Journal, 30, p. 620–636.

17- F. Guzzetti, P. Reichenbach, G. F. Wieczorek. Rockfall hazard and risk assessment in the Yosemite Valley, California, USA (2003): Natural Hazards and Earth System Science, Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union, 2003, 3 (6), pp.491-503

18- Hoek, E. & Bray, J.W., (1981): Rock Slope Engineering, 3rd. ed., Institution of Mining and Metallurgy, London, 358P.

19- Hungr, O. and Evans, S. (1988): Engineering evaluation of fragmental rock fall hazards, in: 5th International Symposium on Land- slides, 1, 685–690, Balkema, Rotterdam, Lausanne, Switzer- land.

20- Pierson, L. A., Davis, S. A., and Van Vickle, R. (1990): RocFall Hazard Rating System Implementation Manual, Federal Highway Administration (FHWA), Report FHWA-OR-EG-90–01, FHWA, U.S. Dep. of Transp., 1990.

21- Ritchie, A. M., (1963): "Evaluation of RocFall and Its Control." Highway Research Record, No. 17, pp. 13-28

22- Strahler, A.N (1956) :"Quantitative Slope Analysis", Bulletin of the Geological Society of America, 67, pp 571-596

23- Yingbin, Z., et al., (2012), Numerical Simulation of Seismic Slope Stability Analysis Based on Tension – Shear Failure Mechanism Geotechnical Engineering Journal of the SEAGS & AGSSEA, V. 43.

24- Young, A., (1972): Slope Profile analysis the system of the best unit in slope form and process, Special.Publ.3, Inst.Br.Geogr.,PP:1-13.

رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

٦- **طارق كامل فرج خميس (٢٠١٢)**: التساقط الصخري والتراجع الساحلي في منطقة عجيبة السياحية (١٩٩٥-٢٠١٠م)، سلسلة بحوث جغرافية، العدد ٤٩، الجمعية الجغرافية المصرية.

٧- **محمد صبري محسوب (٢٠٠١)**: الأخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة "معالجة جغرافية"، دار الفكر العربي، القاهرة

٨- **نبيل أمبابي (١٩٧٢)**: أشكال السفوح، المجلة الجغرافية العربية، العدد الخامس، القاهرة

٩- **نصر الدين محمد أحمد سالم (٢٠٠٨)**: الانزلاقات الصخرية في منطقة مدينة تغر باليمن، "أسبابها وتأثيرها"، دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، ندوة موارد المياه في مصر بين الإمكانيات المتاحة وتحديات المستقبل، جامعة الإسكندرية، كلية الآداب، يوليو.

10- Arthur I. Mears, P.E., Inc. Gunnison, (2009): ROCKFALL HAZARD AND RISK STUDY TOWN OF TELLURIDE AND HIGHWAY 145 SPURS, Wilbur Engineering, Inc. Durango, Colorado

11- Ayala-Carcedo, F.J., Cubillo-Nielsen, S., Alvarez, A., Dom´ınguez, M., La´ın, L., La´ın, R., and Ortiz, G (2003): Large Scale Rockfall Reach Susceptibility Maps in La Cabrera Sierra (Madrid) performed with GIS and Dynamic Analysis at 1:5000, Nat. Hazards, 30(3), 325–340.

12- Azzoni, A., La Barbera, G., and Zaninetti, A)1995:(Analysis and prediction of rock falls using a mathematical model, Int. J. Rock Mech. Min., 32, 709–724.

13- Davies, J.L., (1890): Geographical Variations in Coastal Development, Longman, London.

14- Davis, J., (1895): Coastal Sedimentary Environments, Springer-Verlag, Berlin.

15- Erisman, T. H. (1986): Flowing, rolling, bouncing, sliding: Synopsis of basic mechanisms, Acta Mech., 64, 101–110,

16- Evans, S.G. and O. Hungr (1993) : The assessment of rock fall hazard at the base of talus slopes: Canadian Geotechnical

من الانزلاق للطرق وحصرها في أسفل وبنطاق الشباك المعدنية لدرء خطر حركة السقوط الصخري على المنحدرات شديدة الانحدار والجروف الرأسية.

- تجنب انشاء المنتجعات السياحية والتجمعات العمرانية بجوار أو بالقرب من الحافات الصخرية والمنحدرات الرأسية الشديدة الانحدار الا بعد توفير إجراءات قياسية امنة ومناسبة.
- القيام بمعالجات فنية للحافات الموجودة على الطريق الساحلي بشكل مباشر من خلال تمهيده للوصول به الي درجة من درجات الاستقرار النسبي.
- عدم البناء على المنحدرات الجبلية مثل بعض القرى السياحية على هضبة الجلالة التي تستفيد من المناظر الجميلة ولكن لا تراعى أنها من أخطر المناطق التي تتعرض للانهيارات سواء جراء السيول أو تشقق الصخور نتيجة للتجوية الميكانيكية أو التجوية الكيميائية.
- العناية المستمرة بالطرق وخاصة الواقعة أسفل الحواف الشرقية الشمالية والشرقية لهضبة الجلالة البحرية من خلال متخصصين في الجيولوجيا والجيومورفولوجيا وباقي التخصصات الاخرى لتهذيب الحافات الصخرية والكتل الصخرية القابلة للسقوط وذلك بإزالتها بالآلات والمعدات قبل سقوطها.

المراجع:

١- **احمد عبد السلام على (٢٠٠٠)**: بعض الاخطار الطبيعية على الطرق البرية في شمال سلطنة عمان، دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية، نشرة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الكويتية، العدد ٢٤٧

٢- **أوميد احمد محمد توكمجي (١٩٩٤)**: دراسة جيولوجية هندسية لاستقراريه المنحدرات الصخرية لجبل حمرين الجنوبي (منطقة الصدور)، رسالة ماجستير، كلية العلوم- جامعة بغداد.

٣- **بارحيم حميد العبدان (٢٠٠٤)**: " الأشكال الأرضية لأحواض وادي عامج "، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، بغداد، جامعة بغداد، كلية الآداب.

٤- **سيد محمود مرسي (٢٠١٠)**: أخطار السقوط الصخري باستخدام النماذج الرياضية، المجمع العلمي المصري، المجلد الخامس والثمانون، ص:١٢١ – ١٦٣.

٥- **صابر أمين الدسوقي (١٩٨٧)**: دراسة مقارنة لسفوح بعض اشكال السطح في مصر،

تقييم خطر السقوط الصخري.

- تم تصميم مجموعة من الأدوات التحليلية التي أمكن الاعتماد عليها في تقييم نتائج حركة السقوط الصخري على الطريق الساحلي في منطقة الدراسة على سبيل المثال.
- وجود مواقع عديدة على طول الطريق الساحلي في منطقة الدراسة تعتبر مصدر خطر لحركة السقوط الصخري المفاجئ كما يوجد بعض الموقع ذات احتمالات عالية لحدوث حركة للمواد الصخرية على سطحها.

التوصيات:

- ضرورة الاعتماد في مثل هذه الدراسات التفصيلية على الدمج بين التقنيات الجغرافية والمتمثلة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن البعد من ناحية وبين الدراسة الميدانية المدققة من ناحية أخري وتوظيف صور الاقمار الصناعية متوسطة وعالية الدقة اضافة لصور القمر الصناعي الكندي Radar sat والتي تم توظيفها في استنباط الصدوع والفوالق بشكل أكثر دقة ونماذج الارتفاعات الرقمية، والتي قام الباحث من خلال توظيفها لخدمة أهداف البحث بالخروج بمجموعة من الاشكال الواضحة والتي تشير الي دلالات جيومورفولوجية عديدة بمعدلات ودرجات خطورة متفاوتة.
- تأهيل وتوفير كوادر فنية مدربة تعمل على تفسير هذه البيانات وتصميم قواعد البيانات الجغرافية لدعم المشروعات التنموية ودعم متخذ القرار في أولوياته التنموية وفق الخطط المستقبلية والمخططات الاستراتيجية والتفصيلية.
- الالتزام بالمقاييس والمعايير العالمية في تصميم نطاقات الامان حول الطرق وعمل خرائط احزمة الامان والخطورة ودرجاتها حول المرتفعات والحافات الرأسية والشديدة الانحدار.
- عمل شبكات حديدية واتباع اسلوب الحقن بالإسمنت على مناطق المنحدرات الشديدة والتي تنزلق منها الكتل الصخرية على الطرق الرئيسية لتفادى الانهيارات الصخرية وسقوط الكتل الصخرية.
- اقامة سور من الحديد المشبك على اكتاف الطريق لمنع قفز الكتل الصخرية المتساقطة من اعلى سفوح منحدرات الطريق.
- تحديد نطاق أمان وعمل سور بين الطريق والحافات الصخرية المجاورة لحجز هذه الصخور

شكل (٣٠) المواقع ذات احتمالية وجود حركة سقوط للكتل الصخرية على الطريق الساحلي عليها

حيث أمكن تصنيف المواقع المدروسة والتي بلغ عددها ١٥٥ موقعاً إلى أربعة فئات تصنيفية وهي:

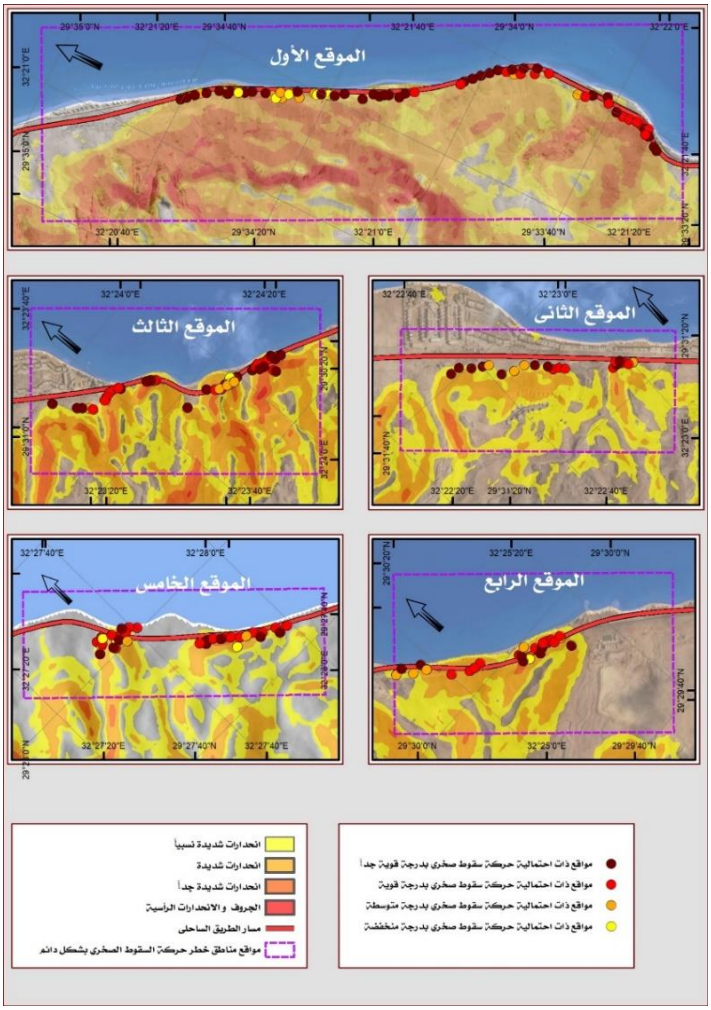
- **مواقع ذات معدل تكرار لحدوث سقوط صخري منخفض وهي لا تشكل أي تهديد في الوقت الحالي** وبلغ عددها ١٢ موقعاً بنسبة بلغت ٧.٧% من اجمالي عدد المواقع.
- **مواقع ذات معدل تكرار لحدوث سقوط صخري متوسط وهي تشكل تهديد تقريبي في الوقت الحالي** وبلغ عددها ٢٥ موقعاً بنسبة بلغت ١٦.١% من اجمالي عدد المواقع.
- **مواقع ذات معدل تكرار لحدوث سقوط صخري عالي وهي تشكل تهديد قوي في الوقت الحالي** وبلغ عددها ٧٨ موقعاً بنسبة بلغت ٥٠.٣% من اجمالي عدد المواقع.
- مواقع **ذات معدل تكرار لحدوث سقوط صخري عالي جداً وهي تشكل تهديد خطير للغاية في الوقت الحالي** وبلغ عددها ٤٠ مواقع فقط بنسبة بلغت ٢٥.٨% من اجمالي عدد المواقع.

مما سبق يمكن لنا ملاحظة أن نسبة المواقع المهددة بخطر السقوط الصخري بدرجة عالية وعالية جداً شغلت ٧٦.١% من إجمالي عدد المواقع المدروسة بعدد بلغ ١١٨ موقعاً.

النتائج:

- أظهر استخدام الوسائل والبرامج المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن البعد نتائج فعالة ودقيقة من خلال القدرة الفريدة في التعامل مع الطبقات المختلفة مثل: (الارتفاعات، الانحدار، الجيولوجيا، البنية الجيولوجية،...الخ) والتي تم تصميمها لكل عامل يساهم في حركة السقوط الصخري بشكل مستقل، والقيام بإدخال المعالجات الرياضية لاستخراج المواقع والمساحات والمسافات البينية للطرق المهددة بخطر السقوط الصخري.
- أظهرت الدراسة أهمية صور الأقمار الصناعية عالية الدقة ومتوسطة الدقة في تفسير حركة السقوط الصخري على الطريق الساحلي وأخطاره ومسبباته سواء كانت طبيعية أو بشرية.
- أوضحت الدراسة إمكانية تطبيق أسلوب النماذج **Model** لدراسة ظاهرة السقوط الصخري وتقييمها ويرجع ذلك للقدرة المتميزة في استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية لجمع العديد من العوامل المسئولة فضلاً عن استخدام المعادلات الرياضية التي تم تطبيقها في

تم تطبيق الأسلوب الذي قامت بوضعه شعبة الطريق السريع ولاية أوريغون (**Pierson et al. 1990**) والذي يوضح من خلاله العلاقات المتبادلة بين عناصر التقييم المختلفة والتي تعبر عن مدي تكرارية حدوث السقوط الصخري على منحدرات الطريق الساحلي، ويهدف هذا المؤشر لعمل تحديد لأولويات العمل في مجابهة خطر السقوط الصخري حيث أن المناطق التي تأخذ قيم مرتفعة هي المناطق ذات الخطورة الأعلى عن المناطق الأخرى التي تمت دراستها والعكس صحيح. ووفقاً لنتائج استمارة الاستبيان اتضح للباحث أن معظم المواقع التي تم دراستها تقع في نطاق تكراري متوسط بالنسبة لتكرارية حدوث السقوط الصخري على منحدرات المنطقة شكل (٣٠).



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد علي الدراسة الميدانية ونتائج تحليلات نظم المعلومات الجغرافية

٥	٦٣.٥٠	٢٤	٠.٧٩	-٢.١٣	-٢.٧٠	غير مستقر
٦	٨٧.٥٠	٢٤	-٠.٥٠	-٢.١٣	٤.٢٦	الاستقرار النسبي المؤقت
٧	٨٣.٦٠	٢٤	-٢.٧٦	-٢.١٣	٠.٧٧	غير مستقر
٨	٨٢.٣٠	٢٤	٠.٧١	-٢.١٣	-٣.٠٠	غير مستقر
٩	٦٠.١٠	٢٤	٠.٤٣	-٢.١٣	-٤.٩٢	غير مستقر
١٠	٥٤.٦٠	٢٤	٢.٥٢	-٢.١٣	-٠.٨٥	غير مستقر
١١	٣٩.٦٠	٢٤	-٢.٩٢	-٢.١٣	٠.٧٣	غير مستقر
١٢	٢٩.٦٠	٢٤	٤.٠٠	-٢.١٣	-٠.٥٣	غير مستقر
١٣	٣٩.٨٠	٢٤	-١.٧١	-٢.١٣	١.٢٥	الاستقرار النسبي المؤقت
١٤	٣٧.٦٠	٢٤	-٠.١٠	-٢.١٣	٢١.٤٧	الاستقرار النسبي المؤقت
١٥	٣٩.١٠	٢٤	٥.٨٣	-٢.١٣	-٠.٣٧	غير مستقر
١٦	٢٨.٦٠	٢٤	٠.٣٤	-٢.١٣	-٦.٣٢	غير مستقر
١٧	٢٣.٤٠	٢٤	٦.١٢	-٢.١٣	-٠.٣٥	غير مستقر
١٨	٣٥.٦٠	٢٤	١.٧١	-٢.١٣	-١.٢٥	غير مستقر
١٩	٢٦.٩٠	٢٤	-٥.٠٢	-٢.١٣	٠.٤٢	غير مستقر
٢٠	٣٣.٦٠	٢٤	-١.٤٢	-٢.١٣	١.٥٠	اقرب إلى الاستقرار

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد علي تطبيق معامدلة معامل الامان

وبتطبيق المعادلة السابقة واستناداً للمؤشرات الخاصة بها تم الخروج بجدول (٦) والذي يتضمن نتائج تحليل معامل الأمان علي طول قطاعات المنحدرات بمنطقة الدراسة لعدد (٢٠) قطاعاً عرضياً علي الطريق الساحلي لتحديد هل المنحدر المتعامد علي الطريق هل هناك أمكانية لحدوث عملية السقوط الصخري به أم لا أو بمعني أخر هل هو مستقر ام غير مستقر، حيث سجلت النتائج الموضحة بجدول (٦) أن هناك عدد (١٦) قطاعاً علي الطريق الساحلي تعتبر حالتهم غير مستقرة وتشكل نسبة بلغت ٨٠% من اجمالي عدد القطاعات المدروسة، بينما سجل (٣) قطاعات حالة من الاستقرار النسبي المؤقت بسبب عوامل متعددة بنسبة بلغت ١٥% من اجمالي المواقع المدروسة، بينما سجل موقع واحد فقط وضع اقرب الي الاستقرار بنسبة ٥% من اجمالي عدد القطاعات المدروسة.

