العراقية
المجلات الاكاديمية العلمية
IRAQI Academic Scientific Journals

*Journal of Al-Frahedis Arts, Tikrit University, Vol (13) | Issue (45) | Part II | Year (2021) | Pages (127-154)*

ISSN: 2663-8118 (Online) | ISSN: 2074-9554 (Print)

Journal of Al-Frahedis Arts

**Article Available Online:** Iraqi Scientific Academic Journals, Open Journals System

Tikrit University
J.A.A | TU
College of Arts
Journal of Al-Frahedis Arts

**Lecturer. Dr. Mohammed Nagim Khalaf**
**E-Mail:** mohameedn17@gmail.com
**Mobile:** +9647701875550

Department of Applied Geography
College of Arts
Tikrit University
Salahuddin
Iraq

***Keywords*:**
- Risks
- Active Units
- Dijlah River
- Floods
- The River Changed

**A R T I C L E  I N F O**

***Article History:***
Submitted: 20/10/2020
Accepted: 06/12/2020
Published: 04/04/2021

Tikrit University / College of Arts / Journal of Al-Frahedis Arts Tikrit University / College of Arts / J

# Geomorphological Analysis of The Dijlah Valley from Samra To Tikrit Bridge

**A B S T R A C T**

The research focuses on the geomorphological analysis of the Tigris Valley between the Samra region and the Tikrit Bridge, as the region suffers from a diversity in its geomorphological units and development in most of its units. Therefore, the research came to identify active geomorphological areas with the ability to change and develop over time, while giving studied scenarios for high water levels and the areas they cover, in order to reach dangerous areas and areas that are not dangerous to human use. And then to identify the available capabilities to provide treatment methods for areas of risk, by strengthening the weak areas of the earth dam, cladding the banks, and other treatments.

© 2009 - 2021 College of Arts | Tikrit University

* *Corresponding Author: Lecturer. Dr. Mohammed Nagim Khalaf | Department of Applied Geography, College of Arts, Tikrit University | Salahuddin, Iraq | E-Mail: mohameedn17@gmail.com / Mobile: +9647701875550*

# التحليل الجيومورفولوجي لوادي نهر دجلة من منطقة سمره الى جسر تكريت

**م. د. محمد نجم خلف**
**البريد الكتروني:** mohameedn17@gmail.com
**رقم الجوال:** +9647701875550

قسم الجغرافية التطبيقية
كلية الآداب
جامعة تكريت
صلاح الدين
العراق

**الكلمات المفتاحية:**
- المخاطر
- الوحدات النشطة
- نهر دجلة
- الفيضانات
- تغير النهر

**معلومات المقالة:**

**تاريخ المقالة:**
قدمت: ٢٠٢٠/١٠/٢٠
قبلت: ٢٠٢٠/١٢/٠٦
نشرت: ٢٠٢١/٠٤/٠٤

## الملخص

يركز البحث على التحليل الجيومرفولوجية لوادي نهر دجلة بين منطقة سمرة وجسر تكريت، كون المنطقة تعاني من تنوع في وحداتها الجيومرفولوجية وتطور في اغلب وحداتها. لذا جاء البحث لتحديد المناطق الجيومرفولوجية النشطة ذات القدرة على التغير والتطور بمرور الزمن، مع إعطاء سيناريوهات مدروسة لارتفاع مناسيب المياه والمناطق التي تغطيها، وذلك للوصول الى المناطق الخطرة والمناطق غير الخطرة على الاستخدام البشري. ومن ثم التعرف على الإمكانات المتوفرة لتوفير سبل المعالجة للمناطق التي تعاني من خطورة، من خلال تدعيم مناطق الضعف في السدة السداد الترابية واكساء الضفاف وغيرها من المعالجات.

© ٢٠٠٩ - ٢٠٢١ كلية الآداب | جامعة تكريت

جامعة تكريت / كلية الآداب / مجلة آداب الفراهيدي جامعة تكريت / كلية الآداب / مجلة آداب الفراهيدي جامعة تكريت / كلية الآداب

## المبحث الأول: المقدمة والإطار النظري:

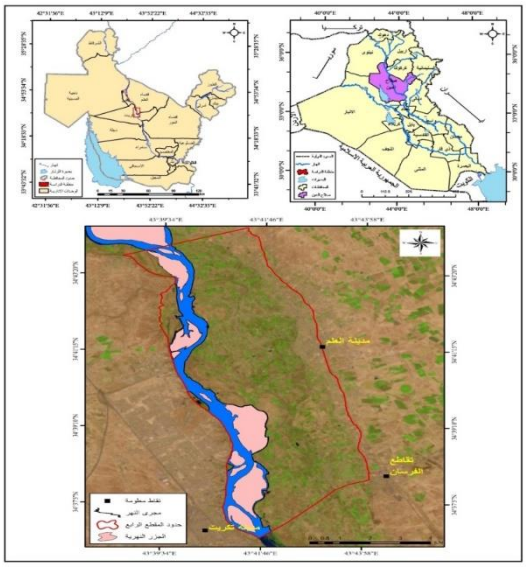
### ١. المقدمة Interdiction:

ترتكز الدراسات الجيومرفولوجية الحالية على جوانبها التطبيقية بسبب التطورات الهائلة التي حصلت في تقنياتها والمتمثلة بالتحليل الاحصائي وتفسير المرئيات الفضائية وبناء قواعد البيانات والنماذج بالتقنيات الجيومكانية (Geospatial Technologies)، لمراقبة التغيرات الحاصلة في سير العمليات النهرية (المورفولوجية – المورفومترية) والتي تقود إلى تغير معالم البيئة وتعكس تأثير هذه التغيرات على تباين الأنشطة الاقتصادية للإنسان، لذا فان أي قرار في تنفيذ أية خطة تنموية غير مرتكزة على أسس بيئية مهدد بالفشل على المستوى القريب أو البعيد، لأنها مرتبطة بالظواهر الجيومرفولوجية المرتبطة بالسهل الفيضي هي المنعطفات النهرية والتفرع والتجزر والانعطاف والتي تعد مسرحاً للعمليات النهرية التي شكلها نهر دجلة في أثناء جريانه عن طريق عمليات الفيضان والانحسار والنحت والترسيب النهري وكما هو الحال في منطقة الدراسة، إذ يبرز تأثيره بوضوح في تشكيلها.

### ٢. موقع منطقة الدراسة Location of Study Area:

تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (٣٤ ،٣٨,٤٣) و(٣٥,٢٤,٠٧) شمالاً، وبين خطي طول (٤٣,٢٨,٠٠) و (٠٠, ٤٤, ٤٣) شرقاً. والبالغ طولها (١٦.٣) كم. وجغرافياً ضمن الحدود الإدارية لمحافظة صلاح الدين الواقعة في المناطق الوسطى من العراق، اذ تقع منطقة الدراسة بين منطقة سمرة شمالاً وجسر تكريت جنوباً في الجزء الشمالي الشرقي من محافظة صلاح الدين، حيث يحدها إداريا من جهة الشرق ناحية العلم ومن جهة الغرب قضاء تكريت، اما حدودها الطبيعية فهي تقع بين السهل التجميعي لناحية العلم من جهة الشرق وبين الحافة الصدعية لهضبة تكريت من جهة الغرب، اما من الشمال والجنوب فهي استمرارية لمجرى نهر دجلة من منطقة سمرة شمالاً، الى جسر تكريت جنوباً. وكما في الخريطة (١).

**خريطة (١) موقع منطقة الدراسة**



**المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي LANDSAT8، وخريطة العراق الإدارية، بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠، باستخدام برنامج ARC MAP10.5.1.**

**٣. مشكلة الدراسة وتساؤلاتها Study Problem and Questions:**

(تعاني المجاري النهرية من تغيرات مورفولوجية ومورفومترية تؤثر بشكل او باخر على خصائص النهر المختلفة، وبالتالي فان هذه التغيرات تؤثر تباعاً على الأنشطة البشرية الموجودة في وادي النهر في منطقة الدراسة) ومن المشكلة الرئيسة تنطلق التساؤلات الاتية:

- ماهي العوامل والعمليات الجيومرفولوجية في نشوء وتطور مورفولوجية مجرى النهر؟
- ما هو دور الخصائص المورفولوجية لمجرى النهر على نشوء الوحدات الأرضية في منطقة الدراسة؟

**٤. فرضيات الدراسة The Hypothesis of The Study:**

على ضوء المقولات الرئيسة والتساؤلات انفاً سيجري طرح الفرضيات الاتية:

- ان للخصائص الطبيعية دورا واضحا في التأثير في نشوء وتطور مورفولوجية ومورفومترية مجرى النهر ووادية في منطقة الدراسة.
- تلعب الخصائص المورفولوجية لمجرى النهر والمتمثلة بالاستقامة والتجزر والتفرع والانعطاف دوراً بارزاً في نشوء وتطور الوحدات الأرضية.

**المبحث الثاني: العوامل المشكلة للمظهر الأرضي:**

**١. البنية الجيولوجية:**

ان طباقيه اي حوض رسوبي وتركيبيته يمكن معرفتها عن طريق معرفة تاريخ الحوض الرسوبي والذي يسيطر عليه عاملان هما العامل التكتوني والبيئة الترسيبية فالأولى تنتج عن عمليات داخلية كعمليات الشد او الرفع او الانخفاض والتي ينتج عنها احداث تغيير في هيكل الحوض وشكله، اي ان العمليات التكتونية تعمل على تشويه القشرة الارضية وتشويه الطباقية واحداث انخفاض وارتفاع في بعض اجزاء الحوض وهذه العوامل تؤثر على نظام نقل الرواسب اما العامل الثاني فيتمثل بالعوامل المورفومناخية والمورفوديناميكية [١].

وهذا يظهر جليا في منطقة الدراسة عن طريق ارتفاع الحافة الصدعية في الجهة اليمنى من مجرى النهر من الفتحة الى جسر تكريت يقابلها هبوط في الجهة اليسرى للنهر مكونه وادي النهر موضوع الدراسة.

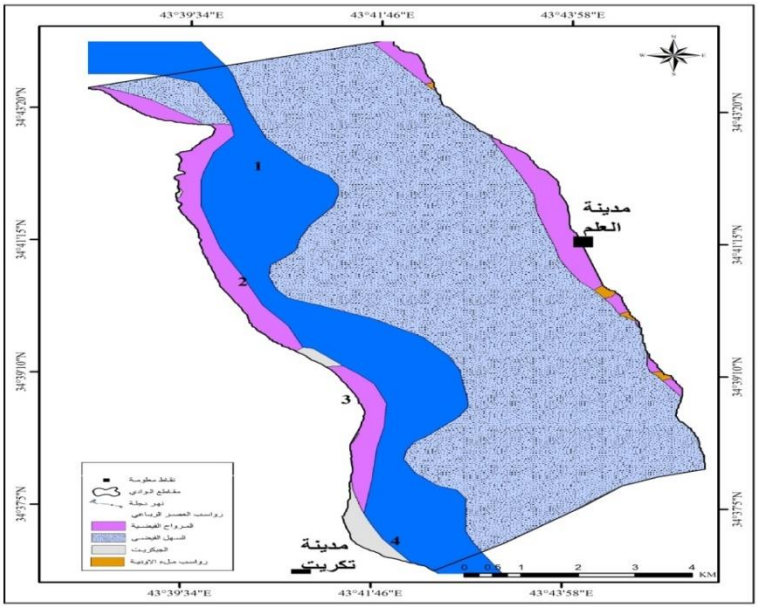
اثناء عصر الميوسين وبسبب حركة الصفيحة العربية عكس عقارب الساعة مما ادى الى اصطدامها بالصفيحة الايرانية، نجم عن ذلك نشوء جبال طوروس – زاكروس وقد قسم بيودي وجاسم (١٩٨٤) العراق الى نطاقين رئيسين التقعر الاقليمي والسطح العربي النوبي، وقد قسموا السطح العربي النوبي الى قسمين هما: الرصيف المستقر (Stable Shelf) والرصيف غير المستقر (Un Stable Shelf)، وقسموا الرصيف غير المستقر الى ثلاث انطقة (Zones) هي نطاق الطيات العالية ونطاق الطيات الواطئة ونطاق السهل الرسوبي [٢].

وتقع منطقة الدراسة تكتونيا ضمن الرصيف غير المستقر بين نطاقين الاول نطاق الطيات الواطئة ضمن حزام حمرين، والثاني: ضمن الرصيف المستقر ضمن نطاق السلمان

وتحديدا ضـــمن حزام تكريت عماره [٣]، وتحتوي منطقة الدراســة على تكوينات جيولوجية تبدأ من عصر الميوسين الى عصر البليوسين، فضلا عن ترسبات الزمن الرباعي والتي يصل سمكها في بعض المناطق الى ٢٠٠م [٤]، ويوجد في منطقة الدراسة الارسابات الاتية: (خريطة ٢).

