جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم الجغرافيا / الدراسات العليا

جيومورفولوجية حوض وادي نفط– شرق محافظة ديالى/العراق

اطروحة مقدمة
إلى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة
في الجغرافيا
من قبل

عمار حسين محمد العبيدي

اشراف
الأستاذ الدكتور

منذر علي طه الخالدي

جمادى الاخر١٤٣٦هـ آذار ٢٠١٥م

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الاطروحة الموسومة بـ (**جيومورفولوجية حوض وادي نفط – شرق ديالى**) ، والمقدمة من الطالب(**عمار حسين محمد العبيدي**) قد تم تحت إشرافي في كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ديالى ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافيا الطبيعية.

التوقيع :

الاستاذ الدكتور: منذر علي طه

المشرف

التاريخ ٢٤ / ٣ / ٢٠١٥ م

بناءً على التوصيات المتوافرة أُرشح هذه الاطروحة للمناقشة .

التوقيع

الدكتور :

رئيس قسم الجغرافيا

التاريخ ٢٤ / ٣ / ٢٠١٥ م

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن هذه الاطروحة المعنونة بـ (**جيومورفولوجية حوض وادي نفط – شرق ديالى/العراق**) المقدمة من طالب الدكتوراه (**عمار حسين محمد العبيدي**) من قسم الجغرافيا قد قومتها لغوياً ، فوجدتها سليمة من الناحية اللغوية .

التوقيع

أ.م.د. حسام غضبان جاسم

التاريخ ٥ /٤ /٢٠١٥

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المقوم العلمي

أشهد أن هذه الاطروحة المعنونة بـ (**جيومورفولوجية حوض وادي نفط – شرق ديالى/العراق**) المقدمة من طالب الدكتوراه (**عمار حسين محمد العبيدي**) من قسم الجغرافيا قد قومتها علميا ، فوجدتها سليمة من الناحية العلمية .

التوقيع

ا.م.د. عبدالله صبار عبود

التاريخ ١٤/ ٥ /٢٠١٥

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على الاطروحة الموسومة بـ **(جيومورفولوجية حوض وادي نفط – شرق ديالى/العراق)** وقد ناقشنا الطالب **(عمار حسين محمد العبيدي)** في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونعتقد أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الدكتوراه في الجغرافيا بتقدير (جيد جداً)

التوقيع:
الأسم: أ.د.كفاح صالح بجاي الاسدي
عضواً

التاريخ: ١٧ / ١٢ /٢٠١٥

التوقيع:
الأسم: أ.م.د. ناصر والي فريح
عضواً

التاريخ: ١٧ / ١٢ /٢٠١٥

التوقيع:
الأسم: أ.م.د. هالة محمد عبد الرحمن
عضواً

التاريخ: ١٧ / ١٢ /٢٠١٥

التوقيع:
الأسم:أ.م.د.هالة محمد سعيد
عضواً

التاريخ: ١٧ / ١٢ /٢٠١٥

التوقيع:
الأسم: أ.م.د. منذر علي طه الخالدي
المشرف /عضواً

التاريخ: ١٧ / ١٢ /٢٠١٥

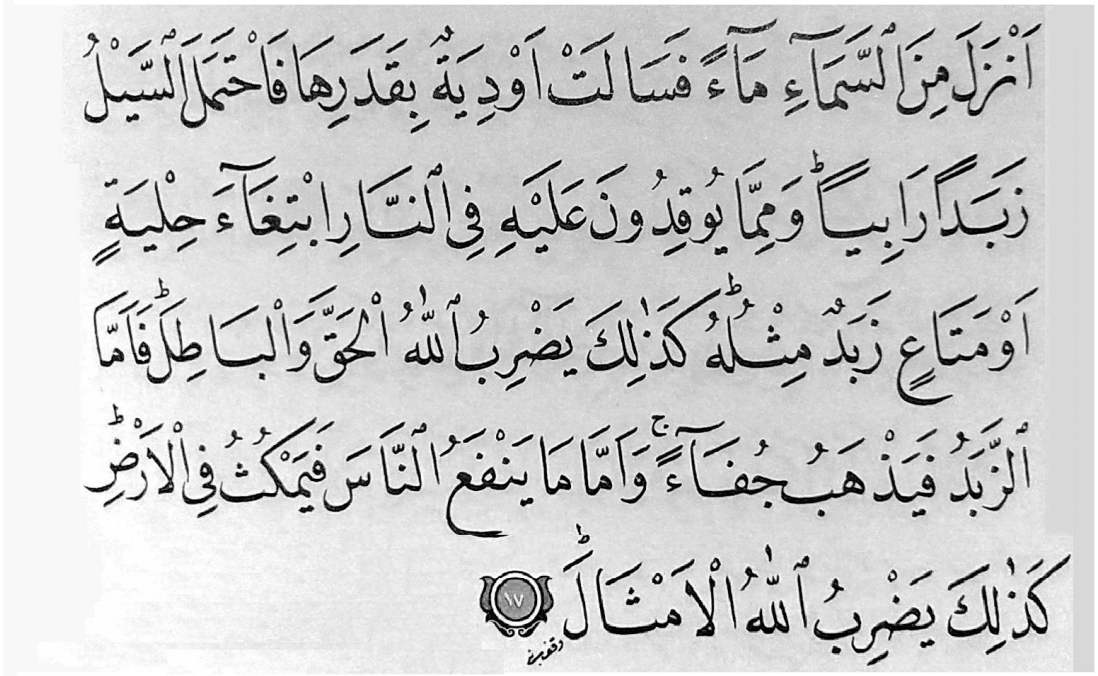
التوقيع:
الأسم: أ.د. فليح حسن كاظم الاموي
رئيساً

التاريخ: ١٧ / ١٢ /٢٠١٥

بناء على التوصيات أعلاه ، صادق مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة ديالى على قرار لجنة المناقشة.

الأسم: أ.م.د. نصيف جاسم الخفاجي
عميد كلية التربية للعلوم الانسانية
التاريخ ١١ / ١ /٢٠١٦

بسم الله الرحمن الرحيم


أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌۢ بِقَدَرِهَا فَٱحْتَمَلَ ٱلسَّيْلُ
زَبَدًا رَّابِيًا ۚ وَمِمَّا يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِى ٱلنَّارِ ٱبْتِغَآءَ حِلْيَةٍ
أَوْ مَتَاعٍ زَبَدٌ مِّثْلُهُۥ ۚ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْحَقَّ وَٱلْبَٰطِلَ ۚ فَأَمَّا
ٱلزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَآءً ۖ وَأَمَّا مَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ فَيَمْكُثُ فِى ٱلْأَرْضِ ۚ
كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْأَمْثَالَ ﴿١٧﴾

صدق الله العظيم

سورة الرعد (آية ١٧)

الإهداء

الى وَطـــــــــني...

الذي... دفن شبـــــــابهُ.....

وهرملت نِســـــــــــــاؤهُ. ...

ويتم أطفـــــــــــــالهُ.

الباحث

شكرٌ وثناءٌ

ربنا لك الحمد ولك الشكر كما ينبغي لجلالك وسلطانك ما أنعمت علي من فضل فكان فضلك علي عظيما.

من دواعي الوفاء والعرفان بالجميل وأنا أتم بإذن الله تعالى اطروحتي هذه أن أتقدم بجزيل شكري وثنائي لأستاذي الفاضل الدكتور منذر علي طه الذي اشرف على الاطروحة وكان صبورا على الباحث ولم يدخر جهداً في توفير بعض البيانات واغناء الدراسة بالملاحظات المهمة والدقيقة والتوجيهات التي أسهمت في تطوير إعدادها وإكمالها من اجل ظهورها بهذه الصورة.

ويسرني أن أتقدم بعميق الشكر والامتنان لجميع أساتذتي الذين حظيت برعايتهم وتوجيهاتهم العلمية السديدة ، كما أتقدم بالشكر الجزيل للسيد محمد عبد الحسن في هيأة المسح الجيولوجي العراقية الذي ساهم في تذليل العقبات التي واجهت الاطروحة في خطواتها الأساسية الأولى، كما اشكر الدكتور نصير حسن البصراوي في هيئة المسح الجيولوجي العراقية الذي ساهم في دعم الاطروحة بالمعلومات المهمة.

واسجل شكري للدكتور جمعة محمد داوود \ جامعة بنها المصرية، والدكتور كمال حاجي كريم \ جامعة السليمانية العراقية، لمساهمتهم في تقديم المساعدة المطلوبة في مجال خبرتهم بالموضوعات التي تطرقت اليها الاطروحة.

كما اشكر القائمين على المكتبة الالكترونية لجامعة تكساس الامريكية لتسهيل مهمة الباحث في الحصول على المعلومات و البيانات والخرائط الخاصة بمنطقة الدراسة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لجميع الاصدقاء والزملاء والزميلات الذين قدموا الدعم والمساعدة، واسجل شكري لجميع دوائر الدولة ومؤسساتها التي قدمت المعلومات والبيانات الخاصة بموضوع

الاطروحة، كما اشكر من ساعدني من سكان منطقة الدراسة خلال الدراسة الميدانية، والشكر والتقدير لجميع من أسدى لي العون والمساعدة . ومن الله التوفيق .

عمار

الملخص

يعد وادي نفط من الوديان الموسمية الجريان التي تنبع من ايران وتصب مياهها داخل الاراضي العراقية، وتجري فيه المياه في مدة قصيرة تعقب سقوط الأمطار في الجهات الواقعة شرق نهر ديالى، ويصب في هور الشبيجة من طرفه الشمالي .

تقع منابع الحوض على ارتفاع نحو(١٢٦٠) م فوق مستوى سطح البحر من منطقة ويزنان جنوب غرب مدينة كيلان غرب الايرانية، ويتكون الحوض من ثلاث وديان مغذية له وهي (كانكاو كوش، كاني كابود، ناوت) فضلا عن عدد كبير من الوديان القصيرة التي تصب في مجرى وادي نفط .

تبلغ مساحة الحوض نحو(٥١١٤،٠٨) كم٢، وشكله اقرب إلى المستطيل ومحيطه نحو(٤٢٦،٩١) كم، أقصى طول للحوض نحو (١٣٨،٢١) كم، وأقصى عرض له نحو (٦٥،٤٣) كم، والتحليل المورفومتري اظهر أن الوادي يتكون من نحو(٦) مراتب، وبكثافة تصريفية مقدارها (٦،١٦) كم/ كم^{٢} ، ومتوسط نسبة تفرع يبلغ نحو(١٢،٦٥)، ويسود في الحوض نمط التصريف الشجيري وبشكل أقل النمط المتوازي والنمط المتعامد، ووصل مجموع عدد الوديان ضمن الحوض نحو(٦٨٩٣٠) وادي، وبمجموع طول كلي بلغ نحو(٣١٥٠٧،٢٧) كم، وأظهرت المقاطع الطولية للوديان الفرعية أن غالبية هذه الوديان تأثرت بالطبقات الهشة والصلبة بصورة عامة ولم تصل بعد مرحلة التوازن.

أظهرت عينات المقاطع العرضية في الوديان الفرعية ضعف عملية الحت وتعميق المجرى في غالبية الوديان نتيجة قلة كمية المياه في المجرى ومقاومة بعض الصخور في تلك المناطق ووضوح الحت الجانبي بسبب كثرة المنعطفات في مجرى الوادي من المنبع الى المصب، واظهر المنحنى

الهبسومتري لحوض نفط تأثر المنطقة بتعاقب الصخور الهشة والصلبة ووضوح تأثير الصخور الهشة بسبب وقوع مساحة كبيرة من الوادي ضمن تكشفاتها، وقد بلغ نحو (١٢،٥ %) .

تم وضع نموذج مورفومتري للخصائص المورفومترية وعلاقتها فيما بينها فضلا عن علاقتها مع الظروف الطبيعية في الحوض تُقرأ من خلاله الأحواض الفرعية وصفاتها الجيومورفولوجية ضمن الاحواض الرئيسة مستنداً على نتائج التحليل المورفومتري والخصائص الطبيعية.

تأثرت النتائج التي تقدم ذكرها بالخصائص الطبيعية للمنطقة التي تمثلت ببيئة تكوينات صخرية يغلب عليها التجانس نوعاما، وبناء جيولوجي مكون من صخور يمتد عمرها بين الكريتاسي والعصر الحديث تضم تكوينات كوميتان، بيلاسبي، الفرات، الفتحة، انجانة، المقدادية، باي حسن وترسبات العصر الرباعي.

أظهرت النتائج ان المنطقة تمتاز بمناخ شبه جاف حيث تكون أمطاره قليلة ومتذبذبة تصل (٣٤٠) ملم سنويا، أما المياه الجوفية فهي متفاوتة البعد عن السطح في غالبية أراضي الحوض وغالبيتها غير صالحة للاستخدام البشري، كما يمتاز النبات الطبيعي بقلة كثافته وهو يحمل صفات نباتات السهوب بصورة عامة.

تعاني المنطقة من قلة عدد السكان نتيجة للظروف الطبيعية المذكورة ويعتمد السكان على الآبار والعيون لسد حاجاتهم المعيشية عند جفاف الوديان في موسم الصيف وهذا ما انسحب تأثيره على النشاط الزراعي الذي لا يزال محدوداً، ويسود نشاط الرعي بشكل واضح لاسيما بعد سقوط الأمطار وظهور الحشائش والأزهار والنباتات في المنطقة في أراضيها المكشوفة.

بسم الله الرحمن الرحيم

المقـــدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أفضل المرسلين نبينا محمد (ﷺ) وعلى اله وصحبه أجمعين .

أما بعد...

تعد دراسة أحواض التصريف من الدراسات المهمة في علم أشكال سطح الارض (الجيومورفولوجي) بصورة خاصة والذي يعد من الدراسات الجغرافية الطبيعية بصورة عامة، وتهتم تلك الدراسة بتحليل العمليات الجيومورفولوجية وقياس شكل الظاهرة ، وتحديد العلاقات الموجودة ضمنها للتنبؤ بمعدل التغير في شكل وسطح الارض.

ان أحواض الوديان احدى اشكال سطح الارض التي يهتم الباحثون في دراستها نظرا لأهميتها، لأن الانسان اختارها وطنا له منذ القدم، وما الحضارات القديمة الا مثال يؤكد ذلك، وكان ذلك خصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تفتقر الى الامطار فتصبح المياه السطحية أو الجوفية هي الموارد المائية الرئيسة لسد حاجات الانسان، ومن هذا المنطلق اهتم الباحث بدراسة حوض وادي نفط في المنطقة الشرقية للعراق لتحديد شكل الحوض وابعاده وشكل قنوات اوديته، وكذلك التعرف على العمليات الجيومورفولوجية التي تسهم بتحديد شكله دون قياسها لتعذر دراستها حاضرا وعدم توافر الوسائل والادوات اللازمة، لتفسح المجال لدراسات اخرى في المستقبل.

الباحث

فهرس المحتويات

تسلسل الموضوع	الموضوع	الصفحة
	الإهداء	أ
	شكر وثناء	ب
	الملخص	و
	المقدمة	د
	فهرس المحتويات	ز
	فهرس الجداول	ي
	فهرس الخرائط	ك
	فهرس الأشكال	ل
	فهرس الصور	م
١	**الفصل الاول (الاطار النظري للدراسة)**	
١-١	التمهيد	٢
١-٢	مشكلة الدراسة	٢
١-٣	فرضيات الدراسة	٢
١-٤	اهداف الدراسة	٣
١-٥	مبررات الدراسة	٣
١-٦	مناهج الدراسة	٤
١-٧	خطوات الدراسة	٤
١-٨	هيكلية الدراسة	٥
١-٩	حدود منطقة الدراسة	٦

١-١٠	الدراسات السابقة	١٣
٢	**الفصل الثاني (العوامل المؤثرة في العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة)**	
٢-١	جيولوجية منطقة الدراسة	١٨
٢-٢	التقسيمات التضاريسية	٣١
٢-٣	المناخ	٣٥
٢-٤	التربة	٥٠
٢-٥	النبات الطبيعي	٥٢
٣	**الفصل الثالث (العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة)**	
٣-١	تمهيد	٥٩
٣-٢	العمليات التركيبية	٥٩
٣-٣	العمليات المورفومناخية	٦٠
٣-٤	عمليات تحرك مواد سطح الارض	٦٨
٣-٥	التعرية	٧٢
٣ -٦	الترسيب	٨٥
٣-٧	العمليات الهيدرجيومورفولوجية	٨٩
٤	**الفصل الرابع (الخصائص المورفومترية والاشكال الارضية في منطقة الدراسة)**	
٤-١	تمهيد	٩١
٤-٢	الخصائص المساحية والشكلية للحوض	٩٢
٤-٣	الخصائص الطولية لشبكة صرف الوديان	٩٩
٤-٤	الخصائص التضرسية	١٠٨

٤-٥	انماط الصرف المائي	١٢٣
٤-٦	النموذج المورفومتري لوادي نفط	١٢٦
٤- ٧	الاشكال الارضية	١٣٢
٤-٧-١	الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة	١٣٣
٥	**الفصل الخامس (النشاط البشري في منطقة الدراسة)**	
٥- ١	تمهيد	١٤٤
٥-٢	نشوء المستوطنات البشرية	١٤٤
٥-٣	النشاط الزراعي	١٤٥
٥-٤	الثروة الحيوانية والرعي	١٤٧
٥-٥	الموارد المائية	١٤٩
٥-٦	طرق النقل والجسور	١٥٦
٥-٧	السياحة	١٦٢
٥-٨	الصناعة	١٦٢
٥-٩	الموارد الاقتصادية الصخرية	١٦٤
٥-١٠	تصنيف اراضي منطقة الدراسة	١٦٦
	الاستنتاجات و التوصيات	١٧١
	المراجع والمصادر	١٧٩
	ملخص باللغة الانكليزية	A

فهرس الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
٢-١	المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي في منطقة الدراسة	٣٦
٢-٢	معدلات درجات الحرارة الشهرية في منطقة الدراسة	٣٨
٢-٣	معدلات الامطار الشهرية في منطقة الدراسة	٤٠
٢-٤	معدلات الامطار الفصلية في منطقة الدراسة	٤٢
٢-٥	معدلات سرع الرياح الشهرية في منطقة الدراسة	٤٤
٢-٦	معدلات الرطوبة النسبية الشهرية في منطقة الدراسة	٤٦
٢-٧	معدلات التبخر الشهرية في منطقة الدراسة	٤٨
٢-٨	معدلات التبخر الفصلية في منطقة الدراسة	٤٩
٣-١	معدلات التعرية الاخدودية ودرجاتها في منطقة الدراسة	٧٧
٣-٢	تحديد درجة التعرية تبعا لقرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح	٨٤
٣-٣	القابلية المناخية للتعرية الريحية في منطقة الدراسة	٨٤
٤-١	الخصائص المساحية والشكلية في منطقة الدراسة	٩٨
٤-٢	عدد الوديان ونسب التفرع في منطقة الدراسة	١٠٣
٤-٣	اطوال الوديان ومتوسطات اطوالها في منطقة الدراسة	١٠٥
٤-٤	الكثافة الطولية والعددية في منطقة الدراسة	١٠٨
٤-٥	الخصائص التضرسية في منطقة الدراسة	١٠٩
٤-٦	بعض الخصائص المستخدمة في القياسات المورفومترية في المنطقة	١١٠
٤-٧	النطاقات الكنتورية ومساحاتها المتراكمة في منطقة الدراسة	١١١

٤-٨	القيم المرسومة للنموذج المورفومتري في منطقة الدراسة	١٢٨
٥-١	الخصائص الفيزياوية لبعض ابار وعيون منطقة الدراسة	١٥١
٥-٢	خصائص الايونات الرئيسة لبعض ابار وعيون منطقة الدراسة	١٥٣
٥-٣	اطوال بعض الطرق المهمة في منطقة الدراسة	١٥٧

فهرس الخرائط

رقم الخريطة	العنوان	الصفحة
١-١	موقع منطقة الدراسة	٧
١-٢	مجاري الوديان في منطقة الدراسة	٩
١-٣	وادي كانكاو كوش	١٠
١-٤	وادي كاني كابود	١١
١-٥	وادي ناوت	١٢
٢-١	التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة	٢٣
٢-٢	الخريطة الكنتورية لمنطقة الدراسة	٣٢
٢-٣	خريطة الوحدات الطوبوغرافية في منطقة الدراسة	٣٤
٤-١	احواض منطقة الدراسة	٩٣
٤-٢	مراتب الوديان في منطقة الدراسة	١٠٠
٥-١	مناطق صلاحية استخدام المنحدرات لوسائل النقل في المنطقة	١٦١
٥-٢	تصنيف اراضي منطقة الدراسة	١٦٨

فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
٤-١	المنحنى الهبسومتري لحوض وادي نفط	١١٤
٤-٢	المنحنى الهبسومتري لحوض وادي كانكاو كوش	١١٤
٤-٣	المنحنى الهبسومتري لحوض وادي كاني كابود	١١٥
٤-٤	المنحنى الهبسومتري لحوض وادي ناوت	١١٥
٤-٥	المقطع الطولي لوادي نفط	١١٧
٤-٦	المقطع الطولي لوادي كانكاو كوش	١١٨
٤-٧	المقطع الطولي لوادي كاني كابود	١١٩
٤-٨	المقطع الطولي لوادي ناوت	١٢٠
٤-٩	المقطع العرضي (أ) لوادي نفط عند دخوله الاراضي العراقية	١٢١
٤-١٠	المقطع العرضي (ب) لوادي نفط عند منطقة الندا	١٢١
٤-١١	المقطع العرضي (جـ) لوادي نفط جنوب قرية علوان الحلو	١٢٢
٤-١٢	نمط التصريف الشجيري في منطقة الدراسة	١٢٣
٤-١٣	نمط التصريف المتوازي في منطقة الدراسة	١٢٤
٤-١٤	نمط التصريف المتعامد في منطقة الدراسة	١٢٥
٤-١٥	النموذج المورفومتري لحوض نفط	١٢٩
٤-١٦	النموذج المورفومتري لحوض كانكاو كوش	١٣٠
٤-١٧	النموذج المورفومتري لحوض كاني كابود	١٣٠
٤-١٨	النموذج المورفومتري لحوض ناوت	١٣١

٤-١٩	موقع لاحدى مناطق الاراضي الرديئة في منطقة الدراسة	١٣٦
٤-٢٠	موقع لاحدى تجمعات المراوح الغرينية في منطقة الدراسة	١٣٩
٥-١	موقع جسر نفط المقترح	١٦٠

فهرس الصور

رقم الصورة	العنوان	الصفحة
١-١	مجرى وادي نفط عند جسر نفط	١٣
١-٢	نبات الطرفة في منطقة الدراسة	٥٥
١-٣	رواسب حصوية في وادي ناوت	٨٦
٣-٢	كثبان رملية في منطقة الدراسة	٨٨
١-٤	الصفائح الرملية في وادي ناوت	١٤١
٤-٢	النبخا قرب وادي ناوت	١٤٢
٥-١	الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة	١٤٦
٥-٢	الرعي وسط منطقة الدراسة	١٤٨
٥-٣	عين ماء في منطقة حاج يوسف في منطقة الدراسة	١٥٢
٥-٤	جسور على وادي كانكاو كوش وروافده	١٥٨
٥-٥	تخسفات في جسر نفط على طريق مندلي – بلدروز	١٥٩
٥-٦	حقل نفط خانة العراقي	١٦٣
٥-٧	حقل نفط شهر الايراني	١٦٤
٥-٨	مقالع رمل في منطقة الدراسة	١٦٥
٥-٩	معامل الطابوق في منطقة الدراسة	١٦٦

الاطار النظري للدراسة

١-١ تمهيد:

يعد وادي نفط من الوديان المهمة ضمن مناطق شرق محافظة ديالى، والتي تكون منابعها خارج العراق، فهو يقطع المحافظة مع روافده التي تصب فيه من شمالها حتى جنوبها، ليسد جزءا من حاجة تلك المناطق للموارد المائية، ويصب مياهه الفائضة في الطرف الشمالي من منخفض الشبيجة، الذي يقع جنوب محافظة ديالى وشمال محافظة واسط في الاراضي العراقية.

١-٢ مشكلة الدراسة: تمثلت مشكلة الدراسة في بيان التأثير الجيومورفولوجي على منطقة الدراسة من خلال طرح مجموعة من التساؤلات تمثلت بمايلي:

١- ما طبيعة العوامل التي اثرت على في العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة؟

٢- ماهي العمليات الجيومورفولوجية السائدة في منطقة الدراسة ؟

٣- ماهي الاشكال الارضية في منطقة الدراسة وما هي خصائصها المورفومترية واثارها الهيدرولوجية ؟

٤- هل يوجد تأثير للاشكال الارضية على النشاطات البشرية المختلفة في منطقة الدراسة؟

١-٣ فرضيات الدراسة : تضمنت الدراسة مجموعة من الفرضيات وهي :

١- ان للتباين المناخي والجيولوجي دورا في تنوع العمليات الجيومورفولوجية وتكوين اشكال ارضية مختلفة في منطقة الدراسة.

٢- تعد التعرية المائية ابرز العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة.

٣- تتباين الاشكال الارضية في منطقة الدراسة كما تتباين خصائصها المورفومترية وتأثيراتها الهيدرولوجية.

٤- للاشكال الارضية تأثير على مختلف النشاطات البشرية في منطقة الدراسة.

١-٤ أهداف الدراسة: تهدف الدراسة الحالية الى:

١- دراسة العوامل المؤثرة في سير العمليات الجيومورفولوجية ودراسة هذه العمليات لمعرفة دورها في تشكيل المظاهر الأرضية والخصائص الجيومورفولوجية للأحواض النهرية.

٢- دراسة التحليل الكمي لخصائص شبكة الصرف المائي لأحواض منطقة الدراسة وابراز الصفات الهيدرولوجية.

٣- اعداد نموذج مورفومتري يلائم ظروف المنطقة، لاغراض التفسير والمقارنة في منطقة الدراسة.

٤- تحديد طبيعة الأشكال الأرضية وتصنيفها حسب العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في تطورها وبلوغ مراحلها الحالية.

٥- كما تهدف الدراسة الى دراسة النشاطات البشرية الموجودة في منطقة الدراسة، فضلا عن الكشف عن الموارد الاقتصادية في منطقة الدراسة وامكانية استثمارها، بالاستفادة من جيومورفولوجية المنطقة، لغرض تنمية منطقة الدراسة وجعلها فاعلة في الاقتصاد المحلي.

١-٥ مبررات الدراسة: نظرا لعدم وجود دراسات جيومورفولوجية سابقة لكثير من الوديان في شرق العراق لاسيما في منطقة الدراسة، والمنطقة تمثل مشكلة بحث جيومورفولوجي وهيدرولوجي تستحق الدراسة وبيان تأثير العوامل والعمليات الجيومورفولوجية في تشكيل منطقة الدراسة ومعرفة الخصائص الهيدرولوجية للحوض ومقدار توسع الحوض وانعكاساته على الاشكال الارضية وتأثير الاخير في استعمالات الارض البشرية، لذلك فقد تم اختيار المنطقة موضوعا للدراسة.

١-٦ **مناهج الدراسة** : اعتمدت الدراسة على عدة مناهج ، هي :

١- المنهج التأريخي : لدراسة تطور الظاهرات الجيومورفولوجية الناجمة عن حركة المياه وتتبع مراحل نموها.

