الملائمة المكانية لتصانيف الانحدار في منطقة سوران- محافظة اربيل

أ.م.د.أحمد عيادة خضير
ahmed.al-hadeethi@aliraqia.edu.iq
دعاء أمين فضالة
douaameen1989@gmail.com
الجامعة العراقية / كلية الآداب

Spatial Suitabilityof Slope Classifications in the Soran Region –Erbil Governorate

Asst.Prof.Dr.Ahmed Ayadah Khudair
Dua' Amin Fadalah
Al-Iraqia University / College of Arts

المستخلص

تناولت الدراسة الملائمة المكانية لتصانيف الانحدار منطقة سوران، والتي تمتد بين خطي طول (٤٤.٠ ْ ٤٦ و١٨.٠ ْ ٤٤).شرقاً و ودائرتي عرض (١١.٠ ْ ٣٧) و(١٩.٠ ْ ٣٦) شمالاً، وبمساحة بلغت ٢٨٧٧كم٢ ، تبين من خلال خريطة تصنيف الغطاء الارضي ان الاراضي الجرداء شغلت اعلى مساحة اذ بلغت (١٠٢٣كم٢) اي ما يعادل نسبة (٣٥.٦٪) من اجمالي مساحة المنطقة ، في حين شغلت التجمعات السكنية والطريق ادنى مرتبة من حيث المساحة اذ بلغت(١١٠كم٢) ونسبة (٣.٨٪) من مجموع مساحة المنطقة ،اما الغابات فشغلت مساحة (١٥٢كم٢) وبنسبة (٥.٣٪)من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، وشغل نطاق للمراعي الطبيعية مساحة (٥٣٩كم٢) اي ما يعادل نسبة (١٨.٧٪) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة ، واتضح ان غالبية منطقة الدراسة تقع تحت تأثير درجات خطورة جيومورفية ما بين (متوسطة الخطورة – عالية الخطورة) ، احتلت المناطق المتوسطة الخطورة المرتبة الاولى من حيث المساحة ، اذ شغلت مساحة (١٥٧٦كم٢) وبنسبة (٥٤.٨٪) ، بينما سجلت الاراضي القليلة الخطورة ادنى المساحات في منطقة الدراسة بلغت (٥٤٩كم٢) اي بنسبة (١٩.١٪) من اجمالي مساحة المنطقة . اما المناطق العالية الخطورة فشغلت مساحة بلغت (٧٥٢كم٢) وبنسبة (٢٦.١٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة. استغلت الاراضي القليلة الخطورة بالزراعة والانشطة البشرية المختلفة حيث تعد اكثر جهات منطقة الدراسة ملائمة لمختلف النشاطات البشرية ، اما المناطق التي تتميز بانحدار بسيط يساعد في توفير اماكن مناسبة لمزاولة بعض الاستعمالات. الزراعية فضلاً عن الاستعمال السكني والطرق .

الكلمات المفتاحية :(مخاطر– انحدارات– تعرية– – ملائمة – الغطاء الارضي)

Abstract

The study dealt with the spatial suitability of slope classifications in the Soran region, which extends between longitudes (44.46° and 18.44) east and latitudes (11.37) and (19.36) north, with an area of 2877 km2. The land cover classification map shows that the lands Barren areas occupied the highest area, amounting to (1023 km2) of the total area of the region, while residential complexes and the road occupied the lowest percentage in terms of area, amounting to (110 km2). As for forests, they occupied an area of (152 km2), or a range of natural pastures occupied an area of (539 km2), and it became clear that The majority of the study area falls under the influence of geomorphic degrees of risk between (medium risk - dangerous), as the hazardous areas occupied an area of (752 km2), at a rate of (26.1%) of the total area of the study area. As for the moderately dangerous areas, they occupied first place in terms of area, as they occupied An area of (1576 km2), at a rate of (54.8%), while low-risk lands recorded the lowest areas in the study area, amounting to (549 km2), i.e. at a rate of (19.1%) of the total area of the region.

The low-risk lands have been exploited for agriculture and various human activities, as the areas of the study area are considered most suitable for various human activities. As for the areas characterized by a slight slope, they help provide suitable places for carrying out some industrial and agricultural uses, as well as residential and road us.

Keywords

The Ground cover- Relevancer-Risks-S0pe –erosion

المقدمة :

تعد دراسة بيئة المنحدرات الارضية من الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية المهمة كونها تلامس حياة الانسان والبيئية المحيطة به بشكل مباشر، وكون المنحدرات تعد أكثر المظاهر الارضية انتشاراً في الطبيعة، وتتصف بعدم الاستقرار، وانها عرضة للتغير التدريجي أو التغير المفاجئ مما يعطيها الأولوية في الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية، وتهدف عملية تقييم الاراضي الى الحصول على المعلومات الضرورية لتحديد الاهمية النسبية للمشاريع المختلفة وكذلك المقارنة بين الاستعمالات المختلفة والمقترحة من اجل الاستعمال الامثل الذي يتناسب مع شكل الارض وبيئته الطبيعية مع الاخذ بنظر الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية وذلك لأن درجة الانحدار وطبيعة الاتجاه تحدد مدى خطورة وملاءمة السطح للاستعمالات المختلفة باختلاف الانشطة البشرية.

أولاً :مشكلة البحث

١-ماهي اكثر المناطق استقراراً و ملائمة للانشطة البشرية في منطقة الدراسة ؟

٢- ماهي المناطق الاكثر خطورة في منطقة الدراسة؟

٣-هل للمنحدرات الارضية دور في تحديد الانشطة البشرية في منطقة الدراسة؟

ثانياً: فرضية البحث

١-تعد المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية اكثر المناطق استقراراً في المنطقة.

٢-تعد المناطق الشمالية والشمالية الشرقية الاكثر خطورة في منطقة الدراسة.

٣- للمنحدرات الارضية دور في تحديد الانشطة البشرية في منطقة الدراسة.

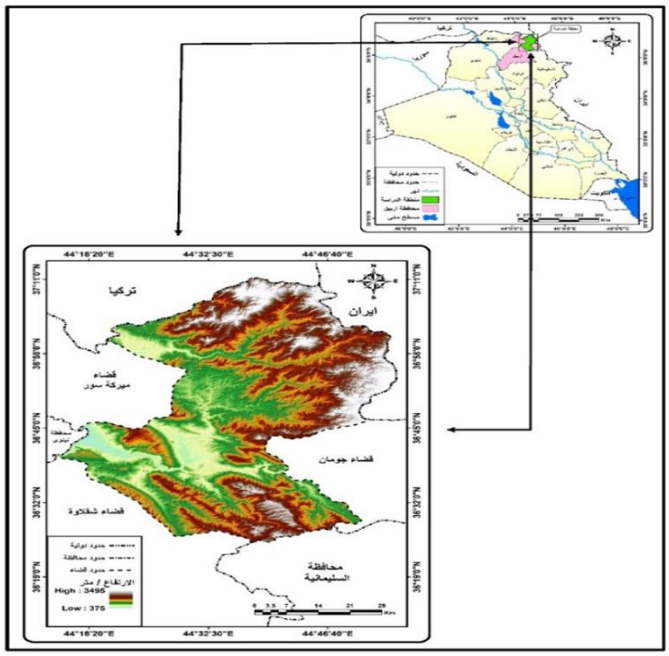
رابعاً: هدف البحث

تصنيف فئات الخطورة التي شُكّلت بفعل الانحدار وتقييمها من خلال درجة المخاطر التي تُشكّلها في المنطقة باستخدام برامج التقنيات الجغرافية، والدراسة الميدانية.

خامساً: الحدود المكانية لمنطقة البحث

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي من العراق ضمن محافظة اربيل، بين خطي طول و (٤٤ ٤٦° و ١٨ ٤٤°) شرقا ، دائرتي عرض (١١ ٣٧° و ١٩ ٣٦°) شمالاً، ، اذ يحدها من جهة الشمال والشمال الشرقي ايران و تركيا، ومن جهة الشرق قضاء جومان، اما من جهة الجنوب الشرقي فتحدها محافظة السليمانية و الجنوب قضاء شقلاوة، بينما يحدها من جهة الغرب قضاء ميركة سور و محافظة نينوى، اذ تبلغ مساحة قضاء سوران (٢٨٧٧) كم٢. كما في الخريطة(١) **المصدر: (الهيئة العامة للمسح الجيولوجي).**

خريطة (١) الموقع الجُغرافي والفلكي للمنطقة



المصدر ١-جمهورية العراق وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية، ٢٠٢٣،

مقياس (١:١٠٠٠٠٠٠).

٢- خريطة العراق الطبوغرافية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠ لسنة ١٩٩٠ الصادرة عن الهيئة العامة للمساحة.

ومخرجات برنامج Arc Map ١٠.٨ .

اولاً :- الملائمة المكانية لتصانيف الانحدار في منطقة الدراسة :

يقصد بالملائمة هي العملية التي يقدر من خلالها مدى ملائمة الارض لاستخدامات معينة والهدف من الملائمة هو الوصول الى الاستخدام الامثل ، وكذلك تصميم خرائط وتوزيع استخدامات الارض في المنطقة ومن ثم تقدير مدى الملائمة بالنسبة للأرض ونوع الاستخدام **المصدر: (Livingstone، ٢٠٠١: ٣٣).**

وعرفتها منظمة الزراعة الدولية (fao) هي العملية التي يتم من خلالها تقسيم الارض الى مجموعات على وفق مناسبتها لاستخدام معين ، لذلك تقوم عملية تصنيف الارض على اساس الملائمة بناءً على طبيعة العلاقة بين ما يقدمه المحصول وبين حدود معينة يتطلبها المحصول ، هذا فيما يخص الاستخدامات الرئيسية مثل المراعي والغابات والزراعة االديمية واستخدامات الارض ، وتتكون عملية تقييم الارض من مجموعة من الخطوات الرئيسية كما يلي **المصدر: (العاني، ٢٠١٠: ١٧٣).**

١-تحديد اهداف عملية التقييم .

٢-مراجعة البيانات المتاحة ووضع بعض الافتراضات .

٣-المسح الميداني يشمل المسح الموارد الطبيعية ومسح استخدامات الارض.

٤-تحديد نوعية الارض وخصائصها.

٥-تصنيف الارض بحسب ملائمتها.

٦-تقديم النتائج بشكل تقرير مرفق مع الخرائط.

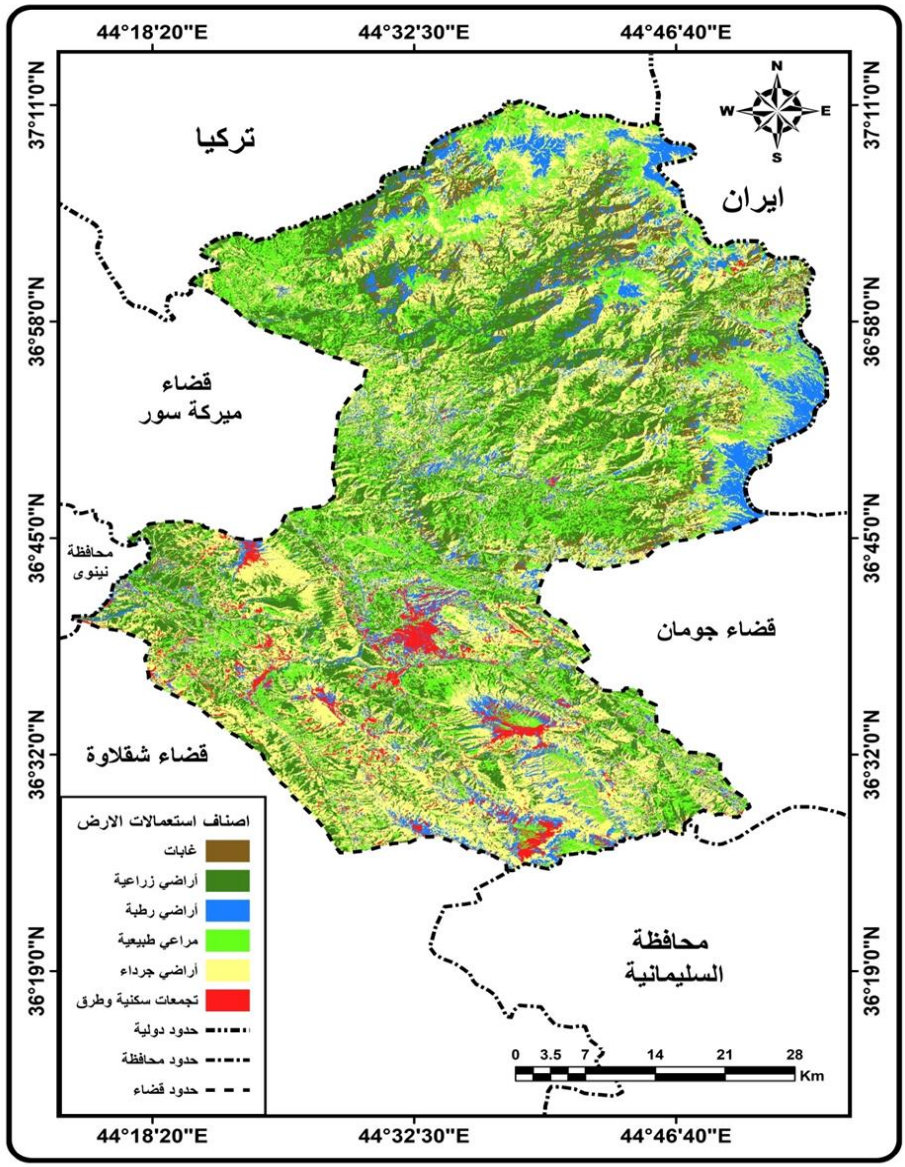
وتهدف عملية تقييم الاراضي الى الحصول على المعلومات الضرورية لتحديد الاهمية النسبية للمشاريع المختلفة وكذلك المقارنة بين الاستعمالات المختلفة والمقترحة من اجل الاستعمال الامثل الذي يتناسب مع شكل الارض وبيئته الطبيعية مع الاخذ بنظر الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية، **المصدر: (داود، ٢٠٠٠: ٢٨٧).**

