Al-Adab Journal **Issue. No (152) (March) 2025**

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

Using Morphometric and Hydrological Data to Predict Potential Floods in the Wadi Al-Dhalimi Basin

Lect. hamza Jassim Abbass (Ph.D.)
Hamzajassim81@gmail.com
Ministry of Education / Wasit Education Directorate
Prof. Abdullah Sabbar Abood (Ph.D.)
abdallahsabbar@coart.uobaghdad.edu.iq
University of Baghdad, college of Art, Department of geography
Asst. Lect. Zainab Sabah Shnaishel
zainab.al-lami@aliraqia.edu.iq
Department of Geography, College of Arts, Aliraqia University

Copyright (c) 2025 **Lect. hamza Jassim Abbass (Ph.D.), Prof. Abdullah Sabbar Abood (Ph.D.), Asst. Lect. Zainab Sabah Shnaishel**

DOI: https://doi.org/10.31973/gam7zk31

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract:

The Wadi Al-Dhalimi basin is one of the seasonal valleys that flow directly into Lake Razzaza, as it slopes from the west towards the east towards its mouth. The basin is formed from an area that reaches an altitude of 214 meters above sea level, with a total length of 41.6 km. The basin itself consists of secondary basins, which are the western basin and the southern basin. A group of natural factors share in the variation of the morphometric and hydrological characteristics of the basin, including geological formations, the oldest of which dates back to the formations of the Tertiary geological period and the most recent of which are deposits of the Quaternary period. As for the climate, the semi-arid climate prevails, characterized by fluctuating rainfall. The study relied on the Snyder Model to estimate the volume of floods and analyze their risks based on the morphometric and hydrological characteristics of the basin.

Keywords: Wadi Al-Dhalimi, morphometrics, hydrology, floods.

Al-Adab Journal Issue. No (152) (March) 2025
E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

استخدام المعطيات المورفومترية والهيدرولوجية للتنبؤ بالفيضانات المحتملة في حوض وادي الظليمي

د. حمزة جاسم عباس
وزارة التربية/مديرية تربية واسط

أ.د عبدالله صبار عبود
جامعة بغداد/كلية الآداب

م.م زينب صباح شنيشل
الجامعة العراقية/ كلية الآداب

(مُلَخَّصُ البَحث)

يعد حوض وادي الظليمي من الأودية الموسمية التي تصبّ مباشرةً في بحيرة الرزازة، إذ ينحدر من الغرب باتجاه الشرق نحو مصبه. ويتشكل الحوض من منطقة يصل ارتفاعها الى ٢١٤ متراً فوق مستوى سطح البحر، اذ يبلغ طوله الإجمالي ٤١.٦ كم. ويتكون الحوض نفسه من أحواض ثانوية هي الحوض الغربي والحوض الجنوبي.

تشترك في تباين الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية للحوض مجموعة من العوامل الطبيعية منها التكوينات الجيولوجية التي يعود أقدمها الى تكوينات الزمن الجيولوجي الثلاثي واحدثها ترسبات الزمن الرباعي، أما مناخياً فيسود المُناخ شبه الجاف الذي يتسم بتذبذب التساقط المطري.

وقد اعتمدت الدراسة على انموذج سنايدر Snyder Model في تقدير حجم السيول وتحليل مخاطرها اعتمادا على الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية للحوض.

الكلمات المفتاحية: وادي الظليمي، المورفومتري، الهيدرولوجي، الفيضانات.

المقدمة:

تعد دراسة الاحواض النهرية من الدراسات المهمة لما لهذه الاحواض من أهمية ودلالات هيدروجيومورفولوجية تشير الى الموارد المائية السطحية وعلاقتها بالمجاري المائية وما تخلفها من سيول وفيضانات لاسيما في المناطق الصحراوية، وأن هذه السيول تكون ذات مخاطر عالية لان اغلب الأحواض النهرية تؤدي دورا مهما في النشاط البشري لاحتوائها على الموارد الطبيعية والاقتصادية فضلا عن استقرار السكان في بطون الاودية ومخارجها.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

تعتمد الدراسات الهيدرولوجية على العديد من النماذج من أجل الحصول على نظام هيدرولوجي متكامل من بداية التساقط المطري حتى الجريان، وقد تم استخدام انموذج سنايدر لتقدير حجم السيول اعتمادا على الخصائص المورفومترية للاحواض النهرية الصحراوية، ومن خلاله يمكن الحصول على حجم الجريان السطحي وتحديد وتقييم اوقات مخاطر السيول والفيضانات من اجل تجنبها والحفاظ على الممتلكات والأشخاص او خزن مياه السيول والاستفادة منها في أوقات الجفاف.

مشكلة الدراسة:

ان منطقة الدراسة تعاني في اجزاء مختلفة منها الى تعرضها للسيول والفيضانات، وقد أثرت فيها عدة عوامل طبيعية ويمكن صياغة مشكلة الدراسة بالأسئلة الآتية:

١- ما طبيعة هذه العوامل في تكوين الشبكة المائية لحوض وادي الظليمي؟

٢- هل توجد دلائل بيئية وجيومورفولوجية تشير إلى ارتباط الخصائص المورفومترية بالخصائص الهيدرولوجية للحوض في منطقة الدراسة؟

فرضية الدراسة:

تعد فرضية الدراسة هي اجابة للاسئلة في مشكلة الدراسة وهي :

١-أن شبكة التصريف المائي لحوض وادي الظليمي تعرضت لمؤثرات طبيعية كالجيولوجيا والتضاريس والمناخ أسهمت في تكوين الشبكة المائية لحوض وادي الظليمي.

٢-كما توجد دلائل بيئية وجيومورفولوجية تشير إلى ارتباط الخصائص المورفومترية بهيدرولوجيا الحوض في منطقة الدراسة.

هدف الدراسة:

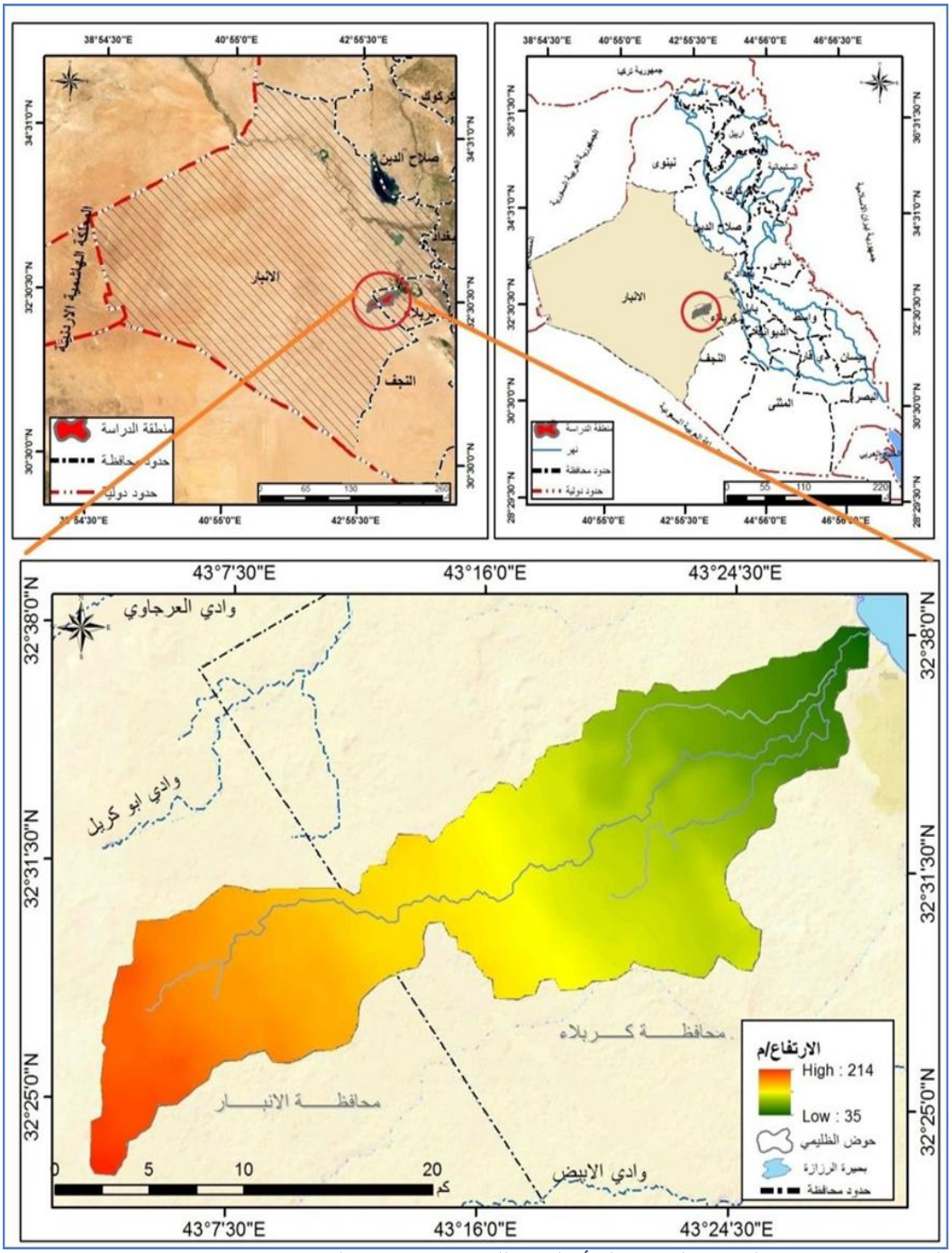
يهدف هذا البحث الى إظهار مدى تحكم الخصائص الجغرافية الطبيعية الجيولوجيا، التضاريس، والمناخ، بالخصائص المورفومترية والهيدرولوجية في حوض وادي الظليمي.

حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من العراق ضمن محافظتي كربلاء والانبار، تبلغ مساحتها ٣٧٩.٤ كم^2، يحدها من الشمال والشمال الغربي وادي ابو كريل والعرجاوي ومن الشرق بحيرة الرزازة مصب وادي الظليمي كما يحدها من الجنوب والجنوب الغربي وادي الأبيض. تنحصر فلكياً بين دائرتي عرض (٣٢° ٢٥' ٥٤" – ٣٢° ٣٨' ٢٠" شمالاً، وخطي طول (٤٣° ٧' ٣٠" – ٤٣° ٢٤' ٣٠") شرقاً، خريطة (١).

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الخريطة رقم (١) موقع وحدود منطقة الدراسة



المصدر: ١- وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة العراق، الإدارية مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٤، باستخدام برنامج ArcGIS ١٠.٨

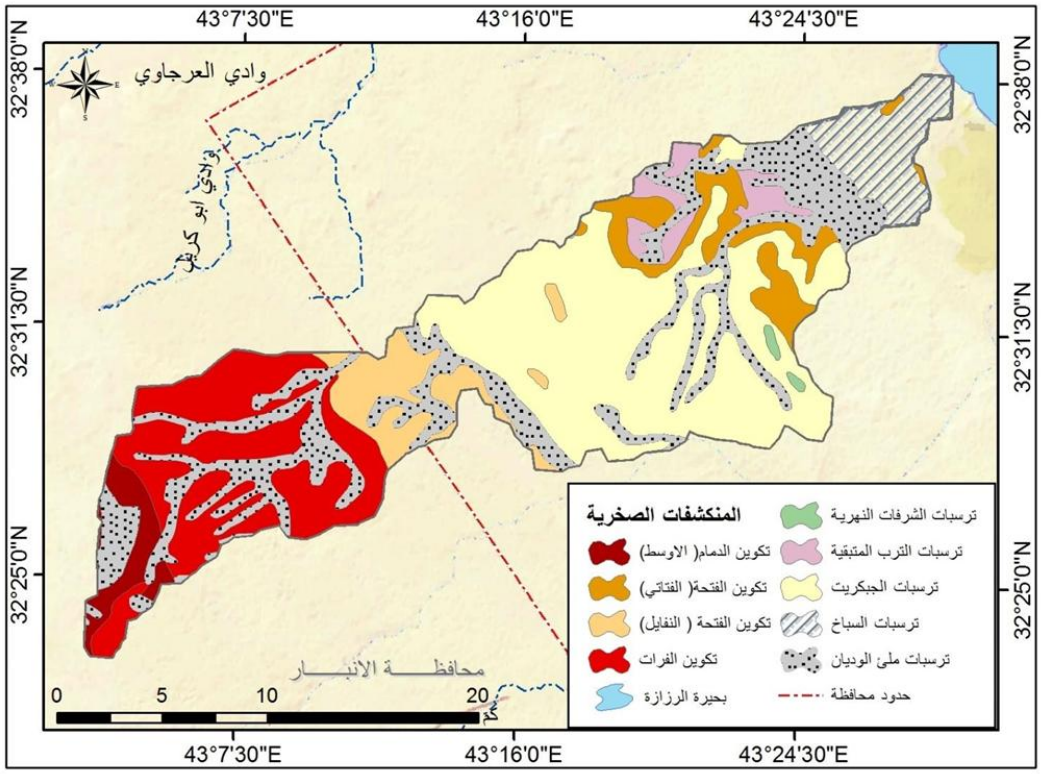
2- USGS, NASA Landsat (5 and 8) Images, available at: (earthexplorer.usgs.gov).

اولاً: العوامل الطبيعية لحوض وادي الظليمي:

١- البنية الجيولوجية: تتكون منطقة الدراسة من صخور رسوبية مختلفة، تتراوح اعمارها من عصر الأيوسين الأوسط في الزمن الثلاثي إلى عصر الهولوسين(الحديث) في الزمن الرباعي، الخريطة رقم (٢)،الجدول رقم (١).

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الخريطة رقم (٢) المنكشفات الصخرية لحوض الظليمي



المصدر: باستخدام برنامج ArcGIS ١٠.٨ واعتمادا على المصدر أدناه:

1-Abdul Hak.I. Mahdi . Roal Y. Youkhanna STATE ESTABLISHMENT OF GEOLOGICAL SURVEY AND MINING (GEGSURV) DEPARTMENT OF GEOLOGICAL SURVEY THE GEOLOGY OF SHITHATHA Quadrangle. sheet NI-38-13, scale 1: 250 000, GEOSURV, Baghdad, Iraq, 1992.

الجدول رقم (١) التكوينات الجيولوجية مساحتها والنسبة المئوية

	الاسم	المساحة/كم٢	النسبة المئوية
river terraces	ترسبات الشرفات النهرية	1.1	0.3
Residual soil	ترسبات الترب المتبقية	10.9	2.9
Gypcrete occurance	ترسبات الجبكريت	127.9	33.7
inland sabkha	ترسبات السباخ	24.6	6.5
Valley fill	ترسبات ملئ الوديان	89.1	23.5
Middle Member	تكوين الدمام(الاوسط)	10.8	2.8
clastic member	تكوين الفتحة(الفتاتي)	24.6	6.5
Nfayil Beds	تكوين الفتحة (النفايل)	23.0	6.1
Euphrates	تكوين الفرات	67.3	17.7

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS ١٠.٨

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

١-١. تكوينات الزمن الثلاثي:

أ- تكوين الدمام (الأيوسين الأوسط): يظهر هذا التكوين في أقصى الجزء الجنوبي الغربي عند منابع الحوض، ويحتل مساحة بلغت ١٠.٨ كم ٢، ويتكون من صخور جيرية فتاتية عضوية او طباشيرية او دولومايتية، فضلا عن صخور الصلصال، ويتراوح سمكه ما بين ٦٠-٧٠ متر (عبدالله السياب واخرون، ١٩٨٢).

ب- تكوين الفرات (الميوسين الأسفل): ينكشف هذا التكوين في القسم الاعلى من الحوض عند الجزء الجنوبي الغربي، ويتألف من حجر جيري متبلور وحجر جيري طباشيري ومن الطفل والبريشا القاعدية ان سمك هذا التكوين يتراوح بين ٦٧.٣ كم.^{2}

جـ- تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط – المايوسين الاعلى): ينتشر هذا التكوين في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة، ويتراوح سمكه بين ١٢ - ٣٠ م، اذا تبلغ مساحته الإجمالية (٤٧.٦ كم^{2})، ويتكون من عضوين عضو النفايل بسمك حوالي ١٥م والعضو الفتاتي ويبلغ سمكه حوالي ١٢ م.

١-٢. ترسبات الزمن الرباعي وهي على النحو الآتي:

١ -ترسبات الشرفات النهرية (البلايوستوسين): تتواجد هذه فوق ترسبات الجبكريت، وتتركز في اجزاء صغيرة جدا من منطقة الدراسة، وتبلغ مساحتها ١.١ كم^{2}، وبنسبة ٠.٣%، وتتكون من خليط من مواد رملية كلسية واحيانا جبسية (عبدالحق ابراهيم مهدي، رول يعقوب يوخنا، ١٩٩٥).

٢- الترب المتبقية (البلايوستوسين – الهولوسين): تتركز في الجزء الادنى من الحوض النهري، بمساحة بلغت ١٠.٩ كم^{2}، وبنسبة ٢.٩%، تتألف من ترب رملية غرينية طينية ذات لون بني مع قطع من حجر الكلس.

٣- الجبكريت (البلايوستوسين – الهولوسين): تغطي هذه الترسبات أجزاء كبيرة من منطقة الدراسة، بمساحة بلغت ١٢٧.٩ كم٢ بنسبة ٣٣.٧%، وتتركز في الجزء الاوسط والادنى من الحوض (قاسم يوسف شتيت،١٦٩).

٤- ترسبات ملء الوديان (الهولوسين): تنتشر هذه الترسبات في بطون احواض الوديان الثانوية والرئيسة في منطقة الدراسة، إذ تتكون الوديان الرئيسية والعميقة من خليط رملي خشن، في حين تغطي الوديان الضحلة رواسب غرينية ورملية، تشغل مساحة ٨٩.١ كم^{2}، بنسبة 23.5%.

