تحليل المخاطر الجيومورفولوجية لطريق الأصابعة الجبلي (البيب)
باستخدام نموذج الارتفاع الرقمي
Geomorphological hazard analysis of al gabay(al bayb) road using digital elevation model (dem)

د. سعود محمد أحمد سعد

Sauod Mohamed ahmed saad .

جامعة غريان - كلية الآداب - الاصابعة - قسم الجغر افية

Gharyan university faculty of arts al asabaa departtement of geography.

souod.ahmed@gmail.com

الملخص

. الطريق الجبلي(البيب) يربط بين مدينة الاصابعة ومدينة طرابلس والعديد من المدن الساحلية الشمالية وكذلك مدن وقرى الجنوب الليبي ونظرا لأهمية هذا الطريق في تقريب المسافة بين الشمال والجنوب إلا أنه تتخلله الكثير من المخاطر والمشاكل وذلك لانحداره الشديد وعدم احتوائه على المواصفات العالمية التي تقلل من المخاطر وحوادث السير التي تسببت في الكثير من الخسائر البشرية والمادية للمارين من خلاله وعليه جاء هذا البحث للتنبيه والتقليل من هذه المخاطر ولفت انظار المسؤولين لإصلاحه وصيانته

Abstract

The mountain road (al bib) connects the city of al Asabaa to Tripoli and several northern coastal cities as well as the cities and villages of the Libyan south .despite its importance in shortening the distance between the Libyan north and south it is riddled with risks and problems due to its steep incline and lack of international standards leading to numerous traffic accidents that have caused significant human and material losses for commuters .therefore this research is presented to highlight these dangers minimize them and urge officials to repair and maintain .

استلام الورقة: 16-02-2026 - قبول الورقة: 24-02-2026 - نشر الورقة: 02-03-2026

المقدمة :

تعد المواصلات المختلفة عصب الحياة وشريانها في عصرنا الحديث، وخاصة بعدما قفز العالم إلى الثورات في مختلف مجالات الحياة ومنها الثورة المعلوماتية، وما وصلت إليه من تقدم كبير في جمع البيانات وتحليلها تقنيا للحصول على كم هائل من المعلومات، التي يتم استخدامها في التخطيط لجميع مجالات الحياة المختلفة المتعلقة بالسكان، لأنهم المحور الأساسي لأي عملية تخطيطية، وخاصة المخططات العامة للمناطق والمدن التي تعتمد اساسا على شبكة الطرق الداخلية، الرابطة بين أحياء المنطقة أو المدينة والطرق الخارجية التي تربط المناطق والمدن ببعضها، وفي نفس الوقت تربط أجزاء الدولة ببعضها حفاظا على وحدتها وتماسكها، وتعد شبكة الطرق الجبلية من الشبكات ذات الأهمية في ليبيا، خاصة شبكة الطرق في الجبل الغربي، التي تربط مدن الشمال بمدن الجنوب ، وكذلك تربط بين مناطق ومدن الجبل الغربي الليبي، كما تربط مدن الجبل بمدن الساحل مثل صبراته والزاوية وطرابلس وغيرها من مدن الساحل الليبي ، وفي هذا البحث سوف نتناول بالدراسة المخاطر الجيومورفولوجية في طريق الاصابعة الجبلي (البيب) ومن بينها

زحف للتربة وانزلاق الأراضي وانهيار الصخور والمفتتات الصخرية المختلفة ، وهبوط الطرق ، وذلك بإستخدام تقنية الإستشعار عن بعد ، ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الظواهر الجيومورفولوجية بإستخدام نموذج الإرتفاع الرقمي للوصول إلى أهم المخاطر الناتجة عن الميول والإنحدار بمنطقة (البيب) ووضع الحلول المناسبة لها .

مشكلة الدراسة :

تعد طريق الأصابعة (البيب) أحدى فروع شبكة الطرق الرئيسة بالجبل الغربي التي تربط مدينة الأصابعة بمدينة طرابلس وغيرها من المدن الساحلية و المدن الجنوبية ، وأن هذه الطريق موضوع البحث تمر بميل ومنحدر شديد وخطير، حيث تواجه العديد من المخاطر التي تعرقل حركة النقل من خلالها، ويمكن توضيح مشكلة البحث في التساؤلات الأتية :

1. هل هناك تنوع واختلاف في درجات الإنحدار على طريق الاصابعة الجبلي (البيب) ؟ .
2. ماهي المخاطر الجيورمورفولوجية في هذه الطريق بمنطقة البيب منطقة الدراسة ؟

فرضيات البحث :

1. يوجد اختلافات في درجات الانحدار في الطريق الجبلي (البيب) الأصابعة
2. وجود مخاطر ومشاكل جيومورفولوجية على الطريق بمنطقة (البيب)الأصابعة .

أهداف البحث :

1. معرفة المناطق ذات الانحدار الخطر والمخاطر الناتجة عنه في الطريق الجبلي البيب مكان الدراسة .
2. توضيح مدى توافق انحدار الطريق للقياسات المعتمدة في انحدارات الطرق .
3. توضيح أهمية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة المخاطر الجيومورفولوجية .

