AUCES

التحليل المكاني لتقييم أخطار السيول على الجانب الشرقى لوادى النيل فيما بين وادي أم خريط جنوباً ووادى الدير شمالاً " دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية " بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد

الباحثة / أمل حسن عبدالباري إبراهيم
قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية ـ كلية الآداب ـ جامعة حلوان

الملخص العربي :

يتضمن البحث التحليل المكاني لتقييم أخطار السيول على الجانب الشرقي لوادي النيل فيما بين وادي أم خريط جنوباً ووادي الدير شمالاً ، ويتلخص البحث في معرفة تاريخ السيول ، و أثار السيول على منطقة الدراسة ، وتصنيف الأودية في منطقة الدراسة حسب درجات الخطورة ، ثم عمل تقييم جيومورفولوجي لأخطار السيول ، ثم معرفة أساليب المعالجة وطرق الحماية وقد تم تقديم عدة مقترحات لحماية منطقة الدراسة من خطر السيول ، مما يتيح الفرصة لتجنب أخطار السيول قبل تجمع المياه وبدء عملية الجريان ووصوله لمناطق التجمعات السكانية والفقري السياحية والطرق ومجالات النشاط البشري عامة ومن هذه المقترحات وهي :

ـ أستخدام الأساليب وانظمة الأستشعار الحديثة في عمليات الرصد الجوي للسحب والظواهر الجوية ومتابعة حركتها وتطورها والتنبؤ بكميات الأمطار وتحديد أماكنها داخل الأحواض ومكان وكمية الجريان لتحذير السكان ومستخدمي الطرق من خطر السيول .

ـ انشاء نظام إنذار مبكر لتنبؤ بوقوع السيول من أجل توفير الوقت لأتخاذ إجراءات طارئة للحد من خطر السيول .

ـ أنشاء سدود على الأودية الأكثر خطورة وذلك لإعاقة جريان المياه .

ـ عمل تكسية للطرق ذات الجوانب المرتفعة عن مستوى بطون الأودية بإستخدتم طبقات من الأسمنت المسلح المقاوم للمياه بدلاً من الدبش الذي أثبت فشله في مواجهة السيول .

ـ بناء كباري في مناطق تقاطع الطرق مع المجاري المائية بإرتفاعات مناسبة وتكون ذات فتحات اسفل الكباري لمرور المياه اسفلها .

ـ تنظيف وتكيسة مخرات السيول حتي لا تفيض على الجوانب في حالة حدوث السيول كما حدث في مخر وادي السبيل أو ما يسمى بالسيالة.

مقدمة :

تعد السيول من أشد الأخطار الطبيعية والبيئية التى تتأثر بها المنشأت العمرانية وشبكات الطرق بالجهات الصحراوية الجافة والتى تقع ضمنها منطقة الدراسة ، تعتمد معظم دراسات السيول على النماذج الهيدرولوجية التى تتفاوت فى التصميم والمدخلات وكيفية تحديد المعاملات الحسابية المأخوذة من مصادر البيانات المختلفة ومن أهم المشكلات التى تواجه النماذج الهيدرولوجية هى كيفية تحديد وحساب معاملات شدة الامطار لبدء حدوث السريان السطحى ونسبة الجريان من مجموع الامطار المتساقطة وكذلك حساب سرعة الجريان السطحى بناء على حساب معادلات السريان فى القنوات، ويختلف حدوث السريان السطحى من منطقة إلى أخرى بناء على الوحدات الجيومورفولوجية والجيولوجية واستخدام الغطاء الارضى. والمحصلة النهائية لتأثير السيول يتوقف على مجموعة من العوامل المختلفة تشمل العوامل المناخية والطبوغرافية ونمط توزيع المناطق العمرانية بداخل احواض الصرف الطبيعية تمتد منطقة الدراسة بين وادي خريط جنوباً ووادي الدير شمالاً على الجانب الشرقي لوادي النيل، بين دائرتي عرض ١٨ ´ ٥٢٤ ، ٣٠ ´ ٥٢٥ شمالاً ، وخطي طول ٢٨ ´ ٥٣٢ ، ٢٨ ´ ٥٣٣ شرقاً . وتصب في هذه المنطقة مجموعة من الأودية والتي تنحدر في معظمها من الشرق والشمال الشرقي إلى الغرب والجنوب الغربي من الهضبة الجيرية الأيوسينية الشرقية ،أهمها أودية الشوكى

والسبيل وحجازة قبلي وحجازة بحري وأم سلمى والكلابية والشراونة وهلال والعباد ، ويبلغ عددها (١٨) وادي تختلف فيما بينها من حيث الخصائص المورفومترية والمورفولوجية بسبب التباين في الانحدار والخصائص الليثولوجية للصخر وتتعرض منطقة الدراسة بحكم موقعها ، لكثير من الأخطار الجيمورفولوجية،أهمهاأخطار الجريان السيلي حيث توجد بعض المناطق العمرانية عند نهايات الأحواض المائية شرق وادي النيل.

أولاً : تاريخ السيول في منطقة الدراسة :

شهدت منطقة الدراسة عدد من السيول المدمرة على فترات متباعدة ، وكانت لها أثر سلبي على منطقة الدراسة .

السجل التاريخي للسيول :

- في أكتوبر ١٩٧٨ هبت عاصف كبيرة غطت سماء المنطقة بالكامل ، نتج عنها سيول مدمرة ، وقد اضرت بحوالي ١٦ قرية في ذلك الوقت ، ومنهم الدير ، الحلة ، زرنيخ ، والكلابية ، وقد تأثر من ذلك حوالي ٩٠٠٠ نسمة من سكان المحافظة .

- في ٧ مايو ١٩٧٩ قامت عاصفة وضرت ١٤ منطقة منهم قرية الدير وقد تأثر حوالي ٢٠٠٠ نسمة وقد نتج عنها سيل مدمر.

- في ٢٠ أكتوبر ١٩٧٩ هبت عاصفة كبيرة امتدت من أسوان جنوباً وحتي سوهاج شمالاً ومن البحر الأحمر شرقاً وحتي وادي النيل غرباً ، وقد تأثرت بعض القرى من منطقة الدراسة منها زرنيح ، الحلة والدير .

- وفي ٢ نوفمبر ١٩٩٤ قامت عاصفة كبيرة أدت الي قيام سيل كبير وتأثرت به عدد من القري ومنهم قرية الحلة حيث سقطت أمطار نجم عنها جريان سيلي وهدم بعض المنازل وقطع طريق السكة الحديدية أسوان القاهرة ، قرية زرنيخ وقد تأثر وادي السبيل بهذا السيل وتأثرت القرية ايضا،وفي وادي العلاقي تأثرت بالسيول ولكن اقتصرت أثارها على طريق السكة الحديد لمناجم حديد أسوان وقطع الطريق الاسفلتية لوادي العلاقي .

ثانياً : آثار السيول :

كانت للسيول آثار سلبية على الإنسان والبيئة والطرق وغيرها ، تعرضت منطقة الدراسة للعديد من السيول وهذا ما توضحة (وزارة الصناعة والثروة المعدنية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية في كتيب عن السيول في محافظات الصعيد) أن هناك بعض القرى والأراضي الزراعية التي دُمرت بفعل السيول وهذا ما سوف نوضحه من خلال النقاط التالية :

١) الآثار على البيئة والإنسان

يعتبر تأثير السيول على الإنسان من أقوي الأثار السلبية لما تسببه لآذى للإنسان وفيما يلي أهم الآثار السلبية على الإنسان والبيئة في منطقة الدراسة :

أ) سيل ١٩٨٠ في وادي عبادي :

- كانت السيول سبب في اتلاف ١٠٠٠ فدان من الأراضي الزراعية بمخرج الوادي بالأراضي السهلية المواجهة للنيل .

