المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا

تنظيم واشراف :

قسم الجغرافيا بكلية الآداب - جامعة سرت

بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية

هيأة التحرير

أ.د مفتاح علي دخيل

د. حسين مسعود أبومدينة

د.سميرة محمد العياطي

د. بشير عبدالله بشير

د. سليمان يحيى السبيعي

منشورات جامعة سرت

2020م

المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا

تنظيم واشراف:

قسم الجغرافيا بكلية الآداب / جامعة سرت

بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية

سرت 22 ديسمبر 2020م

هيأة التحرير

أ.د. مفتاح علي دخـــيل — د. حسين مسعود أبومدينة

د. سميرة محمد العياطي — د. بشـير عـــبدالله بشـــير

د. سليمان يحيى السبيعي

المراجعة اللغوية

د. فوزية أحمد عبدالحفيظ الواسع

منشورات جامعة سرت

2020م

المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا

سرت 22 ديسمبر 2020م

تصميم الغلاف: أ. ابراهيم محمد فرج العماري

تصميم داخلي: د. حسين مسعود أبومدينة

جميع البحوث والآراء المنشورة في هذا المؤتمر لا تعبر إلا عن وجهة نظر أصحابها، ولا تعكس بالضرورة رأي جامعة سرت.

حقوق الطبع والنشر محفوظة
لجامعة سرت

د. عبدالسلام محمد عبدالقادر
وكيل الشؤون العلمية لجامعة سرت
المشرف العام للمؤتمر

د. عبدالله محمد أمهلهل
الكاتب العام لجامعة سرت
رئيس اللجنة التحضيرية للمؤتمر

أعضاء اللجنة التحضيرية

د. فرحة مفتاح عبدالله	د. حسين مسعود أبومدينة
د. سليمان يحيى السبيعي	د. حافظ عيسى خيرالله
د. أحمد علي أبومريم	د. بشير عبدالله بشير
أ. جمعة محمد الغناي	عبدالله أبوبكر القدافي

اللجنة العلمية

أ.د. مفتاح علي دخيل	رئيسا	د. سميرة محمد العياطي	مقررا
أ.د. ناجي عبدالله الزناتي	عضوا	أ.د. عبدالحميد بن خيال	عضوا
د. سليمان يحيى السبيعي	عضوا	د. حسين مسعود أبومدينة	عضوا
د. جبريل محمد امطول	عضوا	د. مصطفى منصور جهان	عضوا
د. عبدالقادر علي الغول	عضوا	د. محمود علي المبروك	عضوا
د. أبوبكر عبدالله الحبتي	عضوا	د. علي صالح علي	عضوا

لجنة تقنية المعلومات

م. محمود محمد البرق	م. وداد مصطفى اطبيقة
م. سفيان سالم الشعالي	علي مصطفى مكادة

اللجنة الإعلامية

مختار محمد الرماش	رئيسا	عبد الحليم مفتاح الشاطر	محررا
خالد جمعة أمهلهل	فني صوت	عبدالله نصر الدين اطبيقة	مصمم
مجدي ميلاد اعويدات	مصور		

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
كلمة رئيس جامعة سرت	د – هـ
كلمة المشرف العام للجمعية الجغرافية الليبية	و – ز
كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر	ح – ط
دراسة تأثير التعرية المائيَّة على الجلاميد الصخرية المتوضعة على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان بمنطقة القواسم. د. أبوالقاسم عبدالفتاح الأخضر د. مولـــود علي بريبش	1 – 35
عمليات التجوية والتعرية الرياحية والمائية على المنطقة الممتدة من وادي غنيمة الخمس إلى الدافنية زليتن . شمال غرب ليبيا. أ.محمود عبد الله علي عبد الله.	35 – 62
المياه الجوفية وظروف استغلالها في بلدية زليتن 2010 – 2019م د. محمَّد حميميد محمَّد	63 – 84
الآثار السلبية لاستنزاف المياه الجوفية في مدينة بني وليد دراسة في جغرافية المياه أ. مفتاح عمران محمد كلم	85 – 108
التعديات على شبكة المياه عائقاً أمام رفع كفاءة خدمة مياه الشرب بمدينة بني وليد. د. ضو أحمد الشندولي	109– 130
التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (دراسة حالة وادي تماسلة في ليبيا). د. عيسى علي بحر	131 – 166
التحليل الموفومترية لأودية حوض بلطة الرملة في جنوب الجبل الأخضر باستخدام تقنيات GIS د. محمود الصديق التواتي	167 – 198
حوض وادي السهل الغربي بهضبة البطنان، دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. د. محمود على المبروك صالح د. سليمان يحيى السبيعي	199 – 245

المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة (1961- 2010م) د. جمعة أرحومة جمعة الجالي	320 - 301
أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية د. جمعة علي المليان د. رجب فرج اقنيبر د. عبد اللطيف بشير الديب	288 - 265
دراسة الاختلاف في التهاطل المطري وأثره على مياه الأحواض الجوفية بمنطقة الساحل الليبي أ. حسن عبد الكريم حسن اللوح	312 - 289
تأثير الحروب على النسيج السكاني والعمراني للمدن (مدينة سرت أنموذجا) د. بشير عبد الله بشير	334 - 313
التغير في التركيب السكاني في إقليم خليج سرت التخطيطي خلال الفترة (1973- 2012م)، دراسة في جغرافية السكان أ. برنية سالم محمد	364 - 335
تطور مؤشرات التركيب العمري والنوعي للسكان في ليبيا خلال الفترة (1954- 2012م)، دراسة في جغرافية السكان د. سليمان أبوشناف علي ابريط الله	394 - 365
الجهود الليبية لمكافحة ظاهرة الهجرة غير القانونية د. علي عياد الكبير	422 - 395
التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة أ.أحمد محمد السائح	460 - 423
التحليل المكاني للمساجد في مدينة سبها أ. وفاء محمد عطية شخنوب	480 - 461
دور نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي، دراسة تطبيقية على منطقة بني وليد أ.عقيلة سعد ميلاد محمد	500 - 481

المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
مقومات الجذب السياحي بمنطقة بني وليد ومعوقاته د.أبوالقاسم محمد القاضي	524 - 501
التخطيط المكاني للخدمات الصحية في بلدية أبو سليم باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية فجرة محمود مطر	552 - 525
الظروف الجغرافية وانعكاسها على دور الإدارة المحلية في تحقيق التنمية المستدامة بالمناطق الصحراوية وشبه الصحراوية (دراسة جغرافية لنماذج الإدارة المحلية في بعض الدول العربية) د. عبد السلام محمد الحاج	580 - 553
مساهمة مشروع الكفرة الإنتاجي في الأمن الغذائي الوطني د. مهدي سالم عمر القمي د. أسامة محي الدين خليل الريح	598 - 581
استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة النباتات الطبيعية والغابات كأساس للتنمية المستدامة (دراسة تطبيقية على المنطقة الشمالية الغربية من سهل الجفارة) د. علي منصور علي سعد د. سالم محمد أبوغلىلىشة	616 - 599
تربية النحل في منطقة بني وليد، دراسة في جغرافية الزراعة د. ميلاد محمد عمر عبد العزيز البرغوثي	646 - 617
واقع وآفاق الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المستدامة في مدينة سرت د. محمد المهدي شقلوف د.أحمد محمد ابوغالية	674 - 647
بناء أنموذج إحصائي يفسر العلاقة بين درجات الحرارة واستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي د. عادل محمد الشركسي أ. زاهية محمد بوزقية	696 - 675
رصد وتقييم المخاطر بالموقع الأثري جولايا (أبو نجيم) 2009 – 2019م باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. د. مفتاح أحمد الحداد د. مصباح علي اسمية	728 - 697

كلمة السيد رئيس جامعة سرت

بسم الله الرحمن الرحيم

دأبت جامعة سرت منذ تأسيسها على الاهتمام بالمؤتمرات والندوات العلمية وورش العمل، إيماناً منها بأهمية هذه المناشط العملية التعليمية التقليدية، وذلك لتوجيه الطلاب للبحث العلمي وحثهم عليه من خلال حضور هذه الفعاليات، والمشاركة فيها، ومتابعتها، وقد سبق أن خصت الجامعة الجمعية الجغرافية الليبية بمؤتمرين الخامس خلال الفترة من 19-22 مايو 1998م تحت شعار **"التطور التنموي الأراضي والمدن والسكان في ليبيا"**، والرابع عشر خلال الفترة من 1-3 أكتوبر 2013م تحت عنوان **"جغرافية خليج سرت وإمكانياته التنموية"** ، ونشرت الجامعة كل بحوثه التي أجازتها اللجنة العلمية، التي شكلتها الجامعة بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية، وعرضت فيها عديد البحوث العلمية في مختلف فروع الجغرافيا، التي كان لها الأثر البالغ في إثراء البحث العلمي، وتوجيه اهتمام الباحثين إلى عديد المشاكل البحثية التي اعتمدت على تحليل البيانات، والمعلومات الميدانية، والمكتبية للوصول إلى حلول تسهم في التنمية المحلية والوطنية.

والجا معة إذ تَشكُر الجمعية الجغرافية الليبية، على اختيارها جامعة سرت للمرة الثالثة لعقد المؤتمر الخامس عشر في 22 ديسمبر 2020م، الذي كان عنوانه **"الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا"** احتوى على عديد البحوث التي شَملت الجوانب الطبيعية، والبشرية، ودراسة الموارد التي يجب أن يخطط لها، للشروع في تنمية محلية ووطنية، تسهم في استغلال الموارد الطبيعية والبشرية ، بشكل مثالي يهدف إلى الحفاظ على الموارد وتَلْبية حاجات الأجيال الحالية، والقادمة، أو ما يعرف بالتنمية المستدامة.

إنَّ الدور الذي تلعبه الجمعيات العلمية هام جداً في حشد الباحثين، والخبراء، وإقحامهم في البحث العلمي، والأخذ بيد صغار الباحثين، وإرشادهم إلى أُصول البحث العلمي وتطبيقاته المختلفة في كافة العلوم، بالتعاون مع الجامعات، التي تعد بيت خبره

وحاضنة لكل الباحثين، والخبراء وجمعياتهم العلمية، التي من بينها الجمعية الجغرافية الليبية التي نعتز بالشراكة معها والتعاون في كل المجالات.

وفي الوقت الذي ننشر فيه أكثر من ستة وعشرون بحثا علمياً بالاشتراك مع الجمعية الجغرافية يحذونا الأمل في أن تجد هذه البحوث طريقها للتنفيذ، من خلال أدوات التنفيذ المحلية والوطنية التي يجب أن تكون في مستوى المسئولية، من خلال تبني طموحات السكان وتطلعاتهم المستقبلية عن طريق التنمية، وذلك بالتخطيط السليم، والجيد الذي يتفهم الواقع، ويستشرق المستقبل وفق معطيات علمية مبنية على بيانات موثوق بها، و أدوات بحث علمي متطورة تواكب العصر.

نشكر اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية، وفرعها بالمنطقة الوسطى، واللجنة العلمية واللجنة التحضيرية للمؤتمر، وكافة الجهات التي أسهمت في الإعداد لهذا المؤتمر العلمي، إلى أن اكتمل بنشر بحوثه العلمية في العدد الخامس لمجلة الجمعية الجغرافية الليبية وفق الأصول العلمية المتعرف عليها .

وفقكم الله ونتمنى التوفيق ودوام الصحة والعافية للجميع، وخدمة بلادنا العزيزة في كافة المجالات .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ. د. أحمد فرج محجوب

رئيس جامعة سرت

كلمة رئيس الجمعية الجُغرافية الليبية

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمُرسلين

يسر الجمعية الجغرافية الليبية أن تضع بين أيدي القارئ الكريم أعمال بحوث المؤتمر الجغرافي الخامس عشر، الذي عقد في رحاب جامعة سرت يوم 2020/12/22م. وحتى لا يمضي الوقت سدى، ولا يضيع حق الباحث من دون أن يرى عصارة ذهنه منشورة ومطبوعة وموزعة في هكذا صفحات علمية فقد أُتفق مع جامعة سرت على أن تَنشر هذه البحوث إلكترونيا.

