تأثير المناخ في تباين الخصائص الكمية لمياه نهر ديالى في محافظتي ديالى وبغداد

الباحث/ حسين خليفة عبد حسين
hussein.abd2204p@ircoedu.uobaghdad.edu.iq
أ.د. سلام هاتف أحمد الجبوري
Salamhatif206@gmail.com
جامعة بغداد/ كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية

The impact of climate on the variation in the quantitative characteristics of the Diyala River water in Diyala and Baghdad Governorates

Researcher/ Hussein Khalifa Abdul Hussein
Prof. Dr. Salam Hatif Ahmed Al Jubouri
University of Baghdad / Ibn Rushd College of Education for Humanities

المستخلص

من خلال الاعتماد على بيانات محطتي (مقدمة سد دربندي خان ومقدمة سد حمرين) للإيراد المائي وبيانات محطتي (تصريف مؤخرة سد دربندي خان وتصريف مؤخرة سد حمرين)، تم دراسة الخصائص الكمية للمياه فضلا عن دراسة التصريف المائي خلال مدة الدراسة، اذ أظهرت الدراسة أن خصائص مياه نهر ديالى الكمية تتباين بين المحطات وخلال الفصول، وفقا لتباين كميات الامطار الساقطة، اذ سجلت محطة تصريف (سد در بندي خان)، اعلى معدل تصريف مائي سنوي خلال السنة المائية الرطبة (١٩٩٢-١٩٩٣)، وبلغ (٢٦٠.٢ م٣/ثا)، وبقيمة معامل تصريف (K) بلغ (٢.٤)، بينما سجلت أدنى معدل تصريف مائي سنوي خلال السنة المائية الجافة (٢٠٢٠-٢٠٢١) بلغ (٣٠.١م ٣/ثا)، وبقيمة معامل نموذج تصرف (K) بلغ (٠.٣). بينما سجلت محطة تصريف (سد حمرين) اعلى معدل تصريف مائي سنوي خلال السنة المائية الرطبة (٢٠١٨-٢٠١٩) بلغ (٣٤٦.٥م ٣/ثا)، وبقيمة معامل نموذج تصريف (K) بلغ (٣.٢)، وسجلت أدنى معدل تصريف مائي خلال السنة المائية الجافة (٢٠٠٨-٢٠٠٩) بلغ (٢٦.١م٣/ثا)، وبقيمة معامل نموذج تصريف (K) بلغ (٠.٢).اما معدلات التصريف المائي الفصلي فتباينت بين فصول سنة الدراسة، وسجلت فيه محطة تصريف (سد در بندي خان) اعلى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الربيع بلغ (١٨٣.٨ م٣/ثا)، في حين سجلت أدنى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الخريف بلغ (٨٨.١م٣/ثا)، وسجلت محطة تصريف (سد حمرين) اعلى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الصيف بلغ (١٢٢.٩م٣/ثا)، وسجلت أدنى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الشتاء بلغ (٨٥.٢م٣/ثا).كما ان محطتي تصريف (سد در بندي خان وسد حمرين)، سجلت اعلى معدل تصريف مائي شهري خلال شهر (نيسان) بلغ (١٥٢.٦ ,١٢٨.٢) م٣/ثا على التوالي، بينما سجلت محطة تصريف (سد در بندي خان) أدنى معدل شهري خلال شهر (أيلول) بلغ (٨٦.٠م٣/ثا)، في حين سجلت محطة تصريف (سد حمرين)، أدنى معدل شهري خلال شهر (كانون الثاني) بلغ (٧٧.٩م٣/ثا).

Abstract

By relying on data from the two stations (Darbandi Khan Dam Head and Hamrin Dam Head) for water revenue and data from the two stations (Darbandi Khan Dam Tail Discharge and Hamrin Dam Tail Discharge), the quantitative characteristics of water and the water discharge were studied during the study period. The study showed that the quantitative characteristics of the Diyala River water vary between stations and during seasons, according to the variation in rainfall amounts. The Darbandi Khan Dam discharge station recorded the highest annual water discharge rate during the wet water year (1992-1993), reaching (260.2 m3/s), with a discharge coefficient (K) value of (2.4), while it recorded the lowest annual water discharge rate during the dry water year (2020-2021), reaching (30.1 m3/s), with a discharge model coefficient (K) value of (0.3). While the Hamrin Dam discharge station recorded the highest annual water discharge rate during the wet water year (2018-2019) amounting to (346.5 m3/s), with a discharge model coefficient (K) value of (3.2), and the lowest water discharge rate was recorded during the dry water year (2008-2009) amounting to (26.1 m3/s), with a discharge model coefficient (K) value of (0.2). As for the seasonal water discharge rates, they varied between the seasons of the study year, and the Dar Bandi Khan Dam discharge station recorded the highest seasonal water discharge rate during the spring season amounting to (183.8 m3/s), while it recorded the lowest seasonal water discharge rate during the autumn season amounting to (88.1 m3/s), and the Hamrin Dam discharge station recorded the highest seasonal water discharge rate during the summer season amounting to (122.9 m3/s), and recorded the lowest seasonal water discharge rate during the winter season amounting to (85.2 m3/s). The discharge stations (Dar Bandi Khan Dam and Hamrin Dam) recorded the highest monthly water discharge rate during the month of April, reaching (152.6, 128.2) m3/s, respectively, while the discharge station (Dar Bandi Khan Dam) recorded the lowest monthly rate during the month of September, reaching (86.0 m3/s), while the discharge station (Hamrin Dam) recorded the lowest monthly rate during the month of January, reaching (77.9 m3/s).

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

تعد دراسة تباين الخصائص الكمية للمياه ذات أهمية كبيرة في دراسة الخصائص الهيدرولوجية في منطقة الدراسة التي تتميز بالمناخ الجاف وشبه الجاف والتي تتأثر بالمناخ بعناصره وظواهره التي ينعكس اثرها على الوضع المائي في منطقة الدراسة ، لذا سيتم دراسة خصائص التصريف المائي والايراد المائي في حوض نهر ديالى (سنويا وفصلياً وشهريا) بالاعتماد في دراسة الخصائص الكمية لمياه نهر ديالى على محطتي (مقدمة سد در بندي خان ومقدمة سد حمرين) لدراسة الايراد المائي، ومحطتي (مؤخرة سد در بندي خان ومؤخرة سد حمرين) لدراسة التصريف المائي للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).

أولاً: مشكلة البحث:

ان كل دراسة علمية لابد من ان تبدأ بتساؤلات او استفسارات، يحاول الباحث من خلال الدراسة الإجابة عنها وتوضيحها لذا يمكن في هذه الدراسة صياغة مشكلة الدراسة بالسؤال الآتي:

كيف يؤثر المناخ في تباين الخصائص الكمية لمياه نهر ديالى في منطقة الدراسة وفقا فصول السنة؟

ثانياً: فرضية البحث:

تعد فرضية الدراسة جواب اولي لمشكلة الدراسة يحاول الباحث من خلال الدراسة اثبات صحتها وصدقها واعتمادها وتتمثل فرضية الدراسة بما يأتي:

للمناخ تأثير في تباين الخصائص الكمية لمياه نهر ديالى وفقا أشهر السنة نتيجة لتباين عناصر المناخ لاسيما الأمطار ودرجة الحرارة والتبخر.

ثالثاً: هدف البحث:

معرفة الأسباب المناخية لتباين الخصائص الكمية لمياه نهر ديالى في منطقة الدراسة. فضلاً عن توضيح رؤية مستقبلية عن واقع مياه نهر ديالى في منطقة الدراسة وتقديمها الى الوزارات المعنية في المحافظات المشمولة بالدراسة بهدف الإفادة من هذه النتائج وإيجاد الحلول المناسبة.

رابعاً: حدود منطقة الدراسة:

١- الحدود المكانية:

يقع نهر ديالى أحد روافد نهر دجلة في الجانب الشرقي من العراق بين دائرتي عرض (١٣َ ٣٣ْ – ٣١َ ٣٤ْ) شمالاً وبين خطي طول (٣٠َ ٤٤ْ – ١٥َ ٤٥ْ) شرقاً. يحد نهر ديالى من جهة الشرق الحدود الإيرانية ومن جهة الشمال والشمال الغربي نهر الزاب الصغير ومن جهة الغرب نهر العظيم ومن الجنوب والجنوب الغربي نهر دجلة. يلاحظ الخريطة (١).

٢- الحدود الزمانية والكمية:

تمثلت الحدود الزمانية للبحث بدراسة العناصر المناخية للمحطات (طوز- خانقين- الخالص –بغداد) للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢). يلاحظ الجدول (١) و(٢) والخريطة (٢). وتمثلت الحدود الكمية للبحث بالبيانات المتعلقة بالخصائص الكمية من المناسيب والإيرادات والاطلاقات المائية لكل من (مقدمة سد حمرين – مؤخرة سد حمرين – مقدمة سد در بندي خان – مؤخرة سد در بندي خان).

جدول (١) الموقع الفلكي والارتفاع عن مستوى سطح البحر لمحطات مناخ منطقة الدراسة.

المحطة	رقم المحطة الانوائية	دائرة العرض	خط الطول	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)	نوع المحطة
طوز	٤٠٦٣٢	34.53 N	44.39 E	220	ضابطة
خانقين	٤٠٦٣٧	34.18 N	45.26 E	202	رئيسة
الخالص	٤٠٦٣٨	33.50 N	44.32 E	44	رئيسة
بغداد	٤٠٦٥٠	33.14 N	44.14 E	34	رئيسة

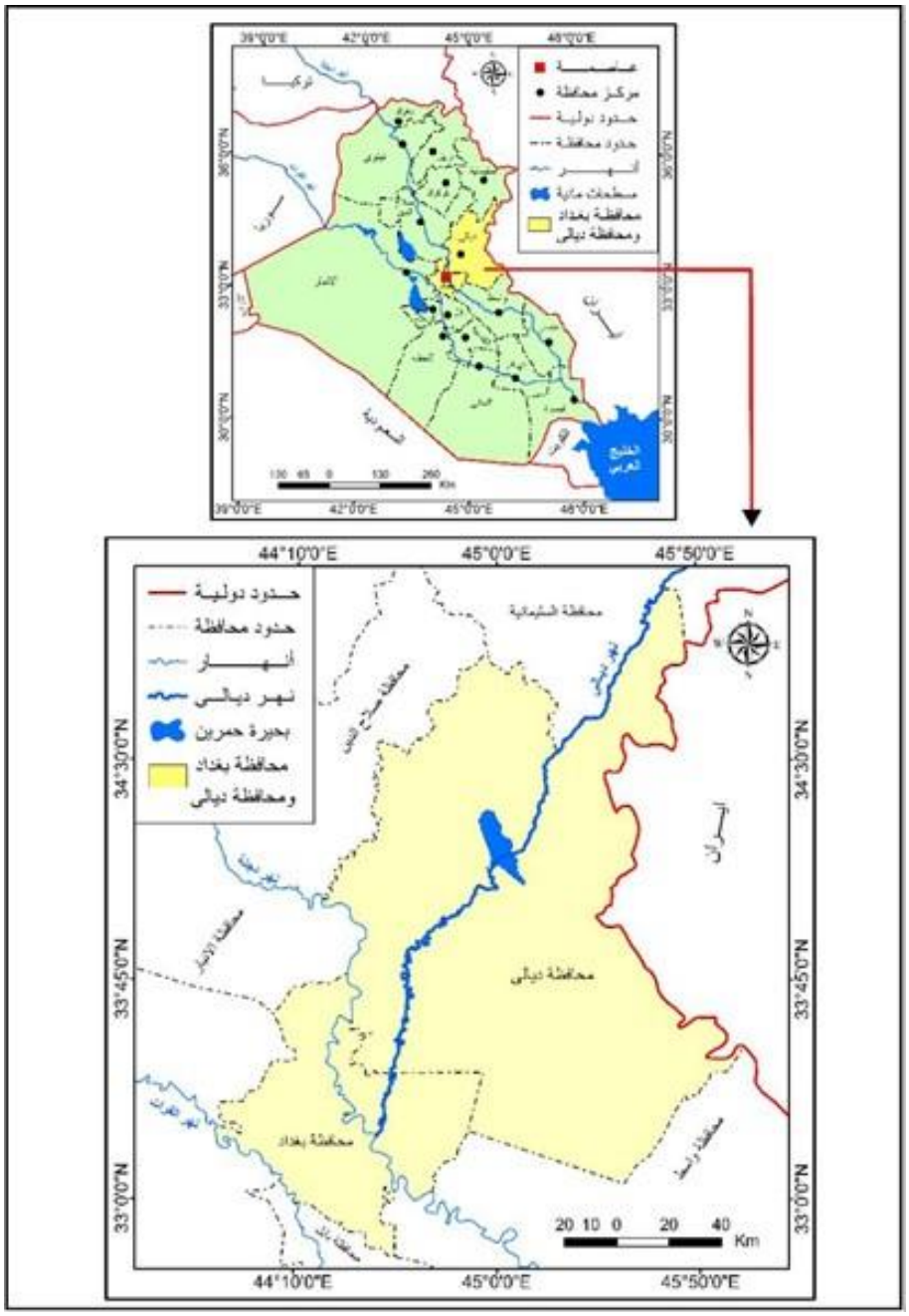
المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة لعامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات غير منشورة.

