الأخطار الجيومورفولوجية بمنطقة رأس غارب

باستخدام الاستشعار عن بعد ، نظم المعلومات الجغرافية

الباحثة : نورا جمال الدين عبدالمنعم أحمد

الملخص

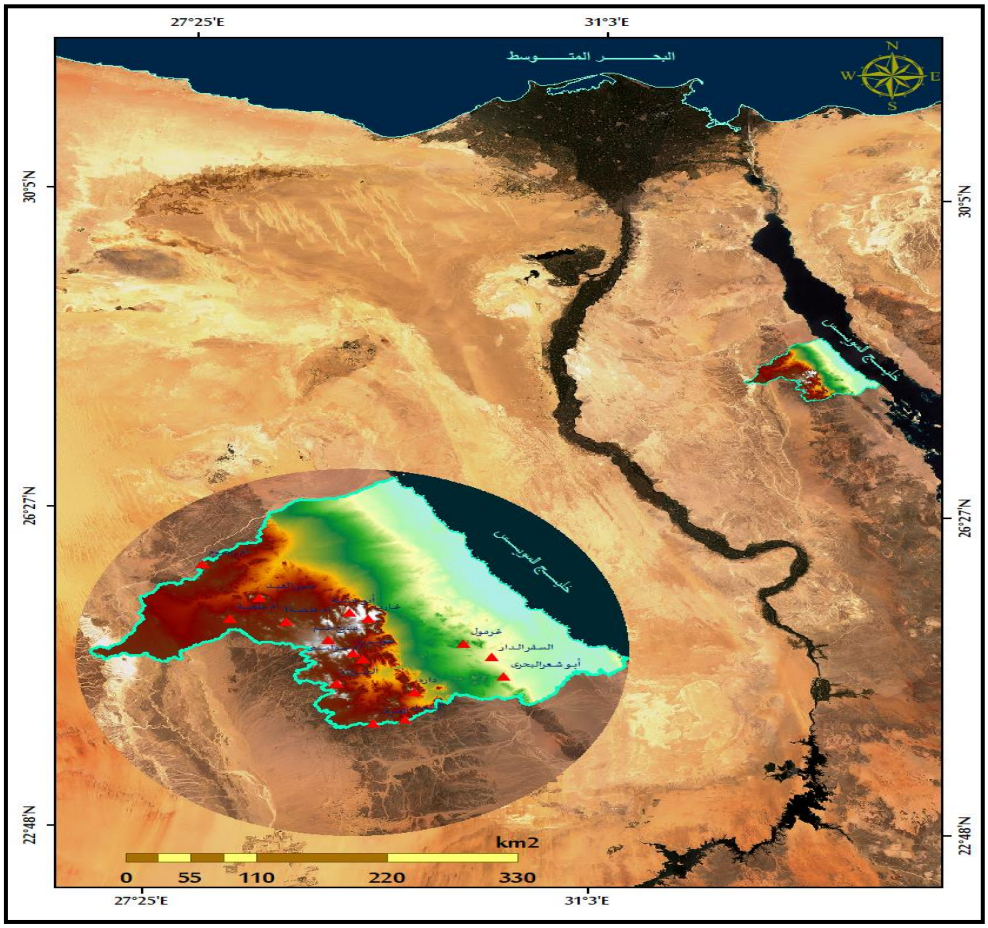
ترتكز أغلب الأخطار الجيومورفولوجية فنطاق السهل الساحلي حيث تنتشر فيه أغلب الانشطة البشرية فالإنسان البشرى لعب دوره كعامل جيومورفولوجى فى حدوث الخطر حيث أنه توجه نحو مصبات الأودية للاستفادة من موقعها وأغفل عن أن هذه المواقع ماتحوي من منشآت عمرانية والطرق مواقع أخطار سيول.

Abstract:

Most of the geomorphological dangers are based on the coastal plain, where most of the human activities spread. The human being played his role as a geomorphological factor in the occurrence of the danger, as he headed towards the estuaries of the valleys to take advantage of their location and neglected that these sites are urban structures and roads sites of torrential dangers.

تمهيد

تحليل الأخطار الجيومورفولوجية الناجمة عن حدوث السيول وأثرها على المنشآت العمرانية وعلى الطرق وتصنيف درجات الخطورة ، وتحديد أنسب الطرق للحماية من الأخطار، التجوية الملحية ومدى تأثيرها على القرى والمنشآت والطرق ،أثر حركة المواد والسقوط الصخرى ومن ثم عمل مقترحات للتنمية بمنطقة الدراسة.



شكل رقم«١» : منطقـــة الدراسة

المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على SRTM 90m ، عام ٢٠١٩م ، وتم إجراء التحليلات بواسطة برنامجArc GIS V.10.8

١.الأخطار الناجمه عن السيول بمنطقة الدراسة :-

أ.تأثير السيول على المنشآت العمرانية:

تنقسم مدينة رأس غارب إدارياً إلى عدة أحياء مثل :حى الفردوس ، والقادسية ، ومنطقة شارع الإذاعة ، ومنطقة شارع الحرية ، ومنطقة شارع الإيمان ، ومنطقة بلوكات ١٢٨شمال منطقة الدراسة ، والتى تعرضت بشكل كبير للسيول المدمرة **٢٠١٦م** ، وقد جاءت هذه السيول من إتجاه طريق الشيخ فضل، مما أغرق شوارع المدينة وتسبب فى خسائر كبيرة ، يتضح من ذلك أن هناك مساحات متعددة الاستخدامات أهمها الاستخدامات السكنية شكلت٦,٥٦كم^{٢}، ومناطق مأهولة صناعية وبترولية تشكل نحو٨,٦١ كم^{٢}، وقد تضررت جميع المناطق المأهولة والسكنية ، والزراعية بخطار سيول عام ٢٠١٦م بشكل كبير للغاية .

صورة رقم «١»: أثر السيول على الأحياء العمرانية (منطقة شارع الإيمان)

صورة رقم «٢»: أثر السيول على الأحياء العمرانية (منطقة شارع الحرية)

صورة رقم «٣»: أثر السيول على (منطقة بلوكات ١٢٨)شمال منطقة

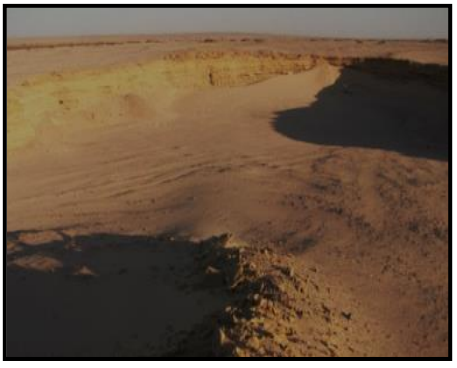
ب.تأثير السيول على الطرق:

يؤدى الجريان السيلى إلى تدمير الطرق التى تسير عمودية على إتجاه المجارى المائية بمنطقة الدراسة ، حيث تعمل السيول على تقطيع الطرق وخاصة التى تمر أمام الحواف الجبلية مباشرة .وتعد شبكة الطرق من أكثر الظواهر البشرية التى تتعرض لمخاطر السيول مثلما حدث نتيجة سيول عام ٢٠١٦م ، وللسيطرة على مخاطر السيول بمنطقة الدراسة تم إنشاء العديد من المعابر الأرضية أسفل الطرق لحمايتها من مخاطر السيول ، كما وضعت أيضاً العديد من المواسير التى يبلغ قطرها حوالى ٦٠سم على منسوب أدنى من منسوب الطرق ، مما يؤدى إلى تخوير السيول أسفل الطرق بمنطقة الدراسة ، ويوجد أيضاً حفر لتجميع مياه السيول مثلما يوجد فى وادى أبوحاد ، كما تستخدم بعض المصانع والشركات مثل شركة بترول خليج السويس السدود الرملية لحمايتها من السيول .

