

## التحليل المورفومتري لحوض وادي (بالخ) في منطقة شاربازير دراسة تطبيقية

پ.ی.د. خليل كريم محمد

زانكۆى سلیمانى كۆلیجى زانسته مروفايه تيه كان، بهشى جوگرافيا

تاریخ أستلام البحث: ۲۰۲۵/۱/۱۶

تأريخ موافقة النشر: ۲۰۲۵/۲/۱۶

### المستخلص:

تهدف هذه الدراسة الى الخوض في تحليل الخواص المورفومترية لحوض "وادي بالخ"، بغية الوصول الى ما ترمي اليه الدراسة تم الاعتماد على منهج التحليل الاحصائي المكاني و ذلك من خلال تحليل نموذج الارتفاع الرقمي (DEM<sub>12.5m</sub>) و باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS 10.8)، تم الوصول من خلاله الى قويم المتغيرات والقياسات المورفومترية لمنطقة الدراسة، كالخصائص التضاريسية و المساحة و شكل الحوض و الشبكة النهرية للمنطقة، بالإضافة الى تحليل المنحنى الهيسومتري و التكامل الهيسومتري الذي يعد مقياساً زمنياً لتعبير عن المرحلة الحثية التي قطعها الحوض. استطاع الباحث من خلال هذه الدراسة ان يبني قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية لحوض وادي "بالخ"، بناءً عليه وصل الباحث الى ان مساحة المنطقة تبلغ (164.55 كم<sup>2</sup>) و طوله يبلغ (27.16 كم) و يميل الحوض الى شكل مستطيل بقيمة (0.53) حيث يؤدي الى تقليل حدوث الفيضانات في نهايات الوادي، و نسبة التضرس فيه يبلغ (61.4)، بينما التكامل الهيسومتري تبلغ قيمته (31%) اي ان الحوض وصل الى مرحلة متقدمة في دورتها الحثية، كما اظهرت الدراسة ان هناك (82) مجرى مائي في الوادي مجتمعة في (4) رتب نهرية، بلغت اطوال المجاري (133.27 كم)، اما الكثافة التصريفية الطولية قد وصلت (0.81 كم/كم<sup>2</sup>).

**الكلمات المفتاحية:** (حوض وادي بالخ، التحليل المورفومتري، التكامل الهيسومتري، المنحنى الهيسومتري).

### مقدمة: تعد الدراسات المورفومترية من الطرق و الاتجاهات الحديثة في علم الجيومورفولوجيا التطبيقية و

الهايډرومورفومترية، حيث تهتم باسلوب التحليل الكمي للاحواض المائية و الوديان من جوانب الخصائص الطبوغرافية و المساحية و الشكلية و خصائص الشبكة النهرية، تعتبر هذه الخصائص مؤشراً مهماً و مقياساً دقيقاً تساعدنا على ان نتابع كيفية تكوين و تطور شبكة المجاري النهرية. فيما تخص حوض وادي "بالخ" فليست عليه دراسة مورفومترية دقيقة بحيث تعتمد على الاساليب و التكنولوجيا الحديثة، عليه قام الباحث باستخدام و توظيف التقنية الحديثة المتمثلة في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و نموذج الارتفاع الرقمي (DEM<sub>12.5</sub>) لبناء قاعدة بيانات المورفومترية و الهيسومترية لحوض وادي "بالخ"، بهدف اتباع التخطيط العلمي لادارة الحوض، بحيث ان الخصائص المورفومترية تؤثر بشكل كبير على الخصائص الهيدرولوجية و القدرة التعرؤية للمياه في الحوض، اما التحليل الهيسومتري دراسة تقوم بتحليل توزيع مساحة السطح وفق الارتفاعات المختلفة من منطقة المصب نحو اقصى الارتفاع في المنبع. هذه التحليل يمكن ان تستند عليها خلال عملية استثمار المكونات الطبيعية في الحوض.

**مشكلة الدراسة:**

1. هل لخصائص البيئة الطبيعية اثر على الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية في الحوض وادي بالخ؟.
2. ما ابرز الخصائص المورفومترية التي يتصف بها حوض وادي بالخ؟.
3. هل قطع الحوض مرحلة متقدمة من دورة التعرية؟.

**فرضية الدراسة :**

1. البيئة الطبيعية و الخصائص الصخرية لمنطقة الدراسة اثر على الخصائص المورفومترية و الهيسومترية في المنطقة.
2. تتباين الخصائص المورفومترية من منقطة الى اخرى حسب الخصائص الطبيعية .
3. وصل الحوض الى مرحلة متقدمة من دورة التعرية.

**اهمية الدراسة:** تكمن اهمية هذه الدراسة من كون حوض (بالخ) يتكون من عدة روافد دائمة الجريان و له شخصية هايدرومورفومترية مميزة و يشارك في تزويد نهر (قه لأجوالان) بمياه خلال الفصول الاربعة.

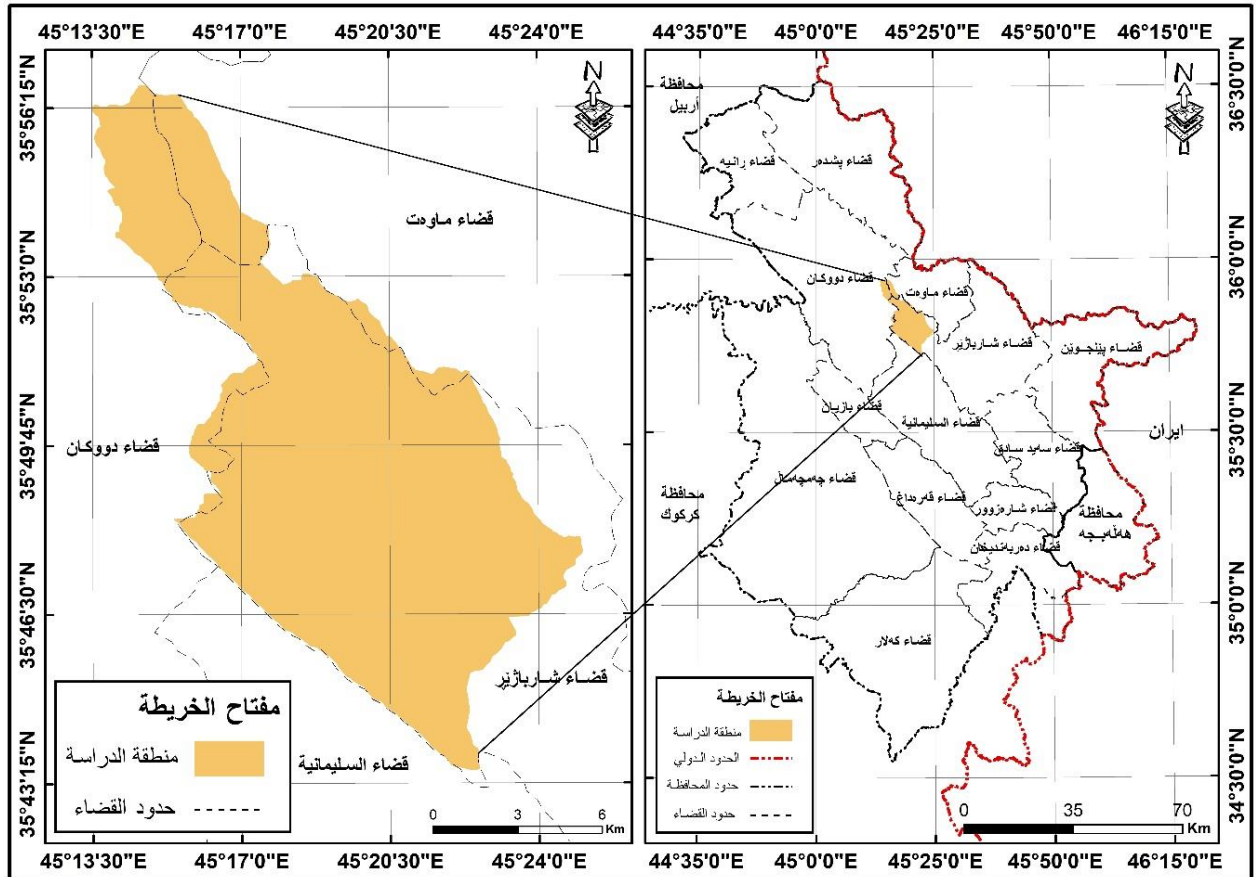
بغية الوصول الى ما ترمي اليه الدراسة، تم اتباع المنهج التحليلي و الاسلوب الكمي بهدف تطبيق المعايير و القياسات الكمية.

1- خصائص الموقع و البنية الطبيعية لوادي حوض بالخي تشمل هذه الخصائص الموقع الجغرافي و الفلكي و للمنطقة و التكوين الجيولوجي و البنية التضاريسية و خصائص الانحدار و العناصر المناخية و النبات الطبيعي و المصادر المائية المؤثرة في مورفومترية الحوض التي تمتاز بها الحوض.

تقع حوض وادي بالخ وفق احداثيات جغرافية بين دائرتي عرض ("42' 56° 35") و ("30' 43° 35") شمالاً و خطي طول ("4' 25' 45°") و ("28' 13' 45°") شرقاً، و كجزء من حوض قه لأجوالان، محاطة منطقة الدراسة من حيث الموقع الجغرافي بكل من وادي دوله روت من الناحية الجنوبية الغربية و وادي ميترگه پان من الجهة الغربية و وادي سمرگلو من الجهة الشمالية الغربية و كما تقع وادي قاميش و كه لآله من الناحية الشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة. تبلغ مساحة المنطقة (164.55 كم<sup>2</sup>)، خريطة (1).

