مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد السادس والعشرون - المجلد الخامس - الجغرافية - كانون أول 2025م
doi.org/10.52866/esj.2025.05.26.14

# النمذجة الهايدرولوجية لحوض وادي الفيضه غرب العراق

أ.م. د. أحمد عيادة خضير // الجامعة العراقية / كلية الآداب - قسم الجغرافية
ahmed.al-hadeethi@aliraqia.edu.iq

**مستخلص :**

يهدف البحث الى بناء نموذج هايدرولوجي لاحد الأحواض الواقع في بادية الجزيرة العراقية لمساحته البالغة (226كم2) من خلال الاعتماد على المعادلات الإحصائية وتطبيق نموذج scs (cn). من خلال معرفة طبيعة الترب الهايدرولوجية في منطقة الحوض فقد اقتصرت على نوعين هما (BوC).

شملت الترب ذات الصنف (C) على أكبر المساحة (170كم2) وبنسبة (75.3٪) من المساحة الكلية للحوض. أما استعمالات الأرض في الحوض فقد احتوت على (4) أصناف تضمنت على الأراضي الجرداء والطرق ومراعي طبيعية وترسبات الوديان. كانت المساحة الأكبر لصنف الاراضي الجرداء والتي قدرت (132كم2) وبنسبة (58.4٪) من المساحة الكلية للحوض. بينت النتائج أن معظم مساحات المنطقة تعطي مؤشراً على زيادة الجريان كون القيم جميعها تقترب من الرقم (100). تراوحت كمية الجريان أعلاها بلغت (11520194م3) ولمساحة (103.1كم2). أما اقل كمية فكانت (481143 م3) بمساحة (4 كم2).

**الكلمات مفتاحية :** الترب الهايدرولوجيه، الجريان السطحي، عمق الجريان، المستجمع المائي، حوض الفيضه.

# Hydrological modeling of the Valley Al-Faydah Basin western Iraq

Dr. Ahmed Ayada Khudair // Iraqi University - Faculty of Arts. Department of Geography
ahmed.al-hadeethi@aliraqia.edu.iq

**Abstract :**

The research aims to build a hydrological model for one of the basins located in The Iraqi Jazira desert, with an area of( 226 km2) By relying on statistical equations and applying a model The scs(cn) model, through knowledge of the nature of the soil Its hydrology in the basin region has been limited to two types They are (B and C).)..

It included soils of type (C) over the largest area (170 km2). (75.3%) of the total area of the basin. As for the uses of the land in the basin, it is contained on (4) types that included barren lands Roads, natural pastures and valley deposits. The largest area for the barren land type was (132 km2). At a rate of (58.4%) of the total area of the basin. The results showed that most areas of the region indicate an increase Flow since all values are close to (100). The amount of flow ranged to a maximum of (11520194 m3) and an area of (103.1 km2). The smallest quantity was (481,143 m3) with an area of (4 km2).

**Keyords:**soil hydrology, surface runoff, runoff depth, catchment Water, overflow basin)).

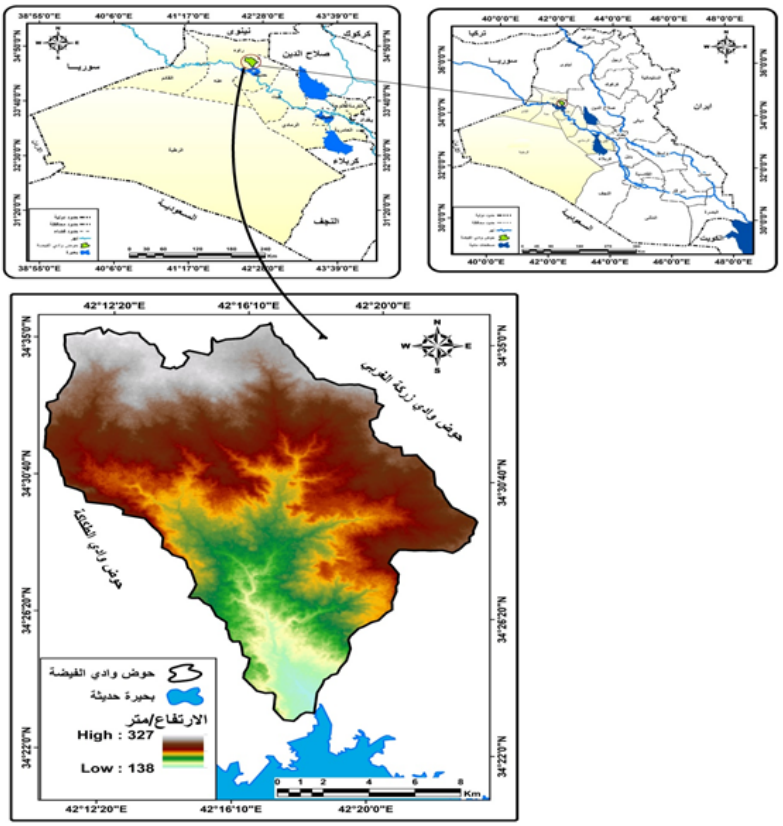
## 1 - مقدمة

تعد مشكلة توفير المياه من المشاكل العالمية التي اهتمت بها جميع الاختصاصات، وكان للجغرافيين النصيب الأكثر من هذه الدراسة لما لها أهمية كبرى في تنمية المناطق وخاصة الصحراوية. كون مياه الأمطار هي المصدر الوحيد للمياه السطحية للحوض وهذا يعد عامل مهم وضروري في البحث عن أفضل الطرائق للاستفادة منها والعمل على تقليل الضائعات سواء داخل الترب من خلال عملية التسريب او عن طريق التبخر الذي يزداد في المناطق الصحراوية. يهدف البحث الى بناء نموذج هايدرولوجي لحوض وادي الفيضه بالاعتماد على التقانات الجغرافية ونموذج صيانة التربة الأمريكي (SCS)cn الذي يعد من الطرائق الأقرب للواقع في تقدير الجريان السطحي. وذلك من خلال تطبيق المعادلات الرياضية

## 2 - موقع ومساحة منطقة البحث

يقع حوض وادي الفيضه أحد الأحواض التي تقع في بادية الجزيرة العراقية شاغلاً مساحة تقدر (226كم$^2$). ضمن دائرة عرض 23°34‘0.845“ الى 35°34‘34.744“ شمالاً. وخط طول 10°42‘29.137“E الى 22°42‘55.62“E شرقاً. وبعد ان يقطع هذه المساحة ينتهي بمنطقة المصب الواقعة في بحيرة حديثة. ما اداريا فيقع الحوض ضمن قضاء راوه. شكل (1).

خريطة (1) موقع منطقة البحث من العراق ومحافظة الانبار والاحواض المجاورة




المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الطبوغرافية 1:100000. لسنة 20000. ونموذج الارتفاع الرقمي بدقة تميزية 30م.

