تقدير حجم الجريان السطحي لأحواض غرب بحيرة دربندخان

اسراء عبد الحسين عباس
جامعة بغداد/ كلية الآداب
قسم الجغرافية

أ. د. عبد الله صبار عبود
جامعة بغداد/ كلية الآداب
قسم الجغرافية

(مُلَخَّصُ البَحث)

تناول البحث دراسة تقدير حجم الجريان السطحي ومخاطر السيول لوديان غرب حوض بحيرة دربندخان البالغ عددها (١١ وادياً) والتي تقع جنوب شرق محافظة السليمانية بمساحة بلغت (١٣٣,١٤٨ كم٢)، وقد تم التحديد المكاني لدرجة هذه المخاطر عن طريق دراسة بعض المعاملات الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة ذات الصلة المباشرة بعمليات الجريان السيلي وحدوث مخاطر السيول على سطح الارض.

المقدمة:

تعد السيول (Flash Floods) واحدة من أسوأ المخاطر الطبيعية بسبب عدم التنبؤ بموعد حدوثها في اليوم او الساعة الا أنها تتبع تكرار سقوط الامطار الشديدة، إذ تعد الامطار الغزيرة أحد العوامل الرئيسة في حدوث السيول عندما تزيد عن القدرة الامتصاصية للتربة ويتوقف التسرب عن معدل معين مع استمرارية سقوط الامطار لذلك فأن المياه المتجمعة ستجري على المنحدرات في هيئة تدفق غطائي باندفاع قوي نحو المناسيب الاقل ارتفاعاً (المصب) فتجتاح المزارع والطرق والجسور والمنشآت مسببة خسائر واضرار بليغة.

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة من الناحية الفلكية بين دائرتي عرض (¯١٢ ٣٥°– ¯١٤ ٣٥°) شمالاً وبين قوسي طول (¯٣٨ ٤٥°– ¯٥٢ ٤٥°) شرقاً. ومن الناحية الجغرافية فأن المنطقة تقع جنوب شرق محافظة السليمانية خريطة (١)، وتتحدد المنطقة طبيعياً من الغرب بسلسلة برانان ومن الشمال والشمال الشرقي سهل شهرزور ومن الشرق بحيرة دربندخان، ومن الجنوب سد دربندخان.

مشكلة البحث: يمكن صياغة مشكلة البحث بالأسئلة الاتية:

١. ما هو حجم الجريان السطحي في منطقة الدراسة؟

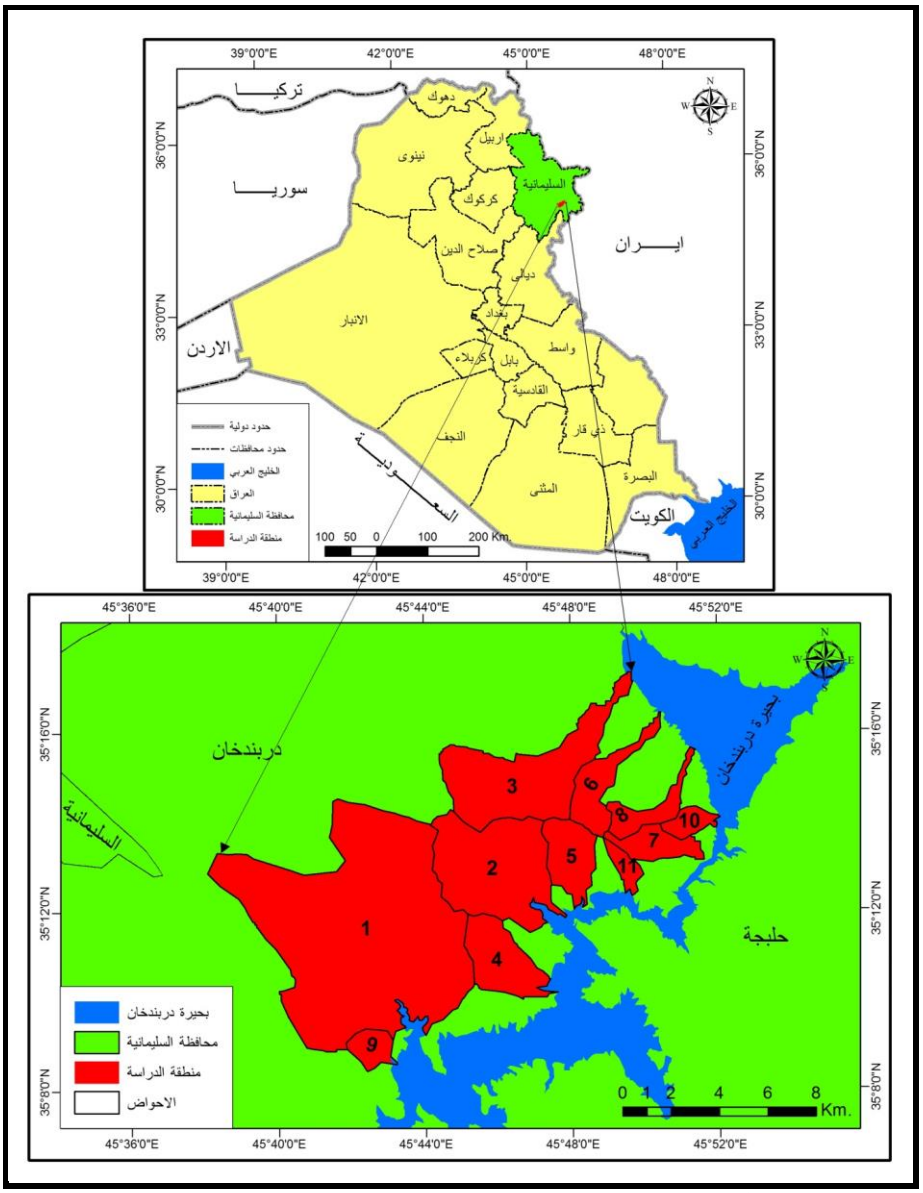
٢. ما العوامل المؤثرة في حجم الجريان السطحي في منطقة الدراسة؟

