400	0.174	45	55

يتم رسم منحني التوزيع لنسبة المواد العالقة برسم النسبة المئوية للمواد المتبقية في السائل الخارج من الحوض مع سرعة الترسيب كما في شكل (3) .

التصريف المار بحوض الترسيب الواحد = التصريف الكلي ÷ عدد الاحواض

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

= 2116 ÷ 3 =705.33 مترمكعب /ساعة = 0.196 متر مكعب /ثا

مساحة الحوض الواحد=(مربع قطرالحوض×النسبة الثابتة)÷4=((20)2 ×314.2)÷4

= 314.2مترمربع

السرعة التصميمية للحبيبات(vso)= التصريف ÷ المساحة = 0.196 ÷ 314.2 = 0.000624 متر/ثا

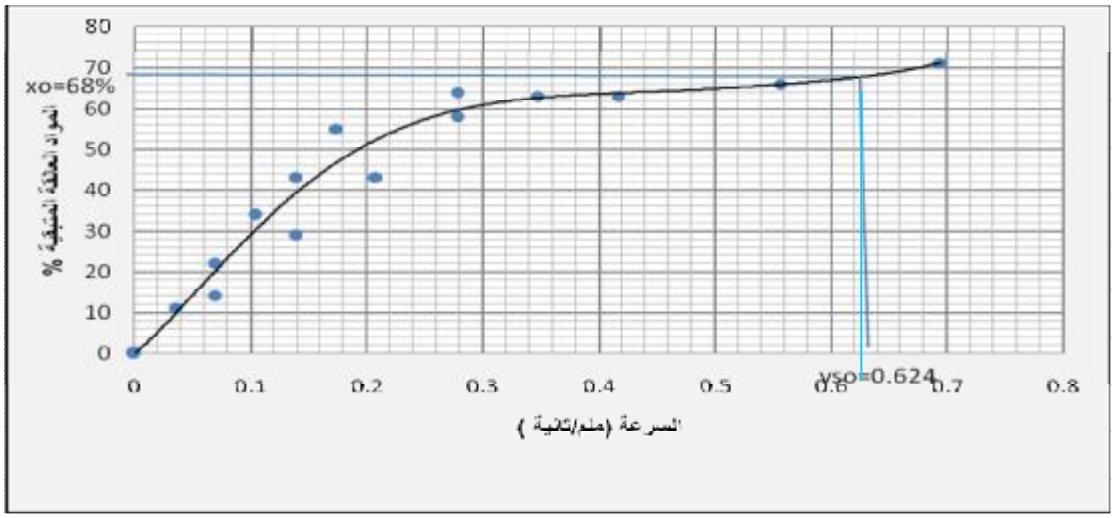
= 0.624 ملم / ثا

نجد من منحني التوزيع والسرعة التصميمية (0.624 ملم /ثا) قيمة المواد العالقة المتبقية المقابلة لقيمة السرعة التصميمية = 68% والتي تمثل xo في معادلة (1)

بتطبيق معادلة (1) بعد أيجاد المساحة بين المنحني والمحور الصادي والخط الأفقي الذي يمر بقيمه xo من المنحني والتي تساوي (102× 0.159) ، نستخرج كفاءة الإزالة (أو كفاءة حوض الترسيب)

E%= (100 – 68) +((1/0.624)*(0.159)*100) = 57%

من الملاحظ أن عمق الحوض لا يدخل بصورة مباشرة في حسابات كفاءة أحواض الترسيب وإنما فقط مساحة المقطع الأفقي للحوض .



شكل (3) منحني التوزيع للمواد العالقة المتبقية

3-2 كفاءة المرشحات :

يتم حساب كفاءة المرشحات بالنسبة للتخلص من المواد العالقة الصلبة من خلال المعادلة الآتية :

الكفاءة = 1- (تركيز المواد الصلبة العالقة للمياه الخارجة من المرشحات/تركيز المواد الصلبة العالقة للمياه الدخول إلى المرشحات) × 100% .

وعليه فان :

كفاءة المرشحات = 1- (160/80)×100% = 50 %

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هذه النتيجة هي معدل مجموعة من العينات تم أخذها من المحطة ، غير أن هناك عينات أظهرت نتائج كفاءة المرشحات صفر % حيث كانت تركيز المواد العالقة الداخلة والخارجة تعطي نفس القيمة تقريبا.

