*النمذجة الآلية للجريان السطحي لحوض وادي عظنيتين في الهضبة الغربية باستخدام التقنيات الجغرافية

م. د

احمد محمد جهاد الكبيسي

مشرف تربوي اول

المديرية العامة لتربية الانبار – قسم تربية الفلوجة

ahmedm.jehad@yahoo.com

7904213892

الكلمات المفتاحية: برمجية WMS، خرائط رقمية- النمذجة الالية الهيدرولوجية، الجريان السطحي

الملخص:

يسعى البحث إلى استخدام برنامج (WMS-8)*, وهو (نظام النمذجة الهيدرولوجية)، احد برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS)كما يسلط الضوء على اهم الخطوات العملية في التحليلات المكانية والهندسية والهيدرولوجية، تم اختيار موضوع النمذجة الآلية للجريان السطحي باعتباره من الموضوعات التي يهتم بها الجغرافيون على مدى السنوات الطويلة، ومع ادخال التقنيات أصبح تناولها لازماً، تناول البحث منطقة حوض وادي عظنيتين في الهضبة الغربية وفق بيانات المرئيات الفضائية ، تم توظيف أدوات البرنامج المتخصصة في تحليل بيانات الشبكة المائية للحوض و بعض خصائصه الكمية منها معامل الخشونة والجريان السطحي والهطول المطري لتوضيح خطوات النمذجة الهيدرولوجية في إنتاج الخرائط.

*منشور في مجلة اداب الفراهيدي /كلية الاداب/جامعة تكريت/العدد 30 -حزيران/2017

*Watershed Modeling System - نظام النمذجة الهيدرولوجية
http://www.aquaveo.com/software/wms-watershed-modeling-system-introduction

Modeling Mechanism Runoff of the Basin of the Valley in the Western Plateau Aznettin using Geographic techniques

M. Dr. Ahmed Mohammed Jehd al-Kubaisi

Directorate-General for Education Anbar - Fallujah husbandry department

ahmedm.jehad@yahoo.com

7904213892

Key words: the WMS software, maps No.ah- automatic hydrological modeling, runoff

Apstract:

The research seeks to use software (WMS-8) *, which is (Hydrological Modeling System), It is a GIS software,also sheds light on the most important practical steps in spatial, engineering and hydrological analysis, was chosen the subject of modeling mechanism runoff as one of the topics of interest to geographers over the long years and with the introduction of technologies addressed necessary became, eating Find basin valley area Aznettin in Western plateau according visuals satellite data, has been employing specialized in the water network of the basin data and some of the characteristics of both quantitative roughness coefficient and runoff and rainfall to explain the steps hydrological modeling in the production analysis software tools maps.

* **W**atershed **M**odeling **S**ystem
http://www.aquaveo.com/software/wms-watershed-modeling-system-introduction

المقدمة:

قدمت التقنيات الجغرافية المتمثلة بـ(GISوR.S) بُعداً جديداً لرسم الخرائط الجغرافية الرقمية وبناء النماذج الكارتوغرافية، والتي أصبحت بدورها من المصادر الأساسية للبيانات وإعداد النماذج في الدراسات المكانية المختلفة، التي يمكن تحديثها باستمرار لتعطي صورة واضحة للواقع عبر الزمن، ويسعى البحث إلى تطبيق أحد برمجيات (GIS) في رسم وتحليل الخرائط الرقمية،يوفر برنامج (WMS) نظام النمذجة الهيدرولوجية او ما يسمى بنظام نمذجة مستجمعات المياه وهو حل فعال ودقيق لمشاكل الهيدرولوجيا التي يواجهها المهندسين .اذ يمكن له لن يوفر (20%)في المئة من الوقت الذي قد يستغرق لإجراء الحسابات يدويا، فضلاً عن إن النتائج قابلة للتكرار مما يعني

أنه إذا تم استخدام نفس البيانات، فإن نفس النتائج سوف يمكن أن يتحقق بغض النظر عن أداء الحسابا ،و ميزة إضافية هي أن النتائج أكثر دقة لأن الفرصةمع فرصة ضئيلة للخطأ .وتلك النتائج الهيدرولوجية دقيقة تؤدي إلى خرائط رقمية بشكل صحيح أكثر أمانا لاصحاب القرار وتتطلب صيانة أقل .(**Hogan,1,2015**)

إذ يبدأ من حيث ينتهي الجغرافي من جمع المعلومات من مصادرها ثم وضعها على الخريطة. ولهذا جاء البحث ليضيف قدر الإمكان الجانب التطبيقي العملي لأجل الوصول إلى نتائج موضوعية دقيقة بدقة وسرعة واقل جهد ووقت.مع بيان الخطوات التعليمية لاستخدام هذا البرنامج.

مشكلة البحث:

يواجه الجغرافي كثير من العقبات في تحليل البيانات وكم هائل من المعلومات مما أدى الى استخدام التقنيات الحديثة لحل المشكلات، لاسيما في إنتاج الخرائط الرقمية من حيث المستوى الفني والعلمي، وتعاني منطقة الدراسة من من خلال مرئياتها الفضائية من صعوبة تصنيف وتحليل القياسات المورفومترية بالطرق التقليدية مما يتطلب الامر الاستعانة بالتقنيات الجغرافية الحديثة والمتمثلة ببرنامج (WMS8.1) ، وعليه يمكن استنتاج الأسئلة الاتية :

1- هل يمكن توظيف هذه التقنية لاستخراج القياسات المورفومترية لحوض منطقة الدراسة ؟
2- كيف يمكن قياس وتحديد حجم الجريان المائي للحوض ؟ وماهي العوامل المؤثرة فيه؟

فرضيات البحث:

يمكن تحديد فرضيات البحث بالآتي:

1- يمكن إجراء عمليات التحليل الهيدرولوجي الآلي لإنتاج خرائط رقمية عالية الدقة.

2- ان استخدام برنامج (WSm-8) يساهم في تحديد حجم الجريان المائي واستخراج القياسات المورفومترية وتحليل معامل الخشونة والهطول المطري.

