المؤشرات الهيدرولوجية للمعاملات المورفومترية الرئيسة لحوض نهر ديالى

الباحث: مصطفى حسن جبار الماجدي

أ.د صفاء عبد الأمير رشم الاسدي

قسم الجغرافية / كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة البصرة

الملخص:

تهدف الدراسة الى تحليل الخصائص الهيدرولوجية لشبكة التصريف المائي لحوض نهر ديالى وأحواضه الثانوية والتعرف على بعض المتغيرات الهيدرولوجية مثل مصادر التغذية المائية وزمن التركيز وسرعة الجريان وذروة التصريف فقد سجل زمن التركيز ٢٥.٢٦ ساعة أي ما يعادل ١٥١٥.٦ دقيقة بينما بلغت سرعة الجريان ٢٢.٩ كم/ ساعة وبلغت ذروة التصريف ٢٥٣٩.٦٢ م^{٣}/ ثانية ويرجع السبب في تباين قيم ذروة التصريف الى التباين المساحي حوض التصريف الى عرضه ويعكس ذلك الى درجة انحدار المنطقة ومدى صلابة الصخور فيها تساعد على توليد كميات هائلة من الجريان السطحي ، وزيادة مساحة الحوض وابعاده تتيح الفرصة لاستيعاب أكبر كمية من الأمطار المتساقطة وتدفقها نحو المجرى المائي وصولا الى نقطة مصب الحوض.

الكلمات المفتاحية: (المؤشرات الهيدرولوجية، المعاملات المورفومترية، حوض نهر ديالى).

Hydrological indicators of the main morphometric parameters of the Diyala River Basin

Researcher: Mustafa Hassan Jabbar Al-Majidi

Prof. Dr. Safaa Abdel Amir Rashm Al-Asadi

Department of Geography / College of Education for Human Sciences / University of Basra

Abstract:

The study aims to analyze the hydrological characteristics of the water drainage network of the Diyala River Basin and its secondary basins and to identify some hydrological variables such as sources of water recharge, concentration time, flow speed, and peak discharge. The concentration time was recorded at 25.26 hours, equivalent to 1515.6 minutes, while the flow speed reached 22.9 km/hour and reached a peak. Drainage: 2539.62 m3/s. The reason for the variation in peak discharge values is due to the areal variation of the drainage basin in its width. This reflects the degree of steepness of the area and the hardness of the rocks in it. It helps generate huge amounts of surface runoff, and

increasing the area and dimensions of the basin provides the opportunity to absorb the largest amount of falling rain. And its flow towards the watercourse up to the point where the basin flows.
Keywords: (hydrological indicators, morphometric parameters, Diyala River Basin).

١.٥ المقدمة:

تكتسب دراسة خصائص الجريان المائي لنهر حوض ديالى أهمية خاصة لخطط التنمية لاسيما الزراعية لأنها تبين مدى تطابق بين كمية المياه المتاحة في النهر والاحتياجات المائية المختلفة في منطقة الدراسة ويتضمن هذا الفصل دراسة خصائص الهيدرولوجية الزمن التركيز وسرعه الجريان وذروة التصريف والتصاريف السنوي والفصلي والشهري ومصادر التغذية المائية ومناسيب المياه والفيضانات.

مشكلة الدراسة:

١. هل اثرت الخصائص الهيدرولوجية في مورفومترية حوض نهر ديالى المتمثلة بارتفاع الكثافة التصريفية وانخفاضها؟

فرضية الدراسة:

١. أثرت الخصائص الهيدرولوجية في مورفومترية حوض نهر ديالى المتمثلة بانخفاض كثافة الصرف وارتفاع معدلات التبخر.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى معرفة العلاقة بين الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوض نهر ديالى والتعرف على العمليات الهيدرولوجية المتمثلة بالتركيب الجيولوجي والتربة وظروف المناخية وشبكة التصريف ودراسة العلاقات بين جميع متغيرات الحوض فضلا عن استخدام أحدث التقنيات والوسائل العلمية المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية في استنباط المعلومات وتحليلها وبناء قاعدة معلومات لمنطقة الدراسة.

منطقة الدراسة:

يقع حوض نهر ديالى في الجزء الشرقي من العراق بين دائرتي عرض (¯١٠ °٣٣- ¯٤٧ °٣٥) شمالا، وقوسي طول (٢٦¯ °٤٤- ¯٢٨ °٤٥) شرقا، يحده من الشرق الحدود الإيرانية، ومن الغرب

والشمال الغربي نهر الزاب الصغير ومن الغرب نهر العظيم ومن الجنوب والجنوب الغربي نهر دجلة ينظر خريطة (١).

مبررات الدراسة:

١. توفير قاعده من البيانات الهيدرولوجية والمورفومترية لحوض نهر ديالى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS يمكن استفادة في تنمية وتطوير الحوض وإنشاء المشاريع التنموية.

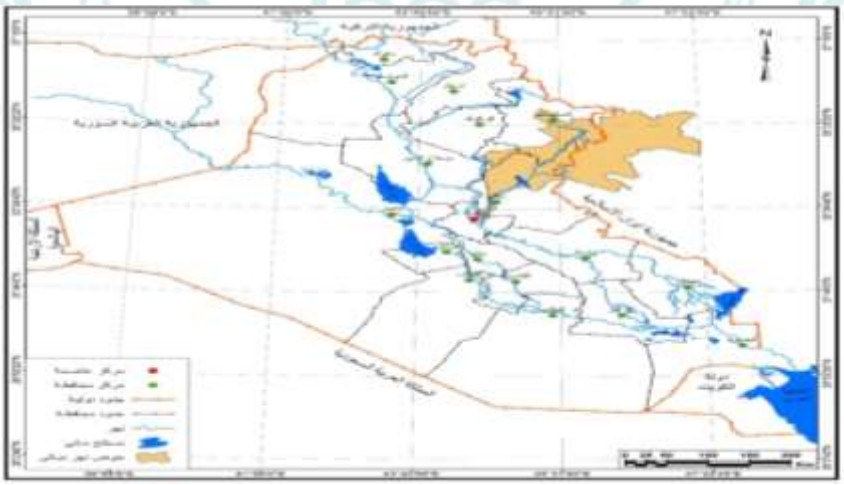
منهجية الدراسة:

لقد اعتمدت الدراسة على أكثر من منهج بحث بهدف الوصول الى الدراسة متكاملة من أجل تحقيق أهداف الدراسة والتحقق من النتائج بشكل واقعي ودقيق.

١ ـ أعتمد الباحث المنهج البارومتري (الكمي) الذي يشير إلى استخدام لغة الأرقام في التعبير عن الظواهر المكانية بشكل دقيق عن طريق استخدام مجموعة من المعادلات والتحليلات الإحصائية لأجراء القياسات المورفومترية واستخراج النتائج الهيدرولوجية.

٢ ـ أعتمد الباحث المنهج التحليلي وذلك لتحليل البيانات والخرائط الرقمية والمرئيات الفضائية ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis.

الخريطة ١: موقع حوض نهر ديالى من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، المديرية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الادارية، بمقياس1:1000000، بغداد،٢٠١٣.

٢.٥ مصادر التغذية المائية:Sources of aquatic nutrion

تستمد الأنهار مياهها من أكثر من مصدر مائي ويكون التساقط المصدر الرئيسي لها ويتمثل ذلك في الامطار الساقطة حيث تترجم في صورة جريان سطحي في جزء منها، والثلوج تترجم في صورة ثلاجات على سطح الأرض ينصهر جليدها إذا ارتفعت درجات الحرارة وكذلك تستمد الأنهار بعض مياهها من المياه الجوفية في بعض المناطق (مشتهى، ٢٠٠٦: ١٠٥).

وتعد هذا المصادر بنسب متفاوتة في تغذية النهر وكذلك تتباين هذا النسب في السنوات الرطبة والجافة اذ تزاد نسبة اسهام المياه الجوفية في السنوات الجافة بعكس الرطبة التي تزداد فيها نسبة مساهمة الامطار ويكون للعوامل الجيولوجية تأثير واضح في نسبة الترشيح (محسن، صالح، ٢٠١٤: ١٨٥). ويمكن تقسم مصادر التغذية في الحوض الى:

١.٢.٥ التغذية المطرية:Emollient nutrion

تتفاوت كمية التغذية المطرية في حوض نهر ديالى بين سنة وأخرى من فصل لأخر وتزداد كميات التساقط كلما اتجهنا من الجنوب الى الشمال اذ تتصف امطار الحوض بالشحة والتذبذب وحتى الأجزاء الرطبة اخذت تعاني من التذبذب بسبب التغيرات المناخية التي حصلت في المنطقة (خليفة،٢٠١٨: ٧٣). ويبدأ موسم تساقط الامطار على حوض نهر ديالى من شهر تشرين الأول من كل سنة وينتهي في شهر أيار في السنة اللاحقة، وفي شهري أذار ونيسان تتركز قمم التصاريف العليا في مجرى حوض نهر ديالى وذلك لكثرة الامطار الساقطة مع فترة ذوبان الثلوج في أعالي الجبال (ثالاني، ٢٠٠٩ :١٠٠). وتعد التغذية المائية التي تكون التصريف المائي للأنهار يمكن اعتباره محصلة دورة هيدرولوجية متكاملة

ويتبين لنا من خلال الجدول التي تم دراستها في الفصل الثاني، ان موسم سقوط الامطار في الحوض يقتصر على فصلي الخريف والشتاء والربيع اذ بلغ مجموع التساقط المطري لسنوات الدراسة ٢٠١٢-٢٠٢٢ فقد سجلت محطة بغداد عام ٢٠١٨ اعلى قيمه لكمية تساقط بمقدار ١٩٨ ملم.

