مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية ٢٠٢٦ المجلد ١٦/ العدد ٩

كفاءة استخدام مياه الشرب وأثرها في تعزيز الاستدامة الحضرية لمدينة راوه

م. محمود عكاش احمد الكربولي

قسم علوم القرآن ، كلية التربية القائم ، جامعة الانبار، الانبار، العراق

البريد الإلكتروني Email : mahmood.okash@uoanbar.edu.iq

الكلمات المفتاحية: مدينة راوه، كفاءة استخدام المياه، الاستدامة الحضرية، موارد المياه الحضرية، ادارة الطلب على المياه.

كيفية اقتباس البحث

الكربولي، محمود عكاش احمد ، كفاءة استخدام مياه الشرب وأثرها في تعزيز الاستدامة الحضرية لمدينة راوه ،مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، أيلول ٢٠٢٦، المجلد:١٦ ،العدد:٩ .

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

The Efficiency of Drinking Water Use and its Role in promoting Urban Sustainability in the City of Rawa

Mahmood Okash Ahmed Al-Karbooli
Department of Quranic Sciences and Islamic Education, College of Education/Al-Qaim, University of Anbar.

Keywords : Rawa City, Water Use Efficiency, Urban Sustainability, Urban Water Resources, Water Demand Management.

How To Cite This Article
Al-Karbooli, Mahmood Okash Ahmed , The Efficiency of Drinking Water Use and its Role in promoting Urban Sustainability in the City of Rawa ,Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, September 2026,Volume:16,Issue 9.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract:

This study analyzes the efficiency of drinking water use in the city of Rawa and examines its role in promoting urban sustainability in light of the growing water challenges facing cities located in arid and semi-arid regions. The findings indicate that Rawa relies primarily on the Euphrates River as the main source of water supply, rendering the city vulnerable to fluctuations in river discharge and potential instability in future water availability, The results also show that population growth and urban expansion have significantly increased the demand for water resources. Although the theoretical production capacity of water treatment plants is sufficient to meet the population's water requirements, the limited actual operating hours reduce the overall efficiency of water supply utilization Moreover, the analysis reveals that domestic consumption accounts for the largest share of total water use in the city, while other sectors represent relatively smaller proportions. Laboratory analyses further confirm that the quality of drinking water falls within the permissible

health standards, indicating a relatively efficient performance of treatment and purification processes In conclusion, the study emphasizes that enhancing the efficiency of water resource management, promoting a culture of water conservation, and modernizing water infrastructure constitute essential pillars for strengthening urban sustainability and ensuring the long-term availability and security of water resources in the city of Rawa.

الملخص

تناولت البحث تحليل كفاءة استخدام مياه الشرب في مدينة راوه وبيان أثرها في تعزيز الاستدامة الحضرية في ظل التحديات المائية المتزايدة التي تواجه المدن الواقعة ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة، وقد أظهرت النتائج أن مدينة راوه تعتمد بصورة رئيسة على مياه نهر الفرات كمصدر أساسي للإمداد المائي، الأمر الذي يجعلها عرضة لتقلبات التصاريف المائية وتذبذب الإمدادات مستقبلاً، كما بيّنت الدراسة أن النمو السكاني والتوسع العمراني أسهما في زيادة الطلب على المياه، في حين أن الطاقة الإنتاجية لمحطات الإسالة قادرة نظرياً على تلبية الاحتياجات المائية للسكان، إلا أن محدودية ساعات التشغيل الفعلية تقلل من كفاءة الاستفادة منها، وأوضحت نتائج التحليل أن الاستخدام المنزلي يمثل النسبة الأكبر من إجمالي الاستهلاك المائي في المدينة، بينما تبقى بقية الاستخدامات ضمن نسب أقل، كما كشفت التحاليل المختبرية أن نوعية مياه الشرب تقع ضمن الحدود القياسية المسموح بها صحياً، مما يعكس كفاءة نسبية في عمليات المعالجة والتنقية، وبناءً على ذلك، تؤكد الدراسة أن تحسين كفاءة إدارة الموارد المائية، وتعزيز ثقافة الترشيد، وتحديث البنى التحتية، يمثل مرتكزاً أساسياً لدعم الاستدامة الحضرية وضمان استمرارية الموارد المائية في مدينة راوه.

المقدمة

أصبحت المدن المعاصرة محورًا رئيسيًا للتنمية البشرية والاقتصادية، إلا أن هذا التوسع الحضري المتسارع ترافق مع ضغوط متزايدة على الموارد الطبيعية، وفي مقدمتها الموارد المائية، إذ تُعد المياه عنصرًا حاسمًا في استدامة المدن، ويرتبط توفرها وجودتها ارتباطًا مباشرًا بالصحة العامة، والنشاط الاقتصادي، والاستقرار البيئي، وجودة الحياة الحضرية، وفي ظل التغيرات المناخية العالمية، وتراجع الموارد المائية السطحية، وسياسة دول المنبع للمياه السطحية الصالحة للاستخدام البشري، وازدياد الطلب الحضري عليها، باتت كفاءة استخدام المياه في المدن ضرورة استراتيجية لتحقيق الاستدامة الحضرية، خصوصا اذا ما علمنا ان المدن العراقية ولاسيما المدن التي اعتمدت في نشأتها ونموها على ضفاف نهري دجلة والفرات ومنها مدينة راوه التي امتازت

نشأتها ونموها على الضفة اليسرى لنهر الفرات، تواجه تحديات مائية متزايدة حالها حال بقية المدن العراقية نتيجة انخفاض تصاريف نهر الفرات، وتذبذب الإمدادات المائية، وتهالك البنى التحتية، فضلاً عن ضعف كفاءة أنماط الاستخدام الحضري والزراعي للمياه، وتبرز مدينة راوه بوصفها نموذجًا حضريًا يعتمد بصورة رئيسة على المياه السطحية، مما يجعلها أكثر عرضة لآثار الشح المائي والجفاف ان حصل مستقبلاً.

ومن هذا المنطلق، يسعى هذا البحث إلى تحليل كفاءة استخدام المياه في مدينة راوه وبيان أثرها في تعزيز الاستدامة الحضرية، من خلال ربط البعد السكاني الحضري والتخطيطي بإدارة الموارد المائية، واستعراض دور الاستخدامات الحضرية الحساس للمياه في تقليل الهدر، وتحسين إدارة الطلب، وتعزيز مرونة المدينة في مواجهة التحديات البيئية المستقبلية.

مشكلة البحث:

ان انخفاض كفاءة استخدام المياه في مدينة راوه، وما يترتب عليه من آثار سلبية على الاستدامة الحضرية، يؤدي إلى تفاقم مشكلات نقص المياه، وتراجع جودة الخدمات الحضرية، وزيادة الضغوط البيئية والاجتماعية لا سيما في ظل ما يأتي:

١- الاعتماد الكلي على مصدر مائي واحد يعاني التذبذب.

٢- ضعف تطبيق تقنيات الترشيد وإعادة الاستخدام.

٣- غياب التكامل بين التخطيط الحضري وإدارة الموارد المائية.

فرضية البحث:

ينطلق البحث من فرضية مفادها (أن تحسين كفاءة استخدام المياه في مدينة راوه يسهم بشكل مباشر في تعزيز الاستدامة الحضرية، من خلال تقليل الهدر المائي، وتحسين جودة الحياة الحضرية، بما يعزز الاستقرار البيئي والاقتصادي للمدينة).

منهجية البحث:

تتمثل منهجية البحث بأتباع الخطوات العملية من خلال اتباع المنهج الوصفي والتحليلي والتطبيقي واسلوب الدراسة الميدانية من خلال استمارة المسح الميداني ملحق(١) وذلك لمقتضيات البحث وفق الامكانيات المتاحة للوصول الى الاطار الاساس للمشكلة ووضع الحلول التطبيقية لها.