جدول (٢) المعدلات السنوية لعناصر المناخ في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

العناصر المناخية	طوز	خانقين	خالص	بغداد
السطوع الشمسي الفعلي (ساعة /يوم)	8.6	8.8	8.5	7.7
درجة الحرارة الصغرى (مْ)	16.5	16.6	14.8	16.1
درجة الحرارة العظمى (مْ)	29.5	31.8	30.7	31.4
معدل درجة الحرارة (مْ)	22.8	23.8	22.6	23.7
الضغط الجوي(ملليبار)	1010.6	1011.5	1010.6	1011.4
سرعة الرياح (م/ثا)	1.8	1.2	2.6	3.2
الرطوبة النسبية (%)	45.8	47.6	48.8	43.1
الامطار (ملم)	266.7	276.1	164.2	119.0
التبخر (ملم)	2396.6	3250.8	2390.2	3088.4

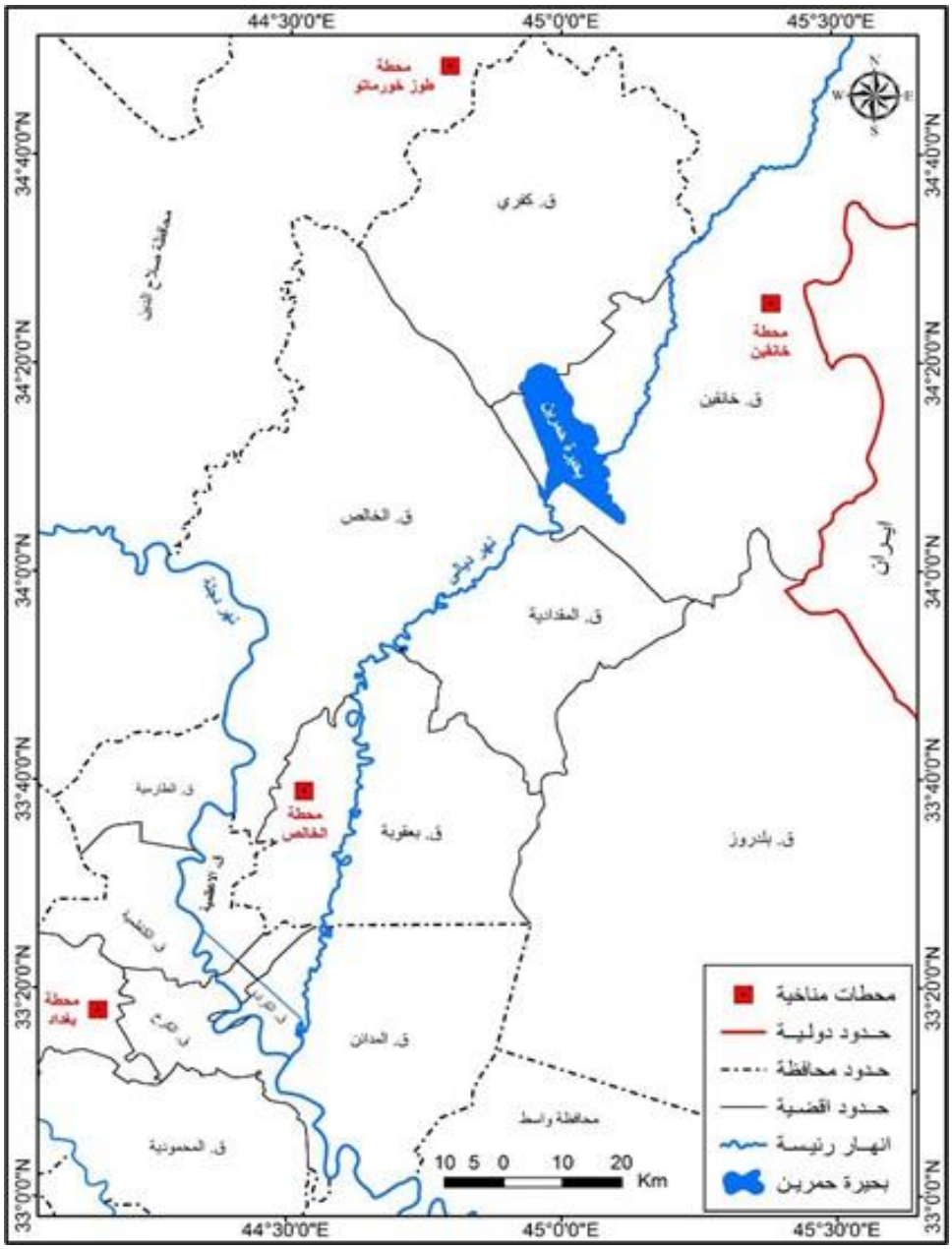
المصدر: المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية، مقياس١:١٠٠٠٠٠٠، ٢٠٢٢، باستخدام برنامج Arc Map 10.8.4.

خريطة (٢) المحطات المناخية المعتمدة للدراسة



المصـــدر: وزارة النقل والمواصـــلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصـــد الزلزالي، قســـم المناخ، خريطة محطات العراق المناخية,١:١٠٠٠٠٠٠, ٢٠٢٠,باســـتعمال برنامج Arc Map 10.8.4.

اولاً: تباين خصائص التصريف المائي لنهر ديالى في منطقة الدراسة:

يقصد بالتصريف المائي للنهر حجم المياه المارة خلال المقطع العرضي للنهر عند محطة القياس النهرية خلال فترة زمنية محددة، ويتم قياسها بوحدة (م ^{3}/ثا او قدم م^{3} /ثا او لتر ^{3}/ثا). داود، ٢٠٠٢: ٢٢٥ ان طبيعة نظام التصريف المائي للنهر يعتمد على طبيعة احواض التغذية المائية والعوامل الطبيعية المؤثرة فيها المتمثلة بالعوامل المناخية والجيولوجية والنباتية بالإضافة الى تأثير الأنشطة البشرية، ان دراسة التصريف المائي للنهر والتعرف على مناسيبه له أهمية في دراسة مميزات التصريف المائي في النهر وفي جميع فصول السنة المائية، ومعرفة مدى كفاية هذه المياه للاستخدامات المختلفة سواء للنشاط الزراعي او الصناعي او للاستخدام البشري ،كما ان لمعرفة خصائص التصريف المائي فوائد في تحديد موسم الفيضان والجفاف والتعرف على العوامل المسببة له. ياس، ٢٠٠٩: ٣٤ ان للتصريف المائي النهري ثلاث حالات تتمثل بمرحة امتلاء الضفاف وهي المرحلة التي يصل النهر اليها عندما يتساوى مستوى سطح الماء في مجرى النهر مع مستوى السهل الفيضي المجاور للنهر، في حين تتمثل المرحلة الثانية بمرحلة ما فوق الضفة وتحدث اثناء ارتفاع منسوب ماء النهر فوق الضفاف وتسمى بمرحلة الفيضان، بينما تتمثل المرحلة الثالثة بانخفاض مستوى الماء في النهر الى دون مستوى ضفاف النهر اذ يكون التصريف المائي للنهر في أدنى مستوياته ويطلق عليها مرحلة ما دون الضفة. كربل، ١٩٨٦: ١٣٦

اذ يتصف التصريف المائي في أجزاء حوض نهر ديالى بعدم تجانسه حيث يتصف بجريان دائمي طول العام في الحوض الأعلى والاوسط وبنظام تصريف موسمي في الحوض الأدنى وذلك بسبب ان اغلب الروافد التي تزود الحوض الأوسط

تتسم بموسميتها، وان الروافد التي تزود حوض نهر ديالى بين سد در بندي خان وسد حمرين تتسبب بارتفاع تصريف مياه نهر ديالى في محطة تصريف مؤخرة سد حمرين اكثر من محطة مؤخرة سد در بندي خان، اذ ان نسبة الزيادة تتراوح بين (١-٣٤)% خلال السنوات الرطبة، بخلاف السنوات الجافة التي ينقطع فيها سقوط الامطار، حيث تسجل محطة تصريف مؤخرة سد در بندي خان زيادة تتراوح بين (١-٢١)%عن محطة مؤخرة سد حمرين، ويعود سبب ذلك الفارق الى ارتفاع نسبة الضائعات المائية بالتبخر والترشح وللاستخدامات البشرية مما يؤدي الى انخفاض المطلق من محطة مؤخرة سد حمرين المائية. التميمي، ٢٠٠٢: ١١٤

١- خصائص التصريف المائي السنوي لنهر ديالى في منطقة الدراسة:

يقصد بالتصريف المائي السنوي معدل ما يمرره النهر من المياه (م ^{٣}/ثا) خلال مدة طويلة من الزمن تصل الى عدة سنوات، اذ ان لدراسة خصائص التصريف السنوي أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية، اذ تتباين التصاريف المائية السنوية لنهر ديالى في منطقة الدراسة، حيث تكون تصاريف إيجابية في بعض السنوات نتيجة حدوث تغذية مائية إضافية ناجمة عن التغذية الجوفية او الثلجية او تغذية مائية سلبية في بعض السنوات نتيجة استنزاف الموارد المائية الناجمة عن انقطاع سقوط الامطار وارتفاع معدلات التبخر او ترشح المياه الى مكامن المياه الجوفية داخل الصخور كاكي، ٢٠٢٢: ٥٥٨. ان لمعرفة كميات المياه التي تمر خلال مدة طويلة من السنين في أي نهر يتم معرفتها عن طريق اخذ معدلات التصريف المائي لذلك النهر كأساس لعملية التنمية والتخطيط وذلك بهدف معرفة حجم الخزن المطلوب بالنسبة لنظام التصريف المائي الجواري، ٢٠١٩: ٧٧

كذلك يحدد التصـــريف المائي الســـنوي التتابع الزمني للســـنوات المائية (الرطبة والمتوســـطة والجافة) اذ يتم تحديد الســـنوات المائية الرطبة والمتوســـطة والجافة من خلال استخدام معادلة معامل التصريف المائي strahlar، ١٩٧٥: ٤٥٦

$$K=Q/Q^{-}$$

اذ ان: =Kمعامل متوسط التصريف.

Q = معدل التصريف لسنة معينة.

Q^{-}= معدل التصريف العام.