إن الجمعية الجغرافية الليبية (**عميد الجمعيات العلمية في ليبيا**) إيماناً والتزاما منها بدورها الطليعي الذي تضطلع به، تحتاج إلى حشد أوفر نصيبا من الاهتمام، لما يعول عليها في ربط الدراسات بالحياة العملية من خلال البحوث الجغرافية المتخصصة التي تَترجم طُموحاتنا العلمية المكملة والضرورية لمواكبة التطور والتكيف مع عالم اليوم المتميز بالتقدم الهائل في شتى فُروع ومجالات العلم والمعرفة والتقنية، وهو بلا شك دور قيادي يستوجب إيجاد الترابط بين العلوم والتقنية، وأن تُحول الدراسات النظرية إلى مهارات تطبيقية، مع النزوع إلى الإبداع والتعلق بالقيم والمثل العليا. وفي ذلك تمكين للحضارة الإنسانية من الثراء والخصوبة والتنوع.

هذا وتجتاز الجمعية الجغرافية الليبية في السنوات الأخيرة مرحلة من أصعب وأدق المراحل التي مرت بها منذ تأسيسها، وذلك انعكاسا لما تمر به بلادنا الحبيبة من أزمات ومشكلات مصدرها إما الداخل أو الخارج. الأمل في الدعاء إلى الله جل جلاله أن يغيَّر الحال إلى غد أفضل ليتمكن كُل ليبي وليبية ومُقيم من العيش في رغد وسعادة وأمن وحرية، لتكون ليبيا في بداية هذا القرن جاذبة للمستثمر لقبض الريع، لا لقبض الريح كما قدر لها في بدايات القرن الماضي أن تكون جاذبة للمستعمر لا المستثمر.

تأثرت الجمعية الجغرافية الليبية (**عميد الجمعيات العلمية في ليبيا**) أيما تأثير سلبي بما وصلت إليه أمور البلاد شأنها في ذلك شأن المؤسسات والهيئات والجمعيات الليبية المناظرة،

ولكنها واصلت مسيرتها في دروب غير مُمهدة وطُرق غير معبدة للوصول إلى حل كُل المشكلات التي وقفت وقد تقف حائلاً دون تطبيق ما أعدته من برامج محسوبة زمناً وكماً وكيفاً، وذلك بفضل الله ثم بعزيمة مجلس الإدارة الرشيدة، وتصميم أعضاء الجمعية من الجغرافيين أصحاب القدح المعلا الذين هم كالغيث أينما وقع نفع.

إن طموح الجمعية الجغرافية الليبية لا يتوقف، فالمحاولات جارية لمواصلة النشاطات العلمية والمؤتمرات الجغرافية المعتادة والتي يشتاق الجغرافي إلى أن يلتئم فيها الشمل مُجدداً وتتنوع فيها البحوث العلمية الهادفة، وتتجدد فيها المناقشات البحثية والملتقيات الجغرافية.

لا يفوت رئيس وأعضاء مجلس إدارة الجمعية الجغرافية الليبية التوجَّه بالشكر والامتنان المقرون بالعرفان إلى جامعة سرت بكافة كلياتها وإداراتها على استضافتها أعمال المؤتمر الجغرافي الخامس عشر، وهي الاستضافة الثالثة لأعمال هذه الجمعية، حيث استضافت الجامعة المؤتمر الخامس سنة 1998م والمؤتمر الرابع عشر سنة 2013م، وبذلك تتربع هذه الجامعة على قمة الجامعات الليبية التي استضافت المؤتمرات العلمية لهذه الجمعية، كما نتقدم بالشكر إلى جميع الملاك التدريسي في أقسام الجغرافيا في الجامعات الليبية التي استضافت أو تنوي استضافة مداولات أعمال الجمعية العمومية للجمعية الجغرافية الليبية بالتزامن مع انعقاد الملتقيات الجغرافية الحولية لاحقاً. والشكر موصول إلى جميع من أسهم في مؤازرة الجمعية الجغرافي الليبية الفتية. الأمل وطيد أن يستمر هذا التفاعل الراشد والمؤازرة المندوحة والمرجوة لهذه الجمعية الجغرافية الليبية (**عميد الجمعيات العلمية في ليبيا**) حتى تتمكن من مواصلة رسالتها المنوطة بها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام المقرون بتحية الإسلام

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ.د. منصور محمد الكيخيا

رئيس الجمعية الجغرافية الليبية

بنغازي في يوم الثلاثاء 02 ربيع الثاني 1442هـ

الموافق 17 نوفمبر 2020م.

كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم الانبياء والمرسلين

الإخوة :

أ.د. أحمد فرج المحجوب. رئيس جامعة سرت

د.عبد السلام محمد عبد القادر. وكيل الجامعة للشؤون العلمية والمشرف العام على المؤتمر

د. عبد الله محمد أمهلهل. الكاتب العام للجامعة ورئيس اللجنة التحضيرية

د. فرحة مفتاح عبدالله. عميد كلية الآداب وعضو اللجنة التحضرية

د. حسين مسعود أبومدينة. رئيس قسم الجغرافيا وعضو اللجنة التحضرية

الإخوة والأخوات الحضور والمشاركين عن طريق تطبيق (Google Meet)

في البداية نقول "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" وفي هذا السياق يكون لزاماً علينا نحن أعضاء اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير والعرفان إلى جامعة سرت والقائمين عليها من رئيسها ووكلائها وموظفيها وأساتذتها وعميد كلية الآداب ورئيس قسم الجغرافيا على ترحيبهم وإستضافتهم لملتقانا الجغرافي هذا في ربوعها، وهذا ليس بغريب عليها فقد سبق وأن احتضنت هذه الجامعة الموقرة الملتقى الجغرافي الخامس في عام 1998م والملتقي الجغرافي الرابع عشر في عام 2013م، وها هي اليوم تحتضن ملتقانا الجغرافي الخامس عشر الذي كان من المفترض انعقاده في رحابها خلال الفترة 20 – 21 نوفمبر 2019م، وحالت بعض الظروف دون إنعقاده في موعده، وتأجيله إلى أن وفقنا الله في انعقاده في هذا اليوم بتنظيم وإشراف قسم الجغرافيا بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية تحت شعار "الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية" متضمناً ثلاثة محاور:

1. المحور الطبيعي والبيئي: وتضمن دراسات لأهم الموارد الطبيعية والظروف المناخية وتنمية الساحل الليبي، والمشاكل البيئية.
2. المحور البشري: وتضمن دراسات تتعلق بتنمية القرى والمدن، السكان، الهجرة، صناعة السياحة والزراعة والصناعة.

3. المحور التقني: وأشتمل على دراسات تبرز أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد وتطبيقاتها في الكشف عن الموارد الطبيعية وفي مجال التخطيط السليم للخدمات، وفي مجال الكوارث البيئية وإدارتها والتخفيف من آثارها.

يكون لزاما علينا أ يضاً أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى الإخوة والأخوات أعضاء اللجان العلمية و التحضيرية والإعلامية المشرفة على هذا الملتقى على ما بذلوه من جهد لانعقاد هذا الملتقى، كما نشكر سعيهم الحثيث لنجاحه وتذليل الصعاب لتحقيق أهدافه.

إن ما تجدر الإشارة إليه أن اللجنة العلمية المكلفة بدأت عملها يوم الثلاثاء الموافق 30 يونيو 2019م وحتى يوم الثلاثاء الموافق 5 نوفمبر 2019م، وتم خلال هذه الفترة استقبال (285) مراسلة عبر البريد الإلكتروني، وفي المقابل قامت اللجنة العلمية بمخاطبة ذوي العلاقة بحوالي (350) مراسلة عبر بريدها الإلكتروني.

استقبلت اللجنة العلمية حوالي (40)بحثاً وتم تحكيمها عن طريق نخبة من الأساتذة بلغ عددهم (37) أستاذًا من مختلف الجامعات الليبية ترتبط تخصصات كل منهم بالبحوث التي أُحيلت إليهم لتقييمها؛ وبناء على ذلك تم قبول (27) بحثاً.

وفي هذا السياق تجدر الإشارة إلى أن اللجنة العلمية اتخذت سياقاً علمياً لم يتم إتخاذه سابقاً متمثلاً في إعادة كل بحث للمقيم السري الذي قام بتقييمه بهدف التأكد من قيام الباحث بإجراء التعديلات المطلوبة، حتى أن بعض البحوث أُعيدت لمقيمين لمراجعتها أربع مرات لضمان جودتها، ولكن للأسف لوحظ أن بعض الباحثين اعترضوا على إجراء التعديلات التي طُلبت منهم لسبب أو لآخر، ورغم ثقة اللجنة العلمية في اختيارها لكل مقيم سري ولإزالة سوء الفهم أُرسلت هذه البحوث بصورتها الأصلية لمقيمين آخرين وكانت نتيجة التقييم من المقيم الثاني مطابقة لما أشار إليه المقيم الأول، وهذا إن دلّ على شيء فإنما يدل على كفاءة المقيمين ومصداقيتهم، فلهم منا كل التقدير والعرفان على حسن تعاونهم.

وأ خيراً وليس بآخر، فإن اللجنة العلمية لا تدعي الكمال للبحوث التي تم تقييمها واختيارها، فالكمال لله وحده، ولكن كفانا أن نقول إن المشاركين الذين قُبلت بحوثهم قدموا ما استطاعوا من دراسات ونتائج وتوصيات إلى ذوي العلاقة للاستفادة منها، كما تفتح لهم آفاقاً جديدة لإجراء بحوث ودراسات مستقبلية.

الإخوة والأخوات الحضور والمشاركين:

في الختام يكون لزاماً علينا أن نترحم على أرواح من قدموا لنا يد المساعدة في ملتقياتنا الجغرافية السابقة ونخص بالذكر المرحوم **أ.د. موسى محمد موسى** الذي كان رئيساً لجامعة سرت خلال احتضانها لملتقانا الجغرافي الرابع عشر، وكذلك زملاءنا من الجغرافيين الذين وافتهم المنية هذه السنة وخلال السنوات الماضية ونخص منهم بالذكر المرحوم **أ.د. الهادي مصطفى أبولقمة** أحد المؤسسين الأوائل للجمعية الجغرافية الليبية ورئيسها لسنوات طويلة، وندعو الله أن يتقبلهم جميعاً بواسع رحمته ويجازيهم عنا خير الجزاء، وفي الوقت نفسه ندعو الله أن يمن بالشفاء العاجل للأستاذ الدكتور محمد المبروك المهدوي الذي لم يتغيب عن ملتقيات الجمعية الجغرافية السابقة، وكذلك كل من ألم به داء شفاء لا يغادر سقماً.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ.د. مفتاح على دخيل

نائب رئيس اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية

ورئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

دراسة تأثير التعرية المائيَّة على الجلاميد الصخرية المتوضعة على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان بمنطقة القواسم.

د. أبوالقاسم عبدالفتاح الأخضر
قسم الهندسة الجيولوجية/كلية الهندسة جادو
جامعة نالوت

د. مولــود علي بريبش
قسم الجغرافيا/كلية الآداب بالزاوية
جامعة الزاوية

ملخص الدراسة:

يعد شق الطرق الجبليَّة استجابةً للمشاريع التنموية في المناطق الجبلية، ولما تشكله تلك الطرق من أهمية استراتيجية فهي تمثل عصب الحياة لتلك المناطق، كما يعد تأمين الحماية من المخاطر الطبيعية، لاسيما حركة المواد على المنحدرات المتاخمة لتلك الطرق التي يجب على الجهات المسؤولة أن تعيرها بالغ الاهتمام.

تتمحور مشكلة البحث حول الآثار الناجمة عن نشاط التعرية المطرية، باعتبارها المحفز لحركة الجلاميد على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان في منطقة القواسم بالجبل الغربي، وما تشكله حركة الجلاميد من مخاطر على صلاحية الطريق الجبلي وسلامة ومستخدميه.

