# تحليل ونمذجة مكانية لمخاطر حوض وادي نينك في دهوك شمالي العراق/ دراسة جيومورفية تطبيقية

**أ.م.د. نيران محمود سلمان الخالدي***

**الملخص:**

يهدف البحث الى دراسة وتحليل وتطبيق النمذجة المكانية للمخاطر المورفولوجية لحوض وادي نينك في دهوك شمالي العراق والذي يقع ضمن المنطقة المعقدة الالتوائية الجبلية العالية من العراق، إذ تبلغ مساحة الحوض (٢٦٧) كم٢ وان اقصى ارتفاع له (٢٢٣٠)م وادنى ارتفاع له (٧١٦)م، واكبر زاوية انحدارية فيه من فئة (١٦-٢٩.٩) شغلت (٥٥.٥٢%) من المساحة الحوضية، تم عمل موديل لدراسة عدة طبقات من المنطقة وباستخدام برامج( Arc GIs)، اذ تم تحديد فئات واوزان لكل طبقة وهو ما يعني تحديد مقدار مقاومة الطبقات المدروسة لعمليات التعرية والمخاطر المورفولوجية وكانت النتيجة ان حوض وادي نينك يعد من الاحواض المتوسطة الخطورة والتي بلغت مساحتها (١٤٣.٠) كم٢ بنسبة (٥٣.٥٦%) من مساحة حيث المنطقة المتموجة والمقطعة المجزاة حسب تصنيف (زنك) للانحدارات اي انها لا تساعد على قيام الزراعة لان تربتها تعرضت الى التعرية الانجرافية ولا تخلو من خطورتها على الاستيطان البشري.

**Abstract**:

The research aims to study, analysis and spatial modeling of morphological risks for Nink Valley basin in Dohuk northern Iraq, which is located within the approved torsional mountain area as a high-level area in Iraq.

The valley basin area is 267 square kilometers and the maximum height is meters 2230 meters while the lower height is 716 meters. The largest downward angle from class (16-29.9) which is covered around 55.52% from the pelvic area. In this study a suggested mathematical model used to study the several layers of the area using Arc GIS software. The categories and weights of each layer which means deciding how much resistance of the studied classes erosion processes and morphological risks have been selected. The study showed that, Nink valley basin is one of the outdoor moderately dangerous valley basins with 143 square kilometers covered 53.56% of the total area of the selected basin which is showing as Wavy and fragmented sliced area based on Zink classification model for the slopes.

In conclusion the current study recommended that, the selected area is not suitable for agriculture because soil erosion hitting the area in previous time as well as the selected area is of the high-risk places for human settlement.



**المقدمة:**

* الجامعة المستنصرية/ كلية التربية، Neeranmahmood2005@gmail.com، www.uomustansiriyah.edu.iq،

للمخاطر الجيومورفولوجية تاثيرات مباشرة في حياة الانسان والزراعة والمشاريع الخدمية وغيرها لاسيما فيما يتعلق بالمناطق الجبلية، اذ اهتم الباحثين في الآونة الاخيرة بألقاء الضوء عليها. وفي هذه الدراسة تم استخدام تطبيقات (GIS) في معالجة وتحليل ونمذجة مخاطر حوض وادي (نينك) واعتماد انموذج للمخاطر المورفولوجية (شكل١) وانتاج خريطة جيومورفية للمخاطر المحملة في المنطقة من خلال معايير (معدل التكرار) لقياس شدة الكارثة. كذلك اعتماد النمذجة المكانية وهي وسيلة شاملة لفهم وتبسيط الواقع المكاني للظواهر الجغرافية وعلاقتها بالمتغيرات المكانية واعادة تصنيف العلاقات وتوضيح نتائجها وبالتالي الاستفادة من قوة التحليل المكاني.

اما الهدف من الدراسة تحليل ونمذجة مكانية للمخاطر الممكن حدوثها في حوض وادي نينك وتصنيف درجة تلك الخطورة.

**تكمن مشكلة البحث في :-**

- ما تاثير الصفات الطبيعية لمنطقة البحث في العمليات المورفولوجية لاسيما المخاطر؟
- ما امكانية توزيع وتحديد المناطق التي تكمن فيها المخاطر الجيومورفية في حوض منطقة البحث؟

**يفترض البحث:**

- هناك صفات طبيعية لحوض وادي نينك تؤدي الى حدوث مخاطر جيومورفولوجية.
- امكانية التحليل والنمذجة المكانية لمخاطر حوض منطقة البحث.

**فضلا عن ان اهمية البحث:-**

توضح ابراز اهم تلك المخاطر واسبابها وتحديد مواقعها وتمثيلها في خريطة جيومورفية تطبيقيه.

**موقع منطقة البحث*:-**

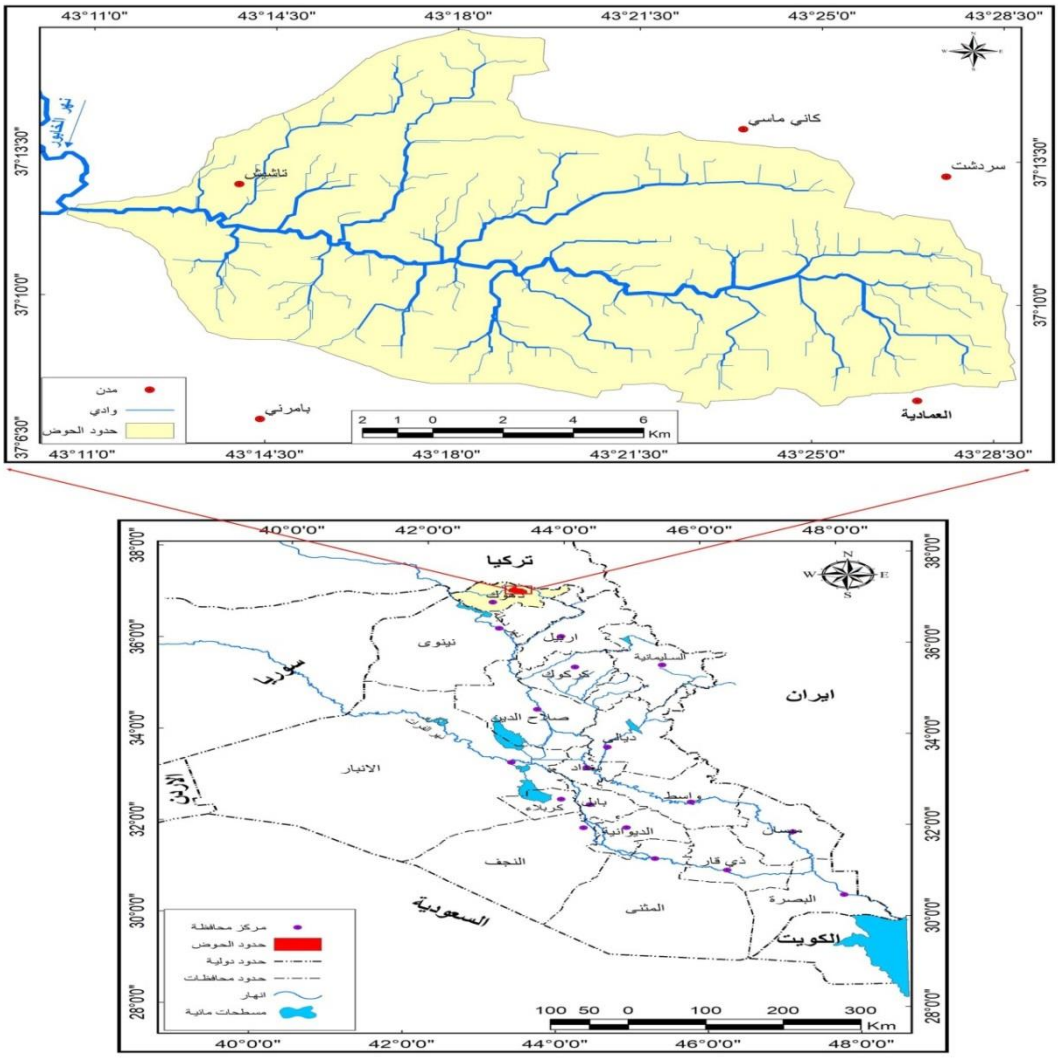
يقع حوض وادي نينك في قضاء العمادية عند محافظة دهوك اقصى شمال العراق قرب الحدود العراقية- التركية (خريطة١) يضم القضاء اضافة الى مركزه خمس نواحي هي ناحية (سرسنك، كاني ماسي، ديرة لوك، ضه مانكي، بامة رني**)[١].صورة (١)

صورة(١) احد نواحي قضاء العمادية

المصدر: دراسة ميدانية في ٢٠١٩/٨/١١

مجموع مساحة القضاء(٢٧١٦) كم٢، يصب وادي نينك في رافد الخابور الذي يصب بدوره في نهر دجلة حيث يعد اول رافد له، بلغت مساحة الحوض(٢٦٧)كم٢ اما اقصى ارتفاع له فكان(٢٢٣٠) م، وادنى ارتفاع (٧١٦) م.

