كليـــة التربية للعلوم الانسانية
College of Education for Human Sciences

Journal of Tikrit University for Humanities

JTUH
مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية
Journal of Tikrit University for Humanities

Assistant teacher D. Kamila Kareem yaseen
Assistan proff D. Dali Khalaf Hameed

Universityof Tikrit
University of Tikrit
College of education
College of education
Department of geography
department

H aydrogeou pho logy of The valley of nations using Geogro phic techniques (Analyticalstady

A B S T R A C T

The valley of nations basin is located within the confines of slah al- Din Govern orate between longitude (٣٤.٢٦.١٦) and (٣٤.٥٥.٢٤)north and between line ear length(٤٣.٤٤.١٢) and (٤٤.١٣.٤٩.٢) east. amount of space (١٥٣٧) square kilometers and long (٧٣.٩)

The objective of the study is to analyze the natural characteristics . (cadastral and for malty of the basin) using Geographic techniques to access accurate and available results and provide save time and deffort as we the analysis of fundament alit sections and the location of the proposed damsin the vally basin for the origin of water storage and investment for economic and social development and the achievement of water secnrity by harvesting water for the purpose of investing in scarcity seasons in order to increase the agricultural land erea to achieve food save and population concentration electric power generation and establishment centers for tourism and leisure purposes control of tidal waves can and sediment traps that can be used for agricultural purposes.

haydrwjywmwrfwlwjyt hawd wadi al'aesam biastikhdam altaqniat aljughrafia

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received ١٠ Jan ٢٠١٨
Accepted ١٥ Mar ٢٠١٨
Available online

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

هايدروجيومورفولوجية حوض وادي الأعسم باستخدام التقنيات الجغرافية (دراسة تحليلية)

د.دلي خلف حميد **د. كميلة كريم ياسين**
استاذ مساعد **مدرس**
جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الإنسانية/قسم الجغرافية
جامعة تكريت / كلية التربية/ قسم الجغرافية

الخلاصة

يقع حوض وادي الأعسم ضمن حدود محافظة صلاح الدين بين دائرتين عرض (٣٤,٢٦,١٦) و (٣٤,٥٥,٢٤) شمالاً وبين خطي طول (٤٣,٤٤,١٢) و(٤٤,١٣,٤٩,٢) شرقاً، تبلغ مساحته (١٥٣٧كم^{٢})، وبطول (٧٣,٩كم)، إن الهدف من الدراسة هو تحليل الخصائص الطبيعية ومورفومترية (المساحية والشكلية للحوض)، باستخدام التقنيات الجغرافية للوصل إلى نتائج أدق وتوفير الجهد والوقت ، فضلاً عن تحليل المقاطع الطولية وتحديد مواقع إنشاء السدود المقترحة على الحوض لأجل خزن المياه واستثمارها لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتحقيق الأمن المائي عن طريق حصاد المياه لغرض استثمارها في مواسم الشحة ، لأجل زيادة رقعة الأراضي الزراعية وتحقيق الأمن الغذائي وتركز السكان وتوليد الطاقة الكهربائية وإنشاء مراكز لأغراض السياحة والترفيه ، فالسدود تعمل على تنظيم طاقة الجريان والسيطرة على الموجات الفيضانية ومصائد للرسوبيات التي يمكن الاستفادة منها لأغراض الزراعية.

المقدمة:

تعد المياه أحد أهم الموارد الطبيعية للدول ومرتكزاً أساسيًّا لنموها وتطورها وتواجه كثيراً من البلدان تحديات كبيرة وتقع عليها مسؤوليات هامة في كيفية توجهها لاستخدام أفضل لكافة الموارد المائية المتاحة الأمر الذي يحتم عليها التخطيط للمستقبل على إقامة المزيد من المشاريع لتوفير المياه بل أن يكون هناك توجهاً في البحث عن وسائل الحفاظ على الثروة المائية و استغلال كل ما تمنحه الدورة الهيدرولوجية ، ومن الطرق الشائعة للاستفادة من المياه السطحية في تغذية المياه الجوفية هو إنشاء سدود صغيرة قاطعة على الوديان لجمع مياه السيول القادمة من الأحواض المائية لتلك الوديان والتي تعد اليوم من المشاريع الهامة في كثير من الدول وذلك لارتفاع كلف الحصول على الاحتياجات المائية اللازمة ، وهذا يعد أحد طرق حصاد المياه.

هدف البحث / يهدف البحث إلى دراسة الخصائص المورفومترية والهايدرولوجية باستخدام التقنيات الجغرافية ، وابراز العلاقة المكانية بين الخصائص الطبيعية والمواقع المثالية لإنشاء السدود المقترحة على حوض وادي الأعسم لغرض الاستفادة منها للاستهلاك البشري والتخطيط لتنمية الزراعية لمثل هذه الأحواض الموسمية وكيفية استغلال اراضيها شبه الجافة استغلالاً اقتصاديا منظما . واجراء التحليل الكمي لخصائص الشبكة النهرية ومعرفة أهميتها الهايدرولوجية وتصميم خرائط لها .

مشكلة البحث / ما طبيعة العوامل والعمليات التي أدت إلى تشكيل حوض وادي الأعسم، وما طبيعة نظامه الهايدرولوجي؟ وهل يمكن استثمار مياهه في مشاريع التنمية المستدامة ومدى الاستفادة من الخصائص الهايدرولوجية والمورفومترية في مجال تقنية حصاد المياه ، واختيار الموقع المفضل لإنشاء سدود مقترحة على حوض وادي الأعسم لأجل حصاد مياه الأمطار والاستفادة منها في فصول الجفاف.

فرضية البحث/ هل للصفات الجيوهادرولوجيه والمناخية والجيلوجية تأثير على النظام الهايدرولوجي للأحواض النهرية ، ومدى كفاية الطرائق الكمية – والإحصائية لإعطاء صورة واضحة عن خصائص البنائية والجمورفولوجية ، والهايدرولوجيه. وهل مياه الحوض صالحة للاستخدامات البشرية والزراعية ومدى كفاية المياه لإقامة سدود ومشاريع تنموية.

منهجية البحث/ تعتمد الدراسة المرفومترية على اسس احصائية – كمية توظف نتائجها في اعداد خرائط واشكال بيانية فضلاً عن المنهج الوصفي والتحليلي لدراسة العلاقات المكانية لأجل تفسير العوامل والعمليات المسؤولة عن الخصائص المساحية والشكلية الحالية للحوض وتحليلها. واستخدام المنهج الكمي(تقنيات برامج نظم المعلومات لما تقدمها هذه التقنية من دقة النتائج وبفترات زمنية وجهد اقل من الطرق التقليدية

١- البيانات المستخدمة في البحث:

أ- البيانات الرادارية (انموذج التضرس الرقمي) Digital Elevation Model بدقة تمييزية (٣٠) متراً والصادرة من وكالة ناسا الأمريكية.

ب- الخارطة الجيولوجية للعراق وبمقياس (١/٢٥٠٠٠٠) والصادرة عن المؤسسة العامة للمسح الجوي الجيولوجي والتعدين المعدني الطبعة الأولى لعام ١٩٩٥.

ج- خارطة أراضي العراق الاستكشافية وبمقياس (١/١٠٠٠٠٠٠) والصادرة عن وزارة الزراعة مديرية البحوث والمشاريع الزراعية لبيورنك لعام ١٩٥٧.

٢- البرامج المستخدمة:

أ- برنامج Arc Gis v ١٠.١

ب- برنامج Global Mapper v ١٥

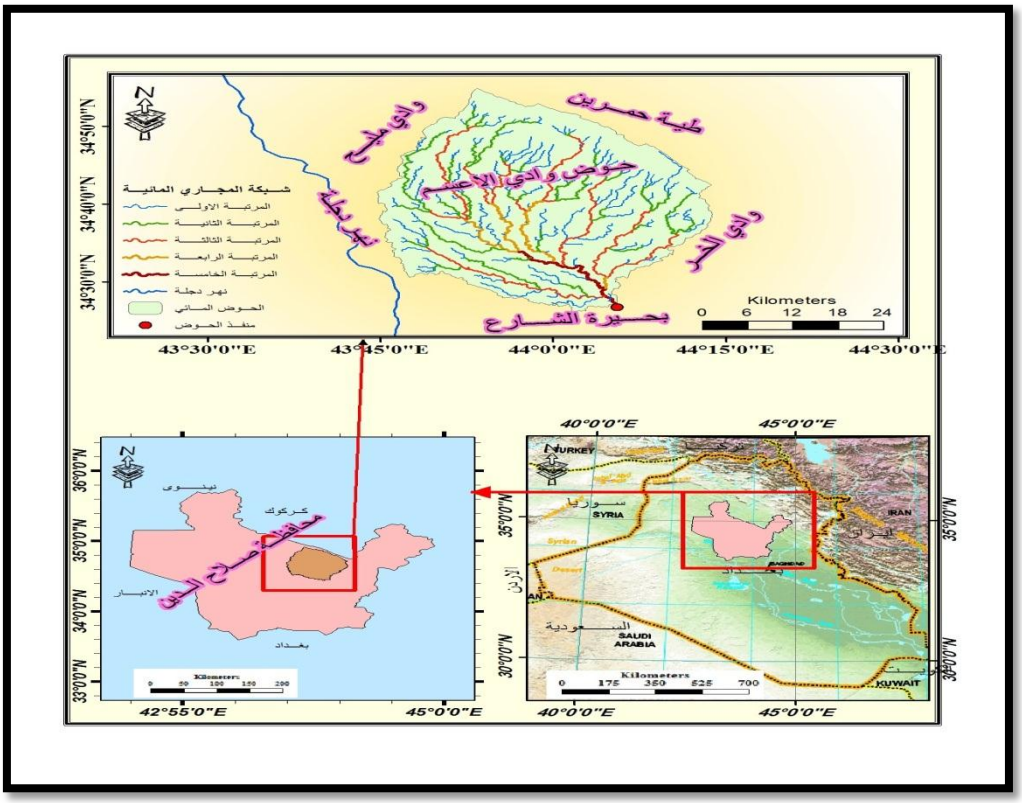
ج- برنامج WMS V ٧.١

تم استخدام برنامج WMS لاستخراج بعض الخصائص المرفولوجية للحوض.

أولاً – الموقع الجغرافي:

يقع حوض وادي الأعسم في القسم الشمالي من العراق ضمن الحدود الإدارية لمحافظة صلاح الدين، بين خطي طول(٤٣,٤٤,١٢.٦) و(٤٤,١٣,٤٩.٢) شرقاً ودائرتي عرض(٣٤,٢٦,١٦.٢) و(٣٤,٥٥.٢٤.٦) شمالاً وبمساحة تقدر بنحو (١٥٣٧) كم٢، وطول الحوض (٧٣.٩٤٠كم) وبمعدل انحدار (٠,٠١٢م)، ومعامل شكل(١,٩٨)، وبمعامل تعرج(١,٣٥) وبمعدل، منسوب الحوض،(١٢١,٨م)، ومحيطه (١٨٩,٥٦كم) ، يحده من جهة الشرق والشمال الشرقي طيه حمرين ومن الجنوب الشرقي خط تقسيم المياه مع وادي الخر ومن جهة الغرب نهر دجلة ومن الشمال الغربي خط تقسيم المياه مع وادي مليح، أما من جهة الجنوب فينتهي المجرى في بحيرة الشارع(الشاري) حيث منطقة المصب كما في الشكل(١).

الشكل (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة صلاح الدين[١]

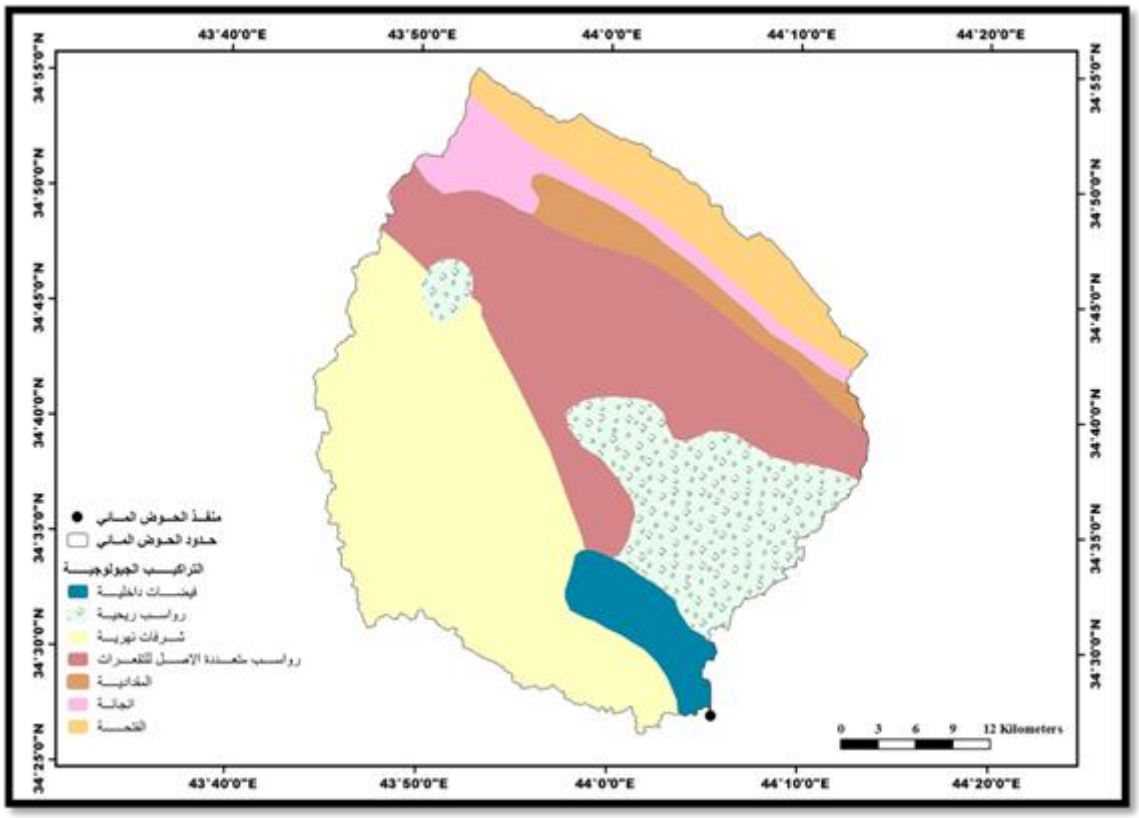


المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الخرائط الطوبغرافية والمساحة العسكرية بمقياس ١,١٠٠٠٠٠، بغداد ١٩٨٦.

