المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254
العـــدد 17S حزيران 2025
No.17S JUNE 2025

التحليل الجغرافي لنهر دجلة ما بين قضاء الدور وسد سامراء باستخدام برنامج (Hec-Ras) وبرنامج (Arc Gis 10.8)

م.م.خطاب محمود إبراهيم
م.م. رؤى فاضل حسين

ملخص

أصبحت الفيضانات الاستثنائية هاجساً خطراً لدى أغلب السكان والدول التي تمر بها الأنهار ومنها العراق، كذلك فأنّ مشكلة الأخطار الطبيعية عموما ومخاطر الفيضانات بشكلٍ خاصٍ، تعد من المواضيع الأكثر إلحاحاً واهتماماً من الباحثين وصناع القرار لما لها من مخاطر بيئية على مستوى الانسان والمجتمع والبيئية الطبيعية. وذلك من خلال تعدد حالات الفيضانات المتكررة في الزمان والمكان. وبالتالي أصبحت مخاطر تلك الفيضانات ضرورة حتمية تتطلب اجتماع كلِ العناصر المؤثرة واستعمال كافة الوسائل والتقنيات الحديثة والطرائق العلمية الصحيحة بغية الحد من مخاطرها البيئية. ويهدف البحث إلى دراسة مقاطع عرضية باستخدام برنامج (Hec-Ras) لموجة فيضان عام 1988 وعام 2019 وإجراء مقارنة بينها. وتقع منطقة الدراسة ضمن محافظة (صلاح الدين) والتي تبدأ من قضاء الدور إلى سدة سامراء في نهر دجلة. وفي الدراسة الحالية تم استخدام برنامج(Hec-Ras) الخاص بنمذجة جريان الانهر الخطية فضلاً عن استخدام المعادلات والتي تم من خلالها استخراج التصريف النهري. واستخراج ارتفاع الماء بالنهر اثناء حدوث الموجات الفيضانية، والتنبؤ باقصى تصريف محتمل حدوثه ضمن منطقة الدراسة. وتناول البحث النمذجة الهيدرولوجية لموجة فيضان عام 1988 وموجة فيضان عام 2019 باستخدام برنامجي(Hec-Ras) وبرنامج (Hec-Hms) والأثار الهيدرولوجية والمخاطر البيئية الناتجة عن الفيضانات الاستثنائية. واظهرت الدراسة أن كميات الأمطار الساقطة خارج منطقة الدراسة كان لها الدور الاهم في حدوث فيضان عام 1988 وفيضان عام 2019 ضمن منطقة الدراسة. وتبين من خلال تطبيق معادلة (Fuller) للتنبؤ بتصاريف نهر دجلة أن حدوث الفيضانات يقع حدوثها (5-10) سنوات ضمن المنطقة المدروسة.

كلمات مفتاحية : التحليل الجغرافي ، نهر دجلة ، قضاء الدور ، سد سامراء

Geographical Analysis of the Tigris River between Al-Dour District and Samarra Dam Using Hec-Ras and ArcGIS 10.8

A.L. Khattab Mahmoud Ibrahim
A.L. Roaa Fadel Hussein

Abstract

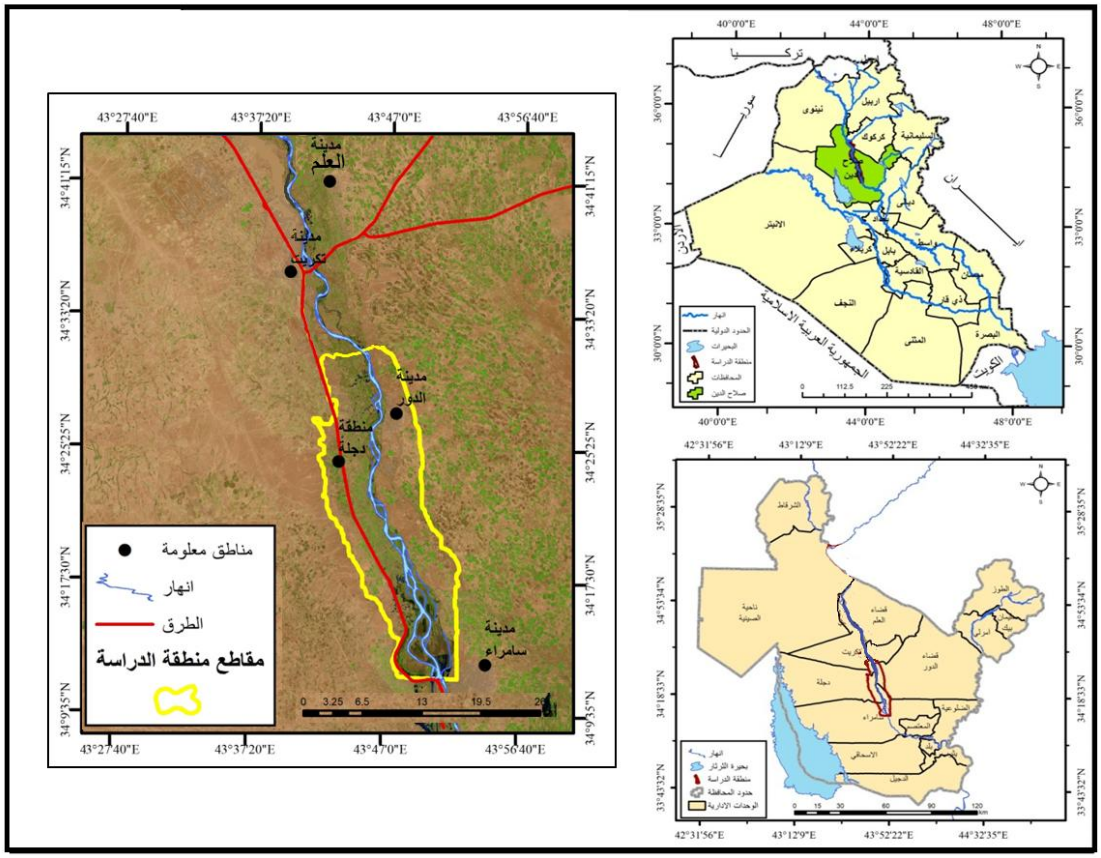
Exceptional floods have become a serious concern for most residents and countries through which rivers flow, including Iraq. Furthermore, the problem of natural hazards in general, and flood risks in particular, is one of the most pressing and important topics of interest to researchers and decision-makers due to the environmental risks they pose to humans, society, and the natural environment. This is due to the frequent occurrence of recurring floods in time and space. Consequently, the risks of these floods have become an inevitable necessity, requiring the convergence of all influencing factors and the use of all modern means, technologies, and correct scientific methods to mitigate their environmental risks. The research aims to study cross-sections using the Hec-Ras program for the 1988 and 2019 floods and compare them. The study area is located within Salah al-Din Governorate, extending from Al-Dour District to the Samarra Dam on the Tigris River. The current study used the Hec-Ras program for linear river flow modeling, as well as equations to extract river discharge.