٢- المنهج الموضوعي : يبحث فى القوانين كوسائل لتفسير المشكلة محل الاهتمام، وكذلك مدى ارتباطها بالمتغيرات.

٣- المنهج الكمي: من خلال استخدام الاسلوب الرياضي والاحصائي في الموضوعات المورفومترية التي تضمنتها الاطروحة.

٤- المنهج التحليلي: من خلال تحليل التشابه والاختلاف المكاني للظواهر المدروسة بالاضافة الى المنهج السببي (التأثيري) والمنهج الشمولي والذي يوضح التفاعل بين العلاقات المكانية الجغرافية.

١-٧ **خطوات الدراسة:** لقد تضمنت الدراسة المراحل التالية:- **المرحلة الأولى: مرحلة العمل المكتبي وجمع المعلومات الأولية:** تضمنت هذه المرحلة جمع المعلومات الأولية عن المنطقة كالمعلومات الجيولوجية والمناخية والتربة كما تضمنت تهيئة المرئيات الفضائية والصور الجوية والخرائط الطوبوغرافية والجيولوجية من المصادر المختلفة ذات العلاقة وفيما يلي أهمها:

١- الخرائط الطوبوغرافية مقياس ١/١٠٠٠٠٠ ويبلغ عددها (١٠) خرائط.لسنة١٩٩٠

٣- الخارطة الجيولوجية مقياس ١/ ٢٥٠٠٠٠ ويبلغ عددها (٢) لخانقين ومندلي، ومقياس ١/٢٠٠٠٠٠يبلغ عددها(١) لكرمنشاه.لسنة ١٩٨٣

٥- صور جوية مقياس ١/ ٥٠٠٠ لسنة ٢٠١٢ لاندسات.

٦- مرئيات فضائية مقياس ١/ ٢٥٠٠٠٠ لسنة ١٩٧٣(MSS) ، ١٩٩٠ (TM) ، ٢٠١٠(ETM) للقمر لاند سات

المرحلة الثانية: مرحلة العمل الحقلي: وتعد من مراحل الدراسة الرئيسة بعد تحليل الخرائط الطوبوغرافية وتفسير المرئيات الفضائية والصور الجوية، فقد تم زيارة منطقة الدراسة ثلاث مرات ، الاولى بتاريخ ٢٠١٢/٩/٢٠ والثانية بتاريخ ٢٠١٣/٣/١٢ والثالثة بتاريخ٢٠١٤/٣/١٥، لمعرفة الأشكال الجيومورفولوجية للأحواض وتوثيقها بالصور الفوتوغرافية.

المرحلة الثالثة: مرحلة الكتابة: وهي المرحلة الأخيرة من مراحل الدراسة إذ تم ترتيب المعلومات المستقاة ونظمت من خلال المرحلتين السابقتين إلى مباحث وفصول وكتابة الأطروحة بفصولها.

١-٨ هيكلية الدراسة :- لتحقيق الأهداف التي وردت، فقد تضمنت الأطروحة خمسة فصول وخلاصة والاستنتاجات والتوصيات والمراجع والمصادر وملخص الدراسة باللغة الإنكليزية.

فقد تناول الفصل الاول الاطار النظري للاطروحة محددا مشكلة الدراسة وفرضياتها، ومبرراتها واهداف الدراسة ومناهجها والاساليب التي تم استخدامها في هذه الدراسة وخطوات الدراسة.

وقد تناول الفصل الثاني العوامل المؤثرة في العمليات الجيومورفولوجية في المنطقة والذي احتوى على التقسيمات الفيزيوغرافية والجيومورفولوجية للمنطقة وجيولوجية المنطقة التي تضمنت تركيبية المنطقة من الصدوع والطيات والفواصل والشقوق وأنواع الصخور ومدى استجابتها للعمليات المختلفة، كذلك احتوى على الخصائص التضاريسية للمنطقة فضلا عن توزيع شبكة الوديان الرئيسة كما احتوى على قدرات المناخ الحركية الذي تضمن دراسة المناخ الحالي كما درست التربة وموادها الصخرية ومدى نفاذيتها للمياه.

كما تناول الفصل الثالث العمليات الجيومورفولوجية في المنطقة والذي احتوى على العمليات التركيبية والعمليات المورفومناخية تجوية وتعرية (حت ونقل وترسيب) والعمليات الهيدروجيومورفولوجية وعلاقتها بالعوامل الجيومورفولوجية وتكوين الأشكال الأرضية.

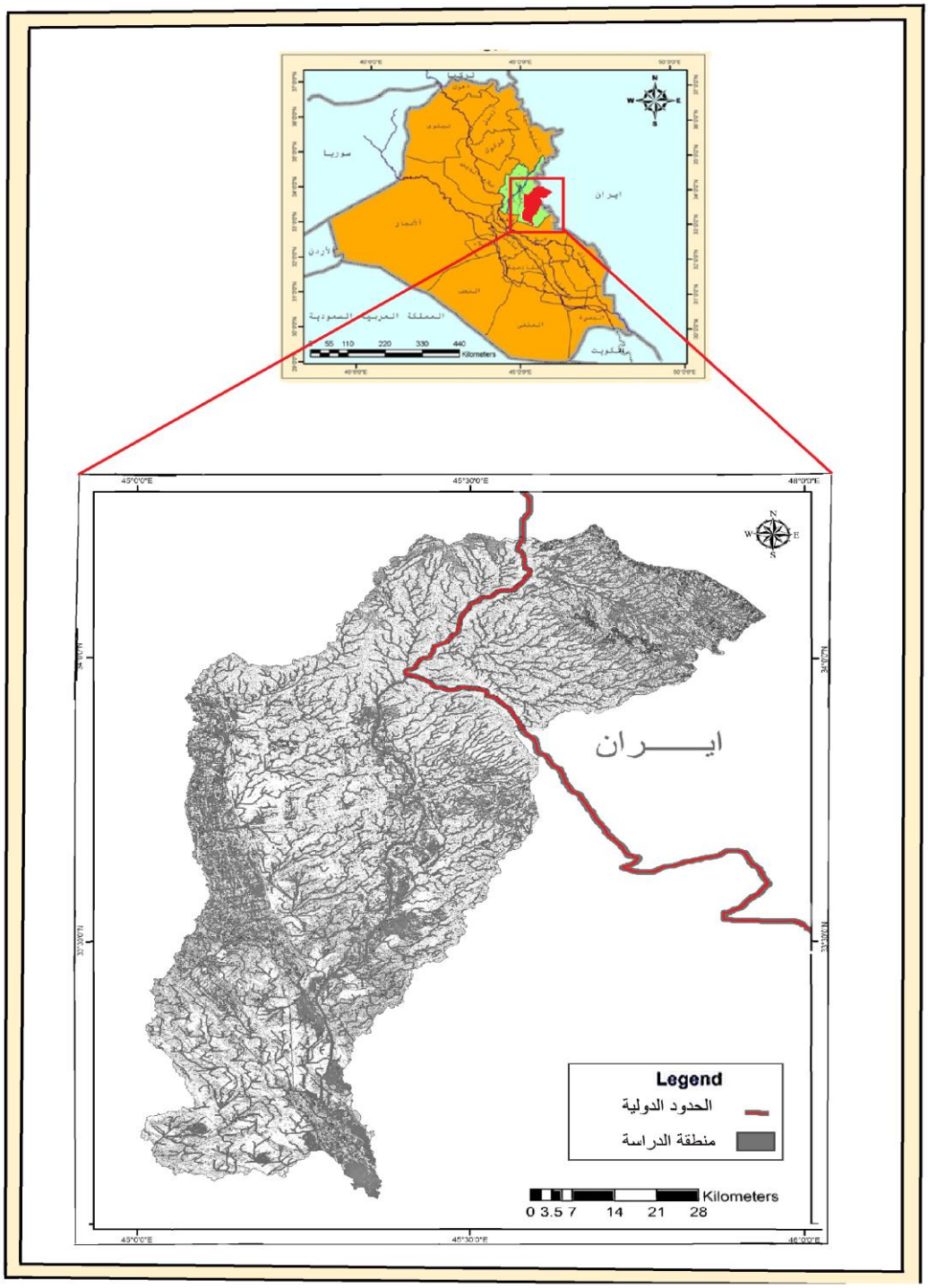
أما الفصل الرابع فقد تناول تحليل الخصائص المورفومترية للأحواض الرئيسة والفرعية من خلال دراسته خصائص شبكة الصرف المائي وأنماطها والخصائص المساحية والشكلية والخصائص التضاريسية ودراسة السمات المورفولوجية للمجرى المائي والمرحلة الجيومورفولوجية التي وصل إليها ورسم النموذج المورفومتري لمنطقة الدراسة وتفسيره.

كما تناول هذا الفصل دراسة الأشكال الأرضية في المنطقة والتي قسمت إلى أشكال أرضية تركيبية وغير تركيبية وعمليات تحرك المواد وأشكال حتية وترسيبية مائية وريحية.

أما الفصل الخامس والأخير فقد تناول النشاطات البشرية، والمتمثلة بالاستيطان والموارد المائية والاستثمار الزراعي والثروة الحيوانية والرعي فضلا عن الموارد الاقتصادية والتطبيقات الهندسية والإنشائية ، من خلال تأثرها بجيومورفولوجية المنطقة وتأثيرها عليها.

١-١٠ حدود منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة ضمن محافظتي ديالى العراقية وكرمنشاه الايرانية وتنحصر بين خطي طول (٤٢″ ٥٦′ ٤٥ °- ١٢،٩٦″ ٠٠′ ٤٥° شرقا)، ودائرتي عرض (٦″ ١٤′ ٣٤ °- ٤٢″ ٠٢′ ٣٣° شمالا)، وتعد جزء من منطقة تضم التقسيمات التضاريسية الرئيسة الثلاث (الجبال و قدماتها والسهول) ضمن اراضي دولتي ايران و العراق، وتتحدد المنطقة طبيعيا بحوض نهر ديالى من الشمال والغرب، وحوض حران (كنكير) من الجنوب الشرقي ومنخفض الشبيجة من جهة الجنوب، وتبلغ مساحة المنطقة نحو (٥١١٤،٠٨)كم^{٢}، وكما توضح ذلك الخريطة (١-١).

خريطة (١-١) موقع منطقة الدراسة



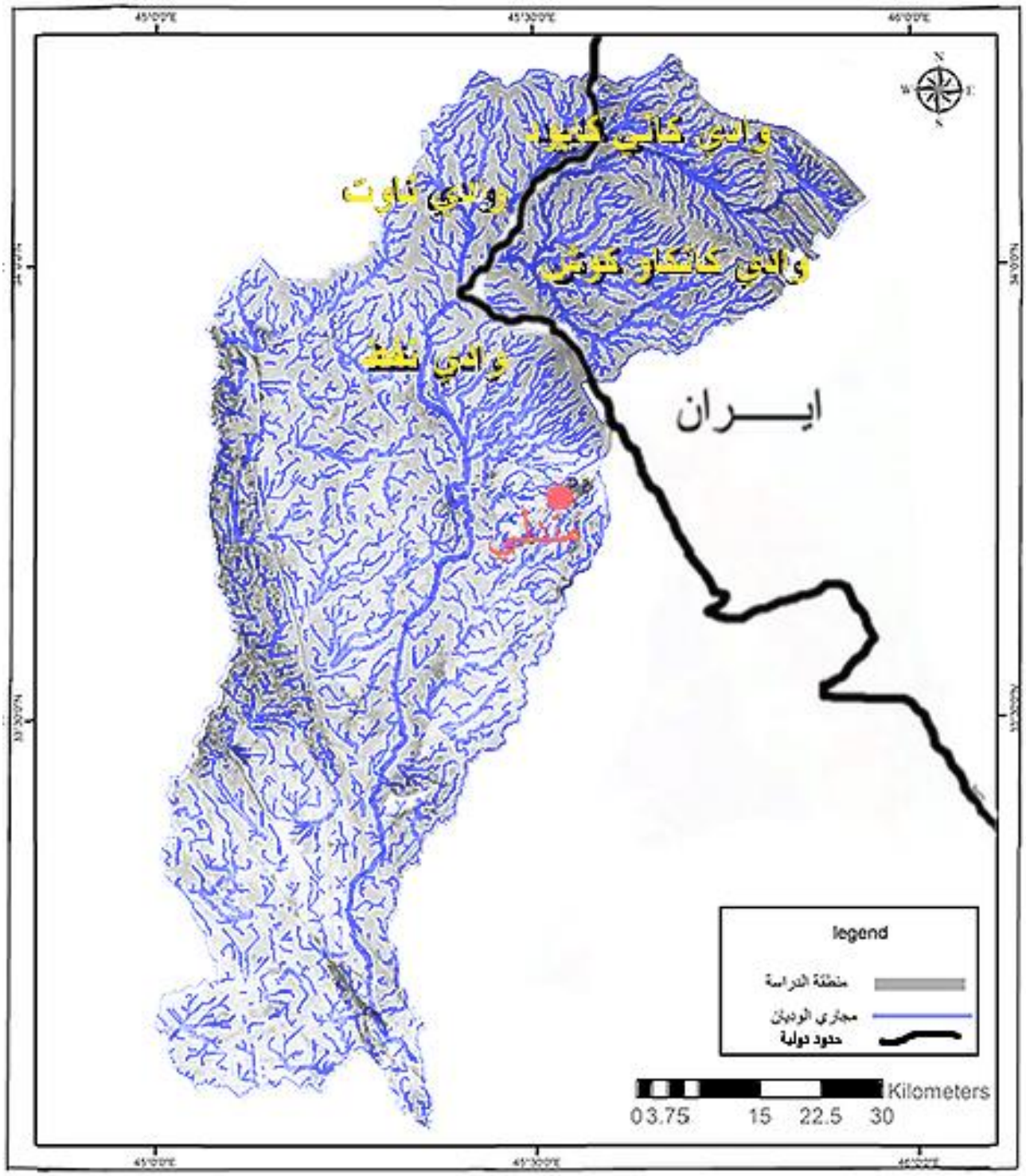
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خريطة العراق الادارية بمقياس١/١٠٠٠٠٠٠ وبرنامجArc Map9.3

الروافد الرئيسة لوادي نفط: يتكون وادي نفط من مصبات مجموعة من الوديان المغذية له، من ابرزها وديان (كانكاو كوش، كاني كابود وناوت) كما تظهر ذلك الخريطة (١-٢)، ويمكن توضيح الروافد حسب تسلسل تغذيتها للوادي كما يأتي:

١-١٠-١ وادي كانكاو كوش(كانكاب كوش)(كنكاش)(Kanagau kush): وهو اكبر الوديان الفرعية المغذية لوادي نفط الرئيس، وتبلغ مساحته نحو(٨٣٦،٢٥ كم^2)، ويسمى حوض نفط الرئيس في ايران باسم (حوض كنكاش) نسبة اليه. يصل اعلى ارتفاع نحو(١٢٦٠م)[١] فوق مستوى سطح البحر تنساب منه مياه هذا الوادي من منطقة ويزنان(wehznan)جنوب غرب مدينة كيلان غرب ويمر بعدها بمنطقة مليمير كوت(milimir kut) في الجنوب الغربي ثم يتجه بعدها نحو الشمال الغربي حيث تصب فيه اودية فرعية طيلة مسيرته ، اخرها على الضفة اليمنى للمجرى حيث يصب فيه وادي ثانوي وهو نفط توتاك (cham naft tutak) الذي ينبع من منطقة كوهي داربالوت (kuh-i-Darbalut) على ارتفاع نحو(١٠٠٠م) فوق مستوى سطح البحر، ثم يتجه المجرى الرئيس نحو منطقة جاي حمام (chai hammam) نحو(٣٧٠م) فوق مستوى سطح البحر قبل ان يغير اتجاه مجراه من الشمال الغربي الى الجنوب الغربي ويسير بموازاة الحدود الدولية بين العراق وايران قبل ان يلتقي بوادي كاني كابود (kaneh kabud)على ارتفاع نحو١٣٠م فوق مستوى سطح البحر، حينما يكون طوله قد بلغ نحو٦،٦كم، خريطة (١-٣).

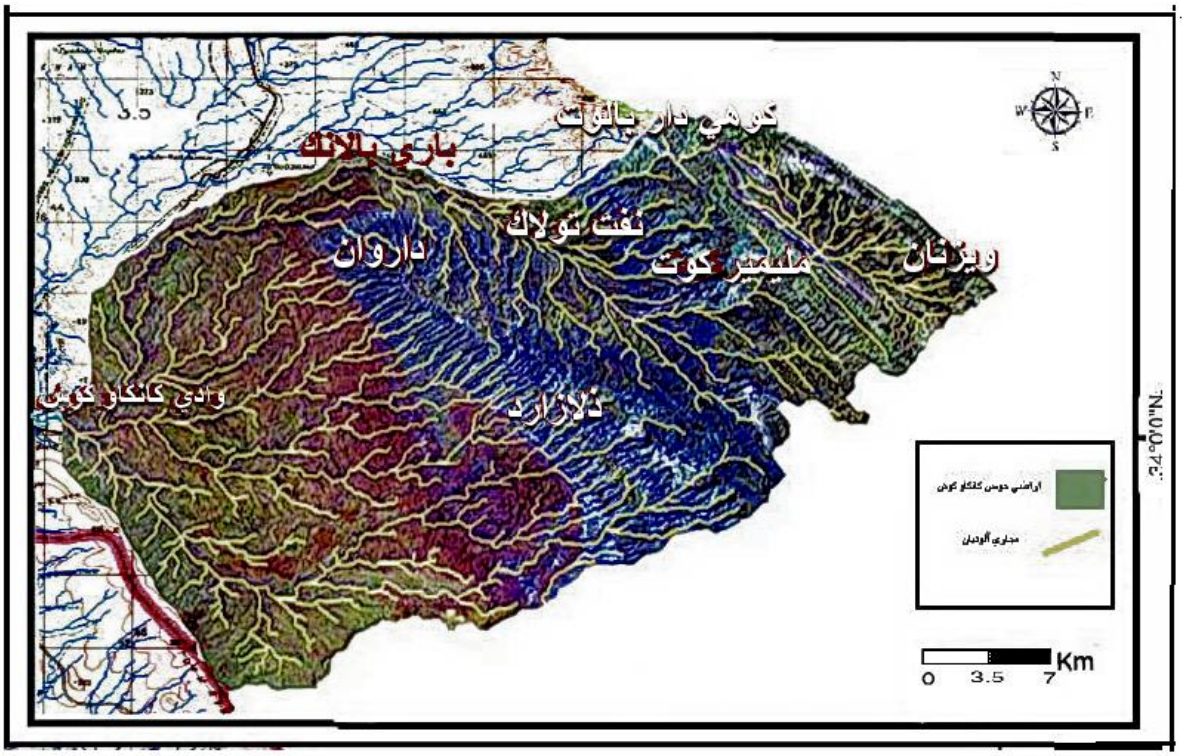
(١) ملف (DEM) وبرنامج ArcMap9.3.

خريطة (١-٢) مجاري الوديان في منطقة الدراسة



المصدر :من عمل الباحث اعتمادا على وبرنامجArc Map9,3 وملفDEM

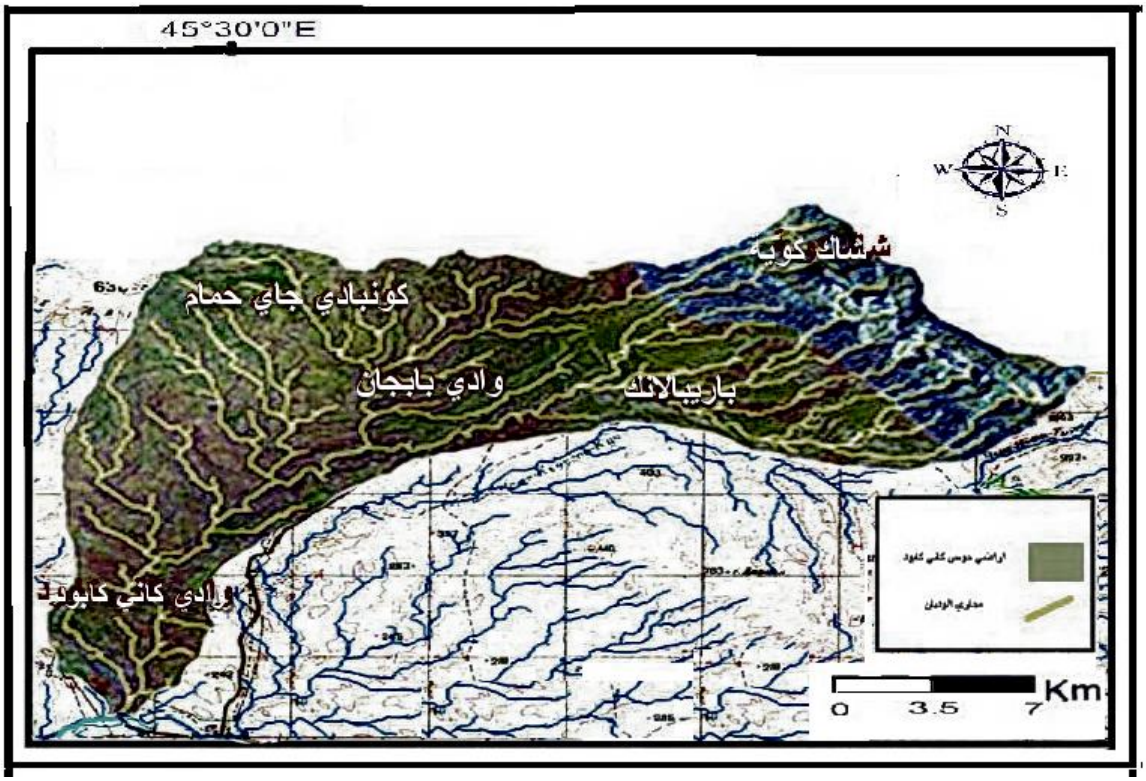
خريطة(١-٣) وادي كانكاوكوش



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خريطة كرمنشاه الطوبوغرافية بمقياس١/٢٠٠٠٠٠ لسنة١٩٩٠(باللغة الروسية).

١-١٠-٢ وادي كاني كابود(Rud khaneh Kaneh kabud): يعد ثاني اكبر حوض تغذية لوادي نفط الرئيس من حيث المساحة حيث تبلغ مساحته نحو(٣١١،٢٧كم²)، خريطة (١-٤)، وتبلغ ارتفاعات الاراضي التي تنساب منها مياهه(١١٦٠م) فوق مستوى سطح البحر في منطقة شاك كويه(shaq kuya)ثم يتجه نحو الجنوب الغربي ليمر بمنطقة باري بالانك (Bar –i– palang) حيث يلتقي به رافد من ضفته اليمنى يدعى بابجان(Bap chan) وينبع من ارتفاع (٩٠٠م) فوق مستوى سطح البحر من منطقة شاك كوية (shaq kuya) حيث يصب هذا الوادي الثانوي بالمجرى الرئيس في منطقة كونبادي جاي حمام(Gunbad –i– chai hammam) عند الحدود العراقية –الايرانية، ويلتقي بوادي كانكاو كوش صورة (١-١)، حيث يكون طوله قد وصل الى نحو(١٨،٨كم).

خريطة (١-٤) وادي كاني كابود



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خريطة كرمنشاه الطوبوغرافية بمقياس ١/٢٠٠٠٠٠ لسنة ١٩٩٠(باللغة الروسية).

١-١٠-٣ وادي ناوت(cham nawt): يسمى ايضا جم نفط(cham naft) وهو اصغر الوديان الفرعية المغذية لوادي نفط الرئيس من حيث المساحة، حيث تصل مساحته نحو(١٩٨،٠٥كم²) وتنساب المياه نحو مجراه على ارتفاع نحو(٦١٠ م) فوق مستوى سطح البحر عند جبل جارباغ ويمر المجرى قرب منطقة كورستان بيرز(Qauristan –i– Beraz)ويتجه جنوبا حيث يمر بمنطقة تبه شاه(Tepe shah) وبعد هذه المنطقة ينحرف اتجاه المجرى نحو الجنوب الشرقي ثم قرب منطقة نفط خانة يغير مجراه نحو الجنوب ليلتقي بالوادي الرئيس لمنطقة الدراسة عند ارتفاع(١١٠م) فوق مستوى سطح البحر، وبطول يصل الى نحو(٩،١كم). خريطة (١-٥).

خريطة (١-٥) وادي ناوت

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على خريطة خانقين الطوبوغرافية بمقياس١/٢٠٠٠٠٠ لسنة١٩٩٠(باللغة الروسية).

١-١٠-٤ وادي نفط(المجرى الرئيس): تكون نتيجة التقاء مجاري الوديان التي تقدم ذكرها(كانكاو كوش، كاني كابود، ضمن الاراضي الايرانية، و ناوت ضمن الاراضي العراقية) وتحديدا عند التقاء واديي كانكاو كوش وكاني كابود شمال غرب مدينة نفط شهر الايرانية، حيث يجري نحو الجنوب الشرقي وبعد مسافة تصل نحو٧،٥كم يصب فيه رافده (ناوت) عند دخوله الاراضي العراقية، ويصل عمق الوادي عند الحدود العراقية الايرانية نحو(١٦،٥م)، ثم يتجه مجرى الوادي نحو الجنوب ليمر ببعض القرى منها(الندا، بابا كوجي، سيد حبيب، داود شطب، حبيب علوش،...وغيرها) وكافة القرى المحاذية لجانبي الوادي، حيث تستغل مياه الوادي صيفا وشتاء باستخدام سداد وقتية من الحصى والتراب، واستخدام المضخات، ويستمر الوادي بمساره الى منطقة الجسر(جسر النهروان)،صورة (١-٢)، بعدها يتجه الى الجنوب حيث مناطق(الطحماية، الحامد، ابو رعد، قرية طلال، راشد خلف، العمار، النعيرات، سلطان شطب،...وغيرها) حتى يصل قرية (علوان الحلو) حيث يكون عمق الوادي نحو (٢،٦م) حيث يبدأ مجرى الوادي بعدها بفقدان قدرته بسبب المسافة الطويلة التي قطعها فتضعف الكمية المائية ويرتفع قاعه فيقترب من سطح مجراه

بسبب الرواسب، فيبدو شبه ضائع بين الاراضي الزراعية، حتى مصبه في منخفض الشبيجة بعد ان يبلغ طوله نحو(٧٥كم).

صورة (١-٢) مجرى وادي نفط عند جسر نفط يتجه نحو جنوب المنطقة

المصدر : الدراسة الميدانية، ١٥ اذار ٢٠١٤

١-١١ الدراسات السابقة: استأثرت منطقة شرق العراق وغرب ايران ومن ضمنها منطقة الدراسة باهتمام العديد من الباحثين والمؤسسات والشركات العراقية والاجنبية وتركزت أغلب هذه الدراسات على المياه الجوفية والينابيع والجيولوجيا والتربة ويمكن تصنيف الدراسات السابقة حسب تسلسلها الزمني من الاقدم الى الاحدث وكما يأتي :

١- دراسة نوفل جورج يونان(١٩٧٨): وهو تقرير استطلاعي عن ترسبات الحصى والرمل في قضائي مندلي وبدرة، وامكانية تواجد اقتصادي في هذه المنطقة لتلك الترسبات وضمت جزءا من منطقة الدراسة[١] .

