



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلية علوم البيئة وتقاناتها

قسم علوم البيئة

التأثيرات البيئية للأنزلاقات الأرضية لمواقع مختارة في مدينة

دهوك وضواحيها/ إقليم كردستان

سهد علي عبد الغني الطالب

رسالة ماجستير

علوم البيئة

بإشراف

الدكتور

الأستاذ المساعد الدكتور

عزالدين صالح الجوادي

عبد الستار عبدالقادر السنجري

2020 م

1442 هـ

## الخلاصة

تهدف الدراسة الى اجراء تقييم للتأثيرات البيئية في استقراره المنحدرات لمواقع مختارة في مدينة دهوك وضواحيها - إقليم كردستان، وكذلك تأثير الانزلاقات الارضية في البيئة المحيطة بها. شملت الدراسة جزء من طية بيخير المحدبة والتي تقع فيها منطقة الدراسة الممتدة من سد دهوك الى وادي بيسري.

أختيرت ثلاثة عشر موقعا لدراسة الانزلاقات الأرضية التي قد تحدث من تلك المنحدرات المتكونة من تكاوين بلاسي، جركس، كولوش.

يشمل الوضع الطباقى لطيبة بيخير المحدبة تسعة تكاوين، ظهر منها في مواقع الدراسة أربعة تكاوين هي من الاحداث الى الاقدم ( بلاسي، جركس، كولوش، شيرانش)، اذ شملت مواقع الدراسة منحدرات صخرية ضمن التكوينات الصخرية المنكشفة فيها، ونتيجة لأختلاف التركيب الصخري لهذه التكاوين واختلاف درجة مقاومتها للتعرية فقد اثر ذلك في تشكيل تضاريس الطية.

تم اجراء قياسات حقلية، وفحوصات مختبرية، واعمال مكتبية عليها. تضمنت القياسات الحقلية تعيين نوع الصخور، تحديد عدد وانواع سطوح الانقطاع والتي تشمل سطوح التطبيق والفواصل المنتظمة والعشوائية، قياس وضعية هذه السطوح باستخدام البوصلة الجيولوجية، قياس المسافة الدينية باستخدام شريط القياس، قياس فتحات انفصال سطوح الانقطاع، تعيين نوع المادة المائلة لسطوح الانقطاع، قياس درجة تسنن سطوح الانقطاع وتموجها، تعيين درجة التجوية على سطوح الانقطاع وعمقها داخل جسم الصخرة، تعيين وضعية المياه داخل سطوح الانقطاع في فصول السنة المختلفة، قياس صلادة سطح الصخرة وعلى سطوح الانقطاع بواسطة المطرقة الجيولوجية ومطرقة شميدت، قياس وضعية الطبقات درجة انحدار المنحدر واتجاهه باستخدام البوصلة الجيولوجية.

تم تحضير نماذج صخرية على شكل أسطواني او متوازي المستطيلات او مكعب وأجريت عليها الفحوصات المختبرية التي اشتملت على قياسات زاوية الامالة، الانتفاخ، اختبار الديمومة والتآكل، سرعة الموجات الصوتية، المقاومة الانضغاطية، فحص الأشعة السينية.

تضمن العمل المكتبي استخدام برنامج (Rocklab بنسخته 10) لمعالجة البيانات التي تم الحصول عليها من القياسات الحقلية لتقييم نوعية كتل الصخور، فضلا عن استخدام برنامج Stereonet لتحليل وتصنيف سطوح الانقطاع في الكتل الصخرية وعلاقتها مع ميل المنحدر الصخري لبيان استقراريتها من عدمها، واستنباط خرائط مناسبة وانحدار وانظمة التصريف. أُعدَّ برنامج تخصصي بواسطة نظام الاكسل لتصنيف استقرارية المنحدرات يعتمد على العوامل الجيولوجية والظروف البيئية والخصائص الهندسية لكل منحدر.

خلصت الدراسة الى نتائج أهمها أن معظم مواقع الدراسة والتي شملت مناطق سياحية قريبة من مدينة دهوك وتحديدًا من سد دهوك الى وادي بيسري كانت غير مستقرة هندسيا ومعرضة لخطر الأنهيار. أن العوامل المسؤولة عن حدوث الانزلاقات الأرضية هي العوامل البيئية المتمثلة بالظروف المناخية، والاهتزازات الأرضية، وحركة المركبات على الطريق، فضلا عن وجود المعادن الطينية ذات الخاصية الانتفاخية مثل معدن المونتموريلونايت الذي يتميز بحركة النابض الحلزوني عند تعرضه للمياه مما يخلق فجوات داخل الكتل الصخرية للمنحدرات معرضا إياه لخطر الانهيار.