واعتمد الباحثان على تحليل البيانات المناخية (الحرارة والأمطار) باستخدام نموذجي (جافرلوفيتش وفورنيه)، كما اعتمد كذلك على العمل الميداني في تجميع البيانات عن المنحدرات، وأخذ القياسات لعدد (56 جلمود صخري) تتوضع على المنحدرات الطبيعية المتاخمة للطريق الجبلي مع الاستعانة ببرنامج (Google earth pro) لأخذ بعض القياسات المتعلقة بتضاريس المنحدرات، وقد خلصت الدراسة إلى أنَّ حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة بلغ (149.6 م^3/كم^2/ سنة)، بناء على نموذج جافريلوفيك، وبتطبيق معادلة فورنيه وفق الدرجة المعيارية اتضح أنَّ نشاط الحت يزداد بشدة في أشهر فصل الشتاء، كما خلصت كذلك إلى أنَّ حركة الجلاميد الصخرية تكون واضحة المسار على المنحدرات الشمالية مع مجاري التصريف المائي، بينما تلك المتوضعة على المنحدرات الجنوبية فلا يمكن التنبؤ باتجاه حركتها.

1- مقدمـــــة:

الجبل الغربي من الظواهر الجيومورفولوجية البارزة في شمالي غربي ليبيا، حيث تتنوَّع فيه الصخور والتربة وتخترق منحدراته العديد من الأودية، ويتأثر بالعديد من الظروف الطبيعية والبشرية، فبينما كانت الأولى سبباً في وجوده، غيَّرت الأخيرة من ملامحه المورفولوجية في بعض أجزائه.

ويعد تخطيط استخدام الأراضي في الدراسات الجغرافية هو تلبية الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية للسكان وفق دراسات تتناغم فيها البيئة الطبيعة ومكوناتها والظروف البشرية التي تدخلت فيها، وهي غالباً ما يتجاهلها متخذي القرار ومن يقوم بالدراسات المتعلقة بقطع المنحدرات، وخير مثال لذلك الطريق الجبلي أبوغيلان التي تعد منظومة تفاعل مهمة بين العلاقات المكانية البشرية والطبيعية، فهو يبرز ملامح تأثير النشاط البشري وتغييره في البيئة الطبيعية مؤثراً بذلك على الخصائص الطبيعية؛ لتلبية احتياجات النقل وتسهيل حركة المواصلات بين مدن الجبل الغربي ومدن الساحل، فعلى الرغم من أنَّ هذه الطريق تعد من أكثر الطرق حيويةً بالجبل الغربي فإنَّها غالباً ما تعتريها انهيارات ناجمة عن حركة الجلاميد والكتل الصخرية والحطام مصدرها المناطق التي لم تطلها الدراسات البحثية.

2.1- مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

من مظاهر النشاط البشري وتأثيره في البيئة الطبيعية، شق المنحدرات الطبيعة لغرض مدّ الطرق الجبلية، فتعمل الشركات المصممة والمنفذة للمشاريع على إجراء دراسات تتعلق بالمنحدرات المقطوعة من ناحية هندسية؛ للحصول على أفضل نتائج تتعلق بقطع المنحدرات لتوصلها لحالة من الاتزان مخافة حدوث انهيارات لتلك المنحدرات، وغالباً ما تتجاهل تلك الشركات المنحدرات المتاخمة للطرق، التي يكون من الصعوبة بمكان الوصول إليها أو أنها ليست من ضمن العقد المبرم، فيتم تجاهل تلك المنحدرات ومكوناتها وما يستقر عليها من جلاميد صخرية، وأيضاً تجاهل العوامل المؤثرة كعوامل التعرية المطرية التي قد يكون تأثيرها بعد فترة زمنية، لاسيما حركة الجلاميد إلى أسفل المنحدر تحت تأثير وزنها وتكون المحصلة أضرار تلحق بالطريق وملحقاتها ومستخدميها.

وتطرح مشكلة الدراسة تساؤلين هما:

1- ما تأثير الهطول المطري على نشاط التعرية المطرية بمنطقة الدراسة؟

2- هل توجد علاقة بين أنواع الانهيارات المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات؟

3.1- فرضيات الدراسة:

1- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية.

2- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحركة المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات.

4.1- أهمية الدراسة:

تسهم هذه الدراسة في إبراز دور علم الجيومورفولوجيا في التخطيط السليم، المبني على التحليل الرياضي وعلى الدراسة الميدانية؛ لتوضيح العلاقات المكانيَّة بين نشاط التعرية وحركة الجلاميد على المنحدرات الطبيعة المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان، وهي في حال حركتها ستسبب ضرراً بالطريق وملحقاته ومستخدميه.

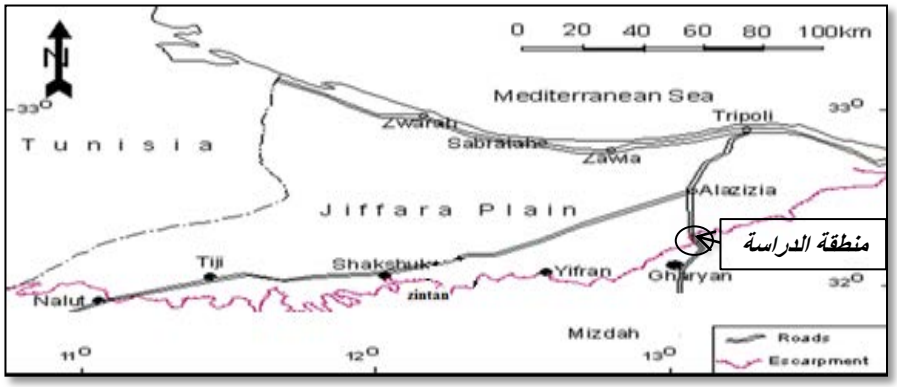
5.1- أهداف الدراسة:

من أهدفها توضيح تأثير نشاط التعرية المطرية ميدانياً ورياضياً، على المنحدرات وعلى الجلاميد المتموضعة عليها مع التغير في اتجاه ميل المنحدرات.

6.1- حدود منطقة الدراسة:

تقع ضمن سلسلة مرتفع الجبل الغربي الواقع شمال غرب ليبيا شكل (1)، يفصلها من الناحية الشمالية عن البحر المتوسط سهل الجفارة، وتمتد السلسلة لتلتقي بالبحر في منطقة الخمس شرقاً ومن الناحية الجنوبية تحدها الحمادة الحمراء، والمرتفع عبارة عن هضبة متوسطة الارتفاع تمتد في اتجاه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي لمسافة طولها 500 كلم ويمثل شكل (1) موقع منطقة الدراسة من الجبل الغربي.

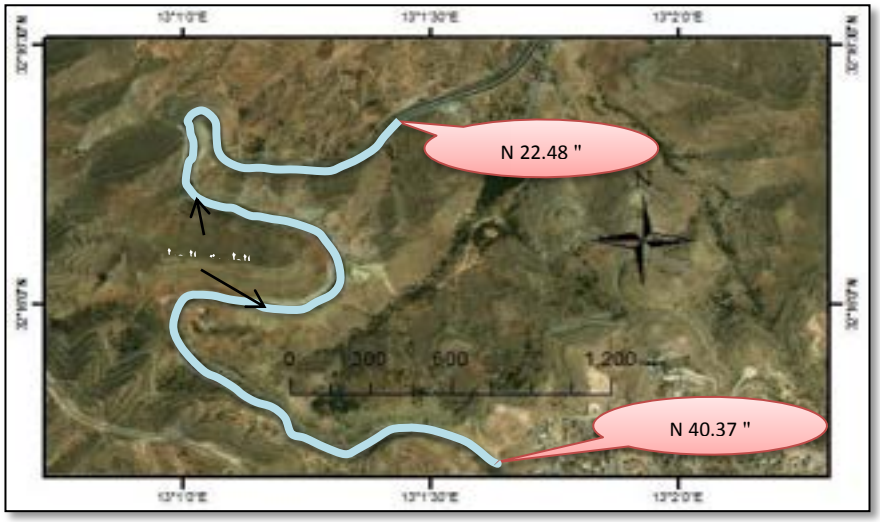
شكل (1) موقع منطقة الدراسة من الجبل الغربي.



Hammuda, 2000.

ويبرز الطريق الجبلي أبوغيلان الحديث بطول يصل لحوالي (4 كم) – شكل (2) – وتمثل الإحداثيات ("N32°16`22.48"-E13°01`27.04) بداية الطريق على ارتفاع 355 متراً فوق مستوى سطح البحر، بينما الإحداثيات ("E13°01`38.28-N32°15`40.73") تمثل نهاية الطريق موضع الدراسة على ارتفاع 606 متراً، فوق مستوى سطح البحر وبداية محلة أبوغيلان التابعة لمدينة القواسم.

شكل (2) موقع الطريق الجبلي أبوغيلان.



المصدر: استناداً للدراسة الميدانية ومخرجات البرنامج Arc Map.

7.1- منهجية الدراسة:

فرضت طبيعة البيانات المطلوبة لإتمام الدراسة الاعتماد على منهجين: تمثَّل الأول في المنهج الوصفي الذي اعتمدت فيه الدراسة على جمع البيانات الوصفية عن منطقة الدراسة متقصيةً أثر المصنفين والبحاث في هذا المجال، وجمع البيانات الميدانية التي تتعلق بمشكلة البحث، والثاني تمثل في المنهج التحليلي الكمي الذي أسهم في تحليل البيانات المناخية والبيانات الحقلية.

8.1- أدوات الدراسة: وتمثلت في الآتي:

1- خريطة جيولوجية بمقياس رسم 1:250000، والغرض منها معرفة توزيع الصخور.

2- خريطة طبوغرافية بمقياس رسم 1:10000، والغرض منها تحديد تضاريس المنطقة.

3- برنامج (Google earth pro) واستخدم لغرض الحصول على قياس الأبعاد على المنحدرات.

4- جهاز تحديد المواقع (GPS Garmin eTrex 20x)، والغرض منه تحديد مواقع الجلاميد.

5- بوصلة جيولوجية والغرض منها تحديد اتجاهات ميل المنحدرات والجلاميد والطبقات الصخرية.

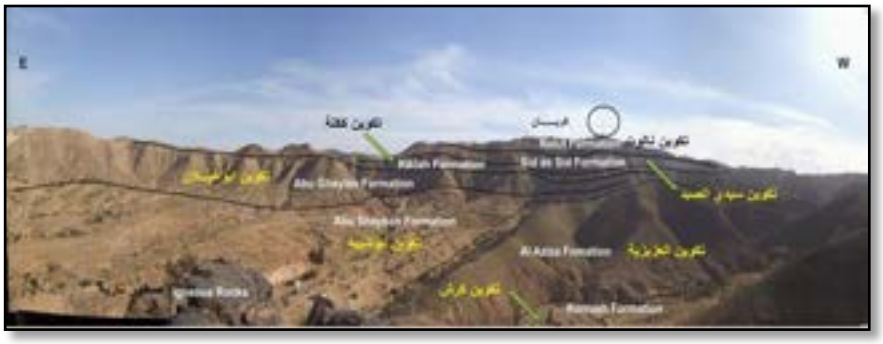
1.2- التتابع الطبقي: بدأ العمر الجيولوجي للتتابع الطبقي بمنطقة الدراسة مع بداية حقب الحياة الأوسط بتكوين كرش، واستمر إلى بداية حقب الحياة الحديث، وينتهي التتابع بتكوين قصر تغرنة ويتألف من أنواع متباينة من الصخور الرسوبية،[1] وأهم التكوينات المتكشِّفة على منحدرات منطقة الدراسة يوضحها شكل (3)، أما أهم التكوينات المتكشفة على المنحدرات الطبيعية تتمثل في الآتي:

(1) أمين المسلاتي، التطور الجيولوجي و التكويني لليبيا في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير: الهادي مصطفي أبولقمة، سعد خليل القزيري. الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، سرت، 1995م، ص50.

1.1.2- تكوين أبوغيلان: يرجع عمره للجوراسي المتأخر، ويبلغ سمكه ما بين 40-60م، وبالنسبة لوصفه الصخري فهو عبارة عن حجر جيري دولوميتي مع تداخلات من المارل والطين[1].