اهداف البحث:

1. تسليط الضوء على الجانب العملي وخطوات النمذجة الهيدرولوجية في إنتاج الخرائط.
2. بيان كفاءة وأهمية البرنامج في دراسة الاحواض النهرية.
3. معرفة كمية الهطول المطري وحجم الجريان المائي للحوض في منطقة الدراسة.

اهمية البحث ومبرراته:

تفتقر المكتبة الجغرافية الى مصادر في دراسة النمذجة الالية ، لرفد المكتبة العلمية مرجعا بسيطاً في هذا المجال ، و تأتي أهمية البحث من خلال تطبيق برنامج تقني يُعد من اهم البرمجيات التي تسعى إلى معالجة دعم اتخاذ القرار وتنمية المهارات البحثية، أما مبررات اختيار الموضوع هي أن التقنيات الجغرافية الحديثة لها دور كبير في التحليل الهيدرولوجي وتطبيقاتها العملية في بناء النماذج الفعَالة ودورها في تنمية مسيرة البحث العلمي. ولقلة البحوث التي تناولت هذه البرمجية.

منهج البحث:

يعتمد البحث المنهج التقني المعاصر ، والمنهج التحليلي في تطبيق البيانات المكانية وتحليل النمذجة الهيدرولوجية الالية. والمنهج البارومتري الذي يختص باستخدام لغة الأرقام من خلال تصنيف سلسلة من المعادلات والتحليلات الإحصائية وصولاً الى الدقة في لغة التعبيرللمتغيرات المكانية.

اسلوب البحث :

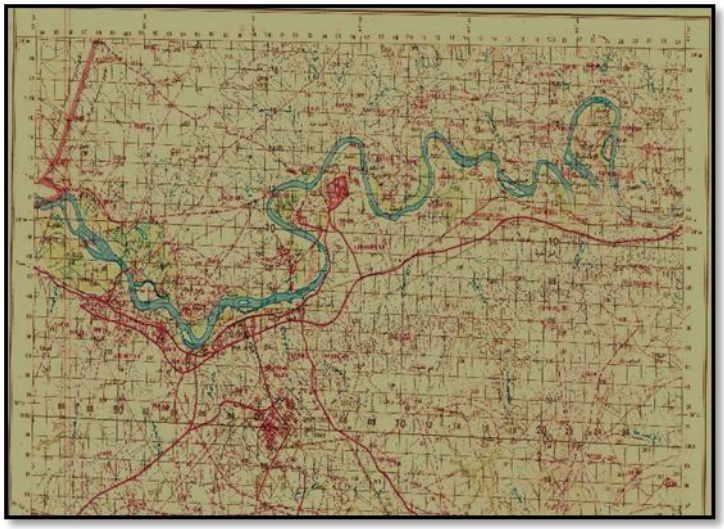
يتبع البحث الاسلوب العملي الذي يتفق وطبيعة البيانات الجغرافية التي يعتمد عليها ، وكيفية الاستفادة من النمذجة الآلية من خلال مراحل تمثلت بجمع البيانات والمعلومات المكتبية

والخرائط الطبوغرافية والبيانات المستشعرة من المرئيات الفضائية بمستويات مختلفة من الحزم الطيفية الرقمية والدقة المتباينة لها. ثم مرحلة ادخالها وترقيمها الياً وتحويل الخرائط الورقية الى خرائط مرجعة جغرافيا وعمل التصحيح الهندسي المكاني.

البيانات الخرائطية والفضائية المستخدمة :

1- خرائط طبوغرافية مقياس 1:100000 – الهيئة العامة للمساحة العسكرية –1984-1999 – ط2 .

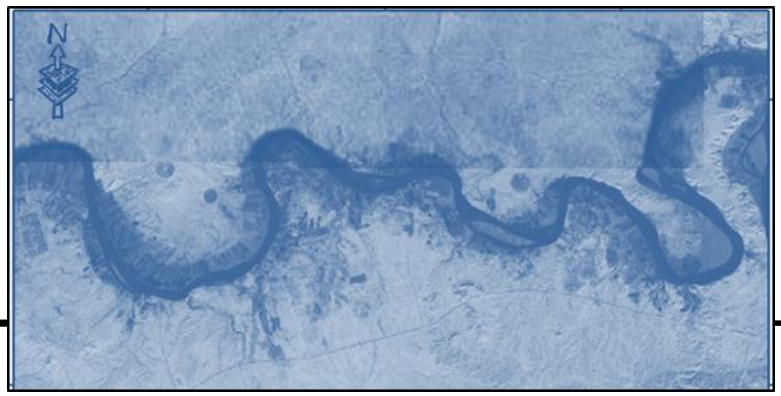
خريطة رقم (1) طبوغرافية حوض وادي عظنيتين منطقة البحث



الهيئة العامة للمساحة العسكرية –1984-1999 – ط2 .

2- شملت بيانات حوض وادي (عظنيتين) مرئية (Dem) تم استقطاعها في برنامج (Global Mapper) وتحويل امتدادها رقميا ليتم معاملتها مع برنامج (WSM) . وتم من خلالها تحليل بيانات الجريان السطحي لحوض وادي عظنيتين.