المفاهيم العلمية للبحث:

لغرض توحيد اطار المفاهيم العلمية للبحث وتجنب التداخل في المصطلحات تم تحديد مجموعة من المفاهيم الأساسية التي تشكل مرتكزاً نظرياً للتحليل العلمي وفقاً لما يأتي:

اولاً: مفهوم كفاءة استخدام المياه: (Water Use Efficiency – WUE)

تعرف كفاءة استخدام المياه بأنها مدى القدرة على تحقيق أقصى منفعة ممكنة من وحدة المياه المستخدمة سواء من الناحية الكمية أو النوعية مع تقليل الفاقد والهدر الى أدنى حد ممكن، وحضرياً تقاس كفاءة استخدام المياه من خلال مؤشرات متعددة (نصيب الفرد من المياه، نسبة الفواقد في الشبكات، كفاءة التوزيع، مستوى الاستخدام المنتج مقابل غير المنتج)

ثانياً: الكفاءة الكمية للمياه: Quantitative Water Use Efficiency

تعني الكفاءة الكمية مدى قدرة منظومة الإمداد المائي على توفير كميات كافية من المياه لتلبية احتياجات السكان والأنشطة المختلفة مع تقليل الفاقد الفني والتشغيلي ويمكن قياسها من كمية المياه المنتجة فعلياً مقارنة بالطاقة التصميمية التي تبين لنا نصيب الفرد اليومي من المياه ونسبة الفاقد في الشبكات، فالكفاءة الكمية منخفضة عندما تكون هناك فجوة بين الإنتاج الفعلي والطاقة المتاحة، أو عند وجود استهلاك مرتفع دون منفعة حقيقية.

ثالثاً: الكفاءة النوعية للمياه: Water Quality Performance

تشير الكفاءة النوعية إلى مدى مطابقة المياه للمواصفات القياسية الصحية والكيميائية، بما يضمن صلاحيتها للاستخدام البشري دون مخاطر التي يمكن معرفتها من مؤشرات (العكارة Turbidity، الأس الهيدروجيني pH ، المواد الصلبة الذائبة TDS ، الأملاح والعناصر الكيميائية) حيث تتحقق الكفاءة النوعية للمؤشرات ضمن الحدود القياسية المعتمدة محلياً ودولياً.

رابعاً: الاستدامة الحضرية: Urban Sustainability

تعني الاستدامة الحضرية قدرة المدينة على تلبية احتياجات سكانها الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، من خلال تحقيق التوازن بين الأبعاد (البيئية ، الاقتصادية، الاجتماعية) وهنا ترتبط الاستدامة الحضرية بشكل مباشر بكفاءة ادارة الموارد المائية وضمان استمراريتها.

خامساً: الطلب الحضري على المياه: Urban Water Demand

يقصد به اجمالي كمية المياه المطلوبة لتلبية احتياجات السكان داخل المدينة (الاستخدامات المنزلية، الخدمية، التجارية، الصناعية، البلدية) متأثرة بـ (النمو السكاني، التوسع العمراني، مستوى المعيشة، الثقافة الاستهلاكية)

سادساً: الفاقد المائي: Water Losses

هو الفرق بين كمية المياه المنتجة وكمية المياه المستهلكة فعلياً، وهي (فاقد فني تسربات و أعطال)، (فاقد إداري تجاوزات، ضعف القياس)، (فاقد سلوكي هدر غير مبرر من المستخدمين) وهو من أهم مؤشرات ضعف كفاءة استخدام المياه.

تحديد منطقة الدراسة:

اولا:- الموقع الجغرافي للمدينة:

تمثل المدينة الحيز المكاني البشري الذي اختاره الانسان للاستيطان والاستقرار الذي يحقق له الإقامة والراحة بما يمتلكه من المقومات الجغرافية المتكافئة لنجاح نموها البيئي والحضري، فالموقع والموضع يحددان الحركة الديناميكية لاستمرار المدينة او اختفائها، اما بالنسبة الى **موقع** مدينة راوه فأنها جغرافياً تقع في الجزء الشمالي الغربي من محافظة الانبار خريطة (١)، على الضفة اليسرى لنهر الفرات عند نقطة التقاء بيئة الصحراء الجافة بالبيئة النهرية الرطبة لتصبح احد اهم مرتكزات جذب السكان واستقرار المجتمع فيها، فلكيا تقع بين دائرتي عرض (٣٥°- ٣٤°) شمالاً (٤١°- ٤٢°) شرقا، وادارياً هي احدى المدن التابعة لمحافظة الانبار التي مركزها الرمادي على بعد (٢١٠) كم عن المدينة، وتبتعد (٣٥٠) كم عن العاصمة بغداد غربا، وتبتعد عن الحدود السورية (٨٠) كم شرقا.

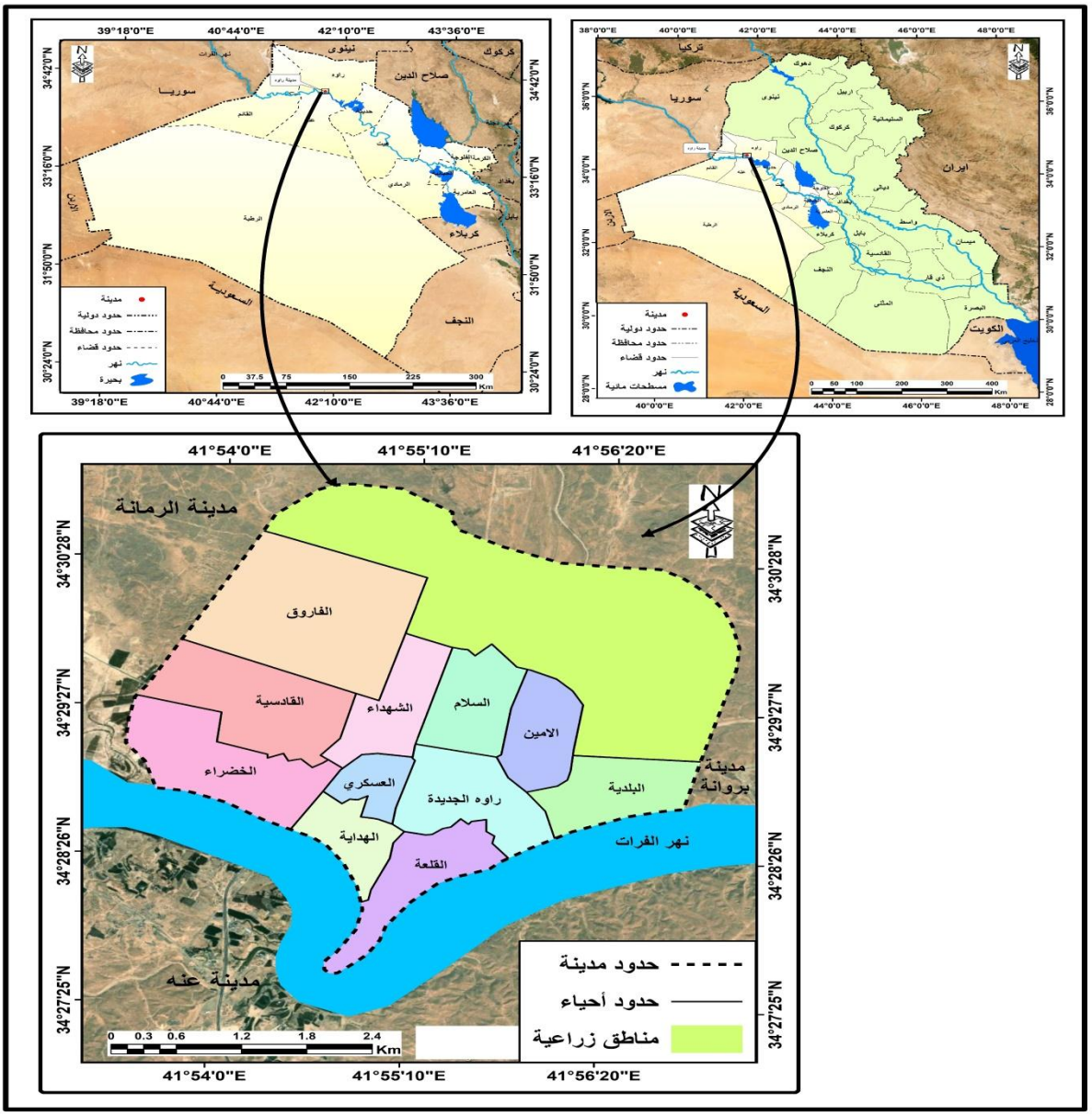
ونتيجة لموقعها المتميز على طريق النقل البري الرابط بين العراق وسوريا اقام فيها العثمانيون قلعة عسكرية عام ١٨٦٩م لحماية القوافل التجارية، مما ساهم في نمو وظيفتها لتكون محطة للتبادل التجاري والخدمي بين المدينة والريف والبيئة الصحراوية الرعوية شمالاً لتكون بذلك عقدة للمواصلات جعلها تحتل مكان محورياً ايجابياً على علاقاتها الإقليمية فقد اصبحت عندها ملتقى الطرق وتفرعاته الرابطة بين بادية الجزيرة والهضبة الشمالية كما انها ترتبط بطرقها مع مدينة الموصل وسامراء وتكريت الواقعة على نهر دجلة والتي تسهم في ربطها مع بلاد الشام غرباً، فالمدينة لا تنشأ من تلقاء نفسها بل تظافر العوامل الجغرافية ومنها الطرق شريان الحياة في نموها ونشأتها فلولا النقل لما نمت المدينة وهذا ما يشير اليه سيميلز ان المدينة وجودها يرتبط بظاهرة موقعها وبناء طرقها[١].

