وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية التربية – جامعة الانبار
قسم الجغرافية

كفاية تجهيز مياه الشرب
في
مدينة الخالدية

م.يونس هندي عليوي

١٤٢٨ هـ ٢٠٠٧ م

المقدمة

تعاني مدن العالم من مشكلة توفير الخدمات السكنية وخاصة مشكلة توفير المياه اذ أصبح توفير إمداد المياه بالكمية والنوعية المطلوبة للاستعمالات المختلفة احدى المشاكل التي تعاني منها العديد من الدول والمدن في العالم فضلاً عن مشكلة تجهيز المدن بالمياه الصالحة للشرب التي تعد ظاهرة تزداد حدتها في المناطق الجافة والمدن البعيدة عن الأنهار .

تمثل المياه اهم الموارد التي يحتاجها الانسان باعتبارها الرافد الرئيسي للحياة ، ولابد من الاشارة الى ان توسع المدن وازدياد عدد سكانها وتطور الحياة الحضرية سيرافقه زيادة في متطلبات الحياة اليومية ومنها كثرة الطلب لمياه الشرب حيث تقوم الدول المتقدمة باعداد الدراسات والخطط المستمرة المتعلقة بتجهيز مياه الشرب والطلب عليها يضاف الى ذلك عمليات تنقية الماء وتعقيمه وهي عملية يومية ، وهي في زيادة مستمرة وسريعة وان الشحة والقصور في أي مرحلة من مراحل ايصال مياه الشرب الى السكان في أي مدينة او حي من احياءها تنطوي عليه مخاطر بيئية وصحية جسيمة وعلى هذا الاساس جاءت هذه الدراسة لتقييم كفاءة عملية تجهيز مياه الشرب في مدينة الخالدية من الناحية الكمية والنوعية باعتبار ان المدينة تتوفر فيها خدمات مياه الشرب منذ وقت ليس بالقصير.

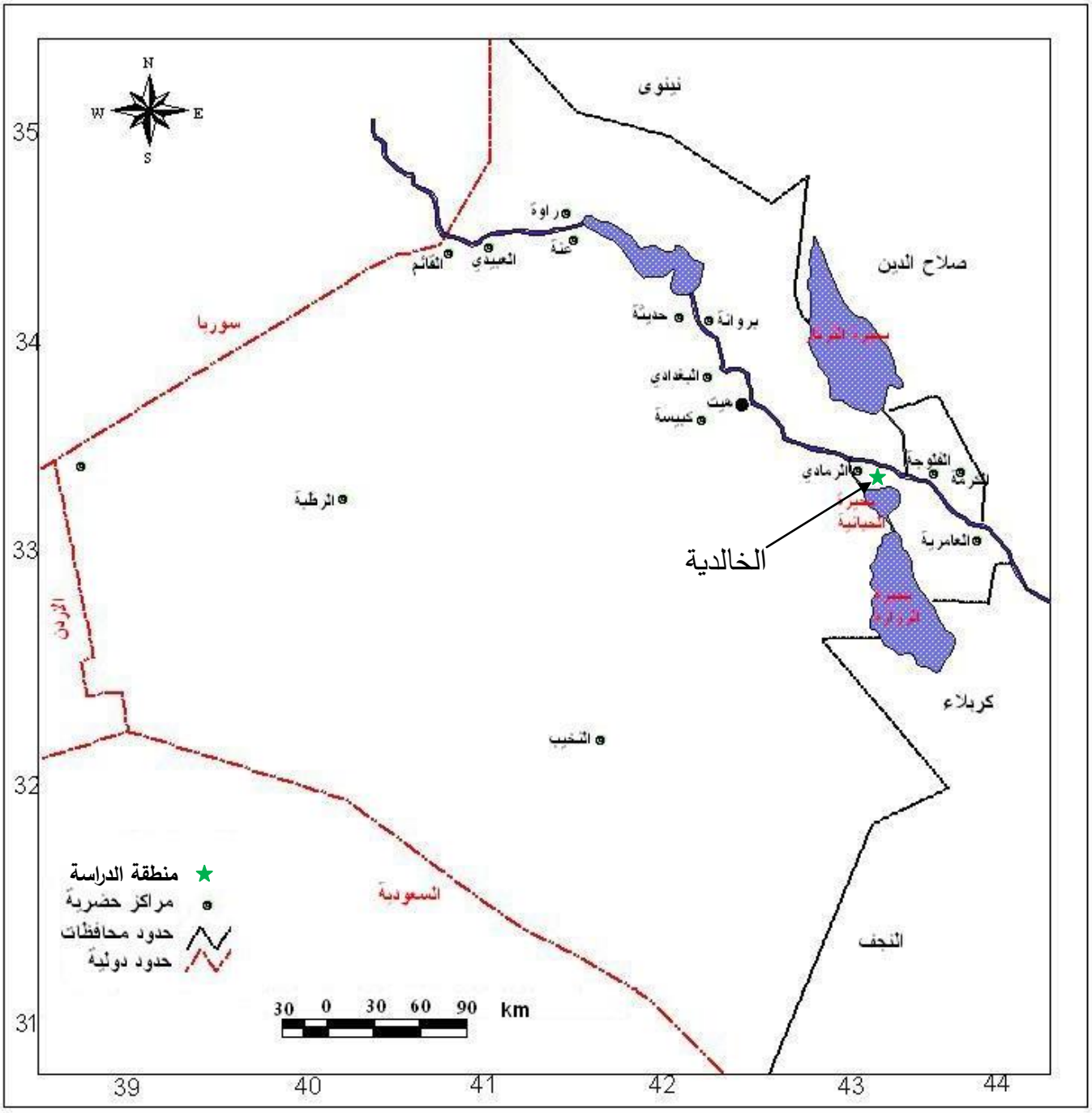
تفترض الدراسة وجود مشاكل في عملية تجهيز الماء وان المياه المنتجة لا تطابق المواصفات النوعية المعتمدة وان حصة الفرد المعتمدة في التجهيز المائي غير كافية وفقاً للمعيار المائي المستخدم في العراق مع التباين المكاني في الاحياء.

يهدف البحث الى دراسة واقع عملية تجهيز مدينة الخالدية بمياه الشرب وتعقيمها من خلال كمية المياه المجهزة للمدينة وتقدير الاستهلاك الفعلي للمدينة حسب الكمية المعتمدة في التجهيز يضاف الى ذلك تقييم نوعية مياه الشرب المجهزة حسب المعايير المعتمدة . لذا جاءت الدراسات الميدانية والمكتبية والاستبيان واستخدام شبكة الانترنت لتسليط الضوء على واقع عملية تجهيز مياه الشرب الحقيقية ونوعيتها في المدينة بطرق هادفة تشمل عرض مختلف المسائل المهمة لتعلم من خلالها الجهات ذات العلاقة لغرض تهيئة المستلزمات المطلوبة لكونها من الامور المهمة التي تستحق البحث .

