دراسة مورفومترية سهل بعشيقة شمال العراق وشمال شرق الموصل باستخدام برنامج WMS 7.1

فيصل حمادي علي محمد شيت محمد رمزي عامر عبد الرحيم

جامعة الموصل / كلية العلوم / قسم علوم الأرض

(قدم للنشر في ٢٠١٩/١٠/١٣ ، قبل للنشر في ٢٠٢٠/١/١٥)

ملخص البحث:

تقع منطقة البحث في شمال العراق وشمال شرق مدينة الموصل وبين خطي طول "08 '27 °43 و"08 '19 °43 وخطي عرض "13 '28 °36 و"21 '23 °36 شمالا ، وتقدر المساحة Km^2 (536) . شملت الدراسة التراكيب الجيولوجية لطية بعشيقة وكذلك التكوينات الجيولوجية المتواجدة في المنطقة المتمثلة بتكوينات البلاسبي ،الفتحة ،الأنجانة ،الترسبات الحديثة . ودراسة جيومورفولوجية المنطقة وعلاقتها بالتحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي المتأثرة بنوعية الصخور . و التحليل المورفومتري لشبكات التصريف النهري الرئيسية في حوض سهل بعشيقة باستخدام الأنموذج الهيدرولوجي WMS 7.1. ودراسة التحليل المورفومتري لمنطقة الدراسة حيث تبين أن الحوض لم يظهر فيه تشوه في التراكيب الجيولوجية لكون قيم نسبة التشعب كانت (3.2) . من كل هذا يستنتج أن حوض سهل بعشيقة هو حوض جيد يمكن أن يستخدم في حصاد المياه ومن خلال دراسة الموازنة الهيدرولوجية لمنطقة البحث وحساب قيم النفاذية والسريان السطحي والساقط المطري . ويمكن الاستفادة منها في أنشاء السداد لأغراض الري.

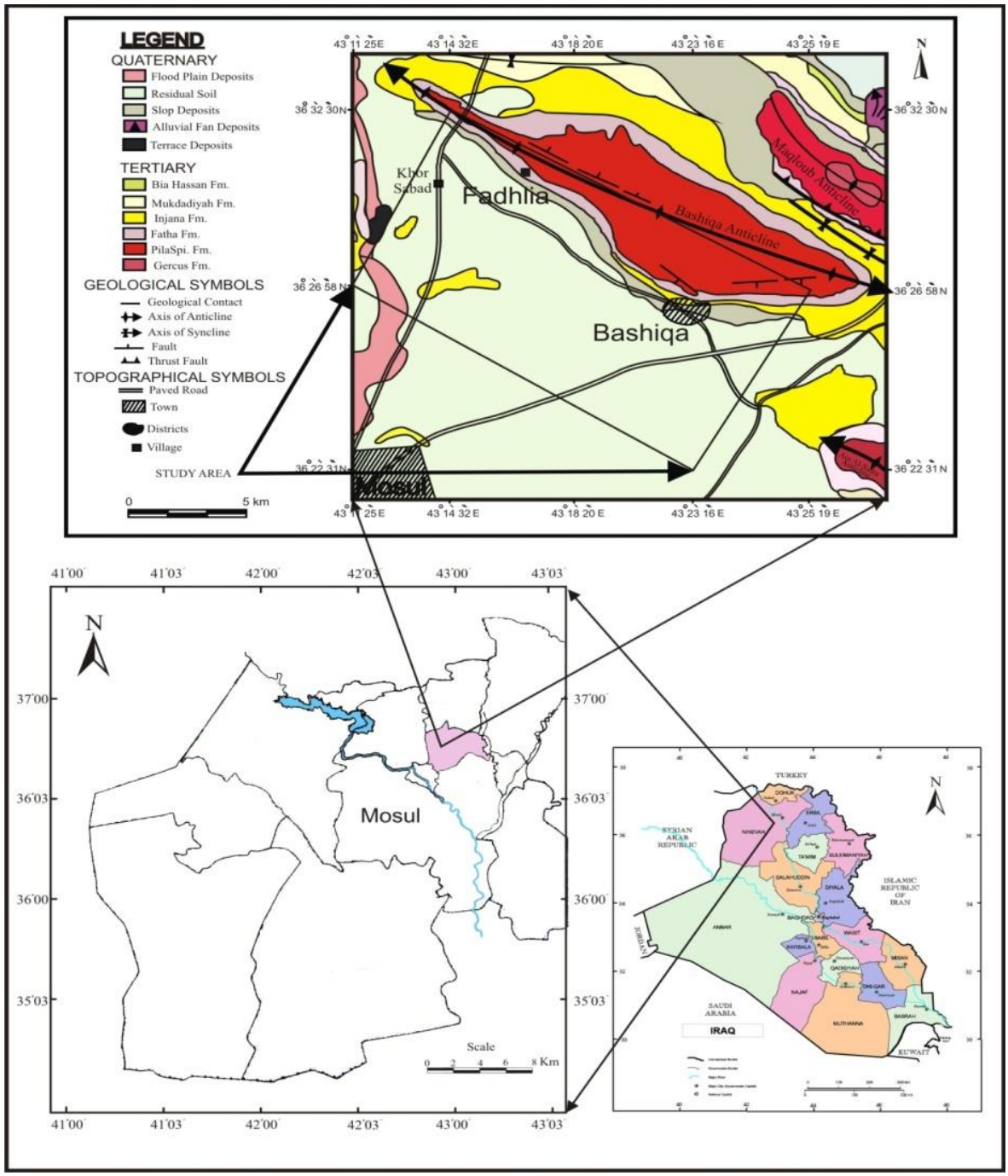
Application Of WMS ,7.1 for Morphometric Analysis Of Bashiqa Basin