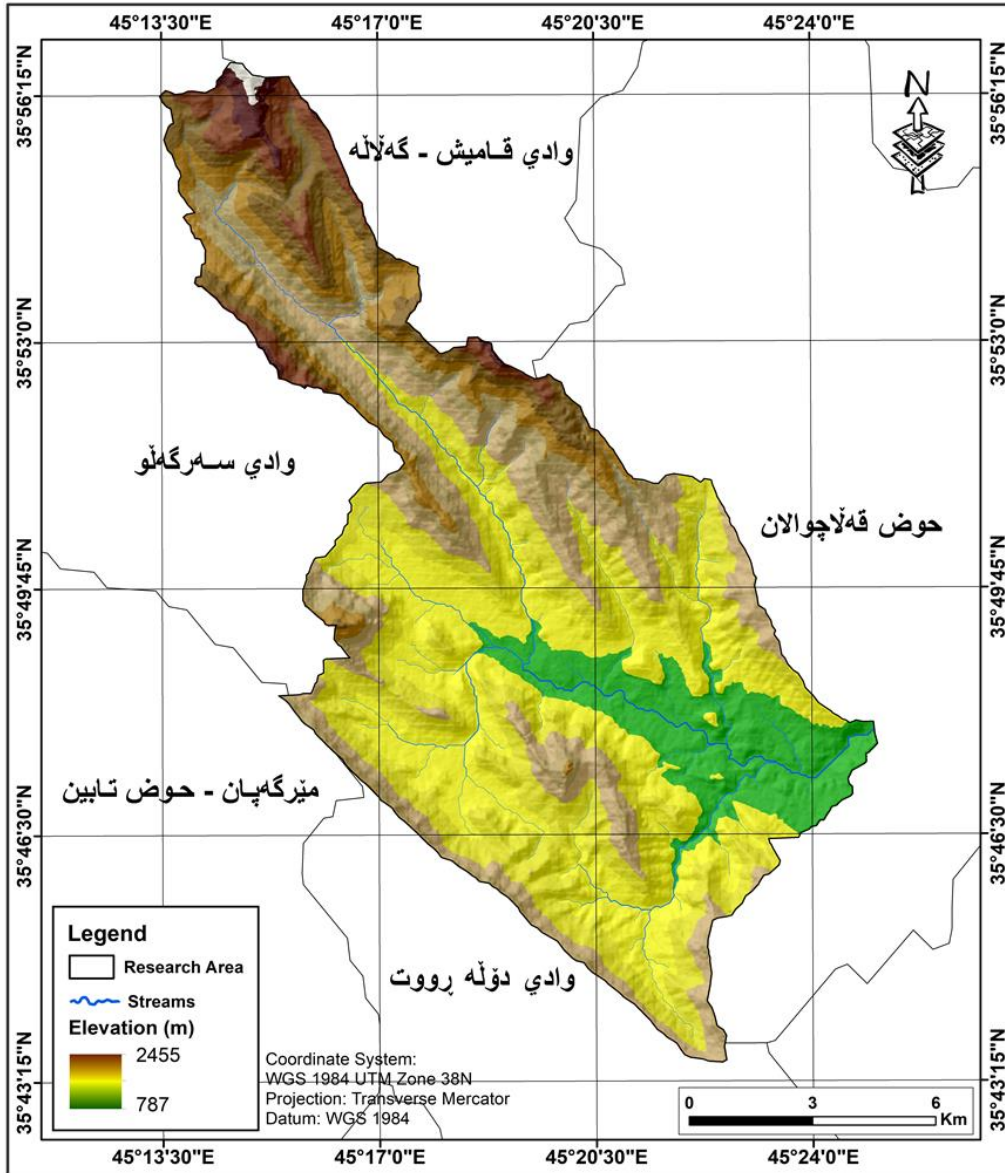
خريطة (1) موقع منطقة الدراسة حسب محافظة السليمانية و الاقضية المجاورة

من



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على (ArcGIS 10.8).

خريطة (2) موقع منطقة الدراسة حسب الاحواض المجاورة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: 1- (ArcGIS 10.8)

2- Alaska Satellite Facility (ASF),(2024),ALOS PALSAR Radio metrically Terrain Corrected (RTC) DEM, 12.5m resolution <https://asf.alaska.edu/>.

2- بنيويأ تقع منطقة الدراسة في نطاق الالتواءات المتشابكة و المعقدة ذات انكسارات كثيرة، امر ادت الي تداخل الصخور المتنوعة، (Dewey,1973,p84). تحتوي منطقة الدراسة على مجموعة من التكوينات الجيولوجية التي تختلف في بيئاتها الترسيبية

[sjh@univsul.edu.iq](mailto:sjh@univsul.edu.iq)

ونوعیه صخورها، فضلا عن اختلاف عمرها الجيولوجي، وقد ينحصر التاريخ الجيولوجي للمنطقة كاملة في الزمن الجيولوجي الثاني وتحديدًا العصر الجوراسي (Jurassic) والطباشيري (Cretaceous) ويمكن تتبع التوزيع الجغرافي والمكاني لهذه التكوينات كما في خريطة (3) ، و بحسب تسلسلها من الاقدم إلى الاحدث كما يلي:  
أ/ التكوينات العائدة الى العصر الجوراسي (Jurassic):

1- تكوين ساركي (Sarki) و سيكانيان (Sehkaniyan): يعود عمر هذين التكوينين إلى العصر الجوراسي المبكر، إذ تبلغ مساحتهما حوالي (1.037 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (0.63%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ويظهران في الشمال الغربي في المنطقة. ينقسم تكوين ساركي إلى قسمين يتكون القسم الاسفل منه من الحجر الجيري الدولومايتي الصواني (Cherty Dolomite) ، اما القسم العلوي فيتكون من حجر الدولومايت (Dolomite) ، ويبلغ سمك هذا التكوين حوالي (250 - 300م)، اما تكوين سيكانيان فيتكون من ثلاثة أقسام، القسم الاسفل منه يبلغ سمكه حوالي (85م) و يتألف من الحجر الدولومايتي و طبقات من الحجر الجيري الدولومايتي، اما الجزء الاوسط فسمكه حوالي (44م) و يتكون من الحجر الجيري الليثوتي والحجر الجيري العضوي والقسم العلوي منه فيتكون من الحجر الدولومايتي ذات اللون الداكن وسمكه يبلغ (51م).

2- تكوين سرگهلو (Sergelu) : يعود عمره إلى العصر الجوراسي الاوسط (Middle Jurassic) يتألف عموماً من طبقات رقيقة وأخرى سمكية من حجر الجيري البتيوميني (Bituminous Limestone) ذات اللون الاسود و حجر الدولومايت المتداخلة مع حجر السجيل الاسود (Black Shale)، كما يبلغ سمكه ما بين (45-125 م) تشغل المنطقة في الشمال بمساحة صغيرة (0.81 كم<sup>2</sup>) بنسبة حوالي (0.5%).

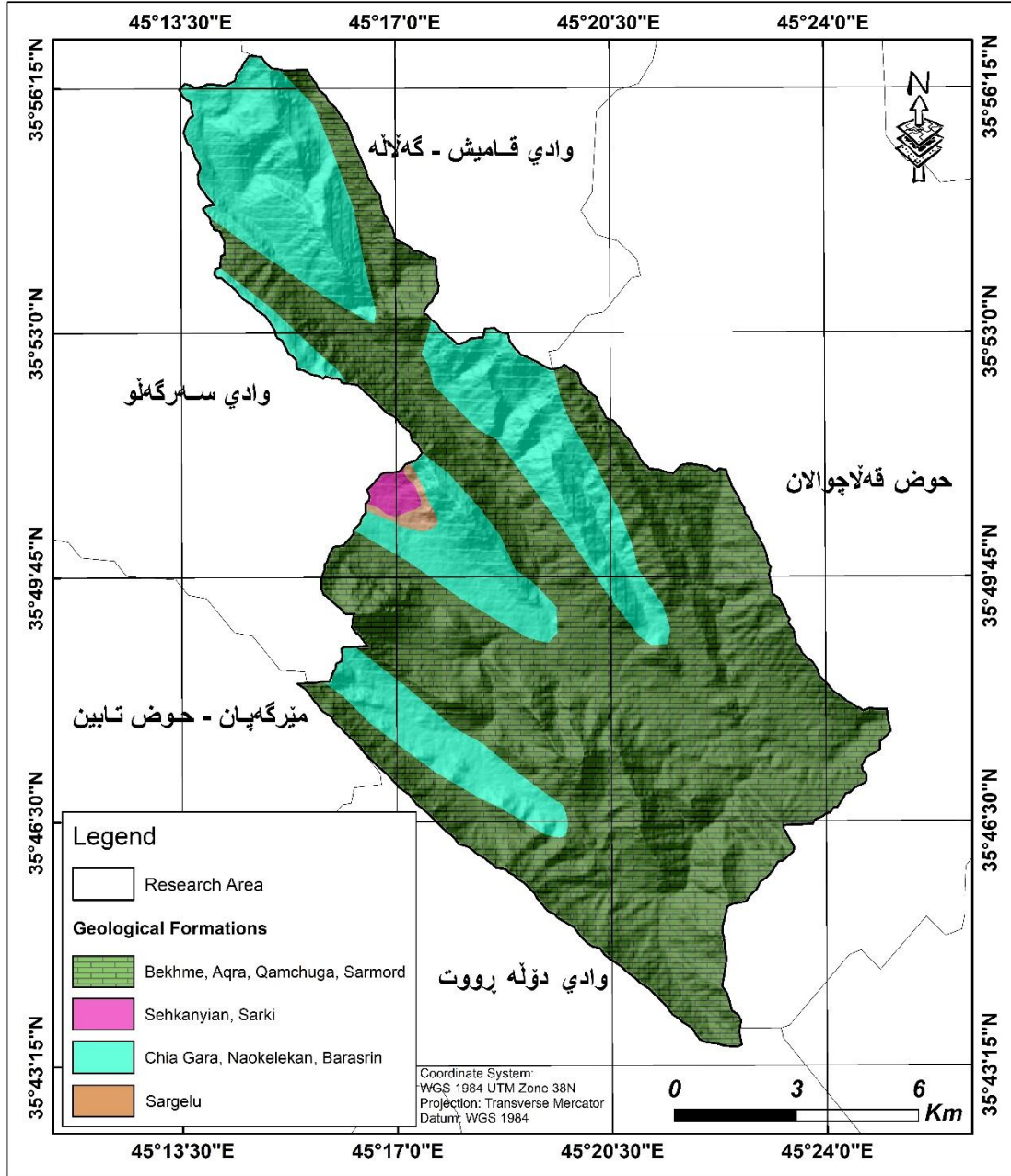
3- تكوينات ناوكيلهكان (Naokelekan) و بارسرين (Barsarin) و چياگارا (Chia Gara): هذه التكوينات الثلاثة تبلغ مساحتها في الحوض (47.73 كم<sup>2</sup>) بنسبة (29%) من المنطقة و يعود اعمارهن الى الجوراسي الاعلى وتتكشف صخورها في الاجزاء الشمالية الغربية و وسط منطقة الدراسة على شكل احزمة طولية في التراكيب المقعرة، اما تكوين ناوكيلهكان (Naokelekan) يبلغ سمكه حوالي (14-20م) وتتألف من تعاقبات متكونة من الحجر الجيري والحجر الجيري الدولومايتي، فضلا عن السجيل الاسود اللون وعروق من الكالسايت المملوءة بالمواد البتيومينية، بالنسبة الى تكوين بارسرين (Barsarin) فيتألف من تتابعات من صخور الدولومايت و اللايمستون الدولومايتي مع تداخلات رقيقة من صخور الجيرت (Chert) والبريشيا (Breccia) والسلك التقريبي له يتراوح بين (15-20م) في غالبية المنطقة بينما تكوين چياگارا (Chia Gara) فيتألف من حجر جيري رقيق التطبيق وسجيل كلسي (Calsic Shale) ويعلوها حجر جيري صلصالي (Marly Limestone). (jassim, 2006, p111-126).

