التحليل الجغرافي لأنتاج الماء الصافي من المياه الخام لسنة ٢٠٢٤ في العراق

م.م محمد وليد شعلان

memogeo10@gmail.com

م.م مثال طالب فرج

Mithal.t.faraj@aliraqia.edu.iq

الجامعة العراقية

Spatial Analysis of Clean Water Production from Raw Water Sources in Iraq for 2024

Mohammed Waleed Shallen
mithal talib faraj
Al-Iraqia University

المستخلص

تناولت الدراسة تحليل جغرافي لواقع انتاج المياه الصافية في محافظات العراق لسنة ٢٠٢٤ (بأستثناء اقليم كردستان) ،اذ هدفت الى معرفة واقع خدمات انتاج الماء الصافي وتسليط الضوء على مدى كفاءة هذه الخدمة الحيوية ،وتحديد المعوقات الفنية والإدارية والبنيوية التي تواجه عملية انتاج الماء الصافي .

اظهرت اهم نتائج الدراسة الى وجود خلل كبير في البنية التحتية اذ ان ٢١٪ من اجمالي محطات انتاج المياه متوقفة عن العمل نهائيا و٧٪ تعمل بشكل جزئي ،ووصل الهدر المائي (الضائعات) بنسبة تجاوزت ٢٣.٥٪ من اجمالي الانتاج اذ احتلت محافظة صلاح الدين اعلى نسبة هدر بلغت ٣٧٪ ، كذلك رصدت الدراسة وجود تباين حاد في التوزيع بين الحضر والريف اذ تتمتع المناطق الحضرية بفائض واضح بينما يعاني الريف من عجز مائي حقيقي حيث بلغ متوسط نصيب الفرد في الحضر ٣٤٤/لتر /يوم مقابل ٢٣٠/لتر /يوم بالريف ، كذلك اظهرت نتائج مؤشرات كفاءة التجهيز تباينا كبيرا بين المحافظات ،اذ سجلت النجف اعلى مؤشر كفاءة بلغ (١.٥٣) بينما سجلت محافظة المثنى تدني خطير في مستويات التجهيز بمؤشر بلغ (٠.٦١) .

الكلمات المفتاحية: التحليل الجغرافي، الماء الصافي، المياه الخام، كفاءة التجهيز، الهدر المائي.

Abstract

This study presents a geographical analysis of the production of treated potable water in Iraq for the year 2024 (excluding the Kurdistan Region). The aims to evaluate the status of water production services, highlighting the efficiency of this vital service and identifying the technical, administrative, and environmental constraints facing the water treatment process.

The key findings reveal a significant infrastructure deficit, as 21% of the total water production plants are completely out of service, while 7% operate partially. Water loss (leakage and non-revenue water) exceeded 23.5% of total production, with Salah al-Din Governorate recording the highest loss rate at 37%. Furthermore, the study monitored a sharp disparity in distribution between urban and rural areas; urban areas enjoy a clear surplus, while rural areas suffer from a genuine water deficit. The average per capita share in urban areas reached 344 liters/day, compared to 230 liters/day in rural areas. The results of supply efficiency indicators also showed significant variation among governorates; Najaf recorded the highest efficiency index (1.35), while Al-Muthanna Governorate recorded a critical decline in supply levels with an index of (0.61).

Keywords: Geographical Analysis, Treated Water, Raw Water, Supply Efficiency, Water Loss.

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

تشكل دراسة الموارد المائية وادارتها واحدة من اهم الركائز الاساسية للتخطيط الاستراتيجي في الجغرافيا ، اذ تعد المياه المحرك الاساسي في نمو وتطور حياة الانسان بجميع متطلباته ،وفي بلد متنامي مثل العراق الذي يواجه تحديات بيئية جيوسياسية متكررة في شتى المجالات بشكل عام والمياه بشكل خاص ، لهذا برزت اهمية التحليل الجغرافي لعمليات انتاج الماء الصافي كضرورة مهمة لربط الموارد الطبيعية المتوفرة بالاحتياجات الفعلية للسكان، بحلول سنة ٢٠٢٤ وما قبلها دخل ملف المياه في العراق مرحلة خطيرة وحرجة حيث تعاني الموارد المائية الخام والمتمثلة بنهري دجلة والفرات من انخفاض في مناسيب المياه وتدهور نوعيتها ،بسبب التغيرات المناخية والسياسات المائية المجحفة لدول الجوار بحق العراق ،ومن جهة يواجه قطاع التصفية والانتاج تحديات تقنية وتخطيطية التي بدورها تخلق فجوة الطاقة التصميمية للمشاريع وبين الانتاج الفعلي ،فضلا عن الضائعات المائية في شبكات التوزيع التي تصل في بعض المحافظات الى مستويات مقلقة ، لهذا يأتي هذا البحث ليوظف أدوات التحليل الجغرافي في رصد التغيرات المكانية لأنتاج الماء الصافي في محافظات العراق باستثناء محافظات اقليم كردستان ويسلط الضوء على كفاءة محطات التصفية والمجمعات المائية وقدرتها على تحويل الماء الخام الى ماء صافي ،كما يتناول البحث كشف التحديات الجغرافية التي تعيق عدالة التوزيع سواء كانت مشكلات طبيعية او بشرية ،فضلا عن بيان كميات استخدام الماء الصافي وحصة نصيب الفرد من المياه ومقارنتها بالمعايير المحلية والعالمية بحسب البيئة.

مشكلة البحث

تتمركز مشكلة البحث حول وجود فروق متزايدة وتعارض مكاني بين الموارد المائية الخام وبين القدرة على تحويلها الى مياه صالحة للاستخدام البشري وبين تلام كميات المياه المجهزة مع حجم السكان في العراق ،لذا يمكن صياغة المشكلة من خلال التساؤلات التالية

- هل تتناسب الطاقة الانتاجية الفعلية لمحطات تصفية المياه في العراق مع النمو السكاني المتزايد ؟
- لماذا تختلف كفاءة انتاج الماء الصافي بين المحافظات؟
- كم هو حجم الضائعات المائية الناتجة عن التجاوزات البشرية او الاخطاء الفنية وتقادم الشبكات وكيف تؤثر هذه الضائعات على نصيب الفرد من الحصة المائية الصافية ؟

فرضية البحث

- يعاني التوزيع المكاني لمشاريع انتاج الماء الصافي بالعراق من سوء الادارة والتخطيط ،اذ لا تواكب التوسع العمراني العشوائي المتزايد مما يؤدي الى ضعف وصول الخدمة في بعض محافظات منطقة الدراسة.
- تتباين كفاءة خدمات المياه الصافي بين المحافظات بحسب السكان بتأثر عدة عوامل جعلت هذه المشاريع تزداد تغطيتها في مناطق وتنحسر في اخرى .
- تسبب الضائعات الفنية والإدارية الى فقدان نسبة كبيرة من المياه المنتجة قبل وصولها المستهلك.

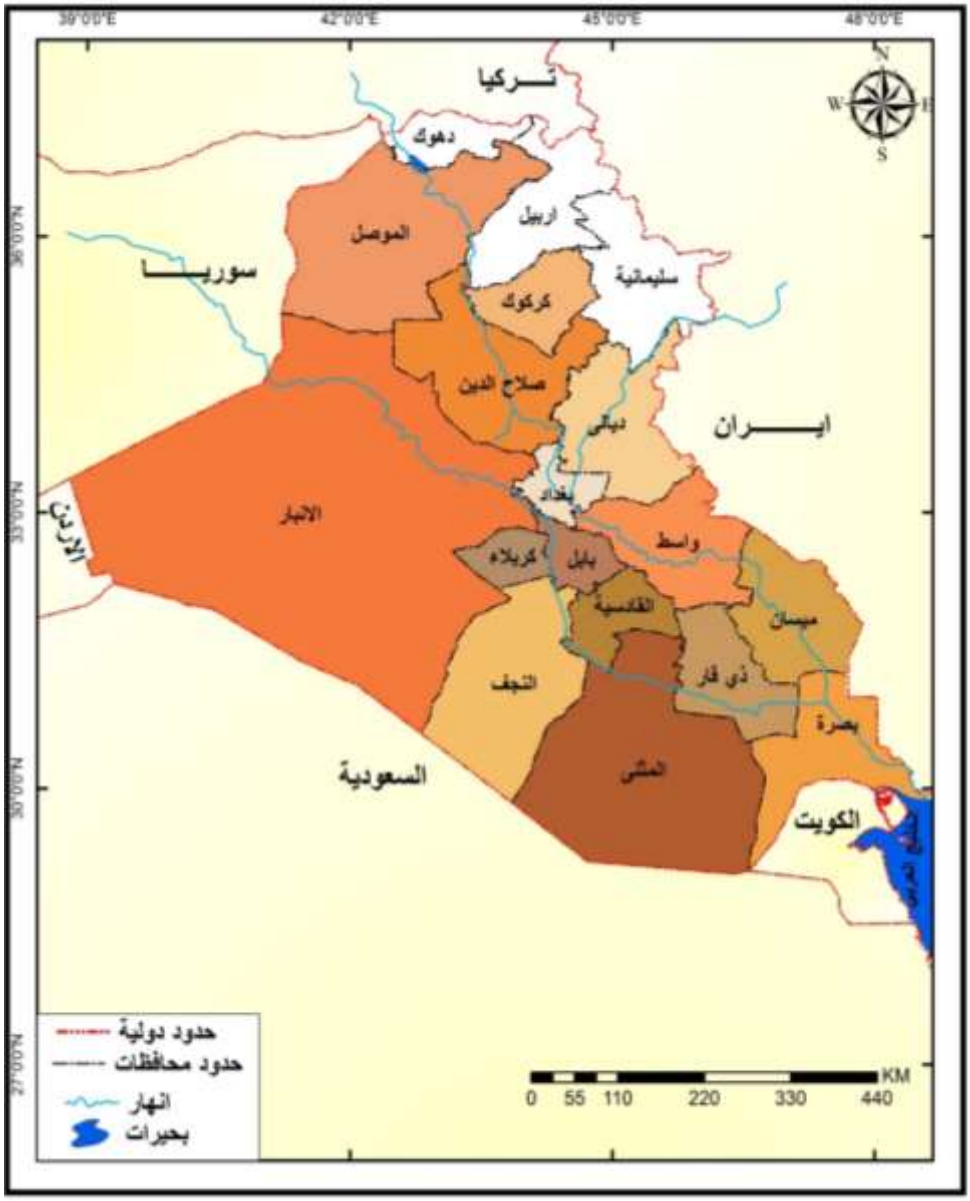
هدف البحث

يهدف البحث الى معرفة واقع خدمات انتاج الماء الصافي على مستوى العراق ماعدا اقليم كردستان ،كذلك يسلط الضوء على مدى كفاءة هذه الخدمة المهمة للبلاد ،وايضا يهدف الى معرفة اهم المعوقات البيئية والفنية والإدارية التي تواجه عملية نتاج الماء الصافي لذا تكمن الاهمية في السعي نحو اعطاء رؤية علمية واقعية لهذه الخدمة المهمة من اجل محاولة الارتقاء بها وتحسين كفاءتها خدمتا لأكبر عدد من السكان.

حدود منطقة الدراسة

تركزت الحدود المكانية بدراسة التحليل الجغرافي في محطات انتاج الماء الصافي في محافظات العراق ما عدا محافظات اقليم كردستان (اربيل ،دهوك، سليمانية) لعدم توفر البيانات ،اذ يقع بين دائرتي عرض (٣٧,٠٩٨°شمالا) من حدوده الشمالية و (٢٩,٨٩٧° شمالا) من جنوبه ،وبين خطي طول (٣٨,٧٨١°شرقا) غربه و(٤٨,٠٦٦°شرقا) شرقه[١] ،اذ يحده من جهة الشمال الجمهورية التركية ومن الغرب المملكة الهاشمية الاردنية ومن الجهة الشمالية الغربية سوريا ومن الجهة الشرقية ايران ومن جهة الجنوب الكويت ومن الجهة الجنوب وجنوب غرب المملكة العربية السعودية ،اما الحدود الزمانية فتمثلت بدراسة واقع الحال لسنة ٢٠٢٤ لاحظ خريطة (١).

