مشروع الصرف الصحي في الرستمية واثره في تلوث نهر ديالى

الأستاذ المساعد الدكتورة
عبير يحيى الساكني
الجامعة المستنصرية /كلية التربية

المستخلص

مشكلة التلوث نهر ديالى هي نتيجة تفاقم الملوثات بأنواعها وبكونه العنصر المحدد لمواصفات المعالجة داخل مشروع الرستمية نتيجة سوء استعمال مصادر المياه المحدودة في المنطقة وتلوثها بما يطرح أليها من ملوثات صناعية وغير صناعية ألا أن مياه الصرف الصحي (المجاري) الناتجة عن عملية التصفية عامل أساسي في التلوث ، اذ تشكل خطرا على الصحة العامة لما تحويه من أحياء مجهريه وبكتيريا سببت الأمراض للسكان الذين يعتمدون على مياه النهر كمصدر أساس للشرب .

ان عملية تنقية ومعالجة مياه الصرف الصحي في مشروع الرستمية أصبح ضرورة ملحة لضمان صلاحية هذه المياه لاستخدامات الزراعة والصناعة والري باستخدام طرق رخيصة وسهلة في تنقية المياه ومعاملة المياه الثقيلة (المجاري) لتصبح اقل سمية أو غير سامة أو قابلة للتحلل بما يساعد على ترسيب العوالق .

Rustumiya Sanitation Project and its Effects on Polluting Diyala River

Asst. Prof.
Abeer Yahya Al-Sakini (PhD)
Al-Mustansrya University/ College of Education

Abstract

The pollution problem in Diyala River is due to the accumulation of all pollutants kinds and the misuse of the limited water resources in the region and the contamination caused by industrial and non-industrial pollutants, but the wastewater (sewage) resulting from purification process is a source of pollution, as a threat to public health because of its contents of microscopic bacteria which causes diseases of the population who depend on the river for drinking water as the main source.

The process of purification and sewage treatment in Rustumiya project has become an urgent necessity to ensure the water quality to the uses of agriculture, industry and irrigation by using cheap and easy methods of water purification and treatment of heavy water (sewage) to become less toxic or biodegradable to help precipitation of plankton.

مقدمة

تفتقر الاقضية والنواحي الواقعة في أطراف بغداد الى شبكات الصرف الصحي بنسبة ١٠٠%، اذ سببت فعاليات الإنسان اليومية (المنزلية والصناعية) الى طرح كميات من المياه غير الصالحة للاستهلاك والتي يطلق عليها(المياه العادمة) الى انهار دجلة والفرات .

تحتوي مياه الصرف الصحي على عناصر عدة منها صلبة وذائبة يمثل الماء فيها ٩٩,٩% والبقية تتضمن ملوثات منها مواد عالقة ناتجة عن الاستخدامات المنزلية والصناعية والزراعية ، مواد عضوية قابلة للتحلل ، مواد عضوية مقاومة للتلوث ، كائنات حية ومواد مغذية للنبات كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ومعادن واملاح مذابة ، اذ تشكل خطرا على الصحة العامة للإنسان لما تحتويه من أحياء مجهرية وبكتريا تسبب الأمراض فضلا عن الرائحة الكريهة التي تصدر عنها ، وللحد من هذه المشكلة يتوجب أقامة شبكة للصرف الصحي (sewage Network) لتجميعها ونقلها الى محطة المعالجة) (treatment plantلتخلص مكونات هذه المياه من الشوائب والميكروبات وبشكل لا يؤدي الى تحلل المواد العضوية في مياه الصرف الصحي قبل وصولها الى محطة المعالجة لتحويلها الى نواتج لا تشكل خطر على صحة الانسان .

هدف البحث

التعرف على التاثيرات البيئية لمشروع الرستمية على صحة الانسان الذي يعالج مياه الصرف الصحي القادم من الجزء الشرقي من مدينة بغداد من خلال معرفة التفاوت بين الطاقة التصميمية والتشغيلية للمشروع الذي يعاني من العجز الكبير في استيعاب المياه الواصلة اليه خاصة في أوقات الأمطار لتزيد من مشكلة التلوث .

مشكلة البحث

- ماسبب أنشاء مشروع الرستمية في موقع يجعله غير مُجد للقيام في عمله بالكفاءة المطلوبة ؟

-ماهي التأثيرات التي يخلفها مشروع الرستمية على صحة الإنسان وبقية الكائنات الأخرى ؟

- هل ان طرق معالجة مياه الصرف الصحي للمشروع كافية لتحويله الى مياه صالحة للاستخدام البشري ؟

فرضية البحث

يفضل اختيار موقع المشروع خارج حدود أمانة بغداد ، اذ أن الموقع الحالي الذي يشغله في الجزء الجنوبي الشرقي لمدينة بغداد من جانب الرصافة غير مناسب لكونه يجتاز منطقة ذات كثافة سكانية عالية مما ترك أثره السلبي على صحة سكان المناطق المحيطة به والعاملين فيه ، اذ تعرض معظمهم للإصابة بأمراض الجهاز التنفسي والطفح الجلدي نتيجة تعرضهم اليومي إلى الغازات السامة المنبعثة من مياه الصرف الصحي للمشروع ، كما أن معظم الأجهزة والمعدات المستخدمة في دورة المعالجة قد خرجت من الخدمة ، نظرا لتقادمها في العمر وانخفاض المستوى الفني للعاملين بسبب الإهمال الصحي الذي يعانون منه ، فضلا عن العجز في صيانة المعدات الكهربائية والميكانيكية .

وصف مشروع الرستمية

يعد هذا المشروع من أقدم مشاريع مياه الصرف الصحي في العراق ، اذ يقوم بتوفير خدمات تعزيز الصحة العامة الى ثلث سكان مدينة بغداد تقريبا ليصرف مياه المجاري الى نهر ديالى .

يقع المشروع عند جانب الرصافة في الجزء الجنوبي الشرقي ضمن مقاطعتي سكينة وكربات قرب جسر ديالى الجديد ، ويبعد حوالي ٥٠٠م عن نهر ديالى وعن اقرب تجمع سكني بحوالي ٢كم ، اما طبيعة الأرض المشيد عليها فانها زراعية وسكنية واتجاه الرياح السائد يكون مع اتجاه التجمع السكني ، مما جعله غير مطابق للمحددات البيئية الموقعية لأقامة مثل هذا النشاط[١] .

