الخصائص الهيدرومورفومترية لحوض وادي جدعة غرب ناحية بصية

أ.د سرحان نعيم الخفاجي م.م أُسامة فالح المكتوب
وزارة التربية–المديرية العامة للتربية في محافظة المثنى
كلية التربية للعلوم الانسانية– جامعة المثنى

تاريخ الطلب : ٢٠١٩/١٠/٢٠
تاريخ القبول : ٢٠١٩/١٢/٢٩

Email : Osamamawi@gmail.com

الملخص

يعد وادي جدعة من احواض الوديان الجافة والمهمة في بادية العراق الجنوبية (بادية المثنى)، وتهدف الدراسة الى تقديم عدد من الاقتراحات والاستنتاجات بالاعتماد على ما سوف يتم التوصل اليه من نتائج ، تمهيداً لأي خطة تنموية اقتصادية .

المقدمة:

توفر هذه الدراسات امكانيات وقياسات كمية للعديد من خصائص الاحواض وشبكاتها المائية، والتي بدورها تشكل اهم جوانب الدراسة الهيدرولوجية اللازمة في تصميم المنظومة الهيدروليكية.

أهمية البحث:

رسم خرائط وبناء نظام قاعدة معلومات مورفومترية وهيدرولوجية لحوض وادي جدعة .

مشكلة البحث:

هل هناك تأثير للخصائص الطبيعية في الحوض، وعلاقة ذلك بكميات المياه من جهة، وتوزيعها وتحديد مقدار ، الضائعات المائية .

الفرضية:

للعوامل الطبيعية دور في تحديد الخصائص الهيدرموفومترية للحوض .

هدف البحث:

دراسة الخصائص الطبيعية والموازنة المائية المناخية وتحليل هيدرومورفومتري لحوض وادي جدعة .

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي والاساليب الكمية ، والاعتماد على (DEM) لإجراء التحليلات المورفومترية وبشكل تلقائي وبدقة تميزية ١٥م .

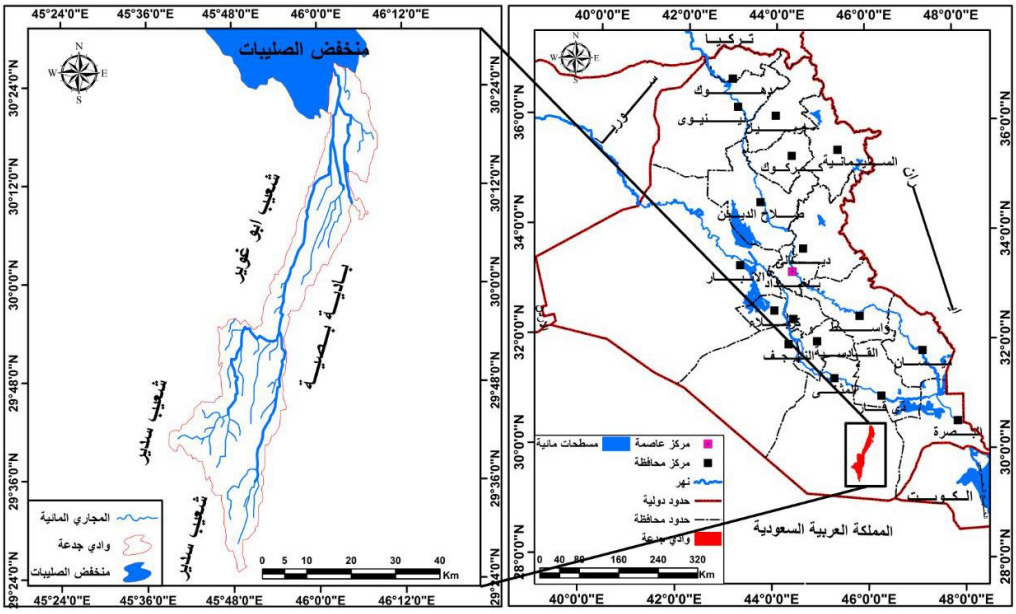
هيكلية البحث:

تضمن البحث دراسة جيولوجية ومناخية ودراسة الجانب الهيدرولوجي لمنطقة الدراسة.

حدود منطقة الدراسة:

يقع الوادي في الجزء الجنوبـــــي من بادية محافظة المثنى ، فلكياً يقع الحوض بين دائرتي عرض (١٨ ٦ ٤١ ٢٩ °) —(١١ ٦ ٤٥ ٣٠ °)شمالاً وخطي طول(٣٥ ٦ ١٤ ٤٦ °)-(٧٢ ٦ ٦٤ ٤٥ °) شرقاً، يلاحظ خريطة (١).

خريطة(١) حدود الحوض



المصدر: وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، قسم الخرائط ، خريطة العراق الادارية ، بمقياس ١:١٠٠٠٠٠ ، ٢٠١١.

جيولوجية المنطقة:

ينكشف تكوين النفايل في جنوب غرب وادي جدعة ، ويتكون من صخور المارل الخضراء وصخور غرينية ورملية رمادية اللون، والبيئة الترسيبية لهذا التكوين هي بيئة بحرية ضحلة عالية الملوحة(**العطية،٢٠٠٦،ص ٣٥**)، اما تكوين الغار فيحتل جزء كبير من الوادي