ثانياً:- الموضع:

يعني **الموضع** الحّيز المكاني الذي نشأت ونمت عليه المدينة، وتطور عبر امتداد عمرها الزمني والحضاري، وللموضع اهميته الخاصة في بناء المدينة التخطيطي والوظيفي وسمات المظهر

الخارجي، فقد منح موضع مدينة راوه امكانيات دفاعيه متميزة من خلال احاطتها بنهر الفرات من جهاتها الثلاثة كما مبين في الخريطة اعلاه يضاف لها انها تقع على حافة الهضبة الشديدة الانحدار[٢]، مما جعلها في مأمن من مخاطر فيضانات لنهر الفرات وكان عاملاً مساعداً ليكون الارتفاع بمثابة سور دفاعي يفصل بينها وبين القرى والمدن المجاورة.

خريطة (١) الموقع الجغرافي لمدينة راوه بالنسبة لمحافظة الانبار والعراق.



المصدر: مديرية المساحة العامة، خارطة العراق الإدارية، ٢٠٠٠ ، والتصميم الأساسي لمدينة راوه ٢٠٢٠.

ثانياً:- أهمية كفاءة استخدام مياه الشرب في تحقيق الاستدامة الحضرية بمدينة راوه

قبل الخوض في تفاصيل استخدامات المياه وقياس كفاءتها ومصادرها لابد من المرور بأهم محور للحياة الحضرية والمحرك الذي يقاس من خلاله المتغيرات الفعلية الايجابية او السلبية المؤثرة في الاستدامة الحضرية للتنمية المستدامة المتمثل بالسكان ونموهم الحضري[٣]، للحفاظ على المياه التي تعد المصدر الرئيس لحياة المدينة ومختلف المستقرات البشرية.

ولذلك يعد السكان احد العوامل الأساسية التي تولد الضغط الأكبر على موارد المياه[٤]، في عموم المدن ومنها مدينة راوه، فمن الجدول (١) يظهر ان النمو السكاني اخذ بالزيادة عبر مراحل التطور التي مرت بها المدينة فبعد ان كان حسب تعداد عام ١٩٧٧ لا يتجاوز (٥١٣٣) نسمه وصل في احث تعداد لعام ٢٠٢٤ الى (١٥٠١٤) نسمه بزيادة بلغت (٩٨٨١) نسمه، ويبين الجدول ان اعلى معدل نمو للسكان حصل خلال المدة ١٩٧٧-١٩٨٧ بمعدل نمو بلغ (٣.٣%) مما يظهر حالة التوسع والنمو السكاني نتيجة التطورات الادارية والاقتصادية والاستقرار الامني والهجرة من القرى الريف المجاور، لكن هذا المعدل عاود للانخفاض للمدة ١٩٨٧-١٩٩٧ نتيجة الحصار الاقتصادي الذي فرض على عموم العراق في تلك الفترة، مما دفع للهجرة للبحث عن العمل في اماكن اخرى الى جانب التوجه للأراضي الزراعية في الريف لتأمين قوت العوائل ويظهر من الجدول ذاته ان معدل النمو اخذ بالزيادة للمدة ١٩٩٧-٢٠٢٤ ليصل الى (٢.٢%) مما يؤشر لاستعادة التوازن في النمو السكاني للمدينة نتيجة الاستقرار الاقتصادي والاداري والعودة للمدينة بعد انتهاء فترة الحصار الاقتصادي وانتعاش المدينة اقتصادياً ووظيفياً وادارياً.

اما جدول (٢) يكشف لنا عدد السكان الحضر في مدينة راوه بحسب الجنس وعدد الاسر ضمن كل حي سكني في المدينة لعام ٢٠٢٤، مما يعني ان الزيادة في عدد السكان تؤدي إلى زيادة الطلب المنزلي المباشر على المياه لأغراض الشرب والطهي والاستخدامات الشخصية والغسيل، وهذا يعني كل وحدة سكنية جديدة هي أسرة تتسبب في زيادة ثابتة في الاستهلاك اليومي للمياه[٥]، ويبين لنا ان مناطق التركز السكاني تحددت في احياء(راوه الجديدة ، القادسية)، اذ تشغل هذه الاحياء نسبة عالية من سكان مدينة راوه تصل الى (٤٣.٧%) من مجموع الاسر في مدينة راوه مما يكشف عن تفاوت كبير في التوزيع المكاني للسكان لاسيما اذا ما علمنا ان احياء (راوه الجديدة، القادسية ، الهداية) عدد سكانها على التوالي (٣٩٦٨ نسمه، ٢٥٦٧ نسمه، ٢١٢٨ نسمه) فهي مراكز الثقل السكاني في المدينة يقابلها احياء(الامين، الشهداء) الاقل سكاناً

على التوالي(٧٥٩ نسمه، ٥٠٤ نسمه) مما يدل على عدم وجود توازن في التوزيع الحضري للسكان مما يولد ضغطاً على عموم الخدمات ومنها بشكل رئيسي المياه، يضاف ان النمو السكاني يستتبع بالنمو في القطاعات الخدمية والتجارية والاقتصادية والصناعية سواء كان ذلك مطاعم ومدارس ومستشفيات، فكلها تستهلك كميات إضافية من المياه[٦]، فضلاً عن زيادة الطلب على المنتجات الزراعية لتلبية احتياجات السكان فأنه يدفع إلى زيادة الري في المناطق المحيطة أو داخل المدينة، مما يرفع الاستهلاك الزراعي للمياه، ولما كانت السمة المميزة للامتداد الافقي العمران لسد حاجة الزيادة السكانية يعني زيادة مساحات المنازل والشوارع والحدائق العامة، والتي بدورها ترفع الطلب على المياه[٧]، لمختلف الاستخدامات المنزلية وري المساحات الخضراء، ولا شك ان زيادة السكان تعني زيادة كمية المياه العادمة (مياه الصرف الصحي) التي تحتاج إلى جمع ومعالجة، وهذا ربما يتسبب بعدم قدرة شبكات الصرف الصحي ومعامل المعالجة على مجاراة النمو السكاني السريع مما يتسبب بتلوث مصادر المياه السطحية القريبة[٨]، وهذا يحتاج الى تخطيط وتوفير البنية التحتية للمياه (شبكات التوزيع، محطات الضخ، خزانات التجميع) إلى تحديث مستمر وسريع لمواكبة وتيرة النمو السكاني، رغم انه يشكل عبئاً مالياً وتقنياً على البلدية والجهات المختصة.

جدول (١) النمو السكاني في مدينة راوه للمدة ١٩٧٧ – ٢٠٢٤.

ت	التعداد	عدد السكان	الفترة بين الاحصائيات السكانية	معدل النمو السنوي	الزيادة السكانية
١	١٩٧٧	٥١٣٣	١٩٧٧ – ١٩٨٧	٣. ٣%	١٩٩٦
٢	١٩٨٧	٧١٢٩	١٩٨٧ – ١٩٩٧	%١.٧	١٣١٧
٣	١٩٩٧	٨٤٤٦	١٩٩٧ – ٢٠٢٤	%٢.٢	٦٥٦٨
٤	٢٠٢٤	١٥٠١٤	–	–	–

المصدر: وزارة التخطيط ، مديرية تخطيط محافظة الانبار، الهيئة العامة للإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات غير منشورة.

