



مجلة كلية التربية للبنات

مجلة فصلية علمية محكمة للعلوم الانسانية والاجتماعية تصدرها كلية التربية للبنات-

جامعة بغداد-العراق

Journal of the College of Education for Women

A Refereed Scientific Quarterly Journal for Human and Social Sciences Issued by the College of Education for Women-University of Baghdad-IRAQ

Received: February 4, 2021
تاريخ الإستلام: ٢٠٢١/٢/٤

Accepted: May 28, 2021
تاريخ القبول: ٢٠٢١/٥/٢٨

Published: June 28, 2021
تاريخ النشر الإلكتروني: ٢٠٢١/٦/٢٨

DOI: <https://doi.org/10.36231/coedw.v32i2.1499>



Morphometric Characteristics of the Aziana Valley Basin

Heba Mohammed Fayyad¹ and Isaac Saleh Al-Akam²

Department of Geography, College of Education for Women - University of Baghdad^{1,2}

gamera30@gmail.com¹

isaacsalih@coeduw.uobaghdad.edu.iq²

Abstract

The present study aims at examining quantitatively the morphometric characteristics of Iziana Valley basin that is located in the northern part of Iraq; particularly in south of Erbil Governorate. This basin is considered one of the small sub-basins where its valleys run on formations of the Triple and Quadrant Ages, which are represented by the Bay Hassan formations, and the sediments and mixed sediments of the cliffs, respectively. The area of the Iziana basin amounts to (36.39 km²) whereas the percentage of its rotation reaches (0.17); a low percentage, which indicates that the basin diverges from the circular to the rectangular shape. The value of the elongation ratio of the basin reaches (0.38) while the terrain ratio of the basin is (0.03), a low percentage that entails the weakness of its erosion processes and the small volume of the carried and transported sediments. As for the relative topography of the basin, it was (1.08), which is also a low value. It indicates a relatively large area of the basin and the impressive strides that it has made in its erosion cycle. The total river levels of the basin reach (5) ranks, and their numbers vary from one rank to another. Moreover, the total length of the drainage networks in the basin reached (187.4 km), and the prevailing drainage patterns in the basin are the tree and parallel patterns. The researcher has adopted spatial, formal, topographical, and river net-work properties for the purpose of first determining the shape of the basin, the stage of its erosion, its secondary basins, and its terrestrial features that have been developed as a result of the contrast between the erosion and sedimentation processes. Second, such properties have also been used to identify the prevailing drainage patterns in the basin using geographic information systems technology and a pilot study.

الخصائص المورفومترية لحوض وادي إزيانة

هبة محمد فياض^١ واسحق صالح العكام^٢

قسم الجغرافية، كلية التربية للبنات-جامعة بغداد^{١,٢}

gamera30@gmail.com^١

isaacsalih@coeduw.uobaghdad.edu.iq^٢

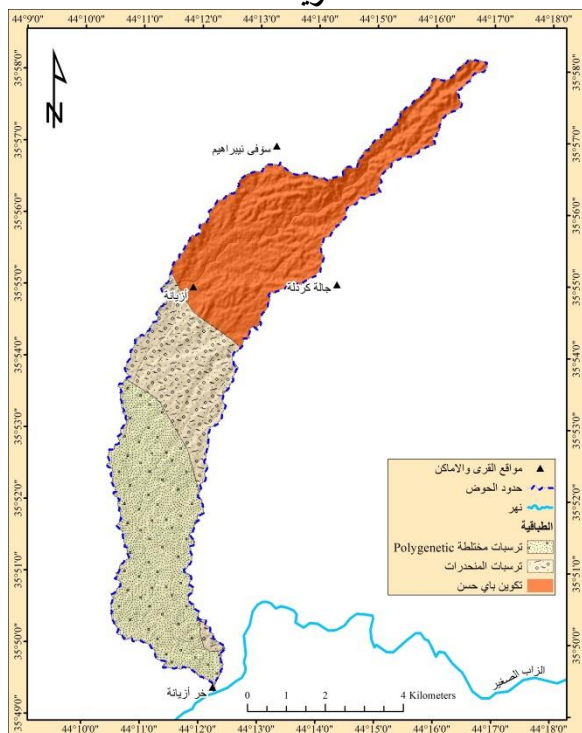
المستخلص

يقع حوض وادي إزيانة في القسم الشمالي من العراق (جنوب محافظة أربيل)، إذ يعد من الأحواض الفرعية الصغيرة، وتجري وديانه على تكوينات من العصر الثلاثي والمتمثلة بتكوين باي حسن، ورسوبيات العصر الرباعي والمتمثلة برواسب المنحدرات والرواسب المختلطة، وتبلغ مساحة الحوض (٣٦,٣٩) كم^٢، وهي دراسة كمية، والهدف من البحث هو دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي إزيانة والتي من خلالها نتعرف ونحدد شكل الحوض والمرحلة الحثية له ولأحواضه الثانوية والمظاهر الأرضية التي تتطور عنها نتيجة التباين فيما بين عمليتي الحث والترسيب، وقد اعتمدت الدراسة استخدام خصائص المساحة، والخصائص الشكلية، وخصائص التضاريس، وخصائص الشبكة النهرية، والتعرف على أنماط الصرف السائدة في الحوض باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، والدراسة الميدانية، وقد توصلت الدراسة الى أن نسبة الاستدارة لحوض منطقة الدراسة (٠,١٧) وهي نسبة منخفضة، وبلغت قيمة نسبة الاستطالة للحوض (٠,٣٨)، ونسبة التضرس للحوض فبلغت (٠,٠٣) وهي نسبة منخفضة أيضاً، أما التضاريس النسبية لحوض الدراسة فكانت (١,٠٨) وهي قيمة منخفضة، وقد توصلت الباحثة الى استنتاجات مفادها، أن شكل حوض وادي إزيانة يتعد عن الشكل الدائري ويقترن شكل الحوض من الشكل المستطيل، وكذلك ضعف عمليات التعرية في الحوض وقلة حجم الرواسب المحمولة والمنقولة فيه، وإن الحوض قطع شوطاً كبيراً في دورته الحثية، وإن مجموع المراتب النهرية للحوض (٥) مراتب وهي متباينة في أعدادها من مرتبة الى أخرى، وإن مجموع أطوال مجاري شبكات التصريف في الحوض بلغ (١٨٧,٤) كم، أما أنماط التصريف السائدة في الحوض فهي (النمط الشجري، النمط المتوازي).

الكلمات المفتاحية: أحواض الأنهار، شبكة نهرية، مورفومترية

جزءاً من الحافة الشمالية الشرقية للصفحة العربية الأفريقية التي تعد من الصفائح التكتونية الكبيرة، والحوض الرسوبي الألباني في الجهة الشمالية الشرقية (العام ومحمد، ٢٠١٦)، وتحتوي منطقة الدراسة على منكشفات صخرية تعود إلى حقبة الحياة الحديثة والمتمثلة بأواخر الزمن الثالث البلايوسين (بنكويين باي حسن)، والزمن الرابع البلايستوسين - الهولوسين (وتحديداً رواسب المنحدرات والرواسب المختلطة)، لاحظ خريطة (٢). أما مناخ منطقة الدراسة فيصنف ضمن مناخ البحر المتوسط حيث تنصف بانخفاض درجة الحرارة شتاءً، ويمثل شهر كانون الثاني أبرد الشهور، وشهر تموز أحر الشهور، وان أمطار حوض وادي ازيانة تتميز بأنها فصلية، فتبدأ السنة المائية من شهر تشرين الأول حتى شهر آيار وذلك لوقوع المنطقة ضمن مسارات أعاصير البحر المتوسط (محطة أربيل، ٢٠١٧)، وأعلى مستويات الأمطار تكون شتاءً، فقد بلغ معدله (270) ملم، أما فصل الصيف فهو الفصل الجاف لإنعدام سقوط الأمطار فيه حيث لم يسجل أي معدل، كما إن كميات الأمطار تتباين من شهر إلى آخر، وان أعلى كمية أمطار في حوض ازيانة في فصل الشتاء في شهر كانون الثاني حيث بلغ (98.2) ملم، أما أقل كمية أمطار فقد سجلت خلال فصل الخريف في شهر تشرين الأول إذ بلغ (22.1) ملم، أما تربة حوض ازيانة يشمل نوعين فقط من الترب حسب تصنيف بيورنك (Buring, 1960)، وهما التربة البنية متوسطة العمق إلى ضحلة، والتربة البنية العميقة.

خريطة ٢



جيولوجية حوض منطقة الدراسة

المصدر :-

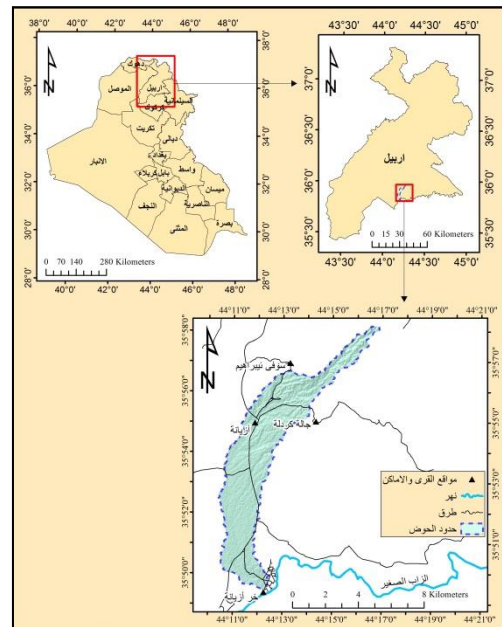
Sissakian, V. K. & Fouad, S. F. (1993). Geological Map of Kirkuk Quadrangle. Sheet NI-38-2, scale 1: 250000, GEOSURV, Baghdad, Iraq.

Keywords: morphometric, river basins, river network

١. المقدمة

تعد دراسة الأحواض المائية من الدراسات التي تحظى باهتمام الجيومورفولوجيين، وذلك لما لها من دلائل هيدرولوجية معينة، وذلك من خلال خصائص الصرف المائي الذي يؤثر بدوره في نشاط العمليات الجيومورفولوجية، التي تتمثل بالتعرية والترسيب في نشأة الأشكال الارسابية والحتية وتطورها، كما تساعد الدراسات المورفومترية في تحديد شكل الحوض، والمرحلة الحتية للأحواض، والمظاهر الأرضية التي تتطور عنها نتيجة التباين فيما بين عمليتي الحت والترسيب، بالإضافة إلى إمكانية الاستفادة منها في اهتمامات علمية تطبيقية مثل صيانة التربة والموارد المائية والكثير من المنشآت الهندسية، لاسيما وان منطقة الدراسة تقع ضمن الأقاليم شبه الجافة التي تعد من المناطق التي تحتاج إلى هذا النوع من الدراسات من أجل بناء قاعدة معلومات يستفيد من خلالها المخططون لوضع افضل الحلول للتنمية وانسبها. وتقع منطقة الدراسة في شمال العراق ضمن المنطقة المتموجة وضمن الحدود الإدارية لمحافظة أربيل، وتحدها من الجنوب محافظة كركوك، أما من الناحية الفلكية فتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (19°، 48°، 35°) و(10°، 58°، 35°) شمالاً، وخطي طول (21°، 10°، 44°) و(57°، 16°، 44°) شرقاً، لاحظ خريطة (١).

خريطة ١



الحدود المكانية لمنطقة الدراسة

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق، الإدارية مقياس 1:1000000، 2014، باستخدام برنامج Arc GIS 10.7.

٢- الإطار النظري

١-٢ الخصائص المورفومترية لحوض وادي ازيانة من الناحية الجيولوجية تتأثر تكتونية منطقة الدراسة بالتأريخ التكتوني للعراق طبقاً لموقعه الجغرافي الذي يشغل



٢-٢ دراسات سابقة

أجرى عبد الله (٢٠١١) دراسة كمية تناول فيها دراسة مورفومترية للجزء الأسفل من حوض الزاب الأسفل حيث كان الهدف منها اظهار إمكانية برامج نظم المعلومات في بناء قاعدة بيانات جغرافية تحتوي على متغيرات مورفومترية للحوض والاستفادة من تطبيقات النظم المختلفة لاستخراج المعاملات المورفومترية المحددة في هذه الدراسة وذلك من أجل التخلص من نسبة التعميم التي تعاني منها القياسات المورفومترية بالطرق التقليدية، توصلت الدراسة الى عدة استنتاجات كان من ضمنها معدل الاستدارة للجزء الأسفل من حوض الزاب هي (0.40) مما يعني أن شكل الحوض يتعد عن الشكل الدائري، بينما يقترب الحوض من الشكل المستطيل.

