Journal of the College of Education for Humanities
Volume 14, Issue 1, 2024
ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ذي قار
المجلد (14) العدد (1) 2024

مجلة كليّة التربية للعلوم الإنسانيّة

مجلة علمية فصلية محكمة تصدرها كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة ذي قار

المجلد الرابع عشر، العدد الاول 2024

ISSN:2707-5672

Mail: educationhumanities1@gmail.com https://jedh.utq.edu.iq

Journal of the College of Education for Humanities
Volume 14, Issue 1, 2024
ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ذي قار
المجلد (14) العدد (1) 2024

المخاطر المرتبطة بالخصائص المورفومترية والجريان المائي السطحي لحوض وادي مازوران (روشنبيري) في محافظة أربيل

م.د بسمة علي عبد الحسين الجنابي
basmaaliabduihussein@aliraqia.edu.iq

قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة العراقية، بغداد، العراق

المستخلص

تهدف الدراسة إلى تقييم المخاطر المرتبطة بالخصائص المورفومترية والجريان المائي السطحي لحوض وادي مازوران (روشنبيري) في شرق محافظة أربيل ، قضاء أربيل بمساحة (235.055 كم^2) ، تم دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة من حيث البنية الجيولوجية وتبين أنها تعود إلى الزمن الثلاثي و العصر الرباعي وهي تعتبر نوعاً ما من التكوينات الضعيفة المقاومة للجريان السيلي والفيضانات الفجائية ، أما بالنسبة للأرتفاع فقد كان بين (1000 – 370 م) فوق مستوى سطح البحر. تم دراسة الخصائص المورفومترية وأتضح أن حوض وادي مازوران ينقسم إلى ثلاث أحواض ثانوية كان أكبرها الحوض الثانوي (1) إذ بلغت مساحته(89.9455كم^2) أما أصغر حوض فقد بلغت مساحته (53,0721 كم^2) وإن الخصائص الشكلية للحوض الرئيس والحوضين الثانويين (1) و (3) تميل إلى الأستطالة بينما الحوض الثانوي (2) فأنه يميل إلى الاستدارة أما الخصائص التضاريسية فأظهرت قيمها نسب متباينة وأن الأحواض ما زالت في بداية دورتها الجيومورفولوجية المتمثلة بعمليات التعرية المائية والحت المائي ومازال أمام هذه الاحواض الوقت أو المدة الكافية لإكمال عملها الجيومورفولوجي (الدورة الحتية) ، هذا وأن خصائص الشبكة النهرية بينت وجود (1086) من المجاري النهرية في الحوض الرئيس وهو بذلك يؤثر على كمية الجريان المائي السطحي في منطقة الدراسة لاسيما أن كثافة الصرف مرتفعة ومجاري الاحواض المائية مزدحمة في الوحدة المساحية التي تعادل ما يقارب (4.36) في الـ (كم^2) وهو يعد من الاحواض الخطرة .

كما تم دراسة الخصائص الهيدرولوجية بتطبيق نموذج سنايدر أوضحت جميع النتائج أن المنطقة تشير إلى خطورة جريان عالية ضمن الحوض وبعد دمج الخصائص المورفومترية مع الخصائص الهيدرولوجية في تقييم مستوى الخطورة للأحواض أظهرت النتائج أن حوض وادي مازوران بصورة عامة يعاني من خطورة متوسطة وهي أقرب إلى الخطرة جدا وهذا أيضا يتمثل بالحوض الثانوي (1) و(3) أما الحوض الثانوي (2) فقد كان شديد الخطورة ويتسبب بمخاطر سيلية مع أزدياد الشدات المطرية أثناء حدوثها ومما يزيد من خطورة المنطقة هو ألتقاء مجاري الحوض الثانوي (1) مع الحوض الثانوي (2) في مستوى منسوب واحد .

الكلمات المفتاحية: مخاطر، جريان سطحي، وادي روشنبيري، معادلة سنايدر

Journal of the College of Education for Humanities
Volume 14, Issue 1, 2024
ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ذي قار
المجلد (14) العدد (1) 2024

Risks associated with the morphometric characteristics and surface water runoff of the Mazuran Valley Basin (Rushneberi) in Erbil Governorate

Dr. Basmah Ali abd- alhossein Al-Janaby

Department of Geography, College of Arts, Iraqi University, Baghdad, Iraq

Abstract

The study aims to assess the risks associated with the morphometric characteristics and surface water runoff of the Wadi Mazuran basin (Roshinberry) in the east of Erbil Governorate, Erbil district with an area of (235.055 km2). The natural characteristics of the study area were studied in terms of geological structure and it turns out that it dates back to the three times and to the quaternary era . It is considered some kind of weak formations resistant to downflow and flash floods.

The morphometric characteristics have been studied and it turned out that the basin of the basin of Wadi Mazuran is divided into three secondary basins, the largest of which was the secondary basin (1), with an area of 89.9455 km2. The smallest basin reached its area of (53,0721 km2). The formal characteristics of the main basin and the two secondary basins (1) and (3) tend to elongation, while the secondary basin (2), as for the topographic characteristics showed their values of varying proportions, and that the basins are still at the beginning of their geomorphological cycle of water erosion and water erosion. These basins still have enough time or time to complete their geomorphological work (the basic cycle), and the characteristics of the river network showed the presence of (1086) of river streams in the main basin, which thus affects the amount of surface water runoff in the study area, especially that the density.

The hydrological characteristics were also studied by the application of the Snyder model. All the results showed that the area indicates a high runoff risk within the basin. After integrating the morphometric characteristics with the hydrological characteristics in evaluating the level of risk of the basins, the results showed that the Mazuran Valley basin in general suffers from medium risk, which is closer to very dangerous. This is also represented by the secondary basin (1) and (3). The secondary basin (2) was very dangerous and caused arrheal hazards with increasing rainy intensity during its occurrence. What increases the risk of the region is the convergence of the secondary basin (1) with the secondary basin (2) at one level.

Keywords: Risks, surface runoff, Rushenberry Valley, Snyder equation

مشكلة البحث :-

تضم منطقة الدراسة مساحة واسعة من محافظة أربيل وتقع من ضمنها مناطق عمرانية ومؤسسات مدنية تشكل السيول والجريان المائي فيها خطورة واضحة وبالتالي فأن المشكلة هنا تتمحور بعدة تساؤلات وهي كالآتي :-

1- هل للعوامل الطبيعية أثر في تشكيل مورفولوجية الحوض وبالتالي ينعكس ذلك الاثر في زيادة شدة حركة السيول والجريان المائي السطحي ؟
2- هل المخاطر السيلية والجريان المائي السطحي خلال الذروات المطرية تشكل خطورة على تلك المنطقة ؟
3- هل يمكن تحليل المتغيرات الهيدرومورفومترية لتحديد درجات الخطورة ضمن منطقة الدراسة ؟
4- ما مدى فاعلية طرق الحماية في مجابهة السيول والاستفادة من مياهها ؟

فرضية البحث :-

1- يتحكم تأثير الخصائص الطبيعية والمتمثلة بالبنية الجيولوجية والتضاريس والمناخ ودرجة وأتجاه الانحدار في تحديد درجة خطورة الاحواض المائية المتمثل بالحوض الرئيس (حوض وادي مازوران) واحواضه الثانوية .
2- يرتبط تشكيل الموجات السيلية بطبيعة تحكم الحوض في سرعة الاستجابة للذروة المطرية من خلال التسريب والتشبع وتوفير الفائض بعد تتابع ذروتين مطرية خلال مدة زمنية لا تتجاوز الـ (24 ساعة).
3- هنالك عدة مؤشرات هايدرومورفومترية تمثلت بالخصائص (الشكلية والمساحية ، التضاريسية ، شبكة الصرف) فضلاً عن زمن التركيز وزمن التباطؤ والمعاملات الاخرى دلت على أن المنطقة تمتاز بتبايناتها من حيث الخطورة .
4- هنالك مجموعة من المعايير التي يمكن أعتمادها في تحديد درجة الخطورة وبالتالي يمكن تحديد درجة الخطورة والعمل على الحد من المخاطر على الانشطة البشرية المختلفة .

أهداف الدراسة :-

1- التكرارية المرتفعة لسيول حوض وادي مازوران (روشنبيري) وما يترتب عليها من أضرار ، ولاسيما أخرها في (2018 ، 2021 ، 2024) .
2- توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في توفير البيانات عالية الدقة لمحاولة تقييم المخاطر المترتبة في هذه منطقة البحث .
3- دراسة الخصائص الطبيعية والمورفومترية والهايدرولوجية وبيان درجة الخطر السيلي المحتمل منها .

4- تقييم حجم المخاطر الناتجة عن الجريان المائي السطحي ووضع معالجات لتجنب تأثيرها على المستوطنات والانشطة القائمة ضمن منطقة الدراسة .

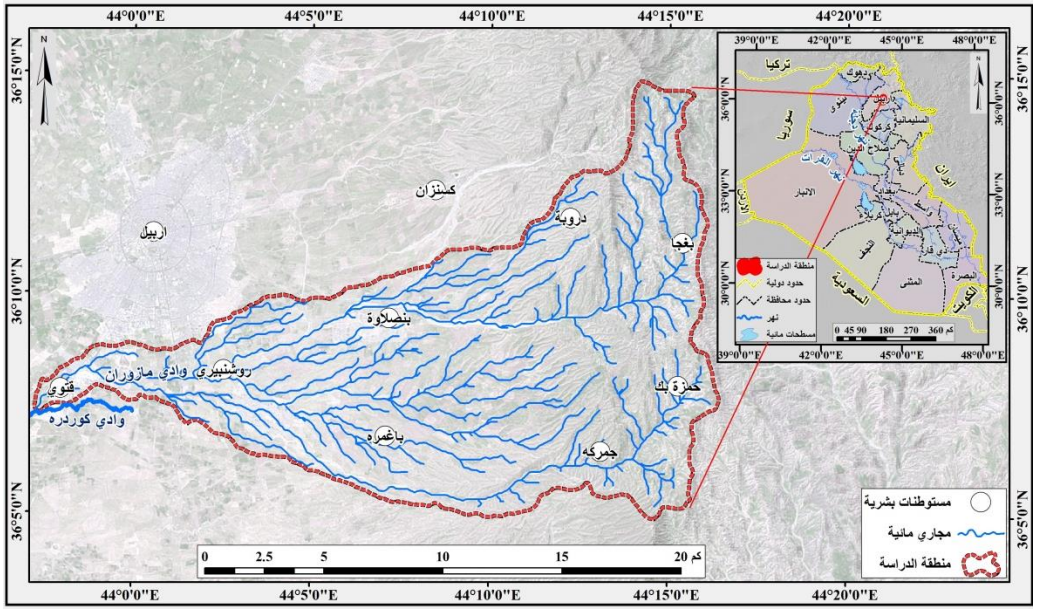
المقدمة :-

تعد دراسة السيول من الدراسات الجيوموفولوجية التطبيقية المهمة والمعقدة وتحتاج إلى توفير كم كبير ومتنوع من البيانات ، وقد مرت دراسة السيول مؤخرا بتطورات كبيرة وارتبط ذلك بتوفر وتنوع مصادر البيانات التي نشأت في ظل التطورات الكبيرة في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والنماذج الهيدرولوجية ، وأصبح من الممكن محكاه السيول في الطبيعة بدقة عالية ، وبالتالي تقدير كمية الفواقد ، وصافي الجريان ، وكمية الرواسب المنقولة وكذلك رصد الجداول النشطة للسيول والمناطق المتضررة منها كما ويساعد كل ذلك في وضع مجموعة من المقترحات لدرء خطر السيول والاستفادة من مياهها ، فضلا عن تعزيز الجوانب العلمية والمعرفية الخاصة بالإرشاد والتوجيه والحماية من هذه الاخطار التي قد تؤدي في نتائجها الى زيادة الخسائر في المنشاة العمرانية والخدمية .

حدود منطقة الدراسة :-

تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (36°4'48.823"N _ 36°14'53.822"N) وقوسي طول (43°57'17.744"E _ 44°16'20.821"E) ، وهو بذلك يقع في محافظة أربيل / قضاء أربيل وتبلغ مساحة الحوض (235.055 كم^2) . تقع منابع حوض وادي مازوران الى الشرق من مدينة اربيل بمسافة 22 كم تقريباً . وتتجه أغلب المجاري المائية للحوض باتجاه الغرب حتى تصب في وادي كوردره الى الجنوب الغربي من مدينة اربيل بمسافة 9 كم تقريبا ، يلاحظ الخريطة (1) .

