ISSN: 1999-5601 (Print) 2663-5836 (online)

Lark Journal

Available online at: https://lark.uowasit.edu.iq

*Corresponding author:
Prof. Dr. Mayada Talib Kazim Hamid Al-Rab
Wasit Governorate Directorate of Education
Email: mkadhimm@uowasit.edu.iq

Keywords: Dam and Reservoir Management, Hydrological Year Characteristics, Climate Change, Salinity Problem.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 21 Feb2025
Accepted 27Mar2025
Available online 1APr2025

Natural Challenges Affecting Water Management in Front of Major Dams and Reservoirs in Iraq During Dry and Wet Years

ABSTRACT

This study aims to analyze the impact of natural challenges on water management in front of major dams and reservoirs in Iraq during both dry and wet years. The effects of these challenges have intensified since the 1990s due to global warming, caused by air pollution, disruptions in atmospheric composition, and the destabilization of natural ecosystems. These environmental imbalances have weakened the Earth's ability to withstand increasing human pressures, creating conditions for a climate crisis that threatens further catastrophic consequences—particularly in ecologically sensitive areas within arid and semi-arid regions, including Iraq and its surrounding territories, where the sources of the Tigris and Euphrates rivers are located. The study investigates the impact of climate change on the surface area of water bodies, particularly lakes formed in front of dams, by analyzing climate variables and their direct and indirect effects on the volume of incoming water to reservoirs and the amount of water released from strategic storage to meet essential human needs. The research relies on data from the Iraqi Ministry of Water Resources, specifically the Dams and Reservoirs Department, as well as climate data from selected monitoring stations representing these water bodies. Additionally, hydrological data on water inflows, outflows, water levels, and surface area measurements were analyzed for the study period (1980–2024). The findings reveal significant shortcomings in Iraq's major storage and water control projects, particularly in water management, planning, and implementation. These deficiencies reduce the effectiveness of these projects and limit their potential benefits. Furthermore, the study confirms that inadequate water management has exacerbated the impact of climate change on Iraq's water bodies, posing a growing environmental and resource challenge.

© 2025 LARK, College of Art, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/lark.4253

المشاكل الطبيعية المؤثرة على إدارة المياه أمام السدود والخزانات الرئيسة في العراق خلال السنوات الجافة أو الرطبة

م . د ميادة طالب كاظم حميد الربيعي
مديرية تربية محافظة واسط

المستخلص:

تهدف الدراسة بيان دور المشاكل الطبيعية على إدارة المياه أمام السدود والخزانات الرئيسة في العراق خلال السنوات المائية الجافة والسنوات المائية الرطبة، والتي تفاقمت آثارها منذ العقد التاسع من القرن الماضي نتيجة الاحتباس الحراري بفعل تلوث الهواء والاخلال في نسب ومكونات الغلاف الجوي وخروج الأنظمة البيئية عن سلوكها الطبيعي وضعف قدرتها على مجابهة ضغوط الحضور البشري المتزايد مما يهيئ الأرض لأزمة مناخية تنذر بمزيد من التوقعات الكارثية ولاسيما المناطق الحساسة بيئياً في الأقاليم الجافة وشبه الجافة التي يمثل العراق ومحيطه الإقليمي بما فيه منابع نهري دجلة والفرات جزءً من تلك الأقاليم، وللكشف عن تأثير التغيرات المناخية على مساحة المسطحات المائية المتمثلة بالبحيرات أمام السدود من خلال عناصر المناخ وتأثيرها بشكل مباشر وغير مباشر على حجم الواردات المائية الواصلة للسدود والخزانات وحجم الإطلاقات المائية من خزينها الاستراتيجي لتلبية احتياجات السكان من المياه الضرورية، تم الاعتماد على بيانات وزارة الموارد المائية قسم السدود والخزانات للعناصر المناخية لمحطات الدراسة المحددة والممثلة للمسطحات المائية كذلك الاعتماد على البيانات الهيدرولوجية لحجم المياه الداخلة والخارجة من الخزانات المائية والمنسوب المائي ومساحة تلك المسطحات خلال المدة المحددة للدراسة من (1980-2024) ، وقد توصلت الدراسة إلى أن مشاريع الخزن والسيطرة الرئيسة في العراق تشهد تلكؤاً واضح في عمليات الإدارة المائية وسوءٍ في عملية التخطيط والتنفيذ مما يقلل من تحقيق الأهداف المرجوة من هذه المشاريع أو تحقيق الاستفادة القصوى منها، وأن هذا الأمر قد زاد من خطر مشكلة تأثير التغير المناخي على المسطحات المائية في العراق.

الكلمات المفتاحية: إدارة السدود والخزانات، طبيعة السنة المائية، التغير المناخي، مشكلة الملوحة

المقدمة:

إن مشكلة العجز المائي في معظم الدول لا يعود إلى فقرها بالمياه فحسب، وإنما يرجع إلى وجود خلل في موازنتها المائية، إذ يزيد الطلب على المياه مقابل نقص وعجز كبير في العرض المائي، أو وجود عرض مائي غير عقلاني مقابل نقص في تلبية المتطلبات المائية، أو وجود عرض مائي كبير مقابل استهلاك وهدر

كبير للمياه، من خلال ذلك يمكن تحديد الخلل في إدارة الموارد المائية إلى عوامل طبيعية وأخرى بشرية، وقد باتت العوامل الطبيعية واضـــحة تتضـــمن التوزيع الجغرافي للموارد المائية الذي يتحدد بالتباين في معدلات التســاقط المطري وجريان الأنهار من منطقة إلى أخرى، أما العوامل البشـرية فتتعلق بغياب الأفراد المدربين في مجال إدارة المياه وإهمال دور المختصـين مما نتج عنه ظهور ممارسـات أدت إلى الأضـرار بالعديد من الخزانات المائية كماً وكيفاً، في هذا البحث سيتم اعتماد بيانات البحيرات أو الخزانات أمام السدود الرئيسة في العراق والمتمثلة في بحيرة سد الموصل وبحيرة سد دوكان وبحيرة سد دربندخان وبحيرة سد حمرين وبحيرة الثرثار (على نهر دجلة) وبحيرة سـد حديثة (على نهر الفرات)، لدراسـة تأثير المشـاكل الطبيعية على إدارة المياه في هذه الخزانات وذلك خلال السنوات الجافة والرطبة للمدة (1980-2024) وقد تم اعتماد سنة 2024 كمثال للســنوات الجافة خلال هذه المدة، في حين اعتمدت ســنة 1980 كمثال للســنوات الرطبة خلال المدة نفسـها، تم تحديد السـنة المائية الجافة والسـنة المائية الرطبة بحسـب بيانات وزارة الموارد المائية التي تحدد طبيعة السنة المائية جافةٍ أم رطبة من خلال مقارنة المجموع المطري لكل سنة مع المعدل السنوي للأمطار، فالسـنة التي يقل مجموع أمطارها عن المعدل السـنوي للأمطار تمثل سـنةٍ مائية جافة، والتي يزيد مجموعها المطري عن المعدل السنوي للأمطار تمثل سنةٍ مائيةٍ رطبة.

حدود منطقة البحث

تشـمل منطقة البحث المسـطحات المائية أمام السـدود الرئيسـة في العراق، يتحدد العراق جغرافياً في القسم الجنوبي الغربي من قارة أسيا، وفي القسم الشمالي الشرقي من شبه الجزيرة العربية والعالم العربي، وتحديداً يشمل المناطق التي تضم السدود الرئيسة في العراق والمتمثلة في بحيرة سد الموصل وبحيرة سد دوكان وبحيرة سـد دربندخان وبحيرة سـد حمرين وبحيرة الثرثار (على نهر دجلة) وبحيرة سـد حديثة (على نهر الفرات)، إما فلكياً فيقع عند دائرتيّ عرض (ً20.َ5.ْ29 شـمالاً) جنوب العراق و(ً50.َ22.ْ37 شـمالاً) شمال العراق، وخطيّ طول (45.ْ38 شرقاً) من جهة الغرب و(45.ْ48 شرقاً) من جهة الشرق، أي ضمن نطاق العروض شبه المدارية في النصف الشمالي من سطح الأرض، كما في الخريطة (1) لذلك يظهر مناخه بأنه حار جاف صيفاً بارد ممطر شتاءً.

