Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

Geometric and morphometric characteristics of the Wadi Al-Shor basin in northern Iraq

Amina Nashwan GhanimAl Saraf

Email:amina.23ehp246@student.uomosul.edu.iq

Suhaib Hasan kheder taha

Email: suhaib.hassan@uomosul.edu.iq

Abstract

The water system represents an interconnected terrestrial unit created by a set of natural environmental factors. It consists of valleys and water channels of varying scales, forming a water drainage network with a specific geographical scope, known as drainage basins. Many geomorphological and hydrological studies rely on analyzing the geometric, morphological, and topographical characteristics, as well as the characteristics of the water network of surface water systems. This helps understand their hydrological implications and utilize their results to develop the areas where these systems are located and support sustainable development plans. These surface water systems are the result of hydroclimatic indicators. Therefore, the current study aims to extract geometric and morphometric data for a seasonal surface water system located in a semi-arid area, represented by the Wadi alShor Basin in northern Iraq within the Nineveh Governorate, with an area of 357,026 km2. Its outlets end in the Tigris River, and large quantities of water flow through it following rainfall and rainstorms. This data is important for predicting hydrological indicators. Later, the surface water and the possibility of

exploiting its water, especially since most of the basin's lands are for agricultural use. A set of measurements for the basin were obtained, the most important of which are the shape coefficient (0.34), the elongation coefficient (0.66), the relative relief (3.72) m/km, the relief ratio (13.25) m/km, the roughness ratio (0.11)%, the hypsometric integration (0.78), the number of basin levels (6), the length of the channels (1.93), the branching ratio (2.56), and the curvature coefficient (1.07). These values indicate that the surface water system of the basin is hydrologically efficient.

Keywords: Surface water system, Geometric characteristics, Al-Shor basin,Hydrological indicators

الخصائص الجيومترية والمورفومترية لحوض وادي الشور في شمال العراق

امنة نشوان غانم الصراف

ا.د صهيب حسن خضر طه

المستخلص

ان المنظومة المائية تمثل وحدة ارضية متشابكة اوجدتها مجموعة من العوامل البيئية الطبيعية وتتالف من اودية وقنوات مائية و بمقاييس مختلفة وتشكل شبكة تصريف للمياه لها نطاق جغرافي محدد وتعرف بالاحواض التصريفية ،وتعتمد العديد من الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية على تفسير (الخصائص الهندسية والشكلية والتضاريسية) فضلا عن خصائص الشبكة المائية للمنظومات المائية السطحية وفهم مدلولاتها الهيدرولوجية وتوظيف نتائجها نحو تطوير مناطق تواجد تلك المنظومات ودعم خطط التنمية المستدامة فيها، حيث ان تلك المنظومات المائية السطحية حصيلة مؤشرات

هيدروميناخية ، وعليه ان الدراسة الحالية تهدف الى استخلاص بيانات جيومترية ومورفومترية لمنظومة مائية سطحية موسمية الجريان تقع في نطاق شبه جاف ومتمثلة بحوض وادي الشور في شمالي العراق ضمن محافظة نينوى بمساحتها البالغة (357.026)كم2 وتنتهي مصباتها في نهر دجلة وتجري فيها كميات كبيرة من المياه عقب التساقطات والعواصف المطرية ، وان تلك المعطيات مهمة للتكهن بالمؤشرات الهيدرولوجية السطحية لاحقا وامكانية استثمار مياهه وخاصة ان معظم اراضي الحوض استخدام زراعي. امكن الحصول على مجموعة من القياسات للحوض أهمها معامل الشكل (0.34)-معامل الاستطالة (0.66)_التضاريس النسبية (3.72)م/كم -نسبة التضرس (13.25) م/كم -نسبة الوعورة (0.11) % -التكامل الهبسومتري(0.78) عدد مراتب الحوض (6) -اطوال المجاري (1.93) _نسبة التشعب (3.5) معامل الانعطاف(1.07) .ويستدل من تلك القيم ان المنظومة المائية السطحية للحوض فعاله هيدرولوجيا.

الكلمات الدالة / المنظومة المائية السطحية / الخصائص الجيومترية / حوض الشور / مؤشرات هيدرولوجية.

1-المقدمة:

ان الاحواض المائية ووديانها لا زالت دراستها تشغل حيزا مهما من اهتمامات الهيدرولوجيين وذلك لما لها من دلالات علمية وتطبيقية توظف نحو تنمية تلك الاحواض ومناطق تواجدها وكذلك من خلال الشكل الذي تتخذه هذه الاحواض وتضرسها وخصائص شبكتها التصريفية محددات للطبيعة الهيدرولوجية ،لذا فان العلاقة بين الخصائص المورفومترية و الجيومترية والخصائص الهيدرولوجية اللاحقة للحوض المائي علاقة وثيقة ،وعليه فان البحث الحالي يهدف الى استخلاص

خصائص مورفومترية وجيومترية تمتاز بها الشبكة التصريفية لحوض وادي الشور في شمال شرق العراق والذي تبلغ مساحته (357.026)كم^3 .في حين ان اهمية الدراسة تأتي من ان وديان الاحواض المائية تشكل ظهيرا مائيا ومخزونا متجددا للمياه وتعتبر بؤرا للمخاطر الهيدرولوجية وهي جميعها تعتبر وديان موسمية الجريان وان دراستها سوف تفرز قاعدة بيانات هيدرولوجية مع غياب واضح لمحطات الرصد ،اما مشكلة الدراسة فتكمن في امكانية الافادة من البرمجيات ومصادر البيانات الحديثة و المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية، في الدراسات الحالية حيث ان نظم الجيومعلوماتية لها اهمية بالغة في استسقاء المعلومات والبيانات الهيدرولوجية ومعالجتها بالشكل الانسب لتحقيق هدف الدراسة بالاعتماد على المنهج التحليلي الاستقرائي ، ومع توظيف التقانات الحديثة والوسائل الكمية ضمن اطار متناسق ومتكامل .

