مجلة الهندسة والتنمية المجلد الحادي عشر/العدد الأول- آذار ٢٠٠٧
ISSN 1813-7822

دراسة و تقييم الملوثات الناتجة عن مشاريع الرستمية
Study and Evaluate the Pollutants at Al-Rustomiya Plants

م.م. شيماء احمد رشيد
قسم هندسة الموارد المائية، كلية
الهندسة جامعة بغداد، بغداد، العراق

الخلاصة

تضمنت الدراسة تأثير الأملاح والملوثات بأنواعها المختلفة على نهر ديالى كونها العنصر المحدد لمواصفات المعالجة داخل مشروع الرستمية ومن ثم تحليل لكفاءة مشروع الرستمية وعملية نقل الملوثات إلى خارج نهر ديالى (هور العطارية) وتم إقتراح طريقة المعالجة باستخدام أسلوب الجريان السطحي لغرض التقليل من الآثار البيئية المحتملة بعد إلقاء الملوثات في هور العطارية.

كما أجريت الفحوصات الكيمياوية والفيزياوية لمشروع مجاري الرستمية (للفترة تشرين الثاني ١٩٩٧ وكذلك شباط ٢٠٠٠) وأتبعت بتحليل النتائج المختبرية للملوثات الخارجة حيث تم اقتراح طريقة الجريان السطحي لمعالجة الملوثات وتم إجراء الفحوصات الكيمياوية لماء نهر ديالى (دراسة تحليلية للعناصر المؤثرة على صلاحية المياه للشرب وتأثيرات الملوثات على الصحة وكذلك تأثير العناصر السامة والأحياء المجهرية).

كذلك دراسة طرق معالجة الملوثات في منطقة هور العطارية وتضمنت طريقة معالجة مياه الصرف بأسلوب الجريان السطحي لمعالجة الملوثات الملقاة إلى الهور وأخيراً دراسة تأثير حيوان الجاموس المتوافر بكثرة في نهر ديالى في رفع قيم الملوثات داخل النهر وكذلك التأثيرات الصحية المختلفة عن تأثير الحيوان نفسه بالعناصر السامة الموجودة داخل النهر.

Abstract

In this research, a study of the effect of pollutants on Diyala River has been done, also an evaluation for the Rustomiya old and new plants operation and efficiency. To reduce the effect of pollutants on Diyala River, the surface run off method is suggested in Al-Attariya Marsh.

Several analysis has been conducted in five stations on Diyala river and three locations out side Al-Rustomiya old and new plants (for the period Nov. 1997 and Feb.2000).

The Diyala water quality is evaluated for Drinking use according to WHO (1993) and Iraqis standards (1986).

Also study the effect of different poisons on the health of the human and also effect of the baffallow on the environment of Diyala River.

١. المقدمة

من المشاكل التي يعاني منها نهر ديالى هي شحة المياه الصالحة للشرب والري نتيجة سوء إستعمال مصادر المياه المحدودة أصلاً في المنطقة وتلوثها بما يطرح إليها من ملوثات صناعية وغير صناعية وتعتبر مياه المجاري الناتجة من عملية التصفية عامل أساس في التلوث وعليه فأن تنقية مياه المجاري ضرورة ملحة لضمان صلاحية هذه المياه لأغراض

الزراعة والري وكذلك للأغراض الصناعية ويقتضي ذلك ضرورة التوصل إلى طرائق رخيصة وسهلة في تنقية المياه ومعاملة المياه الثقيلة والمجاري ومنها تكسير المركبات العضوية في مياه المجاري والتخلص من الأحياء المجهرية المرضية وذلك من خلال تكوين جذور حرة مؤكسدة (Free-Radical Oxidation) تقود إلى التقليل من إستهلاك الأوكسجين في العمليات الكيمياوية والبايولوجية وتحويل المركبات العضوية وجعلها أقل سمية أو غير سامة أو قابلة للتآكل بما يساعد على ترسيب العوالق.

أن نقل تصاريف مشاريع مجاري الرستمية إلى هور العطارية عبر المبزل المزمع أنشاؤه بطول (٤٣) كم سيروي مساحات الأراضي الواقعة حوله والتي سيتم زراعتها بأشجار غير مثمرة ولكن في نفس الوقت سيتوافد مربو الجاموس إلى هذه المنطقة لإرواء قطعانهم.

٢. خطة البحث

١. تحليل الفحوصات الكيمياوية والفيزياوية لمياه نهر ديالى في خمسة مواقع مختلفة من النهر بهدف تقييم نسبة تلوث مياه دجلة [1].
٢. تحليل الفحوصات الكيمياوية والفيزياوية لمياه مشاريع الرستمية (القديم، الحديث، والتوسيع الثالث) بهدف تحسين نوعية المياه الثقيلة التي ترمى في نهر ديالى بعد المعالجة [1].
٣. اقتراح طرق لمعالجة الملوثات في هور العطارية.
٤. دراسة الأثر الصحي لهذا النوع من المياه على الحيوانات (الجاموس) التي سترتوي منه وتأثير ذلك على صحة الإنسان الذي سيتناول لحوم أو منتجات هذه الحيوانات.

