دراسة جيومورفولوجية لقضاء حلبجة

د.وسن محمد علي كاظم *

الملخص

لكل إقليم من الأقاليم الجغرافية خصوصية جيومورفولوجية تميزه عن الأقاليم الأخرى بطبيعته الصخرية وتربته وغطائه النباتي...الخ، وعليه فقد تناول البحث دراسة للعوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في سير العمليات الجيومورفولوجية التي ساهمت في رسم الشكل الارضي في قضاء حلبجة، والتي بينت ان نوعية التكوينات الجيولوجية، ونوع المناخ السائد، وطبوغرافية المنطقة، وهيدرولوجيتها، قد شجع على زيادة نشاط بعض العمليات الجيومورفولوجية (كالتجوية الكيميائية والانهيارات الارضية). كما كان للماء الدور الاقوى في تشكيل اغلبية الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة. اذ تم تميز ثلاث انواع من الوحدات الجيومورفولوجية حسب اصل نشوؤها وضمت تلك الوحدات تقسيمات ثانوية وهي اولاً، وحدات ذات أصل تعروي ضمت (١. تضاريس سفوح جبال شديدة التقطع ٢. سهول منبسطة (الكَلاسي)، ٣. المساقط المائية (الشلالات)، ٤. شبكة الأودية)، ثانياً، وحدات ذات أصل إرسابي ضمت (١. السهول الفيضية، ٢. ترسبات ملء المنخفضات) ثالثاً، وحدات ذات أصل اذابي ضمت (١.التخسف، ٢. الكهوف الكارستية، ٣. الينابيع). وعلى ضوء ما تم التوصل اليه من دراسة تفصيلية للعمليات والوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، فقد تم رسم خريطة للمخاطر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، الهدف منها توضيح افضل المواقع للاستثمار البشري اولاً، ولايجاد حلول للمناطق التي تتعرض للاخطار، كتلك التي تتعرض للانهيارات الارضية ثانياً. وكذلك توفير قاعدة بيانات اولية تساعد على تقيم الاراضي في دراسات مستقبلية.

*. كلية التربية / الجامعة المستنصرية

E – mail : wasanalmgotar@yahoo.com

Geomorphological study of Halabja

Abstract:

Each of the geographical regions specificity of geomorphological distinguish it from other regions of the rocky nature, soil and vegetation lid ... etc., the study focused on natural factors affecting the functioning of geomorphological processes in the district of Halabja, which showed that the quality of geological formations, and the type of the prevailing climate, and topography of the region, and Hedrologitha, It has encouraged the activity of some geomorphological processes (chemical weathering and landslides). Water was also the strongest role in the formation of a majority of geomorphological units in the study area. As it has been marked by three types of geomorphological units included those secondary divisions of units. . First, unit of denudational origin and this included (Relief of mountain slopes with expressive erosional modeling, Glacis, waterfalls, Valley rivers) secondly Unit of Depositional Origin and this included (Flood plains, Depression Deposit) and Units of solutional origin and this included (karst, Karst caves, Springs).

And finally it was painted geomorphological hazards map in the study area, intended to clarify the best sites for human investment first, and to find the solutions for areas that are exposed to the dangers, such as those exposed to landslides.

المقدمة :

لقد استأثرت الدراسات الجيومورفولوجية باهتمام العديد من الباحثين سواء من الجغرافيين أم غيرهم وذلك من خلال إمكانية الاستفادة من معلوماتها في العديد من المشاريع المرتبطة بحياة الإنسان ونشاطاته. ووفقاً لذلك فأن الجيومورفولوجيا تساعد على تعميق مفهومنا وادراكنا لصور الإشكال الارضية التي يمكن استثمارها وضبط عناصرها لفائدة الإنسان. ويتم تقييم الاراضي من خلال تقسيمها في مكان ما الى وحدات متشابهه في صفاتها الطبيعية الاساسية (كتكويناتها الجيولوجية، والتضاريس، والوحدات الجيومورفولوجية، والتربة، والنبات الطبيعي، .... الخ) لتصبح مختلفة عن الاراضي المجاورة سواء أكانت مساحة الاراضي كبيرة ام صغيرة.

تم إجراء الدراسة اعتماداً على الاستقصاء الميداني للمنطقة لمطابقة المعلومات المستنبطة من الخرائط (الجيولوجية والطبوغرافية)، والمرئية الفضائية، ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة، الخاصة بالفئات الانحدارية لمنطقة الدراسة (درجة انحدارها واتجاه الانحدار) كذلك ارتفاع تضاريس المنطقة عن مستوى سطح البحر. مع ما موجود على ارض الواقع، اغلب الزيارات تم خلال اشهر الصيف والخريف لخطورة تلك المناطق في شهري الشتاء والربيع بسبب إمكانية تعرضها لعمليات الانهيارات الارضية التي تنشط خلال هذان الموسمان بسبب شدة الإمطار. وتم خلالها التقاط الصور التي يتضمنها البحث. واعتمت الدراسة كذلك على البيانات المناخية المستحصلة من هيئة الأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ. والبيانات الخاصة بالمراجع المكتبية (كالكتب والدوريات والتقارير الحكومية وغيرها).

مشكلة الدراسة :

تمثلت مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

١. ما تأثير الخصائص الطبيعية كالتكوين الجيولوجي، والتضاريس والمناخ، والمياه (السطحية والجوفية)، والتربة، والنبات الطبيعي في العمليات الجيومورفولوجية المكونة والمؤثرة في نشوء وتطور الوحدات الجيومورفولوجية؟
٢. ماهي العمليات الجيومورفولوجية السائدة والمؤثرة في نشوء وتكوين وتصنيف الوحدات الجيومورفولوجية؟
٣. ما هي الظواهر والوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة ؟

هدف الدراسة :

١. دراسة طبيعة العمليات الجيومورفولوجية.

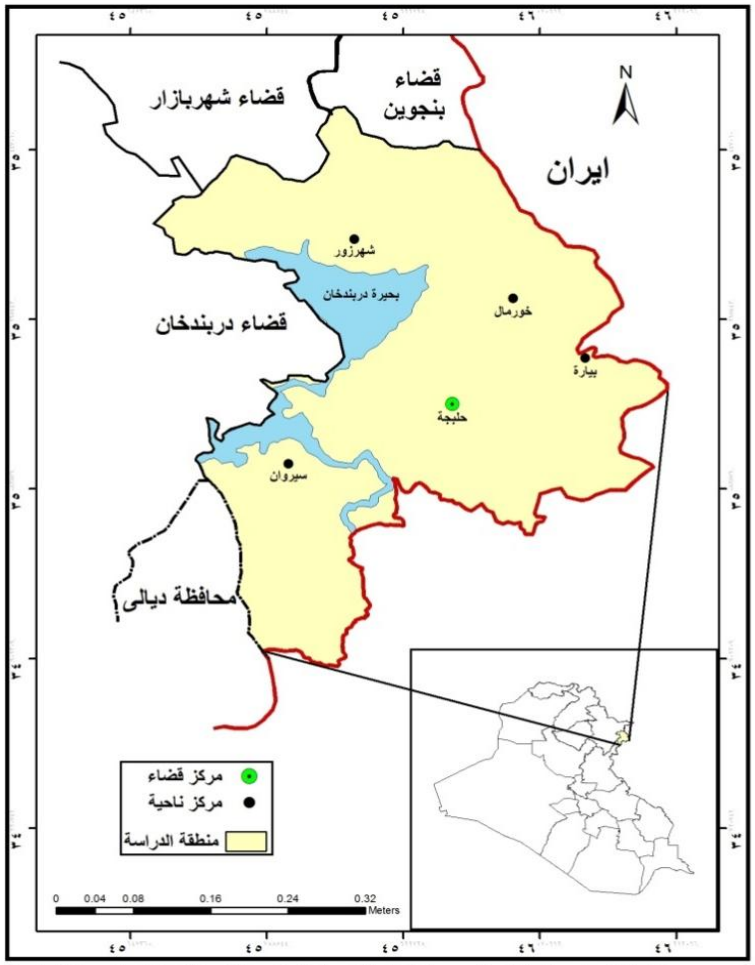
٢. تحديد الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة حسب اصل نشوئها.

٣. تعريف ووصف لكيفية واسباب نشوء وتطور هذه الوحدات.

٤. رسم خريطة للوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة.

منطقة الدراسة :

خارطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، خارطة محافظة السليمانية الادارية، مقياس ١:٥٠٠،٠٠٠، ٢٠٠٧.

يمثل قضاء حلبجة منطقة الدراسة، جغرافيا يقع في الجزء الشرقي من العراق ضمن الحدود الإدارية لمحافظة السليمانية، يحده من الشمال كل من قضائي بنجوين، وشهربازار، ويحده من الغرب قضاء دربندخان ومحافظة ديالى إما حدوده من جهة الشرق والجنوب فيمثلها خط الحدود الدولية بين العراق وإيران، خريطة (١) . فلكياً يحدد بخطي طول (٤٠" ٤٥°- ١٢" ٤٦ °) شرقاً، ودائرتي عرض(٥٥" ٣٤°- ٣٠" ٣٥°) شمالاً. يبلغ أجمالي مساحته (١٥٢٣) كم٢، ويمثل ٩،٧% من مساحة محافظة السليمانية[١].

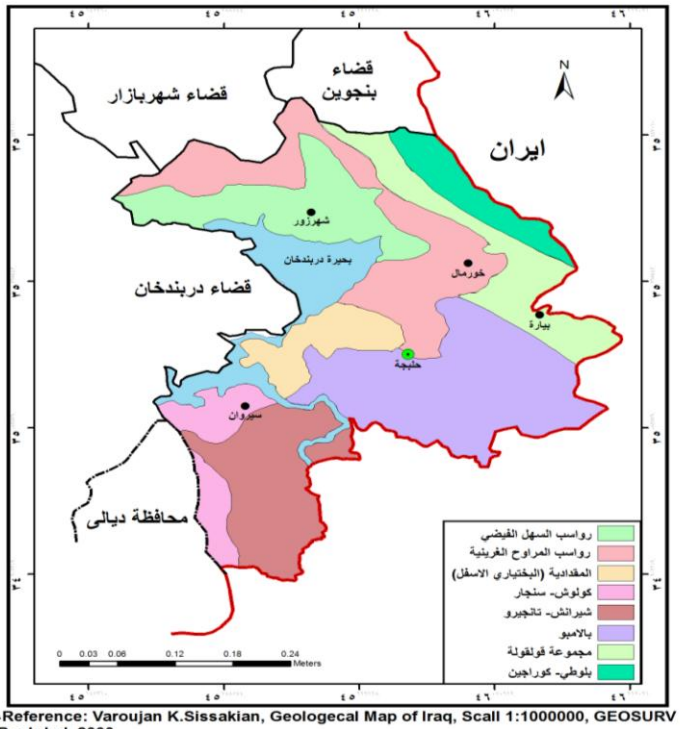
المبحث الأول: الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

أولا: الخصائص الجيولوجية :

تلعب التكوينات الجيولوجية دوراً رئيساً في تحديد نوع وشدة نشاط العمليات

الجيومورفولوجية كعمليات التعرية والتجوية، حيث يتباين مقدار نشاط تلك العمليات تبعاً لاختلاف نوع الصخر ودرجة صلابته. فعلى سبيل المثال لا الحصر، تتأثر صخور الطين بعمليات الترطيب والتمدد الحراري والتقشر، وصخور الطفل شديدة التأثر بالصقيع، وتتصف صخور الدولومايت بقابليتها على الذوبان. أما الصخور الحاوية على الفواصل والشقوق فإنها تسمح بنفاذ المياه فيها، وبالتالي تزيد من تأثير عوامل التجوية خاصة التجوية الكيميائية. حيث يتركز التحلل الكيميائي في نقاط تقاطع الفواصل من خلال عمل الحفر والمغارات الصغيرة الناتجة عن عملية الكربنة. تظهر خريطة (٢) التكوينات الجيولوجية وتوزيعها الجغرافي في منطقة الدراسة، وهي من حيث القدم كالتالي:

خارطة (٢) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



Reference: Varoujan K.Sissakian, Geologecal Map of Iraq, Scall 1:1000000, GEOSURV Baghdad, 2000

تكوينات العصر الترياسي: تعد تكوينات هذا العصر من أقدم التكوينات الظاهرة في منطقة الدراسة، وتنقسم الى تكوينين ثانويين هما: تكوين بلوطي وتكوين كوراجين، اللذان يتكونان من الحجر (الجيري الدولومايتى) والحجر (الطيني الصفيحي)، ويبلغ سمكهما حوالى (٤٠)م و(٣٦)م على التوالي[٢] تتمثل تكوينات هذا العصر كشريط ضيق بامتداد سلسلة جبال (هورامان) على الحدود الايرانية.