(١) نوفل جورج يونان،تقرير استطلاعي عن ترسبات الحصى والرمل في قضائي مندلي وبدرة، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ،١٩٧٨ .

٢ – دراسة أزهار عباس و فيتولد فيدروفيش (١٩٨٦): قام الباحثان بأعداد خريطة جيومورفولوجية للعراق ومن ضمنها الدراسة ، وهي دراسة ليست تفصيلية وإنما شاملة ، إذ قسما العراق الى خمسة مجاميع وهذه المجاميع قسمت الى وحدات ثانوية وتم اعتماد البيانات الفضائية في هذه الدراسة للفترة (١٩٧٢–١٩٨٠) [١].

٣– دراسة شركة الفرات(١٩٩٤): قامت المديرية العامة لإدارة المياه الجوفية (مركز الفرات سابقاً) عام ١٩٩٤ بدراسة هيدروجيولوجية لمنطقة تبلغ مساحتها (١٩٠٠٠)كم^{٢}، وشملت مساحة كبيرة من محافظة ديالى بضمنها منطقة الدراسة [٢].

٤– دراسة اسحق صالح مهدي العكام (٢٠٠٠): وهي دراسة تناولت جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة شرق العراق، وركزت على دراسة المراوح الفيضية بشكل تفصيلي وضمت جزءا من منطقة الدراسة [٣].

٥– دراسة إبراهيم جعفر وآخرين (٢٠٠١): هذه الدراسة تناولت الترب الموجودة في مشروع شرق السعدية الذي يضم جزء كبير من منطقة الدراسة، بالإضافة الى دراسة مشروع تل سعيدة في محافظة ديالى ولم يتم عرض عينات تحليل الترب في التقرير [٤].

---

(١) أزهارعباس و فيتولد فيدروفيش ، جيومورفولوجية العراق ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ،تقرير غير منشور ، بغداد ، ١٩٨٦.

(٢) جمهورية العراق ، وزارة الري ،التحريات الهيدروجيولوجية تقرير غير منشور قاطع ٩ ،١٩٩٤

(٣)أسحق صالح مهدي العكام ، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة شرق العراق، رسالة ماجستير كلية الاداب جامعة بغداد غير منشورة٢٠٠٠

(٤) ابراهيم جعفر محمد وآخرون ، ترب مشروعي شرق السعدية وتل سعيدة في محافظة ديالى (خارطة التربة لعموم القطر)، الشركة العامة لبحوث الموارد المائية والتربة، تقرير غير منشور ، بغداد ، ٢٠٠١.

٦- دراسة لمديرية الموارد المائية (٢٠١٠) عن حصاد المياه في الوديان الشرقية لمحافظة ديالى حددت الوديان القادمة من ايران والكميات المائية التي تحملها وامكانية الاستفادة منها وتنظيمها، وضمت جزءا من منطقة الدراسة [١].

٧- دراسة جباري وخزائي(٢٠١١): عن التنبوء بالفيضان من الخرائط الجيومورفولوجية لمنطقة كرمنشاه وامكانية السيطرة على مناسيب المياه وحركتها، وشملت الجزء الشرقي الاقصى لمنطقة الدراسة الحالية[٢].

٨- دراسة مصطفى النعيمي(٢٠١٢): كانت عن هيدرومورفومترية حوض مندلي وركزت على الجانب الهيدرولوجي والمياه الجوفية في المنطقة، وضمت جزء من منطقة الدراسة[٣].

٩- دراسة ليث محمد عيدان(٢٠١٣): حول المياه الجوفية في ناحية مندلي وسبل تنميتها وعرضت نتائج التحليلات للمياه الجوفية وتصنيفها في المنطقة وضمت جزء من منطقة الدراسة[٤].

(١) جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، حصاد المياه في الوديان الشرقية لمحافظة ديالى ، تقرير غير منشور،٢٠١٠

(٢) ايراج جباري وعلي خزائي ،التنبوء بالفيضان من الخرائط الجيومورفولوجية في كرمنشاه ،الجغرافيا والتنمية ، العدد٢٢. ٢٠١١،(باللغة الفارسية)

(٣) مصطفى علي حسن النعيمي، هيدرومورفومترية حوض مندلي شرق العراق ، المجلة العراقية للعلوم المجلد٥٣، العدد٤ ٢٠١٢،

(٤) ليث محمد عيدان، المياه الجوفية في ناحية مندلي وسبل تنميتها، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ،غير منشورة، ٢٠١٣

١٠- دراسة مصطفى حسن واحمد سلمان وعمار غني(٢٠١٤): وكانت عن الخصائص المورفومترية لمنطقة بلكانة (نفط خانة)، وركزت على مورفومترية المنطقة ومجاريها واشكالها في منطقة بلكانة وضمت جزء من منطقة الدراسة[١].

(1) Mostafa A. Hasan ,Ahmed A Selman, Ammar A. Ghani , Morphometric properties of bulkana(Naftkhanah)North-East Iraq From Topographic Maps , international Jornal of current Engineering And technology,2014

العوامل المؤثرة في العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة

٢- ١ جيولوجيا منطقة الدراسة وتشمل:

٢- ١- ١ البناء التركيبي: من اجل معرفة تأثير الحركات التكتونية على المظهر التضاريسي في منطقة الدراسة لابد من إعطائها أهمية لأجل الكشف عن توزيع الوحدات الأرضية في المنطقة، اذ يشغل العراق جزءا من الحافة الشمالية و الشمالية الشرقية من الصفيحة العربية التي يحدها من الشمال والشمال الشرقي نطاق طوروس – زاكروس ، ومن الغرب البحر الأحمر ونطاق تكسر ليفانت (Levant fracture Zone) ومن الجنوب خليج عدن ونطاق تكسر عمان [١].

خلال فترة الميوسين تحركت الصفيحة العربية بشكل معاكس لاتجاه عقرب الساعة ، باتجاه الشمال والشمال الشرقي بسبب حركة انفصال(شق) خليج عدن – البحر الأحمر ، أدت هذه الحركة الى اصطدام الصفيحة العربية بالصفيحة الايرانية ونشأ عنها جبال طوروس – زاكروس [٢] .

قسم (فالكون) نطاق زاكروس الى ثلاثة احزمة ضمن الرصيف غير المستقر وهي: النطاق الزاحف (Thrust Belt) ، النطاق المتراكب (Imbricated Belt) و النطاق بسيط الطي (Simplyfolded Belt)، حيث يقع شمال منطقة الدراسة ضمن النطاق بسيط الطي [٣] .

واعتماداً على تقسيم بودي وجاسم [٤] اللذين قسما العراق الى نطاقين رئيسين هما:

١- التقعر الإقليمي الالبي Alpine Geosyncline.

٢- السطح العربي النوبي Nubian Arabian Plat form.

---

(1) Dewey ,J.F.Pitman,W.C.,Ryan,W.B.F.,and Bonnin,J. ," Plate tectonics and the evaluation of Alpine system", Geol. Soc. Am. Bull., 1973 , P.84.

(2) Lepichon , X. , James,R.Heirtzler.,"Magnetic anomalies in the Indian Ocean and sea floor spreading ",Jour . Geoph., Res.,Vol.73,NO.6,1968,P.101.

(3) Ditmar , V. , etal. , OP CIT. P.20.

(4) Buday , T. , and Jassim , s. , OP CIT. P.61`- 62.

ويقسم السطح العربي – النوبي الى قسمين رئيسين هما:

أ- الرصيف المستقر Stable Shelf.

ب- الرصيف غير المستقر Unstable shelf.

ويقسم الرصيف غير المستقر إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي:

١- نطاق الطيات العالية.

٢- نطاق الطيات الواطئة.

٣- نطاق السهل الرسوبي.

تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف غير المستقر، وضمن نطاقاته الثلاثة أعلاه.

تعد الفوالق والفواصل و الطيات أساس البيئة التركيبية في منطقة الدراسة و التي تتميز بعدد من هذه الظواهر يمكن تلخيصها بالآتي:-

٢-١-١-١ الفوالق Faults : الفالق هو كسر مصاحب بازاحة للطبقات الصخرية وتحدث هذه الفوالق نتيجة ضغط أو شد جانبي في الارض [١]، وللفوالق الموجودة في منطقة الدراسة أثر كبير في التحكم بانتشار الينابيع المائية التي تعد أدلة جيدة على وجود مثل هذه الفوالق، وتعد الفوالق من الظواهر التركيبية المهمة التي تتمثل بعدة أنواع ضمن منطقة الدراسة والمناطق المحيطة بها.

وهناك نوعان من الفوالق الاساسية في منطقة الدراسة وهي:-

١- فالق معكوس وعدده اثنان، الاول على امتداد مرتفعات حمرين يمثل الحد الفاصل بين الطيات الواطئة في منطقة الدراسة ومنطقة السهل الرسوبي في الجنوب والجنوب الغربي المحيط بمنطقة الدراسة، وفالق معكوس اخر شمال شرق منطقة الدراسة يمثل الحد الفاصل بين الطيات الواطئة والطيات العالية البسيطة> بالإضافة الى وجود فوالق أخرى صغيرة في المنطقة.

٢- فالق ازاحة مضربية يميني بامتداد شمالي شرقي- جنوبي غربي الى الشمال من منطقة الدراسة، و يصل امتداده داخل شمال منطقة الدراسة.

([١]) مصطفى علي النعيمي، مصدر سابق ص٩٣٦

٢-١-١-٢ **الفواصل Joints:** وهي مستويات عمودية ومائلة وافقية من الانقسامات والتكسرات التي توجد تقريبا في كل أنواع الصخور نجمت عن عمليات الشد والالتواء، وتكون الإزاحة على مستوى الفاصل قليلة جدا لذا يمكن إهمالها، ذلك إن الإزاحة على مستوى الفاصل تحوله إلى فالق [١] ، وتظهر الفواصل بشكل اكثر في تكوين كوميتان في شمال شرق منطقة الدراسة.

٢-١-١-٣ **الطيات Folds :** هي التواءات في الصخور المكونة للقشرة الأرضية وهي عادة منتشرة في الصخور المتطبقة لاسيما الصخور الرسوبية او الصخور المتحولة الناتجة عن تحول صخور رسوبية تكون الطيات متجهة لحركات أرضية ممثلة ضغطا جانبيا عموديا على اتجاه استطالة الطية [٢]، ان تكوين الطيات يعود الى الحركات الالبية المتأخرة إذ أدت قوى الضغط الى انطواء المنطقة بشكل طيات محدبة وكذلك الى تصدعها، وتكون محاور الطيات باتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي، وتتصف الطيات غالبا في منطقة الدراسة بكونها غير متناظرة.

وتوجد الطيات في منطقة الدراسة بالأشكال الاتية : ١- **الطيات المحدبة Anticlines:** وهي طية ذات قوس محدب نحو الأعلى، أو هي تقوس الطبقات الصخرية نحو الأعلى وذات جوانب منحدرة وقد يكون تقوس القمة عريضاً وعظيماً أو حاد الزاوية أو بين الاثنين معاً [٣]،أما الجزء الأوسط (المركز) من الطية فهو مؤلف من صخور قديمة، أي أكثر عمراً من بقية أجزائها [٤]،

---

(١) حكمت عبد العزيز ، جيومورفولوجية جبل بيرمام واحواضه النهرية وتطبيقاتها، رسالة ماجستير، غيرمنشورة، كلية الاداب،جامعة صلاح الدين،اربيل،٢٠٠٠. ص٥٩

(٢) عدنان النقاش ومهدي الصحاف ،مصدر سابق ص٦٣

(3) William B.Scott Anintroduction geology. New York, the Macmilian Company, 1925,p.327

(4) Nahida J.AL-Talabani, the The Effect of Structure on Relief and Land from 2004., P.I

ومن الطيات المحدبة في منطقة الدراسة طية حمرين في الشمال الغربي، وطية نفط خانة في الشمال، وطية كوهي سياه خور (Kuh-e-seyah khowr) في اقصى الشرق، وبعض الطيات الصغيرة الأخرى، وان اختلفت فيما بينها بدرجات ميل أجنحتها وحجمها واتجاه محورها، وغالبيتها ذات امتداد شمالي غربي-جنوبي شرقي مع الامتداد العام لجبال زاكروس.

٢- **الطيات المقعرة Synclines:** وهي تكملة للطية المحدبة وفيها تكون الطية منحنية نحو الأسفل كما يكون بعض أو قسم منها ضحلا واسعاً وعريضاً ومفتوحاً أو بجوانب ذات جروف [١]،

أما الجزء الأوسط منها فيتكون من صخور أكثر حداثة [٢]، كما في الوادي الواقع شمال طية نفط خانة قرب منطقة تبه شاه شمال منطقة الدراسة، وطية دشتي ويزنان(Dasht-e-vizhnan) شمال شرق منطقة الدراسة.

٢-١-٢ **الطبيعة الصخرية (الصخارية)** وتشمل:

٢-١-٢-١ **التتابع الطبقي:** تتكون منطقة الدراسة من صخور رسوبية تتراوح أعمارها من الكريتاسي الى ترسبات مختلفة من الزمن الرباعي وفيما يأتي وصف التكوينات الصخرية من الأقدم الى الأحدث كما يتضح من الخريطة الجيولوجية للمكاشف الصخرية (٢-١).

١- **تكوين كوميتان Kometan Formation:** يسمى في ايران تكوين عيلام(Ilam) يعود إلى الكريتاسي الأسفل والأوسط ويصل سمك التكوين نحو(١٢٠م)، يغطي ما نسبته (٠،٨٩%) من منطقة الدراسة وتحديدا ضمن حوض كانكاو كوش خريطة(٢-١)، وتتميز صخور هذا التكوين بشكل عام بالتماسك والنسجة الدقيقة، غير أنها ضعيفة المقاومة لعمليات التفكك الصخري، إذ إنها

([1]) William B.Scott.OP.cit., P.328.

([2]) Nahida J. AL-Talabani the Effect of Structure on Relief and Land form, op.,cit.,P.I.

سهلة الكسر كما إنها تتميز بكثافة عالية من الفواصل، فضلاً عن سرعة تأثرها بعمليات التمدد والانكماش الناجمة عن اختلاف المدى الحراري اليومي والسنوي والتجمد والذوبان التي أدت إلى تراكم الفتات الصخري على هذا التكوين والمناطق التي تقع أسفل مناطقه، حيث تكون التكسرات حادة الجوانب والزوايا وبكثافة عالية تدل على عظمة نشاط التجوية الميكانيكية [١]، وتتكون صخور هذا التكوين من الحجر الجيري المارلي والدولومايت، ويوجد مكاشف صخور تكوين كوميتان في اقصى شمال شرق منطقة الدراسة ضمن اراضي حوض كانكاو كوش.

٢- **تكوين بيلا سبي Pilaspi** : يسمى في ايران تكوين شاه بازان (Shah Bazan) ترسب هذا التكوين خلال أواخر عهد الايوسين الأوسط والأعلى، ويتراوح سمك التكوين بين(٤٠-١٥٠م) [٢]،يغطي مساحة تصل نحو(١،٩٥%)من مساحة منطقة الدراسة ضمن حوضي كانكاو كوش وكاني كابود في الشمال الشرقي من منطقة الدراسة خريطة (٢-١)، اذ يظهر حجر الكلس الطباشيري المتبلور(Crystallized Chalky Limestone) في أسفل التكوين، وطبقات طينية قديمة في أعلاه فضلاً عن وجود عقد من حجر الصوان(Nodals of Chert) ترسب هذا التكوين في بيئة البحيرات الضحلة نهاية عهد الايوسين الأوسط [٣]، وهو أكثر إستجابة لعوامل التجوية والتعرية من غيره من التكوينات، لذا تكثر فيه التجاويف والشقوق والكهوف ، ويعد من المكامن الخازنة للمياه الجوفية.

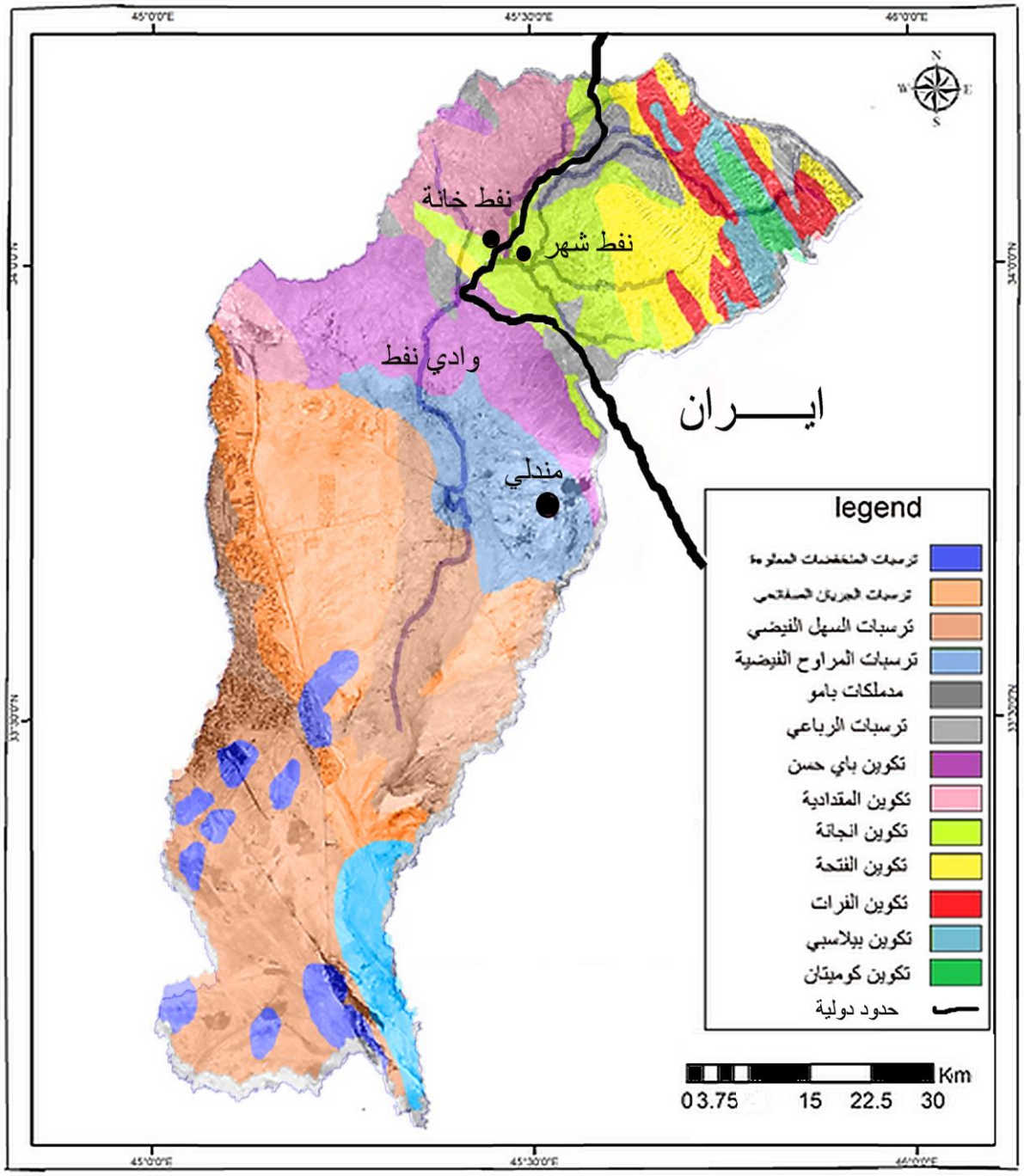
---

(١) عطا حمه غريب، جيمورفولوجية منطقة بيرة مكرون الجبلية في الجمهورية العراقية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية كلية الآداب، جامعة الإسكندرية ،١٩٨٣،ص١٢

(٢) سناء عبد الباقي بكر ، مصادر الثروة الطبيعية في حوض دوكان وسبل صيانتها، رسالة ماجستير ،غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة صلاح الدين- اربيل، ٢٠٠٣،ص١٢.

(3) Sissakian , v. k. Geological Map of Iraq.sheet no, 1 3rd ed.geol.surv. min.baghdad2000

خريطة (٢-١) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الخرائط الجيولوجية ١- خريطة كرمنشاه بمقياس ١/٢٠٠٠٠٠، ٢- خريطة مندلي بمقياس ١/٢٥٠٠٠٠، ٣- خريطة خانقين بمقياس ١/٢٥٠٠٠٠، وبرنامج Arc Map 9.3

٣- **تكوين الفرات Euphrates Formation :** يسمى في ايران تكوين أسماري (Asmari) وصف هذا التكوين لأول مرة عام ١٩٣٧ من قبل بيبوخ ثم عدله فان بيلن عام١٩٥٩، ويغطي ما نسبته(٢،٥٨%) من مساحة منطقة الدراسة ضمن حوضي كانكاو كوش وكاني كابود، يتألف من الحجر الجيري المتبلور و الحجر الجيري الطباشيري و الطفل و البريشا القاعدية ترسب تكوين الفرات في بيئة بحرية ضحلة مثالية ذات ظروف قارية – شبه قارية [١]، ويظهر التكوين في شمال شرق منطقة الدراسة ضمن اراضي كانكاو كوش وكاني كابود.

٤- **تكوين الفتحة Fat'ha Formation :** كان هذا التكوين يسمى سابقاً (فارس الأسفل) ويسمى في ايران كاجساران (Gachsaran) ويعود الى الميوسين الاوسط ويتراوح سمك التكوين بين(١٠٠-٨٠٠م) [٢]، ويغطي ما نسبته (٥،٨٨%) من مساحة منطقة الدراسة ضمن اراضي اودية كانكاو كوش وكاني كابود وناوت حيث يظهر في شمال وشمال شرق منطقة الدراسة وبصورة عامة يتألف هذا التكوين من تتابع صخور جبسية وصخور طينية وصخور جيرية، خريطة (٢-١).

يتكون هذا التكوين من قسمين، يتصف القسم الأسفل منه بتكونه من طبقات سميكة من الجبس والصخور الجيرية، ويتصف القسم الأعلى من التكوين بتكونه من دورات منتظمة من الجبس والصخور الطينية مع بعض الفتاتيات ذات اللون الأحمر في الجزء الأعلى [٣].

٥- **تكوين انجانة Injana Formation:** تكوين انجانة يمثل تكوين (فارس الأوسط) و (فارس الأعلى) ويسمى في ايران تكوين ميشان(Mishan) ويعود الى الميوسين الاعلى ويتراوح سمك التكوين بين(٥٠٠-١٠٠٠م) ويغطي هذا التكوين ما نسبته (٥،٦٦%) من منطقة الدراسة، ضمن

(1) Sharbazheri K.M. ,Biostratigraphy and Paleoecology of Cretaceous\Tertiary boundary in The Sulaimani.2008 p.40

(2) I bid, p45

(3) Abdul_Latif, A.S. . ,Report on the Regional Geological Mapping of Hemrin Range from Al-fatha to Ain Layla area, S.co. G.S.M, unpublished report. No, 772, 1975. ,P. 38-40.

احواض كانكاو كوش وكاني كابود وناوت في شمال وشمال شرق منطقة الدراسة، خريطة (٢-١)، وهذا التكوين يتألف من تتابع الصخور الطينية والصخور الغرينية والطينية، ويضم هذا التكوين الجزء الفتاتي المتموضع فوق تكوين الفتحة الذي اطلق عليه فارس الاوسط [١].

ويقسم هذا التكوين الى قسمين، حيث يتكون القسم الاسفل من اطيان رملية وصخور غرينية وصخور رملية ناعمة يبلغ سمك هذا الجزء (٢٨٥م)، اما القسم الاعلى فيتكون من تتابع صخور رملية وغرينية وطينية، وتتصف الطبقات الرملية بتدرج حجمي ناعم الى متوسط ولها لون رمادي مائل الى اللون البني يتفاوت سمك الطبقات الرملية النحيفة الى السميكة، وتتصف بكونها هشة [٢]، كما ان الحد الاعلى لهذا التكوين هو حد انتقالي تدريجي.

٦- **تكوين المقدادية Muqdadiyah Formation:** يطلق على هذا التكوين سابقاً (بختياري الاسفل) ويسمى في ايران تكوين أغا جاري(Agha jari) ويتراوح سمكه بين (٥٠٠-١٠٠٠م)، ويغطي ما نسبته(٧،١٠%) من مساحة منطقة الدراسة، خريطة (٢-١)، ويظهر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة ماعدا اراضي كانكاو كوش التي لا تظهر صخوره فيها، ويتألف هذا التكوين من تتابع طبقات من الصخور الرملية الحصوية والصخور الرملية والصخور الطينية والصخور الغرينية، حيث تحتوي الطبقات الرملية في أسفل التكوين على حصى، وتنتشر حبيبات الحصى بشكل عشوائي ضمن هذه الطبقات وتكون ذات تدرج حجمي ناعم، كما يزداد وجود الحصى وتدرج حجمه باتجاه اعلى التكوين.

اتخذ وجود الحصى في هذا التكوين دالة لتشخيص الحد الفاصل بين هذا التكوين وتكوين انجانة، وتتكون حبيبات الحصى من الكوارتز والصخور الكاربوناتية والصوان (Chert) وصخور

(1) Hamza , N.M. , etal. , Regional and Report , Unpublished Report , No.75 ,1984 P.55-59

(2) Maala, Kh.A.etal.,Report on the geological investigaton for native sulphur in the northern Sector of the Fatha-Mosul , Unpublished report , No. 1389,1988,P.95-101.

نارية ومتحولة [1]، ويشير ظهور الحصى في هذا التكوين الى زيادة كمية التساقط المطري وزيادة امكانية النقل، وتتصف الطبقات الرملية بكونها رقيقة في اسفل التكوين، ويزداد سمكها باتجاه الاعلى وانها ذات لون رمادي او رمادي بني، وتحتوي الطبقات على كرات طينية والطبقات الطينية ذات لون فاتح او بني مائل الى الاحمرار في اغلب المناطق، والحد الاعلى لهذا التكوين انتقالي تدريجي.

٧- **تكوين باي حسن Bai Hasan Formation :** يطلق على هذا التكوين سابقاً (بختياري الاعلى) ويسمى في ايران باختياري (Bakhtiari) ويتراوح سمك التكوين بين (٥٠٠-١٠٠٠م)، ويغطي ما نسبته(٩،٨٩%) من مساحة منطقة الدراسة، ويظهر ضمن اراضي وادي ناوت وبقية مناطق الدراسة باستثناء اراضي كانكاو كوش وكاني كابود، خريطة (٢-١)، يتألف هذا التكوين من طبقات متفاوتة السمك من المدملكات والحصى الرملي والصخور الغرينية والصخور الطينية، وتتكون طبقات المدملكات من رمل وحصى ملتحمة بمادة كاربوناتية، تتفاوت حبيبات الحصى في تدرجها الحجمي بين الجلاميد والحصى الناعم ويصل متوسط قطرها (٢٠م) [2].