٣. الفحوصات الكيمياوية والفيزياوية لماء نهر ديالى

٣-١ المواد الكيمياوية التي تؤثر على صلاحية الماء للشرب

يشير الجدول (١) إلى المتطلبات العامة للمياه الصالحة للشرب والإستثمارات المنزلية وحسب مسودة المواصفة العراقية لمياه الشرب سنة (1986) [2] ومواصفة منظمة الصحة العالمية (WHO,1993):

٣-٢ المواد الكيمياوية التي لها تأثير خاص على الصحة

يلاحظ إن قيم تركيز الفلور ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفة العراقية وحسب الجدول (٢).

٣-٣ المواد السامة

يبين الجدول (٣) الحدود المسموح بها للمواد السامة في نهر ديالى ومقارنة تركيز عنصر الكادميوم حيث نلاحظ حصول تجاوز بنسبة (١٨٠ %) مع ضرورة إجراء الفحوص المختبرية للعناصر الأخرى مستقبلاً لغرض التأكد من تأثير تلك العناصر.

٣-٤ الأحياء المجهرية

نلاحظ نسبة تجاوز عالية جداً في قيم الأحياء المجهرية المقاسة وخصوصاً بكتريا الكولفورم وبكتريا القولون البرازية كما هو مبين في الجدول (٤).

الجدول (١) مقارنة نسب التجاوز للتحاليل حسب المواصفة العراقية ومواصفة منظمة الصحة العالمية لعام **(2000)**

المادة	المقاس في نهر ديالى بتاريخ ٢٠٠٠/٢/٢٠	الحد الأقصى المقبول حسب المواصفة العراقية mg/l ▲	الحد الأقصى المقبول حسب منظمة الصحة العالمية mg/l	نسبة التجاوز حسب المواصفة العراقية •	نسبة التجاوز حسب مواصفة منظمة الصحة العالمية
الحديد (Fe)	0.3	0.5	*	Accepted	-
المنغنيز (Mn)	-	0.1	*	-	-
النحاس (Cu)	-	1	*	-	-
الخارصين (Zn)	-	1	*	-	-
الكالسيوم (Ca)	215	200	75-200	7.5%	(187-7.5)%
المغنيسيوم (Mg)	149	50	150	198%	(accepted)
الكبريتات (So4)	750	200-400	250	(275-87)%	200%
الكلوريدات (CL)	452	200-600	250	(126%-accepted)	81%
العسرة الكلية (T.H)	1147	500	100-500	129%	(1047-129)%

▲ أخذت البيانات من مختبر السيطرة النوعية / دائرة ماء بغداد
- يشير إلى عدم قياس المادة
• نسبة التجاوز = (القيمة المقاسة – الحد الأقصى المقبول) / الحد الأقصى المقبول
* غير مثبتة حسب مواصفة منظمة الصحة العالمية

الجدول (٢) تراكيز الفلور في نهر ديالى

المادة	الحد الأقصى المقبول حسب المواصفة العراقية mg/l	المقاس	تأريخ القياس	نسبة التجاوز حسب المواصفة العراقية
الفلور F^+	1.5	0.29	20/2/2000	accepted

الجدول (٣) المواد السامة في نهر ديالى

المادة	الحد الأقصى المقبول حسب المواصفة العراقية mg/l	المقاس	تأريخ القياس	نسبة التجاوز
الرصاص Pb	0.05	-	-	-
الزرنيخ As	0.05	-	-	-
السيانيد CN	0.05	-	-	-
السيلنيوم Se	0.01	-	-	-
الكادميوم Cd	0.005	0.014	16/11/97	180%
الباريوم Br	1	-	-	-
الكروم Cr	0.05	-	-	-
المواد الفينولية	0.002	-	-	-

- يشير الى عدم قياس المادة.

الجدول (٤) الأحياء المجهرية في نهر ديالى

المادة	الحد الأقصى المقبول mg/l	المقاس	تأريخ القياس	نسبة التجاوز حسب المواصفة العراقية
MPN لبكتريا الكولفورم	5 Coliform /100 ml	10620	16/11/97	عالية جداً
MPN لبكتريا القولون البرازية	Less Than 1/100ml	4560	16/11/97	عالية جداً

العدد الكلي للبكتريا	50 Units/ ml	2590	16/11/97	عالية جداً

٤. محطات المعالجة لمياه الصرف

أن معالجة مياه الصرف في محطات المعالجة ما هي إلا تطبيق للعوامل الطبيعية التي تتعرض لها هذه المياه عند إلقاءها في المصبات المائية الممثلة بعوامل التنقية الذاتية ولكن تحت ظروف مسيطر عليها إذ تضم سلسلة من العمليات الفيزياوية والكيمياوية والحيوية التي تنجز من قبل وحدات المعالجة المختلفة [3].