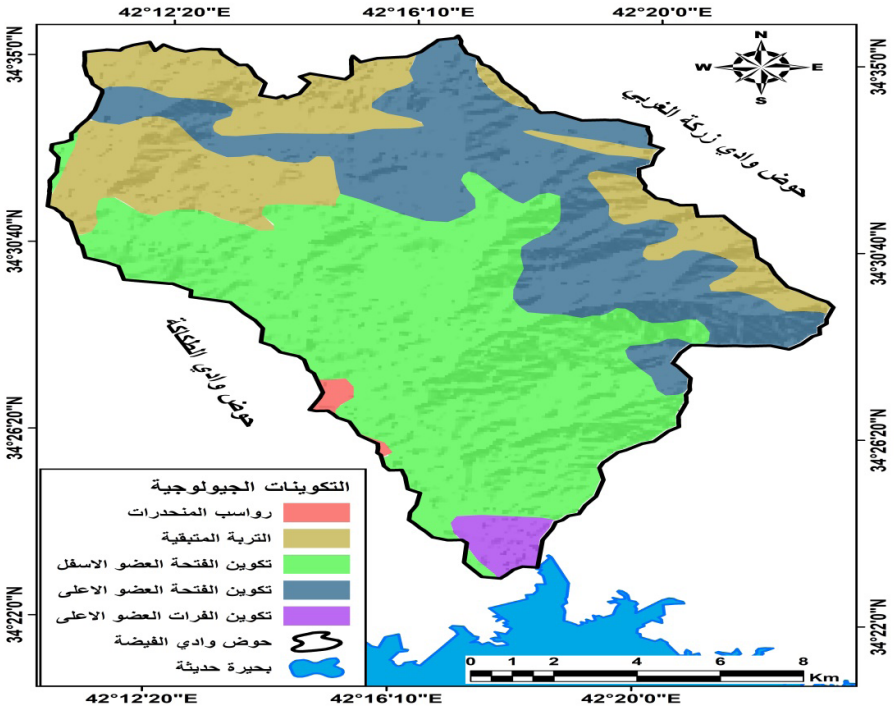
## المواد وطرائق العمل

يعتمد البحث على المنهج التحليل الذي يهتم بتحليل البيانات الطبيعية التي تتعلق بالمنطقة كالخصائص الطبيعية (جيولوجية، والأمطار وطبوغرافية). فضلا عن استخدام الأسلوب الإحصائي المتضمن تطبيق المعادلات الإحصائية التي تتعلق بنمذجة تقدير الجريان السطحي وتمثيل النتائج بخرائط مخرجة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية. وفيما يلي توضيح لتلك الخصائص:

### 1. جيولوجية الحوض.

يتضح من الخريطة (2) والجدول (1) وجود عدة تكوينات جيولوجية تعود الى الزمن الثلاثي والعصر الرباعي. شكل تكوين الفتحة الأعلى أكثر مساحة بلغت (107كم$^2$) وبنسبة (47.4٪) من المساحة الكلية للحوض. اما اقلها فكانت من رواسب المنحدرات التي شغلت مساحة صغيره جداً بلغت (2كم$^2$) وهي بذلك كانت نسبتها ضئيلة جدا وبمقدار (0.9٪). ينحصر وجودها في الأجزاء الجنوبية الغربية فقط.

خريطة (2) جيولوجية منطقة الدراسة




المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، هيأة المسح الجيولوجي العراقية، تقرير جيولوجي عن لوحة حديثه. 1985.

جدول (1) التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة

| ت | التكوين | المساحة كم$^2$ | النسبة |
|---|---|---|---|
| 1 | رواسب المنحدرات | 2 | 0.9 |
| 2 | التربة المتبقية | 49 | 21.6 |
| 3 | الفتحة الاسفل | 63 | 27.9 |
| 4 | الفتحة الاعلى | 107 | 47,4 |
| 5 | الفرات الاعلى | 5 | 2.2 |
| | المجموع | 226 | 100 |

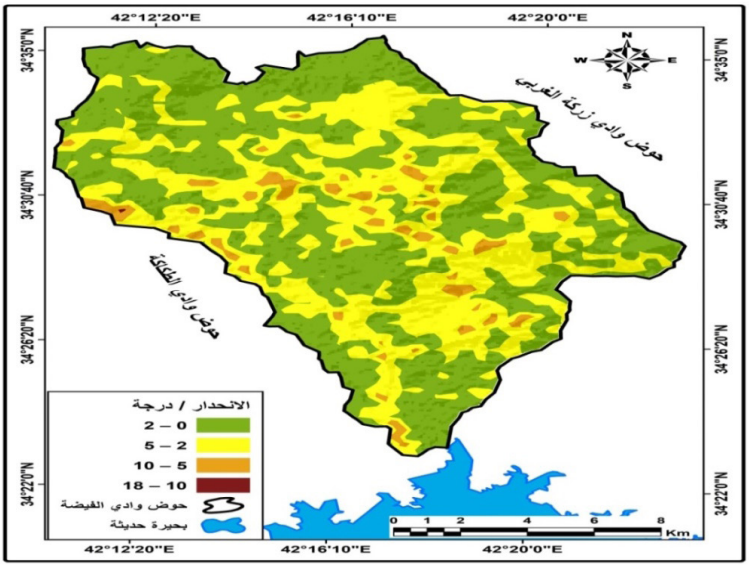
المصدر :خريطة (2)

2. **الامطار**: تمثل الامطار من اهم العوامل الطبيعة في بناء نموذج هايدرولوجي لحصاد المياه في منطقة البحث، كون الامطار تمثل المصدر الوحيد والرئيس للجريان السطحي فيها. تم الاعتماد على البيانات الفضائية للأقمار الصناعية.

3. **طبوغرافية الحوض**:

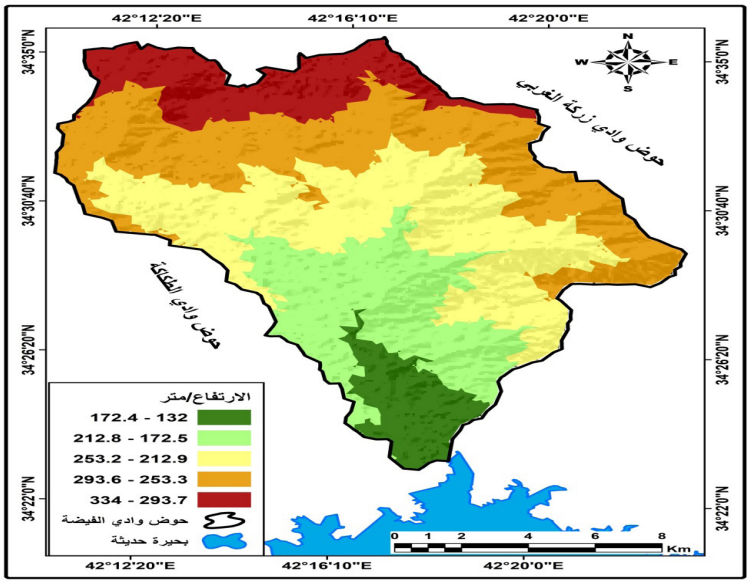
للطبوغرافية فاعلية مؤثره في تحديد طبيعة الجريان المائي، وما ينتج عن ذلك من تغيرات في شكل المجرى، فالمناطق التي تتصف بالانحدار العالي تكون طبيعة الجريان فيها بقوة تختلف عن المناطق القليلة الانحدار، ولأهمية ذلك تم إعداد خريطة (3) لانحدار وفقا لتصنيف **(young)** وخريطة (4) للارتفاعات. بالاعتماد على مخرجات نظم المعلومات الجغرافية. يلاحظ من خريطة الانحدار ان منطقة الحوض قسمت الى أربع فئات تراوحت فيها درجات الانحدار من (0 الى 14) درجة. اما الارتفاع فقد قسم الى خمس فئات. فكانت الأراضي تتراوح من ارتفاع (132 -172.5م) فوق مستوى سطح البحر شمل منطقة المصب قرب بحيرة حديثه، أما اعلى فئة ارتفاع فقد مثلت الأراضي الواقعة شمال الحوض، اذ تراوح الارتفاع ما بين (293.7 – 334م) فوق مستوى سطح البحر.

خريطة (3) درجات الانحدار لحوض وادي الفيضه وفقاً لتصنيف زنك




المصدر: تعلب علي جرجيس، اشكال سطح الارض ، الدار الجامعية للطباعة ، 2000، ص123.

