ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Geomorphological Hazard Assessment on the Land Route in Al-Baghdadi District in Western of Iraq: An Applied Study in Physical Geography

Saad Hammad Farhan Fadhel

Ministry of Education - General Directorate of Education in Anbar

* *Corresponding author: E-mail* : saa24h5001@uoanbar.edu.iq

Keywords:
land transport
landforms
morphology
hazards
landslides

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 7 Jan 2026
Received in revised form 19 Jan 2026
Accepted 19 Jan 2026
Final Proofreading 30 Mar 2026
Available online 31 Mar 2026
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The research addresses the geomorphological risks facing land transport in Al-Baghdadi district, located west of Anbar Governorate. This district is a major transport hub due to its strategic location and the diversity of landforms.

The research problem was represented by seasonal slopes and valleys, the impact of geomorphic processes, and how they affect the sustainability of transport routes, which has increased the complexity of land transport.

The aim of the research is to identify the geomorphological patterns affecting land transport patterns and analyze their severity and temporal and spatial recurrence, using remote sensing technology to analyze these risks. The inductive approach and the descriptive analytical approach were followed to identify the most important risks affecting transportation through field study. The study includes four sections: the first section deals with transportation methods and their types in the research area, while the second section deals with the landforms that constitute geomorphological risks. The third section deals with themorpho-climatic processes affecting land transportation methods. The fourth section deals with analyzing the types of risks to land transportation in Al-Baghdadi district. In conclusion, the most important conclusions and proposals are mentioned.

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.33.3.1.2026.8

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

تقييم المخاطر الجيومورفولوجية على الطريق البري في ناحية البغدادي غرب العراق– دراسة تطبيقية في الجغرافية الطبيعية

سعد حماد فرحان فاضل/ وزارة التربية – المديرية العامة لتربية الانبار

الخلاصة:

تناول البحث المخاطر الجيومورفولوجية التي يتعرض لها النقل البري في ناحية البغدادي والواقعة غرب محافظة الانبار والتي تعد عقدة نقلية مهمة نتيجة للموقع الاستراتيجي مع وجود اختلاف وتنوع

الاشكال الارضية.

تمثلت مشكلة البحث في الانحدارات والاودية الموسمية واثر عمليات جيومورفية وكيفية تأثيرها على استدامة طرق النقل ،التي زادت من تعقيدات النقل البري .

ان الهدف من البحث تحديد الأنماط الجيومورفولوجية المؤثرة في انماط النقل البري و تحليل مدى خطورتها وتكرارها الزمني والمكاني باعتماد تقنية الاستشعار عن بعد في تحليل تلك المخاطر.

اتباع المنهج الاستقرائي والمنهج الوصفي التحليلي للتعرف على اهم المخاطر المؤثرة على النقل ومن خلال الدراسة الميدانية ، وقد اشتمل على اربعة مباحث : تناول المبحث الاول طرق النقل وانواعها في منطقة البحث , بينما تناول المبحث الثاني الاشكال الارضية المشكلة للمخاطر الجيومورفولوجية وتناول المبحث الثالث العمليات المورفومناخية المؤثرة على طرق النقل البرية وتناول المبحث الرابع تحليل انواع المخاطر على النقل البري في ناحية البغدادي وفي الختام تم ذكر اهم الاستنتاجات والمقترحات .

الكلمات المفتاحية :النقل البري ،الاشكال الارضية ،المورفولوجية ، المخاطر ، الانزلاقات الارضية .

المقدمة :

تشمل المخاطر(الانهيارات الأرضية ، الامطار الفجائية، عمليات التعرية ، زحف الترب ، والتخسفات الارضية)، والتي يمكن ان تؤثر بصورة مباشرة او غير مباشرة على الطرق ، وقد تناولت العديد من الدراسات هذا الموضوع وركزت على مخاطر التساقط الصخري والانهيارات الارضية والجريان واثرها على النقل بشكل عام وتم اعتماد المنهجية وتناولت نمذجة مخاطر الأشكال الأرضية وأثرها على النشاط البشري ركزت الدراسة على تحليل المخاطر الجيومورفية و تحديد دور العوامل الطبيعية في تشكيل المخاطر الأرضية، اما هذه الدراسة فقد اختصت بالنقل البري بشقيه النقل بالسيارات والنقل بالسكك الحديدية وقد اعتمد البحث على التقييم المكاني للمخاطر، والتي تؤكد على تحديد العلاقة بين الظواهر الطبيعية واثرها على الأنشطة البشرية.

مشكلة البحث :

تتمحور مشكلة البحث في طرح التساؤل التالي :

- ما هي المخاطر الجيومورفولوجية التي تؤثر على النقل البري ناحية البغدادي ؟
- كيف تؤثر هذه المخاطر على كفاءة واستدامة شبكات النقل البري ؟

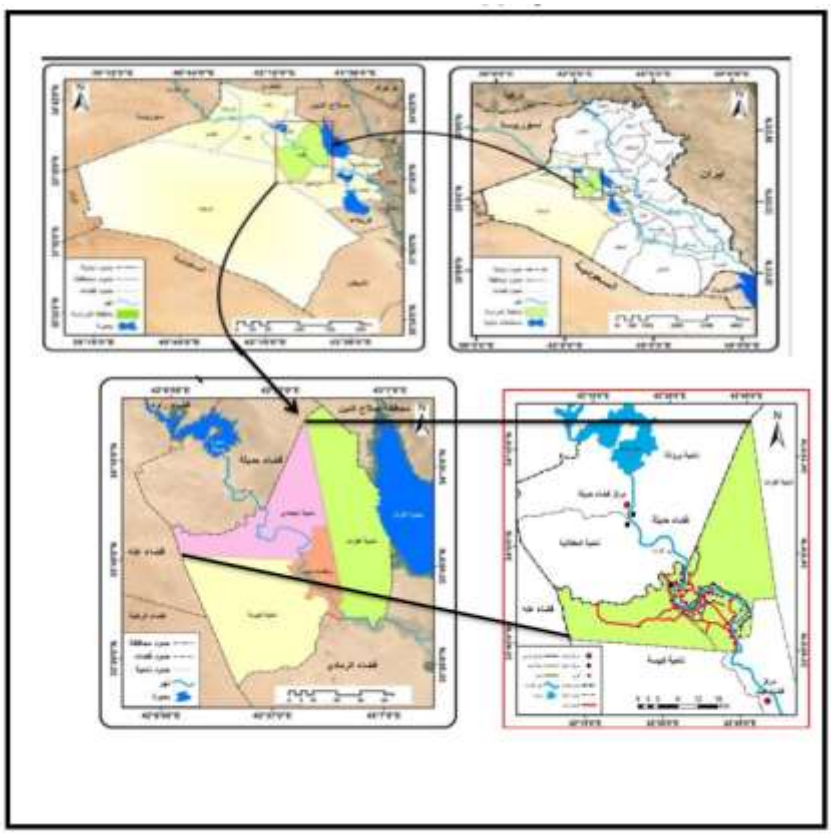
الفرضية :

- تتمثل المخاطر الجيومورفية في منطقة الدراسة بـ (الانهيار الأرضي ، السيـول، التعـرية المائـية والريحية ، زحـف التربة ، والتخسفات الارضية)
- توجد علاقة طردية ما بـين شـدة العمـليات الجيومورفولوجية وتعطيل طرق النقل، لذلك نجد تفاوت درجة التأثير حسب طبيعة التكوين الجيولوجي وطبوغرافية المنطقة .

حدود منطقة الدراسة :

تقع منطقة البحث اداريا ضمن قضاء هيت ضمن محافظة الانبار ، يقسمها نهر الفرات الى قسمين الشمالي ضمن هضبة الجزيرة والجنوبي ضمن الهضبة الغربية ، حدودها من الشمال والشمال الغربي ناحية بروانه التابعة لقضاء حديثة ومن الشرق والشمال الشرقي ناحية الفرات ومن الجنوب ناحية كبيسة وفي اقصى الغرب قضاء عنه .اما الحدود الفلكية فتقع بين دائرتي عرض ($34^{o}-20^{-}$ ، $33^{o}-45^{-}$ شمالا) وبين قوسي طول($42^{o}-51^{-}$ ، $42^{o}-09^{-}$ شرقا). ينظر خريطة (١) .