- قامت بتدمير الوحدات الصحية والجمعيات الزراعية والمدارس بقرية العدوة .

- بلغت التلفيات التى أصابت القر ى المتضررة من السيول حوالي مليون جنيه ، بينما التي حدثت للحيوانات الموجودة حوالي ٥٠٠٠ جنية (منصور عبدالعاطي ، ٢٠٠٩ ، ص٢٠٩)

ب) سيل ١٩٧٩ في وادي السبيل والشوكي :

في الخميس الموافق ٣ / ١١ بدأت المياه في التدفق في وادي السبيل والشوكي حتى وصلت الي قرية الحلة وقرية زرنيخ التي تقع عند مصب الوادي بعد ساعتين ووصل ارتفاع منسوب المياه في الوادي في بعض الأماكن الى حوالي ٢ متر ، وقد تسببت مياه السيول في بعض المنازل في تلك القري (وزارة الصناعة والثروة المعدنية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية في كتيب عن السيول في محافظات الصعيد).

٢) آثار السيول على الطرق :

تعرضت منطقة الدراسة للعديد من السيول التي أثرت بشكل كبير على أخطار الطرق ، حيث يتقاطع طريق أدفو / مرسى علم بعض أجزاء مجري وادي عبادي ، حيث حدوث السيول بشكل فجائي يؤدي الي توقف الطرق وتعطيل حركة النقل حيث في عام١٩٨٠ أدت السيول الي تدمير حوالي ٢٠ كم من طريق أدفو/ مرسى علم ، وقد تطلب إعادة إصلاحة ٢٠٠

الف جنية (منصور عبدالعاطي ، ٢٠٠٩ ، ص٢٠٩).

تسبب سيل ١٩٧٩في وادي السبيل والشوكي الى قطع طريق السكك الحديدية (أسوان – القاهرة) عند قرية زرنيخ والحلة ، ورسبت مياه السيل طبقة سميكة نوعا من الطمي عند مصب وادي السبيل والشوكي يصل سمكها الى ٧٠ سم في بعض مناطق الوادي . (وزارة الصناعة والثروة المعدنية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية في كتيب عن السيول في محافظات الصعيد).

وقد تعرضت منطقة وادي سراج إلى خطر السيول أيضاً حيث قامت بتعطيل حركة النقل على بعض الطرق الأسفلتية الفرعية وخط السكك الحديد لمناجم حديد أسوان والتي توقف استغلالها منذ فترة .

٣) الآثار الجيومورفولوجية للسيول :

أ – آثار ترسيبية :

تتمثل الآثار الترسيبية فيما تقوم مياه السيول بإرسابه من مفتتات عند مخرج الوادي ، وهناك عدة عوامل تختلف من خلالها حمولة مياه السيول ، مثل حجم ونوع المفتتات ، ويتوقف نوع الحمولة على مقدار شدة وسرعة تحرك مياه السيل ، فمن الطبيعي أن تبدأ السيول على شكل مياه صافية ، ثم تبدأ في التحرك بعد تشبع طبقة التربة السطحية ، وأثناء حركة مياه السيل يبدأ في تكوين حمولته من المفتتات الصخرية التي تغطي سفوح وبطون الأودية ، ومع تحرك مياه السيل ووصولها الى مخارج الأودية ومع قلة الإنحدار يبدأ السيل بإلقاء حمولته تبعاً لحجمها حتى يصل السيل الي نهايته على شكل مياه عكرة تحمل معها المفتتات الناعمة من الطين والصلصال ، والتي تصبح علي شكل رقائق طينية وصلصالية بعد أن تجف المياة سوء بالتسرب أو بالتبخر ، وعندها تبدأ هذه الرقائق الطينية في التشقق نتيجة لتبخر المياه منها وتعرف بأسم التشققات الطينية (منصور عبدالعاطي ، ٢٠٠٩ ، ص٢١٢) ، ومثال على ذلك السيل الذي حدث في قرية الحلة وقرية زرنيخ حيث ورسبت مياه السيل طبقة سميكة نوعا من الطمي عند مصب وادي السبيل والشوكي يصل سمكها الى ٧٠ سم في بعض مناطق الوادي .

ب – آثار النحت :

تؤثر الأمطار الفجائية التي تسقط في الأودية الجافة على تغير قيعان وجوانب هذه الأودية ، حيث يؤثر الجريان السيلي على الصخور الضغيفة اللينة ، وتعمل السيول القوية على نحت الأجزاء المقعرة من جوانب الأودية مما يزيد الالتواء في هذا الجانب ، بالاضافة الي القدرة على نقل وتحريك الرواسب الموجودة في بطون الأودية لتكون مع الوقت الأخاديد والأخوار والتي تمتلى بالحصى والجلاميد التى تجلبه مياه السيول معاها .

ثالثاً : تصنيف أودية الدراسة حسب درجات الخطورة :

يوجد العديد من العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى حدوث السيول ، وبالتالي نجد أن نظرة الباحثين اليها تختلف ، لذلك يوجد تصنيفات عديدة لمعرفة درجة خطورة أحواض التصريف من عدمها ، لذلك لابد من أختيار التصنيف الذي يناسب أحواض منطقة الدراسة لمعرفة أي الأحواض أشد خطورة وأيهما أقل خطورة في حالة تعرض هذه الأحواض الى خطر السيول ، وتم أختيار تصنفين فقط لدراسة درجة الخطورة في منطقة الدراسة :

- تصنيف أحواض التصريف حسب درجة الخطورة تبعاً للمعاملات المورفومترية (كثافة التصريف – نسبة التفرع – تكرار المجاري) (ابراهيم الشامي ، ١٩٩٥).
- تصنيف أحواض التصريف حسب درجة الخطورة تبعاً للمعاملات الجيومورفولوجية (مساحة الحوض – تكرار المجاري – كثافة التصريف – عامل الشكل – معدل التضرس – نسبة التفرع – معدل النسيج – معدل الإنحدار – قيمة الوعورة) (سويدان ، ٢٠٠٠).

١) طريقة الشامي :

هي تصنيف أحواض التصريف حسب درجة الخطورة تبعاً للمعاملات المورفومترية حيث تساعد هذه المعاملات مثل كثافة التصريف ، ونسبة التفرع ، تكرار المجاري وتضرس وانحدار الحوض في تحديد خصائص الجريان واحتمال حدوث الجريان السيلي والمساعدة ايضا في معرفة اي المناطق التي يمكن أن تكون مخزن للمياه الجوفي .