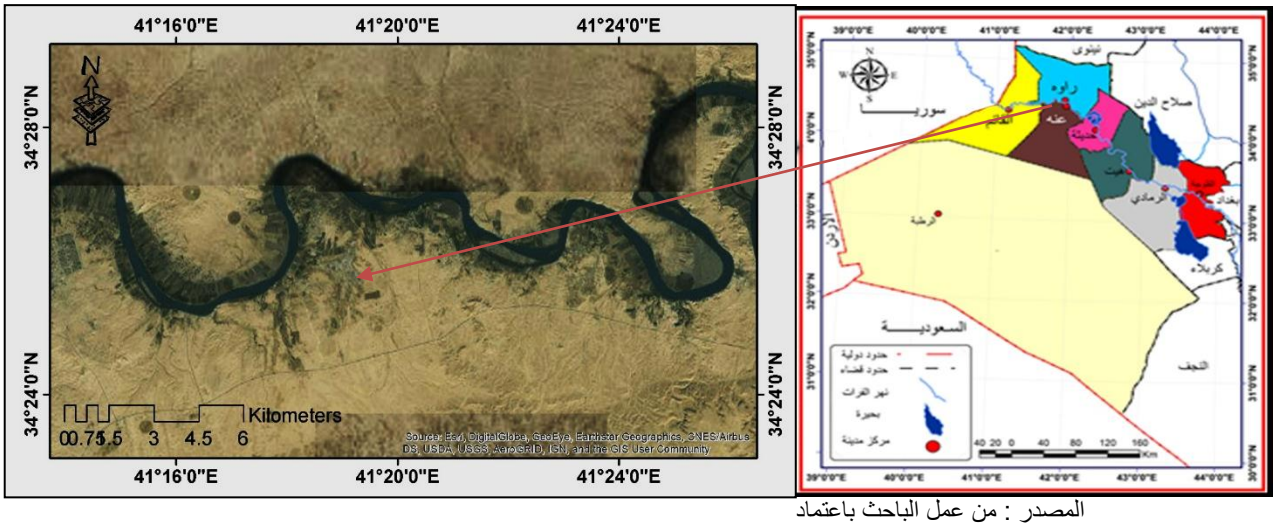
صورة رقم (1) مرئية Dem لوادي عظنيتين منطقة البحث



1- موقع منطقة البحث :

انتخب البحث منطقة افتراضية لتكون بمثابة انموذجا للدراسة وتحليل بياناتها وتطبيق تقنية برنامج (wsm) ، والتي تشمل حدود حوض وادي (عظنيتين) ويقدر ارتفاع التضاريس فوق مستوى الختم بمقدار 194م في الهضبة الغربية العراقية ضمن قضاء عنه في محافظة الانبار . خريطة (2)

خريطة (2) الموقع الجغرافي لحوض وادي عظنيتين منطقة البحث



المصدر : من عمل الباحث باعتماد

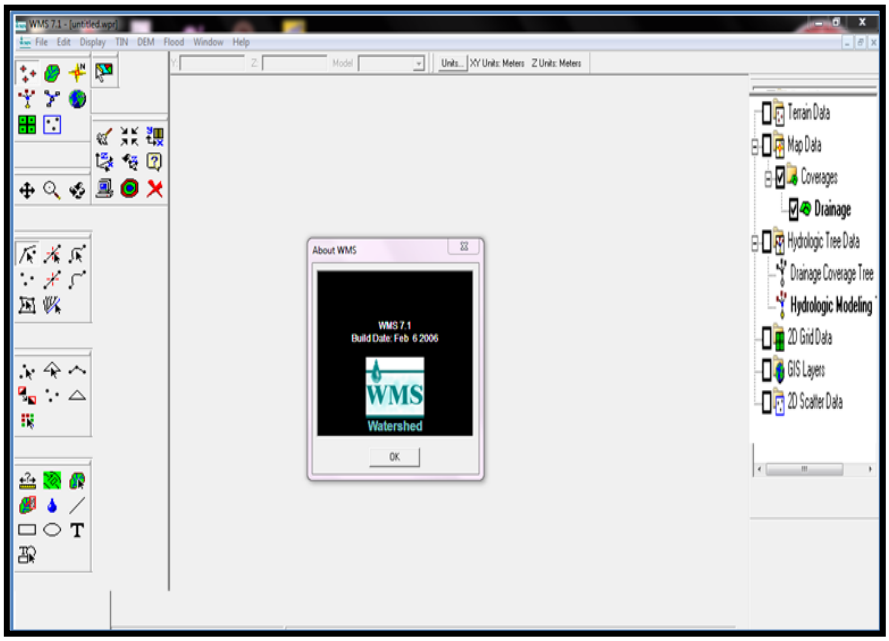
1- خرائط طبوغرافية مقياس 1:100000 – الهيئة العامة للمساحة العسكرية –1984-2001 – ط1

2- مرئية فضائية نوع (DEM)

2- البرنامج المستخدم :

تم استخدام برنامج (WSMv.8) وهو من انتاج شركة (Aquaveo) الامريكية المتخصصة بالخدمات الهندسية ،والذي يتمتع بنافذة وأشرطة ادوات كثيرة خاصة بالتحليل المكاني والإحصائي والهندسي ، يتخصص بدراسة الشبكة المائية وتحليل خصائصها الهيدرولوجية .شكل (2).

شكل (2) النافذة الرئيسية لبرنامج (wms-v.7)