إن الطبقات الغرينية في هذا التكوين تتميز بتطبق خفيف لاسيما عند ترسبها بشكل متتابع مع الطبقات الطينية، وتتفاوت الوان هذه الطبقات بين الرمادي والبني الرمادي، أما الطبقات الطينية فأنها متفاوتة في السمك، حيث يصل سمك بعضها الى (٢م) ويتفاوت وجودها بالاتجاه الافقي جنوب منطقة الدراسة وتتميز باللون البني، أما الطبقات الرملية فتتميز بتدرج حجمي بين الناعم والخشن، تحتوي هذه الطبقات على كرات طينية ونسبة من الحصى أقطارها بين (٥-١٥سم)، لا

(1) Dubrtret , L. , Asie , fascicle 10 , a Iraq Tertiary , by H.V. Dunning ton , Paris ,1959,P.128.

(٢) ابتسام احمد القيسي ، التركات الجيومورفية لمناخ البلايستوسين الهولوسين في منطقة الصدور – حمرين شرق العراق ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستيرغير منشورة مقدمة الى كلية التربية ،جامعة بغداد ، ٢٠٠١.، ص ٥١.

تختلف في مكوناتها عن مكونات حصى طبقة المدملكات، للطبقات الرملية الوان تتفاوت بين الرمادي الى الاحمر البني، والحد الاعلى للتكوين غير واضح وخاضع للتعرية.

٨- **ترسبات العصر الرباعي Quaternary Sediments** : تغطي ترسبات العصر الرباعي نحو (٦١،٣%) من منطقة الدراسة ، وتتضمن هذه الترسبات ما يلي :

٨-١- **ترسبات المراوح الغرينيةAlluvial Fans Sediments:** تشكل ترسبات المراوح الغرينية شريطا عند اقدام التلال على امتداد مرتفعات حمرين وامتداداتها نحو الجنوب الشرقي وسط منطقة الدراسة [١]، ويعد الحصى المكون الرئيس في قمة المروحة، ويتراوح سمكه بين (٦-٥ م) في حين تكون الرمال مخلوطة مع الترسبات الحصوية او على شكل عدسات يتراوح سمكها(١-٢ م) ويشترك الغرين والطين الغريني مع الرمال لتكوين المراوح في مساحات واسعة [٢].

٨- ٢- **الترسبات الريحية Aeolian Sediments** :تتواجد الترسبات الريحية بشكل صفائح رملية، رقيقة ومتقطعة ومتجمعة فوق ترسبات السهل الفيضي وسهل الانسياب السطحي وتكون كثيرة الانتشار في الاراضي المهجورة والجرداء ،وتشكل الترسبات الريحية امتداد شريط واسع المسافة اتجاهه شمال غرب- جنوب شرق من منطقة اقدام التلال.

٨-٣- **ترسبات الهورات الضحلة: Shallow Depression Sediments:** تعد هذه الرسوبيات من الظواهر المورفولوجية السائدة في المنطقة وهي احواض فيضية أو هورات صغيرة ضحلة أصلها مرتبط بالنهر أو بالسهل الفيضي تمتلئ بالمياه التي قد تكون دائمية أو دورية وتكون

---

(١) حاتم خضير الجبوري،هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لوحة الكوت (NI- 38- 15) ذات مقياس ١:٢٥٠٠٠٠، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير رقم ٢٩٤١ ،بغداد،٢٠٠٥.

(2) Barwari,A.,M., and Yacoub, S.,Y., The Geology of Al-kut Quadrangle,sheet(NI -38-15).scale1:250000 Report No,2256,Geosurv, Baghdad,Iraq1992.

مغطاة بالطين أو الرمال الغرينية، وتنتشر الاملاح في هذه الهورات بعد الفصول المطيرة نتيجة تبخر المياه السطحية وكذلك بسبب المياه الجوفية في هذه المنطقة [١].

٨-٤- ترسبات الانسياب السطحيFlow Surface Sediments: يتراوح عمر هذه الترسبات مابين البلايستوسين والهولوسين، تشكل شريطا يتراوح امتداده مابين(١٠-٤٠ كم) ويقع مابين المراوح الغرينية والسهل الفيضي وتُعد هذه المنطقة الأكثر انبساطا ضمن منطقة الدراسة [٢] .

٨-٥- ترسبات السهول الفيضية Flood Plains Sediments: تتكون هذه السهول من ترسبات نهر دجلة من جهة الغرب والوديان الشرقية من جهة الشرق ، و يبلغ سمك ترسبات شرق نهر دجلة بين (٥-٧م) [٣] وتغطي هذه الترسبات مساحة واسعة من جنوب منطقة الدراسة.

اعتمادا على ماتقدم ذكره فان منطقة الدراسة تتميز بوجود مجموعة من الصخور التي تتباين في نوعيتها وعمرها وصفاتها وتوزيعها، وتصنف الصخور الى صخور صلبة وصخور فتاتية ويرتبط كل منها بنوع مميز من الطوبوغرافية ويعتمد هذا التصنيف على مدى قابلية وتفاعل الصخور مع عوامل التجوية والتعرية المختلفة وأثر ذلك في سير عمليات التعرية أو الارساب ، فالصخور التي تستجيب للتحلل والتفكك والتعرية صخور فتاتية في حين توصف الصخور التي تقاوم هذه العمليات وتحافظ على الوضع الأصلي لأشكالها الأرضية لأطول فتره زمنية ممكنة بالصخور الصلبة [٤].

([1]) Barwari,A., M.,1992. Op Cit.

([٢]) حاتم خضير الجبوري، مصدر سابق.

[٣]عبدالله السياب،وسهل السنوي ، ونضير الانصاري ، جيولوجيا العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،ص١٤١

[٤]حسن رمضان سلامة ، مظاهر الضعف الصخري وأثارها الجيومورفولوجية ، نشرة دورية يصدرها قسم الجغرافية ، جامعة الكويت ، ١٩٨٣، ص٦- ٨.

ان تباين طبيعة الصخور له تأثير على أحواض تغذية وديان منطقة الدراسة من حيث درجة نفاذية الصخور ومن ثم لها أثر كبير في عملية الجريان، وعلى مقدار الجريان ومورفولوجية صرفه واتجاهه كما تتباين ضائعات التسرب تبعا لتنوع المكونات الصخرية التي يتحدد بموجبها مقدار النفاذية ومدى توفر الشقوق والفواصل بين تلك المكونات، ففي حالة الصخور الجيرية مثلا يكون التسرب كبيرا مما يؤدي الى انخفاض الصرف أما الصخور الطينية قد يكون الصرف فيها جزئيا.

ومن الصخور المنتشرة في منطقة الدراسة بشكل كبير هي الصخور الجيرية ومنها صخور الدولومايت وهي كاربونات الكالسيوم والمغنسيوم وتسمى هذه الرواسب بالدولومايت عندما تحتوي على أكثر من (٥٠%) من معدن الدولومايت وهو أقل قابلية للذوبان بالماء ومن ثم يقاوم التحلل والتجوية الكيمياوية [١] .

وتنتشر الصخور الطينية والمارل والطفل في منطقة الدراسة، اذ تتكون هذه الصخور من حبيبات دقيقة لا يزيد قطرها(١/١٦ملمتر) ذات طبقات غير واضحة تتأثر بالتجوية الفيزياوية الناتجة عن تفكك المعادن لاسيما السليكات ومنها سليكات الألمونيوم المائية.

أما مسامية الصخور الطينية فأن الطين المترسب حديثا يكون عالي المسامية جدا بينما تنخفض نسبتها كثيرا في الطين الصفيحي وان قلة المسامية هذه ترجع الى التماسك الناتج من ضغط الطبقات المتراكمة فوق بعضها البعض وبالتالي تكون قابليتها على أمرار الماء فيها قليلة جدا لذا يجري معظم الماء فوقها الامر الذي يزيد من قابلية تعرية سطوحها.

أما الصخور الرملية فهي حبيبات رملية متماسكة بواسطة مادة الكوارتز والفلدسبار والمايكا أو السليكا أو الكاربونات أو أكاسيد الحديد أو مواد معدنية طينية دقيقة، ويعتمد لون الصخور الرملية

[١] عبد الاله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا)، طبع على نفقة جامعة البصرة ، البصرة ، ١٩٨٦، ص٦٩.

على لون المادة الرابطة، فهناك صخور رملية صفراء أو حمراء أو بيضاء أو سوداء أو رمادية [١] فتكون الصخور الرملية مائلة الى الاحمرار عندما يكون أوكسيد الحديد هو المادة الرابطة.

أما اذا كانت المادة الرابطة بيضاء مثل كاربونات الكالسيوم (معدن الكالسايت) فحينئذ تصبح الصخور بيضاء اللون، وتصبح الصخور الرملية شديدة المقاومة لعمليات التجوية والتعرية المختلفة اذا كانت المواد الرابطة مقاومة مثل السليكا في حين تكون الصخور الرملية ضعيفة المقاومة في حالة اذا كانت المادة الرابطة قليلة المقاومة مثل أوكسيد الحديد وكاربونات الكالسيوم وعليه يكون الحجر الرملي ذا خاصية مسامية ويكون خزانات كبيرة للمياه الجوفية ، كما وتقل المجاري المائية فيها نظرا لتسرب مياه الامطار [٢].

أما الجبس والصخور الرسوبية الملحية المتواجدة في بعض المواقع والمكونة من حبيبات دقيقة من كبريتات الكالسيوم المائية ترسبت في طبقات أو كتل ذات هيئة ليفية، أما الانهايدرايت المكون من كبريتات الكالسيوم اللامائية عادة تكون مترسبة بشكل طبقات متعاقبة غالبا مع طبقات الجبس لذلك يسود الاعتقاد بأن هذين النوعين يتكونان بطريقة دورية سنوية أو فصلية اذ يحتمل أن يرسب الانهايدرايت أولا ثم يتحول الى الجبس، وتعد هذه الصخور ضعيفة المقاومة للتجوية الكيمياوية.

ويتضح مما سبق أن الصخور السائدة في منطقة الدراسة تتصف بالتباين في صفاتها الفيزياوية والكيمياوية ومن ثم تباين في سرعة ونشاط العمليات الجيومورفولوجية، اذ يلاحظ أن الصخور التي تتصف بالصلابة تصبح ضعيفة أمام تعرضها لعمليات التجوية والتعرية المختلفة عندما تتواجد على شكل طبقات تتداخل معها طبقات من صخور أخرى أقل صلابة ولعدم تجانس طبقات الصخور

---

[١] جون . أى ساندرس و الان . أج . أندرسون ، الجيولوجيا الفيزيائية ، ترجمة مجيد عبود جاسم ، طبع على نفقة جامعة البصرة ، ج١، ١٩٧٦، ص٢٦٧.

[٢] عبد الاله رزوقي كربل ، مصدر سابق ، ص٦٧.

أثر في تعرض الأجزاء الضعيفة من الصخور لتجوية وتعرية ريحية مركزة تؤدي الى بروز الأجزاء الصلبة من الصخر وتراجع الأجزاء الهشة فيها وهذا ما يسمى بالتعرية التفاضلية (Differential Erosion).

كذلك تتصف الصخور بكثرة الفواصل والشقوق فيها وهذه الصفات تقلل من قوتها ومن ثم تعرضها الى عمليات التجوية وتحرك المواد كما تنتج من تفككها مواد قابلة للنقل بواسطة عوامل النقل، وتعد الصخور الطينية من أكثر الصخور استجابة للعمليات الجيومورفولوجية ويعود ذلك الى سهولة تفككها عند تعرضها للعوامل الجوية المختلفة.

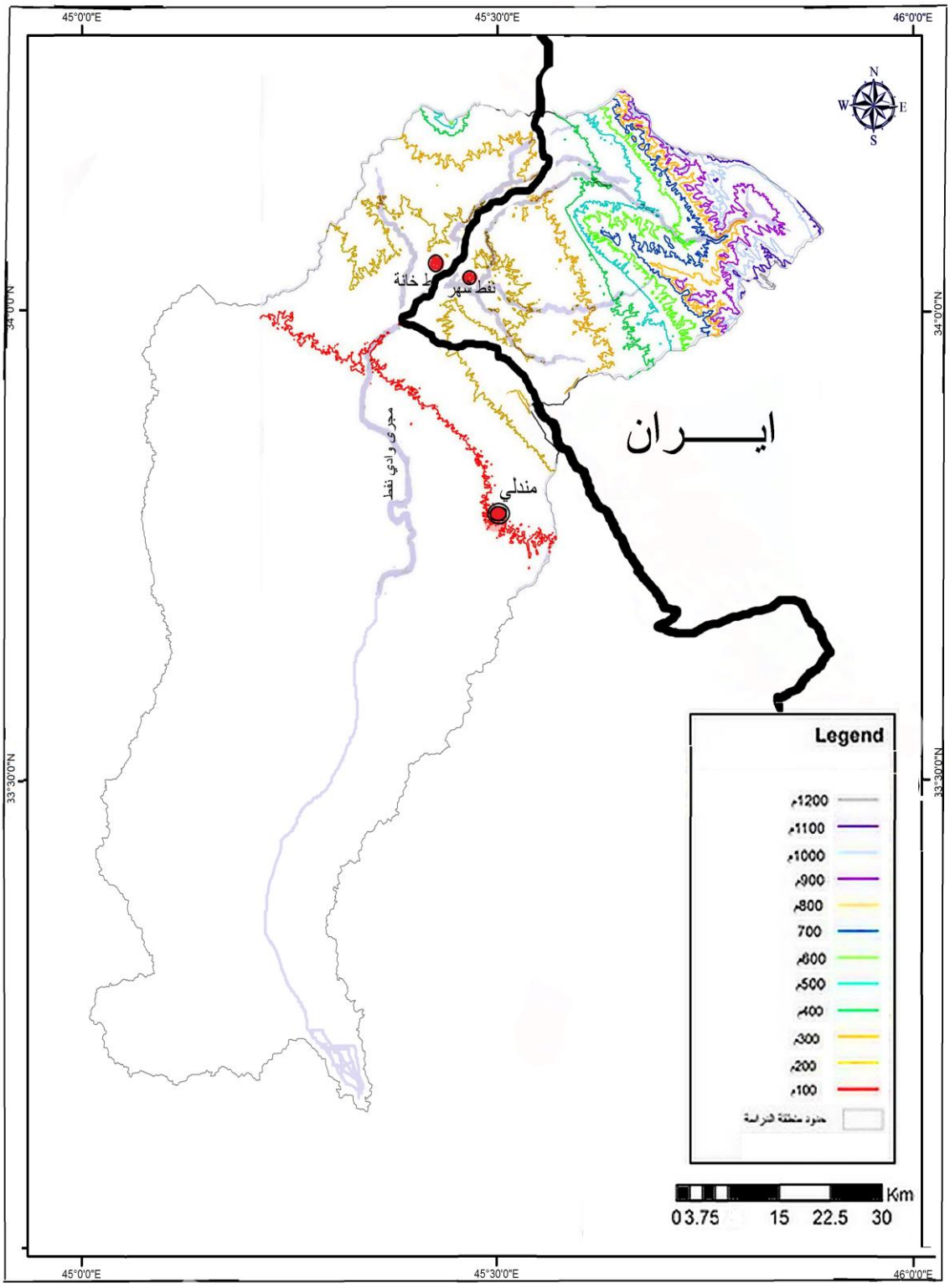
٢-٢التقسيمات التضاريسية

تشكل منطقة الدراسة جزءا من المنطقة الجبلية والمنطقة المتموجة ومنطقة السهل الرسوبي التي تتصف بهيئة تضاريسية متباينة، وتتميز بصورة عامة بانحدار من الشرق والشمال الشرقي نحو الجنوب والجنوب الغربي، وتتخللها شبكة من الوديان، تنحدر المنطقة عموما باتجاه الجنوب وبصورة تدريجية ويعزى ذلك الى ميل الطبقات باتجاه الجنوب والجنوب الغربي ولقد اسهم الانحدار العام للمنطقة بتحديد الاتجاه لانحدار شبكة الوديان، وتقع المنطقة بين خطي كنتور(٢٠ متر) فوق مستوى سطح البحر هور الشبيجة وخط كنتور(١٢٠٠متر) الواقع شمال منطقة الدراسة، خريطة(٢-٢) لذلك يكون الفرق في الارتفاع من بداية منطقة الدراسة الى نهايتها بمقدار نحو (١١٨٠متر) اذ يتضح أن المنطقة تنحدر تدريجيا بمقدار نحو(٩،٢٥م/كم) اذ يحدد اتجاه الوديان في نفس الاتجاه، وتقسم منطقة الدراسة من الناحية الطوبوغرافية الى الوحدات التالية:-

٢-٢-١ المنطقة الجبلية: تشغل هذه المنطقة الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة، خريطة(٢-٣)، وتميل بانحدار عال نسبيا نحو (١٨مكم) باتجاه الغرب والجنوب الغربي وتتكون من طبقات من الحجر الجيري ونسبة قليلة من طبقات الطين و الرمل [١]، وتتكون هذه المنطقة من وديان مائية غالبيتها تملؤها المياه واخرى جافة وتملأ عند سقوط أمطار غزيرة في شرق منطقة

(١) مصطفى علي النعيمي، مصدر سابق ص٩٤٠.

خريطة (٢-٢) الخريطة الكنتورية لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية لاندسات ٢٠١٠وبرنامجArc Map9.3

الدراسة وتتميز وديان هذه المنطقة بقصرها وعمقها النسبي وتكون متوسطة الكثافة و ينحدر معظمها باتجاه الغرب لتصب في مجرى وادي نفط الرئيس.

ان انحدار المنطقة باتجاه الغرب والجنوب الغربي له اثر كبير في خصائص الجريان كما ساعد على تشكيل مصادر مهمة للمياه الجوفية و مكن من تدفقها الارتوازي في كثير من المواقع لوجود العديد من الصدوع والفواصل، كما ان معظم هذه الوديان في المنطقة عملت على نقل الرواسب المختلفة من الحصى و الرمال و الغرين عند موسم سقوط الأمطار من المناطق الشرقية لمنطقة الدراسة باتجاه مجرى وادي نفط الرئيس.

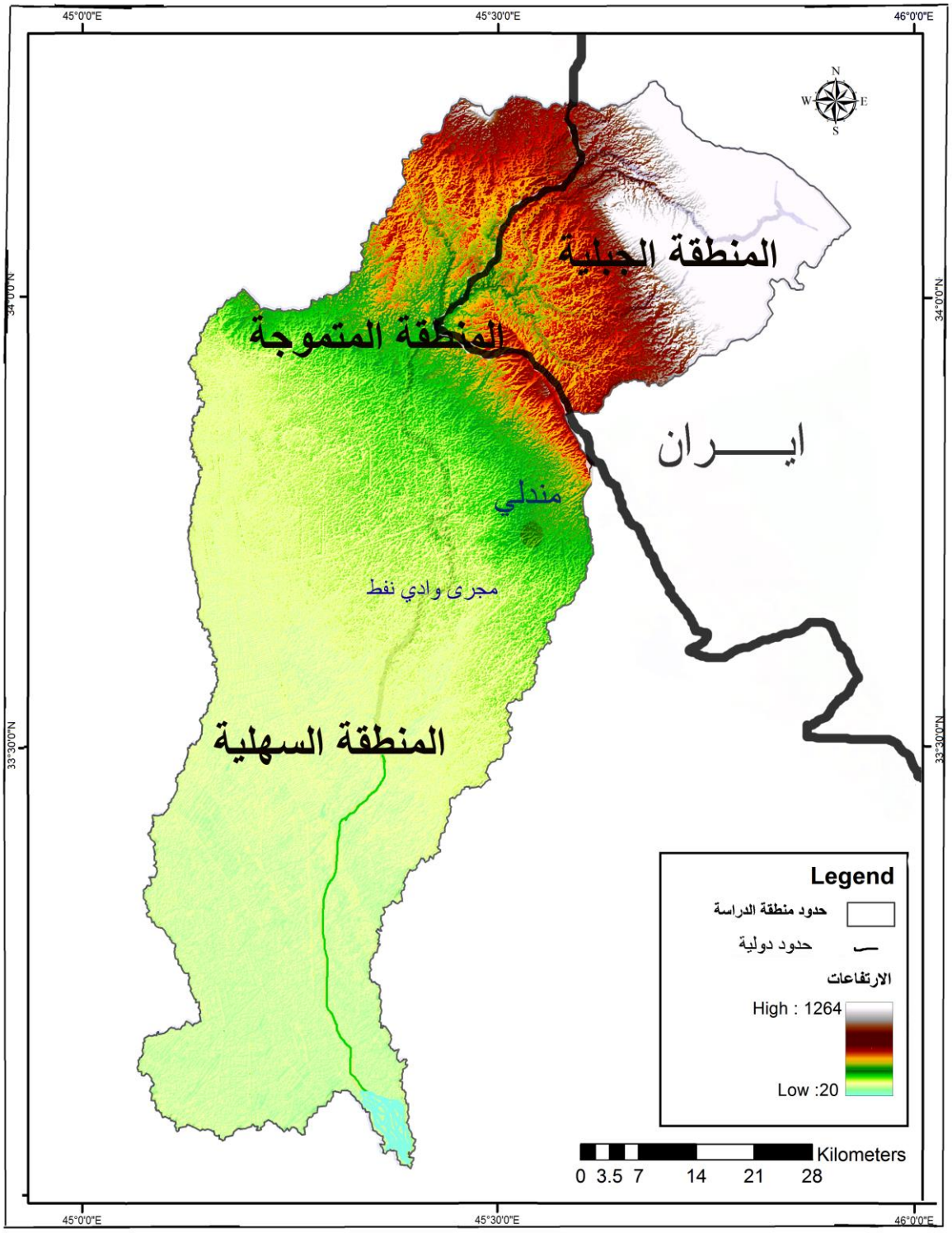
٢-٢ منطقة التلال (المنطقة المتموجة): تقع هذه المنطقة جنوب المنطقة الجبلية، خريطة(٢-٣)، المنطقة بصورة عامة ذات ميل قليل باتجاه الجنوب والجنوب الغربي، ويقطع هذه المنطقة مجرى وادي نفط الرئيس من الشمال الى الجنوب ويقسمها الى قسمين شرقي وغربي، وتتكون المنطقة من طبقة مفتتات الحصى الرمل والغرين [١]، و تتميز بكونها متقطعة بواسطة الوديان الضحلة التي قد يرجع تكونها الى عوامل تكتونية أو تعروية [٢]، ووديان هذه المنطقة ذات تأثير ضعيف على تغذية المجرى الرئيس لمنطقة الدراسة نظرا لوقوعها في مناطق قليلة الامطار وذات انحدار بطيء ولقد كان لطبيعة صخور المنطقة تأثير على سمات الجريان السطحي نظرا لقلة خطوط الصرف المائي، وعلى الرغم من قلة الأمطار الساقطة إلا إنها تعمل على تكوين سيول جارفة تساعد على حفر الأراضي التي تجري عليها مكونة وديانا عميقة قليلة العدد والاتساع مقارنة مع مناطق الوديان الأخرى من منطقة الدراسة.

٢-٢-٣ منطقة السهل الرسوبي: تقع جنوب منطقة قدمات الجبال، وتغطي مساحة كبيرة من منطقة الدراسة تصل نحو (٥٥%) من مساحة منطقة الدراسة، خريطة(٢-٣)، ويقطعها مجرى

[١] خطاب صكار العاني ، جغرافية العراق أرضا وسكانا وموارد اقتصادية ، جامعة بغداد ،بغداد، ١٩٨٨، ص٣٢.

[٢] عدنان باقر النقاش ، الجيومورفولوجي ، جامعة بغداد ، ١٩٨٩، ص٦٥١.

خريطة (٢-٣) خريطة الوحدات الطوبوغرافية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على ملفDEM وبرنامجArc Map9,3

وادي نفط الرئيس من الشمال الى الجنوب حتى مصبه في هور الشبيجة، وتمتاز هذه المنطقة بانحدار قليل نحو الجنوب يمكن ملاحظته من خلال بطء جريان المياه في المنطقة وكثرة الهورات التي تحتفظ بكميات من المياه جنوب المنطقة وبشكل عام فالمنطقة تنحدر نحو هور الشبيجة جنوب منطقة الدراسة وهو اكبر هور لتجمع المياه في منطقة الدراسة وتنتهي اليه المياه المنحدرة من جميع جهات منطقة الدراسة، ويصب فيه وادي نفط الرئيس.

٢- ٣ المناخ:-

يعد المناخ من العوامل الأساسية التي تسهم في تشكيل المظاهر الأرضية على سطح الأرض اذ انه يتحكم في الكيفية التي تتشكل بها ظاهرات السطح اذ تؤثر عناصره المختلفة من حرارة و أمطار و رياح و غيرها في تنشيط العمليات الجيومورفولوجية و منها التجوية و تجديد عوامل التعرية الأخرى على الرغم من اختلاف التراكيب و الطبيعة الصخرية.

ان دراسة المناخ تتطلب الاعتماد على بيانات مناخية توفرها محطات رصد قد تكون داخل منطقة الدراسة او بالقرب منها، وقد اعتمدت الدراسة الحالية على المحطات المناخية القريبة من منطقة الدراسة وتمثلت بمحطات (خانقين، حمرين وبدرة) لعدم وجود محطات مناخية في منطقة الدراسة.

وتضمنت دراسة المناخ الموضوعات التالية :

٢-٣-١ الاشعاع الشمسي Solar Radiation : يعد الاشعاع الشمسي المسؤول عن التقلبات الجوية كتحريك الرياح و ما يرد الارض من طاقة شمسية ، وهي تعتمد على عوامل جغرافية منها زاوية سقوط الاشعاع الشمسي و طول النهار الذي يتأثر بصفاء السماء من السحب و

عواصف الترابية و كذلك على شكل سطح الأرض ودرجة انحداره والتركيب الفيزياوي و الكيمياوي لسطح التربة [1].

جدول (٢-١) المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) للمحطات المناخية المؤثرة في منطقة الدراسة

الشهر	خانقين ١٩٨٨-٢٠١٣	حمرين ١٩٨٨-٢٠١٣	بدرة ١٩٩٤-٢٠١٣
كانون الثاني	٥،٤	٥،٤	٦،٠
شباط	٦،٠	٦،٤	٧،٤
آذار	٦،٩	٧،٥	٨،٢
نيسان	٧،٨	٨،٣	٨،٨
مايس	٩،١	٩،٥	١٠،٤
حزيران	١١،٣	١١،٩	١٢،٤
تموز	١١،١	١١،٣	١١،٨
آب	١٠،٦	١١،٠	١١،٨
ايلول	٩،٦	١٠،٢	١٠،٤
تشرين الاول	٧،٨	٨،٠	٨،٩
تشرين الثاني	٦،٦	٧،٠	٧،٠
كانون الاول	٥،١	٥،٤	٥،٨
المعدل السنوي	٧،١	٨،٤	٨،٢

المصدر : وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة ،٢٠١٤.

[1] احمد سعيد حديد ،فاضل الحسني ، حازم العاني ، المناخ المحلي ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٢،ص١٧

ففي فصل الصيف فان الإشعاع الشمسي يرتفع كثيرا، وفي منطقة الدراسة تكون زاوية سقوط الإشعاع الشمسي شبه عمودية وزيادة عدد ساعات السطوع لمعظم أيام و فصول السنة يقابله سطح شبه جاف وعاري من النباتات له القابلية على امتصاص الإشعاع الشمسي وخاصة في وسط وجنوب منطقة الدراسة.

