Diyala Journal
for Human Research
Website:
djhr.uodiyala.edu.iq

مجلة ديالى
للبحوث الإنسانية

p ISSN: 2663-7405
e ISSN: 2789-6838

مجلة ديالى للبحوث الانسانية
العدد (100) المجلد (1) حزيران 2024

الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي بالك في محافظة اربيل

م. د سهاد شلاش خلف
جامعة ديالى– كلية التربية للعلوم الإنسانية

Abstract

The study dealt with the Balak Basin, located in the Erbil Governorate in northern Iraq, where seasonal rainfall prevails in the region, as the region is within the mountainous regions, the rain of which is sometimes sufficient to generate surface runoff, where precipitation is in the form of sudden storms that work to generate surface runoff. There are many ways to estimate The volume of surface runoff, including the Snyder model, based on spatial analysis tools for remote sensing data and geographic information systems, for the purpose of extracting information about natural resources, based on satellite data (LandsatOLI 8) dated 4/15/2023, and the (Arc Map) program. 10.7). The study of hydrological characteristics is of great importance in assessing the water situation in the region as it is the main resource and a reflection of the climatic, geological and geomorphic conditions and identifying torrential risks by extracting several elements: concentration time (TC), deceleration time (Lag Time), base time of torrents (Tb), duration of gradual rise in flow. Flood flow Tm (hr), duration of gradual decrease in torrent flow (Td), estimation of torrent flow duration, torrent flow speed, ideal time period for rainfall on drainage basins (Tr), flow volume.

Email:
suhad.ge.hum@uodiyala.edu.iq

Published: 1- 6-2024

Keywords: هيدرولوجي، وادي بالك، اربيل

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص
CC BY 4.0
(http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

الملخص

تناولت الدراسة حوض بالك الواقع في محافظة اربيل شمال العراق حيث تسود في المنطقة تساقط أمطار فصلية كون المنطقة ضمن نطاق المناطق الجبلية والتي تكون امطارها كافية في بعض الأحيان لنشوء جريان سطحي، حيث يكون التساقط بشكل عواصف فجائية تعمل على توليد جريان سطحي، توجد طرق عديدة لتقدير حجم الجريان السطحي ومنها نموذج (سنايدر Snyder)، بالاعتماد على أدوات التحليل المكاني لمعطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية،لغرض استخلاص معلومات عن الموارد الطبيعة ،اعتمادا على بيانات القمر الصناعي(LandsatOLI 8) بتاريخ 2023/4/15، وبرنامج(Arc Map 10.7). تعد دراسة الخصائص الهيدرولوجية ذات اهمية كبيرة في تقييم الوضع المائي في المنطقة كونه المورد الاساس وانعكاس للظروف المناخية والجيولوجية والجيومورفية والتعرف على المخاطر السيلية من خلال استخراج عدة عناصر هي: زمن التركيز *TC*، زمن التباطؤ *Lag Time*، زمن الأساس للسيول *Tb*) ، مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول*hr*) *Tm* ، مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيولTd)، تقدير مدة الجريان السيلي، سرعة الجريان السيلي، المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار على أحواض التصريف (Tr)، حجم الجريان.

المقدمة

تعد المناطق الجبلية من المناطق المعرضة لأخطار السيول وذلك لتساقط الأمطار وذوبان الجليد وشدة انحدار المنطقة الامر الذي يكون المسيلات، تم استخدام نموذج (سنايدر Snyder) لدراسة هيدرولوجية وتقدير حجم السيول بالمنطقة بالاعتماد على تفسير الصور الجوية ونموذج الارتفاع الرقمي ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الأودية المائية واتجاهها ودراسة جريان المياه السطحية .

الوسائل التي استخدمت: تتضمن معطيات ورقية ورقمية مع الدراسات الميدانية وأليات التحليل الرقمي ومنها:

1. خرائط طوبوغرافية عراقية بمقياس 100000/1 المصدر: وزارة الموارد المائية هيئة المساحة العامة لسنة 1990.
2. مرئيات فضائية للقمر LandsatOLI8 لسنة 2023 https://libra.developmentseed.org/
3. بيانات ارتفاعات رقمية: DEM
4. البرمجيات الحاسوبية ضمن أدوات التحليل المكاني في حزمة برنامج ArcMAP10.7.

مشكلة الدراسة:

1- هل للعوامل الطبيعية تأثير على هيدرولوجية وحجم السيول في منطقة الدراسة؟

2- هل بالإمكان تقدير وحساب حجم المياه الجارية في احواض منطقة الدراسة؟

فرضية ابحث:

1- للعوامل الطبيعية تأثير كبير على هيدرولوجية منطقة الدراسة.

2-بالإمكان تقدير وحساب حجم المياه الجارية باستخدام بالاعتماد على نماذج الجريان السطحي ومنها نموذج سنايدر.

هدف البحث:

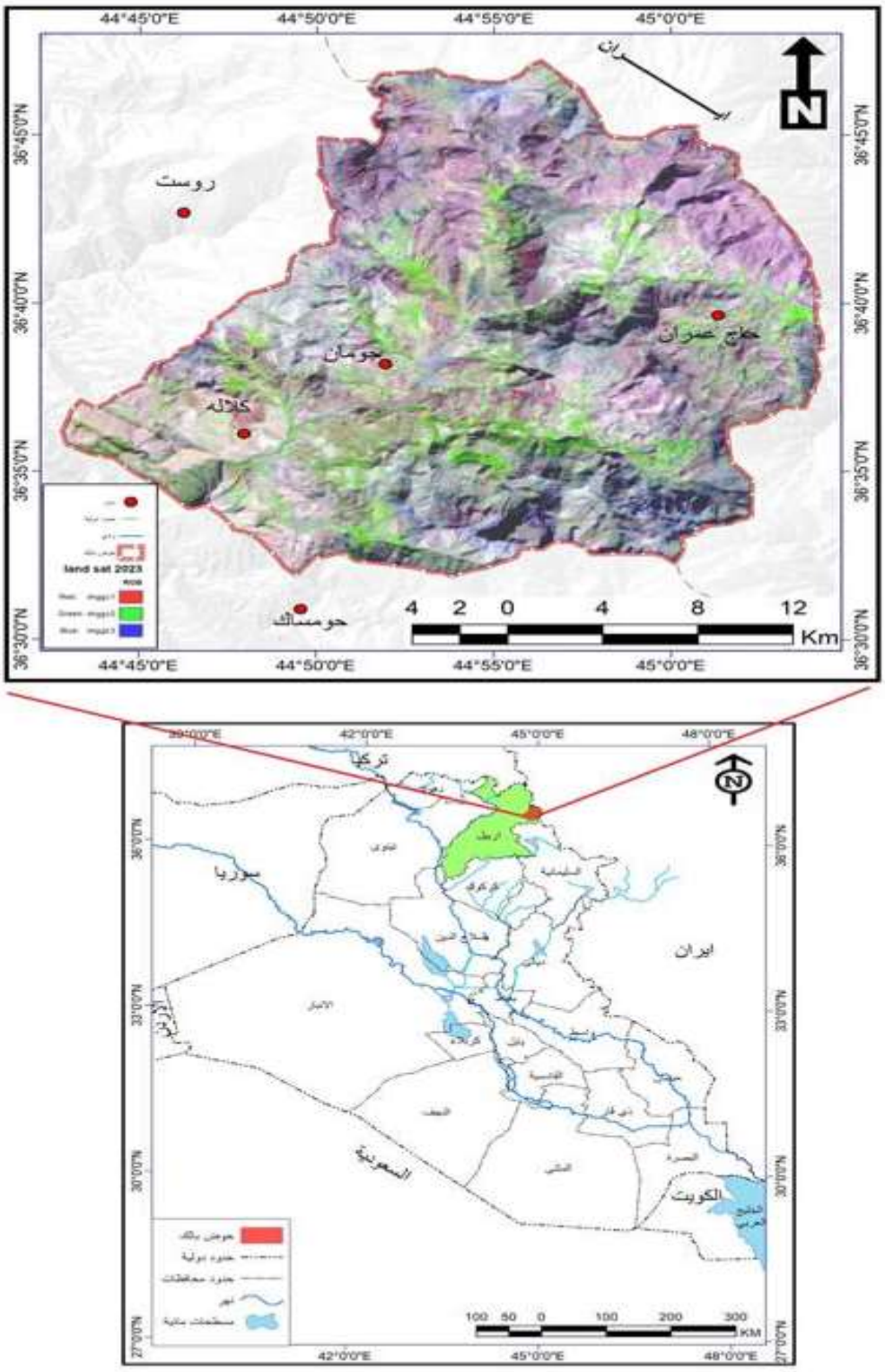
يهدف البحث الى دراسة هيدرولوجية وتقدير الخصائص الهديرولوجية وحجم السيول في منطقة الدراسة باستخدام النماذج الكمية ودراسة الخصائص الطبيعية وتحويلها الى خرائط وبناء قاعدة بينات للمتغيرات ونمذجتها خرائطيا تتضمن قياسات هيدرولوجية.

منطقة الدراسة:

تقع المحافظة اداريا في محافظة اربيل شمال العراق تحدها تركيا من الشمال ومن الشمال الغربي جمهورية إيران الاسلامية ومن الجنوب الشرقي محافظة السليمانية ومن الجنوب الغربية محافظة كركوك ومن الغرب محافظة نينوى ومن الشمال الغربي محافظة دهوك اما فلكيا تقع المحافظة بين دائرتي عرض ("00'10°37 و"0'35°36 شمالا وبين خطي طول ("10'55° 44و"00'14° 44) درجة شرقا شغلت مساحة (892 كم2) خريطة (1)

تقع منطقة الدراسة شمال العراق

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1:1000000، لسنة 2015.