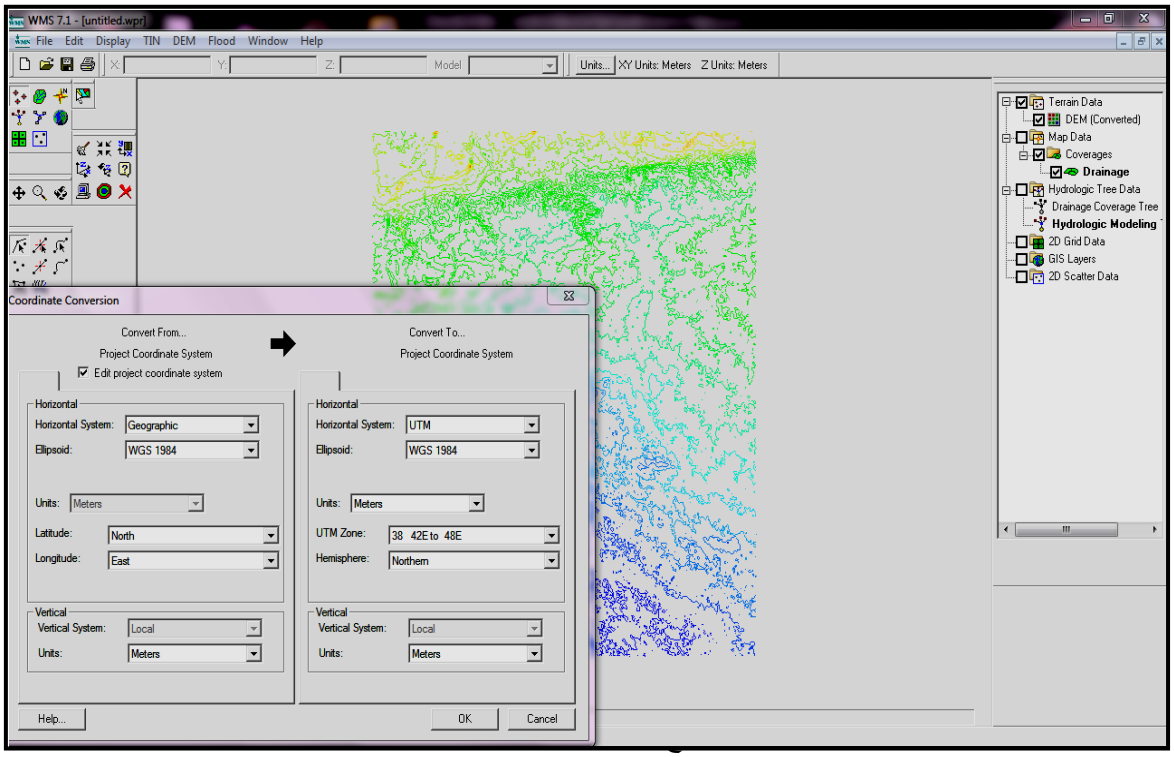


المصدر: من عمل الباحث نسخ نافذة البرنامج الرئيسة

3- ادخال البيانات :

ان الهدف الرئيسي من تقنية الخرائط الرقمية هو استخدام الاجهزة والبرمجيات الحديثة لإعداد البيانات التي تم الحصول عليها من خرائط ورقية او مرئيات فضائية او صور جوية او بيانات (GPS) ومن ثم تحزينها في الحاسوب لإنتاج خرائط تمثل معالم الارض في منطقة الدراسة **(داوود،2012، 3)** ، إن البناء الأولي لنموذج GSSHA يحتاج إلى نموذج الارتفاعات الرقمية ومضلع يمثل حدود الحوض الجاري **(الازهري، بدون سنة طبع ،65).** سنستخدم نموذج DEM لتمثيل تضاريس سطح الأرض ولبناء مضلع حدود الحوض الجاري والمسيلات وذلك للحصول على ارتفاعات الخلايا ومعرفة حدود الحوض الجاري وبالتالي تحديد الخلايا الفعالة داخل حدود الحوض. من القائمة File نختار Open من مجلد DEM نختار-ana dem تظهر نافذة الاستيراد ثم Ok يظهر مربع حوار لتحويل نظام الاحداثيات نضغط Yes وحول من Geographic موجودة افتراضيا في الجزء اليساري من النافذة إلى UTM ونختار-Zone 38. الشكل (3).

شكل (3) نموذج الارتفاعات الرقمية ومضلع حدود الحوض الجاري

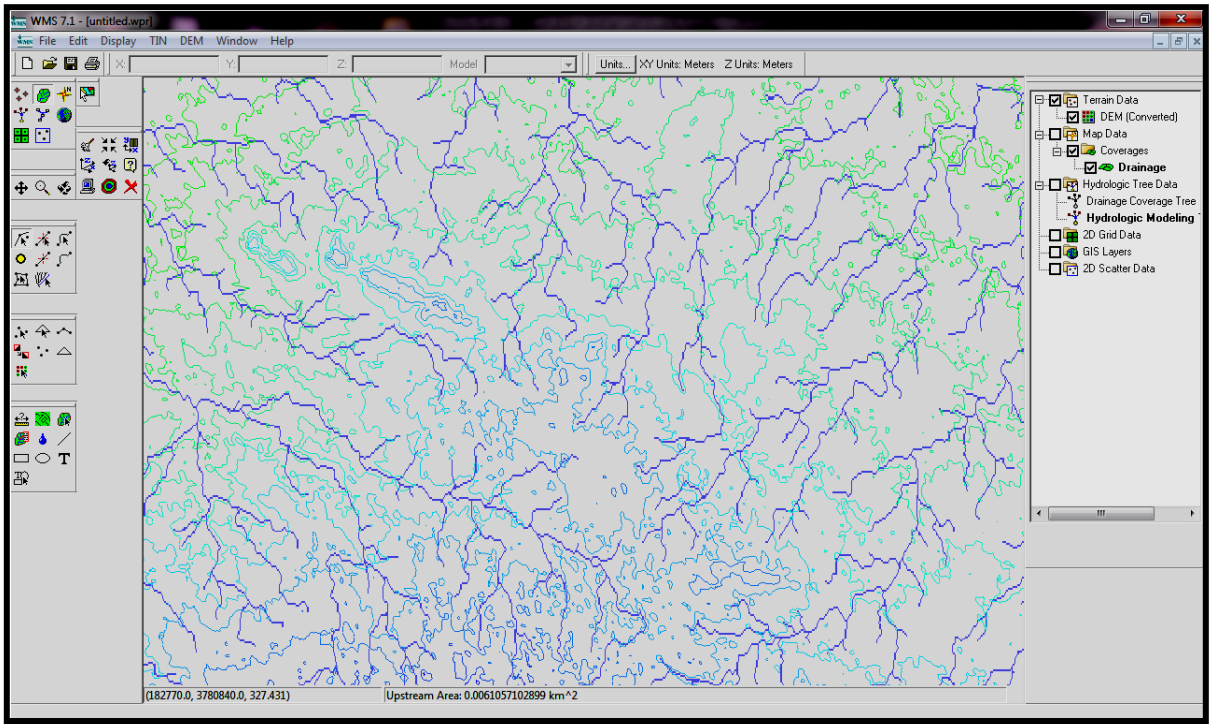


4- تحليل البيانات:

4-1 تحليل الشبكة المائية :

لغرض الحصول على بيانات الجريان السطحي للحوض في منطقة الدراسة وتحقيق الهدف من البحث لابد من استنباط الشبكة المائية للحوض التي تعتمد بياناتها على المرئية ، وليس الحصول على بيانات الشبكة هو المبتغى بقدر ما هي خطوة مهمة لابد منها ، نختار النموذج Drainageومن القائمة DEM ونختار Compute TOPAZ flow data ثم OK الشكل(4) .اذا يتم تحليل شبكة المجاري المائية مع خطوط الارتفاعات المتساوية (contours).