٣. هل هناك مخاطر للسيول في منطقة الدراسة؟ وما هي حدتها؟

فرضية البحث:

تستلم منطقة الدراسة كميات كبيرة من المياه سواء عن طريق سقوط الامطار او ذوبان الجليد مما يؤدي الى زيادة حجم الجريان السطحي، وتعد العوامل المناخية من أهم العوامل المؤثرة في حجم الجريان السطحي، فضلاً عن طوبوغرافية الارض، والتربة، والنبات الطبيعي، وهناك مخاطر للسيول لاسيما في الاحواض الرئيسة لمنطقة الدراسة.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من محافظة السليمانية



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة محافظة السليمانية الادارية بمقياس (١:١٠٠٠٠٠) وباستخدام برنامج (Arc GIS10.5)

ماهي السيول؟

تعرف السيول بانها جريان مائي مؤقت عاصف يحتوي على الكثير من المواد الصلبة يؤدي الى ارتفاع منسوب المياه في الوادي او المجرى ويتميز بظهوره المفاجئ وسرعة جريانه ثم تناقصه السريع كماً وسرعة[١]. وتعد السيول (Flash Floods) واحدة من اسوأ المخاطر الطبيعية بسبب عدم التنبؤ بموعد حدوثها في اليوم او الساعة الا انها تتبع تكرار سقوط الامطار الشديدة[٢] اذ تعد الامطار الغزيرة احد العوامل الرئيسة في حدوث السيول عندما تزيد عن القدرة الامتصاصية للتربة ويتوقف التسرب عن معدل معين مع استمرارية سقوط الامطار لذلك فان المياه المتجمعة ستجري على المنحدرات في هيئة تدفق غطائي باندفاع قوي نحو المناسيب الاقل ارتفاعاً (المصب) فتجتاح المزارع والطرق والجسور والمنشآت[٣] وسوف يتم دراسة السيول في المنطقة كما يأتي:

العوامل الهيدرولوجية المؤثرة في السيول:

ان دراسة السيول ذات اهمية في تفسير تصريف الحوض في ضمن مدة زمنية قصيرة اذ يمكننا معرفة الامكانيات الهيدرولوجية وتغيراتها ومدى تأثيرها على السطح من خلال احجام المياه التي تساهم بشكل كبير في عملية النحت والتعرية[٤] واهم عناصر هذه الدراسة هي:

أ- زمن التركيز Time of Concentration (Tc)

ويقصد به المدة الزمنية التي يستغرقها الجريان السطحي من ابعد نقطة في الحوض الى مخرجه ودراسة زمن التركيز تستخدم في معرفة الوقت الذي تقطعه المياه للوصول الى المصب فضلاً عن تصنيف درجات الخطورة للأودية وكلما زادت هذه المدة الزمنية دل ذلك على ان حوض التصريف يتسم بمعدلات خطورة منخفضة اما الاحواض التي تسجل زمن تركيز منخفض فهي تتميز باحتمالية خطورة مرتفعة[٥]. ويستخرج من التركيز وفق المعادلة الآتية[٦]:

$$Tc = 75\ \frac{4(S)^{0,5} + (1,5 \times L)}{0,8\ (H)^{0,5}}$$

اذ ان

S = انحدار مجرى الماء

L = طول المجرى (كم)

H = فارق الارتفاع بين المعدل والارتفاع الادنى للحوض المائي (م)

عند تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة، جدول (١)، يتبين ان المتوسط العام لزمن التركيز في الاحواض بلغ (٣,١٥) ساعات اي ان معظم احواض تصريف منطقة الدراسة تحتاج الى (٣) ساعات تقريباً منذ بداية العاصفة المطرية حتى يصبح الجريان مساوياً لأي زيادة في كمية الامطار الساقطة.

اما قيم (Tc) على مستوى الاحواض فتراوحت ما بين اقل سرعة وقد بلغت (٢,٤٥) ساعة لحوض (٣) وبين اكبر سرعة للحوض (٩) اذ بلغت (٣,٩٤) ساعات اذ ان هذه القيم تعكس الفارق الزمني ما بين سرعة وصول المياه في حوض (٣) وسرعة وصول حوض (٩) وان هذا التباين في نسب زمن التركيز يرجع الى وجود عوامل تؤثر في قوة وسرعة وصول موجات السيول من المنبع الى المصب ومن هذه العوامل الخصائص المورفومترية للأحواض ودرجة الانحدار والبنية الجيولوجية والغطاء النباتي فضلاً عن ضيق عرض الوادي اذ تزداد سرعة الجريان في الوديان الضيقة نتيجة عدم استيعابها لحجم المياه الجارية فيها.

