وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
رئاسة جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

الأشكال الارضية في حوض نهر الوند وعلاقتها بتكتونية المنطقة

رسالة تقدم بها

زيد عبد محمود

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ديالى وهي جزء من متطلبات

نيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية

بإشراف الأستاذ الدكتور

منذر علي طه الخالدي

1435هـ

2014 م

الفصل الأول

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

تمهيد

تتباين الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة من جيولوجية , ومناخ , وتربة , ونبات طبيعي , ونظام مائي . تؤثر هذه الخصائص تأثيراً كبيراً على نظام جريان نهر الوند وفي تباين شكل المجرى والتصريف النهري اليومي , والشهري , والفصلي , والسنوي وهذا بدوره يؤدي الى الأختلاف في طبيعة العمليات الجيومورفولوجية الحتية والترسيبية التي يقوم بها النهر وما ينتج عن ذلك من أشكال ارضية فضلا عن اختلاف كمية وشكل الحمولة التي ينقلها النهر وعند الاخذ بنظر الاعتبار أمتداد منطقة الدراسة مع مجرى نهر الوند الذي يبلغ 50 كم داخل الاراضي العراقية , نجد أن لهذه الخصائص أثراً واضحاً في احداث التغيرات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة . **ومن أهم هذه الخصائص الطبيعية هي :**

1 . 1 : جيولوجية المنطقة :

1. 1.1 : البنية التكتونية Tectonic Structure

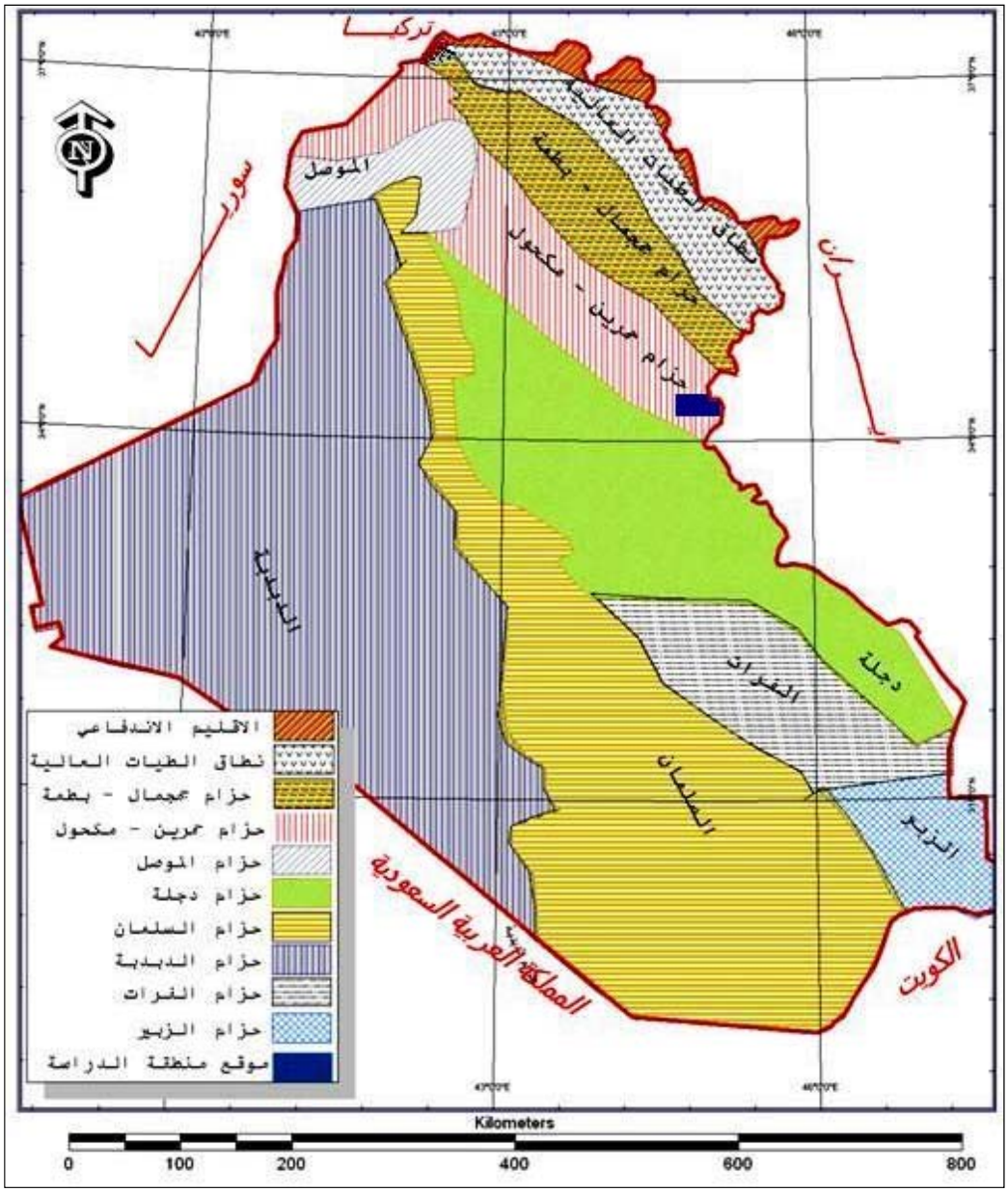
تقع منطقة الدراسة بحسب تقسيم Jassim and Goff ضمن الرصيف القاري غير المستقر Unstable shelf , وضمن نطاق اقدام التلال (نطاق الطيات الواطئة) Low Folded Zone . ترسبت صخور شمال وشمال شرق العراق , وتلك التي تتوافر في جنوب غرب ايران , في حوض طولي كبير , الذي تعرض قاعه الى هبوط بشكل مستمر منذ العصر البرمي Permian الى عصر الكريتاسي المتأخر , وفي عصر المايوسين – بلايوسين تأثرت المنطقة الرسوبية هذه بالحركة البنيوية الالبية Alpine Orogenic Movement , والتي أدت الى تكوين جبال زاكروس [1] . وكذلك أدت هذه الحركة الى تكوين العديد من التراكيب الجيولوجية ذات اتجاه شمال غرب – جنوب شرق , خريطة (1 - 1) .

تمتاز الطيات المحدبة Anticlines في منطقة الدراسة بوصفها طيات غير متناظرة ومفصولة بطيات مقعرة غير متناظرة ايضاً , تشكل سهول واسعة مملوءة بترسبات الزمن

1- Jassim, Saad. Z. and Jeremy. C. Goff , Geology of Iraq , first edition , Czeeh , dolin prague , 2006 , p.73.

الثلاثي , متأثرة بفوالق زاحفة Thrust faults , وفوالق عكسية Reverse faults ذات اتجاه شمال غرب – جنوب شرق . وتزداد شدة التحدبات والفوالق نحو الجهة الشمالية الشرقية من العراق [1].

خريطة (1 – 1) التقسيمات التكتونية للعراق وموقع منطقة الدراسة



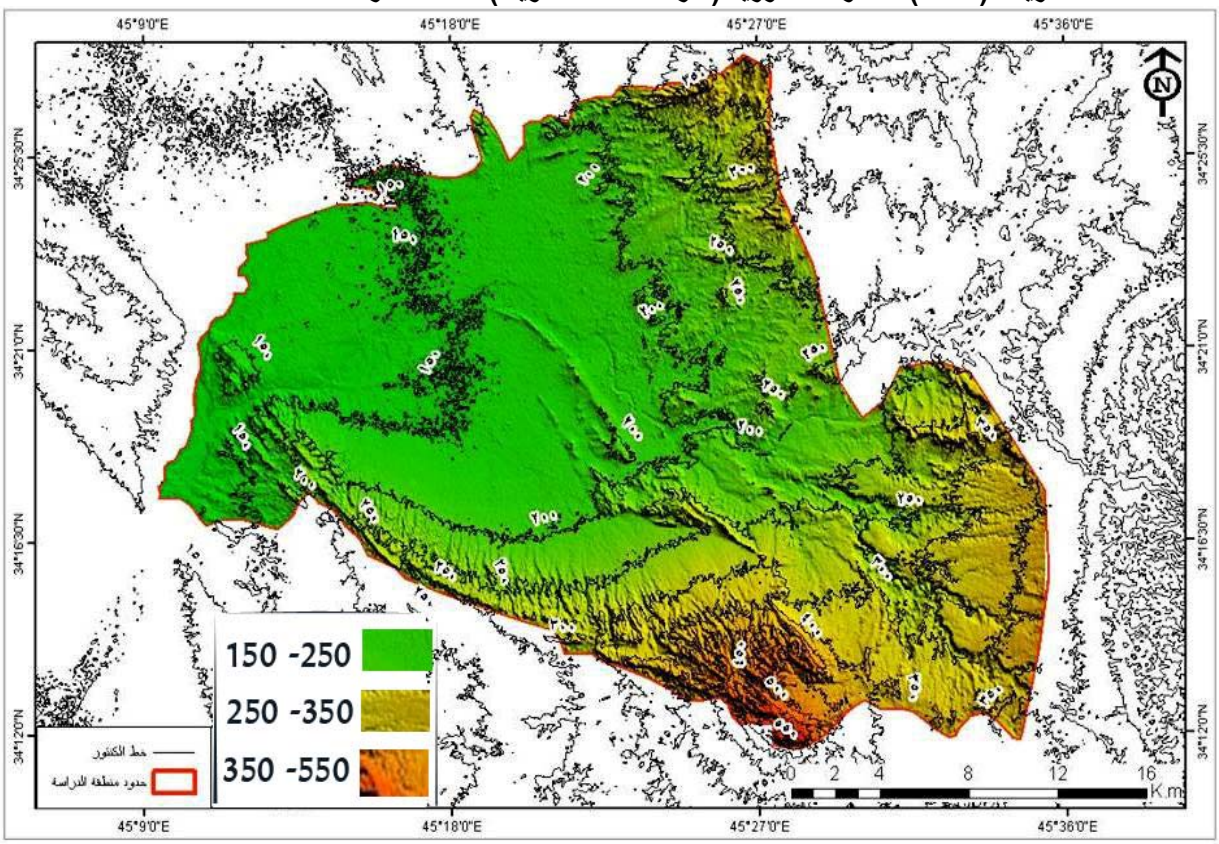
المصدر : Buday. T. Jassim, Saad. Z. The regional geology of Iraq, Vol.2, magnetism and metamorphism, Baghdad, 1982.

1- Buday, T.,The geology of Iraq, stratigraphy and paleogeography, Dar Al-Kutib pub., uni. Of Mosul, Iraq , 1973, p.65.

2. 1.1 : **الطبوغرافية** Topographic

تعكس تضاريس منطقة الدراسة تأثير التراكيب الجيولوجية البارزة على السطح مثل الطيات والتصدعات , وتعدَ المنطقة بصورة عامة جزءاً من المنطقة المتموجة , كما إن معظم التراكيب الظاهرة على السطح تكون بشكل سلاسل تلول تتخللها وديان وقنوات , تتراوح ارتفاعات تضاريس المنطقة بين (150 – 550 م) فوق مستوى سطح البحر , متجهة شمال غرب – جنوب شرق , خريطة (1 - 2) . كما له الاثر الواضح على زيادة التصريف النهري أو نقصان سرعة جريان المياه على سطح الأرض , ففي المناطق الجبلية والمتموجة تزداد درجة الانحدار وهذا يؤدي إلى سرعة جريان الماء ومن ثم قلة نسبة المياه المتسربة داخل القشرة الأرضية وانخفاض نسبة التبخر, بينما في المناطق السهلية فإن قلة انحدار الأرض يؤدي إلى قلة جريان الماء وزيادة نسبة التسرب والتبخر[1] .

خريطة (1 - 2) الخطوط الكنتورية (الارتفاعات المتساوية) لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على / وزارة الموارد المائية , المديرية العامة للمساحة , قسم انتاج الخرائط , مقياس 1: 100000 , بغداد 2013 . واستخدام برامج (Arc GIS(Arc Map 9.2

1- P. Buringh , Soils and Soil Conditions in Iraq , H-veenman and Zonen N. V. , wageningen, Nether Lands, 1960 , p.37.

1 . 1. 3 : المكاشف الصخرية السطحية في المنطقة :

لقد أجريت دراسات جيولوجية مفصلة عن التتابع الطبقي للجزء الشمالي والشمال الشرقي للعراق والتي تقع فيه منطقة الدراسة من قبل العديد من الباحثين والشركات الأجنبية . فقد أجريت دراسة من قبل شركة نفط العراق IPC , وشركة النفط الوطنية العراقية INOC . **وفيما يلي وصف لأهم التكوينات الجيولوجية المتكشفة في المنطقة وهي من الأقدم الى الأحدث**

1- تكوين المقدادية (البلايوسين الأسفل) Lower pliocene

عرف التكوين لاول مرة بـ (تكوين البختياري الأسفل) Lower Bakhtiari Formation من قبل Busk & Mayo في منطقة بختياري وأختير المقطع المثالي له جنوب غرب ايران [1]. وقد تم تغيير أسم هذا التكوين في العراق الى تكوين المقدادية Mikdadyih Fm. حسب Jassim واخرون , واختاروا المقطع المثالي له على بعد (15) كم شرق المقدادية [2] . يتألف التكوين بصورة اساس من تتابع الحجر الرملي والذي يكون أحياناً حصوي مع الحجر الطيني والحجر الغريني , سمك التكوين ما بين (300 - 1200) م , بيئة الترسيب نهرية قارية . يوجد هذا التكوين في الجزء الشمالي الشرقي والجنوب الشرقي لمنطقة الدراسة , خريطة (1 – 3) .

2 - تكوين باي حسن (البلايوسين الأعلى) Upper Pliocene

يعد تكوين باي حسن من التكوينات الرئيسة في المنطقة يتكشف ضمن الجزء الشمالي والجنوبي والجنوب الغربي من منطقة الدراسة خريطة (1 – 3) , عرف هذا التكوين بـ (تكوين البختياري الأعلى) Upper Bakhtiari Formation , استبدل في العراق بأسم باي حسن (Bai – Hasasn Fm.) من قبل Jassim وآخرون عام 1984 , وأختير المقطع المثالي له في طية باي حسن [3] . يتألف التكوين من تعاقب المدملكات والحجر الطيني والحجر الرملي مع القليل من الحجر الغريني , يتراوح سمك التكوين ما بين (300 – 1900) م , بيئة الترسيب نهرية الى قارية [4] .

1- Busk, H.G., Mayo , H.T., 1918 Cited in Bellen, Iraq Geology ,Vol.3, Stratig., paris , 1959 , p . 333.

2- Jassim, S. Z., Karim, S. A., Basi, M., Al-Mubarak, M. A. and Munir, J., Final report on the regional geological survey of Iraq , Vol.3,Stratigraphy . Manuscript report , Geological Survey of Iraq , 1984 , p. 19.