٢.٢.٥ التغذية الثلجية:Snowy nutrion

تعد التغذية الثلجية أحد مصادر تغذية الأنهار ويكون له دور في التأثير على التصريف النهري حيث يبدأ ذوبان الثلوج في فصل الربيع واوائل الصيف (جوامير، ٢٠٢١: ٦٠). وتبدأ الثلوج بالتساقط

على حوض نهر ديالى في شهر كانون الأول وحتى نهاية شباط وذلك للانخفاض الشديد في درجات الحرارة وتبدأ بالذوبان خلال فصل الربيع لارتفاع درجات الحرارة وسقوط الامطار الربيعية محدثة فيضانات ربيعية عالية أحيانا (سلوم، ٢٠٠٩: ٧٠). ويتعلق حجم الفيضان بقوام التربية وطبيعية الحوض وميلة ودرجة التحكم بمياه المجرى المائي فالفيضانات الربيعية تحدث في المناطق الجبلية ذات الهطولات الثلجية حيث تذوب الثلوج في فصل الربيع مسببة ارتفاع مناسيب المياه حيث يصبح مجرى النهر غير قادر على استيعاب كل الحمولة لارتفاع المنسوب وإذا لم يحدث تساقط مطري شديد خلال هذا الأشهر فتأثر الثلوج في احداث الفيضان يصبح غير فعال نتيجة الذوبان التدريجي والتسرب الى باطن التربة والقشرة السطحية وكذلك تأثير ظاهرة التسامي والتي فيها ينتقل الماء من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة(خليفة، ٢٠١٨: ٧٩).

٣.٢.٥ التغذية الجوفية: Subterranean nutrion

تعد المياه الجوفية مهمة في استمرار الجريان النهري اذ تتحرك المياه الجوفية ببطء خلال فراغات التربة او الصخور قياسا بالتدفق السطحي للمياه وان كمية المياه معدل تدفقها يعتمدان على نسيج مسامية ونفاذية التربة والصخور (c.muckel ،١٩٥٥: ٢٩٤). وتعد المياه الجوفية مصدر من مصادر تغذية نهر ديالى ولها دور فعال في استمرار الجريان حيث يتغذى النهر من خزانات الماء الجوفي بحد ادنى من التصريف لمعظم أيام السنة وان غزارة التغذية الجوفية يرتبط بحالة سقوط الامطار وذوبان الثلوج فتظهر علاقة طردية بين ما تحصل علية خزانات الماء الجوفي مع تدرج معدل المطر وبطئ ذوبان الثلوج وهذا يفسر ارتفاع نسبة مساهمه المياه الجوفية من لإيراد في السنة المائية الرطبة والمعتدلة (الغريري،١٩٩٦: ٧٩).وتختلف نسبة مساهمه المياه الجوفية في السنوات الجافة بسبب انخفاض الامطار والثلوج.

٣.٥ المعاملات الهيدرولوجية:

١.٣.٥ زمن التركيز TC:

هو من المعاملات المهمة لدراسة الخصائص الهيدرولوجية لأي حوض من الاحواض ويقصد بها الفترة الزمنية اللازمة لتجمع مياه الامطار الساقطة في المرتفعات العليا للحوض عند ابعد نقطة على محيط الحوض ومن ثم انتقالها عبر المجرى الرئيسي حتى تصل الى مصب حوض نهر والتي

بعدها يكون معدل الجريان مساوياً لأي زيادة في معدل التساقط (السقاء، ٢٠١١: ٥٦). ويعرف أيضاً باسم (وقت الذروة)

$$TC= (L)^{1.15}/7700(H)^{0.38}$$

TC = زمن التركيز

L = طول المجرى الرئيس بالمتر

H = الفارق الراسي بين أدنى وأعلى نقطة في الحوض.

و(١.١٥) (0.38) قيم أسية ثابتة

ومن خلال تطبيق المعادلة أعلاه على احواض منطقة الدراسة وكما مبين في (الجدول ١.٥) ، اظهر ان زمن التركيز لحوض نهر ديالى الرئيس اذ بلغ بحدود ٢٥.٢٦ ساعة أي ما يعادل ١٥١٥.٦ دقيقة، اما فيما يتعلق بالأحواض الثانوية في حوض نهر ديالى فقد تباين زمن التركيز اذ بلغ المعدل العام في الاحواض الثانوية حوالي ٧.١٧ ساعة أي ما يعادل ٤٣٠.٢ دقيقة في حين بلغ اعلى زمن تركيز في حوض ديالى الأسفل بحدود ٢٦.٥٧ ساعه أي ما يعادل ١٥٩٤.٢ دقيقه بينما بلغ أدنى قيمة في زمن التركيز في حوض زلم بحدود ١.١٩ ساعة أي ما يعادل ٧١.٤ دقيقة.

٢.٣.٥ زمن التباطؤ TL:

وهو الزمن الذي تقطعه المياه من بداية سقوط المطر وحتى حدوث الجريان السطحي، ويعد من المعاملات التي تؤثر في تحديد كمية الفاقد إذ تتسرب كميات كبيرة من المياه في مسامات التربة خلال هذه المدة ويتوقف هذا الزمن على نوع الصخور المكونة للسطح ومدى تأثرها بالشقوق والفواصل (خضر، ١٩٩٧: ٣٧٩). وتتمثل الاحواض التي تنخفض فيها قيم زمن التباطؤ بجريان مائي عالي وفي حين تتمثل الاحواض التي ترتفع فيها قيم زمن التباطؤ بجريان مائي قليل ولاستخراج زمن التباطؤ لأحواض منطقة الدراسة تم الاعتماد على المعادلة الاتية: (العكام، ٢٠١٦: ١٥٤٠).

$$Te=0.6\ t_c$$

Te=**زمن التباطؤ**

t_c=**زمن التركيز**

وقد اعتمد الباحث على هذا المعادلة لبساطتها ولاعتمادها على متغير الزمن التركيز فقط وبتطبيق المعادلة على حوض نهر ديالى وأحواضه الثانوية اتضح ان المعدل العام لزمن التباطؤ لأحواض منطقة الدراسة بلغت بحدود ٢٥٧.٩٩ (الجدول ١.٥)، وهذا يعني ان اغلب الاحواض الثانوية يتولد فيها جريان سطحي بعد مرور ٢٥٧.٩٩ دقيقة، وقد بلغ زمن التباطؤ لحوض نهر ديالى الرئيس بحدود ٩٠٩.٣٦ دقيقة. وتباينت الاحواض الثانوية لزمن التباطؤ اذ بلغ اعلى زمن التباطؤ في حوض ديالى الأسفل بحدود ٩٥٦.٥٢ دقيقة بينما اذ بلغ اقل زمن التباطؤ في حوض زلم بحدود ٤٢.٨٤ دقيقة. وهذا التباين يعود الى تباين مساحة الاحواض ودرجة الانحدار وكثافة التصريف.

جدول ١.٥: زمن التركيز /ساعة، دقيقة وزمن التباطؤ/بالدقيقة وسرعه الجريان لحوض نهر ديالى

الاحواض	طول المجرى(م)	معدل الارتفاع م	زمن التركيز بالساعة	زمن التركيز بالدقيقة	زمن التباطؤ بالدقيقة	سرعة الجريان كم/ساعة
حوض سيروأن	٢٣٣٥١٧.١	٢٨٧٩	٩.٣٨	٥٦٢.٨	٣٣٧.٦٨	٢٤.٨٩
حوض الأعلى	٢٠٢٤٨٧.٣٨	١٧١٣	٩.٧٠	٥٨٢	٣٤٩.٢	٢٠.٨٧
حوض الوند	١٩٩٢٧٧.٤٢	٢٣٤٩	٨.٤٥	٥٠٧	٣٠٣.٢	٢٣.٥٨
حوض نارين	١٣٨٢٢١.٤٥	٨٤١	٨.١٩	٤٩١.٤	٢٩٤.٣	١٦.٨٧
حوض ملكة	١٦٣٦٣٨.٤١	٢٠٨١	٧.٠٥	٤٢٣	٢٥٣.٨	٢٣.٢١
حوض الأسفل	٢٣٧٠٩٥.٧٢	١٩٥	٢٦.٥٧	١٥٩٤.٢	٩٥٦.٥٢	٨.٩٢
حوض تانجرو	٩٥٨٧٩.٥٧	١٧٣٨	٤.٠٨	٢٤٤.٨	١٤٦.٨٨	٢٣.٤٩
حوض عباسان	٧٣٦٠٧.٢٨	٢٢٤٣	٢.٧٣	١٦٣.٨	٩٨.٢٨	٢٦.٩٦
حوض قرة تو	٨٠٧٨٤.٧	٢٣٢٢	٣.٠١	١٨٠.٦	١٠٨.٣٦	٢٦.٨٣
حوض زلم	٣٦٥١٩.٢١	٢٣٨٢	١.١٩	٧١.٤	٤٢.٨٤	٣٠.٦٨
حوض ديوانا	٦١٠٠١.٥٢	١٤٧٧	٢.٥٨	١٥٤.٨	٩٢.٨٨	٢٣.٦٤
حوض جند	٤٥١٤٣.٢٧	٣٨١	٣.١١	١٨٦.٦	١١١.٩٦	١٤.٥١
المعدل	–	–	٧.١٧	٤٣٠.٢	٢٥٧.٩٩	٢٢.٠٣
الحوض الرئيس	٥٧٨٦٩٥.٣٥	٣٣١٦	٢٥.٢٦	١٥١٥.٦	٩٠٩.٣٦	٢٢.٩٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برامج (Arc GIS 10.8.) وجداول ١.٣، ١.٤.

