



استخدام برنامج الـ HEC-RAS في تحديد التغيرات لضفاف شط العرب

أ.م.د. احمد عيادة خضير  
الجامعة العراقية / كلية الآداب / قسم الجغرافية  
أ.م.د. نادية طلعت سعيد  
جامعة صلاح الدين/كلية الآداب / قسم الجغرافية  
الباحث. محمد و داد خضير  
وزارة التربية / المديرية العامة لتربية البصرة  
[ahmed.al-hadeethi@aliraqia.edu.iq](mailto:ahmed.al-hadeethi@aliraqia.edu.iq)



**Use the program HEC-RAS In identifying degraded lands on the  
banks of the Shatt al-Arab**

**Dr. Ahmed Eyada Khudair**

**Iraqi University / College of Arts / Department of Geography**

**Dr.Nadia Talaat Saeed**

**Salahaddin University / Faculty of Arts / Department of Geography**

**Mohamed Widad Khudair**

**Ministry of Education / General Directorate of Education of Basra**



## المستخلص

شملت الدراسة المدة من 1991 م - 2023 م الكشف عن التدهور الذي حصل لضفاف شط العرب في محافظة البصرة جنوب العراق الواقعة بين دائرتي عرض ( 30.26° - 30.30° ) شمالاً وبين خطي طول ( 47.52° - 48.00° ) شرقاً، وبمساحة (70.897) كم<sup>2</sup>، وبضمنها جزيرة الصالحية التي تقع شرق شط العرب وأجزاء من منطقة أبي الخصيب التي تقع إلى الغرب من شط العرب.

تبين من خلال الصور والمرئيات الفضائية للأقمار Landsat 5 لسنة 1991 م، و Landsat 7 لسنة 2007 م، و Landsat 9 لسنة 2023 م، وملف الارتفاعات الرقمية DEM لسنة 2008 م، وعمل نمذجة خرائطية باستخدام برنامج HEC-RAS 6.3.1 للكشف عن مستوى المياه في شط العرب، لما لها من تأثير مباشر على استعمالات الأرض وبخاصة بعدما أصبحت مياه شط العرب مالحة لا تصلح للاستخدام البشري والنشاط الزراعي . وعليه جرى عمل تصنيف رقمي من النوع الموجة للغطاء الأرضي لعدة سنوات باستخدام برنامج ARC.MAP 10.7.1 وانتاج خرائط مصنفة إلى أربعة أصناف ( المياه، أراضي جرداء، نباتات، استعمال حضري ) وحساب مساحة المنطقة الدراسية وحساب مساحة كل صنف منها. وكانت ابرز التغيرات الكبيرة في استعمالات الأرض لفترة الدراسة، إذ تناقصت المساحات للأراضي الزراعية بشكل كبير جداً، من 36.434 كم<sup>2</sup> سنة 1991 م الى 5.627 كم<sup>2</sup> سنة 2023 م، وزيادة في الأراضي الجرداء، من 3.903 كم<sup>2</sup> سنة 1991م الى 12.123 كم<sup>2</sup> سنة 2023 م، وزيادة كبيرة في مساحة الاستعمال الحضري، من 24.499 كم<sup>2</sup> سنة 1991 م الى 45.018 كم<sup>2</sup> سنة 2023 م، وتذبذب في مساحات المياه بسبب قطع الروافد المغذية لشط العرب .

كلمات مفتاحية:- شط العرب، ضفاف النهر، GIS. HEC-RAS.

## Abstract

The study covered the period from 1991 AD - 2023 AD, to reveal the deterioration that occurred on the banks of the Shatt al-Arab in Basra Governorate, southern Iraq, located between latitudes (30.26° - 30.30°) north and longitudes (47.52° - 48.00°) east, with an area of (70.897) km<sup>2</sup>, including Salhiya Island, which is located east of the Shatt al-Arab, and parts of the Abu al-Khasib area, which is located to the west of the Shatt al-Arab.

It was shown through satellite images and visuals of the Landsat 5 satellites of 1991 AD, Landsat 7 of 2007 AD, and Landsat 9 of 2023 AD, and the digital elevation file DEM of 2008 AD, and cartographic modeling using the HEC-RAS 6.3.1 program to detect the water level. In the Shatt al-Arab, because of its direct impact on land use, especially after the waters of the Shatt al-Arab became salty and not suitable for human use and agricultural activity. Accordingly, a wave-type digital classification of land cover was carried out for several years using the ARC.MAP 10.7.1 program, and maps classified into Four categories (water, barren lands, plants, urban use), calculating the area of the study area and calculating the area of each category.

The most notable significant changes were in land use for the study period, as the areas of agricultural land decreased significantly, from 36,434 km<sup>2</sup> in 1991 AD to 5,627 km<sup>2</sup> in 2023 AD, and an increase in barren lands, from 3,903 km<sup>2</sup> in 1991 AD to 12,123 km<sup>2</sup> in 2023 AD, and an increase It is large in urban use area, from 24,499 km<sup>2</sup> in 1991 AD to 45,018 km<sup>2</sup> in 2023 AD, and fluctuation in water areas due to cutting off the tributaries feeding the Shatt al-Arab.

**Keywords:-** *Keywords:- Shatt al-Arab, river banks. HEC-RAS .GIS*

## المقدمة:

تعد صفاف شط العرب أحد تلك المناطق التي تعرضت للتدهور والتغيير، وخصوصاً في السنوات الماضية، بسبب قلة كمية المياه الصالحة للاستخدام البشري والحيواني و الزراعي التي تغذي شط العرب، إذ أصبح شط العرب يعتمد فقط على نهر دجلة في تغذيته للمياه العذبة، وهنا تناقصت كمية الواردات المائية بشكل كبير جداً، وهذا أدى إلى دخول اللسان الملحي من الخليج العربي لمسافات كبيرة وهي مياه مالحة غير صالحة للاستخدام، وهنا بدأت الأراضي الزراعية بالتدهور والتقلص وتحولها إلى أراضي جرداء خالية من أي نشاط زراعي، بسبب ارتفاع نسبة الأملاح في التربة.

وسيتيم في هذا البحث الكشف عن التدهور وحساب المساحات الزراعية التي تحولت إلى أراضي جرداء وذلك ضمن منطقة الدراسة المحددة، ولسنوات مختلفة، باستخدام التقنيات والبرامج الجغرافية من خلال تنزيل المرئيات والصور الجوية من مواقع الأقمار الصناعية ودراستها وتطبيق بعض المؤشرات الطيفية عليها وتحليلها وعرض النتائج .

## أولاً / مشكلة البحث:

- 1- ارتفاع نسبة الملوحة في مياه شط العرب، إذ أصبحت غير صالحة للاستخدام البشري أو الزراعي، وأدت هذه إلى تغيرات هيدرولوجية في مياه شط العرب .
- 2 - هل بالإمكان معرفة المساحة التي تدهورت فيها الأراضي الصالحة للزراعة بالاعتماد على برنامج الـ HEC-RAS ؟

## ثانياً: فرضية البحث:

- 1- بسبب انخفاض الواردات المائية من المياه العذبة التي تغذي النهر، وحل محلها مياه الخليج العربي المالحة.
  - 2- بالإمكان معرفة مساحات الأراضي المتدهورة من خلال عمل مقارنة بين سنوات مختلفة وحساب مساحة الأرض، وعمل محاكاة لإنخفاض مناسب المياه في النهر ومدى تأثيرها على الأراضي المجاورة لها بالاعتماد على التقانات الجغرافية.
- ثالثاً - هدف البحث :

1- معرفة التغيرات التي حدثت في المنطقة وتزويد المختصين بدراسة أكاديمية تعتمد على التقنيات الجغرافية في الكشف عن مدى التدهور الذي حصل في المنطقة والطرائق المقترحة لعلاجها .

2- إبراز دقة التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة مخاطر تدهور ضفاف شط العرب .

3- تصميم خرائط رقمية تعكس واقع التدهور لضفاف شط العرب باستخدام برنامج-HEC RAS .

رابعاً - أهمية البحث :

تأتي الأهمية من خلال تدهور ضفاف شط العرب كونها تحتل أخصب الأراضي الزراعية، وهذا بسبب انخفاض كمية المياه الواردة إلى شط العرب بعد قطع معظم الروافد المغذية له، وكذلك ارتفاع درجات الحرارة ونسبة التبخر وطول فترة النهار كل هذه العوامل أدت إلى ارتفاع نسبة تراكيز الملوحة فيه بحيث أصبحت مياهه غير صالحة للنشاط الإنساني والزراعي، دون عمل أي إجراء من قبل الجهات المسؤولة للحد من تقليل نسبة الأملاح فيه من خلال وضع المعالجات الضرورية و لازمة لذلك.

خامساً - منهجية البحث :

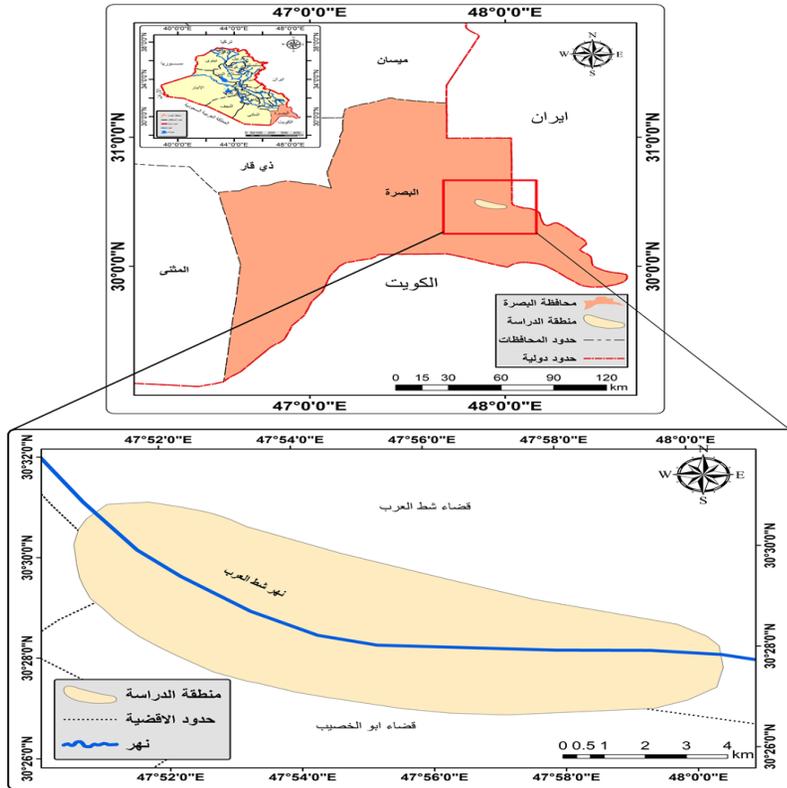
إن الطريق المؤدي إلى كشف الحقيقة يجب أن يتبع المنهج العلمي الصحيح بواسطة مجموعة من القواعد، أو مجموعة من الخطوات المنظمة التي يجب اتباعها من قبل الباحث للوصول إلى النتيجة، وهنا اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي أي تحليل الظاهرة المدروسة وحصص العوامل المؤثرة فيها ومدى تأثيرها على المناطق المحيطة بها، من خلال البيانات التي تم جمعها عن منطقة الدراسة وأظهر الترابط بين البيانات باستخدام التقنيات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية وبرنامج HEC - RAS .