<u>تكوينات العصر الكريتاسي</u>: تغطي تكوينات هذا العصر المساحة الواقعة الى الغرب من تكوينات الترياسي، وتنقسم الى تكوينين ثانويين هما: مجموعة صخور قولقولة، تتألف هذه المجموعة الصخرية من الحجر (الصوانى والمدملكات)، مع بعض الطبقات من الحجر (الكلسي السليكاتي). ويبلغ سمكه نحو (٢٨٠١)م[٣].

تكوين بالامبو: يتألف من ترسبات من الحجر الجيري يبلغ سمكها بين(٥،١-٤)م وعدسات من الحجر الرملي، فضلا عن حبيبات خشنة من الحصى والجلاميد بسمك

(١-٤) م والحجر الطيني من (٥-١٠)م بشكل مستويات أفقية، فضلا عن تراكيب كلسية وغرينية ورملية بنية اللون. يبلغ سمكه حوالي (٥٧١)م [٤]. ويتكشف في معظم الطيات المحدبة الواقعة في الجنوب الغربي من منطقة الدراسة.

تكوينا شيرانش وتانجرو: يتكون القسم العلوي من تكوين (شيرانش) من (المارل الازرق)، والجزء الاسفل منه مكون من طبقات رقيقة من الحجر (الجيري) الممزوج بـ (المارل). ويتكون تكوين تانجرو من الحجر الجيري الفتاني العضوي والغرين المتداخل مع الحجر الجيري الضحل والمرجان العضوي، والجزء الاسفل يتكون من (المارل الاكوبيجيرايتى) مع تخلل الحجر (الجيري المارلي)[٥] وتظهر مكاشف هذين التكوينين في جنوب غرب حلبجة.

تكوينات (باليوسين واوليكوسين): تكوينا (كولوش وسنجار)، يتكون تكوين كولوش من (الطفل والحجر الرملي الناعم)، يحتوى على قطع مختلفة الاحجام من صخور خضراء و(الصوان) و(الراديولايت). وتكوين (سنجار) يتكون من الحجر (الجيري) الابيض الى الرمادي والحجر (الجيري المدملك) الغنى بالمواد الطينية. يظهر هذان التكوينان في الاجزاء الجنوبية الغربية من حلبجة.

تكوينات (مايوسين وبلايوسين): تكوين هذين العصرين هو تكوين البختياري الاسفل (المقدادية) الذي يتكوين من طبقات من (الرمال الخشنة) و(الحصى)[٧]. موقعه جنوب بحيرة دربندخان.

تكوينات الزمن الرابع: ترجع تكوينات هذا الزمن الى عصري (بلايوستوسين وهولوسين)، وهي بصورة عامة تتكون من ترسبات (المدملكات والرمل والطين) ومواد (حصوية غرينية)[٨]. تتألف هذه الترسبات في منطقة الدراسة من مجموعتين هما اولاً (ترسبات المرواح الغرينية) وتغطي هذه الترسبات اجزاء من سهل شهرزور وخورمال، بالاضافة الى بعض المناطق المحيطة ببحيرة (دربنديخان). وثانياً مجموعة (ترسبات السهل الفيضي) وتغطي سهل شهرزور.

ثانياً: الخصائص التضاريسية

تؤثر الخصائص التضاريسية على سير العمليات الجيومورفولوجية من خلال تأثيرها على عناصر المناخ التي تتغير بتغير الارتفاع عن مستوى سطح البحر وبالتالي

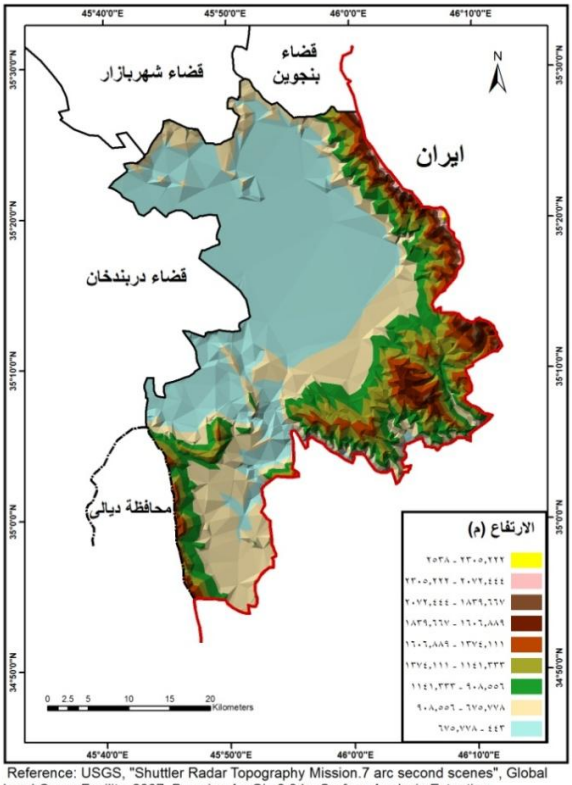
تزيد من معدلات سرعة العمليات الجيومورفولوجية، وتظهر خريطة رقم (٣) خصائص الارتفاع لقضاء حلبجة، إذ يمثل خط الارتفاع (٢٥٣٨)م فوق مستوى سطح البحر أعلى نقطة ويقع في أقصى الشرق عند سلسلة جبال هورامان، وخط الارتفاع (٤٤٣)م أدنى ارتفاع في الجزء الغربي عند المناطق القريبة من بحيرة دربندخان. يعكس ذلك الانحدار العام لمنطقة الدراسة تجاه الغرب. وتبين خريطة رقم (٤) درجات الانحدار في منطقة الدراسة في سبع فئات انحدارية تراوحت ما بين (٠-٩٠) درجة وفيها يظهر أن درجة الانحدار تزداد عند التحرك باتجاه الشرق حيث الحدود العراقية الإيرانية الممثلة بسلسلة جبال زاكروس وتحديدا عند سلسلة جبال هورامان في أقصى الشرق وجبال بالمبو في الجنوب. هذا ويتطابق كل من القيم العالية لدرجة الانحدار والارتفاع مع أكثر المناطق عرضة للانهيارات في منطقة الدراسة.

ويؤثر اتجاه المنحدرات على بعض العمليات الجيومورفولوجية إذ تزداد وتنشط هذه العمليات على السفوح المواجهة للأمطار والاشعاع الشمسي أكثر من تلك الواقعة في ظل المطر علما إن غالبية الأمطار في منطقة الدراسة ذات اتجاه شمالي إلى شمالي غربي وتوضح خريطة رقم (٥) اتجاه المنحدرات في القضاء والتي يسود فيها الاتجاه الشمالي الغربي عند الجنوب الغربي من المنطقة واتجاه الغرب والجنوب الغربي عند شرق وجنوب القضاء.

ثالثاً: الخصائص المناخية

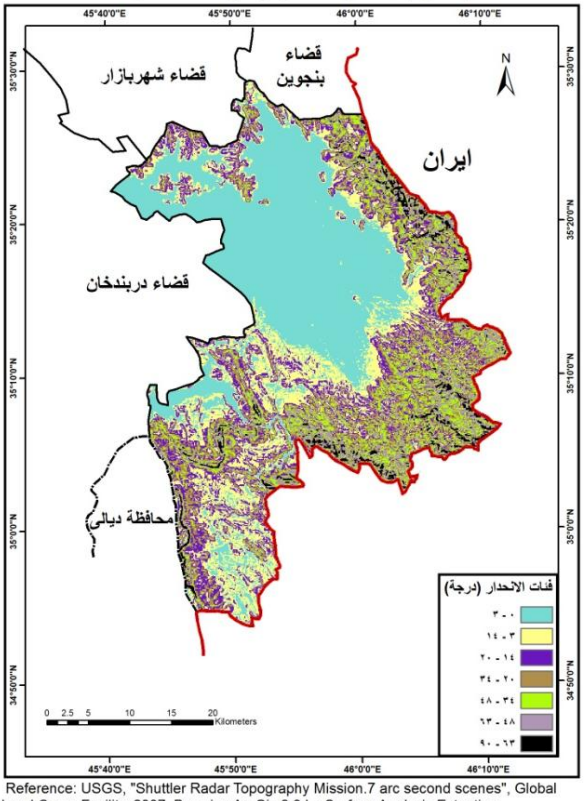
يعد المناخ بعناصره المختلفة احد العوامل الأساسية المؤثرة في نشأة وتطور الأشكال الأرضية، أذ يتحكم بشكل مباشر بالعمليات الجيومورفولوجية كسرعة معدلات التجوية من حيث نوعها وشدتها، حيث ترتبط هذه العمليات ارتباطا وثيقا بعناصر

خارطة (٣) الارتفاعات الرقمية في منطقة الدراسة



Reference: USGS, "Shuttler Radar Topography Mission.7 arc second scenes", Global Land Cover Facility, 2007, By using ArcGis 9.3 by Surface Analysis Extention