٣.٣.٥ سرعة الجريان:Flow Velocity

ان دراسة سرعة الجريان المائي في أحواض التصريف يستفاد منها في تحديد درجة خطورتها، ويعبر عنها بالمسافة التي تنقل خلالها المياه من المنبع الى المصب في زمن معين وتقاس بـ(كم/ساعة). يصعب دراسة سرعة المياه ميدانيا اثنا حدوث السيول وبالإمكان قياسها بالاستعانة

بالاستشعار عن بعد من خلال الصور الجوية والفضائية كما يمكن اللجوء الى المعادلات الرياضية لاستخراجها (الشعباني، ٢٠١٥: ١٣١). وكان من أبرزها المعادلة الاتية (صالح، ١٩٩٩: ٢٠٠).

V=L/T

V =**سرعة جريان المياه**

L = طول الحوض (كم)

TC = زمن التركيز (ساعة)

بعد تطبيق المعادلة الخاصة بسرعة الجريان لحوض نهر ديالى والاحواض الثانوية يظهر ان معدل سرعة الجريان الاحواض الثانوية في منطقة الدراسة بلغت بحدود ٢٢.٠٣ كم/ساعة بينما كانت سرعة الجريان في حوض نهر ديالى الرئيس بلغ بحدود ٢٢.٩٠ كم/ ساعة ولقد تباينت الاحواض الثانوية في سرعه الجريان اذ بلغ اعلى سرعه الجريان في حوض زلم بحدود ٣٠.٦٨ كم/ ساعة في حين سجل حوض ديالى الأسفل أقل سرعه الجريان بحدود ٨.٩٢ كم/ساعة (الجدول ١.٥).

٤.٣.٥ حساب ذروة التصريف(Qp):

يعد حساب ذروة التصريف **(Qp)** واحد من اهم المتغيرات في الدراسات الهيدرولوجية، وهو يمثل الجريان السطحي عندما يصل الى اقصى ذروة التدفق بمعنى قمة التصريف المائي للأحواض، وتتأثر ذروة الجريان السطحي بمجموعة من العوامل ومنها حجم الجريان السطحي وشدة العاصفة المطرية وشكل مساحة الحوض ودرجة الانحدار، ويتم احتساب ذروة الجريان من خلال استخدام المعادلة الاتية (الشريفي، العبادي،٢٠١٨ :٣٦٤).

Qp= CA / TP

اذ ان:

Qp = ذروة التصريف

C = ٢.٠٨ رقم ثابت

A= مساحة حوض التصريف (كم^{٢})

TP= زمن الذروة ويستخرج من خلال المعادلة الاتية (الجشمعي،٢٠١٧: ١٠١)

TP = 0.6 *

tc

وعند تطبيق المعادلة على حوض نهر ديالى الرئيس بلغت ذروة التصريف حوالي ٢٥٣٩.٦٢ م^{٣}/ثانية (الجدول ٢.٥). وتتباين الاحواض الثانوية في ذروة التصريف في منطقة الدراسة اذ بلغ اعلى قيمة في ذروة التصريف في حوض سيروأن بحدود ٣٧٦٥.٧٦ م^{٣}/ثانية في حين سجل حوض جند ادنى قيمة في ذروة التصريف بحدود ٦٤٤.١٧ م^{٣}/ثانية ويرجع السبب في تباين قيم ذروة التصريف الى التباين المساحي حوض التصريف الى عرضه ويعكس ذلك الى درجة انحدار المنطقة ومدى صلابة الصخور فيها تساعد على توليد كميات هائلة من الجريان السطحي ، وزيادة مساحة الحوض وابعاده تتيح الفرصة لاستيعاب أكبر كمية من الامطار المتساقطة وتدفقها نحو المجرى المائي وصولا الى نقطة مصب الحوض.

الجدول ٢.٥: حساب ذروة التصريف لحوض نهر ديالى وأحواضه الثانوية.

الاحواض	المساحة	زمن التركيز/ساعة	ذروة التصريف م^{٣}/ثا
حوض سيروأن	١٠١٨٩.٣	٩.٣٨	٣٧٦٥.٧٦
حوض الأعلى	٤١٦٥.٢	٩.٧٠	١٤٨٨.٥٩
حوض الوند	٣٥١٣.٧٨	٨.٤٥	١٤٤١.٥٥
حوض نارين	٢٧٤١	٨.١٩	١١٦٠.٢١
حوض ملكة	٢٥٦٧.٥١	٧.٠٥	١٢٦٢.٥١
حوض الأسفل	٢٢٦١.٥	٢٦.٥٧	٢٩٥.٠٦
حوض تانجرو	١٨٤٨.٥٢	٤.٠٨	١٥٧٠.٦٣
حوض عباسان	٨٧٧.٥٥	٢.٧٣	١١١٤.٣٤
حوض قرة تو	٨٠٥	٣.٠١	٩٢٧.١٣
حوض زلم	٦٨٧.٤٣	١.١٩	٢٠٠٢.٥٩
حوض ديوانا	٦٠٦.٩١	٢.٥٨	٨١٥.٤٨
حوض جند	٥٧٧.٩	٣.١١	٦٤٤.١٧
الحوض الرئيس	٣٠٨٤١.٧٨	٢٥.٢٦	٢٥٣٩.٦٢

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برامج (**Arc GIS 10.8**) ومعادلة **Qp**.

٤.٥ التصريف المائي:Watery discharge

يعرف التصريف المائي بأنه كمية المياه المارة خلال المقطع العرضي لمجرى النهر ومقدراً بالمتر المكعب خلال زمن مقداره ثانية واحدة م^{٣} / ثانية (J. Negrel Others,2011:2049)، وهو عباره عن معامل متغير تبعا لنظام المناخ السائد بالمنطقة وبالأخص التساقط المطري فضلا عن اطلاقات

المائية من الخزانات المقامة في الحوض النهري. يعد التصريف المائي مؤشر مهم لبيان التباين في كميات المياه الواردة الى النهر على مدار السنة ومعرفة مصادر التغذية وتباينها من سنة لأخرى ومدى تأثير ذلك على الاحتياجات المائية والحاجة الى خزن المياه وتنظيم جريانه مع ما يلائم الاستثمارات المائية وتتباين هذا الكميات من سنة لأخرى ومن فصل لأخر بحسب تغير مصادر التغذية التي يتلقاها النهر او ما يفقده بسبب العمليات الطبيعة او الاستخدامات البشرية.

١.٤.٥ خصائص التصريف السنوي: Annual discharge

تكتسب دراسة معدلات التصريف المائي السنوي أهمية كبرى في الدراسات الهيدرولوجية وذلك لما للتصريف السنوي من أهمية في تحديد حجم الايراد المائي للنهر وما يترتب علية من أهمية في تامين المتطلب المائية للاستخدامات المختلفة ومن ثم يكون له الدور الأساس في التخطيط الى مشاريع التنمية الشاملة وتحقيق السبل الواقعية للنجاح في تنفيذ تلك المشاريع. يمكن معرفة السنوات الرطبة والجافة والمعتدلة لنهر ديالى عن طريق استخدام معادلة معامل معدل التصريف (الجوراني،٢٠١٤: ٦٨).

$$K=Q/Q-$$

إذ ان **k= معامل متوسط لتصريف**

Q = معامل التصريف لسنة معينة

Q^- = معدل التصريف العام

اي ان نموذج معامل معدل التصريف هو حاصل قسمة التصريف لسنة معينة على معدل التصريف العام، فإذا كانت النتيجة أكثر من واحد تكون السنة رطبة، اما إذا كانت النتيجة أقل من واحد تكون السنة جافة، في حين تكون السنة متوسطة او معتدلة إذا كانت النتيجة قريبة من الواحد. تم اعتماد التصاريف السنوية للمياه الجارية في حوض نهر ديالى في سد دربندخان وسد حمرين للمده ٢٠١٢. ـ ٢٠٢١ من اجل تحليل خصائص التصريف المائي السنوي. لقد بلغ المعدل العام للتصريف المائي السنوي في سد دربندخان بحدود ٨٤.٤ م^٣ / ثانية (الجدول ٣.٥). اذ تباينت التصاريف المائية خلال السنوات المدروسة اذ بلغ اعلى المعدل السنوي بحدود ٢٠٣ م^٣ / ثانية لسنة ٢٠١٩ ولذلك تعد هذه السنة رطبة اذ بلغ نموذج معامل معدل التصريف بحدود ٢.٤٠. في حين انخفض معدل سنوي

تصريف المائي الى ٣٠ م^{٣}/ ثانية خلال السنة المائية ٢٠٢١ ليشكل أدنى معدل سنوي التصريف المائي في سد دربندخان اذ بلغ نموذج معامل معدل التصريف بحدود ٠.٣٥ لسنة ٢٠٢١ ولذلك تعد هذه السنة جافة (الجدول ٥.٥).