أن عكارة الماء تنخفض بشكل واضح من 13 إلى 7 بعد المرشحات كما في شكل (7) ، وكذلك تنخفض أعداد البكتريا الكلي والمرضية كما في شكل (4) ، (5) مما يدل على أن هذه المرشحات تعمل بصورة جيدة من ناحية العكارة والخواص البكتروبايلوجية ، غير أن عدم تخلص الماء من المواد الصلبة العالقة في هذه المرحلة تعطي نتيجة عدم كفاءة المرشحات.

3-3 كفاءة التعقيم .

يوضح الشكلين (4) و (5) نتائج المعدل الشهري للعينات التي تم أخذها من المحطة لسنه 2008ولفترة 6 أشهر مابين شهري (نيسان وأيلول) ، والتي تم فيها فحص العدد الكلي للبكتريا وفحص البكتريا المرضية.

حيث يمكن استنتاج كفاءة التعقيم من المخططين ومن المعادلة الآتية[6] :

كفاءة التعقيم =1- (عدد البكتريا الخارج من المحطة/عدد البكتريا الداخل إلى المحطة) × 100%

بالنسبة للعدد الكلي للبكتريا :

اقل عدد للبكتريا كان في شهر حزيران حيث كانت كفاءة التعقيم 1- (50/30)×100%= 40%

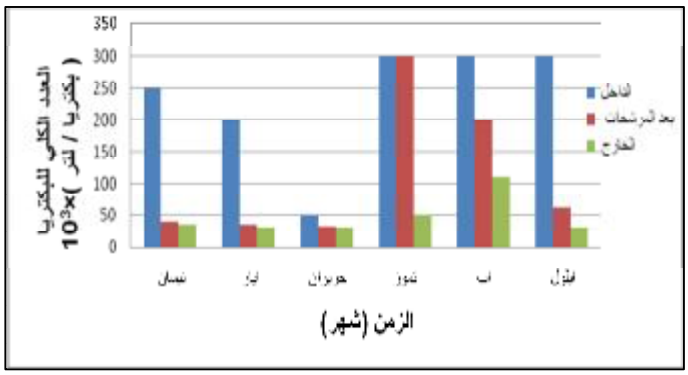
وأكثر عدد بكتريا كان في شهر أب حيث كانت كفاءة التعقيم 1- (300/110) ×100%=64.4%

أما بالنسبة للبكتريا المرضية:

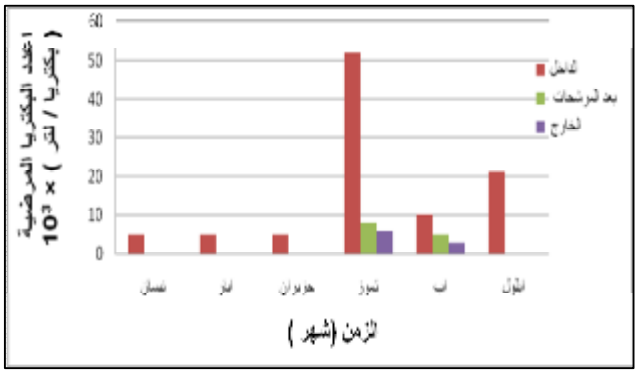
فقد كانت كفاءة المحطة 100% لمعظم أشهر الدراسة ما عدا شهري أب وتموز حيث كانت كفاءة التعقيم كالأتي:

شهر أب ، الكفاءة = 1 - (10/3)×100%= 60%

وشهر تموز ، الكفاءة = 1 - (53/6)×100%=88.68%



شكل (4) مخطط للعدد الكلي للبكتريا

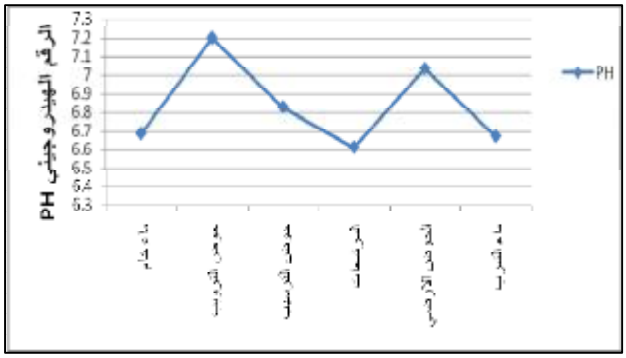


شكل (5) مخطط عدد البكتريا المرضية

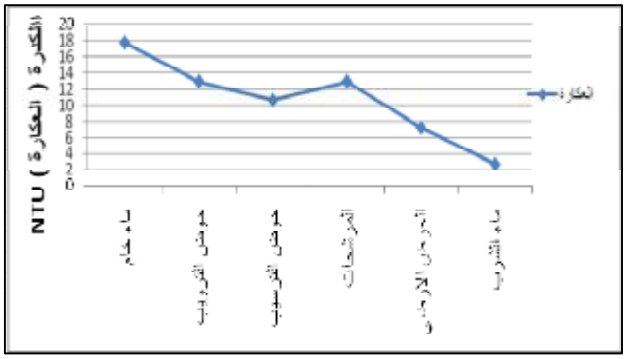
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4-3 نوعية الماء :

