بناء نموذج الجريان السطحي لحوض وادي مزعل بطريقة (SCS-CN)

م.د علي محسن كامل الشريفي
مديرية تربية بابل

م.د زهراء مهدي عبد الرضا العبادي
جامعة القادسية /كلية الاداب

الخلاصة :

تأتي اهمية دراسة احواض الوديان مما توفره من مورد مائي مهم لجميع الاستعمالات البشرية خاصة وان الكثير من فعاليات الانسان تتمركز في احواض الانهار ، يقع حوض وادي مزعل إدارياً إلى الجنوب من مدينة النجف الأشرف بمسافة حوالي (٣٠كم) في الجزء الشرقي من الهضبة الجنوبية العراقية ، تبلغ مساحته (١٥٠،٦٥)كم^{٢} .

تعد نمذجة الحاسوب أداة فعّالة في دعم القرار وخاصة في مجال الموارد المائية وإدارة البيئة بمجالاتها المختلفة، كما توفر الحل الأمثل للمشاكل البيئية.

تتمثل مشكلة البحث بان الحوض يعاني من نقص الموارد المائية كونه من المناطق التي تقع ضمن الاقليم الجاف المتذبذب الامطار مما حدى به ان يكون ضمن البيئات الطاردة لأي استعمال بشري ، رغم الإمكانات الجيومورفية والهيدرولوجية الملائمة .

في حين تمثلت فرضية البحث (يوجد في الحوض كميات كبيرة من المياه تذهب هدراً دون استغلالها بمختلف المجالات نتيجة توفر الإمكانات الجيومورفية والهيدرولوجية الملائمة)،اما هدف البحث تقدير كميات المياه التي توجد في الحوض والاستفادة منها في جميع النواحي .

توصلت الدراسة الى امكانية تنمية الحوض بكافة الجوانب من خلال حصاد المياه وذلك عن طرق انشاء سداد ترابية صغيرة الحجم او اتباع عملية الحقن الصناعي فضلاً عن ذلك تنمية النشاط الزراعي والنبات الطبيعي وتنمية المستقرات البشرية والجوانب الترفيهية والسياحية وتنمية طرق النقل واستغلال الموارد الطبيعية بالحوض .

المقدمة

تعد طريقة (SCS-CN)احدى الطرق التي تستخدم لتقدير الحصاد المائي والتي طورتها أدارة صيانة التربة التابعة لأداره الزراعة بالولايات المتحدة الأمريكية(Soil conservation service) عام ١٩٧٠ ووضعت صيغتها المشهورة في عام ١٩٨٦.

تم تقدير الحصاد المائي وفق هذه الطريقة ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية وباعتماد بيئة (ARG GIS 10.4) وتقنيات الاستشعار عن بعد للحصول على دقة في تحديد المناطق ذات الجريان السطحي لاختيار الموقع الأمثل للحصاد المائي، أذ تعمل هذه الدراسة مع وحدات الخلية (بكسل) و للأبعاد (٣٠×٣٠) متر، مما يتيح الحصول على نتائج دقيقة تغطي المنطقة .

- مشكلة البحث : يمكن صياغة مشكلة البحث بالاتي (هل يوجد جريان سطحي في حوض وادي مزعل يمكن الاستفادة منها في تنمية الحوض).

- فرضية البحث : تتمثل فرضية البحث بالصيغة الاتية (يوجد في الحوض كميات من المياه بالأمكان الاستفادة في تنمية الحوض) .

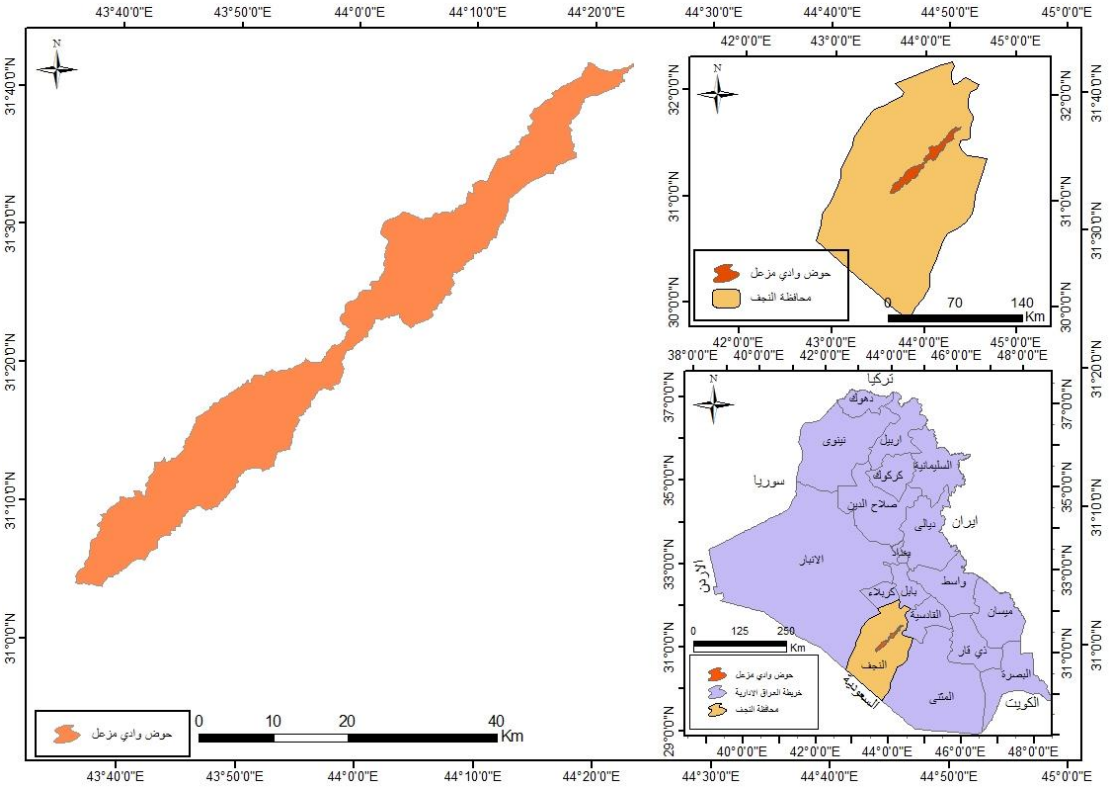
- هدف البحث : يهدف البحث الى تقدير حجم الجريان السطحي في حوض وادي مزعل والعمل على تنمية الحوض).