3- Jassim, S. Z., Karim, S. A., Basi, M., Al-Mubarak, M. A., Op_cit , p. 13.

4- Munther Ali Taha , The Displacement Criteria in Fibrous Crystallized Gypsum Veins in Southern Hemrin Anticline East of Iraq , journal of basrah researches, number 4, 2010, p.30.

3 - مدملكات بامو Bammu Conglomerates (بلايوسين الأعلى - البليستوسين)

تتابع الترسبات يتكون من عدسات الرمال والمدملكات التي تتمثل بالحصى والرمل والكلس مع وجود القطع الفتاتية من حجر الكلس وطبقات الحجر الطيني , يبلغ سمك الترسبات بحدود (450 م) [1], توجد جنوب خانقين (جنوب منطقة الدراسة) قرب جلولاء , بيئة الترسيب نهرية قارية , خريطة (1 – 3) .

4 - ترسبات الزمن الرباعي : Quaternary deposits **وتشمل :**

أ - الاكتاف النهرية (البليوستين) .

تتوفر هذه الترسبات على جانبي ضفاف نهر الوند , ففي الضفة اليمنى من النهر هنالك مستويات طبقات من هذه الترسبات , سمك كل منها يتراوح ما بين (1 - 6.5) م , اما الضفة اليسرى من النهر فهنالك ايضاً مستويات طبقات من هذه الترسبات يتراوح سمك كل منها ما بين (1 - 5) متر , هذه الترسبات تتكون بصورة عامة من الحصى والماده الرابطة بينها اما إن تكون رملية غرينية وطينية ونادراً ما تكون جبسية [2] , خريطة (1 – 3) .

ب - الترسبات المتعددة المصادر (البليستوسين – الهولوسين) .

هذه الترسبات تغطي المناطق المنبسطة بين المرتفعات مثل وادي برنجق وكلاي مير ونهر قولاي شمال وشمال شرق منطقة الدراسة ووادي كاني بز واسماعيل بك ونهر خريبكه جنوب شرق منطقة الدراسة , وتتكون من خليط من الرمال والغرين والطين وأحياناً تكون جبسية [3] . سمك هذه الترسبات يكون متغير فهو أقل من المتر الواحد في الاطراف ويزداد في المناطق الوسطى ليصل بحدود (10) م.

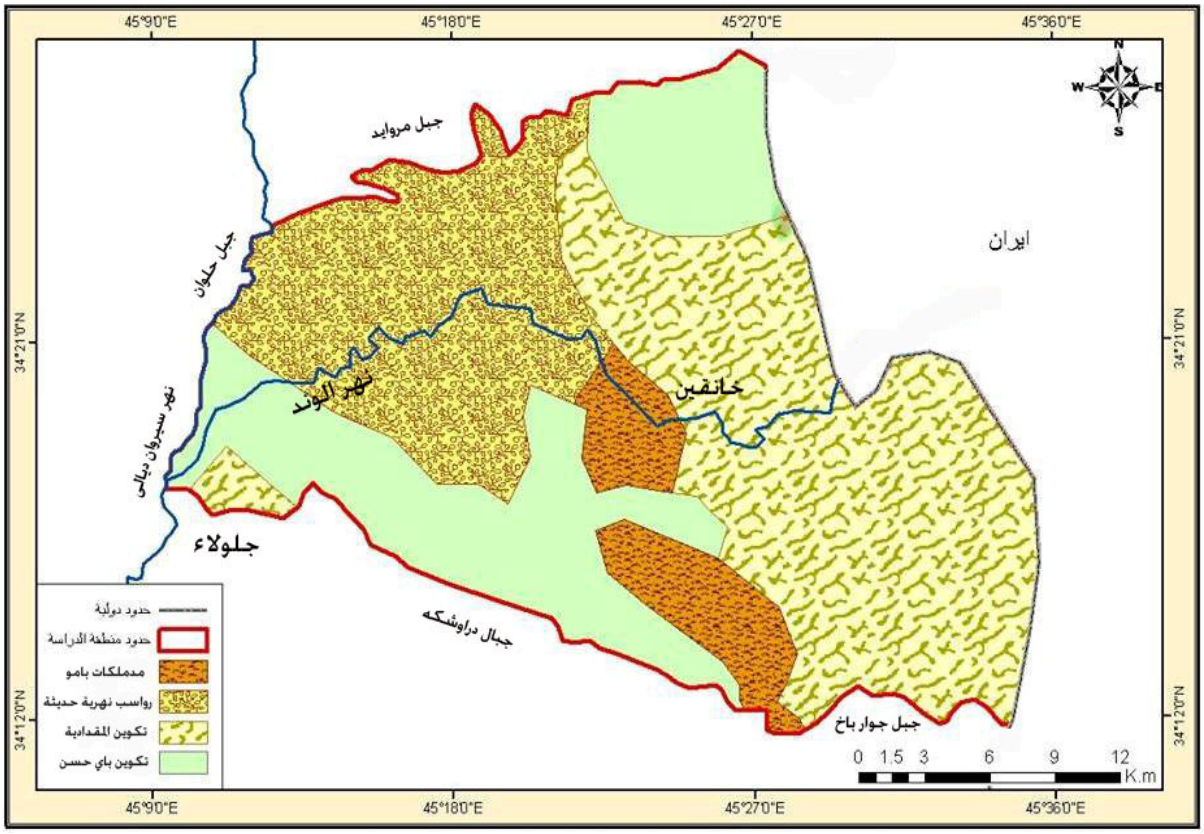
ج - ترسبات المنحدرات (البليستوسين – الهولوسين) .

تشكل هذه الترسبات أنطقة أو حزمه أو تكون متناثرة تحيط منحدرات التحدبات التركيبية ضمن المنطقة . تتكون هذه الترسبات من ترب رملية وغرينية وطينية وفي بعض الاحيان تكون جبسية . سمك هذه الترسبات يكون متغايراً يتراوح بين أقل من المتر الى بضعة أمتار[4]. توجد في وادي كاني بز وقوزه رقه وخريبكه ضمن منطقة الدراسة .

1- عبد الله كريم أمين , دراسة توزيع سماكة تكوين الفارس الاسفل في جنوب وجنوب غرب منطقة خانقين على ضوء المعلومات الزلزالية الانعكاسية , رسالة ماجستير , كلية العلوم , قسم علوم الارض , جامعة الموصل, 1986 , ص9.
2- الدراسة الميدانية للباحث 28/ 11/ 2013 .

3 - Barwary , A.M. and , Said , F.s , The geology of Khanaqin Quadrangle , Sheet (NI – 38 -7) Scale 1: 25000 GEOSURV. Rept . No . 2228 . Baghdad , Iraq , 1992 , P . 13 .
4 - Barwary , A.M. and , Said , F.s, The geology of Khanaqin Quadrangle, Op_cit , p 14.

خريطة (1- 3) التكوينات الجيولوجية المتكشفة في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتماد على / خريطة العراق الجيولوجية مقياس 1: 100000 , الصادرة عن الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني لعام 2010 .

د - ترسبات السهل الفيضي (الهولوسين) .

تتراكم هذه الترسبات على جانبي ضفاف نهر الوند وديالى ضمن منطقة الدراسة , أثناء فترة الفيضانات . عرض السهل الفيضي متغاير وتتكون ترسباته من الحصى , والرمل , والغرين , والطين وبسمك يتراوح ما بين (0.5 - 3 م) [1].

هـ - ترسبات ملئ الوديان (الهولوسين) .

هذه الترسبات هي الاحدث ضمن ترسبات الزمن الرباعي والتي يكون مصدرها المواد المتعرية والمنقولة من المناطق المرتفعة أثناء سقوط الامطار والمترسبة في قاع الوديان . تتكون هذه الترسبات بصورة عامة من خليط من الحصى والرمل والغرين والطين وتكون متغايرة السمك [2] . توجد في وادي دراوشكه وخريبكه وفي معظم وديان منطقة الدراسة .

1- عبد الله كريم أمين , مصدر سابق , ص 11 .

2- عبد الله كريم أمين , مصدر سابق , ص 12.

و - الترسبات الجبسية .

تم مشاهدة ترسبات معدن الجبس أثناء الزيارات الميدانية وذلك في جنوب غرب منطقة الدراسة ,ويعد الجبس (كبريتات الكالسيوم المائية CaSO4.2H2O) من أكثر المعادن أنتشاراً في الطبيعة كمعدن أو كصخر رسوبي , ويتواجد عادة مع الحجر الجيري والدولومايت والطين , ويكون لونه عادة أبيض أو رمادي وفي بعض الاحيان مائلاً الى الاحمرار , ويوجد الجبس بالطبيعة اما على سطح الارض اوعلى أعماق متفاوتة قد تصل الى أكثر من 200 م [1].

قد يأخذ الجبس أشكالاً مختلفة فعندما يكون أولي يكون على شكل طبقات تتبع في هيئتها الأنطواء الحاصل في المنطقة أو قد تكون أفقية , اما إذا كان الجبس ثانوياً فأنه يتبلور في التشققات والفواصل الموجودة في الصخور الصلبة والتي عادة تكون صخور المارل . وفي الصورة (1 - 1) , يشاهد الجبس على شكل طبقة تحت الصخور الرملية , يظهر لهذه الطبقة ميل ضعيف بحدود 16^{5} مما يدل على انها طبقات جبسية أولية (primary) . ويوجد الجبس في منطقة الدراسة على شكل ترسبات جبسية أولية على سطح الارض وكصخر رسوبي متداخلا مع الطبقات الرملية الصلبة , وقد تم الأستفادة من هذه الطبقات الجبسية للأغراض الصناعية إذ أستثمر من قبل بعض المعامل الأهلية الصغيرة , وكان سمك الطبقة في مناطق المعامل بحدود 6 م , صورة (1 - 2).

صورة (1 - 1) طبقات جبسية تقع تحت صخور رملية سمكها 1م اتجاه الطبقة NE 026 تقع في منطقة سيد احمد تاريخ التصوير 12-11- 2013	صورة (1 - 2) معمل لأنتاج الجبس قرب قرية سيد جابر مع الأستاذ المشرف أثناء الدراسة الميدانية بتاريخ 12 – 11 - 2013

---

1 - الانترنت الرابط ips-maroc.blogspot.com/p/blog-page_08.html

1. 1. 4 – الأشكال الأرضية التركيبية في منطقة الدراسة

وتشمل جميع الطيات والفوالق والفواصل المنتشرة في منطقة الدراسة .

1- التراكيب المحدبة في منطقة الدراسة : والمتمثلة بالطيات المحدبة وهي :

- **تحدب نودومان :** هو تحدب واسع وطويل , يأخذ ترتيب متبادل مع طية جلابات ثنائية الغطس التي تقـع جنوب خانقين , يتكشف تكوين المقدادية ضمن لب التحدب [1] .

- **تحدب نفط خانه :** يمر التحدب خلال حقول نفطية ويستمر داخل ايران . يتكشف تكوين انجانه ضمن لب التحدب . هنالك صدع عكسي أدى الى حدوث تغاير في سمك تكوين المقدادية على جانبي التحدب [2].

2- الفوالق Faults

تأثرت منطقة الدراسة بعدد من الفوالق الكبيرة بعضها زاحف إتجاهه (شمال غرب – جنوب شرق) , موازي لمحور الطيات الموجودة في المنطقة وبعضها الآخر مضربي إتجاهه (شمال شرق – جنوب غرب) كفالق خانقين .

- **فالق خانقين** Khanaqin Fault

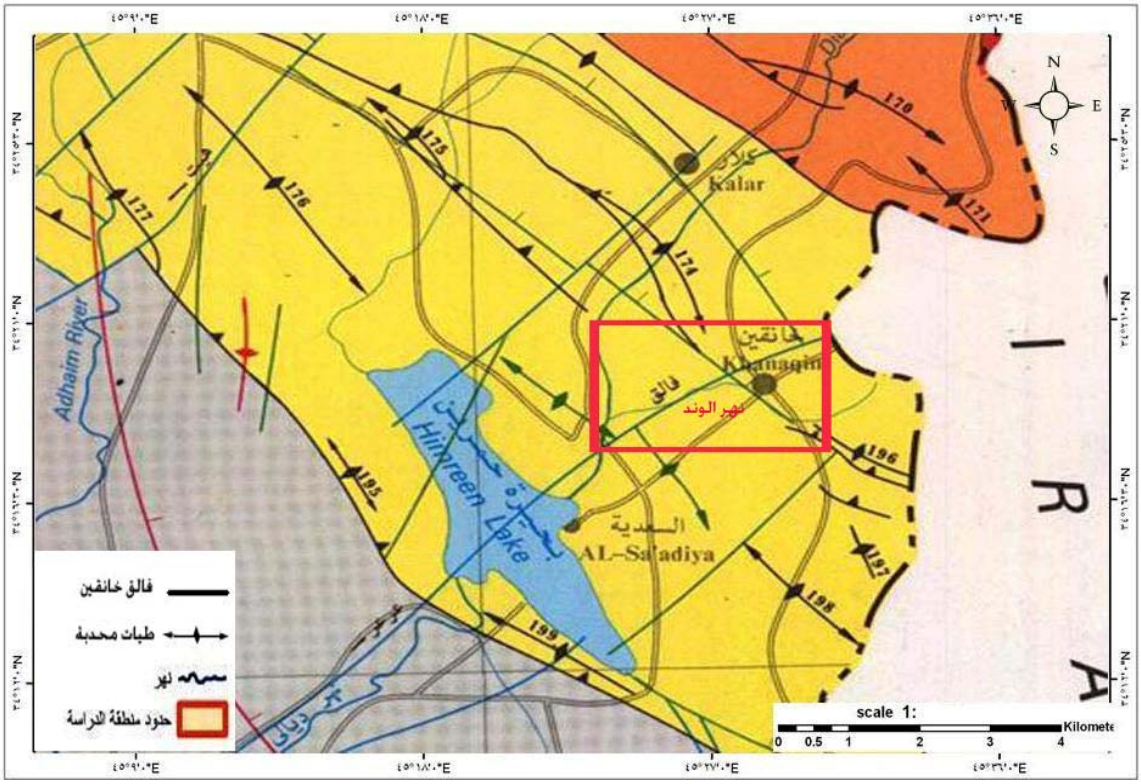
يعد فالق خانقين واحداً من الفوالق المستعرضة الرئيسة في العراق ، خريطة (1- 4) يمتد من (شمال شرق - جنوب غرب) العراق ، تم التعرف علية بوساطة الطرق الجذبية , كما عدت صخور القاعدة لفالق خانقين من الصخور الحامضية أو المتحولة والتي تتراوح اعماقها ما بين 9 – 11كم , طبوغرافياً يمتاز إنحنائه الخفيف نحو الشمال الشرقي . فالق خانقين هو من نوع الازاحة المضربية اليميني ، واعد من الفوالق النشطة منذ الزمن الثلاثي حتى الان بأستثناء فترة البليوسين – ايوسين عندها كان الفالق من الفوالق الخامدة غير النشطة [3]. يمر الفالق بمنطقة الدراسة قاطعاً نهر الوند وقد أثر ذلك على نظام جريان النهر والذي سلك اتجاه الفالق نفسه شمال شرق - جنوب غرب , مما كون أشكال جيوموفولوجية مختلفة في المنطقة

1- Barwary , A.M. and , Said , F.s, The geology of Khanaqin Quadrangle, Op_cit , p 16.