Abstract:

The study area which located in north of Iraq and North –East from Mosul city between lines (43° 27` 08″ , 43° 19` 08″) east longititude And (36° 28` 13″ , 36° 21` 23″) north latitude with area about (536) square kilo meter .The study area covered the structural geology of Bashiqa Anticline , also the geological formation found in the area represented as pilaspi,fatha,injana formation and recent deposits which clear exposure in the area, also the study area covered the geomorphologic criteria and relation with morph metric analysis for water drainage net which affected by type of rock .Application of hydrological model WMS 7.1 which help us to study the morph metric analysis which shows two main basins and no distortions in structural geology depending in value of bifurcation ratio about (3.2) . so we conclude that the Bashiqa basin is good and possible to use the water collection after hydrological budget in order to establish (weirs) or small dams for irrigation.

المقدمة

تقع منطقة البحث في الشمال من العراق وشمال شرق مدينة الموصل وتبعد حوالي 30 Km عن الموصل ، وتنحصر جغرافيا بين خطي طول "08 '27 °43 و"08 '19 °43 وخطي عرض "13 '28 °36 و"21 '23 °36 حيث تبلغ مساحة المنطقة المدروسة 536 Km^2 والشكل(1) يوضح موقع منطقة البحث في العراق ومحافظة نينوى . إن العوامل المناخية ومنها الساقط المطري ونوعية التربة لها تأثير في الجريان السطحي Surface Runoff ومن ثم في عمليات التعرية ، ولهذا تنطلق أهمية التحليل المورفومتري لأحواض التصريف فهي الوسيلة التي تربط بين عدد الجداول وأطوالها ورتبها ومساحة الحوض بعلاقات رياضية ذات دلالات معينة للتعبير الهندسي للحوض من الناحية الجيولوجية والهيدرولوجية . وبهذا يمكن عمل مقارنة بين أحواض التصريف المختلفة (Horton,1945) . وعند تطبيق البرنامج (WMS 7.1) تبين أنه يوجد حوضين . إن الغاية من الدراسة هو معرفة هيدرولوجية ومورفومترية منطقة البحث بأستخدام أنموذج التضرس الرقمي (DEM) وبرنامج WMS (7.1) في التحليلات المورفومترية المتضمنة الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية والخصائص التصريفية .



