

التحليل المكاني لكفاءة خدمات مياه الشرب في مدينة كركوك

ا.م.د محمد شلاش خلف

جامعة كركوك/ كلية التربية للعلوم الانسانية

الملخص

ادت الزيادة السكانية في الدول النامية الى زيادة الطلب على الخدمات، ولاسيما خدمات البنى التحتية ومن ثم ظهرت الحاجة الى تنمية هذا القطاع بالشكل الذي يخدم السكان، إذ يهدف البحث إلى تحليل مكاني لخدمة مياه الشرب والتعرف على واقع تلك الخدمات وتوزيعها المكاني ومدى كفاءتها من خلال الاعتماد على عدد السكان وتوزيعهم المكاني في المدينة، فضلاً عن دراسة الحاجة من تلك الخدمات على وفق المعايير التخطيطية. وقد توصلت الدراسة إلى وجود قصور وعجز في تقديم الخدمات وعدم كفاءتها للسكان وابتعادها عن المعايير المعتمدة وسوء توزيعها، إذ بينت نتائج الدراسة أن كمية العجز من خدمة الماء بلغت (١٧٨٦٨٦٥٥٠ لتر/ يوم) حسب تقديرات مديرية الماء وبنسبة شحة وصلت إلى (٦١%)، مما تطلب من الدراسة وضع جملة من الحلول والمقترحات لمعالجة النقص في خدمات مياه الشرب وتطويرها.

المقدمة:-

ان الاهتمام بخدمات المدن وتسلط الضوء عليها كونها تشكل اساس النمو الحضري للمدينة، وذلك من خلال دراسة وتحليل نمط التوزيع لتلك الخدمات وبيان مدى امكانية تطويرها في ضوء المتغيرات الجغرافية للمدينة، اذ تعد خدمات البنى التحتية الركيزة الاساسية التي يقوم عليها الاداء الوظيفي للمدينة، وهي مهمة جداً لنشوء المدن وتطورها، كما تعد إحدى مقومات الدولة الحديثة ورأس مالها ودعامتها في التنمية بأشكالها المختلفة، مما يتطلب الاهتمام بها دائماً لتكون من اولويات المخطط الحضري، لأن توافر هذه الخدمات بشكل كفوء يساهم في تكوين بيئة صحية وسليمة للمدينة والتي من خلالها يمارس الانسان نشاطاته اليومية والذي ينعكس على تطور وتقدم المدن وتحقيق الرفاهية لسكانها.

إن زيادة عدد السكان تؤدي الى زيادة الطلب على الخدمات وبصورة مستمرة، مما يستوجب أن تكون الخدمات بمستوى عالٍ من التقدم والكفاءة، فمن الضروري توفير المياه الصافية، فضلاً عن ضرورة تأمين تدفق مستمر لها كونها مصدر ديمومة الحياة للسكان، ناهيك عن اعتماد أغلب المؤسسات الخدمية على المياه بصورة كبيرة ، لذا فقد أضحت هذه الخدمات من الخدمات الاساسية التي لا بد من توافرها كماً ونوعاً، كل ذلك دفع الباحثين في جغرافية المدن إلى الاهتمام بدراسة خدمات البنى التحتية، وفي ضوء ما سبق سنقوم بدراسة التحليل المكاني لكفاءة خدمة مياه الشرب في مدينة كركوك ونصيب الفرد منها وفقاً للمعايير التخطيطية الخاصة بهذه الخدمات.

مشكلة الدراسة :

شهدت مدينة كركوك خلال الثلاثين سنة الماضية تطوراً ملحوظاً على المستوى الاقتصادي ادى إلى زيادة جذب المدينة للسكان حتى أصبحت احدى اكبر مراكز الاستقطاب الحضري في العراق وذلك لوجود النفط . أن هذا التحضر السريع الذي تشهده المدينة شكل ضغطاً متزايداً على الخدمات الاساسية فيها مما جعلها تعاني من بعض المشاكل التي

تتطلب الدراسة والتحليل واهمها خدمات مياه الشرب . ولا بد من صياغة المشكلات الفرعية للمشكلة الرئيسية وتتمحور في:-

- ما هو واقع توزيع خدمة مياه الشرب في منطقة الدراسة؟
- هل ان المياه الصالحة للاستهلاك البشري كافية لسد حاجة الحجوم السكانية المتزايدة في مدينة كركوك وزيادة الطلب عليها ؟
- ما مدى كفاءة خدمات مياه الشرب وفقاً للمعايير التخطيطية؟ وهل للتجاوزات الحاصلة على هذه الخدمات اثر على حالة العجز التي تشهدها المدينة.

فرضيات الدراسة :-

- هناك تباين في توزيع خدمات الماء على احياء المدينة المختلفة، وما بين فصلي الصيف والشتاء .
- تشكل الزيادة السكانية وزيادة الطلب على الخدمات في منطقة الدراسة ضغطاً كبيراً على المؤسسات الخدمية الامر الذي يؤدي إلى نقص في حجم الخدمات المقدمة للسكان.
- أن تخطيط الخدمات وفقاً للمعايير الحضرية المعتمدة يمكن المدينة من الاحتفاظ بحاجتها من هذه الخدمات مستقبلاً.

اهمية وأهداف الدراسة:-

تكمن اهمية الدراسة في أن دراسة واقع خدمات البنى التحتية ومنها مياه الشرب وتحليلها المكاني، فضلاً عن مقارنتها بالمعايير التخطيطية يتيح لأصحاب القرار في المدينة ووضع خطط ورسم سياسات مستقبلية من شأنها النهوض بواقع هذه الخدمة ، إذ يهدف البحث إلى تحليل وتقييم كفاءة الواقع الحالي لخدمة مياه الشرب في مدينة كركوك، فضلاً عن دراسة امكانياتها وابرار أهم المعوقات التي تعاني منها في محاولة لتقديم الرؤيا الافضل التي تساعد في تسهيل ومعالجة المشكلات التي تعاني منها تلك الخدمات في المدينة، وذلك من أجل النهوض بمنهجية علمية تواكب التطور الحديث في مجال الدراسات الاكاديمية التي من شأنها إعانة صناع القرار على فهم الواقع الحضري في منطقة الدراسة.