The water height in the river during flood events was extracted, and the maximum potential discharge within the study area was predicted. The research addressed hydrological modeling of the 1988 and 2019 floods using the Hec-Ras and Hec-Hms programs, as well as the hydrological impacts and environmental risks resulting from exceptional floods. The study showed that rainfall outside the study area played a significant role in the occurrence of the 1988 and 2019 floods within the study area. Applying the Fuller equation to predict Tigris River discharges revealed that floods occur every 5-10 years within the studied area.
Keywords: Geographical analysis, Tigris River, Ad-Dour District, Samarra Dam

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن محافظة (صلاح الدين) والتي تبدأ من قضاء الدور إلى سدة سامراء والبالغة مساحتها (140) كم^2. وعلى طول نهر دجلة البالغ (35) كم. والتي يحدها من الشمال قضاء تكريت ومن الشرق قضاء الدور، ومن الغرب ناحية دجلة ومن الجنوب قضاء سامراء التابع لمحافظة صلاح الدين. وتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض(̄34°33̄.20 - ̄34°9̄.35) شمالاً، وخطي طول(̄43° .37̄.20 - ̄56°40) شرقاً. ينظر الخريطة (1).

خريطة (1) موقع منطقة بالنسبة للعراق ومحافظة صلاح الدين



المصدر: اعتماداً على 1-خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1/ 1000000 2-خريطة محافظة صلاح الدين الإدارية بقياس رسم 1/250000 3- برنامج (ARC-GIS 10.8)

مشكلة البحث

تتعرض منطقة الدراسة من حدوث فيضانات استثنائية بين فترة وأُخرى ضمن مجرى نهر دجلة والتي تؤثر بشكلٍ مباشرٍ على (المستقرات البشرية والزراعة والصناعة والبنى التحتية والمشاريع الاروائية والثروة السمكية) ومن المشكلة الرئيسة تنطلق التساؤلات الاتية:

1- هل أنّ للفيضانات الاستثنائية ضمن منطقة الدراسة مخاطر بيئية سلبية وأثار هيدرولوجية تنعكس آثارها على الأنشطة البشرية والحيوانية؟
2- هل للعوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية دورٌ في حدوث الفيضانات الاستثنائية ضمن منطقة الدراسة؟
3- هل أنَ للبرامج والتقنيات الحديثة المستخدمة في الدراسة الحالية دورًا في مساعدة أصحاب القرار في اتخاذ الإجراءات للازمة للحد من مشكلة الفيضانات الاستثنائية وبناء قاعدة إنذارٍ مبكر لتلافي الأضرار التي تتعرض لها البيئة الطبيعية والبشرية.

فرضيات البحث

1. أنّ للفيضانات الاستثنائية ضمن منطقة الدراسة مخاطر بيئية وأثار هيدرولوجية وينعكس اثارها على بيئة المنطقة ولاسيما أنَ الأراضي المحيطة بالنهر آراضٍ عالية الانتاج.
2. أنّ للعوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية أثراً في حدوث الفيضانات الاستثنائية ضمن منطقة الدراسة.
3. إنَّ للبرامج المستخدمة في الدراسة الحالية ومنها برنامج (Hec-Ras وبرنامج Hec-Hms) دوراً في مساعدة أصحاب القرار للحد من مشكلة الفيضانات الاستثنائية. وإمكانية بناء قاعدة انذار مبكر للتنبؤ بحدوث الفيضانات الاستثنائية لتلافي الأخطار الناتجة.

أهمية البحث

جاء اختيار موضوع البحث الحالي لعدم وجود دراسة تفصيلية للفيضانات الاستثنائية ضمن منطقة الدراسة. وبعد اختيار موضوع الدراسة ذو أهمية كبيرة، ولاسيما أنَّ نهر دجلة يشهد فيضانات استثنائية بين فترة وأُخرى، وإنَّ أخطارها يهدد حياه السكان وممتلكاتهم، وينتج عنها أثار هيدرولوجية ومخاطر بيئية سلبية تؤدي إلى حدوث تغيرات ضمن بيئة النهر وانتشار الإمراض والاوبئة وحدوث مجاعات وتدهور الوضع الاقتصادي والمعيشي لدى سكان المنطقة. وجاءت هذه الدراسة لتبين أنَّ أخطار الفيضانات ليس معناه انتظار وقوع الخطر ثم التعامل معه والحد من أثاره، وإنَّما التنبؤ بوقوعه من خلال الدراسة العلمية وجمع البيانات والمعلومات وتحليلها وتحديد طرائق معالجتها وتوفير الاحتياجات كافة عند وقوعها المفاجئ.

اهداف البحث

1- دراسة الفيضانات الاستثنائية التي تتعرض لها منطقة الدراسة بين فترة وأخرى دراسة هيدرولوجية تفصليه.

2- تحديد مقاطع عرضية مختارة باستخدام برنامج (Hec-Ras) لموجة فيضان عام 1988 موجة فيضان عام 2019، وإجراء مقارنة بينها وضع حلول مناسبة لها وإجراء النمذجة الهيدرولوجية بطريقة (ماسكنجهام) الخطية باستخدام برنامج (Hec-Hms).
3- إجراء مقارنة بين موجة فيضان عام 1988 وموجة فيضان عام 2019 من حيث كمية التصاريف المائية وحجم الأضرار والخسائر.
4- تهدف الدراسة إلى عمل نماذج خرائطية تحاكي حالة الفيضان وتحديد المناطق الواقعة ضمن الغمر المائي تحت مستويات (8 ،6، 4، 2) م. واعتبار مستوى (4 ،2)م. الأكثر واقعيا ضمن نطاق الخطر لمساعدة أصحاب القرار في فهم مخاطر الفيضان والتوصل إلى نتائج وحلول قبل وقوع الخطر من أجل توفير كافة الاستعدادات الأزمة للتصدي لها مستقبلا.

5- التعرف على مدى الأثار الهيدرولوجية والمخاطر البيئية السلبية الناتجة عن الفيضانات الاستثنائية وانعكاساتها وتقدير حجم الأضرار خلال مدة حدوثها. فضلاً عن وضع مقترحات وحلول للحد من أثار الفيضانات ضمن منطقة الدراسة.

منهجية البحث: اتبعت الدراسة الحالية المناهج الاتية:

1- المنهج الاستقرائي: الذي يهدف إلى استقراء الأشياء وهو الانتقال من الجزئيات إلى العموميات، والذي يساعد على كشف العلاقات المتبادلة بين متغيراتها وخصائصها المكانية.

2- منهج النظم المعلوماتية: للنمذجة المعلوماتية والخرائط الألية باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد لأعداد نماذج خرائطية تحاكي مستويات الفيضان.

