ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Hydrological Analysis of the Wadi Al-Tshisha Basin in the South of Baiji District and the Potential for Water Harvesting

Diaa Ajil Saleh Jadou

* *Corresponding author: E-mail* :
dea7ajel8alkaisy@gmail.com

***Keywords*:**
Water harvesting
Hydrology
Valley investment

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 8 Feb 2026
Received in revised form 26 Mar 2026
Accepted 28 Mar 2026
Final Proofreading 31 May 2026
Available online 31 May 2026
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The study area is located within the Baiji District in Salah al-Din Governorate, between the latitudes (34°38′00″–34°40′00″) north and the longitudes (43°07′00″–43°18′00″). The study area is one of the regions suffering from a shortage of fresh surface water, in addition to the waste of available water resources and the lack of proper utilization. Therefore, natural factors that have a direct impact on the quantity of water that can be invested and used to achieve sustainable development were studied. Geological formations play an important role in forming a suitable foundation for the proposed water dam. Climate was also examined, especially temperature and rainfall, which influence geomorphological and hydrological processes. In addition, the study analyzed the bifurcation ratio, drainage density, elongation ratio, and circularity ratio, making the research area a well-studied region with accurate results for water harvesting processes and for establishing the proposed dam .Furthermore, the reservoir lake of the dam would contribute to the formation of an integrated ecosystem and help combat desertification, which Iraq faces in general. The results indicate the possibility of constructing a dam for water storage, and the study recommends the use of modern methods in order to achieve water security.

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.33.5.2026.9

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

التحليل الهايدرلوجي لحوض وادي الطشيشة في جنوب قضاء بيجي وإمكانية حصاد المياه

ضياء عجيل صالح جدوع

الخلاصة:

تقع منطقة الدراسة من ضمن قضاء بيجي في محافظة صلاح الدين، ضمن الاحداثيات بين دائرتي عرض(٠-٤٠-٣٤)-(٠-٣٨-٣٤)شمالاً وبين خطي طول (٠-٧-٤٣) -(٠-١٨-٤٣)، وان منطقة الدراسة من المناطق التي تعاني من شحة في المياه العذبة السطحية، وتاجة هدرها وعدم الاستفادة منها أذ تم دراسة العوامل الطبيعية التي لها التأثير المباشر على كمية المياه التي تتم استثمارها وتحقيق تنمية مستدامة، فالتكوينات الجيولوجية لها الدور في تكوين أساس للسد المائي، كما ان لدراسة المناخ وخاصة الحرارة والامطار التي تعتمد عليها العمليات الجيومورفولوجية والهايدرلوجية، وان دراسة نسبة التشعب

والكثافة العددية ودراسة نسبة الاستطالة ونسبة الاستدارة مما يجعل منطقة البحث منطقة محكمة الدراسة ذات نتائج دقيقة في عملية حصاد المياه وتكوين السد المقترح. كما ان بحيرة السد تعمل على تكوين نظام بيئي متكامل ومحاربة التصحر الذي يواجه العراق بشكل عام. ومن النتائج التي توصل اليها من الممكن انشاء سد لخزن المياه، كما نوصي باستخدام الطرق الحديثة من اجل تحقيق الامن المائي.

الكلمات المفتاحية: حصاد المياه، هايدرلوجيا، استثمار الاودية

١-مشكلة البحث: ان المياه العذبة من اهم المشاكل التي يواجها العالم وان منطقة الدراسة تعاني من ندرة المياه العذبة التي من الصعب الحصول عليها، ولا يمكن الاستفادة من مياه الامطار التي تهطل في المواسم المطيرة بسبب عدم استخدام الاودية في مجال حصاد المياه مما يجعل المياه تهدر لا يستفاد منها في دعم المياه الجوفية ولا خزها واستخدامها في خزن المياه السطحية.

٢-فرضية البحث: يفترض البحث أن حوض وادي الطشيشة في جنوب قضاء بيجي يمتلك مقومات هيدرولوجية مناسبة يمكن استثمارها في مجال حصاد مياه الأمطار، إلا أن عدم استغلال الأودية وعدم وجود منشآت مائية لتنظيم الجريان السطحي يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من المياه خلال الموسم المطير، رغم معاناة منطقة الدراسة من شحة المياه العذبة. لذلك فإن تحليل الخصائص الهيدرولوجية للحو ض يمكن أن يسهم في تحديد المواقع المناسبة لإنشاء مشاريع حصاد المياه واستثمارها في دعم الموارد المائية في المنطقة. إن الخصائص الطبيعية والهيدرولوجية لحوض وادي الطشيشة تسمح بإمكانية حصاد مياه الأمطار، لكن غياب التخطيط المائي وعدم استثمار مجاري الأودية يؤدي إلى فقدان هذه المياه وعدم الاستفادة منها في منطقة تعاني من نقص الموارد المائية.