- هيكلية البحث : تضمن البحث مقدمة وحساب حجم الجريان السطحي عن طريقة استخلاص (cn) من خلال وصف الغطاء النباتي والترب الهيدرولوجية في الحوض ، وحساب الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي (s) وحساب معامل الاستخلاص الاولي لحوض وادي مزعل (Ia) ثم تقدير عمق الجريان السطحي وتقدير حجم الجريان السطحي ، كما شمل البحث الاستنتاجات والتوصيات وقائمة المصادر .

- حدود منطقة الدراسة

يقع حوض وادي مزعل إدارياً إلى الجنوب من مدينة النجف الأشرف بمسافة حوالي (٣٠كم) في الجزء الشرقي من الهضبة الجنوبية العراقية ،أما فلكياً فأنه يقع بين دائرتي عرض (َ٢٠ ٣١°- َ٤٤ ٣١° شمالاً)، وخطي طول (َ٣٥ ٤٣° - َ٢٥ ٤٤° شرقاً). يحده من الشمال الغربي وفقاً لخطوط تقسيم المياه حوض وادي حسب ومن الشمال الشرقي السهل الرسوبي ومن الجنوب الشرقي حوض وادي مدود ومن الجنوب الغربي سهل الحجارة ، بمساحة تبلغ (٦٥٤,٣٢كم٢) ، خريطة (١).

خريطة (١) حدود الحوض وادي مزعل من محافظة النجف والعراق



المصدر:ــ الباحثان بالاعتماد على :ــ

(١) الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خريطة العراق الادارية لسنة ٢٠١٥، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.

(٢) الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خريطة العراق الطبوغرافية لسنة ٢٠١١، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.

ان طريقة (SCS-CN) تتطلب العديد من المراحل والمعادلات والاجراءات للحصول على تقديرات الجريان السطحي بدقة لاستكمال عمليات اختيار الحصاد المائي والمعادلة المعتمدة لقياس منحنى الجريان حسب (USDA) هي على النحو الاتي(٣):

$$Q = \frac{(P - Ia)^2}{(P - Ia) + s} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (١)$$

أذ تمثل Q = عمق الجريان السطحي (بوصة) .

P = الأمطار الساقطة (بوصة) .

Ia =المستخمصات الأولية قبل الجريان السطحي كالتربة والإستقبال من قبل النبات والتبخر(بوصة) .

S = التجمع السطحي الأقصى بعد بداية الجريان السطحي (بوصة) .

ووجد ان Ia تعادل خمس قيمة S وتحسب Ia كالاتي :-

$$Ia = 0.2S \quad \ldots\ldots\ldots\

وفيما يأتي توضيح للمتطلبات التي تم دراستها وتحليلها للحصول على قيم (CN):

أ- وصف الغطاء النباتي :

يقصد بها توضيح أصناف الغطاء النباتي المنتشر في حوض وادي مزعل ، أذ تم الاعتماد على المرئية الفضائية لاتسات (٧) بتاريخ (٢٠١٦/٦/٣٠) بدقة (٣٠) م للمنطقة ، ومن خلال الاعتماد على تصنيف الموجة الذي يعتمد على معلومات سابقة من المجموعة الطيفية الطبيعية او التجمعات القائمة في المرئية وما توصلنا اليه بالدراسة الميدانية المتكررة لمنطقة الدراسة ، ومن ثم تم اخضاع بيانات القمر الاصطناعي لمراحل عديدة من المعالجات عبر بيئة برنامج (ARG GIS 10.4) بعد دمج الباندات السبعة تم استخدام الباندات(GBR) وهي الباندات (٧،٥،٣) ومن ثم ظهور طريقة الغطاء الارضي (Raster) من خلال:

Tool Box ⟹ Datamanugment tools ⟹ Raster processing ⟹ composite Bands land sat

بعد تطبيق واستخدام هذه الادوات على البيانات Land Sat الفضائية أمكن تحديد استخدامات او استعمالات الارض في حوض مزعل وادي وتم استخدام مساحات كل استخدام ونسبته المئوية من مساحة الحوض ، كما في الجدول(١) والخريطة(٢) وعلى النحو الاتي :

١- اراضي بطون الوديان :يغطي هذا الصنف من الاراضي مساحة (٣٦٤,٣١) كم^{٢} وبنسبة (٥٥,٧)% من مساحة المنطقة ، اذ تتكون من ارسابات تنتقل اليها بفعل عمليات التعرية بنوعيها الريحية والمائية وتكون فيها بعض الاشجار الدائمية التي تنمو طوال العام وتكون تربتها صالحة للاستخدام البشري .

٢- أراضي رملية : تتمثل هذه الفئة بالرواسب التي نقلتها الرياح وأدت الى ترسيبها في تلك المنطقة وهي أراضي منقولة ترسبت فوق الأراضي الحجرية و المكاشف الصخرية و تأتي بالمرتبة الثانية من حيث المساحة وشكلت مساحة (١١٣,٨٤) كم^{٢} (١٧,٤)% من الحوض.

