أ.د. محمد موسى حماي الشعباني

جامعة الانبار / كلية الآداب

الطالب / محمد طالب سالم العنزي

نمذجة المخاطر الجيومورفولوجية وأثرها على الأنشطة البشرية في ناحية الرحالية – محافظة الانبار

المستخلص:

تناول البحث دراسة وتحليل المخاطر الجيومورفولوجية وتحديد أثرها على الأنشطة البشرية في ناحية الرحالية التي تقع في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة الانبار، وتشغل مساحة (٢٨٥٨ كم^{٢})، شخصت الدراسة ثلاث أنواع من المخاطر الجيومورفولوجية التي لها الأثر البالغ في الأنشطة البشرية منها: مخاطر التعرية الأخدودية؛ إذ تم تحديد (٦) درجات للمخاطر تراوحت ما بين نطاق التعرية المعدوم ونطاق التعرية الشديد جدا الذي شغل اقل مساحة بلغت (٧١ كم^{٢})، في حين شغل نطاق التعرية الخفيف أوسع مساحة بلغت (١٢٩٠كم^{٢}). وشملت أيضا مخاطر زحف الكثبان الرملية، إذ تم اخذ أربع فترات زمنية تمثلت بأعوام (١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠٢٠)، تبين أن هناك تغير كبير في حركة الكثبان وخاصة في عام (٢٠٢٠). كذلك تمكنت الدراسة من تحليل مخاطر السيول بعد أن تم دراسة العوامل الهيدرولوجية التي لها دور كبير في حدوث السيول، تم معرفة مستوى الخطر لكل حوض من احواض منطقة الدراسة وإيجاد التصنيف النهائي لدرجات الخطورة بعد تقسيمها الى أربع فئات تراوحت ما بين احواض قليلة الخطورة تمثلت بحوض رقم (٥) واحواض عالية الخطورة تمثلت بحوض رقم (١). تم بناء نماذج للمخاطر الجيومورفولوجية من خلال الطبقات والاوزان التي تم اعتمادها وتعميمها على الأنشطة البشرية المتمثلة بالتجمعات السكنية والنشاط الزراعي وطرق النقل.

الكلمات المفتاحية: التعرية الأخدودية، الكثبان الرملية، السيول، الرحالية

المقدمة:

حققت الجيومورفولوجيا التطبيقية نتائج إيجابية في دراسة المخاطر الطبيعية والحد من اثارها، خاصة بعد النمو الكبير الذي شهدته المدن، إذ كان الانسان يفتقد عدم الادراك لحجم المخاطر التي كانت ترافق انشاء المراكز العمرانية والخدمية. تم اختيار ناحية الرحالية التي تبلغ مساحتها (٢٨٥٨ كم^{٢}) لدراسة المخاطر الجيومورفولوجية. تم الاعتماد على التقنيات الحديثة والمتمثلة بنظام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتطبيق المعادلات الرياضية، والدراسة الميدانية لمعرفة المناطق المهددة بالمخاطر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة؛ والتي تمثلت بمخاطر التعرية الأخدودية ومخاطر الكثبان الرملية ومخاطر السيول، ويرجع نشأة هذه المخاطر الى العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي تنشط في منطقة الدراسة والتي يغلب عليها صفة الجفاف.

مشكلة الدراسة:

ما هي أنواع المخاطر الجيومورفولوجية التي تتعرض لها ناحية الرحالية، وما هي أبرز المخاطر التي يكون أثرها ملموس ودرجات خطورتها تظهر بشكل حقيقي ومؤثر على الأنشطة البشرية؟

فرضية البحث:

تتعرض ناحية الرحالية الى الكثير من المخاطر الجيومورفولوجية التي تتباين درجات خطورتها، وكان أبرزها مخاطر التعرية الأخدودية ومخاطر زحف الكثبان الرملية ومخاطر السيول، هذه مجتمعة كان لها الأثر الغالب على الأنشطة البشرية الممثلة بالتجمعات السكنية والنشاط الزراعي وطرق النقل.

اهداف الدراسة: تهدف الدراسة الى:

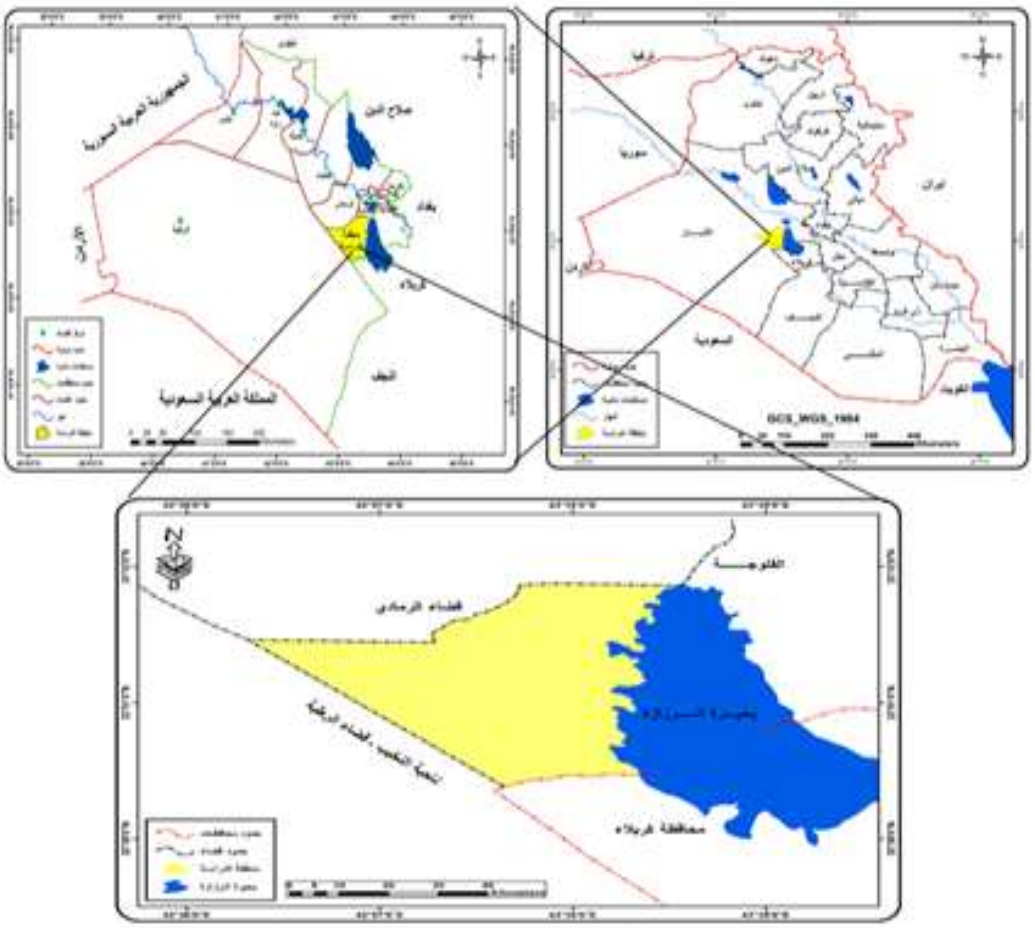
١- معرفة أنواع الاخطار الجيومورفولوجية التي تتعرض لها ناحية الرحالية بغية تحديد درجات خطورتها، وبيان أثرها الحقيقي على الأنشطة البشرية من اجل الحد او على الأقل التقليل من أثرها.

٢- إقامة قاعدة بيانات يمكن الاستفادة منها في وضع خطط ستراتيجية تنموية تساعد على تأهيل وتنمية المشاريع المزمع قيامها في ناحية الرحالية.

حدود المنطقة:

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض من (32° 46' 00") الى (33° 5' 00") شمالاً وبين خطي طول من (42° 45' 00") الى(43° 30' 00") شرقاً، فكان لهذا الموقع لمنطقة الدراسة السبب في سيادة الظروف المناخية الصحراوية الجافة. يحد منطقة الدراسة من جهة الشمال قضاء الرمادي، بينما يحدها من الجنوب ناحية عين التمر التابعة لمحافظة كربلاء، ويحدها من الشرق بحيرة الرزازة إذ يكون النصف الشمالي الغربي من البحيرة تابع اداريا الى ناحية الرحالية، اما من جهة الغرب تحدها ناحية النخيب التابعة الى قضاء الرطبة، خريطة (١).

خريطة (١) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة بالنسبة للعراق وحافظة الانبار



المصدر / عمل الباحث بالاعتماد على خارطة العراق الإدارية للمساحة العسكرية، بمقياس رسم ١:١٠٠٠٠٠٠
باستخدام برنامج ARC MAP 10.8

المبحث الأول: المخاطر الجيومورفولوجية لناحية الرحالية

يقصد بها تلك الاخطار التي تعمل على تهديد حياة الانسان وتسبب الاضرار له، والتي تنجم من خلال العوامل والعمليات المشكلة لسطح الارض، سواء كانت مناخياً، او جيولوجياً، او جيومورفولوجياً، سيتم أبراز المخاطر الجيومورفولوجية الموجدة في منطقة الدراسة، والمتمثلة بالتعرية الأخدودية وتصنيفها، وكذلك المخاطر المتمثلة بالكثبان الرملية والسيول.

اولاً: التعرية الأخدودية ومخاطرها:

تمثل التعرية الأخدودية من أكثر انواع التعرية نشاطاً في منطقة الدراسة، وتعد الحصيلة النهائية لمختلف عوامل التعرية، إذ تزداد شدتها كلما زادت كمية الامطار، واثناء هذه الزيادة تقوم بتشكيل المسيلات

المائية، التي تتجمع مع بعضها البعض مكونة الاخاديد، ويعود ذلك نتيجة لعمليات ألحت المائي الراسي والجانبي[١].

(1) Alvaro Gomez Gutierrez , Susanabl and Francisco lava do Contour ,processes, factors and consequences of gully erosion , investigations in the Iberian peninsula Bulletined la Association Gegrafos Espanoles، N-55, 2015pags 385-387.

١- التوزيع المكاني لنطاق التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة:

يتوقف التوزيع المكاني لأنطقه التعرية الأخدودية على نوعية الاماكن وشدة ومساحة التعرية فيها، لمعرفة المناطق التي تتأثر بالتعرية الأخدودية، والتباين المكاني لشدتها في منطقة الدراسة، تم الاعتماد على معادلة (Bergsma 1983)، لخرائط شبكات التصريف لأحوض منطقة الدراسة، إذ قسمت شبكات التصريف لكل حوض الى مربعات متساوية المسافة، خريطة(٢)، ومن خلال برنامج (Arc Map 10.4.1)، وتم حساب معدل التعرية لكل مربع من خلال المعادلة الاتية [٢].

$$AE = \sum L/A$$

إذ ان: AE = معدل التعرية الأخدودية(م/كم^{٢})، L= طول الاخاديد داخل المربع(متر)، A= مساحة الحوض(كم^{٢}).

تم مقارنة احواض المنطقة مع تصنيف درجات التعرية لـ (Bergsma 1983)، اذ قسمت درجات التعرية الى (٧) درجات جدول(١). وبعد تطبيق المعادلة الخاصة، وخريطة التعرية الأخدودية تم تحديد (٦) أنطقه للتعرية الأخدودية في منطقة الدراسة، إذ يتميز كل نطاق عن الاخر بقدر نشاط التعرية، التي تختلف من مكان الى اخر، وهذا الاختلاف مسؤول عنه عدة عوامل منها: البنية الجيولوجية، نفاذية الصخور، درجة انحدار الاسطح، نوعية الغطاء النباتي، واخيراً العامل البشري. ويتم التعرف على أنطقه التعرية الأخدودية لمنطقة الدراسة على النحو الاتي:

١- **نطاق معدوم التعرية:** وهو النطاق الذي يتميز بمعدل تعرية (صفر م/كم^{٢})، اي مناطق خالية من التعرية الأخدودية، بسبب انبساط سطحها وخلوها من الانحدار، ويشغل هذه النوع من التعرية مساحة تقدر بـ(٢٢٤/كم^{٢})، من اجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتشكل نسبة (٧,٨%)، جدول(١)، ويظهر في اطراف الحوض رقم (١) بنسبة اكبر من بقية الاحواض الاخرى التي يظهر فيها بنسبة قليلة، (خريطة ٣).