أولا الخصائص الطبيعية للحوض:

بالنظر الى الجدول (1) وخريطة (2) تتكون المنطقة من التكوينات التالية:

تكوين بلامبو: يتألف الحجر الجيري الرملي والتراب الكلسي والحجر الجيري والحجر الرملي بلغ هذا التكوين مساحة قدرها (44 كم2) بنسبة بلغت (7.8%) من اجمالي منطقة الدراسة.

تكوين سركي: يقع في الجزء الغربي من المنطقة يتكون من الدولومايت وحجر كلس صلب ذو لون رصاصي وابيض من عصر الجوراسي الاسفل بلغت مساحة هذا التكوين (12 كم2) وبنسبة (2.1%) بيئة الترسيب طغيان بحري0

ناوبوردان: بلغت مساحة هذا التكوين مساحة (69 كم2) بنسبة (12.2%) من مجمل مساحة المنطقة يتشكل من الحجر الجيري الصفيحي والحجر الرملي وصخور الغيلايت يرجع الى عصر الايوسين والاوليكوسين سمي هذا التكوين نسبتا إلى قرية ناوبردان التابعة لناحية بالك في راوندوز 0

بيران: بلغت مساحة هذا التكوين (11 كم2) بنسبة بلغت (1.9%) من مجمل منطقة الدراسة شرق المنطقة في حاج عمران ستكون من طبقات الصخور بركانية وجيرية مرجانية ومدملكات.

شلير: بلغ هذا التكوين الجزء الأصغر في الجزء الشرقي من المنطقة بمساحة (7 كم2) بنسبة (1.3%) من المساحة الكلية هو عبارة عن صخور نارية مختلطة من الشست والكرانيت فضلا عن الصخور المتحولة.

قنديل: شغل هذا التكوين مساحة قدرها (93 كم2) بنسبة بلغت (16.5%) من أجمالي المنطقة يتكون من الغيلايت والصخور الجيرية في جبال حصاروست قنديل وجبال قنديل من منطقة الدراسة.

تانجرو–شرانش: يتكون من تداخل تكوين شرانش ر من تكوينات العصر الكريتاسي المتالف من المارل والتراب الكلسي والحجر الجيري صخور السلت الرصاصية المائلة الى الزرقة [1]، وتكوين تانجرو المتكون من والرمل والحجر الرملي والمجمعات والغرين وصخور الغريني والمارل [2]؛ بلغت مساحة التكوين (39 كم2) بنسبة بلغت (6.9%) من اجمالي منطقة الدراسة

ولوش: يرجع الى الزمن الجيولوجي الثالث ضمن نطاق الطيات العالية والفوالق الزاحفة. يتكون من صخور دولومايتية ومسامية جيرية، وحجر الكلس ومارل التكوينات الانهايد رايت والكلس [3]. شغل مساحة هذا التكوين الجزء الاكبر من مساحة المنطقة بلغ (257 كم2) بنسبة (45.5%).

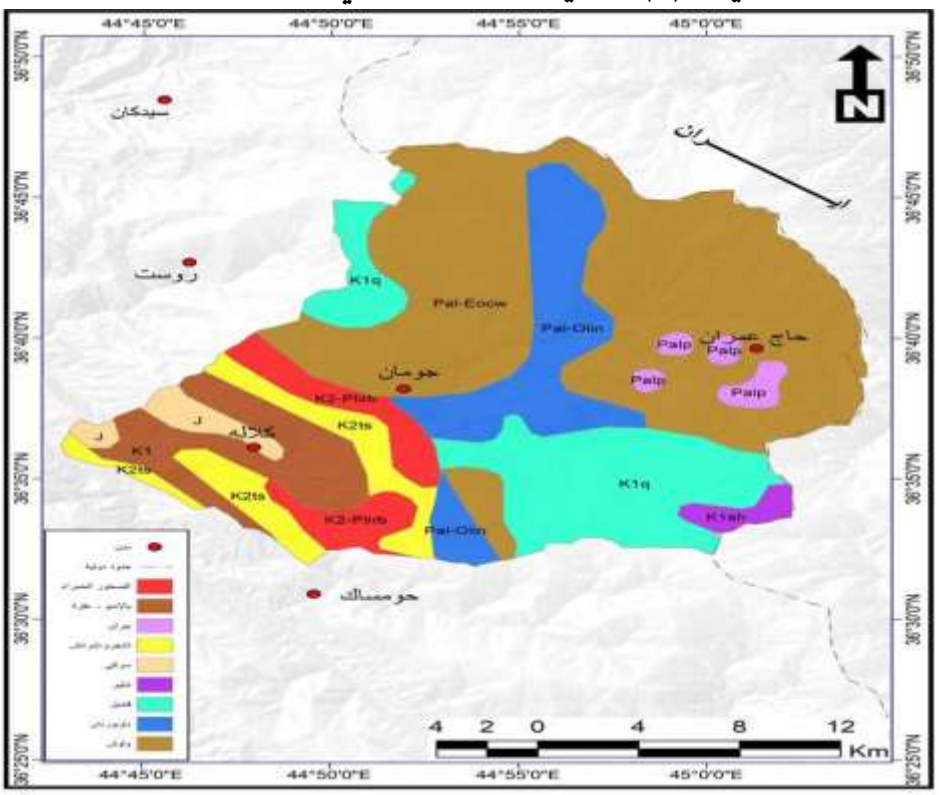
الصخور الحمراء: شغل هذا التكوين مساحة (33 كم2) بنسبة بلغت (5.8%) في الجزء الجنوبي الغربي من المنطقة وهي احجار رملية حصوية.

جدول (1) مساحة التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

الصنف	المساحة/كم2	النسبة
بالامبو – عقرة	44	7.8
سركي	12	2.1
ناوبوردان	69	12.2
بيران	11	1.9
شلير	7	1.3
قنديل	93	16.5
تانجرو–شرانش	39	6.9
ولوش	257	45.5
الصخور الحمراء	33	5.8
المجموع	565	100.0

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

خريطة (2) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق الجيولوجية، مقياس 1:250000 لسنة 2000.

تضاريس المنطقة:

تقع المنطقة ضمن نطاق الجبال المعقدة والسهول الجبلية ومن ملاحظة جدول (2) وخريطة (3) قسمت المنطقة فئات:

الفئة الاولى: ويتراوح الارتفاع ما بين (1410 – 723) وتمثل مناطق السهول الجبلية التي تعد اقلها انخفاضا شغلت مساحة قدرها (118 كم2) بنسبة بلغت (20.9%) من اجمال مساحة المنطقة.

الفئة الثانية: يتراوح الارتفاع فيها ما بين (1860 – 1420) فوق مستوى سطح البحر شغلت مساحة الاكبر من المنطقة (137 كم2) بنسبة (24.2%) ويمثل مناطق قدمات الجبال.

الفئة الثالثة: تراوح ارتفاعها ما بين (2270 – 1870) فوق مستوى سطح البحر شغل مساحة (132 كم2) بنسبة بلغت (23.4%) تظهر في هذه الفئة التلال في المنطقة.

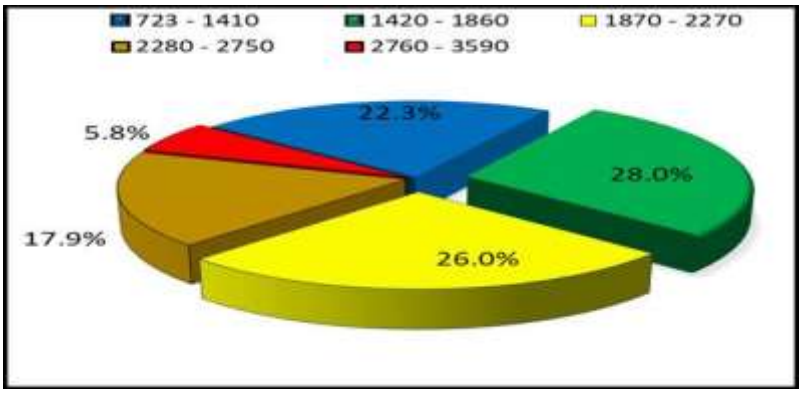
الفئة الرابعة: بلغ ارتفاعها ما بين (2750 – 2280) فوق مستوى سطح البحر وهي جبال وعرة بلغت مساحة هذه الفئة (109 كم2) بنسبة (19.3%).

الفئة الخامسة: يتراوح ارتفاع هذه الفئة مابين (2760 – 3590 كم2) تمثلت هذه المنطقة الجبال الالتوائية الشديدة الوعورة بلغت المساحة الاصغر بلغت (69 كم2) بنسبة (12.2%) من مجمل المساحة.