ب/ تكوينات العصر الكريتاسي (Cretaceous):

تنقسم التكوينات الجيولوجية التي تعود إلى هذا العصر ضمن منطقة الدراسة إلى تكوينين هما تكوين قهجموغه - سارمورد و تكوين عقرة- بخمة بمساحة (114.9 كم<sup>2</sup>) وبنسبة (19.9%) من مساحة منطقة الدراسة خاصة في الاجزاء الوسط و الجنوب.

- 1- تكوين قه مچوغة (Qumchuqa) يظهر في غالبية المواقع الجنوبية الشرقية و الغربية في المنطقة وينكون من صخور جيرية دولوماتية (Dolomitic Limestone) مع الدولومايت المتطبقة وكتلية وصلبة جدا وحاوية على تكهفات ونضوحات قيرية، والسك التقريبي له حوالي 250(250-300م).
- 2- تكوين سارمورد (Sarmord) يتعاقب هذا التكوين تكوين القمچوغة في غالبية منطقة الدراسة بحد غير متوافق ويتألف من طبقات من المارل الازرق متتابعة مع صخور الجير المارلي (Marly Limestone) والسك التقريبي له يتراوح بين (400-455م) ، (T. Buday,1980,p118-138).
- 3- تكوين عقرة - بيخمة (Aqra - Bekhme) هذان التكوينان المتتابعان مؤلفا من حجر جيري مرجاني مشبع بالمواد القيرية ويحوي وفرة من متحجرات الكبيرة الحجم تعلوها طبقات داكنة اللون من الحجر الرملي خشن الحبيبات وغير مستو مع طبقات من الحجر الجيري الصلب والمتدمت، صخور التكوينين كتلية يبلغ سمكه حوالي(780م). (T. Buday,1980,p185).

خريطة (3) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

- 1- Alaska Satellite Facility (ASF), (2024), ALOS PALSAR Radiometrically Terrain Corrected (RTC) DEM, 12.5m resolution <https://asf.alaska.edu/>.
- 2- (ArcGIS 10.8)
- 3- State Company of Geological Survey and Mining Geological MAP OF Sulaimaniya Quadrangle Sheet N1-38-3.

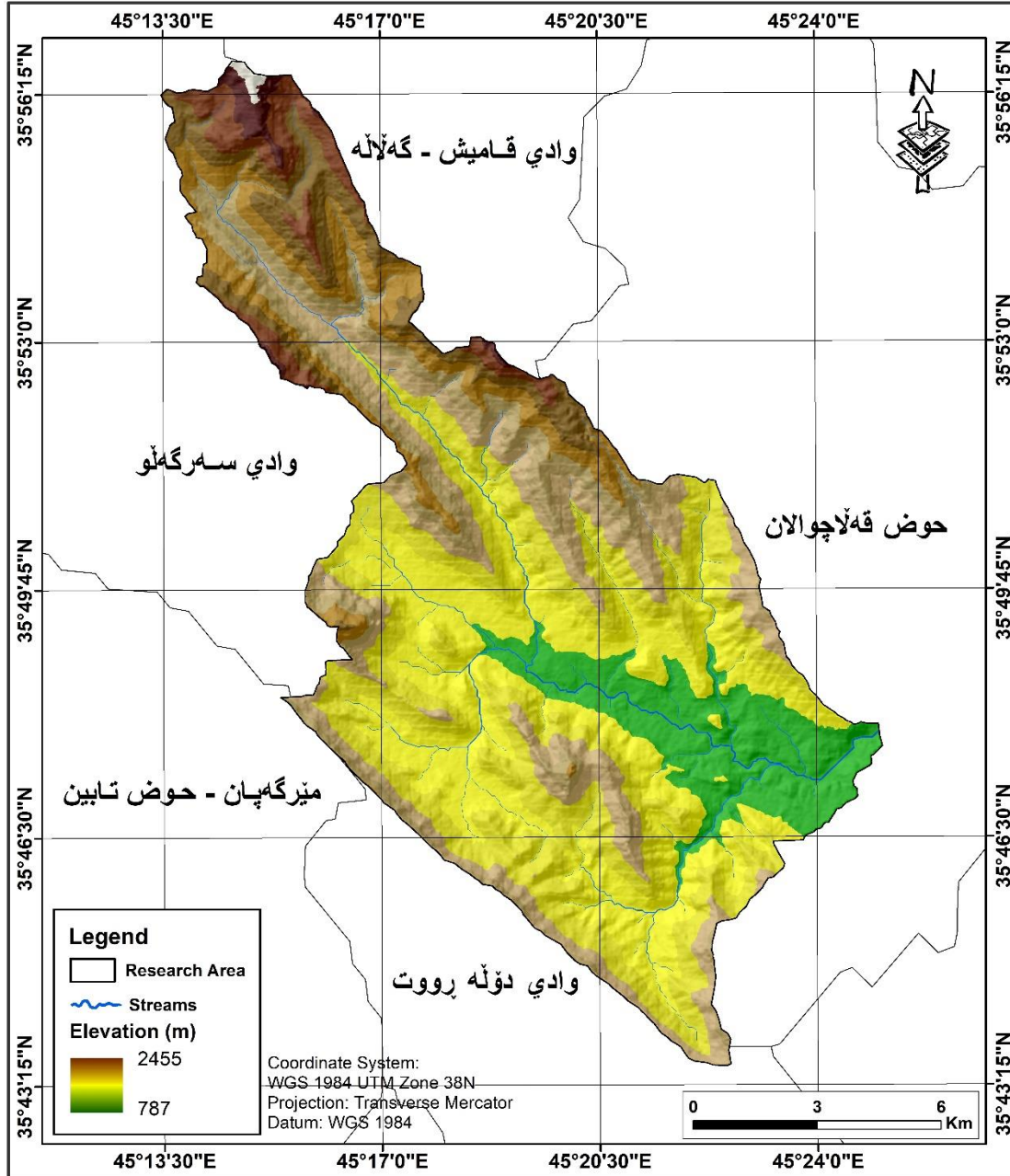
جدول (1) مساحة التكوينات الجيولوجية

Formation	Area (Km2)
ساركي Sehkanian, Sarki سغانيان، ساركي	1.037
Sargelu، سرگلو	0.81
چياگارا، ناوكيله كان، برسيرين Chia Gara, Naokelekan, Barasrin	47.73
Bekhme, Aqra, Qamchuga, Sarmord، بيخمه، عقره، قمچوغه، سرمورد	114.986
<b>Total Area (Km2) المجموع</b>	<b>164.55</b>

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (3) و باستخدام Arc Gis 10.8

من الناحية التضاريسية تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق جبلي وعر، تتضمن كثير من الوديان الصغيرة التي تصرف مياهها الى نهر(قه لاجوالان) شرقي منطقة الدراسة، تحيط المنطقة عدد من الجبال تصل اعلى ارتفاعها الى (2455م) فوق مستوى سطح البحر في جبل (ژيلوان) و (ناسنگهران 1843م) و جبل پيربايز(1664م)، المستوى الادنى في منطقة الدراسة تنخفض الى (787م) فوق مستوى سطح البحر خريطة (3)، انحدار المنطقة حسب تصنيف زينك تنحصر بين (0- 0.9) درجة بمساحة (1.61 كم<sup>2</sup>) و (7.2-2) درجة بمساحة (22.64 كم<sup>2</sup>) و (8-15.9) درجة، بمساحة (36.64 كم<sup>2</sup>) و (9-16.29) درجة بمساحة (69.37) كم<sup>2</sup> و اكثر من (30 درجة) بمساحة (34.60 كم<sup>2</sup>). خريطة (4 و 5) تضاريس و انحدار منطقة الدراسة و جدول (3).