أهمية البحث :

تعد دراسة هذا الطريق لها أهمية بمكان ، وذلك لأنه أقصر طريق يصل بين منطقة الأصابعة والمدن الساحلية بما في ذلك مدينة طرابلس خاصة خلال الفترة الزمنية الأخيرة من عام 2024م عندما زاد عدد السكان وزادت عدد المركبات الالية وكثرة الازدحام في طرق ومنافذ الجبل التي تربط بينه وبين مدن الساحل ومدن الجنوب، حيث أصبحت الطريق موضوع البحث ممرا مهما للمسافرين من منطقة الأصابعة إلى بقية المدن والقرى الساحلية والجنوبية المتجهة إلى مدينة طرابلس إضافة إلى حركة سكان منطقة الأصابعة التجارية والترويحية والفلاحية التي ينتقلون من خلالها لغرض ممارسة مهنة الزراعة والرعي في ممتلكاتهم التي تقع خارج مخطط المنطقة السكنية في منطقة وادي الحي (قطيس) .والرابطة وتاقنيت .

منهجية البحث :

اعتمد هذا البحث على جمع البيانات من المصادر المكتبية وخرائط الارتفاعات الرقمية
(DEM) وتحليلها باستخدام برنامج (Gis10.5) خلال الزيارات الميدانية لموقع البحث .

الدراسات السابقة :

الأخطار الناتجة عن المنحدرات في الطرق الرئيسة تناولتها العديد من الدراسات والأبحاث للحد من تلك المخاطر على حركة النقل والتنقل على هذه الطرق ومن هذه الدراسات ما يلي :

1. دراسة (أحمد الشريف) الضوابط البيئية لظاهرة انجراف التربة وأثارها، أظهرت نتائجه أن الإنسان هو المسؤول الأول في نشأت وتطور ظاهرة الانجراف في هذه المنطقة كما أظهرت النتائج أن ظهور أشكال متنوعة من الانجراف المائي عملت على تحويلها إلى أراضي ضعيفة أو عديمة الإنتاج [1] (الشريف ، 2005 م)

2 .ابوالقاسم عبدالفتاح الأخضر ، المخاطر الجيومورفولوجية لحركة الكتل الصخرية على منحدر الطريق الجبلي أبوغيلان بمنطقة غريان ، تناول فيها دراسة المنحدرات الموازية والمحدبة لطريق أبوغيلان والعوامل المؤثرة في تكوينات هذه المنحدرات وخلص إلى أن أهم مخاطر الانحدار تمثلت في سقوط الصخور وانقلاب الصخور والتربة وزحف الصخور والتربة السلتية والحطام الصخرية في حين لم ترصد حركات الانزلاق إلا حالة واحدة [2] .(الأخضر، ص 121/120)

3 . دراسة (غزوان سلوم) مخاطر أشكال سطح الأرض ، في بلدة معلولا ،تناول فيها دراسة ميدانية على المنحدرات المتاخمة للبلدة ورسم قطاعات طبوغرافية للمنحدرات لتحديد طبيعتها وخلص إلى أن أبرز وأخطر العوامل التي تعمل على تحريك وزحزحة المواد على المنحدرات والأشكال هي الزلازل وخاصة على المنحدر المقعر والمستقيم لسرعة المواد على هذه المنحدرات [3] . (سلوم، 2011،ص694 .)

4 . دراسة (جميل عبد الرب ناجي) الانزلاقات الأرضية في الطريق الجبلية اليمنية وكيفية الحد من تكرارها وقد تناول فيها مخاطر الانزلاقات الجبلية وما تخلفه من أثار سلبية على الاراضي الزراعية وتدمير المساكن ، وخاصة الطرق التي تربط بين التجمعات السكنية الموجودة على المرتفعات الجبلية وما تتعرض له الطرق من مخاطر الانزلاقات الرضية المحتملة ، خاصة في مواسم الأمطار ، بسبب ميول الانحدارات الشديدة ، وقد خلص في دراسته إلى أن اسباب مخاطر الطرق كانت بسبب الإنسان متمثلا في ضعف التصميم الجيد للطرق ، وعدم الالتزام بالمعايير التخطيطية عند التنفيذ ، اضافة إلى عامل الأمطار [4] .(ناجي، 2008م) .

المفاهيم والمصطلحات :

الجيومورفولوجيا (Geomorphology)

تعني علم أشكال سطح الأرض وتهتم بدراسة الظواهر الأرضية من حيث النشأة ومراحل تطورها خلال العصور الجيولوجية المتلاحقة وغالبا ما تقتصر على الاهتمام بالظواهر التي تنشأ عن عوامل التعرية [5] (الحسبان ، المجلد 38 ، العدد الثالث ، 2011م .).

الخرائط الرقمية (computer mapping) .