سادساً : حدود منطقة البحث:

**الحدود المكانية :** تقع منطقة الدراسة ضمن محافظة البصرة بين دائرة عرض (26' . 30° - 30' . 30° ) شمالاً. وبين خطي طول (52' . 47° - 00' . 48° شرقاً). وبمساحة

( 70.897 ) كم<sup>2</sup>، ويحتل شط العرب القسم الجنوبي الشرقي لحوض وادي الرافدين حيث يمتد من الشمال الشرقي لمدينة القرنة وحتى الجنوب الشرقي لمدينة الفاو .  
**الحدود الزمانية :** تضمنت الدراسة تحليل المتغيرات التي حدثت في منطقة الدراسة للمدة من 1991م - 2023 م، ومدى تأثير المياه على النشاط الزراعي والتغيرات التي حدثت عليه، ينظر خريطة (1) .

خريطة ( 1 ) موقع منطقة الدراسة



المصدر : خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1/500000 ومخرجات برنامج Arc map 10.7.1 .

### أولاً : لمحة عن برنامج : HEC - RAS 6.3.1

هو نظام تحليل الجريان في الأنهار ( River Analysis System ) تم تطويره من قبل المركز الهندسي للجيش الأمريكي، وهو عبارة عن مجموعة برمجيات هندسية تسمح للمستخدم بحساب الجريان المستقر وغير المستقر للأنهار ( مريم، 2015 م، 26 ) ينظر الصورة (1).

## الصورة (1) واجهه البرنامج

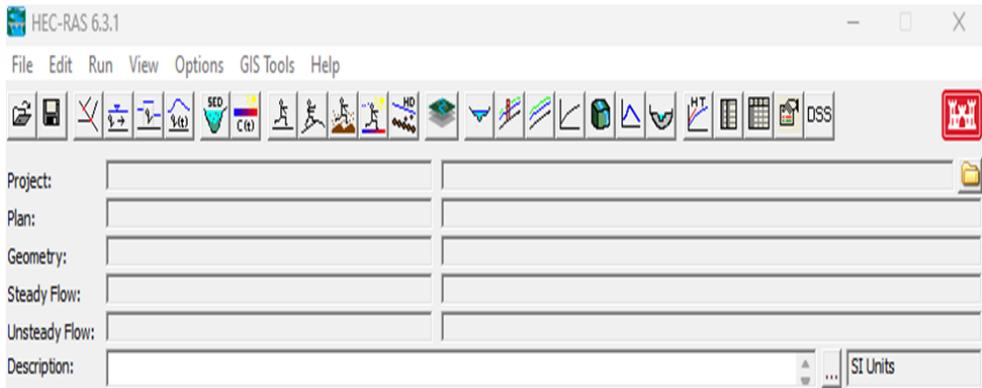


المصدر : برنامج HEC -RAS 6.3.1 .

### ثانياً - كيفية إنشاء مشروع على برنامج HEC - RAS 6.3.1 :

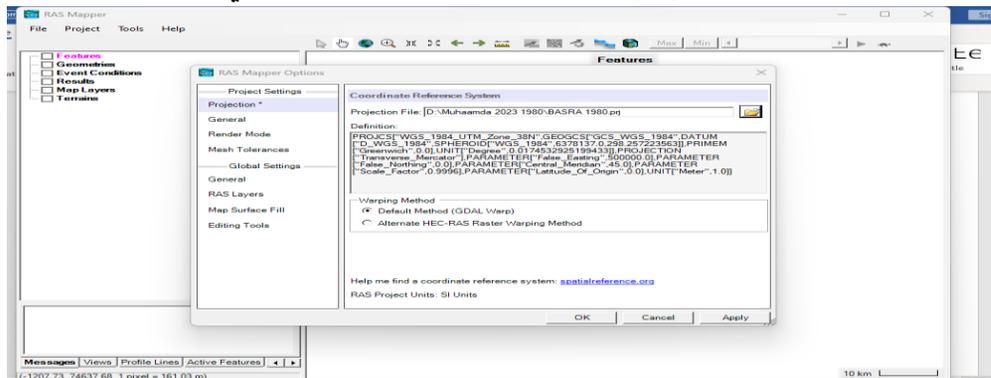
- 1 - فتح البرنامج .
- 2 - من شريط الأدوات اختار File السهم الاحمر انقر عليها سوف تظهر قائمة اختار منها New Project ننقر عليها سوف تفتح نافذة جديدة .
- 3 - أقوم باختيار مكان الحفظ ( في أي ذاكرة تخزين أريد الحفظ بها )، ثم أقوم بكتابة اسم الملف الذي اريد إنشاءه في حقل Tide ثم أضغط OK .
- 4 - سوف تظهر رسالة، إذا كنت أول مره تستخدم البرنامج، أقوم بتحويل نظام الحساب إلى النظام المترى، من شريط الأدوات أذهب إلى Option انقر عليها سوف تظهر مجموعة خيارات أذهب إلى Unit System (US Customary/SI) انقر عليها سوف تفتح نافذة جديدة أقوم بتفعيل الخيار الثاني.... System والثالث Seta. ثم اضغط OK سوف يتحول العمل في البرنامج إلى النظام المترى. <https://youtu.be/yZtI2PPXAA>.
- 5 - ثم نذهب إلى شريط الأيقونات في الصفحة الرئيسية للبرنامج، واختار Open RAS Mapper السهم الاصفر وهي أيقونة خضراء اللون على شكل طبقات تسلسلها ( 14)، انقر عليها سوف تفتح نافذة جديدة فيها بعض الخيارات .
- 6 - نفس النافذة أقوم بتحديد الاسقاط الخاص بمنطقة الدراسة (الاحداثيات) من خلال الذهاب إلى Project السهم الاخضرانقرعليها سوف تظهر مجموعة من الخيارات اختار SetProjection انقر عليها تفتح نافذة جديدة <https://www.be/ALtKCXdVS7K> .

## صورة (2) النافذة الرئيسية لبرنامج HEC - RAS 6.3.1



7 - من النافذة الجديدة أذهب إلى Projection، أذهب إلى مكان حفظ ملف الأسقاط الجغرافي الخاص بمنطقة الدراسة وأقوم بتحديدته ثم اضغط Open ثم OK، أو من موقع Spatial Reference ملف بصيغة PRJ File صورة (3).

## صورة (3) مكان حفظ ملف الأسقاط الجغرافي



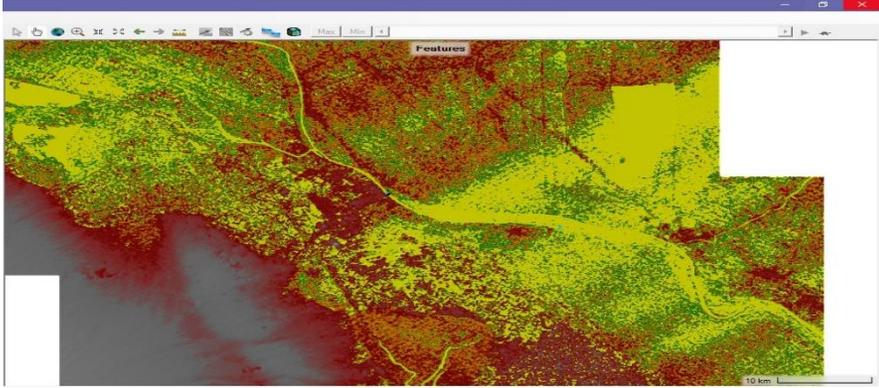
8- ننقل إلى طبقة الخريطة في نفس النافذة أضافة الدم DEM، ونذهب إلى خيار Map Layers اضغط عليها كلك يمين تظهر مجموعة خيارات من Reference Layers تظهر مجموعة خيارات أخرى اختار منها Add Reference Layers + وبعد النقر تظهر نافذة جديدة ثم نذهب إلى مكان حفظ الخريطة أو DEM وأحددها ثم اضغط Open سوف تظهر في شاشة البرنامج <https://www.youtube.com/playlist?list>

9- أتأكد من إن احداثيات منطقة الدراسة صحيحة، كلك يمين على Map Layers السهم الاحمر سوف تظهر قائمة اختار منها Add Web Imager انقر عليها سوف تظهر قائمة من الأقمار اختار منها Google Satellite، ثم اضغط OK .