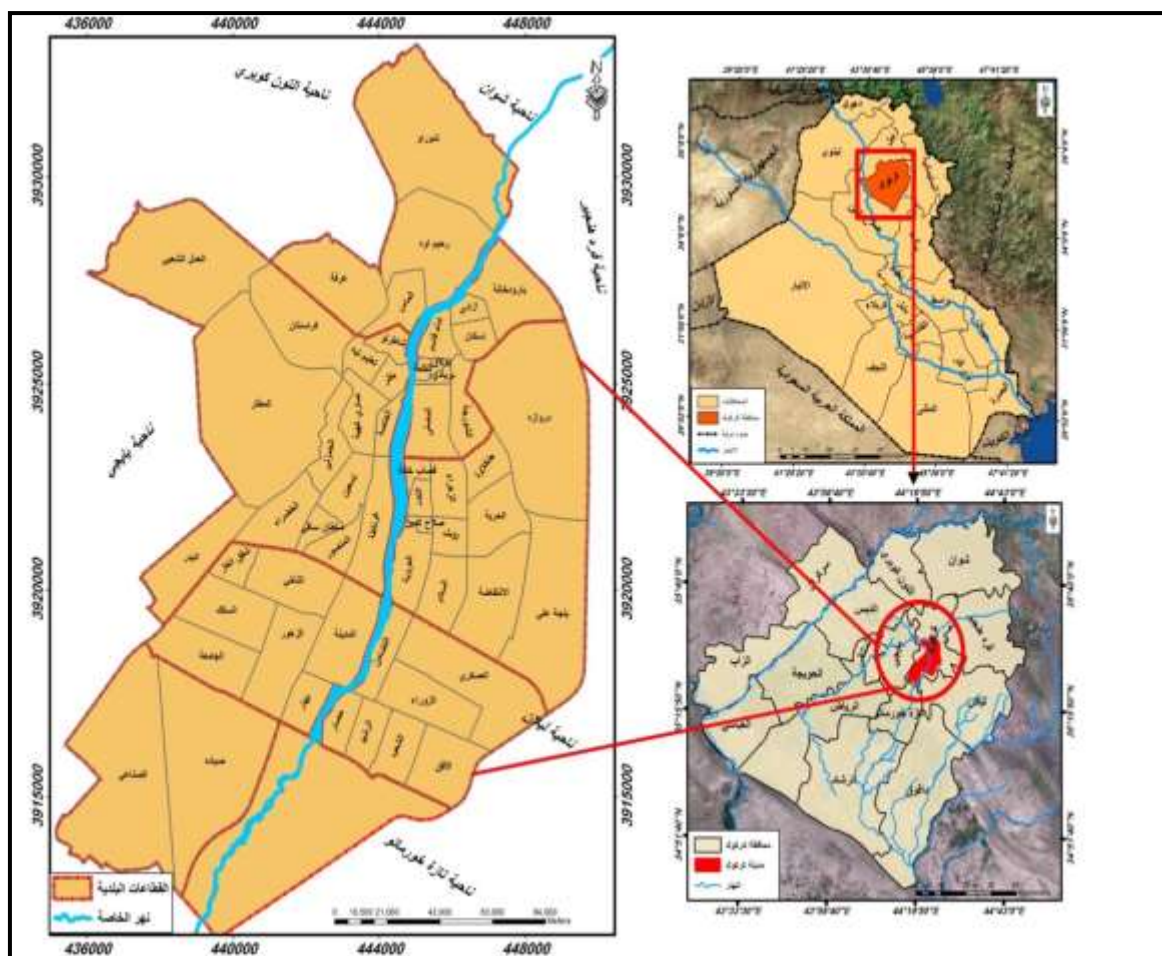
منهجية الدراسة :-

لتحقيق الاهداف سابقة الذكر، واعتباراً للعلاقة المنهجية التي تربط الموضوع بالمنهج، فقد تم الاستعانة بمنهج التحليل المكاني والمنهج الوصفي في عملية تحليل واقع خدمات البنى التحتية المعنية بالبحث والدراسة، كما تم الاستعانة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وباستخدام برنامج (Arc Gis ١٠,٣) في عملية رسم الخرائط لهذه الخدمات في المدينة.

موقع منطقة الدراسة:-

تقع منطقة الدراسة فلكياً بين خطي طول (٤٣ ٦٠° - ٤٤ ٨٠°) شمالاً، ودائرتي عرض (٣٩ ١٥° - ٣٠ ٣٩°) شرقاً. وقد تمثلت الحدود المكانية للدراسة بمدينة كركوك التي تتمثل بالرقعة الجغرافية المحددة بحدود البلدية (واقع حال) والبالغة مساحتها (١٦٨٦٥,٨)^(١) هكتار، التي تضم فيها قرابة (١٠٢٤٩٥٤)^(٢) نسمة لعام ٢٠٢٠ المكونة من (٨) قطاعات تحوي (٥٣) حياً سكنياً ، كما مبين في خريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق والمحافظه



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على: الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠. خريطة محافظة كركوك، مقياس ١/٢٥٠٠٠٠. بلدية كركوك شعبة تخطيط المدن، خريطة ترقيم مدينة كركوك.

المبحث الاول

واقع خدمة مياه الشرب في منطقة الدراسة

الخدمات العامة هي إحدى الفعاليات والأنشطة التي تلعب دوراً مهماً في تركيب المدينة، فهي تشغل مساحة أرضية محددة مثل بقية الاستخدامات الأخرى، ويعرفها جغرافيو المدن بأنها نشاط أو فعالية يقدمها أبناء المدينة لسكان مدينتهم وإقليمها ويتبادلونها فيما بينهم بشكل معنوي من دون أن يكون التعامل بأشياء مادية^(٣).

اولاً: خدمة المياه الصالحة للشرب:-

تعد خدمة مياه الشرب من الحاجات الأساسية لحياة الانسان حيث تتعدد استعمالات الماء فالإنسان يستهلك الماء في الشرب والطبخ، فضلاً عن استعمال الماء لأغراض الزراعة والصناعة، ونتيجة لزيادة الطلب على هذا العنصر الهام جداً الأمر الذي جعل دول العالم تركز كل جهودها لتوفير الموارد المائية من اجل تنظيمها وحسن استغلالها من حيث إعداد شبكات المياه الرئيسية والفرعية وتطوير مشاريع الماء، لذا فقد تطلب توفير مصدر للمياه يخدم متطلبات السكان مع مراعاة عدد السكان في وضع الخطط لزيادة كفاءة مشاريع الماء وانشاء مشاريع جديدة ليتلاءم مع حاجة هذه الإعداد المتزايدة من السكان^(٤).

وان توفير قطاع خدمة مياه الشرب من أهم القطاعات الخدمية المهمة في حياة المواطن، وأحدى الإحتياجات الأساسية للحفاظ على حياة الفرد، ولمعرفة درجة كفاءة خدمة مياه الشرب المقدمة لسكان مدينة كركوك المجهزة

بالأنابيب بواسطة الضخ المباشر يتم تسليط الضوء في هذه الدراسة على واقع وكفاءة خدمات مياه الشرب وتوزيعها الجغرافي في منطقة الدراسة.

١- مصادر المياه الخام في مدينة كركوك

نهر الزاب الصغير هو المصدر الرئيسي والوحيد للمياه الخام التي تزود منه مدينة كركوك، كما أنه أحد الروافد المهمة لنهر دجلة، ويبعد نهر الزاب الصغير قرابة ٤٠ كم من مدينة كركوك بالقرب من مدينة الدبس التابعة لمحافظة كركوك، حيث يتم إمداد مدينة كركوك بالمياه الصالحة للشرب عبر أنابيب من نهر زاب الصغير و يتم تغذية كافة مرافق معالجة المياه الحالية من خلاله.

يوجد في مدينة كركوك نظام قائم للإمداد بالمياه والذي تم تطويره في الفترة السابقة لحرب الخليج (١٩٩٠-١٩٩١) حيث كان يعمل هذا النظام بصورة جيدة قبل أن تبدأ حرب الخليج ولكن اثناء الحرب وبعدها تم تشغيل المرافق التابعة له بحوالي ٣٠% من سعته الحقيقية نتيجة نقص عمليات الصيانة ونهب المعدات.

٢- مشاريع معالجة الماء في منطقة الدراسة

هناك أربعة مرافق خاصة بإمداد المياه تخدم مدينة كركوك حاليًا، وهي تعد مرافق تقليدية لمعالجة المياه السطحية والتي يتم توفيرها من نهر زاب الصغير عن طريق سد الدبس ونظام قناة الري الخاصة بمدينة كركوك. وتتضمن عملية المعالجة كافة تلك المرافق خلط طبقات رقيقة متحلطة من كبريتات الألومنيوم إلى جانب عمليات التصفية والتنقية ثم تليها عمليات التطهير بالكلور.

ويتم نقل المياه المجمعة من نهر الزاب الصغير عن طريق محطتين للضخ إلى قناة الري الموجودة في مدينة كركوك، ويتم استخدام نهر الزاب الصغير كمصدر لإمداد مرفق معالجة المياه بمنطقة الدبس، ويتم أيضًا استخدام قناة الري الخاصة بمدينة كركوك لإمداد مرفق معالجة مياه كركوك الموحد (K1) لهذه الأغراض، يوجد فتحات تسريب على ضفة النهر إلى جانب محطات الضخ والقناة لإمداد مرفق معالجة مياه كركوك الموحد (K1) بالمياه الخام، بالإضافة إلى توفير فتحات تسريب ومحطات ضخ أخرى منفصلة لإمداد مرفق معالجة المياه بمنطقة الدبس بالمياه الخام. يمكن تناول مشاريع معالجة المياه بمزيد من التفصيل على النحو الآتي وهي:-

أ- مرفق معالجة مياه الدبس القديمة.

ان مرفق معالجة مياه الدبس القديمة تم انشاءه في عام ١٩٥٥ بطاقة استيعابية بلغت (٣٦٣٦٩) م^٣/يوم وكانت حصة مدينة كركوك (٩٠٩٢) م^٣/يوم جدول (١)، وقد تم تجديده في عام (١٩٧٥) وذلك من خلال إضافة مضخات رفع عالية وخط رئيسي متصل بمدينة كركوك لضخ المياه الخام في فصل الصيف اثناء حالة الطوارئ، إذ يتم ضخ المياه من مرفق المعالجة هذا إلى خزان التابا الواقع في مدينة كركوك عن طريق خط من أنابيب الضغط العالي التي يصل قطرها إلى (٢٤ انش) وبطول كلي يصل إلى (٤٠ كم).

