ISSN: 2522-3356

AJSRP

# مجلة العلوم الطبيعية و الحياتية والتطبيقية

# Journal of Natural Sciences, Life and Applied Sciences

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث

مجلة علمية محكمة ربع سنوية

تصدر عن المركز القومي للبحوث

غزة - دولة فلسطين

متاح عبر الإنترنت : www.ajsrp.com.

Journal of Nature, Life and Applied Sciences
Volume (3), Issue (4): 30 Dec 2019
P: 30 - 41

AJSRP
ISSN: 2522-3356

مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية
المجلد (3)، العدد (4): 30 ديسمبر 2019 م
ص: 30 -41

# Using GIS to study the analysis of flooding areas south of Himreen dam to the north of Baquba district/ Iraq

**Ammar Hussein Mohammed**

Faculty of Basic Education || Diyala University || Iraq

**Abstract:** This study describes the analysis of flooding areas south of Himreen dam to the north of Baqubah district. The study aims at different measurements of flooding in a simulated manner. to minimize the amount of damage that these areas could suffer in actual flooding. Stream measurements and flow forecasting are the basis for understanding flood mechanics. And select it at each river station for a certain time period. .

This research used different study methods. The HEC-RAS model was used with ArcGIS for flood design and analysis. Based on the available data, the areas south of Himreen Dam to the north of Baqubah district were selected as a study area. The area of the Hamrin reservoir is about 347 km², with a storage capacity of 2. 06 billion cubic meters under normal conditions. It provides water for some 300, 000 hectares of lands. The maximum area of the reservoir is about 450 km², and the maximum storage capacity of 3. 95 billion cubic meters In flood conditions.

The information in HEC-RAS is to re-create the input and output files. In addition to the time format in the geographic database data model. A statement of capabilities according to the movement drawn.

**Keywords:** flood, dam, Himreen, GIS, baqubah district.

# استخدام نظم المعلومات الجغرافية لدراسة تحليل فيضان مناطق جنوب سد حمرين إلى شمال قضاء بعقوبة/ العراق

**عمار حسين محمد**

كلية التربية الأساسية || جامعة ديالى || العراق

**الملخص:** تصف هذه الدراسة تحليل فيضان مناطق جنوب سد حمرين إلى شمال قضاء بعقوبة، وتهدف الدراسة إلى قياسات مختلفة للفيضان بطريقة المحاكاة، وذلك لتقليل حجم الخسائر التي من الممكن أن تتعرض لها هذه المناطق عند الفيضان الفعلي، فقياسات المجرى والتوقع تعد الأساس لفهم ميكانيكية الفيضان، وتحديده في كل محطة نهرية لفترة زمنية معينة.

في هذه الدراسة تم استخدام مناهج مختلفة وصفية وتحليلية وكمية، وقد استخدم نموذج (HEC-RAS) مع برنامج (ArcGIS) لتصميم وتحليل الفيضان، واستنادا إلى البيانات المتوفرة اختيرت مناطق جنوب سد حمرين إلى شمال قضاء بعقوبة كمنطقة دراسة، إذ تبلغ سعة خزان حمرين نحو 347كم²، وطاقته التخزينية تصل2. 06مليارمتر مكعب في الظروف الاعتيادية، ويؤمن المياه لنحو300ألف هكتار من الأراضي، وتبلغ اقصى سعة خزان حمرين نحو 450كم²، واقصى طاقة تخزينية تصل3. 95مليار متر مكعب، في ظروف الفيضان.

أن المعلومات في برنامج (HEC-RAS) تتم بإعادة إنشاء ملفات الإدخال والإخراج، إلى جانب تنظيم الوقت في نموذج بيانات قاعدة البيانات الجغرافية، لتعزيز واجهة النموذج والاستفادة من التحليل المكاني لنظم المعلومات الجغرافية، وتصور القدرات وفقا للحركة المرسومة.

**الكلمات المفتاحية:** فيضان، سد، حمرين، نظم معلومات جغرافية، قضاء بعقوبة.

## 1- مقدمة

### 1. 1. السياق العام:

#### 1. 1. 1. أهمية الدراسة ومبرراتها:

تأتي اهمية هذه الدراسة من خلال ما يأتي:

1- وجود خزان حمرين المسؤول عن توفير المياه اللازمة لمساحات كبيرة من الأراضي في وسط وجنوب محافظة ديالى.

2- وجود مستوطنات بشرية كالمدن والقرى على طول مجرى نهر ديالى، وقريبا منه، بعد خروجه من السد. الامر الذي يتطلب حمايتهم وحماية ممتلكاتهم.

3- منطقة سد حمرين تعاني من مشكلة تذبذب كميات الامطار، وصعوبة توقع كمياتها وخاصة في مناطق تغذية بحيرة السد.

4- ووجود سد حمرين في منطقة غير مستقرة جيولوجيا، تتعرض لهزات أرضية قريبا منه.

5- عدم وجود دراسات من هذا النوع في المنطقة.

