تحليل وتقييم جغرافي لمشروع ماء الرمادي الكبير

أ.د: بلال بردان علي الحياني الباحث ياسر محمود حسن
كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة الانبار كلية الآداب – جامعة الانبار

المستخلص

تضمن هذا البحث تحليل وتقييم جغرافي لمشروع ماء الرمادي الكبير، تطرق في المحور الاول الى تحليل واقع حال مشروع ماء الرمادي الكبير اذ تتم تمر عملية تصفية الماء الصالح للشرب بسلسلة من المحطات وهي ، محطة هيكل السحب ، محطة السحب ، ومحطة احواض الترسيب والتكتيل ، ومحطة الفلاتر او المرشحات ، ومحطة تحضير وحقن محلول الشب ، ومحطة وحدة الكلور، ومحطة الخزان الارضي ، ومحطة وحدة الدفع وتناول الاحياء السكنية التي يعتبر مشروع ماء الرمادي الكبير مصدر تغذيتها ، اما في المحور الثاني فتناول تقييم اداء عمل مشروع ماء الرمادي الكبير الذي بلغت نسبة ازالة احواض الترسيب(٣٩)% وهي نسبة غير جيدة اذ ان عملية الترسيب يجب ان تقوم بتخليص الماء من العوالق من (٧٠-٩٠) % كحد كفاءة للإزالة ، وسبب تردي خدمة احواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير يعود الى عدم ضبط كمية الشب المضافة في احواض المزج السريع ، ووجود بعض الاعطال مثل توقف القاشطات (او ما يسمى بالجسر) في احواض الترسيب المسؤولة عن قشط الاطيان من حوض الترسيب ودفعها الى محطة تصريف الاطيان . اما نسبة الكفاءة في احواض الفلاتر فبلغت الفلاتر (٥٩) % وهي لم تبلغ الحد الكفاءة للإزالة (٩١-١٠٠) ، وذلك لارتفاع عكورة الماء الداخلة الى احواض الفلاتر، وتوقف (ضاغطات الهواء التي تعمل على الية الغسيل العكسي للفلاتر) ، فضلا عن عدم تبديل تدرج طبقات الرمل والحصي الموجودة اسفل احواض الفلاتر، وتناول تقييم كفاءة نوعية مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير التي تم التناول فيها تقييم مواصفات مياه الشرب الفيزيائية والكيمائية ، كما تطرق الى التقييم الكيميائي والبكتريولوجي لمياه الشرب في الاحياء السكنية التي يغذيها مشروع ماء الرمادي الكبير.

الكلمات المفتاحية : تقييم كفاءة ، واقع حال، مشروع ماء الرمادي الكبير.

Geographic Analysis and Evaluation of the Big Ramadi Water Project

Prof. Dr. Bilal B. Ali Al-Hayani Researcher: Yassier M. Hassan
University of Anbar University of Anbar
College of Education for Humanities College of Arts
ed.bilal.ali@uoanbar.edu.iq

Abstract

This research included the analysis and geographical evaluation of the Greater Ramadi Water Project. The first part of the project focused on the analysis of the state of the Great Ramadi water project. The processoffiltering the drinking water is carried out by a series of stations, the cloud structure station, the extraction station, Or filters, the

preparation and injection plant of the alum solution, the chlorine plant station, the ground reservoir station, and the propulsion terminalAnd addressed the residential neighborhoods, which is the project of water Ramadi large source of nutrition As for the second axis, it deals with evaluating the performance of the work of the Great Ramadi Water Project, which has reached 39%. The sedimentation process should remove the water from the plankton from 70-90% as efficient for removal, The service of the sedimentation ponds in the Greater Ramadi water project is due to the lack of adjusting the amount of alum added in the rapid mixing ponds, and the presence of some faults such as the stopping of the scraper (or so called bridge) in the sedimentation basins responsible for scattering the tiles from the sedimentation basinreached 59% and it did not reach the efficient limit of removal (91-100) due to the increase in the turbidity of the water entering the filter basins, the stopping of the air compressor which works on the reverse washing mechanism of filters, The assessment of the drinking water quality produced in the Ramadi Al-Kabir Water Project, which evaluated the physical and chemical drinking water specifications, also covered the chemical and bacteriological evaluation of drinking water in the residential neighborhoods fed by the Ramadi Al Kabir Water Project.

Key word : Geographic analysis and evaluation , the Greater Ramadi water, project

المقدمة :

يعد مشروع ماء الرمادي الكبير من المشاريع الحيوية والمهمة في منطقة الدراسة ، يقع هذا المشروع في حي الورار بالقرب من طريق الحولي الشمالي ، والغاية من تنفيذ المشروع هو تجهيز مدينة الرمادي بالماء الصافي ، وبطاقة تصميمية (٦٠٠٠ متر٣/ ساعة) ، اذ تبلغ المساحة المقامة عليها المشروع (٣٨ دونم) ، وقد بدأ العمل بالمشروع في عام١٩٨٠ ، واستغرق العمل (٤) اعوام ، انجز المشروع في عام ١٩٨٤ ، والمصدر الرئيسي الذي يجهز المشروع بالماء هو نهر الفرات الذي يبعد عن المشروع بمسافة (٥٠٠م) ، ينقل الماء عبر الانابيب الناقلة بقطر (٩٠٠ملم) من نوع (GRD)*.

مشكلة البحث :

تمثل مشكلة البحث هل يعاني مشروع ماء الرمادي الكبير من تدني في كفاءة الوظيفية (النوعية والكمية) في تجهيز المياه الصالحة للشرب .

فرضية البحث :

يعاني مشروع ماء الرمادي الكبير من مشاكل في تجهيز مياه الشرب انعكست على الخصائص النوعية والكمية للمياه في المدينة .

* وهو عبارة عن انبوب حديدي مبطن بطبقة من الاسمنت من الداخل .

هدف البحث :

يتمحور هدف البحث الرئيسي هو تحليل واقع حال مشروع ماء الرمادي الكبير فضلا عن تقييم كفاءة اداء عمل مشروع ماء الرمادي الكبير وتقييم نوعية مياه الشرب في الخطوط الناقلة داخل المشروع والواصلة الى الاحياء السكنية وذلك بأجراء الفحوصات الكيماوية والبيولوجية ومقارنتها مع المواصفات القياسية الدولية والمحلية واقتراح ما يمكن عملة من اجل انتاج مياه ذات نوعية جيدة ومعرفة المشاكل التي تعيق عملية المعالجة في مشروع ماء الرمادي الكبير .

اهمية البحث :

يهدف هذا البحث الى تقييم واقع حال مشروع ماء الرمادي الكبير فضلا عن تقييم كفاءة اداء عمل المشروع وتقييم نوعية المياه الشرب المنتجة داخل المشروع والواصلة الى الاحياء السكنية بعد التأكد من سلامتها ومقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية والدولية .

المحور الاول : تحليل واقع حال مشروع ماء الرمادي الكبير

سيتم التطرق في هذا المحور عن تحليل واقع حال مشروع ماء الرمادي الكبير والية عملية تصفية الماء الصالح للشرب في مشروع ماء الرمادي الكبير تتم بالتسلسل الاتي[1]

١-هيكل السحب او ما يسمى (بالمأخذ) :

ان الغرض الاساس من انشاء هيكل السحب ، هو لحمل انابيب سحب الماء الخام من نهر الفرات ، على ان يتم الية سحب المياه من مختلف المستويات الواطئة جدا ، او العالية بعد تخليص الماء من الشوائب ، والعوالق من خلال مشبكات مصممة ، يخدم الغرض اعلاه ، ينظر صورة (١) ، اذ ان من الاجزاء المهمة في هيكل السحب هي المشبكات التي تكون فتحاتها لا تتجاوز (٥سم) ، والاقفال ، والمصافي التي تتحكم بمجرى الماء ، وكميتة ، وهي تقوم بعزل ومنع دخول لشوائب، والاجزاء الطافية ، سواء كانت نباتية ، او حيوانية لتفادي اغلاق فتحات سحب المياه وتجنب الاضرار التي تحدث لمضخات السحب اذ يقوم هيكل السحب في مشروع ماء الرمادي الكبير بحمل (٨ انابيب) ناقلة قطر كل انبوب (٩٠٠ملم) من نوع(GRD)

صورة (١) صوره توضح هيكل السحب في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام ٢٠١٨

المصدر : الدراسة الميدانية للباحث ، بتاريخ ، ٢٠١٨/٢/١١

١- وحدة مضخات السحب :

ان الانابيب الناقلة انفة الذكر تدخل الى محطة السحب ، وتتألف وحدة السحب في مشروع ماء الرمادي الكبير من (٨ مضخات) سعة كل مضخة (٢٤٠٠ م٣ / ساعة) ، وتعمل بواقع ٦ مضخات عاملة و٢احتياط ، ينظر صورة(٧)، وكل مضخة لها لوحة سيطرة الكترونية خاصة ، وترتبط جميع المضخات بلوحه تحكم مركزية ، ينقل الماء بواسطة ٨ أنابيب من النهر، وترتبط كل اربعة انابيب بمضخة ، وتقوم بنقلة عن طريق أنبوبين بقطر (٩٠٠ ملم) إلى أحواض المزج السريع ، او ما يسمى بأحواض (فلاش مكزر) احد ملحقات احواض الترسيب ، فضلا عن وجود غطاس عدد(١) في محطة السحب ، ووظيفة هذا الغطاس هو سحب الماء المتجمع في قاعة مضخات السحب ، ودفعة الى النهر .

صورة (٢) وحدة مضخات السحب في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام ٢٠١٨

المصدر : الدراسة الميدانية للباحث ، بتاريخ ، ٢٠١٨/٢/١١ .