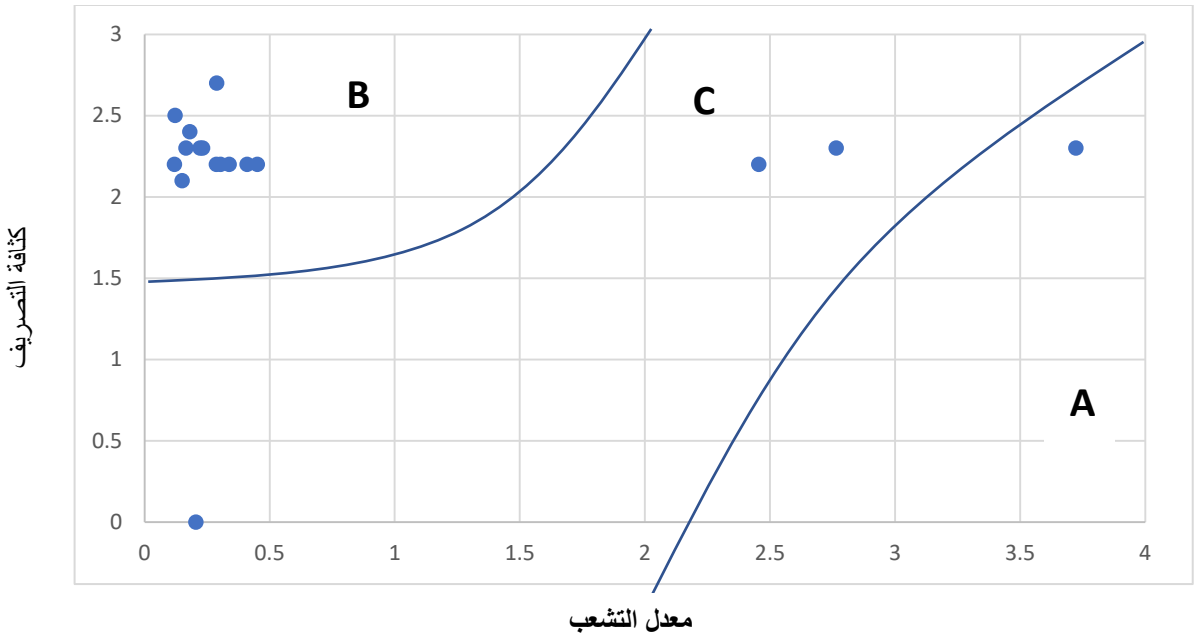
جدول (١) تصنيف أحواض التصريف حسب درجة الخطورة بناءاً على احتمالية تواجد السيول والمياه الجوفية

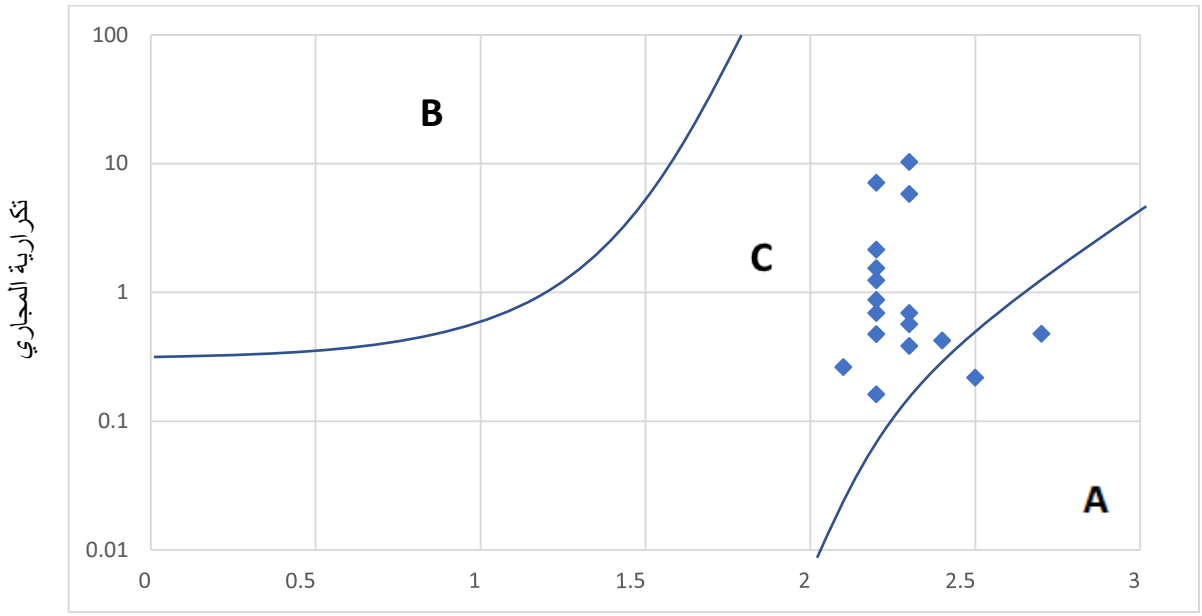
احتمالية تواجد السيول والمياه الجوفية	كثافة التصريف ومعدل التشعب		تكرارية المجاري ومعدل التشعب	
	عدد الأحواض	%	عدد الأحواض	%
أحواض شديدة الخطورة (B) حدوث سيول عالية وتواجد مياة جوفية	٢	١١,٨	٠	٠
أحواض خطيرة (C) متوسطة السيول - متوسطة مياة جوفية	١٤	٨٢,٤	١٥	٨٨,٢
أحواض قليلة الخطورة (A) عدم حدوث السيول - تواجد مياة جوفية قليلة	١	٥,٩	٢	١١,٨
المجموع	١٧	١٠٠	١٧	١٠٠

المصدر: من عمل الطالبة إعتمادا على المعاملات المورفومترية

تشير المنطقة A على الأحواض التي يكون فيها قيم معدلات التشعب عالية ، وكل من تكرارية المجاري أو كثافة التصريف منخفضة ، وبالتالي وجود فرصة كبيرة لتخزين المياه الجوفية حيث أن احتمال حدوث الجريان السيلي منخفض ، بينما تدل المنطقة B على انخفاض معدل التشعب وارتفاع كثافة التصريف وتكرارية المجاري ، ونجد أن أحواض هذه المنطقة ذات احتمال كبير لحدوث الجريان السيلي مع انحفاض احتمال تخزين المياه الجوفية ، وتدل المنطقة C على القيم المتوسطة والتى تقع بين المنطقة (A , B) والتي ايضا بها احتمالية تخرين المياه الجوفية فيجب التحكم في المنطقة (B , C) حتي يتم الإستفادة من المياه الجوفية بهم والحد من أخطار الجريان السيلي في تلك المناطق .

نستنتج من الجدول السابق الذي يوضح العلاقة بين كثافة التصريف ومعدل التشعب أن حوضين أحواض التصريف شديدة الخطورة تقع في الفئة (B) وبالتالي يكون فيها أحتمالية حدوث السيول عالية مع قلة وجود المياة الجوفية بنسبة (١١,٨%) و ونجد أن هناك أربعة عشرحوض في فئة أحواض خطيرة متوسطة السيول ومتوسطة المياة الجوفية نجدها بالمنطقة (C) وبنسبة 82.4 % ، وايضا هناك أحواض قليلة الخطورة مع عدم حدوث السيول ونجد فيها المياة الجوفية عالية ونسبتها ٥,٩% ويمثل حوض واحد ، بينما نجد من العلاقة بين تكرارية المجاري ومعدل التشعب والذي يوضحة الجدول السابق أنه لايوجد أحواض شديد الخطورة والتي تقع في الفئة (B) ، وهناك خمسة عشر حوضاً في نطاق الأحواض الخطيرة وتوجد بالفئة (C) وهي ذات احتمالية حدوث سيول متوسوطة مع وجود مياه جوفية متوسطة وبنسبة ٨٨,٢% من أجمالي أحواض التصريف ونجد أن الفئة (A) والتى تمثل حوصين من منطقة الدراسة وبنسبة ١١,٨ % تكون أحواضها قليلة الخطورة وبالتالي هي قليلة التعرض للسيول وبالتالي تواجد المياه الجوفيه بها قليل .