الشكل(1): خارطة العراق موضح عليها موقع منطقة الدراسة محورة عن (الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، 1995)

التكوينات الجيولوجية في منطقة البحث :

أولا : تكوين البلاسبي Pilaspi Formation (Middle- Upper Eocene)

سمك التكوين ما بين (100–200) م وهناك مناطق يلاحظ فيها سمك قليل بسبب التعرية حيث لا ينكشف في منطقة البحث لأنه الجزء السفلي يكون لب أطيه Core (Anticline) ويقدر السمك بما يقارب (180) م . قسم التكوين إلى عضوين (Two Members) اعتمد في هذا التقسيم الصفات والتغيرات الليثولوجية واللون والصلابة والاحتواء على المتحجرات والعمليات التحويرية (Diagnesies) وتأثيرها على التكوين ويتكون من العضو العلوي (Upper Member) المتبلور من صخور الكالسايت جيد التطبق وغني بالمواد القيرية (Bituminous) وصخور الكالسايت الطباشيري (Chalky Lst) متبلور مع حزام المارل الأبيض (Marl) الطباشيري مع عقد من الصيوان (Chert Nodules) وتكون بارزة في التكوين لأنها أصلا من صخور الكالسايت ويقدر سمك هذا العضو حوالي (60) م(متعب ، 2000) كما تظهر فيه الفواصل والكسور بشكل كبير وكثيف . وكما في الشكل (1) .

ثانيا : تكوين الفتحة Fatha Formation (Middle Miocene)

سمك التكوين غير ثابت ومتغير. يقدر في منطقة البحث ما بين(100–140) متر. وكلما ابتعدنا يصل ما بين (-240 100) متر. وقد قسم التكوين إلى عضوين (Two Members) . العضو العلوي يتكون من ثلاث وحدات ويقدر سمكه حوالي(100) متر والعضو السفلي الذي يقدر سمكه (170) متر (متعب ، 2000). يتميز تكوين الفتحة بخاصيتين مميزتين هما انه يتكون أساسا من المتبخرات والثانية هي خاصية التكرارية . يتألف التكوين في مقطعه المثالي من حلقات رسوبية مكررة وكل حلقة تتكون من المارل البحري (Marl) صخور الكالسايت.(Limestone) و صخورالجبسوم والانهايدرايت (Gypsum) . والفتاتيات الحمراء (Clastic) وهذه التكرارية تعكس الحركات المتلاحقة التي كانت تتعرض لها المنطقة خلال فترة الترسيب . وهذه الظاهرة غير واضحة تماما في منطقة الدراسة حيث تقل نسبة الترسبات الكيميائية كصخو الجبسوم وصخور الكالسايت وتزداد نسبة الترسبات (Lst.&Gypsum) الفتاتية(Clastic) نحو الأعلى .

ثالثا : تكوين الأنجانة Ingana Formation

ويتبع الدورة الرسوبية – Upper Miocene (Pliocene Cycle) تتميز هذه الدورة في خشونة رواسبها وتمثل رواسب فتاتيه (Clastic) فالحركات التي حدثت جعلت منطقة المصدر أكثر انحداراً نحو الحوض الترسيبي . صخارية التكوين تتكون بصورة رئيسية من تعاقبات أطيان حمراء أو خضراء وغرين (Silt) ورمل(Sand) . التكوين في البداية عبارة عن حبيبات ناعمة ثم تصبح خشنة باتجاه الأعلى والترسبات تزداد نحو الأعلى وكذلك الطبقات الرملية السميكة تزداد نحو الأعلى . سمك التكوين غير ثابت في منطقة الدراسة ومن الصعب التعرف عليه لتغطيته بالترسبات الحديثة.بيئة التكوين هي مرحلة انتقالية بين البيئة الشاطئية والمولاسية القارية ، وعد بودي (Buday,1980) أن الحوض الرئيس لتكوين الأنجانة يقع في الجزء الجنوبي الشرقي لمدينة الموصل ويتراوح سمك الأنجانة من (30-220) متر من خلال سجل حفر الآبار المائية في المنطقة.