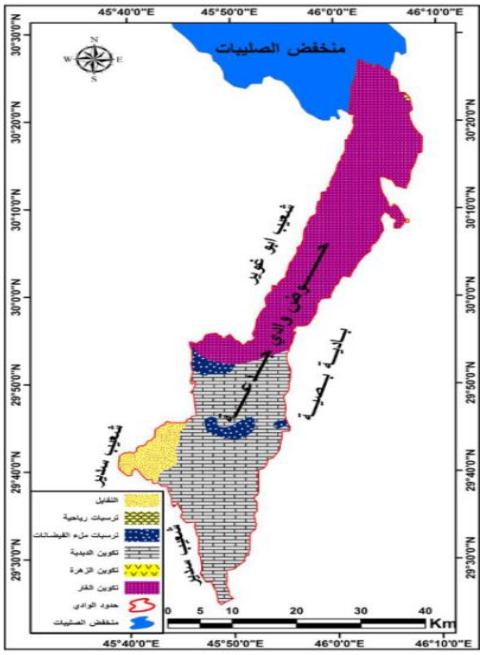
إذ يمتد من شمال الحوض إلى وسطه ، ويتكون من حجر الكلس المدملك وقطع حجر الـــكلس الـــمدور إلى شبه المدور وذات المادة الأسمنتية الكلسية ، يلي حجر الكلس المدملك حجر كلسي رملي مصمت (١ – ٦) م مع عدسات من حجر الكلس الرملي إلى الطفلي ، وتصبح الطبقات نحو الأعلى كلسيه رملية (٤ – ٥) م مع بقع من حجر الكلس الرملي إلى الطفلي مع عقد من حجر الصوان ، والتي تعلوها طبقات سميكة من حجر الكلس العقدي والصوان ، وان هذا التكوين يتلاشى نحو الأعلى مع حجر كلسي عقدي مصمت مع حجر الصوان (١ – ١،٥) م والذي يمكن أن يعكس البريشيا البينتكتونية(**ديكران ،١٩٩٥، ص٤**)، اما تكوين الزهرة فيحتل جزء محدود جداً من الوادي وتحديداً في شمال شرق الحوض ، ويشغل تكوين الدبدبة حيزاً واسعاً من الحوض إذ يمتد من وسط الحوض باتجاه جنوبه اما الترسبات الرياحية فتحتل جزء محدود من القسم الشمالي الشرقي من الحوض ويتراوح سمكها من (٢-٧)م وتتكون في الغالب من الكوارتز والكالسايت مع القليل من الفلسبار(**واجد ،٢٠١٧ ، ص١٩.**) ، يلاحظ خريطة رقم(٢).

العوامل المناخية :

يلاحظ من خلال جدول رقم (١) ارتفاع معدلات درجات الحرارة وللأشهر الاربعة (حزيران، تموز ، آب، أيلول) ، أذ تراوحت هذه المعدلات من (٣٥،٢-٣٧،١) ، الذي انعكس بدوره على ارتفاع معدلات التبخر، خلال هذه الاشهر أذ بلغت (٥٢٨،٩ ، ٥١٣،٤ ، ٥٤٥،٥ ، ٤١٦،٢)ملم على التوالي ، في حين ارتفعت معدلات الرطوبة النسبية خلال اشهر الشتاء(تشرين الثاني ، كانون الاول، كانون الثاني، شباط، آذار) أذ بلغت معدلاتها (٥٣،٨، ٤٦،٣، ٦٦،١، ٥٧،٠، ٤٧،٢) %على التوالي ، تمتاز أمطار منطقة الدراسة بتركز سقوطها في فصلي الخريف والشتاء،وهي بذلك تتبع في سقوطها نظام البحر المتوسط ، فضلاً عن كونها متذبذبة أذ بلغت اعلاها في شهر كانون الثاني وادناها في شهر ايلول (٢٢،٨ ،٠،٧)ملم على التوالي يلاحظ جدول (١) ، اما بالنسبة للرياح فأن الصف الغالبة لها هي انها تزداد سرعتها

صيفاً ، أذ كانت اقصى سرعة لها في حزيران (٥،٧) م/ثا واقلها في فصل الشتاء أذ بلغت في شهري تشرين الثاني وكانون الأول(٣،٠ ، ٣،٠) م/ثا على التوالي، وقد أثرت هذه العناصر المناخية على النظام المائي والشبكة النهرية للحوض ولاسيما الامطار، ولها دور كبير في التعرية والترسيب.

البنية الجيولوجية للوادي .



المصدر : الـــــتقرير الجيولوجي لمحافظة المثنى ١٩٩٢

الــموازنة المائيـة لحوض وادي جدعة:

تم احسابها من خلال استخدام البيانات المناخية لمحطة الناصرية ، للسنوات (١٩٨٠-٢٠١٨)م والمبينة في جدول (١) ، واعتماد طريقة **ايفانوف** (**كريمر، ١٩٨٧ ، ص٣١٨**).

$$E = 0{,}0018(T + 25)^{2}(100 - A)$$

E: التبخر الشهري بـ(ملم/شهر)-T : متوسط الـحرارة الـشهري بـ(م°)، :معدل الرطوبة النسبية الشهرية،أما العجز أو الفائض المائي يكون وفق المعادلة التالية (P-PE) ، أذ تمثل (P)كمية التساقط (ملم) ، و(PE) تمثل : التبخر – النتـح الــممكن(ملم) .

جدول(١) يمثل الخصائص المناخية لمحطة الناصرية للمدة من (١٩٨٠-٢٠١٨)

الشهر	معدل درجات الحرارة/م°	سرعة الرياح م/ثا	الامطار/ملم	التبخر/ملم	الرطوبة النسبية %
كانون الثاني	١٢،١	٣،٢	٢٢،٨	٩٤،٥	٦٦،١
شباط	١٤،٥	٣،٦	١٥،٣	١١٨،٤	٥٧،٠
آذار	١٩،٥	٤,٠	١٩،٣	١٩٥،٥	٤٧،٢
نيسان	٢٥،٥	٤،٣	١٢،٧	٢٨٧،٠	٣٩،٤
آيار	٣١،٦	٤،٤	٤،٤	٤٢٦،٢	٢٩،٢
حزيران	٣٥،٢	٥،٧	٠،٠	٥٢٨،٩	٢١،٤
تموز	٣٧،٣	٥،٦	٠،٠	٥١٣،٤	٢٠،٤
آب	٣٧،١	٤،٨	٠،٠	٥٤٥،٥	٢٢،١
أيلول	٣٣،٧	٣،٩	٠،٧	٤١٦،٢	٢٦،١
تشرين الاول	٢٨،٠	٣،٣	٦،٦	٣٤٦،٠	٣٦،٨
تشرين الثاني	١٩،٦	٣،٠	١٥،٠	١٤٢،٤	٥٣،٨
كانون الاول	١٣،٨	٣،٠	١٧،٩	٩٤،٢	٦٤،٣
المعدل السنوي	٢٥،٦	٤،١	١١٤،٧	٣٠٩،٠	٤٠،٣

المصدر : وزارة النقل والمواصلات (الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق) ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٩.