٤-١ تصنيف وحدات المعالجة Classification Of Sewage Treatment

٤-١-١ المعالجة الأولية Primary Treatment

تتضمن هذه المرحلة وحدات هدفها التخلص من بعض المواد التي تحتويها مياه الصرف لغرض تهيئة مياه ذات قابلية جيدة لمرحلة المعالجة الثانية وتتضمن الوحدات التالية:

٤-١-١-١ المصافي Screens

تعتبر المصافي أولى المراحل المارة فيها مياه الصرف خلال محطة المعالجة يتم من خلالها إزالة الأجسام الطافية حيث أن إزالة هذه المواد له أهمية كبيرة تتلخص في حماية الأنابيب من الإنسداد والتلف.

سرعة جريان مياه الصرف (٣٠-٧٥) سم/ثانية إذ يؤدي إنخفاض السرعة عن هذه الحدود إلى ترسيب المواد العضوية أمام المصافي وغلقها أما السرعة العالية فأنها تؤدي إلى دفع المواد الطافية المراد مثولها خلال المصافي وبالتالي تقليل كفاءة عملها.

٤-١-١-٢ غرف ترسيب المواد غير العضوية الكبيرة Grit Chamber

تستعمل لإزالة المواد الرملية الراسبة والمواد غير العضوية الثقيلة وقسم قليل جداً من المواد العضوية الموجودة في مياه الصرف وعليه يمكن تلخيص أهمية إستعمال هذه الأحواض:

أ- إزالة المواد الرملية تسهل عملية إنتقال المياه داخل الأنابيب والقنوات في المشروع ويحافظ على عدم إنسدادها.
ب- المحافظة على المضخات وبقية معدات وحدات التصفية.

٤-١-١-٣ إزالة الدهون والزيوت

إزالة الدهون والزيوت غير العضوية الطافية على السطح أمراً مهماً لإستكمال مراحل معالجتها حيث إن بقائها في مياه الصرف تسبب تكوين طبقة أو غشاء من الدهون على السطح مع إنبعاث روائح كريهة وسيمنع هذا الغشاء تزويد المياه بالأوكسجين الكافي لإنجاز الأكسدة الهوائية ويستخدم عادة الهواء المضغوط لمساعدة المواد الزيتية على الطفو ومن ثم تجميعها وأزالتها بالقشط.

٤-١-١-٤ أحواض الترسيب

وهي أحواض تستخدم المواد العضوية العالقة بمياه المخلفات بفعل الجاذبية الأرضية ولذلك فأن عملية الترسيب ستحتاج إلى سرعة مرور بطيئة وبطول مناسب للحوض وتستخدم الحدود التالية لتصميم حوض الترسيب:

أ- معدل الترسيب السطحي Surface Settling Rate

ويعرف بأنه كمية التصريف اليومي القادم إلى المساحة السطحية للحوض ويتراوح معدل الترسيب السطحي بين (١٦-٣٢) م^3/م^2 يوم.

ب- فترة البقاء أو المكوث Detention Time

وهي الفترة اللازمة لبقاء مياه الصرف في الحوض لأجراء عملية الترسيب وتتراوح بين (١-٣) ساعة .

ج- عمق الحوض عند جدرانه Depth of Water in Tank

ويتراوح بين (٢-٢.٥) متر في المعالجة الأولية يتم إزالة (٧٠%) من المواد الصلبة و (٣٥%) من الأوكسجين الحيوي الممتص .