2.1.2- تكوين ككلة: يبلغ سمك التكوين في منطقة الدراسة 40 متراً وتتألف صخوره من الحجر الرملي المتداخل مع الحصى والغرين، أمَّا عمره الجيولوجي فيرجع لعصر الكريتاسي المبكر [2].

شكل (3) التكوينات الجيولوجية المتكشفة في منطقة غريان.



Alfandi, 2012.

3.1.2- تكوين سيدي الصيد: يعلو تكوين ككلة، ويرجع عمره للكريتاسي العلوي، ويتألف من عضوين هما: عضو عين طبي، المكوَّن أساساً من الدولومايت مع تداخلات من المارل، والعضو العلوي يفرن ومكوَّن من الأحجار الطينية والمارل[3]، ويبلغ سمكه ما بين 60-80 م ويتواجد في الأجزاء العليا لبعض منحدرات منطقة الدراسة ومصدراً مهماً للجلاميد.

(1) Mayouf, G.M., 2007. Evolution of a late triassic fluvial system, NW Libya, Unpublished MSC Thesis, Durham Universit,p44.
(2) Goudarzi, G.H., 1970. Geology and mineral resources of Libya-a reconnaissance (No660). US Govt. Print. Off.,p34.
(3) El-Bakai, M.T., 1997. Petrography and palaeoenvironment of the Sidi as Sid Formationin Northwest Libya. Petroleum Research Journal, 9, pp.9-26.

حدَّد تنوع الصخور الرسوبية أي عوامل التعرية والتجوية، التي أثَّرت ومازالت تؤثر حالياً في الصخور الذي انعكس على اتجاه حركة المياه، وجريان الأودية الفصلية، وقد أسهمت الظروف الطبيعية، إضافة لعامل الزمن في تحديد الطبوغرافيا وأشكال السطح، فنجد الأودية تفصل بين التكوينات، فكانت من الشواهد عن تأثير فعل المياه فالمواضع (A) بالشكل (4) كانت متصلة وانفصلت بفعل التعرية المائية.

شكل (4) الشواهد الحقلية لتأثير التعرية المائية بمنطقة الدراسة.

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/2م.

1.3- طريقة الدراسة: للوصول إلى أهداف الدراسة اتبعت الإجراءات الآتية:

1.1.3- التحليل الرياضي للبيانات المناخية: إن إبراز الدور الذي تقوم به عناصر المناخ بتأثيرها على المنحدرات ومكوناتها من عدمه في منطقة الدراسة لا يتأتى إلا بدراسة أمرين:

الأول:- التحليل الرياضي والإحصائي لعناصر المناخ ومقارنته بالمعايير العلميَّة والعالميَّة.

الثاني:- دراسة الشواهد الحقليَّة على تأثير عناصر المناخ على الجلاميد المنتشرة على المنحدرات.

واعتمدت الدراسة على بيانات الأمطار جدول (1) من سنة 1986م إلى سنة 2009م.

جدول (1) المتوسطات الشهرية والمعدلات الفصلية وكميات الأمطار بمحطة غريان من سنة 1986-2009م.

الفصول	الأشهر	متوسط كميات الأمطار
فصل الشتاء	ديسمبر	50.6
	يناير	75.1
	فبراير	46.5
المعدل الفصلي		172.2 مم
فصل الربيع	مارس	40.9
	أبريل	16.3
	مايو	13.5
المعدل الفصلي		70.6 مم
فصل الصيف	يونيو	2.7
	يوليو	0.0
	أغسطس	0.8
المعدل الفصلي		مم.63
فصل الخريف	سبتمبر	8.8
	أكتوبر	24.1
	نوفمبر	35.1
المعدل الفصلي		68 مم
المعدل العام		314.4 مم

المصدر: بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوي 3 /2018م.

وأهم الإجراءات التي اتبعت لدراسة تأثير الهطول المطري في منحدرات منطقة الدراسة ما يأتي:

1.1.1.3- قياس حجم التعرية المطرية: تم تطبيق نموذج جافرلوفيتش معادلة (1) ويستخدم هذا النموذج لتقدير حجم التعرية المطرية، وتؤثر في النتيجة المتحصل عليها كل من نوع الصخور، ودرجة انحدار السطح، ودرجة الحرارة، وخصائص التربة، وكمية التساقط. فإذا كانت قيمة (w) أقل من 500 م3/كم^2/ السنة فالتعرية منخفضة، أما العالية تتجاوز فيها قيمة (w) 800 م^3/كم^2/السنة.[1]

(1) حسن أبوالعينين، أصول الجيومورفولوجيا، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، مؤسسة الثقافة الجامعية الإسكندرية، الطبعة الحادية عشر،1995، ص124.

$W=T*h*n*\sqrt{Z^3}*F$[1].....(1)

ولحساب حجم التعرية المطرية يتم اتباع الإجراءات الآتية:

أولاً: حساب قيمة معامل الحرارة (T) ويحسب بالمعادلة (2)

حيث إنَّ: $T=(0.1*T0+0.1)^{0.5}$[2].....(2)

(T0) المعدل السنوي لدرجة الحرارة = 18.5م.

عليه فإنَّ قيمة معامل الحرارة (T) = 1.39.

ثانياً: حساب المعدل السنوي للأمطار بالملم (h)، ومن بيانات الجدول (1) تساوي (314.4 مم).

ثالثاً: مساحة منطقة الدراسة كم^2 (F)، من الدراسة الميدانية تبلغ مساحة المنحدرات 0.606 كم^2.

رابعاً: قيمة (N) تساوي 3.14.

خامساً: حساب قيمة معدل التعرية(Z): تحسب من المعادلة (3)

$Z=Y*Xa*(Q+\sqrt{Ja})$[3]..... (3)

حيث إنَّ قيم (Y)، (Xa)، (Q) قيم وصفية تستخرج من جداول طورت من قبل جافريلوفيك سنة 1954م، ثم عدلت من قبل جملة من الباحثين سنة 2004،2005م[4]، وتحسب على النحو الآتي:

1- معامل قابلية التربة للتعرية (Y): يتم توصيفها من الجدول (2)

---

(1) Zorn, M. and Komac, B., 2009. Response of soil erosion to land use change with particular referenceto the last 200 years (Western Slovenia). Revista de geomorfologie, 11, p40.

(2) Zorn, M. and Komac. Op. City 1971,p40.

(3) محمد خليل محمد، استخدام النماذج الرقمية لرصد ومراقبة مخاطر التعرية المائية في محافظة صلاح الدين، مجلة آداب الفراهيدي العدد (43)حزيران 2018م، ص 90.

(4)جمال شعوان وآخرون، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية بحوض وادي امزاز (الريف الأوسط) من تحليل نموذج جافريلوفيك، منشورات مجلة جغرافية المغرب، العدد(2,1)، المجلد (28) 2018م، ص 76.

جدول (2) العوامل الوصفية المستخدمة في تقدير قيمة معامل التربة للتعرية.

معامل قابلية التربة للتعرية	Y	متوسط القيمة
صخور صلبة شديدة المقاومة	0.3-0.1	0.2
صخور ذات مقاومة متوسطة	0.5-0.3	0.4
صخور ضعيفة المقاومة	0.6-0.5	0.55
ركام حطامي ورواسب خشنة وترب صلصالية	0.8-0.6	0.7
رواسب رملية ناعمة وترب المقاومة لها	0.9-1.0	0.95

المصدر: جمال شعوان وآخرون، 2013م، ص 78.

وبالاعتماد على الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة وكذلك الدراسة الميدانية، تبين أنَّ أهم الترب المنتشرة على المنحدرات تتمثل في التربة الحصوية، وأما الصخور فتمثل ما نسبته 85% وأهم أنواعها الصخور الجيرية والرملية والدولومايتية، وتتأثر الصخور السالفة الذكر بعمليات التعرية وبخاصة الأخدودية ولا تزال ملامحها ترتسم على المنحدرات الطبيعية، وبذلك تكون الصخور ذات المقاومة المتوسطة، بقيمة(0.5) الجدول(2).

2- معامل حماية التربة(Xa): ويقصد به مستويات كثافة الغطاء النباتي التي تساعد في تثبيت المنحدرات، وإبطاء الطاقة الحركية للمياه فتقلل من عملية انجراف وتعرية المنحدرات، واعتمد على الدراسة الميدانية في توصيف الغطاء النباتي، وتبين أن الغطاء النباتي في منطقة الدراسة محدود، ويقتصر على بعض الأعشاب الموسمية التي تنمو بفصل الربيع، وعدد من الأشجار التي لا تتجاوز 150 شجرة، في مساحة المنطقة والمقدرة ب(606928م^2) لتكون كثافة الغطاء النباتي في متر^2 0.024%، وعليه تم اعتماد منحدرات منطقة الدراسة أرض جرداء بقيمة (0.9) جدول(3).

جدول (3) العوامل الوصفية المستخدمة في تقدير قيمة معامل التربة للتعرية.

معامل حماية التربة	Xa	متوسط القيمة
غابات مختلطة كثيفة-متوسطة الكثافة وأحراج.	0.2-0.005	0.125
غابات صنوبرية وجنبات متبعثرة وأجمات على جوانب القنوات.	0.4-0.2	0.3
مراع وغابات أو جنبات متضررة.	0.6-0.4	0.5
مزارع ومراع متضررة.	0.8-0.6	0.7
أرض جرداء.	1.0-0.8	0.9

المصدر: جمال شعوان وآخرون، 2013م، ص 80.

3- معامل الشبكة المائية (Q):لا تستنبط هذه القيمة إلا من العمل الحقلي عن طريق ملاحظة الباحث لمراحل وتطور التعرية بالحوض لتطور واستنباط التوصيف من الجدول(4)، وفي منطقة الدراسة تشتد أغلب التعرية، وترتسم ملامحها من حت ونقلٍ وترسيب في القنوات المائية بشكل أكبر من باقي المواضع على المنحدرات، وبذلك تكون قيمة (Q) من الجدول حسب تقديرات العمل الحقلي(0.3).

جدول (4) العوامل الوصفية المستخدمة في تقدير معامل الشبكة المائية

معامل الشبكة المائية وتوصيفها	Q
تعرية ضعيفة في حوض التصريف.	0.2-0.1
تعرية في القنوات المائية بين 20%، 50% من حوض التصريف.	0.5-0.3
تعرية في الأنهار، والأخاديد، والإرسابات الفيضية، وتعرية كارستية.	0.7-0.6
حوض التصريف تحت تأثير التعرية والإنزلاقات الأرضية بين 50%، 80%.	0.9-0.8
جميع حوض التصريف تحت تأثير التعرية.	1.0

المصدر: محمد خليل محمد، 2018م، ص99.

4- معدل انحدار التضاريس في المنطقة (Ja): تتسم منطقة الدراسة بدرجات انحدارية مختلفة ناتجة عن التنوع الصخري، وتأثير عوامل التعرية والتجوية، فمن الدراسة الميدانية تبين أنَّ الدرجات الانحدارية تندرج من (2°) إلى منحدرات جرفيه تصل درجات انحدارها ما بين (85°،90°)، وباستخدام برنامج (Google earth pro) تبين أن متوسط انحدار التضاريس لمنحدرات المنطقة بلغ (20%)

وبتطبيق المعادلة (3) نستخرج قيمة معامل (Z) $Z=Y*Xa*(Q+\sqrt{Ja})$[1]..... (3)

وبمعلومية جميع المعطيات الآتية:

معامل قابلية التربة للتعرية=0.5(Y) معامل حماية التربة = 0.9 (Xa)

معدل انحدار التضاريس في المنطقة = 21%(Ja) معامل تطور التعرية =0.3 (Q)

$Z=0.9*0.5*(0.3+\sqrt{0.21})= 0.9*0.5$ 0.33*(0.3+0.45).

(1)محمد خليل محمد، استخدام النماذج الرقمية لرصد ومراقبة مخاطر التعرية المائية في محافظة صلاح الدين، مجلة آداب الفراهيدي العدد (43)حزيران 2018م، ص 90.