جدول رقم (٢) الموازنة المائية المناخية (ملم) لمحطة الناصرية للمدة (١٩٨٠-٢٠١٨)

حسب معادلة ايفانوف

الشهر/محطة الناصرية	ك٢	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	مج
كمية الأمطار	٢٢،٨	١٥،٣	١٩،٣	١٢،٧	٤،٤	٠،٠	٠،٠	٠،٠	٠،٧	٦،٦	١٥،٠	١٧،٩	١١٤،٧
كمية تبخر محتمل/ملم	٨٣،٩	١٢٠،٧	١٨٨،٢	٢٧٨،١	٤٠٨،٢	٥١٢،٧	٥٥٦،١	٥٤٠،٧	٤٥٨،٣	٣١٩,٥	١٦٥،٤	٩٦،٧	٣٧٢٨،٤
العجز المائي /ملم	– ٦١،١	– ١٠٥،٤	– ١٦٨،٩	– ٢٦٥،٤	– ٤٠٣،٨	– ٥١٢،٧	– ٥٥٦،١	– ٥٤٠،٧	– ٤٥٧،٦	– ٣١٢،٩	– ١٥٠،٤	– ٧٨،٨	– ٣٦١٣،٧

المصدر :اعتماداً على بيانات جدول (١)

أظهرت بيانات جدول رقم (٢) وجود عجز في كل الشهور، فكانت في شهر تموز(– **٥٥٦،١**)ملم وأقل قيمة في شهر كانون الثاني إذ بلغت(-٦١،١) مـــلـــم ، وفي محطة الناصرية **(–٣٦١٣،٧)ملم** ، وقد تم ملاحظة ازدياد عرض القنوات المائية في الوقت الذي بقى العمق محدوداً وهذا ما تم ملاحظته في العديد من المراتب النهرية ، وقد استعان الباحث بمعادلة التساقط الفعال لثورنتويت وكما يأتي:

PE = التساقط الفعال لثورنتويت ، ويستخرج من خلال المعادلة الاتية(الخفاجي، ٢٠١٥،ص٦٢٦) :

$$PE=115\left[\frac{P^{9/10}}{T-10}\right]$$

حيث ان : $P^{(**)}$ = كمية التساقط / انج $T^{(***)}$ = معدل الحرارة / (ف)

جدول رقم (٣) نتائج الموازنة المائية

المحطة	الامطار P(mm)	التبخر ETP(mm)	الامطار الفعالة Peff(mm)	الجريان السطحي Es(mm)	الضائعات Dr(mm)	التغذية الجوفية
الناصرية	**١١٤،٧**	**٣٧٢٨،٤**	١٠،٠	٤٥،٣	٣٧١٨،٤	٦٩،٤

المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول (٢)

وقد تم اعتماد المعادلة الاتية لقياس الامطار (**حمادي ، ٢٠٠٢، ص١٢٥**)

$$R = (CIS)^{0,5} \left(\frac{W}{L}\right)^{0.45}$$:

اذ تمثل:

R= الجريان السنوي المتوقع مليار/ م^3 _ C= معامل ثابت (٠،١٠) _ I= المطر السنوي المتوقع _ ويستخرج (**I**) وفق المعادلة الآتية:-

$$\mathbf{I} = \frac{\text{التساقط /ملم}}{1000} \times \frac{\text{المساحـــــة/كم}^2 \times 1000 \times 1000}{1،000،000،000}$$

S = (معدل الانحدار) (م/كم) _

W = معدل العرض (م) _ L = طول الحوض (كم)

ومن خلال جدول رقم (٣) يتضح ان (الجريان السطحي) في وادي جدعة (٤٥،٣) مليار/ م^3، والسبب قلة الامطار الامر الذي انعكس على انخفاض معدل الجريان السطحي ، فضلاً عن ارتفاع معدل الضائعات اذ بلغت (٣٧١٨،٤) مـــليار/ م^3 ، و بلغت الــتغذية الــجوفية(٦٩،٤ مليار / م^3) وتم استخراجه من خلال الفرق بين حجم الأمطار المتوقعة وحجم الجريان السطحي المحتسب حيث بلغ حجم التغذية الجوفية (٦٩،٤ مليار / م^3) ، وعند طرح حجم الجريان السنوي من حجم التغذية الجوفية يكون الناتج هو(-٢٤،١مليار/ م^3) وهي بذلك تشكل الكمية التي يمكن أن تجري إلى منطقة المصب عدا ما يستهلك منها سواء في التبخر أو غير ذلك وتعد كمية قليلة جداً نظراً لقلة الامطار ، وبالرغم من ذلك فأن جزء من هذه الايرادات سوف تضيف كميات لابأس بها من المياه إلى الخزانات الجوفية ، التي تشكل خزين

استراتيجي مهم لما يعرف بالخزين المتجدد ، وقد قدرت بعض الدراسات حجم الخزين المتجدد للمياه الباطنية للهضبة الغربية حوالي (٤٧٥ مليون/م^{٣}) (**الخفاجي، ٢٠١٦، ص ٦٢٢**).

تميل الأحواض المائية إلى زيادة مساحتها بزيادة الحت ، وعند التعرض إلى حركات تسهم في خفض أراضٍ مجاورة أو رفع أخرى تكون النتيجة تغير مجاري بعض الأودية إلى أحوض أخرى(**الألوسي ،٢٠٠١، ص٨٩**) .

التحليل المورفومتري لأنظمة التصريف:

اولاً : الخصائص المساحية للحوض:

جدول (٤) الخصائص المساحية للحوض

الحوض	المساحة (كم)^{٢}	الطول الحقيقي كم	الطول المثالي كم	العرض كم	محيط الحوض كم	أعلى نقطة/م	أدنى نقطة/م
جدعة	١٢٧٢,٤	١٦٢	١١٩،٩	٢٧،٨	٣٢٠،٣	٢٨٥	٥٩

المصدر : .(ARC GIS10.4.1 ,ARC Hydro Tools)

بلغت مساحة وادي جدعة (١٢٧٢،٤)كم٢، في حين بلغ الطول الحقيقي والمثالي للحوض(١٦٢- ١١٩،٩) على التوالي ، وقد تم تسجيل عرض الحوض (٢٧،٨)كم ، اما بالنسبة لمحيط الحوض فقد بلغ (٣٢٠،٣)كم ، وقد تم تسجيل أعلى وادنى نقطة للحوض فكانت (٢٨٥-٥٩) م ، يلاحظ جدول (٤) .