2 - حاتم خضير صالح الجبوري , دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة خانقين , وزارة الصناعة والمعادن , الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين , بغداد , 2006 , ص 9 .

3 - عبد الكاظم جيثوم العابدي ، اعداد نموذج للتطورالحركي البنائي لطيات حمرين مكحول ، اطروحة دكتوراه , كلية العلوم ، جامعة بغداد , 1997 , ص 71 .

خريطة (1 - 4) موقع فالق خانقين ضمن الفوالق الرئيسة في العراق



المصدر : خريطة العراق الجيولوجية الصادرة عن الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني لعام 2006

3 : الفواصل Joints

الفواصل هي كسور أفقية او عمودية في الطبقات الصخرية لا تحدث على إمتداد أسطحها حركة ملحوظة ، والفواصل هي واحدة من المميزات التي تتميز بها الطبقات الصخرية الصلبة على أو قرب سطح الأرض ، وغالباً ما يحدث تطور للفواصل ضمن الطبقات الصخرية فيمكن أن تتطور إلى فوالق إذا حدثت على مستوياتها أي حركة ويمكن أن تتطور إلى عروق إذا حصل عليها تمدد وأتساع حيث ترسبت فيها بعض المعادن ، ويمكن أن نجد الفواصل في كل أنواع الصخور[1] ولكنها تكون واضحة في الصخور الصلبة , إنَّ كثرة الفواصل والشقوق في الصخور يقلل من قوة تماسك تلك الصخور ويزيد من تعرضها لعمليات التجوية وحركة المواد السائلة خلالها كما ينتج من تفككها مواد قابلة للنقل بوساطة عوامل النقل ، وتُعد الصخور الطينية من أكثر الصخور استجابة للعمليات الجيومورفولوجية الحتية ويعود ذلك إلى سهولة تفككها لدى تعرضها للعوامل الجوية المختلفة . قد تنتج الفواصل من خلال الضغط والإجهاد الذي تتعرض له الطبقات الصخرية وهي تظهر على هيئة مجاميع (Sets) عندما تكون مستوية ومتوازية في الإتجاه والميلان ويتميز السطح الخارجي للفواصل أنه أملس

1-Hobbs, B. E., Means, W. D. and Williams, P. F., An outline of structural Geology. John Wiley and Sons, Inc., New York , 1976 , p.71.

وناعم الملمس [1]. أما بالنسبة لعلاقة الفواصل مع الطيات فقد أشار العديد من الباحثين إلى أنه ليس جميع أنواع الفواصل تكونت مع عملية الطيّ فقد تسبقها أو تعقبها .

1. 2 : الانحدار Slope

للانحدار أهمية كبيرة على سطح الأرض وذلك لتأثيره في أنماط الصرف المائية وكذلك العلاقة الوثيقة بينه وبين جرف التربة ونقلها وإرسابها , وله تأثير في الغطاء النباتي وحياة الإنسان . وتعد المنحدرات من أشكال سطح الأرض الشائعة ولا ينحصر تواجدها على واجهة الأراضي المضرسة والمرتفعات بل يشمل الأراضي السهلية المتموجة وقيعان الوديان والسفوح المعتدلة الانحدار . وأمكن تصنيف منطقة الدراسة إلى 5 فئات ويتضح ذلك من خلال الخريطة (1 - 5) التي تبين التوزيع الجغرافي للمنحدرات إذ يتدرج وفقا للمستويات الآتية :

1- مستوية Plain

زاوية انحدارها ما بين (0 - 2°), ومن خلال ملاحظة الجدول (1 - 1) يتضح أنها تشغل مساحة تقدر بـ (252.2 كم^2) أي بنسبة (35.9%) وهي أراضٍ ناشئة من بقايا التعرية والتجوية فوق سطح الأرض , إذ تتحول بمرور الزمن إلى تربة وتتمثل في الأراضي السهلية المناسبة للزراعة والبناء ومد الطرق ومن أمثلتها سهل خانقين ,خريطة (1 - 5) .

2 - بسيط الانحدار Gentle

زاوية انحدارها ما بين (2°- 5°) , وهي بهذا تشغل مساحة تبلغ (210.4 كم^2) أي بنسبة (29.8%) , وتوجد في وسط وجنوب غرب حوض الوند , خريطة (1 - 5) , يمكن استخدامها في الزراعة في حالة توافر شروط طبيعية .

3 - قليل الانحدار Moderate

زاوية انحدارها ما بين (5°- 10°) , وهي بهذا تشغل مساحة تبلغ (55.6 كم^2) أي بنسبة (20.4%) , ويلاحظ في هذه الأراضي الكثير من المعوقات في استخدامها إلا أنه يمكن استخدامها في الزراعة في حالة تسويتها .

4 - معتدل الانحدار Moderatly Steep

زاوية انحدارها ما بين (10°- 18°) , وهي بهذا تشغل مساحة تبلغ (143.30 كم^2) أي بنسبة (7.9%) وهذه الأراضي تنشط فيها التعرية التي تؤدي إلى زحف التربة وتزداد وعورة الأرض , فتؤدي إلى صعوبة جريان النهر فيها وحدوث الكثير من الالتواءات النهرية والجزر

1- Crawford, Mark J., Physical Geology, Nebraska, cliffs Notes , 1998 , p.49.

النهرية كما هو في نهر الوند في جنوب غرب خانقين , خريطة (1 - 5).

5 - شديد الانحدار Steep

زاوية انحدارها ما بين (18°- 30°) , وهي بهذا تشغل مساحة تبلغ (28.57 كم^2) أي بنسبة تبلغ (4.1%) وتتمثل هذه الأراضي في سفوح الجبال والمنحدرات التي تتحرك عليها مخلفات التجوية والتعرية , ونتيجة ارتفاعها وشدة انحدار بعض أجزائها , إذ نجدها أكثر تعرضا للتعرية والتجوية من الأراضي الاوطأ منها , إذ تنشط العمليتان هناك بشدة .

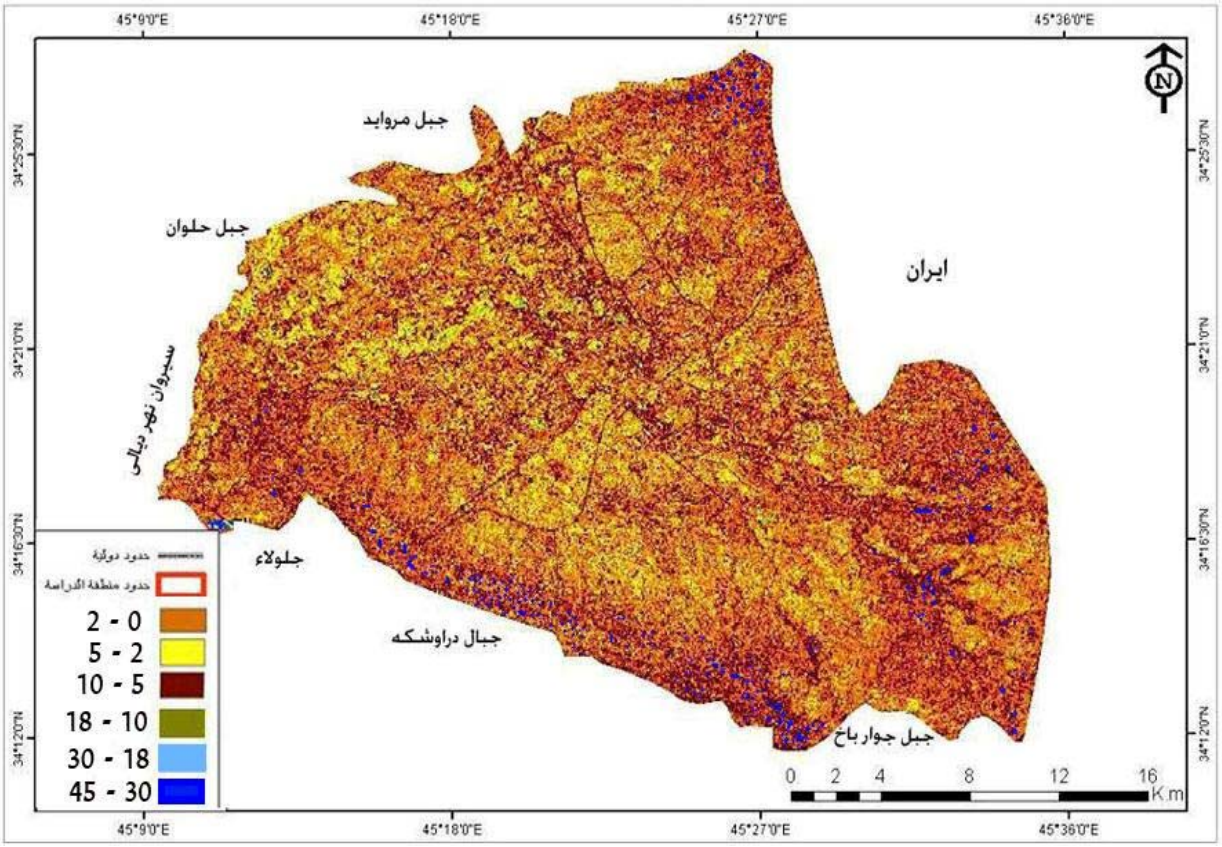
6 – شديد الانحدار جداً Very Steep

زاوية انحدارها يتراوح ما بين (30°- 45°) , وهي بهذا تشغل مساحة تبلغ (13.2 كم^2) أي بنسبة (1.9%) , جدول (1- 1) . وهي أراضٍ تنتشر في المناطق الجبلية التي تنحدر مسببة حدوث أنزلاقات صخرية , خريطة (1 - 5) .

7 - ذروه الانحدار عمودي او قريب من العمودي precipitous

زاوية انحدارها اكثر من 45^5 وهي جروف او حافات وتشكل نسبة قليلة جدا في منطقة .

خريطة (1 - 5) درجات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على خريطة (1 – 2) , واستخدام برامج Arc GIS(Arc Map) 9.2

جدول (1 - 1) درجة الانحدارات ومساحتها والنسبة المئوية في منطقة الدراسة

ت	درجة الانحدار	اللون	عدد عناصرالصورةPixels	المساحة كم^2	المساحة %
1	2 – 0	بني فاتح		252.4	35.9
2	5 – 2	اصفر		210.5	29.8
3	10 – 5	بني داكن		143.30	20.4
4	18 – 10	زيتوني		55.6	7.9
5	30 – 18	ازرق فاتح		28.57	4.1
6	45 – 30	ازرق غامق		13.2	1.9
المجمـــــــوع			4753392	703.53	% 100

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على تحليل خريطة (1 - 5) , واستخدام برامج Arc GIS . Arc Map 9.2

1. 3 : اتجاه الانحدار Direction of the slope

جهة الانحدار هي الإتجاه الذي يتحدد نحوه السفح أو جانب التل وعادة يشير جريان الماء على السفح الى جهة الانحدار . يتضح من جدول (1 - 2) والخريطة (1 - 6) التي تمثل اتجاه الانحدار إن هناك ثمانية اتجاهات للانحدار في منطقة الدراسة هي كالآتي :

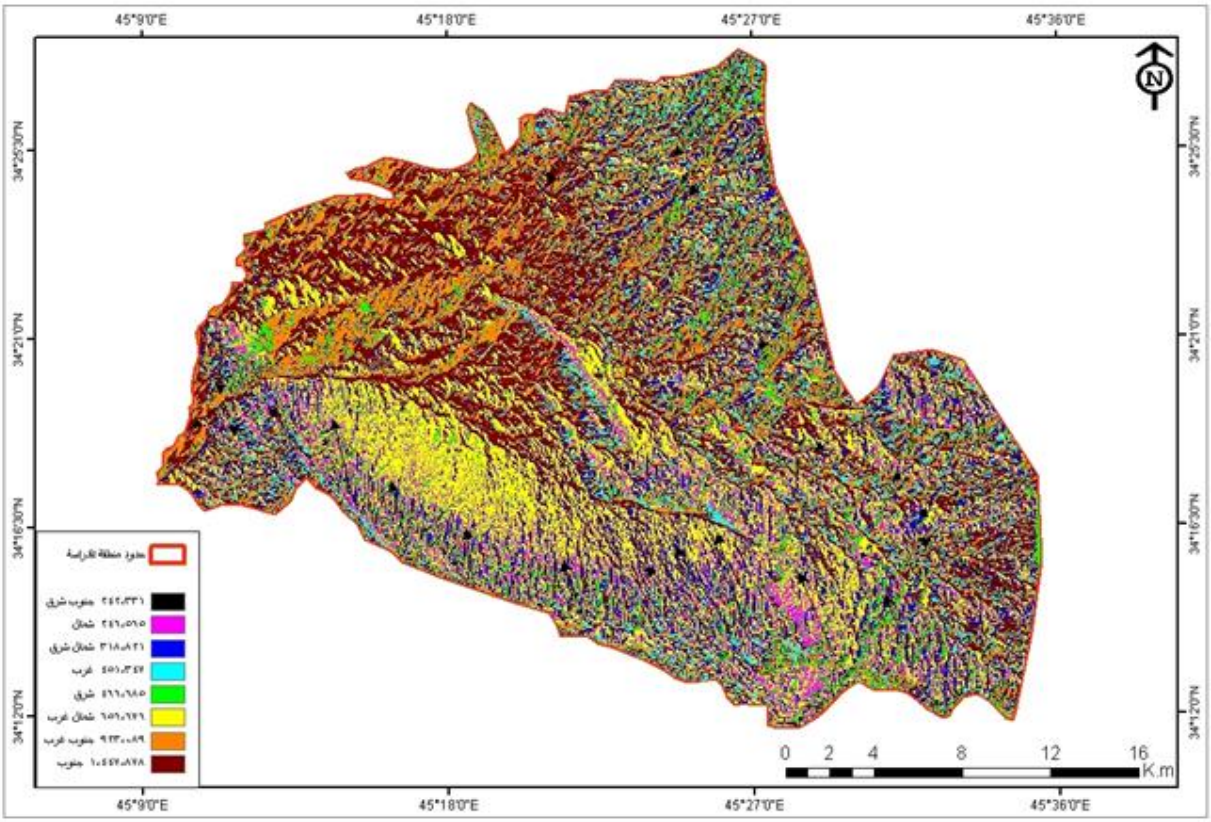
- الاتجاهات الشرقية , والشمالية الشرقية , والجنوبية الغربية تكون سائدة في منطقة الدراسة , فإنها تمثل حافات القباب والهضاب والمصاطب النهرية .
- تليها الاتجاهات الغربية والجنوبية الغربية , فهي توافق اتجاه جريان نهر الوند (شمال شرق – جنوب غرب) نحو مصبه نهر ديالى .