شكل (١) نتائج التحليل الهيدرولوجي تبعاً (معدل التشعب – كثافة التصريف – تكرارية المجاري) في أحواض منطقة الدراسة

٢) طريقة سويدان :

تصنف أحواض التصريف حسب درجة خطورة كل حوض من أحواض منطقة الدراسة ، حيث أن لكل حوض درجة خطورة تبعاً لبعض المعاملات الجيومورفومترية والتى يتم حسابها من المعادلة التالية :

درجة الخطورة = ٤ (م – م ص) ÷ (م ك – م ص) + ١

م = قيمة المعامل ١ = ثابت

م ص = أصغر قيمة للمعامل م ك = أكبر قيمة في المعامل

جدول (٢) درجة الخطورة بأحواض التصريف في منطقة الدراسة

اسم الحوض	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
وادي الشراونة قبلي	١,٠	١,٧	٣,٤	١,٣	٤,٢	١,٠	١,٢	١,٩	١,٠	١٦,٦	١,٤٤	١,٠
وادي ٩	١,٠	٣,٧	١,٥	١,٢	٤,٤	١,٠	١,٠	١,٠	١,١	١٥,٩	١,٣٤	١,٠
وادي خريط	٥,٠	٢,٣	٥,٠	١,٣	١,٠	١,٠	٥,٠	٥,٠	٥,٠	٣٠,٦	٣,٥٠	٤,٠
وادي شعيت	٢,٤	٢,٣	٤,٨	١,٠	١,٠	١,٠	٣,٥	٤,٤	٣,٩	٢٤,٤	٢,٥٩	٣,٠
وادي هلال	١,١	١,٧	٤,٥	١,٢	٣,٠	١,٠	١,٦	٢,٠	١,٣	١٧,٣	١,٥٤	١,٠
وادي الدير	١,٠	٥,٠	٤,٨	٥,٠	٢٠,١	١,٠	١,٢	١,٥	١,٢	٤٠,٨	٥,٠١	٥,٠
وادي الشوكي و السبيل	١,١	١,٧	٣,٨	١,٣	٣,٥	٥,٠	١,٤	٢,٣	١,٣	٢١,٣	٢,١٤	٣,٠
وادي الكلابية	١,٠	٣,٠	٢,٩	١,٣	٥,٠	١,٠	١,١	١,٧	١,١	١٨,١	١,٦٦	٢,٠
وادي الشراونة بحري	١,٠	٢,٣	٣,٦	١,٣	٣,٥	١,٠	١,٢	١,٩	١,٢	١٧,١	١,٥١	٢,٠
وادي ٨	١,٠	٢,٣	١,٢	١,٢	٤,٥	١,٠	١,١	١,٤	١,٠	١٤,٧	١,١٧	١,٠
وادي عبادي	٢,٤	١,٧	١٥,٤	١,٨	١,٣	١,٠	٥,٠	٣,٤	٣,٥	٣٥,٣	٤,١٩	٥,٠
وادي ٧	١,٠	١,٧	١,٠	١,٣	٤,٢	١,٠	١,٠	١,٣	١,١	١٣,٦	١,٠٠	١,٠
وادي الدومي	١,٠	١,٧	٣,٦	١,٤	٢,٦	١,٠	١,٣	١,٥	١,٢	١٥,٢	١,٢٤	١,٠
وادي أبو زروج	١,٠	١,٠	١,٢	١,٢	٥,٣	١,٠	١,١	١,٣	١,٢	١٤,٣	١,١٠	١,٠
وادي أبو سراج	١,٢	١,٧	٤,٨	١,٣	٣,١	١,٠	١,٨	١,٧	١,١	١٧,٦	١,٥٩	٢,٠
وادي زيد	١,٠	٢,٣	٣,٦	١,٣	٤,٤	١,٠	١,٢	١,٥	١,٠	١٧,٤	١,٥٦	٢,٠
وادي عابد	١,٠	١,٧	٤,١	١,٢	٣,٢	١,٠	١,٢	١,٦	١,٢	١٦,٢	١,٣٩	١,٠
المتوسط	١,٤	٢,٢	٤,١	١,٥	٤,٤	١,٣	١,٨	٢,١	١,٧	٢٠,٤	٢,٠	٢,١

المصدر: من عمل الطالبة إعتمادا على المعاملات المورفومترية

١=معدل المساحة ٢=كثافة التصريف ٣=تكرار المجاري ٤= معامل الشكل ٥= معدل الانحدار

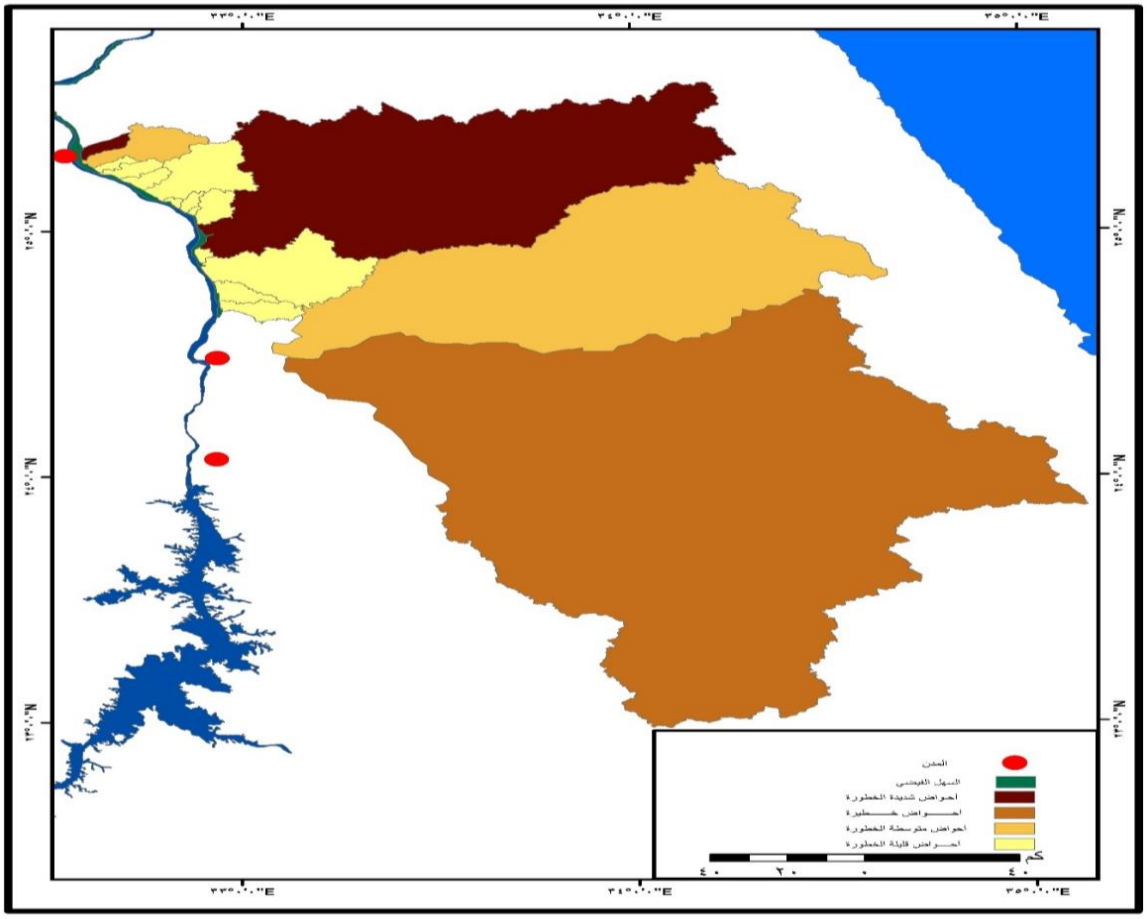
٦= معدل النسيج ٧= معدل النسيج ٨= معدل الوعورة ٩ = معدل التفرع ١٠ = مجموع درجات الخطورة