#### 1. 1. 2. تحديد مجال الدراسة

تقع منطقة الدراسة فلكيا بين دائرتي عرض (¯33، 57° – ¯34، 09° شمالا) وخطي طول (¯44، 45° – ¯45، 06° شرقا)، وجغرافيا ضمن محافظة ديالى العراقية، شكل (1).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق

المصدر: الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية ، مقياس الرسم 1:6000000 - بتصرف

**2. 1. الإشكالية**

**1. 2. 1. الدراسات السابقة:**

تعد الدراسات السابقة للكوارث والتي تستخدم اسلوب المحاكاة البرمجية وفقا للتقنيات الحديثة، من الدراسات العلمية الناجحة والتي شهدت انتشارا في الآونة الاخيرة، لقدرتها على تقديم التحذيرات المناسبة وتقليل حجم الخسائر بالأرواح، فكانت هذه الدراسة عن فيضان مناطق جنوب سد حمرين إلى شمال قضاء بعقوبة، باستخدام برامج التحليل والاخراج الجغرافية.

يتوفر عدد كبير من الدراسات السابقة التي تنوعت في زوايا تناولها للموضوع فمن الدراسات التي ركزت على بناء النماذج والبرامج. الى الدراسات التي قامت بتطبيق تلك البرامج والنماذج وسيتم استعراضها كالآتي:

1. دراسة (Gee and Brunner, 2005)، عن برنامج الفيضانات الناتجة عن انهيار السدود، وذلك باستخدام برنامج HEC-RAS وNWS-FLDWAV، وتم تطبيق عمل هذه البرامج على السدود بطريقة افتراضية.
2. دراسة(Cameron, 2007)، عن تحليل انهيار السدود باستخدام برنامج HEC-RAS و، HEC-GEORASوتناولت موضوعات عن انهيار السدود واستخدام طريقة افتراضية لدراسة الفيضان الناتج.
3. دراسة (حلاوة، 2009) عن تأثير الموجات الفيضانية الناتجة عن احتمال انهيار سد ترابي، وضعت هذه الدراسة تطبيق البرامج على السدود المنشأة من تركيب ترابي تحديدا لدراسة حالة سرعة الانهيار وتحرك الموجة الفيضانية.
4. دراسة (الطائي ومحمد، 2009) وكانت عن محاكاة موجة الفيضان في نهر دجلة على مدينة الموصل العراقية نتيجة انهيار افتراضي لسد الموصل.
5. دراسة (Tony, 2010) تناولت دراسة عامة عن طرائق التحليل لنمذجة انهيار السدود، وتناولت استعراضا لبعض الطرائق ونماذج تحليل انهيار السدود.
6. دراسة (Mishra Pandey, 2011) تناولت موضوع انهيار السد والفيضان الناتج عن ذلك الانهيار وهي دراسة استخدمت نماذج تحليل انهيار السدود ومجموعة من البرمجيات الخاصة بذلك.
7. دراسة (مريم، 2015) عن دراسة موجة فيضان ناتجة عن انهيار سد باستخدام برنامج HEC-RAS

**2.1. 2. طرح السؤال الاشكالي:**

تتمحور هذه الدراسة عن الخطر الذي يحيط بمناطق جنوب سد حمرين إلى شمال قضاء بعقوبة لاحتمالية تعرض هذه المناطق للفيضانات عندما يكون السد غير قادر على خزن كميات المياه لأسباب مختلفة، منها غزارة الامطار في الموسم الممطر كما كاد يحصل في شتاء 2019، أو نتيجة لعمل تخريبي يتعرض له السد، أو مشكلة في جسم السد بسبب عدم الصيانة وانتهاء عمره التقديري، أو نتيجة لهزة أرضية مفاجئة كونه يقع في منطقة غير مستقرة جيولوجيا، ومن خلال ذلك يمكن طرح التساؤلات الآتية:

1. هل يمكن استخدام برامج التقنيات الحديثة للمساعدة في توقع حجم التدمير الذي يسببه الفيضان؟
2. كيف يمكن وضع حالة محاكاة للفيضان في منطقة الدراسة لفهم آلية عمله؟
3. هل يمكن وضع خريطة للمناطق التي يغطيها الفيضان؟

**3. 1. الأهداف**

**1. 3. 1. طرح الأهداف**

تهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. استخدام برامج التقنيات الحديثة للمساعدة في التوقع بحجم التدمير الذي يسببه الفيضان في منطقة الدراسة.
2. محاكاة حالة الفيضان منذ مرحلتها الأولى حتى وصولها للذروة، لفهم آلية عمل الفيضان.
3. رسم خريطة بواسطة برامج نظم المعلومات الجغرافية للمساحة التي يغطيها الفيضان في المنطقة.

**2.3.1 الفرضيات**

أن محاكاة الفيضانات الناتجة، من خلال البرامج الملائمة، يمكن أن تقلل من خطر التهديدات، بأخذ الاحتياطات اللازمة قبل وقوعها، ومن خلال الفرضية الرئيسة يمكن اشتقاق الفرضيات التالية:

1. يمكن استخدام برامج التقنيات الحديثة الجغرافية والهندسية للمساعدة في دراسة حالة الفيضان وتقدير حجم التدمير الذي يسببه.
2. محاكاة حالة الفيضان تكون من خلال توفر جميع أو غالبية البيانات الخاصة بمنطقة الدراسة والسد وخزانه المائي لاستخدامها في عملية التفسير والتحليل والتوقع.
3. أن توفر البيانات المطلوبة ووجود البرامج التقنية الحديثة، تساعد على إنتاج خريطة الفيضان في المنطقة.