خريطة (١) الموقع الجغرافي للعراق



المصدر:- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمساحة ،خارطة العراق الادارية (منطقة الدراسة) بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج Gis(10.4)

المبحث الاول الموارد المائية في العراق

يعد العراق سابقا من الدول ذات المردودات المائية الجيدة فهو يأتي بعد مصر في وارداتها المائية ،اذ تتنوع مصادر الماء في العراق حيث تمثل الموارد المائية العصب الرئيس للحياة الا انها تواجه تحديات كثيرة اثرت بشكل مباشر لذا اقتضى الامر التعرف على كمية وطبيعة هذه الموارد المهمة ولغرض فهم الوضع المائي للعراق لابد من استعراض امكانياته المائية .

تقسم موارد العراق المائية الى **(المياه السطحية، الامطار والثلوج، المياه الجوفية)**

المياه السطحية

تعد المياه السطحية من اهم الموارد المائية في العراق وتتكون من مياه نهري دجلة ورافده والفرات وشط العرب والبحيرات ،اذ تتفاوت كمياتها من سنة الى اخرى تبعا لاختلاف كميات المياه الواردة من خارج العراق او كميات المياه المتساقطة .[٢]

يبن الجدول (١) مجموع الواردات المائية لنهري دجلة وروافده والفرات للسنة المائية [*] (٢٠٢٣-٢٠٢٤) حسب الاشهر اذ بلغ اجمالي واردات نهر دجلة وروافده (٤١.٦٣)مليار م^{٣} /سنة ،بينما سجلت واردات نهر الفرات (٩.٢٣)م^{٣} /سنة لذا بلغ مجموع الواردات السنوية للنهرين (٥٠.٨٠) مليار م^{٣}/سنة ،عند مقارنة بـ(٢٦.٠٧) مليار م٣/سنة للسنة المائية (٢٠٢٢-٢٠٢٣) بارتفاع مقداره ٩٥.١٪ اذ يعود السبب الى زيادة الاطلاقات المائية من السدود التركية وكثرة الامطار .

(*)السنة المائية: تبدأ من 1 (تشرين الأول من كل سنة)لغاية 30 (أيلول من السنة اللاحقة)

جدول (١) مجموع الواردات المائية لنهري دجلة وروافده والفرات لسنة المائية ٢٠٢٣-٢٠٢٤

النهر	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	المجموع	المعدل السنوي (م3/ث)	الوارد السنوي (مليار م3)
نهر دجلة الرئيسي	215	244	548	822	614	883	1100	1008	533	399	424	414	7,204	600.3	18.93
رافد الزاب الأعلى	60	170	340	620	630	775	1160	900	530	240	115	100	5,640	470	14.82
رافد الزاب الأسفل	8	31	84	218	346	297	294	205	63	42	34	5	1,627	135.6	4.28
رافد نهر العظيم	5	7	8	6	43	18	4	23	1	1	1	1	118	9.8	0.31
رافد نهر ديالى	10	23	31	93	238	204	229	250	52	69	36	17	1,252	104.3	3.29
إيراد نهر الفرات في حصيبة	214	191	213	188	288	428	308	381	324	288	315	375	3,513	292.8	9.23
المجموع	**512**	**666**	**1,224**	**1,947**	**2,159**	**2,605**	**3,095**	**2,767**	**1,503**	**1,039**	**925**	**912**	**19,354**	**1,612.80**	**50.86**

المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط، هيأة الاحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، الاحصاءات البيئية للعراق كمية ونوعية المياه لسنة ٢٠٢٤، ص١٥

ويتبن من خلال الجدول ايضا ان اشهر(تشرين الاول، تشرين الثاني، كانون الاول، وكانون الثاني) التي تمثل فصل الشتاء تمتاز بقلة الواردات المائية لاعتمادها على الامطار بالمقابل ان اشهر (حزيران ، تموز،اب،ايلول) والتي تمثل اشهر الصيف تمتاز بواردات اعلى اشهر الشتاء لاعتمادها على واردات اشهر(شباط ،اذار ،نيسان، ايار) التي تكون فيها الذرة واردات الموارد المائية بسبب ذوبان الثلوج وتساقط الامطار الربيعية في هذه الاشهر لاحظ شكل (١).

شكل (١) مجموع الواردات المائية لنهر دجلة وروافده والفرات لسنة المائية ٢٠٢٣-٢٠٢٤

المصدر: بالاعتماد على جدول (١)

الامطار والثلوج

تعد مياه الامطار والثلوج مصدرا مهما للمياه الجوفية والسطحية وتتأثر كمياتها ومواسمها بطبيعة الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة .[٣]

تتبع امطار العراق في تساقطها على نظام البحر المتوسط اي انها امطار اعصارية يتركز هطولها بالدرجة الاساس في فصل الشتاء وفصلي الربيع والخريف لذلك تتسم بالتذبذب في مواعيدها وكمياتها من سنة الى اخرى معتمدة بذلك على اعاصير البحر المتوسط والكتل الهوائية القادمة من اوروبا ومنخفضات البحر المتوسط الجوية[٤]، التي تغذي حوضي نهري دجلة وروافده والفرات بكميات تصريفية داخل وخارج العراق .

من خلال الجدول (٢) وشكل (٢) الذي يوضح كمية الامطار الساقطة على مواقع منتخبة خلال السنة المائية (٢٠٢٣-٢٠٢٤) حسب الاشهر سجلت اعلى كمية تساقط منها في سد دربندخان وبواقع (٩٨٤ملم) ويرجع سبب زيادة كمية الامطار في هذه المنطقة الى شكل تضاريسها التي تكون ذات طابع جبلي او شبه جبلي اذ تعمل الجبال كمصائد طبيعية للأمطار ،بينما سجلت اقل كمية لتساقط المطري في النجف بلغت (١٠٦ملم).

وبناء على ما تقدم وتأثر منطقة الدراسة بالتغيرات المناخية التي لعبت دورا رئيسيا في تعاقب موجات جفاف وسنوات شحيحة متتالية اخرها سنوات (٢٠٢٠-٢٠٢٣).

لذا تتباين نسبة مساهمة الامطار في تغذية نهري دجلة والفرات السنوية حسب المناطق الجغرافية ،اذ تكون نسبة مساهمة الامطار في تركيا لنهر دجلة ٥١٪ والمساهمة من ايران عبر روافده تكون ١٨٪ بينما سجل العراق نسبة ٣١٪ وبالنسبة لنهر الفرات فكانت النسب موزعة على النحو الاتي تركيا ٨٨٪ وسوريا١١٪ و١٪ للعراق متمثلة بمياه السيول القادمة من الوديان الصحراوية في الانبار يرجع سبب قلة المساهمة المطرية في نهر الفرات بالعراق الى طبيعة المنطقة التي يخترقها النهر اذ تكون ذات طابع صحراوي تمتاز بالجفاف على مدار السنة ،[٥] يتركز تساقط الثلوج في منطقة الدراسة بشكل رئيس فوق قمم الجبال ونادرا ما يحدث التساقط غرب ووسط البلاد ، [٦] اذ تتركم فوق قمم جبال طوروس وزاكروس في فصل الشتاء تعمل الثلوج على تقليل الجريان السطحي المباشر ويحفظ بشكل صلب وفي فصلي الربيع والصيف ومع ارتفاع درجات الحرارة تبدا هذه الثلوج بالذوبان تدريجيا مما يضمن استمرار جريان الانهار حتى في الاشهر التي يقل فيها الهطول المطري تساهم الثلوج الذائبة بتغذية

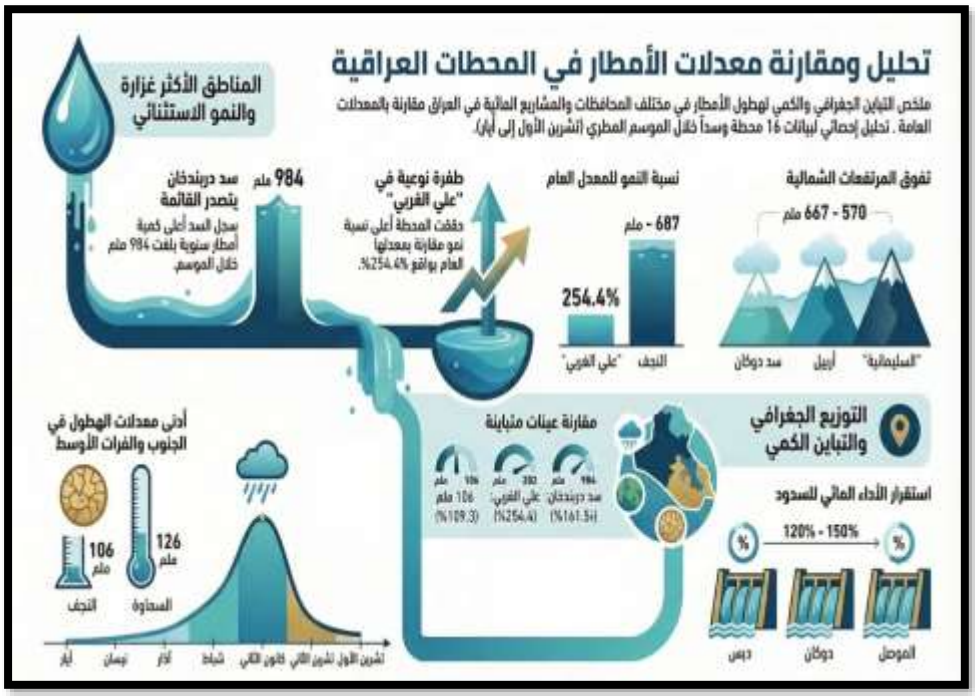
نهر الفرات بنسبة ٤٨٪ من مجموع واردها المائي السنوي فيما تنخفض مساهمته في تغذية نهر دجلة بنسبة ٢٨٪[٧] .

جدول(٢)كمية الامطار الساقطة لمواقع مختارة ومقارنتها بالمعدل العام لسنة المائية(٢٠٢٣-٢٠٢٤)

الاشهر / الموقع	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	المجموع السنوي (ملم)	المعدل العام (ملم)	النسبة %
السليمانية	11	78	70	88	190	100	36	94	667	632	105.5
أربيل	0.6	143	63	72	109	72	44	66	570	379	150.3
سد الموصل	3	58	35	69	50	148	9	34	406	338	120.1
سد دوكان	16	57	109	82	140	101	34	43	582	647	90
سد دبس	0	66	32	30	94	101	49	88	459	309	148.4
بغداد	1	15	6	4	22	73	5	116	241	110	219.5
سدة سامراء	0	50	7	10	15	35	13	42	172	137	125.5
سد دربندخان	2	137	161	149	206	132	49	148	984	609	161.5
النجف	0	17	7	0	46	25	10	2	106	97	109.3
بدرة	0	89	17	4	39	35	18	29	230	122	188.2
السماوة	2	42	15	3	28	22	10	3	126	136	92.3
سد حديثة	0	17	2	5	46	75	2	24	171	146	117
سدة الهندية	0	26	9	0	42	37	29	42	184	102	179.9
سدة الكوت	0	3	12	1	32	36	10	84	178	207	86
الناصرية	7	34	7	4	29	37	4	20	144	78	184.4
علي الغربي	3	41	12	1	61	75	17	72	282	111	254.4

المصدر : جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية ،دائرة التخطيط والمتابعة ،قسم السياسات البيئية ، بيانات غير منشورة ،٢٠٢٤

شكل(٢)كمية الامطار الساقطة لمواقع مختارة ومقارنتها بالمعدل العام لسنة المائية(٢٠٢٣-٢٠٢٤)



المصدر: بالاعتماد على جدول ٢

المياه الجوفية

تؤدي العوامل المناخية وعلى راسها التساقطات المطرية والثلجية دورا بارزا في كمية ونوعية المياه الجوفية ،اذ تعد المصدر المائي الاخير لمواجهة ازمة الجفاف ونقص الامدادات من دول الجوار (تركيا ،ايران) لذا اصبح الاعتماد عليها استراتيجيا لا مفر منها في المناطق البعيدة او التي لا تتوفر فيها المياه السطحية، تقسم منطقة الدراسة الى سبعة اقسام هيدرولوجية وفقا لمختلف خصائصه الفيزيائية والجيولوجية والجغرافية ببعض المناطق مما يسمح الى تطوير طبقات المياه الجوفية الكارستية الواسعة الانتشار في الشمال الشرقي في البلاد وفي الصحاري في الجنوب ان المعاملات

الهيدروليكية في هذه الخزانات متغيرة بشكل مستمر لذا يمثل تحديا ديناميكيا لرصد المياه الجوفية [٨] .