رابعا : ترسبات العصر الرباعي(Quaternary) Deposits :

توجد مثل هذه الترسبات في سهل نينوى وبشكل واضح على شكل مستويات فيضية Flood Plains إضافة إلى ترسبات المنحدرات Slope Sediments المتواجدة حول طبقة بعشيقة والفاضلية والمتكونة من فتات الصخور المختلفة الأحجام ومن ضمنها الجلاميد (Boulder) والحصى المكورة (Cobbles) أو الحصى الاعتيادية (Pebbles) ويبدأ الحجم بالتدرج كلما اتجهنا نحو الأسفل . أما الترب الصلصالية (Loam Soils) فتغطي سهل بعشيقة ويكون لونها بني فاتح إلى بني غامق حيث تتكون من مواد جيرية أو رملية(Sand) أو غرينية (Silt) أو مزيجيه (Silty and Sandy) . وهي ترسبات لمناطق صالحة للزراعة وتشمل على نوعين من الترسبات (ترسبات الطمى والترسبات النهرية)

جيومورفولوجية وتركيبية منطقة الدراسة

تتميز منطقة الدراسة بوجود المناطق المرتفعة Upland في شمال شرق سهل بعشيقة والمتمثلة بطيه بعشيقة Bashiqa Anticline والتي يقدر ارتفاعها أكثر من (640) م عن مستوى سطح البحر والسهل المستوي المتمثل بسهل بعشيقة (Bashiqa plain) الذي يقدر ارتفاعه ما بين (-250 350) م عن مستوى سطح البحر ، والجزء الذي ينحصر ما بين المرتفعات ونهر دجلة حيث السهول والوديان الفرعية والتلال وغيرها من الظواهر الجيومورفولوجية . تتكون المنطقة طباقيا من

تكوين صخور البلاسبي الذي هو أصلد الطبقات ثم تكوين الفتحة ثم تكوين الأنجانة وبالتالي ترسبات الرباعي. وطبقا للتباين في التكوين والصلادة حدثت التغيرات الجيومورفولوجية لصخور هذه الطبقات والحركات الأرضية التي حدثت خلال الزمن الجيولوجي جعلت المنطقة تتكون من مورفولوجية لها صفاتها الخاصة بها .

وأهم ما يميز الصفات المورفولوجية هو تكون طية بعشيقة والفاضلية فهي من الأشكال المورفولوجية الواضحة في منطقة الدراسة (Salih and Al-Dagastani , 1993) السهل الفيضي والوديان الممتلئة (Flood Plain And Valley Filling) والتلال (Hills) السهول(Plain) الوديان (Valley) وهي الأخاديد التي تقطع السهول مكونة الوديان الفرعية ومن ثم تتجمع وتكون الوديان الرئيسية وتأخذ أشكالا وأنماطا مختلفة حسب ميل الطبقات ونوعية الصخور فمنها الشجرية ومنها المتوازية ولكنها موسمية الجريان .

أنماط التصريف (Drainage Patterns)

هو النظام الذي يبدو عليه كل نهر بروافده الرئيسية والثانوية وترتبط خطوط التصريف مع بعضها بأشكال خاصة تعكس بعض العوامل التي تسيطر عليها وجعلتها تتخذ هذه الأنماط . ومن هذه العوامل الميل أو الانحدار وتركيبة نسيج الطبقات التي تحتها والتطور الجيومورفولوجي لحوض النهر (Thorn bury ,1966) أما الوديان في منطقة البحث هي من النوع الجاف باستثناء ألأيام الممطرة في فصل الشتاء والربيع وتسمى الوديان الجافة (Ephemeral Stream) .

1– النمط الشجري (Dendritic Pattern)

هذا النمط هو السائد في منطقة البحث ويكون خشنا في المناطق ذات التربة والمواد الصخرية المتشابهة والترسبات ذات المقاومة المتماثلة للتعرية ويحدث عادة فوق الصخور ألأفقية وقليلة الميل و الليثولوجي فيها متشابهة والطبقات ذات ميل أفقي (Thornbury , 1966) .