ولتوصيف قيم التعرية المحتملة من خلال قيمة (Z) يتم مقارنة القيمة المتحصل عليها مع بيانات الجدول (5)، وتبين أن مستوى التعرية لمنحدرات منطقة الدراسة بناء على قيمة (Z) توصف بالمتوسطة.

جدول (5) فئات مستويات التعرية تبعاً لقيمة معمل التعرية (Z).

مستوى التعرية	معامل التعرية	متوسط القيمة
شديدة جداً	1,51-1,01	1,25
شديدة	0,81-1,0	0.85
متوسطة	0,41-0,80	0.55
خفيفة	0,20-0,40	0.30
خفيفة جداً	0,01-0,19	0.10

المصدر: جمال شعوان وآخرون، 2013م، ص 85.

قياس حجم التعرية المطرية على منحدرات منطقة الدراسة:

بتوفر جميع المعطيات المتعلقة بحساب حجم التعرية طبقت المعادلة (1)، على النحو الآتي:

$W=T*h*n*\sqrt{Z^3}*F \quad W=1.39*314.4*3.14*\sqrt{0.33^3}*0.606$

حجم التعرية المطرية (W)=149.6م^3 / كم^2 / السنة.

وتبيَّن أنَّ حجم التعرية المطرية أي مقدار وما تحمله المياه من نواتج الحت= 149.6م^3 / كم^2 /السنة منخفض، وأنَّ انخفاض فعالية الأمطار وتأثيرها على عمليات النقل ناتج عن الطبوغرافيا، واختلاف زاويا ميل المنحدرات، وانخفاض كميات الأمطار وتذبذبها من سنة لأخرى ومن موسم لآخر، وبالرغم من انخفاض حجم التعرية فقد تبين من الدراسة الميدانية وجود جلاميد صخرية دولومايتية في مجاري تصريف المياه تعرية أخدودية شكل (5) مصدرها الجزء العلوي للمنحدرات، وقطعت هذه الجلاميد مسافة تراوحت ما بين 150-180 متراً من ارتفاع 553 متراً، لتستقر على ارتفاعات ما بين 468- 498 متراً، لتكون مجاري تصريف المياه شاهدةً على تأثير المياه في الصخور المكونة للمنحدرات ومدللةً على أنَّ المياه هي محفز الحركة الرئيسي للجلاميد الصخرية، مع عدم المحفزات الأخرى كالزلال، ولم يعد وجود صدوع بالقرب من منطقة الدراسة، وصدوع أخرى محلية أي على

نطاق محدود بداخلها مؤشر مهم عن تعرض المنطقة لهزات أرضية، فصدع العزيزية يمثل منطقة ضعف لا يمكن غض النظر عنه، حيث سجلت محطة الرصد الزلزالي بمنطقة غريان هزات أرضية بالقرب منه وإنْ كانت خفيفة، ولم يتسن الحصول على تلك البيانات[1]، ومن ناحية أخرى قد تعمل بعض الانهيارات الأرضية على إحداث هزات أرضية ناتجة عن انهيار المناجم، وقد تكون التفجيرات المفتعلة من قبل الإنسان سبباً لزلازل تسبب انهياراً للمنحدرات[2].

شكل (5) جلاميد صخرية مستقرة في مجرى تصريف مائي.

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/4م.

2.1.1.3- القدرة الحتية المطرية. بالاعتماد على المعطيات المناخية نستخدم معادلة (4) فورنية[3]

$$R = \left[\frac{P1^2}{P}\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

حيث**R**= القـدرة الحتيـــة المطريـة، وتقارن النتائج المتحصل عليها بالجدول (6)

P1 =المعدَّل الشـــهري لمجموع الأمطـــار ملم، **P** = كميـــة المطر السنوي ملم.

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع رئيس مركز الرصد الزلزالي غريان، 8 /2018م.

(2) محمد صبري محسوب، الجغرافيا الطبيعية أسس ومفاهيم حديثة، منشورات دار الفكر العربي، القاهرة ،1996م، ص 46.

(3) عز الدين درويش، تقويم حجم القدرة الحتية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين (دراسة في العمليات الجيومورفولوجية)، مجلة ديالي العراق العدد التاسع والأربعون،2011م، ص12.

جدول (6) تصنيف (Fournier) لقياس شدة الحت المطري.

ت	الدرجات	شدة التعرية
1	أقل من 50	ضعيفة
2	50- 500	معتدلة
3	501- 1000	عالية
4	أكثر من 1000 183520	عالية جداً

المصدر: حسين كاظم عبدالحسين2017م.

وبتطبيق المعادلة (4) نلاحظ أنَّ النتائج المتحصل عليها من الجدول (7): أنَّ التعرية المطريَّة لشهور فصول السنة بمنطقة الدراسة وصفت بالضعيفة وفق مؤشر فورنيه، وبلغت شدة التعرية المطرية عموماً 3.78 ، ومن الدراسة الميدانية تبين أنَّ الهطول المطري له تأثير فعَّال في إحداث عمليات حتية للصخور المكونة للمنحدرات، بمساعدة عوامل التجوية الكيميائية التي تعمل على إضعاف مكونات المنحدرات التي تصنفها الدراسة بأنها من المراحل الأولية للتعرية المطرية، ومن أبرز عمليات الحت المطري المنتشرة على منحدرات منطقة الدراسة (التعرية الأخدودية) شكل (6).

جدول (7) التعرية المطرية وفق مؤشر فورنيه لمنطقة الدراسة.

الشهور	P_1 المعدَّل الشهري ملم	$^2P_1$ مربع المعدَّل الشهري	P (كمية المطر السنوي)	مؤشر فورنيه	شدة التعرية
ديسمبر	50.6	2560.3	314 ملم	8.1	ضعيفة
يناير	75.1	5640	314 ملم	17.9	ضعيفة
فبراير	46.5	2162.2	314 ملم	6.8	ضعيفة
مارس	40.9	1672.8	314 ملم	5.3	ضعيفة
أبريل	16.3	265.6	314 ملم	0.8	ضعيفة
مايو	13.5	182.2	314 ملم	0.5	ضعيفة
يونيو	2.8	7.8	314 ملم	0.02	ضعيفة
يوليو	0.0	0.0	314 ملم	0.0	=
أغسطس	0.8	0.64	314 ملم	0.001	ضعيفة
سبتمبر	8.8	77.4	314 ملم	0.24	ضعيفة
أكتوبر	24.1	580.8	314 ملم	1.8	ضعيفة
ديسمبر	35.1	1232	314 ملم	3.9	ضعيفة

المصدر : استناداً لبيانات الجدول (1) والجدول (6) ونتائج تطبيق المعادلة (4).

شكل (6) ملامح تأثير الحت المطري على بعض منحدرات منطقة الدراسة.

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/4م.

إنَّ الاعتماد على الكميات الشهرية للأمطار لا تعكس حقيقة الأمطار وشدَّة تعريتها في منطقة الدراسة، إذ أنَّ الكمية الشهرية فيها قد تهطل في يوم أو يومين، ولهذا تعمل على تعرية شديدة تفوق ما يعادل تعرية مائية لأشهر عدَّة، وعلى ما ذكر تمَّ إعداد نموذج إحصائي خاص بمنطقة الدراسة لحساب التعرية المطرية باستخدام الدرجة المعيارية[1]، لتمثيل التوزيع الحقيقي لقيم كميات الأمطار لكل شهر، وذلك باستخراج المتوسط الحسابي لقيم (P1) والبالغ قيمته (26.2) والانحراف المعياري لذات القيم والبالغ قيمته (22.6)، وتمَّ حساب فئات (التعرية المطرية المعيارية) جدول (9) ومقارنتها بالجدول (8) المعد وفقاً الدرجة المعيارية.

جدول (8) فئات التعرية المطرية لمنطقة الدراسة.

	الفئة	شدة التعرية
1	أكثر من 0.51	شديدة
2	0.1 ، 0.51	متوسطة
3	-0.5	ضعيفة
4	أقل من 0.51-	ضعيفة جداً

المصدر: حسين كاظم عبدالحسين، 2017 م.

(1)حسين كاظم عبد الحسين، تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بنجوين، مصدر سابق، ص103.

جدول (9) فئات التعرية المطرية لمنطقة الدراسة بناء على الدرجة المعيارية.

الشهور	P1	الدرجة المعيارية	شدة التعرية
ديسمبر	50.6	1.07	شديدة
يناير	75.1	2.16	شديدة
فبراير	46.5	0.8	شديدة
مارس	40.9	0.46	متوسطة
أبريل	16.3	-0.4	ضعيفة
مايو	13.5	-0.5	ضعيفة
يونيو	2.8	-1.03	ضعيفة جدا
يوليو	0.0	-1.15	ضعيفة جدا
أغسطس	0.8	-1.12	ضعيفة جدا
سبتمبر	8.8	-0.7	ضعيفة جدا
أكتوبر	24.1	-0.09	ضعيفة
نوفمبر	35.1	0.39	متوسطة

المصدر: استنادا إلى جدول (7) ونتائج تطبيق الدرجة المعيارية.

ومن الجدولين (8 و9) نخلص إلى الآتي:

1- شهور تشتد فيها التعرية (أكثرمن0.51): وهي الفئة التي تضم أكثر الشهور هطولاً، وتتمثَّل في شهور(ديسمبر– يناير– فبراير)، وهي الشهور التي يكثر فيها نشاط حركة المواد على أسطح المنحدرات؛ لأنَّ الأمطار تعد أحد أبرز المحفزات لحركة المواد على أسطح المنحدرات.

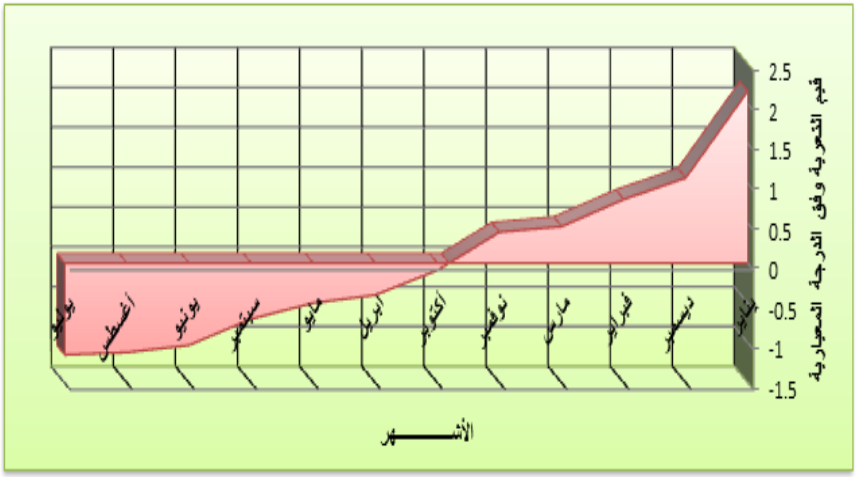
2- شهور متوسطة التعرية (0.1-0.51): وأهم شهورها (مارس ونوفمبر).

3-شهور تضعف فيها التعرية (0- 0.5 -): تضم هذه الفئة الشهور التي تتسم بهطول مطري ضعيف، وبالتالي تضعف فيها عملية التعرية المطرية، وأهم شهورها(أبريل- مايو- أكتوبر).

4- تعرية ضعيفة جداً (أقل من 0.51-): تضم هذه الفئة الشهور التي تتسم بهطول مطري ضعيف جداً، وبالتالي تضعف فيها عملية التعرية المطرية، وأهم شهورها(يونيو- يوليو- أغسطس- سبتمبر).

ويتبيَّن من الشكل (7) أنَّ قيم التعرية تزداد مع الأشهر التي تتسم بارتفاع كمية الهطول المطري في علاقة طردية ضعيفة، بقيمة ارتباط سبيرمان بلغت (0.3) وتقل درجة التعرية المطرية كلما قلَّت كمية الهطول المطري، وتنتشر مظاهر تأثير التعرية المطرية في منطقة الدراسة على المنحدرات الطبيعية والصناعية، ولعل أبرز مظاهرها التعرية الأخدودية والتعرية الصفائحية.

شكل (7) العلاقة بين التعرية المطرية، وشهور السنة وفق الدرجة المعيارية بمنطقة الدراسة.