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة

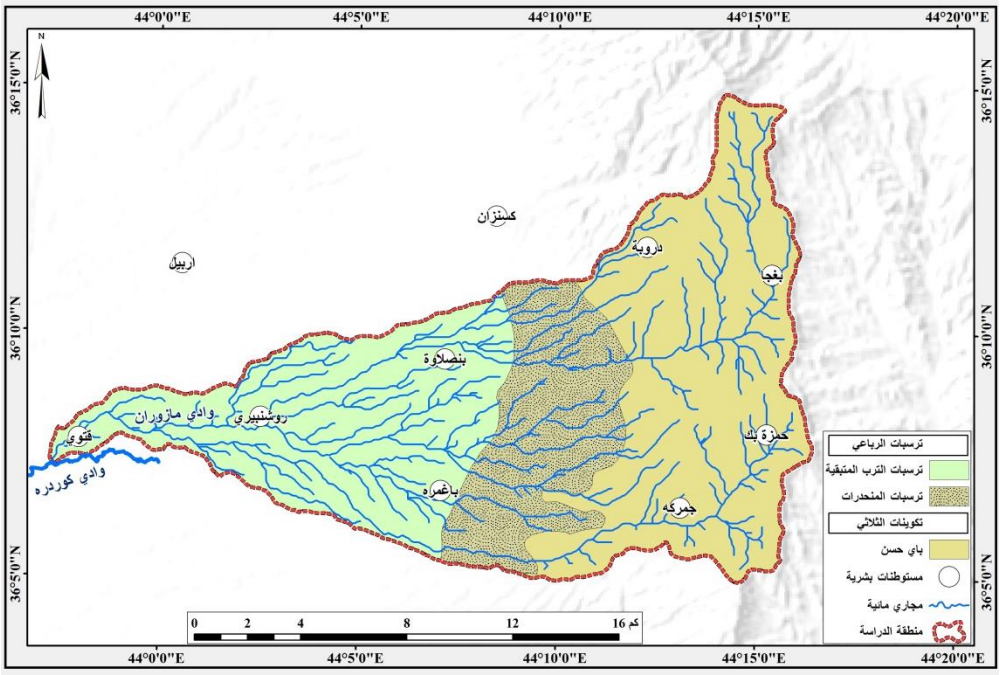


المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق الادارية مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة للمساحة، العراق ، بغداد، ٢٠٠٧ .

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة :-

من خلال دراسة السمات الجيولوجية للحوض يمكن معرفة طبيعة الترسبات الموجودة ضمن المنطقة ، فضلا عن مدى تأثيرها في حجم الجريان المائي السطحي لما لها من أرتباط وثيق في قدرة الصخور على النفاذية بناءاً على حجم الفراغات (المسامية) والشقوق والفواصل التي تحتويها إذ تؤثر درجة النفاذية على الجريان المائي بصورة مباشرة . تعود تكوينات المنطقة إلى الزمن الثلاثي والتي تمثلت **بتكوين باي حسن** والذي يقع شرق الحوض ويغطي مساحة قدرها (106.36 كم2) ، إذ يتكون من طبقات الكونكلومريت متداخلة مع طبقات من الحجر الطيني والرملي خشن الحبيبات وهو ذا بيئة ترسيبية نهرية . كما تضم المنطقة أيضا ترسبات عائدة إلى العصر الرباعي تمثلت **بترسبات المنحدرات** والتي غطت مساحة (82.42 كم2) من المساحة الكلية للحوض ، وتتكون تلك الرواسب من حجر الكلس وقطع من صخور حجر الدولومايت المترابطة بصورة ضعيفة جدا بواسطة مواد رملية وغرينية وجيرية . هذا وتتوزع **ترسبات الترب المتبقية** الى غرب منطقة الدراسة بمساحة (46.27 كم2) وهي ترب تعرضت لعوامل التجوية والتعرية لفترات طويلة وناتجة عن تكسر الصخور المتكشفة في المنطقة وتفتيتها وأذابه بعض مكوناتها وبقاءها في أماكنها[1](sissakina , varogan. K) ، تلاحظ الخريطة (2) .

الخريطة (2) البنية الجيولوجية لحوض وادي مازوران



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة اربيل – مهاباد الجيولوجية مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ ، وزارة الصناعة والمعادن ، هياة المسح الجيولوجي العراقية ، الطبعة الثانية ، العراق ، بغداد، ٢٠١٤ .

أما مناخ منطقة الدراسة فيمكن أن نلاحظ من الجدول (1) أدناه ، إن درجات الحرارة العظمى في شهر تموز بلغ أقصى حد لها (41.3) كمعدل سنوي ، بينما نلاحظ إن درجات الحرارة الصغرى لنفس الشهر (27.1) ، هذا فيما نلاحظ إن درجات الحرارة الصغرى في فصل الشتاء تنخفض إلى (3.2) في شهر كانون الثاني ، إن هذا الاختلاف في درجات الحرارة يخلق مديات حرارية واسعة وهو مؤثر بشكل واضح في قيم التبخر في حوض منطقة الدراسة فضلاً عن تنشيط العمليات الجيمورفولجية بشكل واضح في المنطقة . هذا وتقع منطقة الدراسة تحت تأثير الرياح الجنوبية غربية والجنوبية شرقية والتي تبدأ فيها بالتساقط المطري عند اصطدامها بالمناطق المرتفعة مما يؤدي إلى تساقط مطري غزير في بعض السنوات مما يجعل الجهات الشرقية المواجهة للرياح هي أكثر كمية تساقط وبدورها توفر كميات من المياه إلى الأحواض المائية ضمن المنطقة ويمتد تساقط الأمطار في محطة أربيل مدة ثمانية أشهر تبدأ أقصاها من شهر كانون الثاني وتنتهي في شهر حزيران ويوجد أربعة أشهر تصبح فيها الأمطار نادرة هي (حزيران ، تموز ، آب ، أيلول) وبذلك يبلغ المجموع السنوي لكمية الأمطار (403.5 ملم)وهي كمية تعد وفيرة نوعاً ما لتغذية حوض منطقة الدراسة وأحواضه الثانوية .

جدول (1) الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة وفق بيانات محطة أربيل على ارتفاع (422 م) من الفترة (2000-2022)

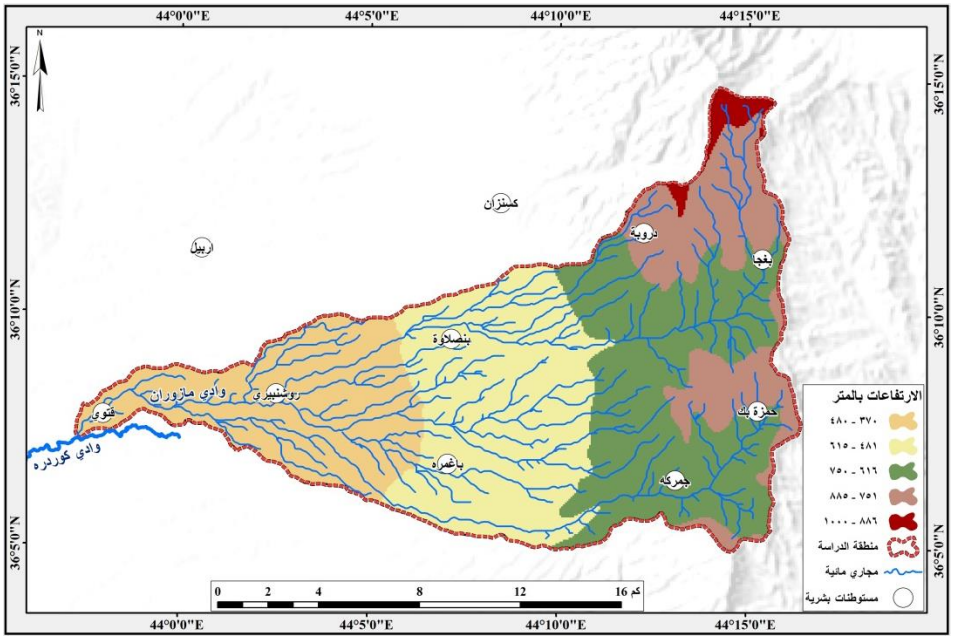
الاشهر	الحرارة (c)			الرياح		الرطوبة النسبية (%)	الامطار /ملم	التبخر / ملم
	عظمى	صغرى	أعتيادية	سرعة (ثا/ كم)	أتجاه			
كانون الثاني	12.3	3.2	7.6	2.2	جنوب شرق	64.4	68.5	56.5
شباط	14.7	6.2	10.4	2.6	جنوب شرق	64.9	67.2	73.1
اذار	19.8	9.8	14.8	2.6	شرق	51	65.2	133.2
نيسان	20.2	9.9	15.1	2.7	جنوب شرق	47.8	47.3	171.2
مايس	32.9	18.9	25.9	2.7	جنوب شرق	39	15	294.2
حزيران	38.2	24.4	31.2	2.6	جنوب غرب	28.1	2.1	394.3
تموز	41.3	27.1	34.2	2.2	جنوب غرب	29.4	0.2	447.5
آب	41.2	27	34	2.2	جنوب غرب	29.3	0.2	402.3
أيلول	35.7	22.7	29.2	2.1	جنوب غرب	35.2	2.1	313.2
تشرين 1	29.5	17.8	23.6	2	جنوب غرب	50.7	21.5	201.5
تشرين 2	20.4	10.9	15.6	2	جنوب غرب	57	45.9	101.2

كانون 1	15.1	6.4	10.6	1.1	شرق	59.7	68.3	55.3
المعدل / المجموع	26.78	15.36	21.02	2.25	/	46.38	403.5	220.3

المصدر :- الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، اقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ،المديرية العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي .

أما بالنسبة للخصائص التضاريسية فأن منطقة الدراسة تمتاز بشدة تضرسها إذ يتراوح أرتفاعها بين (1000م) فوق مستوى سطح البحر في الاقسام الشمالية الشرقية من الحوض و أدنى أرتفاع (370 م) عند مصب المجرى الرئيس ، تلاحظ الخريطة (3) .

الخريطة (3) أنطقة الارتفاعات في حوض وادي مازوران (روشنبيري)

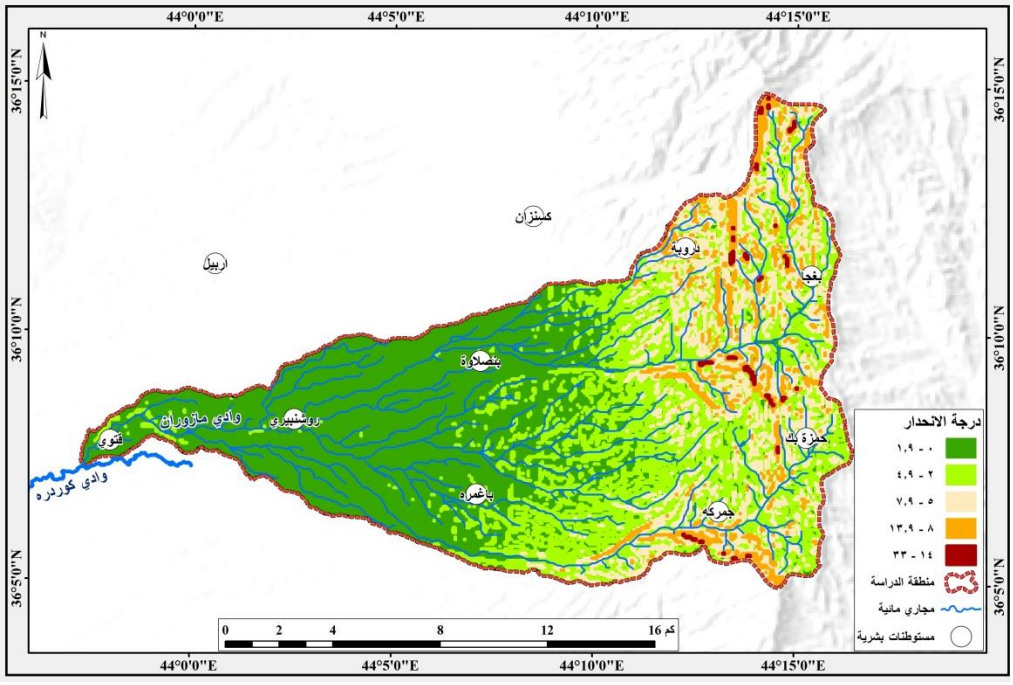


المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق البنيوية مقياس 1:1000000 ، وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، العراق ، بغداد ، الطبعة الثانية ، 1996 .

