Spatial analysis of the morphological characteristics of the Wadi Al -Mahari basin in the provinces of Najaf and Diwaniyah

Rana Faeq Hassan Ali
Prof. Abdallah Sabbar Abood, (PHD)
Abdallahsabbar@coart.uobaghdad.edu.iq
University of Baghdad - College of Arts - Department of Geography and Geographical Information Systems

DOI: https://doi.org/10.31973/aj.v2i145.4280

Abstract

Morphometer analysis is an entry point for studying and understanding hydrological and geomorphological processes, as it provides an engineering description for water disposal ponds and networks on the basis of quantitatives through the application of mathematical equations or clues, in order to determine the shape of the river pelvis and its terrain and surveying characteristics, river drainage network and patterns, which reflect the effect of the natural factors of river ponds Like the ground structure, the nature of rocks, climatic characteristics, terrain, and natural plant density, as well as human factors, these factors have a significant effect in the activity of water erosion and aquatic sediment responsible for the characteristics and characteristics of the pelvis itself in terms of expanding the pelvis and increasing its area and determining its shape and the geomorphological phase that it reached and ground forms.

The morphometric characteristics of the drainage basins were extracted based on the digital elevation model (DEM) with an accuracy of (30) meters, and the (Arc Gis 10.8) program. After defining the basin and calculating its characteristics and the river network using mathematical equations and placing them in tables that must be analyzed to benefit from hydrology and geomorphology.

Key words: Wadi Al-Mahari, morphometric characteristics, applied geomorphology, river geomorphology, seasonal valleys.

التحليل المكاني للخصائص المورفومترية لحوض وادي المهاري في محافظتي النجف والديوانية

الباحثة رنا فائق حسن علي
جامعة بغداد – كلية الآداب
قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

أ.د. عبد الله صبار عبود العجيلي
جامعة بغداد – كلية الآداب
قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

(مُلَخَّصُ البَحث)

يعد التحليل المورفومتري مدخلاً لدراسة وفهم العمليات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية، اذ يوفر وصفا هندسيا لأحواض وشبكات التصرف المائي على اسس كمية من خلال تطبيق المعادلات او القرائن الرياضية، من اجل تحديد شكل الحوض النهري وخصائصه التضاريسية والمساحية وشبكة الصرف النهري وانماطها، والتي تعكس اثر العوامل الطبيعية للأحواض النهرية كالبنية الأرضية وطبيعة الصخور والخصائص المناخية والتضاريس وكثافة النبات الطبيعي فضلا عن العوامل البشرية، اذ ان لهذه العوامل تأثيرا كبيرا في نشاط عمليات التعرية المائية والترسيب المائي المسؤولة عن صفات وخصائص الحوض نفسه من حيث توسيع الحوض وزيادة مساحته وتحديد شكله والمرحلة الجيومورفولوجية التي وصل اليها والاشكال الارضية.

تم استخلاص الخصائص المورفومترية لأحواض التصرف المائي بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وبدقة (٣٠) متر، وبرنامج (Arc Gis 10.8). وبعد تحديد الحوض وحساب خصائصه والشبكة النهرية بأستعمال المعادلات الرياضية ووضعها في جداول لابد من تحليلها للافادة منها هيدرولوجيا وجيومورفولوجيا.

الكلمات المفتاحية: وادي المهاري، الخصائص المورفومترية، جيومورفولوجيا تطبيقية، جيومورفولوجيا نهرية، اودية موسمية.

الموقع الادراي

تقع منطقة الدراسة والمتمثلة بحوض وادي المهاري بين محافظتي النجف والديوانية. حيث تقع الاجزاء الوسطى والعليا للحوض في محافظة النجف (قضاء النجف – ناحية الشبجة) وبمساحة ٤١٠٢.٣٨ كم^{٢} (٩٩.١٦٦٩%)،اما منطقة المصب فتقع في محافظة الديوانية (قضاء الحمزة – ناحية الشنافية) وبمساحة ٣٤.٤٦ كم٢ (٠.٨٣٣١%).

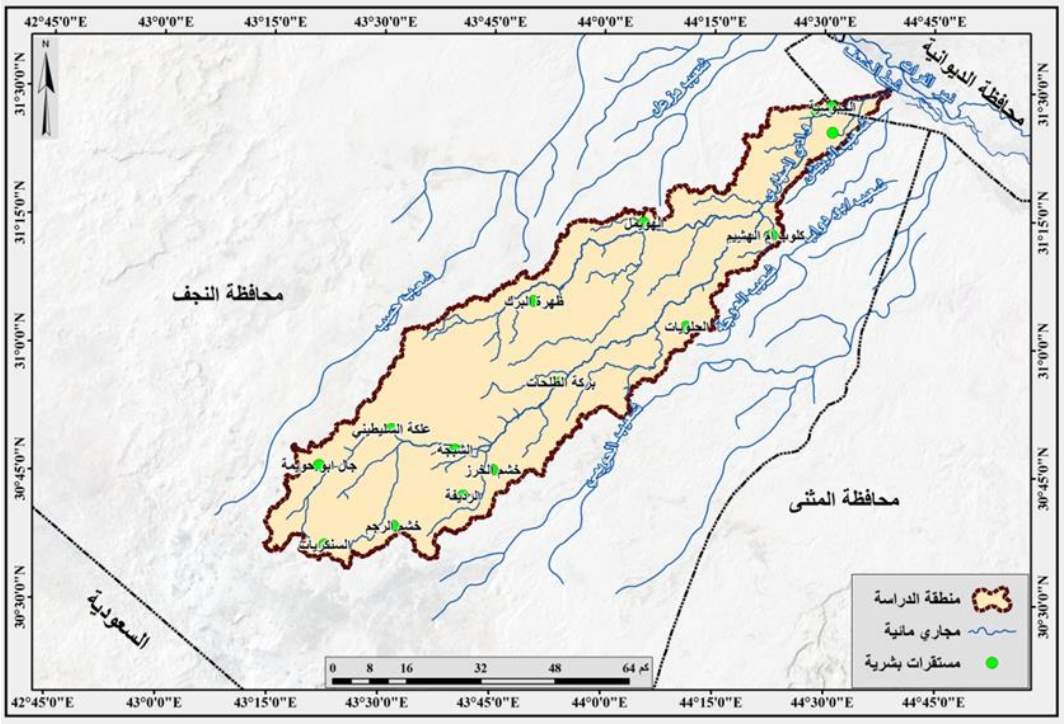
الموقع الجغرافي

تبلغ مساحة حوض وادي المهاري ٤١٣٦.٨٤ كم٢ تقريبا . وتنحدر منابع وديان الحوض العليا بالقرب من الحدود العراقية السعودية بمسافة ٢٧ كم تقريبا باتجاه الجنوب الشرقي لتلتقي في وادي المهاري والذي بدوره يصب في الجانب الايمن لنهر الفرات عند شط الخسف .

الموقع الفلكي

تقع منطقة الدراسة بين خطي طول "٢١ '١٤ °٤٣ و "١٠ '٣٩ °٤٤ شرقاً، و دائرتي عرض "٤٧ '٣٣ °٣٠ و "٤٤ '٣٠ °٣١ شمالاً يلاحظ خريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



خريطة العراق الادارية مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ ، قسم انتاج الخرائط، امديرية العامة للمساحة ، وزارة الموارد المائية ، بغداد ، العراق ،٢٠١٥ .

مشكلة البحث:

١. ما هي الخصائص الشكلية والمساحية لحوض وادي المهاري؟

٢. ما هي الخصائص النسيجية والتضاريسية لحوض وادي المهاري؟

فرضية البحث:

لمعرفة الفرضية لابد من القاء الضوء على الخصائص المورفومترية للحوض النهري (وادي المهاري)، والذي سيتم التطرق اليها بشكل تفصيلي.

التاريخ التكتوني والتركيبي لمنطقة الدراسة

ان التطور الجيولوجي لأقسام سطح العراق يتأثر بعاملين الاول : هو ان العراق يقع في الجزء الشمالي الشرقي من الصحيفة العربية ويرتبط ارتباطا وثيقاً بالصحيفتين العربية والايرانية، وتكون حدودها من جهة الشمال والشمال الشرقي نطاق طوروس وزاكروس والصحيفة التركية والايرانية، ومن الجنوب خليج عدن ومن جهة الغرب البحر الاحمر ونطاق تكسر ليفانت، اما من الجنوبي الشرقي نطاق تكسر عمان، اذ تحركت الصفيحة العربية بشكل معاكس لعقارب الساعة خلال عصر المايوسين بالاتجاه الشمالي والشمالي شرقي، مما نتج عنه حدوث اصطدام بين الصحيفتين العربية والايرانية نتج عنها جبال زاكروس وطوروس. (السنوي، ١٩٧٩، ص٥٧٥).

والعامل الثاني هو وجود بحر جيولوجي قديم يجاور هذه الكتلة يسمى ببحر (تيش)، غطى معظم العراق في نهاية الزمن الاول من العصر البرمي، ادى الى تكوينات فتاتية من الصخور الجيرية والرملية (سياب، ١٩٨٥، ص٣٥)، وفي اثناء الزمن الثاني واوائل الزمن الثالث تعرضت المنطقة التي غطاها بحر (تيش) الى العديد من الضغط التكتوني والحركات الارضية، مما ادى الى تأثر الاراضي العراقية المغمورة بمياه هذا البحر، وقد ادت الترسبات التي تزود بها القاع بسبب الحركات الارضية الى تقليل عمقه، وان استمرار في الارساب في العصر الثاني من الزمن الثالث ادت الى ان يكون البحر ضحلاً، وتجزا الى حوضين قليلين العمق بسبب الاراضي التي ظهرت على حافته(العاني، البرازي، ١٩٧٩، ص٢١)، اما في منطقة الدراسة هناك طيات واسعة مقعرة تنحصر بينها طيات محدبة ضيقة، يكون مضرب الطبقات باتجاه امتدادها من الشمال الغربي الى الجنوبي الشرقي، ان هذه الطيات تتعرض بعضها الى التآكل وتصبح غير ظاهرة كما ان بعض الالتواءات المعقرة تصبح سهول تفصل بين الالتواء المحدب نتيجة لتغطيتها بالترسبات(سياب، مصدر سابق، ص٢١)، كما ان غزارة الامطار خلال الفترات المطيرة في عصر (البلاستوسين) ادت الى الزيادة في عمليات الجرف والزيادة في عملية الارساب، ومن خلال تتبع تاريخ السهل الرسوبي نلاحظ ان عملية الهبوط في السهل الرسوبي في استمرار ما ادى الى تسهيل عملية الترسيب (الجحيشي، ٢٠١٤، ص٢٠)، ان منطقة الدراسة تقع ضمن نطاق مستوي ونطاق الفوالق حسب تصنيف (Bolton)، اذ ان النطاق المستوي يمثل الجانب الغربي، اما نطاق الفوالق يمثل الجانب الشرقي (Bolton, 1958, p.117)