لقد عانى هذا المشروع من الإهمال والعجز في المعدات والأدوات الاحتياطية وأعمال الصيانة خلال العقدين الماضيين نتيجة الحصار الاقتصادي الذي تعرض له البلد تلاها العمليات العسكرية مابعد عام ٢٠٠٣ والتي تضمنت أعمال السلب والنهب لمعدات المشروع ، مما ادى الى توقف المشروع ومن ثم تصريف المياه الثقيلة الى نهر ديالى مباشرة وبدون معالجة [٢] . كما في الخارطة (١)

خريطة (١) : موقع مشروع الرستميـــة في مدينـــة بغداد

المصدر : وزارة البيئة ، قسم المعلومات الجغرافية ،خريطة موقع مشروع الرستمية في مدينة بغداد ، مقياس 150000:1 ، لعام 2013

يتكون المشروع من مراحل أربع هي :-

١- المرحلة القديمة (الصفري) }

٢- مرحلة التوسع الأول } تشمل مشروع مجاري الرستمية الجنوبي

٣- مرحلة التوسع الثاني }

٤- مرحلة التوسع الثالث } تشمل مشروع مجاري الرستمية الشمالي .

جدول (١) مراحل المعالجة للمشروع وسنة الإنشاء والطاقة التصميمية وعدد السكان

اسم المرحلة	سنة الإنشاء	الطاقة التصميمية (م٣/ يوم)	عدد سكان المنطقة المخدومة (نسمة)
المرحلة القديمة (*)	١٩٦٣	٤٠,٠٠٠	٣٥٠,٠٠٠
مرحلة التوسع الأول	١٩٧٥	٤٥٠٠٠	٤٠٠,٠٠٠
مرحلة التوسع الثاني (**)	١٩٨٥	٩٠,٠٠٠	٧٥٠,٠٠٠
مرحلة التوسع الثالث (***)	١٩٨٨	٣٠٠,٠٠٠	١,٥٠٠,٠٠٠

المصدر: صباح ميخا العمران ، براء ناطق نعمان ، وآخرون ، دراسة وتقييم واقع حال مشروع تصفية مجاري الرستمية ، وزارة البيئة ، دراسة غير منشورة ، ٢٠١٠ ، ص٦.

(*) تم إعادة تشغيل المرحلة القديمة والتوسع الأول بتاريخ ٢٠٠٥/١٢/١.

(**) تم إعادة تشغيل المرحلة الثانية بتاريخ ٢٠٠٥/٤/١ .

(***) تم إعادة تشغيل المرحلة الثالثة بتاريخ ٢٠٠٥/٤/٩.

من الجدول (١) يتضح أن الطاقة التصميمية للمشروع ازدادت خلال مراحل التوسعة الثلاثة من (٤٥٠٠٠ إلى ٣٠٠٠٠٠) م٣/ يوم وخلال الفترة مابين(١٩٧٥-١٩٨٨) ، مما يعطي مؤشرا على أهمية المشروع في معالجة مشكلة الصرف الصحي الا أن اهميته البيئية غير مجدية حاليا بسبب الروائح الكريهة المنبعثة من الغازات السامة للمشروع .

وصف مشروعي الرستمية الشمالي والجنوبي

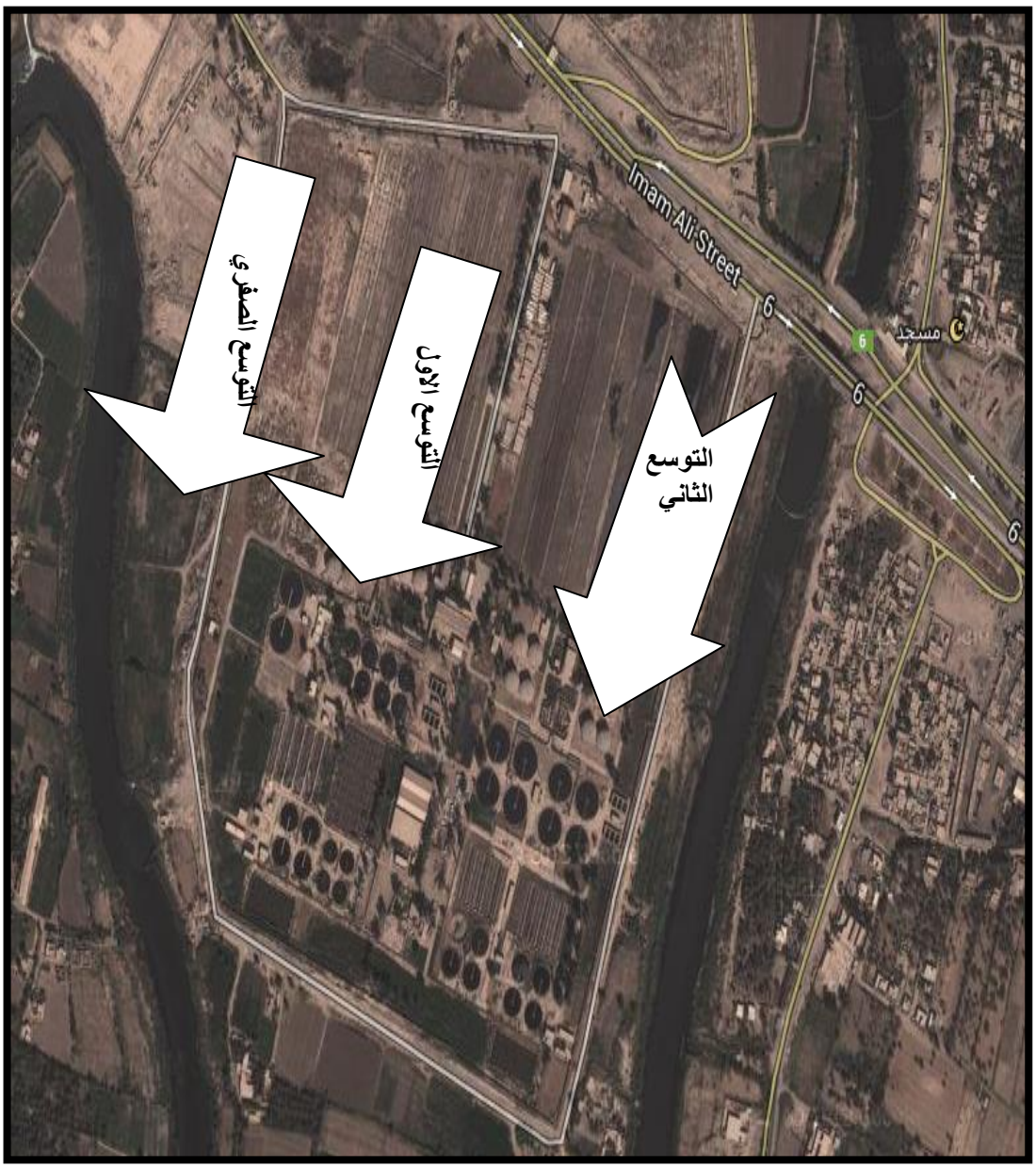
تبلغ مساحة مشروع الرستمية الشمالي أكثر (٤٠٠,٠٠٠) م٢ ، وصمم من وحدتين متوازيتين ومتساويتين في الحجم وكل وحدة تتكون من خطين من مختلف مراحل المعالجة .كما موضح في الصورة الفضائية (١) .