- **رواسب المراوح الفيضية:** يكون وجود هذه الرواسب على طول منطقة الدراسة في الاطراف الخارجية للسهل الفيضي والمصطبة النهرية وبمساحة ١٠.٣ كم٢.
- **رواسب السهل الفيضي: تعد** أكثر الوحدات الارضية انتشارا في منطقة الدراسة وبمساحة ١٥٢.٢ كم٢، وتتكون من الرمل والطين والغرين، ويصل عرض هذه المنطقة الى ٤ كم في بعض المناطق وسمكها يصل الى ٥ م.
- **الجبكريت:** تغطي هذه الترسبات مساحة ٣.٦ كم٢، وتنتشر في مناطق متقطعة مع الحافة الصدعية في الجهة الغربية لمجرى النهر وفي شرق منطقة الدراسة.
- **رواسب ملء الوديان:** تتوزع هذه الرواسب على مساحات صغيرة في منطقة الدراسة بمساحة ١.٥ كم٢ وتتكون من الحصى والرمل والغرين والطين والجبسم الذي يمثل المادة اللاحمة، ويكون مصدرها الاراضي المرتفعة المحيطة بها ويتكون بسمك ١م [٥].

**خريطة (٢) التوزيعات السطحية للمكاشف الصخرية لمنطقة الدراسة**




**المصدر: اعتماداً على لوحة سامراء الجيولوجية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠٠، باستخدام برنامج ARC GIS10.6.1.**

## ٢. الظروف المناخية:

تعد عناصر المناخ من العوامل المهمة بل الرئيسة في العمل الجيومورفولوجي متحكمة في تنشيط عمليات التجوية (الفيزيائية والكيميائية) ومتحكمة ايضا بعمليات التعرية والارساب سواء التعرية الريحية او المائية، وينتج عن عمل عناصر المناخ اشكال جيومرفولوجية مختلفة ضمن البيئة المحلية حسب استجابة المكونات الصخرية والترسبات لتأثير هذه العناصر وشدتها، وسوف يتم دراسة درجات الحرارة والامطار المنطقة اعتمادا على البيانات المناخية لمحطتي بيجي وتكريت المناخية لكونهما العنصرين الاكثر تأثيرا في تشكيل سطح الارض في المنطقة.

- **درجات الحرارة:**

يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة في نشـــاط التجوية الكيميائية اذ ان ارتفاع درجة الحرارة عشرة درجات مئوية يؤدي الى زيادة درجة التفاعل الكيميائي الى ثلاث اضعاف مع توفر الرطوبة [٦]. لذا فان توفر الحرارة مع الرطوبة يؤدي الى زيادة في نشـــاط التجوية الكيميائية، اما اتساع المدى لدرجات الحرارة اليومي فيساعد على تنشيط التجوية الميكانيكية كون الصخور تتكون من خليط من المعادن ولكل معدن معامل تمدد خاص به، لذا فان عملية التمدد تختلف من معدن لآخر وعملية الانكماش ايضا عند انخفاض درجة الحرارة وتكرار العملية يؤدي الى تكسر الصخور وتهشمها [٧]. ومن ملاحظة الجدول (١) لمعدلات درجات الحرارة للسنوات من ٢٠١٠ الى ٢٠١٩ تبين ان سنة ٢٠١٧ سجلت اقل معدل لدرجة الحرارة الصغرى والتي بلغت ١٥.٧ في حين اعلى معدل لدرجة الحرارة الصـــغرى ســـنة ٢٠١٢ اذ بلغ ١٨.٢ في حين اعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى بلغ ٣١.٢ ســـنة ٢٠١٩ في حين اقل معدل لدرجة الحرارة العظمى بلغ ٢٩.٨ ســـنة ٢٠١٩، اما المعدل العام فبلغ للحرارة الصـــغرى ١٦.٠٥ والعظمى ٣٠.٠٧ والمدى الحراري بلغ ١٦.٦٥، وبالرغم من المدى الحراري العالي الا ان تأثيره يكاد يكون شـــبه معدوم على التكوينات الصخرية بسبب عدم وجود منكشفات صخرية بمساحات واسعة واقتصارها على مساحات منكشفة صـغيره جدا بسـبب الترسـبات التي تغطيها من الزمن الرابع، لذا فان ارتفاع درجات الحرارة يكون تأثيره على النبات الطبيعي والذي يكون فقير في المناطق المحيطة بمنطقة الدراســـة بســـبب قلة تســـاقط الامطار وكونها امطار مزنيه ومتذبذبة مع ارتفاع درجات الحرارة، لذا اصـــبح النبات الطبيعي في منطقة الدراســـة حوليا يعيش لمدة قصـــيرة عدا بعض النباتات الدائمية المتناثرة في بعض الاودية وبالقرب من مجرى النهر.

**جدول (١) معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى لمحطتي بيجي وتكريت للحقبة (٢٠١٠-٢٠١٩)**

| السنوات | ٢٠١٠ | ٢٠١١ | ٢٠١٢ | ٢٠١٣ | ٢٠١٤ | ٢٠١٥ | ٢٠١٦ | ٢٠١٧ | ٢٠١٨ | ٢٠١٩ | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الصغرى | ١٦.٧ | ١٧ | ١٨.٢ | ١٦.٥ | ١٧.٦ | ١٦.٦ | ١٧.٨ | ١٥.٧ | ١٧.٣ | ١٧.٨ | ١٦.٠٥ |
| العظمى | ٣٠.٩ | ٣٠.١ | ٣١.٦ | ٢٩.٨ | ٣٠.٥ | ٣٠.١ | ٣٠.١ | ٢٩.٩ | ٣١ | ٣١.٢ | ٣٠.٠٧ |

**المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد (بيانات غير منشورة).**

- **الامطار:**

تعد الامطار من عناصر المناخ المؤثرة في نسبة التصريف النهري فاستمراريتها وغزارتها ذات تأثير كبير في كمية التصريف النهري وفي حدوث الفيضانات، وتتسم منطقة الدراسة بقلة امطارها وتذبذبها وهذا يحد من عمليات التجوية الكيميائية، وبالرغم من قلة الامطار الا ان لها فاعلية كبيرة بسبب قلة الغطاء النباتي وتفكك التربة بسبب الحرارة العالية، الا انها تتسم بالغزارة او ارتفاع في التركيز او فجائية الهطول على شكل زخات اعصاريه مما يغذي الجريان السطحي بكميات عالية من المياه والتي تصل في بعض الاحيان لدرجة الفيضانات العارمة وقد تكون فجائية وفي الايام المطيرة فقط، وان الارتفاع المفرط في كمية الجريان ينتج عنه زيادة في السرعة مما

يزيد من حمولة هذه المجاري المائية مما يزيد من الحمولة السريرية والعالقة للأنهار في الاراضي الجافة وتنتهي هذه الحمولة على شكل سهول فيضيه او حواجز نهرية او جزر نهرية [٨]. ومن ملاحظة الجدول (٢) لمعدلات كميات الامطار الشهرية للمدة من ٢٠١٠ الى ٢٠١٩ يتبين ان اعلى معدل في كمية الامطار الساقطة في محطة تكريت بلغ (٢٣٧.٥ ملم) عام ٢٠١٧ واقل كمية امطار لمحطة تكريت عام ٢٠١٣ اذ بلغت ١٠٤.٨ ملم، ان تباين كمية الامطار بين سنة واخرى يحدث تباينا في تأثيرها في تغيير سطح الأرض، فالعلاقة تكون طردية بين كمية الامطار وعمليات الحت والترسيب، فكلما زادت كمية الامطار زادت عمليات الحت والارساب من الحمولة النهرية مما يؤدي الى اندفاعها عبر الاودية حاملة معها كميات كبيرة من الرواسب باتجاه مجرى النهر [٩].

**جدول (٢) كميات الامطار السنوية (ملم) لمحطتي تكريت وبيجي للحقبة (٢٠١٠-٢٠١٩)**

| السنوات | ٢٠١٠ | ٢٠١١ | ٢٠١٢ | ٢٠١٣ | ٢٠١٤ | ٢٠١٥ | ٢٠١٦ | ٢٠١٧ | ٢٠١٨ | ٢٠١٩ | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الامطار | ١٥٨.٨ | ١١١.٧ | ١٣٨.٢ | ١٠٤.٨ | ١٠٩.٥ | ١٧٢.٢ | ١٢٩.٣ | ٢٣٧.٥ | ١٣٣.٥ | ١٢٠.٦ | ١٧٨.٦ |

**المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد (بيانات غير منشورة)**

### ٣. الحمولة النهرية:

يقصد بالحمولة النهرية المواد التي يحملها النهر والتي هي نتاج عمليات التجوية والتعرية، وتتباين كمية الحمولة حسب كمية التصريف النهري فتزداد بزيادة التصريف في اوقات الفيضان وتقل هذه الكمية مع انخفاض كمية التصريف المائي في النهر في موسم الصيهود، وتعكس كمية الحمولة ونوعيتها نشاط المياه الجارية عن طريق الطاقة الحركية للمياه في المجرى، اذ يقوم النهر بمجموعة من العمليات والتي عن طريقها ترفع المواد الموجودة في القاع والضفاف نتيجة حركة المياه الدوامية او المضطربة، والذي يعتمد على سرعة المياه وطبيعة مكونات سطح المجرى والغطاء النباتي، وصفات المواد المنقولة كالحجم والوزن والشكل [١٠].

- **الحمولة الذائبة:**

ويقصد بذلك نقل المواد التي تحللت أو أذيبت تماما من الصخور أو المواد العضوية مع المياه الى الأجزاء الدنيا من النهر [١١]. ويستنفذ هذا النوع من حمولة النهر جزءاً من طاقته بمعنى أن زيادة كمية هذا النوع من الحمولة يقلل من قدرة النهر على حمل المزيد من المفتتات، وتكون العلاقة عكسية بين كمية الحمولة النهرية وكمية التصريف النهري فكلما قل التصريف زاد تشبع المياه بالمواد المذابة كالكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم. ان تأثير المواد الذائبة كلما زاد تركيزها يغير من خصائص المياه الفيزيائية والكيميائية مما ينعكس على التربة في ضفاف المجرى [١٢].

ويتبين من جدول (٣) ان اقل كمية من الاملاح الذائبة في النهر هي في شهر تشرين الثاني اذ بلغت ٦١٢ جزء بالمليون، في حين اعلى كمية بلغت ٧٦٥جزء بالمليون في شهر اذار، اما مجموع المعدل السنوي فقد بلغ ٨٢٨٧جزء بالمليون للمدة نفسها.

**جدول (٣) الحمولة الشهرية (جزء بالمليون) لمحطة بيجي للمدة ٢٠١٠-٢٠١٩**

| الأشهر | ك ٢ | شباط | اذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | اب | ايلول | ت١ | ت٢ | ك ١ | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الذائبة | ٧١٢ | ٦٥٠ | ٧٦٥ | ٧١٨ | ٧١٩ | ٧٠٨ | ٦٣٦ | ٥٩٣ | ٦٧٥ | ٦١٢ | ٧١١ | ٧٢٠ | ٨٢٨٧ |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| العالقة | ٨٩٤٥ | ١٠٤٣٣ | ١٠٤٥٥ | ١٢٨٠٧ | ٨٠٤٣ | ٩٠٠٢ | ٨٦٢٥ | ٤٨٥٢ | ٧٨٠٣ | ٦٦٤٣ | ٥٢١٩ | ٧٩٦١ | ٨٩٤٥ |
| القاعية | ٨٩٤ | ١٠٤٣ | ١٠٤٥ | ١٢٨٠ | ٨٠٤ | ٩٠٠ | ٨٦٢ | ٤٨٥ | ٧٨٠ | ٦٦٤ | ٥٢١ | ٧٩٦ | ٨٩٤ |

**المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات، شعبة المدلولات المائية**

- **الحمولة العالقة:**

هي جسيمات دقيقة عالقة في المياه وتحمل مع الماء الجاري وتتكون من المفتتات الناعمة كالغرين والطين الناعم وبنسب متفاوتة، وترتبط عملية نقل النهر للرواسب بواسطة التعلق بالجريان الدوامي للمياه، وما تتميز به من حدوث تيارات مائية صاعدة وتيارات مائية أفقية تحمل معها المواد الدقيقة التي تتعلق في كتلة المياه المتحركة [١٣]. وهنالك علاقة طردية بين كمية المواد المنقولة بالتعلق وكمية المياه وسرعتها، فعندما تزداد كمية المياه وسرعتها تزداد قدرة النهر على التقاط جزيئات الصخور غير المتماسكة وحملها والعكس صحيح، ويتبين من الجدول (٣) ان الحمولة العالقة تزداد مع ازدياد كمية التصريف المائي اذ بلغت اعلى حمولة (١٢٨٠٧طن) في شهر نيسان، في حين اقل حمولة بلغت (٤٨٢٥طن) في شهر اب، وقد بلغ المجموع السنوي للحمولة العالقة ١٠٠٧٨٨ طن.