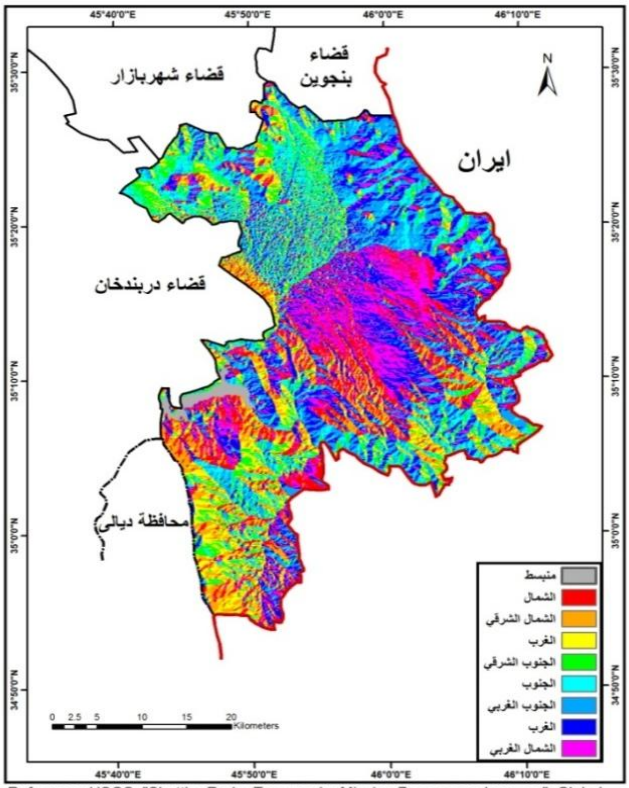
خارطة (٤) انحدار التضاريس في منطقة الدراسة



Reference: USGS, "Shuttler Radar Topography Mission.7 arc second scenes", Global Land Cover Facility, 2007, By using ArcGis 9.3 by Surface Analysis Extention

المناخ لاسيما درجة الحرارة، والمطر، التي ينتج عن اختلافهما أشكال أرضية متنوعة، حتى وان تشابهت في التضاريس ونوع الصخر وتركيبه[٩]. أو غير مباشر (كتأثيره على بعض عناصر البيئة الحيوية كالنبات الطبيعي كثافته، نوعه. والتربة بأنواعها وخصائصها الفيزياوية والكيمياوية، وكذلك الكائنات الحية نشاطها ومدى مساهمتها بعمليات التجوية). ويعد عنصرا درجة الحرارة والإمطار أهم عناصر المناخ المؤثرة في منطقة الدراسة، لذلك سيتم التركيز عليهما في الدراسة وكما يلي:

خارطة (٥) اتجاه المنحدرات في منطقة الدراسة



Reference: USGS, "Shuttler Radar Topography Mission.7 arc second scenes", Global Land Cover Facility, 2007, By using ArcGis 9.3 by Surface Analysis Extention

١ . درجة الحرارة:

المعدلات تتصف

الشهرية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة بالارتفاع التدريجي والملحوظ ابتداء من شهر آذار حتى تصل أقصاها في شهر تموز حيث بلغت (30.3)م° ، جدول (١). وبعد شهر أيلول تعود المعدلات للتناقص التدريجي إذ تتدنى في قيمها حتى تبلغ أدناها خلال شهر كانون الثاني حيث بلغ المعدل الشهري (6.3)م°. يعكس هذا التباين الكبير في درجات الحرارة بين الشتاء والصيف ارتفاع المديات الحرارية اليومية والسنوية، إذ بلغ المدى الحراري السنوي (24)م°. وهذا بدوره يوضح السمة القارية لمناخ منطقة الدراسة.

بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة في القضاء للفترة (١٩٧٠- ٢٠٠٣) حوالي (19.4) م°.

جدول (١)
المعدلات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة (م) في محطة حلبجة المناخية للفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٣)

كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل
6.3	7.3	9.22	16.7	24.3	29.2	30.3	30.1	26.3	24.5	14.9	8.3	19.4

١ – الجمهورية العراقية، وزارة النقل والمواصلات، هيئة الانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات درجات الحرارة في المحطات المذكورة للفترة ١٩٧٠ . ١٩٩٠، (غير منشورة).

٢ – منظمة الاغذية والزراعة العالمية FAO، مكتب شمال العراق، وحدة المناخ الزراعي، بيانات المحطات المذكورة، للفترة ١٩٩٩ . ٢٠٠٣، (غير منشورة).

٢. الإمطار:

اغلب الإمطار في منطقة الدراسة إعصارية تأتي نتيجة لمرور المنخفضات الجوية، وهي المصدر الأساسي للتساقط في المنطقة بصورة عامة. وتتركز الإمطار في النصف الشتوي من السنة وتنعدم خلال الصيف ، إذ إن نظام التساقط يخضع لنظام البحر المتوسط.

تمتد فترة التساقط من شهر (تشرين الأول) لغاية شهر (نيسان) وتبلغ ذروتها خلال شهر كانون الثاني حيث تبلغ (119.85)ملم وتنعدم خلال اشهر (حزيران وتموز وآب وأيلول)، جدول (٢).

يبلغ معدل مجموع الإمطار السنوية الساقطة على القضاء للفترة من (١٩٤١-٢٠٠٣) حوالي (657.9) ملم، وتزداد الإمطار الساقطة بشكل خاص في الجهات الجبلية شرق وجنوب شرق القضاء، وتقل في الجهات الغربية.

جدول (٢)
المعدلات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة (م) في محطة حلبجة المناخية للفترة (١٩٧٠ - ٢٠٠٣)

كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع
119.85	100.03	96.92	86.95	39.25	0	0	0	0	14.7	63.91	106.29	657.9

١ – الجمهورية العراقية، وزارة النقل والمواصلات، هيئة الانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات درجات الحرارة في المحطات المذكورة للفترة ١٩٧٠ . ١٩٩٠، (غير منشورة).

٢ – منظمة الاغذية والزراعة العالمية FAO، مكتب شمال العراق، وحدة المناخ الزراعي، بيانات المحطات المذكورة، للفترة ١٩٩٩ . ٢٠٠٣، (غير منشورة).

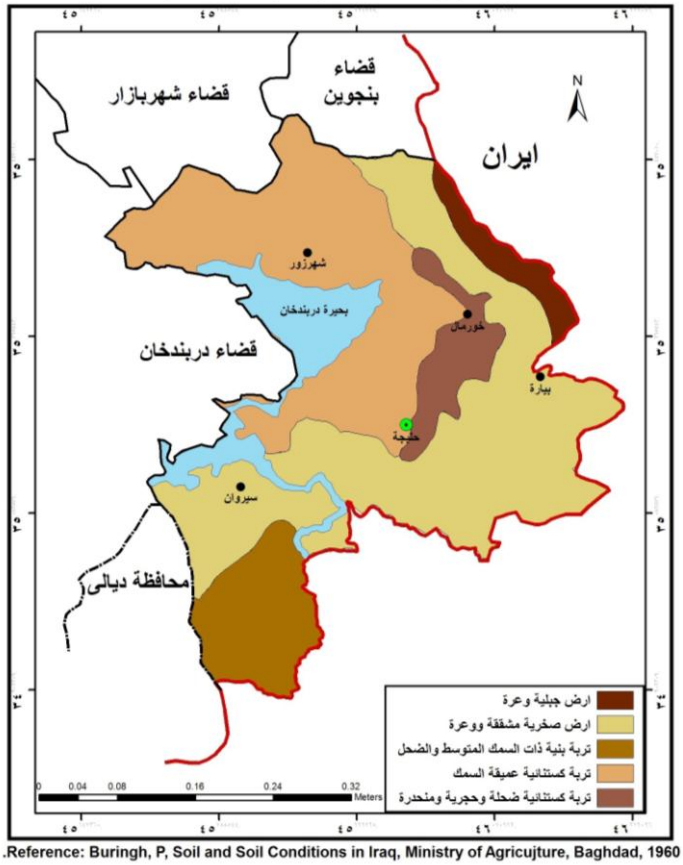
رابعاً: المياه السطحية والمياه الجوفي

تعد المياه بنوعيها (السطحية والجوفية) احد ادوات العمليات الجيومورفولوجية الرئيسة المشكلة للعديد من الوحدات الجيومورفولوجية. فعل سبيل المثال لا الحصر، تقوم المياه الجوفية بشق مجاري لها تحت سطح الأرض من خلال اذابتها للصخور الجيرية والدولومايتية وبهذه العملية تكون العديد من الكهوف والمغارات.

تتميز منطقة الدراسة بوفرة مياهها الجوفية، وخاصة المنطقة الجبلية منها، حيث ان التركيب الجيولوجي ومظاهر السطح وتوفر التساقط الثلجى والمطري ساعد على ان تصبح الوديان والسهول الواقعة بين الجبال احواض طبيعة لتجمع المياه الجوفية. وتتواجد المياه الجوفية بين شقوق وفواصل حجر الكلس والصخور الرسوبية الفتاتية كاحجار (الرمل والسلت والمارل)، والتي تكون ذات مسامية عالية، وتحتوي على الفواصل. وتعتبر منطقة الدراسة جزء من حوض شهرزور للمياه الجوفية، يتكون هذا الحوض من ترسبات قديمة من الحصو او رسوبيات قديمة مع صخور كريتاسية، حيث ينبع عدد من الينابيع ضمن الصخور الجيرية الكريتاسية في اطراف سهل شهرزور.(١٠)

اما المياه السطحية فأن للمجاري المائية عملا هيدروليكيا في نحت مجاري لها. فرغم فصليتها في منطقة الدراسة إلا أنها سريعة الجريان خلال فصل الربيع وخاصةً وادي (ظلم)، لذا تظهر التعرية النهرية في هذا الوادي بصورة أوضح.

خارطة (٦) اصناف التربة في منطقة الدراسة



.Reference: Buringh, P, Soil and Soil Conditions in Iraq, Ministry of Agricujture, Baghdad, 1960

خامساً: خصائص التربة

تُعد أهم النواتج النهائية لعمليات التجوية الكيميائية، والفيزيائية والتعرية للصخور المنكشفة من القشرة الأرضية وتحت ظروف طبوغرافية ومناخية مختلفة ، أي إنها انعكاس للتاريخ المناخي والجيومورفولوجي للمنطقة، وتختلف التربة من مكان إلى آخر تبعاً لاختلاف تلك الظروف. ولمعرفة أصناف

التربة في منطقة الدراسة، تم الاعتماد على تصنيف (Buring)[١١]، وهو من التصانيف التي تعتمد على تركيب التربة ونسجتها، وعليه تتضمن منطقة الدراسة الأصناف التالية من التربة، وكما في خريطة (٦):

١. تربة الاراضي الجبلية المشققة والوعرةَ:

تغطي هذه التربة الأجزاء العليا من الجبال الواقعة على الحدود العراقية الإيرانية كسلسلة جبال هورامان، وجبل بالامبو، وهي ضحلة العمق لشدة انحدار الأرض ومشتقة من الصخور المتحولة والنارية وحجر (الكلس)، تتعرض للتعرية المائية والجليدية لشدة انحدارها. تتصف بانعدام الأفق وظهور مادة ألأم (الصخور الأساسية) وبعد الأفق ألأعلى تظهر بهيئة صخور قليلة التفكك كحجر (الكلس والجبسوم وكبريتات الكالسيوم المتبلورة)[١٢].