خصائص شبكة التصريف Parameters of Drainage Network:

تعد شبكة التصريف المائي محصلة العلاقة المكانية بين العوامل الجيولوجية والمناخية من جهة والعمليات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية من جهة اخرى، والتي تسهم في تعديل ورسم معالم الشبكة النهرية وتحديد تطور مساراتها، فضلا عن درجة التطور الجيومورفولوجي للحوض، اذ ان الشكل العام لروافد النهر برتبها المختلفة ما هو الا انعكاسا للعلاقات ما بين طبيعة الصخور وبنيتها التركيبية (الفواصل والشقوق والصدوع) والمناخ (محسوب، ٢٠٠٦، ص٢١٠). ان تحليل شبكة التصريف المائي تسهم في معرفة العلاقة بين الاحواض النهرية ومجاريها من حيث اعدادها واطوالها. يتم قياس خصائص شبكة التصريف المائي بالاعتماد على مجموعة من الوسائل الرياضية ومنها (رتب واعداد المجاري المائية، اطوال المجاري المائية، نسبة التشعب)، وكما يلي:

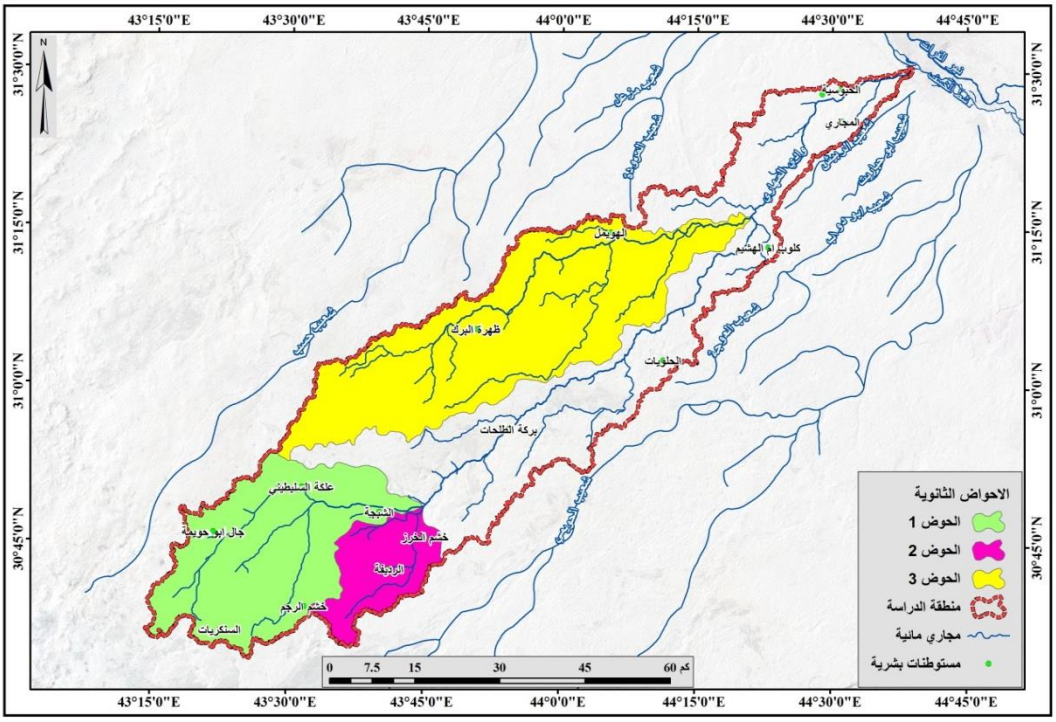
رتب المجاري واعدادها Nmbers and Stream Order:

تعد دراسة اعداد ورتب المجاري النهرية من الدراسات المهمة التي تعمل على تحليل شبكة الصرف المائي وتبيان مدى تأثرها بالظروف الطبيعية وعلاقة ذلك في معرفة حجم الحوض واتساعه ومعرفة كمية التصريف وكذلك تقدير سرعة الجريان التي لها علاقة في زيادة عمليات التعرية والترسيب في الحوض، اذ تعد المجاري النهرية مقياس لحجم شبكة التصريف المائي والتي تتناسب قدرتها طرديا مع اعداد مجاريها المائية(عبود، ٢٠١٤، ص٤٢٠). بلغ عدد الاحواض الثانوية في منطقة الدراسة ثلاثة احواض فضلاً عن الحوض الكلي، كما في خريطة (٢) وبناءً على جدول (١)، تم تحديد رتب المجاري النهرية فقد صنف حوض (١، ٢، ٣) احواضا من المرتبة السادسة فيما صنف الحوض الكلي حوضا من المرتبة السابعة، يمكن ملاحظة خريطة (٢، ٣، ٤).

بلغت مجموع المجاري المائية الكلية للحوض الكلي (٤٧٠٢ مجرى)، في حين بلغت مجموع مجاري المرتبة الاولى (٣٦٢٣ مجرى)، ومجموع المجاري للمرتبة الثانية بلغت (٨٣٦ مجرى)، اما المرتبة الثالثة (١٨٤ مجرى)، والمرتبة الرابعة بلغت (٤٦ مجرى)، والمرتبة الخامسة (٩ مجرى)، والمرتبة السادسة (٣ مجرى)،اما المرتبة السابعة الاخيرة للحوض الكلي حوض وادي المهاري بلغت مجرى واحد، في حين وصل عدد المجاري للأحواض الثانوية (حوض ١، ٢، ٣) الى (١٠٢٢، ٣٣٥، ١٤٩٧ مجرى) على التوالي، ومن خلال الجدول (١) تبين ان معظم مجاري الشبكة المائية لأحواض منطقة الدراسة تقع ضمن المرتبتين الأولى والثانية ثم الرتب التي تليها وصولا الى المجرى الرئيس ، ويرجع التباين والاختلاف في اعداد المجاري النهرية بين الترتب الى زيادة مساحة الحوض النهري وهذه الزيادة ترجع الى اسباب منها جيولوجية وتركيبية منطقة الدراسة كالتراكيب الخطية

والفواصل والشقوق وكذلك يدخل عامل المناخ لاسيما عنصر الامطار كمؤثر بارز في ذلك فضلا عن الغطاء النباتي.

خريطة (٢) احواض الاودية في منطقة الدراسة



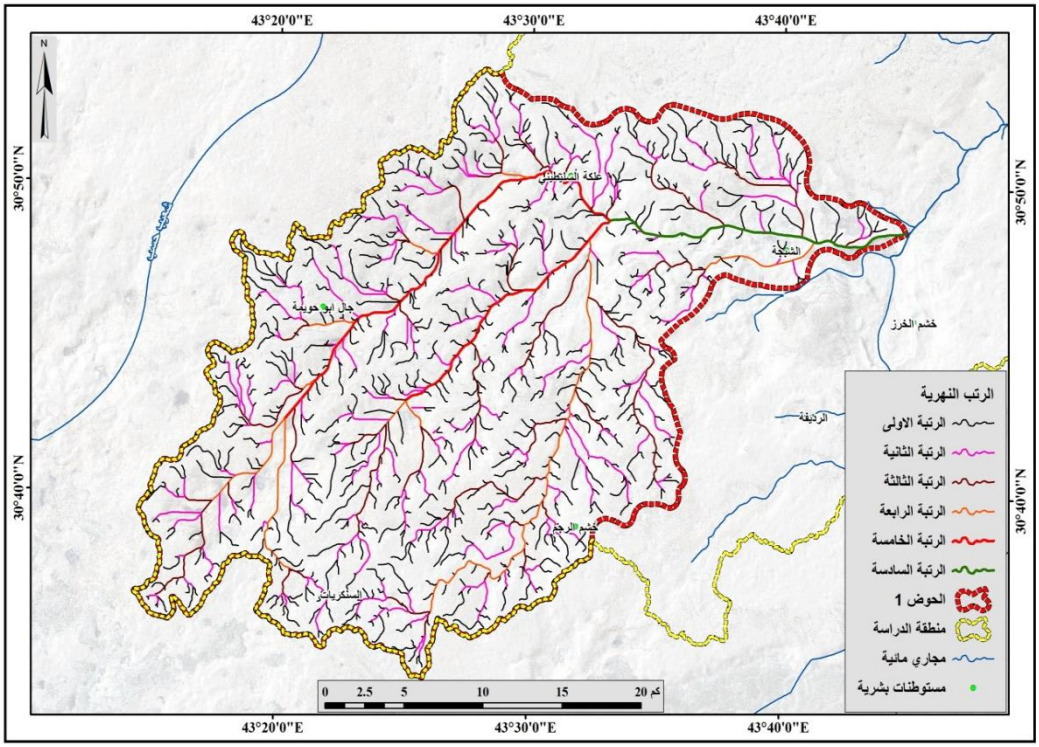
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

جدول (١) اعداد المجاري بحسب الرتب النهرية

الاحواض	عدد المراتب النهرية							المجموع
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	
حوض ١	٧٧٦	١٨٧	٤٦	١٠	٢	١		١٠٢٢
حوض٢	٢٥١	٦٣	١٤	٤	٢	١		٣٣٥
حوض ٣	١١٥٩	٢٦٣	٥٧	١٣	٤	١		١٤٩٧
الحوض الكلي	٣٦٢٣	٨٣٦	١٨٤	٤٦	٩	٣	١	٤٧٠٢

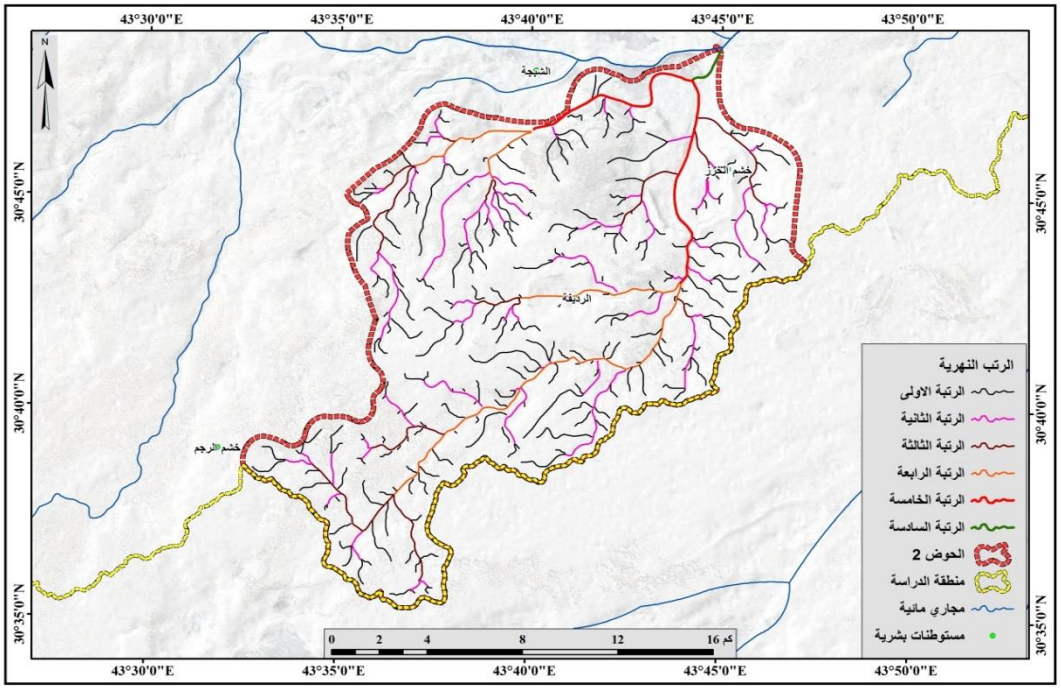
المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Ars Gis 10.4