سابعاً: تقييم خطر السقوط الصخري بمنطقة الدراسة:

أخري وبمرور الوقت يزداد اتساع الفواصل والشقوق وبالتالي تتغلب القوة المحفزة علي الحركة علي القوة المقاومة لها، وتنفصل الكتل الصخرية علي سطوح المنحدرات وتبدأ في الحركة تحت تأثير القوة المحفزة علي الحركة والتي تقاومها قوي الاحتكاك وهي قوي مماسيه تعاكس اتجاه حركة تلك الكتل، وعندما تتغلب القوة المحفزة للحركة علي قوة الاحتكاك المقاومة لها تستمر حركة الكتل الصخرية علي المنحدرات، ويوضح الجدول (٥) درجة الاحتكاك لبعض أنواع الصخور.

ومما سبق يمكن لنا القول بأن كافة انماط حركة المواد الصخرية بشكل عام ولاسيما حركة السقوط الصخري تحدث كنتيجة طبيعية لتغلب أحد هاتين القوتين على الأخرى ويحدث الاختلاف فقط من حيث نوعية الحركة وفق شدتهما أو ضعفهما فتنتج أنماط مختلفة للحركة ومنها السقوط الصخري، ويمكن حساب معامل الاستقرار أو الأمان Safety Factor أو مدي استقراريه منحدرات الطريق الساحلي، ويمكن تحديد هذا المعامل من خلال المعادلة التالية:

معامل الأمان = ظل زاوية درجة الاحتكاك / ظل زاوية متوسط انحدار المنحدر

(Yingbin, Z., et al., 2012, P. 21)

وإذا كان ناتج المعادلة أقل من واحد صحيح يكون المنحدر غير مستقر، وإذا تراوح الناتج بين (١ و١.٢٥) يكون المنحدر شبه مستقر، وإذا تراوح الناتج بين (١.٢٥ و١.٥) يكون المنحدر أقرب إلى الاستقرار، اما إذا زاد الناتج عن (١.٥) يكون المنحدر مستقر وإذا كانت النتيجة ذات إشارة سالبة (–) معني ذلك أنها أقل من الواحد الصحيح وبالتالي تعتبر مؤشر لعدم الاستقرار.

جدول (٦) قيم معامل الامان والاستقرار النسبي للكتل الصخرية لقطاعات المنحدرات على الطريق الساحلي في منطقة الدراسة

م	متوسط الانحدار	درجة الاحتكاك	ظل زاوية متوسط انحدار المنحدر	ظل زاوية درجة الاحتكاك	معامل الامان	مدي الاستقرار النسبي وتقييم درجة الخطورة
١	٢٣.٣٠	٢٤	٣.٧٣	٢.١٣–	٠.٥٧–	غير مستقر
٢	٤٤.٥٠	٢٤	٠.٥٧	٢.١٣–	٣.٧٥–	غير مستقر
٣	٥٥.٠٠	٢٤	٤٥.١٨–	٢.١٣–	٠.٠٥	غير مستقر
٤	٤٨.٦٠	٢٤	١٠.٥٣	٢.١٣–	٠.٢٠–	غير مستقر

الشكل او بشكل لوحي يطلق عليها مصطلح الاحتكاك الانزلاقي أو احتكاك منزلق **Sliding Friction** وهو النوع السائد علي المنحدرات بسبب عدم انتظام أشكال وأحجام الكتل المنزلقة في أغلب الأحوال، واذا ما كانت الكتلة المنهارة تتدحرج علي سطح المنحدر بسبب استدارتها فيحدث نوع من الاحتكاك يمنعها من التدحرج بسهولة، وذلك بسبب وجود انحناءات بين سطح المنحدر والكتلة الشبة مستديرة تقريباً ويعتبر هذا النوع من الاحتكاك أقل انتشاراً من النوع الاول وأقل تأثيراً كعامل مقاومة يطلق عليه احتكاك التدحرج **Rolling Friction** والذي هو عادة ما تتعرض له الرواسب الخشنة المستديرة مع الأسطح الصلبة التي تهب فوقها الرياح القوية (**محمد صبري محسوب، ٢٠٠١، ص:٦٥**).

٢- قوة التماسك:

وهي مقاومة المادة للانزلاق بسبب الترابط الشديد بين جزيئاتها حيث يعطي التماسك قوة اضافية للمواد الصخرية فكلما زاد تماسكها كلما احتاج تحريكها لقوة أكبر تؤدي الي انفصال المكونات الصخرية أولاً ثم تحركها بعد ذلك في اتجاه اقدام المنحدر لذلك تتعرض المنحدرات لحدوث كثير من الانزلاقات الصخرية وذلك عندما تفقد المواد الصخرية تماسكها وخاصه في السفوح شديدة الانحدار وهي توجد في الصخور بقيم كبيرة جداً بالمقارنة مع قيم التماسك للتربة (**Hoek & Bray, 1981**).

جدول (٥) درجة الاحتكاك لبعض أنواع الصخور على منحدرات الطريق الساحلي

الصخور	حجر رملي	مارل + حجر جيري	طين صفائحي	ديوريت	طين صفائحي + مارل + حجر جيري	رواسب فيضية	حصي	حصي + سيلت	حصي + طين	رمل جيد الاستدارة	رمل رديء الاستدارة	رمل + سلت	رمل + طين	خليط من الرمل والطين والسلت
درجة الاحتكاك	٢٠	٢٤	١٩	٣٣	٢١	٢٥	٣٨	٣٤	٣١	٣٨	٣٧	٣٤	٣١	٣٣

المصدر: (اسلام صابر أمين الدسوقي، ٢٠١٥، صـ: ١٣)

حيث تتأثر سطوح المنحدرات في الغالب بالفواصل والشقوق لذا فهي شديدة التأثر بالقوة المحفزة للحركة وهي الجاذبية الأرضية من ناحية، والقوة المقاومة لها (قوة التماسك) من ناحية

الصخرية المتساقطة بالمواقع التي تم دراستها ميدانياً نمط حركة السقوط الصخري فيها تتم على مرحلتين وبعضها يتم على ثلاث مراحل وكلاهما يتم فيهم اصطدام الكتلة الصخرية بجسم بارز من المنحدر ومن ثم تنكسر وتتفتت لتقفز مرة أخري لكن بعد أن تتطاير وتنقسم لأجزاء مختلفة ومتفاوتة وهي كلها كما هو ملاحظ تعتبر مصدر تهديد للطريق موضع الدراسة، حيث أن هذه الكتل الصخرية التي تسقط عن واجهات هذه المنحدرات الرأسية والشديدة الانحدار بفعل الجاذبية إلى أسفل المنحدر وبتأثير قوة ارتطامها تتكسر لأجزاء وتتناثر مما يشكل خطراً كبيراً على المنشآت والطرق التي تقابلها بسبب سقوطها الحر وعدم وجود أيه معوقات لها قد تقلل من سرعة اندفاعها وذلك في المنحدرات ذات الأجزاء المحدبة بينما في المنحدرات التي بها أجزاء مقعرة فإن الكتلة الصخرية المتساقطة من اعلي المنحدر تصطدم بالجزء المقعر من المنحدر وتتدحرج وقد تتعرض للتشظي والتكسر وتقل سرعتها بسبب عامل الاحتكاك ويقل حجمها وبالتالي معدل خطورتها على المنشأة والأعمال التخطيطية والتنموية.، لذا يجب على القائمين بالتنمية والتخطيط للطريق أن يتم أخذ هذه الأخطار في الحسبان عند تطوير الطريق وتوسعته مستقبلاً.

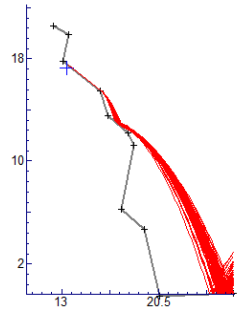
سادساً: معامل الأمان:

هو قياس لمدي استقراريه المنحدرات التي تمت دراستها ميدانياً، وذلك يتم من خلال ايضاح العلاقة بين درجة الاحتكاك للصخور المكونة للمنحدر ودرجة انحداره، وسوف يتم تناول في هذا الفصل تقييم استقراريه الكتل الصخرية- المنهارة أو غير المنهارة (المستقرة أو غير المستقرة)- رياضياً في بعدين، وخاصة ذات الأشكال المنتظمة الرباعية والثلاثية الأضلاع في المقاطع العمودية على وجه المنحدر لشيوع مثل هذه الانقلابات وملاحظتها في كثير من الدراسات السابقة (**أوميد أحمد توكمجي،، ١٩٩٤، ص: ١٨٥**) و(**بارحيم حميد العبدان، ٢٠٠٤، ص:٢٢١**)، وتتأثر المنحدرات بقوتين هما: **القوة المحفزة على الحركة** Driving Force التي تحرك المواد في اتجاه أسفل المنحدر، **والقوة المقاومة** Resisting Force، ويمكن شرح القوي المؤثرة في الحركة كالتالي:

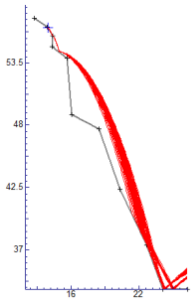
١- قوة الاحتكاك:

وتتولد عندما تتحرك الكتلة الصخرية علي سفح ما فإن خشونة سطحهما مع بعضهما البعض تؤدي إلي حدوث مقاومة للحركة يطلق عليها الاحتكاك فإذا كانت الكتلة الصخرية مكعبة

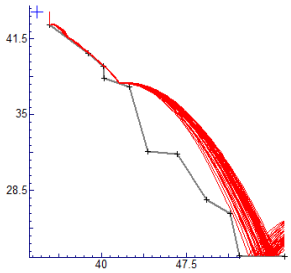
الكتلة الصخرية بسبب ارتفاع المنحدرات وكون اغلبها منحدرات رأسية او شبة رأسية.



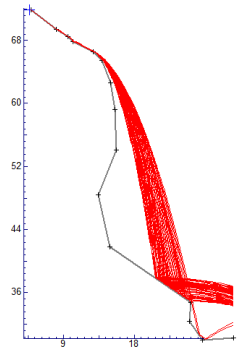
شكل (٢١) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع الأول



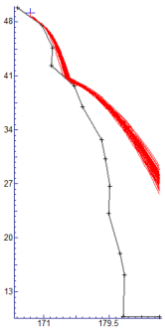
شكل (٢٢) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع الثاني



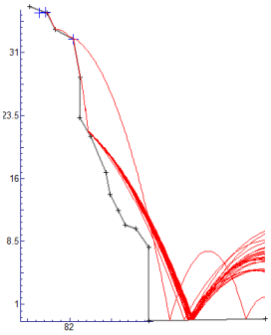
شكل (٢٣) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع الثالث



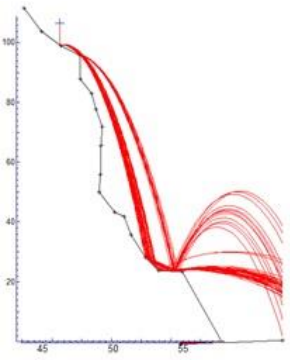
شكل (٢٤) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع الرابع



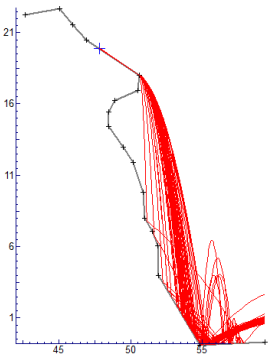
شكل (٢٥) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع الخامس



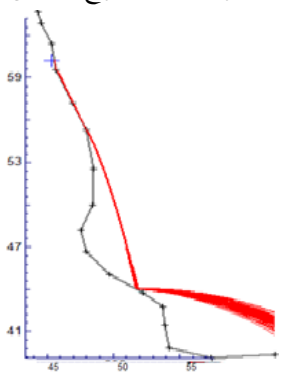
شكل (٢٦) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع السادس



شكل (٢٧) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع السابع



شكل (٢٨) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع الثامن



شكل (٢٩) نموذج محاكاة مسارات السقوط المحتملة بالموقع التاسع

حيث يلاحظ من كافة الأشكال الموضحة نماذج المحاكاة المستنتجة أن أغلب الكتل

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد نموذج الارتفاعات الرقمى **DEM**.

شكل (٢٠) تمثيل ثلاثي الأبعاد لمنطقة الدراسة والمناطق الأكثر تهديداً بخطر السقوط الصخري

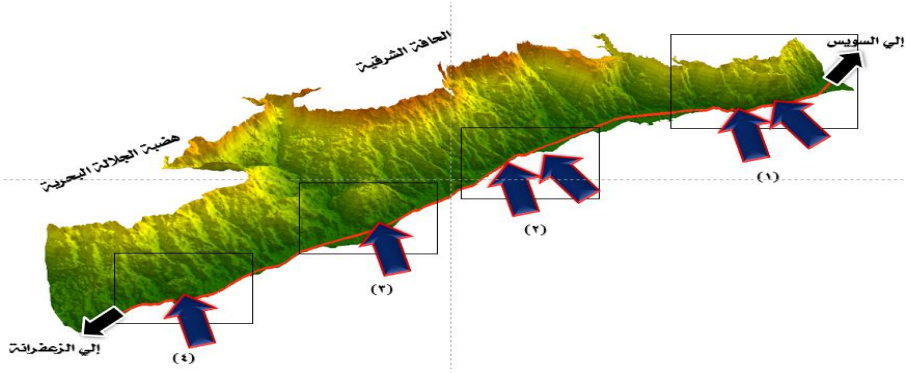
وقد تم القيام بعمل نمذجة مكانية لكل جزء على حدة لافتراض عدد مسارات السقوط الصخري المحتملة من واجهة المنحدر، بناء على عديد من المعايير منها : معاملات رد الفعل والاحتكاك بسطح المنحدر أن وجد وقد بلغ عدد المسارات المحتملة لسقوط الكتل الصخرية من واجهة منحدرات هذا النموذج للمناطق الأربعة حوالي ٦٥٤٢ مسار محتمل لأجزاء من منحدرات الطريق الساحلي، وقد لوحظ أن بعضها توقف أسفل المنحدر وقبل بلوغ الكتلة الصخرية للطريق بينما البعض الأخر تعدي مسار الطرق مما يُشكل تهديداً على الطريق ورواده، ومن تحليل سرعة سقوط الكتل الصخرية المحتمل سقوطها من واجهة هذه المنطقة التجريبية اتضح أن سرعة السقوط الكتلة الصخرية وصلت إلى ما يزيد عن ٤٠م/ثانية.

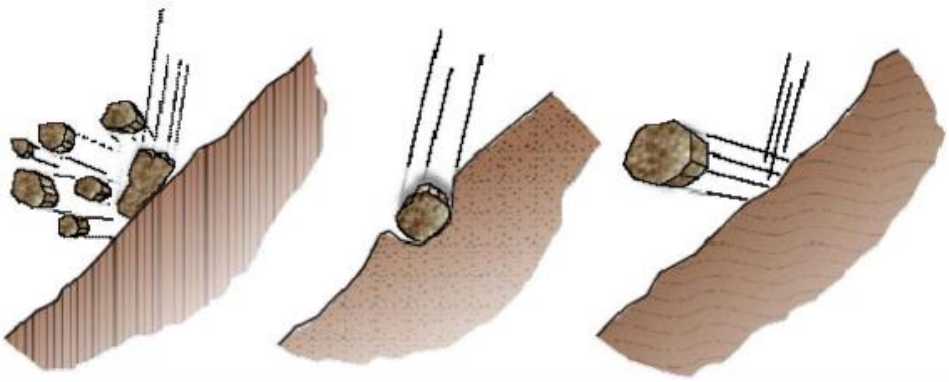
جدير بالذكر أن هناك مجموعة من الخصائص التي تخص درجة انحدار المنحدرات والتي لها تأثير قوي على مسار سقوط الكتلة الصخرية وهي : درجة الانحدار وقد تم الحديث عنها فيما سبق، إضافة إلى خشونة سطح المنحدر حيث تتباين من منحدر لأخر وفق لتكوينه وفعل عوامل وعمليات التجوية والتعرية عليه من مفتتات وخلافة إضافة إلى أن زاوية استقرار الكتل الصخرية على المنحدر ذاته له تأثير حيث أن أي تغير في زاوية الانحدار يؤثر على ثبات الكتلة الصخرية والعكس صحيح، كذلك معامل الاحتكاك بين الكتلة ذاتها والمنحدر المستقرة عليه كلما زاد معامل الاحتكاك كان أكثر دلالة على الاستقرار النسبي والعكس صحيح حيث انه كلما قل المعامل كان ذلك دليل قوي على احتمالية الحركة.