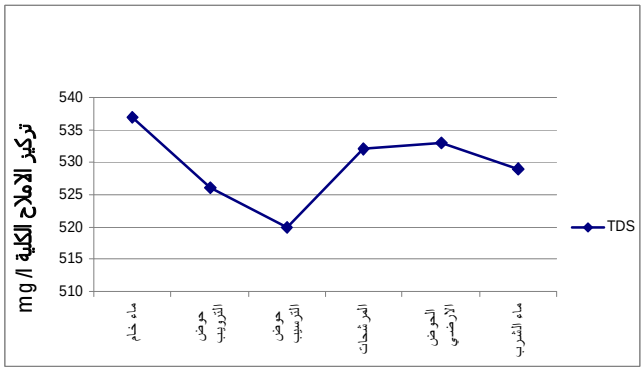
تم فحص خصائص الماء التالية (الرقم الهيدروجيني ، العكارة ، العدد الكلي للأملاح TDS ، الايصالية الكهربائية ، المواد الصلبة العالقة)[7] خلال مراحل التصفية في المحطة من لحظة دخول الماء إلى المحطة ولغاية خروجه للمواطنين ، ولقد تبين من نتائج الفحوصات أن الأس الهيدروجيني للماء الداخل والخارج من المحطة هو 6.7 مع ملاحظة أن درجة الرقم الهيدروجيني يتأثر بإضافة مادة الشب ومادة الكلور إلى الماء ، في حين أن عكارة الماء الداخلة إلى المحطة هي 18 وحدة عكارة بينما الخارج منها كان 3 وحدات عكارة غير أن عكارة المياه التي تدخل إلى المرشحات تعد عالية حيث أنها من المفروض أن تكون اقل من 10 وحدات عكارة[5] ، وكانت قيم تركيز الأملاح الكلية 537.5 و 530 ملغم / لتر للماء الداخل والخارج من المحطة على التوالي ، أما الايصالية الكهربائية فإنها تعد ممتازة بالنسبة لنوعية المياه الخارجة من المحطة حيث تبلغ قيمتها 1100 مايكروسيمنس، أما المواد العالقة الصلبة في الماء نلاحظ من خلال نتائج الفحوصات أن الماء الخام (نهر الفرات) يحوي على تركيز عالي من المواد العالقة الصلبة حيث تبلغ قيمتها 280 ملغم /لتر غير أن عمليات التنقية في المحطة تشهد تناقص هذه النسبة وبشكل ملحوظ إلى أن تصل إلى 40 ملغم/لتر لمياه الشرب الخارجة من المحطة ولكن تبقى خارج حدود مواصفات مياه الشرب،والإشكال (6)،(7)،(8)،(9)،(10)تبين هذه النتائج.



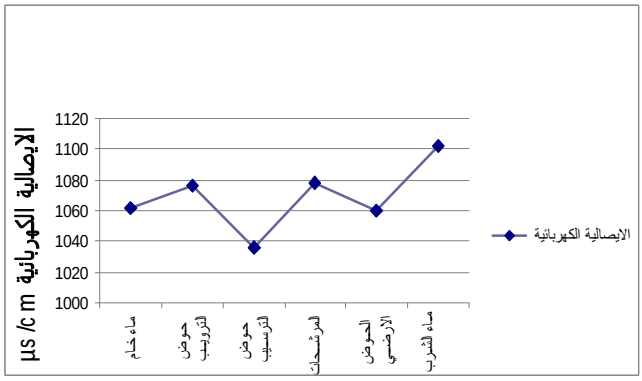
شكل (6) معدل قياس الأس الهيدروجيني PH في مراحل تصفية الماء لمحطة تصفية ماء الفلوجة