صورة رقم «٤» : المواسير أحد أشكال المعابر الأرضية أسفل الطرق بمنطقة غارب

صورة رقم « ٥» : معابر أسفل طريق السويس

صورة رقم «٦» : السدود الرملية التى تستخدمها شركة بترول خليج السويس للحماية



صورة رقم «٧» : حفر تجميع مياه السيول كأحد طرق الحماية بحوض وادى أبو حاد

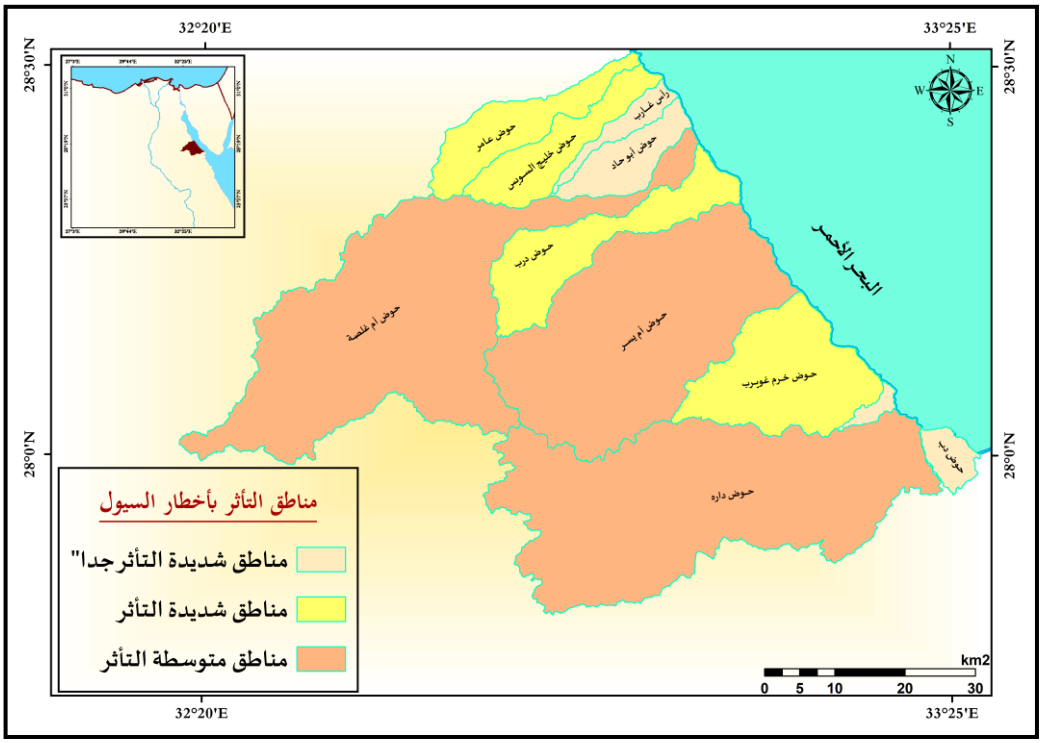
جـ.نطاقات الخطورة بمنطقة الدراسة :

يمكن تصنيف الأودية المؤثرة على العمران والطرق بمخاطر السيول حيث تنقسم الأودية إلى :-

أ. أودية شديدة التأثر جداً : وتتمثل بوادى غارب ، أبو حاد، جرف، دب وتشكل المناطق شديدة التأثر جداً بأخطار السيول نحو ٢٣٤,٥كم^{٢} بنسبة تبلغ ٣٦,٤٪ من إجمالى مساحة منطقة الدراسة .

ب. أودية شديدة التأثر: تتمثل بوادى عامر ، خليج السويس ، درب، خرم غويرب ، حيث مساحة تلك المناطق حوالى ٩٤٨,٢كم^{٢} ، بنسبة تبلغ ٣٦,٤٪ من إجمالى مساحة منطقة الدراسة .

جـ. أودية متوسطة التأثر : تتمثل بوادى أم غلصة،أم يسر، داره ، وتبلغ مساحة تلك المناطق ٣٠٨٩,٤كم^{٢} ، بنسبة تصل ٢٧,٢٪ من إجمالى مساحة منطقة الدراسة .



الشكل رقم « ٢»: مناطق الخطورة بأحواض التصريف المؤثره على العمران والطرق بمنطقة الدراسة
المصدر: من عمل الطالبة اعتماداً على تحليل أخطار السيول، وبإستخدام برنامج Arc GIS V.10.8

د.تحديد أنسب طرق الحماية من أخطار السيول بمنطقة الدراسة :

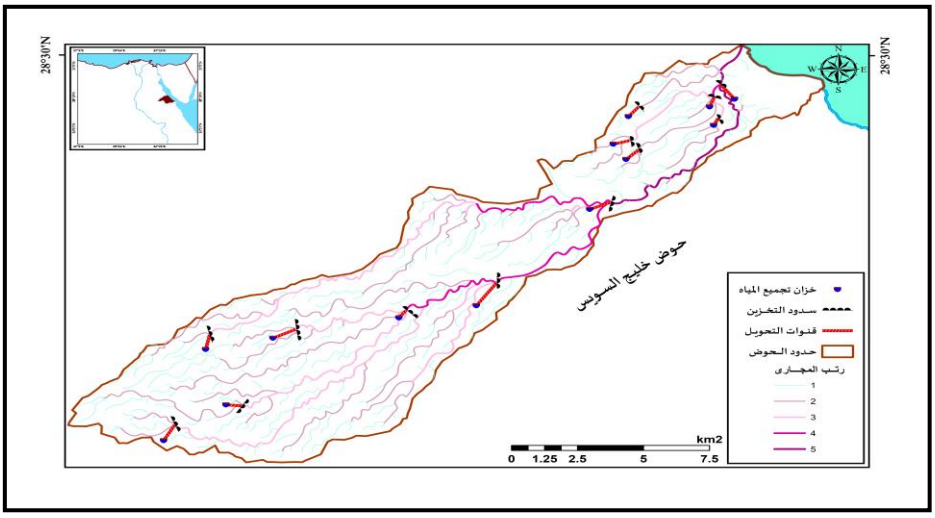
١.إنشاء سدود وقنوات التحويل المنتهية بخزانات لتجميع المياه حيث يمكن إنشاء العديد من السدود لحماية المناطق العرانية والطرق والزراعات من أخطار السيول ، ويفضل أن تكون هذه السدود خرسانية بمواصفات هندسية مناسبة لحجم السيول .

٢.عند إنشاء هذه السدود فإنه يجب توافر بعض الشروط ومن أهمها : تحديد كفاءة السدود لتتناسب مع حجم السيل واختيار الموقع الطبوغرافى الأمثل عند إنشاء السد ، وتحدد كفاءة التخزين بكمية الرمال والمواد العالقة التى تتجمع أمام السدود بعد عدة سيول متعاقبة .