ثانياً: الخصائص الشكلية:

١-معدل الاستطالة :

جاء بهذه المعادلة شوم (Schumm,1956) : المعادلة

(ابو العينين، ١٩٩٠ ، ص٧١)

$$\text{الاستطالة} = \frac{\text{طول قطر دائرة مساحتها تساوي مساحة الحوض نفسه (كم) ٢}}{\text{اقصى طول للحوض كم}}$$

بلغت الاستطالة (٠،٧) يلاحظ جدول(٥) ، ويتبين من ذلك أن حوض وادي جدعة يميل الى شكل المستطيل ويتميز بتصريف مائي منتظم وبشكل بطئ ومتقطع ، كونه يقطع مسافات طويلة وتفقد قسم من مياهه بالتبخر والتسرب.

جدول (٥) خصائص وادي جدعة الشكلية

المساحة كم	نسبة الاستطالة %	نسبة الاستدارة	معامل الشكل	نسيبة تماسك المحيط	نسبة الطول الى العرض	معامل الاندماج	معامل الانبعاج
١٢٧٢,٤	٠،٧	٠،١٥	٠،٠٤	٢،٥٨	٥،٨٢	٢،٥٣	٢،٨٢

المصدر : برنامج .(Arc GIS ,Arc Hydro Tools 10.4.1)

٢ – الاستدارة:

ان القيم المرتفعة تشير إلى تقدم الأحواض في دورتها الحتية إذ أنها تزداد مع الزمن(**سلامة، ١٩٨٢، ص٦**)، وعند تطبيق المعادلة التي ذكرها ميلر (**ابو العينين، ١٩٩٠، ص٧٣**) وهو:

$$\text{الاستدارة} = \frac{\text{المساحة/كم٢}}{\text{مساحة دائرة يتساوى محيطها مع محيط الحوض(كم٢)}}$$

بلغت نسبة الاستدارة بلغت (٠،١٥) وبذلك ابتعد الحوض عن شكل الدائرة وان الوادي يمر ببداية المرحلة الحتية ، يلاحظ جدول (٥) .

٣- معامل شكل الحوض: (Basin Form Factor)

يمكن التعرف من خلال هذا المعامل على مدى قرب او بعد الحوض من شكل المثلث ، وضعه (هورتن) هذه المعادلة وهي (**القيم،١٩٩٣، ص٣**) :

$$\text{معامل الشكل} = \frac{\text{المساحة(كم٢)}}{\text{(الحوض كم)٢}}$$

نجد أن معامل الشكل بلغ (٠،٠٤) ، وبذلك فأن الشكل العام للحوض يقترب من شكل المثلث نظراً لانخفاض هذه النسبة ، يلاحظ جدول (٥) ، وتقل خطورة الفيضان عندما يكون الجريان من القاعدة باتجاه الرأس ، وتنطبق هذه الحالة على منطقة الدراسة .

٤- نسبة تماسك المحيط :

وتم استخراجها باعتماد على المعادلة الآتية(**ابو راضي،٢٠٠٦، ص١٢٤**) .

$$\text{تماسك المحيط} = \frac{١}{\text{تماسك المساحة}}$$

بلغت النسبة (٢،٥٨) يلاحظ جدول (٥) ، وبهذا اقترب من شكل المستطيل ، وبتصاريف مائية منتظمة .

٥- الطول / العرض :

تشير النتائج المرتفعة إلى شدة الاستطالة والعكس صحيح وذلك وفقا لما ذكره (Muller , 1974) (**محسوب، ١٩٩٠ ، ص٢٠٥**) ، المعادلة (**وفاء ، ٢٠١٤، ص٦٩**) :

$$\text{نسبة الطول الى العرض} = \frac{\text{طول الحوض (كم)}}{\text{العرض (كم)}}$$

سجلت (٥،٨٢)، يلاحظ جدول (٥) ، وهي من النسب العالية .

٦–*معامل الاندماج* :

يحسب من خلال المعادلة التالية **(المكتوب ،٢٠١٩، ص٢٤٥)**:

$$\text{معامل الاندماج} = \frac{\text{المحيط (كم)}}{\text{محيط الدائرة تكافئ في مساحتها مساحة الحوض كم٢}}$$

بلغت هذه النسبة في حوض وادي جدعة (٢،٥٣) ، يلاحظ جدول (٥) ، ومن خلال هذه النسبة نستدل بأن حوض منطقة الدراسة يميل إلى ارتفاع نسبة التعرجات في محيطه وتدني درجة تناسق الشكل.

٧–معامل الانبعاج :

المعادلة (محسوب ١٩٩٧، ص٤٤):

$$\text{معامل الانبعاج} = \frac{\text{(طول الحوض المثالي في نفسه)كم}}{\text{٤ × المساحة كم ٢}}$$

بلغ (٢،٨٢) يلاحظ جدول (٥) ، وهذا يشير إلى قلة تفلطح الحوض وقلة اعداد واطوال المجاري وخاصة في الرتب الدنيا.

تستخرج وفق قانون (شوم Schumm) وعلى النحو الآتي(**تراب، ١٩٩٧ ،ص ٢٧٢**):

ثانياً– الخصائص التضاريسية :

١– التضرس :

$$\text{التضرس} = \frac{\text{تضاريس الحوض/ م}}{\text{الطول (كم)}}$$

بلغت في حوض وادي جدعة (١،٨) ، على انخفاض خطر الفيضان فضلاً عن انخفاض في تأثير التعرية المائية . يلاحظ جدول (٦) ، وتدل

جدول (٦) الخصائص التضاريسية لحوض وادي جدعة

الحوض	الطول / كم	المساحة كم٢	المحيط كم	اعلى نقطة للحوض م	ادنى نقطة للحوض م	التضاريس م	التضرس (م/كم)	التضاريس النسبية	قيمة الوعورة	التكامل الهبسومتري (كم.م)	النسيج الحوضي
جدعة	١١٩،٩	١٢٧٢،٤	٢٣٠،٣	٢٨٥	٥٩	٢٢٦	١،٨	٩،٨	٠،٠٦	٥،٦	٢،٨٨

المصدر : المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة ، بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS10.4.1).