النمذجة الهيدرولوجية لموجة فيضان عام 1988 و2019 باستخدام برنامج Hec-Ras

يعد برنامج (Hec- Ras) من البرامج الحديثة والمتطورة في نمذجة تحليل الانهار، وهو نظام تحليل الجريان في الأنهر(River Analysis syste) تم تطويره من قبل المركز الوطني الهندسي الهيدروليكي وقد وضعته وزارة الدفاع الأمريكية وسلاح المهندسين في الجيش من أجل إدارة الأنهار والمرافئ المائية (Hydraulics Engineering Center).

وهو عبارة عن مجموعة برمجيات هندسية تسمح للمستخدم بتأدية الحسابات الهيدروليكية للجريان المائي (المستقر وغير المستقر) في حالة وجود موجة فيضانية. ويستخدم في تحليل وتدفق الفيضانات ويتضمن العديد من القدرات في إدخال البيانات وتحليل المكونات الهيدروليكية وتخزين البيانات وانتاج هيدروكراف للفيضانات، ويعتمد هذا البرنامج عل العديد من المعادلات في تحليل الجريان ضمن المجرى المائي وهي:

معادلة رقم (1-1)

$$\frac{\partial Q}{\partial x}+\frac{\partial A}{\partial t}-q=0$$

معادلة رقم (1-2)[1]

$$\frac{\partial V}{\partial t}+\alpha V\frac{\partial V}{\partial x}+g\frac{\partial y}{\partial x}=g(S_0-S_f)$$

حيث:

Q : التدفق (m^3/sec)

q : التدفق في واحدة العرض (m^2/sec)

x : البعد بين المقطع المدروس والمقطع الذي يليه (m)

y : ارتفاع الماء التصميمي (m)

A : مساحة المقطع المبلول (m^2)

t : الزمن (sec).

g : تسارع الجاذبية (m/sec^2).

V : السرعة (m/sec).

S_f : معامل الاحتكاك.

S_0 : ميل قاع القناة.

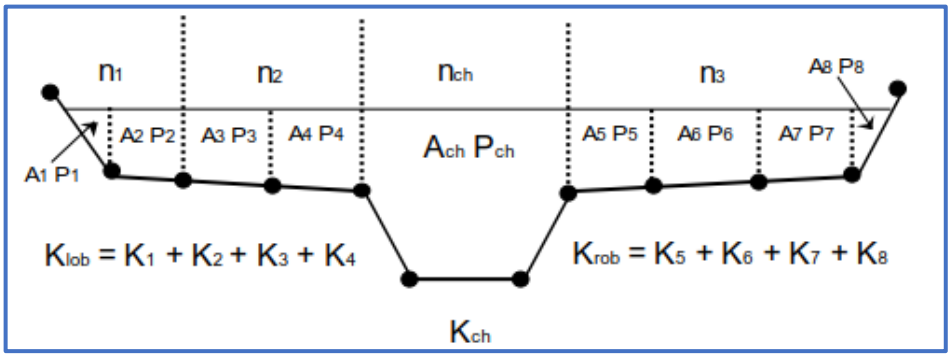
طريقة تقسيم المقاطع العرضية:

توجد في بيئة البرنامج (Hec-Ras) طريقتان لتقسيم المقاطع العرضية وقد تم الاعتماد في الدراسة الحالية على الطريقة الأولى لكونها أكثر واقعية وهي حساب النقل بين كلِّ نقطة في الضفاف، ثم يتم تلخيص وسيلة النقل للحصول على إجمالي قيم فائض اليسار واليمين، [2] ومن أجل التأكد من صحة نتائج البرنامج، ينظر الشكل(1) وتوزيع المقاطع العرضية في الخريطة(2).

شكل (1) طريقة تقسيم المقطع العرضي وإجراء القياسات

1- Thomas HEC-RAS River Analysis System Hydraulic Reference Manual Version 5.0 ، February Institute for Water Resources , 2016 ,P-125،

2 - Thomas ،HEC-RAS، ibid. 2016 ,P-128



حيث إنّ:K :

النقل والتقسيم الفرعي **n : معامل خشونة مانننغ**

SF: منحدر خط تدرج الطاقة **A: منطقة التدفق للتقسيم الفرعي**

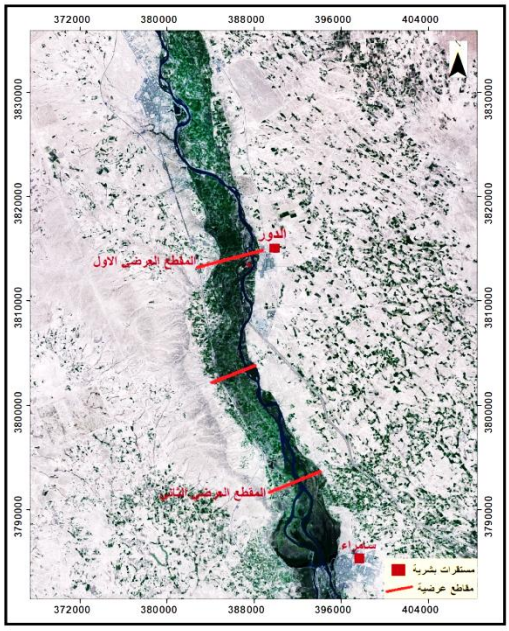
R: نصف القطر الهيدروليكي

ويعتمد هذا البرنامج على العديد من المدخلات التي تعد أساس تشغيل البرنامج، والتي يتم الحصول عليها عن طريق الدوائر الحكومية أو عن طريق الدراسة الميدانية. ويتطلب تشغيل البرنامج إدخال البيانات الخاصة في (المقاطع العرضية) من قبل المستخدم وإنتاج مقاطع عرضية وبحسب حاجة المستخدم إلى تلك المقاطع. ويتمكن البرنامج (Hec-Ras) من الخروج بمخرجات ذات درجة عالية من (الدقة والشمولية).

تحليل المقاطع العرضية لمنطقة الدراسة

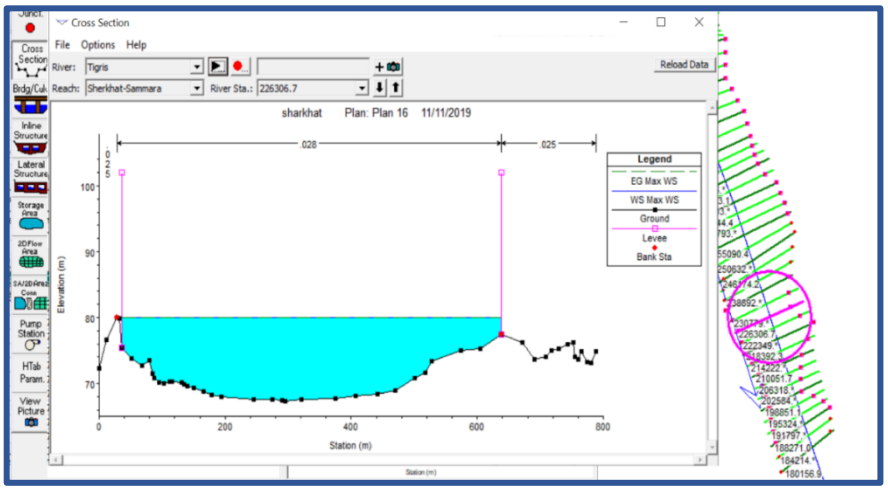
المقطع العرضي الأول: يقع شمال منطقة الدراسة ضمن قضاء الدور بين دائرتي عرض (34.3375551) وخط طول (43.779393) وبلغ منسوب سطح الماء (80) م. فوق مستوى سطح البحر، عند حدوث موجة فيضان عام 1988 الاستثنائية، أمّا معامل مانننغ للخشونة: فبلغ (0.028) للضفتين عند المقطع العرضي خلال موجة فيضان عام 1988 الاستثنائية. يلاحظ في الخريطة (1) توزيع المقاطع العرضية. أمّا معامل (مانننغ) لوسط قاع المقطع العرضي فبلغ (0.030) عند المقطع العرضي (1) لموجة فيضان عام 1988 الاستثنائية.