أما مشروع الرستمية الجنوبي فتبلغ مساحته(٧٠٠٠) م٢ ، وصمم من ثلاث وحدات متوازية من مختلف وحدات المعالجة (القديمة والأولى والثانية) . كما موضح في الصورة الفضائية (٢)

صورة فضائية (١) مشروع الرستمية الشمالي

المصدر: التقطت الصورة الفضائية من Google Earth ، ٢٠١٠ .

صورة فضائية(2) مشروع الرستمية الجنوبي



المصدر: صورة فضائية لموقع الرستمية الشمالي، Goggle Earth، ٢٠١٠.

طرق معالجة مياه المشروع

أن المعالجات المتوفرة في المشروعين بايولوجية وفيزيائية ، اذ تستخدم طريقة (الحمأة المنشطة)[*] والتي تلائم مناخ العراق ، وتشمل مراحل معالجة مياه الصرف الصحي الداخلة للمشروع مايوضحه الجدول (٢)

جدول (٢) مراحل معالجة مياه الرستمية الشمالي والجنوبي

مشروع الرستمية الشمالي	مشروع الرستمية الجنوبي
المشبكات (السكرين)	المشبكات (السكرين)
معالجة أولية (إزالة الرمال والدهون ١٦احواض)	معالجة أولية (إزالة الرمال والدهون٧ أحواض)
تهوية أولية	تهوية أولية
وحدات الترسيب الابتدائي (١٢) حوض ترسيب	وحدات الترسيب الابتدائي (١٨) حوض ترسيب
وحدات التهوية الرئيسية (٨ أحواض)	وحدات التهوية الرئيسية (٤ أحواض)
وحدات الترسيب النهائي (١٦ حوض)	وحدات الترسيب النهائي (١٦ حوض)
وحدات التعقيم بالكلور	وحدات التعقيم بالكلور
وحدة معالجة الرواسب (الحمأة النشطة)	وحدة معالجة الرواسب (الحمأة النشطة)

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠١٣/٥/١٥.

ويتضح من الجدول مراحل المعالجة بما يلي :

١- المشبكات المعدنية (screen) : عند مدخل المحطة يتم صد المخلفات الصلبة الكبيرة التي تعيق عمل المحطة وجريان مياه الصرف خلال الأنابيب وفتحات الوحدات ، وتتراوح المسافة بين القضبان مابين(٢-٥) سم ، ويجري تنظيفها بصورة يدوية أو ميكانيكية ، وفي أحيان أخرى يتم تقطيع هذه المخلفات بواسطة مفرمة لتعاد مرة أخرى إلى المجرى الرئيس للفضلات السائلة أو يتم جمعها في أماكن خاصة قرب المحطة وطمرها في مواقع الطمر[٣] . انظر الصورة (١)

صورة(١) المشبكات المعدنية

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ٢٠١٤/٥/١٥

٢- إزالة المواد غير العضوية والمواد الطافية والرمال (Grit Chamber) : وتتمثل هذه المرحلة بإزالة الدهون والزيوت والتي تسبب انسدادات في أنابيب المحطة وتزال بطريقة القشط ، أما المواد غير العضوية كالزجاج والرمال والحصى التي تعمل على تخديش الوحدات الميكانيكية فتزال بعملية الترسيب . انظر الصورة(٢)

صورة(٢) مراحل الإزالة للمواد العضوية والرمال داخل المشروع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ٢٠١٤/٥/١٥

٣- مرحلة الترسيب الأولي (Prima Settling) : في هذه المرحلة يتم إزالة المواد العضوية الكبيرة لتترسب وتنفصل بفعل الجاذبية الأرضية خلال فترة زمنية معينة ، وهذا يعتمد على كفاءة المعالجة البيولوجية والترسيب وحجم الأحواض .انظر الصورة (٣)

صورة(٣) أحواض الترسيب داخل المشروع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ٢٠١٤/٥/١٥

٤- مرحلة المعالجة البيولوجية (Biologica Treatment) : وتعد من مراحل المعالجة المهمة والتي تهدف إلى أكسدة المواد العضوية الموجودة في مياه المجاري وتحويلها إلى مركبات مستقرة وكتلة حيوية تتألف من البكتريا وبعض الكائنات الدقيقة التي يمكن فصلها عن المياه ومعالجتها على انفراد للحصول على مياه خالية عمليا من الملوثات العضوية ، إذ يعد وجود الأوكسجين والبكتريا ودرجة حرارة مناسبة من أكثر عوامل نجاح المعالجة البيولوجية أهمية ، وفي هذه المرحلة تزال المواد العضوية الذائبة والعالقة التي لم تعالج في المراحل السابقة لتعمل البكتريا على تحليلها وتقليل كميتها ويجري مزج وتهوية خليط البكتريا بواسطة أحواض التهوية . انظر الصورة (٤)

صورة(٤) مراحل المعالجة البيولوجية

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ٢٠١٤/٥/١٥

٥- مرحلة الترسيب الثانوي (Secondary Settling) :في هذه المرحلة تبقى المياه في الأحواض لمدة ٢-٣ ساعات لتترسب المواد العالقة بعد معالجتها بايولوجيا ، ثم يتم إرجاع جزء من الحمأة المترسبة إلى أحواض التهوية لتساعد في عملية هضم المواد العضوية وزيادة كفاءة المعالجة [٤].انظر الصورة (٥)