تعمل الخرائط الرقمية بتوزيع الظواهر الموجودة في بقعة معينة من سطح الأرض من خلال عدة ملفات أو ما يعرف بباسط الطبقات layers وتكون كل طبقة ممثلة لنوع محدد من الظواهر الجغرافية [6] (محمد ،2012 م ص103)

الانحدار (slope) انحراف أو ميل الأرض عن المستوى الأفقي ، ويكون الإنحدار كبير كلما زاد الانحراف أو الميل [7] (الدليمي ،2000، ص 103).

الطريق الرئيسي (main road) .

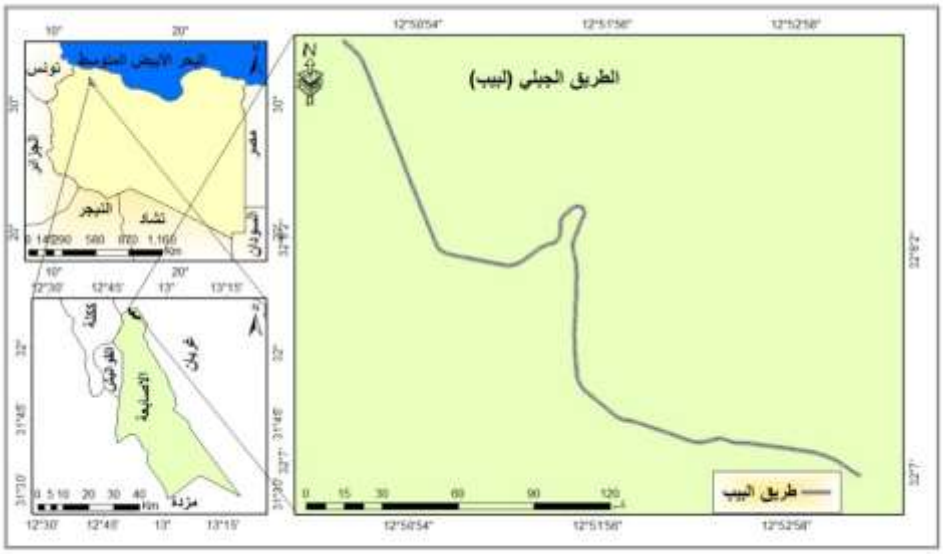
هي الطريق التي تربط بين المدن أو المناطق الحضرية في الدولة ويطلق عليها الطريق العام الرئيسي أو طرق الدرجة الأولى [8] . (غالب ، 1987، ص224) .

موقع وموضع البحث :

تقع منطقة الدراسة (الطريق الجبلي البيب) ضمن منطقة الأصابعة في الشمال الغربي من منطقة الاصابعة وفي الشمال الشرقي من سلسلة الجبل الغربي ويتمتد الطريق ضمن هذه السلسة الجبلية لتربط بين مدن الجنوب والمدن الساحلية مرورا بالاصابعة وإلى بقية المدن الساحلية والتي من بينها مدينتى طرابلس والزاوية مرورا بمنطقة الرابطة حيث يبلغ طول هذا الطريق ثماني كيلوا مترات .

من بداية المنحدر بمحلة أولاد ادريس شمال غرب الاصابعة إلى نهاية المنحدر بمنطقة الرابطة كما يبلغ ارتفاع هذه الحافة ما بين "305 " مترا إلى " 750 " مترا فوق مستوى سطح البحر وتقع فلكيا بين دائرتي عرض ("57 '8 °32) ("58 '6 °32) شمالا وخطي طول ("29 '50 °12) ("22 '53 °12) شرقا كما هو موضح بالخريطة رقم (1)

الخريطة رقم (1) تبين موقع منطقة منحدرطريق البيب (الأصابعة)



المصدر/ عمل الباحث اعتمادا على Google Chrome (بتصرف لغرض البحث)

جيولوجية المنطقة :

تظهر الدراسات الجيولوجية للجبل الغربي أن نشأته بدأت مع نهاية الزمن الجيولوجي الثاني حقبة الجوراسي المعروف بحقبة الحياة الوسطى (الميسوزي) منذ 240 إلى 65 مليون سنة مضت وهو عصر سيادة الديناصورات وانتشار الزواحف، وانقسم إلى ثلاثة عصور (الترياسي،الجوراسي،الكريتاسي) والزمن الرابع (أو العصر الرباعي / الانثروبوزي) وهو أحدث وأقصر الأزمنة الجيولوجية ، يمتد من 2.58 مليون سنة مضت حتى اليوم وهو يتميز بتغيرات مناخية كبرى (عصور جليدية) وظهور الإنسان وتطوره وينقسم إلى عصرين البلايستوسان (الجليدي) والهولوسين (الحديث) وتغطي الصور الكريتاسية معظم أجزاء حافة الجبل الغربي وأن أغلب صخوره تعود إلى العصر الترياسي والجوراسي [9] ، (طنيش،2003م ص 22) .