خريطة (٣) المرتب النهرية في حوض (١)



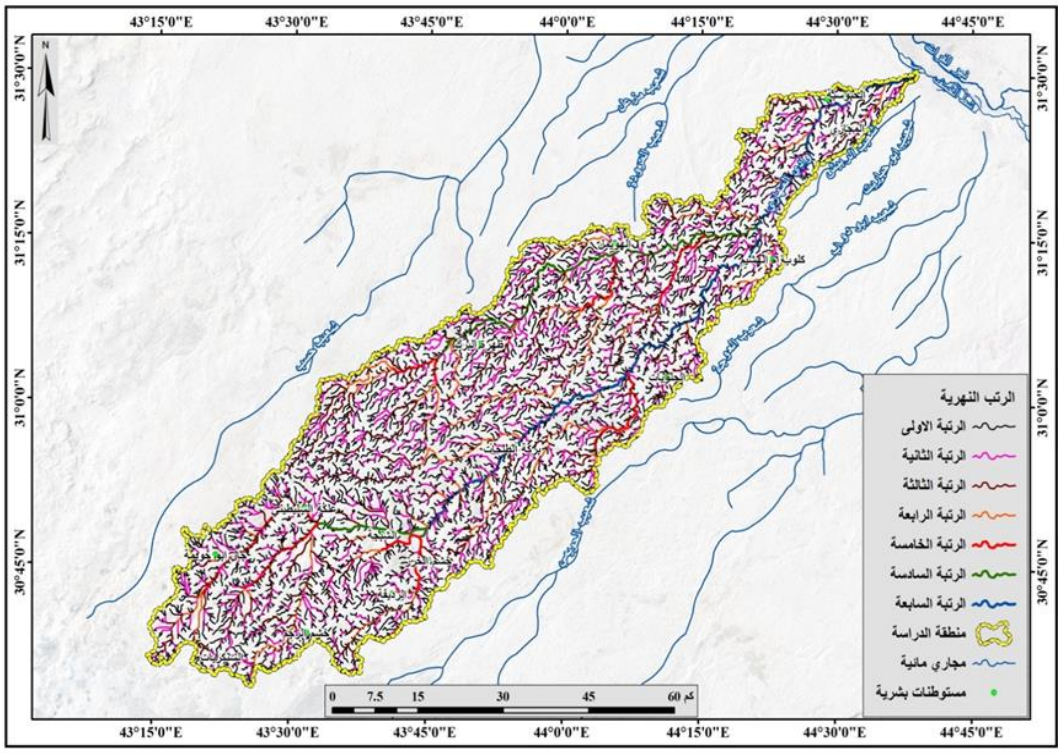
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

خريطة (٤) المراتب النهرية حوض (٢)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

خريطة(٥) المراتب النهرية في حوض وادي المهاري



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

اطوال المجاري المائية: Lengths of Waterways

تعد اطوال المجاري المائية من الدراسات المورفومترية المهمة، اذ انها تمثل انعكاس للخصائص (الجيولوجية والطوبوغرافية والمناخية)، كما ان هناك علاقة بين أحواض المجاري واطوالها المختلفة، اذ إن مجاري المرتبة الاولى تعتبر اقصر المجاري طولا وكلما تقدمت رتبة المجرى ازداد طوله (بو العينين، ١٩٩٠، ص٩١)

ومن ملاحظة الجدول (٢)، بلغ مجموع اطوال المجاري لشبكة التصريف المائي في احواض منطقة الدراسة اي حوض المهاري الكلي (٥٦٥١.٥١ كم)، اذ بلغت اطوال مجاري الحوض الثالث (١٩٣٨,٢٤ كم) لكل الرتب وهو الاعلى بين الاحواض، يليه الحوض الاول بالمرتبة الثانية اذ بلغ مجموع اطواله (١١٨٤,٨٨ كم)، في حين بلغ مجموع اطوال مجاري الحوض الثاني (٣٦٨,٨٩ كم)، ان اطوال الاحواض في منطقة الدراسة تختلف من حوض لأخر بحسب طبيعة المساحة الحوضية اذا نلاحظ ان اكبر الاحواض هو الحوض الثالث ويليه الحوض الاول، ثم المساحة الصغيرة كانت للحوض الثاني، اي ان هناك علاقة طردية بين اطوال المجاري النهرية والمساحة الحوضية اي بزيادة المساحة يزداد معها اطوال المجاري النهرية وهذا يعود الى طبيعة الصخور وبنيتها التركيبية ومدى مقاومتها لعمليات التعرية المائية.

كما نجد ان اطوال مجاري المرتبة السادسة للحوض الثالث اعلى من اطوال المرتبة الخامسة للحوض نفسه ويعود سبب ذلك طوبوغرافية المنطقة التي يمر بها المجرى المائي والتي تمتاز بانحدارات قليلة هذا فضلا عن جيولوجية وتركيبة المجرى في هذا الموقع.

جدول (٢)اطوال المجاري المائية بحسب الرتب النهرية لأحواض منطقة الدراسة (كم)

الحوض	الاطوال (كم) حسب الرتب النهرية							
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	المجموع
حوض ١	٦١٣,٧٢	٢٩٧,٤٤	١٤٠,٩٤	٦٦,٢٠	٤٦,٨١	١٩,٧٧	–	١١٨٤,٨٨
حوض ٢	١٩٦,٢٥	٨١,٩٦	٣٧,٧٦	٣٣,٢١	١٧,٨١	١,٩٠	–	٣٦٨,٨٩
حوض ٣	٩٦٠,٨٩	٤٦٨,٣٨	٢٤٩,٥٨	١٣٧,٩٥	٤٤,٨٠	٧٥,٦٤	–	١٩٣٧,٢٤
الحوض الكلي	٢٨٧٠,٨٥	١٣٦٤,٨٠	٦٦٧,٧٤	٣٨٣,٨٧	١٣٠,٥٨	٩٧,٧٨	١٣٦,٢٩	٥٦٥١,٤١

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Ars Gis 10.4

نسبة التشعب: Bifurcation Ratio

تعد هذه النسبة من اهم المتغيرات المورفومترية لأنها أحد العوامل المتحكمة بمعدل التصريف النهري، ففي حال انخفاضها زاد من احتمالية مؤشر ودلالة حدوث خطر الفيضان لأنها تعطي جريان مائي سطحي سريع ومن ثم زيادة في عمليات الحت المائي ونقل الرواسب في مدة زمنية قصيرة، في حين القيم المرتفعة تدل على قلة خطورة الفيضان، اذ تتراوح نسبة التشعب بين (٣–٥) في الاحواض الطبيعية التي تعد انعكاسا طبيعيا للظروف الجيولوجية والمناخية اي بمعنى ان الحوض يتكون من صخور متجانسة ومتشابه في ظروفها المناخية.(الصحاف، موسى، ١٩٩٠، ص٤٦)

ويتم احتساب نسبة التشعب على انها النسبة بين عدد المجاري في رتبة معينة (Nu) على عدد المجاري في الرتبة التي تليها Nu+1 (strahler,1964, pp476). يتم القياس بالطريقة الاتية:

Rb = Nu / Nu + 1

Rb = نسبة التشعب

Nu = العدد الكلي للمجاري في رتبة معينة

Nu + 1 = عدد المجاري في الرتبة التي تليها

من خلال الجدول (٣)، بلغ متوسط التشعب لأحواض منطقة الدراسة كحوض (١، ٢، ٣، والحوض الكلي) الى (٣.٩٦، ٣.١٩، ٤.١٣، ٣.٩٩) على التوالي، فهذه النسب تشير الى التقارب فيما بينها وتقع ضمن المدى المحدد لنسب التشعب التي حددها هورتون ويعود سبب ذلك الى تجانس التكوينات الصخرية وتشابه الظروف المناخية، الا انه من خلال الدراسة التحليلية لقيم نسب التشعب وجود تفاوت ملحوظ فيها بين مراتب الحوض النهري الواحد، فنجد ان حوض (١، ٢، ٣، وحوض المهاري) تراوحت نسب التشعب فيما بين مراتبها النهرية الى (٢-٥، ٢-٤.٤، ٣.٢٥-٤.٦١، ٣-٥.١١) على التوالي وبعود ذلك الى طبيعة تركيب الصخور وميلها وصلابتها هذا فضلا عن طبوغرافية الاحواض وتباين ارتفاعها.

جدول (٣) نسبة التشعب لأحواض منطقة الدراسة

الاحواض	نسبة التشعب موزعة لكل رتبتين						معدل التشعب
	٢:١	٣:٢	٤:٣	٤:٥	٥:٦	٦:٧	
حوض ١	٤,١٥	٤,٠٦	٤,٦	٥	٢	–	٣,٩٦
حوض ٢	٣,٩٨	٤,٥	٣,٥	٢	٢	–	٣,١٩
حوض ٣	٤,٤١	٤,٦١	٤,٣٨	٣,٢٥	٤	–	٤,١٣
الحوض الكلي	٤,٣٣	٤,٥٤	٤	٥,١١	٣	٣	٣,٩٩

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Ars Gis 10.4

الخصائص المساحية والشكلية لأحواض التصريف:

الخصائص المساحية:

١. مساحة الحوض: Basin space

ان لمساحة الاحواض النهرية اهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية من حيث تأثيرها المباشر في حجم الجريان داخل الاحواض اذ توجد علاقة طردية بين كل من مساحة الحوض وحجم الجريان المائي والتي تؤثر في زيادة نشاط عمليات الحت والتعرية وكمية المواد المنقولة والمترسبة مما يسهم في خلق مظاهر ارضية، كما تختلف القيمة الفعلية للمياه السطحية ونظام الجريان من حوض نهري لأخر استنادا على موقع الحوض والعلاقة بين ما يكتسب من مياه وما يفقده بالتسرب او التبخر هذا فضلا عن طبوغرافية الحوض وخصائصه المناخية والجيولوجيا التركيبية والطباقية للحوض. (الاسدي، ٢٠١٤، ص٢٦٣).