**4. 1. مفاهيم ومصطلحات**

1. السد: يعرف بأنه منشأة مدنية هندسية تشيد على المجرى المائي، لغرض حجز المياه وتخزينها في بحيرة مصطنعة أمام السد.
2. انهيار السد: يقصد به حركة أساسات السد، أو جزء من جسم السد نتيجة لعامل( أو اكثر) طبيعي أو بشري وعدم مقدرة السد على الاستمرار بحجز الماء مما يسبب تدفق كميات كثيرة من المياه، وبالتالي تعريض حياة الناس وممتلكاتهم للخطر في المناطق الواقعة اسفل السد.
3. برنامج (HEC-RAS): برنامج قائم على نظام تحليل الجريان في الأنهار (River Analysis System)، وهو نسخة مطورة عن برنامج Hec-2، قام بتطويره المركز الامريكي الهندسي للهيدروليك، وهو عبارة عن برمجيات ذات طابع هندسي تسمح بالحسابات الهيدروليكية للجريان المستقر وغير المستقر باتجاه واحد، بالإضافة إلى قيام البرنامج بحساب الرسوبيات وتحليل درجات حرارة المياه في المجاري المائية.

## 2. المنهجية

تضمنت الدراسة استخدام بعض المناهج البحثية حسب الحاجة إليها في سياق الدراسة الحالية وهي كالآتي:

1- المنهج الوصفي ويتمثل في وصف حالة الفيضان، وبيان آلية عمل برامج المحاكاة مثل (HEC-RAS)، وتفسير بعض المظاهر المرتبطة بها.

2- المنهج الكمي والإحصائي والذي من خلاله تمت الحسابات الأولية للقياسات التي يحتاجها تطبيق برامج المحاكاة، وباستخدام المعادلات الرياضية الخاصة بحسابات الكميات المائية وعلاقاتها، ومعدلات الانحدار والارتفاعات، بالإضافة إلى حسابات المساحات والمسافات بالطرائق الإحصائية والرياضية.

3- المنهج التحليلي ويتمثل في تحليل المتغيرات وتفسيرها والربط فيما بينها والاستنباط والاستنتاج لقراءة تكون الفيضان وطبيعة العمليات المصاحبة لحركته، والتوقع بشأن حجم المساحة والمسافة التي سيصل تأثيره إليها.

**1.2 مواد الدراسة**

لتحقيق دراسة ناجحة كان لابد من استخدام مواد تساعد على التحليل والتفسير وتطبيق المحاكاة، وقد تم الاستعانة بالبيانات المائية لبحيرة حمرين وسد حمرين ونهر ديالى المتوفرة لدى هيئة السدود فيما يخص منطقة الدراسة وبالخرائط الطوبوغرافية بمقاييس مختلفة من الهيأة العامة للمساحة، بالإضافة إلى الخرائط الكنتورية للمنطقة، كما تم الاعتماد على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) والصور الفضائية للقمر الصناعي لاندساتETM، لتعزيز العمل على برنامج HEC-RAC4. 1. 0 وبرنامج ArcGis10. 3 والتي تمثل برامج رئيسة في هذا العمل.

**2. 2. هيكلية الدراسة**

من أجل التوصل إلى تحقيق أهداف الدراسة، فقد جاءت هذه الدراسة بأربعة اقسام تمثلت بما يأتي:

1- القسم الأول تناول الاطار النظري بدء من موضوع الدراسة وفرضياتها وأهدافها، مرورا بأهميتها ومنهجيتها وهيكليتها، وانتهاء بحدود الدراسة.

2- القسم الثاني تضمن أسلوب محاكاة الفيضان وأدواته

3- القسم الثالث تضمن النتائج التجريبية لمحاكاة الفيضان.