2– النمط المتوازي (Parallel pattern)

هذا النمط موجود في منطقة البحث بشكل أقل من النمط الشجري والطبقات فيها تميل بزاوية معينة بحيث تعطي الشكل المتوازي وهو الأكثر شيوعا في المناطق المتشابهة من ناحية الليثولوجي وذات الميل المعتدل وتلتقي عادة تشعبان الفروع مع المجرى الرئيسي بنفس الزاوية تقريبا . وتتحكم بنية الصخور وطبوغرافية المنطقة في المسافات بين الفروع المتوازية.

قسم العالم بولتن (1958) العراق إلى ثلاثة قطاعات رئيسية (Zones) وهي قطاع الفوالق ألانزلاقية (Thrust

zones) وقطاع الطيات البسيطة (Simple – Folded Zone) وقطاع المستوي (Unfolded Zone) . منطقة البحث تقع ضمن قطاع الطيات البسيطة (Simple – Folded Zone) حسب تصنيف بولتن .

استعمالات أنموذج التضرس الرقمي (DEM)

1 . نمذجة الوظائف الهيدرولوجية .

2 . تحديد المظاهر من التضاريس مثل (الانحدار ونقط الارتفاعات) .

3 . إيجاد سمات التضاريس مثل (watershed) وشبكات التصريف الطبيعية والاصطناعية .

ويعد أنموذج التضرس الرقمي (DEM) من أحدث الوسائل التقنية المعاصرة في مجال القياس المورفومتري والتي أخذت على عاتقها إدخال التطورات الحديثة في حقل الجيومورفولوجية الكمية التي تستعمل التحليل الإحصائي والرياضي لوصف الأشكال الأرضية(Landform) . ويعد حوض الصرف المائي الوحدة الأساسية لأجراء البحوث الكمية(Morphometric) Analysis لكون حوض الصرف ذا وحدة مساحية تتحدد بموجبها خصائص يمكن قياسها (فيصل ،1977) . تمثل دراسة الأحواض المائية قاعدة ضرورية لاهتمامات علمية كثيرة كتلك المتعلقة بالمصادر المائية ، التربة ، الهندسة الجيولوجية ، فضلا عمّا لها من دلالات بيئية عديدة فالخصائص المورفومترية للأحواض المائية عامة ترتبط ارتباطا مباشرا بالعوامل الطبيعية خاصة البنية الجيولوجية ، المناخ ، الغطاء النباتي و أي تغييرات أخرى تطرأ عليها حيث تم إتباع أسلوب التحليل الكمي (المورفومتري) في دراسة خصائص حوض الصرف ونتيجة لتطور تقنيات التحسس النائي وتطبيقاته المتعددة أصبح بالإمكان الاعتماد على بيانات أنموذج التضرس الرقمي(Digital Elevation DEM Modeling) في رسم شبكة تصريف الأحواض المائية وتحديد حوض منطقة البحث وذلك من خلال استدعاء تلك البيانات من برنامج(Global Mapper11) في برنامج WMS (Watershed Modeling System (7.1) .

التحليل المورفومتري باستخدام برنامج (WMS 7.1) :

يتمثل التحليل المورفومتري بالمعطيات التي يعطيها برنامج (WMS) بصورة تلقائية بعد سلسلة من المعالجات التي ترد فيما بعد ومن أهم خصائص التحليل ما يأتي :

1 . الخصائص المساحية والشكلية .

2 . الخصائص التضاريسية .

3 . الخصائص التصريفية .

برنامج (WMS) المختصر لـ (Watershed Modeling System) ذكرنا فيما سبق أن هذا البرنامج نظام متكامل لحل المسائل الهيدرولوجية المعقدة من خلال التعامل مع الأحواض المائية وتكمن أهميته من خلال التعامل مع النظام الرقمي لخصائص الحوض المائي بدقة عالية.