بلغت مجموع المساحة الكلية لأحواض منطقة الدراسة (٤١٣٦,٨) كم٢، وتضم منطقة الدراسة ثلاث احواض ثانوية وهي (حوض ١، ٢، ٣) بلغت مساحاتها (٨٩٥.٠٦، ٢٨٦.٥١، ١٣٦٥.٦٤)، اذ ان الاحواض تتباين في مساحاتها ويعود ذلك الى الظروف المناخية في عصر البلايوستوسين والمناخ الحالي وكذلك تعرض الاحواض الى حركات رفع محلية اسهمت في تغير خطوط تقسيم المياه فضلا عن البنية الصخرية كالصدوع والفواصل. ان مساحات احواض منطقة الدراسة كبيرة عدا الحوض الثاني مما انعكس ايجابا على حجم التصريف المائي، وكذلك تشير الاحواض الكبيرة المساحة الى انها وصلت الى مراحل متقدمة من الدورة الجيومورفولوجية عكس الاحواض الصغيرة التي لازالت في بداية دورتها الجيومورفولوجية، يلاحظ جدول (٤).

جدول (٤) الخصائص المساحية لأحواض منطقة الدراسة

الخصائص المساحية	الخصاص المساحية			
	مساحة الحوض (كم٢)	محيط الحوض (كم)	طول الحوض (كم)	طول المجرى الرئيسي (كم)
حوض ١	٨٩٥,٠٦	١٧٧,٣٨	٥٣,٢٢	٦٨,١٨
حوض ٢	٢٨٦,٥١	٩٢,٠١	٢٧,٨٣	٣٤,٨١
حوض ٣	١٣٦٥,٦٤	٢٥٣,٦٧	٩٣,٠١	١٣١,٩٦
الحوض الكلي	٤١٣٦,٨	٥٠٨,٩١	١٦٦,٥٦	٢٠٤,٤٨

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Ars Gis 10.4

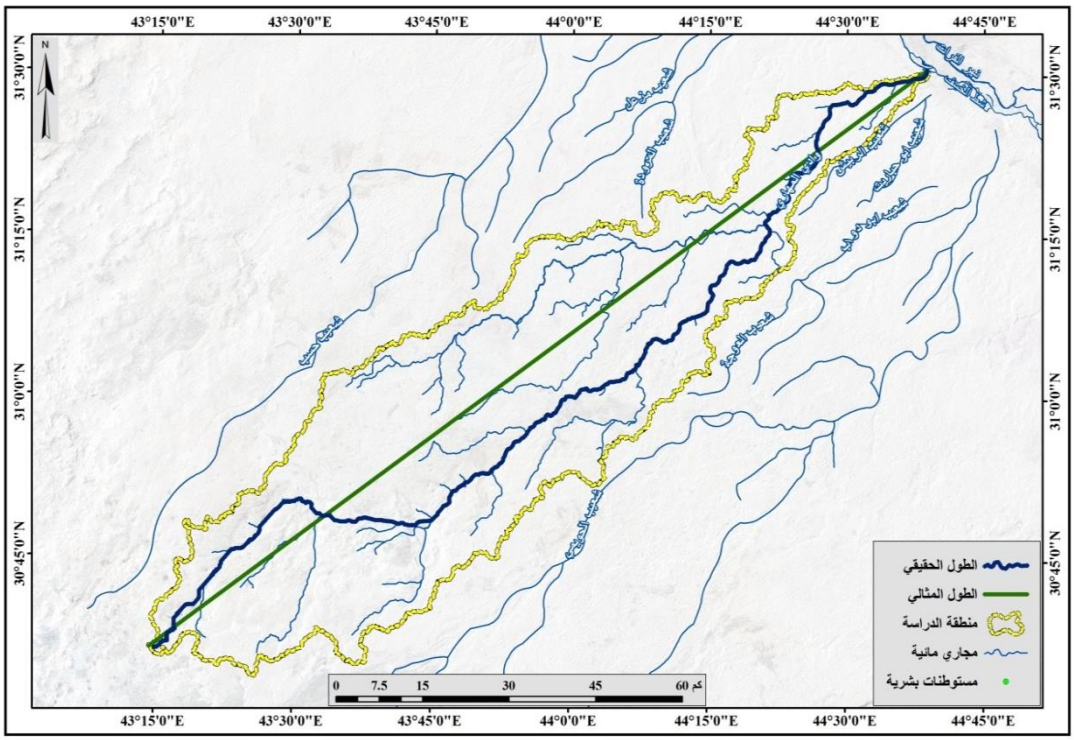
٢. طول الحوض: Basin Length

ان أطوال الاحواض النهرية في حوض المهاري متباينة اذ يعد الحوض الثالث اطول الاحواض ويبلغ طوله (٩٣,٠١) كم، اما اقصر الاحواض فهو الحوض الثاني بطول (٢٧,٨٣) كم، في حين بلغ طول حوض المهاري الكلي (١٦٦.٥٦) كم، وان تباين الاحواض طوليا تبعا لطوبوغرافية الحوض (درجة الانحدار وشدة التضرس)، جدول (٥)، وخريطة (٥، ٦، ٧، ٨).

٣. محيط الاحواض:Basin Perimeter

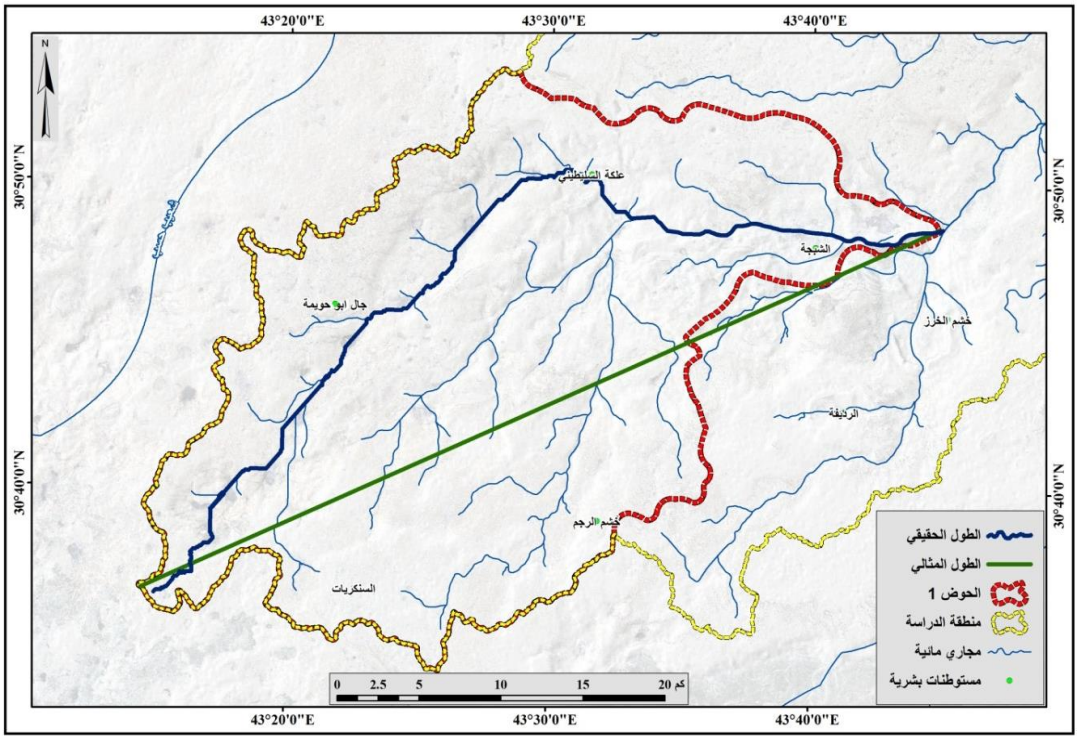
من خلال جدول (٤) نلاحظ ان اعلى معدل لمحيط الحوض هو للحوض الثالث بلغ (٢٥٣,٦٧ كم)، وان ادنى معدل لمحيط الحوض هو للحوض الثاني اذ بلغ (٩٢,٠١ كم)، اما محيط حوض المهاري الكلي بلغ (٥٠٨.٩١ كم)، ويعود زيادة اطوال محيط الحوض في منطقة حوض المهاري الى اختلاف المكاشف الصخرية والبنية التركيبية كالصدوع والفواصل والشقوق.

خريطة (٦) طول حوض المهاري الرئيس



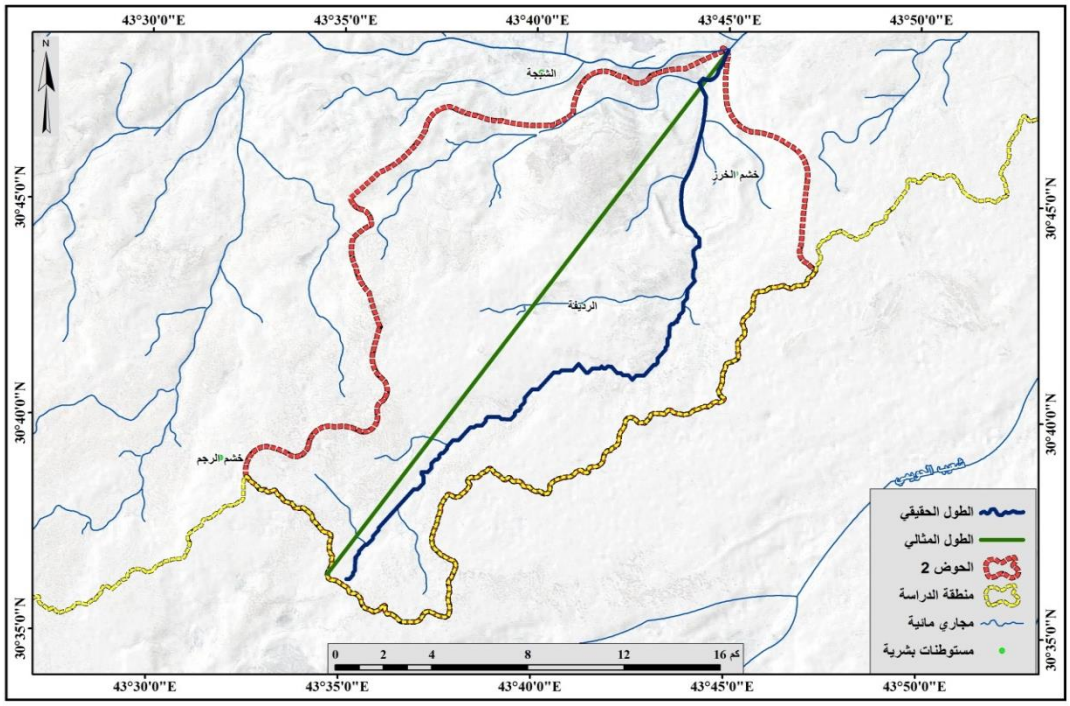
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

