دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	الخصائص المورفومترية لحوض وادي كعام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية
المصدر:	مجلة القلعة
الناشر:	جامعة المرقب - كلية الآداب والعلوم بمسلاته
المؤلف الرئيسي:	غومة، خالد محمد
المجلد/العدد:	ع7
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2017
الشهر:	يونيو
الصفحات:	502 - 531
رقم MD:	891587
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	ليبيا
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/891587

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الخصائص المورفومترية لحوض وادي كعام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. خالد غومة*

المقدمة:

تطرقت هذه الدراسة إلى موضوع الخصائص المورفومترية لحوض وادي كعام باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وقد استمدت معلوماتها من الخرائط الطوبوغرافية والجيولوجية وخرائط DEM الصور الفضائية في جمع المعلومات وتنظيمها و تحليلها وقد توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج.

فإن لدراسة الخصائص المورفومترية للأحواض المائية أهمية تتعلق بدلائل بيئية عديدة حيث ترتبط تلك الخصائص إرتباطاً مباشراً بالعوامل الطبيعية أهمها المصادر المائية لتلك الأحواض، إن شبكة التصريف السطحي من الظواهر الطبوغرافية التي تتركز فيها مياه الجريان السطحي، والتي تنقل المياه السطحية الجارية من منابعها إلى مصباتها، ودراسة الخصائص المورفومترية لأحواض الوديان ذات أهمية في تحليل الضغوط والمؤثرات على موارد المياه، وفي فهم العمليات الجيومورفولوجية بشكل عام خاصة وأن شبكات التصريف السطحي تعكس ظروف ما يؤثر في تشكيلها من عوامل المناخ والتضاريس والتربة والتركيب الصخري والغطاء النباتي. ويعد قياس وتحليل شبكة التصريف السطحي للمياه من المهمات

*- قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرفية /كلية الآداب، جامعة طرابلس.

الأساسية في الدراسات المورفومترية، وهو على غاية من الأهمية في العديد من التطبيقات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية، إن الأنشطة والفعاليات البشرية عادة ما تتمركز في أحواض الأنهار ومناطق تصريفها، وقد تتحكم البيئة وشكل الأرض بتلك الفعاليات والأنشطة، ويمكن للعامل البشري أن يؤثر بدرجة كبيرة عليها، ويساعد على تحويرها وتطويرها بشكل يستفاد منه جيداً. كما أن شبكات الصرف المائي تعكس ظروف ما يؤثر في تشكيلها من عوامل المناخ والتضاريس والتربة والتركيب الصخري والغطاء النباتي، وتعد دراسة خصائص حوض الصرف المائي من المهمات الأساسية في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية، وتقنياً يتم استخلاص خصائص حوض الصرف المائي من الخرائط DEM اعتماداً على مساحة المنطقة قيد الدراسة أو الهدف من الدراسة نفسها. إن الدراسة الجيومورفولوجية تعد مصدراً هاماً للتعرف على طبيعة ومميزات وخصائص حوض المطر التي تحمل دلالات مهمه لحركة المياه وكميتها وسرعتها والذي يمثل العنصر للهيدرولوجي لوضع معايير تصميم المنظومة الهيدروليكية.

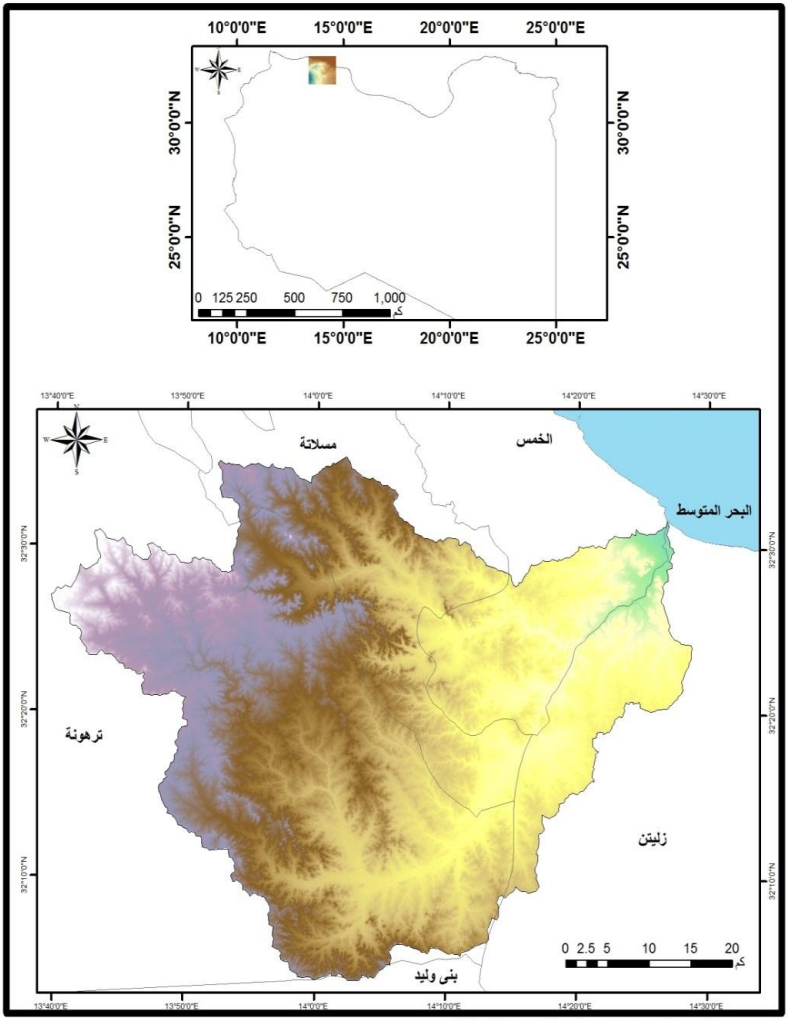
يعد وادي كعام أحد الأودية الموسمية في شمال غرب ليبيا، ويمثل حوضاً غير متناظر الشكل. تعتبر الأمطار التي تسقط في فصل الشتاء المصدر الرئيس الممول للمياه السطحية الجارية في الحوض، لذا فإن كميات المياه الجارية في الحوض تتذبذب من سنة لأخرى ومن فصل لآخر، تبعاً لكميات الإمطار المتساقطة وموسمها.

الموقع الجغرافي للحوض:

جغرافياً يقع حوض وادي كعام في شمال غرب ليبيا تحديداً في المنطقة شرق مدينة الخمس وغرب منطقة زليتن ويمتد هدا الحوض جنوباً حتى يتداخل في منطقة مسلاته وترهونة والحدود الشمالية لمنطقة بنى وليد، وفلكياً يقع حوض كعامبين

دائرتي عرض 32.03,30–32.35,02 شمالاً. وخطي طول 13.39.47–14 29 14 شرقاً، خريطة (1).