٣ - احواض المزج السريع (FIash Mixer):

هي احد ملحقات احواض الترسيب ينتقل الماء عبر الانابيب التي يبلغ قطرها (٩٠٠) ملم من مضخات السحب الى احواض المزج السريع التي يكون عددها(٦) ، ويقع كل حوض مزج سريع امام حوض ترسيب ، والاحواض المزج السريعة هي عبارة عن حوض كونكريتي مستطيل اذ يتجزأ هذا الحوض الى ثلاثة اجزاء ، اذ يتم اضافة محلول الكلور ، مع الماء الخام في احواض المزج السريع عن طريق قناني كبيرة من الكلور(يزن وزنها ١طن) ، ويخلط الكلور عبر خلاطات خاصة (يوجد ٢ خلاط) امام كل حوض مزج سريع ، وكل خلاط يدور في الدقيقة ٧٤٠ دورة ، وبهرتزية ٥٠ ، وبجهد كهربائي ٤٠٠ ، وبقوة ٢,٥ KW ، وبمعدل استهلاك ٥ امبير لكل خلاط ، ويتم نقل الشب عن طريق مضخات عدد (٣) لزرق الشب مصنوعة من مادة الفولاذ الذي لا يصدأ ، ويبلغ معدل اضافة جرعه الشب (**6 gm/m3/hr**) والانابيب التي تنقل الشب مصنوعة من ماده البلاستك (يتراوح قطرها ٢,٥ ملم) ؛ لعدم تاكلها بماده الشب ، يصل الشب الى خزان التوزيع الرئيسي (حوض الخلط السريع) الذي يكون مجاور احوض الترسيب ، ويعتبر حلقة وصل بين الماء القادم من محطة السحب ، وحوض الترسيب.

٤- محطة احواض الترسيب:

عبارة عن احواض دائرية مصنوعة من مادة الكونكريت تحتوي على مدخل ومخرج للماء يتم تصميمها ، لأزاله اكبر كمية من الرواسب ، اذ يبلغ عدد احواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير (٦) احواض ، ويبلغ قطر كل حوض (٣٨ م) وعمقة (٤) م وتصريفة (١٠٠٠) م٣ / ساعة) . ينظر صورة (٣) ، ومن الملامح الرئيسية لاحواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير احتواؤها على نظام جمع الرواسب وجرفها الى بركة في قاع الحوض اذ يتم سحبها ، والتخلص منها بطريقة تضمن عدم رجوعها مرة ثانية الى حوض الترسيب ، ويتم صرف الاطيان الى محطة تصريف الاطيان ، وتتم في هذه المرحلة المعالجة الأولية للماء قبل وصولة الى المرشحات من اجل التخلص من الشوائب والمواد العالقة .

المكونات الرئيسية في داخل احواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير هي

١-خزان التوزيع الرئيسي : عبارة عن بناية خرسانية ، تستخدم كخزان لدخول الماء من احواض المزج السريع عبر بوابات التحكم ، وتتم اضافة مادة الشب هنا ، لخلطة مع الماء.

٢-حوض التوزيع الابتدائي : عبارة عن بناية خرسانية ، تستخدم لدخول الماء من حوض الترسيب الى المرشحات عبر البوابات .

٣- خزان حوض الترسيب يتكون من الاجزاء الاتية :

أ-المركز (الشمعة) : بناية خرسانية ، تقع في وسط حوض الترسيب ، وعن طريقها يدخل الماء القادم من الخزان الرئيسي من اسفل الشمعة الى داخل الشمعة .

ب - الدرع : عبارة عن صفائح مستطيلة الشكل ، ترتبط بحوض الترسيب تأخذ الشكل الدائري للحوض ، والوظيفة الأساسية للدرع هو منع الاجزاء الطافية من الخروج مع الماء المنتج ، ويكون مصنوعا من مادة الفايبر كلاس ، ينظر صورة (٤) .

ج- حوض التصريف : يكون ملاصقا لحوض الترسيب ، ويستخدم لتصريف اطيان التنظيف والماء القليل العكورة الزائد عن الحاجة ، ويرسل الماء مع الاطيان الى خزان تصريف الاطيان ، ومن ثم الى محطة الاطيان ، لتقوم برفعها الى نهر الفرات.

صورة (٣) أحواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام٢٠١٨

المصدر : الدراسة الميدانية ، بتاريخ ٢٠١٨/٢/١١ .

صورة (٤) توضح الدرع والبوابات في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام٢٠١٨

المصدر : الدراسة الميدانية ، بتاريخ ٢٠١٨/٢/١١ .

خ- البوابات : توجد في مشروع ماء الرمادي الكبير(٥) بوابات ، تقع في حوض الترسيب ، وتعتبر اخر مرحلة في حوض الترسيب ووظيفتها ، هو تصريف الماء المعالج الى مرحلة اخرى وهي محطة المرشحات او الفلاتر بطريقة انسيابية كما مبين في صورة (٤)

ث- الجسر : يكون مصنوعا من المقاطع الحديدية ، وتكون الاجزاء الغاطسة من الجسر مطلية بمادة (الايبوكسي) الذي لا يتفاعل مع الماء ، ويوجد في كل حوض ترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير جسر ثابت المركز متحرك عند المحيط بواسطة اطارات من المطاط الصلب ، ويدور الجسر(الذي يزن ١طن) بمقدار دورة واحدة في كل (٦٠) دقيقة ينظر صورة (٥) ، وفي كل جسر مجموعة من الكاسحات المعروفة(Scraper) متصل مع بعضها بواسطه سلك حديدي ، وتقوم بكسح الاطيان المترسبة في قعر الحوض وترسلة الى فتحة تصريف الاطيان ، والكاسحة : عبارة عن قاعدة حديدية تكون مبطنة من الاسفل بماده مطاطية لمنع احتكاك القاعدة الحديدية بقعر الحوض الكونكريتي ، والهدف منها هو الإزالة المستمرة للأطيان والمواد المترسبة والتي تتجمع في قعر الحوض والتي تؤثر على طعم ورائحة الماء الخارج من الحوض ، ودوران كاسحة الاطيان يكون حسب سعة الحوض التصميمية ، اذ يكون دورانها بطيئاً قد يصل الى ثمان دورات بالدقيقة الواحدة تقريبا.

صورة (٥)
الجسر الحديدي في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام ٢٠١٨

المصدر : الدراسة الميدانية للباحث ، بتاريخ ، ٢٠١٨/٢/١١ .

٥- محطة الفلاتر او المرشحات [٢]:

تعد عملية الترشيح في مشروع ماء الرمادي الكبير، المعالجة النهائية للماء ، وذلك بالتخلص من الجزيئات الشوائب الصغيرة التي تولدت من جراء عملية التخثير ، والتي لم تترسب من المعالجة الأولية للماء في احواض الترسيب ، اذ يتكون مشروع ماء الرمادي الكبير من (٣٢) حوض فلتر، ينظر صورة (٦) ، ويكون على شكل حوض كونكريتي مستطيل الشكل مجزئ الى (٦) اجزاء مع وجود ساقية في الوسط ، ينظر صورة (٧) ، ابعاد كل حوض فلتر (٨ م×٧م× ٤م) ، توضع في بناية ضخمة ذات ابعاد(١٠٠م×٣٠م) ؛ وان نوع الفلاتر الموجودة في مشروع ماء الرمادي الكبير من (نوع مرشحات الرمل التي تعمل بالجاذبية ، وسعه كل فلتر ٢٠٠ م٣/ ساعة)، وان استمرار تراكم المواد العالقة يؤدي إلى إيقاف المرشحات عن العمل لذلك زودت هذه المرشحات بمضخات غسيل عكسي اذ يوجد(٣٢) مضخة ، و(٣٢) ضاغطة هواء ، يزود كل حوض فلتر (١) مضخة و(١) ضاغطه هواء ، وحوض (وبسعة ٣٧٠ م٣/ساعة) ، اذ تتم عملية ضخ الماء ، والهواء من أسفل الحوض إلى الأعلى من أجل إزالة المواد المتراكمة ، والتي تؤدي إلى تقليل عمر المرشحات .

صورة (٧)
قاعة احواض الفلترة في مشروع ماء الرمادي الكبير

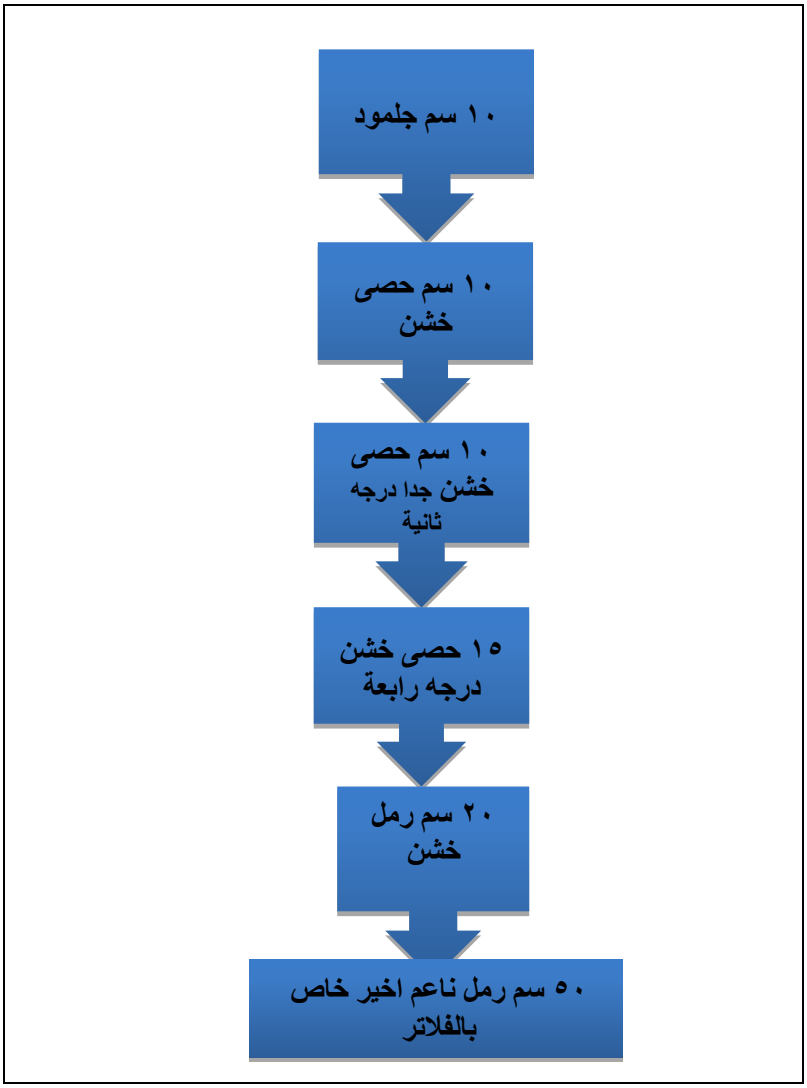
المصدر:الدراسة الميدانية للباحث ، بتاريخ ٢/١١ / ٢٠١٨.