ثانياً:- تصنيف الغطاء الارضي واستعمالات الارض في منطقة الدراسة :

تم الاعتماد على المرئية الفضائية (LandSat) الخريطة (٢) لغرض توضيح استعمالات الارض والغطاء الارضي ، ومن ثم عمل تصنيف موجه لها ، اذ تم استخدام البرنامج(ArcGIS10.8) ومن خلال الخريطة (٢) والجدول (١) تبين مساحة الغطاء الارضي والنسب المئوية في منطقة الدراسة .

من خلال تصنيف الغطاء الارضي تبين ان الاراضي الجرداء تشغل مساحة (١٠٢٣كم^{٢}) اي ما يعادل (٣٥.٦٪) من مساحة منطقة الدراسة ، تكون معظمها مناطق مرتفعة ووعرة خالية من الغطاء النباتي بسبب التعرية التي تعمل على ازالة الطبقة السطحية من التربة التي تكون ملائمة لنمو النباتات تشغل هذه الاراضي اجزاء متفرقة وتحديداً في الجزء الجنوبي واجزاء من شمال لمنطقة الدراسة صورة (١) ، وتشغل الاراضي الرطبة مساحة (٣١٠كم^{٢}) اي بنسبة (١٠.٨٪) من اجمالي مساحة المنطقة وتتوزع هذه الاراضي في جهات متفرقة من منطقة الدراسة حيث تتواجد بالقرب من الانهار والمياه السطحية مثل نهر سوران وروافد نهر الزاب الكبير وتتركز بشكل واضح في شرق منطقة الدراسة بالقرب من قضاء جومان .

خريطة (٢) استعمالات الارض في منطقة الدراسة



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land sat + OLI 8) لعام ٢٠٢٣ – الدراسة المدانية – الكوكل ايرث ، مخرجات برنامج Arc Map ١٠.٨

جدول (١) تصنيف الغطاء الارضي في منطقة الدراسة

ت	نوع التصنيف	المساحة /كم٢	النسبة%
١-	أراضي جرداء	1023	35.6
٢-	أراضي رطبة	310	10.8
٣-	أراضي زراعية	743	25.8
٤-	تجمعات سكنية وطرق	110	3.8
٥-	غابات	152	5.3
٦-	مراعي طبيعية	539	18.7
	المجموع	2877	100

المصدر: خريطة (٢) .

صورة (١) الاراضي الجرداء في مركز مدينة سوران

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ :٢٠٢٤/٢/١١.

في حين بلغت مساحة الاراضي الزراعية (٧٤٣كم٢) اي ما تعادل نسبة (٢٥.٨٪) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ، وتنتشر المناطق الزراعية في الجهات ذات الارتفاع القليل او في مناطق الطيات المقعرة ذات الانحدارات الخفيفة المتمثلة بالاراضي السهلية المنبسطة كسهل حرير وبالقرب من الانهار والمياه السطحية في الجهات الغربية بالقرب من قضاء ميركة سور ، وكذلك شغلت التجمعات السكنية والطرق مساحة (١١٠كم٢) اي ما يشكل نسبة (٣.٨٪) من مجموع مساحة المنطقة ،اما الغابات فشغلت مساحة (١٥٢كم٢) ما يعادل نسبة (٥.٣٪) من مساحة منطقة الدراسة ، اما نطاق للمراعي الطبيعية فشغل مساحة (٥٣٩كم٢) اي ما يعادل نسبة (١٨.٧٪) من اجمالي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وتكون المراعي الطبيعية منتشرة باغلب جهات المنطقة الدراسة في الاراضي القليلة الانحدار ويعد المظهر التضاريسي وعامل المناخ ركيزة اساسية لجعل المنطقة ذات طابع رعوي، وتنمو النباتات وتوافرها ما بين شهر اذار ولغاية شهر حزيران اما المناطق المتموجة لم تستغل حفاظاً على الغطاء النباتي من الرعي الجائر وبالتالي التأثير على المنحدارت اذ يعمل الرعي الجائر على استنزاف النبات الطبيعي الذي يشكل غطاء واقي وبالتالي زيادة عملية التعرية ولا سيما اثناء التساقط المطري ويجعلها مناطق خطرة ، وتبين من خلال جدول تصنيف الغطاء الارضي صغر مساحة التجمعات السكنية والطرق مقارنةً بالمراعي الطبيعية والاراضي الجرداء اذ شغلت مساحة (١١٠كم٢) اي ما يشكل نسبة (٣.٨٪) من مجموع مساحة المنطقة ويرجع ذلك الى صعوبة استخدامها بالاستعمالات السكنية بسبب ما تشكله المنحدرات من معوقات تحول دون استثمارها في النشاط السكني اذ يقتصر وجودها بالمناطق السهلية او المناطق القليلة الانحدار ، و تتباين من حيث انتشارها تبعاً للمظهر الارضي والموارد الطبيعية ودرجة الانحدار اذ توجد

علاقة عكسية بين درجة الانحدار والتجمعات السكنية والطرق ، فامتازت المناطق ذات الانحدار الشديد بأنعدام التجمعات السكنية وزيادتها بالأماكن ذات الانحدار الخفيف او الاراضي السهلية وتتركز في الجنوب والجنوب الشرقي لمنطقة الدراسة ، ومن خلال الزيارة الميدانية نلاحظ ان المناطق السكنية تتصف بشوارع ضيقة تتراوح عرضها (٣ الى ٣.٥م) صورة (٢) وذلك لتأثرها بالانحدارات الجبلية التي تحيط بالمنطقة مثل جبل كورك من الجنوب وجبل زوزك في شمال المنطقة وهندرين من الشرق وجبل سوران في الوسط التي تحول دون استقامتها و لصعوبة مد وانشاء الطرق فيها أذ يتطلب انفاق مبالغ اكثر مما اذا كانت الاراضي منبسطة صوره(٣) .

صورة (٢) التجمعات السكنية في منطقة بارزان شمال سوران

المصدر الزيارة الميدانية :٢٠٢٤/٢/١٢.

صورة (٣) الطرق في منطقة بارزان شمال منطقة الدراسة

المصدر الزيارة الميدانية :٢٠٢٤/٢/١٢.

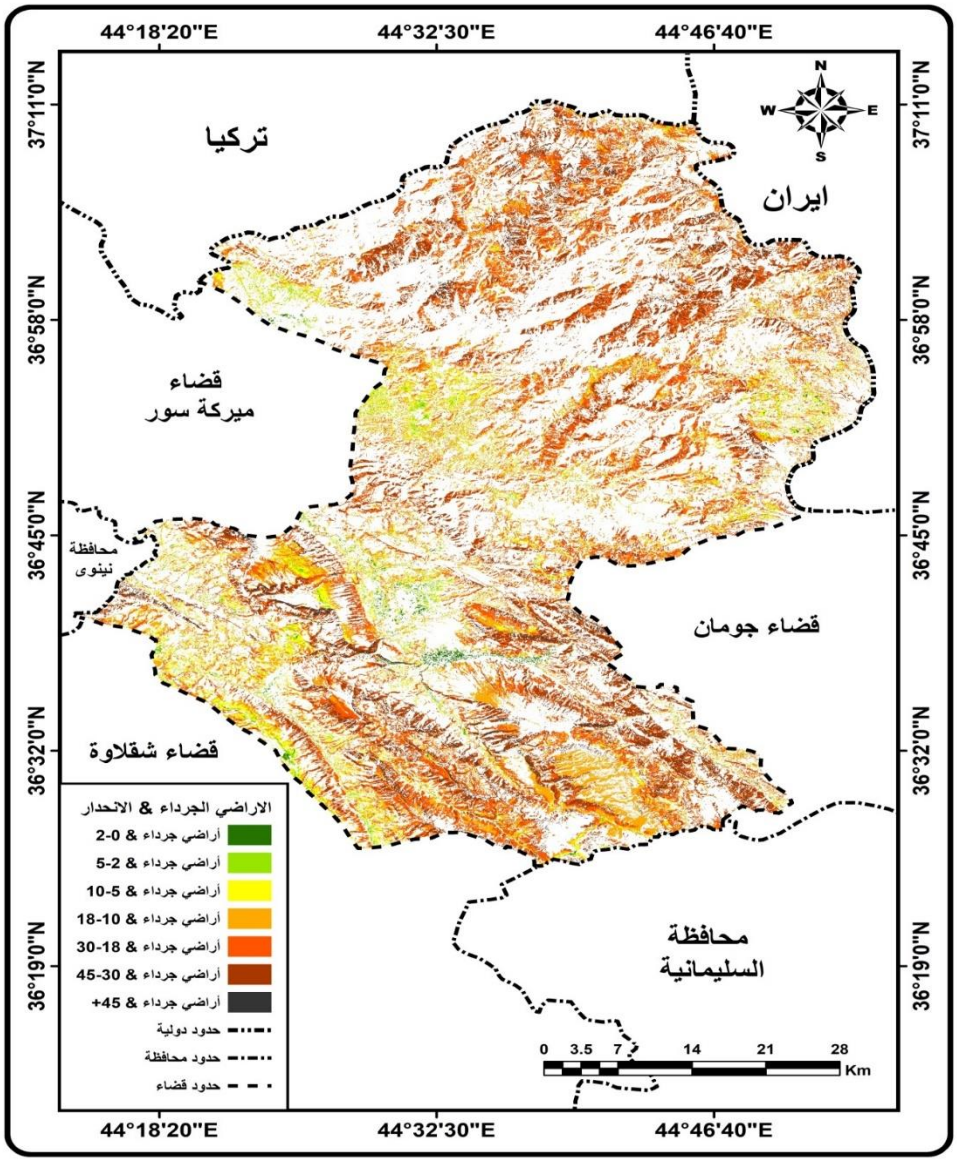
١-العلاقة بين الانحدار والاراضي الجرداء.

تتمثل الاراضي الجرداء بالأرضي الصخرية المنتشرة ضمن الاراضي الجبلية وايضاً مناطق قنوات المجاري الوديان الرئيسة التي تكون جرداء بسبب التعرية المائية ضمن تلك المجاري ولبيان العلاقة بين الاراض الجرداء والانحدارات الارضية تمت مطابقة خريطة الانحدار حسب تصنيف (Young) مع خريطة استعمالات الارض لتنتج خريطة (٣) وجدول (٢) وتم الاعتماد على تصنيف (young) كونه اكثر التصانيف ملائمة لمنطقة الدراسة ،وهي كالتالي :

تباينت درجات الانحدار مع المساحة التي تغطيها ، اذ بلغت اكثر المساحات هي الاراضي الواقعة ضمن الفئة الأنحدارية (١٨ – ٣٠ ْ) وتتمثل في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة اذ شملت مساحة (٣٩٥كم^{٢}) وتنتشر وتتمثل بالأراضي المنخفضة كأحواض الوديان والاراض القريبة من نهر سوران ونهر راوندوز وتتوزع في وسط منطقة الدراسة.