الشكل (4) تحليل الشبكة المائية

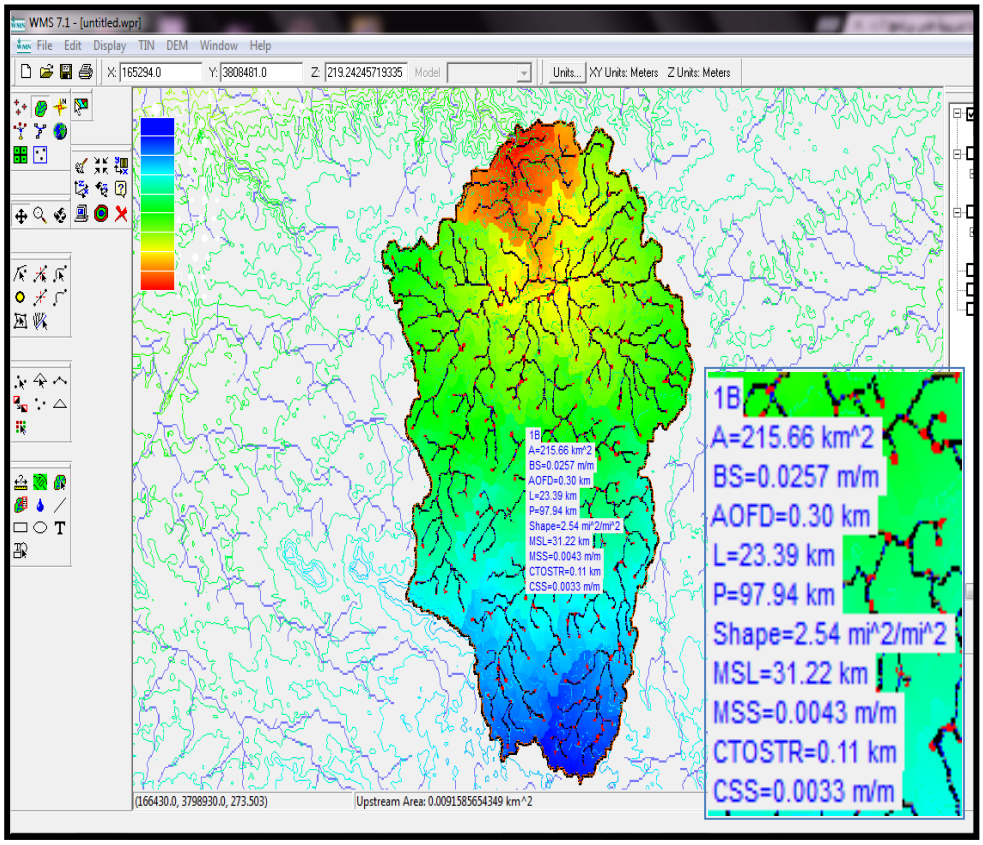


المصدر: من عمل الباحث داخل بيئة البرنامج

2-4 تحديد مساحة الحوض :

من خلال تحديد نقطة عند مصب الوادي ، ليتم بعدها تحديد مساحة الحوض نختار الأداةCreate Outlet Point لتحديد النقطة ، من القائمة Dem اختر Delineate Basin Wizardثم غير قيمة threshold value إلى 0.2. خريطة (3). ومن نافذة خصائص (Drainage) يتم اختيار بعض الاحصائيات مثل مساحة الحوض والارتفاعات ومساحة الاحواض الثانوية وارتفاعاتها وأطوال المراتب النهرية اقصى طول للحوض وأقصى عرض للحوض ومحيط الحوض .واتجاه الانحدار والانحدارات .والنسب المئوية لكل منها **(Fadhil,2009,22)**، وهنا تتجلى اهمية هذه التقنية وخاصية البرنامج الرائع.

خريطة (3) تحديد مساحة الحوض



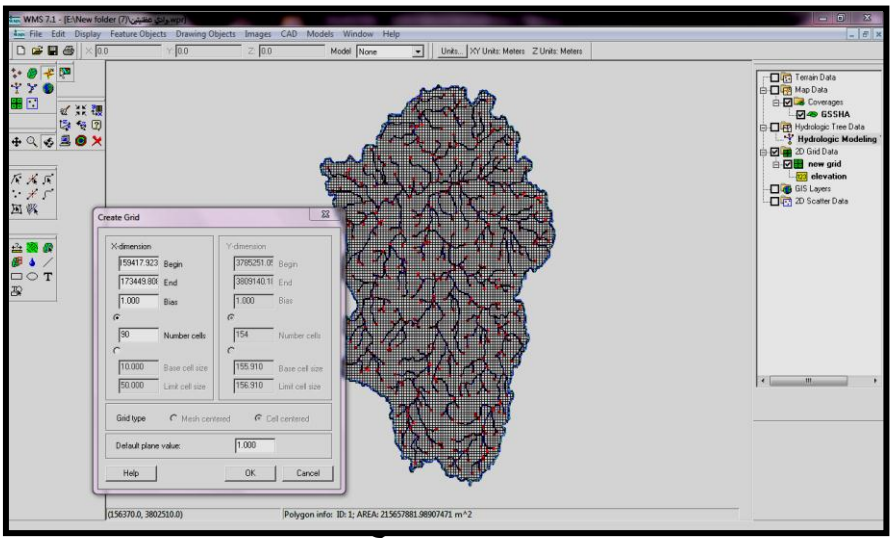
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل أدوات البرنامج