مشكلة البحث

1. هل هناك مشاكل طبيعية تؤثر على إدارة المياه أمام السدود الرئيسة في العراق؟
2. هل هناك تباين في تأثير المشاكل الطبيعية على غدارة الموارد المائية أمام السدود الرئيسة في العراق؟

فرضية البحث

هناك مشاكل طبيعية مؤثرة على إدارة المياه أمام السدود والخزانات الرئيسة في العراق وهذا التأثير يظهر بشكل متباين بحسب ظروف السنة المائية إن كانت رطبةٌ أم جافة.

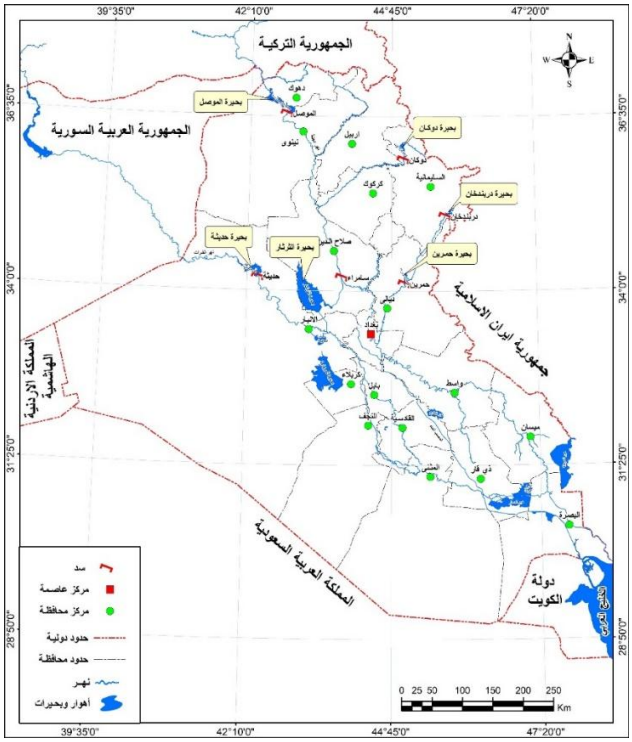
هدف الدراسة

تهدف الدراسة إلى كشف المشاكل الطبيعية المؤثرة على إدارة المياه أمام السدود والخزانات الرئيسة في العراق وإظهار التباين في تأثير تلك المشاكل ما بين السنة المائية الرطبة والسنة المائية الجافة.

منهجية البحث

اعتمدت هذه الدراسة على منهج التحليل الكمي للتعرف على نوع المشكلات الطبيعية التي ممكن أن يكون لها تأثيراً واضحاً على إدارة المياه أمام السدود والخزانات الرئيسة في العراق، ثم التوصل إلى التباينات في التأثير خلال السنوات المائية الرطبة او الجافة من خلال الاعتماد على البيانات التي توفرها وزارة الموارد المائية وإجراء المقارنة من خلال الجداول.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصـــدر:1- وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمســـاحة، قســـم إنتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، بمقياس 1: 1000000، بغداد، 2016. 2- القمر الأمريكي (Landsat 8) مرئية (OLI)، الحزم (، 3، 4)، 2018.

1-التشخيص المبكر لطبيعة السنة المائية في إدارة مياه السدود والخزانات في العراق

تعد عملية التشـــخيص المبكر لطبيعة الســـنة المائية من المهام التي تتولاها الهيأة العامة للســـدود والخزانات لأخذ الاحتياطات اللازمة في معالجة الوضع المائي في الدولة واتباع الخطط أو السياسات المائية المناسبة للوضـع المائي، (وزارة الري، الهيأة العامة للسدود والخزانات، 2021، صـفحة 21). تعتمد عملية التشـخيص المبكر لطبيعة السـنة المائية على التنبؤات الطقسـية لمعرفة وتحديد معدلات التسـاقط المطري في مناطق المنبع للأحواض النهرية وتقييم الإيرادات والتجهيز المائي للموسم الشتوي من السنة والخزن المتحقق للمسطحات المائية خلالها فضلاً عن متابعة السياسات المائية للدول المتشاطئة، فالمقصود بطبيعة السنة المائية هو كمية الأمطار والثلوج وكمية الإيرادات المائية المتراكمة في المسطحات المائية، نتيجة لذلك ستكون هناك خطط مائية مختلفة بحسـب طبيعة السـنة المائية، فالخطط والسـياسـات المائية في السـنة المائية الشـحيحة سـتتضـمن إجراءات تحاول قدر الإمكان الترشـيد من الاسـتهلاك المائي والمحافظة على الخزين المتحقق وخزين التأمين المائي، في حين تميل الخطط والسياسات المائية خلال السنة الفيضانية إلى إجراءات مغايرة مثل القيام بزيادة الإطلاقات المائية من الخزانات المائية لغرض خفض مسـتوى الخزين المتحقق تفادياً للفيضانات وكذلك لتهيأت الخزانات المائية لاستيعاب اكبر قدر ممكن من الإيرادات المائية.

يظهر في الجدول (1) المعدلات الشهرية للمياه الواردة والمطلقة من الخزانات والسدود الموجودة في العراق، حيث بلغ المعدل السنوي للواردات للسنة المائية 2024 (328 ،55، 42، 9، 29، 29، 368، 104 م^3/ ثانية) لكل من بحيرة سد الموصل ودوكان والثرثار والعظيم ودربندخان وحمرين وحديثة والحبانية على التوالي، أي بمقدار (1.74،10.33، 1.33، 0.28، 1.91، 0.90، 11.61، 3.27 مليار م^3/ سـنة)، في حين وصل معدل الإطلاقات المائية من هذه الخزانات على التوالي للسنة نفسها (338، 85، 358، 20، 38، 50، 430، 119 م^3/ثانية)، أي بمقدار (10.65، 2.68، 11.27، 0.64، 1.20، 1.57، 13.57، 3.74 مليار متر مكعب بالسنة).

إن تحليل سجلات التساقط المطري ودرجات الحرارة في العراق يؤكد على وجود تناقصٍ مستمر في معدلات الأمطار والرطوبة النسبية وزيادة في معدلات درجات الحرارة والتبخر ما يؤدي بشكلٍ واضح إلى تناقصٍ في السعة التخزينية للخزانات والسدود والإنتاجية الزراعية واستنزاف للموارد الجوفية بسبب قلة إمدادات المياه، هذا وفقاً لتقرير سري أعدته وزارة الموارد المائية عام 2018 تكشف فيه بأن العراق خسر 30% من كمية المياه التي كان يحصل من نهري دجلة والفرات، وإنه سيخسر خلال السنوات القادمة 50% من حصته التاريخية من مياه هذين النهرين دون أن تشمل هذه الخسارة المائية المتأتية من التأثيرات المناخية والاحتباس الحراري، فيُلحظ من خلال الجدول (2) التصـــاريف الشـــهرية لواردات نهري دجلة والفرات والروافد خلال السنة المائية الجافة 2024 والتي سجل فيها شهري شباط وآذار أعلى الإيرادات المائية في كل

الأنهار بواقع (1450، 1367 متر مكعب بالثانية) لكل منهما على التوالي وذلك حصـيلة الأمطار المتسـلمة خلالهما ونتيجة ذوبان الثلوج في أعالي الأنهار، بينما يسـجل شـهر حزيران وتموز آب وأيلول أقل الواردات المائية بواقع (488، 677، 726، 508 متر مكعب بالثانية) لكل منهم على التوالي نتيجة الجفاف خلال هذا الفصل من السنة، اما المعدل السنوي للتصاريف الواردة إلى الأنهار فبلغت (327.5، 157.9، 55.3، 8.8، 28.8، 412.3 متر مكعب بالثانية) لكل من نهر دجلة الرئيس، رافد الزاب الأعلى، رافد الزاب الأسفل، رافد العظيم، رافد ديالى، نهر الفرات على التوالي، ليكون الوارد السنوي لهذه الأنهار والروافد على التوالي بواقع (10.33، 4.98، 1.74، 0.28، 0.91، 13.0 مليار متر مكعب بالسنة).