اجرت الخالدي (٢٠١٦)، دراسة كمية تناولت فيها دراسة جغرافية طبيعية لحوض وادي جومان في محافظة أربيل حيث كان الهدف من دراستها هو التعرف على الخصائص المورفومترية لحوض وادي جومان والمتمثلة بالخصائص المساحية، والشكلية، والتضاريسية، وخصائص شبكة الصرف، ومعرفة أنماطه السائدة في الحوض، اذ استخدمت الباحثة تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وتوصلت الدراسة الى عدة استنتاجات كان من ضمنها ان قيمة نسبة التضرس بلغت (2.58) وهي قيمة مرتفعة تدل على ارتفاع قيمة التضرس، وبلغت قيمة النسيج الحوضي لحوض جومان (3.62) مجرى/كم مما تدل على خشونة النسيج الحوضي لمنطقة الدراسة.

ومن خلال ما تقدم من استعراض للدراسات السابقة لا بد من الإشارة إلى عدم تطرق الباحثين في بحثيهما الى إمكانية الاستفادة من الخصائص المورفومترية للحوض لمعرفة أثرها في الجريان السطحي وهذا ما تناولته هذه الدراسة من أجل إفادة المخططين لوضع أفضل وأنسب الحلول للتنمية المائية.

٣. الإطار العملي

١-٣ منهجية البحث

تعتمد الدراسة منهجين وهما: المنهج الكمي والمنهج التحليلي، وذلك لما لهذين المنهجين من نتائج دقيقة وأكثر شمولية، لاعتمادها على البيانات المتحصلة من الدراسة الحقلية ومن نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

٢-٣ تحليل البيانات

١-٢-٣ طريقة العمل

١. تم تقسيم الحوض إلى (٥) أحواض ثانوية بالإعتماد على المراتب النهرية، وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتحليل خصائص الأحواض (شبكة الصرف والخصائص المورفومترية)، واشتقت بيانات الدراسة من الخرائط الطبوغرافية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ واستخدام نموذج الأرتفاع الرقمي بدقة تمييز (٣٠م) لاستخلاص جميع الخصائص المورفومترية، حيث اعتمد في هذه الدراسة على برنامج (Arc GIS 10.٧)، وتصحيح الإحداثيات للخرائط والمرئيات الفضائية، وتم معالجتها، واستخراج خرائط لتحقيق هدف الدراسة.

٢. معادلات الخصائص المورفومترية التي تعتمد دقة البيانات المقاسة من الحوض اعتماداً على النقطة (١) وتتمثل القيم المقاسة (المساحة والطول والعرض والمحيط وعدد المجاري المائية)، وكل القيم التي تستخرج مباشرة من الخريطة واستخدامها في استخراج القيم المقاسة التي تمثل (الاستدارة، والاستطالة، ومعامل شكل الحوض، والتضرس، والكثافة العددية والطولية)، وكل المتغيرات التي تستخدم المعاملات والحسابات الرياضية.

٣. في الجدول (١) يوضح المعادلات الرياضية التي تم استعمالها في الدراسة.

جدول ١

المعادلات الرياضية

| ت | اسم المعادلة | المعادلة | توضيح رموز المعادلة | المصدر |
|---|---------------------------------|--|---|------------------|
| ١ | عرض الحوض W | $W = A \text{ (km)}^2 / LB \text{ (km)}$ | A=مساحة الحوض LB=طول الحوض | (Masoud,2014) |
| ٢ | نسبة الاستدارة Rc | $Rc = A / I$ | A=مساحة الحوض I=مساحة الدائرة التي لها نفس محيط الحوض (كم ^٢) | (Strahler, 1964) |
| ٣ | نسبة الاستطالة Re | $Re = H / Lb$ | H = طول قطر دائرة تساوي مساحة الحوض (كم) Lb=اقصى طول للحوض (كم) | (Schumm, 1956) |
| ٤ | معامل شكل الحوض R _f | $R_f = A / L_b^2$ | A=مساحة الحوض/كم ^٢ L _b =طول الحوض /كم | (Dawod, 2011) |
| ٥ | معامل الأندماج Cc | $Cc = 0.282 * P/A^{0.5}$ | P=محيط الحوض A=مساحة الحوض | (Rawat,2013) |
| ٦ | نسبة التناسق R _{fn} | $R_{fn} = L_b / P$ | L _b =طول المجرى P=المحيط. | (Rawat,2013) |
| ٧ | نسبة التضرس R _n | $R_n = \Delta H / L_b$ | H Δ=الفرق بين اعلى وأدنى نقطة للحوض L _b =طول الحوض. | (Schumm, 1956) |
| ٨ | التضاريس النسبية R _r | $R_r = (\Delta H/p) * 100$ | ΔH=فرق الأرتفاع /م P=المحيط/كم | (Schumm, 1954) |



| جدول ١ - مستمر | | | | |
|----------------|--|--------------------------------|--|---------------------|
| ت | اسم المعادلة | المعادلة | توضيح رموز المعادلة | المصدر |
| ٩ | قيمة الوعرة R_n | $R_n = Dd * (\Delta H / 1000)$ | $Dd =$ كثافة الصرف $\Delta H =$ فرق الارتفاع | (Patton, 1988) |
| ١٠ | المعامل الهيسومتري H_f | $H_f = E / A$ | $E =$ الارتفاع النسبي $A =$ المساحة النسبية | (سلامة، ٢٠٠٧) |
| ١١ | التكامل الهيسومتري H_i | $H_i = A (km^2) / T (m)$ | $A =$ مساحة الحوض $T =$ تضاريس الحوض | (الودعاني، ٢٠١٤) |
| ١٢ | معدل طول المجاري في مرتبة ما L | $L = \sum Li / I$ | $Li =$ أطوال المجاري المائية في المرتبة $I =$ عدد المجاري في المرتبة | (أبو العينين، ١٩٩٩) |
| ١٣ | نسبة التشعب R_b | $R_b = N_u / N_u + 1$ | $N_u =$ عدد المجاري النهرية لمرتبة ما $N_u + 1 =$ عدد المجاري النهرية في المرتبة التي تليها | (Schumm, 1956) |
| ١٤ | كثافة التصريف الطولية DL | $DL = \sum Lu / A$ | $Lu =$ أطوال المجاري المائية $A =$ مساحة الحوض | (Waikar, 2014) |
| ١٥ | كثافة التصريف العددية (التكرار النهري) F_s | $F_s = N_u / A$ | $N_u =$ مجموع أعداد المجاري المائية للحوض $A =$ مساحة الحوض (كم ^٢) | (Koshak, 2011) |
| ١٦ | معدل بقاء المجرى M | $M = A / \sum Lu$ | $A =$ مساحة الحوض (كم ^٢) $\sum Lu =$ مجموع أطوال المجاري المائية (كم) | (Smith, 1950) |

ملاحظة: المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على المصادر الواردة في الجدول.

مساحة الحوض تعود لرسوبيات العصر الرباعي، والطوبوغرافية والمناخ السائد.

ب. طول الحوض

إن طول الحوض له تأثير هام على الجريان السطحي فهو يتحكم في مدة تفريغ الحوض لمياهه (العكام، ٢٠١٧)، وكذلك على حملته الرسوبية، وتتناسب طردياً كل من معدلات التسرب والتبخير على حدٍ سواء مع طول الحوض، ويرجع السبب في ذلك هو تباطؤ سرعة المياه الجارية في اتجاهها نحو مصب الحوض وسبب ذلك يعود إلى قلة الانحدار واتساع قنوات المجاري المائية (سلوم، ٢٠١٢)، ومن ملاحظة جدول (2) يبلغ طول حوض وادي ازيانة الرئيس (17.58) كم، في حين يبلغ طول حوض (1) (5.81) كم، وطول حوض (2) يبلغ (5.44) كم، بينما يبلغ طول حوض (3) (4.14) كم، أما طول حوض (4) فيبلغ (4.54) كم، وحوض (5) فيبلغ (17.58) كم، ومن الواضح ان هذه الاحواض الأربعة الأولى متقاربة أيضاً في أطوالها، ويرجع سبب ذلك الى تشابه العوامل المؤثرة في كل من هذه الاحواض خاصة فيما يتعلق بالتركيب الجيولوجي واتجاه الانحدارات وكذلك لصغر حجم الحوض الرئيس (ازيانة) مما يؤدي إلى التشابه لحدٍ كبير بين أجزاء الحوض سواء من الناحية التركيبية أو التضاريسية والمناخية.

ج. عرض الحوض (Basin Width (W)

ان لعرض الحوض دلالة مورفومترية تساعد على فهم شكل الحوض وذلك من خلال معرفة النسبة بين مساحة الحوض وطوله (محسوب، ٢٠٠١)، وذلك من خلال الصيغة الرياضية (1)، (Bajabaa & Masoud, 2014).

ومن خلال تطبيق المعادلة (1)، فإن معدل عرض حوض وادي ازيانة الرئيس (2.07) كم، اما الاحواض الثانوية فقد بلغ معدل عرض حوض (1) (0.57) كم، وحوض (2) بلغ (0.64) كم، أما حوض (3) فبلغ (0.69) كم، بينما حوض (4)

٢-٢-٣ نتائج الخصائص المورفومترية لحوض وادي ازيانة

١-٢-٢-٣ خصائص المساحة

١. مساحة الحوض

تعد مساحة الحوض من الخصائص المورفومترية المهمة والتي لها تأثير واضح في حجم التصريف المائي بشبكة التصريف النهري فكلما كبرت مساحة الحوض زادت كمية الأمطار أو أي شكل آخر من أشكال التساقط التي يستقبلها الحوض فيؤدي الى زيادة في الفائض المائي وهو أساس الجريان السطحي. وإن صغر مساحة الحوض أيضاً يعمل على زيادة نشاط العمل الجيومورفولوجي للأمطار الهائلة في الحوض بسبب انخفاض معدل المياه المتسربة والمتبخرة مما يساعد على تكوين جريان مائي عالٍ بسبب صغر مساحة الحوض والذي يساعد على تغطيتها بالعواصف المطرية مما يساهم بدوره في سرعة تشكيل جريانات مائية في أغلب الروافد التي تغذي مجرى الحوض والتي تعمل بدورها على زيادة كمية التصريف للمياه (العكام، ٢٠١٤)، وبلغت المساحة الكلية لحوض وادي ازيانة (36.39) كم²، كانت من ضمنها خمسة احواض ثانوية متقاربة في مساحاتها حيث بلغت مساحة حوض (1) (3.33) كم²، ومساحة حوض (2) بلغت (3.46) كم²، وحوض (3) فبلغت مساحته (2.85) كم²، اما مساحة حوض (4) فبلغت (3.55) كم² ومساحة حوض (5) بلغت (23.2) كم²، وقد تم استخدام خريطة الارتفاعات لاستخلاص الحوض الرئيس والاحواض الثانوية والمراتب النهريه كما في جدول (2) وخريطة (3) وخريطة (4) التي توضح حوض وادي ازيانة والاحواض الثانوية. وهذا يعني أن الاحواض الثانوية الأربعة الأولى لوادي ازيانة متقاربة من حيث المساحة مما يبين لنا عدم وجود تباين كبير في المردود المائي تبعاً لذلك، ويرجع سبب ذلك إلى التشابه في نوعية التكوينات الصخرية ودرجة مقاومتها وصلابتها والبنية التركيبية حيث ان اغلب

د. محيط الحوض (Basin Perimeter (p) يمثل محيط الحوض طول خط تقسيم المياه الذي يحيط بالحوض ويفصل بينه وبين الأحواض المجاورة، ويستخدم أيضا لتوضيح مدى اتساع الحوض وانتشاره فكلما زاد طول محيط الحوض زاد اتساعه وانتشاره ثم يزيد تطوره الجيومورفولوجي (Pareta,2011)، وكما هو موضح في الجدول (2) إذ بلغ محيط حوض وادي ازيانة الرئيس (50.75) كم، بينما تتباين على نحو قليل قيم محيط الأحواض الخمسة الثانوية، فقد بلغ محيط حوض (1) (20.5) كم، وبلغ محيط حوض (2) (17.42) كم، فيما بلغ محيط حوض (3) (12.48) كم، أما محيط حوض (4) فبلغ (14.62) كم، أما محيط حوض (5) فبلغ (69.67)، وإن هذا التباين في قيم محيط الأحواض فهو يدل على وجود علاقة بين مساحة الأحواض وأبعادها وهي علاقة طردية، بمعنى كلما زادت أبعاد الأحواض زادت مساحتها.