**خريطة (١) موقع منطقة البحث**

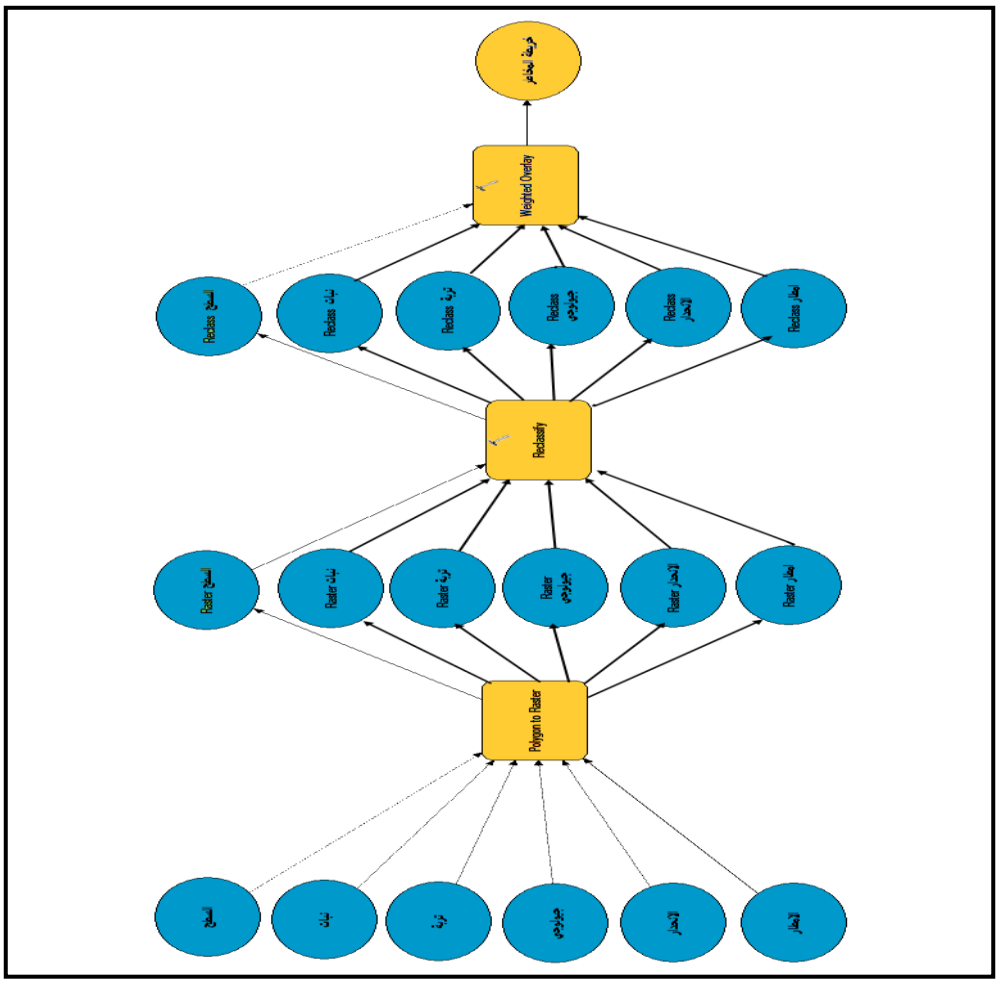



**المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة خارطة العراق الادارية مقياس 1/1000000**

**طريقة العمل:**

لتحقيق اهداف الدراسة تم الاستعانة بالمرئيات الفضائية لرسم خرائط منطقة البحث وبالاعتماد على برنامج (ARC GIS10) فضلا عن أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لأجراء قياس المساحة الحوضية وتصنيف الارتفاعات والانحدارات في المنطقة ودراسة تلك الخصائص ورسم الخرائط وتحليل واستنتاج الجداول ذات الصلة. ثم عمل موديل لدراسة عدة طبقات من المنطقة شكل(١) ثم تم تحويل بيانات كل طبقة من (Polygon) الى (raster) ثم اعادة تصنيف (Reclass) واعتماد الامر (Weighted overly) لتحديد وزن لكل الطبقات الجيومورفية المدروسة ومقدار مقاومتها للتعرية واحتمالية حركة المواد عند المنحدرات وتفادي مخاطرها.

**شكل(١) الانموذج المعتمد في دراسة المتغيرات في منطقة البحث**




**المصدر: اعتمادا على بيانات القمر الصناعي SRTM ، واستخدام برنامج Arc GIS 9.3**

**اولا: الطباقية الجيولوجية**

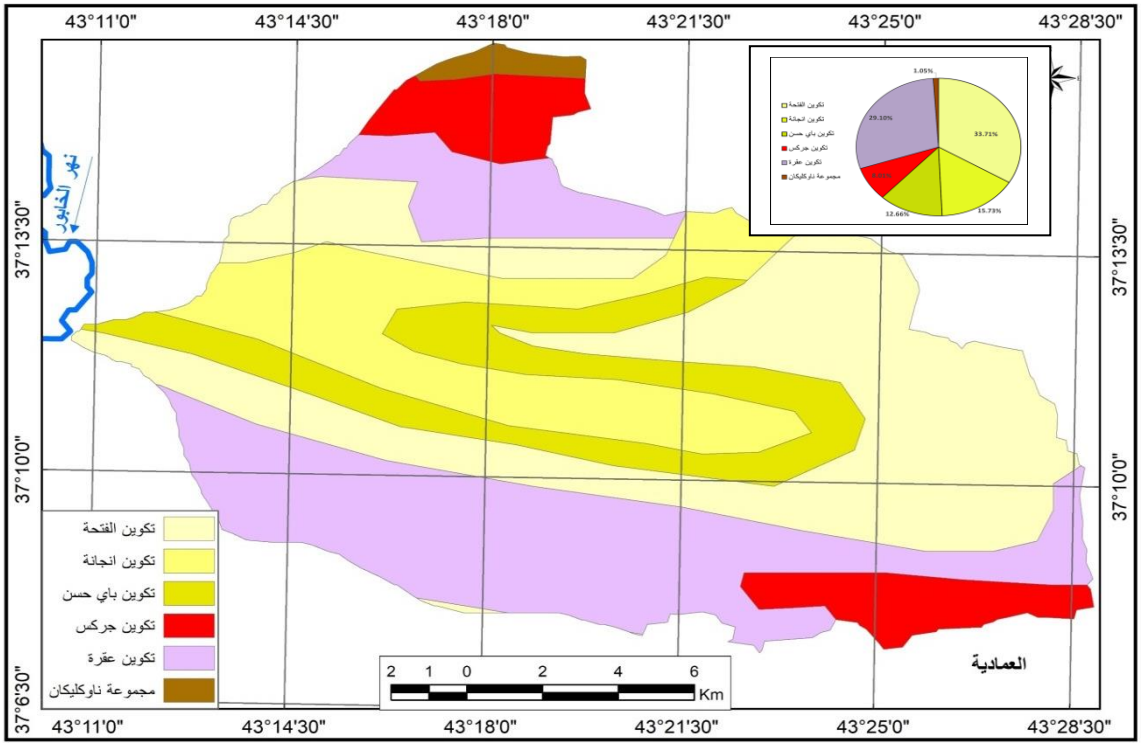
تواجد حوض وادي نينك في لوحة زاخو الجولوجية[٢]، اذ ان اللوحة تنقسم الى قسمين تكتونيين هما نطاق الطيات العالية جنوبا التي تتكون من طيتي بيخير وكارا المحدبتان واللتان تعدان الحدود الجنوبية من المنطقة وكذلك طية متين المحدبة القريبة من النطاق المتراكب الممتدة الى النطاق المتراكب شمالا، اذ ان جناح طية متين الشمالي ضمن حدود حوض منطقة البحث وان محور طيته هو خط تقسيم مياه الحوض من الجهة الجنوبية، كما ان الحوض يحتل طية مقعرة، انكشفت في منطقة البحث التكوينات البطاقية الاتية من الاقدم الى الاحدث جدول (١)، خريطة(٢).