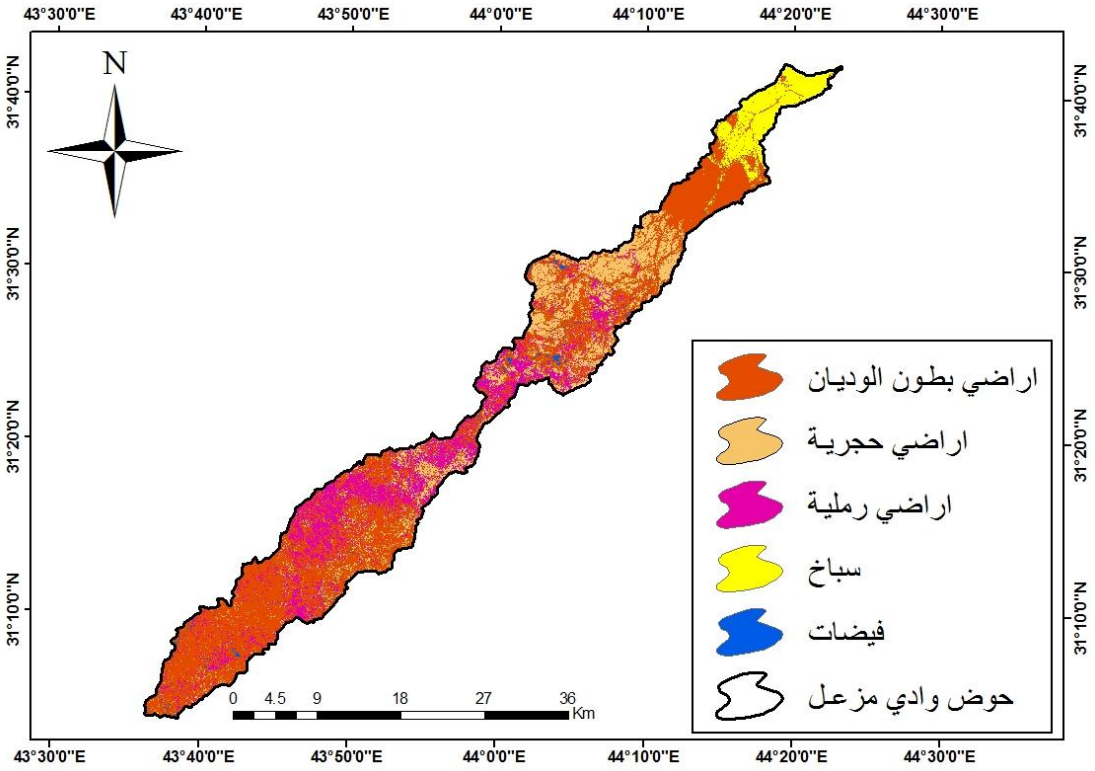
٣- اراضي السباخ: تتمثل هذه الأراضي ببعض مناطق الفيضات ومناطق بطون الوديان من الحوض والتي تكون فيها المياه الجوفية قريبة من السطح وتتكون هذه الأراضي نتيجة ارتفاع الخاصية الشعرية وارتفاع المياه الجوفية من باطن الأرض الى السطح وبالتالي تتبخر تاركة الأملاح على السطح وهذه الأراضي غير صالحة للزراعة لأن نسبة الأملاح لا تساعد النبات على النمو وغير صالحة للاستخدام البشري ، وتكون مساحة هذه الاراضي (٥٢,١١)كم^{٢} وبنسبة (٨)% من مساحة المنطقة .

جدول (١) اصناف استعمالات الاراضي (الغطاء الارضي)

نوع الاستعمال	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية
اراضي بطون الوديان	٣٦٤,٣١	55.7
اراضي رملية	١١٣,٨٤	17.4
اراضي سباخ	٥٢,١١	8
اراضي صخرية	١١٨,٧٢	18.1
اراضي فيضات	٥,٣٤	0.8
المجموع	**654.32**	**100**

المصدر : الباحثان بالاعتماد على برنامج (ARG GIS 10.4).

خريطة (٢) استعمالات الارض (الغطاء الارضي)



المصدر : الباحثان بالاعتماد على المرئية الفضائية لانسات و برنامج (ARG GIS 10.4).

٤- ــ أراضي صخرية: تتمثل هذه بالمناطق العارية من الترب ذات الصخور المكشوفة ويرتبط معدل التسرب لهذا النوع من الغطاءات الأرضية بكل من مسامية ودرجة نفاذية اللتان تختلفان

باختلاف الصخور والفواصل والشقوق ، وتشكل مساحة (١١٨,٧٢)كم^{٢} من مساحة المنطقة وبنسبة (١٨,١)%، وبشكل عام تكون الصخور العارية صلبة وقليلة المسامية مما يسمح بنشوء جريان سطحي عالي.

٥- اراضي فيضات :تكون هذه الاراضي صالحة للاستعمال البشري ، وتكون مغطاة بالمياه في فصل الشتاء وخصوصاً بعد سقوط الامطار، اذ تكون فيها درجة النفاذية والمسامية قليلة وبالتالي تكون مغطاة بالمياه اكبر فترة ممكنة مقارنة بالاراضي المحيطة بها ،تشغل مساحة (٥,٣٤)كم^{٢} ونسبة (0.8) % من مساحة المنطقة ، اذ تكون هذه الاراضي منخفضة وبالتالي تتجمع بها المياه القادمة من الاراضي المحيطة بها .

ب- الترب الهيدرولوجية :

وفقاً لمعدل سرعة انتقال الماء او تسرب الماء داخل الترب او التميز بين مستويات تسرب الماء داخل التربة تم تصنيف التربة من قبل مصلحة التربة الامريكية (SCS) الى اربعة مجاميع هيدرولوجية (A,B,C,D) وسميت المجموعات الهيدرولوجية للتربة ولكل نوع صفاتها الخاصة ، اذ تمثلِ(A,D) حالتين متطرفتينِ(A)جريان سطحي منخفض جداً و(D)جريان سطحي عالي جداً والقيم(C,B)حالتين متوسطات بالنسبة للجريان وحسب جدول (٢) ، لوحظ وجود نوعين من الترب الهيدرولوجية في حوض وادي مزعل والتي تم احتساب مساحتها ، وكما في الجدول (3) والخريطة (3) ، وكالاتي :

الجدول (٢) أصناف الترب الهايدرولوجية حسب طريقة (SCS)

الأصناف	عمق الجريان	أنواع الترب
A	قليل	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين
B	متوسط	طبقة رملية أقل عمقاً من A بمعدل ارتشاح متوسط بعد الترطيب
C	فوق المتوسط	طبقة طينية محددة العمق بمعدل ارتشاح دون الوسط قبل تشبع التربة او طبقة صخرية مغطاة طبقة من التربة
D	عالي	طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة من ترب ناعمة ، القريبة من السطح او طبقة صخرية عارية

Soil Conservation Service.Urban Hydrology for Small Watershed. -
Technical releases55,2nd, U.S.Dept of Agriculture, Washington D.C.(1986).