٤-١-٢ المعالجة الثانية أو الحياتية Secondary or Biological Treatment

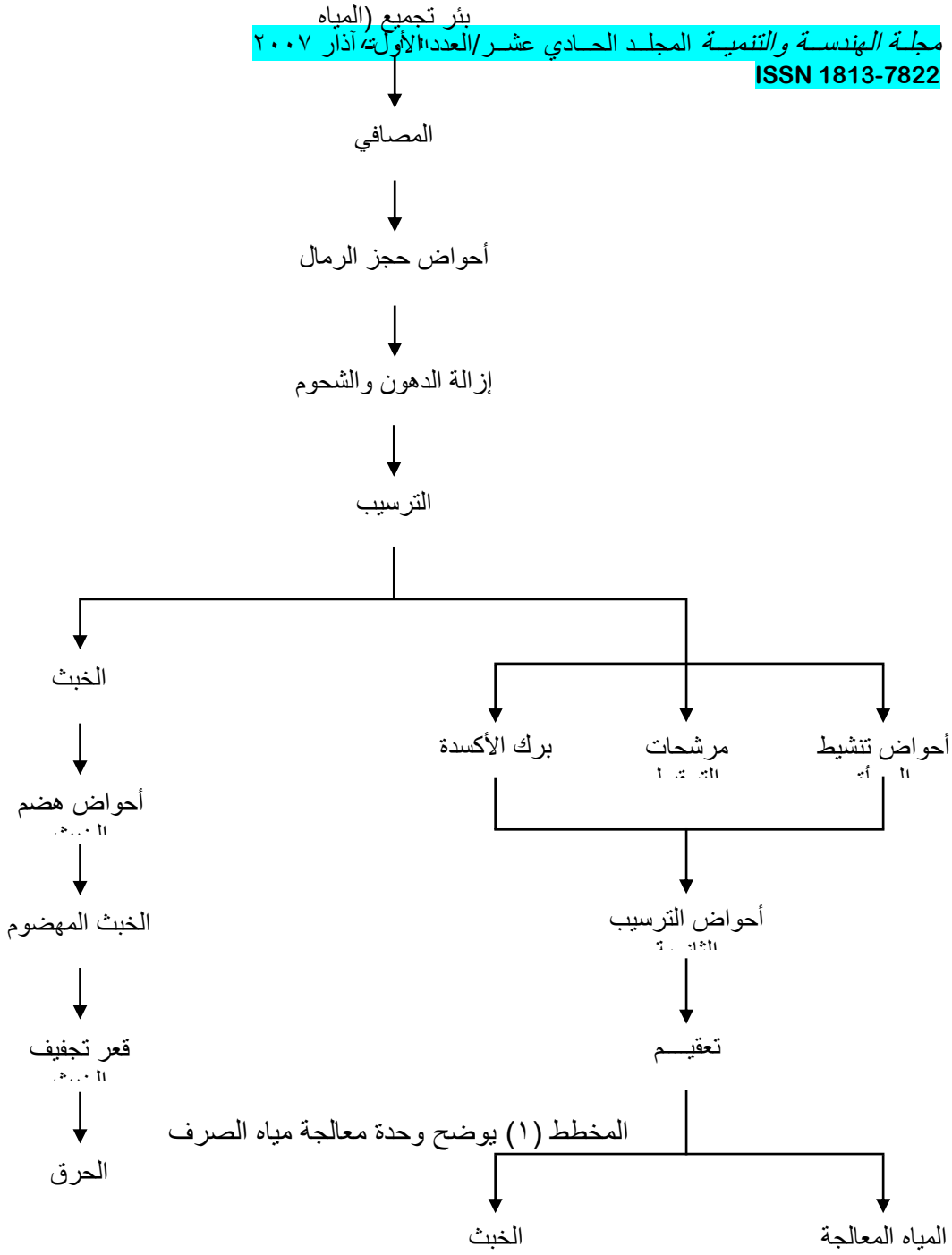
تتأثر عملية إزالة المواد اللاعضوية أو العضوية خلال المراحل الابتدائية بعوامل فيزياوية (طبيعية) أما إزالة المواد العضوية في المرحلة الثانية ستتأثر بالنشاط الحيوي للبكتريا إذ يتم تحويل المواد العضوية الذائبة إلى مواد ثابتة عن طريق تنشيط البكتريا الهوائية وغيرها من الكائنات الدقيقة التي تعتمد على الأوكسجين في حيويتها ولذلك سميت المعالجة بالمعالجة الحياتية. ويمكن تصنيف المعالجة الحياتية إلى صنفين رئيسين هما:

أ- طريقة النمو على سطح مادة **(Attached Film Growth Process)** من تطبيقاتها المرشحات الحياتية (Trickling Filter).

ISSN 1813-7822

ب- طريقة النمو على شكل كتل عالقة **(Suspended Growth Process)** ومن تطبيقاتها أحواض تنشيط الحمأة (Activated Sludge).

والمخطط (١) يوضح وحدة معالجة مياه الصرف.



المخطط (١) يوضح وحدة معالجة مياه الصرف

٤-١-٣ المعالجة الثالثة أو المتقدمة **Final Advanced Treatment**

تعرف طرائق المعالجة المتقدمة بأنها الطرائق التي تستخدم مع الطرائق التقليدية الأخرى لإكمال إزالة جميع أو أهم الملوثات الموجودة في المياه المعالجة وهذه الطرائق مرتبطة بنوع أو خاصية الملوث المطلوب أزالته وكما يلي:

١. إزالة المواد العالقة (Suspended Solid Removal) من خلال الترشيح عبر وسط حبيبي.
٢. إزالة المواد العضوية (Organic Removal) وتتم بطرق قد تكون حياتية أو كيمياوية أو الأثنتين معاً.
٣. إزالة النتروجين (Nitrogen Removal) وتتم بطرق متعددة تعتمد على عملية النترجة وعكسها.
٤. المعالجة فوق التربة (Land Treatment) وهي طرق بسيطة ورخيصة لمعالجة أو أكمال معالجة مياه المخلفات ذات المحتوى العالي من المواد العضوية.