**جدول (١) اصناف التكوينات الجيولوجية ومساحتها ونسبها المئوية**

| الاصناف | المساحة/ كم٢ | النسبة المئوية% |
|---|---|---|
| تكوين الفتحة | 90.0 | 33.45 |
| تكوين انجانة | 42.0 | 15.73 |
| تكوين باي حسن | 33.8 | 12.66 |
| تكوين جركس | 21.4 | 8.01 |
| تكوين عقرة | 77.7 | 29.10 |
| مجموعة ناوكليكان | 2.8 | 1.05 |
| المجموع | 267.0 | 100.00 |

**المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis 9.3**

**خريطة (٢)**




**المصدر: اعتمادا على وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خارطة العراق الجيولوجية، 1/10000٠، لوحة رقم (1)، الطبعة الثالثة، أعداد فاروجان خاجيك سيساكيان، بغداد، 2000، وباستخدام برنامج Arc GIS 9.3**

**١.تكوينات الزمن الثاني( ميسوزوويك)**

أ.تكوين ناوكليكان:- وهو من تكوينات العصر الجوراسي المتاخر من زمن الميسوزويك ينكشف هذا التكوين على امتداد الفالق العكسي النبائي المستمر، يتكون من اللايسمتون الطفلي واللايستمون الرمادي الغامق، والطفل الكلسي. سمك التكوين (١٤)م في المقطع النموذجي و(٣٥)م في نطاق التصادم الشمالي عند الفالق، بيئة الترسيب محلية تتكون من ترسبات كثيفة فقيرة متعاقبة عمريا في فجوات ترسيبيه مع الغرين انكشف التكوين اقصى

الطرف الشمالي من الحوض عند المنطقة المرتفعة منه[٣] واحتل مساحة (٢.٨)كم٢ بنسبة (١.٠٥%) من مساحة الحوض.

ب.تكوين عقرة:- وهو من تكوينات عصر الكريتاسي من زمن الميسوزويك، يغطي هذا التكوين مساحة (٧٧.٧) كم٢ بنسبة(٢٩.١٠%) من مساحة الحوض ينكشف هذا التكوين عند الطيات المحدبة كطيتي(كارا ومتين)، صورة (٢).

صورة (٢) جزء من جبل كارا والطريق الترابي المؤدي الى القرى المجاورة له

المصدر: دراسة ميدانية في ٢٠١٩/٨/١١

كحزام مستمر جنوب الفالق البنائي العكسي، يتكون تكوين عقرة من صخور منكشفة تتكون من الحجر الجيري الدولومايتي المحبب ذو اللون البني ، سمك التكوين(١٠٠-١٥٠) م في المنطقة الممتدة من الخابور الى الزاب، بيئة الترسيب هي بيئة بحرية مرجانية. ينكشف التكوين على شكل اشرطة عرضية جنوب وشمال الحوض.

**٢.تكوينات الزمن الثالث (السينوزويك):-**

أ.تكوين جركس:- وهو من تكوينات عصر الايوسين المبكر يغطي هذا التكوين مساحة (٢١.٤)كم٢ من الحوض وبنسبة(٨.٠١%) منه، يتكون من الحجر الرملي الاحمر والاخضر الغامق متحدة مع المدملكات والحجر الطيني والطفل الاحمر والطين والمارل والحجر الرملي مع قشور صلبة من الحجر الجيري. سمك التكوين(٣٠٠-٤٥٠) م[٤] ، واحيانا(٨٣٨) م[٥] بيئة الترسيب مائية عذبه فيضيه تواجد تكوين جركس اقصى الجنوب الشرقي من الحوض وشماله.

ب.تكوين الفتحة: وهو من تكوينات عصر الميوسين الاوسط، ينكشف عند الطيات المحدبة، مساحته (٩٠.٠)كم٢ بنسبة (٣٣.٧١%) من مساحة الحوض وهو اوسع واكبر التكوينات مساحة أن كشفت في الحوض، يتالف من الجير الرمادي والبني المائل للرمادي، وطبقة رقيقة من الحجر الطيني الرمادي الفاتح، واللايمستون الصلب، وحبيبات بيضاء وجبس (نادر جداً) وحبيبات من الصخر الملحي سمك التكوين من بضع الامتار الى (١٥٠) م،بيئة

الترسيب بحرية ضحلة مع وجود بعض البحيرات المعزولة(Lagoons)، ينكشف التكوين جنوب وشمال تكوين عقرة على شكل اشرطة تتوسع شرقي الحوض.

ج.تكوين انجانة: كذلك من عصر الميوسين الاوسط، يشكل مساحة (٤٢.٠)كم٢ بنسبة (١٥.٧٣%) من المساحة الحوضية، ينكشف عند الطيات المقعرة والمحدبة في المنطقة خاصة جنوب الفالق الاندفاعي الرئيسي، يتكون من الحجر الطيني الاحمر والبني بالتناوب مع الحجر الرملي الاحمر ولبني والطفل وحجر الغرين سمك التكوين (٧٠٠-١٢٠٠) م بيئة الترسيب نهرية عذبة[٦] ينكشف التكوين شمالي المجرى الرئيس لوادي نينك.

د.تكوين باي حسن: وهو في تكوينات عصر البلايوسين، يكون مساحة(٣٣.٨)كم٢ بنسبة(١٢.٣٦%) من المساحة الحوضية ينكشف عند الطيات المحدبة وجنوب الفالق الاندفاعي الرئيس يتكون من المدملكات والحجر الرملي الخشن والحجر الطيني، سمك التكوين(١٠٠-٢٠٠) م[٧].

بيئة الترسب لهذا التكوين بيئة نهرية ترسبيه عند المدرجات النهرية لذا يتواجد عند وحول المجرى الرئيس لوادي نينك.

**ثالثا: عامل المناخ**

تؤثر العناصر المناخية مباشرة في المظاهر الارضية وتشكيلها، اذ تفسير المعالم الارضية تفسيرا صحيحا، اذا تم دراسة وتقدير تلك العناصر لفهم الاهمية المتباينة لمختلف العمليات الجيومورفية منها واضحا لاسيما عنصري الحراري والتساقط بانواعه لانها عاملان رئيسان تتحكمان مباشرة في العملية الجيومورفية.

تتميز منطقة البحث بانخفاض درجات الحرارة شتاء مع تساقط ثلجي وذلك لكونها منطقة جبلية مرتفعة تقع اقصى شمال العراق.

من ملاحظة جدول عناصر المناخ( ١ ) نلاحظ ان اعلى درجة حرارية عظمى سجلت في شهر آب اذ بلغت (٥٣.١) °م صاحبه اعلى درجة حرارية صغرى بلغت(٢٤.٢) °م في ذات الشهر كذلك صاحبها اعلى معدل حراري في ذات الشهر بلغ (٢٩.٧) °م، ما يعني ان شهر اب في منطقة البحث هو من احر شهور السنة، اما ادنى درجة حرارية بلغت(٤.٣٧-) °م في شهر كانون الثاني صاحب ذلك ادنى معدل حراري بلغ(٢.٢٣) °م في ذات الشهر كذلك صاحبه اعلى مجموع تساقط ثلجي بلغ(٤٤٨.٠) سم والذي يفسر لنا انخفاض درجات الحرارة ما دون الصفر المئوي. اما الامطار فقد تركزت في الشهور (كانون الثاني، شباط، اذار، نيسان، مايس، حزيران، تشرين الاول، تشرين الثاني، وكانون الاول) وان اعلى المعدلات سجلت بالترتيب التنازلي في الاشهر(تشرين الثاني، اذار، كانون الثاني، كانون الاول، شباط) وان اعلاه كان (٥٦٤.٠) ملم في شهر تشرين الثاني، وتنعدم الامطار في شهور الصيف (تموز، اب، وايلول)، وان مجموع الامطار خلال العشر سنوات المرصودة بلغت (٢٥٩٤.٢) ملم، ومجموع الثلوج فيها بلغ (٧٧١.٥)سم ما يفسر لنا نشاط العمليات الجيومورفولوجية في المنطقة والذي يؤدي بالتالي الى اهمية دراسة مخاطرها خاصة وان المنطقة ضمن المناطق العالية المعقدة الالتواء وبالتالي كثرة انحدارتها.