خريطة (4) اعلى و ادنى مستوى التضاريسي في منطقة الدراسة و مساحة حوض

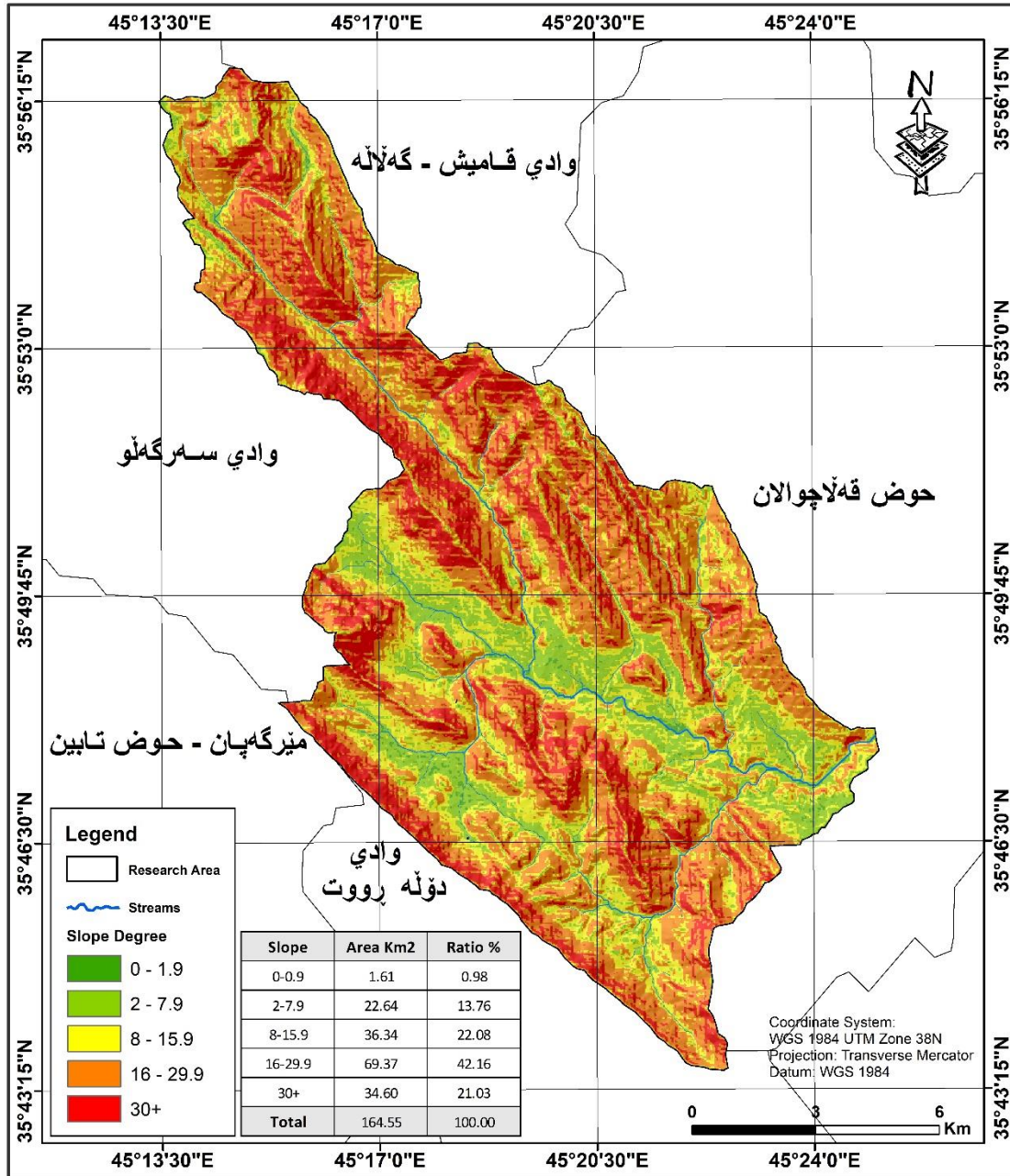


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على (2024), ALOS PALSAR Radiometrically Terrain

Corrected (RTC) DEM, 12.5m resolution, <https://asf.alaska.edu/>

. 2-(ArcGIS 10.8)

خريطة (5) انحدار منطقة الدراسة حسب تصنيف زينك



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

1-Alaska Satellite Facility (ASF), (2024), ALOS PALSAR Radio Metrically Terrain Corrected (RTC) DEM, 12.5m resolution <https://asf.alaska.edu/>.

2-(ArcGIS 10.8).

من الناحية المناخية تقع المنطقة ضمن اقليم مناخ البحر المتوسط، التي تمتاز بصيف حار جاف و شتاء رطب معتدل، فيعد تطبيق البيانات المناخية وفق تصنيف كوبن المناخي يظهر ان الحوض يقع ضمن نطاق (Csa)، امر يدل على ان معدل درجة

الحرارة لادفاً الشهر اعلى من (22)°، اي شتاه معتدل و صيفه حار و جاف. بالاعتماد على بيانات محطة جوارتا المناخية ما بين عامي (2000 الى 2023) تبين للباحث بان معدل درجة الحرارة السنوية تبلغ (16.4°م) و المدى الحراري السنوي يصل الى (27.8°م)، كما يبلغ معدل السنوي للاشعاع الشمسي الحقيقي (8.38 ساعة)، بينما تبلغ معدل سرعة الرياح (2.8م/ث)، في حين تصل معدل الرطوبة النسبية الى (50.4%)، فيما يتعلق بمعدل كمية الامطار خلال فترة الرصد يبلغ (762.5ملم) التي تسقط اكثر من (50%) من هذه الكمية في فصل الشتاء و اكثر من (32%) منها تسقط في الربيع، و النسبة المتبقية تسقط في فصل الخريف، اذا وزعنا الامطار على شهور السنة نجد ان شهر شباط ذا اكثر كمية مطرية مقارنة باشهر الاخرى، حيث تسقط فيها (136ملم) و شارك الثلج في تشكيل هذه الكمية لان سمك الثلج المتساقط في منطقة الدراسة في هذا الشهر يبلغ (36.2سم)، كذلك حسب بيانات المحطة المعتمدة في شهر شباط يبلغ الغطاء الغيمي (2.5) اكتا، حيث يتزامن مع زيادة تكرار المنخفضات الجوية الآتية من البحر المتوسط التي تعتبر مصدر اساسي لنشوء تلك المنخفضات. من حيث الغطاء النباتي تمتاز المنطقة بكثافة الحياة النباتي من نوع غابات البلوط الرطب و الكمثري البرية و التين و اللوز البري ناهيك عن غطاء كثيف من النباتات و العشب الفصلية و الحولية، التي تؤدي الى تخفيض سرعة التيارات و المسيلات المائية في مواسم الامطار امر تؤدي الى تقليل كمية التربة المتعرية خاصة في سفوح المنحدرات. المصادر المائية السطحية الموجودة في منطقة الدراسة و ذلك حسب المشاهدات الميدانية المتكررة من قبل الباحث تشمل اودية (چۆخماخ-گۆمهسارد-گۆمه هرزن) و وادي مالومة اللتان تلتقيان قرب قرية مالومة على ارتفاع (925م) فوق مستوى سطح البحر، كما يوجد وادي (كاني ميؤ) المنحدر من السفوح الشرقية لجبل (ژيلوان) و يلتقي بالودية المذكورة على ارتفاع (910م) فوق مستوى سطح البحر، كذلك وادي (ولاخلو) الذي يلتقي بوادي (بالخي) على ارتفاع (836م) فوق مستوى سطح البحر و وادي(سنگر) حيث يلتقي بوادي (بالخ) على ارتفاع (820م) فوق مستوى سطح البحر. يتشكل وادي (كونه ماسي) السياحي من كل تلك الودية المذكورة و تصرف مياه المنطقة من خلاله الى نهر قه لاجوالان الرئيس.

جميع الخصائص المناخية المذكورة ترتبط بالخصائص المورفوتيرية في الحوض بارتباط وثيق و تلعب دور كبير في تشكيل مورفوتيرية الحوض، بناءً عليه يقوم الباحث بالحوض في تحليل تلك الخصائص.

جدول (2) الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة حسب بيانات محطة جوارتا المناخية من عام 2000-2023

المعدل السنوي	المجموع/المعدل	الصيف			الربيع				الشتاء				الخريف			الفصول الاشهر	
		أب	تموز	حزيران	المجموع/المعدل	مايس	نيسان	آذار	المجموع/المعدل	ك1	ك2	شباط	مجموع/معدل	ت1	ت2		ايلول
8.38	10.5	12	11.2	11.1	7.58	9.19	7.3	6.3	5.36	5.09	4.59	5.27	8.2	6.37	8.14	10.1	الاشعاع الشمسي الحقيقي/ ساعة
16.4	28.9	30	30.4	26.2	14.2	19.3	14	9.2	4.1	4.6	2.6	5.1	18.5	11.2	18.8	25.4	معدل درجة الحرارة/°م
27.8	13	14	13.1	11.9	9.9	11.6	9.2	8.8	6.6	7.5	5.3	7	10.3	6.7	11.5	12.7	المدى الحراري/°م
2.8	3.3	3.1	3.3	3.4	2.7	3.2	2.7	2.3	2.5	2.9	2.5	2.1	2.8	2.6	2.8	3.1	سرعة الرياح م/ث
50.4	32.4	30	29.7	37	54.2	46.7	58	58	68.7	71.3	68.6	66.1	46.3	63.1	43.8	32	الرطوبة النسبية %
762.5	0	0	0	0	246.4	40.2	92	115	380.9	136	126	119.2	13.5	84.7	46.8	3.6	المطر الشهري/ملم
2.5	0.5	0.3	0.5	0.8	3.5	2.5	3.9	4	4	3.9	4.1	3.9	2	3.4	2	0.7	معدل الغطاء الغيمي
36.2								2		11.2	18.4	4.2		0.5			معدل سقوط الثلج/سم
2194	1064.7	379	388	388	393.3	188	116	89	143.7	45.3	43.1	55.3	592	87	194	311	التبخر النتج

1- المصدر: هرنمی کوردستانی عیراق، وهزارتی کشتوکال و سهراوه ناوییه کان، بهریو بهرینی گشتی فه مانگهی کشتوکالی سلیمانی، بهریو بهردنی خزماتگوزارییه کشتوکالییه کان، هۆبهی کهشناسی کشتوکالی، داتای ویزگهی ناوههواوی چوارتا، بلانونهکراوه، 2024.