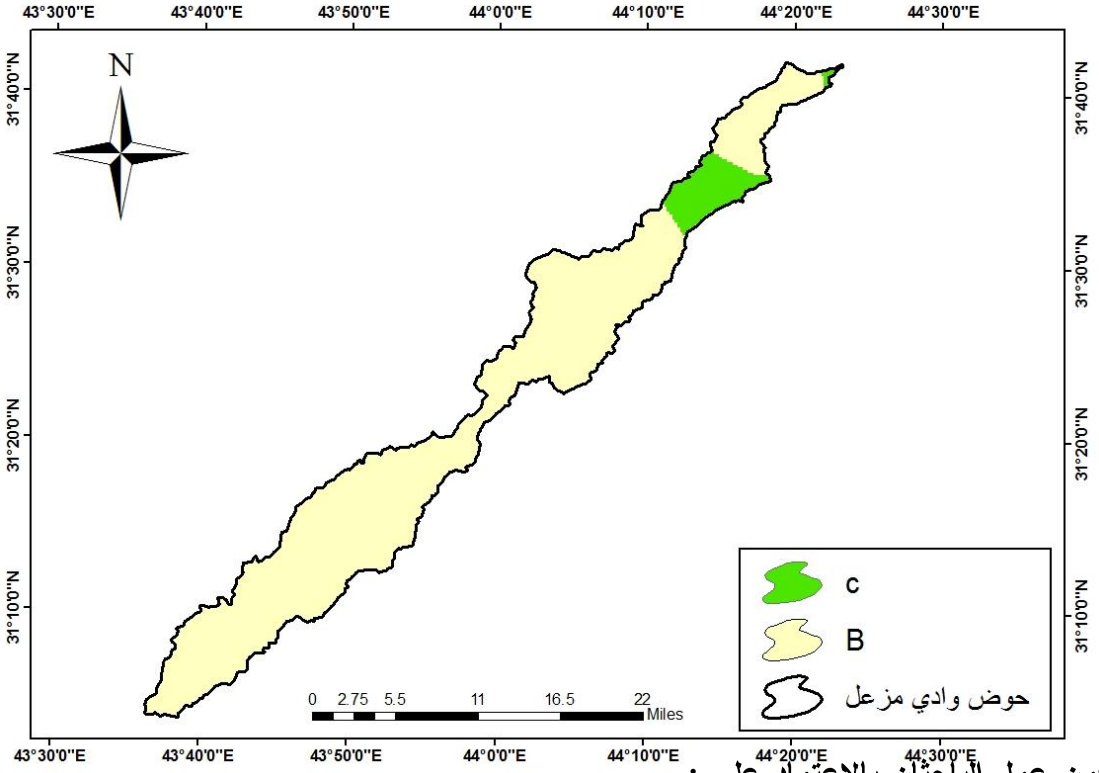
-

جدول (٣) الترب الهيدرولوجية في حوض وادي مزعل

نوع التربة	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية
B	605.8	92.6
C	48.52	7.4
المجموع	654.32	100

المصدر : الباحثان بالاعتماد على خريطة (٣).

خريطة (٣) الترب الهيدرولوجية في حوض وادي مزعل



المصدر :من عمل الباحثان بالاعتماد على :

USD_TR55urbanHydrology for small Watersheds , department of argriculture,USA .

١-المجموعة الهيدرولوجية (B) : تتألف هذه المجموعة من الترب ذات النسيج الخشن الى النسيج المتوسط وتكون ذات اعماق ونفاذية تتراوح من المتوسط الى الجيد ، وغالباً ما تكون ضحلة العمق وتكون عبارة عن خليط من الجلاميد الصخرية ومن الحصى والفتات الصخري والذي تربط بينهما مواد لاحمة تتألف من السلت وتضم مواد جبسية ايضاً، وغطي هذه المجموعة اغلب مناطق الحوض ، وتتواجد في المجاري العليا لحوض وادي مزعل وكذلك في المناطق الوسطى من الحوض في

المناطق الانحدارية اذ شغلت هذه المجموعة مساحة (605.8)كم^{2}وبنسبة (٩٢,٦) % من مساحة الحوض .

٢-المجموعة الهيدرولوجية (C) : تتألف هذه الترب من الحصى والجلاميد الصخرية واحجار مغطاة بطبقة رميلة وتكون ذات نسيج خشن ، ويميل لونها من البني الشاحب الى البني الغامق وذلك لانها تتوي على اكاسيد الحديد والصلصال ، وتشغل المجاري العليا من الحوض اذ يكون نسيجها خشن فضلا عن الاجزاء الوسطى في المناطق ذات الرواسب الانحدارية التي يكون فيها النسيج اقل خشونة من المجاري العليا وتبلغ مساحتها (48.52) كم^2 وبنسبة (٧,٤)% من مساحة الحوض.

ومما يلاحظ ان ترب حوض وادي مزعل هي تكون ضعيف التصريف وبالتالي تساعد على نشوء جريان سطحي عالي .

ت- الحالة المسبقة لرطوبة التربة (Antecedent Soil Moisture Condition)

لها دور مهم في حجم الجريان السطحي ، كما انها مؤشر للمحتوى الرطوبي للتربة قبل العاصفة المطرية ، ونتيجة لما ذكر قامت طريقة (SCS) بتطوير العمل على هذا الجانب لتقدير (CN) ، اذ استخدمت ثلاث مستويات للرطوبة :

- المستوى الاول (ACI) يمثل الحد الفاصل للتربة الجافة .
- المستوى الثاني (*ACII*) يمثل التربة في الحالة الاعتيبادية
- المستوى الثالث (ACIII) يشترط فيه سقوط امطار خفيفة الى غزيرة وانخفاض في درجات الحرارة وذلك خلال الايام الخمسة السابقة لحساب الجريان السطحي اذ تكون التربة مشبعه بالماء .

ان لهذه المستويات قيم (CN) خاصة بها وفي هذه الدراسة حدد المستوى الثاني لرطوبة التربة والمتمثل بالحالة الطبيعية الاعتيادية لاحتساب خصائص الجريان السطحي لحوض وادي مزعل .

وبعد ذلك تم الحصول على قيم (CN) من خلال اجراء عملية دمج بين طبقة الغطاء الارضي والمجموعات الهيادرولوجية للتربة على اعتبار ان الحالة المسبقة للرطوبة التربة هي المستوى الثاني وامكن الحصول على قيم (CN) (SCS)لاشتقاق تلك القيم ، اذ يمكن ملاحظة ان قيم (CN) تتراوح بين ٦٦-١٠٠كما في الخريطة (٤) والجدول (٥).