خريطة (٧) طول الحوض الاول من المنبع الى المصب



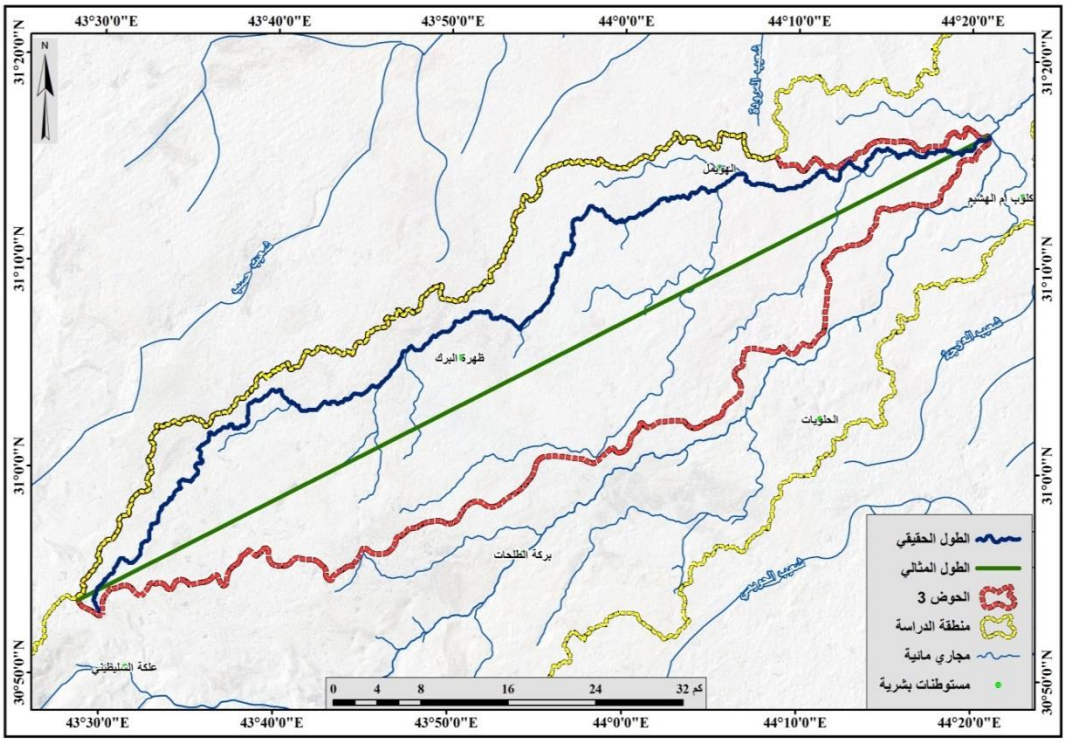
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

خريطة (٨) طول الحوض الثاني من المنبع الى المصب



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

خريطة (٩) طول الحوض الثالث من المنبع الى المصب



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

الخصائص الشكلية:Morphological Properties

تعد دراسة الخصائص الشكلية لأحواض التصريف المائي من الدراسات المورفومترية المهمة، لما لها من تأثير في هيدرولوجية وجيومورفولوجية الاحواض وتشكيل المظاهر الارضية فيه، إذ ان شكل الحوض النهري يعبر عن خصائص تكوينه الجيولوجي في مرحلة مبكرة، وعوامل أخرى في مرحلة متأخرة في معظم الاحيان، ويؤثر الشكل الذي يأخذه الحوض على خصائص تصريف المياه، ومن ثم العمل الحتي والتعروي (داخل، ٢٠١٧، ص٧٦). كما ان له اهمية في تحديد قمة التصريف المائي، ونمط التصريف ومن ثم تقدير المرحلة الجيومورفولوجية التي تمر بها الاحواض المائية (العجيلي، ٢٠٠٨، ص٥٥٤). اذ تعددت وسائل تجريبية عديدة لاستقراء شكل الحوض التي تختلف ما بين الشكل المستدير او المستطيل او المربع او المثلث، ومدى تماسك او انتظام اجزاءه منها (نسبة المطابقة، معامل الهيئة، المحيط النسبي، نسبة معامل الشكل، معامل التكور، متوسط عرض الحوض، نسيج التصريف، معامل الاندماج، نسبة الاستدارة، نسبة الاستطالة).

١. نسبة المطابقة: Fitness Ratio

يمثل النسبة بين طول القناة الرئيسة في الحوض الى طول محيط الحوض، وهو من المقاييس الطوبوغرافية وتستخرج بواسطة المعادلة الاتية:

RF=Lc/P

RF= نسبة المطابقة

Lc= طول القناة الرئيسة للحوض

P=محيط الحوض

عند تطبيق معادلة نسبة المطابقة ومن خلال الجدول (٥) تبين ان القيم متقاربة في الحوض الاول والثاني اذ بلغت (٠.٣٨ – ٠.٣٧) على التوالي، اما الحوض الثالث فقد بلغت النسبة (٠.٥٢)، في حين بلغ حوض المهاري الكلي (٠.٤٠).

٢. معامل الهيئة: Factor Form

هي النسبة بين مساحة الحوض الى مربع طول الحوض، وتستخرج من المعادلة الاتية:

Ff=A/ Lb2

Ff=معامل الهيئة

A=المساحة

Lb2=مربع طول الحوض

جدول (٥) الخصائص الشكلية لأحواض الاودية

الخصائص الشكلية	الاحواض			
	حوض ١	حوض ٢	حوض ٣	الحوض الكلي
نسبة المطابقة	٠,٣٨	٠,٣٧	٠,٥٢	٠,٤٠
معامل الهيئة	٠,٣٢	٠,٣٧	٠,١٦	٠,١٥
المحيط النسبي	٥,٠٤	٣,١١	٥,٣٨	٨,١٣
نسبة معامل الشكل	٣,١٦	٢,٧٠	٦,٣٣	٦,٧٠
علاقة الطول مع المساحة	٨٢,٠٤	٤١,٩٨	١٠٦,٤٩	٢٠٧,٠٧
معامل التكور	٢,٤٨	٢,١٢	٤,٩٧	٥,٢٦
متوسط عرض الحوض	١٦,٨١	١٠,٢٩	١٤,٦٨	٢٤,٨٣
نسيج التصريف	٥,٧٦	٣,٦٤	٥,٩٠	٩,٢٣
معامل الاندماج	١,٦٧	١,٥٣	١,٩٤	٢,٢٣
نسبة الاستدارة	٠,٣٦	٠,٤٣	٠,٢٧	٠,٢٠
نسبة الاستطالة	٠,٦٣	٠,٦٩	٠,٤٥	٠,٢٢

المصدر: خريطة (٢) باستخدام برنامج ArcGIS 10

من خلال جدول (٥)، وتطبيق المعادلة نلاحظ ان معامل الهيئة لأحواض الاودية في منطقة الدراسة تراوحت بين (٠.١٦ –٠.٣٧) ، اذ بلغت في كل من (الحوض ١، والحوض ٢، والحوض ٣) (٠.٣٢ – ٠.٣٧– ٠.١٦) على التوالي، في حين بلغت قيمة حوض المهاري الكلي (٠.١٦)، فاذا كانت القيم اقل من (٠.٤٢) فهذا يدل على ان الاحواض تتخذ الشكل المستطيل، وتمتاز بان المياه تصل اليها بشكل دفعات مما يقلل من حدوث الفيضانات وهذا ما ينطبق على منطقة الدراسة.

٣. المحيط النسبي: Relative Perimeter

يمثل النسبة بين مجموع مساحة الحوض الى محيطة، اذ تشير القيم المرتفعة عدم انتظام وزيادة تعرجات المحيط فضلا عن زيادة مساحة الحوض اما القيم المنخفضة تشير عكس ذلك، ويتم حسابه من المعادلة الاتية:(Schumm, 1956. p. 597 – 646)

RP=A/P

RP=المحيط النسبي

A=المساحة

P=محيط الحوض

ومن خلال تطبيق المعادلة ومن الجدول (٥)، تراوحت قيم المحيط النسبي للأحواض الثانوية بين (٣.١١-٥.٣٨) في حين وصلت قيمة حوض المهاري الكلي الى (٨.١٣)، وهي قيمة مرتفعة تسهم بزيادة كمية التصريف وسرعة الجريان وذلك لزيادة المساحة الحوضية المغذية للشبكة المائية.

٤. نسبة معامل الشكل: Shape Modulus Ratio

يبين معامل الشكل مقياس العلاقة بين عرض الحوض وطوله(الدليمي، ٢٠٠٥، ص٢٦٨)، هي نسبة مربع طول الحوض الى المساحة الحوضية وتتناسب عكسيا مع معامل الهيئة (الكسوب، ٢٠١٩، ص٥٨). ففي حال ارتفاع القيم اقترب الحوض من الشكل المستطيل، اما اذا انخفضت القيم فان الحوض يقترب من الشكل الدائري، ويفسر هذه النسبة عكس ما جاء بمعامل الهيئة، وتستخرج معامل الشكل من المعادلة الاتية:

SF= Lb2/A

SF=معامل شكل الحوض

Lb2=مربع طول الحوض

A= المساحة

ومن خلال تطبيق المعادلة والجدول (٥)، وجد ان قيم الاحواض الثانوية (حوض ١، ٢، ٣) بلغت (٣.١٦، ٢.٧٠، ٦.٣٣) على التوالي، اما حوض وادي المهاري الكلي فقد بلغت قيمته (٦.٧٠)، وهذه القيم مرتفعة تدل على اقتراب الاحواض من الاستطالة.

٥. علاقة الطول مع المساحة: Length Area Relations

وهي تمثل ضرب النسبة الثابتة في مساحة الحوض، ومن خلالها يمكن توضيح العلاقة بين مساحة الحوض و طوله ومدى التناسق في شكل الحوض، وتم حسابها رياضيا من المعادلة الاتية:

Lar=1.4 x A0.6

Lar=علاقة الطول مع المساحة

A= المساحة

1.4=ثابت

من خلال الجدول (٥)، تبين ان قيم الاحواض الثانوية (الحوض ١، ٢، ٣)، بلغت (٨٢.٠٤، ٤١.٩٨، ١٠٦.٤٩) على التوالي، في حين وصلت قيمة حوض المهاري الكلي الى (٢٠٧.٠٧)، وهذه القيم مرتفعة تدل على اقتراب الاحواض من الشكل المستطيل.