خريطة (١) الحدود الجغرافية لمنطقة البـحث



المـصدر: من عـمل الـباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيأة العـامـة للـمساحة، خريطة العراق الإدارية، المـقياس ، ١ / ١٠٠٠٠٠٠ ، وخريطة الانبار الادارية قياس ١/ ٢٥٠٠٠٠ وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.8)

الهدف من البحث :

– تحديد المخاطر الجيومورفولوجية المؤثرة في انماط النقل البري ، تحليل مدى خطورتها وتكرارها الزمني والمكاني.

– إعداد خرائط تقييم المخاطر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.(GIS)

– تقديم حلول تخطيطية وهندسية للحد من آثار المخاطر الموجودة بالقرب من الطرق البرية .

منهجية البحث :

تم اعتماد المنهج الاستقرائي والمنهج الوصفي والمنهج التحليلي في دراسة منطقة البحث للوصول الى نتائج دقيقة عبر تطبيق من الدقة للقيام بدارسة الظواهر والعمليات الجيومورفولوجية وبأسلوب تحليل كمي من خلال استخدام التقنيات الحديثة سواء الاستشعار عن بعد او نظم المعلومات الجغرافية (GIS) .

هيكلية البحث :

اشتمل البحث على اربعة مباحث : تناول المبحث الاول طرق النقل وانواعها في منطقة البحث , بينما تناول المبحث الثاني الاشكال الارضية المشكلة للمخاطر الجيومورفولوجية وتناول المبحث الثالث العمليات المورفومناخية المؤثرة على طرق النقل البرية وتناول المبحث الرابع تحليل انواع المخاطر على النقل البري في ناحية البغدادي وفي الختام تم ذكر اهم الاستنتاجات والمقترحات .

المبحث الاول : طرق النقل البري وانواعها في ناحية البغدادي :

المقدمة :

تتمتع الخصائص الجغرافية وخاصة المكانية منها بأهمية كبيرة عند الشروع بإنشاء اي مشروع نقلي في البلاد لما لها من تأثير مباشر على شبكة النقل وامتدادها وتأتي دراسة العوامل الطبيعية احد تلك المرتكزات قبل القيام بمد او انشاء لارتباط ذلك بالانعكاسات المستقبلية وتأثيرها على الشبكة النقلية وكلما كان التخطيط والتحليل دقيقا كانت النتائج ذات مردود ايجابي سواء بشكل مباشر او غير المباشر، ولما كانت القدرة للسيطرة على مخاطر الطبيعة رغم التطور العلمي فان الانسان لم يستطع ايجاد الحلول لها الا بشكل يسير فكان لزاما تناول الموضوع المخاطر الجيومرفولوجية على السيارات والقطارات وتأثيرها على شبكة النقل وسبل علاجها (الرواي,٢٠١٩ , ص١٩٣).

١– طرق النقل بالسيارات :

يمتد طريق السيارات من الغرب نحو مركز المحافظة وهو الطريق الرئيسي الذي يمر بمنطقة الدراسة والذي جذب اغلب الانشطة البشرية وهو امتداد للطريق الدولي الرابط بين العراق وسوريا ويشهد حركة تجارية مهمة بين البلدين وعلى الرغم من وجود الحافة الصخرية وضيق السهل الفيضي في مركز ناحية البغدادي

الا انه يشهد زخما في حركة النقل بالسيارات كما ان له تفرعات اخرى تمر بالقرى الواقعة على جانبي نهر الفرات ، ينظر صورة (١).

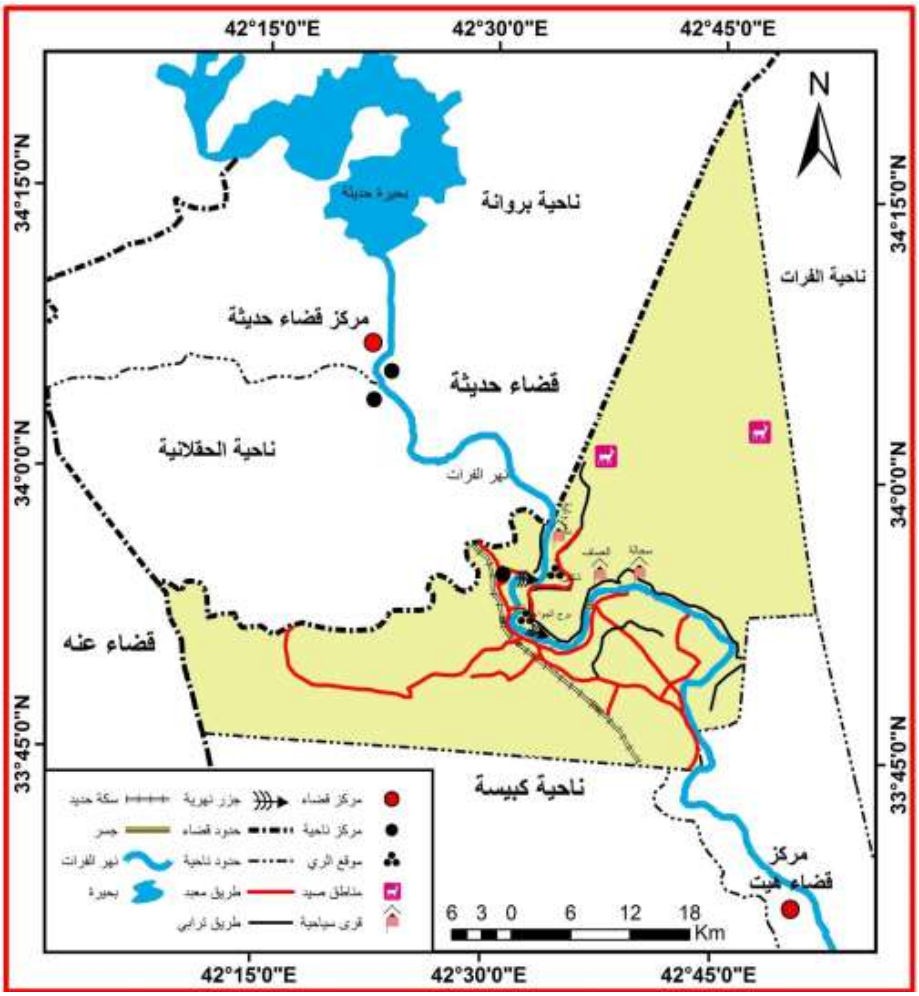
صورة (١) الطريق الرئيسي في ناحية البغدادي

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٦ (N:33.14 E42.08)

كما يوجد مسار اخر يربط ناحية البغدادي بالمحافظات الشمالية عبر منطقة الجزيرة اذ شيد جسر كونكريتي وتم تبليط الطريق الرابط بين منطقة الدراسة وقضاء حديثة والذي يمتاز بكثرة تعرجاته وانعطافه الشيد لوجود حافات صخرية فضلا عن الاودية التي تخترق الهضبة نحو نهر الفرات .

ان وجود هضبة الجزيرة في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة والتي تمتاز بانحدارات متدرجة باتجاه نهر الفرات مع وجود الهضبة الغربية ذات الحافات المتقطعة جعلها تكون عائقاً أمام التوسع في طريق فضلا عن التكاليف الباهظة والتي تحتاجها عمليات التشييد يتدرج تحديداً ضمن ناحية البغدادي اذ بدأت اعمال التوسعة في انشاء الساید الثاني لهذا الطريق الا ان الاعمال توقفت نتيجة ضيق الاراضي في منطقة سنجق البغدادي (سجى، ٢٠٢٤ ، ص٦٧) ، ينظر خريطة (٢).

خريطة (٢) طرق النقل البري في منطقة البحث



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة الطوبوغرافية للمنطقة مقياس ١/١٠٠٠٠٠
وباستخدام برنامج (Arc GIS 10.8)

كما إن اختراق مجموعة من الأودية الجافة للطريق الرئيسي التي تنحدر نحو نهر الفرات في جانبها الغربي أدى ذلك الى إنشاء العديد من الجسور التي تكون تكاليف إنشاءها باهظة الثمن فضلا عن الصعوبات التي تقف امام عمليات الانشاء وهذا بدوره سوف يحتاج الى أموال كثيرة لتمويل مشاريع البناء وتنفيذها بإتقان حتى لا تتعرض هذه الجسور بعد فترة من الزمن الى الهدم جراء السيول والفيضانات وبالتالي تسبب خطرا على الأرواح والممتلكات .