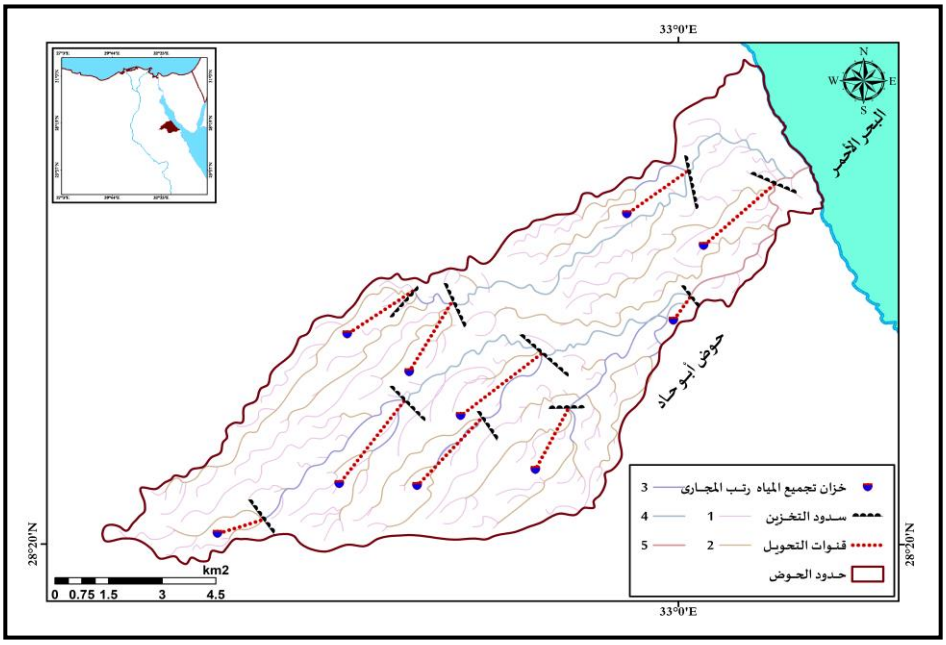
٣.يجب عمل إختبارات دورية فى الكسف عن السدود بعد حدوث عدة سيول متكررة للتأكد من عدم نقص السعه الخزينية وسلامه هيكل السد نفسة .

٤.مراعاه فى طبوغرافية السطح التى سيتم إقامة عليها السدود ، وقنوات التحويل والخزانات ، ويجب عدم إنشاء السدود فى المناطق شديدة الإنحدارحتى لا تتسبب الجاذبية الأرضية وضغط المياه فى إنهيار السد.

٥.إنشاء عدة قنوات تخرج مباشرة من أمام السد ، وذلك لتحويل المياه إلى خزانات ذات سعه تتناسب مع حجم السيول بمنطقة الدراسة ثم الاستفادة من تلك المياه فى التنمية الزراعية ، الصناعية ، مما يساهم فى تحقيق التنمية المستدامة لمنطقة الدراسة ، كما حددت الدراسة الحالية مواقع بعض السدود من خلال الدمج بين بعض نقاط تجميع المياه فى نقطة واحدة يقام عندها السد وخزان التجميع وقناه التحويل ، وذلك بالاعتماد على دراسة الخصائص الطبيعية بصفه عامة لكل نطاق داخل منطقة الدراسة ، وتؤكد الدراسة الحالية أنه كلما زاد عدد المجارى التى تصب أمام السد ذاد معها السعه التخزينية للسد وكذلك خزان التجميع ، وذادت الأبعاد الهندسية للسد وذلك لتحمل قوة الضغط الهيدرولويكى للمياه .

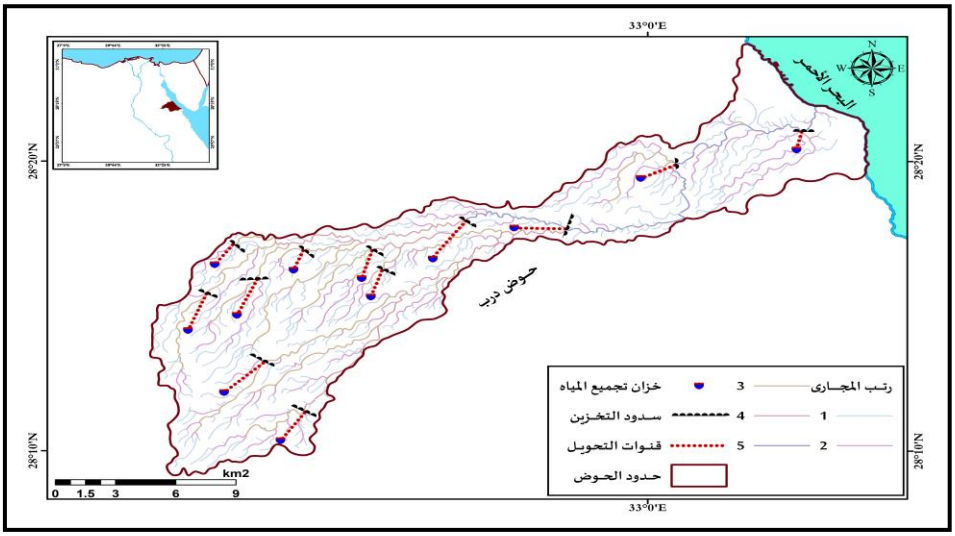


شكل رقم «٣» : مواقع السدود والخزانات وقنوات التحويل المقترحة

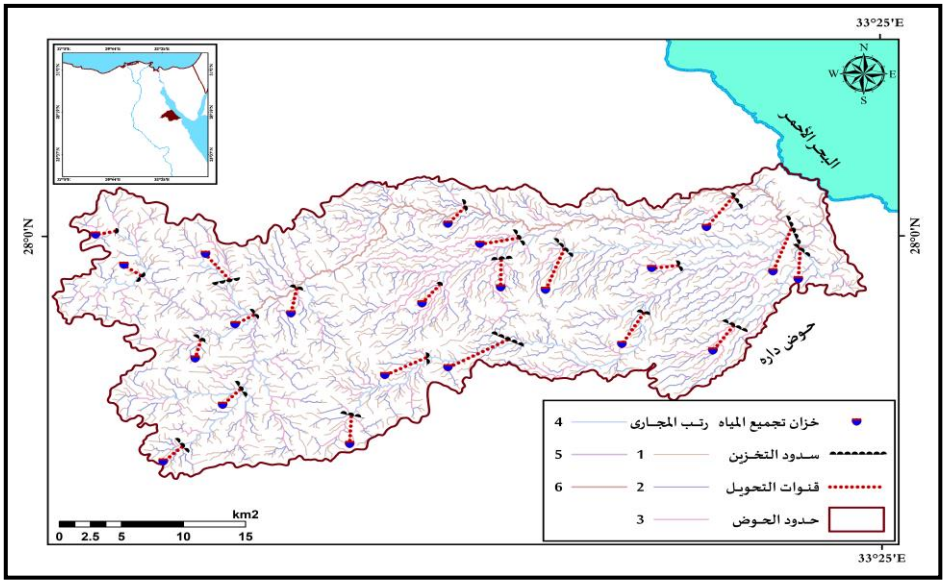


شكل رقم «٤» : مواقع السدود والخزانات وقنوات التحويل المقترحة

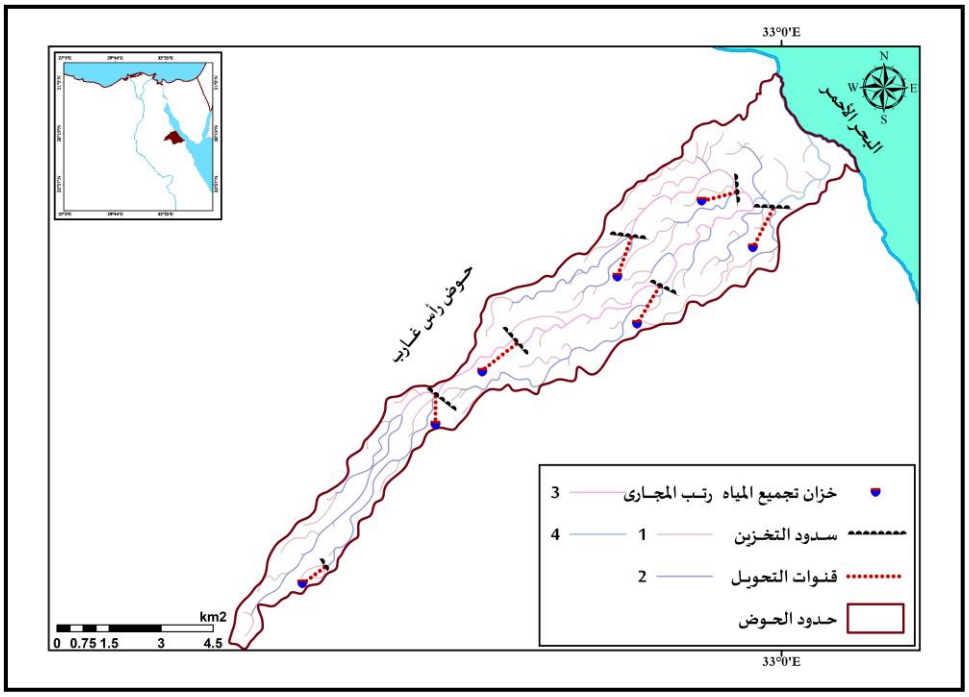
لتفادي مخاطر السيول والاستفادة منها في التنمية المستدامة بحوض أبو