تساهم المياه الجوفية في تغذية نهر الفرات بنسبة ٣٥.٧٪ وتنخفض في السنوات الرطبة الى ٧.٩٪ وترتفع الى ٤٢.٢٪ في السنوات الجافة فيما تبلغ معدل مساهمتها في نهر دجلة ٢٢.٧٪ [٩]

بينما قدرت اعادة التغذية السنوية وعائد المياه الجوفية المستدامة تقريبا ٥ مليار م٣ / سنة، حيث تمثل جزءا صغيرا من الموارد المياه السطحية للبلاد الا ان معدل اعادة تغذية المياه الجوفية ما يزال غير مفهوم بشكل تام [١٠]

اجبرت الحكومة العراقية في خطتها الزراعية لموسم (٢٠٢٤_٢٠٢٥) لمنح تراخيص لزراعة أكثر من ٨٧٥٠٠٠ هكتار معتمدة اعتمادا كليا على المياه الجوفية وحفر أكثر من ١٣٠٠ بئر لتامين مياه الشرب للمناطق النائية والقرى التي جفت بها انهارها [١١]

التوزيع الجغرافي للسكان في العراق واحتياجاتهم المائية

تتباين اوجه استعمالات المياه في العراق بشكل يرتبط بحياة السكان ومتطلباتهم اليومية ،اذ يختلف استهلاك المياه من شخص الى اخر ومن منطقة الى اخرى تبعا لعدة عوامل اهمها الثقافية **(مدى الوعي بأهمية ترشيد استهلاك المياه)** ونمط الحياة واسلوب العمل، كما ان جانب البيئة المحيطة بالفرد تؤثر في كيفية استهلاك المياه ايضا[١٢]، فنجد ان معدل نصيب الفرد من المياه في المراكز الحضرية يختلف عما هو عليه الحال من نصيب الفرد في المناطق الريفية ،فكلما زادت نسبة التحضر زاد معدل استهلاك المياه بدرجة توازيه احيانا او تزيد عليه ويتوقع المختصون بهذا المجال

حصول ارتفاع كبير في كميات المياه المستخدمة لتغطية احتياجات المياه المدنية بنسبة تفوق استهلاك المياه للأغراض الزراعية .[١٣]

من خلال الجدول (٣) وخريطة (٢) الذي يوضح اجمالي عدد للسكان والسكان المخدومين بشبكات توزيع المياه الصالحة للشرب في العراق لسنة ٢٠٢٤ ،اذ بلغ اجمالي عدد السكان في منطقة الدراسة (٣٨٢٢٩١٠٦) مليون نسمة ،أتت محافظة (بغداد) بالمركز الاول بـ(٩٤٩٨٤٨٠)مليون نسمة بأجمالي عدد سكان مخدومين بشبكات توزيع الماء الصالح للشرب (٩٠٩٠٩٤١) مليون نسمة وبنسبة ٩٥.٧٪ من اجمالي عدد السكان بالمحافظة ،هذا بدوره انعكس على زيادة الطلب للمياه لسد حاجات السكان المختلفة ،بينما سجلت محافظة المثنى اقل عدد للسكان بـ(٩٤٨٧٤٩) الف نسمة ،اذ بلغ أجمالي عدد السكان المخدومين (٧٢٦,٨٤٩)الف نسمة وبنسبة ٧٦.٦٪ من اجمالي عدد السكان بالمحافظة رغم انها من اكبر محافظات البلاد مساحةً مما يعكس ضعف الجذب السكاني فيها بسبب طبيعتها الصحراوية وشحة مياها .

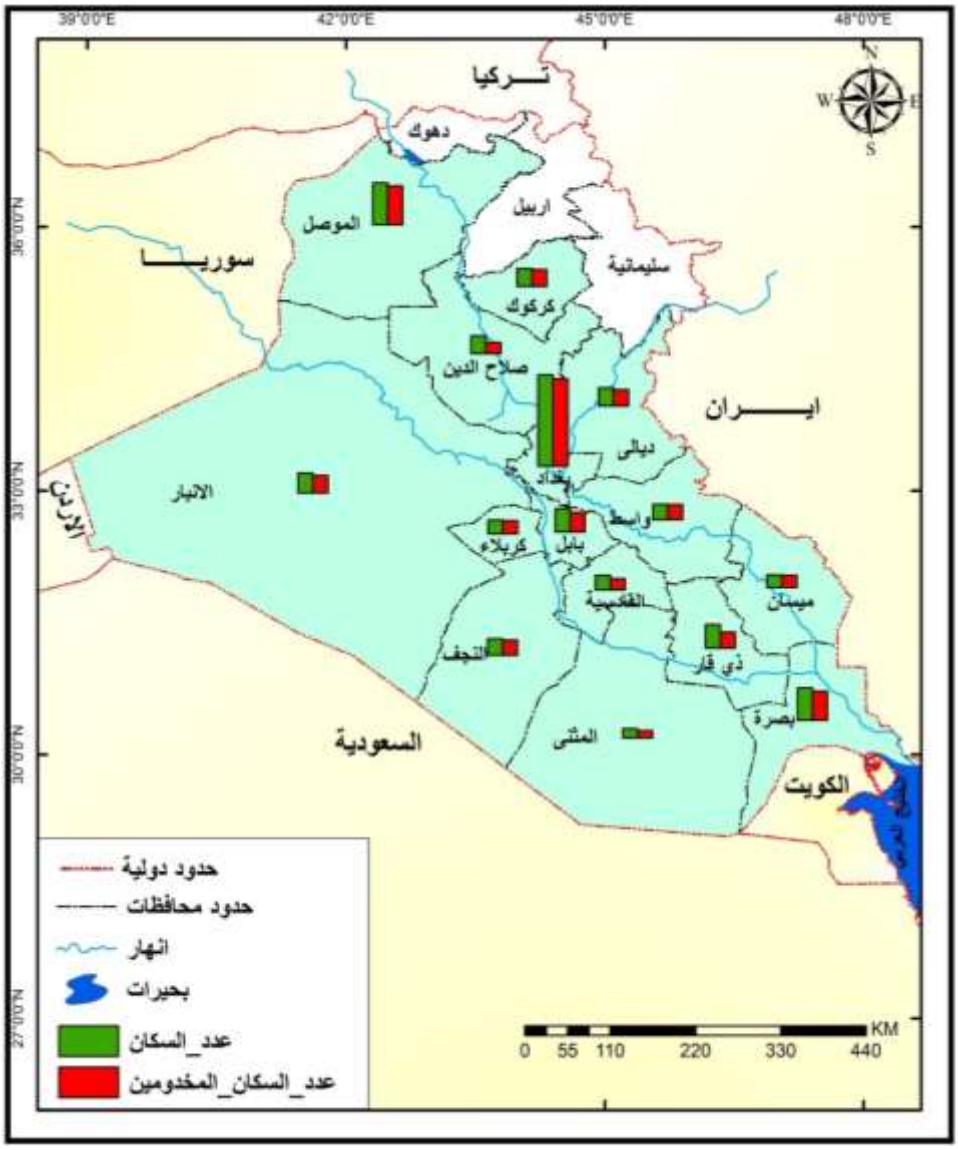
جدول (٣) اجمالي عدد السكان والسكان المخدومين بشبكات توزيع المياه الصالحة للشرب في العراق لسنة ٢٠٢٤

المحافظة	عدد السكان	عدد السكان المخدومين	النسبة المئوية
نينوى	4,345,445	4,044,051	93.1
كركوك	1,861,546	1,744,191	93.7
ديالى	1,876,581	1,688,955	90.0
الأنبار	2,064,003	1,795,703	87.0
بغداد	9498480	9090941	95.7
بابل	2,405,773	2,001,763	83.2
كربلاء	1,419,817	1,349,076	95.0
واسط	1,606,225	1,573,766	98.0
صلاح الدين	1,858,447	1,167,866	62.8
النجف	1,714,415	1,579,705	92.1
القادسية	1,504,063	1,162,815	77.3
المثنى	948,749	726,849	76.6
ذي قار	2,440,887	1,662,072	68.1
ميسان	1,296,276	1,243,835	96.0
البصرة	3,388,399	3,017,733	89.1
الإجمالي	38,229,106	33,849,322	88.5

المصدر :١- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، هياة الاحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات غير منشورة ،٢٠٢٤

٢ – امانة بغداد دائرة ماء بغداد، دائرة التخطيط والمتابعة، بينات غير منشورة ٢٠٢٤

خريطة (٢) التوزيع العددي لأجمالي عدد السكان والسكان المخدومين بشبكات توزيع المياه الصالحة للشرب في العراق بحسب المحافظات لسنة ٢٠٢٤



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٣)

اما بالنسبة للاحتياجات المائية للسكان التي لا يمكن التنبؤ وتقديرها بشكل دقيق وفقا لعدة عوامل معقدة منها سياسية وجغرافية وفنية تجعل الوصول الى ارقام دقيقة او مستقرة امرا في غاية الصعوبة لذا فان جميع الارقام التي سوف تذكر للحاجة الفعلية للمياه للسكان هي ارقام تقريبية وفق بيانات وزارة الموارد المائية .

اذ تشير التقديرات الرسمية الى ان القطاع الزراعية يستهلك سنويا ما يقرب من ٢٧.٦مليار م^{٣} /سنة ،يقدر ما يحتاجه العراق سنويا لمياه الشرب والاستخدامات المنزلية بنحو ٧.٥ مليار م^{٣}/ سنة ومن المتوقع ان تصل الى ٨.٥ مليار م^{٣}/سنة بحلول سنة ٢٠٣٥ نتيجة لنمو السكان المتسارع ،اما بالنسبة لاحتياجات المياه الفعلية للأنشطة الصناعية فتشير التقديرات الى استهلاك العراق لهذا النشاط بـ ١.٦ مليار م٣ / سنة اذ يتوزع الاستهلاك بشكل رئيسي على انشطة (النفط والغاز، صناعة الاسمنت ،الطاقة الكهربائية ،الصناعات التحويلية والغذائية)، اما بالنسبة لكميات المياه المستخدمة في الجانب الصحي فتعد تحديا مزدوجا في لا ترتبط بالكمية المطلوبة للتشغيل بل بجوتها ومدى توفر ومعالجة خدمات الصرف الصحي ، تشير التقديرات الى ان المستشفيات الحكومية والاهلية تجهز بنحو ٧.٣٧ مليون م٣ /سنة وتجهز المؤسسات الاخرى مراكز صحية عيادات بنحو ١.٦٦ مليون م٣ /سنة[١٤] لاحظ جدول (٤) وشكل (٣).

جدول(٤) كمية الاحتياجات المائية لسكان العراق لسنة ٢٠٢٤

نوع الاحتياج	كمية المياه /مليار م٣/سنة
زراعي	27.6
منزلي	7.5
صناعي	1.6
صحي	0.737
المجموع	**37.437**

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، قسم السياسات البيئية، بينات غير منشورة ،٢٠٢٤

شكل (٣) الاحتياجات المائية لسكان العراق لسنة ٢٠٢٤

المصدر: بالاعتماد على جدول (٤)

ومن المتوقع ان تنخفض حصة الواردات المائية السنوية للعراق بفعل الكثير من العوامل اهمها التغيرات المناخية والسياسية وبالتالي سيولد عجز كبير في كميات المياه المخصصة لأشتى الاغراض مما يهدد مستقبل البلاد.