صورة(٨)
احد احواض الفلترة من الداخل في مشروع ماء الرمادي الكبير

المصدر:الدراسة الميدانية للباحث ، بتاريخ ٢/١١ / ٢٠١٨.

ويحتوي قاع كل حوض من احواض الفلا تر من (نوزلات مصنوعة من مادة البلاستك) مثقبة من الاسفل تقوم بترشيح المياه عبر طبقات من الرمل الناعم ، والخشن ، والحصى ، ويكون تدريج طبقات بسمك (١٣٠سم) ، ويكون تدرج الطبقات من الاسفل الى الاعلى ؛ ليتم نقل الماء المفلتر الى محطة الخزان الارضي شكل (١) .

شكل (١)
تدرج طبقات الرمل الناعم والخشن والحصى في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام ٢٠١٨



المصدر : بالاعتماد على : ادارة مشاريع ماء الرمادي ، بيانات غير منشورة ، لعام ، ٢٠١٨ .

٦ـ محطة تحضير وحقن محلول الشب:

هي عملية تشتيت عملية الشب (كبريتات الألمنيوم) بسرعة ، وانتظام خلال الماء ، بحيث تؤدي إلى انتشار مادة الشب في الماء بصورة متساوية [٣] ، وتتكون محطة الشب في مشروع ماء الرمادي الكبير من حوضين مصنوعة من ماده الكونكريت ، يحضر فيها محلول الشب ، وتكون الاحواض كونكريتية مغلفة بمادة السيراميك ، ويتم مزج الشب بواسطة مازجة كهربائية مصنوعة من مادة الفولاذ ، عن طريق نفخ هواء بشبكة انابيب مثقبة من اسفل الحوض ، اذ تكون نسبه جرعة الشب المضافة 6 gm/m3/hr ، وتزداد هذه الكمية أثناء زيادة المواد العالقة ولاسيما في فصل الشتاء[٤] .

٧-محطة وحد الكلور[٥]:

تعد محطة وحدة الكلور من المراحل المهمة ، والرئيسية في مشروع ماء الرمادي الكبير الذ ي تتراوح ابعادها (٦٠م×٣٠ م) ، تقوم بضخ الكلور الى الخزان الارضي عبر انبوب خاص يتراوح قطرة (٢,٥ملم) ، وتقوم بزرق الكلور عبر أجهزة خاصة عدد (٣) من نوع (انجكتر وسعتة كل جهاز ٢٠ **kg**) ، ويقوم بتعزيز الكلور بنسبه (**6 m3/hr x 90 m**) اذ يقوم مشروع ماء الرمادي الكبير بفحص مختبري ، يجرى يوميا في تمام الساعة السادسة صباحا ، لمعرفة الخصائص الطبيعية ، والكيمائية لنهر الفرات، من اجل تحديد نسب الكلور المضاف .

٨- محطة الخزان الارضي:

عبارة عن خزان كونكريتي كبير ذو ابعاد (٦٠ م× ٤٥ م) ، وارتفاع (٤م) ، اذ يخزن الماء بعد انتهاء عملية الترشيح الفلاتر في الخزان الارضي ، ويضاف الكلور عبر اجهزه خاصة انفه الذكر ، وتوجد أيضا خلاطات خاصة في الخران الارضي عدد (٢) لتقوم بخلط محلول الكلور في داخل الخزان الأرضي[٦] .

٩- محطة وحدة الدفع[٧]:

تحتاج عملية نقل الماء الصالح للشرب ، إلى الأحياء السكنية باستخدام المضخات التي تقوم بدفع الماء داخل الأنابيب الناقلة للماء إلى خزانات التوزيع ، او الى عبر الشبكات الموجودة في منطقه الدراسة ، اذ توجد مضخات عاملة عدد (٩) في مشروع ماء الرمادي الكبير، الطاقة التصميمية للمضخة الواحدة (٢٤٠٠م٣ / ساعة) وضغط يتراوح (٤٥-٦٨) م ، وتعمل بواقع (٦) مضخات عاملة و (٣) مضخات احتياط ، وهي موزعة على ثلاثة خطوط رئيسيه ناقلة للماء بقطر(٦٠٠) ملم مصنوع من مادة الحديد، وهي كالاتي[٨]:

١-أنبوب ناقل بقطر (٦٠٠ملم) ، وبمسار (٤٠٠٠م) ، يغذي (خزان التأميم العامودي) الذي يقع غرب المدينة .

اذ يعد خزان ماء التأميم من الخزانات العامودية المهمة في منطقه الدراسة الذي تم تنفيذه في عام ١٩٨٥ من قبل شركة هندية ، وبطاقة خزنية (٥٤٠٠م٣ وبارتفاع (٢٧م) ، اما الخزان الارضي يستوعب طاقة خزنية (٢٠٤٠٠ م٣) ، وتوجد في خزان التاميم (٨) مضخات تعمل بواقع (٦) مضخات ، و(٢) مضخات احتياط وبسعات مختلفة . اذ ان هذا الخزان يتألف من اربعة خطوط ناقلة وهي :

أ-خط ناقل يغذي الاحياء السكنية (التأميم ، والحرية ، والحسين ، والمعتصم ، والنور ، والحكم المحلي) بقطر (٣٠٠ملم) مصنوع من مادة الاهين ، والخط الفرعي بقطر (٢٠ملم) مصنوع من مادة البلاستك، يتكون من مضخات عدد (٢) وبطاقة تصميمية (١٠٠٠م٣/ساعة) .

ب- خط ناقل يغذي حي السكك الغربي ، يتكون من مضخات عدد (٢) ، وبسعة تصريفية (١٠٠٠م٣/ساعة) ، وقطر الأنبوب (٣٠٠ملم) مصنوع من الاهين ، والفرعي مصنوع من مادة البلاستك.

ج-خط ناقل يغذي مجمع عمر الراوي الواقع في (٥كيلو) ، ومنطقة الشراع التي تقع خارج التصميم الاساس للمدينة باتجاه خط السريع، وقطر الأنبوب الناقل للمياه من الخزان ، والى الاحياء السكنية بقطر (٣٠٠ملم) مصنوع من مادة الأهين ، والفرعي ، مصنوع من البلاستك .

د-خط ناقل يغذي حي عثمان بن عفان ، يتكون هذا الخط من مضخات عدد (٢) الطاقة التصميمية للمضخة الواحد (٣٠٠ م٣/ساعة)، واقطار الانابيب الناقلة للمياه من الخزان ، والى الاحياء السكنية، تتراوح بين (٣٠٠ -٥٠ ملم) مصنوعة من مادة الاهين ، والفرعي بلاستك.

٢-أنبوب ناقل بقطر (٦٠ ملم) ، وبطول مسار(٥٩٠٠م) ، يغذي (خزان الملعب العامودي) يقع جنوب شرق المدينة .

يعد خزان ماء الملعب العامودي من الخزانات المهمة في منطقه الدراسة الذي تم انشاؤه في عام ١٩٨٥ من قبل شركة هندية ، وبطاقة خزنية (٥٤٠٠م٣) وبارتفاع (٢٧ م) ، والخزان الارضي يستوعب (٢٠٤٠٠م٣) ، يتكون من (٤) مضخات سعة المضخة الواحدة (٣٠٠ م٣/ساعة) ، والانابيب الناقلة للمياه من الخزان ، والى الاحياء السكنية ، تتراوح اقطارها من(٥٠ -٢٠٠) ملم ، والواقع الحالي للخزان يعد من الخزانات الساندة في منطقة الدراسة نتيجتة ، لتسليك كافه الاحياء السكنية القريبة من هذا الخزان عبر الشبكة الرئيسية القادمة من مشروع ماء الرمادي الكبير ، ويتم تشغيل الخزان في حالة تعرض مشروع ماء الرمادي الكبير الى عطل.

٣-أنبوب ناقل بقطر (٦٠٠ملم) ، وبطول مسار (٢١٠٠م) ، يغذي (خزان الثيلة العامودي) الواقع في حي القدس شمال المدينة .

يعد خزان ماء الثيلة من الخزانات التي تحتل اهمية كبيرة في منطقة الدراسة ، الذي شيد في عام ١٩٨٥، والشركة المصنعة لة شركة هندية ، والطاقة الاستيعابية للخزان (٥٤٠٠م٣) ، يبلغ ارتفاع الخزان (٢٧ م) ، واقطار الانابيب الناقلة من الخزان الى الاحياء السكنية ، تتراوح بين (٥٠-٢٠٠ ملم) ، والواقع الحالي لخزان ماء الثيلة العامودي : هو من الخزانات الساندة في منطقه الدراسة ، ويتم تشغيل الخزان في حاله حدوث عطل في مشروع ماء الرمادي الكبير .

ثانيا: الاحياء السكنية التي يغديها مشروع ماء الرمادي الكبير:

يغذي مشروع ماء الرمادي الكبير(٢٤) حياً سكنياً من مجمل الاحياء السكنية في المدينة هي: (الاندلس ، ومحمد مظلوم ، واحزيران ، والجمهوري ، والخنساء ، والورار ، والملعب ، والسكك الشرقي ، والوليد ، والعزيزية ، والقطانة والسوق ، والخضراء ، والقدس ، والتقدم ، والصوفية ، والعسكري ، والحرية ، والتأميم ، والحسين ، والمعتصم ، والنور ، والحكم المحلي ، والسكك الغربي ، وعثمان بن عفان) ، ينظر خريطة(١) .

خريطة (١)
الاحياء السكنية التي يغذيها مشروع ماء الرمادي الكبير لسنه ٢٠١٨

المصدر : بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مديرية ماء الرمادي ، باستخدام تقنية ، Arc Gis .10.0 .