اذ يوضـــح نموذج معادلة معامل التصـــريف المائي صـــفة الســـنة المائية من خلال نتائج تطبيق المعادلة فاذا كانت النتيجة اكثر من واحد تعد السنة المائية سنة مائية رطبة ،في حين اذا كانت النتيجة قريبة من الواحد توصـف السـنة المائية على انها متوسطة ،بينما اذا كانت النتيجة اقل من الواحد توصف السنة المائية على انها سنة مائية جافة، اذ يعتبر التساقط سواء مطري او ثلجي المصدر الأساسي للتغذية النهرية ،حيث تعتمد ســـمة مســـاهمة الامطار في التصـــريف المائي للنهر على خصـائص التسـاقط المطري من ناحية كمية ونوعية وكثافة وتكرار الامطار وتوزيعها زمانيا ومكانيا بالإضافة الى تأثير التبخر والتسرب. منخي، ٢٠٠٤: ٥٢.

يتضـــح من تحليل الجدول (٣) والشـــكل (١) تباين معدلات التصـــريف المائي الســـنوي في محطتي (مؤخرة ســـد در بندي خان ومحطة مؤخرة ســـد حمرين) بين سـنوات الدراسـة حيث سـجلت محطة سـد در بندي خان أدنى معدل تصـريف مائي سـنوي خلال السـنوات المائية الجافة (٢٠٢٠-٢٠٢١ ،٢٠٢١-٢٠٢٢)، اذ سـجلت (٣٠.١ ،٣١.٨) م^{٣} /ثا على التوالي وبقيمة معامل نموذج تصريف(k) بلغت (٠.٣) لكل منهما. وذلك بسبب انخفاض معدل سقوط الامطار خلال السنوات الجافة مما

يجعل من إدارة سـد در بندي خان على تخفيض التصـريف المائي للحفاظ على كميات المياه داخل مخزون السد. في حين سجلت محطة مؤخرة سد در بندي خان اعلى معدل تصـريف مائي سـنوي خلال السـنة المائية الرطبة (١٩٩٢-١٩٩٣) اذ سـجلت (٢٦٠.٢ م^{٣} /ثا) وبقيمة معامل نموذج تصـريف(k) بلغ (٢.٤) ،ويعود سـبب ارتفاع معدلات التصـريف المائي السـنوي خلال السـنة الرطبة الى ارتفاع معدلات سقوط الامطار وتراكم الثلوج مما يرفع من مناسيب المياه داخل خزان السد .اما محطة مؤخرة سد حمرين حيث سجلت هي الأخرى تباينا في معدلات التصريف المائي السنوي بين سنوات الدراسة، حيث سجلة المحطة ادنى معدل تصريف مائي خلال السـنة المائية الجافة (٢٠٠٨-٢٠٠٩) اذ سـجلت (٢٦.١م^{٣}/ثا) وبقيمة معامل نموذج تصـريف(k) بلغ (٠.٢)، ويعود سـبب انخفاض معدلات التصـريف المائي خلال هذه السنة الى انخفاض معدلات سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة وارتفاع معدلات التبخر وانخفاض معدلات الرطوبة النسـبية في جميع محطات منطقة الدراسـة مما أدى الى جفاف اغلب روافد نهر ديالى في الحوض الأوسـط من مجرى النهر بسـبب تأثرها بانقطاع سـقوط الامطار مما أدى الى انخفاض مناسـيب مياه بحيرة سـد حمرين مما دفع إدارة السـد الى خفض معدل التصـريف المائي. في حين سجلت محطة مؤخرة سد حمرين اعلى معدل تصريف مائي سنوي خلال السنة المائية الرطبة (٢٠١٨-٢٠١٩) اذ سـجلت (٣٤٦.٥ م^{٣}/ثا) وبقيمة معامل نموذج تصـريف(k) بلغ (٣.٢). ويعود سـبب ارتفاع معدلات التصـريف المائي الى ارتفاع معدلات الامطار خلال هذه السـنة وارتفاع مناسـيب المياه في خزان السـد مما يحتم على القائمين على إدارة السـد برفع معدل التصـريف المائي بهدف منع حدوث الفيضان.

اما معدل التصريف المائي السنوي العام في محطتي (مؤخرة سد در بندي خان، مؤخرة سد حمرين) فيتباين بين المحطتين للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)، حيث سجلت محطة سد در بندي خان معدل تصريف مائي سنوي عام بلغ (١٠٦.٣م^{٣} /ثا). في حين سجلت محطة مؤخرة سد حمرين معدل تصريف مائي عام بلغ (١٠٦.٦ م^{٣} /ثا). ويعود سبب ارتفاع معدل التصريف المائي العام في محطة مؤخرة سد حمرين عن محطة مؤخرة سد در بندي خان على الرغم من وقوع محطة سد در بندي خان في الأجزاء الشمالية الأكثر تساقطا الى كثرة الروافد في حوض نهر ديالى الأوسط التي تلقي مياهها في مجرى النهر بعد سد در بندي خان مما يؤدي الى إضافة كميات مياه إضافية وبالتالي يؤدي الى ارتفاع معدل التصريف المائي.

يتبين من خلال تحليل نتائج جدول التصاريف المائية لنهر ديالى هناك تباين في معدلات التصاريف المائية السنوية وتذبذبها مكانيا وزمانيا وهذ التباين ناجم عن تباين العناصر المناخية في محطات منطقة الدراسة بين سنة وأخرى وبالتالي يؤدي هذ التباين الى ارتفاع التصريف المائي في حال ارتفاع معدلات سقوط الامطار وانخفاض درجات الحرارة والتبخر ، وانخفاض التصريف المائي في حال انخفاض معدلات التساقط وارتفاع معدلات درجات الحرارة ومعدلات التبخر وانخفاض الرطوبة النسبية وبالتالي التأثير على الخصائص الكمية ، ان انخفاض معدلات التصريف المائي يؤدي الى انخفاض كمية المياه في مجرى النهر وانخفاض منسوب النهر مما يجعل العناصر المناخية اكثر فعالية في التأثير على خصائصه وبتالي حدوث تغير في خصائصه النوعية.

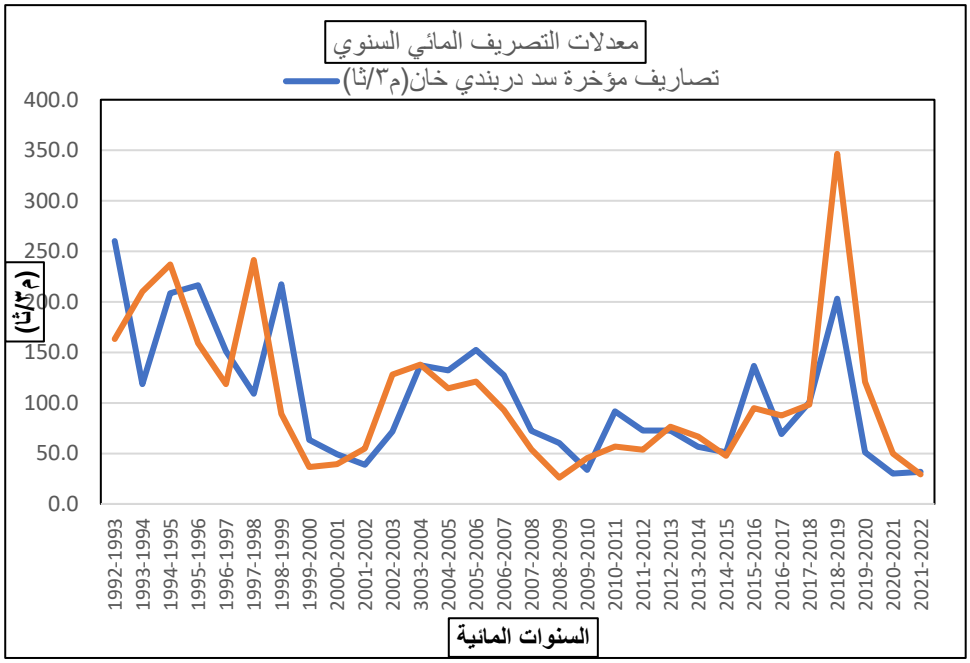
جدول (٣) المعدلات السنوية للتصريف المائي (م ٣/ثا) لحوض نهر ديالى في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

السنة المائية	تصاريف مؤخرة سد حمرين(م٣/ثا)	معام لـK	صفة السنة المائية	تصاريف مؤخرة سد در بندي خان(م٣/ثا)	معام لـK	صفة السنة المائية
1992-1993	163.2	1.5	رطبة	260.2	2.4	رطبة
1993-1994	210	2	رطبة	118.6	1.1	رطبة
1994-1995	237.1	2.2	رطبة	208.5	2	رطبة
1995-1996	159.2	1.5	رطبة	216.4	2	رطبة
1996-1997	118.7	1.1	رطبة	151.3	1.4	رطبة
1997-1998	241.3	2.3	رطبة	109.3	1	رطبة
1998-1999	89	0.8	جافة	217.5	2	رطبة
1999-2000	36.7	0.3	جافة	63.5	0.6	جافة
2000-2001	39.3	0.4	جافة	49.3	0.5	جافة
2001-2002	54.8	0.5	جافة	38.7	0.4	جافة
2002-2003	128	1.2	رطبة	71.8	0.7	جافة
3003-2004	137.8	1.3	رطبة	137.4	1.3	رطبة
2004-2005	114.4	1.1	رطبة	132.2	1.2	رطبة
2005-2006	121	1.1	رطبة	152.5	1.4	رطبة
2006-2007	93	0.9	متوسطة	127.6	1.2	رطبة
2007-2008	53.9	0.5	جافة	72.3	0.7	جافة
2008-2009	26.1	0.2	جافة	60.3	0.6	جافة
2009-2010	45.3	0.4	جافة	33.6	0.3	جافة

السنة المائية	تصاريف مؤخرة سد حمرين(م٣/ثا)	معام لK	صفة السنة المائية	تصاريف مؤخرة سد در بندي خان(م٣/ثا)	معام لK	صفة السنة المائية
2010-2011	56.8	0.5	جافة	91.8	0.9	متوسطة
2011-2012	53.6	0.5	جافة	72.8	0.7	جافة
2012-2013	76.4	0.7	جافة	72.8	0.7	جافة
2013-2014	66.8	0.6	جافة	56.5	0.5	جافة
2014-2015	47.7	0.4	جافة	51.3	0.5	جافة
2015-2016	95	0.9	جافة	136.8	1.3	رطبة
2016-2017	87.6	0.8	جافة	69.2	0.6	جافة
2017-2018	98.3	0.9	متوسطة	100.4	0.9	متوسطة
2018-2019	346.5	3.2	رطبة	203	1.9	رطبة
2019-2020	120.9	1.1	رطبة	51	0.5	جافة
2020-2021	49.7	0.5	جافة	30.1	0.3	جافة
2021-2022	29.3	0.3	جافة	31.8	0.3	جافة
المعدل العام	106.6			106.3		

المصدر: المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات في العراق، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٢.

الشكل (١) معدلات التصريف المائي السنوي (م٣/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٣).

٢- الايراد المائي السنوي لنهر ديالى:

يعرف الايراد المائي بانه كمية المياه الجارية في النهر خلال مدة محددة ويعتمد الايراد المائي للنهر على عوامل متعددة من أهمها التساقط المطري وذوبان الثلوج، اذ يعد دراسة الايراد المائي للنهر دورا أساسيا في إدارة الموارد المائية وضمان استمراريتها في مجرى النهر. العجيلي، ٢٠١٤: ٥٨١.

يتضح من تحليل الجدول (٤) والشكل (٢) تباين المعدلات السنوية للإيراد المائي السنوي خلال مدة الدراسة في محطتي (مقدمة سد در بندي خان، مقدمة سد حمرين) اذ يلاحظ ارتفاع معدلات الايراد المائي في السنوات الرطبة وانخفاضه خلال السنوات الجافة، حيث سجلت محطة مقدمة سد در بندي خان اعلى معدل للإيراد المائي خلال السنة المائية (١٩٩٢-١٩٩٣) اذ سجلت (٢٦٥.٣ م٣ /ثا).