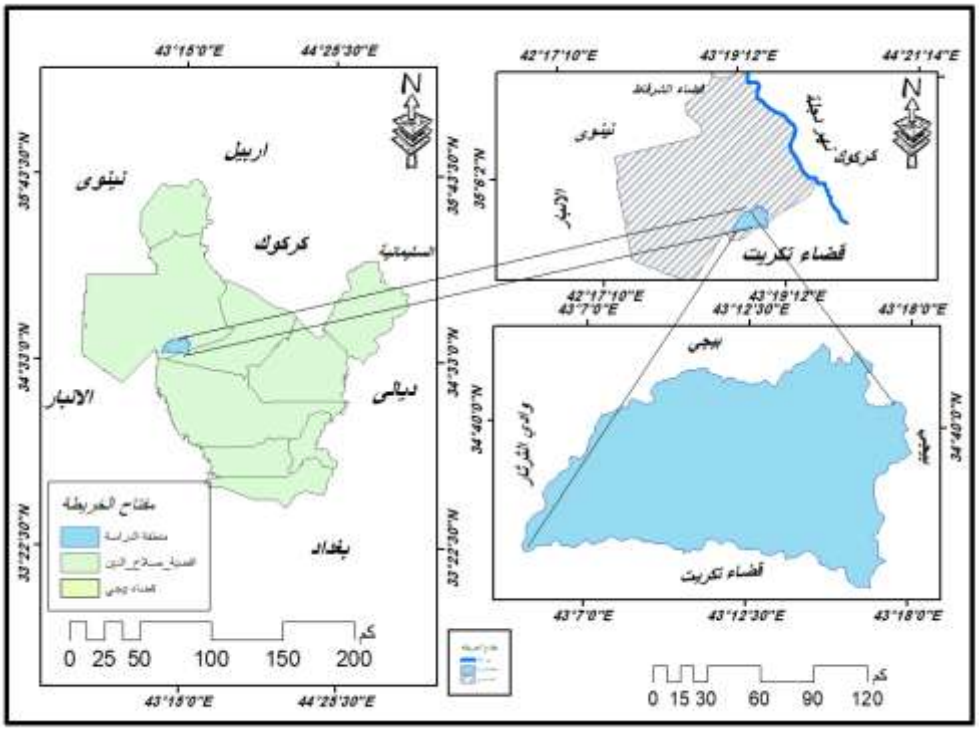
٣-منهجية البحث: اعتمد البحث على مجموعة من المناهج العلمية التي تساعد في تحليل الخصائص الطبيعية والهيدرولوجية لحوض وادي الطشيشة وتحديد إمكانية استثمار مياه الأمطار في مجال حصاد المياه، ومن أهم هذه المناهج، تم استخدام المنهج الاستقرائي من خلال جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بمنطقة الدراسة، مثل بيانات الأمطار، والحرارة، والخصائص الطبوغرافية والجيولوجية للحوض، ثم تحليل هذه البيانات للوصول إلى استنتاجات عامة حول طبيعة الجريان السطحي وإمكانية استثمار مياه الأمطار في حوض وادي الطشيشة. اما المنهج الثاني المنهج الباروميتري (القياسي أو الكمي) استُخدم المنهج الباروميتري في إجراء التحليلات الكمية للخصائص المورفومترية والهيدرولوجية للحوض، مثل حساب مساحة الحوض، وطوله، وكثافة التصريف، والانحدار، وشبكة التصريف المائي، وذلك بالاعتماد على المعادلات الهيدرولوجية والقياسات الكمية بهدف تقدير حجم الجريان السطحي وإمكانية حصاد المياه.

٤-اهداف البحث: تهدف الدراسة لتحقيق التنمية المستدامة من خلال حصاد المياه في مواسم سقوط الامطار وخزن المياه العذبة باقل تكلفة، ودعم المياه الجوفية لتحقيق ارض زراعية من خلال توفير الامن

المائي خاصة الزراعة الشتوية وكذلك استخدام النباتات التي تحتاج الى ريات محدودة خلال مواسم النمو، وكذلك تهدف الدراسة لتحقيق استثمار مستدام في مجال الصناعة من خلال الاستفادة من الترسبات التي يقوم الخزان بصدها، وكذلك الحفاظ على التربة من الانجراف.

٥-منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة في جنوب غرب محافظة صلاح الدين وهي تابعة لقضاء بيجي أذ يحيطها من الجنوب قضاء تكريت ومن الغرب وادي الثرثار ومن الشرق جزيرة السلام ومن الشمال جزيرة بيجي، وتبلغ مساحة منطقة البحث(١٤٩)كم^{٢}، تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض(٠-٤٠-٣٤)-(٠-٣٨-٣٤)شمالاً وبين خطي طول (٠-٧-٤٣) -(٠-١٨-٤٣)وكما موضح في الخريطة رقم(١). وهي من المناطق الوسطى لمحافظة صلاح الدين مما يجعل لها دور في مجال السياحة وغيرها من الاستثمارات التي الموقع يلعب دور في تكوين تنمية مستدامه.

خريطة رقم(١) توضح موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث، اعتماداً على : جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، بمقياس ١/٥٠٠٠٠٠، والمرئية الفضائية لمحافظة صلاح الدين (Landsat 8)، ومخرجات برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS10.8) .

٦-الخصائص الطبيعية:

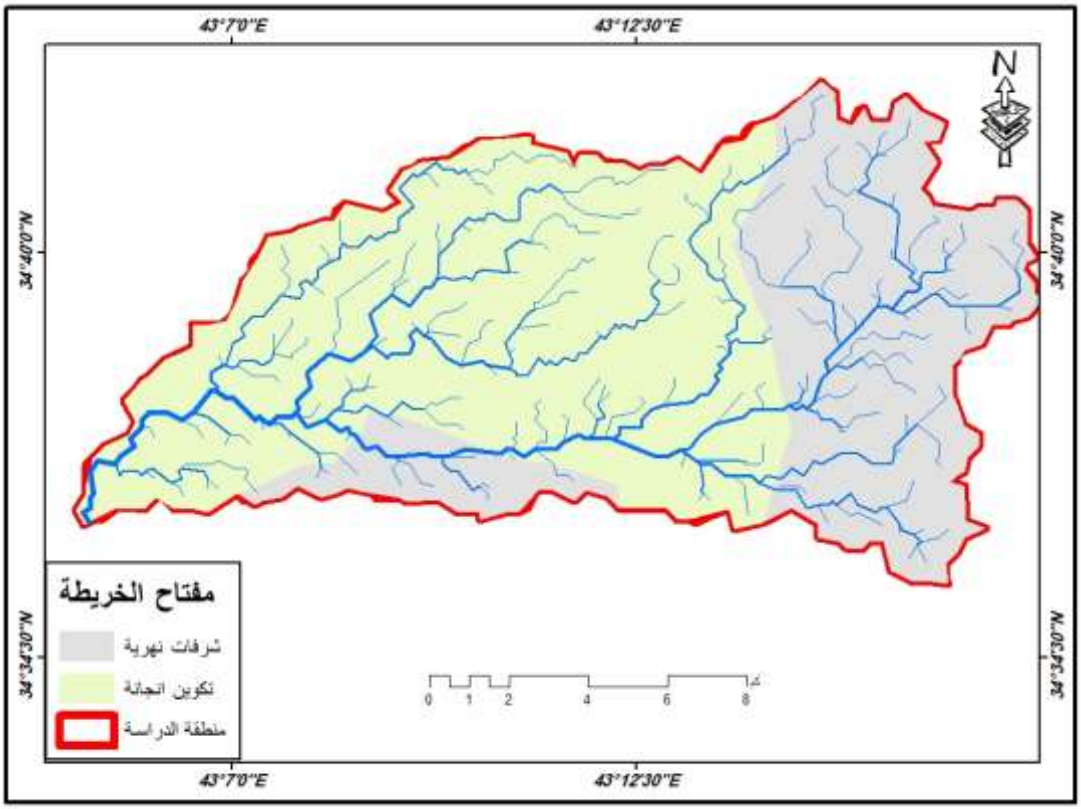
تعد العوامل الطبيعية من العوامل التي لها الدور الكبير في تحديد استثمارات في أي منطقة من سطح الأرض، ومن طقة البحث منطقة ذات مقومات طبيعية تساعد على تحقيق تنمية مستدامة في مجال حصاد المياه، و العوامل الطبيعية من جيولوجية المنطقة والعناصر المناخية وغيرها، وغيرها من العوال