وخلاصة القول ان النمو السكاني في مدينة راوه هو محفز رئيسي للأزمة المائية المحتملة، حيث يزيد الطلب على مورد ثابت تقريباً أو محدود النمو، بدون إدارة متكاملة وترشيد واستثمار في البنية التحتية، فإن النمو السكاني غير المصحوب بخطط مائية مستدامة قد يؤدي إلى نقص في المياه، تدهور في جودتها، وضغوط اقتصادية وبيئية كبيرة على المدينة وسكانها.

جدول (٢) العدد الكلي للسكان الحضر في مدينة راوه عام ٢٠٢٤.

اسم الحي	عدد الاسر	عدد الذكور	عدد الاناث	المجموع
السلام	١٦٣	٤٩٥	٥٠١	٩٩٦
الشهداء	٨٠	٢٧٠	٢٣٤	٥٠٤
الهداية	٣٠٥	١٠٧٢	١٠٥٦	٢١٢٨
راوه الجديدة	٦٣٠	١٩٨١	١٩٨٧	٣٩٦٨
القلعة	١٥٤	٥٤٧	٥٢٧	١٠٧٤
القادسية	٣٧٨	١٣٠٠	١٢٦٧	٢٥٦٧
الخضراء	٢٧١	٨٩١	٨٧٦	١٧٦٧
العسكري	٢٠٣	٦١٦	٦٣٥	١٢٥١
الامين	١٢٤	٣٩٥	٣٦٤	٧٥٩
المجموع	٢٣٠٨	٧٥٦٧	٧٤٤٧	١٥٠١٤

المصدر: وزارة التخطيط ، هيئة الاحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، الاحصاء السكاني، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤

٢-١- مصادر المياه وضمان توفرها:

يمثل نهر الفرات الذي تقع المدينة على ضفته الشمالية المصدر الرئيس الذي يزود المدينة باحتياجاتها المختلفة من المياه، كما مبين من خريطة موقع المدينة المشار اليها اعلاه ، فالمياه تعتبر القاعدة الحياتية والحصيلة الاساسية التفاعلية لعمليات النمو الاجتماعي والاقتصادي والعمراني، فهي العامل الحاسم والركيزة الأساسية في تحقيق الأمن الغذائي المستدام، اذ تشير احدى الدراسات المختصة في مجال الزراعة في البيئات العربية انها ستواجه مشكلة تتعلق بالعجز المائي مستقلاً[٩]، لا سيما ان توقعات الطلب لإستخدامات المياه المنزلية والصناعية وللشرب في العراق تتطور وتتنوع بشكا عام وفق متطلبات الحياة الحضرية والتكنولوجية المعاصرة ولذلك فأنها بحسب السياق العام سيستمر الطلب عليها وترتفع كثيرا من ٢٤ مليار /م^3 عام ٢٠٠٩ الى ٤٠ مليار /م^3 عام ٢٠٢٠ لتصل الى ٥٨ مليار /م^3 عام ٢٠٣٠[١٠]، وهنا يجب على القائمين واصحاب القرار في البلد عموما النظر الى المشكلة على المدى البعيد لا واقع الحال من اجل المستقبل للمستقرات البشرية فيه سواء الحضرية او الريفية لأمنها المائي والغذائي بما فيهما من روابط تكاملية في ضل الابعاد المناخية المسببة لقلة الامطار والجفاف،

الى جانب الابعاد الاقليمية المتمثلة بمصادر المياه التي تقع خارج حدوده والمتمثلة بسوريا وتركيا التي لها القدرة على التحكم في كميات المياه المتدفقة الى العراق ومدينة راوه واحدة من المدن الحضرية التي تعاني من محدودية الموارد المائية المتاحة نتيجة انخفاض مناسيب نهر الفرات وتزايد الطلب الحضري اذا ما نظرنا مستقبلا، وتكمن أهمية كفاءة استخدام المياه في ضمان استدامة الإمدادات المائية للأغراض المنزلية والشرب والخدمية والصناعية والزراعية فهي شريان الحياة، فمن خلال اعتماد التقنيات الحديثة في استخدامات المياه واجراء الكشوفات المنزلية والعدادات الالكترونية لقياس كميات المياه المنزلية وإعادة استخدام المياه الرمادية، وتقليل الفواقد في الشبكات الحضرية، يسهم ذلك في تخفيف الضغط على المصادر المائية المحدودة، وضمان حقوق الأجيال القادمة، فالتطور في استخدامات المياه بشكل عام تطور كثيرا عبر الزمن الذي يفترض زيادة حصة الفرد من استخدامات المياه، الا ان حصة الفرد العربي تراجعت نتيجة محدودية الموارد المائية والنمو السكاني ، فبعد ان كانت تلك الحصة (٣٤٣٠م^{٣} / شخص/سنة) عام (١٩٦٠) كما مبين من الجدول (٣) وفق بيانات التقرير الاقتصادي العربي الموحد للعام (٢٠٠١ – ٢٠٠٧) قد تراجعت هذه الكمية الى (١٤٣٠م^{٣}/ شخص/سنة) عام (٢٠٠٠)، ثم اخذت بالتناقص لتكون حصة الفرد وفق التقرير اعلاه لا تتجاوز (٨٨٢م^{٣}) عام (٢٠٠٦) ، وتشير توقعات التقرير ذاته الى تراجعها الى (٦٦٧م^{٣}) عام (٢٠٢٥)، وتظهر الارقام انخفاضاً كبيراً في حصة الفرد في العالم العربي خلال عقود قليلة، نتيجة للنمو السكاني وتناقص الموارد المائية الموجودة وسياسة دول المصدر والمنبع ، وطبقاً لمعايير الامم المتحدة فأن حصة الفرد من المياه اذا قلت عن (١٠٠٠م^{٣}) في السنة يعتبر وفق التصنيف العالمي((شح مائي)) واقل من (٥٠٠م^{٣}) في السنة يعتبر ((شح مائي حاد)).

جدول (٣) تطور حصة الفرد العربي من المياه التقرير الاقتصادي العربي الموحد

ت	السنة /الميلادي	الحصة م^{٣}/ شخص
١	١٩٦٠	٣٤٣٠
٢	١٩٩٠	١٤٣٠
٣	٢٠٠٠	٨٨٢
٤	٢٠٠٦	٨٠٧
٥	٢٠٢٥	٦٦٧

المصدر: المصدر: صندوق النقد العربي، التقرير الاقتصادي العربي الموحد ، ٢٠٠١– ٢٠٠٧.

٢–٢– الكفاءة الكمية والنوعية للمياه في مدينة راوه:

٢-٢-١- الكفاءة الكمية للمياه في مدينة راوه:

تمثل كمية المياه التي تحصل عليها مدينة راوه مؤشرًا رئيسياً لقياس كفاءة منظومة الإمداد المائي الحضري، إذ تُقاس عادةً بوحدات (م³/يوم أو م³/سنة)، وتعكس قدرة النظام المائي على تلبية الاحتياجات السكانية والخدمية في ظل الضغوط الديمغرافية والاقتصادية المتزايدة، وتشير البيانات الرسمية الصادرة من دائرة ماء راوه المبينة في الجدول رقم (٤) إلى أن إجمالي كمية المياه المنتجة في محطات الإسالة بلغ نحو (١٨٠٠ م³/ساعة)، وهي كمية جيدة وكبيرة جداً لكن كما هو معلوم المشكلة الاساسية تكمن فيما تعانيه المحطات من قلة تجهيز الطاقة الكهربائية وانقطاعها لفترات طويلة مما يسبب الخلل في تشغيل المحطات لإنتاج المياه فعلياً باليوم الواحد والتي لا تتجاوز فيها ساعات التشغيل الفعلي للإسالة اكثر من (٤) ساعات اي ما يشكل تقريباً (١٦.٦%) من الكمية الكلية على مدار اليوم الكامل، ما يكشف عن وجود فجوة مائية ملموسة بين كمية الانتاج للمحطات والكمية التي يحصل عليها المواطن فعلياً، ومع ذلك فأن نصيب الفرد يصل الى (٤٨٠ لتر/ يوم) طبقاً لعدد سكان المدينة بحسب الاحصاء العام للسكان عام ٢٠٢٤.