اما المعدل العام التصريف السنوي في سد حمرين بلغ بحدود ٨٥.٤ م^{٣} / ثانية (الجدول ٤.٥). ولقد تباينت التصاريف المائية خلال السنوات المدروسة اذ بلغ اعلى معدل سنوي للتصريف المائي بحدود ٢٦٠ م^{٣} /ثانية لسنة ٢٠١٩ ولذلك تعد هذا السنة رطبة اذ بلغ نموذج معامل معدل التصريف بحدود ٣.٠٤. في حين انخفض معدل سنوي تصريف المائي الى ١٨ م^{٣} / ثانية خلال السنة المائية ٢٠٢١ ليشكل أدنى معدل تصريف مائي سنوي في النهر خلال سد حمرين اذ بلغ نموذج معامل معدل التصريف بحدود ٠.٢١ لسنة ٢٠٢١ ولذلك تعد هذه السنة جافة (الجدول ٥.٥).

الجدول ٣.٥: معدل التصريف السنوي (م^{٣} /ثانية) لنهر ديالى في سد دربندخان للمده ٢٠١٢-٢٠٢٢.

السنة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
٢٠١٢	٤٣	٧١	٢٩	٢٦	٤٩	٥١	٤٢	٨٠	١٣١	١٦٩	١٣٣	٥٠	٧٣
٢٠١٣	٥١	٥٥	٤٦	٣٢	٥٩	٥٢	٣٦	٣٦	١٣٠	١٥٨	١٥٧	٦٢	٧٣
٢٠١٤	٢٧	٤٣	٩٨	٦٠	٣١	٢١	٣٣	٣٧	٧٣	١٠٥	١١١	٣٩	٥٧
٢٠١٥	٣١	٤٨	٥٩	٦٠	٣١	٣٠	٢٢	٣٠	٥٩	٩٣	١١٥	٣٧	٥١
٢٠١٦	٢٥	٤٢	٣١	١٠٢	١٥٧	١٨٠	٢٥٦	١٢٧	١٤٥	١٩٧	٢٤٢	١٣٧	١٣٧
٢٠١٧	٤٦	٦٣	٤٠	٣٠	٣٠	٣٢	٦٧	٨٧	٨٧	١٣٠	١٤١	٧٧	٦٩
٢٠١٨	١٦٥	١٦٥	١٧٧	٣٣٨	١٥٠	٥٥	٢٨	٢١	١٩	٥	١٢	٧٠	١٠٠
٢٠١٩	٣٥٨	٢٨٥	٥٠٧	٣٧١	٢٢٥	٨٥	٦٩	٤٦	٤٨	٤٣	١٨٩	٢١٠	٢٠٣
٢٠٢٠	٤٩	٥٦	٥٢	٥٨	٤٥	٧٠	٤٦	٤٦	٤٦	٥٠	٤٧	٤٧	٥١
٢٠٢١	٧	٢٣	٢٦	٦٠	٧٦	٨٤	١٧	٣٢	١٧	٠	١٥	٤	٣٠
المعدل	٨٠.٢	٨٥.١	١٠٦	١١٣	٨٥.٣	٦٦	٦١.٦	٧٥.٥	٧٥.٥	٩٥	١١٦	٧٣.٣	٨٤.٤

المصدر (وزارة الموارد المائية، ٢٠٢٢).

الجدول ٤.٥: معدل التصريف السنوي (م^{٣} /ثانية) لنهر ديالى في سد حمرين للمده ٢٠١٢-٢٠٢٢.

السنة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
٢٠١٢	٤٤	٤٣	٥٧	٣٩	٣٣	٦٥	٦٤	٥٠	٦٠	٦٢	٧٠	٦٤	٥٤
٢٠١٣	٣٩	٣٣	٥٤	٥٦	٥١	٩٤	٧٩	٥٢	٦٠	٧٢	٧٥	٦٦	٦١
٢٠١٤	٥٠	٣٤	٤٦	٥٩	٦٥	١١٢	٩١	٦٦	٧٠	٧٠	٧٣	٦٩	٦٨
٢٠١٥	٥٠	٤٧	٤٤	٤٥	٥٤	٥٢	٥٥	٤٥	٤٥	٤٦	٤٦	٤٦	٣٧
٢٠١٦	٣٦	٢٩	٧٢	٤٨	٧٣	٨٢	١١١	٩٧	١١٣	١٣٠	١٧٧	١٧١	٩٥
٢٠١٧	١٠٧	١٣٢	٩١	٥٧	٧٠	٧٤	٩٢	٦٠	٦٩	٩٩	١١٥	٩٦	٨٩
٢٠١٨	56	55	82	136	120	142	157	162	165	110	87	88	113
٢٠١٩	277	497	365	346	167	161	230	325	290	58	129	272	260
٢٠٢٠	30	43	78	68	45	60	60	60	52	60	78	50	59
٢٠٢١	24	30	32	28	20	17	8	0	0	12	15	28	18
المعدل	٧١.٣	٩٤.٣	٩٢.١	٨٨.٢	٦٩.٨	٨٥.٩	٩٤.٧	٩١.٧	٩٢.٤	٧٩.٩	٨٦.٥	٩٥	٨٥.٤

المصدر: (وزارة الموارد المائية، ٢٠٢٢).

الجدول ٥.٥: معدلات التصريف السنوي لنهر ديالى ونموذج معامل معدل التصريف في سد دربندخان وسد حمرين للمده ٢٠١٩ -٢٠٢١.

السنة المائية	معدل التصريف م^{٣}/ ثانية	نموذج معامل معدل التصريف
سد دربندخان	معدل العام/ ٨٤.٤	
٢٠١٩	٢٠٣	٢.٤٠
٢٠٢١	٣٠	٠.٣٥
سد حمرين	معدل العام / ٨٥.٤	
٢٠١٩	٢٦٠	٣.٠٤
٢٠٢١	١٨	٠.٢١

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول ٣.٥ و٤.٥.

٢.٤.٥ خصائص التصريف الفصلي: Seasonal discharge

أن التعرف على خصائص التصريف الفصلي لحوض نهر ديالى أهمية كبيرة لمعرفة مدى تفاوت المياه الجارية في النهر في كل فصل من فصول السنة وذلك من اجل معرفة الاحتياجات المائية للمنطقة بكافة استخداماتها، اذ أن التباين الفصلي لتصريف المياه يخضع التأثير مجموعه من العوامل منها طبيعية متمثلة بالعوامل المناخية ومنها بشرية تتمثل في التحكم بإطلاقات المياه في منطقة

الحوض التي تصل الى مجرى نهر ديالى. اذ ان التباين كبيراً جداً بين معدلات التصريف من سنة الى أخرى وفقا للسنة المائية كونها رطبة أو متوسطة أو جافة ويتشكل الجريان الفصلي بعد مدة سقوط الامطار أو ذوبان الثلوج أو توفر المياه الجوفية المغذية للأحواض النهرية ويمتاز بسرعة الجريان، وتختلف نسبة الجريان في كل حوض نهري حسب مواسم سقوط الامطار في تلك الاحواض (الصالحي والغريري،٢٠٠٨: ٨٩).

نلاحظ من (الجدول ٦.٥) ان فصل الصيف يأتي بالدرجة الأول من حيث مساهمته في كمية الجريان السنوي في محطه سد دربندخان لمده الدراسة ٢٠١٢-٢٠٢١ اذ يسهم بنسبة تتراوح ٣% ،٥١.١% ويأتي فصل الشتاء بالدرجة الثانية من حيث مساهمته في نسبة الجريان فقد تتراوح نسبته ١٠.٢% ،٥٤.٤% ويأتي فصل الخريف بالدرجة الثالثة من حيث مساهمته في نسبة الجريان وتتراوح نسبته ٩.١% ، ٣٤.٨% وجاء موسم الربيع بالدرجة الرابعة ٨.١% ، ٣٦.٩% .