ومن اهم المشاكل التي تعترض الطريق البري للسيارات عدم وجود اشارات ارشادية واسيجة حماية عند منعطفات الطرق مما يزيد من مخاطر الطريق وخاصة بالقرب من المنعطفات النهرية حيث يقترب الطريق من النهر الامر الذي يعرض سالكي الطريق الى مخاطر كثيرة ،فضلا عن المطبات والتخسفات في الطريق العام نتيجة للأحمال الزائدة من قبل سيارات الحمل و صهاريج نقل المشتقات النفطية (صفر ،٢٠٢٣، ص١٢٢).

٢- طرق سكك الحديد : تعد سكك الحديد واحدة من المشاريع الاستراتيجية اذ تم بناء شبكة نقل تربط مدينة القائم بالعاصمة بغداد مرورا بالمدن الغربية وقد قدمت خدمات جلية في نقل الاشخاص والبضائع وقد لاقت عملية انشاء السكة مصاعب كثيرة منها طبيعة الارض المتضرسة وكثرة الاودية مما اجبر الشركات المنفذة الى شق التلال واقامة الجسور العملاقة . لقد كان لامتداد سكة حديد (بغداد رمادي – حديثة القائم) واحدة من اهم البنى التحتية التي ساعدت على ربط المدن النائية والمناطق الصناعية الموجودة فيها مع القلب وكانت تمتد بمحاذاة طريق أعالي الفرات وهي تشبه الطرق البرية من حاجتها الى جهود الأعمال الهندسية والتخطيط المتقن والدقيق قبل التنفيذ والإنشاء وهذا بدوره يحتاج الى خبرة من أيدي عاملة ماهرة سواء كانت محلية أو من دول أخرى إضافة الى الأموال والتكاليف العالية حتى يؤدي الى نجاح المشروع وبالتالي نضمن سلامة الركاب .

مخاطر النقل بالسكك الحديد متعددة منها ما يتعلق بالتشغيل، مثل التهديدات الأمنية، والمخاطر البيئية. اما المخاطر الفنية فتتمثل بالانحراف عن المسار وخروج القاطرات عن السكة، وتصادم القطارات، والأضرار التي تلحق بالبنية التحتية نتيجة الانهيارات الارضية او تفجير الجسور فضلا عن العواصف الترابية التي تغطي مسارات القطارات وخاصة في فصل هبوب العواصف الغبارية ، كذلك تتضمن المخاطر الأمنية التخريب، والاعتداءات، والتجاوز على محرمات خط السكة من قبل الاهالي وسرقة السياج الامني وكابل الاتصالات .

صورة (٢) سكة حديد خارجة عن العمل

المصدر : **ارشيف محطة قطار البغدادي (N:33.14 E42.08)**

- محطة قطار البغدادي : هي واحدة من محطات سكك حديد العراق توجد شرق مدينة البغدادي على اكتاف وادي البغدادي وهي محطة مهمة لنقل الركاب والبضائع عبر الخطوط الحديدية الرئيسية في العراق. تاريخياً تعد محطة البغدادي جزءاً من خط سكك الحديد الذي يربط بغداد بالمدن الغربية

والحدود السورية. وقد شهدت هذه المحطة تطورات وتحسينات خلال حقبة التسعينات تلبيةً لاحتياجات النقل المتزايدة. في الوقت الحالي، خارجة عن الخدمة بسبب توقف حركة القطارات على هذا الخط بسبب تدمير المحطات والجسور من قبل الاحتلال الامريكي بعد ٢٠٠٣ وكذلك الاعمال الارهابية وسيطرة (داعش) عام ٢٠١٤ محطة البغدادي العديد من القطارات المحلية والدولية، وتلعب دوراً حيوياً في حركة النقل البري في المنطقة. كما أنها تشكل نقطة وصل هامة للمسافرين المتجهين إلى المناطق الغربية من العراق(دراسة ميدانية) ، ومن المؤمل اعادة تسيير القطارات بعد اعادة اعمار العديد من الجسور .

المبحث الثاني : الاشكال الارضية المشكلة للمخاطر الجيومورفولوجية :

المقدمة :

الاشكال الارضية هي انعكاس طبيعي لثلاثة عوامل هي (مورفوتكتونية و مورفومناخية و مورفوديناميكية) سواء القديمة منها او الحديثة وبالتالي ظهرت العديد من الاشكال التي لعبت دورا مهما في تنوع اشكال طرق النقل البري سواء كانت النقل بالسيارات او سكك الحديد او حتى في اقامة المطارات وهي بدورها تتعرض الى لهذه مخاطر، ومن اهمها (محسوب ،٢٠٠٣، ص٣٥) :

١- الحافات الصخرية :

هي شواهد صخرية بارزة نتجت بفعل عمليات التعرية والتجوية المختلفة يتركز وجودها بالقرب من مجرى نهر الفرات وخاصة في (منطقة الكصيريات) ومنطقة البغدادي اذ يمتد الطريق البري على حافتي النهر مما يشكل خطرا في حدوث الانهيارات الارضية في المرتفعات الصخرية عند تعرضها الى اي قوة تسبب خلخلة اجزائها المتماسكة وهي واحدة من المخاطر التي تتعرض لها الطرق البرية وفي بعض الاحيان تنهار الكتل الصخرية بسبب حركة الصخور التحتية وفي منطقة الدراسة نشاهد الحافات الصخرية في الاجزاء القريبة من النهر اذ ترتفع الحافات الصخرية (٣٢ متر) عند حافة النهر ضمن الطريق الرابط والمؤدي الى جسر وحيد ، كما تحدث الانهيارات الارضية في الاراضي الرخوة عندما تتساقط كميات كبيرة من الامطار مما تسبب سيول وانجراف الصخور(فرحان ، ٢٠١٩، ص٢٤٣) ، كما في الصورة (٣٤).

صورة (٣) الحافة الصخرية في منطقة الكصيريات شمال ناحية البغدادي

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٦ (N:33.16 E42.09)

٢- الهضاب المتضرسة :

تمتاز ناحية البغدادي بوجود هضاب منبسطة تحتوي على مجموعة من التلال والراضي المتضرسة تتخللها الاودية الموسمية ذات الانحدار التدريجي نحو السهل الفيضي لنهر الفرات لذلك تم انشاء مجموعة من الطرق التي تشق تلك الاشكال رافقها مشاكل بالتصميم واخرى في الامتداد اذ تبتعد عن المستقرات السكنية المنتشرة على ضفتي النهر (الدليمي ،٢٠٠٠، ص٢١٢) ، وعليه تظهر لنا عدة مشاكل تواجه طرق النقل البري منها ما تحتاج الى معالجات بسيطة من خلال عمليات الردم والتسوية ومنها ما يحتاج الى انشاء قناطر وجسور الامر الذي يزيد من الكلفة فضلا لتلك المصاحبة للظروف المناخية السيئة وبالتالي يتم تحويل المسار الى مناطق بعيدة عن التركزات السكانية مما يجعلها مسارات خطرة وخاصة في المناطق النائية والصحراوية في بعض المقاطع تحتاج الى اليات لإزالة التضرس وتعديل المسالك كما موضح في الصورة (٤)

صورة (٤) عمليات ازالة وتسوية مقطع للطريق البري شرق البغدادي

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥ /٧/١٦ (N:33.14 E42.10)

٢- الاشكال والحفر الكارستية :

تتكون نتيجة اذابة طبقات صخرية بفعل المياه الحامضية ويمكن تمييز نوعين من الحفر الكارستية : الاول ناتج من فعل عمليات الاذابة للمياه سواء السطحية او الباطنية اما الثاني فهو انهياري اذ تعمل المياه الباطنية على اضعاف البنية التركيبية مما يؤدي الى هدم الطبقات العليا لسقوف كهوف الكارست (صالح ٢٠١٨، ص١٣٢). توجد ظاهرة الأشكال الكارستية والخسفات شمال نهر الفرات نتيجة لوجود الصخور الكلسية التي تتفاعل مع المياه وبفعل عمليات الاذابة تتكون الاشكال الكارستية (Sissakian ,2009,p47) التي تسبب خسائر مادية كبيرة و بسبب وجود الصخور الكلسية ، والجبسية ، مما تسبب هبوط أرضي ، وانهيار كتل صخرية كبيرة . كما أنها تمثل خطراً على انشطة النقل ، والمتمثلة بإقامة المباني فوق الكهوف ، والطبقات الهشة ، مما يجعلها عرضة الى الانهيار، ينظر صورة (٥) .