٢. تربة بنية ذات السمك المتوسط والضحل:

لون التربة السطحي بني، حتى عمق (٢٥- ٣٥سم) يتدرج إلى لون رمادي فاتح بسبب التراكمات الكلسية، وتحتوي على مواد عضوية تتراوح نسبتها بين (١-٢%) ضمن الطبقة الخارجية منها. استجابتها للعمليات الجيومورفولوجية والممثلة بالتجوية الكيمياوية والبايولوجية عالية. إذ يتعرض بعض الكلس الموجود على سطحها لعميلة الغسل ويعزى ذلك إلى سرعة ذوبانه بالماء. تفاعلها قاعدي. نسجة التربة على العموم طينية غرينية الى طينية[١٣]. يختلف سمكها من منطقة لأخرى في منطقة الدراسة اعتمادا على نوع التضاريس فيها، فتكون عميقة السمك في المناطق المنبسطة والسهلية. بينما تكون ضحلة إلى متوسطة السمك فوق حصى البختياري في المناطق التي تشغلها الطيات المحدبة والمقعرة على التوالي، تشغل المنطقة الجنوبية من منطقة الدراسة.

٣. التربة الكستنائية:

تنتشر التربة الكستنائية بنوعيها (العميقة والضحلة) في سهل (شهرزور) حول بحيرة دربندخان من جهتي الشمال والشرق والسفوح المتوسطة الانحدار، هذه الترب

مشتقة من صخور (الكلس)، نسجتها ناعمة، وتتصف بأنها ذات لون (بني غامق)، تربتها السطحية هشة وقابلة للتفتت، وتحتوي على نسبة تتراوح بين (١-٤%) من المواد (العضوية)، واقل من (٩%) من المواد (الكلسية)، تظهر عليها آثار التعرية المائية، ويتباين عمقها من جهة لأخرى[١٤].

سادساً: النبات الطبيعي

يعمل النبات الطبيعي على تماسة جزيئات التربة وحمايتها من التعرية والانجراف وهو بهذا يكون احد عوائق عمليات التعرية. كما انه ينشط عمل التجوية الكيميائية من خلال انتاجه لغاز ثاني اوكسيد الكاربون في التربة. تتباين النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة بين نباتات (السهوب) و(الغابات) بأنواعها حسب تباين الظروف الطبيعة خاصة المناخ ومظاهر السطح. نستطيع إن نقسم النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة بصورة عامة إلى:

١. نباتات المنطقة الجبلية المرتفعة

٢. نباتات السهوب

١. نباتات المنطقة الجبلية المرتفعة:

يغطي المنطقة الجبلية بصورة عامة، ومناخ هذه المنطقة من نوع مناخ البحر المتوسط ذات شتاء بارد، تتراوح كمية إمطارها بين (٤٥٠-١٢٠٠)ملم[١٥]. ممايشجع على الغابات والحشائش ضمن هذه المنطقة. ويعتمد حجم الأشجار وكثافتها على عدة عوامل، منها مدى مواجهتها لأشعة الشمس والرياح المحملة بالرطوبة، اغلبها تقع في الأقسام الشرقية من القضاء، وتتكون من أنواع متعددة من الأشجار، اغلبها من النوع النفضي الذي يشمل حوالي (٨٥%) من مجموع الغابات الطبيعية في المنطقة. وتؤثر طبيعة الصخور في كثافة أشجار الغابات، حيث إن الصخور شديدة المسامية لا تحتفظ بالمياه لذا تقل كثافة أشجارها، وأحيانا تكون خالية من الغطاء النباتي تقريباً[١٦].

٢. نباتات السهوب:

يتشكل هذا النوع من مجموعات نباتية تختلف عن بعضها، ويعود هذا الاختلاف إلى تنوع التربة، واختلاف كمية الإمطار الساقطة، وتنوع مظاهر السطح، ومدى تعرضها

لأشعة الشمس. على الرغم من إن صفة الحشائش تغلب على هذه النباتات إلا انه كلما تقدمنا نحو المناطق الجبلية، أي باتجاه الشرق تصبح الحشائش أكثر طولاً، وأكثر كثافةً، وكلما اتجهنا نحو الجنوب والغرب اقتربنا من نباتات السهوب. اغلب نباتاتها فصلية تنمو وتزدهر في فصل سقوط الإمطار خاصة خلال الشتاء والربيع، بينما تكون جافة خلال الصيف[١٧].

المبحث الثاني: العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة:

القوى الجيوديناميكية:

هي القوى التي تؤثر في تكوين وتشكيل مختلف الاشكال الارضية في منطقة الدراسة سواء أكانت هذه القوى ميكانيكية أم كيمياوية. وتحصل عملية تحوير الاشكال الارضية وتغيرها إلى اشكال أرضية حديثة متجددة بحسب متغيرات تلك القوى وتقسم هذه القوى على نوعين إحداهما تعمل على خفض مستوى سطح الارض وتدعى القوى الهدامة والاخرى تعمل على تكوين أشكال جديدة وتدعى القوى البناءة.

ا. القوى الهدامة:

هذه القوى تعمل على خفض مستوى السطح، وهناك ثلاثة أنواع من هذه القوى تنشط بدرجات متفاوتة من مكان إلى آخر في منطقة الدراسة وعلى النحو الآتي:

اولاً: التجوية:

التجوية هي العمليات الميكانيكية والكيميائية التي تؤدي إلى تفتت وتحلل الصخور، ويحدث ذلك في ظل المؤثرات المتداخلة لكل من الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الحيوي، فالتجوية إذن تمثل استجابة المواد الصخرية لمجمل عمليات عناصر هذه الاغلفة تحقيقاً لحالة التوازن[١٨]. وتقسم الى نوعين:

١. التجوية الفيزيائية:

وتعني تقسيم الصخر وتفتيته الى مفتتات صغيرة الحجم دون اي تغير في تركيبه المعدني[١٩]. وتقوم التجوية الفيزيائية بعملها بعدة طرق (حرارية، وملحية، وثلجية)، إذ ينتج عن تمدد الصخور وإنكماشها بفعل التباين في درجات الحرارة مابين الليل والنهار والصيف والشتاء، مايعرف بالتجوية الحرارية، فتؤدي تلك العملية إلى تحطم الصخور

بإشكال مختلفة حسب طبيعة تكوينها وتركيبها البلوري[٢٠]، وتزداد هذه الظاهرة في منطقة الدراسة بشكل خاص في اشهر الصيف لارتفاع المديات الحرارية بين الليل والنهار. وفي اشهر الشتاء حيث تنخفض درجات الحرارة الى ما دون الصفر المئوي مع حدوث الصقيع وخاصة في اشهر كانون الاول وكانون الثاني، والتي تنتج عنها تفتت الصخور على هيئة حبيبات على شكل مجاميع تم رصدها ميدانياً لا سيما شرق منطقة الدراسة عند سفوح المنحدرات المواجهة لاشعة الشمس بسبب توفر الظروف الطبيعية المثالية. كما تتأثر الصخور الطينية بالمنطقة بالتجوية الحرارية، حيث تاخذ بالانتفاخ بعد فترة ترطيب قصيرة خلال فصل الشتاء ثم سرعان ما تتعرض الى جفاف طويل طيلة اشهر الصيف، مما يقود الى تشققها وتكسرها على هيئة كتل تتعرض الى التهشيم لطبيعتها الهشة عند سياده الجفاف.

ويظهر اثر التجوية الملحية، عند تواجد الاملاح الذائبة بشكل محاليل خلال الفراغات والشقوق الصخرية، فعند تبخر الماء تبقى البلورات الملحية داخل المسامات ومع تكرر هذه العملية فان تلك البلورات تنمو وتتمدد ويتسع حجمها مما يؤدي الى زيادة الاجهاد على جدران الصخر وبالتالي يتكسر.

ويُعَد نمو بلورات الصقيع سبباً آخر لتحطيم الصخور بسبب تغير حالة الماء من السائلة الى الصلبة عند درجة الصفر المئوي، فعند دخول المياه من امطار وندى وغيرها من أشكال التساقط الى داخل تجاويف الصخرة وتعرضها للأنجماد بسبب أنخفاض درجة الحرارة الى ما دون الصفر المئوي سيزداد حجمها بنسبة 9% من حجمها الاصلي اي انها ستولد ضغطاً نتيجة هذا التمدد يتجاوز قوة مقاومة الصخرة، التكرار المتوالي لفعل التجمد والذوبان لهذه المياه الموجودة داخل مسامات الصخور يؤدي الى تكسرها وتحطيمها[٢١]. يزداد هذا النوع من التجوية في المناطق الشرقية من منطقة الدراسة خصوصاً عند قمم المرتفعات في فصل الشتاء. ومما يساعد على حدوث جميع العمليات السابقة ونشاطها كثرة الفواصل والشقوق في صخور المنطقة.

٢. التجوية الكيميائية:

وهي عملية تفكك وتحلل الصخور ومعادنها أو تحويلها من معادن صلبة إلى معادن أو صخور اقل صلابة وتماسك فتتحول تدريجيا إلى رواسب فتاتية أو رواسب

كيميائية تنتقل بسهولة بواسطة المياه، وعادة ما تكون المعادن الجديدة اقل صلابة من المعادن الأصلية[٢٢]، وتتم هذه العملية عن طريق التفاعلات التي تساهم بها المياه وغاز الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون المذاب مع الحوامض والمواد العضوية والمعادن المكونة للصخور[٢٣]، تنشط عمليات التجوية الكيمائية في منطقة الدراسة ضمن المكاشف الصخرية الحاوية على طبقات من الصخور الجيرية، الانهيدرايت، والدولوميت والتي تتصف بنفاذيتها العالية، وتكوينها المعدني وقابليته العالية على الذوبان والتحلل، كما امتازت طبقاتها الصخرية بالتشوهات البنيوية كالفوالق Faults، الفواصل Joints، الشقوق والتكسرات Fissures، وهذا ما يزيد من نفاذية الطبقات الصخرية ويسهل عملية جريان ونفاذ المياه خلال هذه التشوهات، وبالتالي توسعها نتيجة تركز عمليات الإذابة على امتدادها.

ثانياً: التعرية

هي عملية ازالة لمواد التربة او الصخور المفككة والمذابة من اي جزء على سطح الأرض، وتتضمن عمليات الحت والنقل وهي على انواع في منطقة الدراسة وكما يلي:

١. التعرية الصفائحية (الغطائية):

ينتج هذا النوع من التعرية تحت تاثير اصطدام قطرات المطر على السطح، حيث يؤدي استمرار هطول الامطار لفترة زمنية معينة وبكميات كبيرة الى تشكيل صفيحة مائية ذات سمك معين. تبدأ بالجريان على اراضي تتصف بخلوها من الغطاء النباتي وعلى طول انحدارات خفيفة. وفي هذه الاثناء يتم نقل حبيبات التربة. ويمكن القول ان هذا النوع من التعرية يرتبط بفعل طاقة اصطدام الامطار بالسطح والسيلان[٢٤]. وتم تميز هذا النوع ميدانيا على السطوح المنبسطة (الكلاسي الارسابي) الممثل ب(سهل شهرزور) بعد انتهاء الوابل مباشرةً.

٢. التعرية الرأسية:

يسود هذا النوع من التعرية في الأودية المائية مثل وادي نهر (ظلم)، إذ لا تزال في بداية دورتها الحتية وبهذا فهي تعمد الى تعميق مجاريها أكثر من توسيع جوانبها يساعدها في ذلك مجموعة من العوامل اهمها التكوينات الصخرية، والتضاريس

الارضية.