ب-زمن التباطؤ (Lag Time):

ويقصد به المدة الزمنية المحصورة بين بداية سقوط الامطار وحتى بداية الجريان ويعد هذا العامل من المعاملات المهمة المؤثرة بقوة في تحديد كمية الفاقد خلال زمن التباطؤ اذ تتسرب كميات كبيرة من المياه في ثنايا التربة خلال هذه المدة ويتوقف طول زمن التباطؤ على نوع الصخور المكونة للسطح ومدى تأثرها بالشقوق والفواصل فضلاً عن مدى تأثرها بالتجوية، وبشكل عام فان معامل التباطؤ يكون مرتفعاً في حالة السطوح المنخفضة الانحدار والاجزاء شبه المستوية بسبب انخفاض فعل الجاذبية الارضية على هذه السطوح وتؤدي مثل هذه الظروف الى المزيد من الفواقد عن طريق التبخر والتسرب مع تراكم المياه لمدة اطول والعكس صحيح اذ تعمل الانحدارات الشديدة على انخفاض الفواقد ومعامل التباطؤ ومن ثم زيادة في سرعة وحجم التصريف[٧] وقد تم الاعتماد على انموذج Snyder اذ ربط في علاقة تجريبية بين زمن التباطؤ واقصى طول للحوض، وكذلك بطول مسار المياه من مركز ثقل الحوض واخذت العلاقة الشكل التالي[٨]:

$$Tp\ (hr) = Ct\ (Lb\ Lca)^{0,3}$$

اذ ان

Lb = طول المجرى الرئيس (كم)

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

Ct = معامل زمن تدفق الذروة وهو خاص بطبيعة الحوض وانحداره وتتراوح قيمته بين (٠,٢ -٢,٢)

جدول (١) ازمنة التركيز والتباطؤ في احواض منطقة الدراسة

رقم الحوض	زمن التركيز بالدقيقة	زمن التركيز بالساعة	زمن التباطؤ
١-	١٦٥,١١	٢,٧٥	٥,٤٥
٢-	١٧٠,٣١	٢,٨٣	٤,١٩
٣-	١٤٧,٠٨	٢,٤٥	٥,٤٥
٤-	١٨١,٥٦	٣,٠٢	٣,٤٠
٥-	١٧٧,١٨	٢,٩٥	٣,١٠
٦-	١٧٩,٦٧	٢,٩٩	٤,٤٩
٧-	١٨٥,٤٤	٣,٠٩	٢,٧٨
٨-	١٩٩,٤٤	٣,٣٢	٤,٢٧
٩-	٢٣٦,٧٦	٣,٩٤	٢,١٨
١٠-	٢٠٨,٨٩	٣,٤٨	٢,٣٤
١١-	٢٣٣,٥٣	٣,٨٩	٢,٢٩
المعدل	١٨٩,٥٤	٣,١٥	٣,٦٣

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج معادلتي (Tc) و(Tp)

وعند تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة يلاحظ جدول (١) اذ يتضح ان المعدل العام لزمن التباطؤ بلغ (٣,٦٣) ساعة وهذا يعني ان احواض منطقة الدراسة تحتاج (٣,٦٣) ساعة حتى ينشأ الجريان الفعلي في مجاريها، وتراوحت قيم (Tp) لأحواض التصريف ما بين اعلى قيمة للحوضين (١ و ٣) اذ بلغت (٥,٤٥) ساعة ويعزى السبب الى طول المجرى الرئيس والبالغ (١٢,١١ كم) للحوض (١) و(٩,٢٩٨كم) للحوض (٣) فضلاً عن لتكوينات الجيولوجية التي تجري فوقها الاحواض والتي تسمح بنفاذ المياه خلالها وتؤدي هذه العوامل الى زيادة الفاقد بالتسرب والتبخر نتيجة لتراكم المياه فوق سطح الارض مدة زمنية تسمح للمياه بالتسرب في التربة، وبين اقل قيمة للحوض (٩) والبالغة (٢,١٨) ساعة ويرجع السبب في انخفاض زمن التباطؤ الى قصر مجراه البالغ (٢,٢٤٥ كم) وشدة انحداره فضلاً عن زيادة كثافة التصريف.

ج- زمن الاساس للسيول (Tb):

هي المدة الزمنية لامتداد السيل في حوض التصريف المائي من منبعه حتى مصبه. وتتماثل هذه لمدة في تغيراتها مع تغيرات زمن التباطؤ ويتم حساب مدة الاساس للسيول (يوم) (Time base) (days) باستخدام المعادلة الاتية[٩]:

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

اذ ان

Tb (days) = زمن الاساس للسيل (يوم)

Tp = مدة استجابة الحوض المائي لسقوط الامطار/ ساعات (زمن التباطؤ)

يتضح من بيانات جدول (٢) ان المعدل العام لزمن الاساس بلغ (٣,٤٥ يوم)، في حين تراوح زمن الاساس لسيول احواض منطقة الدراسة بين اقصر مدة اساس لحدوث السيل كانت في حوض (٩) اذ بلغ (٣,٢٧ يوم) وبين اطول مدة في حوضي (١ و٣) والبالغة (٣,٦٨ يوم) لكلا الحوضين. مما سبق يلاحظ تباين زمن الاساس للسيل في احواض منطقة الدراسة ولكن بفارق بسيط جداً، ويعود ذلك الى التشابه في الظروف الجيولوجية والمناخية ومعدلات الامطار الساقطة.

د- مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول (TM):

هي المدة الزمنية اللازمة للارتفاع التدريجي لمياه الامطار في قاع مجاري الوديان بعد حدوث التشبع السطحي للرواسب السطحية والتربة عن طريق التسرب، وحدوث قدر من التبخر اثناء العاصفة المطرية، وذلك مع افتراض استمرارية التساقط بحيث تسمح الكميات المتساقطة بحدوث هذا الارتفاع حتى تتدفق السيول من قطاعات الوديان العليا والوسطى الى القطاعات الدنيا نحو مصباتها، ويتم حساب هذه المدة على وفق المعادلة الاتية[١٠]:

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

اذ ان

TM (hr) = مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيل (ساعات)

Tb (hr) = زمن الاساس للسيل محسوبة (ساعة)

يتضح من تطبيق المعادلة وتحليل بيانات الجدول (٤-٢) ان المعدل العام لزمن الارتفاع التدريجي لتدفق السيول في احواض منطقة الدراسة بلغ (١,١٤ ساعة) اي ان مدة الارتفاع التدريجي لتندفق السيول في المنطقة تكون قصيرة جداً مما يدل على عدم بقاء المياه كثيراً في قيان المجاري والاودية عند سقوطها وحتى بداية جريانها وهي مدة قصيرة تدل على خطورة شديدة ولا يمكن معها تفادي اخطار الجريان السيلي الناجم وذلك لقصر المدة وضخامة حجم الجريان.

هـ-مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول (Td)

هي المدة الزمنية التي يستغرقها السيل لرجوع المياه إلى وضعها الطبيعي، بمعنى هي مدة انخفاض منسوب السيل ورجوع الجريان السطحي الى وضعه الطبيعي ويتم حسابها من المعادلة الآتية[١١]:

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

اذ ان

Td (hr) = مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول محسوبة (ساعات)

Tb (hr) = زمن الاساس للسيول محسوبة (ساعة)

يتبين من تطبيق المعادلة التي تظهر نتائجها في جدول (٢) ان المعدل العام لمدة الانخفاض التدريجي لأحواض تصريف منطقة الدراسة بلغ (٢,٢٩ ساعة)، وتراوحت قيم (Td) على مستوى الاحواض ما بين اعلى قيمة للحوضين (١ و٣) اذ بلغت (٢,٤٥ ساعة) لكلاهما واقل قيمة للأحواض (٩-١٠-١١) والبالغة (٢,١٨ ساعة) للأحواض الثلاثة.

جدول (٢) بعض الخصائص الهيدرولوجية لأحواض تعريف منطقة الدراسة

رقم الحوض	مدة الاساس/ يوم	مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول/ ساعة	مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول/ ساعة	سرعة الجريان السيلي
١-	٣,٦٨	١,٢٢	٢,٤٥	٤,٠٨
٢-	٣,٥٢	١,١٧	٢,٣٤	٢,٣٧
٣-	٣,٦٨	١,٢٢	٢,٤٥	٣,٠٥
٤-	٣,٤٢	١,١٤	٢,٢٨	١,٤٨
٥-	٣,٣٨	١,١٢	٢,٢٥	١,٣٥
٦-	٣,٥٦	١,١٨	٢,٣٧	١,٩٣
٧-	٣,٣٤	١,١١	٢,٢٢	١,٣٤
٨-	٣,٥٣	١,١٧	٢,٣٥	١,٤٥
٩-	٣,٢٧	١,٠٩	٢,١٨	٠,٥٣
١٠-	٣,٢٩	١,٠٩	٢,١٨	٠,٧١
١١-	٣,٢٨	١,٠٩	٢,١٨	٠,٥٩
المعدل	٣,٤٥	١,١٤	٢,٢٩	١,٧١

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج معادلات

مما سبق نستنتج انه كلما زادت قيمة معامل التباطؤ زادت مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيل اذ توجد علاقة طردية ما بين معامل التباطؤ في الاحواض مع جميع قيم الزمن اي بزيادته يزداد زمن استجابة الاحواض للوصول الى ذروة التدفق (Tp) فضلاً عن ازدياد المدة المثالية (القياسية) لسقوط الامطار (Tr) وزمن الاساس للسيل Tb[١٢].