وذلك بسبب ارتفاع معدلات الامطار الساقطة وذوبان الثلوج خلال هذه السنة مما يؤدي الى ارتفاع المنسوب المائي للبحيرة. في حين سجلت محطة مقدمة سد در بندي خان أدنى معدل للإيراد المائي خلال السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) اذ سجلت (٢٨.٨ م ^{٣}/ثا) وذلك بسبب انخفاض معدلات التساقط المطري وارتفاع معدلات درجات الحرارة ومعدلات التبخر خلال السنة الجافة مما يؤدي الى ارتفاع حجم الفاقد المائي. في حين سجلت محطة مقدمة سد حمرين اعلى معدل للإيراد المائي السنوي خلال السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) اذ سجلت (٤٢٢.٤ م ^{٣}/ثا). وذلك بسبب ارتفاع معدلات سقوط الامطار على أجزاء روافد الحوض الأوسط التي ترفع من كمية الايراد المائي لنهر ديالى في بحيرة حمرين. في حين سجلت محطة مقدمة سد حمرين أدنى معدل للإيراد المائي السنوي خلال السنة المائية الجافة (٢٠٠٨-٢٠٠٩) اذ بلغت (٢٦.١م ^{٣}/ثا) وذلك بسبب انخفاض معدلات التساقط وارتفاع درجات الحرارة والتبخر وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية وزيادة الاستهلاك المائي مما يؤدي الى انخفاض الايراد المائي.

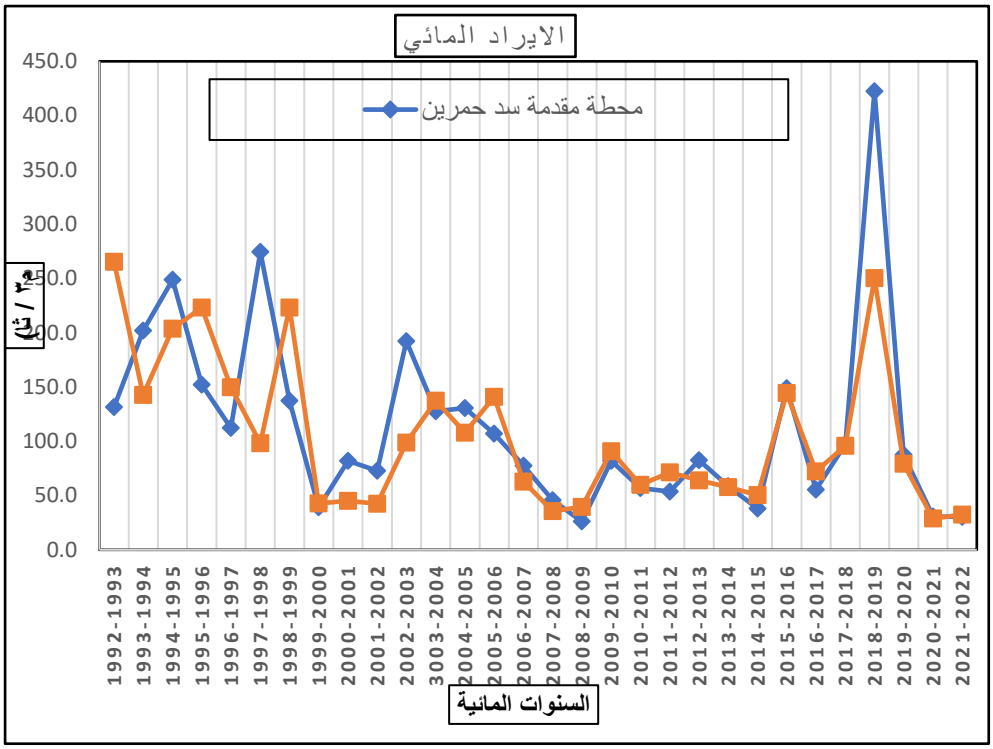
اما المعدل العام للإيراد المائي في محطات منطقة الدراسة حيث يتباين بين محطات منطقة الدراسة خلال مدة الدراسة، اذ سجلت محطة (مقدمة سد در بندي خان) (١٠٥.٢ م ^{٣}/ثا)، بينما سجلت محطة (مقدمة سد حمرين) (١١٣.٤ م ^{٣}/ثا) ويعود سبب ارتفاع معدل الايراد المائي في محطة مقدمة سد حمرين عن محطة مقدمة سد در بندي خان الى كثرة الروافد التي تزود النهر بالمياه في الحوض الأوسط بالإضافة الى كمية المياه المطلقة من سد در بندي خان.

جدول (٤) المعدلات السنوية للإيراد المائي (م ٣/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

السنة المائية	محطة مقدمة سد حمرين	محطة مقدمة سد در بندي خان	السنة المائية	محطة مقدمة سد حمرين	محطة مقدمة سد در بندي خان
1992-1993	131.4	265.3	2007-2008	45.6	35.8
1993-1994	201.8	142.6	2008-2009	26.1	39.6
1994-1995	248.8	203.8	2009-2010	81.8	90.9
1995-1996	152.2	223.2	2010-2011	56.8	59.9
1996-1997	112.3	149.8	2011-2012	53.6	71.3
1997-1998	274.5	98.3	2012-2013	82.5	64.1
1998-1999	137.3	223.1	2013-2014	58.7	57.8
1999-2000	39.1	42.8	2014-2015	37.9	50.3
2000-2001	82.0	45.1	2015-2016	148.8	144.5
2001-2002	72.7	42.5	2016-2017	55.3	72.1
2002-2003	192.3	98.8	2017-2018	97.3	95.8
3003-2004	127.7	137.3	2018-2019	422.4	250.2
2004-2005	130.7	107.8	2019-2020	87.5	79.3
2005-2006	107.0	140.8	2020-2021	30.5	28.8
2006-2007	77.5	62.8	2021-2022	30.4	32.5
المعدل العام				113.4	105.2

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات في العراق، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٢.

الشكل (٢) المعدلات السنوية للإيراد المائي (م^{3} /ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٤).

٣- التصاريف الفصلية لمياه نهر ديالى:

يعرف نظام التصريف الفصلي على انه دراسة مميزات مقدار التفاوت في كمية المياه الجارية في مجرى النهر خلال كل فصل من فصول السنة ولسنوات مائية مختلفة رطبة او متوسطة او جافة (الصحاف، ١٩٦٩: ٣٥٨) ان لدراسة التصريف الفصلي أهمية كبيرة في تخطيط استثمار الموارد المائية للاستخدامات البشرية، ويعود تباين التصاريف المائية الفصلية في منطقة الدراسة وتباينها فصليا من سنة الى أخرى الى تأثير العوامل المناخية بالإضافة الى العوامل البشرية asthur، ١٩٨٧: ٢٨٣

يتضح من تحليل الجدول (٥) والشكل (٣) تباين معدلات التصريف المائي الفصلي خلال السنة المائية الواحدة وخلال مدة الدراسة بين محطات منطقة الدراسة ، حيث سجلت محطة مؤخرة سد در بندي خان اعلى معدل تصريف مائي فصلي في فصل الخريف خلال السنة المائية الرطبة (٢٠١٨-٢٠١٩)، اذ سجلت (٢٨٤.٣ م ^{٣}/ثا)، في حين سجلت المحطة ادنى معدل تصريف مائي في فصل الخريف خلال السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) اذ سجلت (١١.٣ م^{٣}/ثا)، في حين سجلت المحطة خلال فصل الشتاء اعلى معدل تصريف مائي فصلي في السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) اذ سجلت (٣٦٧.٧ م^{٣}/ثا)، في حين سجلت المحطة ادنى معدل تصريف فصلي خلال فصل الشتاء في السنة المائية (٢٠٢١-٢٠٢٢) اذ سجلت (٢٠.٠ م ^{٣}/ثا)، بينما سجلت المحطة اعلى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الربيع في السنة المائية (١٩٩٢-١٩٩٣)، اذ بلغت (٥١١.٣ م ^{٣}/ثا)، في حين سجلت المحطة ادنى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الربيع في السنة المائية (٢٠٠٨- ٢٠٠٩) اذ سجلت(٢٧.٠م^{٣}/ ثا)،بينما سجلت محطة مؤخرة سد در بندي خان اعلى معدل تصريف فصلي خلال فصل الصيف في السنة المائية (١٩٩٢-١٩٩٣) اذ سجلت (٢٠٦.٧ م ^{٣}/ثا)، بينما سجل فصل الصيف ادنى معدل خلال السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) اذ سجلت (١٠.٧ م ^{٣}/ثا)، يعود سبب هذا التباين الى مجموعة من العوامل منها مناخية ومنها طبيعية ومنها بشرية، حيث تتمثل العوامل المناخية التي تؤدي الى حدوث تباين في معدلات التصريف المائية بكمية الامطار الساقطة فضلا عن درجات الحرارة التي تؤدي في حال ارتفاعها الى رفع معدلات التبخر ،وذوبان الثلوج، بينما تتمثل العوامل الطبيعية بنفاذية التربة ونوع التضاريس الأرضية و حجم ومساحة الخزانات المائية، كذلك

للعوامل البشرية تأثير في حدوث التباينات الفصلية في معدلات التصاريف المائية المتمثلة بالأنشطة الزراعية واستخدام المياه و السدود والخزنات المائية والتوسع العمراني.

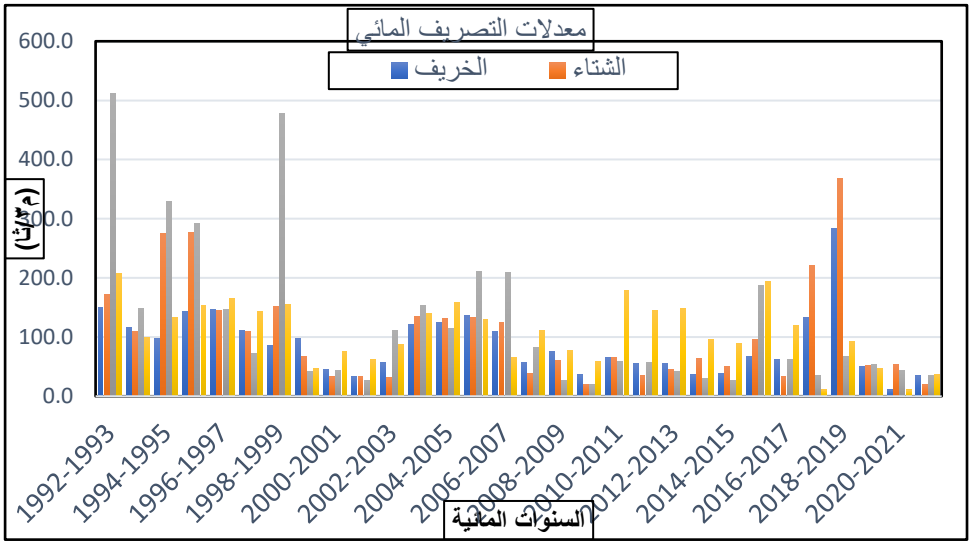
اما معدل التصريف الفصلي العام في محطة مؤخرة سد در بندي خان حيث يتباين بين فصول السنة خلال مدة الدراسة، حيث سجل فصل الربيع اعلى معدل تصريف مائي فصلي من بين فصول السنة، اذ سجل (١٢٣.٨ م ^{٣}/ثا)، وذلك بسبب ارتفاع الخزين المائي في خزان در بندي خان الناجم عن ارتفاع معدلات الامطار الساقطة وذوبان الثلوج المتساقطة على قمم المرتفعات خلال فصل الشتاء. في حين سجلت محطة تصريف مؤخرة سد در بندي خان أدنى معدل تصريف خلال فصل الخريف، اذ سجلت (٨٨.١م^{٣} /ثا) يعود سبب انخفاض معدلات التصريف المائي الفصلي في محطة مؤخرة سد در بندي خان خلال فصل الخريف الى انخفاض الايراد المائي الى خزان سد در بندي خان نتيجة عدم سقوط الامطار والثلوج مما يحتم على إدارة السد من تخفيض التصريف المائي للحفاض على كميات المياه وادارتها، في حين سجل فصلي الشتاء والصيف نحو (١٠٥،٠ ،١٠٨،١) م ^{٣}/ثا على التوالي