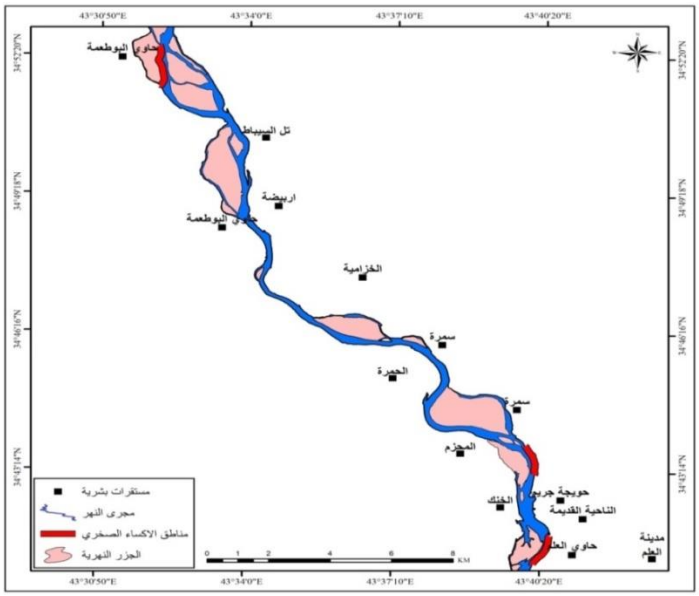
- **الحمولة القاعية:**

وهي تلك الحمولة التي لا تستطيع أن تبقى معلقة بالماء بسبب ثقلها لذلك، فإنها تنتقل في المجرى النهري بواسطة عملية القفز او التدحرج، إلا أن ثقلها وعدم استطاعة النهر من الاستمرار بحملها يؤدي بها الى الهبوط الى الأسفل وهكذا، اما الرواسب التي لا تستطيع المياه أن تحملها فإنها تعمد الى دحرجتها معها فوق القاع مثل الحصى ويطلق على هذا الجزء من الحمولة بحمولة القاع، وتتكون الحمولة المتدحرجة والقافزة من الحصى والصخور الصغيرة وتقدر نسبتها ب (١٠٪) من مجموع الحمولة النهرية [١٤]، ويتبين من الجدول (٣) ان اعلى قيمة للحمولة القاعية بلغت (١٢٨٠ طن) في شهر نيسان، واقل كمية للحمولة بلغت (٤٨٥ طن) في شهر اب، فيما بلغ مجموع الحمولة القاعية السنوي (١٠٠٧٨ طن) للمدة نفسها.

**٤. اكساء الضفاف:**

يعمد الانسان الى العديد من العمليات من اجل الحفاظ على الاستقرار البشري قرب المجاري المائية والحفاظ على المنشئات والاراضي الزراعية والاحياء السكنية من مخاطر وذلك للحد من الاثار التدميرية للأنهار في اوقات الفيضان بسبب الارتفاع الكبير في كميات التصريف في مجاري الأنهار، ففي منطقة الدراسة جرى اكساء بعض اجزاء الضفة الشرقية لمجرى النهر لمسافة ١٠٣ كم في المنطقة المحصورة بين بداية مشروع ري العلم الموحد في منطقة سمره الى بداية مشروع ري الخليج و١٠٣ كم من منطقة سن الصخر الى منطقة العالي بداية مشروع ري العالي بمجموع ٢.٦ كم في الجانبين خريطة (٣)، لغرض التقليل من الاثار الهدمية للنهر اثناء الفيضانات والحفاظ على الاراضي الزراعية المجاورة .

**خريطة (٣) اكساء الضفاف في منطقة الدراسة**

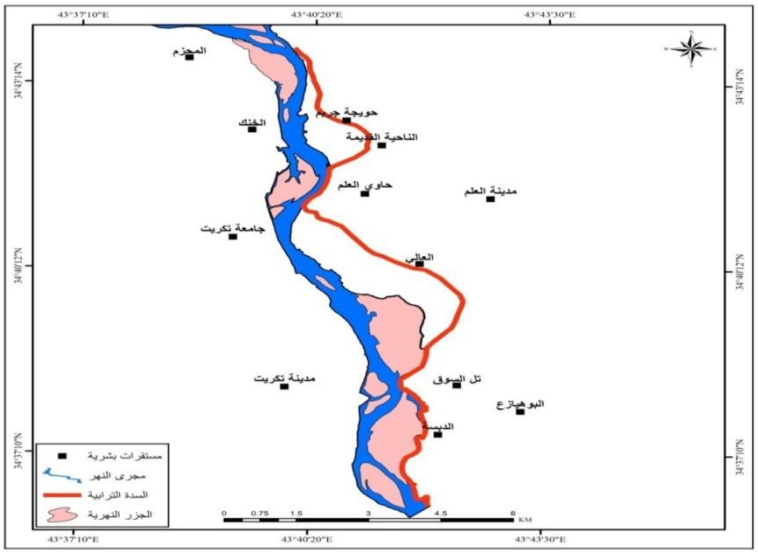



**المصدر: بالاعتماد على مرئية الفضائية Quck Bird، وبرنامج ARC GIS 10.3.**

**٥. انشاء السداد الترابية:**

ومن النشـاطات البشـرية للحفاظ على الاراضـي الزراعية المجاورة لمجرى النهر انشـاء السداد الترابية للحد من طغيان مياه النهر على الاراضي المجاورة اثناء الفيضان خاصة بعد غرق المناطق السهلية المجاورة لمجرى النهر عدة مرات اثناء الفيضـانات المتعاقبة من فيضـان ١٩٦٩ مرورا بفيضـان ١٩٨٨ وطغيان مياه النهر على اراضـي السـهل الفيضـي بشـكل تام، لذا عمدت مديرية الري في المحافظة الى انشاء سدة ترابية لمسافة ١٨.٦٤ كم في الجانب الايسر من منطقة الدراسـة، بارتفاع يزيد في بعض المناطق على ثلاثة امتار لحجز مياه النهر اثناء الفيضـان من غمر المناطق السـهلية واتلاف الحقول الزراعية والدور السـكنية في المناطق المجاورة للمجرى، وهذه السدة الترابية تبدأ من مشروع ري العلم الموحد في منطقة سمرة وصولا الى حاوي البو عجيل مرورا بجسر تكريت خريطة (٤).

**خريطة (٤) السدة الترابية في الجانب الايمن**




**المصدر: بالاعتماد على مرئية الفضائية Quck Bird، وبرنامج ARC GIS 10.3.**

**٦. انحدار مجرى النهر:**

يعد الانحدار ذا اهمية كبيرة في الدراسات الجيومرفولوجية بسبب وجود علاقة طردية بين شدة الانحدار ونشاط العمليات الجيومرفولوجية في مجرى النهر ومناطق التغذية للارسابات والمياه خاصة وان مجرى النهر في منطقة الدراسة يسير في منطقة منخفضة محصورة بين طية حمرين المحدبة وطية تكريت تحت السطحية المحدبة، ومن الجدول (٤) الذي يبين انحدار مجرى النهر يتبين ان انحدار المجرى قد بلغ ٠.٤٩ م لمسافة ١٦.٣ كم من جنوب منطقة سمرة الى جسر تكريت.

**جدول (٤) انحدار مجرى النهر**

| ت | اعلى نقطه | أدنى نقطه | طول المقطع | الانحدار / م |
|---|---|---|---|---|
| ١ | ٨٨ م | ٨٠ م | ١٦.٣ كم | ٠.٤٩ |

**المصدر: اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM 14 M)**

**٧. الغطاء النباتي:**

هو انعكاس حقيقي للظروف البيئية السائدة في منطقة الدراسة لا سيما عنصر المناخ والتربة وتكيف النبات الطبيعي معها، ولتوحد ظروف المناخ ونوع التربة نجد تشابها كبيرا للنباتات الطبيعية النامية في الجزر النهرية وكتوف الأنهار ووادي النهر في منطقة الدراسة الّا ان هناك تباين واضح في الكثافة بسبب استعمالات الارض المختلفة خريطة (٥)، ان النباتات التي تنمو في المناطق المجاورة لمجرى النهر وتحديداً على كتوف الأنهار، التي لا تصلها المياه إلا عن طريق المطر او الفيضان، وتتميز بمقاومة الجفاف ولكنها اليفة الرطوبة في أوقات توفرها، وتعمل على مد جذورها لأعماق عالية في التربة لتأمين حاجتها من الماء إذ تمتاز بطول نظامها الجذري وضخامته وخلوه من الشعيرات فطول جذور نبات الشوك والطرفة قد يصل أحياناً إلى (١٠) م، ويكون الدور الايجابي للنبات الطبيعي هو الغالب دائماً، إذ تقوم بإسناد كتوف الأنهار ميكانيكياً عن طريق تحويل إجهاد القص في التربة إلى مقاومة القص في الجذور، وهذا الاسناد يكون عن طريق نباتات ذات جذور شعرية طويلة ومتشابكة مع بعضها تعمل على ربط جزيئات التربة معاً كالغرب والثيل والحلفاء والسلهو، وتقوم كذلك بامتصاص رطوبة الأمطار التي تقلل من تماسك التربة وتحولها إلى مياه جوفية تمد بها النهر بشكل منظم في وقت الصيهود، فضلاً عن تشكيل النبات الطبيعي وسادة طبيعية تخفف من وطأة سقوط الأمطار والرياح على كتف النهر مما يقلل من تأثير التعرية.

**خريطة (٥) النبات الطبيعي في منطقة الدراسة**

**المصدر: بالاعتماد على مرئية الفضائية Quck Bird، وبرنامج ARC GIS 10.3.**

## المبحث الثالث: تحليل الخصائص المورفولوجية للنهر:

### ١. نسبة التعرج:

تختلف الانهار فيما بينها في نسبة التعرج والذي يجري التعرف علية بواسطة قسمة الطول الحقيقي لمجرى النهر على الطول المثالي الذي هو المسافة المستقيمة بين بداية المجرى ونهايته لتظهر لنا نتائج مختلفة من نهر لأخر وتكون محصـــورة بين (١-٤) اذ يكون النهر مســـتقيما Straight إذا كانت النتيجة ١.١، ومتعرجا Sinuosity اذا كانت النتيجة بين ١.١ و١.٥، ويكون المجرى منعطفا Meandering اذا كانت النتيجة اكثر من ١.٥ [١٥]. وقد تبين ان نسـبة التعرج في منطقة الدراسة ١.٠٨ مما يدل على الاستقامة جدول (٥).

**جدول (٥) نسبة التعرج لمجرى النهر في منطقة الدراسة**

| الطول المثالي | الطول الحقيقي | النسبة | النمط | السبب |
|---|---|---|---|---|
| ١٤.٩٦ | ١٦.٣كم | ١.٠٨ | مستقيم | تأثير الحافة الصدعية |

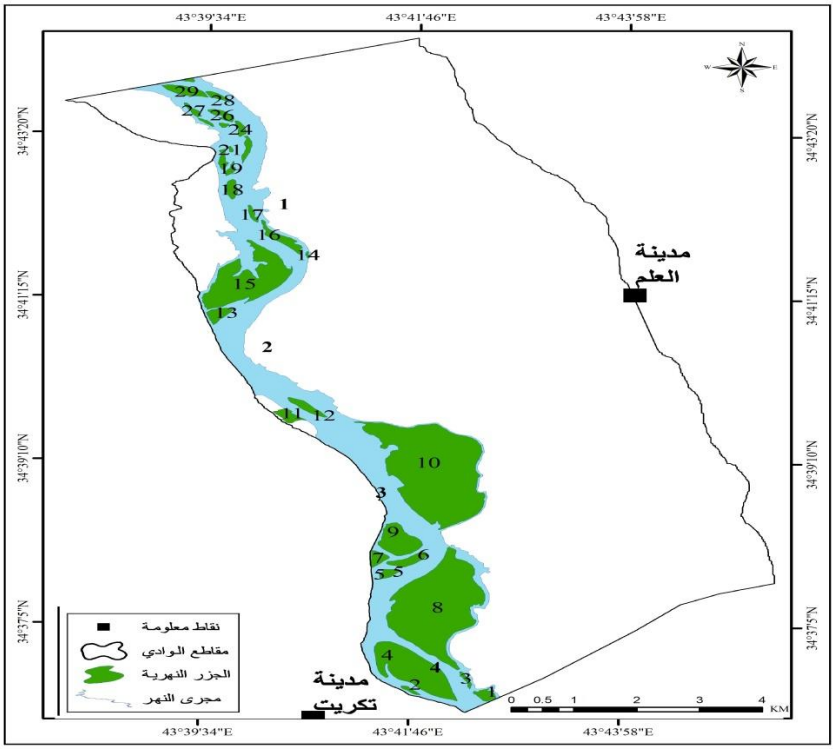
**المصدر: بالاعتماد على مرئية الفضائية Quck Bird، وبرنامج ARC GIS 10.3.**

### ٢. التجزر:

تعد الجرز النهرية من اهم المظاهر الارسابيه التي تنتشر في قناة النهر بشكل واسع في مرحلة النضج، اذ تظهر الجزرات عندما تكثر عمليات الارساب في موضع ما من مجرى النهر [١٦]. وتتكون الجزرات النهرية في مجاري الانهار نتيجة لتظافر عدة عوامل منها ارتفاع حمولة النهر من الرواسب خاصة اثناء الفيضان، وانخفاض سرعة الجريان سواء لقلة انحدار المجرى او اتساعه، ووجود معوقات للجريان سواء كانت طبيعية او بشرية تقلل من سرعته، اذ ان انخفاض التصريف ادى الى ارساب كميات كبيرة من حمولة النهر كذلك زيادة التصريف يؤدي الى جرف كميات كبيرة

من الرواسب تفوق قدرة النهر على حملها فيلجأ الى ترسيبها في المناطق التي يوجد فيها معوقات تقلل من سرعة التيار مسببا تكون الحواجز التي بمرور الوقت تتطور الى جزر نهرية خريطة (٦).