اذ توجد علاقة طردية واضحة بين مقدار الاشعاع الشمسي الواصل الى سطح الأرض و بين مدة السطوع الفعلية، اذ تأخذ بالزيادة المضطردة ابتداء من شهر شباط و حتى شهر اب و تبلغ أعلى ما يمكن خلال أشهر حزيران و تموز و أب، فقد أرتفعت معدلات عدد ساعات السطوع الفعلية كما موضح في الجدول (٢-١) في الأشهر المذكورة آنفا، ويعود سبب ذلك الى صفاء الجو من الغيوم والعواصف الغبارية وقلة الرطوبة في الجو فضلا عن قلة الغطاء النباتي مما ساعد على وصول اعلى اشعاع شمسي الى سطح الارض.

أما في فصل الشتاء فعلى الرغم من عدم ابتعاد الشمس كثيرا" نحو النصف الجنوبي من الكرة الارضية والاشعاع الشمسي يسقط بزاوية مائلة قليلا" فان محطات منطقة الدراسة تأخذ معدلاتها بالتناقص التدريجي حتى يصل أدنى اشعاع شمسي في شهر كانون الاول، كما يظهر ذلك جدول (٢-١).

ان التباين في عدد ساعات السطوع الشمسي بين شهور الصيف و شهور الشتاء أسهم وبشكل فعال في تشكيل المظاهر الأرضية من ناحية تأثيرها على تمدد و تقلص الصخور مما يؤدي الى تكسرها و تفككها تبعا لعامل التمدد و التقلص للمعادن التي تحتويها و بالتالي زيادة قابليتها على التعرض للتعرية الريحية و المائية.

٢-٣-٢ درجة الحرارة Temperature : تعد الحرارة اهم العناصر المناخية و ذلك لارتباطها الوثيق ببقية العناصر الاخرى اما بطريقة مباشرة او غير مباشرة، و كما هو معلوم فان

الحرارة تتوفر في أي اقليم مناخي من الاشعاع الشمسي و الارضي و التي تتغير وفقا لعدة عوامل منها زاوية سقوط الاشعة الشمسية و طول مدة السطوع و طبيعة السطوح المستلمة للأشعة الشمسية.

جدول (٢-٢) معدلات درجات الحرارة لمحطات قرب منطقة الدراسة

الاشهر	محطة خانقين درجات الحرارة (مْ)١٩٨٨-٢٠١٣				محطة حمرين درجات الحرارة (مْ)١٩٨٨-٢٠١٣				محطة بدرة درجات الحرارة (مْ)١٩٩٤-٢٠١٣			
	الصغرى	العظمى	المدى	المعدل الشهري	الصغرى	العظمى	المدى	المعدل الشهري	الصغرى	العظمى	المدى	المعدل الشهري
كانون ٢	٤,٣	١٥,٣	١١	١٠,٥	٥,٦	١٢,٩	٧,٣	٩,٢	٤	١٦	١٢	٩,٣
شباط	٦,٨	١٧,٢	١٠,٤	١٠,٤	٨,١	١٤,٧	٦,٦	١١,٦	٥,٧	١٦,٨	١١,١	١١,٩
اذار	٨,٨	٢١,٧	١٢,٩	١٥,٤	١٣,٧	٢٠,٣	٦,٦	١٥,٩	٩,٤	٢٢,٥	١٣,١	١٥,٨
نيسان	١٣,١	٢٧,٥	١٤,٤	٢١,٤	١٦,٢	٢٦,٢	١٠	٢٢,١	١٤,٦	٢٩,٥	١٤,٩	٢٢,٦
مايس	١٩,١	٣٥,١	١٦	٢٩,٥	٢٣	٣٥	١٢	٢٧,٨	١٩,٨	٣٥,٨	١٦	٢٨,٧
حزيران	٢٢,٨	٤٠,٣	١٧,٥	٣٢,٦	٢٧,٣	٣٩,٨	١٢,٥	٣٢	٢٣,٤	٤١	١٧,٦	٣٢,٦
تموز	٢٥,٣	٤٣,١	١٧,٨	٣٦,٢	٢٩,٤	٤١,٦	١٢,٢	٣٤,٤	٢٥,١	٤٣,٧	١٨,٦	٣٤,٩
آب	٢٣,٨	٤٢	١٨,٢	٣٤,٨	٢٨,٤	٤١,٧	١٣,٣	٣٣,١	٢٤,٣	٤٣,٢	١٨,٩	٣٣,٩
ايلول	٢٠,٨	٣٩	١٨,٢	٣١,١	٢٥,٢	٣٩	١٣,٨	٢٩,٦	٢٠,٥	٤٠,٢	١٩,٧	٣٠,٣
تشرين١	١٦	٣٢,١	١٦,١	٢٥,٥	٢٠,٥	٣٣,١	١٢,٦	٢٣,٥	١٥,٨	٣٢,٩	١٧,١	٢٤,١
تشرين٢	٩,٥	٢٥,١	١٥,٦	١٦,٨	١٣,٦	٢٥	١١,٤	١٥,٩	٩,٧	٢٣,٨	١٤,١	١٦
كانون١	٥,٨	١٧,٣	١١,٥	١١,٤	٥,٩	١٧,٣	١١,٤	١٠,٨	٥,٢	١٧,١	١١,٩	١٠,٩
المعدل السنوي	١٤،٦٧	٢٩،٦٤	١٤،٩٦	٢٢،٩٦	١٨,٠٧٥	٢٨,٨٨٣	١٠،٨	٢٢،١٥	١٤,٧٩١	٣٠,٢٠٨	١٥،٤١	٢٢،٥٨

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غيرمنشورة٢٠١٤

ومن خلال النظر الى الجدول (٢-٢)، يمكن ملاحظة ان المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى والمعدل كانت متباينة في محطات منطقة الدراسة (خانقين، حمرين وبدرة)، اذ

أظهر الجدول (٢-٢) ان شهر تموز أحر الشهور في عموم منطقة الدراسة، وهذا الارتفاع في درجات الحرارة ينعكس طرديا على ارتفاع قيم التبخر و بالتالي جفاف الطبقة السطحية و تشققها مما يزيد من قدرة التعرية الريحية.

ويتباين المدى الحراري ما بين الصيف و الشتاء و يختلف من شهر لآخر خلال السنة و يبلغ ادناه في شهر شباط في محطات قرب منطقة الدراسة، بينما يرتفع المدى الحراري لهذه المحطات في شهر ايلول كما يظهر في جدول (٢-٢).

ويعد المدى الحراري من العوامل المناخية المؤثرة في تشكيل المظاهر الارضية ، ويؤدي بدوره الى حدوث عمليات التمدد والانكماش و ما ينتج عنهما من تشقق الصخور و تكوين الفتات الصخري تبعا لمعامل التمدد و الانكماش للمعادن التي تحتويها و هذا ما يطلق عليه بالتجوية الفيزياوية و بالتالي تضعف مقاومتها لعمليات التعرية المائية و الريحية.

٢-٣-٣ الامطار Rain: يعد عنصر المطر من العناصر المناخية المهمة لما له من دور فعال في تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة من خلال عمليات التجوية و عمليات التعرية و بالتالي تفتت الصخور و نقلها و ترسبها في بطون الوديان و الهورات و تشكيل مظاهر ارضية مختلفة فضلا عن اثرها في تغذية خزانات المياه الجوفية و الينابيع و نمو النبات الطبيعي و المراعي.

والامطار هي تساقط جسيمات من الماء في شكل قطرات صغيرة يتراوح قطرها بين (٠،٥-٥ملم) وتعد الامطار من أهم العناصر المناخية المؤثرة، لمساهمتها بدرجة كبيرة في عمليات التجوية والتعرية، والتي بدورها تؤدي إلى ظهور العديد من الأشكال والمظاهر الجيومورفولوجية

جدول (٢-٣) المعدلات الشهرية لكمية الأمطار الساقطة (ملم) للمحطات المناخية المؤثرة في منطقة الدراسة

الشهور(**)	معدلات الامطار الشهرية(ملم)		
	خانقين ١٩٨٨-٢٠١٣	حمرين ١٩٨٨-٢٠١٣	بدرة ١٩٩٤-٢٠١٣
تشرين الاول	٧،٢	٥،٢	٥
تشرين الثاني	٣٥،٣	٣٥،١	٣٩،٩
كانون الاول	٥٢،١	٥٣،١	٣٩،٧
كانون الثاني	٥٧،٦	٥٦،٤	٥٦،٢
شباط	٥٠،٥	٥٢،٤	٤٣،٤
اذار	٦٣،٧	٦٤،٢	٢٧،٦
نيسان	٣٥،٠	٣٦،٢	١٦،٢
مايس	٣٤،٥	٣٥،٥	٦
حزيران	٠،٣	٠،١	٠
تموز	٠	٠	٠
آب	٠	٠	٠
ايلول	٠	٠	٠
المجموع	٣٣٦،٢	٣٣٨،٢	٢٣٤

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.

كالوديان الجبلية والمراوح الغرينية والانزلاقات والانهيارات وغيرها [١] فكميات الأمطار ومدد سقوطها لها تأثيرات مباشرة على حدوث التعرية المائية، حيث يرتبط الأمر بأعلى كمية هطول وبأقل مدة

[١] عزالدين جمعة وجزا توفيق، تقويم حجم القدرة الحتية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين (دراسة في العمليات الجيومورفولوجية)،مجلة ديالى العدد٤٩،سنة٢٠١١ ص ٥ .

من الوقت ويزيد من فاعلية عملية التعرية هذه شدة الانحدار، وأسوأ ما يترتب على التعرية المائية الناتجة عن المطر هو إزالة المواد العضوية التي توجد في الطبقة السطحية من التربة، ومن ثم فقر الأرض بالغطاء النباتي الذي يعمل على قلة استقرارية المنحدرات.

و بحكم موقع منطقة الدراسة فإنها تتلقى كمية من الامطار غير منتظمة فصلية اذ يبدا موسم الامطار في منطقة الدراسة ابتداء من شهر تشرين الاول حتى نهاية شهر مايس، هذا التوزيع يتحدد بقدوم الهورات الجوية من البحر المتوسط الى العراق و المسببة لأمطاره في فصل الشتاء و ينقطع سقوطها في فصل الصيف، ان كميات الامطار الساقطة تتناسب عكسيا مع درجات الحرارة فارتفاع سقوط الامطار يقابله انخفاض في درجات الحرارة، و يتميز مناخ منطقة الدراسة بطول فترة الجفاف بسبب انقطاع تساقط الامطار من شهر مايس الى شهر تشرين الاول يصاحبه التبخر العالي و هذا ما يسهم في جفاف و تفكك الطبقة السطحية للتربة و تهيئتها للحت بسهولة من قبل الرياح اضافة الى ذلك يسهل حتها بفعل تساقط الامطار في الفصل المطير.

من خلال المعطيات المناخية في الجدول (٢-٣) نلاحظ تقارب في كمية الامطار الساقطة على المنطقة في مجموع المعدلات السنوية لمحطات منطقة الدراسة خانقين وحمرين، ولكنها تتباين مع محطة بدرة، وقد يكون السبب في ذلك هو ان البيانات المناخية لهذه المحطة للمدة(١٩٩٤-٢٠١٣) اما بيانات المحطات الاخرى للمدة (١٩٨٨-٢٠١٣) خاصة ان فترة نهاية الثمانينات وبداية التسعينات شهدت امطارا اكثر من الفترة التي تلتها.

إن أعلى معدل للأمطار في محطات منطقة الدراسة نجده يتركز في اشهر مختلفة ففي محطة بدرة كان في شهر كانون الثاني أما في محطتي خانقين وحمرين فكان في شهر آذار.

نلاحظ من خلال جدول (٢-٤) ان فصلي الصيف و الخريف أقل تساقط للأمطار من الشتاء والربيع، والسبب في ذلك يعود الى قلة تكرار الهورات الجوية التي تصل منطقة الدراسة خلال فترتهما.

جدول (٢-٤) مجموع المعدلات الفصلية للأمطار (ملم) للمحطات المناخية المؤثرة في منطقة الدراسة

الفصول	محطة خانقين ١٩٨٨-٢٠١٣	محطة حمرين ١٩٨٨-٢٠١٣	محطة بدرة ١٩٩٤-٢٠١٣
الشتاء	١٦٠،٢	١٦١،٩	١٣٩،٣
الربيع	١٣٣،٢	١٣٥،٩	٤٩،٨
الصيف	٠،٣	٠،١	٠
الخريف	٤٢،٥	٤٠،٣	٤٤،٩

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢-٣)

ان الصفة المميزة للأمطار في منطقة الدراسة هو تذبذبها ما بين سنة وأخرى بل أيضا في الفصل الواحد المطير ولكافة محطات منطقة الدراسة، فعلى سبيل المثال لا الحصر في محطة خانقين نجد مجموع المطر السنوي للمدة (١٩٨٨-٢٠١٣) بلغ نحو(٣٣٦،٢ملم)، ولكن في الوقت نفسه نلاحظ انه في عام٢٠٠٠ بلغ مجموع المطر السنوي نحو (٢٨٨،٧ملم) سقط منها نحو (١٥٤،٤ملم) ما يعادل(٥٣%)في شهر واحد فقط وهو كانون الاول من نفس العام[١]، وكان لهذا التباين أثره في اختلاف شدة عمليات التجوية والتعرية من شهر لآخر خلال السنة الواحدة حيث تتركز التعرية المائية و التجوية الكيميائية في الأشهر الممطرة، أما التجوية الميكانيكية والتعرية

(١) وزارة النقل والمواصلات العراقية، الانواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة ، بغداد٢٠١٤

الريحية فتتركز في الأشهر الجافة، إضافة إلى اثر هذا التباين في تشكيل مظاهر السطح والتربة والنبات الطبيعي.

اما الصفة الاخيرة لأمطار منطقة الدراسة فهي عدم انتظام فترة سقوطها أي تمتاز بالفجائية ولفترة قصيرة وهذه الصفة لها آثار كبيرة تسهم في تشكيل المظاهر الارضية، اذ تسبب اضرارا كبيرة للطبقة السطحية من التربة بسبب قوة اندفاعها نحو السطح اذ تتحول الى سيول جارفة تعمل على حفر اخاديد ومجاري مائية، ولكن في الوقت نفسه تعمل على ترسيب المفتتات في اماكن اخرى، وختاما نقول ان كمية الامطار في منطقة الدراسة قليلة وعلى الرغم من ذلك فإنها تسهم في تشكيل المظاهر الارضية بالاعتماد على عوامل منها التباين في كمية الامطار الساقطة بين سنة واخرى، ودرجة انحدار السطح، وطول مدة التساقط، ونوعية الصخور، وحجم قطرة المطر، فضلا عن طبيعة كثافة الغطاء النباتي.

٢-٣-٤ الرياح Winds : هي من العناصر المناخية ذات التأثير في تشكيل مظاهر السطح، وتعرف بالرياح السطحية في حالة قربها من سطح الأرض وبالرياح العليا عندما تكون في طبقات الجو العليا، ويكون تأثيرها الأكثر وضوحا في التربة، حيث تقوم بتعريتها ونقلها وترسيبها من مكان لآخر وتتوقف كمية ونوعية التعرية على سرعة الريح وديمومتها وحجم ذرات التربة أو الرمال المعرضة لها والمحتوى الرطوبي للتربة [١]، وهناك علاقة قوية بين سرعة الرياح وبداية انفصال الذرات الترابية حيث يبدأ الانفصال عندما تكون سرعة الرياح بين (٥-٣٥،٥ م/ثا) وبمقدور الرياح أن تحرك ذرات يبلغ قطرها (٠،١ ملم) عندما تكون سرعتها (١،٦) م/ثا [٢] .

[١] نياز عبد العزيز خطاب، تقييم سياحي لمناخ أقليم جبال كوردستان العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة ،قسم الجغرافية ،كلية الآداب ،جامعة صلاح الدين – أربيل ،١٩٩٨،ص ٤٥.

[٢] المصدر نفسه ، ص ١٢٨.

جدول(٢-٥) المعدلات الشهرية لسرع الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة

المحطة / الأشهر	خانقين ١٩٨٨-٢٠١٣	حمرين ١٩٨٨-٢٠١٣	بدرة ١٩٩٤-٢٠١٣
كانون الثاني	١،٩	٢،٢	٢،٢
شباط	٢،٣	٢،٦	٢،٣
أذار	٢،٥	٣	٣
نيسان	٢،٧	٢،٩	٤،٥
مايس	٢،٩	٣	٣،١
حزيران	٢،٤	٣،٢	٣،٢
تموز	٢،٤	٣،٤	٤
أب	١،٩	٣،٣	٣،٧
أيلول	١،٨	٢،٩	٣،٩
تشرين الأول	١،٩	٢،٥	٢،٢
تشرين الثاني	١،٨	٢،٢	٢،١
كانون الأول	١،٦	٢،٢	١،٩
المعدل السنوي	٢،١٧	٢،٧٨	٣

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة٢٠١٤

وتعد الرياح الشمالية الغربية*♣ الهابة على العراق ومنطقة الدراسة هي الرياح السائدة خلال شهور السنة، ويستدل من الجدول (٢-٥) على ان سرعة الرياح المكانية صغيرة نسبيا في

*♣- ان سبب هبوب الرياح هو وجود منطقة ضغط عال فوق الاراضي الجبلية التركية تقابلها منطقة ضغط واطئ متمركز فوق منطقة الخليج العربي مما يجعل العراق ممرا منتظما لهذه الرياح خلال فصل الصيف .

انظر علي حسين الشلش ، مناخ العراق ، ترجمة ماجد السيد ولي وعبدالاله رزوقي كربل ، جامعة البصرة ، ١٩٨٨،ص٢٠ .

محطات منطقة الدراسة، كما انها تتفاوت كثيرا خلال شهور السنة، اذ تشتد سرعتها في الصيف خلال شهر تموز.

والحقيقة لا تؤدي الرياح بمفردها دورا في العمليات الجيومورفولوجية إلا بالتظافر مع العوامل الأخرى كدرجة الحرارة والرطوبة والتساقط، فعلى سبيل المثال تعمل الرياح التي تزيد معدلاتها في فصلي الشتاء والربيع على خفض درجات الحرارة التي تؤدي إلى انكماش الصخور، كما وان الرياح تمنع حدوث الصقيع بسبب مزجها للأهوية الباردة القريبة من سطح الأرض مع الأهوية الدافئة [١].

٢-٣-٥ الرطوبة النسبية Relative Humidity: تعبر عن النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء الى الكمية اللازمة لإشباع الكمية ذاتها في درجة الحرارة نفسها [٢] ، تعد الرطوبة النسبية ذات أهمية في الدراسات الجيومورفولوجية لما لها من علاقة في توضيح مدى الجفاف والرطوبة في منطقة الدراسة وتأثيرهما على عمليات التجوية والتعرية السائدة وأثر ذلك في تشكيل المظاهر الأرضية.

عند النظر الى المعطيات المناخية في الجدول (٢-٦) نجد أن المتوسط السنوي في محطات منطقة الدراسة لم يصل الى (٥٠%) مما يعني ذلك ان منطقة الدراسة تعاني من قلة الرطوبة ويرجع ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة مع انخفاض كميات الامطار، وذلك وحده لا يعبر عن حقيقة الرطوبة النسبية في المنطقة نتيجة لتباينها من فصل لآخر ومن شهر لآخر ومن مكان لآخر، ان معدلات الرطوبة النسبية تنخفض خلال اشهر الصيف الى ادنى معدل لها في شهر تموز، وترتفع في اشهر الشتاء فتبلغ حدها الاقصى في شهر كانون الثاني، فعلى صعيد الشهور فان شهر تموز اقل الشهور، وشهر كانون الأول أعلى الشهور، ولكن هذه القيم تكون غير معبرة عن الواقع الفعلي للرطوبة النسبية، لأنها تتغير من وقت لآخر خلال اليوم

[١] عطا حمه غريب، مصدر سابق، ص ٥٠.

[٢] فاضل الحسني ، علم المناخ ، جامعة بغداد ، ١٩٨٥ ، ص٢٦ .

الواحد فهي تكون مرتفعة عند درجة الحرارة الصغرى وهورة عند درجة الحرارة العظمى، لان قابلية الهواء على حمل بخار الماء تزداد بارتفاع درجة الحرارة بينما الهواء البارد تقل قابليته، إذ أنه سرعان ما يصل إلى درجة التشبع وهذا هو السبب في حدوث التكاثف (الصقيع، الندى والضباب) في ساعات الصباح الأولى وخاصة في الشهور الباردة.

جدول (٢-٦) معدلات الرطوبة النسبية الشهرية % للمحطات المناخية قرب منطقة الدراسة

المحطة / الأشهر	خانقين ١٩٨٨-٢٠١٣	حمرين ١٩٨٨-٢٠١٣	بدرة ١٩٩٤-٢٠١٣
كانون ثان	٧٥،٥	٧٧،١	٧٦،٧
شباط	٦٨	٧٠	٦٣،٢
أذار	٦٢،١	٦٤	٥٥،٤
نيسان	٥١،٣	٥٣،٢	٤٢،٢
مايس	٣٤،٤	٣٦،١	٢٩،٢
حزيران	٢٦،٨	٢٧،٣	٢٣،٧
تموز	٢٣	٢٤	٢٢،٢
أب	٢٥	٢٦،١	٢٢،٥
أيلول	٢٧،٤	٢٨	٢٧،٧
تشرين أول	٣٧،٤	٣٨،٧	٣٦،٨
تشرين ثان	٥٦،٥	٥٨،٢	٥٤،١
كانون أول	٧٣،٥	٧٤،١	٦٣،٤
المعدل السنوي	٤٦،٧٤	٤٨،٠٦	٤٣،٠٩

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤.

ويتضح مما سبق وجود علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية ومعدلات الحرارة الشهرية وبالتالي سيادة عمليات التجوية الميكانيكية والنقل بفعل الرياح في فصل الصيف الجاف والقليل الرطوبة، وفي المقابل تسود عمليات التجوية الكيميائية والتعرية المائية في فصل الشتاء الرطب ولا يعني ذلك توقف نوع من العمليات في الفصل الذي تسود فيه العمليات الأخرى، إذ أن وجود (٢٠%) كمعدل الرطوبة النسبية كاف لاستمرار عمليات التحلل الصخري ولكن بمعدلات اقل مما يحدث شتاءا [١] .

ان نقص الرطوبة بصورة عامة في المنطقة يؤدي الى جفاف الهواء وتفتت التربة وعدم تماسكها مما يسهل عملية جرفها وتعريتها بوساطة الرياح والمياه ، ويساعد على هذا قلة الغطاء النباتي في غالبية منطقة الدراسة وكذلك المادة العضوية.

٢-٣-٦ التبخر Evaporation: يعد التبخر أحد العناصر الاساسية في الدورة الهيدرولوجية التي تكملها العناصر الاخرى وهي التساقط والجريان، والتبخر عملية معاكسة للتساقط الا ان أحداهما تكمل الاخرى، و تتفاوت شدة التبخر تبعاً لتفاوت مقدار الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة فضلاً عن اختلاف سرعة الرياح التي تعد من العوامل المهمة والمؤثرة في زيادته، فكلما ارتفعت قيم هذه العناصر ارتفعت نسبة التبخر، وهذا يعني ارتباطهما بعلاقة طردية مع هذه العناصر، ويرتبط مع الرطوبة النسبية بعلاقة عكسية، ولوقوع منطقة الدراسة ضمن المنطقة المعتدلة الشمالية من دائرة الاستواء فان تعرضها للإشعاع الشمسي يكون كبيرا كما تتميز بطول مدة السطوع اليومي في اثناء فصل الصيف مما يعمل على رفع نسبة التبخر ومن ثم زيادة مقدار الضائعات المائية من احواض الوديان، كذلك يعمل على نقصان كمية المياه الجارية في أحواض وديان منطقة الدراسة الى جانب قله الامطار وتذبذبها.

من خلال دراسة المعطيات المناخية في الجدول (٢-٧) والجدول (٢-٨) تبين ان هناك اختلافات واضحة في كميات التبخر في جميع محطات منطقة الدراسة باختلاف شهور السنة وكما يأتي:

١- ان معدلات التبخر تكون مرتفعة خلال فصل الصيف اذ بلغت نسبة التبخر لشهور حزيران وتموز و آب نحو (٤٩،٢٨%) من مجموع التبخر السنوي في محطة خانقين، وفي محطة حمرين

[١] حكمت عبد العزيز ، مصدرسابق، ص ٩١.

بنسبة (٤٨،٣١%)من التبخر السنوي في محطة حمرين، وفي محطة بدرة بنسبة (٤٤،٤٥%) من التبخر السنوي في المحطة ، ويبدو ان سبب هذه المعدلات المرتفعة للتبخر يعود لارتباطها الوثيق بارتفاع معدلات درجات الحرارة وارتفاع معدلات سرع الرياح وانخفاض الرطوبة النسبية خلال هذه الشهور.

جدول (٢-٧) المعدلات الشهرية لكمية التبخر(ملم) للمحطات المناخية المؤثرة في منطقة الدراسة

المحطة / الأشهر	خانقين ١٩٨٨-٢٠١٣	حمرين ١٩٨٨-٢٠١٣	بدرة ١٩٩٤-٢٠١٣
كانون ثان	٤٧،٢	٥٩،٧	٦٤،٩
شباط	٥٠،٦	٨٥،٤	٩٥،٤
أذار	١٥٣،٨	١٤٢،٦	١٦٧،٤
نيسان	١٦٠،٨	١٩٦،٨	٢٤٩،١
مايس	٣٠٦،٧	٢٨٢،٣	٣٧٨،٢
حزيران	٤٥٤،٨	٣٨٦،٢	٤٦٥،٩
تموز	٥١١،١	٥١٣،٣	٤٨٨،٨
أب	٥٠٤،٤	٣٩٥،٤	٤٨٥
أيلول	٣٧١،٧	٢٦٢،٣	٣٥٥،٣
تشرين أول	٢٤٣،٤	١٩٥،٥	٢٣١
تشرين ثان	١٢٢،٥	١٠٢،٤	١٢٠،٨
كانون أول	٥٦،٢	٥٨،٤	٦٨،٢
المجموع السنوي	٢٩٨٣،٢	٢٦٨٠،٣	٣١٧٠

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ٢٠١٤.

٢- في فصل الشتاء تصل معدلات التبخر الى ادنى معدلاتها فقد بلغت لشهور (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) في محطة خانقين(٥٦،٢ ، ٤٧،٢ ، ٥٠،٦ملم) على التوالي وبنسبة (٥،١٦%) من التبخر السنوي في المحطة ، وفي محطة حمرين بنسبة (٧،٥٩%) من المجموع السنوي للتبخر في المحطة، وفي محطة بدرة بنسب (٧،٠٥%) من التبخر السنوي في المحطة، ويعود سبب هذا الانخفاض في معدلات التبخر الى انخفاض معدلات درجات الحرارة وزيادة معدلات الرطوبة النسبية بسبب زيادة معدلات التساقط في هذه الشهور.

جدول(٢-٨) النسب المئوية للمعدلات الفصلية لكمية التبخر (%) للمحطات المناخية المؤثرة في منطقة الدراسة

المحطة / الفصول	خانقين ١٩٨٨-٢٠١٣	حمرين ١٩٨٨-٢٠١٣	بدرة ١٩٩٤-٢٠١٣
الشتاء	%٥،١٦	%٧،٥٩	%٧،٠٥
الربيع	%٢٠،٨٢	%٢٣،٢	%٢٤،٥٦
الصيف	%٤٩،٣	%٤٨،٣١	%٤٤،٤٥
الخريف	%٢٤،٧٢	%٢٠،٩	%٢٣،٩٤

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢-٧) .