بينما تتميز الجبال العالية بالأنحدار الشـــديد إذ تتجاوز فيها درجات الأنحدار أكثر من (30 درجة) فيلاحظ أن مســـاحة الاراضي التي تتدرج بين (14 – 33 درجة) (0.72) كم2 وهي تقع في الاجزاء الشمالية والشرقية وبعض الأراضي المتفرقة

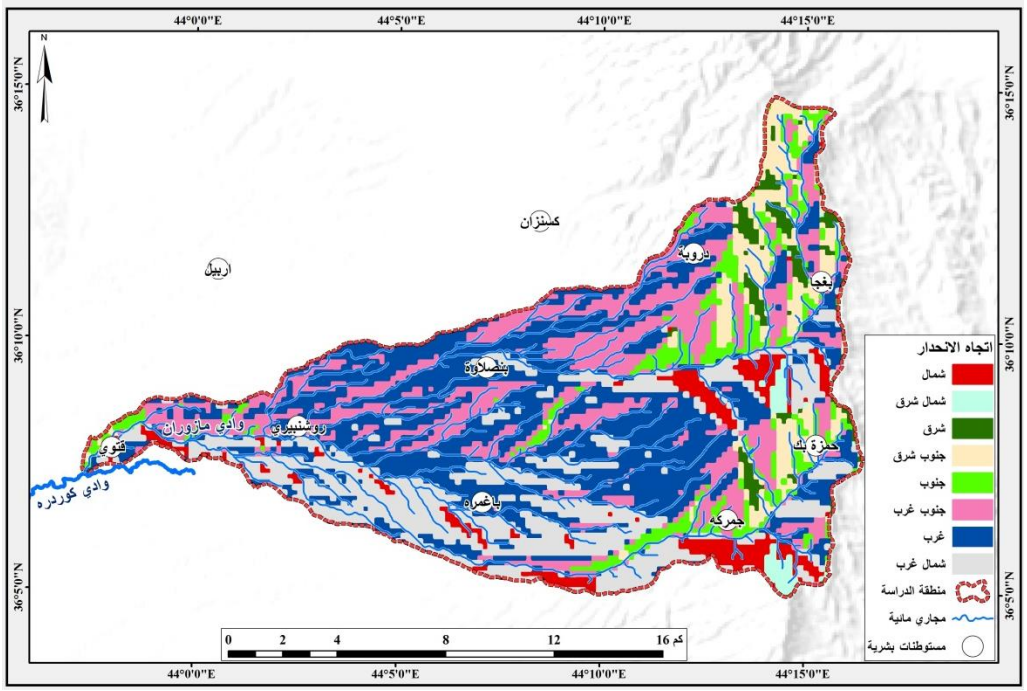
في الجنوب الشرقي ، و من (8– 13.9 درجة) بلغت مساحتها (12.34 كم2) وتكون محاذية للمناطق الشديدة الانحدار ، أما من (5– 7.9 درجة) شغلت مساحة (34.57 كم2) وتتوزع إلى الشرق من المنطقة ، و من (2– 4.9 درجة) ضمت مساحة (75.97 كم2) وهي تمثل ثلث مساحة الحوض وتتخذ وسط المنطقة توزيعاً لها ، ومن (0 – 1.9 درجة) (111.46 كم2) فأنها تمثل المساحة الاكبر وتمتد من وسط منطقة الدراسة الى غربها وحتى مصب مجرى الوادي ، تلاحظ الخريطة (4) .لذا فإن لعامل الأنحدار دور فعال في الأندفاع السريع للسيول وما يحمله من رواسب وصخور متفاوتة الأحجام نحو بطون الأحواض الثانوية نحو المناطق الأقل أنحداراً. ويمكن أن نلاحظ من الخريطة (5) أن سطح المنطقة ينحدر نحو الاتجاه الغربي والجنوبي غربي والشمال الغربي بنسب كبيرة بلغت (34.02 % ، 23.06 % ، 18.15 %) على التوالي ، وهذا يتوافق مع مجاري الأودية وتجمع المياه في المجرى الرئيس .

الخريطة (4) مستويات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر :–من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM واستخدام برنامج Arc Gis 10.4

الخريطة (5) اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM واستخدام برنامج Arc Gis 10.4 .

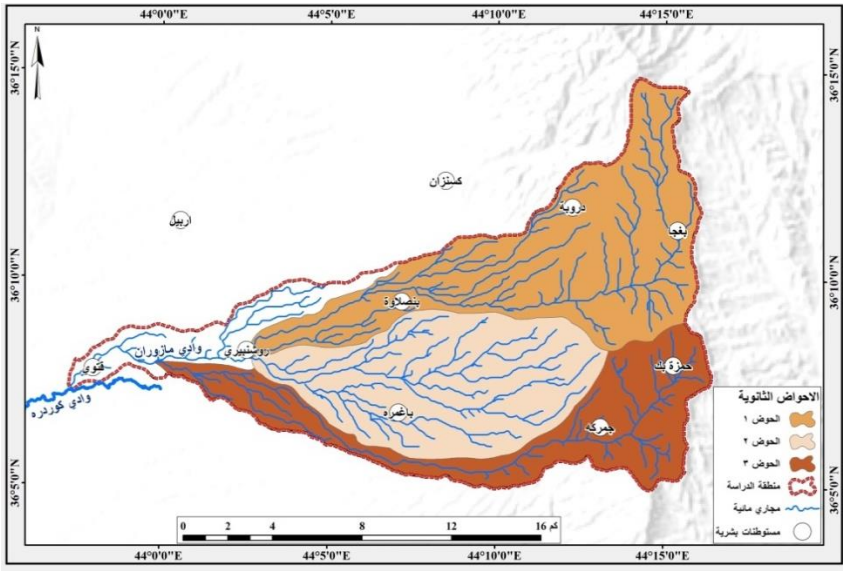
التحليل المورفومترية لمنطقة الدراسة :-

إن أجراء القياسات المورفومترية تقودنا إلى استنتاج العلاقة الكمية بين خصائص شكل الحوض وخصائصه الهيدرولوجية أي مقدار التصريف المائي والتنبؤ بذلك ومعرفة خصائص فيضان النهر . هذا وأن تلك الخصائص ترتبط أرتباطاً وثيقاً ومباشراً بالخصائص الطبيعية لاسيما منها الخصائص الجيوموفولوجية والخصائص المناخية وما ينتج عن تلك الخصائص من عمليات تؤدي إلى تغيير في مسار نشوء وتطور الاحواض النهرية(2)(الجبوري ،2019، ص 508) لذا تم تقسيمها إلى الآتي :-

1- الخصائص المساحية للأحواض المائية :-

تعتبر مساحة الاحواض المائية ذات أهمية بالغة وذلك لتأثيرها على حجم الجريان المائي السطحي وتتباين مساحة الأحواض حسب التباين الصخري للمنطقة والظروف الطبيعية المؤثرة عليه ، وقد تم تحديد خطوط تقسيم المياه من خلال الخريطة الكنتورية والطبوغرافية والبيانات الفضائية فضلاً عن استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية للحصول على الابعاد المساحية للحوض ، فبلغت مساحة حوض وادي مازوران الكلي (235.055 كم^2) وقُسِم إلى ثلاث أحواض ثانوية بلغت مساحة الحوض الثانوي (1) (89.9455 كم^2) ، والحوض الثانوي (2) (70.8229 كم^2) ، والحوض الثانوي (3) (53,0721 كم^2) ، تلاحظ الخريطة (6) .

خريطة (6) حوض وادي مازوران الكلي وأحواضه الثانوية



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM واستخدام برنامج Arc Gis 10.4.

أما طول الحوض فيعد هو أيضـــا أحد المتغيرات المورفومترية المهمة التي ترتبط بالعديد من الخصـــائص الأخرى فيعتمد طول الاحواض المائية بشـكل أسـاسـي على درجة التضـرس ودرجة الانحدار فكلما زاد التضـرس ودرجة الانحدار قل طول الحوض والعكس صـحيح ، أن التباين في أطوال الاحواض يعود إلى طول المسـافة بين المنبع والمصـب وهنا يمكن القول أن الاحواض التي يزداد طولها تقل مخاطر جرياناتها المائية وتزداد الضـــائعات المائية فيه نتيجة التســـرب والتبخر بينما تزداد قوة الدفع الهيدروليكي تكون أكبر في الحوض القصـير وقدرة المياه الحتية و التعروية يكون أكبر وأحتمالية الفيضـان تكون أيضـا أكبر وهذا ينطبق تماما على الحوض الثانوي رقم (2) إذ يظهر أنه أقصـــر الاحواض طولاً مقارنة بالأحواض الثانوية الأخرى ، هذا ويبلغ الطول الحقيقي لحوض مازوران الرئيس بكل تعرجاته والتواءاته (42كم) ، يلاحظ الجدول (2) .

جدول (2) الخصائص المساحية لحوض وادي مازوران وأحواضه الثانوية

الأحواض	مساحة الحوض(كم2)	الطول الحقيقي للحوض(كم)	طول الحوض المثالي (كم)	أعلى ارتفاع / م	ادنى أرتفاع / م	متوسط عرض الحوض(كم /كم2)	محيط الحوض (كم)

حوض مازوران الرئيس	235.055	42	31	1000	370	7.5824	86.8843
الحوض (1)	89.9455	32	23	1000	420	3.9107	59.1346
الحوض (2)	70.8229	19	16	750	420	4.4264	37.1629
الحوض (3)	53.0721	31	25	800	390	2.1229	63.1055

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEMواستخدام برنامج ArcGis 10.4.

أما بالنسبة لعرض الحوض فهو يؤثر على كمية المياه التي يمكن أن يستوعبها الحوض النهري الناتجة من التساقط المطري مما يؤدي الى تأثيرها على الجريان السطحي وأنماط الجريان ، وهناك علاقة طردية ما بين عرض الحوض ومقدار كمية المياه أي كلما زاد عرض الحوض زاد من ايراده المائي ومن جريانه السطحي ، ومن خلال تطبيق معادلة (1) لمتوسط العرض على حوض مازوران وأحواضه الثانوية يتضح التباين في قيم متوسط العرض إذ بلغ في حوض مازوران الرئيس (7.5824 كم) ، بينما أعلى متوسط عرض من بين الأحواض الثانوية كان من نصيب الحوض الثانوي (2) وأقل متوسط عرض كان للحوض الثانوي (3) إذا بلغ (2.1229 كم) .

هذا ويتباين محيط الحوض في منطقة الدراسة تبعاً لشكله ومدى استقامة خطوط تقسيم المياه وانماطه أي بمعنى كلما كانت خطوط تقسيم ذات النمط المتعرج كلما أزدادت طولاً بالمقارنة مع الخطوط المستقيمة . فبلغ محيط حوض مازوران الكلي (86.8843كم) ، ويمكن أن نلاحظ التباين بين الاحواض الثانوية حيث بلغ أطول محيط للحوض الثانوي (3) (63.1055كم) بينما أقصر طول لمحيط الحوض الثانوي (2) (37.1629 كم) ، وهذا مرهون بأمتدادات الشبكة المائية الذي يرتبط بالقاعدة الصخرية وأبعادها وخصائصها الطبيعية التركيبية والبنيوية إضافة إلى العامل الاكثر أهمية هو الكمية المائية التي يستلمها الحوض .

2- الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة :-

تعد دراسة الخصائص الشكلية أو الهندسية للأحواض النهرية ذات أهمية بالغة لما لها من دلالات جيومورفولوجية وأستعمالها كوسيلة لتقييم المتغيرات البيئية وتحديد أنماط وأتجاه تطور الاحواض المائية كذلك أعطاء الدلالات التي يمكن من خلالها التنبؤ بحدوث الفيضانات وتفسير العلاقة ما بين معدلات التسرب والتغذية المائية للخزان الجوفي وما بين شكل الحوض ، فضلاً عن

دورها الكبير في نظام التصـــريف المائي فهي تفيد في معرفة كميات المياه التي تغذي المجرى الرئيس وقياس معدلات الحت والتعرية المائية ومدى تأثيرها في نشوء وتطور الاشكال الناتجة عنها .