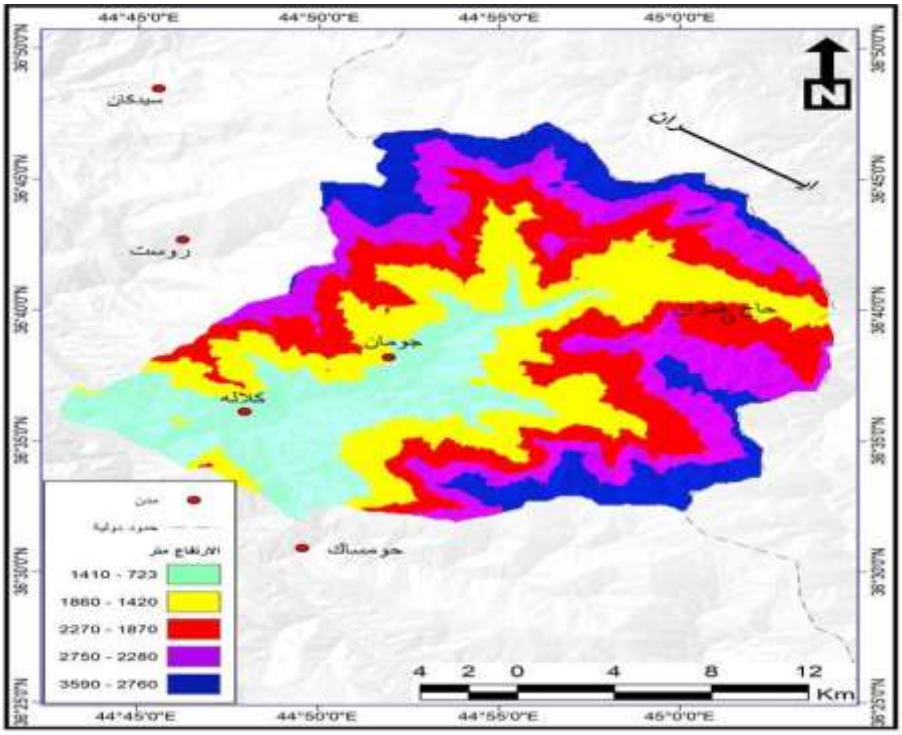
جدول (2) مساحة الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة

الفئة	المساحة/كم2	النسبة
723 – 1410	118	20.9
1420 – 1860	137	24.2
1870 – 2270	132	23.4
2280 – 2750	109	19.3
3590 – 2760	69	12.2
المجموع	565	100.0

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8



خريطة (3) الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8

درجة الانحدار في المنطقة:

تعد المنطقة متباينة الانحدار فتنحدر من الشرق الى الغرب فضلا عن تباين انحدارها من الشمال والجنوب الامر الذي يوثر على اتجاه المياه (المسيلات المائية) وبالنظر للجدول (3) والخريطة (4) قسمت المنطقة خمس فئات بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM):

الفئة الاولى: تراوحت درجة الانحدار مابين (0 – 1.9) شغلت هذه الفئة مساحة (126 كم2) بنسبة (22.3%) وهي تمثل الاراضي المستوية تشمل الاراضي السهلية والوديان.

الفئة الثانية: تراوح انحدارها ما بين (2 – 7.9) شغل المساحة الاكبر من مساحة المنطقة (158 كم2) بنسبة (28.0%) وهي الاراضي ذات التموج الخفيف ضمن قدمات الجبال.

الفئة الثالثة: شغلت هذه الفئة مساحة بلغت (147/ كم2) بنسبة بلغت (26.0/ كم2) تراوحت درجة الانحدار فيها مابين (8 – 15.9) تمثلت على الاراضي المتموجة التي تظهر التلال فيها.

الفئة الرابعة: تراوحت درجة الانحدار مابين (16 – 29.9) شغلت مساحة قدرها (101/ كم2) بنسبة (17.9%) من مجمل المساحة الكلية شملت تمثلت في المناطق المقطعة والمجزأة التي تظهر فياه التلال العالية في المنطقة.

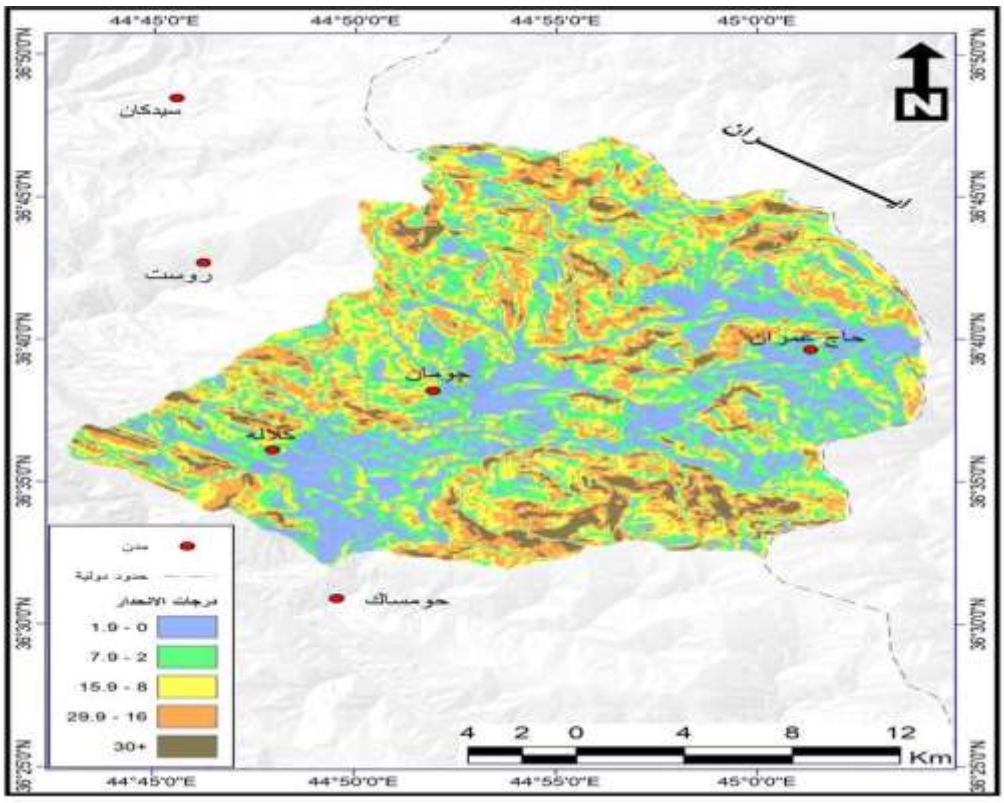
الفئة الخامسة: التي تكون درجة الانحدار فيها أكثر من (30) شغلت المساحة الاقل من المنطقة بلغت (33/ كم2) بنسبة بلغت (5.8%) وهي المنطقة المقطعة بدرجة عالية التي تكون الجبال العالية التي تظهر في اماكن متفرقة من المنطقة.

جدول (3) درجات الانحدار في منطقة الدراسة

درجات الانحدار	المساحة / كم2	النسبة المئوية %	نوع السطح
1.9 – 0	126	22.3	سطح مستوي
7.9 – 2	158	28.0	تموج خفسف
15.9 – 8	147	26.0	متموج
29.9 – 16	101	17.9	مقطعة – مجزأة
30+	33	5.8	مقطعة بدرجة عالية
المجموع	565	100.0	

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

خريطة (4) درجة الانحدار في منطقة الدراسة

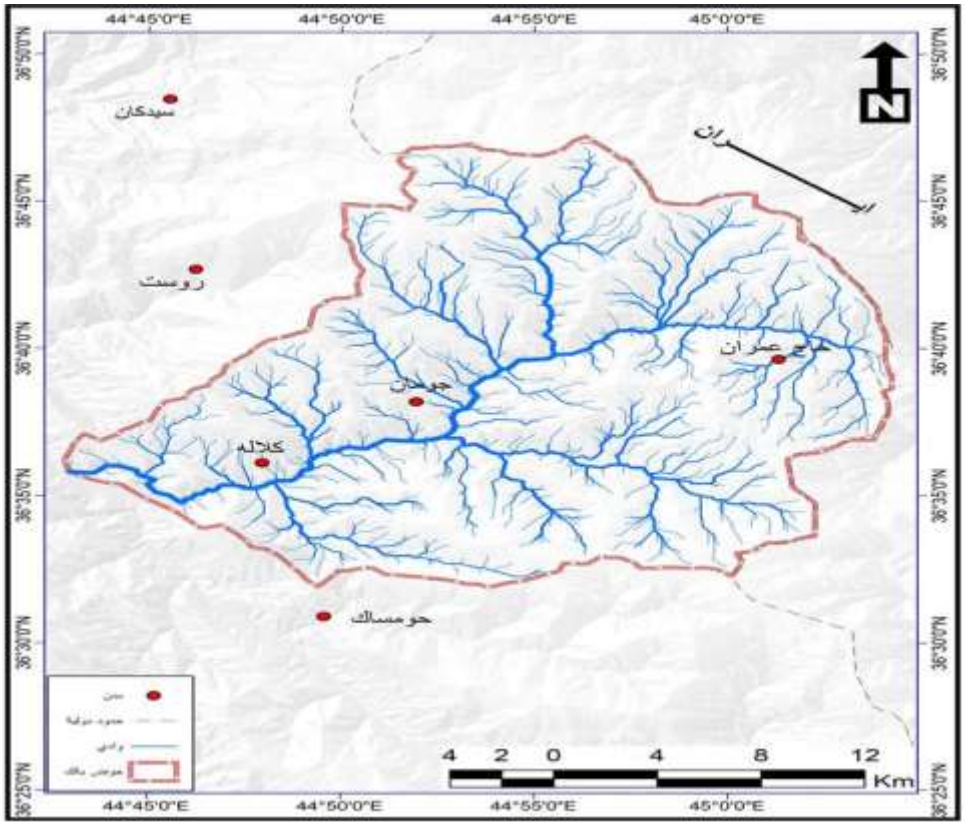


المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8

الاودية المائية في منطقة الدراسة:

تتكون الاودية امائية في المنطقة من عدة سهول صغيرة منتشرة حول وادي بالك الرئيسي ومنفصلة عن بعضها تبدأ من منطقة حاجي عمران باتجاه جومان وكلالة وتحيط بها جبال هلالية عالية خريطة (5)

خريطة (5) شبكة الاودية في منطقة الدراسة



المصدر: نموذج التضرس الرقمي (DEM) بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام (GIS) Arc Map 10.8

ثانيا: الخصائص الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة:

ان دراسة الخصائص الهيدرولوجية ذات اهمية كبيرة في دراسة تصريف الاحواض في مدة زمنية وكعرفة اماناته الهيدرولوجية وتأثيرها على السطح استخدام نموذج سنايدر [4]، ومعادلاته الرياضية لغرض تقدير حجم الجريان السطحي والخاطر السيلية في المنطقة .

$$Tp\ (hr) = CT\ (Lb\ Lca)\ 0.3$$

1.زمن التركيز TC

بالنظر للجدول (4) وخريطة (6) الذي يمثل زمن التركيز الذي هو حساب زمن تجمع الامطار الساقطة على الاحواض المائية وحساب التدفق من المنبع الى المصب اعتُمد في احتساب زمن التركيز في أحواض منطقة الدراسة على معادلة [5] stephen وهي:

TC= (0.00013)*(L1.15)*(H0.38)

TC = زمن التركيز

L = طول المجرى الرئيسي

H = الفارق الراسي بين اعلى وادنى نقطة بالحوض

0.00013، 0.38 = ثوابت

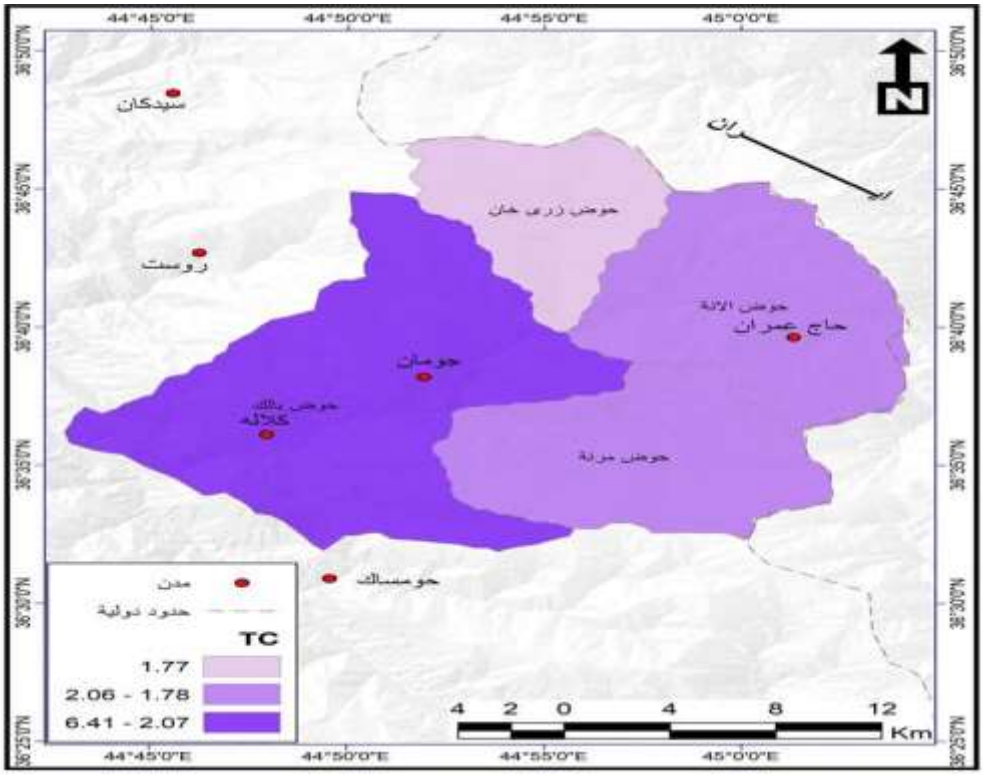
بالنظر الى جدول (4) وخريطة (6) يلاحظ ان اعلى وقت للجريان سطحي وادي بالك بلغ (384.9) دقيقة و(6.41/ سا) وسجل اقل وقت للجريان السطحي في وادي حوض زرى خان بلغ (106.1 دقيقة) و(1.77/سا) لقصر طول المجرى.

الجدول (4) زمن التركيز بالساعة والدقيقة لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	طول المجرى/كم	فرق الارتفاع متر	زمن التركيز بالدقيقة	زمن التركيز بالساعة
حوض زرى خان	17.5	1778	106.1	1.77
حوض الانة	19	1907	123.5	2.06
حوض مرنة	16	2194	119.7	1.99
حوض بالك	44.7	2526	384.9	6.41

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (6) زمن التركيز بالساعة لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (4) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5.

2. **زمن التباطؤ Lag Time:** هو حساب زمن استجابة الاحواض لهطول الامطار بالساعات للوصول الى ذروة التدفق (التصريف) ويمكن استخراج زمن التباطؤ وفق المعادلة التالية ينظر جدول (5) خريطة (7)

$$LT\ (hr) = CT\ (Lb\ 0)(Lca)^{0.3}$$

طول المجرى الرئيس (كم)=Lb

المسافة الفاصلة بين مصب الحوض ومركز ثقله(كم) = Lca

معامل زمن تدفق الذروة وهو خاص بطبيعة الحوض ودرجة انحدارة وتتراوح قيمتة بين (1.8 – 2.2) = CT

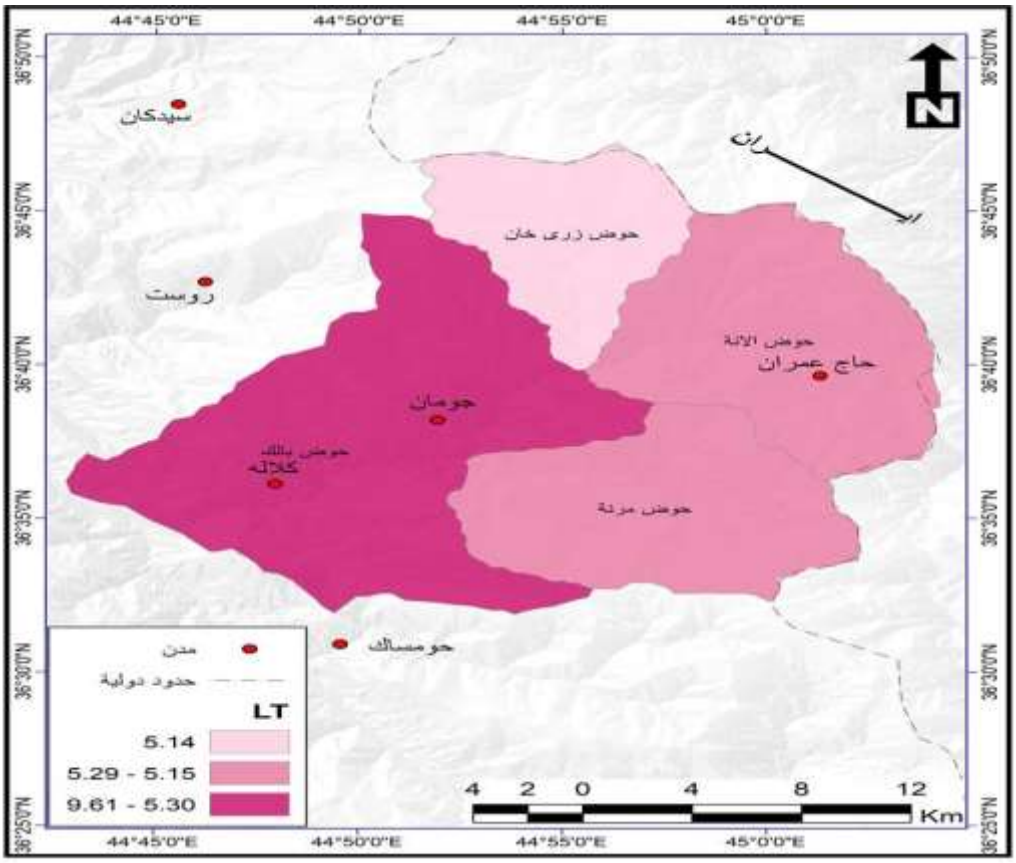
يلاحظ من جدول (5) وخريطة (7) ان اقل ذروة للتصريف سجلت في حوض زرى خان (5.14/سا) وكانت متقاربة في حوض الانه وحوض مرنة وسجلت اعلى ذروة للتصريف في حوض بالك حيث سجل (9.61 سا)، ويتضح وجود علاقة طردية بين زمن التباطؤ وطول المجرى وعلاقة عكسية مع درجة الخطورة حيث كل ما زاد زمن التركيز قلت الخطورة لزدياد الزمن الذي يحدث فيه الجريان الأرضي

الجدول (5) زمن التباطؤ (LT) بالساعة لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	المسافة بين مصب الحوض ومركز ثقله /متر	طول المجرى	زمن التباطؤ/ساعة
حوض زرى خان	7.3	17.5	5.14
حوض الانة	7.4	19	5.29
حوض مرنة	8.7	16	5.28
حوض بالك	23	44.7	9.61

المصدر: بالاعتماد عمى نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (7) زمن التباطؤ (TP) بالساعة لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (5) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

3. **زمن الأساس للسيول (Tb):** هو الفترة الزمنية للسيل المائي في الحوض من المنبع الى المصب وهي تتشابه في متغيراتها مع المتغيرات في زمن التباطؤ، ويتم استخراج هذا المعامل (يوم) (days) Time base باستخدام المعادلة الآتية [7] ينظر خريطة (8) جدول (6):