جدول (٥) معدلات التصاريف الفصلية (م ٣/ثا) في محطة مؤخرة سد در بندي خان للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

السنة المائية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنة المائية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
1992-1993	150.7	172.0	511.3	206.7	2007-2008	57.7	38.0	82.0	111.3
1993-1994	116.3	110.0	148.3	99.7	2008-2009	76.0	60.3	27.0	78.0
1994-1995	97.7	275.0	328.7	132.7	2009-2010	36.0	20.7	19.3	58.3
1995-1996	143.7	276.3	292.0	153.7	2010-2011	65.3	65.3	58.0	178.7
1996-1997	147.0	145.3	147.3	165.7	2011-2012	54.7	34.7	57.7	144.3
1997-1998	112.0	109.3	71.7	144.0	2012-2013	56.0	45.7	41.3	148.3
1998-1999	85.0	151.7	478.3	155.0	2013-2014	36.3	63.0	30.3	96.3
1999-2000	98.0	67.3	42.0	46.7	2014-2015	38.7	50.0	27.3	89.0
2000-2001	45.0	32.7	44.0	75.3	2015-2016	68.0	96.7	187.7	194.7
2001-2002	33.0	34.0	26.0	61.7	2016-2017	62.0	33.3	62.0	119.3
2002-2003	57.0	31.3	110.7	88.3	2017-2018	133.3	221.7	34.7	12.0
3003-2004	121.3	135.0	153.0	140.3	2018-2019	284.3	367.7	66.7	93.3
2004-2005	125.0	131.0	114.0	158.7	2019-2020	50.7	51.7	54.0	47.7
2005-2006	136.7	132.3	211.0	130.0	2020-2021	11.3	54.0	44.3	10.7
2006-2007	110.0	125.3	209.0	66.0	2021-2022	34.3	20.0	35.7	37.0
المعدال العام						88.1	105.0	123.8	108.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات في العراق، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٢.

الشكل (٣) معدلات التصاريف الفصلية (م ٣/ثا) في محطة مؤخرة سد در بندي خان للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٥).

اما معدلات التصريف المائي الفصلي في محطة مؤخرة سد حمرين يتضح من تحليل الجدول (٦) والشكل (٤) حيث تتباين هي الأخرى بين فصول السنة وخلال السنوات ، ويعود سبب هذ التباين الى تباين معدلات العناصر المناخية خلال فصول السنة ،اذ سجلت المحطة اعلى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الخريف في السنة المائية (٢٠١٨ – ٢٠١٩) اذ سجلت (١٩٨.٤ م٣/ثا) ،وذلك ناجم عن ارتفاع تصاريف بحيرة سد در بندي خان .في حين سجلت المحطة ادنى معدل تصريف فصلي خلال فصل الخريف في السنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩) اذ سجلت (٢١.٣ م ٣/ثا)،وذلك بسبب كون هذه السنة سنة جافة. بينما سجلت المحطة اعلى معدل تصريف مائي خلال فصل الشتاء في السنة المائية (١٩٩٤-١٩٩٥) اذ سجلت (٢٨٣.١ م ٣/ثا) وذلك ناجم من ارتفاع كميات الامطار الساقطة في هذه السنة التي تعد سنة رطبة. بينما سجلت المحطة أدنى معدل تصريف مائي

خلال فصل الشتاء في السنة المائية (٢٠٠١-٢٠٠٢)، اذ سجلت (٢٠٠.٠ م ^{٣}/ثا). في حين سجلت المحطة اعلى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الربيع في السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) اذ بلغت (٥٥٢.٩ م ^{٣}/ثا)، وذلك بسبب ارتفاع معدلات الامطار الساقطة خلال هذه السنة. بينما سجلت المحطة أدنى معدل تصريف خلال فصل الربيع في السنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩) اذ بلغت (٢٦.٧ م ^{٣}/ثا)، وذلك يعود الى انقطاع سقوط الامطار حيث تعد سنة جافة. اما خلال فصل الصيف حيث سجلت المحطة اعلى معدل تصريف مائي فصلي خلال السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) اذ بلغت (٤٤٢.٩ م^{٣} /ثا)، وذلك بسبب ارتفاع كميات سقوط الامطار خلال هذه السنة خلال فصل الشتاء وارتفاع حجم التصريف من قبل إدارة السد نتيجة ارتفاع كمية مياه البحيرة. بنما سجلت المحطة أدنى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الصيف في السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) اذ بلغت (٣١.٣ م ^{٣}/ثا). وذلك ناجم عن انقطاع سقوط الامطار وانخفاض خزين البحيرة.

اما معدلات التصاريف المائية الفصلية العامة طوال مدة الدراسة في محطة مؤخرة سد حمرين، اذ تتباين بين فصول السنة خلال مدة الدراسة، اذ سجلت محطة مؤخرة سد حمرين اعلى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الصيف اذ بلغت (١٢٢.٩ م ^{٣}/ثا). وذلك نتيجة ارتفاع معدلات الاطلاقات المائية من بحيرة حمرين خلال فصل الصيف بسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية وارتفاع معدلات التبخر وانقطاع سقوط الامطار مما يؤدي الى زيادة كميات المياه المستهلكة من مجرى نهر ديالى في الحوض الأسفل للاستخدامات البشرية ، كما ان مناطق الحوض الأسفل تشتهر بالنشاط الزراعي وبالأخص أشجار الفاكهة وبساتين النخيل حيث يزداد الاستهلاك المائي لهذه

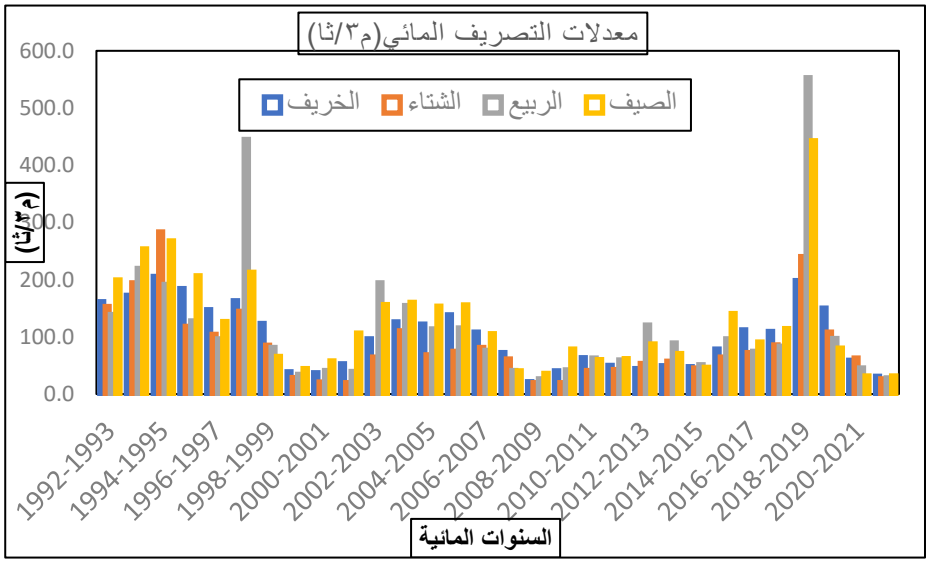
النباتات مع ارتفاع درجات الحرارة مما يحتم على ادارت السد رفع كمية التصريف المائي من سد حمرين للتعويض عن تأثير عناصر المناخ . في حين سجلت ادنى معدلات التصريف المائي الفصلي في محطة سد حمرين خلال فصل الشتاء ، اذ بلغت (٨٥.٢ م^{٣}/ثا)، وذلك بسبب انخفاض معدلات درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية وانخفاض معدلات التبخر وارتفاع كمية الامطار الساقطة خلال فصل الشتاء الذي يعوض الاحتياج المائي ويقلل من احتياج الانسان والنشاط الزراعي الذي يدخل مرحلة السبات مما يجعله لا يتطلب أي كمية من المياه مما يجعل ادارت السد تخفض التصريف المائي لنهر ديالى وخزن المياه في خزان السد بهدف رفع مناسيب المياه للاستفادة منها خلال موسم الجفاف . بينما سجل فصلي الربيع والخريف نحو (١١٨.١ ،١٠٠.٢) م ^{٣}/ثا على التوالي.

الجدول (٦) معدلات التصريف المائي الفصلي (م٣/ثا) في محطة مؤخرة سد حمرين للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

السنة المائية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنة المائية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
1992-1993	161.7	153.0	139.0	199.2	2007-2008	72.3	61.2	41.2	40.7
1993-1994	172.3	194.5	219.7	253.5	2008-2009	21.3	20.0	26.7	36.3
1994-1995	205.7	283.1	191.9	267.9	2009-2010	40.5	20.0	42.0	78.7
1995-1996	184.1	118.3	128.0	206.7	2010-2011	63.3	41.0	62.7	60.0
1996-1997	147.4	104.1	96.8	126.7	2011-2012	50.0	43.0	59.7	61.7
1997-1998	163.1	144.9	444.8	212.6	2012-2013	44.7	53.3	120.3	87.3
1998-1999	123.3	85.3	81.7	65.7	2013-2014	49.7	57.3	89.0	71.0
1999-2000	38.7	28.9	34.7	44.4	2014-2015	47.7	45.3	51.0	46.7
2000-2001	37.4	21.0	41.0	58.0	2015-2016	78.3	64.3	96.7	140.7
2001-2002	52.8	20.0	39.7	106.7	2016-2017	112.0	72.7	74.7	91.2
2002-2003	96.5	64.6	194.3	156.3	2017-2018	109.3	86.0	83.4	114.5
3003-2004	126.0	110.4	154.7	160.3	2018-2019	198.4	240.1	552.9	442.9
2004-2005	122.0	68.7	113.7	153.3	2019-2020	149.9	108.4	96.8	80.0
2005-2006	138.3	74.5	115.7	155.7	2020-2021	59.1	62.8	45.7	31.3
2006-2007	108.3	81.7	76.3	105.7	2021-2022	31.0	26.8	28.1	31.4
المعدال العام						100.2	85.2	118.1	122.9

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات في العراق، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٢.

الشكل (٤) معدلات التصاريف الفصلية (م ٣/ثا) في محطة مؤخرة سد حمرين للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٦).

٤- الايراد المائي الفصلي:

يتضـــح من تحليل الجدول (٧) والشـــكل (٥) تباين معدلات الايراد المائي الفصلي في محطة مقدمة سد در بندي خان خلال مدة الدراسة ، اذ سجلت المحطة اعلى معدل خلال فصـــل الخريف في الســـنة المائية (١٩٩٥-١٩٩٦) اذ ســـجلت (١٤٨،٣ م ٣/ثا) في حين ســـجلة المحطة ادنى معدل للإيراد المائي خلال فصـــل الخريف في السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) اذ سجلت (١١.٣ م ٣/ثا)، بينما سجلت المحطة اعلى معدل فصلي خلال فصل الشتاء في السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) اذ سجلت (٣٠٣،٠ م ٣/ثا)، بينما سجلت المحطة ادنى معدل للإيراد المائي خلال فصـــل الشـــتاء في الســـنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩) نحو (٣٧.٣م ٣ /ثا) ، بينما سجلت المحطة ادنى معدل خلال فصل الشتاء في السنة المائية (٢٠٠٨ -٢٠٠٩) نحو (٣٧.٣ م ٣/ثا)، في حين ســـجلت المحطة اعلى معدل للإيراد المائي خلال

فصـــل الربيع في الســـنة المائية (١٩٩٢-١٩٩٣) نحو (٦١١.٧ م ٣/ثا) ، بينما سجلت المحطة ادنى معدل خلال فصل الربيع في السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) نحو (١٩ .٠ م ٣/ثا)، اما خلال فصل الصيف حيث سجلت المحطة اعلى معدل للإيراد المائي خلال الســنة المائية (١٩٩٢-١٩٩٣) نحو (١٢٩.٠ م ٣/ثا)، بينما سـجلت المحطة ادنى معدل للإيراد المائي خلال فصـل الصـيف في السـنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) نحو (٦.٧ م ٣/ثا).