٣. التعرية الأخدودية والجدولية:

يحدث هذا النوع عندما يتركز تاثير المياه على سفوح المنحدرات المتفاوتة الصخارية وذات الترب الضعيفة النفاذية كالترب الطينية التي تستجيب لعملية النحت وفي بدايته يعرف هذا النوع بالتعرية الأخدودية وعند توسع الاخاديد بعملية التعرية على نحو أعمق وأكبر نتيجة تدفق كميات كبيرة من المياه تسمى بالتعرية الجدولية. ونلاحظ هذه الظاهرة على المنحدرات الخالية من النبات في منطقة الدراسة.

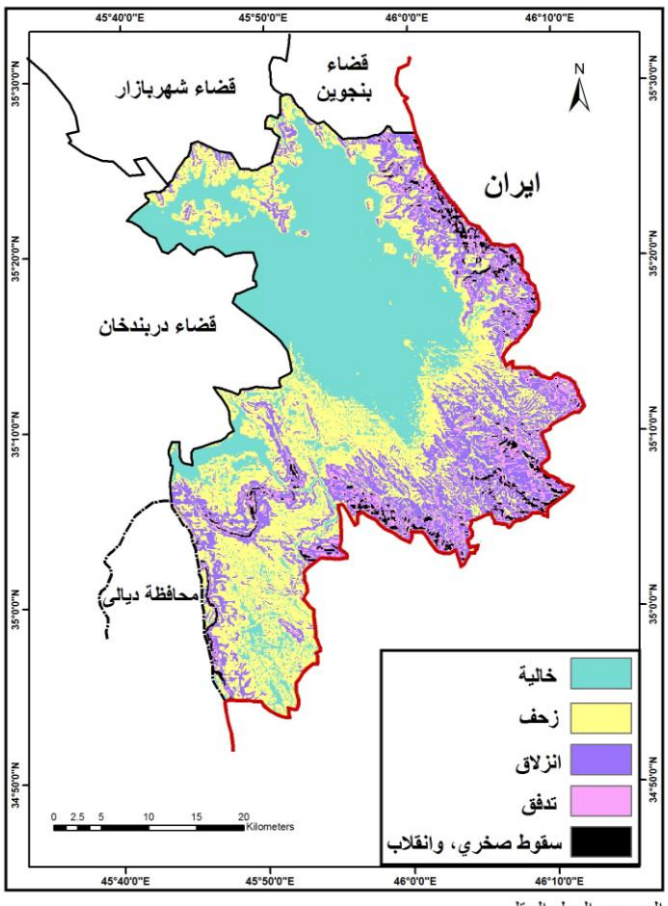
٤. التعرية التراجعية:

يقصد بهذا النوع من التعرية حت الصخور باتجاه الأجزاء العليا وتحدث هذه الظاهرة في بعض الشلالات نتيجة تعرض الصخور للحت التراجعي للمياه، وفي المناطق ذات التعرية الصفائحية المغطاة بترب قليلة السمك والخالية من الغطاء النباتي مما أدى إلى انجراف التربة في شكل مساحات واسعة مكونة أخاديد عديدة، وتحدث أيضاً في المناطق المتأثرة بالتعرية الأخدودية.

ثالثاً: الانهيارات الأرضي

مصطلح يطلق على عملية تحرك الفرشات أو الغطاءات الارسابية وبعض الكتل الصخرية الناتجة عن التجوية (الريجوليت) الناشئ فوق السفوح المتحررة بفعل الجاذبية الأرضية في اتجاه أدنى السطح كجسم متماسك أو كتل متجمعة دون تدخل يذكر لعوامل النحت والنقل. ويحدث هذا عادةً على المنحدرات متى توافرت العوامل المسببة لذلك ، وقد تحدث

خارطة (٧) اصناف الانهيارات الارضية وتوزيعها الجغرافي في منطقة الدراسة



المصدر: العمل الحقلي

الانهيارات الأرضية بصورة مفاجأة أو على مراحل أو على فترات متباعدة[٢٥]. وتصنف الانهيارات الأرضية بناءًعلى نوع المادة المنهارة، ونوع الحركة، وسرعة التحرك. وقد تم الاعتماد على تصنيف (Varnes, 1978)[٢٦] في تمييز أنواع الانهيارات الناشطة في منطقة الدراسة والتي تركز اغلبها شرق وجنوب شرق منطقة الدراسة بسبب توفر لظروف الملائمة لحدوثها بينما خلا وسط المنطقة من الانهيارات الأرضية والسبب الرئيسي في ذلك يعود لاستواء سطحها لاحظ خريطة رقم (٧)، وتشمل على ما يلي:

١. السقوط:

تحدث عمليات السقوط على السفوح الشديدة الانحدار التي يتراوح انحدارها ما بين (٧٠-٩٠) درجة. وينشط هذا النوع في منطقة الدراسة في التكوينات الضعيفة التماسك والتي تتميز بكثرة الفواصل والشقوق، صورة رقم (١) التي تغذي الحجر الجيري بالمياه التي تسهل عملية التجوية الكيميائية والتي تعمل على تفكك الصخور الضعيفة منها فتسقط بفعل الجاذبية الأرضية نحو الأسفل، وتكثر بشكل خاص شرق منطقة الدراسة في مناطق (احمداوة، طويلة) الواقعة ضمن سلسلة جبال هورامان.

صورة (١) الفواصل والشقوق في صخور المنطقة احد العوامل الرئيسة المسببة لتساقط الصخور/ منطقة احمداوة قرب وادي ظلم، الدراسة الميدانية، ١٢/ ٨/ ٢٠١٤.

٢. الانقلاب:

تُميز هذه الظاهرة

صورة (٢)السهم يشير الى ا

ميدانياً بدوران الشرائح أو الكتل الصخرية نحو الأمام في نقطة محورية أسفل الكتلة الصخرية الأم، تحت تأثير الجاذبية الأرضية والقوة التي تمارسها الكتل الصخرية المحاذية لهذه الشرائح أو تأثير ضغط السوائل في الشقوق[٢٧]، صورة رقم (٢) وتتداخل مناطق تواجد هذه الظاهرة مع مناطق التساقط الصخري في منطقة الدراسة، فقد تم ملاحظتها ميدانيا في منطقة احمداوة على سلسلة جبال هورامان..

٣.الانزلاق:

يقصد به انزلاق كتلة صخرية أو مادة غير متماسكة كوحدة واحدة على سطح منحنى. وهو نوع من أنواع تبدد الكتل واسع الانتشار في المناطق ذات المكونات الطينية. تتصف حركته بأنها غير سريعة جدا. كما انه لا يبتعد كثيرا عن منشأه، ويتميز سطح الانشطار الأرضي تحت الهبوط فيه بشكل يشبه الملعقة، أي له منحنى مقعر، ويتكون له جرف هلالي عند أعلى الهبوط، كما تحدث للمواد المكونة له حركة دائرية إلى الوراء، وقد يتكون من وحدة واحدة عند الانزلاق أو يكون مركبا من عدة قوالب[٢٨]، صورة رقم (٣).

صورة (٣) الانزلاق الدوراني لاحظ الاسهم تشير للقوالب المنزلقة/ قرب الحدود العراقية الايرانية جبل بالمبو، الدراسة الميدانية، ٧/ ٧/ ٢٠١٥.

٤.التدفق:

يحدث الانتقال من مجرى مائي محمل بالرواسب إلى تدفق طيني عندما تصبح نسبة الرواسب عالية لدرجة إن المجرى المائي لايمثل عامل نقل، بل تصبح الجاذبية

الأرضية هي القوى الأولى التي تعمل على تدفق الرواسب المشبعة بالماء. وحين تقل نسبة الماء، يحدث تغير في نوع الحركة من تدفق طيني إلى انسياب حبيبي، حيث يحتوي الراسب عندئذ على الماء والهواء[٢٩].

٥. الزحف:

وهو أكثر أشكال الانهيارات شيوعا في منطقة الدراسة وينتشر في اغلب منحدراتها ويسبقه عملية انتفاخ أو تقبب للمادة المنهالة، وفي تلك العملية تتمدد الطبقة السطحية وتنكمش في اتجاه يوافق ميل السفح. ومع تكرار تلك العملية يتم انتقال المادة المنهالة في اتجاه أدنى السفح بفعل الجاذبية. وتتم الحركة دون الإحساس بها، ويمكن أن يحدث فوق الانحدارات الطفيفة التي قد لا يتجاوز ميلها درجتين فقط، وأقصى معدل للحركة يكون على الطبقة السطحية، ويتناقص المعدل مع العمق حتى يصل إلى الصفر، فيفقد بذلك زحف التربة القدرة على قص الصخور الساكنة أدناه، أو التربة العميقة[٣٠].

ب.القوى البناءة:

لايقتصر دور العمليات الجيومورفولوجية كقوى هدامة فحسب بل أيضاً كقوى بناءة. فعندما تفقد المياه طاقتها لسبب من الأسباب فإنها تجنح الى ترسيب حمولتها مكونة بذلك أشكالاً أرسابية متنوعة تختلف باختلاف حجم الهشيم أو الدقائق المحمولة كالسهول الرسوبية وترسبات ملئ المنخفضات والوديان.

المبحث الثالث: الوحدات الجيومورفولوجية في قضاء حلبجة

تضم منطقة الدراسة الوحدات الجيومورفولوجية[٣١] التالية، خريطة (٨):

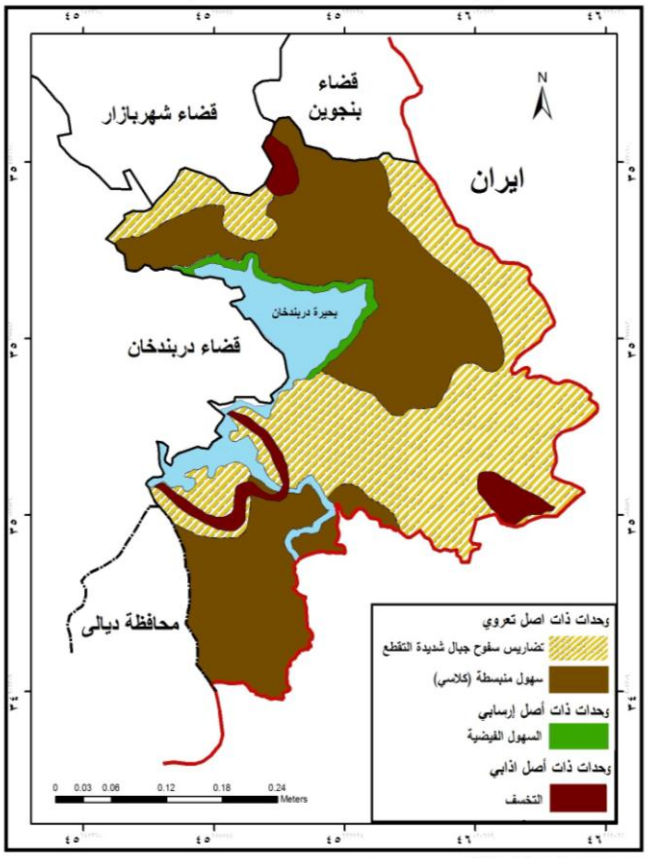
اولاً: وحدات ذات اصل تعروي

وتشمل على ما يلي:

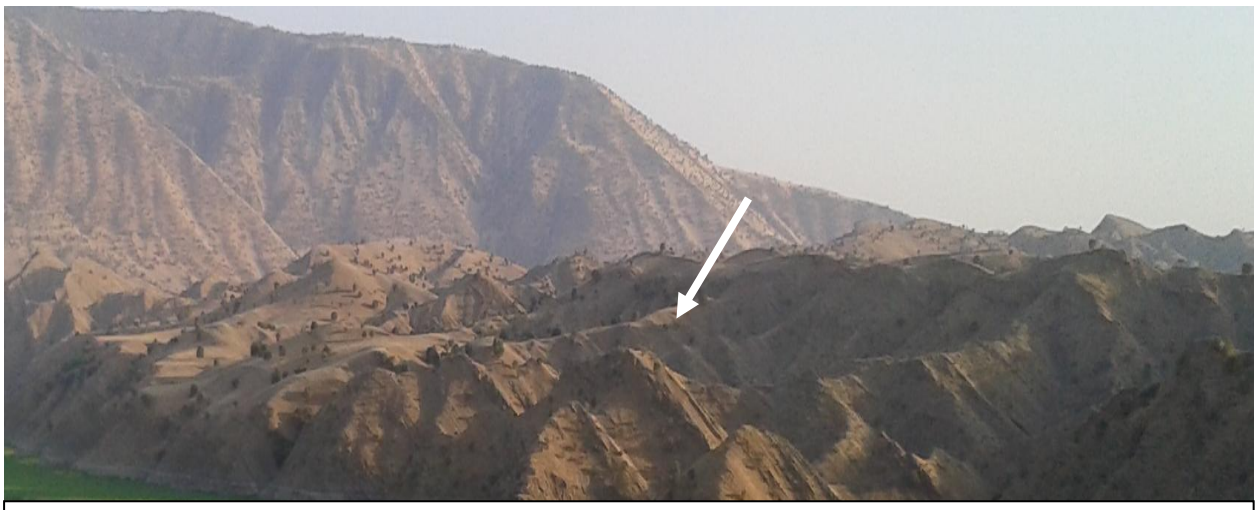
١. تضاريس سفوح جبال شديدة التقطع:

تغطي هذه الوحدة اغلب اراضي منطقة الدراسة ويوجد شرق حلبجة على شكل سهل شديد التقطع على تكوين قلقولة. كما تغطي هذه الوحدة معظم منطقة الاندفاعات ضمن نطاق الجبال العالية. ويعود تكون هذه الوحدة في منطقة الاندفاعات إلى التشوه الشديد الذي طرأ على الصخور المتباينة في مقاومتها لعوامل التعرية (صخور نارية ورسوبية ومتحولة) وكذلك المناخ والطبوغرافيا المرتفعة من أهم الظواهر التي تميز هذه الوحدة هي القمم غير المتناسقة والمثلومة وفواصل حادة بين الوديان وسفوح شديدة الانحدار[٣٢]. صورة(٤).

خارطة (٨) الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: ١. الدراسة الميدانية
٢. حمزة، نوري، تقرير الخريطة الجيومورفولوجية للعراق، وزارة الصناعة والمعادن، الهيأه العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، ١٩٩٧



صورة (٤) السفوح الشديدة الانحدار والفواصل الحادة بين الوديان والقمم غير المتناسقة لسفوح الجبال / قرب الحدود العراقية الايرانية جبل بالمبو، الدراسة الميدانية، ٧/ ٧/ ٢٠١٥.

٢. سهول منبسطة (كلاسي):

يعد مصطلح الكَلاسي مرادفا لمصطلح البيدمنت من حيث الشكل وطريقة التكوين لكنهما يختلفان من ناحية المكونات الصخرية، حيث تتكون ظاهرة الكَلاسي في الصخور الرسوبية، اما البيدمنت فتتكون في الصخور النارية والمتحولة. ويعرف الكَلاسي بانه سفوح تعروية قليلة الانحدار، تتراوح درجة انحدارها بين (٥،٠-٧)°، تكونت بسبب التعرية الصفائحية (الغطائية)[٣٣]، وتتكون في منطقة الدراسة ظاهرتا الكَلاسي التعروي والكَلاسي الارسابي وكل واحدة منهما تتوزع في منطقة الدراسة بحسب العملية الجيومورفولوجية المكونة لهما. فالكَلاسي التعروي يمثل سطوح المنحدرات التي تتكون فوق الصخور الرسوبية القديمة، التي تظهر عند أقدام المنحدرات الشديدة والحافات الصخرية التي تتراجع بسبب التعرية المائية مكوناً تلالاً ذات ميل قليل ولها تصريف متوازي، يوجد هذا النوع عند أقدام الطيات المحدبة في منطقة الدراسة. اما ظاهرة الكَلاسي ألإرسابي فينحصر وجودها على امتداد الأراضي المنبسطة التي تكون السهول التجميعية في منطقة الدراسة المتمثلة بسهل (شهرزور). وتغطي هذه الوحدة مساحة واسعة من منطقة الدراسة وكما يظهر من خريطة (٨).

٣. المساقط المائية (الشلالات):

صورة (٥) احد الشلالات الناشأ نتيجة اختلاف طبوغرافية السطح/ خورمال، الدراسة الميدانية، ٢/٥/ ٢٠١٣.

ونعني بها حدوث تغير مفاجيء في انحدار مجرى النهر يترتب عليه سقوط المياه من مستوى مرتفع الى مستوى اقل منه ارتفاعاً. وتنشأ المساقط المائية في منطقة الدراسة نتيجة لعدد من الظروف ، منها تباين صلابة الصخور وتفاوت مقاومتها لعمليات النحت المائي، فاذا كان السطح الذي يخترقه المجرى يتألف من صخور رخوة قليلة المقاومة للنحت، كان هذا سببا في سرعة زوال هذه الصخور،

وانطباع المجرى بعد ذلك على تكوينات اشد صلابة، تقاوم عمليات التعرية والازالة لفترات طويلة[٣٤]. كذلك تنشأ نتيجة الاختلاف في طبوغرافية السطح، صورة (٥)، ومن خلال الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة تبين إن هذا النوع هو الأكثر شيوعاً والأكثر عدداً في منطقة الدراسة. ومنها ما هو بالأصل عبارة عن نهر باطني وجد سبيله للخروج من باطن الأرض إلى سطحها عن طريق الكسور والفوالق والكهوف الكارستية كما هو الحال في شلال احمداوة شرق القضاء.

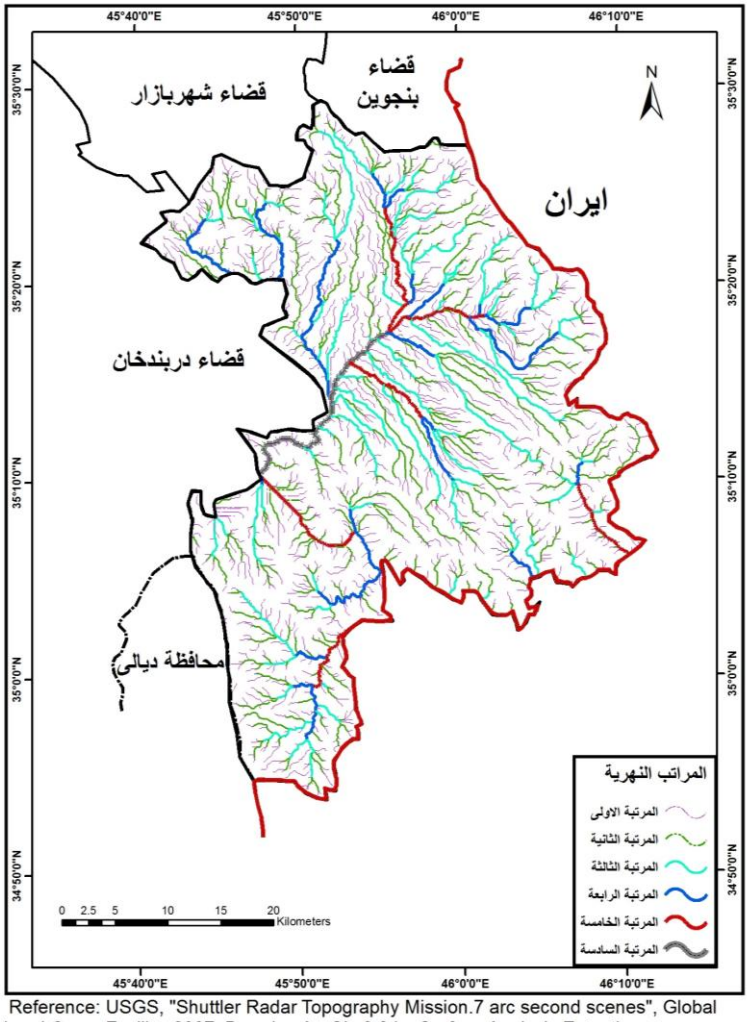
كما لوحظ خلال الزيارة الميدانية انه خلال المواسم الجافة والتي ينقطع فيها تدفق مياه الشلال، فأن مواقع سقوط مياه الشلال على سطح الارض تُكون حفر وعائية، صورة (٦)، تنتج عن قوة سقوط المياه على السطح. تكون هذه الحفر في بدايتها صغيرة، لكنها سرعان ما تتوسع نتيجة الحركة اللولبية للمياه داخل هذه الحفر.

صورة (٦) حفر وعائية عند مواقع سقوط مياه الشلال / خورمال، الدراسة الميدانية، ٢/ ٥/ ٢٠١٣.

٤. شبكة الأودية:

يغطي منطقة الدراسة شبكة كثيفة من الأودية، خريطة (٩)، التي قامت المياه الجارية بحفرها تحت تأثير ظروف مناخية رطبة. وتتصف هذه الاودية بأنها جافة وموسمية الجريان وتغطي قيعانها رواسب حصوية. وتنقسم الأودية الجافة بدورها الى قسمين، الأول هو أودية المنحدرات الشديدة وتمتاز بتضرسها الشديد وتقطعها حيث يكون جريان المياه فيها خلال موسم الأمطار شديداً ويحمل معه رواسب ذات أحجام متوسطة الى كبيرة، وأكثر هذه الأودية تتصل بوادي رئيس يصرف ما فيها من مياه ورواسب، أما النوع الثاني فهي أودية الجهات السهلية التي تشغلها (وحدة الكَلاسي)

خارطة (٩) الشبكة المائية في منطقة الدراسة



Reference: USGS, "Shuttler Radar Topography Mission.7 arc second scenes", Global Land Cover Facility, 2007, By using ArcGis 9.3 by Surface Analysis Extention

وتكون ذات انحدارات قليلة فضلاً عن أنها قليلة التضرس وذات أعماق ضحلة.