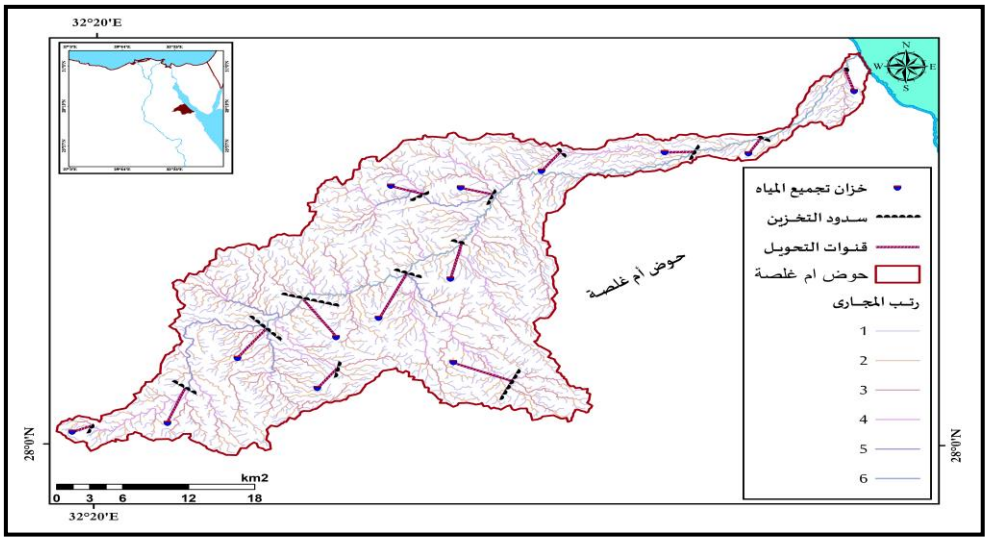
شكل رقم «٦» : مواقع السدود والخزانات وقنوات التحويل المقترحة لتفادى مخاطر السيول والاستفادة بها فى التنمية المستدامة بحوض درب



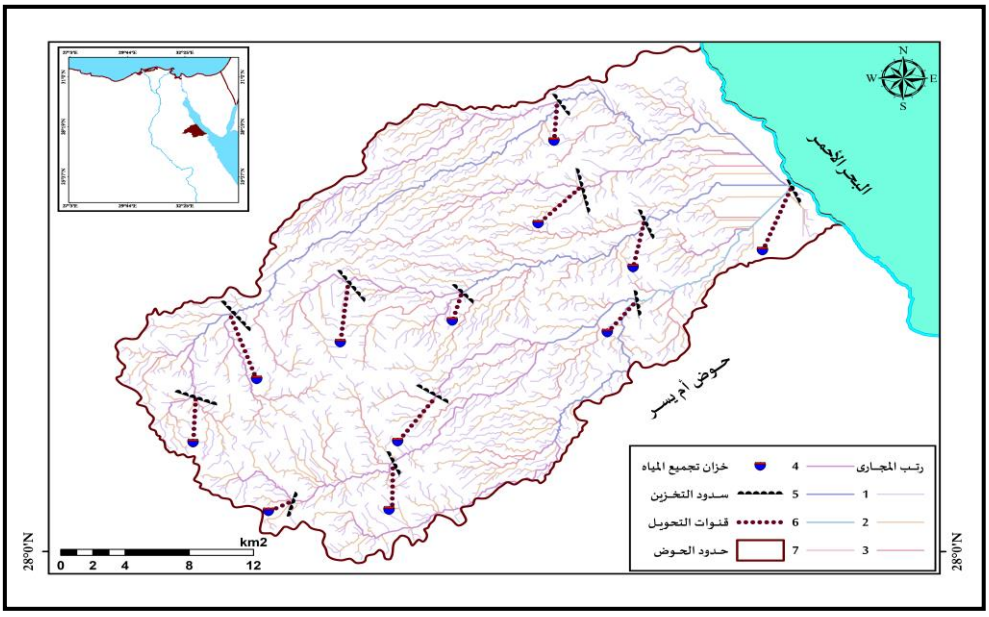
شكل رقم «٧» : مواقع السدود والخزانات وقنوات التحويل المقترحة لتفادى مخاطر السيول والاستفادة بها فى التنمية المستدامة بحوض داره



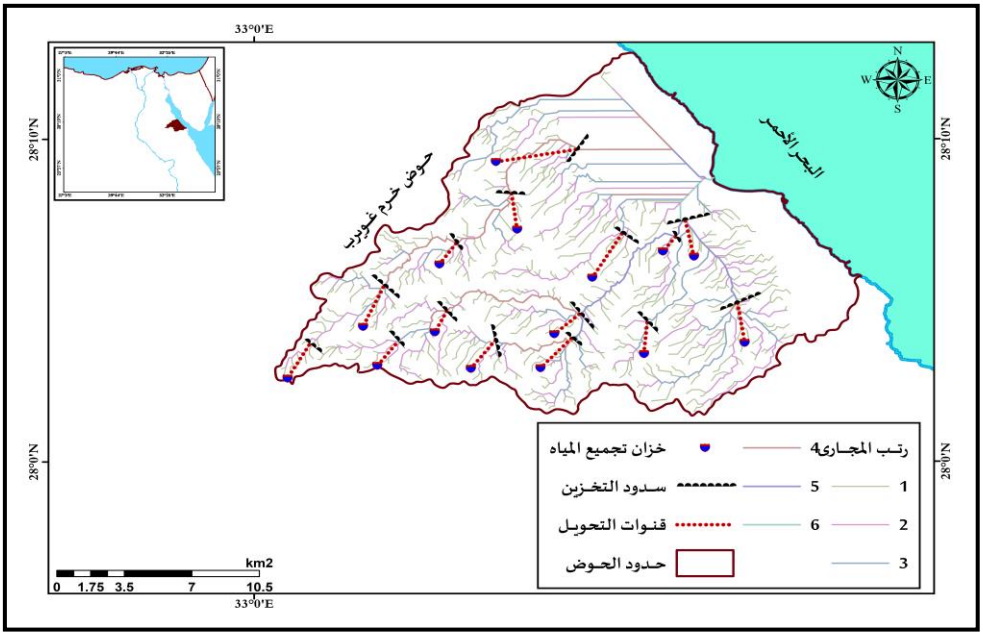
شكل رقم «٨» : مواقع السدود والخزانات وقنوات التحويل المقترحة لتفادى مخاطر السيول والاستفادة بها فى التنمية المستدامة بحوض



شكل رقم «٩» : مواقع السدود والخزانات وقنوات التحويل المقترحة لتفادى مخاطر السيول والاستفادة بها فى التنمية المستدامة بحوض أم غلصة



شكل رقم «١٠» : مواقع السدود والخزانات وقنوات التحويل المقترحة لتفادى مخاطر السيول والاستفادة بها فى التنمية المستدامة بحوض أم يسر



شكل رقم «١١» : مواقع السدود والخزانات وقنوات التحويل المقترحة لتفادى مخاطر السيول والاستفادة بها فى التنمية المستدامة بحوض خرم غويرب

هـ.الـنتائج وطرق الحماية:

من خلال الدراسة تم التعرف على أحواض وشبكات التصريف الرئيسية المؤثرة على المناطق المأهولة والطرق بمنطقة الدراسة ، والمؤثرات الهيدروجيومورفولوجية للجريان السطحى المتعلقة بأخطار السيول لتحديد نطاقات خطورة السيول بمنطقة الدراسة ، وأسفرت الدراسة على العديد من النتائج والتوصيات كما يلى :-

النتائج:-

١. تقع التجمعات العمرانية (السكنية والصناعية) فى المناطق شديدة التأثر بمخاطر السيول.