جدول (1 - 2) إتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة

ت	اتجاه الانحدار	اللون	عدد عناصرالصورة Pixels	المساحة كم^2	المساحة %
1	جنوب شرق	اسود	466685	69.06	9.81
2	شمال	بنفسجي	242331	35.86	5.09
3	شمال شرق	ازرق	923089	136.63	19.42
4	غرب	شذري	451347	66.79	9.49
5	شرق	اخضر	1447878	214.27	30.45
6	شمال غرب	اصفر فاتح	318821	47.18	6.70
7	جنوب غرب	بني فاتح	656676	97.18	13.81
8	جنوب	بني داكن	246565	36.48	5.18
المجمـــــــوع			4753392	703.45	100

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على / تحليل خريطة (1 - 6) , واستخدام برامج Arc GIS . Arc Map 9.2

خريطة (1 - 6) أتجاه الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على / خريطة (1 - 5) , واستخدام برامج (Arc GIS(Arc Map 9.2

1 . 4 : المنـاخ The Climate

يعد المناخ من المقومات الطبيعية المهمة في تشكيل مظاهر سطح الأرض ، فضلا عن أنه يساعد على تنشيط العمليات الجيومورفولوجية ، بما فيها التجوية بنوعيها الكيميائي والفيزيائي وحركة مواد سطح الأرض وعمل الأنهار الجارية [1].

وقد اشارت معظم الدراسات إلى ظهور علاقة بين المناخ ومقدار ونوعية الجريان السطحي وشكل القنوات النهرية أو المجاري النهرية , لاسيما بوجود مجموعة من أطوال المجاري النهرية ضمن منطقة مناخية معينة (كثافة التصريف النهري) , وعدد المجاري النهرية (وهو مقدار تواتر المجاري النهرية) يزدادان كلما زادت كمية المياه السطحية وتواترت مرحلة الوصول إلى درجة الفيضان . فالمناخ هو أمر أساس يتحكم في طول وتغير المجرى النهري , فهو اما أن يزيد أو يقلل من طول وعدد ومحل المجاري النهرية [2] . يتصف منـاخ

1- عبد الإله رزوقي كربل ، علم الإشكال الأرضية ، ط1 ، منشورات جامعة البصرة ، البصرة , 1986 ، ص 72 .
2- وفيق حسين الخشاب , احمد سعيد حديد , عبد العزيز حميد الحديثي ، الجيومورفولوجية التطبيقية ، ط1 ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1980 ، ص 81 .

العراق ومنطقة الدراسة بصورة عامة بمناخ مصنف من لدن علماء الأرصاد الجوية بالقاري ، الذي يتصف :

1- بتباين درجات الحرارة بين الليل والنهار والصيف والشتاء تبايناً كبيراً .

2- يكون محتوى بخار الماء ضئيل في الجو .

3- وتكون أمطاره قليلة [1] .

1. 4 .1 : درجة الحرارة Temperature

تعد درجة الحرارة من أكثر العناصر المناخية فاعلية في التأثير على عملية التجوية , لما يترتب على ارتفاعها وانخفاضها من تقلص وتمدد المعادن بحسب معامل تمددها . وهي تعمل على تحطيم الصخور عن طريق التمدد والتقلص المستمر الحاصل على معادنها ثم التقشر exfoliation والتفتت وذلك عندما تتعرض الطبقات العليا من الصخور الى التغيرات اليومية لدرجة الحرارة , فقد تنفصل القشور على شكل صفائح يسهل حتها [2]. ويتضح من جـدول (1 - 3) وخريطة (1 - 7) خصائص درجات الحرارة في منطقة الدراسة و كما يأتي :

1- انخفاض درجات الحرارة في الشتاء في الأشهر كانون الأول , والثاني , وشباط ، إذ بلغت درجات الحرارة الصغرى في محطة خانقين (6.4 – 4.8 – 6) م° ، على التوالي للمدة مابين 1980 - 2012 . ويعود سبب ذلك الى قصر عدد ساعات السطوع الشمسي , وقصر طول مدة النهار , وصغر زاوية سقوط أشعة الشمس ، مما يؤدي إلى قلة نسبته في درجات الحرارة , وهذا الانخفاض في درجات الحرارة يسبب تقلص المعادن المكونة لصخور المنطقة.

2- ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف ، لاسيما خلال أشهر حزيران وتموز وآب إذ بلغت درجات الحراة العظمى لهذه الأشهر في محطة خانقين (40.9 – 42 – 43.4) م° على التوالي وللمدة نفسها , وإن هذا التباين في اختلاف درجات الحرارة من حيث ارتفاعها وانخفاضها يعود إلى طول عدد ساعات السطوع الشمسي , وطبيعة الصخور المكشوفة الخالية من النبات الطبيعي , وكبر زاوية سقوط أشعة الشمس , وصفاء السماء وطول مدة النهار الذي يصل طوله في فصل الصيف إلى أكثر من اثنتي عشرة ساعة [3] , وهذا له تأثير على الصخور السطحية في منطقة الدراسة مما يؤدي الى تمددها.

3- يتضح من الجدول (1 - 3) ان هناك فروقا واضحة في معدلات درجات الحرارة العظمى

---

1 - J.D.Atkinson ,B.A.,M.I.C. , Iraq Irrigations Hornbook , Iraq , Baghdad , 1944 , p.21.

2- عبد الإله رزوقي كربل ، علم الإشكال الأرضية , مصدر سابق , ص 85 .

3- علي حسين شلش , جغرافية الأقاليم المناخية , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 1978، ص 23.

جدول (1 - 3) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والأمطار والرطوبة والتبخر وسرعة الرياح لمحطة خانقين للفترة (1980– 2012)

الاشهر	درجات الحرارة			الامطار	الرطوبة	التبخر		الرياح
	معدل	العظمى	الصغرى	ملم	%	معدل	معدل %	م/ ثا
كانون2	9.9	15.1	4.8	57.6	77.9	56.8	1.8	E 1.9
شباط	11.6	17.3	6	49.9	69.7	95	3	E 2.3
اذار	15.7	21.8	9.6	48.1	56.6	162.9	5.1	E 2.4
نيسان	21.6	28.3	14.8	35.6	49.6	228.9	7.2	W 2.5
أيار	28.4	35.4	21.4	9.4	35.3	333.3	10.5	W 2.6
حزيران	32.9	40.9	24.9	0.03	26.8	426.4	13.4	W 2.4
تموز	34.6	42	27.2	0	28.2	529.2	16.6	W 2.2
اب	35	43.4	26.6	0	26.6	508.6	16	W 1.8
ايلول	31.3	39.6	22.9	0	32.4	392.8	12.3	W 1.7
تشرين1	24.9	31.7	18	10	42.2	261.1	8.2	W 1.9
تشرين2	16.8	22.9	10.7	33.1	60.8	117	3.7	W 1.7
كانون 1	11.5	16.6	6.4	59.1	73.3	69.1	2.2	E 1.6
المجموع				303 ملم		3181.1		
المعدل السنوي	23	29.9	16.6	--	48.2	--	% 100	2.3

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة 2013 .

والصغرى ما بين فصلي الصيف والشتاء , اذ تبلغ مديات الحراره الشهرية مـــا بين العظمى والصغرى لشهر كانون الثاني في محطة خانقين (10.3 م^0) , ولشهر تموز (14.8 م^0), وينطبق ذلك على المدى الحراري السنوي للمحطة نفسها اذ يبلغ (13.3 م^0) .

وبعد تطبيق تصنيف بيلي (Bailey) لإيجاد **فاعلية درجة الحرارة** [1] , لمحطة خانقين المناخية بمنطقة الدراسة يتبين لنا إن فاعلية درجة الحرارة بلغت 44.3 درجة مئوية , وهذا يدل على إن درجة الجفاف تزداد بالمنطقة , لا سيما في فصل الصيف , مما يعني زيادة التأثير في الوحدات الصخرية بالمنطقة , ومن ثم زيادة فاعلية عمليات التجوية الميكانيكية .

1- يوسف عبد الحميد فايد , جغرافية المناخ والنبات , دار النهضة العربية , القاهرة , 1982 , ص 128 .

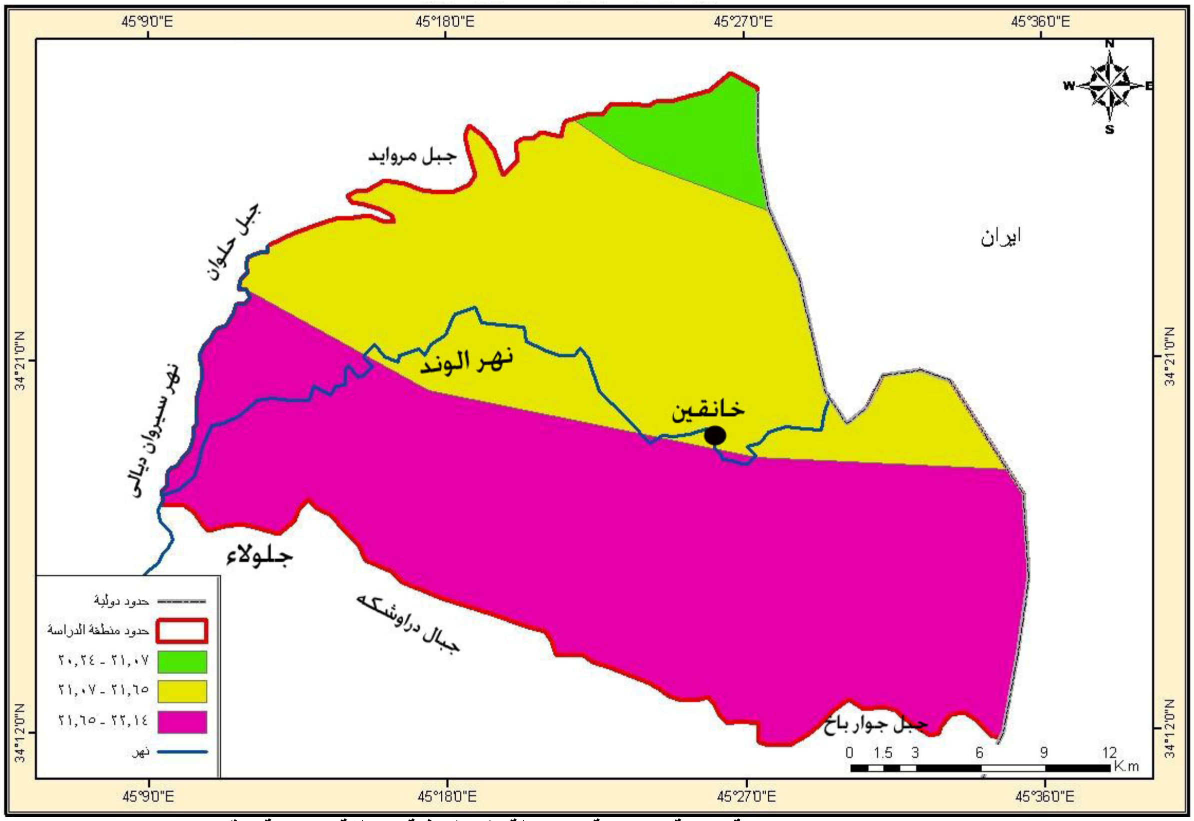
$$\text{فاعلية الحرارة} = \frac{(64.4 \times \text{معدل حرارة ادفأ الأشهر} - 50 \times \text{معدل حرارة ابرد الأشهر})}{(\text{معدل حرارة ادفأ الأشهر} - \text{معدل حرارة ابرد الأشهر} + 14.4)}$$

حيث ان :

معدل حرارة ادفأ الأشهر = 34.6

ومعدل حرارة ابرد الأشهر = 9.9)

خريطة (1 - 7) معدلات درجات الحرارة السنوي المئوي لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتماد على / المديرية العامة للمساحة , خريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة (قضاء خانقين) مقياس 1: 100000 لسنة 2012 , وجدول (1 - 3) , واستخدام برامج (Arc GIS(Arc Map 9.2

1. 4 .2 : الامطار Rainfall

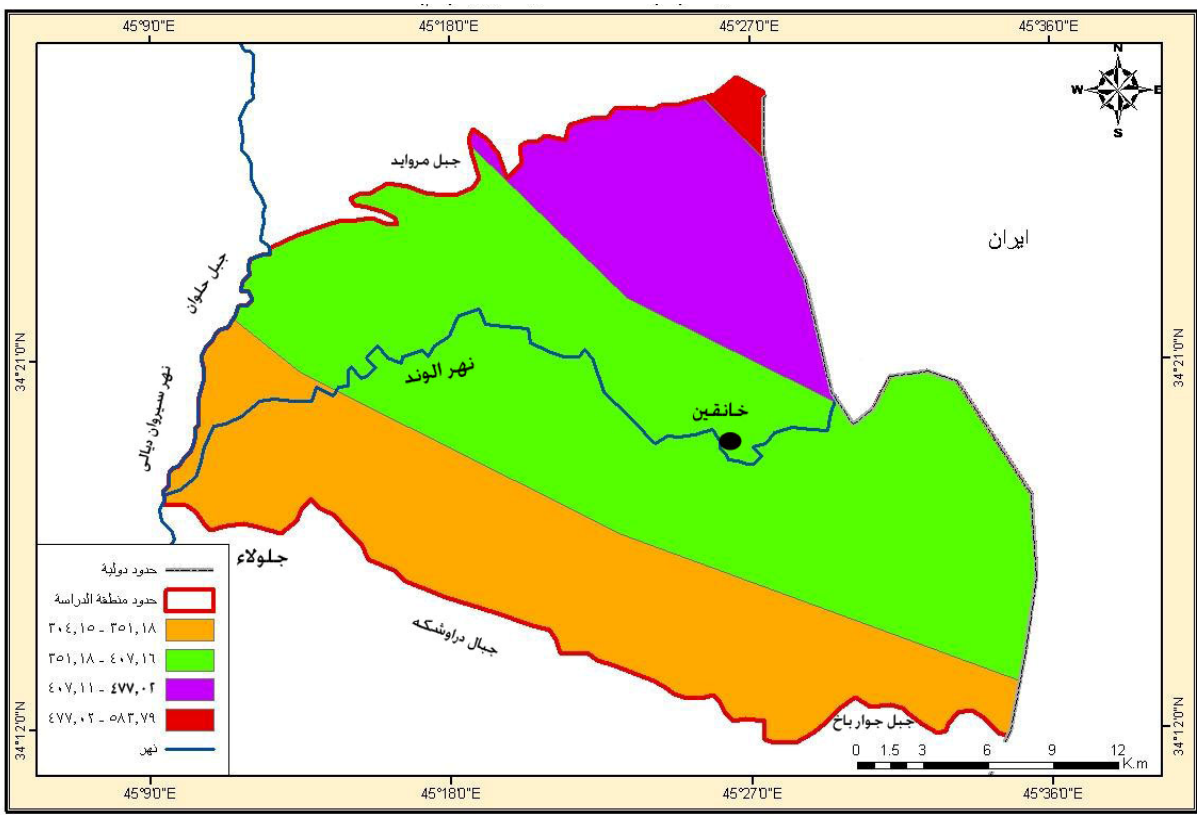
تتأثر أشكال سطح الأرض بمياه الإمطار الساقطة عليها من حيث كميتها وهيأة التساقط ، ولاسيما في المناطق شبه الجافة التي يزداد فيها أثر التعرية المائية ، إذ تسقط الإمطار في شكل زخات فجائية في بعض الأحيان فتخلف سيولاً جارفة على الأرض فتفككها ، ومما يزيد من تأثير هذه الامطار قلة الغطاء النباتي للمنطقة , إذ تقوم المياه الجارية بنقل الرواسب والمفتتات لاسيما الى مناطق المنحدرات المنخفضة [1] .