هذا وتهيمن الصخور الكريتاسية على معظم مناطق حواف الجبل الغربي ويعود أغلب تكوينها إلى العصرين الترياسي والجوراسي ومنطقة الدراسة تنتشر فيها العديد من التكوينات الجيولوجية ومن خلال تحليل الخريطة الجيولوجية رقم (2) لمنطقة الدراسة والكتيب التفسيري للوحة الجبل الغربي الجيولوجية يمكن تصنيفها إلى الآتي :

1. تكوين تغرنة :

يبرز هذا على أعلى السطح في منطقة الدراسة، (حيث يبدأ هذا الطريق في الانحدار من منطقة أولاد ادريس حيث تزيد عملية انحداره كلما اتهنا إلى أسفل وأكبر انحدار له يقع في منتصف المسافة للطريق البيب)، ويتميز هذا التكوين بالصخور السميكة من الجبس ووجود الأحافير ، كما أن عمر هذا يرجع إلى العصر الكريتاسي المتأخر[10] (مركز البحوث الصناعية ، ص 1- 33) .

3 تكوين ككلة : يرجع عمره الجيولوجي للعصر الكريتاسى المبكر ويتكون من عضو

خشم الزرزور وعضو شكشوك ، ويتميز بالصخور غير المتماسكة وعدم التساوي في

حجم الحبيبات، وينتشر هذا التكوين في شمال غرب ليشمل منطقة الدراسة ، حيث تكثر منعطفات الطريق ويعلو بعضها البعض، (ليبيا الجيولوجية ، لوحة مزده رقم ش د، ص1).

2 .**تكوين سيدي الصيد :**

يرجع هذا التكوين إلى العصر الكريتاسي العلوي أي حقبة الحياة، الوسطى، ويتكون من عضو عين طبي وعضو يفرن، مكونا من الأحجار الطينية والمارل

وأهم تكويناته صخور الحجر الجيري والدلوميتي ومن خلات رمل الكوارتز والكورنزايت ، وينتشر هذا التكوين بمنطقة الدراسة من أسفل تكوين تغرنة، أعلى منطقة الدراسة نزولا إلى تكوين ككلة، حيث تكون منعطفات الطريق البيب بالقرب من نهاية المنحدر.

3 .تكوين ككلة : يرجع عمره الجيولوجي للعصر الكريتاسى المبكر ويتكون من عضو

خشم الزرزور وعضو شكشوك ، ويتميز بالصخور غير المتماسكة وعدم التساوي في

حجم الحبيبات، وينتشر هذا التكوين في أسفل منطقة الدراسة ، حيث تكثر منعطفات

الطريق ويعلو بعضها البعض .(مركز البحوث الصناعية ، ص .6 13 - أبو القاسم عبدالفتاح، ص .23)

4 تكوين أبوشيبة:

يمتد عمره الزمني من العصر الترياسي المتأخر وحتى العصر

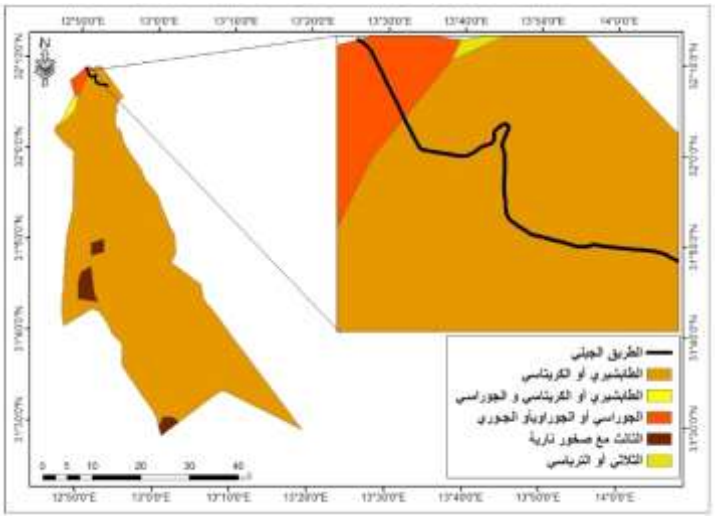
الجوراسي المبكر، ويتكون الحجر الرملي مع التداخلات الطينية، ويتميز بلونه الأحمر

والأخضر في الطبيعة دليلا على شبه المواد المؤكسدة والمختزلة والتباين في بيئة

الترسب) 13 (ويوجد هذا التكوين أسفل تكوين ككلة وحتى نهاية منعطفات الطريق بمنطقة

الاصابعة (طريق البيب) .

خريطة رقم (2) جيولوجية منطقة الدراسة :



المصدر/ عمل الباحثين استنادا إلى خريطة ليبيا الجيولوجية ، لوحة طرابلس .33-13 .

ومن خلال الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة يمكن تمييزها بأنها مرت بأربعة عصور وقد تم تمييز كل عصر بلون مختلف عن الآخر كما هو موضح بالخريطة الجيولوجية رقم (2) وهي كلاتي .