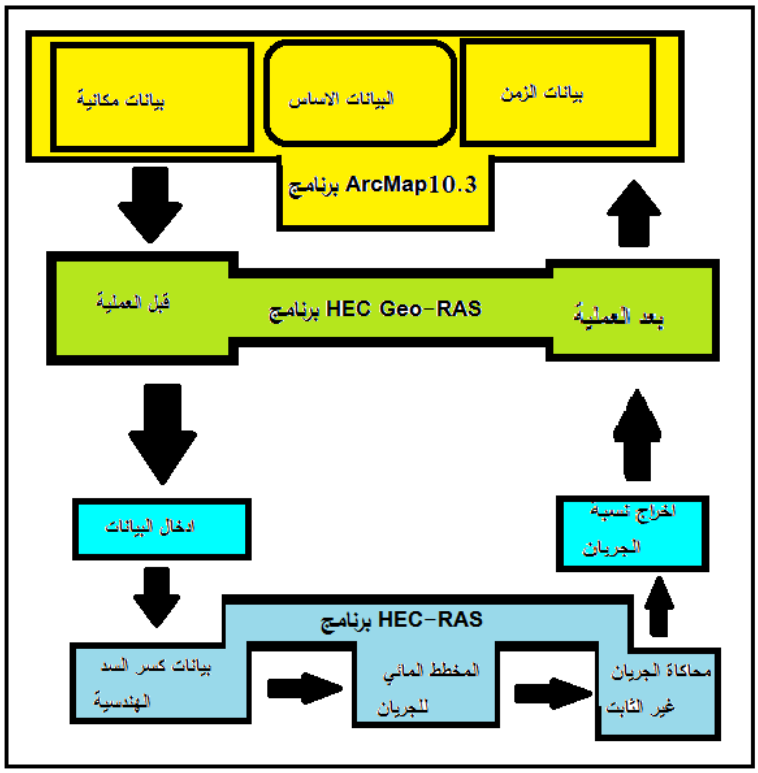
إن عملية توقع هيدروغراف الفيضان من الخزان، تحتاج إلى التفاصيل الأساسية للخزان والتي تمثل مساحته نحو 347كم$^2$، وطاقته التخزينية تصل2. 06مليارمتر مكعب في الظروف الاعتيادية، وويؤمن المياه لنحو300ألف هكتار من الأراضي، ولإكمال التحليل فمن الضروري تحديد البيانات والتي تشمل بيانات الخزان ارتفاع السد البالغ53م، ومستوى المياه القصوى، مستوى الخزان الكامل وطول الخزان، موقعه، الغرض... الخ، أما المجرى الرئيس فعرضه بلغ نحو436م قرب سدة ديالى وبعمق مائي بلغ نحو1. 64م، وعند اخر نقطة في منطقة ابو صيدا بلغ عرض المجرى 79م وبعمق2. 87م.

## 3. النتائج والمناقشة

**1.3 عرض عام لمحاكاة فيضان السد باستخدام برنامج (HEC-RAS):**

ان استخدام نظم المعلومات الجغرافية لنمذجة الهيدرولوجيا/ عادة ينطوي على ثلاث خطوات: 1) ما قبل المعالجة من البيانات، 2) نموذج التنفيذ و3) مرحلة ما بعد المعالجة/ تصور النتائج. كما تستخرج البيانات من نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستخدام ArcGIS للاستفادة منه في نموذج HEC-RAS، علاوة على ذلك، تطوير نموذج HEC-RAS عن طريق إضافة بيانات الجريان، وتشغيل عمليات محاكاة الحالة غير المستقرة لإظهار مستوى سطح الماء، حيث إن تصدير نموذج HEC-RAS إلى ArcGIS هو لإنشاء وتمثيل خرائط السهول الفيضية.

شكل (١) تحليل فيضان السد باستخدام برنامج HECRAS




المصدر: برنامج HECRAS 4.1. خطوات عمل بتصرف

### 2.3 المعالجة المسبقة (قبل تجهيز البيانات):

تتم استخدام المعالجة المسبقة لمعالجة البيانات في سلسلة من الجداول للخصائص الهيدروليكية ومنحنيات التقييم، ويتم ذلك من أجل تسريع حسابات الجريان غير المستقر، بدلاً من حساب المتغيرات الهيدروليكية لكل مقطع عرضي بشكل متكرر، ويقوم البرنامج بنقل المتغيرات الهيدروليكية من الجداول، وتنقسم العملية في ثلاث خطوات.

الأولى، القيام بإعداد الخطوط تحدد كل من خط الجريان المركزي، ضفاف الجريان، خطوط مسار الجريان، والمقاطع العرضية.

والخطوة الثانية هي استخدام وظائف قائمة HEC-GeoRAS preRAS لاستخراج البيانات المكانية ثلاثية الأبعاد من الشبكة لتطوير الخصائص ثلاثية الأبعاد للخطوط Z للخطوط المركزية المحددة سابقًا وضفاف الجريان وخطوط مسار الجريان والمقاطع العرضية من أجل إنشاء ملف استيراد HEC RAS وهي الخطوة الأخيرة.

القيام بعمل ملفات شكل إعادة المعالجة لتطوير خط الجريان المركزي والمقاطع العرضية وضفاف الجريان وخطوط مسار الجريان، وتقوم رقمنة polylines بإنشاء هذه السمات أثناء وجودها في وضع التحرير، من المفيد أن يكون مصدر البيانات مرئي لتحديد خط الوسط والضفاف ومسارات الجريان (US Army Corps of Engineers، 2010)، ولغرض التحليل سوف نستخدم الشبكة (DEM) و/ أو ملف شكل(shp. ) شبكة، كمصدر مرئي.

