المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

النمذجة الالية لمخاطر السيول في حوض وادي عين كاوه واحواضه الثانوية في محافظة أربيل

م.م. نغم زهير قاسم
المديرية العامة لتربية الكرخ الثالثة، وزارة التربية، العراق
البريد الالكتروني: naghamzuhairqasim@gmail.com

الملخص
يهدف البحث دراسة وتحليل درجة خطورة السيول في حوض وادي عين كاوه الرئيسي واحواضه الثانوية الواقع شمال غرب محافظة أربيل بين خط طول (43'45'00 - 44'07'00 °) شرقا ودائرة عرض (36'12'00 - 36'22'00 °) شمالا ، تم استخدام المنهج الكمي من خلال نموذج سنايدر المعتمد في الدراسات الهيدرولوجية ، و التعرف على خصائص المنطقة الطبيعية من (بنية الجيولوجية ، مناخ ، والسطح من ارتفاع وانحدار) ، واظهر تطبيق عدد من المعادلات الحسابية للنموذج المعتمد ومن خلال التصنيف النهائي لدرجة خطورة الاحواض المائية تبين ان وادي عين كاوه مرتفع الخطورة بمقدار 29 مقارنة بأحواضه الثانوية التي صنفت بين المتوسط والمنخفض الخطورة .

الكلمات المفتاحية : السيول، النمذجة الالية، وادي عين كاوه، مخاطر السيول، الاحواض الثانوية، أربيل .

Automated Flood risk Modelling in the Ain Kaoh Valley Basin and Secondary Docks in Erbil Province

Asst. Lect. Nagham Zuhair Qassem
General Directorate of Education Karkh Third, Ministry of Education, Iraq
Email: naghamzuhairqasim@gmail.com

ABSTRACT
The research aims to study and analyze the degree of risk of floods in the main Basin of The Valley of Ain Kaoh and its secondary basins located northwest of Erbil province between a long line (˚ 44'07'00 - 43'45'00) east and a circle of width (˚ 36'22'00 - 36'12'00) north, the quantitative approach was used through the Snyder model adopted in hydrological studies, and to identify the characteristics of the natural area of (geological structure, The application of a number of mathematical equations of the adopted model and through the final classification of the degree of risk of water basins showed that the Ain Kaoh Valley was 29 times more dangerous.

Keywords: Torrents, Automated Modeling, Ain Kaoh Valley, Flood Hazards, Secondary Docks, Erbil.

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

المقدمة

تعد السيول من ابرز المخاطر الجيولوجية الحديثة في العراق التي تسبب خسائر كبيرة في الممتلكات (**خسائر مادية**) ، والارواح البشرية والحيوانات والنشاط الزراعي فضلا عن المراعي الطبيعية ، وصنفت بالأكثر خطورة من بين خمسة عشر نوعا من المخاطر المنتشرة بكثافة في مختلف انحاء العراق ، واعطيت الوزن (6) من حيث الخطورة حسب المدة الزمنية لوقوع فعل السيول التي تستمر لفترة من الزمن .

يتكون الانجراف السيلي من عاصفة مطرية تعمل على زيادة كميه المياه في الاحواض المائية ،فضلا عن متغيرات استعمالات الأرض في تلك الاحواض وذلك نتيجة الأنشطة البشرية والمشاريع الهندسية المختلفة مما ساهم في زيادة حجم وتكرار حدوث السيول في منطقة الحوض ، وهذا استدعى الحاجة الملحة لإيجاد طرق ونماذج تساعد في توضيح وفهم العوامل التي تؤدي الى كل هذه المشاكل.

مشكلة البحث : تصاغ من خلال عدة تساؤلات:

- هل بالإمكان تقدير حجم مخاطر السيول في حوض وادي عين كاوه الرئيسي وأحواضه الثانوية؟
- كيف يمكن بناء نموذج لمخاطر السيول باستخدام التقنيات الحديثة في الدراسات الجغرافية ؟
- هل للسيول تأثير مباشر على الغطاء الأرضي واستثماراته في منطقة البحث ؟
- هل للتوسعات العمرانية وتغير استعمالات الأرض تأثير في زيادة مخاطر السيول بمنطقة البحث

فرضية البحث : تمثل إجابة لتساؤلات مشكلة البحث:

- يمكن تقدير المخاطر السيلية من خلال الاعتماد على تطبيق عدة معادلات تخص تقدير درجة المخاطر.
- من الممكن الاستعانة بعدة مرئيات فضائية وبوساطة برامج (**GIS**) من اجل انشاء نموذج لتحديد مخاطر السيول في منطقة الحوض .
- يمكن ان تمثل السيول مخاطر طبيعية بالمجمل على الأنشطة البشرية والغطاء الأرضي في المنطقة المدروسة.
- هناك دور للتوسعات العمرانية وتغيير استعمالات الأرض كمساهم بتكرار حدوث السيول في منطقة الحوض .

هدف البحث : تنقسم اهداف البحث الى :

1. تقدير حجم الجريان السطحي في منطقة الحوض .
2. تحديد درجة مخاطر السيول حسب التباين المكاني لحوض وادي عين كاوه الرئيسي واحواضه الثانوية.

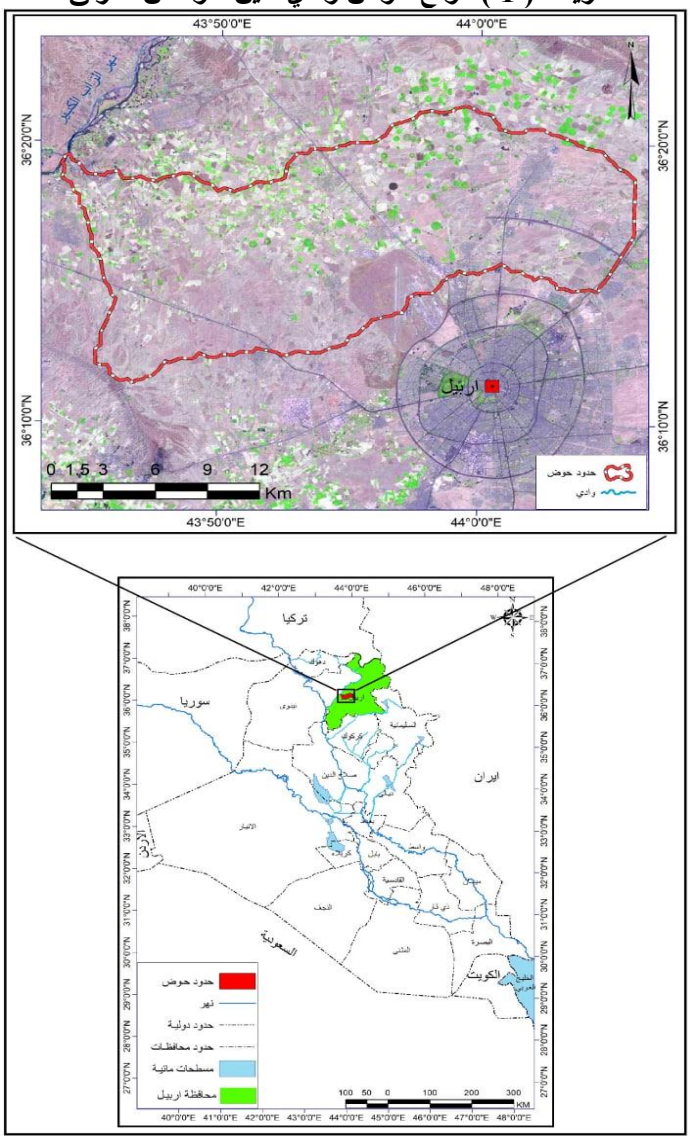
موقع منطقة الدراسة:

يقع وادي عين كاوه شمال غرب محافظة أربيل ، فلكيا بين خط طول 43'45'00 - 44'07'00 ° شرقا ، ودائرة عرض 36'12'00 - 36'22'00 ° شمالا .