### 3- الخصائص المورفومترية لمنطقة الدراسة:

اعتمد الباحث على برنامج (Arc GIS 10.8) حيث تم من خلاله تحليل المتغيرات المورفومترية لحوض وادي (بالخى) وذلك بالاعتماد على ملف نموذج الارتفاع الرقمي (DEM<sub>12.5m</sub>) لاشتقاق شبكة الاودية حيث اخذت من القمر الصناعي (Alos Palsar) ذات فترة تمييز لسنة (2024) من الموقع الالكتروني (Alaska Satellite Facility-ASF). من ابرز الصفات المورفومترية للاحواض هي مساحة الحوض، لان المسيلات المائية و حجم المياه السطحية الجارية لها علاقة كبيرة بمساحة الحوض، تبلغ مساحة منطقة الدراسة (164.55 كم<sup>2</sup>) اذ يعد حوضاً متوسطاً، (علي زادة، 1398 "2020"، ص514)، طول محيط الحوض يبلغ (76.56 كم)، اما طول الحوض الذي يعد محور الحوض المائي و هو الخط الذي يمتد بين المنبع و مصب الحوض، يصل طول حوض بالخى (27.16 كم)، امر يؤدي الى استغراق وقت قصير نسبياً لوصول التيارات المائية الى منطقة المصب، بينما عرض الحوض الذي هو ايضاً يعتبر المتغير المورفومتري المؤثر على تحديد شكل الحوض و بالتالي تؤثر على حجم التصريف النهري و من ثم تحديد تكرارية حدوث الفيضانات، الاحواض العريضة تسقط عليه كميات كبيرة من الامطار و تزداد فيه الجريانات السطحية، (السباحي، 2018، ص108) عرض منطقة الدراسة يصل الى (6.06 كم)، هي قيمة قليلة مقارنة بمساحة الحوض و طوله.

### جدول (3) المعادلات الرياضية للمتغيرات المورفومترية

الرقم	المتغيرات المورفومترية	الرمز	الطريقة	المصدر
1	المعامل الشكلية	F <sub>f</sub>	$F_f = A/L2b$	Horton,1932
2	نسبة الأستطالة	Re	$Re = (2/Lb)*(A/\pi)^{0.5}$	Schumm,1956
3	نسبة الأستدارة	Rc	$Rc = 4 * \pi (A/p^2)$	Miller,1953
4	معامل الأندماج	Cc	$Cc = 0.2821*p/A^{0.5}$	Gravelius,1914
5	التضرس الكلي للحوض	Br	$Br = Z-z$	(Strahler-1957)
6	التضاريس النسبية	Rr	$Rh = H / Lb * 100$	Melton ,1957
7	قيمة الوعورة	Rn	$Rn = Br * Dd$	Strahler,1957
8	المعامل الجيومتري	Gu	$Gu = Bh * Dd/D$	Strahler, A. (1958)
9	النسيج الحوضي	T	$T = Nu / p$	Horton,1945
10	ثابت بقاء المجاري	M	$M = A / El * Da$	Schumm , 1956
11	نسبة التشعب النهري	Rbm	$R = N / N + 1$	Strahler,1957

wilson,2009	HI= Elev. Mean – Elev. Min / Elev. Max – Elev. min	HI	التكامل الهيسومتري	12
Chorley, R., Donald, M. and Pogrzelsk, H. (1957)	$K=Lb^2/4A$	k	معامل الانبعاث	13

A = مساحة منطقة L = طول الحوض H = الارتفاع

ان الخصائص الشكلية في منطقة الدراسة تقع تحت تأثير العناصر المناخية و التكوينات و البنية الجيولوجية و نوعية الصخور، يتم الحصول عليها عن طريق ايجاد العلاقة بين مساحة الحوض و مربع طوله، اذ تشير القيم المرتفعة الى ميل الشكل الى مربع و القيم المنخفضة تشير الى عدم انتظام الشكل. بما ان قيمة معامل الشكل لحوض وادي (بالخ) تبلغ (0.22)، حسب تصنيف (هورتن 1945) و هي مؤشر منخفض يدل على اقتراب الشكل من شكل المثلث و تقع منطقة المنبع قاعدة المثلث و المصب رأس المثلث حيث يكون دلالة حدوث خطر الفيضانات في هذه النوع من الاشكال منخفضة من ناحية الهيدرولوجية و ذلك بسبب تأخر وصول الموجة المائية بعد العاصفة المطرية، اذن المنطقة لها شكل طولى و بعيدة عن الشكل الدائري، اي ليس هناك تناسب في شكل الحوض و تتغير عرض الحوض من منطقة الى اخرى كما مبين في خريطة المنطقة، كما يدل هذه القيمة على وصول السيول المائية الى المناطق المنخفضة بشكل متتابع و في اوقات مختلفة امر يؤدي الى عدم تراكم المياه في نقطة تركيز المياه في الحوض. تبلغ قيمة استطالة الحوض (0.53)، الذي تعني الامتداد الطولي للحوض موازياً مع اتجاه الجريان السطحي، هذا تشير الى ان الحوض قريب من الشكل المستطيل اي شديدة الاستطالة حسب تصنيف (Strahler, 1964)، و طبيعة التصريف فيه ضعيفة بسبب طول المجارى على حساب عرض الحوض. بالنسبة الى استدارة الحوض تبلغ قيمتها (0.35) فيعني لم اتخذ الشكل الدائري، حسب ما جاء به ميلتون (Melton, P4, 1965) هذا يدل على ان المرحلة الحثية التي يمر بها الروافد النهرية غير متقدمة، و الحوض قيد الدراسة غير كفؤة في تفريغ المياه السطحية في اوقات الجريانات الكثيفة اثناء الموجات المطرية الشديدة. قيمة معامل اندماج الحوض تدل على مدى تناسب محيط الحوض مع مساحته، بما ان قيمة هذه المعامل في منطقة الدراسة تبلغ (1.68) فيعني ان محيطها متعرجة. ان الحوض مفلطح في اعاليه مقارنة بوسطه و ادناه، بسبب كثرة المجاري المائية ذات الرتبة الاقل في اعالي الحوض. اما معامل الانبعاث الذي يعالج السليبيات التي قد تظهر في معدل الاستدارة بسبب عدم وجود الاحواض المستديرة تماماً، مثل ما شبهه (شورلي) بشكل قطرة الماء، هذه المعامل يحل مشكلة مقارنة اشكال الحوض في الطبيعة بالاشكال الهندسية الصرفة بحيث يسלט الضوء على مدى قرب شكل الحوض من الشكل الكمئري، معامل انبعاث الحوض تبلغ (1.12) و هي قيمة مرتفعة و بعيدة كل البعد عن الشكل المنبعج.

معدل تضرس الحوض يعد مقياساً لمتوسط انحدار الحوض حيث يوفر تقديراً تقريبياً للتدرج الطبوغرافي الذي يؤثر على سرعة حركة المياه و كمية الرواسب التي تنقلها التيارات المائية الى مصبات الروافد النهرية المنخفضة. يبلغ معدل التضرس في منطقة الدراسة (61.4م/كم)، ترجع هذه القيمة المرتفعة الى الصخور الرسوبية الغير مقاومة و قصر طول الحوض و وجود قيمة جبلية عالية صخورها مقاومة لعمليات التعرية. و التضاريس النسبية هي وجود اختلافات في الارتفاع على محيط الحوض، تبلغ قيمتها في الحوض (0.21). ان قيمة وعورة الحوض التي تعبر عن العلاقة بين الكثافة الطولية لقنواة في الحوض و تضاريسه، تقل هذه القيمة في المراحل الحثية الاولى، ثم تزداد الى اقصى حد منها في بداية مرحلة النضج، و تنخفض مرة اخرى عندما تصل الدورة الجيومورفولوجية الى نهايتها، تبلغ هذه القيمة في منطقة الدراسة (2)، التي تعبر قيمة عالية حسب ما جاء في تصنيف قيمة

الوعورة من قبل الباحثين من المنخفضة التي تقل عن (1) الى المتوسطة التي تتراوح بين (1-2) و العالية اذا تزيد عن (2)، (السباحي، 2018، ص205) بناءً عليه نستطيع ان نقول بان عمليتي الحث المائي و نقل الرواسب تعتبر متوسطة في الحوض. و النسيج الحوضي الذي يعبر عن مدى تقطع سطح الحوض بفعل المجاري المائية، اي مدى تقارب او تباعد القنوات المائية بعضها عن البعض، بما ان قيمة هذه الخاصية في المنطقة تبلغ (1.06) هذا دليل على ان نسيج الحوض خشنة جداً، حسب تصنيف سميث (Smith, 1950, p655-668). المعامل الجيومتري (Gn) يوضح العلاقة بين تضرس الحوض الكلي (Bh) و درجة انحدار سطح الارض (D)، يبلغ قيمته في منطقة الدراسة (0.36) هذا يدل على وجود اختلاف كبير بين ادنى و اعلى النقطة الطبوغرافية في الحوض، (787م كحد الادنى و 2455م كحد الاعلى). فيما يرتبط بثابت بقاء المجاري الذي هو مقياس للدلالة على متوسط الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة داخل الحوض النهري، اي بمعنى انها تتعامل مع الكثافة التصريفية الطولية في الحوض، كبر هذه القيمة دليل على كبر مساحة الحوض مقارنةً بطوال المجاري المائية فيه، تبلغ هذه القيمة في منطقة الدراسة (1) حيث تعتبر قيمة عالية و هذا دليل على اتساع مساحة الحوض على حساب المجاري المائية، خريطة (6).