1- علي حسين شلش , جغرافية الأقاليم المناخية , مصدر سابق , ص 15 .

تعد منطقة الدراسة من المناطق التي تمتاز بكثافة سقوط الأمطار وزيادة معدلاتها ولكنها متذبذبة من سنة لأخرى ومن شهر لآخر , ويلاحظ تأثر وتباين المطر الساقط على المنطقة بعاملي الموقع والارتفاع , فضلا عن اختلاف شكل التضاريس ونظم محاورها واتجاهاتها فالمناطق السهلية تختلف فيها كمية المطر الساقطة عن المناطق الجبلية حيث المنحدرات المواجهة للرياح الممطرة , والتي تتلقى كميات كبيرة من الأمطار , كما في جبال زاكروس وهي المنابع الرئيسة لنهر الوند . يتضح من الجدول (1 - 3) والخريطة (1 - 8) **، أن الأمطار تتميز بالخصائص آلاتية :**

1- إنَّ التساقط يتركز بشكل رئيس من شهر(تشرين الأول ـ آيار) أي لثمانية أشهر من السنة ، ويعود سبب ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة ولنشاط وتقدم المنخفضات الجوية واختلاف الضغط الجوي الذي يسبب هبوب الرياح مسببة سقوط الأمطار ، وأن لعامل الارتفاع الذي يصل الى 550 متراً عن مستوى سطح البحر , وزيادة نسبة الرطوبة المحملة بها المنخفضات الجوية أثرا في زيادة كمية الأمطار في منطقة الدراسة .

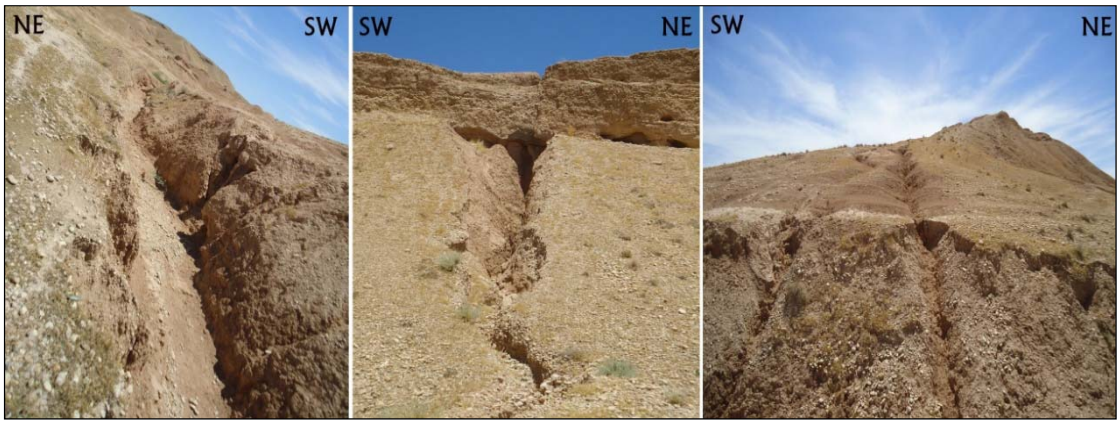
خريطة (1 - 8) معدل المجاميع الشهرية للمطر (ملم) لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتماد على / المديرية العامة للمساحة , خريطة طبوغرافية لقضاء خانقين مقياس 1: 100000 لسنة 2012 , وجدول (1 - 3) , واستخدام برامج Arc GIS(Arc Map 9.2)

2- تبدأ مدة الجفاف في المنطقة في الأشهر الأربعة (حزيران , وتموز , وآب , وأيلول) يصاحبها التبخر العالي الذي يسهم في جفاف الطبقة السطحية من التربة ويسهل تعريتها بواسطة الرياح والأمطار . إن قطرات المطر الساقطة على سطح الأرض تعمل على تفتيت التربة وإزاحتها عن موقعها , وعند سقوطها فوق الأراضي المنحدرة فإنها تقوم بجرف التربة إلى أسفل المنحدر . إما المناطق ذات الانحدار القليل والتكوينات الطينية الهشة فإن تجمع قطرات المطر يؤدي إلى شق مجرى مائي يتباين عمقه بحسب كمية المياه ونوعية الصخور ويدعى بالمسيل المائي Rill erosion [1] . صورة (1- 3) , يشاهد فيها التعرية في التكوينات الطينية الهشة والجبسية ذات الغطاء النباتي القليل ؛ وذلك لأن توافر الغطاء النباتي يقلل من تأثير سقوط قطرات المطر على سطح الأرض .

صورة (1- 3) المسيلات المائية قرب قرية حلوان شمال شرق منطقة الدراسة



تاريخ التصوير 28 / 11 / 2013

3- التذبذب في كميات الأمطار من سنة إلى أخرى ومن فصل لآخر . تؤثر المعدلات المتذبذبة في كميات الأمطار على عمليات النحت والتعرية وكميات الرواسب المنقولة ، فتكون متباينة من سنة لأخرى ومن فصل لآخر حسب كميات الأمطار والسيول المائية , فكلما زادت نسبة التساقط زادت معها معدلات التصريف وكمية الرواسب ومن ثم انعكست على عمليات التعرية و النحت و بالعكس فكلما تناقصت النسبة انخفضت معدلات التصريف ونقل الرواسب والتعرية والنحت .

1- Strahlar N. ,Strahlar A.H. , element of physical geography second edition , john wiley and sons, new york, 1979 , p.249.

ولأجل توضيح مدى تأثير كميات الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة في جرف وتعرية التربة فقد تم تطبيق معادلة دوكلاس **لقياس حجم التعرية المطرية** [1] .

$$S = \frac{1.65\ (0.03937\ P)^{2.3}}{1+\ 0.0007\ (0.03937\ P)^{3.3}}$$

حيث ان :

S = حجم التعرية (م ^{3} / كم^2 / سنة)

P = التساقط الفعال لثورنثويت وتستخرج وفق المعادلة الاتية :

$$P = 1.65\ (\ R/T + 12.2)^{10/9}$$

حيث إن : R = كمية المطر السنوي ملم

T = معدل الحرارة السنوي ملم

وبالأعتماد على البيانات المناخية المتوفرة لدينا فقد تم أدراج النتائج في جدول (1 - 4) , وبأستقراء الجدول يتبين لنا أن حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة بلغت نحو (1.716 م^3 / كم^2 / سنة) , تعد هذه القيمة فوق المتوسط , إذ توضح فعالية وتأثير الأمطار على عمليات الجرف والتعرية للترب في المنطقة والتي بدورها تزيد من حدة مشكلة تدهور الترب وأنجرافها وقلة سمكها .

جدول (1 - 4) حجم التعرية المطرية للمدة (1980 - 2012)

كمية المطر السنوي ملم	معدل الحرارة السنوي ملم	التساقط الفعال	حجم التعرية
303	23	18.50	1.716

المصدر : من عمل الباحث أعتماداً على جدول (1 - 3) .

كما أعتمد الباحث على معادلة Fournier **لقياس الشدة أو القدرة الحتية للأمطار**[2] .

$$R = P1^2 / P$$

حيث أن :

R = القدرة الحتية المطرية .

P1 = كمية التساقط الشهري (ملم) .

P = كمية التساقط السنوي (ملم) .

1- Cook , Geomorphology in Deserts , London bats Ford , 1973 , p.393 .

2- Fournier.F., Climate Erosion La relation enter le erosion du sol Par l'eau et les perceptions Atmosphere , Ques,Paris, 1960, p.201.

وبعد جمع نتائج المعادلة لاثني عشر شهراً يتم استخراج القدرة الحتية المطرية للمنطقة . ومن خلال المعطيات المناخية المتوفرة لنا عن منطقة الدراسة في محطة أرصاد خانقين المناخية للمدة 1980 - 2012 وأعتماداً على التصنيف الذي أعتمده العالم Fournier لقياس شدة الحت المطري وهي (أقل من 50 ضعيفة) , (50 - 500 معتدلة) , (500 - 1000 عالية) , (أكثر من 1000 عالية جداً) . تم أدراج نتائج المعادلة المطبقة على منطقة الدراسة في الجدول (1 - 5) .

جدول (1 – 5) معدلات المجاميع الشهرية والسنوية للقدرة الحتية المطرية للمدة (1980- 2012)

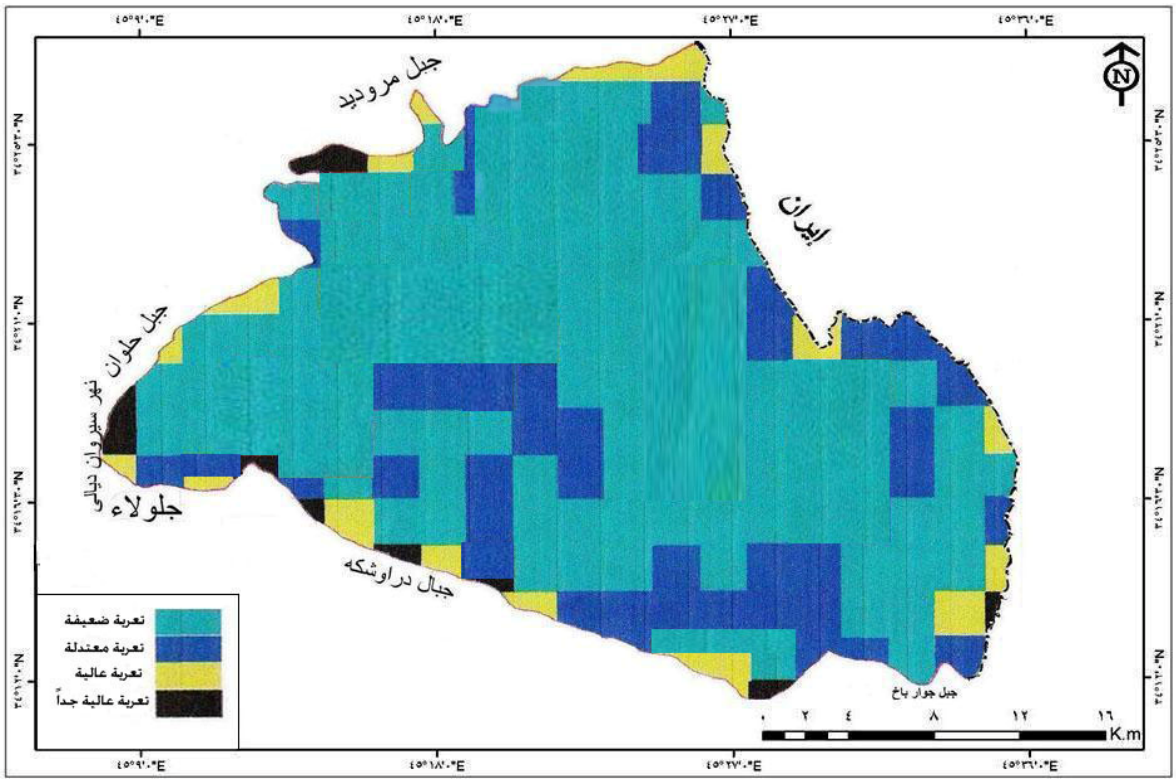
الشهر	ك 2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المطر ملم	57.6	49.9	48.1	35.6	9.4	0.03	0	0	0	10	33.1	59.1	303
القدرة الحتية المطرية	10.95	8.22	7.63	4.18	0.29	0.000003				0.33	3.6	11.52	46.7

المصدر : من عمل الباحث أعتماداً على جدول (1 – 1) .

وبأستقراء الجدول (1 - 5) يتبين أن القدرة الحتية للأمطار في منطقة الدراسة ضعيفة إذ بلغت (46.7) على وفق المعادلة المطبقة لأعتمادها على كميات الأمطار الساقطة فقط , فهي متذبذبة من سنة لأخرى مع الغاء أثر بقية الضوابط الطبيعية لمنطقة الدراسة كون القانون المستخدم يعتمد على معدلات وهذا يقلل من تأثير الأمطار الوقتية الآنية (الزخات) التي قد تسبب انجرافات لمواد الارض , خريطة (1 - 9) . وعلى الرغم من هذه النتيجة الضعيفة أتضح من خلال الزيارات الميدانية المتكررة في أثناء موسم سقوط الأمطار في منطقة الدراسة أنها ذات تأثير فعال وأيجابي وذلك بسب طبيعة المكاشف الصخرية ذات الصخور المتفاوتة في الصلابة والعائدة لأزمنة جيولوجية متباينة وأستجابتها للرطوبة بكل مظاهرها مع توافر عامل الأنحدار وخلو هذه المنحدرات من الغطاء النباتي الطبيعي كليا وفرت بيئة طبيعية ملائمة لنشاط التعرية المائية بقدرة عالية [1].

1- الزيارة الميدانية للباحث بتاريخ 28 / 11 / 2013 و 19 / 1 / 2014

خريطة (1 – 9) توزيع درجات شدة التعرية المائية لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث أعتماداً على / المديرية العامة للمساحة بغداد , خريطة طبوغرافية لخانقين مقياس 1: 100000 لسنة 2012 , ومرئية فضائية لسنة 2013 , واستخدام برامج Arc GIS, Arc Map 9.2

1. 4. 3 : **الرطوبة النسبية** Humidity

تعد من العناصر المناخية المهمة في العملين الجيومورفولوجي والهيدرولوجي , وتأتي أهميتها بوصفها عنصرا مناخيا يترك أثراً في عملية التجوية , ولاسيما التجوية الكيميائية وكذلك تساعد في عمليات الحت والنقل الريحية والتعرية المائية في فصل الشتاء الرطب . ان جفاف الهواء وزيادة عملية التبخر , يؤدي إلى ضعف تماسك التربة وسهولة تعريتها , ويعد المناخ جافاً إذا كانت رطوبته النسبية اقل من (50%) ومتوسط الرطوبة إذا كانت بين (60 - 70%) ورطب إلى شديد الرطوبة إذا كانت النسبة أكثر من (70%) [1] .