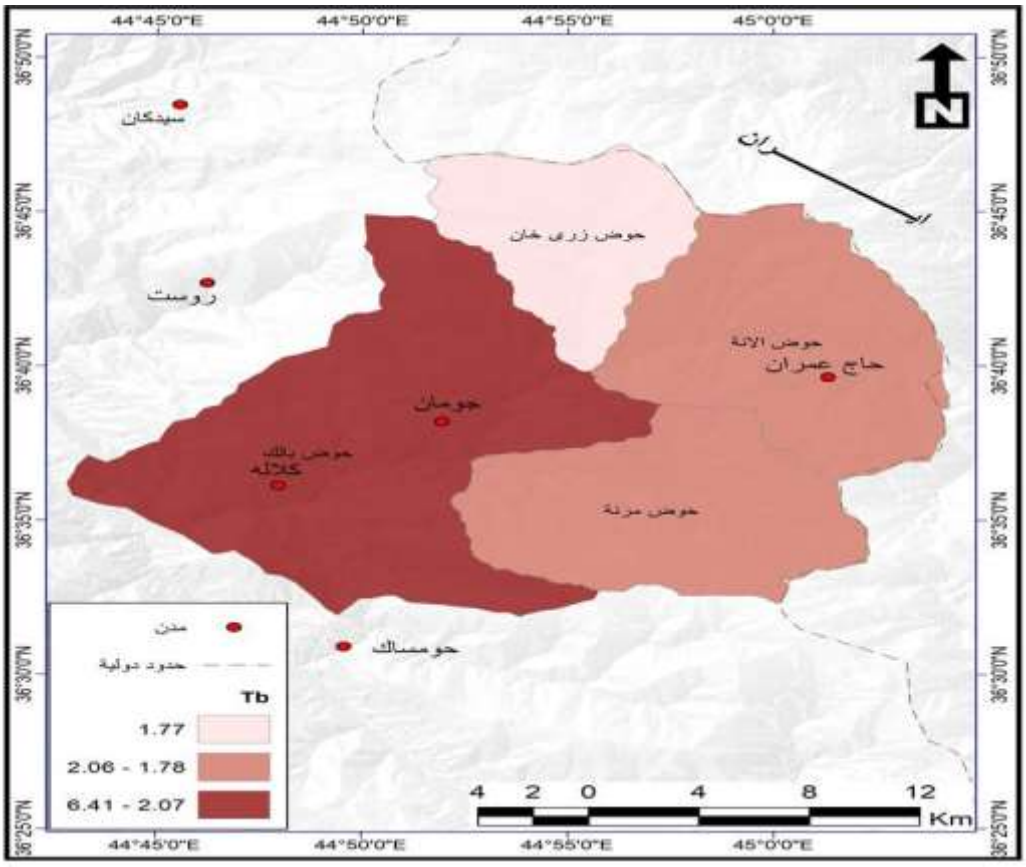
$$\text{Tb (days)} = 3 + \frac{\text{tb(hr)}}{8}$$

Tb (days)= زمن الأساس للسيل (يوم):

Tp= فترة استجابة الحوض المائي لسقوط الأمطار/ساعات (زمن التباطؤ)

سجل حوض وادي بالك اعلى زمن اساس للسيول بقيمة بلغت (4,20 يوم) وتقاربت القيم في الاحواض البقية

خريطة (8) زمن الاساس للسيول (Tb day) لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (6) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

الجدول (6) زمن الاساس للسيول (Tb day) يوم لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	زمن الاساس للسيول/يوم
حوض زرى خان	3.64
حوض الانة	3.66
حوض مرنة	3.66
حوض بالك	4.20

المصدر: بالاعتماد عمى نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

4. مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول(hr) Tm : هو مدة لارتفاع مياه الامطار التدريجي بعد حدوث التشبع الارضي في قاع الوديان نتيجة السقط المستمر مما يتيح حدوث السيل في قطاعات الوادي من العليا الوسطى باتجاه الدنيا وصولا للمصب يتم حساب هذه المدة على وفق المعادلة الآتية [8].

إذ تمثل: $$Tm\ (hr) = \frac{1}{3} Tb(hr)$$

Tm=فترة الارتفاع التدريجي لتدفق السيل (ساعات) ، وهي تمثل على هيدروغراف المدة الزمنية الممتدة من بداية الجريان السيل الى مدة ذروته على المنحني.

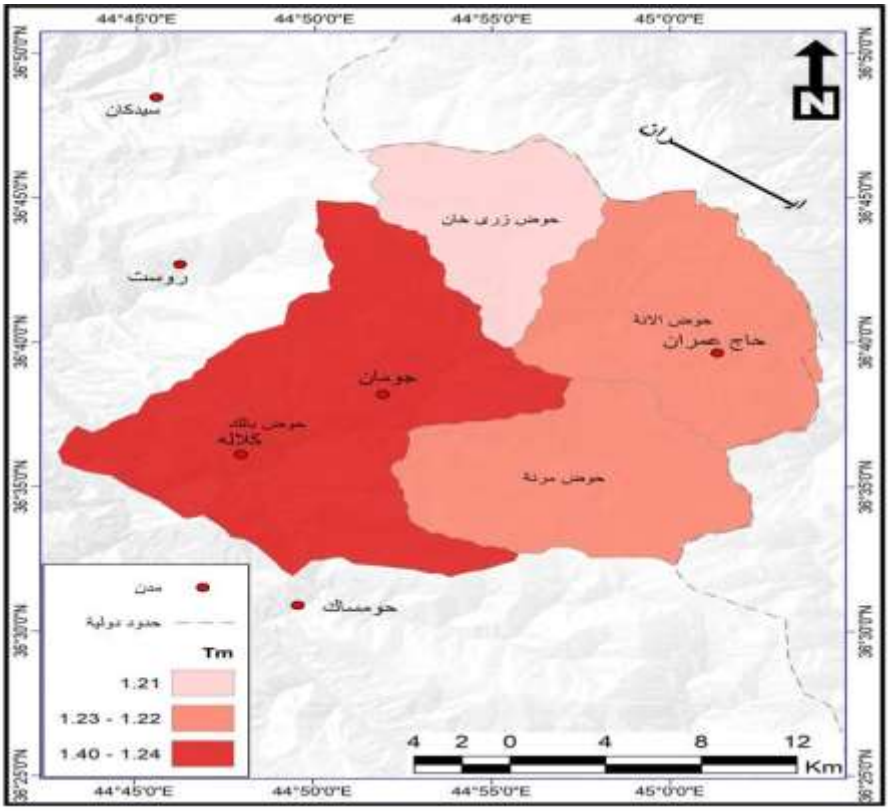
Tb (hr)= زمن الأساس للسيل محسوبة (ساعة).

الجدول (7) زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول/ساعة Tm(hr)لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	Tm(hr) زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول/ساعة
حوض زرى خان	1.21
حوض الانة	1.22
حوض مرنة	1.22
حوض بالك	1.40

المصدر: بالاعتماد عمى نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (9) زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول ساعة لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (7) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

5. مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول(Td) :

وتُحسب بتطبيق المعادلة الآتية: هو المدة التي ترجع المياه الى وضعها الطبيعي وانخفاض منسوب السيل ويمكن استخراجه من المعادلة الاتية [9]:

$$Td\ (hr) = \frac{2}{3} Tb\ (hr)$$

زمن الانخفاض التدريجي لتدفق السيل محسوبة بالساعات =Td (hr)

زمن الأساس للسيل محسوبة (بالساعة)=Tb (hr)

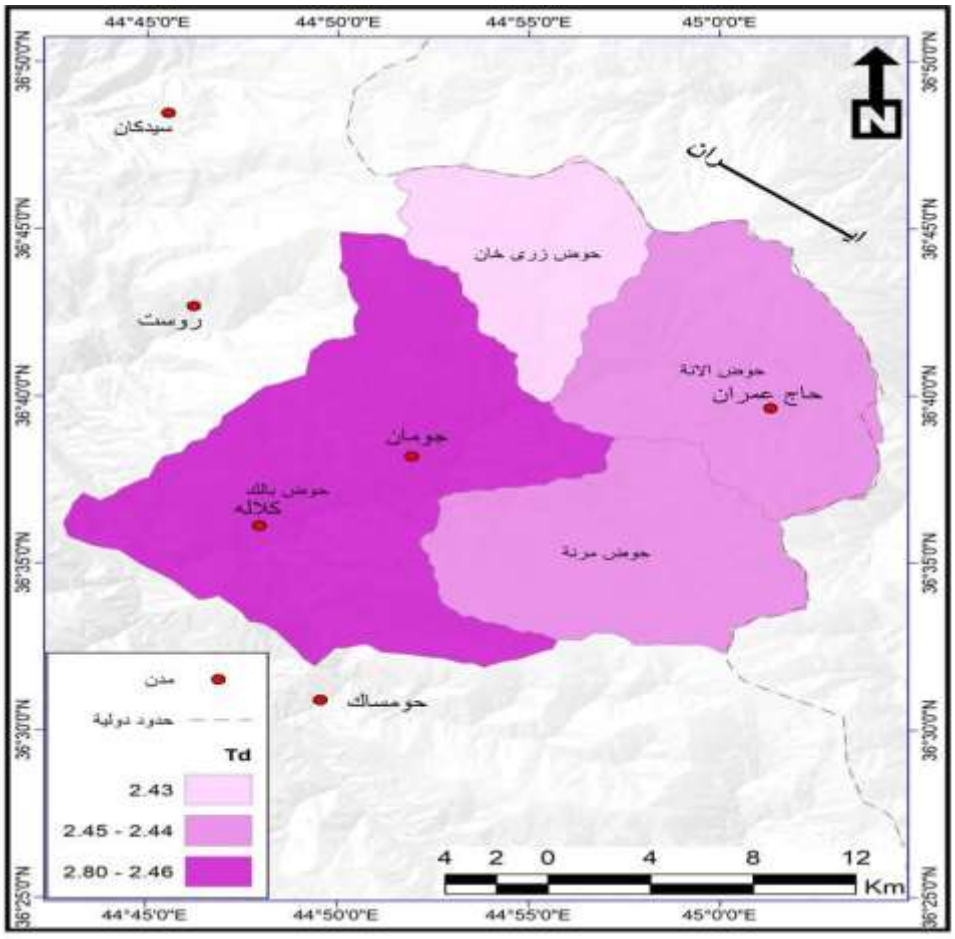
من خلال جدول (8) وخريطة (10) ومن تطبيق المعادلة يتضح ان مدة الانخفاض التدريجي لأحواض منطقة الدراسة تراوح مابين (2.43–2.80 ساعة) في حوض زرى خان وحوض بالك ويتساوى معدل الانخفاض بين حوض الانه ومرنة.