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

الخريطة (1) موقع حوض وادي عين كاوه من العراق



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

المحور الأول : الخصائص الطبيعية لمنطقة البحث

1.البنية الجيولوجية

تعد البنية الجيولوجية مفتاحا لفهم تنوع الاشكال الأرضية الى جانب تحديد نوعية التربة ، والموارد المائية وكميتها والغطاء النباتي فضلا عن طبيعة تكوين حوض وادي عين كاوه تبعا لخصائصه الطبيعية ، تنكشف عدة تكاوين في منطقة البحث تعود الى عصور جيولوجية قديمة وحديثة تشمل:

1. تكوين باي حسن : ينكشف في الجزء الشمالي والشمال الغربي من منطقة البحث الخريطة (2) ، يرجع الى عصر البلايوسين ، تسود فيه تكوينات خشنة من الرمل ، والحصى الصخور ، والحجر الطيني [1].

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

2. رواسب متنوعه : تنتشر على نطاق واسع من منطقة الدراسة ، وهي ترسبات الزمن الجيولوجي الرابع تنكشف في منطقة الحوض بشكل رواسب جيرية وبقايا رواسب طينية ورملية وغرينيه ، تختلف حسب مصدرها من ترسبات عند سفوح المرتفعات البسيطة او في حافاتها ، لكنها تتألف بصورة رئيسية من السلت والطين مع الرمل ، وخليط من الجبس والحصى الكبيرة فضلاً عن الصخور المتكسرة [2].

3. رواسب السهل الفيضي : تنكشف بنطاق صغير ضمن منطقة البحث في جزئها الشمالي الغربي على امتداد نهر الزاب الكبير ، تتألف رواسبها من الرمل والطين والغرين[3].

2. السطح

للسطح خصائص متنوعة تعمل على تكوين الاشكال الأرضية ، وذلك من خلال الدور الكبير للعمليات الجيومورفولوجية التعرية – التجوية في منطقة البحث التي تتأثر بارتفاع وانحدار سطح الأرض من حيث الشدة والضعف ، ولمعرفة درجة خطورة السيول في حوض وادي عين كاوه لابد من التعرف على خصائص سطح الحوض المائي :

- **خصائص الارتفاع :** يتراوح ارتفاع حوض وادي عين كاوه الرئيسي واحواضه الثانوية ما بين خط ارتفاع (582 م) فوق مستوى سطح البحر في جزئها الشرقي ، وخط ارتفاع (255 م) فوق مستوى سطح البحر في جزئه الغربي الخريطة (3) .

1. **خصائص الانحدار :** يعرف الانحدار على انه ميل أو (انحراف) سطح الأرض عن المستوى الأفقي، ويصبح الانحدار شديد كلما زاد الميل أو الانحراف[4]، اعتمد تصنيف **Zink** في تصنيف انحدار منطقة الدراسة وذلك لتنوع مستويات الانحدار فيها من اجل الحصول على صورة مثالية لانحدار منطقة البحث الجدول (1) [5].

الجدول (1) تصنيف Zink لانحدار منطقة البحث

الشكل	الانحدار بالدرجة	التصنيف	اللون
سهل - وادي	1.9 – 0	مسطح	اخضر غامق
سهول تحاتيه نهرية	7.9 – 2	تموج خفيف	اخضر فاتح
تلال منخفضه	15.9 – 8	متموج	اصفر غامق
تلال مرتفعة	29.9 – 16	مقطعة _ مجزأة	برتقالي
جبال	30 < فاكثر	مقطعة _درجة عالية	احمر

المصدر: تم استخراج القياسات باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S)

، نلاحظ ان فئة درجة الانحدار التي تراوحت بين 8 – 15.9 قد شغلت معظم أجزاء منطقة البحث ، اما فئة الانحدار التي تزيد عن 30 درجة شغلت مساحة قليلة تمثلت بشمال وشمال غرب وشرق منطقة البحث الخريطة (4) .

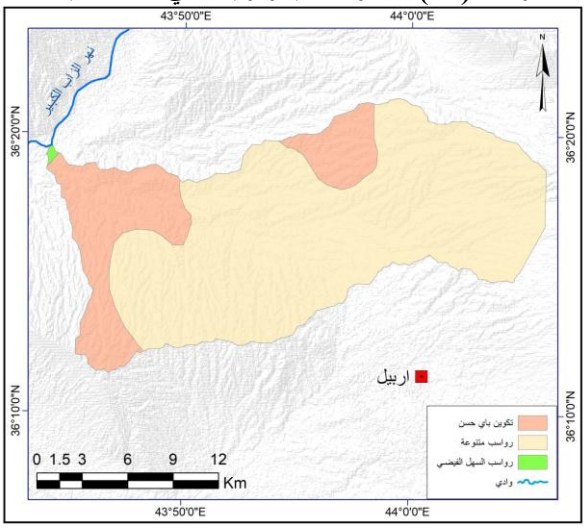
المحور الثاني : تقدير حجم ومخاطر الجريان السطحي للأحواض

تمثل العوامل الهيدرولوجية انعكاسا للظروف المناخية وخصائص تصريف الحوض ، حيث تتأثر كمية المياه في حوض التصريف بعدة عوامل تؤثر بالسلب والايجاب من حيث الزيادة او النقصان منها : كمية الامطار ، المسافة في الاحواض ، فضلا عن الانحدار والتركيب الجيولوجي والنبات الطبيعي[6].

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

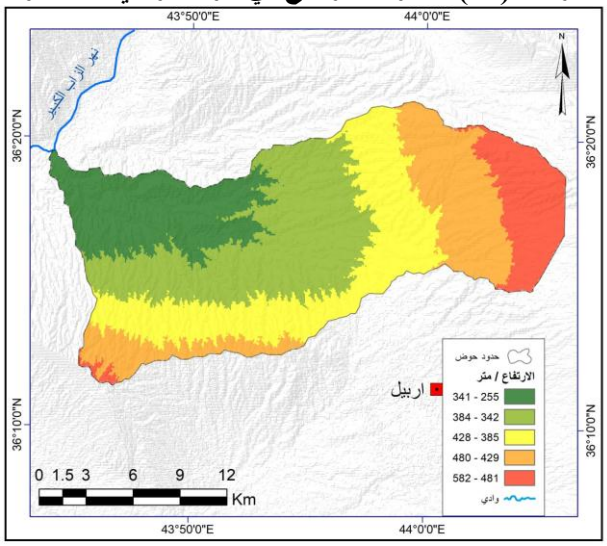
المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