و- سرعة الجريان السيلي:

هو حجم المياه عبر المقطع النهري خلال وحدة الزمن، وتعد سرعة الجريان السيلي بمجاري الاودية من اهم المعاملات المورفومترية لأحواض التصريف لكونها تحدد درجة خطورة الاودية فضلاً عن مقدرتها في النحت ونقل الرواسب وتقاس سرعة الجريان في الانهار والمجاري المائية بأساليب وطرق متعددة وباستخدام اجهزة مختلفة، ويمكن حساب وتقدير سرعة الجريان عن طريق تطبيق المعادلة الآتية[١٣]:

$$V = L / tc$$

اذ ان

V = سرعة الجريان

L = طول حوض التصريف (كم)

Tc = زمن التركيز (ساعة)

من جدول (٢) تتضح قيم سرعة الجريان السطحي في احواض منطقة الدراسة اذ بلغ المعدل الكلي للأحواض (١,٧١ ساعة)، وقد مثل الحوض (٩) اقل سرعة للجريان السيلي اذ بلغت (٠,٥٣ كم/ ساعة) في حين كانت اكبر سرعة في الحوض (١) اذ بلغت (٤,٠٨ كم/ ساعة) مما سبق يمكن تحديد درجة خطورة السيول على سطح الاحواض حسب سرعة الجريان بانه كلما زادت سرعة الجريان تكون الاحواض اكثر خطورة وبالعكس ويعود ذلك الى كبر مساحة الاحواض فضلاً عن قلة انحدار السطح وطول الحوض[١٤].

ز- حجم الجريان:

هو كمية المياه التي يمكن ان تصرفه شبكة تصريف الحوض الجاف خلال اودية تلك الشبكة، ويمكن حساب حجم الجريان من المعادلة الآتية[١٥]:

$$Qt\ (M^3/s) = \sum L\ (KM)^{0,85}$$

اذ ان

$Qt(M^3/S)$ = حجم الجريان (الف م^3)

$\sum L(KM)$ = مجموع اطوال مجاري الحوض

(0,85) = اس ثابت يعبر عن ظروف الحوض

وتؤثر عدد من الخصائص والمتغيرات المختلفة الخاصة بأحواض التصريف على عملية الجريان ومن اهم هذه الخصائص مساحة احواض التصريف والتكوينات الجيولوجية والتربة داخله، وكذلك شكل الحوض وانحدار سطحه فضلاً عن عوامل اخرى مثل نسبة التضرس والمنحنى الهبسومتري[١٦].

وبتطبيق المعادلة تتضح النتائج في جدول (٣) اذ بلغ المعدل العام لحجم الجريان في احواض منطقة الدراسة (١٦,٧٦م^{٣})، وتراوح حجم الجريان ما بين اقل قيمة للحوض (١١) اذ بلغ (٣,٢٧ الف م^{٣}) وبين اعلى قيمة للحوض (١) (٧٧,١٧ الف م^{٣}).يتبين من نتائج المعادلة ان لمساحة الحوض ومجموع اطوال مجاريها علاقة طردية اذ ان الاحواض ذات المساحات الكبيرة تتكاثف فيها المجاري المائية وتزداد فيها الاطوال اما الاحواض صغيرة المساحة فيحدث العكس.

جدول (٣) تقدير حجم الجريان السيلي في احواض التصرف بمنطقة الدراسة في مدة السيولة

رقم الحوض	حجم الجريان الف (م٣)	رقم الحوض	حجم الجريان الف (م٣)
١-	٧٧,١٧	٧-	٦,٢٥
٢-	٢٦,٦٥	٨-	٦,٢٢
٣-	٢٦,٩٣	٩-	٤,٣٥
٤-	١١,٨٤	١٠-	٣,٧١
٥-	٨,٦٩	١١-	٣,٢٧
٦-	٩,٣٢		
المعدل	١٦,٧٦٣		

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على نتائج معادلة حجم الجريان (م^{٣})

ح- قيمة التدفق الاقصى للسيول (QP):

تستخدم هذه القيمة في معرفة اقصى تدفق لمياه السيول يمكن ان تصل الى مجاري الاودية في حالة وجود نشاط سيلي قوي، ويمكن حساب قيم التدفق الاقصى للسيول عن كطريق المعادلة الآتية[١٧]:

$$Qp\ (M^3/s) = \frac{CP\ A}{tp\ (hr)}$$

اذ ان

Qp(M^3/S) = كمية التدفق الاقصى للسيول بحوض التصريف (م^{٣}/ثا)

A= مساحة الحوض (كم^{٢})

tp(hr) = مدة استجابة حوض التصريف لهطول الامطار (ساعة)

CP = معامل يرتبط بقابلية حوض التصريف المائي لتخزين المياه وتتراوح قيمة بين (٦,٥- ٢,٠). وبعد تطبيق المعادلة يتضح ان اقل قيمة للتدفق الاقصى للسيول في حوض (١١) اذ بلغ (٢,٦٣ م^{٣}/ثا) واعلى قيمة في حوض (١) وبلغ (٥١,١٠ م^{٣}/ثا).

ط- قوة مياه السيل:

يتم الحصول على قيم معامل قوة مياه السيول من خلال تطبيق المعادلة الآتية[١٨]:

$$F = \frac{QP\ (M^3/s)}{\sqrt{A\ (KM^2)}}$$

اذ ان

F = معامل قوة السيل

$QP(M^3/S)$= التدفق الاقصى للسيل

$A(kM^2)$ = مساحة الحوض (كم^2)

جدول (٤) قيمة التدفق الاقصى للسيول (م^3/ثا)