أم.د. احمد عيادة خضير & أم.د. نادية طلعت سعيد & محمد وداد خضير

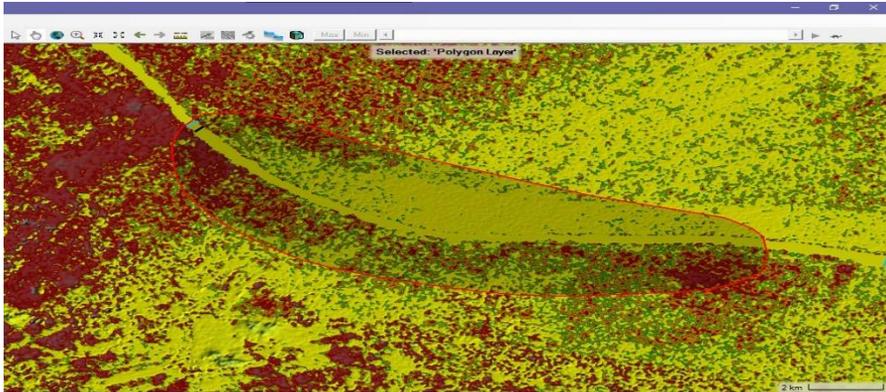
10- اضافة بيانات منطقة الدراسة وذلك لتحديد سيرأتجاة المياه، اذهب إلى الأداة Terrains السهم الاصفر انقر عليها كلك يمين سوف تظهر مجموعة خيارات، انقر على خيار Create a New ARS Terrains سوف تفتح نافذة جديدة، من علامة + انقر عليها سوف تفتح نافذة جديدة أذهب إلى مكان حفظ البيانات وأحددها ثم OK وانتظر حتى انتهاء التحميل، سوف تظهر على شاشة البرنامج، كما في الصورة (4).

#### صورة ( 4 ) إضافة الإحداثيات



المصدر : برنامج HEC – RAS 6.3.1 .

#### صورة ( 5 ) إضافة شيب فايل منطقة الدراسة



المصدر : برنامج HEC – RAS 6.3.1 .

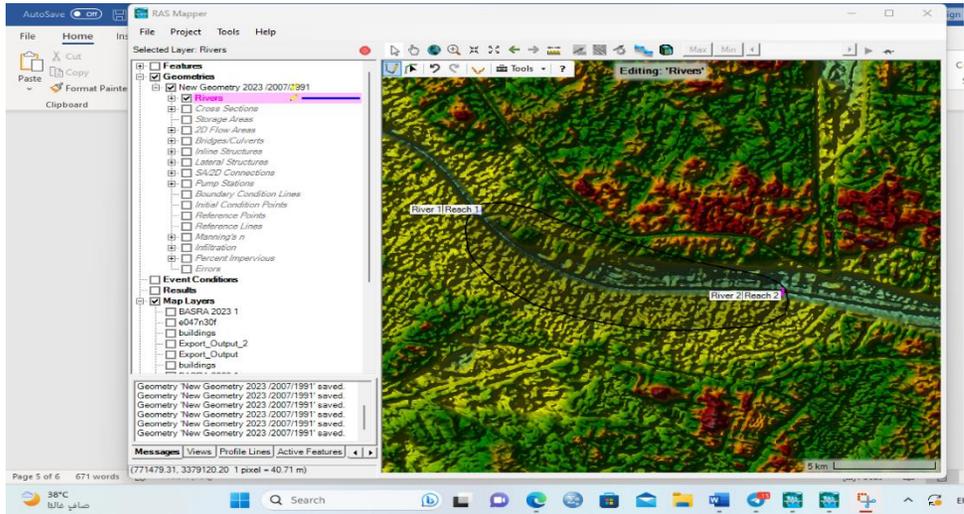
كذلك يمكن إضافة منطقة الدراسة عليها للتأكد من صحة البيانات كما في الصورة (5) .  
12 - نقوم بحفظ المشروع من خلال الذهاب إلى Geometries السهم الازرق انقر عليها بزر الماوس الأيمن تظهر خيارات اذهب إلى Add New Geometry ونقر عليها بزر

الماوس الأيسر سوف تفتح نافذة جديدة أكتب اسم الملف الجديدة ثم OK، سوف يظهر اسم الملف الجديد

13 - ثم أقوم بإنشاء ملف البيانات الهندسية ورسم منطقة الجريان وتحديد نقطة بدء التدفق ونقطة المصب بالنسبة إلى منطقة الدراسة، أقوم بالنقر بزر الماوس الأيمن على اسم الملف الجديد سوف تظهر مجموعة خيارات اختار منها Edit Geometry انقر كلك يسار عليها سوف تظهر مجموعة خيارات أخرى اختار منها Rivers السهم الاخضر انقر عليها بزر الماوس الأيمن سوف تتفعل خيارات الرسم، أقوم برسم عليها كما في الصورة ( 6 )

<https://www.youtube.com/playlist>

### صورة ( 7 ) تحديد نقطة بدء التدفق ونقطة المصب



المصدر : برنامج HEC - RAS 6.3.1 .

14 - بعد تحديد نقطة بدء التدفق ونقطة المصب، يتم إدخال بيانات كمية المياه الواردة إلى النهر، وتحديد تاريخ بدء التدفق والفترة الزمنية للتدفق، من القائمة الرئيسية نذهب إلى خيار Edit بالنقر عليها بزر الماوس الأيسر سوف تظهر قائمة فيها مجموعة خيارات اختار منها Unsteady Flow Data بالنقر بزر الماوس الأيسر عليها سوف تفتح نافذة جديدة تحتوي على مجموعة خيارات اختار منها Flow Hydrograph ثم اضغط OK ينظر الصورة ( 8 ) .

15 - للقيام بعملية المحاكاة وإجراء الحسابات، نذهب إلى الأداة Ran في الصفحة الرئيسية انقر عليها بزر الماوس الأيسر وسوف تظهر مجموعة خيارات اذهب إلى Unsteady Flow Analysis انقر عليها بزر الماوس الأيسر وسوف تفتح نافذة جديدة أقوم بإدخال تاريخ ووقت بدء التدفق وتاريخ ووقت الانتهاء، كذلك تحديد البيانات الهندسية التي تم إدخالها سابقاً، وهي بيانات الجريان، ثم انقر على مفتاح Compute بزر الماوس الأيسر، وهنا سوف يقوم البرنامج بعملية المحاكاة وإجراء الحسابات وإنشاء ملف المحاكاة، ينظر الصورة (9) و (10) .

صورة (8) إدخال بيانات كمية المياه الواردة إلى شط العرب

No.	Ordinates	Interpolate Missing Values	Del Row	Ins Row	Date	Simulation Time (hours)	Flow (m³/s)
1					31Dec2019 2:400	0:00:00	0.81
2					31Jan2020 2:400	7:44:00:00	0.85
3					02Mar2020 2:400	14:88:00:00	0.77
4					02Apr2020 2:400	22:32:00:00	2.22
5					03May2020 2:400	29:76:00:00	0.35
6					03Jun2020 2:400	37:20:00:00	0.59
7					04Jul2020 2:400	44:64:00:00	0.45
8					04Aug2020 2:400	52:08:00:00	0.58
9					04Sep2020 2:400	59:52:00:00	0.77
10					05Oct2020 2:400	66:96:00:00	0.50
11					05Nov2020 2:400	74:40:00:00	0.55
12					06Dec2020 2:400	81:84:00:00	0.54
13					06Jan2021 2:400	89:28:00:00	
14					06Feb2021 2:400	96:72:00:00	
15					09Mar2021 2:400	104:16:00:00	
16					09Apr2021 2:400	111:60:00:00	

المصدر : برنامج HEC - RAS 6.3.1

صورة (9) إدخال بيانات تاريخ و وقت بدء وإنهاء التدفق

Plan: plan1 Short ID: plan1

Geometry File: New Geometry

Unsteady Flow File: Unsteady Flow 01

Plan Description

Programs to Run:

- Geometry Preprocessor
- Unsteady Flow Simulation
- Sediment
- Post Processor
- Floodplain Mapping

Simulation Time Window:

Starting Date: 01JAN2020 Starting Time: 0000

Ending Date: 06DEC2020 Ending Time: 0000

Computation Settings:

Computation Interval: 15 Minute Hydrograph Output Interval: 1 Hour

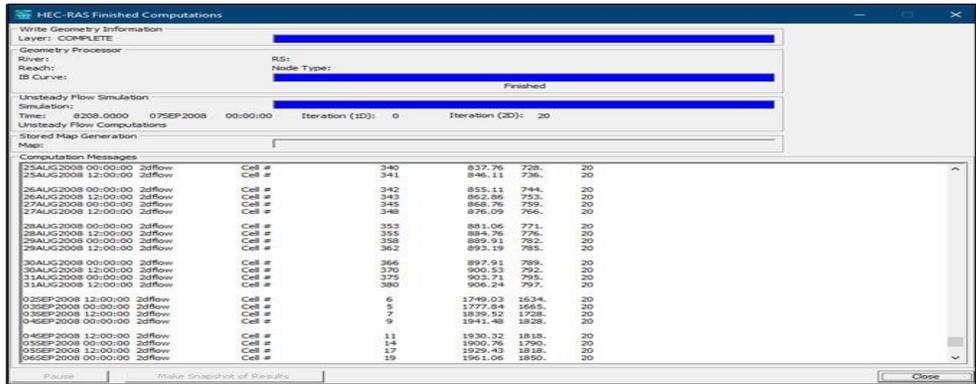
Mapping Output Interval: 3 Hour Detailed Output Interval: 1 Hour

Project DSS Filename: C:\Users\mohamad\Desktop\mohamad\_widad\hec\_ras\shat

Compute

المصدر : برنامج HEC - RAS 6.3.1

صورة ( 10 ) عملية المحاكاة



المصدر : برنامج HEC - RAS 6.3.1 .

16 - لأظهار النتائج نذهب إلى النافذة الرئيسية للبرنامج ثم إلى نافذة Ras mapper

بالنقر عليها بزر الماوس الأيسر وتفعيل خيار Results .

التطبيق على برنامج : HEC - RAS 6.3.1 :

بعد تطبيق الخطوات السابقة تم عمل محاكاة الخاص لمنطقة الدراسة لنهر شط العرب باستخدام برنامج HEC - RAS، وذلك للكشف مستوى مناسيب المياه العذبة في نهر شط العرب والأنهار المتفرعة منه ومدى تأثيره على المناطق المحيطة به، وقد أجريت المحاكاة على أربع سنوات، وقد تم اختيار أعلى معدل للواردات المائية سنة 2013 م، وأدنى معدل للواردات المائية سنة 2017 م، خلال الفترة من 2011 م إلى 2020 م، وباستخدام DEM الخاص بمنطقة الدراسة، بتاريخ 2008/7/22م، وصولاً إلى النتائج، ينظر جدول(1).