اما الفئات التي تتراوح من (٢- ٥ْ) فهي اراضي ذات انحدارات بسيطة شغلت مساحة (٣١كم^{٢}) و شملت الاجزاء الغربية بالقرب من مركز قضاء ميركة سور ، اما الفئة الانحدارية (٤٥ -٣٠) التي تكون شديدة الانحدار فهي ثاني اكبر المساحات اذ تشكل مساحة (٢٣٧كم^{٢}) وتتمثل بالأجزاء الجنوبية والشرقية من منطقة الدراسة ، ويتضح من خلال الجدول (٢) ان الفئة بين (١٨ – ٣٠) هي اكثر فئة ملائمة مع الغطاء الارضي تقع ضمن الاراضي المتموجة .

خريطة (٣) علاقة ما بين الانحدار والاراضي الجرداء



المصدر :(خريطة ١٥ +خريطة ٤٢) مخرجات برنامج Arc Map ١٠.٨

جدول (٢) المطابقة بين الانحدار والاراضي الجرداء حسب تصنيف يونك (young)

ت	الغطاء	الانحدار	المساحةكم٢
١-	أراضي جرداء	0 – 2	10
٢-	أراضي جرداء	2 – 5	31
٣-	أراضي جرداء	5 – 10	103
٤-	أراضي جرداء	10 – 18	227
٥-	أراضي جرداء	18 – 30	395
٦	أراضي جرداء	30 – 45	237
٧-	أراضي جرداء	45	20
	المجموع	-	1023

المصدر : خريطة (٣)

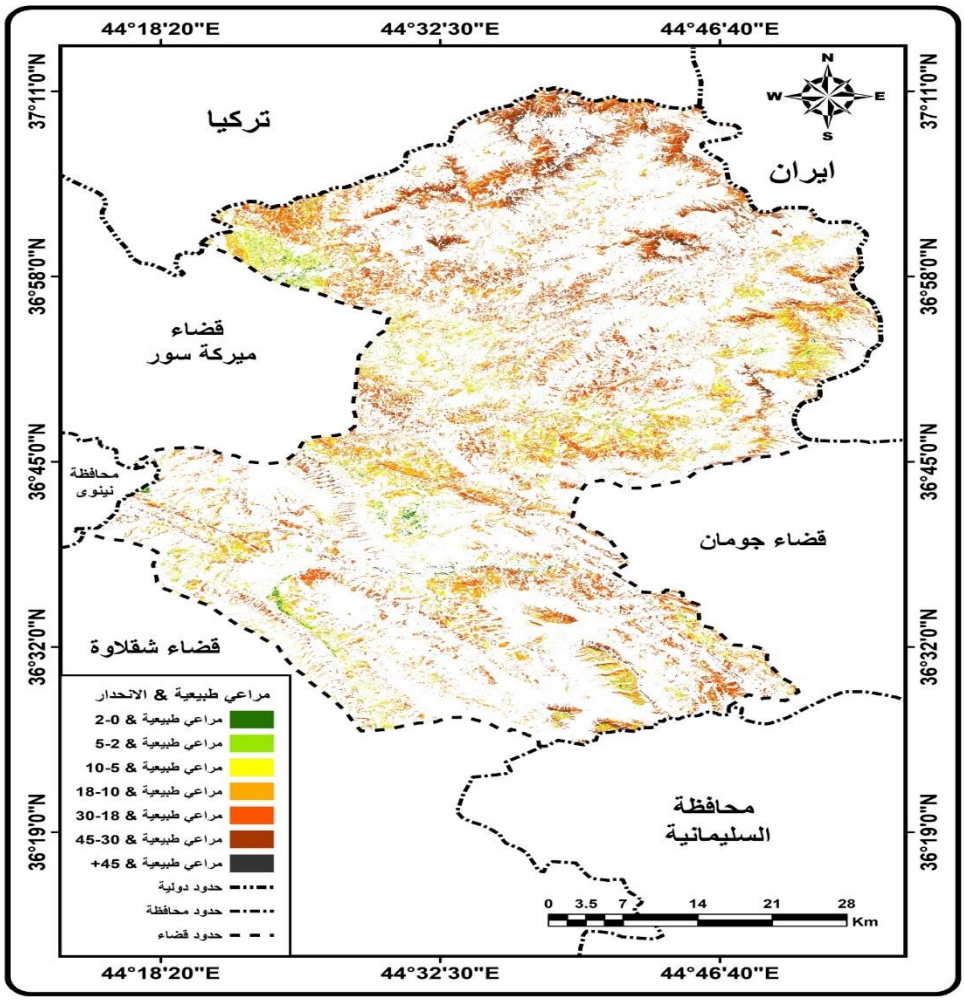
٢-علاقة الانحدار مع المراعي الطبيعية :

تشكل الانحدارات الارضية عائق يحول دون استثمار بعض المناطق للنشاط الزراعي لذلك فينتشر النشاط الرعوي فيها وتكون المناطق ملائمة للرعي اكثر مما هي للنشاط الزراعي ، وبسبب طبيعة منطقة الدراسة التي تتصف بأنحداراتها الكبيرة وسفوحها الجبلية المعقدة تستغل بشكل اكثر للرعي ، ومن خلال مطابقة خريطة الانحدار حسب تصنيف (Young) مع خريطة استعمالات الارض للرعي وذلك لتوضيح العلاقة ما بين درجة الانحدار ومناطق الرعي وبعد المطابقة نتجت خريطة (٤) وجدول (٣) يوضحان العلاقة بين الانحدارات الارضية والنشاط الرعوي وهي كما يأتي :

يتضح من خلال الجدول(٤) ان فئة الانحدار التي تتراوح بين (١٨ – ٣٠) هي اعلى فئة استغالاً للنشاط الرعوي اذ شكلت مساحة (٢٠٨كم٢) وتتمثل بالجهات الشمالية من منطقة الدراسة ، اما الفئة الانحدارية (٤٥) هي اقل الفئات من حيث المساحة اذ شكلت (٥كم٢) من مجموع مساحة المنطقة وتوجد في اقصى شمال

منطقة الدراسة مع السلاسل الجبلية الوعرة المرتفعه وهي تمثل مناطق ذات الانحدار الشديد من الصعب الوصل واستثمارها للرعي ، وشغلت الفئة الانحدارية (١٨ – ١٠) ثاني اكبر مساحة اذ بلغت (١٥٣كم٢) من اجمالي الاراضي الرعوية وتتوزع في كافة انحاء منطقة الدراسة.

خريطة (٤) علاقة الانحدار مع المراعي الطبيعية



المصدر :(خريطة ١٥ +خريطة ٤٢) مخرجات برنامج Arc Map ١٠.٨

جدول علاقة (٤) الانحدار مع المراعي الطبيعية حسب تصنيف (young)

ت	الغطاء	الانحدار	المساحةكم٢
١-	مراعي طبيعية	0 – 2	8
٢-	مراعي طبيعية	2 – 5	21
٣-	مراعي طبيعية	5 – 10	66
٤-	مراعي طبيعية	10 – 18	153
٥-	مراعي طبيعية	18 – 30	208
٤-	مراعي طبيعية	30 – 45	78
٥-	مراعي طبيعية	45	5
المجموع			539

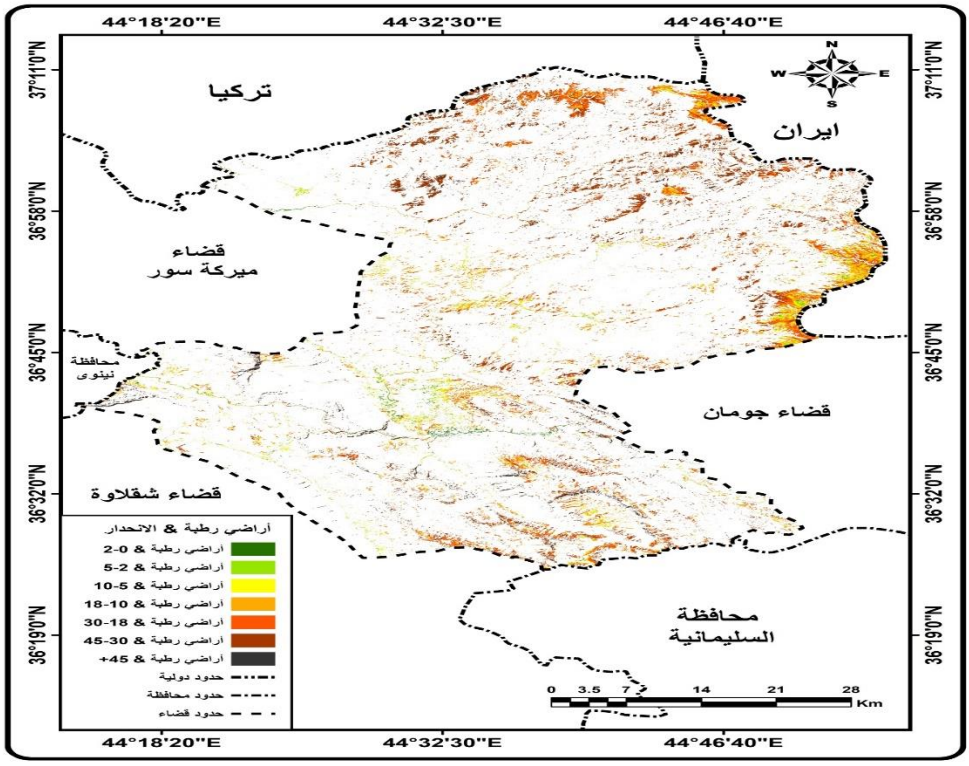
المصدر :- خريطة (٤)

شغلت الفئة التي تمثلت بزاوية انحدار (٥ – ١٠ْ) مساحة (٦٦كم٢) من مجموع الاراضي الرعوية في المنطقة وتنتشر في في اجزاء واسعة من وسط وجنوب منطقة الدراسة ضمن اراضي السهول الجبلية المنتشرة ضمن منطقة الدراسة ، ونلاحظ ان المناطق ضمن الفئة الانحدارية (٠ – ٢ْ) احتلت ادنى مساحة للنشاط الرعوي بلغت (٨كم٢) من اجمالي النشاط الرعوي وتتركز في جنوب منطقة الدراسة وهي مناطق سهلية تستغل للزراعة وتتوافر فيها المياه السطحية مثل نهر سوران وراوندوز وتساعد طبيعة تضاريسها على استغلالها للنشاط الزراعي اكثر مما للاستخدام الرعوي ، ويأتي المرتبة الثانية باقل مساحة للنشاط الرعوي المناطق ضمن الفئة الانحدارية (٢ –٥ْ) وهي ايضاً مناطق سهلية الى متموجة توجد بالقرب من الفئة الاولى في جنوب منطقة الدراسة تشغل مساحة (٢١كم٢) من اجمالي مساحة النشاط الرعوي للمنطقة.