خريطة (1) الموقع الجغرافي والفلكي لوادي كعام



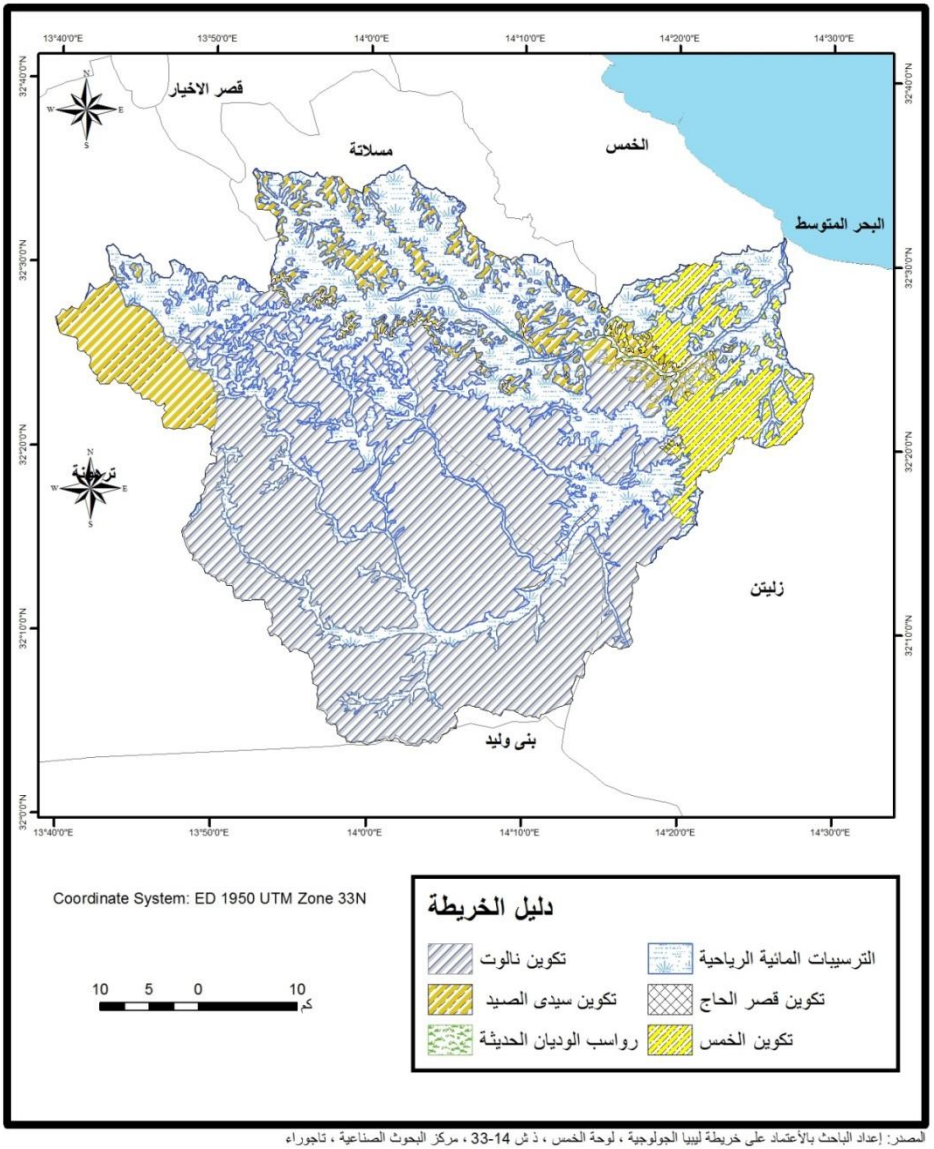
المصدر: إعداد الباحث بالأعتماد على التقسيم الأداري للبلديات ، الأطلس الوطني

جيولوجية حوض وادي كعام:

يعتبر التركيب الجيولوجي من العوامل الرئيسة المؤثرة في مورفومترية وجيومورفولوجية الأودية إذ تشترك عوامل الطبيعة الصخرية سواء كانت صلبة أو هشة، ونظام بنية الطبقات، مائلة أو أفقية، والتراكيب الصخرية من صدوع وفواصل وشقوق، مع العوامل الأخرى في تشكيل الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية وخصائص الشبكة النهرية والأشكال الأرضية يمكن أن نقول بأن الوادي تكون في الزمن الجيولوجي الرابع (العصر المطير) خريطة (2).

فمن الخريطة يسود تكوين نالوت المكون من الحجر الجيري وحجر دولوميتى إلى دولوميت مع ذرات من الصوان على الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي للحوض في محله الفرجان والقصيعة وترغلات تتخلله رواسب الوديان الحديثة مكوناً الرتبتين الثانية والثالثة للحوض، أما أطرافه الشمالية والشمالية الغربية انتشرت الترسيبات المائية الرياحية المتكونة من الحصى والرمل والطفل الرملي التي حدثت في الزمن الرابع في محلات الخضراء والقصيعة ووادي اوعينى بمنطقة ترهونة ومحله بناصر والوادي والمعطن والأشراف في منطقة مسلاتة مكونة المراوح النهرية. وانتشر تكوين الخمس التي يتألف من الحجر الجيري والحجر الجيري الطحلبي والكالكارنيت والصلصال في الأطراف الشمالية للحوض تحديداً على ضفاف المنقطة المقام عليها السد محلتي (كعام زليتن) وقوقاس، بينما كان انتشار تكوين سيدي الصيد مبعثراً في الأطراف الشمالية والشمالية الشرقية المتكون من المارل وطبقات من الصوان حيت تخلل التكوين السابق في السد، أما رواسب الوديان الحديثة التى تتألف من حصى رمل طفل رملي فظهرت واضحة من السد حتى مصب الوادي في البحر بمسافة لاتزيد عن 21كم.

خريطة (2) جيولوجية حوض وادي كعام



المصدر: إعداد الباحث بالإعتماد على خريطة ليبيا الجولوجية ، لوحة الخمس ، ذ ش 14-33 ، مركز البحوث الصناعية ، تاجوراء

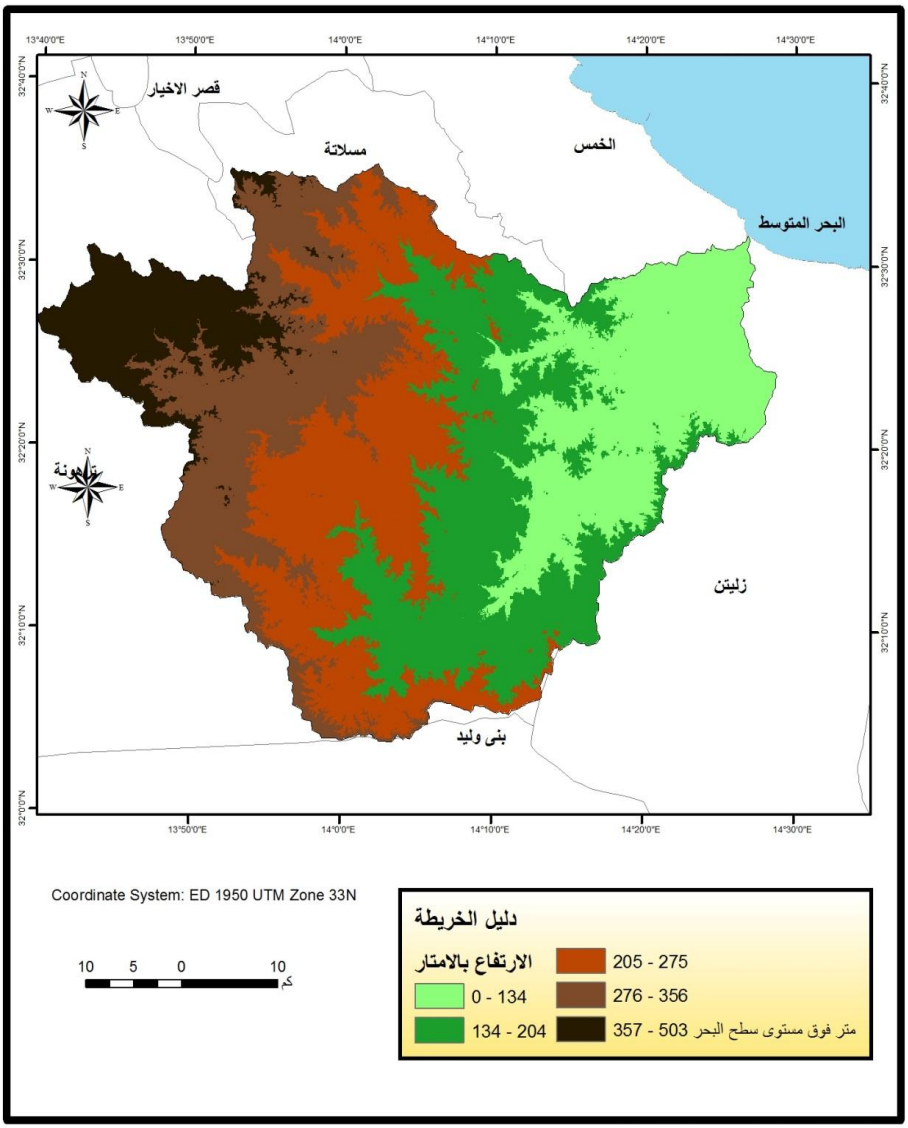
تضاريس منطقة الدراسة:

تعتبر التضاريس من أهم العوامل المؤثرة في التصريف السطحي من حيث زيادة أو قلة سرعة جريان المياه زمانياً ومكانياً على طول مجرى وادي كعام[1] الذي ينبع من مرتفعات مسلاته وترهونة وتتصف هدة المنطقة بالتضرس نسبياً وتكثر فيها الوديان والتلال وطبيعة الأراضي صخرية نوعاً ما، وللتضاريس دور مهم في سير العملية الجيومورفولوجية لاسيما في عمليتى الهدم والأرساب.