فعند أحتسـاب نسـبة الاسـتطالة لحوض وادي مازوران الرئيس وأحواضـه الثانوية وبتطبيق المعادلة (2)[3](الدراجي ، 2019،94) تبين أن الحوض الرئيس يمثل شكلاً مستطيلاً بلغت فيه النسبة (0.41) بينما الحوض الثانوي رقم (3) كان أكثر أستطالة من بقية الاحواض إذ بلغت نسـبته (0.27) ، أما الحوض الثانوي (2) فأنه تبين ذا شـكل بيضـوي تبلغ قيمته (0.50) ، أما الحوض الثانوي (1) فهو أقرب إلى الاستطالة أيضاَ إذ بلغت قيمته (0.33) .

أما بالنسـبة لقيم نسـبة الأسـتدارة فتم تطبيق المعادلة (3)[4](سـلامة ،1980، ص120) ، يمكن القول أن القيم لكلا المعيارين جاءت متقاربة جداً ومتطابقة من حيث تحديد شكل الحوض الرئيس إذ تبين أن حوض وادي مازوران ذا شكل مستطيل بلغت فيه قيمة نسـبة الاسـتدارة فيها (0.39) بينما تبين لنا أن الحوض الثانوي (2) أقرب الى الاسـتدارة بنسـبة بلغت (0.64) والحوض الثانوي (3) أتخذ شـكلا مسـتطيلاً بنسـبة (0.17) أما الحوض (1) فقد بلغ (0.32) . هذا وأن لمعامل شـكل الحوض دور مهم في تحديد شـكل الحوض إذ إن القيم المنخفضـة تشـير إلى شـدة التعرج وعدم أنتظام محيط الحوض وهذا ما أظهرته قيم معامل شـكل الحوض عند تطبيق المعادلة (4)[5](R.E.Horton.1932.p.p361) لحوض مازوران وأحواضـه الثانوية وهي تؤيد أيضـا الشكل البيضـوي في جزء من أحواضـه مع الإشـارة إلى أن الرأس المدبب سيكون عند المصـب والجزء الاكثر سـعة يكون قرب المنابع العليا وهذا يعني زيادة في سـرعة وصـول الموجات المائية إلى المصـب وزيادة مخاطر حدوث الفيضـان إذ ظهر أقل معامل للشـكل في الحوض الرئيس (0.13) ، اما في الأحواض الثانوية (1) و (3) (0.09) (0.06) كم2/ كم على التوالي بينما أعلى قيمة هو للحوض الثانوي (2)(0.19) كم2/كم ، يلاحظ الجدول (3) .

الجدول (3) الخصائص الشكلية لحوض وادي مازوران وأحواضه الثانوية

الاحواض	معدل الاستطالة	معدل الاستدارة	معامل شكل الحوض	معامل الانبعاج	معدل الطول إلى العرض
حوض مازوران الرئيس	**0.41**	**0.39**	**0.13**	**1.02**	5.54
الحوض (1)	**0.33**	**0.32**	**09.0**	**1.47**	8.18
الحوض (2)	**50.0**	**0.64**	**19.0**	**0.90**	4.29

الحوض (3)	27.0	0.17	60.0	2.94	14.6

المصدر :- من عمل الباحثة .

تم تطبيق معادلة معامل الانبعاج (5)[6](K.J.Dwalling.1937.p.p52) على حوض وادي مازوران وتبين أنه عندما تكون القيم عالية فأنها تدل على قلة التفلطح ومن ثم قلة أعداد وأطوال المجاري المائية وخاصـــة عند الرتب الدنيا وهذا تمثل في الحوض الثانوي (3) إذ بلغت قيمة معامل الأنبعاج أعلى قيمة لها وهي (2.94) كم / كم2 ، أما القيم المنخفضــة فتشـير إلى تفلطح الحوض وزيادة أعداد وأطوال المجاري المائية في الرتب الدنيا وهذا يعني زيادة عمليات التعرية الرأســـية والتراجعية وهذا ينطبق على الحوض الثانوي (2) إذ بلغت قيمته (0.90) وهذا يعني أنه غير منبعج مقارنة ببقية الأحواض الرئيس والثانوية إذ أظهرت نتائجهم بأنها منبعج ومنبعج جداً .

هذا وتم أحتساب معامل نسبة الطول إلى العرض بتطبيق المعادلة (6) لقياس مدى أستطالة الحوض وهو يتشابه مع المدلول الجيومورفولوجي لنتائج معدل استطالة الحوض ، مما يعني إن القيم المرتفعة لنسبة الطول / العرض تقارب شكل الحوض من المســـتطيل وهذا ينطبق على قيم الحوض الثانوي (3) إذ بلغت (14.6) ، كما يمكن أن نلاحظ من الجدول (3) إن نســـبة الطول إلى عرض وادي حوض مازوران الرئيس وصـــلت إلى (5.54) يليها الحوض الثانوي (2) إذ بلغ (4.29) والحوض الثانوي (1) (8.18) .

3- الخصائص التضاريسية لأحواض منطقة الدراسة :-

أن الجريان السـيلي السـطحي يعد أنعكاسـاً لخصـائص السـطح داخل أحواض الصـرف ، إذ أن سـرعة الجريان المائي السطحي ومدة الاستجابة وزمن التركيز لحوض الصرف تعد متغيرات وثيقة الصلة بالخصـائص التضـاريسـية لهذه الاحواض خاصـة أنحدار المجاري المائية والاودية وأراضـي ما بين الاودية وبهذا يتحدد طبيعة وأشكال الجريان السـطحي وكميته وشكل هيدروكراف السيول الحالي ، وتعتبر الخصـائص التضـاريسـية مقياساً لنشاط التعرية ومدى ضـعفها وقوتها وتوضـح خصـائص الشبكات النهرية للاحواض ولا سيما عن معرفة مدى توفر الموارد المائية في المنطقة أي بمعنى أن المناطق شديدة الانحدارات تساعد على زيادة سرعة المياه الجارية وهذا ما يسبب الفيضانات خلال وقت قصير وعلى نطاق واسع خاصة في فصل الشتاء من خلال تساقط المطر الغزير.

وتتمثل الخصـائص التضـاريسـية بأدق المقاييس التي وضـعت لدراسـتها من خلال المعادلات الكمية والتي تمثلت بالتضـاريس القصـوى وهو من المعاملات المورفومترية المهمة التي تشير إلى العلاقة ما بين أدنى أرتفاع وأقصـى أرتفاع للأحواض فضـلاً

عن مدى التغير في أرتفاع وأنخفاض المنسوب المائي ، وتشير التضاريس القصوى لحوض وادي مازوران وكما مؤشر في الجدول (4) وبتطبيق المعادلة (7)[7](الوائلي ، 2012،ص97) إلى أنها تتراوح ما بين أقصى فارق تضاريسي للحوض الرئيس (630 م) وأدنى فارق تضاريسي للحوض الثانوي (2) (330 م) ، ونلاحظ أن الحوض الثانوي (1) و (2) يلتقيان في منسوب أدنى واحد عند (420 م) إلا إن الفارق التضاريسي في نسبة التضاريس القصوى للحوض الثانوي (1) يصل إلى (580 م) وذلك بسبب فرق الطول بين الاحواض وإلى أرتفاع نقطة المنابع له والتي تصل إلى (1000 م) فوق مستوى سطح البحر ، وهذا يعني أن هناك نشاطاً هدمياً حتياً كبير يحصل خلال هذا الجزء من الحوض إضافة إلى أن الطاقة الاستيعابية للمجرى الرئيس ما بين هذين المستويين تعاني من قصور مما يؤدي إلى فيضانات في موسم الذروة المائية .

وبالإشارة إلى نسبة التضرس فهي ذات أرتباط وثيق بطبوغرافية الاحواض النهرية ويمكن القول إن دلالة هذا المعامل هي ذاتها دلالة معدل الانحدار فكلما زادت القيمة كانت أشارة إلى شدة انحدار الحوض من المنبع الى المصب ، وعند تطبيق المعادلة (8)تبين إن نسبة تضرس حوض مازوران الكلي بلغت (15) م /كم وهذه نسبة تدل على أنحدار نسبي معتدل إلى بطيء بسبب خصائص العامل التكتوني وخصائص التركيب النوعي للصخور ، كما إن هذه النسبة من التضرس تدل على جريان مائي بطيء وحفوف بالفيضانات عند الزيادة المائية . هذا وسجل الحوض الثانوي (1) نسبة تضرس أعلى من بقية الاحواض بلغت (18.13) م/ كم يليه الحوض الثانوي (2) بنسبة (17.37) م/كم وأقل قيمة كانت للحوض (3) بلغت (13.23) م/كم .

جدول (4) الخصائص التضاريسية لحوض وادي مازوران الرئيس وأحواضه الثانوية

الاحواض	التضاريس القصوى	نسبة التضرس	قيمة الوعورة	التكامل الهبسومتري	الكثافة التصريفية
حوض مازوران الرئيس	630	15	1.9104	0.37	3.03
حوض (1)	580	18.13	1.7506	60.1	3.02
حوض (2)	330	17.37	1.0051	30.2	3.05
حوض (3)	410	13.23	1.2121	130.	2.96

المصدر :- من عمل الباحثة .

أما بالنسبة لقيمة الوعورة فهي توضح العلاقة ما بين التضاريس الحوضية وأطوال المجاري ومساحة الحوض المائي وتشير إلى مدى تقطع النسيج الطبوغرافي للحوض من خلال فعل الاودية النهرية هذا وأن قيمة الوعورة تعد مؤشر على مدى تقدم الحوض في الدورة الجيومورفولوجية حيث إن أرتفاع قيمة الوعورة تشـــير إلى أن الحوض ما زال في بداية دورته الجيومورفولوجية وهذا ينطبق على حوض وادي مازوران فعند تطبيق المعادلة (9)[8](أبو العينين ،1990،ص81) تبين أن القيمة في الحوض الرئيس بلغت (1.9104) م/ كم وتراوحت في قيم متباينة قريبة من نسبة الحوض الرئيس ففي الحوض الثانوي (1) بلغت (1.7506)م/ كم والحوض الثانوي (2) (1.0051)م/كم والحوض الثانوي (3) (1.2121) م/كم.

هذا وأن للتكامل الهبسومتري أهمية بالغة لكونه يعد من أدق الخصائص المورفومترية التي توضح درجة التضرس الحوضي والفترة الزمنية التي قطعها الحوض في الدورة الجيومورفولوجية المتمثلة بعمليات التعرية المائية والنحت المائي وكذلك تشير إلى كمية المواد الصـــخرية التي لاتزال قيد العملية الحتية .وبتطبيق المعامل (10) على حوض وادي مازوران أظهرت النتائج إن الحوض الرئيس بلغ فيه القيمة (0.37) أما الاحواض الثانوية فتباين فيها القيم (0.16) و (0.23) و (0.13) للأحواض (1) (2) (3) على التوالي ، إن هذه القيم للتكامل الهبسومتري منخفضة وتقترب من الصفر وتشير إلى إن الاحواض صغيرة وما زالت في بداية دورتها الجيومورفولوجية المتمثلة بعمليات التعرية المائية والحت المائي ومازال أمام هذه الاحواض الوقت أو المدة الكافية لإكمال عملها الجيومورفولوجي (الدورة الحتية) .

4- خصائص الشبكة النهرية :-

تهتم دراســة خصــائص شــبكة التصــريف في معرفة خواص منطقة الحوض المائي من خلال إيجاد العلاقة بين مراتب الوديان ومناطق صرفها من جهة أخرى ، وهي تعتمد على الكثير من العوامل المرتبطة بالخصائص التضاريسية والجيولوجية ويعد كل رافد بمثابة الوحدة الاســاســية للشــبكة النهرية ، وبالنظر إلى الخريطة (7) والجدول (5) يتضــح أن حوض وادي مازوران الكلي يتكون من (6) مراتب بينما الاحواض الثانوية الاخرى تتكون في الحوض (1) و (2) من (5) مراتب ، أما الحوض الثانوي (3) فيتكون من (4) مراتب ، حيث بلغ عدد المجاري النهرية في الحوض الرئيس (1086) وفي الحوض الثانوي (1) (423) ، وفي الحوض الثانوي (2) (309) أما الحوض (3) فبلغ عددها (264) إن هذه الاحواض قد تقترب من بعضــها البعض في رتبها ولكنها تختلف في أعداد مجاريها من حوض إلى أخر وهذا الاختلاف ناتج عن تباين المســاحات بين الاحواض وأختلاف درجة أنحدار السطح والتباين في التركيب النوعي التي تتكون منها هذه الاحواض .