التحليل الجغرافي لكميات المياه الخام المسحوبة للمحطات في العراق لسنة ٢٠٢٤

يعد التحليل الجغرافي لكميات المياه الخام المسحوبة (سطحية،جوفية) من المواضيع المهمة التي تتعلق بتوفر كميات مناسبة من المياه لسد احتياجات السكان المختلفة ،اذ ازدادت اهميته اكثر بعد الزيادة السكانية الكبيرة، يعتمد العراق بشكل كبير على نهري دجلة والفرات كمصدرين اساسين للمياه السطحية فضلا عن استخدامه للمياه الجوفية بشكل قليل اذ تقتصر على مناطق محدودة يتم سحب المياه الى محطات

المياه المتمثلة بـ(المشاريع، المجمعات، محطاتRO، محطات المنصوبة على الابار، محطات تعمل بالطاقة الشمسية).

من خلال بيانات الجدول (٥) بلغ اجمالي كميات المياه الخام المسحوبة(سطحية+جوفية) للمحطات (١٨٧٤٧١٩٨م^{٣} /يوم) ،اذ سجلت محافظة بغداد الكمية الاعلى ب(٥٣٠١٠٤٦ م^{٣}/يوم) ويعود سبب ارتفاع كميات المياه الخام المسحوبة في بغداد للزيادة السكانية فيها اذ بلغ مجموع عدد سكانها لسنة ٢٠٢٤ (٩٤٩٨٤٨٠)نسمة يتطلب هذا الرقم زيادة مستمرة في كميات المياه المخصصة للأغراض المنزلية فضلا عن الهدر الكبير من المياه المنتجة بسبب قلة الوعي البيئي للسكان وتقادم الانابيب والكسور في الشبكات ، وسجلت محافظة المثنى ادنى قيمة لكمية المياه الخام المسحوبة للمحطات المائية بلغت (٣١٦٣١٦ م^{٣}/يوم) اذ تقع المحافظة في نهايات جداول نهر الفرات وبما ان منطقة الدراسة تعاني من ازمة مياه عامة فان المحافظات التي تقع في اعالي النهر (الانبار،بابل) تستهلك الحصص المائية الاكبر وان ما يصل الى محافظة المثنى كميات محدودة جدا وتعاني من ارتفاع نسبة الملوحة مما يقلل من عدد المشاريع التي تعتمد على هذه المياه لذا اتجهت الكثير من المشاريع الخاصة بالمحافظة على الاعتماد على المياه الجوفية.

لهذا تعد المشاريع المائية هي العمود الفقري لتجهيز المياه في منطقة الدراسة من حيث الكمية والكفاءة التشغيلية بينما تلعب المجمعات المائية والمحطات المائية الصغيرة دورا تكميليا هاما بتجهيز المياه للمناطق أكثر ونائية، لاحظ خريطة (٣).

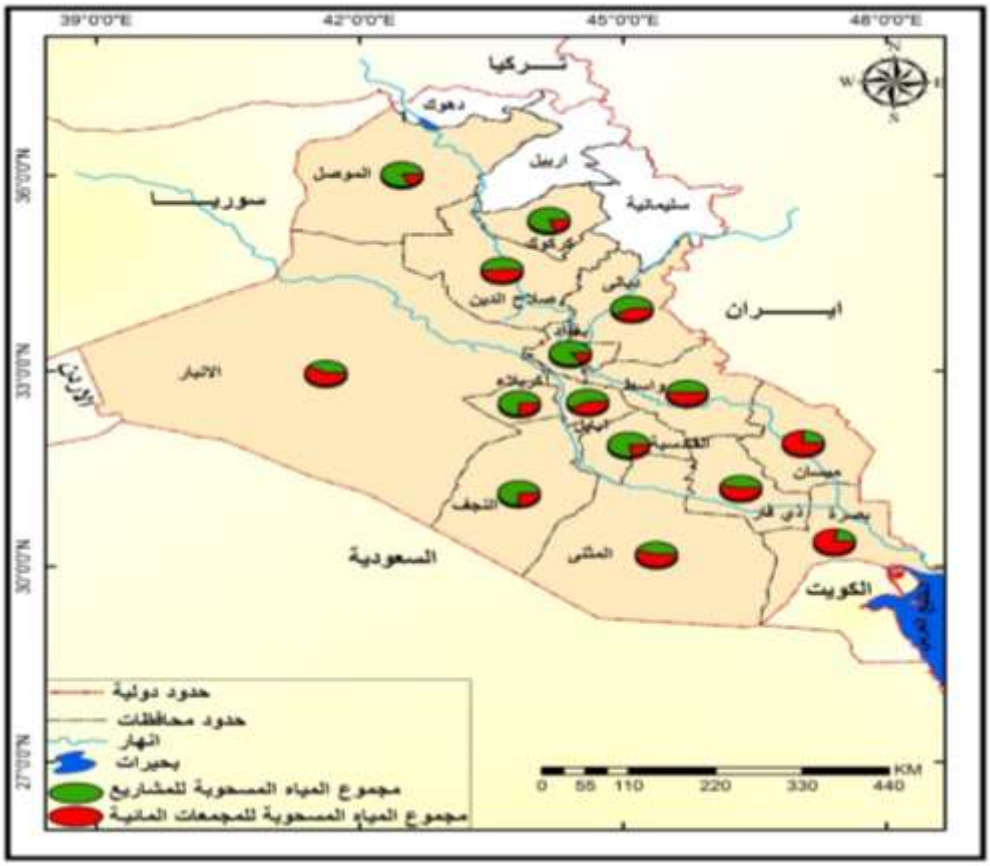
جدول (٥) كميات المياه الخام المسحوبة لمحطات تحلية المياه الصالحة للشرب في العراق لسنة ٢٠٢٤

المحافظة	المشاريع		المجموع	المجمعات المائية*		المجموع	المجموع الكلي
	المياه السطحيةم٣/يوم	المياه الجوفيةم٣/يوم		المياه السطحيةم٣/يوم	المياه الجوفيةم٣/يوم		
نينوى	1586465	96900	1683365	306593	48900	355493	2038858
كركوك	496969	45124	542093	117063	15123	132186	674279
ديالى	528615.8	960	529575.8	386606.8	806.4	387413.2	916989
الأنبار	396922	0	396922	544188	0	544188	941110
بغداد	4559790	0	4559790	741256	0	741256	5301046
بابل	642400	220	642620	466900	0	466900	1109520
كربلاء	488588	0	488588	163436	0	163436	652024
واسط	455166.5	0	455166.5	458358.5	0	458358.5	913525
صلاح الدين	350375	3600	353975	336716	2400	339116	693091
النجف	895400	0	895400	314705	0	314705	1210105
القادسية	635250	0	635250	175250	0	175250	810500
المثنى	142268.5	2000	144268.5	171579.5	468	172047.5	316316
ذي قار	394470	0	394470	438163	0	438163	832633
ميسان	168960	0	168960	500094	0	500094	669054
البصرة	367880	0	367880	1300268	0	1300268	1668148
الإجمالي	**12109519.8**	**148804**	**12258324**	**6421176.8**	**67697.4**	**6488874**	**18747198**

المصدر:بالاعتماد على،وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء ،قسم احصاءات البيئة ،الاحصاءات البيئية للعراق ،تقرير كمية ونوعية المياه لسنة ٢٠٢٤ ص٢٨ ،ص٣٠،٢٧،٢٦،٢٥،٢٤،٢٣

*تم جمع كميات المياه الخام المسحوبة من محطات (RO+العاملة بالطاقة الشمسية) وأضافتها الى المجمعات المائية لقلة كمياتها ولاختصار الجدول .

خريطة (٣) مجموع التوزيع العددي لكميات المياه الخام المسحوبة لمحطات تحلية المياه في العراق وبحسب المحافظات لسنة ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على جدول (٥)

واقع محطات المياه في العراق لسنة ٢٠٢٤

يشهد النظام المائي في العراق تحولا مهمة ،من الاعتماد الكلي على مياه الانهار التي بدأت في الأوان الاخيرة تعاني من تذبذب كبير بكميات المياه الواردة منطقة الدراسة الى بدائل غير تقليدية مثل تحلية مياه البحر وحصاد مياه الامطار ، تشكل المياه الحجر الاساس لتوسع النمو الحضري للمستوطنات البشرية وتؤثر على مختلف

الانشطة البشرية جعل من توفرها هدف اساسي في اي عملية تخطيط للمدن والاقاليم[١٥]

لهذا نجد ان منطقة الدراسة تتعدد محطات انتاج المياه ما بين مشاريع ومجمعات مائية فضلا عن وجود محطات لتحلية المياه (RO) كذلك استثمار الابار الموجودة في بعض المناطق العراقية لسد احتياجات السكان .

من خلال الجدول (٦) اتضح ان اجمالي محطات المياه الصالحة للشرب لسنة ٢٠٢٤ بلغ (٥٨١٨) محطة موزعة على محطات عاملة وعاملة بشكل جزئي ومحطات متوقفة عن العمل نهائيا بسبب الظروف الصعبة التي يمر بها البلد وسوء الادارة التي كان ولا يزال يعاني منها الكثير من المشاريع المائية لاحظ خريطة (٤).

بلغ اجمالي المحطات العاملة بـ(٤١٥٩) محطة، والمحطات التي تعمل بشكل جزئي ب(٤١١) محطة،والمحطات المتوقفة عن العمل بـ(١٢٤٨)محطة في عموم منطقة الدراسة ،اذ شكلت نسبة (٢١٪) من اجمالي محطات انتاج المياه ،في حين سجلت نسبة المحطات التي تعمل بشكل جزئي بـ(٧٪) من اجمالي المحطات نتيجة لعدم صيانتها وادامتها بشكل مستمر مما تسبب في الحد من قدرتها.

مما تقدم في اعلاه تبين وجود تفاوت كبير في المحطات ما بين محافظات منطقة الدراسة من حيث عددها وحالتها سواء اكانت محطات عاملة او متوقفة او عاملة بشكل جزئي .

احتلت محافظة نينوى على اكبر عدد من المحطات بـ(٩٠٧) محطة موزعة على النحو الاتي

١- العاملة ب(٧٥٨) ٢- العاملة بشكل جزئي بـ(١) ٣- والمتوقفة بـ(١٤٨).

ويعود السبب امتلاك محافظة نينوى اكبر عدد من المحطات الى مساحتها الشاسعة اذ يفرض هذا الاتساع الى وجود عدد كبير من المحطات لتغطية الاقضية والنواحي المتباعدة لهذا يصعب الاعتماد على محطات مركزية لخدمة مناطق تفصل بينها مئات الكيلومترات ،فضلا عن الثقل السكاني للمحافظة الذي يتطلب شبكة ضخمة من محطات التصفية لضمان وصول المياه الصالحة للشرب لكل السكان ،كذلك لعب سد الموصل دورا هاما واساسيا في توفير مصادر مائية للمحافظة حتى في اوقات الجفاف. اما بالنسبة لمحافظة بغداد التي تتميز بالثقل السكاني الاكبر في البلاد فبلغ عدد المحطات العاملة (٢٧٧) محطة فقط ، ان الاهمال الكبير بالمحطات وعدم صيانتها ادى الى توقف (٦٩) محطة عن العمل وهذا بدوره سبب ضعف بتجهيز المياه للسكان لاسيما في مدن وقرى اطراف المحافظة .

ومن معطيات الجدول تبين ان العدد الاكبر للمحطات المتوقفة عن العمل كان من نصيب محافظة ذي قار ب(٢٠٣) محطة بنسبة تفوق ٤٩٪ من اجمالي المحطات في المحافظة ويعد سبب الى جملة من العوامل التي ادت ارتفاع المحطات المتوقفة في المحافظة اهمها انخفاض مناسيب المياه لاسيما انها تعتمد بشكل كبير على نهري الغراف والفرات ومع اشتداد الجفاف وزيادة الملوحة في المياه تضطر الادارة الى ايقافها تجنبا لتلفها .