ومن الخريطة (3) تبين أن وادي كعام تبدأ روافده من مناطق يصل ارتفاعها 503م فوق مستوى سطح البحر في الأطراف الغربية والشمالية الغربية بالتحديد من محله الخضراء وسيدي معمر والأكوام أما منطقة مسلاته يصل امتداد الحوض منمحله بناصر، وينخفض الارتفاع كلما تجهنا شرقاً حتى يصل ارتفاعه مابين 134-204 م، ثم يأخذ الانحدار اتجاهاً معاكساً من الجنوب إلى الشمال ويعتبر مجرى الوادي حد طبيعي بين منطقتي الخمس وزليتن حتى يصل الارتفاع 0.5م في المصب عند البحر المتوسط وبذلك تكون نسبة الانحدار للتضاريس 7% وهدا الانحدار يؤثر في سرعة جريان الماء وكمية الرواسب المنقولة.

(1) مهدى الصحاف، التصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه، مجله الجمعية الجغرافية، العراق، العدد السادس، 1970، ص33.

خريطة (3) تضاريس حوض وادي كعام



المصدر: إعداد الباحث بالأعتماد على خرائط تلاثية الابعاد 30 متر

أولاً: الخصائص المساحية:

1- مساحة الحوض التصريف المائي:

هناك عدة عوامل تسهم بمجملها في تحديد المساحة الحوضية ومن أهمها الحركات التكتونية ونوع الصخور والظروف المناخية[1] حيث تزداد مساحة الحوض إذا نشط عامل التعرية المائية ويصاحبها ضعف في مقاومة الصخور، ومن المعروف أنه كلما زادت مساحة الحوض زادت كمية ما يستقبله من أمطار أو أي شكل آخر من أشكال التساقط مما يترتب علية زيادة احتمال ارتفاع الفيضانات وذلك في حالة تساوي المتغيرات المختلفة مثل نوع الصخر ونظامه والتضرس وشكل شبكة التصريف.

وهناك متغيرات مورفولوجية ترتبط بمساحة الحوض، فمثلاً نجد أن الأحواض الكبيرة أقل انحداراً من الأحواض الأصغر وقد يرجح هذا إلى أن الأحواض الكبيرة أو أجزاء منها تمر في مرحلة متقدمة من الدورة التحاتية على عكس الأحواض الصغيرة التي قد لا تزال في بداية المرحلة وهذا ينطبق على انحدار المجاري المائية. وتقاس الخصائص المورفومترية:

تم قياس مساحة حوض وادي كعام من الخارطة المأخوذة من البيانات الفضائية باستخدام برنامج (Arc GIS) وقد بلغت المساحة الكلية للحوض (2535,43 كم2).

2- أبعاد حوض التصريف:

أ- طول حوض التصريف: ويقصد به طول مسافة الخط المستقيم الذي يرسم بين أبعد نقطة على محيط الحوض والمصب ويبين هذا المقياس الخصائص التضاريسية

(1) باترك مكولا، الأفكار الحديثة في الجيومورفولوجيا، ترجمة: وفيق الخشاب وعبدالعزيز الحديثي، مطبعة جامعة بغداد، 1986، ص27.

للأحواض حيث يؤثر على سرعة الجريان والتسرب والتبخر والنتح[1] وقد تم قياس طول الحوض ابتداء من المصب عند البحر المتوسط حتى أبعد نقطة على محيط الحوض حيث بلغ حوالي 74.02كم في الأطراف الغربية لمحلة الأكوام على ارتفاع (503 متر).

ب- عرض حوض التصريف:

وهو معدل طول مجموعة من الخطوط المتعامدة على الخط المستقيم ويؤثر هذا المقياس على كمية التساقط والجريان وقد بلغ عرض حوض وادي كعام نحو 34.25كم أي زيادة الطول على العرض إلى أكثر من ضعفين وهذا يعنى أن الحوض قريب من الاستطالة وبالتالي فى زمن وصول المياه الجارية إلى المجرى الرئيس في أوقات مختلفة واستمرار الجريان لفترة أطول مع انخفاض قمة الجريان

ج- محيط حوض التصريف:

يمكن استخراج محيط الحوض من داخل برنامج ARC MAP بكل سهولة ويسر وقد بلغ محيط حوض وادي كعام (301.02كم) ويوضح هدا الطول مدى تعرج خط تقسيم المياه للحوض بالإضافة أنه يعكس مساحة الحوض الكبيرة وهذه الحقيقة تؤكد أن العلاقة بين المحيط والمساحة طردية فكلما زادت مساحة الحوض زادت أبعاده.

ثانياً: الخصائص الشكلية:

تفيد دراسة الخصائص الشكلية للحوض في معرفة التطور الجيومورفولوجي والعمليات التي شكلته، إلى جانب معرفة تأثير الشكل على حجم التصريف النهري مما يساهم في تحديد درجة مخاطر الفيضانات. كما تسهم في إمكانية قياس معدلات

(1) الحربي 93.

التعرية المائية، ومقدار كمية التصريف الواصلة إلى المجرى الرئيس[1]. يتم قياس شكل الحوض من خلال مقارنته بالأشكال الهندسية كالدائرة والمستطيل والمربع[2] تعددت الطرائق المتبعة لقياس خصائص الحوض الشكلية، إذ توجد نسبة تماسك المساحة (الاستدارة)، تقيس مدى اقتراب الحوض من الشكل الدائري ونسبة تماسك المحيط، التي تقيس مدى اقتراب الحوض من الشكل المستطيل أما معدل الاستطالة، ونسبة الطول إلى العرض يشيران إلى مدى استطالة أحد بعدي الحوض عن البعد الآخر. أما معامل شكل الحوض فهو يشير إلى مدى اقتراب شكل الحوض من الشكل الثلاثي.

معامل الاستدارة للحوض:

يشير معامل الاستدارة إلى مدى اقتراب الحوض من الشكل الدائري المنتظم وتكون النسبة بين 0–1 إذ يكون الشكل قريباً من الاستدارة إذا كان أقرب إلى الواحد من الصفر، وإذا كان العكس دل ذلك على وجود الشكل المتعرج ويؤدى تعرج الحوض إلى زيادة طول القنوات المائية وهي تقاس على وفق الطريقة الآتية:

- معامل استدارة[3]= مساحة الحوض كم^2 / مساحة دائرة يساوي محيطها محيط الحوض نفسه كم^2

- معامل استدارة الحوض=0.33

ومن خلال تطبيق المعادلة نستنتج أن شكل حوض وادي كعام التي يبتعد عن الشكل الدائري وبذلك يكون أخذ شكلاً متعرج، وهدا الحوض مازال في بداية دورته

(1) M. G. Anderson. Modeling geomorphological systems . New York. Jon Wiley & sons 1988. p.100.

(2) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2001، ص207.

(3) سعدية عاكول الصالحى، البيئة والمياة، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، ص 134

التحاتية في بداية العصر المطير (الزمن الرابع) بسبب وجود الحوض في منطقة الأمطار الفصلية غير منتظمة.

معامل الاستطالة:

وهو مؤشر لمدى استطالة الحوض النهري، وتكون النسبة بين 0–1 إذ يكون الشكل قريباً من الاستطالة إذا كان الناتج أقرب إلى الصفر من الواحد. وهي تستخرج بالطريقة الآتية:

$$\text{معامل الاستطالة}^{(1)} = \frac{\text{أقصى طول للحوض كليومتر مربع}}{\text{قطر الدائرة المساوية لمساحة الحوض كيلو متر}}$$

معامل استطالة الحوض = 1.2

من خلال المعادلة نستنتج أن حوض واي كعام لا يأخذ شكلاً مستطيلاً وذلك ما يؤكد بأن الحوض متعرج.

معامل شكل الحوض:

معامل شكل الحوض يشير إلى مدى تناسق الشكل العام لأجزاء الحوض المختلفة، فالقيم المنخفضة تشير إلى اقتراب شكل الحوض من الشكل الثلاثي[2]. وهذا ناتج من تغير في عرض الأحواض المائية من المنبع إلى المصب، بسبب زيادة أحد بعدي الحوض على البعد الآخر. ويستخرج على وفقاً للمعادلة:

$$\text{معامل شكل الحوض}^{(3)} = \frac{\text{مساحة الحوض كم } 2}{\text{مربع طول الحوض/ كم}}$$

(1) سعدية عاكول الصالحى، البيئة والمياة، مرجع سابق، ص135.