٣-علاقة الانحدار بالأراضي الرطبة :

تشمل الاراضي الرطبة الاراضي التي تتصف بأرتفاع نسبة الرطوبة في اراضيها وتتمثل بأحواض الوديان ومناطق المياه السطحية فضلاً عن المنخفضات ، ولتوضيح العلاقة بين الاراضي الرطبة والانحدار تمت مطابقة خريطة الانحدار حسب تصنيف (Young) مع خريطة الغطاء الارضي لمنطقة الدراسة وظهرت لدينا خريطة (٥) وجدول (٤) وهي كما يلي :

خريطة (٥) علاقة الانحدار مع الاراضي الرطبة حسب تصنيف young



المصدر :(خريطة ١٥ +خريطة ٤٢) مخرجات برنامج Arc Map ١٠.٨

جدول (٥) العلاقة بين الانحدار والاراضي الرطبة

ت	الغطاء	الانحدار	المساحة كم^2
١-	أراضي رطبة	0 – 2	8
٢-	أراضي رطبة	2 – 5	10
٣-	أراضي رطبة	5 – 10	26
٤-	أراضي رطبة	10 – 18	61
٥-	أراضي رطبة	18 – 30	99
٦-	أراضي رطبة	30 – 45	89
٧-	أراضي رطبة	45	17
المجموع			310

المصدر :خريطة (٥)

احتلت الفئة التي تكون زاوية انحدارها (٠ –٢ْ)ادني الفئات من حيث مساحة الاراضي الرطبة اذ شغلت مساحة (٨كم٢) من اجمالي المساحات الرطبة في المنطقة وتنتشر في المناطق الوسطى والجنوبية ضمن الاراضي السهلية كسهل حرير والسهول الصغيرة المنتشرة في جنوب المنطقة ،وفئة الارضي ضمن الزاوية الانحدارية (٢ – ٥ْ) شغلت ثاني ادنى مساحة فبلغت (١٠كم٢) من مجوع مساحة الاستعمالات الرطبة داخل منطقة الدراسة ويرجع السبب في انخفاض مساحة هذه الفئتين الى طبوغرافيتها اذ تتميز بخصائص سطحها ذات التعقيد المتوسط وتتوزع ضمن المرتفعات الموجودة وسط منطقة الدراسة ، اما الفئة التي تكون زاوية انحدارها (١٨ – ٣٠ْ) احتلت اعلى نسبة من مجموع الاراضي الرطبة فشغلت مساحة (٩٩كم٢) وتوجد هذه الفئة ضمن الاراضي المتموجة ، وتليها الاراضي التي تقع ضمن الفئة الانحدارية (٣٠ – ٤٥ْ) سجلت ثاني اعلى مساحة من اجمالي الاراضي الرطبة في المنطقة اذ بلغت مساحتها (٨٩كم٢) ،اما الفئة التي تكون زاوية انحدارها (١٠ – ٥ْ) شغلت مساحة

(٢٦كم٢) من مجموع المساحة الكلية وتتوزع المساحات الرطبة ضمن هذه الفئة على السفوح الجبلية في مناطق التعرية الناتجة عن مياه الامطار ، وينحصر تواجد الاراضي الرطبة التي تزيد درجة انحدارها عن (٤٥ْ) بمناطق محددة وسجلت مساحة (١٧كم٢) من اجمالي مساحات الاراضي الرطبة بالمنطقة وذلك بسبب انحداراتها الشديدة وتتوزع على قمم الجبال مثل جبل كورك وبقية المرتفعات التي تتواجد اقصى شمال منطقة الدراسة.

٤-استعمالات الارض في النشاط الزراعي :

يعد النشاط الزراعي من الانشطة المهمة وجانباً اقتصادياً مهم يعتمد عليه نسبة كبيرة من سكان منطقة الدراسة ، ويتأثر هذا النشاط بطبيعة الانحدارات الارضية الامر الذي يجعله يتوزع في مناطق معينة دون اخرى ، بحسب طبيعة التضاريس ودرجات الانحدار، وهذا ما يجعل غالبية المحاصيل الزراعية مهددة بالانجراف اضافة الى صعوبة استخدام المكننة الزراعية بسبب الانحدارات التي تعيق عملها ، اضافة الى قلة سمك التربة بسبب تعرضها المستمر لعمليات التعرية وخاصة المطرية.

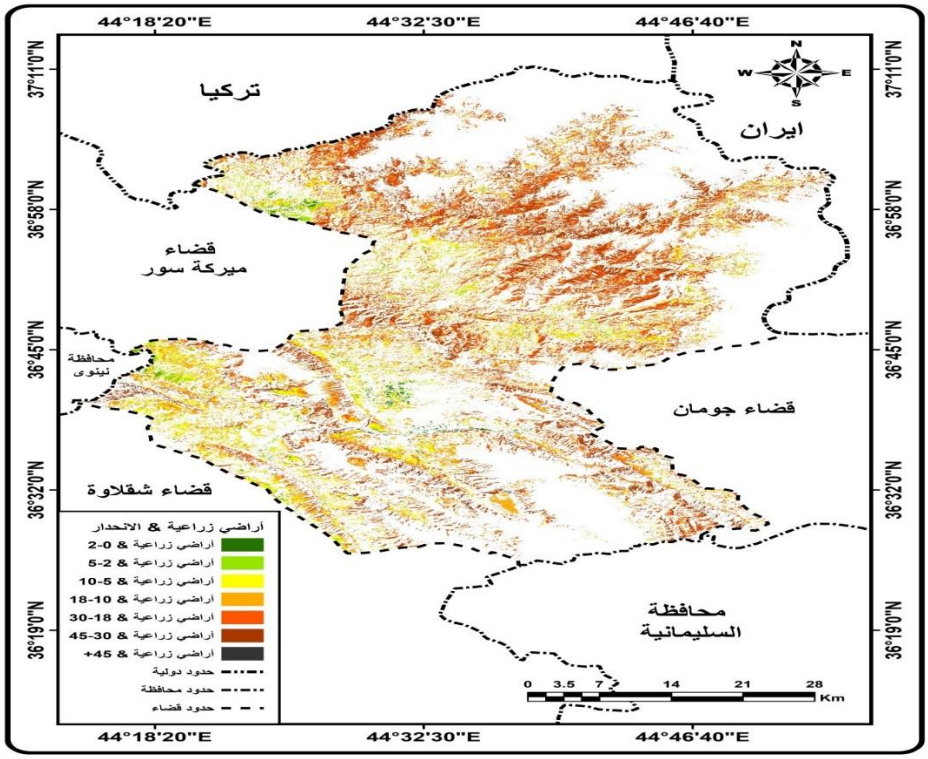
ولغرض توضيح العلاقة بين الانحدارات والنشاط الزراعي تمت مطابقة خريطة الانحدار حسب تصنيف (Young) مع خريطة استعمال الارض اذ ظهر لدينا خريطة (٦) وجدول(٥) وذلك لتوضيح تأثير الانحدار في توزيع الاراضي الزراعية بحسب الفئات الانحدارية :-

الفئة الانحدارية الاولى ، الارضي ذات الزاوية الانحدارية (٠ – ٢ْ) شغلت مساحة (٩كم^{٢}) من اجمالي الاراضي الزراعية داخل منطقة الدراسة ، تقع ضمن الاراضي السهلية مثل سهل حرير باقي السهول الجبلية الضيقة ، وتستثمر اغلب تلك السهول

في النشاط الزراعي ولا سيما الزراعة الديمية الواسعة (التي تعتمد على الامطار)، وتتوزع هذه الفئة في الاجزاء الجنوبية لمنطقة الدراسة .

الفئة الانحدارية الثانية ، وهي اراضي متموجة تكون زاوية انحدارها (٢ – ٥°) تشغل هذه الفئة مساحة (٣٠كم٢) ،وتشكل مساحة زراعية اعلى من الفئة الاولى ، وتنتشر الى جوار الفئة الاولى الاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة .

خريطة (٦) علاقة الانحدار مع الاراضي الزراعية



المصدر :(خريطة ١٥ +خريطة ٤٢) مخرجات برنامج Arc Map ١٠.٨

جدول (٦) العلاقة بين الانحدار وتوزيع الاراضي الزراعية

ت	الغطاء	الزاوية الانحدارية	مساحة الاراضي الزراعية كم٢
١-	أراضي زراعية	0 – 2	9
٢-	أراضي زراعية	2 – 5	30
٣-	أراضي زراعية	5 – 10	95
٤-	أراضي زراعية	10 – 18	181
٥-	أراضي زراعية	18 – 30	283
٦-	أراضي زراعية	30 – 45	141
٧-	أراضي زراعية	45	4
المجموع			743

المصدر : بالاعتماد على خريطة (٦).

٣- الفئة الانحدارية الثالثة ، تتمثل زاوية انحدارها (٥ – ١٠ْ) ،تشغل مساحة (٩٥كم٢) من اجمالي مساحة المنطقة ، وتنتشر في جهات واسعة حيث تتواجد في الاجزاء الجنوبية والغربية من المنطقة .

٤-اما الاراضي التي تتراوح انحداراتها (١٨ – ١٠ْ)تبلغ مساحة الاستخدام الزراعي فيها (١٨١ كم٢) من مجموع مساحة الاراضي الزراعية ، وتم استنتشار هذه الاراضي بالاعتماد على الحراثة الكنتورية ، وهذا ما تمت مشاهدته حقلياً من خلال الدراسة الميدانية ، وتنتشر هذه الفئة في الاجزاء الشرقية واجزاء قليلة من وسط منطقة الدراسة.

٥- الاراضي ذات الزاوية الانحدارية (١٨ – ٣٠ْ) تفوقت على جميع الفئات الانحدارية من حيث مساحة الاستخدام الزراعي اذ بلغت مساحتها (٢٨٣كم٢) من اجمالي الاستعمال الزراعي ،وتتوزع في في الجزء الشمالي الشرقي لمنطقة الدراسة .

٦- تنخفض مساحة الاستعمال الزراعي في الزاوية الانحدارية (٣٠ – ٤٥ْ)لتشغل مساحة (١٤١كم٢) وهي قليلة مقارنة مع الفئات الانحدارية الرابعة والخامسة ويرجع ذلك بسبب التضاريس المعقدة ضمن هذه الفئة الامر الذي يجعل استثمارها للاستعمال الزراعي محدود، وتنتشر بشكل في الجزء الشمالي الشرقي لمنطقة الدراسة.

٧- الفئة التي تكون زاوية انحدارها (٠ ٤٥) يكاد يختفي الاستعمال الزراعي اذ سجلت مساحة (٤كم٢) من المساحة الكلية للنشاط الزراعي ، ويرجع سبب ذلك الى طبيعة انحداراتها الكبيرة وتضاريسها المعقدة وتتنتشر في الجزء الغربي من منطقة الدراسة قرب قضاء ميركة سور .

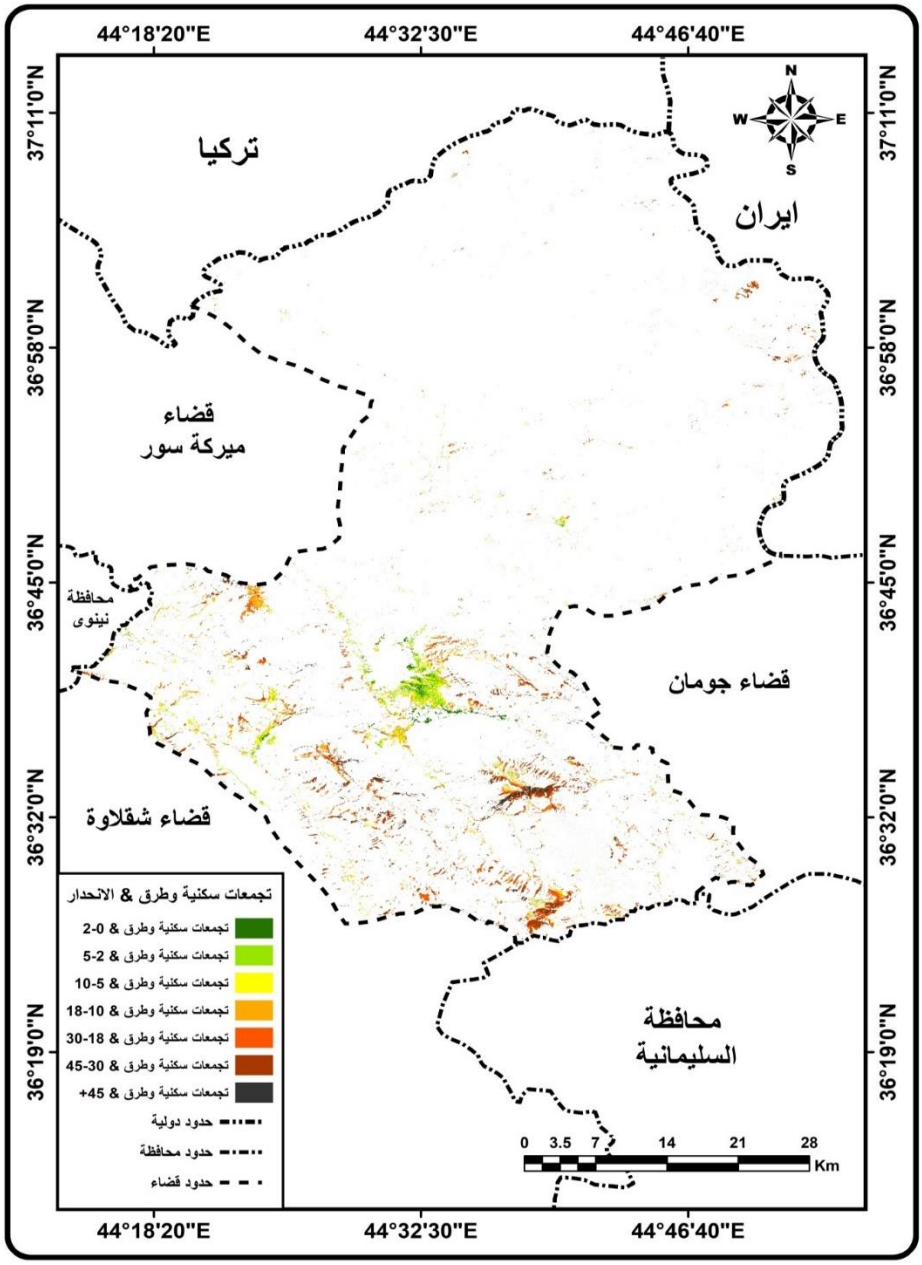
٥-علاقة الانحدارات الارضية بالتجمعات السكنية والطرق:-