خريطة ( 4) فئات الارتفاع لحوض وادي الفيضه

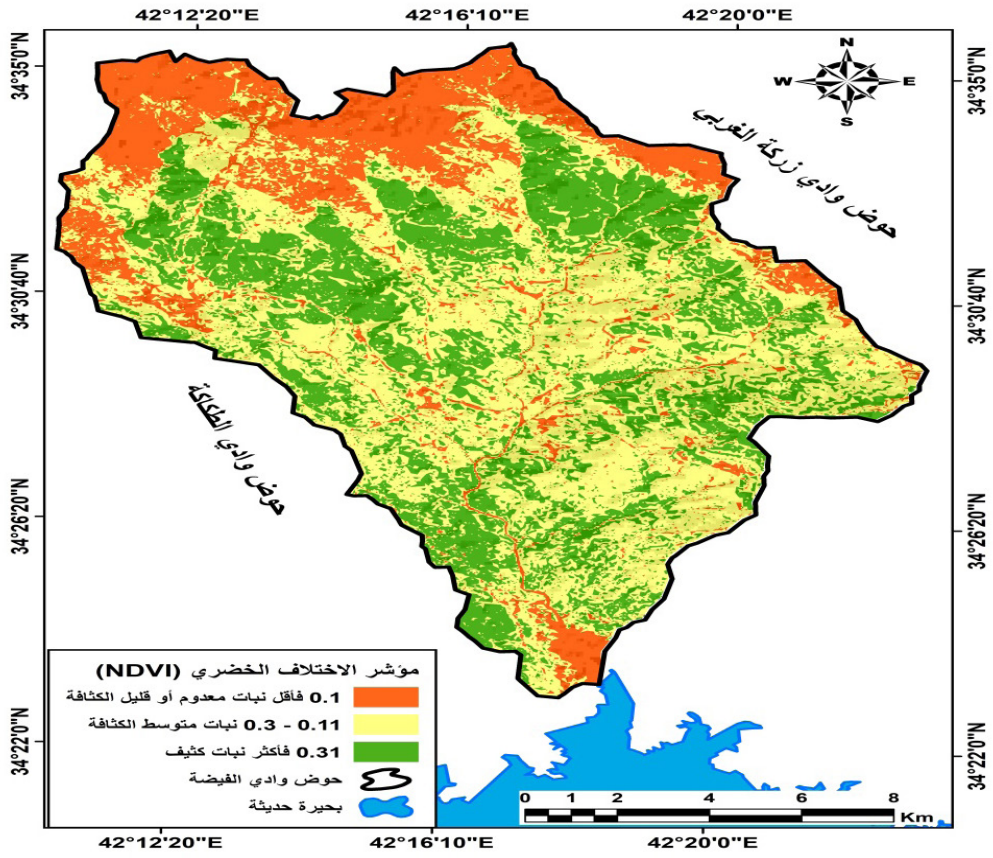



المصدر. نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (12.5م) ومخرجات برنامج Arc Map 10.8.

4. مؤشر الـ NDVI: يمثل هذا المؤشر أحد المعالجات الرقمية المستخدمة في معرفة كثافة الغطاء النباتي واكثرها استخداماً، وتعد النباتات من العوامل التي تؤثر في تحديد سرعة الجريان فالمناطق التي تزداد فيها كثافة الغطاء النباتي تعمل على اعاقة او تخفيف من سرعة الجريان وهي بذلك تساعد على إمكانية الاحتفاظ بكميات أكثر من المياه بالمقارنة مع الاراض الجرداء فضلا عن انها تعمل على التخفيف من عمليات التبخر وخاصة في منطقة الدراسة ذات المناخ الجاف. بينت الخريطة (5) والجدول (2) وجود ثلاث فئات للغطاء النباتي للحوض شملت الفئة الثانية (نباتات متوسطة الكثافة) أكبر الفئات مساحة بلغت (107كم2) وبنسبة (47.3٪) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

اما اقل الفئات فتمثلت بفئة (النباتات المعدومة والقليل الكثافة) والتي تتواجد في الاجزاء الشمالية بشكل واضح والتي تتمثل بالمناطق الاعلى ارتفاعا كما تم توضيحها سابقا في فئات الارتفاع، أما ما يتعلق بتواجد هذه الفئة عند منطقة المصب فهذا يتمثل بوجود الترسبات الطينية وقد تكون مغمورة في مياه بحيرة حديثة أثناء ارتفاع مناسيب البحيرة.

خريطة (5) مؤشر NDVI في منطقة الدراسة




المصدر: المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة ، بتاريخ 2024/ 3/ 20. ومخرجات برنامج Arc Map 10.8.

جدول (2) اصناف وفئات مؤشر الـ NDVI في منطقة الدراسة

| ت | الصنف | الفئة | المساحة كم$^2$ | النسبة |
|---|---|---|---|---|
| 1 | نبات معدوم أو قليل الكثافة | اقل من 0.1 | 48 | 21.3 |
| 2 | نبات متوسط الكثافة | 0.11 – 0.3 | 107 | 47.3 |
| 3 | نبات كثيف | أكثر من 0.31 | 71 | 31.4 |
| **المجموع** | | | 226 | 100 |

المصدر: خريطة (5)

ثانياً: بناء نموذج هايدرولوجي لتقدير الجريان السطحي (SCS-CN):

تعد طريقة (SCS-CN) من الطرق التي تعتمد في تقدير الجريان السطحي للأحواض التي لا توجود فيها محطات هيدرولوجيه وهذا ما تفتقره معظم الأحواض في بادية الجزيرة العراقية.

تعتمد الطريقة على عدة خصائص يجب أن تتم دراستها من خلال بيئة نظم المعلومات الجغرافية وهي نوعية الغطاء الأرضي والتربة واستعمالاتها كنوع التربة واستعمالات الارض للحوض، والحالة الهيدرولوجية للتربة وهي الحالة المسبقة لرطوبة التربة، وجميع هذه الخصائص لها انعكاس على تقدير الجريان السطحي.

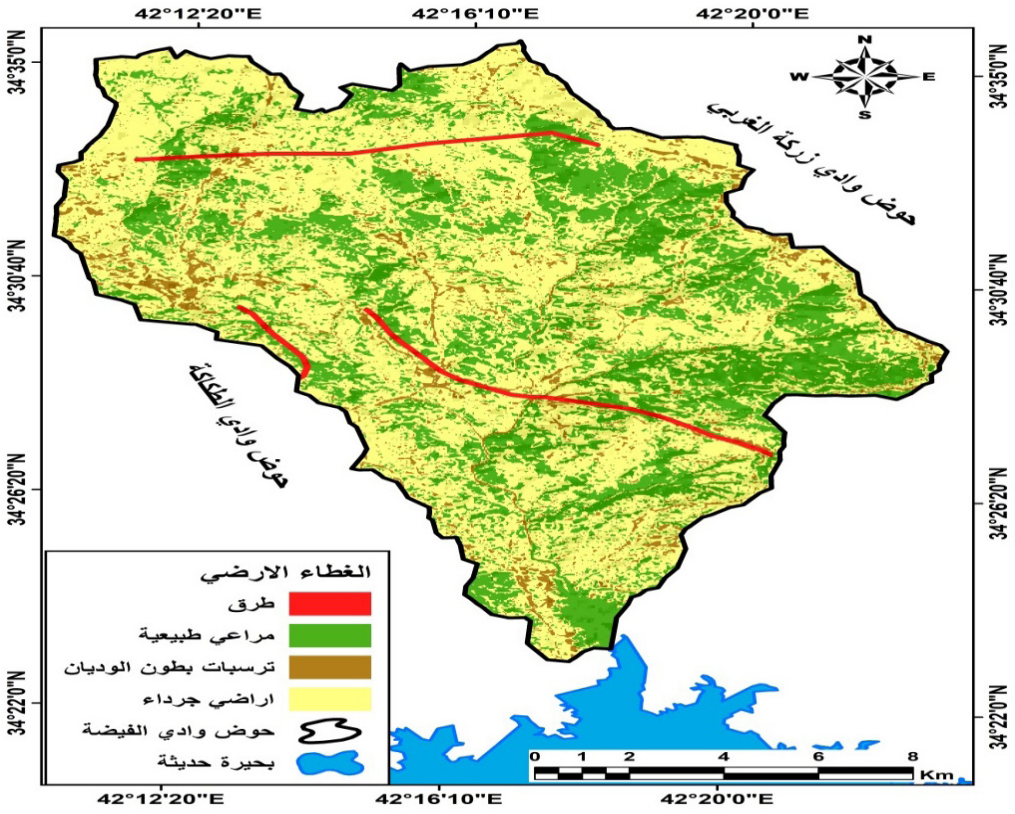
أ- الغطاء الأرضي: يتضح من الخريطة (6) والجدول (2) وجود أربع أصناف من الغطاءات الأرضية، تباينت فيما بينها. كانت النسبة الاكبر للأراضي الجرداء التي بلغت (58.4٪) وبمساحة (132كم$^2$). وعلى الرغم من أن المرئية التي تم الاعتماد عليها كانت في فصل الربيع بتاريخ 3/ 20/ 2024الا أنها شغلت أكثر **المساحة مما** يدل على زيادة المساحات المتصحرة في المنطقة. اما الصنف الثاني من الغطاء الارضي فقد تمثل بـ المراعي الطبيعية وبمساحة (74كم$^2$) وبنسبة (32.8٪) تركزت في الاجزاء الشرقية كما موضحه في الخريطة (8).