(2) Horton," Erotional development of streams &their drainage basins", Geol. Soc. Amer., Bull.,56 p.283

(3) سعدية عاكول الصالحى، البيئة والمياة، مرجع سابق، ص 135

تشير قيمة معامل شكل حوض وادي كعام (0.46) أن النسبة وقعت في القيمة الحرجة وهى قريبة من 0.5 التى تفصل بين الشكل المثلث والمربع وبذلك لا يمكننا القول بأن شكل الحوض قريب من المثلث ولا المربع.

نسبة الطول إلى العرض:

توضح هذه العلاقة مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض عن الشكل المستطيل، وتشير القيم المرتفعة إلى اقتراب الحوض من هذا الشكل(*). بلغت استطالة حوض وادي كعام (2.16) وهي تدل على ابتعاد الحوض كثيراً من الشكل الدائري والمستطيل

معامل الانبعاج:

يقوم هذا المعامل بمعالجة سلبيات معامل الاستدارة وذلك لعدم وجود أحواض تصريفية تتخذ الشكل الدائري تماماً وتشير القيم المنخفضة لهذا العامل إلى زيادة تفرطح شكل الحوض وازدياد أعداد المجاري المائية عند خط تقسيم المياه وزيادة النحت الراسي والجانبي وهذه دلالة على تقدم الحوض فى دورته التحاتية ويتم حسابه بالمعادله الاتية:

$$\text{معامل الانبعاج} = \frac{\text{مربع طول الحوض كم}}{4(\text{مساحة الحوض})} = \frac{5478.96}{4 * 2535.43} = 0.54$$

وهذه القيمة صغيرة وتشير إلى أن الحوض مفرطح وتزيد فيه أعداد مجاري الرتب الأولى وزيادة النحت الرأسي والجانبي.

*-وهي تستخرج على وفق القانون الآتي: طول الحوض/عرض الحوض.

الخصائص التضاريسية:

تبرز أهمية تضرس الحوض الوادي في كونه انعكاساً لزيادة فعالية ونشـــاط عميات التعرية وأثرها في تشكيل سطح الأرض داخل حدود الحوض، كما يعد كـــذلك انعكاساً لأنواع الصخور وخصائصها البنيوية ومن ذلك سوف يتم التعرف عن بعض الخصائص التضاريسية لوادي كعام من خلال المعدلات الآتية:

معدل التضرس:

يرتبط تضرس الحوض بمناخ وجيولوجية المنطقة ونوعية الصـــخور ويفيـــد هذا المعدل في توضيح وعلاقته بالعمليات الجيومورفولوجية الســـائدة فـــي الحـــوض وتنخفض نسبة التضرس في الاحواض ذات المساحة الكبيرة وتدل القيمـــة المرتفعـــة لمعدل التضرس على شدة النحت والجريان[1].

يستخدم معدل التضرس لقياس انحدار الحوض الرئيس[2] وتقاس على وفـــق الطريقة الآتية:

معدل التضرس = تضاريس الحوض (الفرق بين أعلى وأدنى نقطة في الحوض)

طول الحوض (كم)

$$= \frac{503}{74.02} = 6.79$$

(1) حسن رمضان سلامة، دراسات العلـــوم الإنســـانية: التحليـــل الجيومورفولـــوجي للخصـــائص المورفومترية للأحواض المائية فى الأردن، مجلة دراسات الجامعة الأردنية، مجلد7، العـــدد الأول، ص 184.

(1) Stanley A. Schumm "Evolution of Drainage Systems & Slopes in Badlands At Perth AmboyNew Jersey. " Jor of Geo ,vol. 67.1956.p612. 2

بلغ معدل تضرس حوض وادي كعام (6.79م/ كم) هذا يعني أنه كلما قطعت مسافة 1 كم من المناطق العليا إلى المناطق الدينا ينخفض سطح الأرض 6.79م وهي نسبة انحدار قليلة وذلك لأن الحوض يرتفع في حافاته الخارجية وتسود فيه طية مقعرة قللت من شدة انحدار تضاريسه كما هو الحال في محلة قوقاس.

التكامل الهبسومتري:

التكامل الهبسومتري يستخدم أيضاً في تحديد المدة الزمنية التي قطعتها الدورة التحاتية في الأحواض النهرية، فهو يقيس العلاقة، بين مساحة الحوض، وتضاريسه[1] باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{التكامل الهبسومتري} = \frac{\text{الكثافة التصريفية} * \text{مساحة الحوض}}{\text{الكثافة التصريفية} * \text{فرق الارتفاع في الحوض}}$$

إن زيادة المساحة، يقابلها انخفاض في تضاريس الحوض، وهذا ما ينطبق على حوض وادي كعام وتعني القيم المرتفعة في تكامل الحوض، إنه احتل مساحة واسعة إيجابية على زيادة أطوال وأعداد الشبكة النهرية، التي تعمل على زيادة كثافة الصرف، وزيادة نشاط وفعالية عمليات الحت المائية، بلغ التكامل الهبسومتري لحوض كعام (0.69 كم2/ م)، وهو مؤشر صغير، يدل على أن الحوض يمر بمرحلة الشباب وذلك بسبب انحفاض معدلات الامطار التي تختلف اختلاف جذري عن معدلات الزمن الرابع العصر المطير.

(1) محمد مجدي تراب "التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي القصيب بالنطاق الشرقي من جنوب شبه جزيرة سيناء "المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، السنة 19، العدد 30، 1997، ص272.

النسيج الحوضي:

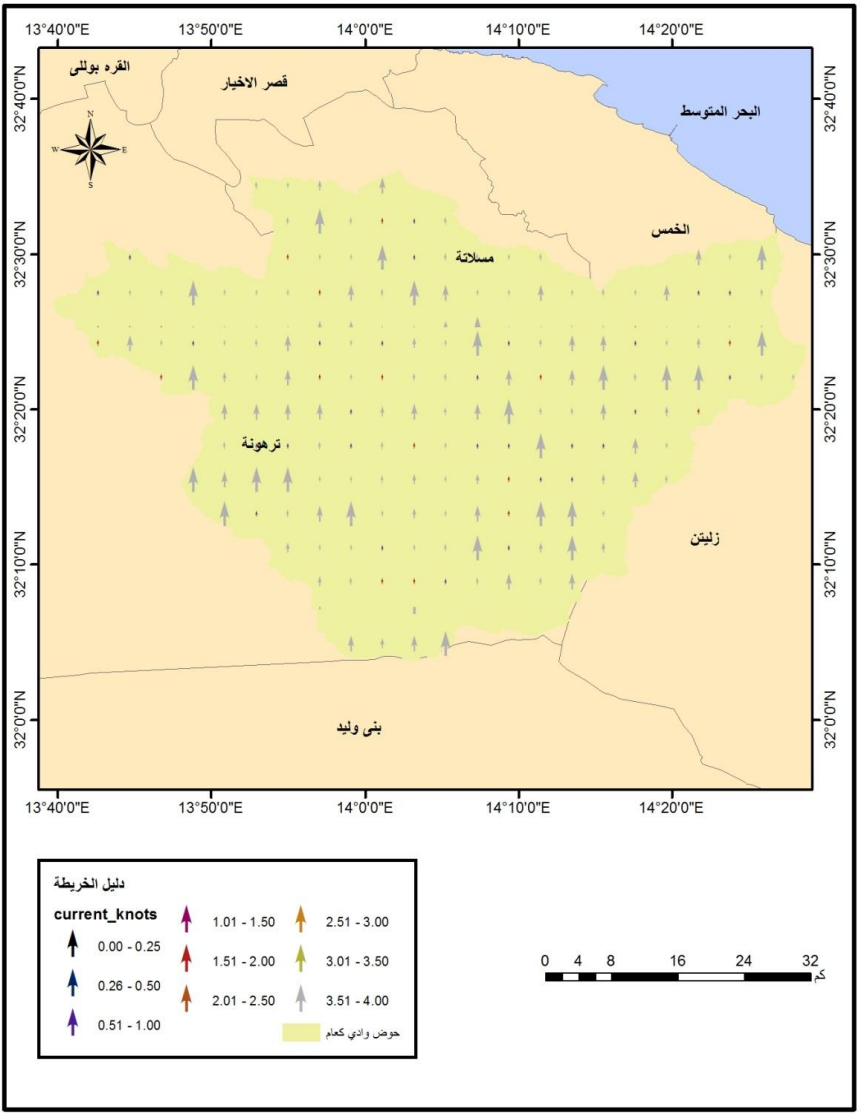
النسيج الحوضي معيار آخر لبيان طبيعة تضرس سطح الأرض ومدى تقطعها ومؤشراً لمدى كثافة الصرف. إذ أن الأودية التي تتقارب مع بعضها وتزداد أعدادها تدل على شدة تقطع الأرض وارتفاع معدلات الحت والتعرية فيها يعد نسيج الحوض خشن إذا كان معدل النسيج أقل من (4)، ومتوسط (4–10)، وناعم إذا كان أكثر من (10).. وبناء على ذلك يستخرج النسيج الحوضي باستخدام المعادلة الآتية[1]:

$$\text{النسيج الحوضي} = \frac{\text{أعداد أودية الحوض}}{\text{محيط الحوض}} = \frac{985}{301.02} = 3.27$$

بلغ النسيج الحوضي في حوض وادي كعام (3.27) وهو بذلك يعد نسيج خشن. وانحداره بسيط وهدا ما يؤكد ما جاء في معامل التضرس الذي يشير إلي أن الانحدار يصل إلى 6.76 متر لكل 1 كليومتر مما يجعل ترسباته قليلة خريطة (4).