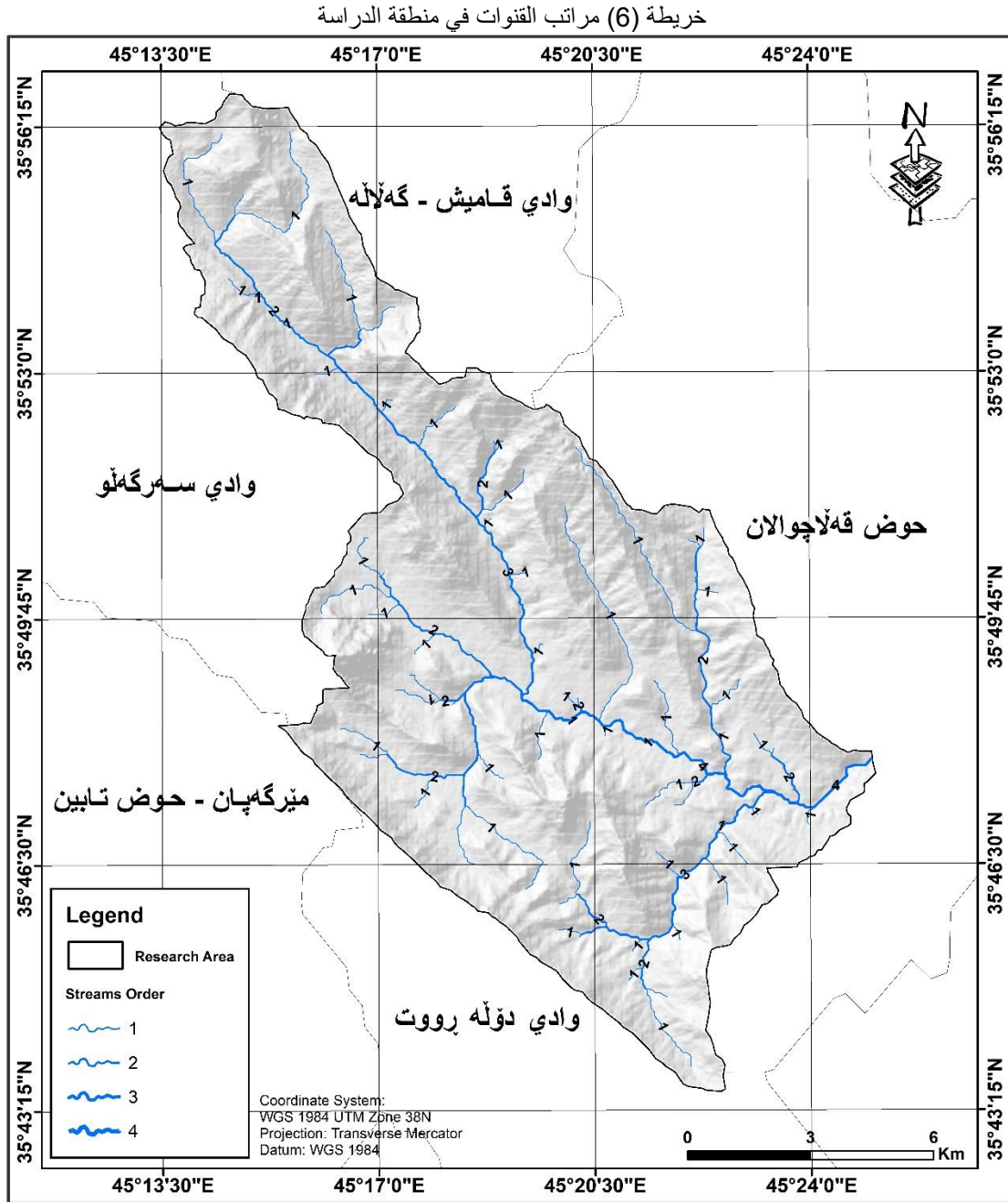
جدول (4) الخصائص المورفومترية لمنطقة الدراسة

الخاصية	القيمة
المساحة	164.6
الطول	27.16
المحيط	76.56
العرض	6.06
معامل الاستدارة	0.35
معامل الاستطالة	0.53
معامل الشكل	0.22
معامل الانبعاج	1.12
معامل الاندماج	1.67
اعلى ارتفاع	2455
ادنى ارتفاع	787
الفرق الطبوغرافي	1668
معدل التضرس	61.4
التضاريس النسبية	21.7
قيمة الوعورة	2.06
درجة الانحدار %	0-30
النسيج الحوضي	1.06
عدد المجاري	82
مجموع اطوال اطوال	133.3
الكثافة التصريفية	0.81
الكثافة العددية	0.5

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات و المعادلات المورفومترية.

نسبة التشعب النهري هي نسبة عدد المجاري في رتبة معينة الى عدد المجاري في الرتبة التي تليها، تختلف هذه النسبة حسب الاحواض و المراتب النهريه، تتراوح قيمتها في منطقة الدراسة بين (3-4.57)، بمعدل (4.08) في الحوض، تعتبر هذه النتيجة

قيمة متوسطة حسب تصنيف (Strahler, 1964)، هذا يساعد على جريان سطحي انسيابي، دون ان تحدث الفيضانات العارمة في المنطقة، جدول (5).



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على (ArcGIS 10.8).

جدول (5) التشعب النهري

المراتب (u)	عدد المجاري (Nu)	(Rb) التشعب
1	64	-
2	14	4.57
3	3	4.67
4	1	3.00
معدل التشعب		4.08

المصدر: من عمل الباحث .

هناك (4) مراتب نهريه في الحوض و يصل عدد المجاري فيه (82) مجرى نهري، مجموع اطوالها يبلغ (133.27 كم)، جدول (5).

جدول (6) اطوال و اعداد المجاري

المراتب	عدد المجاري	الاطوال (Lu)	نسبة الطول (RL)
1	64	72.52	-
2	14	27.70	2.62
3	3	21.75	1.27
4	1	11.30	1.92
-----	82	133.27	1.94

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ..

جدول (7) الكثافة التصريفية وبقاء المجاري

بقاء المجاري	(Dd) الكثافة التصريفية	
$M=A/\sum L*Dd$	طول المجاري (Km)	133.28
	مساحة الحوض (Km <sup>2</sup> )	164.57
1	(Dd)= L/A	0.81

المصدر: من عمل الباحث.

#### 4- التقييم الهيسومري لمنطقة الدراسة:

المنحنى الهيسومري هي عبارة عن توزيع مساحة الحوض على الارتفاعات المختلفة، المنحنيات الهيسومترية مرتبطة بالتطور الجيومورفولوجي و التكتوني للحوض التصريف، اي هي المقياس الزمني لدراسة الاودية النهريه بغية الاطلاع على المراحل الحتية التي مر بها الحوض، (الغرابي، 2021، ص86)، في احواض المناطق المرتفعة تسقط الامطار بكميات هائلة مع سقوط الثلوج في القمم العالية و تؤثر بشكل كبير على هايدرولوجية الحوض، في جميع الاحواض هناك خط ارتفاعي يسمى متوسط الارتفاع، حيث يقع نصف مساحة الحوض في المستوى الاعلى للخط و النصف الاخر يقع في المستوى الادنى لخط متوسط الارتفاع، ترتبط المنحنى الهيسومري بتطور الجيومورفولوجي لاحواض المائية من حيث شكل الحوض و العمليات