بلغ (0.77) كم، وحوض (5) بلغ (1.32) كم، إن للتضاريس ونوع التربة والغطاء النباتي الأثر الواضح في عرض الحوض من خلال أثرها في كمية التساقط والتسرب والجريان السطحي والتبخر، وكما هو معلوم كلما زاد عرض الحوض إزداد ما يتلقاه من كمية التساقط فيؤدي حتماً إلى زيادة الجريان السطحي، لاحظ خريطة (4).

جدول ٢

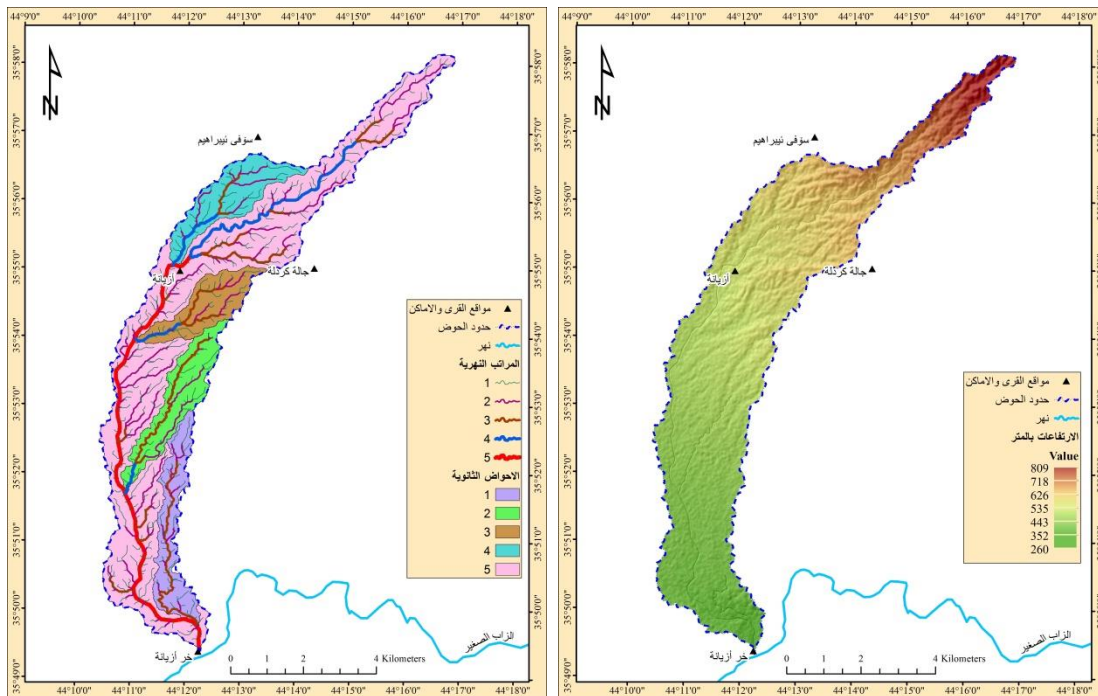
الخصائص المساحية لحوض وادي ازيانة وأحواضه الثانوية

| الأحواض | مساحة الحوض /كم ² | نسبة المساحة % | محيط الحوض /كم | معدل عرض الحوض | طول الحوض /كم | طول المجرى الرئيس/كم |
|---------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------------|
| 1 | 3.33 | 9.15 | 20.5 | 0.57 | 5.81 | 7.77 |
| 2 | 3.46 | 9.50 | 17.42 | 0.64 | 5.44 | 5.44 |
| 3 | 2.85 | 7.83 | 12.48 | 0.69 | 4.14 | 4.66 |
| 4 | 3.55 | 9.75 | 14.62 | 0.77 | 4.54 | 5.80 |
| 5 | 23.2 | 63.75 | 69.67 | 1.32 | 17.58 | 23.92 |
| ازيانة الرئيس | 36.39 | 100 | 50.75 | 2.07 | 17.58 | 23.92 |

المصدر:- خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7

خريطة ٣

خريطة ٤



حوض وادي ازيانة الرئيس وأحواضه الثانوية والرتب النهرية

المصدر:-خريطة (3) باستخدام برنامج rcGIS 10.7 (Hydrology Tool).

ارتفاع منطقة الدراسة بالأمتار

المصدر:-

USGS. (2004). Shuttle Radar Topography Mission SRTM. 1-Arc Second scenes for IRAQ, Unfilled Unfinished 2.0, Global Land Cover Facility, USA 2000.

٣-٢-٢- الخصائص الشكلية

ابو عميرة، (٢٠١٠)، وتعد الخصائص الشكلية واحدة من العوامل المؤثرة في هيدرولوجية الروافد النهرية وخصائصها المورفومترية فهي تؤثر على وقت التركيز والذي يحدد هذا الوقت قوة وسرعة ذروة التصريف النهري في الحوض فتزداد

تعكس اشكال الأحواض النهرية في معظم الأحيان خصائص تكوينها الجيولوجي في مرحلة مبكرة، وعوامل أخرى في مرحلة متأخرة، ويؤثر الشكل الذي يأخذه الحوض على خصائص تصريف المياه، ومن ثم العمل حتي (حمدان و



(0.4)، فيما بلغت قيمة الحوض (0.3) (5)، هذا يعني أن الحوض الرئيس والأحواض الثانوية تكون فيها زيادة في الاستطالة فهي تبعد عن الشكل الدائري مما يترك الأثر في تكوين الأشكال الأرضية في تلك الأحواض، وتحدد العمليات الجيومورفولوجية بالمياه الجارية وفي طول مسافة الجريان وكذلك سرعته، ان الدلالة الهيدرولوجية لشكل الحوض المستطيل تؤثر بشكل واضح في سرعة الجريان وهي بذلك تقلل من احتمال حدوث الفيضان لكنها تستغرق وقتاً أطول للوصول الى المصب، بالإضافة الى فقدان كمية من المياه خلال عملية الجريان ووصول حجم وذروة الجريان اقل من الأشكال الأخرى (العكام، ٢٠١٤).

ج. معامل شكل الحوض (R_f) Basin Form Factor

يوضح هذا المعامل مدى اقتراب الحوض من الشكل المثلث أو المربع، وتتراوح حدود المعادلة بين (0-1) فعند انخفاض القيم واقترابها من الصفر يعني هذا اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث وصغر مساحة الحوض مقابل الزيادة في طوله، بينما تدل القيم المرتفعة أو التي تقترب من الواحد الصحيح على اقتراب شكل الحوض من الشكل المربع وعلى كبر مساحة الحوض على حساب طوله (سلوم، ٢٠١٢)، ويمكن حساب معامل شكل الحوض من الصيغة (٤) Dawod, (2011).

وعند تطبيق المعادلة (4) على حوض وادي ازيانة فكانت قيمة الحوض الرئيس (0.11)، أما الأحواض الثانوية فكانت قيمة الحوض (١) (0.09)، والحوض (٢) (0.11)، وحوض (٣) (0.16)، وحوض (٤) (0.17)، أما حوض (٥) (0.07)، لوحظ من هذه القيم أنها منخفضة مما يعني اقترابها من الشكل المثلث وصغر مساحة الحوض وبالمقابل زيادة طوله.

د. معامل الاندماج (C_c)

إن معامل الاندماج يعكس مدى تناسق شكل المحيط مع المساحة الحوضية واقتراب أو ابتعاد المحيط عن مركز الحوض، وكذلك درجة تعرج خطوط التقسيم للمياه، ويوضح أيضاً مدى تطور المرحلة الجيومورفولوجية والتي يقطعها الحوض، حيث تشير القيم المرتفعة إلى أن محيط الحوض تزيد فيه التعرجات وتقل درجة تناسق شكل الحوض، بينما تشير القيم المنخفضة إلى أن الحوض المائي قد قطع شوطاً كبيراً في دورته الجيومورفولوجية، وعلى وجه التحديد اذا زادت القيم عن الواحد الصحيح فهي تشير إلى الارتفاع أما إن قلت عن الواحد الصحيح فتشير القيم بالإنخفاض (Pareta, 2011) ويمكن معرفة معامل الاندماج للحوض المائي من خلال الصيغة (5) (Rawat, 2013).

وعند تطبيق المعادلة (5) على حوض وادي ازيانة الرئيس بلغ معامل الاندماج (2.39)، وحوض (١) (3.19)، وحوض (2) (2.66)، وحوض (٣) (2.10)، وحوض (٤) (2.21)، وحوض (٥) (4.10)، فتشير القيم بالارتفاع، هذا يعني عدم تناسق شكل محيط الحوض وزيادة التعرجات وان الحوض لا يزال في مرحلة التطور ولم يقطع شوطاً كبيراً في دورته الحثية، ولعل سبب هذا الارتفاع في قيم معامل الاندماج هو زيادة طول محيط الحوض.

هذه الفيضانات قوة مع تناقص زمن التركيز نتيجة الانخفاض المحتمل في كمية المياه المتبخرة والمتسربة من التدفقات المائية في مجاري الروافد النهرية (أبو سليم، ٢٠٠٩). وتشتمل الخصائص الشكلية على مايلي:-

ا. نسبة الاستدارة (R_c) Circularity Ratio

تشير هذه النسبة الى مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض عن الشكل الدائري المنتظم، وهذه القيمة تتراوح بين المدى (١-٠) حيث إن انتظام خط تقسيم المياه عندما تقترب قيم معامل الاستدارة من الواحد الصحيح ويعني ذلك أيضاً تقدم الأحواض في دورتها الحثية بينما تشير القيم المنخفضة والتي تقترب من الصفر إلى عدم انتظام خطوط تقسيم المياه وتعني ابتعاد شكل الحوض عن الشكل الدائري (ابو سليم، ٢٠١٠)، وان الشكل المستدير للحوض تكون فيه المجاري المائية أقصر من الشكل المستطيل وذات انحدارات اعلى فتصل قمة الجريان في وقت أقصر عقب الهطول المطري فتكون بذلك أكثر خطراً من الشكل المستطيل، وذلك لأن مياهه تقطع مسافة أقصر إلى المصب فهي لا تعطي فرصاً للتسرب أو التبخر لمياه الحوض (العكام، ٢٠١٤) ويستخرج نسبة الاستدارة من الصيغة الرياضية (٢) (Strahler, 1964).

وعند تطبيق معادلة الاستدارة (٢) على أحواض منطقة الدراسة يتضح أنها ذات قيم متفاوتة فتبلغ في حوض وادي ازيانة الرئيس (0.17)، ولحوض (1) بلغت (0.09)، وحوض (٢) (0.14)، وحوض (٣) (0.23)، وحوض (٤) (0.20)، أما حوض (٥) (0.06)، وهي قيم منخفضة مما يدل على عدم الانتظام والتعرج لخطوط تقسيم المياه المحيطة بالحوض المائي فيؤثر بذلك في طول المجاري المائية في الحوض، وعلى وجه الخصوص المراتب النهرية الدنيا التي تقع عادة عند مناطق تقسيم المياه فتشير تلك القيم إلى ابتعاد الحوض عن الشكل المستدير واقترابه من أشكال هندسية أخرى، إذ إن الانخفاض في قيم الاستدارة للأحواض (1 و 2 و 5) فدلالته الجيومورفولوجية هو أن روافد المراتب الدنيا تأثرت وبشكل ملحوظ بعوامل الحث، مما يعني أن الجريان المائي في تلك المراتب قليل وبطيء، ذلك لتأثرها بالعوامل الطبيعية الأخرى على سبيل المثال طول المجرى، زيادة التسرب، زيادة التبخر، أما الأحواض الأخرى (3 و 4) فقد زادت قيم الاستدارة بالمقارنة مع سابقتيهما، فهي أقل تعرجاً في مناطق تقسيم المياه لكن هذا لا يعني اقترابها من الشكل الدائري.

ب. نسبة الاستطالة (R_e) Elongation Ratio

تعني هذه النسبة اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض عن الشكل المستطيل وتكون النسبة بين (0-1)، فكلما قلت القيمة واقتربت من الصفر دل ذلك على شدة استطالة الحوض، وكلما زادت القيمة واقتربت من الواحد الصحيح دل ذلك على اقتراب حوض منطقة الدراسة من الشكل الدائري (Pareta, 2011) وباستخدام الصيغة (٣) يستخرج معامل استطالة الحوض (Schumm, 1956).