يمكن ملاحظة الجدول (3) الذي يبين مقارنة بين التجهيز المائي والمساحات المزروعة خلال السنة المائية الجافة 2024 والسـنة المائية الرطبة 1980 ومقارنتهما بين التجهيز المائي والمسـاحات المزروعة خلال سنةٍ مائية اعتيادية، فمن خلال المتابعة المستفيضة والدقيقة للأحوال المناخية في أحواض التغذية لنهري دجلة والفرات ولاسيما حالة الأمطار والثلوج المتساقطة وما اتسمت خلال عام 2024 من شحة وجفاف، فقد شـخصـت وزارة الموارد المائية ومنذ وقت مبكر الطبيعة الجافة للسـنة المائية ذاتها، لذلك فقد أولت اهتمامها بشـكل اسـتثنائي بحالة الجفاف هذه وما يترتب عليها من انخفاضٍ عام بالواردات المائية الواصـلة للخزانات والسـدود المائية لإتباع إجراءات طوارئ تتماشـى مع الوضـع المائي وإعداد خطط تشـغيلية تأخذ بالاعتبار أسـوء حالات الشـح والجفاف المتوقعة ومناقشـتها مع الهيأة العامة لتشـغيل وصـيانة مشـاريع الري لمواجهة الجفاف والنقص الحاصل في الواردات المائية من غير أن يؤثر ذلك على تجهيز المساحات الزراعية القائمة، مع تقليص المسـاحات الزراعية المروية للمواقع غير المجدية، والتي لا تتلاءم كمية المياه التي تسـتهلكها مع الجدوى الاقتصـادية من زراعتها، وذلك لعدم تناسـب الرقعة الزراعية مع كمية المياه المجهزة، لذلك نجد إن كمية التجهيز المائي خلال السـنة الجافة 2024 أقل من كمية التجهيز المائي خلال السـنة المائية الاعتيادية، حيث يلحظ خلال سـنة 2024 انخفضـت كمية التجهيز المائي في الموسـم الشـتوي إلى (12.01، 10.46، 0.97، 1.72 مليار/ متر مكعب) في كل من حوض نهر دجلة والفرات والزاب الأسـفل وديالى على التوالي بمجموع تجهيز بلغ (25.16 مليار/ متر مكعب)، مقابل مجموع تجهيز مائي بلغ (35.91 مليار/ متر مكعب) خلال الموسم الشتوي لسنةٍ مائية اعتيادية، وكذلك انخفض مجموع مساحة الأراضي المزروعة عدا البساتين والمجهزة بالمياه خلال السـنة الجافة في الموسـم نفسـه إلى (4503173 دونم)، في حين يصـل مجموع المساحات المزروعة المجهزة بالمياه في السنة الاعتيادية إلى (5619358 دونم)، وانخفضت كمية التجهيز المائي في الموسم الصيفي خلال السنة المائية الجافة بشكل أكبر مقارنة بالتجهيز المائي للموسم نفسه خلال السنة المائية الاعتيادية فبلغ مجموع التجهيز المائي لسنة 2024 (19.94 مليار/ متر مكعب)، بواقع (8.66،

9.72، 0.79، 0.77 مليار/م^3) في كل من حوض نهر دجلة والفرات والزاب الأسفل وديالى على التوالي، يقابل ذلك التجهيز المائي لهذه الأحواض وعلى التوالي خلال الموسم الصيفي للسنة الاعتيادية بواقع (15.32، 13.62، 1.68، 2.17 مليار/ م^3) وبمجموع تجهيز مائي يصل إلى (32.79 مليار/ متر مكعب)، كما تنخفض مساحات الأراضي المزروعة في الموسم الصيفي للسنة الجافة فوصل مجموعها خلال 2024 (2245623 دونم) مقابل مساحة تبلغ (3158149 دونم) في السنة الاعتيادية، ونلاحظ أيضاً التباين الواضح في كمية التجهيز المائي والمساحات المزروعة بين السنة المائية الرطبة جداً 1980 والسنة الاعتيادية كما يظهر في الجدول (3) وخلال الموسمين الشتوي والصيفي، نجد إن كمية التجهيز المائي تزداد خلال السنة المائية الرطبة وفي كلا الموسمين دون استثناء، فبلغ مجموع التجهيز المائي لعام 1980 خلال الموسم الشتوي 54.89 مليار متر مكعب/ السنة، وبواقع (22.45، 20.5، 4.12، 7.82 مليار متر مكعب/ السنة) لكل من نهر دجلة، نهر الفرات، الزاب الأسفل، ديالى على التوالي، وبلغ خلال الموسم الصيفي 50.64 مليار متر مكعب/ السنة، وبواقع (22.25، 19.46، 4.61، 4.32 مليار متر مكعب /السنة) لنهر دجلة ونهر الفرات ورافد الزاب الأسفل وديالى على التوالي، كما ترتفع مساحات الأراضي المزروعة في السنة المائية الرطبة 1980 عنها في السنة الاعتيادية فوصل مجموعها خلال الموسم الشتوي إلى (29166283 دونم) وخلال الموسم الصيفي وصلت المساحات إلى (18920439 دونم) لحوضي دجلة والفرات.

يُلحظ في الجدول (4) عدد المشاريع الكلية للمياه المنتجة في كل محافظة والتي بلغ مجموعها 248 مشروع سجلت محافظة نينوى أعلى نسبة إنجاز بواقع 12.5% بينما سجلت محافظة المثنى أدنى نسبة بواقع 2.0% وبلغ مجموع الطاقات التصميمة والطاقات المتاحة (13125648، 11409786 متر مكعب على التوالي) وبلغ مجموع المياه المنتجة من هذه المشاريع (10575393 متر مكعب باليوم) ومجموع المياه المسحوبة للإنتاج (11718237، 19854 م^3/ يوم) من المياه السطحية والمياه الجوفية على التوالي.

بلغ مجموع العدد الكلي للمجمعات المائية 3602 مجمع مائي موزع في جميع المحافظات، تصدرت محافظة الأنبار أعلى نسبة بواقع 13.6% بينما أمانة بغداد أقل نسبة بواقع 2.6%، بلغ مجموع الطاقات التصميمية والمتاحة (8943271، 7418135 م^3/ يوم) لكل منهما على التوالي، وكان مجموع المياه المنتجة من هذه المجمعات (5513662 م^3/ يوم) موزعة على جميع المحافظات، أما مجموع معدل المياه المسحوبة للإنتاج فبلغت (6416914، 19770 م^3/ يوم) من المياه السطحية والجوفية على التوالي موزعة على المحافظات ينظر الجدول (5).

جدول (1) المعدل الشهري والسنوي للمياه الواردة والمطلقة من السدود والخزانات في العراق للسنة المائية الجافة 2024

الموقع		المعدل الشهري متر مكعب بالثانية														المعدل السنوي م3/ ثانية	الكمية مليار م3
		ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول				
سد الموصل	وارد	522	274	322	356	328	467	298	223	153	382	415	190			328	10.33
	مطلق	500	398	355	344	300	300	257	252	300	304	343	400			338	10.65
سد دوكان	وارد	7	37	54	73	197	109	44	50	29	38	23	3			55	1.74
	مطلق	90	93	85	82	56	74	78	70	78	94	129	92			85	2.68
بحيرة الثرثار	وارد	0	0	0	17	157	128	155	50	0	0	0	0			42	1.33
	مطلق	444	259	38	76	39	372	102	164	660	819	755	562			358	11.27
سد العظيم	وارد	1	22	19	21	26	9	3	1	1	1	1	1			9	0.28
	مطلق	20	20	23	28	30	30	28	20	14	10	10	10			20	0.64
سد دربندخان	وارد	20	40	51	49	61	32	16	9	9	23	26	9			29	0.91
	مطلق	61	49	49	48	36	35	26	21	29	30	32	41			38	1.20
سد حمرين	وارد	44	61	70	33	64	3	3	14	15	11	11	22			29	0.90
	مطلق	74	71	75	72	41	67	41	30	30	30	34	33			50	1.57
سد حديثة	وارد	644	660	541	555	473	424	352	164	122	144	145	194			368	11.61
	مطلق	460	593	518	515	508	348	360	360	360	364	418	360			430	13.57
بحيرة الحبانية	وارد	103	179	93	128	191	52	73	79	66	65	146	70			104	3.27
	مطلق	70	166	70	146	114	88	60	60	43	119	227	260			119	3.74

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للسدود والخزانات، بيانات غير منشورة لسنة 2024.