١١ = درجة خطورة الحوض ١٢= درجة الخطر

جدول (٣) تصنيف أحواض التصريف حسب درجة الخطر

المتغير	درجة الخطر	عدد الأحواض	%
شديدة الخطورة	٥	٢	١١,٨
خطيرة	٤	١	٥,٩
متوسطة	٣	٢	١١,٨
قليلة	٢ فأقل	١٢	٧٠,٦
المجموع		١٧	١٠٠

المصدر: من عمل الطالبة إعتمادا على المعاملات المورفومترية بطريقة سويدان



المصدر: من عمل الطالبة إعتمادا على المعاملات المورفومترية بطريقة سويدان

خريطة (٢) تصنيف أحواض التصريف حسب درجة الخطر

من خلال الجدول والخريطة السابقة ، أمكن تقسيم درجة الخطر في أحواض منطقة الدراسة الى أربع فئات وهي كالتالي:

- أحواض شديدة الخطورة : وهي الأحواض التى تكون درجة الخطورة (٥) وتمثل حوضين بنسبة ١١,٨ % وهم حوض وادي الدير ووادي عبادي.
- أحواض خطيرة : وهي الأحواض التى بها درجة الخطر (٤) وهي حوض واحد يسمى وادي خريط .
- أحواض متوسطة الخطورة : وهي الأحواض التي تكون بها درجة الخطر (٣) وهم حوضين هم حوض وادي شعيت ووادي السبيل والشوكي .

- أحواض قليلة الخطورة : وهي الأحواض التى تكون بها درجة الخطر (٢ فأقل) وعددهم إثنا عشر حوض وهم وادي الشراونة قبلي ، وادي ٩ ، وادي هلال ، وادي الكلابية ، وادي الشراونة بحري ، وادي ٨ ، وادي ٧ ، وادي الدومي ، وادي أبو زروج ، وادي سراج ، وادي زيد و وادي عابد.

رابعاً : التقييم الجيومورفولوجي لأخطار السيول في في منطقة الدراسة : التقييم بشكل عام هو مقياس يلخص معلومات معينة ويشير الي ظاهرة معينة ، كما أن التقييم يوفر بدرجة مناسبة التجاوب للأحتياجات والإجابة عن العديد من الأسئلة التى يستفسر عنها متخذو القرار ، وهناك عوامل تساعد في التقييم الجيومورفولوجي وهي عامل الأمطار ، عامل الإنحدار ، سرعان الجريان ، العامل الجيولوجي والعامل البشري .

١) عامل الأمطار :

لعبت الأمطار دوراً مهماً في تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية وخاصة الأودية الجافة الموجودة في منطقة الدراسة ، والتي ترجع نشأتها الي فعل المياه الجارية التى كونت هذه الأودية .

وتعتبر الأمطار العنصر الاساسي في جريان السيول حيث يتوقف حجم الجريان على كمية الأمطار الساقطة لهذا عنصر الامطار له أهمية كبيرة في دراسته على منطقة الدراسة ، كما أن الأمطار ترتفع في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة وتقل تدريجياً كلما اتجلهنا نحو الغرب ، حيث وجود المرتفاعات الجبيلية في الجزء الشرقي لمنطقة الدراسة والجدول التالي يوضح كمية المطر المتوقع سقوطها .

جدول (٤) كمية المطر

الأسم	كمية المياه المتوقع سقوطها
وادي الشراونة قبلي	٧٧,٢
وادي ٩	١٢
وادي خريط	١٣٧٧٧١٠٣,٤
وادي شعيت	٤٦٤٠٥,٥
وادي هلال	١٠٦٠,٩
وادي الدير	١٠٥,٧
وادي الشوكي و السبيل	١٠١١,٤
وادي الكلابية	٨٨,١
وادي الشراونة بحري	٩٠,٤
وادي ٨	٢٢,٩
وادي عباد	٤٤٤٩٤,٣
وادي ٧	٤,٧
وادي الدومي	٦١٨,٥
وادي أبو زروج	٨١,٢
وادي أبو سراج	٤٣٨١,٥
وادي زيد	٤١٠,٢
وادي عابد	٨٩٩
الإجمالي	١٣٨٧٦٨٦٦,٩

المصدر: من عمل الطالبة إعتمادا على المعاملات المورفومترية بطريقة سويدان

ويمكن تقسيم أحواض التصريف حسب كمية الامطار المتوقعة الى ثلاث فئات وهم كالتالي :

- أحواض ذات كمية أمطار مرتفعة :