خريطة (2) توزيع المقاطع العرضية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc.Map 10.8 وخارطة محافظة صلاح الدين

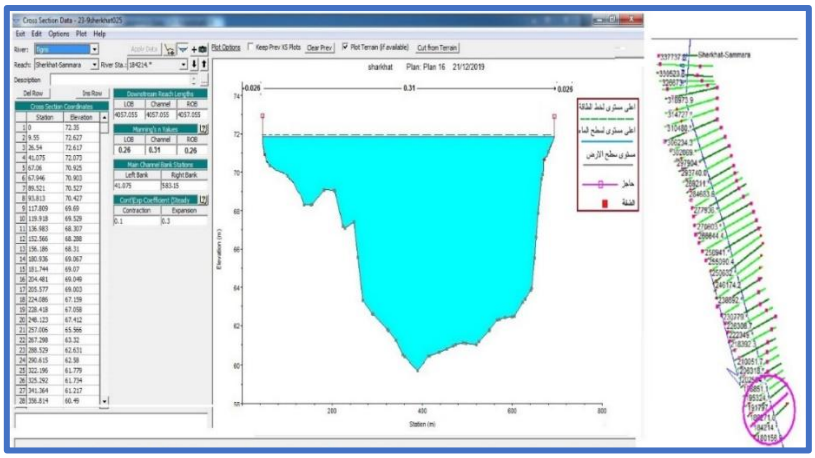
شكل(3)المقطع العرضي الأول



ويلاحظ أنّ هناك ارتفاعاً في قيم المعامل عند وسط قاع المقطع خلال موجة فيضان عام 1988 الاستثنائية، وجاء هذا الارتفاع بسبب ترسيب الحصى (الناعم والمتوسط الخشونة) في قاع المقطع نتيجة لقلة سرعة جريان الماء وقلة انحدار المجرى المائي عند ذلك المقطع عند حدوث الفيضان آنذاك. وبالتالي أدى ذلك إلى ارتفاع خشونة القاع.

أمّا التصريف المائي: فبلغ (10013) م^3/ثا. حيث تصل ذروة التصريف المائي لنهر دجلة في أشهر (اذار نيسان ومايس) بسبب زيادة في كميات التساقط المطري، فضلاً عن ذوبان الثلوج فوق قمم الجبال عند ارتفاع درجات الحرارة، [3] وأدت تلك التصاريف المائية العالية إلى حدوث أضرارٍ وخسائر (مادية واقتصادية) لسكان المنطقة في ذلك الوقت. وتم في ذلك الوقت اعلان حالة الطوارئ القصوى داخل مدينة (سامراء) والمناطق المجاورة لها.

شكل (4) المقطع العرضي الثاني لموجة فيضان عام 2019



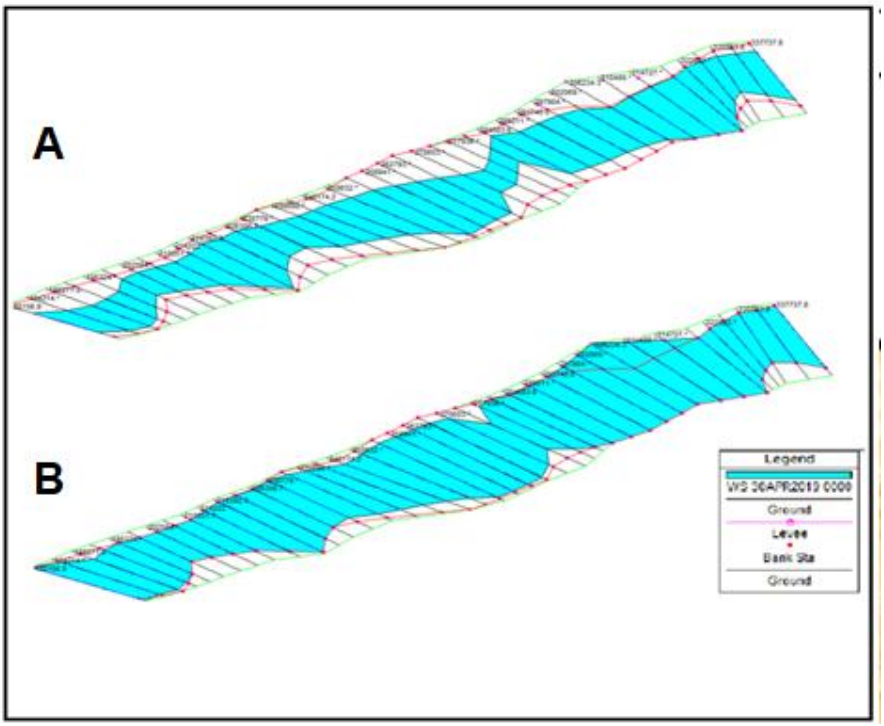
3 – ابراهيم فرحان حسن صبح، منطقة العلم والحافة الصدعية دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية للعوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018.ص 63.

المصدر الباحث بالاعتماد على برنامج (Hec-Ras)

أمّا وسط قاع المقطع فبلغ (0.030) لموجة فيضان عام 1988. في حين بلغ (0.031) لموجة فيضان عام 2019. ويلاحظ أنّ هناك ارتفاعاً في قيم المعامل عند وسط قاع المقطع العرضي (2) لموجة فيضان 2019 عما هو عليه لموجة فيضان عام 1988 الاستثنائية وجاء هذا الارتفاع لوصول نهر دجلة إلى مرحلة من التوازن مع مستوى القاعدة عند حدوث موجة فيضان عام 2019 الاستثنائية. كذلك بسبب قلة انحدار المجرى عند المقطع العرضي ولطبيعة رواسب وسط القاع التي تمتاز بكونها رواسب متوسطة الخشونة.[4] فضلا عن انتشار كميات كبيرة من نباتات (القصب) عند الضفاف التي تساعد في عملية ترسيب الرواسب بالتالي يؤدي ذلك إلى حصول ارتفاع في قيم المعامل بين الموجتين .