**جدول (٢) بيانات درجات الحرارة والامطار والثلج في محطة العمادية للمدة من (٢٠٠٠-٢٠١٠)**

| الشهر | درجة الحرارة °م | | | مجموع الامطار/ ملم | مجموع الثلج/ ملم |
|---|---|---|---|---|---|
| | العظمى | الصغرى | المعدل | | |
| كانون الاول | ٨.٨٣ | -٤.٣٧ | ٢.٢٣ | ٤٠٦.٠ | ٤٤٨.٠ |
| شباط | ١٣.٢ | -٠.٥٣ | ٦.٣٤ | ٢٧٦.٧ | ١٨٧.٠ |
| اذار | ١٠.٤ | ٢.٥ | ٦.٤٥ | ٥٤٧.٥ | ٢.٠ |
| نيسان | ١٥.٥ | ٨.٥ | ١١.٩٥ | ٣٢٨.٠ | ٠ |
| مايس | ١٨.٥ | ١٣.٢ | ١٥.٨٥ | ٧٩.٥ | ٠ |
| حزيران | ٢٣.٨ | ٢٠.٤ | ٢٢.١ | ٣.٥ | ٠ |
| تموز | ٣٥.٠ | ٢٣.٧ | ٢٩.٣٥ | ٠ | ٠ |
| اب | ٣٥.١ | ٢٤.٣ | ٢٩.٧ | ٠ | ٠ |
| ايلول | ٣٠.٠ | ١٩.٩ | ٢٤.٩٥ | ٠ | ٠ |
| تشرين الاول | ٢٤.٥ | ١٥.٥٨ | ٢٠.٠٤ | ٦٩.٠ | ٠ |
| تشرين الثاني | ٢٩.٢ | ٥.٣ | ١٧.٢٥ | ٥٦٤.٠ | ٥٧.٠ |
| كانون الاول | ٥.٩ | ٠.٥٨ | ٣.٢٤ | ٣٣٠.٠ | ٧٧.٥ |
| المعدل السنوي | ١٨.٨ | | ١٥.٧٩ | | |
| المجموع | | | | ٢٥٩٤.٢ | ٧٧١.٥ |

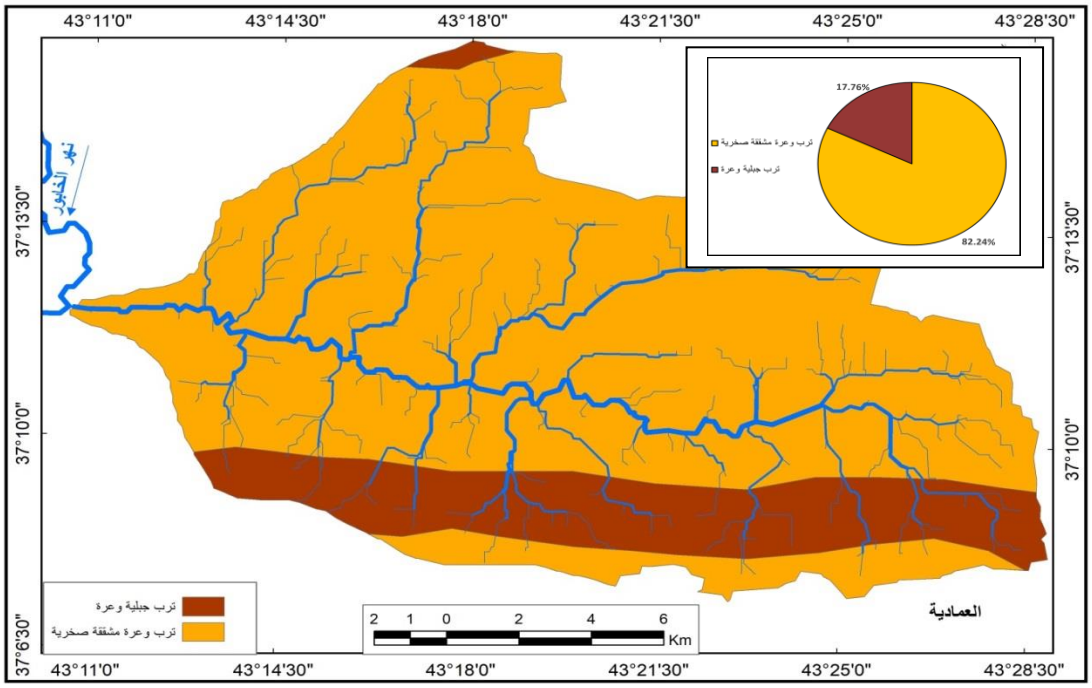
المصدر: عمل الباحثة، بالاعتماد على:- اقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهياة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات عناصر المناخ (غير منشورة)

**ثالثا: التربة: تكونت منطقة الدراسة من نوعين من الترب، لاحظ خريطة( ٣ ):-**

١. تربة وعرة مشققة صخرية: وهي رواسب هشه غير متماسكة تعرضت معالمها للتغيرات البيئة القاسية بفعل التعرية المائية والثلجية لذا تحول سطحها الى سلسلة من الاقنية والاعمدة الترابية والروابي ذات الزوايا الحادة. لا تصلح للزراعة احتلت مساحة واسعة جدا من الحوض بلغت (٢٢٠.٤) كم٢ بنسبة (٨٢.٥٥%).

٢. تربة جبلية وعرة: وهي ترب ضحلة نتيجة لتواجدها في المناطق شديدة الانحدار ظهرت على سطحها اثار التعرية المائية والثلجية، غير صالحة للزراعة لشدة انحدارها، تواجدت بمساحة صغيرة من الحوض بلغت(٤٧.٦)كم٢ بنسبة (١٧.٨٣%) من المساحة الحوضية.

**خريطة(٣) تربة منطقة البحث**




**المصدر: p. Buring, soil and soil condtion in Iraq. Baghdad, Min. of Agr., 1960, Soil map.**

جدول (٣) اصناف الترب وسماحتها ونسبها المئوية

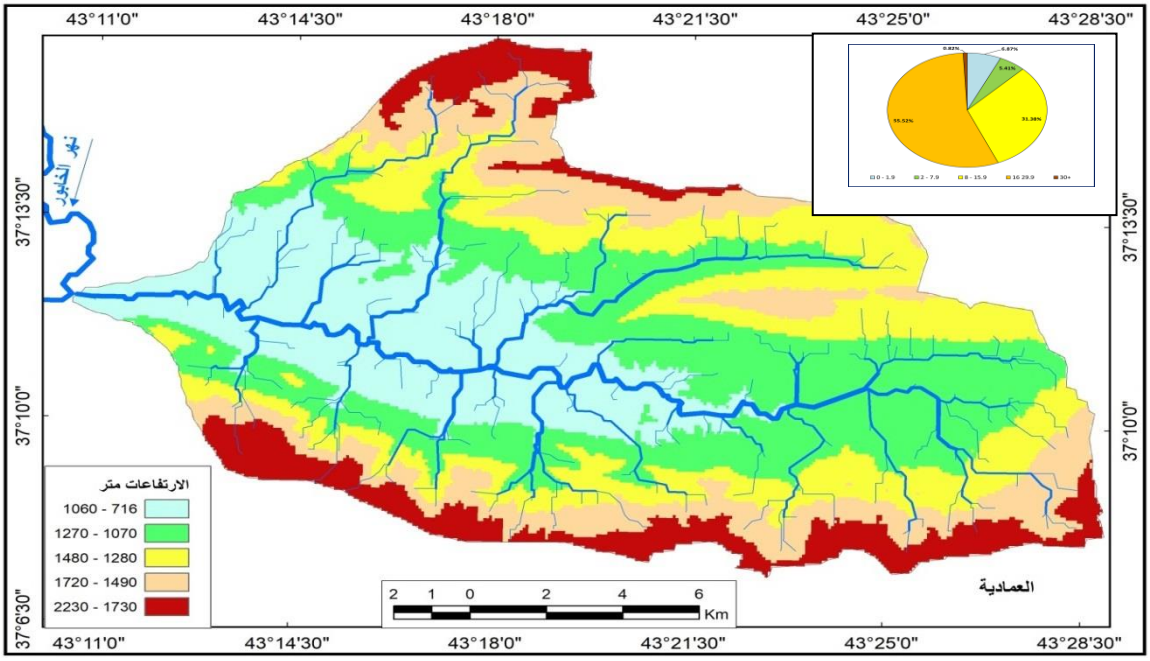
| الاصناف | المساحة/ كم٢ | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| ترب وعرة مشققة صخرية | 220.4 | 82.55 |
| ترب جبلية وعرة | 47.6 | 17.83 |
| المجموع | 267.0 | 100.00 |

المصدر: اعتماد على بيانات SRTM واستخدام Arc GIS 10.2

**رابعا: الخصائص التضاريسية في منطقة البحث**

١.خصائص الارتفاع: عند ملاحظة خريطة فئات الارتفاع( ٤) في حوض وادي نينك نلاحظ انه يقع في المنطقة المعقدة شديدة الالتواء، صورة(٣-٤) ،وهو جزء من النظام الالبي الذي تكون اواخر الزمن الثالث، اذ ان اعلى فئة ارتفاع تركزت عند الشريط الممتد جنوب الحوض كذلك عند اقصى شمال الحوض حيث بلغت (١٧٣٠-٢٢٣٠) متر، اما ادنى فئة ارتفاع بلغت(٧١٦-١٠٦٠) متر تركزت عند المجرى الرئيس في الحوض.