رقم الحوض	قيمة التدفق الاقصى (م٣/ثا) في حال استخدام معامل تصريف الحوض المائي وقابليته لتخزين المياه (٢,٠)	قيمة التدفق الاقصى (م^3/ثا) في حال استخدام معامل تصريف الحوض المائي وقابليته لتخزين المياه (٤,٢٥)
١-	٢٤,٠٥	٥١,١٠
٢-	٩,٠٢	١٩,١٧
٣-	٦,٢٩	١٣,٣٧
٤-	٤,٤٩	٩,٥٦
٥-	٣,٧١	٧,٨٨
٦-	٢,٤١	٥,١٣
٧-	٢,٥٨	٥,٤٩
٨-	١,٦٣	٣,٤٦
٩-	٢,٢٨	٤,٨٦
١٠-	١,٤٨	٣,١٥
١١-	١,٢٤	٢,٦٣

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على نتائج استخدام معادلة قيمة التدفق الاقصى للسيول (QP)

وبعد تطبيق المعادلة السابقة على احواض منطقة الدراسة يلاحظ من خلال الجدول (٥) ان المعدل العام لقوة مياه السيول (٣,٢٠ م/ثا)، وقد تراوحت قيم (F) ما بين اعلى قيمة (٦,٣١ م/ثا) في الحوض (١)، في حين سجلت ادنى القيم (١,٨٥ م/ثا) في حوض (٨)، نلاحظ تباين قوة مياه السيل في احواض منطقة الدراسة ويعود ذلك الى مجموعة من العوامل من اهمها عدد المجاري في الوحدة المساحية، ونوع التكوينات الجيولوجية ونوع التربة والغطاء النباتي فضلاً عن مساحة الحوض وانحداره.

جدول (٥) قيم قوة مياه السيول في احواض منطقة الدراسة (م٣/ثا)

رقم الحوض	قوة مياه السيول(م٣/ثا)	رقم الحوض	قوة مياه السيول(م٣/ثا)
١-	٦,٣١	٧-	٢,٨٩
٢-	٤,٤٠	٨-	١,٨٥
٣-	٣,٢٢	٩-	٣,٠٧
٤-	٣,٤٥	١٠-	٢,٣٩
٥-	٣,٢٨	١١-	٢,٢٠
٦-	٢,٢٠		
المعدل	٣,٢٠		

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على نتائج معادلة حجم الجريان (F)

التصنيف النهائي لدرجات خطورة السيول على احواض منطقة الدراسة:

لتحديد درجات خطورة السيول في احواض المنطقة تم دمج مجموعة المعاملات الهيدرولوجية للأحواض والمتمثلة بـ(زمن التركيز، زمن التباطؤ، مدة الاساس (اليوم)، مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيول، مدة انخفاض التدريجي لتدفق السيول، سرعة الجريان السلي، حجم الجريان، قيمة التدفق الاقصى للسيول، قوة مياه السيول) جدول (٦)، وقد تم عمل تصنيف نهائي لدرجة خطورة الاحواض بعد ان جمعت المتغيرات السابقة والبالغة (٩) متغيرات ولقد اعطى لكل حوض (٣) درجات خطورة ليصبح المجموع (٢٧) درجة الذي تم احتسابه معياراً لتصنيف درجة خطورة الاحواض اذ صنفت الاحواض التي تقع تحت (٩) بانها احواض غير خطرة والاحواض التي تقع ما بين (٩-١٨) بانها احواض متوسطة الخطورة والاحواض الاكثر من (١٨) بأنها احواض عالية الخطورة. وبناءٍ على ذلك يمكن تقسيم احواض المنطقة بحسب درجات الخطورة على المستويات الاتية: خريطة (٢)

١- احواض مجاريها منخفضة الخطورة: لم تظهر في ضمن هذا المستوى احواض منخفضة الخطورة.

٢- احواض مجاريها متوسطة الخطورة: وتشمل اغلب احواض منطقة الدراسة والمتمثلة بحوض (٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١).

٣- احواض مجاريها عالية الخطورة: تضم الاحواض (١، ٢، ٣).