المصدر: إعداد الباحث استناداً على بيانات الجدول (2-13، ب).

3.1.1.3- دراسة أثر الأمطار على التعرية المطرية إحصائياً.

لدراسة هذا الأثر تمَّ صياغة الفرضية الآتية:

الفرضية الصفرية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية.

الفرضية البديلة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية.

ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام تحليل الانحدار البسيط لدراسة علاقة التأثير بين المتغير المستقل(كمية الأمطار)، والمتغير التابع (التعرية المطرية) جدول (10).

جدول (10) نتائج اختبار العلاقة بين كمية الأمطار والتعرية المطرية.

المعلمات	قيمة المعلمة	اختبار t	معنوية اختبار t	قيمة اختبار f	معنوية اختبار f	معامل التحديد R2
قيمة الثابت	-1.134	-38.45	0.000	2538.136	0.000	0.996
كمية الأمطار	0.043	50.38	0.000			

المصدر: استنادا لبيانات الجدول(8) ومخرجات البرنامج الإحصائي SPSS.

من الجدول (10) يتضح الآتي:

1- بلغت قيمة معادلة الانحدار (0.043)، وهي قيمة موجبة ممَّا يشير إلى وجود علاقة تأثير إيجابي لكمية الأمطار على التعرية المطرية، وهي معنوية من خلال قيمة (t) حيث بلغت قيمته (50.38) وكانت المعنوية المشاهدة المناظرة (0.000) وهي أقل من قيمة(0.05)، وهذا يدل على معنوية المتغير.

2- بلغت قيمة اختبار(f) = (2538.136)، وهي قيمة ذات دلالة معنوية، وهذا يدل على صلاحية النموذج المستخدم للقياس.

3- بلغت قيمة معامل التحديد (R2)، باعتباره المعامل الذين يقيس القدرة التفسيرية للمتغير المستقل (كمية الأمطار)، ويتضح من خلال قيمة المعامل المذكور والبالغة (99.6%)أنَّ كمية الأمطار تؤثر بما نسبته 99.6 % من التغير الحاصل في التعرية المطرية.

وعلى ضوء المعلومات المبيَّنة في الجدول السابق، سيتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنَّه (يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية).

2.1.3- الدراسة الميدانية:

شملت الدراسة الميدانية إجراء عملية تخريط للمنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان؛ بغية تدوين الملاحظات وجمع البيانات عن المنحدرات والجلاميد المتوضعة عليها وفق السرد الآتي:

ومن الملاحظات التي تمَّت مشاهدتها أنَّ الهطول المطري عمل على إحداث عمليات نحت في الصخور المكونة للمنحدرات- لاحظ الموضع (B) شكل (8)- ويمكن ملاحظة

مقدار ضعف تماسك الرواسب الحديثة التي أزيحت عند شق الطريق الجبلي، فأصبحت كمنحدرات صناعية، ولكن سرعان ما أثرت فيها حركة المياه(الهطول المطري) مع الانحدار فأدَّت إلى جرف الحطام الصخري، فتكوَّنت أخاديد التعرية شكل (8).

شكل (8) صور فوتوغرافية تبين ملامح التجوية وشواهد التعرية.

المصدر: الدراسة الميدانية.2018/5م.

ويصف شكل (9) تأثر الجلاميد بعمليات تجوية كيميائية فعملت على تفتيت الصخور شكل(9-C)، وتميزت الجلاميد الصخرية بحواف حادة مدللةً على ضعف عملية النحت، وتركزت عمليات النحت المائي في الطبقة السطحية للتربة أسفل الكتل، وعلى الجانبين مع اتجاه الانحدار، وازدياد سمك التربة في الجزء الخلفي للكتل شكل(7-A،B) فعملت الكتل كحاجز لعمليات الحت.

شكل (9) صور فوتوغرافية توضح ملامح تأثير التعرية والتجوية الكيميائية بالجلاميد بالموقع.

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/5م.

يعود مصدر الجلاميد للجزء العلوي من المنحدرات، فأغلب الصخور دولومايتية ناتجة عن حدوث عملية تعرية للجزء السفلي للمكاشف بفعل التجوية الكيميائية التي تعمقت داخلياً في الصخور، وأثرت في الحواف فجعلتها مصقولة كدليل على طول فترة تعرضها

للنحت، ونتيجة لوزنها ولوجود مستويات انفصال (فواصل) حدث انهيار من نوع السقوط، وتوضعت بعض الجلاميد المفصولة على مستويات بدراجات ميل تراوحت ما بين (°5-40°) وأخرى على أسطح مستوية شكل (10)، وتعد الجلاميد المدرجة بالشكل المشار إليه كتلاً متزنة، ستؤثر فيها نسبة التشبع المائي للتربة وعمليات التعرية التي أشير إليها آنفاً أسفل وبجانبي الجلاميد.

ويعد الجلمود الموضَّح بالشكل(9-A) أخطرها، لبعده أربعة أمتار عن حافة المنحدر الصناعي، وتركزه على تربة حصوية بالأسفل وتربة سلتية بالأعلى، إذ رصد ميدانياً أثناء عملية التخريط حدوث عمليات زحف للتربة.

شكل (10) صور فوتوغرافية توضح مستويات توضع بعض الجلاميد بالموقع.

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/5م.

وكان ذلك واضحاً في شواهد حدوثها من أبرزها ميل جذوع الأشجار شكل (11)، وحدثت العملية مع اتجاه ميل المنحدر الطبيعي، وعلى مقربة من المنحدر الصناعي، وأنَّ تغير حالة الزحف للتربة إلى عملية انزلاق وارد الحدوث، مما سيؤدي إلى انهيار الجلاميد الصخرية المستقرة على التربة، وفي نهاية المطاف ستحدث ضرراً لمستعملي الطريق.

الشكل (11) شواهد حدوث عمليات زحف للتربة بمنطقة الدراسة.

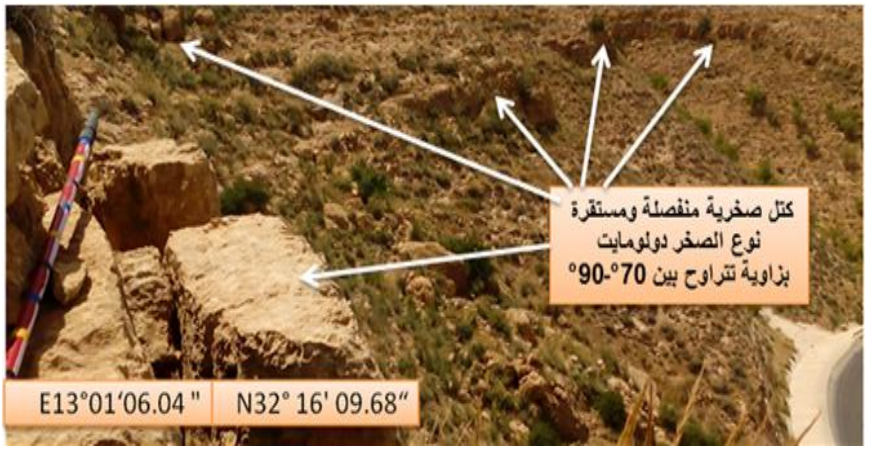
المصدر: الدراسة الميدانية2018/5م.

2.1.3- الدراسة الميدانية للجلاميد الصخرية: الجلاميد الصخرية من الظواهر المورفولوجية المنتشرة على المنحدرات الطبيعية لمنطقة الدراسة، وتختلف من حيث الحجم والنوع والوزن، وتنفصل الجلاميد من مصدرها نتيجة لعوامل التجوية والتعرية، وتتخذ سلوكيين عند تحررها من مصدرها.

الأول: تتحرك مع الجاذبية، ويعتمد سلوك حركة الجلاميد على طبيعة المنحدر وشكل الجلمود.

الثاني : يتوضع على المنحدرات في حالة اتزان إلى أنْ يتحرك تحت تأثير محفز شكل (12).

شكل (12) جلاميد صخرية منفصلة ومستقرة في موضعها.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018/4م.

ولدراسة الجلاميد اتبع الآتي:

1- رسم خطوط وهمية تمر بالمنحدرات، وبلغت المسافة بين الخطوط حوالي17 متراً شكل (13).

2- اختيار جلاميد صخرية تمر بالخطوط بطريق عشوائية، مع الحرص على أنْ تكون تلك الجلاميد تختلف في أماكن توضعها من حيث الارتفاع وطبيعة المواد التي تستقر عليها واتجاه ميل المنحدر لتغطي العينة المدروسة كل أجزاء منطقة الدراسة.

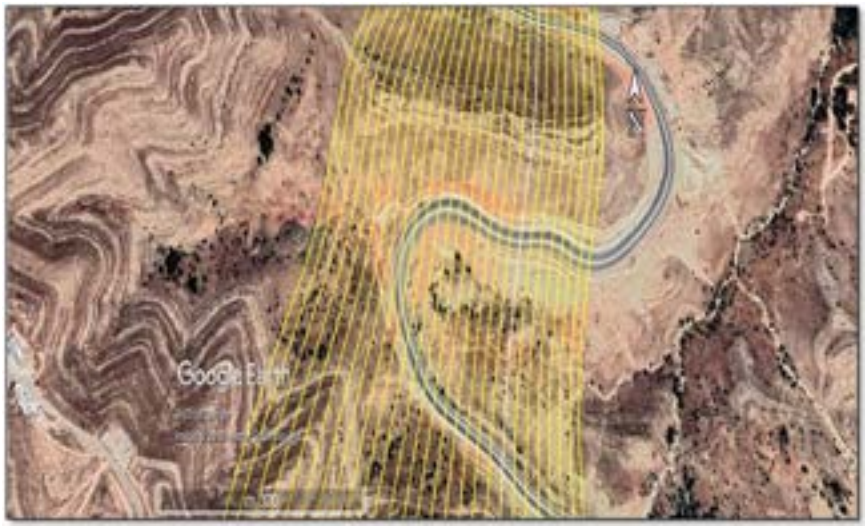
3- بلغت مساحة المنحدرات الشمالية (48000 م^2)، ومثلت ما نسبته (51.7%) جدول (11)، وبلغ عدد الجلاميد المدروسة عليها (32 جلموداً)، بنسبة بلغت (57.1 %)، وأهم بياناتها مدرجة بالجدول (12).

جدول (11) المساحة الإجمالية للمنحدرات وعدد الجلاميد المدروسة.

	المنحدرات الشمالية	المنحدرات الجنوبية	المنحدرات الشرقية	المجموع
المساحة	48000 م^2	37000م^2	2000م^2	87000 م^2
النسبة	% 51.7	% 42.5	% 5.8	% 100
عدد الجلاميد	32	22	2	56
النسبة	% 57.1	%39.2	%3.7	%100

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/11م.

شكل (13) مرئية فضائية توضح مواضع الجلاميد المدروسة.



المصدر: استناداً لبيانات الدراسة الميدانية2018/11م، واستخدام برنامجGoogle earth pro.

جدول (12) بيانات الدراسة الميدانية للجلاميد على المنحدرات الشمالية.