اللى ءؤءر فى الءوض؁ الءء من ءللل المنءى الءسومءرل هو انه يمكن مقارنة الءواض النهرللة ءاء مسالءاء مءءلفة لان المسالءة و الارءءاع ىءم رسمهما كوظائف للمسالءة الكللل و الارءءاع الكلل (fuzal Ahmed,2016,p1688) كما ىءءف الى ابلءاء وءطوبر العلاءة ببلن المءور الافقى و المءور الرئسل للءوض المائل و ىءم الءصول على هذا المنءى عن طرلقل رسم المسالءة النسبلل على المءور الافقى و الارءءاع النسبل على المءور الراسل؁ ال ال المنءى الءسومءرل مسءقل بءء ءاءها عن الاءءلافاء فى مسالءة الءوض و ءضارلسه الءل قام سءرابلر بءصنلقل ءلاء مسءولاء فى ءضارلس الءوض وقل اشكال المنءى الءسومءرل؁ الءل ىشبلر كل منها المراءل الءلاء النوءءبلل لءصنلقل الءوض و هل مرءلة الشباب و مرءلة النضء و مرءلة الشلءوءة؁ المنءللاء ءاء شكل مءءب ىشبلر الى مرءلة الشباب ال ال الءوض فى بءاءة ءورة الءرلل؁ اللى بلءء قلمة مرءلءها الءامللل اكثر(33%)؁ كما ءءواق مرءل النضء مع منءللاء ءاء شكل ءرف (S) الانءللزلل؁ اللى ءكون شكل الءوض مقعرة للاعلى عند المسءولاء العاللل و مءءبة فى المسءولاء المنءفضة و مءآءلة بشلل معءل؁ اللى ءق قلمءها الءامللل ببلن (33% و 66%) فى الءل مرءلة نضوء الءوض مرءبءة بالمنءللاء ءاء شكل مقعر ال ال لانءسكلب الءوض مءآءلة ءءاً و بعقل كببلر اللى ءقل قلمة ءكاملها (33%)؁ ( Strahle.1954) وقلأ لءءءم مراءل الءرلل ىءءلر شكل المنءى الءسومءرل من مءءب نحو الاعلى الى مسءقل بشلل اساسل و منه ىءءلر الى مقعر للاعلى (Schumm, 1956). بما ان قلمة الءكامل الءسومءرل فى منءقة الءرساء بلءء (31%)؁ ال ال قل من (33%)؁ هذا ىءل على ان الءوض واءل بالء قلماسأ بالمراءل الءللل وصل الى مرءلة مءءءمة و (69%) ءم ازاءها عن طرلقل عمللاء الءرلل؁ نلاءء عمللاء الءءفض كما مبلن فى الاشكال الببلانل و ءزءاء ءاآلرها كلما اءءلنا نحو منءقة المصب و ءلك بسبلب ءرلن كملاء ءآلرلة من ملاء الءارلل اللى ءعمل على ءسولل الراءسل و زللاءة فرصة الءل النهرل . و ان لءكولنلاء الءلولوجلل و نوع الصءور اءر واصل ءصوصا ءكولنلاء عصر الكرلءاسل (ءكولن عقرة - ببلءمة) اللى ءءكون من الءر الءبرل و الءر الرملل ءشن الءبللاء ءم ءساب الءكامل الءسومءرل (ءعببلر رقلل للمنءى الءسومءرل) للءوض واءل بالء اعءماءاً على قانون نسبة ارءءاع الءطوط الكءنءورلل الى الارءءاع الكلل للمنءقة و ءلك من ءلال ابلءاء العلاءة النسبلل ببلن الارءءاع المءوسط و الاءنى من ءهة و الارءءاع الاعلى و الاءنى من الءهة الاءرى؁ ىءم صللاءة ءلك القانون على النحو الأءل (عزلز؁ 2023؁ ص123):

$$HI = \left( \frac{Elev\ mean - Elev\ min}{Elev\ max - Elev\ min} \right)$$

ءلء:

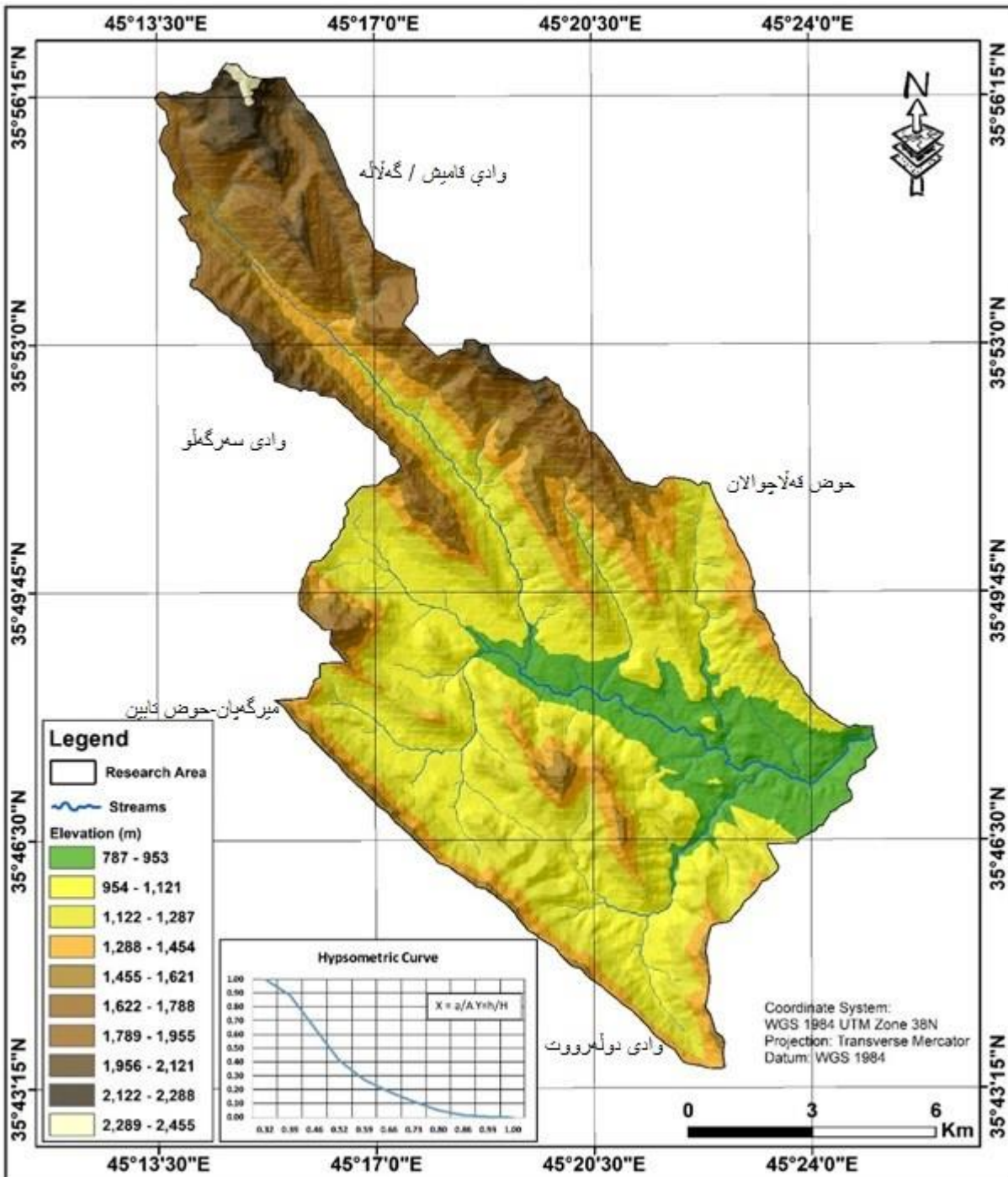
HI = الءكامل الءسومءرل

(Elev.mean = مءوسط الارءءاع

Elev.min = اءنى ارءءاع

Elev.max = اعلى ارءءاع

خریطة (7) الارتفاعات و المنحنى الهيسومتري لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

1-Alaska Satellite Facility (ASF), (2024),ALOS PALSAR Radiometrically Terrain Corrected (RTC) DEM, 12.5m resolution <https://asf.alaska.edu/>.  
2-(ArcGIS 10.8)

جدول (8) المساحات التراكمية و نسبها في منطقة الدراسة

الارتفاعات المختارة	المساحة المحصورة بين خطوط الكفاف/كم <sup>2</sup>	المساحة التراكمية	% النسبة
787 - 953	19.42	164.57	11.8
954 - 1,121	38.19	145.15	23.21
1,122 - 1,287	39.24	106.96	23.85
1,288 - 1,454	22.83	67.72	13.87
1,455 - 1,621	14.62	44.89	8.89
1,622 - 1,788	11.85	30.27	7.2
1,789 - 1,955	10.08	18.42	6.12
1,956 - 2,121	6.26	8.34	3.8
2,122 - 2,288	1.72	2.08	1.04
2,289 - 2,455	0.36	0.36	0.22
المساحة الكلية	165	0	100

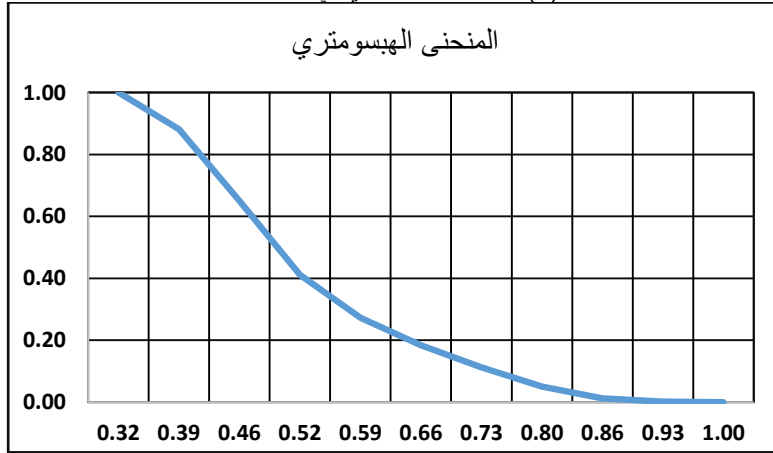
المصدر: من عمل الباحث .

جدول (9) نسب الارتفاعات و المساحات في منطقة الدراسة

الارتفاعات (h)	(H) اعلى مستوى	المساحة التراكمية (a)	المساحة الكلية (A)	(h/H)	(a/A)
787	2,455	164.57	164.57	0.32	1.00
954	2,455	145.15	164.57	0.39	0.88
1,122	2,455	106.96	164.57	0.46	0.65
1,288	2,455	67.72	164.57	0.52	0.41
1,455	2,455	44.89	164.57	0.59	0.27
1,622	2,455	30.27	164.57	0.66	0.18
1,789	2,455	18.42	164.57	0.73	0.11
1,956	2,455	8.34	164.57	0.80	0.05
2,122	2,455	2.08	164.57	0.86	0.01
2,289	2,455	0.36	164.57	0.93	0.00
2,455	2,455	0	164.57	1.00	0.00

المصدر: من عمل الباحث .