للانحدارات الارضية دور كبير في توزيع التجمعات السكنية والطرق وكذلك حجم تلك التجمعات واشكالها ، ويتباين انتشارها في منطقة الدراسة تبعاً للموارد الطبيعية وطبيعة الانحدارات الارضية ،وتوجد علاقة عكسية بين التجمعات السكنية والطرق وبين درجات الانحدار فمن خلال تصنيف المرئية الفضائية والخريطة الطبوغرافية ومطابقة خريطة الانحدارات لمنطقة الدراسة حسب تصنيف يونك (Young) اذ نتجت لدينا خريطة (٧) وجدول (٦) وكما يأتي :-

تبين من خلال الخريطة (٧) والجدول (٦) وجود علاقة عكسية ما بين خريطة التجمعات السكانية والطرق مع خريطة الغابات (٤٧) حيث اقتصر وجود السكان في الاجزاء الجنوبية لمنطقة الدراسة في حين اقتصر وجود الغابات في الاجزاء الشمالية منها ، واتضح من خلال الخريطة ان الفئة الاولى التي تكون زاوية انحدارها (٠ – ٠٢) تمثلت بأدنى المساحات من حيث التجمعات السكنية والطرق فبلغت المساحة (٣كم٢) من مجموع مساحة الاستعمال السكني للمنطقة وتتوزع هذه الفئة وسط منطقة الدراسة ، في حين بلغت اعلى فئة من حيث التجمعات السكنية فتمثلت بالمناطق التي تكون زاوية انحدارها (٠ ٤٥) وتنتشر شمال منطقة الدراسة وهي غالبيتها مناطق غابات ومناطق جبلية وعرة من الصعب استغلالها للاستعمال السكني وكذلك التكاليف العالية في حال تم استغلالها في المجال السكني او الطرق

، في حين احتلت الفئة التي تكون زاوية انحدارها (١٨ – ٣٠ْ) اعلى المساحات من حيث الاستعمال السكني اذ بلغت مساحة (٣٠كم٢) من اجمالي الاستعمال السكني للمنطقة وتتوزع في اجزاء متفرقة من وسط منطقة الدراسة ويرجع سبب ارتفاع نسبة هذه الفئة بسبب الموارد الطبيعية المتمثلة بالتضاريس الارضية وتوافر المياه مثل نهر راوندوز ونهر الزاب الكبير الذي يخترق هذه المناطق والاراضي السهلية الموجودة مثل سهل حرير، اما الارضي ذات الزاويا الانحدارية (٤٥ – ٣٠ْ) فقد شغلت مساحة (٢٤كم٢)وهي اقل من الفئة السابقة بسبب طبيعة التضاريس الارضية المعقدة وتنتشر هذه الفئة بشكل يوازي الفئة السابقة.

خريطة (٧) علاقة الانحدار مع التجمعات السكنية والطرق



المصدر :(خريطة ١٥ +خريطة ٤٢) مخرجات برنامج Arc Map ١٠.٨

جدول (٦) العلاقة بين الانحدار والتجمعات السكنية والطرق

ت	الغطاء	الانحدار	كم٢
١-	تجمعات سكنية وطرق	0 – 2	3
٢-	تجمعات سكنية وطرق	2 – 5	10
٣-	تجمعات سكنية وطرق	5 – 10	15
٤-	تجمعات سكنية وطرق	10 – 18	22
٥-	تجمعات سكنية وطرق	18 – 30	30
٦-	تجمعات سكنية وطرق	30 – 45	24
٧-	تجمعات سكنية وطرق	45	6
المجموع			110

المصدر:- خريطة (٧)

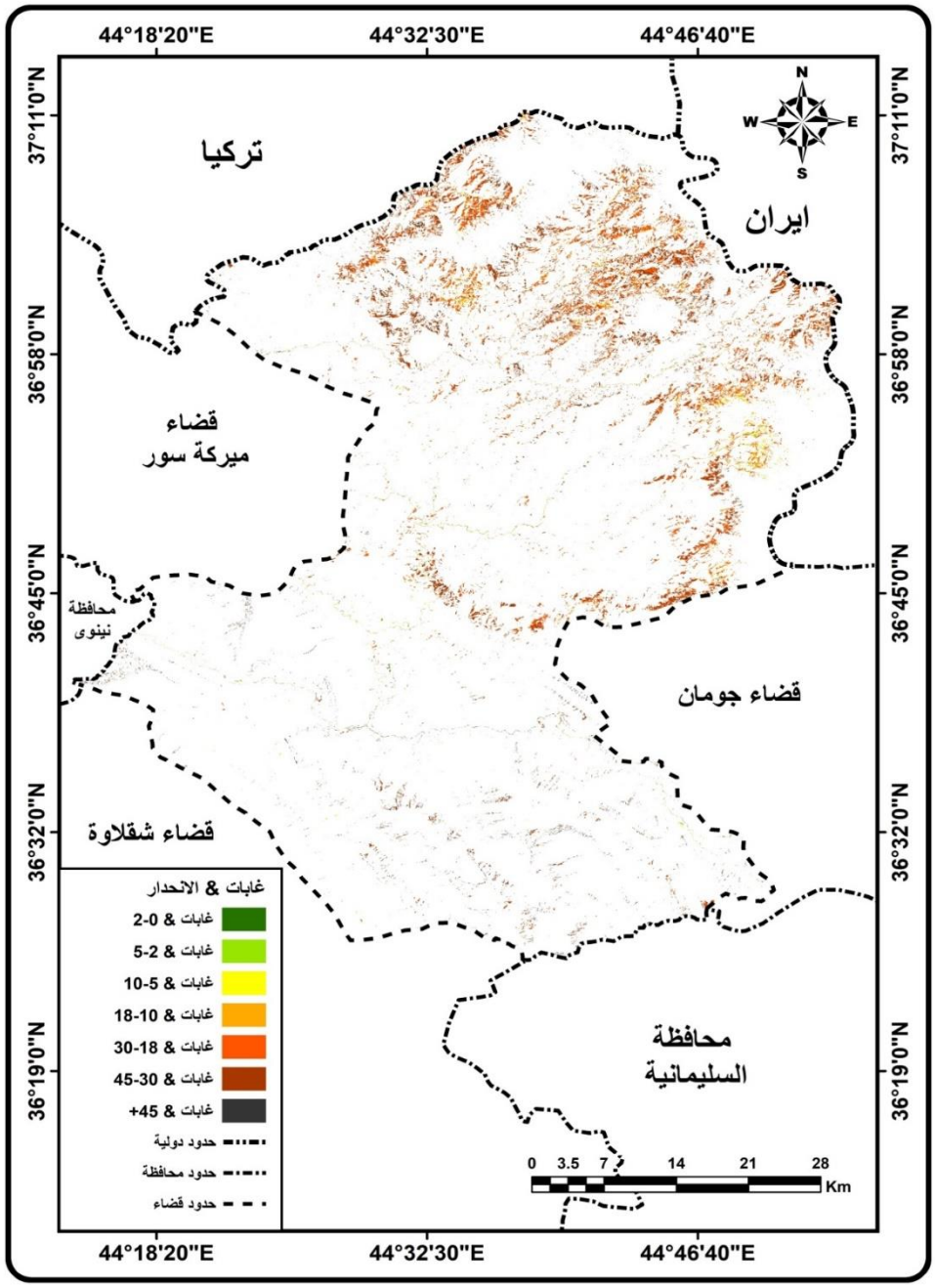
في حين شغلت الاراضي التي تكون زاوية انحدارها (١٨ – ١٠) مساحة (٢٢كم^{٢}) من اجمالي مساحة الاستعمال السكني لمنطقة الدراسة ، وتتوزع هذه الفئة وسط منطقة الدراسة وهي مناطق متوسطة الارتفاع لا يتطلب انشاء التجمعات السكنية والطرق تكاليف عالية .

٦- علاقة الانحدار مع الغابات:

يلاحظ من خلال الخريطة (٨) والجدول (٧) تركز مناطق الغابات في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية اذ احتلت الفئة التي تكون زاوية انحدارها (٣٠ – ٤٥ْ) اعلى المساحات من حيث انتشار الغابات فيها فبلغت مساحتها (٦٧ كم^{٢}) من اجمالي مساحة الغابات في منطقة الدراسة ، وتليها المناطق التي تكون زاوية انحدارها (١٨ – ٣٠ْ) احتلت مساحة (٦١كم^{٢}) والتي شغلت ايضاً الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية للمنطقة ،اما ادنى الفئات من حيث المساحة فتمثلت بالمناطق التي تكون زاوية انحدار (٠ –٢ْ) اذ بلغت مساحتها (١كم ^{٢}) والفئة التي تمثلت بزاوية انحدار (٢ – ٥ْ) شغلت مساحة (٢ كم^{٢}) وتتركز هذه المناطق في اجزاء من وسط وشمال المنطقة ، والفئة التي تكون زاوية انحدارها (١٠ –٥ْ) شغلت مساحة (٤كم^{٢})

وتتركز وسط منطقة الدراسة ،ونلاحظ وجود العلاقة العكسية بين التجمعات السكانية وبين مناطق الغابات في منطقة الدراسة ، اذ ينحصر وجود التجمعات السكنية في الاجزاء الجنوبية للمنطقة اما المناطق الشمالية والشرقية فيجب الابتعاد عن التجمعات السكنية بسبب وجود الجبال المرتفعة والمعقدة التضاريس التي تكون خطرة على الاستعمال السكني و بسبب انحداراتها الشديدة وممكن الاستفادة منها بممارسة الاعمال الترفيهية وزراعة بعض الاشجار مثل اشجار الجوز واشجار الفواكه.

خريطة (٨) علاقة الانحدار مع الغابات



المصدر :(خريطة ١٥ +خريطة ٤٢) مخرجات برنامج Arc Map ١٠.٨

جدول (٧) علاقة الانحدار مع الغابات

ت	الغطاء	الانحدار	المساحة كم^{٢}
١-	غابات	0 – 2	1
٢-	غابات	2 – 5	2
٣-	غابات	5 – 10	4
٤-	غابات	10 – 18	12
٥-	غابات	18 – 30	61
٦-	غابات	30 – 45	67
٧-	غابات	45	5
	المجموع		152

المصدر: خريطة (٨) .

ثالثا :- تحليل المقاطع الأنحدارية لمنطقة الدراسة :

تعد عملية تحليل المقاطع الطولية والعرضية مقياساً مهماً لتوضيح طبيعة الانحدارات من حيث الانتظام والشدة ، أذ تم اختيار مقاطع مختارة من منطقة الدراسة لغرض تحليلها ودراسة خصائصها الانحدارية **وهي كما يلي :**

اولاً : تحليل المقاطع التضاريسية الافقية (العرضية) : لتحليل الخصائص الشكلية لمنحدرات منطقة الدراسة تم اختيار خمسة مقاطع عرضية ينظر الخريطة والشكل (١) مقسمة على مسافات شبه متساوية بين مقطع واخر ، أذ يبدأ المقطع رقم (١) في الجهة الشمالية لمنطقة الدراسة انتهاءً بالمقطع العرضي الخامس جنوب المنطقة، وفيما يلي تحليل المقاطع الافقية الانحدارية لمنطقة الدراسة و حسب التسلسل من الاول الى الخامس وهي على النحو الاتي

١-المقطع التضاريسي العرضي رقم (١) .