بينما سجلت محافظة كربلاء اقل عدد للمحطات المياه بلغ ب(١٣٤) محطة كان منها ١١٩ محطة عاملة و٣ محطات عاملة بشكل جزئي و١٢ محطة متوقفة عن العمل لاحظ خرطة(٥)، يرجع سبب امتلاك كربلاء الى اقل عدد من المحطات في عموم منطقة الدراسة الى صغر مساحتها وانتشار سكانها بشكل متقارب يتركز حول المركز

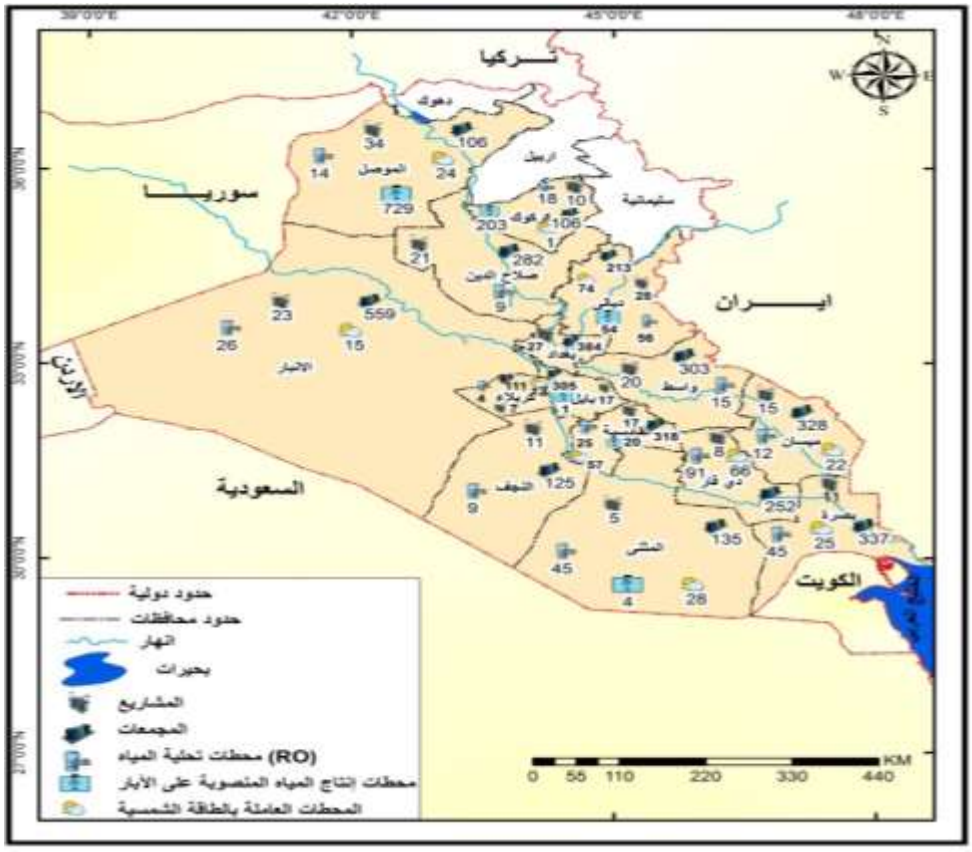
والمحاور الدينية الذي سهل مد شبكات انابيب طويلة انطلاقا من المحطات الرئيسية القليلة ،واعتمادها على المشاريع المركزية العملاقة مثل مشروع ماء كربلاء الموحد الذي يعد من اضخم المشاريع في المنطقة لهذا تعتمد محافظة كربلاء على مبدا المركزية القوية بدلا من التشتت الضعيف فالمحطات القلية هناك هي بمثابة مصانع مياه عملاقة وليست مجرد مجمعات مائية صغير.

جدول (٦) التوزيع الجغرافي لمحطات انتاج المياه وحالتها العملية حسب المحافظات لسنة ٢٠٢٤

المحافظة	محطات انتاج المياه					محطات المياه حسب حالة العمل							
	المشاريع	المجمعات	محطات تحلية المياه (RO)	محطات إنتاج المياه المنصوبة على الآبار	المحطات العاملة بالطاقة الشمسية	عاملة	%	جزئي	%	متوقفة	%	المجموع
نينوى	34	106	14	729	24	758	84	1	0	148	16	907
كركوك	10	102	18	203	1	217	65	33	10	84	25	334
ديالى	28	213	56	54	74	281	66	0	0	144	34	425
الأنبار	23	559	26	0	15	539	87	39	6	45	7	623
بغداد	27	384	0	0	0	277	67	65	16	69	17	411
بابل	17	305	0	1	0	157	49	119	37	47	15	323
كربلاء	7	111	4	0	12	119	89	3	2	12	9	134
واسط	20	303	15	0	0	193	57	93	28	52	15	338
صلاح الدين	21	282	9	0	0	269	86	5	2	38	12	312
النجف	11	125	9	0	0	130	90	0	0	15	10	145
القادسية	17	318	25	20	57	248	57	44	10	145	33	437
المثنى	5	135	45	4	28	147	68	0	0	70	32	217
ذي قار	8	252	91	0	66	205	49	9	2	203	49	417
ميسان	15	328	12	0	22	323	86	0	0	54	14	377
البصرة	11	337	45	0	25	296	71	0	0	122	29	418
الإجمالي	**254**	**3,860**	**369**	**1,011**	**324**	**4,159**	71	**411**	7	**1,248**	21	**5,818**

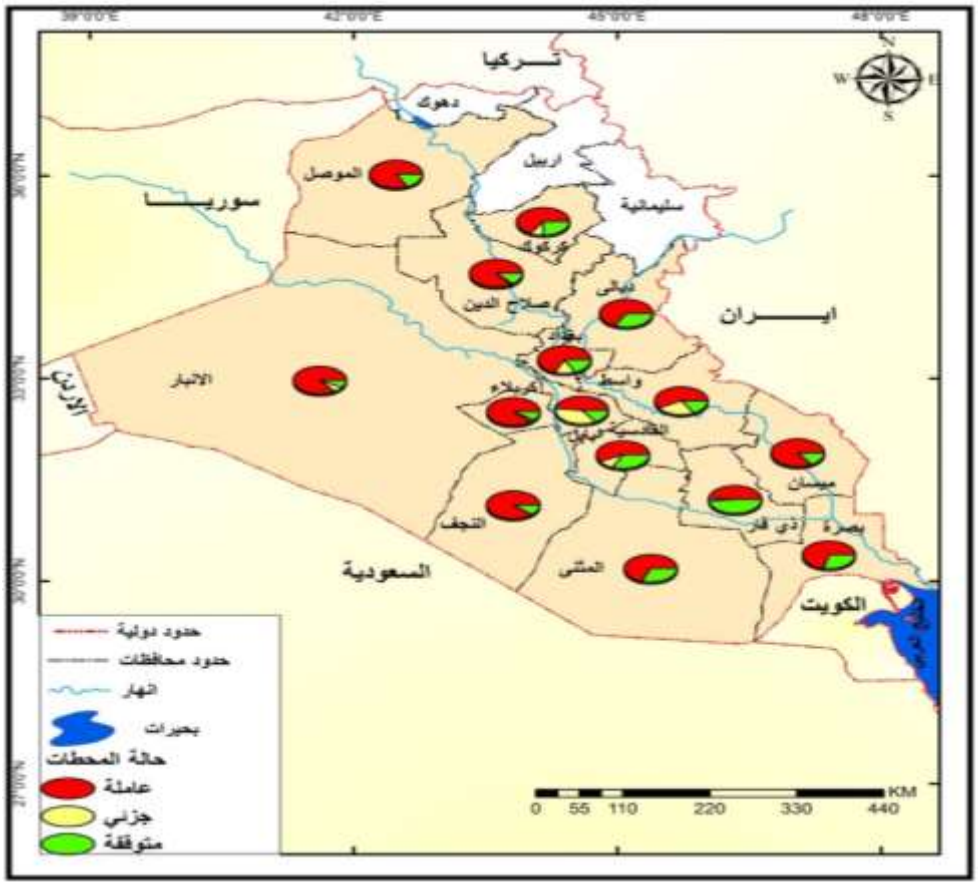
المصدر :بالاعتماد،وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء، ،الاحصاءات البيئية للعراق،تقرير كمية ونوعية المياه لسنة ٢٠٢٤ ص٢٨ .

خريطة (٤) التوزيع العدد لمحطات تحلية المياه في العراق بحسب المحافظات لسنة ٢٠٢٤



المصدر:بالاعتماد على جدول (٦)

خريطة (٥) التوزيع العدد لحالة محطات تحلية المياه في العراق بحسب المحافظات لسنة ٢٠٢٤



المصدر :بالاعتماد على جدول (٦)

<u>تحليل مؤشرات خدمات المياه في العراق</u>

يوضح جدول (٧) بيانات حول البنية التحتية للمياه لمنطقة الدراسة موضحا عدد المحطات التصفية الكلي مع الطاقة التصميمية القصوى مقارنة بالطاقة التصميمية المتاحة وكمية الانتاج الفعلي من المياه ،من جهة وكمية الضائعات المائية وتحديد نسب الضياع ومعدل العجز في كل منطقة جغرافية من جهة اخرى ،اذا تظهر الأرقام تباينا ملحوظا في عدد المحطات بلغ (٥٨١٨) موزعة على مختلف محافظات منطقة

الدراسة ، وتبلغ الطاقة التصميمية الاجمالية لهذه المحطات ٣١٢٢١٤١٨م٣/يوم ، اذ ترتبط الطاقة التصميمية بعدة عوامل اهمها نوع وعدد المحطات المتوفرة لكل محافظة وكفاءتها، فضلا عن حجم السكان ومدى قدرة الدولة ومؤسساتها الخدمية في توفير اقصى حد ممكن من القدرات المتاحة التي من شأنها زيادة حجم الطاقة التصميمية وبما يتناسب مع متطلبات حجم السكان ، اتت بغداد بأعلى مجموع طاقة تصميمية كلية بلغ (٦٩٣٩٧٩٠)م٣/يوم وهو ما يتماشى مع كثافة السكانية فيها ،بينما سجلت محافظة المثنى ادنى مجموع للطاقة التصميمة الكلية بلغ ٨٤١٢٠٠م٣/يوم . تقدر الطاقة التصميمية المتاحة الاجمالية لمنطقة الدراسة ب(٢٣٨٠٨٧٢٤)م٣/يوم ،كذلك احتلت بغداد اعلى كمية للطاقة المتاحة بلغ (٥٧٠٩٢٧٤)م٣/يوم ،وسجلت ايضا محافظة المثنى ادنى قيمة بلغت (٥٤٨٠٥٦)م٣/يوم.