المحور الثاني: تقييم كفاءة مشروع ماء الرمادي الكبير

اولا: تقييم كفاءة اداء عمل مشروع ماء الرمادي الكبير:

اعتمدت العكورة في تقييم كفاءة عمل مشروع ماء الرمادي الكبير، بوصفها اكثر العوامل تأثيرا بالمعالجة ، وحسب ملحق (١)، وقد اعتمد لتقييم حدود معينة لكفاءة الإزالة ، اذ تراوحت بين (٧٠-٩٠%) ، للإزالة في احواض الترسيب ، واعتمدت الحدود بين (٩١-١٠٠%) كحد كفوء للإزالة في احواض الفلاتر [٩] . يتبين من الجدول (١) ان عدد احواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير، بلغت(٦) احواض ترسيب، بينما بلغت كفاءة الإزالة في احواض الترسيب بنسبه(٣٩%) عما في جدول (٢) الذي يشير الى كفاءة احواض الترسيب ، والترشيح في مشروع ماء الرمادي الكبير، اذ بلغ المعدل العام لعكورة المياه الخام الداخلة الى المشروع (٦.٠NTU) ، وكانت اعلى قيمة في بداية ، ومنتصف تشرين الاول ، بنسبة (٩-٩.٦) على التوالي ، وفي منتصف تشرين الاول ، بنسبة (٩.٨) نتيجة لانخفاض منسوب نهر الفرات ، وهذا راجع الى غلق سدة الرمادي في هذا الشهر من اجل القيام بأعمال صيانة السد ، وكانت ادنى قيمة لها في منتصف اذار ، وبنسبة (٣.٥NTU) ، وبلغ المعدل العام للعكورة الخارجة من احواض الترسيب (٣.٨٢ NTU) ، وكانت اعلى قيمة لها في بداية ، ومنتصف تشرين الاول ، وفي نهاية تشرين الثاني بمعدل (٦، ٦,٦ NTU) على التوالي نتيجة لارتفاع العكورة الداخلة الى احواض الترسيب ؛ اما ادنى قيمة لها بلغت في بداية شهر شباط ، وشهر مايس ، وبنسبة (٢NTU) على التوالي ، في حين بلغ المعدل العام لكفاءة الإزالة في احواض الترسيب (٣٩%) ، وهي قليلة جدا مقارنتة بالمعدل العام لكفاءة الإزالة (٧٠-٩٠) ، وبلغت اعلى نسبة لكفاءة الإزالة من احواض الترسيب في شهر شباط ، وبنسبة (٧٣%) ، وذلك لانخفاض تركز الشوائب في احواض الترسيب ، وبلغت أوطأ نسبة لها في بداية كانون الاول ، وبنسبة (١٥%) ، وذلك لارتفاع نسبة عكورة المياه الداخلة

نتيجتة لسقوط الامطار، وانخفاض كمية الشب المضافة ، وسبب تردي خدمة احواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير، يعود الى عدم ضبط كمية الشب المضافة في احواض المزج السريع ، وتبين كذلك وجود بعض الاعطال مثل توقف القاشطات ، (او ما يسمى : بالجسر) في احواض الترسيب ، المسؤولة عن قشط الاطيان من حوض الترسيب ، ودفعها الى محطة تصريف الاطيان ؛ اما فيما يخص تقييم كفاءة احواض الفلاتر فيتضح من الجدول (١) ، ان عدد احواض الفلاتر بلغت (٣٢) حوضاً ، بينما بلغت نسبة الإزالة في احواض الفلاتر(٥٩%) حسب جدول (٢)، في حين بلغ المعدل العام لعكورة الماء في احواض المرشحات (NTU١,٤٣) ، بينما سجلت ادنى قيمة لها في بداية شهر شباط ، وبنسبة (٠) ، ذلك لانخفاض عكورة المياه الداخلة الى احواض الترشيح ، وصيانة احواض الفلاتر (تبديل النوزلات البلاستيكية) ، اما اعلى قيمة لها ، فكانت في بداية تشرين الثاني (NTU٢.٣) ، وذلك لارتفاع عكورة الماء الداخلة الى احواض الترشيح ، وتوقف (ضاغطات الهواء التي تعمل على الية الغسيل العكسي للفلاتر) ، وبلغ المعدل العام للإزالة

جدول (١)
كفاءة اداء مشروع ماء الرمادي الكبير لعام ٢٠١٨

تقييم كفاءة خدمة				تقييم كفاءة استهلاك					
عدد أحواض الترسيب	كفاءة ازاله العكورة في احواض الترسيب%	عدد احواض الفلاتر	كفاءة ازاله العكورة في احواض التر شيح %	عدد المساكن	الكمية الإجمالية للمياه* M3/DAY	المعدلة الكلية للمياه ** M3/DAY	تعداد السكان	متوسط استهلاك الفيض وفقا لمعيار ٤٥٠ لتر *** l/day	عدد ساعات التشغيل اليومية
٦	٣٩	٣٢	٥٩	١٨٣٧١	١٢٠٠٠٠	٩٠٠٠٠	٢٥٤٠٣٤	٣٥٤	١٥

المصدر : مديرية ماء الرمادي ، ادارة مشروع ماء الرمادي الكبير ، بيانات غير منشورة ، لعام ٢٠١٨ .

(*) الكمية الإجمالية للمياه المأخوذة من النهر متر^{٣} /ساعة .

(**) كمية المياه التي تضخ الى الاحياء السكنية التي يعد مشروع ماء الرمادي الكبير مصدر تغذيتها .

(***) كمية المياه الواصلة الى السكان لتر/ يوم .

جدول (٢) حساب كفاءة ازالة العكورة من احواض الترسيب والترشيح في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام ٢٠١٨

الاشهر	التاريخ	عكوره الماء الخام (NTU)	عكوره احواض الترسيب (NTU)	كفاءة ازالة العكورة لأحواض الترسيب %(*)	عكوره المرشحات (NTU)	كفاءة ازالة العكورة لأحواض الفلاتر %(**)
كانون الثاني	٢٠٧/١/١	٦.٣	٣.٤	٤٦	٢	٤١
	٢٠١٧/١/١٥	٣.٨	٢.٦	٣١	١	٦١
شباط	٢٠١٧/٢/١	٣.٦	٢	٤٤	٠	١٠٠
	٢٠١٧/٢/١٥	٩.٨	٢.٦	٧٣	١	٦١
اذار	٢٠١٧/٣/١	٥	٣.٢	٣٦	١	٦٨
	٢٠١٦/٣/١٥	٣.٥	٢.٤	٣١	١.٥	٣٧
نيسان	٢٠١٧/٤/١	٥.٥	٣	٤٥	١	٦٦
	٢٠١٧/٤/١٥	٥.٢	٣	٤٢	٢	٣٣
مايس	٢٠١٧/٥/١	٣.٨	٢	٤٧	١.٥	٢٥
	٢٠١٧/٥/١٥	٥.٥	٤	٢٧	٢	٥٠
حزيران	٢٠١٧/٦/١	٦.٥	٣	٥٣	١.٥	٥٠
	٢٠١٧/٦/١٥	٨.٢	٤	٥١	٢	٥٠
تموز	٢٠١٧/٧/١	٦.٥	٣	٥٣	١	٦٦
	٢٠١٧/٧/١٥	٨	٤.٢	٤٧	٢	٥٢
اب	٢٠١٧/٨/١	٦.٦	٤.٢	٣٦	١	٧٦
	٢٠١٧/٨/١٥	٦.٨	٤.٩	٢٧	١.٥	٦٩

(*) تم احتساب كفاءة الإزالة من احواض الترسيب على وفق المعاداة الأتية (١- العكورة الخارجة من احواض الترسيب/ العكورة الداخلة الى احواض الترسيب) × ١٠٠

(**) تم احتساب كفاءة الازالة من احواض الفلاتر على وفق المعادلة الاتية (١- العكورة الخارجة من احواض الترشيح / العكورة الداخلة الى احواض الترسيب)× ١٠٠ .

المصدر : Mackenzie L.Davis ,Water and waste water engineering Design principles and practice, Mc Graw Hill companies , Inc . New York , 2002 . p . 12

ايلول	٢٠١٧/٩/١	٥.٣	٣	٤٣	١	٦٦
	٢٠١٧/٩/١٥	٦,٣	٤.٩	٢٢	٢	٥٩
تشرين الاول	٢٠١٧/١٠/١	٩	٦	٣٣	٢.٣	٤٥
	٢٠١٧/١٠/١٥	٩.٦	٦	٣٧	١	٨٣
تشرين الثاني	٢٠١٧/١١/١	٧	٥.٨	١٧	٢	٦٥
	٢٠١٧/١١/١٥	٨.١	٦	٢٥	١.٢	٨٠
كانون الاول	٢٠١٧/١٢/١	٥.٣	٤.٥	١٥	١.٣	٧١
	٢٠١٧/١٢/١٥	٧.٤	٤	٤٥	١.٧	٥٥
المعدل		٦.٠	٣.٨٢	٣٩	١.٤٣	٥٩

المصدر : بالاعتماد على :
(١) مديرية ماء الانبار ، قسم السيطرة النوعية ، لعام ، ٢٠١٧ . (نتائج من كانون الثاني – الى تشرين الاول).
(٢) نتائج الفحص المختبري للعينات المأخوذة من المشروع (لشهري تشرين الثاني ، وكانون الاول) تم تحليل العينات في مختبرات مديريه بيئة الانبار.