أثناء تحديد الأمر Create Stream Centerline من قائمة preRAS، نقوم بترقيم النهر بوصل واحدا تلو الآخر من المنبع إلى الموقع النهائي، يستخدم خط الوسط النهري لإنشاء شبكة الوصول النهرية لـ HEC-RAS، وكذلك ترقيم خطوط الضفاف وخطوط مسار الجريان من قائمة preRAS. يتم استخدام سمة Flow Path Centerlines لتحديد

مسار الجريان الهيدروليكي في الجانب الأيسر والقناة الرئيسية واليمين على الضفة، وتستخدم مسارات الجريان لاشتقاق أطوال الوصول إلى المصب في HEC-RAS، ثم يتم رسم جميع مسارات الجريان (overbank اليسرى، القناة الرئيسية، overbank اليمنى) من المنبع إلى الموقع الأخير. سيؤدي ذلك إلى إنشاء ملف استيراد RAS GIS بتنسيق استيراد HEC-RAS يحتوي على ارتفاع التضاريس المستخرجة من الشبكة.

**3. 3. تنفيذ النموذج - تشغيل HECRAS:**

يمكن تنفيذ نموذج تحليل فيضان السدود من خلال استيراد ملف استيراد RAS GIS إلى HEC-RAS، ويتم تحقيق ذلك من محرر البيانات عن طريق تحديد ملف "استيراد بيانات الهندسة" بتنسيق GIS، واستكمل بيانات الهيكل الهيدروليكي.

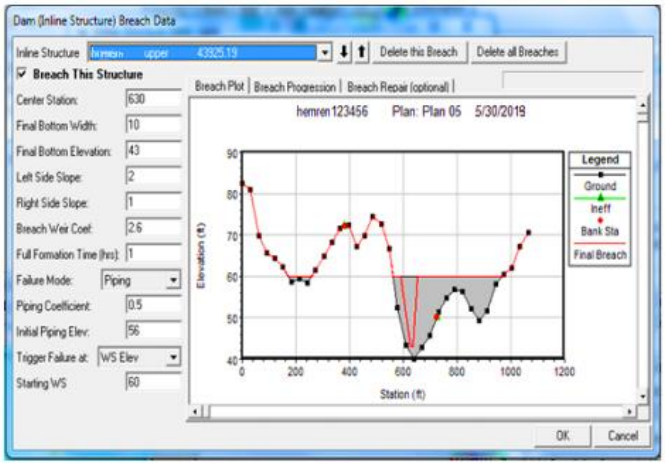
إن الهدف الرئيسي لتطوير نموذج HEC-RAS لمنطقة الدراسة عن طريق البيانات المستخرجة من الشبكة باستخدام GeoRAS، وتنقسم العملية إلى خطوتين:

الأولى إتمام القياسات وبيانات الجريان غير المستقرة، والثانية القيام بتشغيل محاكاة الجريان غير الثابت وتصدير نتائج المحاكاة عن طريق Arc view.

**1.3.3 البيانات الهندسية**: البيانات هي الأساس لإنشاء عمل نظام النهر، بالإضافة إلى إدخال بيانات مقطعية تحدد المعلومات الضرورية بأكملها وإضافة البيانات الهيكلية الهيدروليكية، للملف الهندسي HECRAS لاستخدامه في تحليل فيضان السد هو نفس التنسيق المستخدم في جميع دراسات HEC-RAS، وتتم صياغة المقاطع العرضية ووصفها بنفس الطريقة بغض النظر عن نظام الجريان الذي يتم تصميمه.

**3. 3. 2. هندسة الفيضان**: لنمذجة فيضان السد في RAS، يجب أن نستعرض وضع الفيضان وحجم الفيضان ووقت الفيضان، يدعم HEC-RAS كل أوضاع الفيضان مثل فيضان المنطقة ووضعية السطح المائي والوقت المحدد، ويتم تعريف حجم الفيضان بواسطة شبه منحرف والمدة التي يحدث خلالها الفيضان، كما يتيح RAS للمستخدم تحديد تقدم الفيضان على مدار فترة تكوينه الكاملة، والهندسة الميكانيكية للفيضان (عمق الفيضان وعرضه، عامل الانحدار الجانبي للفيضان)، التوقيت (وقت الفيضان الأولي، وقت تكوين الفيضان، وما إلى ذلك)، تقدم الفيضان، ظروف الجريان، المادة، هندسة ونوع السد يمكن أن يؤثر على تقدير ذروة الهيدروغرافيا (Xiong, 2011 )

صورة (١) بيانات الفيضان



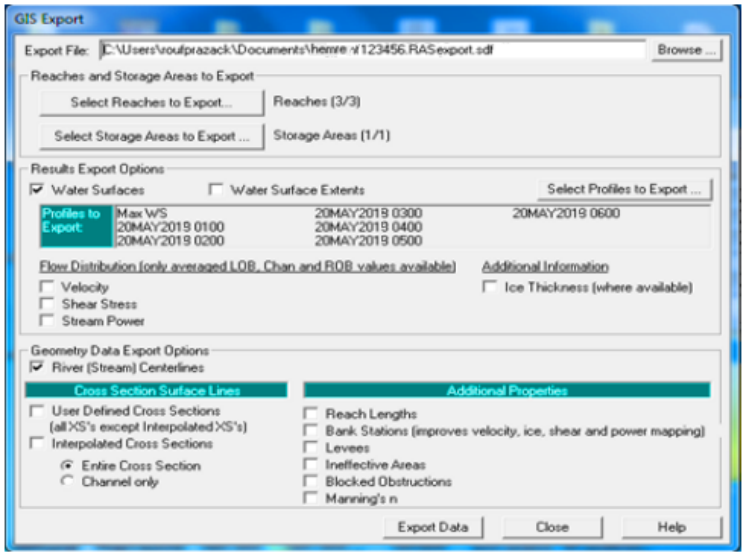

المصدر : برنامج HECRAS 4.1 بتصرف

آليات وآثار الفيضان، تم تعديل بعض معايير فيضان السد لمحاكاة فيضان السد والتحليل، كقياسات الاختراق الرئيسية التي تتضمن بشكل أساسي عمق الاختراق والعرض، ثم يأخذ برنامج Breach SlideThis النتائج من الجريان غير المستقر UNET إلى ملف HEC-DSS.