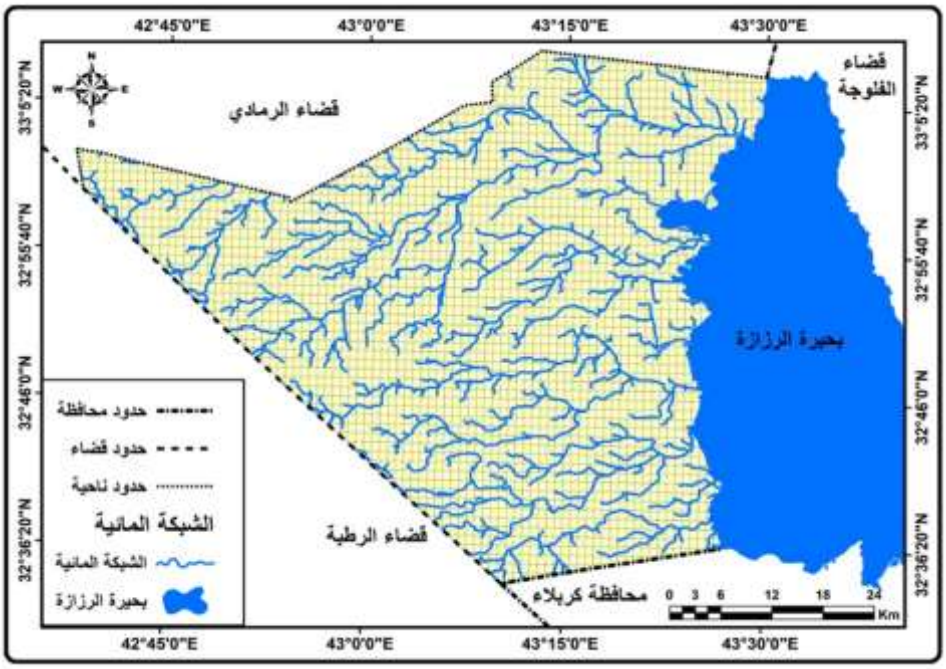
٢- **نطاق التعرية الخفيف جداً:** يمثل هذه النوع من التعرية الأخدودية بالدرجة (١) ويتمثل هذا النطاق بمعدل تعرية تتراوح ما بين (٠_٤٠٠ م/كم^{٢})، وهي تعرية قليلة جداً لان الصخور فيها تكون ذات نفاذية عالية، وقليلة الانحدار، ويحتل هذه النطاق المساحة الاكبر في منطقة الدراسة وشغلت (١٢٩٠/كم^{٢})، من اجمالي المساحة الكلية، وبنسبة (٤٥,١%)، ويظهر هذه النوع في جميع احواض منطقة الدراسة.

٣- **نطاق التعرية الخفيف:** ويمثل هذه النطاق درجة تعرية (٢) والذي يتراوح بمعدلات تعرية ما بين (٤٠١_١٠٠٠ م/كم^{٢})، وتبلغ مساحة هذه النطاق (٦٤٣/كم^{٢})، من اجمالي مساحة المنطقة، وبنسبة (٢٢,٥%)، ويظهر هذه النوع من التعرية بنسبة كبيرة في الحوضين (١، ٢) وخاصة عند مناطق تقسيم المياه مقارنة مع بقية الاحواض الاخرى، (جدول ٢)، (خريطة ٣).

(2) Elko، Bergsma Rain Fall Erosion surveys for conservation planning، ITC. Journal issue 1983. P167.

٤- **نطاق التعرية المتوسط:** يمثل هذه النطاق درجة التعرية (٣) وبمعدلات تتراوح ما بين (١٠٠١_١٥٠٠ م/كم^{٢})، يشغل مساحة (٤١٥/كم^{٢})، من المجموع الكلي لمساحة المنطقة، وبنسبة بلغت (١٤,٥%)، تكون التعرية في هذه النطاق متوسطة، بسبب مقاومة الصخور للتعرية المائية، ويتركز هذه النوع من التعرية بنسب قليلة في الحوضين (٣، ٥)، وبنسب كبيرة في الحوضين (١، ٢)، (خريطة ٣).

خريطة رقم (٢) المربعات المتساوية الاحواض منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على معادلة (Bergsma 1983)، وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.4.1).

٥- **نطاق التعرية العالي:** تتراوح معدلات التعرية في هذه النطاق ما بين (١٥٠١_٢٧٠٠ م/كم^{٢})، ويعمل هذه النطاق على نشاط المجاري المائية، مما يقوم بحت الصخور ونقل كميات كبيرة من المفتتات الصخرية الناتجة عن هذا الحت، يشغل هذه النطاق مساحة تقدر بـ (٢١٥/كم^{٢})، من اجمالي مساحة المنطقة، وبنسبة (٧,٦%)، ويظهر هذه النوع من التعرية في الاحواض (١، ٢، ٣)، (خريطة ٣).

جدول رقم (١) تصنيف انطقة التعرية الأخدودية حسب ما جاء به (Bergsma 1983)

درجة التعرية	نوع التعرية	معدل التعرية (م/كم^{٢})
١	نطاق التعرية الخفيف جداً	٠_٤٠٠
٢	نطاق التعرية الخفيف	٤٠١_١٠٠٠
٣	نطاق التعرية المتوسط	١٠٠١_١٥٠٠
٤	نطاق التعرية العالي	١٥٠١ _٢٧٠٠
٥	نطاق التعرية العالي جداً	٢٧٠١_٣٧٠٠
٦	نطاق التعرية الشديد	٣٧٠١_٤٧٠٠
٧	نطاق التعرية الشديد جداً	أكثر من ٤٧٠٠

المصدر/ Elko, Bergsma Rain Fall Erosion surveys for conservation planning, ITC. Journal issue 1983. P166_167.

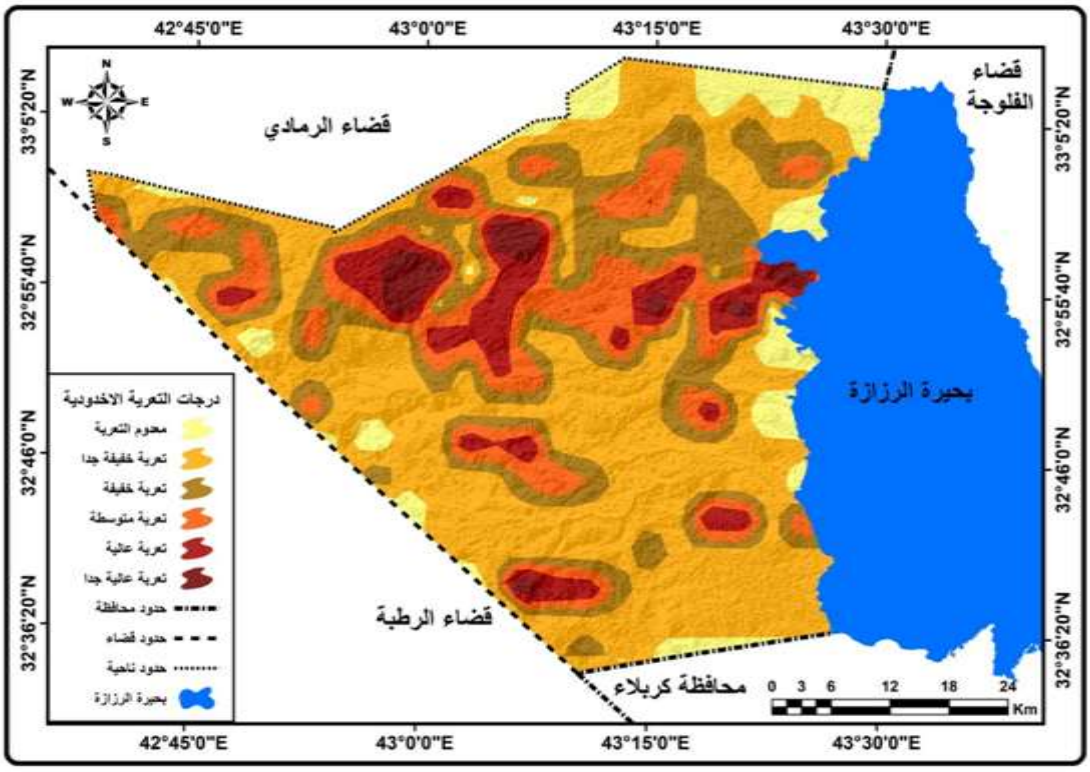
٦- **نطاق التعرية العالي جداً:** يشغل هذه النطاق النسبة الاصغر من حيث المساحة بلغت (٧١/كم٢)، من اجمالي مساحة المنطقة وبنسبة (٢,٥%)، تتراوح معدلات هذه النطاق ما بين (٢٧٠١_٣٧٠٠ م/كم٢)، ويظهر هذه النوع من التعرية في الاحواض (١، ٢، ٣) صوره (١).

جدول رقم (٢) انطقة التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة حسب تصنيف (Bergsma 1983)

درجة التعرية	نوع التعرية	معدل التعرية (م/كم٢)	المساحة (كم٢)	النسبة %
٠	معدوم التعرية	صفر	٢٢٤	٧,٨
١	تعرية خفيفة جداً	٤٠٠_٠	١٢٩٠	٤٥,١
٢	تعرية خفيفة	١٠٠٠_٤٠١	٦٤٣	٢٢,٥
٣	تعرية متوسطة	١٥٠٠_١٠٠١	٤١٥	١٤,٥
٤	تعرية عالية	٢٧٠٠_١٥٠١	٢١٥	٧,٦
٥	تعرية عالية جداً	أكثر من ٢٧٠٠	٧١	٢,٥
المجموع			٢٨٥٨	١٠٠

المصدر / بالاعتماد على معادلة (Bergsma 1983)، وبرنامج (Arc Map 10.4.1)

خريطة رقم (٣) درجات التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة



المصدر / بالاعتماد على معادلة (Bergsma 1983)، وبرنامج (Arc Map 10.4.1).

صورة (١) توضح شدة التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة (وادي ثعيلب)

المصدر/ الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٢/٧

٢- مخاطر التعرية الأخدودية:

لتحديد مخاطر التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة تم الاعتماد على جدول (١، ٢)، لتصنيف فئات الخطورة، إذ صنفت أنطقه التعرية في منطقة الدراسة، الى ثلاث درجات من الخطورة، وهي نطاق التعرية قليل الخطورة وتكون درجة تعريتها (١_٢°)، ونطاق متوسط التعرية وتكون درجة تعريتها (٣_٤°)، ونطاق شديد الخطورة وتصل درجة تعريتها (٥_٦°) وهي كالاتي: -

أ- نطاق تعرية قليل الخطورة: ويشمل هذا النوع من التعرية المناطق ذات الخطورة القليلة التي تتراوح معدلاتها ما بين (٠_٤٠٠م/كم٢)، اي المناطق التي تكون التعرية فيها معدومة وخفيفة جداً، والمتمثل بدرجة تعرية (١_٢°)، وتبلغ مساحتها (١٥١٤كم٢) وبنسبة (٥٢,٩%)، (جدول ٣).

ب- نطاق تعرية متوسط الخطورة: ويشمل هذه النطاق درجة تعرية (٣_٤°)، وبمعدلات تراوحت ما بين (٤٠١_١٥٠٠م/كم٢)، تبلغ مساحة هذه النطاق (١٠٥٨كم٢) وبنسبة (٣٧%)، (جدول ٣).

ج- نطاق تعرية شديد الخطورة: يعتبر هذه النطاق من أكثر الانطقة شدة في التعرية لمنطقة الدراسة، والذي يتمثل بدرجة تعرية (٥_٦°)، وبمعدلات تراوحت ما بين (١٥٠١_٣٧٠٠م/كم٢)، يشغل هذه النطاق مساحة بلغت (٢٨٦كم٢) وبنسبة (١٠,١%)، (جدول ٣).

جدول رقم (٣) تصنيف درجات التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة

درجة التعرية	درجة الخطورة	معدل التعرية (م/كم٢)	المساحة (كم٢)	النسبة %
١_٢	نطاق قليل الخطورة	٠_٤٠٠	١٥١٤	٥٢,٩
٣_٤	نطاق متوسط الخطورة	٤٠١_١٥٠٠	١٠٥٨	٣٧
٥_٦	نطاق عالي الخطورة	١٥٠١_٣٧٠٠	٢٨٦	١٠,١

المـــجـمـــوع	٢٨٥٨	١٠٠

المصدر/ بالاعتماد على جدول(١)، وجدول(٢).