جدول (٤) محطات تجهيز ماء الاسالة في مدينة راوه وتوزيعها المكاني

ت	المحطات	الطاقة الانتاجية متر مكعب/ساعة	تاريخ انشاؤها	الموقع
١	مجمع المحطة المركزية	١٠٠٠م٣/ساعة	٢٠٢٣	حي الشهداء
٢	مجمع راوه الجديدة	٢٠٠م٣/ساعة	٢٠٢١	حي راوه الجديدة
٣	مجمع ضويعه الشرقية	٢٠٠م٣/ساعة	٢٠٠٣	حي راوه الجديدة
٤	مجمع القادسية	٢٠٠م٣/ساعة	٢٠٠٣	حي الخضراء
٥	مجمع الزراشية	٢٠٠م٣/ساعة	٢٠٠٣	حي الهداية
٦	المجموع الكلي للإنتاج	١٨٠٠م٣/ساعة	-	-

المصدر: دائرة الماء والمجاري راوه، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

وتُظهر الحسابات الأولية من الاستبيان الميداني المذكور في جدول(٥) أن نسبة الفواقد المائية بلغت (٢.٣%) من إجمالي المياه المنتجة، وهي نسبة تُعد قليلة إذا ما قورنت بالمعايير التخطيطية المقبولة، التي تتراوح عادة بين (٢٠-٢٥ %) في الأنظمة الحضرية الكفوءة، لكن ما تعانيه الشبكة من نسبة الفواقد يتعلق بالاستخدام غير المنتظم من قبل السكان متمثلا بما شاهدنا هدر غير مبرر للمياه في شوارع المدينة بداعي التنظيف ولغسل السيارات والمفروشات

وواجهات المساكن ومحاولة تنقية الاجواء احياناً من خلال ترشيد وترطيب الشوارع بالمياه بهدف التخلص من الاتربة فضلا عن محاولات تلطيف الاجواء في فصل الصيف كل ذلك يتسبب بالهدر المائي الغير مبرر مما يعني استمرار التجاوزات نتيجة ضعف الادارة وثقافة الترشيد يضاف لها ضعف السيطرة التشغيلية.

وانطلاقاً من المعطيات السكانية التي تمثل احد ابرز محددات الطلب على المياه في مدينة راوه والبالغ عددهم (١٥٠١٤ نسمة) بحسب التعداد العام ٢٠٢٤، فإن نصيب الفرد اليومي من المياه الواصلة لا يتجاوز (٤٨٠ لتر/فرد/يوم)، وهي كمية عالية نسبياً مقارنة بالمعيار التخطيطي الموصى به حضريًا، والبالغ نحو (١٠٠–١٥٠ لتر/فرد/يوم)، وهنا من الايجابيات التي تنعكس على مستوى الرفاه الحضري وجودة الحياة، ولاسيما في فترات الذروة للاستهلاك المائي.

وعليه، فإن تحليل كمية المياه الواصلة إلى مدينة راوه لا يقتصر على قياس الأرقام المطلقة فحسب، بل يمتد إلى تقييم كفاءة إدارة الموارد المائية، وعدالة التوزيع المكاني، ومدى توافق منظومة الإمداد مع متطلبات الاستدامة الحضرية، وبما ينسجم مع مؤشرات التنمية المستدامة التي تضمن توفر المياه وإدارتها بشكل مستدام.

اما عن شبكة الخطوط الناقلة داخل المدينة فأنها تمثلت بالخطوط الرئيسية بقطر (٨ انج) الناقل المباشر من المحطات الى احياء المدينة ، والتي تتفرع منها خطوط ثانوية بقطر (٤ انج) داخل احياء المدينة، ويصل مجموع اطوال الشبكات الكلية في المدينة (٥٤) كم.

وفي هذا السياق، تبرز أهمية الإحاطة بالاستخدامات اليومية للمياه في دول العالم والدول العربية على حد سواء، ويعد العراق جزءاً لا يتجزأ من هذا الإطار، إذ تمثل هذه الاستخدامات مؤشراً كاشفاً لأهمية المياه وضرورة توافرها، بوصفها عصب الحياة وأساس استمراريتها، كما تُعدّ المياه عنصرًا محوريًا في ديمومة التنمية بمختلف أبعادها، إلا أنها غالبًا ما تتعرض للاستنزاف والتلوث نتيجة الممارسات البشرية غير الرشيدة، فالدول التي تعاني من قلة مصادر المياه نراها تعاني وضع اقتصادي وبيئي واجتماعي غير متكافئ، فالإدارة المائية السليمة تعتبر من اكثر التحديات التي تواجها الدول في منطقة الشرق الاوسط ، ولذلك لابد من مراجعة اساليب استخدام المياه في المدن العراقية من اجل تجنب حالة الشح المائي الحاد التي اقتربنا منها وفق بيانات الجدول اعلاه بعد ان كانت الوفرة المائية ميزة ستينيات القرن الماضي.

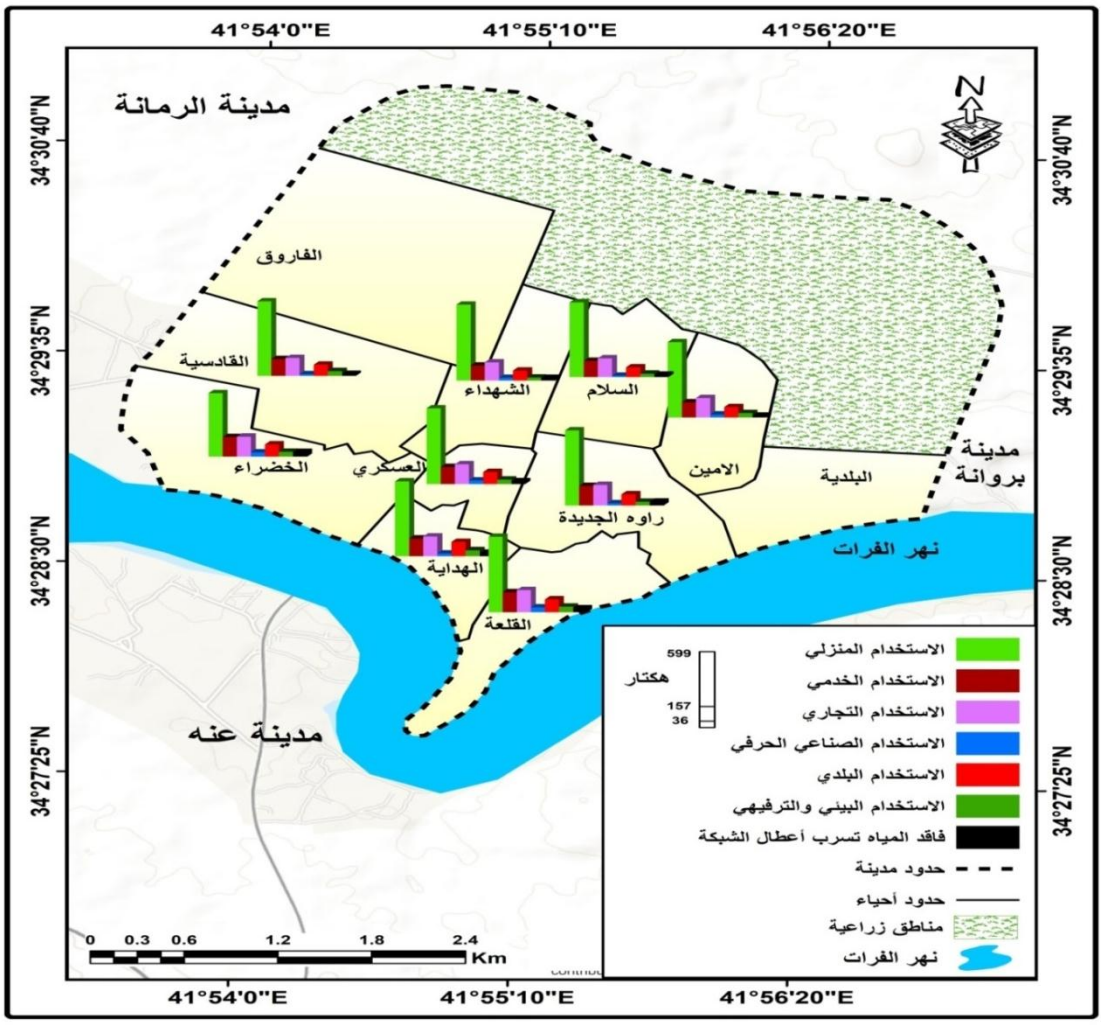
ومن الدراسة الميدانية لمدينة راوه وفق استمارة المسح الميداني ملحق (١)، التي اظهرت نتائجها من خلال خريطة(٢)، وجدول (٥) ان نسبة الاستخدام المنزلي بلغت (٥٥.٥%) من المياه في المدينة، وجاءت الاستخدامات التجارية الاسواق والمطاعم الخدمات المجتمعية والصناعية