في احواض الفلاتر بنسبة (٥٩%) ، فهو لم يبلغ الحد الكفاءة العالية لإزالة من المرشحات (٩١-١٠٠) [١٠] ، اما فيما يخص تقييم كفاءة الاستهلاك ، فيتبين من الجدول (١) ان عدد المساكن المستفيدة من مشروع ماء الرمادي الكبير(١٨٣٧١) من مجموع المساكن الموجودة في منطقة الدراسة ، وهي نسبة عالية من المساكن مقارنتة مع المساكن التي تغذيها المشاريع الاخرى الموجودة في منطقة الدراسة ، وبلغت الكمية الإجمالية للمياه الخام المأخوذة من نهر الفرات (١٢٠٠٠٠) متر^{٣} /يوم ، ويقوم هذا المشروع بضخ المياه الصالحة للشرب بمقدار (٩٠٠٠٠) متر^{٣} /يوم ، ويعد هذا المشروع مصدر تغذية بالماء الصالح للشرب للسكان البالغ عددهم (٢٥٤٠٣٤) نسمة ، من مجموع السكان الكلي ، والبالغ عددهم (٢٦٦٥٢٩) نسمة ، وبمعيار معتمد للماء الصالح للشرب من قبل مديرية ماء الرمادي (٣٥٤) لتر /فرد/ يوم ، وهي اقل من المعيار العراقي المعتمد البالغ(٤٥٠) لتر/ فرد/ يوم ، بواقع(٩٦) لتر /فرد/ يوم ، وبمعدل ساعات تشغيل (١٥) ساعة في اليوم الواحد، وبشكل عام فيما يخص مقدار تغطية المشروع بالماء الصالح للشرب للأحياء السكنية ، يعد مشروع ماء الرمادي الكبير مصدر تغذيتها، وهذا يعني جميع الاحياء السكنية التي يعد مشروع ماء الرمادي الكبير مصدر تغذيته ، مخدومة بشبكة رئيسية ، وفرعية ، ولا توجد اي ندرة مائية ، عدا حي عثمان بن عفان ، وهذا ما تم رصده من قبل الدراسة الميدانية ، بتاريخ ، ٢٠١٨/٣/١٣ ، عدم تغطية المشروع الحي المذكور اعلاه الواقع في (٥) كيلو بالكامل بل يوجد الشارع الفاصل بين عثمان بن عفان ، وحي المتجاوزين الواقع بالقرب من مركز شرطة الحرية يعانون من ندرة مائية وذلك لوجود انبوب رئيسي وعدم وجود انبوب فرعي داخل الشارع .

ثانيا : تقييم كفاءة نوعية مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير:

١- تقييم مواصفات مياه الشرب الفيزيائية والكيمائية :

يتبين من الجدول (٣) وفق الاتي .

أ-درجة الحرارة : Temperature:

يرتبط هذا العامل بالأجواء المحيطة بمصادر المياه اذ ان الحصول على قراءات دقيقة لدرجات الحرارة ، تساعد في اختيار نوعية المعالجة [١١] ، ويتبين من الجدول (٣) ان درجة حراره مياه الشرب في مشروع ماء الرمادي الكبير ، تتراوح (١٢-١٣ م) وبمعدل(٢٢.٨ م) ، وهي ضمن المواصفات العراقية ، والدولية ، ملحق (١) .

ب-العكورة (الكدرة) : Turbidity(TUR)

يمكن ان تُعرّف : بأنها ظهور دقائق طينية ، أو غرينية ، أو مواد أخرى أحيانا ، وتكون متناهية في الصغر بحيث تبقى عالقة في المياه . وقد لوحظ وجود علاقة مباشرة ما بين درجة العكورة ونشاط الاحياء المجهرية [١٢]. يتبين من الجدول (٣) ان قيم العكورة في مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير ، تتراوح (٥.١١-٤**NTU**) ، وبمعدل (٦.٨ **NTU**) ، وهي اعلى من المواصفات العراقية ، والدولية البالغة (٥) ملحق (١) .

ج-**أيون الهيدروجيني (PH) :** يتبين من الجدول (٣) قيم تركز ايون الهيدروجيني لمياه الشرب في مشروع ماء الرمادي الكبير، التي تتراوح ما بين (٧.٤- ٧.٩ملغم/لتر) ، وبمعدل (٧.٦ ملغم/لتر) ، وهي ضمن المواصفات العراقية ، والدولية ، البالغ (٦.٥-٨.٥) ملغم / لتر.

د-التوصيلة الكهربائية : Electrical Conductivity (EC)

تعد التوصيلة الكهربائية مؤشراً لوجود الاملاح في المياه ، ومن أهم هذه الأملاح هي أملاح كلوريدات الصوديوم ، والكالسيوم ، والمغنيسيوم[١٣] . يبين جدول (٣) التوصيلية الكهربائية لمياه الشرب في مشروع ماء الرمادي الكبير الذي تتراوح قيمها ما بين (١٠٤٥-١٤٤٣ /cm) وبمعدل (١٢٢٦.٥cm) وهي اعلى من المواصفات العراقية والدولية البالغة (١٠٠٠) ينظر ملحق (١).

ه-العسرة الكلية TH :

يمكن تعريفها : بأنها المواد العالقة في المياه ، وتكون أقل كثافة من كثافة المياه التي تتواجد فيها مثل الطين ، والغرين ، والرمل ، والمواد النباتية ، أو الحيوانية ، فوجودها يسبب العكورة ، وتعمل على تغيير طعم المياه [١٤]. يدل جدول (٣) قيم العسرة الكلية لمياه الشرب في مشروع ماء لرمادي الكبير التي تتراوح قيمها ما بين (٣١٩-٤٧٤ ملغم / لتر) ، وبمعدل (٣٩٤ ملغم / لتر) ، وهي ضمن المواصفات العراقية ، والدولية ، البالغة (٥٠٠ملغم /لتر) ملحق (١).

و- الكالسيوم: Calcium (Ca) :

يتضح من الجدول (٣) ان قيم معدلات الكالسيوم في مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير تتراوح ما بين (٣٢-٧١ ملغم/لتر) ، وبمعدل (٤٩.٦ملغم/لتر) ، وهو ضمن المواصفات العراقية ، والدولية ، البالغة (٥٠ ملغم / لتر) ملحق (١).

ز- المغنسيوم : (Mg) magnesium :

يبين جدول (٣) قيم تركز المغنسيوم في مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير الذي تتراوح قيمة ما بين (٣٢-٥٤) ملغم / لتر ، وبمعدل (٣٨ ملغم / لتر) وهو ضمن المواصفات العراقية ، والدولية البالغ (٥٠ ملغم /لتر) ، ملحق (١) .

ح- كلوريدات Chloride (Cl) :

جدول (٣) يبين قيم تركز الكلوريدات في مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير التي تراوحت نسبها ما بين (١٥٧-٢١٧) ملغم / لتر ، وبمعدل (١٩٧.٥) ملغم / لتر ، وهي ضمن المواصفات العراقية ، والدولية ، البالغة (٢٥٠) ملغم / لتر ، ملحق (١) .

ت- الكبريتات: (So4) Sulfates :

يتضح من الجدول (٣) قيم تركيز الكبريتات في مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير التي تتراوح ما بين (٢٠٠-٤٢٤) ملغم / لتر ، وبمعدل (٣٤٧) ملغم/لتر وهي اعلى من المواصفات العراقية والدولية البالغة بمقدار(٢٥٠) ملغم / لتر ، ملحق (١) .

ك- المواد الصلبة الذائبة : (T.D.S) Total Dissolved Solids):

يبين جدول (٣) تركز الاملاح الكلية في مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير التي تتراوح ما بين (٨٤٩-٩٢٢) ملغم / لتر ، وبمعدل (٨٩٧.٩) ملغم / لتر ، وهي ضمن المواصفات العراقية ، والدولية ، البالغة من (٥٠٠-١٠٠٠) ملغم / لتر ، ملحق (١) .

ل- العوالق T.S.S :

يدل جدول (٣) نسبة تركز العوالق في مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير التي تتراوح ما بين (٩-١٠٠) ملغم / لتر ، وبمعدل (٣١.٣) ملغم / لتر ، ملحق (١).

م- الصوديوم Na :

يتبين من الجدول (٣) قيم تركز الصوديوم في مياه الشرب المنتجة في المشروع ، اذ تباينت بين شهر واخر ، وتراوح قيم تركز عنصر الصوديوم ما بين (١١٤-١٥٩) ملغم/لتر، وبمعدل (١٣٢.١٦) ملغم/لتر، وهو ضمن المواصفات العراقية ، والدولية ، البالغة (٢٠٠) ملغم / لتر، ملحق (١) .

س- البوتاسيوم K :

تتراوح نسبة الكالسيوم جدول(٣) لمياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير ما بين (٤-٦.٤) ملغم /لتر ، وبمعدل بلغ (٤.٩) ملغم /لتر ، وهو ضمن المواصفات العراقية ، والدولية ، البالغة (٢٠) ملغم / لتر ، ملحق (١).

٢ – تقييم مواصفات مياه الشرب البيولوجية :

فيما يخص كمية الكلور المضافة ، والنسبة المتبقية في مشروع ماء الرمادي الكبير، اعتمد البحث على نتائج الفحص المختبري للعينات المأخوذة خلال اشهر الدراسة ، يتضح من الجدول (٤) ان العينات التي اخذت من داخل مشروع ماء الرمادي الكبير من الخط الناقل الى حي القدس بتاريخ ١ -٢٠١٨/١/١٥ ، وكانت نسبة الكلور المتبقي (٢.٥ – ٣.٥) ملغم /لتر على التوالي، اما العينات التي اخذت من داخل مشروع ماء الرمادي الكبير من الخط الناقل الى حي الملعب ، بتاريخ ١-٢٠١٨/٢/٢ ، فشكلت نسبة الكلور المتبقي (٢.٥-٣) ملغم /لترعلى التوالي ، اما العينات التي اخذت من الخط الناقل الى حي التأميم بتاريخ ١-١٥-

٣/ ٢٠١٨ ، فشكلت نسبة الكلور المتبقي (٣.٣-٣) ملغم/لتر على التوالي ، اما العينات التي اخذت من الخط الناقل الى حي القدس بتاريخ ١-١٥-٢٠١٨/٤ ، فشكلت نسبة الكلور المتبقي (٣.٥-٣) ملغم / لتر على التوالي ، وعند مقارنة نتائج المياه المعالجة بالكلور مع المواصفات القياسية الجهاز المركزي للتقييس ، والسيطرة النوعية لعام ٢٠٠١ ، التي اعتمد البحث عليها.