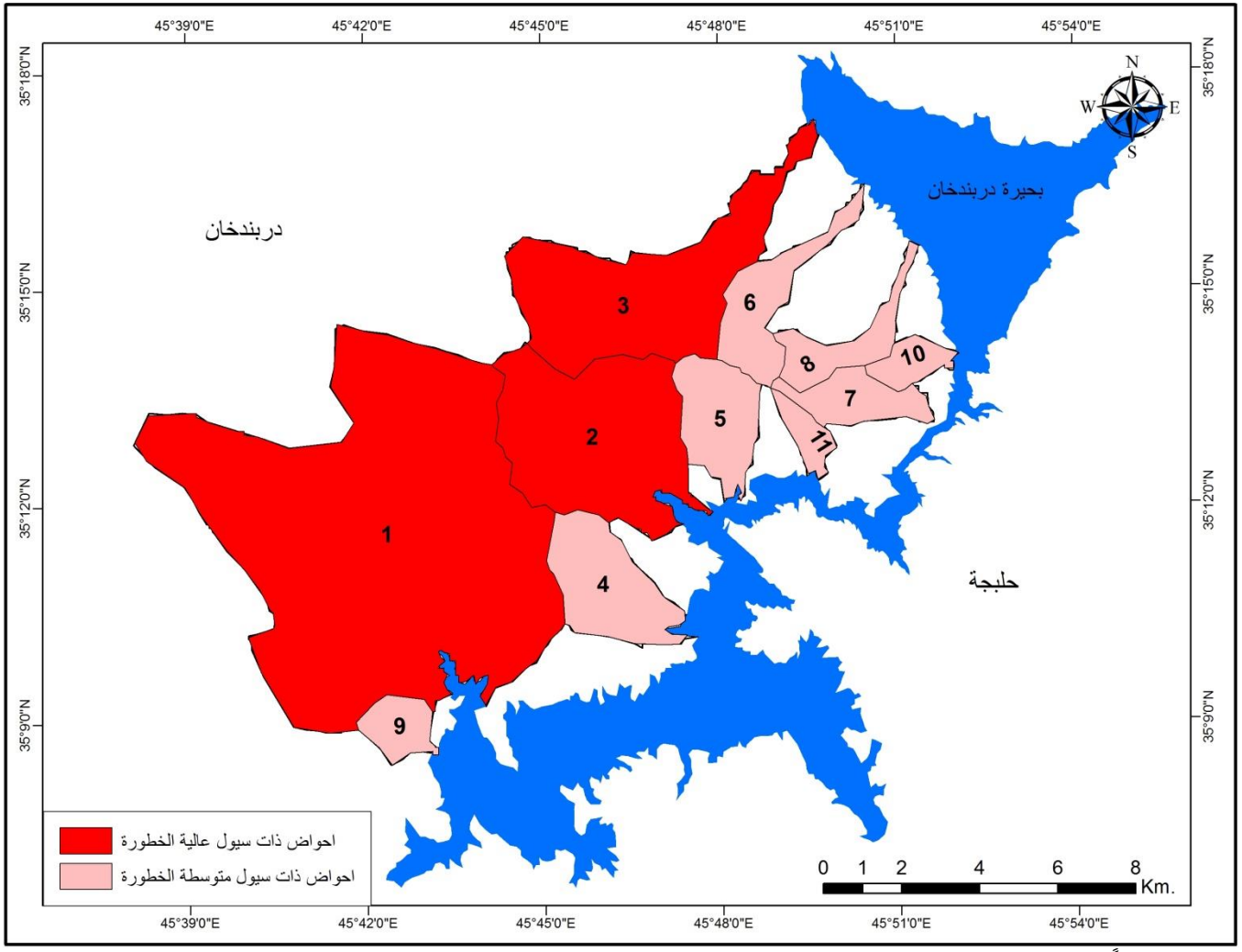
نستنتج من التصنيف السابق خلو منطقة الدراسة من المخاطر المنخفضة فيما تضمنت وجود مخاطر متوسطة وعالية للسيول تمثلت المخاطر المتوسطة ضمن الاحواض (٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١) لكونها احواض متشابهة من حيث عامل الارتفاع الذي يتراوح ضمن الاحواض المدرجة سابقاً بين (٥٠٠-٧٠٠م)، فضلاً عن تماثل التكاوين الجيولوجية في اغلب هذه الاحواض.

جدول (٦) التصنيف المقترح لتحديد درجات خطورة السيول في احواض منطقة الدراسة بحسب زنك

رقم الحوض	زمن التركيز	زمن التباطؤ	مدة الاساس للسيول	مدة الارتفاع التدريجي	مدة الانخفاض التدريجي	سرعة الجريان للسيول	حجم الجريان	قيمة التدفق الاقصى	قوة مياه السيول	المجموع	تصنيف درجات الخطورة
١-	٣	٣	٣	١	٢	٣	٣	٣	٣	٢٤	عالية
٢-	٣	٣	٣	١	٢	٢	٣	٣	٣	٢٣	عالية
٣-	٣	٣	٣	١	٢	٣	٣	٢	٢	٢٢	عالية
٤-	٢	٢	٢	١	٢	٢	٢	٢	٢	١٧	متوسطة
٥-	٢	٢	٢	١	٢	٢	٢	١	٢	١٦	متوسطة
٦-	٢	٣	٣	١	٢	٢	٢	١	١	١٧	متوسطة
٧-	٢	٢	٢	١	٢	١	١	١	١	١٣	متوسطة
٨-	٢	٣	٣	١	٢	٢	١	١	١	١٦	متوسطة
٩-	١	١	١	١	٢	١	١	١	٢	١١	متوسطة
١٠-	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١٠	متوسطة
١١-	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١٠	متوسطة

المصدر: من عمل الباحثة الاعتماد على نتائج معادلات السابقة.

خريطة (٢) تصنيف مخاطر السيول بحسب الاحواض في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخارطة الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس (١:١٠٠٠٠٠) وباستخدام برنامج (ArcGIS10.5)

أما الاحواض (١، ٢، ٣) سجلت قيم خطورة عالية بسبب قيم ارتفاعها التي تراوحت بين (٥٠٠-١٣٠٠ متر)، بالنسبة للحوض (١)، و(٥٠٠-٩٠٠ متر) بالنسبة للحوضين (٢، ٣). اذا ما علمنا ان مع ازدياد معدلات الارتفاع تزداد سرعة الجريان نتيجة ازدياد معدل الانحدار.

الاستنتاجات:

١. من العوامل الرئيسة في حدوث السيول ضمن منطقة الدراسة سقوط الامطار الغزيرة التي تؤدي الى حدوث سيول جارفة عندما تزيد عن القدرة الامتصاصية للتربة.