(1) Arthur N.Strahlar "Dimensional analysis applied to fluvially eroded land forms.op.cit.p 283.

خريطة (4) معدل الانحدار فى حوض وادي كعام



المصدر : اعداد الباحث باستخدام gis

درجة الانحدار:

الانحدار هو ميل سطح الأرض عن خط الافق وتعتبر الانحدارات ذات أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية عامة والجيومورفولوجية خاصة، حيث تمثل أحد عناصر مظاهر السطح التى يتم تحليلها باستخدام أساليب قياسية وتحليله لأنها ذات علاقة وطيدة بالنشاط البشري باشكاله المختلفة كالعمران والطرق والجسور حيث يعتمد إقامة أي مشروع على طبيعة الانحدار وشدة والعمليات الجيومورفولوجية التى تتعرض لها تلك السفوح(1).

وقد صنف يونج المنحدرات إلى سبع فئات وهى كالتالي[2]:

أ- انحدار شبة مستوى إلى خفيف جداً يتراوح فيه الانحدار من (0-2 درجة)

ب- انحدار خفيف يتراوح فيه الانحدار من (2-6 درجة)

ت- انحدار متوسط يتراوح فيه الانحدار من (5-10 درجة)

ث- انحدار فوق المتوسط يتراوح فيه الانحدار من (10-18 درجة)

ج- انحدار شديد يتراوح فيه الانحدار من (18-30 درجة)

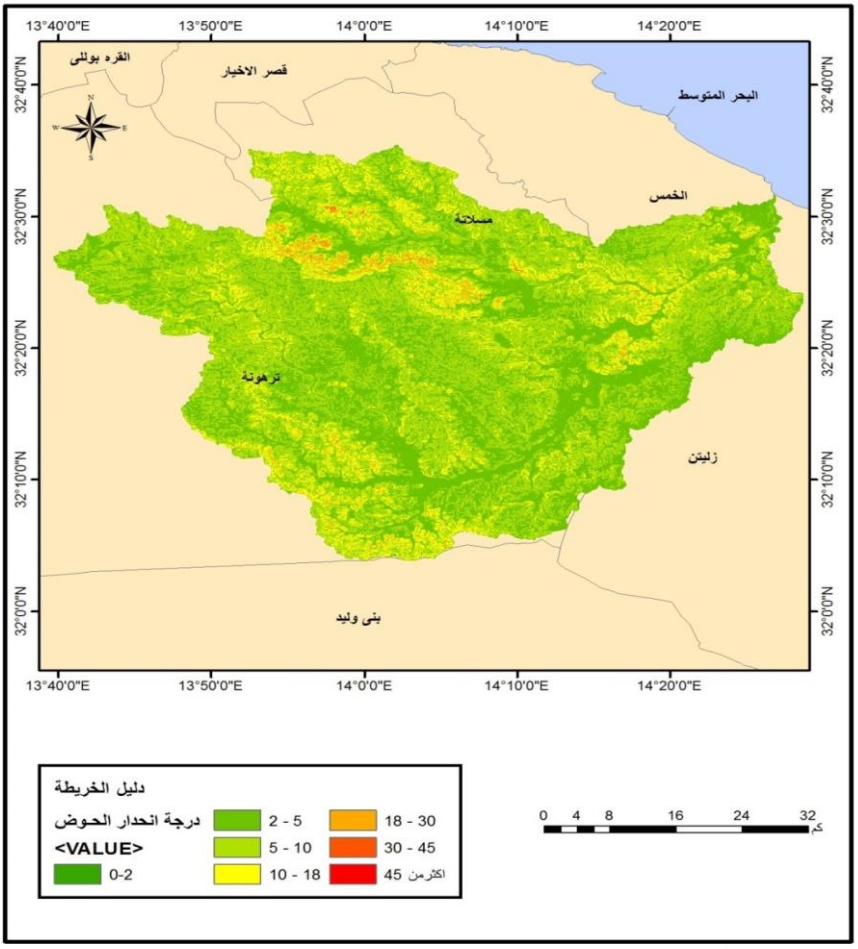
ح- انحدار شديد جداً يتراوح فيه الانحدار من (30-45 درجة)

خ- منحدرات جرفيةيزداد فيها الانحدار عن (45 درجة)

(1) خلف حسين الدليمى، التضاريس الأرضية دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية، الطبعة الأولى، دار الصفاء، عمان، 1425هـ، ص162.

(2) P 173longmanlnc. New. yourk. usa. 173slopen 1978 , young, a , 13

خريطة (5) توضح درجة انحدار حوض وادي كعام



المصدر : اعداد الباحث باستخدام اداة تحديد الانحدار

جدول (1) درجة الانحدار ومساحة كل فئة ونسبة كل فئة لحوض وادي كعام

الفئة	مساحة كل فئة كم مربع	نسبة كل فئة من مساحة الحوض	درجة الانحدار
1	810.3	31.9	2– 0
2	551.9	21.9	5–2.1
3	559.5	22.1	10–5
4	313.51	12.4	18 – 10
5	158.77	6.3	30 –18
6	98.28	3.78	45– 30
7	43.17	1.62	اكثر من 45
المجموع	2535.43	%100	

المصدر: إعداد الباحث باستخدام raster to polygon and aera&slope&arc map

فمن الخريطة (5) والجدول (1) الذي يوضح تصنيف الانحدار حسب يونج نستنتج أن الفئة الأولى 0–2 درجة والتي تمثل انحدار شبة مستوى تشكل 31.9 % من مساحة الحوض أي حوإلي ثلث مساحة الحوض وتتوزع في فرب المصب وفي الأطراف الجنوبية لمنطقة مسلاتة وترهونة وهى تمثل مناطق الاستيطان الزراعي والسكنى، في حوض وادي كعام، أما الفئة الثانية (2.1–5) التى تمثل انحدار خفيف بلغت نسبتها 21.9 % من مساحة الحوض وتسود في أغلب مناطق الحوض وبذلك يكون مجموع الفئاتين أكثر من 50% من مساحة الحوض انحداره من مستوى إلى خفيف، ويمثل الانحدار المتوسط حوالي 22.1 من مساحة الحوض وتنتشر في محادية للتوزيع السابق بينما بلغت فئة الانحدار فوق المتوسط حوالي 12.4% من المساحة الكلية للحوض وتتوزع في الأطراف الجنوبية والشمالية الغربية حيث سلسلة الجبل الغربيفي منطقة مسلاته أما الخامسة والسادسة والسابعة بلغت نسبتهم (6.3–3.7–

1.6) لكل منهم على التواليى وبذلك يكون حوض وادي كعام انحدارة بسيط بسبب اتساع مساحته وظروف تكوينه.