في العراق اعتمدت طرق متعددة في معالجة مياه الصرف بعد أجراء دراسات حول معدلات كميات المياه المستهلكة، الكثافة السكانية في المنطقة المخدومة، نوعية مياه الصرف ومصادره، كمية مياه الأمطار الساقطة والطبيعة الطبوغرافية للمنطقة. في بغداد توجد محطات للمعالجة:

- محطة الرستمية / جانب الرصافة-نهر ديالى
- محطة الدورة / جانب الكرخ

والمحطتان تعتمد على مبدأ المعالجة الحياتية (عملية تنشيط الحمأة (Activated sludge Process)).

أما المحافظات فاستخدمت طرق حياتية أخرى للمعالجة منها المرشحات الحياتية (Trickling Filter)، وطرق التهوية الممتدة (Extended Aeration)، وبرك الأكسدة (Oxidation Pond).

٥. آليـة عمـل التقانـة

أن القياس الأفضل لتركيز مياه الصرف هي كمية المواد الصلبة العالقة (Suspended Solids) والأوكسجين الحيوي الممتص (Biochemical Oxygen Demand) حيث تنخفض كفاءة المعالجة عندما يكون الحمل القادم للمحطة أكثر من قابليتها أو عندما يمر جزء من مياه الصرف خلال المحطة دون معالجة وتحدد كفاءة المعالجة بنسب الإزالة للمواد العالقة والمواد العضوية من خلال العمليات التالية التي تتعرض لها خلال مرورها في وحدات محطة المعالجة وعليه فأن كفاءة وحدات المعالجة تحدد كفاءة المحطة بشكل عام. ويمكن حساب أي وحدة معالجة كما يلي:

كفاءة التركيز = ((التركيز الداخل – التركيز الخارج) / التركيز الداخل) X ١٠٠

والجدول (٥) يوضح كفاءة وحدات محطة معالجة المياه العادمة في مشروع الرستمية.

الجدول (٥) كفاءة وحدات محطة معالجة المياه العادمة في مشروع الرستمية

الوحـــدة	نسبة إزالة الـ BOD	نسبة إزالة المواد الصلبة العالقة
المصافي	10-5	20-2
الترسيب الأبتدائي	40-30	70-40
الترشيح السريع المسبوق بالترسيب والذي يليه ترسيب ثانوي	95-65	90-65
الترشيح البطيء المسبوق بالترسيب الأبتدائي والذي يليه ترسيب ثانوي	95-80	90-70
حوض تنشيط الحمأة المسبوق بترسيب ابتدائي ويليه ترسيب ثانوي	95-75	95-85

أن أداء محطة المعالجة لمياه الصرف يحدد بدلالة المتغيرات التي تطرأ على هذه المياه خلال مراحل المعالجة ويقاس حمل مياه الصرف بدلالة التصريف وشدة مياه الصرف المراد معالجتها.

وعند تصميم محطة معالجة مياه الصرف تؤخذ النقاط التالية بنظر الأعتبار :

١. أن تتضمن كل وحدة من وحدات المحطة مرونة في السيطرة والتشغيل.
٢. توفير إحتياطات كافية عند توقف أية وحدة من وحدات المحطة عن العمل.
٣. تهيئة تحويلات (by Pass) كافية لنقل المياه بين الوحدات لتغطية كل الإحتمالات الواردة لطرق معالجة مياه الصرف حسب نوعيتها.
٤. توفير طرق سهلة للوصول لنقاط القياس والأقفال ونقاط آخذ النماذج والأجهزة الأخرى التي تتضمنها محطة معالجة مياه الصرف.
٥. يكون جريان مياه الصرف بفعل الجاذبية بين مختلف الوحدات.
٦. الصحة والأمان للعاملين في المشروع.

٦. المناقشـــــة

تم تحليل النتائج المختبرية لمشروع مجاري الرستمية وشملت تحاليل الحامضية والقاعدية (PH)، نسبة المواد العالقة (S.S)، تركيز أملاح الكلوريد (-CL)، كمية الأوكسجين الممتص كيمياوياً (C.O.D.)، وكمية الأوكسجين الممتص حياتياً (B.O.D.). وذلك للفترة (٢٠٠٠/٦/٢٤) ولغاية (٢٠٠٠/٧/٢٠) لمشروع تصفية التوسع الثالث وكذلك المشروع القديم الأول والثاني.

أوضحت النتائج عدم تجاوز كلا" من (S.S, PH, BOD5) للنسب المسموح بها عموماً وفق محددات نظام صيانة المياه العمومية من التلوث، أما فيما يخص كلاً من أملاح الكلوريد وكمية الأوكسجين الممتص فالنتائج كما يلي:

٦-١ مشـروع تصـفية التوسـع الثالـث

ISSN 1813-7822

٦-١-١ أملاح الكلوريدات -CL

يشير الجدول (٦) إلى نسب تجاوز عالية في نسب الكلوريد الخارجة في كلا" من المنفذين(F1,F2) حيث بلغ معدل التجاوز بالنسبة للمنفذ (F1) هي (84%) بينما بلغ معدل التجاوز بالنسبة للمنفذ (F2) هي (92%) ، وبصورة عامة ظهر بأن المنفذ (F1) أكثر كفاءة من المنفذ(F2).