ثانياً – جيولوجية منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف غير المستقر وهو نطاق السهل الرسوبي ، حيث كانت المنطقة ضمن بحر (Tethys) تعرض البحر والأراضي المحيطة به إلى ظروف بيئية أدت إلى تغيرات عدة بفعل الحركات الأرضية القديمة والتغيرات المناخية وطغيان البحر وانحساره إذ شكلت المنطقة الحالية المتمثلة بسيادة الصخور الرسوبية المتباينة في عمرها الجيولوجي ونوعها و صفاتها وتوزيعها المكاني وفي درجة مقاومتها للعمليات الجيمورفولوجية، حيث يتباين أعمار الصخور ما بين تكوين المايوسين (الأوسط والأعلى) وترسبات العصر الرباعي ، إذ يمكن ترتيبها وفق عمرها الزمني من الأقدم إلى الأحدث[٢].

شكل (٢) جولوجية منطقة الدراسة



المصدر: الهيئة العامة للمسح الجيلوجي والتحري المعدني بالاعتماد على برنامج GLS ٩.٣

الجدول (١) نسب التكوينات الجيولوجية لمنطقة

ت	التكوين	المساحة كم^2	النسبة المئوية %
١	فيضات داخلية	٧٠	٤.٥٥
٢	رواسب ريحية	٥٣٢	٣٤.٦١
٣	شرفات نهرية	٢٣٩	١٥.٥٥
٤	رواسب متعددة الأصل للتقعرات	١٣١	٨.٥٢
٥	المقدادية	٨٩	٥.٨
٦	إنجانة	٤١٦	٢٧.٠٧
٧	الفتحة	٦٠	٣.٩
المجموع		١٥٣٧	١٠٠

المصدر: عمل الباحث باستخدام برنامج (Arc GIS ٩.٣) وبالاعتماد على الخارطة الجيولوجية للعراق.

أ- تكوين الفتحه (الفارس الاسفل):

يعود هذا التكوين إلى عصر المايوسين الأوسط ، يتكون من الصخور الجيرية والمارل والحجر الطيني ، يتواجد على طول سلسلة تلال حمرين في جزئه الشمالي الغربي ، إذ يشكل حوالي ٦٠كم٢ وبنسبة (٣٩)% من المساحة الإجمالية لمنطقة الحوض ، ذات بيئة ترسبية نهرية وبحرية ضحلة. يتراوح سمكها الظاهري في بعض المناطق مابين (٣-٨م)[٣]، في حين يبلغ سمكها في مناطق اخرى ما بين (٠,٥-٢,٥م)[٤] تعد من أصلب الصخور في المنطقة ، إذ تتداخل طبقات من المارل يقلل من صلابتها ومقاومتها لعوامل التعرية ، فضلاً عن كثرة الشقوق والمفاصل على سطحها يجعلها عرضه لعمليات التجوية، وسرعة حركة المياه داخلها ممَّا يعكس أهميتها الهايدرولوجية، وتهيئة رواسب مذابة تحملها العمليات المورفو ديناميكية تسودها تعرية جدولية ، ذات أراضي وعرة تقطعها الخوانق يصاحبها زحف الحطام الصخري ، ذات نمط تصريف متوازي، تشرف عليه حواجز هوك باك تنحدر بزاوية أكثر منْ ٣٥ ، كما في الشكل (٢).

ب- تكوين إنجانة (الفارس الأعلى):

يتألف هذا التكوين من الحجر الرملي والطيني والغريني ذات بينة ترسبية نهرية ، تشكل مساحة قدرها (٤١٦كم٢) ونسبة (٢٧,٧%) من المساحة الكلية ،ينظر الشكل (٢) والجدول (١) يظهر هذا التكوين على الطرف الجنوبي لتلال حمرين الشمالي ، فالصخور الرملية تتكون من معادن الكلوارتز والفلدسبار مفتتات صخرية ترتبط بمواد لاحمة (السليكا ، اكاسيد الحديد ، وكالسايت) إذ تؤثر كمية المادة اللاحمة ونوعها في نفاذ بيته ومساميته[٥]، لذا تعد معداتها للحياة الجوفية ، فضلاً عن الشقوق والصدوع تؤثر في نفاذتيه ومساميته ممَّا يجعلها عرضة للسقوط لتوالي عمليات التعرية والتجوية وتركها رواسب سفحية.

ج- تكوين المقدادية (البختياري الأسفل) :

يعود هذا التكوين إلى عصر البلايوسين، يتألف من الحجر الرملي والحصوي والطيني والغريت=ني ذات بيئة ترسبية نهرية ، يضر عند الطرف الشمالي لتلال حمرين، إذ يشغل مساحة قدرها (٨٩كم٢) وبنسبة ٥,٨%منالمساحة الكلية وأقصى سمك لتكوين المقدادية يبلغ ١٠٥م.

د- رواسب العصر الرباعي

١- رواسب متعددة الأصول / تعود هذه الرواسب إلى عصر البلايستوسين والهولسين ، وتشكل مساحة قدرها (١٣١كم٢) وبنسبة (٨,٥٢%) من المساحة الكلية تتواجد عند قدمات تلال حمرين وفي شمال بحيرة الشارع، مكونة من طبقات من الغرين والطين والحصى[٦].

٢- الشرفات النهرية / يشغل هذا التكوين مساحة قدرها (٢٣٩كم٢) وبنسبة (١٥,٥٥%) من المساحة الكلية مكونة من الفتات الصخري المتباين في احجامه والرمل وترسبات الأطيان. ترتبط بمواد لاحمة كلسية تعكس فترات التصابي وهي مستويات سابقة لقيعان وديان الأنهر[٧] تكونت بفعل التعرية النهرية على طول وديان الأنهر، ويظهر على اطراف تلال حمرين.

٣- فيضات داخلية / يشكل هذا التكوين مساحة قدرها (٧٠كم٢) وبنسبة (٤,٥٥%) من المساحة الكلية وهي فيضات ضحلة مكونة من الطين والرمل والغرين ونسبة من الأملاح التي يصل سمكها إلى (١م) مصدرها المناطق المرتفعة المحيطة بها بواسطة المياه عبر الوديان الجافة ، تتواجد في السهول التجميعية الناجمة عن الانخسافات للرواسب الحصوية الواقعة تحتها [٨].

٤- رواسب ريحية (هوائية)/ تشكل مساحة قدرها (٥٣٢كم٢) وبنسبة(٣٤,٦١%) من المساحة الكلية وهي عبارة عن تجمعات رملية يتراوح ارتفاعها (٥-١٠م) واغلبها كثبان هلالية ، فضلاً عن المسطحات الرملية التي لا يزيد ارتفاعها عن (١م) توجد في الشرق والشمال الشرقي من بحيرة الشارع كما هو مبين في الجدول (١).

ثالثا – الخصائص التضاريسية :

يعد التضرس عاملاً مؤثراً في التصريف النهري زمانيًّا ومكانيًّا على طول مجرى النهر[٩]، حيث يؤثر على سرعة الجريان وتباين وصول الذروات التصريفية من المنبع إلى المصب ومقدار ما يحمله من الرواسب ، وللتضاريس دور في تحديد نشاطك العمليات الجمورفولوجية في التعرية والإرساب، فضلاً عن تأثيره في العناصر المناخية وتكوين الترب والغطاء النباتي ويعتمد التضرس على عاملي الارتفاع والانحدار في تحديد خصائص المظاهر الأرضية، لذا نوضح دور هذين العنصرين كما يأتي :-

خصائص الارتفاع :-

تقع منطقة الدراسة بين خطي كنتور (٣٥٦م) فوق مستوى سطح البحر في اجزائه الشمالية والشمالية الشرقية وخط كنتور (٥٠م) في الأجزاء الجنوبية كما هو في الشكل (٣). الذي يمثل طبوغرافية المنطقة وينحدر السطح من الشمال الشرقي نحو الجنوب والجنوب الغربي، إذ يمكن تقسيمها إلى نطاقين تضاريسين يتباين من حيث البنية والعمليات التي عكست تأثيرها في درجة تضرس وانحدار المنطقة وكما يأتي :-

أ- وحدة السلاسل التلالية والهضبية :

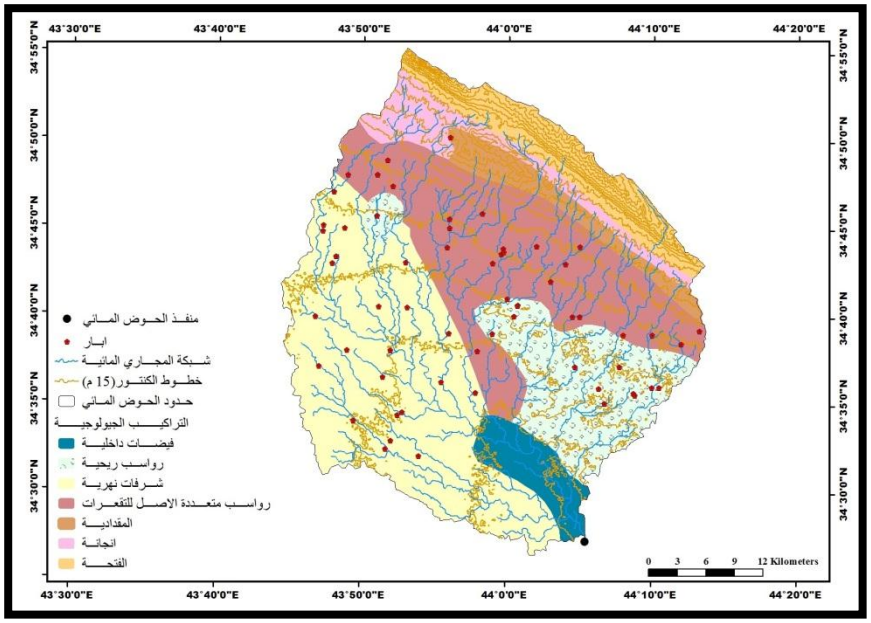
يتمثل في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من تلال حمرين حيث يبلغ اقصى ارتفاع (٥٠٠م) فوق مستوى سطح البحر، تتجه السلسة نحو الشمال الغربي- الجنوب الشرقي متوافقه مع نظام

زاكروس بلغ طولها (٣٩كم) ويبلغ اقصى اتساع لها في الوسط ما بين (٥-١٢كم) ويضيق في اطرافها ليصل ما بين (٣-٣,٥كم) وهي طية محدبة غير متناظرة في ميل طبقاتها متباينة في صلابة صخورها، مما أدى إلى تشكيل مجموعة من الوحدات الأرضية متمثلة بسلاسل افقية الميل (هضبات، شواهد صخرية)[١٠](منتشرة في اعلى السلسلة يطوقها خط كنتور (٤٠٠م)، أما السلاسل أحادية الميل (كويستات، ظهور الخنازير ، حواجز)[١١] تنتشر على طرفي السلسلة بهيئة حافات معرضة إلى تعرية شديدة بسبب تباين صلابة صخورها، وإلى الجنوب الشرقي منها تنخفض السلسلة فينحصر ارتفاعها بين خط كنتور (٢٠٠م) إلا أنه هناك خط كنتور (٣٠٠م) يطوق قممها، إذ يصل أقصى ارتفاع لها (٢٨٠م) وينخفض إلى (١٧٥م) فوق سطح البحر ، تمتاز طية حمرين بوجود العديد من الأودية الموسمية التي تنحدر نحو نهر دجلة وبحيرة الشارع.

ب-وحدة السهول :

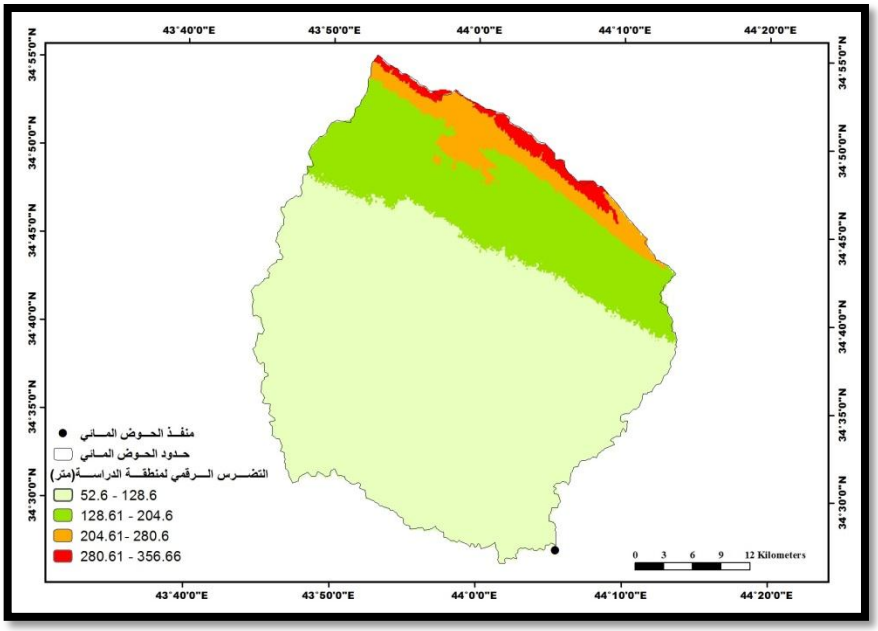
ويشمل الأجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة وينحصر ارتفاعها بين خطي كنتور(٥٠-١٥٠م) شمالاً يمتاز باستوائه تتخلله منخفضات ضحلة مملؤة بالرواسب الفيضية التي نقلتها المياه والرياح من المرتفعات ، وتنتشر فيها مجموعة من الأودية الخانقية فصلية الجريان تأخذ اتجاهات متباينة تبعا لانحدارها، بينما تسود الأجزاء الجنوبية الشرقية الكثبان الرملية، ويتباين هذا السهل في اتساعه حيث يبلغ (٥كم)شمالاً ويتسع جنوباً، إذ يبلغ(٤٣كم)، تمتاز بوجود منخفضات مغلقة تصب فيه وديان ضحلة تكون خباري وفيضات .