٦. معامل التكور: Rotudity coefficient (Rc)

أحد المؤشرات التي توضح شكل الحوض، فاذا كانت القيم مساوية للواحد الصحيح فيدل على الشكل المثالي للحوض، اما اذا زادت القيم كثيراً عن (١.٢٧) ابتعد الحوض عن الشكل الدائري واقترابه من الشكل المستطيل، إذ تم حساب معامل التكور من المعادلة الاتية:.

$$Rc=Lb2x\frac{\pi}{4A}$$

Rc=معامل التكور

Lb2=مربع طول الحوض

A= المساحة

$$\pi = ٣,١٤$$

من خلال الجدول (٥) ومن احتساب معادلة معامل التكور، بلغت قيم (حوض ١، حوض٢، حوض٣) الى (٢.٤٨ – ٢.١٢ – ٤.٩٧) على التوالي، في وصلت قيمة حوض المهاري الكلي الى (٥.٢٦)، وهي قيم مرتفعة تدل على اقتراب الحوض من الشكل المستطيل وابتعادها عن الشكل الدائري.

٧. متوسط عرض الحوض: Mean Basin Width

هو من القياسات المورفومترية المهمة عند دراسة الخصائص الشكلية للأحواض النهرية ويقاس من خلال قسمة مساحة الحوض (كم^{٢}) الى طول الحوض (كم)، اذ لا يوجد قياس واحد لعرض الحوض، اذ تعرجات المحيط و شكل الحوض المائي يختلف من مكان لأخر، وان العلاقة بين مساحة الحوض وعرضة هي علاقة طردية، ويتم حسابة من المعادلة التالية:

$$Wb=A/LP$$

Wb=متوسط عرض الحوض

A=مساحة الحوض

LP=طول الحوض

من خلال المعادلة والجدول (٥)، تم حساب متوسط عرض الحوض، اذ بلغ (١٦,٨١) في الحوض الاول ، و(١٠,٢٩) في الحوض الثاني ، و (١٤,٦٨) في الحوض الثالث، في حين وصلت قيمة حوض المهاري الكلي الى (٢٤.٨٣). وتتحكم في هذا المعامل جملة من العوامل الطبيعية منها طبيعة التكوينات الصخرية والظروف المناخية السائدة في الزمن الرباعي ونوع وكثافة الغطاء النباتي هذا فضلا عن طبيعة الجريان المائي وحجمة ومدى تأثر الاحواض بعمليات الحت التراجعي.

٨. نسيج التصريف: Drainage Texture

وهو من المقاييس المورفومترية المهمة والذي يرتبط ارتباطا وثيقا بالظروف الطبيعية والمتمثلة بطبوغرافية الحوض اي طبيعة الانحدار ونوعية الصخور وطبيعة التربة من حيث نفاذيتها ومساميتها فضلا عن الغطاء النباتي. ويحسب من اجمالي اعداد المجاري المائية للحوض على محيط الحوض ويفيد في معرفة مدى تقارب الاودية دون النظر الى اطوالها ومعرفة شدة تقطع الحوض النهري. ويحسب نسيج الصرف من المعادلة الاتية:

$$Dt=\frac{Nu}{P}$$

Dt=نسيج التصريف

Nu=اعداد المجاري في الرتب النهرية

P = محيط الحوض

اذ قام العالم (سميث ١٩٥٠) بتقسيم نسيج الصرف الى خمس فئات وهي، اقل من (٢) نسيج خشن جدا، ومن (٢-٤) نسيج خشن، ومن (٤-٦) نسيج معتدل، ومن (٦-٨) نسيج ناعم، واكثر من (٨) نسيج ناعم جدا ، ومن خلال الجدول (٥) يتراوح نسيج الاحواض بين الخشن والناعم جدا، اذ تباينت الاحواض المائية فقد بلغت قيمة الحوض (١، ٣)، الى (٥.٧٦، ٥,٩٠)، على التوالى ضمن الفئة المعتدلة، اما الحوض (١) فبلغت قيمته (٣.٦٤)، اي ضمن الفئة ذات النسيج الخشن، في حين بلغت قيمة حوض المهاري الكلي الى (٩.٢٣) وهذا يعني انه يقع ضمن النسيج الناعم جدا وهذا يدل على ان الحوض قليل النفاذية وذات كثافة تصريفية عالية.

٩. نسبة تماسك المحيط (معامل الاندماج): Integration coefficient

يوضح هذا المعامل الى مدى تماثل او تناسق محيط الحوض مع مساحته ، كما يعبر عن محيط الحوض الى محيط دائرة، مساحتها تساوي مساحة الحوض النهري، ومدى تعرج واستقامة خط تقسيم المياه لذا فهو يرتبط بالانحدار (Pareta, 2011,p.248)، ويدل ايضا على مدى تقدم احواض التصريف في دورتها التحاتية (الحكيم، ١٩٨١، ص٦٣). كما ويعد مقياس للتأكيد عن ابتعاد او اقتراب الحوض من الشكل الدائري، اذ كلما كان الناتج قريب من الواحد الصحيح يعني ان الحوض ترتفع فيه التعرجات وتقل درجة التناسق ويقترب من الشكل الدائري، وكلما زادت القيمة عن الواحد الصحيح ابتعد الحوض عن الشكل الدائري واقترابه من الشكل المستطيل وتستخرج من المعادلة الاتية:

$$Cc=0.282x\frac{P}{\sqrt{A}}$$

Cc= معامل التماسك =0.282ثابت

P=محيط الحوض

A=المساحة

من خلال الجدول (٥) نلاحظ ان قيم معامل الاندماج تتراوح بين (١.٥٣-١.٩٤)، اذ بلغ معامل الاندماج للأحواض الثانوية (الحوض ١، الحوض ٢، الحوض٣) الى (١.٦٧-١.٥٣- ١.٩٤) على التوالي، في حين بلغت قيمة معامل الاندماج للحوض الكلي الى (٢.٢٣)، وهي قيم مرتفعة عن الواحد الصحيح مما يدل الى عدم تناسق محيط الاحواض الثانوية والحوض الكلي وابتعادها عن الشكل الدائري واقترابها من الشكل المستطيل، وهذه القيم تعزز ما توصلنا اليه في المعادلات السابقة في عدم تناسق محيط الحوض والابتعاد عن الشكل الدائري.

١٠. نسبة الاستدارة (نسبة تماسك المساحة) :Circularity Ratio

تعكس نسبة الاستدارة الى مدى اقتراب او ابتعاد الحوض من الشكل المستدير وتتراوح قيمته بين (٠-١)، اذ كلما اقتربت القيم من الواحد الصحيح اقترب الحوض من الشكل المستدير، اذ يمكن القول ان خطوط تقسيم المياه لا تمتد بانتظام وانما بشكل خطوط متعرجة، اذ يؤدي ذلك الى حدوث اسر نهري، ويتم حسابها من خلال اقتراب نسبة مساحة الحوض الى مساحة دائرة يساوي محيطها محيط الحوض نفسه، ويتم قياس نسبة الاستدارة وفق المعادلة الاتية:

$$Rc=4\pi A/P2$$

Rc=نسبة الاستدارة

A=مساحة

P2=محيط الحوض تربيع

من خلال الجدول (٥)، تبلغ قيمة استدارة الاحواض الثانوية (حوض ١، حوض ٢، حوض ٣) الى (٠.٣٦ - ٠.٤٣ - ٠.٢٧) على التوالي، في حين بلغت قيمة حوض المهاري الكلي (٠.٢٠)، وان هذه القيم منخفضة مما يدل على ان خط تقسيم المياه ومحيط الحوض تمر بعدة تعرجات، وان هذه التعرجات دلاله على ان الاحواض بعيدة عن الشكل الدائري وفي مراحلها الجيومورفولوجية الاولى.

١١. نسبة الاستطالة (Elongation Ratio):

يشير هذا المعامل الى امتداد شكل الحوض مقارنتا بالشكل المستطيل منه(سلامه، ١٩٨٠، ص ١٠٠)، وتتراوح نسبة الاستطالة بين (٠-١)، اذ كلما اقتربت هذا القيمة من الواحد الصحيح فان هذا يشير إلى أن شكل الحوض بعيد عن الشكل المستطيل، وإذا ابتعدت القيمة عن الواحد الصحيح فإن الحوض يكون قريبا من الشكل المستطيل وقد قسمت الى (١-٠.٩)، يكون شكل الحوض قريب من الاستدارة، (٠.٩-٠.٨)، يكون شكل الحوض بيضوي، (٠.٨-٠.٧)، الحوض قليل الاستطالة، (٠.٧-٠.٥)، الحوض مستطيل، (اقل من

٠.٥)، يكون شكل الحوض شديد الاستطالة.(البقور، ١٩٩٩، ص٥٥) كما في المعادلة الاتية:

$$Re=1.129\times \sqrt{A/L}$$

Re=نسبة الاستطالة

A=المساحة 1.129= ثابت

L=طول الحوض

من خلال الجدول (٥)، تبين ان نسبة الاستطالة في حوض (١، ٢) بلغت (٠.٦٣-٠.٦٩) على التوالي، وهذا يعني ان الحوض مستطيل، اما الحوض الثالث الثانوي بلغت قيمته (٠.٤٦) وهذا يعني ان الحوض شديد الاستطالة، اما حوض المهاري الكلي فقد بلغت قيمته (٠.٤٤)، أي ان الحوض شديد الاستطالة ويرجع سبب ذلك الى العوامل الجيولوجية والمناخية، اذ ان الصخور السائدة في منطقة الدراسة في اغلبها صلبة مما يؤخر في عملية الحت والتعرية ومن ثم يؤخر التحول من الحت التراجعي الى الحت الجانبي وهذا يعني ان الحوض لايزال في بداية دورتة التعروية أي في مرحلة الشباب، فضلا عن وجود الصدوع والفواصل والتراكيب الخطية، نستنتج من ذلك ان قمة التصريف تتأخر وصولها الى بيئة المصب بسبب طول المسافة وكذلك ما يفقده من المياه عن طريق التبخر او ما يتسرب الى باطن الارض.

الخصائص النسيجية للأحواض:

١. الكثافة التصريفية (Dd) Drainage Density:

هي من المؤشرات التي توضح طبيعة العلاقة بين المناخ القديم والمناخ السائد في الوقت الحاضر من خلال المتغيرات التي رسمت ملامح هذا النظام مثل الامطار ونظام سقوطها وقيمتها الفعلية(العوضي، ٢٠١٧، ص ١٧٦)، كما تعد انعكاسا للطبيعة الصخرية ونظام بنية طبقاتها كالصدوع والفواصل والشقوق والتراكيب الخطية، ودرجة نفاذيتها، وطبوغرافية الحوض لاسيما درجة انحدار السطح، فضلا عن كثافة الغطاء النباتي، وأثر العامل البشري على الشبكة المائية(الشعال، طربوش، ٢٠١٥، ص ٥٣٨). كما توضح مدى تعرض الحوض لعمليات التقطع والتعرية، وتمثل الكثافة التصريفية اجمالي اطوال المجاري لكل وحدة مساحية ومؤشر عن التفرع في الشبكة المائية ومدى الانتشار في مساحة محدودة من الحوض(Ali, (2019), P. 30)، ويمكن ان تستخرج من المعادلة الاتية

$$Dd=\sum_{i=1}^{K}\sum_{i=0}^{N} lu/A$$

Dd=كثافة الصرف

Lu= مجموع اطوال المجاري في الرتب النهرية

A= المساحة

من خلال الجدول (٦)، وتطبيق معادلة الكثافة التصريفية لأحواض منطقة الدراسة تتراوحت القيم ما بين (١.٢٩ – ١.٤٢)، وهي قيم منخفضة ويعود سبب ذلك وجود الصخور الصلبة، وطبيعة المناخ الجاف وقلة الامطار وتذبذبها بين سنة واخرى.