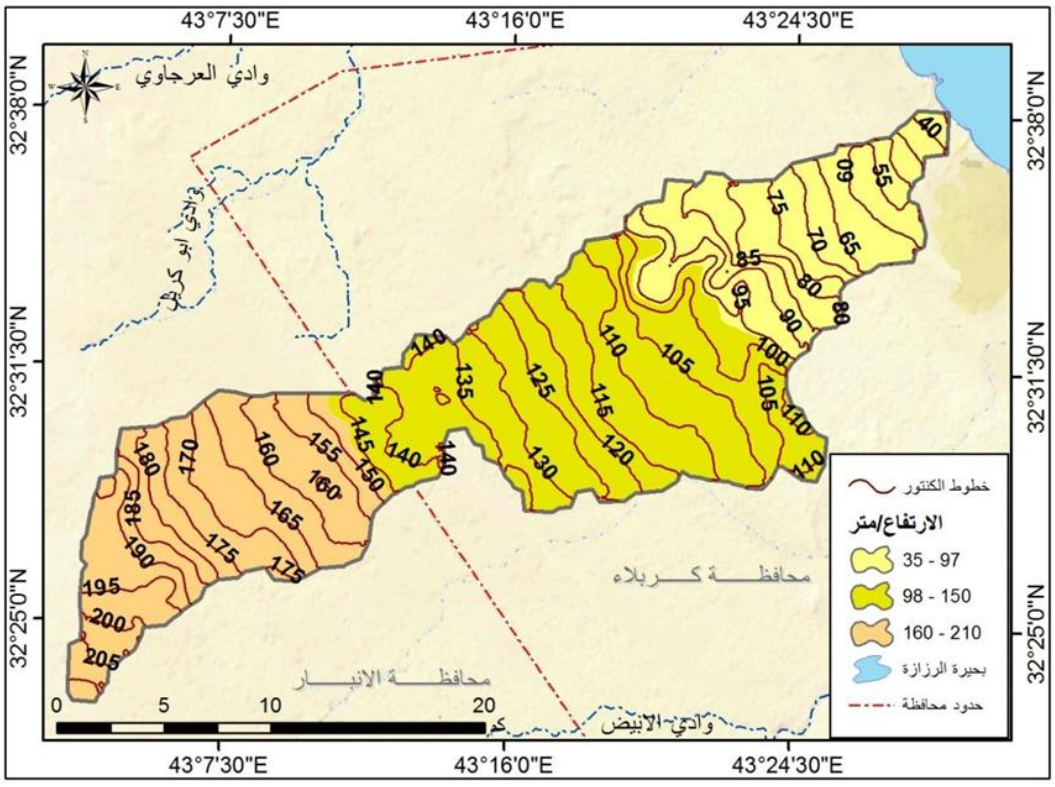
E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

٥- السباخ (الهولوسين): توجد هذه الترسبات في الجزء الادنى من الحوض النهري ضمن منطقة المصب، تبلغ مساحتها ٢٤.٦ كم^2، وبنسبة ٦.٥%، تتغطى هذه الترسبات بقشرة ملحية رطبة.

ثانياً: الوضع الطبوغرافي في منطقة الدراسة:

تشغل منطقة الدراسة جزءا من الصحراء الغربية، والتي تتميز بطابعها الهضبي ذات الارتفاع القليل، وتتميز بانحدارات قليلة من الغرب والجنوب الغربي باتجاه الشمال والشمال الشرقي، ومن خلال الخريطة٣، جدول ٢، بلغ اعلى ارتفاع لها في اقصى جنوب غرب الحوض ٢١٠ متر فوق مستوى سطح البحر، وأدنى ارتفاع عند منطقة المصب بلغ ٣٥ متر فوق مستوى سطح البحر، ولغرض توضيح التباين في الارتفاعات صنف الحوض الى ثلاث فئات، الاولى من ٣٥ – ٩٧ م، بمساحة ٨٩.٦ كم٢، وبنسبة ٢٣.٦%، وتعد أقل فئة وتتركز بالقرب من منطقة المصب، اما اعلى فئة هي الفئة الثانية بين ٩٨ – ١٥٠ متر، بساحة بلغت ١٧١.٤ كم^2، وبنسبة ٤٥.٢%، وتركزت في الجزء الأوسط من الحوض النهري.

الخريطة رقم (٣) خطوط الكنتور والارتفاعات



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، لسنة ٢٠١٤ ومخرجات برنامج Arc map ١٠.٨ .

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

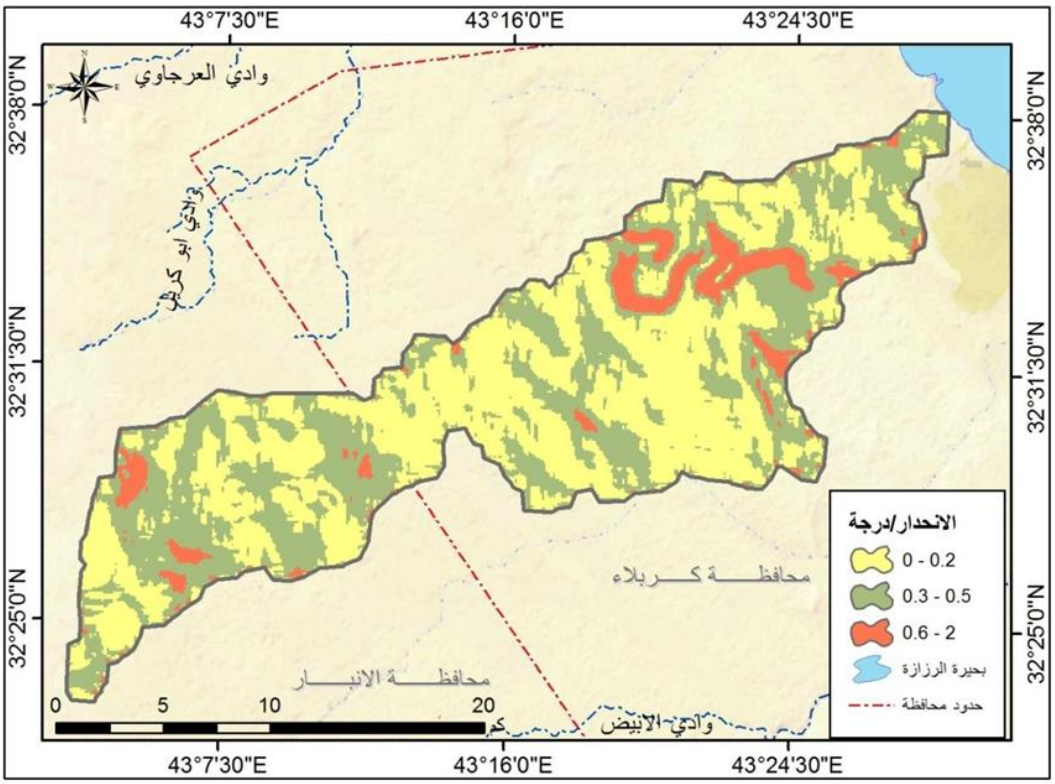
الجدول رقم (٢) أقسام السطح وارتفاعاتها ومساحتها والنسبة المئوية

فئات الارتفاع	مساحة/كم٢	النسبة المئوية
35 – 97	89.6	23.6
98 – 150	171.4	45.2
160 – 210	118.3	31.2
	379.4	100.0

المصدر Arcgis 10.8 :

اما فيما يتعلق بخصائص الانحدار في منطقة الحوض وصنفت إلى ثلاثة مستويات وبما يتلائم وتضرس المنطقة، حسب ما جاء في الخريطة (٤)، والجدول (٣)، إذ شكل الصنف الثالث والذي حدد ضمن فئات الانحدار (٠.٦ – ٢)، وبمساحة (٢٨.٤ كم٢)، وبنسبة (٧.٥%)، اقل فئات الانحدار ويتركز في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة، في حين جاء الصنف الأول (٠ – ٠.٢)، وشغل مساحة (١٩٨.٣ كم٢)، وبنسبة (٥٢.٣%)، اعلى فئات الانحدار وهو بذلك يمثل أكثر من نصف مساحة ويتركز في اغلب اجزاء منطقة الدراسة.

الخريطة رقم (٤) الانحدار لحوض الظليمي



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc map ١٠.٨.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الجدول رقم (٣) فئات الانحدار لحوض الظليمي

فئات الانحدار	مساحة/كم٢	النسبة المئوية
0 – 0.2	198.3	52.3
0.3 – 0.5	152.7	40.2
0.6 – 2	28.4	7.5
	379.4	100.0

المصدر: Arcgis 10.8

ثالثاً: طبيعة المناخ:

يعد المناخ وعناصره من أهم العوامل التي ينبغي تناولها في الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية، لما له من أهمية في معرفة مقدار التصريف المائي، وتحديد ذروات التصريف العالية، وفترات التلكؤ، فضلا عن فاعلية عناصر المناخ في رسم معالم الشبكة المائية للحوض النهري، وقد اعتمد الدراسة على بيانات محطتي (كربلاء وعين التمر)، للمدة (٢٠٠٠ – ٢٠٢٠).

تتميز منطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة خلال العام ارتفاع المدى الحراري مابين الصيف والشتاء، فقد بلغ اعلى معدل درجة الحرارة الاعتيادية في محطة كربلاء وفي شهر اب (٣٧.٨ م)، في حين بلغ المعدل الأعلى لمحطة عين التمر في شهر تموز (٢٧.٨ م)، اما اقل معدل لدرجات الحرارة الاعتيادية وصل في محطة كربلاء إلى (١٠.٥ م)، وفي محطة عين التمر وصل الى (٤.٦)، في محطة عين التمر)وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، ٢٠٢١(، وهذا ما يدل على انخفاض عمليات التبخر في هذه الاشهر مما يسهم في الحفاظ على المياه الداخلة الى الحوض والإفادة منها في مختلف الانشطة البشرية.

اما الامطار فتتلقى منطقة الدراسة كميات قليلة وفصلية وغير منتظمة، وامطار فجائية تتسم بكبر قطراتها وسرعة سقوطها مما يؤدي الى تكوين سيول جارفة قد تكون مدمرة للطبقة السطحية للتربة وفي احيان اخر يمكن الافادة من مياهها هيدرولوجيا في عملية الحصاد المائي. فقد بلغ مجموع الامطار في محطتي (كربلاء وعين التمر) الى (٩٨ ملم ، ١٠١.٥ ملم)، على التوالي.