٢. تعد الطرق من أكثر الظواهر البشرية تعرضاً لمخاطر السيول بمنطقة الدراسة خاصةً الطرق التى تسير عمودياً على إتجاه المجارى المائية بالمنطقة .

٣. تعد المعابر الأرضية التى تمر أسفل الطرق هى أكثر الوسائل المستخدمة فى مواجهه أخطار السيول لذلك يجب صيانتها بشكل دورى فى موسم الأمطار.

٤. تعد مدينة رأس غارب من أكثر المناطق العمرانية تهديداً بأخطار السيول حيث تقع ضمن شديد التأثر، وشديد التأثر جداً بالسيول .

٥. أوضحت دراسة المؤثرات الهيدروجيومورفولوجية للجريان السطحى يقل بها زمن التركيز ، ويزداد بها سرعة المياه؛ مما يشير إلى شدة درجات الخطورة الناتجة عن السيول بمنطقة الدراسة .

طرق الـحماية:-

١. إنشاء أنظمة مبكرة لتنبية سكان المنطقة بالخطر قبل حدوث السيول خاصاً المناطق العمرانية الواقعه فى مخرات السيل بساعات لأخذ الإحتياطات والحذر.

٢. الاستفادة من طرق الوقاية والحماية من أخطار السيول التى تم مناقشتها بالفصل .

٣. الاعتماد على (برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) خاصاً فيما يتعلق بالبيانات الهيدرولوجية للوصول إلى حجم وعمق الجريان التى يستغرقها السيل ومدى تأثرة على حوض التصريف .

٢.الأخطار الناجمه عن التجوية الملحية بمنطقة الدراسة :-

*** أخطار التجوية الملحية:**

هى نوع مركب من أنواع التجوية المختلفة ، يجمع بين كلاً من عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية معاً . تعد الأملاح المتراكمة على أسطح السبخات هى أولى مراحل بدء (دورة التملح) Salt cycle، حيث تقوم الرياح بتذرية الأملاح خاصة أملاح كبريتات الصوديوم وكربونات ونترات الصوديوم وكبريتات المغنسيوم فى صورة أتربة وغبار ملحى تملئ بها الشقوق والفواصل وترسبها على أسطح وواجهات المبانى والمنشآت المختلفة ، مما ينتج عنه نشاط لعملية التجوية الملحية على نطاق واسع وتمتد تأثيرها فى ظهور البقع الملحية والقشور الرمادية والسوداء إلى التأثير على مواد الطلاء وأساسات المبانى .

أ.تأثير التجوية الملحية على المبانى والمنشآت :

١. تعرض أساسات وجدران المبانى والمنشآت لعمليات التفكك المختلفة بفعل الأملاح خاصةً مع اقتراب تلك المنشآت من خط الساحل ، أو فى المناطق التى يقترب فيها منسوب المياه الجوفية من السطح ، كما هو الحال فى قاع وادى أبو حاد الأدنى إلى جانب حدوث تفاعلات كيميائية لبعض الأملاح نتيجة لزيادة أحجامها مثل كلوريد الصوديوم وحدوث ضغوط على جدران ، مما يؤدى إلى ترييح المبانى وتهدمها .

٢. تعرض أعمدة الإنارة المعدنية ومواسير الصرف الصحى والدعامات المعدنية الموجودة بأبواب وشبابيك المبانى للتآكل نتيجة للتفاعلات التى تحدث بين الأملاح والحديد المكون لها ، ويزداد تأثير هذه العملية بالاقتراب من خط الساحل فى منشآت مدينة غارب ، بينما يقل تأثيرها فى المناطق الداخلية من المدينة.

٣. تدمير وإتلاف دهانات حوائط المبانى وتغير ألوانها فى المناطق القريبة من خط الساحل نتيجة لتكون ، بسبب تطاير رزاز مياه البحر المالحة مع ارتفاع معدلات التبخر وترسب الأملاح ونمو بلوراتها بين الشقوق والشروخ ، وهو ما يؤدى إلى تآكل طبقة الأسمنت اللاحمة

وظهور الجدران مكشوفة بعد إزالة الدهانات الخارجية (**آمال إسماعيل شاور، ٢٠٠٢، صـ٧٣٧**).

٤. ينتج عن استخدام مواد بناء غير مطابقة لمواصفات البناء فى بيئة السبخات مثل الاسمنت العادى إلى تكوين كبريتات ألمونيوم كالسيوم وتأكل حديد التسليح .

٥. تتعرض أنابيب البترول التى تمر بأراضى السبخات إلى الصدأ والتآكل نتيجة لارتفاع منسوب الماء تحت السطحى .

٦. وجود خزانات المياه فوق أسطح المبانى إلى نشاط عملية التجوية الملحية وسقوط مادة الملاط ،ويؤدى سقوط الأمطار الحمضية على أسطح المبانى وترسيب ما بها من أملاح عقب تبخرها إلى سقوط الملاط وأجزاء من الصبة الخرسانية .

٧. تعرض الطرق للتشقق والهبوط والتلف فى الأجزاء القريبة من خط الساحل أو التى تخترق مناطق السبخات ، ويرجع ذلك إلى ازدياد معدلات التبخر مع ارتفاع درجة الحرارة وصعود المياه الجوفية مع ما تحويه من أملاح ذائبة ومواد عالقة لتتراكم بين الشقوق والفواصل الموجودة فى طبقة البيتومين سوداء اللون ، والذى يساعد لونها على امتصاص الحرارة وبالتالى زيادة نشاط التجوية الملحية وتلف الطرق (**محمد صبرى محسوب، ١٩٩٦، صـ٢٩٥**).

صورة رقم «٨» : سقوط مواد الطلاء نتيجة لنشاط التجوية الملحية

صورة رقم «٩» : ظهور البقع الملحية على واجهات

صورة رقم «١٠» : أثر إرتفاع منسوب المياه تحت سطحية على أساسات المبانى بإحدى القرى السياحية

ب.تأثير التجوية الملحية على الطرق:

١.تتعرض الطرق الساحلية والداخلية التى تمر بمناطق السبخات لأخطار التجوية الملحية بدرجات متباينة تتوقف على مدى اقتراب الطريق من المسطحات السبخية .

٢.تتعرض الطرق إلى التشقق ويرجع ذلك إلى زيادة معدلات التبخر مع إرتفاع درجه الحرارة وصعود المياه الجوفية مع ما تحوية من أملاح ذائبة ومواد عالقة لتتراكم بين الشقوق والفواصل الموجودة فى طبقة البتومين سوداء اللون ، والذى يساعد لونها على إمتصاص الحرارة وبالتالى زيادة نشاط التجوية الملحية وتلف الطرق.