جدول (٦) الخصائص النسيجية لأحواض التصريف

الخصائص الشكلية	الاحواض			
	حوض ١	حوض ٢	حوض ٣	الحوض الكلي
كثافة الصرف (كم/كم^{٢})	١,٣٢	١,٢٩	١,٤٢	١,٣٧
التكرارالنهري (مجرى/كم^{٢})	١,١٤	١,١٧	١,١١	١,١٤
معامل صيانة المجرى (كم٢/كم)	٠,٧٣	٠,٧٨	٠,٧٠	٠,٧٣
عدد الترشيح	١,٥٠	١,٥١	١,٥٨	١,٥٦
شدة الصرف	٠,٨٦	٠,٩١	٠,٧٨	٠,٨٣
متوسط طول الجريان السطحي	٠,٦٦	٠,٦٥	٠,٧١	٠,٦٩

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Ars Gis 10.4

٢. التكرار النهري (FS) Stream Frequency:

التكرار النهري احد اهم المقاييس المورفومترية ويعبر عن المجموع الكلي لأعداد الاودية المائية في وحدة المساحة ضمن حوض التغذية، وهي النسبة بين عدد المجاري النهرية لجميع الرتب الى المساحة الكلية لحوض الصرف المائي(ابو العينين ، ١٩٩٣، ص٧٨)، وان التكرار النهري يتأثر بمجموعة من العوامل منها (المناخ والتضاريس)، والتي تتحكم في تطوير الشبكة المورفومترية ويمكن حسابها من المعادلة الاتية:

$$F=\sum_{1}^{n} Nu/A$$

F =التكرار النهري

Nu= عدد المجاري

A= المساحة

ان قيمة التكرار النهري ومن خلال الجدول (٦)، للأحواض الثانوية حوض (١، ٢، ٣) بلغت (١.١١،١.١٧،١.١٤) على التوالي، في حين بلغت قيمة حوض المهاري الكلي (١.١٤) وتعد هذه القيم متقاربة ومنخفضة بسبب التشابه في الخصائص الصخرية والمناخية، وكثافة الغطاء النباتي، فضلا عن العامل الطبوغرافي لاسيما درجة الانحدار المنخفضة والتي اثرت في طبيعة المجاري المائية وانخفاض شدة تقطع الحوض النهري، كل تلك العوامل ساهمت في الحد من تطور كثافة الصرف العددية.

٣. معامل صيانة المجرى Costant channel maintenance:

يعبر معامل صيانه المجرى عن النسبة بين مساحة الحوض الى مجموع اطوال المجاري في جميع الرتب للحوض المائي عكس كثافة الصرف، ويتأثر هذا المعامل بشكل مباشر بكثافة اطوال المجاري والتي تمثل حصيلة تفاعل فيما بين العوامل الجيولوجية والطبوغرافية والمناخية والجيومورفولوجية، وتتباين قيم المعامل بين (٠-١)، اذ تشير القيم المرتفعة تشير الى اتساع مساحة الحوض على حساب الاودية اما القيم المنخفضة تشير على قلة نفاذية الصخور والانحدار الشديد في الاودية، يستخرج معامل صيانة المجرى من المعادلة الاتية

$$\text{Ccm}=\frac{1}{D}=A/\sum_{i=1}^{K}\sum_{i=0}^{N}Lu$$

Ccm=معامل صيانة المجرى كم/كم٢

A=المساحة

Lu= مجموع اطوال المجاري في الرتب النهرية

ان قيم معامل صيانة المجرى تبين من خلال جدول (٦)، بلغت قيم الاحواض الثانوية في منطقة الدراسة (٠.٧٣ -٠.٧٨ -٠.٧٠) على التوالي، فيما بلغت قيمة حوض المهاري الكلي (٠.٧٣)، اذ ان القيم اعلاه جميعها مرتفعة ومتقاربة، تدل على مدى اتساع الحوض على حساب الاودية المائية.

٤. عدد الترشيح Infiltration Number (If):

يمثل قيمة التكرار النهري في كثافة الصرف الطولية، اذ تشير القيم المنخفضة على قدرة الصخور العالية للترشيح وانخفاض الجريان السطحي، في حين تشير القيم المرتفعة الى قدرة الصخور للترشيح اقل ويرافقها جريان السطحي مرتفع، ويستخرج من المعادلة الاتية:

Ifn=FXDd

Ifn=عدد الترشيح

F=التكرار النهري

Dd= كثافة الصرف الطولية

من خلال جدول (٦) تبين ان عدد الترشيح لحوض المهاري الكلي بلغ (١.٥٦)، في بلغت القيم للأحواض الثانوية (١، ٢، ٣) الى (١.٥٠ -١.٥١ - ١.٥٨) على التوالي، اذ ان القيم متقاربة ومرتفعة في الوقت نفسه وهذا يدل على زيادة في الجريان السطحي بسبب نوعية الصخور والتربة التي لا تسمح بتسرب عالي للمياه.

٥.شدة التصرف:Exchange Intensity

يستخرج هذا المعامل من خلال قسمة التكرار النهري على كثافة التصرف الطولية، ويمكن حسابة من المعادلة الاتية:

Di=F/Dd

Di= شدة التصريف

F= التكرار النهري

Dd= كثافة الصرف

من خلال جدول (٦) وتطبيق المعادلة في اعلاه،تبين ان حوض المهاري الكي قد بلغت قيمته الى (٠.٨٣)، في حين وصلت قيم الاحواض الثانوية (١، ٢، ٣) الى (٠.٨٦، ٠.٩١، ٠.٨٧) على التوالي، وهي قيم متقاربة التكرار النهري وكثافة التصريف الطولية.

٦.متوسط طول الجريان السطحي Average Length of Overland Flow (Lg):

هو احد اهم المؤشرات الذي يؤثر على تطور الخصائص الهيدرولوجية، ويعني هذا المعامل المسافة التي تقطعها المياه على سطح الحوض عند مناطق تقسيم المياه قبل ان تتجمع في المسيلات والاخاديد المائية بعد سقوط الأمطار ، وقد حددها (Horton،١٩٤٥) قيمته بنصف قيمة كثافة التصريف المائي(عنيبة، ٢٠١٨، ص٢١١) ويتأثر هذا المعامل بمجموعة من العوامل الطبيعية منها طبيعة الصخور والتربة ونفاذيتهما، وطبوغرافية الحوض لاسيما الانحدار، والتساقط المطري، فضلا عن كثافة الغطاء النباتي. تم استخراجها من المعادلة الاتية:

Lg=1/2 x Dd

Lg=متوسط الجريان السطحي

Dd= كثافة الصرف

تراوحت قيم متوسط طول الجريان السطحي حسب الجدول (٦)، للأحواض الثانوية (١، ٢، ٣) الى (٠.٦٦ ، ٠.٦٥ ، ٠.٧١) على التوالي، اما حوض المهاري الكلي بلغت قيمته (٠.٦٩)، وتشير القيم في اعلاه الى طول مدة الجريان السطحي مما يسهم في زيادة الفاقد من المياه بالتبخر الى الجو والتسريب الى باطن الارض.

رابعاً: الخصائص التضاريسية: Terrain Characteristics

للخصائص التضاريسية اهمية كبيرة لأحواض التصريف على اعتبار انها تمثل انعكاسا لزيادة فاعلية ونشاط عمليات الحت والتعرية في تشكيل جيوموفولوجية الحوض النهري، كما انها تمثل انعكاسا لطبيعة الصخور وخصائصها التركيبية، كما تعد خصائص السطح للحوض النهري هي نتاج التفاعل بين العوامل المناخية والتربة والنبات الطبيعي والعمليات

الجيومورفولوجية والتي بدورها تؤثر على كمية وسرعة المياه الجارية، اذ يمكن من خلالها فهم ومعرفة طوبوغرافية الاحواض النهرية التي تسهم في تحديد معالم شبكة التصريف المائي واثرها على التطور الهيدرولوجي والجيومورفولوجي للحوض ودورته الحتيه، وعلى النحو الاتي

١. تضرس الحوض الكلي: Area Topography

هو الفرق بين المنسوب الاعلى والادنى في الحوض، اذ ان تضرس الحوض النهري ماهو الا انعكاسا اما لأثر أنواع الصخور وخصائصها الليثولوجية واما الى شدة العوامل البنائية (الطيات والصدوع) او كلاهما، فضلا عن نشاط عمليات التعرية والحت وأثارها في تشكل مظاهر سطح الأرض ضمن حدود الحوض، من خلال جدول (٧) تبين ان اعلى قيمة لتضرس الحوض في الحوض الثالث اذ بلغ (٢٤٠ متر)، وادنى قيمة سجلت في الحوض الثاني بقيمة (٨٠ متر)، فيما تراوحت قيم حوض المهاري الكلي بين ادنى واعلى قيمه (٢٠-٣٨٠ متر)، ويعود سبب هذا التباين الى العلاقة الطردية بين النشاط الحتي والتعروي وقيم التضرس، فضلا عن طول المسافة بين المنبع والمصب.