	الإحداثيات		الارتفاع بالمتر	اتجاه ميل الجلمود	نوع المواد التي يستقر عليها الجلمود	بعد الجلمود عن الطريق بالمتر	الحركة المحتملة
1	E13°00'85.35"	N32°16'09.07"	513	NE	تربة حصوية	148	زحف
2	E 13°01'85.35"	N 32°16'09.07"	477	N	حجر جيري	68	انزلاق
3	E 13°01'00.27"	N 32°16'11.63"	471	NE	حجر جيري	47	انزلاق
4	E 13°01'00.46"	N 32°16'12.12"	465	NE	حجر جيري	30	انزلاق
5	E 13°01'00.53"	N 32°16'08.42"	465	NE	تربة حصوية	153	زحف
6	E 13°01'95.98"	N 32°16'09.24"	503	NS	تربة حصوية	137	زحف
7	E 13°01'01.70"	N 32°16'08.88"	502	NE	تربة حصوية	124	زحف
8	E 13°01'02.51"	N 32°16'09.34"	493	NE	حجر جيري	96	سقوط
9	E 13°01'03.31"	N 32°16'10.61"	473	NE	حجر جيري	43	سقوط
10	E 13°01'03.29"	N 32°16'07.32"	515	NS	تربة حصوية	150	زحف
11	E 13°01'02.67"	N 32°16'08.14"	510	NE	تربة حصوية	135	زحف
12	E 13°01'03.90"	N 32°16'08.57"	502	NS	تربة حصوية	112	زحف
13	E 13°01'04.20"	N 32°16'09.10"	493	NS	حجر جيري	91	زحف
14	E 13°01'05.13"	N 32°16'09.27"	484	NS	حجر جيري	91	انزلاق
15	E 13°01'04.88"	N 32°16'07.53"	515	NS	تربة حصوية	145	زحف
16	E 13°01'04.96"	N 32°16'06.30"	532	N	دولومايت	194	زحف
17	E 13°01'01.72"	N 32°16'07.01"	521	NE	دولومايت	158	زحف
18	E 13°01'05.72"	N 32°16'06.72"	523	NE	دولومايت	162	زحف
19	E 13°01'08.10"	N 32°16'09.57"	480	NE	حجر جيري	36	سقوط
20	E 13°01'08.57"	N 32°16'07.53"	508	NS	تربة وحصى	118	سقوط
21	E 13°01'08.55"	N 32°16'06.41"	525	N	تربة وحصى	149	زحف
22	E 13°01'10.82"	N 32°16'06.08"	526	NS	تربة وحصى	166	سقوط
23	E 13°01'10.86"	N 32°16'06.71"	517	NS	تربة وحصى	143	زحف
24	E 13°01'10.84"	N 32°16'07.62"	503	NS	تربة وحصى	121	زحف
25	E 13°01'10.47"	N 32°16'08.10"	496	NS	تربة وحصى	100	زحف
26	E 13°01'10.05"	N 32°16'08.49"	492	NS	تربة وحصى	85	سقوط
27	E13°01'01.92"	N32°15'51.81"	554	NE	تربة سلتيه	9	زحف
28	E13°01'01.61"	N32°15'51.58"	556	NE	تربة سلتيه	10	زحف
29	E13°01'02.39"	N32°15'50.67"	569	NW	تربة سلتيه	45	زحف
30	E13°01'01.78"	N32°15'50.80"	569	NW	تربة سلتيه	45	زحف
31	E13°01'55.20"	N32°15'53.82"	581	NW	تربة سلتيه	70	زحف
32	E13°01'03.07"	N32°15'50.52"	569	N	تربة سلتيه	60	زحف

المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

4- بلغت مساحة المنحدرات الجنوبية 37000 م^2، بنسبة42.5%، وبلغ عدد الجلاميد المدروسة عليها 22 جلموداً بنسبة بلغت 39.2 %، والمساحة الأقل كانت للمنحدرات الشرقية بمساحة بلغت 2000م^2، وأهم بياناتها مدرجة بالجدول (13) وتشكل خطراً على الطريق الجبلي شكل (14).

جدول (13) بيانات الدراسة الميدانية للجلاميد على المنحدرات الجنوبية والشرقية.

	الإحداثيات		الارتفاع بالمتر	اتجاه ميل الجلمود	نوع المواد التي يستقر عليها الجلمود	بعد الجلمود عن الطريق	الحركة المحتملة
1	E 13°01'12.99"	N 32°16'02.99"	542	E	تربة وحصى	135	سقوط
2	E 13°01'10.83"	N 32°16'02.79"	545	S	دولومايت	129	سقوط
3	E 13°01'07.25"	N 32°16'03.06"	551	S	دولومايت	109	سقوط
4	E13°01'05.16"	N 32°16'04.16"	456	S	دولومايت	100	سقوط
5	E13°00'03.96"	N32°16'04.23"	543	S	دولومايت	118	انزلاق
6	E 13°01'03.63"	N 32°16'04.24"	545	S	دولومايت	118	انزلاق
7	E13°01'00.96"	N32°16'04.00"	548	S	دولومايت	100	انزلاق
8	E13°01'00.12"	N32°16'03.05"	547	S	حطام	35	زحف
9	E13°01'03.98"	N32°16'02.81"	544	S	حطام	65	زحف
10	E13°01'05.21"	N32°16'02.74"	545	S	حطام	41	زحف
11	E 13°01'04.87"	N 32°16'01.59"	350	S	صخور رملية	32	زحف
12	E13°01'02.01"	N32°16'04.16"	546	S	دولومايت	110	زحف
13	E13°01'01.74"	N32°16'04.62"	547	S	دولومايت	120	زحف
14	E 13°01'00.07"	N 32°16'04.02"	550	S	دولومايت	125	زحف
15	E13° 00'59.26"	N32°16'05.12"	554	S	دولومايت	126	زحف
16	E 13°01'59.82"	N 32°16'04.64"	552	S	دولومايت	118	زحف
17	E13°01'10.38"	N32°16'02.70"	545	S	حطام	96	انزلاق
18	E13°01'08.47"	N32°16'02.83"	548	S	حطام	98	انزلاق
19	E13°01'08.63"	N32°16'02.08"	537	S	حطام	68	زحف
20	E13°01'07.13"	N32°16'02.16"	539	S	حطام	65	زحف
21	E13°01'05.36"	N32°16'03.93"	547	S	دولومايت	108	انزلاق
22	E13°01'08.27"	N32°16'03.86"	549	S	دولومايت	116	انزلاق
23	E13°00'58.30"	N32°15'53.80"	557	E	حطام	75	زحف
24	E13°00'57.12"	N32°15'55.17"	555	SE	حطام	60	زحف

المصدر: الدراسة الميدانية، 2018م.

شكل (14) بعض الجلاميد الصخرية على المنحدرات الجنوبية.

المصدر الدراسة الميدانية، 2018/5م.

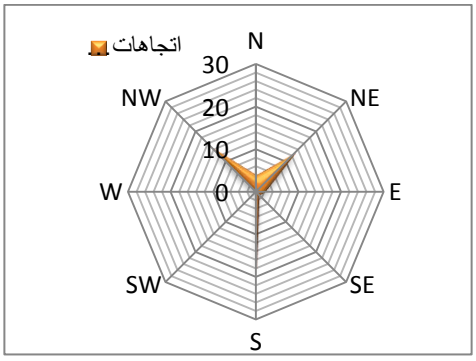
ما خلصت إليه دراسة الجلاميد:

1- أنَّ 98.30% من الجلاميد المدروسة من النوع الصخري نفسه، وترجع لصخور الدولومايت ومصدرها الجزء السفلي لتكوين سيدي الصيد المعروف بعضو عين طبي، بينما مثلت صخور الحجر الجيري ما نسبته 1.7%.

2- تباينت اتجاهات ميل الجلاميد المدروسة، فمن جدول (14) يتضح أن اتجاه الشمال الذي يتوافق مع اتجاه ميل المنحدرات الشمالية بلغت عدد أربع جلاميد، حافظت على نفس اتجاه ميل المنحدر(**N**)، وحافظ 21 جلمود بنسبة تكرار 39% على نفس اتجاه ميل المنحدرات الجنوبية (**S**).

ويوضح شكل (15) الاتجاهات الأكثر شيوعاً لميل الجلاميد، وكانت أكثر الاتجاهات تكراراً (NE- NW-S)، بنسبة تكرار (39%- 26%-24%) على التوالي السابق جدول (14).

شكل (15) اتجاهات ميل الجلاميد على المنحدرات.



جدول (14) نسبة تكرار ميل الجلاميد .

الاتجاه	التكرار	النسبة
N	4	6%
NW	15	26%
W	0	0%
SW	0	0%
S	21	39%
SE	1	1%
E	2	4%
NE	13	24%
المجموع	56	100%

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/11م.

3- تبيَّن من الدراسة الميدانية أنَّ أسباب تغير اتجاهات ميل الجلاميد عن ميل المنحدرات الشمالية مرده إلى التأثير الفعَّال لحركة المياه على المنحدرات، فنتج عنها تعرية أخدودية لمجاري تصريف مياه شكل (16)، التي أسهمت أيضاً بتكشف تكوين ككلة (الحجر الرملي) وأسهم م ا ذكر في تغيير اتجاه ميل الجلاميد باتجاه وسط المجاري، أمَّا المنحدرات الجنوبية التي تستقبل أقل هطولاً مطرياً، ومكوناتها صخور الدولومايت والحطام الصخري، فحافظت جلاميدها على نفس الاتجاه.

4- تنوعت المخاطر الجيومورفولوجية المرصودة والمحتملة للجلاميد الصخرية تبعاً لاختلاف اتجاه المنحدرات، فمن الجدول (15) نلحظ أنَّ حالات زحف تزداد على المنحدرات الشمالية بنسبة بلغت 69%، بينما على المنحدرات الجنوبية بلغت نسبة زحف الجلاميد 54%، وعلى المنحدرات الجنوبية بلغت نسبة انزلاق الجلاميد 32%، وبلغت على المنحدرات الشمالية نسبة الانزلاق 12%، بينما يمثل السقوط الصخري 19% وعلى المنحدرات الشمالية و13.6 % على المنحدرات الجنوبية، وترتسم الصورة بشكل أكثر وضوحاً لما سبق ذكره بملاحظة شكل (17).

شكل (16) تأثير التعرية الأخدودية على الجلاميد الصخرية.

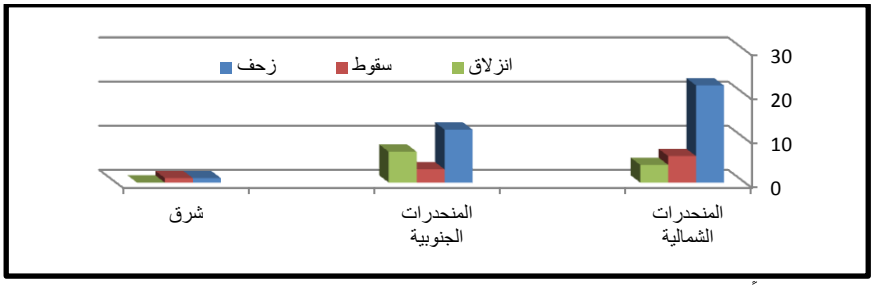
المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على مخرجات البرنامج (Google earth pro).

جدول (15) المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد الحرة على منحدرات منطقة الدراسة.

	المنحدرات الشمالية	%	المنحدرات الجنوبية	%	المنحدرات الشرقية	%
زحف	22	69	12	54.6	1	50
سقوط	6	19	3	13.6	1	50
انزلاق	4	12	7	31.8	0	0
المجموع	**32**	**100**	**22**	**100**	**2**	**100**

المصدر : إعداد الباحث استناداً للدراسة البيانات الدراسة الميدانية 2018/11م.

شكل (17) الاتجاهات الأكثر شيوعاً لميل الجلاميد على المنحدرات الطبيعية.



المصدر: استناداً لبيانات الجدول (12).

4- تبين من الدراسة الميدانية وجود علاقة بين الارتفاع ونوع الانهيارات المتعلقة بحركة الجلاميد فمن بيانات الجدول (16) والشكل(18) يتبين أنَّ حركة الزحف للصخور تقل في

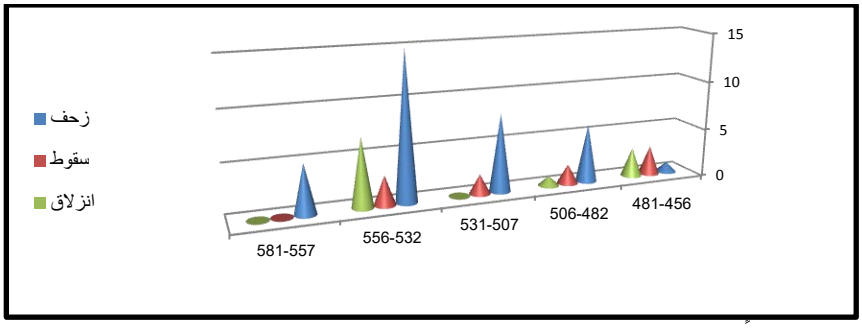
الارتفاعات ما بين(481-456 مترا) بنسبة 3%، وتزداد نسبة الزحف إلى (17%-23%-43%) مع ازدياد الارتفاع (506-482 متراً531-507 متراً--532 556 متراً) على التوالي السابق لنسبة الانهيار وذلك لتموضع الجلاميد على صخور صلبة والمتمثلة في صخور الحجر الجيري في الارتفاعات المنخفضة وتركزها على صخور الدولومايت في الارتفاعات العالية ما بين (581-557 متراً).