تحديد منطقة الدراسة :-

تقع مدينة الخالدية في الجزء الاوسط من العراق في عروض شبه مدارية بين دائرتي عرض ٢٢َ ٣٣ْ ، ٢٦َ ٣٣ْ شمالاً وخطي طول ٤٨َ ٤٣ْ ، ٤٩َ ٤٣ْ شرقاً وتحتل الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة الانبار القريب من نهر الفرات من جهة الشرق والشمال الشرقي ولحافة الهضبة الغربية المجاورة لبحيرة الحبانية من الغرب والجنوب الغربي وتتوسط بين اكبر الأقاليم في المحافظة ، إذ تبعد عن قضاء الرمادي بمسافة (٢٠ كيلو متر غرباً) وعن قضاء الفلوجة بمسافة (٢٤ كيلومتر شرقاً) خريطة (١) تقع المدينة على ارتفاع ٤٦ م فوق مستوى سطح البحر متخذة الشكل الطولي الذي يمتد بموازاة الشارع العام ، بمساحة تبلغ ٢٥٠ هكتار بعد ان توسعت بالاتجاه الغربي خريطة (٢) . واتخذت تسميتها (الخالدية) من الجامع الكبير الذي انشأ عام ١٩٥٨ م والذي سميَّ بـ (جامع خالد بن الوليد) وذلك لمكوث القائد الإسلامي خالد بن الوليد فيها أثناء مروره الى موقعة اليرموك ١٣ هـ في هذه المنطقة اذ كانت قبل هذا تسمى بالذبان و ايظا بالجفة لوقوعها على حافة الهضبة . تعد مدينة الخالدية من المدن الحديثة النشأة اذ ارتبط انشاؤها بتطور طرق النقل ووسائله اذ تقع على جانب الطريق الذي يربط بغداد بالدول المجاورة (سوريا والاردن) ، المحاذي لنهر الفرات والذي أُنشأ عام ١٩٢١ حيث ساعدت وسائل النقل على جذب السكان اليها شيئاً فشيئاً . اذ لم تكن المدينة قبل عام ١٩٥٦ سوى مجموعة من البيوت الريفية المتناثرة والمشيدة من الطين والقصب ولا تتجاوز اعداد المساكن فيها (٢٥) وحدة سكنية تقريباً الا انها ازدادت بعد ذلك تدريجياً بسبب هجرة سكان الريف المجاور لها لانها منطقة مرتفعة خشية تعرض مستقراتهم الريفية القريبة من النهر للغرق بسبب الفيضانات المتكررة ولاسيما فيضان عام ١٩٦٧ اذ لجأ كثير منهم الى هذه المنطقة [١] . وبعد عام ١٩٧٠ اخذت المدينة تنمو بشكل اكبر وقد اصبحت المركز الاداري لناحية الحبانية لما تحويه من دوائر حكومية ومؤسسات تجارية للجملة والمفرد وتركز اكبر المراكز الصحية وكثير من المدارس العلمية التي تشرف على الأقاليم المجاورة وتشكل عاملاً لجذب السكان ونمو المدينة .

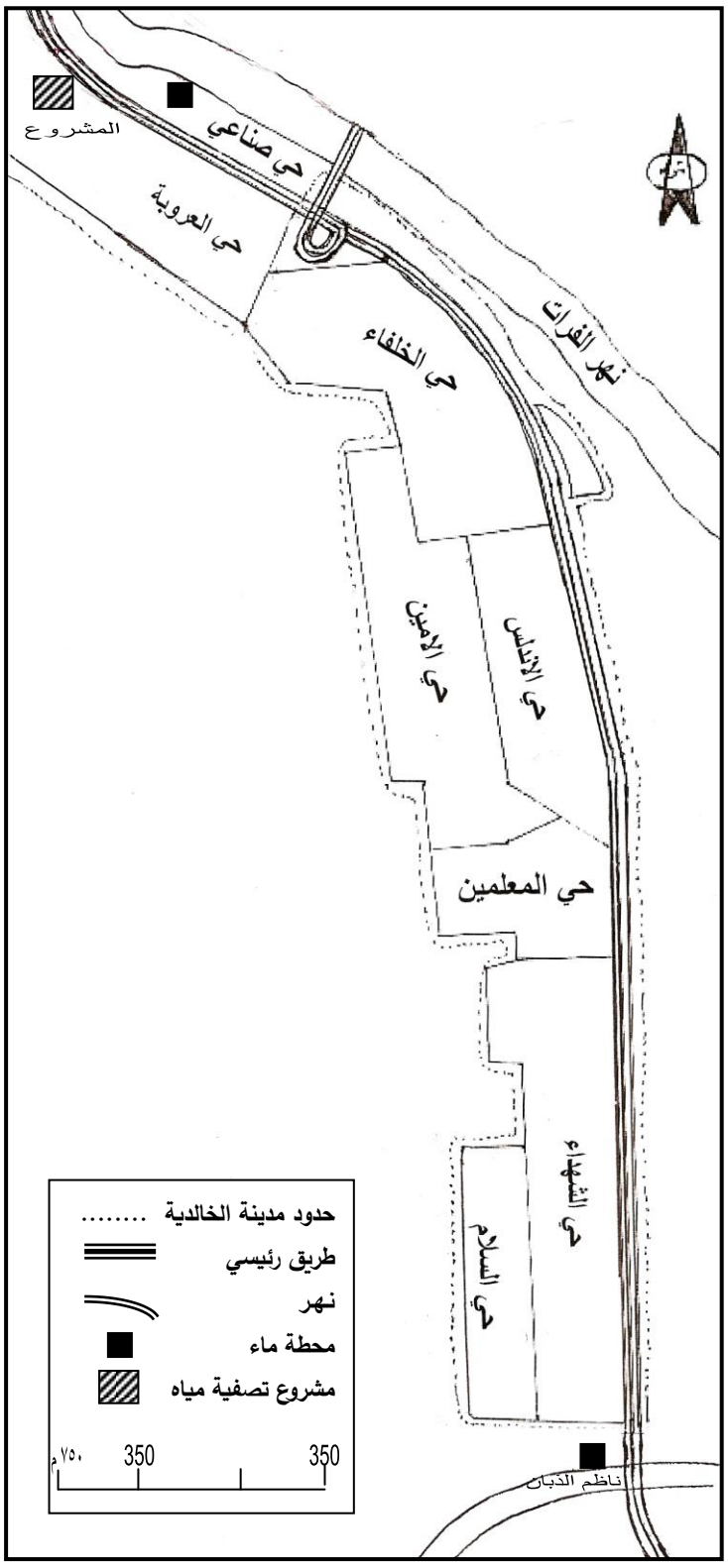
خريطة رقم (١)
منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة الانبار



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة الانبار الادارية ، قياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ ، بغداد ، ١٩٩٨

خريطة رقم (٢)

الاحياء السكنية في مدينة الخالدية



المصدر: عمل الباحث ، بالاعتماد على خريطة التصميم الاساسي لمدينة الخالدية بمقياس ١/٢٥ م لعام ٢٠٠٧

أهمية الماء :

قال تعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي) تشير الاية الكريمة الى ان الماء هو سر الحياة لذلك فهو اثمن الموارد الطبيعية التي استغلها الانسان لاهميته الحيوية والستراتيجية .

يعد الماء احد عناصر البيئة الثلاثة (الماء ، التربة ، الهواء) والتي تهيء الظروف الملائمة لظهور الحياة على كوكب الارض نتيجة تفاعل هذه العناصر الثلاثة[٢] اذ يعد العنصر الاساسي في ديمومة الحياة على وجهته البسيطة [٣] اذ يتوقف نشاط الانسان على ما يتوفر فيها من (زراعة ، صناعة ، خدمات) ونظراً لازدياد عدد السكان وتطورهم الحضاري ازداد الطلب على المياه واستغل الانسان ما يتوفر من المياه الموجودة حوله لاسيما وان المياه الموجودة على سطح الكرة الارضية ليست كلها صالحة للاستخدام البشري بسب ان ٩٧,٢% هي مياه مالحة كمياه البحار والمحيطات وان ٢% هي مياه متجمدة او جليدية وان المياه الصالحة للاستخدام لا تشكل سوى اقل من ١% من المياه الموجودة على سطح الارض [٤] .

ان انخفاض نسبة المياه الصالحة للاستخدام الى اقل من ١% يجعلها سلعة ثمينة للبقاء على قيد الحياة سواء للانسان او النبات او الحيوان ، حيث ان الانسان لا يمكن ان يبقى على قيد الحياة بدون ماء اربعة ايام[٥].