التي لها التأثير على نجاح المشاريع المستدامة[١]. منذ القدم يختار الانسان الأماكن ذات العوامل الطبيعية المهمة التي تقلل التكلفة بسبب طبيعتها الجيومورفولوجية وصفاتها الهايدرلوجية.

٧-جيولوجية المنطقة:

الجيولوجيا تعد الأساس الذي يبنى علية أي مشروع ذو ابعاد اقتصادية، بل يتوقف تنفيذه أذ لم يتم مطابقة المكونات الجيولوجية، تؤثر جيولوجية منطقة الدراسة على حركة المياه ومدى قدرتها على خزنها لان نوعية الصخور ودرجة مساميتها وقوة صلابتها تتوقف على التركيب الصخر الذي تكونت منة، لذلك اتجه الباحث الى دراسة التكوينات الموجودة ضمن حدود تقسيم مياه الحوض وان الصخور الرسوبية تعد من اكثر الصخور مسامية وتعمل على ترشيح المياه الى باطن والأرض مما يجعلها دامعة للمياه الجوفية، اما الصخور النارية تعد صخور شبة صماء تساعد على خزن الماء وهذا عامل أساسي في تقييم كفاءة المشروع المائي الموسمي. اعتمد العلماء والمهندسين على التكوينات الجيولوجية في تحديد مواقع الاستفادة ومواقع العمل التي ترتكز عليها جميع الظواهر التي على السطح لذلك تم دراسة التكوينات واعتماد الخريطة الجيولوجية في في معرفة التكوينات في منطقة البحث.

الخريطة رقم(٢) توضح التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثين ، اعتمادا على خارطة العراق الجيولوجية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠ لسنة (٢٠٠٠)، الطبعة الثالثة ، وبرنامج (Arc GIS 10.3) .

من خلال دراسة الخارطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة انها تتكون من نوعين من التكوينات وهي:

٧-١-تكوين انجانة:

يتألف التكوين بصورة عامة، من تعاقب المارل الأحمر والبني والأخضر ورمل غريني مع حجر جيري نادر، والحجر الرملي يكون غنياً بالكربونات مع كمية من حطام الكربونات الفتاتي[٢].إن هذا التكوين واسع الانتشار، قد درس من لدن العديد من جيولوجي النفط والمعادن والمياه الجوفية ، كما درس على المستوى الأكاديمي ، وإن سمك هذا التكوين مختلف، إما بسب التعرية واما لأسباب تتعلق بالترسيب الأصلي، وبيئات ترسيب هذا التكوين مختلفة، قد تكون لاغونية في البداية ثم تتحول إلى بيئات مائية قارية بحرية [١]. يشغل تكوين انجانة الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية وهي بذلك يكون في داخلها منطقة المصب التي من المرجح انشاء خزان لحصاد المياه في هذه المنطقة من منطقة البحث. تبلغ مساحة تكوين انجانة(٩١)كم٢ أي ما نسبة من (٦١)% وكما موضح في خارطة رقم(٢).

جدول (١) يبين مساحات التكوينات الجيولوجية

ت	اسم التكوين	مساحة التكوين كم^{٢}	النسبة%
١	تكوين انجانه	٩١	٦١
٢	شرفات نهرية	٥٨	٣٩
	المجموع	١٤٩	١٠٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة الجيولوجية

٢-**شرفات نهرية:** وهي من التكوينات التي تشغل شرق وجنوب منطقة الدراسة وتبلغ مساحتها(٥٨)كم٢ أي ما نسبته(٣٩)% وهي اقل من مساحة تكوين انجانة، تكونت نتيجة ترسبات في زمن البلسوتسين وتعرضت الى عمليات أرضية مختلف مما انتجت شكل الوادي الموجود في الوقت الحالي.

٧-٢--المناخ:

يؤثر المناخ بشكل رئيسي على عمليات الجريان المائي السطحي عن طريق عنصري الحرارة والامطار فالأمطار تعد المصدر الرئيس للجريان المائي السطحي وان لدرجات الحرارة تأثر على فعالية الامطار[٣]. ان للمناخ الدور الكبير في تحديد ما يتم استخدامه على الأرض من خلال عناصره ولعل الحرارة تأتي في مقدمة العناصر ومن ثم الامطار التي من خلالها يتم معرفة الجريان الهايدرلوجي، عند سقوط الامطار تتفاعل عدة عوامل نوع السطح وكمية الغطاء النباتي الذي يعلب دور في كمية المياه التي تتسرب الى باطن الأرض من خلال عرقلة الجريان.

٧-٢-١الحرارة:

يعد عنصر الحرارة من العوامل المناخ الرئيسية التي من خلاله يؤثر في عناصر المناخ الأخرى، الحرارة تؤثر بشكل مباشر على الامطار من خلال التأثير على الضغط الجوي، وهي ظاهرة من ظواهر الاشعاع الشمسي والاشعاع الأرضي من جهة والخصائص للأجسام من جهة أخرى[٤]. منطقة البحث منطقة ذات درجات حرارة مرتفعة في الصيف ودرجة حرارة معدلة في الخريف والربيع وتكون منخفضه في فصل الشتاء، وفي هذه الحالة يتم اتخاذ ما يلزم واستخدام ما هو افضل في انشاء المشاريع المستدامة.