الخريطة (2) التكاوين الجيولوجية في منطقة البحث



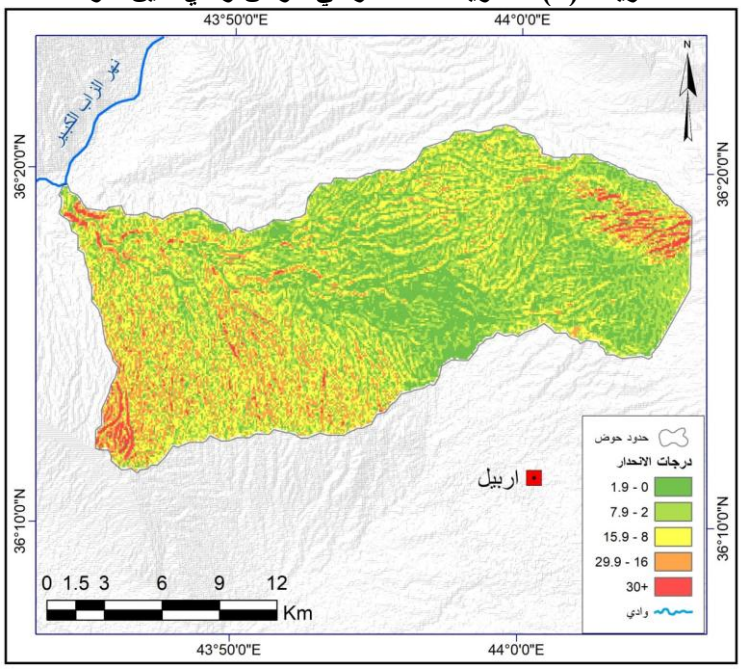
المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة العراق الجيولوجية ، مقياس 1:250000 لسنة 2000.

الخريطة (3) مستوى الارتفاع في حوض وادي عين كاوه



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

الخريطة (4) مستويات الانحدار في حوض وادي عين كاوه



المصدر: مرئية فضائية (LandSat .8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2018 ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S)

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

يعد حوض وادي عين كاوه واحواضه الثانوية جزء من منطقة الجبال البسيطة الالتواء أي ضمن المنطقة شبة الرطبة ، تصنف ضمن مناخ البحر المتوسط في اجزائها الشمالية والشمالية الشرقية ، وتتصف ببرودة شتائها وانخفاض درة الحرارة الى ما دون الصفر المئوي تتجاوز كمية الامطار فيها (800 ملم) سنويا ، تزخر منطقة الحوض بوفرة في الامطار مع وجود نهر الزاب الكبير دائم الجريان الذي يخترق منطقة البحث من جهة الشمال[7]، فعند سقوط الامطار بكميات كبيرة ولمدة قصيرة يتسرب جزء منها الى ترب الحوض والصخور ذات النفاذية ، والجزء الاخر منها يسيل في حوض الوادي الرئيسي واحواضه الثانوية ' مكونا سيول جارفه لها دور كبير في تغيير معالم السطح في الحوض الى جانب الخسائر في الأنشطة البشرية[8].

ولمعرفة الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي عين كاوه الرئيسي وتحديد درجة خطورة السيول في تلك الاحواض ، تم الاعتماد على بعض المعادلات الحسابية الهيدرولوجية ، وتشمل :

1. زمن التركيز Time of Concentrations

يقصد به الوقت الذي تستغرقه المياه للتحرك من أعلى نقطة في منطقة الحوض الى مستوى ثباته (مصب الحوض) ونقطة تجمع المياه ، وتصنيف درجات الخطورة لأحواض الاودية تبعا لسرعة وصول المياه الى مخارج الاودية ، وكل ما زادت مدة التركيز (Tc) دل على ان الحوض منخفض الخطورة[9]، وقد اعتُمد في احتسابها على معادلة **Stephen** وهي [10]:

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

تظهر نتائج الجدول (2) والخريطة (5) ان قيم التركيز لجريان المياه أي الوقت الذي يستغرقه الماء لكي يصل من اقصى نقطة في حوض التصريف الى مخرجه بلغ المعدل العام لمؤشر لمجموع احواض المنطقة (0.6)، اما القيم (Tc) فقد تراوحت بين اعلى مستوى الاحواض في حوض عين كاوه (0.6 ساعه) اما مستوى سجلها حوض كوبيان (0.2 ساعه) .

الجدول (2) زمن التركيز بالساعة والدقيقة لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	طول المجرى/كم	فرق الارتفاع متر	زمن التركيز بالدقيقة	زمن التركيز بالساعة
كوبيان	15	190	9.7	0.2
كندي خز	11	71	2.7	0.3
كندل	27	217	20.0	0.4
عين كاوه	35	289	34.5	0.6

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

2. زمن التباطؤ Lag Time

زمن استجابة حوض الماء الرئيسي واحواضه الثانوية للعاصفة المطرية منها للوصول الى (ذروة التصريف) ويقصد بها المدة الزمنية الفاصلة بين بداية سقوط الامطار وحتى الجريان ، يعد هذا المعامل الأهم والأكثر تأثيرا من بين المعاملات الأخرى في تحديد كمية الفقد بين تسرب جزء كبير من المياه في ثنايا التربة ضمن هذه المدة ، يتوقف طول هذا المعامل على عدة عوامل منها : نوع الصخور المكونة للسطح ، ومدى تأثرها بالشقوق والفواصل ، فضلا عن تأثير عملية التجوية ، هناك عدة قيم لمعامل زمن التباطؤ يمكن من خلالها تحديد درجة خطورة الحوض فان كانت هذه القيم منخفضه دل على جريان مائي كبير ، اما القيم المرتفعة للحوض تدل على جريان مائي قليل . ويتم استخراج النتائج من خلال تطبيق المعادلة الحسابية الاتية [11]:

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

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

Lb=طول المجرى الرئيس (كم)

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

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

اظهر تطبيق المعادلة على الحوض الرئيسي واحواضه الثانوية من الجدول (3) والخريطة (6) ان المعدل العام لمعامل زمن التباطؤ للحوض الرئيسي (8.7) ساعة ، اما قيم احواضه الثانوية قد تراوحت ما بين اعلى قيمه سجلت في حوض عين كاوه (8.7 ساعة) ، في حين سجل وادي كندل ادناها (4.3 ساعة) نلاحظ من خلال النتائج تباين زمن التباطؤ في احواض منطقة البحث يعود سبب ذلك الى تباين تلك الاحواض من حيث المساحة والانحدار فضلا عن كثافة التصريف .

الجدول (3) زمن التباطؤ (TP) بالساعة لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	المسافة بين مصب الحوض ومركز ثقله /كم	طول المجرى/كم	زمن التباطؤ/ساعة
كوبيان	7	13	4.6
كندي خز	13	27	7.0
كندل	6.5	11	4.3
عين كاوه	21	35	8.7

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

3. زمن الأساس للسيول (Tb)

تمثل مدة بقاء السيول في حوض التصريف المائي من المنبع الى المصب ، وتتشابه متغيرات هذا العامل مع معامل زمن التباطؤ ، ويتم احتساب زمن الأساس للسيل (يوم)Time base (days) باستخدام المعادلة الآتية[12]:

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

Tb (days)= زمن الأساس للسيل (يوم):

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

تبين المعادلة المطبقة التي يظهرها الجدول (4) والخريطة (7) ان المعدل العام للسيول قد بلغ (4.09 يوم) يوم ، وتراوحت اعلى قيمة لمؤشر (Tb) بين حوض عين كاوه الرئيسي (4.09 يوم) اما ادنى معدل سجل في حوض وادي كندل (3.54 يوم) .