من خلال تطبيق المعادلة (3) على حوض وادي ازيانة الرئيس اتضح أن معدل استطالته بلغ (0.38)، أما أحواضه الثانوية فبلغت قيمة الحوض (1) فبلغ (0.3)، والحوض (2) بلغ (0.3)، أما الحوض (3) فبلغ (0.4)، بينما الحوض (4) بلغ



(5)، ومن ملاحظة القيم فهي تشير إلى الانخفاض مما يدل على الضعف في نشاط عمليات التعرية فيها، وقلة حجم الرواسب المحمولة وكذلك المنقولة بوساطة المياه الجارية أو الرياح.

ب. التضاريس النسبية (Relative Relief Ratio (R r)
تعد التضاريس النسبية مقياساً آخر لقياس شدة التضرس فهو تمثيل للعلاقة فيما بين قيمة تضرس الحوض ومحيطه، فتشير القيم المنخفضة إلى ضعف مقاومة الصخور ونشاط عوامل التعرية، وعلى العكس من ذلك دلالة القيم المرتفعة، وترتبط التضاريس النسبية عكسياً مع المساحة الحوضية، فقيمتها المرتفعة تدل على صغر مساحة الحوض بينما تدل القيم المنخفضة إلى كبر مساحة الحوض، ونتيجة معادلتها هي إيجاد علاقة ارتباط سالبة بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخور لعوامل التعرية في حال ثبات الأحوال المناخية (Melton, 1957)، ويعبر عنها بالصيغة الرياضية (Schumm, 1954)، (8)،

ومن خلال تطبيق المعادلة (8) على حوض وادي ازيانة وأحواضه الثانوية كانت القيم كالآتي: بلغت نسبة التضاريس النسبية لحوض ازيانة الرئيس (1.08)، وحوض (0.70) (1)، وحوض (0.83) (2)، وحوض (1.09) (3)، وحوض (1.25) (4)، وحوض (0.78) (5)، ومن ملاحظة القيم فانها تشير إلى الانخفاض وهو يدل على كبر مساحة الحوض، وانه قطع شوطاً كبيراً في دورته الحثية، كما إن الأحواض الثانوية لم تختلف القيم فيها وهذا يدل على ضعف مقاومة الصخور لعوامل الحث، ويدل أيضاً على قلة معدلات انحدار الأحواض والسبب في ذلك هو أن المنطقة مستوية أو هي هضبة متدرجة في ارتفاعها فتقل فيها الأشكال الأرضية المتخرسة.

ج. قيمة الوعورة (Ruggedness Number (Rn)
تمثل العلاقة بين كل من تضرس الحوض وأطوال الروافد النهرية ومساحة الحوض، وكلما ازدادت الكثافة التصريفية والتضرس في الحوض ازدادت قيمة الوعورة (Strahler, 1964)، ويعود ارتفاع درجة الوعورة إلى زيادة الكثافة التصريفية الناتجة عن زيادة أعداد المجاري المائية، وتعد زيادة درجة الوعورة مؤشراً على تقدم الأحواض في دورتها الحثية، ويتم احتساب قيمة درجة الوعورة باستخدام الصيغة (9) (Patton, 1988).

وعند تطبيق المعادلة (9) على وادي ازيانة بلغت قيمة الوعورة للحوض الرئيس (2.82) وفي الأحواض الثانوية إذ بلغت في حوض (1) (0.85)، وحوض (2) (0.75)، وحوض (3) (0.74)، وحوض (4) (0.94)، وحوض (5) (2.74)، ومن ملاحظة هذه القيم لوحظ أنها تقع بين فئتين الأولى وهي الأحواض ذات قيمة وعورة منخفضة (أقل من 2 الصحيح) وهي تشمل الأحواض (1) و (2) و (3) و (4) ولعل سبب انخفاض قيمها يعود إلى أن هذه الأحواض تقع ضمن أراضي قليلة التضرس، كما أنها قليلة المساحة، بينما حوض ازيانة الرئيس وحوض (5) ذات قيمة وعورة متوسطة (أكثر بقليل من 2 الصحيح) وهي بذلك تدل على أن هذه الأحواض تقع ضمن أراضي متوسطة الانحدار وان المجاري المائية فيها لا تزال بدورتها الحثية المبكرة، ومن ثم فإن

هـ. نسبة التناسق (Fitness Ratio (R_{fn})
ونقصد بنسبة التناسق هي نسبة طول القناة الرئيسة إلى محيط الحوض المائي، ويوضح هذا المقياس مدى نسبة التناسق والتوافق الطبوغرافي للحوض، وتتراوح قيمتها بين (0-1) فتشير القيم المنخفضة أو القريبة من الصفر إلى تضاريس وعرة وانحدارات شديدة، والقيم المرتفعة أو القريبة من الواحد الصحيح تشير إلى تضاريس منبسطة نسبياً وقليلة الانحدار (Khadri, 2014). ويمكن التعبير عن عنها بالمعادلة (6) (Rawat, 2013).

وعند تطبيق المعادلة (6) على حوض منطقة الدراسة تبين أن نسبة التناسق لحوض وادي ازيانة الرئيس بلغت (0.47)، وحوض (1) (0.37)، وحوض (2) (0.33)، وحوض (3) (0.37)، وحوض (4) (0.39)، أما حوض (5) فبلغت (0.34)، ومن ملاحظة القيم فهي منخفضة جميعها إذ تشير إلى تضاريس وعرة ومنحدرات شديدة، لاحظ جدول (3).

جدول 3

الخصائص الشكلية لحوض وادي ازيانة وأحواضه الثانوية

| الأحواض | نسبة الأستدارة R _c | نسبة الأستطالة R _e | معامل شكل الحوض R _f | معامل الأندماج C _c | نسبة التناسق R _{fn} |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 0.09 | 0.35 | 0.09 | 3.19 | 0.37 |
| 2 | 0.14 | 0.38 | 0.11 | 2.66 | 0.33 |
| 3 | 0.23 | 0.46 | 0.16 | 2.10 | 0.37 |
| 4 | 0.20 | 0.46 | 0.17 | 2.21 | 0.39 |
| 5 | 0.06 | 0.30 | 0.07 | 4.10 | 0.34 |
| أزيانة الرئيس | 0.17 | 0.38 | 0.11 | 2.39 | 0.47 |

المصدر:- خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7 .

3-2-2- الخصائص التضاريسية

تعد هذه الخصائص ذات أهمية بالغة في الدراسات المورفومترية، ولتلتجها دلالات مهمة فهي تساعد في معرفة القدرات الحثية للمجرى المائي، ولتخمين حجم الرواسب المنقولة، بالإضافة إلى معرفة طبيعة ونوع الأشكال الأرضية المرتبطة فيها، وكذلك المرحلة الجيومورفولوجية التي يمر بها الحوض المائي، وتمثل هذه الخصائص ما يلي :

أ. نسبة التضرس- (Relief Ratio (R_h)

تعني الفرق بين أعلى نقطة وأخفض نقطة في الحوض مقسوماً على طول الحوض/كم، أي مدى تأثير الارتفاعات التضاريسية في حوض النهر على الجريان، ويعتمد تأثير التضاريس عوامل عدة مثل الانحدار، وشكل الحوض، وكثافة التصريف، وهناك علاقة طردية بين مدى التضرس وشدة فعالية عوامل التعرية فهي تزداد بزيادتها وتقل بقلتها، كما تعد درجة التضرس مؤشراً جيداً في تخمين الرواسب المنقولة فتزداد نسبتها بزيادة التضرس، ويتم احتساب قيمة نسبة التضرس من الصيغة الرياضية (7) (Schumm, 1956).

وبتطبيق المعادلة (7) على منطقة الدراسة لوحظ أن نسبة التضرس لحوض ازيانة الرئيس (0.03)، فيما بلغت نسبتها في حوض (1) (0.02)، وحوض (2) (0.02)، وحوض (3) (0.03)، وحوض (4) (0.04)، وحوض (0.03).



خطورة الجريان السطحي فيها تكون مرتفعة، لاحظ جدول (٤).

جدول ٤

الخصائص التضاريسية لحوض وادي ازيانة

| الأحواض | طول الحوض/كم | طول المجرى/كم | أدنى ارتفاع/م | أعلى ارتفاع/م | نسبة التضرس | التضاريس النسبية | قيمة الوعرة |
|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------|------------------|-------------|
| 1 | 5.8 | 7.7 | 269 | 414 | 0.02 | 0.70 | 0.85 |
| 2 | 5.4 | 5.7 | 313 | 476 | 0.02 | 0.83 | 0.75 |
| 3 | 4.1 | 4.6 | 404 | 541 | 0.03 | 1.09 | 0.74 |
| 4 | 4.5 | 5.8 | 442 | 625 | 0.04 | 1.25 | 0.94 |
| 5 | 17.5 | 23.9 | 260 | 809 | 0.03 | 0.78 | 2.74 |
| ازيانة الرئيس | 17.5 | 23.9 | 260 | 809 | 0.03 | 1.08 | 2.82 |

المصدر: خريطة (4,3) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7.

جدول (5)، كما إن الفاصل الكنتوري هو (١٠) م، ابتداءً من أدنى ارتفاع (٢٦٠) م، إلى أعلى ارتفاع (٠٩) م.

جدول ٥

تصنيف الأحواض حسب قيمة التكامل الهيسومتري

| المرحلة | قيمة التكامل الهيسومتري % |
|----------|---------------------------|
| الشيخوخة | 40 فأقل |
| النضج | 40 - 60 |
| الشباب | 60 - 79.5 |

المصدر: (Strahler, 1952).

ومن خلال تطبيق المعادلة (١٠) على حوض وادي ازيانة ومن ملاحظة الشكل (1) تبين أن حوض ازيانة الرئيس يمر بمرحلة النضج المتأخر، لأن أحت يكون أقل أو يساوي الترسيب، كون قيمة التكامل الهيسومتري % (33.9)، مما يعني أن أغلب البنية الصخرية للحوض قد أزيلت بفعل عمليات أحت والمتبقي منها % (33.9)، مما يجعل حوض ازيانة يمر بمرحلة النضج المتأخر، وهذا يظهر جلياً من ارتفاعات الحوض إذ إن غالبية مناطق الحوض ضمن مناطق مستوية باستثناء المنابع العليا التي لازالت تحت تأثير عمليات التعرية، وكذلك الحال في الأحواض الثانوية (2) حيث بلغت قيمة التكامل الهيسومتري له (38.8) %، وحوض (5) حيث بلغت قيمة التكامل الهيسومتري فيه % (35.9)، أما الأحواض التي تمر بمرحلة النضج فهي الحوض (1) إذ بلغت قيمة التكامل الهيسومتري له % (45.9)، وحوض (3) بلغ % (42.8)، وحوض (4) بلغ % (40.2) حيث تتساوى فيهم عمليتا أحت والترسيب، لاحظ جدول (6)، والأشكال (2)، (3)، (4)، (5)، (6).

جدول ٦

قيم المنحني والتكامل الهيسومتري

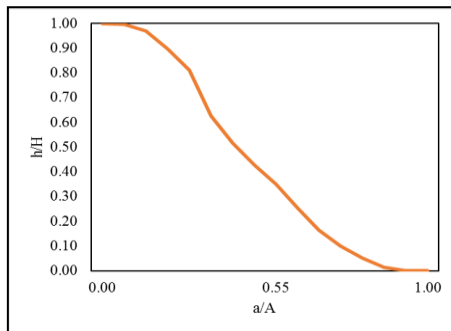
| الأحواض | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | إزيانة |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| المنحني الهيسومتري | 45.86 | 38.83 | 42.82 | 40.18 | 35.86 | 33.91 |
| التكامل الهيسومتري | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.04 | 0.06 |
| أدنى ارتفاع للأحواض/م | 269 | 313 | 404 | 442 | 260 | 260 |
| أعلى ارتفاع للأحواض/م | 414 | 476 | 541 | 625 | 809 | 809 |
| مساحة الأحواض/كم ² | 3.33 | 3.46 | 2.85 | 3.55 | 23.2 | 36.39 |

المصدر: خريطة (4,3) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7.

و عند تطبيق المعادلة (11) على حوض وادي ازيانة، لاحظ جدول(6)، والأشكال (1، 2، 3، 4، 5، 6) إذ بلغت قيمة التكامل الهيسومتري لحوض ازيانة الرئيس (0.06)، وبلغت قيمته في الحوض (1) وحوض (2) وحوض (3) في كلٍ منها (0.02)، أما حوض (4) فبلغت القيمة (0.01)، بينما في حوض (5) بلغت (0.04)، ومن الواضح انخفاض القيم أعلاه دلالة على صغر مساحة الأحواض، وارتفاع نسبة التضرر، وقلة نشاط وفاعلية عمليات التعرية المائية.