### 3. 3. 3. مرحلة ما بعد المعالجة: GeoRAS

يتم استخدام معالج النشر لحساب المعلومات الهيدروليكية التفصيلية لمجموعة من الخطوط الزمنية المحددة من قِبل المستخدم خلال فترة محاكاة الجريان غير الثابت بشكل عام، لا يحل محلل الجريان غير المستقر سوى الرسومات التخطيطية للمرحلة والجريان في المواقع التي يحددها المستخدم، من خلال تشغيل Post Postor Processor، سيكون لدى المستخدم جميع المخططات والجداول المتاحة للجريان غير المستقر الذي ينتجه برنامج HEC-RAS عادةً لغرض الجريان الثابت.

صورة (٢) تصدير ملفات GIS




المصدر: برنامج HECRAS 4.1 بتصرف

عند تشغيل المعالج اللاحق، يقرأ البرنامج من HEC-DSS الحد الأقصى لملف سطح الماء (المراحل والجريان) والملفات الاخرى الآنية، ويتم إرسال هذه المراحل والجريان المحسوبة إلى برنامج حساب الجريان الثابت HEC-RAS SNET، نظرًا لأن المراحل محسوبة بالفعل، فإن برنامج SNET لا يحتاج إلى حساب المرحلة، ولكنه يقوم بحساب جميع المتغيرات الهيدروليكية التي يتم حسابها عادةً، يتكون هذا من أكثر من مائتي متغير هيدروليكي يتم حسابهما في كل مقطع عرضي لكل جريان ومرحلة.

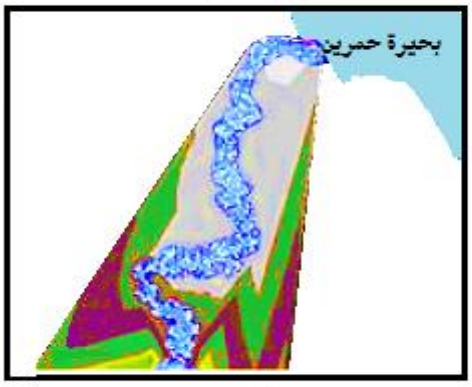
تتضمن المعالجة اللاحقة باستخدام GeoRAS ملامح سطح الماء المستمدة من نموذج HEC-RAS في البيئة المكانية لنظام المعلومات الجغرافية، وتُستخدم بيانات الملف التعريفي لسطح الماء في تطوير TIN لسطح الماء، ويوفر تقاطع TIN لسطح الماء مع نموذج التضاريس TIN تصوراً للفيضانات، ويمكن أن تظهر النتائج في عرض ثنائي الأبعاد أو ثلاثي الأبعاد.

**3. 3. 3. 1.استيراد بيانات RAS**: هذه العملية خاصة بنتائج HECRAS المستوردة إلى فئات المعالم، هنا يتم إنشاء فئة الميزة مع المضلعات المحيطة وخطوط القطع ومناطق التخزين، وسوف تحتفظ فئة ميزة خط القطع بالمقطع العرضي المنسوب إلى ارتفاع سطح الماء لكل مقطع عرضي، ولكل ملف تعريف لطبقة المضلع المحيط بها ميزة المضلع المحيط لسطح الماء، ثم يتم إنشاء فئة ميزة النقاط للسرعات ومواقع نقاط الضفاف كما هو موضح في النتيجة.

**3. 3. 4 رسم خرائط الفيضانات:**

يتم إنجاز تخطيط السهل الفيضي في نظام المعلومات الجغرافية باستخدام HEC-GeoRAS، ويتم تصدير معلومات GIS من HEC-RAS and إلى GIS مع GeoRAS، ثم يتم استيراد المقاطع العرضية الجغرافية المرجعية ويتم استخدام الارتفاعات السطحية للمياه المرتبطة بالأقسام العرضية لإنشاء سطح مياه مستمر (Ackerman and Brunner, 2006)، حيث إن طول المجرى الرئيس في المنطقة بلغ نحو43كم، والانحدار العام بلغ نحو43سم/كم، ثم يتم مقارنة سطح الماء بنموذج التضاريس ويتم تحديد سهل الفيضان حيث يكون سطح الماء أعلى من التضاريس.