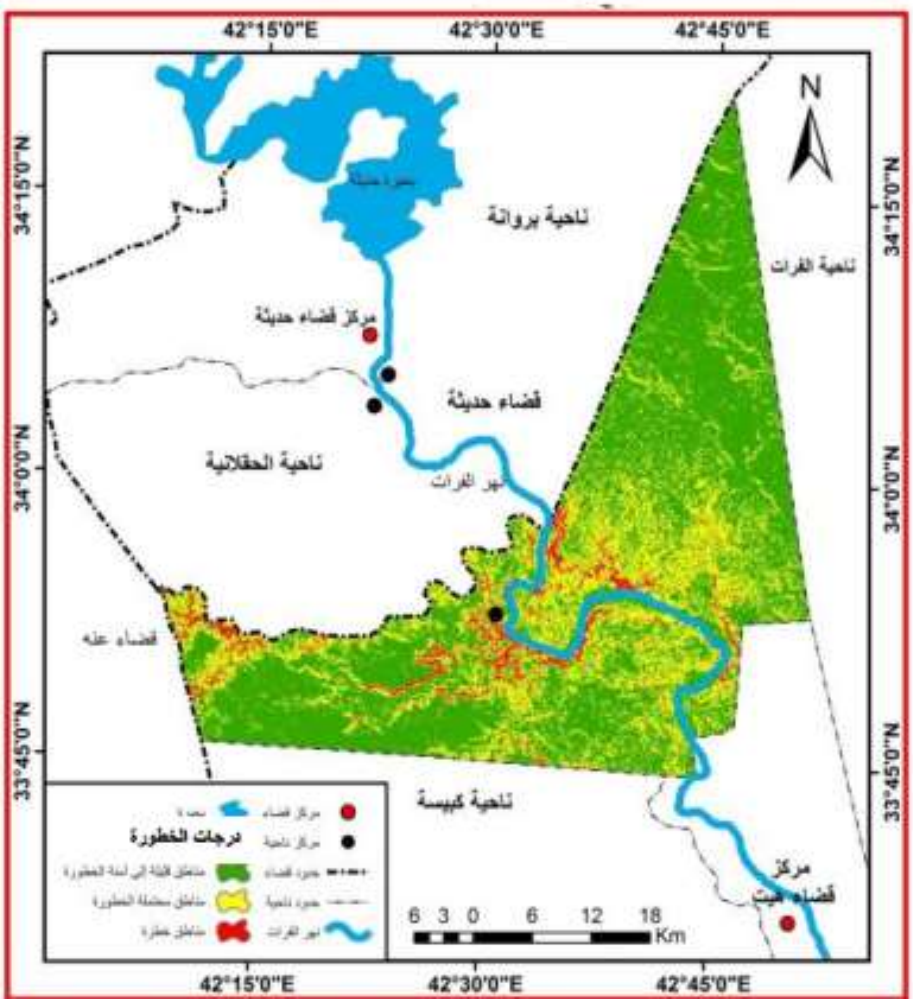
صورة (٥) الكهوف الكارستية بجانب الطريق في منطقة الدولاب

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/٢١ (N:33.14 E42.09)

٣- الاراضي السهلية ومخاطر الفيضانات والسيول :

مما تقدم يتبين ان تأثير الأشكال الأرضية بدرجة كبيرة على شبكة الطرق الداخلية والسبب هو التنوع التضاريسي الأمر الذي ادى الى وجود أكثر من نمط من الطرق، بسبب طبيعة اختلاف الاشكال الارضية ، تم انشاء اهم الطرق في الاراضي السهلية والتي تسير بمحاذاة نهر الفرات لذلك تعد الفيضانات والسيول من الأخطار الطبيعية التي تتعرض لها طرق النقل ، ومصدر هذا الخطر يأتي اولاً من السيول الفجائية للأمطار، وثانياً من سرعة التدفق للجريان السطحي للماء ، وما يحمله من رواسب وكتل صخرية تؤدي الى تدمير وتخريب ما تعترضه في جريانها(دسوقي ، ٢٠٠٥ ،ص٣٢٥) . ان اغلب طرق النقل تتعرض الى مخاطر الفيضانات والسيول الفجائية . وحسب جدول(١) يوضح فئات الانحدار الارضي وخريطة (٣) درجات الخطورة حسب درجة انحدار الاراضي لمنطقة الدراسة بحسب تصنيف (Young 1975) نجد ان خطر الفيضانات يتفاوت حسب درجة انحدار الارض .

خريطة (٣) درجات الخطورة حسب درجة انحدار الاراضي لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على ، النموذج الارتفاع الرقمي (dem)

بدقة تمييزية(٣٠×٣٠ م)وباستخدام برنامج Arc GIS10.8

جدول (١) فئات الانحدار الارضي في منطقة الدراسة بحسب تصنيف (Young 1975)

ت	التصنيف	درجة الانحدار	المساحة كم٢	النسبة المئوية
١	الاراضي قليلة الانحدار	٠- ٢ درجة	١٠٦٧	%٦٦
٢	انحدار بسيط	٢- ٥ درجة	٢٦٨	%١٧
٣	قليلة الانحدار	٥ -١٠ درجة	١٦٧	%١٠
٤	متوسطة الانحدار	١٠ – ١٨ درجة	٦٧	%٤
٥	منحدرة جدا	١٨ -٣٠ درجة	٤٣	%٣
المجموع			١٦١٢	%١٠٠

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة رقم (٢) .

٥- المدرجات النهرية :

تنتشر المدرجات النهرية على جانبي النهر نتيجة لعمليات النحت والإرساب المتكرر في الظروف المناخية التي نشطت في تكوين هذه الاشكال خلال فترات زمنية متعاقبة والمتمثلة بعصر البلايستوسين اذ شهدت تغيرات في تغير مناسيب نهر الفرات الذي شهد فيضانات وانحسارا في مجرى النهر وتمتاز بانها مستقرة نسبياً ومع ذلك فقد تعاني من ضعف جيولوجي وتتمثل المخاطر بوجود رواسب قابلة للذوبان نتيجة كونها رواسب قديمة غير متماسكة وتتعرض للانهيار عندما يزداد الضغط بسبب الاحمال الزائدة او زيادة الرطوبة ، في منطقة الدراسة يتم شق الطرق بالقرب من الحافات النهرية وعند تحليل بنيتها الجيولوجية وجد انها عبارة عن مجاري نهرية مهجورة كانت في السابق مجرى لنهر الفرات (سلامه، ٢٠٠٧ ، ص٤٨٧) ، كما في الصورة (٦) .

صورة (٦) المدرجات النهرية قرية بروثة شمال منطقة الدراسة

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٧ (N:33.15 E42.09)

٦- المجاري المائية الموسمية :

من اكثر الاشكال الارضية خطورة في منطقة الدراسة المجاري الموسمية والتي ترتبط بالهطول المطري وتمتلك منطقة الدراسة شبكة من الاودية التي تتحول الى مسيلات مائية تزداد خطورة كلما ازداد تساقط الامطار وخاصة تلك التي تمتاز باستدارة في شكلها وذلك لان العاصفة المطرية تأتي بسرعة وتكون محملة بأنواع الرواسب ويتعدى خطرها لتشمل الاراضي المجاورة للطرق وفي بعض الاحيان تؤدي الى قطع الطريق بالكامل كما في مسيل وادي السكران عام ٢٠٢٤ عندما جرف السيل عمليات البناء في الجسر اذ ادى الى غرق العديد من المعدات فضلا عن الخسائر المادية .ويمكن ايجاز اهم مخاطرها بما يلي :

أ- الفيضانات: تغمر مياه الفيضانات الطرق، مما يجعلها غير سالكة ويعيق حركة المرور. يمكن أن تتسبب في تلف الأسفلت وتآكل جوانب الطرق وانهيار الجسور.