أما بالنسبة لقيمة نسبة التشعب فهي ذات أهمية بالغة كونها تعتبر أحد العوامل التي تتحكم في معدل كمية التصريف المائي ، إذ إن هناك علاقة طردية ما بين نسبة التشعب وخطر الفيضانات والسيول أي بمعنى كلما زادت نسبة التشعب كلما زاد خطر الفيضــان والســيول عقب حدوث العواصــف المطرية أو عند زيادة الوارد المائي للنهر في مناطق المنابع العليا التابعة له وعند

تطبيق معادلة نسبة التشعب(11)[9](الدليمي ،2018،ص158) لحوض وادي مازوران واحواضه الثانوية تبين أنها تراوحت بين (5.8_2) للحوض الرئيس أما بالنسبة للأحواض الثانوية فقد كانت نسبة التشعب لكل حوض ثانوي متقاربة نسبياً ومرتفعة إذ كانت في الحوض الثانوي (1) بين (6.1 _3) وفي الحوض الثانوي (2) بين (3 _ 5.5) أما الحوض الثانوي (3) فتراوحت بين (5.9 _ 7) وهذه الحدود متقاربة الى حد ما في حدودها الدنيا والعليا وهذا يدل على أن حوض وادي مازوران الكلي وأحواضه الثانوية تتشابه في خصائصها الجيولوجية وتركيب الصخور ، وهناك علاقة طردية ما بين أرتفاع نسب التشعب وحجم الجريان وكثافة التصريف النهري إذ إن أرتفاع هذه وتراوحها بين (2 _ 7) دليل على جريان سطحي غزير وكثافة تصريف عالية وأن أرتفاع النسبة يعني أن المسافة ما بين المنبع والمصب ليست طويلة ولا يستغرق الجريان المائي مدة طويلة من الزمن لوصوله إلى مناطق المصب وبذلك تكون هذه الاحواض ذات طاقة أستيعابية قليلة للمياه وغالبا ما تفيض على مناطق الوادي .

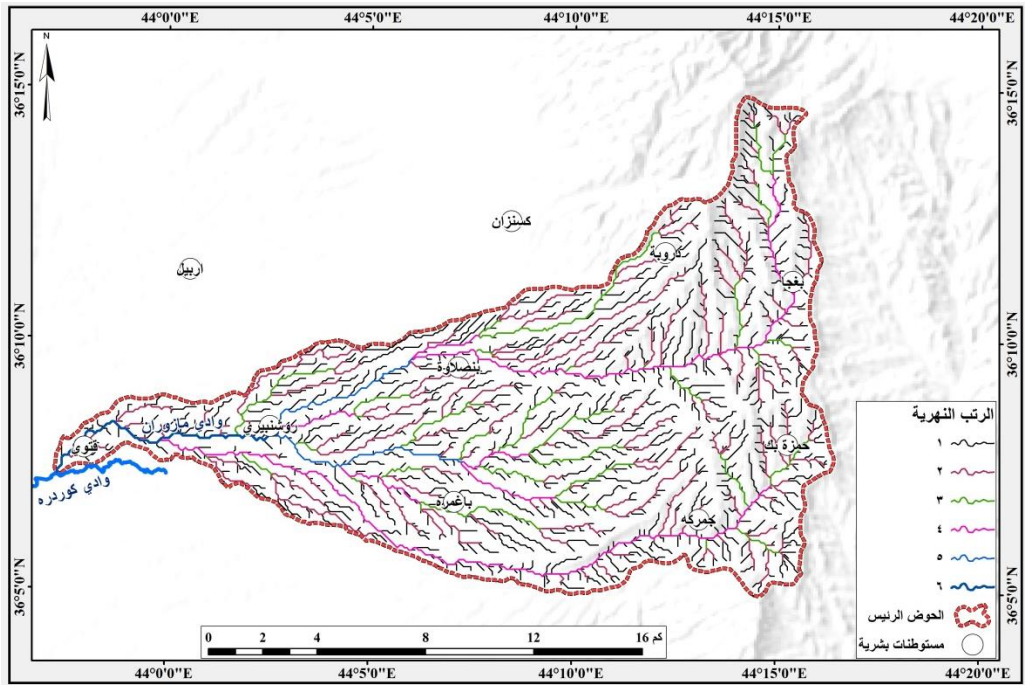
جدول (5) نسبة التشعب والكثافة التصريفية ومعدلات أطوال المجاري المائية في حوض وادي مازوران الرئيس وأحواضه الثانوية

الاحواض	المرتبة الاولى				المرتبة الثانية				المرتبة الثالثة				المرتبة الرابعة				المرتبة الخامسة				المرتبة السادسة			
	عدد الوديان	مجموع أطوال المجاري(كم)	نسبة التشعب	متوسط طول	عدد الوديان	مجموع أطوال المحاري/(كم)	نسبة التشعب	متوسط طول	عدد الوديان	مجموع أطوال المحاري/(كم)	نسبة التشعب	متوسط طول	عدد الوديان	مجموع أطوال	نسبة التشعب	متوسط طول	عدد الوديان	مجموع أطوال	نسبة التشعب	متوسط طول	عدد الوديان	مجموع أطوال المحاري/(كم)		متوسط طول
حوض مازوران	887	356.904	8.5	0.40	153	187.329	3.4	1.22	36	76.298	5.1	2.12	7	66.776	3.5	9.54	2	15.039	2	7.52	1	10.439	–	10.44
حوض (1)	348	132.909	6.1	0.38	57	76.276	1.4	1.34	14	27.035	.47	1.93	3	28.347	3	9.45	1	6.916	–	6.92	–	–	–	–
حوض (2)	247	108.388	5.5	0.44	45	54.049	5.3	1.20	13	34.320	4.3	2.64	3	10.831	3	3.61	1	8.123	–	8.123	–	–	–	–

حوض (3)	219	81.521	5.9	0.37	37	38.928	3.5	1.05	7	8.928	7	1.28	1	27.598	–	27.59	–	–	–	–	–	–	–

المصدر:– من عمل الباحثة .

خريطة (7) المراتب النهرية لحوض وادي مازوران وأحواضه الثانوية



المصـــدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وبدقة مكانية 30×30 وبأســـتخدام برنامج ArcGis 10.4.

أما بالنسـبة للكثافة التصـريفية لحوض وادي مازوران وأحواضـه الثانوية فأنها أنقسـمت إلى كثافة تصـريفية طولية وعددية فبالنسبة للطولية فهي توضح مدى تقطع النسيج الحوضي من خلال مجاري أوديته بفعل عملية النحت وهي تعبر عن النسبة ما بين أطوال المجاري المائية في الاحواض النهرية وما بين المســـاحة الحوضـــية ، وعند تطبيق معادلة الكثافة التصـــريفية الطولية(12) أتضح أنها تبلغ في حوض مازوران الكلي (3.03) وهذه نسبة منخفضة تقريبا ، أما بالنسبة للأحواض الثانوية فقد كانت نسـبة الكثافة الطولية متقاربة نسـبياً بين الأحواض حيث بلغت في الحوض الثانوي (1) (3.02) والحوض الثانوي (2) (3.05) والحوض الثانوي (3) (2.96) ، يلاحظ الجدول (6)، إن هذه النسبة المنخفضة تشير إلى أنخفاض كثافة التصريف الطولية لحوض وادي مازوران والذي أظهرته من خلال النتائج أن العلاقة عكســية بين مســاحة الحوض والكثافة التصــريفية الطولية فالمســاحة الصــغيرة تكون أمتداد المجاري النهرية فيها متقاربة مقارنة بالمســاحة الكبيرة التي يكون فيها تباعد المجاري النهرية للحوض والتي لا تســـاعد على تطور الشـــبكات المائية من خلال عملية النحت الرأســـي وأنها تمارس عملها الجيومورفولوجي نحو أتساع جوانب المجرى النهري مما يسبب في قصر طولها .

أما الكثافة التصريفية العددية فهي توضح تكرار المجاري النهرية في حوض التصريف وتعتبر الكثافة التصريفية العددية عن العلاقة بين عدد المجاري ضمن وفرة المساحة في حوض التصريف وبتطبيق معادلة الكثافة التصريفية العددية(13)[10](النقاش،519،1989) يتضح أن حوض وادي مازوران الكلي قد وصلت إلى (4.62) في كم2 الواحد أما الاحواض الثانوية فقد كانت متقاربة حيث وصلت في الحوض الثانوي (1) إلى (4.70) كم2 والحوض الثانوي (2) (4.36) كم2 الحوض الثانوي (3) (4.97) كم2 ، إن هذه الكثافة مرتفعة ومجاري الحوض المائية مزدحمة في الوحدة المساحية التي تعادل كم2 وهذا يعود إلى ضعف مقاومة البيئة الصخرية الجيولوجية والتي تراوحت بين صخور الكونكلومريت وطبقات من الحجر الطيني والرملي وجزء من ترسبات المنحدرات والترب المتبقية والتي مكنت المياه من تشكيل مجاري بهذا العدد وأيضاً هي دلالة على شدة التقطيع المائي في المنطقة وخصوصاً الاجزاء العليا ويمكن القول إن هذه الكثافة لابد وأنها تؤدي إلى فيضانات في وقت الوفرة المائية لان كثرة الروافد تضغط على المراتب العليا بكميات المياه التي تجلبها والتي تفوق الطاقة الاستيعابية لهذه المراتب .

الجدول (6) خصائص الشبكة النهرية لحوض وادي مازوران واحواضه الثانوية

الاحواض	كثافة التصريف الطولية	كثافة التصريف العددية	معدل النسيج الطبوغرافي	معدل بقاء المجرى
حوض مازوران الكلي	3.03	4.62	12.499	0.33
حوض(1)	3.02	4.70	7.153	0.33
حوض (2)	3.05	4.36	8.315	0.33
حوض (3)	2.96	4.97	4.183	0.34

المصدر :- من عمل الباحثة .

أما معدل النسيج الطبوغرافي فهو يتأثر بالطبيعة الصخرية ودرجة مسامية ونفاذية الصخور وكثافة الغطاء النباتي وعند تطبيق معادلة النسيج الطبوغرافي (14) يتضح إن حوض وادي مازوران الكلي قد بلغ نسيجه الطبوغرافي (12.499) مجرى /كم وطبقا لتصنيف (Morisara . M . E 1985) فأنه يقع ضمن النسيج الطبوغرافي المتوسط الذي يمتاز بصخور ذات نفاذية عالية وكثافة الغطاء النباتي وتساقط مطري وهذا ينطبق على منطقة الدراسة ، أما الاحواض الثانوية فقد تباينت نسبة النسيج الطبوغرافي ففي الحوض الثانوي (1) بلغت (7.153) والحوض الثانوي (2) (8.315) والحوض الثانوي (3) (4.183) وهذا يندرج بذلك تحت تصنيف النسيج الخشن ، يلاحظ الجدول (6) .

هذا وتم حساب معدل بقاء المجرى لحوض وادي مازوران فأتضح عند تطبيق المعادلة (15) أن حوض وادي مازوران الكلي قد وصل إلى (0.33) كم2 / كم أما بالنسبة للأحواض الثانوية فهي نسب متقاربة نسبيا حيث وصل معدل بقاء المجرى للحوض الثانوي (1) (0.33) كم2/كم ، أما الحوض الثانوي (2) (0.33) والحوض الثانوي (3) بلغ (0.34) كم2 /كم إن هذه النسب أظهرت قيم منخفضة نسبيا .