ب- مرفق معالجة مياه الدبس الجديدة.

تم انشاء مرفق معالجة مياه الدبس الجديدة في عام (١٩٨٢) بالقرب من محطة الدبس القديمة بطاقة استيعابيه بلغت (٣٦٣٦٨) م^٣/يوم حصة مدينة كركوك (١٨١٨٤) م^٣/يوم جدول (١)، وذلك لتدعيم كمية المياه الصالحة للشرب وذلك عن طريق صرف المياه النظيفة من مرفق معالجة المياه الجديدة إلى مرفق معالجة المياه القديمة ومن ثم ضخ المياه المعالجة إلى خزان التابا في مدينة كركوك عبر أنابيب يصل قطرها إلى قرابة (١٨ انش).

ج- مرفق معالجة مياه المنطقة العسكرية.

ان مرفق معالجة المياه العسكري تم انشاءه في عام (١٩٧٥) بالقرب من منطقة الدبس من قبل وزارة الدفاع وذلك لإمداد مستودعات المياه العسكرية في القواعد العسكرية بالمياه الصالحة للشرب. يتم تجميع المياه من مرافق المعالجة الثلاثة الموجودة في منطقة الدبس ونقلها إلى محطة ضخ عالية الرفع، وبسعة كلية تصل إلى (١٠٩١٠٦) م^٣/اليوم وكانت حصة مدينة كركوك (٥٤٥٥٣) م^٣/يوم جدول (١)، وعمل تحسينات على مرافق المعالجة والتي وفرت كمية اضافية من المياه تصل إلى (٦٣٦٤٥) متر مكعب باليوم. ومن هذه التحسينات هو انشاء خزان وسطي لتعزيز قوة الضخ إلى مدينة كركوك في منطقة تبعد حوالي (١٠) كم من منطقة الدبس.

د- مرفق معالجة مياه كركوك الموحد (K1)

تم انشاء مرفق معالجة مياه كركوك الموحد (K1) في عام (١٩٩٢) ويتم تزويده بالمياه بواسطة قناة من سد الدبس وتبلغ سعته (٣٣٩٢٤٠) م^٣/يوم ، حصة مدينة كركوك منها (٢٧٧٢٠٠) م^٣/يوم حيث يتم ضخ المياه المعالجة إلى الخزان الارضي رقم (٢) الموجود في مدينة كركوك عن طريق انابيب المياه المزدوجة التي يبلغ قطرها قرابة (٢٤) انش لكل واحد). ويبين الجدول التالي انتاجية مرافق معالجة المياه القائمة في محافظة كركوك.

جدول (١) مرافق معالجة المياه الحالية وسعتها بالترتيب/يوم التي تزود مدينة كركوك

اسم المرفق	مدينة كركوك	الدبس والقرى الأخرى والقاعدة العسكرية	المجموع الكلي	قطر التصريف الرئيسي	
				متر مكعب/يوم	متر مكعب/يوم
معالجة المياه K1	٢٧٧٢٠٠	٦٢٠٤٠	٣٣٩٢٤٠	انبوبين ٢٤ انش لكل واحد	خزان GST-٢
منطقة الدبس القديمة	٩٠٩٢	٢٧٢٧٧	٣٦٣٦٩	٢٤ انش	خزان التبه
منطقة الدبس الجديدة	١٨١٨٤	١٨١٨٤	٣٦٣٦٨	١٨ انش	خزان التبه
المرفق العسكري	٥٤٥٥٣	٥٤٥٥٣	١٠٩١٠٦	٢٠ انش	خزان K1
المجموع الكلي	٣٥٩٠٢٩	١٦٢٠٥٤	٥٢١٠٨٣		

المصدر:- جمهورية العراق، وزارة الاسكان والأعمار والبلديات العامة، مديرية ماء كركوك، بيانات غير منشورة لعام

٢٠٢٠.

ثانياً: توزيع الخزانات الارضية (GST) لمياه الشرب في منطقة الدراسة:

تمت الإشارة إلى أن امداد مدينة كركوك بالمياه الصالحة للشرب يتم بشكل اساسي من نهر الزاب الصغير والتي يتم معالجتها في مرافق الدبس (مرافق الدبس القديمة والجديدة والمرافق العسكرية) فضلاً عن مرفق معالجة المياه (K1) والذي يتم تزويده بالمياه من قناة الري الخاصة التي تتزود بالمياه من نهر الزاب الصغير، إذ يتم بعدها نقل المياه المعالجة إلى الخزانات الارضية الموجود في المدينة، إذ تغذي مدينة كركوك عدد من الخزانات الارضية والتي تستلم الماء المعالج من مشروع ماء كركوك الموحد (K1) وتقوم بتخزينها وتوزيعها على مدينة كركوك، وهذه الخزانات

هي:-

١- خزان ارضي رقم ١ (GST-١)

يوجد هذا الخزان داخل محطة معالجة كركوك (K1) كما مبين في الخارطة (٢)، ويتم ضخ المياه من محطة المعالجة إلى خزان رقم ٢ (GST-٢)، من محطة معالجة (١) وبسعة تخزينية تصل إلى (١٦٠٠٠) م^٣ كما في

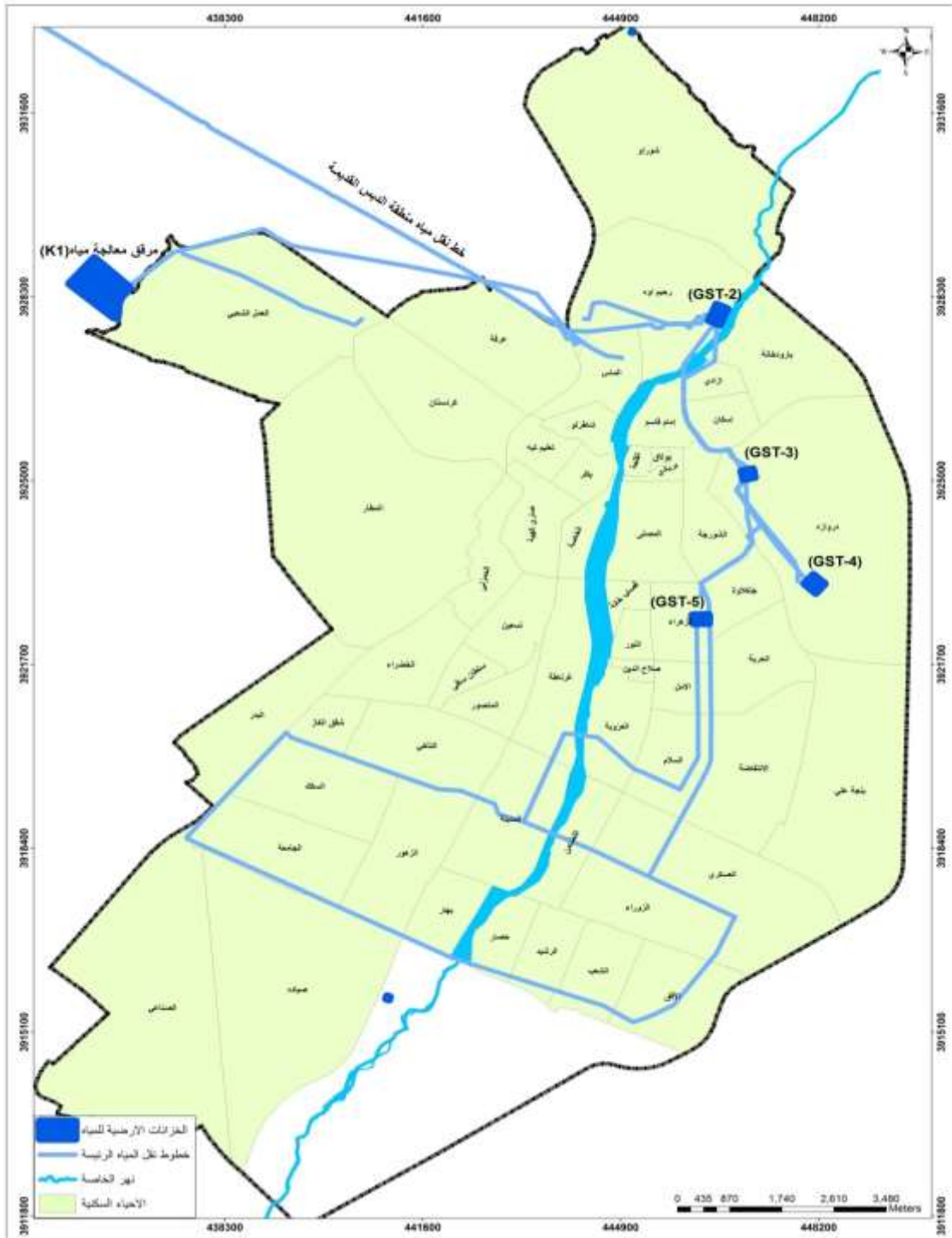
الجدول (٢) أن الهدف من هذا الخزان هو توفير كمية كافية من المياه لتنظيف المرشحات ولا تعتبر خزانات تخزين مياه نظيفة لمدينة كركوك.