وقد تم استخدام برنامج **RocFall Ver.4.0** لإنتاج نماذج المحاكاة لعدد ١٠ موقعاً تقع كلها على الطريق الساحلي وهي تلك المواقع التي تعتبر ذات احتمالية عالية وعالية جداً لحدوث الانهيارات صخرية من أجل تحديد مدي الأضرار الناتجة عنها، والأشكال التالية بدء من شكل (٢١) وحتي شكل (٢٩) توضح الوضع الراهن للمواقع التي تم العمل عليها وهي عبارة عن نماذج محاكاة لطبيعة حركة السقوط الصخري المحتملة على الطريق الساحلي موضع الدراسة على المواقع المختارة، حيث يمكن ملاحظة أن سرعة سقوط الكتل الصخرية مرتفعة ويمثله اللون الأحمر في عديد من المناطق داخل كل قطاع مستقل منتشر بكثرة وذلك دليل على أن هناك سرعة في سقوط

الجزء العلوي من المنحدر واقصي مسافة يمكن للصخرة أن تسقط اليه وفق خصائص المنحدر وحساب خط الطاقة، وقد قام الباحث في هذه الجزئية بتصميم نموذج لمحاكاة حركة السقوط الصخري تعتمد فكرته على إدخال بيانات المنحدرات التي تم قياسها ميدانياً إلى الحاسب الالي باستخدام برنامج **RocFall Ver.4.0** حيث يتم تغذية البرنامج ببيانات القطاع لرسم المنحدر ويقوم البرنامج بعمل توقع لحركة السقوط الصخري على الواجهة الصخرية المقابلة للطريق الساحلي في أكثر من سيناريو ويتم توضيح ذلك بشكل خط أحمر اللون يوضح مسار الكتلة الصخرية المتساقطة. وبشكل فإن كافة هذه النماذج والعمليات تهدف إلى محاكاة تقريبية للسقوط للكتل الصخرية لتحديد المناطق المهددة بخطرها وكشف اليه التفاعل المحتملة بين الكتلة الصخرية المتساقطة من ناحية وبين الظاهرات الموجودة والتي تعترض مسار سقوط الكتلة الصخرية وتأثير ذلك على سرعة سقوطها من واجهة المنحدر.

مما سبق تم الخروج بتحديد مبدئي لأربعة مناطق تشكل منحدراتها تهديداً للسقوط الصخري علي الطريق الساحلي بمنطقة الدراسة شكل (٢٠)، وحيث أنه من أهم مدخلات نظم التنبؤ بخطر سقوط الكتل الصخرية من واجهات منحدرات الطريق الساحلي هو نموذج الارتفاعات الرقمي **DEM**، وقد قام الباحث بتطبيق محاكاة تقريبية للتنبؤ بالمسارات المحتملة لسقوط الكتل الصخرية من واجهات منحدرات الطريق الساحلي موضع الدراسة، حتى يمكن المحاكاة بشكل أكثر واقعية إلى حد ما، حيث تم توظيف نظم المعلومات الجغرافية من اجل اعداد سيناريو محتمل لمسارات السقوط للكتل الصخرية وذلك في تطبيق تفصيلي على مناطق مختاره من الطرق الساحلي وهي مناطق الحافات الملاصقة لمسار الطريق، والتي تتسم بالارتفاع وشدة الانحدار، والتي طبقها (**Lan et al. 2007**) في دراسته





After : Hunger and Evans, 1988

شكل (١٩) أنماط رد الفعل للكتلة الصخرية المتساقطة حال ارتطامها بالمنحدر

جدير بالذكر أن (**Hunger and Evans, 1988**) أشار في كتاباته أنه اذا كان متوسط ميل المنحدر أقل من ٤٥ْ فإن حركة الكتلة الصخرية المتساقطة تتحول تدريجياً من القفز إلي التدحرج لكون الصخرة تزداد دوراناً، كما أن الكتلة الصخرية المستديرة لها اتصال ثابت بسطح المنحدر، كما أشار (**Erisman, 1986**) في كتاباته أنه اثناء تحول حركة القفز إلى التدحرج فالكتلة الصخرية تدور بسرعة كبيرة جداً ولكن تظل حواف الكتلة الصخرية ونصف القطر الأكبر لها متصلاً بالمنحدر، ومن هنا يتضح لنا أن نقطة مركز ثقل الكتلة الصخرية يتحرك للأمام في مسار مستقيم إلى حد ما، كما أشار الي ان الجمع بين كل من عملية التدحرج والقفزات القصيرة المدي هي واحدة من أكثر ميكانيكيات الحركة فعالية.

٣- المفتتات الصخرية المتساقطة:

تنتشر بمعظم منحدرات الطريق الساحلي بسبب عمليات التجوية التي تقوم بدورها في تفتيت الصخور السطحية وتنزلق هذه المفتتات على سطح المنحدرات وتقوم الامطار بغسل هذه المنحدرات ونقل هذه المفتتات أسفل المنحدرات ومع تكرار هذه العملية يزداد سمك تلك المفتتات عند حضيض المنحدرات وتختلف في أحجامها وأشكالها وسمكها من منحدر لأخر وفقاً لنوعية الصخر ومدي قوة عوامل التفكك والتحلل.

خامساً: نماذج المحاكاة المحتملة لمسارات السقوط الصخري بمنحدرات الطريق الساحلي:

استخدم (**Evans and Hungr, 1993**) اسلوب التوقع من خلال حساب زاوية

صورة (١٠) كتل صخرية متساقطة علي الطريق مباشرة
المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٧/٠٩/١٨م

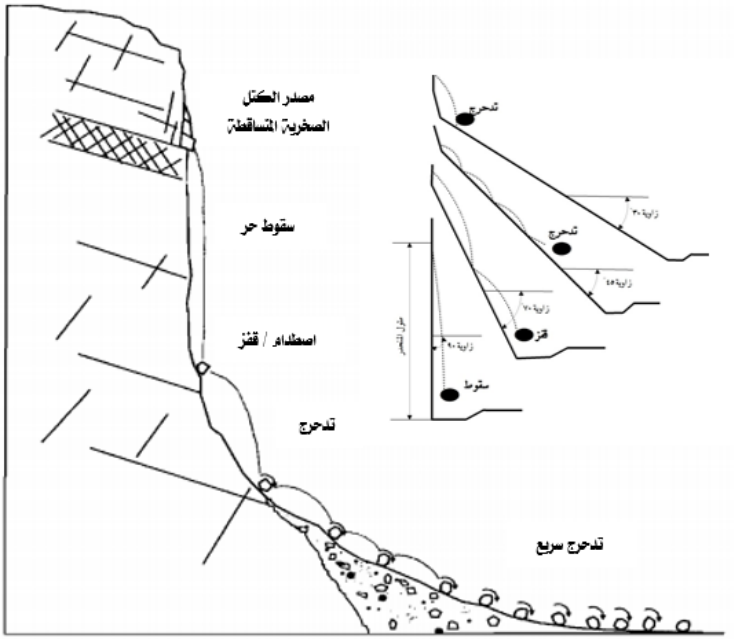
صورة (١١) كتل صخرية مهددة بالسقوط علي الطريق مباشرة
المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٧/٠٩/١٨م

من خلال الدراسة الميدانية تم تدقيق نتائج تحليل نموذج الارتفاعات الرقمي من خلال استخدام أجهزة تحديد المواقع الأرضية والتوجيه بالليزر واتضح وجود عديد من الحواف الصغيرة التي تزيد زاوية ميلها عن ٧٠ْ كما هو موضح بصورة (١٠)، (١١)، حيث تقع هذه الحافات على الطريق مباشرة وتوجد بها العديد من الكتل الصخرية المهددة بالسقوط الصخري ولاسيما مع حركة النقل الثقيل بشكل مستمر وما ينتج عنها من اهتزازات للصخور بالمنطقة.

ويلاحظ من شكل (١٨) أن حركة الكتلة الصخرية في سقوطها تتباين وتختلف فعندما كانت زاوية ميل المنحدر أقل من ٧٠ْ كانت الحركة السائدة والمحتملة على المنحدر هي القفز ولكن هذه الحركة اختلفت تماماً في حال زيادة زاوية ميل المنحدر عن ٧٠ْ لتتحول إلى السقوط المباشر، ولكن في حركة الكتلة الصخرية في حد ذاته أثناء السقوط تحدث عمليتين أساسيتين الأولي حركة مركز الصخرة والثانية حركة دوران الكتلة الصخرية حول مركزها (**Azzoni et al., 1995**).

٢- حركة القفز للكتل الصخرية المتساقطة:

تحدث في حال إذا كان متوسط زاوية ميل المنحدر في جزئه السفلي أقل من جزئه العلوي فهناك احتمالية كبيرة أن تصطدم الصخرة بسطح المنحدر في حركة تالية يطلق عليها اسم "القفز" وعند اصطدام الكتلة الصخرية المتساقطة بسطح المنحدر وتقفز تحدث لها عمليتين **أولاً**: تفقد كم كبير من الطاقة المكتسبة في السقوط بفعل الجاذبية تقدر بحوالي من ٧٥% إلى ٨٦%، **ثانياً**: يحدث لها كسر في الكتلة وتتناثر لكتل أصغر حجماً من الكتلة الأصلية شكل (١٩).



After: Ritchie, (1963)

شكل (١٨) مراحل حركة سقوط الكتلة الصخرية من واجهة المنحدرات

صورة (٩) نماذج للكتل الصخرية المتساقطة علي الطريق الساحلي

المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٧/٠٩/١٨م

إلي ٢٠٠طن تقريباً بشكل يومي عبر هذا الطريق(•)، ويبلغ متوسط عرض هذا الطريق ١١.٥متر وهو طريق ذو اتجاهين، هذا بالإضافة إلي حركة نقل السياح إلي منطقة العين السخنة والغردقة والمناطق الجنوبية اضافه لحركة نقل البضائع ومتطلبات الحياة اليومية حيث بلغ معدل الحركة المرورية ١٨٦٣سيارة/يوم(••)، مما يعطي مؤشر لمدي ضعف البنية التحتية للطريق امام الكثافة المرورية وفي ذات الوقت الأخطار المحيطة به.

رابعاً: أنماط حركة السقوط الصخري المتوقعة على منحدرات الطريق الساحلي:

تمر حركة السقوط للكتل الصخرية من واجهات منحدرات الطريق الساحلي بثلاث أنماط للحركة وهي تتم بشكل متتالي، حيث تبدأ آلية حركة الكتل الصخرية بالسقوط الحر من واجهة المنحدر بتأثير الجاذبية الأرضية ومن هنا كانت التسمية بالسقوط الصخري، لكن الذي يؤدي لاختلاف نمط الحركة رغم أن البداية واحدة هو أحد خصائص المنحدر في حد ذاته وهي "زاوية ميل المنحدر" وذلك كما هو موضح بشكل (١٨)، حيث انه اذا تم اعتراض مسار سقوط الكتلة الصخرية بأجزاء بارزة من جسم المنحدر يحدث للكتل الصخرية المتساقطة نمط جديد للحركة وهو القفز ومن ثم يحدث تدحرك للكتلة الصخرية ويتحكم في تلك الحركة كل من درجة الاحتكاك الداخلي وزاوية ميل الكتلة الصخرية علي سطح المنحدر ذاته وذلك وصولاً إلي نقطة وصولها اسفل المنحدر أو الطريق، ويمكن ذكر كل نمط حركة من هذه الانماط علي النحو التالي:

١- السقوط الحر للكتل الصخرية:

وهو يحدث في حالة المنحدرات شديدة الانحدار أو الرأسية وذلك وفق رأي (**Ritichie, 1963**) وذلك في حالة تجاوز زاوية ميل المنحدر لأكثر من ٧٠ْ ، ومن خلال تحليل نموذج الارتفاعات الرقمي لمنطقة الدراسة، من واقع الدراسة الميدانية اتضح للباحث وجود العديد من المناطق التي يوجد بها سقوط حر للكتل الصخرية وذلك من واجهات المنحدرات الرأسية وشبه الرأسية الموجودة على الطريق الساحلي موضع الدراسة، كما هو موضح بصورة (٩).

• تم الحصول على هذه البيانات من المهندس المسئول عن نقل الخامات بشركة الجلالة للاستثمارات.

•• وزارة النقل، الهيئة العامة للطرق والكباري، محطات الرصد الدوري لحركة المركبات على الطرق المرصوفة، ٢٠١٥م.

صخور المحاجر، وذلك لأنها عملية سريعة وسهلة على الرغم من خطورتها على الأيدي العاملة بتلك المحاجر، ويؤدي ذلك إلى إضعاف قوة تماسك الصخور وقلة مقاومتها وحدوث إجهاضات القص، ومن ثم يؤدي ذلك إلي حدوث عمليات الانهيارات الصخرية بالمنطقة القريبة من مواقع التفجيرات نتيجة لحدوث مستويات ضعف منها الشقوق والفواصل بجوانب هذه المنحدرات.

- **حركة المركبات على الطرق:**

مما لا شك فيه ان هناك أثر كبير لحركة المركبات على طول الطريق موضوع الدراسة وما تتسبب به من اهتزازات تساعد بشكل تدريجي علي وصول الكتل إلى مرحلة عدم توازن، وبالتالي سقوطها، هذا وتؤدي زيادة كثافة عدد المركبات بشكل عام وسرعتها علي الطرق إلي حدوث اهتزازات للمنحدرات وواجهاتها علي جوانب الطريق الساحلي، والتي تؤدي بدورها إلي حدوث حركة للمواد الصخرية بشكل عام، فكلما زادت كثافة الحركة علي الطريق، وزادت حمولة السيارة ساعد ذلك علي حدوث حركة للمواد الصخرية، وحيث أن المنطقة تعتبر منطقة تتواجد بها الأنشطة السياحية في الشرق والصناعية في الغرب والجنوب وكون الطريق الساحلي هو محور النقل الوحيد حالياً.

صورة (٧) عمليات التحجير والخامات التعدينية
المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٧/٠٩/١٨م

صورة (٨) النقل الثقيل علي الطريق الساحلي
المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٧/٠٩/١٨م

إضافة إلي أن الخامات المستخرجة من المحاجر يتم نقلها بمركبات النقل الثقيل وتكون حمولة السيارة الواحدة حوالي ٦ طن تقريباً صورة (٧) و(٨)، ويتم نقل متوسط يتراوح ما بين ١٥٠

تسوية المنحدرات وتهيئتها لإقامة المنشآت الهندسية كالمباني والمنتجعات السياحية وشق الطرق وما يصاحبها من عمليات حفر وردم وتشييد وازالة المواد التي تستند عليها المنحدرات صورة (٦) فيما يطلق عليها الدعامات الطبيعية للمنحدر كل ذلك يساهم في عدم استقراريه المنحدر في حد ذاته نتيجة للأحمال الاضافية التي يتم اضافتها للمنحدر، فعند انشاء القرى السياحية تحدث العديد من التعديات على الصخور عن طريق الازالة والتقويض للجروف كما حدث عند اقامة قرية ومنتجع لاسيستا الجبلي، وقرية السخنة جراند هايتس، والسخنة فيو، وبورتو السخنة علي سبيل المثال.