جدول (1) معدل التصريف الشهري و السنوي لشط العرب للمدة (2011 - 2020) م

السنوات / الشهر	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	الذار	نيسان	ماي	حزيران	تموز	أب	أيلول	المعدل
2011	25.45	34	20.25	43.72	40.66	31.18	38.64	38.86	40.45	38.42	42.95	30	35.38
2012	41.42	44.05	39.54	18.75	23	23.46	19.75	25.22	22.66	53.8	43.66	38.09	32.78
2013	42.73	67.94	40.52	28.82	38.88	49.64	50.5	58.09	42.47	21.48	48.16	55.04	45.35
2014	0.101	0.77	0.35	0.49	0.46	0.61	38.64	0.62	81.13	0.91	1.04	0.81	10.49
2015	1.21	0.85	0.34	0.57	0.72	0.54	0.53	0.54	0.77	1.19	1.34	1.27	0.82
2016	0.42	0.49	0.46	2.31	0.51	0.49	0.52	0.45	0.47	0.49	0.48	0.46	0.62
2017	0.39	0.43	0.39	0.41	0.41	0.51	0.42	0.51	0.54	0.59	0.62	0.51	0.47
2018	0.49	0.61	4.08	0.42	0.51	0.55	0.61	0.59	0.55	0.58	0.53	0.57	0.83
2019	0.49	0.51	1.44	0.81	0.49	0.91	1.52	1.51	1.45	1.24	0.32	0.45	0.92
2020	0.81	0.85	0.77	2.22	0.35	0.59	0.45	0.58	0.77	0.52	0.55	0.54	0.74
المعدل	36.55	84.66	33.43	30.45	25.72	34.76	36.3	40.72	35.19	37.12	44.95	41.04	37.13

المصدر : بيانات مديرية الموارد المائية، البصرة، بيانات غير منشورة 2023 م .

### ثالثاً - عرض نتائج برنامج HEC - RAS 6.3.1 :

إن استخدام نظم المعلومات الجغرافية لنمذجة الهيدرولوجيا ينطوي على ثلاث خطوات، وهي ما قبل المعالجة من البيانات، ونموذج التنفيذ، ومرحلة النتائج، كما تستخرج البيانات من نموذج الارتفاع الرقمي ( DEM ) باستخدام برنامج Arc GIS للإفادة منه في نموذج HEC - RAS 6.3.1، ( محمد، 2019 م، 34 ) .

بعد الانتهاء من الخطوات السابق التي تم شرحها في سابقاً نذهب إلى النافذة الرئيسية للبرنامج ثم إلى أداة Ras mapper بالنقر عليها بزر الماوس الأيسر سوف تفتح نافذة جديدة فيها مجموعة خيارات أذهب إلى خيار Results بالنقر عليها بزر الماوس الأيمن سوف تظهر مجموعة خيارات اختار منها Manage Result Maps بالنقر عليها بزر الماوس الأيسر سوف تظهر النتائج، ينظر صورة ( 11 ) لسنة 2013 م وصورة ( 12 ) لسنة 2015 م وصورة ( 13 ) لسنة 2017 م وصورة ( 14 ) لسنة 2020 م .  
وقد بلغت مساحة المياه في شط العرب الخاص بمنطقة الدراسة لسنة 2013 م، 8.916 كم<sup>2</sup> من إجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة البالغة 70.897 كم<sup>2</sup>، وبمنسوب مياه بلغ من 16 - 0.91 م، ينظر خريطة (2) .

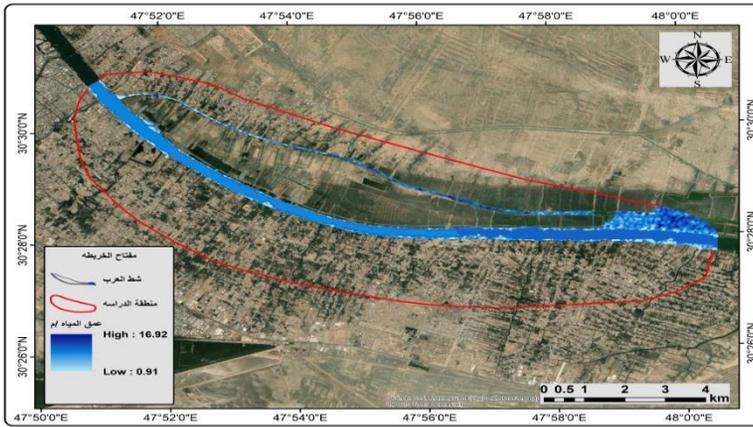
#### صورة (11) منسوب المياه لمنطقة الدراسة لسنة 2013 م



المصدر : برنامج HEC-RAS 6.3.1 .

كما بلغت مساحة المياه في شط العرب الخاص بمنطقة الدراسة لسنة 2015 م، 7.8165 كم<sup>2</sup> من إجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة البالغة 70.897 كم<sup>2</sup>، وبمنسوب مياه بلغ من 9.5 - 0.002 م، ينظر خريطة (3).

## خريطة (2) مساحة الغمر المائي لسنة 2013 م

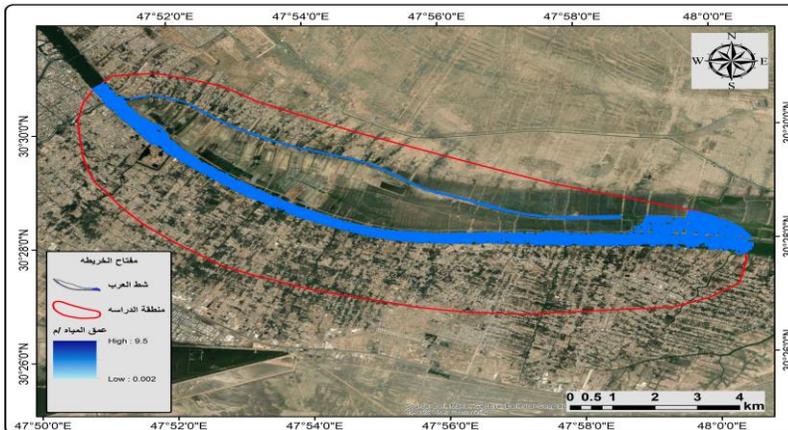


المصدر : بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM 12.5 م وبيانات مديرية الموارد المائية، البصرة، بيانات غير منشورة، 2023، وبرنامج ARC.MAP 10.7.1 .

## صورة (12) منسوب المياه في منطقة الدراسة لسنة 2015 م



## خريطة (3) مساحة الغمر المائي لسنة 2015



المصدر : بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM 12.5 م وبيانات مديرية الموارد المائية، البصرة، بيانات غير منشورة، 2023، وبرنامج ARC.MAP 10.7.1 .

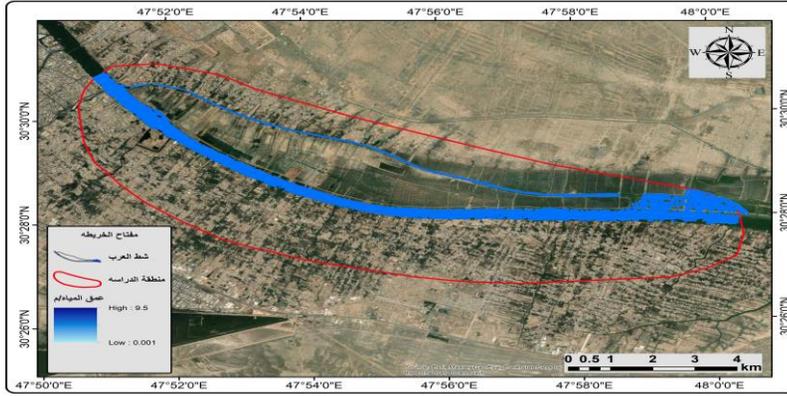
بلغت مساحة المياه في شط العرب الخاص بمنطقة الدراسة لسنة 2017 م، 7.2145 كم<sup>2</sup> من إجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة البالغة 70.897 كم<sup>2</sup>، ويمنسوب مياه بلغ من 0.001 – 9.5 م، ينظر خريطة (4).

صورة (13) منسوب المياه في منطقة الدراسة لسنة 2017 م



المصدر : برنامج HEC-RAS 6.3.1 .

خريطة (4) مساحة الغمر المائي لسنة 2017

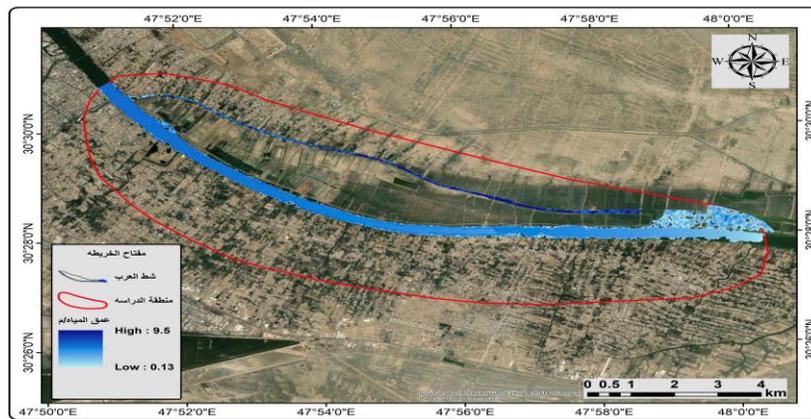


في حين كانت مساحة المياه في شط العرب لسنة 2020 م، 7.654 كم<sup>2</sup> من إجمالي المساحة الكلية للمنطقة البالغة 70.897 كم<sup>2</sup>، ويمنسوب مياه بلغ من 0.13 – 9.5 م، ينظر خريطة (5) .