أمّا التصريف المائي: فبلغ (6547.4) م^3/ثا. للمقطع العرضي أعلاه، في حين بلغ التصريف المائي (10013) م^3/ ثا. لموجة فيضان عام 1988 الاستثنائية وللمقطع نفسه. نلاحظ أنّ هناك فارقاً في التصريف المائي بين الموجتين وجاء هذا الفرق بالتصريف المائي بين الموجات الفيضانية بسبب ارتفاع الساقط المطري على منطقة الدراسة في ذلك الوقت. وبالتالي أدى ذلك إلى ارتفاع التصاريف المائية لموجة فيضان عام 1988. ويوضح الشكل(5) حالة النهر(A-B).

شكل (5) تحديد حالة النهر في الحالة الاعتيادية(A) واثناء الفيضان(B)



المصدر الباحث بالاعتماد على برنامج (Hec-Ras)

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه انحسار مجرى النهر في الحالة الاعتيادية أمّا في الحالة غير الاعتيادية والتي تمثل حدوث موجة فيضان عام 1988 أدت الموجة إلى غمر اراضٍ واسعة ضمن منطقة الدراسة والتي ونتج عنها أثار هيدرولوجية ومخاطر بيئية وخسائر مادية واقتصادية وانعكاسها على المستقرات البشرية والأراضي الزراعية.

4 – صباح حمود عفار السامرائي، التباين المكاني للرواسب الحصوية لنهر دجلة بين بيجي وبلد واستثماراته، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد، 2005، 81.

جدول (2) التصاريف المائية لنهر دجلة لموجة فيضان عام 2019 الاستثنائية

عرض سطح الماء في النهر م	مساحة المنطقة المبتلة من النهر 2م	سرعة جريان الماء م/ثا	منسوب سطح الماء في النهر عن مستوى سطح البحر/م	منسوب قاع النهر عن مستوى سطح البحر/م	تصريف النهر م3/ثا
492.63	3748.2	1.78	90	69.60	6671.9
488.8	5890	1.13	79.95	67.33	6655.8
415.8	5674.3	1.17	79.76	66.33	6639.8
436.9	5217.2	1.27	79.56	65.33	6625.9
347.36	4266.9	1.55	79.24	64.29	6613.8
257.82	3160	2.09	78.54	63.25	6604.5
269.27	3082.9	2.14	77.55	63	6597.6
280.73	2878.1	2.29	76.21	62.75	6590.9
292.18	2447.8	2.69	74.11	62.5	6584.7
491.1	3374	1.95	72.62	61.67	6577.4
435.8	4308	1.52	71.99	60.83	6548.3
488.5	55025.2	1.19	71.64	60	6548
541.4	4279.3	1.53	72	59.7	6547.4

المصدر: الباحث اعتماداً على وزارة الموارد المائية، المركز الوطني للإدارة المياه، بيانات لعام 2022 (غير منشورة)

إذ يشهد نهر دجلة تدرج في الانحدار من شمال منطقة الدراسة حتي جنوبها عند سدة سامراء[5]. ويعد الانحدار من أهم الخصائص الطبيعية المؤثرة في سرعة جريان الماء، وبالتالي تتناسب سرعة جريان الماء طرديا مع الانحدار، **أمّا مساحة المنطقة المبتلة:** فبلغت (5689) م^2. ويلاحظ اتساع في مساحة المنطقة المبتلة للمقطع العرضي عند حدوث موجة عام 1988 الاستثنائية. وجاء هذا الاتساع لكون مساحة المنطقة المبتلة تزداد تراكميا مع ارتفاع منسوب الماء في النهر أو المقطع العرضي بالتالي فقد أدى ذلك إلى اتساع مساحة المنطقة المبتلة عند المقطع العرضي خلال حدوث الموجة الفيضانية بسبب ارتفاع مناسيب المياه. **أمّا عرض سطح الماء.** فبلغ (657.4) م.

جدول (3) كميات المياه الخارجة من سدة سامراء لموجة فيضان عام 1988 الاستثنائية

ت	اسم المنفذ المائي	كميات المياه م^3/ الخارجة من سدة سامراء	النسبة %
1	ناظم الثرثار	95055 م^3/ثا	%50
2	نهر دجلة	47527.5 م^3/ثا	%30
3	مشروع ري الاسحاقي	28516.5 م^3/ثا	%15

5 – وزيرة احمد رستم، الوصف الطبيعي لنهر دجلة، مجلة كلية الآداب، العدد 24، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد 2000، ص23.

4	مشروع التحلية	19011 م^3/ثا	%5
	المجموع	**190110 م^3/ثا**	**%100**

المصدر: الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل، ادارة سدة سامراء، بيانات (غير منشورة) لموجة فيضان عام 1988.

عند المقطع العرضي خلال حدوث موجة فيضان عام 1988 الاستثنائية. ويلاحظ اتساع في عرض سطح الماء عند ذلك المقطع عند حدوث الموجة أعلاه. وجاء هذا الاتساع بسبب كميات المياه وتجمعها عند المقطع العرضي في ذلك الوقت، بسبب حجز سدة سامراء كميات كبيرة من المياه أمام مقدم السد، وكذلك بسبب عمليات التوسيع المستمر من قبل الجهات المسؤولة لمجرى النهر أمام السد من أجل استيعاب أكبر كميات من المياه عند حدوث الموجات الفيضانية الاستثنائية. ومن ثم أدى ذلك إلى حصول اتساع في عرض سطح الماء عند ذلك المقطع خلال حدوث موجة فيضان عام 1988 الاستثنائية. ومن خلال ما تقدم يعد المقطع العرضي السابق من المقاطع الخطيرة عند مرور تصريف مائي يقدر(10013 م^3/ثا) وتبين الدراسة أنّ المعالجة لهذا المقطع في ذلك الوقت هو تعلية جوانب النهر بحدود(2 م) وذلك يتوافق مع نتائج برنامج (Hec-Ras) الذي أظهر أنّ المقطع العرضي يحتاج إلى تعلية ترابية من كلا الجانبين تتراوح من (1- 2.5) م. من أجل مرور تلك التصاريف بأمان وتم إمرار كميات مياه فيضان عام 2019 الاستثنائي عن طريق (ناظم الثرثار ومشرع ري الأسحاقي ونهر دجلة ومشروع التحلية) ينظر الجدول (4).