جدول (3) الغطاءات الارضية لمنطقة الدراسة

| ت | الصنف | المساحة كم$^2$ | النسبة |
|---|---|---|---|
| 1 | مراعي طبيعية | 74 | 32.8 |
| 2 | ار اضي جرداء | 132 | 58.4 |
| 3 | ترسبات الوديان | 16 | 7.1 |
| 4 | طرق | 4 | 1.7 |
| المجموع | | 226 | 100 |

المصدر: خريطة (6)

خريطة (6) اصناف الغطاءات الارضية لمنطقة الدراسة .




المصدر: المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة ، بتاريخ 2024/ 3/ 20. ومخرجات برنامج Arc Map 10.8.

اما ترسبات الوديان فتمثلت بما تحمله المجاري الرئيسة للحوض كونها تقع ضمن الاراضي المنخفضة، مثلت هذه الترسبات مساحة (16كم2) وبنسبة (7.1٪) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. ولكون منطقة الدراسة تخلو من السكان وعدم وجود اي نشاط صناعي او تجاري فيها لذلك كانت الطرق اقل الغطاءات الأرضية فيها والتي تمثلت بالطرق الترابية التي يستخدمها بعض المزارعين فقد شغلت مساحة (4كم$^2$) فقط وهي اقل الأصناف في منطقة الدراسة.

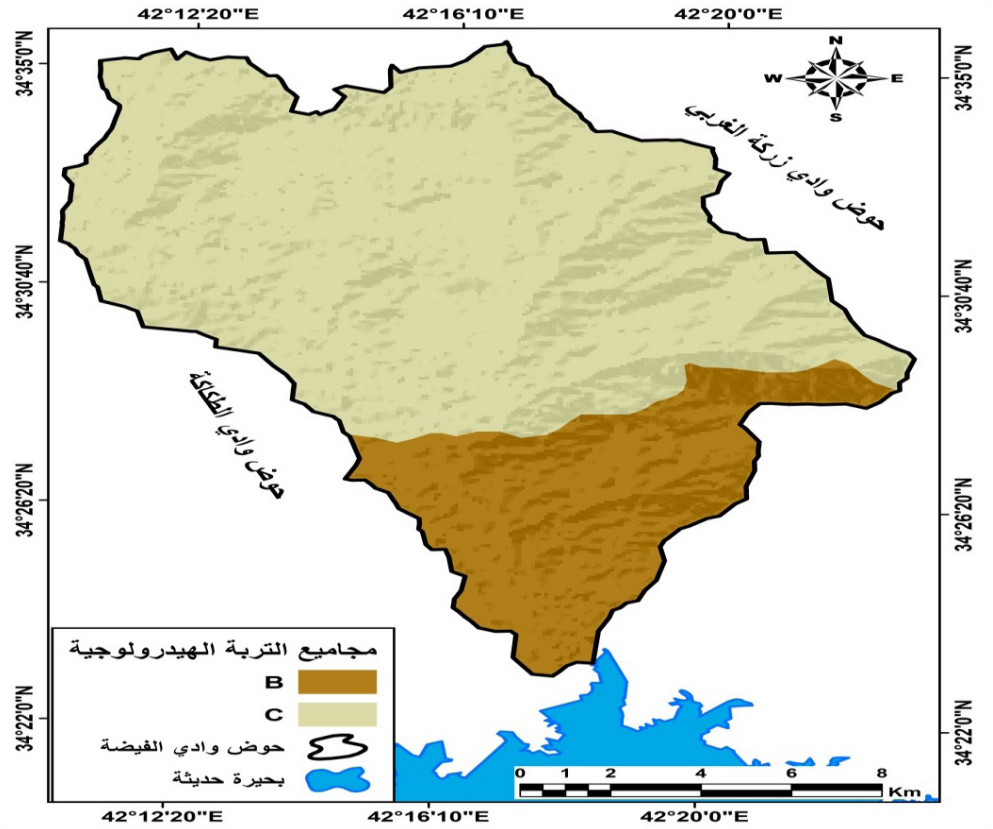
ب- الترب الهايدرولوجيه للحوض. تعد عاملاً مهما وحيوياً في إدارة الجريان السطحي اذ قسمت صيانة التربة الأمريكية الترب لأربع أنواع ولكل نوع له خصائصه ومميزاته. ووفقاً للخريطة (7) والجدول (4). فان منطقة الدراسة يوجد فيها نوعين من الترب هما: -

أ- الترب الهايدرلوجيه نوع B: يتصف هذا النوع من الترب في المناطق ذات الطبقات الرملية، ولها معدل ارتشاح متوسط بعد تعرض مناطقها للأمطار. يتراوح معدل انتقال الماء من (12.7 الى 25.4 ملم/ ساعة. بلغت المساحة التي يغطيها هذا النوع من الترب (56كم$^2$) وبنسبة (24.7٪).

ب- الترب الهايدرولوجية نوع C: شغلت هذه الترب النسبة الاكبر للحوض وبمقدار (75.3٪)

من منطقة الدراسة وبمساحة بلغت (170كم$^2$). أما معدل ارتشاح فيكون دون الوسط قبل وصول التربة الى حالة التشبع، وبمعدل انتقال منخفض يتراوح ما بين (4.318- 6.858) ملم/ ساعة. يتضح مما تقدم أن الترب في منطقة الدراسة ترب تساعد على إقامة مشاريع لحصاد المياه من خلال إنشاء بحيرات فيها كون تربها لا تتصف بمعدل ارتشاح عالي وخاصة الرتب نوع (c) التي شغلت المساحة الأكبر في الحوض.

خريطة (7) أنواع الترب الهايدرولوجيه لمنطقة الدراسة




**Richard H. Mc Cuen, Hydrologic Design, Second Edation, Prentice Hall, Saddke .River, New Jersey, 07458, 1998, P:155**

جدول (4) أصناف ومساحة الترب الهايدرولوجية ونسبتها

| ت | الصنف | المساحة كم$^2$ | النسبة |
|---|---|---|---|
| 1 | B | 56 | 24.7 |
| 2 | C | 170 | 75.3 |
| المجموع | | 226 | 100٪ |

المصدر: خريطة (7)

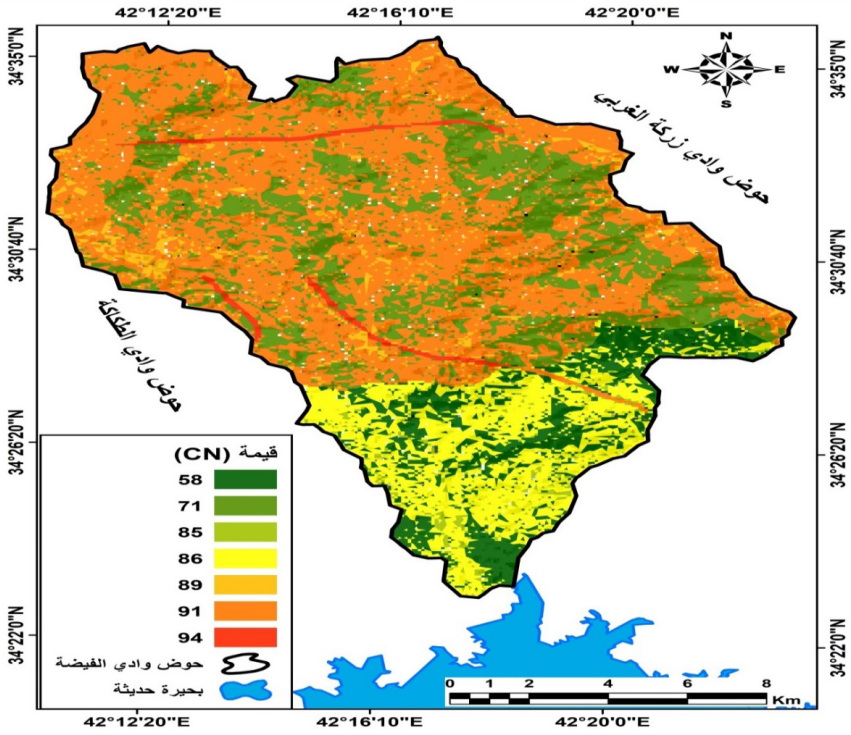
**جدول (5) الملحق المعد لاشتقاق قيم (CN) وفقا لطريقة (SCS)**