جدول (٧) الطاقات التصميمية الكلية والمتاحة وكميات المياه المنتجة والمفقودة حسب المحافظات في العراق لسنة ٢٠٢٤

المحافظة	العدد الكلي لمحطات المياه	مجموع الطاقات التصميمية (م٣/يوم)	معدل الطاقات المتاحة (م٣/يوم)	معدل كميات المياه المنتجة (م٣/يوم)	معدل الكميات المفقودة (م٣/يوم)	النسبة المئوية لمعدل كميات المياه المنتجة إلى الطاقة التصميمية	النسبة المئوية للضياعات (%)
نينوى	٩٠٧	2782416	2457774	1919675	383,935	69.0	20.0
كركوك	٣٣٤	1453491	1342408	642170	57,795	44.2	9.0
ديالى	٤٢٥	1385469	1006864	768490	153,698	55.5	20.0
الأنبار	٦٢٣	3144360	1251170	895870	295,637	28.5	33.0
بغداد	٤١١	6939790	5709274	4708192	1049171	67.8	22.3
بابل	٣٢٣	1929420	1178034	1008655	302,597	52.3	30.0
كربلاء	١٣٤	1008456	814350	593022	148,256	58.8	25.0
واسط	٣٣٨	1906608	1651812	870024	260,949	45.6	30.0
صلاح الدين	٣١٢	1612632	1565102	652430	241,399	40.5	37.0
النجف	١٤٥	1636560	1302488	1121263	280,316	68.5	25.0
القادسية	٤٣٧	962544	655015	630740	189,222	65.5	30.0
المثنى	٢١٧	841200	548056	264192	92,131	31.4	34.9
ذي قار	٤١٧	1604592	1210396	793387	237,895	49.4	30.0
ميسان	٣٧٧	1285536	949400	616320	122,824	47.9	19.9
البصرة	٤١٨	2728344	2166581	1868666	270,343	68.5	14.5
الاجمالي	**٥,٨١٨**	**31221418**	**23808724**	**17353096**	**4,086,168**	**55.6**	**23.5**

المصدر :وزارة التخطيط الجهاز المركز للإحصاء ،قسم احصاءات البيئية ،الاحصاءات البيئية للعراق تقرير كمية ونوعية المياه بغداد ،ص٣٥

ومن خلال الجدول اعلاه تبين ان كميات المياه المنتجة هي اقل من كميات الطاقات المتاحة للمحطات بجميع محافظات منطقة الدراسة ،اذ ترتبط هذه المشكلة بعده عوامل بنوية ،اذ يحمل نهري دجلة والفرات كميات كبيرة من الترسبات الغرين لاسيما مواسم الفيضانات وهذا بدوره يراكم الطمي داخل احواض الترسيب ومداخل السحب يقلل الحجم الاستيعابي للمحطة ،كذلك تؤدي مواسم الجفاف والسياسات المائية لدول المنبع

بتقليل منسوب المياه في الانهر مما يضطر المحطات للعمل بنصف طاقتها ، فضلا عن انقطاع وتذبذب التيار الكهربائي والتقادم الفني واستهلاك البنى التحتية واعتماد المحطات على وسائل تكنولوجية قديمة لا تتماشى مع زيادة الطلب المستمر على المياه .

لهذا سنوضح افضل محافظات منطقة الدراسة من حيث استغلال الطاقة التصميمية المتاحة لأنتاج المياه ، وبناءً على النسبة المئوية للإنتاج مقارنة بالطاقة التصميمية المتاحة.

- **احتلت محافظة نينوى المرتبة الاولى بنسبة استغلال بلغت ٦٩٪**
- **اما محافظتا النجف والبصرة احتلتا المركز الثاني من ناحية الاستغلال وبنسب متساوية بلغت ٦٨.٥٪ لكل منهما**
- **وجاءت محافظة بغداد بالمرتبة الثالثة بنسبة استغلال وصلت الى ٦٧٪**

وعلى النقيض سُجلت اقل نسب استغلال في محافظتا الانبار والمثنى نسب (٢٨.٥،٣١.٤٪) على التوالي ،يعود سبب هذا بشكل اساسي الى الفجوة الكبيرة بين الطاقة التصميمية الكلية والمتاحة ،اذ تمتلك محافظة الانبار طاقة تصميمية ضخمة تصل الى (٣١٤٤٣٦٠)م٣/يوم متاحة منها فعليا ٢٥١١٧٠م٣/يوم وهذا يعني ان اكثر من ٣٩٪ من قدرة المحطات التصميمية معطلة او غير متوفرة في المحافظة، وتعاني محافظة المثنى من وضع مشابه اذ تبلغ طاقتها التصميمية ٨٤١٢٠٠م٣/يوم فان الطاقة المتاحة منها ٥٤٨٠٥٦م٣/يوم فان اكثر من ٦٥٪ من قدرة المحطات معطلة او غير متوفرة مما جعل المحافظتان تسجلان نسب استغلال متدنية.

بالاشارة الى معطيات الجدول (٧) نجد ان اجمالي المياه المفقودة بلغ (٤٠٨٦١٦٨)م٣/يوم اثناء نقل المياه الى السكان ما يعادل نسبة ٢٣.٥ % من كميات المياه المنتجة من المحطات ،اذ تتحكم جملة من العوامل الناتجة منها تقادم الشبكات والكسور في الانابيب الرئسية ،كذلك التجاوزات على الشبكات (الربط غير القانوني) ،هو ما يخلق مشكلات عده من حيث الوفرة وزيادة نسبة العجز للسكان ، يلاحظ ان اعلى كمية لفقدان المياه سجلت بمحافظة صلاح الدين ب(٢٤١٣٩٩)م٣/ من اصل كمية مياه منتجة بلغت ٦٥٢٤٣٠م٣/يوم بنسبة تصل الى ٣٧.٥٪ من معدل الانتاج يرجع سببه الى تقادم البنية التحتية لشبكات المياه التي اصبحت غير قادرة على مواكبة الزيادة السكانية في المحافظة ،كذلك شهدت المحافظة الكثير من الصراعات لاسيما بعد ٢٠٠٣ ادت الى اضرار كبيرة بأنابيب وشبكات نقل المياه مما ساهم في زيادة معدل الضائعات المائية .

اما المحافظة الاكثر كفاءة في الهدر فقد برزت محافظة كركوك كأقل محافظة هدرا للمياه بنسبة ٩٪ فقط من اجمالي كمية المياه المنتجة والبالغ ٦٤٢١٧٠م٣/يوم تليها محافظة البصرة بنسبة ١٤.٥٪ من اجمالي كمية المياه المنتجة والبالغة ١٨٦٨٦٦٦م٣/يوم ،اما بالنسبة لبغداد رغم ان نسبة الضائعات فيها بلغت ٢٢.٣٪ وهي اقل بكثير من محافظة صلاح الدين الا ان حجم المياه المفقودة بلغت ١٠٤٩١٧١م٣/يوم اذ تتجاوز ضائعات صلاح الدين ب٤.٣ مرة مما يجعل الاولوية القصوى لمعالجة الهدر في العاصمة من حيث التأثير الكلي المطلق، لاحظ خريطة (٦).

خريطة (٦) التوزيع العددي للطاقات التصميمية الكلية والمتاحة وكميات المياه المنتجة والمفقودة حسب المحافظات في العراق لسنة ٢٠٢٤

المصدر : بالاعتماد على جدول (٧)

<u>تحليل الفجوة الخدمية في توزيع المياه الصافية بين التجمعات السكانية في العراق لسنة ٢٠٢٤</u>

يواجه تجهيز المياه في العراق عده مشكلات فنية وجغرافية بدورها تأثر على كميات المياه العذبة المتاحة من منطقة الى اخرى ومنها. [١٦]

١- الهدر المائي متمثل بقلة الوعي الترشيدي واستخدام الطرق القديمة للتنظيف.

٢- قدم الشبكات تشير التقارير الى ضياع نسب كبيرة من المياه الصالحة للشرب بسبب والكسور والنضوحات في الانابيب.

٣- التغير المناخي انخفاض مناسيب الانهار في مواسم الجفاف ادى الى تراجع كفاءة مأخذ المياه في محطات التصفية .

٤- النمو السكاني المتزايد ادى الى ضغط متزايد على مشاريع القائمة التي صممت لاستيعاب اعداد سكانية اقل.

من خلال جدول (٨) الذي يوضح الواقع الخدمي المائي في مختلف محافظات منطقة الدراسة يمكن توضيح الاتي

بلغ اجمالي معدل مؤشر الكفاءة العام للعراق (١.٠٠) ويوحي هذا الرقم ظاهريا توازن بين الحاجة والتجهيز ،اذ بلغ اجمالي الحاجة الكلية للعراق بـ(١٢١٥٥٧٥٨)م٣/يوم وبكمية مجهزة بلغت (١٢٥٦٩٩١٢)م٣/يوم ، الا ان مؤشر الكفاءة يخفي في طياته فجوات كبيرة على مستوى المحافظة ،بينما بلغ اجمالي الفجوة المائية (٢٧.٦١-) وهذا يعني وفرة في التجهيز مقارنة بالحاجة التقديرية لكن هذه الوفرة لا تتوزع بعدالة بين المحافظات ، لهذا يمكن تقسيم محافظات منطقة الدراسة الى فئات حسب مؤشر الكفاءة مقارنة بالفجوة المائية، لاحظ خريطة (٧) .

١- محافظات ذات وفرة مائية عالية (مؤشر اعلى ١.١٠)

النجف تصدرت الجدول بأعلى مؤشر كفاءة بلغ (١.٥٣) وفائض كبير يصل الى(٢٨٩.٩٠٦-) ويرجع سبب هذه الوفرة المائية في المحافظة بالتجهيز ،اذ بلغت كمية المياه الحاجة التقديرية الاجمالية للمحافظة بـ(٥٥١٠٤١)م٣/يوم بينما بلغت كمية المياه التي تم تجهيزها للمحافظة بـ(٨٤٠٩٤٧)م٣/يوم وهذا ولد فائض كبير قياسا بعدد سكانها البالغ (١٧١٤٤١٥)نسمة .

واتتا محافظتا واسط وميسان بالمرتبة الثانية من ناحية مؤشر كفاءة ذات الوفرة العالية، اذ سجلتا مستويات بلغ (١.٢٢،١.١٧) على التوالي بفائض يصل (١١٠.٦٥٦-،

٧١.٤٨٠-) على التوالي ، بينما احتلت محافظتا بغداد ونينوى المركز الثالث بمؤشر الكفاءة ذات الفائض العالي

بلغ (١.١٤) لكل منهما بفائض بلغ (٤٥٥.٩٢٥-،١٨٥٨٦٥-) على التوالي مع ملاحظة ان بغداد تمتلك اكبر تجهيز مائي بلغ (٣٦٥٩٠٢١)م٣/يوم اذ يتركز في بغداد وحدها ٢٥٪ من اجمالي السكان البالغ (38,229,106) نسمة وتستحوذ على ٢٩٪ من اجمالي التجهيز المائي للبلاد ،اذ يوجه التركيز السكاني في العاصمة بوصلة التوزيع المائي نحو المركز مما يخلق وفرة تتجاوز الحاجة التقديرية بكثير، وهذا الفشل في التخطيط يؤثر سلبا على كمية المياه المنتجة لبقية المحافظات لاسيما الجنوبية .

محافظات في منطقة الاستقرار (مؤشر الكفاءة ٠.٩٦-١.٠٩)

وتشمل محافظات (ديالى ،وكربلاء ، بابل، كركوك ،الانبار ،القادسية)اذ تكون الكميات المجهزة من الحاجة التقديرية متقاربة مع وجود عجز طفيف في بعضها.

محافظات تعاني من عجز حاد (مؤشر الكفاءة اقل ٠.٨٥)

سجلت محافظات الجنوب والوسط تدني كفاءة التوزيع في كل من (المثنى ،ذي قار ،صلاح الدين، البصرة (٠.٦١، ٠.٧٢، ٠.٧٥، ٠.٨١) على التوالي بفجوات مائية بلغت (١١٠.١٥٢، ٢١١.٨٠٣، ١٣٧.٣٨٤، ٢١٧.٢٢٥) على التوالي .