الجدول (4) زمن الاساس للسيول (Tb day) يوم لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	زمن الاساس للسيول/يوم
كوبيان	3.58
كندي خز	3.87
كندل	3.54
عين كاوه	4.09

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

4. مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول(Tm (hr

يقصد بها الفترة الزمنية التي تبدا من جريان السيول وتمتد الى ذروته مع افتراض استمرار تساقط الامطار لأنها تسمح بحدوث ارتفاع تدريجي للمياه في قطاعات الاودية مع تدفق السيول عبر الأجزاء العليا والوسطى الى القطاعات الدنيا (المصب) ، ويتم حساب هذه المدة على وفق المعادلة الآتية [13]:

إذ تمثل:

$$\mathbf{Tm\ (hr)} = \frac{1}{3}\mathbf{Tb(hr)}$$

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

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).

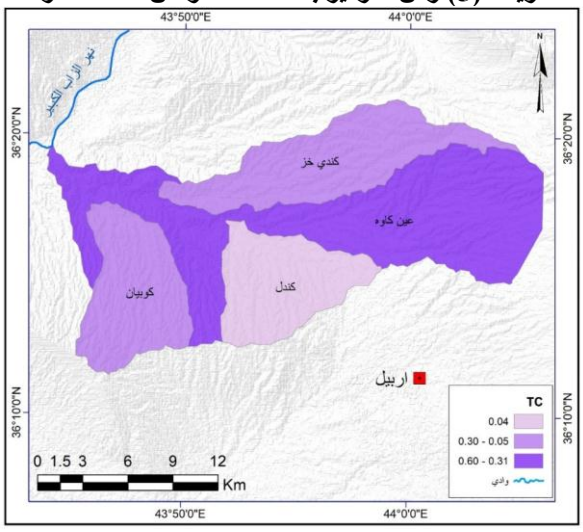
تظهر نتائج المعادلة في الجدول (5) والخريطة (8) ان المعدل العام للارتفاع التدريجي للسيول بلغ (1.36 ساعة) اما قيم (Tm) تراوحت ما بين اعلى قيمة (1.36 ساعة) في حوض وادي عين كاوه ساعة ، في حين سجل الحوض الثانوي كوبيان ادنى قيمة (1.19 ساعة) ، تؤثر في تحديد هذا المعامل عدة عوامل منها : الرواسب السطحية ، صلابة الصخور في المنابع العليا والوسطى من الاحواض من حيث درجة المسامية والنفاذية ويترتب عليه حدوث جريان سطحي مع كثافة الامطار .

الجدول (5) زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول/ساعة Tm(hr)لأحواض منطقة الدراسة

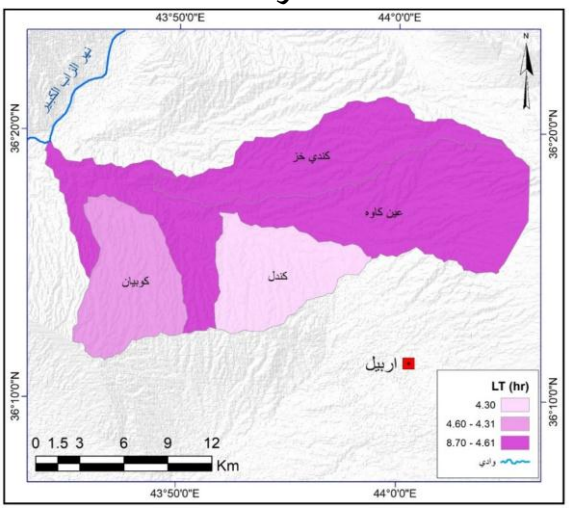
اسم الحوض	Tm(hr) زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول/ساعة
كوبيان	1.19
كندي خز	1.29
كندل	1.18
عين كاوه	1.36

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

الخريطة (5) زمن التركيز بالساعة لأحواض منطقة الدراسة



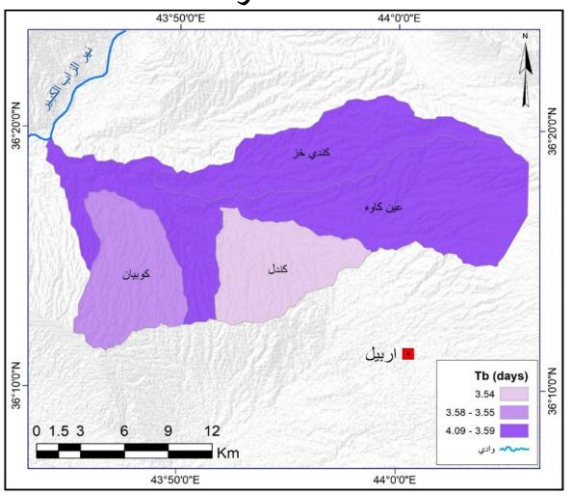
الخريطة (6) زمن التباطؤ (TP) بالساعة لأحواض منطقة الدراسة



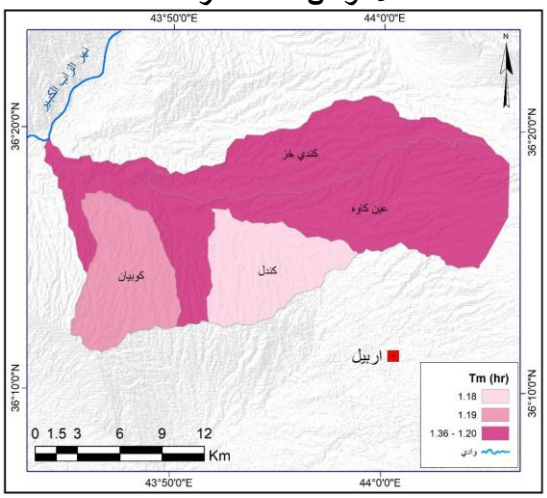
DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

الخريطة (7) زمن الاساس للسيول (Tb day) لأحواض منطقة الدراسة



الخريطة (8) زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول ساعة لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (2-3-4-5) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

5. مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول (Td)

وهي الفترة التي يستغرقها السيل لانخفاض مناسيبه من ذروة التدفق الى نهايته ليعود الجريان السطحي الى وضعه الطبيعي ، اي الفترة اللازمة لانحسار مياه السيول الجارفة بعدها تبدا مناسيب المياه بالانخفاض ، وترافق بداية قلة التساقط قلة في احجام التصاريف وسرعة الجريان [14]، وتُحسب بتطبيق المعادلة الآتية:

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

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

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

تظهر نتائج المعادلة الجدول (6) والخريطة (9) ان المعدل العام لهذا المعامل قد بلغ (2.72 ساعة) ، في حين سجلت ادنى قيمه (2.36 ساعة) في حوض كندل.