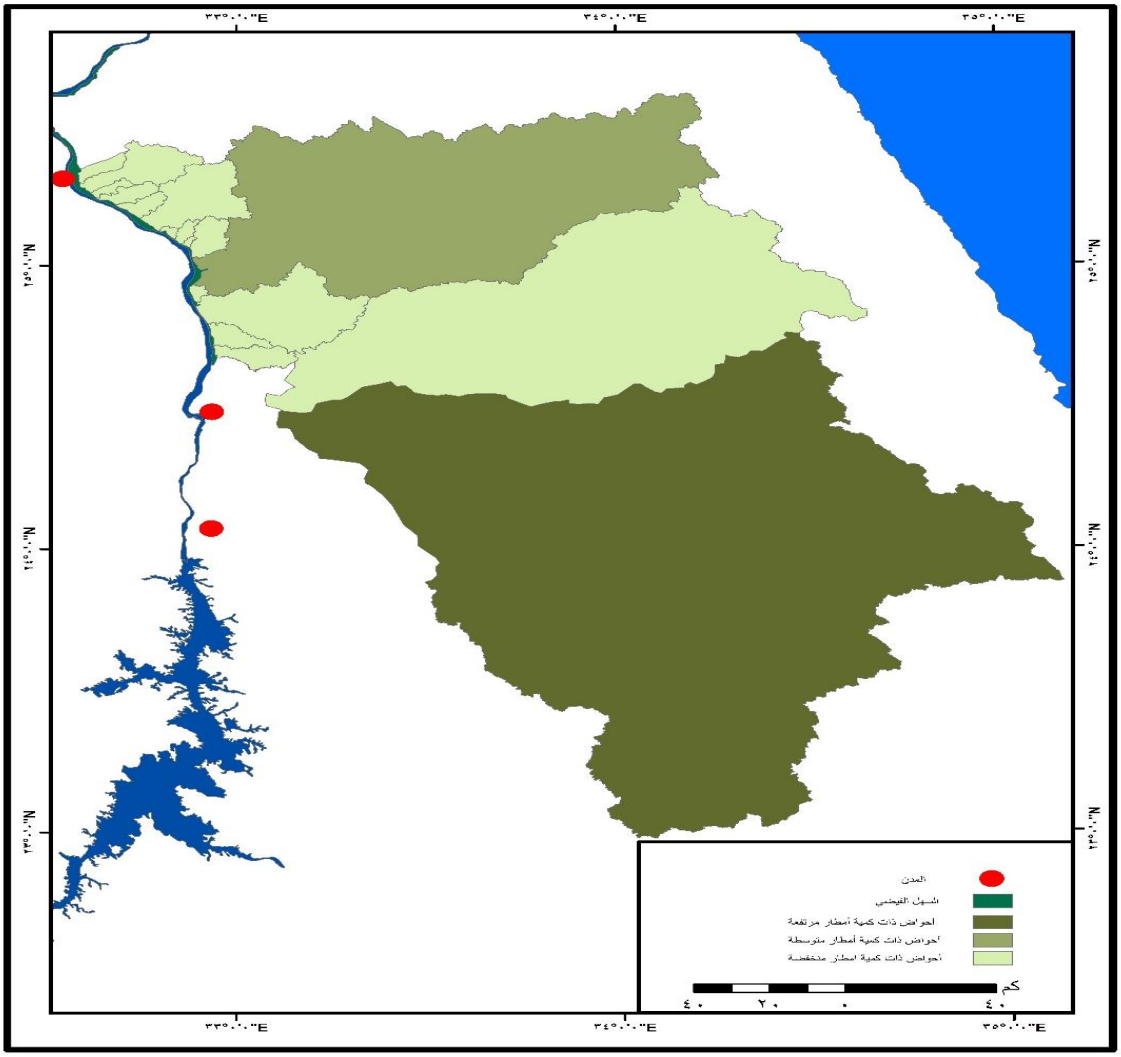
وتتمثل في حوض وادي خريط

- أحواض ذات كمية أمطار متوسطة

وتتمثل في حوض وادي عبادي

- أحواض ذات كمية أمطار منخفضة :

وتشمل خمسة عشر حوض وهم وادي الشراونة قبلي ، وادي ٩ ، وادي شعيت ، وادي هلال ، وادي الدير ، وادي السبيل والشوكي ، وادي الكلابية ، وادي الشراونة بحري ، وادي ٨ ، وادي ٧ ، وادي الدومي ، وادي أبو زروج ، وادي أبو سراج ، وادي زيد و وادي عابد .



المصدر: من عمل الطالبة إعتمادا على الخريطة الطبوغرافية بمقياس ١: ٥٠٠٠٠

خريطة (٢) كمية الأمطار في أحواض منطقة الدراسة

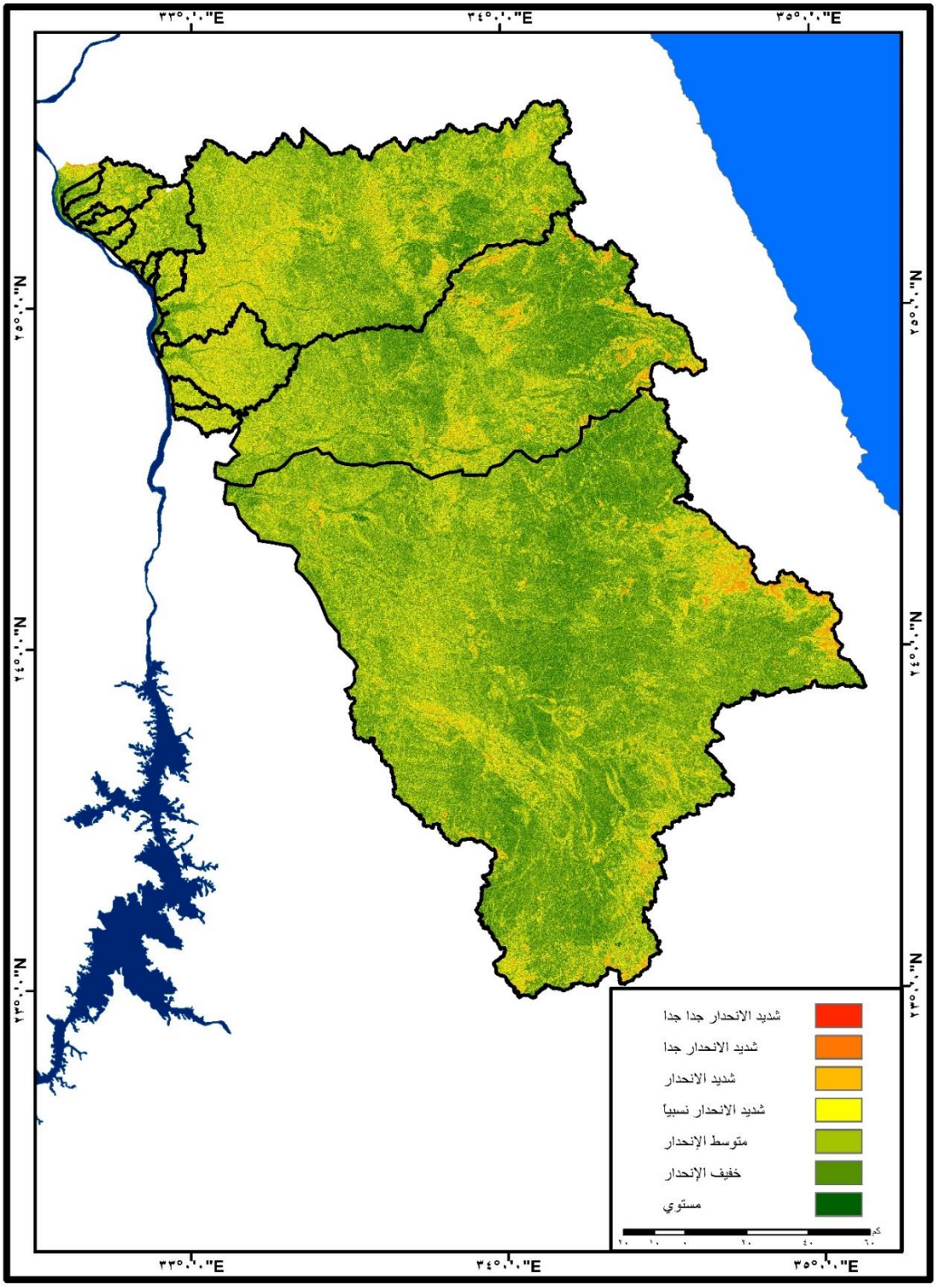
٢) عامل الانحدار :

- تفيد خريطة درجات الإنحدار في اعطاء صورة دقيقة عن توزيع الإنحدارات في منطقة الدراسة ، حيث أن درجة الإنحدار من أحد المتغيرات الهامة في دراسة معدلات الجريان السيلي والتسرب ، بالإضافة الى تأثيرها على طبيعة حركة المواد على السفوح .ويمكن تقسيم منطقة الدراسة حسب تصنيف يانج الى التقسيم التالي وهذا ما يوضحة الجدول التالي :

جدول (٥) خصائص الانحدار في منطقة الدراسة			
فئة الإنحدار بالدرجات	طبيعة الانحدار	مساحة المنطقة كم٢	النسبة %
٠ – ٢	مستوي	٢٠٥٦٣,٦٣	٥٧,٦
٣-٥	خفيف	٨١٠٠,٨٩٨	٢٢,٨
٦-١٠	متوسط	٣٠٤٢,٢٦	٨,٥
١١-١٨	فوق المتوسط	٢٣٧٠,١٣	٦,٦
١٩ – ٣٠	شديد الانحدار	٧٤٢,٨٨	٢,١
٣١ – ٤٥	شديد الانحدار جدا	٦٣٦,٧٥	١,٨
أكبر من ٤٥	الحافة الرأسية وشبة الرأسية	٢١٢,٢٥	٠,٦
المجموع		٣٥٦٦٨,٨	١٠٠

المصدر : من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS ومرئيات SRTM

وقد تم دراسة عامل الانحدار حسب تصنيف يانج لزورايا الانحدار الي سبعة تصنيفات كما هو موضح في الجدول السابق ، والخريطة التالي توضح الانحدار في منطقة الدراسة .