صورة(٥) أحواض الترسيب داخل المشروع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ٢٠١٤/٥/١٥

٦- الوحل(Sludge) : هي تجمع مواد صلبة تكونت أثناء فترة المعالجة لمياه الصرف الصحي تحوي كمية من المياه تتجاوز٩٧ %من حجمها، وتتركز فيها كميات من المواد المنقولة مع مياه الصرف الصحي ، وتعد من أكثر الطرق شيوعا حاليا بسبب فاعليتها العالية في المعالجة ، وفيها يتم أعادة جزء من الأوحال المترسبة في أحواض الترسيب الثانوية إلى أحواض التهوية بشكل مستمر، مما يساعد في تسريع العملية البيولوجية وزيادة كفاءتها بسبب زيادة كثافة الكتلة الحيوية في حوض التهوية مما يزيد معدل الأكسدة وتفكيك المواد العضوية إلى مكوناتها الأصلية .كما في الشكل(١)

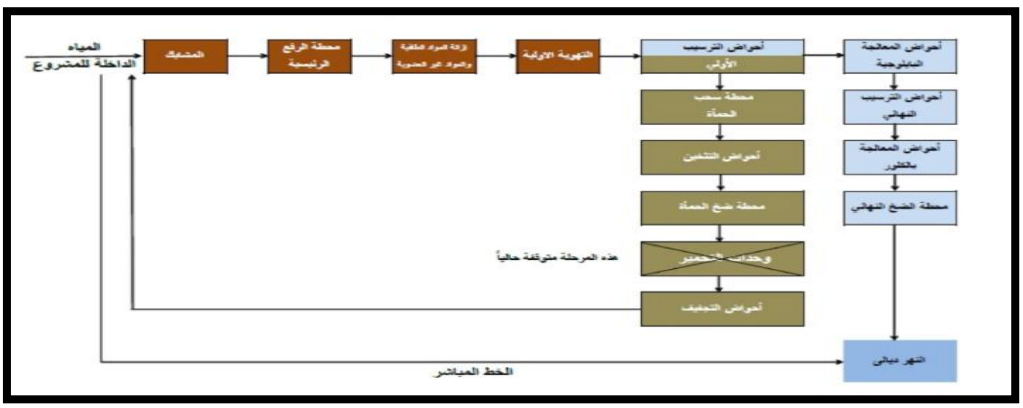
وتتم المعالجة بطريقتين هما:

أ- طريقة التجفيف في أحواض التجفيف لتستخدم كسماد فيما بعد .

ب-طريقة الهضم والمتمثلة بتقليب مياه الفضلات والأوحال في برك تسمى برك الموازنة ، ومن العوامل المؤثرة على عملية الحمأة هي نوع الفضلات السائلة وكميتها وزمن مكوث الفضلات السائلة في أحواض المعالجة ، وحجم أوكمية الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في الفضلات السائلة [٥] .

ومن محاسن هذه الطريقة هي الكفاءة العالية في إزالة المواد العضوية التي تتجاوز ٩٠% في الوقت الذي تنخفض فيها كلف التشغيل والصيانة ، أما مساوئها فتتمثل بتكون كميات كبيرة من الوحل الذي يحتاج إلى معالجة خاصة فضلا عن مشكلة الرائحة الناتجة عن تحلل المواد العضوية [٦].

شكل (١) مراحل مرور مياه الصرف الصحي الى مشروع الرستمية



المصدر: امانة بغداد ، دائرة مجاري بغداد ، دائرة التشغيل ، ٢٠١١

التحليل البيئي لنماذج من مياه مشروع الرستمية

يعاني نهر ديالى من مشاكل بيئية جمة جعلت مياهه غير صالحة للشرب والري نتيجة تلوثها بمخلفات صناعية وغير صناعية ، تشمل الأولى النشاطات الصناعية المنتشرة كافة في أنحاء عدة من جانب الرصافة فضلا عن مصادر التلوث العضوي كالمجازر ومعامل البروتين التي يصل عددها إلى (٤٤١)نشاطا وتصرف مخلفاتها إلى شبكة المجاري العامة ومن ثم إلى محطة الرستمية، إذ تتكون وحدة المعالجة من أحواض ترسيب أو أحواض تعفين أو قانصات دهون ، أما الثانية فأنها تشمل النشاطات الخدمية المتمثلة بالمستشفيات الحكومية التي يصل عددها إلى (٣١)مستشفى في جانب الرصافة منها(٢٨)تصرف مخلفاتها إلى المجاري و(٣) منها فقط تحتوي على وحدة معالجة ، أما عدد المستشفيات الأهلية فتبلغ(٢٩) في جانب الرصافة منها(٢٦)تصرف إلى المجاري وجميعها لا تمتلك وحدة معالجة ، أما خدمات الغسل والتشحيم فيبلغ عددها(٦١)خدمة في عموم بغداد منها (٥) فقط يصرف إلى المجاري و(٥٦) تتوفر فيها قانصات دهون ، كما تعد مياه المجاري الناتجة من عملية التصفية عاملا أساسا في التلوث ، وعليه فان تنقية مياه المجاري ضرورة ملحة لضمان صلاحية هذه المياه للأغراض الصناعية والزراعية عند معالجتها ، مما يقتضي ضرورة التوصل الى طرق سهلة لتنقية ومعاملة المياه الثقيلة والمجاري لتكسير المركبات العضوية والتخلص من الأحياء المهجرية من خلال تكوين جذور حرة مؤكسدة (Free-RadicalOxidation) التي تقود إلى التقليل من استهلاك الأوكسجين في العمليات الكيماوية والبايولوجية وتحويل المركبات العضوية وجعلها أقل سمية من خلال ترسيب العوالق[٧] .