جدول(١) معدل درجات الحرارة الاعتيادية لمحطاتي منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٠- ٢٠٢٥)

الأشهر	المحطات	
	بيجي	تكريت
كانون/٢	٧.٣	٧.٧
شباط	١٠.٢	٩.٥
آذار	١٤.٧	١٣.٥
نيسان	٢٢	٢٠
آيار	٢٧.١	٢٤.٦
حزيران	٢٩.٩	٣٠
تموز	٣٩	٤٠.٦
آب	٣٨.٤	٤٠.٥
أيلول	٢٩.٧	٢٨.٤
تشرين ١	٢٢.٩	٢١.٨
تشرين٢	١٤.٨	١٥
كانون ١	٩.٧	٩.٩
المعدل	٢١.٦	٢١.٨

المصدر : وزارة النقل والمواصلات العراقية , الهيأة العامة للأنواء الجوية , قسم المناخ بيانات غير منشورة .

من خلال الجدول(١) تبين ان اعلى درجة حرارة في شهر تموز(٤٠.٦- ٣٩) لمحطتي بيجي وتكريت وان اقل درجة حرارة في كانون ثاني اذ سجلت(٧.٣- ٧.٧) وان هذا التفاوت في درجات الحرارة يولد اختلاف في كمية التبخر التي تحدث في منطقة البحث.

-**الامطار**: المطر هو ماء سائل على شكل قطرات تكثفت من بخار الماء في الغلاف الجوي ثم يصبح ثقيلا بما فيه الكفاية ليندرج تحت الجاذبية. ويعد المطر عنصرا رئيسيا في دورة المياه وهو مسؤول عن إيداع معظم المياه العذبة على الأرض وان جميع الجريان السطحي ناجم بشكل مباشر او غير مباشر

عن تساقط الامطار, وهي توفر الظروف المناسبة لأنواع عديدة من النظم الإيكولوجية، فضلا عن اهمية المياه لمحطات الطاقة الكهرومائية وري المحاصيل[٥].

الامار تتباين من منطقة الى أخرى وان منطقة البحث تمتاز بساقط الامطار في فصلي الشتاء والربيع، وان افضل لوقت لاستثمار مياه الامطار وخنها في الفصلين المذكورين، والجدول رقم(٢) يبين الامطار المتساقطة في منطقة البحث.

جدول(٢) معدلات مجاميع الامطار لمحطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٩٠- ٢٠٢٥)

الأشهر	المحطات	
	بيجي	تكريت
تشرين اول	١٠	١٣
تشرين ثاني	١٨.١	١٦.٤
كانون اول	٢٠.٣	٢٢
كانون ثاني	٢٤.٩	٢٠.١
شباط	١٨.٨	١٧
آذار	١٦.٧	١٤.٣
نيسان	١١.٨	٨.٧
آيار	٤.٣	٤.٨
حزيران	٠.٢	٠
تموز	٠	٠
آب	٠	٠
أيلول	٠	٠
المجموع	١١٧.٥	٩٨

المصدر : وزارة النقل والمواصلات العراقية , الهيأة العامة للأنواء الجوية , قسم المناخ بيانات غير منشورة .

من خلال جدول رقم(٢) تبين ان اعلى كمية امطار تسقط في شهر كانون ثاني(٢٤.٩- ٢٠.١) اما اشهر الصيف تنعدم فيها الامطار الا نادراً لذلك اصبح من الضرورة انشاء المشاريع المائية في هذه المناطق.

٨-الخصائص الشكلية للحوض

٨-١-معامل شكل الحوض: (Coefficient of pelvic shape)

ان معامل شكل الحوض يوضح لنا العلاقة بين مساحة الحوض وطوله وقدرة ما يستلمه الحوض من كمية مياه التصريف, لذا فان التصريف المائي يزداد بعد سقوط الأمطار مباشرة[٦]. ويتحكم في شكل الحوض عوامل عديدة من صلابة الصخور ودرجة الانحدار، وللشكل دور في مجال تحديد أماكن حصاد المياه. والمعادلة الاتية من خلالها يتم استخراج معامل شكل الحوض:

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

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{149}{83.2} = 1.7$$

من خلال تطبيق معادلة معمل شكل الحوض تبين ان النتيجة(١.٧) وتعد هذه النتيجة مرتفعة وان كلما ارتفعت القيمة دل على ان الحوض المائي يميل الى الشكل المنتظم المستطيل، مما جعل حوض وادي الشطيطة من الاحواض ذات معامل شكل حوض منتظم.

٨-٢-نسبة الاستطاله:

هو معكوس معمل الاستدارة، الذي يقارن بين شكل الحوض المستطيل ، ويتم حساب معامل استطالة الحوض حسب المعادلة الآتية [٧] .

$$E = Ad / L$$

إذ تمثل رموز المعادلة ما يأتي :

E = معامل استطالة الحوض . L = طول للحوض مقاس بالكيلومتر .

Ad = قطر الدائرة المساوية لمساحة الحوض نفسه المقاس بالكيلومتر .

ويمكن استخراج قطر الدائرة المساوية لمساحة الحوض نفسه حسب المعادلة الاتية

$$Ad = 2 * \sqrt[2]{\frac{A}{N}}$$

إذ تمثل رموز المعادلة ما يأتي :

Ad = قطر الدائرة المساوية الحوض نفسه المقاس بالكيلومتر .

$$\text{نسبة الاستطالة} = \frac{20.8}{149}$$

$$\text{نسبة الاستطالة} = 0.1$$

من خلال تطبيق معادلة نسبة الاسطالة تبين ان نسبة الاستطالة(0,1) مما يدل على ان حوض وادي الشطيطة مستطيل ممدود.

٨-٣-معامل الاستدارة:

اقترحها (ملتون Melton1958) لتصف مدى تقارب خطوط تقسيم المياه والتي تمثل محيط الحوض من محيط دائرة منتظمة بالطول نفسه اذ تشير الى مدى اقتراب او ابتعاد الحوض من الشكل المثلث, فالقيم المرتفعة التي تقترب من الواحد الصحيح تشير الى وجود أحواض مائية مستديرة لأن النسبة العالية تدل على سيادة عمليات التآكل التحاتي[٨]. وعند تطبيق المعادلة في حوض وادي الشطيطة.

$$\text{معامل الاستدارة} = \frac{\text{مساحة الحوض/كم2}}{\text{محيط الحوض كم2}}$$

$$\text{نسبة الاستدارة للحوض} = \frac{149}{68}$$

نسبة الاستدارة للحوض =٢.١

عند تطبيق معادلة نسبة الاستدارة تبين ان الحوض يميل الى الاستطالة مما يجعل حوض وادي الشطيطه من الاودية التي تساعد على تكوين حصاد المياه في مواسم سقوط الامطار والاستفادة منها وخزنها.