٦-١-٢ كمية الأوكسجين الممتص كيميائياً **COD**

أما بالنسبة لتراكيز(COD) فظهر إن هنالك نسب تجاوز أقل حدة مما هو الحال بالنسبة للكلوريد حيث ظهر بأن نسبة التجاوز في المنفذ (F1) هي (43%) بينما نسبة التجاوز المعدلية للمنفذ (F2) هي (39%) مع ملاحظة بأن هنالك (١٢)عينة لم تتجاوز في المنفذ (F1) أي بنسبة (41%) من العينات كانت مقبولة بينما هنالك (27%) فقط من العينات مقبولة للمنفذ (F2) وعموماً كلاً من المنفذين متقاربين في المعالجة للعنصر (COD)، أنظر الجدول (٧).

٦-٢ مشروع التصفية القديم

تشير النتائج عموماً بأن المعالجة كانت كفوءة بالنسبة للأوكسجين الممتص كيميائياً (COD) لكلاً من المنافذ الثلاث (F_0, F_1, F_2) بينما ظهر بأن أملاح الكلوريد هنالك نسب تجاوز كانت معدلاتها هي (24%، 25.2% ،38.7 %) بالنسبة للمنافذ (F_0, F1, F2) على التوالي أي أن المنفذ (F2) كان الأكثر كفاءة.

حيث نلاحظ أن أملاح الكلوريد الداخلة المعدلية إلى مشروع التصفية الجديد هي mg/l (444) بينما كانت مثيلتها الداخلة إلى المشروع القديم mg/l (294)، أما بالنسبة إلى (COD) فأن المعدل الداخل للمشروع الجديد هو (850) mg/l، بينما مثيلتها الداخلة للمشروع القديم mg/l (723) (انظر الجدول(٨)).

ISSN 1813-7822

الجدول (٦) تراكيز أملاح الكلوريد لمشروع تصفية التوسع الثالث

Date	المنفـذ الأول F1			المنفذ الثانـي F2		
	القيم المقاسة (ppm)	القيم العليا المسموح بها حسب المواصفة العراقية لعام ١٩٩٧	نسبة التجاوز %	القيم المقاسة (ppm)	القيم العليا المسموح بها حسب المواصفات العراقية لعام ١٩٩٧	نسبة التجاوز %
24/6/2000	400	200mg/l	100	400	200 mg/l	100
25/6	412		106	426		113
26/6	388		94	384		92
27/6	290		45	424		112
28/6	260		30	262		31
29/6	380		90	380		90
1/7	380		90	400		100
2/7	384		92	400		100
3/7	380		90	280		40
4/7	410		105	394		97
5/7	236		18	426		113
6/7	394		97	446		123
8/7	356		78	380		90
9/7	354		77	310		55
10/7	380		90	376		88
11/7	380		90	400		100
12/7	412		106	400		100
13/7	414		107	406		103
15/7	398		99	391		95
16/7	374		87	384		92
17/7	392		96	391		95.5
18/7	348		74	408		104
19/7	350		75	390		95

ISSN 1813-7822

الجدول (٧) تراكيز (COD) لمشروع تصفية التوسع الثالث

Date	المنفذ الأول F1			المنفذ الثاني F2		
	القيم المقاسة (ppm)	القيم العليا المسموح بها	نسبة التجاوز %	القيم المقاسة (ppm)	القيم العليا المسموح بها	نسبة التجاوز %
24/6/2000	107	< 100 mg/l	7	107	< 100 mg/l	70
25/6	133		33	186		86
26/6	42		O.K.	101		1
27/6	181		81	176		76
28/6	176		76	122		22
29/6	42		O.K.	48		O.K.
1/7	160		60	106		6
2/7	80		O.K.	144		44
3/7	128		28	96		O.K.
4/7	37		O.K.	122		22
5/7	32		O.K.	64		O.K.
6/7	144		44	160		60
8/7	64		O.K.	32		O.K.
9/7	69		O.K.	165		65
10/7	32		O.K.	53		O.K.
11/7	160		60	133		33
12/7	42		O.K.	30		O.K.
13/7	106		6	149		49
15/7	42		O.K.	136		36
16/7	133		33	117		17
17/7	53		O.K.	48		O.K.
18/7	53		O.K.	42		O.K.
19/7	165		65	165		65

الجدول (٨) مقارنة تراكيز أملاح الكلوريد والـ (COD) للمشروع القديم وللمنافذ الثلاث