ب- انجراف التربة:يمكن أن تؤدي المياه الجارية إلى تآكل جوانب الطرق وتجرف التربة، مما يهدد استقرار الطرق وسلامتها.

ج- انهيار الجسور: قد تتسبب الفيضانات في انهيار الجسور أو إتلافها، مما يعيق حركة المرور ويسبب خسائر مادية.

د-الحوادث المرورية: يمكن أن تزيد الفيضانات من خطر وقوع حوادث مرورية بسبب انخفاض الرؤية، وزيادة انزلاق المركبات، وصعوبة التحكم فيها.

هـ - تأخير حركة المرور: تؤدي الفيضانات إلى تأخير حركة المرور بشكل كبير بسبب إغلاق الطرق وتعطيل حركة المرور.

صورة (٧) السيول في وادي السكران

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٢/١٢ (N:34.07 E42.08)

٧- المنعطفات :

تعد ظاهرة المنعطفات من الظاهرات الجيمورفولوجية التي تميز الاراضي القريبة من مجاري الانهار ذات الانحدار البطيء حيث تقترب المياه من مستوى القاعدة في بعض المواضع فيغير المجرى المائي اتجاهه أمام العقبات القاعية بمجرى النهر ، والمنعطفات تمثل تغيّرًا في اتجاه الطريق، وتكمن خطورتها في عدة جوانب منها ضعف الرؤية وخاصة في المنعطفات الحادة كذلك زيادة قوة الطرد المركزي التي تؤثر على المركبة وتؤدي إلى الانزلاق أو الانقلاب.فضلا عن السرعة الزائدة عند دخول المنعطف تقلل من قدرة السائق على التحكم.وتلعب الظروف الجوية مثل الأمطار أو الثلوج دورا كبيرا في زيادة خطورة المنعطفات، وتقسم بحسب درجة الانعطاف الى (عبده ،٢٠٠٢، ص١٦٠) :

١- المنعطف الحاد ويكون الانعطاف نصف قطره صغير جدًا عالية .

٢- المنعطف شبه الحاد ويكون فيه الانعطاف نصف قطره متوسط متوسطة إلى عالية .

٣- المنعطف المائل يكون فيه ميل جانبي لدعم السيارة ضد الطرد المركز بأقل خطورة .

٤- المنعطف غير المائل بدون ميل جانبي أكثر خطورة .

٥- المنعطف العكسي منعطفان متتاليان في اتجاهين متعاكسين خطورة متغيرة .

٦- المنعطف المركب منعطفان بنصفَي قطر مختلفين متتاليين خطورة هندسية عالية .

ان الانعطافات تشكل مخاطر كبيرة سواء على الطرق الخارجية ام الداخلية لما تسببه من حجب للرؤيا وبالتالي ستحدث الكثير من حوادث الاصطدام وخاصة في فصل الشتاء وازدياد حالات الضباب . وبالتالي تولد خطرا على حركة النقل بالسيارات في هذه المنطقة خاصة وان اغلب سالكي الطريق هم من المزارعين وان القرى انتشر بشكل خطي مع امتداد النهر مما زاد من عدد المنعطفات .

صورة (٨) منعطف حاد على الطريق الرابط بين البغدادي وناحية بروانه

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٧ (N:33.16 E42.09)

صورة (٩) منعطف مائل على الطريق الرئيسي في ناحية البغدادي

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٧ (N:33.14 E42.08)

المبحث الثالث : العمليات المورفومناخية وعمليات المورفودينمك المؤثرة على طرق النقل البرية :

مقدمة :

تختلف العمليات المورفومناخية وعمليات المورفودينمك في منطقة الدراسة تبعا لعناصر المناخ المؤثرة ولما كانت منطقة الدراسة ضمن اقليم المنطقة الجافة فقد تعرضت لتغيرات جيمورفولوجية مستمرة ناتجة عن المناخ الجاف والتضاريس المتنوعة ، ان منطقة الدراسة تمتاز بتنوع تضاريسها مما يجعلها عرضة لمجموعة من عمليات مورفومناخية ناتجة عن تفاعل تلك الاشكال مع العوامل المناخية وبدورها سوف تؤدي الى مشاكل كبيرة تؤثر على سلامة طرق النقل وبالتالي تؤثر على حركة السكان وتداعيات ذلك على المشاريع التنموية في المنطقة لذلك لابد من توضيح اهم العمليات لتقديم رؤية علمية عن كيفية وضع الحلول المناسبة لتخفيف الاخطار الجيومورفولوجية وتعزيز مرونة لشبكة النقل البري ومن اهم هذه العمليات :

اولاً : العمليات المورفومناخية (عمليات التجوية): تشمل التجوية التفتت الطبيعي والتحلل الكيميائي للصخور الموجودة في الموقع على وجه الارض . وتحدث عندما تتعرض المواد الام للظروف البيئية حيث تصبح العديد من الصخور غير مستقرة بسبب التغيرات المناخية ويمكن تقسيمها الى ثلاث انواع هي(فرحان ،٢٠١٩ ،ص١٠٧) :

أ- عـملية التجوية الفيزيائية : تتضمن التجوية الفيزيائية التفتت الميكانيكي للصخور الى اجزاء اصغر دون حدوث اي تغير في حالتها الكيميائية تشمل عمليات التفتت بسبب الضغوط التي يمارسها النمو لبلورات الجليد والملح الموجودة في شقوق الاحجار , كذلك التمدد الحراري والتقلص الناتج عن التسخين والتبريد . يـمكن أن يؤدي تكرار تكوين واذابة بلورات الجليد الى ضغوط كبيرة ينظر صورة (١٠).

صورة (١٠) عمليات الاذابة والتحلل المائي

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٨ (N:34.11 E42.12)

ب- عملية التجوية الكيميائية : هي تفاعل بين المكونات المعدنية للصخر و ذرات الماء ,أو بخار الماء , فتتحول هذه المكونات الى تراكيب تختلف عن المادة الأصلية . وتنتج عملية التجوية الكيميائية بسبب التفاعلات الكيميائية التي تحدث بين السوائل والغازات التي يحملها الغلاف الغازي والمائي سواء فوق السطح أو تحته , وبين الصخور والمعادن والمواد العضوية والرواسب (**جودة ،١٩٨٣ ، ص١٠٩**) تؤدي التي تغيرات في الخواص الكيميائية والمعدنية والفيزيائية للصخور ومن اهم انواعها:

-التحلل المائي : تحدث هذه العملية عندما يقوم بتعديل وتحلل المواد الاولية الحساسة بشكل كبير وهو مهم في تحويل المادة الام الى طين ينطوي التحلل المائي على تفاعل بين الماء ومعادن السيلكيا في الصخور والتربة مما يضعف البنية الداخلية فيؤدي الى تفتتها.

صورة (١١) التحلل المائي قرية السهلية شرق منطقة الدراسة

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٨ (N:33.14 E42.09)

-الكربنة : تهيمن هذه العملية على تجوية الصخور الجيرية وتحدث عندما يذوب غاز(CO_2) الموجود في الغلاف الجوي في مياه المطر ليكون حامض الكربونيك المخفف .

-الترطيب :ويشارك الماء في عمليات التحلل اذ تذوب الاملاح المعدنية في الماء وتمتص بعض المعادن جزيئات الماء ولكنها لا تغير المعادن كيميائيا .

-الاكسدة : تكون المعادن الحاملة للحديد عرضة للتأكسد اذ يتحد الاوكسجين المذاب في مياه التربة مع المعادن الموجودة داخل الصخر الام وهذا يغير الشبكة البلورية وتجعلها اكثر عرضة لمزيد من الانهيار .

ان العمليات الاربع آنفة الذكر تعمل على تغيير سطح الارض من خلال عملية التكسير والتحطيم والتفتيت التي تتعرض لها المعادن في الصخور وبالتالي ستغير من معالم سطح الارض(العمري ،٢٠٢٥، ص١١٢) .