الخصائص الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة :-

تعتبر العوامل الهيدرولوجية نتاج الخصائص المورفومترية والخصائص المناخية والتي تؤثر على الجريان السطحي المائي ، فعند سقوط الامطار خلال الفصل المطير وإذا لم يعترض القطرات المائية النباتات والسطوح الطبيعية والصناعية ، فأن مياه الامطار تتجمع على هيئة مخزون في المنخفضات وعند الارتفاع في مستجمعاتها فأن الفائض المائي سيجري بفعل الجاذبية الارضية فوق السطح وبشكل جريان سطحي مائي ويصب في أقرب جدول وأذا كان بكميات كبيرة تفوق الطاقة الاستيعابية لتلك الجداول فأنها ستسبب فيضانات ويرافق ذلك مخاطر سيلية تحدث أضرار كبيرة على الانطقة البشرية والمستقرات السكنية . وتتباين المعدلات لحجم الجريان المائي السطحي ومناسيبها تبعا لتباين طبيعة ونوع مصدر التغذية وكميتها ، ولعملية أستخراج معدلات حجم الجريان السطحي أهمية في الدراسة الهيدرولوجية لأنها تحدد وتقيم أوقات مخاطر السيول والفيضانات بحيث يصبح بالإمكان خزن مياه السيول لاستثمارها في موسم الجفاف فضلاً عن الحد من آثارها البيئية السلبية والناتجة من تباين كميات المياه وتشمل الخصائص الهيدرولوجية المتغيرات التالية :-

1- زمن التركيز (TC) :-

يمثل المدة الزمنية المحددة لحركة المياه من أقصى نقطة في الحوض النهري والتي تمثل نقطة المنبع إلى نقطة المصب أي أنه الزمن المستغرق لوصول الجريان أو التدفق المائي إلى أعلى مستوى له مع بقائه ثابتا عند هذا التصريف طول بقاء العاصفة المطرية . هذا وأن العلاقة عكسية بين سرعة الجريان وزمن التركيز فكلما زادت السرعة أنخفض زمن التركيز ، وأن قلة زمن التركيز دلالة واضحة على سرعة الجريان العالية ولذا فيمكن القول أن زمن التركيز يقل في الاحواض الدائرية والبيضوية ويزيد في الاحواض ذات الشكل المستطيل أو التي تميل إلى الشكل المثلث ، هذا وإن الاحواض المستديرة أو البيضوية تتسم بقلة طولها ونظرا لذلك فإن المياه الجارية تصل الى منطقة المصب في وحدة زمنية قصيرة بالتالي تكثر فيها المخاطر السيلية والفيضانات ، وعند النظر الى الجدول (6) وبتطبيق المعادلة (16) [(11)(Federal.2013. p11)]لزمن التركيز فأن النتائج ينطبق تماماً إلى ما تم تناوله سابقاً إذ بلغ زمن التركيز في الحوض الكلي لوادي مازوران (5.05) / ساعة أي بمعنى أن مياه الحوض الكلي قطعت الطول الحقيقي للمجرى الرئيس من المنبع إلى المصب (42كم) بمدة زمنية بلغت (5.05)/ ساعة ، أما أقل حوض فكان الحوض الثانوي (2) إذ بلغ (4.01) / ساعة ، وتتقارب القيم في الحوضين الثانويين (1) (3) إذ بلغا (4.46)

(4.84) /ساعة على التوالي ، وهذا يعني إن المياه تقطع (1كم) من طول المجرى الحقيقي بـ (7.21) / دقيقة وبذلك تشكل في سرعتها زخماً هيدروليكياً عظيماً على صخور المنطقة وتسبب مخاطر هدمية إضافة إلى ما تحدثه السرعة من فيضانات حتمية وهذه النتائج من زمن التركيز ذا خطورة قصوى لحوض مازوران الكلي وأحواضه الثانوية على حد سواء .

جدول (6) زمن التركيز لحوض وادي مازوران وأحواضه الثانوية

الاحواض	الطول المثالي (كم)	فرق الارتفاع (م)	مقدار الانحدار (م/ كم)	زمن التركيز بالساعة	زمن التركيز بالدقيقة
حوض مازوران الرئيس	31	630	20.32	5.05	303
الحوض(1)	23	580	25.22	4.46	267.75
الحوض (2)	19	330	20.63	4.01	240.75
الحوض (3)	31	410	16.4	4.84	290.25

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM والمعادلات الحسابية .

2- زمن التباطؤ (Tp) :-

ويقصد بها الفترة الزمنية التي يفصل بين ذروة تساقط الامطار وبداية تولد الجريان أو التصريف النهري أو ذروة التدفق ويطلق عليها بزمن الاستجابة . وهناك علاقة عكسية ما بين درجة الخطورة وزمن التباطؤ إذ أن درجة الخطورة تزداد بأنخفاض زمن التباطؤ لأنخفاض المدة الزمنية اللازمة لمياه الامطار لتحدث جريان مائي سطحي وبالتالي فأن تقلص المدة الزمنية يؤدي إلى نقصان الكمية التي تتعرض إلى التبخر والتسرب ، وتم الاعتماد على معادلة سنايدر (Snyder) في أستخراج زمن التباطؤ(17)[12](Jaton.j.1980.p45) ، ويلاحظ من الجدول (7) أن حوض وادي مازوران الرئيس سجل قيمة بلغت (8.42) / ساعة وهو أعلى قيمة . بينما سجل الحوضين (1) و (3) قيم متقاربة بلغت (7.52) و(7.37) / ساعة على التوالي ، أما أدنى قيمة فقد سجلت للحوض (2) إذ بلغت (6.54) / ساعة وهذه النسب المنخفضة تكون ذات خطورة على المنطقة وقد تعود إلى تأثير درجة أنحدار الحوض وطبيعة التكوين الجيولوجي فضلاً عن التباين في كثافة الغطاء النباتي .

جدول (7) زمن التباطؤ لحوض وادي مازوران وأحواضه الثانوية

Basins	الطول الحقيقي للحوض (كم)	المسافة بين المصب ومركز الثقل	زمن التباطؤ بالساعة	زمن التباطؤ بالدقائق
حوض مازوران الرئيس	42	.39123	.428	505.2
الحوض(1)	32	18.529	7.52	451.2
الحوض(2)	19	10.549	6.54	392.4
الحوض (3)	31	22.474	7.37	442.2

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM والمعادلات الحسابية .

3- زمن الاساس للسيول (TB) :-

يمثل زمن الاساس المدة الزمنية لحوض التصريف كامل الكمية من المنبع إلى المصب وعند تطبيق المعادلة (18)[13](الموسوي ،2023، ص110) ومن خلال الجدول (8) يتضح أن زمن الاساس لسيول حوض وادي مازوران الكلي قد وصل (33.68) / ساعة ، أما بالنسبة للأحواض الثانوية فقد وصل الزمن الاساس لسيول الحوض الثانوي (1) (30.08) / ساعة أما الحوض الثانوي (2) فبلغ (26.16) / ساعة والحوض الثانوي (3) (29.48) / ساعة ، إن هذه المعادلة لا تحسب المدة الزمنية للتصريف كجريان سطحي فقط وانما نضيف المدة الزمنية لتصريف الماء المتبقي في الشقوق والمسام والجيوب الصخرية الى تحت السطح.

إن قلة المدة ضمن هذا المعامل يعد من جوانب الخطورة فالحوض الذي يصل إلى ذروة التصريف في مدة قياسية ثم يتلاشى في مدة قياسية أخرى يعد من الاحواض التي تتطلب وقاية من الصرف والفيضان إذ أن (30.08) / ساعة للحوض الرئيس مدة كافية لكي تتلاشى مياهه تماماً من بدء العاصفة المطرية قياساً بالحوض الثانوي (2) إذ ظهرت نسبته أقل من باقي الأحواض .

جدول (8) الخصائص الهيدرولوجية والجريان المائي السيلي لحوض وادي مازوران وأحواضه الثانوية

الاحواض	زمن التباطؤ (ساعة)	زمن التباطؤ (الدقائق)	زمن التركيز (ساعة)	Tb(h)	Tr(hr)	T	V	s)/Qt(m3	QP	F	Fp	Tm	Td	I hr)/(cm	معامل الفيضان
حوض مازوران الكلي	.428	505.2	5.05	.6833	1.53	42.1	7.21	266.08	118.64	7.74	31.27	11.23	22.45	0.65	13.998
حوض (1)	7.52	451.2	4.46	30.08	1.37	37.6	8.37	117.13	50.83	5.36	5510.	10.03	20.05	0.73	14.194
حوض (2)	6.54	392.4	4.01	26.16	1.19	32.7	12.67	96.34	46.02	5.47	7.32	8.72	17.44	0.84	13.298
حوض (3)	7.37	442.2	4.84	29.48	1.34	36.85	9.36	73.5	30.60	4.19	6.18	9.83	19.65	0.75	14.711

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على العديد من المعادلات والحسابات الرياضية

4- المدة الزمنية المثالية أو القياسية لتمثيل ذروة سقوط الامطار (Tr) :-

إن هذا المعامل يحتسب المدة الزمنية المثالية التي يجب أن تستمر فيها العاصفة المطرية لأحداث جريان مائي سطحي . وبتطبيق المعادلة (19) وكما يتضح من الجدول (8) إن المدة القياسية لسقوط الامطار لحوض وادي مازوران الرئيس قد وصلت إلى (1.53) / ساعة أما الاحواض الثانوية فبلغت في الحوض الثانوي (1) (1.37) / ساعة أما الحوض الثانوي (2) فقد بلغت أقل قيمة نسبياً من بقية الاحواض (1.19) / ساعة ، أما الحوض الثالث (1.34) / ساعة ومن ملاحظة النتائج يمكن القول إن المدة الزمنية لديمومة التساقط المطري المطلوبة لأحداث جريان مائي في منطقة الدراسة يعد مثالياً جداً وإن المعامل يحتسب هذه المدة لأول تساقط مطري وأن تتابع سقوط الامطار يعني إن الجريان المائي يحتاج مدة أقل بكثير من هذه المدة المحسوبة بسبب تشبع التربة بالمياه من العاصفة المطرية السابقة .

5- تقدير مدة جريان السيل (T) :-

وهي الوقت اللازم الذي يستغرقه جريان المياه عبر المجاري النهرية والروافد للحوض النهري حتى تصل إلى المصب وهو يحتسب مدة الجريان المائي عبر كامل الشبكة النهرية ، وتشمل القيمة مدة الجريان في كامل الشبكة مضاف إليها مدة الاعاقة السطحية للجريان بالتسرب والتشبع وعند تطبيق المعادلة (20)[14](الحلبوسي ،2019،ص 201) التي تظهر نتائجها في الجدول (8) إن المدة الزمنية اللازمة لجريان المياه عبر كامل الشبكة الحوضية متباينة إلى متقاربة بين الاحواض ، إذ سجل حوض وادي مازوران الكلي (1،42)/ ساعة ثم تأتي بقية الاحواض الثانوية متقاربة فيما بينها بالقيم أما بالنسبة للأحواض الثانوية (1) (3) فبلغت (37.6) / ساعة و (36.85) / ساعة على التوالي أما أقل قيمة فكانت للحوض الثانوي (2) (32.7) / ساعة وسبب تباين هذه القيم فيما بين الاحواض في مدة الجريان السيلي حتى مناطق المصب هو نتيجة تباين مساحات الحوض وأطوالها مما له تأثير كبير على زيادة معدلات ما تستقبله هذه الاحواض من أمطار ومدى كثافة شبكة تصريف كل حوض .

6- سرعة جريان السيل (V) :-

يعطي هذا المعامل صورة عن مستوى خطورة حوض التصريف أثناء حدوث الجريان السطحي أي ما معناه أنه يمثل سرعة الجريان حجم المياه خلال المقطع النهري ضمن مدة زمنية محددة وعند تطبيق المعادلة (21)[15](صالح ، 1999، ص200) أظهر أن حوض وادي مازوران يقطع كل (1كم) (7.21) / دقيقة وهي سرعة جريان عالية ترافقها أضطرابية شديدة وتشكل خطورة قصوى لما يرافق مثل هذه السرع من نشاط هدمي وحركة مواد وفيضانات بعيدة المدى يأتي بعد الحوض الرئيس الحوض الثانوي (1) إذ بلغ (8.37) / دقيقة والحوض الثانوي (3) (9.36) / دقيقة أما الحوض الثانوي (2) فقد جاءت سرعة جريان السيل أعلى نسبياً وهذا يعتمد على نوع الاعاقة السيلية ضمن داخل الحوض ، يلاحظ الجدول (8) .

7- حجم الجريان (Qt) :-

وهو يمثل كمية المياه المارة بشبكة تصريف الاحواض ، وذلك إذا زادت كمية الامطار عن كمية الفواقد في عملية التسرب ، نظراً لقلة فواقد التبخر أثناء مدة سقوط الامطار . وعند تطبيق المعادلة (22) وكما في الجدول (8) أتضح أن أعلى قيمة سجلت في الحوض الرئيس حيث بلغت (266.08) م^3 / ثا ، أما الاحواض الثانوية فبلغت في الحوض الثانوي (1) (117.13) م3 / ثا ، والحوض الثانوي (2) (96.34) م3 / ثا ، أما الحوض الثانوي (3) فقد بلغ (73.5) م3 / ثا وهي أقل قيمة في هذا الحوض مقارنة بالأحواض الأخرى ويعد هذا الجريان وبجميع الاحواض غاية في الغزارة وهو يأخذ خطورة قصوى وأيضا تعد واردات مائية غاية في الاهمية .