**خريطة (٦) ظاهرة التجزر في منطقة الدراسة**




**المصدر: بالاعتماد على مرئية الفضائية Quck Bird، وبرنامج ARC GIS 10.3.**

### ٣. الانعطاف:

الانعطافات النهرية ظاهرة شـــائعة في مجاري الانهار بفعل ديناميكية جزيئات الماء اذ تجنح يمينا ويسارا اثناء حركتها، وبفعل ذلك تطور لها مجاري متعرجة خاصة في مجاري الانهار الناضجة بسبب قلة انحدار المجرى وتدني سرعة التيار المائي، اذ يتحول النهر في هذه المرحلة من التعرية الراســـية الى التعرية الجانبية مع الترســـيب على الجانب المحدب للالتواء وفي قاع المجرى ليتطور الانحناء الى منعطف [١٧]. ان وجود العقبات كالجزرات النهرية والحواجز داخل سرير النهر يخلق حالة من عدم الاستقرار يترتب عليها انحراف تيار النهر من جانب لآخر لتبدا عملية تشـكيل المنحنيات التي تتطور مع الوقت الى منعطفات، اذ يوجد في المنطقة ثلاث ثنيات هي العالي والقادسية وثنية تكريت جدول (٦).

**جدول (٦) الخصائص المورفومترية للمنعطفات النهرية في منطقة الدراسة**

| ت | اسم المنعطف | المسافة المثالية | المسافة الحقيقية | نسبة الانعطاف | المدى | اتجاه المنعطف |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | العالي | 5.20 | 6.39 | 1.22 | 1.740 | شمال شرق |
| ٢ | القادسية | 4.41 | 5.08 | 1.15 | 1.150 | غرب |
| ٣ | تكريت | 3.63 | 4.24 | 1.16 | 0.920 | غرب |

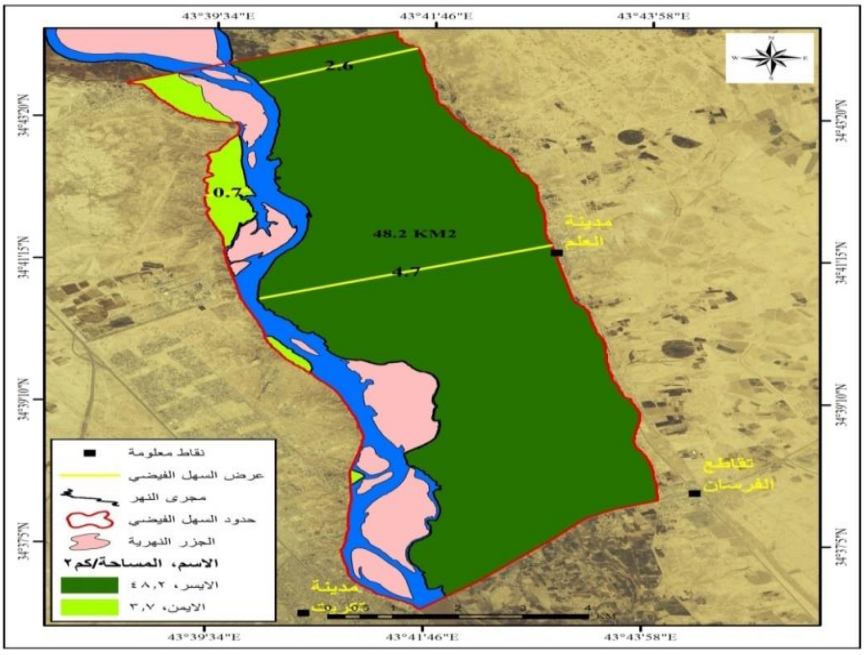
**المصدر: بالاعتماد على مرئية الفضائية Quck Bird، وبرنامج ARC GIS 10.3.**

**٤. التناظر وعدم التناظر للسهل الفيضي:**

يطلق على الاراضي التي تكون على جانبي المجرى والتي تتسم بالانبساط النسبي وتغمر اغلبها مياه الفيضانات النهرية فتضيف اليها كميات جديدة من الارسابات التي تحملها مياه الفيضان بتسمية السهل الفيضي، وتتشكل نتيجة التعرجات والانثناءات والفيضانات النهرية وعمليات النحت الرأسي والجانبي التي تزيد من كميات الحمولة النهرية والتي تعد المصدر الرئيس للارسابات النهرية التي تكون السهول الفيضية [١٨].

وقد شهد مجرى النهر في منطقة الدراسة العديد من الحركات الجانبية بسبب النشاط التكتوني الذي تتعرض له المنطقة، والذي بدوره يؤثر على مسار مجرى النهر كذلك وجود ثلاث طيات تحت سطحيه تؤثر على مسار المجرى فيغير مجراه باستمرار [١٩]، مما ادى الى عدم تماثل جانبي السهل الفيضي بلغ اكبر عرض لوادي النهر في الجانب الايسر (٤.٧ كم) واقل عرض (٢.٦ كم)، بسبب انفتاح وادي النهر في هذا المقطع وبمساحه (٤٨.٢ كم٢) اما الجانب الايسر فبلغ اكبر عرض (٠.٧ كم) واقل عرض صفر بسبب جريان النهر في هذا المقطع ملاصقا للحافة الصدعية في اغلب المناطق وبمساحة (٣.٧ كم٢) خريطة (٧).

**خريطة (٧) قياسات عرض وادي النهر ومساحته في المقطع الرابع**




**المصدر: اعتماداً على مرئية كوك بيرد، ذي الدقة التمييزية ٦٠سم، باستعمال برنامج ARC GIS10.6.1.**

**المبحث الرابع: التحليل المورفومتري لشكل القناة النهرية:**

**١. تحليل مقاطع المجاري المائية (الطولي والعرضي ونقاط التجديد):**

ان عملية تحليل المقطع الطولي والعرضي للنهر تعكس تأثير العوامل الجيولوجية والجيومرفولوجية المؤثرة في مستوى القاعدة للنهر فضلا عن عناصر المناخ وأثرها في سير العمليات الجيومرفولوجية وتأثيرها على سلوك النهر. كذلك بالإمكان عن طريق دراسة المقاطع الطولية والعرضية معرفة التباين في الانحدار الذي يعكس الاحداث الجيولوجية السابقة التي غيرت من شكل المنطقة عبر الزمن والعمليات الجيومرفولوجية ومقاومة الصخور لها مما ادى الى اختلاف

الارتفاعات بين اجزاء المنطقة، وهناك العديد من العوامل التي تتحكم بخصائص واشكال المقاطع الطولية للأنهار وهي كالاتي:

١. تأثر مجرى النهر بالصدوع وتكون نقاط تجدد تزداد مع زيادة النشاط التكتوني في تغيير انحدار المجرى وزيادة فعل الحت الراسي النهري بغية الوصول الى المنسوب الجديد.

أثر التغيرات والشذوذ المناخي في تغير كميات التصريف، وأثر ذلك في طاقة النهر وعلى نشاط العمليات الجيومرفولوجية من حت وترسيب.

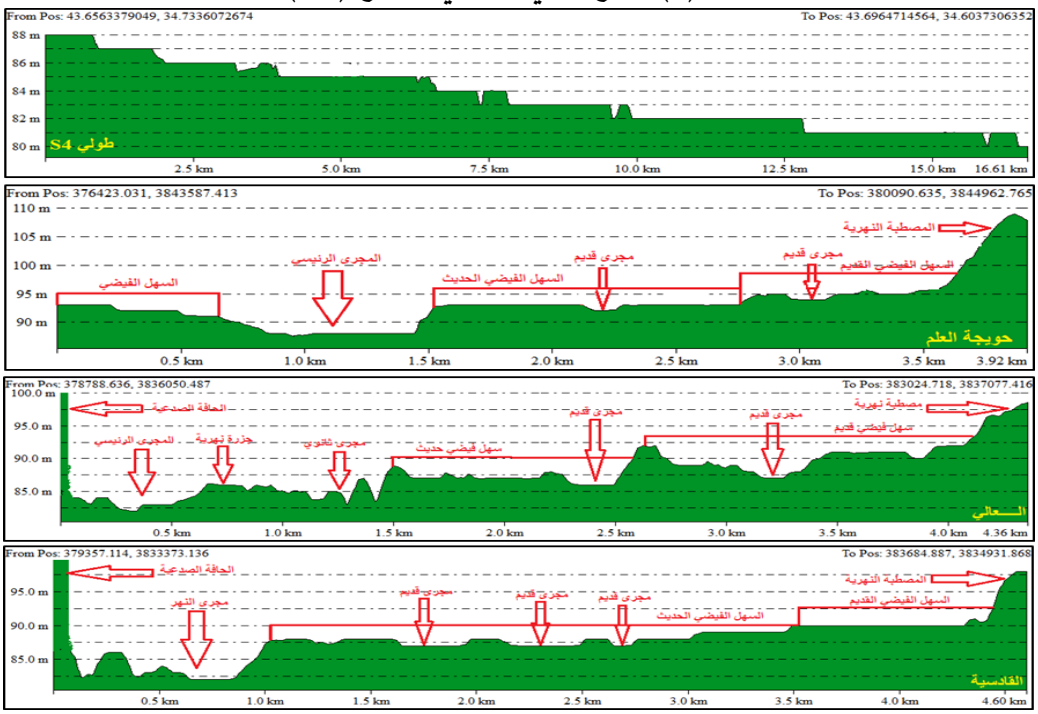
٢. تعرض مجرى النهر الى عمليات نهوض تكتوني مسببة انخفاض في مستوى القاعدة وزيادة عمليات الحت الراسي للوصول الى المنسوب الجديد.

٣. اختلاف صلابة الصخور في مجرى النهر اذ تتكون نقطة التجديد عندما يكون هناك تغير في مقاومة الصخور للعمليات الحتية اذ تزداد دلالة الانحدار بزيادة صلابة الصخور.

٤. التقاء الاودية بالمجرى الرئيس للنهر والذي يسبب زيادة في كمية التصريف في موسم الامطار وزيادة في دالة الانحدار وتغير المقطع الطولي للنهر.

تبدأ المنطقة بارتفاع (٨٨ م) وينتهي بارتفاع (٨٠ م) اي بانحدار (٨ م) على طول المقطع وبمعدل (٠.٤٨ سم) شكل (١) ويتميز هذا المقطع بعدم توزيع الانحدار فيه بشكل متوازن على طول المقطع الطولي بتأثير الحافة الصدعية مما تترك بعض الاضطرابات في قاع المجرى. اما المقطع العرضي الاول لمنطقة حويجة العلم فيظهر فيه وجود سهل فيضي ضيق في الجانب الايمن واندثار في الحافة الصدعية بسبب وجود اودية جافة في المنطقة متمثلة بحوض وادي الخنك الذي عمل مع الوقت على تعرية الحافة الصدعية لمسافة ١ كم، اما الجانب الايسر فيتميز بوجود سهل فيضي حديث وقديم واسعين مع ظهور مجاري مائية قديمة في هذا الجزء من المنطقة، اما المقطع العرضي الثاني لمنطقة العالي فالجانب الايمن انعدم فيه السهل الفيضي بسبب جريان النهر اسفل الحافة الصدعية، اما الجانب الايسر فيظهر فيه ايضا سهل فيضي حديث وقديم بشكل واسع مع وجود مجاري نهرية قديمة، اما المقطع العرضي الثالث فيظهر فيه سهل فيضي ضيق جدا في الجانب الايمن بسبب تأثير الاودية الجافة المحلية اليسير، اما الجانب الايسر فيظهر فيه سهل فيضي حديث واسع مع ظهور سهل فيضي قديم ومجاري مائية قديمة.

شكل (١) مقطع طولي وعرضي للمقطع (S 4)




المصدر: اعتماداً على بيان الارتفاع الرقمي DEM ذي الدقة التمييزية ١٢.٥م، باستعمال برنامج Global Mapper 20

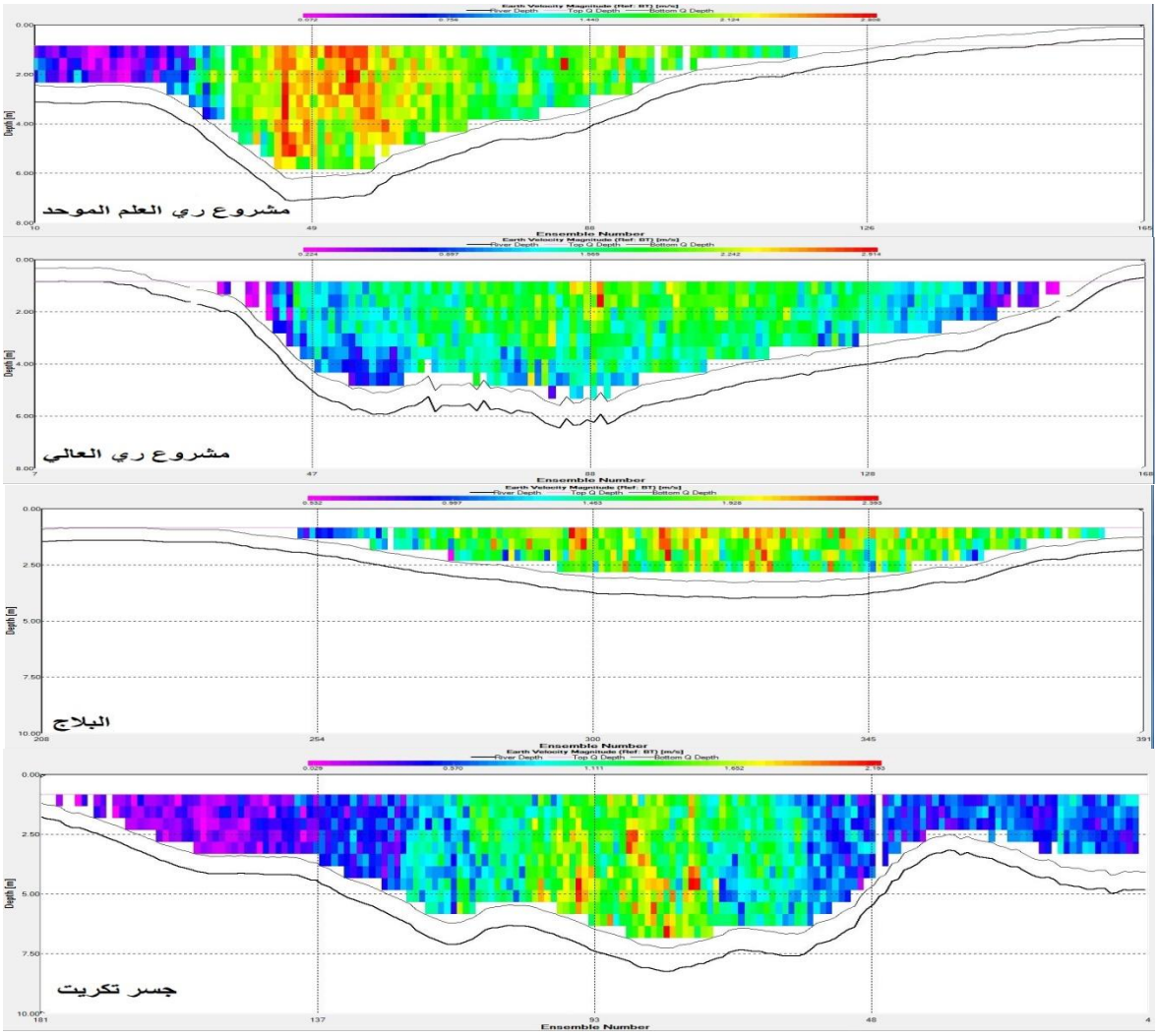
## ٢. التحليل الجيومتري لقاع النهر:

يهدف التحليل الجيومتري إلى تحليل المتغيرات المكانية للظواهر الجيومرفولوجية عند مناسيب معينة لمستوى المياه في وادي النهر، فضلا عن التغيرات التي تحدث على استعمالات الأرض عند كل منسوب، وعلاقة هذه المناسيب بالمنكشفات الصخرية للتكوينات الجيولوجية الممثلة لقاع وادي النهر، وكذلك علاقة هذه المناسيب بتوزيع المستقرات البشرية ومن ثم المفاضلة بين المناسيب المختلفة لاختيار المنسوب الأمثل.

تميز المجرى في المنطقة بنوع من التشابه في الرصدتين الاوليتين وتعاكسهما مع الرصدتين الاخريين من ناحية جهة تركز عمق المجرى اذ يلاحظ تركز عمق المياه في رصدتي (مشروع ري العلم الموحد ومشروع ري العالي) باتجاه الجانب الايسر للنهر بسبب وجودهما في الجهة المحدبة لمنعطفات نهرية صغيرة، اما الرصدتان الأخريان فيتركز عمق المياه في الجانب الايمن للنهر بسبب لجوء النهر للجريان اسفل الحافة الصدعية بسبب عمليات الرفع التكتوني التي يتعرض لها الجانب الايسر للنهر والتي نتج عنها ظهور المسطبة النهرية ووجود مجار نهرية قديمة مهجورة في السهل الفيضي الحديث ولجوء النهر باتجاه الحافة الصدعية، وقد سجل اقصى عمق للمجرى في رصدة ومشروع ري العلم الموحد بعمق ٧.١١ م، وسرعة تيار قصوى ٢.٨٠٨ م/ ثا وذلك لحصر المجرى في هذه المنطقة، اذ بلغ العرض ١٦٨ م فقط مما ادى الى زيادة الضغط على جوانب المجرى، الامر الذي ادى الى تسجيل اعلى سرعة للتيار في هذه المنطقة، ويلاحظ من الرسم البياني للرصدة وجود نطاق سفلي راكد ملامس على طول سرير النهر تكون سرعة التيار فيه صفرا، اما الرصدة الثانية لمشروع ري العالي والتي ايضا تركز عمق المياه فيها في الجانب الايسر من النهر فقد لوحظ من الرسم البياني لسرير النهر كثرة التعرجات فيها، مما يدل على خشونة سرير النهر وذلك لوقوعها

في منطقة اكساء صخري للجانب الايسر للنهر اذ يدام سنويا قبل موسم الفيضان فتعمل المياه اثناء الفيضان على جرف جزء كبير من صخور الاكساء الى داخل سرير النهر، وقد سجل اقصى عمق في هذه الرصدة ٦.٤٥ م، واقصى سرعة للتيار ٢.٩١٤ م/ ثا، اما الرصدة الثالثة البلاج مقابل القادسية فنجد ميل النهر تجاه الحافة الصدعية نحو الجانب الايمن وبعرض ١٣٦م للمجرى، وبعمق ٣.٩٩م، وبسرعة ٢.٣٩٣م٣/ ثا، ووجود نطاق من المياه الراكدة الملامسة على طول سرير النهر، اما الرصدة الرابعة لمنطقة جسر تكريت فكان ميل النهر تجاه الحافة الصدعية ايضا مع عدم انتظام قاع النهر ووجود بداية تشكل حاجز ارسابي في الثلث الايسر من النهر، وقد سجل اقصى عمق في هذه المنطقة اذ بلغ ٨.٢٧م، وسرعة تيار بلغت ٢.٤٨١م٣/ ثا، مع وجود طبقة مياه ملامسة للقاع تكون راكدة جدول (٨) وشكل (٢).

**شكل (٢) المقطع العرضي لسرير النهر في المقطع ٤ لمناطق مشروع ري العلم، مشروع العالي، البلاج، الجسر**




**المصدر: اعتماداً على جهاز رصد التصاريف المتطور ADCP. بتاريخ ٢٠٢٠/٦/٢١.**

**جدول (٨) خصائص قياسات لمناطق مشروع ري العلم، مشروع العالي، البلاج، الجسر**

| ت | موقع الرصدة | اقصى عمق / م | اقصى سرعه / م ثا | اقل سرعة / م ثا |
|---|---|---|---|---|
| ١ | مشروع ري العلم الموحد | ٧.١١ | ٢.٨٠٨ | ٠.٠٧٥ |
| ٢ | مشروع ري العالي | ٦.٤٥ | ٢.٩١٤ | ٠.٢٢٤ |
| ٣ | البلاج | ٣.٩٩ | ٢.٣٩٣ | ٠.٧٥٣ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ٤ | جسر تكريت | ٨.٢٧ | ٢.٤٨١ | ٠.٠١٢ |

**المصدر: اعتماداً على جهاز رصد التصاريف المتطور ADCP. بتاريخ ٢٠٢٠/٦/٢١.**

### ٣. تحديد مستويات المياه في وادي النهر:

يحدث الفيضان عندما تغادر مياه النهر القناة الرئيسة باتجاه السهول الفيضية في عدد من قنوات المجاري القديمة، ويحدث ذلك بسبب عدم امكانية القناة النهرية استيعاب كمية المياه الجارية في المجرى، وقد تعيد القنوات تشكيلها في اتجاه مجرى النهر إذا كان تركيز التدفق كافياً، مما يشكل قناة متقطعة، ولأجل التعرف على حالات فيضان النهر داخل واديه وما يعكسه من مردودات سلبيه على المناطق التي تغمرها مياه الفيضان في منطقة الدراسة مما يستدعي التنبؤ بالآثار السلبية التي تنتج عن هذا الارتفاع لكي يتيح فرصة تحديد هذه المناطق للحد من اثرها وتقليل مخاطرها على حياة الانسان ونشاطه الاقتصادي فقد اتبعت عدد من الخطوات كالاتي:

١. تم رسم مجرى النهر في موسم الصيهود اعتمادا على مرئية كوك بيرد (٢٠٠٨).
٢. تحديد المستوطنات البشرية في وادي النهر.
٣. تحديد ارتفاع المناسيب وقد افترضت (٦,٤,٢ م) لمعرفة المساحات التي يتم غمرها على طول وادي النهر في المنطقة عند كل منسوب ومعرفة مدى الخطر الذي تتعرض له المنطقة مع ارتفاع المناسيب كما حدث عام ٢٠١٩ والتي ادت الى غمر مساحات شاسعة من السهل الفيضي الحديث واغراق الكثير من المساكن والحقول الزراعية، لذا اصبح حتميا معرفة المناطق المعرضة لخطر الفيضان لأجل ادامة السداد الترابية التي انشئت على الجانب الايسر لمجرى النهر من منطقة سمره الى جسر تكريت ومعرفة المناطق الخطرة فيها لغرض ادامتها وزيادة تدعيمها.

**جدول (٩) مساحات المناطق المغمورة بالمياه كم٢.**

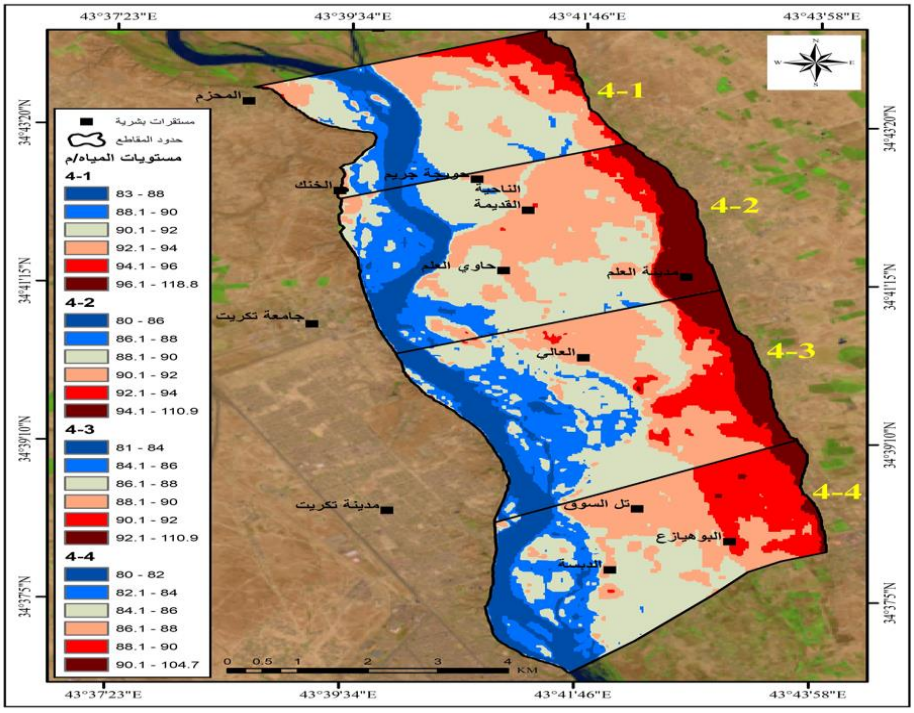
| رفع ٢م | رفع ٤م | رفع ٦م | رفع ٨م | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| ٧.٣٧ | ٩.٣٠ | ٢٠.٩ | ٦.١٧ | ٤٣.٧٤ |

**المصدر: اعتماداً على مرئية كوك بيرد، ذي الدقة التمييزية ٦٠سم، باستعمال برنامج ARC GIS10.6.1.**

من ملاحظة الخريطة (٨) والجدول (٩) نلاحظ عند ارتفاع منسوب المياه ٢ متر سوف يغمر مساحة ٧.٣٧ كم٢، وهذه المساحات تمثل السهل الفيضي الاحدث والتي انشئت على اطرافها السدة الترابية من شمال المقطع الى جنوبه، فضلا عن المجاري القديمة في السهل الفيضي الحديث القريبة من مجرى النهر، اما عند ارتفاع منسوب الماء ٢ متر اخرى فسوف يغمر مساحة ٩.٣ كم٢ اضافية متمثلة ببعض اجزاء السهل الفيضي الحديث المنخفضة والمجاري المائية الاقدم والتي تكون ابعد من سابقتها عن مجرى النهر, وعند ارتفاع منسوب المياه ٢ متر اضافي فسيغمر مساحة ٢٠.٩ كم٢ وهي المتبقي من السهل الفيضي الحديث وصولا الى السهل الفيضي القديم واغراق المناطق السكنية في العلم ابتداء من الناحية القديمة ووصولا الى البوهيازع جنوبا فضلا عن اغراق الحقول الزراعية اما اذا ارتفع منسوب المياه ٢متر اخرى فسيغمر مساحة

٦.١٧ كم٢ المتمثلة بالسهل الفيضي القديم، اما مجموع المساحة التي تتعرض للفيضان في هذا المقطع فتبلغ ٤٣.٧٤ كم٢ من شمال المقطع الى جنوبه.

**خريطة (٨) مستويات الفيضان للمقطع الرابع**




**المصدر: اعتماداً على مرئية كوك بيرد، ذي الدقة التمييزية ٦٠ سم، باستعمال برنامج ARC GIS10.6.1.**

## ٤. تصنيف المخاطر الجيومرفولوجية:

- **مخاطر الفيضانات:**

هناك توازن دقيق بين كمية المياه التي تجرى على سطح الأرض وبين سرعتها، ومنحدر السطح وتماسك الرواسب السطحية. ويحدد ما إذا كانت المياه قادره غلى النقل أو الترسيب. فعن طريق هذه الفعاليات يحدث تغير في هذا التوازن والذي يتمثل تغيير المظهر الطبيعي واستعمالات الأرض وتوزيع المستقرات البشرية ونشاطها. إذ ينتج عن جميع هذه الفعاليات توفير المتطلبات الضرورية للإنسان.