أما في سد حمرين لمده الدراسة ٢٠١٢- ٢٠٢١ للسنوات الرطبة والمعتدلة والجافة (الجدول ٧.٥). نجد ان فصل الصيف يأتي بالدرجة الأولى من حيث مساهمته في كمية الجريان السنوي اذ يسهم بنسبة تتراوح ١٢.٦% ، ٣٩.٩% وقد يرجع سبب ذلك الى طول موسم الصيهود في السنوات الجافة في حين يقصر موسم الصيهود في السنوات الرطبة، وزيادة الاطلاقات المائية من سد حمرين في هذا الفصل لزيادة حاجة الإقليم للطاقة الكهربائية حيث يزداد الطلب في فصل الصيف. ويأتي فصل الربيع بالدرجة الثانية من حيث مساهمته في كمية الجريان السنوي للنهر، فقد تراوحت نسبته ١١.٢%، ٣٤% ويأتي فصل الخريف الخريف بالدرجة الثالثة من حيث مساهمته في نسبة الجريان وتتراوح بنسبة ١٤,٥%، ٣٧.٣%. وجاء موسم الشتاء بالدرجة الرابعة من حيث مساهمته في نسبة الجريان وتتراوح نسبته ١٦.٦% ، ٣٥.٦%. ان هذا التباين في نسبة التصريف يعود الى مساهمه سد دربندخان في تنظيم الجريان من أجل تأمين المياه للاستخدامات المختلفة.

الجدول ٦.٥: خصائص التصريف الفصلي لنهر ديالى في سد دربندخان للمده ٢٠١٢ -٢٠٢١.

السنة	معدل التصريف	طبيعة السنة	معدل التصريف الموسمي ونسبة الجريان							
			الخريف (ايلول-ت٢)		الشتاء (ك١- شباط)		الربيع (اذار-مايس)		الصيف(حزيران-اب)	
			التصريف	نسبة الجريان%	التصريف	نسبة الجريان%	التصريف	نسبة الجريان%	التصريف	نسبة الجريان%
٢٠١٢	٧٣	جافة	٥٤	١٨.٤	٣٤	١١.٤	٥٧	١٩.٦	١٤٤	٤٩.٧
٢٠١٣	٧٣	جافة	٥٦	١٩.١	٤٥	١٥.١	٤١	١٤.١	١٤٨	٥١.١
٢٠١٤	٥٧	جافة	٣٦	١٥.٧	٦٣	٢٧.٢	٣٠	١٣.٢	٩٦	٤٢.٤
٢٠١٥	٥١	جافة	٣٨	١٨.٥	٥٠	٢٤.١	٢٧	١٣.٣	٨٩	٤٣.٩
٢٠١٦	١٣٧	رطبة	٦٨	١٢.٣	٩٦	١٧.٢	١٨٧	٣٤.٤	١٩٤	٣٥.٦
٢٠١٧	٧٩	جافة	٦٢	١٩.٥	٣٣	١٠.٢	٦٢	١٩.٧	١١٩	٣٧.٩
٢٠١٨	١٠٠	رطبة	١٣٣	٣٣.١	٢٢١	٥٤.٤	٣٤	٨.٥	١٢	٣.٠
٢٠١٩	٢٠٣	رطبة	٢٨٤	٣٤.٨	٣٦٧	٤٤.٥	٦٦	٨.١	٩٣	١١.٥
٢٠٢٠	٥١	جافة	٥٠	٢٤.٤	٥١	٢٤.٦	٥٤	٢٦.٦	٤٧	٢٣.٢
٢٠٢١	٣٠	جافة	١١	٩.١	٥٤	٤٤.٣	٤٤	٣٦.٩	١٠	٨.٤
المعدل العام	٨٥		٧٩		١٠١		٦٠		٩٥	

المصدر: تم أعداد الجدول اعتماداً على بيانات جدول ٣.٥

$$\text{*نسبة جريان الموسم (\%)} = \frac{\text{معدل التصريف الموسمي (م٣ /ثانية)} \times \text{عدد أيام الموسم}}{\text{معدل التصريف السنوي (م٣ /ثانية)} \times \text{عدد أيام السنوي}} \times ١٠٠$$

الجدول ٧.٥: خصائص التصريف الفصلي لنهر ديالى في سد حمرين ٢٠١٢-٢٠٢١.

السنة	معدل التصريف	طبيعة السنة	معدل التصريف الموسمي ونسبة الجريان							
			الخريف (ايلول-ت٢)		الشتاء (ك١- شباط)		الربيع (اذار-مايس)		الصيف(حزيران-اب)	
			التصريف	نسبة الجريان %	التصريف	نسبة الجريان %	التصريف	نسبة الجريان %	التصريف	نسبة الجريان%
٢٠١٢	٥٤	جافة	٥٠	٢٣.٠	٤٣	١٩.٦	59	٢٧.٥	٤6	٣٢.٩
٢٠١٣	٦١	جافة	٤٦	١٨.٨	٥٣	٢١.٤	74	٣٠.٥	96	٣٩.٦
٢٠١٤	٦٨	جافة	٥١	١٨.٦	٥٧	٢٠.٦	89	٣٢.٩	71	٢٦.٣
٢٠١٥	٣٧	جافة	٤٧	٣١.٦	٤٧	٣١.٣	50	٣٤.٠	45	٣٠.٦
٢٠١٦	٩٥	رطبة	٧٨	٢٠.٤	٦٤	١٦.٦	٩٦	٢٥.٤	١٤٠	٣٧.١
٢٠١٧	٨٩	متوسطة	١١١	٣١.٠	٧٢	١٩.٩	٧٥	٢١.٢	٩٤	٢٦.٦
٢٠١٨	١١٣	رطبة	٦٦	١٤.٥	١١٢	٢٤.٤	١٥٢	٣٣.٩	١٢٠	٢٦.٧
٢٠١٩	٢٦٠	رطبة	٣٤٨	٣٣.٣	٢٩٢	٢٧.٦	٢٨٣	٢٧.٤	١٥٩	١٥.٤
٢٠٢٠	٥٩	جافة	٤١	١٧.٣	٦٣	٢٦.٣	٦٠	٢٥.٦	٦٣	٢٦.٩
٢٠٢١	١٨	جافة	٢٧	٣٧.٣	٢٦	٣٥.٦	٨	١١.٢	٩	١٢.٦
المعدل العام	٨٥		٨٧		٨٣		٩٥		٨٤	

المصدر: تم أعداد الجدول اعتماداً على بيانات جدول ٤.٥

٣.٤.٥ خصائص التصريف الشهري: Monthly discharge

لدراسة الخصائص الشهرية للتصاريف أهمية كبيرة وذلك لمعرفة التفاوت الحاصل في كمية التصريف من شهر لأخر وبالتالي يمكن تحديد الأشهر الرطبة والاشهر الجافة مدى قدرتها على الاحتياجات والمتطلبات المائية ويتباين معدل التصريف الشهري في السنة المائية الوحدة من شهر لأخر حيث يرتفع في السنوات الرطبة ويقل المعدل في السنوات الجافة.

ان المعدل العام التصريف الشهري في سد دربندخان المده ٢٠١٩ يسجل اعلى ارتفاع خلال شهر كانون الأول وبمقدار ٥٠٧ م^3 /ثانية ليمثل نسبة جريان بحدود ٢١.٢% مقارنة بالمعدل العام التصريف الشهري البالغ ٢٠٣ م^3 / ثانية في حين انخفض معدل التصريف الشهري ليصل الى أدنى مستوياته خلال شهر تموز وبمقدار٤٣ م^3 / ثانية وبنسبة جريان مقدارها ١.٧%. وفي السنة الجافة ٢٠٢١ فقد سجل أعلى تصريف شهري خلال شهر اذار وبمعدل ٨٤ م^3 /ثانية وبنسبة جريان مقدارها

٢٣.٧%. وسجل الحد الأدنى للتصريف في شهر أيلول وبمعدل ٤ م^{٣} / ثانية وبنسبة جريان مقدراها ١.١% (الجدول ٨.٥).

اما المعدل العام التصريف الشهري في سد حمرين المده ٢٠١٩ يسجل أعلى ارتفاع خلال شهر كانون الأول وبمقدار ٣٦٥ م^{٣} / ثانية ليمثل نسبة مقدارها بحدود ١١.٣% مقارنة بالمعدل العام التصريف الشهري البالغ ٢٦٠ م^{٣}/ ثانية في حين انخفض معدل التصريف الشهري ليصل الى أدنى مستوياته خلال شهر تموز وبمقدار ٥٨ م^{٣} / ثانية وبنسبة جريان مقدارها ١.٩%. وفي السنة الجافة ٢٠٢١ فقد سجل أعلى تصريف شهري خلال شهر ٣٢ م^{٣} / ثانية وبنسبة جريان مقدارها ١٥.١% وسجل الحد الأدنى للتصريف في شهر تموز بمعدل ١٢ م^{٣}/ ثانية وبنسبة جريان ٥.٦% (الجدول ٩.٥).