| استخدام الارض Land use | | مجاميع الترب الهايدرولوجية | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D |
| الأراضي المزروعة | | | | | |
| بدون معالجة حماية التربة | | 72 | 79 | 81 | 91 |
| مع معالجة حماية التربة | | 62 | 71 | 78 | 81 |
| أراضي المراعي الاصطناعية والمراعي الطبيعية | | | | | |
| ظروف فقيرة | | 68 | 79 | 86 | 94 |
| ظروف غنية جداً | | 39 | 61 | 74 | 80 |
| اراضي أعشاب | | | | | |
| ظروف جيدة | | 30 | 58 | 69 | 80 |
| أراضي الغابات | | | | | |
| جناح خفيف – غطاء قليل–لا امراض | | 45 | 66 | 77 | 83 |
| غطاء سميك وغني | | 25 | 55 | 70 | 77 |
| اراضي مفتوحة– أراضي عشبية– مسارات الغولف– المقابر | | | | | |
| ظروف جيدة: الغطاء العشبي 75٪ أو أكثر | | 39 | 61 | 74 | 80 |
| ظروف متوسطة: الغطاء العشبي من 50 الى 75٪ | | 49 | 69 | 79 | 87 |
| المناطق التجارية والمهنية 85٪ غير نفاذة | | 89 | 92 | 94 | 95 |
| المقاطعات الصناعية 72٪ غير نفاذة | | | | | |
| اراضي سكنية | | | | | |
| معدل غير النفاذ | معدل حجم القطعة | | | | |
| 1 الى 8 فأكثر | 65 | 77 | 85 | 90 | 92 |
| 1 الى 4 فأكثر | 38 | 61 | 75 | 83 | 87 |
| 1 الى 3 فأكثر | 30 | 57 | 72 | 81 | 86 |
| 1 الى 2 فأكثر | 25 | 54 | 70 | 80 | 85 |
| 1 فأكثر | 20 | 51 | 68 | 75 | 84 |
| أراضي لوقوف السيارات معبدة – سطوح – ممرات.. الخ | | | | | |
| الشوارع والطرق | | | | | |
| معبدة مع ارصفة ومجاري تصريف الانهار | | 98 | 98 | 98 | 100 |
| طرق غير معبدة حصوية | | 76 | 8 | 89 | 91 |
| طرق متروكة | | 72 | 82 | 87 | 89 |

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

ب- قيم CN لحوض وادي الفيضه: يعد هذا المؤشر العامل الرئيس في تحديد أفضل المناطق التي تحقق جريان سطحي عالي بالمقارنة مع المناطق الاخرى. تتراوح القيم من (0 الى 100) فكلما اقتربت القيم من الرقم (100) دل ذلك على قدرة التربة في زيادة الجريان وضعف تسرب المياه، وكلما اقترب من (الصفر) زادت عملية تسرب الترب للمياه وعدم قدرتها على حفظ المياه. يتضح من الخريطة (8) والتي هي نتاج دمج طبقات خريطة (6 و7) ان معظم مساحات المنطقة تعطي مؤشراً على زيادة الجريان كون القيم جميعها تقترب من الرقم (100). ينظر الجدول (6).

خريطة (8) قيم الـ (CN) لمنطقة الدراسة




المصدر: خريطة (6) و (7) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.4).

جدول (6) قيم منحنى (CN) في حوض وادي الفيضه

| قيم منحنى (CN) | المساحة/ كم$^2$ | النسبة٪ |
|---|---|---|
| 58 | 21.1 | 9.3 |
| 71 | 52.7 | 23.3 |
| 85 | 5.2 | 2.3 |
| 86 | 30.2 | 13.3 |
| 89 | 9.7 | 4.2 |
| 91 | 103.1 | 45.9 |
| 94 | 4 | 1.7 |
| المجموع | 226 | 100 |

المصدر: خريطة (8).

**جـ - معامل الاحتفاظ بالماء بعد الجريان السطحي (S)(*)**

لمعرفة قيمة (S) يمكن من خلال المعادلات الاتية:

$$S=\frac{1000}{cn}-10.$$

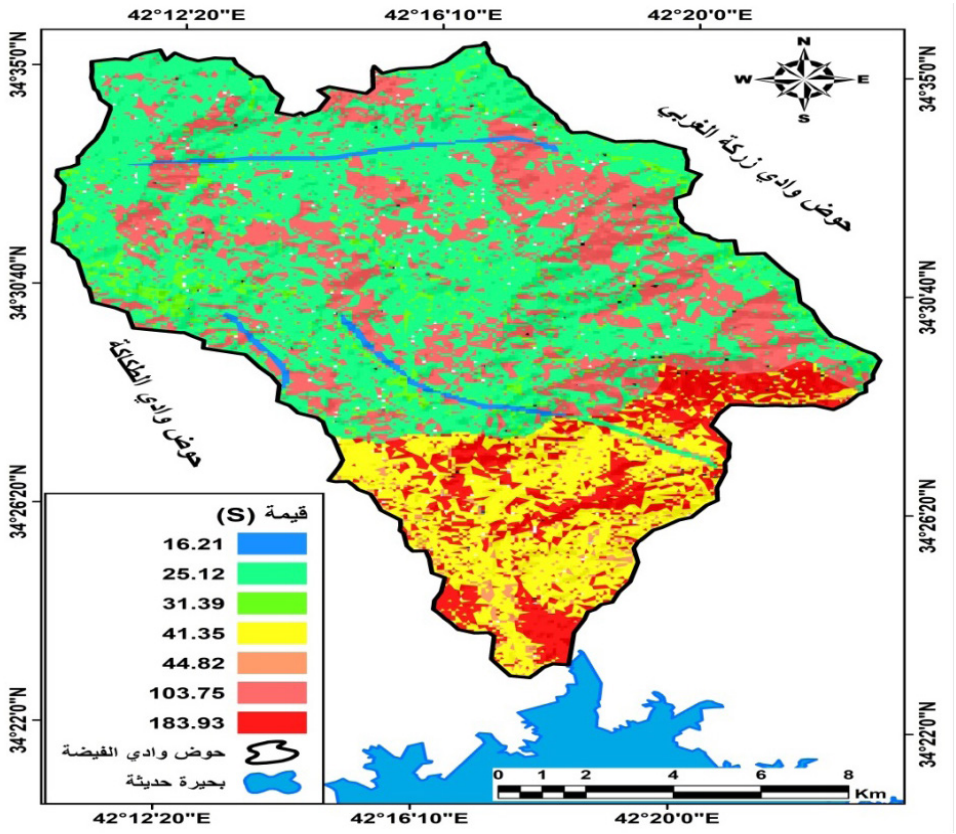
ولكون جميع المدخلات بالبوصة، فيتم تحويل وحدة البوصة الى المليمتر لتتوافق مع المقاييس المترية، وذلك بضرب ارقام المعادلة بالعدد (25.4). فتصبح المعادلة كالاتي:

$$S=\frac{25400}{CN}-25.4$$

فكلما كانت قيم (S) منخفضه القريبة من الصفر دلت على ضعف قابلية الترب على الاحتفاظ بالمياه وهذا يعطي مؤشر على قدرة ترب الحوض على توليد جريان أكبر مما لو كانت القيم مرتفعة.