جدول (٣) مواصفات مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام

جدول (٣) مواصفات مياه الشرب المنتجة في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام

الشهر	Tem	Turp	Ph	E.S	T.H	Ca	Mg	cl	So4	T.D.S	T.S.S	Na	K
رين الثاني	٢٠	٤	٧.٤	١٢١١	٣٩٤	٦٠	٥٤	١٧٥	٣٦٨	٩١٤	٣٠	١١٥	٤
ون الاول	١٢	٥	٧.٦	١٢٢٠	٤١٢	٦١	٤١	١٩٥	٤١٣	٩٤٥	١٧	١١٤	٤
ون الثاني	١٢	٤	٧.٦	١١٥٤	٣١٩	٣٢	٣٥	١٨١	٣٢٤	٨٥٤	٢٥	١٢٤	٥
شباط	١٤	٧	٧.٧	١٢١٤	٤٠١	٤٠	٣٤	٢١٤	٤٢٤	٨٩٢	٣٤	١٣٤	٥.٥
اذار	١٩	٦	٧.٨	١٣٠١	٣٨٩	٤١	٣٨	٢١٧	٣٩٤	٨٩٠	٩٧	١٤١	٥.٤
نيسان	٢١	٤	٧.٧	١٠٩٥	٣٧٩	٤٢	٤١	١٨٥	٣٣٨	٨٩٨	١٢	١٣١	٦.٤
ايار	٢٥	٦.٨	٧.٧	١١٤٥	٤٣٠	٦٥	٣٥	٢١٣	٢٧٥	٩٢٢	١٣	١٣٩	٦.٤
حزيران	٢٦	١٠	٧.٧	١٠٥٤	٤٧٤	٥٣	٣٣	٢١١	٤٠٣	٨٤٩	١١	١٥٩	٤.٨
تموز	٣٠	٨.٥	٧.٦	١١١٢	٤٠٠	٤٢	٣٩	٢١١	٤٠٢	٨٥٥	١٠٠	١٢٥	٤.١
اب	٣١	١١.٧	٧.٧	١٤٩٤	٣٨٦	٥١	٤٠	١٩٥	٢٩٠	٨٩٦	١٦	١٢١	٤.٥
ايلول	٢٧	١٠	٧.٩	١٤٤٣	٣٧٦	٣٧	٣٧	١٧٨	٣٣٤	٨٦٩	١٢	١٢٨	٤.٣
رين الاول	٢٥	٥	٧.٨	١١٧٥	٣٦٨	٧١	٣٤	١٩٥	٢٠٠	٩٩١	٩	١٦١	٤.٨
المعدل	٢١.٩	٦.٨	٧.٦	١٢١٨.٥	٣٩٤	٤٩.٥	٣٨.٤	١٩٧.٥	٣٤٧	٨٩٧.٩	٣١.٣	١٣٢.٦	٤.٩

المصدر : مديرية ماء الانبار ، قسم السيطرة النوعية ، بيانات غير منشورة و لعام ، ٢٠١٧

جدول (٤)
نسبة الكلور المتبقي ومعدل وجود بكتريا القالون واللاشريشيا القالونية وعدد المستعمرات البكتريولوجية في مشروع ماء الرمادي الكبير لعام٢٠١٨

ت	اسم المشروع	التاريخ	نسبه الكلور المتبغي ملغم / لتر	متوسط العدد الاحتمالي لبكتريا القالون 37c/100m	متوسط العدد الاحتمالي للاشريشيا القولونيه44c/100ml	عدد المستعمرات البكتريولوجيه 37c/1ml
١	مشروع ماء الرمادي الكبير /خط الثيله	٢٠١٨/١/١	٢.٥	0	0	0
		٢٠١٨/١/١٥	٣.٥	0	0	0
٢	مشروع ماء الرمادي الكبير / خط الملعب	٢٠١٨/٢/١	٣	0	0	0
		٢٠١٨/٢/٢	٢.٥	0	0	0
٣	مشروع ماء الرمادي الكبير / خط التأميم	٢٠١٨/٣/١	٣.٣	0	0	0
		٢٠١٨/٣/١٥	٣	0	0	0
		٢٠١٨/٤/١٥	٣	0	0	0

المصدر: نتائج الفحص المختبري للعينات المأخوذة لمتوسط العدد الاحتمالي لوجود بكتريا القالون واللاشريشيا القولونية وعدد المستعمرات البكتريولوجية في مشروع ماء الرمادي الكبير ، تم تحليل العينات في مختبرات مديرية ماء الانبار ، قسم السيطرة النوعية ، لعام، ٢٠١٨.

ينظر ملحق (١) ، تبين ان كمية الكلور المضافة والنسبة المتبقية للكلور في مياه الشرب التي يضخها مشروع ماء الرمادي الكبير هي مطابقة للمواصفات العراقية والدولية ،اما فيما يخص متوسط العدد الاحتمالي لوجود بكتريا القالون (Mpn of total coliform)، ومتوسط العدد الاحتمالي لوجود بكتريا اللاشريشيا القولونية (Mpn of total E. Coli) ، وعدد المستعمرات البكتريولوجية (Plate count) ، ومقارنتها مع ملحق (١) ، تبين عدم وجود البكتريا في جميع الخطوط التي تنقل الماء الصالح للشرب الى الاحياء السكنية في مدينة الرمادي .

ثالثا:التقييم الكيميائي ، والبكتريولوجي لمياه الشرب في الاحياء السكنية التي يغذيها مشروع ماء الرمادي الكبير:

عند اكتمال تنقية المياه في مشروع ماء الرمادي الكبير، والتأكد من سلامتها وخلوها من المواد الملوثة ، التي تضر بالصحة العامة ، ومواكبتها للتشريعات ، والمعايير

العالمية المتعلقة بأنماط الاستهلاك المختلفة ، يتطلب الامر الحفاظ عليها لحين الاحتياج لها ، او يتم توزيعها ، ومن الواجب العمل على حفظ ، وخزن الماء بطريقة جيدة تمنع عنها التلوث ، وينقل الماء الى المستهلكين بالكميات المطلوبة ، ان الانماط المستخدمة لتوزيع مياه الشرب في مدينة الرمادي : عبارة عن شبكات من الانابيب التي تنقل المياه الصالحة للشرب الى الاحياء السكنية ، او تقوم الأنابيب الرئيسية بنقل الماء الى الخزانات الموجودة في منطقة الدراسة التي تكون في طور الخدمة ويعتمد تدفق الماء في الشبكة على عوامل عديدة منها : تخطيط الشوارع والطرق ، وطبوغرافية المنطقة ، وموقع الشبكة ، ونوع الخزانات او مصدر التغذية للشبكة ، قرب وبعد منطقه الاستهلاك [١٥] ، واحيانا تتعرض المياه المنقولة من المشاريع ، والى الاحياء السكنية الى التلوث بعد التأكد من سلامتها ، اذ يبين جدول (٥) نتائج الفحص الكيميائي البكتريولوجي للمياه الشرب في الاحياء السكنية التي يغذيها مشروع ماء الرمادي الكبير ، والبالغ عددها (٢٣) حيا سكنيا ، وعند مقارنة نتائج فحص مياه الشرب والبالغ عددها (٢٣) نموذجاً من الاحياء السكنية مع المواصفات القياسية للمنظمات الصحة العالمية ، والموصفات القياسية العراقية ، ينظر ملحق (١) ، اتضح فيما يخص الفحص الكيميائي ان المياه الواصلة الى الاحياء السكنية هي مطابقة للمواصفات العراقية والدولية ، ماعدا (٦) احياء سكنية ، ارتفعت فيها نسبة (الكدرة ، أو ما يسمى العكورة) عن اقصى حد مسموح به وهي (حي (١) حزيران ، وحي الجمهوري ، وحي الوليد ، وحي القطانة والسوق ، وحي التأميم ، وحي المعتصم) ، بنسبة بلغت (٥.٥، ٦، ٥.٨، ٥.٧,٥ ، ٥.٣ ، ٥) NTU على التوالي ، واما فيما يخص نتائج التحليل البكتريولوجي ، فيبين جدول (٥) ان جميع العينات المأخوذة من الاحياء السكنية ، والبالغ عددها (١٧) وحدة سكنية خالية من التلوث ، ماعدا (٦) احياء سكنية وهي : (حي (١) حزيران ، وحي الجمهوري ، وحي الوليد ، وحي القطانة والسوق ، وحي التأميم ، وحي المعتصم) ، اذ انخفضت نسبة الكلور المتبقي في جميع الاحياء السكنية بمقدار (٠.٢)ملغم / لتر على التوالي، وهي اقل من المواصفة القياسية العراقية والدولية ، ملحق (١) ؛ اما فيما يخص المتوسط الاحتمالي لوجود البكتريا القولونية، فاتضح ان نسبة العينات الناجحة(١٧) عينة للمياه الشرب الواصلة الى المستهلك ، والخالية من وجود البكتريا القولونية ، والبكتريا البزازية ، اما العينات الفاشلة بلغت نسبتها (٦) عينات من جميع العينات المأخوذة من جميع الاحياء السكنية التي يعد مشروع ماء الرمادي الكبير مصدر تغذيتها ، تمثلت في الاحياء السكنية الأتية : (حي (١) حزيران ، وحي الجمهوري ، وحي الوليد ، وحي القطانة والسوق ، وحي التأميم ، وحي المعتصم) . وسبب تلوث الماء الصالح للشرب كيماويا ، وبكترولوجيا ، في تلك الاحياء السكنية هو وجود تكسرات في الشبكات الفرعية الناقلة الى الاحياء السكنية ، مما ادى ذلك الامر الى دخول الاطيان داخل الانابيب الفرعية ، مما ادى الى تلوث المياه الواصلة الى المستهلك ، وجعلها غير صالحة للاستخدام البشري .