خصائص المراتب:

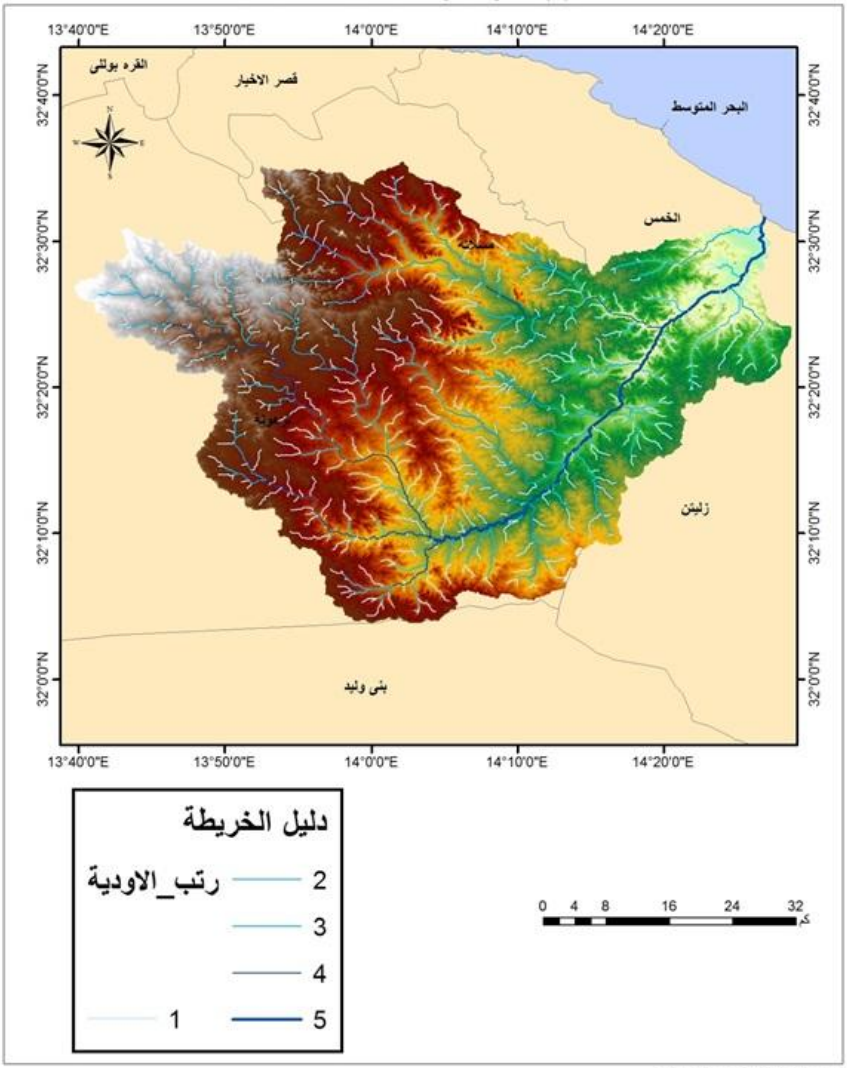
تشمل هذه الخصائص المراتب النهرية ونسبة التشعب وكثافة الصرف والتي تسهم في توضيح العلاقات بين أجزاء الشبكة.

المراتب:

تعد طريقة ستريلر في قياس المراتب النهرية من أكثر الطرق شيوعاً وأسهلها، وتتلخص هذه الطريقة بأن تحتل المرتبة الأولى الروافد الصغيرة الأولية التي لا تتفرع أو تتشعب ولا تصب فيها أي مسيلات أخرى، ويتكون نهر من المرتبة الثانية من تجمع أنهار من المرتبة الأولى، وتتكون أنهار من المرتبة الثالثة من تجمع أنهار من المرتبة الثانية وهكذا.

ويتكون حوض وادي كعام من خمس مراتب –لاحظ الخرائط (6)– حيث بلغ عدد وديان المرتبة الأولى (295) واد بطول 770.4 كم، بينما المرتبة الثانية تكونت (86) وادي بلغ طولها 366.6 كم فكانت نقاط تجمع مياها مكونة المرتبة الثالثة بعدد(22) وادي كان طولها 196.3 كم، اما الرتبة الرابعة تتكون من (4) أودية بطول 111.8 كم، أما الرتبة الخامسة تتكون من وادي واحد يبلغ طولة 65.5 كم على الأرضية مقعرة أقيم عليها أكبر سد ترابي في ليبيا. فإن دراسة المراتب النهرية لها أهمية في معرفة كمية التصريف المائي في كل وادي نهري والذي له انعكاس على تخمين قدرة تلك الأودية النحتية والإرسابية وبالتالي الحد من تأثيرها جيومورفولوجية الحوض المختلفة المجاورة لتلك الأودية.

خريطة (6) توضح توزيع الرتب النهرية لوادى كعام



المصدر: اعداد الباحث باستخدام gis

ب- نسبة التشعب:

وهي النسبة بين عدد مجاري مرتبة ما إلى عدد مجاري مرتبة تالية عليا ويعبر عنها بالمعادلة الآتية:

$$\text{نسبة التشعب}^{(1)} = \frac{\text{مجموع الوديان في مرتبة ما}}{\text{مجموع الوديان في مرتبة لاحقة}}$$

جدول (2) نسبة التشعب للرتب في وادي كعام

ت	المرتبة	نسبة التشعب
1	الأولى	3.4
2	الثانية	3.9
3	الثالثة	5.5
4	الرابعة	4
5	الخامسة	-

المصدر/ إعداد الباحث بالاعتماد على المعادلة السابقة

وتعد نسبة التشعب أحد المؤشرات التي توضح تماثل بيئة الحوض الجيولوجية والتضاريسية والمناخية أو انعدام هذا التماثل إذ أن اقتراب قيم نسب التشعب بين مجاري مراتب النهر من (3-5) دليل على تماثل الحوض جيولوجيا وتضاريسياً ومناخياً وأن ارتفاع او انخفاض هذه النسبة عن الحدود المذكورة آنفاً دليل على عدم تماثل الحوض، ومن خلال ملاحظة الجدول رقم (2) يظهر أن نسبة التشعب لحوض وادي كعام كانت متماثلة بالنسبة للمرتبة الأولى والثانية والتي بلغت نسبة تشعبها (3.4-3.9) على التوالي، أما المرتبة الثالثة والرابعة فهي غير متماثلة،

(1) سعدية عاكول الصالحي، البيئة والمياة، مرجع سابق، ص137.

فقد ارتفعت نسبة التشعب في المرتبة الثالثة عن حدود التماثل حيث بلغت (5.5) وانخفضت في المرتبة الرابعة عن حدود التماثل حيث بلغت (4)، وهذا يدل على أن بيئة حوض وادي كعام غير متماثلة في التركيب الجيولوجي والظروف المناخية، لأن قيم نسبة التشعب لا تقع جميعها ضمن حدود نسبة التشعب في الأحواض المتماثلة والتي تنحصر بين (3-5)

ج- أنماط الصرف:

يعني نمط الصرف الشكل العام الذي تأخذه الروافد برتبها المختلفة عندما تلتقي ببعضها البعض داخل حوض التصريف النهرى.

ونمط التصريف العام لحوض وادي كعام هو نمط التصريف الشجري حيث تلتقي الروافد ومراتب الأودية المختلفة مع بعضها بزوايا حادة، كما يمكن تمييز أنماط صرف ثانوية أخرى ضمن شبكة حوض وادي كعام وهي النمط المتوازي، حيث تمتد في هذا النمط الروافد بشكل طولي موازية لبعضها البعض ويظهر هذا النمط في بعض فروع وادي كعام الغربية.

النتائج:

1- تستنتج أن الطبيعة الصخرية في حوض وادي كعام مابين الصخور الدلومتية الصلبة والصخور الرسوبية التى ترسبت بفعل الوادي والمارلية إذ تغطي الأخيرة مناطق واسعة من الحوض حيث الطية المقعرة لحوض، بينما تغطي أطراف الحوض الخارجية (حدود تقسيم مياهه) الصخور الصلبة متل تكوين سيدي الصيد ونالوت وقصر الحاج وتكوين الخمس في أغلب مناطقه.

2- يتميز حوض وادي بكثرة التعرجات لقناة الوادي، وهذا يعود إما لعامل قلة الانحدار، أو الاختلافات البنية الجيولوجية.

3- تميز المقطع الطولي للحوض بعدم انتظامه وذلك بفعل عوامل البنية التضاريسية للحوض، الأمر الذي أدى إلى تكوين عدد من نقاط التقطع والتصابي على طول مجراه.

4- يرجع تكوين حوض وادي كعام بجميع شبكته المائية إلى الفترات المطيرة التي كانت كافية لتحديد معالم الحوض.

5- تنتمي شبكة المجاري المائية للحوض إلى نمط رئيس هو السعفي pinnate أو الريشي، الذي يدل على سيطرة بنية مقعرة.

6- يميل شكل الحوض إلى المفرطح حيث بلغ معامل الانبعاج 0.54، ويمكن إرجاع ذلك إلى تفاوت مقاومة الصخور لعمليات التجوية والنحت المائي التي يمكن أن يطغى تأثيرها على عامل الزمن.