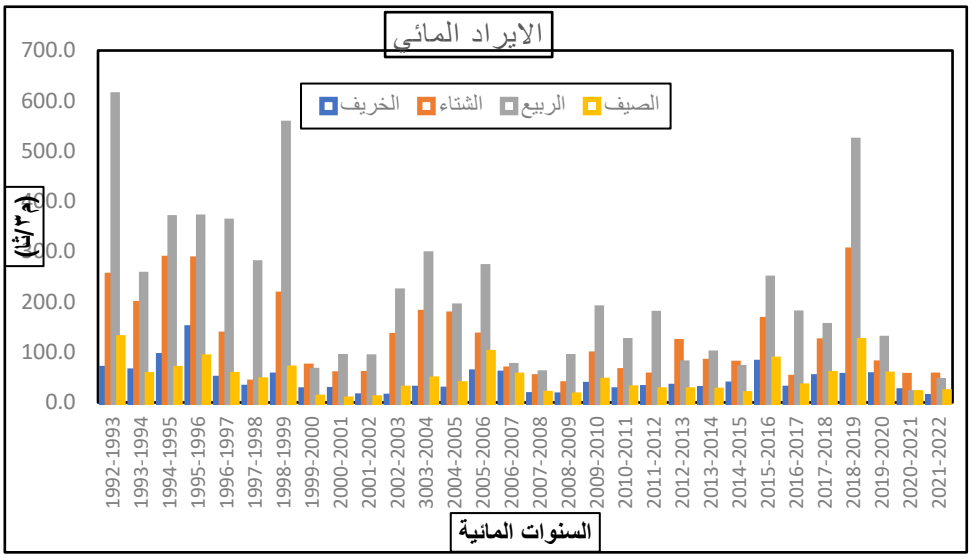
اما المعدلات الفصلية العامة للإيراد المائي في محطة مقدمة سد در بندي خان حيث تتباين بين فصـول السـنة خلال مدة الدراسـة، اذ سـجلت المحطة اعلى معدل فصــلي خلال فصــل الربيع نحو (٢٠٨.٩ م٣/ثا). ويعود الســبب في ارتفاع معدل الايراد المائي الفصـلي خلال فصـل الربيع في محطة مقدمة سـد در بندي خان الى ارتفاع كمية الامطار السـاقطة وارتفاع درجات الحرارة الذي يؤدي الى تسـريع ذوبان الثلوج المتراكمة على قمم الجبال خلال فصــل الشــتاء مما يؤدي الى ارتفاع الايراد المائي خلال فصل الربيع أكثر من فصل الشتاء ذات التساقط الصلب حيث يكون هناك نوعيا من التغذية المائية خلال فصــل الربيع التغذية المطرية والتغذية الثلجية. في حين ســجلت محطة مقدمة ســد در بندي خان أدنى معدل للإيراد المائي خلال فصل الخريف نحو (٤٢،٣ م ٣/ثا). وذلك بسبب انقطاع سقوط الامطار خلال فصل الخريف وانعدام ذوبان الثلوج التي قد نفذت نتيجة ارتفاع درجات الحرارة خلال فصـل الربيع والصــيف، واعتماد النهر في الايراد المائي خلال هذا الفصــل على مصــدر التغذية الجوفية من مياه العيون والينابيع الموجودة في المناطق الجبلية. بينما سجلت المحطة خلال فصــلي الشــتاء والصــيف معدل ايراد مائي فصــلي نحو (١٢٣.٢ ،٤٦.٥) م ٣/ثا على التوالي.

جدول (٧) معدلات الايراد المائي (م ٣/ثا) في محطة مقدمة سد در بندي خان خلال المدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

السنة المائية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنة المائية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
1992-1993	67.7	253.0	611.7	129.0	2007-2008	15.3	51.0	58.7	18.0
1993-1994	62.7	197.0	255.0	55.7	2008-2009	14.7	37.3	91.3	15.0
1994-1995	93.3	286.3	367.7	67.7	2009-2010	36.0	96.0	187.7	44.0
1995-1996	148.3	285.0	368.7	90.7	2010-2011	25.0	63.0	123.0	28.7
1996-1997	47.7	135.7	360.3	55.7	2011-2012	29.3	54.0	177.0	24.7
1997-1998	30.3	40.3	277.7	44.7	2012-2013	32.0	121.0	78.7	24.7
1998-1999	54.0	215.0	555.0	68.3	2013-2014	27.7	81.3	98.0	24.0
1999-2000	25.0	72.3	63.7	10.0	2014-2015	36.3	78.0	69.7	17.0
2000-2001	25.7	56.7	91.3	6.7	2015-2016	79.7	165.0	247.0	86.3
2001-2002	12.7	57.7	90.3	9.3	2016-2017	28.0	49.7	178.0	32.7
2002-2003	12.0	133.3	221.7	28.0	2017-2018	51.0	122.3	152.7	57.3
3003-2004	28.3	178.7	295.7	46.7	2018-2019	53.7	303.0	521.3	122.7
2004-2005	26.3	175.7	191.7	37.3	2019-2020	54.7	78.3	127.7	56.3
2005-2006	60.3	134.0	269.7	99.3	2020-2021	23.0	53.7	19.0	19.3
2006-2007	58.0	66.0	73.0	54.3	2021-2022	11.3	54.3	43.3	21.0
المعدل العام						42.3	123.2	208.9	46.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات في العراق، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٢.

الشكل (٥) المعدلات الفصلية للإيراد المائي في محطة مقدمة سد در بندي خان للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٧).

اما المعدلات الفصلية للإيراد المائي الفصلي في محطة مقدمة سد حمرين اذ يتضح من تحليل الجدول (٨) والشكل (٦) تباينها خلال فصول السنة ، حيث سجلت المحطة اعلى معدل للإيراد المائي خلال فصل الخريف في السنة المائية (٢٠٠٢-٢٠٠٣)، نحو (٣٧٨.٠ م ٣/ثا) ، في حين سجلت المحطة ادنى معدل للإيراد المائي خلال فصل الخريف في السنة المائية (٢٠٠٠-٢٠٠١) نحو (١٩.٥ م ٣/ثا)، بينما سجلت المحطة اعلى معدل للإيراد المائي خلال فصل الشتاء في السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) نحو (٦٠٣.٥ م ٣/ثا)، بينما سجلت المحطة ادنى معدل خلال فصل الشتاء في السنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩) نحو (٢٠.٠ م٣/ثا)،بينما سجلت محطة مقدمة سد حمرين اعلى معدل للإيراد المائي الفصلي خلال فصل الربيع في السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) نحو (٦٠٧.٤ م ٣/ثا)، بينما سجلت المحطة ادنى معدل خلال فصل الربيع في السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١)

اذ بلغت (١١.٦ م ^{٣}/ثا)، بينما سجلت محطة مقدمة سد حمرين اعلى معدل خلال فصل الصيف في السنة المائية (٢٠١٨-٢٠١٩) نحو (٣٣٣.٦ م ^{٣}/ثا)، بينما سجلت المحطة ادنى معدل للإيراد المائي خلال فصل الصيف في السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) نحو (١٣.٢ م ^{٣}/ثا).تعود أسباب تباين معدلات الايراد المائي في محطة مقدمة سد حمرين الى كميات الامطار ومعدلات درات الحرارة ومعلات الاطلاقات المائية للروافد المغذية للنهر وإدارة سد در بندي خان.

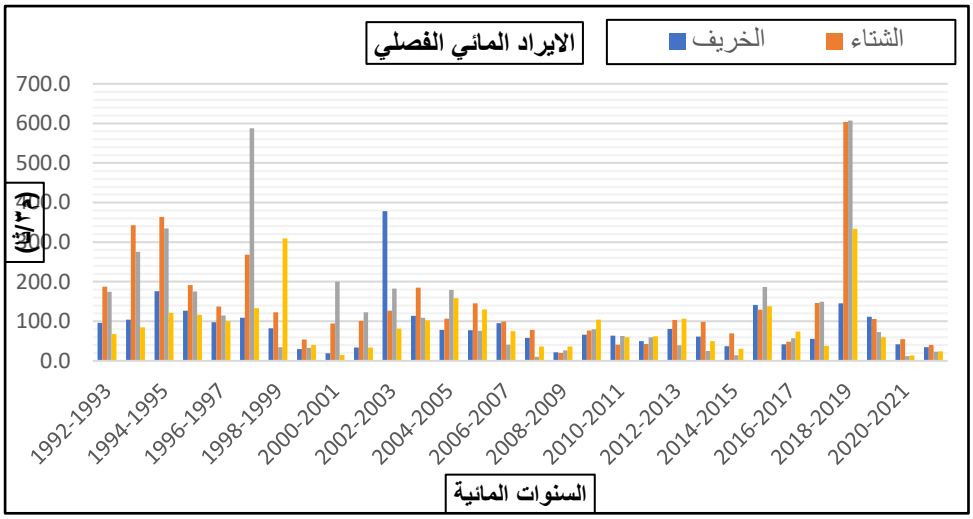
اما المعدلات الفصلية العامة للإيراد المائي الفصلي في محطة مقدمة سد حمرين حيث تتباين بين فصول السنة ،حيث سجل فصل الشتاء اعلى معدل للإيراد المائي الفصلي من بين فصول السنة اذ سجلت (١٣٩.٥ م ^{٣}/ثا) ، وذلك بسبب ارتفاع معدلات الامطار الساقطة على أجزاء الحوض الأوسط مما يرفع من معدل الجريان المائي في روافد الحوض الأوسط مما يعمل على رفع معدل الايراد المائي في خزان حمرين بالإضافة الى انخفاض معدلات درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية وانخفاض معدلات التبخر الذي يؤدي بدوره الى التقليل من حجم الفاقد المائي .في حين سجلت المحطة ادنى معدل للإيراد المائي خلال فصل الخريف نحو (٨٧.٥ م ^{٣}/ثا)، وذلك بسبب عدم سقوط الامطار وارتفاع معدلات درجات الحرارة والتبخر وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية وارتفاع حجم الفاقد المائي من جراء ذلك من جهة ،وانخفاض التصريف المائي المطلق من سد در بندي خان وانقطاع المياه من روافد الحوض الأوسط من جهة أخرى . بينما سجلت محطة مقدمة سد حمرين ايراد مائي خلال فصلي (الربيع والصيف) نحو (١٣٥.٥ ،٩١.٢) م ^{٣}/ثا على التوالي.

جدول (٨) المعدلات الفصلية للإيراد المائي (م٣/ثا) من محطة مقدمة سد حمرين للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

السنة المائية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنة المائية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
1992-1993	95.7	187.5	174.2	68.1	2007-2008	57.7	78.3	10.3	36.0
1993-1994	103.9	342.6	275.6	85.0	2008-2009	21.3	20.0	26.7	36.3
1994-1995	176.0	363.3	334.5	121.4	2009-2010	66.3	76.7	80.0	104.3
1995-1996	126.4	191.6	174.9	116.0	2010-2011	63.3	41.0	62.7	60.0
1996-1997	97.4	137.2	114.8	99.8	2011-2012	50.0	43.0	59.7	61.7
1997-1998	108.6	268.2	588.0	133.2	2012-2013	80.9	103.3	39.0	106.7
1998-1999	82.2	123.0	34.3	309.6	2013-2014	61.3	98.7	24.7	50.0
1999-2000	29.3	54.0	33.0	40.0	2014-2015	37.3	69.0	14.7	30.7
2000-2001	19.5	94.3	200.0	15.1	2015-2016	141.3	129.3	186.7	137.7
2001-2002	34.0	100.7	122.3	34.0	2016-2017	42.1	48.2	57.1	74.1
2002-2003	378.0	127.1	182.7	81.3	2017-2018	55.7	146.3	149.8	37.5
3003-2004	114.0	185.2	109.3	102.4	2018-2019	145.1	603.5	607.4	333.6
2004-2005	78.3	106.7	179.0	158.7	2019-2020	111.2	106.1	72.6	59.9
2005-2006	77.3	145.3	75.7	129.7	2020-2021	42.1	55.2	11.6	13.2
2006-2007	95.0	99.3	40.7	75.0	2021-2022	34.6	39.9	23.0	24.1
المعدال العام						87.5	139.5	135.5	91.2

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات في العراق، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٢.