شكل (1) المنحنى الهيسوم تري في منطقة الدراسة



جدول (10) فيئات الارتفاع و التكامل الهيسوم تري

التكامل الهيسوم تري	
الفيئات	الارتفاع/م
متوسط الارتفاع	1301
ادنى الارتفاع	787
اقصى الارتفاع	2455
<b>HI</b>	<b>0.31</b>

المصدر: من عمل الباحث wilson,2009

#### الاستنتاجات:

- 1- اثرت الخصائص البيئية الطبيعية لمنطقة الدراسة على الخصائص المورفومترية و الجريانات السطحية بشكل كبير.
- 2- تعد منطقة الدراسة من الاحواص المتوسطة من الناحية المساحية حيث تبلغ (164.5 كم<sup>2</sup>) كما يصل طول محيطه (76.56 كم) و طوله (27.16 كم) معدل عرضه يبلغ (6.06 كم).
- 3- تبلغ قيمة معامل الشكل (0.22) و استطالة الحوض تبلغ (0.53) التي اعطته شكلا طوليا و نسبة استدارته تصل الى (0.35) كما بلغت قيمة معامل اندماج الحوض (1.68) التي تدل على ان الحوض ذا محيط متعرجة، في حين بلغت قيمة معامل الانبعاج (1.12) وهو حوض غير منبعج.
- 4- يبلغ معدل التضرس (61.4 م/كم) و قيمة التضاريس النسبية تبلغ (0.21)، كما يبلغ المعامل الجيومتري (0.36)، الذي يدل على الفرق الكبير بين مستويات الارتفاع، اما قيمة ثبات بقاء المجاري يبلغ (1)، التي تدل على اتساع المساحة على حساب المجاري المائية.
- 5- يبلغ طول الجاري في المنطقة (133.27 كم) و عدد المجاري المائية (82) مجرى قسمت على (4) مراتب نهريه و يصل معدل التشعب النهري (4.08)، و تبلغ الكثافة التصريفية الطولية (0.81).

6- قيمة التکامل الھبسومتری فی منطقة الدراسة بلغت (31%)، ای تم ازالة (69%) من صخور الحوض عن طریق عملیات التعریة.

#### التوصیات:

1- استخدام و توظیف تقنیات نظم المعلومات الجغرافیه فی الدراسات المورفومتریه بغیه الحصول علی النتائج الدقیقه و توفیر الوقت.

2- القيام باجراء البحوث و الدراسات التطبيقیه لجميع الاحواض النهریه کی تساعد الجهات المعنیة لاستغلال و استثمار الاحواض المائیه.

3- انشاء المشاريع المائیه فی منطقة الدراسة خاضة علی رافد (گۆمه ههزرن) بغیه جمع المیاه و استغلالها فی النشاط الزراعی و الانشطة الاخری.

#### المصادر: اولاً الرسائل:

1- السباحی، صالح سالم ، الخصائص المورفومتریه لحوض وادي العسلاء شرقي مدينة جده، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية الآداب، جامعة الملك عبدالعزيز، 2018.

2- الغرابی، حمزة جاسم عباس، التحليل الهیدرولوجی لشبكة الودیه و تحديد مواقع انشاء السدود و استثماراتها الاقتصادية شرق محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافیه GIS، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2021.

#### ثانياً: البحوث:

3- عزیز، تحسین عبدالرحیم ، التحليل المکانی للخصائص الھبسومتریة لحوض وادي (تهگهران)، مجلة الجامعة للعلوم الانسانية، جلد، 27، العدد، 2023.

#### المصادر الكوردیه:

4- ههزیمی کوردستانی عیراق، وهزارهتی کشتوکال و سهرچاوه ناوییهکان، بهر یوه بهریتی گشتی فرمانگهی کشتوکالی سلیمانی، بهر یوه بردنی خزمهتگوزارییه کشتوکالییهکان، هۆبهی کهشناسی کشتوکالی، داتای ویزگهی ناووهوایی چوارتا، بلاونهکراوه، 2024.

#### المصادر الفارسیة:

5- امین زاده، علی اصول هیدرولوجی کاربردی، مشهد، دانشگاه امام رضا، چاپ چهل و چهارم، ویرایش هشتم، 1398. (2020).

#### المصادر الانجلیزیه:

6- Dewey , etal , "Plateconics and the evaluation of system " Geol . soc .Am .Bull, 1973 , p.84.

- 7- Jassim, S.Z. and Goff, J.C. (2006) Geology of Iraq. 1st Edition, Published by Dolin, Prague and Moravian Museum, Brno, Printed in the Czech Republic, 2006.
- 8- Buday, T. The Regional Geology of Iraq, Vol 1: Stratigraphy and Paleogeography. Publications of Geological Survey of Iraq, Baghdad, (1980).
- 9- )T. Buday, 1980, p185.
- 10- Alaska Satellite Facility (ASF), (2024), ALOS PALSAR Radio metrically Terrain Corrected (RTC) DEM, 12.5m resolution <https://asf.alaska.edu/>.
- 11- State Company of Geological Survey and Mining Geological MAP OF SULAIMANIYA QUADRANGLE SHEET N1-38-3.
- 12- Strahler, A.N, 1964, Quantitative Geomorphology of Drainage Basin and Channel Network.
- 13- Melton M. A 'the geomorphic and paleoclimatic significance of alluvial deposits in southern Arizona', jour. geol, v.73, 1965.
- 14- Smith, K. (1950) Standards for Grading Textures of Erosional Topography. American Journal of Science, 248, 655-668.
- 15- Fuzal Ahmed and Srinivasa, Hypsometric analysis of the Tuirini drainage basin, international journal of geomatics and geoscience, volume 6, No3, 2016.
- 16- Strahler, A. (1952b) Hypsometric (Area-Altitude) Analysis of Erosional Topography. Geological Society of America Bulletin, 63, 1117-1142.

#### پوخته:

ئهم توێژینهوه ئامانجی ئهوهیه که، شیکردنهوه بو تایهتهدیه مۆرفۆمترییهکانی ئاوزیلهی دۆلی بآخ بکات، به مههستی ئهوهی که توێژینهوه که دهیهوئیت پنی بگات، پشت بهسترا به میتودی ناماری شوئینجیگیه ئهوهی له رینگه شیکردنهوهی مۆدیلهی بهرزونزمی ژمارهیی (DEM<sub>12.5M</sub>)، وه پشتبهست به سیستمی زانیارییه جوگرافیهکان، (ArcGIS 10.8) توانرا چهندین بهههه گۆراو و پپوانه مۆرفۆمترییهکانی ناوچهکه دهر بهئینت، وهک تایهتهدیهکانی توپوگرافی و شیوه و روهه و تۆری ئاودهکردنی ناوچهکه، ئههه سههباری شیکردنهوهی کیرقی ههیسۆمتریی ئاوزیلهکه تهواوکاری ههیسۆمترییهکهی، که، به پپوهریکی زهمهنی دادههئیت بو دهر برین لهو قوناعی رامالینهی که، ئاوزیلهکه بریوتی، لهه توێژینهوهیهدا توێژهه بناغه

داتایهک بو نایبته مندیبه مورفومتریهکانی ناوزیلی دۆلی بالخی دروست دهکات، لهر رۆشنایی ئهوهدا توێژهر ئهنجامگیری ئهوهی کرد، که روبرهی ناوچهکه (164.55 کم<sup>2</sup>) ه و دریزیهکهی دهگاته (27.16 کم)، شیوهی ناوزیلهکه زیاتر به لای دریزی کۆلهییدایه به بههای (0.53)، ئهمه دهیته هوی کهمکردنهوهی رودانی لافاو له کۆتاییهکانی دۆلهکهدا، ههروهها تیکرای بهرزونزمییهکهی (61.4 کم/م)، بهلام بههای تهواکاری هیپسومتریهکهی (31%)، ئهههش مانای ئهوهی که ناوزیلهکه گهیشتوته قوناغیکی پیشکهوتوو له خولی رامالراندا، ههروهها توێژینهوهکه ئهوهی دهرخست که، له ناوزیلهکهدا و بهی ئه پیرهوهی که دانراوه (82) ریزهوهی ئاوی ههیه، که له چوار پلهی روبرادا دهیبنرین، کۆی دریزی ئهه ریزهوه ئاویانه (133.27 کم)، چره دریزی ناودهرکرن له ناوزیلهکهدا (0.81 کم/کم<sup>2</sup>) ه.

کلپله وشهکان: (ناوزیلی دۆلی بالخی، شیکردنهوهی مورفومتری، تهواوکاری هیپسومتری، چهماوهی هیپسومتری)

## Abstract

This study aims to analyze the morphometric properties of the "Wadi Balkh" basin. In order to reach the goal of the study, the spatial statistical analysis method was used through the analysis of the digital elevation model (DEM12.5m) and using the geographic information systems technology (ArcGIS 10.8). Doing so, the values of the variables and morphometric measurements of the study area were reached, such as the topographic characteristics, area, shape of the basin and the river network of the region, in addition to the analysis of the hypsometric curve and hypsometric integration, which is a time scale to show the erosion stage of the basin. Through this study, the researcher was able to build a database for the morphometric characteristics of the "Balkh Valley" basin. Based on this, the researcher concluded that the area of the region is (164.55 km<sup>2</sup>) and its length is (27.16 km). The basin tends to be rectangular in shape with a value of (0.53), which leads to reducing the occurrence of floods at the ends of the valley. The ruggedness ratio is (61.4), while the hypsometric integration is (31%), meaning that the basin has reached an advanced stage in its erosion cycle. The study also showed that there are (82) waterways in the valley combined in (4) river ranks, the lengths of the channels reached (133.27 km), while the longitudinal discharge density reached (0.81 km/km<sup>2</sup>).

**Key Words:** Balkh Valley Basin, Morphometric Analysis, Hypsometric Integral, Hypsometric Curve

[sjh@univsul.edu.iq](mailto:sjh@univsul.edu.iq)