الحرفية على التوالي بنسبة (١٤.٨ ، ١٣.١ ، ٢.٢)، بينما اخذت الاستخدامات البلدية حصة (٨.٧%) من كمية المياه التي تحصل عليها المدينة الى جانب الاستخدام البيئي والترفيهي الذي اخذ نسبة (٣.٤%) ونتيجة التسريب والعطل في الشبكات واعمال الصيانة فيها بسبب تقادم جزء من شبكاتها فأن الفاقد يصل نسبته الى (٢.٣%) وتعد هذه النسب طبيعية وفق الطبيعية الحضرية والاجتماعية فضلا عن المستوى الاقتصادي والثقافي لسكان المدينة.

وفيما يخص المعدل العام لمجموع الكميات التي يحصل عليها الفرد من المياه في المدينة فأنها تصل الى (٩٤٤٩م^{٣}/ شخص/ سنة)، وهذه الكمية تتفاوت من حي سكني الى اخر، ففي الوقت الذي نجد فيه ان حي القلعة يحصل على كمية (١١٤٣م^{٣}/سنة) فأن اقل كمية يحصل عليها الفرد في حي السلام والتي تصل الى (٩٩٩م^{٣}/ سنة) بسبب ضعف الشبكة وتقادمها والكثافة العمرانية.

ووفقاً لمؤشر الكفاءة الكمية لاستخدام مياه الشرب (WUE)، فان كمية الانتاج منخفضة جداً اذ التشغيل الفعلي لا يتجاوز (١٦.٦%) مما يعكس انخفاض الطاقة التصميمية فهو هدر غير مباشرفي الطاقة الانتاجية، وعند قياس حصة الفرد نجد انها تصل الى (٤٨٠) لتر بينما المعيار التخطيطي يحددها عند (١٠٠ – ١٥٠) لترذلك يعني زيادة في الاستهلاك دون زيادة المنفعة وهذا مؤشر اخر على انخفاض الكفاءة الكمية (WUE) للاستخدامات غير الضرورية مثل رش الشوارع وغسل المركبات والاستخدام الترفيهي ولا يغفل علينا ان الفواقد الفنية فقط هي التي يتم حسابها على عكس الفواقد السلوكية المرتفعة والغير مبررة فالكفاءة الظاهرية مرتفعة لكن الكفاءة الحقيقية منخفضة بشكل عام فالاستخدام الانتاجي للمياه ضعيف اقتصاداً يقابله هيمنه الاستهلاك غير المنتج الى جانب التفاوت بين الاحياء فمؤشر (WUE) يكشف عن ضعف في التوزيع غير العادل وغير المتوازن.

خريطة(٢) انواع استخدامات المياه في مدينة راوه وتوزيعها الجغرافي في احياء المدينة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على التصميم الاساسي للمدينة ٢٠٢٠ وتقسيمات الاحياء لبلدية مدينة راوه

جدول(٥) معدل حصة الفرد من المياه في احياء مدينة راوه ونسبتها لمختلف الاستخدامات الحضرية

الحي / الاستعمال	القلعة	%	الهداية	%	الخضراء	%	راوه الجديدة	%	العسكري	%	القادسية	%	الشهداء	%	السلام	%	الامين	%	المجموع	%
الاستخدام المنزلي (	٥٩٥	0.52	٥٩٠	0.54	502	0.49	٥٩٢	0.55	٥٩٩	0.56	٥٨٩	0.58	٥٩٨	0.60	٥٨٩	0.59	٥٩٥	0.58	5249	55.5
(الاستخدام الخدمي(	١٥٨	0.14	١٤٠	0.13	155	0.15	١٥٤	0.14	135	0.13	١٣٣	0.13	١١٨	0.12	١٢٨	0.13	١٢١	0.12	٢٤٢١	13.1
الاستخدام التجاري)(	175	0.15	155	0.14	158	0.15	162	0.15	157	0.15	142	0.14	143	0.14	148	0.15	154	0.15	1394	14.8
لاستخدام الصناعي)	38	0.03	٢١	0.02	٣٤	0.03	١٧	0.02	٢٩	0.03	١٣	0.01	٢١	0.02	١١	0.01	٢٣	0.02	207	2.2
الاستخدام البلدي)(	102	0.09	112	0.10	٩٨	0.10	٨٨	0.08	٩٥	0.09	٨٩	0.09	٧٨	0.08	٧٧	0.08	٨٢	0.08	821	8.7
لاستخدام البيئي)	44	0.04	47	0.04	39	0.04	29	0.03	36	0.03	38	0.04	24	0.02	27	0.03	34	0.03	318	3.4
فاقد المياه)	٣١	0.03	٢٧	0.02	37	0.04	٣١	0.03	٢٢	0.02	١٦	0.02	٢١	0.02	١٩	0.02	١٤	0.01	218	2.3
جموع الاستعمالات	1143	100	1092	100	1023	100	1073	100	1073	100	1020	100	1003	100	999	100	1023	100	9449	100

المصدر: بالاعتماد على ملحق رقم (١).

٢-٢-٢- الكفاءة النوعية للمياه في مدينة راوه :

لم تعد قضية المياه الواصلة إلى المدينة تقتصر على الجوانب الكمية فحسب، بل امتدت لتشمل الأبعاد النوعية، فمن تحليل بينات الجدول (٦)، يظهر تباين نسبي للقيم في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه، إلا أن المؤشرات بقيت ضمن الحدود المسموح بها تبعاً للمعايير القياسية لمياه الشرب، وذلك يعتبر مؤشر ايجابي يعكس المستوى المقبول من صلاحية المياه ومدى تطابقها مع متطلبات الصحة العامة.

وفيما يتعلق بالعكارة (Turbidity)، احد المؤشرات الفيزيائية المهمة ويقصد بها وجود الجسيمات العالقة في المياه، وتشير القيم المسجلة في الجدول اعلاه انخفاض مستوى العكارة ، الأمر الذي يدل على كفاءة المعالجة والترشيح في محطات تنقية المياه، وهنا لابد من الاشارة الى وجود وحدات معالجة في كافة محطات تجهيز المدينة بالمياه، وهذا مؤشر يسهم في التنمية المستدامة ويضمن الحصول على مياه شرب مأمونة.

جدول (٦) نتائج تحليل نوعية مياه الشرب ومقارنتها بالحدود القياسية المسموح بها

المؤشر	مجمع المحطة المركزية	مجمع راوه الجديدة	مجمع ضويعه الشرقية	مجمع القادسية	مجمع الزراشية	الحدود القصوى المسموح بها
العكارة (NTU)	27	4.5	6.1	4.5	5.5	5
درجة الحرارة (°م)	19	19	19	19	19	ACC

الأس الهيدروجيني (pH)	7.6	7.7	7.6	7.7	7.7	6.5–8.5
التوصيلية الكهربائية (µS/cm)	1626	1577	1623	1535	1600	
القلوية (mg/L)	138	134	136	130	133	125–200
العسرة الكلية (mg/L)	536	509	532	496	529	500
الكالسيوم (Ca mg/L)	133	128	135	123	130	150
المغنيسيوم (Mg mg/L)	52	46	47	46	50	100
الكلوريد (Cl mg/L)	187	179	185	174	180	350
الحديد (Fe mg/L)						0.3
الألمنيوم (Al mg/L)						0.2
الكبريتات (SO4 mg/L)	394	387	386	379	388	400
الصوديوم (Na mg/L)	125	120	122	116	120	200
البوتاسيوم (K mg/L)	5	4.7	5	4.6	5	
المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS mg/L)	1072	1040	1070	1012	1054	1000
المواد الصلبة العالقة الكلية (TSS mg/L)	34	6	10	4	6	
النترات (NO3 mg/L)						50
الكروم سداسي التكافؤ Cr6+ (mg/L))						
الفلورايد (F mg/L)						
السيليكا (SiO2 mg/L)						5

المصدر: دائرة ماء راوه، النتائج المختبرية لنوعية مياه مشاريع مجمعات مدينة راوه، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٥.