شكل (٣) طوبوغرافية منطقة الدراسة



المصدر: اعتماد على نموذج التضرس الرقمي وبرنامج Arc GLS ٩.٣

شكل(٤) التضرس الرقمي لمنطقة الدراسة

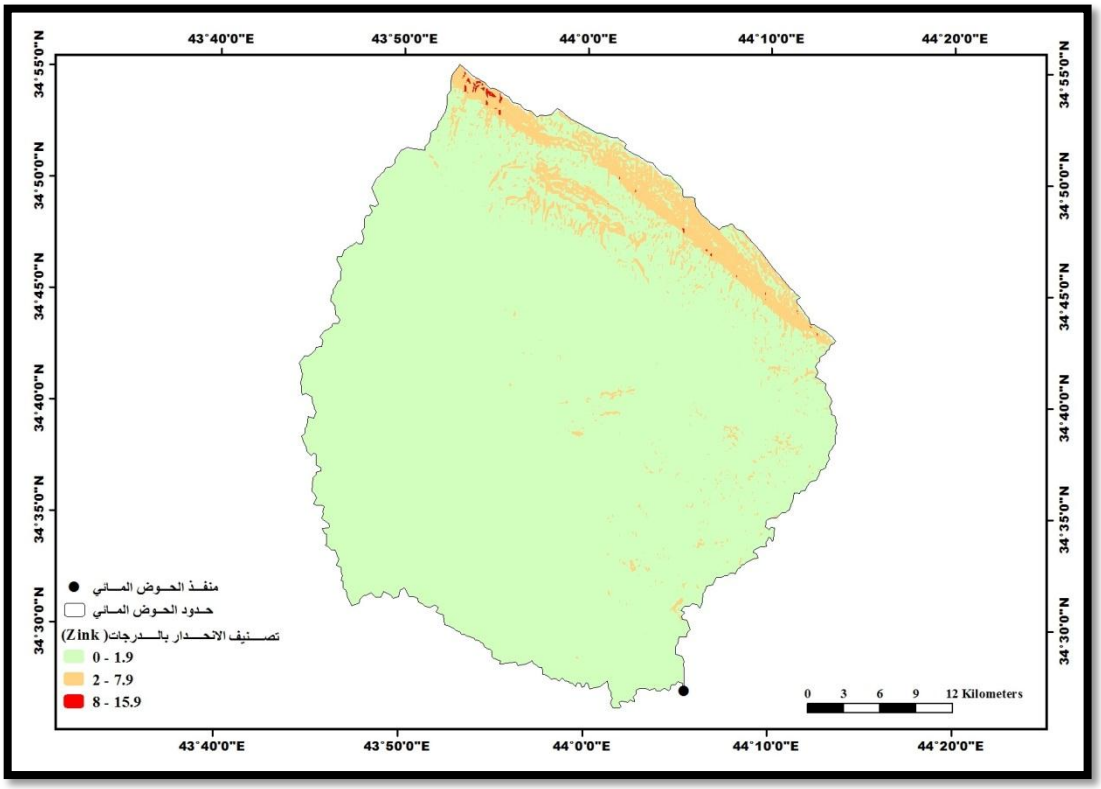


المصدر: الاعتماد على البيان الفضائي وبرنامج Global mapper v١٥

٢- خصائص الانحدار :-

تعد دراسة الانحدار ذات أهمية في الدراسات الجمورفولوجية لأنها من أكثر المظاهر الأرضية عرضة للتغير والحركة وتعطينا صورة عن اشكال سطح الأرض من دراسة أنواعها وشدتها واتجاهها، إذ تعكس آثاراً بيئية[١٢]، والانحدار له أهمية في تحديد نمط الصرف المائي ونوعه وتحديد عوامل التعرية والإرساب وانعكاسها على استعمالات الأرض وطبيعة استغلالها[١٣].لقد تم اعداد خارطة الانحدار لمنطقة الدراسة بالاعتماد على بيانات التضرس الرقمي (DEM) وباستخدام برنامج (ArcGIS٩.٣) وفق تصنيف (ZINK) ، وكما يظهر من الشكل(٥) والجدول(٢) لقد صنفت فئات الانحدار إلى ثلاث فئات حيث يتباين شدة الانحدار بين (٠-١٥,٩) درجة ، وأن الصفة الغالبة لدرجة الانحدار بين المستوي و المتوسط.

الشكل (٥) اصناف الانحدارات في منطقة الدراسة



المصدر: االمرئية الفضائية وبالاعتماد على برنامج GLS ٩.٣

فالأراضي المستوية تتراوح شدة انحدارها بين (٠-١,٩)درجة، تشغل مساحة مقدارها (١٣٧٠كم) وبنسبة مئوية (٨٩,١٣%) تتمثل بالسهول والوديان والتي تعد افضل المناطق للنشاط البشري كالزراعة والعمران والطرق.

أما أشد المناطق انحداراً والتي تتراوح ما بين (٨-١٥,٩)درجة ، فتظهر في المنطقة المتموجة (تلال حمرين) والتي تشغل مساحة قدرها (٢كم٢) وبنسبة (٠,١٣%) من مساحة المنطقة ، وتتمثل في اقدام التلال وتكون أراضيها وعرة الواطئة وتقطعها شبكة من المجاري المائية ، إذ توجد علاقة بين درجة الانحدار وشدة التعرية؛ لذا تعد من أكثر المناطق تعرضاً للتعرية المائية والريحية في منطقة التغذية ، أما الانحدار الذي تتراوح درجته بين (٢-٧,٩٠)درجة ، فيشغل مساحة قدرها (١٦٥كم٢) بنسبة (١٠,٧٤%) من المساحة الكلية للمنطقة والتي تتمثل في السهول النهرية وسفوح اقدام التلال وبالاخص المراوح الفيضية المنحدرة من المرتفعات ، إذ تغلب صفة التموج الخفيف، وتعد مناطق ملائمة للنشاط البشري كالرعي والزراعة.

١- اتجاه الانحدار :-

يؤثر اتجاه الانحدار على العناصر المناخية فالمنحدرات المواجهة للعمليات المورفومناخية أكثر تطوراً من المنحدرات الواقعة في الظل[١٤]، إذ يتضح من الجدول (٣)

والشكل (٦) حيث نلحظ (٨) اتجاهات انحدارية ما عدا المستوي الذي يمثل نسبة قليلة جدا (٠%) ، إن الاتجاهات الشمال ،والشمال الغربي ، والشمال الشرقي بلغة مساحتها (٣٤٠,٥كم)^{٢}، وبنسبة مئوية (٢٢,١٥%) وهي الاتجاهات الأقل تأثراً بالإشعاع الشمسي، أما الاتجاهات الأخرى (الشرق ، الجنوب الشرقي، والجنوب ، والجنوب الغربي، والغرب) بلغت مساحتها (١١٩٦,٥كم)^{٢}، وبنسبة (٧٧,٨٥%)، فإنها أكثر عرضة لتأثير العناصر المناخية ، ومن ثم تسرع العمليات المورفومناخية (التجوية بأنواعها حيث تهيء نواتج كالرواسب تنقل بالعمليات المورفوديناميكية) (المياه والرياح).

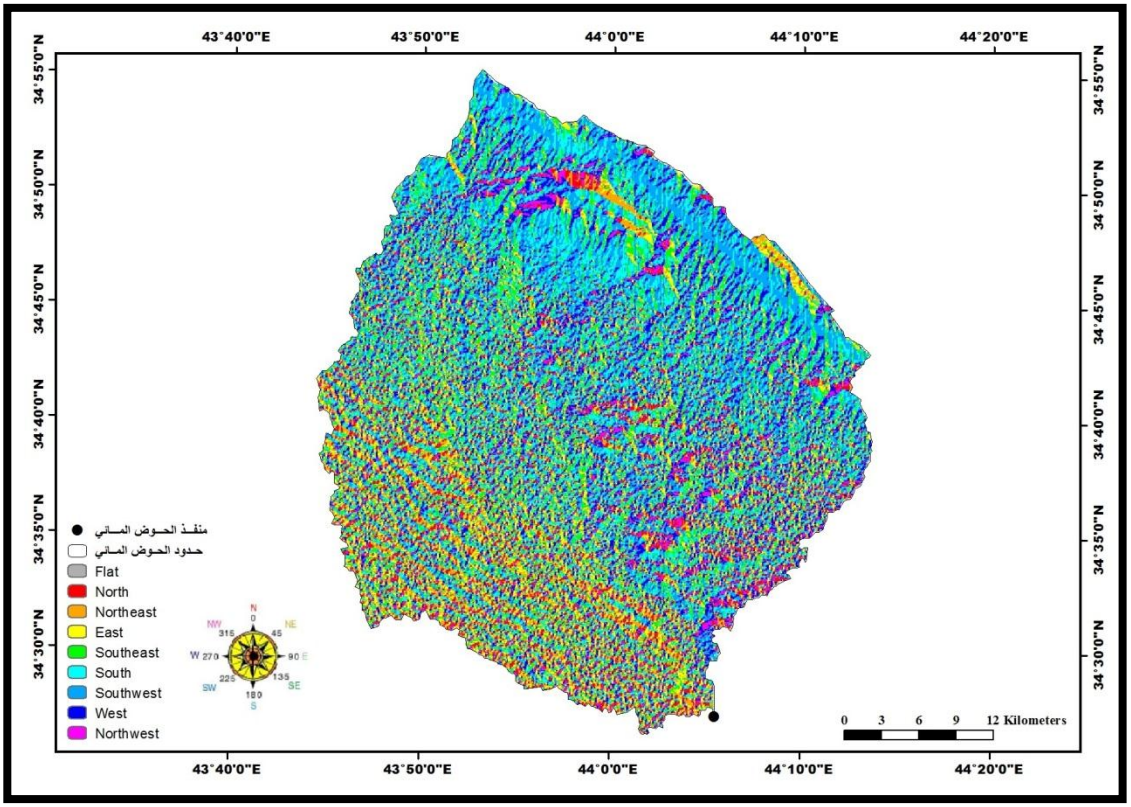
الجدول(٢) أصناف الانحدارات ومستويات تضرس الأرض وفق تصنيف (Zink)

ت	شكل التضرس	درجة الانحدار	تصنيف السطح	المساحة/كم^{٢}	النسبة المئوية %
١-	مسطح-مستوٍ	٠°-١.٩°	سهول-وديان	١٣٧٠	٨٩.١٣
٢-	تموج خفيف	٢°-٧.٩°	سهول نهرية-سفوح-أقدام جبال	١٦٥	١٠.٧٤
٣-	متموج	٨°-١٥.٩°	تلال منخفضة	٢	٠.١٣
٤-	مقطعة-مجزأة	١٦°-٢٩.٩°	تلال مرتفعة	٠	٠
٥-	مقطعة بدرجة عالية	+٣٠°	جبال	٠	٠
المجموع				١٥٣٧	١٠٠

- Stam Marin Ed ١٩٩٩,GIS Solution in Natural Resource Management, Tene wable Natural Resources Foundation and National Academy of Sciences-National Research Council, Washington.P٨٨.

الشكل(٦) اتجاه الانحدارات في منطقة الدراسة

المصدر: اعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وبرناج Arc GLS ٩.٣



الجدول (٣) زاوية اتجاه الانحدار ومساحتها ونسبتها في منطقة الدراسة

ت	اتجاه الانحدار	زاوية اتجاه الانحدار بالدرجات	اللون	المساحة /كم٢	النسبة المئوية %
١-	المستوي(Flat)	٠ _ ١-	رصاصي	٠.٠	٠.٠
٢-	الشمال الشرقي	٢٢.٥ _ ٦٧.٥	برتقالي	١٢٦.٥	٨.٢٣
٣-	الشرق	٦٧.٥ _ ١١٢.٥	أصفر	١٦٨.٥	١٠.٩٦
٤-	الجنوب الشرقي	١١٢.٥ _ ١٥٧.٥	أخضر	٢٢٤.٥	١٤.٦١
٥-	الجنوب	١٥٧.٥ _ ٢٠٢.٥	سمائي	٢٧١.٧٥	١٧.٦٨
٦-	الجنوب الغربي	٢٠٢.٥ _ ٢٤٧.٥	أزرق	٣٢٣	٢١.٠١
٧-	الغرب	٢٤٧.٥ _ ٢٩٢.٥	نيلي	٢٠٨.٧٥	١٣.٥٨
٨-	الشمال الغربي	٢٩٢.٥ _ ٣٣٧.٥	بنفسجي	١١٦.٥	٧.٥٨
٩-	الشمال	٣٣٧.٥ _ ٣٦٠ ٠ _ ٢٢.٥	أحمر	٩٧.٥	٦.٣٤
المجموع				١٥٣٧	١٠٠

المصدر: عمل الباحث باستخدام برنامج (Arc GIS ٩.٣) وبالاعتماد على ألنموذج الارتفاع الرقمي.

رابعا – المناخ:-

يعد المناخ في تشكيل الخصائص الهايدرومورفومترية لاحواض المائية ولا سيما عنصري المطر والحرارة، فالأمطار مصدر رئيسي للجريان المائي السطحي[١٥] وتحديد الذروات التصريفية العالية وفترات التلكوء فا المناخ بعناصره له اثر بالغ في تشكيل المظهر الأرضي ويرتبط ارتباطاً بالعوامل والعمليات الجمورفولوجية، لذا يتطلب دراسة كل عنصر مناخي لمعرفة دوره الجمورفولوجي واهميته في مجالات الحياة المختلفة ، لذا اعتمدنا على تحليل المعطيات المناخية لمحطة تكريت للفترة (١٩٨١-٢٠١٠) لمنطقة الدراسة وتشمل العناصر المناخية التالية :-

١- **درجة الحرارة** / تعد درجة الحرارة العنصر المناخي الفعال فهي بارتفاعها وتذبذبها اليومي والشهري والسنوي ومدى تطرفها وتقلبها ، تعد عاملاً جمورفولوجيا في العمليات المورفومناخية والمورفوديناميكية[١٦]، يظهر من تحليل الجدول (٤)، إن معدلات الحرارة الشهرية العظمى خلال المدة (١٩٨١-٢٠١٠) إذ سجلت أكثر درجات الحرارة ارتفاعاً في شهري تموز واب (٤٣,٩م) (٤٣,٠م)،على التوالي واغلبها تتركز في اشهر الصيف بينما تنخفض في شهر كانون الثاني لتصل (١٢,٤م)، بينما تنخفض درجات الحرارة الصغرى إلى (١,٢م)، في شهر كانون الثاني .