الشكل (٦) المعدلات الفصلية للإيراد المائي (م٣/ثا) في محطة مقدمة سد حمرين للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).



المصدر الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٨).

٥- خصائص التصريف المائي الشهري في محطات منطقة الدراسة:

يتصف نهر ديالى بتباين كمية التصريف المائي الشهري في مجرى النهر بين شهر واخر، اذ تتصف بعض الأشهر بارتفاع كمية التصريف المائي، في حين تتصف أشهر أخرى بانخفاض كمية التصريف المائي، اذ ان الهدف من دراسة نظام التصريف المائي الشهري لنهر ديالى معرفة الاختلاف الحاصل في كمية التصريف المائي، وأسباب هذا الاختلافات وعلاقة التصريف المائي الشهري بتوزيع الامطار الشهرية على أجزاء الحوض النهري ومقدار الاستفادة منها في مليء مشاريع السيطرة والخزن والتحكم في كميتها وفقا لحاجة الاستخدامات البشرية.

يتضح من تحليل الجدول (٩) والشكل (٧) و(٨) تباين المعدلات الشهرية للتصريف المائي خلال اشهر السنة وبين محطات منطقة الدراسة خلال مدة الدراسة حيث سجلت محطتي (مؤخرة سد در بندي خان ومؤخرة سد حمرين) اعلى معدل تصريف مائي شهري خلال السنوات المائية الرطبة (١٩٩٢-١٩٩٣، ٢٠١٨ -

٢٠١٩) خلال شـــهر نيســـان، اذ بلغت (٧٧٨.٠ ، ٧٧٣.٣)م ٣/ثا على التوالي، وذلك بســبب ارتفاع معدلات الامطار الســاقطة خلال هذه الســنوات ونوع الامطار الساقطة حيث تتصف امطار اشهر فصل الربيع بسقوطها بشكل مفاجأ وعلى شكل زخات قوية تزيد من معدل الجريان عن معدل التســرب وارتفاع درجات الحرارة الذي يؤدي الى ذوبان الثلوج . في حين ســـجلت محطتي (مؤخرة ســـد در بندي خان، ومؤخرة سد حمرين) أدنى معدل شهري خلال السنوات الرطبة خلال شهري (تشرين الأول، كانون الثاني) اذ ســجلت (١٢٠.٠ ،١٢٣،٠) و(٦١.٧ ،٤٢،٣) م ٣/ثا على التوالي بســبب انخفاض معدلات التصــريف المائي من قبل إدارة الســدود بهدف رفع مناسيب مياه البحيرات للاستفادة منها وقت الجفاف، في حين سجلت محطة سد در بندي خان متوسط تصريف مائي خلال السنة المائية الرطبة (١٩٩٢-١٩٩٣) نحو (٢٦٠.٢م٣/ثا)، بينما سجلت محطة سد حمرين متوسط تصريف مائي خلال السنة الرطبة (٢٠١٨ -٢٠١٩) نحو (٣٤٦.٥ م ٣/ثا).

اما خلال الســنة المائية المتوســطة، في محطات منطقت الدراســة (٢٠١٧-٢٠١٨)، حيث ســجلت محطة ســد در بندي خان اعلى معدل خلال شــهر (كانون الثاني) اذ ســـجلت (٣٣٨.٠ م ٣/ثا) وذلك بســـبب ارتفاع كمية الامطار وانخفاض درجات الحرارة خلال هذا الشــهر مما يرفع من كمية المطلق من ســد در بندي خان خلال هذا الشـــهر. في حين ســـجلت محطة مؤخرة ســـد در بندي خان أدنى معدل خلال هذه السنة في شهر (تموز)اذ بلغت (٥.٠ م ٣/ثا) وذلك بسبب انقطاع سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة الذي يزيد من الفاقد المائي خلال هذا الشـــهر. في حين سجلت محطة مؤخرة سد حمرين اعلى معدل تصريف خلال السنة المتوسطة خلا شــهر (أيلول) اذ ســجلت (١٥٠.٠ م ٣/ثا) بينما ســجلت المحطة ادنى معدل

شـــهري خلال الســـنة المتوســـطة في شـــهر (مايس) اذ بلغت (٥٥.٠ م ٣/ثا)، اما متوسط التصريف المائي للسنة المائية المتوسطة اذ سجلت محطتي (مؤخرة سد در بندي خان ، مؤخرة سـد حمرين) نحو (١٠٠.٤ ،٩٣،٣)م ٣ /ثا على التوالي، ويعود سبب ارتفاع متوسط التصريف المائي خلال السنة المتوسطة في محطة در بندي خان عن محطة حمرين الى ارتفاع معدل الاطلاق من قبل إدارة سـد در بندي خان اكثر من اطلاق سد حمرين المائي .

اما معدل التصريف المائي الشهري خلال السنة المائية الجافة، حيث سجلت محطة (مؤخرة ســـد در بندي خان) خلال الســـنة المائية الجافة (٢٠٢٠-٢٠٢١) اعلى معدل للتصريف المائي خلال شهر (اذار) اذ سجلت (٨٤.٠ م٣/ثا)، في حين سجلت المحطة خلال السنة الجافة أدنى معدل تصريف خلال شهر تموز اذ بلغت (٠.٠) وذلك بســبب انقطاع ســقوط الامطار خلال هذه الســنة وبالتالي يؤدي الى جفاف بحيرة در بندي خان. في حيت سجلت محطة مؤخرة سد حمرين خلال السنة المائية الجافة (٢٠٠٨-٢٠٠٩) اعلى معدل تصــريف خلال شــهر (اب) اذ بلغت (٤٠.٠ م ٣/ثا). بســـبب ارتفاع كمية المياه المطلقة من قبل إدارة الســـد خلال هذا الشـهر. بينما سـجلت المحطة أدنى معدل خلال السـنة المائية الجافة نفسـها خلال شـهر (تشـرين الأول) اذ بلغت (١٣.٠م٣/ثا). اما معدل متوسـط التصـريف المائي خلال السنة الجافة، حيث سجلت محطة مؤخرة سد در بندي خان متوسط تصريف خلال السنة بلغ (٣٠.١ م٣/ثا)، بينما سجلت محطة حمرين متوسط تصريف خلال السنة الجافة نحو (٦.١ ٢م٣/ثا).

اما معدل التصــريف المائي الشــهري العام خلال مدة الدراســة حيث ســجلت محطتي (مؤخرة سـد در بندي خان، مؤخرة سـد حمرين) اعلى معدل تصـريف مائي

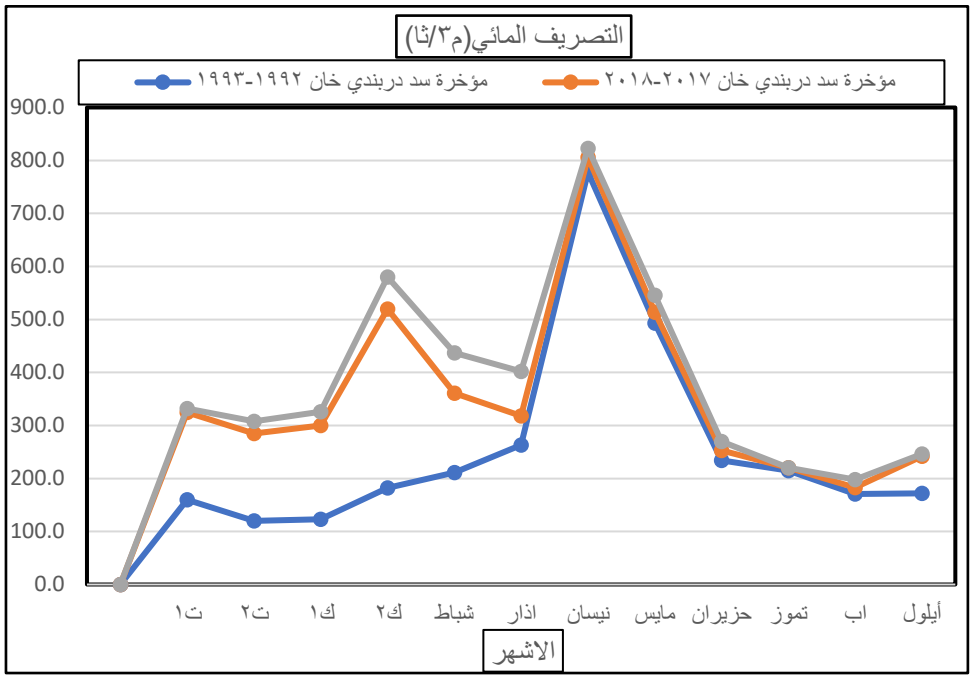
شـهري خلال مدة الدراسـة (١٩٩٢-٢٠٢٢) في شـهر نيسـان اذ بلغت (١٥٢.٦ ،١٢٨.٢) م^{٣}/ثا على التوالي. ويعود السـبب في ذلك الى ارتفاع معدلات سـقوط الامطار وذوبان الثلوج خلال شـهر نيسـان. في حين سـجلت محطة در بندي خان أدنى معدل شهري خلال شهر (أيلول) اذ بلغت (٨٦.٠ م٣/ثا)، وذلك بسبب خفض الاطلاق المائي من قبل إدارة سد در بندي خان الناجم عن انخفاض مناسيب البحيرة بسبب الجفاف. في حين سجلت محطة مؤخرة سد حمرين أدنى معدل شـهري طول مدة الدراسـة خلال شـهر (كانون الثاني) اذ بلغت (٧٧.٩ م^{٣}/ثا). وذلك بسـبب قيام إدارة السـد في خفض الاطلاقات المائية نتيجة سـقوط الامطار وانخفاض درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبـة النسـبية وانخفاض معدلات التبخر وانخفاض الاحتياج المائي لاستخدامات الانسان وانشطته الزراعية.

جدول (٩) معدلات التصريف المائي الشهري (م٣/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).