جدول (4) كميات المياه الخارجة من سدة سامراء لموجة فيضان عام 2019 الاستثنائية

ت	اسم المنفذ المائي	كميات المياه / م^3 /ثا الخارجة من سدة سامراء	النسبة %
1	ناظم الثرثار	48579.3 م^3/ثا	%65
2	نهر دجلة	11210.61م^3/ثا	%15
3	مشروع ري الاسحاقي	7473.7 م^3/ثا	%10
4	مشروع التحلية	7473.7 م^3/ثا	%10
	المجموع	**74737.31م^3/ثا**	**%100**

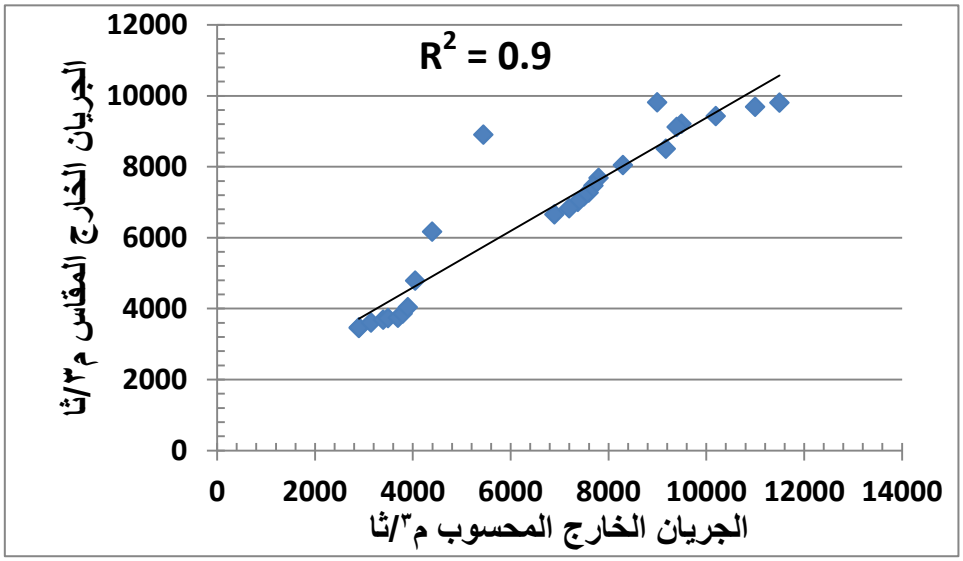
المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل، ادارة سدة سامراء، بيانات (غير منشورة) لموجة فيضان عام 2019.

ومن خلال ذلك تم السيطرة على موجة فيضان عام 2019 الاستثنائية مرور تلك الكميات من المياه بسلام عبر تلك المنافذ المائية. علماً أن هناك انابيب موجودة تحت الطريق باتجاه السد لم يعلم بها اصحاب القرار إلى بالرجوع إلى مخططات السد القديمة. وجاء هذا الارتفاع بالتصريف المائي بسبب دفع كميات من المياه عن طريق سد (الموصل) بسبب تجمع كميات كبيرة من مياه الأمطار خلف السد نتيجة لكثرة الأمطار الساقطة على محافظة (نينوى والسلمانية وأربيل). ويلاحظ هناك فارقٌ قليلٌ في سرعة جريان الماء خلال الموجتين. وجاء هذا الانخفاض في سرعة جريان الماء عند المقطع العرضي خلال الموجتين للأسباب نفسها التي ذكرت سابقا. أنّ سرعة جريان الماء في مجرى النهر تختلف من مكان إلى آخر ومن زمن إلى آخر وفي المقطع العرضي نفسه، إذ تكون سرعة التيار قرب السطح وفوق اعمق نقطة، وتقل كلما اتجهنا نحو القاع والضفاف بفعل عامل الاحتكاك[6]. وإنّ الهدف من دراسة المقاطع العرضية هو التعرف على الاختلاف والتغاير بين المقاطع العرضية من موجة فيضانية إلى أخرى. والعلاقة بين التصريف الخارج من سدة سامراء والمحسوب من برنامج(Hec-Hms) وقيم التصاريف الخارجة

6 – تغلب جرجيس داود، تحديد الامثل لأحواض الانهار في العراق باستخدام الصور الجوية والخرائط الطبوغرافية، المجلة الجغرافية، العدد (41) بغداد، 1999. ص 37.

المقاسة من قبل مديرية زراعة وري صلاح الدين. لموجة فيضان عام 1988 الاستثنائية كما تظهر العلاقة في الشكل (6) و (7).

شكل (6) العلاقة بين التصريف الداخل والتصريف الخارج

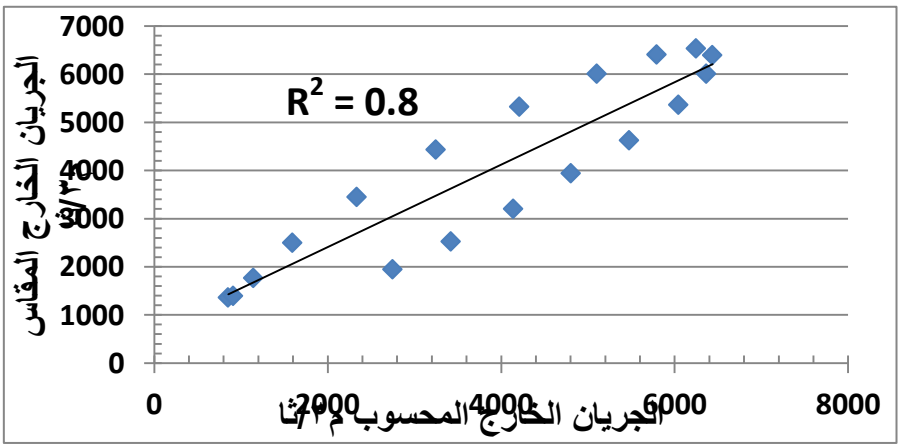


المصدر: بالاعتماد على برنامج Hec-Hms

ومن خلال ملاحظة الشكل أعلاه تبين بأنّ قيم معامل الارتباط(R^2) الذي يبين العلاقة بين قيم التصاريف الخارجة من سدة سامراء والمحسوبة من برنامج (Hec-Hms) مع قيم التصاريف الخارجة من سدة سامراء والمقاسة فعلاً من قبل وزارة الزراعة والري، مديرية زراعة وري صلاح الدين فوجد أنّ معامل الارتباط بلغ(R^2=0.9). لموجة فيضان عام 1988 الاستثنائية. وتبين بأنَّ قيم (R^2) معامل الارتباط (الموجبة) أنّها ذات علاقة عالية الارتباط بين القيم المحسوبة من برنامج (Hec-Hms) وبين القيم المسجلة من قبل مديرية الزراعة والري في صلاح الدين. لموجة فيضان عام 1988 الاستثنائية. ولا يوجد (شذوذ) في القيم أي أنّ العلاقة علاقة خطية بين تلك القيم.

وبذلك تشير تلك القيم إلى وجودِ معامل ارتباط قوي بين المتغيرين أعلاه. وهذه دلالة على أنّ القيم المحسوبة من البرنامج كانت تأخذ نمط البيانات نفسه للقيم المقاسة من قبل مديرية زراعة وري صلاح الدين في ذلك الوقت. والعلاقة بين التصريف الخارج من سدة سامراء والمحسوب من برنامج(Hec-Hms) وقيم التصاريف الخارجة المقاسة من قبل مديرية الموارد المائية في صلاح الدين. لموجة فيضان عام 2019 الاستثنائية كما في الشكل(7).