بينت النتائج من خلال الخريطة (9) والجدول (7) ان قيم (S) تراوحت ما بين (16.21 و183.93) شغلت القيمة (25.12) المساحة الأكبر وبنسبة (45.6٪) من مساحة الحوض. أما اقل القيم مساحة فبلغت (16.21) وبنسبة (1.8). كما يتضح من الخريطة أن معظم مساحات الحوض وخاصة الأجزاء الوسطى والشمالية تعد أراضي ملائمة لتوليد جريان مائي للمنطقة.

خريطة (9) قيم (S) لحوض وادي الفيضه.




المصدر: معادلة (S) ومخرجات برنامج Arc.gis. 10.7

(*) Potential Maximum Retention After Runoff

جدول (7) قيم منحنى (S) لمنطقة الدراسة

| قيم منحنى (S) | المساحة/ كم$^2$ | النسبة٪ |
|---|---|---|
| 183.93 | 21.1 | 9.3 |
| 103.75 | 52.7 | 23.4 |
| 44.82 | 5.2 | 2.4 |
| 41.35 | 30.2 | 13.3 |
| 31.39 | 9.7 | 4.2 |
| 25.12 | 103.1 | 45.6 |
| 16.21 | 4 | 1.8 |
| المجموع | 226 | 100 |

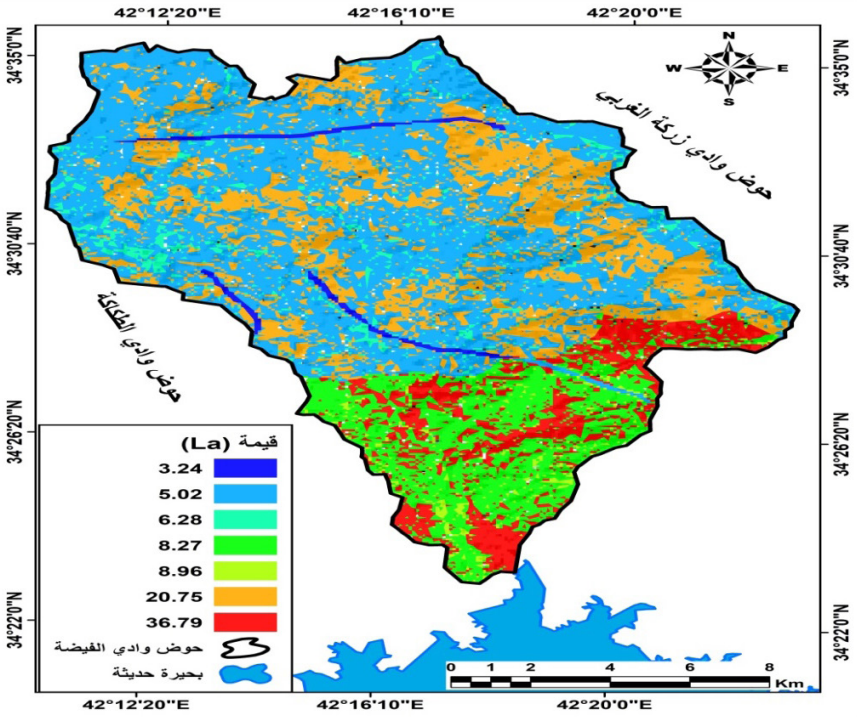
المصدر: خريطة (9).

د- معامل الاستخلاص الأولي (La):

قيمة رقمية تدل على كمية الفاقد من الامطار قبل الجريان السطحي عن طريق عمليتي التسرب والتبخر وما يخزن في المناطق المنخفضة، والمياه التي يعترضها الغطاء النباتي[1].

لمعامل الاستخلاص ارتباط كبير بنسجة التربة وخصائص الغطاء الأرضي من خلال علاقته بالمعامل (S) والذي يمثل خمس قيمته، فالنتائج المنخفضة تتصف علاقتها بالطردية مع كمية الفقد.

خريطة (10) قيم (La) لحوض وادي الفيضه




المصدر: تطبيق معادلة (La) ومخرجات برنامج (ArcGis10.4).

(1) USDA-TR55,Urban Hydrology for Small Watersheds Department of Agriculture, USA.(1986), Chapter 2, p:1-2.

جدول (8) قيم الـ La لحوض وادي الفيضه

| قيم منحنى (La) | المساحة/ كم$^2$ | النسبة٪ |
|---|---|---|
| 36.79 | 21.1 | 9.3 |
| 20.75 | 52.7 | 23.3 |
| 8.96 | 5.2 | 2.4 |
| 8.27 | 30.2 | 13.3 |
| 6.28 | 9.7 | 4.3 |
| 5.2 | 103.1 | 45.6 |
| 3.24 | 4 | 1.8 |
| المجموع | 226 | 100 |

المصدر: خريطة (10).

تبين من الخريطة (10) والجدول (8) أن القيم المنخفضة تمثلت في الأجزاء الشمالية من الحوض والمتمثلة بمنطقة المنبع، وهذا يشكل عامل إيجابي على امكانية اقامة حصاد للمياه في وسط الحوض فقد بلغت القيم التي تقترب من الصفر خمس قيم تراوحت من (3.24 الى 8.96) وشغلت مساحة مجتمعه (152.2 كم$^2$) وبهذه المساحة شكلت نسبة (٪67.3) من المساحة الكلية للحوض، وهذا يعني أن أكثر من نصف المساحة تتصف بانخفاض عملية الفقد المائي.

**هـ- عمق الجريان السطحي السنوي (Q)**

يعرف بانه التساقط المطري الذي يزيد عن القدرة الامتصاصية للتربة نتيجة لمعدلات الامطار فيسير على سطح الارض مكوننا عدة مستويات تبعا للطبيعة الطبوغرافية للحوض. تم حساب عمق الجريان من خلال تطبيق معادلة:

$$\text{الـ(Q)} = \frac{(P-Ia)2}{(p-Ia)+s}.$$

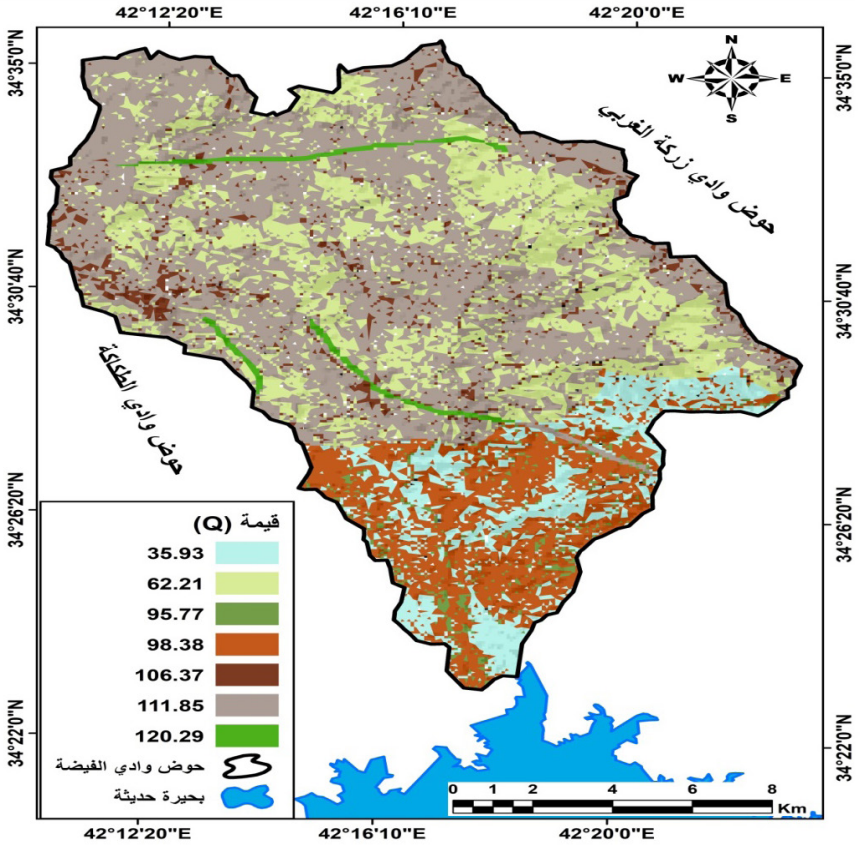
ولكي يتم تطبيقها نحتاج الى معرفة اعلى شدة مطرية لمنطقة الدراسة ونتيجة لعدم توفر محطة مناخية للحوض تم الاعتماد على القمر الصناعي http://www.chrsdata.eng.uci.edu

شكل (1). للحصول على اعلى شدة مطرية للموسم 3202-4202 كانت بتاريخ 51/ 3/ 4202 والتي بلغت (36 ملم). وبعدها تتم عملية جبر الخرائط (Map Algebra) بالاعتماد على (Raster Calculator) واختيار (Spatial Analyst) داخل بيئة برمجيات (ArcGis10.4)، لنحصل على الخريطة (11) والجدول (01). الخاصة بقيم عمق الجريان تراوحت ما بين (39.53 الى 92.021ملم)، شكلت النسبة الأكبر من هذه القيم بـ (٪6.54) ومساحة (1.301 كم2) كما يتضح من الخريطة أنها شملت معظم الأجزاء الوسطى والشمالية من الحوض.