جدول (٨)الحاجة التقديرية والكمية المجهزة للمياه الصالحة للشرب ومؤشرات الكفاءة والفجوة المائية في العراق حسب البيئة لسنة ٢٠٢٤

المحافظة	إجمالي السكان	الحاجة التقديرية لكمية المياه الصالحة للشرب			الكمية المجهزة للمياه الصالحة للشرب			مؤشر الكفاءة*	الفجوة المائية **
		حضر	ريف	المجموع	حضر	ريف	المجموع		
نينوى	4,345,445	922,299	427,576	1349875	1,151,805	383,935	1,535,740	1.14	-185,865
كركوك	1,861,546	481,600	121,387	602987	502,542	81,833	584,375	0.97	18,612
ديالى	1,876,581	328,458	234,532	562990	421,354	193,438	614,792	1.09	-51,802
الأنبار	2,064,003	361,317	257,917	619234	360,140	240,093	600,233	0.97	19,001
بغداد	9498480	2899665	303431	3203096	3351265	307756	3659021	1.14	-455,925
بابل	2,405,773	406,480	311,100	717580	458,938	247,120	706,058	0.98	11,522
كربلاء	1,419,817	332,262	117,625	449887	266,860	177,906	444,766	0.99	5,121
واسط	1,606,225	338,346	159,880	498226	425,197	183,685	608,882	1.22	-110,656
صلاح الدين	1,858,447	293,311	255,104	548415	258,166	152,865	411,031	0.75	137,384
النجف	1,714,415	428,531	122,510	551041	608,579	232,369	840,947	1.53	-289,906
القادسية	1,504,063	301,568	160,610	462178	243,108	198,410	441,518	0.96	20,660
المثنى	948,749	154,228	127,025	281253	111,216	59,885	171,101	0.61	110,152
ذي قار	2,440,887	548,347	218,545	766892	465,965	89,124	555,089	0.72	211,803
ميسان	1,296,276	335,113	84,703	419816	368,439	122,857	491,296	1.17	-71,480
البصرة	3,388,399	963,157	159,131	1122288	733,101	171,962	905,063	0.81	217,225
الإجمالي	**38,229,106**	**9,094,682**	**3,061,076**	**12,155,758**	**9,726,675**	**2,843,238**	**12,569,912**	**1.00**	**-27,610**

المصدر : وزارة التخطيط الجهاز المركز للإحصاء ،قسم احصاءات البيئية ،الاحصاءات البيئية للعراق تقرير كمية ونوعية المياه بغداد ،ص٣٥

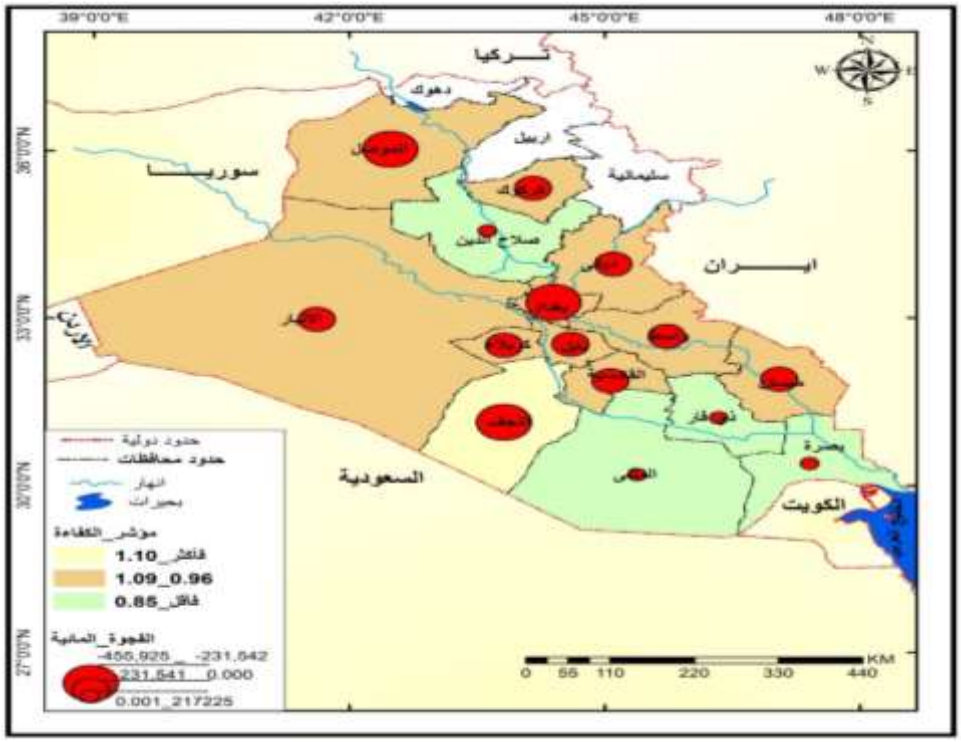
(*) مؤشر الكفاءة = مج المياه المجهزة / مج المياه التقديرية

(**) الفجوة المائية = مج المياه التقديرية – مج المياه المجهزة

قيمة موجبة بالفجوة المائية = عجز

قيمة سالبة بالفجوة المائية = فائض

خريطة (٧) ومؤشرات الكفاءة والفجوة المائية في العراق بحسب المحافظات لسنة ٢٠٢٤



المصدر: بالاعتماد على جدول (٨)

ومن معطيات الجدول (٨) يمكن توضيح التباين بين الحضر والريف ،اذ تتمتع المناطق الحضرية بفائض مائي واضح ،اذ تبلغ اجمالي الحاجة التقديرية (٩٠٩٤٦٨٢) م٣/يوم بينما يتم تجهيزها (٩٧٢٦٦٧٥)م٣/يوم ، اما في المناطق الريفية يكون الوضع معاكس تماما لما هو عليه في المناطق الحضرية ،اذ تعاني من عجز مائي حقيقي فتبلغ حاجتها التقديرية (٣٠٦١٠٧٦) م٣/يوم ولا يصلها سوى (٢٨٤٣٢٣٨)م٣/يوم .

ومن خلال ما ذكر ان المشكلات المائية في العراق ليست في مجموع الكميات المجهزة التي تتجاوز الحاجة الكلية ،بل في سوء التوزيع الجغرافي وفي الفجوة الكبيرة بين

الحضر الريف مع وجود حاجة ملحة لرفع كفاءة التوزيع في المحافظات ذي قار والمثنى والبصرة وصلاح الدين .

نصيب الفرد من المياه الصالحة للشرب في العراق لسنة ٢٠٢٤

يشهد العراق تحولا جذريا في موارده المائية المتاحة ،اذ لم يعد تأمين الماء كافيا بحد ذاته دون مراعاة توزيعه الجغرافي لضمان وصوله الى المستهلك بكفاءة عالية ،لذا يعد نصيب الفرد من المياه الصالحة للشرب من اهم المعايير ذات القيمة المؤثرة في عملية التنمية المكانية للبلاد[١٧].

اعتمد تقسيم كفاءة نصيب الفرد من المياه على المعياريين المحلي والعالمي فعتمدت محددات وزارة البلديات والاشغال العامة [٣] للمعيار المحلي الذي حدد حصة الفرد من المياه في المناطق الحضرية (٣٥٠)لتر/يوم اما في المناطق الريفية (٢٥٠)لتر /يوم ، اما المعيار العالمي فقد اعتمد على محددات منظمة الصحة العالمية (WHO)[٤] التي حددت حصة الفرد في المناطق الحضرية (٢٠٠)لتر/يوم والريفية (١٠٠)لتر /يوم .

ومن معطيات جدول (٩) وخريطة(٨) يمكن توضيح الاتي :

- **نصيب الفرد من المياه في الحضر**

بلغ اجمالي المتوسط العام من نصيب الفرد في الحضر (٣٤٤)لتر/يوم وهو ما يوضح ان هناك عجز بنسبة بسيطة تبلغ(٦-) وفقا للمعيار المحلي وبفائض كبير يصل الى (١٤٤)لتر /يوم وفق المعايير العالمية لحصة الفرد في المناطق الحضرية .

اذ تصدرت محافظة النجف القائمة بنصيب بلغ ٤٩٥لتر/يوم بقارق كبير وفقا للمعيار المحلي يصل الى(١٤٥) لتر /يوم وبزيادة تبلغ (٢٩٥)لتر/يوم وفق المعايير العالمية ،يعود سبب هذا الى استقبال المحافظة عدد كبير من الزائرين لاسيما المناسبات الدينية

، تليها محافظتا واسط ونينوى بـ(٤٣٧)لتر/يوم لكل منهما بفارق يصل الى(٨٧)لتر/يوم عن المعيار المحلي و (٢٣٧)لتر /يوم عن المعيار العالمي ، بينما سجلت محافظتا صلاح الدين والبصرة مستويات اقل من المعيار المحلي بلغت (١١٣-، ٨٤-) لتر/يوم على التوالي

- **نصيب الفرد من المياه في الريف**

يعاني الريف من تحديات اكبر في التجهيز مقارنة بالمناطق الحضرية اذ بلغ اجمالي المتوسط العام لنصيب الفرد من المياه ب(٢٣٠)لتر /يوم بعجز عن المعيار المحلي (٢٠-) لتر/يوم بفائض عن المعيار العالمي (١٣٠)لتر/يوم ، اذ انفردت محافظة النجف ايضا بصدارة الجدول ب(١٦٩) لتر/يوم بفارق (٢١٩)لتر /يوم للمعيار المحلي و(٣٦٩) لتر /يوم للمعيار العالمي تتبعها محافظة كربلاء ب(٣٧٨)لتر/يوم بفارق (١٢٨)لتر/يوم عن المعيار المحلي (٢٧٨) لتر /يوم عن المعيار العالمي ، وسجل ريف محافظة صلاح الدين ادنى استهلاك لنصيب الفرد بلغ (٩٢) لتر /يوم وهو اقل من المعيار المحلي ب(١٥٨-) لتر /يوم واقل من المعيار العالمي ب(٨-) لتر /يوم .

وعليه نجد ان هناك غياب صريح لعدم كفاءة توزيع الحصص المائية بين محافظات منطقة الدراسة وبالرغم من مشكلات التوزيع وازمة المياه الا ان الاجمالي للحضر والريف في العراق لا يزال اعلى من المعايير العالمية بفارق كبير ، لهذا تكمن المشكلة في الادارة والتوزيع والهدر وليس فقط في كمية الانتاج الاجمالية ،اما بالنسبة للريف فهو الحلقة الاضعف اذ فشل الاجمالي من الوصول الى المعيار المحلي بسبب تبعثر اماكن القرى وبعدها عن شبكات المياه الرئيسة .

جدول (٩) نصيب الفرد من المياه الصالحة للشرب في العراق ومقارنتها بالمعايير المحلية والعالمية وبحسب البيئة لسنة ٢٠٢٤

المحافظة	نصيب الفرد بالحضر (لتر/يوم)	الفرق عن المعيار المحلي حضر	الفرق عن المعيار العالمي حضر	نصيب الفرد بالريف (لتر/يوم)	الفرق عن المعيار المحلي ريف	الفرق عن المعيار العالمي ريف
نينوى	437	87	237	224	-26	124
كركوك	365	15	165	168	-82	68
ديالى	425	75	225	182	-68	82
الأنبار	349	-1	149	233	-17	133
بغداد	404	54	204	253	3	153
بابل	395	45	195	199	-51	99
كربلاء	281	-69	81	378	128	278
واسط	437	87	237	283	33	183
صلاح الدين	237	-113	37	92	-158	-8
النجف	495	145	295	469	219	369
القادسية	134	-216	-66	110	-140	10
المثنى	252	-98	52	118	-132	18
ذي قار	297	-53	97	101	-149	1
ميسان	385	35	185	362	112	262
البصرة	266	-84	66	270	20	170
الإجمالي	**344**	**-6**	**144**	**230**	**-20**	**130**

المصدر : وزارة التخطيط الجهاز المركز للإحصاء ،قسم احصاءات البيئية ،الاحصاءات البيئية للعراق تقرير كمية ونوعية المياه بغداد ،ص٣٤ .

خريطة(٨) نصيب الفرد من المياه لتر/يوم الصالحة للشرب في العراق بحسب البيئة لسنة ٢٠٢٤

الاستنتاجات

١. سجلت السنة المائية (٢٠٢٣-٢٠٢٤) ارتفاعاً في الواردات بلغ ٥٠,٨٠مليار/م٣ /سنة مقارنة بالسنة السابقة، التي بلغت فيها الواردات ٢٦,٠٧مليار /م٣/سنة ويعود ذلك لزيادة الإطلاقات المائية من السدود التركية وكثرة الأمطار.
٢. الاعتماد الاستراتيجي على المياه الجوفية، برز كخيار لا مفر منه لمواجهة الجفاف، حيث تُساهم في تغذية الأنهار وتُستخدم لتأمين مياه الشرب في المناطق النائية.