من خلال ما ذكر اعلاه نلاحظ ان جميع مساحة حوض وادي مزعل تقع ضمن قيم (CN) المرتفعة وهذا يشير الينا الى ان نسبة كبيرة من مساحة الاحواض يمكنها توليد جريان سطحي كبير اذ نلاحظ ان جميع القيم تتجاوز (٥٠) وفي ذلك تأييد لإمكانية الحوض في تكوين جريان سطحي شديد مع قلة الارتشاح مما يجعل في الحوض مناطق ملائمة لإقامة سدود ومشاريع للحصاد المائي وحسب الطرائق الملائمة.

الجدول (٤) الملحق المعد وفق طريقة (SCS) لاشتقاق أرقام منحنى(CN)

وصف استخدامات الأرض (Land Use Description)		مجاميع الترب الهيدرولوجية			
		A	B	c	D
الأراضي المزروعة					
بدون معالجة حماية التربة		٧٢	٨١	٨٨	٩١
مع معالجة حماية التربة		٦٢	٧١	٧٨	٨١
أرضي المراعي الاصطناعية والمراعي الطبيعية					
ظروف فقيرة		٦٨	٧٩	٨٦	٨٩
ظروف غنية جد اً		٣٩	٦١	٧٤	٨٠
أراضي أعشاب					
ظروف جيدة		٣٠	٥٨	٧١	٧٨
أراضي الغابات					
جناح خفيف – غطاء قليل – لا أمراض		٤٥	٦٦	٧٧	٨٣
غطاء سميك وغني		٢٥	٥٥	٧٠	٧٧
أراضي مفتوحة – أراضي عشبية – مسارات الغولف – المقابر					
ظروف جيدة: الغطاء العشبي ٧٥ % أو أكثر		٣٩	٦١	٧٤	٨٠
ظروف متوسطة: الغطاء العشبي بين ٥٠ – ٧٥%		٤٩	٦٩	٧٩	٨٤
المناطق التجارية والمهنية ٨٥ % غير نفاذة		٨٩	٩٢	٩٤	٩٥
المقاطعات الصناعية ٧٢ % غير نفاذة		٨١	٨٨	٩١	٩٣
أراضي سكنية					
معدل غير النفاذ	معدل حجم القطعة				
١-٨ فأكثر	٦٥	٧٧	٨٥	٩٠	٩٢
١-٤ فأكثر	٣٨	٦١	٧٥	٨٣	٨٧
١-٣ فأكثر	٣٠	٥٧	٧٢	٨١	٨٦
١-٢ فأكثر	٢٥	٥٤	٧٠	٨٠	٨٥
١ فأكثر	٢٠	٥١	٦٨	٧٩	٨٤
قطع أراضي لوقوف السيارات معبدة – سطوح، ممرات ...الخ		٩٨	٩٨	٩٨	٩٨
الشوارع والطرائق					

معبدة مع أرصفة ومجاري تصريف الأمطار	٩٨	٩٨	٩٨	٩٨
طرق غير معبدة حصوية	٧٦	٨٥	٨٩	٩١
طرق متروكة	٧٢	٨٢	٨٧	٨٩

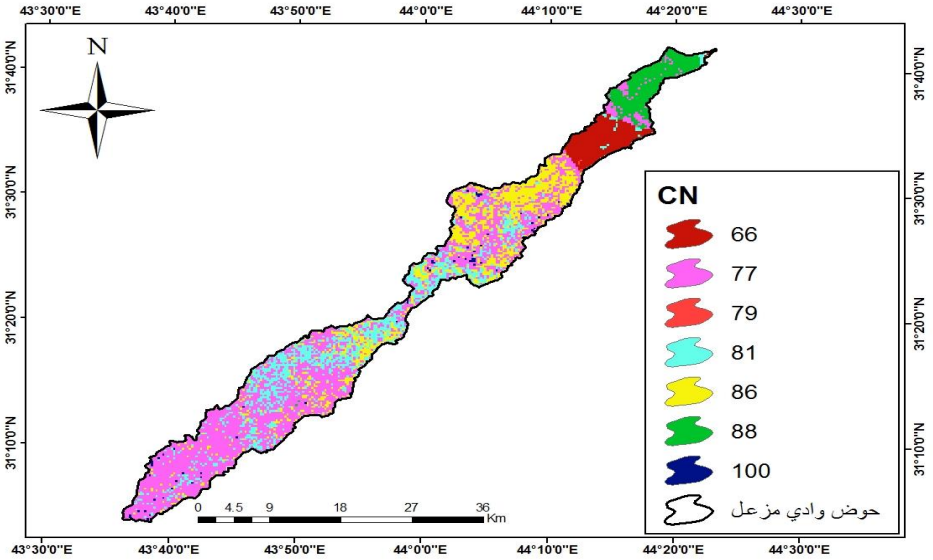
المصدر: Vijay P. Singh , Donald K. Frevert , Watershed Models , CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, 2006 , P 364 .

جدول (٥) فئات قيم (cn) لحوض وادي مزعل

الفئات	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية %
66	357.46	55
٧٧	49.94	8
٧٩	29.47	5
٨١	44.56	7
٨٦	127.51	19
88	27.55	4
100	17.83	3
المجموع	٦٥٤,٣٢	100

المصدر : من عمل الباحثان بالاعتماد على برنامج (ARG GIS 10.4)خريطة (٤).

خريطة (٤) قيم (cn) لحوض وادي مزعل



المصدر : الباحثان بالاعتماد على برنامج (ARG GIS 10.4) وجدول(٤).