5- إعداد شبكة كريد (GRID):

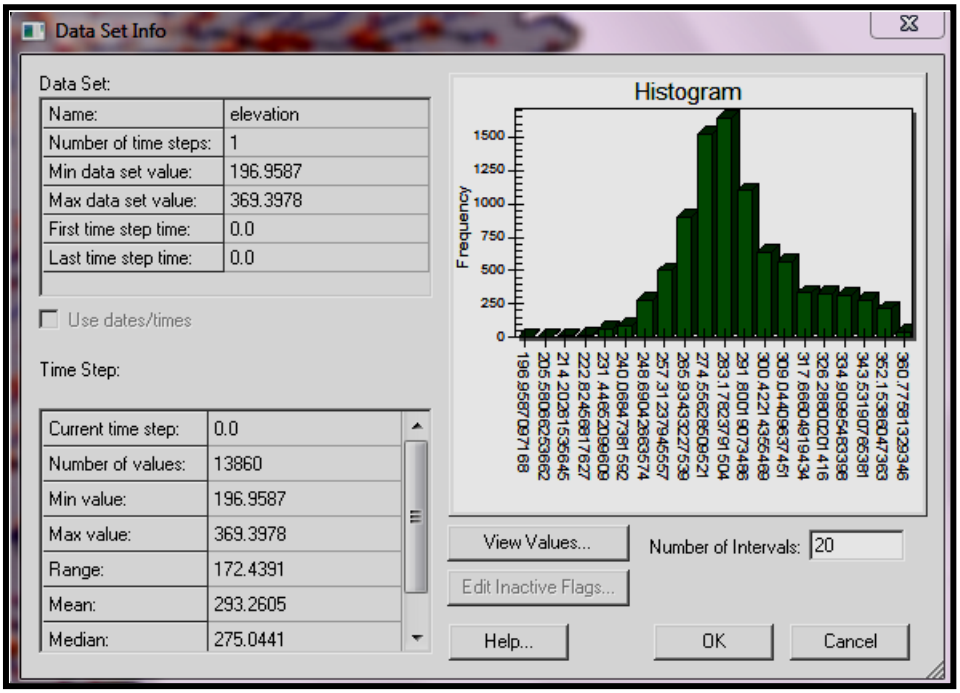
تقوم فكرة الخرائط الرقمية بتمثيل الظاهرات الموجودة في بقعة معينة من سطح الارض من خلال عدة طبقات (Layers) تمثل كل طبقة نوع محدد من الظاهرات الجغرافية ويتم تمثيلها نوعين (خطية او اتجاهية –vector data) وبيانات (شبكية او خلوية – Raster data) **(داود 184، 2012 ،)**لذا فقد تم بناء نموذج شبكي لخريطة منطقة البحث بعد الانتهاء من تحديد حدود الحوض الساكب ورسم شبكة المجاري نقوم ببناء grid ،لأخذ قيم الارتفاعات لخلايا الكريد من.DEM ليصبح شكل الحوض الجاري كما في الشكل (5). ثم نجد طبقة جديدة في شجرة

البيانات باسم (NEW GRID). كما يمكن الاستعانة بنافذة تفاصيل البيانات الخاصة بالارتفاعات الرقمية من القيم المتعلقة بحوض الوادي . كما في الشكل (6)

الشكل (5) شبكة كريد (GRID) لحوض وادي عظنيتين منطقة البحث



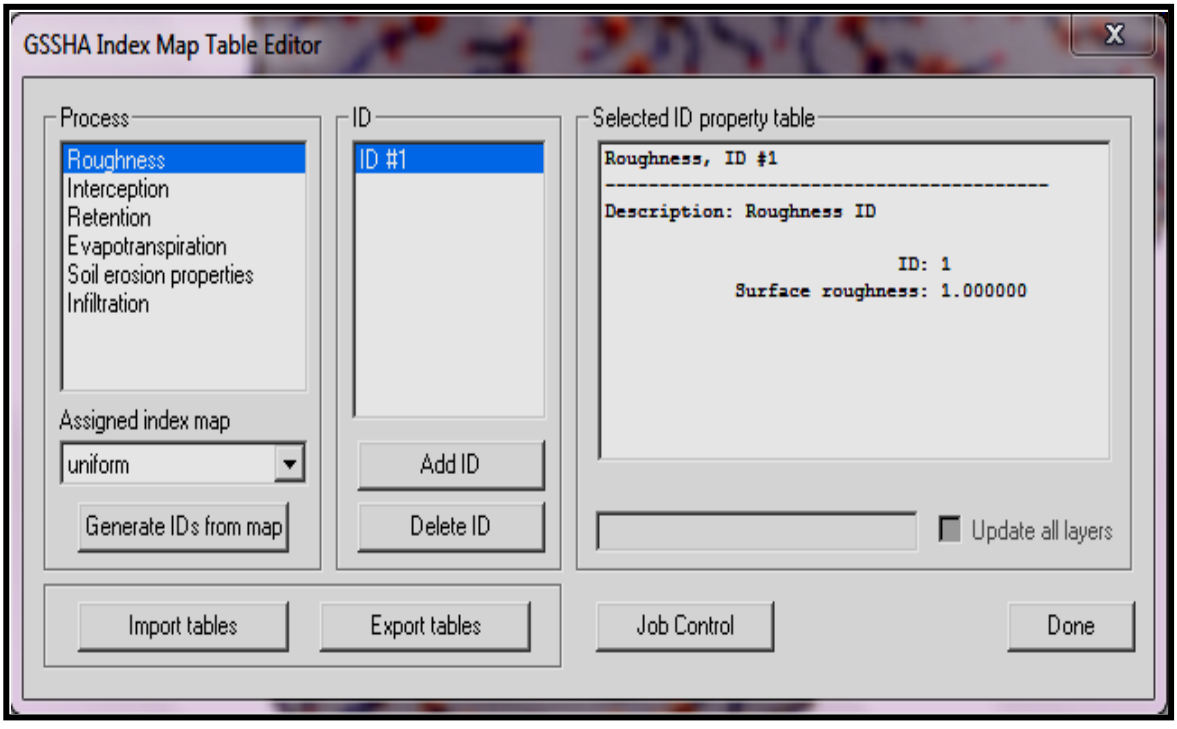
الشكل (6) القيم المتعلقة بحوض الوادي



1-5 تحليل معامل الخشونة:

ان الهدف من تقنية (GIS) هو السماح للمستخدم الاستعلام والتحليل المكاني للمعلومات يمكن ان تكون مفيدة للمساعدة في وضع السياسات العامة لصنع القرار **(Krola, ,2005,24)** من خلال البيانات الفضائية وباستخدام برنامج النمذجة الهيدرولوجية تم تحليل معامل الخشونة والجريان السطحي للحوض ،الذي بلغ (.0.142) سم لحوض منطقة البحث، من نافذة (GSSHA) نختار (MAPING TABLE) لتظهر نافذة (GSSHA Index Map Table Editor) بعدها نختار (Roughness) ثم نختار في حقل (Assigned index map)(uniform) بعدها نختار (Add ID) ثم نظلل (SURFAC ROUGHNESS) ثم (Done).الشكل(7)

الشكل (7) نافذة أداة تحليل معامل الخشونة والجريان السطحي

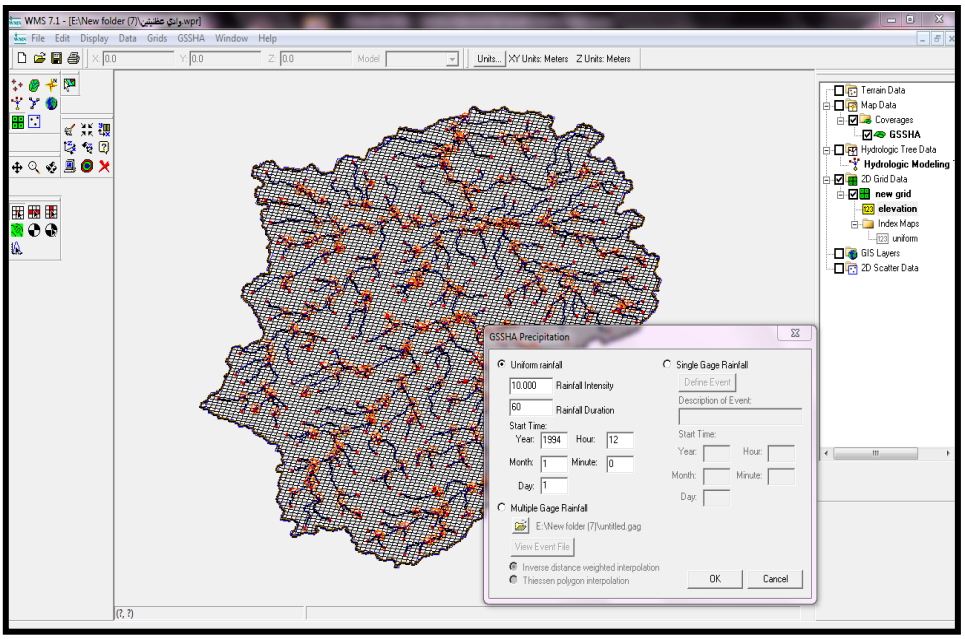


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على أداة البرنامج

2-5 ادخال بيانات الهطول المطري :

من خصائص وامكانيات البرنامج أداة قياس كمية الهطول المطري ضمن مساحة الحوض في منطقة البحث ، يمكن استخراجها من خلال الخطوات ، من نافذة (GSSHA) نختار (PRECIPITATION) في حقل (Rainfall Intensity) نختار القيمة (10) سم معدل كثافة المطر ، وفي حقل (Rainfall Duration) القيمة (60) مدة بقاء هطول المطر،**(عزيز2007، 33)** ثم في حقل (year) نختار السنة (2010) على سبيل المثال ، وفي حقل (hours) نختار (12) كما في الشكل (8). اذ بلغت (119 ملم)

الشكل (8) تحليل بيانات الهطول المطري لمنطقة البحث



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على أداة البرنامج

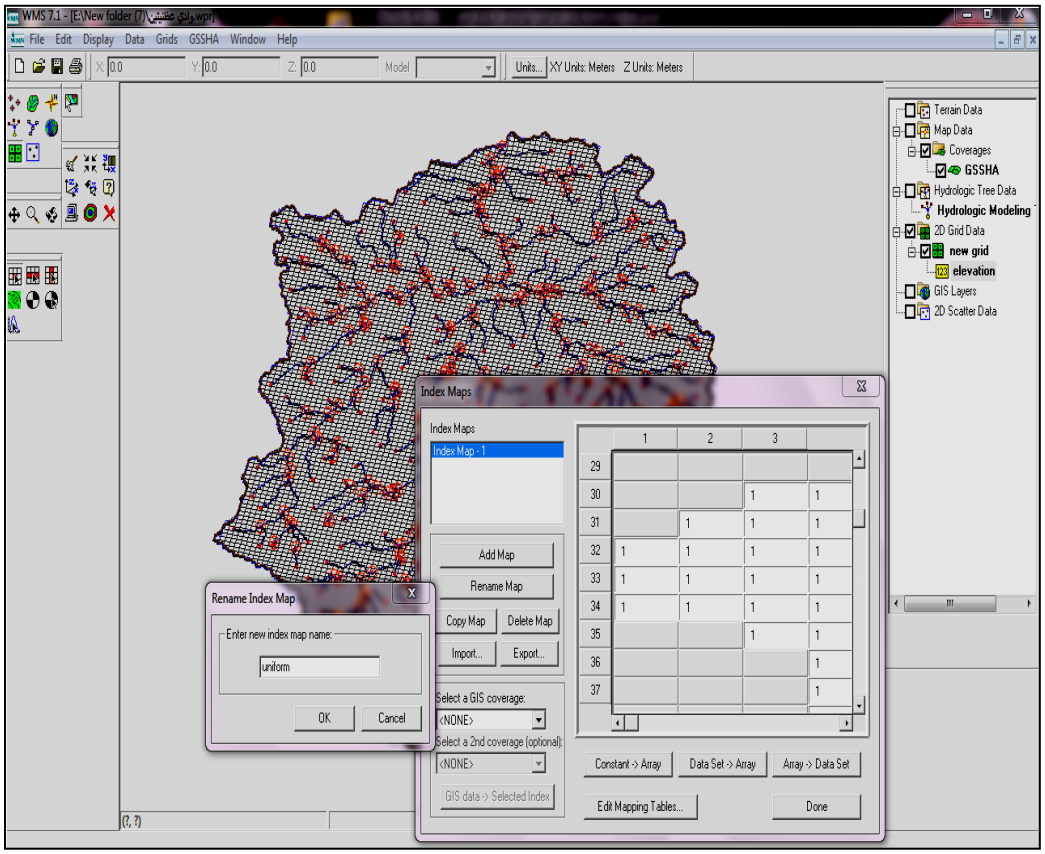
3-5 تحليل كمية مياه الجريان السطحي :