رابعاً: التحليل المورفومتري لحوض وادي الظليمي:

١ – خصائص شبكة التصريف:

شبكة التصريف هي مجموعة من المجاري تلتقي مع بعضها البعض، ناتجة عن عوامل جيولوجية وتضاريسية ومناخية، اسهمت في رسم وتعديل شبكة المجاري النهرية وتحديد

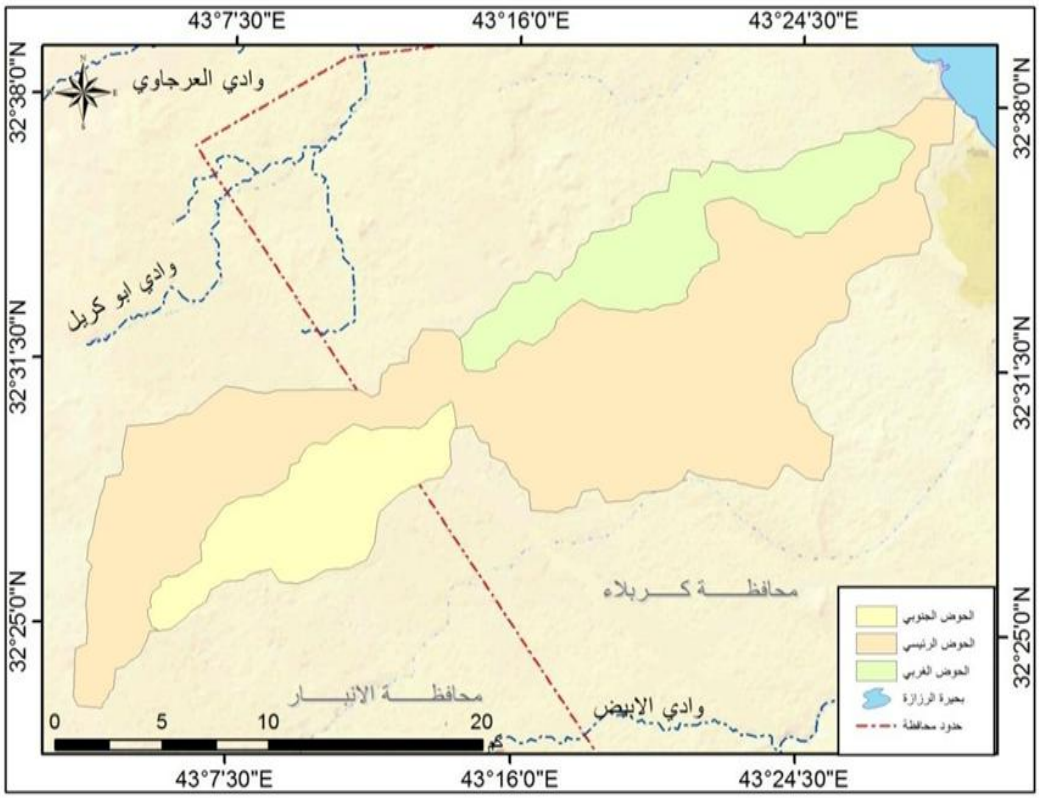
E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

مساراتها، وهذا ما ينطبق على حوض وادي الظليمي، الخريطة(٥)، اذ تم دراسة (رتب المجاري واعدادها، اطوال المجاري النهرية، نسبة التشعب) الخريطة(٦)، الجدول (٤)، وعلى النحو الآتي:

أ- رتب واعداد المجاري النهرية، تعد دراسة العلاقة بين المراتب النهرية ومناطق تصريفها ذات اهمية لمعرفة شبكة التصريف المائي للحوض النهري، ومن تطبيق المعادلة (١)، جدول (٤) ان مراتب الاحواض في منطقة الدراسة (الحوض الغربي والجنوبي والرئيس والكلي)، وصلت الى (٤، ٤، ٦، ٦)، على التوالي اذ وجد انه عند المراتب جميعها وصل عدد الوديان الى (٩٦، ٧٤، ٣٩٢، ٥٦٢)، على التوالي. جدول (٥).

ب- اطوال المجاري المائية، حسبت من تطبيق المعادلة (٢) الجدول(٤)، إذ بلغ مجموع اطول المجاري المائية للحوض الكلي (٦٤٢ كم)، ولجميع الرتب، في حين بلغت اطوال الاحواض الثانوية (الحوض الغربي والجنوبي والرئيس) الى (١١٢ ، ٨٨.٥ ، ٤٤١.٥ كم) على الترتيب، جدول (٥) ونلاحظ تباين اطوال المجاري من حوض لآخر على وفق الاختلاف والتباين في المساحة الحوضية كما في الحوض الرئيس، كما نجد تباين في اطوال المجاري حسب مراتبها، ويعود ذلك الى الانحدار القليل وجريان الاودية فوق تكوينات هشه.

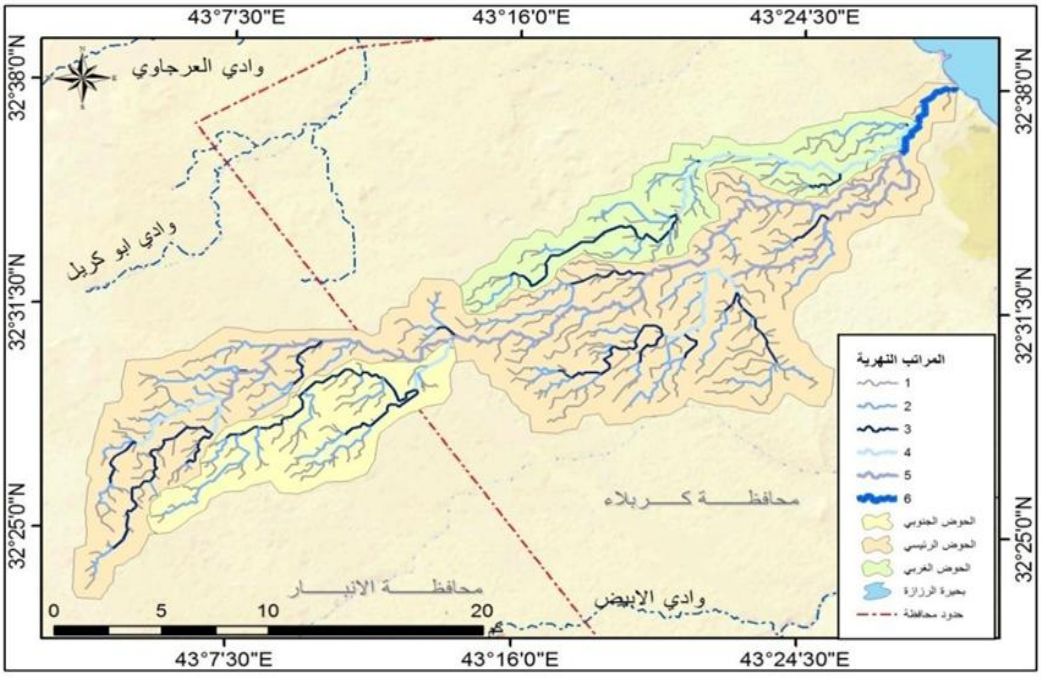
الخريطة رقم (٥) احواض منطقة الدراسة.



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠) م، ومخرجات برنامج Arc map ١٠.٨.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الخريطة رقم (٦) شبكة المجاري النهرية حسب الأحواض الثانوية.



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (٣٠)م، ومخرجات برنامج Arc GIS ١٠.٨.

ج- نسبة التشعب، بلغ متوسط نسب التشعب لأحواض منطقة الدراسة (الحوض الغربي والجنوبي والحوض الرئيس والحوض الكلي) المعادلة (٣) الجدول رقم (٤)، اذ وصلت الى (٤.٢٣ ، ٤.٣٢ ، ٣.٣٩ ، ٣.٥٥) على الترتيب، فهذه النسب تشير الى التقارب فيما بينها أي ضمن المدى المحدد لنسب التشعب التي حددها هورتون، ويعود ذلك الى تجانس التكوينات الصخرية وتشابه الظروف المناخية.

جدول (٤) المنهج المعتمد لحساب خصائص شبكة التصريف

المتغيرات		المتغيرات المورفومترية	المعادلة/التوصيف
خصائص شبكة التصريف	1	اعداد الرتب النهرية	**Nu=N1-N2...+Nn** Nu=اعداد الرتب النهرية N1=اعداد الجداول في المرتبة الاولى N2=اعداد الجداول في المرتبة الثانية Nn=اعداد الجداول في المراتب الاخرى
	2	اطوال المجاري Lu km	**Lu =L1+L2...LN** Lu=معدل اطوال المجاري L1=اطوال جداول المرتبة الاولى L2=اطوال جداول المرتبة الثانية Ln=اعداد اطوال المراتب الاخرى
	3	نسبة التشعب(Rb)	**Rb = Nu / Nu + 1** Rb =نسبة التشعب Nu =العدد الكلي للمجاري في رتبة معينة Nu + 1 =عدد المجاري في الرتبة التي تليها

1- Horton, R.E., 1932. Drainage basin characteristics. Eos, Transactions American Geophysical Union, Vol.13, No. 1, p. 275-370.
2-Strahler, A.N., 1964. Quantitative geomorphology of drainage basin and channel networks. In: V.P. Singh. Handbook of Applied Hydrology. New York: McGraw Hill Book Company, p.439 – 476.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الجدول رقم(٥) إعداد واطوال المجاري النهرية ونسب تشعبها لحوض وادي الظليمي

الاحواض		مرتبة ١	مرتبة ٢	مرتبة ٣	مرتبة ٤	مرتبة ٥	مرتبة ٦	المجموع او المعدل
الحوض الغربي	اطوال	55.1	26.4	14.6	15.9			112
	اعداد	73	17	5	1			96
	نسبة التشعب	4.29	3.4	5				4.23
الحوض الجنوبي	اطوال	42.4	25.2	17.4	3.5			88.5
	اعداد	60	11	2	1			74
	نسبة التشعب	5.45	5.5	2				4.32
الحوض الرئيس	اطوال	229.2	86.3	45.5	15.2	60	5.3	441.5
	اعداد	311	60	14	4	2	1	392
	نسبة التشعب	5.18	4.28	3.5	2	2		3.39
الحوض الكلي	اطوال	326.7	137.9	77.5	34.6	60	5.3	642
	اعداد	444	88	21	6	2	1	562
	نسبة التشعب	5.04	4.19	3.5	3	2		3.55

المصدر: بالاعتماد على Arcgis ١٠.٨ ومعادلات الجدول رقم (٥).