ثانياً: حساب الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد بدء الجريان السطحي (s) :

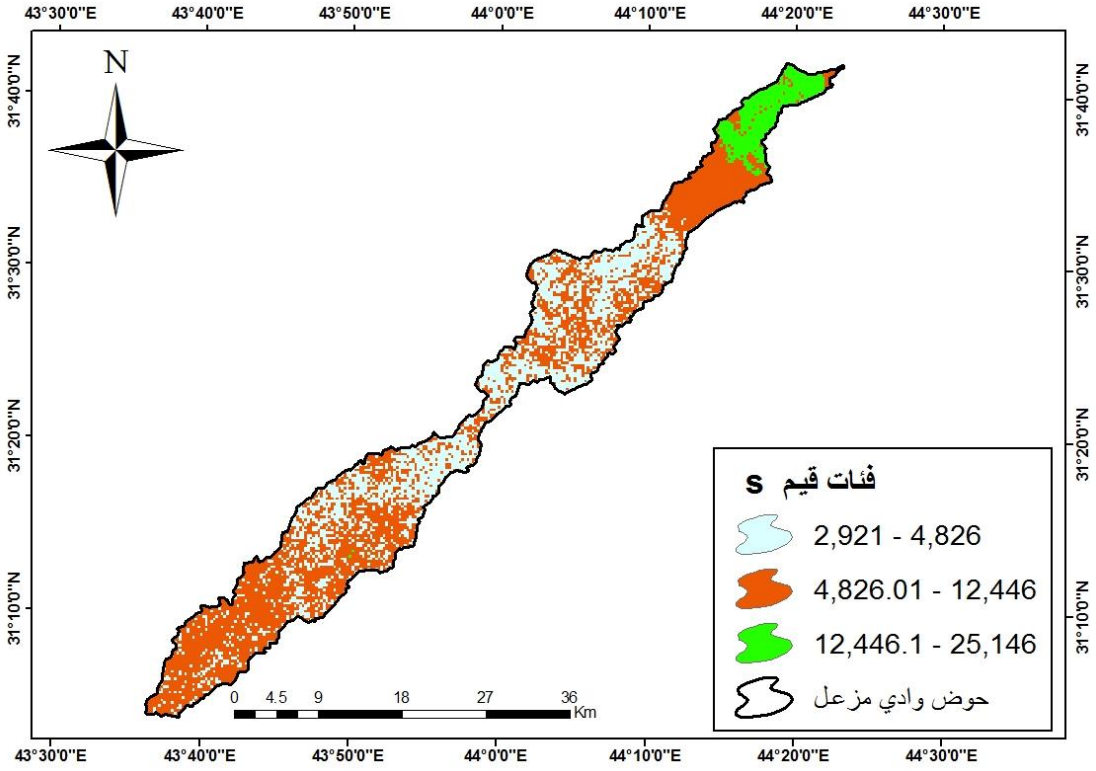
يعد معامل (S) Potential Maximum Retention After Runoff)**مؤشراً عن الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء في التربة، أو حبس الماء في التربة بعد الجريان السطحي ، وهذا المعامل يصف حالة التربة المشبعة تماماً بالماء بعد الجريان، أي بعد عملية التسرب، وهناك تباين في سمك طبقة التربة المشبعة بالماء تبعاً لنوع التربة ومدى قابليتها على امتصاص اكبر قدر من الماء اثناء موجة المطر ، ومن ذلك يمكن التأكيد على أن هذا المعامل له علاقة مباشرة بنوع التربة والاستخدام الارضي.**

تدل القيم المرتفعة للمعامل (S) **قابلية التربة العالية بالاحتفاظ بالماء، وبالتالي انخفاض كمية الجريان السطحي ، في حين تدل القيم القريبة من الصفر، على تدني امكانية التربة على الاحتفاظ بالماء، مما ينعكس على توفير كمية كبيرة من المياه الجارية على السطح (مياه الجريان السطحي)**[٨].

تم احتساب القيم وفق المعادلة رقم (٤) واستخراج النتائج ضمن بيئة برنامج (Arc Gis10.4) **وباستخدام** (raster calculator) **والحصول على قيم ونتائج تم من خلالها استخراج خارطة لتحديد هذه القيم ومساحاتها ونسبها، وقد تراوحت قيم المعامل** (S) **ما بين (2921) ملم وهي الأقل قدرة على الاحتفاظ بالماء على سطحها ، وبين (١٢٤٤٦,١) ملم للأجزاء الأكثر قدرة على الاحتفاظ بالماء وهذا انما يدل على حدوث جريان سطحي عالي وهذا يثبت صحة نتائج قيم** (CN).

ومن خلال ملاحظة الخريطة(٥) نلاحظ ان القيم المرتفعة (CN)**هي نفس المناطق لقيم المعامل المنخفضة .**

خريطة (٥) فئات توزيع قيم (S) ملم في حوض وداي مزعل



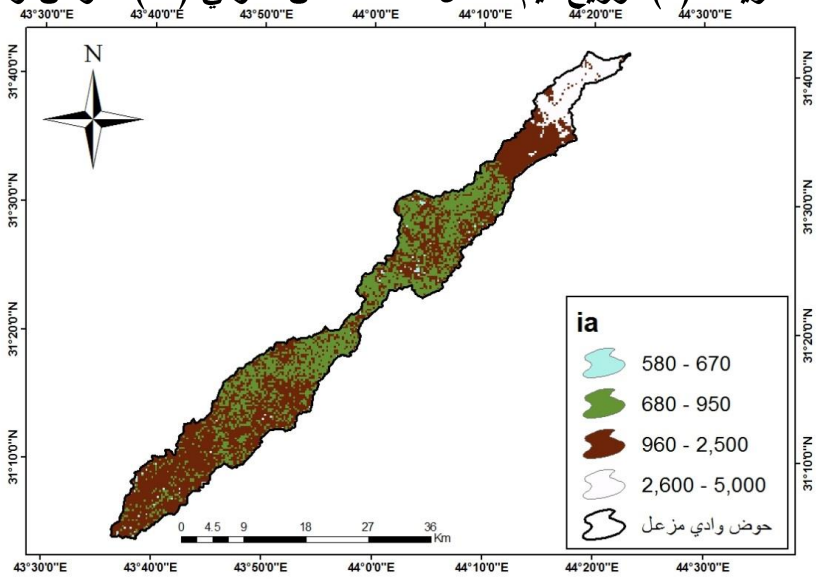
المصدر : الباحثان بالاعتماد على معادلة (S) ومخرجات برنامج (ArcGis10.4) .