ويقصد بالجريان السطحي، مجموعة الأودية والسيول والمجاري المائية سواء كانت الدائمة أو الموسمية. ويعتمد الجريان السطحي على عدة عوامل منها التضاريس، وكمية الأمطار الساقطة،

والتربة، والغطاء النباتي وطبيعة التكوينات الجيولوجية للمنطقة، وهذا يؤثر على اختلاف نسبة الجريان السطحي من منطقة إلى أخرى **(http://info.wafa.ps/atemplate.aspx?id=2228)**.

تم تحليل بيانات منطقة البحث لقياس حجم الجريان السطحي من خلال نافذة (GSSHA) نختار (INDEX MAP) ثم نغير اسم الطبقة(UNIFORM) وفي حقل (CONSTANS ARRY) نختار (1.0) . ثم (Done). ليحسب بعدها البرنامج كمية مياه الجريان السطحي السنوية لحوض الوادي التي بلغت **(13.4)م3**. كما في الشكل (9).

الشكل (9)نافذة أداة تحليل كمية مياه الجريان السطحي لمنطقة البحث



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على أداة البرنامج

النتائج والتوصيات:

1- تبين من خلال البحث تنوع مصادر التقنيات بين مختلف الامتدادات الصورية والطبوغرافية مع بيانات فضائية لابد ان تكون عالية الدقة كي تعطي نتائج صحيحة وصولا الى تحقيق الهدف.وان نموذج التضرس الرقمي(DEM) هو الافضل بينها.

2- يحتوي البرنامج على ادوات تحليلية كثيرة جدا خاصة بنظام المسح الارضي وتحليل الاحواض والشبكة المائية فهو يتمتع بخصائص متقدمة في اعطاء نتائج رياضية وحسابية غالبا ما تحتاج الى دقة العمل من حيث اختيار انواع البيانات الفضائية وعمليات التحويل للأنظمة الجغرافية كي يسهل التعامل معها ضمن البيئة البرمجية الخاصة فضلا عن الادوات التحليلية التي تتطلب جهد كبير ومحاولات عديدة وصولا الى تحقيق الهدف من البحث.

3- ان معظم البيانات الفضائية التي تم الاعتماد عليها في تحليل وإنتاج الخرائط ينبغي ان تتسم بالدقة العالية ، فهي تتعامل مع الخلية الواحدة في عمليات القياس والتحليل من حيث الاتجاه والحجم .

4- توصي دراسة البحث بضرورة الاعتماد على برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في البحث الجغرافي نظراً لما تمتاز به من كفاءة عالية في انتاج الخرائط على الرغم من صعوبة التعامل مع البعض منه وتباين كفاءة ادواتها وخواصها البرمجية. لأهميتها في تقريب الواقع الحقيقي لشكل الظاهرة الممثلة.ومن جانب اخر يمكن تعميم التقنيات في دراسة مختلف الظواهر الجغرافية كما تم في هذا البحث.

5- ان عملية النمذجة الهيدرولوجية والأسلوب الخرائطي المنتج في هذا البرنامج تحتاج الى تدريب عملي ومهارة فنية في انتاج الخرائط مما يتطلب التعامل معها على وفق الاجهزة الحديثة .فيمكن توفير مركز متخصص لتدريب الطلبة والباحثين واعتماد البرمجيات التي هي في تطور مستمر.

المراجع والمصادر:

1. Scott Hogan, P.E. FHWA Resource Center Hydraulics Engineer,2015.
2. الازهري ،محمد ايهاب صلاح ،دون سنة طبع،تطبيقات عملية في نظم المعلومات الجغرافية ،ط2.
3. عزيز ، محمد الخزامي ،2007،دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية ،ط1،دار العلم. جمهورية مصر العربية.
4. الهيئة العامة للمساحة العسكرية-خرائط العراق الطبوغرافية1999-1984- ط2
5. Ali, Sabah Hussein, Al-Ubide, Waleed Younis, 2011,Spatial Analysis of Jabal Bekhier Elevation by Using GIS and Remote Sensing, J. Edu. & Sci., Vol. (24), No. (4).
6. Ayad Mohammed Fadhil, 2009, Soil and Water Sci. Department, Agriculture College, Salahaddin University - Erbil, Kurdistan Region-Iraq, Journal of Al-Nahrain University, Vol.12 (3), September.
7. Fadhil, Ayad Mohammed,2009, LAND DEGRADATIO DETECTION USING GEO-INFORMATION TECHNOLOGY FOR SOME SITES IN IRAQ, Journal of Al-Nahrain University, Vol.12 (3), September.
8. Kropla,Bill, 2005, MapServer Open Source GIS Development, Apress, Springer-Verlag New York
9. **WWW.GOLDEN.COM**

10. http://www.aquaveo.com/software/wms-watershed-modeling-system-introduction.