شكل (1) واجهة القمر الصناعي للحصول على بيانات الأمطار

المصدر: https://chrsdata.eng.uci.edu/

خريطة (11) قيم (Q) لحوض وادي الفيضه




المصدر: تطبيق معادلة الـ Q. ومخرجات (ArcGis10.4).

جدول (9) قيم Q لحوض وادي الفيضه

| قيم منحنى (Q) | المساحة/ كم$^2$ | النسبة٪ |
|---|---|---|
| 35.93 | 21.1 | 9.3 |
| 62.21 | 52.7 | 23.3 |
| 95.77 | 5.2 | 2.4 |
| 98.38 | 30.2 | 13.3 |
| 106.37 | 9.7 | 4.3 |
| 111.85 | 103.1 | 45.6 |
| 120.29 | 4 | 1.8 |
| **المجموع** | 226 | 100 |

المصدر: خريطة (11).

9- حساب حجم الجريان السطحي (Qv)

تعد عملية حساب الجريان السطحي من المحاور الأساسية في أعداد النمذجة الهيدرولوجيه لأي حوض، فبعد معرفة كمية عمق الجريان (Q) والتي تمثل عامل أساس في تطبيق المعادلة التالية:

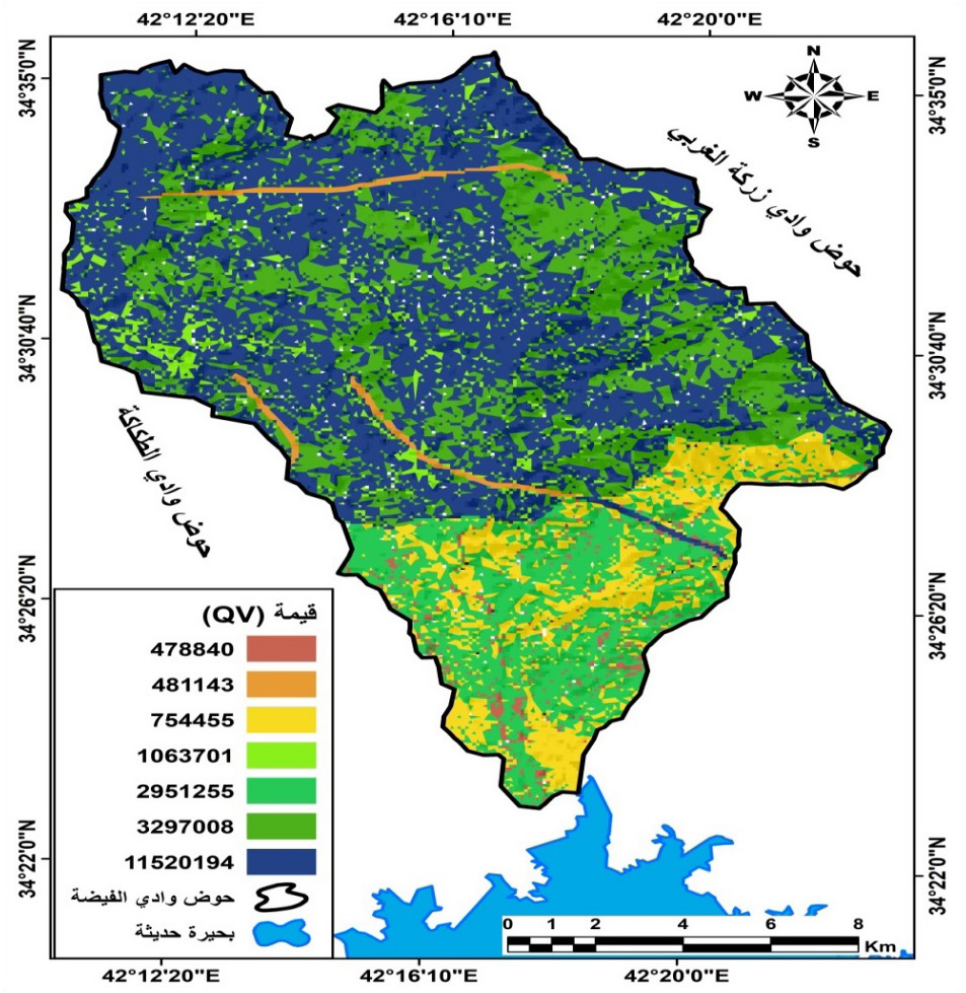
$$Qv= (Q*A/1000)$$

Qv= حجم الجريان السطحي م$^3$.
Q= عمق الجريان / ملم.
A= مساحة الحوض/ كم$^2$.
1000= معامل التحويل لتكون وحدة القياس للنتائج النهائية بالمتر المكعب.

بينت الخريطة (12) والجدول (10) أن اعلى كمية جريان بلغت (11520194م$^3$) ولمساحة (103.1كم$^2$). أما اقل كمية فكانت (481143م$^3$) بمساحة (4 كم$^2$). كما يتضح من الجدول وجود العلاقة الطردية بين حجم الجريان ومساحة الحوض. فلا عن تأثير عملية الجريان السطحي بالعديد من العوامل واهما كمية الامطار وطبيعة التربة فضلا عن العوامل الطبوغرافية للحوض.

ولكي يتم الاستفادة من كميات الجريان التي يشهدها الحوض. في المواسم المطرية القادمة لابد أن يتم الاتي:

خريطة (12) قيم الـ(QV) لحوض وادي الفيضه




المصدر: تطبيق معادلة الـ QV. ومخرجات (ArcGis10.4).