صورة (٣) التنمية السياحية والمنحدرات، بورتو السخنة
المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٦/٠٩/١٣م

صورة (٤) المباني أعلي منحدرات، بورتو السخنة
المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٦/٠٩/١٣م

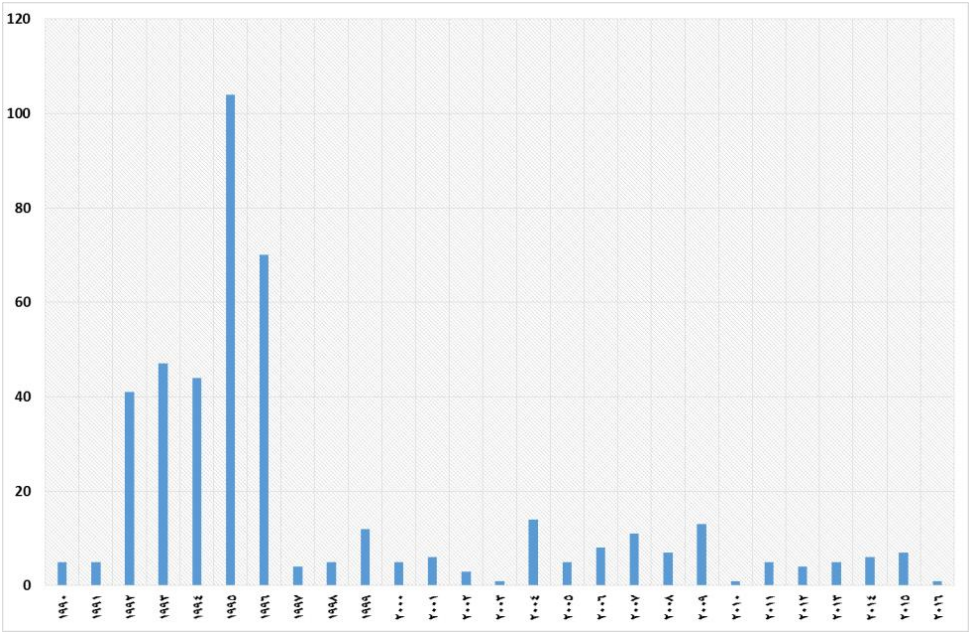
صورة (٥) المطلات السياحية علي قمم المنحدرات
المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٦/٠٣/١٢م

صورة (٦) التنمية السياحية أعلي منحدرات الطريق
المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٧/٠٩/١٨م

- **أعمال المناجم والمحاجر:**

تقوم معظم المحاجر الواقعة بمنطقة الدراسة باستخدام متفجرات متنوعة في عملية تفكيك

تلخيص أهم المؤثرات البشرية في حركة المواد الصخرية على المنحدرات كالتالي:



شكل (١٧) عدد الهزات الأرضية في نطاق منطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٩٠م إلي ٢٠١٦م

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية

- **شق الطرق في أقدام المنحدرات:**

يساهم شق الطرق في حافة قدم المنحدر التقليل من القوى المقاومة للحركة بسبب ازالة الاسناد التحتي للمنحدر مما يسبب حركة المواد الارضية الذي تنشط عليه القوى المقاومة (قوة القص) قد قصر هو الاخر ولكن التأثير الذي اصاب قوى الدفع يعد قليلاً إذا ما قورن بما اصاب قوى المقاومة العاملة ضده لذلك فان ما يحصل كنتيجة كلية لذلك هو تقليل عامل الامان على ذلك المنحدر.

- **أنشطة التنمية السياحية والتعمير الغير سليم:**

لوحظ من خلال الدراسة الميدانية وجود عديد من المنشآت السياحية التي تم بناؤها فوق منحدرات الطريق الساحلي صور (٣)، (٤)، (٥) بهدف استغلال الارتفاع في عمل مطلات سياحية علي الطريق الساحلي وعلي خليج السويس مع عدم مراعاه للأخطار الجيومورفولوجية التي تحيط بالمنطقة ذاتها وما سيترتب علي النشاط البشري بها من أثر سلبي علي المنحدرات، حيث أن

الكتل بالمياه أثناء تساقط الأمطار وضعف قوى التماسك بين حبيباتها.

وتتناسب قوة الجاذبية الأرضية مع زيادة مقدار الكتلة الصخرية ذاتها ودرجة ميلها بالنسبة للمنحدر بشكل طردي، وهي ايضاً تزداد عندما تمتلئ الكتلة الصخرية بالمياه من خلال الشقوق والفواصل، وكلما زادت زاوية الميل كلما زادت هذه القوة، ووفقاً لذلك نجد ان حركة السقوط الصخري تزداد في المنحدرات الرأسية وشبة الرأسية (**نصر الدين سالم، ٢٠٠٨، ص: ٨٦**).

(و) الغطاء النباتي:

يعتبر انعدام وجود الغطاء النباتي على سطح منحدرات الطريق الساحلي من العوامل المسئولة عن قلة تماسك أجزاء التربة على سطح المنحدرات الشديدة مما يؤدى إلى نشاط عمليات التجوية الميكانيكية مما يعمل على الإسراع بعملية السقوط الصخري وحركة المواد الصخرية على المنحدرات، فهناك علاقة عكسية بين نوعية الغطاء النباتي هل هو كثيف ام مبعثر ومبين حركة المواد الصخرية، فكلما ازدادت كثافة الغطاء النباتي كلما تعرقلت حركة المواد الصخرية على المنحدرات والعكس صحيح.

(ز) الهزات الأرضية:

لا يشترط أن تكون الهزة الزلزالية في نطاق منطقة الدراسة أو قريبة منها فقد تحدث هزة زلزالية بعيدة عن نطاق منطقة الدراسة ولكنها شديدة التأثير علي صخور المنطقة بشكل عام مثلما حدث في أعقاب زلزال عام ١٩٩٥م حيث يمكن لنا ملاحظة أن عام ١٩٩٥م كان أكثر الأعوام من حيث عدد الزلازل حيث بلغ اجمالي عدد الزلازل التي تم رصدها ١٠٤ هزة زلزالية كما هو موضح بالشكل (١٧) وقد تباينت قوتها ما بين ٢.٥ إلي ٧.٢ درجة علي مقياس ريختر وهو الأكثر قوة، حيث كان مصدره يقع جغرافياً في خليج العقبة وعلي عمق بلغ ١٠كم وبقوة بلغت ٧.٢ درجة علي مقياس ريختر، لكن تأثيره كان علي نطاق واسع غطي أربع دول وشعر به السكان في كلاً من لبنان وسوريا وجزيرة قبرص بخلاف جمهورية مصر العربية.

(ح) العامل البشري:

يمكن القول بأن العامل البشري عامل مؤثر ومُتأثر في ذات الوقت حيث يتركز دور العامل البشري في التأثير المتبادل بين المنحدرات من جانب والأنشطة البشرية ممثلة في القري والمشاريع السكنية والسياحية والصناعية والتعدينية والتنموية بالمنطقة اضافة للطريق الساحلي، ويمكن

تحدث نتيجة لإزالة الضغط من فوق الصخور أو بسبب ارتفاع المدى الحراري اليومي والفصلي للمنطقة، وتنشط التجوية الميكانيكية في جميع أنواع الصخور ولكن تزيد بشكل أكبر في الصخور النارية والمتحولة، في فترات الجفاف التي تعقب الجريان السيلي، كما تعد التجوية بمثابة عامل مساعد لحركة المواد الصخرية بشكل عام على المنحدرات حيث تعمل دائماً على إضعاف التماسك الصخري وتفكك الكتل الصخرية.

وقد تمت ملاحظة هذا في مناطق تكوينات الحجر الجيري بمنحدرات الطريق الساحلي حيث تظهر الحفر الصغيرة التي لا يزيد قطرها عادة عن ٣سم نتيجة لتبلل السطوح الخارجية ومكاشف صخور الحجر الجيري والطفل والمارل بالمياه فيؤدي ذلك الي انتفاخ تلك السطوح ومن ثم حدوث اتصال اجزائها على هيئة قشور كما هو موضح بصورة (١) و (٢).

المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٧/٠١/١٤م

صورة (١) اثار التجوية الكيميائية بالحجر الجيري

المصدر : الزيارة الميدانية : ٢٠١٧/٠١/١٤م

صورة (٢) اثار الاذابة بالحجر الجيري

(هـ) الجاذبية الأرضية (الجذب والتماسك):

تقوم الجاذبية الأرضية بدوراً كبيراً في عملية السقوط الصخري وتزداد قوة الجاذبية الأرضية بزيادة حجم الكتلة الصخرية ودرجة الميل فهي تتناسب تناسباً طردياً مع حجم الكتلة ودرجة الانحدار، كما أنها تزيد بعد سقوط الأمطار وامتلاء الفواصل والشقوق بالمياه، وقد لوحظ من خلال المشاهدة الميدانية العديد من الكتل الصخرية المتساقطة والقابلة للسقوط، حيث يوجد في المنطقة العديد من الكتل الصخرية المعلقة التي تعمل الجاذبية الأرضية على جذب تلك المواد إلى أسفل وانهيارها، كما أن وجود العديد من الفواصل والشقوق في الكتل الصخرية بالإضافة إلى التقويض السفلى ساعد الجاذبية الأرضية على جذبها إلى أسفل نتيجة لثقلها وامتلاء فراغات هذه

يتفاوت بين فصول العام يشتد تأثير التجوية بنوعيها الميكانيكية والكيميائية، حيث تتمدد الصخور وتنكمش وهذا يؤدي الي توليد ضغوط وجهود متباينة في الصخر في اتجاهات متنوعة الأمر الذي تكون نتيجته ظهور عديد من الشقوق والفواصل في جسم الصخر ذاته الأمر الذي يساعد على تكسر الصخر، كما يزداد تأثير التجوية الكيميائية مع زيادة درجة الحرارة ونسبة الرطوبة.

- **الرياح** : تساهم الرياح كعامل غير مباشر في اتمام جاهزية المواد للحركة علي المنحدرات لكونها عامل نحت يتم من خلاله نحت المنحدرات المواجهة للرياح، الأمر الذي يؤدي إلي توسيع وتشكيل بعض الثقوب والفجوات وتعديل وتهذيب جوانب تلك الفجوات، مع توسيع فتحات الفواصل والشقوق، مما يساعد علي إتمام عمليات التجوية واستمرار نشاطها داخل تلك الفواصل والشقوق، فضلاً علي ما تنتجه الرياح من عمليات بري علي واجهات الحافات الصخرية وجوانب الأودية، إلي جانب عمليات التقويض السفلي واستمرار عمليات الانهيارات الصخرية إلي جانب تكوين حزوز بجوانب المنحدر المواجهة لها.
- **الرطوبة**: تؤدي المصادر المختلفة للرطوبة مثل ارتفاع مستوي الماء الجوفي وحدوث عمليات النشع المستمر للمياه في التربة الي زيادة مستويات المحتوي الرطوبي الذي يساعد على نقص في درجة تحمل الكتل الصخرية على واجهات المنحدرات لإجهادات القص **Shear Stress** مما يسبب السقوط الصخري.
- **المياه / الأمطار**: من العوامل التي تساعد فى عدم استقرار الصخور على المنحدرات واحتمال حركتها لما يترتب عليها من زيادة لنسبة الرطوبة ومستوى الماء في الصخور مما ينتج عنها قصور ونقص في مقدار تحمل الكتل الصخرية لإجهاد القص، كما تؤثر الامطار في انها تقلل قوي التماسك والشد والاحتكاك بين أسطح التلامس للكتل الصخرية كما أنها تعمل على اذابة وغسل المواد اللاحمة بين الكتل الصخرية وتكوين مادة غروية تعمل على سهولة حركة الكتلة الصخرية وعليه فإن وجود المياه عامل مساعد عي حركة الصخور وعدم استقرارها.

(د) التجوية:

تعد من أهم العمليات الجيومورفولوجية السائدة في المنطقة وخاصة الميكانيكية منها والتي

الفواصل والشقوق بنفاذ المياه السطحية إلى الصخور ومن ثم نشاط عمليات التجوية بنوعيها الميكانيكية والكيميائية.

- **التتابع الطبقي:**

لوحظ من الدراسة الميدانية أن الحافة مكونة من صخور الحجر الجيري وتتابعات من تكوينات الحجر الرملي والطفل والمارل، مما يشير الي ان معدلات النحت متفاوتة حيث تزداد في الصخور الفتاتية أكثر من الصخور الجيرية الأمر الذي يترتب عليه حدوث عمليات تقويض سفلي Under Cutting للطبقات السفلي ثم انهيار الطبقات العليا، وهذا ما يعرض الكتل الصخرية للانفصال ومن ثم السقوط على مستويات الفواصل والشقوق تحت تأثير الجاذبية.

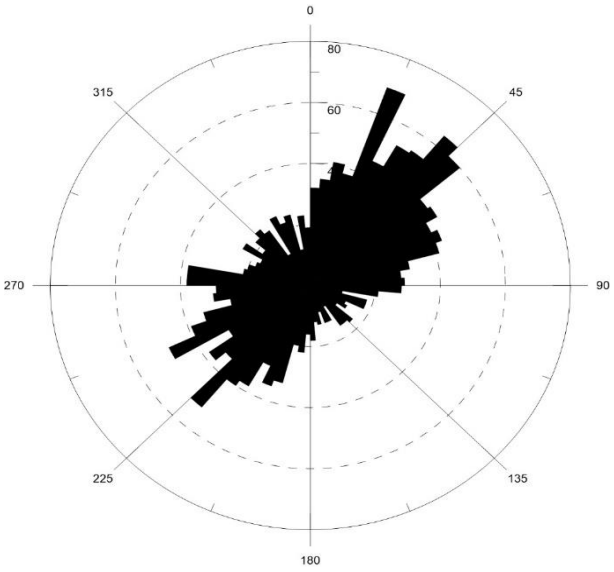
اضافة الي تأثير درجة ميل الطبقات على انهيار الكتل الصخرية فكلما زادت درجة ميل الطبقات مع وجود أسطح تنتشر خلالها الشقوق والفواصل المتعامدة على ميل تلك الطبقات كانت أكثر عرضة لعمليات الانهيارات الصخرية، وعند تعامد الفواصل مع اتجاه ميل الطبقات يؤدي ذلك الي نشاط عمليات السقوط الصخري وزيادة حجم الكتل الصخرية المتساقطة (**احمد عبد السلام، ٢٠٠٠، ص: ٤٠– ٤١**).

(ب) الخصائص الانحدارية:

يمكن الجزم من خلال الدراسة الميدانية بأن كل من شكل المنحدر من ناحية وزاوية انحداره من ناحية أخري في احتمالية حركة المواد الصخرية فوقه، وكذلك فى تحديد نوع الحركة هل هي سقوط صخري؟ أم نمط أخر من أنماط حركة المواد الصخرية، ومن ثم فإن حركة المواد الصخرية المفككة تتناسب مع جيب زاوية المنحدر، إلا أن هناك حد لزاوية ميل المنحدر يمكن لهشيم المنحدرات الاستقرار فوقها، والتي تتراوح ما بين (١: ٤٠) درجة في حين أن الأسطح التي يزيد ميلها أو انحدارها عن (٤٠) درجة فأكثر غالباً ما تكون عارية من هشيم المنحدرات، وتصنف على أنها جروف والتي غالباً ما ترتبط بحركة السقوط الصخري بشكل خاص، حيث يتوقف ذلك على شكل وكثافة الفواصل والشقوق.

(ج) العوامل المناخية والعمليات الجيومورفولوجية:

- **درجة الحرارة:** تؤثر عناصر المناخ في سقوط الكتل الصخرية حيث تتميز منطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة بها صيفاً وانخفاضها الشديد شتاءاً، ونتيجة للاختلاف الحراري الذي



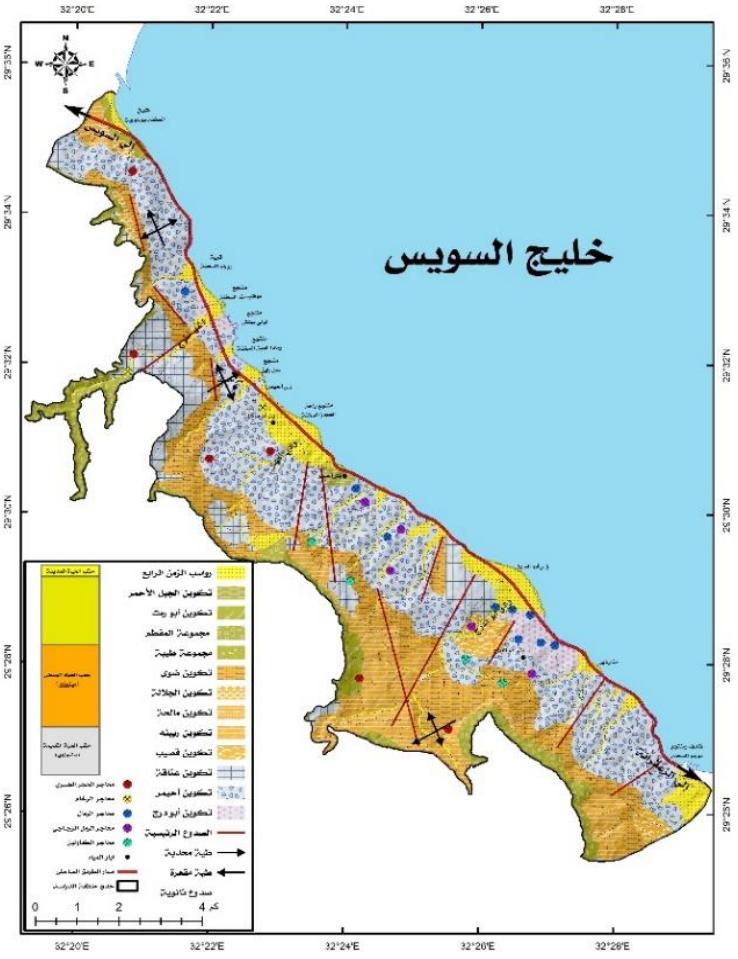
شكل (١٦)
النسب المئوية
لأعداد الصدوع
وإتجاهاتها فى منطقة
الدراسة
المصدر : من عمل
الباحث اعتماداً
علي نتائج تحليل
البيانات الخطية
بالخريطة الجيولوجية
وتحليل صور القمر
الصناعي SPOT،
٢٠١٦م

- **الظواهر الخطية:**

تعد بنية الصخر أكثر تأثيراً علي المنحدرات من نوعية الصخر ذاته **(Young,1972,p.215)**، والتي تتمثل في الفواصل والشقوق، حيث تعتبر نقاط ضعف في الصخر، تساعد علي نشاط عمليات النحت خاصةً في الصخور اللينة بصورة أسرع من الصخور الصلبة، حيث تتميز الأخيرة بشدة انحدارها وقلة المسافات الأرضية، وبذلك تبطئ من تطور المنحدرات، بينما تتميز الصخور الأقل صلابة بزيادة المسافات الأرضية وقلة انحدار عناصر المنحدر، وبذلك تسهم في سرعة تطور المنحدرات، وتكثر الخصائص البنيوية في المناطق شديدة الانحدار كنطاق الجروف شديدة الانحدار.