الجدول (6) مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول:(Td)
كوبيان	2.39
كندي خز	2.58
كندل	2.36
عين كاوه	2.72

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

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

6. تقدير مدة الجريان السيلي

الفترة التي يستغرقها الماء للجريان عبر حوض التصريف الرئيسي واحواضه الثانوية ، يستخدم لقياس هذا المدى قياس عرض منحني الهيدروغراف المقصود به (ذروة منحني التصرف) وباستخدام العلاقة الرياضية الآتية [15].

$$T= N^{*}hr$$

إذ تمثل:

T= الوقت المستغرق لإتمام عملية الجريان حتى النهاية (ساعة)
N=قيمة ثابتة مقدارها (5)
Hr=زمن التباطؤ (ساعة)

يتبين من تطبيق المعادلة في الجدول (7) والخريطة (10) ان المعدل العام لحوض التصريف قد بلغ (43.5) ساعة ، اما قيم المؤشر (Td) لأحواض منطقة البحث قد تراوحت بين اعلى قيمة في حوض وادي عين كاوه الرئيسي (43.5) ساعة ، وادنى قيمه قد سجلها الحوض الثانوي كندل (21.6) ساعة .

الجدول (7) مدة الجريان السيلي لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	زمن التباطؤ/ساعة	مدة الجريان السيلي / ساعة
كوبيان	4.6	23.2
كندي خز	7.0	34.8
كندل	4.3	21.6
عين كاوه	8.7	43.5

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

7. سرعة الجريان السيلي

مؤشر مهم لمعرفة مدى خطورة حوض التصريف اثناء فترة الجريان ، يقصد به حجم المياه عبر المقطع النهري خلال وحدة الزمن تعد من اهم المعاملات المورفومترية لدراسة الاحواض المائية وذلك لأهميتها في تحديد درجة خطورة الاودية فضلا عن قدرتها في النحت والارساب ، يمكن حساب سرعة الجريان السيلي من خلال المعادلة الاتية[16].

$$V= L/Tc$$

إذ تمثل:

V=سرعة الجريان
L=طول حوض التصريف (كم)
Tc=زمن التركيز (ساعة)

يتضح من الجدول (8) والخريطة (11) قيم سرعة الجريان السطحي في الحوض الرئيسي واحواضه الثانوية حيث بلغ المعدل العام لهذه الاحواض (57.43 كم/س) ، وقد مثل حوض كندل اكبر سرعة جريان للمياه بلغت (198.34) ، اما ادنى سرعة فقد سجلت في حوض وادي عين كاوه (57.43 كم/س) ، يمكن قياس درجة خطورة السيول على سطح الحوض من خلال سرعة الجريان أي علاقة طردية كلما زادت سرعة الجريان زادت خطورة الحوض .

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

الجدول (8) سرعة الجريان السيلي لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	اقصى طول للحوض/ كم	زمن التركيز بالساعة	سرعة الجريان السيلي كم/ساعة
كوبيان	10.7	0.16	66.09
كندي خز	23.8	0.33	71.50
كندل	8.8	0.04	198.34
عين كاوه	33	0.57	57.43

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

8. المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار على أحواض التصريف ويرمز لها بالرمز (Tr)

يتيح هذا المعامل معرفة الوقت الكافي لسقوط الامطار في احواض منطقة البحث ، وللحصول على المدة الزمنية المثالية لتساقط المطري من خلال تطبيق المعادلة الآتية[17] :

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

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)

تظهر نتائج المعادلة في الجدول (9) والخريطة (12) ان المعدل العام لتساقط الامطار في الحوض الرئيسي قد بلغ (1.58 / ساعة) ، وتراوحت قيم (Tr) ما بين اعلاها في حوض وادي عين كاوه بمقدار (1.58 / ساعة) ، وادنى قيمه في حوض وادي كندل (0.79 / ساعة) ، ويظهر لنا ان هنالك تباين وتقارب بفوارق بسيطة في المدد الزمنية لسقوط الامطار يرجع ذلك الى تشابه الخصائص الطبيعية لتلك الاحواض .

الجدول (9) المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار لأحواض منطقة الدراسة

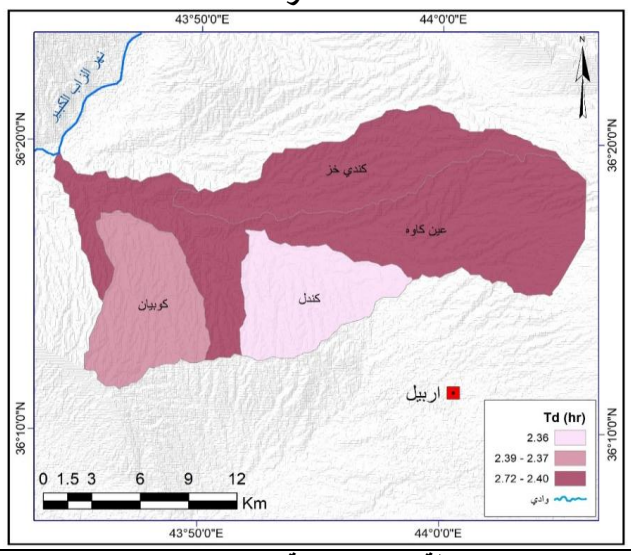
اسم الحوض	Tr
كوبيان	0.84
كندي خز	1.27
كندل	0.79
عين كاوه	1.58

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

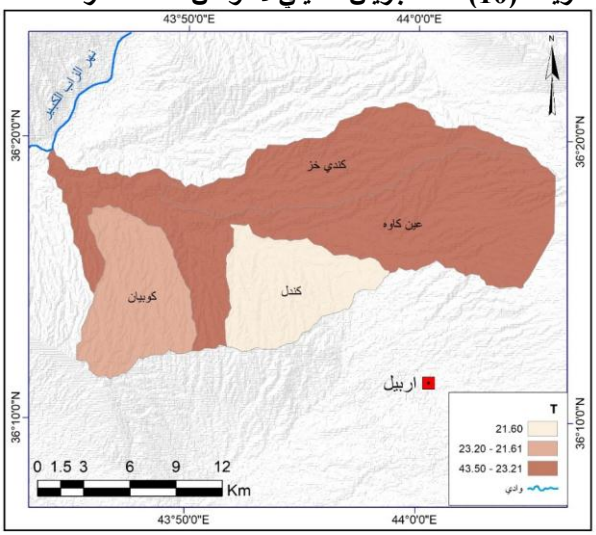
DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

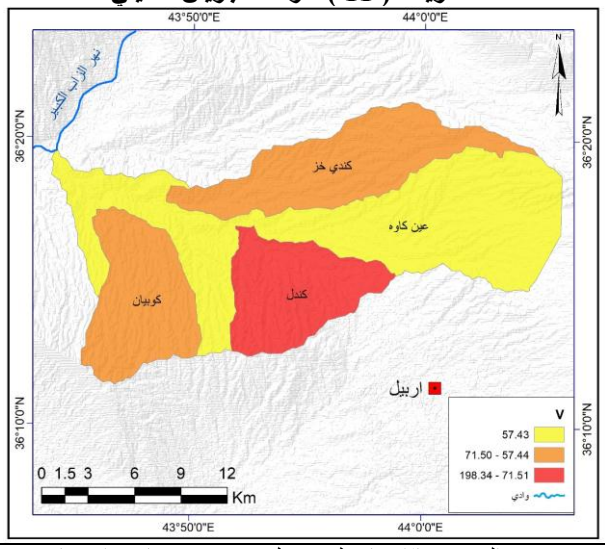
الخريطة (9) مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول لأحواض منطقة الدراسة