ان الماء هو الجزء الرئيسي في حياة الانسان وبقاؤه على قيد الحياة مرهون بتوفر الماء بالاضافة الى الاوكسجين لان جسم الانسان يحتوي على (٥٥% – ٧٥%) من الماء هذا بالنسبة للشخص البالغ ، اما جسم الجنين فيحتوي على اكثر من ٨٠% من الماء والطفل المولود يحتوي جسمه على ٧٢% من الماء [٦] ويوضح الجدول رقم (١) نسب الماء في اجهزة جسم الانسان.

جدول رقم (١) نسب الماء في اجهزة جسم الانسان

الجهاز	نسبة الماء	الجهاز	نسبة الماء
الدماغ	%٧٥	الكلية	%٨٣
القلب	%٧٥	العضلات	%٧٥
الرئة	%٨٦	الدم	%٨٣
الكبد	%٩٦		

المصدر: Important health benefit of drinking water for , internet search
http://www.members.aol.com/savemopoe.htm, pag1

نلاحظ من الجدول رقم (١) ان الماء يدخل في تركيب اجهزة الجسم بنسب مرتفعة لذا فان عدم حصول الانسان على المياه النقية بكميات كافية سوف يؤدي الى عدم قدرة هذه الاجهزة من اداء وظائفها بصورة صحيحة ويستهلك الانسان ٢,٣ لتر باليوم من مياه الشرب اذ تساعده في عملية الهضم وامتصاص الغذاء كذلك تنظيم حرارة الجسم وتدوير الدم الذي يحمل الغذاء والاوكسجين الى جميع خلايا الجسم ، بالاضافة الى ذلك يساعد الجسم في التخلص من الفضلات السامة التي لاتفيد الجسم ، ويشكل ايضاً احد المفاصل المهمة لحماية الانسجة والمواد العضوية وبضمنها المواد الاسفنجية من الصدمة والضرر[٧].

اخذت المياه تزداد اهمية مع ازدياد عدد سكان المدن وتطور مستوياتهم المعيشية وتحسن الظروف الاقتصادية حيث اخذت تدخل في نشاطات سكان المدينة (منزلية ، صناعية ، خدمية) [٨] لا تزال المياه تلعب دوراً اساسياً في نشوء المدن وتطورها منذ اقدم العصور حيث ظهرت اولى المستوطنات الريفية والحضرية على ضفاف انهار دجلة والفرات والنيل حيث ان الحضارة مرتبطة مع الموارد المائية بما يؤمن كفاية المستقرات البشرية من احتياج الماء بشكل دائم[٩] .

مصادر تجهيز مياه الشرب في مدينة الخالدية :

ان اعتماد المصدر المائي لتجهيز أي مدينة يعد من الامور المهمة لتغطية الاحتياجات الضرورية وقد اعتمدت مدينة الخالدية في الحصول على الماء منذ التأسيس وحتى عام ١٩٧٢ على نهر الفرات والسواقي الزراعية التي كانت تسقي البساتين القريبة من المدينة حيث كانت تحمل بواسطة اواني خاصة وتجمع داخل المنازل بالجرار والقرب والزير بالاضافة الى عدد من الابار التي كان يحفرها السكان [١٠] .

ونظراً لتوفر مصدر الماء بصورة دائمة طيلة ايام السنة المتمثل بنهر الفرات فقد شهدت مدينة الخالدية انشاء اول مشروع لانتاج مياه الشرب بطاقة (١٠٨ م^{٣}/يوم) يزود المدينة بالمياه حيث انشئ اول خزان لتجهيز الماء لاحياء المدينة عن طريق شبكة الانابيب حيث صمم بمساحة ٨١ م^{٣} وبطاقة حجمية ١٦٨ م^{٣} . وقد اوقف العمل بهذا الخزان بسبب ظهور شحة في تجهيز مياه الشرب ناجمة عن توسع المدينة حيث لم يلبِ المشروع الا ٧٥% من حاجة المدينة مما ادى الى زيادة طاقة المشروع الى ٢٥٠ م^{٣} /ساعة لتوفير مياه الشرب والقضاء على شحتها . الا ان النمو السريع للمدينة والناجم عن زيادة عدد السكان وظهور احياء جديدة ادى الى طلب الحاجة الى زيادة كميات المياه المجهزة للمدينة ولتغطية الطلب المتزايد على مياه الشرب انشيء مجمعين عام ١٩٨٤ احدها على نهر الفرات شمال المدينة بطاقة ربع مليون غالون يومياً والاخر بجانب ناظم الذبان على بحيرة الحبانية جنوب المدينة على حافة الهضبة الغربية بطاقة ربع مليون غالون يومياً (خريطة ٢) وهو الان بصدد زيادة طاقة الى مليون غالون يومياً.[١١]

ان توفر مصادر المياه في منطقة الدراسة المتمثلة بنهر الفرات الذي يجري في العراق بطول ١١٦٠ كم ويسهم ٣٥,٨٥ مليار م^{٣} وبحيرة الحبانية بطاقة خزنية ٣,٣ مليارم^{٣} [١٢] انعكس ذلك على امكانية هذه المصادر في امداد المدينة بمياه الشرب وفقاً للمعيار المعتمد في العراق من قبل وزارة الاشغال والبلديات بكمية ٤٥٠ لتر/يوم [١٣] قياساً بالمملكة العربية السعودية ٢٥٠ لتر/يوم نظراً لما يتوفر فيها من مصادر مائية.[١٤]

عملية تجهيز مياه الشرب في مدينة الخالدية :

تحتاج عملية تزويد المدينة بمياه الشرب الى مشاريع كبيرة لانتاج المياه الصالحة للشرب تتناسب مع حجم المدينة المراد تزويدها بمياه الشرب حيث ان تجهيز المياه في هذه المشاريع يحدث من خلال عدة مراحل تخضع لها مياه الخام حتى تصل الى المستهلك.

ويتم تجهيز مدينة الخالدية بالمياه الصالحة للشرب عن طريق مشروع اسالة ماء الحبانية الكبير الذي يقع شمال غرب مدينة الخالدية على الضفة اليمنى لنهر الفرات ليزود السكان بالمياه الصالحة للشرب بالاضافة الى مجمعين صغيرين يقعان شمال وجنوب المدينة احدهما على نهر الفرات والاخر على بحيرة الحبانية بجانب ناظم الذبان . يتألف مشروع تجهيز المياه الصالحة للشرب في منطقة الدراسة من الوحدات التالية:

أ- **وحدة السحب:** وهي منظومة نقل تقوم بجلب المياه من مصدرها الى مكان اخر ليتسنى معالجتها لاحقاً ويتم توزيعها الى المستهلك فيما بعد وعملية نقل المياه يتم بواسطة المضخات التي يتم ايصال الماء اليها بالانابيب لتنقل بعد ذلك الى احواض خاصة بمعالجتها. تتألف وحدة السحب في مشروع اسالة ماء الحبانية من مضخة واحدة بطاقة نقلية٣٥٠ م^{٣} /ساعة بواسطة انبوب قطره ١٠ انج الى احواض المزج امام المجمعات فيعمل بنفس الطاقة. ان وحد السحب في منطقة الدراسة تعاني من وجود نبات الشمبلات الذي يسبب انخفاض طاقة السحب بالنسبة للمضخة بالاضافة الى وجود الطحالب[١٥].