كما لوحظ من الدراسة الميدانية مدي انتشار الفواصل والشقوق بنوعيها الأفقية والرأسية في صخور منحدرات منطقة الدراسة والتي تشير إلى تعرض هذه الصخور لفعل عمليات التجوية الميكانيكية التي تسود في المنطقة، وهي غالباً ما تتخذ اتجاه شمال/جنوب واتجاه شمال شرق/جنوب غرب، ويلاحظ اختلاف طول واتساع الفواصل والشقوق من منطقة إلى أخرى، وتسمح هذه

المنحدرات الأشد انحداراً التي يكثر تواجدها على الصخور النارية والمتحولة، مما يترتب عليه انتشار ظاهرة التقويض، وهذا ما يتضح من خلال الجروف شديدة الانحدار والتي تتفق مع الصخور الصلبة، وتتفق العناصر المقعرة مع مكاشف الطبقات الصخرية اللينة (**صابر أمين دسوقي، ١٩٨٧، صـ ٣٠٧- ٣١٠**).



شكل (١٥) التوزيع الجغرافي للتكوينات الجيولوجية والبنية التركيبية بمنطقة الدراسة

المصدر: الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة مقياس ١ / ٢٥٠٠٠٠ باستخدام حزم برامج Arc GIS

المائية جعلتها بهذا الشكل.

يتضح مما سبق سيادة العناصر المقعرة في منطقة الدراسة على العناصر المحدبة فقد بلغت نسبة الأولى ٤١.٧٨% بينما بلغت نسبة العناصر المقعرة ٣٥.٠٦%، مما يشير إلى أثر البنية الجيولوجية ونوع الصخر على منحدرات المنطقة، كما يشير ذلك إلى أن المنطقة في مرحلة متوسطة من مراحل التعرية، كما تتسم العناصر المحدبة بسيادة التقوس الرأسي والتقوس الشديد جداً والشديد بإجمالي نسبة بلغت ٥٣.٧% تليها فئة التقوس فوق المتوسط بنسبة ١١.٧% بينما تأتى الانحدارات المتوسطة والخفيفة بنسبة بلغت ٢٤.٨% من اجمالي منطقة الدراسة، وتتميز العناصر المقعرة بسيادة التقوس الشديد جداً بنسبة بلغت ٢١.٣% ثم الرأسي ١٧.٦% ثم يليها فئة فوق المتوسط بنسبة بلغت ١٨.٣% ثم الخفيف ١٥.٦% ثم المتوسط ١٢.٨%.

ثالثاً: عوامل السقوط الصخري:

(أ) التكوين والبنية الجيولوجية:

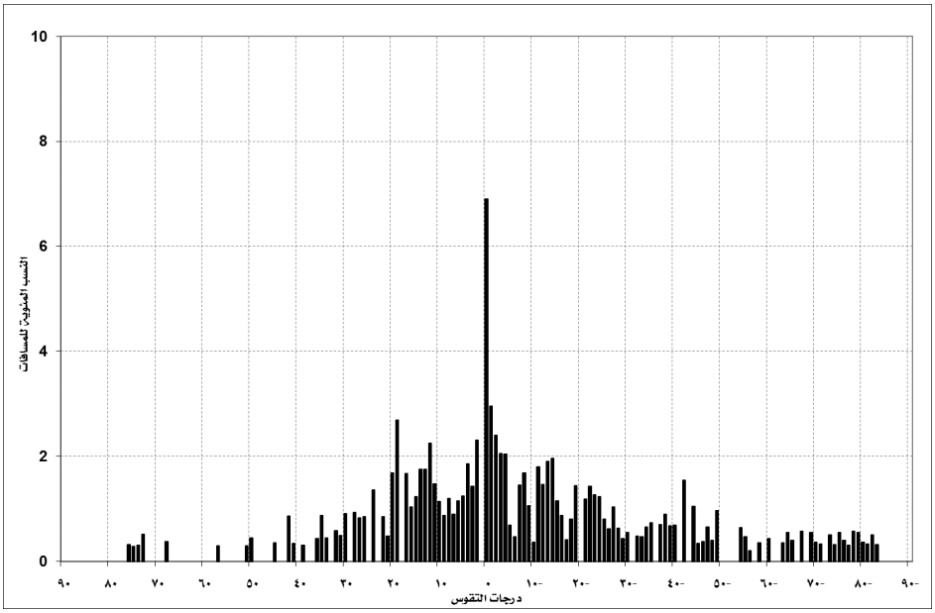
تعد العوامل الجيولوجية ذات أهمية كبيرة في تحديد درجة صلابة الصخر ومدى قدرته على مقاومة عوامل التعرية وعمليات التجوية المختلفة، ويتم ذلك عن طريق معرفة أنواع الصخور وخصائصها الجيولوجية والظواهر الخطية من أنظمة الفواصل والشقوق ونوع التجوية وشكل المنحدرات ودرجة انحدارها وذلك كالتالي:

- **نوع الصخر وخصائصه:**

يُعد التركيب الصخري من أهم العوامل المؤثرة في تحديد نمط وطبيعة حركة المواد الصخرية على سفوح المنحدرات، حيث يسهل تعرية ونحت الحافات الصخرية المتكونة من صخور ضعيفة المقاومة لعوامل النحت والتعرية، ولذلك فهي تكون المادة الخام التي يسهل تحريكها بفعل الجاذبية الأرضية. وقد تميزت قطاعات منطقة الدراسة بالتجانس الجيولوجي وأدت إلى وجود أكثر من تتابع واحد على المنحدر، ودل ذلك أن المنطقة قد مرت بأكثر من طور واحد، عدا التتابعات الدقيقة الناتجة عن تراكم وإرساب المواد الصخرية السطحية بفعل الانهيالات وعوامل التشكيل المختلفة **(نبيل إمبابي، ١٩٧٢، صـ ١١٣)**.

كما يُعد التباين في مدي صلابة الصخور من العوامل الأساسية في تراجع المنحدرات، فالمنحدرات الأقل انحداراً في المناطق التي تحتوي على الصخور الرسوبية تتراجع بمعدل أسرع من

٨٥ْ ، ويرجع ارتفاع نسبة العناصر المقعرة إلى أن نسبة كبيرة من المسافات الأرضية الممثلة لها مغطاة برواسب الهشيم، والتي يرجح أنها لم تتكون دفعة واحدة أو خلال طور معين بل كان يفصل بين كل تراكم وآخر فترة زمنية طويلة كانت تتعرض خلالها منحدرات الهشيم لعوامل التشكيل المختلفة من تفكك وتحلل، مما أدى إلى تغير شكل المنحدرات وجعلها مقعرة لأعلى (**نبيل إمبابى، ١٩٧٢، ص ٨٨**).

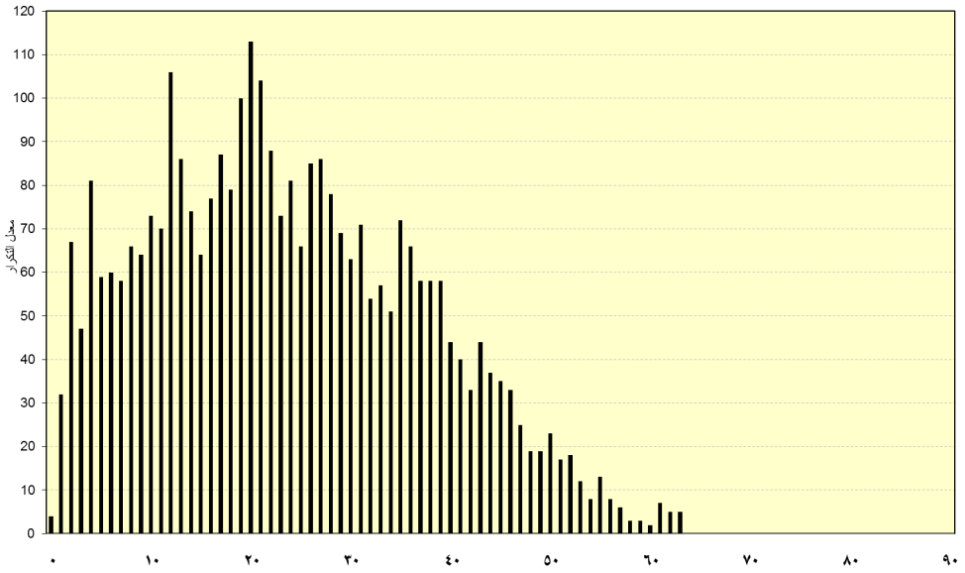


شكل (١٤) التوزيع التكراري لدرجات التقوس علي مستوي منطقة الدراسة

- **المجموعة الثانية:** وتضم قيم التقوس الموجبة التي تشير إلى العناصر المحدبة، ويبلغ مجموع أطوالها ٥٧٢٣ متراً بنسبة ٣٥.٠٦ ٪ من إجمالي أطوال منحدرات المنطقة، وتراوحت درجات تقوسها بين ١ ْ و٨٣ ْ مع اختفاء واضح لعديد من الزوايا.
- **المجموعة الثالثة:** تشير إلى الأجزاء المستقيمة ذات زوايا التقوس صفر (أي التي لا يتغير فيها الانحدار) ويبلغ مجموع أطوالها ٣٧٧٧ متراً بنسبة ٢٣.١٤ ٪ من إجمالي أطوال منحدرات منطقة الدراسة، وترتبط هذه الأجزاء بالمناطق العليا من القطاعات التي تتميز بانتظام انحدارها، ويحتمل أن هذه الفئة في وقت ما كانت تشكل النسبة الغالبة من المنحدرات، ولكن نشاط ظروف التجوية والانهيارات الصخرية، إلى جانب فعل المسيلات

المسافة الأرضية (٪)	١٦.٤٨	٣٩.٠٦	٣٠.٣٩	١٤.٠٦
الزاوية المميزة	٤	٢٠	٣٥	٤٦
الزاوية المميزة (٪)	١.٨	٢.٤	١.٦	٠.٧
الزاوية الحدية الدنيا	صفر	٢٨	٢٢	٤١
الزاوية الحدية العليا	٩	١٢	٢٣	٥٠

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمي DEM بدقة وضوح ٥متر.



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد علي الدراسة الميدانية.

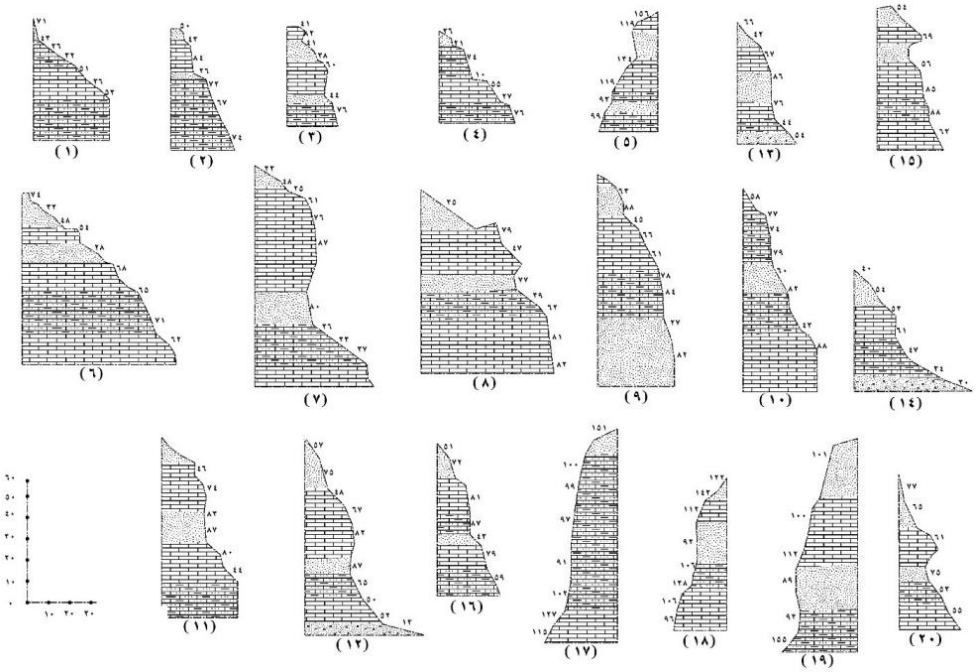
شكل (١٣) التوزيع التكراري لزوايا الانحدار بمنطقة الدراسة

(ب) تحليل زوايا التقوس:

تم توظيف نظم المعلومات الجغرافية والتطبيق لعملية **Curvature** على المنطقة، وقد تم تقسيم منحدرات المنطقة الدراسة شكل (١٤) إلى:

- **المجموعة الأولى** : وتضم قيم التقوس السالبة التي تشير إلى العناصر المقعرة، وتمثل اكبر المجموعات الثلاثة من حيث مجموع الأطوال التي تشغلها (٦٨٢٠ متراً) بنسبة ٤١.٧٨ ٪ من إجمالي أطوال منحدرات منطقة الدراسة، وقد تراوحت درجات تقوسها بين-١ْ و-

ربما سادت هذه المنحدرات بفعل وفرة الشقوق والفواصل مما جعلها قليلة المقاومة للعوامل التحاتية المختلفة.



المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد علي الدراسة الميدانية.

شكل (١٢) قطاعات منحدرات الطريق الساحلي

- يلاحظ ان هناك علاقة عكسية ما بين قيمة الزاوية ومدي ما تشغله من مسافة أرضية أي انه كلما زادت قيمة الزاوية قلت المسافة الأرضية التي تشغلها هذه القيمة، كما يلاحظ أن الانحدارات المتوسطة والشديدة هي الأكثر شيوعاً بالمنطقة وذلك يدل ان المنطقة في مراحل متقدمة من التطور الجيومورفولوجي، حيث تشير إلى مرحلة وسطية بين المرحلة البسيطة ومرحلة الجروف الرأسية شكل (١٣) (**Young, 1972, P.197**).

جدول (٤) الزوايا المميزة والحدية علي طول القطاعات موضع الدراسة

نوع الانحدار	خفيف الانحدار	متوسط الانحدار	شديد الانحدار	جروف
فئات الانحدار	صفر – ٩	١٠ – ٢٤	٢٥ – ٣٩	٤٠ – ٩٠
المسافة الأرضية (م)	١١٩.٩٦	٢٨٤.٣٢	٢٢١.٢١	١٠٢.٣٤

١٣	٢٩	٥١	٣٦٦.٩	١٠.٥	٣٤.٩٤	محدباً
١٤	٣٠	٥٦	٢٢٩.٦	١٤٨.٦	١.٥٥	محدباً
١٥	٣١	٣٦	٦٣١.٥	٢١٣	٢.٩٦	محدباً
١٦	٣٣	٣٧	٢٦٨.٥	١٩٢.٤	١.٤٠	محدباً
١٧	٣٨	٨٣	٨٤.٦	٢٦٢.٥	٠.٣٢	مقعراً
١٨	٢٤	٥٤	٧١	٢١٥	٠.٣٣	مقعراً
١٩	٢٦	٦١	٤١.٦	٩١.٣	٠.٤٦	مقعراً
٢٠	٢٩	٤٧	٩٣	١٣٧.٦	٠.٦٨	مقعراً

المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد علي الدراسة الميدانية.