٢- الخصائص المساحية والشكلية لأحواض التصريف:

الخصائص المساحية:

تعد الخصائص المساحية للحوض المائي ذات اهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية من حيث تأثيرها على تطور اعداد واطوال مجاري الشبكة النهرية، وحجم المياه الجارية، وكمية التصريف، وكمية الرواسب، اذ هنالك علاقة طردية مابين مساحة الحوض النهري وشبكته التصريفية، أي كلما ازدادت مساحة الحوض النهري ازدادت معها اعداد واطوال الشبكة النهرية مما يؤثر على حجم التصريف المائي (A. Strahlar , 1975.).

من خلال الجدول(٦)، الذي تم حسابه عن طريق برنامج Arc GIS ١٠.٨، تتباين مساحة الأحواض في منطقة الدراسة، إذ بلغت مساحة في الحوض الكلي (٣٧٩.٤ كم٢)، في حين تراوحت المساحة بين (٥٤.٨ – ٢٥٨.٤ كم٢)، في الحوض الجنوبي والحوض الرئيس على التوالي. يتضح من الجدول رقم (٦)، ان اعلى محيط بلغ في الحوض الرئيس (١٤٤.٩ كم)، ثم يليه الحوض الكلي بطول (١٤٠.٣ كم)، اما اقل طول محيط بلغ (٤١.٥ كم)، في الحوض الجنوبي.

اما طول الاحواض النهرية فقد تباينت اذ بلغت أطوالها (٢٣.١ ، ١٦.٨ ، ٤٨.٧ ، ٤٨.٨ كم)، في الحوض الغربي والحوض الجنوبي والحوض الرئيس والحوض الكلي على الترتيب. ويعود التباين في الخصائص المساحية الى تعرض الاحواض النهرية لفترات مناخية

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

رطبة وجافة خلال الزمن الرباعي، وكذلك نوعية الصخور وطبيعة البنية الصخرية ذات الانطقة الضعيفة مثل الفوالق والفواصل والشقوق، فضلا عن الحركات التكتونية.

الجدول رقم (٦) الخصائص المساحية لأحواض منطقة الدراسة

الخصائص المساحية	الاحواض			
	الحوض الغربي	الحوض الجنوبي	الحوض الرئيس	الحوض الكلي
مساحة الحوض (كم^2)	**65.8**	**54.8**	**258.8**	**379.4**
محيط الحوض (كم)	**58.8**	**41.5**	**144.9**	**140.3**
طول الحوض (كم)	**22.1**	**16.3**	**47.2**	**47.2**

المصدر: خريطة (٨) وبرنامج . (Arcgis 10.8)

الخصائص الشكلية في منطقة الدراسة:

ان شكل الحوض النهري يختلف اعتمادا على امتداد وتفرع شبكة التصريف المائي، إذ تتحكم فيه مجموعة من العوامل منها البنية التركيبية ونوعية الصخور، والمناخ، والتضاريس، وقد استنبطت معادلات تجريبية لقياس شكل النهري كما موضحة في الجدول رقم (٧) ونتائج التطبيق في الجدول رقم (٨).

– معامل الهيئة، وتشير القيم الأقل من ٠.٤٢ على استطالة الحوض النهري وعدم التناسق في شكلة، وما زاد عن ذلك فتتخذ الشكل الدائري، ومن تطبيق المعادلة (١)، أن قيم معامل الهيئة تراوحت ما بين (٠.١١ – ٠.١٩)، وهي قيم منخفضة تدل على ان الاحواض تقترب من الشكل المستطيل.

– نسبة معامل الشكل هي عكس ما جاء في معامل الهيئة، أي كلما صغرت القيمة اقتربت من الشكل الدائري وكلما زادت القيمة اقتربت الأحواض من الشكل المستطيل، ومن خلال تطبيق المعادلة (٢)، تراوحت قيمة المعامل ما بين (٥.١٥ – ٩.١٦)، وهي قيم مرتفعة تدل على اقتراب الحوض من الشكل المستطيل.

– معامل التكور وهي أحد مؤشرات شكل الحوض، فإذا زادت القيمة عن ١.٢٧ أبتعد الحوض عن الشكل الدائري، ومن خلال تطبيق المعادلة (٣)، بلغت قيم التكور للأحواض (الغربي والجنوبي والرئيس والكلي) اذ وصلت الى (٦.٣٦ ، ٤.٠٤ ، ٧.١٩ ، ٤.٩٠) على التوالي، وهذا يعني ابتعاد الأحواض عن الشكل الدائري واقترابها من الشكل المستطيل.

– متوسط عرض الحوض، ويعد من المؤشرات المهمة لقياس وتحديد شكل الحوض، ومن خلال المعادلة (٤)، وصلت القيم إلى (٢.٨٤ ، ٣.٢٦ ، ٥.٣١ ، ٧.٧٩) للأحواض (الغربي والجنوبي والرئيس والكلي) على الترتيب.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الجدول رقم (٧) المنهج المعتمد لحساب الخصائص الشكلية

المتغيرات		المتغيرات المورفومترية	المعادلة/التوصيف
	1	معامل الهيئة	$Ff=A/Lb^2$ Ff=معامل الهيئة A=المساحة Lb^2=مربع طول الحوض
	2	نسبة معامل الشكل	$SF=Lb^2/A$ SF=معامل شكل الحوض Lb2=مربع طول الحوض A=المساحة
	3	معامل التكور	$Rc=Lb2x\frac{\pi}{4A}$ Rc=معامل التكور Lb2=مربع طول الحوض
	4	متوسط عرض الحوض	$Wb=A/LP$ Wb=متوسط عرض الحوض A=مساحة الحوض LP=طول الحوض
	5	معامل التماسك	$Cc=0.282x\frac{P}{\sqrt{A}}$ Cc=معامل التماسك ٠.٢٨٢=ثابت P=محيط الحوض A=المساحة
	6	نسبة الاستدارة	$Rc=4\pi A/P2$ Rc=نسبة الاستدارة A=مساحة P2=محيط الحوض تربيع
	7	نسبة الاستطالة	$Re=1.129\times \sqrt{A}/L$ Re=نسبة الاستطالة A=المساحة ١.١٢٩= ثابت L=طول الحوض

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الجدول رقم (٨) الخصائص الشكلية لأحواض الاودية

الخصائص الشكلية	الاحواض			
	الحوض الغربي	الحوض الجنوبي	الحوض الرئيس	الحوض الكلي
معامل الهيئة	0.12	0.19	0.11	0.16
نسبة معامل الشكل	8.11	5.15	9.16	6.25
معامل التكور	6.36	4.04	7.19	4.90
متوسط عرض الحوض	2.84	3.26	5.31	7.79
معامل الاندماج	2.04	1.73	2.09	2.03
نسبة الاستدارة	0.23	0.33	0.15	0.24
نسبة الاستطالة	0.39	0.45	0.37	0.45

المصدر: خريطة (٦) وبرنامج (Arcgis10.8) جدول (٧).

– نسبة التماسك (الاندماج)، تشير الى انه كلما زادت قيمتها عن الواحد الصحيح الى ابتعاد الحوض عن الشكل المستدير، ومن خلال المعادلة (٥)، بلغت قيم للأحواض (الغربي والجنوبي والرئيس والكلي) الى (٢.٠٤، ١.٧٣، ٢.٠٩، ٢.٠٣)، على التوالي وهذه القيم مرتفعة عن الواحد الصحيح مما يعني ابتعادها عن الشكل المستدير المنتظم، وعدم انتظام خطوط تقسيم المياه.

– نسبة الاستدارة وتشير الى تقارب او تباعد الاحواض النهرية من الشكل المستدير، ومن تطبيق المعادلة (٦)، تبلغ قيم الاستدارة للأحواض النهرية (الغربي ، الجنوبي ، الرئيس، الكلي) الى (٠.٢٣ ، ٠.٣٣ ، ٠.١٥ ، ٠.٢٤) على الترتيب، وهي قيم منخفضة تشير إلى أن محيط الحوض يمر بتعرجات ملحوظة لان الأحواض النهرية لازالت في بداية مراحلها الحتية الجيومورفولوجية.

– نسبة الاستطالة، وهي إحدى المؤشرات التي من خلالها معرفة شكل الحوض وتتراوح ما بين (٠ – ١)، وعند تطبيق المعادلة (٧)، بلغت قيم الاستطالة للأحواض المائية (الغربي، الجنوبي، الرئيس، الكلي) الى (٠.٣٩ ، ٠.٤٥ ، ٠.٣٧ ، ٠.٤٥) على التوالي، وهذا يعني أن جميع الأحواض تقع ضمن الفئة (اقل من ٠.٥٠) شديد الاستطالة (Pareta, K. 2012,).

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

٣- الخصائص النسيجية لأحواض التصريف:

توضح الخصائص النسيجية أثر كل من نوعية الصخور وبنيتها التركيبية والطوبغرافية والتربة والنبات الطبيعي على تكون وتطور شبكة التصريف المائي، وهناك مؤشرات عديدة في قراءة الكثافة النسيجية للأحواض النهرية في منطقة الدراسة، كما في الجدول (٩) ونتائج تطبيق المعادلات الجدول (١٠).