الملوث	Date	F_0			F1			F2		
		القيم المقاسة (ppm)	القيم العليا المسموح بها	نسبة التجاوز %	القيم المقاسة (ppm)	القيم العليا المسموح بها	نسبة التجاوز %	القيم المقاسة (ppm)	القيم العليا المسموح بها	نسبة التجاوز %
CL-	25/6/2000	266	200 mg/l	33	250	200 mg/l	25	250	200 mg/l	25
	29/6	281		40	280		40	260		30
	1/7	234		17	234		17	236		18
	9/7	246		23	254		27	228		14
	12/7	360		80	234		17	266		33
COD	25/6/2000	160	≤100 mg/l	60	154	≤100 mg/l	54	192	≤100 mg/l	92
	29/6	80		O.K.	80		O.K.	85		O.K.
	1/7	80		O.K.	26		O.K.	53		O.K.
	9/7	112		12	26		O.K.	53		O.K.
	12/7	58		O.K.	53		O.K.	32		O.K.

٦-٣ أسلوب الجريان السطحي في المعالجة

يتم طرح مياه المخلفات المدنية على سطح الحوض من خلال منظومة توزيع، ثم تحجز بواسطة سداد يقع في نهاية المساحة المروية مما يسمح للماء أن يبقى راكداً على سطح الأرض إذ ينفذ قسم منه إلى باطن الأرض عن طريق منظومة من المبازل المغطاة إذ تجري المياه المترشحة لتنقل إلى خط المبزل المجمع الرئيسي، وعندما تكون الأرض مستوية أو قليلة الانحدار كما هو الحال في المنطقة المقترحة (هور العطارية) فيجب تنفيذ المبازل الحقلية بحيث تكون بشكل خطوط متوازية ومستقيمة يتقابل كل خطين منهما عند مصبهما في المبزل المجمع.

٦-٣-١ التشغيل والصيانة

١. إزالة الترسبات التي تترسب على سطح التربة وبذلك لابد منن تقليب التربة خلال فترة الجفاف لمنع انسداد مسامات التربة وبعد كل إضافة.
٢. يراعى الإلتزام في مواعيد دورة استخدام معدل التحميل الهيدروليكي (فترة الجفاف والترطيب).
٣. صيانة المبازل لأنه قد يحصل انسداد للأنابيب ببعض الترسبات (دقائق التربة).

٦-٣-٢ محاسن طريقة الجريان السطحي في المعالجة [3]

١. حفظ مياه الصرف بعيدا" عن مصادر المياه السطحية وبالتالي تقليل التأثيرات البيئية والصحية الخطرة.
٢. كفاءة عالية في إزالة المحتوى العضوي العالي لمياه المخلفات المدنية.
٣. مناسبة لمعالجة كافة أنواع المخلفات.
٤. أمكانية أعادة استخدام المياه المعالجة.
٥. قلة الطاقة المستخدمة لذلك فهي طريقة اقتصادية.
٦. لا تتطلب تقنية عالية.
٧. ملائمة لظروف العراق المناخية (الجو الحار والجاف).
٨. تحتاج إلى مساحة صغيرة مقارنة ببقية طرق معالجة مياه المخلفات فوق التربة.

٦-٣-٣ مساوئ طريقة الجريان السطحي [3]

١. لا تصلح في المناطق الرطبة.

٢. لا يمكن أن تنشأ في داخل المدن.
٣. لا تنجح في الأراضي ذات الترب الناعمة النسجة (القليلة النفاذية).
٤. تكون سبب في تلوث الماء الأرضي في حالة عدم وجود نظام بزل أو بزل طبيعي للتربة.
٥. الإضافات المتكررة لمياه المخلفات دون ترك فترة جفاف قد تؤدي إلى انسداد مسامات التربة وبالتالي تفقد التربة قابليتها على ترشيح المياه.
٦. تساعد على انتشار الأمراض في حالة عدم السيطرة على نظام المعالجة.

٧. الاســـتنتاجات

١. هنالك نسب تلوث عالية في النهر بسبب شحة التصاريف أو أنعدامها في نهر ديالى وبذلك النهر عبارة عن مبازل تصب فيه بصورة مباشرة وهذا أدى إلى ظهور نسب عالية من عناصر الكالسيوم، المغنيسيوم، الكبريتات، الكلوريدات وارتفاع في العسرة الكلية وبالتالي التأثير المباشر على صلاحية المياه للشرب وكذلك ارتفاع تركيز عنصر الفلور والكادميوم والتي تسبب تأثيرات صحية مباشرة على الكائنات الحية وكذلك ارتفاع الأحياء المجهرية التي تسبب الأمراض.
٢. هنالك ارتفاع في نسب أملاح الكلوريدات (CL^-) وكذلك كمية الأوكسجين الممتص كيمياوياً (**COD**) والمطلقة من مجاري الرستمية وان المنفذ (F_1) أكثر كفاءة في المعالجة من المنفذ (F_2) في مشروع تصفية التوسع الثالث أما مشروع التصفية القديم فأن المنفذ الثاني (F_2) كان الأكثر كفاءة في الإزالة.
٣. وجود حيوان الجاموس بكثرة في النهر مما يسبب تلوثاً مباشراً في النهر وكذلك غير مباشر بتلوث الجاموس نفسه ببعض العناصر السامة في النهر وبالتالي يؤثر على الإنسان [4].