تم اقتراح وابتكار عدة طرائق صديقة للبيئة وتحافظ على المنحدرات الصخرية من الانزلاق وتحافظ على سلامة الناس والممتلكات والحفاظ على جمالية المناطق السياحية كل مقترح يعتمد على حماية المنحدرات فيزيائيا واحيائيا وكيميائيا تضمنت الاقتراحات تشذيب المنحدرات، تدرج الصخور الضعيفة بالاحجار القوية، التثبيت بالنسيج الأرضي والحشائش، التثبيت بوساطة المسامير لصخرية.

Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education  
University of Mosul  
College of Environmental Sciences  
And Technology  
Department of Environmental Sciences



# **Environmental impacts of landslides for specific sites in Dohuk and its suburbs / Kurdistan region**

**Sahad Ali Abdul Ghani Al Talib**

M.Sc. / Thesis

**Environmental Sciences**

Supervised by

**Azealdeen S. Al-Jawadi    Abdul Sattar A.Al-Sanjari**

---

A.H 1442

A.D 2020

## **Abstract**

The study aims to conduct an assessment of the environmental impacts on the rock slope stability of selected locations in the Duhok City and its suburbs - the Kurdistan Region, as well as the effect of landslides on the surrounding environment. The study area is located in a part of the Baikher Anticline, specifically, the extending area from Duhok Dam to Besari Valley.

Thirteen locations have been selected to study the landslides that may occur in these slopes formed from the Pila Spi, Gercus, and Kolosh Formations.

The stratigraphic setting of the Baikher Anticline includes nine formations, of which four formations are exposed in the study locations, in order from youngest to oldest; these are (Pila Spi, Gercus, Kolosh, and Shiranish Formations). The study locations included rock slopes within the exposed formations. The different rock compositions of these formations and the different degrees of resistance to erosion have affected the formation of the anticline relief.

Field measurements, laboratory tests, and office works have been performed. Field measurements included specifying the type of rocks, determining the number and types of discontinuities, which include bedding surfaces and regular and random joints, measuring the attitudes of these surfaces using the geological compass, measuring the spacing of discontinuities using a tape measure, measuring the openings of discontinuities, determining the type of possible filling material for the discontinuities, measuring the degree of roughness and waviness of discontinuities, determination the weathering on discontinuities and their extension within the body of rock, determination the water condition within discontinuities in different seasons of the year, measurement the rock hardness on discontinuities by geological hammer and Schmidt hammer, measurement the attitude of the layers, degree of slope, and its direction using geological compass.

Additionally, Rock samples were prepared in shapes of cylindrical, rectangular, or cubic, and laboratory tests were performed, including tilting angle measurement, swelling test, slake durability and corrosion test, ultra sound test , compressive strength, and X-ray examination.

The office work included the use of RocLab program, version 10, to process data collected from the field measurements to assess the quality of rock mass, as well as the use of the Stereonet program to analyze and classify the rock mass discontinuities and their relationship with the rock slope to indicate the rock slope stability, and to derive maps of elevation, slope and drainage systems. A program was established using the Microsoft Excel to classify the rock slope stability depending on the geological factors, the environmental circumstances, and the engineering characteristics of each slope.

The study concluded that most of the study locations, which included tourist areas near the Duhok City, specifically from the Duhok Dam to the Besari Valley, were unstable and vulnerable to the risk of slope failure. The factors responsible for the occurrence of landslides are the environmental factors represented by climatic conditions, ground vibrations, and the movement of vehicles on the road, As well as the existence of clay minerals with swelling properties, such as montmorillonite, which is characterized by the movement of the spiral-like spring when exposed to water, and produces holes within the rock slope posing it to risk of failure.

Finally, several environmentally friendly methods have been proposed, innovated, and protected the rock slopes from sliding, protecting the safety of people and property, and preserving the aesthetics of tourist areas. Each proposal focused on the physical, biological, and chemical protection of the rock slopes. Suggestions involved slope trimming, steps of weak rocks with strong stones, stabilization with geotextiles and lawns, reinforcement with rock bolts.