لوحظ ان ارتفاع معدلات التبخر السنوي لجميع محطات منطقة الدراسة وبشكل يزيد عن معدلات الامطار الساقطة، فقد بلغ في محطات خانقين وحمرين وبدرة (٢٩٨٣،٢ ، ٢٦٨٠،٣ ، ٣٢٣٨،٤ملم) على التوالي ، وعند مقارنتها بمعدلات الامطار السنوية لجميع محطات منطقة الدراسة التي بلغت (٣٣٦،٢ ، ٣٣٨،٢ ، ٢٣٤ملم)على التوالي ظهر ان مقدار العجر المائي في جميع محطات منطقة الدراسة كبير اذ وصل الى (٢٦٤٧ ، ٢٣٤٢،١ ، ٣٠٠٤،٤ ملم)على التوالي وهذا ما يؤكد جفاف منطقة الدراسة.

يتضح مما تقدم ذكره ان للتبخر تأثيراً" مباشرا" وغير مباشر في تشكيل المظاهر الارضية، فالأثر المباشر لارتفاع نسبة التبخر هو تكوين رواسب المتبخرات ومنها السبخات نتيجة لتبخر المياه في الموسم الجاف ويتركز انتشارها في جنوب منطقة الدراسة قرب مصب الوادي، اما الاثر غير المباشر فهو زيادة عمليات التجوية والتعرية المقترنة بارتفاع معدلات درجات الحرارة وسرعة الرياح وجفافها وبالتالي فقدان التربة من محتواها الرطوبي مما يجعلها بحالة غير متماسكة وبإمكان الرياح التي تشتد سرعتها لاسيما في وقت الظهيرة والتي تتخذ شكل دوامات هوائية تعمل على تعرية الطبقة السطحية للتربة ونقلها لمسافات بعيدة.

٢- ٤ التربة Soil: هي احد أهم الموارد الطبيعية في أي إقليم ومن دونه لا يوجد نشاط نباتي كما انه يهدم بسهولة نسبية بواسطة نشاط الإنسان غير المسؤول، وطبعا هناك عوامل تسيطر على تكوين التربة وهي المناخ، الصخور إلام، النبات الطبيعي، الانحدار، المياه، النشاط الاحيائي و الإنسان والزمن، إلا انه غالبا تعد عوامل المناخ والصخور الام أهم العوامل المؤثرة [1].

اما اهم الترب السائدة في المنطقة فهي:

٢-٤-١ ترب المرتفعات High Land Soil: تشمل جميع المناطق المرتفعة والتي تكاد تكون بلا غطاء تربة وتتكون من مصادر مختلفة منها صخور رملية وطينية وغيرها، وان ضعفها بسبب عدم امتلاكها لتربة جيدة فأنها تقل اهميتها ويقتصر استثمارها على الرعي الصيفي ولايمكن تطويرها أو اروائها وتتركز في مناطق شمال شرق منطقة الدراسة.

٢-٤-٢ ترب الاراضي الرديئةBad Land Soil : توجد هذه الترب في المناطق ذات التلال التي تنحدر من المرتفعات الجرداء الى الوديان الغرينية، والمنحدرات تميل عادة الى ١٠%

([1]) Peter Beaumont, Gerald H. Blake and J. Malcolm wag staff, the middle East: A geographical study, John Wiley and sons- London, 1976, p. 33.

ولكنها ذات اخاديد كثيرة ويظهر فيها الحصى والجبس على السطح ومعدل عمق التربة اقل من ٦٠سم وأهميتها تكمن في رعي الحيوانات وزراعة بعض انواع الحبوب وإنشاء بعض معامل الحصى والرمل في تلك منطقة التي تقع شمال ناحية مندلي[١].

٢-٤-٣ ترب المراوح الفيضية Alluvial Fans Soil : وتتمثل هذه الترب بنوعين ،في وسط منطقة الدراسة عن مناطق القدمات، النوع الاول وهو في شمال المنطقة تكون نسجته متوسطة بالإضافة الى النسجة المتوسطة النعومة وناعمة ، اما النوع الثاني فيتمثل بالجزء الجنوبي للمنطقة فتمتاز نسجته بأنها ناعمة الى متوسطة النعومة، وبانخفاض في نسبة الملوحة فيها نتيجة للانحدار الأرضي، ولا يوجد اي تطور في التربة ماعدا وجود الافق الجبسي في بعض هذه الترب، وتتراوح نسبة الجبس فيها بين (٣ -١٨ %)، وقد تكونت هذه الترب من سيول الانهار القصيرة الآتية من المرتفعات الشرقية [٢] .

٢-٤-٤ ترب السهل الفيضي flood plain Soil : وهي ترب مناطق احواض الانهار في منطقة الدراسة، ذات نسجة ناعمة الى متوسطة النعومة واحيانا متوسطة النعومة في الطبقتين السطحية والتحتية، قوام التربة في الحالة الجافة صلب وصلب جدا، اما في الحالة الرطبة فيكون هشا، وتحتوي على مسامات قليلة ومعتدلة، وتستغل لزراعة الحبوب مثل الحنطة والشعير وتكون قليلة الملوحة وتحتوي على مسامات بحجوم مختلفة تصل نسبة الكلس (٢٠ -٢٨ %) والمواد العضوية (٠،٨ %) [٣] .

---

(١) ابراهيم جعفر وآخرون ، مصدر سابق ص٢٢

(٢) الموقع الرسمي لوزارة الجهاد الزراعي الايرانية www.maj.com

(٣) المصدر السابق

٢-٤- ٥- ترب الوديان valley soil: هي الرواسب التي تتخلف عن جريان المياه داخل الوديان وفروعها، وتتكون بشكل أساس من الغرين والرمل والحصى وان اصلها من الكلس والجبس ورواسب فتاتية رملية مختلفة الأحجام، وتتباين هذه الرواسب في احجامها وكمياتها من حوض الى آخر، ويمكن ملاحظة هذه الرواسب المتنوعة في قيعان الوديان الكبيرة الحجم والصغيرة، ولا سيما رواسب الوديان الكبيرة الحجم كوادي نفط [١].

٢-٤-٦ ترب المنخفضات Depressions Soils : تحتل هذه الترب اخفض المناطق في منطقة الدراسة وتتميز بكونها ترب ذات نسجة ناعمة ووجود التشققات على سطح التربة يصل عمقها الى (١،٥)م بالإضافة الى كون صرفها رديء، عمق الماء الارضي يصل ما بين (١- اكثر من ٥)م ونسبة الكلس (٢٧،٢-٥٢،٢%) ونسبة اعلى في الطبقات العميقة ونسبة الصوديوم المتبادل (٤،١-١٠،٧%) اما المادة العضوية فنسبتها (١،٠٣%)في الطبقات السطحية [٢].

٢- ٥ النبات الطبيعي Natural Vegetation : يتميز النبات الطبيعي بقلة كثافته في منطقة الدراسة بصورة عامة، اذ يرتبط نموه وتكاثره بالعديد من المشكلات في الاراضي شبه الجافة حيث انها تحيا في ظروف غير مستقرة لموارد المياه، كذلك انها لا تتمتع بفرص كبيرة لتغيير بيئتها المحلية حتى تناسب متطلباتها الفسيولوجية [٣].

---

(١) ضياء الدين حسين عسكر الساعدي،إمكانيات زراعة المحاصيل الحقلية في قضاء بلدروزوسبل تطويرها،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية للعلوم الأنسانية ،جامعة ديالى،٢٠١٢ص ٧٠

(٢) نوفل جورج يونان ، مصدر سابق ص ١١

(٣) كنث والطون ، الاراضي الجافة ، ترجمة علي عبد الوهاب شاهين ، دار بور سعيد للطباعة ، الاسكندرية ، ١٩٧٦، ص١٤٩.

ويمثل النبات الطبيعي انعكاسا للعوامل الطبيعية منها المناخ الذي يعد من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر تأثيرا مباشرا وغير مباشر على الحياة النباتية اذ يظهر تأثير الظروف المناخية السائدة على توزيع المجموعات الرئيسة للنبات على منطقة الدراسة بصورة أقوى من تأثير أي عامل اخر، اذ ان قلة الامطار وارتفاع المدى اليومي والسنوي لدرجات الحرارة وارتفاع درجة سطوع الشمس أثناء النهار كلها عناصر تؤثر على النبات الطبيعي، فضلا عن ذلك التضاريس وظروف التربة وتفكك أجزائها وتدخل الانسان.

عملت النباتات في وسط وجنوب منطقة الدراسة على تكييف نفسها لمقاومة الجفاف والملوحة فمنها ما تمتلك الجذور الطويلة التي تساعد على امتصاص الماء من أعماق التربة [1].

ويمكن تصنيف النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة الى ما يأتي:-

٢-٥-١ الاشجار والشجيرات : تعد من النباتات المهمة والمؤثرة في سير العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة بسبب تنوعها وتوزيعها المكاني حيث تؤثر في ظهور هذه النباتات ونموها عوامل عديدة كما في اقصى شمال شرق منطقة الدراسة ومنها المياه الجارية كالجداول، فضلاً عن مياه الينابيع أثراً كذلك في نمو الأشجار وكثافتها وتوزيعها، إذ تزدحم تلك الأشجار وتستطيل على طول مجرى تلك الجداول والينابيع، ولدرجة الانحدار أيضاً تأثير في ذلك، إذ تقل الأشجار على السفوح الشديدة الانحدار، مما يعرض التربة للجرف الشديد بواسطة المياه الجارية والثلوج، ولا ننسى دور الإنسان هناك في تيسير عملية الجرف بما يقطعه من تلك الأشجار، فيتحكم هو الآخر في وجودها ودرجة نموها [2].

([1]) مديرية زراعة ديالى ، تقارير غير منشورة ٢٠١٤ .

([2]) جاسم محمد الخلف، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية والاقتصادية، مطبعة لجنة البيان العربي، ط٢، القاهرة، ١٩٦١، ص١٢٧،١٢٦.

وتعد شجرة البلوط الشجرة الطبيعية السائدة في اقصى شمال شرق منطقة الدراسة ، إذ تبلغ نسبتها نحو٩٥% من بين الأشجار الطبيعية هناك، أما الـ (٥%) الباقية فتشغلها أشجار حبة الخضراء واللوز البري والكمثرى البريين، وتعد شجرة البلوط مع بقية الأشجار والشجيرات من الأنواع النفضية الأوراق، فيما عدا شجرة الإسفندان فهي دائمة الخضرة، وتنتشر بين الأشجار سواء أكانت أشجار البلوط أم غيرها بعض الأعشاب والحشائش المعمرة التي تشكل مصدر غذاء للحيوان في فصل الصيف [١].

وتنمو في شمال منطقة الدراسة عموماً بعض الشجيرات القصيرة منها ما تكون شوكية الأوراق مثل توت العليق، ومنها ما هي غير شوكية مثل التين البري والسماق، وتكون تلك الشجيرات أما مبعثرة أو مختلطة مع الأشجار الأخرى الطبيعية ، ومنها ما نجده حول المياه مثل الدفلة والطرفة، صورة (٢-١)، أو ما ينمو بعيداً عنها مثل بقية الشجيرات الاخرى. اما في وسط وجنوب منطقة الدراسة فتوجد نباتات ذات سيقان خشبية الى شبه خشبية تبدأ في الازهار وتكوين البذور أثناء فصل الخريف وتنمو في فصل الصيف وتتميز بمقاومتها للأملاح وتحمل الظروف الجوية القاسية لاسيما الجفاف وتقوم بتحوير أوراقها لتقليل عملية التبخر، كذلك تحتوي على شبكة جذور طويلة تمتد الى أعماق كبيرة في التربة [٢].

ومن أهم أنواعها في منطقة الدراسة هي الرمث الذي ينتشر في مناطق الترب الرملية والمزيجية أو الجبسية ، ونبات العلنده (أصابع العروس) الذي ينتشر في الترب الضحلة الكلسية أو الترب المزيجية ويكون ذا فائدة رعوية.

---

(١) الموقع الرسمي لوكالة حماية البيئة الايرانية www.doe.ir .

(٢) مديرية زراعة ديالى ، تقارير غير منشورة، ٢٠١٤

ومن النباتات الأخرى الطرطيع والشنان وتنتشر في الترب الملحية والسبخة ويكون ذا قيمة علفية متوسطة من حيث الاستساغة.

صورة (٢-١) نبات الطرفة شمال غرب مندلي

المصدر: الدراسة الميدانية ١٢اذار٢٠١٣

٢- ٥- ٢ الحشائش والاعشاب : تتمثل الحشائش والاعشاب في اقصى شمال وشمال شرق منطقة الدراسة في كون بعضها حولي والآخر معمر، بعضها ينمو في فصل الربيع وآخر طيلة فصلي الصيف والخريف، يشكل القسم الغالب منها علف جيد للحيوان، مثل بعض الأعشاب الجافة والرطبة، إذ تنمو الأولى خلال فصل الربيع وتستمر حياتها خلال فصل الصيف، في حين تنمو الثانية خلال فصل الربيع لتجف وتموت في نهايته، فضلاً عن حشائش الشيلم والشوفان البري والشعير البري والحنطة البرية، في حين يشكل البعض الآخر حشائش سامة مثل نبات اللبين (ام الحليب)، وأعشاب طبية مثل عرق السوس والبابونج، وأخرى غذاء للإنسان مثل الكعوب والفطر الابيض.

و تتمثل الحشائش والاعشاب في وسط وجنوب منطقة الدراسة في النباتات التي تنمو بعد فترة قصيرة عقب سقوط الامطار على سطح التربة ولهذه النباتات أهمية كبيرة في تثبيت ومسك التربة والمحافظة عليها من التعرية والانجراف بسبب شبكة جذورها الدقيقة [١] ، مثل نبات الجعدة والذي يوجد في الترب الرملية أو الحجرية الرملية أو الحصوية الناعمة وفي الاراضي التلالية ذات الترب الصخرية.

كما ينمو نبات العجرش (الشريب) بجوار الاراضي الغدقة ذات المياه المالحة، ومن النباتات التي تعمل على تماسك التربة من التعرية والانجراف هو نبات الكبع(القباع) وهي حشائش شتوية معمرة وتمتاز بقابليتها على النمو بصوره سريعة بعد أول مطرة من كل موسم [٢].

اما الحشائش والاعشاب الحولية في وسط وجنوب منطقة الدراسة فتنمو هذه النباتات وتبدأ دورة حياتها مع بداية الموسم المطري من السنة الذي يبدأ عادة من شهر تشرين الأول وينتهي في شهر مايس وخلال هذه الفترة تثبت وتنمو وتزدهر وتكون بذورها ومع بداية شهر نيسان دورة حياتها بالانتهاء ثم تنتهي جميعها خلال شهر مايس [٣].

وتمتاز هذه النباتات بأنها تعمل على جعل التربة أكثر تماسكا وبالتالي تعمل على تقليل فعل عوامل التعرية ومن أهم أنواعها نباتات شويرب وخافور وابو دميم ونبات الخباز وجميعها تنمو في أراضي الهورات (الفيضات) وبطون الوديان ذات الترب المزيجية أو الترب الرملية والحصوية أو الطينية، كما يؤثر النبات وكثافته في الخصائص المورفومترية للوديان في منطقة الدراسة وقد كان

(١) مديرية بيئة ديالى، تقارير غير منشورة، ٢٠١٤

(٢) المصدر نفسه.

(٣) المصدر نفسه.

ذلك واضحاً في وادي كانكاو كوش الذي يتميز بكثافة النبات الطبيعي بشكل اكثر مما في وادي كاني كابود او وادي ناوت وسيتم توضيح ذلك في الفصل المورفومتري لهذه الدراسة .

ويمكن ايجاز تأثير النبات الطبيعي في سير العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة كما يأتي:

١- يعمل النبات على الاحتفاظ بالمياه لأطول مدة ممكنة في المناطق التي يتواجد فيها مما يؤدي الى بقاء تلك المناطق رطبة على العكس من المناطق الخالية من النبات التي تفقد رطوبتها بسرعة مما يمكن الجفاف منها.

٢- تعمل الاشجار والحشائش على تثبيت التربة والحفاظ عليها من عمليات التعرية المائية والريحية اذا امتلكت تلك الاشجار والحشائش جذورا قادرة على التوغل في التربة.

٣- يعمل النبات على تقليل سرعة المياه المنحدرة مما يؤدي الى زيادة فرص تسربها تحت سطح الارض فتؤدي الى تغذية الخزانات المائية الجوفية على حساب تغذية المجاري المائية السطحية.

٤- يعمل النبات على عرقلة سير المياه المنحدرة مما يقلل شدة موجة الفيضان ويضعف تأثيرها ويؤخر وصولها كما يحدث في حالات غزارة الامطار.

وخلاصة القول ان التباين الجيولوجي والمناخي اثر بشكل واضح على منطقة الدراسة، فكان له دور بارز في تكوين اشكال ارضية مختلفة، كما ساهم في تنوع العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة.

العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة

٣-١ تمهيد:

العمليات الجيومورفولوجية تعني جميع التغيرات الفيزياوية والكيمياوية التي تظهر آثارها في تحوير سطح الأرض وهي متعددة ومتباينة ومتداخلة من حيث نوع العملية والعامل المؤثر فيه، وتقسم هذه العمليات الى مجموعتين الاولى مجموعة العمليات الداخلية(Endogenous processes) وهي التي تحدث داخل الأرض والتي تؤدي الى تحوير في شكل سطح الارض وترك اثر واضح على سطح الارض ، والثانية مجموعة العمليات الخارجية (Exogenous Processes) وهي العمليات التي تحدث فوق سطح الأرض[١]، وبصورة عامة فان جميع أشكال سطح الأرض تعرضت الى عمليات جيومورفولوجية، ومن أهم العمليات الداخلية والخارجية في منطقة الدراسة هي :-

٣-٢ العمليات التركيبية Morphotectonic Processes: يعرف علم المورفوتكتونك بانه تفسير لتكوين أشكال سطح الأرض وذلك عن طريق التركيز على دراسة اصل تلك المظاهر وعلاقتها بالعمليات التكتونية[٢] الناتجة عن عمليات الضغط والشد وطبيعة التكوينات الصخرية لأحواض منطقة الدراسة و المتحكمة في أحواض الوديان الرئيسة والفرعية، فضلا عن التأثير في مورفومترية الحوض وفي إبراز عمليات التجوية والتعرية في منطقة الدراسة، وهذا يعطينا دليلا على العلاقة المترابطة بين هذه العمليات والعمليات الخارجية.

٣-٢-١ طبيعة التكوينات الصخرية : تتميز منطقة الدراسة بظاهرة دورية الترسيب المتمثلة بالصخور الكلسية والصخور الدولوماتية المتبلورة والصخور الرملية التي ترسبت بشكل طباقي أفقي صلب مع صخور فتاتية اقل صلابة مثل الصخور الطينية وصخور المارل أو صخور رملية طينية أو صخور رملية دولوماتية وهذه الصخور تستجيب لعمليات التجوية والتعرية والاذابة بأنواعها

(1) .W.D.Thorunnbury,Principles of Geomorphology , U.S.A,2nd Ed , John Wily and sons , Newyork , 1962 ,p 32 .

(٢) قاسم يوسف شتيت ، دراسة جيومورفولوجية للوديان الجافة غرب الفرات وادي الغدف، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بغداد، ١٩٩٥ ، ص١٠٤.

المختلفة، ومن ثم فان عدم تجانس الطبقات من حيث الصلابة والضعف لا يعود الى الوقت الحالي وانما يعود الى الظروف البيئية التي تكونت في السابق في الحقبات التاريخية من عمر الأرض.

ان عدم التجانس بين الطبقات له اثر مهم في تكوين الأشكال الأرضية تبعا لتباين اثر فعل عوامل التجوية والتعرية في الطبقات، فاذا كانت التكوينات الصخرية متكونة من طبقات صخرية شديدة الصلابة متعاقبة مع طبقات اخرى لينة وتأثرت بالصدوع فقد تتكون حافات صخرية وتظهر هذه الحالة بشكل حافات صخرية عالية شديدة الانحدار واودية عميقة تنحت أقدام هذه الحافات كما في الحافات الصدعية على جانبي وادي كانكاو كوش، أما إذا كانت التكوينات متجانسة وفتاتية فكثيرا ما تظهر على شكل أراضي سهلية.

٣- ٣- العمليات المورفومناخية Morphoclimatic Processes: لقد أجريت العديد من الدراسات التي حاولت تقسيم العالم الى أقاليم مورفومناخية، ومن بين تلك الدراسات التي قام بها (بليتر وليوبولد عام ١٩٦٤) فقد درسا تأثير كل من المعدل السنوي لدرجات الحرارة والمعدل السنوي لكمية الامطار وتأثيرهما على فعل التجوية وعوامل التعرية على مناطق السطح المختلفة عموما [١].

ومن خلال الفصل الاول تبين ان منطقة الدراسة تمتاز بمناخ شبه جاف الى جاف من جهة، ووجود الصخور المتباينة في أستجابتها لعناصر المناخ من جهة أخرى، مما أدى الى تنشيط العمليات الجيومورفولوجية، ومن ثم بروز عدد من أشكال سطح الارض نتجت عن تأثير عناصر المناخ في منطقة الدراسة، اذ أن نشاط التجوية الفيزياوية هو السائد يقابلها ضعف في التجوية الكيمياوية والانهيارات الأرضية، أما فعل التعرية بنوعيها المائية والريحية يكون على أشده، وعليه سوف نبين هذه العمليات ودورها في تكون وتطور الاشكال الأرضية في منطقة الدراسة.

---

(1) C.Eembieton and J.Thornes, Process in Geomorphology Edward Arnold, British, 1979,p75 .

٣ -٣-١ عمليات التجوية Weathering Processes: تتعرض كل انواع الصخور المختلفة عندما تظهر على سطح الأرض لفعل التجوية وهي عملية تفتت وتحلل الصخور بواسطة عناصر الجو السائدة في الغلافين الجوي والمائي والمؤثرة في منطقة الدراسة والتي تنجم عنها اشكال ارضية جديدة او تعديل في الاشكال الأرضية القديمة تبعا لاختلاف التركيب الصخري والمعادن التي تتألف منها الصخور من ناحية والمدة الزمنية التي تتعرض لها الصخور لفعل التجوية من ناحية اخرى، اذ يتعرض سطح الارض او قرب سطح الارض لفعل التجوية وتقل كلما تقدمنا نحو باطن الارض، اذ تبقى نواتج التجوية في مواقعها دون نقل مكونة التربة او تنقل بواسطة عوامل النقل.

كما ان التجوية بأنواعها المختلفة قد تحدث في مكان ولاتحدث في مكان اخر وقد تحدثا معا في مكان واحد [١] ، وان المفتتات الناتجة هي نتيجة لتظافر عمليات التجوية بغض النظر عن نوع المناخ السائد والطبقة الصخرية ويبرز نوع واحد يكون اكثر نشاطا في المنطقة الواحدة من النوع الثاني [٢]، ومن ثم فان منطقة الدراسة تعرضت الى نوعين من التجوية خلال عصر البلايوستوسين وهذا ما تعكسه الاشكال الأرضية الناتجة من عمليات التجوية الكيمياوية والفيزياوية، وتتحكم بالتجوية عوامل معينة منها :-

١-البناء الجيولوجي للصخور : يتوقف تأثير هذا العامل على التكوين المعدني للصخور فهو الذى يحدد ما اذا كان الصخر عرضة لان يتفكك فيزياويا او كيمياويا ، اذ تتكون صخور منطقة الدراسة من تتابع تكوينات صخرية مختلفة من حيث مكوناتها المعدنية وطبيعة المادة الرابطة، اذ توجد صخور صلبة كلسية ودولومايتية ورملية مقاومة للتجوية متعاقبة مع صخور هشة طباقية قابلة للتجوية، وهي تختلف من تكوين لآخر من حيث المادة الرابطة (سيليكية او كلسية او غيرها)،

(1) Birkeland p.w. , pedology ,weathering and geomorphologyical ,research oxford unvie press ,inc ,u.s.a ,1974 ,p32

(2) Cuilagh P .mc. ,Modern concepts in Geomorphology ,oxford unvie press ,1978,p57

فضلا عن بروز اهمية نفاذية الصخر التي تؤثر في مدى استجابة الصخور للتجوية، ويعد الحجر الرملي من الصخور المقاومة للتجوية، لأنه مكون اساسا من الكوارتز المقاوم للتجوية وكذلك الصخور الدولومايتية التي تكون ايضا ذات مقاومة و صلابة.

كما تتأثر الطبيعة الصخرية بنوع وحجم التراكيب الجيولوجية مثل الفواصل والشقوق والصدوع وسمك الطبقة والتي تعد مواقع ضعف في الصخور اذ تؤثر في سرعة التجوية وسرعة استجابة الصخور لعوامل التعرية،ويظهر ذلك في شمال منطقة الدراسة، كما تختلف انواع الفواصل والتشققات الأرضية نتيجة لقوة وعنف الحركة المسببة لها فالحركات التكتونية والتجوية الفيزياوية يعملان على خلق الشقوق والفواصل العميقة التي تساعد على تغلغل تأثير التجوية فيها كالنمو البلوري وعملية التجمد والذوبان التي تمتد الى اعماق مختلفة مما يساعد على زيادة معدلات التجوية.

٢- العامل المناخي: ان للمناخ الماضي وعناصر المناخ الحالي دورا رئيسا في معدلات التجوية وتجديد عوامل التعرية الاخرى التي تؤثر في تكوين الاشكال الأرضية لسطح الارض، ويمكن القول ان المناخ السائد يمتاز بمعدلات تساقط سنوية متذبذبة، وتمتاز هذه المعدلات بالتفاوت الشديد في توزيعها على شهور السنة وبالأخص في الخريف والشتاء، وتتصف امطار منطقة الدراسة بانها تكون في بعض الاحيان فجائية شديده تعمل على تفكك المكونات الصخرية كما ان تغلغل المياه بين الطبقات الصخرية تعمل على تشبع الطبقة الصخرية ومن ثم تعمل درجات الحرارة على جفافها وبتوالي هذه العملية تتعرض الصخور للتفكك كما يعمل التجمد والذوبان ايضا على تفكك الصخور، اما درجات الحرارة العظمى خلال شهور الصيف وعظم المدى الحراري اليومي والسنوي يؤثر على الصخور من حيث التمدد والانكماش ومن ثم التفكك ومن ثم نلاحظ عظم التجوية الفيزياوية مع قلة ومحدودية تأثير التجوية الكيمياوية في مثل هذه الظروف.

٣- التضاريس : تؤثر تضاريس أي منطقة في تباين معدلات التجوية فاختلاف الانحدار يعد عامل رئيسي في زيادة معدلات التجوية، ان تكون المنحدر من صخور غير متماسكة لا تغطيها النباتات سيسمح بقيام عمليات التفكك الصخري في الطبقة الصخرية العليا من سطحه وباستمرار عمليات التفكك سيعرض الطبقة السفلى من سطحه لعمليات جديدة من التجوية، كما ان للمياه السطحية دورا كبيرا على سفوح المنحدرات التي تغطى بالرواسب الفتاتية والمواجهة للرياح الشمالية الغربية المطيرة في منطقة كانكاو كوش وكاني كابود وتكون التربة الضحلة على السفح الذي يتميز بالانحدار الشديد أوالانحدار التدريجي.