- كثافة الصرف في الأحواض المائية، وهي نتاجا لظروف البيئة القديمة والحالية ومنها الظروف المناخية والجيولوجية والتضاريس والتربة والنبات الطبيعي، ومن خلال المعادلة (١)، قد وجد أنها تتراوح ما بين (١.٦١ – ١.٧١ كم / كم٢)، اذ بلغت كثافة التصريف للأحواض (الغربي، الجنوبي، الرئيس، الكلي) الى (١.٧٠ ، ١.٦١ ، ١.٧١ ، ١.٦٩ كم/كم^{٢})، على الترتيب، فنجد أن كثافة الصرف الطولية لجميع الأحواض فوق المتوسط حسب تصنيف هورتون، ويعود ذلك إلى أن هذه الوديان تجري فوق مناطق ذات تضاريس نسبي.

- التكرار النهري ويعد مؤشرا على مدى تقطع سطح الحوض المجاري النهرية، ويتحكم فيه مجموعة من العوامل كالبنية الجيولوجية ونوعية الصخور والمناخ والتربة والتضاريس فضلا عن النبات الطبيعي، ومن خلال معادلة (٢)، بلغت قيمة الاحواض المدروسة إلى (١.٤٦، ١.٣٥ ، ١.٥١ ، ١.٤٨ مجرى/ كم^{٢})، وهي قيم منخفضة.

- معامل صيانة المجرى وتتباين قيم هذا المعامل ما بين (٠- ١)، اذ تشير القيم المرتفعة إلى كبر مساحة الاحواض على حساب الاودية، في حين تدل القيم المنخفضة على شدة في الانحدار ونفاذية للصخور قليلة، ومن خلال المعادلة (٣)، وقد وصلت كل من الحوض الغربي والحوض الرئيس والحوض الكلي الى (٠.٥٨، ٠.٥٨، ٠.٥٩) كم٢/كم على التوالي وهذه القيم مرتفعة تدل على زيادة مساحة الحوض على حساب المجاري المائية، في حين بلغت قيمة الحوض الجنوبي إلى (٠.١٠) كم٢/كم وهي قيمة منخفضة.

- عدد الترشيح ويمثل هذا المعامل خصائص الترشيح للأحواض المائية، إذ إن القيم المرتفعة تشير الى انخفاض الترشيح وارتفاع الجريان السطحي، في حين تدل القيم المنخفضة إلى ارتفاع الترشيح، وانخفاض الجريان السطحي (Satish, K. & H. Vajrappa (2014) وعند تطبيق المعادلة (٤)، وصلت القيم في الاحواض المدروسة إلى (٢.٢٨ ، ٢.١٧ ، ٢.٥٨ ، ٢.٥٠)، وهذه القيم مرتفعة تشير الى انخفاض الترشيح وارتفاع في الجريان السطحي.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

– نسيج الحوض ويعبر عن مدى تقطع سطح الحوض النهري بالمجاري المائية، ويتأثر بالطبيعة الصخرية والمناخ والسطح والغطاء النباتي، ومن تطبيق المعادلة (٥) إذ وقع الحوض الغربي والجنوبي ضمن الصنف الخشن جدا وبلغت قيمتهما (١.٦٣ ، ١.٨٠) على الترتيب، في حين وقع الحوض الرئيس والحوض الكلي ضمن الصنف الخشن بقيمة (٢.٧١ ، ٤.٠٠) على التوالي.

الجدول رقم (٩) المنهج المعتمد لحساب الخصائص النسيجية لأحواض التصريف

التسلسل		المتغيرات المورفومترية	المعادلة/التوصيف
الخصائص النسيجية	1	كثافة الصرف	$Dd=\sum_{i=1}^{K} \sum_{i=0}^{N} lu/A$ Dd=كثافة الصرف Lu=في الرتب النهرية مجموع اطوال المجاري A=المساحة
	2	التكرار النهري	$F=\sum_{1}^{n} Nu/A$ F=التكرار النهري Nu=عدد الجداول A=المساحة
	3	معامل صيانة المجرى	$Ccm=\frac{1}{D}=A/\sum_{i=1}^{K} \sum_{i=0}^{N} Lu$ Ccm=معامل صيانة المجرى كم/كم2 A=المساحة Lu=في الرتب النهرية مجموع اطوال المجاري
	4	عدد الترشيح	$Ifn=F_X Dd$ Ifn=عدد الترشيح F=التكرار النهري Dd=كثافة الصرف
	5	نسيج التصريف	$Dt=\frac{Nu}{P}$ Dt=نسيج التصريف Nu=اعداد المجاري في الرتب النهرية P=محيط الحوض

1-Strahler. AN.,OP, cite,1964, PP. 439-476.
2- Gizachew Kabite, Berhan Gessesse Hydro-geomorphological characterization of Dhidhessa River Basin, Ethiopia International Soil and Water Conservation Research Volume 6, Issue 2, 2018
3-Schumm, S.A. 1956,OP, cite, pp. 597-646
5-Pareta, K. and Pareta, U. 2011, OP, cite, P. 248-269
6-Horton, R.E. 1945, OP, cite, P. 275-370.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الجدول رقم (١٠) الخصائص النسيجية لأحواض التصريف

الخصائص النسيجية	الاحواض			
	الحوض الغربي	الحوض الجنوبي	الحوض الرئيس	الحوض الكلي
كثافة الصرف (كم/كم^2)	1.70	1.61	1.71	1.69
التكرار النهري (مجرى/كم^2)	1.46	1.35	1.51	1.48
معامل صيانة المجرى (كم^2/كم)	0.58	0.10	0.58	0.59
عدد الترشيح	2.28	2.17	2.58	2.50
نسيج التصريف	1.63	1.80	2.71	4.00

المصدر: الاعتماد علىSRTM-DEM, ArcGIS 10.8 Morphometric Tool

٤- الخصائص التضاريسية للأحواض:

ان لهذه الخصائص أهمية في تقدير المرحلة الحتية الجيومورفولوجية في الحوض النهري، وعلاقة ذلك بشبكة التصريف المائي، والخصائص المساحية والشكلية، من خلال تحديد كمية التصريف المائي للحوض وتحديد مقدار الرواسب الناتجة والمنقولة، وهناك معادلات عديدة يمكن عن طريقها معرفة تلك الخصائص التضاريسية، كما في الجدول رقم (١١)، ونتائج تطبيق المعادلات الجدول رقم (١٢).

١- تضرس الحوض الكلي، ويحسب رياضياً من المعادلة (١)، تتباين قيم التضرس الحوضية لأحواض منطقة الدراسة، إذ تراوحت في الحوض الكلي ما بين (٣٥ – ٢١٠) متر، وهذا ينطبق على باقي الأحواض وهذا التباين في الارتفاعات يسهم في نشوء علاقة طردية بين ارتفاع قيم التضرس ونشاط عمليات التعرية المائية.

٢- نسبة التضرس، وهي من المؤشرات المهمة في معرفة كمية الرواسب المنقولة، فعند زيادة الانحدار زادت سرعة الجريان ومن ثم زيادة عمليات التعرية المائية وكمية الرواسب المنقولة والتي تعمل على تكوين اشكالاً ارضية حتية وارسابية (Schumm SA (1954))،تم حساب نسبة التضرس من المعادلة(٢)، اذ تشير نسب التضرس لاحواض (الغربي ، الجنوبي ، الرئيس ، الكلي) والبالغة (٣.٨٩ ، ٣.٨٦ ، ٣.٥٩ ، ٣.٥٩) على التوالي وهذه النسب متقاربة ومنخفضة.

٣- نسبة التضرس النسبية، إذ تشير النسب المنخفضة الى نشاط عمليات التعرية وضعف مقاومة الصخور، في حين القيم المرتفعة إلى مقاومة الصخور وضعف عوامل التعرية، حسبت رياضياً من المعادلة (٣)، بلغت قيم نسبة التضرس النسبية للأحواض المدروسة (٠.١٥ ، ٠.١٣ ، ٠.١٢ ، ٠.١٢) على التوالي وتبين أن هذه القيم منخفضة تشير الى

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

نشـاط عمليـات الحـت المـائي فـي الأحـواض وضـعف مقاومـة الصـخور للعمليـات الجيومورفولوجية السائدة.

٤- عدد الوعورة، يقيس العلاقة المتبادلة بين تضرس الحوض واطوال المجاري والمساحة الحوضية ومدى تقطع سطح الحوض بفعل الاودية (احمد محمد احمد ابورية)، ومن خلال المعادلة (٤)، وصلت قيمة عدد الوعورة في الأحواض (الغربي، الجنوبي، الرئيس، الكلي) الى (٠.١٥ ، ٠.١٠ ، ٠.٢٩ ، ٠.٢٩) على التوالي، وهذه القيم منخفضة تدل صغر المساحة وقلة أعداد المجاري وذلك بسبب مرور المجاري فوق تكوينات أكثر صلابة.