الجدول ٨.٥: معدل التصريف الشهري ونسبة الجريان لنهر ديالى (م^{٣} / ثانية) في سد دربندخان للمده ٢٠١٢ -٢٠٢١.

السنوات	طبيعة السنة	الاشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	أذار	نسيان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
٢٠١٩	رطبة	التصريف	٣٥٨	٢٨٥	٥٠٧	٣٧١	٢٢٥	٨٥	٦٩	٤٦	٤٨	٤٣	١٨٩	٢١٠	٢٠٣
		نسبة الجريان*	١٤.٩	١١.٥	٢١.٢	١٥.٠	٨.٨	٣.٥	٢.٧	١.٩	١.٩	١.٧	٧.٩	٨.٥	
٢٠٢١	جافة	التصريف	٧	٢٣	٢٦	٦٠	٧٦	٨٤	١٧	٣٢	١٧	٠	١٥	٤	٣٠
		نسبة الجريان*	١.٩	٦.٣	٧.٣	١٦.٩	٢٠.١	٢٣.٧	٤.٦	٩.٠	٤.٠	٠	٤.٢	١.١	

المصدر: تم أعداد الجدول اعتماداً على بيانات جدول ٣.٥

$$\text{*نسبة جريان الشهري (\%)} = \frac{\text{معدل التصريف الشهري (م}^{٣}\text{ /ثانية) × عدد أيام الشهري}}{\text{معدل التصريف السنوي (م}^{٣}\text{ /ثانية) × عدد أيام السنة}} \times ١٠٠$$

الجدول ٩.٥: معدل التصريف الشهري ونسبة الجريان لنهر ديالى (م^{٣} / ثانية) في سد حمرين للمده ٢٠١٢ – ٢٠٢١.

السنوات	طبيعة السنة	الاشهر	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	أذار	نسيان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
٢٠١٩	رطبة	التصريف	٢٧٧	٤٩٧	٣٦٥	٣٤٦	١٦٧	١٦١	٢٣٠	٣٢٥	٢٩٠	٥٨	١٢٩	٢٧٢	٢٦٠
		نسبة الجريان*	٩.٠	١٥.٧	١١.٣	١١.٣	٥.١	٥.٢	٧.٢	١٠.٦	٩.١	١.٩	٤.٢	٨.٦	
٢٠٢١	جافة	التصريف	٢٤	٣٠	٣٢	٢٨	٢٠	١٧	٨	٠	٠	١٢	١٥	٢٨	١٨
		نسبة الجريان*	١١.٣	١٣.٧	١٥.١	١٣.٢	٨.٨	٨.٠	٣.٦	٠	٠	٥.٦	٧.١	١٢.٧	

المصدر: تم أعداد الجدول اعتماداً على بيانات جدول ٤.٥

٥.٥ مناسيب المياه:Water IeveI

نعني بالمنسوب ارتفاع مستوى المياه في الخزن او البحيرة او النهر عن مستوى سطح البحر وتقاس عادة بالمتر(م). وتعتمد مناسيب النهر على محطة منطقة الدراسة ومقدار التصريف النهري اذ ترتفع هذا المناسيب اثناء السنوات الرطبة وتنخفض في السنوات الجافة (الجوراني، ٢٠١٤: ٨٠). والمناسيب المائية تعد أحد العناصر الهيدرولوجية المحتملة في تقدير حجم التصريف المائي وانعكاساته على الاستخدامات المائية.

لقد بلغ المعدل العام المنسوب المياه في سدة دربندخان بحدود ٤٦٥.٧٣ متر في حين بلغ معدل سعة الخزن بحدود١.١٩ مليار م^{٣} خلال المدة ٢٠١٢–٢٠٢١. ولقد تباينت المناسيب خلال السنوات المدروسة اذ بلع أعلى منسوب لمياه نهر ديالى بحدود ٤٧٢.٥٨ متر لسنة ٢٠١٦ وبسعة خزن بلغت حوالي ١.٥١ مليار م^{٣} في حين انخفض منسوب المياه نهر ديالى في سد دربندخان بحدود ٤٥٨.٤٤ لسنة ٢٠١٤ وبسعة خزن بلغت حوالي ٠.٩٠ مليار م^{٣} (الجدول ١٠.٥).

اما المعدل العام المنسوب المياه في سد حمرين بلغ بحدود ٩٨.٢٧ متر في حين بلغ معدل سعة الخزن بحدود ١.٠٧ مليار خلال المدة ٢٠١٢–٢٠٢١. ولقد تباينت المناسيب خلال السنوات المدروسة اذ بلغ أعلى منسوب لمياه نهر ديالى في سد حمرين لسنه ٢٠١٥ بمعدل تصريف سنوي اذ بلغت حوالي ١٠٧.٥م وبسعة خزن اذ بلغت حوالي ٢.٠٧ مليار م^{٣} في حين انخفض منسوب المياه

نهر ديالى في سد حمرين لسنة ٢٠٢١ حوالي ٨٨.٩٧ م وبسعة خزن اذ بلغت حوالي ٠.١٠ مليار م^{٣} (الجدول ١١.٥).

الجدول ١٠.٥: منسوب المياه (م) وسعه الخزن (مليار م^{٣}) في سد دربندخان.

السنة	المنسوب (م)	سعة الخزن (مليار م^{٣})
٢٠١٢	٤٦٥.٢٨	١.١٥
٢٠١٣	٤٦٣.١٩	١.٠٦
٢٠١٤	٤٥٨.٤٤	٠.٩٠
٢٠١٥	٤٦٠.٠٨	٠.٩٨
٢٠١٦	٤٧٢.٥٨	١.٥١
٢٠١٧	٤٧٢.٤٨	١.٥٠
٢٠١٨	٤٦٤.٢٠	١.١١
٢٠١٩	٤٧١.٥١	١.٤٥
٢٠٢٠	٤٦٨.٥٠	١.٢٩
٢٠٢١	٤٦١.١١	٠.٩٩
المعدل	٤٦٥.٧٣	١.١٩

:المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على

1ـ المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة

٢ ـ المديرية العامة للموارد المائية في ديالى، القسم الفني، بيانات غير منشورة،٢٠٢٢.

الجدول ١١.٥: منسوب المياه (م) وسعة الخزن (مليار م^{٣}) في سد حمرين.

السنة	المنسوب (م)	سعة الخزن (مليار م^{٣})
2012	٩٤.٧٠	٠.٤٨
2013	٩٥.٤٥	٠.٥٨
2014	٩٧.٨٩	٠.٩١
2015	١٠٧.٥	٢.٠٧
2016	١٠٢.٨٨	٢.٠٥
2017	٩٨.٢٦	٠.٩٨
2018	٩٧.٥٨	٠.٨٧
2019	١٠٢.٥٧	١.٩٧
2020	٩٦.٩٥	٠.٧٦
2021	٨٨.٩٧	٠.١٠
المعدل	٩٨.٢٧	١.٠٧

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

١ ـ المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة.

٢ ـ المديرية العامة للموارد المائية في ديالى، القسم الفني، بيانات غير منشورة،٢٠٢٢.

٦.٥ الفيضانات:Floods

تعد الفيضانات من الظواهر الطبيعية التي تحدث عندما يزيد منسوب المياه عن مستواه الطبيعي في البحيرات والانهار ليفوق مستوى ضفافها، وفيضانات الأنهار التي هي ازدياد منسوب المياه ببطء ويحدث ذلك عادة بشكل رسمي عكس فيضانات السواحل او الفيضانات الخاطفة التي تكون بسبب تدفق سريع للمياه الى المناطق المنخفضة نتيجة انهيار السدود وذوبان الكتل الجليدية حاجزه للمياه خلفها كما حدث في سنة ١٩٨٨ في نهر ديالى عندما تم إطلاق كميات كبيرة من المياه خوفا وتحسبا للفيضان (خليفة،٢٠١٨: ١١٠).

١.٦.٥ خصائص التصريف السنوي للفيضان: Characteristics of annual discharge of ficus

يمكن اظهار خصائص التصريف لسنوي للفيضانات من خلال لايراد المائي لنهر ديالى في السنوات المائية للمدة ١٩٨١–٢٠٢١ في مؤخر سد دربندخان ويتضح من الجدول (١٢.٥). ولقد تتباين المعدلات السنوية للفيضان خلال مدة الرصد اذ سجلت سنة ١٩٨٨ اعلى معدلات للفيضان تصريف مائي سنوي معدله ٣٤١ م^{٣} / ثانية وفي حين سجلت سنة ١٩٨١ أدنى الفيضانات اذ بلغ معدل التصريف السنوي بحدود ٢٠١ م^{٣} / ثانية. وتباينت المعدلات السنوي الفيضان في مؤخر سد حمرين اذ سجلت سنة ١٩٨٨ اعلى معدلات الفيضان بمقدار ٣٧٠ م^{٣}/ ثانية في حين سجلت سنة ١٩٨١ أدنى معدل سنوي الفيضان اذ بلغ ٢٠٢ م^{٣} /ثانية (الجدول ١٣.٥).