2- موقع منطقة الدراسة :The Location of Area:

يقع حوض وادي الشور في الجزء الشمالي الشرقي من العراق ,جنوب شرق مدينة الموصل بمساحة تبلغ (357.026045) كم^2 , وان حوض وادي الشور يعد ثاني اكبر الاحواض في هذه المنطقة بعد حوض نهر الخوصر, وينحصر حوض وادي الشور بين طية بعشيقة وطية عين الصفرة شمالا ويصب في نهر دجلة جنوبا ,وحوض وادي السماقية وحوض وادي الكنتارغربا ,وكلها احواض صغيرة تصب في نهر

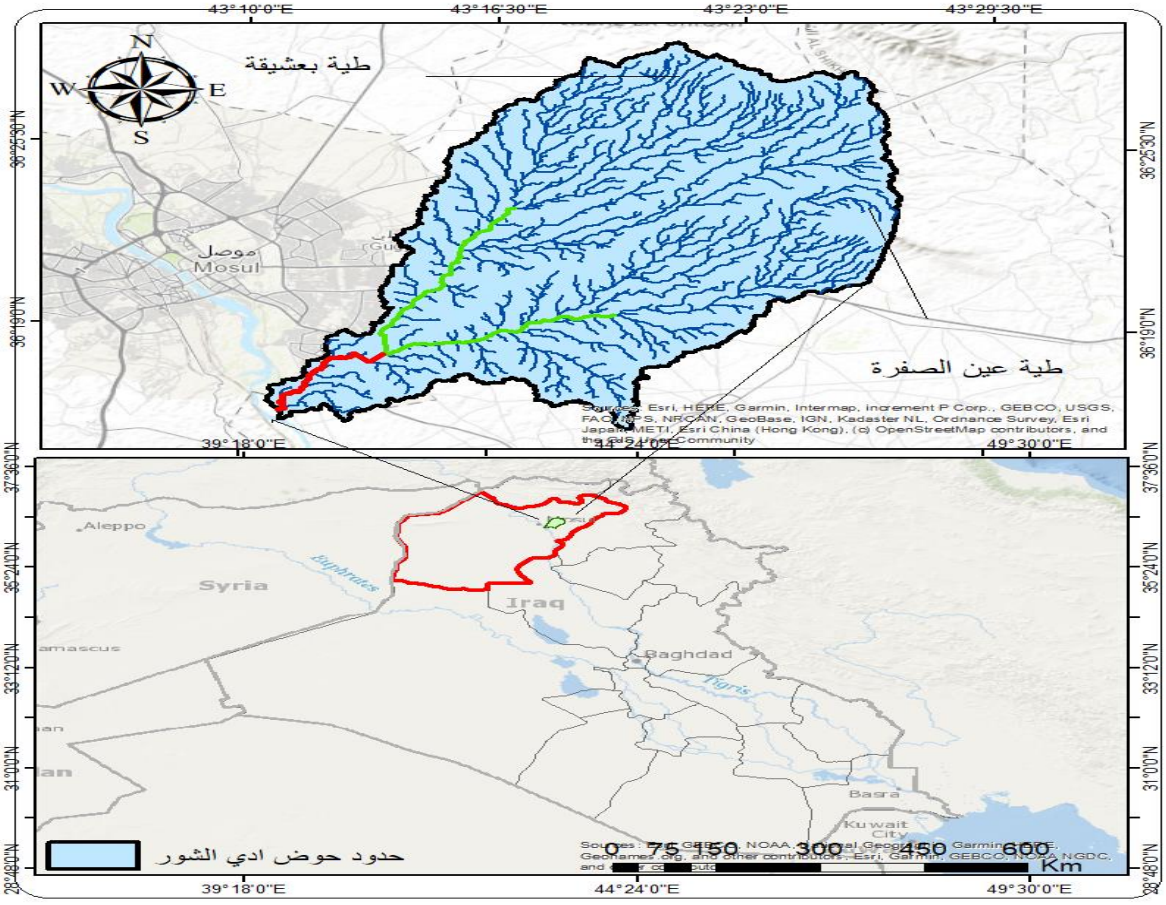
الخوصر ,وحوض وادي ناقورتابة وحوض وادي الحوش شرقا اما من ناحية الموقع الفلكي فيمتد حوض وادي الشور بين دائرتي ("36°26'42.000) ("36°19'8.184) شمالا وقوسي طول("43°15'41.568)("43°23'20.587)شرقا .

3-الخصائص المورفومترية و الجيومترية:

ان الخصائص المورفو مترية والجيو مترية للحوض المائي هي العامل المهم والمسيطر على نمو الدورة المائية، و المقصود بالخصائص الجيو مترية لمنظومة المياه هي المعايير الهندسية للحوض دون تفسير هيكلية الاودية (شبكة التصريف المائي) المتواجدة ، اذ ان الوادي المائي يعين حدوده الجغرافية بالمناطق المرتفعة فيما يتعلق بشبكة التصريف المائي وعنها يبدأ تغذية المسيلات المائية وبمنطقة المصب.ان تفسير المعايير الجيو مترية تساهم في تقدير الية صرف المياه من المسيلات المائية ذات الرتب القليلة نحو مجرى الوادي الرئيس وعليه يمكن تقييم الوقت اللازم لقدوم الماء وقوة السريان بعد الحصول على مجموعة كبيرة من الاسباب بعين الاعتبار اهمها انحدار سطح حوض . وان التحليل المرفومتري يركز

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة ضمن خريطة العراق



المصدر /من عمل الباحثة اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM،وبرنامج Arc GIS 10.8

على نظام الصرف المائي للحوض من حيث مراتب الجداول واطوالها وعددها ونسبة تشعبها وكثافة توزيعها ضمن الحوض المائي ونوع نسيج الحوض ودرجة تعرج المجرى الرئيسي للحوض.وان لهذه الخصائص دور

هام جدا في الية جريان وتصريف المياه وبالتالي فأنها لا تقل اهمية عن الخصائص الجيومترية لحوض التصريف، لذلك يجب دراسة كلاهما من اجل الوصول لتحليل شامل لجميع عناصر المنظومة المائية التي لها وظيفة في السيطرة على الية انسياب المياه الخارجية وانسيابها في الاودية و الرواسب الناجمة عنها(مشاعل ال سعود2014) و تتم معالجة مجموعة من الخصائص التي بالامكان قياسها، عبر مجموعة من العمليات الرياضية و النماذج و التي تؤثر في الحوض وقد تم تعيين الحوض وقياسه بالاستعانة بالخرائط الطبوغرافية ،و بالاعتماد على (DEM)نموذج الارتفاع الرقمي للمنطقة واستخدام الاداة (Arc Hydrology Tools) في تعيين الحوض المائي من خلال برنامج (Arc GIS 10.8)لاستخدامها في ايجاد المساحات و الابعاد الرئيسية للحوض .

3:1 القياسات الهندسية لحوض منطقة الدراسة :

ان دراسة المعايير الجيومترية يتم دراستها لانها ذات ارتباط مباشر وقوي بالسمات الذاتية للحوض وان الخصائص المساحية والشكلية لها تأثير كبير في خصائص الجريان المائي ومقدار التعرية والنقل والترسيب (Bell,2004) والتي تؤثر من خلال حجم الجريان المائي وعلاقتها بتطوير اعداد واطوال الشبكة المائية التي تتباين في مساحتها بشكل كبير تبعا لتباين الخصائص الطبيعية .