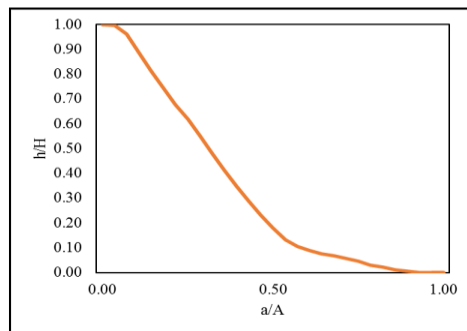
• **التكامل الهيسومتري**
يمثل التكامل الهيسومتري المدة الزمنية التي تقطعها دورة التعرية التحتانية في الأحواض المائية، وإن القيم المرتفعة لهذا المعامل تشير إلى زيادة مساحة أحواض التصريف وانخفاض المدى التضاريسي لها مما يدل على التقدم العمري لهذه الأحواض، ويمكننا حساب التكامل الهيسومتري من الصيغة (11) (الودعاني، 2014).

شكل ٢



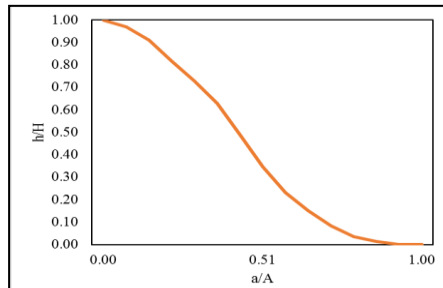
المنحنى الهيسومتري لحوض ١
المصدر: خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc

شكل ١



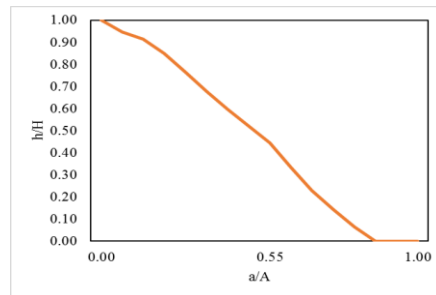
المنحنى الهيسومتري لحوض ازيانة الرئيس
المصدر: خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS

شكل ٤



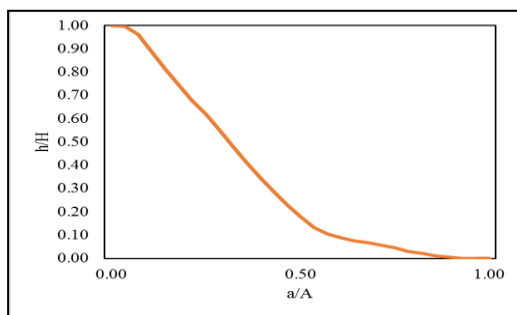
المنحنى الهيسومتري لحوض ٣
المصدر: خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS

شكل ٣



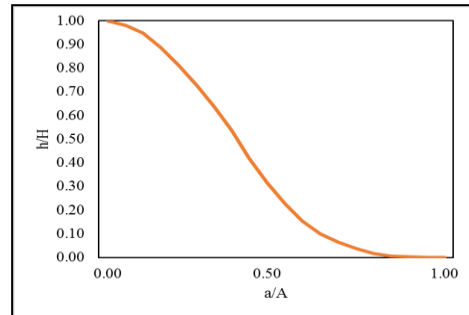
المنحنى الهيسومتري لحوض ٢
المصدر: خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS

شكل ٦



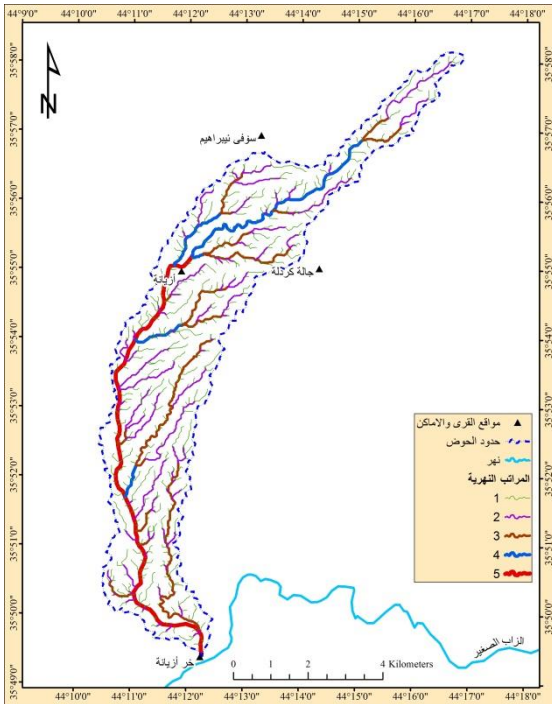
المنحنى الهيسومتري لحوض ٥
المصدر: خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7

شكل ٥



المنحنى الهيسومتري لحوض ٤
المصدر: خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7

خريطة ٥



المراتب النهرية لحوض ازيانة

المصدر: خريطة (3) باستخدام برنامج ArcGIS 10.7 (Hydrology Tool).

المرتبة الثانية تتكون من (98) رافداً، وبنسبة مئوية (14.89)% من المجموع الكلي لروافد حوض ازيانة، وهي موزعة على الحوض (1) والذي يحتوي على (13) رافداً، والحوض (2) يضم (6) روافد، بينما الحوض (3) فيحتوي على (9) روافد، أما الحوض (4) يضم (8) روافد، في حين يضم الحوض (5) على (62) رافداً، وقد مثل الحوض (5) المرتبة الأولى في عدد الروافد ذات المرتبة الثانية أيضاً.

المرتبة الثالثة فيها (17) رافداً، وبنسبة مئوية (2.57)% من المجموع الكلي لروافد حوض ازيانة، وهي موزعة على الأحواض الثانوية أيضاً، فقد بلغ عددها في الحوض (1) رافداً واحداً، وفي الحوض (2) و (3) و (4) فبلغت اعدادهم رافدين لكل حوض، أما الحوض (5) فبلغت (10) روافد، وهو بذلك مثل المرتبة الأولى من حيث عدد روافد المرتبة الثالثة أيضاً.

المرتبة الرابعة تتكون من (5) روافد، وبنسبة مئوية (0.75)% من المجموع الكلي لروافد حوض ازيانة، حيث إن الحوض (1) لا يوجد فيه روافد من المرتبة الرابعة، أما الأحواض (2) و (3) و (4) فبلغ عدد الروافد فيها (رافداً) واحداً لكل حوض منها، أما الحوض (5) فقد بلغ عدد روافده رافدين اثنين فقط، والحوض (5) قد بلغ المرتبة الأولى في عدد روافد المرتبة الرابعة.

٣-٢-٤ خصائص الشبكة المائية

يعد الشكل العام لروافد النهر ورتبه المختلفة داخل الحوض نتاجاً للعلاقات بين خصائص صخور المنطقة وأشكالها التركيبية وظروف المناخ، ويبرز أثر هذه الخصائص في تعديل المظهر العام لشكل التصريف النهري وتحديد نشاط أوديته، ودرجة التطور الجيومورفولوجي لحوض الوادي (ابو العينين، 1966)، وتشمل هذه الخصائص ما يلي: لاحظ خريطة (5).

١. المراتب النهرية (River Order (U

جرت محاولات عدة لتصنيف الأنهار تبعاً لمراتبها، وكان من بينها محاولات كل من هورتون (Horton, 1945)، وستريلر (Strahler, 1952)، وتهدف كل تلك المحاولات إلى تصنيف الوديان النهرية تبعاً لبداية تسلسلها في تكوين المجرى المائي، فالهدف من ترتيب المجاري المائية لا يقتصر على هذا وحسب، وإنما يكمن في أخذ دليل تقريبي عن كمية الجريان المحتمل في شبكة نهري معينة، فكلما زادت مرتبة النهر فكمية المياه المتوقعة ستكون فيه كبيرة بسبب الروافد التي تغذيه (كربل، 1986).

وقد تم اعتماد تصنيف المجاري المائية تبعاً لمراتبها في منطقة الدراسة على الأسلوب الذي قدمه (Horton, 1945) والذي يعد أكثرها بساطة إذ قام بتصنيف الأنهار إلى مراتب، فأنهار المرتبة الأولى وهي الأنهار التي ليس لها أية روافد، وأنهار المرتبة الثانية وهي التي تصب فيها أنهار المرتبة الأولى فقط، وأنهار المرتبة الثالثة تنشأ من ارتباط الأنهار التي تعود إلى المرتبة الثانية، وتأتي بعد ذلك بقية المراتب بشكل متسلسل (كربل، 1986).

وعند تطبيق هذه الطريقة على وادي ازيانة الذي ينتهي بالمرتبة الخامسة، لاحظ خريطة (4) وخريطة (5)، وجدول (7)، إذ مثل الحوض (5) أعلى مرتبة نهريه فيتكون من (5) مراتب نهريه، بينما الأحواض (2) و (3) و (4) فتتكون من (4) مراتب نهريه، أما الحوض (1) يتكون من (3) مراتب نهريه، ويبلغ العدد الكلي لروافد المراتب النهرية لوادي ازيانة (659) رافداً، وتتباين الروافد في أعدادها من مرتبة إلى أخرى، وهي موزعة كالاتي لاحظ خريطة (4) وخريطة (5). بلغ عدد روافد المرتبة الأولى (538) رافداً، وبنسبة مئوية (81.63)% من المجموع الكلي لعدد الروافد والبالغ عددها (659) رافداً، لاحظ خريطة (4) و (5)، موزعة على الوديان الثانوية، ففي الحوض (1) حيث بلغ عدد روافد المرتبة الأولى (59) رافداً، والحوض (2) بلغ عدد روافده (52) رافداً، والحوض (3) فبلغ (53) رافداً، والحوض (4) بلغ (53) رافداً، والحوض (5) فبلغ (321) رافداً، وبهذا كان الحوض (5) قد حاز على المرتبة الأولى في عدد الروافد ذات المرتبة الأولى.



هناك علاقة عكسية بين الرتب النهريّة وبين أعدادها، حيث إن أعدادها تتناقص كلما زادت قيم الرتبة، وكما تدل على مرحلة تطور الحوض، حيث يزيد عدد المجاري بالتقدم في دورته الحثية حتى يصل الى مرحلة النضج .

أما المرتبة الخامسة فقد بلغ عدد روافدها رافداً واحداً، وبنسبة مئوية (0.15) % من المجموع الكلي لروافد حوض ازيانة، وقد سجلت في الحوض (5). كما نجد أن المرتبة الأولى كونت (538) رافداً، وهي بذلك أكثر المراتب في عدد الروافد، ومنها نستدل على أن

جدول ٧

اعداد المراتب النهريّة لحوض وادي ازيانة

| المرتبة | الحوض (1) | الحوض (2) | الحوض (3) | الحوض (4) | الحوض (5) | حوض ازيانة | النسبة المئوية % |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------------|
| الأولى | 59 | 52 | 53 | 53 | 321 | 538 | 81.63 |
| الثانية | 13 | 6 | 9 | 8 | 62 | 98 | 14.89 |
| الثالثة | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 | 17 | 2.57 |
| الرابعة | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 0.75 |
| الخامسة | - | - | - | - | 1 | 1 | 0.15 |
| المجموع | 73 | 61 | 65 | 64 | 396 | 659 | 100 |

المصدر: خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7

من رتبة إلى أخرى ويقسمة مجموع أطوال المجاري المائية في رتبة معينة على عدد المجاري المائية لنفس الرتبة يتم الحصول على متوسط طول المجاري المائية لهذه الرتبة، كما في الصيغة (١٢) (أبو العينين، ١٩٩٩).

و بتطبيق المعادلة (١٢)، فإن متوسط طول المرتبة يزيد بزيادة المرتبة، وعلى وجه العموم تشير وجود المجاري القصيرة في المراتب الدنيا بوجود منحدرات مرتفعة، فيما تشير المجاري الطويلة بالمراتب العليا الى الانحدار شبه المستوي وانخفاض نسبة التضرس، فقد بلغ معدل أطوال المرتبة الأولى (0.17) كم، ومتوسط أطوال المرتبة الثانية (0.44) كم، أما متوسط أطوال المرتبة الثالثة فكان (1.55) كم، بينما متوسط أطوال المرتبة الرابعة (2.31) كم، فيما كان متوسط أطوال المرتبة الخامسة (13.45) كم، لاحظ جدول (٨)، وخريطة (5)، فيلاحظ تزايد معدلات أطوال المجاري كلما انتقلنا من مرتبة إلى مرتبة أعلى، وهذا يتوافق مع ما ذكره (Horton و Strahler) يزيد بمتواليه هندسية، ولعل سبب الاختلاف في أطوال المجاري ذلك يعود إلى الاختلافات المكانية لكل حوض، مثل اختلاف أعداد المجاري المائية مما يؤدي إلى اختلاف أطوالها، بالإضافة إلى الاختلاف في البنية الجيولوجية حسب مساحة الحوض، وان هذا الاختلاف انعكس على التباين في معدلات الجريان السطحي التي زادت بدورها في المراتب القصيرة الأطوال، وانخفضت بالمجاري المائية الطويلة، والذي أثر بدوره في الدلالة على خطر الفيضان حيث يزداد تبعاً لقصر أطوال المجاري المائية .