يتضح من خلال تصنيف مخاطر التعرية المائية لمنطقة الدراسة ان اغلب اراضي منطقة الدراسة تتعرض الى التعرية قليلة الخطورة، والتي وصلت نسبتها الى (٥٢,٩%)، ويعود سبب ذلك الى قلة الانحدار في تلك الاراضي، اما المناطق التي شغلتها انطقه التعرية المتوسطة الخطورة والتي كانت نسبتها (٣٧%) فيرجع ذلك الى عامل الارتفاع الذي يعمل على تحديد درجة الانحدار وبالتالي يؤثر على سرعة جريان المياه، فضلاً عن جيولوجية المنطقة التي تكون صخورها مقاومة للتعرية المائية، بينما تحتل انطقه التعرية شديدة الخطورة النسب الاقل من حيث المساحة والنسبة المئوية والتي بلغت (١٠,١%)، وذلك بسبب انحدار الاراضي والبنية الجيولوجية المتمثلة بالصخور الضعيفة التي ينشط عليها هذا النوع من التعرية.

ثانياً: مخاطر زحف الكثبان الرملية على منطقة الدراسة:

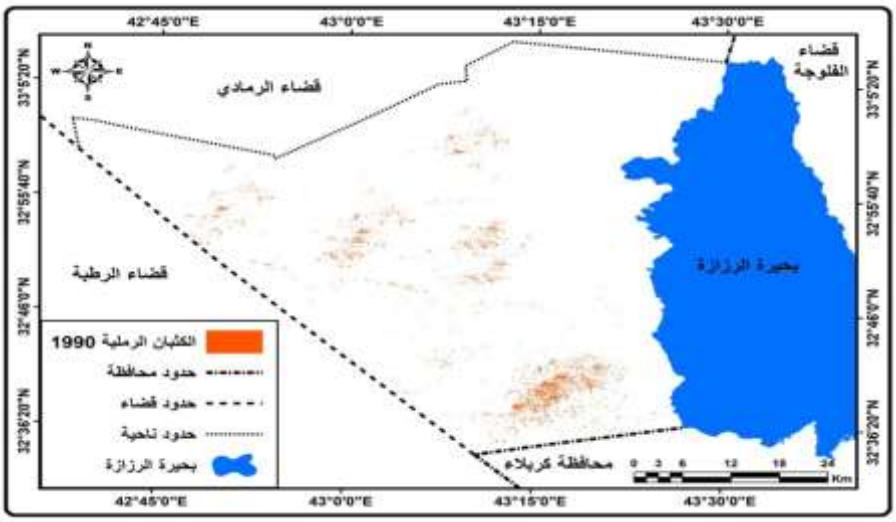
تحدث الكثبان الرملية وانسيابها نتيجة لفعل قوة الرياح الحتية والارسابية، والتي تعد من المخاطر الجيومورفولوجية التي تحدث في الاقاليم الجافة والشبه جافة، ويشكل مرحلة متطرفة من مراحل التصحر، وذلك بسبب النظام البيئي، المتمثل بقلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة وطول فترة الجفاف. سيتم دراسة زحف الكثبان الرملية في منطقة الدراسة على النحو الاتي:

١-التوزيع المكاني والزماني للكثبان الرملية في منطقة الدراسة:

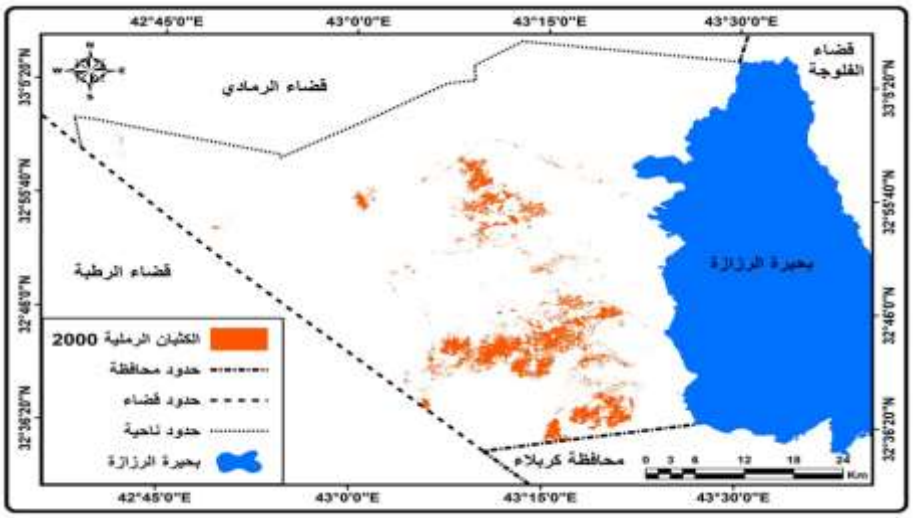
تتأثر اجزاء من منطقة الدراسة بخطر الانسياق الرملي، ويعد زحف الكثبان الرملية من الامور الاكثر خطورة، نتيجة لصعوبة معالجة الحركة الدائمية للكثبان الرملية، ومن مخاطرها تعمل على تدمير الاراضي الزراعية مما تعمل على تدهور نسجة التربة، لذلك تتطلب عملية زحف الكثبان الرملية الى جهود كبيرة وامكانيات عالية لغرض تثبيت تلك الرمال، وبالتالي فأن جعل المناطق تتأثر بحركة الكثبان الرملية وعدم معالجتها فأنها تحول المنطقة الى مناطق شديدة التصحر. ولمعرفة حقول الكثبان الرملية في منطقة الدراسة تم استخدام المرئيات الفضائية للأعوام (١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٠، ٢٠٢٠)، ليتسنى لنا معرفة التغير الزماني والمكاني للكثبان الرملية، ومدى خطورتها، وذلك من خلال المرئيات الفضائية للقمر الصناعي (Land sat + OLI8) و (Land sat + TM7) و (Land sat + TM5) والقمر الصناعي (SAS.Planet.Nightly)، الذي يتميز بدقة (٣٠*٣٠متر) ومعالجتها من خلال برنامج (Arc GIS10.4.1)، إذ بلغت مساحة حقول الكثبان الرملية لعام (١٩٩٠) (٧٩/كم^{٢}) وشغلت نسبة (١١%) من اجمالي المساحة، وفي عام (٢٠٠٠) بلغت المساحة (١٥٧/كم^{٢}) وبنسبة (٢٣%) من اجمالي المساحة، بينما بلغت المساحة في عام (٢٠١٠) (٢١٤/كم^{٢}) وبنسبة (٣١%) من اجمالي المساحة، اما في عام (٢٠٢٠) فقد كانت المساحة (٢٣٩/كم^{٢}) وبنسبة (٣٥%) من اجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. تعتبر هذه النسب ذات تغير كبير في حقول المساحة الرملية، وذلك للظروف الجافة التي سادت المنطقة خلال هذه الاعوام، ويرجع سبب الجفاف الى انخفاض تساقط الامطار، وهذه يؤدي الى تعرض

الاراضي للتملح وتدهور الغطاء النباتي، فضلاً عن سرعة الرياح التي تكون محملة بالرواسب وترسبها في مناطق اخرى، (خريطة ٤، ٥، ٦، ٧، ٨)، و(جدول ٤).

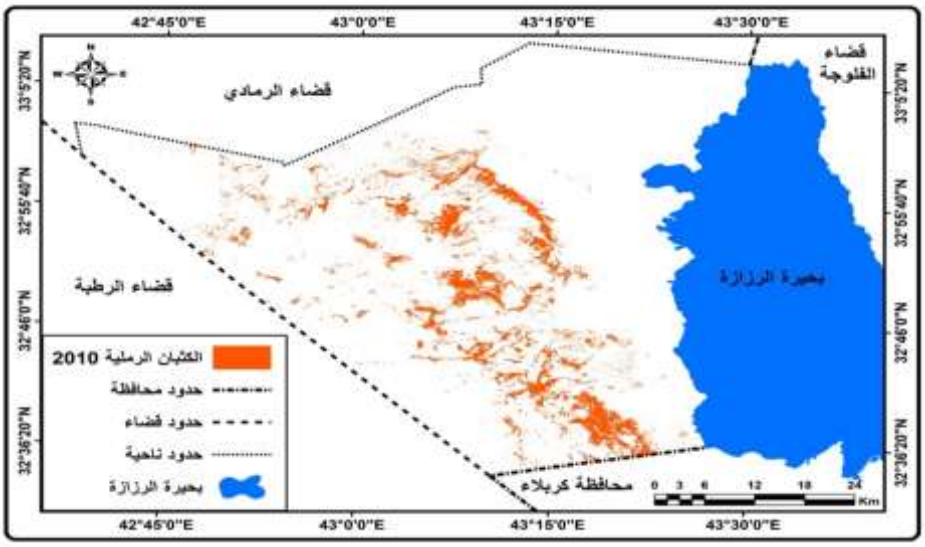
خريطة (٤) حقول الكثبان الرملية لعام (١٩٩٠) لمنطقة الدراسة



خريطة (٥) حقول الكثبان الرملية لعام (٢٠٠٠) لمنطقة الدراسة

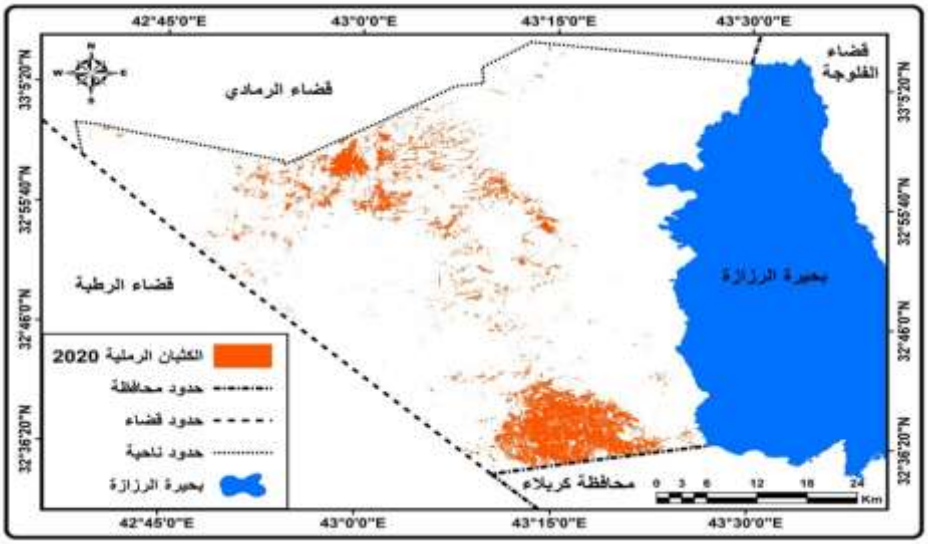


خريطة (٦) حقول الكثبان الرملية لعام (٢٠١٠) لمنطقة الدراسة

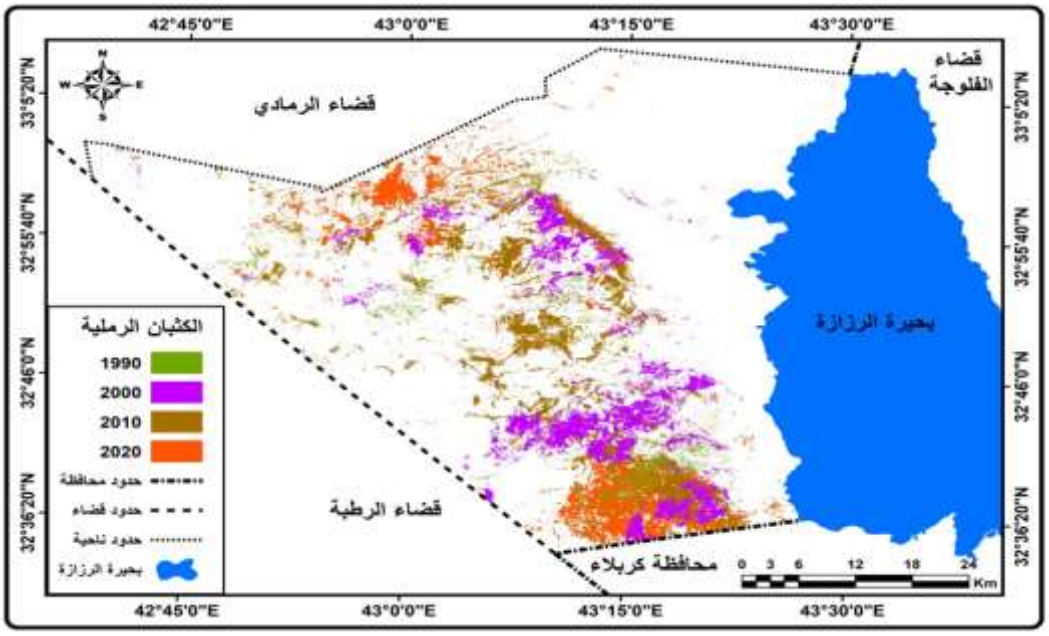


المصدر/ بالاعتماد على المرئيات الفضائية للقمر الصناعي (Land sat + OLI8) و (Land sat + TM7) و (Land sat + TM5)، والقمر الصناعي (SAS.Planet.Nightly)، الذي يتميز بدقة (٣٠*٣٠متر)، وبرنامج (Arc GIS10.4.1).