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

جدول(1) القياسات الهندسية المستخدمة لمنطقة الدراسة

ت	متغيرات مورفو مترية (القياسات الهندسية)	معادلة / مصدر	الوصف
1	مساحة الحوض	استخرج بشكل الي عن طريق برنامج ((Arc GIS 10.8))	_
2	محيط الحوض	استخرج بشكل الي عن طريق برنامج ((Arc GIS 10.8))	_
3	طول الحوض	استخرج بشكل الي (من نقطة المنبع الى المصب)عن طريق برنامج ((Arc GIS 10.8))	_
4	عرض الحوض	Bw =A/L (Horton1932)	عرض الحوض=Bw مساحة الحوض=A طول الحوض=L

المصدر/من عمل الباحثة اعتمادا على برنامج ((Arc GIS 10.8))

1:3:1مساحة الحوض (Basin Area):

تعد مساحه الحوض من اكثر الخواص المساحية شيوعا في النماذج الهيدرو لوجية وتستعمل في احتساب الكثير من المقاييس الاساسية، وللمساحة تاثيرا مباشرا في حجم التصريف المائي، وانه كلما ازادت مساحة الحوض المائي ،فأن كمية الامطار المستقبلة تزداد والاحواض المائية تتباين بمساحتها وفقا للاحوال الجوية والتكوين الجيو لوجي والغطاء الأخضر. وان مساحة حوض الدراسة بلغت(357.02كم^2) (صباح جبوري 1988) وهو كما موضح في الجدول (1)

2:3:1 طول حوض التصريف (Lingth of Drainage basin)

يعرف الطول بانه المسافة المحددة لمحور الحوض من نقطة منبعه حتى نقطة مصبه ويؤدي الطول دور مهم ضمن هيدرولوجية الوديان المائيه عبر تحكمه بفترة افراغ مياه الحوض والحمولة الرسوبية له وعبر سرعة جريان الماء وترشيحه وتبخره (حسن ابو العينين1995)وبلغ معدل طول الحوض المدروس حوالي (32.06كم^2).وكما هو موضح في الجدول (1).

3:3:1محيط الحوض (Basin Circumference):

المحيط يعبر عنه بخط تقسيم الماء الذي يشكل الخطوط الفاصلة للاحواض ويوصلها فيما بينها ويعين بعد استحصال شبكة التصريف ويتراوح محيط حوض وادي الشور (114كم^2)،وكما هو موضح في الجدول (1)ويذكر انه كلما زادت تعرجات خط تقسيم الماء صغر المحيط واذا صغر الحوض المائي يكون اكثر خطورة ويكون هذا نتيجة ارتفاع الجريان وقلة الفقد المائي ويؤدي الى حدوث فيضانات وسيول وقد تم الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (GIS 10.8 Arc) لاستخراج محيط الحوض المائي .

4:3:1عرض حوض التصريف(Width Drainge Basin):

ان هذا المعيار الجيو متري يؤثر على حصة ما يصله حوض الوادي من الهطول المائي حيث انه كلما ازداد العرض ازداد ما يستقبله من الهطول ومن ثم يزداد تدفق مياهه، وايضا فان زيادة العرض ترفع من كمية الضائع بعمليه التبخر/ نتح والتسريب وبعد تطبيق معادلة (Horton.1932) حيث تراوح عرض حوض وادي الشور(11.13كم^2)وكما هو موضح في الجدول (1) .

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

جدول (2) القياسات الهندسية لحوض منطقة الدراسة

الحوض	المساحة كم^2	الطول كم^2	العرض كم^2	اعلى ارتفاع /م	ادنى ارتفاع /م	الطول الحقيقي كم^2	الطول المثالي كم^2
وادي الشور	357.026	32.06	11.13	650	225	34.56	32.06

المصدر/ عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.8

4-الخصائص الشكلية (Shapes properties):

ان الدراسة الجيومترية لابعاد هيكل الحوض لها تعتبر ذات قيمة في البحوث الهيدرو لوجية لانها تساعد على التعرف بمقدار المياه الواصلة لنظام الحوض ، ومعرفة سرعة الاستجابة لها ايضا، وتعددت الاساليب والعمليات الرياضية لتحليلها و على الرغم من انها تحقق نفس النتيجة ، لذا قد تم دراسه ثلاث عمليات حيوية هيدرولوجيا لابعادلحوض المياه وكما سيتم توضيحها من خلال الجدول(3)(صباح جبوري 1988).

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

جدول (3) المعادلات المستخدمة لحساب السمات الشكلية لحوض منطقة الدراسة

ت	المتغيرات المورفومترية (الخصائص الشكلية)	المعادلة/المصدر	الوصف
1	معامل الشكل	Ff=A/LB (Horton1932)	مساحة الحوض(كم^2)=A طول الحوض (كم^2)=LB
2	معامل الاستدارة	Rc=12.57*(A/P^2) Miller 1953)(	مساحة الحوض(كم^2)=A محيط الحوض (كم^2)=P (12.57)=نسبة ثابتة
3	معامل الاستطالة	Re=1.128 $*\sqrt{A}$ /LB (Schumm1956)	مساحة الحوض(كم^2)=A طول الحوض(كم) =LB (1.128)= نسبة ثابتة

المصدر/ عمل الباحثة اعتمادا على برنامج Arc GIS 10.8

1:4 معامل الشكل(Shape Index):

يستدل من هذه القيمه على مدى ابتعاد او اقتراب شكل الحوض من الشكل الهندسي الثلاثي (المثلث) فانخفاض قيمه معامل الشكل يدل على اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث وارتفاع هذه القيمه يعني ابتعاد شكل الحوض من الشكل المثلث.[1]،وكلما قلت القيمة واقترب من (0) دلالة على ان معامل الشكل قريب من المثلث واكثر من (0.5)ابتعاد عن المثلث ،وبلغ معامل شكل الحوض في منطقة

[1] Jone R .Jensen,Remote Sensing of the Environment (An Earth Resource Perspective) ,2 nd Edition ,Pearson Prentice Hill ,New York ,2007 ,p 525

الدراسة (0.34) وهذا يعني ان معامل الشكل اقرب الى المثلث ويعني ان القاعدة العرضية في منطقة المنبع وهذا يدل على ان الخطورة الهيدرولوجية للفيضان والسيول اقل خطورة في مجال الدراسة وكما موضح من خلال الجدول (3) بعد تطبيق معادلة (Horton1932).

2:4-معامل الاستدارة (Circularity Ration):

نسيبة الاستدارة تعني مستوى اقتراب قياسات الحوض نحو الشكل المستدير المنظم وذلك عبر الصلة بين مساحة الحوض المستدير التي يكون محيطها يساوي محيط الحوض ،والذي يشير الى ان القيم المرتفعة المقتربة من الواحد الصحيح تشير الى اقترابه من الشكل المستدير ,اما القيم الدنيا التي تعني عدم تناسق شكل الحوض و ازدياد تعرج خط تقسيم المياه واقتراب الحوض الى شكل الاستطالة حسب تصنيف (Scumm1956) ، وتم استخراج معدل استارة حوض منطقة الدراسة والذي بلغ (0,34) وهذا يدل على ابتعاده عن الاستدارة وتقاربه الى الاستطالة وتأثير الاستطالة على بطء وصول المياه الى المجرى الرئيسي. وكما هو موضح في الجدول(3) بعد تطبيق معادلة (Miller 1953).