ب- **وحدة المزج:** وهي عملية تشتيت الشب (كبريتات الالمنيوم) بسرعة وانتظام خلال الماء داخل خزانات ضخمة ويتم تحديد كمية الشب المضافة حسب كمية المواد العالقة في الماء الخام وكذلك تحديد سرعة الخلط حيث تحدد كمية الشب المضافة حسب كمية المواد العالقة في الماء الخام وكذلك تحديد سرعة الخلط حيث تستغرق العملية من (٢-٥) دقائق حيث يكون مزج الشب بالماء الخام راسباً شمعياً املساً لزجاً يلتصق بالاحياء المجهرية والمواد العالقة ويشترط ان يبقى الماء ساكناً مدة من الزمن ليحصل الراسب[١٦] . ان وحدة المزج في منطقة الدراسة تعاني من نقص في مادة الشب وعدم توفر كادر ومعدات مختبرية لفحص المياة .[١٧]

ج-أحواض الترسيب: وهي عبارة عن حوضان كبيران ومستطيلان مساحة كل منهما ٦٠ م٢ وبعمق ٥ م تدخل اليها المياه من فتحات خاصة وتبقى لمدة (٢-٤) ساعات وتحرك المياه داخل الحوض ببطء لكي تستكمل عملية التلبيد لترسيب المواد العالقة فيما بعد على قاع الحوض وتتم فيها عملية ترسيب المواد العالقة التي تجمعت حول الجسيمات (الليرات) التي تكونت في مرحلة اضافة الشب حيث تترسب بفعل الجاذبية الى قاع الحوض وتتوقف عملية الترسيب داخل الاحواض على عدة عوامل مثل (الحمل السطحي للماء ، نوعية الماء ، درجة الحرارة ، حجم الكتلة المتكونة ، وزن الكتلة ، التيارات المائية داخل الحوض) وبعدها يتم صرف المواد المترسبة على قاع الحوض عن طريق منظومة خاصة لتصريف الاطيان والمواد العالقة وارجاعها الى النهر. وتعد هذه العملية ضرورية جداً للتخلص من المواد العالقة والغرينية حيث يمكن ان تصل المواد المزالة بهذه العملية من (٩٠- ٩٥)% من المواد التي يحملها الماء داخل هذه الاحواض.[١٨]

د- وحدة الترشيح (الفلاتر) : يقصد بعملية الترشيح فصل الماء عن الشوائب العالقة به ، وتتم هذه العملية بواسطة امرار الماء بعد الترسيب خلال وسط مساحي متدرج يتكون من طبقات من الرمل والحصى الناعم والحصى الخشن داخل احواض خاصة تسمى الفلاتر وعددها ثلاثة مرشحات. تؤدي الى حجر الاحياء المجهرية والبكتريا العالقة في الماء داخل هذه الاحواض والتي لم يتم ازالتها في احواض الترسيب للحصول على مياه صافية.[١٩] حيث تصل نسبة الازالة للبكتريا والجراثيم الموجودة في الماء الخام داخل هذه المرشحات الى ٩٩% واكثر.[٢٠] ان استمرار تراكم المواد العالقة يؤدي الى ايقاف المرشح عن العمل مما يتطلب نظام غسيل عكسي او تبديل الحصى والرمل لضمان النقاوة بالاضافة الى النقص في الفلاتر.[٢١]

هـ- وحدة التعقيم: يتم اضافة مادة الكلور الى المياه بعد تجميعها من المرشحات في خزان ارضي يتجمع فيه المياه وذلك لقدرتها على قتل الكائنات الحية المجهرية كالبكتريا والفطريات والجراثيم بالاضافة الى ازالة الرائحة والطعم الموجودة في الماء والتي يمكن ان تسبب الامراض للمستهلك ، وللكلور تأثير مهلك على البكتريا المرضية لسميّته العالية لذلك يجب ان تكون الكمية المضافة الى المياه كافية لضمان التعقيم لذلك اوصت منظمة

الصحة العالمية بان تتراوح كمية الكلور في المياه الصالحة للشرب من (٢٠٠ – ٦٥٠) ملغم / لتر.[٢٢]

ان هذه النسب غير كافية لضمان التعقيم الجيد للحماية من التلوث الحيوي الذي يمكن ان يحصل اثناء عملية خزن المياه ونقلها عبر شبكة توزيع المياه داخل المدينة لا سيما وان المدينة تعاني من انقطاعات كثيرة في تجهيز المياه بسبب الاضرار التي تلحق بالشبكة وانقطاع التيار الكهربائي.

اما زيادة نسبة استخدام الكلور يؤدي الى زيادة نسبة الاملاح الذائبة في الماء بالاضافة الى ان الاشخاص الذين يستهلكون المياه المخلوطة بالكلور معرضون على المدى البعيد للاصابة بمرض سرطان المثانة والشرج اكثر من غيرهم بنسبة ٩% لسرطان المثانة و١٥% لسرطان الشرج.[٢٣]

ان هذه الامراض ناجمة عن المبالغة في استخدام مادة الكلور في التعقيم وهو امر خطير الا ان لا توجد طريقة بديلة عن التعقيم بالكلور سوى استخدام بعض المواد المشعة وغاز الاوزون والماء الاوكسجيني ولكنها ذات كلفة عالية.

و- وحدة الدفع: تحتاج عملية نقل المياه الى المدينة استخدام مضخات تقوم بدفع الماء داخل الانابيب الناقلة للماء الى شبكة التوزيع ، توجد مضختان مخصصة لمنطقة الدراسة في مشروع اسالة ماء الحبانية من اصل اربعة بطاقة (٢٥٠ م^{٣}لتر / ساعة) والاخرى بطاقة (٢٠٠ م^{٣} لتر/ ساعة) وبانبوب قطر ١٠ انج لكل واحدة اما المجمع الشمالي فقطر الانبوب ٨ انج انبوب والمجمع الجنوبي بقطر ٦ انج فانها تضخ بطاقة ٢٠٠ م^{٢} لتر/ ساعة ويستخدم نظام الضخ المباشر (paypass) داخل الانايب الى شبكة مراكز الاستهلاك وهذه الطريقة غير مرغوبة لان توقف المضخات يعني توقف نظام توزيع المياه بالاضافة الى ان ضغط الماء يختلف باختلاف الاستهلاك حيث يقل الضغط داخل الانابيب بزيادة الاستهلاك عند اطراف الشبكة.[٢٤]

ك- شبكة توزيع الماء في منطقة الدراسة: ان عملية تجهيز مياه الشرب للمدينة تتطلب مد شبكة من الانابيب الخاصة بنقل وتوزيع المياه في المدينة، وتستخدم في نظام توزيع المياه في مدينة الخالدية انابيب طويلة ذات اقطار مختلفة ومتسلسلة مربوطة مع بعضها البعض وتقسم هذه الانابيب حسب الوظيفة التي تؤديها في عملية تأمين وتوزيع مياه الشرب في منطقة الدراسة الى :-

١- الانابيب الناقلة : وهي انابيب تقوم بعملية توصيل المياه من محطة التنقية الى شبكات التوزيع داخل المدينة وهذه الانابيب تكون طويلة وذات اقطار كبيرة وتحتوي شبكة توزيع المياه في مدينة الخالدية على ثلاثة انابيب ناقلة للماء احدها بقطر ١٢ انج من مشروع اسالة ماء الحبانية يغذي احياء المدينة (الخلفاء ، الاندلس ، الامين ، المعلمين) وهو مصنوع من الدكتايل ، اما الانبوب الاخر فهو بقطر ٨ انج ينقل الماء من المجمع الشمالي ويغذي حي العروبة وهو مصنوع من الاسبست اما الاخير فهو يأتي من المجمع الجنوبي بقطر ٦ انج مصنوع من الدكتايل ويغذي حي الشهداء والسلام.

٢- الانابيب الرئيسة: وهي الانابيب التي تتفرع منها انابيب توزيع المياه الصغيرة وتوجد هذه الانابيب ضمن الخطوط الخاصة التي لا تمثل ماخذ المستهلكين الخاص ، وتوجد في شبكة توزيع مياه الشرب في مدينة الخالدية انابيب رئيسية تتراوح اقطارها من (٦ -٨ انج) مصنوعة من البلاستك والاسبست تقوم بتجهيز المياه الى الانابيب الفرعية الخاصة بتوزيع المياه للمستهلكين .