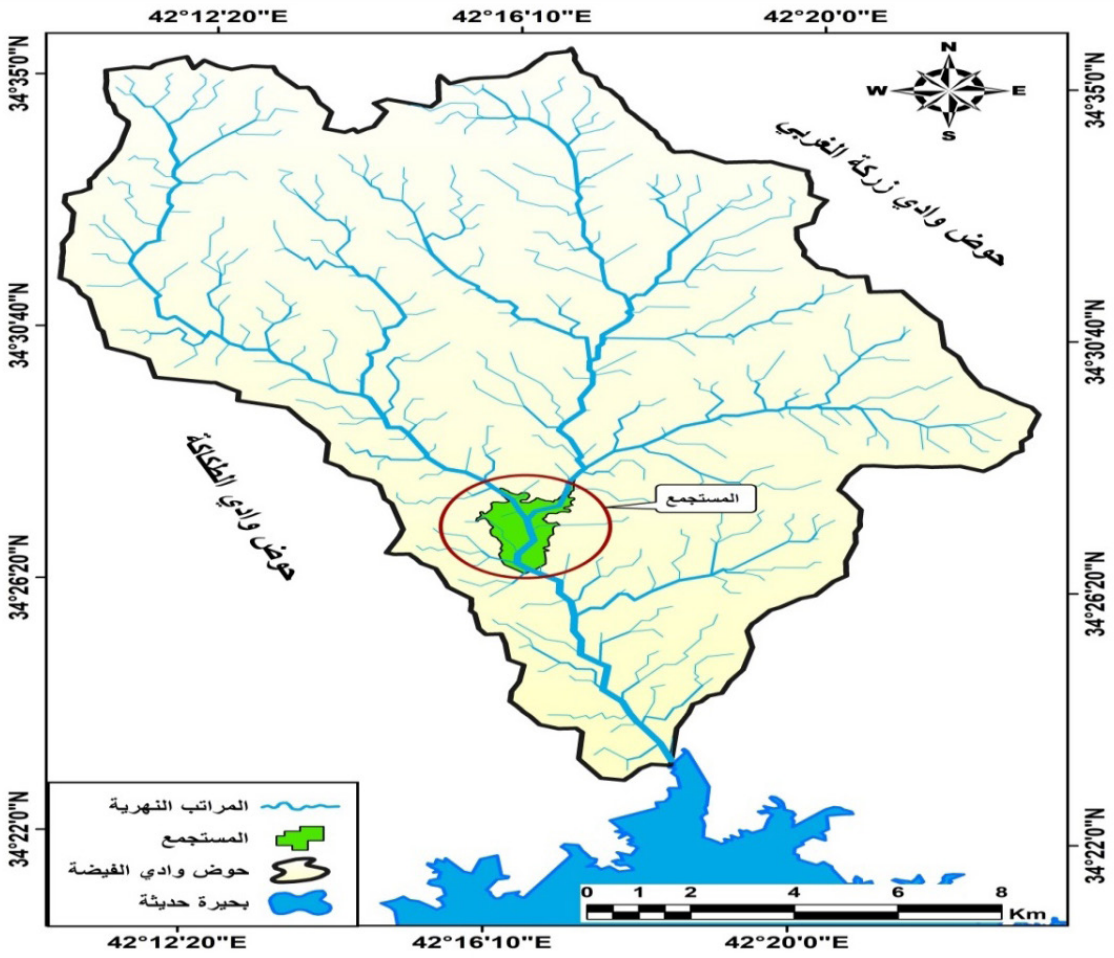
جدول (10) قيم الـ **QV** لحوض الفيضه

| QV م$^3$ | المساحة/ كم$^2$ | النسبة٪ |
|---|---|---|
| 754455 | 21.1 | 9.3 |
| 3297008 | 52.7 | 23.3 |
| 478840 | 5.2 | 2.4 |
| 2951255 | 30.2 | 13.3 |
| 1063701 | 9.7 | 4.3 |
| 11520194 | 103.1 | 45.6 |
| 481143 | 4 | 1.8 |
| المجموع | 226 | 100 |

المصدر: خريطة (11).

1. تحديد مساحة معين لإقامة سده ركامية للاستفادة من مياه الأمطار. ويجب الأخذ بنظر الاعتبار عامل الارتفاع والانحدار من خلال الخريطة (3،4).
2. إعداد خريطة للمراتب النهرية واختيار موقع السدة في منطقة التقاء المجاري الرئيسة للحوض كونها تمثل اخفض نقطة لمجرى الحوض فيل وصول المياه لمنطقة المصب وتتصف بارتفاع قيمة الجريان السطحي وتكون التربة لمياه المستجمع ضمن النوع (C) التي تتصف بمعدل ارتشاح قليل للمياه بالمقارنة مع الانواع الاخرى من الترب وذا بحد ذاته عامل ايجابي للمحافظة على المياه من عملية الفقدان (التسرب الداخلي للمياه). وفقاً لما تقدم تم اختيار مستجمع واحد يكون في منتصف الحوض. خريطة (13). تراوح منسوب الخزن له ما بين (165 الى 171م) جدول (11) والشكل (2).

خريطة (13) موقع المستجمع المائي المقترح



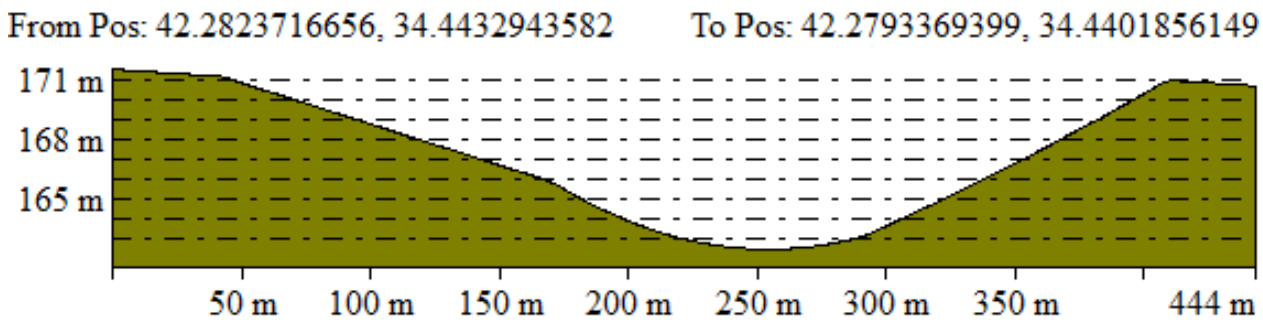

المصدر: انموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج الـ (Arc Map)

جدول (11) المناسيب الافتراضية للمستجمع المائي لحوض الفيضه

| المنسوب / م | حجم التخزين |
|---|---|
| 165 | 335600 |
| 166 | 378200 |
| 167 | 415450 |
| 168 | 445840 |
| 169 | 467310 |
| 170 | 481300 |
| 171 | 524600 |

المصدر: نموذج الارتفاع الرقمي DEM لمنطقة الدراسة.

شكل (2) المقطع العرضي للسدة الركامية (المقترح) لحوض وادي الفيضه




المصدر: برنامج الـ Glopal Mapper

**الاستنتاجات:**

1. وجود (4) غطاءات أرضية في منطقة الدراسة، مثلت الأراضي الجرداء أكبر المساحة والتي بلغت (132كم2) وبنسبة (58.4٪) من مساحة الحوض. وهذا يعطي إمكانية توليد جريان سطحي عالي في هذه المساحة.
2. وجود نوعين من الترب الهايدرولوجية (Bو C) وكلا النوعين تتصف باعتدال معدل الترشيح فيها وهذا مؤشر عن تقليل الفاقد من المياه من خلال عملية التسرب السطحي.
3. تباينت قيم (CN) في المنطقة ما بين (58 الى 94) وان معظم مساحات المنطقة تعطي مؤشراً على زيادة الجريان كون القيم جميعها تقترب من الرقم (100).
4. للتقنيات الجغرافية دور مهم في تقدير الجريان السطحي لاي منطقة من خلال امكانية تحليل المرئيات الفضائية الخاصة بها.
5. عدم وجود محطة هيدرولوجية للحوض وهذا يعني ان حجم الجريان يمثل تقدير للموسم المطري (2024 -2023) الذي تم الاعتماد

عليه. لذلك تعد من اهم الضروريات تثبيت محطة لقياس الجريان السطحي.

**التوصيات:**

1. إمكانية الاستفادة من السدة الترابية التي اقترحت. لإقامة مشاريع حصاد المياه واستخدامها لرعي الحيوانات وري الأراضي الزراعية.
2. للجهات ذات العلاقة بالإمكان الاستفادة من قاعدة البيانات المتعلقة بالحوض (جيولوجية المنطقة والوضع الطبوغرافي وتصنيف التربة الخ... للعمل على تنمية المناطق الصحراوية التي يمثل حوض وادي الفيضه جزء منها.

**المصادر:**

1. جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، هيأة المسح الجيولوجي العراقية، تقرير جيولوجي عن لوحة حديثه. 1985.
2. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الطبوغرافية 1:100000. لسنة 20000.
3. جرجيس ، تعلب علي جرجيس، اشكال سطح الارض ، الدار الجامعية للطباعة ، 2000.
4. ياسين، علي مجيد، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2016.
5. كاظم، شيماء ثامر جواد، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي باستوره باستخدام طريقة **SCS(CN)** ، مجلة العلوم الأساسية، العدد الخامس عشر، 2023.
6. USDA-TR55,Urban Hydrology for Small Watersheds Department of Agriculture, USA. (1986), Chapter 2.
7. Richard H. Mc Cuen, Hydrologic Design, Second Edation, Prentice Hall, Saddke River, New Jersey, 07458, 1998.
8. https://chrsdata.eng.uci.edu.