شكل (7) العلاقة بين الجريان الخارج والمحسوب



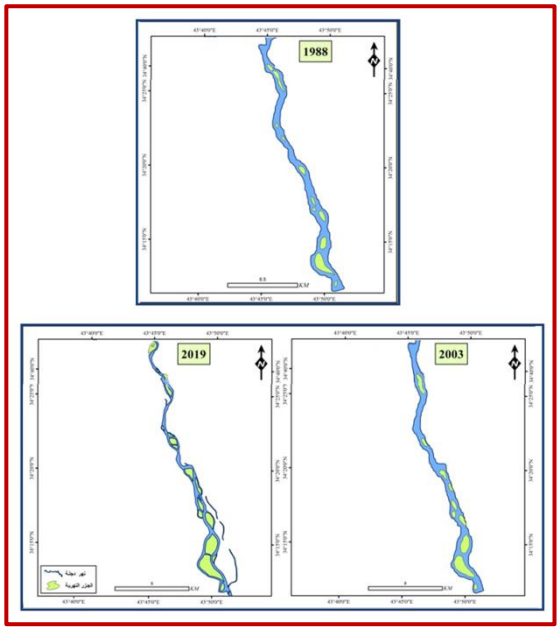
المصدر: بالاعتماد على برنامج Hec-Hms

ومن خلال ملاحظة الشكل وجد أنّ معامل الارتباط بلغ(R^2=0.8) لموجة فيضان عام 2019 الاستثنائية. وتبين بأنَّ قيم (R^2) معامل الارتباط (الموجبة) ذات علاقة عالية الارتباط بين القيم المحسوبة من برنامج (Hec-Hms) وبين القيم المقاسة من قبل مديرية الموارد المائية في صلاح الدين لموجة فيضان عام 2019 الاستثنائية. إذ لا يوجد هناك (شذوذ) في القيم. وبذلك نستنتج وجود معامل ارتباط قوي بين المتغيرين. إذ أنّ القيم كانت تأخذ نمط البيانات نفسه، للقيم المقاسة من قبل مديرية الموارد المائية في صلاح الدين خلال موجة فيضان عام 2019 الاستثنائية. وأظهرت نتائج البرنامج أنّ معامل الارتباط (R^2) لموجة فيضان عام 1988 كان أكبر من معامل الارتباط (R^2) لموجة فيضان عام 2019. مما يدل على أنّ نتائج البرامج كانت أكثر قرابة للبيانات المقاسة لعام 1988. عما هو عليه لعام 2019.

تغيرات نهر دجلة للسنوات 1988- 2003-2019:

يتعرض مجرى نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة إلى أثار هيدرولوجية ومنها تغير مجراه فتاره يهاجر صوب الشرق وتاره صوب الغرب، وتعد عملية تغير النهر لمجراه، وتحويل الممر الذي تسلكه المياه وهو ما يعطي من مسببات ترسيب المواد الغرينية والطينية مكونة بذلك السهل الفيضي[7]، كما يظهر في الخريطة (3) للفيضانات الاستثنائية ضمن منطقة الدراسة دوراً في حدوث تغير في مجرى النهر وذلك من خلال حمل كميات كبيرة من الرواسب اثناء حدوثها والتي تؤثر في سلوك النهر. إذ تؤدي إلى ارتفاع طبوغرافية المنطقة ومما ينتج عنها من إزاحة للمجاري النهرية عن مجاريها القديمة. وتعد عمليات تغير مجاري الأنهار في أوديتها عملية حتمية ناتجة عن العمليات النهرية والتي تعطي المجرى شكله الذي يظهر عليه من حيث (الإنحدار والعمق والاتساع وكثافة الجزر والانعطاف) وفقاً لتباين إتجاهات العمليات الجيوموفولوجية النهرية[8].

خريطة (3) تغيرات مجرى نهر دجلة المقطعS3 للسنوات (1988-2003-2019)



[7] – جعفر الساكني، نافذة جديدة على تاريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمنكشفات الاثرية، وزارة الثقافة والاعلام ، دار الثقافة ، بغداد ، 1993، ص47.

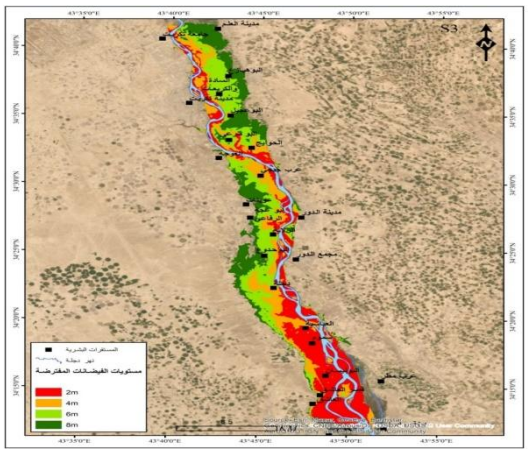
[1] – محمد نجم خلف صالح الجبوري، التحليل الجيمرفولوجي لمظاهر الاستقامة والتجزر والتفرع والانعطاف لوادي نهر دجلة بين الفتحة وجسر تكريت، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2020، ص108.

المصدر: اعتماداً على مرئية (quck bird)) ذي الدقة التميزية 60 سم وبرنامج (ARC-GIS 10.8)

المخاطر البيئية الناتجة للمستقرات البشرية ضمن منطقة الدراسة:

يتعرض وادي نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة إلى حدوث فيضانات استثنائية كان أخرها فيضان عام 2019 ومن الصعب وجود تقدير صحيح لكافة الأضرار والخسائر الناجمة عن تلك الفيضانات. ونظراً لوقوع موجة فيضان عام 1988 لسنوات سابقة. وحدوث موجة فيضان عام 2019 في مدة الدراسة البحثية لكن الباحث استطاع عن طريق الدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية ومراجعة دوائر الدولة والحصول على معلومات أغنت الدراسة الحالية. إذ أنّ المستقرات البشرية في أي مكانٍ يكون ناتجاً عن التعامل مع البيئة، ويعتمد ذلك على الموارد الطبيعية المتوفرة في تلك البيئة[9]. وإنّ الهدف الرئيس من انشاء تلك الخرائط هو معرفة الأضرار المتوقعة التي تتعرض لها المستقرات البشرية ضمن منطقة الدراسة وعلى مختلف المستويات. ينظر الخرائط (4).وبذلك تمتد تلك المستقرات على طول نهر دجلة سواء كانت مدن كبيرة أو قرى صغيرة بشكلٍ نمطٍ خطي مع امتداد النهر فيها. ولاشك فإنّ التزايد المستمر في حصول الفيضانات على المستوى العالمي خلال السنوات الأخيرة يتبعه تأثير مباشر على المجتمعات الانسانية والآثار السلبية طويلة الأمد والتبعات الاقتصادية والبيئية الخطيرة[10]. **انشاء قاعدة انذار:** من أجل تحقيق الأهداف للازمة لحماية الانسان والممتلكات والأراضي الزراعية والبنى التحتية والمستقرات البشرية والثروة السمكية والمشاريع الإروائية ضمن منطقة الدراسة يتطلب ذلك التخطيط بشكلٍ صحيح والافادة من تجارب الدول المتقدمة في مواجهة أخطار الفيضانات الاستثنائية. ينبغي وضع الأنظمة والإجراءات اللازمة للحد من مخاطر تلك الفيضانات وتعد عملية انشاء قاعدة إنذارٍ مبكر مقترحة ضمن منطقة الدراسة من الأمور المهمة ولها أبعاد وجوانب ايجابية. إذ يكون عمل تلك المنظومة بالتعاون مع دائرة (الأرصاد الجوية) في تكريت مركز محافظة صلاح الدين، وتم تحديد موقع منظومة الإنذار المبكر قرب مدينة العلم وسدة سامراء.