جدول (2) المعدل الشهري والسنوي للواردات المائية لنهر دجلة والفرات والروافد للسنة المائية (2024)

النهر	المعدل الشهري (متر مكعب بالثانية)													المعدل السنوي *	الوارد السنوي**
	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول		(م3/ ثانية)	(مليار م3)
نهر دجلة الرئيس	522	274	322	356	328	467	298	223	153	382	415	190		327.50	10.33
رافد الزاب الأعلى	60	100	60	140	300	300	400	300	100	35	50	50		157.92	4.98
رافد الزاب الأسفل	7	37	54	73	197	109	44	50	29	38	23	3		55.33	1.74
رافد نهر العظيم	1	22	19	21	26	9	3	1	1	1	1	1		8.83	0.28
رافد نهر ديالى	20	40	51	49	61	32	16	9	9	23	26	9		28.75	0.91
إيرادات نهر الفرات في حصيبة	652	634	599	593	538	450	393	229	196	198	211	255		412.33	13.00
المجموع	1262	1107	1105	1232	1450	1367	1154	812	488	677	726	508		990.67	31.24

*المعدل السنوي= مجموع أشهر السنة/ 12. ** الوارد السنوي = المعدل السنوي x 60 ثانيةx 60 دقيقةx 24 ساعة x 360 يوم/ 1000000000.

جدول (3) مقارنة بين التجهيزات المائية (مليار/ م^3) والمساحات المزروعة عدا البساتين (دونم) خلال سنة مائية جافة ورطبة واعتيادية

الحوض	الموسم	التجهيز المائي الاعتيادي لسنة اعتيادية		التجهيز المائي للسنة الجافة 2024		التجهيز المائي للسنة الرطبة 1980	
		التجهيز مليار/م3	المساحة المزروعة (دونم) عدا البساتين	التجهيز مليار/م3	المساحة المزروعة (دونم) عدا البساتين	التجهيز مليار/م3	المساحة المزروعة (دونم) عدا البساتين
دجلة (عدا الزاب الأسفل وديالى)	شتوي	15.41	2263618	12.01	1947383	22.45	2860247
	صيفي	15.32	1360384	8.66	1020377	22.25	1750285
الفرات	شتوي	14.4	2304065	10.46	2098045	20.5	25104471
	صيفي	13.62	1362159	9.72	1076236	19.46	16642292
الزاب الأسفل	شتوي	1.14	384860	0.97	334860	4.12	415568
	صيفي	1.68	171595	0.79	149010	4.61	203354
ديالى	شتوي	4.96	666815	1.72	122885	7.82	785997
	صيفي	2.17	264011	0.77	0	4.32	324508
المجموع الكلي	شتوي	35.91	5619358	25.16	4503173	54.89	29166283
	صيفي	32.79	3158149	19.94	2245623	50.64	18920439

المصدر: اعتماداً على بيانات وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للسدود والخزانات، الهيأة العامة لتشغيل مشاريع الري، بيانات غير منشورة لسنة 2024

جدول (4) عدد ونسبة مشاريع المياه بحسب الطاقات التصميمية والمتاحة والمنتجة والمياه الخام المسحوبة بحسب المصدر لكل محافظة لسنة 2024

المحافظة	مشاريع المياه		مجموع الطاقات	مجموع معدلات الطاقات	مجموع معدلات المياه	مجموع معدلات المياه المسحوبة بحسب المصدر (م3/ يوم)			النسبة المئوية لمعدل كمية المياه
	العدد الكلي	(%)	التصميمية م3/ اليوم	المتاحة م3/ يوم	المنتجة متر مكعب باليوم	المياه السطحية	المياه الجوفية	المجموع	المنتجة إلى الطاقة التصميمية
نينوى	31	12.5	2,178,000	1,960,200	1,996,500	2,178,000	8,790	2,186,790	91.7
كركوك	10	4.0	884,400	795,960	488,286	512,700	0	512,700	55.2
ديالى	27	10.9	486,640	437,976	401,478	583,968	1,200	585,168	82.5
الأنبار	26	10.5	367,500	284,400	247,520	299,024	0	299,024	67.4
أمانة بغداد	13	5.2	4,430,500	3,900,000	3,888,000	4,000,000	0	4,000,000	87.8
أطراف بغداد	13	5.2	736,800	460,460	460,460	506,506	0	506,506	62.5
بابل	20	8.1	458,600	425,030	380,290	418,319	0	418,319	82.9
كربلاء	7	2.8	563,200	506,880	478,720	619,520	0	619,520	85.0
واسط	20	8.1	494,600	453,383	412,166	452,100	0	452,100	83.3
صلاح الدين	22	8.9	556,608	549,888	314,320	369,120	8,424	377,544	56.5
النجف	6	2.4	456,000	387,600	418,000	439,000	0	439,000	91.7
القادسية	17	6.9	360,000	272,000	262,000	410,000	0	410,000	72.8
المثنى	5	2.0	178,400	151,836	94,300	113,160	1,440	114,600	52.9
ذي قار	6	2.4	451,200	358,560	328,600	345,030	0	345,030	72.8
ميسان	15	6.1	120,000	96,000	84,000	135,000	0	135,000	70.0
البصرة	10	4.0	403,200	369,613	320,753	336,790	0	336,790	79.6
الإجمالي	248	100	13125648	11409786	10575393	11718237	19854	11738091	80.6

المصدر: اعتماداً على وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، قسم السياسات البيئية، بيانات غير منشورة لسنة 2022-2024.

جدول (5) عدد ونسبة المجمعات المائية بحسب الطاقات التصميمية والمتاحة والمنتجة والمياه الخام المسحوبة بحسب المصدر لكل محافظة لسنة 2024

المحافظة	المجمعات المائية		مجموع الطاقات		مجموع معدلات الطاقات	مجموع معدلات كميات	مجموع معدلات المياه المسحوبة بحسب المصدر (م3/ يوم)			النسبة المئوية لمعدل كمية المياه
	العدد الكلي	(%)	التصميمية م3/ اليوم		المتاحة م3/ يوم	المياه المنتجة م3/ يوم	المياه السطحية	المياه الجوفية	المجموع	المنتجة إلى الطاقة التصميمية
نينوى	99	2.7	372,600		335,340	232,875	372,600	8,790	381,390	62.5
كركوك	98	2.7	364,680		328,212	277,200	291,060	0	291,060	76.0
ديالى	193	5.4	241,270		201,629	181,202	241,270	0	241,270	75.1
الأنبار	491	13.6	578,072		437,024	349,616	419,536	0	419,536	60.5
أمانة بغداد	95	2.6	270,000		220,000	183,000	250,000	0	250,000	67.8
أطراف بغداد	254	7.1	295,291		272,605	272,605	299,865	0	299,865	92.3
بابل	319	8.9	554,700		499,969	447,341	492,075	0	492,075	80.6
كربلاء	98	2.7	108,288		97,459	92,044	119,116	0	119,116	85.0
واسط	314	8.7	820,910		514,268	342,845	357,430	0	357,430	41.8
صلاح الدين	280	7.8	870,702		816,556	293,108	341,290	10,500	351,790	33.7
النجف	119	3.3	673,684		558,682	298,760	313,700	0	313,700	44.3
القادسية	310	8.6	170,000		138,000	129,500	200,500	0	200,500	76.2
المثنى	109	3.0	191,970		172,278	155,456	186,547	480	187,027	81.0
ذي قار	227	6.3	667,392		394,920	311,762	327,350	0	327,350	46.7
ميسان	259	7.2	828,112		656,828	703,895	900,000	0	900,000	85.0
البصرة	337	9.4	1,935,600		1,774,365	1,242,453	1,304,575	0	1,304,575	64.2
الإجمالي	3602	100	8943271		7418135	5513662	6416914	19770	6436684	61.7

المصدر: اعتماداً على وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، قسم السياسات البيئية، بيانات غير منشورة لسنة 1980-2024.