جدول (16) نوع الحركة المحتملة للجلاميد المدروسة.

	زحف	النسبة	سقوط	النسبة	انزلاق	النسبة
456-481	1	%3	3	%30	3	%27
482-506	6	%17	2	%20	1	%9
507-531	8	%23	2	%20	0	%0
532-556	15	%43	3	%30	7	%64
557-581	5	%14	0	%00	0	%0
المجموع	35	%100	10	%100	11	%100

المصدر: بيانات الدراسة الميدانية.2018/11م.

شكل (18) العلاقة بين الارتفاع والمخاطر الجيومورفولوجية المحتملة لحركة الجلاميد الحرة.



المصدر: استنادا لبيانات الجدول (10,9).

وكانت علاقة الارتباط بين الارتفاع والسقوط علاقة عكسية ضعيفة بقيمة بلغت (0.6-)، أي أنَّه كلما زاد الارتفاع قلت معه عمليات السقوط للجلاميد الصخرية الحرة، فبلغت النسبة 30% في الارتفاعات مابين 481-456 متراً، وتقل احتمالية السقوط بنسبة بلغت20% كلما ارتفعنا،لاحظ الارتفاعات ما بين (282-351 متراً)، لترتفع النسبة إلى 30% في الارتفاعات ما بين(532-556 متراً) لتنعدم نسبة السقوط بداية من الارتفاع 556 حتى ارتفاع 581 متراً،

ويرتبط السقوط الصخري بنوع صخور القاعدة التي يستقر عليها الجلمود، فكلما كانت القاعدة صخرية تزداد احتمالية حركة السقوط، وكانت العلاقة عكسية ضعيفة بين الارتفاع وحركة الانزلاق بقيمة ارتباط بلغت(0.03-).

إنَّ ما ذكر من تحليل للعلاقات الحقلية أعطى توضيحاً للتساؤل القائل: (هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات؟)، وللإجابة على السؤال صيغ الفرض القائل:(توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات .) ولدراسة الفرض إحصائياً اتبعت الإجراءات الآتية:

- **صياغة الفرضيات الآتية:**

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد، والاتجاهات العامة لميل المنحدرات.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات.

لاختبار الفرضية أعلاه تم استخدام اختبار كاي تربيع للاستقلالية، وذلك بإدخال بيانات الجدول (17) للبرنامج الإحصائيSPSS وأدرجت النتائج بالجدول (18).

جدول (17) التوزيع التكراري للمخاطر الجيومورفولوجية واتجاهات الحركة.

نوع الحركة	اتجاه الحركة المحتملة				المجموع	
	منحدرات شمالية		منحدرات جنوبية وشرقية			
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
زحف	22	%39.3	13	%23.2	35	%62.5
سقوط	6	%10.7	4	%7.1	10	%17.9
انزلاق	4	%7.1	7	%12.5	11	%19.6
المجموع	32	%57.1	22	%42.9	56	%100

المصدر: استناداً للدراسة لبيانات الدراسة الميدانية 2018/11م.

جدول (18) نتيجة اختبار كاي تربيع للاستقلالية.

الاختبار	قيمة الاختبار	معنوية الاختبار
كاي تربيع	2.439	0.295

المصدر : استناداً لبيانات الجدول (14) ومخرجات البرنامج الإحصائي SPSS.

من الجدول أعلاه نلاحظ أنَّ قيمة كاي تربيع = 2.439 ومستوى الدلالة = 0.295 وهي أكبر من 0.05؛ ممَّا يعني عدم رفض الفرضية الصفرية القائلة (لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد، والاتجاهات العامة لميل المنحدرات)، وهذا يؤكد أنَّ هناك استقلالية بين المخاطر الجيومورفولوجية واتجاهات الحركة.

11.4- النتائج

1- تتصف العمليات المورفومناخية الخاصة بالقدرة الحتية للأمطار وفق مؤشر فورنيه بالضعيفة لكامل أشهر السنة، وهي بالتالي لم تعط وصفاً دقيقا لشدة الحت المطري فتساوت الأشهر الممطرة مع الأشهر الأقل مطراً مع الأشهَر الجافة في الوصف.

2- باستخدام نموذج الدرجة المعيارية للبيانات المناخية برز تأثير الهطول المطري على إحداث عملية الحت، إذ تميزت الأشهر التي يزداد فيها نشاط التعرية وهي شهور (ديسمبر- يناير- فبراير) عن الشهور التي تتميز بتعرية متوسطة وأهم شهري (مارس ونوفمبر)؛ عليه فالتعرية تزداد في الأشهر التي تتميز بالهطول المطري.

3- يؤثر الهطول المطري على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي من خلال عمليات التعرية المطرية رغم انخفاض قيمتها بناء على معادلة جافرلوفيتش إذ بلغت 149.6م^3 / كم^2 / سنة، إذ لوحظ ميدانياً تشكّل مجاري تصاريف مائية أخاديد تعرية، وهذا ما تم ملاحظته من الدراسة الميدانية، وتم تأكيده إحصائياً بقبول الفرضية البديلة للتساؤل الأول، التي نصت على أنَّه (يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية).

4- تشكّل بعض الجلاميد المنتشرة على المنحدرات خطراً حقيقياً في حال حركتها ستصل حتماً للطريق الجبلي، والزمن المتوقع للوصول من خلال تجارب حقلية يتراوح بين 20 ثانية

و30 ثانية لتصل الطريق الجبلي، وأهم النتائج المتحصل عليها من دراسة الجلاميد تتمثل في الآتي:

أ- بلغت نسبة الجلاميد التي مصدرها تكوين سيدي الصيد عضو عين طبي 98.30 % المكوَّن من صخور الدولومايت، بينما تمثل الجلاميد المكونة من صخور الحجر الجيري ما نسبته 1.7%.

ب- يمثل تكوين سيدي الصيد مصدراً أساسياً للجلاميد المنتشرة على المنحدرات الطبيعية.

ج- يعد اتجاه (NE،NW) السائد لحركة الجلاميد الصخرية على المنحدرات الشمالية بسبب تأثير حركة المياه (التعرية الأخدودية) على المنحدرات الشمالية؛ مما يعني وصول تلك الجلاميد للطريق عن طريق مجاري تصريف المياه، وبذلك يكون مسار حركتها واضح.

د- تحافظ الجلاميد على المنحدرات الجنوبية على نفس اتجاه الميل العام للمنحدر، وهي تعد أكثر خطراً من الجلاميد المنتشرة على المنحدرات الشمالية؛ لأن اتجاه حركتها غير واضح (سلوكها الحركي عشوائي)ولا يمكن التنبؤ باتجاه حركتها.

هـ- تنوعَّت المخاطر الجيومورفولوجية المرصودة والمحتملة للجلاميد الصخرية تبعاً لاختلاف اتجاه المنحدرات، فحالات الزحف: تزداد على المنحدرات الشمالية بنسبة بلغت 69%، بينما على المنحدرات الجنوبية بلغت نسبة زحف الجلاميد 54%، وعلى المنحدرات الجنوبية بلغت نسبة انزلاق الجلاميد 32%، بينما على المنحدرات الشمالية بلغت 12%، ويمثل السقوط الصخري للجلاميد المتواضعة على المنحدرات الطبيعية 19% على المنحدرات الشمالية، و13.6 % على المنحدرات الجنوبية.

1.5- التوصيات:

1- ضرورة العمل على تنظيف مجاري تصريف المياه الطبيعية والصناعية الموازية والقاطعة للطريق الجبلي من الحطام والقمامة؛ حتى لا تكون عائقاً أمام حركة المياه، وبالتالي تقلل من عمليات التعرية، وتحد من حدوث عمليات تشبع للتربه المكونة للمنحدرات، التي تسهم بدورها في إحداث حركة للجلاميد.

2- ينبغي التدخل السريع برفع بعض الجلاميد المتوضعة على المنحدرات الطبيعية بواسطة رافعات خاصة، وفي حال لم يتسن رفعها ينبغي العمل على تثبيتها بواسطة أعمدة خاصة، وأهم الجلاميد التي تشكل خطراً على الطريق الجبلي وملحقاته ومستخدميه تتوضع في الإحداثيات الآتية:-

(N 32°16'01.59" - E 13°01'04.87") (N32°16'09.27" -E 13°01'05.13")

(N 32°16'04.02" - E 13°01'00.07") (N 32°16'04.88" -E 13°01'00.47")

(N 32°16'04.64" - E 13°01'59.82") (N 32°16'04.24" - E 13°01'03.63")

3- يجب عدم استخدام طرق التفجير في زحزحة وتفتيت الجلاميد لصعوبة التنبؤ بالسلوك الحركي للجلاميد، الذي قد يحدث ضرراً بالطريق الجبلي وملحقاته ومستخدميه، فالتفجيرات تسهم في استحداث مواضع ضعف جديدة على المنحدرات، وتعمل أيضاً كمحفز حركي للجلاميد المفصولة من المكاشف الصخرية.

4- ضرورة متابعة مواضع الضعف المتاخمة للطريق ومراقبتها بواسطة حساسات يتم نشرها لتعمل على رصد حركة الجلاميد والمواد المكونة للمنحدرات، ويمكن من خلال تلك الحساسات التنبؤ بحركة المواد المكونة للمنحدرات والمواد المستقرة عليها بكل دقة.

المصادر والمراجع:

1- أبوالعينين حسن، **أصول الجيومورفولوجيا، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض**، مؤسسة الثقافة الجامعية الإسكندرية، الطبعة الحادية عشر، 1995م.

2- المسلاتي أمين، **التطور الجيولوجي والتكتوني لليبيا، في كتاب (الجماهيرية دراسة في الجغرافيا)**، تحرير: الهادي مصطفي أبولقمة، سعد خليل القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، سرت، 1995م.

3- حسين كاظم عبد الحسين، **تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بنجوين**، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العراق،2017م.

4- درويش عزالدين، **تقويم حجم القدرة الحتية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين (دراسة في العمليات الجيومورفولوجية)**، مجلة ديالي، العراق العدد التاسع والأربعون، 2011م.

5- شعوان جمال وآخرون، **توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية بحوض وادي امزاز (الريف الأوسط) من خلل نموذج جافريلوفيك**، منشورات مجلة جغرافية المغرب، العدد(2,1)، المجلد (28)، 2018م.

6- محمد صبري محسوب، **الجغرافيا الطبيعية أسس ومفاهيم حديثة**، منشورات دار الفكر العربي، القاهرة، 1996م.

7- محمد محمد خليل، **استخدام النماذج الرقمية لرصد ومراقبة مخاطر التعرية المائية في محافظة صلاح الدين**، مجلة آداب الفراهيدي، العدد (43)، حزيران، 2018م.

8- Alfandi, E., 2012. Early Mesozoic Stratigraphy, Sedimentology and structure of the Gharian area, North Western Libya, Unpublished PhD thesis, Plymouth University.

9- El-Bakai, M.T., 1997. Petrography and Palaeoenvironment Of The Sidi As Sid Formation In Northwest Libya. *Petroleum Research Journal*, *9*, pp. 9-26.

10- Goudarzi, G.H., 1970. Geology and Mineral Resources of Libya-a Reconnaissance Paper, No.660. US Library of Congress catalog- Card No. 74-602243, pp.1-103.

11- Mayouf, G.M., 2007. Evolution of a late triassic fluvial system, NW Libya, Unpublished MSC Thesis, Durham University, pp.1.70.

12- Zorn, M. and Komac, B., 2009. Response of soil erosion to land use change with particular referenceto the last 200 years (Julian Alps, Western Slovenia). *Revista de geomorfologie*, *11*, p40.