8- التدفق الأقصى للسيول (قمة أو ذروة الجريان أو التصريف) (Qp) :-

يحدث ذروة الجريان عندما تصل المياه السطحية في الاحواض المائية أقصى ذروة تدفقها مما يسبب عنها حدوث سيول ، أي بمعنى أن الناتج هو دلالة على ذروة التصريف المائي التي تحصل بعد زمن التباطؤ . وبعبارة أخرى أن قيمة (Qp) تعني ذروة التصريف الناتجة بعد ذروة العاصفة المطرية والتي تزداد بأزدياد المساحة لان سعة المساحة الحوضية تعني وارد مائي مطري أكبر . لذا ومن خلال تطبيق المعادلة (23) ونتائجها في الجدول (8) نجد أن قيمة (Qp) متباينة من حوض إلى أخر ففي حوض مازوران الرئيس بلغت أعلى قيمة لها (118.64) م3 / ثا يأتي بعده الحوض الثانوي (1) إذ بلغ (50.83) م3 / ثا ، يليه الحوض الثانوي (2) إذ بلغ (46.02) م3 / ثا أما قيمة (Qp) للحوض الثانوي (3) فقد بلغت (30.60) م3 /ثا .

9- قوة السيل (F) :-

تمثل قوة السيل مدى قوة تدفق السيول في الاحواض النهرية بفعل ذروة التساقط المطري والتي تعتمد على مساحة الحوض وطبيعة التكوين الجيولوجي فضلاً عن ذروة الجريان الاقصى لكل حوض نهري وعند تطبيق المعادلة (24)[16](الدالي ، 2012،ص 303) والنظر إلى الجدول (8) فأن قيمة قوة السيل لحوض مازوران الكلي بلغت (7.74) م3/ثا/كم2 ، أي أن التصريف المائي ثابتاً ضمن هذه الحدود ثم تليها الاحواض الثانوية من بعده في قوة السيل ففي الحوض الثانوي (1) بلغت (5.36) م3/ثا / كم2 ، والحوض الثانوي (2) (5.47) م3/ ثا / كم2 أما الحوض الثانوي (3) فقد بلغت (4.19) م3/ثا/ كم2 وتعد هذه القيم دلالة على الغزارة المائية ، فهذه الاحواض ذات استجابة عالية للعاصفة المطرية ولكن مثل هكذا قيم تشكل مخاطر عالية على التواجد البشري لما تسببه من جرف وهدم وفيضانات ولذلك فهي تأخذ درجة قصوى من الخطورة.

10 – قيمة التسرب الثابتة (Fp) :-

ويمثل معرفة كمية الضـــائعات المائية من الاحواض النهرية من خلال معرفة المعدل الاقصـــى للمياه المتوغلة إلى داخل أنطقة التربة بفعل كميات التســرب الجوفي حيث يكون التوغل أكثر ما يمكن في بداية التســاقط المطري لأن الارض تكون بحاجة للمياه ثم يعود بعد ذلك يقل عندما تصــل التربة الى مرحلة التشــبع ، وعند تطبيق المعادلة (25) وملاحظة الجدول (8) نجد أن قيمة التســـرب لحوض وادي مازوران الكلي بلغ (31.27) م3/ كم2 ويعد أكبر معدل للتســـرب من بين معدلات الاحواض ، أما بالنســـبة للأحواض الثانوية فقد بلغت في الحوض الثانوي (1) (10.55) م3/كم2 ، أما الحوض الثانوي (2) فقد بلغت (7.32) م3 / كم2 وبالنسبة للحوض الثانوي (3) فقد كان أقل الاحواض تسرباً لمياه الامطار داخل أنطقة التربة وهذا يعود إلى طبيعته الصخرية وعمق ونوع التربة فيه إذ بلغت (6.18) م3/ كم 2 .

11-فترة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول ((Tm(hr)) :-

وهي مؤشـر يحدد الفترة الزمنية التي يبدأ عندها مسـتوى المنسـوب بالارتفاع في المجرى الرئيس من المنبع إلى المصـب . ومن خلال تطبيق المعادلة (26) والبيانات في الجدول (8) نلاحظ أن فترة الارتفاع لتدفق الســـيول في حوض مازوران الكلي بلغ (11.23) / ساعة وهي مدة تراكمية قليلة لا يمكن للمجرى تحملها وأستيعابها فينتج عنها نشاطاً هيدروليكياً كبيرا وفيضـانات واسعة لذلك تعد هذه النتيجة من دلالات الخطورة القصوى لاسيما أن فترة الانخفاض التدريجي تبلغ ضـعف مدة الارتفاع التدريجي وهذا يعني بقاء المياه ضـمن الوادي لفترة أكبر قد يعود سـببها إلى طبيعة السـطح وكمية تشـبعه بالمياه نتيجة توالي الذروات المطرية قبل انتهاء الســـاعات التي يحتاجها للأنخفاض ، أما بالنســـبة للاحواض الثانوية فبلغت في الحوض الثانوي (1) (10.03) / ساعة والحوض الثانوي (2) (8.72) / ساعة ، أما بالنسبة للحوض الثانوي (3) فبلغت (9.83) / ســـاعة ، وبالتالي فأن جميع الاحواض تمتلك مدة زمنية للزيادة المائية كافية لأحداث جريان مائي عنيف قادر على الهدم والفيضان بدرجة كبيرة .

12-الانخفاض التدريجي للسيول (Td) :-

وهي المدة الزمنية الكافية للسيل حتى ينخفض منسوبه ورجوع المياه في المجرى إلى مستواه الطبيعي . وبعد تطبيق المعادلة (27) وكما مبين بالجدول (8) إذ أظهرت النتائج أن قيمة الانخفاض للسيل في حوض مازوران الكلي بلغت (22.45) / ســـاعة ، أما الاحواض الثانوية فقد بلغت في الحوض الثانوي (1) (20.05)/ ســـاعة ، أما في الحوض الثانوي (2) فقد بلغت أقل معدل وهذا يعود إلى شـكل الحوض الاقرب إلى الدائري وخصـائصـه الطبيعية إذ بلغ (17.44) / سـاعة ، أما الحوض الثانوي (3) فقد بلغ (19.65) / ساعة.

13 - معامل الفيضان :-

وهو العلاقة التي تربط ما بين كثافة الصـــرف الطولية كم / كم2 وأعداد المجاري . ولها أهمية في معرفة حجم ومخاطر حدوث الفيضـانات ضـمن الاحواض المائية فكلما زادت أطوالها وأعدادها داخل حدود الوحدة المسـاحية للحوض المائي زاد معها أمكانية حدوث الفيضانات ، وعند تطبيق المعادلة (28) [17](العكام ، علوان ،ص368)وملاحظة الجدول (8) يتبين أن قابلية حوض وادي مازوران الكلي بلغت (13,998) مجرى /كم / كم2، أما في الاحواض الثانوية فبلغ في الحوض الثانوي (1) (14.194) مجرى / كم / كم2 وفي الحوض الثانوي (3) (14.711) مجرى/ كم /كم2 ، وجاء الحوض الثاني أقل بقليل من الاحواض الاخرى (13.298) مجرى / كم /كم2 وذلك لان هذا المعامل يعتمد على أطوال وأعداد المجاري ضـــمن الحوض وبطبيعة الحال فأن الحوض الثانوي (2) أقل طولاً وأعداداً للمجاري إلا أنه يعتبر من أخطر الاحواض ضـــمن المعايير الاخرى ، وبصورة عامة شاملة للحوض فأن القيم تعد مرتفعة وذات قدرة فيضانية عالية نتيجة كثافة العدد والطول للمجاري وبالتالي كثافة الصرف وغزارة الوارد المائي .

تقييم المخاطر السيلية ودلالاتها للمعاملات المورفومترية والجريان المائي لمنطقة الدراسة :-

تتعرض المناطق الشمالية والشمالية شرقية من العراق إلى مخاطر جيومورفولوجية كثيرة ومنها مخاطر الفيضـان والسيول والتي تعد من أهم المخاطر الجيومورفولوجية التي تتعرض لها منطقة الدراسة المتمثلة بحوض وادي مازوران ضمن محافظة أربيل ، ولا يمكن منع حدوث تلك المخاطر ولكن بالإمكان تقليل أثارها . وبعد أن تمت دراســـة الخصـــائص المورفومترية ودراسة خصائص الجريان المائي السيلي أو السطحي بأستخدام المعاملات الرياضية المعتمدة عالمياً ففي هذه المرحلة يجب أن نقيم النتائج ونمنحها من مستويات الخطورة بناءاً على النتائج وعلاقة هذهِ النتائج بدرجات الخطر .

وتتم عملية التقييم من خلال منح كل معامل من تلك المعاملات المورفومترية والجريان المائي قيمة أو درجة بحسب تقييمنا لمدى أرتباطه وعلاقته بالمخاطر التي تنجم عن قيمته المورفومترية والجريان السـطحي مؤلفة من ثلاث مسـتويات ، الاول مستوى خطورة قليل يأخذ ثلاث درجات ، والثاني متوسط الخطورة ويأخذ ستة درجات ، والثالث شديد الخطورة ويأخذ تسع درجات ، وبعد أن يأخذ كل معامل قيمته من الدرجات بحسب المجموع يقسم إلى ثلاث مستويات . فمثلاً في منطقة الدراسة تم الاعتمـاد على (30) معـاملاً بين مورفومتريـاً ومعـاملات الجريـان المـائي جميعهـا ذات ارتبـاط وعلاقـة بـالمخـاطر الجيومورفولوجية المتمثلة بشدة الجريان السطحي المائي وشدة السيل وأيضـا مرتبطة بالفيضـانات وشدتها وتبعاً لذلك يكون مجموع نقاط هذهِ المعاملات (270) نقطة ، وعندما تُقســـم إلى فئات تأخذ كل فئة (90) نقطة يلاحظ الجدول (9) ، وبالتالي فعند تقييم معامل الخطر وبأستخراج النقاط وتحديد مستويات الخطورة تبين أن حوض مازوران الكلي (روشنبيري) بلغ (178) درجة وهو يصنف على أنه متوسط الخطورة بدرجة أقرب إلى الخطر، تلاحظ الخريطة (8) .

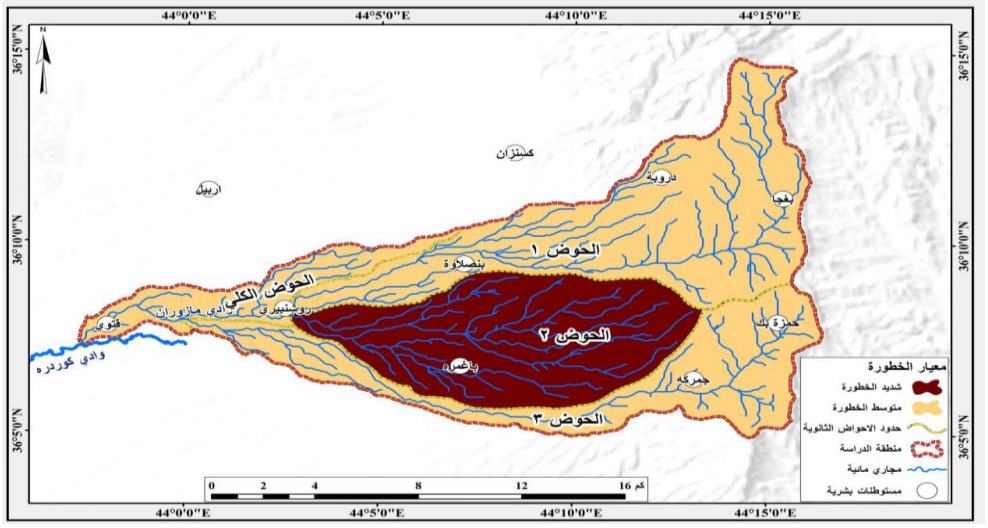
الجدول (9) تصنيف مستويات الخطورة

قيمة فئة الخطورة	صفة الخطر
90 – 0	قليل الخطورة
180 – 91	متوسط الخطورة
270 – 181	شديد الخطورة

المصدر :- من عمل الباحثة أعتماداً على تقييم مخاطر (30) من المعاملات المورفومترية والهيدرولوجية

، أما الحوض الثانوي (2) فقد أظهرت النتائج إن قيمته بلغت (210)نقطة وهو يصنف على أنه شديد الخطورة ومما يزيد من معامل الخطر أنهُ يلتقي مع الحوض الثانوي (1) في منسوب أدنى واحد عند أرتفاع (420 م) وهذا ما يعزز من أرتفاع شدة معامل الجريان السيلي وشدة السيول في المنطقة ذاتها والتي تسمى محلياً (روشنبيري) وهو ما ينطبق فعلاً بواقع حالها والتي عانت خلال الاعوام (2018 و 2021 و 2024) إلى موجات سيلية عنيفة مما سببت أضرار فادحة في تلك المناطق ، هذا وأن الحوض الثانوي (3) قد أظهرت النتائج بأنه متوسط الخطورة إذ حصد (160) نقطة من درجات الخطورة ، يلاحظ الجدول (10) ، وهو بذلك يصنف ككل بأنه متوسط الخطورة أقرب إلى الخطر جداً في الدرجة و إلى خطر جداً بالنسبة للحوض الثانوي (2) .