3-التباين في تأثير المشاكل الطبيعية المؤثرة على إدارة المياه أمام السدود والخزانات الرئيسة في العراق في السنوات الجافة والرطبة

3-1 مشاكل التغير المناخي

باتت مشكلة التغيرات المناخية وتأثيرها على مصادر المياه العذبة من الأولويات المطروحة على ساحة الجدل العالمي حول مستقبل المياه العذبة، حيث تعد تأثيرات التغير المناخي على المياه هامة لأن المناخ بعناصره مجتمعةً مورد بالغ الأهمية، إذ تشير الدراسات والبحوث إلى أن 27% من المياه الجارية في نهريّ دجلة والفرات وروافدهما ترتبط بالأمطار الساقطة ودرجات الحرارة المسؤولة عن الجفاف بنسبة 40%، فالمعروف إن هيدرولوجية أي منطقة ماهي إلا انعكاس لظروفها المناخية السائدة فيها (العينين، 1985، صفحة 40)، وقد سجلت محطة السليمانية أعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة العظمى في عام 2020 وبلغت (27.2مْ) وأدناها وصلت إلى (22.7مْ) في عام 1980 وبالتالي فإن التباين بين أعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة وأدناها يصل إلى (4.5مْ) وهذه تمثل إشارة واضحة على أن درجات الحرارة تتغير وهي تتجه نحو الارتفاع، فيلحظ من خلال الجدول (6) ارتفاع المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى خلال السنة المائية 2024 مقارنة بالمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى خلال السنة المائية 1980 حيث سجلت المحطات معدل شهري بلغ (28.0، 27.5، 24.2، 34.7، 29.9، 30.1مْ) لكل من محطة الموصل، أربيل، السليمانية، خانقين، حديثة، سامراء على التوالي خلال السنة المائية الجافة 2024، في حين بلغت المعدلات الشهرية للمحطات نفسها خلال السنة المائية الرطبة 1980 (26.0، 26.5، 23.6، 29.3، 28.1، 29.4مْ) على التوالي، كذلك الأمر بالنسبة للمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى التي تميل للارتفاع مع الزمن فقد سجلت المحطات الدراسية معدل شهري بلغ (12.5، 13.5، 18.6، 14.6، 13.8، 15.8مْ) خلال السنة المائية 1980، في حين بلغت المعدلات (13.0، 16.1، 14.1، 18.6، 14.3، 16.4مْ) خلال السنة المائية 2024 لكل من محطة الموصل، أربيل، السليمانية، خانقين، حديثة، سامراء على التوالي الجدول (7). أدت الزيادة والارتفاع في المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى إلى ارتفاع شديد في معدلات التبخر الشهري في المنطقة فقد وصل مقدار التبخر الشهري خلال السنة الجافة 2024 إلى (2060.0، 2775.8، 2107.4، 3323.8، 2857.3، 3227.8ملم) لكل من محطة الموصل، أربيل، السليمانية، خانقين، حديثة، سامراء على التوالي، في حين كان مقدر التبخر للمحطات نفسها على التوالي خلال السنة الرطبة 1980 (1842.6، 1857.8، 1816.6، 3069.7، 1953.1، 2577.6ملم) الجدول (8). بالمقابل تشير معدلات الرطوبة النسبية إلى التناقص بشكل مستمر وليس في تذبذب كما نلاحظ في الجدول (9) الذي يظهر التباين في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لمحطات الدراسة خلال السنة المائية الرطبة 1980 والسنة

المائية الشـديدة الجفاف 2024 فسـجلت المحطات الموصـل، وأربيل والسـليمانية وحمرين وحديثة وسـامراء المعدلات (56.3، 51.8، 49.7، 55.1، 49.4، 50.5%) لســـنة 1980، وانخفضـــت تلك المعدلات إلى (50.9، 43.2، 44.1، 44.9، 44.9، 44.4%) خلال ســـنة 2024 لكل تلك المحطات على التوالي نفســـه، وهذا بدوره يعد مؤشر خطير جداً يعمل على تفاقم ظاهرة الجفاف في العراق، ومن الطبيعي مع هذا التغير في درجات الحرارة والرطوبة أن يرافقه تغير واضح في معدلات التساقط الشهري والسنوي للأمطار وهو يتجه نحو الانخفاض في جميع المحطات المدروسـة، حيث كانت معدلات الأمطار بشـكل عام تتجه نحو الانخفاض مع الزمن على الرغم من وجود بعض السنوات الاستثنائية التي تجعل معدلات التساقط تظهر في حالة تذبذب

جدول (6) المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى لمحطات الدراسة (مْ) خلال السنة المائية الرطبة 1980 والسنة المائية الجافة 2024

درجة حرارة عظمى (مْ)	السنة المائية	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	المعدل مْ
الموصل	1980	10.5	14.4	16.9	23.3	32.5	37.7	34.2	42.0	37.8	29.2	18.7	14.6	26.0
	2024	14.3	15.8	19.7	23.3	33.4	39.5	42.1	44.1	39.1	32.1	20.1	12.5	28.0
أربيل	1980	13.4	12.3	14.3	22.2	38.4	38.4	40.9	39.5	35.1	28.9	20.7	13.7	26.5
	2024	10.6	13.9	24.2	28.8	31.2	38.3	41.5	42.0	36.3	27.9	20.6	15	27.5
السليمانية	1980	8.7	10.7	14.3	21.3	29.1	32.3	37.9	38.3	35.1	27.1	17.0	11.7	23.6
	2024	12.6	8.1	13.4	22.2	30.1	35.8	33.8	39.4	35.8	26.5	21.2	11.4	24.2
خانقين	1980	14.4	16.9	21.6	27.5	35.3	39.6	41.6	42.2	39.3	32.7	22.4	17.9	29.3
	2024	18.8	21.1	26.2	35.5	38.0	44.5	45.6	47.2	43.5	38.4	30.4	27.2	34.7
حديثة	1980	12.0	16.7	20.4	24.3	34.6	38.7	43.2	41.8	38.2	30.5	20.6	15.6	28.1
	2024	16.1	20.2	23.3	28.7	35.5	39.5	41.5	42.1	40.7	31.5	24.0	15.1	29.9
سامراء	1980	14.1	17.5	21.1	27.5	35.6	39.1	44.5	44.1	39.6	32.1	21.6	16.5	29.4
	2024	16.03	17.5	25.9	29.4	35.5	40.8	40.8	44.4	42.0	33.3	22.4	12.9	30.1

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام 2024.

جدول (7) المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى لمحطات الدراسة (مْ) خلال السنة المائية الرطبة 1980 والسنة المائية الجافة 2024

درجة حرارة صغرى (مْ)	السنة المائية	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	المعدل مْ
الموصل	1980	4.0	4.3	5.9	10.0	14.8	19.7	25.0	24.3	17.5	14.6	4.9	4.7	12.5
	2024	2.4	4.2	7.8	11.7	16.2	22.1	25.1	23.5	17.5	11.9	8.7	4.9	13.0
أربيل	1980	4.0	2.6	5.6	11.4	15.6	20.9	25.6	25.2	20.3	16.6	7.6	6.0	13.5
	2024	4.5	5.1	12.3	18.2	19.6	23.4	29.6	26.1	21.8	17.1	9.9	5.0	16.1
السليمانية	1980	2.1	2.6	5.8	11.4	16.6	20.1	27.2	36.3	20.8	15.1	7.1	3.9	13.6
	2024	3.7	0.1	3.8	12.0	17.9	22.1	24.1	27.4	21.3	17.5	10.3	3.3	14.1
خانقين	1980	4.8	6.4	9.1	14.1	18.2	21.7	24.8	24.4	19.4	17.0	8.1	7.1	14.6
	2024	8.7	9.1	13.3	16.5	23.2	28.4	28.8	30.1	25.5	19.2	12.5	7.4	18.6
حديثة	1980	0.4	4.9	7.9	13.4	18.3	22.7	27.3	27.1	20.9	16.8	6.9	5.3	13.8
	2024	0.7	3.3	7.3	12.9	19.8	23.0	25.0	23.8	20.3	16.8	6.9	5.3	14.3
سامراء	1980	5.2	7.1	9.9	15	20.8	24.8	28.7	27.6	22.9	18.5	9	6.9	15.8
	2024	0.8	3.0	10.4	16.7	21.7	24.5	27.6	27.1	22.5	18.6	11.7	4.8	16.4

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام 2024.