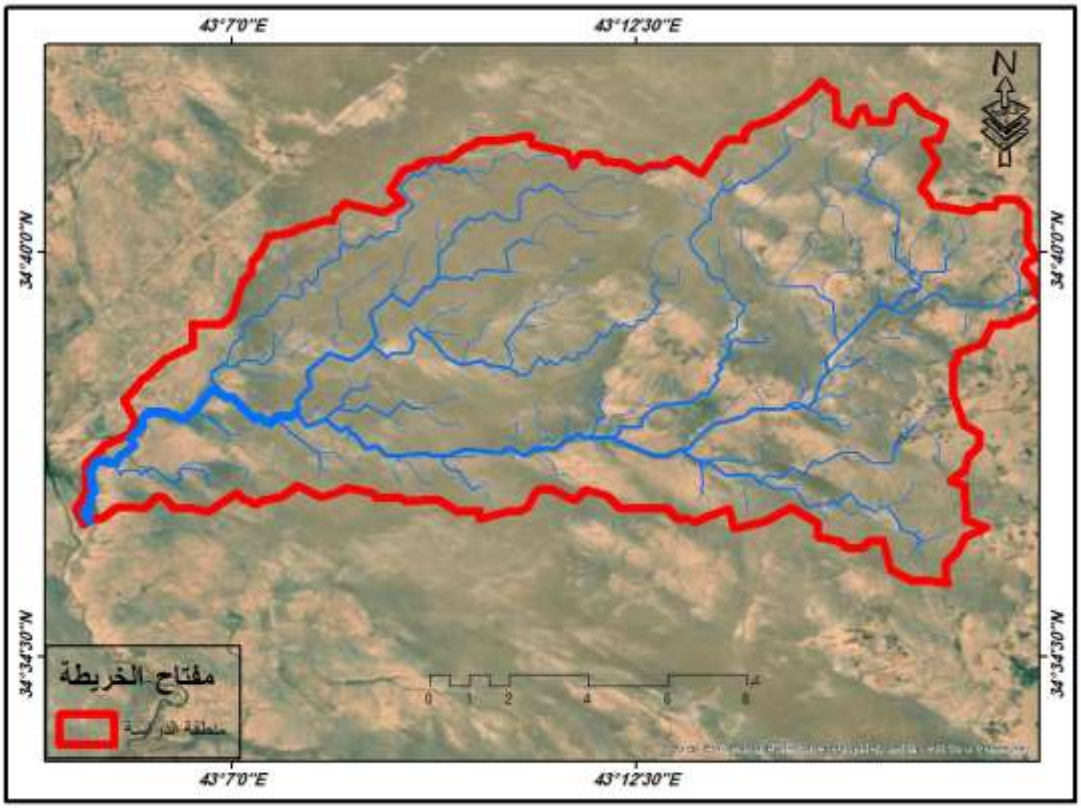
٩-الخصائص المورفومترية:

تهتم الدراسات الهيدرولوجية بدراسة وتحليل الخصائص المورفومترية الأحواض الصرف المائية ، لما لها من دلالات هيدرولوجية كثيرة تساعد في تفسير الكثير من التغيرات التي تطرأ على المكونات الشكلية في مناطق أحواضها المائية كالغطاء الأرضي والمناخ، والتربة والنبات الطبيعي[٩]. وان الخصائص المورفومترية تتحكم في هايدرلوجية الاحواض من خلال تطبيق القوانين التي تستمد بياناتها من المرئيات الفضائية بعد تحليلها، وتم اختيار عدة قوانين منها:

٩-١-نسبة التشعب:

هي النسبة بين عدد المجاري في مرتبة ما على عدد المجاري التي تليها بمعنى المرتبة الأولى على عدد مجاري المرتبة الثانية وعدد مجاري المرتبة الثانية على عدد مجاري المرتبة الثالثة وهكذا، وهي انعكاس للظروف المناخية والتضارسية والجيولوجية لمنطقة الدراسة، وتعد نسبة التشعب احد المؤشرات التي توضح تماثل خصائص الحوض الجيولوجية والظروف المناخية أو أنعدام مثل هذا التماثل، إذْ إن أقتراب قيم نسبة التشعب بين مجاري مراتب الوديان من (٣ -٥) دليل على تشابه خصائص الحوض جيولوجياً ومناخياً، وان الأرتفاع أو الانخفاض من هذه النسب عن الحدود المذكورة آنفا دليل على عدم تماثل الحوض جيولوجياً ومناخياً(١٠)، ويعد وادي الطشيشة من الاودية التي تتكون من عدة مراتب والخريطة رقم(٣) توضح عدد المراتب الموجودة في منطقة الدراس.

الخريطة رقم(٣) تبين نسبة تشعب الشبكة المائية في حوض وادي الشطيطة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية وبرنامج(Arc map)

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري في مرتبة ما}}{\text{عدد المجاري في المرتبة التي تليها}}$$

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{137}{81} = 1.6$$

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{81}{30} = 2.7$$

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{30}{16} = 1:8$$

من خلال تطبيق معادلة نسبة التشعب تبين انها نسبة التشعب تتراوح بين(١،٦– ٢،٧) وان هذه النتيجة تبن ان نسبة التشعب في حوض وادي الشطيطة انه متوسط التشعب.

١٠-الخصائص التضاريسية:

تعد الخصائص التضاريسية من الخصائص المهمة في دراسة الاحواض المائية سواء كانت موسمية او دائمية ومن اجل تحقيق الامن المائي واستغلال الاودية وخزن مائها لا بد من دراسة الخصائص التضارسية ومن هذه الخصائص الفرق بين اعلى نقطة واقل نقطة في الحوض المائي.