٢. اعتماداً على الجدول المقترح لتحديد خطورة السيول في احواض منطقة الدراسة وبحسب المعايير الهيدرولوجية صنفت خطورة السيول في احواض منطقة الدراسة الى ثلاثة مستويات اعتماداً على معيار الدرجة من (٢٧) وهي احواض قليلة الخطورة تكون مجموع درجاتها اقل من (٩) وتبين عدم وجود احواض ضمن هذا المستوى من الخطورة، واحواض متوسطة الخطورة مجموع درجاتها بين (٩-١٨) وهي تمثل الاحواض (٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١)، واحواض عالية الخطورة مجموع درجاتها أكثر من (١٨) وتشمل الاحواض (١، ٢، ٣).

التوصيات:

١. انشاء محطات هيدرولوجية في منطقة الدراسة إذ لا توجد في المنطقة مثل هذه المحطات لمعرفة مقدار التصريف السنوي لهذه الوديان للإفادة منها للأغراض المختلفة لاسيما الزراعة.

٢. إنشاء سدود خاصة بإعادة تدفقات السيول في مواضع ملائمة من منطقة الدراسة وذلك بهدف ضمان السيطرة الكاملة للأمطار في جميع أجزاء الحوض ومن ثم التخطيط لاستثمار هذه المياه.

٣. اعداد مخططات لكل حوض من أحواض المنطقة التي تتعرض لمخاطر السيول يحدد فيها مناطق تجميع الامطار وكمياتها ومسار مياه السيول مع تصميم هندسي يحدد قدرتها على تصريف المياه السيلية وتحدد درجة مقاومتها لعمليات التعرية.

المصادر والهوامش:

(١) ادريس علي سلمان الودعاني، مخاطر السيول في منطقة جازان جنوب غربي المملكة العربية السعودية (منظور جيومورفولوجي) مجلة جامعة جازان فرع العلوم الانسانية، المجلد (٣)، العدد (١)، ٢٠١٤، ص١٥.

(2) Ahmed M. Youssef, Abdallah Mohamed Hassan, Flash Floods risk estimation along thest, Katherine rood, Southern Sinai, Egypt using gis based morphometry, and satellite imagery, 2011, P.1.

(٣) حسين كاظم عبد الحسين، تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بنجوين، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٧، ص١٥٥.

(٤) زينب ابراهيم حسين العطواني، التباين المكاني للظواهر الجيومورفولوجية الخطرة في محافظة اربيل، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٥، ص١٢٧.

(٥) وفاء مازن عبد الله، جيومورفولوجية حوض وادي الطريفاوي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، ٢٠١٧، ص١٦٤.

(6) Federal Republic of Nigeria, Federal Ministry of Works, Highway, Part 1: Design, Volum IV, Drainage, 2013, P.11.

(٧) احمد سالم صالح، السيول في الصحاري نظرياً وعلمياً، ط١، دار الكتب الحديث، ١٩٩٩، ص٣٥-٥٠.

(8) Wilbur L. Meier Jr, Analysis of Unit hydrogrphs for Small Waters Heds in Texas, Texas Water eommtssion, Bulletin 6414, 1964, P.3.

(9) H., M. Raghunath, Hydrology, Principles, Analysis, Design, New Age Internation (P) Limited, 2006, P.152.

(10) Raghunath, Hydrology, Principles, Analysis, Design, Op. Cit., P.120.

(11) Raghunath, H. M., Hydrology, Principles, Analysis, Design, John Wiley, New York, 1984, P.164.

(١٢) زينب ابراهيم حسين العطواني، التباين المكاني للظواهر الجيومورفولوجية الخطرة في محافظة اربيل، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٥، ص١٣٧.

(١٣) اسحق صالح الحكام، جميلة فاخر محمد، تقرير مخاطر الجريان السطحي لستة احواض في الهضبة الغربية، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد (٢٧)، العدد (٥)، ٢٠١٦، ص١٥٣٩.

(١٤) المصدر نفسه، ص١٥٤٠.

(١٥) ادريس علي سلمان الودعاني، مخاطر السيول في منطقة جازان جنوب غربي المملكة العربية السعودية (منظور جيومورفولوجي)، مصدر سابق، ص٤٦.

(١٦) احمد سالم صالح، السيول في الصحاري نظرياً وعلمياً، ط١، دار الكتب الحديث، ١٩٩٩، ص٤٢.

(17) Raghunath, H. M., Hydrology, Principles, Analysis, Design, Op. Cit., P.150.

(١٨) اسحق صالح الحكام، جميلة فاخر محمد، تقرير مخاطر الجريان السطحي لستة احواض في الهضبة الغربية، مصدر سابق، ص١٥٤١.

Estimate the size of runoff western Basin Valleys of DARBANDKHAN LAKE

ISRAA ABDULHUSSEIN ABBAS
Baghdad University / Faculty of Arts Departmen
Geography

Prof. Dr. ABDULULAH SABBAR ABOOD
Baghdad University / Faculty of Arts
Department of Geography

Abstract:

The study investigated the size of the runoff and the flood risk of the valleys of the west of the Derbendakhan lake basin (11 wadia), which is located southeast of the Sulaymaniyah Governorate with an area of 133.148 km2. The spatial determination of these risks was determined by studying some hydrological parameters of the study area The direct correlation with the flow processes and the occurrence of flood hazards on the surface of the earth.