1. الطابشيري أو الكريتاسي :

هو أخر وأطول عصور حقبة الحياة الوسطى (الميزوزوي) أمتد تقريبا من 145 إلى 66 مليون سنة مصت أي لمدو 79 مليون سنة، اشتهر بكونه العصر الاخير للديناصورات، وانتهى بانقراض جماعي نتيجة اصطدام كويكب بالأرض وشهد انقسام القارات وتشكل المحيطات وانتشار النباتات المزهرة وظهور الثدييات الحقيقية .

2. الطابشيري أو الكريتاسي والجوراسي : قبل 201 .145 مليون سنة شهد أيضا وتفكك القارة العظمى بانجيا .

3. الجوراسي والجوري .

4. الثالث مع صخور نارية .

5. الثلاثي أو الترياسي .

التربة :

يقصد بالتربة الطبقة السطحية المكونة لسطح الأرض، والتي تكونت بفعل مجموعة
من العوامل أبرزها التجوية الكيميائية والميكانيكية وهي تمثل الجزء الذي تمتد فيه جذور
النباتات، بشرط ملاءمة صفاتها الميكانيكية والكيميائية والحيوية، وهي المسؤولة عن
تحديد نوع الحياة النباتية، 14. (الزوكة ، ص .132)

وكما هو موضح على الخريطة رقم (3) توجد أربعة أنواع من التربة في منطقة منحدر طريق البيب وهي :

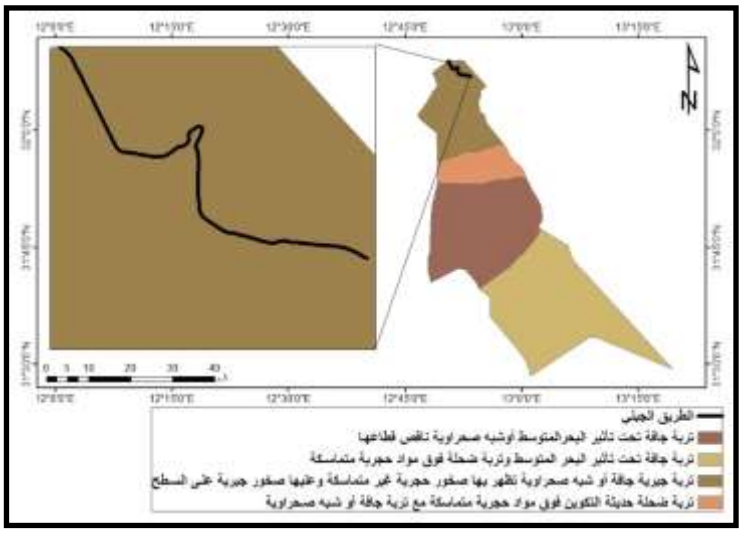
1. تربة جافة تحت تأثير البحر المتوسط أو شبه صحراوية مع نمو طفيف في طبقات تحتوي على نسبة عالية من الايونات القلوية المتبادلة (الكتيونات)مثل أيون الكالسيوم ، الصوديوم، المغنيسيوم، البوتاسيوم .

2 . تربة جافة تحت تأثير مناخ البحر المتوسط أو شيه صحراوية ، تربة ترسبت بفعل المياه تظهر بها صخور حجرية مع تربة ضحلة فوق مواد حجرية غير متماسكة بها صخورجيرية على السطح .

3. تربة جيرية جافة أو شبه جافة تحت تأثير مناخ البحر المتوسط مع تربة تتكون اساسا من مادة الرمل ويحتوي قطاعها على طبقة فيها بعض المعادن الاولية المكونة للقطاع وتربة ضحلة فوق مواد حجريةغير متماسكة بها صخور جيريةعلى السطح .

4 . تربة ضحلة حديثة التكوين فوق مواد حجرية متماسكة وتربة بيضاء تتغير صفاتها الطبيعية والكيميائية والمورفولوجية وفقا لعمليتي التقلص والتمدد ونسبة المعادن المنتمورلينيات بها نسبة عالية من الكتيونات القلوية المتبادلة ويحتوي قطاعها على نسبة عالية من المواد الغروية التي تركزت بفعل الحركة من سطح التربة أو من تحتها . [15] (بن محمود ، ص 124)

خريطة رقم (3) تربة منطقة الدراسة



المصدر: أطلس الوطني ص 50 .

الغطاء النباتي .

يقصد بالغطاء النباتي تلك النباتات الطبيعية التي تنمو من تلقاء نفسها عند توفر الظروف الملائمة لنموها من كمية أمطار ودرجة حرارة وتربة) .

ويتوزع النبات على أسطح المرتفعات حسب الظروف المناخية اللازمة لنمو هذه النباتات من غابات او حشائش او نباتات فقيرة ونباتات موسمية و شجيرات صغيرة تنمو عقب سقوط الأمطار وتتحمل الجفاف لفترات زمنية معينة.