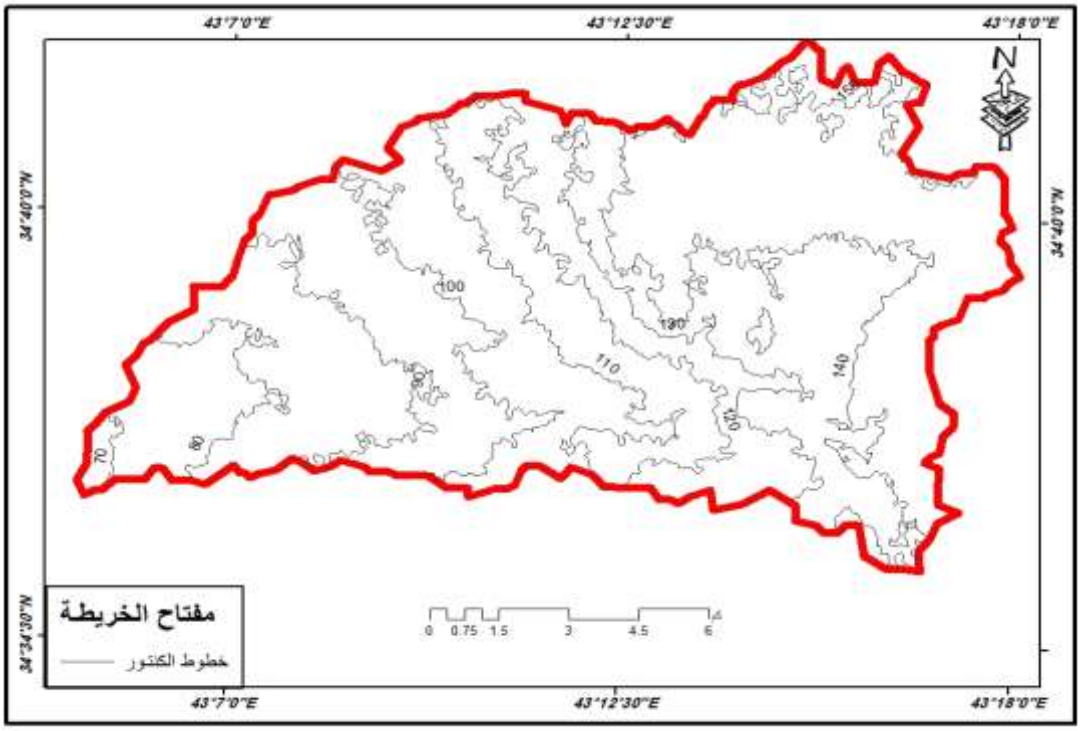
١٠-١-نسبة التضرس: يعد التضرس من الخصائص التضاريسية المهمة التي من خلالها يتم تحيد تضرس الحوض. ومن خلال المعادلة الاتية:

$$\text{نسبة التضرس} = \frac{\text{الفرق اعلى و اقل نقطة من الحوض}}{\text{طول حوض (م)}}$$

$$\text{نسبة التضرس} = \frac{80}{21000}$$

من خلال تطبيق نسبة التضرس تبين ان نسبة تضرس الحوض (٠.٣) نسبة تضرس حوض وادي الطشيشة والخريطة رقم (٤) توضح خطوط الكنتور التي من خلالها يتم معرفة فرق الارتفاع في منطقة الدراسة.

خريطة رقم (٤) توضح خطوط الكنور



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية وبرنامج(Arc map)

١١-أنماط التصريف

١١-١-كثافة التصريف العددية

وهي تعبر عن النسبة بين أعداد المجاري المائية ومساحة الحوض وهي تعطي صورة عن وفرة المجاري المائية لكل كيلو متر مربع, دورها في شدة تقطع الحوض التي تزداد بزيادة تكرار عدد المجاري في كم٢[١١]. تختلف اعداد المجاري المائية من حوض الى آخر حسب مساحة الحوض فكلما زادت مساحة الحوض زادت اعداد المجاري المائية، وكذلك تختلف من مرتبة الى أخرى.

والمعادلة الاتية تبين كثافة الصرف العددية:

$$\text{كثافة التصريف العددية} = \frac{\text{مجموع عدد المجاري}}{\text{مساحة الحوض كم}2}$$

$$\text{كثافة التصريف العددية} = \frac{272}{149} = 1.8$$

من خلال تطبيق معادلة كثافة التصريف العددية تبين ان النتيجة (١.٨) مما يدل على ان تصريف منطقة الدراسة من التصاريف المتوسطة مما يشيجع على انشاء مشاريع حصاد المياه.

جدول رقم(٣) يبين اعداد المجاري المائية للحوض

مساحة الحوض كم٢	عدد المجاري المائية	عدد المجاري في المرتبة الأولى	عدد المجاري في المرتبة الثانية	عدد المجاري في المرتبة الثالثة	عدد المجاري في المرتبة الرابعة	محيط الحوض كم
١٤٩	٢٧٢	١٣٧	٨١	٣٠	١٦	٦٨.٨

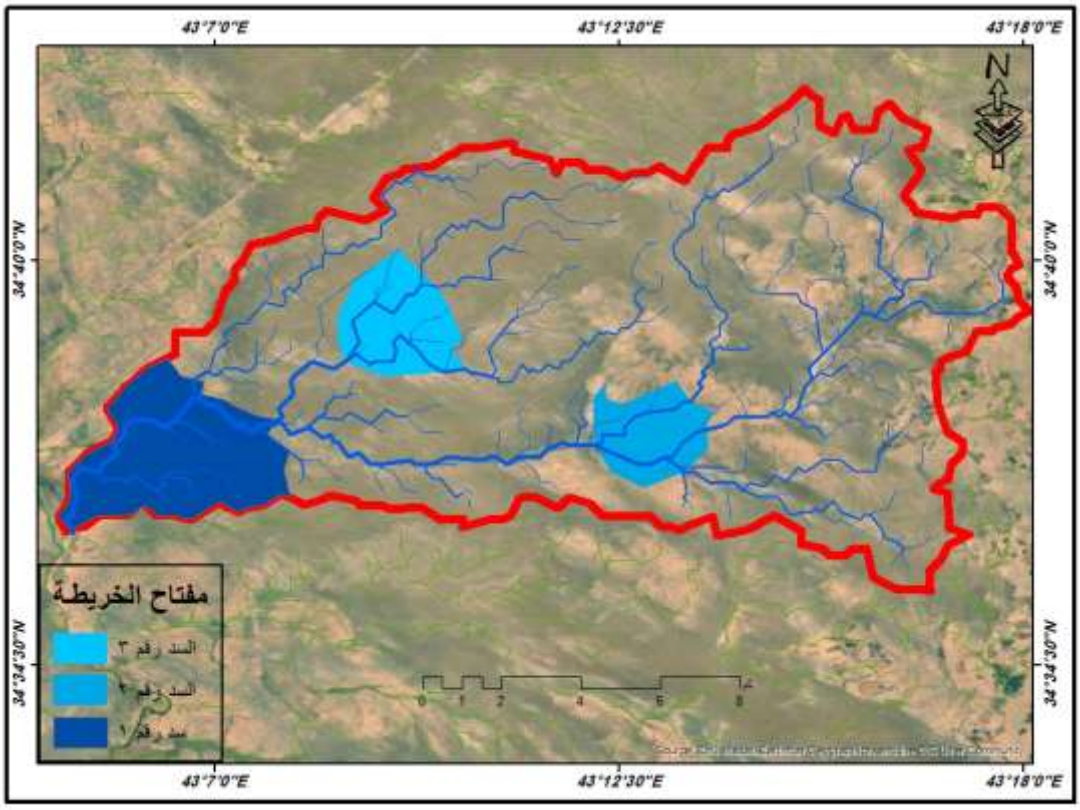
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة رقم(٣)