إن الهدف من تحليل النتائج التي تم الوصول إليها هو معرفة ما توصلت إليه الأراضي الزراعية لضفاف شط العرب من تدهور وأهمال وتقلص بسبب انخفاض واردات شط العرب من المياه العذبة بعد قطع أغلب الروافد المغذية له خلال السنوات الماضية، مما أدى إلى دخول مياه الخليج العربي المالحة إلى مسافات كبيرة داخل مجرى شط العرب، وهي مياه

مالحة غير صالحة للاستخدام البشري والنشاط الزراعي، مما زاد من نسبة ارتفاع ملوحة التربة وهذا سبب أهمال الجهات المسؤولة لها بدون معالجة مما أدى إلى هجرة أغلب الفلاحين للأراضي الزراعية، إذ تم الاعتماد على نتائج برنامج HEC-RAS 6.3.1 ونتائج خرائط الغطاء الأرضي ونتائج مؤشر الاختلاف الطبيعي للنبات NDVI وباستخدام برنامج Arc map 10.7.1 للكشف عن مدى التغير في استعمالات الأرض، أي حساب مساحة المياه ومساحة الأراضي الجرداء ومساحة النباتات ومساحة الاستعمال الحضري خلال الفترة من 1991 م إلى 2023 م .

خريطة (4) مساحة الغمر المائي لسنة 2020



المصدر : بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM 12.5 م وبيانات مديرية الموارد المائية، البصرة، بيانات غير منشورة، 2023، وبرنامج ARC.MAP 10.7.1 .

السنوات	المساحة الكلية كم <sup>2</sup>	مساحة المياه كم <sup>2</sup>	المساحة المتبقية كم <sup>2</sup>
2013	70.897	8.916059	61.980944
2015	70.897	7.8165	63.0805
2017	70.897	7.2145	63.6825
2020	70.897	7.654	63.243

بالاعتماد على بيانات مديرية الموارد المائية في البصرة، فإن واردات شط العرب من المياه العذبة قد تناقصت بشكل كبير بعد قطع أغلب الروافد المغذية له، ونتائج المحاكاة التي تمت في برنامج HEC-RAS لأربع سنوات 2013 م و 2015 م و 2017 م و 2020 م لواردات المياه العذبة لشط العرب والتي كانت تعاني من التذبذب والانخفاض بسبب قطع أغلب الروافد المغذية له وكذلك ارتفاع درجات الحرارة التي تسبب زيادة في

كمية التبخر مع قلة سقوط الأمطار أدت إلى انخفاض كمية المياه العذبة في شط العرب والأنهار المتفرعة منه مثل نهر الصالحية بشكل كبير جداً، ودخول مياه الخليج المالحة إليه، والتي كانت السبب الأول في تدهور ضفاف شط العرب، حيث بلغ أعلى منسوب أفتراضي لسنة 2013 م والذي بلغ 16م الى 0.91 م، ومنسوب المياه لسنة 2015 م بلغ 9.5 - 0.002 م، ومنسوب المياه لسنة 2017 م بلغ 9.5 - 0.001 م، ومنسوب المياه لسنة 2020 م 9.5 م الى 0.13 م، وأن هذه الكمية من الواردات المائية قليلة جداً لا تكفي للاستخدام البشري والنشاط الزراعي، وأن هذا الانخفاض في مناسيب المياه العذبة كان السبب الأول في تدهور ضفاف شط العرب وتحول أغلب الأراضي الزراعية إلى أراضي جرداء أو مناطق سكنية، ينظر الصورة ( 14 ) التي تبين انخفاض منسوب المياه في نهر جزيرة الصالحية.

صورة (14) جرف نهر الصالحية



كذلك حسب نتائج تصنيف مؤشر الغطاء الأرضي، فإن استعمالات الأرض قد تغيرت خلال سنوات الدراسة للفترة من 1991 م إلى 2023 م، حيث بلغت مساحة المياه لسنة 1991 6.025 كم<sup>2</sup>، ولسنة 2007 م بلغت 14.79 كم<sup>2</sup>، ولسنة 2023 م بلغت 8.129 كم<sup>2</sup>، أما الأراضي الجرداء فإنه مساحتها سنة 1991م قد بلغت 3.903 كم<sup>2</sup>، ولسنة 2007 م قد بلغت 10.29 كم<sup>2</sup>، ولسنة 2023 م قد بلغت 12.132 كم<sup>2</sup>، أما النباتات فإنه مساحتها سنة 1991 م قد بلغت 36.464 كم<sup>2</sup>، ولسنة 2007 م قد بلغت 16.104 كم<sup>2</sup>، ولسنة 2023 م قد بلغت 5.627 كم<sup>2</sup>، أما الاستعمال الحضري فإن مساحته سنة

1991 م قد بلغت 24.499 كم<sup>2</sup>، ولسنة 2007 م قد بلغت 29.897 كم<sup>2</sup>، ولسنة 2023 م قد بلغت 45.018 كم<sup>2</sup>. أن مشكلة ملوحة المياه فضلاً الى ملوحة التربة في منطقة الدراسة أدت إلى هجرة سكان مناطق الريف إلى المدن الحضرية للبحث عن طرق جديدة لكسب الرزق بعد انعدام مصادر الرزق لديهم وبيع أراضيهم بمبالغ مالية للعيش بها في المدن، ومن هنا بدأ التدهور في الأراضي الزراعية وتقلص مساحتها بشكل كبير جداً، ينظر الصورة ( 15 ) .

صورة ( 15 ) نباتات صحراوية



ألتقطت بتاريخ 5 / 7 / 2023 م .

بالمقابل حصلت تغيير في استعمالات الأرض من سكان المدن إلى الأرياف، وقيام أغلب السكان بتجريف الأراضي الزراعية وبناء المساكن لهم، وبهذا تعرضت الأراضي الزراعية للتدهور الخاصة لمنطقة الدراسة البالغة 70.897 كم<sup>2</sup>، وتأتي الزيادة في مساحة الأراضي الجرداء على حساب مساحة الأراضي الزراعية التي تناقصت بشكل كبير جداً ما بين عامين 1991 م و 2023 م الى ما يقرب 30 كم<sup>2</sup>، وهذا يدل على تدهور ضفاف شط العرب ضمن المساحة الخاصة بمنطقة الدراسة إلى درجة كبيرة جداً دون إيجاد الحلول المناسبة من قبل الدولة في معالجة مشكلة ملوحة المياه فضلاً عن عدم اتخاذ أي إجراءات قانونية بحق المواطنين من تحويل الأراضي الزراعية إلى أراضي سكنية، ينظر الصورة (16) .

## صورة ( 16 ) تجريف الأراضي الزراعية جزيرة الصالحية



التقطت بتاريخ 2023 /7 /4

وبسبب التدهور البيئي للنظام المائي وهجرة الفلاحين للأراضي الزراعية والزيادة الكبيرة في أعداد السكان وتحول معظم الأراضي الزراعية إلى أراضي جرداء وعدم قدرة الدولة على إيجاد الحلول المناسبة لتلك المشاكل بدأ الزحف العمراني نحو استغلال الأراضي الزراعية وتحويلها إلى مناطق سكنية ومحلات تجارية ومعامل، فقد أزدادت مساحة الأراضي للاستعمالات الحضرية الخاص لمنطقة الدراسة ما بين عامين 1991 م و 2023 م إلى ما يقارب 19 كم<sup>2</sup> وتأتي هذه الزيادة على حساب الأراضي الزراعية، ينظر الصورة (17) .  
صورة ( 17 ) تحول الأراضي الزراعية إلى مناطق سكنية جزيرة الصالحية



التقطت بتاريخ 2023 /7 /4

خامساً - إنشاء مقاطع عرضية لشط العرب باستخدام برنامج HEC-RAS 6.3.1:  
لمعرفة التدهور والتغيرات التي حصلت على ضفاف شط العرب، تم إنشاء مقاطع عرضية لشط العرب ضمن المنطقة لسنة 2000م ولسنة 2020م، ويأتي هذا التدهور

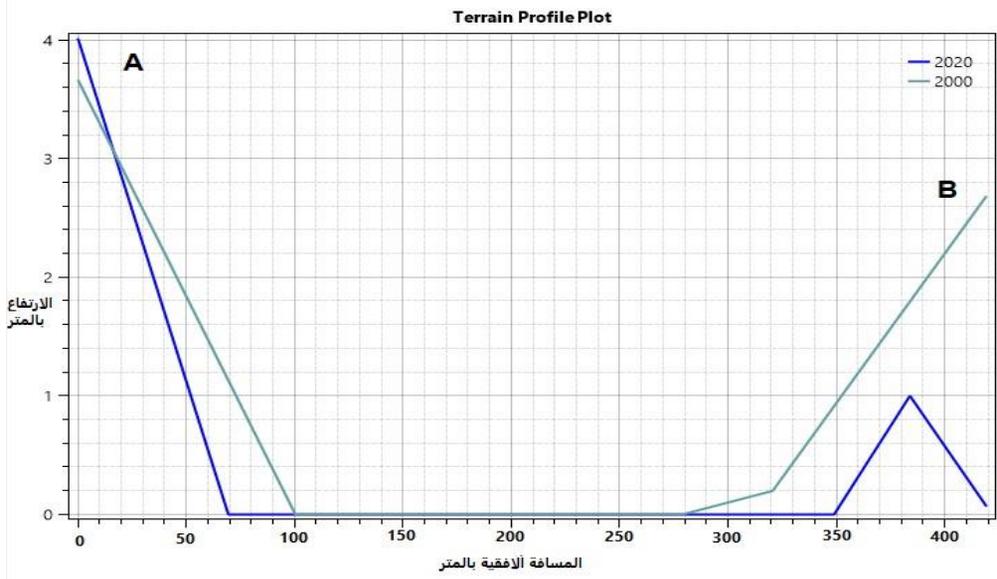
والتغيرات بسبب عدة عوامل أبرزها النحت والتعرية المائية التي تسببه مياه شط العرب لضفافها، حيث تم إنشاء (6) مقاطع عرضية موزعة على منطقة الدراسة باستخدام برنامج HEC-RAS 6.3.1 وكذلك نموذج الارتفاع الرقمي DEM لمعرفة حجم التغيرات التي حصلت خلال تلك السنوات ينظر خريطة ( 5 ) .