من خلال ملاحظة الجدول (1 - 3) , يتضح أن معدل الرطوبة خلال فصل الشتاء بحدود (73.6) فيكون شديد الرطوبة , في حين بلغ في فصل الصيف بحدود (27.2) فيكون جافاً.

1- فهمي ابو العطا , الطقس والمناخ , دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ , دار المعرفة الجامعية , الإسكندرية , 1985 , ص 188 .

ويعود سبب هذا التباين خلال فصلي الشتاء والصيف إلى انخفاض درجات الحرارة وزيادة كمية التساقط خلال أشهر فصل الشتاء , وإلى ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط فضلا عن زيادة نسبة التبخر في فصل الصيف .

1. 4 .4 : التبخر Evaporation

يعد عنصر التبخر من العناصر الرئيسة والمهمة في تحديد الموازنة المائية للتربة [1] , ويؤثر التبخر تأثيراً سلبياً من حيث كمية المياه الجارية في احواض الانهار بدرجات متفاوتة تبعا لظروف المنطقة التي تجري فيها الانهار إذ يعتمد التبخر على مقدار التساقط فاذا كانت معدلات التبخر مرتفعة عن معدلات الامطار ينتج عنه عجز مائي ويكون مرتفعا ولا سيما في فصل الصيف إذ يشترك عاملان هما ارتفاع درجات الحرارة وانعدام هطول الامطار , اما اذا كانت معدلات التبخر أقل من معدلات الامطار ينتج عنه فائض مائي يزود الانهار بالمياه الجارية ويمكن القول ان عملية التبخر تتناسب طرديا الى حدود معينة مع كمية التساقط [2].

يتضح من الجدول (1 - 3) , إن العجز المائي هو الظاهرة السائدة في منطقة الدراسة وقد سجل اعلى معدل لكمية التبخر في شهر تموز (529.2 ملم) لمحطة خانقين , اما أوطأ معدل لكمية التبخر إذ بلغ (56.8 ملم) لنفس المحطة لشهر كانون الثاني , ونلاحظ على الرغم من سقوط الامطار في فصل الشتاء فإن هناك عجزاً مائياً وهذا يرجع الى معدلات تبخر اعلى من معدلات سقوط الامطار ؛ وذلك لارتفاع درجات الحرارة وصفاء السماء وطول مدة السطوع الشمسي , وبذلك فان الطبقة الخارجية للتربة يسودها الجفاف إذ تكون هشه وأقل مقاومة لعوامل التعرية المائية .

1. 4 . 5 : الرياح Winds

تؤثر الرياح تأثيراً مهما ودائماً في تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية لمعظم أجزاء سطح الأرض ، ويعتمد أثر الرياح بوصفها عاملا هدمياً على سرعتها ومقدار ما تحمله من مواد مفتته [3] . والرياح في عموم المنطقة هي رياح غربية فـــي فصل الصيف تمتاز بوصفها

1- نعمان شحاذة ، التوازن المائي في تربة الاردن ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، مطبعة العاني , بغداد , 1981, ص 56 .

2- Strahlar N. ,Strahlar A.H. , element of physical geography, op, cit, p.261.

3- فاروق صنع الله ألعمري , جاسم علي الجاسم , سمير أحمد عوض ، الجيولوجيا الطبيعية والتاريخية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطابع جامعة الموصل ، الموصل ، 1985 ، ص 183 .

حارة مغبرة شديدة الجفاف ، وشرقية فـي فصل الشتاء وتكون شديدة البرودة ؛ لأنها قادمة مـن اليابسة [1] . ولهذه الرياح تأثير كبير على المنطقة بوصفها مؤثرة في معدلات الأمطار اليومية والشهرية وعلى التبخر ومن ثم على خصائص المناخ في منطقة الدراسة . ويتضح في الجدول (1 - 3) أن المعدل السنوي لسرعة الرياح والذي تم تسجيله في محطة خانقين بلغ (2.3) م/ثا ، وقد يؤثر اتجاه الرياح وسرعتها على عمليتي الحت والارساب فعندما يتوافق اتجاه الرياح مع اتجاه الجريان يؤديان إلى زيادة عملية ألحت وحمل الرواسب ، أما إذا حدث العكس أي اتجاه الرياح عكس اتجاه الجريان فقد تعمل على عرقلة سرعة الجريان . وان مجرى نهر الوند في منطقة الدراسة يتعرض للنوع الأول الذي يكون فيه اتجاه الرياح مع اتجاه الجريان لكون اتجاهه هـو (شمال شرق - جنوب غرب) مما يسبب زيادة عمليات الحت , والنقل , والارساب . اما العوامل التي تقلل او تزيد من تأثير الرياح في التعرية هي :

1- درجة انحدار الجانب المعرض للرياح .
2- طبيعة تكوين المفتتات لجوانب المجرى فكلما كانت المفتتات هشة ورخوة كانت استجابتها كبيرة وبالعكس .
3- كثافة الغطاء النباتي في جوانب المجرى .
4- سرعة الرياح الهابة .
5- الزاوية التي يصنعها اتجاه الرياح مع اتجاه الضفاف إذ تكون الضفاف المقابلة لاتجاه الرياح متاثرة أكثر بالتعرية [2].

وبما إن موسم زيادة مياه النهر في المنطقة يتزامن مع الفترة التي تنشط فيها الرياح الشرقية والغربية , التي تتركز في فصلي الشتاء والربيع إذ ترتفع فيها سرع الرياح مصحوبة بعواصف رعدية , لذلك تعد هذه المدة هي المدة التي يتركز فيها نشاط الامواج في الـتأثير على جوانب المجرى .

يتبين من العرض السابق إن عنصر الرياح هو الاكثر تأثيراً بين عناصر المناخ الاخرى في تراجع الضفاف في الجوانب المقعرة وتآكلها . اما عناصر المناخ الاخرى فإن تأثيراتها طفيفة في تشكيل جوانب المجرى .

1- كوردن هستد ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، تعريب جاسم محمد الخلف ، ج1 ، بغداد ، 1948 ، ص 104 .
2 - محمد سلمان الجبوري ، منعطفات نهر دجلة بين الصويره والعزيزية ، اطروحة دكتوراه , كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1985 ، ص 66 .

ولأجل معرفة مدى تأثر منطقة الدراسة بعامل الرياح في تغير معالم سطحها وتشكيلها فقد أعتمدت **معادلة Chepil لقياس القدرة الحتية للرياح** وعلى النحو الاتي [1] :

$$C = 386 \frac{V^3}{(PE)^2}$$

حيث ان :

C = القدرة الحتية للرياح

V = معدل سرعة الرياح (ميل / ساعة)

PE = المطر الفعال لثورنثويت وتستخرج على وفق المعادلة الاتية [2] :

$$PE = 115 \left[\frac{P}{t-10}\right]$$ 10/ 9

حيث ان :

P = تساقط سنوي (أنج)

t = معدل الحرارة السنوي (بالفهرنهايت)

وقد تم اعتماد تصنيف Chepil لبيان درجات النحت الريحي وصفاتها كما هو موضح في الجدول (1 - 6) وأعتماداً على المعطيات المناخية المتوفرة عن منطقة الدراسة تم أدراج النتائج في الجدول (1 - 7) .

وبعد استقراء وتحليل الجدول (1 - 7) تبين إن منطقة الدراسة تمتاز بتعرية ريحية متوسطة إذ بلغ معدل الحت الريحي للمدة من (1980- 2012) نحو (59.5) درجة , فبالرغم من قلة الأشكال الجيومورفولوجية المتكونة من عمليات التعرية الريحية في منطقة الدراسة لكون هكذا أشكال تحتاج لفترة زمنية طويلة للتشكل ، إلا أن هذا المعدل الحتي يحذر من توجه المنطقة نحو الجفاف ؛ نظراً لأنخفاض كميات التساقط سنوياً مع أزدياد سرعة الرياح نسبياً . وهذا ما يجعل المنطقة تواجة أكبر المشاكل خطورة مستقبلاً وهي ظاهرة التصحر .

1- Chepil ,W.S,and sibboway.F.H,Armbrast,D.V. Climatic factor for Estimating wind erodibility of farm Fields , J.Soil and water conservation 17,1962 , P.162.

2- C.W. Thornthwaite , climate of north America according to anew classification Geographical review , American geographical . Society. Vol.21 ,1931, p.240.

جدول (1 - 6) درجات النحت الريحي وصفاتها وفقاً لتصنيف Chepil

ت	الدرجة	الوصف
1	0 – 17	خفيفة جداً
2	18 - 35	خفيفة
3	36 - 71	متوسطة
4	72 - 150	عالية
5	أكثر من 150	عالية جداً

عن : صباح محمود الراوي ، مظاهر الجفاف في بادية العراق الشمالية ، من بحوث المؤتمر الجغرافي الأول للتصحر في محافظة الأنبار ، 1993 ، ص 8 .

جدول (1- 7) الخصائص المناخية ومقدار الحت الريحي * لمنطقة الدراسة للمدة من 1980- 2012

السنة	1980 -2012
كمية المطر السنوي ملم	303
كمية المطر السنوي أنج	12.12
معدل درجة الحرارة م^5	23
معدل درجة الحرارة فهرنهايت	73.4
المطر الفعال	29.94
معدل سرعة الرياح م/ثا	2.3
معدل سرعة الرياح ميل/ساعة	5.17
معدل الحت الريحي	59.5
الوصف	متوسط

المصدر: من عمل الباحث أعتماداً على / وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، للمدة من 1980 - 2012 ، بيانات غير منشورة .

---

* تم أستخراج معدل الحت الريحي لمنطقة الدراسة بأتباع الخطوات الآتية :

1- يتم تحويل كمية المطر السنوي من الوحدة (ملم الى أنج) . (303 ملم / 25 سم = 12.12 انج)

2- تحويل معدل درجة الحرارة من (مْ الى الفهرنهايت) . (23 م^5 x 1.8 ونضيف 32 = 73.4 فهرنهايت)

3- تطبيق معادلة ثورنثويت لأستخراج المطر الفعال . [قسمة كمية المطر السنوي بـ (أنج) على معدل درجة الحرارة بالفهرنهايت مطروحاً منها 10 ثم يضرب الناتج في 115 وبعدها رفع الناتج للقوة (9/10) أو (1.1)] .

4- تحويل معدل سرعة الرياح السنوي من (م/ثا) الى (ميل / ساعة) .

(2.3 م / ثا x 3.6 تتحول الى كم / ساعة) ثم قسمة الناتج على 1.6 فيصبح ميل / ساعة .

5- ولأستخراج القدرة الحتية الريحية يتم رفع معدل سرعة الرياح (ميل / ساعة) للقوة (3) وقسمتها على المطر الفعال مرفوعة للقوة (2) ثم يضرب الناتج في (386) .

1. 5 : التربة Soil

للتربة تأثير كبير في التصريف النهري ويظهر ذلك في عمليات الأرتشاح , فالتربة الضحلة التي تقع فوق طبقة صخرية أو طينية متصلبة تشجع على حصول كميات كبيرة من الجريان المتبادل (جانبياً إلى مجرى النهر) , بينما تشجع التربة العميقة ذات النفاذية العالية والمتجانسة التكوين ترشح المياه الى الأسفل لتتصل بالمياه الجوفية فضلا عن إن الجريان المتبادل ابطأ سرعة من الجريان السطحي , أما التربة السطحية العالية النفاذية والتي تقع تحتها احواض كبيرة للمياه الجوفية متدفقة الجريان Effluent فتتصف أنهارها ونهيراتها بالجريان الدائم على مدار السنة مع نسبة صغيرة بين تصريف ذروات الفيضان ومعدل التصريف , اما التربة السطحية الواطئة النفاذية والتي تقع تحتها احواض مياه جوفية غير متدفقة الجريان Influent فإن انهارها تتصف بنسبة عالية بين تصريف ذروات الفيضان ومعدل التصريف مع تصريف واطىء جداً قد يصل الى الصفر بين موسم فيضان وآخر [1] .

تكون التربة ذات انتشارا متباينا في منطقة الدراسة وذلك تبعاً لطبوغرافيتها فنجد انها تكون عميقة في الوديان وتكون ضحلة على قمم المرتفعات وجوانبها او قد تكون جرداء صخرية ازيلت بفعل عوامل التعرية . وتؤثر نوع الصخارية من خلال المواد الاساس ونوعيتها على نوع التربة كذلك انتشار النبات الطبيعي من خلال وجوده الذي يضيف نسبا من المواد العضوية للتربة ويؤثر المناخ من خلال عناصره المختلفة في المساهمة في نمو التربة وتطورها [2].

إن ترب منطقة الدراسة هي ترب حديثة التكوين تتصف بظاهرة تعدد الطبقات لنسجة التربة , تتميز بلون بني محمر ويكون أدكن قليلاً مع العمق وتحتوي على تجمعات من الكلس أو الجبس والمادة العضوية القليلة ، وهي تربة مزيجية ومزيجية طينية وذات ملوحة قليلة جداً اقل من 4 مليموز/ سم^2 الـى قليلة (4 – 8 مليموز/ سم^2) , وفيما يأتي أصناف ترب منطقة الدراسة [3] , خريطة (1 - 10) .

1- محمد مهدي الصحاف , توفيق حسين الخشاب , باقر احمد كاشف الغطاء , علم الهيدرولوجي , مطبعة جامعة الموصل , الموصل , 1982 , ص 30 - 31 .

2- هاله محمد سعيد مجيد , اثر العمليات الجيومورفولوجيه في استعمالات الارض في قضاء كويسنجق , اطروحة دكتوراه , كلية التربية بنات , جامعة بغداد , 2008 , ص 77 .

3 - خضير أبراهيم عباس , أسعمالات الأرض الزراعية في قضاء خانقين , أطروحة دكتوراه , كلية التربية (أبن الرشد) , جامعة بغداد , 2005 , ص 139.