(أ) التوزيع التكراري لزوايا الانحدار على طول القطاعات المدروسة ميدانياً:

يعد التوزيع التكراري لزوايا الانحدار أحد أساليب التحليل البياني، حيث يساعد بشكل كبير في التعرف على الخصائص المورفولوجية المحلية التي تميز أشكال السطح المختلفة، وطبقاً لفئات الانحدار التي اقترحها (**Young, 1972, P.173**) والتي تم اتباعها، مع ملاحظة أنه عندما قام (**Young**) باقتراح هذه الفئات كانت على أساس وصفي تحليلي لطبيعة الانحدار في المناطق شبة الجافة، ومن جدول (٤) يتضح الآتي:

- أن الجروف الرأسية تشغل المسافات الأرضية المقاسة بها نسبة بلغت ١٤.٠٦% بإجمالي مسافة أرضية بلغت ١٠٢.٣ متراً.
- تمثل الانحدارات الشديدة نسبة بلغت ٤٤.٤٥% من جملة المسافات الأرضية المقاسة بمنطقة الدراسة، حيث بلغت ٣٢٣.٥ متراً وهي تعكس مدى تأثر منطقة الدراسة بالانكسارات والفواصل التي صاحبت نشأة خليج السويس والبحر الأحمر مما عمل على شدة انحدارها، وبالتالي عدم استقرار للكتل الصخرية والمفتتات على منحدراتها وانتشار عمليات سقوط الكتل الصخرية والتي ارتبطت بالأجزاء العليا من منحدرات الحافة والتي تمثل الوجهات الحرة العارية من الرواسب والمفتتات، مثلما بالمنطقة بين خشم الجلالة وجنوب وادى أبو الدرج مما يشير إلى أنها من المناطق شديدة الخطورة، ويمكن اعتبار ذلك مؤشر قوي على ان هذا الجزء من المنطقة لايزال يمر بالمرحلة الأولي من الدورة التحاتية أو

- تتنوع أشكال المنحدرات بمنطقة الدراسة ما بين مقعر ومحدب وذلك دليل على ان المياه الجارية قد قامت بدور هام في تشكيل سطح منطقة الدراسة إضافة لعمليات التجوية والتعرية المختلفة.
- تغطي صخور الحجر الجيري نسبة بلغت ٨٦%، بينما تغطي الرواسب المفككة ١٤% من جملة أطوال القطاعات المدروسة وهذه الرواسب من مفتتات الحجر الجيري المختلطة بالرمال والطفلة.

جدول (٣) التحليل المورفومتري لقطاعات منحدرات حركة السقوط الصخري علي الطريق الساحلي

القطاع	الطول (م)	متوسط الانحدار بالدرجات	اطوال العناصر المحدبة	اطوال العناصر المقعرة	الشكل العام للمنحدر (١)	
					القيمة	الشكل
١	٤٨.٨	٤٨	٢٤.٣	٩١.٣	٠.٢٧	مقعراً
٢	٦٠	٥٧	٩٧	١٤٨	٠.٦٦	مقعراً
٣	٣١	٨٧	١٦٥	٦٧٥.٢	٠.٢٤	مقعراً
٤	٣٢	٤٥	٨.٦	٨٨٠.٣	٠.٠١	مقعراً
٥	٢٢	٣٨	١١٤.٢	٣٥٧.١	٠.٣٢	مقعراً
٦	٢٣	٨١	١٥٧.٧	٤٥١	٠.٣٥	مقعراً
٧	٣٥	٨٧	١٠٥.٣	٥٢	٢.٠٣	محدباً
٨	٣٣	٧٧	٩٥	١٤٢	٠.٦٧	مقعراً
٩	٣٥	٧٥	١٨٩	١٠٣.٩	١.٨٢	محدباً
١٠	٢٥	٧٤	١٥٤.٥	١٢.٨	١٢.٠٧	محدباً
١١	٢٩	٤٦	١٠٢	٣٣٨.٥	٠.٣٠	مقعراً
١٢	٢٨	٤٩	٣٦٥.٥	١٣.٦	٢٦.٨٨	محدباً

(١) الشكل العام للمنحدر = جملة اطوال العناصر المحدبة/جملة أطوال العناصر المقعرة

إذا كان الناتج أكبر من واحد صحيح يكون الشكل العام للمنحدر محدباً، وإذا كان الناتج أقل من ١ صحيح يكون الشكل العام للمنحدر مقعراً، وإذا كان الناتج واحد صحيح يكون الشكل العام للمنحدر محدباً مقعراً (Doom Kamp & King , 1971 , P.138).

الرياح في محطة السويس بين (١٢ – ١٨.٤كم/ساعة)، وسجل شهر ديسمبر أقل سرعة ١٢كم/ساعة، أما أعلي سرعة فسجلت في شهر يونيو بسرعة ١٨.٤كم/ساعة بينما في محطة بئر عريضة تراوحت بين (٧.٥ – ٩.٨كم/ساعة)، وسجلت أقل سرعة في شهري يناير أما أعلى سرعة فسجلت في شهر أغسطس.

جدول (٢) بيانات الخصائص المناخية لمحطة السويس وبئر عريضة الفترة ١٩٦٨ – ٢٠١٤م

فصول السنة	المحطات	محطة السويس					محطة بئر عريضة				
	العناصر	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
	الشهور										
الشتاء	ديسمبر	19	7.6	62	12	2.6	19	4.5	64	8	0.3
	يناير	21	8.6	60.1	13	4	20	5.5	62	7.5	1
	فبراير	24	11	57.3	14	2	24	8.1	49	7.9	1
الربيع	مارس	28	14	51.2	16	0	30	13	39	7.9	0
	إبريل	32	18	42.2	18	1	34	17	33	9.4	0
	مايو	34	20	39.9	18	1	36	19	26	9.2	0
الصيف	يونيو	35	22	47.6	18	0	37	20	29	9.4	0
	يوليو	35	22	46.5	17	0	36	20	24	9	0
	أغسطس	33	20	54.7	17	0	34	18	35	9.8	0
الخريف	سبتمبر	30	18	59.5	16	0	32	15	39	8.3	0
	أكتوبر	27	14	58.3	16	2	25	10	42	7.7	0
	نوفمبر	20	9.3	60.3	14	1	20	6.1	58	7.5	0

A)) درجة حرارة عظمي ، (B) درجة حرارة صغري ، (C) رطوبة نسبية ، (D) سرعة رياح ، (E) معدل تساقط مطري

المصدر: هيئة الأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، الفترة من ١٩٦٨: ٢٠١٤م.

ثانياً: التحليل المورفومتري لقطاعات منحدرات حركة السقوط الصخري على الطريق الساحلي:

تم القيام ببعض القياسات الميدانية لعدد (٢٠) قطاعاً جدول (٣) وشكل (١٢)، وقد تبين من دراسته أن منطقة الدراسة تتميز بالخصائص الكمية التالية:

- بلغ إجمالي أطوال القطاعات المنفذة ٦٤١.٨ متراً منها ١١.١٥كم تتراوح أطوالها ما بين ٦٠ متر للقطاع رقم (٢) و٢٢متراً للقطاع رقم (٥).

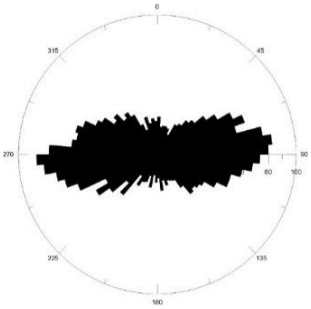
جدول (١) بيانات الشقوق والفواصل على واجهات منحدرات الطريق الساحلي

الموقع	المؤشر	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	الإجمالي
الأول	عدد الشقوق	٣٩٩	١٧٦٩	٨٩١٨	٤٤٣٦	١٠٦٨	٤٤٨٦	٩٥٨٠	١٨٢٦	٣٢٤٨٢
	مج الطول/ م	١٠٨,٢٨	٣٨٨,٠٤	١٨٣١,٩٧	٧٢٧,٢٤	١٦٨,٠٣	٧٣٦,٦٣	١٩٥٢,٢	٣٩٤,٩٢	٦٣٠٧,٣٦
الثاني	عدد الشقوق	٢٠٩	٣١٩	٦٨٤	٣٤٤	١٨٤	٢٧٧	٦٩٨	٣٩٩	٣١١٤
	مج الطول/ م	١٠٧,٣٦	٣٣١,٩١	٢٠٧٨,٢٧	٧٩٤,٩٤	١٧١,٨٨	٥٤٦,٥٩	٢١٩٥,٢	٤٩٠,٤٣	٦٧١٦,٧
الثالث	عدد الشقوق	٢٣٨	٣٣٢	٤٩٩	١٦٠	١٣٣	٢٧٩	٨٥٢	٦٢١	٣١١٤
	مج الطول/ م	١٠٦	٣٣٣,٨٨	٦٦٥,٩٢	١١٤,٢٣	٧٣,٦٥	٣٣٢,٢١	١٨٢٠,٨	٦١٨,٧٦	٤٠٦٥,٤٥
الرابع	عدد الشقوق	٣٧٣	٣٠٨	٤٩٧	٣٠٦	١٥٤	٢١٢	٤٩١	٧٧٢	٣١١٣
	مج الطول/ م	١٨٧,٧٢	٢٧٤,٥٩	٧٦٠,٨٤	٣٢٨,٧١	١٠٣,٠١	٢٢٦,٧٦	٧٥٥,٥٤	٦٥٣,٢٢	٣٢٩٠,٣٩
الخامس	عدد الشقوق	١٤٢	٢٥٩	٩٩	٣٠	١١٩	١٥٦	٨٨	٣٨	٩٣١
	مج الطول/ م	٦٦,٠٥	١٥٨,٣	٤٤,٨٦	٧,٠١	٤٦,٧٥	٧٦,٢١	٣٣,٠٣	١٦,٤٧	٤٤٨,٦٩
السادس	عدد الشقوق	١٧٣	٢١٤	٣٨٤	١١٧	٦٣	١٣٨	٣٤١	١٧٥	١٦٠٥
	مج الطول/ م	٣٠,٢٧	١٣٩,١٦	٣٣٠,٥	٥٤,٤٤	١٦,٥٨	٨٠,٨٨	٢٩٦,٢٧	٨٤,٢٣	١٠٣٢,٣٥
السابع	عدد الشقوق	١٦٥	١٢٤	٥٦١	١٤٩	٨٦	٩٦	٢٥٧	١٤٨	١٥٨٦
	مج الطول/ م	٣٤,٣٧	٦٤,٤٣	٤٤٨,١٥	٧٥,٢١	٤٠,٦٨	٤٢,١	١٦٤,٩٤	٧١,١٨	٩٤١,٠٦
الثامن	عدد الشقوق	٣٧٨	٢٥٥	٧٢	١٦٢	١٢١	١٧٢	٣٤٧	١٩٠	١٦٩٧
	مج الطول/ م	٧١,٢٤	١٧٩,٤٦	٣٨١,٣٦	١٠٤,٣٧	٥٦,٤٥	١٢٥,١٤	٣١٩,٥٦	١١٢,٠٨	١٣٤٩,٦٧
التاسع	عدد الشقوق	٥١٢	٥٣٠	٢٦٩	٢١٦	٤٧٥	٤٧٠	٢٥٢	٢٢٣	٢٩٤٧
	مج الطول/ م	٧٥٢,٥	٨٤١,٠	٢٨٣,٥	٣٥٢,٢	١٦٩٦,١	١٥١٤,٧	٣٠٩,٢	١٧٣,٨	٥٩٢٣,٠
الإجمالي	إجمالي العدد	٢٥٨٩	٤١١٠	١١٩٨٣	٥٩٢٠	٢٤٠٣	٦٢٨٦	١٢٩٠٦	٤٣٩٢	٥٠٥٨٩
	مج الطول/ م	١٤٦٣,٨	٢٧١٠,٧	٦٨٢٥,٤	٢٥٥٨,٤	٢٣٧٣,٢	٣٦٨١,٢	٧٨٤٦,٩	٢٦١٥,١	٣٠٠٧٤,٦
(%) لأعداد الشقوق		٥,١٢	٨,١٢	٢٣,٦٩	١١,٧٠	٤,٧٥	١٢,٤٣	٢٥,٥١	٨,٦٨	١٠٠,٠٠
(%) أطوال الشقوق/ سم		٤,٨٧	٩,٠١	٢٢,٦٩	٨,٥١	٧,٨٩	١٢,٢٤	٢٦,٠٩	٨,٧٠	١٠٠,٠٠
متوسط الطول العام / سم		٥٦,٥٤	٦٥,٩٥	٥٦,٩٦	٤٣,٢٢	٩٨,٧٦	٥٨,٥٦	٦٠,٨٠	٥٩,٥٤	٥٩,٤٥

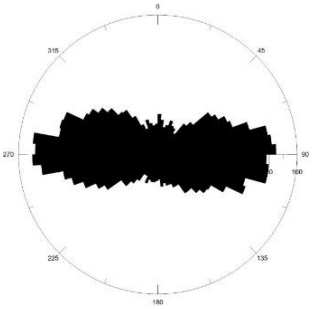
المصدر : من عمل الباحث بالإعتماد علي الدراسة الميدانية.

من خلال المعطيات المناخية المتوفرة لكل من محطة السويس وبئر عريضة جدول (٢) يمكن القول بأن المناخ السائد بمنطقة الدراسة يتصف بالجفاف، كما يتميز النظام الحراري بدرجات حرارة عظمي تزيد عن ٣٠ْ خلال شهور فصل الصيف (يونيو- يوليو – أغسطس) بينما يلاحظ ارتفاع معدلات الرطوبة خلال شهور فصل الشتاء (ديسمبر- يناير- فبراير) حيث تراوحت معدلاتها بين ٥٧.٣ و٦٢ بمحطة السويس و٤٩ و٦٤ بمحطة بئر عريضة. كما يمتاز مناخ المنطقة بندرة التساقط المطري حيث سجلت أعلي كمية مطر سقطت في محطة السويس في شهر يناير ٣.٦مم، بينما تنعدم الأمطار تماماً في شهر يوليو وأغسطس وسبتمبر، بينما في محطة بئر عريضة ٠.٧ مم في شهر يناير بينما كانت أقل كمية تساقط مطري سجلت في شهري إبريل بمعدل ٠.١مم في حين تخلو كل من شهور(يوليو وأغسطس وسبتمبر) بمحطة السويس وبئر عريضة من الأمطار، كما يتضح وجود تباين كبير في سرعات الرياح بين محطتي الدراسة حيث تراوحت سرعة

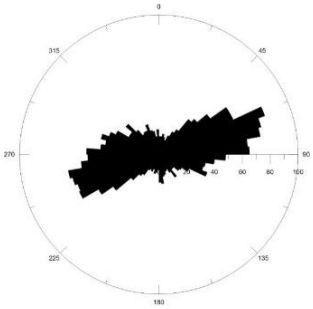
بالأشكال أرقام (٣)، (٤)، (٥)، (٦)، (٧)، (٨)، (٩)، (١٠)، (١١).



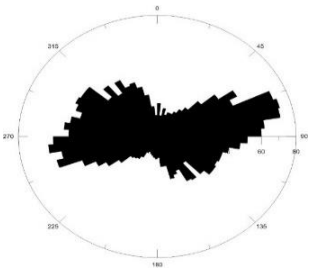
شكل (٣) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع الأول



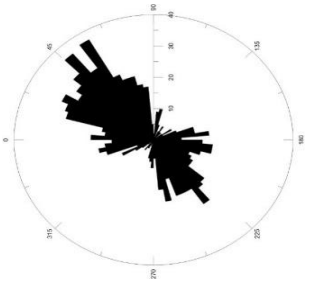
شكل (٤) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع الثاني



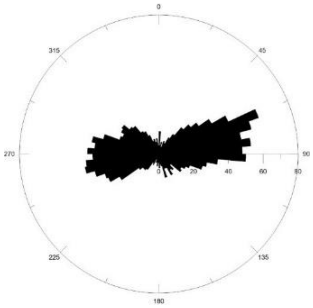
شكل (٥) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع الثالث



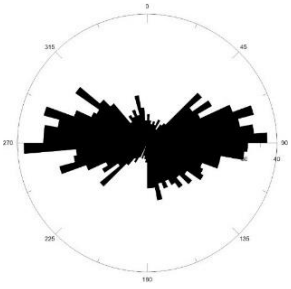
شكل (٦) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع الرابع



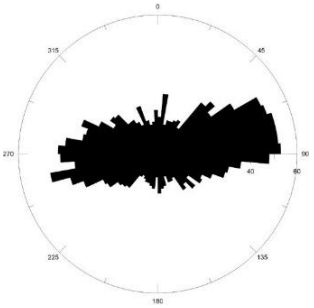
شكل (٧) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع الخامس



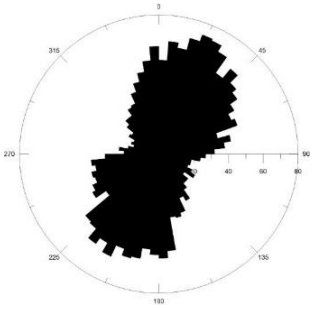
شكل (٨) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع السادس



شكل (٩) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع السابع



شكل (١٠) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع الثامن



شكل (١١) اتجاهات الشقوق والفوالق بالموقع التاسع

منحدرات الطريق الساحلي بها شبكة كثيفة من الشقوق والفواصل وتراوحت أطوالها ما بين أقل من ١٠ سنتيمترات إلى عدة أمتار وتراوحت اعداد الشقوق والفواصل داخل المتر المربع الواحد بين ٣٦ و ١٣٥ بينما تراوحت المسافات البينية لمدي اتساع الشق ما بين ٣ سم و ١٥سم.