مناقشة النتائج :

من خلال ما توصل الية البحث من نتائج والفحوصات المختبرية التي تم القيام بها في هذا البحث يمكن التوصل الى اهم النتائج واسبابها وهي كالاتي :

١-يتكون مشروع ماء الرمادي الكبير من هيكل السحب المقام على نهر الفرات اذ يقوم هيكل السحب في مشروع ماء الرمادي الكبير بحمل (٨ انابيب) ناقلة قطر كل انبوب

(٩٠٠ملم) من نوع(GRD) ، ، وتتألف محطة السحب في مشروع ماء الرمادي الكبير من (٨ مضخات) سعة كل مضخة (٢٤٠٠ م٣ / ساعة) ، وتعمل بواقع ٦ مضخات عاملة و٢احتياط ، ويتكون المشروع من احواض المزج السريع (FIash Mixer) البالغ عددها (٦) احواض يقع كل حوض مزج سريع امام حوض ترسيب وهي احد ملحقات احواض الترسيب ، ويتكون المشروع من احواض الترسيب والتكتيل البالغ عددها (٨) احواض ترسيب دائرية الشكل مصنوعة من مادة الكونكريت ، ويبلغ قطر كل حوض (٣٨ م) وعمقة (٤) م وتصريفة (١٠٠٠) م٣ / ساعة) . اذ تتكون احواض الترسيب ، من خزان التوزيع الرئيسي ، وحوض التوزيع الابتدائي ، وخزان حوض الترسيب ، الذي يتكون من المركز (الشمعة) ، والدرع ، وحوض التصريف ، والبوابات البالغ عددها(٥) بوابات ، والجسر الذي يزن وزنة (١) طن . ويتكون من محطة الفلاتر او المرشحات البالغ عددها (٣٢) حوض كونكريتي مستطيل الشكل ، ويتكون من محطة تحضير وحقن محلول الشب، ومحطة تحضير الكلور التي تقوم بزرق الكلور عبر اجهزة خاصة عدد (٣) من نوع (انجكتر وسعتة كل جهاز٢٠ **kg 6 m3/hr x 90 m**) ، ويقوم بتعزيز الكلور بنسبة ( ) ، ويتكون من محطة الخزان الارضيعبارة عن خزان كونكريتي كبير ذات ابعاد (٦٠ م× ٤٥ م) ، وارتفاع (٤م) ، وتعتبر اخر سلسلة من ملحقات المشروع هي محطة دفع الماء الى المستهلكين ، اذ توجد مضخات عاملة عدد (٩) في مشروع ماء الرمادي الكبير، الطاقة التصميمية للمضخة الواحدة (٢٤٠٠م٣ / ساعة) وضغط يتراوح (٤٥-٦٨) م ، وتعمل بواقع (٦) مضخات عاملة و (٣) مضخات احتياط وهي موزعة على ثلاثة خطوط رئيسيه ناقلة للماء بقطر(٦٠٠) ملم مصنوع من مادة الحديد.

٢-تعد كفاءة احواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير (٣٩)% غير جيدة اذ ان عملية الترسيب يجب ان تقوم بتخليص الماء من العوالق من (٧٠-٩٠) % كحد كفوءة للإزالة ، وسبب تردي خدمة احواض الترسيب في مشروع ماء الرمادي الكبير يعود الى عدم ضبط كمية الشب المضافة في احواض المزج السريع ، وتبين كذلك وجود بعض الاعطال مثل توقف القاشطات (او ما يسمى بالجسر) في احواض الترسيب المسؤولة عن قشط الاطيان من حوض الترسيب ودفعها الى محطة تصريف الاطيان .

٣-تعد كفاءة اللازالة في احواض الفلاتر (٥٩) % غير جيدة ولم تبلغ الحد الكفوءة للازالة (٩١-١٠٠) ، وذلك لارتفاع عكورة الماء الداخلة الى احواض الفلاتر، وتوقف (ضاغطات الهواء التي تعمل على الية الغسيل العكسي للفلاتر) ، فضلا عن عدم تبديل تدرج طبقات الرمل والحصي الموجودة اسفل احواض الفلاتر .

٤-اما فيما يخص تقييم كفاءة عمل مشروع ماء الرمادي الكبير، بلغت عدد المساكن المستفيدة من مشروع ماء الرمادي الكبير(١٨٣٧١) من مجموع المساكن الموجودة في منطقه الدراسة ، وهي نسبة عالية من المساكن مقارنتا مع المساكن التي تغذيها المشاريع الاخرى الموجودة في منطقة الدراسة ، وبلغت الكمية الإجمالية للمياه الخام المأخوذة من نهر الفرات (١٢٠٠٠٠) متر^{٣} /يوم ، ويقوم هذا المشروع بضخ المياه الصالحة للشرب بمقدار (٩٠٠٠٠) متر^{٣} /يوم ، ويعتبر هذا المشروع مصدر تغذية بالماء الصالح للشرب للسكان البالغ عددهم (٢٥٤٠٣٤) نسمة ، من مجموع السكان الكلي والبالغ عددهم (٢٦٦٥٢٩) نسمة ، وبمعيار معتمد للماء الصالح للشرب من قبل مديرية ماء الرمادي (٣٥٤) لتر /فرد/ يوم ، وهي اقل

من المعيار العراقي المعتمد البالغ(٤٥٠) لتر/ فرد/ يوم بواقع(٩٦) لتر /فرد/ يوم ، وبمعدل ساعات تشغيل (١٥) ساعة في اليوم الواحد.

٥-اظهرت معظم الفحوصات المختبرية الفيزيائية والكيماوية ، لدرجة الحرارة ، والايون الهيدروجيني ، والتوصيلية الكهربائية ، والعسرة الكلية ، وعنصر الكالسيوم ، وعنصر المنغنسيوم ، والكلوريدات ، والمواد الصلبة الذائبة ، والعوالق ، وعنصر الصوديوم ، وعنصر البوتاسيوم ، هي ضمن المواصفات القياسية العراقية والدولية ينظر ملحق (١) ، ولم تتجاوز اقصى حد مسموع فيه ، ماعدا العكورة (الكدرة) ، والكبريتات ، هي اعلى من المواصفات العراقية والدولية ينظر ملحق (١) ، وقد تجاوزت اقصى حد مسموح فيه

٦-اظهرت معظم الفحوصات المختبرية البيولوجية للمياه الشرب المنتجة في جميع الخطوط الناقلة للمياه في مشروع ماء الرمادي الكبير ، ان نسبة الكلور المضافة ، والمتوسط الاحتمالي لوجود البكتريا القولونية ، والبكتريا البزازية ، والمستعمرات البكترولوجية ، هي ضمن المواصفات العراقية والدولية ، ينظر ملحق (١) ، ولم تتجاوز اقصى حد مسموح به .

جدول(٥) نتائج الفحص الكيميائي والبكتريولوجي للمياه الشرب في الاحياء السكنية التي يغذ بها مشروع ماء الرمادي الكبير لعام٢٠١٨

ت	اسم الحي	Tem	Turp	Ph	E.S	T.H	Ca	Mg	Cl	T.D.S	Na	K	Chlorin	Mpn of total coliform	Mpn of total E.	Plate Count/1
١	الاندلس	١٥	٤	٨.١	٨٨٣	٣٥٠	٧٣	٣٢	١٢٢	٦٠٨	١٢.٤	٤.١	١.٥	0	0	0
٢	محمد مظلوم	١٥	٤,٥	٨.١	٨٤٤	٣٢٥	٧٣	٣٣	١٢٠	٦٠٠	١٢.٢	٣.٩	١	0	0	0
٣	حزيران 1	١٥	٥.٥	٨	٨٣٥	٣٨٧	٧٧	٣١	١٢٩	٦٠٣	١٢.٣	٤	٠.٢	٠.٨	٠.٨	٠.٨
٤	الجمهوري	١٦	٦	٨	٨٤٣	٣٣٨	٧٨	٣٦	١٢٩	٦١٦	١٢.٣	٤.٢	٠.٢	٠.٨	٠.٨	٠.٨
٥	الخضراء	١٥	٤.٦	٧.٥	٩٢٧	٣٣٤	٧٦	٣٢	١٢٦	٦١٢	١٢.١	٤	١.٥	0	0	0
٦	الزوراء	١٥	٣	٧	٩١٧	٣٦١	٧٦	٣٣	١٢٩	٦١٦	١٢.١	٣.٨	١.٥	0	0	0
٧	الملعب	١٦	٣.٥	٧.٧	٩٦١	٣٩٦	٧٥	٣٣	١٢٠	٦٠٠	١١.٩	٣.٧	٢.٠	0	0	0
٨	السكك الشرقي	١٥١٧	٣.٣	٧.٦	٩٠٤	٣٧٦	٧٩	٣٢	١١٨	٦٠٣	١٢.٨	٣.٨	٢.٠	0	0	0
٩	الوليد	١٧	٥.٨	٧.٣	٩٥٢	٣٧٢	٧٢	٣٠	١٢٥	٦١٦	١٢.٣	٤.٨	٠.٢	٠.٨	٠.٨	٠.٨
١٠	العزيزية	١٧	٤	٧.٧	٩٢٦	٣٦٠	٧٧	٣٤	١٢٦	٦١٠	١١	٤.١	٢,٦	0	0	0
١١	القطانة والسوق	١٦	٥.٧	٧.٦	٩٥٣	٣٤٤	٧١	٣٠	١٢٩	٦٠٠	١٢.٤	٣.٩	٠.٢	٠,٦	٠.٦	٠.٦
١٢	الخضراء	١٥	٢	٧	٩٣٤	٣٢٠	٧٤	٣٣	١٢٢	٦٠٢	١٢.٢	٤	٢.٢	0	0	0
١٣	القدس	١٦	٣.١	٧.٣	٩٠٤	٣٦٧	٦٩	٣٢	١٢٦	٦٠٣	١٢.٣	٤.٢	٢.٦	0	0	0
١٤	التقدم	١٧	٣.٦	٨.١	٩٣٢	٣٣٤	٧٦	٣٣	١٢٠	٦٠٠	١٢.١	٤	١.٥	0	0	0
١٥	الصوفية	١٦	٣.٩	٧	٨٣٥	٣٢٤	٧٢	٣٣	١١٨	٦١٦	١٢.٢	٣.٨	٢.٢	0	0	0
١٦	العسكري	١٧	٣.٤	٧.٣	٨٣٢	٣٦٠	٧١	٣٠	١٢٢	٦١٦	١٢.١	٣,٥	١.٠	0	0	0
١٧	الجزيرة	١٧	٣.٣	٧.٢	٨٣٠	٣٢٥	٧٢	٣٣	١٢٠	٦١٢	١٢	٤	٢.٥	0	0	0
١٨	التاريم	١٦	٥.٣	٧.٣	٨٣٣	٣٢٤	٧٠	٣٢	١٢٦	٦٢٠	١٢.٢	٤.٢	٠.٣	٠.٧	٠.٧	٠.٧
١٩	الحسين	١٦	٤	٧.١	٨٣٠	٣٢٤	٧٣	٣١	١٢٥	٦١١	١٢	٤	٢	0	0	0
٢٠	المعتصم	١٦	٥	٧.٦	٨٣٢	٣٢٥	٧٢	٣٠	١٢٤	٦١١	١٢.٣	٤.٢	٠.١	٠.٧	٠.٧	٠.٧
٢١	النور	١٦	٣.٤	٧.٣	٨٣٠	٣٢٤	٧٢	٣٣	١٢٤	٦٢٠	١٢	٤	١.٥	0	0	0
٢٢	الحكم المحلي	١٧	٣.٦	٧.٢	٨٣٢	٣٢٥	٧١	٣٤	١٢٥	٦١٢	١٢	٤.٢	١.٦	0	0	0
٢٣	السكك الغربي	١٧	٤	٧.١	٨٣١	٣٢٤	٧٢	٣٠	١٢٠	٦١١	١٢.٣	٤.٢	١	0	0	0