الجدول (8) مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول(Td):
حوض زرى خان	2.43
حوض الانة	2.44
حوض مرنة	2.44
حوض بالك	2.80

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (10) مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (8) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

6. **تقدير مدة الجريان السيلي:** تعرف بالمدة التي تستغرقها المياه في الحوض حتى تصل الى المصب وبتطبيق العلاقة الرياضية التالي لقياس منحنى التصريف(الهيدروغراف)[10]

$T = N^{*} hr$

اذ تمثل: T= الوقت المستغرق لإتمام عملية الجريان حتى النهاية (ساعة)

Hr=زمن التباطؤ (ساعة) N=(5) قيمة ثابتة مقدارها

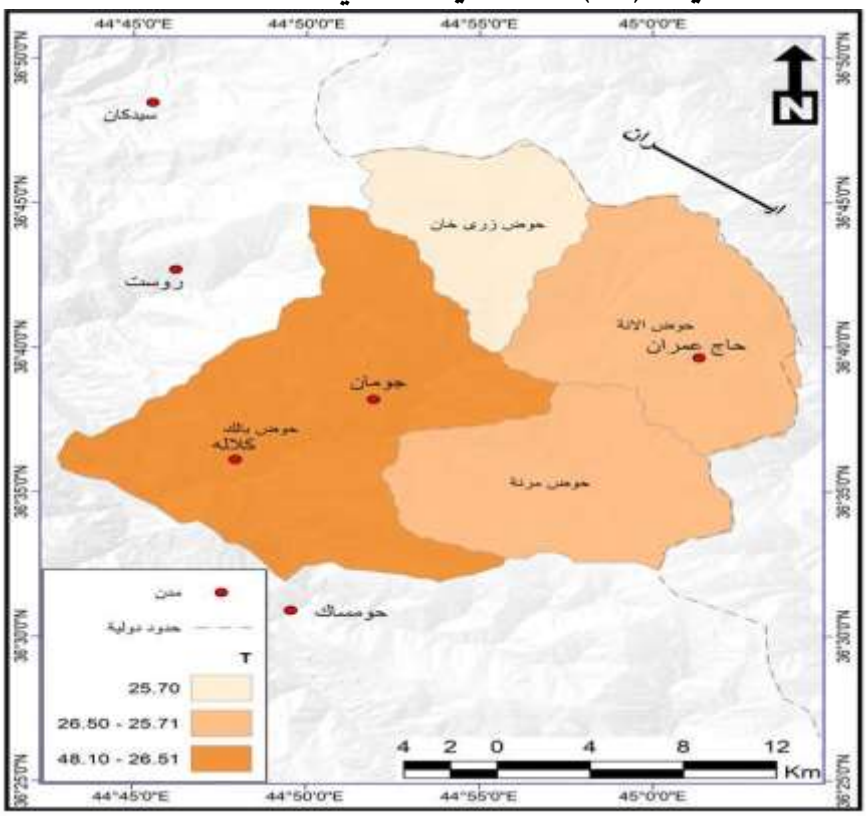
ومن ملاحظة جدول (6) وخريطة (6) يتضح ان اعلى مدة جريان سطحي سجلت لحوض وادي بالك الرئيس بلغت (48.1 ساعة) وأقصر مدة جريان سجلت في حوض مرنة (26.4 ساعة) وتعتمد على اطوال الاحواض ومساحتها وكلما قلت مدة الجريان دل ذلك على خطورة الحوض.

الجدول (9) مدة الجريان السيلي لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	زمن التباطؤ/ساعة	مدة الجريان السيلي / ساعة
حوض زرى خان	5.1	25.7
حوض الانة	5.3	26.5
حوض مرنة	5.3	26.4
حوض بالك	9.6	48.1

المصدر: بالاعتماد عمى نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (11) مدة الجريان السيلي لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (9) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

7. **سرعة الجريان السيلي:** – تعد من اهم المعاملات المورفومترية كونها تحدد خطورة الاودية وقدرتها على ألحت والنقل والترسيب ويعر عنه بحجم المياه في وحدة الزمن يمكن قياسه بالمعادلة الاتية [10]:

$$V = L/Tc$$

بمجاري الأودية، يمكن حساب وتقدير سرعة الجريان وفق المعادلة الآتية:

إذ تمثل:

V=سرعة الجريان

L=طول حوض التصريف (كم)

Tc=زمن التركيز (ساعة)

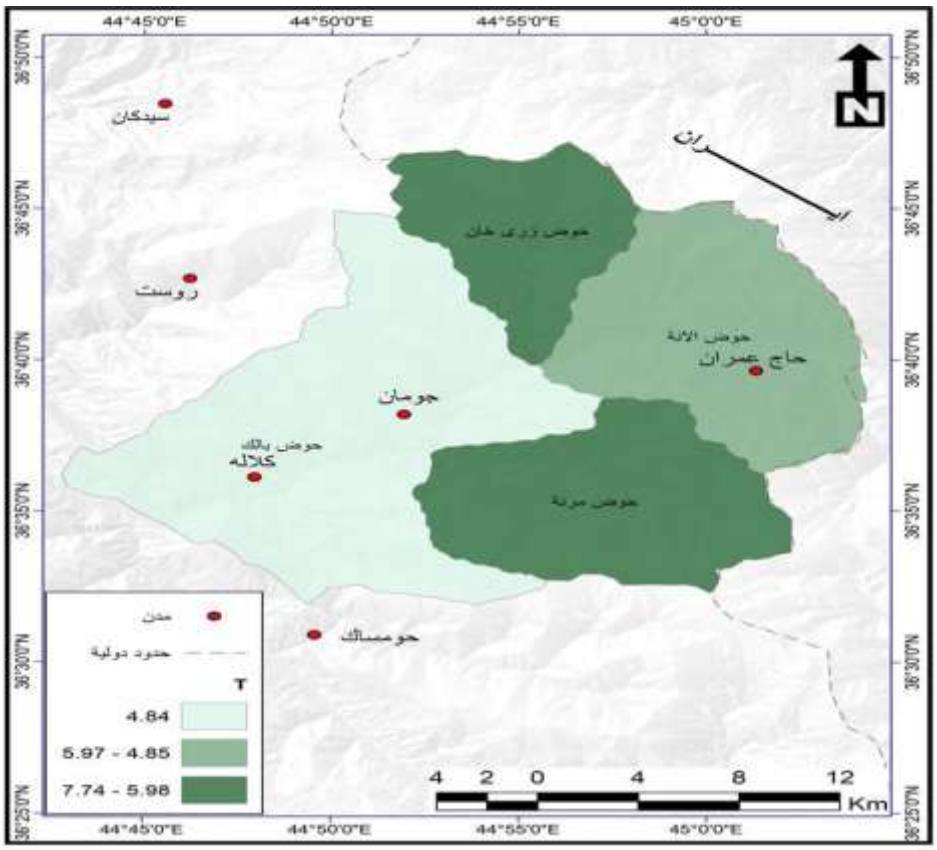
من خلال جدول (10) وخريطة (12) يتضح ان اعلى سرعة جريان سطحي في حوض وادي زري خانة (7,74 كم$^{-2}$ ساعة) كونة اقل تعرجا واقل زمن تركيز واقل سرعة جريان في حوض وادي بالك بلغت (4.84) كم$^{-2}$ ساعة لطول الحوض وارتفاع زمن التركيز فضلا عن تعرج مجراه.

الجدول (10) سرعة الجريان السيلي لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	اقصى طول للحوض/ كم	زمن التركيز بالساعة	سرعة الجريان السيلي كم/ساعة
حوض زرى خان	13.7	1.77	7.74
حوض الانة	12.3	2.06	5.97
حوض مرنة	14.9	1.99	7.49
حوض بالك	31	6.41	4.84

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (12) سرعة الجريان السيلي لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (10) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

8. المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار على أحواض التصريف ويرمز لها بالرمز (Tr)معرفة الجريان المائي بعد الفاقد المائي بالتبخر والتسرب يمكن حساب وتقدير سرعة الجريان عن طريق تطبيق المعادلة الآتية [11].

$$Tr\ (hr) = \frac{tp(hr)}{5.5}$$

Tr (hr) =المدة الزمنية المثالية لسقوط الامطار محسوبة بالساعة

Tp (hr) =فترة استجابة الحوض المائي لسقوط الامطار محسوبة (بالساعة)

Tr (hr) = tp(hr)/ 5.5

= Tr (hr)المدة الزمنية المثالية لسقوط الامطار محسوبة بالساعة

= Tp (hr)فترة استجابة الحوض المائي لسقوط الامطار محسوبة (بالساعة)

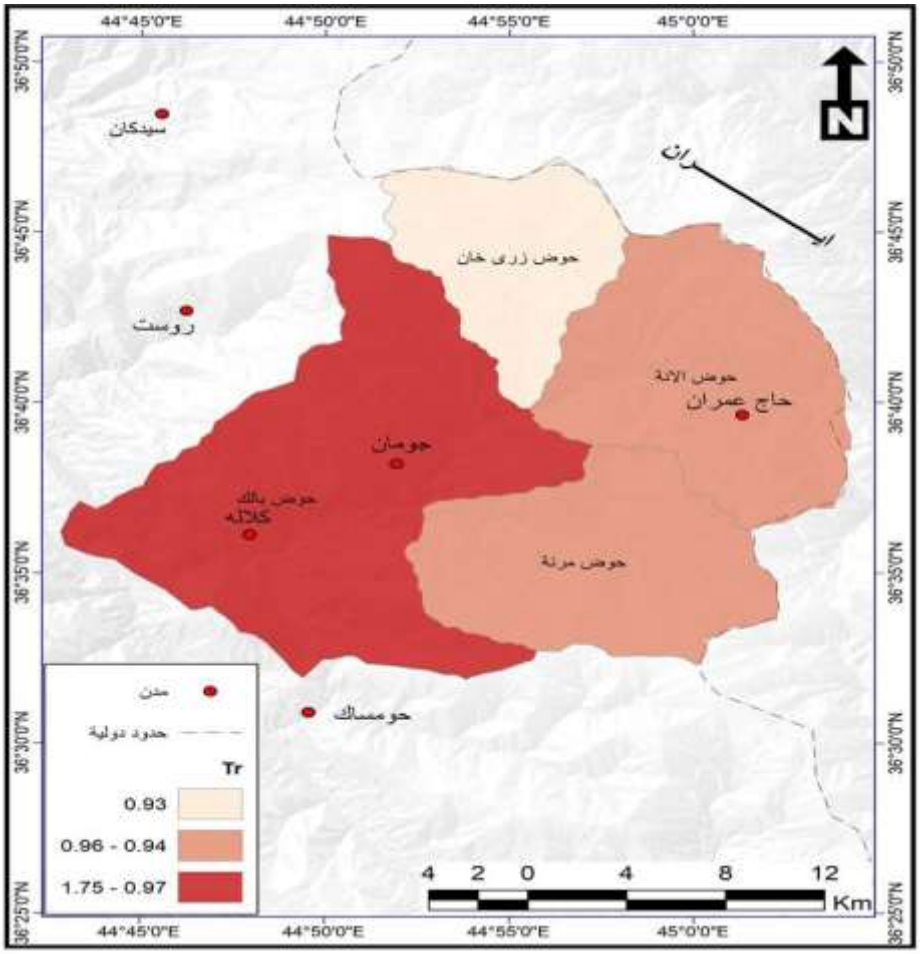
ومن خلال ملاحظة جدول (11) وخريطة (13) يلاحظ ان المدد الزمنية المثالية لسقوط الامطار تتسم بالانخفاض حيث لا تتجاوز الساعة عدا حوض وادي بالك الذي تجاوزت المدة الزمنية لسقوط الامطار الساعة واتسمت بالارتفاع.