٣. تظهر البيانات ضغطاً سكانياً هائلاً في محافظات محدد، وعلى رأسها العاصمة بغداد بنحو ٩,٥ مليون نسمة،اذ علاقة طردية بين الكثافة السكانية الحضرية وزيادة الفجوة المائية، حيث تتركز المعاناة في مراكز المدن الكبرى التي تفوق حاجتها التقديرية قدرات التجهيز الحالية.

٤. تهالك البنية التحتية للمحطات هناك تفاوت كبير في كفاءة محطات المياه؛ إذ إن و٧٪ تعمل بشكل جزئي ٢١٪ من إجمالي المحطات متوقفة نهائياً، بسبب سوء الإدارة ونقص الصيانة. وتعد محافظة ذي قار الأكثر تضرراً بوجود ٢٠٣ محطة متوقفة

٥. هدر مائي كبير (الضائعات) يصل متوسط فقدان المياه في الشبكات إلى ٢٣,٥٪ من إجمالي الإنتاج، نتيجة تقادم الأنابيب، الكسور، والتجاوزات البشرية،سجلت محافظة صلاح الدين أعلى نسبة هدر بلغت (٣٧,٥٪)، بينما كانت كركوك الأقل هدراً (٩٪) .

٦. هناك تفاوت حاد في مؤشر كفاءة التجهيز؛ حيث تزيد الكفاءة عن الحاجة الفعلية في محافظات مثل النجف (١,٥٣) وواسط (١,٢٢)، مما يشير إلى وفرة في تلك المناطق، في المقابل، تعاني محافظات مثل المثنى (٠,٦١) وذي قار (٠,٧٢) من تدني خطير في كفاءة التجهيز، مما يعني أنها لا تلبي سوى جزء بسيط من احتياجات مواطنيها.

٧. يميل ميزان التجهيز بشكل عام لصالح المناطق الحضرية؛ اذ بلغ إجمالي الكمية المجهزة للحضر حوالي ٩,٧ مليون م^3 مقابل ٢,٨ مليون م^3 فقط للريف، يظهر هذا التباين بوضوح في نصيب الفرد اليومي، حيث يبلغ متوسط نصيب الفرد في الحضر ٣٤٤ لتر/يوم، بينما ينخفض في الريف إلى ٢٣٠ لتر/يوم كإجمالي عام.

٨. بلغ اجمالي الفرق المحلي للحضر (٦-) لتر /يوم هو ما يمثل عجز بسيط في حصة الفرد من المياه بينما بلغ اجمالي الفرق العالمي فائض ب ١٤٤ لتر /يوم ،وكان اجمالي الفرق الحلي للريف (٢٠-)وهو ما يمثل عجز واضح في تلك المناطق وسجل فائض في الميار العالمي بلغ ١٣٠ لتر /يوم .

المقترحات

١- تعديل خطط التجهيز :ضرورة إعادة تقييم كميات المياه المجهزة للمحافظات التي سجلت فائضاً كبيراً ومؤشرات كفاءة عالية (مثل النجف ١.٥٣ وبغداد في بعض الجوانب) وتوجيه الفائض لدعم المحافظات ذات العجز الحاد مثل المثنى وذي قار.

٢- سد الفجوة المائية :إعطاء الأولوية القصوى للمحافظات التي سجلت فجوة مائية إيجابية (عجز فعلي) مثل محافظة صلاح الدين (عجز ١٣٧,٣٨٤ م^3/يوم) والمثنى وذي قار لرفع كفاءة التجهيز فيها.

٣- تطوير البنى التحتية الريفية :تكثيف المشاريع المائية في ريف محافظات (صلاح الدين، ذي قار، والمثنى) حيث سجل نصيب الفرد هناك أدنى مستوياته (٩٢ و١٠١ و١١٨ لتر/يوم على التوالي)، وهو ما يقل كثيراً عن المعايير المحلية.

٤- السيطرة على التجاوزات :في المحافظات التي يتجاوز فيها نصيب الفرد المعايير العالمية بفوارق ضخمة (مثل النجف بفارق ٢٩٥ لتر/يوم)، يجب تفعيل أنظمة الجباية والعدادات الذكية للحد من الهدر المائي.

٥- حملات التوعية المائية :إطلاق حملات ترشيد في المحافظات ذات الاستهلاك العالي (مثل نينوى وواسط والنجف) لتوعية المواطنين بأهمية الحفاظ على المياه المجهزة.

٦- اعتماد المعايير المحلية كحد أدنى :إلزام مديريات الماء في المحافظات التي سجلت فرقاً سالباً عن المعيار المحلي (مثل القادسية بفرق -٢١٦ لتر/يوم في الحضر) بوضع جداول زمنية للوصول إلى العتبة المعيارية المحلية.

٧- تحديث البيانات الإحصائية :إنشاء قاعدة بيانات رقمية موحدة تربط بين أعداد السكان الفعلية (خاصة في بغداد التي تضم أكثر من ٩.٤ مليون نسمة) وبين قدرات التوسع في محطات التصفية لضمان عدم اتساع الفجوة المائية مستقبلاً.

٨- تحلية المياه ومعالجة الشح :بالنظر إلى العجز الملحوظ في محافظات الجنوب (البصرة وذي قار)، يجب التوسع في مشاريع تحلية مياه البحر أو المياه المالحة لتقليل الاعتماد الكلي على التجهيز التقليدي الذي يعاني من ضعف الكفاءة.

الهوامش والمصادر

١- الباحث، باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية ،Arcgis10.4

٢- ازاد جلال شريف، مياه العراق الواقع وسبل التنمية المستدامة، مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية، جامعة صلاح الدين، المجلد٦، العدد١٩، ٢٠١٠، ص١٣٨

٣- ازاد جلال شريف، مياه العراق الواقع وسبل التنمية المستدامة، مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية، جامعة صلاح الدين، المجلد٦، العدد١٩، ٢٠١٠، ص١٣٧

٤- ماهر يعقوب موسى، عبير يحيى احمد الساكني، تغيرات بيئة اهوار جنوب العراق، دار زاكي، العراق، بغداد، ٢٠١٣، ص٣٨

٥- ميسره عدنان عبدالرحمن، التحليل السايتوبتيكي لموجة البرد وتساقط الثلوج على العراق في شهر شباط ٢٠٢٠، مجلة الاداب، جامعة بغداد، المجلد٥، العدد١٣٩، ٢٠٢١، ص٢٥١

٦- سالار علي خضر، بشرى احمد جواد، بلسم شاكر شنيشل، الهطول الثلجي في العراق ،مجلة مداد الآداب ،الجامعة العراقية،،المجلد٧،العدد١٣، ٢٠١٧،ص٣٧٨

٧- ازاد جلال شريف ،مياه العراق الواقع وسبل التنمية المستدامة ،مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية ،جامعة صلاح الدين،المجلد٦،العدد١٩، ٢٠١٠،ص١٣٨

٨- فاروق محمد علي حسين الزيدي،استخدامات المياه الجوفية في العراق في ضوء توزيعها المكاني ،مجلة كلية الآداب ،جامعة بغداد ،مجلد٢،عدد ٨٨،ص٦

٩- تقرير المياه الجوفية في المنطقة العربية ،تقارير الامم المتحدة ،لبنان ،بيروت،٢٠١٩،ص٧٩-٨٠

١٠- فاروق محمد علي حسين الزيدي،استخدامات المياه الجوفية في العراق في ضوء توزيعها المكاني ،مجلة كلية الآداب ،جامعة بغداد ،مجلد٢،عدد ٨٨،ص٣

١١- جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية ،الهيئة العامة للمياه الجوفية ،التقارير السنوية للمياه الجوفية ،٢٠٢٤،ص١٨،بيانات غير منشورة

١٢- براء كامل عبدالرزاق التباين المكاني لخدمات المياه في العراق لعام ٢٠١٩،مجلة كلية الآداب ،الجامعة العراقية ،مجلد،العدد خاص بمؤتمر قسم الجغرافية ،٢٠٢٣،ص٢٢٣

١٣- رياض كاظم سلمان الجميلي ،الاستخدامات الحضرية للمياه في المدن العراقية ،مجلة المخطط والتنمية ،المجلد٢،العدد٢١، ٢٠١٧، ص٢٥٦

١٤- وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء ،قسم احصاءات البيئية ،الاحصاءات البيئية للعراق تقرير كمية ونوعية المياه ،بغداد،٢٠٢٤،ص١٧

١٥- صفاء عبد الأمير رشم الاسدي ،جغرافية الموارد المائية ،جامعة البصرة ،٢٠١٤،ص١٧

١٦- مروان عبدالله حمد السامرائي ،تقويم كفاءة انتاج وتجهيز مياه الشرب ،كلية التربية ،جامعة تكريت ،٢٠١٤،ص٢١٤

١٧- رياض كاظم سلمان الجميلي ،الاستخدامات الحضرية للمياه في المدن العراقية ،مجلة المخطط والتنمية ،المجلد٢،العدد٢١، ٢٠١٧، ص٢٥٢

Footnotes and References

1. The researcher, using Geographic Information Systems (GIS) software, ArcGIS 10.4.
2. Azad Jalal Sharif, "Water in Iraq: Reality and Paths of Sustainable Development," *Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences*, University of Salahaddin, Vol. 6, No. 19, 2010, p. 138.
3. Azad Jalal Sharif, "Water in Iraq: Reality and Paths of Sustainable Development," *Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences*, University of Salahaddin, Vol. 6, No. 19, 2010, p. 137.
4. Maher Ya'qub Musa & Abeer Yahya Ahmad al-Sakani, *Environmental Changes in the Marshlands of Southern Iraq*, Dar Zaki, Baghdad, Iraq, 2013, p. 38.
5. Maysara Adnan Abd al-Rahman, "Synoptic Analysis of the Cold Wave and Snowfall over Iraq in February 2020," *Journal of Arts*, University of Baghdad, Vol. 5, No. 139, 2021, p. 251.
6. Salar Ali Khidr, Bushra Ahmad Jawad & Balsam Shakir Shnishil, "Snowfall in Iraq," *Midad al-Adab Journal*, Iraqi University, Vol. 7, No. 13, 2017, p. 378.
7. Azad Jalal Sharif, "Water in Iraq: Reality and Paths of Sustainable Development," *Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences*, University of Salahaddin, Vol. 6, No. 19, 2010, p. 138.
8. Farouq Muhammad Ali Hussein al-Zeidi, "Uses of Groundwater in Iraq in Light of Its Spatial Distribution," *Journal of the College of Arts*, University of Baghdad, Vol. 2, No. 88, p. 6.
9. *Groundwater Report in the Arab Region*, United Nations Reports, Lebanon, Beirut, 2019, pp. 79–80.
10. Farouq Muhammad Ali Hussein al-Zeidi, "Uses of Groundwater in Iraq in Light of Its Spatial Distribution," *Journal of the College of Arts*, University of Baghdad, Vol. 2, No. 88, p. 3.
11. Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, General Authority for Groundwater, *Annual Reports on Groundwater*, 2024, p. 18 (unpublished data).
12. Bara' Kamil Abd al-Razzaq, "Spatial Variation of Water Services in Iraq for the Year 2019," *Journal of the College of Arts*, Iraqi University, special issue of the Geography Department Conference, 2023, p. 223.

13. Riyadh Kazem Salman al-Jumaili, “Urban Uses of Water in Iraqi Cities,” *Journal of Planning and Development*, Vol. 2, No. 21, 2017, p. 256.
14. Ministry of Planning, Central Statistical Organization, Environmental Statistics Department, *Environmental Statistics of Iraq: Report on Water Quantity and Quality*, Baghdad, 2024, p. 17.
15. Safaa Abd al-Amir Rashm al-Asadi, *Geography of Water Resources*, University of Basra, 2014, p. 17.
16. Marwan Abdullah Hamad al-Samarra’i, *Evaluation of the Efficiency of Drinking Water Production and Supply*, College of Education, University of Tikrit, 2014, p. 214.
17. Riyadh Kazem Salman al-Jumaili, “Urban Uses of Water in Iraqi Cities,” *Journal of Planning and Development*, Vol. 2, No. 21, 2017, p. 252.