جدول (١١) المنهج المعتمد لحساب الخصائص التضاريسية

المتغيرات		القياسات المورفومترية	المعادلة/التوصيف
الخصائص التضاريسية	1	تضرس الحوض الكلي/ م	H=Z-z Z-z=الفرق بين ادنى واعلى نقطة في الحوض
	2	نسبة التضرس	RHI=H/LB RH=نسبة التضرس H=تضرس الحوض / م LB=طول الحوض/كم
	3	نسبة التضرس النسبية	RHP=H x100/P RHP=نسبة التضرس النسبية H=تضرس الحوض/م P=محيط الحوض/كم
	4	عدد الوعورة (Rn)	Rn = Dd× H/1000 Dd=كثافة الصرف H=تضرس الحوض /م

1-Schumm, S.A. (1956),OP, cite, pp. 597-646.
Strahler. AN.,OP, cite,1964, PP. 439-476.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الجدول رقم (١٢) الخصائص التضاريسية لأحواض الاودية

المؤشرات	الاحواض			
	الحوض الغربي	الحوض الجنوبي	الحوض الرئيس	الحوض الكلي
ارتفاع مخرج الحوض/م	45	135	35	35
أقصى ارتفاع للحوض/ م	135	200	210	210
تضرس الحوض الكلي	90	65	175	175
نسبة التضرس	3.89	3.86	3.59	3.59
نسبة التضرس النسبية	0.15	0.13	0.12	0.12
عدد الوعورة	0.15	0.10	0.29	0.29

المصدر: الاعتماد علىSRTM-DEM & Arc GIS 10.8 Morphometric Tool

خامساً: الخصائص الهيدرولوجية:

تعد الخصائص الهيدرولوجية من أهم العوامل المؤثرة في عملية الجريان السطحي وحدوث السيول ومن ثم تحديد درجة الخطورة التي تتعرض لها الاحواض النهرية، وان هذه الخصائص هي انعكاسا للعوامل المناخية والتضاريسية في حوض وادي الظليمي، وقد اعتمدت الدراسة على Snyder Model في تحديد وتحليل مخاطر السيول، ويتكون هذا النموذج من مجموعة من المؤشرات الرياضية والتي يعتمد قسم منها على بعض القرائن المورفومترية لأحواض التصريف النهري والتي استخرجت من انموذج الارتفاع الرقمي DAM ، وتم معالجتها عن طريق برنامج Arc GIS 10.٨ ، وفي ما يأتي أهم المعادلات التي استخدمت في الدراسة من أجل الحصول على البيانات المطلوبة لمعرفة كمية السيل المائي.

– زمن التركيز Tc، تعني المدة الزمنية اللازمة التي تستغرقها الامطار لتتحول إلى مياه جارية، من المنبع الى المصب في الحوض النهري، وعند تطبيق المعادلة (٥) في الجدول (١٣) ومن خلال الجدول (١٤)، يتبين أن زمن التركيز سجل قيم تراوحت ما بين (٥.٠١ – ٨.٨٥) اذ سجل الحوض الرئيس والحوض الكلي اعلى مدة والبالغة (٨.٨٥ ساعة) على التوالي ويعود ذلك الى كبر مساحة الاحواض وطول المجرى المائي، وهذا ما يشير الى انخفاض دلالة خطر الفيضان، بينما سجل الحوض الغربي والجنوبي قيم اقل بلغت (٥.٠١ – ٥.٨٤) ساعة على التوالي، وذلك بسبب صغر المساحة وقصر طول المجرى المائي مما يزيد من احتمالية خطر الفيضان.

– زمن التباطؤ Tp، عن طريق هذا المؤشر يمكن معرفة المدة الزمنية لبدء الجريان السطحي في الحوض المائي، وان معامل زمن تدفق الذروة Ct يتراوح ما بين (٠.٢ – ٢.٢)، وقد تم اختيار القيمة (١.٢) للحوضين الغربي والجنوبي لصغر مساحتهما، والقيمة

(١.٥) للحوض الرئيس الكلي لكبر مساحتهما ومن خلال المعادلة (٢)، في الجدول (١٣) والجدول (١٤)، بلغت القيم في الحوض (الغربي والجنوبي والرئيس والكلي) الى (٦.٥٩ ، ٤.٥٤ ، ١٢,٠٢ ، ١٢.٠٢) ساعة على التوالي. بلغت ادنى استجابة للحوض الجنوبي (٤.٥٤) ساعة وذلك بسبب قصر طولة وصغر مساحته وقصر المسافة بين مصب الحوض ومركز ثقلة لذلك يعد من الاحواض التي يزداد عندها خطر الفيضان، اما الحوض الكلي بلغت أعلى نسبة استجابة عنده (١٢.٠٢) ساعة، وذلك لكبر مساحته وقصر طول المجرى الرئيس وطول المسافة بين مصب الحوض ومركز ثقلة، فضلا عن نوع التكوينات الصخرية.

الجدول رقم (١٣) المتغيرات الهيدرولوجية المعتمدة في الدراسة.

ت	المتغيرات الهيدرولوجية	المعادلة/التوصيف
1	زمن التركيز Tc	$TC = \frac{4(s)0.5+(1.5xL)}{0.8(H)0.5}$ - 75 TC = زمن التركيز S = انحدار مجرى الحوض% L = طول مجرى الحوض الحقيقي/كم H= الفرق بين معدل الارتفاع وادنى ارتفاع / متر
2	زمن التباطؤ Tp.	$ct = Tp(hr) \frac{(LLca)\ 0.3}{}$ Ct= يمثل معامل زمن تدفق الذروة، ويتراوح ما بين (٠.٢- ٢.٢). L = طول المجرى/ كم Lca = المسافة الفاصلة بين مصب الحوض ومركز ثقلة.
3	زمن الاساس للسيول Tb	$Tb(days) = 3 + Tp(hr)/8$ Tp = زمن التباطؤ
4	قيمة التدفق الاقصى للسيول Qp	$Qp(m3/S) = CPA/Tp(hr)$ QP(m3/S)= كمية التدفق الاقصى للسيول بحوض التصريف(م^3/ثا) A = مساحة الحوض (كم^2) CP= معامل يرتبط بقابلية حوض التصريف المائي لتخزين المياه وتتراوح قيمته ما بين (٢- ٦.٥)، وقد تم اختيار القيمة (٤.٢٥). Tp(hr)= مدة استجابة حوض التصريف لسقوط الامطار(ساعة).
5	مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيولTm	$Tm(hr) = 1/3\ Tb(hr)$ Tb = زمن الاساس للسيول(ساعة).
6	المدة الزمنية المثالية لذروة سقوط الامطار Tr	$Tr(hr) = tp(hr)/5.5$ Tr(hr)= المدة الزمنية المثالية لسقوط الامطار بالساعات. tp(hr) =) فترة استجابة الحوض لسقوط الامطار بالساعات.
7	سرعة الجريان السيلي V	$V = L/TC$ L = طول الحوض(كم) TC = زمن تركيزه (ساعة)
8	حجم الجريان Qt	$Qt(m3) = \sum L(Km)^{0.85}$ $\sum L$= مجموع اطوال مجاري الحوض (كم) KM)

١- عماد عبدالفتاح صالح البنا، تقدير الجريان السيلي بحوض وادي سنور باستخدام نموذج سنايدر دراسة جيومورفولوجية، مجلة كلية الاداب بقنا، جامعة جنوب الوادي، العدد ٥٤، الجزء الثاني، ٢٠٢٢، ص٤٦٥-٤٧٥.
3_Raghunath. H.M(2006). Hydrology principles analysis and design; Revisal second Edition, New Delhe, p120-150..

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الجدول رقم (١٤) حساب الخصائص الهيدرولوجية ومتطلباتها لأحواض منطقة الدراسة.

الاحواض	درجة الانحدار	طول المجرى كم	طول الحوض كم	فرق الارتفاع متر	مركز الثقل كم	Tc ساعة	Tp ساعة	Tb يوم	Qp م٣/ ثا	Tm ساعة	Tr ساعة	V كم/س	Qt م٣/ ثا
الحوض الغربي	0.043	23.1	22.1	90	12.7	5.84	6.59	3.82	42.43	30.56	1.19	3.78	55.18
الحوض الجنوبي	0.027	16.8	16.3	65	5.1	5.01	4.56	3.57	51.07	28.56	0.82	3.25	45.17
الحوض الرئيس	−0.24	48.7	47.3	175	21.2	8.85	12.02	4.50	91.50	36	2.18	5.33	177.8
الحوض الكلي	−0.24	48.7	47.3	175	21.2	8.85	12.02	4.50	132.2	36	2.18	5.33	243.4

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS ١٠.٨ والجدول رقم (١٣).

– زمن الأساس للسيول Tb، هي المدة الزمنية اللازمة لتصريف مياه الحوض المائي كافة، من المنبع الى المصب، عن طريق تطبيق المعادلة (٣) في الجدول (١٣)، ومن خلال الجدول (١٤)، بلغت قيم المعامل (٣.٨٢ ، ٣.٥٧ ، ٤.٥٠ ، ٤.٥٠) يوم، لأحواض (الغربي، الجنوبي، الرئيس، والحوض الكلي)، على التوالي اذ سجل الحوض الرئيس اطول مدة اساس للسيول والبالغة (٤.٥٠) يوم. وتباين القيم يعود تباين الخصائص المساحية والشكلية للحوض النهري فضلاً عن جيولوجيا الحوض.

– قيمة التدفق الأقصى للسيول Qp، وهو أقصى تدفق لمياه السيول التي تصل إلى المجاري النهرية بوجود نشاط سيلي مرتفع، وعند تطبيق المعادلة (٤) في الجدول رقم (١٣) ومن خلال الجدول (١٤) في منطقة الدراسة، نلاحظ أن قيم معامل التدفق الاقصى، متباينة ومترابطة بعلاقة طردية بمساحة الاحواض، إذ بلغت قيمتها في الحوض الكلي (١٣٢.١٦) م٣/ثا، ومن ثم الحوض الرئيس بلغت قيمته (٩١.٥٠) م٣/ثا، في حين بلغت قيم الحوض الثانوي الغربي والحوض الثانوي الجنوبي (٤٢.٤٣ – ٥١,٠٧) م٣/ثا، على التوالي، اذ نلاحظ ارتفاع القيم مع ارتفاع مساحة الحوض، اذ ان الاحواض ذات المساحات الكبيرة تستلم اكبر كمية من المياه في اثناء سقوط الامطار بكميات كبيرة.

– مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيل **Tm**(ثا)، هي المدة الزمنية اللازمة التي يستغرقها الماء للوصول الى اعلى منسوب له بعد حدوث تشبع سطحي، وعند تطبيق المعادلة (٥) في الجدول (١٣)، ومن خلال الجدول (١٤)، اتضح ان مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول بلغت قيمها للاحواض (الغربي، الجنوبي، الرئيس، الكلي) الى (٣٠.٥٦ ، ٢٨.٥٦ ، ٣٦ ، ٣٦) ساعة على التوالي، اذ سجل الحوض الرئيس والكلي اعلى مدة زمنية تستغرقها السيول للوصول اقصى ارتفاع له، ويعود ذلك الى الخصائص المساحية والنسيجية للحوض من حيث كبر المساحة وطول مجراه ونوع التكوينات الصخرية الصلبة في الحوض، هذا فضلا عن ارتفاع زمن التباطؤ مما يعمل على بقاء المياه مدة اطول في قيعان الوديان عند سقوط الامطار حتى بداية جريانها ومن ثم احتمالية خطر الفيضان للحوض.

– المدة الزمنية المثالية لذروة سقوط الامطار **Tr**، يوضح هذا المؤشر على ان جميع الامطار الساقطة ضمن الحوض النهري، تتحول الى جريان سطحي بزيادة مائية مستمرة مع استمرار العاصفة المطرية، ومن تطبيق المعادلة (٦) كما في الجدول (١٣)، ومن خلال الجدول (١٤)، نلاحظ ان المدة المثالية لسقوط الامطار في احوض منطقة الدراسة متباينة، فقد جاء الحوض الرئيس والحوض الكلي بأعلى قيمة بلغت (٢.١٨) ساعة على الترتيب، ويعود ذلك البيئة الجيولوجية والتركيبية للحوض فضلا عن مساحته الكبيرة وطول مجراه، في

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

حين سجل الحوض الجنوبي اقل قيمة بلغت (٠.٨٢) ساعة، بسبب تكويناته الجيولوجية وخصائصه المساحية ذات المساحة الصغيرة وقصر طوله، اما الحوض الغربي قد سجل (١.١٩) ساعة على الترتيب،

– سرعة الجريان السيلي **V** ، يعد من المؤشرات الهيدرولوجية المهمة التي توضح خطورة الحوض المائي أثناء حدوث الجريان المائي، في مدة زمنية محددة، ومن تطبيق المعادلة (٧) في الجدول (١٣)، ومن خلال الجدول (١٤)، تبين ان سرعة الجريان السيلي لأحواض منطقة الدراسة متباينة، اذ نلاحظ ان الحوض الرئيس والحوض الكلي سجل قيمة وصلت الى (٥.٣٣)كم / ساعة على التوالي، وذلك يعود إلى خصائصة المساحية والتضاريسية فضلا عن خصائصة الطبيعية من تكوين جيولوجي مناخ وتضاريس، في حين وصلت قيم الحوض الغربي والجنوبي اذ وصلت القيم الى (٣.٧٨ ، ٣.٢٥) كم/ ساعة على التوالي.

– حجم الجريان **Qt**، يستخدم هذا المعيار في تحديد مستويات الخطورة في الحوض المائي، وهو كمية المياه التي تتدفق إلى الحوض عن طريق شبكات التصريف المائي، إلى ان يصل في المرحلة الاخيرة بالمجرى الرئيس وصولا الى المصب، ومن خلال تطبيق المعادلة (٨) في الجدول (١٣)، ومن خلال الجدول (١٤)، نلاحظ ان حجم الجريان للحوض الكلي بلغ (٢٤٣.٤٤) الف م^3/ثا، ويعود ذلك كبر مساحته الحوضية وطول واعداد مجاريه مما ساعه على استلام كميات اكبر من مياه الامطار ومن زاد من احتمالية خطر الفيضان، اما باقي الأحواض (الغربي ، الجنوبي، الرئيس)، قد بلغت (٥٥.١٨ ، ٤٥.١٧ ، ١٧٧.٠٨) الف م٣/ ثا على التوالي، إذ أن أقل قيمة وجدت ضمن الحوض الجنوبي. ان هذا التباين يعود الى الخصائص المساحية والنسيجية للحوض النهري

ومما تقدم يمكن ان نستنبط للخصائص المورفومترية والهيدرولوجية ذات تأثير في تحديد قيمة الصرف المائي واحتمالية خطر الفيضان في الحوض النهري، وتعد الخصائص الهيدرولوجية نتاج الخصائص المورفومترية والمناخية، والتي تؤثر في الجريان المائي السطحي السيلي.

فهناك علاقة تربط ما بين الخصائص المساحية للاحواض وبين زمن التركيز ، اي كلما زادت قيم هذه الخصائص كلما زاد زمن التركيز وهذا يقلل من خطر السيول، مما يعمل على انخفاض ذروة الجريان، وكذلك توجد علاقة عكسية بين زمن التركيز وسرعة الجريان، فعند زيادة سرعة الجريان انخفض زمن التركيز وهذا ما ينطبق على حوض الظليمي الكلي. في حين يتأثر زمن التباطؤ بالخصائص الشكلية للحوض، اذ تكون مدة استجابة الاحواض القريبة من الشكل الدائري متوسطة اكثر من استجابة الاحواض القريبة من الشكل المستطيل

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

قليلة الانحدار، اذ تكون مدة استجابتها بطيئة وهذا المعامل يؤثر وبشكل كبير في تحديد كمية الضائعات المائية وهذا ما ينطبق على الأحواض الثانوية والحوض الكلي في منطقة الدراسة

أما معامل سرعة الجريان السيلي هو الذي يحدد درجة الخطورة للأحواض المائية، فكلما زادت سرعة الجريان تكون الأحواض أكثر خطورة، ويعتمد ذلك على تأثير عامل التضرس ومساحة الحوض وطول مجاريها ودرجة انحدارها وهذا ما ينطبق على الحوض الرئيس والحوض الكلي.

أما حجم الجريان يعتمد على العلاقة الطردية بين مساحة الحوض النهري ومجموع أطوال المجاري، وان ارتفاع حجم التصريف في الحوض الكلي (الظليمي)، نتيجة لاتساع مساحته وارتفاع كثافة التصريف فيه ومن ثم زيادة اطوال المجاري المائية والتي انعكست بدورها على حجم الجريان السيلي للحوض ، اما انخفاض القيم في الحوض الجنوبي ناتج عن صغر مساحته مما يعمل على قلة الصرف المائي وانخفاض اطوال المجاري المائية التي انعكست جميعها على حجم الجريان السيلي.

الاستنتاجات Conclusions:

١- تقع احواض الأودية على تكوينات جيولوجية يعود أقدمها الى الزمن الجيولوجي الثاني والثالث ورواسب حديثة تعود الى الزمن الجيولوجي الرابع، أسهمت بشكل كبير في تنوع مظاهر السطح واختلاف الشبكة المائيةٌ التي تغطي سطح الأحواض.

٢- يتصف نظام الامطار في منطقة الدراسة بتذبذبه وعدم انتظام تساقطه.

٣- أظهرت دراسة الخصائص المورفومترية اقتراب شكل الأحواض من الاستطالة وابتعادها عن الاستدارة، وهذا يعني تباطؤ وصول الموجات المائية الى مخارج الاحواض، ومن ثم زيادة حجم الضائعات المائية بالتسرب والتبخر، مما يجعل دلالة خطر الفيضان قليلة نسبياً.

٤- تعد هذه الدراسة مثالاً جيدًا على تكامل صور الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، وتقنيات التحليل المكاني في تنمية الموارد المائية.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

المصادر:

١. السياب، عبد الله واخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٢.

٢. عبدالحق ابراهيم مهدي، رول يعقوب يوخنا، جيولوجية رقعة شثاثة، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، مديرية المسح الجيولوجي، رقم اللوحة ان- اي- ٣٨- ١٤ جي ام ، ١٩٩٥.

٣. قاسم يوسف شتيت، الاشكال الارضية في حوض وادي المعاذر، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل.

٤. الغرابي، حمزة جاسم عباس، التحليل الهيدرولوجي لشبكة الأودية وتحديد مواقع إنشاء السدود وأستثماراتها الاقتصادية شرق محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية الاداب، جامعة بغداد،٢٠٢١.

5. Strahler, A.N, Hypsometric Area-Altitude Analysis of Eros-ional Topography, Geological society of American Bulletin, 1952.
6. Strahler, A.N. Quantitative geomorphology of drainage basin and channel networks. In: V.P. Singh. Handbook of Applied Hydrology. New York: McGraw Hill Book Company, 1964.
7. Schumm, S.A., Evolution of drainage systems & slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey, Bulletin of GSA. 1956.
8. Pareta, K. and Pareta, U., Quantitative Geomorphological Analysis of a Watershed of Ravi River Basin, H.P. India. International Journal of Remote Sensing and GIS, 2012.
9. Satish, K. & H. Vajrappa (2014) Morphological Parameter Estimation Derived From ASTER DEM Using GIS and Remote Sensing Techniques. International Journal of Research, 1, 1959-1967
10. Horton, R.E., Drainage basin characteristics. Eos, Transactions American Geophysical Union. 1932.
11. Al-Sayyab, Abdullah and others, Geology of Iraq, University of Mosul, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1982.
12. Abdul Haq Ibrahim Mahdi, Rul Yaqoub Youkhana, Geology of Shathatha Patch, Ministry of Industry and Minerals, General Company for Geological Survey and Mining, Geological Survey Directorate, Plate No. N-I-38-14 GM, 1995.
13. Qasim Yousef Shatit, Landforms in Wadi Al-Ma'athir Basin, Journal of the College of Education for Humanities, University of Babylon.
14. Al-Gharabi, Hamza Jassim Abbas, Hydrological Analysis of the Valley Network and Determining the Sites for Dam Construction and their Economic Investments East of Wasit Governorate Using Geographic Information Systems GIS, PhD Thesis, Unpublished, College of Arts, University of Baghdad, 2021.