**خريطة (٤) خصائص الارتفاع في منطقة البحث**




**المصدر: اعتمادا على بيانات القمر الصناعي SRTM ، واستخدام برنامج Arc GIS 9.3**

صورة (٣) جبل متين التقطت الصورة من على صورة(٤) جبل كارا في الطريق الى منطقة شيرانه
ارتفاع( ١٧٠٠م) عند الاطراف الجنوبية من الحوض جنوب شرقي الحوض

المصدر: دراسة ميدانية في ٢٠١٩/٨/١١

٢.خصائص الانحدار: تم تصنيف انحدارات المنطقة حسب( Zink,1989) وذلك لانه ربط الانحدار مع تضاريس المنطقة، حيث ان شدة الانحدار يؤثر في مدى استقراريه مواد المنحدر وبالتالي الى استقرارية المنحدر نفسه، يتضح من الخريطة( ٥ ) والجدول( ٤ ) ان الفئة الانحدارية (٦-٢٩.٩) والتي تكون بشكل انحدار مقطع ومجزا ذات تصنيف تلال مرتفعة شغلت مساحة (١٤٨.٨)كم٢ بنسبة مساحية بلغت (٥٥.٥٢%) وهي اكبر الفئات مساحة تليها بالمرتبة الثانية الفئة الانحدارية(٨-١٥.٩) والتي تكون بشكل متموج ذات

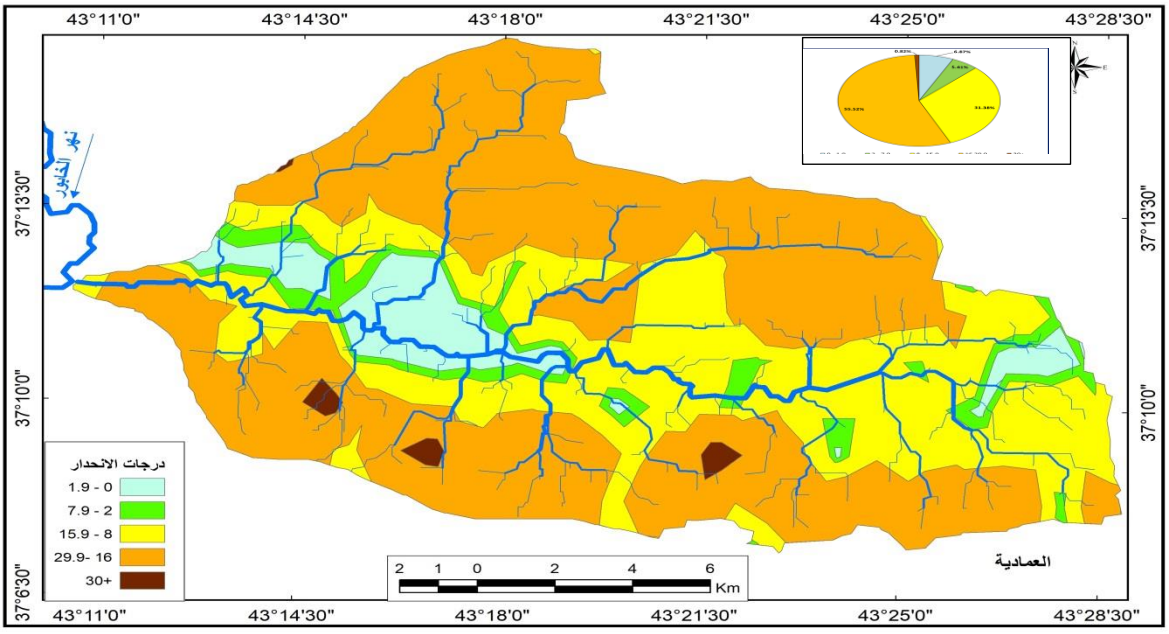
تصنيف تلال منخفضة شكلت (٨٤.١) كم بنسبة مساحية بلغت (٣١.٣٨%) وان ادنى فئة انحدارية هي(+٣٠) ذات شكل مقطعة بدرجة عالية تصنيفها جبال بلغت مساحتها (٢.٢) كم٢ بنسبة (٠.٨٢%) من المساحة الكلية للحوض. نستنتج ان انحدار الحوض ذو شكل مقطع مجزا الى مموج في اغلب اجزاءه.صورة(٥-٦)

جدول (٤) تصنيف زنك للأنحدار والتضاريس

| الصنف | الشكل | فئات الانحدار | التصنيف | المساحة/ كم٢ | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | مسطح | ٠ - ١.٩ | سهل ،قاع وادي | 18.4 | 6.87 |
| ٢ | تموج خفيف | ٢ - ٧.٩ | سهول تحاتية نهرية عليا او سفوح أقدام الجبال | 14.5 | 5.41 |
| ٣ | متموج | ٨ - ١٥.٩ | تلال منخفضة | 84.1 | 31.38 |
| ٤ | مقطعة مجزأة | ١٦ ٢٩.٩ | تلال مرتفعة | 148.8 | 55.52 |
| ٥ | مقطعة بدرجة عالية | +٣٠ | جبال | 2.2 | 0.82 |
| | | المجموع | | 268 | 100.0 |

المصدر: اعتماد على بيانات SRTM واستخدام Arc GIS 10.2

**خريطة (٥) درجات الانحدار في منطقة البحث**




**المصدر: اعتمادا على بيانات القمر الصناعي SRTM ، واستخدام برنامج Arc GIS 9.3**

صورة (٥-٦) جزء من حوض وادي نينك عند الاقسام الجنوبية الشرقية منه نلاحظ تقطع السفوح وتموجها

المصدر: دراسة ميدانية في ٢٠١٩/٨/١١

رابعا: النبات الطبيعي: يؤثر النبات الطبيعي بوضوح في استقراريه التربة، اذ له تاثيرات فيزياوية وكيماوية في الموضع الذي ينمو فيه، لوحظ في خريطة ( ٦ ) نوعان من النبات الطبيعي في منطقة البحث هما:-

١.نطاق الغابات الكثيفة:- تنشر الغابات على السفوح الجبلية وبكثرة واحتلت مساحات واسعة من الحوض بلغت(١٧٢.٠) كم٢ بنسبة(٦٤.٤٢%) ومنها الصنوبر والجوز والتين والرمان والتوت، والكرز، وتشتهر المنطقة بنوع تفاح الذي يسمى (تفاح برواري) ،البلوط والعرموط صورة(٧).

صورة (٧) ثمار العرموط في بساتين حوض وادي نينيك

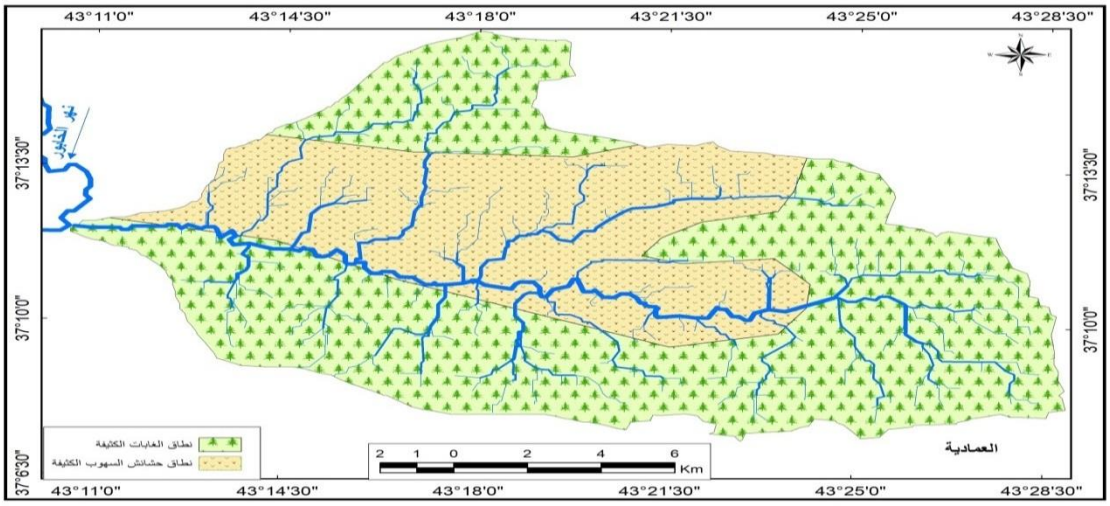
المصدر: دراسة ميدانية في ٢٠١٩/٨/١١

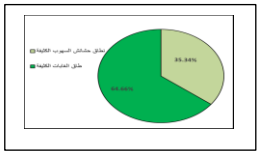
٢.نطاق حشائش السهوب الكثيفة: تنتشر في المناطق المنخفضة كالهضاب والتلول وبعض الوديان خاصة حول مجرى الوادي الرئيس بالاتجاه شمالا، بلغت مساحتها (٩٤.٠) كم٢ بنسبة (٣٥.٢١%) اغلبها حولية مثل الزعتر، الخباز، ريواز، الكعوب والخرنوك صورة(٨).