**جدول (١٠) مسلحات المناطق حسب درجة الخطورة**

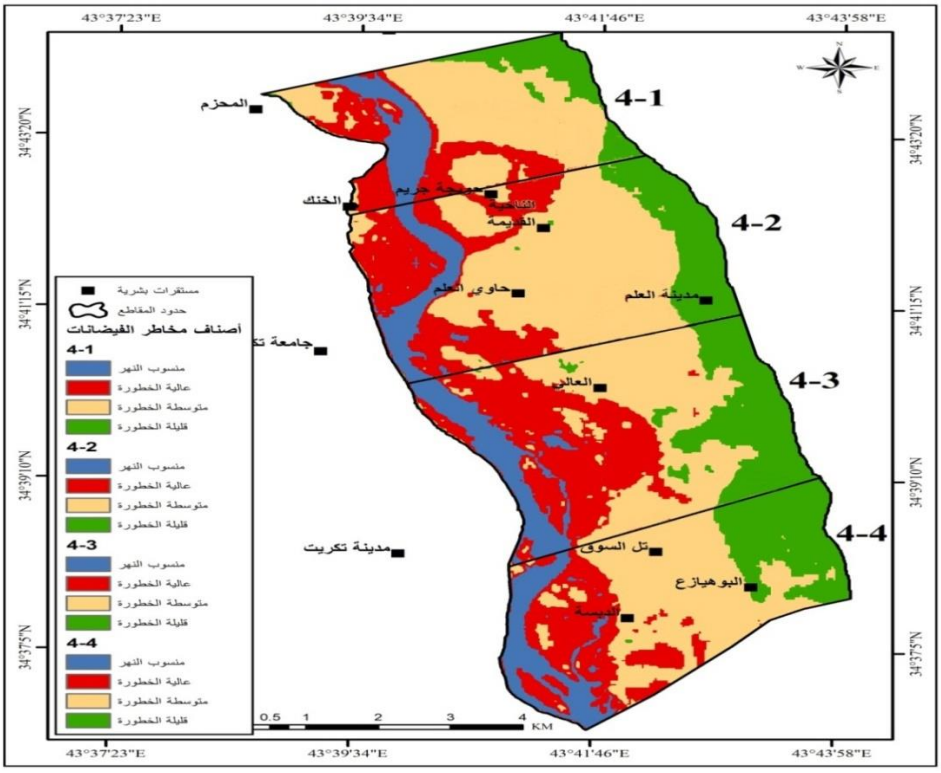
| منسوب النهر | شديد الخطورة | متوسط الخطورة | قليل الخطورة | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| ٧.٣٦ | ١٧.٩٦ | ٢٨.٦٢ | ١٠.١٩ | ٦٤.١٣ |

**المصدر: اعتماداً على مرئية كوك بيرد، ذي الدقة التمييزية ٦٠ سم، باستعمال برنامج ARC GIS10.3.**

يتبين من الخريطة (٩) والجدول (١٠) ان مساحة المناطق عالية الخطورة بلغت ١٧.٩٦ كم٢ اغلبها في الجانب الايسر بسبب سير النهر بجانب الحافة الصدعية في الجانب الا يمن عدا مناطق صغيرة في المحزم والخنك، اما الجزء الاكبر فيكون في الجانب الايسر متمثلا في مناطق حويجة جريم لوجود مجرى مائي قديم يحيطه بها، فضلا عن حويجة الفندي ومنطقة الدبسة ويكون استعمال الارض في هذه المنطقة لأغراض السكن والزراعة والاستعمال الصناعي، اما المناطق متوسطة الخطورة والتي تبلغ مساحتها ٢٨.٦٢ كم٢ فتتوزع على مساحات قليلة في المحزم والخنك في الجانب الايمن واجزاء واسعة من الجانب الايسر متمثلة في الناحية القديمة وحاوي العلم

والعالي والدبسة وتل السوق وصولا الى منطقة البوهيازع اذ تكون هذه المناطق مستقرات بشرية واستعمال الارض فيها زراعي، اما المناطق قليلة الخطورة فتبلغ مساحتها ١٠.١٩ كم٢ وتنحصر في الجانب الايسر من النهر متمثلة بالسهل الفيضي القديم والتي تستعمل لأغراض الزراعة والسكن.

**خريطة (٩) تحديد المناطق حسب درجة الخطورة للمقطع الرابع**




**المصدر: اعتماداً على مرئية كوك بيرد، ذي الدقة التمييزية ٦٠ سم، باستعمال برنامج ARC GIS10.6.1.**

- **مخاطر تغير مجرى النهر:**

ان عمليات تغير مجاري الانهار في اوديتها هي عمليه حتميه ناتجه عن العمليات النهرية التي تعطي المجرى شكله الذي يظهر عليه من حيث الانحدار والعمق والاتساع وكثافة الجزر والانعطاف والتشعب وفقا لتباين اتجاهات العمليات الجيومرفولوجية النهرية، لذا فان كل الدراسات التي اهتمت بدراسة ضفاف الانهار واستقراريتها تشير الى عدم استقرار ضفاف الانهار وانها في تغير مستمر بسبب عمليات النحت في الضفاف المقعرة والارساب في الضفاف المحدبة مما يؤدي الى تطور المنعطفات بشكل مستمر وحصول هجره جانبيه للنهر في مجراه، وهذا التغيير في مجرى النهر ناتج عن مجموعه من العوامل الطبيعية والبشرية التي تلعب دورا بارزا في تغيرات مجرى النهر في منطقة الدراسة، وقد جرى الاعتماد في رسم المجرى على خريطة النهر الجعفري لأحمد بن سوسه ١٩٣٢ والصور الجوية لمنطقة الدراسة ١٩٥٩ ومرئية لاندسات ٢٠١٨ لبيان التغيرات التي حصلت في المجرى لهذه الحقب وكانت كالاتي:

**جدول (١١) مساحة مجرى النهر وجزره للسنوات ١٩٣٢، ١٩٥٩، ٢٠١٨**

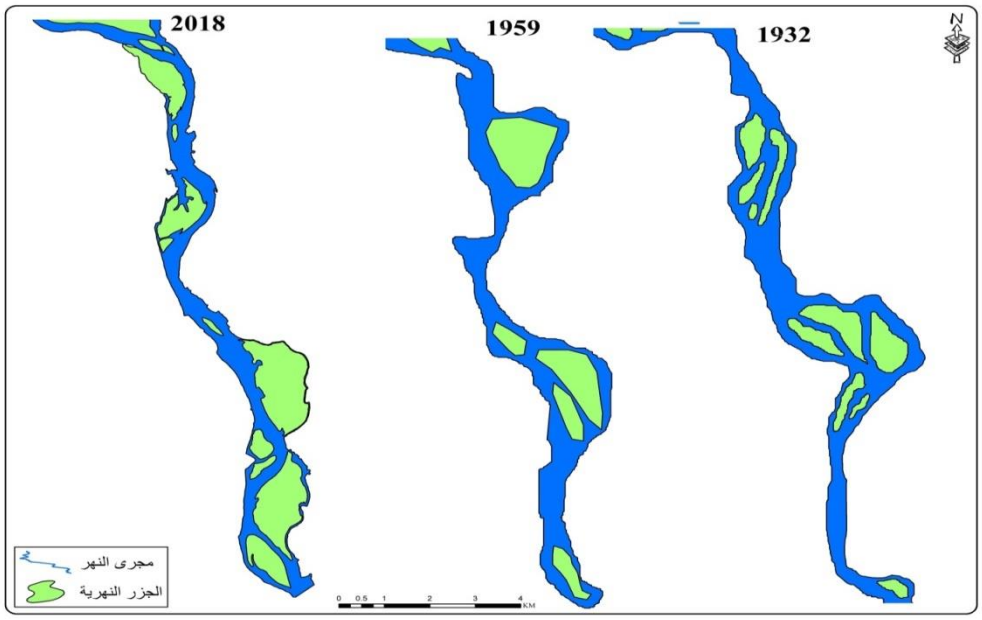
| الوحدات والسنين | مساحة الجزركم٢ ١٩٣٢ | مساحة النهركم٢ ١٩٣٢ | عدد الجزر ١٩٣٢ | مساحة الجزركم٢ ١٩٥٩ | مساحة النهركم٢ ١٩٥٩ | عدد الجزر ١٩٥٩ | مساحة الجزركم٢ ٢٠١٨ | مساحة النهركم٢ ٢٠١٨ | عدد الجزر ٢٠١٨ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| المساحة | 4 | 9.08 | 10 | 4.65 | 8.9 | 5 | 6.9 | 5.3 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**المصدر: اعتماداً على مرئية كوك بيرد، ذي الدقة التمييزية ٦٠ سم، باستعمال برنامج ARC GIS10.3.**

يتبين من الخريطة (١٠) والجدول (١١) ان مساحة الجزر في نمو مستمر بسبب عمليات الارساب المستمرة في مجرى النهر اذ بلغت ٤ كم٢ في عام ١٩٣٢ في حين ارتفعت الى ٤.٦٥ كم٢ عام ١٩٥٩ لتصبح ٦.٩ كم٢ عام ٢٠١٨ وهذه الزيادة الاخيرة في مساحة الجزر في المجرى بسبب انخفاض كمية التصريف المائي مما ينعكس على انخفاض قابلية التهر على حمل الرواسب فضلا عن قلة انحدار المجرى مما يضطر النهر الى اللجوء الى عملية الارساب، اما مساحة النهر فكانت بتناقص مستمر فقد كانت ٩.٨ كم٢ عام ١٩٣٢ وانخفضت الى ٨.٠٩ كم٢ عام ١٩٥٩ لتصبح ٥.٣ كم عام ٢٠١٨ بسبب انخفاض كمية التصريف في مجرى النهر، اما عدد الجزر فقد كانت ١٠ جزرة عام ١٩٣٢ وانخفضت الى ٥ جزرة عام ١٩٥٩ بسبب اندماج عدد من الجزر مع بعضها واختفاء اخرى وفي عام ٢٠١٨ اصبحت ١٢ جزرة بسبب زيادة عمليات الارساب للاسباب اعلاه مما تسبب في نمو عدد من الجزر وظهور جزر جديدة.

**خريطة (١٠) تغيرات مجرى النهر للمقطع الرابع**




**المصدر: اعتمادا على خريطة النهر الجعفري لأحمد سوسة ١٩٣٢ والصور الجوية لعام ١٩٦٣ ومرئية لاند سات ٢٠١٨.**

- **انعكاسات المظهر الأرضي على الاستثمار وسبل معالجة المناطق الخطرة**
  - **المستقرات البشرية:**

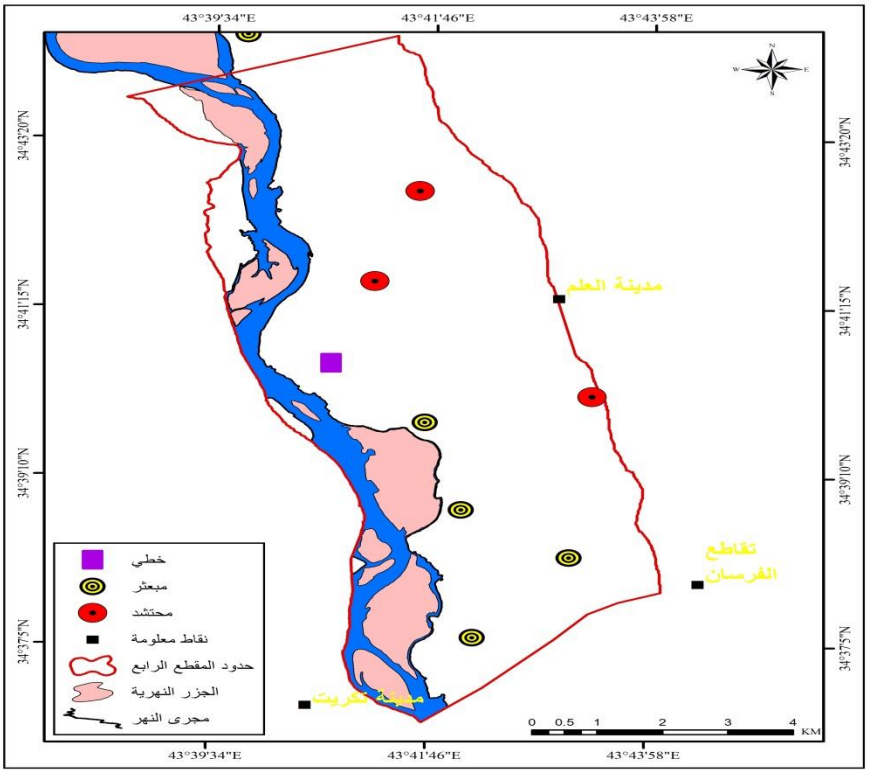
يمثل الاستيطان مرحلة مهمة في تطور المجتمعات البشرية بما يعكسه من نتائج وآثار في المرحلة التالية من تطور المجتمعات. فاستقرار الإنسان في بيئة معينة يعني تكيفه لأجوائها، وينتج عن ارتباطه بالأرض واتجاهه نحو استثمارها واستقراره عليها قيام نوع من العلاقات الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة، ويعد نمط الاستقرار وشكله انعكاسا للمظهر الأرضي، وقد شكل توزيع المستوطنات البشرية في المنطقة أنماطاً عدة عبر عن طريقة منتظمة لاستعمال سطح الأرض.