3:4:- معامل الاستطالة (Elongation Shape):

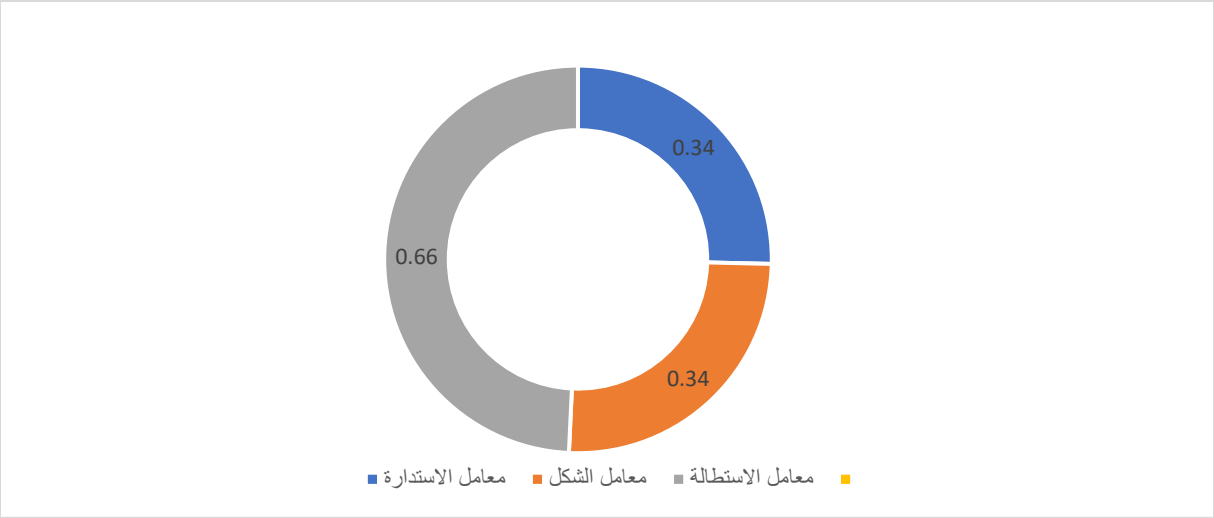
النسبة الدالة عن نطاق قرب توسع الحوض مفارقة بالاستطالة، وان النسبة بين (0-1) اذ يكون الشكل اقرب للاستطالة عند ابتعاد القيمة عن الواحد الصحيح(صباح جبوري 1988)،و ينعكي النمط الهندسي للحوض بشكل مباشر على الاستجابة المائية فكلما اقترب معدل الاستطالة لحوض الدراسة من (1) كلما اصبحت سرعة الجريان اكبر وبالعكس،حيث ان زيادة المعايير نحو (1) تعني ان الهيئة تصبح اكثر اقترابا من الشكل المستدير ويتباعد عن شكل المستطيل وان نسبة الاستطالة في حوض الدراسة وصلت (0.66) اي ان الناتج اقرب الى (1) من (0) اي ان الحوض قريب الى شكل الاستدارة (الدائري).وكما هو موضح في الجدول (3) بعد تطبيق معادلة (Schumm1956).

جدول (4) القياسات الشكلية لحوض منطقة الدراسة

معامل الشكل	معامل الاستدارة	معامل الاستطالة
0.34	0.34	0.66

المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (Arc GIS 10.8) والمعادلات الرياضية .

الشكل(1) القياسات الشكلية لحوض منطقة الدراسة



المصدر /من عمل الباحثة اعتمادا على جدول (4)

5- الخصائص التضاريسيه (Terrain Characteristics):

للمعـــاملات المرفومتريـــة التضاريســـية اهميـــة كبيـــرة خاصـــة فـــي البحـــوث الهيـــدرو لوجيـــة, لانـــه عبـــر مخرجاتهـــا نســـتطبع ادراك الســـمات الطبـــو غرافيـــه للمنطقـــة والـــذي يعـــين مميـــزات الشبكة المائية ونموها لاحقا كما تسلط الضوء على اهمية تخشن الحوض كونه مظهرا

في توسع فعالية ونمو عملية التعرية واثره بالمخلفات الارسابية للانهار. وتشمل الخصائص التضاريسيه ما يأتي:

1:5-التضاريس القصوى : (Maximum Relief):

وهو من المعاملات المرفقه مدريه البسيطه والتي تشير الى العلاقه ما بين اعلى ارتفاع وادنى ارتفاع في منسوب الحوض المائي. ويستخلص هذا المعامل من خلال تطبيق معادلة (Schumm1956) والتي تؤثر بدورها على الارتفاعات التضلريسية في حوض منطقة الدراسة وكذلك تؤثر على الجريان ,وبالتالي تأثيرها الكبير على شكل الحوض والانحدار وكثافة التصريف ومن خلال تطبيق المعادله يتضح ان نسبة التضاريس القصوى بلغت (425)م ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الجدول (5)وبذلك فأن الحوض يقع ضمن منطقة كثيرة التخشن لان الفرق بين اعلى نقطة وادنى نقطة عالي جدا وهذا يدل على نشاط عمليات التعرية المائية.

جدول(5) المعادلات المستخدمة لحساب القياسات التضاريسية لحوض منطقة الدراسة

ت	المتغيرات المورفو مترية الخصائص الشكلية	معادلة / مصدر	وصف
1	التضاريس القصوى	$Mr=H_{MAX}-H_{min}$ Schumm1956)(	H_{max}=اعلى نقطة في الحوض H_{min}=ادنى نقطة في الحوض
2	التضاريس النسبية	R=Mr/P Melton1957)(	Mr=التضرس الاقصى(م) P=محيط الحوض
3	نسبة التضرس	Rr=Mr/L (Strahler)	Mr=التضرس الاقصى L=طول الحوض(كم)
4	التكامل الهيبسومتري	Hi=A/Rc Choriey1985)(	A=مساحة الحوض(كم^2) Rc=نسبة التضرس
5	قيمة الوعورة	Rn=Dd*Mr/1000 Schumm1956)(	Mr=التضرس الاقصى(م) Dd=الكثافة التصريقية الطولية

المصدر /من عمل الباحثة اعتمادا على المعادلات المستخدمة وحسب مخرجات برنامج Arc GIS 10.8.

2:5-التضاريس النسبية:(Relative Relief):

وهو من المقاييس النسبية المهمة، ومتمثلة بالعلاقة المتبادلة ما بين تضاريس الحوض ومحيط الحوض على شكل نسبة ،وتكون رابطة عكسية بين قيم الاراضي المنخفضة التضرس والاحواض كبيرة المساحة حيث تدل المؤشرات على ضعف مقاومة الصخور وبالتالي زيادة عمليات التعرية والعكس صحيح مع الاحواض الصغيرة المساحة ، بعد تطبيق معادلة (Milton.1957) بلغت قيمة التضاريس

النسبية حسب تطبيق المعادلة (3.72)م/كم وكما موضح بالجدول (5).