٣- الانابيب الفرعية: وهي الانابيب التي يربط عليها مآخذ المستهلكين مباشرة ، وتتفرع الشبكة الرئيسة لماء مدينة الخالدية من انابيب فرعية بقطر (٣ - ٤ انج) مصنوعة من البلاستك وتؤلف نظاماً شبكياً غير مستمر ناجماً عن الترابط العشوائي لانابيب الشبكة مع وجود النهايات السائبة التي لا تصل الى نهايات اطراف الاحياء في المدينة [٢٥] ادى الى ان تكون مركز انتقال الماء داخل الشبكة بشكل دومات بالاضافة الى اعتماد طريقة الضخ المباشر وتغيير مناسيب الارتفاع لموضع المدينة الذي اثر على قيم السرعة والضغط والتصريف داخل الانبوب اذ تقل هذه القيم في اطراف الاحياء البعيدة مثل (حي السلام، حي الامين ، حي المعلمين) بالاضافة الى الضائعات الناجمة عن طول الانابيب والانحناءات وتغير اقطارها ناهيك عن الهدر في المياه نتيجة عدم وجود عدادات وعدم الشعور بالمسؤولية فضلاً عن الانكسارات الغير ظاهرة في الشبكة.

الكفاية النوعية لمياه الشرب في مدينة الخالدية:

نظراً لاهمية مياه الشرب للانسان والمجتمع لابد ان تكون كفاية النوعية لمياه الشرب على اساس نسبة مطابقة نتائج فحص مياه الشرب للحد الادنى للمواصفات القياسية لمياه الشرب لما لها من علاقة مباشرة في حماية الصحة البشرية والكائنات الحية ، اذ تشير منظمة الصحة العالمية الى ان ٣,٤ مليون شخص يموتون سنوياً بسبب الامراض الناجمة عن تلوث المياه ، بالاضافة الى زيادة الاصابة بالامراض مثل الملاريا والاسهال. [٢٦]

لذلك تمت مراقبة نوعية مياه الشرب في مدينة الخالدية من خلال فحص نماذج المياه من اماكن التجهيز المختلفة من شبكة توزيع المياه لاجل معرفة مدى مطابقة المياه المجهزة للمواصفات المعتمدة تحسباً لما قد تتعرض اليه من مؤثرات خارجية مثل التلوث او ارتفاع منسوب المياه الجوفية ويبين الجدول رقم (٢) نتائج الفحوصات لنماذج وتمثل فحوصات مياه الشرب الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية على اساس مطابقتها للمواصفات النوعية والقياسية بنسب لا تتجاوز الحد المسموح به حتى لاتترك اثاراً على صحة الانسان حيث اكدت بعض الدراسات على ان خلو الماء تماماً من الاملاح والعناصر الكيميائية مثل الماء المقطر يؤدي الى حدوث امراض ضغط الدم العالي في حين اكدت دراسات اخرى ان وجود الاملاح والمعادن في الماء تقلل من اخطار امراض القلب.[٢٧]

جدول (٢) نتائج فحوصات مياه الشرب لمدينة الخالدية ليوم ٢٠٠٧/٨/٢٦

الفحوصات	شبكة مياه المحطة الشمالية	شبكة مياه المحطة الجنوبية	شبكة مياه مشروع اسالة الماء	الحد المسموح به حسب المواصفات
العكورة	٣,٢	٢,٧	٢,٣	١٠
الحرارة	٣٨	٣٨	٣٨	
الحامضية	٦,٨	٨	٨	٨,٥-٦,٥
التوصيلية	١١٠٠	١٠٢٠	١٠٢٠	
العسرة	٤٣٠	٤٠٦	٤٠١	٥٠٠
الكلوريات	١١٨	١١٨	١٠٨	٢٥٠
الكالسيوم	٦٣	٦٧	٦١	٥٠
الالمنيوم	–	–	–	٠,٢
الحديد	–	–	–	٠,٣
الصوديوم	٦٠	٥٥	٦٠	٢٠٠
البوتاسيوم	٤,٤	٤,١	٣,٩	
المواد الصلبة	٦٠٠	٦٠٠	٦٠١	١٥٠٠
عدد البكتريا القابلة للتكاثر	٦٨	٦٥	٥٣	٥٠
درجة التعقيم	رديء	رديء	رديء	

عمل الباحث حيث تم تحليلها بمساعدة السيد عادل ابراهيم معيد في كلية العلوم – قسم الكيمياء – جامعة الانبار

يتبين من الجدول ان المياه صالحة للشرب من الناحية الفيزيائية والكيميائية لمطابقتها للمواصفات القياسية الا ان نتائج الفحص البيولوجي تؤكد عدم صلاحية المياه للشرب من الناحية البيولوجية لتلوثها بالبكتريا ، اذ ان عدد البكتريا الكلي يكون اعلى من الحد المسموح مما يترك تأثيرات خطرة يمكن ان تسبب العديد من الامراض التي تصيب الانسان مثل التيفوئيد والتهاب الكبد الفيروسي والاميبيا والديدان وامراض الدم وامراض المجاري البولية والام المفاصل.[٢٨]

ويعزي الباحث ذلك الى وجود تكسرات غير ظاهرة في شبكات توزيع المياه التي تؤدي الى تغير نوعية الماء بسبب امكانية تسرب المياه الجوفية الى داخل انابيب شبكة توزيع الماء القديمة

والمصنوعة من الاسبست وخصوصاً الاحياء (الاندلس ، الامين ، الخلفاء ، المعلمين) التي تعاني من انقطاع متكرر لمياه الشرب بالاضافة الى توقف مرشحات الفلاتر عن العمل في كثير من الاحيان بسبب تراكم المواد العالقة وانخفاض نسبة مادة الكلور المعتمدة في التعقيم لاسيماء المجمعات التي تزود الاحياء (العروبة ، الشهداء ، السلام) بمياه الشرب بسبب قلة التجهيز التي تعاني منه دائره ماء الحبانية.

استهلاك مياه الشرب في منطقة الخالدية:

تتفق معظم الدراسات التي اجريت لتقدير حجم الاستهلاك البشري من مياه الشرب على تحديد المتغيرات التي تمثل مكونات الاستهلاك البشري من مياه الشرب المستخدمة للاغراض المنزلية ان هذه المتغيرات تتفاوت في معدلاتها من مدينة الى اخرى ومن بلد الى اخر حسب طبيعة الحياة والواقع الاقتصادي والاجتماعي للمواطنين ، وقد تم اختيار عينة الدراسة بالاعتماد على عينة عشوائية بسيطة بمستوى ٩٥ % وبنسبة خطأ مسموح به ٥ % وكانت النتيجة ٩٠ استمارة وزعت على احياء المدينة ومن المعروف ان عملية قياس معدل استهلاك مياه الشرب حسب الفقرات المبينة في الجدول (٣) يجب ان تسبقه معرفة بمعدل ضخ مياه الشرب.

ان معدل تدفق المياه من صنابير مياه البيوت المنزلية يعتمد على عدد من المتغيرات منها (قطر صنبور الماء ، طول الانبوب ، قطر الانبوب ، ضغط الماء في الانبوب ، درجة حرارة الماء في الانبوب).

من اجل ذلك تم احتساب معدل ضخ الماء من صنابير المياه قياس (٠,٥) انج في الوحدات السكنية لمدينة الخالدية ، فوجد ان هذا المعدل لصنابير المياه المربوطة على خزانات مياه البيوت هو (٤,٨) لتر/دقيقة ، وان اقصى معدل ضخ لانابيب المياه المربوطة مباشرة على مصدر المياه الرئيس هو (١٨,٥) لتر/دقيقة ، لقد تم حساب متوسط تدفق الماء فوجد ان هذا المعدل هو ١١,٦٥ لتر/دقيقة وان المعدل الذي تم حسابه لتدفق الماء في صنابير الوحدات السكنية في مدينة الخالدية هو اقل معدل ضخ ضمن القياسات الدولية لضخ ماء الانابيب المنزلية، ويصنف ضمن مستويات ضخ الماء الدنيا (Low Water Flow Rate) البالغة ١١,٢٥ لتر/دقيقة.[٢٩]

وقبل البدء بحساب متوسط استهلاك الفرد من مياه الشرب لا بد ان نحسب كمية استهلاك الوحدة السكنية حسب الاحياء في مدينة الخالدية جدول (٣) وفقاً للمتغيرات التي استخدمت في استمارة الاستبيان ، لعدم توفر عدادات ماء مربوطة في الوحدات السكنية المستفيدة من خدمة مياه الشرب.