خريطة (٧) حقول الكثبان الرملية لعام (٢٠٢٠) لمنطقة الدراسة



خريطة (٨) التغير المكاني والزماني للكثبان الرملة للمدة (١٩٩٠_٢٠٢٠) لمنطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على المرئيات الفضائية للقمر الصناعي (Land sat + OLI8) و (Land sat + TM7) و (Land sat + TM5)، والقمر الصناعي (SAS.Planet.Nightly)، الذي يتميز بدقة (٣٠*٣٠متر)، وبرنامج (Arc GIS10.4.1)، والدراسة الميدانية.

جدول رقم (٤) مساحة الحقول الرملية ونسبتها المئوية

السنة	المساحة / كم٢	النسبة المئوية (%)
١٩٩٠	٧٦	١١
٢٠٠٠	١٥٧	٢٣
٢٠١٠	٢١٤	٣١
٢٠٢٠	٢٣٩	٣٥

المصدر / بالاعتماد على المرئيات الفضائية GDEM، وبرنامج (Arc GIS10.4.1).

ثالثاً: السيول:

السيول عبارة عن مجرى مائي يكون الجريان فيه بشكل مؤقت، او متقطع، وتحدث بشكل مفاجئ، وتختفي بشكل سريع تاركة خلفها كوارث وبصمات بارزة، وخاصةً في المناطق الجافة والشبه جافة، فتحتوي السيول على المواد الصلبة اثناء الجريان، مما تعمل على ارتفاع منسوب المياه في الوديان او المجاري المائية، وتعتبر السيول من اكثر المخاطر الجيومورفولوجية سوأً؛ وذلك بسبب عدم التنبؤ في حدوثها، الذي يرتبط بسقوط الامطار الشديدة والفجائية التي تستغرق ساعات طويلة عند تساقطها(٣).

١- العوامل الهيدرولوجية المؤثرة في حدوث السيول:

تعد دراسة السيول من الدراسات المهمة وذلك لأنها تفسر احجام تصاريف الاحواض خلال مدة زمنية قصيرة، والابعد منها معرفة الخصائص والامكانيات الهيدرولوجية ومدى تغيرها، واثارها على سطح

(٣) محمد صبري محسوب، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، مطبعة البردي، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠٩، ص٧٧

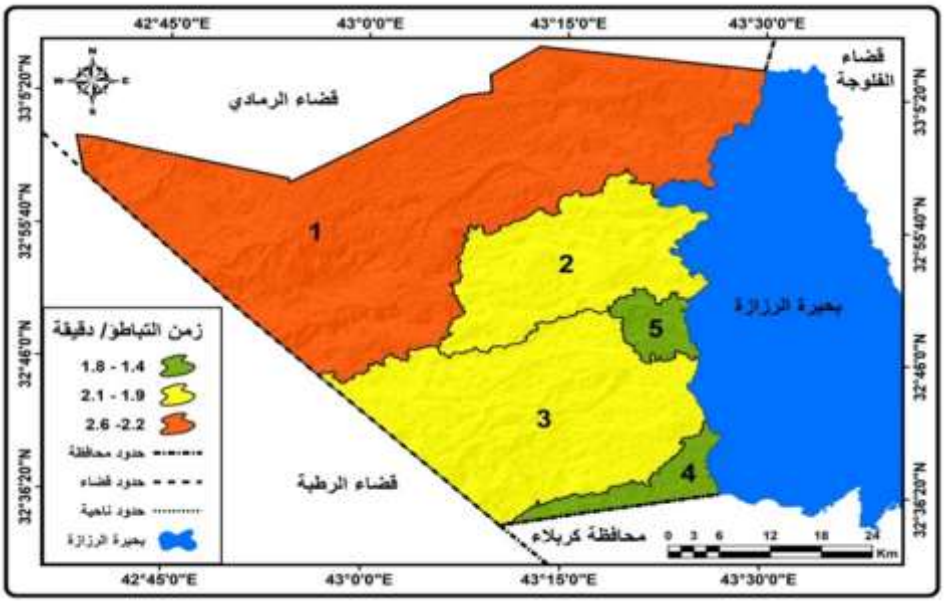
الارض، ومعرفة احجام المياه التي تكون مصدر من مصادر عمليات النحت والتعرية، في هذه الدراسة سيتم تناول الخصائص الهيدرولوجية وتطبيق المعادلات الرياضية الخاصة بها وهي على النحو الاتي:

أ- زمن التباطؤ(TP): ان دراسة زمن التباطؤ لأحواض منطقة الدراسة مهمة، لأنها تفيد في معرفة الاوقات اللازمة لحدوث الجريان السطحي، والتي يقصد بها الفترة الزمنية المحصورة بين سقوط الأمطار وبداية حدوث الجريان، ويوضح من خلال المعادلة التالية(٤):

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

إذ إن: **TP**= زمن التباطؤ، **Lb**= طول المجرى الرئيسي(كم)، **Lca**= المسافة الفاصلة بين مصب الحوض ومركز ثقله، **CT**= معامل زمن التدفق الخاص بطبيعة وشدة انحداره وهو ما بين (٠,٢_٢,٢).

خريطة (٩) فئات زمن التباطؤ لأحواض منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على المرئيات الفضائية GDEM، باستخدام برنامج (Arc GIS10.4.1).

وبعد تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة تراوحت قيم (TP)، ما بين (٢,٦ دقيقة) للحوض رقم (١)، و(١,٤ دقيقة) للحوض رقم (٥)، وبمتوسط عام بلغ (٢ دقيقة)، وهو متوسط منخفض يشير الى خطورة احواض المنطقة، جدول (٥)، وخريطة (٩).

ب- زمن التركيز(TC): وهي الفترة الزمنية التي يحتاجها سقوط الامطار لتجمعها وانتقالها الى ابعد نقطة من الحوض، وحتى وصولها الى مصب الحوض، ولمعرفة زمن التركيز لأحواض منطقة الدراسة تم الاعتماد على المعادلة الرياضية التالية(٥):

$$\mathbf{TC = 0.00013\ (l)^{1.15}(h)^{0.38}}$$

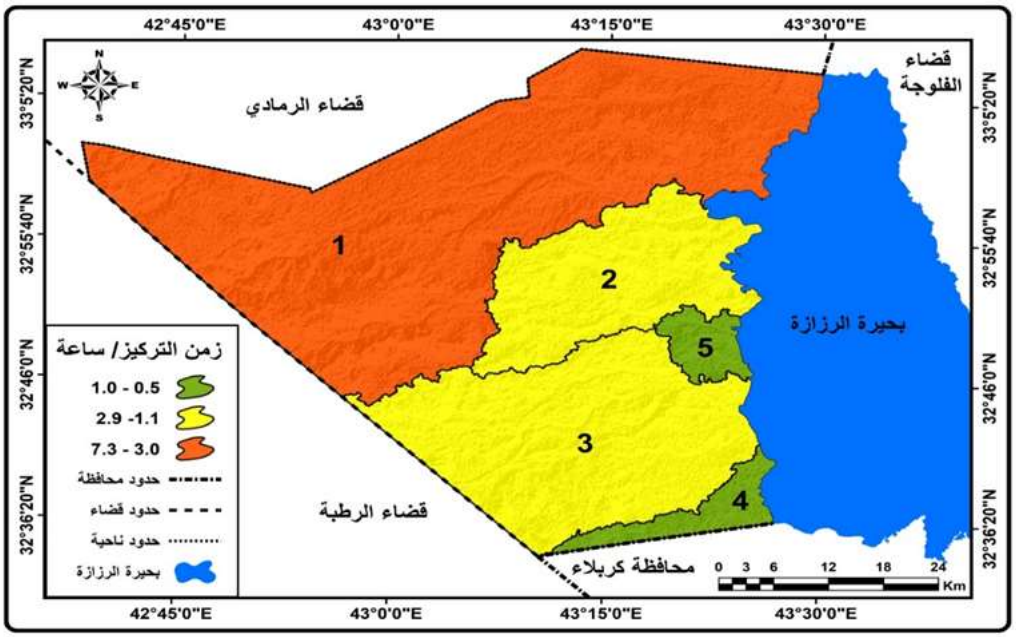
(٤) مجيب رزوقي فريح الزبيدي، التقييم الهيدروجيومورفولوجي الاحواض جنوب شرق جبل بربيس واثارة على التنمية المستدامة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٨، ص٨٩.

(٥) ابو بكر شعبان حجاج فراج، الاخطار الجيومورفولوجية في المنطقة بين بحيرة التمساح ورأس خليج السويس، رسالة ماجستير (غير منشوره) كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠١٢، ص١١٣.

حيث ان: **TC**= زمن التركيز، **L**= طول المجرى الرئيسي(متر)، **h**= الفارق الراسي (متر)، **0.00013**= معامل ثابت يدل على خصائص الحوض من نبات طبيعي وخشونة الحوض ومفتتات صخرية.

وبعد تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة، نجد انها سجلت نسبة تتراوح ما بين (٧,٣ ساعة) للحوض رقم (١)، و(٠,٥ ساعة) للحوض رقم (٥)، وبمتوسط عام بلغ (٢,٩ ساعة)، انخفاض نسب التركيز لأحواض المنطقة يدل على وجود خطورة، لان المياه تأخذ وقتاً قصيراً للوصول الى المصب (جدول ٥)، خريطة (١٠).

خريطة (١٠) فئات زمن التركيز الاحواض منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على المرئيات الفضائية *GDEM* ، باستخدام برنامج (*Arc GIS10.4.1*).

ج- زمن التصريف (Td): وهي الفترة الزمنية التي تحتاجها احواض التصريف لتفريغ كافة المياه التي تحتويها من المنبع حتى المصب، تم الاعتماد على المعادلة التالية الاستخراج زمن التصريف[٦]:

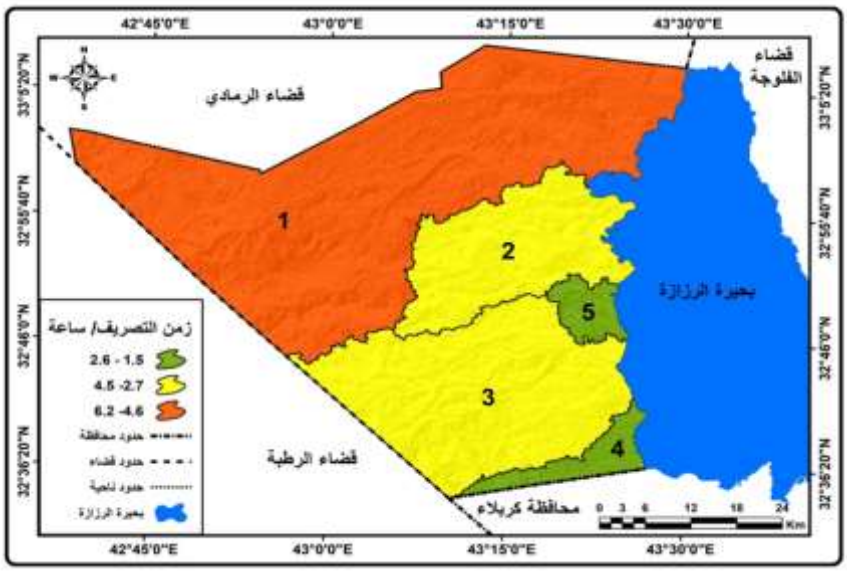
$$\mathbf{Tb = (0.305\ L)^{1.15}/7700\ (0.305\ H)^{0.38}}$$

حيث ان: **Tb**= زمن التصريف، **L**= طول المجرى الرئيسي(متر)، **H**= الفارق الراسي (متر).

وبعد تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة، تراوحت نسب زمن التصريف ما بين اعلى قيمة سجلت للحوض رقم (١) وبلغت (٦,٢ ساعة)، وأدنى قيمة للحوض رقم (٥) وبلغت (١,٥ ساعة)، وبمتوسط عام بلغ (٣,٦٢ ساعة)، جدول (٥)، وخريطة (١١).

خريطة (١١) فئات زمن التصريف الاحواض منطقة الدراسة

(٦) محمود سعيد السلاوي، هيدرولوجية المياه السطحية، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، طرابلس، ١٩٨٩، ص١٠٢.