٢- **الأمطار**/ تتركز الأمطار الساقطة في فصلي الشتاء والربيع ، إذ تمتاز بالفصلية والتذبذب وسقوطها بهيئة زخات مطرية مركزة ولفترة قصيرة ، وتمتاز معدلات التساقط بضالة كمياتها إذ بلغ المجموع السنوي(١٧١ملم) تسقط في الفترة المحصورة ما بين تشرين الثاني ونيسان ، حيث تتساقط الأمطار في فصل الشتاء مع انخفاض درجات الحرارة ممَّا يؤدي إلى تقليل معدلات التبخر وزيادة القيمة الفعلية للأمطار. فضلاً عن تزامن كمية التصريف المائي مع زيادة الأمطار مؤديًّا إلى ارتفاع الحمولة النهرية من الرواسب وتأثيرها في شدة عمليات التعرية المائية في السنوات الرطبة ، في حين ينعدم سقوط الأمطار صيفاً.

٣- **الرياح** / تسود منطقة الدراسة رياح شمالية غربية، إذ يتضح من خلال الجدول (٤) أن سرعة الرياح تتباين بين اشهر السنة لتصل اقصى سرعة في اشهر الصيف (تموز واب) (٣,٨م/ث) (٤,١م/ث) على التوالي .

الجدول (٤) تحليل المعطيات المناخية لمحطة تكريت للمدة (١٩٨١– ٢٠١٠)

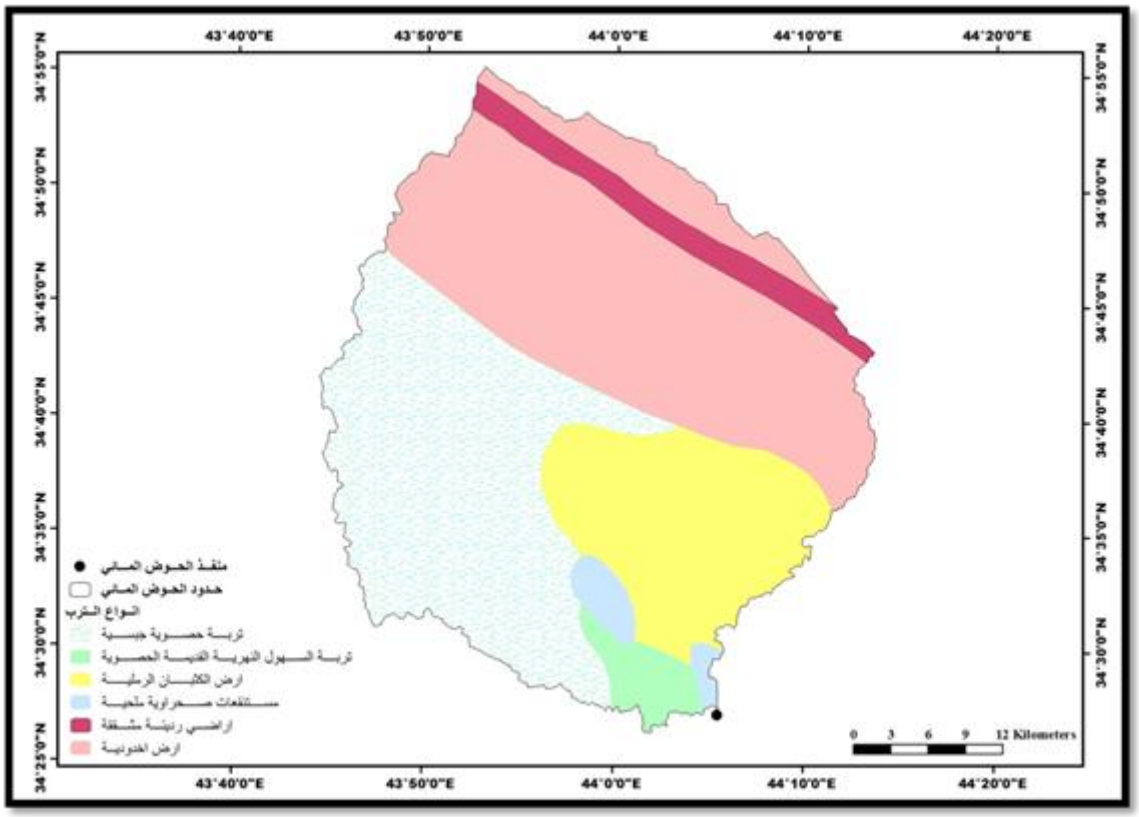
الأشهر	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرة	المعدل العام للحرارة	المدى الحراري	الأمطار ملم	سرعة الرياح م/ث
ك ٢	١٢.٤	٢.١	٧.٢	١٠.٣	٣٤.٢	٢.٤
شباط	١٥.١	٤.٥	٩.٨	١٠.٦	٣١.١	٢.٨
آذار	٢٠.٧	٨.٩	١٤.٥	١١.٨	٢٦.٦	٣.١
نيسان	٢٨.٥	١٥.٣	٢١.٩	١٣.٢	١٤.٣	٣.٣
آيار	٣٤.٤	٢١.٣	٢٧.٨	١٣.١	٥.٢	٣.٤
حزيران	٤٠.٣	٢٥.٢	٣٢.٧	١٥.١	٠	٣.٨
تموز	٤٣.٩	٢٧.٥	٣٥.٩	١٦.٣	٠	٤.١
آب	٤٣.٠	٢٦.٥	٣٤.٧	١٦.٥	٠	٣.٨
أيلول	٣٩.١	٢٢.٦	٣٠.٨	١٦.٥	٠.٦	٣.٢
ت١	٣٢.١	١٧.٦	٢٤.٨	١٥.٥	٨.٤	٢.٨
ت٢	٢٢.٢	٩.٩	١٦.١	١٢.٣	٢٤	٢.٥
ك١	١٥.٢	٥.٣	١٠.٢	٩.٩	٢٦.٦	٢.٤
المعدل السنوي	٢٨.٩	١٥.٥	٢٢.٢	١٣.٤	١٧١	٣.١٣

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، ٢٠١٠،محطة تكريت المناخية بيانات غير منشورة

خامساً – التربة:

تعد التربة أحد المكونات الجيوبئية ذات أهميه في الدراسات الجيومرفولوجية، وتعد عاملاً مؤثراً في عمليه الصرف المائي السطحي، إذ إن خصائص التربة وتركيبها يحددان درجه نفاذيتها ومساميتها التي توثر في عناصر الدورة الها يدرولوجيه ابتداءً من الجربان السطحي والنفاذ والترشيح والتبخر [١٧] والتربة هي المحصيلة النهائية لما تستجيب له الصخور المنكشفة لعمليات جيمورفولوجيه، ومن ثم تأثيرها في المظاهر الأرضية، إذ تنقل المفتتات والمحاليل من المرتفعات الي السهول المجاورة بواسطة عمليات المورفو ديناميكية (المياه والرياح) لقد صنفت تربة منطقة الدراسة وفق تصنيف بيورنك إلى سته أصناف، كما في الجدول (٥) والشكل (٧) .

الشكل (٧) أصناف الترب في منطقة الدراسة



المصدر : ١- P.Buringh, soil and soil conditions scale ١:١٠٠٠٠٠٠ Baghdad ١٩٦٠.

أنواع الترب منطقة الدراسة

١- تربة حصوبة جبسية

تتألف هذه التربة من رواسب حصوية ومدملكات وطين مع نسبه عالية من الجبس تصل إلى(٦٠%) ذات قابلية محدودة للإنتاج الزراعي لزيادة نفاذية الماء التي تصل إلى (١٠/ساعة) تشغل مساحه قدرها (٥١,٧كم^{٢}) ونسبه(٣٣,٣٣%) من المساحة الكلية تمتاز بضحالة سمكها ،مكوناتها من الرمل والجبس والكلس عالية مسببة حدوث خسفات .

٢- تربه السهول النهرية القديمة الحصوية / تسود هذه الترب في الأجزاء الشمالية الغربية من بحيره الشارع تمتاز بعمقها ،وذات نسجه متوسطة مكونه من مزيج من الطين والغرين والحصى تصل نسبه الجبس ما بين (١٠-٢٠%)،تبلغ مساحتها (٢٧٨,١كم^{٢}) ونسبه (١٨,٩%)من المساحة الكلية

٣- تربه الكثبان الرملية / تسود هذه الترب في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من بحيرة الشارع ،مكونة من الغرين والرمل ومحتوى قليل من الطين والمادة العضوية تميل إلى البياض تصلح للاستعمال الرعوي والزراعي قليله الملوحة ،ذات نسبه عالية من كاربونات الكالسيوم . ونسبه قليله من كبريتات

الكالسيوم والأس الهيدروجيني مابين (٧,٥-٩) تمتاز بضحالة أعماقها وطياله غطائها النباتي لتعرضها إلى التعرية الريحية[١٨] تبلغ مساحتها (٢٧٨,١كم٢) ونسبة (١٨,٠٩%) من المساحة الكلية.

٤- تربة مستنقعات صحراوية ملحية/ تسود هذه الترب في الأقسام الشمالية لبحيره الشارع تبلغ مساحتها (٣١كم^{٢}) ونسبه (٢,٠٢%) من المساحة الكلية ،تحتوي على نسبة عالية من الأملاح مع تشققات ناتجة عن الجفاف ،وذات غطاء نباتي قليل ،لا تصلح لزراعة المحاصيل عدا الشعير لنفاذيتها ،القليلة و ضعف بنائها الفيزيائي وتدهوره.

٥- اراضي رديئة مشققه / تظهر هذه التربة بهيئة اخاديد طويله بفعل عمليات التعرية الأخدودية والحت التراجعي للجداول المنتشرة بالسهل الفيضي ، تبلغ مساحتها (٧٣,٧كم٢)ونسبه (٤,٨%من المساحة الكلية تمتاز بضحالة عمقها وذات نسيج خشن ، وكثرة التشققات بفعل كثافه الجداول المائية مما يؤدي إلى تجديد التعرية المائية مشكله أراضي الحزوز.

٦- تربه أخدودية / تسود هذه الترب في الأجزاء الجنوبية من تلال حمرين بسبب التعرية الأخدودية ، تبلغ مساحتها (٦٠٠,٢كم^{٢})ونسبه (٣٩,٠٥%)، من المساحة الكلية ، ذات نمط صرف مائي متوازي ، مكونه من حجر رملي وغريني وطيني ،لا تصلح هذه الترب من الناحية الاقتصادية [٢٢].

الجدول (٥) أنواع الترب في حوض الدراسة وفق تصنيف خارطة بيورنك.

ت	أنواع الترب	المساحة (كم^{٢})	النسبة المئوية %
١	تربة حصوية جبسية	**٥١٠.٧**	**٣٣.٢٣**
٢	تربة السهول النهرية القديمة الحصوية	**٢٧٨.١**	**١٨.٠٩**
٣	أرض الكثبان الرملية	**٤٣.٣**	**٢.٨٢**
٤	مستنقعات صحراوية ملحية	**٣١**	**٢.٠٢**
٥	أرض رديئة مشققة	**٧٣.٧**	**٤.٨**
٦	أرض أخدوديه	**٦٠٠.٢**	**٣٩.٠٥**
المجموع		**١٥٣٧**	**١٠٠**

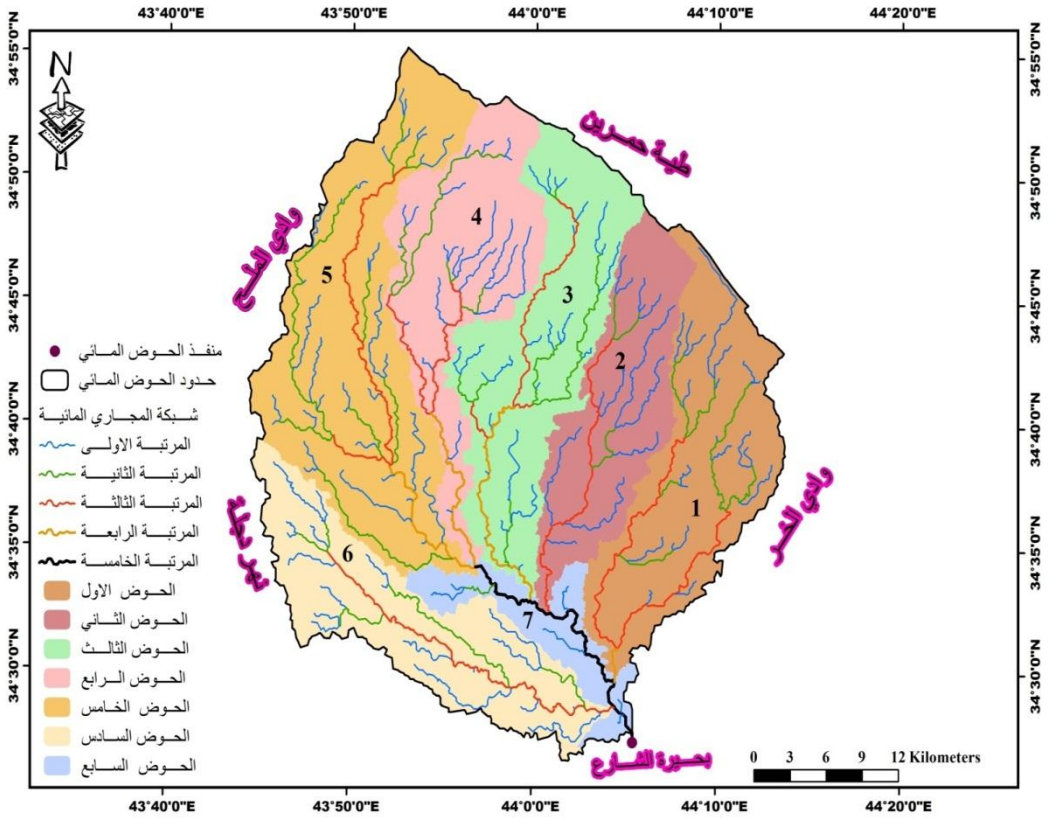
المصدر: عمل الباحث باستخدام برنامج (Arc GIS ٩.٣) وبالاعتماد على خارطة أراضي العراق الاستكشافية(بيورنك).