٢- خزان ارضي رقم ٢ (٢-GST).

يقع في حي رحيم آوا بجانب نهر الخاصة كما مبين في الخارطة (٢) حيث يستلم الماء المعالج من المشروع بواسطة انبوين قطر كل منهما (٨٤ انش) ومن خلال حوض التوزيع الرئيسي الذي يحتوي على (١٥) بوابة لتوزيع الماء مقسمة بين الخزان الارضي رقم (٣) (١١) بوابة والخزان الارضي رقم (٢) (٤) بوابات، حيث توجد هناك خلايا الخزن وعددها اربعة خلايا بسعة خزن كلية مقدارها (٧٠٠٠٠) م^٣، وكما مبين في الجدول (٢) فضلاً عن حوض الممصات الذي يصدر منه الماء إلى المدينة بشكلين مباشر وعن طريق الضخ بمضخات رئيسية عددها ستة مضخات اربعة عاملة واثنان احتياط.

٣- خزان ارضي رقم ٣ (٣-GST).

يقع هذا الخزان في حي دروازه بجانب مستشفى ازادي بالقرب من الطريق المؤدي إلى السليمانية كما مبين في الخارطة (٢) حيث ينتقل الماء المعالج من حوض التوزيع الموجود في الخزان الارضي رقم (٢) بواسطة انبوب قطره (٦٤) انش إلى حوض التوزيع في الخزان الارضي رقم (٣) ويتوزع منها إلى احواض



الخزانات الأرضية (٢) و(٤) و(٥) بواسطة بوابات عددها (٣) و(٤) و(٤) على الترتيب، هذه الاحواض الثلاثة تمثل المداخل الاولى لتلك الخزانات، وبالتحكم بفتحات البوابات يمكن السيطرة على توزيع الماء بين الخزانات الأرضية الثلاث التي تليها.

خريطة (٢) الخزانات الأرضية وشبكة نقل مياه الشرب الرئيسة في مدينة كركوك

المصدر:- مديرية ماء كركوك، شعبة GIS بيانات غير منشورة لعام ٢٠٢٠.

كما يحتوي الخزان رقم (٣) على خلايا للخرن عددها (٤) خلايا وسعتها الكلية تبلغ قرابة (٣٥٠٠٠) م^٣، فضلاً عن محطة لحقن الكلورين عند الحاجة وحوض الخروج الذي يصدر منه الماء إلى المدينة بواسطة انبوبين يبلغ قطرها (٣٦) انش و (٤٨) انش.

٤- خزان ارضي رقم ٤ (GST-٤).

يقع هذا الخزان في حي درواز خلف الملعب الاولمبي كما مبين في الخارطة (٢) حيث يستلم الماء من الخزان الارضي رقم (٣) بواسطة انبوب يبلغ قطره (٤٠) انش ويحتوي على خلايا اربعة سعتها الكلية تبلغ (٤٢٠٠٠) م^٣، جدول (٢) وهناك محطة لحقن الكلورين عند الحاجة.

جدول (٢) الخزانات الارضية المغذية لمدينة كركوك بمياه الشرب

التغذية	مصدر المياه	السعة (متر مكعب)	الخزان (متر مكعب)
خزان ارضي رقم ٢ (GST-٢)	محطة معالجة-١	١٦,٠٠٠	خزان ارضي رقم ١ (GST-١)
خزان ارضي رقم ٣ (٣) (GST-٣) ومنطقة محطة الرفع-٣	محطة معالجة-١	٧٠,٠٠٠	خزان ارضي رقم ٢ (GST-٢)
خزان ارضي رقم ٤ (٤) (GST-٤) والمنطقة ٣	خزان ارضي رقم ٢ (GST-٢)	٣٥,٠٠٠	خزان ارضي رقم ٣ (GST-٣)
المنطقة ٤	خزان ارضي رقم ٣ (GST-٣)	٤٢,٠٠٠	خزان ارضي رقم ٤ (GST-٤)
المنطقة ٥	خزان ارضي رقم ٣ (GST-٣)	٤٢,٠٠٠	خزان ارضي رقم ٥ (GST-٥)
المنطقة ١	مرفق معالجة مياه الدبس القديمة	٥٠٠٠	خزان تابا

المصدر:- جمهورية العراق، وزارة الاسكان والأعمار والبلديات العامة، مديرية ماء كركوك، بيانات غير منشورة لعام ٢٠٢٠.

٥- خزان ارضي رقم ٥ (GST-٥)

يقع هذا الخزان خلف محطة تعبئة الشورجة في حي الحرية، كما مبين في الخارطة (٢) وهو خزان تم انشاءه حديثاً، إذ يقوم باستلام الماء من الخزان الارضي رقم (٣) بواسطة انبوب يبلغ قطره (٤٠) انش ويحتوي على خلايا اربعة سعتها الكلية تبلغ (٤٢٠٠٠) م^٣، جدول (٢) وهناك محطة لحقن الكلورين عند الحاجة.

ثالثاً: أقطار وأطوال أنابيب شبكة تجهيز مياه الشرب:-

تعد وظيفة شبكة أنابيب مياه الشرب بمختلف أقطارها وأطوالها من الأمور المهمة ضمن البنى التحتية لقطاع خدمة مياه الشرب، إذ تتحدد وظيفة تلك الأنابيب بنقل المياه المصفاة من المشاريع الرئيسية المعالجة للمياه إلى المحطات الرئيسية الموزعة وأيضاً إلى الأحياء السكنية بشكل مباشر عبر الأنابيب الرئيسية ومن ثم تتحول إلى الأنابيب الثانوية الممتدة على طول الشوارع الرئيسية بأقطار وأطوال أقل منها ل يتم تجهيز الأحياء السكنية بالمياه بواسطة الأنابيب الفرعية التي تمتد داخل الأفرع السكنية بأقطار أقل حجماً، وعادة ما يعتمد في تحديد حجم الأنابيب في جميع المناطق المبنية في المجتمع بناء على التدرج الهيدروليكي للمجتمع^(٥).

إذ تكون عملية تجهيز المنطقة بالمياه الصالحة للشرب من خلال الأنابيب الموزعة المتباينة الأقطار والأطوال والتي تتفرع إلى عدة أقسام رئيسية وثانوية وفرعية .

لا شك أن عملية نقل الماء من المشاريع الرئيسية إلى المحطات الفرعية والأحياء السكنية يتم من خلال الأنابيب الرئيسية ثم الثانوية التي تمتد على طول الشوارع الرئيسية والفرعية ومن ثم إلى الوحدات السكنية، وبلغ مجموع أطوال الأنابيب الرئيسية قرابة (٣٢,٤) كم تتراوح أقطارها ما بين (١٨-٢٤) انش . فمن خلال الخريطة (٢) نجد أن منطقة الدراسة تحتوي على شبكة من الأنابيب لتوزيع المياه والتي تختلف أحجامها حسب الخطوط الناقلة، إذ تظهر الأنابيب الرئيسية الناقلة والموزعة على النحو الآتي:-

١ - الأنابيب الرئيسية الناقلة. وأهمها

أ. الانابيب الرئيسية من مرفق معالجة المياه في الدبس القديمة إلى خزان التابا في مدينة كركوك وبقطر يصل إلى (٢٤ انش).

ب. الانابيب الرئيسية الناقلة من مرفق معالجة المياه في الدبس الجديدة إلى خزان التابا في مدينة كركوك وبقطر يصل إلى (١٨ انش).