جدول (8) مقدار التبخر الشهري لمحطات الدراسة (ملم) خلال السنة المائية الرطبة 1980 والسنة المائية الجافة 2024

التبخر الشهري (ملم)	السنة المائية	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	المجموع
الموصل	1980	28.7	42.1	67.6	89.8	208.5	293.9	364.3	308.3	215.9	141.3	50.0	32.2	1842.6
	2024	34.2	46.9	76.4	151.6	262.5	333.7	362.3	330.3	242.6	151.8	50.0	17.7	2060.0
أربيل	1980	34.5	68.1	85.2	112.1	261.1	285.5	429.6	M	276.8	180.1	75.7	49.1	1857.8
	2024	61.9	66.1	149.9	196.0	324.5	395.4	449.6	449.4	300.9	213.7	98.1	70.3	2775.8
السليمانية	1980	45.0	61.6	82.8	115.8	263.5	322.8	425.1	M	269.0	134.8	66.6	29.6	1816.6
	2024	51.4	69.9	74.9	181.2	243.1	310.2	360.4	319.5	239.5	146.6	68.3	42.4	2107.4
خانقين	1980	44.8	69.7	114.3	211.4	401.1	422.1	601.1	403.2	412.1	177.2	120.3	92.4	3069.7
	2024	46.2	79.7	278.9	197.3	318.1	453.3	522.0	458.0	498.7	261.8	153.1	56.7	3323.8
حديثة	1980	76.6	80.1	170.5	202.0	255.5	302.4	388.5	M	282.2	M	89.5	105.8	1953.1
	2024	78.2	89.2	197.4	225.2	398.1	401.1	419.6	374.4	297.3	211.6	96.1	69.1	2857.3
سامراء	1980	49.1	91.2	100.4	228.2	363.6	459.9	480.8	M	363.2	268.3	122.7	50.2	2577.6
	2024	55.3	59.5	151.3	145.8	204.9	429.4	554.2	612.1	438.2	323.2	142.4	111.5	3227.8

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام 2024.

جدول (9) المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لمحطات الدراسة خلال السنة المائية الرطبة 1980 والسنة المائية الجافة 2024

رطوبة نسبية (%)	السنة المائية	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	المعدل
الموصل	1980	83.0	80.0	75.0	72.0	47.0	32.0	24.0	27.0	36.0	48.0	68.0	84.0	56.3
	2024	81	78	71	57	44	30.0	21.0	20.0	30.0	43	63.3	73	50.9
أربيل	1980	79.0	70.0	68.0	57.0	33.0	28.0	26.0	26.0	33.0	48.0	76.0	77.0	51.8
	2024	57.0	57	57.0	49.0	34	23.0	20.0	22.0	23.0	35	71.0	70	43.2
السليمانية	1980	77.0	70.0	69.0	60.0	38.0	28.0	25.0	28.0	25.0	44.0	60.0	72.0	49.7
	2024	74.0	70.0	56.0	56.0	36.0	22.0	19.0	17.0	22.0	32.0	54.0	71.0	44.1
خانقين	1980	78.0	71.0	62.0	61.0	45.0	41.0	36.0	42.0	43.0	55.0	60.0	67.0	55.1
	2024	75.0	66.0	51.0	50.0	41.0	27.0	21.0	25.0	28.0	30.0	48.0	77.0	44.9
حديثة	1980	80.0	66.0	56.0	52.0	43.0	28.0	32.0	28.0	30.0	48.0	52.0	78.0	49.4
	2024	75.0	64.0	53.0	44.0	39.0	28.0	24.0	24.0	26.0	36.0	54.0	72.0	44.9
سامراء	1980	86	69	63	54	34.0	31.0	23.0	27.0	29.0	48	65	77	50.5
	2024	72	60.0	67.0	39.0	30.0	28.0	21.0	23.0	28.0	37.0	54.0	74.0	44.4

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة لعام 2024.

جدول (10) مقدار التساقط الشهري للخزانات والسدود (ملم) خلال السنة المائية الرطبة 1980 والسنة المائية الجافة 2024

معدل أمطار شهري (ملم)	السنة المائية	المجموع الشهري لكمية الأمطار المتساقطة (ملم) خلال السنة المائية 1980 و2024										المجموع السنوي (ملم)	المعدل العام (ملم)	النسبة المئوية (%)
		ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار					
سد الموصل	1980	4.0	10.0	75.0	88.0	25.0	42.0	5.0	0.0			249.0	577.1	43.1
	2024	0	3	34	43	11	18.0	0.0	0.0			109.0	353	30.9
أربيل	1980	1.2	22.5	25.1	50.6	30.0	35.6	10.2	9.0			184.2	447.0	41.2
	2024	0.2	10.0	13.0	38.0	24.0	28.0	0.0	3.0			116.2	387.0	30.0
سد دوكان	1980	5.1	75.0	50.0	56.6	85.0	TR.	20.0	TR.			291.7	725.0	40.2
	2024	0.0	59	41.0	48.0	76	44.0	11.0	7.0			286.0	660	43.3
سد دربندخان	1980	TR.	204.8	35.6	56.3	45.2	35.9	10.0	TR.			387.8	710.0	54.6
	2024	0.2	101.0	20.0	48.0	40.0	25.0	4.0	2.0			240.2	620.0	38.7
سد حمرين	1980	TR.	165.5	12.9	60.0	85.1	30.5	25.0	10.0			389.0	750.0	51.9
	2024	0.0	150.0	6.0	46.0	70.0	21.0	11.0	8.0			312.0	639.0	48.8
سد حديثة	1980	TR.	12.3	3.8	15.8	30.0	9.0	TR.	TR.			70.9	221.8	32.0
	2024	0.0	7.0	2.0	12.0	21.0	3.0	0.0	0.0			45.0	152.0	29.6
سدة سامراء	1980	TR.	20	10	TR.	40.0	5.0	TR.	TR.			75.0	369	20.3
	2024	0	13.0	6.0	2.0	34.0	3.0	0.0	0.0			58.0	137.0	42.3

تم اعتمادهم على المعدل العام بدلاً من الوسط الحسابي لوجود سنوات مفقودة في السلسلة الزمنية

المصدر: وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، مركز السياسات البيئية، بيانات غير منشورة لعام 2024.

ما بين سنة رطبة ورطبة جداً وبين سنة جافة أو جافة جداً، والجدول (10) يظهر التباين بين معدلات التساقط المطري الشهري خلال السنتين المتناقضتين بالرطوبة 1980 و2024 حيث سجلت مواقع السدود والخزانات خلال السنة الأولى مجموعاً مطرياً بلغ (249.0، 184.2، 291.7، 389.0، 75.0ملم) ومعدل عام للأمطار بلغ (577.1، 447.0، 725.0، 710.0، 221.8، 639.0، 369ملم) وبنسبة مئوية بلغت (43.1، 41.2، 40.2، 54.6، 51.9، 32.0، 20.3%) لكل من منطقة سد الموصل، أربيل، سد دوكان، سد دربندخان، سد حمرين، سد حديثة، سدة سامراء على التوالي، في حين سجلت تلك المواقع على التوالي خلال السنة المائية الشديدة الجفاف 2024 مجموعاً مطرياً بلغ (109.0، 116.2، 286.0، 240.2، 321.0، 45.0، 58.0ملم) ومعدل عام للتساقط بلغ (353، 387.0، 660، 620.0، 639.0، 152.0، 137.0ملم) وبنسبة مئوية بلغت (30.9، 30.0، 43.3، 38.7، 48.8، 29.6، 42.3%) على الترتيب نفسه.

2-3 مشكلة الجفاف

تعاني السدود الستة الرئيسة في العراق من عدة مشاكل ويعد الجفاف وحالات تكراره أهم تلك المشاكل التي تعاني منها، فظروف الجفاف تزيد في معدلات التبخر السطحي، وقد اتسمت السنة المائية 2024 بجفافٍ شديد تسبب بأزمة ونقص عام بالمياه وتحدياتٍ كبيرة أمام إدارة الموارد المائية ليس في العراق وحسب وإنما تشمل الدول المتشاطئة معه، وقد كانت تلك السياسات والإجراءات وحيدة الجانب حيث لازال العراق يدفع ثمن أنشطة دول المنبع (كاظم، 2020، صفحة 193)، بحسب الجدول (11) نجد أن المجموع السنوي للتبخر من السدود والخزانات في السنة المائية الرطبة 1980 بلغ (289، 197، 36، 88، 705، 2080 مليون متر مكعب) لكل من سد وخزان الموصل، دوكان، دربندخان، حمرين، حديثة، الثرثار على التوالي، وقد ارتفع المجموع السنوي للتبخر من كل سد وخزان خلال السنة المائية الجافة 2024 مع تقدم الزمن وارتفاع معدلات الجفاف فبلغ المجموع (345، 249، 72، 134، 776، 2178 مليون متر مكعب) على التوالي نفسه، حيث سجل خزاني حديثة والثرثار أعلى قيم التبخر، وسجل سد وخزان دربندخان أقل قيم التبخر بحكم الموقع والظروف المناخية، أما إجمالي مقدار التبخر الشهري فقد تصدر شهري حزيران وتموز أعلى مقدار للتبخر سواء أكان خلال السنة المائية الرطبة 1980 أو السنة المائية الجافة 2024 بمقدار بلغ (508، 570 مليون متر مكعب) و(550، 600 مليون متر مكعب) لشهر حزيران وتموز للسنوات المحددة على التوالي، يليهما شهري آيار وآب بأعلى مجموع تبخر خلال السنة حيث بلغ مقدار التبخر خلالهما في سنة 1980 (410، 487 مليون متر مكعب) وفي سنة 2024 (451، 520 مليون متر مكعب) لكل منهما على التوالي، في حين بلغ مقدار التبخر من السدود والخزانات لشهر تشرين الأول والثاني وكانون الأول والثاني وشباط ونيسان وأيلول في سنة 1980 (261، 127، 66.6، 63.6، 102، 188.5، 275.5، 336 مليون