الجدول (11) المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	Tr
حوض زرى خان	0.93
حوض الانة	0.96
حوض مرنة	0.96
حوض بالك	1.75

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (13) المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (11) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

9. حجم الجريان: ويعبر عنه عندما تزيد حجم الامطار عن حجم الفاقد بالتسرب مما تجتاز شدة المطر عن الحد الذي يمكن للحوض استيعابه او يشير الى كمية المياه المتدفقة في حوض التصريف فتتجمع كميات كبيرة من المياه في هذا الحوض وتزداد سرعة الجريان الامر الذي يسبب حدوث الفيضانات يمكن استخراج حجم الجريان باستخدام المعادلة الآتية [12]:

$$Qt(m^3/s)=\sum(km)^{0.85}$$

إذ تمثل:

Qt (m^3/s) =حجم الجريان (الف $م^3$)

$\sum L$ (km) =مجموع أطوال مجاري الحوض (كم)

0.85=أسس ثابتة تعبر عن ظروف الحوض

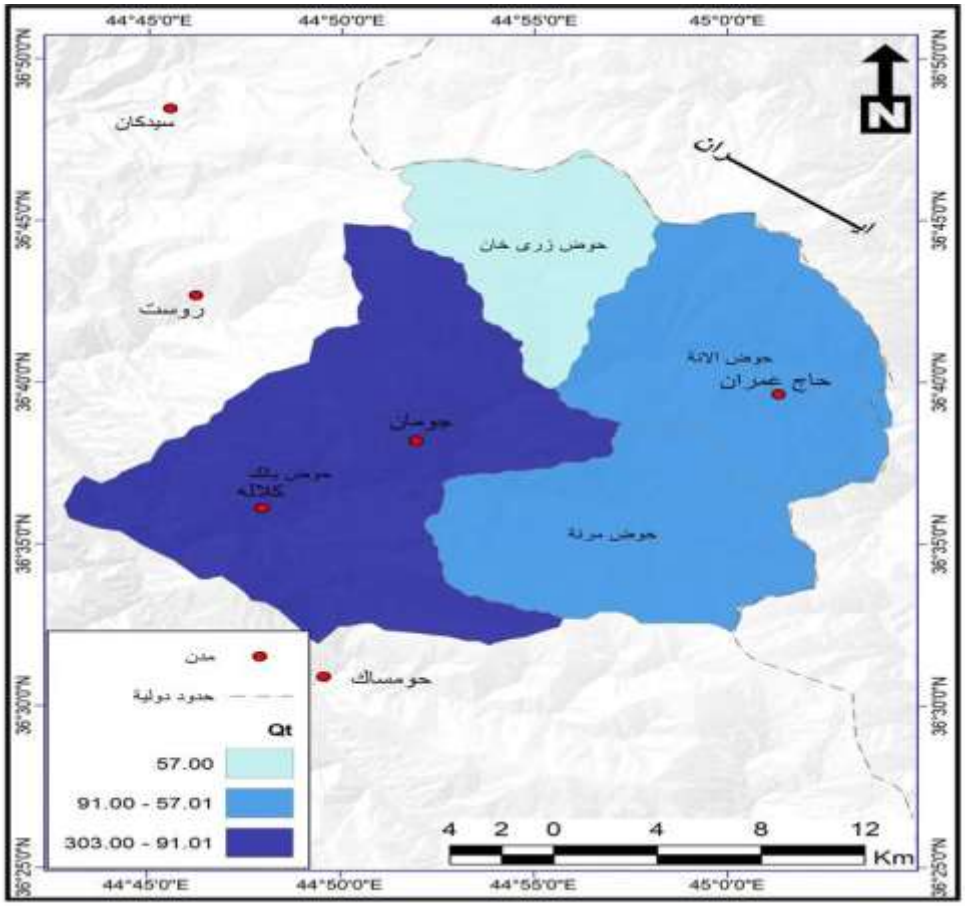
من ملاحظة جدول (12) وخريطة (14) يتبين ان حجم الجريان المائي يتراوح ما بين (57) ألف متر مكعب/ثا في حوض زرى خان حيث سجل اقل حجم جريان بينما سجل حوض بالك الرئيسي حجم تصريف بلغ (303) الف متر مكعب/ثا ونلاحظ وجود علاقة طردية بين حجم الجريان واطوال ومساحة الحوض النهري.

الجدول (12) حجم الجريان لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	مجموع اطوال مجاري الحوض كم	حجم الجريان (الف متر مكعب/ثا)
حوض زرى خان	117	57
حوض الانة	203	91
حوض مرنة	181	83
حوض بالك	829	303

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (14) حجم الجريان لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (12) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

10. قيمة التدفق الاقصى للسيول (Qp):

تستخدم هذه القيمة في معرفة أقصى تدفق المياه السيول يمكن أن تصل إلى مجارى الأودية في حالة وجود نشاط سيلي قوي، يمكن حساب قيم التدفق الأقصى للسيول في أحواض المراوح يمكن حساب قيم التدفق الأقصى للسيول في أحواض عن طريق المعادلة الآتية:

$$Qp\ (m^3/s) = \frac{CPA}{tp(hr)}$$

Qp(m^3/s)=(ثا/^{3}م) كمية التدفق الاقصى للسيول بحوض التصريف

اذ تمثل:

A=(^{2}كم) مساحة الحوض

مدة استجابة حوض التصريف لهطول الأمطار (ساعة)=Tp(hr)

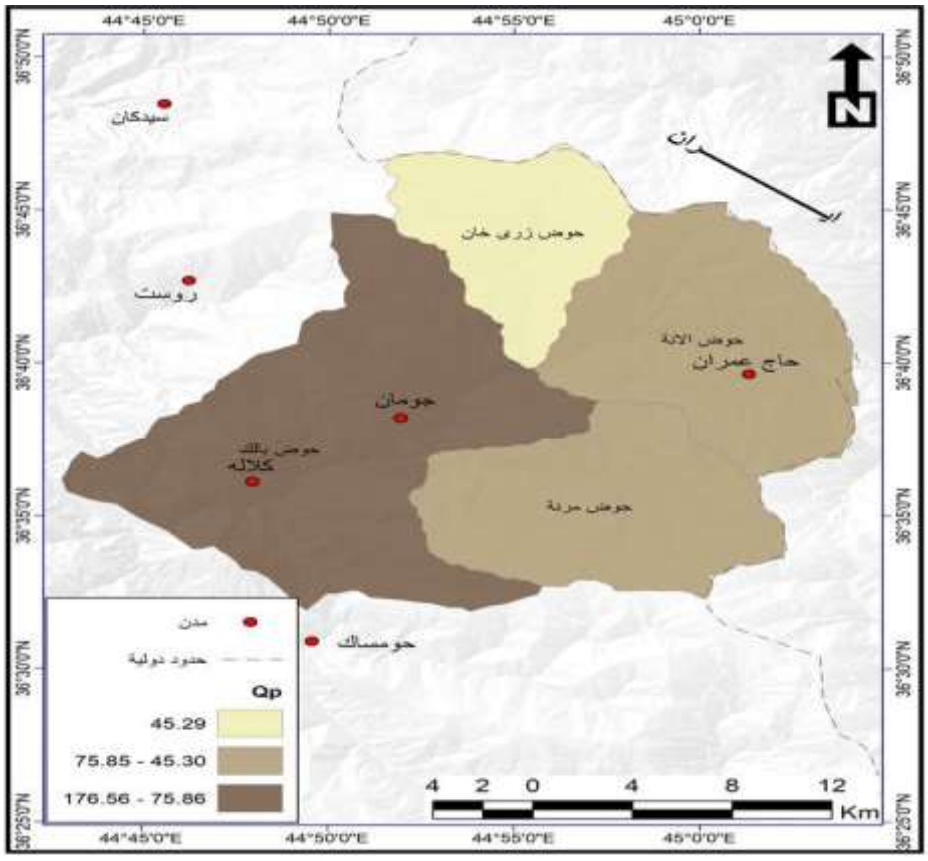
معامل يرتبط بقابلية حوض التصريف المائي لتخزين المياه، وتتراوح قيمته بين(2.0–6.5)=Cp

الجدول (13) قيمة التدفق الاقصى للسيول لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	زمن التباطؤ/ساعة	المساحة كم2	Qp(m3/s)
حوض زرى خان	5.1	77	45.29
حوض الانة	5.3	134	75.85
حوض مرنة	5.3	120	67.92
حوض بالك	9.6	565	176.56

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (15) قيمة التدفق الاقصى للسيول لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (13) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