٢ – التضاريس النسبية :

تحسب وفق المعادلة (**محسوب، ٢٠٠١، ص٢٠٩**) :

$$\text{التضاريس النسبية} = \frac{\text{تضاريس الحوض (م)}}{\text{المحيط (كم)}} \times ١٠$$

بلغت(٩،٨) ، يلاحظ جدول (٦) ، وتعد منخفضة ، لقلة الانحدار والتضرس الأمر الذي أنعكس على الأشكال الجيومورفولوجية فيه .

٣–قيمة الوعورة :

وضع(**ستريلر هذا المعامل عام ١٩٥٨**) ، ويستخرج على النحو الاتي(**تراب، ١٩٩٧،ص٢٧٢**) :

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{تضاريس الحوض (م)} \times \text{الكثافة التصريفية الطولية كم/ ٢كم}}{١٠٠٠}$$

بلغت قيمة الوعورة (٠،٠٦) ، يلاحظ جدول (٦) وهو بذلك في بداية دورته الحتية ..

٤-التكامل الهبسومتري :

تم استخدام المعادلة الآتية في حسابه (**عبود،٢٠٠٨،ص٥٦٢**):

$$\text{التكامل الهبسومتري} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم) ٢}}{\text{التضاريس الحوضية (م)}}$$

من خلال ملاحظة جدول(٦) تبين انخفاض قيمته (٥،٦) ويمكن أن نستنتج من خلالها أن الحوض يتميز بصغر عمره ومساحته ، كما انه في بداية الدورة الحتية.

٥-النسيج الحوضي :

$$\text{النسيج الحوضي} = \frac{\text{عدد الاودية}}{\text{المحيط (كم)}}$$

يعد نسيج الوادي خشناً عندما يكون النسيج اقل من (٤) وادي / كم ومتوسط بين (٤-١٠) وادي / كم (**الاسدي ، ٢٠١٥، ص٢٦٨**) ، وعند متابعة الجدول (٦) نلاحظ ان نتيجة المعادلة كانت (٠،١) ، وبهذا يكون خشناً .

ثالثاً : خصائص شبكة التصريف :

١-المراتب النهرية :

بلغ عدد المراتب (٤) مراتب ، اما المرتبة الاولى فكانت (٣٥) مجرى وبنسبة(٧٦،٠٩)% ، بينما بلغ عدد المجاري في الرتبة الثانية(٧) مجرى وبنسبة(١٥،٢٢)% اما عدد المجاري في المرتبة الثالثة فبلغ(٣) مجرى وبنسبة(٦،٥٢)% وبلغت المرتبة الرابعة (١) وبنسبة(٢،١٧)% يلاحظ خريطة(٣) وجدول(٧) .

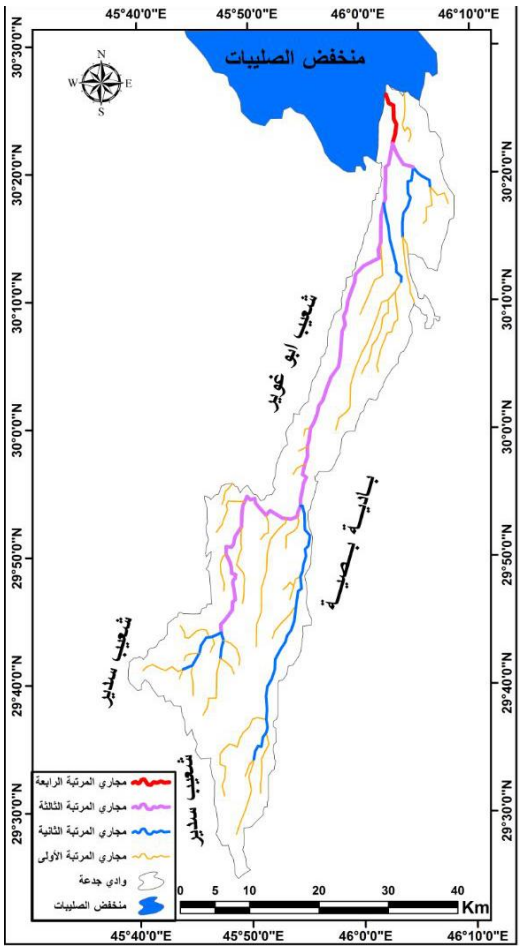
٢-أطوال المجاري المائية :

بلغت لجميع مراتب الحوض (٤٢١،٨١١٥)كم اذ سجلت المرتبة الاولى (٢٤٦،٥) وبنسبة (٥٣،٧)%، اما المرتبة الثانية فقد بلغت (٣٨،١) كم

يمكن استخراجها كما يأتي: . (**1992**) **Bruce L. p 435**) (**Rhoads,**

وبنسبة تقدر بـ (٨،٤)% ،اما المرتبة الثالثة فبلغت (٩٠،٤) كم وبنسبة تقدر بـ(١٩،٧)% ، اما المرتبة الرابعة فكانت (٨٣،٤)كم وبنسبة تقدر بـ(١٨،٢)% ، ويرجع سبب التباين في الطول إلى العلاقة بين رتبة الوادي وطوله ، فضلاً عن تأثير التراكيب الخطية التي حددت اطوال بعض المراتب النهرية واتجاهها ، حيث يزيد في المراتب الدنيا مجموع الاطوال ويقل في المراتب العليا.

خريطة (٣) المراتب النهرية للحوض



المصدر: برنامج Arc Map 10.4.1

جدول (٧) اعداد المراتب في الحوض

الحوض	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المجموع
جدعة	٣٥	٧	٣	١	٤٦

النسبة%	٧٦،٠٩	١٥،٢٢	٦،٥٢	٢،١٧	%١٠٠

المصدر : الباحث بالاعتماد على خارطة (٣) .

جدول (٨) اطوال مجاري الوادي (كم)

المراتب	المرتبة الاولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة	المرتبة الرابعة	المجموع
الطول	٢٤٦،٥	٣٨،١	٩٠،٤	٨٣،٤	٤٥٨،٤
النسبة	٥٣،٧	٨،٤	١٩،٧	١٨،٢	%١٠٠

المصدر : خارطة (٣).