تم أجراء الفحوصات الكيميائية والفيزيائية لنماذج من مياه مشروع الرستمية الشمالي والجنوبي الداخلة أليه قبل المعالجة والمياه الخارجة بعد المعالجة والمصروفة إلى نهر ديالى للمدة من (٢٠٠٧-٢٠١٤) أنظر الجداول (٣،٤، ٥ ،٦) والأشكال(٢ ،٣، ٤ ،٥، ٦ ،٧، ٨)

جدول(٣) مقارنة نتائج الفحص ألمختبري لمياه مشروع الرستمية الشمالي مع المحدد البيئي لسنة ٢٠٠٧

المتغير المفحوص(ملغم/لتر)	مياه الصرف الصحي قبل المعالجة	مياه الصرف الصحي بعد المعالجة	المحدد البيئي في حال التصريف إلى المصدر المائي
الدالة الحامضية pH	٨,٢	٧,١	٦-٩,٥
الحاجة الكيماوية للأوكسجين COD	٥٢	٣٤,٢	اقل من ١٠٠
الحاجة البيولوجية للأوكسجين BOD5	١٨٠	٣٠	اقل من ٤٠
الكلوريدات CL	٣٨١	٢٧٦	٦٠٠
الكبريتات SO4	٨١٢	٢٩٥	٤٠٠
الفوسفات PO4	٦,٠٣	٣,٩	٣
النترات NO3	٣٣,٢	٥,٣	٥٠
لأملاح الصلبة الذائبة T.D.S	٢٢٢٠	١٣٣٠	-----
الاملاح الصلبة العالقة T.S.S	٣٧	١٤,٦	٦٠
الدهون والشحوم Oil&Grease	٧,٢	٠,٤	١٠

المصدر: أمانة بغداد ، دائرة مجاري بغداد ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٧.

جدول(٤) مقارنة نتائج الفحص ألمختبري لمياه مشروع الرستمية الجنوبي مع المحدد البيئي لسنة ٢٠٠٧

المتغير المفحوص(ملغم/لتر)	مياه الصرف الصحي قبل المعالجة	مياه الصرف الصحي بعد المعالجة	المحدد البيئي في حال التصريف إلى المصدر المائي
الدالة الحامضية pH	٧,٧	٧,٤	٦-٩,٥
الحاجة الكيماوية للأوكسجين COD	١٥٠	٤٥	اقل من ١٠٠
الحاجة البيولوجية للأوكسجين BOD5	١٠٨	٣٠	اقل من ٤٠
الكلوريدات CL	٢٧٢,٢	٢٣٩	٦٠٠
الكبريتات SO4	٥٩٦	٢٦٦	٤٠٠
الفوسفات PO4	٦,٢	٣,٨	٣
النترات NO3	٩,٤	٥,٣	٥٠
الأملاح الصلبة الذائبة T.D.S	١٩٥٢	١٢٠٠	-----
الأملاح الصلبة العالقة T.S.S	٣٢,٥	١٠,٤	٦٠
الدهون والشحوم Oil Grease	٢,٤	١٤,٤	١٠

المصدر: أمانة بغداد ، دائرة مجاري بغداد ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٧.

جدول(٥) مقارنة نتائج الفحص ألمختبري لمياه مشروع الرستمية الشمالي مع المحدد البيئي لسنة ٢٠١٤

المتغير المفحوص(ملغم/لتر)	مياه الصرف الصحي قبل المعالجة	مياه الصرف الصحي بعد المعالجة	المحدد البيئي في حال التصريف إلى المصدر المائي
الدالة الحامضية pH	٧,٦	٧,٤	٩,٥-٦
الحاجة الكيماوية للأوكسجين COD	٣٥٠	٨٠	اقل من ١٠٠
الحاجة البيولوجية للأوكسجين BOD5	٢٦٤	٧٤	اقل من ٤٠
الكلوريدات CL	٥٤٤	٥٢٠	٦٠٠
الكبريتات SO4	١٠٦٠	٨٣٠	٤٠٠
الفوسفات PO4	٢,٣	٠,٣	٣
النترات NO3	٩,٧	٧	٥٠
الأملاح الصلبة الذائبة T.D.S	٢٠٧٢	٢٠٦٦	-----
الأملاح الصلبة العالقة T.S.S	١٨٥	١١٦	٦٠
الدهون والشحوم Oil&Grease	ND	ND	١٠

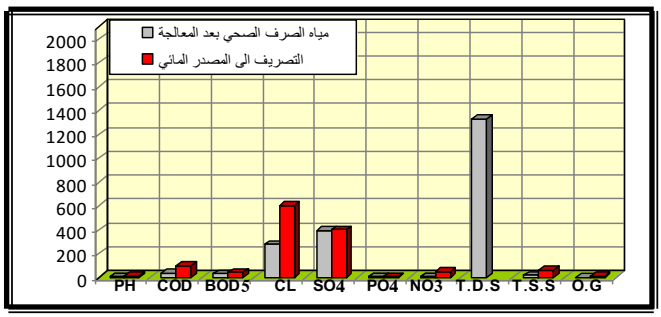
المصدر: وزارة البيئة ، دائرة بيئة بغداد ، نتائج الفحص المختبري لعينات من المياه لموقع D16 وD17، ٢٠١٤ .

جدول(٦) مقارنة نتائج الفحص ألمختبري لمياه مشروع الرستمية الجنوبي مع المحدد البيئي لسنة ٢٠١٤

المتغير المفحوص(ملغم/لتر)	مياه الصرف الصحي قبل المعالجة	مياه الصرف الصحي بعد المعالجة	المحدد البيئي في حال التصريف إلى المصدر المائي
الدالة الحامضية pH	٧,٥	٧,٥	٩,٥-٦
الحاجة الكيماوية للأوكسجين COD	٤٤٠	١٦٠	اقل من ١٠٠
الحاجة البيولوجية للأوكسجين BOD5	٢٨٨	٨٤	اقل من ٤٠
الكلوريدات CL	٣٤٦	٢٩٧	٦٠٠
الكبريتات SO4	٤٨٠	٤٦٠	٤٠٠
الفوسفات PO4	٣,٦	٢,٩	٣
النترات NO3	١٢	١٠,١	٥٠
الأملاح الصلبة الذائبة T.D.S	١٤١٠	١٣٤٨	-----
الأملاح الصلبة العالقة T.S.S	٢٩٤	٢	٦٠
الدهون والشحوم Oil Grease	٣,٢	ND	١٠

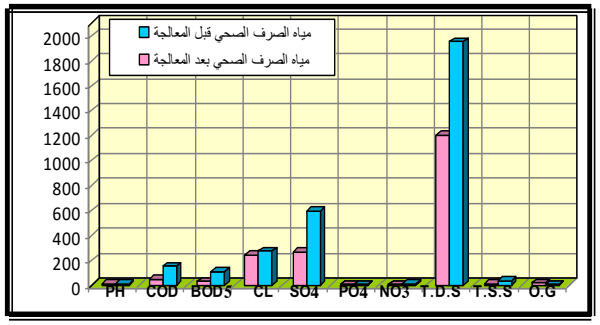
المصدر: وزارة البيئة ، دائرة بيئة بغداد ، نتائج الفحص المختبري لعينات من المياه لموقع D16 وD17،٢٠١٤ .