تحليل الخصائص المورفومترية لأحواض وادي الأعسم:

تعد دراسة أحواض الصرف المائي الرئيسية والثانوية من أبرز الخصائص المورفومترية التي يمكن قياسها والتعرف عليها من خلال تطبيق القوانين والمعادلات التي تعكس لنا استثمار أجزاء كبيرة من الحوض والتعرف على بيئة المنطقة بأدق تفاصيلها ، ولأهميتها في تحديد كمية التغذية المائية التي تجهز المجرى المائي الرئيسي بالماء وتعكسها بذروات التصريف والتلكؤ [١٩]، إن الدراسات المورفومترية تعني تحليلاً عدديًّا لشكل الأرض وإيجاد العلاقة الرياضية التي تربط بين الطبوغرافية وشبكات التصريف المائية، وإن

الدراسات الكمية لأحواض الأنهار ما هي إلا متغيرات ممكن تصنيفها إلى معاملات هي: (المساحة، والشكل، والتضاريس) لقد تمت دراسة الخصائص المساحية والشكلية لحوض وادي الأعسم والتي تمثل شبكة الصرف المائي السطحي للحوض، وقسم إلى (٧) أحواض ثانوية ، كما هو في الشكل (٨) والجدول(٦).

شكل(٨) الأحواض الثانوية والمراتب النهرية لحوض وادي الأعسم



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات (ArcGIS١٠.٠).

الخصائص المساحية لأحواض التصريف :-

أولاً: الخصائص المساحية:

تعرف مساحة الحوض بأنها المساحة التي بها الجريان السطحي له مخرج سطحي واحد تتباين مساحة الأحواض من منطقة إلى أخرى ومن مكان إلى آخر، وفق العوامل والعمليات المؤثرة فيها من عوامل بنائية واخرى مناخية[٢٠]، فكلما كبرت مساحة ازداد أعداد واطوال شبكة التصريف النهري ومن ثم سيؤثر على حجم التصريف المائي وكذلك حجم الرواسب المنقولة ، وقد تم احتساب المساحة لحوض المنطقة باستخدام برنامج (Arc Map ١٠.١)، من اجل الحصول على المساحة والأبعاد الأخرى

المتمثلة (الطول ، العرض ، المحيط) ويتبين من الجدول (٦) أن المساحة الكلية لحوض منطقة الدراسة قد بلغ (١٥٣٧) كم^{٢}، وقد قسم الحوض الرئيسي إلى (٧) أحواض ثانوية وهذه الأحواض هي التي تغذي منطقة الدراسة بالإيراد المائي في فصل الشتاء والربيع لأن هذه الأحواض هي موسمية الجريان .

١. طول الحوض.:

يعتبر طول الحوض احد المتغيرات المورفومترية المهمة التي ترتبط بخصائص حوض الصرف المائي و يقاس من المنبع حتى المصب[٢١] وبلغ طول الحوض الرئيس ما يقارب (٧٣,٩٤) كم، وكان معدل أطوال الأحواض الثانوية هو(٤١,٧)، كما يلحظ من خلال الجدول(٦)، وينعكس هذا التباين لأطوال الأحواض نتيجة تباين الانحدار و خصائص التضرس، ، أي إن علاقة عكسية ما بين التضرس والانحدار وما بين أطوال الأحواض فكلما زاد الانحدار قصرت أطوال الأحواض وقلة المساحة .

الجدول(٦)الخصائص المساحية والنسبية والأبعاد الحوضي

الحوض	المساحة\كم٢	المساحة النسبية %	الطول \ كم	العرض \ كم	المحيط \ كم
١	٢٤٩,٧	%١٦,٢٤	٤٦,٤	٥,٣٨	٩٩,٦
٢	١٨٢,٦	%١١,٨٨	٣٤,٥	٥,٢٩	٨٤,٥
٣	٢٤٩,٦	%١٦,٢٣	٤٥	٥,٥٤	١٠٨,٨
٤	٢١٤,١	%١٣,٩٢	٤٤	٤,٨٦	١٠٥,٣
٥	٣٤٨,٣	%٢٢,٦٦	٥٠	٦,٩٦	١٢٢,٦
٦	٢١٦,٥	%١٤,٠٨	٤٤	٤,٩٢	١٠٦,٤
٧	٧٦,٧١	% ٤,٩٩	٢٨	٢,٧٣	٨٧,٢
المجموع	١٥٣٧كم^{٢}	% ١٠٠			

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ونتائج برنامج (ArcGis١٠.٠).

٢. عرض الحوض:

ويقصد به المسافة المستقيمة العرضية ما بين أبعد نقطتين على محيط الحوض[٢٢]. وقد تم احتساب وفق الطريقة الآتية:

$$\text{عرض الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض/كم}^{٢}}{\text{طول الحوض/كم}}$$

بلغ معدل العرض لأحواض منطقة الدراسة(٥,٠٩ كم) ، كما في الجدول (٦) فارتفاع قيم معدل عرض الأحواض وانخفاضها يعتمد بصورة اساسية على انعكاس طبيعة السطح ودرجة انحداره واتساع المساحة، وعلى سبيل المثال فإن حوض رقم (٥)

بلغت مساحته (٣٤٨,٣كم^{٢}) في حين بلغ عرضه(٦,٩٦ كم)، أما حوض رقم(٧) البالغ مساحته (٧٦,٧١كم^{٢}) فقد بلغ عرضه (٢,٧٣كم).

٣. محيط الحوض:

يمثل محيط الحوض خط تقسيم المياه ما بين الحوض الرئيس وما يجاوره من أحواض أخرى، إذ كلما زاد طول محيط الحوض ازداد انتشاره وتوسعه وازداد تطوره الجيومورفولوجي [٢٣]. يوضح الجدول(٦)

إن محيط حوض وادي الأعسم بلغ نحو (١٨٩,٥٦) كم، في حين تتفاوت قيم المحيط بين الأحواض الثانوية بسبب إلى الطبيعة الجيولوجية للمنطقة وكذلك وجود اختلاف في مكاشف التكوينات الصخرية.

ثانياً: الخصائص الشكلية:

يعد شكل الحوض انعكاساً للظروف الطبيعية و الجيمورفولوجية المؤثرة فيه ، فضلاً عن تأثيره في كمية الصرف المائي التي تجهز المجرى الرئيسي[٢٤] ، ومن المقاييس التي تستخدم لقياس شكل الحوض هي :

١. نسبة تماسك المساحة (الاستدارة)

تبين نسبة الاستدارة مدى اقتراب او ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري ، فالقيم المرتفعة التي تقترب من الرقم الواحد الصحيح تعني قرب الحوض من الشكل الدائري، و يشير ذلك إلى تقدم الأحواض في دورتها التعروية ، وزيادة فعالية الأنهار في تعميق مجاريها على حساب توسيعها، اما القيم المنخفضة التي تبتعد من الرقم واحد فتعني ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري . ويمكن قياس نسبة الاستدارة[٢٥]. وفق الطريقة الآتية :

$$\text{نسبة الاستدارة} = \frac{٤ \times ٧/٢٢ \times \text{مساحة الحوض}}{\text{مربع محيط الحوض}}$$

تم تطبيق المعادلة الخاصة بنسبة الاستدارة على احواض منطقة الدراسة فقد بلغ معدل الاستدارة (**٠,١٢,٠,٢٤,٠,٢٩,٠,٢٤,٠,٢٦,٠,٣٢,٠,٣١**) ، للأحواض (**٧,٦,٥,٤,٣,٢,١**) ،يلحظ الجدول(٧)، مما يدل ابتعاد الأحواض المدروسة عن الشكل الدائري بسبب ابتعاد النسب فيها عن الواحد الصحيح ، مما يعني عدم انتظام خطوط تقسيم المياه بينها وبين الأحواض المحيطة بها.

٢. نسبة الاستطالة:

تدل هذه النسبة على مدى تشابه شكل الحوض مع الشكل المستطيل، وهو، وتتراوح قيمته بين (٠ – ١)، فكلما اقترب من الصفر دل ذلك على اقتراب شكل الحوض من الشكل المستطيل، ويتم قياسه بالمعادلة الآتية[٢٦].

$$\text{نسبة الاستطالة} = \frac{\sqrt{\text{مساحة الحوض كم}^2}^2}{\text{طول الحوض كم}}$$

ومن خلال تطبيق المعادلة على أحواض منطقة الدراسة تبين أن شكل الأحواض قريبة من المستطيل، لأن الناتج أقرب من الصفر، إذ تتميز بتعاريف مائية منتظمة مع تلكؤ وصول التصاريف المائية بسرعة بسبب أطول المسافة التي تقطعها المجاري المائية من منطقة المنبع إلى منطقة المصب، ومن ثم ستزداد كمية المياه المفقودة بفعل التبخر والترشيح والتسرب.

٣. نسبة تماسك المحيط:

وتستخرج هذه النسبة من خلال مقارنة محيط الحوض بمحيط دائرة لها مساحة الحوض نفسها، وأن قيمة نسبة تماسك المحيط تكون دائرة أكثر من الواحد الصحيح، إذ كلما ابتعدت قيمته عن الواحد الصحيح ، يدل ذلك على ابتعاد شكل الحوض من الشكل الدائري و اقترابه من الشكل المستطيل، وهذا يعني ضعف الترابط بين أجزاء الحوض مع تعرج خطوط تقسيم المياه فيه[٢٧] ، وتستخرج هذه النسبة من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة تماسك المحيط} = \frac{١}{\text{نسبة الاستدارة}}$$

وبتطبيق المعادلة على أحواض المنطقة وجدت أن شكل الأحواض السبعة قريبة من الشكل المستطيل، وذلك لأن القيم لكل الأحواض تبتعد عن الواحد الصحيح.

الجدول(٧) الخصائص الشكلية لأحواض التصريف

الحوض	معدل الاستدارة%	معدل الاستطالة%	نسبة تماسك المحيط%	معامل شكل الحوض %
١	٠,٣١	٠,٣٤	١,٧٩	٠,٠٢٥
٢	٠,٣٢	٠,٣٩	١,٧٦	٠,٠٢٥
٣	٠,٢٦	٠,٣٥	١,٩٦	٠,٠٢١
٤	٠,٢٤	٠,٣٣	٢,٠٤	٠,٠١٩
٥	٠,٢٩	٠,٣٧	١,٨٥	٠,٠٢٣
٦	٠,٢٤	٠,٣٣	٢,٠٤	٠,٠١٩
٧	٠,١٢	٠,٣١	٢,٨٨	٠,٠١٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على طرق القياس المورفومترية للحوض .

٤. معامل شكل الحوض:

يدل معامل شكل الحوض مدى ابتعاد او اقتراب شكل الحوض من الشكل الثلاثي ، و تتراوح قيمة هذا المعامل بين(٠-١)، إذ إن القيم التي تقترب من الصفر تشير إلى اقتراب شكل الحوض من الشكل الثلاثي، وان ابتعاد القيم عن الصفر نحو الواحد الصحيح دليل على ابتعاده عن الشكل الثلاثي ويتم استخراج معامل شكل الحوض بتطبيق المعادلة الآتية:

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

وبتطبيق المعادلة لأحواض منطقة الدراسة فإن معامل شكل الحوض تتراوح قيمتها بين(٠,٠٢,٠,٠١)، كما في الجدول(٧)، حيث يقترب شكل الأحواض السبعة من الشكل المثلث لأن ناتج المعادلة قريب من الصفر الصحيح، ويتضح من ذلك أن هناك تأثيراً على الجريان السطحي للحوض، حيث تكون قاعدة المثلث عند منطقة المنبع ورأس المثلث عند منطقة المصب، ومن ثم يزيد من المدة الزمنية الكافية للوصول إلى ذروة التصريف، ممَّا يعني ذلك زيادة كبيرة في تغذية المياه الجوفية والتقليل من مخاطر حدوث الفيضان في المنطقة.

ثالثا: الخصائص التضاريسية :

إن لمعرفة هذه الخصائص أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية والمورفومترية لتحديد مرحلة التعرية والعمر الزمني لها ، والذي ينعكس على الخصائص الشكلية والمساحية للحوض النهري[٢٨]، لذا تنوعت قياسات الخصائص التضاريسية ، وهي على النحو التالي:

١. نسبة التضرس:

إن نسبة التضرس تعد مؤشراً للخصائص التضاريسية لحوض الصرف المائي من خلال فرق الارتفاع ما بين المنبع والصب، و في تقدير الرواسب المنقولة الناجمة عن عمليات التعرية في اعلى الحوض والترسيب في منطقة المصب[٢٩]، وتقاس وفق المعادلة الآتية:

نسبة التضرس[٣٥] = الفرق بين أعلى واخفض نقطة في الحوض/ م / طول الحوض /كم

من خلال الجدول رقم (٨) والذي يمثل الخصائص التضاريسية للأحواض الثانوية، فقد جاءت فيهما نسب حوضي (٦,٧) منخفضة عن بقية الأحواض، و هذا ما يفسر ضعف نشاط التعرية في هذه الاحواض و قلة حجم الرواسب المنقولة بواسطة المياه الجارية وكذلك الرياح ، الذي يعتمد وبالدرجة الأساس على كمية الأمطار التي تسقط سنويًا ، أما بقية الأحواض فقد جاءت النسب مرتفعة لأن عمليات التعرية ضمن هذه الأحواض تكون نشطة للغاية وبذلك تسهم في زيادة كمية الرواسب المنقولة و وتشكيل الأراضي الرديئة(Badland)، اخاديد التعرية (Gullies).

الجدول(٨) الخصائص التضاريسية لأحواض المنطقة

الحوض	اعلى نقطة	ادنى نقطة	نسبة التضرس	قيمة الوعورة	التكامل الهيبسومتري
١	٣١٨	٥٤	٥,٦٦	٠,١٥٣	٠,٩٤
٢	٣٢٤,٤	٦٤	٧,٥٤	٠,١٥١	٠,٧٠
٣	٣٢٩,٨	٦٧	٥,٨٤	٠,١٥٢	٠,٨٨
٤	٣١٧,٥	٧٦	٥,٤٨	٠,١٥٢	٠,٨٨
٥	٣٥٨,٨	٧٥,٨	٥,٦٦	٠,١٧٨	١,٢٣
٦	١٠٥,٧	٥٥	١,١٥	٠,٠٣٣	٤,٢٧
٧	٩٨	٥٢	١,٦٤	٠,٠٢٦	١,٦٦

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) وبرنامج (ArcGis١٠.٠).

٢. قيمة الوعورة:

قيمة الوعورة تدل مدى تضرس الحوض و مدى انحدار المجاري المائية فيه، وذلك بالاعتماد على كثافة التصريف الطولية للحوض، وأن ارتفاع قيمة الوعورة يعني التضرس وسيادة التعرية المائية ونقل الرواسب من المنابع العليا في الأحواض إلى أسفل المنحدرات.