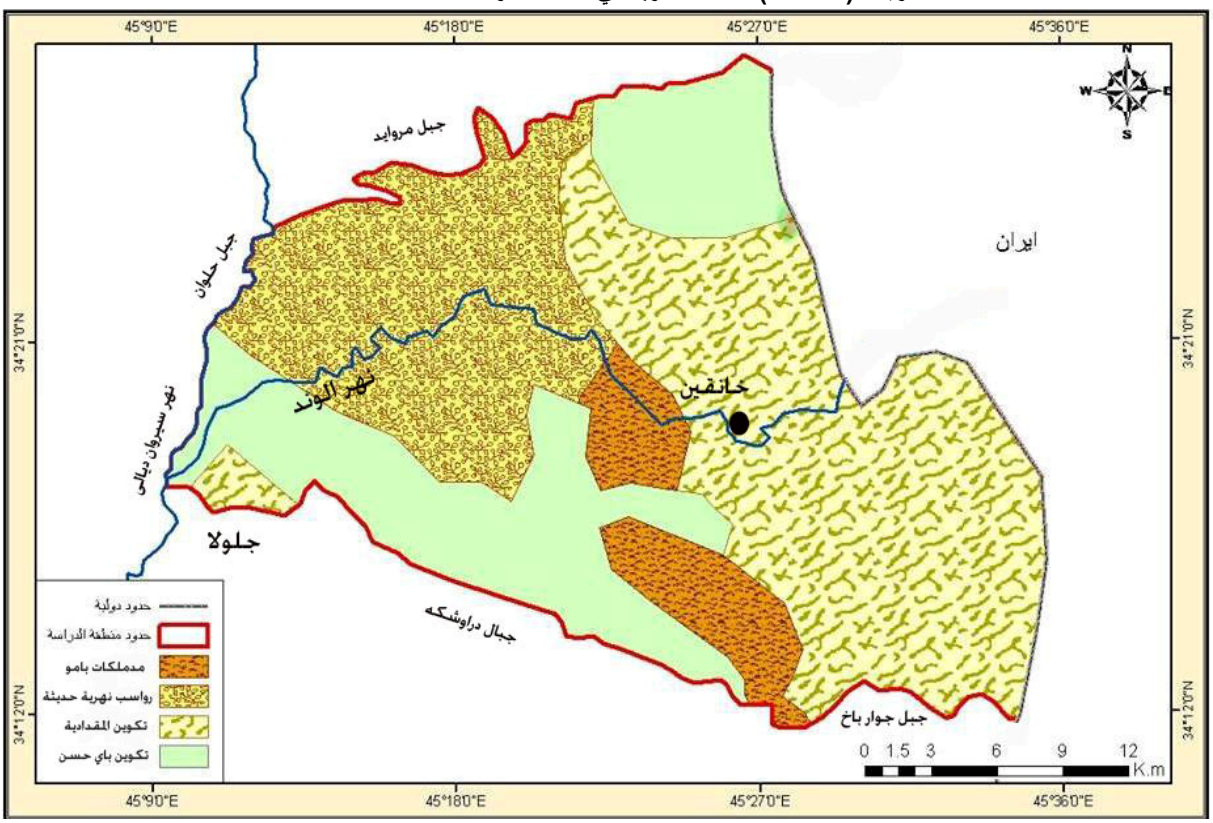
1- التربة البنية والبنية الحمراء العميقة :

تسود هذه التربة في المقاطعات الواقعة ضمن سهول الاراضي الفيضية ، وهي تربة مزيجية أو مزيجية طينية , وملوحتها قليلة الى قليلة جداً , وهي بذلك تعد من أجود أنواع الترب الصالحة لزراعة أنواع مختلفة من المحاصيل [1] , كما في منطقتي قولاي والدكة شمال منطقة الدراسة , خريطة (1 – 10) وجدول (1 - 8) .

2 - ترب كتوف الأنهار River levee soil

وهي التربة التي جلبتها الانهار من أعالي الحوض بفعل عمليتي التعرية والجرف وبفعل هذه الترسبات تكونت تربة حديثة التكوين تحتوي على ترسبات الغرين الحديثة , تظهر في منطقة الدراسة بشكل نطاقات ضيقة على طول مجرى نهر الوند وتمتاز بوصفها ناعمة النسجة مزيجية وملوحتها قليلة كونها متجددة , تحتوي على نسبة عالية من الكلس والمعادن إذ تعدّ من اجود انواع الترب الصالحة للزراعة , كما في منطقتي قولاي والدكة في منطقة [2] الدراسة , خريطة (1 - 10) وجدول (1 - 8).

خريطة (1 - 10) أصناف التربة في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على / المديرية العامة للمساحة بغداد , خريطة طبوغرافية لقضاء خانقين مقياس 1: 100000 لسنة 2010 , واستخدام برامج Arc GIS, 9.2 .

1 - خضير أبراهيم عباس , أسعمالات الأرض الزراعية في قضاء خانقين , مصدر سابق , ص 140 .
2- الدراسة الميدانية 28 / 11 / 2013

3 - التربة البنية والبنية الحمراء المتوسطة والضحلة العمق :

تسود هذه التربة في مناطق الاراضي السهلية , والمتموجة ، ويختلف سمك هذه التربة من منطقة لأخرى فهي متوسطة العمق فـي عدد من المناطق وضحلة فـي مناطق أخرى نتيجة لتعرضها لعوامل التعرية [1] .كما في وادي برنجق شمال منطقة الدراسة خريطة (1 - 10) , وهي متوسطة الجودة للزراعة في عدد من أجزائها ، وصالحة للرعي في أجزاء أخرى .

4 - التربة الرديئة المشققة :

تتكون هذه التربة من الليثوسول* ومن الترب البنية والبنية الحمراء , وتتوافر في مناطق المرتفعات وهي أراضٍ تتعرض للتعرية [2] ، لذا تكون التربة غير عميقة , وتكون مالحة كما في منطقة بلكانه , جدول (1 - 9) إذ تستغل للرعي , كما تنتشر في أجزاء متفرقة من وادي دراوشكه ووادي قوزه رقه جنوب منطقة الدراسة , خريطة (1 - 10) .

جدول (1 - 8) الخصائص الفيزياوية والكيمياوية لبعض الترب في منطقة الدراسة على عمق 30 سم

المقاطعة	ايون الهيدروجين PH	الملوحة Ece	المواد العضوية O.M	النسجة
قولاي	7.6	0.9	0.2	مزيجية
حاج قرة	7.6	4.2	0.3	مزيجية
بابلاوي	8.2	3.9	1.3	مزيجية طينية
الدكة	7.8	0.8	0.2	مزيجية
بلكانة	7.7	5.2	1.1	مزيجية طينية
امين حبيب	7.8	1.7	0.3	مزيجية

المصدر: مديرية زراعة ديالى ، الشعب الزراعية في قضاء خانقين ، قسم التربة , البحوث والتقارير ، بيانات غير منشورة 2012 .

1- P. Buringh p., Soil and Soil Conditions in Iraq , Op_cit , p 301.

2 - خضير أبراهيم عباس , أسعمالات الأرض الزراعية في قضاء خانقين , مصدر سابق , ص 140 .

*** الليثوسول : وهي تربة تطورت فوق صخور صلبة شديدة المقاومة لعوامل التجوية , وعملية تكونها بطيئة جداً , وهي تربات حصوية ضحلة مع القليل من المفتتات الصخرية الناعمة .**

1. 6 : الموارد المائية Water Resources

تتميز منطقة الدراسة بوجود موارد مائية وفيرة , إذا احسن استخدامها لوجود شبكة كثيفة من الوديان السطحية مع وجود المياه الجوفية من عيون وابار مائية . فالموارد المائية تعد الركيزة والدعامة الرئيسة لقيام المستوطنات البشرية , والزراعة , والصناعة , والرعي وغيرها من استعمالات اخرى , لذلك فان تخمين كمية المياه لأي منطقة وحساب كميتها وسعتها ونوعها من الامور المهمة عند وضع خطط انمائية لأي منطقة لتطويرها , وتعد الخصائص المورفومترية (الفصل الثاني) احدى تلك الوسائل , كما إن استثمار تلك الموارد والمحافظة عليها من الضياع من خلال خطط لبناء السدود الصغيرة والخزانات والعمل على تقنين كمياتها للاستعمالات المختلفة . تتصف منطقة الدراسة بتوافر نوعين من الموارد المائية وهي :

1 - المياه السطحية Surface water

وتشتمل على حوض نهر الوند وروافده المختلفة إذ تبلـغ مساحته الكلية (3450 كم^2) يقع الجزء الاكبر منها داخل الأراضي الايرانية بحدود (2747 كم^2) , و (703 كم^2) داخل الأراضي العراقية , وهو ثاني أكبر رافد لنهر ديالى بعد رافد سيروان , جغرافياً يقع نهر الوند بين دائرتي عرض (00 ″, 12′, 34 ^{5} ــ 30″, 26 ′, 34^5) شمالاً وبين خطي طــول (3″, 10′, 45^5 ــ 5″, 35′, 45^5) شرقـاً , اما عدد الروافد المغذية له فهي 2361 رافداً , تبلغ اطوالها حوالي 4162 كم . بينما كان طول الرافد الرئيس (نهر الوند) 130 كم , منها 50 كم في داخل الاراضي العراقية . يبدأ نهر الوند من منطقة باي طاق الايرانية مخترقاً مدينة سربيل زهاب ثم يمر بمدينة خراطها بالقرب من الحدود العراقية - الايرانية وعندها يدخل العراق مارا بمدينة خانقين وأخيراً يلتقي بنهر ديالى قرب جلولاء , يتكون نهر الوند نتيجة التقاء عدد من الوديان الرئيسة والتي ينبع أكثرها من المرتفعات الايرانية وأهم هذه الوديان هي [1]:

أ- **نهر كيلان غرب :** ينبع من منطقتي كيلان غرب وسيزده من مرتفعات جبل ارلـو ذات الارتفاع (1600) متراً وجبل ارهلة الذي يصل ارتفاعه (1800) متراً فوق مستوى سطح البحر , كما يلتقي بنهر كيلان غرب نهر جم بازن الذي ينبع من مرتفعات جبل شاه الذي يصل ارتفاعه (1172) متراً وجبل درهله (1080) متراً فوق مستوى سطح البحر , ويبلغ طوله حوالي (50) كم .

1- مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، 2013 .

ب - وادي حلـوان : إذ ينبع من منطقة باي طاق ومن جنوب مدينة سربيل زهاب ويلتقي مع نهر الوند غرب مدينة سربيل زهاب .

ج - نهر امام حسن : ينبع من جبل كمه كو والذي يصل أرتفاعه (1400) متراً ومن جبل كويله ذات الأرتفاع (1116) متراً فوق مستوى سطح البحر , ويلتقي مع نهر الوند شمال شرق مدينة خانقين .

د - وادي كاني بـز : يبدأ من داخل الحدود الأيرانية ويمر بمنطقة زين القوس ويلتقي مع نهر الوند جنوب شرق مدينة خانقين .

هنالك عدد من الوديان التي تنبع من الحدود العراقية الايرانية في منطقة خسروي وتصب في نهر الوند بأتجاه كلا من مدينة خراطها ومدينة خانقين وتتميز هذه الوديان بطولها وقلة كثافة تصريفها [1] . كما أن هنالك بعض الوديان المتفرقة وغير المنتظمة التي تقع في المنطقة المحصورة بين خانقين ونهر ديالى والمحاذية لنهر الوند في الجانب الايمن وتعد من المناطق الزراعية , وأهم هذه الوديان هو وادي الخر الذي يبلغ طوله (20) كم ووادي كلاوه الذي ينبع من الحدود العراقية الأيرانية ويلتقي مع نهر الوند قرب مدينة خانقين .

يتراوح معدل التصريف لنهر الوند بين 25 م^3 / ثا شتاءً و10م^3 / ثا صيفاً. اما في الوقت الحاضر وبعد المشاريع التي قامت بها ايران من حجز لمياه النهر وتحويلها فقد بلغ معدل التصريف (0 - 1) م^3/ثا صيفاً ، اما شتاءً فهو (1 - 5) م^3/ثا وينقطع صيفاً لمدة لا تقل عن ثلاث اشهر [2].

لم تنشأ ايران مشاريع كبيرة على نهر الوند ، وذلك بطبيعة الحال ناجم عن أسباب عدة منها طبيعة امتداد جبال زاكروس ، بحيث يكون انحدار الارض باتجاه العراق ومن الصعوبة استغلاله الا عبر استثمارات ضخمة ، تعجز عنها الحكومة الايرانية في الوقت الحاضر . اضف الى ذلك وجود العيوب والفوالق الارضية ، مما يؤدي الى تسريب كميات كبيرة من المياه في الاراضي الايرانية بأتجاه الاراضي العراقية ، ولاسيما في ظل التفاوت في الارتفاع بين المنبع والمصب ، إذ يصل ارتفاع المنابع الى 2000 م في ايران وتنخفض الى 150 م في العراق عند مصب نهر الوند في نهر ديالى . وكذلك وعورة المنطقة وعدم توافر الاراضي

1- ثاير حبيب عبد الله الجبوري ، هيدرولوجية وجيمورفولوجية نهر ديالى ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، قسم علوم الارض , جامعة بغداد ، 1991 , ص 48 .

2- مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، 2013 .

الزراعية ذات الاستثمارات التجارية الكبيرة ناهيك عن أنتفاء الحاجة الى هذه المشاريع كون المنطقة تقع ضمن نطاق المناخ الرطب وشبه الرطب . ومن ثم اعتماد الزراعات الموجودة يكون على الامطار دون الحاجة الى مشاريع زراعية مكلفة . ولكن مع كل ذلك ، فإن ايران لم تخرج هذا النهر من حساباتها إذ قامت بأنشاء مجموعة من السدود الصغيرة على الروافد ذات الوارد المائي الجيد والقريبة من المدن الايرانية ، لاستغلالها في الزراعة وتوليد الطاقة الكهرومائية ومن هذه السدود [1] :

- **سد لاندا** التحويلي على نهر الوند ، ويبعد مسافة 20 كم عن الحدود العراقية الايرانية وقد انشأ هذا السد عام 1964 . وهو سد خرساني يبلغ ارتفاعه 20 متراً ، وتبلغ كمية المياه المخزونه 6 مليون متر مكعب ، تستخدم لإرواء أراضي زراعية بين 16000- 20000 دونم .

- **سد ريموند** التحويلي على نهر الوند 7 كم شمال مدينة سربيل زهاب ، على بعد 50 كم عن الحدود العراقية الايرانية ، وقد انشأ عام 1971 وهو سد خرساني , تبلغ كمية المياه المخزونه 6 مليون $م^3$.

- **سد شاهي** التحويلي ، على نهر الوند على بعد 25 كم عن الحدود العراقية الايرانية ، وتبلغ كمية المياه المحولة 6 مليون $م^3$.

اما عن الجانب العراقي فقد تم انشاء سد الوند 3 كم شمال شرق مدينة خانقين في محافظة ديالى , والذي لازال في طور الانجاز , بطاقة تخزينية تزيد عن 28 مليون $م^3$, وسد الوند ترابي يبلغ طوله 1300 م , وأرتفاعة 24 م , وبعرض ثمانية أمتار بالقمة [2] , خريطة (1 - 11).

اما أهم المشاريع المقامة على نهر الوند هي :

أ - **جدول خانقين** : وهو جدول قديم يتفرع من نهر الوند ويبلغ طوله 8 كم اما تصريفه التصميمي فهو 1 $م^3$/ثا لأرواء الأراضي الزراعية البالغة 7369 دونم .