ثالثاً: وحدات ذات أصل إرسابي

١. السهول الفيضية:

هي ترسبات طموية نتجت عن عملية النحت المائي. وتمثل هذه الترسبات مساحة محدودة من الأراضي المحيطة ببحيرة دربندخان، صورة (٧) في منطقة الدراسة. تتكون هذه السهول من ترسبات طباقية مختلفة تبعاً لظروف الترسيب التي كونتها ما بين الأحجار والحصى والرمل في الطبقات الدنيا، في حين يتكون الجزء الأعلى من الرمل والغرين. إن السبب في اختلاف سمك هذه الترسبات ونوعها، يعود إلى احتمالية

صورة (٧) السهل الفيضي/ قرب بحيرة دربندخان ، الدراسة الميدانية ١٢/ ٨/ ٢٠١٤.

أن التعرية كانت قوية خلال الفترات السابقة، لاسيما خلال البلايوستوسين، في حين كانت التعرية خفيفة في الفترات اللاحقة، لذلك تكونت إرسابات ناعمة.

٢. ترسبات ملء المنخفضات:

هي رواسب تتباين في حجمها وسمكها تبعاً لتباين الاودية ومواقعها وتتأثر الرواسب في كميتها ونوعها بعدة عوامل منها شكل الوادي ودرجة الانحدار وطبيعة ونوعية الصخور وكثافة النبات الطبيعي وكمية المياه الجارية وسرعتها. ففي المنابع العليا تنتشر الرواسب الخشنة التي تمثل مظاهر الترسيب الأول لقيعان المجاري وتتصف بكبر حجمها وعلى الاغلب فان انتشار الرسوبيات الخشنة في المجاري العليا يعود إلى عامل كبر حجم المفتتات التعروية مما يجعل المياه غير قادرة على حملها لمسافات بعيدة ومن ثم ترسب هذه المواد بالقرب من المنابع كما يعزى انتشار بعض الرواسب الخشنة إلى الانهيارات الصخرية من سطوح المجاري الشديدة الانحدار إلى قاع المجرى. ثم تبدء احجام تلك الترسبات بالتناقص بالاتجاه نحو منطقة المصب إذ تسود رواسب من الحصى والحجارة المتوسطة الحجم.

رابعا: وحدات ذات أصل اذابي:

١.التخسف:

هي عبارة عن منخفضات شبه دائرية او بيضوية الشكل، ذات جدران حادة ناتجة عن عملية انخساف الصخور، بعد ان عملت التعرية الكيميائية على تحلل واذابة الصخور التي تقع تحتها مما ادى الى عدم استقرارها ومن ثم انهيارها[٣٥]. يرتبط تكون الخسفات بجملة من العوامل الرئيسة التي تتوفر في منطقة الدراسة وهي وجود صخور قابلة للذوبان متمثلة بالأحجار الجيرية والدولماتية والطباشيرية والجبس. هذا بالإضافة إلى احتواء هذه الصخور على الفواصل والشقوق وأسطح التطبق التي تسمح للمياه من النفاذ خلالها، وعلى الرغم من توفر الظروف المناسبة لتكون الخسفات الا ان وجودها ينحصر في مناطق محدودة من منطقة الدراسة، تقتصر على مناطق ضيقة شرق القضاء، وشمال سهل شهرزور، وحول بحيرة دربندخان.

٢. <u>الكهوف الكارستية:</u>

هي عبارة عن دهاليز طبيعية تمتد اسفل السطح امتدادا راسيا وافقيا، وتنشأ عن حركة المياه الجوفية خلال الفواصل والشقوق وسطوح الانفصال الطبقي التي تعمل على اذابة الصخور الجيرية، ويعظم فعل المياه الجوفية حينما تصبح الامطار غزيرة مكونة الانهار الباطنية التي تعمل على توسيع الفواصل وسطوح الانفصال الطبقي بواسطة الاذابة مكونة الكهوف الضخمة [٣٦]، وتنتشر الكهوف بإعداد كبيرة في إنحاء متعددة من المناطق الجبلية شرق قضاء حلبجة[*١] الموجودة في التكوينات الجيرية القابلة للذوبان في سلسلة جبال هورامان، صورة (٨).

٣. <u>الينابيع:</u>

هي فتحات تنبثق منها المياه ذاتيا ويكون الانبثاق متقطع او مستديم، تكونت بفعل عملية الاذابة ضمن تكوينات الصخور الجيرية في منطقة الدراسة، ففي مثل هذه التكوينات تختفي مجاري المياه السطحية، وتصبح على شكل مجار جوفية، تشق مسالكها في باطن الارض، وحين تجد منفذ لها تعود مرة اخرى للظهور على السطح بشكل ينابيع، وذلك اذا ما انخفض مستوى وجه الارض دون مستوى المجرى الجوفي[٣٧]. وتجدر الاشارة الى ان هذه العيون تنشط في موسم سقوط الامطار عن طريق الفواصل والشقوق الى العيون، وتقل تصاريف هذه العيون في فصل الصيف و ذلك لانعدام سقوط الامطار وسيادة الجفاف، توجد العيون باعداد كبيرة في منطقة الدراسة. صغر حجمها وعددها الكبير لم يسمح يتمتمثيلها على خارطة الوحدات الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة.

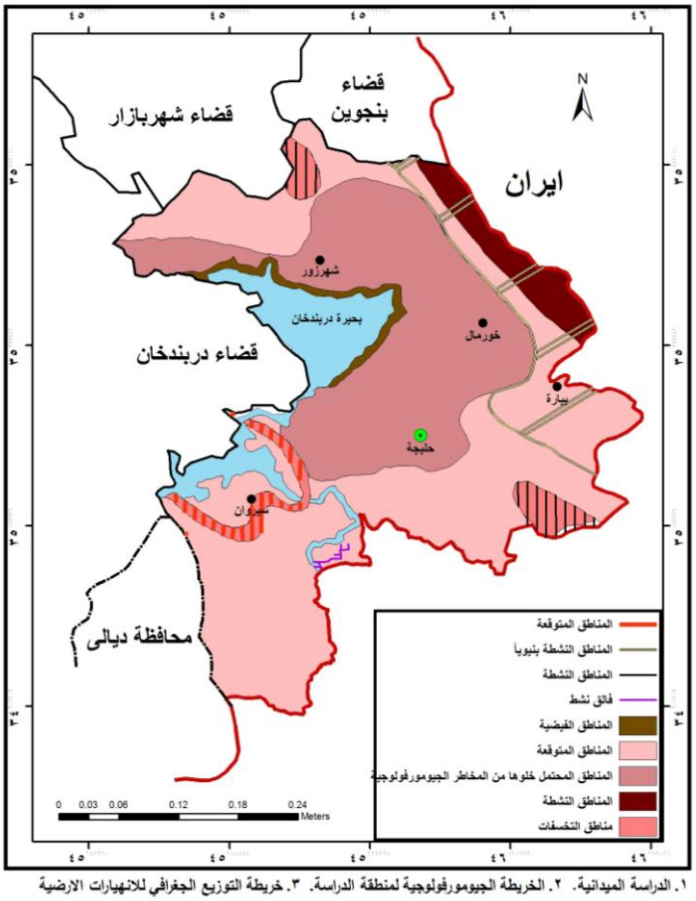
صورة (٨) التكهفات الناتجة عن ذوبان الصخور الجيرية /سلسلة جبال هورامان، الدراسة الميدانية، ١٢/ ٨/ ٢٠١٤.

خريطة المخاطر الجيومورفولوجية :

المخاطر الجيومورفولوجية، هي مجموعة عناصر تهدد المصالح البشرية، ناتجة عن عدم ثبوت خصائص سطح الارض الخارجي، والتي تتوقف على مدى استجابة اشكال سطح الارض للعمليات الجيومورفولوجية اكثر من تأثرها بمصادرها الاساسية. وترتبط هذه الاخطار بعمليات تطور سطح الارض(٣٨).

وعليه فأن التوزيع الجغرافي للمخاطر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، يتوافق مع مدى استجابة اشكال سطح الارض في المنطقة، للعمليات الجيومورفولوجية. ومن خلال تتبع التوزيع الجغرافي لمناطق نشاط عمليات التجوية والتعرية والانهيارات الارضية، فقد تبين ان اغلب المناطق التي تعاني من المخاطر الجيومورفولوجية تقع شرق وجنوب شرق منطقة الدراسة، مع امتداد سلسلة جبال هورامان، خريطة (١٠) حيث تكون هذه المناطق نشطة بنيوياً. بينما يخلو وسط وغرب القضاء من هذه المخاطر، مما يؤهلها ان تكون افضل المناطق لقيام النشاط البشري.

خارطة (١٠) المخاطر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة



١. الدراسة الميدانية. ٢. الخريطة الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة. ٣. خريطة التوزيع الجغرافي للانهيارات الارضية لمنطقة الدراسة. ٤. خريطة الشبكة المائية لمنطقة الدراسة.

الاستنتاجات:

١. كان للخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة الاثر الاكبر في نشاط العمليات الجيومورفولوجية، حيث يزداد تركيزها وسرعة نشاطها بشكل خاص في المناطق الشرقية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، بسبب توفر الظروف المثالية لعملها ويتوافق توزيعها هذا مع التوزيع الجغرافي لنطاق الجبال المعقدة الالتواء (الجبال الزاحفة والمركبة). حيث المواقع النشطة بنيوياً.

٢. يعد الماء العامل الرئيس في تكون معظم الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة. وقد تم تميز ثلاث انواع من الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة حسب اصل نشوؤها وضمت تلك الوحدات تقسيمات ثانوية وهي اولاً، وحدات ذات أصل تعروي ضمت (١. تضاريس سفوح جبال شديدة التقطع ٢. سهول منبسطة (الكَلاسي)، ٣. المساقط المائية (الشلالات)، ٤. شبكة الأودية)، ثانياً، وحدات ذات أصل إرسابي ضمت (١. السهول الفيضية، ٢. ترسبات ملء المنخفضات) ثالثاً، وحدات ذات أصل اذابي ضمت (١.التخسف، ٢. الكهوف الكارستية، ٣. الينابيع).

٣. على الرغم من توفر الظروف المثالية لتكون الخسفات، الا اننا نلاحظ محدودية انتشارها في منطقة الدراسة واقتصارها على مناطق محدودة.

٤. اغلب المناطق التي خلت من المخاطر الجيومورفولوجية تركزت في سهل شهرزور، مما يجعل هذا السهل من انسب المناطق في منطقة الدراسة لاستغلاله بالنشاط البشري.

التوصيات:

١. اجراء مسح جيورمورفولوجي شامل لكل اراضي العراق لمعرفة امكانياتها الطبيعية بهدف استثمارها اقتصادياً. بحيث يخصص الاستعمال الارضي المناسب للاستفادة القصوى من تلك الامكانيات.
٢. استخدام التقنيات الحديثة في الدراسات الجيومورفولوجية بمختلف انواعها كالتحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية (G.I.S) توفيرا للوقت والجهد، ومواكبة التطور العلمي والتقني في العالم.
٣. إنشاء مراكز بحثية ومعلوماتية تخص الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية خاصة تلك المتعلقة باستثمار الموارد الطبيعية.