التضرس الكلي /م x الكثافة التصريفية كم /كم٢

قيمة الوعورة =

محيط الحوض /ك

تم تطبيق المعادلة على احواض الدراسة وكما مبين في الجدول (٨) ،حيث جاءت النتائج متقاربة لكل من الأحواض(٤,٣,٢,١)، اما الحوض رقم(٥) فقد بلغت نسبته(٠,١٧٨) وهي اعلى النسب ويرجع سبب ارتفاع القيمة لهذا الحوض هو التباين الكبير في الارتفاع لأجزاء الحوض، اما الحوض (٧,٦) فقد سجل اخفض القيم، اذ يمتاز هذين الحوضين بقلة الوعورة ويرجع إلى انخفاض معدل انحداره

التكامل الهيبسومتري:

يستخدم في تحديد المدة الزمنية التي قطعتها الدورة الحتية للأحواض النهرية ، إذ يقيس العلاقة ما بين مساحة الحوض وتضاريسه، إذ إن زيادة المساحة يقابلها زيادة أطوال وأعداد الشبكة المائية والتي تعمل على زيادة كثافة التصريف، وزيادة فعالية الحت المائي[٣٠].

مساحة الحوض كم٢

التكامل الهيبسومتري =

تضاريس الحوض م

بتطبيق المعادلة على احواض المنطقة ظهرت النتائج متباينة القيم من حوض لآخر وكما مبين في الجدول(٨)، وبذلك فأن الأحواض (١,٢,٣,٤,٥,٧) سجلت قيما منخفضة؛ لأن الأحواض لاتزال في بداية دورتها الحتية.

رابعاً: خصائص الشبكة التصريفية:

إن لخصائص شبكة الصرف المائي أثراً في معرفة وتوضيح العلاقة ما بين شبكة الصرف المائي وعلاقتها بأبعاد الحوض وخواصه الطبيعية المتمثلة بالخصائص (الجيولوجية والمناخية والانحدار والتربة)، وكذلك تساعد في فهم صحيح للتباين في كمية التصريف المائي للأحواض والتي تشمل (المراتب النهرية، ونسبة التشعب، واطوال الوديان ، فضلاً عن كثافة التصريف بأنواعها وتشمل خصائص الشبكة المائية على مجموعة من المتغيرات على النحو الآتي:

١. **المراتب النهرية:**

يقصد بها التدرج لمجموعة الروافد (المسيلات والأودية) التي تتكون منها دراسة النظم المائية في أحواض التصريف النهري ، فإن المجاري النهرية التي لا تصب فيه روافد ثانوية مجاري من المرتبة الأولى ، وعند التقاء رافدين من مجاري المرتبة الأولى يشكلان المرتبة الثانية ، و عند التقاء المرتبة الثانية مع نظيره من المرتبة نفسها يكون مجرى المرتبة الثالثة وهكذا، إن دراسة المراتب النهرية تفيد في تقدير سرعة الجريان، وفي معرفة حجم التصريف المائي، وإمكانية التنبؤ بمخاطر الفيضان ، وارتباط ذلك في زيادة حجم الحت

والترسيب في الحوض المائي، فقد قام الباحث بالاعتماد على طريقة (ستريلر) في تصنيف شبكة الصرف لحوض وادي الأعسم إلى مراتبها ، حيث يتكون من خمسة مراتب نهرية ، أما الأحواض المكونة لعموم حوض الوادي، فهي مكونة من سبعة أحواض ثانوية ، يلحظ الخارطة(٨).

٢. اطوال المجاري :

تعد اطوال المجاري المائية ذات أهمية كبيرة في الدراسات المورفومترية، إذ إن هناك علاقة بين أحواض المجاري وأطوالها المختلفة، إذ إن مجاري المرتبة الأولى هي اقصر المجاري طولاً ، وكلما تقدمت رتبة المجرى زاد طوله[٣١]، يتضح من الجدول(٩) بأن مجموع أطوال المجاري المائية لجميع الرتب بلغت (٩٤٨,٧٤) كم، حيث نجد أن أكثر نسبة من أطوال المجاري المائية شغلتها المرتبة الأولى، إذ تعد هذه الرتبة هي التشكيلة الأولى والأساسية للشبكة المائية لأي حوض مائي، بعد ذلك يقل عددها بفعل عملية الاندماج والأسر النهري، إن أطوال المجاري قد تباينت من حوض لآخر تبعاً لمساحة الحوض، حيث إن الأحواض ذات المساحة الكبيرة بلغت أعلى الأطوال، ويرجع قصر اطوال المجاري في بعض الأحواض فيعود إلى طبيعة الصخور التي يجري فوقها، والتي تكون ذات مقاومة للتعرية المائية.

الجدول (٩) أطوال المجاري المائية وفق رتبها في حوض وادي الأعسم

الحوض	اطوال المجاري المائية في كل رتبة					
	١	٢	٣	٤	٥	اجمالي اطوال المجاريفق
١	٦١,٣٧	٤٠,٥٩	٤١,٨٦	٢,٨٦	٠	١٤٦,٦٧
٢	٦٧,٤٩	١١,٩٢	٢٧,٨٦	٠	٠	١٠٧,٢٧
٣	٥٨,٢٤	٣٧,٨٤	٢٦,٧٩	٢٢,٠٨	٠	١٤٤,٩٦
٤	٦٣,٥١	٣١,١٨	٢٦,٣٦	١٥,٥٩	٠	١٣٦,٦٥
٥	٩٢,١٣	٧٩,٥١	٣٧,٤٣	١٣,٨٥	٠	٢٢٢,٩١
٦	٧٧,١٠	٣٣,٧٩	٣٤,٩٩	٠	٠	١٤٥,٨٨
٧	١٤,٣١	٣,٤٩	٠,١٣	٠,٥٠	٢٥,٩٨	٤٤,٤٠
المجموع	٤٣٤,١٥	٢٣٨,٣٢	١٩٥,٤٢	٥٤,٨٨	٢٥,٩٨	٩٤٨,٧١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Arc Gis) وبرنامج WMS وبرنامج (Global Mapper).

٣. أعداد المجاري:

يلحظ من خلال الجدول (١٠) يبلغ مجموع عدد المجاري لجميع أحواض منطقة الدراسة (٢٠١) وادي، يلحظ أن المرتبة الأولى والمرتبة الثانية قد شكلتا معظم شبكة الصرف المائي لمنطقة الدراسة،

فكلما ازداد عدد الوديان ازدادت مساحة الأحواض على حساب الأراضي المجاورة، إذ تتحكم فيها مجموعة من العوامل من أهمها البنية الجيولوجية و المناخ وعناصره، وكذلك اتجاه انحدار السطح ونوع الترب فأن هذه العوامل هي التي تتحكم بطبيعة أعداد المجاري واتجاهها.

الجدول(١٠) رتب شبكة التصريف في حوض وادي الأعسم وأعداد مجاريها

الحوض	اعداد المجاري المائية كل رتبة					
	١	٢	٣	٤	٥	اجمالي عدد المجاري
١	٢١	٦	٢	١	٠	٣٠
٢	١٣	٣	١	٠	٠	١٩
٣	٢٨	٧	٣	١	٠	٣٩
٤	٢١	٥	٢	١	٠	٢٩
٥	٣٥	٩	٢	١	٠	٤٧
٦	١٩	٥	١	٠	٠	٢٥
٧	٦	١	٢	٤	١	١٤
المجموع	١٤٣	٣٦	١٣	٨	١	٢٠١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج (Arc Gis) وبرنامج WMS وبرنامج (Global Mapper).

٤. نسبة التشعب:

تعد دراسة نسب التشعب مهمة في تحديد الدورة الحتية وعمرها الزمني من خلال تحكمها بمعدلات الصرف المائي وأن تباين نسبة التشعب يعود إلى الظروف الجيولوجية والمناخية، والتربة والنبات وغالبا ما تتراوح (٣-٥) وتستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري في مرتبة ما}}{\text{عدد المجاري في مرتبة لاحقة}}$$

وتكمن أهمية قياس نسبة التشعب لحوض التصريف في إظهار حجم العلاقة بين حجم التصريف ومعدل التفرع للمجاري المائية فكلما زادت نسبة التشعب زاد خطر الفيضانات والسيول عقب سقوط الأمطار ومن ثم زيادة كثافة التصريف في مناطق التجمع العليا، كما أن نسبة التشعب تتأثر بالبنية والتركيب الجيولوجي و الظروف المناخية السائدة في المنطقة ، إذ بلغت نسبة التشعب لجميع الأحواض، (٣,٢٧) يلحظ الجدول (١١).

الجدول(١١) نسبة التشعب ومعدلاتها في احواض منطقة الدراسة

الحوض	المرتبة				معدل التشعب
	(٢-١)	(٣-٢)	(٤-٣)	(٥-٤)	
١	٣,٥	٣	٢	-	٢,٨
٢	٤,٣	٣	-	-	٣,٦
٣	٤	٢,٣	٣	-	٣,١
٤	٤,٢	٢,٥	٢	-	٢,٩
٥	٣,٨	٤,٥	٢	-	٣,٤
٦	٣,٨	٥	-	-	٤,٤
٧	٦	٠,٥	٠,٥	٤	٢,٧

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على طرق القياس المورفومترية للحوض

٥. كثافة التصريف الطولية:

وهي النسبة بين مجموع اطوال المجاري المائية لجميع رتبها/كم على مساحة الحوض كم^{٢} كما بالمعادلة الآتية:

$$\text{كثافة التصريف الطولية} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري المائية في الحوض /كم}}{\text{مساحة الحوض /كم٢}}$$

وبتطبيق المعادلة على احواض المنطقة ، وكما يتضح من الجدول(١٢) أن القيم تراوحت ما بين (٠,٥٧ -٠,٦٧ كم /كم^{٢})، فقد بلغ معدل كثافة التصريف الطولية لجميع الأحواض المدروسة(٠,٦٠ كم/كم^{٢})، وعند مقارنته مع التصنيف الذي وضعه(Strahler, ١٩٥٨)[٣٢] أن قيم كثافة التصريف الطولية منخفضة للغاية مما يشير إلى قصر أطوال شبكة الصرف مع قلة عددها بالنسبة لمساحة الأحواض وسبب ذلك يرجع إلى الظروف المناخية شبة الجافة السائدة في المنطقة ، إضافة إلى أن التكوينات الصخرية ذات نفاذية عالية ، وكذلك وجود الترب ذات النسيج الخشن التي تعمل على تسرب المياه السطحية نحو التكوينات تحت السطحية .

الجدول(١٢) خصائص الشبكة التصريفية لأحواض منطقة الدراسة

الاحواض	كثافة التصريف الطولية	كثافة التصريف العددي
١	٠,٥٨	٠,١٢
٢	٠,٥٨	٠,٠٩
٣	٠,٥٨	٠,١٥
٤	٠,٦٣	٠,١٣
٥	٠,٦٤	٠,١٣
٦	٠,٦٧	٠,١١
٧	٠,٥٧	٠,١٨
المعدل		

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على طرق القياس المورفومترية للحوض .

٦. كثافة التصريف العددي(التكرار النهري):

وتتمثل العلاقة هنا بعدد المجاري المائية بجميع رتبها ضمن حوض معين مقسومة على مساحة ذلك الحوض بالكم٢ ،وذلك وفق المعادلة الآتية:

$$\text{كثافة التصرف العددي(التكرار النهري)} = \frac{\text{عدد المجاري المائية لجميع الرتب}}{\text{مساحة الحوض /كم٢}}$$

وبتطبيق المعادلة على احواض الدراسة وكما موضح في الجدول (١٢) تراوحت القيم ما بين(٠,٠٩-٠,١٨) وبلغ معدل كثافة التصريف العددي(٠,١٣ كم / كم^{٢}) تفاوتت القيم بنسب قليلة حيث سجل الحوض رقم(٢) ادنى قيمة (٠,٠٩ كم / كم^{٢}) في حين سجل الحوض رقم(٧) اعلى قيمة بلغت(٠,١٨ كم / كم^{٢})، حيث كثافة التصريف العددي تنخفض في الصخور القليلة المقاومة كالصخور الرملية، وكذلك أن لمساحة الحوض دوراً في انخفاض كثافة التصريف العددية حيث تقل هذه الكثافة مع الزيادة في المساحة الحوضية.

٧. معامل الانعطاف:

ويعبر عن درجة انعطاف النهر عن المجرى المستقيم وشدة انثنائه[٣٣]، ولهذا المعامل أهمية كبيرة في الدراسات الجيورموفولوجية سواء أكانت الأنهار الكبيرة أم الأودية ، ، كما أن من خلال هذا المعامل يتم معرفة مدى قدرة النهر عن الإزاحة أو التحرك الجانبي ومن ثم تأثير ذلك على استعمالات الأرض المقامة على امتداد سهلها الفيضي[٣٤] ، ويستخرج من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{طول المجرى الحقيقي}}{\text{طول المجرى المثالي}}$$

وبتطبيق المعادلة كما موضح في الجدول(١٣) فقد بلغ معدل الانعطاف (١,٢٤)، فأن شكل المجرى المائي للأحواض يكون ملتوياً، تراوحت قيم المعامل للأحواض ما بين(١,٠٩-١,٣٤)، ويمثل الحوض رقم (١) أعلى انعطاف، وذلك بسبب نشاط العمليات الهيدروجيومورفية للمجاري المائية ومدى قدرة النهر على التعرية والإرساب، ومن ثم فأن المجاري المائية اختارت مناطق الضعف في الصخور، والتي تتمثل بالشقوق والفواصل فأصبحت هذه المجاري أكثر التواءً، كما أن لهذا المعامل تأثيراً على طول المجرى، فكلما زادت درجة الانعطاف ازدادت احتمالية فقدان المياه بفعل الترشيح والتبخر نتيجة بطء سرعة الجريان،

الجدول(١٣) معامل الانعطاف لأحواض منطقة الدراسة

الاحواض	الطول الحقيقي\ كم	الطول المثالي\ كم	معامل الانعطاف
١	٤٦,٤	٣٤,٤	١,٣٤
٢	٣٤,٥	٣١,٤	١,٠٩
٣	٤٥	٣٦	١,٢٨
٤	٤٤	٣٥	١,٢٥
٥	٥٠	٣٩	١,٢٨
٦	٤٤	٣٦	١,٢٢
٧	٢٨	٢٢,٦	١,٢٣

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على طرق القياس المورفومترية للحوض

خامسا: المقاطع الطولية لأودية الأحواض المائية

يقصد بالمقطع الطولي هو التدرج في الارتفاع في مجرى الوادي لكل حوض من منطقة المنبع إلى منطقة المصب ، يتأثر شكل المقاطع الطولية بالحركات البنائية وبنوعية الصخور الموجودة في المنطقة حيث يزداد الانحدار في المناطق ذات الصخور الهشة القليلة الصلابة وكذلك المناخ السائد في المنطقة ، فضلاً عن العامل الجيمورفولوجي للمياه الجارية الذي يتمثل بالنحت والترسيب[٣٥]، تم رسم المقاطع الطولية للأحواض الثانوية لمنطقة الدراسة بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي (DAM) ومن خلال برنامج Global Mapper وفرق الارتفاعات في المجرى، ومن ثم جعلت هذه الأودية ذات انحدار قليل وحققت نوعاً من التوازن بين التعرية والترسيب، أي إن هذه الأحواض تمر بمرحلة الشيخوخة.