٣. تؤثر التجوية الملحية على الطرق بصورة غير مباشرة من خلال تعرض أجزاء من الطريق إلى حالات من التساقط الصخرى نتيجة حدوث تفكك للصخور بها، حيث تقوم الرياح بحمل الأملاح من على أسطح السبخات وإرسابها فى شقوق وفواصل الصخور ، خاصة إذا كانت الحافة الصخرية تتميز بإختلاف التركيب الصخرى وإنتشار الشقوق والفواصل ، فضلاً عن شدة إنحدارها مما يؤدى إلى نشاط التجوية الملحية وإتساع الشقوق والفواصل وحدوث التساقط الصخرى وخاصة فى الأجزاء التى يضيق بها الطريق بالقرب من مناطق السبخات .

صورة رقم «١١»: تعرض الطرق لتشققات وخروج الطبقة الأسفلتية من علية وحدوث هبوط أرضى فى بعض أجزاءة

صورة رقم «١٢»: تعرض الطريق لحدوث

صورة رقم «١٣» : حدوث هبوط أرضى أدى إلى تدمير أحد الطرق الرئيسية برأس غارب

صورة رقم «١٤» : تدمير أحد الطرق الرئيسية برأس غارب نتيجه حدوث سيول

ويمكن التغلب على المشكلات الناجمة عن التملح من خلال ما يلى:-

١. الابتعاد بالمنشآت والطرق عن خط الساحل ومناطق السبخات ، كما يجب عزل المواد الخرسانية عن الأملاح التحت سطحية بالمواد المناسبة ، كذلك طلاء الأعمدة ومواسير الصرف والدعامات المعدنية بالدهانات التى تعمل على عزلها عن الغلاف الخارجى.

٢. استخدام الأسمنت المقاوم لعمليات التفاعل مع السلفات والكلوريدات المختلفة وحديد التسليح المجلفن فى إقامة الأعمدة الخرسانية والأسقف المختلفة ، واستخدام المواد الكيميائية الحديثة المقاومة للتملح فى دهان الجدران وواجهات المبانى.

٣. الارتفاع بمناسيب الطرق وخطوط الأنابيب عن سطح الأرض فى مناطق السبخات والمناطق الرطبة بوجهٍ عامٍ ، فى محاولة للابتعاد عن منسوب الماء الجوفى وتأثير الخاصة الشعرية ، وهو ما تم عمله فى الوصلة الفرعية الحديثة لطريق الغردقة – رأس غارب ، والتى تمتد بمحاذاة سبخة الملاحة لمسافة تقدر بنحو ٨ كم ، كما أن شركات البترول قد قامت بعمل بعض القواعد الأسمنتية أو الخرسانية المعزولة فى المناطق الرطبة من سطح السبخة بارتفاعات تصل إلى نحو ٧٠سم ، وذلك لتثبيت الأنابيب التى تنقل البترول من حقول أم اليسر والكريم إلى محطة التجميع المقامة إلى الغرب من رأس شقير ، بالإضافة إلى استخدام أنواع معينة من البيتومين غير المنفذ ورصفه فى شكل طبقات سميكة ، وطلاء خطوط الأنابيب بالدهانات العازلة.

٤. إجراء الدراسات المتأنية قبل الشروع فى إقامة المبانى والمنشآت والأنشطة المختلفة لتحديد أنسب المواقع ومواد البناء اللازمة وطرق البناء وأشكال المبانى ، وتعد استراحة الشركة العامة للبترول نموذجاً رائعاً للمبانى المخططة التى صممها المهندس حسن فتحى والتى روعى فيها البعد البيئى بصورة جيدة.

٣. أخطار الناجمة عن حركة المواد :-

الأخطار الناتجة عن تلك العملية تقتصر على بعض المواضع من طريق غارب / الشيخ فضل ، وهى المواضع التى يقترب فيها الطريق من منحدرات الجانب الأيمن لوادى أبو حاد ، ومنطقة

رأس الدب ، وبعض أجزاء من الطريق الممتد بين رأس شقير ومحطة الغازات جنوب رأس الاستراحة ، حيث تؤثر حركة الكتل بإتجاه تلك المواضع على عدة عوامل أهمها ما يلى:-

أ.الخصائص الصخرية:

تتألف المناطق التى يخترقها الطريق فى وادى أبو حاد من صخور الجرانيت الرمادى ، وهى من أقدم أنواع الصخور فى المنطقة ويسهل تفككها بفعل عوامل التجوية ، كما سبقت الإشارة ، إلى جانب انتشار الفواصل والشقوق والصدوع والتى يؤدى تقاطعها مع بعضها البعض إلى انفصال بعض الكتل عن واجهات المنحدرات ، كما يظهر أثر التفاوت الصخرى فى المنحدرات المشرفة على الطريق فى رأس الدب وجنوب رأس شقير ، حيث ترتكز صخور الحجر الجيرى المرجانى البلايوسينية والميوسينية على تكوينات الطفل اللينة ، والتى تزداد خطورتها عند تشبعها بالرطوبة المتوفرة من مياه البحر القريبة ، مما يساعد بطبيعة الحال على انزلاق الكتل المرتكزة عليها ، بالإضافة إلى أن صخور الحجر الجيرى من أكثر أنواع الصخور قابلية لعمليات التجوية الكيميائية ، خاصةً عمليات الإذابة التى تتم على طول الفواصل والشقوق مما يعمل على اتساعها ، وانفصال الكتل وسقوطها ، كما أن وفرة تلك الفواصل يساعد على تسرب المياه إلى الطبقات الطفلية الضعيفة والتى تعد بمثابة مستويات انفصال للكتل الصخرية ، الأمر الذى يهدد اتزانها وبالتالى سقوطها (**كريم مصلح صالح،٢٠٠٠،صـ٥٥**).

صورةرقم «١٥» : التساقط الصخرى على طريق غارب

ب.الظروف المناخية:

تعد درجة الحرارة والأمطار والرطوبة من أهم العناصر المناخية التى تؤثر فى حركة المواد وانفصال الكتل من المنحدرات فى المناطق الجافة ، نظراً لارتفاع المدى الحرارى فى تلك المناطق حيث يؤدى تعرض التكوينات الصخرية للحرارة المرتفعة نهاراً والبرودة ليلاً إلى تكون الشقوق وازدياد اتساع الفواصل وتوغل تأثير التجوية إلى داخل الصخر ، مما يعمل على انفصال بعض الكتل من المنحدر ؛ كما أن ندرة الأمطار فى تلك الجهات يؤدى إلى فقر الغطاء النباتى على المنحدرات ، بينما تساعد تلك الكميات المحدودة فى نشاط عمليات التجوية الكيميائية فى الصخر ، مما يعمل على انفصال بعض الكتل ، كما أنه فى حالة سقوط كميات كبيرة من المطر ، فإنها تكتسح كميات كبيرة من الرواسب والكتل وتلقى بها على الطرق ، مما يساهم فى كشف المنحدرات أمام عوامل التحات مرةً أخرى ، بالإضافة إلى أن انحباس كميات من المياه داخل الفواصل والشقوق ينتج عنه تولد لضغوط قد تكون قوية ، وبالتالى يكون لها تأثيرها على هذه الكتل (**أحمد سالم صالح،١٩٨٩،صـ١٦٦**).