صورة (٨) نبات الخرنوك وهو نبات عشبي له ثمار موضحه بالصورة تاكله الاغنام والابقار والحمير والبغال

المصدر: دراسة ميدانية في ٢٠١٩/٨/١١

**خريطة(٦) النبات الطبيعي في منطقة البحث**



المصدر: اعتماد على بيانات SRTM واستخدام Arc GIS. 10.2

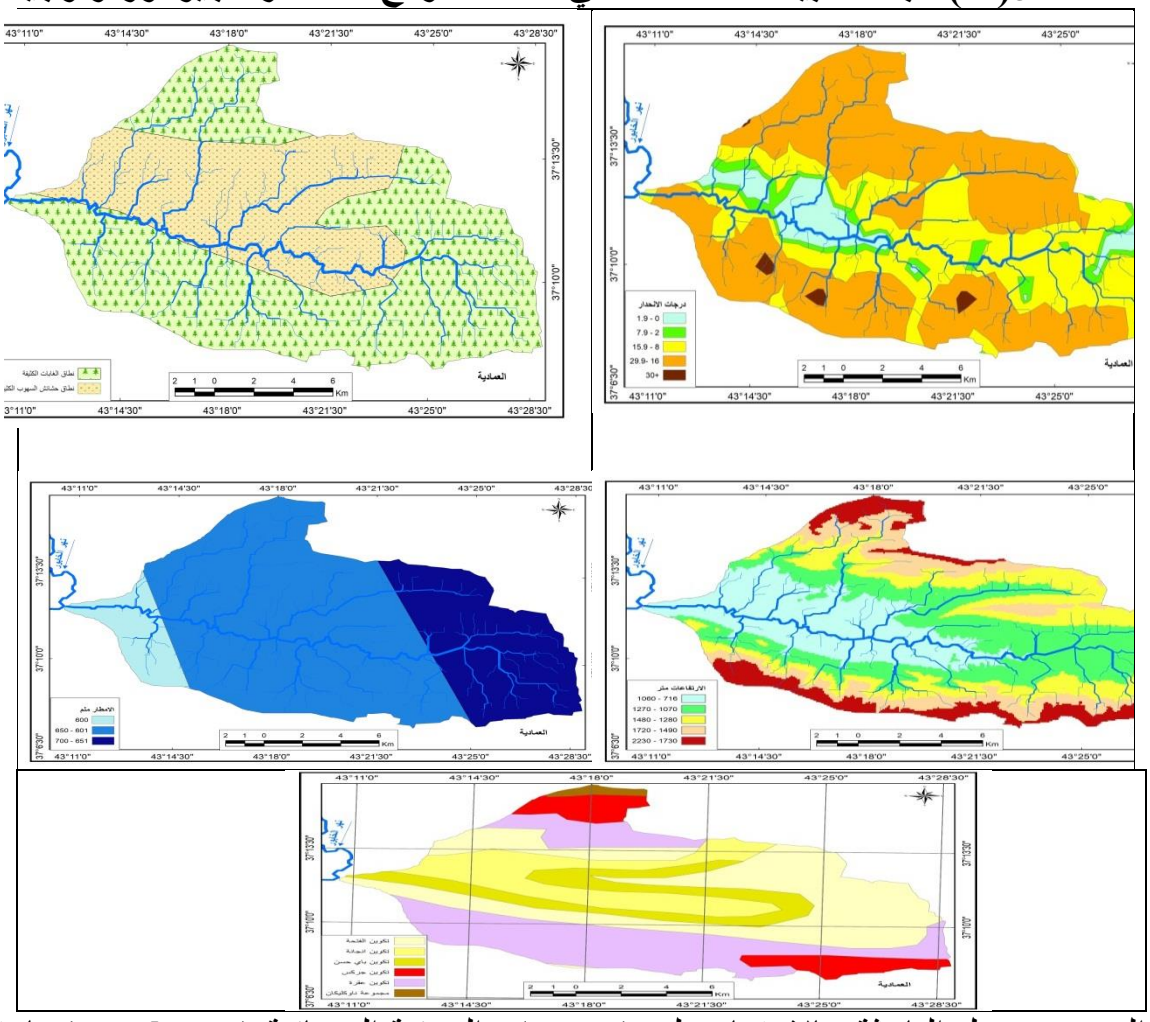
**خامسا: نماذج البيانات المعتمدة في اعداد انموذج المخاطر المورفولوجية:**

ان الربط بين بيانات الطبقات المعتمدة للحوض وتحليلها هو لغرض التوصل الى المناطق شديدة الخطورة باعتماد برنامج(Arcmap 10)، حيث بعد ان حددت الطبقات المدروسة تم تحديد فئاتها واعطاء وزن لكل فئة، والوزن يمثل مقدار مقاومة الطبقة لعمليات التعرية وكلما كان مجموع الامطار كبيرا زاد وزن الطبقة وبالعكس، اذ اعتمدت طبقات البيانات الاتية في تصميم الانموذج والمبينة في الشكلين(٢،٣).

**-بيانات الطباقية الجيولوجية:**

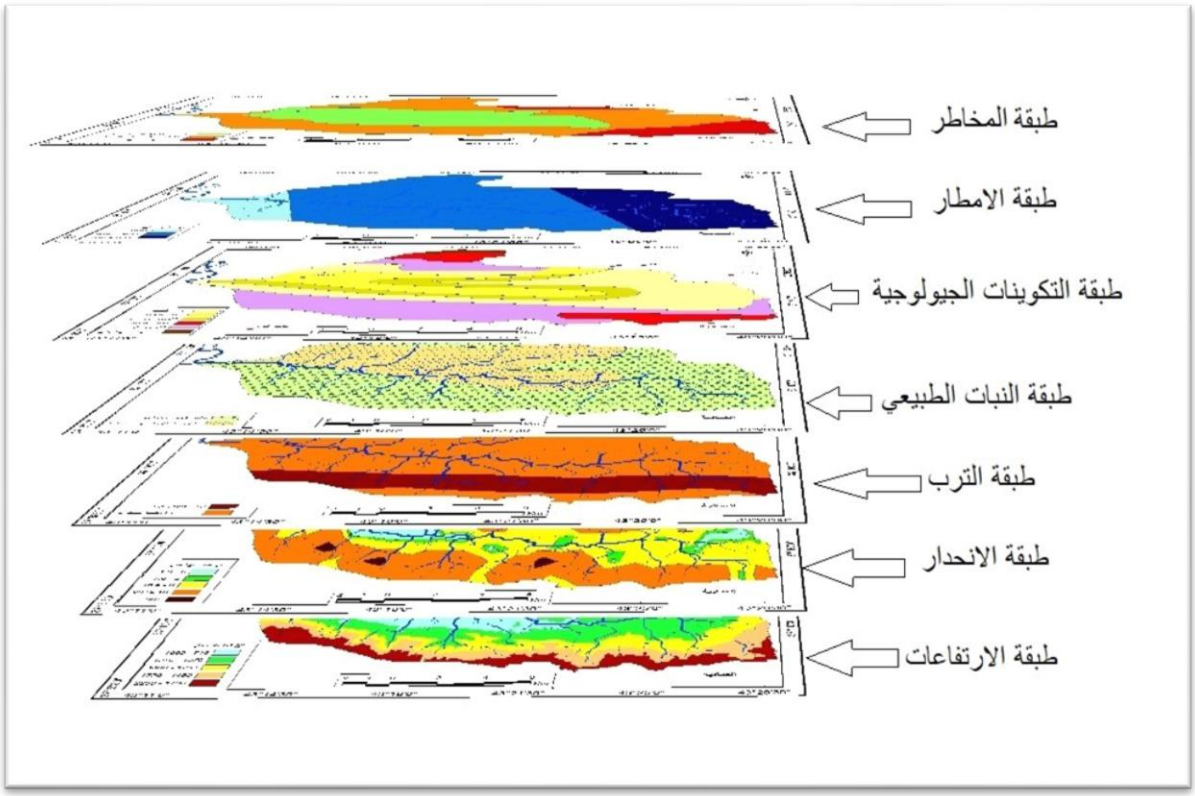
تمثلت بطبقة المنكشفات الصخرية المتواجدة في منطقة البحث وهي ستة تكوينات (ناوكليكان، عقرة، جركس، الفتحة، انجانه، باي حسن) اذ ان هذه الطبقة مرسومة من نوع خطي (Polygon) يجب تحويلها الى بيانات من نوع نقطي (raster) ثم اعادة تصنيفها (Reclass) للوضوح والتمييز، وتم تحديد ثلاث فئات لكل طبقة، ووزن لكل فئة وحسب المنكشفات الصخرية، حيث اعطيت لتكويني باي حسن وجركس وزن (٣) وهو اعلى وزن، و(٢) لتكويني انجانة والفتحة و(١) لتكوينات(عقرة ومجموعة ناوكليكان).