3:5-نسبة التضرس:((Relief Ratio)

وهو احد المقاييس المرفومترية الهامة والبسيطة لفهم الخصائص التضاريسية لمنطقة ما. وتاتي اهميته من خلاله يمكن الوقوف على فعالية عمليات التعرية، ولهذا فهو يمثل تضرس الحوض عبر ايجاد النسبة بين اعلى وادنى معدل في الحوض وطول الحوض ، وان زياده هذه النسبه تعني زياده تضرس المنطقه الذي يمر فيها المجرى المائي، فهي مؤشر يدل على زياده عمليه النقل الرسوبي، وان الرواسب المنقوله تزداد نسبتها مع زياده نسبه التضرس، مما يساعد في تكوين اشكال جيومورفولوجية مختلفة وتاثيرها في سرعه وصول موجه الفيضانات ولهذا دلاله على زياده خطر الفيضان تزيد بزياده قيم التدرك حيث يؤدي بدوره الى زياده تاثير فعاليه النشاط الحتي للمياه وهذا يفسر زياده الرواسب المنقوله (الشهيلي 2018) ويتم استحصال نسبة التضرس من تطبيق الصيغة (Strahler1957)ومن تطبيق الصيغة يتبين ان نسب التضرس بلغت(13.25) م/كم وهي قيمه مرتفعة (تضرس شديد)وتاتي هذه النسبه انعكاسا الى طبيعه الصخور والتركيب النوعي لها حيث تتصل بقله مقاومتها لعمليات التعريه مما يؤثر في زياده سرعه موجات المياه وزياده نسبه حمولتها من الرواسب المنقوله وخاصه بعد عمليات التساقط المطري.

5:4-التكامل الهيبسومتري (Hypsometric Integral)

يعد احد ادق العمليات المورفو مترية تمثيلا للمدة الزمنية المقطوعه من الدورة التحاتية للاحواض التصريفية وهيدولوجيا يمكن التنبؤ بمخرجاته في تسارع قدوم الموجات التصريفية، وفقا لكمية الارسابات الناتجة عنه من في المقابل. (ابو العينين 1995) وعند تطبيق معادلة (Choriey.1985)وصل التكامل الهيبسومتري للحوض (0.84) وهذا يدل على قلة نسبة تضرسه ،ويدل على زيادة اعداد المراتب النهرية . وكما هو موضح في الجدول(5).

5:5 -نسبه الوعورة:Ruggedness Value:

من المعاملات الموفومترية التي تعتبر مؤشر يشير الى درجة تخشن الحوض وكذلك انحدار المجاري المائية فيه، وان هذا المعامل يتناسب بشكل مباشر مع كلا من تخشنه وكثافته التصريفية، اي تزداد اهميته بزيادة التخشن وزياده الكثافة التصريفية في الحوض، كما ان زياده قيمها مؤشر على ان المجاري المائية تحد ونقل الرواسب والمفتتات الصخرية من المنابع العليا للحوض نحو المصب (محسوب 2008)، وتعود اهمية هذا المعامل الى العلاقة المتبادلة التي يعالجها والمرتبطة بين المتغيرات الثلاثة (تضاريس الحوض، المساحة، اطوال المجاري المائية). ويتم استخراج نسبة الوعورة من خلال تطبيق معادلة(Stahler) و كماهو موضح في الجدول (5).

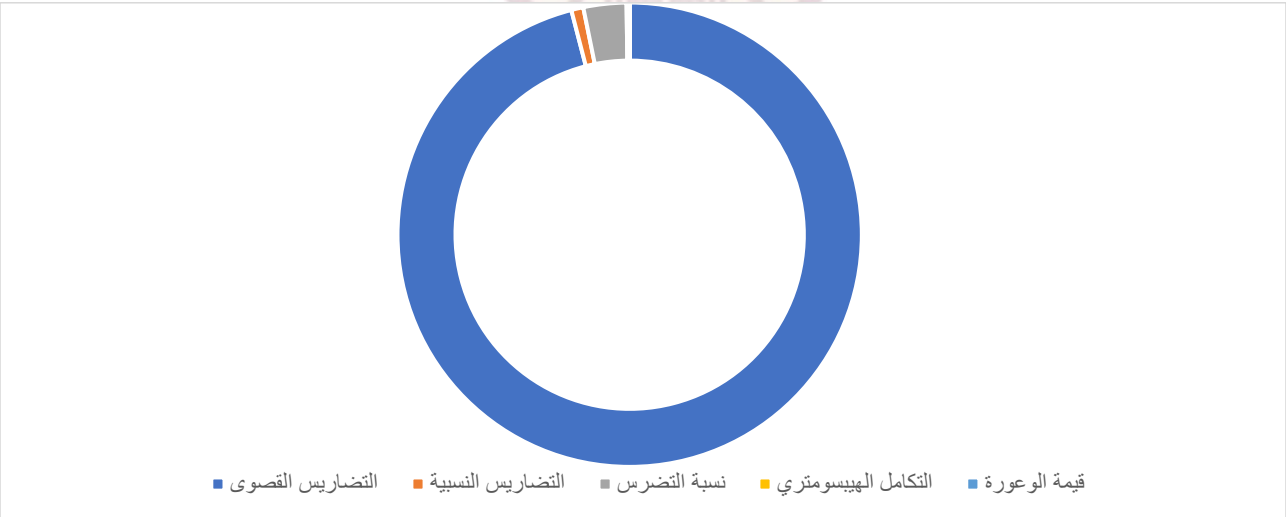
والتـــي بلغـــت (0.11) % وهـــي قيمـــة منخفضـــة حســـب مـــا اشـــار اليـــه (stahler) لان القيمة انخفضت عن الواحد الصحيح وهذا يبين انها ذات وعورة منخفضة .

جدول (6)القياسات التضاريسية لمنطقة الدراسة

التضاريس القصوى	التضاريس النسبية	نسبة التضرس	التكامل الهيبسومتري	قيمة الوعورة
425	3.72	13.25	0.84	0.11

المصدر/عمل الباحثة اعتمادا على برنامج Arc GIS 10.8 والمعادلات الرياضية.

الشكل(2) القياسات التضاريسية لمنطقة الدراسة



المصدر/عمل الباحثة بالعتماد على جدول(6)

القياسات المورفومترية

خصائص الشبكة المائية: (Network Properties of Water) :

ان هذا الشطر من التحليل المرفومتري يركز على نظام الصرف المائي للحوض من حيث مراتب الجداول واطوالها وعددها ونسبه تشعبها وكثافه توزيعها ضمن الحوض المائي ونوع نسيج الحوض ودرجه تعرج المجرى الرئيسي للحوض.وان وظيفة تلك الخصائص مهم جدا في اليه تدفق المياه وتصريفها وبالنتيجة فانها لا تقتصر اهمية عن السمات الجيو مترية لحوض التصريف، لاجل ذلك لابد من دراسة كلا منهما للوصول الى تقدير هيدرو لوجي شامل للمنظومة المائية التي لاه دورها في التحكم بالية تدفق الماء السطحي وتدفقه في الاودية والارسابات الناتجة عنه(مشاعل ال سعود 2014).