صورة (١) اتساع الشقوق بالموقع الأول

صورة (٢) تنوع الاتجاهات للشقوق بالموقع الثاني

صورة (٣) الشقوق الرأسية والافقية بالموقع الثالث

صورة (٤) الكتل الصخرية المتساقطة بالموقع الرابع

صورة (٥) الصخور المهيآة للسقوط بالموقع الخامس

صورة (٦) مصدر الكتل الصخرية المتساقطة بالموقع السادس

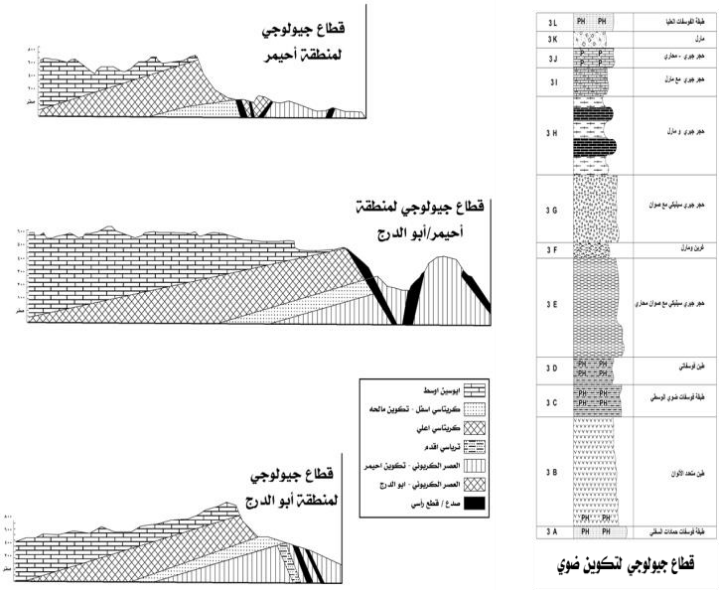
صورة (٧) مصادر السقوط للكتل الصخرية بالموقع السابع

صورة (٨) أحجام الكتل الصخرية القابلة للحركة بالموقع الثامن

صورة (٩) المنحدرات الرأسية علي الطريق بالموقع التاسع

من خلال تحليل الصور السابقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، من خلال إجراء عدد من الـ **Filter** التي تعمل على زيادة إيضاح الصورة وإبراز ما بها من معلومات مكانية محددة وقياسات دقيقة، تم الخروج بجدول (١) الذي يوضح بيانات الشقوق والفواصل وخطوط البنية المحلية على واجهات المنحدرات المدروسة ميدانياً والتي تم تمثيلها كارتوجرافياً

الصخرية على المنحدرات الطريق الساحلي.



After: El-Rakaiby, 1980

شكل (٢) القطاعات الجيولوجية بمنطقة الدراسة

وقد أدي هذا الاختلاف إلى التنوع في درجة صلابة الصخور وكذلك مقدار سمكها وخصائصها الليثولوجية اضافة إلى تباين درجة مقاومتها لعوامل النحت ومن ثم دورها في تشكيل منحدرات الطريق الساحلي، حيث تتميز الصخور الصلبة بشدة الانحدار وانتشار الوحدات ذات الانحدارات الرأسية والمستقيمة على العكس من الصخور الأقل صلابة التي تتميز بضعف انحدارها كما تسود العناصر المقعرة، حيث لوحظ وجود تفكك لكتل الحجر الجيري بأحجام كبيرة تراوحت أقطارها من ٠.٥ متر لأكثر من ٣.٥ متراً.

(ب) خطوط البنية على قطاعات المنحدرات المختارة في مناطق حركة السقوط الصخري:

تم اختيار بعض القطاعات بلغ عددها (٩) قطاعات بالمواقع التي تقترب من مسار الطريق الساحلي في نطاق أقل من ٥أمتار، حيث تم تطبيق أسلوب يعتمد على تحليل الصور الفوتوغرافية الملتقطة للمنحدرات الرأسية وشبة الرأسية، ودمج نتائجه مع أساليب التحليل المكاني المختلفة لتحليل اتجاهات الشقوق والمسافات البينية بين كل شق وأخر وكذلك مقدار اتساع الشق، والموضحة بالصور أرقام (١)، (٢)، (٣)، (٤)، (٥)، (٦)، (٧)، (٨)، (٩)، حيث يلاحظ أن

سابعاً: تقييم خطر السقوط الصخري بمنطقة الدراسة

النتائج والتوصيات

أولا: منطقة الدراسة وخصائصها الطبيعية:

تقع منطقة الدراسة "العين السخنة" على الساحل الغربي لخليج السويس بين خليج السويس شرقاً والحافة الشرقية لهضبة الجلالة البحرية غرباً، وفلكياً بين دائرتي عرض ٢٥ ً ٢٩° و٣٥ ً ٣٠° شمالاً وبين خطي طول ١٩ ً ٣٢° و٢٩ ً ٣٢° شرقاً، والطريق الساحلي موضوع الدراسة تشير دراسة الخرائط الكنتورية ونماذج الارتفاعات الرقمية إلى وجود بعض الحافات والمنحدرات الرأسية والشديدة الانحدار والتي يمر الطريق أسفل منها وبشكل ملاصق لها في عديد من القطاعات، والتي تقع على الطريق الساحلي مباشرة والتي يصل ارتفاعها في بعض المناطق الي ٨٠ متر فوق منسوب سطح البحر، وقد تم من خلالها تحديد بعض المواقع التي سيتم دراستها ميدانياً والموضحة بشكل (١)، ويمكن عرض لخصائص المنطقة الطبيعية علي النحو التالي:

(أ) التكوينات الجيولوجية:

تشير الدراسات الجيولوجية الي ان عمر الصخور الموجودة بالمنطقة يتراوح بين الكربوني والهولوسين، ويبرز وسط هذه الصخور الرسوبية القليل من مكاشف الصخور النارية والمتحولة، ولعل هذا يعكس تنوعها، حيث خضعت لطغيان (بحر تشس) وانحساره عنها في العصور المختلفة بداية من الكربوني وانتهاء بالبليوسين، ثم حدوث تذبذبات في مستوي سطح البحر خلال البليستوسين، وما نتج عن ذلك من ترسيب للصخور الرسوبية التي تغطي كامل منطقة الدراسة، اضافه الي اثر الحركات التكتونية وفعل عوامل التحات المختلفة التي أدت الي اختزال سمك التكوينات في أجزاء من المنطقة أو ازالة السجل الصخري تماماً في بعض الأجزاء الأخرى كما يمكن لنا ملاحظة التتابع الطباقي من خلال القطاعات الجيولوجية شكل (٢).

كما اتضح أن منطقة الدراسة تحتوي على صخور كلسية مثل الحجر الجيري والمارل والجبس والصخور السيليكية مثل الطين والرمل، كما توجد تكوينات الجبس بين مناطق الفواصل الصخرية والشقوق المنتشرة بشكل كثيف على منحدرات الطريق الساحلي، بينما ظهرت صخور المارل الهشة والطينية على شكل طبقات متبادلة على صخور منحدرات الطريق الساحلي موضع الدراسة، الأمر الذي يعتبر مؤشر لما تقوم به من دور البارز في حدوث انماط متعددة من حركة المواد

تحديد بحركة السقوط الصخري على الطريق الساحلي في منطقة الدراسة.

مصادر البيانات: لتحقيق الأهداف السابق الإشارة اليها يجب العمل على تحليل الخصائص الطبيعية للمنحدرات الجبلية في منطقة الدراسة من خلال:

- **الخرائط الطبوغرافية مقياس ١/٥٠.٠٠٠**: إصدار هيئة المساحة العسكرية.
- **الخرائط الجيولوجية: مقياس ١/٢٥٠.٠٠٠**: إصدار شركة كونكو للبترول.
- **البيانات المناخية**: لمحطتي السويس وبئر عريضة للفترة من ١٩٦٨م وحتى ٢٠١٤م، والخاصة بالمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمي والصغرى والرياح والرطوبة النسبية ومعدلات الأمطار.
- صور الأقمار الصناعية:

عدد اللقطات	نوعية القمر الصناعي	تاريخ التصوير	دقة الوضوح المكانية
١	Spot 5	٢٠١٥	٥، ٢.٥متر
٣	Geo Eye	٢٠١٦	٠.٤٦ متر
١	Digital Elevation Model From Spot Image Stereo	٢٠١٥	٥ متر
٢	Radar Sat	١٩٩٤	١٦ متر

المصدر : الهيئة القومية للإستشعار عن البعد وعلوم الفضاء.

- الدراسة الميدانية: خضعت الدراسة الحالية للمسح الميداني لعدد (٢٠) موقعاً لقطاعات المنحدرات الجبلية على الطريق الساحلي موضوع الدراسة في منطقة عين السخنة.

خطة البحث:

أولا: منطقة الدراسة وخصائصها الطبيعية

ثانياً: التحليل المورفومتري لقطاعات منحدرات حركة السقوط الصخري على الطريق الساحلي

ثالثاً: عوامل السقوط الصخري

رابعاً: أنماط حركة السقوط الصخري المتوقعة على منحدرات الطريق الساحلي

خامساً: نماذج المحاكاة المحتملة لمسارات السقوط الصخري بمنحدرات الطريق الساحلي

سادساً: معامل الأمان

والاستشعار عن بُعد لم تكن هدفاً رئيسياً للدراسة من قبل.

أهمية الدراسة: يمكن ايجاز أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

١. تفعيل أهمية الجيومورفولوجيا التطبيقية في تقديم دراسة تحليلية للقياسات الميدانية لقطاعات منحدرات الطريق الساحلي في منطقة عين السخنة ونتائجها.

٢. تحديد العناصر والعوامل الطبيعية والبشرية وأثرها على أخطار حركة السقوط الصخري على منحدرات الطريق الساحلي سواء كانت طبيعية أو بفعل الانسان أو مشتركة.

مشكلة الدراسة:

يتعرض الطريق باستمرار لخطر السقوط الصخري من المنحدرات التي تشرف عليه مباشرة في الكثير من المواقع في منطقة عين السخنة وتتلخص الأسباب في ضيق مسار الطريق الساحلي فيما بين خشم الجلالة شمالاً والزعفرانة جنوباً وكثرة تعرجاته وشدة انحدار قطاعاته مما يهدد الطريق في منطقة الدراسة والتنمية السياحية بالمنطقة، وماهي الجدوى من توظيف نظم المعلومات الجغرافية والنمذجة وبرامج المحاكاة في تحقيق أهداف الدراسة..

الهدف من الدراسة: تهدف الدراسة الحالية الي:

١- دراسة الخصائص الطبيعية للمنحدرات الجبلية في مواضع حركة السقوط الصخري للمنحدرات على الطريق الساحلي.

٢- التعرف على العوامل المسئولة عن تلك الحركة وأنواع ودرجات خطورة السقوط الصخري وطرق درء تلك الاخطار مثل معامل الأمان.

٣- بناء قاعدة بيانات جغرافية متكاملة لمنطقة الدراسة للإجابة على كثير من التساؤلات التي تقف كعائق أمام عمليات التنمية والتطوير.

٤- تحديد العوامل الرئيسية المسببة لحدوث سقوط للكتل الصخرية سواء كانت طبيعية أو بفعل الإنسان.

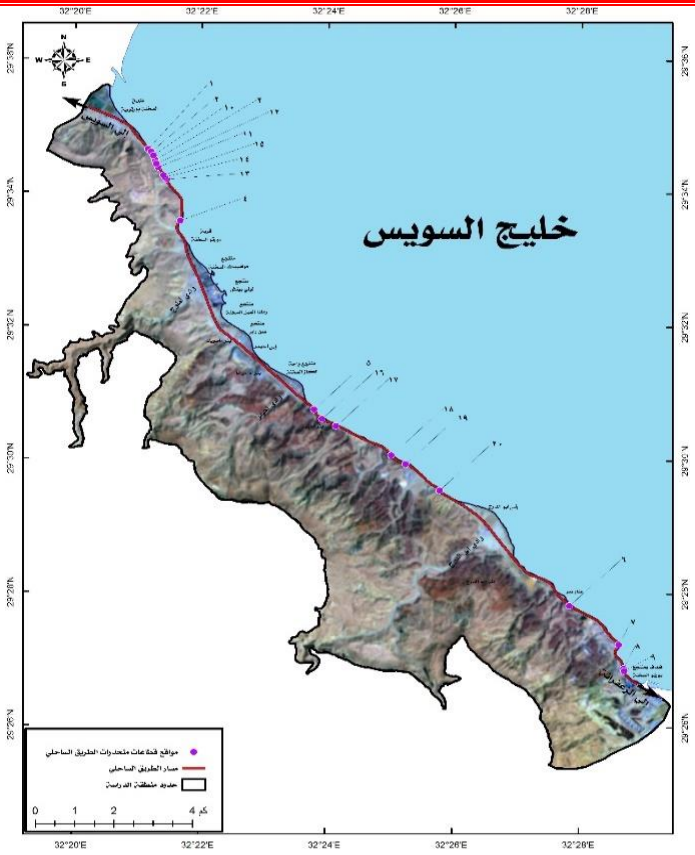
٥- عمل خريطة توضيحية موقع عليها المواقع المهددة بخطر سقوط الكتل الصخرية ودرجاتها.

ولتحقيق هذا الهدف اعتمدت هذه الدراسة بشكل أساسي على الدراسة المسحية الميدانية لمنحدرات الطريق الساحلي في منطقة عين السخنة وتم اختيار مواقع لقياس قطاعات تلك المنحدرات، وقد روعي عند اختيار تلك القطاعات أن تكون ممثلة بقدر الإمكان المواقع التي تشكل

الصخري باستخدام النماذج الرياضية: حيث تناول في دراسته أخطار السقوط الصخري كدراسة حالة لمنطقة سدمنت الجبل ببني سويف باستخدام النماذج الرياضية وتناول ديناميكية حركة السقوط الصخري وتحليل بيانات النماذج الإحصائية للتنبؤ بمناطق السقوط الصخري، ودراسة (**طارق كامل فرج، ٢٠١٢**) عن التساقط الصخري والتراجع الساحلي في منطقة عجيبة السياحية ١٩٩٥-٢٠١٢م وتناول فيها التساقط الصخري وطرق تسجيله وعرض للقوي المسئولة عن التساقط الصخري وديناميكية التساقط الصخري ومراحل تطوره المختلفة ومعدلات التساقط الصخري المتوقع حدوثها وقد انتهي في دراسته بوضع مجموعة من الحلول للحد من تساقط الصخور.

- **دراسات أجنبية مثل**: دراسة **Arthur I. Mears, P.E., Inc. Gunnison, 2009**): عن مخاطر حركة السقوط الصخري على الطريق السريع رقم ١٤٥ بمدينة تيلوريد بولاية كولورادو، الولايات المتحدة الأمريكية، حيث يتعرض هذا الطريق بشكل مستمر لأخطار السقوط الصخري الامر الذي استدعي اعداد خريطة للمواقع المهددة بالسقوط الصخري، ودراسة **(Ayala-Carcedo, F.J, et al, 2003)**: حيث قام بتوظيف نظم المعلومات الجغرافية لبناء النماذج الرقمية والتفاعلية لمناطق السقوط الصخري ورسم خرائط للمسارات المحتملة للسقوط الصخري باستخدام برمجيات **ArcGIS** وأخيراً دراسة (**F. Guzzetti, et al, 2003**): عن تقييم أخطار حركة السقوط الصخري بوادي يوسمايت بكاليفورنيا، حيث تم إجراء محاولة لتقييم أخطار السقوط الصخري وتطبيق المعايير الإحصائية وتتبع مسارات السقوط باستخدام البرامج الإحصائية والمحاكاة التقريبية لمسارات السقوط الصخري باستخدام برامج المحاكاة المتخصصة، ودراسة (**Ritchie, 1963**): عن تقييم حركة السقوط الصخري والعوامل المؤثرة في حدوثه، ودراسة (**Azzoni, 1995**): عن التحليل والتنبؤ بحركة السقوط الصخري من خلال تفعيل استخدام النماذج الرياضية

إضافة إلى دراسات أخرى عديدة سواء جغرافية وغير جغرافية لمناطق متفرقة من منطقة الدراسة، ودراسات أجنبية تناولت التقنيات الحديثة والنماذج الرياضية في دراسة خطر السقوط الصخري، ويتضح من الدراسات السابقة أن دراسة خطر السقوط الصخري على الطريق الساحلي بمنطقة العين السخنة وتقييمه باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة من نظم المعلومات الجغرافية



شكل (١) مواقع قطاعات المنحدرات لحركة السقوط الصخري في منطقة الدراسة

المصدر : صور القمر الصناعي الامريكي Land sat 8، ٢٠١٦م

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من خليج السويس ويمر الطريق الساحلي أسفل منحدرات يصل ارتفاعها لأكثر من ٨٠ متر ارتفاع وتقترب من الطريق في نطاق أقل من ٥ متر مما يشكل تهديد على الطريق الساحلي والمتمثل في الكتل الصخرية المتساقطة من واجهات هذه المنحدرات الرأسية والشديدة الانحدار.