شكل (٢) نطاق انتشار الفيضان



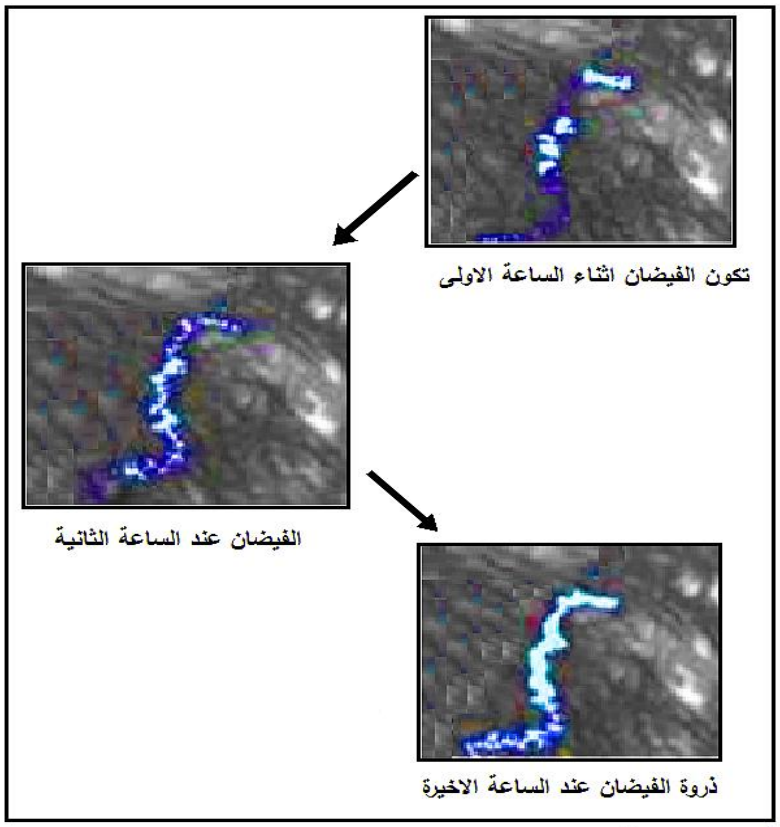

المصدر: مخرجات برنامج ArcGIS10.3
وبرنامج HECRAS بتصرف

تنتج HEC-GeoRAS خرائط غمر لمدى الفيضان وعمقه، وكما هو مبين في الشكل، عند استخدامها مع الصور يمكن استخدامها لتحديد المنطقة المتأثرة أثناء سيناريو الفيضان.

### 3. 3. 5. النتيجة التجريبية:

يمكن مراجعة النتائج في شاشة الملف الشخصي ويمكن تحريكها لإظهار التغير في ارتفاع سطح الماء خلال التحليل بأكمله، إذ بلغ اقصى سعة لخزان حمرين نحو 450كم²، واقصى طاقة تخزينية وصلت3. 95مليارمتر مكعب، في ظروف الفيضان، ويمكن أيضًا مراجعة النتائج والرسوم المتحركة في الشاشة ثلاثية الأبعاد. على الرغم من أن وثائق البرنامج تشير إلى أنه يمكن أيضًا عرض النتائج وتحريكها في شاشة مراجعة المقطع العرضي.

صورة (٣) مراحل تكون الفيضان




المصدر: برنامج ArcGIS10.3 وبرنامج HECRAS 4.1 بتصرف

## 4. الخلاصة

يصف هذا البحث طرق وافتراضات يستخدمها برنامج الـ Ras-Hec لبناء النموذج، كما يبين زمن الوصول موجة الانهيار إلى كافة المناطق المشمولة بالدراسة وسرعة الانهيار وعمق الماء الاعظمي الناتج عن الانهيار، وأخيرا بين البحث خرائط الغمر (المناطق التي من المحتمل أنها ستغمر بمياه الفيضان ) والاضرار الناجمة عن الفيضان.

1- تطبيق أداة الفيضان في HEC-RAS على سد حمرين في محافظة ديالى، وإجراء محاكاة فيضان السد وتحليله بناءً على بيانات هندسية معينة، منها أن طول المجرى الرئيس في المنطقة بلغ نحو43كم، والانحدار العام بلغ نحو43سم/كم

2- تبلغ سعة خزان حمرين نحو 347كم²، وطاقة تخزينية تصل2. 06مليارمتر مكعب في الظروف الاعتيادية، ويؤمن المياه لنحو300ألف هكتار من الأراضي، فيما بلغت اقصى سعة لخزان حمرين نحو 450كم²، واقصى طاقة تخزينية تصل3. 95مليارمتر مكعب، في ظروف الفيضان.

3- أظهرت نتيجة التحليل الحد الأقصى لسطح المياه في كل المحطات النهرية بمساعدة ARCMAP، وقد استخدم HEC-RAS بالتنسيق مع HEC-GeoRAS في توفير القدرات اللازمة لإنشاء نموذج هيدروليك النهر ومحاكاة الفيضان، ورسم خريطة لموجة الفيضان الناتجة.