المصدر : إعداد الطالبة إعتماداً على نموذج الإرتفاع الرقمي

خريطة (٣) أشكال الإنحدار في منطقة الدراسة

٣) سرعة الجريان :

- **تعد سرعة جريان المياه من المعاملات الهيدرولوجية الهامة عند دراسة السيول في أحواض التصريف ، لما تشكلة من تأثير كبير على حجم ونوع الرواسب وقوة جريان المياه مما يعكس الخطورة التي تمثلها أحواض التصريف ، حيث العلاقة الطردية بين سرعة الجريان ودرجة خطورة الأحواض ، وقد بلغ متوسط سرعة الجريان في أحواض التصريف بمنطقة الدراسة ١,٠٢٠ م٣ / ساعة ، وذلك بمتوسط ٠,٠٦٠ م٣ / ساعة ، وكان حوض وادي أبو زروج هو أعلى الأحواض من حيث سرعة المياه حيث بلغت ٠,١٢٣ م٣ / ساعة ، بينما حوض وادي خريط كان أقل الأحواض من سرعة المياه وذلك حيث بلغت سرعة المياه في ٠,٠١٠ م٣ / ساعة .**

٤) العامل الجيولوجي:

- **يعد العامل الجيولوجي والذي يستنبط من الخرائط الجيولوجية بمقايس الرسم المختلفة التى وضح منطقة الدراسة وتعتبر الوثيقة الاساسية لدراسات الجيومورفولوجية ودليل جيولوجي مهم لفهم الأحداث الجيولوجية التي مرت بها منطقة الدراسة ، ومن خلال فهم هذه الاحداث يمكن التنبؤ بالأحداث الجيولوجية والتى يمكن ان تؤثر في المنطقة وتفسير بعض الظاهرات الخاصة بالتربة وأشكال سطح الأرض ، وقد تتباين الخطائص الجيولوجية بالمنطقة بين الصخور النارية ، الصخور المتحولة ، الصخور الرسوبية و رواسب الزمن الرابع .**

٥) عامل النبات الطبيعي :

- **يعد عامل النبات الطبيعي من العوامل الهامة التى تؤثر في سرعة الجريان السيلي حيث أنها تعتبر حاجز يقلل من سرعة الجريان ، وقد ساعد الأستشعار عن بعد والمرئيات الفضائية والصور الجوية في تحدد مواقع وجود هذا العامل ، ومن خلال الأجهزة المختلفة اتضح ان توجد العينات الخضراء في الجزء الغربي من منطقة الدراسة حيث عن الجزء الغربي يمتمثل بوجود الارتفاعات والمنحدرات ، وقد بلغت مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة حوالي ٦٥٢,٣ كم٢ بنسبة بلغت ١,٨٤ % من أجمالي منطقة الدراسة .**

٦) العامل البشري :

- **نجد أن الأنشطة البشرية تتضمن التجمعات العمرانية بكافة أنماطها من منشئات صناعية وسياحية ومناطق سكانية وشكات طرق ومواصلات ، ونجد أن هذا العامل البشري يتأثر تأثير كبير بالجريان السيلي في حالة حدوثة ويمكن أن يسبب دمار كبير .**

نتائج التقييم المتعدد المعايير :

تم القيام بعمل مصفوفة تتضمن كلاً من المعطيات المؤثرة في الجريان السيلي ودرجة خطورته وترتيبها وفق أهميتها كما في الجدول (٣ – ٥) بحيث يتم الترتيب عاى النحو التالي :

١) يتم إعطاء كل متغير درجة وفقاً لدرجة الخطورة من ١ – ٥ مع اختلاف الفئات الثانوية .

٢) لإستخراج النسبة المئوية يتم ضرب فئات درجة الخطورة في ١٠٠ والقسمة على عددهم (٩١) لإستخراج نسبة كل تصنيف فرعي عاى حده .

٣) يتم تجميع الفئات من حيث كل عامل ، ثم يتم قسمتهم على ٩١ ، وذلك لإستخراج النسبة المئوية لكل عامل

جدول (٦) نتيجة التقييم المتعددة المعايير لتصنيف العوامل المؤثرة الجريان السيلي

العامل	التصنيف الفرعي	الترتيب وفق مدي التأثير	النسبة من الأجمالي	مسنوى التأثير لكل عامل
زوايا الميول والإنحدار	الحافات الرأسية	٥	٥,٤٩	١٦,٤٨
	أرضي شديدة الإنحدار جدا	٤	٤,٤	
	أرضي شديدة الإنحدار	٣	٣,٣	
	أراضي فوق متوسطة الإنحدار	٢	٢,٢	
	أراضي متوسطة الإنحدار	١	١,١	
الظاهرات الجيومورفولوجية	حافات رأسية	٥	٥,٤٩	١٣,١٩
	منحدرات شديدة الإنحدار جدا	٤	٤,٤	
	منحدرات شديدة الإنحدار	٣	٣,٣	
العامل البشري	أقل من ٥٠٠ متر	٥	٥,٤٩	٩,٨٩
	٥٠٠ متر فأكثر	٤	٤,٤	
شبكة التصريف المائي السطحي	صفر ـ ٢٥٠	٥	٥,٤٩	١٣,٩
	٢٥٠ـ ٥٠٠	٤	٤,٤	
	٥٠٠ـ٧٥٠	٣	٣,٣	
العمل الجيولوجي	صخور نارية	٥	٥,٤٩	٩,٨٩
	صخور رسوبية	٤	٤,٤	
اتجاه الإنحدار	شمال غرب	٥	٥,٤٩	١٤,٢٩
	غرب	٤	٤,٤	
	جنوب غرب	٣	٣,٣	
عامل النبات الطبيعي	يوجد نبات طبيعي	٥	٥,٤٩	٩,٨٩
	لا يوجد نبات طبيعي	٤	٤,٤	
المسافات البينية للطرق	أقل من ٢٥ متر	٥	٥,٤٩	١٣,١٩
	٢٥ ـ ٥٠ متر	٤	٤,٤	
	أكبر من ٥٠ متر	٣	٣,٣	

المصدر : من عمل الطالبة بناء على المعاملات الجيومورفولوجية باستخدام برنامج AHP Calculator

خامساً : أساليب المعالجة وطرق الحماية

- **نظراً لمنطقة الدراسة نجد أنها منطقة تقع في النطاق الصحراوي الجاف كما تم الذكر من قبل ولهذا فإن ظاهرة السيول فيها تحدث على الفترات البعيدة ، لذلك يغفل الناس من هذه الظاهرة ويتم التوسع العمراني في مناطق مخرات السيول والتى تعد من أخطر الاماكن حيث وجود الكثير من المراكز العمرانية فيها ، لذلك كان لابد من طرق لحماية هذه المناطق لأنها بالفعل موجودة ، ولابد من طرق حماية لا تأثر على هذه المناطق بأكير طريقة ممكنه .**

١) طرق التنبؤ بالسيول :

إن عمليات التنبؤ بالسيول تساعد من الحد من خطورة السيول أو على الأقل الاستعداد لها ومواجهتها ، ونظراً لوجود التقنيات الحديثة مثل أجهزة الاستشعار عن بعد ، الاقمار الصناعية ، الصور الفضائية الي جانب البيانات المناخية والمورفومترية والنماذج الرياضية والهيدرولوجية التى تستخدم كأدوات للتنبؤ بحدوث السيول الغير مباشر ، وللتنبؤ بوقوع السيول ، واتخاذ الاجراءات و الإحتياطات اللازمة لواجهتها ، والحد والحماية من أخطارها ، والاستفادة من مياهها ،

تم وضع المقترح التالي :

أ – إنشاء نظام مبكر للتنبؤ بوقوع السيول ، والذي تقوم فكرته على التنبؤ المبكر بوقوع السيول من أجل اتخاذ الاجراءات المناسبة والطارئة للحد من خطر السيول ، وتوفير وسائل الحماية اللازمة للحد من أضرار السيول .