الخريطة (8) تصنيف مستويات الخطورة لحوض وادي مازوران (روشنبيري) وأحواضه الثانوية



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM ونتائج أستخدام (30) معاملاً هيدرولوجيا .

جدول (10) أوزان معايير الخطورة حسب تصنيف الباحثة لحوض مازوران الرئيس وأحواضه الثانوية

ت	خصائص الحوض المورفومترية والجريان المائي	حوض مازوران الرئيس	الحوض الثانوي (1)	الحوض الثانوي (2)	الحوض الثانوي (3)
1	مساحة الحوض	7	5	7	3
2	محيط الحوض	7	5	8	6
3	نسبة الطول إلى العرض	7	5	9	6
4	نسبة الاستطالة	5	4	8	3
5	نسبة الاستدارة	4	5	9	4
6	معامل شكل الحوض	6	5	8	4
7	معامل الانبعاج	6	5	8	3
8	نسبة التضرس	6	7	5	3
9	التضاريس القصوى	6	7	8	5
10	نسبة الوعورة	5	5	3	4
11	التكامل الهبسومتري	5	4	5	3
12	نسبة التشعب	5	5	4	4
13	مجموع أطوال المجاري	6	5	4	5
14	كثافة التصريف الطولية	4	4	3	3
15	كثافة التصريف العددية	6	6	7	5
16	النسيج الطبوغرافي	5	5	6	4
17	معدل بقاء المجرى	4	4	4	3
18	زمن التركيز	7	8	9	7
19	زمن التباطؤ	7	8	9	8
20	زمن الاساس للسيل	6	7	9	8
21	المدة الزمنية لتمثيل ذروة سقوط الامطار	6	6	8	6
22	تقدير مدة الجريان للسيل	6	7	8	7
23	سرعة الجريان السيلي	7	8	7	7
24	حجم الجريان السيلي	7	7	7	6

25	التدفق الاقصى للسيول	6	6	5	5
26	قوة السيل	6	9	9	6
27	قيمة التسرب الثابتة	6	5	8	8
28	فترة الارتفاع التدريجي للسيول	7	8	9	8
29	مدة الانخفاض التدريجي للسيول	7	8	9	8
30	معامل الفيضان	6	8	7	8
المجموع		178	176	210	160
الوصف		متوسط الخطورة	متوسط الخطورة	شديد الخطورة	متوسط الخطورة

المصدر :- من عمل الباحثة .

الاستنتاجات :-

1- كشفت الدراسة ومن خلال نوع الصخور وخصائصها التي وردت في التقرير الجيولوجي لوحة أربيل –مهاباد أن صخور منطقة الدراسة ضعيفة المقاومة أمام مدى حجم الجريان المائي الذي تتعرض له المنطقة كونها تعود إلى تكوينات باي حسن وترسبات المنحدرات وترسبات من الترب المتبقية وهي صخور ضعيفة تتكون من طبقات من الحجر الطيني والرملي الخشن .

2- يعد المناخ من العوامل المؤثرة وبشكل مباشر على نشوء الجريان السطحي فالاختلاف في كثافة وتوزيع سقوط الامطار والذي يزداد في فصل الشتاء وأتجاه العاصفة المطرية داخل الحوض والمناطق المحيطة به يؤدي إلى اختلاف توزيع الجريان السطحي فضلاً عن عناصر المناخ الاخرى .

3- بلغ أعلى أرتفاع للمنطقة (1000م) فوق مستوى سطح البحر وأدنى أرتفاع (370م) عند مصب المجرى الرئيس ، هذا وتتجاوز درجة الانحدار إلى أكثر من (30) درجة وهذا يعطي دور مهم وفعال في اندفاع السيول وما يحمله من رواسب نحو بطون الاحواض الثانوية إذ تتجه أنحدارات منطقة الدراسة نحو الاتجاه الغربي والجنوبي غربي والشمال الغربي بنسب كبيرة وهذا يتوافق مع مجاري الاودية وتجمع المياه في المجرى الرئيس .

4- أتضح من خلال تحليل الخصائص المورفومترية أن منطقة الدراسة تظم ثلاث أحواض ثانوية أثنان منها تميل إلى الاستطالة كما في الحوض الثانوي (1) و (3) أما الحوض الثانوي (2) فأنه يميل إلى الاستدارة وهذا يعطي دلالات يمكن من خلالها التنبؤ بحدوث الفيضانات وتفسر العلاقة بين معدلات التسرب والتغذية وما بين شكل الحوض .

5- من خلال دراسة الخصائص المورفومترية التضاريسية وخصائص الشبكة المائية أتضح أن بعض القيم فيها تشير إلى نسب متباينة وهي بذلك حددت طبيعة شكل وكمية الجريان المائي السطحي في منطقة الدراسة لاسيما أن كثافة الصرف مرتفعة ومجاري الاحواض المائية مزدحمة في الوحدة المساحية التي تعادل ما يقارب (4.36) في الـ (كم2) وهو يعد من الاحواض الخطرة وهي بذلك تؤثر على المنطقة ككل لاسيما منطقة روشنبيري والتي عانت فعلا في الفترات الاخيرة من أضرار مادية من خلال تأثير السيول على الطرق والبنى التحتية الموجودة في منطقة البحث .

6- بعد دراسة الخصائص الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة تبين أن زمن التركيز الذي مثل المدة الزمنية لحركة المياه من أقصى نقطة في الحوض إلى أدنى نقطة عند المصب يقطع فيها المياه كل (1كم) من طول المجرى الحقيقي بـ (7.21) / دقيقة وهي تشكل في سرعتها زخماً هيدروليكياً عظيماً على صخور المنطقة وتسبب بمخاطر هدمية أضافة إلى ما تحدثه السرعة من فيضانات حتمية ، أما زمن التباطؤ فأن قيمته كانت منخفضة وبذلك فأنها تعتبر ذات خطورة على المنطقة فضلاً عن المعايير الاخرى التي أكدت إن حوض وادي مازوران (روشنبيري) يعاني من مخاطر سيلية حتمية .

7- بعد دراسة الخصائص المورفومترية والهايدرولوجية لمنطقة الدراسة ومن ثم توظيف نتائجها في تقييم المخاطر الناتجة من الجريان السيلي في الاحواض المائية أظهرت النتائج أن منطقة الدراسة ذات خطورة متوسطة أقرب إلى الخطر جداً وفق المعيار المحدد من قبل الباحثة وأن الحوض الثانوي (2) يعد من الاحواض الخطرة جداً ، وهي بذلك تؤثر على المنطقة ككل لاسيما (داراتو، بنصلاوة ، روشنبيري) والتي عانت فعلا في الفترات الاخيرة إلى أضرار مادية في تأثيرها على الطرق والبنى التحتية .

التوصيات :-

1-توصية هيئة الارصاد الجوية بإقليم كردستان إلى تطوير منظومات الرصد الجوي للتنبؤ بالأمطار وتوزيعها ودرجة غزارتها من أجل تنبيه المناطق السكنية من أخطار حدوث الفيضانات والسيول .

2-أنشاء محطات لقياس كمية الامطار الساقطة وأخرى لقياس التصريف لغرض توفير البيانات التي قد يحتاجها الباحث عند القيام بأبحاث من شأنها أن تساعد في تنمية المنطقة .

3- وضع خطة للاستفادة من مياه الوادي من خلال أنشاء السدود أو الخزانات كطريقة لحصد المياه لغرض الاستفادة من مياهها في المشاريع الزراعية والرعوية .

4-توعية سكان المناطق الموزعة ضمن الحوض كمنطقة بنصلاوة وروشنبيري وداراتو بمخاطر الفيضانات والجريان السيلي وطرق التعامل معها إن حصلت بشكل مفاجئ من أجل أخذ الحيطة والحذر في العواصف المطرية الغزيرة .

5- أنشـاء منظومة للإنذار المبكر للتنبؤ بحدوث الفيضـانات والسـيول قبل حدوثها من قبل وزارة الموارد المائية والزراعية في الاقليم للتقليل من الخسائر بأستخدام أجهزة متعددة منها استخدام عينات الاستشعار عن بعد والتي يمكن أن تعطي صورة واضحة ومعلومات مؤكدة عن أنواع السحب وأماكن تجمعها وتحركها أو الامطار وكميتها وتجمعها على السطح وأنعكاسها فوق سطح التربة خلال الفترة التي تسبق الجريان السطحي.

المصادر :-

1-sissakina, V.K. Geological Report Arbil – Mahabad ,sheet N.G 38-14 .N.G 38-15. Sceale , 1:250000, G.M, Lard Geological survey , Baghdad , Iraq , 1998, p.p 18 .

2- الحميري ، محمد عباس جابر ، التمثيل الخرائطي للخصـائص المورفومترية في حوض وادي فؤاد جنوب بحيرة الرزازة بأستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة الاداب ، جامعة ميسان ، العدد (129) ، 2019 .

3- الدراجي ، سعد عجيل مبارك ، الجيومورفولوجيا التطبيقية ، ط1 ، دار الحداثة للطباعة والنشر ، بغداد ، 2019 .

4- سـلامة ، حسـن رمضـان ، التحليل الجيومورفولوجي للخصـائص المورفومترية للأحواض المائية في الاردن ، دراسـات العلوم الانسانية ، مجلد 6، العدد 2 ، 1980 .

5-R.E.Horton , derange basins , characteristics trans , AG4 ,Vo1, 1932.p.p360- 361 .

6-K.J .Geogogrand ,D.walling , Darning basin forms and approach , Edition , Arnold .1937 .

7- الوائلي ، علي عبد الزهرة ، علم الهيدرولوجي والمورفومتري ، دار الكتب والوثائق ، العراق ، بغداد ،2012 .

8- أبو العينين ، حسن سعيد أحمد ، حوض وادي دبا في الامارات العربية المتحدة ، الجغرافية الطبيعية وأثارها في التنمية الزراعية ، مطبعة جامعة الكويت ، 1990.

9- الدليمي ، خلف حسن ، الاشكال الارضية دراسة حقلية ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ط1 ، 2018 .

10- النقاش ، عدنان باقر ، الصحاف ، مهدي محمد علي ، الجيومورفولوجي ، دار المعرفة للنشر ، بغداد ، 1989 .

11-Federal , Republic of Nigeria Federal of works , Highway mannal part : Design volume I v , Drainage m 2013 .

12-Jaton .J Hydrologic De Surface Ecoulement De Surface E T Debits De Crues .ECOL .Ploy Technique ,Institute De Genine Rural landon,1980 .

13-الموسوي ، أبو الحسن عبد الكريم جميل ، التقييم الجيومورفولوجي لحوض وادي بشاديم في محافظة دهوك ، رسالة ماجستير ، جامعة ذي قار ، 2023 .

14-الحلبوسي ،نوفل صكب حيدر ، تقييم المخاطر الجيومورفولوجية لطية بيخير في محافظة دهوك بأستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، جامعة بغداد ، كلية التربية أبن رشد ، 2019 .

15-صالح ، أحمد سالم صالح ، السيول في الصحاري ، دار الكتاب الحديث ، ط 1 ، 1999 .

16- الدالي ، محمد عبد الرحيم ، السهل الساحلي للبحر الاحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى رأس أبو شجرة جنوباً ، دراسة جيومورفولوجية ، أطروحة دكتوراه ، معهد البحوث والدراسات الافريقية ، جامعة القاهرة , 2012 .

17-العكام ، أسحق صالح ، علوان ، نوال كامل ، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دويريج بالاعتماد على تقنية التحسس النائي ونظم المعلومات ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد 21 .