جدول (٣) المعدل اليومي لكمية استهلاك الوحدة السكنية من مياه الشرب لمدينة الخالدية لسنة ٢٠٠٧

الحي السكني	الاستحمام	غسل الملابس	غسل الاواني	غسل البيوت	غسل السيارات	الطهي	الوضوء	المبردات	الحدائق	الحيوانات	أخرى	المجموع
العروبة	٢٤٧	١٢٨	١٢٩	٢٩	١٥	٣٤	١٤١	٦٠	٨٥	٥٨	٦٦	٩٩٢
الخلفاء	٣٤٦	١٣١	١٣٥	٤٢	١٦	٤١	١٧٠	٨٠	٥٨	٢٣	١١٦	١١٥٨
الاندلس	٣٩٦	١٤٨	١٦٣	٥٨	٢٣	٥٥	١٨٦	٨٥	٧٩	١٣	١٠٨	١٣٢٤
الامين	٣٤٦	١٣٣	١٤٥	٣٩	١٨	٤٣	١٥٦	٧٥	٦٢	١٣	١٢٢	١١٥٢
المعلمين	٣٩٦	١٣٨	١٥٢	٥٣	١٦	٤١	١٦١	٧٠	٥٣	٢٣	٩٨	١٢٠١
الشهداء	٢٩٧	١٣٠	١٣٤	٤٢	١٧	٣٨	١٥٢	٧٠	٥٨	١٦	١٠٢	١٠٥٨
السلام	١٩٨	١٠٤	١٢٨	٣٤	١٣	٢٨	١١٥	٦٥	٤٦	٢٤	٤١	٧٩٦
المعدل	٣١٨	١٣٠,٢	١٤٠,٨	٤٢,٤	١٦,٨	٤٠	١٥٤,٤	٧٢,١	٦٣	٢٤,٢	٩٣,٢	١٠٩٧,٢

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان

حيث تبين القيمة المستهلكة لكل متغير من مياه الشرب في الوحدة السكنية ، وهي ناتجة عن معدل استخدام المياه لتر/دقيقة/ يوم على مدار السنة، وهي تختلف من حي الى اخر لارتباطها بالظروف الاقتصادية والاجتماعية المتعلقة بالوحدة السكنية وما تحصل عليه من مياه الشرب وهذا ما نلاحظه في ارتفاع معدل استهلاك الوحدة السكنية في حي الاندلس الذي بلغ ١٣٢٤ لتر/يوم قياساً بانخفاض معدل استهلاك الوحدة السكنية في حي السلام الذي بلغ ٧٩٦ لتر/يوم .

اما بالنسبة لقياس معدل استهلاك الفرد من مياه الشرب لاحياء منطقة الدراسة فيتم من خلال قسمة معدل كمية استهلاك الوحدة السكنية على متوسط عدد افراد الوحدة السكنية والمستخرج من قسمة عدد السكان لكل حي سكني على عدد الوحدات السكنية لنفس الحي في منطقة الدراسة جدول (٤) .

جدول رقم (٤) معدل استهلاك الفرد اليومي لمياه الشرب في مدينة الخالدية لسنة ٢٠٠٧

الحي السكني	عدد السكان	عدد الوحدات السكنية	معدل كمية استهلاك الوحدة السكنية (لتر)	متوسط عدد افراد الوحدة السكنية	معدل استهلاك الفرد (لتر)
العروبة	٣٤٨٣	٤٨٧	٩٩٢	٧,١٥	١٣٨,٧
الخلفاء	٥٣٨١	٥٩٨	١١٥٨	٨,٩٩	١٢٨,٨
الاندلس	٤٢٨٧	٤٦٣	١٣٢٤	٩,٢٥	١٤٣,١
الامين	٧٢٣٤	٨٢٦	١١٥٢	٨,٧٥	١٣١,٥
المعلمين	٣٢٩١	٣٧٠	١٢٠١	٨,٨٩	١٣٥,٠
الشهداء	٦١٨٤	٧١٦	١٠٥٨	٨,٦٣	١٢٢,٥
السلام	١٦٧٩	٢١١	٧٩٦	٧,٩٥	١٠٠,١
المجموع	**٣١٥٣٩**	**٣٦٧١**	**١٠٩٧,٢**	**٨,٥١**	**١٢٨,٤**

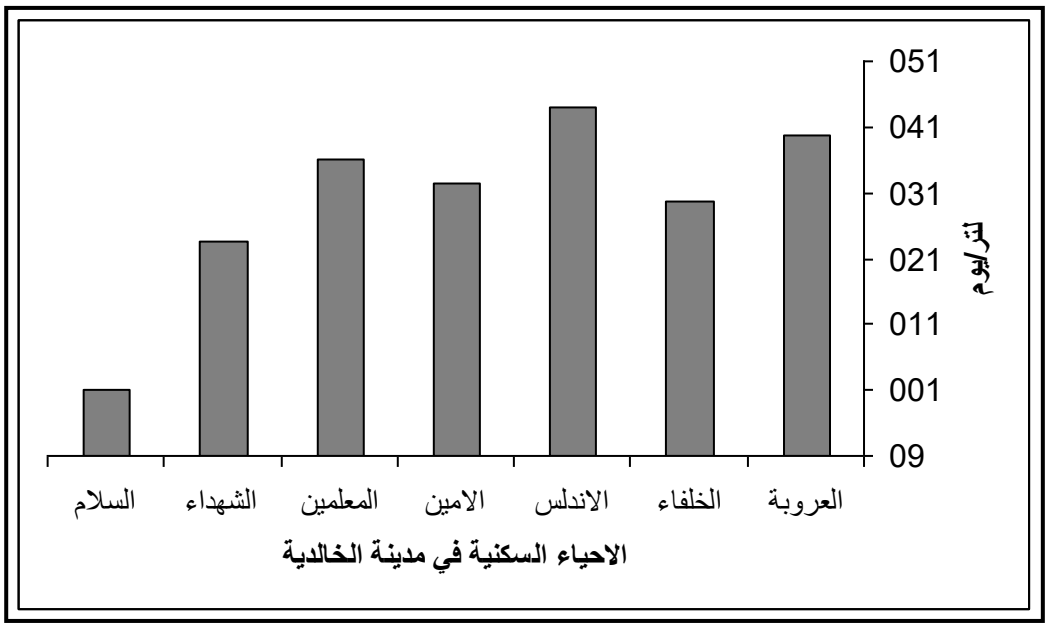
المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

١- دائرة بلدية الحبانية ، قسم الاملاك ، السيد احمد تركي عفتان.

٢- الشركة العامة لتجارة المواد الغذائية ، فرع الانبار ، مركز الحاسبة الالكترونية.

ويعد من الامور المهمة التي تبين حاجة كل فرد من مياه الشرب في مدينة الخالدية وفقاً للمتغيرات المذكورة سابقاً حيث يظهر الاختلاف في معدل استهلاك الفرد من مياه الشرب يومياً من حي سكني الى اخر تبعاً لثقافة الفرد ونمط حياته المعيشية لذلك نرى ان اعلى قيمة لاستهلاك الفرد في حي الاندلس بمقدار ١٤٣,١ لتر/يوم في حين تظهر اقل قيمة لاستهلاك الفرد في حي السلام بمقدار ١٠٠,١ لتر/يوم علماً ان هذه القيم تزداد عن المعدل العام البالغ (١٢٨,٤) لتر/يوم في فصل الصيف وتقل في فصل الشتاء نظراً لحجم استخدام مبردات الهواء وعدد مرات الاستحمام . ويمثل الشكل رقم (١) المدرج التكراري لمعدل استهلاك الفرد من مياه الشرب حسب الأحياء السكنية.