شكل (3) : مقارنة نتائج الفحص المختبري لمياه مشروع الرستمية الشمالي مع المحدد البيئي لسنة 2007



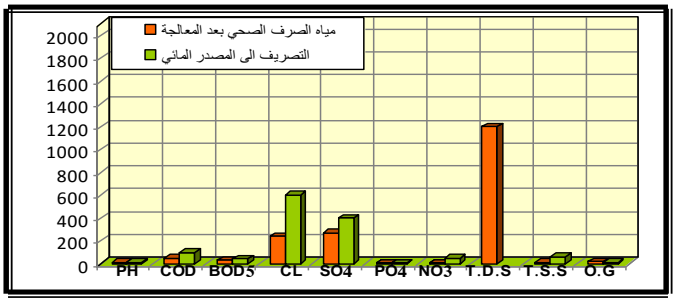
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (3) .

شكل (٤) : مقارنة نتائج الفحص المختبري لمياه مشروع الرستمية الجنوبي قبل وبعد المعالجة لسنة ٢٠٠٧



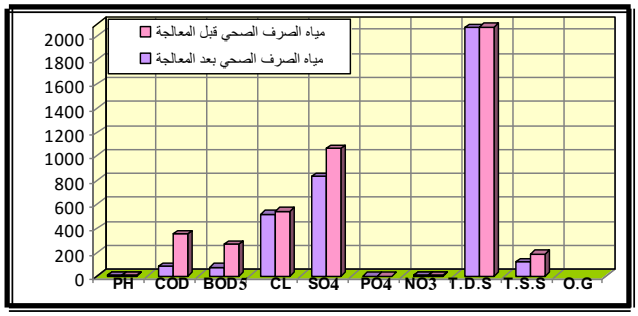
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٤) .

شكل (5) : مقارنة نتائج الفحص المختبري لمياه مشروع الرستمية الجنوبي مع المحدد البيئي لسنة 2007



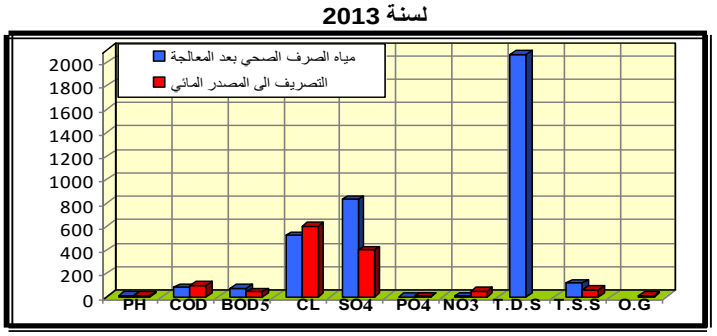
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (4) .

شكل (٦) : مقارنة نتائج الفحص المختبري لمياه مشروع الرستمية الشمالي قبل وبعد المعالجة لسنة ٢٠١٣



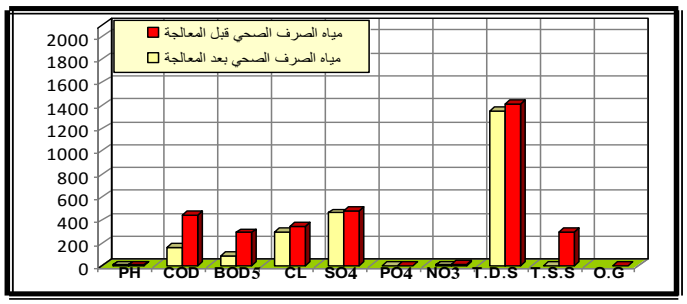
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥) .

شكل(7) : مقارنة نتائج الفحص المختبري لمياه مشروع الرستمية الشمالي مع المحدد البيني لسنة 2013



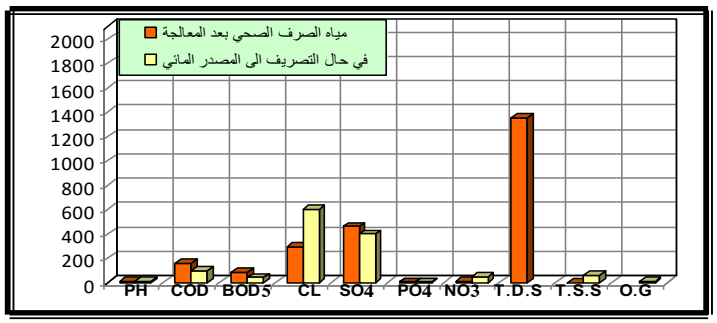
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (5) .

شكل (٨) : مقارنة نتائج الفحص المختبري لمياه مشروع الرستمية الجنوبي قبل وبعد المعالجة لسنة ٢٠١٣



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٦) .

شكل (9) : مقارنة نتائج الفحص المختبري لمياه مشروع الرستمية الجنوبي مع المحدد البيئي لسنة 2013



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (6) .