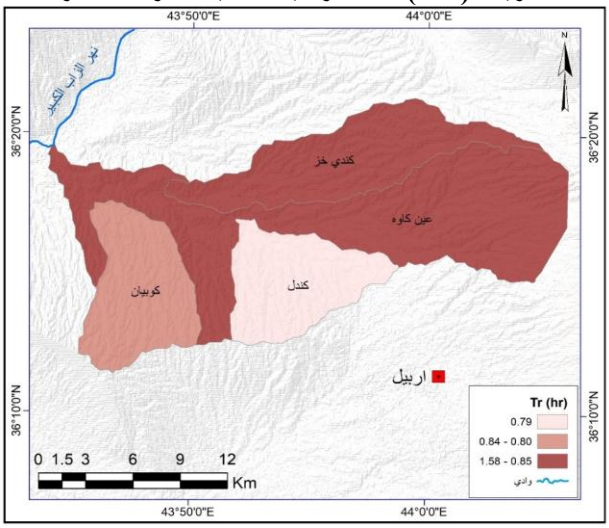
الخريطة (10) مدة الجريان السيلي لأحواض منطقة الدراسة



الخريطة (11) سرعة الجريان السيلي



الخريطة (12) المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار



المصدر: بالاعتماد على جدول (6-7-8-9) وباستخدام برنامج Arc Map 10.5

9. حجم الجريان

يقصد به كل ما يتدفق من مياه في شبكة الحوض المائي او الجاف ويتبع ذلك شدة سقوط المطر ، اذ تتركز جزء من هذه المياه في الحوض او جزء منه يرافقها سرعة جريان عالية مما يولد حدوث السيول ، ويشير هذا المعامل الى حجم التصريف الذي تستطيع الشبكة النهرية من احتوائه ، يمكن استخراج حجم الجريان باستخدام المعادلة الآتية:

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

إذ تمثل:

Qt (m^3/s) =(^{3}م الف) حجم الجريان

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

∑L (km) =(كم) مجموع أطوال مجاري الحوض
0.85=أسس ثابتة تعبر عن ظروف الحوض

تبين نتائج الجدول (10) والخريطة (13) ان المعدل العام لأحواض التصريف بلغ (250 الف م3) ، وتراوحت قيم حجم الجريان ما بين اعلى قيمه في حوض وادي عين كاوه الرئيسي (250 الف م3) وادنى قيمه قد سجلت في حوض وادي كندل (51 الف م3) .

الجدول (10) حجم الجريان لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	مجموع اطوال مجاري الحوض كم	حجم الجريان (الف متر مكعب)
كوبيان	124	60
كندي خز	147	70
كندل	103	51
عين كاوه	663	250

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

10. قيمة التدفق الاقصى للسيول (Qp):

تفيد هذه القيمة في معرفة أقصى تدفق سيلي يمكن أن تصل إلى مجارى الأودية ، وفي حالة وجود نشاط قوي يمكن حساب قيم التدفق الأقصى للسيول في الحوض الرئيسي واحواضه الثانوية ، يمكن حساب قيم التدفق من خلال المعادلة الآتية[18]:

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

إذ تمثل:

Qp(m3/s)=(م3/ثا) كمية التدفق الاقصى للسيول بحوض التصريف
A=(كم2) مساحة الحوض
Tp(hr)=(ساعة) مدة استجابة حوض التصريف لهطول الأمطار
Cp=(2.0-6.5) معامل يرتبط بقابلية حوض التصريف المائي لتخزين المياه، وتتراوح قيمته

تظهر نتائج الجدول (11) والخريطة (14) ، ان معدل التدفق السيلي للحوض منطقة البحث قد وصل الى (55.92 م3/ث) ، اما الاحواض الثانوية تراوحت قيمها بين اعلاها في حوض وادي عين كاوه (55.92 م3/ث) ، وادناها في حوض وادي كندي خز (31.45 م3/ث).

الجدول (11) قيمة التدفق الاقصى للسيول لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	زمن التباطؤ/ساعة	المساحة كم2	Qp(m3/s)
كوبيان	4.6	58	37.47
كندي خز	7.0	73	31.45
كندل	4.3	54	37.50
عين كاوه	8.7	162	55.92

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

11. قيمة التسرب

هو المعدل الأقصى لتسرب المياه في التربة ويكون المعدل منخفض مبدئيا خلال العاصفة المطرية ، ويبدا بالتناقص تدريجيا في جميع ترب الحوض خلال مدة العاصفة المطرية ، حيث يكون ترشح المياه خلال التربة سريع في بداية العاصفة وسرعان ما تنخفض بالتدريج ، ويختلف معدل الترشح بمرور الزمن من عاصفة مطرية الى أخرى ، وتستخرج قيمة التسرب وفق المعادلة الآتية [19]:

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

Fp= A*Td*0.0158

إذ تشير:

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

نلاحظ في الجدول (12) والخريطة (15) ان المعدل العام للتسرب الثابت بلغ (7.0 م3) ، اما قيم المؤشر (Fp) تراوحت بين اعلى قيم في حوض وادي عين كاوه (7.0 م3) ، وادنى قيمه سجلت في حوض وادي كندل (2.0 م3) ، ويظهر ان هناك تباين في قيم التسرب يرجع ذلك الى تشابه خصائص الاحواض الطبيعية .

الجدول (12) قيمة التسرب الثابتة لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	قيمة التسرب Fp
كوبيان	2.2
كندي خز	3.0
كندل	2.0
عين كاوه	7.0

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

التصنيف التهائي لدرجات خطورة السيول على الأحواض في المنطقة

لتحديد درجات خطورة السيول في أحواض منطقة الدراسة تم دمج مجموعة المعاملات الهيدرولوجية للأحواض والمتمثلة : حجم الجريان السيلي (QT(3m ، زمن التركيز Tc ، زمن التباطؤTp سرعة الجريان السيلي V زمن الأساس للسيلTb، زمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول (Tmhr)، زمن الانخفاض التدريجي لهدوء مياه السيول (Idhr) ، قيمة التدفق الأقصى للسيولQp ، من اجل استخراج درجة خطورة السيول على الأحواض، وتم عمل تصنيف نهائي الدرجة خطورة الأحواض ، بعد أن جمعت المتغيرات السابقة والبالغة (11) متغيرات، وقد أعطى لكل حوض (3) درجات خطورة ، وأصبح عدد المتغيرات (33) متغير ، وقد ظهرت نتائج التصنيف النهائي في جدول (13) ، و الخريطة (16) ان اعلى درجة خطورة للانجراف السيلي سجلت في حوض وادي عين كاوه الرئيسي (29) ، اما ادنى درجة سجلها حوض وادي كوبيان (14) .

والصور المرفقة بالبحث توضح الاثار التدميرية للسيول على المنشات وطرق النقل والاراضي الزراعية في حوض وادي عين كاوه.