الجدول ١٢.٥: الايراد المائي لنهر ديالى السنوي (م^{٣}/ ثانية) مؤخر سد دربندخان لسنوات مختاره.

السنة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
١٩٨١	348	284	503	373	229	86	67	44	45	43	187	204	201
١٩٨٥	257	396	343	332	412	486	211	170	122	68	115	233	235

١٩٨٨	193	303	580	561	402	1080	229	310	244	98	80	177	341
١٩٩٢	277	497	365	346	167	161	230	325	290	58	129	272	260
١٩٩٤	95	88	202	362	261	421	301	264	135	141	122	110	209
١٩٩٥	127	155	249	273	357	155	440	281	184	145	132	149	221
١٩٩٨	60	57	102	140	217	535	660	240	170	155	140	138	215
٢٠١٩	358	285	507	371	225	85	69	46	48	43	189	210	203

المصدر :(وزارة الموارد المائية، ٢٠٢٢).

السنة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
١٩٨١	٢٢٢	١٧٨	٤١٧	٣٩٣	٢٩٤	١٣٦	١٤٠	١٢٠	١١٠	١٣٩	١٦٧	١٠٩	٢٠٢
١٩٨٥	٢٧١	٤٩٣	٣٦٣	٣٤٣	١٦٣	١٥٩	٢٣٠	٣٢٥	٢٩٠	٥٥	١٢٦	٢٧٤	٢٥٨
١٩٨٨	٢٤٥	٤٩١	٧٦٤	٧٧٩	٥٥٢	٤٤٥	١٩٨	١٨٠	١٨٠	١٥١	٢٦٧	١٨٢	٣٧٠
١٩٩٢	٨٣	١٨٦	٢٥١	٥٠٠	٤٨٨	٣٠٠	٢٦٦	٢٣٤	٢٢٤	١٢١	١١٩	٩٩	٢٣٩
١٩٩٤	٢٣٥	٢٢٣	٢٤٣	٢٦٠	٢١١	٢٤٣	٢٥٧	٢٦٠	٢٥٦	١٣٥	١٠٩	١٢٣	٢١٣
١٩٩٥	٣٣٢	٢١٣	١٧٢	١٩٨	٢٧٤	٢٥٤	٢٧٠	٢٨٠	٢٧٤	١٦٥	١٩٧	٣٠٦	٢٤٥
١٩٩٨	٩٤	٢٤٥	٤١٠	٦٥٠	٢٨٠	٢٥٠	٢٧٠	٢٧٥	٢٣٥	١٢٧	١٢٥	٩٣	٢٥٥
٢٠١٩	٢٧٧	٤٩٧	٣٦٥	٣٤٦	١٦٧	١٦١	٢٣٠	٣٢٥	٢٩٠	٥٨	١٢٩	٢٧٢	٢٦٠

الجدول ١٣.٥: الايراد المائي لنهر ديالى السنوي (م^3 /ثانية) مؤخر سد حمرين لسنوات مختاره.

المصدر :(وزارة الموارد المائية، ٢٠٢٢)

٢.٦.٥ التصريف الموسمي للفيضان:Seasonal discharge

ان المعدل السنوي العام الايراد المائي لنهر ديالى قد بلغ ٢٣٥ م^3/ ثانية في مؤخر سد دبندخان خلال السنوات المائية ١٩٨١ – ٢٠١٩. لقد شهدت مواسم السنة الأربعة اختلاف في حجم الايراد المائي لنهر، اذ انخفض معدل حجم التصريف الايراد المائي الى ١٢٨ م^3/ثانية خلال فصل الصيف ليشكل أدنى تصريف مائي في النهر خلال السنوات المائية، في حين ارتفع معدل التصريف الايراد المائي الى ٣٣٣ م^3 / ثانية خلال فصل الشتاء ليشكل اعلى تصريف مائي في النهر خلال السنوات المائية (الجدول ١٤.٥). في حين بلغ المعدل السنوي العام الايراد المائي لنهر ديالى ٢٥٥ م^3 / ثانية في مؤخر سد حمرين خلال السنوات المائية ١٩٨١–٢٠١٩. وشهدت مواسم السنة الأربعة اختلاف في حجم الايراد المائي لنهر، اذ انخفض معدل حجم التصريف الايراد المائي الى ١٦٨ م^3 / ثانية خلال فصل الصيف ليشكل أدنى تصريف مائي في النهر خلال السنوات المائية، في حين ارتفع

معدل التصريف الايراد المائي الى ٣٦٩ م^{٣} / ثانية خلال فصل الشتاء ليشكل اعلى تصريف مائي في النهر خلال السنوات المائية (الجدول ١٥.٥).

الجدول ١٤.٥: الايراد المائي لنهر ديالى الفصلي (م^{٣} /ثانية) مؤخر سد دربندخان لسنوات مختاره.

السنة	المعدل السنوي	معدل التصريف الموسمي			
		الخريف	الشتاء	ربيع	صيف
١٩٨١	٢٠١	٢٧٨	٣٦٨	٦٥	٩١
١٩٨٥	٢٣٥	٢٩٥	٣٦٢	٢٨٩	١٠١
١٩٨٨	٣٤١	٢٢٤	٥١٤	٥٣٩	١٤٠
١٩٩٢	٢٦٠	٣٤٨	٢٩٢	٢٣٨	١٥٩
١٩٩٤	٢٠٩	٩٧	٢٧٥	٣٢٨	١٣٢
١٩٩٥	٢٢١	١٤٣	٢٩٣	٢٩٢	١٥٣
١٩٩٨	٢١٥	٨٥	١٩٣	٤٧٨	١٥٥
٢٠١٩	٢٠٣	٢٨٤	٣٦٧	٦٦	٩٣
المعدل	٢٣٥	٢١٩	٣٣٣	٢٨٦	١٢٨

المصدر. تم أعداد الجدول اعتماداً على بيانات جدول ١٤.٥.

الجدول ١٥.٥: الايراد المائي لنهر ديالى الفصلي (م^{٣} /ثانية) مؤخر سد دربندخان لسنوات مختاره.

السنة	المعدل السنوي	معدل التصريف الموسمي			
		الخريف	الشتاء	ربيع	صيف
١٩٨١	٢٠٢	١٦٩	٣٦٨	١٣٢	١٣٨
١٩٨٥	٢٥٨	٣٤٦	٢٨٩	٢٣٨	١٥٨
١٩٨٨	٣٧٠	٣٠٦	٦٩٨	٢٧٤	١٩٩
١٩٩٢	٢٣٩	١٢٢	٤١٣	٢٦٦	١٥٤
١٩٩٤	٢١٣	١٩٣	٢٣٨	٢٥٣	١٦٦
١٩٩٥	٢٤٥	٢٨٣	٢١٤	٢٦٨	٢١٢
١٩٩٨	٢٥٥	١٤٤	٤٤٦	٢٦٥	١٦٢
٢٠١٩	٢٦٠	٣٤٨	٢٩٢	٢٣٨	١٥٩
المعدل	٢٥٥	٢٣٨	٣٦٩	٢٤١	١٦٨

المصدر: تم أعداد الجدول اعتماداً على بيانات جدول ١٥.٥.

٣.٦.٥ التصريف الشهري للفيضان:Monthly discharge

تتباين التصريف الشهري الفيضان خلال السنوات المائية اذ تتصف بعض الأشهر بارتفاع الايراد المائي في حين تنخفض بعضها الاخر الى الحدود الدنيا ويتضح من (الجدول ١٦.٥) ان أعلى المعدلات الايراد المائي لنهر ديالى الشهري في مؤخر سد دربندخان كانت في السنة ١٩٨٨ في شهر

اذار بمقدار ١٠٨٠ م^{٣} / ثانية في حين مثل شهر تموز أدنى معدل الايراد المائي الشهري بمقدار٤٣ م^{٣}/ثانية.

وتباينت الإيرادات الشهرية الفيضان في مؤخر سد حمرين نجد ان اعلى معدل الايراد المائي في السنة ١٩٨٨ في شهر كانون الثاني بمقدار ٧٧٩ م^{٣}/ ثانية في حين مثل شهر تموز أدنى معدل الايراد المائي الشهري اذ بلغ ٥٥ م^{٣} /ثانية (الجدول ١٧.٥).

الجدول ١٦.٥: الايراد المائي لنهر ديالى الشهري (م^{٣} /ثانية) مؤخر سد دربندخان لسنوات مختاره.