من خلال تحليل نتائج الفحوصات المختبرية لنماذج من مياه نهر ديالى من محطة الرصد(D16) والتي تقع قبل تصريف المشروع ومن محطة الرصد(D17) والتي تقع بعد تصريف المشروع ، ومن الجدولين (٣و٤) نلاحظ ارتفاع تركيز عدد من المتغيرات المفحوصة ومنها تراكيز الحاجة البيولوجية والكيماوية للأوكسجين وتركيز الكبريتات والفوسفات والدهون والشحوم فضلا عن زيادة تراكيز الأملاح الصلبة العالقة لمياه المشروع قبل المعالجة لسنة ٢٠٠٧ ، أما بعد المعالجة فنلاحظ انخفاض تراكيز المتغيرات الكيميائية والفيزيائية بشكل ملحوظ في مشروع الرستمية الشمالي ولنفس السنة ، إما في الرستمية الجنوبي فنلاحظ ارتفاع تراكيز الحاجة الكيميائية للأوكسجين والكلوريدات والكبريتات والأملاح الذائبة والصلبة ولنفس السنة ، ومن الجدولين (٥و٦) نلاحظ ارتفاع تركيز الدالة الحامضية والحاجة البيولوجية والكيماوية والكبريتات والفوسفات والأملاح الذائبة قبل المعالجة لسنة ٢٠١٤ في الرستمية الشمالي ، إما بعد المعالجة فنلاحظ انخفاضا واضحا في تركيز الحاجة البيولوجية والكيماوية والكبريتات والأملاح الذائبة والعالقة للسنة نفسها ، إما في الرستمية الجنوبي فنلاحظ ارتفاع تراكيز الحاجة الكيماوية والبيولوجية والكلوريدات والكبريتات والأملاح الذائبة والعالقة قبل المعالجة ولسنة ٢٠١٤ ، إما بعد المعالجة فقد انخفضت نتائج التحليل ألمختبري للمتغيرات الكيماوية والفيزياوية ولنفس السنة.

أن عدم مطابقة هذه التركيز للمحددات البيئية يعد مؤشرا سلبيا لتصريف المشروع على نهر ديالى ، مما له تأثير على مستوى تلوث النهر من خلال تغيير لونه ، ويعود السبب في زيادة تلك المتغيرات إلى :-

١- كثرة انقطاع التيار الكهربائي أدى إلى توقف وحدات المعالجة عن العمل الا أن تشغيل المولدات تولد طاقة تكفي لتشغيل ٣٠% .

٢- عدم وجود وحدات معالجة كيماوية لمعالجة ارتفاع المتغيرات الكيماوية .

٣- عدم كفاءة بعض وحدات المعالجة كالمشبكات وأحواض إزالة الرمال والدهون ، مما يسبب انسداد أنابيب المياه الداخلة .

٤- عدم تشغيل وحدات التعقيم بالكلور يؤدي إلى سرعة تصريف المياه للنهر مباشرة وقبل التخلص من الأحياء المجهرية، مما يجعلها بعيدة عن المحددات البيئية .

٥- انتشار غاز كبريتيد الهيدروجين H2S الناتج عن تحلل مياه الصرف الصحي أدى إلى ارتفاع نسبها إلى درجة خطيرة وأحيانا مميتة ، لعدم وجود أجهزة لقياس هذا الغاز.

٦- توقف وحدة المعالجة (هاضم الأطيان) منذ فترة طويلة ، لأنه يحتاج إلى مبالغ طائلة لغرض أعادة تأهيلها .

٧- افتقار مختبرات المشروع إلى المواصفات الفنية المؤهلة لتقييم المياه المعالجة .

تأثير المشروع على صحة الانسان

المعروف أن مشاريع معالجة مياه الصرف الصحي هي أماكن تتواجد فيها المياه القذرة والمتعفنة ، مما يعرض سكان المناطق المحيطة بالمشروع والعاملين فيها لأخطار عدة تصيب الجسم وخاصة الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي، لاسيما وأنهم يتعرضون وبشكل يومي للغازات السامة والخانقة وبجرع متفاوتة بسبب التماس المباشر مع الملوثات، لتترك آثارها على الصحة العامة والناتجة عن عمليات المعالجة لمياه الصرف الصحي ، فمثلا غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S الذي يتميز برائحة البيض الفاسد يعرضهم للإصابة بالأمراض الجلدية نتيجة تعرضهم المباشر للمياه القذرة ، فمن الجدول (٧) يتضح ان الخطر الحقيقي لحياة الإنسان تبدأ بإصابته بالتهابات العين

عندما تصل مدة تعرضه لهذا الغاز ٨ ساعات يومية، لتزداد خطورته الى ظهور مشاكل في التنفس تدعو العاملين الى ترك مكان العمل أصابته بالتهابات العين ، اذ تصل كمية الغاز مابين(٢٥- ١٠٠) ملم، أما اذا ازدادت عن ذلك فيشعر الشخص بصعوبة بالتنفس وإغماء او الموت احيانا ، أما غاز أول أوكسيد الكاربون CO فهو غاز خطر عديم الرائحة لا يمكن الإحساس به الا عن طريق أجهزة فحص الغازات ،فضلا عن بعض المخاطر الميكانيكية والكهربائية التي تصيب العاملين بإصابات بالغة تؤدي أحيانا إلى العوق الدائم أو الموت[٨] ، ومن الجدول (٨) نلاحظ ان كمية الغاز تقع مابين ٣٠-٨٠% تبدأ بحصول غثيان وفقدان الوعي واحيانا الموت عندها يمنع العاملين من الدخول الى موقع العمل .

جدول رقم (٧) يوضح كمية غاز كبريتيد الهيدروجين والمدة المسموح بها وتأثيرها على الانسان

كمية غاز H_2S	المدة المسموح بها للتعرض	تأثير الغاز على الإنسان
0.1 ppm	يمكن العمل لأي مدة	شم رائحة الغاز (تشبه رائحة البيض الفاسد)
5 ppm	يمكن العمل لأي مدة	رائحة الغاز يمكن تميزها بسهولة
10 ppm	٨ ساعات يومياً	التهاب العين
15 ppm	١٥-٣٠ دقيقة	التهاب العين
25 ppm	يجب ترك مكان العمل في الحال	تصبح رائحة الغاز قوية مع أمكانية ظهور مشاكل في التنفس وتقيء
100 ppm	عدم الدخول إلى موقع العمل	تهيج العين ، حرقة في البلعوم ، كحة ، غثيان ، حاسة الشم تصبح معدومة خلال ٢-٥ دقائق
500-200 ppm	عدم الدخول إلى موقع العمل	الشعور بكافة الأعراض السابقة أضافه إلى صعوبة بالغة بالتنفس
700-500 ppm	عدم الدخول إلى موقع العمل	إغماء والموت خلال ٣٠ دقيقة

المصدر: اسيل حسين علي ، نبذة مختصرة عن مشروع الرستمية القديم ، دراسة غير منشورة ، ٢٠١٢، ص٤.