جـ. درجة انحدار المنحدرات:

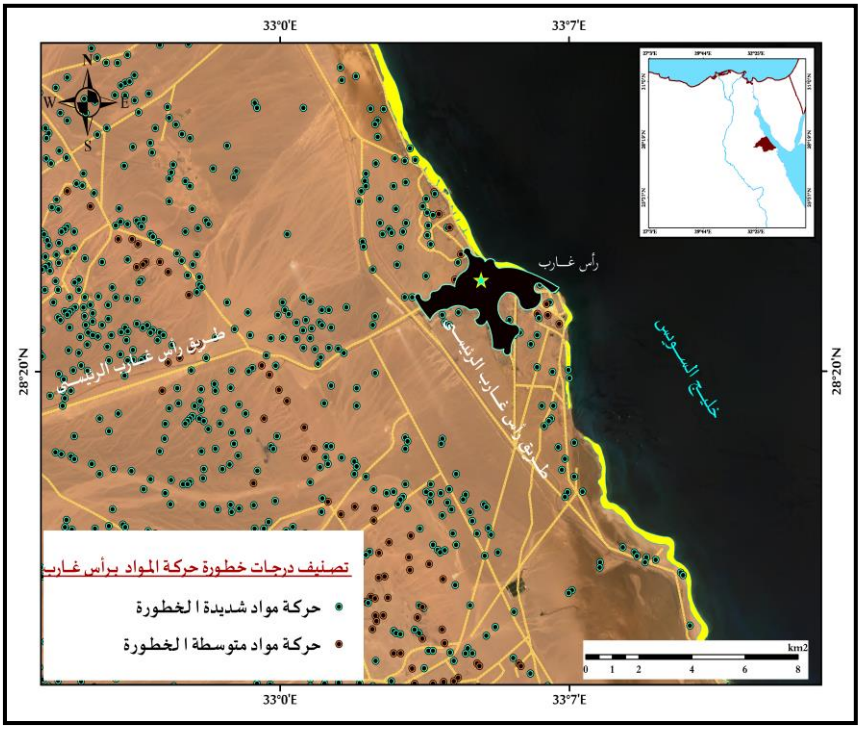
تعتبر درجة الانحدار من العوامل الهامة فى حركة المواد على المنحدرات وتشير الدراسات إلى أن درجات الانحدار المرتفعة التى تتراوح بين٢٦,٥ □ —٤٥□ لا تصلح لأقامة المنشآت أو الاستخدامات البشرية (**أحمد عبد السلام على، ٢٠٠٠،صـ٤٥**) ، وإن كان ذلك المدى يختلف باختلاف نوع الصخور التى يتألف منها المنحدر ، فعلى سبيل المثال يصبح المنحدر الذى تصل درجة انحداره إلى٩□ فى الصخور الطينية من المنحدرات الغير ثابتة ، بينما تصل هذه الدرجة إلى ثلاثة أضعافها فى المنحدرات التى تتألف من صخور أكثر صلابة (**Cooke,R.,&Doorn Kamp.,J.,1977,p.154**) .

وبدراسة زوايا الانحدار فى تلك المناطق تبين أنها تتراوح بين٣٠□—٤٥□ ، بالإضافة إلى بعض الواجهات الرئيسية ، وتؤثر تلك الزوايا على قوة الجاذبية الأرضية ، وسرعة الحركة الناجمة عنها على المنحدر والتى تقدر بنحو ٩,٨١ متراً / ثانية (**Statham,I.,1977,p.19**) ، ويمكن القول أن المنحدرات الشديدة الانحدار والجروف تزيد عليها سرعة تحرك الكتل وسقوطها والعكس صحيح ، وتتوافر هذه المنحدرات فى قطاعات الطرق السابق الإشارة إليها .

د.تصنيف درجات خطورة حركة المواد:

١. حركة مواد شديدة الخطورة:

تمتد حركة المواد شديدة الخطورة فى عدة مواضع منها حول الطريق الساحلى الغردقة – كريمات وحول أطراف المدينة وقرب البحر ، وطريق رأس غارب أمتداد وادى أم غلصة ، وقرب المنشآت العمرانية قرب خليج شقير وحول الطريق الممتد من شقير رأس غارب الرئيسى إلى جانب أيضاً شمال طريق سبخة الملاحة ، وشمال رأس شقير.



شكل رقم «١٢» : يوضح تصنيف درجات خطورة حركة المواد برأس غارب

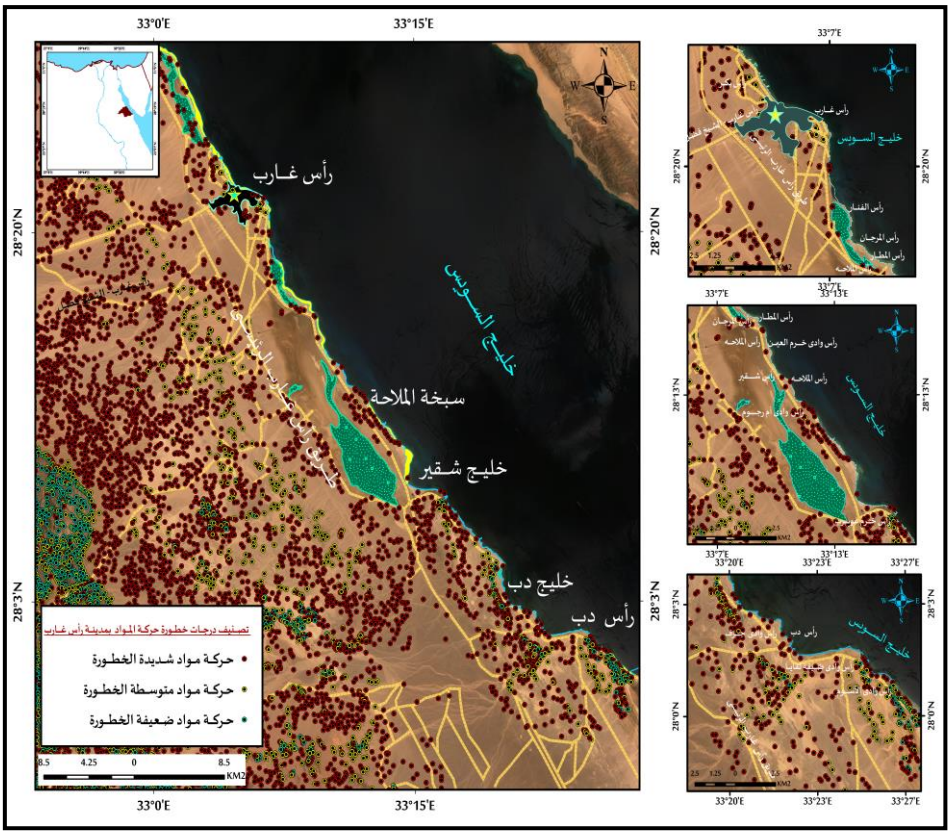
المصدر: من عمل الطالبة اعتماداً على Google Earth Pro ، وبإستخدام برنامج Arc

٢. حركة مواد متوسطة الخطورة:

تمتد حركة المواد شديدة الخطورة فى عدة مواضع منها شمال رأس غارب وقرب الساحل وبالإتجاه غرباً نحو أحواض التصريف أبو حاد ، أم غلصة ، درب ، أم يسر ، بمنطقة شقير قرب الخليج والطريق الساحلى وبالإتجاه غرباً نحو أطراف حوض أم يسر ، وأطراف حوض

وادى خرم غوير ، وفى بعض المواضع المتفرقة من الطريق الساحلى الممتد من رأس شقير – غارب .