شكل رقم(١) يمثل المدرج التكراري لمعدل استهلاك الفرد في مدينة الخالدية



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٤)

تقييم كفاية مياه الشرب في مدينة الخالدية :

يقصد بالكفاية امكانية المؤسسة الخدمية في تجهيز مياه الشرب لسد حاجة المدينة منها ، اذ يمكن قياسها عن طريق تقييم كل المفاصل الخاصة بانتاج مشروع ومجمعات ماء الخالدية والمسؤولة عن انتاج مياه الشرب بالاضافة الى تقييم الانابيب الخاصة بنقل هذه المياه الى المدينة. تبلغ الطاقة الانتاجية من مياه الشرب (٥,٨٩٢,٧٠٥) لتر/يوم لاحياء مدينة الخالدية حسب معدل ساعات التشغيل اليومي البالغة ١٦ ساعة يومياً.

وتنقل مياه الشرب لاحياء مدينة الخالدية عن طريق ثلاث انابيب ناقلة احدها بطاقة ٢٥٠م^{3} / ساعة تابع لمشروع اسالة ماء الخالدية وينقل ٤ مليون لتر من الماء وفقاً لمعدل ساعات العمل الـ ١٦ ويزود الاحياء التالية بالمياه (الخلفاء ، الاندلس ، الامين ، المعلمين) اما الاخرى فهي تابعة للمجمعين الشمالي والجنوبي وبطاقة كل منهما ربع مليون غالون أي ما يعادل (٩٤٦٣٥٢,٥) لتر/يوم علماً ان واحد غالون= ٣,٧٨٥٤١ لتر[٣٠] ، ليزود الشمالي حي (العروبة) والجنوبي حي (الشهداء والسلام) لتؤمن الكفاية من مياه الشرب التي تلبي احتياج المدينة الا ان هذه الكميات المنتجة من مياه الشرب في مدينة الخالدية غير كافية وفقاً للمعيار المعتمد في العراق والبالغ ٤٥٠ لتر/يوم/شخص والمستند من قبل توجيهات وزارة الاشغال والبلديات حسب الكتاب المرقم (٣٧٤٩ في ٢٠٠٤/١١/٢٧) لكافة الاستخدامات (المنزلية ، التجارية ، الصناعية)[٣١] جدول (٥).

جدول (٥) يمثل حصة الفرد من مياه الشرب المجهزة ومقدار العجز في مدينة الخالدية

المحطة	الحي	السكان	كمية المياه المجهزة للمحطة لتر/يوم	معدل حصة الفرد لتر/يوم	مقدار العجز وفقاً للمعيار ٤٥٠ لتر/يوم
المجمع الشمالي	العروبة	٣٤٨٣	٩٤٦٣٥٢,٥	٢٧١,٧	١٧٨,٣
مشروع اسالة ماء الخالدية	الخلفاء	٥٣٨١	٤,٠٠٠,٠٠٠	١٩٨,١	٢٥١,٩
	الاندلس	٤٢٨٧			
	الامين	٧٢٣٤			
	المعلمين	٣٢٩١			
المجمع الجنوبي	الشهداء	٦١٨٤	٩٤٦٣٥٢,٥	١٢٠,٣	٣٢٩,٦
	السلام	١٦٨٤			
المجموع	الخالدية	٣١٥٣٩	٥,٨٩٢,٧٠٥	١٨٦,٨	٢٦٣,١

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٤)

يتضح من خلال الجدول اعلاه ان كمية المياه تتباين من محطة الى اخرى وحسب طاقة تجهيز المحطة من مياه الشرب وعدد الاحياء المستفيدة منه وقد انعكس ذلك بدوره على مقدار حصة الفرد

في كمية المياه التي تظهر باعلى قيمة في حي العروبة (٢٧١,٧ لتر/يوم) وادناها في حي الشهداء والسلام (١٢٠,٣ لتر/يوم) .

ويتم توزيع مياه الشرب عن طريق شبكة من الانابيب معدة لهذا الغرض لتحقق الكفاية من ميا ه الشرب التي يمكن ان توفرها لابعد نقطة للاحياء السكنية في المدينة وهنا لابد من الاشارة الى عدم تحقيق العدالة في التوزيع ليس فقط على مستوى الاحياء بل على مستوى الوحدات السكنية حيث ترتفع حصة الفرد في الوحدة السكنية فوق المعدل (١٨٦,٨ لتر/يوم) في الاحياء القريبة من نقاط ضخ المياه وتتناقص في اطراف الاحياء البعيدة مثل (حي الامين ، المعلمين والشهداء والسلام) فضلاً عن انخفاض طاقة ضخ الانابيب مع زيادة اطوالها وزيادة عدد المشتركين والتجاوزات الحاصلة اضافة الى عدم وجود عدادات داخل الوحدات السكنية ادى الى عدم ترشيد استهلاك المياه من خلال الهدر والافراط في استخدام ماء الشرب من قبل سكنة الحي الذين تأخذ وحداتهم السكنية المياه من بداية الشبكة ، ادى الى حرمان الوحدات السكنية التي تأخذ المياه من نهاية الشبكة علماً ان المدينة بالكامل تعاني من عجز في معدل تجهيز المياه الصالحة للشرب بمقدار (٢٦٣,١ لتر/يوم/شخص) قياساً بالمعدل المعتمد في العراق ٤٥٠ لتر/يوم/ شخص طبقاً لما يمتلكه من موارد مائية جيدة.

الاستنتاجات

١- عدم مطابقة نوعية مياه الشرب المجهزة للمدينة للمواصفات القياسية وهذا ناجم عن تلوث المياه بيولوجياً كما تشير نتائج الفحص بسبب تلوث المياه من المصدر (نهر الفرات وبحيرة الحبانية) بالاضافة الى التلوث الناجم عن الاضرار الموجودة في شبكة التوزيع وسوء عملية التصفية لضعف اداء الفلاتر وقلة مادة الكلور.

٢- وجود عجز في كمية المياه المنتجة عن المعيار القياسي بمعدل (٢٦٣,١) على الرغم من انها تلبي حاجة الفرد في المدينة من خلال استمارة الاستبيان .

٣- لا توجد عدالة في توزيع مياه الشرب لاحياء المدينة وهذا ناجم عن نظام الضخ المباشر المعتمد في المدينةوعدم تغطية انابيب الشبكة لأطراف الاحياء في المدينة

٤- وجود التجاوزات على شبكة توزيع مياه الشرب عن طريق الاستفادة غير القانونية من مياه الشبكة بالاضافة الى الربط العشوائي في تجهيز الماء الخاص بالمنازل.

٥- تبين من خلال الدراسة الميدانية عدم الترشيد في استهلاك المياه بسبب عدم وجود العدادات داخل الوحدات حيث ان ارتفاع الاستهلاك اكثر من المعيار الكمي المحدد يعني تجاوز على حصة الاخرين.

٦- افتقار مديرية الماء في محطات توزيع المياه الى الاجهزة المختبرية والكوادر المتخصصة في هذا المجال.

التوصيات

١- حماية مصادر المياه من التلوث عن طريق تحريم صرف مخلفات الصناعات والمياه الثقيلة الواقعة على النهر لدورها في الاضرار بالصحة العامة بالمجتمع والبيئة بصورة عامة بالاضافة الى تأثيرها على مشاريع مياه الشرب من حيث الانتاج.

٢- اعادة تأهيل محطات تجهيز المياه ورفع طاقاتها الانتاجية وفقاً للمعيار المعتمد في العراق لتغطية حاجات المدينة المستقبلية.