جدول (٧) الخصائص التضاريسية لأحواض منطقة الدراسة

الخصائص الشكلية	الاحواض			
	حوض ١	حوض ٢	حوض ٣	الحوض الكلي
ارتفاع مخرج الحوض/م	٣٠٠	٣٠٠	١٣٠	٢٠
اقصى ارتفاع للحوض/م	٤٠٠	٣٨٠	٣٧٠	٤٠٠
تضرس الحوض الكلي	١٠٠	٨٠	٢٤٠	٣٨٠
نسبة التضرس	١,٨٨	٢,٨٧	٢,٥٨	٢,٢٨
نسبة التضرس النسبية	٠,٥٦	٠,٨٧	٠,٩٥	٠,٧٥
عدد الوعورة	٠,١٣	٠,١٠	٠,٣٤	٠,٥٢
عدد ملتون للوعورة	٤,٤٧	١,٧٩	٢,٨٤	٥,٤٤
التكامل الهبسومتري	٨,٩٥	٣,٥٨	٥,٦٩	١٠,٨٨

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Ars Gis 10.4

٢. نسبة التضرس:Topography Ratio

تعد هذه النسبة من المؤشرات المهمة لمعرفة طبوغرافية الحوض النهري، وتخمين الرواسب المنقولة كما ونوعا وتزداد بزيادة النسبة، كما يؤثر التضرس في هيدرولوجية الحوض النهري وفي سرعة وصول الموجات المائية مما ينعكس ذلك على زيادة فاعلية الحت والتعرية المائية ومن ثم نقل كميات كبيرة من الرواسب مما يخلق تكوين اشكال ارضية مختلفة (حتية وارسابية) كالاراضي الرديئة والمراوح الفيضية (تراب، ١٩٩٧، ص٢٧٢). ان

قيمة التضرس تبين من خلال جدول (٧) انها بلغت للأحواض الثانوية (١، ٢، ٣) الى (١.٨٨ ، ٢.٨٧ ،٢.٥٨) على التوالي، في حين بلغت قيمة حوض المهاري الكلي (٢.٢٨)، وهي قيم منخفضة ويعود ذلك الى طول الحوض اي بعد المسافة بين المنبع والمصب، وانخفاض تضرسها الكلي (المحلي) اي الانحدار تدريجي، وارتفاع نسبة استطالتها.

٣. نسبة التضرس النسبية:Relative Topography Ratio

هي النسبة بين التضرس الكلي للحوض (م) الى محيط الحوض (كم) (العكام، ٢٠٠٨، ص ٥٦). وتشير القيم المنخفضة الى ضعف مقاومة الصخور، و نشاط عملية التعرية المائية، بينما تشير القيم المرتفعة الى ضعف عملية التعرية المائية، ومقاومة الصخور. ويعبر عن هذه العلاقة بالمعادلة الاتية:

RHP=H x100/P

RHP=نسبة التضرس النسبية

H=تضرس الحوض/م

P=محيط الحوض/كم

من خلال الجدول (٧)، ان قيم نسبة التضرس النسبية بلغت في الأحواض الثانوية (١، ٢، ٣) الى (٠.٥٦ – ٠.٨٧ – ٠.٩٥) على التوالي، كما وصلت قيم نسبة التضرس النسبية لحوض المهاري الكلي الى (٠.٧٥)، وهي نسب ضعيفة وقليلة ويعود ذلك الى تجانس الصخور الرسوبية في منطقة الدراسة، وقلة معدلات الانحدار للأحواض النهرية كون المنطقة ذات سطح هضبي متدرج، وكذلك ترتبط هذه النسبة بطول محيط الحوض والذي يرتبط بالخصائص الشكلية للحوض النهري، فضلا عن نشاط عمليات التعرية المائية وضعف مقاومة الصخور.

٤. عدد الوعورة:

هي العلاقة بين التضرس الكلي (المحلي) للحوض النهري وبين الكثافة التصريفية للدلالة على شدة تقطع سطح الحوض، اذ تتباين قيمة الوعورة عبر مراحلها الحتية ففي اولى مراحلها تبدأ بالانخفاض ومن ثم تبدأ تدريجيا بالتزايد الى ان تصل حدها الاعلى عند بداية مرحلة النضج، ثم تنخفض قيمتها مرة اخرى عند نهاية دورتها الحتية في مرحلة الشيخوخة. وتستخرج قيمة الوعورة على النحو الآتي:

Rn = Dd× H/1000

Dd=كثافة التصرف

H=تضرس الحوض /م

بلغ عدد الوعورة كما موضح من خلال الجدول (٧)، في حوض المهاري الكلي (٠.٥٢)، في حين وصلت قيم الأحواض الثانوية (١، ٢، ٣)، الى (٠.١٣ ، ٠.١٠ ، ٠.٣٤ م/كم) على التوالي، تدل هذه القيم المنخفضة الى مقاومة الصخور في الاحواض المائية لنشاط عمليات التعرية والحت في منطقة حوض وادي مهاري.

٥. عدد ملتون للوعورة:

يمثل هذا المعامل مؤشر المنحدر وحالة التضرس للحوض النهري مدى صلابة الصخور، اذ يستخراج من المعادلة الاتية:

$$MRN = H/A\ 0.5$$

تضرس الحوض/م =H

المساحة =A

من خلال الجدول (٧)، ومعادلة عدد ملتون للوعورة تم استخراج قيم الأحواض الثانوية (١، ٢، ٣)، وقيمة الحوض الكلي اذ بلغت (٤.٤٧، ١.٧٩، ٢.٨٤، ٥.٤٤) على التوالي، وهي قيم منخفضة تؤكد ما توصل اليه معامل عدد الوعورة والتي تدل على انخفاض التضرس في الاحواض النهرية.

٦. التكامل الهبسومتري:Hypsometric Integration

هي المدة الزمنية التي تقطعها الأحواض النهرية في دورتها التحاتية، وهو يشبه المعامل الهبسومتري من حيث المؤشرات التي يوضحها، لكن يختلف معه من حيث التطبيق، يوضح التكامل الهبسومتري مدى العلاقة بين المساحة الحوضية والتضاريس ومن خلاله تحديد وصول الحوض النهري الى اي مرحلة حتية، وتشير القيم المرتفعة الى زيادة المساحة على حساب التضاريس، ويشير الى كمية المواد الصخرية التي لا تزال تنتظر دورها في العملية الحتية. ويتم القياس وفق المعادلة الاتية:

$$HI = A/H$$

A= مساحة الحوض كم^2

H= تضرس الحوض م

من خلال الجدول (٧) تراوحت قيم التكامل الهبسومتري للأحواض الثانوية (١، ٢، ٣)، بين (٨.٩٥ ، ٣.٥٨ ، ٥.٦٩ كم^2/م) على التوالي ، وان الحوض الكلي بلغ (١٠,٨٨ كم^2/م) وان هذه القيم مرتفعة ولاسيما حوض المهاري هذا يدل على تكامل الحوض النهري وانه احتل مساحة واسعة ايجابية على زيادة اطوال واعداد الشبكة النهرية لاسيما المراتب الاولى والثانية وهذا ما يزيد من فاعلية ونشاط عمليات التعرية المائية التي عملت على تسوية اغلب اجزاء الحوض اي انخفاض تضاريسها.

المصادر والمراجع:

١.ابو العينين، حسين سيد احمد، (١٩٩٠) حوض دبا في دولة الامارات، الكويت،

٢.ابو العينين، محمود، (١٩٩٣)، حوض وادي وردان لشبه جزيرة سيناء، دراسة جيومورفولوجية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الاسكندرية، كلية الآداب

٣.الاسدي، كامل حمزة، (٢٠١٤)، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي الريش في محافظة النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية،اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة.

٤.الاسدي، محمد عبدالوهاب، (٢٠١١)، جيمورفولوجية مروحة الطيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة البصرة.

٥.بشرى خليل داخل، (٢٠١٧) جيمورفولوجية حوض وادي الركاش، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات،

٦.البقور، سوزان، (١٩٩٩)،جيومورفولوجية حوض وادي حسبان، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية.

٧.الجحيشي، علي عبدالجبار عبدالله، (٢٠١٤) اثر المناخ في تشكيل الكثبان الرملية في محافظة بابل والقادسية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد، كلية الآداب.

٨.جودة، جودة حسنين، عاشور، محمد محمود، (١٩٩١) وسائل التحليل الجيومورفولوجي، ط١، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية.

٩.الحكيم، سعيد، (١٩٨١) هيدرولوجية حوض نهر دجلة، اطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية الآداب، جامعة بغداد.

١٠. حمزة جاسم عباس، الغرابي، (٢٠٢١) التحليل الهيدرولوجي لشبكة الأدوية وتحديد مواقع إنشاء السدود واستثماراتها الاقتصادية شرق محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.

١١. الدليمي، حسن خلف، (٢٠٠٥) تضاريس الارض، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان.

١٢. سلامه، حسن رمضان، (١٩٨٠) التحليل الجيومورفولوجي للخصائص دراسات العلوم الإنسانية، العدد الأول، الجامعة الأردنية.

١٣. السنوي، سهل، واخرون، (١٩٧٩) الجيولوجيا العامة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد، ط١

١٤. سياب، عبدالله، واخرون، (١٩٨٥) جيولوجيا العراق، جامعة الموصل.

١٥. الشعال، فاتنة ياسين، طربوش، امين، (٢٠١٥) مبادئ الجيولوجيا (الجيولوجيا الحركية)، جامعة دمشق، كلية الآداب.

١٦. الصحاف، مهدي، موسى، كاظم، (١٩٩٠)، هيدرمورفومتريه حوض رافد الخوصر دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجله الجمعية الجغرافية العراقية، العددان (٢٤، ٢٥)

١٧. العاني، خطاب صكار، البرازي، نوري خليل، (١٩٧٩) جغرافية العراق، مطبعة جامعة بغداد، بغداد

١٨. عبود، عبدالله صبار، (٢٠١٤) التحليل المورفومتري لحوض وادي الغانمي، مجلة كلية الآداب، العدد ١١٠

١٩. العجيلي، عبد الله صبار عبود، (٢٠٠٨) تحليل الخصائص المورفومترية في حوض وادي ابو شخير باستعمال تقنية نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الاستاذ، كلية التربية ابن رشد، العدد (٧٨).

٢٠. العكام، اسحق صالح مهدي، (٢٠٠٨) التطور الجيمورفولوجي لمروحة الشهابي الفيضية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد.

٢١. الكسوب، غدير فاهم محمد، (٢٠١٩)، المخاطر الجيومورفولوجية في بحر النجف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بنات، جامعة الكوفة.

٢٢. محسوب، محمد صبري، (٢٠٠٦)، جيومورفولوجية الاشكال الأرضي، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة.

23. Ali, , Abdel-Halim. (2019)"Hydrogeological Assessment Using GIS and DC Resistivity Techniques of Wadi Ramliya. Giza, Egypt: Surface and Subsurface Studies." Zagazig Uni

24. Bolton,C.M.G.(1958) The geology of Rania area, Site Invest .Co.Rep.Vol.IXB,D.G. Geology Survey .Min. Inves. Lib. No 271, Baghdad, Iraq

25. Horto, R.E., (1932) Drainage basin characteristics. Eos, Transactions American Geophysical Union,

26. Pareta, K. & U. (2011) Pareta Quantitative morphometric analysis of a watershed of Yamuna basin, India using ASTER (DEM) data and GIS. Internationa Journal of Geomatics and Geosciences.

27. S. Gayen, GS. Bhunia, (2013) PK Shit, Morphometric analysis of Kangshabati-Darkeswar Interfluves area in West Bengal, India using ASTER DEM and GIS techniques, J Geol Geosci,

28. Schumm, S.A., 1956. The evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. GSA Bulletin.

29. Strahler, A.N, (1964) Hypsometric Area-Altitude Analysis of Eros-ional Topography, Geological society of American Bulletin,.