٤-الانسان والحيوان والنبات: ان الانسان بتحركاته وتصرفاته اللامدروسة يؤثر كثيرا في معدلات التجوية من خلال عمليات التنقيب وبناء المنشآت الصناعية ومد الطرق الخدمية وغيرها كثير، كما يكون هناك دور للحيوان يتمركز كثيرا في شرق منطقة الدراسة لاسيما في منطقة كانكاو كوش ووسط منطقة الدراسة بسبب كون هذه المناطق تنتشر فيها الزراعة وتربية الحيوان والتي ساهمت في زيادة معدلات التجوية كما يبدو ان هناك دورا للنبات اذ تعمل النباتات الدائمة من خلال مد جذورها داخل شقوق الصخور والتربة مؤدية الى توسعها وتحطمها.

ويلاحظ مما تقدم ان معدلات التجوية تنشط في منطقة دون اخرى من مناطق الدراسة كلما تهيأت الظروف المناسبة لذلك، وعموما فان التجوية بأنواعها المختلفة قد لعبت دورا كبيرا في منطقة الدراسة وقد تكونت على اثرها العديد من الاشكال الأرضية.

٣-٣-١-١ التجوية الفيزياوية: تشمل كافة العمليات الميكانيكية التي تولد قوى فيزياوية ذات ضغط كاف لتكسير الصخور بفعل عناصر المناخ وتأثيرها في الصخور، اذ تتفتت دون حدوث أي تغير في خصائص الصخر الكيمياوية وتعد التجوية الفيزياوية من أنشط أنواع التجوية في منطقة الدراسة كون المنطقة شبه جافة، وفيما يأتي اهم أنواع التجوية الفيزياوية السائدة في منطقة الدراسة -:

١-**التباين الحراري Temperature Variation:** ان تباين درجات الحرارة وارتفاع المدى الحراري سمة واضحة في المناطق شبه الجافة والجافة ومنها منطقة الدراسة، ومن أكثر المناطق التي تسودها عمليات التباين الحراري، وذلك لتعرض درجات الحرارة الى تغيرات يومية كبيرة، فضلا عن التغير الفصلي في درجات الحرارة ما بين الصيف والشتاء، وكما تم توضيح ذلك في الفصل الخاص بالعوامل المؤثرة في سير العمليات الجيومورفولوجية.

اذ يعمل المدى الحراري على تمدد وانكماش الصخور ونظرا لتباين مكونات الصخور المعدنية يحدث تباين في التمدد والانكماش ومن ثم يؤدي الى تشقق الصخور خلال مستويات التباين، اذ ينحصر التغير الحراري في الطبقة السطحية دون الطبقة السفلى، وذلك لضعف درجة التوصيل الحراري للصخور ومن ثم يحدث ضغط واجهادات داخلية، يؤدي ذلك الى تكوين الشقوق واتساع فتحاتها لاسيما على طول الاجزاء الضعيفة جيولوجيا من الصخر وباستمرار هذه العملية يتجزأ الصخر ويتفتت الى مفتتات صغيرة [١] .

تحصل عملية التفكك في منطقة الدراسة بسبب التباين في درجات الحرارة في الصخور الرملية والرملية الكلسية، كما تتعرض الحافات الصخرية والمنحدرات للتجوية الفيزياوية مسببة تراجعا في الحافات الصخرية ومكونة فتات صخري يتجمع بشكل مخاريط اسفل المنحدرات يسمى التالوس، ويتعرض هذا الى عملية التفكك المستمر ولهذه الحالة علاقة مباشرة بالظروف المناخية وانعدام النبات الطبيعي لاسيما في المنحدرات الواقعة في ظل المطر ٠

٢-**التجوية بفعل الصقيع Frost Wedging :** تحدث هذه العملية في فصل الشتاء عند موسم سقوط الامطار، اذ تدخل المياه في المسام والفواصل والشقوق الصخرية، وعند هبوط درجة الحرارة تحت الصفر المئوي يتجمد الماء داخل هذه الفواصل والشقوق ويزداد حجمه بنسبة (٩ %) من حجمه الاصلي عندما يتجمد ويولد تمدده ضغطا كبيرا يقدر بحوالي (١٥٠ طن /قدم٢) مما يساعد

(١) حسن سيد أحمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص٢٩٢-٢٩٣.

على تفتت الصخور وتسهيل عمليه التعرية [١] ، وان حدوث هذه الحالة قليل في منطقة الدراسة ما عدا ليال قليلة من السنة وذلك عند سقوط الامطار أو ارتفاع في الرطوبة النسبية يعقبها انخفاض في درجات الحرارة الى ما يقرب من الصفر المئوي في المناطق ذات التكوينات الصخرية المتكشفة، وتتحول الصخور من جراء هذه العملية الى حطام صخري ذي جوانب حادة.

٣-التجوية الملحية Saline weathering: ان التجوية الملحية معروفة منذ عشرينيات القرن الماضي من خلال دور تبلور الاملاح في تفكك الصخور، ورغم بعض الجوانب الكيمياوية لهذه العملية الا ان دورها في تفكك الصخور دور فيزياوي ميكانيكي في المقام الاول [٢] .

تحدث هذه العملية من خلال وجود بعض المعادن في الصخور غير المتبلورة (انهايدرايت) وسبب ذلك هو عدم وجود الماء الكافي لتبلورها، وعند توفر الماء (الامطار و المياه الجوفية) تتم عملية تبلور الاملاح في الصخور مع محاليلها حيث تستقر الاملاح داخل الشقوق والمسام وينشأ من جراء عملية التبلور ضغط هائل على سطح الصخر الداخلي مسببا تكسره وتفتته، وتحدث هذه العملية على سفوح المنحدرات مكونة أشكال أرضية منها حفر التجوية وتنتشر هذه العملية بنطاق واسع ضمن تكوين الفتحة في شمال منطقة الدراسة ذلك لاحتواء هذا التكوين على صخور الانهايدرايت والجبس وملح الطعام.

٤-التجوية الفيزياوية بفعل الكائنات الحية Physical Weathering by Organisms:

تؤدي الحيوانات دور هام في تفكك التربة وتفتتها أثناء حفرها لجحورها كالنمل والذئاب والارانب وغيرها من الحيوانات ، كما في مناطق وادي كاني كابود، وتعد عملية تقليب التربة هذه عبارة عن تعريض أسطح جديدة للتعرية وتفكيك وتكسير مكونات التربة الأصلية الى مكونات أصغر حجما، كما تعمل حرفة الرعي أيضا دورا مهما في معدلات التجوية بسبب الرعي الجائر كما

(١) عادل كمال جميل واخرون، علم الصخور، بغداد، ١٩٨١، ص١٤٦ .
(٢) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠١،ص٨٤ .

في المنخفضات الصالحة لرعي القطعان في موسم الرعي، من عوامل التفكك الفيزياوي هو دور النباتات في تكسير وتفتيت الصخر اثناء امتداد جذورها داخل الكتلة الصخرية عبر الشقوق والفواصل مما يؤدي الى توسيعها نحو الاسفل مما يساعد في تحرك المياه الى اعماق الطبقات.

كذلك يعد الانسان عامل مساعد لمعدلات التجوية، اذ يقوم بتفتيت وتكسير الصخور فيزياويا وتهيئتها لعمليات التعرية المختلفة من خلال العديد من الأعمال التي يقوم بها كشق الطرق الترابية وعمليات التعدين وعمليات الحفر من خلال التحريات الجيولوجية، فضلا عن عمليات الحراثة وتهيئة الاراضي للزراعة في منطقة الدراسة حيث مناطق شمال غرب مندلي مثالا لذلك، وختاما يمكن القول ان أنواع التجوية الفيزياوية تعمل على زيادة مساحة السطح الصخري وتهيئته لنشاط عمليات التجوية الكيمياوية والحيوية.

٣-٣-١-٢ التجوية الكيمياوية Chemical Weathering : تتسبب التجوية الكيمياوية في تغيير التركيب الكيمياوي للمعادن والصخور وتعرف هذه العملية بالتحلل(Decomposition) وهي على علاقة ببعض العناصر الطبيعية النشطة مثل الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون وبخار الماء ولهذه العناصر صلة دائمية بالماء والتي لها تأثيرا كيمياويا على الصخور [١] .

تعد التجوية الكيمياوية نشطة في مناطق معينة كما في اقصى شرق منطقة الدراسة وغير نشطة في مناطق جنوب منطقة الدراسة حيث يتحكم بذلك المعدل السنوي واليومي للمدى الحراري وكمية التساقط المطري، وفيما مضى من زمن تكونت الاشكال الأرضية نتيجة عمليات التجوية، تكونت خلال الزمن الرباعي بفعل عمليات الإذابة والتميؤ والتكربن والتأكسد التي تعرضت لها المكاشف الصخرية الحاوية على الحجر الجيري وصخور المتبخرات في ذلك الوقت.

وفيما يأتي طرائق حصول عمليات التجوية الكيمياوية في منطقة الدراسة:-

(1) Ibrahim A O ,Tectonic style and Evolution of NW segment of the Zagros fold-thrust Belt , sulaimani Governorate,kurdistan region Neiraq.Un Pub.PhD univ of sulaimani,kurdistan iraq2009 -p123

١-عملية الاذابة Solution :- يقصد بها مقدرة المكونات المعدنية للصخور على الذوبان والتحلل في المياه، لذلك يتوقف نشاطها على كمية المياه وعلى استجابة المكونات الصخرية ذاتها للذوبان [1]، وتسود عملية الإذابة في الصخور الجيرية والكاربونية في تكوينات الفرات والتي تسود فيها العديد من حفر الإذابة مختلفة الاحجام وظاهرة التكهف والعيون الكارستية المتواجدة في منطقة الدراسة، كما تقوم عملية الإذابة بنشاطها في المادة اللاحمة للحجر الرملي الجيري عندما تكون كاربونات الكالسيوم أو اكاسيد الحديد أو مواد معدنية دقيقة وبذلك يتحول الحجر الرملي الكلسي الى مواد فتاتية وحبيبات رملية غير متماسكة، و يتعرض الحجر الجيري الطباشيري المتداخل مع طبقات من الصوان والسليكا للإذابة عندما تتعرض المادة اللاحمة للإذابة اذا كانت مركبات أوكسيد الحديد أو المنغنيز أو السليكا عند سقوط أمطار غزيرة ومن ثم تتشبع الصخور الحاوية على هذه الاكاسيد وتحت تأثير التبخر الشديد للمحاليل المذابة تترك خلفها المعادن الحديدية أو السيليكية على سطوح المرتفعات كما في وسط منطقة الدراسة والذي يعد من الاشكال الأرضية التبخيرية٠

٢-عملية التميوء Hydration : هي عملية اتحاد جزيئات الماء بمكونات العديد من المعادن المختلفة مكونة ما يسمى بالمعادن المائية، ففي حالة السليكات نجدها تتحول نتيجة هذه العملية الى سليكات مائية وكذلك تتم عملية تحول أكاسيد الحديد الى هيدروكسيد الحديد، كما تحدث عملية التميؤ أيضا ضمن مجموعة صخور المتبخرات (الانهايدرايت والجبس والحجر الملحي) مثلا يتحول الانهايدرايت (كبريتات الكالسيوم) الى الجبس (كبريتات الكالسيوم المائية) عند اتحاده مع الماء ، وتكون عملية التحول سريعة عندما تكون ميل الطبقات الصخرية عاليا فضلا عن كثافة الفواصل والشقوق لتسهيل عملية دوران المياه خلالها وتنتج عن هذه العملية زيادة كبيرة في حجم الصخور، وتنتشر عملية التميؤ في منطقة الدراسة وخاصة في اراضي كاني كابود منها٠

([2]) Burnett A D and et al , An Engineering soil at kermanshah, zagros mountains, iran, imperial college,london1972 p339

٣-عملية التكربن Carbonation : تعد من العمليات السائدة في منطقة الدراسة وتحدث هذه العملية عندما تتغلغل المياه المحملة بثاني أوكسيد الكاربون في شقوق الصخور الجيرية الموجودة في منطقة الدراسة مكونة حامض الكاربونيك الذي له القابلية على اذابة الصخور [١] ، ومن ثم تكوين فجوات وكهوف تبرز هذه الحالة في تكوين الفرات شمال منطقة الدراسة.

كما ان حامض الكاربونيك أيضا يعد ذا تأثير على الصخور الكلسية لتكوين بيكاربونات الكالسيوم التي تكون هشة وسهلة التفتت، ويترتب على ذلك تحول الصخور الجيرية الصلبة المتماسكة الى صخور تكثر فيها الشقوق ومن ثم يؤدي ذلك الى انهيارها.

٤-عملية الاكسدة Oxidation : وتحدث هذه العملية عند اتحاد غاز الاوكسجين الموجود في الجو مع عنصر من العناصر المتعددة التي تتألف منها معادن الصخر وتحول هذا العنصر الى مادة اقل صلابة واقل مقاومة لعوامل التعرية التي تعرف بالأكسدة [٢] وكما هو معروف فان معظم صخور الارض تتكون من معادن وقد يدخل عنصر الحديد في تركيبها ولهذا فان اكاسيد الحديد واسعة الانتشار على سطح الارض ويمكن ملاحظتها في شمال شرق منطقة الدراسة في بعض المرتفعات حيث تميل الوانها الى الاحمرار.

٣-٤- عمليات تحرك مواد سطح الارض : تعد عمليات تحرك المواد من العمليات المهمة التي تعمل على تشكيل مظاهر سطح الارض، وهي عبارة عن حركة وسقوط الكتل الصخرية والمفتتات والتربة الناتجة من فعل التجوية بنوعيها، من اعلى المنحدرات الى اسفلها لتتخذ وضعيات جديدة تستقر فيها تحت تأثير قوى الجاذبية الأرضية من دون تدخل لعوامل التعرية [٣] .

([1]) le Roux J J ,Water Erosion Risk Assessment in South Africa ,Un. Pub. Doc. thesses univ. of pretoria 2012 , p145

([2]) Ali hH zadeh and et al , Estimating of sediments using EPM method in chelleh watershed area of gilan-gharb , jour. Of science and todayes world vol.2 ,2013,p1260

([٣]) محمد سامي عسل، الجغرافية الطبيعية، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة، ج١، ١٩٨٤،ص٢٧١ .

تسود عمليات تحرك المواد في المناطق المرتفعة من منطقة الدراسة، اذ نلاحظ ان اغلب سفوح المنحدرات والمناطق المرتفعة ما بين الوديان وحافاتها متأثرة بهذه العملية، اذ يمكن القول ان الاشكال الأرضية الناتجة من الانهيارات الأرضية بأنواعها المختلفة ما هي الا نواتج قديمة تكونت خلال الزمن الرباعي (نهاية البلايوستوسين وبداية الهولوسين) بفعل الظروف المناخية الرطبة والتساقط الكثيف، اما تأثير المناخ الحالي على الانهيارات الأرضية فيعد ضعيف جدا ورغم ذلك هو مكمل للانهيارات الأرضية القديمة.

ان عمليات تحرك المواد في منطقة الدراسة متأثرة بعدة عوامل يجب توافرها لكي تتم هذه العمليات فبعضها جيولوجي والبعض الاخر مناخي وطوبوغرافي وكما يأتي:

١- **طبيعة البنية الأرضية:** تتميز منطقة الدراسة بكثرة التلال المتفرقة والمتقطعة، اذ تحدث معظم حركات المواد وانزلاقاتها على منحدرات هذه المرتفعات وعلى حافات الوديان المنتشرة في منطقة الدراسة، من خلال دراسة جيولوجية المنطقة نجد أن هذه المرتفعات تتكون صخورها من طبقات صلبة ذات نفاذية تعقبها طبقات هشة، اذ يكون الترسيب دوري متمثل بالمواد الفتاتية والكاربونية وكل دورة تتكون من الحجر الرملي او الحجر الطيني او الحجر الكلسي كما في التكوينات الجيولوجية فيها.

ومن ثم تتعرض الاجزاء اللينة الهشة الى التفكك وسهولة الانجراف من باقي طبقات التكوين شديدة المقاومة لنفس العوامل المؤثرة في التفكك مما يخلق حالة عدم الاستقرار للمنحدرات في الطبقة العلوية الصلبة نتيجة لتأثير الجاذبية عليها مما يسبب تحرك الطبقات الصخرية حول المنحدرات مما يؤدي الى سقوطها وانهيارها.

كما تتواجد مجموعة من الفواصل والشقوق فضلا عن المسامية العالية في منطقة الدراسة وعلى نطاق واسع ضمن طبقات الحجر الجيري والرملي اللذان يسمحان باختراق المياه عبر

الطبقات الصخرية السطحية شديدة المقاومة لعوامل التجوية والوصول الى الطبقات السفلى القليلة المقاومة مما يؤدي الى تشبعها ومن ثم تعمل على انزلاق او حركة الكتل الصخرية الصلبة الواقعة اعلاها مسببة دحرجتها أو انقلابها نحو جوانب المنحدر.

٢- **العامل الطوبوغرافي:** ان لدرجة انحدار السطح دورا فعالا في عمليات تحرك المواد اذ يكون متفقاً مع ميلان الطبقات الصخرية أي درجة انحدار السطح على طول مناطق الحافات والجروف في منطقة الدراسة اذ يزداد فعل الجاذبية الأرضية اعتمادا على عمليات التجوية التي تتعرض لها الصخور.

٣-**العوامل المناخية** : ان للعوامل المناخية السائدة خلال العصر الرباعي لها دور في عمليات تحرك المواد اذ تعمل الامطار الغزيرة وحدوث السيول الجارفة خلال فترة قصيرة على تفكيك المكونات الصخرية وسقوطها، كما ان تغلغل المياه بين الطبقات الصخرية كما في الصخور الطينية والمارل والطفل فأنها تتشبع ثم تعمل درجات الحرارة فيما بعد على جفاف الصخور وبتوالي عملية التشبع والجفاف المتواصلة على الصخور تتعرض للتفكك ومن ثم السقوط، كما ان التجوية بفعل الصقيع والتجوية الملحية تساعد على تفكك الصخور.

ومن المؤثرات المناخية الاخرى هو عظم المدى الحراري اليومي والسنوي الذي يؤثر على المعادن المكونة للصخر فتعمل على تمدد وانكماش الصخر وبتوالي هذه العملية تخلق انواع عديدة من الشقوق والفواصل على المنحدرات مما يضعف تماسكها ومن ثم سقوطها.

٣-٤-١- **انواع حركة المواد:** تقسم عمليات حركة المواد التي تجري على منحدرات منطقة الدراسة بالاعتماد على تصنيف شارب(Sharpe) الى الانواع الاتية :-

١- **زحف المواد الصخرية** : وتشمل كل من زحف (Creeping) المواد الصخرية والتربة وزحف الصخور، اما زحف التربة فهي من الحركات التي تحدث ببطيء شديد بحيث يصعب

ملاحظتها، لكن يمكن التعرف على نتائجها ويحدث في المناطق ذات الانحدار القليل، وان هذه العملية هي مسؤولة عن نقل معظم الحطام الصخري الذي يتكون على سطح الارض نتيجة لعمليات التجوية حتى يصل الى الاماكن التي يمكن ان تقوم فيها عوامل النقل بمتابعة نقل هذا الحطام الى الاماكن الاقل انخفاضا [١] .

كما تعمل قوة الرياح على حت الجزء الادنى من القاعدة مسببة خلخلة للكتل الصخرية مما يعمل على زحف هذه الصخور وبتكرار هذه العملية وانهيار الصخور والحطام الصخري في مكان واحد ولمدة زمنية يبدا تراكم هذا الحطام اسفل المنحدرات ويدعى بركام السفح او التالوس(Talus) [٢] والتي تعمل بمرور الزمن على تسوية سطوح المنحدرات في الجهات الشرقية لمنطقة الدرسة عند اطراف وادي كانكاو كوش.

اما عملية زحف الصخور فتعد من الحركات البطيئة جدا في حدوثها على المنحدرات وهي عملية تؤدي الى انحدار كتل صخرية منفردة من الصخر دون اختلاطها برواسب اخرى ، وتحدث على طول الحافات الصخرية وفي المناطق التي تتألف من صخور صلبة من الحجر الرملي والمجمعات لاسيما اذا كانت هذه الصخور قد تأثرت بحدوث الشقوق والفواصل الكثيفة المتشابكة والتي ينجم عنها اضعاف الصخر وسهولة تفككه [٣] ، كما هو الحال غرب وادي كانكاو كوش.

٢-الانزلاق الصخري Rock Slides: يقصد به تحرك كتل صخرية كبيرة باتجاه أسفل المنحدر معتمدة على مستوى انزلاق مستوي وتكون الحركة (الازاحة) على شكل وحدة متماسكة مركزة على طول سطوح الانزلاق، ويعتمد الانزلاق الصخري على طبيعة الصخور الام والتراكيب المعقدة لها [٤]، هذا بالاضافة الى تشبع الصخر بالماء الذي يقلل من درجة مقاومتها من خلال

---

(١) عدنان باقر النقاش ،الجيومورفولوجي ،مصدر سابق ،ص ٢٥٢ .

(2) Carla W. Montgomery, Fundamentals of Geology, WCB/ McGraw-Hill, U.S.A, 1997, P290-291

(٣) حسن سيد أحمد أبو العينين، مصدر سابق، ص320 .

(4) carla W montgom, op. cit. p157

زيادة ضغطه في المسافات والفواصل والعمل على اضعاف الروابط بين جزيئات الصخر بالاضافة الى زيادة الماء لوزن الكتل الصخرية لدرجة تؤدي الى زيادة قوة التدفق الى الاسفل كذلك الانزلاق الارضي يصل الى اقصى قوته بعد سقوط المطر الغزير وتزداد فعالية الانزلاق عند سقوط المطر بعد مدة جفاف طويلة تعرضت خلالها سفوح المنحدرات لتشققات كثيفة تزيد من طاقة التشرب[1]، كما يمكن ملاحظة ذلك في مناطق الاودية الموجودة وسط شرق منطقة الدراسة جنوب مناطق كانكاو كوش .

٣- **السقوط الصخري Rock Falls** : تعد من العمليات السريعة والمفاجئة عند الحافات الصخرية شديدة الانحدار اذ تسقط الكتل الصخرية وتصطدم بالارض، ونلاحظ هذه العملية في منطقة الدراسة لاسيما عند مصب وادي كاني كابود الذي يتميز بحافة عالية شديدة الانحدار، ويتأثر هذا السقوط بتعرض الصخور لعمليات التجوية لاسيما عند تسرب هذه المياه الى داخل الصخور ومن ثم تحدث التجوية الكيمياوية وتكثر هذه الحالة في التكوينات التي تحتوي على الحجر الجيري.

ويمكن القول ان حركة المواد (الانهيارات الأرضية) ينحصر وجودها في المنطقة الجبلية والتلال في منطقة الدراسة لوجود المظاهر الارضية ذات السفوح الشديدة الانحدار فضلا عن تدخل العامل المناخي والتكوين الجيولوجي والنبات الطبيعي .

٣-٥- **التعرية Erosion** : تعد التعرية من العمليات الجيومورفولوجية المهمة لما تتركه من آثار على سطح الارض فعوامل التعرية تعمل على صنع أشكال أرضية جديدة وبشكل مستمر دون توقف فهي تختلف من مكان لآخر اضافة الى اختلافها من حيث النشأة والشكل وتعد المياه الجارية والرياح والجاذبية الارضية من أهم عوامل التعرية التي تعمل على تفتيت الصخور ونقل المواد المفتتة من أماكنها الى أماكن بعيدة قبل ترسيبها في أحواض الترسيب، وتتباين عمليات

(١) محمد صبري محسوب، مصدر سابق، ص١٩٩.

التعرية من مكان لآخر وفق ضوابط محددة منها نوع القوى المسببة للتعرية (مياه ورياح) وطبيعة التكوينات الصخرية وطبيعة انحدار المنطقة فضلا عن دور العامل البشري، ولغرض التوضيح سوف يتم تناول كل نشاط على حدة وتشمل نشاط عملية التعرية المائية والريحية ونشاط عملية الترسيب المائي والترسيب الريحي وكما يأتي:

٣-٥-١ التعرية المائية: تعد التعرية المائية احد المواضيع الاساسية ذات الأهمية الكبرى في الدراسات الجيومورفولوجية لما لها من اثار مهمة في تشكيل ظواهر سطح الارض، اذ ان من نواتج التعرية المائية في منطقة الدراسة هي الوديان الطويلة والعميقة وشبكات التصريف والتي تكونت غالبا في بداية الزمن الرباعي الذي تميز بغزارة الامطار، أما في الوقت الحاضر فتتعرض منطقة الدراسة للامطار الموسمية في فصل الشتاء والتي غالبا ما تكون على شكل زخات مطرية قوية في أوقات قصيرة حيث تقوم الامطار بتعرية السطح الذي تمر عليه حيث تعمل على تفتييت ونقل المواد المفتتة من تربة وفتات صخري وأحجار مختلفة الاحجام من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة المجاورة.

تتباين شدة التعرية المائية اعتمادا على غزارة الامطار وطول مدة سقوطها وحجم قطرات المطر ونوع التكوينات السطحية وكثافة النبات الطبيعي، محدثة أشكالا وانواعا مختلفة من التعرية وعلى النحو الاتي:-

١- **التعرية المطرية (التصادمية)** : يحدث هذا النوع من التعرية في منطقة الدراسة عندما تسقط الامطار على شكل زخات مطرية قوية، وعند اصطدام قطرات المطر مباشرة مع جسيمات التربة تعمل على تفتيت حبيبات التربة المتماسكة والفتات الصخري، وتحويلها الى حبيبات منفردة متناثرة في الهواء بعيدة عن مواقعها الأصلية نسبيا متحركة باتجاه أسفل المنحدر بفعل قوة الجاذبية فيؤدي جريان الماء الى جرف التربة.

تشير بعض الدراسات بأن سرعة سقوط المطر تكون في حدود (٢٠ ميل / الساعة) وان مطر مساوي (٢انج/ أيكر) تكون طاقته الحركية مساوية الى (٦ مليون قدم / باوند) وهذه الطاقة كافية لرفع طبقة سمكها (٧ انجات) من التربة الى (٣ قدم) وهناك اختلافات في ضربات القطرات للعواصف المطرية [١] .

وقبل سنة ١٩٤٠ كان الاعتقاد السائد ان تعرية التربة عبارة عن غسلها بفعل المياه الجارية، ولكن اتضح ان مثل هذا التعرية لا يتعدى سوى (١٠ %) من مجموع التربة المنسلخة بفعل عاصفة مطرية شديدة ، في حين تعزى الـ(٩٠ %) المتبقية من التعرية لهذه التربة الى فعل قطرات المطر، وفي دراسات اخرى قدرت كمية التربة المتناثره بالهواء من تربة مكشوفة بنحو (١٠٠ طن / أيكر) [٢] .