الهوامش:

١. الجمهورية العراقية، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة ألإحصائية السنوية ١٩٨٨، مطبعة الجهاز المركزي للإحصاء، بغداد، ١٩٨٨،

2. Buday, G. and Al-Hashimi, W., Petrology of Mawat ophiolitic complex, v.10, Iraq, 1977, p.69-98.

٣. بكر، سناء عبدالباقي، مصادر الثروة الطبيعية في حوض دوكان وسبل صيانتها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الأداب، جامعة صلاح الدين، ٢٠٠٣، ص,١٥

4. Barwary, A. M., & Slaiwa, N.A, The Geology of Samarra Quadrangle ;Sheet (NI-38-6),Scale 1:250000,GEOSURV ,Baghdad, 1995, p32.

5. Buday, Tibor, The regional geology of Iraq, edited by Ismail.I.M.kassab & Saad.Z.Jassim, Dar ALkutib publishing house, mosul, Iraq,1980.P.192.

٦. السورداشي، علي محمود، دراسة صخارية وسحنية وبيئية لتكوين سنجار في مقاطع مختارة من منطقة السليمانية شمال شرق العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة صلاح الدين، ١٩٨٨، ص,٢٣

7. Barwary, A.M., & Slewa, N.A.,The Geology of Khanaqin Quadrangle, Sheet(NI-38-7), Scale 1:250000, GEOSURV, Baghdad, 1993, p14.

٨. السورداشي، علي محمود، اصل ونشأة جبال كوردستان، مجلة زانكو، المجلد (٢) الخاص بالمؤتمر العلمي الثالث لجامعة صلاح الدين، مطبعة جامعة صلاح الدين، اربيل، ١٩٨٨، ص٨٠ .

٩. آمال إسماعيل شاور، الجيومورفولوجيا والمناخ دراسة تحليلية للعلاقة بينهما، مكتبة الخانجي مصر، ١٩٧٩، ص٢٩ .

١٠. عزيز، تحسين عبدالرحيم، التباين المكاني لمياه الينابيع في محافظة السليمانية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية التربية،الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٧، ص٩٥، ٩٦ .

11. Buring , P, Soil and Soil Conditions in Iraq , Ministry of Agriculture , Baghdad , 1960 .

١٢. نجم، عبدالله، مبادئ علم التربة، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٦، ص٢٥٨ .

13. Buring , P, Op. Cit., p.78.

١٤. خصباك، شاكر، العراق الشمالي "دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية"، مطبعة شفيق، بغداد،

١٩٧٣، ص١١٠ .
١٥. خصباك، شاكر، نفس المصدر، ص٧٧ .
١٦. بكر، سناء عبدالباقي، مصدر سابق، ص١٠٠ .
١٧. خصباك، شاكر، مصدر سابق، ص٨٤ .
١٨. السلطاني، احمد هاشم عبدالحسين، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجه جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه،قسم الجغرافية، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦، ص,١١٨
١٩. أبو العينين، حسن سيد احمد، أصول الجيومورفولوجيا "دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض"، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، مصر، ١٩٩٥، ص٢٩٠ .
٢٠. جودة، حسنين جودة، الأراضي الجافة وشبه الجافة، دار المعرفة الجامعية، ٢٠٠٢، ص,٢٨٥
٢١. داود، تغلب جرجيس، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي "الجيومورفولوجيا التطبيقية"، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص,٧٨
٢٢. كربل، عبد الإله رزوقي، علم الإشكال الأرضية الجيومورفولوجيا، جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص٩١ .
٢٣. بحيري، صلاح الدين، أشكال الأرض، ط١، دار الفكر المعاصر، لبنان، ١٩٧٩، ص٣٤ .
٢٤. رضا عناب، تقدير خطر التعرية في حوض تيمقاد واثرها على سد كدية مداور (مقاربة متعددة المعايير)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم علوم الارض، كلية العلوم، باتنة جامعة العقيد الحاج لخضر، ٢٠٠٦، ص١٧٧ .
٢٥. عسل، محمد سامي، الجغرافيا الطبيعية، الجزء الأول، مكتبة الانجلو المصرية، مصر، ١٩٨٤، ص٦٧٤ .
26. Cruden, David, The Working Classification of Landslides material matters, Geological Survey, Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada, without date.
27. http;// Land Slide Types and Processes, National atlas. Gov. land slide. Htm.
٢٨. لوتجنز، تاربوك، ترجمة، عمر سليمان حمودة وآخرون، الأرض مقدمة للجيولوجيا الطبيعية، ELGA للطباعة والنشر، ١٩٨٤، ص٢١١ .
٢٩. هيكل، محمد احمد حسن، وعبد الجليل عبد الحميد هويدي، أساسيات الجيولوجيا الفيزيائية، الطبعة الأولى، مكتبة الدار العربية للكتاب، ٢٠٠٨، ص٤٠٩ .

٣٠. عسل، محمد سامي، مصدر سابق، ص٢٧٦-٢٧٧ .

31. Hamza, N.M., Report on Geomorphologic Map of Iraq, Baghdad, GEOSURV, 1997.

32. Ibid, P 17.

33. Ibid, P14.

٣٤. بحيري، صلاح الدين، مصدر سابق، ص١٢٨ .

٣٥. النقاش،عدنان باقر، وهمبارسوم، أسادور، الجيومورفولوجيا والجيولوجيا التركيبية وجيولوجيا العراق، جامعة بغداد، بغداد، ١٩٨٥، ص١٩٨ .

٣٦. الدراجي، سعد عجيل مبارك، اساسيات علم اشكال سطح الارض (الجيومورفولوجي)، ط٢، مكتب الغيداء للتحضير الطباعي، بغداد، ٢٠١٤، ص٣٣٠ .

(*١). بسبب العدد الكبير للكهوف الموجودة في منطقة الدراسة، وصغر حجمها وصعوبة رصد أعدادها الحقيقة، وللحفاظ على المصداقية العلمية للبحث، لذلك لم يتم تمثيلها في خريطة الوحدات الجيومورفولوجية، وتم الاكتفاء بأضهارها بصورة فوتوغرافية في البحث.

٣٧. بحيري، صلاح الدين، مصدر سابق، ص١٩٨ .

٣٨. السباعي، طاهر عبدالرحيم ابراهيم، الاخطار الجيومورفولوجية بالسهل الساحلي شمالي شبه جزيرة سيناء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الاداب، جامعة المنوفية، ٢٠٠٦، ص٣٠ .

المصادر:

١. أبو العينين، حسن سيد احمد، أصول الجيومورفولوجيا "دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض"، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، مصر، ١٩٩٥,

٢. امال إسماعيل شاور، الجيومورفولوجيا والمناخ دراسة تحليلية للعلاقة بينهما، مكتبة الخانجي مصر، ١٩٧٩,

٣. بحيري، صلاح الدين، أشكال الأرض، ط١، دار الفكر المعاصر، لبنان، ١٩٧٩,

٤. بكر، سناء عبدالباقي، مصادر الثروة الطبيعية في حوض دوكان وسبل صيانتها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الأداب، جامعة صلاح الدين، ٢٠٠٣,

٥. الجمهورية العراقية، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة ألإحصائية السنوية ١٩٨٨، مطبعة الجهاز المركزي للإحصاء، بغداد، ١٩٨٨,

٦. جودة، حسنين جودة، الأراضي الجافة وشبه الجافة، دار المعرفة الجامعية، ٢٠٠٢,

٧. خصباك، شاكر، العراق الشمالي "دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية"، مطبعة شفيق، بغداد، ١٩٧٣,

٨. داود، تغلب جرجيس، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي "الجيومورفولوجيا التطبيقية"، جامعة بغداد، ٢٠٠٢,

٩. الدراجي، سعد عجيل مبارك، اساسيات علم اشكال سطح الارض (الجيومورفولوجي)، ط٢، مكتب الغيداء للتحضير الطباعي، بغداد، ٢٠١٤,

١٠. رضا عناب، تقدير خطر التعرية في حوض تيمقاد واثرها على سد كدية مداور (مقاربة متعددة المعايير)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم علوم الارض، كلية العلوم، باتنة جامعة العقيد الحاج لخضر، ٢٠٠٦,

١١. السباعي، طاهر عبدالرحيم ابراهيم، الاخطار الجيومورفولوجية بالسهل الساحلي شمالي شبه جزيرة سيناء، رسالة ماجستير(غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الاداب، جامعة المنوفية، ٢٠٠٦,

١٢. السلطاني، احمد هاشم عبدالحسين، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجه جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه، قسم الجغرافية، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦,

١٣. السورداشي، علي محمود، دراسة صخارية وسحنية وبيئية لتكوين سنجار في مقاطع مختارة من منطقة السليمانية شمال شرق العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة صلاح الدين، ١٩٨٨,

١٤. السورداشي، علي محمود، اصل ونشأة جبال كوردستان، مجلة زانكو، المجلد (٢) الخاص بالمؤتمر العلمي الثالث لجامعة صلاح الدين، مطبعة جامعة صلاح الدين، اربيل، ١٩٨٨,

١٥. عسل،محمد سامي، الجغرافيا الطبيعية، الجزء الأول، مكتبة الانجلو المصرية، مصر، ١٩٨٤.
١٦. عزيز، تحسين عبدالرحيم، التباين المكاني لمياه الينابيع في محافظة السليمانية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية التربية،الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٧,
١٧. كربل، عبد الإله رزوقي، علم الإشكال الأرضية الجيومورفولوجيا، جامعة البصرة، ١٩٨٦,
١٨. لوتجنز، تاربوك، ترجمة، عمر سليمان حمودة وآخرون، الأرض مقدمة للجيولوجيا الطبيعية، ELGA للطباعة والنشر، ١٩٨٤,
١٩. نجم، عبدالله، مبادئ علم التربة، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٦,
٢٠. النقاش،عدنان باقر، وهمبارسوم، أسادور، الجيومورفولوجيا والجيولوجيا التركيبية وجيولوجيا العراق، جامعة بغداد، بغداد، ١٩٨٥,
٢١. هيكل، محمد احمد حسن، وعبد الجليل عبد الحميد هويدي، أساسيات الجيولوجيا الفيزيائية، الطبعة الأولى، مكتبة الدار العربية للكتاب، ٢٠٠٨,
22. Barwary, A.M.,&Slewa, N.A., The Geology of Khanaqin Quadrangle, Sheet (NI-38-7), Scale 1:250000 , GEOSURV , Baghdad, 1993.
23. Barwary, A.M., & Slaiwa, N.A, The Geology of Samarra Quadrangle ; Sheet (NI-38-6), Scale 1:250000 , GEOSURV , Baghdad, 1995.
24. Buday, G. and Al-Hashimi, W., Petrology of Mawat ophiolitic complex, v.10, Iraq, 1977.
25. Buday, Tibor, The regional geology of Iraq, edited by Ismail.I.M.kassab & Saad.Z.Jassim, Dar ALkutib publishing house, mosul, Iraq,1980.
26. Buring , P, Soil and Soil Conditions in Iraq , Ministry of Agriculture , Baghdad , 1960.
27. Cruden, David, The Working Classification of Landslides material matters, Geological Survey, Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada, without date.
28. Hamza, N.M., Report on Geomorphologic Map of Iraq, Baghdad, GEOSURV, 1997.
29. http;// Land Slide Types and Processes, National atlas. Gov. land slide. Htm.