وهذا النظام تم إنشاءه في حوض وادي وتير وقد أنشأه معهد بحوث الموارد المائية بالتعاون مع جامعة فيرجي ببروكسل وشركة بلجيكية وتم تمويله من قبل الاتحاد الاوروبي ، ويتكون هذا النظام من أربعة وحدات الأولى تقوم بتجميع البيانات عن الامطار من خلال خرائط الأمطار والاقمار الصناعية الت تقوم بقياس كمية سقوط الامطار ، والوحدة الثانية تقوم بزمن ومكان سقوط الأمطار ، والثالثة لدعم القرار ، اما الوحدة الرابعه فتقوم بارسال التحذيرات الى الجهات المختصة لإتخاذ الاجراءات والاحتياطات اللازمة للحماية من السيول والحد من مخاطرها .

ب –استخدام الاساليب والانظمة والاساليب التكنولوجية الحديثة:

- **أنظمة الاستشعار من بعد :**

وذلك عن طريق الأقمار الصناعية التى تساعد في معرفة ومتابعة الظواهر الجوية ورصد حركة السحب واتجاهها وسرعتها والتنبؤ بكميات الأمطار وتحديد أماكن سقوطها داخل روافد الأحواض حتي يتيح لنا الفرصة لتجنب أخطار المياه قبل تجمعها وبدء الجريان ووصولة للقرى والمناطق التي بها النشاط البشري .

- **النظام التيلميتري :**

وتكون هذه الطريقة عن طريق وضع جهاز لقياس كمية الأمطار ومناسيب المياه، وسرعة واتجاه الرياح ودرجة الرطوبة والحراة ومعدلات التبخر في تلك الأحواض ، وربط هذه الأجهزة بمراكز مراقبة لتغذية تلك البيانات ثم تجمعها وتحليلها لإستخلاص النتائج منها .

- **نظام الرادر**

وذلك عن طريق وضع أجهزة الرادار في أماكن متفرقة في أحواض منطقة الدراسة ، لتحديد كمية السحب ودرجة غزارة الأمطار وأماكن تواجدها ، وانشاء وحدات مراقبة ومحطات رصد في منطقة الدراسة وربطها بأجهزة تعطي اشارات وبيانات يتم من خلالها توقع مكان وكمية الأمطار لتحذير السكان ومستخدمي القرار من خطر السيول .

يتم تقديم عدة مقترحات لحماية منطقة الدراسة من خطر السيول ، مما يتيح الفرصة لتجنب أخطار السيول قبل تجمع المياه وبدء عملية الجريان ووصوله لمناطق التجمعات السكانية والفقري السياحية والطرق ومجالات النشاط البشري عامة ومن هذه المقترحات :

- أستخدام الأساليب وانظمة الأستشعار الحديثة في عمليات الرصد الجوي للسحب والظواهر الجوية ومتابعة حركتها وتطورها والتنبؤ بكميات الأمطار وتحديد أماكنها داخل الأحواض ومكان وكمية الجريان لتحذير السكان ومستخدمي الطرق من خطر السيول .
- انشاء نظام إنذار مبكر لتنبؤ بوقوع السيول من أجل توفير الوقت لأتخاذ إجراءات طارئة للحد من خطر السيول و أنشاء سدود على الأودية الأكثر خطورة وذلك لإعاقة جريان المياه .
- عمل تكسية للطرق ذات الجوانب المرتفعة عن مستوى بطون الأودية بإستخدتم طبقات من الأسمنت المسلح المقاوم للمياه بدلاً من الدبش الذي أثبت فشله في مواجهة السيول .
- بناء كبار يفي مناطق تقاطع الطرق مع المجاري المائية بإرتفاعات مناسبة وتكون ذات فتحات اسفل الكباري لمرور المياه اسفلها .
- تنظيف وتكيسة مخرات السيول حتي لا تفيض على الجوانب في حالة حدوث السيول كما حدث في مخر وادي السبيل أو ما يسمى بالسيالة .

- المصادر والمراجع

١. أداره المساحة العسكرية ، الخريطة الطبوغرافية مقياس ١: ١٠٠,٠٠٠ طبعة ١٩٩٦ لوحة قنا و لوحة الأقصر ولوحة أسنا ، و لوحة أدفو ، ولوحة أسوان.

٢. أداره المساحة العسكرية ، الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠,٠٠٠ طبعـة ١٩٨٩ لوحة قنا.

٣. هيئة المساحة الجيولوجية والمشاريع التعدينية سيول نوفمبر ١٩٩٤-محافظات الصعيد، وزارة الصناعة .

٤. إبراهيم زكريا الشامي (١٩٩٥): التحكم في السيول والإستفادة من مياهها ودرء أخطارها ، بحوث ندوة المياه في الوطن العربي،المجلد الأول،الجمعية الجغرافية المصرية،القاهرة.

٥. حسام محمد جاب الله (٢٠١١)، الأخطار الجيومورفولوجية الرئيسية في وادي النيل فيما بين مدينتي أسوان وإدفو ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس .

٦. الدراسة الميدانية بتاريخ ١٠ أغسطس ٢٠٢٠ & ٨ يونيو ٢٠١٩.

7. Abdalbassier,M.A.,(1997):Hydrological and hydrogeochemical Studies of the Quaternary Aquifer in Qena Governorate,Egypt.

8. Rushdi Said (1990) The Geology of Egypt , Rotterdam: A.A. Balkema .

SPATIAL ANALYSIS TO ASSESS THE DANGERS OF TORRENTIAL RAINS ON THE EASTERN SIDE OF THE NILE VALLEY BETWEEN WADI UMM KHAREET IN THE SOUTH AND WADI AL-DEIR IN THE NORTH "STUDY IN APPLIED GEOMORPHOLOGY" USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND REMOTE SENSING

Researcher/Amal Hassan Abdel Bari Ibrahim

Department of Geography and Geographical Information, Faculty of Arts, Helwan University

SUMMARY

Scientific research about Spatial anlysis for risk assement of foold on the easter side of the nile valley between om khait valley in the south and al dire valley in the north , The effects of the floods on the study area, and the classification of valleys in the study area according to the degrees of danger, then a geomorphological assessment of the dangers of the floods, then knowing the methods of treatment and methods of protection

- **Using modern methods and sensing systems in meteorological monitoring of clouds and weather phenomena, following up their movement and development, forecasting rainfall amounts and determining their locations within the basins and the location and quantity of flow to warn residents and road users of the danger of torrential rains.**
- **Establishing an early warning system to predict the occurrence of floods in order to save time to take emergency measures to reduce the risk of floods**
- **Make of dams on the most dangerous valleys to impede the flow of water.**
- **Cladding the roads with sides higher than the level of the valleys' stomachs by using layers of water-resistant reinforced cement instead of rubble, which proved to be unsuccessful in facing torrential rains.**
- **Building large structures that meet the areas of intersection of roads with watercourses at appropriate heights and that have openings under bridges for the passage of water under them.**
- **Cleaning and packing the flood drains so that they do not overflow on the sides in the event of torrential rains, as happened at the exit of Wadi al-Sabil or the so-called salaah**