7- يندرج الحوض تحت فئة الأحواض الخشنة السطح حيت بلغت ماهي 3.27 أي أقل من 4 وفئة الخشن–المتوسط ويفسر ذلك سيادة صخور الحجر الجيري والدلوميتى والصوان، إضافة إلى قله الانحدار في بعض الأجزاء من جروفه، والمنحدرات

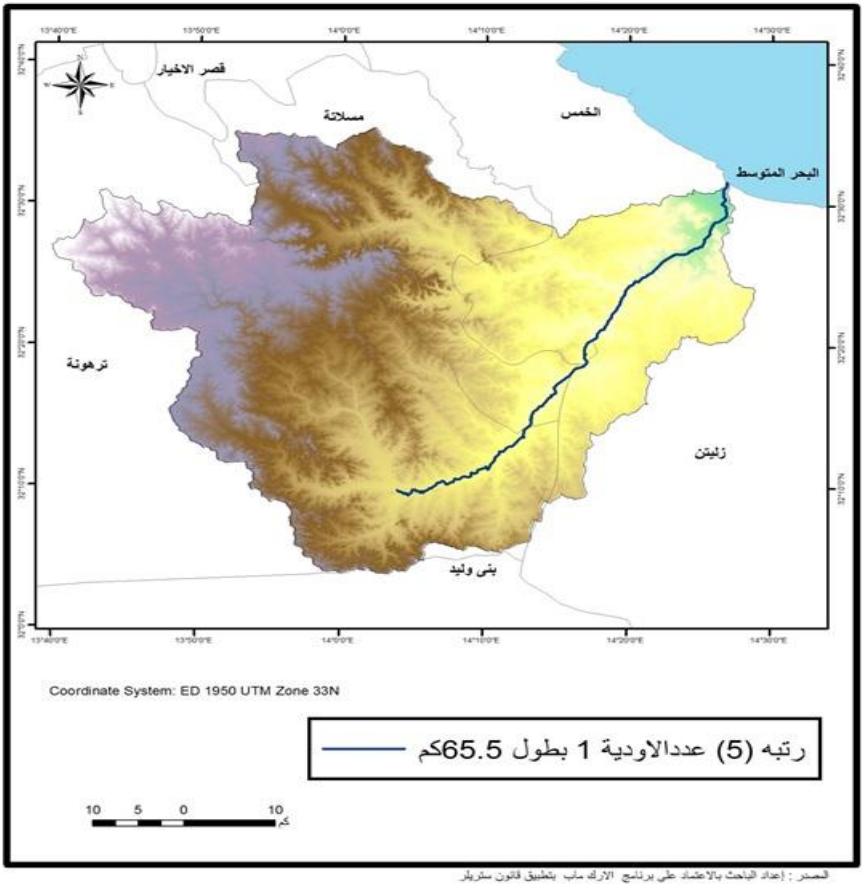
المقابلة له، والظروف المناخية الحالية العاجزة عن زيادة أعداد المجاري المائية وأطوالها.

8- ويتكون حوض وادي كعام من خمس مراتب نهرية حيث بلغ عدد وديان المرتبة الأولى (295) واد بطول 770.4 كم، بينما المرتبة الثانية تكونت (86) وادي بلغ طولها 366.6 كم فكانت نقاط تجمع مياها مكونة المرتبة الثالثة بعدد(22) وادي كان طولها 196.3 كم، أما الرتبة الرابعة تتكون من (4) أودية بطول 111.8 كم، أما الرتبة الخامسة تتكون من وادي واحد يبلغ طولة 65.5 كم على أرضية مقعرة أقيم عليها أكبر سد ترابي في ليبيا. فإن دراسة المراتب النهرية لها أهمية في معرفة كمية التصريف المائي في كل وادي والذي له انعكاس على تخمين قدرة تلك الأودية النحتية والإرسابية وبالتالي الحد من تأثيرها على جيومورفولوجية الحوض المختلفة المجاورة لتلك الأودية.

9- ومن خلال ملاحظة الجدول رقم (2) يظهر أن نسبة التشعب لحوض وادي كعام كانت متماثلة بالنسبة للمرتبة الأولى والثانية والتي بلغت نسبة تشعبها (3.4-3.9)(5.5-4) على التوالي، أما المرتبة الثالثة والرابعة فهي غير متماثلة، فقد ارتفعت نسبة التشعب في المرتبة الثالثة عن حدود التماثل حيث بلغت (5.5) وانخفضت في المرتبة الرابعة عن حدود التماثل حيث بلغت (4)، وهذا يدل على أن بيئة حوض وادي كعام غير متماثلة في التركيب الجيولوجي والظروف المناخية والتضاريس، لأن قيم نسبة التشعب لا تقع جميعها ضمن حدود نسبة التشعب في الأحواض النهرية المتماثلة والتي تنحصر بين (3-5).