جدول ٨

اطوال المراتب بأحواض التصريف (كم) لحوض ازيانة

| عدد المراتب | اعداد المجاري | اطوال المجاري | معدل اطوال المجاري |
|-------------|---------------|---------------|--------------------|
| 1 | 538 | 92.56 | 0.17 |
| 2 | 98 | 43.45 | 0.44 |
| 3 | 17 | 26.37 | 1.55 |
| 4 | 5 | 11.56 | 2.31 |
| 5 | 1 | 13.45 | 13.45 |
| المجموع | 659 | 187.40 | - |

المصدر: خريطة (3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7

ب. أطوال المجاري (Stream Length (Ls)

وهي تعد من أهم السمات الهيدرولوجية و الجيومورفولوجية، لأنها تعكس خصائص الجريان السطحي للمجاري المائية وأثر عامل طول وقصر المجرى داخل الحوض، فتنصف المجاري القصيرة بإنحدار أكبر من المجاري المائية الطويلة، و تعد مؤشراً مهماً في معرفة ذروة الفيضان داخل المجاري المائية والوقت الذي يقطعه الماء وصولاً إلى منطقة المصب، وكلما زاد طول المجرى قلت خطورة الفيضان، وانخفضت كمية المياه الواصلة للمصب بسبب ضياعها خلال الجريان (التبخر أو التسرب)، ولطول المجرى علاقة طردية مع الخزين الجوفي، فكلما زاد طول المجرى المائي زادت احتمالية تغذية المياه الجوفية (Latha, 2010). وقد بلغ مجموع اطوال المجاري المائية لشبكة التصريف في حوض منطقة الدراسة (187.40) كم، بينما بلغ مجموع أطوال المجاري المائية للمرتبة الأولى (92.56) كم، ومجموع أطوال المجاري المائية للمرتبة الثانية (43.45) كم، بينما كونت أطوال المجاري المائية للمرتبة الثالثة (26.37) كم، فيما كانت مجموع أطوال المجاري المائية للمرتبة الرابعة (11.56) كم، أما المرتبة الخامسة فكانت مجموع أطوال مجاريها المائية (13.45) كم، لاحظ جدول (٨)، ودلالة هذا أن هناك علاقة عكسية بين أطوال المجاري المائية وبين رتبها النهريّة، فتزداد أطوال المجاري المائية بالمراتب العليا بينما تقل في المراتب الدنيا، حيث جاءت المرتبة الأولى في المقدمة لأطوال المجاري المائية للحوض، إذ بلغت في الحوض (1) (9.87) كم، وفي الحوض (7.77) (2) كم، أما في الحوض (3) فبلغت (7.81) كم، كما بلغت في الحوض (9.62) (4) كم، في حين بلغت في الحوض (57.46) (5) كم، وان هذه النسبة المرتفعة قد جاءت من اعداد الأودية الكبيرة للمرتبة الأولى والتي أثرت بدورها في طول المجاري في الحوض، لاحظ خريطة (5) وإن متوسط طول المجاري المائية في رتبة معينة تعد أقل طولاً من الرتبة الأعلى منها مباشرة وأكثر طولاً من الرتبة الأدنى منها مباشرة، وان هذه النسبة تزداد في حوض النهر المثالي بثلاثة أضعاف الطول كلما زادت رتبة المجرى



ج. نسبة التشعب (R_b) Bifurcation Ratio تمثل نسبة التشعب النهري نسبة عدد المجاري المائية من رتبة معينة إلى عدد المجاري المائية من المرتبة التالية لها، وقد بلغ معدل التشعب النهري لوادي ازيانة الرئيس (4.8) مجرى، وتشير نسبة التشعب المرتفعة إلى التغير الكبير الذي يتعرض له الحوض نتيجة الحث التراجعي والجانبى لمجاري الرتبة الأولى والثانية باتجاه المنابع، وما ينجم عن ذلك من عملية تعميق وتقويض لمناطق تقسيم المياه البيئية، وزيادة الناتج الرسوبي لروافد المجاري المائية من الرتبتين الأولى والثانية (أبو سليم، 2010)، ويستخرج نسبة التشعب من المعادلة (13) (Schumm, 1956).

وعند تطبيق المعادلة (13) على حوض وادي ازيانة الرئيس وأحواضه الثانوية لوحظ، تباين في معدلات نسبة التشعب، إذ بلغت في الحوض (1) نحو (8.7)، ولحوض (2) بلغت (4.5)، أما حوض (3) فبلغ معدل التشعب (4.1)، بينما بلغت في حوض (4) فبلغت (4.2)، كما بلغت في الحوض (5) نحو (4.6) ولحوض ازيانة الرئيس فبلغت (4.8)، لاحظ جدول (9) يتضح الآتي:-

بلغت نسبة التشعب في الحوض (1) للمرتبة الأولى (4.5)، وللمرتبة الثانية (13).

جدول 9

المراتب النهريّة ونسب التشعب لحوض وادي ازيانة وفروعه الثانوية

| اعداد مراتب | حوض (1) | | حوض (2) | | حوض (3) | | حوض (4) | | حوض (5) | | ازيانة الرئيس |
|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | عدد وديان | نسبة تشعب | عدد الوديان | نسبة تشعب | عدد وديان | نسبة تشعب | عدد وديان | نسبة تشعب | عدد وديان | نسبة تشعب | |
| 1 | 59 | 4.5 | 52 | 8.6 | 53 | 5.8 | 53 | 6.6 | 321 | 5.1 | 538 |
| 2 | 13 | 13 | 6 | 3 | 9 | 4.5 | 8 | 4 | 62 | 6.2 | 98 |
| 3 | 1 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | 5 | 17 |
| 4 | - | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 2 | 2 | 5 |
| 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| معدل | - | 8.7 | - | 4.5 | - | 4.1 | - | 4.2 | - | 4.6 | 4.8 |

المصدر: خريطة (3، 4) باستعمال برنامج Arc GIS 10.7

د. تحليل نسيج التصريف Drainage Texture Analysis

يعد من المؤشرات المهمة والضرورية التي توضح مدى تعرض سطح الأحواض لعمليات التقطع والتعرية، وتعد انعكاساً للخصائص الليثولوجية للحوض ونظامه البيئي ودرجة النفاذية فضلاً عن نوع الغطاء النباتي والظروف المناخية السائدة، وتقسّم كثافة الصرف الى قسمين هما:

هـ. كثافة التصريف الطولية Drainage Density Linear

وهي النسبة بين مجموع عدد المجاري في الحوض إلى مساحة الحوض، وتسمى أيضاً التكرار النهري (Schumm, 1956) ويمكن التعبير عنها باستخدام المعادلة (14) (Waikar, 2014). وبطبيق المعادلة (14)، فإن معدل الكثافة الطولية لحوض ازيانة الرئيس (5.15) كم²/كم²، وللحوض (1) كانت (5.92) كم²/كم²، ولحوض (2) كانت (5.21) كم²/كم²، أما لحوض (3) فكانت (5.46) كم²/كم²، فيما

وهناك علاقة عكسية واضحة بين نسبة التشعب وحجم الجريان السطحي، فإذا انخفضت نسبة التشعب فإن المياه تتجمع في مجاري قليلة وبالتالي زيادة في سرعة المياه وكميتها، وإن ارتفعت نسبة التشعب فيعني ان في الحوض جرياناً سطحياً بطيئاً، واحتمالية أكبر لتسرب المياه كخزين جوفي (العكام، 2014).

ومن ملاحظة قيم نسب التشعب يلاحظ ارتفاعها خاصة في المرتبة الأولى والثانية للأحواض الثانوية، ويرجع سبب ذلك إلى الشكل الشريطي لتلك الأحواض، وصغر مساحتها، ولأقترابها من خط تقسيم المياه مما يزيد من عدد المجاري النهريّة في المراتب الدنيا، ويقلل من احتمالية تكون مراتب نهريّة عليا فيها، كما تشير وجود المجاري القصيرة في المراتب الدنيا بوجود منحدرات مرتفعة، فيما تشير المجاري الطويلة بالمراتب العليا الى الانحدار شبه المستوي وانخفاض نسبة التضرر.



(15) (Koshak, 2011). وتطبيق المعادلة (15) على بيانات أحواض منطقة الدراسة، لاحظ جدول (10)، لوحظ ان الكثافة العددية لحوض ازيانة الرئيس (18.11) وادي/كم²، وحوض (1) تبلغ (21.94) وادي/كم²، ولحوض (2) بلغت (17.56) وادي/كم²، أما حوض (3) فكانت الكثافة العددية له (22.83) وادي/كم²، بينما حوض (4) كانت (18.22) وادي/كم²، بينما لحوض (5) فكانت الكثافة العددية لها (17.07) وادي/كم²، من هذه القيم لوحظ الارتفاع في قيمها التكرارية، وفي جميع أحواض منطقة الدراسة، ويرجع سبب ذلك إلى صغر مساحة الأحواض الثانوية نسبياً، وان دلالة ارتفاع قيم أعداد المجاري المائية هيدرولوجياً هو زيادة تجمع المياه كجريان سطحي ومن ثم زيادة فرص حدوث الفيضان وذروة عالية للجريان السطحي.

جدول 10

خصائص الشبكة المائية لأحواض منطقة الدراسة

| الأحواض | اطوال الوديان /كم | اعداد الوديان /كم | الكثافة الطولية /كم ² | الكثافة العددية | معدل بقاء المجرى | معدل نسيج الصرف |
|---------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 19.70 | 73 | 5.92 | 21.94 | 0.16 | 3.56 |
| 2 | 18.02 | 61 | 5.21 | 17.65 | 0.19 | 3.50 |
| 3 | 15.53 | 65 | 5.46 | 22.83 | 0.18 | 5.20 |
| 4 | 18.22 | 64 | 5.19 | 18.22 | 0.19 | 4.37 |
| 5 | 115.91 | 396 | 5 | 17.07 | 0.20 | 5.68 |
| ازيانة | 187.40 | 659 | 5.15 | 18.11 | 0.19 | 12.98 |

المصدر: (خريطة 3، 4) باستخدام برنامج Arc GIS 10.7

تلك العوامل المؤثرة (سلامة، 1982)، ويمكن معرفة أهم أنماط التصريف لمنطقة الدراسة، وهي كما موضحة في خريطة (6) وعلى النحو الآتي:-

ط. نمط التصريف الشجري Dendritic Pattern

يرتبط وجود هذا النمط من التصريف بالمناطق التي تكون صخورها متجانسة، وغالباً ما تكون ذات طبقات صخرية أفقية الأمتداد، أو تميل ميلاً بسيطاً، ويتصف سطحها بتضاريس واطنة كأن يكون سهلاً، أو سطح هضبة، وتبدو الأنهار في هذا النمط وكأنها تفرعات أغصان الأشجار، وتختلف كثافة التفرع النهري فيها تبعاً لدرجة صلابة الصخور، ومساميتها، ونوع المناخ، حيث تزداد كثافة التفرع كلما كانت صخورها قليلة الصلابة كما في الصخور الرسوبية، بينما يقل التفرع في الصخور الصلبة والمقاومة كما في الصخور النارية، وتزيد درجة التفرع أيضاً بزيادة كمية التساقط وتقل بقلته (كربل، 1986)، ويسود هذا النمط من التصريف في مناطق عديدة من حوض منطقة الدراسة والتي تمتاز بتجانس صخورها وانحدارها القليل.

ي. نمط التصريف المتوازي Parallel Pattern

وهو عبارة عن مجاري طويلة تجري بشكل متوازٍ، وتفصل بينها مسافات متقاربة (الدليمي، 2001) ومتساوية. ويتكون هذا النوع من التصريف تبعاً للظروف الصخرية والتكتونية التي قد تؤدي إلى تشكيل مجاري نهريّة طويلة ومتوازية الامتداد (أبو العينين، 1955)، ولوحظ هذا النمط في أغلب الأحواض الثانوية لمنطقة الدراسة (1 و 2 و 5 و 4).