11. **قيمة التسرب:** وتستخرج قيمة التسرب على وفق المعادلة الآتية:

Fp= A*Td*0.0158

إذ تمثل:

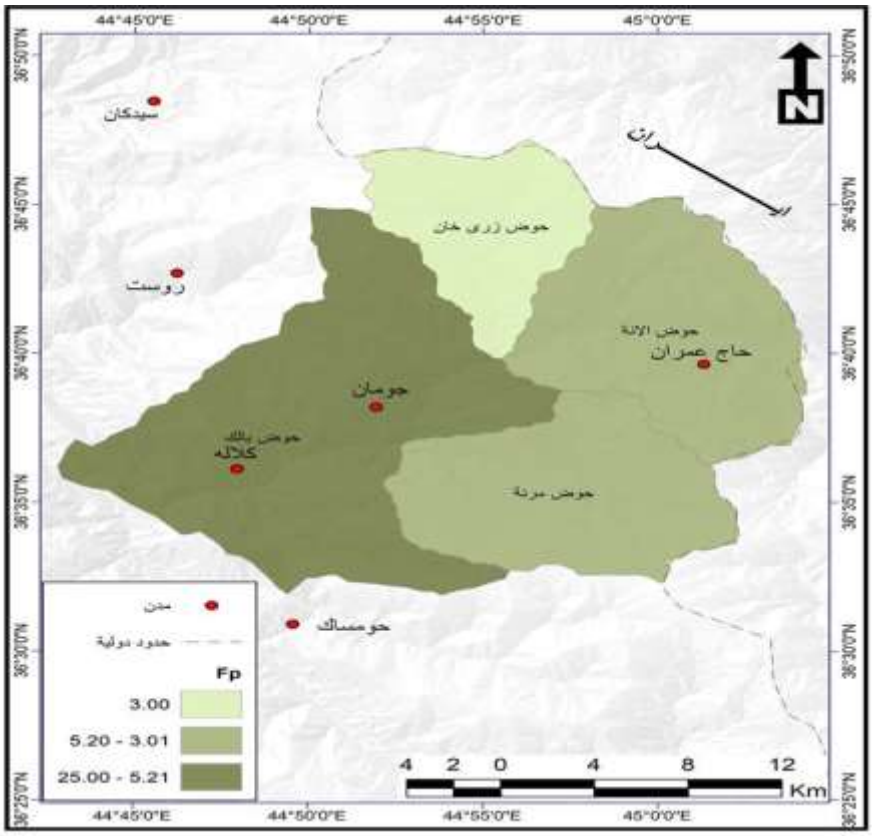
Td: زمن التصرف A: المساحة Fp: قيمة التسرب الثابتة

الجدول (14) قيمة التسرب الثابتة لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	قيمة التسرب Fp
حوض زرى خان	3.0
حوض الانة	5.2
حوض مرنة	4.6
حوض بالك	25.0

المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

خريطة (16) قيمة التسرب الثابتة لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (14) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

الاستنتاجات:

1- تتنوع الخصائص الطبيعية الامر الذي ادى الى تنوع الخصائص الهيدرولوجية وابراز خصائصه الهيدرولوجية الحالية في المنطقة.

2-يمكن حساب الجريان السطحي بواسطة نماذج الجريان السطحي منها نموذج سنايدر .

3-تحتوي المنطقة ثلاث احواض ثانوية فضلا عن الحوض الرئيسي لوادي بالك.

4- اشارت النتائج الى فعالية استخدام تقنية الاستشعار ونظم المعلومات وبناء قواعد البيانات بالاعتماد على بيانات القمر الصناعي (Landsat8) المتمثل بالمرئية الفضائية م واستخدام برنامج (Arc Map 10) .

5- كمية الامطار يختلف وتوزيعها وكثافته سقوطها على الحوض الامر الذي يوثر على عمق وحجم الجريان السطحي.

التوصيات:

1-ضرورة الاهتمام بتقنيات حصاد المياه في مجاري الاودية الامر الذي يؤدي الى خلق بيئة محلية في مناطق انشاءها.

2-الاستفادة من مياه الجريان السطحي في فترات سقوط الامطار.

3- اقامة محطات هيدرولوجية لقياس كمية المياه وبناء قاعدة فهي ذات في الدراسات الهيدرولوجية للتنبؤ بالمخاطر السيلية.

4-استخدام التقانات الحديثة في معالجة البيانات للوصول الى الدقة في العمل واختصار الوقت وتقليل التكاليف لمساعدة اصحاب القرار في رسم الخطط التنموية للمنطقة.

الهوامش:

[1]-- Saad Numan Al –Saadi ,Luay Dawood Yousif, Landslide Hazard of Rock Slopes Around Shaqlawa City ,Kurdistan Region ,NE Iraq, with Modified Classification of Hazard on Roads and proposing remedial ,Journal of Zankoy Sulaimani –part A (Jzs-A), 15(3),2013, p5.

2-ناهد جمال الطلباني ، المياه الجوفية في منطقة ما بين الزابين واستغلالها ،مطبعة اباد، السليمانية ،2009،ص 79.

3-هاشم ياسين محمد امين حداد، أطلس الموارد الطبيعية لمحافظة اربيل وادارة الارض للأغراض الزراعية –دراسة كارتوغرافية جغرافية ' رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة صلاح الدين 2000،ص50.

4- ادريس علي سلمان، مخاطر السيول في منطقة جازان جنوب غرب المملكة العربية السعودية (منظور جيموفولوجي)، مجلة جامعة جازان ،فرع العلوم الانسانية ، مجلد1 -عدد3 ،2014،ص 45.

5- وسن علي كاظم، النمذجة المكانية لمخاطر السيول في حوض وادي رطكة في الهضبة الغربية في الهضبة الغربية في العراق، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد (1) -مجلد (2) ،2022 ص90.

6-هند طارق مجيد التحليل المكاني للخصائص الجيومورفولوجية لوادي قرة تبة وصرة خاتون شرقي محافظة ميسان،جامعة واسط ،كلية التربية ،2022،ص109.

7-H.M, Raghunath, Hydrology, Principles analysis design, revised second edition, new age international ltd. Publishers, 2006.

8- احمد كاظم عباس، وفاء مازن عبدالله، خصائص السيول في حوض وادي تويلكة حسب نموذج (سنايدر)،كلية التربية الاساسية –جامعة ميسان ، المؤتمر العلمي الافتراضي الدولي الاول – قسم الجغرافية،2020،ص329.

9-Raghunath, H.M, Hydrology Principles Analysis and Design ,John Wiley ,New York ,1984,P164.

10-H.M. Raghunath, Hydrology Principles Analysis and Design, op, cit, PP158-159.

10-محمد عبد الرحيم الدالي ، السهل الساحلي للبحر الاحمر (دراسة في الجيمورفولوجيا التطبيقية ، معهد البحوث والدراسات الافريقية ،2012،ص284.

11-Hydrology,iswm,Technicalmanual,wm.nctcog.org/documents/technical-manual/hydrology , 2010, P33.

12- مجيب رزوقي فريح، التقييم الهايدروجيمورفولوجي لأحواض جنوب شرق جبل بيرس، ، اطروحة دكتوراه ،الجامعة المستنصرية –كلية التربية ،2018،ص96

المصادر:

المصادر العربية:

1- ناهد جمال الطلباني ، المياه الجوفية في منطقة مابين الزابين واستغلالها ،مطبعة اباد، السليمانية ،2009

2-هاشم ياسين محمد أمين حداد ، أطلس الموارد الطبيعية لمحافظة اربيل وإدارة الأرض وإدارة الأرض للإغراض الزراعية –دراسة كارتوغرافية جغرافية'رسالة ماجستير ،كلية الآداب ،جامعة صلاح الدين 2000.

3- ادريس علي سلمان ،مخاطر السيول في منطقة جازان جنوب غرب المملكة العربية السعودية (منظور جيموفولوجي)، مجلة جامعة جازان ،فرع العلوم الإنسانية ، مجلد1 -عدد3 ،2014

4- وسن علي كاظم ، النمذجة المكانية لمخاطر السيول في حوض وادي رطكة في الهظبة الغربية في الهضبة الغربية في العراق [1] ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، العدد(1) –مجلد (2)،2022 ص90-

5-هند طارق مجيد التحليل المكاني للخصائص الجيومورفولوجية لوادي قرة تبة وصرة خاتون شرقي محافظة ميسان جامعة واسط ،كلية التربية ،2022[1]

6- احمد كاظم عباس، وفاء مازن عبد الله، خصائص السيول في حوض وادي تويلكة حسب نموذج (سنايدر)،كلية التربية الأساسية –جامعة ميسان ، المؤتمر العلمي الافتراضي الدولي الاول – قسم الجغرافية،2020

7-محمد عبد الرحيم الدالي ، السهل الساحلي للبحر الاحمر (دراسة في الجيمورفولوجيا التطبيقية ، معهد البحوث والدراسات الافريقية ،2012

8- مجيب رزوقي فريح، التقييم الهايدروجيمورفولوجي لاحواض جنوب شرق جبل بيرس، ، اطروحة دكتوراه ،الجامعة المستنصرية –كلية التربية ،2018،

المصادر الاجنبية:

[1]-- Saad Numan Al –Saadi ,Luay Dawood Yousif, Landslide Hazard of Rock Slopes Around Shaqlawa City ,Kurdistan Region ,NE Iraq, with Modified Classification of Hazard on Roads and proposing remedial ,Journal of Zankoy Sulaimani –part A (Jzs-A), 15(3),2013, p5.

2- H.M, Raghunath, Hydrology, Principles analysis design, revised second edition, - new age international ltd. Publishers, 2006

[3] -Raghunath, H.M, Hydrology Principles Analysis and Design ,John Wiley ,New York ,1984,P164.

[4] - Hydrology, iswm, Technical manual, iswm.nctcog.org/documents/technical- manual/hydrology , 2010, P33