خطوات العمل ببرنامج (WMS) :

تمر خطوات اشتقاق الخصائص المورفومترية من أنموذج التضرس الرقمي (DEM) باستخدام البرنامج بعدة خطوات وهي :

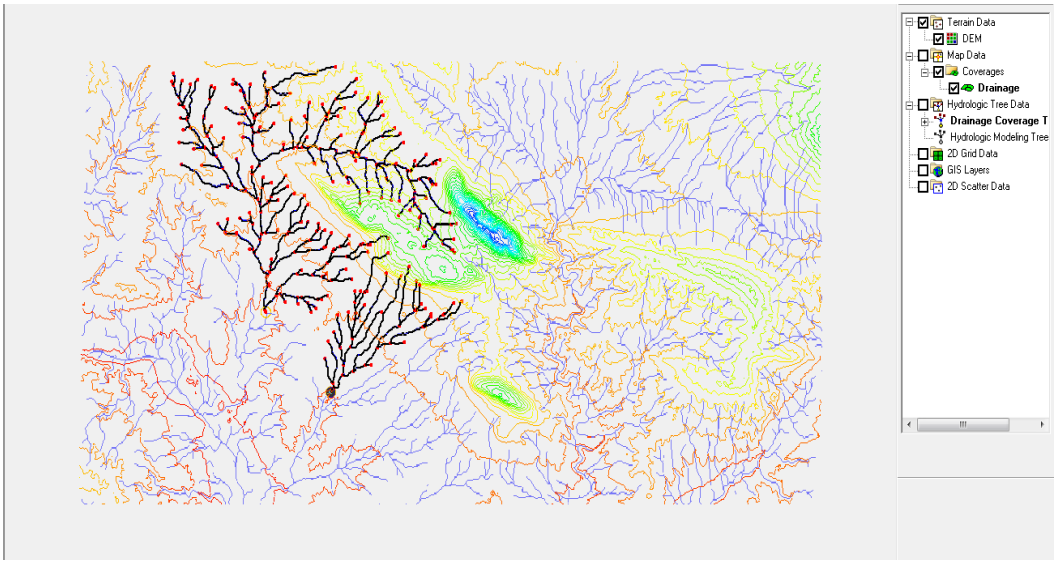
1 . بعد استدعاء أنموذج التضرس الرقمي (DEM) ونقوم بتحديد نقطة المنفذ للحوض وتعيين المجاري المائية لأحواض منطقة الدراسة كما في الشكل رقم (2) .

2 - تحديد حوض منطقة الدراسة ومسح ما هو خارج حدود الحوض كما في الشكل رقم (3) .

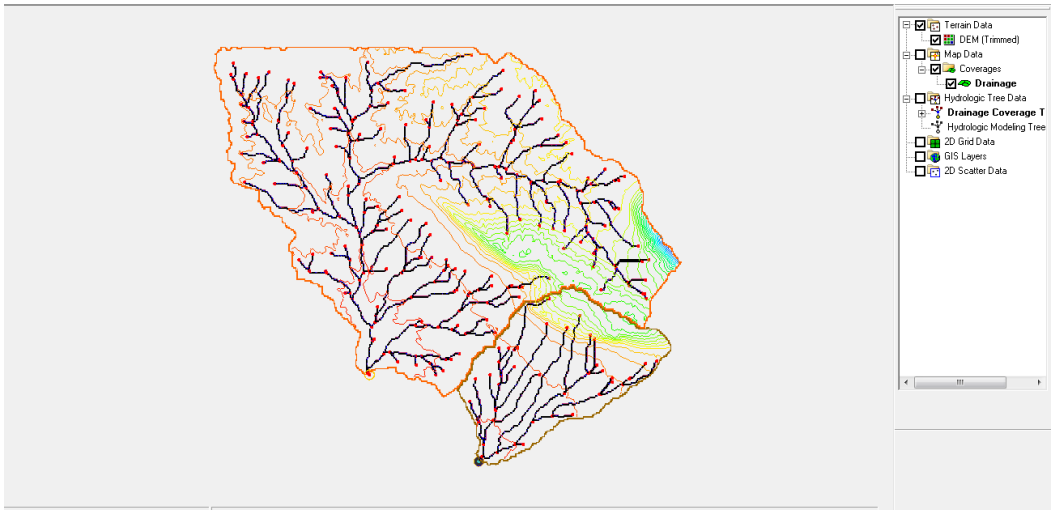
3 - تحديد خصائص الحوض المورفومترية كما في الشكل(4) .