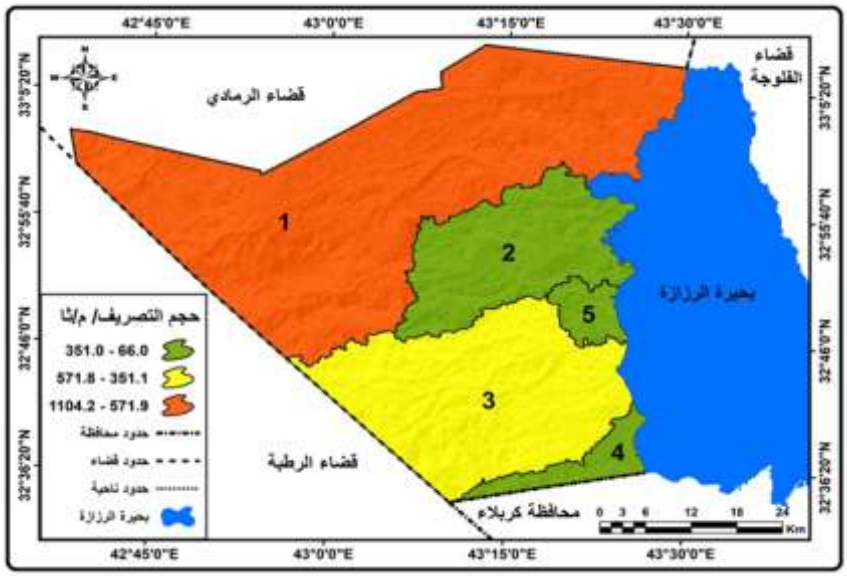
المصدر/ بالاعتماد على المرئيات الفضائية *GDEM* ، باستخدام برنامج (*Arc GIS10.4.1*).

د- حجم التصريف: يقصد به كمية المياه التي تتجمع في كل اجزاء الحوض، وتقاس من خلال نقطة محددة، خلال فترة زمنية محدودة، ويقاس بـ (م^{٣}/ثا)، وقد تم حسابه وفق المعادلة التالية[٧]:

حجم التصريف= ١,٥ (مساحة الحوض)^{٠,٩}

وبعد تطبيق هذه المعادلة على احواض منطقة الدراسة، تبين انها سجلت متوسط عام وبلغ (٤٣٥,٨٢ م^{٣}/ثا).

خريطة (١٢) فئات حجم التصريف الاحواض منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على المرئيات الفضائية *GDEM* ، باستخدام برنامج (*Arc GIS10.4.1*).

(٧) احمد زايد عبدالله، المخاطر الجيومورفولوجية بمراكز العمران غلى ساحل البحر في مصر (دراسة في الجيومورفولوجي التطبيقي)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦، ص١٢٢.

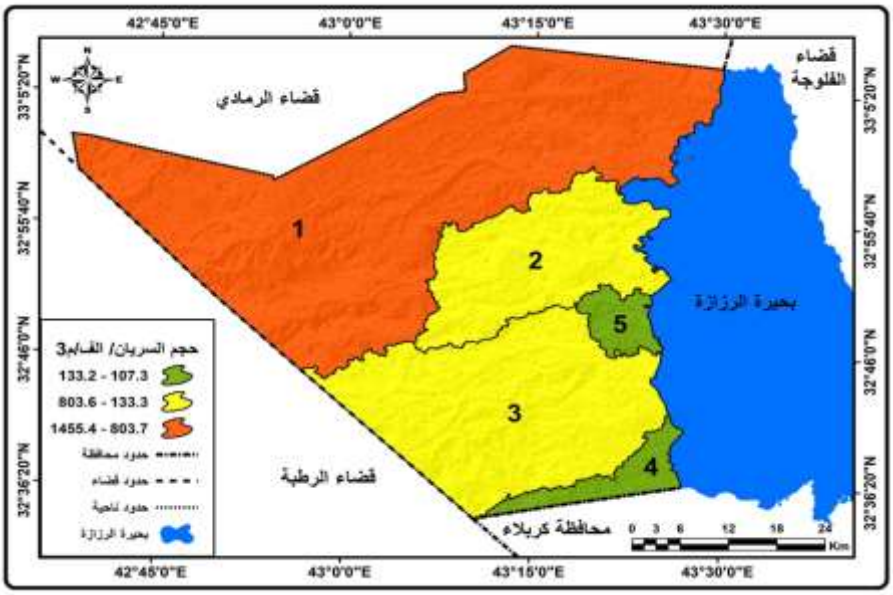
بلغت اعلى قيمة للحوض رقم (١) وسجلت (١١٠٤,٢ م^{٣}/ثا)، وأدنى قيمة للحوض رقم (٥) وبلغت (٦٦ م^{٣}/ثا)، وتشير هذه النسب الى عدم التجانس بين الاحواض من خلال حجم التصريف، جدول (٥)، وخريطة (١٢).

هـ- حجم السريان: يقصد به اجمالي مجموع المياه التي تصرفها شبكة تصريف الاحواض الجافة والذي يمر خلال الاودية لتلك الشبكة، ويقاس حجم السريان بـ (١٠٠٠/م^{٣})، وللحصول على نسب حجم السريان لأحواض منطقة الدراسة تم الاعتماد على المعادلة الاتية[٨]:

$$ح = ١,٥ (ل ت)^{٠,٨٥}$$

إذ إن: **ح**= حجم السريان، **ل ت**= مجموع اطوال الاودية التراكمية (كم)

خريطة (١٣) فئات حجم السريان لأحواض منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على المرئيات الفضائية *GDEM* ، باستخدام برنامج (*Arc GIS10.4.1*).

وبعد تطبيق المعادلة على احواض المنطقة، سجلت قيماً تتراوح ما بين أدنى قيمة للحوض رقم (٥) وبلغت (١٠٧,٣ الف/م^{٣})، واعلى قيمة للحوض رقم (١) وبلغت (١٤٥٥,٤ الف/م^{٣})، وبلغ المتوسط العام لحجم السريان (٥٩٩,٧ الف/م^{٣})، جدول (٥) وخريطة (١٣).

و- سرعة الجريان: ويقصد به المسافة التي يجري فيها الماء من المنبع حتى المصب، خلال فترة زمنية معينة، ويقاس سرعة الجريان بـ (كم/ساعة)، تم الاعتماد في حساب سرعة الجريان على المعادلة الرياضة التالية [٩]:

$$س = ط / ز ت$$

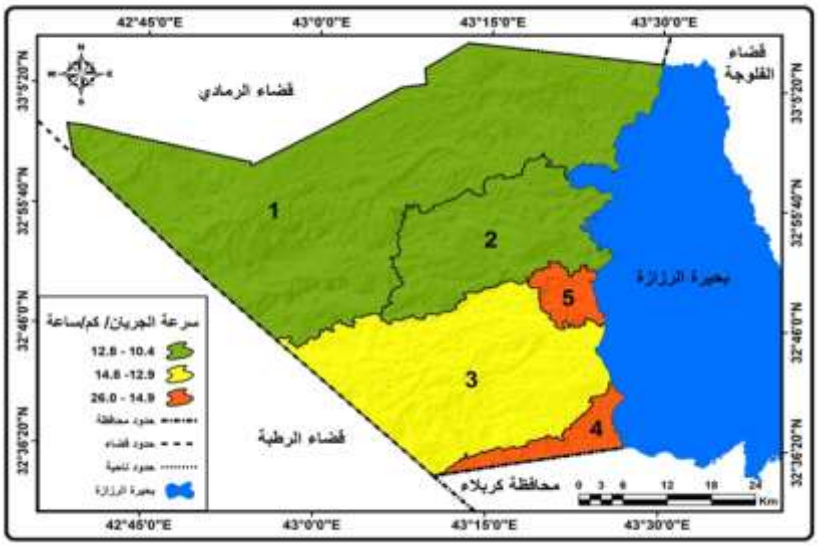
إذ ان: س= سرعة الجريان، ط= طول الحوض(كم)، ز ت= زمن التركيز.

(٨) محمد موسى حمادي، تقدير الجريان السطحي وأخطاره السيلية في حوض وادي المحمدي (باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ٢٠١٥، ص١٣٨.

(٩) محمود محمد خضر، الاخطار الجيومورفولوجية في مصر مع التركيز على السيول في بعض مناطق وادي النيل، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ١٩٩٧، ص٣٨٣.

ومن خلال تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة، اتضح ان المعدل العام لسرعة الجريان بلغ (١٧,٢ كم/ساعة).

خريطة (١٤) فئات سرعة الجريان لأحواض منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على المرئيات الفضائية *GDEM* ، باستخدام برنامج (*Arc GIS10.4.1*).

تراوحت القيم ما بين اعلى قيمة للحوض (٤) وبلغت (٢٦ كم/ساعة)، وأدنى قيمة للحوض (١) وبلغت (١٠,٤ كم/ساعة)، وهذه يدل على وجود تشتت وعدم تجانس بين الاحواض المدروسة لسرعة الجريان، جدول (٥) وخريطة (١٤).

جدول (٥) الخصائص الهيدرولوجية الاحواض منطقة الدراسة

الحوض	زمن التباطؤ/ (TP) دقيقة	زمن التركيز/ (TC) ساعة	زمن التصريف/ (Td) ساعة	حجم التصريف/ م٣/ثا	حجم السريان/ الف/م٣	سرعة الجريان/ كم/ساعة
١	٢,٦	٧,٣	٦,٢	١١٠٤,٢	١٤٥٥,٤	١٠,٤
٢	٢,١	٢,٨	٤,٥	٣٥١	٤٩٩	١٢,٨
٣	٢,١	٢,٩	٣,٣	٥٧١,٨	٨٠٣,٦	١٤,٨
٤	١,٨	١,٠	٢,٦	٨٦,١	١٣٣,٢	٢٦
٥	١,٤	٠,٥	١,٥	٦٦	١٠٧,٣	٢٢

المصدر/ بالاعتماد على تطبيق المعادلات الرياضية للمعاملات الهيدرولوجية.

٢- درجات الخطورة لأحواض منطقة الدراسة حسب العوامل الهيدرولوجية:-

لتحديد درجات الخطورة لأحواض منطقة الدراسة حسب المعاملات الهيدرولوجية تم من خلال تطبيق المعادلة الرياضية الاتية[١٠]:

ج= ٣(س – س ص) ÷ (س ك – س ص) +١

(١٠) محمد موسى حمادي، تقدير حجم الجريان السطحي واخطاره السيلية في حوض وادي المحمدي بالعراق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص١٤٥.

إذ ان: **ج**= درجة خطورة الحوض، **٣**= قيمة ثابتة، **س**= قيمة المعامل للحوض المطلوب حساب درجة خطورته، **س ص**= أصغر قيمة للمعامل على مستوى كل الأحواض، **س ك**= اعلى قيمة للمعامل على مستوى كل الأحواض.

تراوحت درجة الخطورة لأحواض المنطقة ما بين (١_٤ درجة)، ومن خلال جدول (٦) تم تصنيف درجات الخطورة وفقاً للمعاملات الهيدرولوجية الى أربع فئات وهي كالاتي:

الفئة الاولى (احواض قليلة الخطورة): شملت هذه الفئة الاحواض التي تكون درجة خطورتها من الرتبة (١)، وتضم حوضاً واحداً هو حوض رقم (٥) وبنسبة بلغت (٢٠%) من اجمالي مجموع الاحواض المدروسة، خريطة (١٥).

الفئة الثانية (احواض متوسطة الخطورة): وهي تشمل الاحواض التي تكون درجة خطورتها الرتبة (٢)، وتضم حوض واحد هو حوض رقم (٤) وبنسبة (٢٠%) من اجمالي مجموع الاحواض، خريطة (١٥).

الفئة الثالثة (احواض خطرة): وتضم الاحواض التي وصلت درجة خطورته الرتبة (٣)، وشملت حوضين هما (٢، ٣) وبنسبة بلغت (٤٠%) من اجمالي مجموع الاحواض المدروسة، خريطة (١٥).