متر مكعب) على التوالي، وبلغ المقدار للشـهور نفسـها في سـنة 2024 (296، 151، 87، 84، 125، 217، 307، 366 مليون متر مكعب)، حيث يســـجل شـــهري كانون الأول والثاني أقل مقدار للتبخر من الســـدود والخزانات، وبشكل عام يظهر أن مقدار التبخر الشـهري والسـنوي من السـدود والخزانات يتجه نحو الارتفاع بحكم التغيرات المناخية الحاصـلة حيث سـجلت سـنة 2024 أعلى مجموع للتبخر السـنوي مقارنة بسـنة 1980 بمقدار (3754، 3395 مليون متر مكعب) لكل من تلك السنتين على التوالي.

جدول (11) مقدار التبخر الشهري للخزانات والسدود (ملم) للسنة المائية الرطبة 1980 والسنة المائية الجافة 2024

السدود والخزانات	السنة المائية	الأشهر ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	المجموع السنوي مليون متر مكعب
سد الموصل	1980	19	8	4	4	6	15	26	38	45	50	44	30	289
	2024	25	12	7	7	10	19	28	43	51	57	51	35	345
سد دوكان	1980	16	7	3	3	3	8	11	25	31	36	32	22	197
	2024	21	11	6	6	7	12	17	28	37	42	36	26	249
سد دربندخان	1980	2	1	0.1	0.1	1	1.5	2.5	5	6	7	6	4	36
	2024	7	3	2	2	2	4	5	8	10	11	10	8	72
سد حمرين	1980	14	5	2.5	2.5	3	6	7	11	13	13	9	2	88
	2024	18	9	5	5	6	10	12	16	17	17	13	6	134
سد حديثة	1980	51	25	15	14	23	37	58	85	105	125	101	66	705
	2024	59	29	17	17	26	44	65	98	119	127	104	71	776
بحيرة الثرثار	1980	159	81	42	40	66	121	171	246	308	339	295	212	2080
	2024	166	87	50	47	74	128	180	258	316	346	306	220	2178
الإجمالي	1980	261	127	66.6	63.6	102	188.5	275.5	410	508	570	487	336	3395
	2024	296	151	87	84	125	217	307	451	550	600	520	366	3754

المصدر: وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للتخطيط والتنمية، مركز السياسات البيئية، بيانات غير منشورة لعام 2024.

3-3 مشكلة ارتفاع ملوحة المياه المخزونة

يُلحظ من خلال الجدول (12) أن مقدار تركز الأملاح في مياه السدود والخزانات خلال السنة المائية الجافة 2024 بلغ مستويات عالية وصلت إلى (620، 740، 560، 800، 840، 850 جزء بالمليون) في كل من مياه بحيرة الموصل ودوكان ودربندخان وحمرين وحديثة والثرثار على التوالي، في حين كان تركز الأملاح أقل خلال السنة المائية الرطبة 1980 فبلغت (525، 420، 532، 672، 686، 550 جزء بالمليون) في مياه تلك البحيرات على التوالي، وهذا يعود إلى اختلاف مستويات الرطوبة وكميات المياه الواردة إلى تلك البحيرات خلال هذين العامين وإلى التغيرات المناخية المؤثرة على نوعية المياه مع التقدم بالزمن بسبب تناقص الموارد المائية وتراكم الترسبات والإجهاد المائي، كذلك الحال بالنسبة لمقدار تركز باقي العناصر والأملاح الذائبة في مياه السدود والخزانات كما يظهر من خلال الجدول إن هذه التركيز تزداد قيمها خلال سنة 2024 عن قيمها خلال سنة 1980، إن مياه المسطحات المائية أمام السدود تعاني من مشكلة ملوحة المياه نتيجة لعدة عوامل تعرضت لها الموارد المائية في العراق سواءً كانت تغيرات كمية أو نوعية.

4-3 مشاكل التباين الفصلي لمستوى المياه

نجد في الجدول (13) التباين في المعدل السنوي لمناسيب البحيرات بين سنةٍ رطبة وسنةٍ جافة حيث بلغت مناسيب بحيرة وخزان سد الموصل والدوكان ودربندخان وحمرين وحديثة والثرثار خلال سنة 1980 المعدلات (350.5، 549.6، 597.9، 120.5، 149.8، 59.5 متر) لكل منها على التوالي، في حين نجد أن تلك المناسيب قد انخفضت مع الزمن نتيجة التغيرات المناخية وانخفاض الواردات المائية الواصلة إلى البحيرات لاسيما خلال السنة المائية الجافة 2024 فبلغ المعدل السنوي لمناسيب البحيرات الستة المحددة فيها (317، 500.2، 471.4، 99.5، 145.1، 56.4 متر) على التوالي، حيث بلغ المعدل العام لمناسيب البحيرات في سنة 1980 (304.6 متر) مقارنة بالمعدل العام لمناسيب البحيرات في سنة 2024 البالغ (265.0 متر)، أما الخزن الحي المتحقق لهذه المناسيب فقد بلغت في سنة 1980 (9.2، 4.5، 2.9، 2.7، 7.3، 21.6 مليار متر مكعب) لبحيرة سد الموصل ودوكان ودربندخان وحمرين وحديثة والثرثار على التوالي، في حين وصل الخزن الحي لهذه المناسيب في سنة 2024 (6.2، 2.4، 1.0، 0.1، 5.4، 10.2 مليار متر مكعب) للبحيرات على التوالي، الجدول (14).

جدول (12) مقدار تركز الأملاح في مياه السدود والخزانات الرئيسة في العراق للسنة المائية 1980 والسنة المائية 2024

سدود	السنة	جزء بالمليون .ppm											التوصيل الكهربائي ديسي سيمينز/م
وخزانات	المائية	كالسيوم	مغنيسيوم	صوديوم	بوتاسيوم	كلوريدات	كبريتات	كربونات	بيكاربونات	نترات	عسرة كلية	أملاح ذائبة	Ds/m
الموصل	1980	72	38	42	3.8	71	192	صفر	146	3.5	340	525	0.87
	2024	120	52.8	50	5	99.4	211.2	6	170.8	10.5	520	620	1.2
دوكان	1980	44	43	88	6	127.8	288	صفر	67.1	4.83	360	420	1.14
	2024	92	43	97	4	128	250	3	244	1.5	410	740	1.12
دربندخان	1980	40	57.6	77.1	4	92.3	221	4	183	3.49	340	532	0.97
	2024	76.5	34.1	85.1	3	92	192	6	207.4	2.82	330	650	0.99
حمرين	1980	52	33	86.9	5.5	99.3	280	4	146.4	Nil	360	672	0.94
	2024	108	38	99	6	107	355	3	189	3.8	430	800	1.15
حديثة	1980	101	60	64	3.2	88	227	4	146	2.1	450	686	0.8
	2024	132	43	78.66	4.8	92	384	6	183	0.74	510	840	1.24
بحيرة الثرثار	1980	72	38	65	3	71	292	6	146	3.5	340	550	0.87
	2024	76.5	55.9	100.1	5.2	92	335	12	207.4	2.82	330	850	0.99

المصدر: وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للتخطيط والتنمية، مركز السياسات البيئية، بيانات غير منشورة لعام 2024.