بلغ معدل الكثافة الطولية لحوض (5.19) (4) كم/كم²، بينما الحوض (5) فكانت (5) كم/كم²، ومن ملاحظة هذه القيم وجد أن حوض ازيانة الرئيس والأحواض الثانوية ذات كثافة طولية مرتفعة، ويرجع سبب ذلك إلى صغر مساحة الحوض، فكما هو معلوم أن العلاقة عكسية فيما بين مساحة الحوض والكثافة الطولية، ويعلل ذلك بأن امتدادات المجاري المائية تكون متقاربة في المساحة الصغيرة وعلى العكس منه تكون المساحة الكبيرة والتي غالباً ما تكون شاغرة، لاحظ جدول (10).

و. كثافة التصريف العددية (التكرار النهري Stream Frequency (Fs)

يمثل هذا المعامل العلاقة فيما بين العدد الإجمالي للمجاري المائية من مختلف الرتب في الحوض على المساحة الحوضية (أبو سليم، 2010)، ويتم حسابه وفقاً للمعادلة

س. معدل بقاء المجرى Constant OF Channel Maintenance

وهو النسبة فيما بين المساحة (كم²) إلى مجموع أطوال المجاري (كم)، وتشير نتائجه إلى متوسط الوحدة المساحية التي تغذي الوحدة الطولية ضمن شبكة أحواض الصرف، وبالمعادلة (16) يستخرج معدل بقاء المجرى (Smith, 1950). وتطبيق المعادلة (16) على بيانات منطقة الدراسة، لاحظ جدول (9)، فقد بلغ معدل بقاء المجرى لحوض ازيانة الرئيس (0.19) كم/كم²، ولحوض (1) بلغت (0.16) كم/كم²، ولحوض (2) بلغ (0.19) كم/كم²، بينما بلغ لحوض (3) (0.18) كم/كم²، أما حوض (4) فبلغ (0.19) كم/كم²، في حين كان معدل بقاء المجرى للحوض (0.20) (5) كم/كم²، ومن ملاحظة القيم فهي منخفضة، ويستدل من ذلك، كلما انخفضت قيم معدل البقاء للمجرى هذا يعني صغر مساحة الحوض بالنسبة لطول شبكة مجاريه وارتفاع كثافة الصرف العددية، وتأثر المنطقة بالتراكيب البنيوية والنفاذية العالية للتربة حيث انه كلما كان معدل الجريان السطحي أكثر من التسرب زاد من شدة الحت المائي.

ح. أنماط التصريف Drainage Pattern

يقصد به الشكل العام الذي ينتج من اتصال رافد من الروافد بالنهر الرئيس (أبو العينين، 1966)، وتختلف أنماط التصريف في الأحواض المائية حسب عوامل عديدة نحو (الانحدار، والتكوينات الجيولوجية، ونوعية الصخور، ووجود المفاصل والشقوق الصخرية) إذ تميل المجاري المائية نحو تطوير نمط تصريفي معين حسب التباين في خصائص كل من



٤. الاستنتاجات

توصلت الدراسة إلى جملة من الاستنتاجات وكما مبين ادناه:-

١- بلغت مساحة حوض وادي ازيانة (36.39 كم²)، واستخرجت الخصائص الشكلية للحوض، إذ بلغت نسبة استدارة الحوض (0.17) ونسبة الاستطالة (0.38)، مما يعني اقتراب شكل الحوض من الشكل المستطيل، أما قيمة معامل شكل الحوض (0.11) مما يدل على عدم تناسقه، كما بلغت قيمة معامل الاندماج للحوض (2.39) والتي تدل أيضاً على عدم تناسق شكل الحوض، وإنَّ نسبة التناسق للحوض بلغت (0.47) وهي قيمة منخفضة أيضاً مما يؤكد عدم تناسق شكل الحوض.

٢- تم قياس الخصائص التضاريسية للحوض وتبين أنَّ درجة تضرس الحوض (0.03)، والتضاريس النسبية بلغت (1.08) وهي قيم منخفضة، مما يوضح ضعف نشاط عمليات التعرية، وقلة حجم الرواسب المحمولة وكذلك المنقولة، وإنَّ الحوض قطع شوطاً كبيراً في دورته الحثية، وقلة معدل انحدار الحوض نسبياً، كما قيست درجة الوعورة وكانت النتيجة (2.82) وهي قيمة وعورة متوسطة تدل على أنَّ الحوض يقع ضمن هضبة متدرجة في ارتفاعها وتقل فيها الأشكال الأرضية المتترسة.

٣- بلغ النسيج الحوضي لحوض وادي ازيانة الرئيس (12.98) مجرى/كم، فيعد نسيجه بذلك ناعماً، ويرجع سبب ذلك إلى طبيعة المكونات الصخرية ضعيفة المقاومة أمام العمليات الحثية المائية التي تتمثل بصخور الدولومايت والصخور الرملية، فضلاً عن وقوع بعض هذه الأودية في مرحلة متقدمة من دورة التعرية إذ تتسم بالانسياب.

٤- قيمة المنحنى الهيسومتري لحوض ازيانة بلغت (33.9) %، مما يعني أن أغلب البنية الصخرية للحوض قد أزيلت بفعل عمليات الحث والمتبقي منها (33.9) %، مما يجعل حوض ازيانة يمر بمرحلة النضج المتأخرة، وهذا يظهر جلياً في ارتفاعات الحوض إذ إن غالبية مناطق الحوض ضمن مناطق مستوية باستثناء المنابع العليا التي لازالت تحت تأثير عمليات التعرية، كما بلغت قيمة التكامل الهيسومتري لحوض ازيانة الرئيس (0.06)، ومن الواضح انخفاض هذه القيمة هو دلالة على صغر مساحة الحوض، وارتفاع نسبة التضرس، وقلة نشاط وفعالية عمليات التعرية المائية.

٥- إن وادي ازيانة والذي ينتهي بالمرتبة الخامسة وهي اعلى مرتبة نهرياً للحوض ويبلغ العدد الكلي لروافد المراتب

النهرية لوادي ازيانة (659) رافداً وتبين الروافد في أعدادها من مرتبة إلى أخرى، وبلغ عدد روافد المرتبة الأولى (538) رافداً وبنسبة مئوية (81.63) % من المجموع الكلي لعدد الروافد والبالغ عددها (659) رافداً، في حين إن المرتبة الثانية تتكون من (98) رافداً وبنسبة مئوية (14.87) % من المجموع الكلي لروافد حوض ازيانة، بينما المرتبة الثالثة فيها (17) رافداً وبنسبة مئوية (2.57) % من المجموع الكلي لروافد حوض ازيانة، بينما المرتبة الرابعة تتكون من (5) روافد وبنسبة مئوية (0.75) % من المجموع الكلي لروافد حوض ازيانة، أما المرتبة الخامسة فقد بلغ عدد روافدها رافداً واحداً، وبنسبة مئوية (0.15) % من المجموع الكلي لروافد حوض ازيانة.

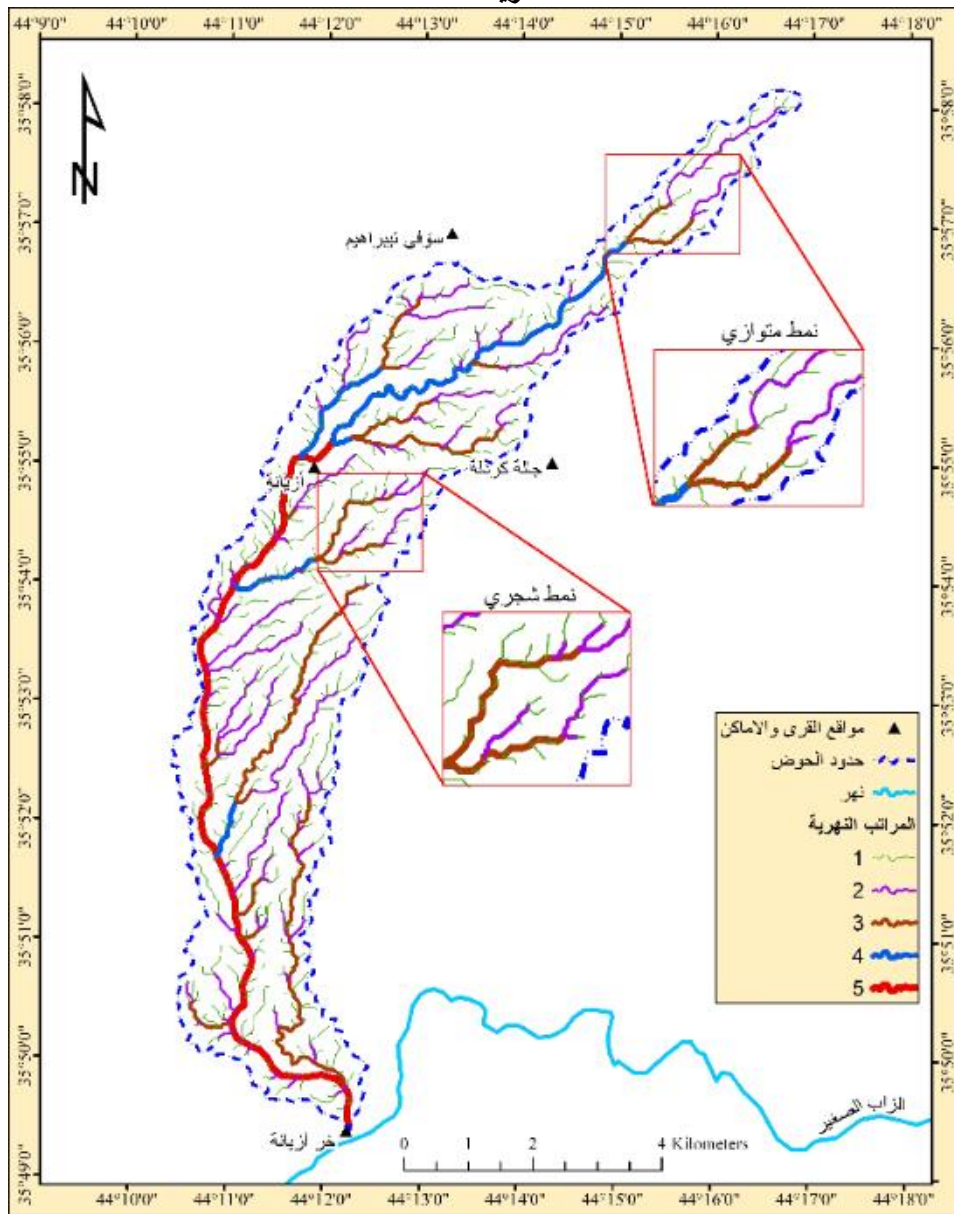
٦- بلغ مجموع أطوال المجاري المائية لشبكة التصريف في حوض وادي ازيانة (187.40) كم، بينما بلغ مجموع أطوال المجاري المائية للمرتبة الأولى (92.56) كم، ومجموع أطوال المجاري المائية للمرتبة الثانية (43.45) كم، بينما كونت أطوال المجاري

٧- المائية للمرتبة الثالثة (26.37) كم، فيما كانت مجموع أطوال المجاري المائية للمرتبة الرابعة (11.56) كم، أما المرتبة الخامسة فكانت مجموع أطوال مجاريها المائية (13.45) كم.

٨- معدل نسبة التشعب لحوض وادي ازيانة (4.8)، بينما كانت نسبة التشعب للمرتبة الأولى (5.4)، وكانت نسبة التشعب للمرتبة الثانية (5.7)، فيما كانت نسبة التشعب للمرتبة الثالثة (3.4)، أما المرتبة الرابعة فكانت (٥).

٩- إنَّ معدل الكثافة الطولية لحوض ازيانة الرئيس (5.15) كم/كم²، ومن ملاحظة هذه القيمة وجد أن حوض ازيانة الرئيس ذي كثافة طولية مرتفعة، ويرجع سبب ذلك يعود إلى صغر مساحة الحوض، فكما هو معلوم أن العلاقة عكسية بين مساحة الحوض والكثافة الطولية، ويعلل معنى ذلك بأن امتدادات المجاري المائية تكون متقاربة في المساحة الصغيرة، وان الكثافة العددية لحوض ازيانة الرئيس (18.11) وادي/كم²، ومن هذه القيمة لوحظ الارتفاع في قيمتها التكرارية، ولعل سبب ذلك هو صغر مساحة الأحواض الثانوية نسبياً، وان دلالة ارتفاع قيم أعداد المجاري المائية هيدرولوجياً هو زيادة تجمع المياه كجريان سطحي ومن ثم زيادة فرص حدوث الفيضان وذروة عالية للجريان السطحي.