ج- : التجوية العضوية : ان للكائنات الحية دوراً في تغيير اشكال سطح الارض وذلك من خلال أنشطة تقوم بها اثناء دورتها حياتيه , ويأتي بالمرتبة الاولى دور الانسان في تغيير وجه الارض بما يقوم به من انشطة متنوعة يهدف من خلالها الى اعمال البناء وتعبيد الطرق وتسبب ذلك في تفكيك التربة وتهيئتها لعمليات للنقل وتقليل من تماسكها فجعلها عرضة للتأثيرات الجوية (جويهل ،٢٠١٤ ،ص١٨٢) . كما ان دور الحيوانات لا يقل تأثيرا في تفكيك التربة فضلا عن ما تقوم به الديدان , والزواحف من حفر جحورها سواء في الترب المستوية أو في الصخور(محسوب ، ٢٠٠٣ ، ص٦٦) وهذا يمكن مشاهدته في المنحدر الصخري في منطقة البغدادي حيث توجد العديد من الاشجار على المنحدرات ولا تقتصر ذلك على النباتات مما يزيد من ومخاطر ازالة الطبقة العليا من الطريق .

ثانيا : عمليات المورفوداينمك (عـمليات التعــرية): تعد التعرية احدى القوى الكبرى التي تعمل على تغيير ملامح الأرض، وتتجاوز كونها مجرد ظاهرة جـيومورفولوجـية لتصبح صراع دائم بين الماء والأرض، وبين الطبيعة والإنسان. وفي مجال النقل البري، تمارس هذه القوة تأثيرها بأساليب متعددة ، تتنوع بتنوع البيئات والخصائص المناخية والطبوغرافية.

إن عمليات التعرية سواء مائية كانت او الريحية تعد من الاسباب الرئيسية للمخاطر الجيومورفولوجية في منطقة البحث , وتختلف اوقات نشاط العمليات حسب مواسم تساقط الامطار وهبوب الرياح ففي الوقت الذي يزداد نشاط عملية التعرية المائية في موسم الشتاء وما تسببه من مشاكل على طرق النقل البرية نجد ان الرياح الهابة في فصل الصيف تحمل معها الغبار والاتربة مسببه لمشاكل اخرى تؤثر سلبا على مدى الرؤيا وقطع الطرق .

صورة (١٢) التعرية المائية للطريق البري في ريف البغدادي

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٧ (N:33.14 E42.14)

تمتاز الامطار في منطقة الدراسة بكونها تسقط بشكل عواصف رعدية الامر الذي يترتب عليه تفاوت سرعة التساقط وهذا بدورة يؤثر على عملية التعرية وتنوعها وفيما يلي توضيح لعملية التساقط وانواع التعرية المترتبة عليها :

أ- التعرية التصادمية : عندما تسقط زخات المطر فإنها تتفاوت في سرعة الاصطدام مع سطح الارض ومع مرور الزمن تسبب حفر بسبب الجريان السطحي على الطرق الرئيسية مع تأثير عنصر الحرارة تتعرض اغلب الطرق البرية في منطقة الدراسة الى التدمير (احمد ،٢٠٢٤ ، ص١٢٦) .

ب- التعرية الصفائح : تتطور عملية التعرية المائية بسبب انحدار الارض ومع تزايد هطول الامطار تزداد درجة خطورة المسيلات المائية اذ تجري المياه فوق سطح الارض على شكل صفائح وبسرع متفاوتة ومسارات غير محددة ، وتظهر في اجزاء مثيرة من منطقة الدراسة وتسبب في زيارة عمليات التعرية وتقلل من تماسك التربة (العمري ،٢٠٢٥، ص٨٧) .

ج- التعرية المسيلات المائية : تتجمع المياه في مسارات طبيعية أو صناعية كلما كانت درجة الميل اكبر، فتتحول إلى قوة موجهة فتكون مجاري اولية صغيرة ومتوازية تزداد قدرتها على التعرية وحفر القنوات ، فتشق الأودية وتصنع الوديان الصغيرة داخل الطرق أو على جوانبها .

صورة (١٣) احد الحوادث بسبب تساقط الامطار في منطقة السحل جنوب منطقة الدراسة

تاريخ التصوير :٢٠٢٥/١/١٢ (N:34.07 E42.09)

أ- التعرية الاخدودية : حين تفقد الأرض تماسكها بفعل استمرار التعرية السطحية، تتحول المياه إلى نحّات عنيف، تصنع أخاديد صغيرة ثم تتحول إلى جداول أعمق ، فتشق الطرق أو تقطعها، وتجعل منها مجازفة مستمرة بين السير والانزلاق، وبين البناء والانهيار(خضر،٢٠٢٥ ،ص٢١٦). هنا يصبح الطريق مرآة لعجز الإنسان عن السيطرة على الطبيعة ما لم يحترم قوانينها ، ينظر صورة (١٤).

صورة (١٤)التعرية الاخدودية شمال منطقة الدراسة

تاريخ التصوير : ٢٠٢٥/٧/١٨ (N:34.11 E42.06)

المبحث الرابع : تحليل انواع المخاطر على النقل البري في ناحية البغدادي :

المقدمة :

المخاطر الجيومورفولوجية : يقصد بها جميع المخاطر الناجمة عن العوامل و العمليات الجيومورفية التي تكون مسؤولة عن اعادة رسم طبيعة سطح الارض والتي تتسبب بأضرار للأنشطة المختلفة (صالح ،٢٠١٨ ،ص١٧٤) . و الطرق البرية ليست مجرد ممرات، بل شرايين تنقل الحياة. وتحليل المخاطر الجيومورفولوجية يمثل حجر الأساس في حماية هذه الشرايين من خطر الطبيعة الصامتة، التي تُحدث الأثر الأكبر إذا أُهملت. لذا فإن تكامل العلم مع التخطيط هو ما يضمن لنا طرقًا آمنة، وتنميةً مستدامة وعيه يمكن تحديد نوعين من المخاطر في منطقة الدراسة وسيتم تحليلها :

اولاً – **مخاطر المنحدرات الأرضية :**

تنتشر المنحدرات في منطقة الدراسة بفعل انحدار السطح نحو مجرى نهر الفرات لذلك تتعرض المنحدرات للكثير من المخاطر بفعل عامل عدم الاستقرار الناتج عن حركة المواد فوق تلك المنحدرات بتأثير الجاذبية الأرضية إذ يشكل انزلاق تلك المواد مخاطر على العمران وطرق النقل , وعليه يجب الأخذ في الحسبان تلك المخاطر وتأثيرها على المناطق المجاورة لها ومن هذا تصنف إلى ثلاثة مستويات , كما مر ذكره في الخريطة2– .

ويمكن تقسيمها الى الفئات التالية ، ينظر الجدول (٢) :

1– مناطق خطرة: وتمثل درجة الانحدار فيها اكثر من ٣٠ درجة وتشغل مساحة (٧٠ كم٢) وهي قليلة ٤.٥% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وتتمثل بالحافات المشرفة على نهر الفرات وقرب مجاري الاودية .

2- مناطق محتملة الخطورة: تتمثل بالأراضي التي تتراوح درجة الانحدار فيها بين (١٥-٢٩ درجة) وتبلغ نسبتها في منطقة الدراسة (٢٩.٩%) من مجموع مساحة المنطقة أقل خطورة من سابقتها وتتطلب الحذر عند الاستغلال تتوزع في أجزاء متفرقة من منطقة البحث .

3- مناطق قليلة إلى آمنة الخطورة: تشغل هذه المناطق ما نسبته (٦٥.٦%) مجموع مساحة المنطقة وتمثل المناطق المستقرة والشبه مستقرة ضمن درجة الانحدار تتراوح ما بين (١-١٠ درجة)وهي الأكثر انبساطاً والأكثر ملائمة لمزاولة مختلف النشاطات البشرية وأهم أجزائها السهل الفيضي ومناطق المدرجات النهري .