جدول(7)المعادلات المستخدمة في حساب القياسات المورفومترية لحوض منطقة الدراسة.

ث	المتغيرات المورفومترية	المعادلة/المصدر	الوصف
1	رتب الاودية	Arcيستخرج بشكل الي عن طريق برنامج (GIS 10.8) ونموذج الارتفاع الرقمي)DEM(	_
2	نسبة التشعب	Br=Nu/Nu+1 Strahler1964)(	Nu= عدد المجاري في مرتبة ما Nu+1= عدد المجاري في المرتبة التي تليها
3	الكثافة التصريفية الطولية	LDD=Lu/A Schumm1956)(	Lu=(كم) مجموع اطوال امجاري A= مساحة الحوض
4	الكثافة التصريفية العددية	NDD=Nu/A Horton1945)(	Nu=مجموع اعداد المجاري A=مساحة الحوض(كم^2)
5	معامل الانعطاف	S=Lm/Ls Strahler1958)(	Lm=طول المجرى الرئيسي المتعرج Ls= طول المجرى الرئيسي المستقيم

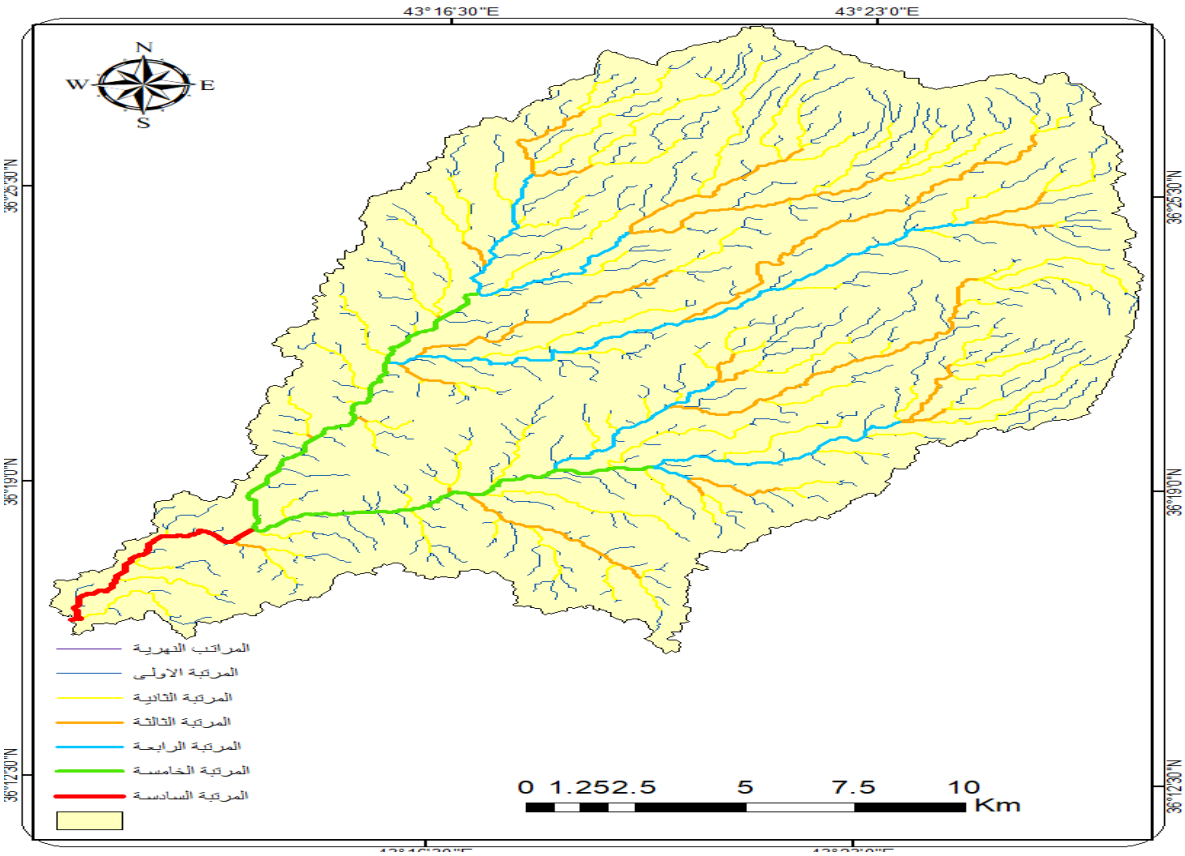
المصدر/من عمل الباحثة اعتمادا على المعادلات المستخدمة ومخرجات البرنامج Arc GIS 10.8

رتب الاوديه (Stream Order)

عباره عن التسلسل الرقمي لاجمالي المجاري ووتتكون عبرها الشبكة المائية لاحواض الوديان فنمو اعداد المجاري المائية يرفع كفاءه شبكة المجاري المائية في تحويل المياه (السطحية– الضمنية– الرواسب).(مشاعل ال سعود 2014) وان اعداد المجاري المائية من المؤشرات الهامة الدالة على درجة تفاعل النظام المائي للمتغيرات المناخية والتغيرات الجيومورفولوجية المترتبة عن تأثيرات الاسر النهري، ولعدد المجاري المائية اهمية كبيرة في تقدير مدى خطورة السيول الناتجة عن العاصفة المطرية، فزيادة اعداد المجاري يرفع كفاءة شبكة المجاري المائية في تحويل الماء ،هناك عدة طرق في تصنيف المراتب غير ان ابرزها واكثرها وضوحا هي طريقة ستريلر(strahler1958) وهي الطريقة المستخدمة في هذه الدراسة.ومن خلال مخرجات برنامج (Arc GIS 10.8) و (DEM) نموذج الارتفاع الرقمي بدقة تميزية (12.5) م تبين لنا ان اعداد المجاري في حوض منطقة الدراسة شكلت (175)كما نلاحظ في الجدول (8).

Kirkuk University Journal of Humanities Studies
مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية
عدد خاص بنشر وقائع المؤتمر العلمي الثالث (العلوم الانسانية اساس الإرتقاء الفكري للمجتمع للمدة 1-2 - حزيران 2025)

خريطة(2) الشبكة التصريفية لحوض منطقة الدراسة.



المصدر/عمل الباحثة اعتمادا على برنامج Arc GIS 10.8.