جدول رقم (٨) يوضح كمية غاز أول أوكسيد الكاربون والمدة المسموح بها وتأثيرها على الانسان

كمية غاز CO	المدة المسموح بها للتعرض	تأثير الغاز على الإنسان
40-30 %	ترك مكان العمل في الحال	الشعور بالغثيان مع الصداع
60-50 %	عدم الدخول إلى موقع العمل	فقدان السيطرة على الجسم وفقدان الوعي
80-70 %	عدم الدخول إلى موقع العمل	فقدان الوعي والموت خلال ساعة واحدة

المصدر: نفس المصدر السابق ، ص٥.

الاستنتاجات

١-قلة كفاءة المشروع نظرا لضعف وحدات المعالجة بسبب المشاكل التي يعاني منها ، مما انعكست سلبيا على نوعية المياه المصروفة بعد المعالجة من المشروع إلى النهر مما جعلها غير مطابقة للمحددات البيئية .

٢-توقف وحدات المعالجة في المشروع عن العمل بسبب الانقطاع المستمر للتيار الكهربائي .

٣-تزايد الفرق الحاصل بين الطاقات التصميمية والطاقات الفعلية (كمية المياه الواصلة) بسبب زيادة أعداد السكان داخل حدود مدينة بغداد وتقادم عمر المشروع

٤-أن الكميات الواردة يوميا إلى مشروع الرستمية الجنوبي تتجاوز الطاقة التصميمية ، إذ تطرح مباشرة إلى نهر ديالى بدون معالجة ، إذ تحتوي على تركيز عال من المواد الصلبة العالقة ومواد نترو جينية وفسفورية ونفطية فضلا عن كميات من الفضلات والبكتريا وأحياء مجهريه كالطفيليات التي تسبب أمراضا كالزحار والتيفوئيد وغيرها .

٥-أن طاقة مشروع الرستمية الجنوبي لا يستوعب كميات المياه الواصلة إليه يوميا ، في حين يستوعب الرستمية الشمالي كميات المياه الواصلة إليه .

٦-أن الطاقة التصميمية لمشروعي الرستمية الشمالي والجنوبي بجميع مراحلها والبالغة ٤٧٥٠٠٠م٣/ يوم لا تكفي لسد حاجة جانب الرصافة والتي تبلغ ٦٥٠٠٠٠م٣/يوم لعدم ملاءمة الطاقات التصميمية لها مع كمية المياه الواصلة .

٧-سلبية اعتماد النظام المشترك في تصميم شبكات الصرف الصحي وتأثيره على مشاريع المعالجة لعدم كفاية الطاقة الاستيعابية لهذه المحطات وتأثيره على معايير التصميم الهيدروليكية وكفاءة وحدات المعالجة .

٨-وجود حيوان الجاموس بكثرة قرب النهر سبب تلوثا مباشرا له ، اذ أدى الى تلوث الحيوان نفسه بالمواد السامة الموجودة في النهر لينتقل تأثيره فيما بعد على الإنس

التوصيات

١- أعادة تأهيل وصيانة وحدات المعالجة الحالية لضمان تصريف مياه مطابقة للمواصفات

٢- اعتماد النظام المنفصل في تصميم شبكات الصرف الصحي بدل النظام المشترك لمدينة بغداد لما يسببه من حمل على محطات المعالجة أثناء موسم الأمطار والذي يؤدي الى طرح جزء من المياه القادمة إلى النهر بدون معالجة .

٣- تخطيط وإعادة توسيع للمشروع اعتمادا على التصميم الأساس لمدينة بغداد من خلال إضافة وحدات معالجة جديدة وتامين المبالغ الضرورية لانجازها وبشكل يضمن تلبية حاجة المشروع الحالية والمستقبلية والنمو السكاني لمدينة بغداد حتى سنة ٢٠٣٠ ، لتصفية مياه المجاري لجانب الرصافة ، لضمان تصريف المياه إلى النهر بشكل يطابق المحددات البيئية .

٤- أنشاء وحدات معالجة كيماوية لتلافي ارتفاع تركيز المتغيرات الكيماوية .

المصادر والهوامش

١- نجاة احمد الحكيم ، محمد احمد نجم الدين ، محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرستمية ، وزارة البيئة ، دائرة التخطيط والمتابعة ، قسم النشاط الصناعي ، دراسة غير منشورة ، ٢٠١٠ ، ص ١-٢ .

٢- شيماء احمد رشيد ، دراسة وتقييم الملوثات الناتجة عن مشاريع الرستمية ، مجلة الهندسة والتنمية ، المجلد ١١، العدد١، ٢٠٠٧ ،ص٥ .

(*) هي المادة العضوية الصلبة الصغيرة التي أدت إلى تحلل المواد العضوية الموجودة في مياه الصرف الصحي والتي تتكون أثناء عملية التصفية في أسفل أحواض التنقية ،اذ تقسم إلى مستويين هما أ و ب والذي يتحدد بمستوى تنقية الحمأة وعلاجها من الجراثيم والمعادن الثقيلة : للمزيد انظر:

تيرنس ،جي ، معالجة مياه الصرف الصحي ،ترجمة د.فاضل يحيى ،ج٢ ، ط٥ ، جامعة صلاح الدين ،١٩٨٥ ، ص٤٢١ .

٣- صباح ميخا العمران ، وآخرون ، دراسة وتقييم واقع حال مشروع تصفية مجاري الرستمية ، وزارة البيئة ، دراسة غير منشورة ، ٢٠١٠ ، ص٦,

٤- نجاة احمد الحكيم ، وآخرون ، مصدر سابق ، ص ٣ .

٥- جنان نعمة حمزة ،معالجة مياه المخلفات باستخدام ترب مختلفة النسجة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الهندسة ، جامعة بغداد ،١٩٩٧ ، ص٣٢ .

٦- نجاة احمد الحكيم ، محمد احمد نجم الدين ، وآخرون ، مصدر سابق ، ص٤,

٧- بشائر كمال، المياه العادمة وأثرها في تلوث مياه نهر ديالى ، وزارة البيئة ، دائرة التخطيط والمتابعة ، قسم نوعية الهواء ، دراسة غير منشورة ، ٢٠١٠ ، ص٢.

٨-مقابلة مع الست هناء مديرة مشروع الرستمية الجنوبي يوم ٢٠١٤/٥/٨ الساعة ١٠ صباحا