يبدأ المقطع الاول بارتفاع (١٥٠٠م) عن مستولى سطح البحر ، وبامتداد (٣٥.٧كم) يقطع امتداده اراضي ذات تضرس كبير ، يأخذ شكلاً غير منتظماً بسبب وجود السلاسل الجبلية المعقدة الارتفاع (سلسة جبال حاج عمران ، وجبل هندرين ، قنديل) وتكون هذه الاراضي ذات انحدارات شديدة ووعرة ، ويأخذ بالارتفاع التدريجي بعد مسافة (٥ كم) حيث يصل الارتفاع الى (٣٠٠٠م) فوق مستوى سطح البحر، وبعدا ينخفض المقطع عند مسافة (١٥كم) ويبدأ بالارتفاع التدريجي مره اخرى الى ان يصل في نهاية امتداده الى ارتفاع (٢٥٠٠م) فوق مستوى سطح البحر

٢- المقطع التضاريسي العرضي رقم(٢) :

يبدأ هذا المقطع بأرتفاع (١٠٠٠م) عن مستوى سطح البحر ، ويأخذ شكلاً غير منتظماً تبعاً لطبيعة الارض التي يمتد عليها المقطع المتمثلة بالجبال مثل جبل بارميزان والطيات المقعرة والمحدبة ، يصل ارتفاعه عن مسافة (١٠كم) الى اكثر من(٢٥٠٠م) فوق مستوى سطح البحر.

٣- المقطع التضاريسي العرضي رقم (٣) :

يتخذ شكلاً منتظماً فيبدأ بأرتفاع (١٠٠٠م) عن مستوى سطح البحر ، اذ تمثل معظم هذه الاراضي سهلية عند حدود قضاء ميركة سور وبعد ذلك يأخذ المقطع ارتفاعاً تدريجياً ليصل الى ارتفاع اكثر من (٢٠٠٠م) عن مستوى سطح البحر عند مسافة (٣٠.٣ كم) حيث تتمثل هذه المنطقة منحدرات جبلية امتداد لسلاسل جبال كورك وجبل كاروخ وسلسلة جبال هندرين في قضاء جومان.

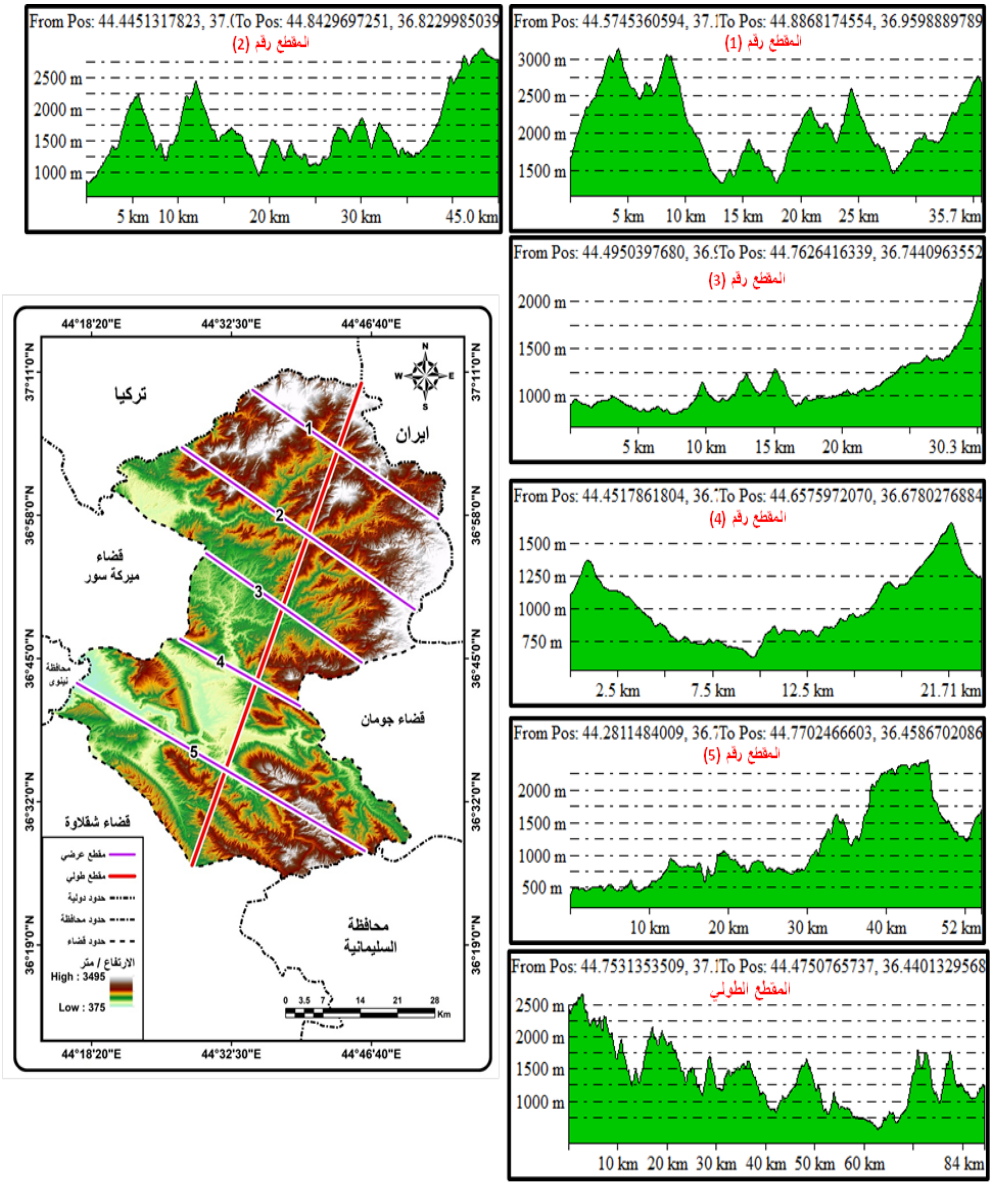
٤- المقطع التضاريسي العرضي رقم (٤):

يبدأ بأرتفاع (٧٥٠م) عن مستوى سطح البحر وعند مسافة (٢.٥كم) يصل ارتفاعاً (١٢٥٠م) وبعدها يتدرج منخفضاً حيث تتمثل بمناطق الطيات مثل طية هندرين وطية كورك المحدبة وهي امتداد بين وادي سيرك وجبال كاروخ باتجاه قضاء جومان شرق منطقة الدراسة ويصل ارتفاع المقطع التضاريسي الى (١٥٠٠م) عند مسافة (٢١.٧١كم)

٥- المقطع التضاريسي الافقي رقم (٥) :

شكل هذا المقطع المسافة الاطول بين المقاطع العرضية المختارة بامتداد بلغ (٥٢كم) ، اذ يبدأ بأقل بارتفاع (٥٠٠م)عن مستوى سطح البحر ويكون ذات شكلاً منتظماً في بدايته عند مسافة (١٠كم) وتعد هذه النقطة الاقل ارتفاعاً على مستوى منطقة الدراسة تحديداً عن سهل حرير ويرجع سبب هذا الانتظام الى نوع وطبيعة صخور المنطقة قليلة الصلابة المتمثلة برواسب المنحدرات ، و يتدرج بالارتفاع لمسافة (٢٠كم) ليصل الى (١٥٠٠م) بعدها يبدأ بالأرتفاع ليصل الى (٢٠٠٠م) ضمن منحدرات جبال حرير عند مسافة (٥٢كم) .

شكل (١) المقاطع التضاريسية في منطقة الدراسة



المصدر : نموذج الارتفاع الرقمي (Global Mapper V.١٣) و برنامج (Arc G.I.S V.١٠،٠)

ثانياً :- تحليل المقاطع التضاريسية العمودية (الطولية):

يعني المقطع التضاريسي الطولي هو خط بياني يعكس في امتداده الوحدات الانحدارية المختلفة ، أذ يشير ارتفاعه الى الاراضي ذات الارتفاعات العالية والعكس في حالة انخفاضه ، وبذلك فهو يمثل شكل ودرجة الانحدار ، يبدأ المقطع العمودي بأرتفاع (٥٠٠ م ينتهي بارتفاع يصل الى اكثر من ٢٥٠٠م) فوق مستوى سطح البحر ويتخذ شكلاً غير منتظماً تبعاً لطبيعة الارض التي يمتد عليها المقطع ، ويتدرج بالانخفاض والارتفاع ليصل اقل ارتفاعه له عند مسافة (٨٤كم) (١٥٠٠م) فوق مستوى سطح البحر ، و ويوضح المقطع الطولي معرفة اتجاه الانحدارات لمنطقة الدراسة ، ويخترف المنطقة مقطع طولي واحد من شمال المنطقة الى جنوبها يخترق المقطع الطولي المنطقة الشمالية يشكل عائق امام انشاء الطرق والمنشآت العمرانية بسبب الطيات النحدبة والمقعرة التي تزيد من كلف استثمارها اما في المناطق الجنوبية من منطقة الدراسة يخترق الانهار الموجودة وهذا ما يسبب ارتفاع التكاليف عند اقامة الطرق والمنشأت العمرانية .

ومما سبق يمكن ملاحظة ان العمليات الجيومورفولوجية اثرت بشكل كبير على منحدرات منطقة الدراسة مما ادى ذلك الى تنوع الخصائص التضاريسية من حيث التحدب والتقعر والاستقامة ، ونستنتج من تحليل المقاطع التضاريسية الطولية والعرضية ان اتجاه الانحدار نحو الشمال والشمالي الشرقي في منطقة الدراسة .

المخاطر الجيومورفولوجية :

يقصد بالمخاطر الجيومورفولوجية هي المخاطر التي تسبب عدة اضرار للنشاط البشري وحياة الانسان والتي تحدث نتيجة تظافر عوامل وعمليات مشكلة لسطح الارض وعلى ذلك فانه يدخل ضمن مفهوم المخاطر الجيومورفولوجية اي عامل يشكل

سطح الارض سواء كان عاملاً مناخياً او جيوموفولوجياً او جيولوجياً او بشرياً، **المصدر: (عبد العزيز،: ١٦٠)**.، تعد المخاطر والكوارث الطبيعية من المشكلات التي تسبب خسائر واضرار مادية كبيرة في الارواح والممتلكات وكذلك البنى التحتية، ومنها الشديدة الخطورة والمتوسطة والقليلة الخطورة **المصدر: (العجيلي، ٢٠١٤: ٢٢٥)**.، تتخذ المخاطر الجيومورفولوجية اشكالا متعددة وتتفاوت درجات خطورتها وتأثيرها من مكان الى اخر بحسب العمليات والعوامل المسببة لها ، وتتغير المعايير الاساسية التي تصنف بموجبها الاخطار الجيمورفولوجية **المصدر: (عبدالسلام،٢٠٠٠: ٣)**.

مخاطر حركة المواد :Movement Mass Risks

يطلق مصطلح حركة المواد على جميع العمليات التي ينتج عنها نقل المواد الصخرية فوق اسطح المنحدرات وتختلف حركة المواد من حيث نوع التكوينات الصخرية المنقولة و الحجم والسرعة والاخطار التي تنجم عن حدوثها، **المصدر: (عبدالسلام،٤٧:٢٠٠٧)**.

انواع حركة مواد سطح الارض في منطقة الدراسة :-

١-الانزلاقات الأرضية Land slid

هي احد الاشكال للحركات الارضية تحدث عند قمم الحافات الصخرية ذات شكل واسع الانتشار ناتج من حركة المواد وتحدث على طول مستويات قص واضحة ،غالباً ما تكون اطوالها ضعف عرضها، **المصدر: (العاني، سعيد، ٢٠١٢: ١٩٩)**.، تعرف وهي الحركة سريعة لمواد سطح الارض تتحرك المواد المنزلقة بسرعة واحدة ، وغالباً ما تحدث هذه الحركات في الصخور الصلبة عند انسلاخ كتلة من الصخر اسفل المنحدر الصخري ومن اهم الظروف او العوامل التي

تؤدي الى الانزلاقات الارضية هي التصريف السطحي لمياه الامطار الذي يساعد على تسرب المياه الى داخل الارض ، اضافة الى التركيب الصخري للمنطقة، **المصدر: (داود، ٢٠٠٠: ١٢٨).**، وكما يتضح من صورة (٤) والتي توضح انتشار الكتل الصخرية المفككة اسفل المنحدرات .

صورة (٤) توضح الانزلاقات الارضية على الطريق الرابط بين ميركة سور – سوران

المصدر :التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٢/١١.