ان نشوء المستوطنات وتطورها في اي مكان ناتج عن تفاعل الانسان مع البيئة، ويعتمد ذلك على الموارد المتوافرة في تلك البيئة فضلا عن العمليات الجيومرفولوجية النهرية والمظاهر

الناتجة عنها، وتعد منطقة الدراسة جاذبة للسكان بسبب توافر المقومات الاساسية للسكن لوجود التربة الخصبة وتوافر المياه العذبة متمثلة بنهر دجلة واستواء السطح، لذا نجد تركز السكان في المناطق القريبة من النهر والتي تكون ذات ارتفاع مناسب لتجنب مخاطر الفيضان، ويلاحظ ان مواقع المستقرات البشرية الرئيسة والتي نشأت منذ زمن ليس بالبعيد ابتعدت عن مجرى النهر بعض الشيء في مناطق السهل الفيضي القديم في الجانب الايسر للنهر لإمكانية الحصول على المياه الصالحة للاستعمال البشري بسهولة عن طريق شبكات الماء المتوفرة واتجاه السياسة الحكومية لدفع الضغط عن الاراضي الزراعية الخصبة وعدم استعمالها لأغراض السكن فضلا عن انخفاض مناسيبها وتأثرها بالفيضانات، وبسبب كون المنطقة زراعية لذا يكون اتجاه الاستقرار البشري فيها ثلاثة انماط وهي النمط المجتمع والنمط المبعثر والنمط الخطي.

- **النمط المجتمع:** هذا النمط يتمثل في تجمعات قديمة للسكن في مناطق السهل الفيضي القديم، ولأسباب ارتفاع الاعداد السكانية والحاجة الملحة للتوسع العمراني اصبحت مراكز للاستقطاب وللتوسع السكني فتكونت تجمعات سكانية مدنية يضفي عليها الطابع الريفي، ومن اهم هذه المستقرات السكنية مركز مدينة العلم على المصطبة النهرية خريطة (١١).

**خريطة (١١) أنماط السكن في منطقة الدراسة**




المصدر: اعتماداً على مرئية كوك بيرد، ذي الدقة التمييزية ٦٠ سم، باستعمال برنامج ARC GIS10.6.1.

- **النمط الخطي:** هذا النمط يمتد مع امتداد الطرق في منطقة الدراسة سواء كان في السهل الفيضي القديم او الحديث في المناطق متوسطة الخطورة الى شديدة الخطورة او المناطق قليلة الخطورة وسبب وجود هذا النمط لجوء المزارعين الى البناء في الملكيات الزراعية الخاصة بهم للقرب من حقولهم الزراعية وعم امتلاكهم اراض سكنية، لذا لجأوا الى البناء داخل ملكياتهم الزراعية مع امتداد الطرق فيها كما في جميع المقاطعات الزراعية في منطقة الدراسة.

➢ **النمط المبعثر:** هذا النمط هو الاكثر شيوعا في منطقة الدراسة بسبب النمو السكاني العالي في المنطقة وتفتيت الملكيات الزراعية وعدم الحصول على قطع اراض سكنية داخل حدود البلدية مما اضطر الى ان يكون التوسع العمراني على حساب الاراضي الزراعية في جميع مناطق وادي النهر حتى المناطق العالية الخطورة، وهذا النمط له الثقل الاكبر من ناحية التركز السكاني على حساب الاراضي الزراعية، وينتشر هذا النمط في جميع أجزاء المنطقة.

○ **الاستعمال الزراعي:**

اضفى المظهر الارضي لوادي النهر متمثلا بالسهل الفيضي بانحداره اليسير وتربته العميقة طابعا زراعيا بحتا على النشاط الاقتصادي لمنطقة الدراسة، وتعد الزراعة هي الحرفة الاساسية للسكان في منطقة الدراسة لتوافر عوامل عدة اسهمت في قيام زراعة مزدهرة منها توفر المياه والايدي العاملة والتربة الخصبة المتكونة والمتجددة بفعل العمل النهري, اذ ان للعمليات الجيومرفولوجية النهرية دور فاعلا في تكوين ترب مختلفة النسجة في وادي النهر، فضلا عن الفيضانات المتكررة وما تحمله من رواسب جديدة غنيه بالمادة العضوية تضاف الى الاراضي الزراعية التي تغمرها، فضلا عن عمليات غسل التربة عن طريق مياه الفيضان وعمق التربة الذي يتجاوز ثلاثة امتار في اغلب المناطق عدا المناطق المحاذية لسرير النهر، كل هذه العوامل اسهمت في قيام نشاط زراعي مزدهر في المنطقة وكانت اتجاهات الزراعة قد مرت بثلاث مراحل في المنطقة كالاتي:

➢ **زراعة المحاصيل الحقلية:** بدأت هذه المرحلة منذ استيطان وادي النهر لغرض سد الحاجة الذاتية للمزارعين وكانت تنحصر في زراعة الحنطة والشعير في الموسم الشتوي والذرة بنوعيها (الصفراء والبيضاء) والقطن والسمسم في الموسم الصيفي لسد الحاجة المنزلية وعلف للحيوانات التي يربيها المزارعون فضلا عن زراعة الخضروات.

➢ **زراعة البساتين:** بدأت هذه المرحلة في نهاية الستينات من القرن الماضي بسبب تطور وسائل النقل والاختلاط مع سكان المناطق الاخرى, فبدأت مرحلة الانتقال الى زراعة البساتين خاصة مع توافر عمق مناسب جدا لزراعة الاشجار في السهل الفيضي الحديث مع توفر التربة المزيجية وتوفر المياه وارتفاع المستوى المعيشي للمزارعين والقدرة على شراء الاشجار وتوفير مقومات زراعتها، وقد كانت الزراعة قد تركزت على زراعة النخيل والحمضيات كالبرتقال والليمون الحامض والليمون الحلو والنارنج والسندي والاشجار النفظية كالمشمش والرمان والالو والعرموط فضلا عن الاستفادة مما ينمو فيها من الحشائش علفا للحيوانات.

➢ **تفتيت الملكية الزراعية:** في بداية التسعينيات من القرن الماضي بدأت مرحلة جديدة بفعل الزيادة الكبيرة في عدد السكان وظروف الحصار الاقتصادي والتوجه نحو الوظائف الحكومية والحاجة الماسة لإنشاء الدور السكنية وعدم توفر القدرة المادية لشراء قطع الاراضي السكنية وبسبب تفتيت الملكيات الزراعية بعد ثلاث اجيال ادى الى تقليص الحصة في بعض الملكيات الى اقل من دونم واستغلالها للسكن مما ادى الى انحسار البساتين في المنطقة وتحول اغلب الاراضي الزراعية

الى مناطق سكنية والاتجاه في زراعة المحاصيل الحقلية الى السهل التجميعي لتوفر المياه الجوفية والاراضي الواسعة.

- **الاستعمال الصناعي:**

يعد الاستعمال الصناعي في المنطقة من اهم المؤثرات البشرية في مجرى النهر ووديه وقد جرى تناول مواقع المقالع واعدادها وانتاجيتها في الفصل الثاني ضمن العوامل البشرية، اذ ان هذه العملية مرتبطة في اقامة مقالع الحصى والرمل على جانبي المجرى وما لهذه المقالع من تأثير في مجرى النهر سيما اذا علمنا ان هذه المقالع مقامه على مجرى النهر مباشرة او على بعد عشرات الأمتار، فضلا عن عمليات التجريف التي تقوم بها هذه المقالع وازالة الغطاء النباتي القريب من مجرى النهر وما تخلفه من حفر كبيرة في المجرى جراء رفع الارسابات منها لغرض غسلها وفرزها، فضلا عن تأثير دعامات المقالع والتي تنشأ بواسطة الجلاميد التي تنتجها المقالع ومدى الاستفادة منها معدوم، فضلا عن انها تحتاج الى اماكن لتجميعها فتشكل عبئا على اصحاب المقالع، لذا يلجؤون الى اضافتها الى دعامات المقالع، لذا تكون هذه الدعامات من اهم العوائق امام حركة المياه اثناء الفيضانات اذ تعمل على تغيير اتجاه تيار المياه الى الجهة المقابلة مكونة بداية نشوء منعطف جديد وتحويل مجرى النهر من المسار الطبيعي الى مسار جديد، وذلك يظهر جليا في تحول مجرى النهر في بداية منطقة الدراسة بسبب مقلع قديم باتجاه الجانب الايسر للنهر في منطقة البساط الأخضر، فضلا عما نتج عن اقامة مقلع حصى الحويجة، وبسبب الكميات الهائلة التي ينتجها من الجلاميد وتدعيم موقع المقلع بها وقربه الشديد من مجرى النهر اثناء الفيضانات الاخيرة احدث انقلاب في اتجاه المجرى الى الجانب الايمن بشكل واضح وسريع في مده لا تتجاوز ٥ سنوات.

- **سبل معالجة المناطق التي تعاني من خطورة عالية:**

بالنظر لوجود مساحات كبيرة من وادي النهر تدخل ضمن المناطق العالية الخطورة ومتوسطة الخطورة والتي بلغت مساحتها (٨١.٦ كم٢)، ولوجود كثافة سكانية فيها ونشاط زراعي، لذا أصبح لزاما ان توضع دراسة تفصيلية لمعالجة هذه الحالة بدءا من تدعيم السداد الترابية وانشاء سداد ترابية في الجانب الايمن من النهر واكساء الضفاف في مناطق الهدم في المنعطفات.

- **تدعيم السدة الترابية في مواطن الضعف:**

يتبين من الخريطة (١٢) وبعد عملية تصـــنيف وادي النهر الى مناطق شـــديدة الخطورة ومناطق متوســـطة الخطورة ومناطق قليلة الخطورة وإنزال الســـدة الترابية والتي اقيمت من بداية المنطقة الى نهايتها في الجانب الايسر تبين ان هناك عددا من المناطق الخطرة فيها والتي تحتاج الى عمليات تدعيم لكون المناطق الواقعة خلف الســدة الترابية في هذه الاماكن منخفضــه لكونها مجاري قديمة للنهر، لذا من الواجب تحديدها لغرض تدعيمها سواء كان ذلك في زيادة العرض او الارتفاع او الاثنين معا.

**المنطقة الاولى:** تمتد من مشروع ري العلم الموحد في الحدود الفاصلة بين منطقة سمرة والبساط الاخضر وصولا الى منطقة حويجة جريم وبطول ٠.٩ كم.

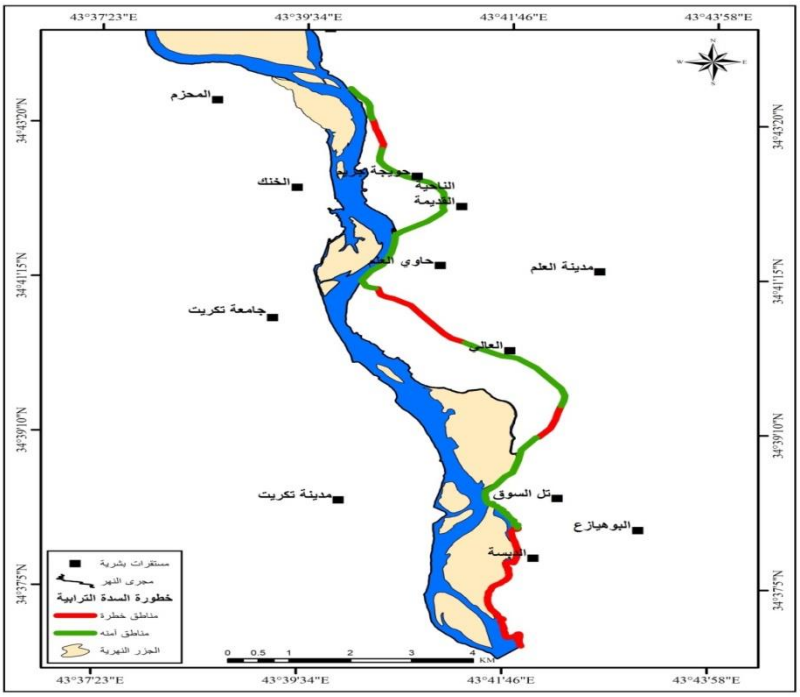
**المنطقة الثانية:** تمتد من بداية مشروع ري العالي ولمسافة ٢ كم لتصل الى ملتقى السدة الترابية مع الشارع العام في منتصف حويجة الفندي.

**المنطقة الثالثة:** تمتد هذه المنطقة مسافة ١,١ كم في المنطقة المحصورة بين العالي وتل السوق مقابل مقبرة تل السوق.

**المنطقة الرابعة:** تمتد هذه المنطقة من شمال الدبسة الى جسر تكريت بمسافة ٣.٢ كم.

ان خطورة هذه المناطق الاربع اثناء الفيضان تستدعي ان تهتم بها وتدعمها الجهات المعنية في الموارد المائي من اجل السيطرة عليها اثناء ارتفاع مناسيب المياه لا سيما إذا علمنا ان حدوث خلل في أحد هذه المناطق سيؤدي الى اغراق السهل الفيضي من منطقة الخلل وجنوبا ضمن المناطق شديدة الخطورة ومتوسطة الخطورة.