الدراسات السابقة: أمكن تقسيم الدراسات السابقة التي:

أ- **دراسات تناولت موضوع الدراسة:**

- **دراسات عربية** : مثل دراسة: (**سيد محمود مرسي، ٢٠٠٩**) عن أخطار السقوط

مقدمة

السقوط الصخري أحد أنواع حركة المواد على المنحدرات الجبلية، وتتمثل بفجائية وسرعة حركة الكتل الصخرية والتي تهدد بلا شك المناطق التي تشرف عليها خاصة المأهولة بالعمران البشري والمنشآت والطرق وغير ذلك، ويعتبر السقوط الصخري أحد أنواع الانهيالات الأرضية ويتأثر هذا النوع بالخصائص الطبيعية للمنحدرات الجبلية وتتباين خطورته في فجائية السقوط الصخري على امتداد المنحدرات الجبلية تبعاً لعوامل مختلفة، حيث تؤثر طبيعة المنحدرات الجبلية على حركة المواد Mass Movement خاصة التي تتمثل خطورتها في فجائية وسرعة حركة المواد كالسقوط الصخري وتتأثر بها الطرق التي تشرف عليها تلك المنحدرات والمنشآت والمناطق العمرانية، لذا كان من الضروري التوجه نحو استعمال التقنيات والوسائل الجغرافية والتحليلات المكانية لتحديد المناطق المهددة بخطر السقوط الصخري من ناحية وكذلك تحديد المناطق المهددة بأخطار حركة المواد الصخرية مستقبلاً، للحد من أضرارها.

وقد شهدت دراسة المنحدرات تطوراً كبيراً منذ منتصف القرن العشرين، ويعد كل من (Young,A.,1972) و (Strahler, A., 1956) من الرواد الذين قاموا بدراسة المنحدرات ووضع الأسس لتحليلها تحليلاً كمياً يعتمد على القياس الميداني، وإن كانت دراسات"Young" من أبرز الدراسات فى هذا المجال.

وعليه فقد تم الاعتماد على الدراسة الميدانية كمصدر أساسي للمعلومات المدققة عن منحدرات الطريق الساحلي وأخطار حركة السقوط الصخري عليه بشكل خاص، حيث تم إجراء عديد من القياسات الميدانية لمعرفة خصائصها الكمية وعمل تحليل مورفومتري لها، للتعرف أشكال وأنماط حركة السقوط الصخري على المنحدرات الرئيسية بالطريق الساحلي موضع الدراسة والتعرف على العوامل والعمليات المساهمة في تشكيل هذه المنحدرات.

وقد تم اختيار مواقع لبعض قطاعات منحدرات السقوط الصخري التي تشرف على الطريق الساحلي في منطقة عين السخنة، وقد تم استخدام أجهزة GPS في تحديد مواقعها شكل (١) من خلال نموذج الارتفاعات الرقمي DEM فقط، ونظراً لكونها تعتمد على الوحدة المساحية في نموذج الارتفاعات الرقمي والتي تغطي قيمة الـ Pixel فيها ما يوازي ٢٥متر^{٢} ويرجع ذلك نتيجة لكبر مساحة التغطية المكانية للقطاعات في منطقة الدراسة.

أخطار حركة السقوط الصخري وأثرها على الطريق الساحلي في منطقة عين السخنة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن البُعد

إعداد

أ. د/ مني عبد الرحمن يس الكيالي

أستاذ الجغرافيا الطبيعيــة والرئيس الأسبق لقسم الجغرافيا

ونظم المعلومــات الجغرافية، كليـة الآداب– جامعة حلوان

أ. م. د/ طارق كامل فرج خميس

أستاذ الجغرافيا الطبيعيــة المساعد

قسم الجغرافيا ونظم المعلومــات الجغرافية

كليـة الآداب – جامعة حلوان

أ / صبحي عبد الحميد عبد الجواد

باحث دكتوراه بقسم الجغرافيا

ونظم المعلومــات الجغرافية،

كليـة الآداب– جامعة حلوان

المحتويات

الألعاب الإلكترونية وتأثيرها على الوظائف التنفيذية للدماغ "لدى الأطفال التوحديين"

د/ حسين أحمد عبد الفتاح ١

نظرات في الفكر السياسي والاجتماعي والتربوي عند أبى بكر محمد بن الحسن الحضرمى (المتوفى سنة ٤٨٩ هـ / ١٠٩٥م)

د/ عادل يحيى عبد المنعم..... ٣٧

أثر السياق في دراسة البنية الاجتماعية في قصص الأنبياء سورة مريم أنموذجًا "دراسة تداولية"

د/ حنان عبد الله سحيم الغامدي..... ٩٠

التأصيل النظري لمفهوم المسئولية الاجتماعية

د/ جبارة محمد جبارة

د/ مناهل خلف الله عبد العظيم ١١٣

الانسجام النصي في الشعر الأندلسي رثاء ذوي القربى أنموذجًا

د/ خالد بن عبد العزيز بن محمد..... ١٤٩

أخطار حركة السقوط الصخري وأثرها على الطريق الساحلي في منطقة عين السخنة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن البُعد

أ.د/ مني عبد الرحمن يس الكيالي

أ. م. د/ طارق كامل فرج خميس

أ / صبحي عبد الحميد عبد الجواد ٢٠٣

الأفعال الإنجازية في الأربعين النووية "دراسة تداولية"

د/ صباح صابر حسين شحاتة..... ٢٤٩

المعوقات الاجتماعية للتمكين القانوني للمرأة المصرية وسبل تجاوزها "دراسة ميدانية"

د/ مروة حمدي سعد رياض ٣٦٣

La ponctuation dans Ce que j'appelle oubli de Laurent Mauvignier: enjeux et paradoxe

Dr. Dalia Metawe 1

La ponctuation dans Ce que j'appelle oubli de Laurent Mauvignier: enjeux et paradoxe

Dr. Ekram Hassan Alanwar 43

Étude argumentative du discours daëchien

Dr. Hayame Hussien Ibrahim 81

وفي مجال الدراسات التاريخية يأتي بحث الدكتور/ عادل يحيى عبد المنعم وعنوانه: "الفكر السياسي والاجتماعي والتربوي عند أبي بكر محمد بن الحسن الحضرمي (المتوفى سنة ٤٨٩هـ/١٠٩٥م) وكتابة السياسة أو الإشارة في تدبير الإمارة ويحاول فيها الباحث التعريف بهذا المفكر العظيم عن طريق دراسة الظروف السياسية والفكرية التي عاش فيها.

وفي الجغرافيا نجد البحث المشترك بين لكل من الأستاذة الدكتورة/ منى عبد الرحمن يس الكيامي والدكتور/ طارق كامل فرج خميس والأستاذ/ صبحي عبد الحميد عبد الجواد وعنوانه: "أخطار حركة السقوط الصخري وأثرها على الطريق الساحلي في منطقة عين السخنة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن البعد" ويتناول لحركة السقوط الصخري ومسبباته وأنماط الحركة المحتمل حدوثها وأثرها على الطريق الساحلي في منطقة العين السخنة وتوظيف التقنيات المتاحة في الكشف عن طبيعة منحدرات المنطقة.

ويأتي بحث الدراسات النفسية تحت عنوان: "الألعاب الإلكترونية وتأثيرها على الوظائف التنفيذية للدماغ عند الأطفال التوحديين" للدكتور/ حسين أحمد عبد الفتاح والذي يدرس مدى تأثير الألعاب الإلكترونية على الوظائف التنفيذية للدماغ مثل الانتباه والإدراك والتذكر لدى الأطفال التوحديين واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المقارن.

وبعد هذا العرض لمحتوى العدد، لا يسعنا سوى أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير للسادة المحكمين وكذلك للباحثين من جمهورية مصر العربية ومن الأقطار العربية الشقيقة، متمنين للجميع التوفيق والسداد.

نائب رئيس مجلس الإدارة

أ.د/ هناء زكريا

وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث

افتتاحية العدد

يسعدنا أن نقدم للقارئ العزيز هذا العدد الجديد من مجلة كلية الآداب رقم ٨٤ شتاء ٢٠١٨، والذي يأتي متنوعاً وثرياً كعادة هذه المجلة ويعكس لجهود وفكر السادة الباحثين.

يحتوي هذا العدد على أحد عشر بحثاً، تستأثر اللغة العربية وحدها بثلاثة منها أولاها للدكتورة/ حنان عبد الله سحيم الغامدي تحت عنوان: "أثر السياق في دراسة البنية الاجتماعية في قصص الأنبياء: سورة مريم أنموذجاً، دراسة تداولية" وفيه تتناول الباحثة لمعطيات الدراسات التداولية والسياقية الاجتماعية والتاريخية للنص القرآني من خلال التطبيق على سورة مريم. أما البحث الثاني فهو للدكتورة/ صباح صابر حسين شحاته وعنوانه : "الأفعال الإنجازية في الأربعين النووية: دراسة تداولية" ويدرس للأفعال الإنجازية كنواة اللسانيات التداولية وتتبع أثرها التداولي في الخطاب النبوي. ويأتي البحث الثالث تحت عنوان: "الانسجام النصي في الشعر الأندلسي: رثاء ذوي القربى أنموذجاً" للدكتور/ خالد بن عبد العزيز بن محمد الخرعان ويتعرض فيه لمفهوم الانسجام وأدواته ووسائله وتطبيقها على رثاء الشعراء الأندلسيين الذي نظم في ذوي القربى.

وفي مجال اللغة الإنجليزية نجد بحث للأستاذة/ إكرام حسن الأنور حسين وعنوانه:- "The Application of Chiristiane Nord`s Translation- Oriented Text" Analysis to Adult Tawal- Yossef`s Translated Story "الناي الحزين The Magic flute"

وللغة الفرنسية نصيب ببحثين في مجال اللغويات، أولهما للدكتورة/ هيام حسين عامر، ويتناول لموضوع: "دراسة للأساليب الحجاجية في الخطاب الداعشي" وللطرق المختلفة. لنشر هذا الخطاب وكيفية استخدام المتطرفين لآيات القرآن الكريم والأحاديث لترجمة هذا الخطاب بأسلوب يخدم أهدافهم، أما البحث الثاني للدكتورة/ داليا مطاوع وعنوانه: "علامات الترقيم في: ما أسميه النسيان للوران موفينيه". ويتناول بالدراسة الهدف من استخدام الكاتب لهذه العلامات وللعلاقة التي تربط بين الشكل النصي المميز لهذه الرواية واستخدام علامة الترقيم لإبراز اسلوب كتابة هذه الرواية.

وفي الدراسات الاجتماعية، هناك بحثان الأول بعنوان: "المعوقات الاجتماعية للتمكين القانوني للمرأة وسبل نجاوزها، دراسة ميدانية" للدكتورة/ مروة حمدي والذي استعرضت فيه للمؤتمرات التي عقدت تحت اشراف الأمم المتحدة لإزالة أسباب التمييز ضد المرأة وتمكينها من مناهضة التعصب ضدها ومساواتها بالرجل، والبحث الثاني للدكتور/ جباره محمد حباره والأستاذ مناهل خلف الله عبد العظيم وعنوانه: "التأصيل النظري لمفهوم المسئولية الاجتماعية وعلاقتها بمؤسسات الدولة ومنظمات الأعمال التي تستغل موارد المجتمع لتحقيق الربح على حسابه.

أ.د/ نازك محمد عبد اللطيف
أ.د/ يسري أحمد عبد اللّه زيدان
أ.د/ البسيوني عبد اللّه جاد
أ.د/ محمد ياسر شبل الخواجة

أسماء السادة الأساتذة محكمي هذا العدد وفقا للترتيب الأبجدي

أ.د/ إبراهيم عودة

أ.د/ أحمد سالم صالح

أ.د/ سهير محمد الشامي

أ.د/ طارق زكريا

أ.د/ عبد الله محمد سليمان هنداوي

أ.د/ عواطف حسين

أ.د/ قباري محمد عبده شحاتة

أ.د/ محمد علي أبو زيد

أ.د/ محمد علي محمد سلامة

أ.د/ محمود إسماعيل عبد الرازق

أ.د/ مدحت الجيار

أ.د/ منى أحمد عبد العزيز

مجلة كلية

مجلة كلية الآداب – جامعة الزقازيق

صدر العدد الأول ٨٦ – ١٩٨٧م

هيئة التحرير

الأستاذ الدكتور

عماد مخيمر

عميد الكلية

رئيس مجلس الإدارة

الأستاذ الدكتور

هناء زكريا على

وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث

نائب رئيس مجلس الإدارة

الأستاذ الدكتور

فريدة محمد النجدى

رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور

محمد عبد الفتاح عوض

سكرتير التحرير

مستشارو التحرير

أ.د . عثمان محمد عثمان

أ.د . فريدة محمد النجدي

أ.د . طارق زكريا علي

أ.د . حسن محمد حماد

أ.د. إبراهيم المسلمى

أ.د . أحمد صلاح الدين

أ.د . عبد الرحمن بشير

أ.د . إبراهيم عبد الرحمن

أ.د. عواطف صالح

١٢- يرفق ملخصان للبحث باللغتين العربية والإنجليزية على ألا يتجاوز حجم الملخص صفحة واحدة.

١٣- تنشر المجلة ملخصات الرسائل العلمية العربية والأجنبية.

١٤- تنشر المجلة بحوث معاوني هيئة التدريس كمتطلب للحصول على درجتي الماجستير والدكتوراه.

١٥- تنشر المجلة بحوث أعضاء هيئة التدريس بدرجة أستاذ وفق القيمة الفعلية للطباعة.

١٦- توجه جميع المكاتبات أو الاستفسارات الخاصة بالنشر إلى رئيس تحرير المجلة على العنوان التالي.

كلية الآداب – جامعة الزقازيق

تليفون : **٠٥٥/٢٣٤٣٨٢١**

http://www.Arts@ Zu.edu.eg

مجلة الكلية الآداب: فصلية– علمية– محكمة تعني بنشر الأبحاث العلمية في مجالات الدراسة الإنسانية اللغوية والأدبية والتاريخية والجغرافية والفلسفية والاجتماعية والنفسية والإعلامية وترحب المجلة بالإسهامات العلمية للسادة أعضاء هيئة التدريس والباحثين من العالمين العربي والإسلامي لإثراء المجلة.

قواعد النشر:-

١- تقبل المجلة البحوث باللغات العربية والإنجليزية والفرنسية.
٢- يقر البحث كتابة أن بحثه لم يسبق نشره ولم يرسل لجهة أخري للنشر.
٣- يخطر الباحث بخطاب رسمي بقبول النشر في حالة إجازة البحث للنشر.
٤- تعد الخرائط والرسوم البيانية وغيرها من الإيضاحات من قبل الباحث بطريقة تجعلها قابلة للطبع.
٥- تعبر البحوث المنشورة عن رأي اصحابها فقط.
٦- أصول الأعمال المقدمة للمجلة لا ترد حتى في حالة عدم قبولها للنشر.
٧- يحصل الباحث على نسخة واحدة من عدد المجلة المنشور بها + C.D + عشر مستلات من البحث.
٨- الحجم الأمثل المقبول في حدود (٣٠ صفحة) يسدد الباحث المصري ٦٠٠ جنيها وخمسة عشر جنيهاً عن كل صفحة زائدة، ويسدد الباحث العربي والأجنبي ٣٠٠ دولار وثلاثة دولار عن كل صفحة زائدة.
٩- يسلم البحث مطبوعاً من أصل وصورتين + C.D على أن يكون مجموعاً ببنط ١٤، وأن يكون مقاس الصفحة 12x19سم.
١٠- يكتب عنوان البحث واسم الباحث ودرجته العلمية وجهة عمله في أول صفحة من البحث.
١١- تكتب المراجع والهوامش في نهاية البحث، مع الالتزام بالأسس العلمية للتوثيق.

مجلة
كلية الآداب

مجلة علمية محكمة فصلية

العدد (٨٤) **شتاء ٢٠١٧**