٢:- ا لانزلاقات الصخرية :-

تعرف الانزلاقات الصخرية على انها انزلاق كتل كبيرة من الصخر ممتدة على طول سفح جبلي ، تتصف غالبية صخورها بكثرة مفاصلها وشقوقها، **المصدر: (الخفاجي، ٢٠١٨: ١٢١)**، وغالباً ما تسقط الكتل الصخرية مع اتجاه الانحدار العام في اسطح الطبقات الصخرية ، تحدث هذه الظاهرة عادةً في الطبقات الصخرية التي تعرضت للتفكك والتفتت بسبب الفواصل والشقوق والفوالق الكثيرة ، وترتبط ظاهرة الانزلاقات

الصخرية بالجروف ذات الانحدارات الشديدة التي يزيد انحدارها عن (٤٥ْ) وتتصف هذه الظاهرة بسرعة حركة المواد الصخرية وحدوثها المفاجئ وتؤثر الظروف الجوية في تنشيط ظاهرة الانزلاقات الصخرية اذ يساعد سقوط الامطار والثلوج التي تتغلغل مياهها عند ذوبانها خلال الشقوق والفواصل والصدوع على التفاعل مع مكونات الصخور محررة بذلك بعض الاطيان في سفوح الانزلاقات ، وتحدث الانزلاقات الصخرية في منطقة الدراسة في بعض تكوينات الصخور الجيرية ، مثل تكوين قمشوكة وشرانس بسبب وجود الفواصل والصدوع في هذه التكوينات فضلاً عن كون هذه التكوينات هي من الصخور الكربونية التي تستجيب لعامل الترطيب وتسبب الانزلاقات الصخرية مخاطر جيومورفولوجية على طرق النقل والمنشآة العمرانية اضافة الى كونها تسبب اعاقة مجاري الاودية بالكتل الصخرية الكبيرة الحجم والمتوسطة ، صورة (٥)

صورة (٥) الانزلاقات الصخرية في منطقة الدراسة

المصدر :التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٢/١١.

٣-الحطام الصخري :

يتواجد الحطام الصخري على هيئة اكوام عند اقدام المرتفعات ، وتتألف من كتل صخرية مختلفة الاحجام والاشكال ،تسقط من اعالي المنحدرات ناتجة عن سقوط الامطار في فصل الشتاء وتعد هذه الظاهرة من المشاكل التي تواجه الطرق الجبلية والمباني العمرانية لكونها تسبب في قطع الطرق، **المصدر: (الخفاجي، ٢٠١٨: ١٢١)**.،صورة (٦).

صورة (٦) توضح الحطام الصخري في طريق سيبلك ميركة سور

التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٢/١١.

٤- التدفق الطيني : يقصد بالتدفق الطيني هي الحركة السريعة لكتل من الطين تكون مشبعة بالمياه ، تتحرك بفعل الجاذبية الارضية تحدث نتيجة تشبع المكونات الطينية على المنحدرات ولا سيما بعد سقوط الامطار الغزيرة الامر الذي يؤدي الى انزلاقات بصورة انسياب طيني بأتجاه اسفل المنحدرات ، وتنشط التدفقات الطينية ايضاً بسبب

قلة الغطاء النباتي اذ تساعد جذور النباتات على تماسك الترب، **المصدر: (اللهيبي:٩١٧).**

، وكما موضح في صورة (٧) تعمل مياه الامطار بجرف كميات من المواد اثناء انسيابها.

صورة(٧) التدفق الطيني غرب منطقة الدراسة

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٤/٢/١١

٥- **ركام السفوح** :- هو الحطام الصخري الذي يتراكم اسفل المنحدرات الجبلية نتيجة النقل بالجاذبية للفتات الصخري الناتجة عن عملية التجوية الفيزيائية ، وتنحدر معظم الرواسب الصخرية الخشنة والكبيرة تحت اقدام الحافات اما رواسب الركام الذي يتصف بصغر حجم جزيئاته فيتركز في اعلى المنحدرات ، اذ تعمل مياه الامطار عند سقوطها كمادة لاحمة تعمل على تجميد المكونات الصخرية وتظهر اسفل الاودية الجبلية، **المصدر: (الصائغ، ٢٠٠٥: ٦٢٤)..** وكما هو موضح في صورة (٨)

صورة (٨) توضح ركام السفوح في منطقة الدراسة

المصدر :- التقطت بتاريخ ٢٠٢٤/٢/١١.

بناء انموذج لمخاطر (حركة المواد الصخرية) استناداً الى العوامل الاكثر تأثيراً:

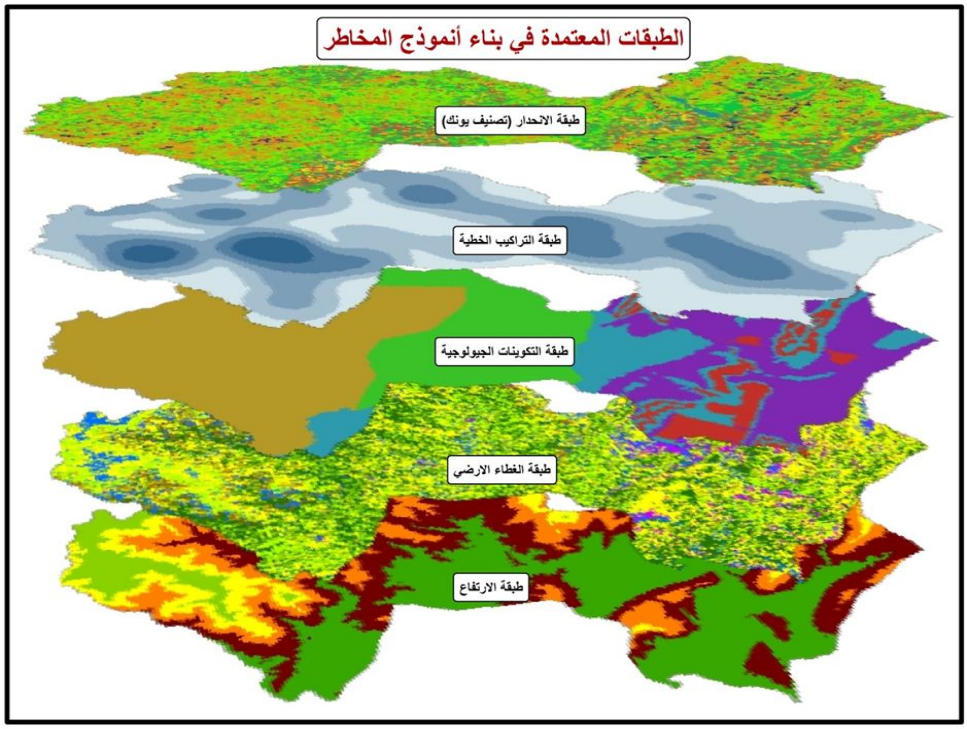
لغرض عمل انموذج لمخاطر حركة المواد الصخرية تم الاعتماد على العوامل الاكثر تأثيراً عليها وهي (عامل الانحدار ، والتراكيب الخطية ، والعامل الجيولوجي ،وعامل الارتفاع ، والغطاء الارضي) ، اذ لا يمكن ان نغفل عن الدور الكبير لعامل انحدار سطح الارض في ايجاد زوايا حادة تضعف من مقاومة التربة والصخور للجاذبية الارضية وسرعان ما تتساقط الصخور المتناثرة بعملية التجوية او التعرية ، كما تمثل التراكيب الخطية اماكن ضعف تساهم في زيادة حركة المواد الصخرية ، وكذلك لعامل الارتفاع دوراً مهماً في حركة المواد الصخرية ، وعامل الغطاء الارضي الذي يشمل الاراضي الجرداء تكون معظمها مناطق مرتفعة ووعرة خالية من الغطاء النباتي بسبب التعرية التي تعمل على ازالة الطبقة السطحية التي تكون ملائمة لنمو النباتات ، والمراعي الطبيعية وبسبب طبيعة منطقة الدراسة التي تتصف بأنحداراتها الكبيرة وسفوحها الجبلية المعقدة تستغل بشكل اكثر للرعي اكثر من استغلالها في النشاط

الزراعي ، للانحدارات الارضية دور كبير في توزيع التجمعات السكنية والطرق وكذلك حجم تلك التجمعات واشكالها ، ويتباين انتشارها في منطقة الدراسة تبعاً للموارد الطبيعية وطبيعة الانحدارات الارضية ، اما النشاط الزراعي فيتأثر بحسب طبيعة التضاريس ودرجات الانحدار، وهذا ما يجعل غالبية المحاصيل الزراعية مهددة بالانجراف اضافة الى صعوبة استخدام المكننة الزراعية بسبب الانحدارات التي تعيق عملها ، اضافة الى قلة سمك التربة بسبب تعرضها المستمر لعمليات التعرية وخاصة المطرية ، وتم عمل انموذج الموزون النسبي من خلال تحديد الاوزان النسبية لكل طبقة بعد استشارة اساتذة مختصين في مجال الجغرافيا والجيولوجيا ، ثم اعطاء وزن لكل طبقة بحسب درجة علاقتها بنوعية المخاطر ، اعطيت كل طبقها منهما وزن يساوي (٢٥%) ، اما طبقة الجيولوجية بوزن (٢٠٪) ، وجاءت طبقتي الارتفاع والغطاء الارضي بأقل وزن بمقدار (١٥٪)لكل منهما.، ينظر شكل (٢) وجدول(٩)، ان غالبية منطقة الدراسة تقع تحت تأثير درجات خطورة جيومورفية ما بين (متوسطة الخطورة – خطرة) اذ شغلت المساحات الخطرة مساحة بلغت (٧٥٢كم^{٢}) وبنسبة (٢٦.١٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، اما المناطق المتوسطة الخطورة فاحتلت المرتبة الاولى من حيث المساحة ، اذ شغلت مساحة (١٥٧٦كم^{٢}) وبنسبة (٥٤.٨٪) ، بينما سجلت الاراضي القليلة الخطورة ادنى المساحات في منطقة الدراسة بلغت (٥٤٩كم^{٢}) اي بنسبة (١٩.١٪)من اجمالي مساحة المنطقة .

فقد استغلت الاراضي القليلة الخطورة بالزراعة والانشطة البشرية المختلفة حيث تعد اكثر جهات منطقة الدراسة ملائمة لمختلف النشاطات البشرية ، اما المناطق فأنها تتميز بانحدار بسيط يساعد في توفير اماكن مناسبة لمزاولة بعض الاستعمالات منها صناعي او زراعي فضلاً عن الاستعمال السكني والطرق .

وتبين مما تقدم ان المخاطر الجيومورفية تعكس اثاراً سلبية على الانشطة البشرية المختلفة واستعمالات الارض ، اذ ان منطقة الدراسة تصنف على انها منطقة ذات مخاطر لا يستهان بها الامر الذي يخلف نتائج سلبية على مختلف المجالات المقترحة او المقامة بشكل فعلي ،اذ لابد من توضيح طبيعة تلك الاستعمالات بالمخاطر الجيومورفية في المنطقة لتقييمها ومن ثم التبؤ بتكرار حدوثها والعمل على ايجاد بدائل اكثر ملائمة في عموم المنطقة .