حركة المواد بمدينة رأس غارب:-

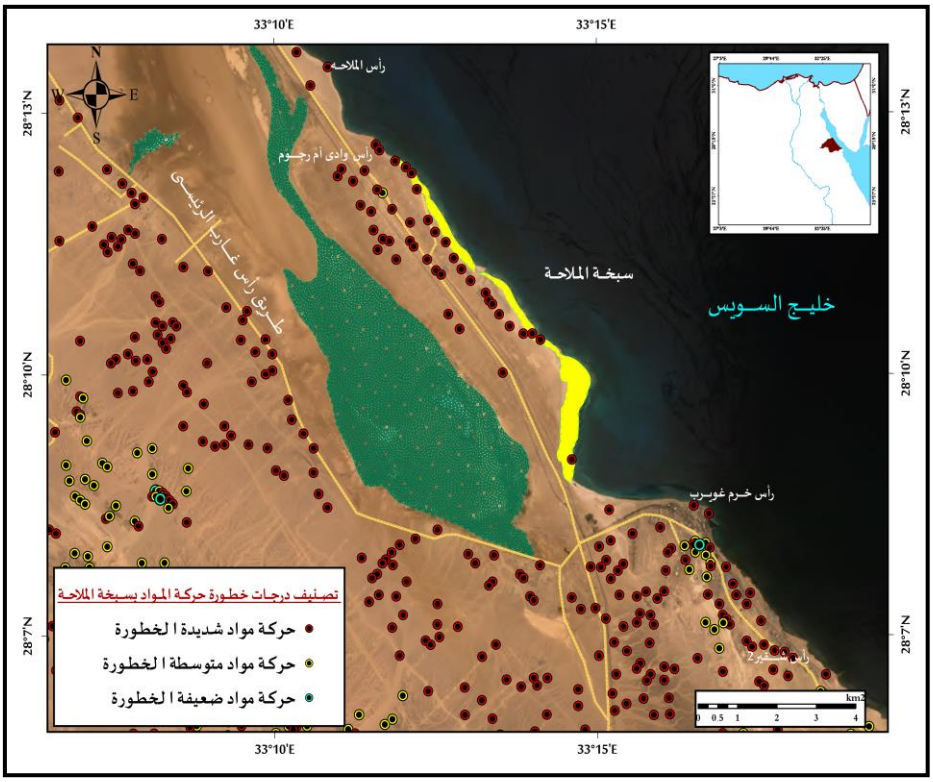


شكل رقم «١٣» : يوضح تصنيف درجات خطورة حركة المواد بمدينة رأس غارب

٣. حرَ

تمتد حركة المواد فى بعض المواضع متفرقة منها غرب خليج شقير ، وجنوب رأس شقير ، وفى بعض المواضع المتفرقة جنوب سبخة الملاحة .

حركة المواد بسبخة الملاحة:-



شكل رقم «١٤» : يوضح تصنيف درجات خطورة حركة المواد بسبخة الملاحة

المصدر: من عمل الطالبة اعتماداً على Google Earth Pro ، وبإستخدام برنامج Arc GIS

هـ.الأنشطة البشرية:

قد يؤدى تدخل الانسان لشق الطرق وإنشاء المدن إلى حركة المواد على المنحدرات ، حيث يضطر لتقطيع الأجزاء البارزة من الجبال أو التلال عند شق الطريق ، مما يؤدى إلى خلق بعض الجروف على جانبيه ، كما هو الحال فى الطريق الممتد بين رأس شقير ومحطة الغازات ، والذى تم تقطيع وتسوية بعض أجزائه فى منطقة التلال الجيرية .

كذلك يؤدى استخدام الديناميت فى المحاجر المنتشرة بالقرب من الطرق إلى حدوث بعض الاهتزازات التى تتأثر بها بعض الكتل ، مما يؤدى إلى سقوطها ، وهو نفس التأثير الذى تحدثه

عمليات الرماية باستخدام الدبابات بالقرب من طريق رأس غارب/الشيخ فضل ، إلى جانب الاهتزازات الناجمة عن مرور الشاحنات الكبيرة على الطريق ، والتى تساعد على وصول الكتل إلى مرحلة عدم التوازن ، وبالتالى سقوطها (**أحمد سالم صالح،١٩٨٩،صـ١٦٦**).

الخلاصـــــة

- تبين من خلال تحليل نموذج اسنايدرز الوصول إلى زمن استجابة الأحواض المائية لهطول الأمطار، الفترة الزمنية القياسية لذروة سقوط المطر ، حساب كمية تدفق السيل فالأحواض المائية ، وحساب الزمن الأساسى لحدوث السيل وحساب فترة الإرتفاع التدريجى وهى الفترة التى يحتاجها الجريان السطحى للوصول إلى أعلى منسوب له ، وأيضاً حساب فترة الإنخفاض التدريجى للسيل رجوع المياة لوضعها الطبيعى .

- تبين من خلال التحليل أيضاً حساب حجم ، عمق وكمية تدفق السيل بأحواض التصريف وفى المناطق الواقعة بها والتى تتعرض لأخطار سيل وفرض مقترحات للحماية منها حيث أن العمران والطرق يقعان فى مصبات الأودية فمع حدوث السيل يحدث دمار كما عرضناه فالفصول السابقة حيث أن الإنسان البشرى لعب دوره كعامل جيومورفولوجي فى حدوث الخطر حيث أنه توجه نحو مصبات الأودية للاستفادة من موقعها وأغفل عن أن هذه المواقع المنشآت العمرانية والطرق مواقع أخطار سيول .

- حجم السيول فى المناطق التى تتعرض لأخطار سيل وفرض مقترحات للحماية منها حيث أن العمران والطرق يقعان فى مصبات الأودية فمع حدوث السيل يحدث دمار كما عرضناه فالفصول السابقة حيث أن الإنسان البشرى لعب دوره كعامل جيومورفولوجي فى حدوث الخطر حيث أنه توجه نحو مصبات الأودية للاستفادة من موقعها وأغفل عن أن هذه المواقع المنشآت العمرانية والطرق مواقع أخطار سيول.

تتعرض المنطقة لعدة أنواع من الأخطار الچيومورفولوچية التى تهدد الأنشطة البشرية بها ، والتى يعد من أهمها التجوية الملحية والسيول والتساقط الصخرى ونحت الأمواج ، ويتركز أغلب تلك الأخطار فى مناطق السهل الساحلى وخط الساحل وطريق غارب – الشيخ فضل ، فى حين تنعدم الخطورة تقريباً فى بقية أجزاء المنطقة لعدم وجود أنشطة بشرية بها .

المراجع العربية :-

١.أحمد عبد الله زايد(**٢٠٠٦**):"المخاطر الجيومورفولوجية بمراكز العمران على ساحل البحر الأحمر فى مصر" دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

٢.محمد عبد الرحمن داود(**٢٠٠١**):"دراسة للأمطار والسيول على البحر الأحمر وسيناء وتأثير التيار النفاث المنخفض الجنوبي على مصر"، نشرة بحوث الأرصاد الجوية ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، العدد ١٦.

٣.محمود حجاب(**٢٠٠٤**):"جيومورفولوجية السهل الساحلي والإقليم الجبلي فيما بين رأس بكر ورأس الدب: غرب خليج السويس"، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة جنوب الوادي، كلية الآداب بسوهاج، قسم الجغرافيا.

٤.هاني كمال إبراهيم (٢٠٠٥):"الأخطار الجيومورفولوجية على الجانب الشرقي لخليج السويس فيما بين وادي لهاطة شمالاً والخشبي جنوباً" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة المنيا.

المراجع الأجنبية :-

1.Mamdoh,A.,Hassan and Ahmed,H.,Hashad (**1990**): "Precambrian of Egypt , Faculty of Earth sciences" , king, abdul Aziz university , Jeddah , saudia Arabia.

2.Dardir,A.A,and others,(**1982**):"Anew Contribution the Geology Gable Dokhon volcanic", Eastern Desert of Egypt Gael .Surv. of Egypt.

3.Akaad, M, K, and Abu Ela, A, M,(**2002**):"Geology of the Basement rock in the eastern half of belt between latitudes 25 30 and 26 30 N central eastern desert", Egypt, the geological ,survey of Egypt, paper No78 Cairo.