٣- اعادة تأهيل شبكة توزيع مياه الشرب للمدينة عن طريق ايصال الانابيب الى نهاية اطراف الاحياء و استبدال الانابيب ذات الاقطار الصغيرة بالاضافة الى اعادة العمل بنظام الضخ والخزن باستعمال خزانات عالية في المدينة.

٤- مراقبة شبكة توزيع الانابيب لمنع الترسبات التي تحصل وتسبب الضائعات فضلاً عن حماية المياه من التلوث.

٥- توفير معدات مختبرية وكوادر متخصصة لاجل اجراء عمليات فحص المياه .

٦- منع التجاوزات التي تحصل على شبكة توزيع مياه الشرب غير القانونية وتشريع القوانين التي تُحرِّم هذه التجاوزات.

٧- اعادة العمل بنظام العدادات وتوعية المواطن والمجتمع باهمية المياه كثروة وطنية يجب المحافظة عليها وعدم هدرها.

الهوامش

١ – الحاج سعيد درويش ، احد سكان مدينة الخالدية ، مقابلة شخصية بتاريخ ٣ / ٧ / ٢٠٠٧

.

٢ – محمد عبدالرحمن الشرنوبي، الانسان والبيئة، جامعة الكويت ، قسم الجغرافية ، مكتبة الانجلو المصرية، ط٢ ، ١٩٨١، ص١٨.

٣ –يونس هندي عليوي، التلوث وسبل معالجته في مدينة الخالدية، مجلة العلوم الانسانية والاقتصادية، جامعة الانبار، العدد ٤ ، ٢٠٠٤ ، ص٩ .

٤– د.محمد خليفة الدليمي، المشكلة العالمية للموارد المائية وحلولها الجغرافية ، كلية الاداب، جامعة بغداد، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٢٣ ،١٩٨٩ ، ص١٤٠.

5 - Importnant of water, http://www.coft.edu/ete/modules/wq waterimport.html, pag1.

6 - Importnant health benefited of drinking water for, internet search. http://www.members.aol.com/savemopoe2/importanat.html, pag 1.

7- Important health benefited of drinking water for, Ibd. Pag 1-2.

٨– د. خالص حسين الاشعب وزميله، الموارد الطبيعية وصيانتها، كلية الآداب، جامعة بغداد ، مطبعة الموصل، ١٩٨٨ ، ص٢١٩.

٩–د. مسلم كاظم حميد، د.باسم نايف داود، علاقة الموارد المائية بنشأة وتطور المدينة العراقية القديمة، مجلة الجمعية الجغرافية، العدد ٤٩، ٢٠٠٢،ص٢٣٥.

١٠–السيد غازي تركي عفتان ، احد سكان مدينة الخالدية ، مقابلة شخصية بتاريخ ٣ / ٧ / ٢٠٠٧

١١–دائرة ماء الحبانية ، قسم الادارية، السيد فاضل ابراهيم الرجب.

١٢–محمد عودة شلال، كفاءة تجهيز مياه الشرب لمدينة الرمادي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الانبار، ٢٠٠٥ ، ص٧ .

١٣–دائرة ماء الحبانية ، القسم الاداري، السيد طارق خضير مقابلة شخصية بتاريخ ٢٠٠٧/٧/٢٢.

١٤–د.علي بن سعد الطخيس، مجلة الوطن، العدد ٧٧٩، السنة الثالثة،٢٠٠٢،ص٢.

١٥–السيد احمد سليمان ، مشروع اسالة ماء الحبانية ، مقابلة شخصية بتاريخ ١٦ / ٧ / ٢٠٠٧

١٦–د.اسفار شهاب الشبيب، المياه والملوثات المجهرية، كلية صدام الطبية، سلسلة كتاب الثقافة العلمية، ص٧٥.

١٧–دائرة ماء الحبانية، مشروع اسالة الماء، زيارة ميدانية، ٢٠٠٧/٦/٢.

١٨-ابتهال احمد محمود العاني، تحليل نوعية مياه الشرب وتوزيعها في مدينة الرمادي، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة الانبار، ٢٠٠١، ص٧-٨.
١٩-اسفار شهاب الشبيب، المياه والملوثات المجهرية، مصدر سابق،ص٧٥.
٢٠-ابتهال احمد محمود العاني، تحليل نوعية مياه الشرب وتوزيعها في مدينة الرمادي، مصدر سابق، ص٨.
٢١-م. عمر حمد حسين، مدير دائرة ماء الحبانية، مقابلة شخصية، بتاريخ١٣/٧/٢٠٠٧.
٢٢-د.مهدي محمد علي الصحاف وزملائه، علم الهيدرولوجي، مصدر سابق، ص٩٧.
23- www.tzafonet.org.il/kehil/water/near/l.html-359-cahed.pag1 of 22.
٢٤-م.عمر حمد حسين، مدير دائرة ماء الحبانية، مقابلة شخصية بتاريخ ١/٨/٢٠٠٧.
٢٥-دائرة ماء الحبانية ، قسم الادارية، السيد فاضل ابراهيم الرجب، مقابلة شخصية بتاريخ ١/٧/٢٠٠٧.
٢٦-منظمة الصحة العالمية، حماية البيئة، مجلة الاسرة، العدد ١٣٥ ، ٢٠٠٥ ، ص٣٦.
27- Important health benefited of drinking water for, Ibd, pag 3.
٢٨-د.عادل ابراهيم الرجب، مدير مستشفى الخالدية، مقابلة شخصية بتاريخ ١٩/٨/٢٠٠٧.
29- Philip c. Berg, 2000, measurements of the viscosity of water, Internet search. http://www.wewabmedia.com.
٣٠ -م . عمر حمد حسين ، مدير دائرة ماء الحبانية ، مقابلة شخصية ، بتاريخ ١٣ / ٧ / ٢٠٠٧
٣١-مديرية ماء الانبار، قسم التخطيط، م. سردار مجيد، مقابلة شخصية بتاريخ ٢٨/٦/٢٠٠٧.

بسم الله الرحمن الرحيم

اخي المواطن الكريم ان الطلب الذي بين يديك مصمم لاجراء بحث ميداني عن كميات المياه المستهلكة في مدينة الخالدية ، ان ابداء تعاونكم في الاجابة الدقيقة عن مفردات الاسئلة سوف يؤدي بلا شك الى تسهيل مهمة معرفة حجم الاستهلاك الحقيقي مما يؤدي بالنتيجة الى تخطيط الحجم المطلوب من المياه وفي تعاونكم هذا خدمة للصالح العام الذي من شأنه دعم الجانب العلمي في مدينة الخالدية للتخلص من مشكلة شحة المياه مستقبلاً لتحقيق الكميات اللازمة.

الباحث

استمارة استبيان

١- اسم الحي السكني

٢- عدد الساكنين في الوحدة السكنية شخص

٣- كم عدد مرات الاستحمام في الاسبوع صيفاً شتاءاً

٤- معدل وقت الاستحمام لكل مرة دقيقة صيفاً دقيقة شتاءاً

٥- ما عدد مرات غسيل الصحون والاواني والوقت مرة دقيقة

٦- ما عدد غسل الملابس اليدوي اسبوعياً والوقت مرة دقيقة

٧- ما معدل ووقت سقي الحديقة المنزلية في الاسبوع صيفاً دقيقة شتاءاً دقيقة

٨- ما معدل ووقت غسيل السيارة اسبوعياً صيفاً دقيقة شتاءاً دقيقة

٩- ما معدل وقت استعمال الماء لطهي الطعام مرة دقيقة

١٠- ما معدل وقت غسيل ارضيات الوحدة السكنية مرة دقيقة

١١- ما معدل استهلاك الحيوانات من الماء في اليوم دقيقة

١٢- ما معدل ملء المبردة بالماء صيفاً لتر

١٣- ما معدل وقت استعمال الماء لاغراض اخرى دقيقة