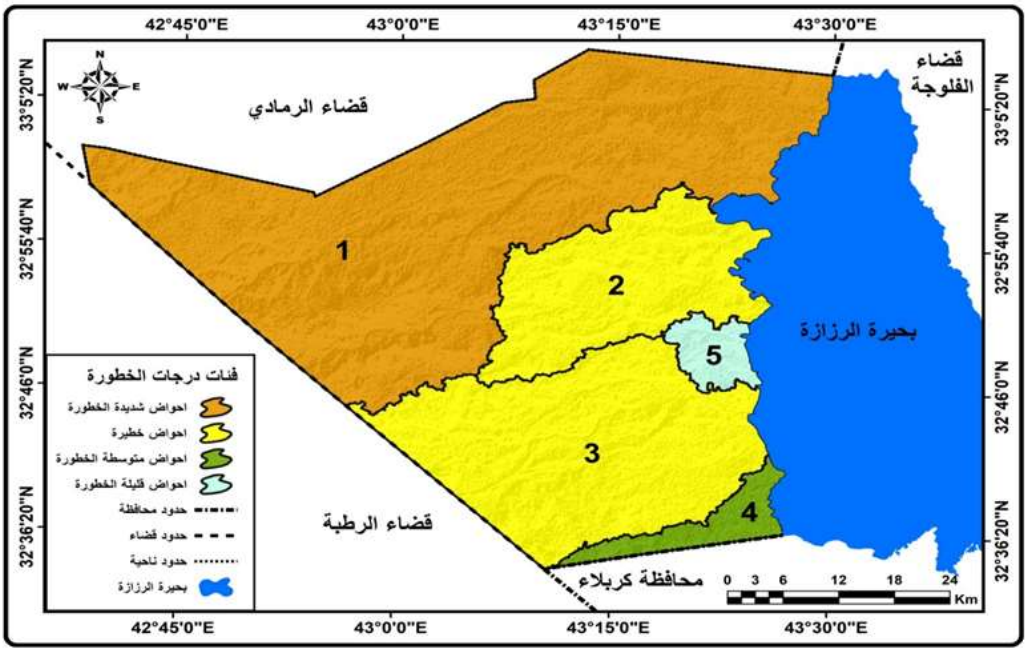
الفئة الرابعة (احواض شديدة الخطورة): وتشمل الاحواض التي تصل درجة خطورتها الرتبة (٤)، وهي من اشد الاحواض خطورة، وشملت حوض واحد هو حوض رقم (١) وبنسبة (٢٠%) من اجمالي مجموع الاحواض، خريطة (١٥).

جدول (٦) درجة خطورة احواض منطقة الدراسة والمحصلة النهائية لها

الحوض	زمن التباطؤ	زمن التركيز	زمن التصريف	حجم التصريف	حجم السريان	سرعة الجريان	مجموع درجات الخطورة	درجات خطورة الحوض	فئات الخطورة
١	٤	٤	٤	٤	٤	١,١٩	٢١,١٩	٣,٥	٤
٢	٢,٧٥	٢,٠١	٢,٩١	١,٨٢	١,٧٩	١,٤٦	١٢,٧٤	٢,١	٣
٣	٢,٧٥	٢,٠٥	٢,١٤	٢,٤٦	٢,٥٤	١,٨٤	١٣,٧٧	٢,٢	٣
٤	٢	١,٢٢	١,٧٠	١,٠٥	١,٠٥	٤	١١,٠٢	١,٨	٢
٥	١	١,٤٤	١,٦٣	١	١	٣,٢٣	٩,٣	١,٥	١

المصدر/ بالاعتماد على معادلة درجات الخطورة، ومعاملات الخصائص الهيدرولوجية.

خريطة (١٥) فئات درجات الخطورة لأحواض منطقة الدراسة



المصدر / بالاعتماد على جدول (٦)، وبرنامج (Arc GIS 10.4.1).

المبحث الثاني: أثر المخاطر الجيومورفولوجية على الأنشطة البشرية

يعد التخطيط الغير سليم في اختيار المكان المناسب والملائم للنشاط البشري؛ سواء كان مساكن او مزارع او طرق نقل، فهذا ما يزيد من فرصة تعرضها الى المخاطر الجيومورفولوجية، وتتمثل بمخاطر التعرية الأخدودية، ومخاطر السيول، ومخاطر زحف الكثبان الرملية، سيتم دراستها وبشكل مفصل كالاتي:

اولاً: أثر المخاطر الجيومورفولوجية على التجمعات السكنية:

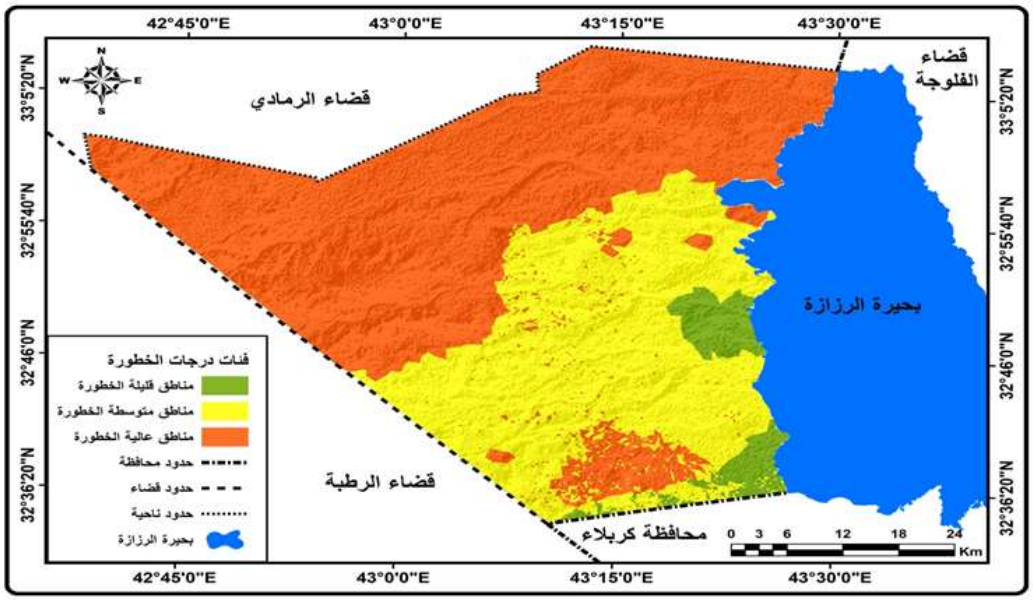
تتعرض التجمعات السكانية الى العديد من المخاطر الجيومورفولوجية، ومنها مخاطر التعرية الأخدودية التي تشكل نسبة خطر (١٠%) وهي نسبة قليلة، وتعرضها ايضاً الى مخاطر زحف الكثبان الرملية والتي تشكل نسبة خطر (٤٠%) من مجموع المخاطر لمنطقة الدراسة، اذ تعمل الكثبان الرملية بإعاقة التطور العمراني في اتجاهات محددة، نتيجة لتعرض تلك المباني الى خطر زحف الكثبان الرملية. اضافةً الى تعرضها الى مخاطر السيول التي تشكل نسبة خطر (٥٠%) من مجموع المخاطر الجيومورفولوجية للمنطقة، وهذا ما دفع بعض اصحاب المنازل وخاصة المتفرقة منها للعمل على احاطتها بحواجز ترابية او رصفها بالأخشاب، التي تعمل على صد السيول والتخفيف من قوتها، (صورة ٢).

صورة (٢) توضح احاطة احدى المنازل بالحواجز الترابية في منطقة الراسة

المصدر / مديرية بلدية الناحية خلال الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٣/١٠

تم تقسيم المخاطر الجيومورفولوجية للتجمعات السكنية الى (٣ فئات) حسب درجة خطورتها، وهي مناطق قليلة الخطورة وتبلغ مساحتها (١٤٠/كم^{٢})، وبنسبة (٤,٩%)، ومناطق متوسطة الخطورة وبلغت مساحتها (١٠٥٥/كم^{٢})، وبنسبة (٣٦,٩%)، ومناطق عالية الخطورة والتي بلغت مساحتها (١٦٦٣/كم^{٢})، وبنسبة (٥٨,٢%) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة جدول (٧)، ومن خلال هذه القيم والاوزان والطبقات المستخدمة تم رسم خريطة لفئات المخاطر الجيومورفولوجية الخاصة بالتجمعات السكنية، (خريطة ١٦) و(نموذج ١).

خريطة (١٦) فئات درجات الخطورة على التجمعات السكنية



المصدر/ بالاعتماد على خريطة (٣)، (٨)، (١٥)، وباستخدام برنامج (Arc Map 10.4.1).

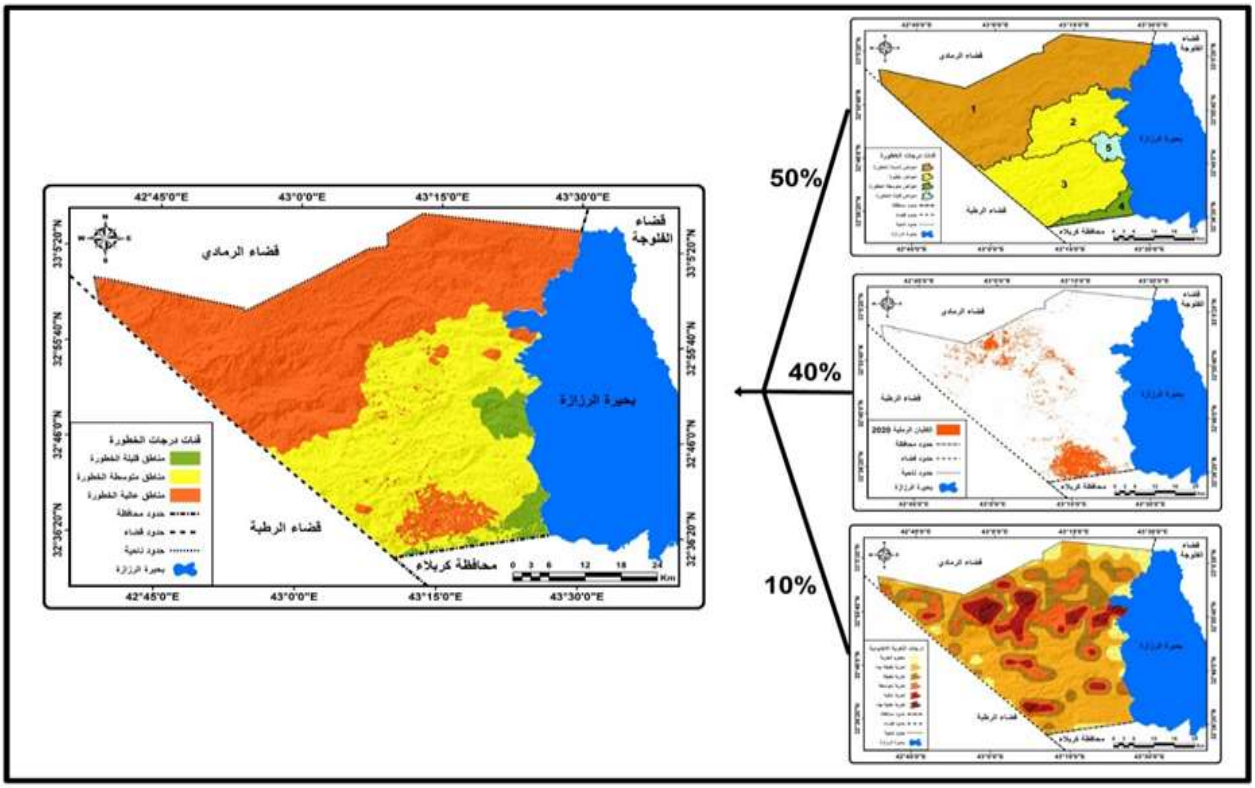
ومن خلال دراسة المخاطر الجيومورفولوجية على التجمعات السكنية، والاوزان والطبقات التي تم استخدامها تبين ان مخاطر السيول، هي من أكثر المخاطر الجيومورفولوجية التي تعاني منها التجمعات السكنية في منطقة الدراسة، فضلاً عن زحف الكثبان الرملية، والتعرية الأخدودية التي يكون تأثيرها بشكل اقل.

جدول (٧) فئات درجات الخطورة مساحتها ونسبتها المئوية للتجمعات السكنية

فئة الخطورة	مساحتها/كم^{٢}	نسبتها المئوية
مناطق قليلة الخطورة	١٤٠	٤,٩
مناطق متوسطة الخطورة	١٠٥٥	٣٦,٩
مناطق عالية الخطورة	١٦٦٣	٥٨,٢
المجموع	٢٨٥٨	١٠٠

المصدر / بالاعتماد على خريطة (١٦).

نموذج (١) الطبقات واوزانها المستخدمة لبناء أنموذج خطورة التجمعات السكنية



المصدر / بالاعتماد على خريطة (٣)، (٨)، (١٥)، وباستخدام برنامج (Arc Map 10.4.1).