ج. الانابيب الرئيسية الناقلة للمياه من مرفق معالجة المياه العسكري في الدبس إلى خزانات القاعدة العسكرية المرتفعة وبقطر يصل (٢٠ انش).

د. أنابيب المياه المزودة ذات قطر يصل إلى (٢٤ انش) التي تنقل المياه من الموقع الرئيسي للمشروع الموحد (مرفق معالجة المياه K١) إلى خزان رقم ٢ ((٢-GST)) بطول كلي يبلغ (١٢ كم) والذي يمر في يمين طريق شركة النفط ومنطقة رحيم اوه في شمال مدينة كركوك.

هـ. الانابيب الرئيسية الناقلة للمياه من خزان رقم ٢ ((٢-GST)) الموجود في المدينة إلى خزان رقم ٣ ((٣-GST)) والتي يصل طول هذه الانابيب إلى ٣,٤ كم.

و. الانابيب الرئيسية الناقلة للمياه من خزان رقم ٣ ((٣-GST)) إلى خزان رقم ٤ ((٤-GST)) بطول يصل إلى ٢,٢ كم.

ز. الانابيب الرئيسية ذات قطر (٢٤ انش) والتي تنقل المياه من خزان رقم ٣ ((٣-GST)) إلى خزان رقم ٥ ((٥-GST)) التي يصل طولها إلى ٣,٠ كم.

ح. الانابيب الرئيسية الناقلة للمياه من خزان رقم ٥ ((٥-GST)) إلى منطقة رقم ٥ في المدينة بقطر يصل إلى (٢٤ انش) وبطول كلي يصل إلى (٧ كم) وبقطر (٢٤ انش) وبطول كلي يصل إلى (٥ كم) وما زالت قيد الدراسة، ينظر خريطة (٢).

٢ - الأنابيب الناقلة الثانوية.

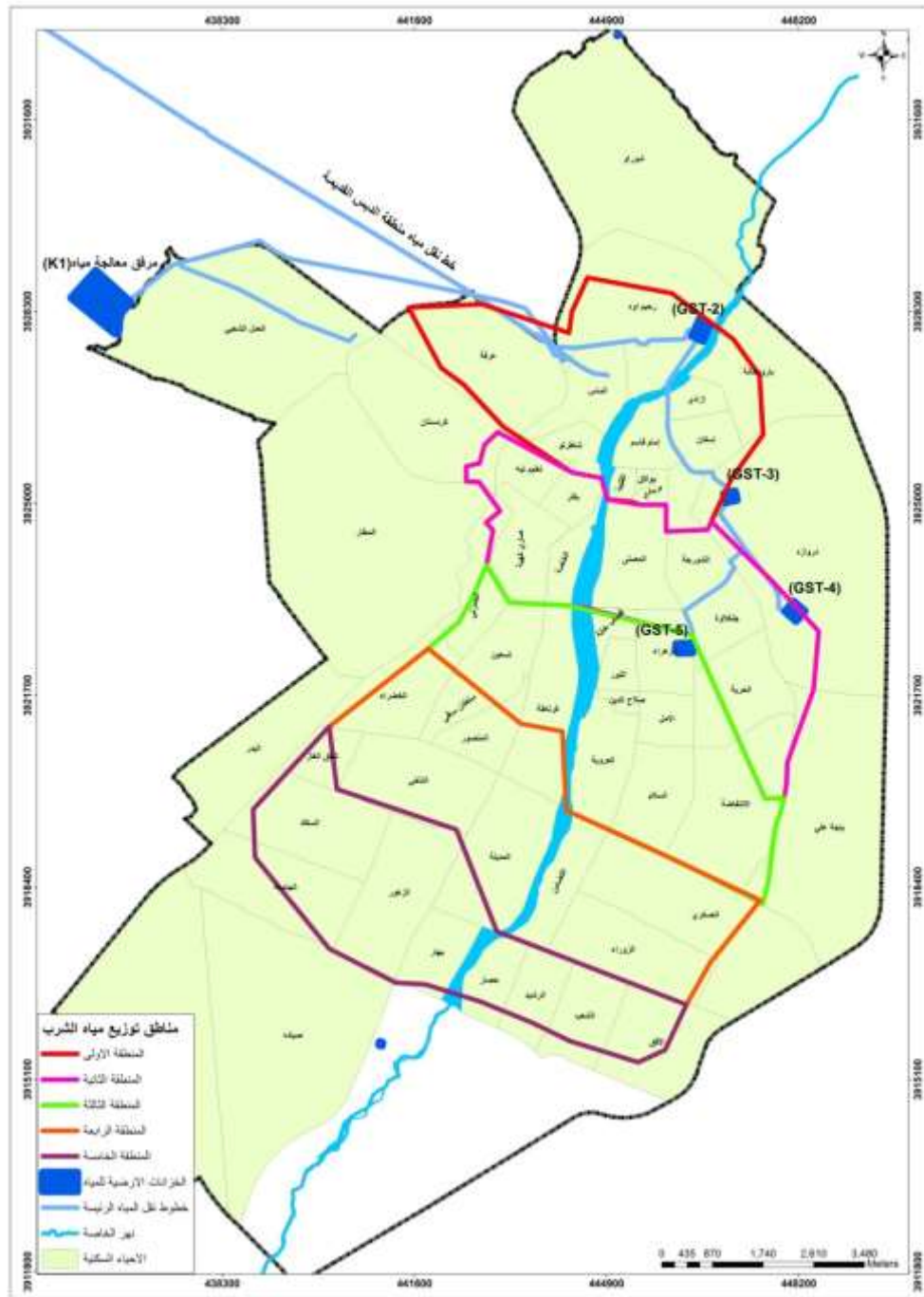
تتمثل وظيفة هذه الأنابيب في نقل المياه المصفاة من الأنابيب الرئيسية الناقلة من الخزانات الأرضية إلى الوحدات السكنية في المدينة والتي تقسم مدينة كركوك إلى خمسة مناطق توزيع مياه رئيسية حيث تستقبل المياه من الخزانات الأرضية القائمة الأربعة في المدينة وتوزعها على شبكة توزيع المياه في المدينة، وقد بلغت شبكة توزيع المياه الثانوية التي تزود المدينة بالمياه من الخزانات إلى مناطق السكنية بطول يصل إلى ٧٠ كم، ينظر خريطة (٣)، وكما يلي:

أ. الانابيب الثانوية من خزان رقم ٢ إلى منطقة رقم ١ في المدينة.

- ب. الانابيب الثانوية من خزان رقم ٢ إلى منطقة رقم ٢ في المدينة.
- ج. الانابيب الثانوية من خزان رقم ٣ إلى منطقة رقم ٣ في المدينة.
- د. الانابيب الثانوية من خزان رقم ٤ إلى منطقة رقم ٤ في المدينة.
- هـ. الانابيب الثانوية من خزان رقم ٥ إلى منطقة رقم ٥ في المدينة.

ولعدم توفر بيانات في دائرة الماء والمجاري عن المياه حسب الاحياء وانما على مستوى القطاعات في المدينة فتمين من خلال الدراسة انه لا يمكن تغطية جميع قطاعات المدينة في نفس الوقت باحتياجاتها من المياه لذلك فانه يتم توزيع المياه الى بعض القطاعات وفق جدولة المياه فيما بين يوم واخر حتى يتم اوصول الماء الى جميع قطاعات المدينة في مدة اقصاها ثلاثة ايام . ولهذا فنلاحظ ان بعض الاحياء تعاني من شحة في المياه لعدة اسباب منا سعة القطاع من حيث المساحة واعداد السكان من جهة والاحياء الواقعة في اطراف المدينة تعاني من التجاوزات التي نجمت عن سوء التخطيط في الاطراف الريفية الحضرية مما ولد ضغط اضافي على خدمة الماء من قبل هذه الاحياء العشوائية . وهناك بعض الاحياء يتم تعويض النقص الحاص بالمياه العذبة باخرى غير عذبة متمثلة بمياه الابار خصوصا بالايام التي لا يوجد بها تجهيز بمياه الاسالة ، وهذه المياه لا تستخدم للشرب عادة وانما تستخدم للغسيل والاعمال المنزلية الاخرى .