جدول (8) اعداد واطوال المراتب النهرية في منطقة الدراسة

المراتب	العدد	الطول/ كم
الاولى	107	338.66
الثانية	43	202.53
الثالثة	16	76.86
الرابعة	6	42.27
الخامسة	2	24
السادسة	1	7.24
مجموع	175	691.60

المصدر/من عمل الباحثة اعتماداعلى المعادلات الرياضية وعلى برنامج Arc GIS 10.8 وعلى خريطة (2)

الكثافة التصريفية الطولية (Longitunal Draining Density) :

من المقاييس المورفومترية ذات التأثير الكبير في البحوث الهيدرولوجية و الجيومورفولوجية كونها توضح الصورة عن مدى تاثر طبوغرافية سطح الحوض بالعوامل المختلفة سواء كانت عوامل طبيعية كطبيعة الصخور ودرجة نفاذيتها او عوامل بشرية و دور الانسان في تطور الشبكة المائية ويعبر عن الكثافة التصريفية

الطولية على شكل معدل ما بين اطوال المجاري المائية في الحوض والمسافة الحوضية وفق معادلة(Strahler.1965) وكما موضح في الجدول (8) معادلة (3) وقد بلغت كثافة التصريف الطولية لمنطقة الدراسة(1.91) كم/كم^2 وهي نسبة قليلة وكلما قلت كثافة التصريف الطولية قلت كفاءة الشبكة المائية في نقل المياه والحمولة المنصرفة.

الكثافة التصريفية العددية : (Numberical Draining Density):

ان كثافة اعداد المجاري المائية ضمن شبكة تصريفية تعد من العمليات الهامة في التقييمات الهيدرولوجية اذ تدل النسب العالية من تكرارية المجاري الى امكانية كبيرة لتحصل المياه ضمن حوض التصريف و تسجيل تدفق سطحي بصورة اعلى ويحدد هذا المعامل المعدل بين اعداد المجاري المائية بالنسبة للمساحة الحوضية(جودة 1991) وان القيم المرتفعة لهذا المعامل تشير الى امكانية كبيرة لتجمع المياه في حوض التصريف، وبالتالي تدفق سطحي اعلى. وان معامل التكرار النهري لا يقدم مؤشرات كمية مباشرة على حجم الجريان السطحي، وبالامكان استخدام تكرارية المجاري كبديل عن السماكة التصريفية في حال تعذر الحصول على البيانات الخاصة بها, ويتم استخراج معدل التكرار النهري من خلال تطبيق معادلة

(Horoon.1945) (Kamal) وكما موضح بالجدول (8) ومعادلة (4) نجد ان التكرار النهري للحوض قد بلغ(0.49)مجرى/كم^2 وبصفة عامة نجد ان تكرار المجاري قليل ويرجع هذا الى وجود مساحات ذات مستوى صخري قابل للتأكل المائي فضلا عن كميات التساقط و تؤدي الى تكوين المجاري المائية ويعد التكرار النهري مؤشر هام يوضح امكانية الحوض على تجميع المياه لحدوث جريان سطحي.

2-معامل الانعطاف(التعرج) :Reflecting Factor:

ان هذا المعامل يدل على النسبة بين الطول الحقيقي للوادي (من منبعه نحو مصبه عند انحناءاته كافة) الى الطول الامثل ،(الطول المستقيم الذي يمتد من المنبع نحو المصب من غير انحناءات)، وله اهمية في معرفه انعطاف المجرى المائي فضلا عن التواءاته ،وان للمعامل تاثيرا واضح على الخصائص المائية للاحواض عن طريق تأثيره على ازدياد طول المجرى حيث انه كلما ازداد معدل الانعطاف ازدادت امكانية فقد الماء بفعل الترشيح والتبخر وينخفضان مع امكانية قلة نسبة انعطاف المجرى وهذا بسبب سرعة الجريان بلوغ الماء الى المصب في فترة قصيرة من الزمن (النقاش 1989) وعند تطبيق معادلة (Strahler.1958) على حوض منطقه الدراسة وكما هو موضح في الجدول (8) والمعادلة (5) يتضح ان معامل الانعطاف قد

بلـــغ(1.07)وهـــذه النســـبة تـــدل علـــى ان الحـــوض يبتعـــد عـــن الاســـتقامة وهـــو يعـــد ضـــمن الاحواض المتعرجة ذات الالتواءات القليلة.

جدول (9) معدل تعرج مجرى حوض منطقة الدراسة.

الطول الحقيقي/كم	**34.56**
الطول المثالي/كم	**32.06**
معامل الانعطاف	**1.07**

المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 10.8

2نسبة التشعب: Bifurcation Ratio

نســبة التشــعب تعــرف بالنســبة مــا بــين اعــداد المجــاري المائيــة فــي مرتبــة معينــة الــى عــدد المجـــاري المائيـــة فـــي المرتبـــة التاليـــة لهـــا، وتســـتخرج هـــذه النســـبة وفـــق معادلـــة(Horton.1945)وتتـــراوح قـــيم نســـب التشـــعب بـــين (3-5) فـــي الاحـــواض التـــي لـــم يتشـــوه فيهـــا نمـــط التصـــريف عبـــر التراكيـــب الجيومـــور فولوجيـــة واقـــل قيمـــة محتملـــة نـــادرا مـــا تصـــل فيهـــا نســـبة التشـــعب الـــى (2) تحـــت الظـــروف الاعتياديـــة (Chow.v) وبلغـــت نســـبة التشـــعب (3.5) فـــي حـــوض المنطقـــة كمـــا هـــو موضـــح فـــي الجـــدول (10) ، وان اهـــم اســـتخدام ومنفعـــة لدراســـة نســـب التشـــعب هيـــدرو لوجيـــا هـــو دمجهـــا بقمـــة الفيضـــان بارتبـــاط معـــاكس، والـــذي يـــدل علـــى انـــه كلمـــا تقلصـــت نســـبة التشـــعب تقلصـــت كثافـــة التصـــريف وتتقلص المسافة الخطية التي تصلها المياه الجارية بلوغا الى المصب، مما يعزز