ثانياً: أثر المخاطر الجيومورفولوجية على النشاط الزراعي:

تعتبر الزراعة من أكثر الانشطة تعرضاً للمخاطر، اذ تتعرض الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة الى مخاطر جيومورفولوجية متنوعة، ومنها مخاطر التعرية الأخدودية وتشكل نسبة (٢٠%) من مجموع المخاطر السائدة في منطقة الدراسة، والتي تعمل على جرف النباتات وتدمير الغطاء النباتي، اما مخاطر الكثبان الرملية فتكون نسبة خطرها (٥٠%) من مجموع المخاطر السائدة في منطقة الدراسة، وهي من

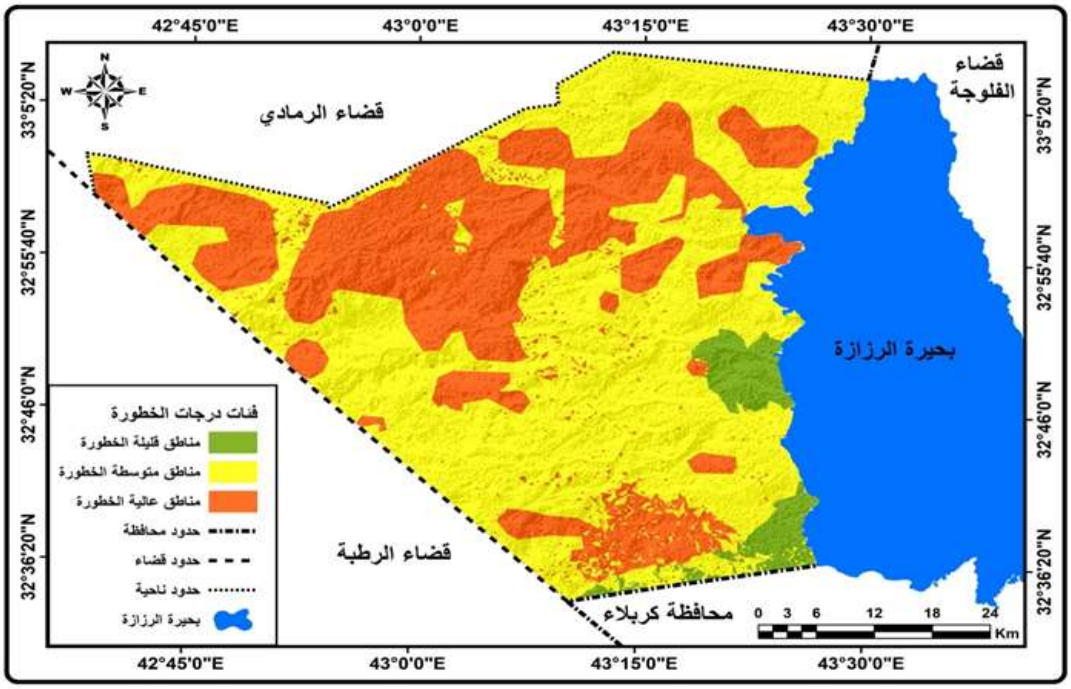
اكثر المخاطر الجيومورفولوجية التي تعاني منها الاراضي الزراعية، وذلك بسبب انبساط سطحها وعد وجود العوائق التي تعمل على صد الرمال، فضلاً عن انخفاض نسبة الرطوبة، وجميع هذه الامور تعمل على زحف الكثبان الرملية على الاراضي الزراعية. (صورة ٣).

صورة (٣) توضح اندثار النباتات في احدى بساتين الناحية

المصدر / الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٣/١٠

فضلاً عن تعرضها الى مخاطر السيول والتي تشكل نسبة (٣٠%) من مجموع المخاطر الجيومورفولوجية السائدة في منطقة الدراسة، إذ يكون التأثير بشكل كبير على الاراضي الزراعية خلال الامطار الفجائية التي تحدث بشكل غير منتظم، وتؤدي الى تكسير النباتات وتحطيمها بالكامل وجرفها الى اماكن أخرى.

خريطة (١٧) فئات درجات الخطورة على الاراضي الزراعية



المصدر/ بالاعتماد على خريطة (٣)، (٨)، (١٥)، وباستخدام برنامج (Arc Map 10.4.1).

تم تقسيم المخاطر الجيومورفولوجية للأراضي الزراعية الى (٣ فئات) حسب درجة خطورتها، وهي مناطق قليلة الخطورة وتبلغ مساحتها (١٤٠/كم^{٢})، وبنسبة (٤,٩%)، ومناطق متوسطة الخطورة بلغت مساحتها

(١٦٦٥/كم٢)، وبنسبة (٥٨,٣%)، ومناطق عالية الخطورة وبلغت مساحتها (١٠٥٣/كم٢)، وبنسبة (٣٦,٨%) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة (جدول٨)، ومن خلال هذه القيم والاوزان والطبقات المستخدمة تم رسم خريطة لفئات المخاطر الجيومورفولوجية، (خريطة ١٧)، و (نموذج ٢).

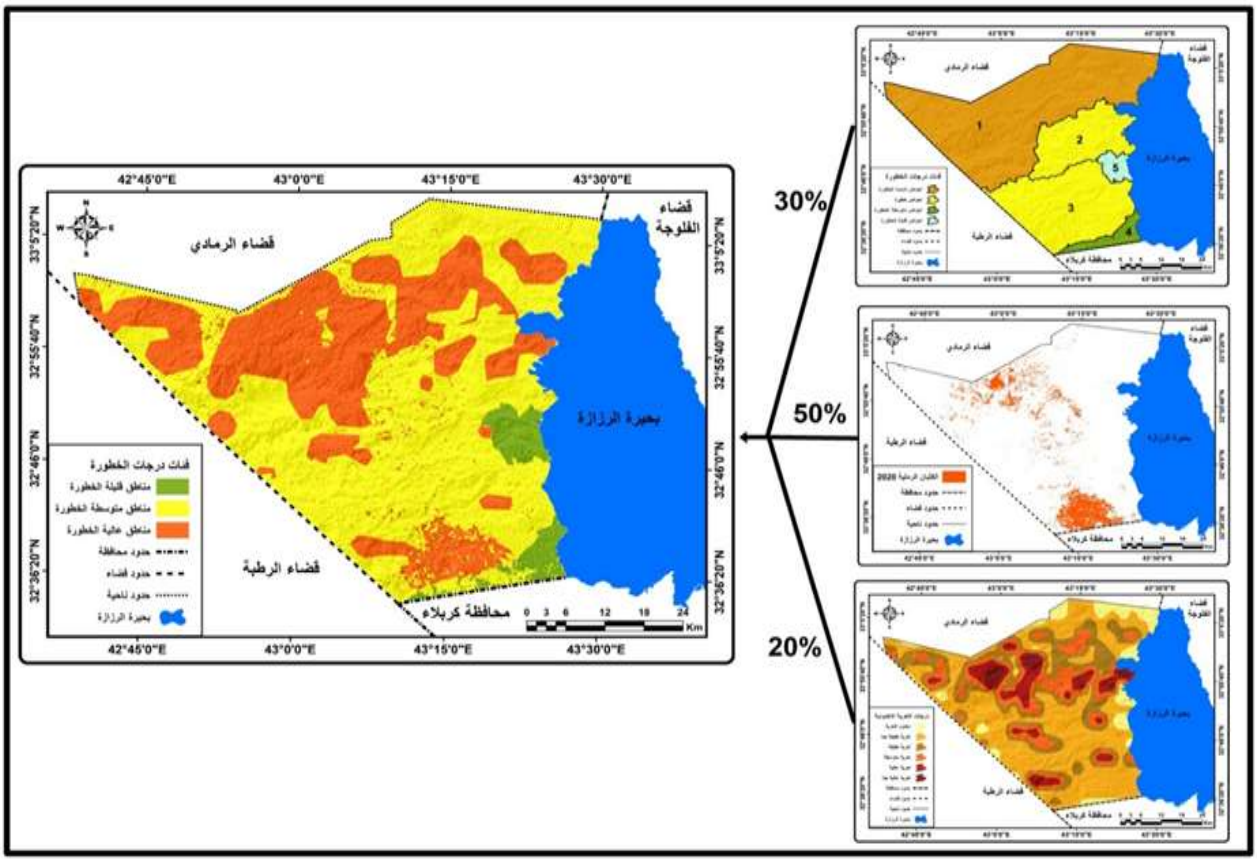
من خلال دراسة المخاطر الجيومورفولوجية على الأراضي الزراعية، والاوزان والطبقات التي تم استخدامها تبين ان مخاطر زحف الكثبان الرملية هي من أكثر المخاطر الجيومورفولوجية التي تعاني منها الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة، فضلاً عن السيول والتعرية الأخدودية التي يكون تأثيرها بشكل اقل.

جدول (٨) فئات درجات الخطورة مساحتها ونسبتها المئوية للأراضي الزراعية

فئة الخطورة	مساحتها/كم٢	نسبتها المؤوية
مناطق قليلة الخطورة	١٤٠	٤,٩
مناطق متوسطة الخطورة	١٦٦٥	٥٨,٣
مناطق عالية الخطورة	١٠٥٣	٣٦,٨
المجموع	٢٨٥٨	١٠٠

المصدر / بالاعتماد على خريطة (١٧).

نموذج (٢) الطبقات واوزانها المستخدمة لبناء أنموذج خطورة الاراضي الزراعية



المصدر / بالاعتماد على خريطة (٣)، (٨)، (١٥)، وباستخدام برنامج (Arc Map 10.4.1).

ثالثاً: أثر المخاطر الجيومورفولوجية على طرق النقل:

تعد طرق النقل الرئيسة واحدة من اهم عناصر البنى التحتية، فهي تعتبر معيارا مهماً لقياس تقدم للبلدان وبالتالي فأن تعرض الطرق الرئيسة الى التدمير بسبب المخاطر الجيومورفولوجية، يؤدي الى حدوث مشاكل كبيرة وهذه يؤدي الى تباطؤ التنمية الاقتصادية في المنطقة، فلا بد من وضع دراسات مسبقة في اختيار وانشاء الطرق حتى يقلل من تعرضها الى الكثير من المخاطر ومنها، مخاطر التعرية الأخدودية والتي تشكل نسبة خطر (٢٠%) من مجموع المخاطر الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة، ومخاطر السيول والتي تشكل نسبة خطر (٤٠%) من مجموع المخاطر، ومن الافضل ان يتم دراسة العوامل الطبوغرافية، والعوامل المناخية في اختيار الموقع الملائم للأنشاء الطرق، وقيام صيانة دورية من قبل الحكومة، من خلال انشاء العبارات التي تقلل من خطر السيول على الطرق، وكذلك يعتبر اتجاه الطريق احدى الاسباب التي تقلل من تعرضه لخطر السيول، (صورة ٣) توضح قوة السيول في جرف الطرق الرئيسية في منطقة الدراسة، فبعض الطرق الموجودة في المنطقة تكون مرتفعة نسبياً، فضلاً عن قلة وجود العبارات فهذا يعمل على حجز مياه السيول وبشكل كبير ويؤدي هذه الحمل الزائد انهيار الطرق. وكذلك تتعرض طرق النقل الى مخاطر زحف الكثبان الرملية، والتي تشكل نسبة خطر (٤٠%)، اذ تعتبر من العوامل التي تؤثر على طرق النقل سواء كانت تلك الطرق رئيسية او داخلية، مبلطة او غير مبلطة، إذ يعد الطريق الرئيس الذي يربط بين (محافظة كربلاء عين التمر _ وناحية الرحالية) من الجهة الجنوبية لمنطقة الدراسة، هو الطريق الوحيد الذي يتعرض للكثبان الرملية، نتيجةً لغلقه وعدم الاهتمام به بسبب الاوضاع السياسية منذ عام (٢٠٠٧)، مما يؤدي الى زحف الكثبان الرملية على تلك الطرق، وخاصةً في فصل الصيف؛ وذلك لارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح، فضلاً عن قلة الرطوبة التي تعمل على تماسك تلك الحبيبات ومنعها من الزحف، مع غياب الدور الحكومي في ازالة تلك الرمال عن الطريق او معالجتها.