شكل (7) معدل قياس العكارة في مراحل تصفية الماء لمحطة تصفية ماء الفلوجة

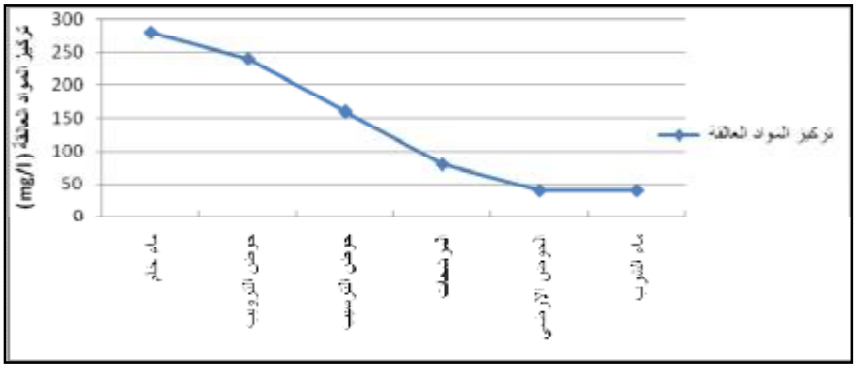


شكل (8) معدل قياس TDS في مراحل تصفية الماء لمحطة تصفية ماء الفلوجة



شكل (9) معدل قياس الايصالية الكهربائية في مراحل تصفية الماء لمحطة تصفية ماء الفلوجة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شكل (10) معدل تركيز المواد العالقة الصلبة في مراحل تصفية ماء الفلوجة

4- مناقشة النتائج:

من خلال نتائج الحسابات والفحوصات التي تم القيام بها في هذا البحث يمكن التوصل إلى أهم النتائج وأسبابها وكما يلي :

1- تعد كفاءة حوض الترسيب (57%) غير جيدة حيث أن عملية الترسيب يجب أن تقوم بتخليص الماء من مما لا يقل عن 90 % من المواد العالقة ، يعود سبب ذلك إلى افتقار المحطة لجهاز تحديد جرعة الشب مما يؤدي إلى عدم وضع كمية الشب المناسبة للتخلص من عكارة الماء . كذلك أن مادة الشب المستعملة في المحطة تعتبر منتهية الصلاحية لقدم أنتاجها .

2- أن عدم كفاءة أحواض الترسيب تؤدي إلى دخول الماء للمرشحات بعكارة عالية ، حيث أن المواصفات تحدد العكارة بـــ 10 وحدات ويفضل أن تكون 5 وحدات للمياه الداخلة إلى المرشحات[5] ، غير انه من ملاحظة الشكل (7) يتبين أن القيمة أعلى من ذلك مما سبب في انخفاض كفاءة المرشحات إلى (50%) وهي نسبة قليلة جداً ، وكذلك يعود سبب تدني كفاءة المرشحات إلى عدم أجراء تبديل طبقات المرشحات كلما احتاج الأمر إلى ذلك ، حيث تم تبديل طبقات المرشحات لأخر مرة قبل 5سنوات وهي مدة طويلة جدا ، وكذلك عدم أجراء عمليات غسل للمرشحات بين حين وأخر أدى إلى هذه النتيجة ، أن زيادة تركيز المواد العالقة عن الحد المسموح به يساعد على نمو البكتريا والفيروسات والطفيليات في الماء مما يسبب التلوث .

3- أظهرت نتائج معظم أشهر الدراسة وجود الإعداد الكلية للبكتريا في المياه التي تقوم المحطة بضخها للمواطنين،أن ذلك ليس مؤشرا على تلوث المياه حسب المواصفات الأمريكية ما عدا شهر أب حيث تجاوزت 100 خلية في مل واحد ، غير أن هذه المياه لا يمكن استخدامها لإغراض أخرى(كالصناعات الغذائية) لأنها تسبب تلف في المواد الغذائية المصنعة. أما نتائج البكتريا المرضية والتي تعد مؤشرا للتلوث ، فان المحطة تنتج مياه ضمن مواصفات منظمة الصحة العالمية معظم أشهر الدراسة ، غير أن شهري أب وتموز كانت المياه الناتجة ملوثة ، وبالرغم من أن المحطة تقوم بإضافة الكلور ذي النوعية الجيدة والحديث الإنتاج ألا انه غير قادر على قتل جميع أنواع البكتريا التي تكثر في الصيف ، هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في فعل الكلور على الجراثيم منها ما يتعلق بمادة الكلور ومنها ما يتعلق بالجراثيم نفسها ، تتمثل العوامل التي تتعلق بالكلور (درجة الحرارة والأس الهيدروجيني وتواجد المادة العضوية) إذ يتفاعل الكلور أولا مع المادة العضوية وما تبقى منه يتفاعل مع الجراثيم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أي إنه كلما زادت المادة العضوية وجب إضافة كمية اكبر من الكلور للماء[8] كما أن فعالية الكلور تزداد بارتفاع درجة حرارة الماء مع أن ارتفاع الحرارة يقلل من فترة بقاء الكلور في الماء [9] ،كما أن ارتفاع قيم الـ PH للماء عن 7.2 يؤثر سلباً على فعل الكلور وهذا يكون سبباً قوياً في التقليل من فعل الكلور تجاه الجراثيم [10].