٨. التوصـــــيات

١. تقييم أهمية المواد الكيمياوية العضوية وغير العضوية، المبيدات، المنظفات والعوامل النشطة سطحياً المتواجدة في المياه الثقيلة والبحث عن طرق الكشف الكمي وأسلوب إزالتها.
٢. استحداث أو تطوير طرق معاملة مناسبة لاختزال تراكيز المواد المذكورة في (أولاً) أعلاه إلى الحد الذي يمكن اعتباره مسموح به وباستخدام مواد كيمياوية مصنعه محلياً أو ذات كلفة قليلة.
٣. ضرورة زيادة عدد الفحوصات كماً ونوعاً في النهر لمراقبة تغاير هذه العناصر والملوثات ولغرض تسهيل التحليلات المختبرية يفضل إدخال البيانات الخاصة بالملوثات على أجهزة الحاسوب لأن ذلك يعطي فكرة أوضح للأملاح والملوثات في النهر وكذلك يسهل عملية المراقبة.
٤. توفير التسهيلات والخدمات الإضافية لمشروع تصفية مجاري الرستمية وخصوصاً المشروع القديم ودراسة أمكانية أجراء توسع في مشروع التوسع الثالث الحالي لاستيعاب الكثافة السكانية العالية لبغداد.
٥. استحداث وتطوير طرق للتحليل الكيمياوي للماء الثقيل وكشف وتعيين التلوث والسيطرة على نوعية الماء الثقيل بغية تحسين نوعيته.
٦. دراسة إمكانية الزراعة حول المبزل والتعرف على نوعية الأشجار أو النباتات بشكل عام التي تتحمل الإرواء بمثل هذا النوع من المياه والتركيز على النباتات التي يمكن استخدامها كعلف لحيوان الجاموس وهذا يتطلب ضرورة إجراء الفحوصات الكيمياوية الخاصة على النباتات المزروعة فيما بعد.
٧. تقييم التأثيرات الفسيولوجية لمختلف المواد الكيمياوية على الأشجار والحيوانات التي ستروى بهذا النوع من المياه ودراسة تلك التأثيرات على المدى القريب والبعيد.
٨. الاهتمام بإزالة المواد السامة أو التي لها أضرار على الصحة وهذا يتضمن ضرورة إجراء قياسات إضافية مع الكشف الكمي لها وابتكار طرق إزالتها بحيث تكون الحدود المسموح لها.
٩. استخدام إسلوب الجريان السطحي لمعالجة مياه المخلفات قبل نقلها إلى هور العطارية مع ضرورة أبعاد حيوان الجاموس عن نهر ديالى.

إن الاهتمام بدراسة ما ورد أعلاه ضروري جداً فهناك العديد من الأمراض التي تنتقل إلى الإنسان عن طريق تناول لحوم الجاموس أو منتجاته [5] بسبب بقايا المواد الكيمياوية كالمعادن والمبيدات الحشرية والمضادات الحيوية [6,7] أو بسبب زيادة في المواد المضافة كالنتريت أو بسبب مواد سامة كتناول الحيوان لبعض النباتات السامة [8].

٩. المصـــــادر

1. American Public Health Association, ***"Standard Method for the Examination of Water and Waste Water"***, 11th Ed., New York, 1960.

2. سعاد عبد عبادي، محمد سليمان حسن، ***"الهندسة العملية للبيئة (فحوصات الماء)"***، ١٩٩٠.

3. جنان نعمة حمزة، ***"معالجة مياه المخلفات باستخدام ترب مختلفة النسجة"***، أطروحة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة بغداد، ١٩٩٧.

4. عزيز كيرو حنا و د. عطا الله سعيد محمد، ***"مبادئ أنتاج الحليب"***، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٨٦.

5. N. R. P., Wilson, ***"Meat and Meat Products"***, Science Publishers, 1981.

6. ماكدونالد، ادواردس، كرينهال، ترجمة سعد عبد الحسين، طلال يوسف بطرس، ***"تغذية الحيوان"***، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٨٥.

7. رعد جرجيس أسحق، د. محمد قاسم فرج، ***"فحص وصحة اللحوم"***، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٩٠.

8. C. B., Kenneth, ***"The Relation of Sail to the Micrarutr Element Cartent kf Plants and to Animal Matrition in Trace Element"***, Academic Press Inc., New York, 1990.