٣- نسبة التشعب: الحت النهري والنقل والارساب في تؤثر هذه النسبة في طول مدة الجريان ورفع كمية المراتب العليا مما يزيد من امكانية مصبات الأنهار، وتحسب كالآتي (**Subhash,2011,P63**):

$$\text{نسبة التفرع} = \frac{\text{اعداد مجاري رتبة معينة}}{\text{عدد المجاري للرتبة الاعلى}}$$

بلغت النسبة (٥)لانهار المرتبة الاولى و(٢،٣) لانهار المرتبة الثانية في حين بلغت (٣) للأنهار في المرتبة الثالثة ، وكانت يلاحظ جدول (٩)، ومن ذلك يتضح ان هناك تباين في هذه النسب وذلك يعود إلى طبيعة التكوينات الصخرية لمنطقة الدراسة ، إذ تتسع نسبة التشعب في المرتبة الأولى وتنعدم في الرابعة.

جدول (٩) نسبة التفرع في الوادي

المراتب	أعداد المجاري	التشعب
١	٣٥	
٢	٧	٥
٣	٣	٢،٣

٤	١	٣
المجموع	٤٦	

المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٧) .

وهناك دراسات لعدد كبير من شبكات التصريف اظهرت أن نسبة التفرع تميل عادة إلى الثبات من مرتبة نهرية معينة إلى مرتبة تليها في اقليم متجانس في مناخه وفي نوع صخوره وفي مرحلة تطوره ، وبصورة عامة فان نسبة التفرع عند هورتون بين (٣-٥) في الوديان المتماثلة مناخياً والمتجانسة صخرياً .

٤-كثافة التصريف:

أ-كثافة التصريف الطولية :

وتعني اطوال المجاري في الحوض كاملة لمساحة الحوض (**ماكولا، ١٩٨٦، ص ٢٣**) المعادلة (**داود ٢٠٠٢ ،ص ٢٠٠**):

$$\text{الكثافة الطولية} = \frac{\text{حاصل جمع اطوال المجاري} \mid \text{كم}}{\text{المساحة} \mid (\text{كم}) \; ٢}$$

بلغت الكثافة الطولية (٠،٣) كم/كم٢ يلاحظ جدول(١٠) ، ويمكن ملاحظة انخفاض الكثافة الطولية والسبب في ذلك يعود إلى قلة الامطار .

تعكس كثافة الصرف العددية شدة التقطيع في الوادي وتزداد مع ازدياد أعداد القنوات المائية في هذه المساحات ويمكن استخراجها بالطريقة الآتية (**الدراجي ، ٢٠١٠، ص١٤٤**):

ب-كثافة الصرف العددية :

$$\text{الكثافة العددية} = \frac{\text{جمع حاصل اعداد المجاري}}{\text{المساحة الكلية للحوض} \; (\text{كم}) \; ٢}$$

بلغت هذه النسبة (٠،٠٣) مجرى // كم٢. الجدول (١٠) ، وتعد نسبة منخفضة ، ويمكن الاستدلال على أن نسيج الحوض خشن.

جدول (١٠)

(كثافة التصريف الطولية _ العددية _ معدل بقاء المجرى)

الحوض	اطوال المجاري	الطولية كم/كم٢	عدد المجاري	العددية مجرى/كم٢	معدل بقاء المجرى
وادي جدعة	٤٥٨،٤	٠،٣	٤٦	٠،٠٣	٢،٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على الجدول (٧) .

٥- معدل بقاء المجرى : قياسه كما يأتي (**الخفاجي،٢٠١٥، ص٦٣٩**):

هو متوسط الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة (كم) في مجرى شبكة تصريف لأي حوض ويتم

$$\text{بقاء المجرى} = \frac{\text{المساحة/ كم}}{\text{حاصل جمع أطوال المجاري (كم)}}$$

بلغ هذا المعدل (٢،٧) كم٢/كم ،ويمكن الاستدلال من خلالها بان كثافة تصريف وادي جدعة منخفضة بسبب انخفاض كميات الامطار المتساقطة على منطقة الدراسة .

٦-معامل الانعطاف: ويتم قياسه كما يأتي :

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{الطول الحقيقي (كم)}}{\text{الطول المثالي (كم)}}$$

وتكون النتائج بين(١-٤) :- إذا كانت النسبة اقل من (١,١) الوادي مستقيما، اما إذا كانت ما بين (١,١-١,٥) يكون ملتويا، واذا كانت اكثر من (١,٥) يكون النهر او الوادي منعطفا.

ويتضح من خلال جدول (١١) ، أن معامل الانعطاف لحوض وادي جدعة بلغ(١،٣٥) وهو بذلك يكون ملتويا .

جدول (١١) معامل الانعطاف لحوض وادي جدعة

الحوض	الحقيقي كم	المثالي كم	معامل الانعطاف
وادي جدعة	١٦٢	١١٩،٩	١،٣٥

المصدر : مخرجات برنامج (Arc GIS 10.4.1)

٥- أشكال الصرف النهري:

أ- الشجري :