تطبيق أنموذج التضرس الرقمي(DEM) في برنامج (WMS 7.1) تم الحصول على النتائج التالية :

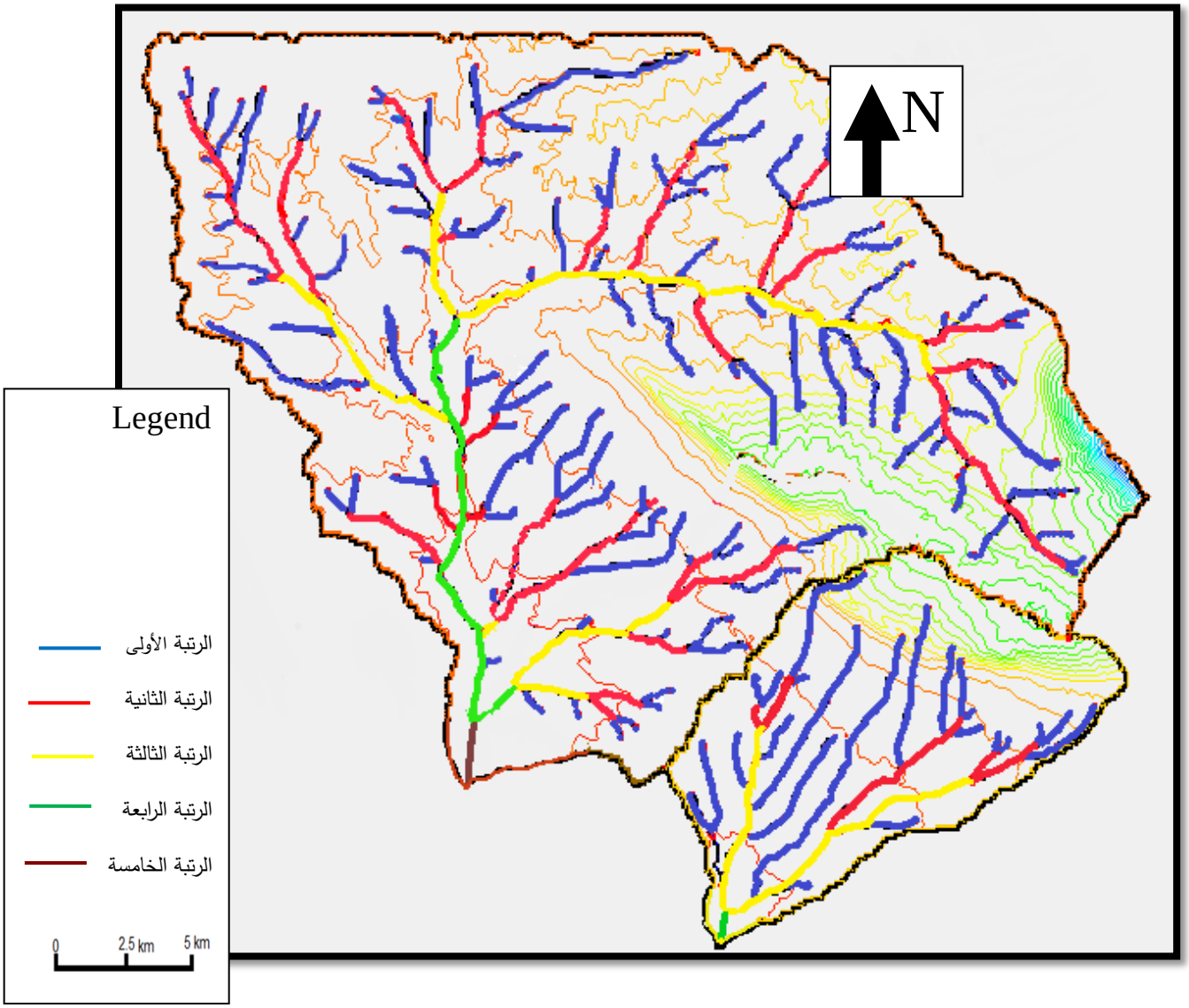
الحوض الثاني	الحوض الأول	الخصائص Properties
92.98 Km	446.43 Km^2	مساحة الحوض Basin Area
0.039 m/m	0.04 m/m	ميل الحوض Basin Slope
15141.51 m	23746.08 m	طول الحوض Basin Length
54452.21 m	124808.44 m	محيط الحوض Perimeter
357 m	373.58 m	معدل الارتفاع Average of Elevation
0.47	1.26	معامل شكل الحوض Shape Factor
1.05	1.73	معامل التعرج Sinuosity Factor