خريطة ٦



أنماط التصريف لحوض وادي إزيانة واحواضه الثانوية

المصدر: خريطة (3) باستخدام برنامج (ArcGIS 10.7 Hydrology Tool)

أبو سليم، ع. ح. (٢٠٠٩). التحليل الجيومورفولوجي للمعطيات

الطبيعية المحددة لظاهرة الفيضانات النهرية في

وادي الجردان. المجلة الأردنية للعلوم

الاجتماعية، ٢ (١)، ١٦٨-١٣٧.

أبو العينين، ح. س. (١٩٩٦). أصول الجيومورفولوجيا دراسة

الأشكال التضاريسية لسطح الأرض. ط ١٢. مصر

الأسكندرية: مؤسسة الثقافة الجامعية.

الخالدي، ن. م. (٢٠١٦). حوض وادي جومان في أربيل

دراسة مورفومترية. مجلة المستنصرية للدراسات

العربية والدولية، (٥٥)، ٢٨٨-.

<http://doi.org/10.35155/0965-327>

000-055-011

المصادر العربية

أبو العينين، ح. س. (١٩٩٩). حوض وادي دبا في دولة

الإمارات العربية المتحدة. الكويت: جامعة

الكويت.

أبو العينين، ح. س. (١٩٥٥). أصول الجيومورفولوجيا دراسة

الأشكال التضاريسية لسطح الأرض. ط ١١.

الأسكندرية: مؤسسة الثقافة الجامعية.

أبو سليم، ع. ح. (٢٠١٠). الدور الجيومورفولوجي

للخصائص المورفومترية والتصريف المائي في

الناتج الرسوبي لوادي الوالة. المجلة الأردنية للعلوم

الاجتماعية، ٣ (٢)، ١٣٤-١١٤.



Translated References

- الدليمي، خ. ح. (٢٠٠١). *الجيومورفولوجيا التطبيقية علم شكل الأرض التطبيقي*. المملكة الأردنية الهاشمية. عمان: المكتبة الأهلية للنشر والتوزيع.
- العكام، ا. ص. (٢٠١٤). العلاقة بين الجريان السطحي والمتغيرات الجيومورفولوجية لوديان شرق العراق. *مجلة الآداب*، (١٠٨)، ٢٢٩-٢٥٢.
- العكام، ا. ص. وعلوان، ن. ك. (٢٠١٧). مقارنة بين طريقتي العكام (SCS-CN) - (GIUH) لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دويريج باستخدام (GIS). *مجلة كلية التربية للبنات*، ٢٨ (١)، ٢٥-٤٣.
- العكام، ا. ص. ومحمد، ج. ف. (٢٠١٦). تقدير مخاطر الجريان السطحي لستة احواض في الهضبة الغربية. *مجلة كلية التربية للبنات*، ٢٧ (٥)، ١٥٣٦-١٥٤٤.
- الودعاني، ا. ع. (٢٠١٤). مخاطر السيول في منطقة جازان جنوب غربي المملكة العربية السعودية (منظور جيومورفولوجي). *مجلة جامعة جازان، فرع العلوم الإنسانية*، ٣ (١)، ١-٧٦.
- حكومة إقليم كردستان العراق. (٢٠١٧). بيانات عن معدلات درجات الحرارة الشهرية العظمى والصغرى لمحطة أربيل [بيانات غير منشورة]. وزارة النقل والاتصالات: هيئة الرصد الزلزالي والأنواء الجوية للإقليم.
- حمدان، ص. م. و أبو عميرة، ص. م. (٢٠١٠). بعض الخصائص المورفومترية للجزء الأعلى من حوض الريميين وسط غرب الأردن باستخدام الطرق التقليدية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية (دراسة مقارنة). *مجلة جامعة الأزهر بغزة سلسلة العلوم الإنسانية*، ١٢ (٢)، ٥٩٥-٦٢٠.
- سلامة، ح. ر. (١٩٨٢). *الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية*. نشرة دورة محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية. جامعة الكويت: قسم الجغرافية.
- سلامة، ح. ر. (٢٠٠٧). *أصول الجيومورفولوجيا*. ط٢. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- سلوم، غ. م. (٢٠١٢). حوض وادي قنديل (دراسة مورفومترية). *مجلة جامعة دمشق*، ٣٨ (١)، ٣٧٣-٤٣٨.
- سلوم، غ. م. (٢٠١٢). حوض وادي هريرة: دراسة جيومورفولوجية. *مجلة جامعة دمشق*، ٣٨ (٣+٤)، ٥١٣-٥٧٩.
- كربل، ع. ر. (١٩٨٦). *علم الأشكال الأرضية الجيومورفولوجيا*. ط١. جامعة البصرة: وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- محسوب، م. ص. (٢٠٠١). *جيومورفولوجية الأشكال الأرضية*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- Abu Al-Enein, H.S. (1955). *Geomorphology: A study of topographic forms of Earth surface*. 11th Edition. Alexandria: University Culture Foundation.
- Abu Al-Enein, H.S. (1966). *Origins of geomorphology: A study of the topographic forms of the Earth surface*. 12th edition. Egypt: Alexandria. University Culture Foundation. Alexandria. University Culture Foundation.
- Abu Al-Enein, H.S. (1999). *Wadi Diba Basin in the United Arab Emirates*. Kuwait: Kuwait University.
- Abu Salem, A.H. (2009). Geomorphology of the specific natural data of river flood phenomenon in Wadi Rats. *Jordanian Journal of Social Sciences*, 2(1), 137-168.
- Abu Salem, A.H. (2010). Geomorphological role of morphometric properties and water discharge in the sedimentary output of the Valley The machine. *Jordanian Journal of Social Sciences*, 3(2), 114-134.
- Al-Akaam, I. S. & Alwan, N.K. (2017). Compared to estimate the runoff volume of Dwiridj Basins valley (SCS-CN) (GIUH) using (GIS). *Journal College of Education For Women*, 28(1), 25-43.
- Al-Akaam, I. S. & Muhammad, J.F. (2016). Estimate the risk of runoff for six basins in the western plateau. *Journal of the College of Education for Women*, 27(5), 1536-1544.
- Al-Akaam, I. S. (2014). The relationship between runoff and geomorphological variables of the eastern Iraqi valleys. University of



University Journal, 28(3+4), 513-579.

Salloum, G.M. (2012). Qandil Valley Basin: Morphometric Study. *Damascus University Journal*, 28(3), 373-438.

The government of the Kurdistan region of Iraq. (2017). Data About the great and small monthly temperatures of Erbil station [Unpublished data]. Ministry of Transport and Communications: Seismic Monitoring and Atmospheric Lights of the Territory.

Foreign References

Abdulla, H. (2011). Morphometric parameters study for the lower part of lesser zap using GIS technique. *Diyala Journal for Pure Sciences*, 7(2), 127-155.

Bajabaa, S., Masoud, M., & Al- Amri, N. (2014). Flash flood hazard mapping based on quantitative hydrology, geomorphology and GIS techniques: A case study of Wadi Al-Lith, Saudi Arabia. *Arab Journal Geosci*, 7, 2469-2481.

Buring, D. P. (1960). Soil and Soil condition in Iraq. Iraq: Ministry of Agriculture.

Dawod, K.N. (2011). A GIS morphometric analysis of hydrological catchments within Makkah metropolitan area, Saudi Arabia. *International Journal of geomatics and geosciences*, 2(2), 546.

Horton, R. (1945). Erosional development of streams and their drainage basins: Hydrological approach to quantitative morphology. *Geological Society Bulletin*. 56, 275-370.

Khadri, S.F.R. & Chaitanya B.P. (2013). Morphometric analysis of Mahesh river basin exposed in Akola and Buldhana districts. Maharashtra, India using Cartosat-1(DEM) Data and GIS techniques. *International Journal of scientific & Engineering Research*, 4(11), 9.

Baghdad. *Al-Adab Journal*, (108), 229-252.

Al-Dulaimi, Kh. H. (2001). *Applied geomorphology: Applied earth Morphology*. Amman: Al-Ahliyah Library for publication and distribution.

Al-Khalidi, N.M. (2016). Juman Valley Basin in Erbil morphometric study. *Al-Mustansiriyah Journal for Arab Studies International*, Al-Mustansiriyah University, (55), 288-327.

<http://doi.org/10.35155/0965-000-055-011>

Al-Wada'ni, A.A. (2014). Flood Risk in the Jazan Region in South-West Saudi Arabia: Perspective Geomorphology. *Journal of the University of Jazan. Branch of Human Sciences*, 3(1), 1-76.

Hamdan, P.M. & Abu Amira, P.M. (2010). Some morphometric characteristics of the upper part of the central Rummin basin- Western Jordan using traditional methods and GIS software (comparative study). Al-Azhar University. *Journal in Gaza. Human science series*, 12(2), 595-620.

Karbel, A.R. (1986). *Science of terrestrial shapes: Geomorphology*. 1st edition. Basra University: Ministry of Higher Education and Scientific Research.

Mahsoub, M.S. (2001). *Geomorphology of terrestrial forms*. Cairo: Al-Fikir Al-Arabi Publishing House.

Salama, H.R. (1982). Formal characteristics and geomorphological connotations. *A well-rounded bulletin on geographical research*. University Kuwait: Geography Department.

Salama, H.R. (2007). *Geomorphology Origins*. 2nd Edition. Oman: Al-Maisarah House for Publishing Distribution and Printing.

Salloum, G.M. (2012). Huraira Valley basin: Geomorphology Study. *Damascus*



- relation to small hydro -electric power. *Arab Journal Geosci.*, 6, 2889-2899.
- Schumm, S.A. (1954). The relation of drainage basin relief to sediment loss. *International Association of Hydrology*, 36(1), 216-219.
- Schumm, S.A. (1956). Evolution of drainage systems and slopes in bad-lands at Pertly, Amboy, New Jersey. *Bulletin of the Geological Society of America*, 67(5), 597-646.
- Smith, K.G. (1950). Standards for grading texture of erosional topography. *American Journal of Science*, 284(9), 655-668.
- Strahler, A.N. (1952). Dynamic basis of geomorphology. *Bulletin Geological Society of America*, 63(9), 923-938.
- Strahler, A. N. (1964). Quantitative geomorphology of drainage basin and channel networks. In VT Chow, (ed.), *Handbook of applied hydrology* (pp. 439-476). New York: McGraw Hill Book Co.
- Waikar, M.L. & Nilawar, A.P. (2014). Morphometric analysis of a drainage basin using geographical information system: A case study. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, 2, 179-184.
- Koshak. N. & Dawod, G. (2011). A GIS morphometric analysis of hydrological catchments within Makkah metropolitan area, Saudi Arabia. *International Journal of geomatics and geosciences*, 2(2), 544-554.
- Melton, M.A. (1957). *An Analysis of the relations among elements of climate, surface properties and geomorphology* [Project NR 389-042, Tech. Rept. 11]. Columbia: Columbia University.
- Miller, V. C. (1953). A quantitative geomorphic study of drainage basin characteristic in the clinch mountain area, Virginia and Tennessee. *The Journal of Geology*, 3(6), 569-599.
- Pareta, K. & Pareta, U. (2011). Quantitative morphometric analysis of a watershed of Yamuna Basin India using aster (DEM) data and GIS. *International Journal of Geomatics and Geosciences*, 2(1), 248-269.
- Pareta, K., & Pareta, U. (2011). Hydromorphogological study of Karawan watershed using GIS and remote sensing techniques. *E-International Scientific Research Journal*, 3(4), 243-268.
- Patton, P.C. (1988). Drainage basin morphometry and floods. In V. Baker, R. Kochel and P. Patton, Eds., *Flood geomorphology* (pp. 51-65). New York: Wiley.
- Ra doane, M., Ra doane, N. & Dumitriu, D. (2003). Geomorphological evolution of longitudinal river profiles in the Carpathians. *Geomorphology*, 50, 293-306.
- Rao, N., Latha, S., Kumar, A. & Krishna, H. (2010). Morphometric Analysis of Gostani River Basin in Andhra Pradesh State- India Using Spatial Information Technology. *International Journal of Geomatics & Geosciences*, 1(2), 179-187.
- Rawat, K.S., Mishra, A.K., & Kumar, V.T. (2013). Hydro-morphometrical analyses of sub-himalyan region in