أما بالنسبة للأس الهيدروجيني (pH)، فقد أظهرت النتائج بقائها ضمن المجال القياسي المقبول لمياه الشرب، مما يعني التوازن الكيميائي للمياه وعدم وجود تأثيرات حامضية أو قاعدية مرتفعة تؤثر في صلاحية المياه للاستهلاك البشري، وفيما يخص العسرة الكلية (Total Hardness)، يبين الجدول ذاته احتواء المياه على املاح الكالسيوم والمغنيسيوم ضمن الحدود المقبولة صحياً، كما اظهرت مؤشرات المواد الصلبة الذائبة (TDS) مستويات معتدلة لمؤشر طبيعة التركيب المعدني للمياه، وهي من المؤشرات الايجابية لجودة المياه وملاءمتها للاستخدام البشري، فكلما ظلت القيم في الحدود المسموح بها اشار ذلك الى انخفاض احتمالية التلوث او زيادة الأملاح الذائبة، وبالنسبة للأيونات الكيميائية مثل الكبريتات والصوديوم والكلوريد، اظهرت نتائج الجدول المشر اليه اعلاه بقاء قيمها ضمن الحدود القياسية دون وجود تأثيرات ملوثة كبيرة في مصادر المياه.

وبشكل عام، يمكن الاستنتاج أن مؤشرات جودة المياه المدينة تتوافق بدرجة مقبولة مع المعايير الصحية الدولية، الأمر الذي يعزز التنمية المستدامة الذي يركز على ضمان توفر المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي للجميع، كما تعكس هذه النتائج أهمية استمرار عمليات المراقبة الدورية لجودة المياه وتحسين كفاءة البنية التحتية الخاصة بإمدادات المياه لضمان استدامة هذا المورد الحيوي.

اما عن قياس الكفاءة النوعية وفق (WUE) فنجد ان مؤشرات العكارة تصل الى (٢٧ NTU)، مما يجعلها تؤثر في قابلية الاستخدام الصحي المباشر، يضاف ان الاملاح الذائبة (TDS) اعلى من الحد القياسي وهذا يقلل من كفاءتها للاستخدام المنزلي مما يتطلب المزيد من المعالجة، وكذلك الحال يؤخذ على العسرة والكبريتات قريبة من الحدود العليا لتكون سبباً في تقليل الكفاءة الفنية نتيجة الترسبات والاستهلاك الاضافي للطاقة، باقي العناصر ضمن الحدود الايجابية وعموماً الكفاءة النوعية متوسطة تميل الى الجديدة وفق مؤشرات(WUE).

2-٣- تسارع النمو السكاني والاقتصادي وتنامي مستويات التحضر:

أدّى تسارع النمو السكاني والاقتصادي وتنامي مستويات التحضر إلى إحداث ضغوط متزايدة على الموارد المائية الحضرية، ولاسيما في المدن الواقعة ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة. فالتزايد المستمر في أعداد السكان، مقروناً بتوسع الأنشطة الاقتصادية والخدمية[١١]، انعكس بصورة مباشرة على ارتفاع الطلب على المياه الصالحة للاستخدامات المنزلية والصناعية والخدمية، في وقتٍ تتسم فيه الموارد المائية المتاحة بالثبات النسبي أو التراجع الكمي والنوعي.

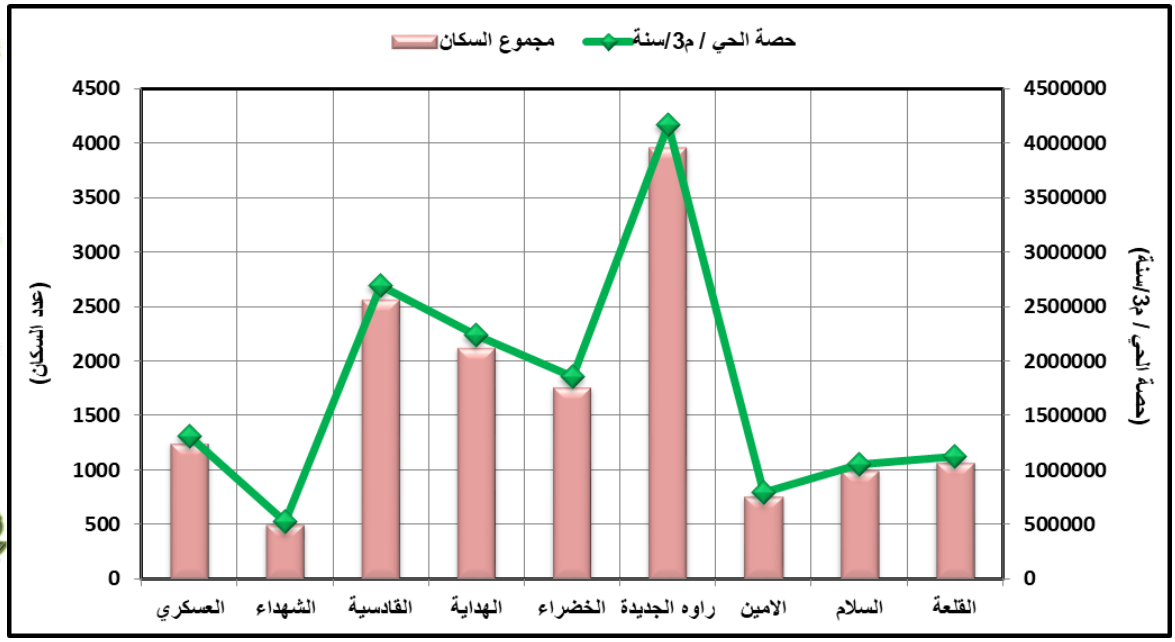
وقد أسهم التوسع العمراني غير المنضبط في تعقيد منظومة إيصال المياه إلى المدينة[١٢]، من خلال إطالة شبكات التوزيع، وزيادة الفاقد المائي، وارتفاع كلف التشغيل والصيانة، فضلًا عن التفاوت المكاني في عدالة توزيع المياه بين الأحياء الحضرية، كما أن التركز السكاني داخل النسيج الحضري أدى إلى ضغط إضافي على مصادر الإمداد المائي التي يمكن قياسها من خلال معرفة الكميات الواصلة الى كل حي سكني من احياء المدينة، ففي الوقت الذي نرى ان حصة الفرد تتفاوت بين حي سكني واخر نجد ان متوسط حصة الفرد في المدينة لمختلف الاستعمالات يصل الى (١٠٤٩.٩م٣/سنة)، وهذا يعني ان اعلى الكميات وفقاً لعدد السكان تصل الى حي (راوه الجديدة) والتي تصل الى (٣٧٤٩٣٦٣٢م٣/ سنة) واقلها في حي الشهداء (٤٧٦٢٢٩٦م٣/ سنة) جدول (٧) وشكل (١)، ما ينعكس سلبًا على استدامتها وقدرتها على تلبية الاحتياجات المستقبلية اذا ما استمر النمو بهذا الشكل الغير متوازن في الكثافة السكانية بين احياء المدينة.

جدول(٧) تحليل استهلاك المياه السنوي وفق التوزيع السكاني لأحياء مدينة راوه

اسم الحي	مجموع السكان	معدل حصة الفرد/ م٣/ سنة	حصة الحي / م٣/سنة	النسبة المئوية
السلام	٩٩٦	9449	١١٢٠٤٤٩	0.07
الشهداء	٥٠٤	9449	4762296	0.03
الهداية	٢١٢٨	9449	20107472	0.14
راوه الجديدة	٣٩٦٨	9449	37493632	0.26
القلعة	١٠٧٤	9449	10148226	0.07
القادسية	٢٥٦٧	9449	24255583	0.17
الخضراء	١٧٦٧	9449	16696383	0.12
العسكري	١٢٥١	9449	11820699	0.08
الامين	٧٥٩	9449	7171791	0.06
المجموع	15014	9449	141867286	001

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول(٢) و (٥).