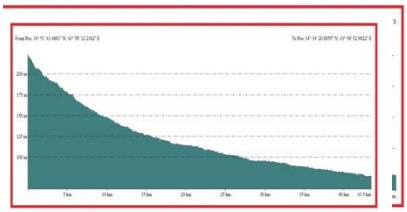
١- أظهرت المقاطع الطولية للأحواض(٦,٢)، أن هناك تحدباً طفيفاً عند منطقة المنبق والمناطق التي تليها، و يتضح من ذلك أن هذين الحوضين يعيشان مدة من النضج من خلال الخصائص التضاريسية للحوضين، إذ ينبعان من مناطق مرتفعة بعد ذلك يجريان في مناطق ذات ارتفاع قليل.

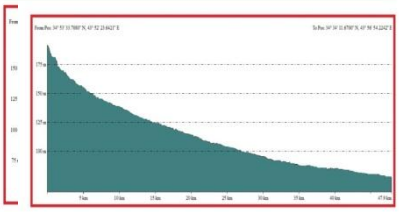
٢- أظهرت المقاطع الطولية للأحواض(٥,٤,١)، وجود تقعر شديد كما في الشكل(٩)، إذ تدل هذه المقاطع على أن هذه الأحواض تعيش مرحلة الشباب و يرجع إلى الانحدار المباشر من المنطقة التلالية التي تمثل منطقة المنبع نحو المناطق القليلة الانحدار والارتفاع حيث يستقيم فيها المقطع الطولي كلما اقتربنا من منطقة المصب.

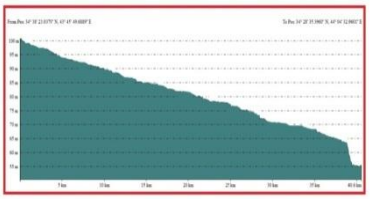
٣- اظهرت المقاطع الطولية للأحواض(٦,٣) ميلاً نحو الاستقامة لمجاري الحوض، حيث يدل ذلك على ان هناك استواء جزئي نوعا ما ، ويشار إلى الدورات الترسيبية المتمثلة بالأمطار والرياح .

شكل (٩) المقاطع الطولية للأحواض النهرية

(١) (٢) (٣)







(٤) (٥) (٦)

سادساً: أنماط التصريف النهري:

يقصد بنمط التصريف النهري: الشكل العام الذي تتخذه الروافد برتبها المختلفة، عندما تلتقي ببعضها البعض داخل الحوض التصريف النهري، ومن أهم أنماط الصرف الموجودة في منطقة الدراسة.

١. نمط التصريف الشجري

يتكون هذا النوع من التصريف النهري فوق مناطق صخرية اهم ما يميزها هو تجانس صخورها من حيث التكوين الصخري ونظام بنية الطبقات، ويظهر هذا النمط من التصريف النهري في الطبقات الصخرية التي تتألف من صخور رسوبية افقية، كما يتكون هذا النمط من التصريف فوق الطبقات الصخرية المتحولة وتلتقي الروافد النهرية مع بعضها البعض في شكل زوايا حادة، وبمرور الزمن يتكون نظام نهري اشبه بشجرة[٣٦].

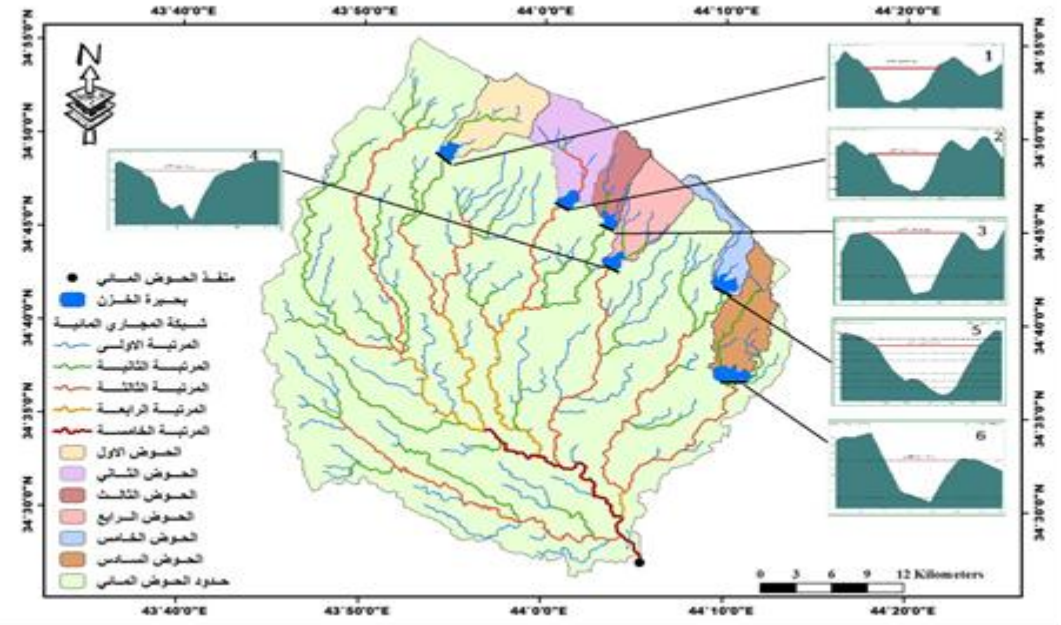
نمط التصريف المتوازي

ويتمثل هذا النمط من الصرف فوق المساحات الواسعة خصوصا حول اقدام المناطق الجبلية الواقعة ضمن العروض الجافة، و تمتلئ الوديان المكونة لهذا النمط من الصرف بالمياه بصفة موسمية ، يتحكم بهذا النوع من نمط التصريف العوامل البنيوية وطبيعية انحدار السطح بحيث تمتد المجاري المائية بشكل طولي موازية لبعضها.

تحديد مواقع السدود

تعد عملية تحديد الموقع الأمثل للسد على وادي الأعسم أمراً ضروريًّا من خلال دراسة جيولوجية وجيمورفولوجية المنطقة ، وذلك لمعرفة الموقع الذي يقام عليه السد وفق الاسس التي تتمثل معرفة الخصائص الجيولوجية والجيورفولوجية والهيدرلوجية التي تم دراستها وافضل موقع خزني للمياه والتي تم تحديدة باستخدام التقنيات الجغرافية والبرمجيات الخاصة بالاستشعار عن بعد والخرائط الخاصة بالمنطقة وذلك لتحديد أصلح المناطق في مجرى الوادي لإنشاء سد الخزن للمياه فيها وتم الوصول إليه إذ يمكن اختيار ستة مواقع للسدود المقترحة أغلبها تقع في منطقة سفح حمرين أو أقدام طية حمرين؛ لأن معظم منطقة الدراسة مستوية ، فضلاً عن قلة كمية الخزين في المناطق الاخرى ولا تصلح لإقامة سدود فيها سواء المناطق المنتخبة لإنشاء السدود المقترحة ، فالسد الأول في الجزء الشمالي في بداية مجرى وادي الأعسم عند خط الارتفاع (٢٠٠-٢٢٠م) فوق مستوى سطح البحر وبطول محور يبلغ (٦٢٣م) ويمكن خزن مائي في السد ما مقدار(٢٥٨٤٧٠٤ مليار/م٣) كما في الشكل (١٠) ، أما موقع السد الثاني فجنوب موقع السد الأول بطول محور(٤٨٨م) عند خط ارتفاع (١٨٠-٢٠٠م) فوق مستوى سطح البحر وبطاقة خزنية (٤٠٢٩٠١) مليون متر مكعب، وطاقة هذا السد الخزنية هي أقل من طاقة السد الأول ، كما في الشكل (١٠) ، وهذه السدود هي كونكريتية مرتكزه على قاعده الوادي كما هو موضح في الشكل (١٠) والجدول (١٤-١٥) ، أما البحيرات التي تقع أمام السدود فتكون كبيره أمام السد الأول وذات خزن مائي كبير، بينما البحيرة التي تقع أمام السد الثاني تكون مساحتها وخزنها المائي أقل.

الشكل (١٠) يمثل مواقع السدود المقترحة على وادي حوض الأعسم



المصدر ، عمل الباحث بستخدام برنامج (Arc GIS٩.٣) وبالاعتماد على الخارطة الطوبوغرافية والجولوجية

الجدول (١٤) يمثل طول محاور السدود المقترحة على وادي حوض الأعسم

طول محور السد الاول(م)	طول محور السد الثاني(م)	طول محور السد الثالث(م)	طول محور السد الرابع(م)	طول محور السد الخامس(م)	طول محور السد السادس(م)
٦٢٣	٤٨٨	٤٧٥	٧٤٧	٥٧٢	٣٨٠

الجدول (١٥) يمثل حجم الخزين المائي(م٢) والمناسيب (م) للسدود المقترحة الأول والثاني والثالث

السد الاول		السد الثاني		السد الثالث	
المنسوب (م)	*حجم الخزين(م٣)*	المنسوب (م)	حجم الخزين(م٣)	المنسوب (م)	حجم الخزين(م٣)
١٤٤.٥	*٠*	١٤٤.٩	٠	١٣٩.٥	٠
١٤٥.٤	*١٣٣٧٤*	١٤٥.٤	٥٩٦٨	١٤٠.٤	٣٣٠٧
١٤٦.٢	*٦٣٧٣٨*	١٤٥.٩	١٨٦٩٤	١٤٠.٨	٨٧٨٠
١٤٧.٠	*١٣٧٦٨٤*	١٤٦.٤	٣٧٩٦٤	١٤١.٣	١٨٧٠٣
١٤٧.٨	*٢٤٦٨٠٤*	١٤٦.٩	٥٩٩٦٦	١٤١.٧	٣٤٥٨٧
١٤٨.٦	*٣٩٢٨٥٠*	١٤٧.٤	٨٧٠٠١	١٤٢.٢	٥٩٨٩٦
١٤٩.٣	*٥٨٣٩٠٨*	١٤٨.٠	١٢٠٧٣٨	١٤٢.٧	٩٥٩٠٨

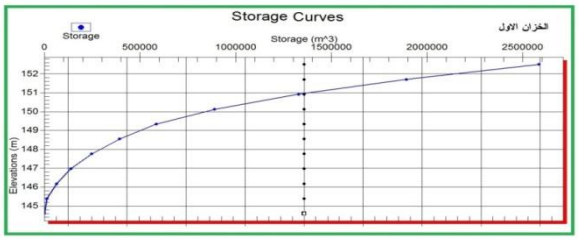
١٤٣١٧١	١٤٣.١	١٦٢٠٤٤	١٤٨.٥	٨٨٩٤٠٧	١٥٠.١
٢١١٤٤٠	١٤٣.٦	٢١٩٨١٨	١٤٩.٠	١٣٢٨١٨٧	١٥٠.٩
٢٩٤٩٣٢	١٤٤.٠	٢٩٨٩٣٦	١٤٩.٥	١٨٩٢٣٤٨	١٥١.٧
٣٩٥٣٢٨	١٤٤.٥	٤٠٢٩٠١	١٥٠.٠	٢٥٨٤٧٠٤	١٥٢.٥

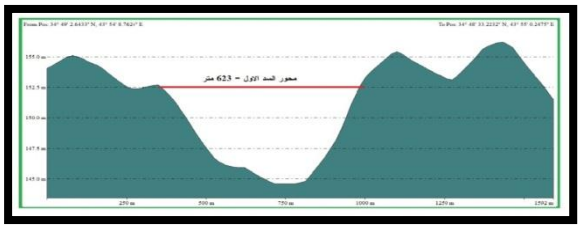
تكملة الجدول (١٥) يمثل حجم الخزين المائي(م٢) والمناسيب (م) للسدود المقترحة

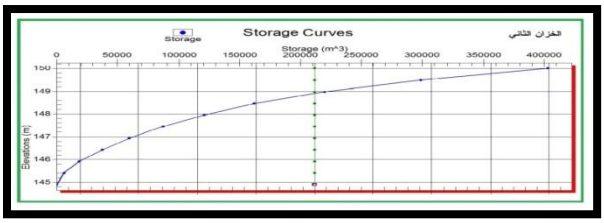
السد الرابع والخامس و السادس

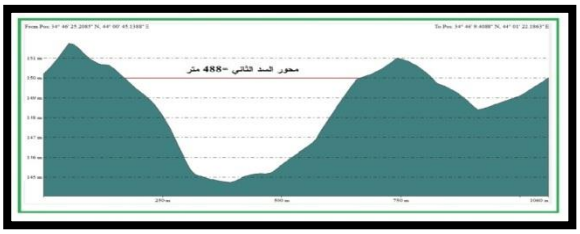
السد الرابع		السد الخامس		السد السادس	
المنسوب (م)	حجم الخزين($م^3$)	المنسوب (م)	حجم الخزين($م^3$)	المنسوب (م)	حجم الخزين($م^3$)
١٢١.٠	٠	١٣٧.٠	٠	١٠١.٥	٠
١٢١.٣	٣٧٣٩	١٣٧.٣	٢١٢١١	١٠٢.٤	٣٦٤٥٤
١٢١.٨	٧٤٧٨	١٣٨.٠	٦١١١٧	١٠٢.٩	٦٢١٢٣
١٢٢.٤	١٣٨٠٥	١٣٨.٨	١٣٠٤٣٦	١٠٣.٤	٩٥٦٣٠
١٢٢.٩	٢١٢٨٣	١٣٩.٥	٢٤٥٨٢٦	١٠٣.٩	١٤١٢٢٠
١٢٣.٤	٣١٦٣٧	١٤٠.٣	٤٤١٠٨٦	١٠٤.٥	٢٠١٩٠٦
١٢٣.٩	٤٢٩٤٢	١٤١.٠	٧٦٦٧٠٧	١٠٥.٠	٢٩٠٠٥٧
١٢٤.٤	٥٨٧٤٠	١٤١.٨	١٢٢٥٢٠٧	١٠٥.٥	٤١٣٧١٣
١٢٥.٠	٨٥٤٥٢	١٤٢.٥	١٧٨٥٨٢٢	١٠٦.٠	٥٨٥٧٧٤
١٢٥.٥	١٣٣٠٠٧	١٤٣.٣	٢٤٩٠٥٦٢	١٠٦.٥	٨٢١٩٧٣
١٢٦.٠	٢٠٠٤٣٧	١٤٤.٠	٣٣٨٣٥٢٧	١٠٧.٠	١١٧٠١٧٨