**شكل( ٢) طبقات البيانات المعتمدة في اعداد انموذج المخاطر الجيومورفولوجية**



المصدر: عمل الباحثة: بالاعتماد على (DEM) والمرئية الفضائية (Landsta 8) باستخدام Arc GIS (arcmop 10).

**شكل( ٣ ) ترتيب وتصنيف الفئات للطبقات المختارة لعمل الانموذج.**




**المصدر: عمل الباحثة: بالاعتماد على (DEM) والمرئية الفضائية (Landsta 8) باستخدام (Arc GIS (arcmop 10.**

**بيانات الانحدارات:**

تمثل طبقة فئات ودرجات الانحدار لمنطقة البحث والتي تم اشتقاقها من (DEM) باستخدام برنامج (Arc gis, arcmap 10) حيث تم تقسيمها الى خمسة فئات هي (مسطح، نموذج خفيف، متموج، مقطعة مجزاة، مقطعة بدرجة عالية) ثم عمل (Reclass) حيث قسمت الى ثلاثة فئات من حيث ملائمتها للاستعمالات المختلفة تبعا لدرجة الخطورة وتمثلت المناطق القليلة الانحدار وزن(٣) وهو اعلى وزن لاهميتها وملائمتها للاستعمالات البشرية الاستيطان او الزراعة ووزن(٢) لمتوسطة الانحدار، ووزن(١) للمناطق المنحدرة لانها معرضه للمخاطر.

**- بيانات الارتفاعات**

بعد اعادة التصنيف (Reclass) للوحدات التضاريسية حددت ثلاث فئات تمثلت بالمناطق قليلة الارتفاع واعطيت قيمة(٣) وهي اعلى قيمة لانها اقل خطورة ومن الممكن استغلالها في الزراعة والاستيطان البشري، وقيمة(٢) للمتوسطة الارتفاع، اذ انها من الممكن ان تكون خطرة، وقيمة(١) للمناطق المرتفعة لانها خطرة.

**-بيانات الغطاء النباتي:**

صنفت طبقة الغطاء النباتي الى صنفين بعد (Reclass)، اعطيت اعلى قيمة وزن وهو(٣) الصنف نطاق الغابات الكثيفة واقل قيمة وزن(١) لنطاق حشائش السهوب الكثيفة التي من الممكن ان تكون خطرة على الانسان لكنها في الممكن ان تكون صالحة لرعي الماعز والبغال التي تستطيع ان تسير في هكذا مناطق وعرة جدا.

**-بيانات طبقة الامطار**

تمثل هذه الطبقة مجموع الامطار الساقطة في منطقة البحث، حيث قسمت الى ثلاث فئات تمثلت بالتالي (٧٠٠-٦٥١)، (٦٥٠-٦٠١)، (٦٠٠)، كذلك تم عمل (Reclass) اي اعادة تصنيف، وقسمت الى ثلاث فئات وان على قيمة كانت(٣) كمية الامطار الكبيرة و(٢) للكمية المتوسطة و(١) للكمية القليلة وهي اقل قيمة. خريطة (٦) اذ ان خطورة منطقة البحث تكمن في امتصاص كمية الامطار من قبل الطبقات المدروسة وتاثير ذلك على ثقل تلك الطبقات وبالتالي تحديد درجة خطورتها.

**-بيانات طبقة التربة**

تم اعادة تصنيف (Reclass) لانواع التربة وحددت فئتين لها وتمثلت بالترب الوعرة المشققة الصخرية واعطيت اعلى قيمة وزن وهي(٢) والتي تركزت فيها نطاق الغابات الكثيفة، وترب جبلية وعرة لها ادنى قيمة وزن وهو(١) والتي اختلط فيها نظاقي حشائش السهوب الكثيفة مع الغابات الكثيفة.

**المناقشة:**

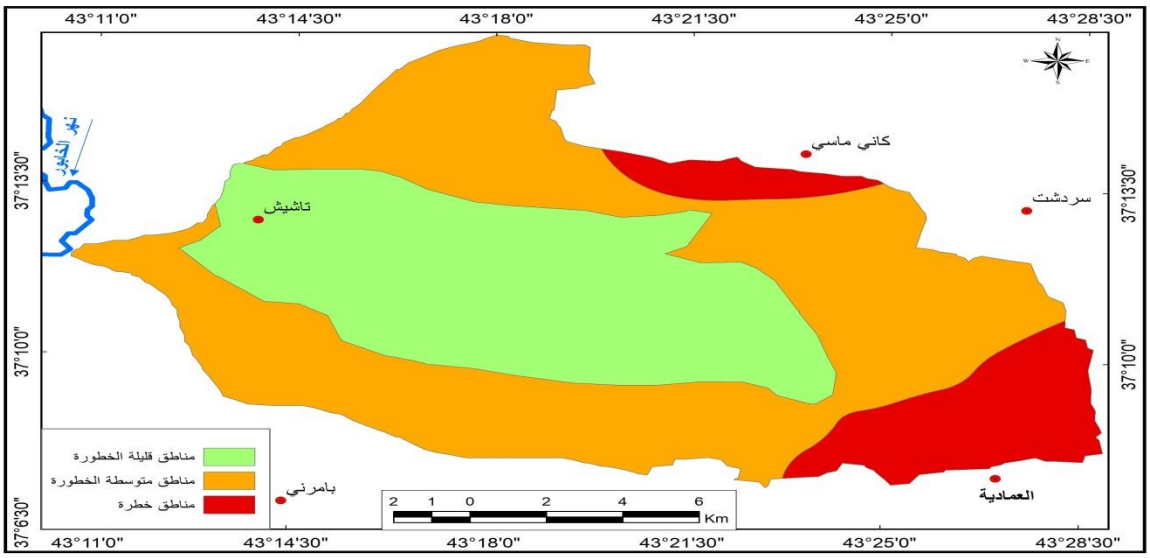
تم في هذه الدراسة اعتماد طريقة وزن الطبقات اذا استخدم الامر (Weighted overlay) ضمن الامر (overlay) وهي ضمن اداة (Spatial Analayst Tools) في تحليلها، حيث تم تحديد وزن لكل طبقة اي مقاومة الطبقة لعمليات التعرية وحدوث المخاطر المورفولوجية، اذ كان اوزان الطبقات المدروسة كالتالي: طبقتي الطباقية الجيولوجية والامطار (٢٥)، طبقة الارتفاعات(٢٠)، طبقة الانحدار(١٥)، طبقة النبات الطبيعي(١٠) وطبقة التربة (٥)، وكما مبين في جدول(٥ ).

جدول( ٥ ) الطبقات وقيم اوزانها وقيمة وزن صنف المتغير وصنف المتغير

| الطبقة | وزن الطبقة | قيمة وزن صنف المتغير | اصناف المتغيرات |
|---|---|---|---|
| طبقة التكوين جيولوجي | ٢٥ | 3 | تكوين باي حسن - تكوين جرسك |
| | | 2 | تكوين انجانة-تكوين الفتحة |
| | | 1 | تكوين عقرة- مجموعة ناوكليكان |
| طبقة التربة | ٥ | 2 | ترب وعرة مشققة صخرية |
| | | 1 | ترب جبلية وعرة |
| طبقة النبات الطبيعي | 10 | 3 | نطاق الغابات الكثيفة |
| | | 1 | نطاق حشائش السهوب الكثيفة |
| طبقة الامطار | ٢٥ | 3 | كمية الامطار كبيرة |
| | | 2 | كمية الامطار متوسطة |
| | | 1 | كمية الامطار قليلة |
| طبقة الارتفاعات | ٢٠ | 3 | مناطق قليلة الارتفاع |
| | | 2 | مناطق متوسطة الارتفاع |
| | | 1 | مناطق مرتفعة |
| طبقة الانحدار | ١٥ | 3 | مناطق قليلة الانحدار |
| | | 2 | مناطق متوسطة الانحدار |
| | | 1 | مناطق منحدرة |

**المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على (DEM) والمرئية(Landst 8) باستخدام برنامج (Arc gis carcmap 10).**

وكانت النتيجة بعد مطابقة الطبقات ان هناك ثلاث مستويات حسب ملائمة الارض لدرجات الخطورة كما في الخريطة( ٧) واختلفت مساحات تلك المستويات في حوض منطقة البحث وكالاتي جدول(٦)




**المخاطر الجيومورفولوجية ضمن منطقة الدراسة**

**المصدر: اعتماد على بيانات SRTM واستخدام Arc GIS. 10.2**

**جدول(٦) تصنيف المخاطر في منطقة البحث**

| الاصناف | المساحة/ كم٢ | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| **مناطق قليلة الخطورة** | 91.0 | 34.08 |
| **مناطق متوسطة الخطورة** | 143.0 | 53.56 |
| **مناطق خطرة** | 33.0 | 12.36 |
| **المجموع** | 267.0 | 100.00 |

**المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج التطابق بأستخدام برنامج Arc gis (arc map 10)**

**ـ مناطق قليلة الخطورة:**

تعد هذه المناطق من الاراضي ذات الملائمة العالية، حيث بلغت مساحتها(٩١.٠)كم٢ وشغلت نسبة (٣٤.٠٨%) من المساحة الحوضية تركزت عند المجرى الرئيس للحوض او السهل التجميعي له عند المناطق السهلية وقيعان الوديان والسهول التحاتية واقدام الجبال والسفوح التي تكثر فيها حشائش السهوب الكثيفة، من الممكن استغلالها في الزراعة الديمية.