١٢-حصاد المياه:

بعد دراسة حوض وادي الشطيطة ومعرفة مساحة الحوض، واعداد المجاري المائية التي موجودة فيه، ونسبة تشعب الاودية، والكثافة العددية ونسبة الاستطالة، تم اقتراح ثلاثة سدود في منطقة الدراسة ، السد رقم واحد وهو الأفضل والأكثر كمية أذ بلغ عرض السد ٣.٥كم وطول السد ٥.٥ كم وبأرتفاع عشرة امتار وبذلك تكون الكمية المخزون من المياه في هذا السد (١٩٢,٥٠٠,٠٠٠) متر مكعب من الماء. اما السد الثاني يكون عرضة ٢.٦ كم وطولة ٢ كم وابرتفاع ٧ امتار وتكون كمية المياه (٥٢,٠٠٠,٠٠٠) متر مكعب. اما السد الثالث يتكون من ارتفاع ٦ امتار وبعرض ٣.٤كم اما طولة ٢.٥ كم وتكون السعة الخزنية لهذا السد (٥١,٠٠٠,٠٠٠) متر مكعب، ومن خلال ذلك يعد السد رقم واحد هو الأكثر كمية

خزن وذلك بسبب ظروفه الجيومورفولوجية التي تساعد على تكوين حوض خزن للمياه وتحقيق حصاد مائي يتلائم مع طبيعة الأرض وتك، وكما موضح في الخارطة رقم()

خريدة رقم(٥) تبين السد المقترح لحوض وادي الشطيطة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية وبرنامج(Arc map)

١٣-التنمية المستدامة المستقبلية:

تُعد إدارة الموارد المائية من أهم ركائز التنمية المستدامة، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من تذبذب الأمطار. ويقع حوض وادي الطشيشة جنوب قضاء بيجي ضمن المناطق التي تشهد جرياناً موسمياً للأودية نتيجة الهطول المطري، مما يتيح إمكانية الاستفادة من هذه الموارد من خلال مشاريع حصاد المياه. اعتمدت الدراسة على إجراء تحليل هيدرولوجي للحوض لتقدير كميات الجريان السطحي المتوقعة، ودراسة الخصائص المورفومترية للحوض مثل المساحة، والانحدار، وطول المجاري المائية، إضافة إلى تحليل بيانات الأمطار والتبخر. وقد ساعدت هذه المعطيات في تحديد المواقع الملائمة لإنشاء سدود صغيرة أو متوسطة بهدف خزن مياه السيول والاستفادة منها في فترات الجفاف. وقد تم اقتراح ثلاثة مواقع محتملة للسدود داخل الحوض، وبناءً على المقارنة بين الخصائص الطبوغرافية والهيدرولوجية والجيولوجية لكل موقع، تم اختيار السد رقم (١) كأفضل موقع للتنفيذ. وتبلغ السعة الخزنية

المقترحة للسد حوالي ١٩٢,٥٠٠,٠٠٠ متر مكعب من المياه، وهي كمية يمكن أن تسهم بشكل كبير في دعم التنمية المستدامة في المنطقة.

ومن المتوقع أن يوفر هذا السد عدداً من الفوائد، من أهمها:

١-تعزيز حصاد مياه الأمطار والسيول وتقليل ضياعها.

٢-دعم الزراعة والري في المناطق المجاورة.

٣-تقليل مخاطر الفيضانات والسيول المفاجئة.

٤-المساهمة في تنمية الموارد المائية وتحقيق الاستقرار البيئي والاقتصادي.

وبذلك يمثل مشروع السد المقترح خطوة مهمة نحو تحقيق تنمية مائية مستدامة في حوض وادي الطشيشة، من خلال استثمار الموارد الطبيعية المتاحة بطريقة علمية تحقق التوازن بين الاحتياجات البشرية والحفاظ على البيئة.

١٣-الاستنتاجات:

١-أظهرت دراسة الخصائص المناخية لمنطقة حوض وادي الطشيشة في جنوب قضاء بيجي أن المنطقة تتسم بمناخ شبه جاف يتميز بتذبذب كميات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، مما يؤدي إلى فقدان جزء كبير من المياه السطحية ويبرز الحاجة إلى مشاريع حصاد المياه.

٢-بيّنت الدراسة أن الخصائص الشكلية للحوض مثل المساحة والشكل والانحدار لها دور مهم في تحديد سرعة الجريان السطحي واتجاهه داخل الحوض، الأمر الذي يؤثر في كمية المياه المتجمعة خلال فترات الهطول المطري.

٣-أوضحت التحليلات المورفومترية والعددية لشبكة التصريف أن الحوض يمتلك نظام تصريف قادر على تجميع مياه السيول الموسمية، مما يجعله مناسباً لإقامة منشآت خزن مائي مثل السدود الصغيرة والمتوسطة.