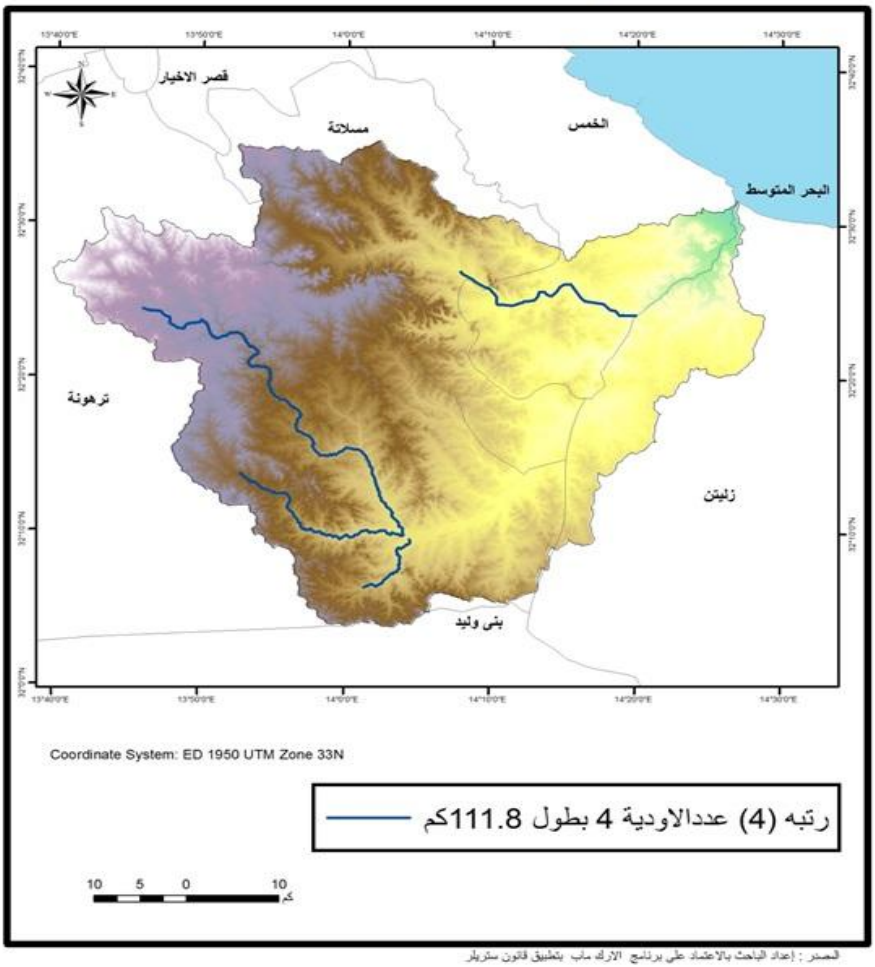
الملاحق

خريطة (7) توزيع اودية الرتبه الخامسة فى منطقة حوض وادي كعام



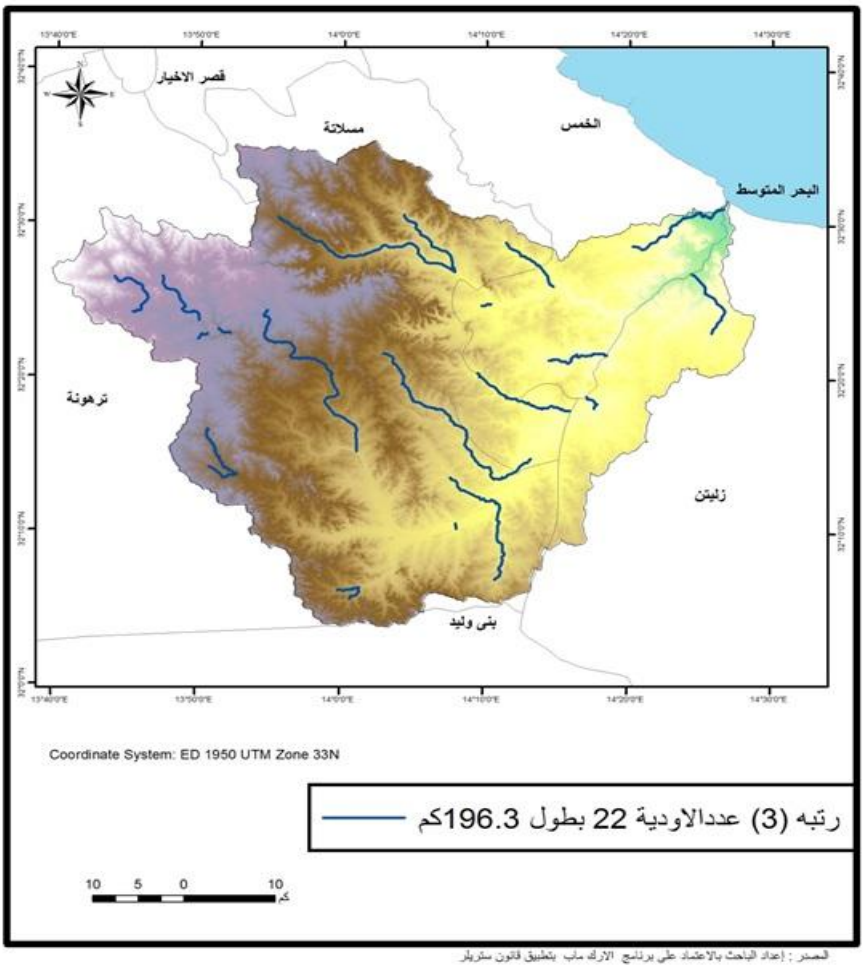
المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج الارك ماب بتطبيق قانون ستريلر

خريطة (8) توزيع اودية الرتبه الرابعة فى منطقة حوض وادي كعام



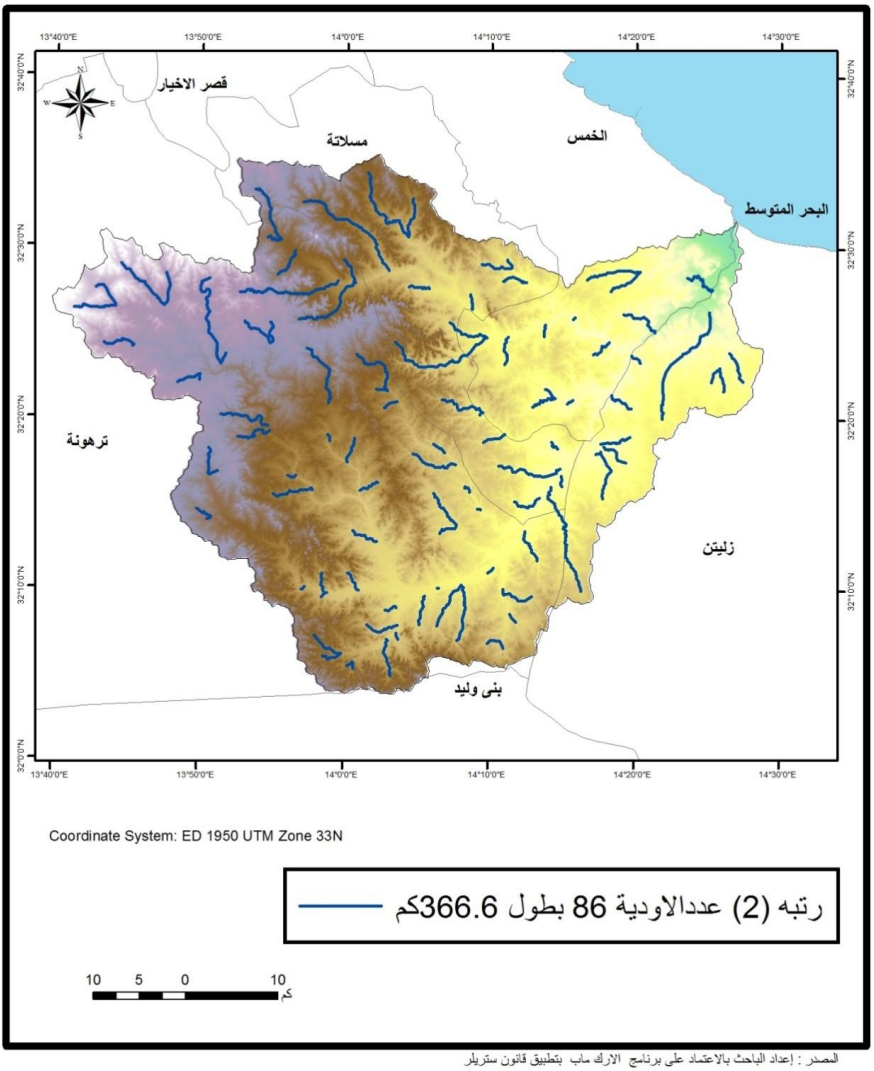
المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج الارك ماب بتطبيق قانون ستريلر

خريطة (9) توزيع اودية الرتبه الثالثة فى منطقة حوض وادي كعام



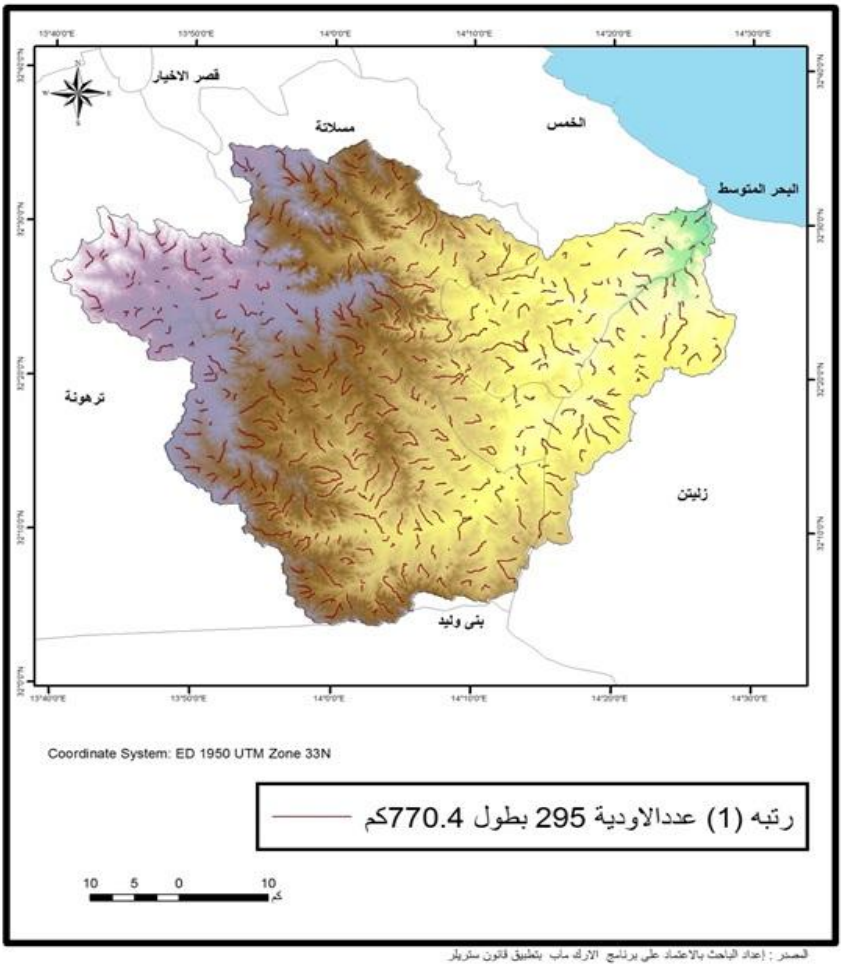
المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج الارك ماب بتطبيق قانون ستريلر

خريطة (١٥) توزيع اودية الرتبه الثانية فى منطقة حوض وادي كعام



المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج الارك ماب بتطبيق قانون ستريلر

خريطة (11 توزيع اودية الرتبه الأولى فى منطقة حوض وادي كعام



المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج الارك ماب بتطبيق قانون ستريلر