ثالثاً: حساب معامل الاستخلاص الاولي لحوض حسب (Ia):

يعد معامل الاستخلاص الاولي (Ia) احد العناصر المهمة في معادلة (١) التي من خلالها يتم استخراج جميع القيم تقدير كمية الجريان السطحي، وكما هو معلوم ان لهذا العامل علاقة وثيقة بالتربة وغطاءات الأرض وارتباطه بالمعامل (S) كما تبين في معادلة (Ia) ، أذ يمثل خمس قيمة (S)، ويستدل من قيم الاستخلاص الاولي التي تقترب من (الصفر) على قلة وانخفاض كمية ما يفقد من مياه الأمطار قبل بدء الجريان السطحي، مما يساعد على سرعة الجريان السطحي، بينما يصبح معدل الاستخلاص الأولي مساوياً لمعدل المياه الجارية على السطح أذا بلغت قيمة الوسيط للمعامل (Ia) (٥٠,٨) ملم ، في حين أذا ارتفعت قيمة (Ia) عن قيمة الوسيط، دل ذلك على فقد كميات أعلى من الأمطار وبالتالي تنخفض كميات المياه الجارية على السطح .

وقد امكن حساب قيم المعامل لحوض حسب بواسطة برنامج (Arc Gis)، ومن خلال الأداة (Raster Calculator) ضمن قائمة المحلل المكاني (Spatial Analyst) ، تم أحتساب المعادلة لتنتج لنا خريطة (Raster) أظهرت لنا فيها البكسلات ذات القيم المتشابه بلون معين، ومن ذلك نجد أن عموم المنطقة أظهرت جميع القيم فوق قيم الوسيط المذكور أعلاه(٥٠,٨) ملم، وكما وضحته الخريطة (6) ، وهذا يرجع الى ارتفاع درجات الحرارة في عموم منطقة الدراسة مما ادى الى زيادة التبخر.

خريطة (6) توزيع قيم معامل الاستخلاص الاولي (Ia) لحوض وادي مزعل

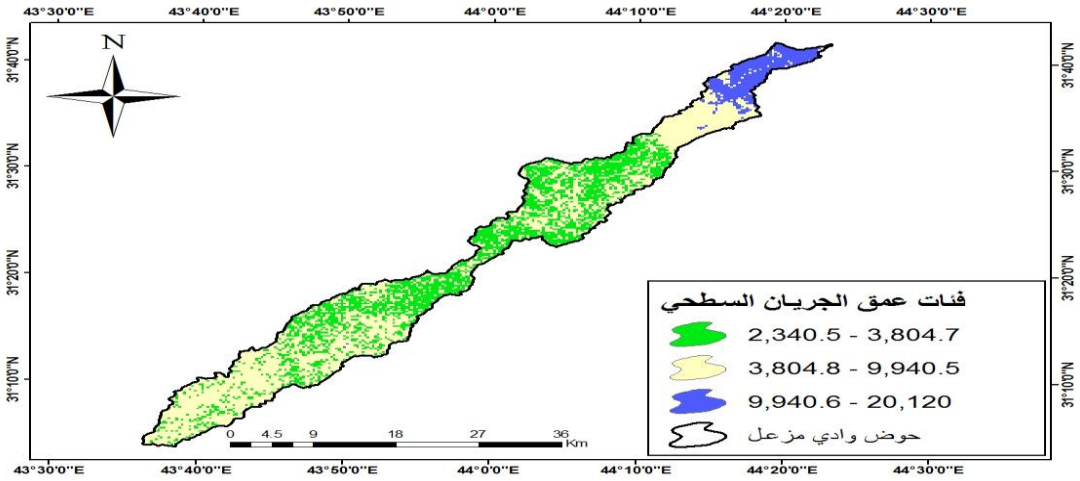


المصدر : الباحثان بالاعتماد على معادلة (Ia) ومخرجات برنامج (ArcGis10.4) .

رابعاً : تقدير عمق الجريان

من خلال ما تبين من المعطيات الطبيعية لحوض وادي مزعل والتي نستدل بها عبر قيم (Ia , S , Cn) وبحساب المتوسط السنوي لكل خلية، والتي من خلالها تم احتساب الجريان السطحي في حوض وادي مزعل وباستخدام الحاسبة الخلوية(Raster Calculator)ضمن قائمة المحلل المكاني (Spatial Analyst) في برنامج(Arc Gis) ، حيث تم احتساب عمق الجريان السطحي لكل خلية في الحوض ، وحسب المعادلة رقم (١) المذكورة في البداية، ويعبر عمق الجريان السطحي مقدار المياه الجارية على السطح خلال تساقط الأمطار عليه ، وبغض النظر عن المساحة التجميعية للحوض، اظهرت الدراسة الى انخفاض قيم عمق الجريان السطحي، كما في خريطة (٧) اذ بلغت ادناها (٢٣٤٠,٥) ملم في حين بلغت اعلاه (٢٠١٢٠)ملم مما يشير الى امكانية توليد جريان سطحي .

خريطة (٧) توزيع قيم عمق الجريان السطحي السنوي لحوض وادي مزعل

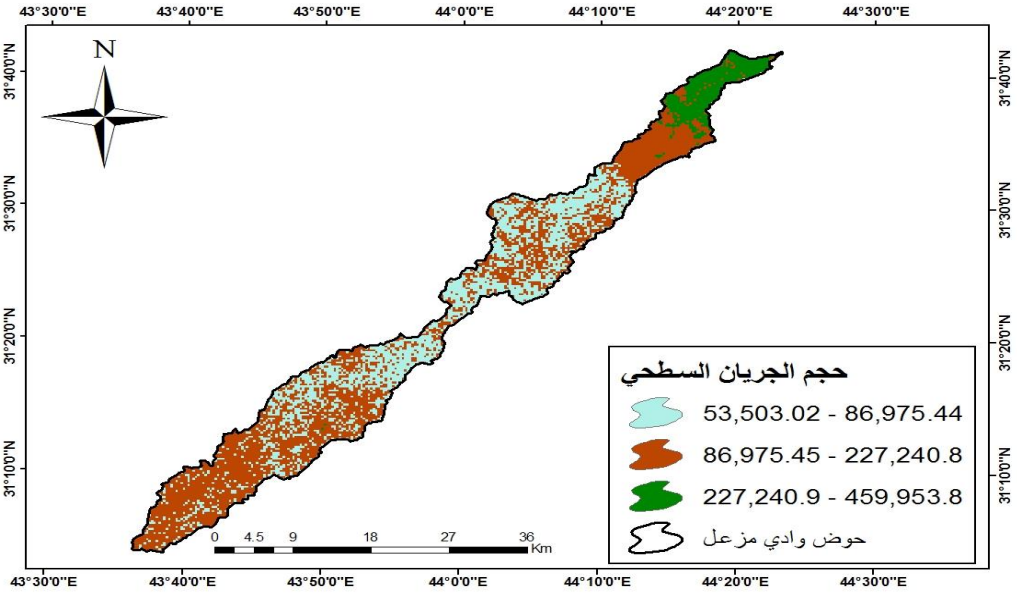


المصدر : الباحثان بالاعتماد على معادلة (Q) ومخرجات برنامج (ArcGis10.4) .