جدول (٢) مستويات الخطورة بحسب درجة الانحدار

المستوى	المساحة الكلية كم٢	النسبة المئوية %
المناطق الخطرة	٧٧	٤.٨
المناطق محتملة الخطورة	٤٨٩	٣٠.٢
مناطق قليلة إلى آمنة الخطورة	١٠٤٦	٦٥
المجموع	١٦١٢	%١٠٠

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة 6,5,4

ثانيا : مخاطر الفيضانات :

للتعرف على مخاطر فيضان النهر المحتملة على الطرق البرية في ناحية البغدادي بفعل زيادة التصريف المائي المرتبط بالقدرة الاستيعابية لبحيرة حديثة وما تجلبه الاودية الموسمية من مياه في موسم الامطار تم بناء نماذج على أساس الارتفاعات الأرضية لكلا جانبي النهر وفق الخطوات الآتية (العمري ،٢٠٢٠،ص١٦٤):

- تحديد المستقرات البشرية الواقعة بالقرب من النهر.
- تحديد ارتفاع افتراضي لمناسيب النهر من (٢-٨ امتار) فوق الضفاف.
- استخراج المقاطع العرضية للنهر للتعرف على المساحة التي تتوغل إليها المياه.

وفق هذه الخطوات تم تحديد المناطق التي قد تتعرض للخطر وكما يلي :

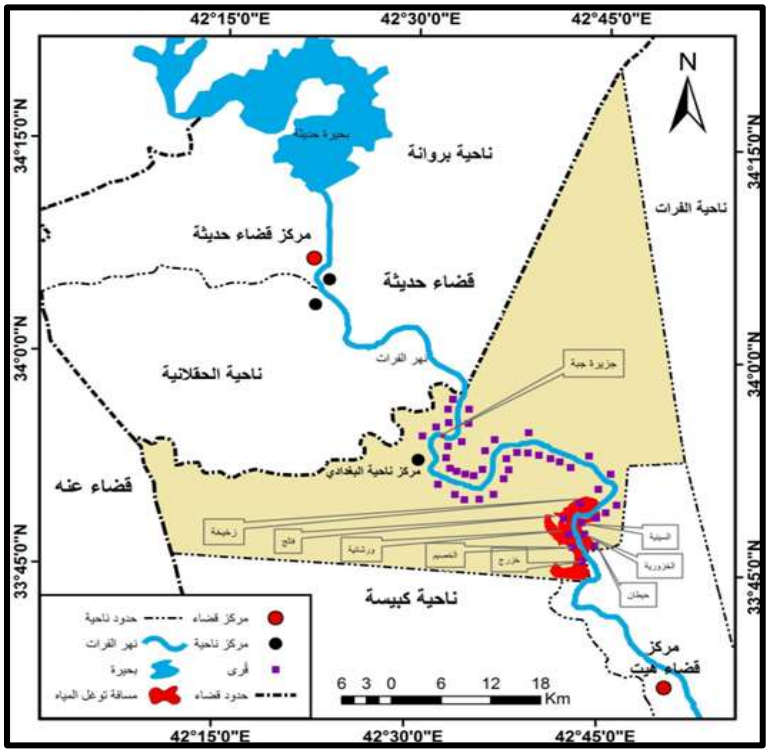
أ- في حالة ارتفاع مستوى الماء من (٢- ٤ م فوق الضفاف) عند ذلك يتعرض أكثر من نصف مساحة جزيرة جبة

للغرق وتتعرض الأجزاء الجنوبية الشرقية من السهل الفيضي للغرق لمسافة (١.٥ كم) على الضفة اليمنى للنهر تحديداً عند قرى (خزرج , الخصيمه , الورشانيه , الفالج) و على ضفة النهر اليسرى عند قرى (حيطان , خزرية , السينية) ، ينظر الخريطة (٤) .

ب- في حالة ارتفاع المياه من (٣-٦ متر) يكون الخطر يكمن في غرق جزيرة جبة بالكامل وتعرض السهل للغمر إذ سوف تتوغل لمسافة (٢٥٠ متر) عند قرى (البارزيه , المروانية , الجودفية) على الضفة اليمنى للنهر

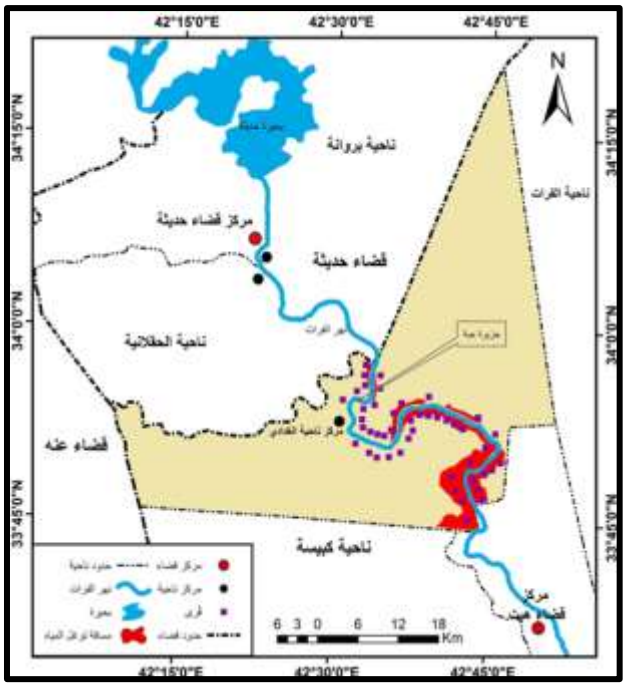
و(١٠٠ متر) في الجهة التي تقابلها عند قرية (بروثة) و(١.٥كم)عند قرى (البوعساف , السحالة ,الدنكية , المعليه) على ضفتي النهر و(٢٠٠-٦٠٠ متر) عند قرى (الدولاب , الجنانية , الزراعية), ينظر الخريطة (٥) .

خريطة (٤) مستوى الخطورة عند ارتفاع مياه النهر (٢-٤ متر)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على ، النموذج الارتفاع الرقمي(dem)
بدقة تمييزية(٣٠×٣٠ م)وباستخدام برنامج Arc GIS10.8

خريطة (٥) مستوى الخطورة عند ارتفاع مياه النهر (٣-٦ متر)

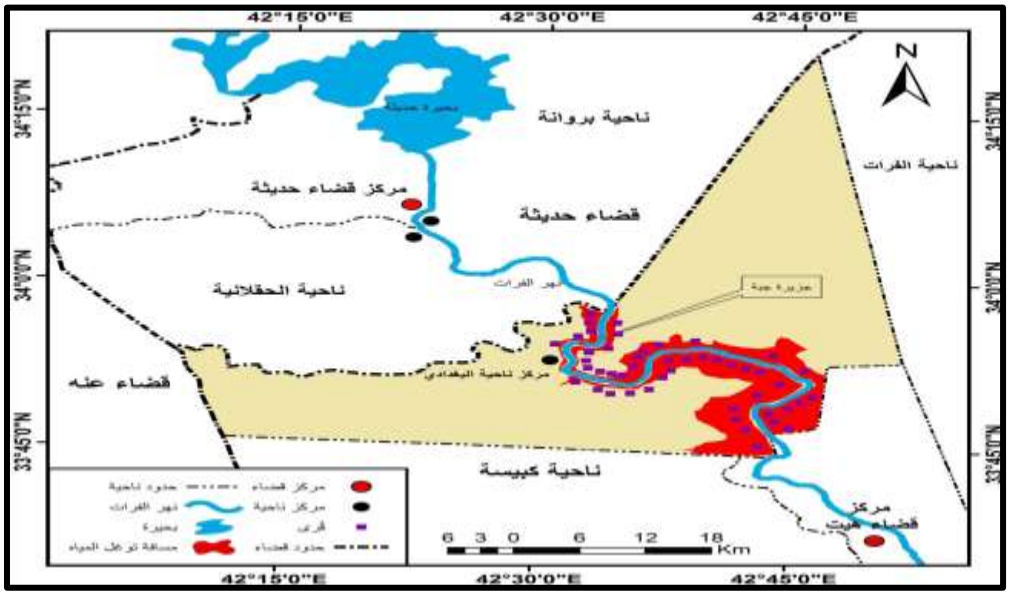


المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على ، النموذج الارتفاع الرقمي(dem)

بدقة تمييزية(٣٠×٣٠ م)وباستخدام برنامج Arc GIS10.8

ج- في حالة ارتفاع المياه (٥-١٠ متر) في هذا المستوى تتعرض أجزاء واسعة من ارضي السهل الفيضي للغرق لمسافة لا تقل عن (٦٥٠ متر)ابتداء من جزيرة جبة وغربا وعلى كلا الجانبين ومن جزيرة جبة باتجاه الجنوب الشرقي سوف تتراوح ما بين (٠.٥ – ٤ كم) . ينظر الخريطة (٦) .