شكل (١) تحليل استهلاك المياه السنوي وفق التوزيع السكاني لأحياء مدينة راوه



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٧).

٢-٤- دور ثقافة الترشيد والرقابة الحكومية في تحقيق الاستدامة الحضرية للمياه:

يُعد ترسيخ ثقافة ترشيد استهلاك المياه وتفعيل الرقابة الحكومية من المرتكزات الأساسية لضمان استدامة الموارد المائية في المدينة[١٣]، ولا سيما في ظل محدودية الإمدادات المائية وتزايد

الضغوط السكانية والعمرانية، إذ تسهم ثقافة الترشيد في توجيه سلوك الأفراد والمؤسسات نحو الاستخدام الكفء للمياه، والحد من الهدر في الاستهلاك المنزلي والخدمي المتنوع والغير مبرر، بما ينعكس إيجابًا على استمرارية تزويد المدينة بالمياه الصالحة للاستخدام، وفي المقابل، تؤدي الرقابة الحكومية دورًا محوريًا في تنظيم إدارة الموارد المائية من خلال وضع الأطر التشريعية الناظمة، ومراقبة شبكات التوزيع، والحد من التجاوزات والسحب غير المشروع، فضلًا عن متابعة جودة المياه وكفاءة الخدمات المقدمة، ويُسهم التكامل بين الوعي المجتمعي والرقابة المؤسسية في تحقيق عدالة توزيع المياه بين أحياء المدينة، وتحسين مستوى الأمن المائي الحضري، بما ينسجم مع أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الابعاد المتعلقة بالمياه النظيفة والصرف الصحي، المرتبطة باستدامة المدن والمجتمعات المحلية، كما ان ثقافة الترشيد والرقابة الحكومية تؤدي الى تعزيز الصحة والنظافة العامة التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بكفاءة استخدام المياه، إذ يضمن الاستخدام الرشيد للمياه توفير إمدادات آمنة ونظيفة للسكان، ويحد من مخاطر التلوث وانتشار الأمراض المنقولة بالمياه، كما يسهم تحسين أنظمة الصرف الصحي ومعالجة المياه العادمة في مدينة راوه في تعزيز البيئة الصحية وتقليل الضغوط على النظام البيئي المحلي.

ان كفاءة استخدام المياه أحد أهم أدوات التكيف مع التغير المناخي في المدن الجافة وشبه الجافة، فمن خلال تقليل الطلب على المياه العذبة واعتماد حلول معمارية مستدامة، يمكن لمدينة راوه تعزيز قدرتها على مواجهة موجات الجفاف وتقلبات المناخ، وذلك من خلال الحد من التمدد الافقي في البناء واعتماد البناء العمودي المتكيف مع الظروف المناخية وتقليل التأثيرات السلبية للتغيرات البيئية المستقبلية، الى جانب ذلك يسهم الاستخدام الكفوء للمياه في تقليل تكاليف التشغيل والصيانة، والحد من الخسائر الناتجة عن الأعطال والتسريبات، فضلاً عن تقليل الإنفاق الحكومي على مشاريع الإمداد الطارئة، كما أن اعتماد الحلول المستدامة يرفع من القيمة الاقتصادية للمباني والمناطق الحضرية في مدينة راوه.

الاستنتاجات:

١-تعتمد مدينة راوه نهر الفرات مصدر رئيس للإمداد المائي، مما يجعلها تتأثر بالتغيرات في التصاريف المائية.

٢-النمو السكاني ساهم في زيادة الطلب على المياه مما تسبب بالضغط على الإمداد المائي في المدينة.

٣-تمتلك محطات الإسالة طاقة إنتاجية جيدة ، إلا أن محدودية ساعات التشغيل تقلل من كفاءة الإنتاج المائي.

٤-يشكل الاستخدام المنزلي النسبة الأكبر من الاستهلاك المائي مقارنة ببقية الاستخدامات الحضرية الأخرى.

٥-أظهرت نتائج التحليل المختبري توافق نوعية مياه الشرب في المدينة مع المعايير القياسية الصحية المعتمدة.

٦-ما تزال بعض مظاهر الهدر المائي وضعف ثقافة الترشيد تمثل تحدياً أمام تحقيق الإدارة المستدامة للمياه.

التوصيات:

١-اعتماد إدارة متكاملة للموارد المائية في المدينة تربط بين التخطيط الحضري وإدارة الطلب على المياه.

٢-تحسين كفاءة تشغيل محطات الإسالة عبر توفير مصادر طاقة مستقرة وزيادة ساعات التشغيل الفعلية.

٣-تحديث شبكات توزيع المياه وإجراء الصيانة الدورية للحد من التسربات وتقليل الفاقد المائي.

٤-نشر ثقافة ترشيد استهلاك المياه بين السكان من خلال برامج التوعية والإرشاد المجتمعي.

٥-استخدام التقنيات الحديثة مثل العدادات الذكية وأنظمة مراقبة الاستهلاك لضبط كفاءة الاستخدام المائي.

٦-إعادة استخدام المياه الرمادية في بعض الاستخدامات المنزلية والبلدية لتقليل الضغط على الموارد المائية.

٧-عزيز برامج المراقبة الدورية لنوعية المياه لضمان استدامة جودتها وحماية الصحة العامة.

المصادر:

1-Smailes , A , E ,The Geography of Towns _London 1953. P56.

٢-لطيف حسن عبدالله المحمدي، التجاوزات على الاراضي واثرها على التطور العمراني للمدن(مدينة راوه نموذجاً)، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، ٢٠١٥، غير منشورة، ص٣٧.

٣-اريج بهجت احمد و بشير ابراهيم الطيف، مشكلة المياه في المدن واثرها في التنمية المستدامة، مجلة الاستاذ للعلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد (٥٩)، العدد (١)، ٢٠٢٠، ص١١٨

٤-رياض كاظم سلمان الجميلي، الاستخدامات الحضرية للمياه في المدن العراقية، مجلة المخطط والتنمية ، المجد ٢١، العدد ٢، ٢٠١٧، ص٢٥٩.

٥–حسين علي السعدي، **البيئة المائية**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ، ٢٠٠٩، ص56 .

٦–عبدالعزيز طريح شريف، جغرافية الموارد الطبيعية، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠١٢، ص٢٤١–٢٤٣.

٧–محمد صبري السعدي، جغرافية الموارد المائية، دار الفكر، القاهرة، ٢٠١٤، ص١١٢–١١٥.

٨–عبدالرحمن ابو عيشة، ادارة الموار المائية في الوطن العربي، دار المسيرة، عمان، ٢٠١٧، ص٢٠٥–٢٠٧.

٩–عبدالقادر الفهداوي، المياه في الوطن العربي (الواقع والتحديات المستقبلية)، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ٢٠١٥، ص٧٦–٧٩.

Sources:

1-Smailes, A. E., The Geography of Towns, London, 1953, p. 56.

2-Latif Hassan Abdullah Al-Muhammadi, Land Encroachments and Their Impact on Urban Development (The City of Rawah as a Model), PhD Dissertation, College of Education for Human Sciences, University of Anbar, 2015, unpublished, p. 37.

3-Areej Bahjat Ahmed and Bashir Ibrahim Al-Taif, The Water Problem in Cities and Its Impact on Sustainable Development, Al-Ustad Journal for Human and Social Sciences, Volume (59), Issue (1), 2020, p. 118.

4-Riyadh Kadhim Salman Al-Jumaili, Urban Uses of Water in Iraqi Cities, Al-Mukhtat wa Al-Tanmiya Journal, Al-Majd 21, Issue 2, 2017, p. 259.

5-Hussein Ali Al-Saadi, The Aquatic Environment, Dar Al-Yazouri Scientific Publishing and Distribution, Amman, 2009, p. 56

6-Abdulaziz Tarih Sharif, Geography of Natural Resources, University Knowledge House, Alexandria, 2012, pp. 241-243.

7-Muhammad Sabri Al-Saadi, Geography of Water Resources, Dar Al-Fikr, Cairo, 2014, pp. 112-115.

8-Abdulrahman Abu Aisha, Water Resources Management in the Arab World, Dar Al-Masirah, Amman, 2017, pp. 205-207.

9-Abdulqader Al-Fahdawi, Water in the Arab World (Reality and Future Challenges), Center for Arab Unity Studies, Beirut, 2015, pp. 76-79.