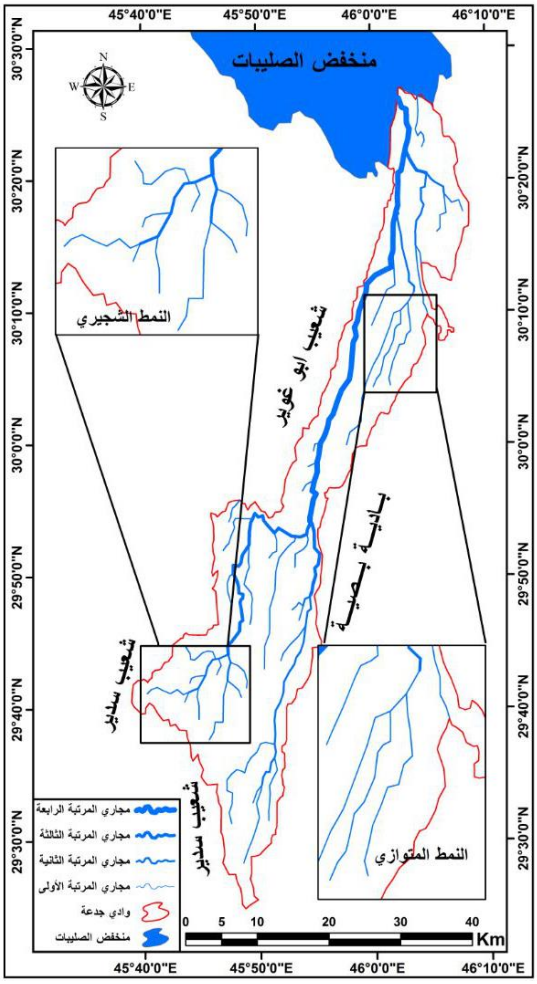
هناك جملة من الخصائص الطبيعية التي تسهم في نشأته ، ومن أهم هذه الخصائص، (الطباقية السائدة في الصخور الرسوبية وتجانس الطبيعة الصخرية ، والزيادة في مسامية الصخور ، كما ولطبيعة المناخ دور لا يمكن تجاهله ، لاسيما كمية الأمطار التي بزيادتها يزداد تفرع شبكتها النهرية ، كما وهناك تأثير بالمرحلة الحوض الصرف النهري التطويرية)، وتتميز بكونها قصيرة ومتعددة ، يلاحظ خريطة(٤) ، ويبرز ذلك جنوب غرب وادي جدعة ، ويكثر في المرتبة الأولى والثانية من الحوض .

ب- المتوازي :

هناك جملة من العوامل التي تتحكم في هذا النمط أيضا كالبنية ، وطبيعة انحدار السطح التي يتميز بها ، ويمكن الاستدلال بأن الوديان قد تأثرت بالبنية التركيبية لمنطقة الدراسة ، إذ من المحتمل إن تكون الوديان قد نشأت فوق انطقه ضعف متمثلة بالفوالق والفواصل ، فضلاً عن قوة شد

الصـخور ، وينطبـق ذلـك علـى شمـال غرب وادي جدعة .

خريطة (٤) النمط الشجري والمتوازي في حوض وادي جدعة



المصدر: الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة لانسات ٢٠١٨، برنامج Arc Map 10.9

بعض المعايير الهيدرولوجية لوادي جدعة:

أوجد (١٩٦٨) (Faniran) شدة الصرف وتشير القيم المنخفضة إلى انخفاض الجريان السطحي ، وتستخرج كما يأتي : (**ابو حصيرة ،٢٠١٣ ، ص١١٢**)

$$\text{شدة الصرف} = \frac{\text{الكثافة العددية للمجاري}}{\text{كثافة الوادي التصريفية}}$$

بلغت هذه النسبة (٠،١) كم /كم٢، وتعد نسبة قليلة والسبب يعود الى انخفاض كل قيم كل من الكثافة التصريفية والعددية للحوض ، ويعد زمن التركيز احد المعايير المستخدمة لحساب الوقت المستغرق للجريان باتجاه المصب ، و كما يأتي (**Stephen,A,S , 1999,P213**):

$$Tc=(L)^{1.15} / 7700\ (H)^{0.38}$$

Tc = زمن الاستجابة ، وL =طول المجرى الرئيس بالمتر ،H = الفارق الرأسي .

تبين ان زمن التركيز هو(١٦،٢١ساعة) يلاحظ جدول (١٢)، وتعد قيمة قليلة ، بسبب صغر مساحة الحوض فضلاً عن درجة انحداره مما يؤدي الى ارتفاع درجة خطورة الجريان بسبب سرعة وصول المياه إلى مصبات الاحواض ، اما السرعة فيمكن الحصول عليها عن طريق القانون الاتي:(جاب الله،٢٠١١ ، ص١٧٥).

$$\text{سرعة الجريان} = \frac{\text{طول الحوض (كم)}}{\text{زمن التركيز بالسرعة}}$$

بلغت هذه النسبة (٩،٩٩) كم/ساعة، يلاحظ جدول(١٢) ، وهو معدل قليل ، بسبب الانحدار المتوسط للحوض كما ان كمية لا يستهان بها من المياه تتسرب

لباطن الارض بسبب مسامية سطح الحوض ، وبلغ متوسط معامل الفيضان لحوض وادي جدعة (٠،٠٠٩) (مجرى/كم)، الذي هو حاصل ضرب كثافة التصريف و تكرار مجاري الرتبة الأولى ، ويشير ذلك إلى انخفاض معامل الفيضان ، ويرجع ذلك إلى انخفاض عدد مجاري الرتبة الاولى ، يلاحظ الجدول (١٢).

جدول (١٢) الخصائص الهيدرولوجية

المساحة /كم٢	طول المجرى الرئيس/كم	أعلى منسوب للحوض /م	أدنى منسوب للحوض /م	معدل الانحدار للحوض/%	زمن التركيز(ساعة)	سرعة الجريان كم/ساعة	معامل الفيضان مجرى/كم
١٢٧٢،٤	١٦٢	٢٨٥	٥٩	١،٣٩	١٦،٢١	٩،٩٩	٠،٠٠٩

المصدر : Arc Map 10.4.1

الاستنتاجات:

١- ارتفاع قيم التبخر بسبب ان المناخ الصحراوي هو المناخ السائد وادي جدعة ، الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وتركز التساقط في فصلي الشتاء والخريف .

٢-كان للفواصل الجيولوجية دور كبير في توجيه شبكة التصريف النهري.

٣-كانت للفترات المطيرة دور كبير في رسم معالم الحوض.

٤-سيادة النمط الشجري والمتوازي في الحوض ، ويرجع ذلك الى طبيعة التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة.

٥- يبتعد حوض وادي جدعة عن الشكل الدائري ويقترب من شكل المستطيل ، ويمكن ارجاع ذلك الى ضعف الدورة الحتية للوادي .

٦-يعد وادي جدعة من الاحواض خشنة السطح ، بسبب سيادة صخور الحجر الكلسي.

المقترحات:

١-اقامة سدود لغرض الاستفادة من خزن المياه للأغراض المختلفة في قناة الوادي .

٢- استثمار المياه من خلال تحديد حجم التصريف الفصلي للوادي .