خريطة (٦) مستوى الخطورة عند ارتفاع مياه النهر (٥-١٠ متر)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على ، النموذج الارتفاع الرقمي(dem)

بدقة تمييزية(٣٠×٣٠ م)وباستخدام برنامج Arc GIS10.8

الاستنتاجات :

١- أثبتت الدراسة أن الطرق البرية تتأثر تأثرًا مباشرًا بالعمـليات الجـيومورفولوجية، مثل التعرية والانزلاقات والانجرافات، خاصة في المناطق ذات الانحدارات العالية والتكوينات الهشة.

٢- تَبينَ أن المناطق المتضرسة و الوديان الموسمية ذات السفوح الحادة هي الأكثر تعرضا للمخاطر، مقارنة بالمناطق السهلية أو المستوية.

٣- ان الصخور الرسوبية والطفلية الهشة أكثر عرضة للانهيارات والانزلاقات ، بينما كانت الصخور النارية والمتحولة أكثر مقاومة.

٤- ان التدخل البشري غير المدروس في شق الطرق وتسوية الاراضي السهلية يؤدي إلى تفاقم اثار تلك المخاطر الطبيعية.

٥- ان عدم وجود القناطر والقنوات المائية والتي تعمل على تصريف مياه الأمطار والسيول بشكل جيد يؤدي إلى تقويض أساسات الطرق وتآكلها.

٦- لقد أسهمت تقنيات GIS في الكشف عن المناطق المعرضة للخطر في المستقبل ، وساعدت في انتاج خرائط دقيقة تسهّل اتخاذ القرارات التخطيطية.

٧- قلة العلامات المرورية والارشادية التي تبين وجود مخاطر جيومورفولوجية في منطقة الدراسة مثل مناطق الانهيارات الارضية والانعطافات والمطبات واكتاف الاودية ،فضلا عن عدم وجود اسيجة واقية .

التوصيات لتقليل المخاطر

١. تعـديل مـسارات الطـرق البرية لتفادي مخاطر الانزلاق في الأودية أو السفوح شديدة الانحدار.
٢. بناء الجدران من الاسمنت والحجر كمساند ومصدات في المناطق المعرضة للانهيارات الارضية.
٣. العمل على تصريف المياه الساقطة على الشوارع الداخلية لمنع تعرض الطرق للسيول الجارفة .
٤. نصب كاميرات مراقبة وخاصة في منعطفات الطرق والتي تشهد نشاطا مستمرا فضلا عن انظمة الاستشعار عن بعد كواحدة من اجراءات السلامة المستمرة للنشاط الأرضي .
٥. نصب علامات ارشادية تحدد سرعة المركبات على الطريق العام لوجود منعطفات خطرة تعترض مسار الطريق .
٦. تشجيع زراعة النباتات المعمرة والتي تعمل على تثبيت جوانب الطرق لمنع التعرية المائية والريحية .

List of footnotes and sources:

1- Al-Maliki, Ayat Jassim Abbas, (2014), Geomorphological Analysis of Sinkholes and Intrusions on the Baghdad-Babylon Road, Unpublished Master's Thesis, Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad, p. 7.
2- Al-Atabi, Nadia Hatem Ta'ma, (2021), Spatial Modeling of Geomorphological Hazards and Their Impact on Transportation Routes: Mount Mirka Sur in Erbil Governorate as a Case Study, Al-Ark Journal of Philosophy, Linguistics, and Social Sciences, Volume 4, Issue 43, p. 851.
3- Ahmed, Saja Salah, (2024), Modeling Landform Hazards and Their Impact on Human Activity in the Hit District, Unpublished Master's Thesis, College of Arts, University of Anbar, pp. 1-2. 4- Al-Rawi, Abdul Nasser Sabri, and Muhannad Abdul Jabri, 2019, Geography of Transport, First Edition, Dar Al-Hadatha for Publishing and Distribution, Iraq, p. 193.

5- Ahmed, Saja Salah, (2024), Modeling Landform Hazards and Their Impact on Human Activity in the Hit District, previous source, p. 67.
6- Safar, Zain Al-Abidin Ali, Badan, Dhikra Rashid, and Anwar, Muhammad Tariq, (2023), Evaluating the Impact of Natural Phenomena on Road Routes and Vehicle Movement on Land Transport Networks in Nineveh Governorate, Tikrit University Journal of Human Sciences, Volume 30, Issue 4, Part 1, p. 122.
7- Interview with Engineer Osama Muhanna Al-Ubaidi, Head of Al-Baghdadi Station, dated July 22, 2025.
8- Mahsoub, Muhammad Sabri, (2003), Geomorphology of Landforms, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, p. 35.
9- Farhan, Saad Hammad, (2019), Landforms in the Barwana District and Their Impact on Human Activities, Unpublished Master's Thesis, College of Education, University of Anbar, p. 243.
10- Al-Dulaimi, Khalaf Hussein, (2000), Applied Geomorphology, Al-Ahliya Press, Amman, Jordan, p. 212.
11- Saleh, Abdul Qadir Mahdi, (2018), Landforms of the Al-Baghdadi Area and Their Impact on Human Activity, Unpublished Master's Thesis, p. 132.
12- Sissakian V.K., and Abdul Jabber M.F. (2009), Iraqi Bulletin of Geology and Mining, Volume 5, Number 1, p. 47. 13- Desouki, Saber Amin, (2005), A Study in the Geomorphology of Egyptian Lands, Al-Maaref Establishment, Alexandria, Egypt, p. 325.
14- Salama, Hassan Ramadan, (2007), Principles of Geomorphology, 2nd ed., Dar Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Amman, Jordan, p. 487.
15- Abdo, Saeed, (2002), Road and Airport Engineering, 1st ed., Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, p. 155.
16- Farhan, Saad Hammad, (2019), Landforms in the Barwana District and Their Impact on Human Activities, previous source, p. 107.
17- Jawda, Jawda Hassanein, and Abu Ayana Fathi Muhammad, (1983), Principles of General Geography: Physical and Human, Dar Al-Maarefa Al-Jami'iya, Alexandria, p. 109.
18- Al-Omari, Fouad, et al., (2025), Fluvial Geomorphology, 1st ed., Dar Asmaa Press, Damascus, Syria, p. 112.

19- Juheil, Mahmoud Abdul-Hassan, (2014), and Duaa Saheb Jassim, Weathering Process and Resulting Landforms in the Najaf Plateau, Journal of Geographical Research, Issue 22, p. 182.
20- Mahsoub, Muhammad Sabri, (2003), Geomorphology of Landforms, Dar Al-Fikr Al-Arabi, op. cit., p. 66.
21- Ahmed, Saja Salah, (2024), Modeling Landform Hazards and Their Impact on Human Activity in the Heet District, op. cit., p. 126. 22- Al-Omari, Fouad, et al. (2025), Fluvial Geomorphology, previous source, p. 87.
23- Saleh, Abdul Qader Mahdi (2018), Landforms of the Al-Baghdadi Region and Their Impact on Human Activity, previous source, p. 87.
24- Khader, Ali Latif Ali, and Saleh, Muhammad Najm Khalaf (2025), Geomorphology of the River Terraces of the Lower Zab River from the Al-Batira Fold to the Estuary, Tikrit University Journal of Human Sciences, Vol. 23, No. 3, p. 216.
25- Al-Omari, Fouad Abdul Wahab, and Saleh, Muhammad Najm (2020), Classification of Geomorphological Hazards and Potentials of the Tigris River between the Al-Laqlaq and Al-Ba'iji Regions, Tikrit University Journal of Human Sciences, Vol. 27, No. 10, 2020, p. 164.