جدول (13) المعدل السنوي والشهري لمناسيب البحيرات والسدود خلال السنة المائية الرطبة 1980 والسنة المائية الجافة 2024

السدود والخزانات	السنة المائية	(متر) JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	المعدل السنوي
سد الموصل	1980	350.2	349.8	350.5	347.4	353.8	346.6	347.7	351.1	352.3	351.4	352.5	352.6	350.5
	2024	320.1	322.0	319.5	317.6	315.6	315.4	316.2	316.4	317.5	317.4	317.1	316.1	317.6
سد دوكان	1980	552.6	549.6	550.5	547.5	546.7	546.8	549.7	548.7	546.9	549.8	552.8	553.7	549.6
	2024	502.1	501.3	501.4	502.3	500.2	500.1	497.2	498.3	496.1	500.5	501.2	502.1	500.2
سد دربندخان	1980	597.9	596.6	597.8	597.7	606.9	596.7	589.9	588.6	595.7	598.6	605.7	602.9	597.9
	2024	474.4	472.3	472.7	473.1	470.0	469.3	468.6	469.7	470.7	472.5	471.8	471.2	471.4
سد حمرين	1980	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5	120.5
	2024	99.8	99.5	103.0	102.4	100.2	98.4	98.2	98.1	99.1	98.0	98.1	99.2	99.5
سد حديثة	1980	151.8	153.9	151.7	149.6	147.9	146.6	147.5	147.6	149.3	148.9	150.6	151.7	149.8
	2024	146.3	147.0	147.3	147.4	146.2	144.6	143.4	144.2	145.0	144.1	143.2	142.1	145.1
بحيرة الثرثار	1980	62.1	61.2	60.5	59.5	59.6	58.6	57.4	58.8	57.8	58.8	59.9	60.1	59.5
	2024	58.1	58.6	58.4	57.4	57.1	56.4	56.1	55.0	55.1	54.3	54.1	56.3	56.4
المعدل الشهري	1980	305.9	305.3	305.3	303.7	305.9	302.6	302.1	302.6	303.8	304.7	307.0	306.9	304.6
	2024	266.8	266.8	267.1	266.7	264.9	264.0	263.3	263.6	263.9	264.5	264.3	264.5	265.0

المصدر: اعتماداً على جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، الدراسات الاستراتيجية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة لعام 2012-2022.

جدول (14) مناسيب الخزن المتحققة في السدود والخزانات لسنة 1980 مقارنة مع سنة 2024

الحوض	السد أو البحيرة	المتحقق في 1980		المتحقق في 2024	
		المنسوب (م)	الخزن الحي (مليار م3)	المنسوب (م)	الخزن الحي (مليار م3)
حوضي دجلة والفرات	سد الموصل	350.5	9.2	317.6	6.2
	سد حديثة	149.8	7.3	145.1	5.4
	بحيرة الثرثار	59.5	21.6	56.4	10.2
	إجمالي		38.1		21.8
الزاب الأسفل	سد دوكان	549.6	4.5	500.2	2.4
ديالى	سد دربندخان	597.9	2.9	471.4	1.0
	سد حمرين	120.5	2.7	99.5	0.1
	إجمالي		10.1		3.5
الخزن الحي لغاية المنافذ السفلى (مليار م3)			66.8		26.7

المصـــدر: اعتماداً على وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، قســم الســياســـات البيئية، بيانات غير منشــورة لعام 2024.

الاستنتاجات والمقترحات

1- إن إيرادات نهريّ دجلة والفرات المغذية للمسطحات المائية أمام السدود تشهد تذبذباً سنوياً وفصلياً ملحوظاً، حيث يشير البحث إلى وجود سنوات رطبة جداً كما هو الحال في عام 1980، كما أشار إلى سنوات مائية شحيحة مثل عام 2024

2- يُلحظ على أرض الواقع وجود نقص في البيانات الكمية ولاســـيما المتعلقة بما هو موجود فعلاً من المياه وما يمكن أن استغلاله.

3- نظراً لأهمية الموارد المائية فقد نالت جانب كبير من الاهتمام وأصـــبح الحديث عنها والعمل في مجالاتها هدفاً للمتخصـصـين وغير المتخصـصـين من خلال وسـائل الإعلام أو المؤتمرات والندوات مما أدى إلى إقحام أفكار وآراء وأرقام وبيانات غير صحيحة عنها.

التوصيات

1-يجب أن تتم إدارة الموارد المائية على المســـتوى الأدنى والأقل للمناســـيب، وتهيأت الخزانات المائية لاســـتيعاب أكبر كمية ممكنة من الإيرادات المائية خلال موجة الفيضـــان وخزنها، وذلك بتنظيفها وإزالة الرواســب الطينية المتراكمة في الســنوات الســابقة لاســيما وأن المعروف عن نهري دجلة والفرات بكونهما يحملان كميات كبيرة من الرواسب خلال جريانهما.

2-في ظل محدودية الموارد المائية في العراق يتوجب إعادة هيكلة وإدارة الموارد المائية لتتلاءم مع ما هو متوقع من زيادة الضــغط والاســتنزاف للموارد نتيجة التأثير المباشــر وغير المباشــر للتحديات التي تواجهها

الموارد المائية في العراق حيث لابد أن يكون هناك تفعيل جاد لمبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية للوصول إلى خفض الفاقد المائي وتعظيم العائد لها كمفهوم اقتصادي وأمن قومي من خلال تسخير العلاقات السياسية والاقتصادية لخدمة هذا الغرض.

3-متابعة المعلومات الواردة عن أحواض التغذية خارج العراق متابعةً دورية ومكثفة لعملية الحصول على معلومات عن سياسة التشغيل التركية لسدودها وخزاناتها على حوضي نهري دجلة والفرات، من خلال ما يصل إلى الهيأة العامة للسدود والخزانات في العراق عبر الجهات الرسمية وما تحمله من معلومات عن واقع الثلوج والأمطار ومناسيب الخزن في السدود التركية والتصاريف الواصلة إلى الحدود التركية والسورية وما يرد منها من تصاريف مائية إلى العراق.

4-تكثيف رصد نوعية المياه المجهزة ومياه المبازل ولاسيما في حالة شحة الإيرادات وقلة التصاريف المائية الداخلة إلى الخزانات وقلة التصاريف المطلقة منها فإن ذلك ينعكس على نوعية المياه، إذ تزداد نسبة تراكيز الأملاح فيها، ومراعاةً لهذا الأمر يتطلب ذلك تشغيل الموارد المائية بالشكل الذي لا يسمح في حصول زيادة كبيرة في نسبة التراكيز الملحية.

5-القيام بأعمال هندسية وإنشاء مشاريع جديدة من شأنها المحافظة على المياه الواردة والفائضة عن الحاجة من الهدر والضياع فضلاً عن التقليل من حجم المخاطر التي تتسبب بها الفيضانات.

6-ضرورة تبني وزارة الموارد المائية خططاً واستراتيجيات صارمة لإدارة المياه لأجل تلبية احتياجات المياه في العراق بشكل مستدام لأن تنفيذ هذه الخطط بشكل كامل سيؤدي إلى انخفاض استهلاكات المياه العذبة.

المصادر

1- أبو العينين، حسن السيد أحمد (1985): أصول الجغرافيا المناخية، مطبعة بيروت.

2- كاظم، ميادة طالب(2020): التباين المكاني للترسبات الصناعية شرقيّ محافظة واسط بين عاميّ (2000-2019). لارك، 12 (1)، 186-197. https://doi.org/10.31185/lark.Vol1.Iss36.1351.

3- وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، الدراسات الاستراتيجية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة لعام 2012-2024.

4- وزارة الري، الهيأة العامة للسدود والخزانات (2021): تقرير الشحة المائية، الهيأة العامة للسدود والخزانات، الملحق رقم (1).

5- وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، قسم السياسات البيئية، بيانات غير منشورة لعام 2024.

1- Abu Al-Enein, Hassan Al-Sayyid Ahmed (1985): The Origins of Climatic Geography, Beirut Press.

2- Kazem, Mayada Talib (2020): Spatial variation of industrial deposits east of Wasit Governorate between the years (2000-2019). LARC, 12(1), 186-197. https://doi.org/10.31185/lark.Vol1.Iss36.1351.
3- Ministry of Water Resources, Department of Planning and Follow-up, Strategic Studies, National Center for Water Resources Management, unpublished data for the year 2012-2024.
4- 4- Ministry of Irrigation, General Authority of Dams and Reservoirs (2021): Water Scarcity Report, General Authority of Dams and Reservoirs, Appendix No. (1).
5- 5- Ministry of Water Resources, Department of Planning and Follow-up, Department of Environmental Policies, unpublished data for the year 2024.