خامساً : تقدير حجم الجريان السطحي :

بعد أن تم الحصول على عمق الجريان (Q) تم أحتساب الجريان السنوي Runoff Volume ، وكما تبينه المعادلة رقم (٧) ، وباستخدام برنامج(Arc Gis 10.٤) وبعد ان حصلنا على قيمة (Q) لكل بكسل موجود وبوجود مساحة كل بكسل والتي قدرها (٣٠ × ٣٠) متر مما أعطى مساحة ثابتة لكل البكسلات قدرها (٩٠٠)م^{٢}، وعند تطبيق معادلة حجم الجريان السنوي(QV) اظهرت النتائج بان اعلى جريان بلغ(٤٥٩٩٥٣,٠٨) م^{٣}، في حين بلغ ادني جريان سطحي بالحوض في منطقة المصب حيث بلغ (٥٣٥٠٣,٠٢) م^{٣}.

خريطة (٦٥) توزيع قيم حجم الجريان السطحي السنوي لحوض وادي مزعل



المصدر : الباحثان بالاعتماد على معادلة (QV) ومخرجات برنامج (ArcGis10.4) .

الاستنتاجات :

توصل الباحث الى جملة من الاستنتاجات يمكن ان ندرجها على النحو التالي :

١.من خلال الاعتماد على طريقة (SCS – CN) والتي من خلالها تم تقدير حجم الجريان السنوي لحوض وادي مزعل والذي يتفاوت بين (٤٥٩٩٥٣,٠٨) م^{٣}كاعلى حجم جريان سطحي و(٥٣٥٠٣,٠٢) م^{٣}كادنى حجم جريان سطحي من اجل الحصول على أدق المعلومات.

٢.نلاحظ ان الحوض يوجد فيه جريان سطحي بالامكان استخدامها في عملية حصاد المياه وتنمية الحوض .

المقترحات :

١. الاهتمام بالدراسات الهيدرولوجية عبر التمثيل بالأنموذج لان ذلك يساعد في تقدير ظروف العمليات الهيدرولوجية الجارية في الحوض المائي، وقد يغنينا في كثير من الاحيان في دراسة كثير من الخصائص الهيدرولوجية لحوض الصرف المائي ، كما تساعدنا من خلالها التعامل مع المناطق الغير مرصودة للحصول على نتائج عالية ودقيقة وفي وقت قصير جداً ، وعدت النمذجة الهيدرولوجية حلقة الوصل ما بين تقنيات التحسس النائي واستخدام البيانات والخرائط التي وفرتها الأقمار الصناعية من جهة وبين نظم المعلومات الجغرافية من جهة اخرى .

٢. العمل على أنشاء سدود واطئة الكلفة لأحياء أكبر ما يمكن من الأراضي ، بدلا من انشاء سدود كبيرة دون الاستفادة من المياه موضوعياً ، ويتطلب ذلك دعم وتشجيع حكومي للاستفادة منها في التنمية البيئية.

٣. الاستفادة القصوى من مياه جميع الحوض ، وخصوصاً ان المنطقة ذات مناخ جاف وتعاني من شحة كبيرة جداً للمياه والعمل الاستفادة منها موضعياً.

٤. ضرورة انشاء محطات قياس هيدرولوجية على مجرى حوض مزعل لمعرفة حجم الصرف المائي في ذلك الوادي، لكي تمكن الدراسات اللاحقة من أجل الوصول الشامل لكل الخصائص الهيدرولوجية والطبيعية لمنطقة الدراسة والاستفادة منها في تنمية المنطقة سواء من خلال الحصاد المائي او غيره من الاستعمالات البشرية .

المصادر :

١- الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خريطة العراق الادارية لسنة ٢٠١٥، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠. (١)

٢- الهيئة العامة للمساحة العراقية ، خريطة العراق الطبوغرافية لسنة ٢٠١١، مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠.

3- USDA-SCS, urban hydrology for small watershed, department of agriculture USA , 1986,p.2,3.

4- Hasan.Mohammed Hameed ,2013,water hervesting in Erbil covernorate Kurdistan region,Iraq Detection of suitable site using Geographic In formation system lund university,solvegatan 12,s-223 62lund ,Sweden p23.

5- Soil Conservation Service.Urban Hydrology for Small Watershed. Technical releases55,2nd, U.S.Dept of Agriculture, Washington D.C.(1986).

6- USD_TR55urbanHydrology for small Watersheds , department of argriculture,USA .

7- Vijay P. Singh , Donald K. Frevert , Watershed Models , CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, 2006 , P 364 .

٨- هيفاء محمد النفيعي ، تقدير الجريان السطحي ومخاطرة السيلية في الحوض الأعلى لوادي عرفة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافية، ٢٠١٠، ص١٠٣.

Summary

The importance of the study of ponds valleys, which provides an important water resource for all human uses, especially since many human activities are concentrated in the river basins, the Wadi Mazal basin administratively south of the city of Najaf, about ٣٠km in the eastern part of the southern plateau of Iraq, Its area is ١٥٠،٦٥km.٢

Computer modeling is an effective tool in decision support, especially in the field of water resources and environmental management in its various fields, and provides the best solution to environmental problems.

The problem of the research is that the basin suffers from a lack of water resources because it is located within the dry region fluctuating rain, which is one of the environments that repel any human use, despite the appropriate geomorphological and hydrological potential.

While the research hypothesis (there is in the basin large quantities of water wasted without exploitation in various fields due to the availability of geomorphic and hydrological potential), the aim of the research to estimate the quantities of water in the basin and use in all respects.

The study has reached the possibility of developing the basin in all aspects through water harvesting by means of the establishment of small-scale land payment or industrial injection process, as well as the development of agricultural activity and natural plants and the development of human settlements and recreational and tourism aspects and development of transport routes and exploitation of natural resources in the basin.