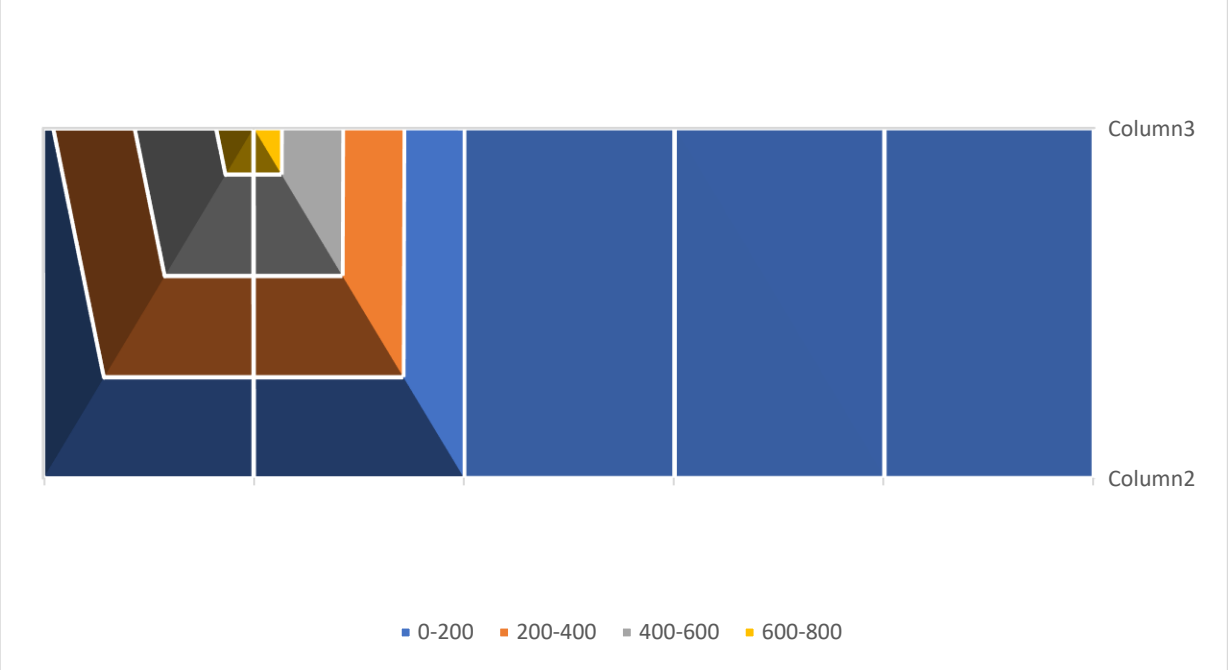
تهديد الفيضانات بكبر حجم الامواج المائية عند انتهاء العاصفة، وانه على العكس اذا كانت نسبة التشعب كبيرة فان الكثافة للتصريف تكبر بسبب انتشار المياه على اعداد كثيرة من المجاري وصولا الى المجاري الرئيسية وهي مبعثرة فيتناقص تهديد الفيضان (العلاجي امنة 2010).

جدول (10) كثافة التصريف ومعامل الانعطاف في منطقة الدراسة

مراتب الاودية	اطوال المجاري	نسبة التشعب	الكثافة التصريفية الطولية	الكثافة التصريفية العددية	معامل الانعطاف
175	691.60	3.5	1.91	0.49	1.07

المصدر/ عمل الباحثة بالأعتماد على برنامج(Arc GIS 10.8) والمعادلات الرياضية.

الشكل(3) كثافة التصريف ومعامل الانعطاف في منطقة الدراسة



المصدر/عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(10)

الاستنتاجات:

1-ان المرتبة المائية لشبكة التصريف للحوض المائي تنتهي في المرتبة السادسة (6) ولهذا دلالة على نمو الفاعلية الهيدرولوجية للحوض المائي وامكانية استخدام التدفقات الناتجة في تطوير وتنمية حوض منطقة الدراسة.

2-ان معظم مجاري الحوض المائي تقع في الرتبة الاولى (107) والرتبة الثانية (43) والذي يسهم برفع قابلية القنوات المائية في نقل المياه وتوليد التدفقات الاساسية للماء.

3- الخصائص الشكلية تشير الى ان الحوض يتباعد عن الاستدارة ويقترب الى الاستطالة (0.66) والذي يؤثر في زمن بلوغ المياه الى المجرى الرئيسي ونحو الزيادة بشكل تدفقات مائية متقاربة ومتواصلة .

4-معدلات التصريف الطولية والعددية سجلت انخفاض حيث سجلت قيمة تتراوح بما نسبته حوالي (1.91) كم/كم ^{2} و(0.49)مجرى/كم^2 على التوالي ،مما يقلل من فرص الجريانات السطحية في حالة بقاء المتغيرات الاخرى ثابتة.

5-نسبة التشعب سجلت قيمة طبيعية بلغت (3.5) في حوض الدراسة وتميل القيمة نحو معدلات تصريف منتظم.

قائمة المصادر:

1-ال سعود ،مشاعل بنت محمد ،(2014)، **الخصائص الجيومورفولوجيه للاحواض والاوديه المائيه في منطقة الرياض** ، بحث صادر عن الهيئه العليا لتطوير مدينة الرياض.

2-جبوري ،صباح توما ، (1988)،**علم المياه واداره احواض الانهر**، دار الكتب للطباعه والنشر، جامعه الموصل.

3-أبو العينين، حسن سيد احمد ، (1995)،**حوض وادي دبأ في دولة الامارات العربية المتحدة، جغرافيا الطبيعية واثرها في التنمية الزراعية**، الكويت.

4-ابو راضي، فتحي عبد العزيز ،(2004)، **الاصول العامه في الجيومورفولوجيا**, الطبعة الاولى ،دار النهضة للطباعة والنشر ، جامعة الاسكندرية.

5-الشهيلي، محمد عبد الرضا ضعيف(2018)، ، **الخصائص المورفومتريه لحوض وادي الزرقاء في محافظة دهوك**،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، ابن رشد، جامعه بغداد.

6-العلاجي ،امنه احمد محمد ،(2010)، **تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجية في حوض وادي يلملم**، رسالة ماجستير، جامعة ام القرى، كلية العلوم الاجتماعية .

7-محسوب ،محمد صبري ،(1997)، **جيومورفولوجية الاشكال الارضية** ،الطبعة الاولى ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ،.جامعة القاهرة

8-جـــوده حســـنين جـــوده، محمـــود محمـــد عاشـــور،(1991)، **وســـــائل التحليـــــل الجيومـــــور فولوجي** ،الطبعة الاولى ، دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية.

9-النقـــاش عـــدنان بـــاقر ، مهـــدي محمـــد علـــي الصـــحاف،(1989)، **الجيومورفولوجيـــــا**، جامعة بغداد كلية التربية الاولى .قسم الجغرافية ،بغداد.

References:

11-Arthur N.Strahlar (1965), **Physical Geography**, john Wiley &sons, United, States of America,.

12-Frederic G. Bell , **Engineering Geology and construction**, Taylorand Francis ,2004 . 13- Horton,Robert (1932) , **Drainage** - basin charcteristics , Eos transactions American geophysical union 13.1 .

14-Miller V.C,A quantitative geomorphic study of drainage basin charcteristics in the clinch mountain area,VA,and ten,1953.

15-Schumm, (1956) , **Evolution of drainage systems and slopes in bad lands at perth Amboym op**.cit .

16-Arthur N.Strahlar (1965), **Physical Geography**, john Wiley &sons, United, States of America,.

17-Horton,Robert (1932) , **Drainage - basin charcteristics** , Eos transactions American geophysical union 13.1 .

18-Strahler , A,N (1963), **physical Geography**, second editon , John Wiley Sons , Inc Newyork .

19-Stanely a schumm . evolut on of drainage systems slops in bad –land at perth ambog,newberys jor/geo.v.67.1956.p612 Chow.V.T, Hand book of applied .hydrology,op .cit ,

20-Strahler, A.N (1957) **Quantitive Analysis of Waterhed Geomorphogy**. AM Geoph.Union. Trans. Vol. 36

21-Kamal .f .s ,ei.shsmy. l.z& swedan a. squatitve analysis of the geomorphology and hydrology of sinani peninsula a.g.s.f.vol.x.pp.(819-839).