### خريطة ( 5 ) توزيع المقاطع العرضية



يبين المقطع العرضي الاول، إن الارتفاع لسنة 2000 م عند النقطة A (منطقة شط العرب التتومة) يصل إلى 3.65 متر عند ضفة النهر ثم يبدأ بالانخفاض حتى يصل إلى قاع النهر، ثم يبدأ بالارتفاع مره أخرى حتى يصل إلى 2.70 متر عند النقطة B (منطقة العشار) بسبب انخفاض الأراضي في هذا الجانب، وفي المقطع العرضي لسنة 2020م، فإنه يبدأ بالارتفاع عند النقطة A ليصل إلى 4 متر، أما التغيير فيكون في قاع النهر فيبدأ من 68 م عند النطة A حتى يصل إلى 350 م ثم يبدأ بالصعود إلى ارتفاع 1م عند النقطة B، ثم يبدأ بالانخفاض مكون أحد الأنهار الفرعية لشط العرب، ويدل المقطع العرضي الاول أن قاع النهر قد توسع عند النقطة A بمقدار 32 م باتجاه الضفة، و70 م باتجاه الضفة عند النقطة B، ويظهر المقطع العرضي الاول أن عرض قاع النهر كان 180 م لسنة 2000م، وأصبح 280م لسنة 2020م، ينظر شكل ( 1 ) .

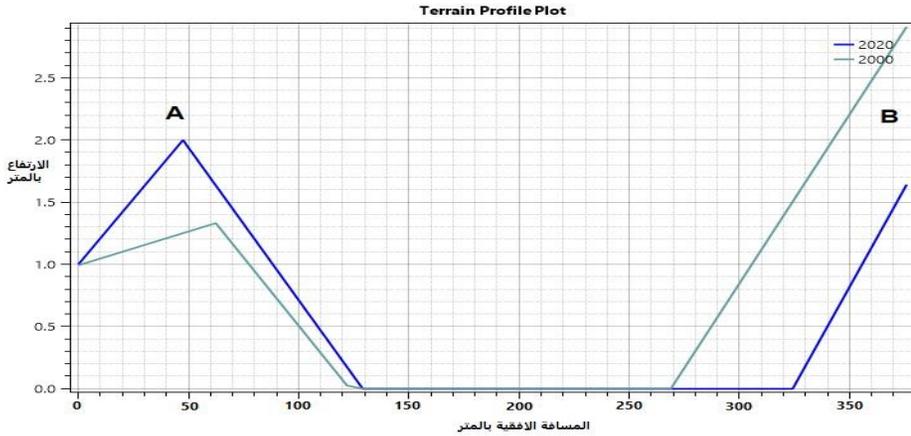
## شكل ( 1 ) المقطع العرضي الأول



المصدر : برنامج HEC-RAS 6.3.1 بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM .

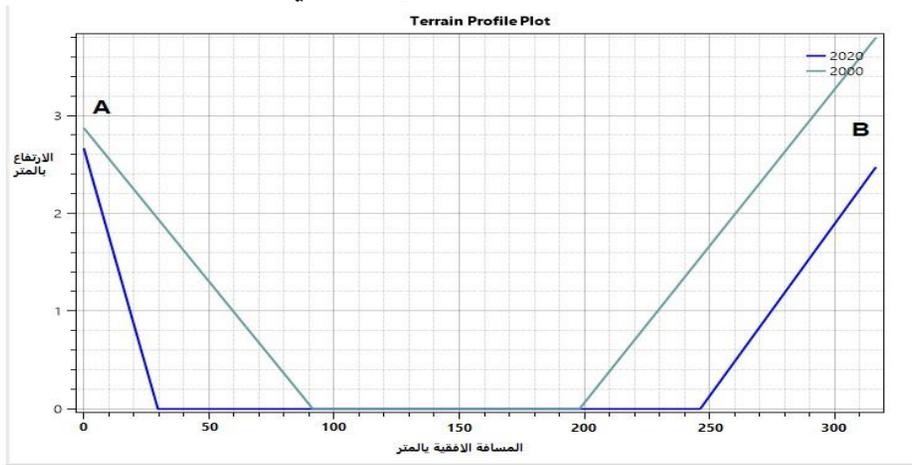
أما المقطع العرضي الثاني، لسنة 2000 م فيبدأ الارتفاع عند النقطة A من 1م، ثم يبدأ بالارتفاع ليصل إلى 1.30 م، ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، ثم يبدأ بالارتفاع حتى يصل إلى 3 م عند النقطة B، أما سنة 2020 م فإن الارتفاع يبدأ من نقطة A من 1 م، ويستمر بالارتفاع إلى 2 م ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، ثم يبدأ بالارتفاع مرة أخرى حتى يصل إلى 1.62 م عند النقطة B، ويظهر المقطع الثاني أن عرض قاع النهر عند النقطة A قد تناقص 10 م، وعند النقطة B قد توسع بمقدار 55 م، أي أن عرض قاع النهر لسنة 2000 م كان 150 م، ولسنة 2020 م أصبح 195 م، وهذا يدل على زيادة في عرض قاع النهر بمقدار 45 م عند النقطة B، وأن الضفة عند النقطة B قد تناقصت من 3م إلى 1.62م أي بمقدار 1.38 م خلال تلك المدة، الشكل ( 2 ) .

شكل ( 2 ) المقطع العرضي الثاني



المصدر : برنامج 6.3.1 HEC-RAS بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM .

شكل ( 3 ) المقطع العرضي الثالث

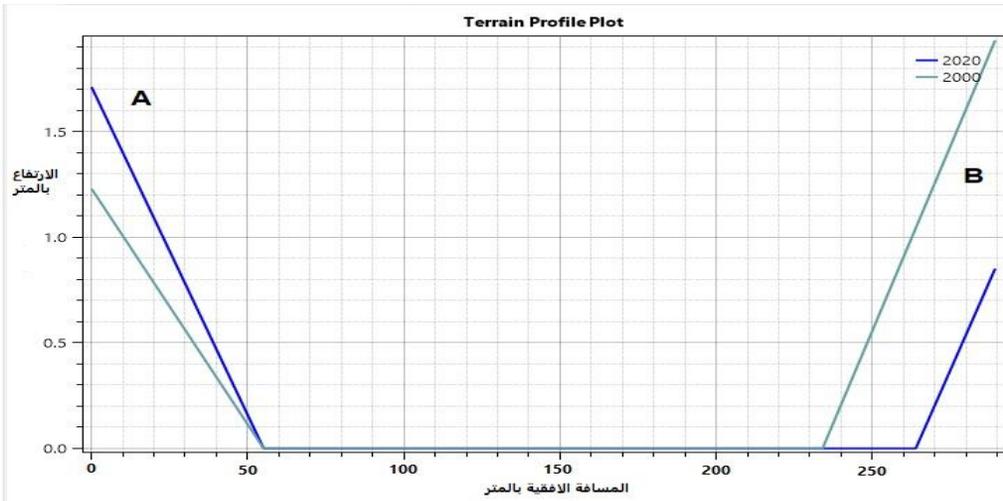


المصدر : برنامج 6.3.1 HEC-RAS بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM .

ومن ملاحظة المقطع العرضي الثالث، أن الارتفاع لسنة 2000 م عند النقطة A يبدأ من 2.84م ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، ثم يبدأ بالارتفاع مرة أخرى ليصل إلى 4 م عند النقطة B، أما لسنة 2020 م فأن الارتفاع عند النقطة A يبدأ من 2.63 م ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، ثم يبدأ بالارتفاع مرة أخرى إلى 2.42 م عند النقطة B، يلاحظ من المقطع العرضي الثالث أن قاع النهر لسنة 2000 م كان 106 م، ولسنة 2020 م أصبح 208 م، أي حصل توسع بقاع النهر 102 م خلال تلك المدة، وهذا يدل على شدة عملية النحت لكلا الجانبين وبصورة متساوية تقريباً، الشكل (3).

يوضح المقطع العرضي الرابع، أن الارتفاع عند النقطة A لسنة 2000 م يبدأ من 1.22 م ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، بعدها يعود بالارتفاع مره أخرى عند النقطة B ليصل إلى 4 م، أما لسنة 2020 م فإن الارتفاع لدى النقطة A يبدأ من 1,70 م ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، ثم يبدأ بالارتفاع مره أخرى عند النقطة B حتى 85 سم، وهذا بسبب انخفاض مستوى الأرض، ويلاحظ من المقطع العرضي الرابع أن عرض قاع النهر لسنة 2000 م كان 180 م، ولسنة 2020 م أصبح 210 م، أي أن قاع النهر توسع بمقدار 30 م، كما أن قاع النهر عند النقطة A لم يحدث عليه أي تغيير أما الجانب الاخر أي عند النقطة B فإن قاع النهر توسع بمقدار 30م، ينظر الشكل ( 4 ) .

شكل ( 4 ) المقطع العرضي الرابع

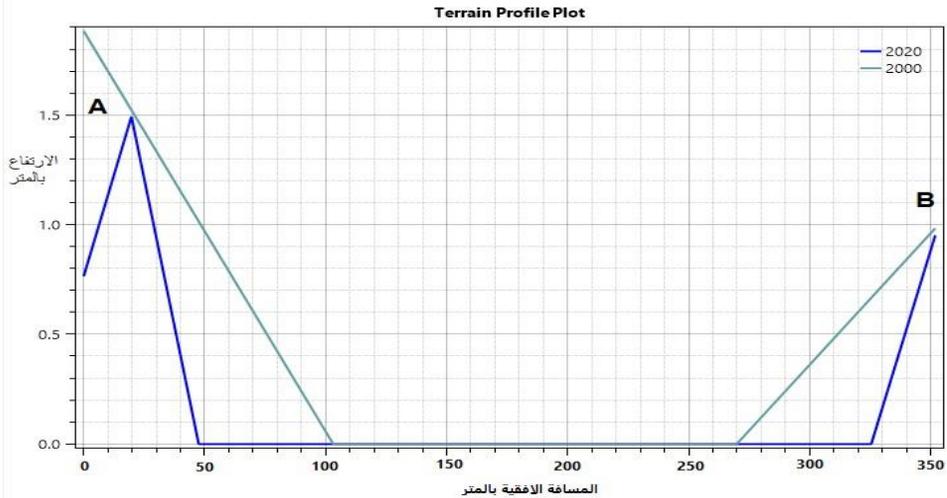


المصدر : برنامج HEC-RAS 6.3.1 بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM .

أما المقطع العرضي الخامس فيبين أن الارتفاع لسنة 2000 م عند النقطة A يبدأ من 2 م ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، ثم يبدأ بالارتفاع مره أخرى إلى 1 م عند النقطة B، أما لسنة 2020 م يبدأ الارتفاع عند النقطة A من 75 سم ويستمر بالارتفاع إلى 1.5 م، ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر وبشكل حاد، ثم يعود بالارتفاع عند النقطة B ليصل إلى 95 سم، ويلاحظ من المقطع العرضي الخامس أن الضفة عند النقطة A قد انخفضت بمقدار 0.5 م بينما بقيت على ارتفاعها لدى النقطة B، أما عرض قاع النهر لسنة 2000 م كان 168 م ولسنة 2020 م أصبح 277 م، حدث توسع في قاع

النهر وبمقدار 109 م ومن كل الجانبين وبصورة متساوية تقريباً، وهذا يدل على شدة عمليات النحت خلال تلك المدة، ينظر الشكل ( 5 ) .

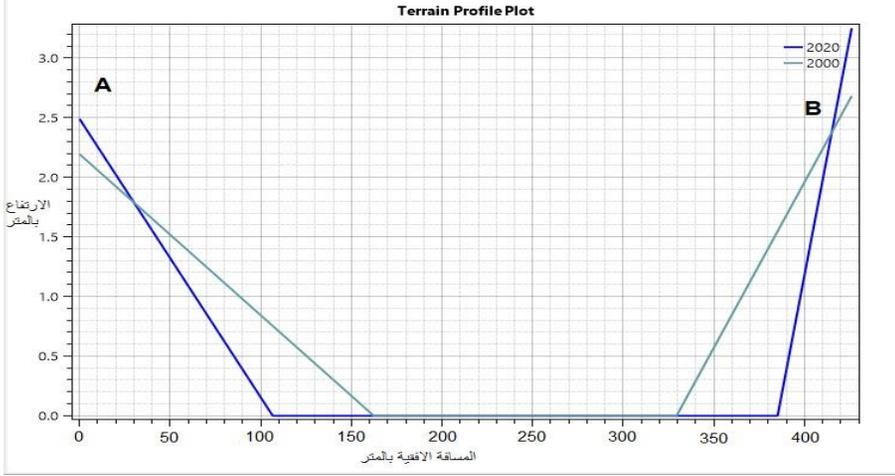
شكل ( 5 ) المقطع العرضي الخامس



المصدر : برنامج 6.3.1 HEC-RAS بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM .

يبين المقطع العرضي السادس، أن سنة 2000 م كان الارتفاع يبدأ من 2.20 م عند النقطة A، ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، ثم يبدأ بالارتفاع من الضفة الأخرى عند النقطة B إلى 2.70 م، أما سنة 2020 م فإن الارتفاع عند النقطة A يبدأ من 2.5 م، ثم يبدأ بالانخفاض إلى قاع النهر، ثم يعود بالارتفاع حتى يصل إلى 3.30 م عند النقطة B من الضفة الأخرى، ومن النظر إلى صورة المقطع يلاحظ أن الضفة لدى النقطة A ارتفعت بمقدار 30 سم أما عند النقطة B فإن الضفة قد أرتفعت بمقدار 60 سم، أما عرض قاع النهر لسنة 2000 م كان 170 م ولسنة 2020 م أصبح عرض قاع النهر 280 م، أي أوسع قاع النهر بمقدار 110 م، وهذا يدل على شدة عمليات النحت في على ضفتي قاع النهر أما الضفتين من الأعلى فأنها لم يكن لعمليات النحت دور فيها، الشكل ( 6 ) .

## شكل ( 6 ) المقطع العرضي السادس



المصدر : برنامج HEC-RAS 6.3.1 بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM .

### - الاستنتاجات :

- 1 - بالإمكان معرفة التباين في مناسيب مياه شط العرب باستخدام برنامج HEC-RAS 6.3.1، ومدى تأثير هذا التباين على النشاط البشري والزراعي .
- 2 - تحول مياه شط العرب الى مياه مالحة لاتصلح للاستخدام البشري والنشاط الزراعي بسبب ارتفاع نسبة الملوحة فيها، والتي أدت إلى انعدام الأراضي الزراعية حيث أصبحت خالية من النباتات إلا من بعض الأصناف الصحراوية للنباتات .
- 3- اعتماد شط العرب على مصدر واحد في تغذية بالمياه العذبة، وهو نهر دجلة.
- 4 - تلوث مياه شط العرب بمخلفات المياه الثقيلة بشكل كبير جداً وتأثيرها على نوعية المياه فيه .
- 5 - إن عمل التصنيف الموجة لمنطقة الدراسة ساعد بشكل كبير في تحديد استعمالات الأرض خلال فترة الدراسة .

- المصادر.

1. أحمد، وليد عبد المجيد، 2012، استخدام تقنيات التحسس النائي في دراسة وتحديد التغيرات البيئية في منطقة حلبجة شمال شرق العراق، المجلة العراقية للعلوم، العدد ( 4 ) المجلد (53).
2. الأسدي، محمد عبد الوهاب حسن، 2022 م، التقنيات الجغرافية الحديثة، المرجع الإلكتروني للمعلوماتية .
3. الحميري، محمد عباس جابر، 2007، استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رسم خريطة تغيرات الغطاء النباتي بين موسمين ( محافظة بابل أنموذجاً )، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 29 .
4. المحمد، هيفاء أحمد، حسام هشام البلبيسي، حسن يوسف أبو سمور، 2018، كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات النباتية الطيفية، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد 1، المجلد 45 .
5. العزاوي، علي عبد عباس، عاهد ذنون الحمامي، عمر عبد الله القصاب، التقانات الجغرافية أسس وتطبيقات، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، 2017 م .
6. القصاب، عمر عبد الله، نظم المعلومات الجغرافية تطبيقات عملية في التحليل الجغرافي باستخدام Arc GIS Desktop، الطبعة الأولى، مطبعة دار نون، 2020 م .
7. الغزي، حسن سوادى نجيبان، 2008، تغيرات الغطاء الأرضي لمنطقة هور الحمار للمدة 1973 - 2008 باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة .
8. أ. د رقية احمد محمد أمين، الباحث & حسين علي عبدالله. (2024). استعمال المؤشرات الطيفية في نمذجة التعرية الريحية لمنطقة العظیم غرب محافظة ديالى: استعمال المؤشرات الطيفية في نمذجة التعرية الريحية لمنطقة العظیم غرب محافظة ديالى .مداد الآداب.1423-1450، 14(35) ،
9. بارود، خميس فاخر، 2017، مساق/ الاستشعار عن بعد (طريقة الحصول على المرئيات الفضائية)، الجامعة الإسلامية غزة، فلسطين، <http://site.iugaza.edu.ps/kabudaher> .
10. م. د. أحمد كاظم عباس. (2024). قياس النشاط الجيومورفي كميًا في حوض وادي كلاني .مداد الآداب14، (العدد الخاص بمؤتمر قسم الجغرافية)، 588-606
11. العاني، رقية احمد محمد أمين، الحمداني،رشا علي خضير،التحليل المكاني لتراجع منحدرات طية جمبور بدلالة المؤشرات الجيومورفوتكتونية واستعمال معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة مداد الآداب الجامعة العراقية، المجلد 2021، العدد(31) مارس 2021، ص ص، 309-332، 24 ص .

12. بشته، عادل زين العابدين، محمد ابراهيم متساه، تقنيات الاستشعار عن بعد وبعض التطبيقات في علوم الأرض، مطبعة جامع الملك عبد العزيز، الطبعة الأولى، 2013 م .
13. محمد أمين عباس نذير & أ. د. رقية أحمد محمد أمين. (2022). أثر العمليات الجيومورفية في تشكيل كهف (كونبا) جبل كولان في محافظة السليمانية. المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية , 104-112, (37).
14. م. م سهاد شلاش, خلف, أ. د رقية احمد محمد, امين, أ. م. د هالة محمد & سعيد. (2022). تقدير حجم الجريان السطحي في محافظة ديالى بطريقة صيانة التربة (SCS-CN) وتحليلها باستخدام المعطيات الرقمية للتحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية.
15. زبون، عبد الرزاق طارش، صلاح عبد الحميد صالح، علي كريم شايش، 2009، استخدام التقنيات الحديثة في تصنيف الغطاء الأرضي لأهوار العراق، مجلة الهندسة والتكنولوجيا
16. ، العدد ( 1 )، المجلد ( 27 ) .
17. لطيف، مكي غازي عبد، 2020، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التصنيف والتحليل، المرجع الإلكتروني للمعلوماتية .
18. سراء عبد طه العذاري، عبد الصاحب ناجي البغدادي & رقية احمد العاني. (2018). النمذجة الرقمية للخصائص الكيميائية للترب في محافظة النجف الاشراف Geographical Research Journal . (Discontinued), 2(27).
19. علي مهدي الدجيلي، رقية محمد احمد امين العاني & منار عباس برهي الشمري. (2020). نمذجة الملائمة المكانية لاستثمار المياه الجوفية بين وادي عرعر ووادي مروق Journals geographic, 1(31).
20. محمد، عمار حسين، 2019 م، استخدام نظم المعلومات الجغرافية لدراسة تحليل فيضان مناطق جنوب سد حميرين إلى شمال قضاء بعقوبة / العراق، مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية غزة - دولة فلسطين، العدد ( 4 )، المجلد ( 3 ) .
21. مريم، أمثال محمد، 2015 م، دراسة موجة فيضان ناتجة عن انهيار سد باستخدام برنامج HEC-RAS 6.3.1، رسالة ماجستير، (غير منشورة) كلية الهندسة المدنية، جامعة دمشق.
22. رقية احمد محمد امين & بلسم شاكر شنيشل. (2020). مخاطر الشدات المطرية على سير العمليات الجيومورفية لمحافظة دهوك شمال غرب العراق باستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية.
23. أ. د. رقية أحمد محمد أمين العاني & إسماعيل جمعة كريم المشهداني. (2020). التعرية المحتملة للتربة وفق التنبؤ بتكرار العاصفة المطرية في حوض وادي زراوة-السليمانية باستخدام احتمالية التحليل المكاني. مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع. 322-337, (55) ,

24. علي، مصطفى حلو، 2018، دراسة تغيرات الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في محافظة ميسان باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة .
25. [www.ccrs.nrcan.gc.ca/tutor/fundam/29/6/2006](http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/tutor/fundam/29/6/2006) .
26. <http://www.gis.club/vb/archive/index.php/t-5038.html> .
27. <https://user112917.pics.ee/3cfcdb> .
28. <https://www.merefa2000.com/2020> .
29. <https://www.technnew.com/2023> .
30. <https://www.saidgis.com> .
31. <https://www.be/yZtl2PPXAA> .
32. <https://youtu.be/ALtKCXdVS7K> .
33. <https://www.youtube.com/playlist> .
34. <https://www.yuotube.com/playlist?list> .
35. جمهورية العراق، مديرية الموارد المائية، البصرة، بيانات غير منشورة 2023 م .