**-مناطق متوسطة الخطورة**

حيث انها اراض متوسطة الملائمة لكنها لاتخلو من الخطورة، بلغت مساحتها (١٤٣.٠)كم٢ بنسبة مساحية (٥٣.٥٦%) تركزت عند الارتفاعات من (١٠٧٠-١٧٢٠)م، عند الفئات الارتفاعية المصنفة ضمن التلال المرتفعة والتلال المنخفضة عند مناطق حشائش السهوب والغابات الكثيفة التي تنمو عند المنحدرات ذات الترب الصخرية والوعرة اي انها تعرضت الى التعرية الانجرافية حيث لا تساعد على قيام الزراعة عدا المدرجات، ولا تساعد على الاستيطان البشري.

**-مناطق خطيرة**

وهي غير ملائمة او قليلة القابلية، بلغت مساحتها (٣٣.٠) كم٢ بنسبة (١٢.٣٦%) من مساحة الحوض، تركزت عند منطقتين الاولى، قرب قرية كاني ماسي شمالي الحوض والاخرى شمال قضاء العمادية عند الطرف الجنوبي الشرقي من الحوض، حيث فئات الارتفاع (١٧٣٠-٢٢٣٠) م عند درجات انحدار (١٦-٢٩.٥) والتي تمثل مناطق مقطعة مجزاة عند التلال المرتفعة، ذات الغابات الكثيفة وتربتها وعرة مشققة صخرية، ما يعني صعوبة استغلالها في الزراعة لخطورة المنطقة ورداءة نوعية التربة.

**النتائج:**

١. انكشفت في منطقة البحث تكوينات الزمن الثاني (نوكليكان، عقرة) وتكوينات الزمن الثالث (جركس، الفتحة، انجاتة وباي حسن).
٢. تواجدت في المنطقة نوعين من الترب هما ترب وعرة مشققة وصخرية وترب جبلية وعرة، وذلك لان المنطقة ذات انحدارات ومتقطعة، اذ انها تعرضت الى عوامل تعرية وتحات قاسية.
٣. تقع منطقة البحث في المنطقة شديدة الالتواء اذ انها جزء من النظام الالبي الذي تكون في الزمن الثالث بلغت اقصى فئة ارتفاع لها (١٧٣٠-٢٢٣٠)م وادنى فئة ارتفاع بلغت (٧١٦-١٠٦٠)م.
٤. شغلت الفئة الانحدارية(١٦-٢٩.٩) ذات التلال المرتفعة اكثر مساحة حوضية بلغت (١٤٨.٨)كم٢ بنسبة (٥٥.٥٢%) من مساحة الحوض، وهي ضمن الانحدارات ذات شكل مقطع الى مموج ما يعني انه في غير الممكن استخدام المكننة الزراعية وان هناك خطورة واضحة لتموضع القرى لان المنطقة غير مستقرة الانحدارات.
٥. تواجد نوعان من النبات الطبيعي في المنطقة هما نطاق الغابات الكثيفة ونطاق حشائش السهوب الكثيفة، واحتل نطاق الغابات المساحة الاوسع من الحوض.
٦. كان اعلى مجموع تساقط مطري خلال شهر تشرين الثاني واذار اذ بلغ (٥٦٤.٠،٥٣٧.٥) ملم على التوالي، وان اكبر مجموع تساقط ثلجي كان في شهر كانون الثاني، اذ بلغ (٤٤٨.٠) سم.
٧. بيانات الطبقات المدروسة تم تحويلها من (Polygon) الى (raster) ثم اعادة تصنيف (Reclass) لزيادة الوضوح والتمييز وتم تحديد فئات لكل طبقة ووزن لكل فئة اي تحديد مقدار مقاومة الطبقات المدروسة عمليات التعرية والمخاطر المورفولوجية.
٨. تعد منطقة البحث من المناطق متوسطة الخطورة والملائمة بلغت مساحتها (١٤٣.٠)كم٢ بنسبة (٥٣.٦٥%) من المساحة الحوضية تركزت عند التلال المرتفعة والتلال المنخفضة حيث المنطقة المتموجة والمنطقة المقطعة المجزاة حسب تصنيف زنك للانحدارات، اي ان

لمنطقة لاتخلو من الخطورة حيث تعرضت الى التعرية الانجرافية ومازالت، وانها لا تساعد على قيام النشاطات الزراعية فضلا عن خطورتها على الاستيطان البشري

**التوصيات:**

١. تقع منطقة البحث في حوض تحيطه المرتفعات وان المنطقة غنية بالأمطار والثلوج والسيول فمن الممكن استغلالها لانشاء سد لخزن المياه.
٢. من الممكن ان تستغل المنطقة كمحمية طبيعية لا سيما وان للمنطقة جمال ساحر بجبالها وربيعها لاسيما مع تواجد بعض الحيوانات كالدببة والغزلان والسناجب والافاعي والثعالب والذئاب، وتشجيع السياحة فيها.
٣. من الممكن كذلك توسيع نطاق الغابات والتشجيع على الزراعة التعويضية من اشجار الفواكه كالتفاح الذي تنفرد به المنطقة بنوع (برواري) والكرز والتين والرمان لاسيما وان بعض الاهالي بدأ ويقطعون الاشجار للاستفادة من اخشابها لغرض التدفئة، وتوعية السكان لمنع هذه الظاهرة .

**الهوامش :**

* يصعب الوصول الى اقسام الحوض وذلك لقربه من الحدود العراقية التركية واستمرار العمليات التركية وقصف القرى في تلك المناطق

** يمنع الوصول الى (بامة رني) لوجود قاعدة جوية عسكرية تركية .

1 جمهورية العراق، وزارة التخيط ، الجهاز المركزي للاحصاء، المجموعة الاحصائية لسنة (٢٠١٢-٢٠١٣)، الباب الاول، الاحوال الطبيعية، ص١٩.

2 Varoujan K.sisakian, geomor phology and morphometry of geology and mining, vol,9, No, 3. 2013, P.4.

3 Hala A.AL-musawi, The geology of Zakho Quadrangle, state company of geologicak survey and mining (GEOSURV) sheet NJ-38-9, Scale1:250000, Iraq, Baghdad, P-P.8-12

4 Mc carth, m.J, smit, J.S. and Hall, P.k, Report on geological investigation of zakho, GEOSURV Library. Rep. No. 273. 1958, P.9

5 Hassan, K. Fouad, S.F, Miscounni, H., Qaddouri, N.- AL- arjy, H. Amir, R, Abdul latif, I. AL- Jawari, H.O, AL-Hazaa, S.H. and Ma ala, K.A., Detailed geological survary of Hazilsu-khabour area GEOSURV Library Rep. No. 1975, 1991, P.13

6 Jassem, S.Z, Korim, S.A, Basi, M.A, AL-Mubarak, M-A, and Munir, J. Final report on the regional geological survry of Iraq GEOSUR Library Rep. No. 1447, 1984, P.16.

**المصادر :**

١- جمهورية العراق، وزارة التخيط ، الجهاز المركزي للاحصاء، المجموعة الاحصائية لسنة (٢٠١٢-٢٠١٣)، الباب الاول، الاحوال الطبيعية، ص١٩.
2. Varoujan K.sisakian, geomor phology and morphometry of geology and mining, vol,9, No, 3. 2013, P.4.
3. Hala A.AL-musawi, The geology of Zakho Quadrangle, state company of geologicak survey and mining (GEOSURV) sheet NJ-38-9, Scale1:250000, Iraq, Baghdad, P-P.8-12
4. Mc carth, m.J, smit, J.S. and Hall, P.k, Report on geological investigation of zakho, GEOSURV Library. Rep. No. 273. 1958, P.9
5.Hassan, K. Fouad, S.F, Miscounni, H., Qaddouri, N.- AL- arjy, H. Amir, R, Abdul latif, I. AL- Jawari, H.O, AL-Hazaa, S.H. and Ma ala, K.A., Detailed geological survary of Hazilsu-khabour area GEOSURV Library Rep. No. 1975, 1991, P.13
6. Jassem, S.Z, Korim, S.A, Basi, M.A, AL-Mubarak, M-A, and Munir, J. Final report on the regional geological survry of Iraq GEOSUR Library Rep. No. 1447, 1984, P.16.