ويؤثر النبات في منطقة الدراسة كون جذوره تعمل على تفكيك الطبقة الخارجية للصخور كنوع من التجوية الحيوية من خلال إفرازات الجذور للسوائل التي تساعد في اختراق هذه الجذور للطبقات مكونة شقوقا في الأجزاء الضعيفة البنية منها و تسمح بمرور الرطوبة والمياه خلالها وإضعافها بالتجوية الكيميائية منتجة مواد مفككة تنحدر للأسفل عند زيادة كمية هذه المفتتات بفعل الجاذبية.

كما أن بعض النباتات الطبيعية مثل القندول والشيح والرتم والقديم تعتبر شجيرات صغيرة تعمل على تثبيت جزيئات التربة و حجز الحصى والحجارة الصغيرة ،

العوامل المناخية .

للعوامل المناخية دور هام في تأثير العوامل الجيومورفولوجية السائدة بالمنطقة ، فعلى ضوء هذه العوامل تتحدد العوامل الخارجية التي تلعب دورا في عملية النحت والكشط والتفتيت لطبقات الصخور بفعل التجوية بنوعيها الميكانيكية والكيكيائية، وعوامل التعرية الأخرى التي تعمل على النحت والنقل ثم الإرساب لاحقا لمفتتات الصخور أو بفعل تحرك هذه المفتتات

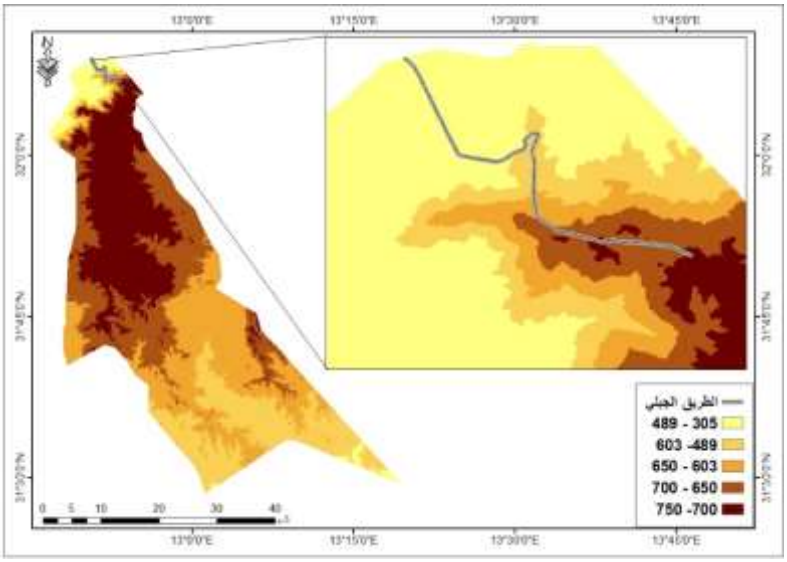
للأسفل بفعل عامل الجاذبية الارضية والتي تسبب في اغلاق الطريق وفي كثير من حوادث السير وخاصة في المركبات والشاحنات التي تحمل البضائع من الشمال إلى الجنوب الليبي والعكس من الجنوب إلى مدن الشمال .

وعنصر الحرارة هو العامل الرئيسي المؤثر في بقية العناصر الأخرى، وأهم ما يلاحظ على منطقة الدراسة وقوعها ضمن منطقة مناخ البحر المتوسط الحار الجاف صيفا الدافئ الممطر شتاء .

مما سبق نلاحظ أن التجوية الميكانيكية تنشط صيفا حيت ارتفاع درجات الحرارة والتي تعمل على تفكيك مركبات الصخور الناتجة عن عملية التمدد لعناصر المعادن المكونة للصخور، في حين تنشط التجوية الكيميائية والميكانيكية في فصل الشتاء لتوفر عنصر الرطوبة) مياه الأمطار(حيت تنشط عمليات التجوية الكيميائية) عملية الإذابة والتميؤ والتجوية الميكانيكية، بسبب الانخفاض في درجات الحرارة، ومع توالي هذه العمليات صيفا وشتا ءا ينتج كم هائل من المواد المفككة والمفتتة والتي بدورها تكون عرضة للهبوط للأسفل بفعل الجاذبية أو النقل والإرساب وبفعل عوامل التعرية المائية، مما يتسبب في غلق هذه الطريق في بعض الاحيان وهذا يسبب خطرا لجيومورفولوجية المنطقة على الطريق بمنطقة الدراسة .

الارتفاع :

خريطة رقم (4) توضح ارتفاعات منطقة الدراسة



عمل الباحث أستنادا على النموذج الرقمي للإرتفاعات (DEM) 2014م

من الخريط يتضح اختلافات وارتفاعت منطقة الدراسة التي تمر بها طريق البيب وهي تتراوح من 305 م إلى 750 مترا كالاتي :

1. اللون الرصاصي يمثل الطريق موضوع الدراسة .
2. اللون الاصفر يمثل الارتفاع من 305 إلى 489 مترا .
3. اصفر داكن من 499. 603 م .
4. قهوي باهت من 650. 700 م .
5. قهوي داكن من 700 إلى 750 م .

الانحدار:

الانحدارات بمنطقة الدراسة.