4- لقد أظهرت جميع نتائج (الرقم الهيدروجيني ، العكارة ، الايصالية الكهربائية ،TDS) ، أن المحطة تنتج مياه ضمن مواصفات الصحة العالمية[11,10] ، أما تركيز المواد العالقة فان المياه تعطي نتائج غير مسموح بها حسب المواصفات القياسية لمياه الشرب .

5- الاستنتاجات :

1- عدم وصول كفاءة المحطة من ناحية الترسيب والترشيح إلى المستوى المطلوب بالنسبة إلى إزالة المواد الصلبة العالقة في المياه ،ألا أن المرشحات تعد ذات كفاء جيدة بالنسبة لتخليص الماء من العكارة والبكتريا .

2- عدم كفاءة المياه من الناحية الحيوية في أشهر أب وتموز غير أنها تعد مقبولة بالنسبة إلى باقي الأشهر، وأن المياه تعطي مواصفات فيزيائية وكيميائه جيدة وضمن المواصفات المسموح بها .

6- التوصيات :

1- إجراء عملية صيانة لمراحل المحطة كافة والمداومة على ذلك بين فترة وأخرى بحيث لا تتجاوز المدة شهر على أكثر تقدير ، والتأكد من صلاحية الشب والكلور المزود للمحطة .

2- تزويد المحطة بمختبر للفحوصات الفيزيائية والكيميائية والحيوية،وأجراء الفحوصات للمياه في مراحل التصفية كافة بشكل يومي لضمان أنتاج مياه ضمن مواصفات الصحة العالمية. وكذلك تزويد المحطة بجهاز تحديد جرعة الشب (jar test)،لتحديد جرعات الشب المقررة وحسب درجة عكارة مياه النهر.

3- إجراء تعقيم ثنائي للماء في شهري أب وتموز وذلك بإضافة الكلور على مرحلتين الأولى في أحواض الترسيب والثانية في منظومة وضع الكلور وبجرعات مدروسة وحسب درجة تلوث الماء ، وذلك لضمان تعقيم نهائي لماء الشرب .

4- الاهتمام المباشر من قبل المحافظة بكافة محطات تصفية مياه الشرب ورصد ميزانية خاصة بها لتلافي أي نقص أو عطلات تحدث داخل المحطات لما لها من صلة مباشرة بالصحة العامة للمواطنين.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

7- **المصادر** :

1- Faisal , Abd al Salam Mohammed , " Al Fallujah water assessment project " (2007) (Iwan Group) دراسة مقدمة من قبل

2- مديرية ماء الفلوجة / محطة تصفية ماء الفلوجة الجديدة / بيانات و مخططات/

3- APHA," standerds methods for the examination of water and wastewater " 18th ed.(1992)

4- احمد ، د. عصام محمد عبد الماجد ، الهندسة البيئية ، جامعة السلطان قابوس/ كلية الهندسة، 1995 .

5- ستبل ومكي ، إسالة الماء ومنظومة الجاري ، الطبعة الخامسة ، ترجمة د. فاضل حسن احمد، 1982.

6- أل غنيمة ،عبد السادة عبد العباسي راهي (1995)النوعية البكتريولوجية للمياه في محافظة الانبار ، رسالة ماجستير كلية العلوم –جامعة الانبار.

7- سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان حسن،الهندسة العلمية للبيئة فحوصات الماء،دار الحكمة/الموصل ،1990.

8- Lechevallier, M .w ; Evans T . m . and Ramon, J . s.(1981) effect of turbidity on chlorination efficienc and bacterial persistence in drinking water. App, envi . micro . 42: 159-167.

9- World Health Organization (1989) Quide line for drinking water quality. Volume 2. Geneva.

10- World Health Organization (WHO) (1996) Guidelines for Drinking water Quality 2nd ed. Vol.2-Healthcriteria and other supporting information Geneva.

11- World health organization (1984) guide line for drinking water quality volume. 1 Genera.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com