خريطة (4) المستقرات البشرية في حالة ارتفاع مناسيب المياه (2،4،6،8)م



[9] –الجبوري، سلام هاتف أحمد، الهيدرولوجي، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد، ط1، 2018.

[10] – عبد الرزاق صالح حمادي كزار، مهمد فالح شنون، نظم المعلومات الجغرافية GIS كأداة فاعلة في دعم واتخاذ القرارات المكانية في مواجهة الكوارث (نموذج الفيضان في جنوب محافظة صلاح الدين) جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، بحث منشور عام 2020.ص7.

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستخدام برنامج Global Mapper.

ومن خلال ملاحظة الخرائط والمقاطع (4) تبين بأنّ المستقرات البشرية التي يحدث لها أضرار عند ارتفاع مناسيب المياه (2) م. عند حدوث الفيضانات الاستثنائية شملت قرى ومناطق عديدة ضمن منطقة الدراسة وهي (العباسية، وسموم، والبونيسان، ومنطقة قصر العاشق) أمّا المستقرات البشرية التي يحدث لها أضرارٌ عند ارتفاع مناسيب النهر(4)م. عند حدوث الفيضانات الاستثنائية فشملت قرى ومناطق (ناحية دجلة، وأجزاء من منطقة العاشق). كما أنّ ارتفاع مناسيب النهر ما بين (2-4)م. سيؤدي إلى حدوث آثار بيئية سلبية للمستقرات البشرية وحدوث خللٍ في التوازن البيئي.

اولاً: الاستنتاجات:

1-للتصاريف المائية العالية ضمن مجرى النهر عند حدوث الفيضانات الاستثنائية أثر على الملكيات الزراعية في إزالة اجزاء من اراضٍ قائمة وإضافة مساحات جديدة لأراضٍ أخرى.
2-بينت الدراسة أنّ متوسط التصريف السنوي للمدة من 1988- 2019 بلغ(1098.7)م^3/ثا. وبلغ نموذج التصريف(1093.45) ثا/كم^2. وبلغ متوسط ارتفاع الماء بالنهر (79.0) ملم/سنة. لموجة فيضان عام 1988. في حين بلغ(59.1) ملم/سنة. لموجة فيضان عام 2019.
3-أظهرت نتائج تطبيق معادلة(ماسكنجهام) الخطية باستخدام برنامج(Hec-Hms) بأنّ قيمة(R^2) معامل الارتباط الموجبة أنّها علاقة عالية الارتباط لموجة فيضان عن 1988 وموجة فيضان عام 2019 بين القيم المحسوبة من البرنامج وبين القيم المقاسة من قبل مديرية الموارد المائية في صلاح الدين ولايوجد شذوذ بين القيم.

4-أظهرت الدراسة أنّ النماذج الخرائطية لمحاكاة الفيضان تحت مستوى (4 ،2)م. الأكثر واقعياً عند حدوث الفيضانات الاستثنائية ضمن منطقة الدراسة.

ثانياً: التوصيات:
1- استخدام طريقة الحصاد المائي ضمن منطقة الدراسة للإفادة من مياه الأمطار بدلاً من تصريفها نحو النهر فتساهم في زيادة رفع مناسيب المياه.
2- بناء قاعدة إنذار مبكر ضمن منطقة الدراسة لحالات الفيضانات الاستثنائية قبل حدوثها من أجلِ الحد من مخاطرها وأثارها البيئية ضمن منطقة الدراسة.
3- توصي الدراسة الإسراع بتنفيذ وإكمال مشروع سد مكحول المقترح ضمن منطقة الدراسة من قبل الجهات المسؤولة من أجلِ التحكم والسيطرة بمياه الفيضانات الواصلة على المنطقة.
4- تفعيل القوانين التي تمنع عشوائية البناء والسكن والاستثمار داخل وادي النهر وعدم السماح بأنشاء أبنيه جديدة في المناطق التي يزيد ارتفاع الغمر المائي فيها عن (2)م. لكونها معرضة لخطر الفيضانات الاستثنائية بين فترة وأخرى.

المصادر والمراجع

1. Thomas HEC-RAS River Analysis System Hydraulic Reference Manual Version 5.0, February 2016 - P,125 ،Institute for Water Resources
2. ابراهيم فرحان حسن صبح، منطقة العلم والحافة الصدعية دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية للعوم الانسانية، جامعة تكريت، 2018.ص 63.
3. صباح حمود عفار السامرائي، التباين المكاني للرواسب الحصوية لنهر دجلة بين بيجي وبلد واستثماراته، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد، 2005، 81.

4. وزيرة احمد رستم، الوصف الطبيعي لنهر دجلة، مجلة كلية الآداب، العدد 24، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد 2000، ص23.
5. تغلب جرجيس داود، تحديد الامثل لأحواض الانهار في العراق باستخدام الصور الجوية والخرائط الطبوغرافية، المجلة الجغرافية، العدد (41) بغداد، 1999. ص 37.
6. جعفر الساكني، نافذة جديدة على تاريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمنكشفات الاثرية، وزارة الثقافة والاعلام، دار الثقافة، بغداد ، 1993، ص47.
7. محمد نجم خلف صالح الجبوري، التحليل الجيمرفولوجي لمظاهر الاستقامة والتجزر والتفرع والانعطاف لوادي نهر دجلة بين الفتحة وجسر تكريت، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2020، ص108.
8. الجبوري، سلام هاتف أحمد، الهيدرولوجي، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد، ط1، 2018.
9. عبد الرزاق صالح حمادي كزار، مهمد فالح شنون، نظم المعلومات الجغرافية GIS كأداة فاعلة في دعم واتخاذ القرارات المكانية في مواجهة الكوارث (نموذج الفيضان في جنوب محافظة صلاح الدين) جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، بحث منشور عام 2020.ص7.