الجدول (13) نتائج التصنيف النهائي لدرجات خطورة أحواض منطقة الدراسية

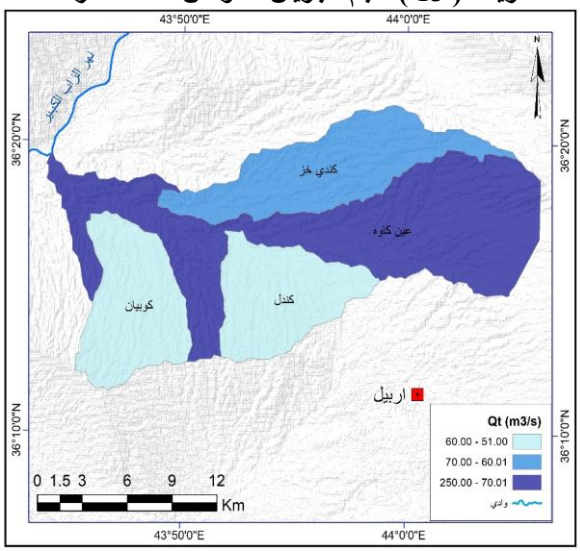
اسم الحوض	Fp	Qp	Qt	Tr	V	T	Td	Tm	Tb	Tp	Tc	المجموع	درجة الخطورة
كوبيان	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	14	**منخفض الخطورة**
كندي خز	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22	**متوسط الخطورة**
كندل	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	15	**منخفض الخطورة**
عين كاوه	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	29	**مرتفع الخطورة**

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على جداول نتائج المعادلات السابقة.

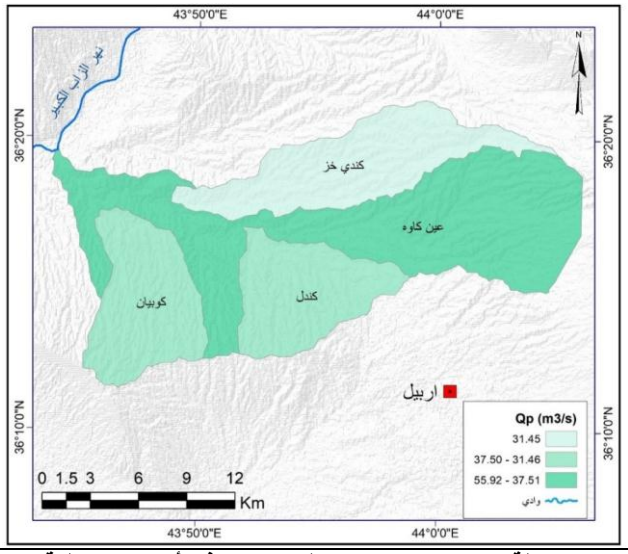
DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

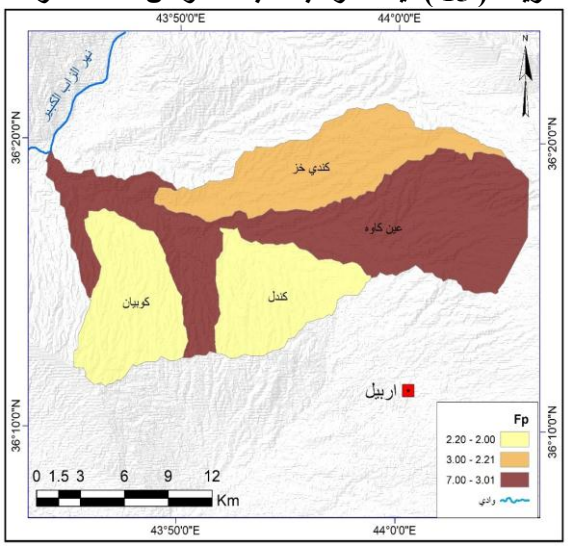
الخريطة (13) حجم الجريان لأحواض منطقة الدراسة



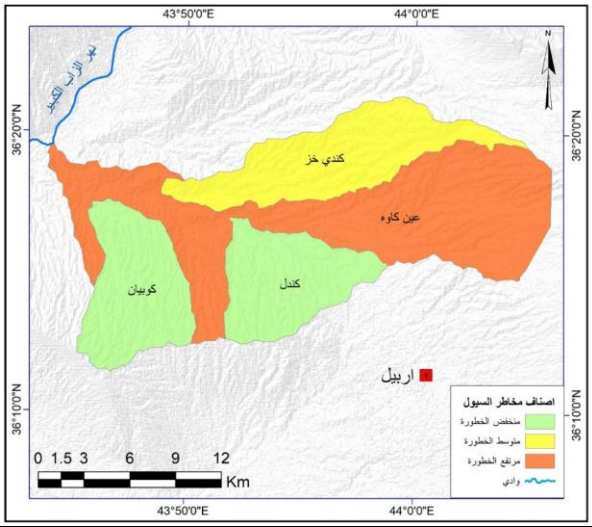
الخريطة (14) قيمة التدفق الاقصى للسيول لأحواض منطقة الدراسة