#### المصادر:

#### Reference:

- Ahmed, Walid Abdul Majeed, 2012, The use of remote sensing techniques in the study and determination of environmental changes in the Halabja region northeast of Iraq, Iraqi Journal of Science, Issue (4), Volume (53).
- Al-Asadi, Mohamed Abdul Wahab Hassan, 2022, Modern Geographical Technologies, Electronic Reference for Informatics.
- Al-Humairi, Mohamed Abbas Jaber, 2007, The use of remote sensing and geographic information systems techniques in mapping vegetation changes between two seasons (Babylon Governorate as a model), Journal of Geographical Research, No. 29.
- Al-Mohammad, Haifa Ahmed, Hossam Hisham Al-Bilbeisi, Hassan Yusuf Abu Sammour, 2018, Detection and Analysis of Change in Vegetation Cover Using Spectral Botanical Indicators, Journal of Humanities and Social Sciences, Issue 1, Volume 45.
- Al-Azzawi, Ali Abed Abbas, Ahed Thanoun Al-Hamami, Omar Abdul Allah Al-Qassab, Geographical Technologies: Foundations and Applications, Dar Safaa for Publishing and Distribution, First Edition, 2017.
- Al-Qassab, Omar Abdel Allah, Geographic Information Systems: Practical Applications in Geographical Analysis Using Arc GIS Desktop, First Edition,

Dar Noon Press, 2020. Al-Ghazi, Hassan Sawadi Najiban, 2008, Land cover changes for Hor Al-Hammar area for the period 1973-2008 using remote sensing techniques, PhD thesis, College of Education for Human Sciences, University of Basra.

- Prof. Dr. Ruqayyah Ahmed Mohamed Amin, Researcher, & Hussein Ali Abdullah. (2024). Using spectral indicators in wind erosion modeling for Al-Azim area west of Diyala Governorate: Using spectral indicators in wind erosion modeling for Al-Azim area in western Diyala Governorate. *Medad al-Adab*, 14(35), 1423-1450.
- Baroud, Khamis Fakher, 2017, Remote Sensing Course (Method of Obtaining Satellite Visuals), Islamic University of Gaza, Palestine, <http://site.iu-gaza.edu.ps/kabudaher>.
- Dr. Ahmed Kazem Abbas. (2024). Quantification of geomorphic activity in the Kalani Valley Basin. *Medad Al-Adab*, 14 (Special Issue of the Department of Geography Conference), 588-606
- Al-Ani, Ruqayyah Ahmed Mohamed Amin, Al-Hamdani, Rasha Ali Khudair, Spatial Analysis of the Retreat of Jambour Fold Slopes in terms of Geomorphotectonic Indicators and the Use of Remote Sensing Data and GIS, *Journal of Medad Al-Adab, Iraqi University*, Volume 2021, Issue 22 (March 31 / March 2021), pp. 309-332, 24 pp.
- Bishta, Adel Zain Al-Abidin, Mohamed Ibrahim Metsah, Remote Sensing Techniques and Some Applications in Earth Sciences, King Abdulaziz Mosque Press, First Edition, 2013.
- Mohamed Amin Abbas Nazir, & Prof. Dr. Ruqayya Ahmed Mohamed Amin. (2022). The impact of geomorphic operations on the formation of the Kulan mountain cave (konba) in Sulaymaniyah Governorate. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, (37), 104-112.
- Al-Ani, Ruqaya Ahmed Muhammad Amin, Al-Hamdani, Rasha Ali Khudair, Spatial analysis of the retreat of the slopes of the Jambur anticline in terms of geotectonic indicators and the use of remote sensing data and geographic information systems, *Madad Al-Adab Journal, Iraqi University*, Volume 2021, Issue 22 (March 31, 2021), Pp., 309-332, 24 p.
- Kareem, I. J., Jasim, G. S., Ali, H. A., & Amin, R. M. (2024). Estimating the Extent of Water Erosion in Darbandikhan Lake Using a Model Gavrilović Method (EPM)(Erosion Potential Method). *International Journal of Religion*, 5(9), 358-369.
- Amin, R. A. M., Al-Asadi, M. A., & Saleh, A. M. (2019). GEOMORPHOTACTONIC INDICATORS AND THEIR IMPACT ON THE POTENTIAL OF THE WATER HARVESTING USING RS-GIS AL-BAGHDADI, ANBAR, IRAQ AREA STUDY. *Plant Archives*, 19(2), 37-43.
- Suhad Shalash, Khalaf, Prof. Dr. Ruqayya Ahmed Mohamed, Amin, Prof. Dr. Hala Mohamed, & Saeed. (2022). Estimation of Runoff Volume in Diyala

Governorate by Soil Conservation Method (SCS-CN) and Analysis Using Digital Data for Remote Sensing and GIS.

- Abdul Razzaq Taresh, Salah Abdul Hamid Saleh, Ali Karim Shaish, 2009, The use of modern technologies in the classification of land cover of the Iraq marshes, Journal of Engineering and Technology , Issue (1), Volume (27).
- Latif, Makki Ghazi Abed, 2020, The use of remote sensing techniques and geographic information systems in classification and analysis, electronic reference for informatics.
- Saraa Abd Taha Al-Athari, Abdul Sahib Naji Al-Baghdadi, & Ruqayya Ahmed Al-Ani. (2018). Digital Modeling of Soil Chemical Properties in Najaf Governorate. Geographical Research Journal (Discontinued), 2(27).
- Ali Mahdi Al-Dujaili, Ruqayyah Mohamed Ahmed Amin Al-Ani, & Manar Abbas Barhi Al-Shammari. (2020). Modeling the spatial suitability of groundwater investment between Wadi Arar and Wadi Marouk. Journals geographic, 1(31).
- Mohamed, Ammar Hussein, 2019, The use of geographic information systems to study the analysis of flood areas south of Hamrin Dam to the north of Baqubah district / Iraq, Journal of Natural, Life and Applied Sciences Gaza - State of Palestine, Issue (4), Volume (3).
- Mariam, Compliance Mohamed, 2015, Study of a flood wave caused by the collapse of a dam using HEC-RAS 6.3.1, Master Thesis, (unpublished), Faculty of Civil Engineering, Damascus University.
- Ruqayyah Ahmed Mohamed Amin, & Balsam Shaker Schneichel. (2020). The dangers of rain wrenches on the conduct of geomorphic operations of Dohuk Governorate, northwest of Iraq using remote sensing and geographic information systems.
- Prof. Dr. Ruqayya Ahmed Mohamed Amin Al-Ani, & Ismail Juma Karim Al-Mashhadani. (2020). Potential soil erosion according to rainstorm frequency prediction in Wadi Zarawa-Sulaymaniyah basin using spatial analysis probability. Journal of Arts, Literature, Humanities and Sociology, (55), 322-337.
- Ali, Mustafa Helou, 2018, Study of Land Cover Changes and Land Use in Maysan Governorate Using Remote Sensing and GIS Techniques, PhD Thesis (unpublished), College of Education for Human Sciences, University of Basra.
- Al, N. A. H. J. S., Al-Asadi, M. A., & Amin, R. A. M. (2024). Quantitative Assessment of Water Erosion Risk in the Sandi Plain Using the Jafarlovic EPM Model. Midad Al-Adab Refereed Journal, 1(34).
- Amin, R. A. M., Shnichal, B. S., & Abbas, H. S. (2023). Change trends and prediction for Lcluc in the Musayib area of Babylon Governorate using geomatics. Midad Al-Adab Refereed Journal, 1(Geography conference).
- Majeed, H. M. S., Ahmed, R. K., Suhad, S. K., Amin, R. A. M., & Tanzeeh, M. H. Spectral indices analysis in detection of the thermal variability for

Baquba city and its environmental effects with the support of GIS & RS technique. *Journal of University of Shanghai for Science and Technology*, 702-711.

- Amin, R. A. M., & Shnichal, B. S. (2020). Risks of rainfall intensity on geomorphic processes of Duhok Governorate in Northwest Iraq using RS and GIS. *Indian Journal of Ecology*, 46(8), 7-14.
- Ameen, R. A., & Aljabry, A. H. (2016). Designing a form for the erosion gully map by using Bergsma equation that modified polygon via RS & GIS Zargata valley–Arbil–Iraq. *Imperial journal of interdisciplinary research (ijir)*, 2(6).
- Amin, R. A. M. (2024). Using Spectral Indicators in Wind Erosion Modeling for Al-Adhim, West of Diyala Governorate. *Midad Al-Adab Refereed Journal*, 1(35).
- Al-Mashhadani, I. G. K., & Al-Ani, R. A. M. A. (2021). Quantitative assessment of water erosion of the Wadi Zarawa basin using the GAVRILOVC model (EPM). *Diyala Journal of Human Research*, 1(86).
- Al-Ani, R. A. M. A. (2014). The Change of the External Landscape of Al-Utheim River Valley-the Tigris after the Erection of the Dam by Using Gis-Rs. *ADAB AL-BASRAH*, (69).
- Karim, I. J. A., & Mohammed, R. A. (2020). Estimating the Flood Risk for The Zaraoua Valley in Sulaymaniyah Basin Using the Snyder Model. *Journal of Al-Farahidi's Arts*, 12(43-2).