٤-أظهرت نتائج التحليل الهيدرولوجي وجود إمكانية جيدة لحصاد مياه الأمطار والسيول داخل الحوض، وذلك نتيجة توفر مجاري مائية رئيسية وروافد فرعية تساعد على تركيز الجريان السطحي.

٥-تم اقتراح ثلاثة مواقع محتملة لإنشاء سدود داخل الحوض اعتماداً على المعايير الطبوغرافية والهيدرولوجية والجيولوجية، بهدف الاستفادة من مياه السيول وتقليل ضياعها.

٦-بعد إجراء المقارنة بين المواقع المقترحة من حيث السعة الخزنية وكفاءة الخزن والظروف الطبيعية، تم اختيار السد رقم (١) كأفضل موقع، إذ تبلغ سعته الخزنية نحو ١٩٢,٥٠٠,٠٠٠ متر مكعب، مما يجعله قادراً على خزن كميات كبيرة من مياه السيول والاستفادة منها لاحقاً.

٧-يسهم إنشاء السد المقترح في تقليل أخطار الفيضانات والسيول المفاجئة داخل الحوض، إضافة إلى تعزيز استثمار الموارد المائية المتاحة في المنطقة.

٨-يمثل مشروع السد المقترح خطوة مهمة نحو تحقيق التنمية المستدامة المستقبلية في المنطقة، إذ يمكن أن يدعم النشاط الزراعي ويوفر مورداً مائياً إضافياً للسكان ويسهم في تحسين الاستقرار البيئي والاقتصادي.

٩-إن اعتماد مشاريع حصاد المياه في الأحواض المائية المشابهة لحوض وادي الطشيشة يعد من الحلول الفعالة لمواجهة مشكلة شح المياه في المناطق الجافة وشبه الجافة في العراق.

١٤-التوصيات:

١-ضرورة تنفيذ مشروع السد رقم (١) المقترح في حوض وادي الطشيشة لما يمتلكه من سعة خزن مناسبة تبلغ حوالي ١٩٢,٥٠٠,٠٠٠ متر مكعب، لما له من دور مهم في استثمار مياه السيول وتقليل ضياعها.

٢-الاهتمام بتطوير مشاريع حصاد المياه في الأودية المجاورة والأحواض المائية المشابهة، لما لها من أهمية في تعزيز الموارد المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة.

٣-إجراء دراسات جيولوجية وجيوتقنية تفصيلية لموقع السد المختار قبل التنفيذ، للتأكد من ملاءمة التكوينات الصخرية وتحملها لمنشآت السد والخزان.

٤-إنشاء محطات رصد مناخية وهيدرولوجية إضافية داخل الحوض لقياس الأمطار والجريان السطحي بدقة أكبر، مما يساعد في تحسين الدراسات المستقبلية وإدارة الموارد المائية.

٥-الاستفادة من مياه الخزن في دعم القطاع الزراعي من خلال إنشاء مشاريع ري حديثة تقلل من الهدر وتزيد من كفاءة استخدام المياه.

٦-اعتماد خطط إدارة متكاملة للموارد المائية في المنطقة بما يضمن الاستغلال الأمثل للمياه المخزونة وتحقيق التوازن بين الاستخدامات المختلفة.

٧-الاهتمام بحماية حوض وادي الطشيشة من التعرية والتدهور البيئي من خلال التشجير وتنظيم استخدام الأراضي للحفاظ على التربة وتقليل الترسيب في الخزان.

٨-تشجيع إجراء دراسات هيدرولوجية مستقبلية باستخدام التقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد، لما لها من دور مهم في تحسين دقة تحليل الأحواض المائية.

٩-العمل على إدخال مشروع السد ضمن خطط التنمية المستدامة المستقبلية في المنطقة، لما يوفره من دعم للاستقرار

References

1-Lazim Muhammad Mahmoud, Geomorphological phenomena resulting from physical weathering and wind erosion of the western Tharthar Valley region, Tikrit University Journal of Human Sciences, Volume 32, Issue 3, Part 6 for the year 2025.
2-Amir Muhammad Khalaf, The effect of the Haditha Dam on the hydrogeomorphological processes of the Euphrates River between the city of Haditha and Hit using modern information systems, PhD thesis (unpublished), University of Anbar - College of Arts, 2011.
3- Abdullah Al-Sayyab et al., Geology of Iraq, University of Mosul, Directorate of Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, 1982.
4- Safi Aswad Hamoud Al-Jubouri, Water Harvesting for the Wadi Al-Mubaddad Basin in Salah Al-Din Governorate, PhD dissertation, College of Education for Humanities, Tikrit University, 2014.
5. Sadiq Jaafar Al-Sarraf, Ecology and Climate, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul, 1980.
6. Muhammad Sabri Mahsoub and Mahmoud Diab Radi, Geomorphological Processes, Dar Al-Thaqafa for Publishing and Distribution, Cairo, 1985.
7. Ahmed Ali Hassan Al-Bawati, The Wadi Al-Ajeej Basin in Iraq and the Use of Landforms, PhD dissertation (unpublished), Department of Geography, College of Arts, University of Baghdad, 1995.
8. Saadi Abdul Awda Al-Dulaimi, Hydromorphography of the Wadi Haqlan Basin in the Western Plateau Region, Master's thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 1994.
9- Hiwa Khalil Muhammad Al-Bajlani, Hydrogemorphological Analysis of the Wadi Julak Basin in Northeast Iraq and its Role in Sustainable Development, Master's Thesis (Unpublished), Faculty of Education for Human Sciences, Tikrit University, 2018.
10- Hassan Ay Hamad Al-Jumaili, Hydrological Modeling of the Wadi Kandi Basin and Determining the Best Water Harvesting Methods, Master's Thesis (Unpublished) - College of Education for Human Sciences - Tikrit University, 2017.
11- Khalaf Hussein Ali Al-Dulaimi, Ali Khalil Khalaf Al-Jabri, The Use of Geomatics in Studying the Morphometric Properties of Dry Valley Basins: An Applied Study, Dar Safaa for Publishing and Distribution - Amman - First Edition, 2012.
12- Iman Shehab Hassoun, Hydrogeomorphology of the Abu Mreis Valley Basin in Al-Muthanna Governorate and its impact on economic development, PhD thesis (unpublished), University of Baghdad - College of Arts, 2016.