شكل(2) يوضح تعيين المجاري المائية لأحواض منطقة الدراسة



الشكل(3) تحديد حوض الدراسة وازالة الشبكات الخارجة عن الحوض



الشكل(4) يوضح رتب الحوضين لمنطقة بعشيقة

الاستنتاجات والمناقشة :

تطبيق البرنامج الهيدرولوجي تبين لنا أن هناك حوضين رئيسيين حيث الحوض الأول كبير جدا يتراوح مساحته(446.43) من الكيلومترات المربعة ويحتوي على خمس رتب من الجداول وعل ارتفاع (373) متر فوق مستوى سطح البحر ومعامل تشعب (3.2) ، أما الحوض الثاني وهو أصغر مسحة من الأول ويتراوح (92.98) من الكيلومترات المربعة ويحتوي على أربع رتب من الجداول وارتفاع (357) متر فوق مستوى سطح البحر ومعامل تشعب (3.2) . من هنا يستنتج أن الحوض ضمن حدود القيم الطبيعية والجيدة لتصنيف الأحواض (3-5) حيث بلغت قيمة معامل التشعب للحوض جيد ولهذا لم يحدث تشوه في التراكيب الجيولوجية في حوض منطقة الدراسة . وطبقا لتركيبية ومورفولوجية منطقة الدراسة بعد دراسة الموازنة الهيدرولوجية لذا يمكن أقامة السداد (weirs) أو السدود الصغيرة وذلك للاستفادة من الساقط المطري في المنطقة وحصاد المياه وفق طريقة مدروسة .

المصادر العربية :

الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين (1995): خارطة العراق الجيولوجية، بمقياس رسم (1:250 000)، الطبعة الأولى، بغداد، العراق.

فيصل خضر محمود الجبر ، جيومورفولوجية وجيو هندسية مدينة الموصل باستخدام تقنيات التحسس النائي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ،1997 ، ص 79

متعب ، مروان (2000): إضافات جديدة حول جيولوجية منطقة الموصل في ضوء التحري الجيوكهربائي ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، 163 صفحة .

المصادر الانكليزية :

Al-Kadhimi, J.A.m., Sissakian, V.K., Fattah, A.S. and Deikran, D.B. (1996): Tectonic map of Iraq, Geosurvey, printed and published by the state establishment of Geol. Surv. And Mining, Baghdad, Iraq.

Salih, M.R. and Al- Dehgstani, H.S. (1993): Thrust mechanisms and their relationship with folding and geomorphology of Bashiqa structure, North of Iraq. Jr. of Geo. Soc of Iraq. Vol.26, No.2.

Horton,R.G.,(1945). Erosional development of streams and their drainage basins, hydrophysical approach to quantitative morphology, bull. Geol .soc .Am.

Thornbury. 1966,principles of Geomorphology ,by john wiley and sons, inc .,USA Bolten ,

M.G. (1958) : The Geology of the Ranya : site Inv. Co. Report , Som library Baghdad .

Buday, T., (1980). The regional Geology of Iraq, stratigraphy and paleogeography, edited by, Kassab, I. I. M., and Jassim, S.Z., Vol.1, Directorate General Geology Survey and Mineral Investigation., Baghdad, P. 445.