٣- تغذية المياه الجوفية من خلال عمل حواجز لصد المياه السطحية .

٤- حفر المزيد من الآبار وبطرق مدروسة لدعم الحاجة للمياه وللأغراض المختلفة .

٥-انشاء محطة هيدرولوجية لغرض الاستفادة من المياه وللأغراض المختلفة .

المصادر:

(١) احمد عبد الله احمد حمادي ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لجزيرة سقطرى ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية تربية ابن رشد ، جامعة بغداد.

(٢)اسامة فالح المكتوب ، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الضباع باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، (GIS)- دراسة تحليلية ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى، العدد الاول، المجلد الثاني عشر، ٢٠١٩ .

(٣) باترك ماكولا ،الافكار الحديثة في الجيومورفولوجيا ، ترجمة وفيق الخشاب وعبد العزيز الحديثي ، جامعة بغداد ،كلية التربية ، بغداد ،١٩٨٦.

(٤) باسم القيم واحمد علي حسن، مقارنة هيدرومورفومترية للوديان الجافة لإقليم الجزيرة الجنوبي في العراق، المؤتمر الأول للتصحر، جامعة الانبار، ١٩٩٣.

(٥) تغلب جرجيس داود ، علم اشكال سطح الارض التطبيقي ،الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، البصرة ، ٢٠٠٢ .

(٦) جاب الله ، حسام محمد، الاخطار الجيومورفولوجية الرئيسة في وادي النيل فيما بين مدينتي اسوان وادفو باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة عين شمس ، كلية الآداب، القاهرة،٢٠١١.

(٧) جاسب كاظم عبد الحسين ،الحقائق المورفومترية للحوض ، مجلة ذي قار ، المجلد ٢، العدد٨، ٢٠١٢ .

(٨) حسن رمضان سلامة ، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد (٤٣) ، ١٩٨٢ .

(٩) حسن سيد احمد ابو العينين ، حوض وادي ربا ، في الامارات العربية الجغرافية الطبيعية واثرها في التنمية الزراعية الكويت ، مطبعة جامعة الكويت ، ١٩٩٠.

(١٠) دريد بهجت ديكران ، أزهار علي غالي ، التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ ، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي ، بغداد ، ١٩٩٧ .

(١١) رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج ، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية الآداب، ٢٠٠٤.

(١٢) رحيم حميد العبدان التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي تانجيرو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، ٢٠٠٨.

(١٣)زهير نورز ياسين الألوسي، حوض وادي زغدان دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير(غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة الأنبار،٢٠٠١.

(١٤)زينب صالح جبر واجد ، هيدرولوجية وجيومورفولوجية حوض وادي ابو غار في محافظة المثنى ، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة الكوفة،٢٠١٧.

(١٥)سرحان نعيم الخفاجي ، الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية – بادية النجف ،كلية التربية الاساسية ، جامعة بابل ، العدد ٢٣، ٢٠١٥.

(١٦) سعد عجيل مبارك الدراجي ، أساسيات علم اشكال الأرض (الجيومورفولوجي)، عمان ،الأردن ، دار كنوز المعرفة ، ٢٠١٠.

(١٧) سعدية عاكول الصالحي ، اعالي وادي ريسان في محافظة تعز الجمهورية اليمنية دراسة مورفومترية ، مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية ، العدد الاول ، جامعة عدن للطباعة والنشر ، ٢٠٠٢.

(١٨) عبد الله صبار عبود ، تحليل الخصائص المورفومترية في حوض وادي ابو شخير باستعمال نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة الاستاذ العدد (٧٨) ، ٢٠٠٨.

(١٩) عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافية الطبيعية اشكال سطح الارض ، مؤسسة الثقافة الجامعية الاسكندرية، ١٩٩٣.

(٢٠) فتحي عبد العزيز ابو راضي ، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا ، دار الفكر الجامعية الاسكندرية ، ج٢ ، ٢٠٠٦ .

(٢١) كامل حمزة فليفل الاسدي ، تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي الربيش في محافظة النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٥.

الكتب ، جامعة الموصل، ١٩٨٧.

(٢٢) محمد عبد الله الصالح ، بعض طرق قياس المتغيرات في احواض التصريف ، مركز البحوث ، كلية الآداب ، جامعة الملك سعود ، الاصدار رقم ٢٥، بدون تاريخ.

(٢٣) محمد فؤاد عبد العزيز سليمان ، حوض وادي الاسيوطي – دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير ، (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة طنطا ، بدون تاريخ .

(٢٤) محمد مجدي تراب، التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي قصيب في النطاق الشرقي من جنوب شبه جزيرة سيناء ، مجلة الجغرافية العربية ، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد (٣٠)،الجزء الثاني ، ١٩٩٧ .

(٢٥) مهدي الصحاف، كاظم موسى الحسن، هيدرمورفومترية حوض رافد الخوصر، دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العددان (٢٤)،(٢٥)، مطبعة العاني، بغداد، ١٩٩٠.

(٢٦) موسى جعفر العطية، أرض النجف، التأريخ والتراث الجيولوجي والثروات الطبيعية، الطبعة الأولى، مؤسسة النبراس للطباعة والنشر ، النجف الأشرف، ٢٠٠٦.

(٢٧) وفاء كمال شعبان ، الخصائص المورفومترية لحوض وادي القارعة- فلسطين – باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية ، رسالة ماجستير ،(غير منشورة) ، كلية الآداب ، الجامعة الاسلامية غزة ، ٢٠١٤ .

(٢٨) وليم دي ثورنبري ، اسس الجيومورفولوجيا ، ترجمة وفيق الخشاب ،بغداد جامعة بغداد ،١٩٧٥.

(٢٩) يحيى محمود سعيد ابو حصيرة ، تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجاء .

المصادر الاجنبية

(1)B .W. Sparks " Geomorphology "Longman Group .London .1972.

(2)Boulton .G., Morphomtric analysis of river basin . characteristics, London, 1965.

(3)Bruce L. Rhoads , Statistical Models of Fluvial Systems , Elsevier Publishers B.V., Amsterdam , (1992)

(4)Steph,A,s, Hydrology for water management ,A,A, Balkema,Rotterdam , Brookfield ,1999.