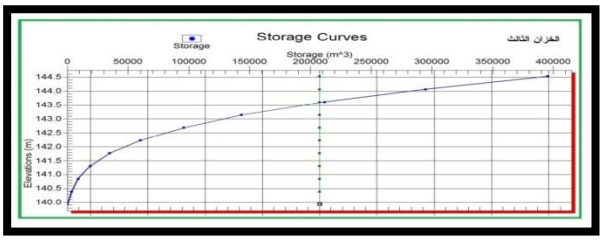
شكل (١٣) يمثل المناسيب المائية (م) ومحاور السدود المقترحة على وادي حوض الأعسم

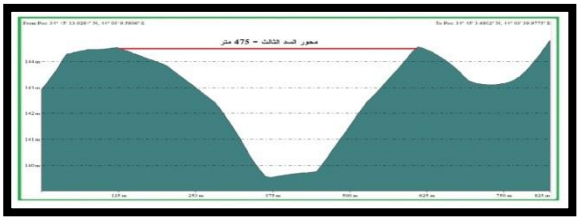


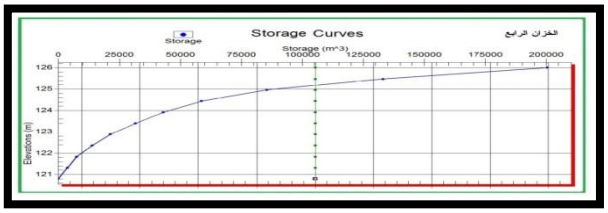


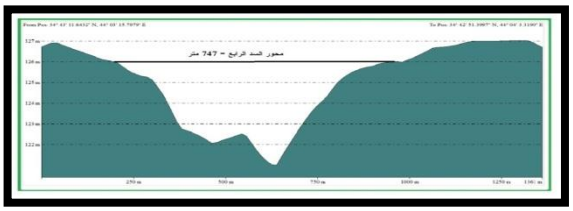


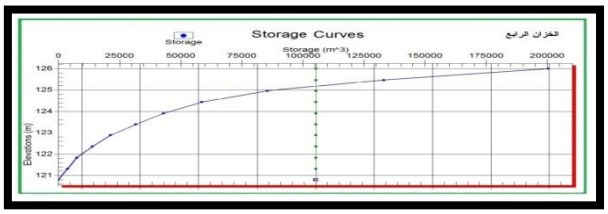


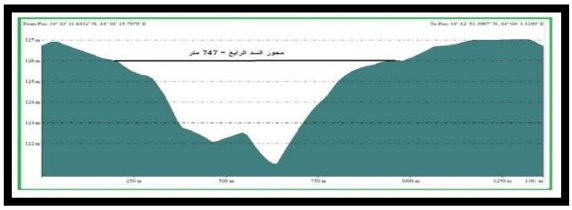












الاستنتـاجات

(١) إن المنطقة تقع ضمن إقليم شبه جاف وتمتاز بفصلية سقوط الأمطار شتاءً وربيعاً ، فعمليه خزن الفائض يتم في هذين الفصلين مما يحقق ديمومة الحياة في فصلي الجفاف الصيف والخريف ويساهم في معالجه الشحة المائية.

(٢) يمكن الاستفادة من البحيرة كموقع سياحي يحقق تنميه اقتصاديه وتحقيق مناخ محلي مريح ، فضلاً عن تنمية الثروة السمكية مما يحقق مردود اقتصادي للبلد.

(٣) اختير موقع السد ضمن الخوانق الضيقة بالنسبة لمعدل عرض المجرى مما يقلل من الكلفة الاقتصادية و تحقيق قدره خزنيه مائية كبير.

(٤) وقاية العديد من المستقرات البشرية من درء خطر الفيضانات والجفاف والقحط الذي يهدد المنطقة .

(٥) توسيع رقعة الأراضي الزراعية وتحويل معظم أجزاء الأراضي الرعوية إلى اراضي صالحه للزراعة ، كما أن انشاء السد يمكن أن يؤدي إلى تقليل الأثر السلبية التي تحدثها ذروات التصريف العالية وحدوث الفيضانات الوماضة

(٦) قياس المقاطع العرضية لمواقع للسدود المقترحة المختارة بالقياس الحقلي أو الخرائط الطوبوغرافية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ومطابقتها مع واقع المنطقة.

(٧) إقامة السدود المقترحة يساعد على خزن المياه وبناء مستقرات سكنية .

(التوصيات)

١- استخدام التقنيات الجغرافية (GLS) في الدراسة التطبيقية المتعلقة بالخصائص الهايدرولوجية للوصول إلى نتائج دقيقة وبأقل وقت وجهد.

٢- إنشاء محطة هايدرولوجية ومناخية في المواقع المختارة للسدود المقترحة .

٣- زيادة الاهتمام بالخزين المائي بعد إنشاء السد لغرض ديمومتها وصيانتها من الترسبات التي توجد داخل الخزان لغرض الحفاظ على نوعية المياه السطحية والجوفية.

٤- زيادة الاهتمام في إقامة المشاريع الروائية والسدود على أحواض الواديان الموسمية الجريان لغرض تنمية المنطقة اقتصاديا واستثمار المياه في وقت الشحة أو الجفاف.

٥- إحالة موضع إنشاء السدود المقترحة إلى الجهات ذات العلاقة كوزارة الموارد المالية ووضعها في أولويات خططها لمعالجة شحة المياه ضمن منطقة الدراسة.

٦- إعادة توزيع الأراضي الزراعية بما يتلائم مع حجم الإيراد المائي المخزون في منطقة الدراسة .

٧- اعتبار هذه الدراسة نواة لمشاريع وبحوث هايدرولوجية لحصاد المياه للاستفادة منها للتنمية الزراعية وتنظيم طاقة الجريان والسيطرة على الموجات الفيضانية وتوليد الطاقة الكهربائية وانشاء مراكز للسياحة والترفيه، العمل على حصاد مياه الأمطار من خلال إنشاء السدود الصغيرة واستغلالها دون هدرها واستثمارها في مختلف المجالات.

الهوامش:

١ الهيئة العامة للمساحة ،الخرائط الطوبغرافية بمقياس ١,١٠٠٠٠٠، بغداد ١٩٨٦

٢ سحاب خليفة جمين السامرائي، تحليل وتصنيف المظهر الارضي في اقليم بحيرة الشارع باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراة، (غير منشورة) ، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد، ٢٠١٣، ص٩٥.

٣ وزارة الصناعة والمعادن ، مديرية المسح الجيولوجي والتحري المعدني ، تقرير جيولوجية لوحة سامراء . ١٩٩٥،ص١٥.

٤ فواد عبد الوهاب العمري ، تلال حمرين – دراسة جيمور فولوجيه لالاقسامها الشمالية الغربية، تحث مقبول للنشر ، مجلة ، ابحاث جامعة صلاح الدين ، ٢٠٠٠،ص٢

٥ احمد ياسين علي السامرائي ، جمورفولوجية اقليم بحيرة الشارع باستخدام بيانات التحسس النائي ، اطروحة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد ، ١٩٩٥،ص٢٦

٦ صباح حمود غفار السامرائي ، التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بيجي وبلد واستثمارها، دراسة في الجمورفولوجية التطبيقية رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد، ٢٠٠٥.ص١٨.

٧ Bakhossh, and siss akian .١٩٧٥. Report on the Aleezara area Rawoa Baiji – tikrit , Al Bag hded un publish som Report. No. ٦٧٥. Som Libreary Baghdad

٨ كميله كريم ياسين التكريتي، الجمورفولوجيا التطبيقية للمنطقة المحصورة بين الفتحة – الدور شرق دجلة ، اطروحة دكتوراة (غير منشورة)، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد، ٢٠٠٣، ص١٧.

٩ مهدي الصحاف ، التصريف النهري والعوامل التي توثر فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٦، ١٩٧٠، ص٣٢.

١٠ خورشيد محمد النقيب ، جولوجية المنطقة الجنوبية (لواء كركوك) شعبة الجيلوجية شركة نفط العراق المحدودة كركوك ١٩٨٨، ص٥٤

١١ كملية كريم ياسين، مصدر سابق ،ص٢٠.

١٢ اسباهية يونس المحسن، الانحدارات الارضية في حوض الخازر ، دراسة في الجيمورفولوجيا التطبيقية ، مجلة التربية والتعليم ، العدد ٩، ١٩٩٦، ص١٨٥.

١٣ ابراهيم علي اعبيد ، الجيلوجي الهندسية والخرائط الجيلوجية ، جامعة الاسكندرية، كلية الهندسة ، ط٤، القاهرة ، ١٩٨٠، ص١٥٩.

١٤ Stam marin Ed ١٩٩٩,Gis solutiohn in natural Resource management, ten wable natural Resources foundation and =national Research council, national Academy of scienc wahington p٨٨ .

١٥ احمد محمد صالح العزي ، التقيم الجمورفولوجي والية التغيرات الهندسية بشكل حوضي طوزجاي ووادي شيخ محسن، نهر العظيم ، اطروحة دكتوراة (غير منشورة) ، كلية التربية ، ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٥، ص٩٦.

١٦ مهند محمد احمد الجبوري، حوض باغال دراسة مورفومترية في نظم المعلومات الجغرافية (GLS)، رسالة دبلوم عالي (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الموصل ،٢٠٠٧، ص١١.

١٧ لطفي راشد المفلح المونجى ، هويد رولوجيه حوض واوى الموجب الرستي في الاردن ،دراسة في الجغرافية التطبيقية (استشعار عن بعد) مطبعه وزاره الثقافة الاردن ،١٩٩٧ /ص ٨١ .

١٨ P. Buringh, soilanel anel soil concletions in lraq ministry of Agrieultural .baqheldd op.cit-pp٢٥-٢٢

١٩ دلي خلف حميد الجبوري، حوض وادي الفضا في المنطقة المتموجة من العراق، دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة تكريت ، كلية التربية للعوم الانسانية، ٢٠٠٥، ص ٣٣..

٢٠ سعيد عجيل مبارك الدراجي ،التاثيرات المناخية في العمليات الجيمورفولوجين الزراعية لمنطقه العيث في قضاء الدور واثارة البيئة ،اطروحة دكتور ه ، جامعه الموصل ،كليه التربية ،ص٥٥.

٢١ اوس علي محمد الجبوري ، العلاقة المكانية بين الخصائص الطبيعية والخصائص المورفومترية لحوض وادي الثرثار باستخدام معلومات النظم الجغرافية، رسالة دبلوم ،جامعة موصل، ٢٠١١،ص٢٤-٢٧

٢٢ زينب وناس خضير ، جيمورفولوجية نهر دجلة بين الفتحة ، شمال بغداد ، الطارمية ، دراسة في الجمورفولوجية التطبيقية، اطروحة دكتوراة(غير منشورة) كلية تربية ، ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٠، ص٦٥.

٢٣ عبدالله علي محمد المعلم جيمورفولوجية حوض وادي حسان في اليمن اطروحة دكتوراة (غير منشورة) جامعة بغداد،كلية التربية ، (ابن رشد) ، ٢٠٠٤،ص٨٢.

٢٤ جنان رحمان ابراهيم الجاف ، جيمورفولوجية حوض وادي براكرة واحواضه النهرية وتطبيقاته ، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية الاداب ، ٢٠٠٥،ص٥٠.

٢٥ ابتسام احمد جاسم ، هيدروجيومورفولوجية حوض التون كوبري في محافظة كركوك ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد ،كلية الاداب ، ٢٠٠٦، ص١١٣.

٢٦ فاضل جواد خلف الحلبوسي، دراسة جيمورفولوجية حوض وادي الاسدي في محافظة الانبار، رسالة ماجستير ، (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية ، ابن رشد،٢٠٠٥،ص٩٣.

٢٧ رقية احمد محمد أمين العاني، جيمورفولوجية سهل السندي، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية التربية، ٢٠١٠،ص٧٩.

٢٨ حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادي دبا في دولة الامارات العربية المتحدة ، الجغرافية الطبيعية واثرها في التنمية الزراعية ، الكويت ، ١٩٩٠، ص٨٠

٢٩ احمد عبد الستار جابر العذاري، هيدروجيومولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمال الهضبة الغربية العراقية، اطروحة دكتوراة(غير منشورة)،جامعة بغداد، كلية الاداب ،٢٠٠٥،ص١٤٧.

٣٠ رحيم حميد العبدان، التحليل الرقمي للخصائص الرقمية لحوض وادي تانجيرو بأستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة القادسية، العدد٣، المجد١٣، نيسان٢٠٠٨، ص١٦

٣١ دلي خلف حميد ، هايدروجيمورفولوجية سهل الحويجة مصدر سابق، ص٢٤

٣٢ A.N.sstrahlar.quantitative geomorphology of drining basins and channel. Network in chow, v.t. edutor hand book of applied hydrology me graw hil, newyork, ssction ٤-١١- ١٩٦٤.p٤٠.

٣٣ عبدالله صبار عبود العجيلي، التقييم الهيدرومورفومتري لحوض وادي هنجير هياس في محافظة السليمانية، مجلد ١٠، عدد ٣٩، السنة العاشرة، جامعة بغداد، كلية الاداب، ٢٠١٤ كانون الاول، ص ٣٤٢.

٣٤ يوسف صالح إسماعيل الشيمزيني، التقييم الجيومرفولوجي لسهل ديبكة ، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية التربية،٢٠٠٧، ص٦٠.

٣٥ سرحان نعيم الخفاجي، الخصائص المورفومترية ، الهيدرولوجيا ، لحوض وادي قرين الشمال في بادية العراق الجنوبية ، بادية النجف ، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الانسانية،٢٠١

٣٦ فاروق محمد علي الزيدي ، اشكال سطح الارض جنوب غرب بحيرة حمرين، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الاداب جامعة بغداد،٢٠٠١.