خريطة (٣) مناطق توزيع المياه في مدينة كركوك



المصدر:- مديرية ماء كركوك، شعبة GIS بيانات غير منشورة لعام ٢٠٢٢.

٣- حصة الفرد من المياه :-

ان الزيادة الكبيرة في عدد سكان مدينة كركوك التي وصلت الى (١٠٣٥٣٥٥ نسمة)^(٦) عام ٢٠٢٠ مع ثبات في كمية المياه الواصلة الى مدينة كركوك منذ تسعينيات القرن المنصرم والسبب هو عدم استحداث وحدات ضخ جديدة توصل الماء الى المدينة مما ولد ضغط على خدمة الماء ونقص ملحوظ في كميته خصوصا في فصل الصيف بسبب الزيادة الكبيرة على الطلب عليه في هذا الفصل مع العلم ان وحدات الضخ تضخ نحو (٣٥٩٠٢٩٠٠٠) لتر يوميا الى مدينة كركوك ولكن تقدر دائرة الماء ان الفاقد من هذه المياه يقدر ب (٢٠ %) وبالتالي فان الذي يصل الى قطاعات المدينة من المياه هو (٢٨٧٢٢٣٢٠٠)^(٧) لتر يوميا فتكون حصة الفرد (٢٧٧)^(٨) لتر يوميا وهي اقل من المعيار العالمي

الذي يقدر بنحو (٤٥٠) لتر يوميا من اجل تلبية متطلبات الانسان المائية ، مما ولد عجز مائي كبير على مستوى المدينة فقد وصل العجز الى (١٧٨٦٨٦٥٥٠) لتر يوميا، واختلفت نسبة العجز المائي بين قطاع واخر حسب الجدول (٣) فكانت اعلى نسبة عجز في قطاع (٣) بلغت حصة الفرد (٢٧١) لتر/يوم/فرد وبعجز مائي قدره (١٧٩) لتر /يوم/فرد والذي يضم كل من حي الحمزلي وحي تسعين وحي غرناطة وحي قصاب خانة وحي الزهراء وحي صلاح الدين وحي العروبة وحي الامل وحي السلام وحي الانتفاضة وحي بنجا علي ويرجع السبب في تدني حصة الفرد الى زيادة عدد السكان في هذا القطاع حيث وصلت الى (٢١٢١٧٩) نسمة من جهة و سعة مساحة القطاع من جهة اخرى بعد اضافة حي بنجه علي الية دون زيادة في حصة القطاع مما قلل كمية الحصة اليومية للفرد .

ياتي بالمرتبة الثاني قطاع رقم (١) والذي يضم كل من حي رحيم اوه وحي عرفة وحي الماس وحي شاطرلو وحي امام قاسم وحي القلعة وحي بولاق وحي بريادي وحي الاسكان وحي ازادي وحي بارود خانة وحي شوروا، بلغت حصة الفرد (٢٩٠) لتر/يوم/فرد وبعجز مائي يقدر بنحو (١٦٠) لتر /يوم/فرد وهي متدنية ايضا مقارنة بالمعيار العالمي ويرجع السبب في هذا التدني الى اضافة حي شوروا من جهة وزيادة عدد السكان من جهة اخرى فوصلت الى (١٩٧٩٥١) نسمة مما ولد ضغط كبير على خدمة المياه .

اما المرتبة الثالثة في العجز فكانت من حصة القطاع رقم (٢) بلغت حصة الفرد (٣٤٥) لتر/يوم/فرد وبعجز مائي قدره (١٠٥) لتر /يوم/فرد وشملت كل من حي الشورجة وحي المصلى وحي بكسر وحي تعليم تبه وحي صاري كهيه وحي الخاصة وحي جنكلاوة وحي الحرية وحي الفيلق وبعدهد سكاني بلغ (١٦٦٤٤٩) نسمة وايضا نقص مياهها بسبب ثبات كمية التوزيع المائي واضافة حي الفيلق اليها ولد عجزها المائي فظلا عن سعة المساحة التي يغطيها هذا القطاع .

ياتي بالمرتبة الرابعة من حيث العجز المائي قطاع رقم (٤) بلغت حصة الفرد (٣٤٩) لتر/يوم/فرد وبعجز مائي قدره (١٠١) لتر /يوم/فرد وبمجموع سكاني وصل الى (١٦٤٤١٠) نسمة والذي يضم كل من حي الخضراء وحي سلطان ساقى وحي المنصور وحي شقق الغاز وحي التآخي وحي المدينة وحي التضامن وحي العسكري وحي الزوراء وحي بدر وهذ القطاع فيه نقص ايضا بسبب اضافة حي بدر الى حصته المائية مما سبب نقص في حصة الفرد المائية .

اما المرتبة الخامسة فكانت من حصة القطاع رقم (٥) الذي يظم كل من حي السكك وحي الجامعة وحي الزهور وحي بهار وحي حصار وحي الرشيد وحي الشعب وحي الافق وفيه اقل عدد سكان من القطاعات الاخرى بلغ (١٥٧١٠٧) نسمة بلغت حصة الفرد (٣٦٦) لتر/يوم/فرد وكان العجز المائي فيه (٨٤) لتر /يوم/فرد وعلى العموم فان السبب في ذلك هو ان حاجة المدينة الى الماء وفق المعيار العالمي الذي يقدر بنحو (٤٥٠) لتر يوميا للشخص الواحد واذا ما تم حسابها حسب عدد السكان وكمية المياه الواصلة الى المدينة فهي تحتاج (٤٦٥٩٠٩٧٥٠) لتر يوميا .وهناك اسباب اخرى يمكن ايجازها عن التفاوت بين كمية المياه بين قطاع واخر هو مقدار عدد السكان في القطاع وعدد التجاوزات (الاحياء العشوائية) التي تستمد المياه من الاحياء القريبة منها مما ولد ضغط على خدمة الماء في هذه القطاعات دون غيرها .

جدول (٣) حصة القطاع والفرد من المياه واعداد السكان حسب القطاعات لمدينة كركوك لعام ٢٠٢٠

القطاعات	احياء المدينة في كل قطاع	عدد السكان لعام ٢٠٢٠	حصة القطاع من المياه لتر/ يوم	حصة الفرد من المياه لتر/يوم/فرد	العجز المائي لتر /يوم/ فرد
قطاع رقم (١)	رحيم اوه - عرفة - الماس - شاطرلو - امام قاسم - القلعة - بولاق - بريادي - الاسكان - ازادي - بارود خانة - شوروا	١٩٧٩٥١	٥٧٤٤٤٦٤٠	٢٩٠	١٦٠
قطاع رقم (٢)	الشورجة - المصلى - بكسر - تعليم تبه - صاري				

١٠٥	٣٤٥	٥٧٤٤٤٦٤٠	١٦٦٤٤٩	كهيه - الخاصة - جنكلاوة - الحرية- الفيلق	
١٧٩	٢٧١	٥٧٤٤٤٦٤٠	٢١٢١٧٩	الحمزلي - تسعين - غرناطة - قصاب خانة - الزهراء - صلاح الدين - العروبة - الامل - السلام - الانتفاضة - بنجا علي	قطاع رقم (٣)
١٠١	٣٤٩	٥٧٤٤٤٦٤٠	١٦٤٤١٠	الخضراء - سلطان ساقي - المنصور - شقق الغاز - التآخي - المدينة - التضامن - العسكري - الزوراء - بدر	قطاع رقم (٤)
٨٤	٣٦٦	٥٧٤٤٤٦٤٠	١٥٧١٠٧	السكك - الجامعة - الزهور - بحار - حصار - الرشيد - الشعب - الافق	قطاع رقم (٥)
المعدل ١٢٦	المعدل ٣٢٤	٢٨٧٢٢٣٢٠٠	١٠٣٥٣٥٥		المجموع

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، دائرة إحصاء محافظة

كركوك، اعداد السكان حسب الاحياء لعام ٢٠٢٠، بيانات غير منشورة

مديرية ماء ومجاري كركوك بيانات غير منشورة لعام ٢٠٢٠

المبحث الثاني

المشكلات التي تواجه خدمات مياه الشرب في منطقة الدراسة

إن توفير الخدمات بمختلف انواعها، هي من بين المجالات الأكثر أهمية بالنسبة للمدن وعدم تقديم هذه

الخدمات بصورة كافية يؤدي إلى زيادة التكاليف التي يفرضها التحضر السريع الناتج عن الاستقطاب الحضري من

التحديات على البيئة الحضرية^(٩).