شكل (٢) الطبقات المعتمدة في اعداد نموذج المخاطر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة



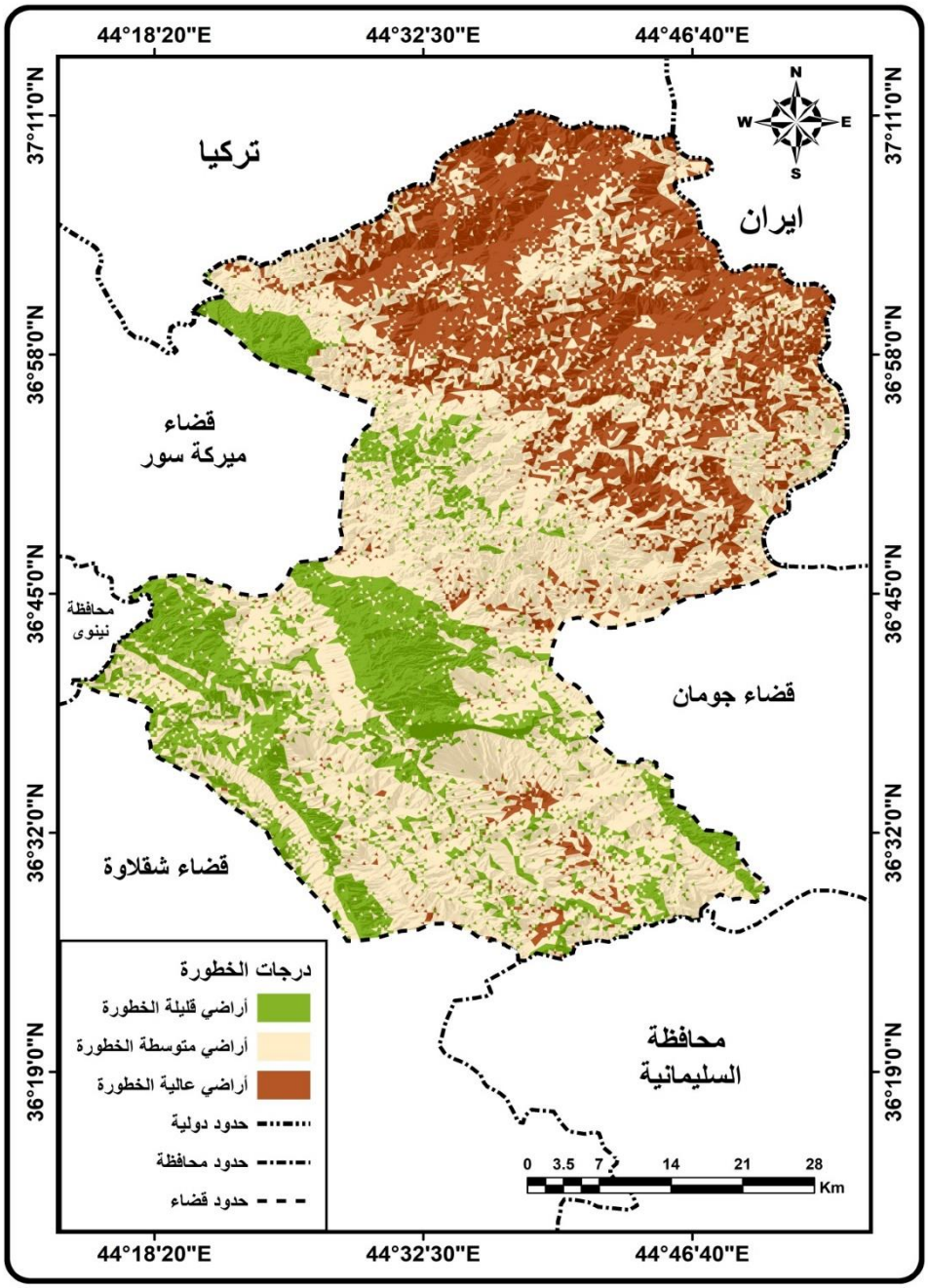
المصدر : بالاعتماد على خريطة (الانحدار حسب تصنيف يونك – التراكيب الخطية – الجيولوجية – الغطاء الارض – الارتفاع) ومخرجات برنامج Arc scene10.8

جدول (٨) الطبقات المعتمدة واوزانها

الطبقة	الوزن
انحدار	%25
التراكيب الخطية	%25
الجيولوجية	%20
الارتفاع	%15
الغطاء الأرضي	%15
	%100

المصدر: شكل (٢)

خريطة (٩) المخاطر الجيومورفولوجية لمنطقة



المصدر: بالأعتماد على خرائط (الانحدار – التراكيب الخطية – الجيولوجية –ا لارتفاع – الغطاء الارضي) وبرنامج Arc scens 10.8

بعد اجراء المطابقة نلاحظ من خلال الخريطة (٩) والجدول (٨) ظهرت خمسة اصناف للخطورة والملائمة البيئية وتباينت مساحات تلك الاصناف بين منطقة الدراسة كالاتي :-

١-صنف الاراضي القليلة الخطورة :- شغلت هذه الاراضي مساحة (٥٤٩كم٢) اي بنسبة (١٩.١٪) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة ،والتي تعد مناطق ذات اعلى ملائمة بيئية وتتركز فيها الانشطة البشرية المختلفة ، وتتوزع هذه الاراضي وسط وجنوب غرب منطقة الدراسة.

٢- صنف الاراضي المتوسطة الخطورة :- احتلت هذه الاراضي المرتبة الاولى من حيث المساحة ، اذ شغلت مساحة (١٥٧٦كم٢) وبنسبة (٥٤.٨٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، وظهرت هذه الاراضي في اغلب جهات المنطقة بمحاذاة الاراضي القليلة الخطورة وتركزت بشكل واضح في المناطق الوسطى والجنوبية ، وهي بذلك تكون اراضي ذات ملائمة بيئية متوسطة يمكن استثمارها في بعض الاستخدامات البشرية.

٣- صنف الاراضي عالية الخطورة :- جاءت هذه الاراضي بمساحة (٧٥٢كم٢) وبنسبة (٢٦.١٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، تركزت في المناطق المرتفعة التي تكون ذات سفوح شديدة الانحدار مما يجعل تربتها عرضة للانجراف بسبب التعرية المستمرة وبالتالي ضحالتها وعدم قابليتها للأنتاج الزراعي ،اضافةً الى انها معرضة للانزلاقات الارضية وتساقط الصخور مما يترتب على ذلك خطورة وحدوث اضرار وخاصة على طرق النقل في المنطقة ،

ويتدرج استعمال الارض من الصنف الاول المتمثل بالأراضي السهلية القليلة الخطورة الى معوقات طفيفة ثم الى الصنف الاخير من الاراضي الوعرة ذات الارتفاعات الشديدة والتي يقتصر استعمال الارض على الاستثمارات السياحية الطبيعية.

جدول(٩) درجات الخطورة في منطقة الدراسة

ت	درجات الخطورة	المساحة كم٢	النسبة%
١-	أراضي قليلة الخطورة	٥٤٩	١٩,١
٢-	أراضي متوسطة الخطورة	١٥٧٦	٥٤,٨
٣-	أراضي عالية الخطورة	٧٥٢	٢٦,١
		٢٨٧٧	٪١٠٠

المصدر: خريطة (٩)

الاستنتاجات:

١. توصلت الدراسة أن غالبية منطقة الدراسة تقع تحت تأثير درجات خطورة جيومورفية ما بين (متوسطة الخطورة الى خطرة).
٢. احتلت المناطق المتوسطة الخطورة المرتبة الاولى من حيث المساحة اذ شكلت (١٥٧٦كم٢)اي بنسبة (٥٤.٨٪) من اجمالي مساحة المنطقة ، وشغلت المناطق الخطرة مساحة بلغت (٧٥٢كم٢) ونسبة (٢٦.١٪) من اجمالي مساحة المنطقة ، بينما سجلت المناطق القليلة الخطورة مساحة (٥٤٩كم٢) اي ما يعادل نسبة (١٩.١٪) من الجموع مساحة المنطقة .
٣. ان اعلى ارتفاع سجله المقطع التضاريسي العرضي رقم (٢)اذ بلغ (٢٥٠٠م) فوق مستوى سطح البحر.

٤. احتت الاراضي الجرداء المرتبة الاولى من حيث مساحة الغطاء الارضي اذ بلغت مساحتها (١٠٢٣كم^{٢}) ، اما الاراضي الرطبة فاحتلت مساحة (٣١٠كم^{٢}) ، في حين جاء نطاق الغابات بمساحة بلغت (١٥٢كم^{٢})من اجمالي مساحة المنطقة ، اما التجمعات السكنية فجاءت بادني مساحة بلغت (١١٠كم^{٢}) اي بنسبة (٣.٨) من اجمالي مساحة المنطقة .

المصادر :

١. الخفاجي ، سرحان نعيم ، الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض، الطبعة الاولى ،٢٠١٨.

٢. الصائغ عبد الهادي ، فاروق صنع الله العمري ، الجيولوجيا الفيزيائية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٥.

٣. العاني ، رقية احمد محمد الامين ، هالة محمد سعيد ، الجيومورفولوجيبا التطبيقية ، الطبعة الاولى ، ٢٠١٢.

٤. العاني، رقية احمد محمد امين ، جيومورفولوجية سهل السندي ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الموصل ،٢٠١٠.

٥. العجيلي ، عبد الله صبار عبود ، منحدرات سلسلة جبال برانان دراسة دراسة جيومورفولوجية ، ، كلية الاداب ، جامعة بغداد، مجلة كلية التربية ، العدد الخامس عشر ، ٢٠١٤.

٦. اللهيبي ، احمد فياض علي ، تحليل جيومورفولوجي لمخاطر الانزلاقات الارضية على طريق خدران الجبلي شمال العراق ،جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية ، مجلة مداد الاداب .

٧. تغلب جرجيس داود، الجيومورفولوجيا التطبيقية ،

٨. جمهورية العراق وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية، ٢٠٢٣، مقياس (١:١٠٠٠٠٠٠).

٩. حمد، حكمت عبد العزيز ، كاوه جبار رحمن ، هوازن صادق مولود، المخاطر الجيومورفولوجية على طرق النقل في المنطقة الجبلية من محافظة اربيل ، طريق سيبلك – ميركة سور نموذجاً (دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية)كلية الاداب ،المجلد ٢٠،العدد٦،٢٠١٦ .

١٠. داود ، تغلب جرجيس ، الجيومورفولوجيا التطبيقية علم اشكال سطح الارض التطبيقي ، الجامعة المستنصرية ، كلية التربية الدار الجامعية للطباعة ، البصرة ،٢٠٠٠م.

١١.عبد السلام ، أسامي عزمي ، ، شقيري نوري موسى ، إدارة الخطر والتأمين ، دار الحامد، ط١،عمان ، ٢٠٠٧.

١٢.عبد السلام ، احمد ، بعض الاخطار الطبيعية على الطرق في شمال سلطنة عمان (دراسة في الجيمورفولوجيا التطبيقية)،مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ،العدد٢٤٧،الكويت ،٢٠٠٠.

١٣.نموذج الارتفاع الرقمي (Global Mapper V.١٣) و برنامج Arc G.I.S V.١٠.٠

Sources:

1. Khafaji, Sarhan Naeem, *Geomorphology: Landforms of the Earth*, First Edition, 2018.
2. Al-Saigh, Abdul Hadi, Farouq Sani Allah Al-Omari, *Physical Geology*, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Mosul, 2005.
3. Al-Aani, Ruqaya Ahmad Muhammad Al-Amin, Hala Muhammad Said, *Applied Geomorphology*, First Edition, 2012.
4. Al-Aani, Ruqaya Ahmad Muhammad Al-Amin, *Geomorphology of the Sindy Plain*, Doctoral Thesis, College of Education, University of Mosul, 2010.
5. Al-Ajili, Abdullah Sabar Aboud, *Slopes of the Baranan Mountain Range: A Geomorphological Study*, College of Arts, University of Baghdad, *Journal of the College of Education*, Issue 15, 2014.
6. Al-Luhaibi, Ahmad Fayyad Ali, *Geomorphological Analysis of Landslide Risks on the Khadran Mountain Road in Northern Iraq*,

University of Anbar, College of Humanities, *Midad Al-Adab Journal*.
7. Taghleeb Jirjis Dawood, *Applied Geomorphology*.
8. Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, General Authority for Survey, *Administrative Map of Iraq*, 2023, Scale (1:1,000,000).
9. Hamad, Hikmat Abdul Aziz, Kawa Jabbar Rahman, Hawzan Sadiq Mawlood, *Geomorphological Hazards on Transportation Routes in the Mountainous Region of Erbil Province: The Sibalk – Mirka Sur Road as a Case Study (A Study in Applied Geomorphology)*, College of Arts, Vol. 20, Issue 6, 2016.
10. Dawood, Taghleeb Jirjis, *Applied Geomorphology: The Science of Applied Landforms*, Al-Mustansiriya University, College of Education, University Printing House, Basra, 2000.
11. Abdul Salam, Asami Azmi, Shaqiri Nuri Musa, *Risk Management and Insurance*, Dar Al-Hamed, 1st Edition, Amman, 2007.
12. Abdul Salam, Ahmad, *Some Natural Hazards on Roads in Northern Oman (A Study in Applied Geomorphology)*, *Journal of the Kuwaiti Geographical Society*, Issue 247, Kuwait, 2000.
13. Digital Elevation Model (13. Global Mapper V) and Program 10.0. Arc G.I.S V.