**خريطة (١٢) خطورة السداد الترابية**




**المصدر: اعتماداً على مرئية كوك بيرد، ذي الدقة التمييزية ٦٠ سم، باستعمال برنامج ARC GIS10.6.1.**

**الاستنتاجات:**

١. من نتائج تغير المناخ في الزمن الرباعي التباين الكبير في تصاريف نهر دجلة مما تسبب بهجران النهر لمجراه وتشكيل مجار اخرى وسهول فيضية واسعة بين الحافتين القديمتين، مما يدل على ان المناخ الحالي له القدرة على تشكيل واتساع الوادي بما هو عليه حاليا.

٢. إن قلة الانحدار مجرى النهر والبالغة (٠,٤٩ م لكل كم) أسهمت بتحول النهر من النحت العمودي الى النحت الجانبي مما أدى الى نشوء الثنيات وظهور الحواجز والجزر النهرية في المجرى.

٣. تبين من الدراسة عدم تناظر جانبي المجرى من حيث المساحة، إذ بلغت مساحة الجانب الايسر ١٢٥,٣كم٢ والجانب الايمن ٦١,٨ كم٢ وذلك بسبب لجوء النهر في الجريان أسفل الحافة الصدعية في المنطقة المحصورة بين حاوي البو طعمة والحمرة، وبين المحزم وجسر تكريت في الجانب الايمن.

٤. كشفت الدراسة من ملاحظة المقاطع العرضية تركز المجاري القديمة في الجنب الايسر أكثر منها في الجانب الايمن بسبب سعة عرض السهل الفيضي في الجانب الايسر.

٥. كشـــفت عمليات رفع منســـوب المياه في مجرى النهر غمر مســـاحة ٧.٣٧ كم٢ عند رفع المنسوب ٢م، وغمر مساحة ٩.٣٠ كم٢ اضافية عند رفع ٢م اخرى، وغمر ٢٠.٩ كم٢ اضافية عند رفع ٢م اخرى، وتكون مســـاحة الغمر عن طريق رفع منســـوب المياه في مجرى النهر ٦م (٤٣.٧٤ كم٢) من مساحة السهل الفيضي.

٦. من ملاحظة تصنيف وادي النهر حسب درجة الخطورة بلغت مساحة المناطق شديدة الخطورة ١٧.٩٦ كم٢ ومتوسطة الخطورة ٢٨.٦٢ كم٢ بمجموع ٦٤.١٣ كم٢ أما المناطق قليلة الخطورة فبلغت مساحتها (١٠.١٩ كم٢).

٧. أظهرت دراسة التتبع الزمني لمجرى النهر ولثلاث حقب أن هناك اختلاف في مساحة الجزر النهرية، ففي عام ١٩٣٢ بلغت مساحتها الاجمالية ٤كم٢ وانخفضت الى ٤.٥٦ كم٢ عام ١٩٥٩ بينما ارتفعت الى ٦.٥ كم٢ في عام ٢٠١٨، اما مساحة النهر فكانت ٩.٠٨ كم٢ عام ١٩٣٢ وانخفضت الى ٨.٩ كم٢ عام ١٩٥٩ وأصبحت ٥.٣ كم٢ عام ٢٠١٨، أما عدد الجزر النهرية فكانت ١٠ جزرة عام ١٩٣٢ وانخفضت الى ٥ جزرة عام ١٩٥٩ لتعود لترتفع الى ١٢ جزرة عام ٢٠١٨.

**التوصيات:**

١. العمل على تبطين الجوانب المقعرة من المنعطفات للحد من الاثر الســـلبي في هذه الاجزاء على الاراضي الزراعية واقامة الالسنة الصخرية للحد من تأثير نشاط التعرية النهرية.

٢. كري المناطق المحصورة في القناة النهرية لزيادة القدرة الاستيعابية لها للحد من مخاطر الفيضانات الاستثنائية.

٣. تدعيم مناطق الضـــعف في الســـدة الترابية المقامة في الجانب الايســـر من النهر على طول منطقة الدراسة والممتدة من مشروع ري العلم الموحد جنوب منطقة سمرة الى جسر تكريت.

٤. تحديد عمل المقالع ومواقعها عن طريق اصدار ضوابط تنظم عملها وفق شروط يراعى فيها البعد المناسب واستغلال الحصى الخشن (الجلاميد) من نصب الكسارات لتخفيف الضغط على الترسبات المستغلة في سرير النهر وتقليل خطورة تكديس الكميات الكبيرة المنتجة من الجلاميد.

٥. تحديد ما تبقى من الملكيات الزراعية وعدم السماح في تفتيتها لما له من أثر سلبي على الاستعمال الزراعي عن طريق تحولها الى مناطق سكنية.

## الهوامش:

(١) عبد السلام مهدي صالح، دراسة رسوبيه لتتابعات اعلى الميوسين المبكر وأجزئ الاسفل من الميوسين الاوسط جنوب شرق كركوك، اطروحة دكتوراه (غ، م) كلية العلوم، جامعة الموصل، ٢٠٠٢، ص ٧٢.

(٢) عبد الله السيباب واخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص ٢٨.

(٣) وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق البنيوية، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.

(٤) منال شاكر علي، مورفوتكتونية نهر دجلة وروافده ضمن نطاق الطيات في العراق، اطروحة دكتوراه (غ، م) كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠، ص ٢٣.

(٥) محمود عبد الحسن جويهل الجنابي، هيدروكيميائية الخزان الجوفي المفتوح وعلاقة مياهه برسوبيات المكمن الجوفي في حوض تكريت سامراء شرق دجلة، اطروحة دكتوراه (غ م) كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٧، ص ١٢.

(٦) احمد سعيد حديد واخرون، المناخ المحلي، ط١، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٢، ص ١٦٣.

(٧) عبد الهادي يحيى الصائغ وفاروق صنع الله العمري، الجيولوجيا العامة، ط ٢، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٧٧، ص ١٤٦.

(٨) حسن رمضان سلامة، جغرافية الاقاليم الجافة، عمان، ٢٠٠٩، ص ٨٧.

(٩) صباح حمود غفار مصدر سابق، ص ٢٧.

(١٠) محمد خليل محمد، التحليل المكاني للجزر النهرية لمجرى نهر دجله بين مصب الزاب وسدة سامراء، رسالة ماجستير (غ م) كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، ٢٠٠٨، ص ٦٠-٦١.

(١١) حسن سيد احمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا (دراسة الإشكال التضاريسية لسطح الأرض)، مؤسسة الثقافة، الإسكندرية، ط ٣، ١٩٧٦، ص ٣٧٩.

(١٢) ابراهيم فرحان حسن صبح، منطقة العلم والحافة الصدعية دراسة جيومرفولوجية، رسالة ماجستير (غ م)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، ٢٠١٨، ص ٦٥-٦٦.

(١٣) محمد صبري محسوب، جيومرفولوجية الاشكال الارضية، القاهرة، ٢٠٠١، ص ١٠٤.

(١٤) مهدي الصحاف، كاظم موسى محمد، حصر وتقويم رواسب نهر ديالى وطرق الحد منها، مجلة كلية الآداب، الجامعة المستنصرية، العدد ١٤، ١٩٨٦، ص ٦٤٥.

(١٥) حسين خلف الدليمي، التضاريس الارضية دراسة جيومرفولوجية عملية تطبيقية، ط ١، عمان، ٢٠١٠، ص ٣٠٠.

(١٦) خلف حسين علي الدليمي، الانهار دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية، ط ١، عمان، ٢٠١٧، ص ٧٦.

(١٧) اسباهيه يونس المحسن، الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض، جامعة الموصل، ٢٠١٣، ص ١٣٤.

(١٨) رحيم عبد ثامر السعدون، تغير مجرى نهر دجلة بين بلد وبغداد (خلال العصر العباسي) باستعمال معطيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير (غ م)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٠، ص ١٢٠.

## ***Recourses***

**1-** Abu El-Enein, Hassan Sayed Ahmed, The Origins of Geomorphology (the study of the topographic shapes of the Earth's surface), The Culture Foundation, Alexandria, 3rd Edition, 1976.
**2-** Al-Dulaimi, Hussein Khalaf, Terrain Topography, An Applied Process Geomorphology Study, 1st Edition, Amman, 2010.
**3-** Al-Dulaimi, Khalaf Hussein Ali, Al-Rivers Applied Geohydromorphometric Study, 1st Edition, Amman, 2017.
**4-** Al-Saadoun, Rahim Abd Thamer, The change of course of the Tigris River between Balad and Baghdad (during the Abbasid era) using remote sensing data, Master Thesis (M.A.), College of Arts, University of Baghdad, 2000.
**5-** Al-Sayyab, Abdullah and others, The Geology of Iraq, University of Mosul, 1982.
**6-** Al-Sayegh, Abd al-Hadi Yahya and Farouk Sanallah al-Omari, General Geology, 2nd Edition, Mosul University Press, 1977.
**7-** Al-Sahhaf, Mahdi, Kazem Musa Muhammad, Inventory and Evaluation of Diyala River Deposits and Methods of Limiting them, Journal of the College of Arts, Al-Mustansiriya University, Issue 14, 1986.
**8-** Al-Janabi, Mahmoud Abdul-Hasan Jwehel, Hydrochemistry of the Open Aquifer and its Water Relationship to the Sediments of the Aquifer in the Tikrit Samarra Basin, east of the Tigris, PhD thesis (M.A.), Faculty of Science, University of Baghdad, 2007.
**9-** Al-Muhsin, Ispahiah Yunus, Geomorphology of the Earth's Surface Forms, University of Mosul, 2013.
**10-** Hadid, Ahmad Saeed and others, The Local Climate, 1st Edition, Dar Al Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1982.
**11-** Salama, Hassan Ramadan, Geography of Arid Regions, Amman, 2009.
**12-** Saleh, Abd al-Salam Mahdi, sedimentary study of the upper and lower parts of the early Miocene sequences in southeastern Kirkuk, PhD thesis (g, m), Faculty of Science, University of Mosul, 2002.
**13-** Subuh, Ibrahim Farhan Hasan, The Flag Area and the Faulty Edge, a Geomorphological Study, Master Thesis (M.E.), College of Education for Human Sciences, University of Tikrit, 2018.
**14-** Ali, Manal Shaker, Morphotectonism of the Tigris River and its tributaries within the scope of the folds in Iraq, PhD thesis (g, m), College of Science, University of Baghdad, 200.
**15-** Ghaffar, Sabah Hammoud, previous source.
**16-** Mahsoub, Muhammad Sabry, Geomorphology of Earth Forms, Cairo, 2001.
**17-** Muhammad, Khalil Muhammad, Spatial Analysis of the River Islands of the Tigris River Course between the Zab Estuary and the Dam of Samarra, Master Thesis (NM), College of Education for Human Sciences, Tikrit University, 2008.
**18-** Ministry of Industry and Minerals, the General Establishment for Geological Survey and Mineral Investigation, Structural Map of Iraq, Scale 1/1000000.

## المصادر


١- أبو العينين، حسن سيد احمد، أصول الجيومورفولوجيا (دراسة الإشكال التضاريسية لسطح الأرض)، مؤسسة الثقافة، الإسكندرية، ط ٣، ١٩٧٦.

٢- الدليمي، حسين خلف، التضاريس الارضية دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية، ط١، عمان، ٢٠١٠.

٣- الدليمي، خلف حسين علي، الانهار دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية، ط١، عمان، ٢٠١٧.

٤- السعدون، رحيم عبد ثامر، تغير مجرى نهر دجلة بين بلد وبغداد (خلال العصر العباسي) باستعمال معطيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير (غ م)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٠.

٥- السياب، عبد الله واخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، ١٩٨٢.

٦- الصائغ، عبد الهادي يحيى وفاروق صنع الله العمري، الجيولوجيا العامة، ط٢، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٧٧.

٧- الصحاف، مهدي، كاظم موسى محمد، حصر وتقويم رواسب نهر ديالى وطرق الحد منها، مجلة كلية الآداب، الجامعة المستنصرية، العدد ١٤، ١٩٨٦.

٨- الجنابي، محمود عبد الحسن جويهل، هيدروكيميائية الخزان الجوفي المفتوح وعلاقة مياهه برسوبيات المكمن الجوفي في حوض تكريت سامراء شرق دجلة، اطروحة دكتوراه (غ م) كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٧.

٩- المحسن، اسباهيه يونس، الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض، جامعة الموصل، ٢٠١٣.

١٠- حديد، احمد سعيد واخرون، المناخ المحلي، ط١، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٢.

١١- سلامة، حسن رمضان، جغرافية الاقاليم الجافة، عمان، ٢٠٠٩.

١٢- صالح، عبد السلام مهدي، دراسة رسوبيه لتتابعات اعلى الميوسين المبكر وأجزئ الاسفل من الميوسين الاوسط جنوب شرق كركوك، اطروحة دكتوراه (غ، م) كلية العلوم، جامعة الموصل، ٢٠٠٢.

١٣- صبح، ابراهيم فرحان حسن، منطقة العلم والحافة الصدعية دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير (غ م)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، ٢٠١٨.

١٤- علي، منال شاكر، مورفوتكتونية نهر دجلة وروافده ضمن نطاق الطيات في العراق، اطروحة دكتوراه (غ، م) كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠.

١٥- غفار، صباح حمود، مصدر سابق.

١٦- محسوب، محمد صبري، جيومرفولوجية الاشكال الارضية، القاهرة، ٢٠٠١.

١٧- محمد، خليل محمد، التحليل المكاني للجزر النهرية لمجرى نهر دجله بين مصب الزاب وسدة سامراء، رسالة ماجستير (غ م) كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، ٢٠٠٨.

١٨- وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق البنيوية، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.