إذ يمثل تجهيز الماء واحد من اهم الخدمات الحياتية داخل المدينة^(١٠)، فإمداد المياه النظيفة أمر ضروري

للحياة وصحة الانسان، إلا أن الزيادة المساحية للمدن واستمرار نموها له آثاره السلبية على كفاءة تلك الخدمة خاصة

إذا لم يواكب هذا التوسع زيادة كفاءة هذه الخدمة^(١١). فالجذب المستمر لبعض المدن يؤدي إلى الضغط على الخدمات

بفعل الزيادة السكانية في المدينة وزيادة الطلب عليها وأن سوء التوزيع يؤدي إلى ظهور خلل واضح في التوزيع

المكاني للخدمات وينتج عنها مشكلات من الصعب أحيانا إيجاد حلول مناسبة لها^(١٢) منها .

١- معيار المياه الصالحة للشرب.

تُعد خدمة مياه الشرب هي الضرورة الأساسية لحياة السكان ولكي تحقق مياه الشرب غايتها من الناحية

البيئية والصحية، يجب أن تكون نقية وذات خدمة كفؤة في تلبية الاحتياجات الضرورية للسكان المدينة ويلحظ من

الجدول(٤) أن نسبة العجز اليومي من خدمة توفير المياه الصالحة للشرب كبيرة جداً وتمثل عبئاً يضاف إلى قائمة

الأعباء التي تعاني منها مدينة كركوك، فضلاً عن الإنقطاع المتكرر للماء داخل المدينة، إذ لم تعد كميات المياه المنتجة

غير كافية لسد احتياجات المدينة، فقد بلغت كميات الماء الصافي حوالي (٢٨٧٢٢٣٢٠٠ لتر/يوم) ولا تكفي هذه

السعة من المياه لإمداد عدد السكان الحالي الموجود في المدينة، كما أن مصادر المياه الخام المتمثلة بمحطات النقل

من نهر الزاب الصغير تُعد محدودة وغير كافية للاحتياجات الحالية والمستقبلية المتوقعة^(١٣).

٢- حصة الفرد من المياه .

فقد بلغت حصة الفرد الواحد من المياه قرابة (٢٧٧) لتر/ يوم/ فرد متباينة ما بين ادناها (٢٧١) لتر/يوم في قطاع (٣) جدول (٣) واعلاها (٣٦٦) لتر /يوم في قطاع رقم (٥) وبقية القطاعات بين ذلك عام (٢٠٢٠) وهي بذلك أقل من المعيار التخطيطي في تحديد الاحتياجات اليومية للفرد من مياه الشرب والذي حدد ب (٤٥٠) لتر/ فرد/ يوم . مع وجود تباين مكاني في التوزيع بين القطاعات و الأحياء السكنية للمدينة، إذ تعاني أحياء بالكامل من شحة المياه وأخرى غير مرتبطة بشبكة المياه العامة وخاصة الأحياء الجديدة على العكس من أحياء مركز المدينة التي لا تعاني من مشكلة المياه . بينما بلغت الحاجة اليومية لمدينة كركوك حوالي (٤٦٥٩٠٩٧٥٠) لتر/ يوم) حسب تقديرات مديرية الماء وبنسبة عجز وصلت إلى (٦١%)^(١٤).

جدول (٤) معدل التجهيز والعجز لمياه الشرب في مدينة كركوك

معدل تجهيز المياه	عدد السكان	معدل الاستهلاك للفرد الواحد	الحاجة الفعلية لمياه الشرب في اليوم الواحد	نسبة العجز
٢٨٧٢٢٣٢٠٠	١٠٣٥٣٥٥	٢٧٧	٤٦٥٩٠٩٧٥٠	%٦١

المصدر:- تنظيم الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية ماء كركوك، بيانات غير منشورة لعام ٢٠٢٠.

٣- مشكلات شبكة الانابيب .

لوحظ من خلال الدراسة الميدانية وبيانات مديرية ماء كركوك أن شبكة توزيع المياه تغطي أغلب مناطق المدينة ولكن ما تعاني منه المدينة في الوقت الراهن هي مشكلة التجاوزات على الشبكة الرئيسية مما يؤثر ذلك على القوة الدافعة للمياه داخل الانبوب وبالتالي يؤدي ذلك إلى انخفاض كمية المياه والقطع المستمر وعدم ايصال المياه إلى المناطق التي ينتهي عندها الانبوب بصورة طبيعية، فضلا عن عمر الانابيب التي معظمها قديم تعرض للتلف والكسر جزء منها ظاهر والاخر مخفي لا يعرف به الا بعد حدوث انخسافات في التربة والشوارع . وأن أغلب المتجاوزين على الشبكة الرئيسية هم من الذين استقطبتهم المدينة من مناطق مختلفة والذين يسكنون العشوائيات التي تجاور المنطقة الحضرية من خلال سحب مجموعة انابيب للعشوائيات المتجاوزة على الأنبوب الرئيسي ومن مكان واحد ، اضعف إلى ذلك تجاوز اصحاب المعامل الذين يستخدمون شبكة المياه دون حفر آبار خاصة بالمعمل^(*). والامر الاخر هو مشكلة انقسام المنازل في المدينة الى مشتملات فتشغل المنزل الواحد اكثر من عائلة واحدة مما ولد ضغط على خدمة المياه .

٤- مشكلة انخفاض كمية انتاج المياه

كما أن انخفاض كمية الإنتاج يعود إلى انخفاض معدل تشغيل المحطات المائية بسبب قلة تجهيز الكهرباء للمحافظة ، حيث قدر معدل تشغيل المحطات المائية لتجهيز المدينة بالمياه حوالي ١٢ - ١٥ ساعة يوميا^(١٥)، وأصبح من الصعب تلبية احتياجات المياه الضرورية الصالحة للشرب لمواجهة النمو الحضري المتزايد المتمثل ليس فقط في توسع المدينة وزيادة عدد سكانها بل في الاستهلاك الواسع لكميات المياه خاصة في المنطقة الصناعية المتواجدة بالجنوب الغربي للمدينة.

أضف إلى ذلك انخفاض معدل تجهيز المدينة بالمياه من المحطة الرئيسية في مدينة الدبس (الواقعة على بعد ٤٠ كم من المدينة) إلى قرابة ٣٠% في الطاقة المنتجة والمجهزة لمدينة كركوك بعد الدمار والخراب الذي تعرضت له المحطة بعد احتلال العراق عام ٢٠٠٣ .

٥- التوقعات المستقبلية لحاجة المدينة الى المياه

تعد الزيادة في عدد السكان من اهم المسائل التي يدور حولها النقاش بين المختصين في جغرافية المدن من اجل توفير متطلبات السكان في المدينة ومن اهم هذه المتطلبات هي خدمات البنى التحتية ويأتي في مقدمتها مياه الشرب ، وان معدل النمو السكاني لمدينة كركوك هو (٢,٧ %) وتطبيق معادلة الإسقاطات السكانية^(١٦):

$$PN = PO (1 + r)^N$$

إذ ان

$$PN = \text{عدد السكان في المستقبل}$$

$$PO = \text{عدد السكان في التعداد الأخير}$$

$$r = \text{معدل النمو}$$

$$n = \text{الفترة الزمنية بين التعدادين}$$

وبمان عدد سكان مدينة كركوك في سنة الاساس عام ٢٠٢٠ هو (١٠٣٥٣٥٥) نسمة فان عدد سكان مدينة كركوك سيصل الى (١٣٤٥٩٦١) نسمة بعد عشر سنوات أي عام ٢٠٣٠ ، واذا ما تم تقسيم كمية المياه على عدد السكان فان حصة الفرد لا تتجاوز (٢١٣) لتر يوميا وبهذا يكون العجز المائي (٢٣٧) لتر يوميا في سنة الهدف . مما يتطلب تدخل فوري من اجل حل هذه المشكلة وسد متطلبات المدينة من مياه الشرب في الوقت الحالي والمستقبلي سواء بإيجاد بدائل لإضافة كمية المياه الى المدينة او بإنشاء مشاريع جديدة تزيد من كمية المياه الواصلة الى المدينة تلافيا لحدوث أزمة مياه تهدد مستقبل المدينة .