4- توفر بيانات التضاريس الرقمية أظهر أن عرض المجرى الرئيس بلغ نحو436م قرب سدة ديالى وبعمق مائي بلغ نحو1. 64م، وعند اخر نقطة في منطقة ابو صيدا بلغ عرض المجرى 79م وبعمق2. 87م، وغيرها من البيانات الأخرى، يجعل نظم المعلومات الجغرافية مناسبة تمامًا للمساعدة في إجراء تحليل فيضان السد

5- ان التحليل السليم للمخاطر المرتبطة بفيضان السد، سيساعد في تخطيط استخدام الأراضي، وفي وضع خطط للاستجابة لحالات الطوارئ، للمساعدة في التخفيف من الخسائر الفادحة في الأرواح والممتلكات البشرية.

## 5. التوصيات:

1- إجراء دراسات تفصيلية لكافة احتمالات انهيار السدود في حوض ديالى خاصة والعراق عامة باستخدام البرامج المتاحة، ووضع خطة متكاملة لحالات الطوارئ.

2- القيام بإجراء مسح طوبوغرافي للمناطق المحتمل تعرضها للفيضانات، وتوفير تلك البيانات وتقديم تسهيلاتها للباحثين لإجراء الدراسات الخاصة بذلك.

3- العمل على توفير اجهزة قياس المناسيب ووضعها في مناطق المجاري المائية، وتحديدا تلك التي تتجه للسد مباشرة، للحصول على قيم فعلية يمكن الاستفادة منها في الدراسات القادمة.

4- إعادة تخطيط المناطق بما يتلاءم ونوع الخطر الفيضاني الذي من الممكن أن تتعرض له، وتحديد حرم النهر والوادي وعدم السماح باستخدامهما حفاظا على الارواح والممتلكات.

5- وضع خرائط مسارات الإخلاء للتجمعات السكنية التي تواجه خطر الفيضان، لتوجه الناس إليها عن حدوث الفيضانات لتقليل الخسائر المتوقعة.

## 6. لائحة المراجع

### 6. 1. المصادر العربية:


- الطائي، ثائر محمود ومحمود، انس محمد (2009). محاكاة موجة فيضان نهر دجلة في مدينة الموصل نتيجة الانهيار الافتراضي لسد الموصل: مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية. المجلد25. العدد2.
- حديد، شعبان وابراهيم، بسام (1997) المنشآت المائية. منشورات جامعة البعث. كلية الهندسة. حمص.
- حلاوة، ليلى (2009). دراسة تأثير الموجة الفيضانية الناتجة عن احتمال انهيار سد ترابي. رسالة ماجستير. حمص: جامعة البعث.
- داود، ماجد (1996). السدود الترابية والركامية: التصميم والتنفيذ. نقابة المهندسين في محافظة دمشق. دمشق.
- مريم، امتثال محمد(2015) دراسة موجة فيضان ناتجة عن انهيار سد باستخدام برنامج: الـ Hec-Ras. رسالة ماجستير. جامعة دمشق. كلية الهندسة المائية. قسم الهندسة المائية. غير منشورة. دمشق.
- هيئة السدود العراقية- سد حمرين(2018). بيانات غير منشورة.
- هيئة المساحة العامة العراقية (2018). ملفات المرئيات الفضائية والبيانات الرادارية للقمر الصناعي لمنطقة الدراسة.

**2. 6. المصادر الاجنبية:**


- Ackerman, C. T. and G. W. Brunner. (2006). Dam Failure Analysis Using HEC-RAS and HEC GeoRAS. NV: the Third Federal Interagency Hydrologic Modeling Conference in Reno.
  Brunner, G. (2010) CEIWR-HEC: HEC-RAS Users Manual, CPD-68
- Cameron, T. and Gary, w. (2007). Dam failure Analysis using HEC-RAS and HEC-GEORAS. CA95616: Hydrologic Engineering center Davis.
- Dam Safety Office, (1998). Prediction of Embankment Dam Breach Parameters. A Literature Review and Needs Assessment. Denver: Water Resources Research Laboratory.
- Gee D. M., and Brunner, G. W. ( 2005). Dam Break Flood Routing using HEC-RAS and NWS-FLDWAV: Proceeding of Environmental Engineering: Water Resources Management. World Water Congress.
- Mishra, S. K., and Pandey, A. (2011) Dam Break Analysis : Mullaperiyar Dam to Idukki reservoir. IIIT Rookey Project Report: expert-eyes. org.
- Tony L. Wahl, (2010). Dam Breach Modeling-An overview of Analysis methods": Joint Federal Interagency Conference on Sedimentation and Hydrologic Modeling. Las Vegas. NV.
- US Army Corps of Engineers, (2010). HEC-RAS River Analysis System, User's Manual Version 4. 1. 0: Hydrologic Engineering Center, January.
- Xiong, Y. (2011). A dam break analysis using HEC-RAS. Journal of Water Resources and Protection Scientific Research. :


**البرامج والتطبيقات:**

- برنامج Arc Map 10. 3 من خلال الرابط

http: //desktop. arcgis. com/en/arcmap/10. 3/get-started/quick-start-guides/arcgis-desktop-quick-start-guide. htm

- برنامج HEC-RAS 4. 1. 0 من خلال الرابط

https: //www. hec. usace. army. mil/software/hec-ras/downloads. aspx