ب - **حاج قرة** : يتفرع من أيمن نهر الوند ويبلغ طوله 4 كم وبتصريف تصميمي 0.5 $م^3$/ثا لأرواء الأراضي الزراعية البالغة 7000 دونماً .

ج - **علياوه القديم** : يتفرع من أيسر نهر الوند ويبلغ طوله 4 كم ومعدل تصريفه 0.75 $م^3$/ثا يروي مساحة قدرها 4926 دونم من الاراضي الزراعية .

د - **علياوه الجديد** : يتفرع من أيسر نهر الوند يبلغ طوله 10 كم ومعدل تصريفه 0.5 $م^3$/ثا ويروي مساحة قدرها 4149 دونم .

1- مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، 2013 .
2 - زيارة الباحث لسد الوند بتاريخ 16 / 4 / 2014

هـ - جدول قولاي القديم : ويتفرع من أيمن نهر الوند جنوب مدينة خانقين ويبلغ طوله 9 كم اما تصريفه التصميمي فهو 3 م^3/ثا , يروي مساحة من البساتين والبالغة 12280 دونماً.

و - جدول قولاي الجديد : ويبلغ طوله 6 كم وتصريفه 1م^3/ثا ويروي مساحة قدرها 10000 دونما بضمنها مساحة البساتين والبالغة 655 دونماً [1].

خريطة (1 - 11) سد الوند شمال شرق خانقين (منطقة الدراسة)

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على / 1- المديرية العامة للمساحة بغداد , خريطة طبوغرافية لقضاء خانقين مقياس 1: 500000 لسنة 2012 , واستخدام برامج Arc GIS, 9.2 .
2- الدراسة الميدانية .

1- وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، دائرة التخطيط الزراعي ، دراسة آدارة وتطوير الموارد المائية في العراق ، 2009 .

2 - المياه الجوفية Ground water

إن الوضع العام لمنطقة الدراسة والمؤلف جيولوجيا من الحجر الرملي ضمن تكوينات المقدادية وباي حسن شمال شرق وجنوب المنطقة هي مواد كلها تسمح بترشيح كميات كبيرة للمياه من خلالها , ووجود طيات عالية محدبة مع طيات مقعرة ضيقة في شمال وجنوب هذه الطيات بمجملها لها ميل عام يتفق جيومورفولوجيا مع الارتفاعات ووديان المنطقة وانحداراتها , إذ تعمل هذه المرتفعات على صد الرياح الشمالية الغربية والغربية فتجبرها على افراغ حمولتها من امطار وهذا العامل المناخي مع بقية العوامل , المسؤول عن تموين المياه الجوفية في المنطقة . وقد أثبتت المسوحات الهيدرولوجية التي أجريت في السنوات العشر الأخيرة عن وجود رصيد كبير من المياه الجوفية ينحصر في حوض خانقين وهذه المنطقة تجري المياه الجوفية فيها من منطقة الجبال باتجاه الحوض وليس العكس وهي صالحة للزراعة بحدود معينة [1] , جدول (1 - 9) يبين نتائج تحاليل لبعض العينات من مياه آبار منطقة الدراسة .

تتميز المياه الجوفية بالأزدواجية في العمل إذ تتسم بفعل كيميائي فعال ومؤثر على الصخور التي تمرّ عليها فتعمل على أذابة الصخور القابلة للذوبان فتجعلها مواداً مذابة بينما تصبح المواد والصخور غير القابلة للأذابة مفتتات [2] . وللمياه الجوفية فعالية وعمل ميكانيكي من خلال تكوين مادة غروية تساعد على أنزلاق الصخور والمتكتلات نحو أسفل المنحدرات وتتوقف هذه العملية على الجاذبية الأرضية , ومنها بالقرب من قرية علياوه ومحلة إمام عباس والكاكية ومصطفى باشا وامام باوه محمود وللمياه الجوفية تأثير كبير جداً في تغير وتشكيل بعض المظاهر الجيومورفولوجية الناتجة عن عملية الأذابة كحدوث الحفر والممرات والكهوف الكارستية , كما في منطقة المنذرية وقريتي أمراوه وأمين بابير [3] .

جدول (1 – 9) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الآبار في منطقة الدراسة

اسم الموقع	الحموضة PH	التوصيل الكهربائي ميكروموز/سم Ec	مجموع الاملاح المذابة TDS	أيون الكالسيوم ملغرام/م Ca	أيون المغنيسيوم ملغرام/لتر Mg	أيون الصوديوم ملغرام/م Na	أيون البوتاسيوم ملغرام/م K	أيون الكلوريد ملغرام/م Cl	أيون الكاربونات ملغرام/م Co3	أيون الكبريتات ملغرام/لتر So4
مياه آبار حوض الوند	7.7	1160	742	80	72	218	0.15	85	0	207

المصدر : وزارة الري , الشركة العامة للبحوث والموارد المائية والتربة , قسم الموارد المائية , نتائج التحاليل المختبرية لبعض العينات من مياه الآبار في خانقين , 2010 , بيانات غير منشورة .

1- مديرية ري ديالى ، تقرير لجنة دراسة المياه الجوفية في ديالى ، قضاء خانقين ، 2010 ، ص 11 .

2 -عبد الأله رزوقي كربل ، علم الإشكال الأرضية , مصدر سابق , ص 325 .

3 – الدراسة الميدانية بتاريخ 19 / 1 / 2014 .

1. 7 : تقدير حجم الإيرادات المائية السنوية لحوض الوند

لغرض بيان حجم الايرادات السنوية من المياه في منطقة الدراسة , ونظرا لعدم وجود محطات هيدرولوجية لقياس كمية التصريف المائي , فقد تم الاعتماد على طريقة (بيركلي*) لتقدير الإيراد السنوي التي تعتمد على عنصري المناخ والتضاريس [1] .

ومن خلال ملاحظة الجدول (1 - 10) يتبين ان حجم الجريان السنوي المتوقع في الحوض قد بلغ (310,218,798 مليون/ م^3) , أن حجم الجريان السنوي للحوض يعتمد على كمية الامطار الساقطة على ذلك الحوض , فضلا عن المساحة ومعدل عرض المجرى ومعدل الانحدار , فكلما كان معدل تساقط الامطار والمساحة ومعدل العرض ودرجة انحدار الحوض اكبر أدى ذلك إلى زيادة في حجم الجريان السنوي في ذلك الحوض . ويؤثر التباين في حجم الإيرادات إلى تباين في معدلات عمليات الحت والتعرية المائية , إذ تزداد هذه العمليات مع زيادة معدل الانحدار وزيادة معدلات حجم الجريان . وقد أثر ذلك على أشكال المنعطفات النهرية في مجرى نهر الوند لاسيما وقت الفيضانات .

الجدول(1 - 10) حجم الجريان السنوي في الحوض الرئيس (حوض الوند)

حوض الوند الرئيس	المساحة كم^2	طول المجرى كم	عرض الحوض كم	$(w/L)^{0.45}$	معدل الانحدار	حجم المطر السنوي مليون م^3	حجم الجريان السنوي المتوقع مليون م^3
	703	50	26.5	0.751492	8	213,009	310,218,798

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على / استخدام برنامج (Auto Disk map)

---

* طريقة بيركلي = $R= (CIS)^{1/2} (w/L)^{0.45}$

حيث أن :

R = حجم الجريان السنوي المتوقع مليون/ م^3 .

I = حجم التساقط السنوي المتوقع مليون/ م^3 . (ويحسب بضرب معدل المطر السنوي ملم × مساحة الحوض ومن ثم يقسم الناتج على 1000000) .

S = معدل الانحدار م/سم (ويحسب بالطريقة الآتية: الفرق بين اعلى وأدنى قيمة في ارتفاع الحوض / طول المجرى)

W = معدل عرض الحوض .

L = طول الوادي من المنبع إلى المصب (تم قياسه باستعمال برنامج Auto disk map) .

C = معامل ثابت قدر في المناطق الجافة وشبه الجافة (00.10) .

1- أحمد عبد الله أحمد حمادي ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لجزيرة سقطرى ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية (ابن رشد)، 2003 , ص 125.

ومن خلال الزيارات المتكررة لمنطقة الدراسة التي قام بها الباحث ظهر في بعض المناطق انها تصلح لأقامة السداد ، لاغراض حصاد المياه عند بعض الوديان القريبة من المناطق الزراعية ، والعمل على انشاء عدد من السدود الصغيرة لتحقيق الامور الآتية :

1- أستثمار المياه لأغراض التنمية البيئية للمنطقة وذلك لعدم توافر مجارٍ مائية دائمية الجريان بأستثناء الأودية الموسمية والوقتية التي تفيض بعد الزخات المطرية في موسم التساقط ولايتم الاستفادة منها .

2- تقليل مخاطر الموجات التصريفية العالية .

3- تغذية المياه الجوفية .

تعد عملية بناء السدود طريقة ملائمة في اجراء عملية التغذية الأصطناعية للخزانات المائية عند بداية تشكيل المراوح الفيضية التي تشكلت بفعل الأودية المنتشرة في المنطقة ، كما تظهرها المرئيات الفضائية وخرائط المنطقة , والتي تعد من المناطق الملاءمة في اقامة مثل هكذا مشاريع , للحفاظ على كميات المياه من التبخر أو ضياعها بشكل سيح سطحي نحو نهر الوند ؛ وذلك لان المراوح تتصف بالنفاذية العالية مما يسرع من نفاذ المياه بكميات كبيرة اذا ما تم اعداد الحواجز بصورة متقنة , والاستفادة من الحشارج المائية بوصفها خزانات المياه الموسمية , التي تتصف بطاقاتها الاستيعابية وامكانية نشر المياه لمساحات واسعة تحت سطح الارض .

1 . 8 : أنواع الحمولة النهرية في منطقة الدراسة Types of load

لقد انعكس إرتفاع الحمولة النهرية على تسارع نشاط عمليات التعرية ، إذ تترك أثراً في تغير مجاري الأنهار ومنعطفاتها وبناء أشكال أرضية كالسهول الفيضية والدالات المروحية ، كما ان عملها الهدمي المتمثل بعمليات التعرية التي تشكل أشكالا جيومورفولوجية أيضا كالخوانق والأخاديد والأراضي الرديئة وتراجع الحافات وغيرها ، فهي احد عوامل تغير مجاري الانهار وتحديد عمر الخزانات المائية وطاقاتها الاستيعابية وتدني فعالية المنشآت التي تؤدي إلى انتشار الأراضي الرديئة وتقليل صلاحية الأراضي الزراعية ، حيث تخصص اموالاً طائلة في صيانة هذه المنشآت ، وتتألف الحمولة النهرية في حوض نهر الوند من الأنواع التالية :

1 - رواسب القاع Bed load

هي رواسب صخرية متباينة الحجم تتألف من الجلاميد والحصى الكبيرة الحجم التي لا تستطيع المياه الجارية حملها أو ابقاءها محمولة بالماء ، فتنقل بوساطة القفز والدحرجة أو الانزلاق والتي تتحكم بها عوامل منها (حجم التصريف المائي , وسرعة الانحدار وشدته , والمسافة النهرية) وتنتشر في بطون الأودية لاحواض المنطقة وخاصة في الاجزاء العليا ,

ومنها نهر الوند ووادي كاني بز ووادي خريبكه ووادي برنجق في شمال شرق منطقة الدراسة , صورة (1 - 4) و (1 - 5) .

صورة (1 - 4) الترسبات الطينية لنهر الوند اثناء فترة الفيضان مدخل خانقين

تاريخ التصوير 2 - 3 - 2014

صورة (1 - 5) ترسبات الحصى والجلاميد قاع مجرى نهر الوند قرب المنذرية

تاريخ التصوير 16 - 4 - 2014

2- الحمولة العالقة Suspended load

تشمل الحمولة العالقة جميع المفتتات الصغيرة (حبيبات الرمل الناعمة والطين والغرين) التي تحملها مياه الأودية والتي تختلف خصائصها النوعية والشكلية وكميتها * [1] , تبعا لنوعية الصخور ، وترتبط هذه الكمية بالايراد المائي لنهر الوند , ونتيجة لأنتشار التكوينات الصخرية الهشة في منطقة الدراسة والمتمثلة بتكوين المقدادية وباي حسن , تترك التعرية المائية أثراً فعالاً في إزالة هذه المواد ونقلها من موضع الى آخر عبر قناة النهر . ولعل من العوامل التي اسهمت في وجود الحمولة النهرية في المنطقة وتنوعها عاملي الامطار و الانحدار .

3 - الحمولة الذائبة Dissolved Load

هي عبارة عن محاليل كيميائية ذائبة في الماء ناتجة عن فعل التجوية الكميائية ، وتتمثل بالأملاح والمواد الغروية التي يحملها النهر في أثناء جريانه وسط صخور قابلة للإذابة لبعض عناصرها كالصخور الكلسية والجبسية , وتتأثر كمية هذه الحمولة ونوعيتها بعوامل عدة منها نوعية الصخور , والتربة , وطبيعة مصادر التغذية المائية , و الظروف المناخية , وحجم التصريف المائي ، وتعد دراسة الحمولة الذائبة مهمة لمعرفة اثرها على تكوين الالتواءات النهرية من حت وترسيب , ومدى صلاحية المياه للأستعمالات المختلفة .

*** يتم حساب الحمولة القاعية بنسبة 15% من الحمولة العالقة (الرواسب القاعية = الرواسب العالقة x 15 / 100)**

1 - احمد محمد صالح العزي ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الارضي لحوض طاووق جاي – نهر العظيم ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، 2000 ، ص 65 .

Abstract

The study deals with the geomorphologic shapes resulting from the river-curves in Alwand river and their relation with the area tectonics and the various geomorphologic aspects the river has done when it has passed by the study area.

The study area has located in the northeastern of Iraq in unstable zone which is covered with the Quaternary sediments including the river sediments of Pleistocene and Holocene age.

In fact , the various geomorphologic processes of the area have been studied as well as the natural features as geology , climate and soil .Moreover ,the morph metric analysis processes of the basins and drainages have been done using the modern techniques as remote sensing and Geographic information systems (GIS)to conduct the study and analyze the basin surface digitally .

Also, this study has shown the existence of geomorphologic erosion – sedimentary features, these erosion processes have happened synchronously with the sedimentary processes including pleats and river curves as well as other sedimentary features as river islands ,natural levees and flood plain.

The study has shown that the tectonic effect on Wand river causes many curves in its current ,that is the folding process happened because the effect of horizontal stresses which are pushed from the northeastern towards the southwestern caused by the movement and collision of the Arab plate with Iranian Plate. The earth manifestations in the study area caused by two forces: the internal forces represent the earth movement which cause the formation of folds and faults in the area. Such forces cause many geomorphologic phenomena of erosion-structural origin as