تعد الانحدارات ذات أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية عامة والجيومورفولوجية خاصة ؛ لأنها تسهم في تحليل مظاهر سطح الأرض وعلاقتها بالنشاط البشري بأشكاله المختلفة 16 . (الدليمي ، مرجع سابق، ص .123)

ومنطقة الدراسة تنحدر فيها الحافة الجبلية المار بها الطريق الجبلي باتجاه الغرب وبحافة شديدة الانحدار وبالتالي يكون عائقا طبيعيا في وجه التوسع العمراني باتجاه الشرق في حين تم تنفيذ هذا الطريق عبر هذه الحافة ، وتعتبر الانحدارات خطرا على تنفيذ الطريق الجبلية إلا وفق مجموعة من التصنيفات المعتمدة دوليا والتي من خلالها تم وضع

تصنيف يبين درجة انحدار الطريق ومن ثم هل الطريق آمن لحركة النقل والتنقل عليه طبيعيا ؟ أم غير آمنه ؟ وهذه التصنيفات تتمثل في الاتي ، (نفس المرجع السابق ، ص -123 ،124)

وبنسبة)1- º-:1º الانحدار البسيط أو الخفيف تتراوح درجة الانحدار فيه ما بين) 1. % مئوية من 1% 21

وبنسبة) 2- º 2 : º الانحدار المعتدل أو المتوسط و تتراوح درجته ما بين): 1

مئوية من 21 % 41 % ، حيث يكون أصعب من النوع السابق.

وبنسبة مئوية تتراوح) 3- º 4 : º الانحدار الشديد وتكون درجة الميل فيه ما بين): 2

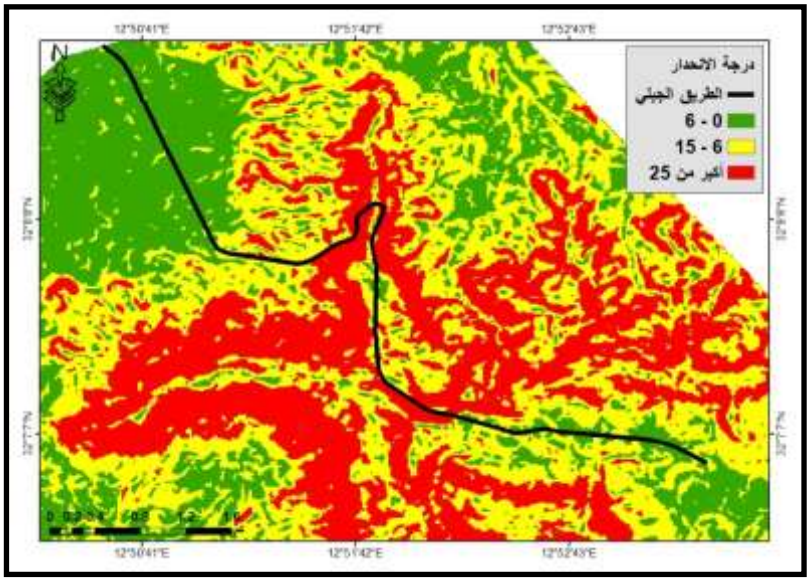
. % من 41 % (نفس المرجع السابق ، ص -123 ،124) .

ومن خلال تحليل الخريطة رقم (4) والتي توضح الانحدار العام لمنطقة الدراسة وانحدار الطريق الجبلي بها نجد أن الحافة الجبلية المار بها الطريق تنحدر باتجاه الغرب بحافة شديدة الانحدار، مما شكل عائقا طبيعيا عند تنفيذ الطريق لتعرضه للمخاطر الجيومورفولوجية المختلفة الناتجة عن الانحدار الشديد لهذه الحافة .

ويمكن تقسيم منطقة الدراسة من حيث الارتفاعات إلى أربعة

مستويات، كما هو موضح بالخريطة رقم (5) .

خريطة رقم (5) توضح انحدار منطقة الدراسة .



عمل الباحث استنادا على النموذج الرقمي للارتفاعات (DEM) 2014 م

وكما هو موضح بالخريطة رقم (5) اختلاف الإنحدار من مكان إلى أخر بالمنطقة التي تمر بها الطريق المنحدرة حيث يمثل اللون الأخضر احدارا من 0 إلى 6 % أما اللون الأصفر فهو يمثل الإنحدار من 6 إلى 15 % ثم اللون الإحمر يمثل الإنحدار أكبر من 25 % مما جعل هذه الطريق خطرة جدا ويتعرض المارين عبرها لكثير من حوادث السير والخسائر البشرية والمادية .

النتائج :

من خلال الدراسة تم التوصل إلى النتائج التالية:

1 ـ أظهرت الدراسة أن درجات زوايا الانحدار تتنوع من زاوية بسيطة و متوسطة إلى زاوية شديدة الانحدار على حسب موضعها بالطريق، وهذا ما يحقق الفرضية الأولى.