المحطات	ميزة السنة	السنة المائية	متوسط التصريف	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول
مؤخرة سد دربندي خان	رطبة	1992-1993	260.2	160.0	120.0	123.0	182.0	211.0	263.0	778.0	493.0	234.0	215.0	171.0	172.0
	متوسطة	2017-2018	100.4	165.0	165.0	177.0	338.0	150.0	55.0	28.0	21.0	19.0	5.0	12.0	70.0
	جافة	2020-2021	30.1	7.0	23.0	26.0	60.0	76.0	84.0	17.0	32.0	17.0	0.0	15.0	4.0
	عام	1992-2022	106.3	92.0	86.3	103.9	110.8	100.4	104.4	152.6	114.6	100.7	109.2	114.4	86.0
مؤخرة سد حمرين	رطبة	2018-2019	346.5	120.6	61.7	42.3	171.0	507.1	433.9	733.3	491.6	461.6	431.1	435.9	267.5
	متوسطة	2017-2018	98.3	67.0	111.0	119.0	85.0	54.0	113.9	81.3	55.0	72.7	126.7	144.2	150.0
	جافة	2008-2009	26.1	13.0	14.0	20.0	20.0	20.0	20.0	28.0	32.0	33.0	36.0	40.0	37.0
	عام	1992-2022	106.6	97.0	87.9	79.3	77.9	98.3	119.6	128.2	106.4	118.7	126.3	123.7	115.6

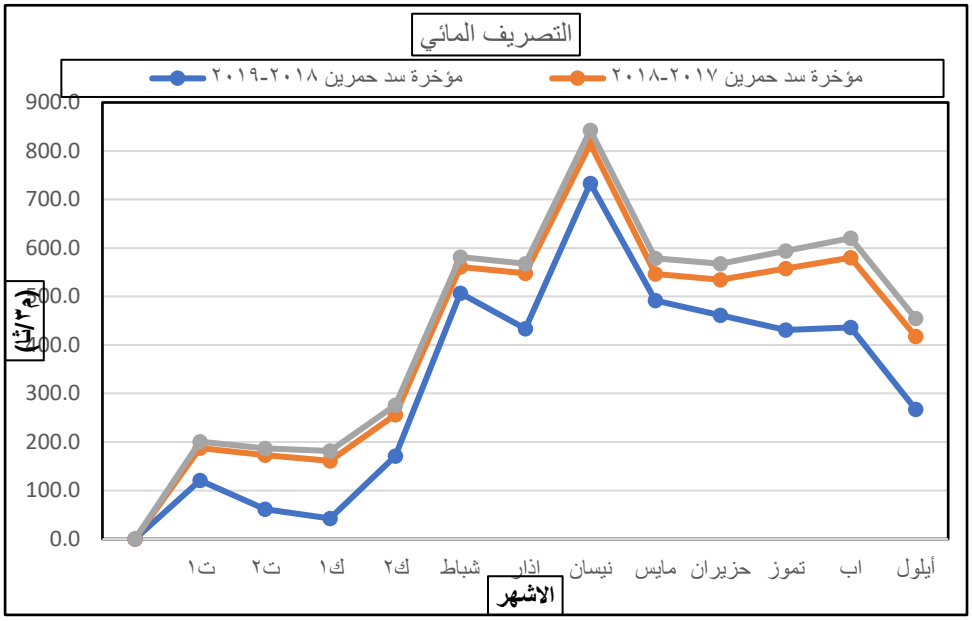
المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات في العراق، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠٢٢.

الشكل (٧) معدلات التصريف المائي الشهري (م٣/ثا) في محطة مؤخرة سد دربندي خان للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٩).

الشكل (٨) معدلات التصريف المائي الشهري (م٣/ثا) في محطة مؤخرة سد حمرين للمدة (١٩٩٢-٢٠٢٢).



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٩).

الاستنتاجات والتوصيات:

١- ان نظام التصريف المائي في حوض نهر ديالى يتصف بعدم تجانسه اذ يتصف بجريان دائمي في الحوض الأعلى والاوسط وبنظام جريان موسمي في الحوض الأسفل اذ ان الروافد التي تزود حوض نهر ديالى بين مؤخرة سد در بندي خان ومؤخرة سد حمرين تتسبب بارتفاع تصريف مياه نهر ديالى من محطة مؤخرة سد حمرين أكثر من محطة سد در بندي خان حيث تتراوح بين (١-٣٤) % خلال السنوات الرطبة، بخلاف السنوات الجافة التي ينقطع فيها سقوط الامطار اذ سجلت محطة تصريف مؤخرة سد در بندي خان زيادة تتراوح بين (١-٢١) %عن محطة مؤخرة سد حمرين.

٢- اوضحت الدراسة ان معدل التصريف المائي السنوي العام يتباين بين محطتي مؤخرة سد در بندي خان ومحطة مؤخرة سد حمرين خلال مدة الدراسة، اذ سجلت محطة مؤخرة سد در بندي خان معدل تصريف مائي سنوي بلغ (١٠٦.٣م^{٣}/ثا)، بينما سجلت محطة تصريف مؤخرة سد حمرين معدل تصريف مائي عام بلغ (١٠٦.٦ م^{٣}/ثا). ويعود سبب ارتفاع معدل تصريف محطة سد حمرين عن محطة سد در بندي خان للروافد التي تزود الحوض الأوسط من مجرى النهر.

٣- ان المعدلات السنوية للإيراد المائي السنوي يتباين بين محطتي (مقدمة سد در بندي خان ومحطة مقدمة سد حمرين) اذ تبين ارتفاع معدلات الايراد المائي السنوي في السنوات الرطبة وانخفاضه في السنوات الجافة، اذ سجلت محطة مقدمة سد در بندي خان اعلى معدل خلال السنة المائية (١٩٩٢-١٩٩٣) اذ بلغت (٢٦٥.٣م^{٣}/ثا)، بينما سجلت المحطة ادنى معدل ايراد مائي سنوي خلال السنة المائية (٢٠٢٠-٢٠٢١) اذ بلغت (٢٨.٨م٣/ثا)، بينما سجلت محطة مقدمة سد حمرين اعلى معدل ايراد مائي سنوي خلال السنة المائية الرطبة (٢٠١٨-٢٠١٩) اذ بلغت (٤٢٢.٤م^{٣}/ثا) بينما سجلت المحطة ادنى معدل ايراد مائي سنوي خلال السنة المائية (٢٠٠٨-٢٠٠٩)اذ بلغت (٢٦.١م^{٣}/ثا).

٤- ان محطة سد در بندي خان سجلت اعلى معدل تصريف مائي فصلي خلال فصل الربيع بلغ (١٢٣.٨م^{٣}/ثا) بينما سجلت محطة مؤخرة سد حمرين اعلى معدل تصريف مائي خلال فصل الصيف بلغ (١٢٢.٩م^{٣}/ثا).

٥- ان محطة سد در بندي خان سجلت اعلى معدل ايراد مائي فصلي خلال فصل الربيع نحو (٢٠٨.٩م^{٣}/ثا) بينما سجلت المحطة أدنى معدل ايراد مائي فصلي خلال فصل الخريف نحو (٤٢.٣م^{٣}/ثا)، بينما سجلت محطة مقدمة سد حمرين اعلى معدل

ايراد مائي فصلي خلال فصل الشتاء نحو (١٣٩.٥م^{٣}/ثا)، بينما سجلت المحطة أدنى معدل ايراد مائي فصلي خلال فصل الخريف نحو (٨٧.٥م^{٣}/ثا).

٦- ان محطتي مؤخرة سد در بندي خان ومؤخرة سد حمرين سجلت اعلى معدل تصريف مائي شهري خلال مدة الدراسة (١٩٩٢-٢٠٢٢) خلال شهر نيسان نحو (١٥٢.٦٥، ١٢٨.٢) م^{٣}/ثا على التوالي، بينما سجلت محطة سد در بندي خان أدنى معدل شهري خلال شهر أيلول نحو (٨٦.٠م^{٣}/ثا) وسجلت محطة سد حمرين أدنى معدل تصريف مائي شهري خلال شهر كانون الثاني نحو (٧٧.٩م^{٣}/ثا).

التوصيات:

١- ضرورة اجراء دراسة للتغيرات المناخية في منطقة الدراسة وإظهار مدى تأثيرها على مناسيب مياه نهر ديالى خلال الفصول الجافة والرطبة من خلال استخدام بيانات الرصد الجوي في المحطات المناخية للتعرف على التغيرات المستقبلية التي تؤثر على خصائص مياه نهر ديالى الكمية.

٢- على وزارة الزراعة توعية المزارعين بضرورة المحافظة على مياه النهر من خلال استخدام وسائل ري حديثة كالري (بالتنقيط، الري بالرش، الري المحوري) بهدف المحافظة على كمية المياه وتجنب هدرها بوسائل الري التقليدية كما في الري بالغمر.

٣- ضرورة وضع سياسة مائية بين العراق والدول المجاورة بهدف الحفاظ على حصة مياه نهر ديالى وديمومتها طول العام.

المصادر:

١- التميمي، عمر صـــباح إبراهيم ، تقييم الموارد المائية في حوض نهر ديالى-الأوســـط، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد،٢٠٠٢، ص١١٤.

٢- الجواري، انس حميد خلف ، التحليل الهيد رو لوجي لتصاريف نهر دجلة ما بين قضاء سامراء ومصب نهر العظيم، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت،٢٠١٩، ص٧٧.

٣- داود، تغلب جرجيس ، الجيمورفولوجيا التطبيقية، مطبعة الدار الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، البصرة،٢٠٠٢، ص٢٢٥.

٤- الصحاف، مهدي ، التوزيع الفصلي لجريان انهار العراق، مجلة الأستاذ، المجلد (١٥)، مطبعة الحكومة، بغداد،١٩٦٩، ص٣٥٨.

٥- العجيلي، عبد الله صـبار عبود ، جيومرفولوجية وهيدرولوجية المنخفضـات الصـحراوية (الفيضـانات) في هضـبة العراق الجنوبية وإمكانية استثمارها الاقتصـادية، مجلة الأستاذ، مجلد ١، العدد ٢١، بغداد، ٢٠١٤، ص٥٨١.

٦- كاكي، لقاء جبار ، التحليل الهيدرولوجي للمياه الجوفية في شرق محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الأستاذ، مجلد (٦١)، العدد (٢)، ٢٠٢٢، ص٥٥٨.

٧- كربل، عبد الاله رزوقي ، علم الاشكال الأرضية الجيومرفولوجية، مطبعة جامعة البصرة، البصرة ،١٩٨٦، ص١٣٦.

٨- منخي، سـعدية عاكول ، فاضـل عبد فضـيخ الغريري، البيئة والمياه، ط١، مطبعة دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان،٢٠٠٤، ص٥٢.

٩- ياس، نبراس عباس ، هيدرولوفولوجية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية Gis، بحث مستل، مجلة الأستاذ، العدد ٩٩، ٢٠٠٩، ص٣٤.

10- Arthur N.Strahlar, Dimensional analysis applied to fluvally eroded land forms, op cit. 1987.p 283 ..

11- Strahlar AN, Physical Geography. John Wiley and Sons, United strates of America.1975, P. 456.

Sources:

1. **Al-Tamimi, Omar Sabah Ibrahim.** *Evaluation of Water Resources in the Middle Diyala River Basin*, PhD Dissertation (Unpublished), College of Science, University of Baghdad, 2002, p. 114.
2. **Al-Juwari, Anas Hamid Khalaf.** *Hydrological Analysis of the Tigris River Discharge Between Samarra District and the Mouth of the Al-Adhaim River*, Master's Thesis (Unpublished), College of Education for Humanities, University of Tikrit, 2019, p. 77.
3. **Dawood, Taghlib Jargis.** *Applied Geomorphology*, University Press for Printing, Publishing, and Distribution, Basra, 2002, p. 225.
4. **Al-Sahhaf, Mahdi.** *Seasonal Distribution of River Flow in Iraq*, *Al-Ustadh Journal*, Vol. 15, Government Printing Press, Baghdad, 1969, p. 358.
5. **Al-Ajeeli, Abdullah Sabar Aboud.** *Geomorphology and Hydrology of Desert Depressions (Floods) in the Southern Iraqi Plateau and Their Economic Investment Potential*, *Al-Ustadh Journal*, Vol. 1, Issue 21, Baghdad, 2014, p. 581.
6. **Kaki, Liqa Jabar.** *Hydrological Analysis of Groundwater in Eastern Wasit Governorate Using GIS*, *Al-Ustadh Journal*, Vol. 61, No. 2, 2022, p. 558.
7. **Karbal, Abdul Ilah Razuqi.** *Geomorphological Landform Science*, University of Basra Press, Basra, 1986, p. 136.
8. **Mankhi, Saadia Akoul & Fadhil Abdul Fadhikh Al-Ghurairi.** *Environment and Water*, 1st ed., Dar Safa Printing, Publishing, and Distribution, Amman, 2004, p. 52.
9. **Yass, Nibras Abbas.** *Hydro-geomorphology of the Diyala River Basin in Iraq Using GIS Technology*, Extracted Research, *Al-Ustadh Journal*, Issue 99, 2009, p. 34.
10. **Strahler, Arthur N.** *Dimensional Analysis Applied to Fluvially Eroded Landforms*, op. cit., 1987, p. 283.
11. **Strahler, A.N.** *Physical Geography*, John Wiley & Sons, United States of America, 1975, p. 456.