السنة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول
١٩٨١	٣٤٨	٢٨٤	٥٠٣	٣٧٣	٢٢٩	٨٦	٦٧	٤٤	٤٥	٤٣	١٨٧	٢٠٤
١٩٨٥	٢٥٧	٣٩٦	٣٤٣	٣٣٢	٤١٢	٤٨٦	٢١١	١٧٠	١٢٢	٦٨	١١٥	٢٣٣
١٩٨٨	١٩٣	٣٠٣	٥٨٠	٥٦١	٤٠٢	١٠٨٠	٢٢٩	٣١٠	٢٤٤	٩٨	٨٠	١٧٧
١٩٩٢	٢٧٧	٤٩٧	٣٦٥	٣٤٦	١٦٧	١٦١	٢٣٠	٣٢٥	٢٩٠	٥٨	١٢٩	٢٧٢
١٩٩٤	٩٥	٨٨	٢٠٢	٣٦٢	٢٦١	٤٢١	٣٠١	٢٦٤	١٣٥	١٤١	١٢٢	١١٠
١٩٩٥	١٢٧	١٥٥	٢٤٩	٢٧٣	٣٥٧	١٥٥	٤٤٠	٢٨١	١٨٤	١٤٥	١٣٢	١٤٩
١٩٩٨	٦٠	٥٧	١٠٢	١٤٠	٢١٧	٥٣٥	٦٦٠	٢٤٠	١٧٠	١٥٥	١٤٠	١٣٨
٢٠١٩	٣٥٨	٢٨٥	٥٠٧	٣٧١	٢٢٥	٨٥	٦٩	٤٦	٤٨	٤٣	١٨٩	٢١٠

المصدر: تم أعداد الجدول اعتماداً على بيانات جدول ١٢.٥.

الجدول ١٧.٥: الايراد المائي لنهر ديالى الشهري (م^{٣} /ثانية) مؤخر سد حمرين لسنوات مختاره.

السنة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول
1981	222	178	417	393	294	136	140	120	110	139	167	109
1985	271	493	363	343	163	159	230	325	290	55	126	274
1988	245	491	764	779	552	445	198	180	180	151	267	182
1992	83	186	251	500	488	300	266	234	224	121	119	99
1994	235	223	243	260	211	243	257	260	256	135	109	123
1995	332	213	172	198	274	254	270	280	274	165	197	306
1998	94	245	410	650	280	250	270	275	235	127	125	93
2019	277	497	365	346	167	161	230	325	290	58	129	272

المصدر: تم أعداد الجدول اعتماداً على بيانات جدول ١٣.٥.

المصادر:

١. ثالاني، عز الدين جمعة درويش (٢٠٠٩) تقويم أثر مصادر تغذية مياه مجرى نهر سيروأن (ديالى) على معدل التصريف الشهري فيها (باستخدام أسلوب التحليل الكمي)، مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية، المجلد٤، العدد ٢.

٢. الجشعمي، خلدون رحمن علوان (٢٠١٧) تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دال كوز، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ديالى.

٣. جوامير، زينب يونس مجول (٢٠٢١) تباين مناسيب نهر ديالى وانعكاساته على البيئة المشيدة في وادي النهر بين مؤخر سد حمرين وبعقوبة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعه ديالى.

٤. الجوراني، خلود كاظم خلف (٢٠١٤) الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة.

٥. خضر، محمود محمد (١٩٩٧) الاخطار الجيومورفولوجية الرئيسية في مصر مع التركيز على السيول في بعض مناطق وادي النيل، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

٦. السقاء، عبد الحفيظ محمد سعيد (٢٠١١) الخصائص المورفومترية لحوض تصريف وادي لبن المملكة العربية السعودية، دراسة جيمورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز للآداب والعلوم الإنسانية، مجلد ١٩، العدد١.

٧. سلوم، فاطمة حمدي (٢٠٠٩) خصائص العاصفة المطرية وأثرها في تصاريف حوض نهر العظيم للمدة ١٩٧٥-٢٠٠٥، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة بغداد.

٨. الشريفي، علي محسن كامل، زهراء مهدي عبد الرضا العبادي (٢٠١٨) بناء نموذج الجريان السطحي لحوض وادي مزعل بطريقة(SCS-CN)، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، مجلد ٢١ ،العدد ٤.

٩. الشعباني، محمد موسى حمادي (٢٠١٥) تقدير الجريان السطحي وخطاره السيلية في حوض وادي المحمدي باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة عين الشمس.

١٠. صالح، احمد سالم (١٩٩٩) السيول في الصحاري، الطبعة الأولى، دار الكتب الحديث.

١١. الصالحي، سعدية عاكول الغريري، عبد العباس فضيخ (٢٠٠٨)، البيئة والمياه، دار صفاء، عمان الطبعة الاولى.

١٢. العكام، اسحق صالح (٢٠١٦) تقدير مخاطر الجريان السطحي لستة احواض في الهضبة الغربية، مجلة كلية التربية للبنات، المجلد (٢٧)، العدد (٥).

١٣. الغريري، صبرية احمد لافي (١٩٩٦) استثمار الموارد المائية السطحية في العراق وأثرها في الامن الوطني، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد.

١٤. محسن، إسباهيه يونس، قاسم جمعة صالح (٢٠١٤) تحليل هيدرولوجي لتصاريف نهر الزاب الكبير وأثرها على المقالع، مجلة أدأب الفراهيدي، العدد ١٩، كلية التربية، جامعة الموصل.

١٥. مشتهى، عبد العظيم قدورة (٢٠٠٦) مبادئ الجيومورفولوجيا، غزة، دار المقداد للطباعة والنشر، الطبعة الأولى.

١٦. وزارة الموارد المائية، المديرية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الادارية، بمقياس1:1000000، بغداد،٢٠١٣.

المصادر الأجنبية:

1.Dean Cmuckel(1955) pumping water seas at avoid over draft water yesr of, agriulturr.

2. Negrcl ,Kosuth ,Berher(2011) estimatihg river dishrge From arth obsweva atioh measuremehts of river surfach ydraulic varia bles,nydrology and Eatth system scihces.

Arabic sources translated into English

١. Thalani, Izz al-Din Jumaa Darwish (٢٠٠٩) Evaluating the impact of water sources feeding the course of the Sirwan River (Diyala) on its monthly discharge rate (using the quantitative analysis method), Kirkuk University Journal for Human Studies, Volume ٤, Issue ٢.

٢. Al-Jashami, Khaldoun Rahman Alwan (٢٠١٧) Estimating the volume of surface runoff for the Wadi Dal Koz Basin, Master's thesis, College of Education, University of Diyala.

٣. Jawamir, Zainab Younis Majoul (٢٠٢١) Variation in the levels of the Diyala River and its implications for the built environment in the river valley between the backside of the Hamrin Dam and Baqubah, Master's thesis, College of Education, Diyala University.

٤. Al-Jourani, Kholoud Kazem Khalaf (٢٠١٤) Hydrological characteristics of the Tigris River in Maysan and Basra governorates, Master's thesis (unpublished), College of Education, University of Basra.

٥. Khadr, Mahmoud Muhammad (١٩٩٧) The main geomorphological hazards in Egypt with a focus on floods in some areas of the Nile Valley, Master's thesis, Faculty of Arts, Ain Shams University.

٦. Al-Saqqa, Abdul Hafeez Muhammad Saeed (٢٠١١) Morphometric characteristics of the Wadi Laban drainage basin, Kingdom of Saudi Arabia, a geomorphological study using geographic information systems, King Abdulaziz University Journal of Arts and Human Sciences, Volume ١٩, Issue ١.

٧. Salloum, Fatima Hamdi (٢٠٠٩) Characteristics of the rainstorm and its impact on drainage in the Al-Azim River Basin for the period −١٩٧٥ ٢٠٠٥, Master's thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad.

٨. Al-Sharifi, Ali Mohsen Kamel, Zahraa Mahdi Abdel Redha Al-Abadi (٢٠١٨) Building a surface runoff model for the Wadi Mazal Basin using the (SCS-CN) method, Al-Qadisiyah Journal for Human Sciences, Volume ٢١, Issue ٤.

٩. Al-Shaabani, Muhammad Musa Hammadi (٢٠١٥) Estimating surface runoff and its risk in the Wadi al-Muhammadi basin using remote sensing technology and geographic information systems, doctoral thesis (unpublished), Faculty of Arts, Ain Shams University.

١٠. Saleh, Ahmed Salem (١٩٩٩) Floods in Deserts, first edition, Dar Al-Kutub Al-Hadith.

١١. Al-Salhi, Saadia Akul Al-Ghurairi, Abdel Abbas Fadekh (٢٠٠٨), Environment and Water, Safaa House, Amman, first edition.

١٢. Al-Akkam, Ishaq Saleh (٢٠١٦) Estimating surface runoff risks for six basins in the Western Plateau, Journal of the College of Education for Girls, Volume (٢٧), Issue (٥).

١٣. Al-Ghurairi, Sabriya Ahmed Lafi (١٩٩٦) Investing in surface water resources in Iraq and its impact on national security, doctoral thesis, College of Arts, University of Baghdad.

١٤. Mohsen, Isbahiyeh Younis, Qasim Juma Saleh (٢٠١٤) Hydrological analysis of the drainages of the Greater Zab River and its impact on

quarries, Adab Al-Farahidi Magazine, Issue ١٩, College of Education, University of Mosul.

١٥. Mushtaha, Abdel Azim Qaddoura (٢٠٠٦) Principles of Geomorphology, Gaza, Al-Miqdad House for Printing and Publishing, first edition.

.١٦Ministry of Water Resources, Directorate, General Authority for Survey, Map Production Department, Administrative Map of Iraq, scale