2 ـ أوضحت الدراسة وجود بعض الكتل الصخرية الكبيرة التي يتوقع سقوطها في أي لحظة مما يشكل خطرا جيومورفولوجيا على حركة النقل والتنقل، وهذا ما يحقق الفرضة الثانية.

3 ـ أشارت الدراسة من خلال تحليل الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة أن التكوينات الجيولوجية تتنوع على طول الطريق، منها التكوينات الضعيفة الهشة،التي تتعرض لعوامل التعرية المختلفة، والتي تسهم في زيادة المخاطر الجيومورفولوجية على الطريق وهو ما يعزز الفرضية الثانية.

4 ـ بينت الدراسة وجود انهيارات للمفتتات الصخرية على جانب الطريق.

5 ـ أشارت الدراسة لوجود تشققات بالطريق، وما يترتب عليه من رفع نسبة

الرطوبة بالتربة أسفل طبقة الإسفلت (القطران) مما يؤدي لهبوط الطريق.

6 ـ توصلت الدراسة من خلال الدراسة الميدانية وجود بعض النباتات الطبيعية نمت على طبقة الإسفلت، وهذا ما يزيد من تشقق وتصدع الطريق.

7 ـ غياب العلامات المرورية الأرضية (الإضاءة الأرضية ، الطلاء) تبين المخاطر على مسار الطريق.

التوصيات :

1 ـ إزالة الكتل الصخرية المتوقع سقوطها لسلامة حركة النقل والطرق.

2 ـ إزالة النباتات الطبيعية التي تنمو على طبقة الأسفلت للحد من التشقق والتصدع.

3 ـ تشجير الأماكن الصالحة للزراعة، حفاظا على التربة من الانجراف.

4 ـ وضع إشارات مرورية على الطريق تبين مواضع الانحدارات المتوسطة وشديدة الانحدار.

5 ـ إجراء الصيانة الدورية اللازمة لطريق موضوع الدراسة.

المصادروالمراجع :

1 .أحمد الشريف الشريف ، انجراف التربة ، كلية الأداب زليتن ، جامعة المرقب، 2005م

2 . طنيش، جمعة رجب، التركت الجيولوجي والثروات المعدنية ، مجلة كلية الآداب، العدد 2 دار المطبوعات والنشر/جامعة الفاتح سنة 2003م ، ص22 .

3 . مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، الكتيب التفسيري، لوحة مزده رقم ش د، ص1:

4 . غزوان سلوم، مخاطر أشكال سطح الأرض في بلدة معلولا، مجلة جامعة دمشق، مجلة 21،

العدد الثالث، 2211م،ص 664

5 . جميل عبد الرب ناجي ، الانزلاقات الأرضية في الطرق الجبلية اليمنية وكيفية الحد من تكرارها، مجلة العوم والتكنلوجية ، المجلد 13، العدد الأول، 2228م ، ص .43

6 . يسرى الحسبان ، دلال زربقان، دور نموذج الارتفاع الرقمي في التحليل الجيومورفولوجي لمنطقة بيرين في الأردن، مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 38، العدد الثالث،

2011 م .

7 . محمد علي الأعور ، جمعة طنطيش ، معجم المصطلحات والمفاهيم في الجغرافية البحرية ،ب ط ، فالينا مالطا ،ص .213

8 . داود جمعة محمد، مدخل للخرائط الرقمية، مكة المكرة ، المملكة العربية السعودية ، 2012م

ص123 .

9 . خلف حسين الدليمي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية، الأهلية للنشر والتوزيع ، عمان وسط البلاد ، 2022 م، ص .123

10 . سعد علي غالب، جغرافية النقل و التجارة، دار الكتب و النشر، الموصل، 1681م ، ص .224

11 . جمعة رجب طنطيش ، التركيب الجيولوجي والثروات المعدنية ، مجلة كلية الآداب ، العدد 2، دار المطبوعات والنشر جامعة الفاتح ، سنة 2023م ، ص.22 .

12 . مركز البحوث الصناعية ، خريطة ليبيا الجيولوجية ، الكتيب التفسيري، لوحة مزده رقم ش د. : ص 33 .

13 . أبو القاسم عبدالفتاح الاخضر المخاطر الجيومورفولوجية لحركة الكتل الصخرية على منحدرات الطريق الجبلي ابوغيلان بمنطقة غريان ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، جامعة الزاوية ، ص.24

14 . مركز البحوث الصناعية ، مرجع سابق ص .6 13

15 . أبو القاسم عبدالفتاح، مرجع سابق ص .23

16 . الزوكة محمد خميس ،جغرافية المياه ،ب ط ، دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية مصر (ب – ت)، ص .132

17 . خالد رمضان بن محمود ،الترب الليبية ، دار الكتب الوطنية بنغازي ،ليبيا. م ص 124 ،

18. خلف حسين الدليمي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية، مرجع سابق، ص .123

19 . المرجع نفسه ، ص -123 .124

20 . محمد صبري محسوب ومحمود دياب راضي، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، (ب-ت)
القاهرة،ص.26 .