الخريطة (15) قيمة الترسب الثابتة لأحواض منطقة الدراسة



الخريطة (16) تصنيف مخاطر السيول في أحواض منطقة الدراسية

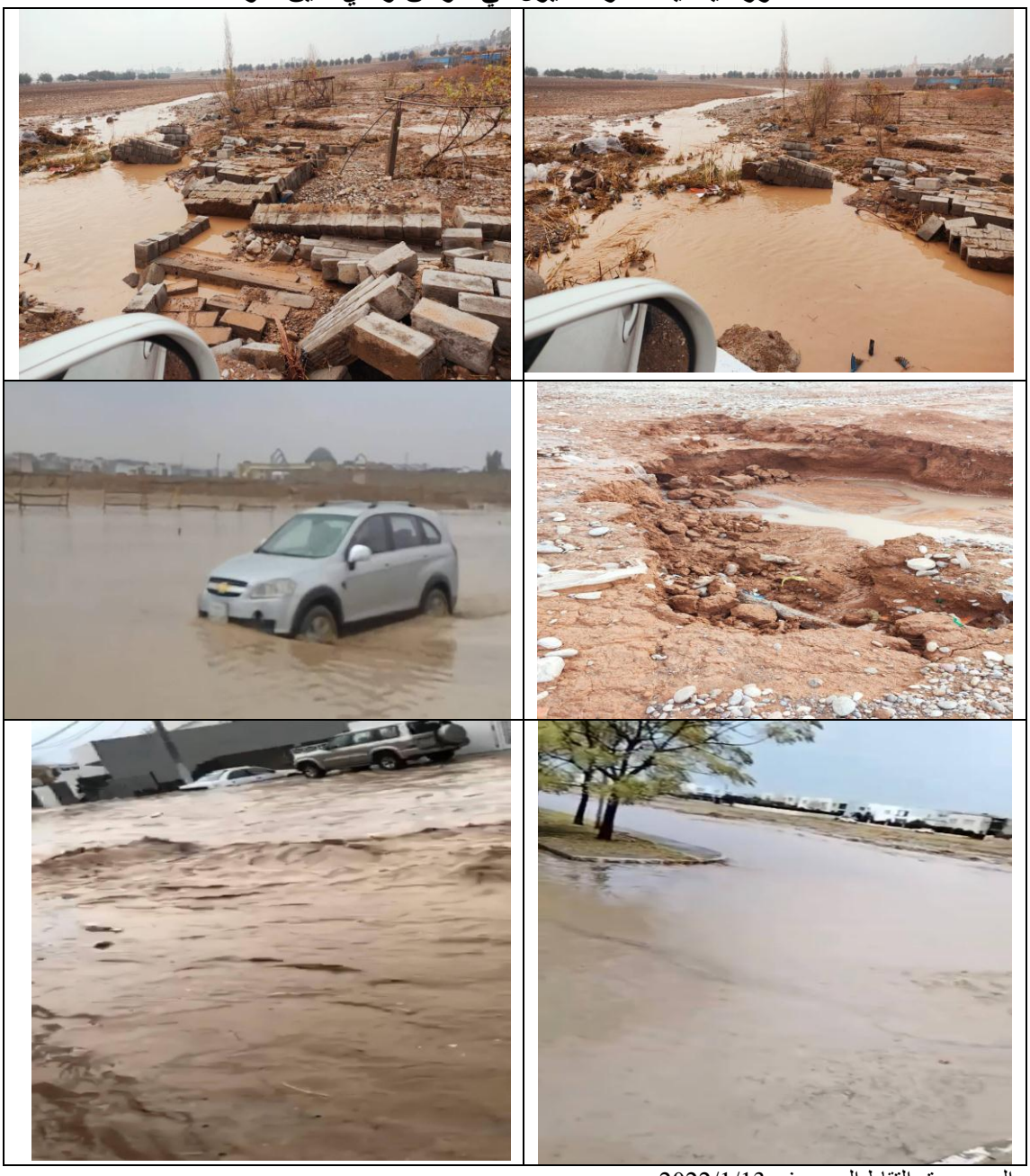


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج جدول (10-11-12-13) و برنامج GIs Arc Map10.3

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
يوليو 2022 العدد (35)
Volume (35) July 2022
IJOHSS

صور ميدانية لاثار السيول في حوض وادي عين كاوه



المصدر: تم التقاط الصور في 2022/1/13م .

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

الاستنتاجات:

1. تمتاز منطقة الحوض بتنوع الخصائص الهيدرولوجية التي جاءت انعكاسا لتنوع الخصائص الطبيعية للمنطقة .
2. غزارة الامطار في حوض وادي عين كاوه نظرا لوقوعه ضمن مناخ البحر المتوسط (المنطقة شبه الرطبة) حيث تصل معدلات التساقط فيها الى اكثر من (800 ملم) سنويا ، هذا ما يجعل من الخطر السيلي وحجم الجريان متكرر الحدوث خلال شدة التساقط المطري في منطقة الحوض .
3. الإمكانيات المائية الممتازة التي يتمتع بها حوض منطقة البحث الرئيسي واحواضه الثانوية ، حيث يصل حجم الجريان فيه الى (250 الف / م3) ، وبلغت سرعة الجريان نحو (57.43 كم / ساعة) .
4. أظهرت نتائج البحث ان المنطقة تعاني من مخاطر تكرر حدوث السيول ، وتتفاوت درجة الخطورة من حوض الى اخر اذ وقع الحوض الرئيسي وادي عين كاوه تحت درجة سيول عالية الخطورة ، اما الاحواض الثانوية فقد تراوحت بين المتوسطة والمنخفضة الخطورة .

التوصيات

1. العمل على ابعاد الأنشطة البشرية بمختلف مجالاتها عن خطر مجرى حوض التصريف لتفادي وقوع الخسائر .
2. التوجيه بضرورة دراسة الحوض (جيومورفيا وهايدرولوجيا)، مع العمل على اعداد قاعدة بيانات جغرافية طبيعية.
3. انشاء محطات لرصد وقياس كمية التساقط من اجل الحصول على بيانات دقيقة يمكن اعتمادها في الدراسات او المشاريع المستقبلية على سطح حوض منطقة البحث .
4. العمل على استثمار مياه السيول وقت شدتها من خلال انشاء المشاريع الاروائية من (الخزانات ، السدود) .
5. تكثيف الغطاء النباتي في منطقة الحوض تعمل كحاجز مطري يقلل من شدة عمليات التعرية بفعل الامطار ، فضلا عن حاجز طبيعي يقلل من شدة السيول.

المصادر

(1) زينب إبراهيم حسين العطواني ، التباين المكاني للظواهر الجيومورفولوجية الخطرة في محافظة أربيل ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2015 ، ص22 .

(2) Bunday ,T.and Jassim S.Z. The regional geology of Iraq , Techtonisam , Magmatism and metamorphism , Volume 2,1987 , p352.

(3) فاروجان خاجيك سكانيان ، تقرير عن جيولوجية لوحتي أربيل ومهاباد 38-14 وان جي 38-15 ، مقياس 250000 ،الهياة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، 1998 ، ص24 .

(4) حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، الطبعة الثانية ، دار الميسرة للنشر ، عمان ، 2007 ، ص140 .

(5) أسماء خالد جرجيس ، تأثير عامل الانحدار على الخصائص الشكلية لأحواض وديان مختارة شرق محافظة نينوى باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة التربية والعلم ، المجلد 18 ، العدد 4 ، 2011 .

(6) احمد فليح فياض اللهيبي ، النمذجة المكانية لمخاطر السيول في حوض وادي الولج في محافظة الانبار باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة ، جامعة الانبار للعلوم الإنسانية ، العدد 4مج 2 ،2020 ، ص138 .

(7) زينب إبراهيم حسين العطواني ، مصدر سابق ، ص32 .

(8) احمد فليح فياض اللهيبي ، مصدر سابق ، ص138 .

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435

المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية
International Journal on Humanities and Social Sciences
website:www.ijohss.com
Email:editor@ijohss.com
ISSN: 2415 – 4822
العدد (35) يوليو 2022
Volume (35) July 2022
IJOHSS

(9) احمد كاظم عباس ، وفاء مازن عبدالله ، خصائص السيول في حوض وادي تويلكة حسب نموذج Snyder ، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية ، المؤتمر العلمي الافتراضي الدولي الأول ، 2021 ، ص328 .

(10) Federal Republic of Nigeria , Federal Ministry of works , Highway mannal part 1:Design ,Volume IV, Drainage , 2013, p11 .

(11) مجيب رزوقي فريح الزبيدي ، التقييم الهايدروجيومورفولوجي لأحواض جنوب شرق جبل بيرس ، أطروحة دكتوراه ، الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، 2008 ، ص89 .

(12) انتظار مهدي عمران ، هاله محمد عبد الرحمن ، هايدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربندخان ، مجلة العلوم الإنسانية ، كلية التربية ، مجلد 25 ، العدد الرابع ، 2018،ص16 .

(13) اسحق صالح عكام ، جميلة فاخر محمد ، الجريان السطحي لستة احواض في الهضبة الغربية ، مجلة كلية التربية للبنات ، المجلد 27 ، العدد (5) ، 2016 ، ص 1540 .

(14) مجيب رزوقي فريح الزبيدي ، التقييم الهايدروجيومورفولوجي لأحواض جنوب شرق جبل بيرس ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، 2008 ، ص89 .

(15) انتظار مهدي عمران ، هاله محمد عبد الرحمن ، هايدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربندخان ، مجلة العلوم الإنسانية ، كلية التربية ، مجلد 25 ، العدد 4 ، 2018 ، ص16 .

(16) انتظار مهدي عمران ، هاله محمد عبد الرحمن ، مصدر سابق ، ص19 .

(17) مجيب رزوقي فريح الزبيدي ، مصدر سابق ، ص95 .

(18) احمد فليح فياض اللهيبي ، مصدر سابق ، ص 153 .

(19)انتظار مهدي عمران ، هاله محمد عبد الرحمن ، مصدر سابق ، ص22 .

DOI: https://doi.org/10.33193/IJoHSS.35.2022.435