المصدر : نتائج الفحص المختبري للعينات المأخوذة للماء الشرب من الاحياء السكنية ، تم التحليل عينات الجزء الشرقي من المدينة في مختبرات مديرية ماء الانبار بتاريخ ، ٢٠١٨/٤/٢٥ ، وعينات الجزء الغربي من المدينة في مختبرات بيئة الانبار ٢٠١٨/٣/١٨

ان نتائج الفحص الكيميائي والبكتريولوجي للمياه الشرب في الاحياء السكنية التي يغذ يها مشروع ماء الرمادي والبالغ عددها (٢٣) حيا سكنيا وعند مقارنة نتائج فحص مياه الشرب والبالغ عددها (٢٣) نموذج من الاحياء السكنية مع المواصفات القياسية للمنظمات الصحة العالمية والموصفات القياسية العراقية ينظر ملحق (١) ، اتضح فيما يخص الفحص الكيميائي ان المياه الواصلة الى الاحياء السكنية هي مطابقه للمواصفات العراقية والدولية ، ماعدا (٦) احياء سكنية ، ارتفعت فيها نسبة (الكدرة أو ما يسمى العكوره) عن اقصى حد مسموح به وهي (حي (١) حزيران ، وحي الجمهوري ، وحي الوليد ، وحي القطانة والسوق ، وحي التأميم ، وحي المعتصم) بنسبة بلغت (٥.٥، ٦، ٥.٨، ٥.٧,٥ ، ٥.٣ ، ٥) NTU على التوالي ، واما فيما يخص نتائج التحليل البكتريولوجي ان جميع العينات المأخوذة من الاحياء السكنية والبالغ عددها (١٧) وحدة سكنية خالية من التلوث ، ماعدا (٦) احياء سكنية وهي (حي (١) حزيران ، وحي الجمهوري ، وحي الوليد ، وحي القطانة والسوق ، وحي التأميم ، وحي المعتصم) ، اذ انخفضت نسبه الكلور المتبقي في جميع الاحياء السكنية بمقدار (٠.٢)ملغم / لتر على التوالي، هي اقل من المواصفة القياسية العراقية والدولية ، ملحق (١) ، اما فيما يخص المتوسط الاحتمالي لوجود البكتريا القولونية، اتضح ان نسبة العينات الناجحة(١٧) عينة للمياه الشرب الواصلة الى المستهلك والخالية من وجود البكتريا القولونية والبكتريا البزازية ، اما العينات الفاشلة بلغت نسبتها (٦) عينات من جميع العينات المأخوذة من جميع الاحياء السكنية التي يعتبر مشروع ماء الرمادي الكبير مصدر تغذيتها ، تمثلت في الاحياء السكنية الأتية (حي (١) حزيران ، وحي الجمهوري ، وحي الوليد ، وحي القطانة والسوق ، وحي التأميم ، وحي المعتصم) . وسبب تلوث الماء الصالح للشرب كيماويا وبكترولوجيا في تلك الاحياء السكنية هو وجود تكسرات في الشبكات الفرعية الناقلة الى الاحياء السكنية ، مما ادى ذلك الامر دخول الاطيان الى داخل الانابيب الفرعية مما ادى الى تلوث المياه الواصلة الى المستهلك وجعلها غير صالحة للاستخدام البشري .

التوصيات والمقترحات :

١- اجراء عملية صيانة دورية لكافة مراحل المحطة والمداومة على ذلك بين فترة واخرى اذ لا تتجاوز عملية الصيانة من شهر على التقدير، والتأكد من صلاحية الشب والكلور المزود للمحطة .

٢- اعادة تأهيل مشروع ماء الرمادي الكبير من خلال التوسع في ملحقات المشروع من اجل الوصول الى الطاقة التصميمية الملائمة لإنتاج مياه الشرب لتغطية حاجة المدينة المستقبلية.

٣- الاهتمام المباشر من قبل المحافظة على مشروع ماء الرمادي الكبير نظرا لأهميته الكبيرة ورصد ميزانية خاصة لتلافي اي نقص او عطل يحدث لة، لما له من صلة مباشرة بالصحة العامة للمواطنين.

٤- منع التجاوزات التي تحصل على شبكة توزيع مياه الشرب الغير القانونية وتشريع القوانين من اجل الحد من التجاوزات .

٥- اعادة العمل بنظام العدادات على الربطات المغذية للأحياء السكنية وتوعية المواطنين بأهمية المياه كثروة وطنية فيجب المحافظة عليها وعدم الهدر فيها.

المصادر :
١- مقابلة شخصية مع ، اسماعيل عبد مرضي ، ملاحظ فني اقدم ، مشروع ماء الرمادي الكبير ، بتاريخ ٢٠١٨/٢/١١ .
٢- الدراسة الميدانية للبا حث، بتاريخ ٢٠١٨/٢/١١ .
٣- ادارة مشاريع ماء الرمادي ، بيانات غير منشورة ، لعام ، ٢٠١٨ .
٤- ابتهال أحمد محمود العاني ، تحليل نوعية مياه الشرب وتوزيعها في مدينة الرمادي ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الهندسة ، جامعة الأنبار ، ٢٠٠١.
٥- مقابله شخصية مع ، الملاحظ الفني ، على فليفل ، وحدة ضخ المياه ، مشروع ماء الرمادي الكبير ، بتاريخ ، ٢٠١٨/١/١٣ .
٦- مقابلة شخصية مع ، اسماعيل عبد مرضي، ملاحظ فني اقدم ، مشروع ماء الرمادي الكبير، بتاريخ ٢٠١٨/٢/١٣.
7-Kaid Mohamed Al Rawi , in tradition to Regression Analysis ,University of Mosul , 1987 , p ,22 .
8- Mackenzie L.Davis ,Water and waste water engineering Design principles and practice, Mc Graw Hill companies , Inc . New York , 2002 . p . 12
٩-مديرية ماء الانبار ، قسم السيطرة النوعية ، لعام ، ٢٠١٧.
١٠- مديرية ماء الرمادي ، اداره مشروع ماء الرمادي الكبير ، بيانات غير منشوره ، لعام ٢٠١٨ .
١١- شيماء عيسى جاسم ، تقويم كفاءة وجودة مياه الشرب في مدينة النجف الأشرف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٢.
١٢- مثنى عبد الرزاق ، التلوث البيئي ، ط١ ، دار وائل للنشر ، عمان ، ٢٠١٠ .
١٣- هند قيس حسين الدليمي ، اثر الصناعات المقامة على ضفتي نهر دجلة لمدينة بغداد في التلوث المائي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ابن الرشد ، جامعة بغداد .
١٤- مديرية ماء الرمادي ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشوره ، لعام ، ٢٠١٨ .

ملحق (١)

محددات منظمة الصحة العالمية والمحددات البيئية العراقية لمياه الشرب ٢٠٠١

الخاصية أو المادة	وحدة القياس	محددات منظمة الصحة العالمية	المحددات البيئية العراقية
		أعلى حد مسموح به	أعلى حد مسموح به
اللون	كوبالت بلاتين	١٠	١٠
الطعم	/	مقبول	مقبول

الرائحة	/	معدومة	مقبول
درجة الحرارة	درجة مئوية	٣٥	٣٥
العكورة (الكدرة)	NTU	٥	٥
التوصيل الكهربائي	مايكروموز/سم	٢٠٠٠	٢٠٠٠
الموادالصلبة الذائبة TDS	ملغم/لتر	١٠٠٠-٥٠٠	١٠٠٠
الأس الهيدروجيني PH	/	٨.٥-٦.٥	٨.٥-٦.٥
العسرة الكلية T.H	ملغم/لتر	٥٠٠	٥٠٠
الكالسيوم Ca	ملغم/لتر	٢٠٠	١٥٠
المغنسيوم Mg	ملغم/لتر	١٥٠	١٠٠
الكبريتات So_4	ملغم/لتر	٤٠٠	٤٠٠
الكلورايد Cl	ملغم/لتر	٢٥٠	٣٥٠
الصوديوم Na	ملغم/لتر	٢٠٠	٣٥٠
البوتاسيوم K	ملغم/لتر	٢٠	٢٠
الكلور المتبقي	ملغم/لتر	٠.٢-٠.٥	٢.٥-٠.٥
العدد الكلي للبكتريا	(خلية/١مل)	١٠٠	١٠٠
العدد الكلي لبكتريا القولون	(خلية/١٠٠مل)	٠	٠
العدد الكلي لبكتريا القولون البرازية	(خلية/١٠٠مل)	٠	٠

المصدر : جمهوريه العراق ، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفة القياسية ، رقم (٤١٧) ، لتحديث الاول ، لعام ، ٢٠٠١ .