الاستنتاجات والتوصيات.

أولاً: الاستنتاجات : توصلت الدراسة إلى عدد من الاستنتاجات اهمها :

- ١- عدم كفاءة خدمات البنى التحتية في مدينة كركوك والمتمثلة بمحطات الضخ للمياه لمشاريع تصفية مياه الشرب، والسبب ان المياه تصلها من نهر الزاب الاسفل على بعد ٤٠ كم عن المدينة .
- ٢- اظهرت الدراسة أن مساحة مدينة كركوك غير مغطاة بالكامل بالخرانات الارضية لشبكة مياه الشرب مما ولد تباين في كمية المياه التي يحصل عليها كل قطاع من قطاعات المدينة فكانت اعلاه نسبة في قطاع (٥) وصلت الى (٣٦٦) لتر /يوم/فرد وادناها في قطاع (٣) وكمية (٢٧١) لتر /يوم/فرد .
- ٣- تبين من خلال الدراسة ان صافي ما يصل الى المدينة من المياه بلغ (٢٨٧٢٣٢٠٠) لتر/يوم وانه هناك عجز مائي كبير في مدينة كركوك يصل الى (٦١ %) بواقع (١٧٨٦٨٦٥٥٠) لتر /يوم والكمية المطلوب توفيرها هي (٤٦٥٩٠٩٧٥٠) لتر/يوم.

ثانياً : التوصيات : خرجت الدراسة بعدة توصيات اهمها :

- ١- توصي الدراسة بضرورة تنوع مصادر المياه ومحطات المعالجة لمياه الشرب وذلك من خلال الاستفادة من سدة الخاصة التي تم انشائها في السنوات الاخير وذلك بإقامة محطات معالجة ثانوية تكون بمثابة رافد اضافي يزود المدينة باحتياجاتها من المياه.
- ٢- بهدف تحقيق التكامل الاقتصادي المنشود للمدينة توصي الدراسة بضرورة وضع رؤية تطويرية لشبكة انابيب مياه الشرب، وبالأخص تلك التي مضى على عليها وقت طويل.
- ٣- توصي الدراسة بضرورة العمل على إعادة توزيع أو استحداث خزانات أو محطات ضخ فرعية بغية اصال خدمة مياه الشرب بانسيابيه إلى جميع انحاء المدينة وبالأخص في مناطق جنوب المدينة التي يندم فيها اي من الخزانات الارضية لمياه الشرب .

- (^١) تم استخراج المساحة بواسطة برنامج (arc gis ١٠,٨)
- (^٢) وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، دائرة إحصاء محافظة كركوك، اعداد السكان حسب الاحياء لعام ٢٠٢٠، بيانات غير منشورة
- (٣) كفاح صالح محمد عبدالله، توزيع الخدمات العامة وتخطيطها في بلدة طمون (محافظة طوباس) بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، برنامج التخطيط الحضري والإقليمي، جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين، ٢٠٠٧، ص ٤١.
- (٤) مروة عبد الرازق بعيوي، التحليل المكاني لخدمات البنى التحتية في ناحية الكرادة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية G.I.S، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية/ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٣، ص ٨٠.
- (٥) عدنان علي حمد قدير، تقييم كفاءة خدمات البنى التحتية في الجانب الايمن من مدينة الموصل، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب، جامعة تكريت ، ٢٠٢١، ص ٩٣.
- (^٦) وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، دائرة إحصاء محافظة كركوك، اعداد السكان حسب الاحياء لعام ٢٠٢٠، بيانات غير منشورة
- كمية المياه المنتجة * ٢٠
- (^٧) تم استخراج كمية المياه المفقودة = _____
- ١٠٠
- كمية المياه الفعلية
- (^٨) تم استخراج حصة الفرد من المياه وفق الاتي = _____
- عدد السكان لمدينة كركوك لعام (٢٠٢٠)
- (٩) عبد الله عطوي ، جغرافية المدن ، ج ١ ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ٢٠٠١ ، ص ٢١٧ .
- (١٠) اياد عاشور حمزة الطائي ، رياض عبدالله السامرائي ، (النمو العمراني لمدينة سامراء واثره في كفاءة الخدمات العامة والبنى التحتية وافاقها المستقبلية) ، مجلة سامراء ، المجلد ٩ ، العدد ٣٢ ، ٢٠١٣ ، ص ٣٤.
- (١١) عبد الله عطوي ، جغرافية المدن ، ج ١ ، مصدر سابق ، ص ٢٢١ .
- (١٢) زين العابدين علي صفر ، جغرافية المدن ، الطبعة الأولى ، دار الوضاح للنشر ، عمان ، ٢٠١٥ ، ص ٤٣٢.
- (١٣) مؤيد سامي عبدالله القره غولي ، الاستقطاب الحضري وأثره في البيئة الحضرية لمدينة كركوك، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت ، ٢٠١٦، ص ٦٧-٦٩.
- (١٤) مديرية ماء ومجاري كركوك بيانات غير منشورة لعام ٢٠٢٠ .
- (*) مقابلة شخصية مع المهندسة دنيز حسن كريم ، مسؤول التخطيط والمتابعة، والمهندسة اخلاص فيضا الله مسؤولة شعبة Gis.
- (١٥) زين العابدين علي صفر، تخطيط المدن (اسس ، ومفاهيم ، وتطبيقات)، دار الوضاح للنشر، عمان، ٢٠١٥، ص ٥٨٤.
- (١٦) طه حمادي الحديثي، جغرافية السكان ، جغرافية السكان ، ط ٢ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ٢٠٠٠ .، ص ٣٠٩ .
- قائمة المصادر :-

١. بعيوي، مروة عبد الرزاق ، التحليل المكاني لخدمات البنى التحتية في ناحية الكرادة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية G.I.S، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية/ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠١٣.
٢. صفر، زين العابدين علي ، تخطيط المدن (اسس ، ومفاهيم ، وتطبيقات)، دار الوضاح للنشر، عمان، ٢٠١٥.
٣. صفر، زين العابدين علي، جغرافية المدن ، الطبعة الأولى ، دار الوضاح للنشر، عمان، ٢٠١٥ .
٤. الطائي، اياد عاشور حمزة ، رياض عبدالله السامرائي ، (النمو العمراني لمدينة سامراء واثره في كفاءة الخدمات العامة والبنى التحتية وافاقها المستقبلية) ، مجلة سامراء ، المجلد ٩ ، العدد ٣٢ ، ٢٠١٣.
٥. عبدالله، كفاح صالح محمد، توزيع الخدمات العامة وتخطيطها في بلدة طمون (محافظة طوباس) بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، برنامج التخطيط الحضري والإقليمي، جامعة النجاح الوطنية ، فلسطين، ٢٠٠٧.
٦. عطوي، عبد الله ، جغرافية المدن ، ج ١ ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ٢٠٠١.
٧. قدير، عدنان علي حمد ، تقييم كفاءة خدمات البنى التحتية في الجانب الايمن من مدينة الموصل، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب، جامعة تكريت ، ٢٠٢١.
٨. القره غولي، مؤيد سامي عبدالله، الاستقطاب الحضري وأثره في البيئة الحضرية لمدينة كركوك، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت ، ٢٠١٦.
٩. مديرية ماء ومجاري كركوك بيانات غير منشورة لعام ٢٠٢٠ .
١٠. مقابلة شخصية مع المهندسة دنيز حسن كريم ، مسؤول التخطيط والمتابعة، والمهندسة اخلاص فيض الله مسؤولية شعبة Gis.
١١. طه حمادي الحديثي ، جغرافية السكان، جغرافية السكان، ط٢، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ٢٠٠٠.

Spatial analysis of drinking water service efficiency in Kirkuk city

A b s t r a c t

The population increase in developing countries has led to an increase in the demand for services, especially infrastructure services, and then the need has arisen to develop this sector in a way that serves the population. On the number of residents and their spatial distribution in the city, as well as studying the need for those services according to planning standards.

The study concluded that there are shortcomings and deficits in the provision of services and their insufficiency for the population and their deviation from the approved standards and their poor distribution. The results of the study showed that the amount of water service deficit amounted to (١٧٨٦٨٦٥٥٠ liters / day) according to the estimates of the Water Directorate, with a scarcity rate of (٦١%). The study required the development of a number of solutions to address and develop this shortage in drinking water services.