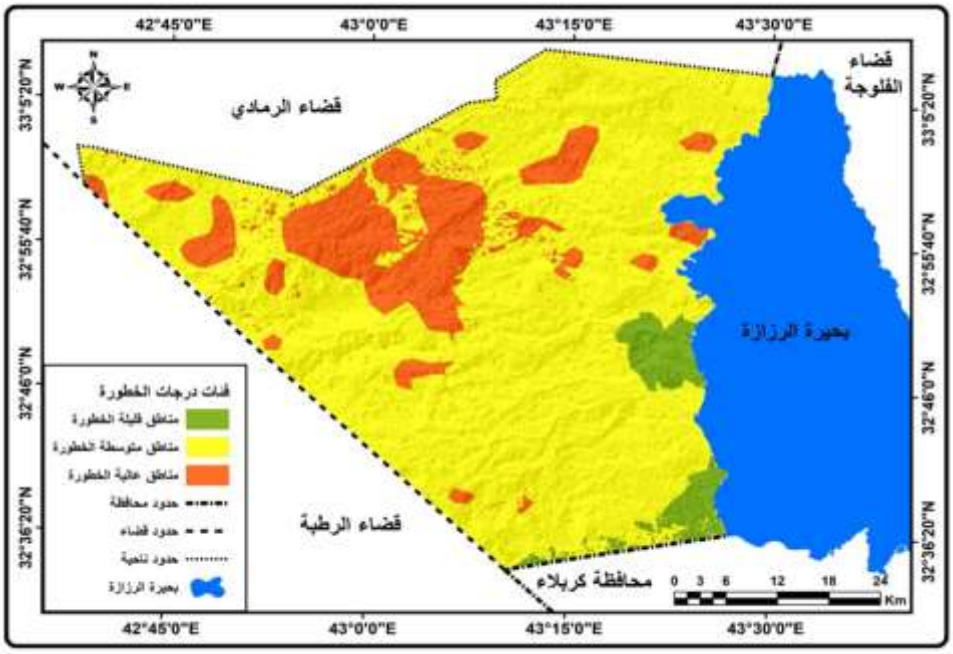
صورة (٣) توضح انجراف الطرق الناتج عن قوة مياه السيول في وادي الغدف

المصدر / مديرية بلدية الناحية خلال الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٣/١٠

تم تقسيم المخاطر الجيومورفولوجية لطرق النقل الى (٣ فئات) حسب درجة خطورتها، وهي مناطق قليلة الخطورة وتبلغ مساحتها (١٣١/كم^{٢})، وبنسبة (٤,٦%)، ومتوسطة الخطورة بلغت مساحتها

(٢٢٥٠/كم٢)، وبنسبة (٧٨,٧%)، وعالية الخطورة والتي بلغت مساحتها (٤٧٧/كم٢)، وبنسبة (١٦,٧%) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة (جدول ٩)، ومن خلال هذه القيم والاوزان والطبقات المستخدمة تم رسم خريطة لفئات المخاطر الجيومرفولوجية الخاصة بطرق النقل، (خريطة ١٨)، و (نموذج ٣).

خريطة رقم (١٨) فئات درجات الخطورة على طرق النقل



المصدر/ بالاعتماد على خريطة (٣)، (٨)، (١٥)، وباستخدام برنامج (Arc Map 10.4.1).

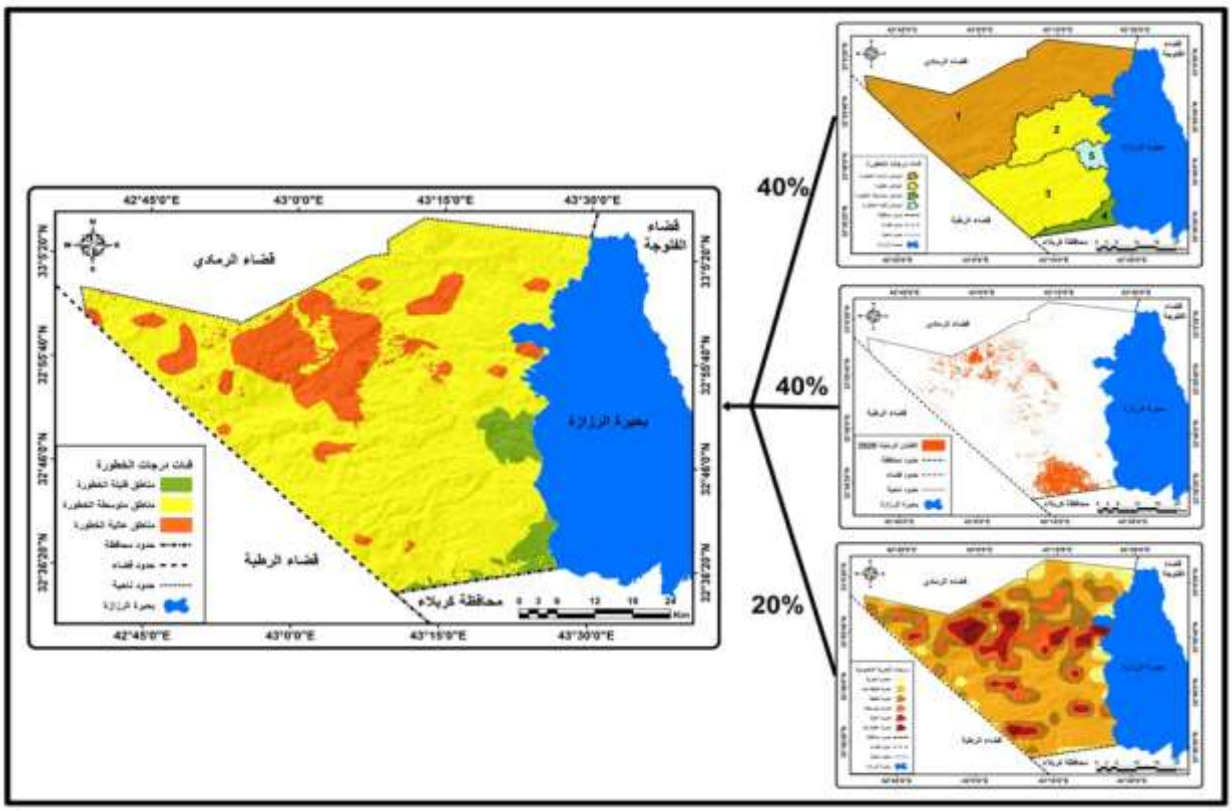
جدول (٩) فئات درجات الخطورة ومساحتها ونسبتها المئوية لطرق النقل

فئة الخطورة	مساحتها/كم٢	نسبتها المئوية
مناطق قليلة الخطورة	١٣١	٤,٦
مناطق متوسطة الخطورة	٢٢٥٠	٧٨,٧
مناطق عالية الخطورة	٤٧٧	١٦,٧
المجموع	**٢٨٥٨**	**١٠٠**

المصدر / بالاعتماد على خريطة (١٨).

من خلال دراسة المخاطر الجيومورفولوجية على طرق النقل، والاوزان والطبقات التي تم استخدامها تبين ان مخاطر السيول تأتي بالدرجة الاولى في تأثيرها على طرق النقل، هي من أكثر المخاطر الجيومورفولوجية التي تعاني منها الطرق بصورة عامة في منطقة الدراسة، فضلاً عن زحف الكثبان الرملية ومخاطر التعرية الأخدودية التي يكون تأثيرها بشكل اقل.

نموذج (٣) الطبقات واوزانها المستخدمة لبناء أنموذج خطورة طرق النقل



المصدر / بالاعتماد على خريطة (٣)، (٨)، (١٥)، وباستخدام برنامج (Arc Map 10.4.1).

الاستنتاجات:

١- تم تحديد (٦) درجات للتعرية الأخدودية تبدأ من معدومة التعرية والتي شغلت ما نسبته (٧,٨%) وتعرية خفيفة جداً بنسبة (٤٥,١%) وتعرية خفيفة بنسبة (٢٢,٥%) وتعرية متوسطة بنسبة (١٤,٥%) وتعرية عالية بنسبة (٧,٦%) وتعرية عالية جداً بنسبة (٢,٥%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

٢- اتضح ان اكثر الفترات التي زاد فيها كمية الكثبان الرملية هي سنة (٢٠٢٠ م) إذ شغلت مساحة تقدر (٢٣٩ كم^{٢}) .

٣- تبين من خلال دراسة السجل التاريخي للسيول بان اكثر الأعوام التي حدثت فيها السيول هي أعوام (٢٠١٧، ٢٠١٩، ٢٠٢٠) إذ تم من خلال تلك السنوات معرفة المناطق التي تعرضت لخطر السيول.

٤- من خلال دراسة الخصائص الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة تم تحديد درجات خطورتها وتصنيفها الى أربع درجات وهي: قليلة الخطورة وشملت الحوض رقم (٥)، ومتوسطة الخطورة شملت الحوض رقم (٤) واحواض خطرة تمثلت في الحوضين (٢، ٣) واحواض شديدة الخطورة تمثلت في الحوض رقم (١).

التوصيات:

١- العمل على إقامة محطة مناخية في منطقة الدراسة، تكون بمثابة انذار مبكر لمعرفة كمية الامطار التي تسقط على احواض المنطقة وكذلك التنبؤ بحدوث الجريان المائي (السيول).

٢- التخطيط السليم لإقامة الاحزمة الخضراء وتشجيع زراعة الأشجار التي تقاوم الظروف المناخية الجافة لا سيما في المناطق الواسعة والمفتوحة في منطقة الدراسة والتي تتعرض للمخاطر المتنوعة.

٣- تثبيت الكثبان الرملية ومنعها من الزحف من خلال استخدام المواد الكيميائية او الرواسب الطينية والعمل على احاطة المناطق الزراعية بزراعة الأشجار او إقامة الحواجز لتقليل او الحد من خطرها على تلك الأراضي وكذلك الحد من الرعي الجائر الغير منظم.

٤- تشجيع ودعم البحوث الجيومورفولوجية التطبيقية وخاصة فيما يتعلق بالمخاطر، واستخدام التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لكونها تعطي نتائج دقيقة وتقلل من الجهود المبذولة والكلفة ايضاً.

المصادر:

- الزبيدي، مجيب رزوقي فريح، التقييم الهيدروجيومورفولوجي الاحواض جنوب شرق جبل بربيس واثارة على التنمية المستدامة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠١٨.
- السلاوي، محمود سعيد، هيدرولوجية المياه السطحية، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع، طرابلس، ١٩٨٩.
- حمادي، محمد موسى، تقدير الجريان السطحي وأخطاره السيلية في حوض وادي المحمدي (باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ٢٠١٥.
- خضر، محمود محمد، الاخطار الجيومورفولوجية في مصر مع التركيز على السيول في بعض مناطق وادي النيل، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ١٩٩٧.
- عبدالله، احمد زايد، المخاطر الجيومورفولوجية بمراكز العمران غلى ساحل البحر في مصر (دراسة في الجيومورفولوجي التطبيقي)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦.
- فراج، ابو بكر شعبان حجاج، الاخطار الجيومورفولوجية في المنطقة بين بحيرة التمساح ورأس خليج السويس، رسالة ماجستير (غير منشوره) كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠١٢.
- محسوب، محمد صبري، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، مطبعة البردي، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠٩.

– Alvaro Gomez Gutierrez , Susanabl and Francisco lava do Contour ,processes, factors and consequences of gully erosion , investigations in the Iberian peninsula Bulletined la Association Gegrafos Espanoles، N-55, 2015.

– Elko، Bergsma Rain Fall Erosion surveys for conservation planning، ITC. Journal issue 1983.

Professor Dr.Muhammad Muss Hamai Al.Shaabani

Muhammad Talıb Salem

Keywords: gully erosion, sand dunes, torrents, Al-Rahaliya

Geomorphological risk modeling and its impact on human activities in Rahaliya sub-district - Al-Anbar governorate

Abstract:

This research paper deals with studying and analyzing geomorphological risks and determining its impact on human activities in Al-Rahaliya district, which is located in the southeastern part of Al-Anbar Governorate, and occupies an area of (2858 km ^{2}). The study highlighted three types of geomorphological risks that have a significant impact on human activities, including gully erosion where (6) degrees of risk were identified, ranging from the non-existent erosion zone to the very severe erosion zone, which occupied the least area (71 km2), while the light erosion zone occupied the largest area (1290 km2). The study also pointed out the dangers of sand dune drift where, after selecting four time periods represented by the years (1990, 2000, 2010, 2020), the study found that there was a significant change in the movement of dunes, especially in the year (2020). The study was also able to analyze the risks of floods after studying the hydrological factors that have a major role in the occurrence of torrents. The level of danger was recognized for each of the basins of the study area and the final classification of the degrees of risk was discovered and established after dividing risks into four categories ranging from low-risk basins represented by Basin No. (5) and high-risk basins represented by Basin No. (1). Geomorphological risk models have been designed by the means of the layers and weights that have been adopted and generalized to human activities represented by residential communities, agricultural activity and transportation methods.