ان عملية فصل جزيئات التربة ونقلها يعتمد على نوعية وخصائص التربة والمفتتات الصخرية، اذ تتألف تربة منطقة الدراسة من مواد رملية ومزيجية وغرينية مع احتوائها على نسب قليلة من الطين كما في تربة بطون الوديان ذات النسيج الخشن الى متوسط النسجة التي تكون قليلة التماسك وجافة طوال شهور السنة فضلا عن قلة النبات الطبيعي وتدخل الانسان وعامل الانحدار [٣] .

---

(١) ه .د .فوث و ل .م .تورك، أساسيات علم التربة ، ترجمة صالح محمود دميرجي و عبدالله نجم العاني، جامعة بغداد، بغداد، ص٤٧٥ .

(2) Le Roux op cit , p333

(3) Ibid , p333

♣ – معادلة فورنيه– أرنولدس

$$F.A.I. = \sum_{I=1}^{12} \frac{p^2}{p}$$

F.A.I = قابلية المطر على التعرية

P^2 = كمية المطر في الشهر معبرا عنها (ملم)

P = كمية المطر في السنة معبرا عنها (ملم)

أنظر في ذلك – الياس بالي مخلوف بلعيد، تقويم وتقدير الخطر الكامن للتعريه المائية بأستخدام معادلة فقد التربة العالمية (USLE) ومنظومة المعلومات الجغرافية (GIS) في حوض شط الحضنة (حالة المسيلة) الجزائر . رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ ،ص ١٩٦

يلاحظ ان أنواع التعرية تختلف في منطقة الدراسة من حيث نوعيتها وشدتها تبعا لاختلاف ظروفها، لقد أجريت العديد من الدراسات من أجل وضع معادلات شاملة لحساب شدة التعرية ومن بين هذه المعادلات هي معادلة ♣ (فورنيه – أرنولدس .F.A.I) وهي بسيطة جدا في حسابها فتحديدها يتوقف على مجموع الامطار لـ (١٢ شهرا)، والتي يظهر عند تطبيقها وفق البيانات المطرية لمحطات منطقة الدراسة (خانقين، حمرين، بدرة) يظهر ان شدة التعرية المطرية بلغت (٤٨،٦ ، ٤٩،٣ ، ٣٩،٦ طن / هكتار) على التوالي، اذ ان قدرة الامطار على التعرية ضعيفة بصورة عامة في منطقة الدراسة و لايتجاوز حدود فئة التعرية الضعيفة البالغة نحو (٥٠ طن / هكتار).

٢- **التعرية الصفائحية (الغطائية)** : تعني الازالة المتجانسة جدا لطبقة رقيقة من سطح الارض لمنطقة ما، و يسود هذا النوع من التعرية في منطقة الدراسة التي تتميز بالمناخ شبه الجاف والجاف ولفترات طويلة فيبرز دور العمليات الجيومورفولوجية من تجوية وتعرية، ومن ثم تعمل على زيادة نسبة المواد المفتتة كالطين والغرين الناعم التي يتم نقلها بواسطة المياه لاسيما فوق مناطق الانحدارات البسيطة من الهضاب والتلال وعند اقدام المنحدرات وبعد سقوط الامطار تظهر اشكال من الطين الممزوج بمياه سطحية، فتبدأ بالانسياب على شكل طبقات شبه متجانسة من التربة السطحية متماثلة في السمك وغالبا ما تكون رقيقة في كل المساحة المعرضة على المنحدر بواسطة مياه المطر وتنحدر الى الاسفل اذ يكون تأثير مياه المطر كبيرا على السفوح المنحدرة خصوصا عندما تكون سرعة المياه عالية [1].

توجد العديد من المحددات للانسياب الصفائحي في بعض اجزاء المنطقة، منها انتشار مكاشف الصخور الجيرية والرملية في المناطق القليلة الانحدار مما يسمح بترشيح كميات كبيرة من مياه الامطار في بادئ الامر ووجود بعض المنخفضات التي تحد من حركة المياه مع المواد، اذ تتجمع

(1) Ibrahim, A. O. o.p cit. p35

المياه داخل المنخفضات فضلا عن وجود الحصى والحجارة والجلاميد على بعض سفوح المنحدرات.

يمكن تمييز نوعين من الانسياب الصفائحي في منطقة الدراسة، الاول ينشأ على سفوح المنحدرات في شكل انتشاري تنتهي عند اسفل المنحدر (التل)، اما الثاني انسياب صفائحي ينشأ موضعيا من المطر الساقط على الاراضي القليلة الانحدار، ففي سفوح المنحدرات تكون نسبة الانسياب الصفائحي في الاحوال الطبيعية اكثر سرعة وتناسقا، ويعد هذا النوع من اخطر انواع التعرية لأنه يزيل طبقة باكملها من سطح التربة الخصبة، اذ يقوم بنقل المواد الناعمة والعضوية من المناطق المرتفعة الى اسفل المنحدر او المناطق السفلى ويزداد أثر هذا النوع اذا كانت التربة ضحلة [1].

٣- **التعرية الاخدودية** : يظهر اثر هذا النوع من التعرية في منطقة الدراسة من خلال شبكة المجاري المائية المنتشرة على جوانب المنحدرات الصخرية من سطوح الهضاب والتلال، ويظهر في منابع احواض الوديان العليا والوسطى وعند اطراف الاحواض الخارجية، اذ تتركز على هذه المنحدرات اعداد كبيرة من الاخاديد بسبب التركز في الجريان، وتتركز قوة التعرية بشكل اخاديد او قنوات تتكون من التقاء شبكة المجاري المائية الصغيرة والقصيرة فتكون قناة رئيسية اكثر سعة وطولا منها، وتمتلىء بالمياه بعد التساقط الشديد اذ تقوم هذه المياه بالتعرية الجانبية وجرف الرواسب والفتات الصخري .

وتعد التعرية الاخدودية الأكثر هدما من جميع انواع التعرية المائية الاخرى، وتمتاز الاخاديد بتباينها في منطقة الدراسة فنجد اغلبها ضحلة متأثرة بدرجة وطول المنحدر والتركيب الصخري وشدة التساقط المطري وقلة النبات الطبيعي ، اذ تمت ملاحظة هذه الاخاديد ميدانيا في الجهه الشرقية والغربية من منطقة الدراسة عند منحدرات دوروان وكذلك في حمرين .

(1) Le Roux, J J. op cit p 350

من خلال معادلة بيركسما (Bergsma) * تم قياس شدة التعرية الاخدودية في الاحواض النهرية بعد أن تم قياس اطوال واعداد الاخاديد ** للشبكة التصريفية وقياس المساحة التي تشغلها الاخاديد من الاحواض الرئيسة والفرعية، بالاعتماد على الخرائط الطوبوغرافية وبرنامج Arc Map9.3 لحساب معدلات التعرية لكل احواض منطقة الدراسة، بعد ذلك صنفت معدلات التعرية الى درجات حسب النظام المستخدم كما موضح في الجدول (٣-١).

اذ تراوحت معدلات التعرية الاخدودية في احواض منطقة الدراسة ما بين نحو(٩٣٧٧،٨٣ م/كم٢) في حوض وادي ناوت، و نحو (٤٢٣٨،٣٠م/كم٢) في حوض كانكاو كوش وهي بذلك تقع ضمن درجة التعرية الاخدودية السابعة والسادسة على التوالي، فالدرجة السادسة توصف بـ (الشديدة) اما الدرجة السابعة فتوصف بـ (الشديدة جدا) ضمن التصنيف المكون أساسا من سبع درجات حسب تصنيف بيركسما(Bergsma).

جدول (٣-١) معدلات التعرية الاخدودية ودرجاتها في منطقة الدراسة

الوادي	المساحة كم^2	مجموع اطوال الاخاديد م	معدل التعرية م\كم^2	الوصف
نفط	٥١١٤،٠٨	٣٠١٠٥٧٣٠	٥٨٨٦،٨٣	شديدة جدا
كانكاو كوش	٨٣٦،٢٥	٣٥٤٤٢٨٠	٤٢٣٨،٣٠	شديدة
كاني كابود	٣١١،٢٧	١٨٩٦٣٦٠	٦٠٩٢،٣٣	شديدة جدا
ناوت	١٩٨،٠٥	١٨٥٧٢٨٠	٩٣٧٧،٨٣	شديدة جدا

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على E.I.Bergsma, Rainfall Erosion Serveys for conservation plannig, Jor, ITC, Nether lands, 1983, pp166-174

* – معدل التعرية = مجموع أطوال الاخاديد في الحوض/م / مساحة الحوض/كم2

أنظر في ذلك (E.I.Bergsma, Rainfall Erosion Serveys for conservation plannig, Jor, ITC, Nether lands, 1983, pp166-174.)

** – تم أعتبار مراتب الشبكة النهرية من المرتبة الاولى والثانية (أودية أخدودية) أذ تم قياس أطوال واعداد المراتب بالاعتماد على برنامج Arc Map 9.3 .

اذ ان الوديان التي تتميز بارتفاع في التعرية الاخدودية فهي تقع في مناطق شديدة الانحدار، والتي تتصف بسيادة المنحدرات التي تؤدي الى زيادة تركز الجريان في مجاري جديدة و يؤدي الى زيادة الرواسب المنقولة مع زيادة الانحدار.

إن التباين في درجات الحت يرجع إلى التباين في العوامل المؤثرة والتي من أهمها الطبيعة الصخرية والمناخ والتضاريس والانحدار وطبيعة التربة والنبات الطبيعي، فالاحواض التي يقل فيها ألحت قياسا بنظيراتها في منطقة الدراسة يعود ذلك إلى طبيعتها الصخرية إذ ان سفوح تلك المنحدرات تتميز بصخورها الضعيفة، لانها تتكون من تكوينات المقدادية وانجانة وباي حسن التي تتميز بصخورها المتكونة من الصخور الرملية والطينية هذا فضلا عن زيادة مساحات الأحواض وقلة أعداد الوديان قياسا بالمساحة، فضلا عن قلة الانحدار والارتفاع في تلك السفوح، أما الأحواض التي تزداد فيها درجة الحت السيلي والأخدودي فان ذلك يرجع إلى طبيعتها الصخرية الصلبة والمتمثلة بتكوين الفتحة الذي يتكون من الصخور الكلسية الصلبة، والتي أدت إلى صغر مساحات الأحواض وزيادة عدد المجاري السيلية والأخدودية مما أدى إلى زيادة نسبة أطوال هذه المجاري مقارنة بالأحواض الأخرى، هذا فضلا عن عامل الانحدار الذي يهيأ للأمطار في أن تنشأ لها مجاري صغيرة ضمن قنوات نهرية صغيرة، تسمى المسيلات التي تتطور فيما بعد إلى أخاديد كبيرة، إن هذه الأخاديد لا تندثر وتبقى محافظة على مجاريها في حال انتهاء الفصل المطير أو الأمطار الفجائية القليلة التي تسقط لمدد زمنية قصيرة، هذا فضلا عن عامل التربة ذات النسجة الناعمة التي تساعد على شق مثل هذه المجاري على عكس الترب الخشنة التي توجد في الأحواض الشمالية، يساعد في ذلك قلة النبات الطبيعي الذي هو قليل الانتشار والكثافة في اغلب أجزاء المناطق المعنية.

٤- **التعرية النهرية :** ان الدور الذي تقوم به المياه الجارية في تشكيل سطح الارض هي في واقع الامر نفس الدور الذي تقوم به باقي العمليات يتمثل هذا الدور بعمليات التعرية والنقل

والارساب، لكن بطبيعة الحال ان المياه المتحركة تنتج أشكال ومظاهر تختلف في بعض الاحيان عن الاشكال التي تنتجها العمليات الاخرى، اذ يتلخص فعل الانهار كعامل نحت في أربع عمليات متمثلة بفعل قوة المياه، والاحتكاك والتعرية الرأسية والجانبية ، وعمليات كيمياوية متمثلة بالتحلل والاذابة ألا ان هذه العمليات يتوقف عملها على عوامل متعددة، منها كمية المياه الجارية في الوادي وسرعة الجريان ومدى انحدار المجرى وطبيعة المواد التي يحملها الوادي، والبنية الجيولوجية للمنطقة التي يمر بها الوادي وكثافة النبات الطبيعي فضلا عن المرحلة الجيومورفولوجية التي يمر بها الوادي [1].

تتميز وديان منطقة الدراسة بأنها من الوديان التي تعتمد أساسا على نظام التساقط لذا فان جريانه يمتاز بالتذبذب بسبب فصلية التساقط من جهة، والتباين الزماني والمكاني للتساقط من جهة اخرى، ومن ثم تزداد شدة التصاريف مع زيادة الامطار، اذ تنطبق ذروة التصاريف مع قدوم العواصف المطرية، اذ تتركز كمية المياه الجارية في الوديان في مدة قصيرة لاتتجاوز عدة ساعات، ورغم قلة المياه الجارية في الوديان، ألا انها تساعد في ابراز او تعديل دور العمليات الجيومورفولوجية التي تكونت خلال العصور المطيرة التي مرت بها المنطقة، أما وادي نفط الرئيس فمازال يجري فيه الماء بفعل موقعه من نطاق المياه الجوفية ومن ثم تتفاوت قدرة التعرية للمياه الجارية في منطقة الدراسة ٠

أما من حيث سرعة الجريان فتكون التعرية في الوادي اكثر ما يكون في الاجزاء الاكثر انحدارا التي تكون فيها السرعة شديدة في اجزائها العليا للوادي (المنبع)، ويكون نحته الجانبي في الاجزاء المعتدلة الانحدار والتي تكون فيها السرعة معتدلة او بطيئة كما في قسمه الاوسط والادنى.

(1) وفيق حسين الخشاب، أحمد سعيد حديد، مهدي محمد الصحاف، علم الجيوموفولوجيا تعريفه، تطوره، مجالاته، تطبيقاته، ج١، جامعة بغداد،١٩٧٨، ص١٤٤-١٤٥

اما الطبيعة الصخرية فان بعض الوديان الرئيسية تجري فوق تكوينات صخرية متباينة في الصلابة والصخارية من المنبع حتى المصب، فعلى سبيل المثال فان وادي كانكاو كوش وفروعه الثانوية يجري من المنبع الى المصب فوق تكوينات الفرات و كوميتان و بيلا سبي وترسبات الرباعي وانجانة، وهذه التكوينات متباينة من حيث صلابة وهشاشة الصخور، وعلى العموم فان اغلب صخور المنطقة هي صخور صلبة متعاقبة مع صخور اقل صلابة، مثل الصخور الطينية والرملية الطينية وصخور جيرية دولومايتية وصخور المارل هذه الصخور تستجيب لعمليات التعرية والاذابة، ومن ثم يقوم الوادي بنشاط واسع في عمليات التعرية والارساب، كما تؤثر مظاهر الضعف الصخري المتمثل بالشقوق والفواصل وضعف سمك الطبقة على معدلات الجريان، لان هذه المظاهر تزيد من نفاذية الصخور و تسمح للمياه بالغور الى باطن الارض. كما تؤثر طبيعة الرواسب على كمية المياه الجارية في الوديان، لأن الوديان تميل الى ان تضيف ترسبات الى مجراها اكثر من تعريتها، لأن عوامل الترسيب اكثر تأثيرا في معظم ايام السنة، وعادة تكون اغلب الترسبات خشنة مما تسمح لنفاذ المياه الى داخل الارض، اما بعض الاماكن في بطون الوديان فتتواجد فيها ترسبات طينية لا تسمح بنفاذ المياه الى باطن الارض مما تسمح بتكوين بحيرات صغيرة داخل مجرى الوادي نفسه كما هو الحال شمال وادي نفط عند احد اوديته قرب نفط شاه، ورغم قلة النبات الطبيعي في بطون الوديان ومنطقة الدراسة بصورة عامة، الا انه يساعد على اعاقة الجريان والتقليل من عمليات التعرية المائية لا سيما في فصل النمو.

اما العمل الميكانيكي للمياه فيتم بواسطة ما تحمله من مواد صلبة كالرمل والحصى وما تدفعه فوق قيعانها من احجار وجلاميد، وهذا يتوقف على عملية الاحتكاك ومن ثم يؤدي الى تناقص احجام الرواسب وتفتتها الى قطع صخرية مختلفة الاحجام اثناء عملية النقل، كما يتوقف على مقدار الطاقة الناتجة من ارتطام هذه المواد المتحركة بالقاع والضفاف المكونة للوادي والتي تؤدي

الى توسيع جوانبه عن طريق التعرية في الجوانب المقعرة والارساب في الجوانب المحدبة مشكلة الالتؤاءات النهرية،ان التعرية الرأسية يساعد على تشكيل المدرجات النهرية وتعميق قاع المجرى[١] .

اما العمل الكيمياوي للماء (كالذوبان مثلا)، تستطيع مياه الوادي مما تحويه من غازات ومواد اذابة بعض انواع الصخور التي تجري عليها المياه وتعد الصخور الجيرية من اكثر الصخور قابلية على الذوبان، وبما ان الطبيعة الصخرية لمنطقة الدراسة متأثرة بعمليات الإذابة بصورة كبيرة نلاحظ ان اغلب الوديان ذات اتساع كبير لاسيما في منطقة وسط الحوض لوجود تكوينات حاوية على حجر جيري قابل للذوبان، اما في وديان اخرى فتتكون مجاري ضيقة وعميقة بعض الشى لوجود الصخور الرملية مثلا كما في العضو الفتاتي الاحمر التابع لتكوين الفرات الذي يتكون من الصخور المقاومة لعمليات الإذابة.

٣-٥-٢- التعرية الريحية: تشكل العمليات الريحية ثاني قوة مؤثرة بعد المياه في فعل التعرية والنقل والترسيب والقدرة على ابراز الاشكال الأرضية المميزة التي تنتج عنها، لذلك فان اكثر من ثلث الاراضي الجافة وشبه الجافة تسود فيها هذه العمليات [٢]، يرجع ذلك الى تظافر عوامل متعددة تساعد على زيادة التعرية الريحية منها العوامل المناخية المتمثلة بسرعة الرياح ودرجة اضطرابها وعامل الجفاف والطبيعة الصخرية فضلا عن تضاريس المنطقة وقلة النبات الطبيعي.

اذ تعمل الرياح على حت السطح عند احتكاكها به وينشط عملها اعتمادا على زيادة سرعتها واتجاهها ومدة وطبيعة الهبوب [٣] ، وعند اضطراب التيارات الهوائية وعمل دوامات هوائية كما هو ملاحظ في غرب وجنوب منطقة الدراسة ، ان تأثير الرياح نظريا وحسب الدراسات التي قام بها (بليتر وليوبولد ١٩٦٤) يفترض ان يكون قوي جدا نظرا لقلة الامطار وارتفاع درجات الحرارة .

---

(١) عدنان باقر النقاش و مهدي محمد الصحاف، مصدر سابق، ص٢٩٣ .
(٢) عدنان باقر النقاش،مصدر سابق ص٥١-٦٧ .
(٣) عدنان رشيد هزاع البياتي و كاظم موسى رشيد، المناخ والقدرات النحتية للرياح في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٢٣، ١٩٨٩، ص ٧٧-٧٩ .

اما واقع سرعة الرياح في منطقة الدراسة يشير الى ان التاثير الفعلي للرياح ضعيف نسبيا، نظرا لقلة سرعة الرياح التي تصل الى اعلى معدلاتها خلال فصل الصيف وفي شهر تموز في عموم منطقة الدراسة في محطات خانقين وحمرين وبدرة الى (٢،٤ ، ٣،٤ ، ٤ م / ثا)على التوالي، وهذا يعني ان سرعة الرياح تقع ضمن نطاق السرعة الدنيا للتعرية الريحية والقادرة فقط على حمل حبة الرمل بقطر(٠،٢٥ملم).

اما عامل الجفاف الذي يسود منطقة الدراسة عدة شهور، مما يجعل الطبقات السطحية من التربة معرضة الى التفكك والتفتت وعدم تماسك المواد الصخرية فيها ومن ثم تكون معرضة للتعرية الريحية، كما ترتفع درجات الحرارة الى اقصاها في فصل الصيف مما يزيد من التبخر وفقدان التربة لرطوبتها الامر الذي يجعلها هشة ومفككة وقليلة السمك وليس لها القدرة على مقاومة عمليات التعرية الريحية، كما ان الطبيعة الصخرية من طبقات دولومايتية متعاقبة مع صخور رملية وطينية ومارل وطفل تكون قليلة المقاومة للتعرية الريحية، أما التضاريس التي تسود فيها فهي السهول والمنخفضات التي لا تؤثر مطلقا في اعاقة الرياح، ما عدا المرتفعات التي تتواجد شمال منطقة الدراسة والتي تقلل من سرعة الرياح وهذا ماوضحته قيمة سرعة الرياح لمحطة خانقين الواقعة الى الشمال من منطقة الدراسة، أما بالنسبة الى النبات الطبيعي فهو قليل جدا مما يسمح بتعرض الطبقة السطحية مباشرة الى الرياح ومن ثم تعمل الرياح على تعريتها.

قدم تشيبل * (Chepil) معامل مناخي لقياس المعدل السنوي للتعرية عن طريق الرياح كمقياس للظروف المناخية، ويعتمد هذا المعامل على الجمع بين تأثير القيمة الفعلية للامطار لثورنثويت وبين سرعة الرياح، لاستنباط قرائن القابلية المناخية لتعرية الرياح، وقد أستخدم هذا المعامل لقياس شدة التعرية الريحية في منطقة الدراسة أعتمادا على البيانات المناخية لمحطات منطقة الدراسة (خانقين، حمرين، بدرة) وكما في المعادلة الاتية :-

* – أنظر (عدنان هزاع البياتي، التعرية الريحية وفقدان الطبقة السطحية الرقيقة المنتجة من التربة، مجلة الزراعة والتنمية قي الوطن العربي،العدد٣، ١٩٩٦ ،ص٥٠

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

حيث أن : القابلية المناخية لتعرية الرياح = C

معدل سرعة الرياح ميل/ساعة = V*

التساقط الفعال لثورنثويت ويستخرج من المعادلة التالية :

$$PE = 1.65 \left(\frac{r^{10/9}}{T+12.2}\right)$$

كمية التساقط بالمليمتر = r **

معدل الحرارة م° = T= ***

ويتم تحديد درجة التعرية وفقا لقرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح من خلال جدول (٣-٢).

وبتطبيق هذه المعادلة على محطات منطقة الدراسة نحصل على الجدول (٣-٣) الذي من خلاله يمكن الحصول على القابلية المناخية لتعرية الرياح، التي بلغت في محطة خانقين نحو(١٠٢،٥٣)، وفي محطة حمرين نحو(٢٠٣،١٦)، وفي محطة بدرة نحو(٦٤٣،٦٦)، وعند مقارنته مع جدول رقم (٣-٢) نجد ان التعرية الريحية في منطقة الدراسة هي عالية الى عالية جدا، مع الاختلافات بين محطات منطقة الدراسة، لذا نجد ان محطة بدرة لها اعلى معدل للتعرية وذلك لوقوعها في جنوب منطقة الدراسة وانبساط الارض وقله التضاريس تليها محطة حمرين

* – معدل سرعة الرياح ميل/ساعه، أستخرج من معدل سرعة الرياح م/ثا لمحطات منطقة الدراسة وذلك من خلال ضرب الرقم المراد تحويله *(٦٠*٦٠) ثم نقسم الناتج على(١٠٠٠) ليكون الناتج كم/ساعه ثم يقسم الناتج الاخير على(١,٥٦) ميل.

** – كمية التساقط أنج ، يستخرج من ١ أنج = ٢٥,٣٩ملم أذا كمية التساقط/ ٢٥,٣٩= كمية التساقط السنوي بالانج.

*** – درجة الحراره ف، تستخرج ف= ٥/٩ (درجة الحراره م°) + ٣٢.

والمحطتين السابقتين تكون قدرة الرياح للتعرية فيهما عالية جدا، اما في محطة خانقين فتكون قدرة الرياح للتعرية أقل عنهما.

جدول (٣-٢) تحديد درجة التعرية تبعا لقرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح

قرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح	درجة التعرية
١٧-٠	خفيفة جدا
٣٥-١٨	خفيفة
٧١-٣٦	متوسطة
١٥٠-٧٢	عالية
اكثر من ١٥٠	عالية جدا

المصدر: معادلة القابلية المناخية لتعرية الرياح

جدول(٣-٣) يبين معدل سرعة الرياح ميل/ساعة ومعدل التساقط (انج) ومعدل درجة الحرارة (ف °) ومعدل التساقط الفعال والقابلية المناخية لتعرية الرياح في محطات منطقة الدراسة

المعدلات / المحطات	V معدل سرعة الرياح ميل/ساعه	P معدل التساقط أنج	F معدل الحرارة ف ه	PE معدل التساقط الفعال	C القابلية المناخية لتعرية الرياح
خانقين	٤،٧	١٣،٢	٧٣،٢	١٩،٧٧	١٠٢،٥٣
حمرين	٦،٠٣	١٣،٣	٧١،٧	٢٠،٤١	٢٠٣،١٦
بدرة	٦،٧	٩،٢	٧٢،٥	١٣،٤٣	٦٤٣،٦٦

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطات منطقة الدراسة ومعادلة القابلية المناخية لتعرية الرياح.

٣-٥-٢-١- العمل الهدمي للرياح: تعد الرياح واحدة من عمليات الهدم الرئيسة في منطقة الدراسة، ويختلف عملها من مكان لآخر حسب قوة الرياح ومقدار ما تحمله من اتربة ورمال، فضلا

عن الصخور مختلفة التركيب الجيولوجي من حيث نوعيتها ومدى تجانسها أو عدم تجانسها من حيث التركيب ودرجة الصلابة [1]، اذ تقوم الرياح بحمل حبيبات الرمال والمواد الصخرية واستعمالها كعامل نحت للصخور وتكوين أشكال أرضية متعددة ويطلق على هذا النوع من عمليات الهدم اسم التعرية الريحية وهي نتيجة عملية التذرية في منطقة الدراسة.

٣-٥-٢-١-١ عملية التذرية: هي عملية حمل المواد الصخرية الدقيقه مثل الرمال والاتربة الناتجة من عمليات التجوية ونقلها الى أماكن حوضية جديدة تاركة المواد الخشنة التي لاتستطيع الرياح حملها [2] ، على شكل غطاء أرضي من الحصى والاحجار كما في بعض المناطق المتفرقة بين الوديان، وتتوقف هذه العملية التي تنقل بها المواد المفككة على عاملين رئيسين هما، حجم الحبيبات وسرعة الرياح، وتتم عملية التذرية وفق ثلاثة طرائق هي، الزحف على السطح والقفز والتعلق، كما في جنوب غرب وادي ناوت حيث كتل الصخور المتبقية و الناتجة بفعل العمل الريحي.

نستنتج مما تقدم ان سرعة الرياح تزداد في الخوانق والوديان لاسيما اذا كانت متوافقة مع اتجاه الرياح السائدة حيث تصبح الوديان مسالك مهمة تزداد فيها سرعة الرياح ممايسهل عمليات التذرية والتعرية.

٣-٦ الترسيب :يعد الترسيب العملية التالية لعملية التعرية ويمكن تقسيم عملية الترسيب في منطقة الدراسة الى ترسيب مائي وترسيب ريحي.

٣-٦-١ الترسيب المائي: تتميز منطقة الدراسة بوجود الوديان الطويلة والعميقة وشبكات الصرف المتكونة بفعل عوامل التعرية الناتجة من الظروف المناخية المتقلبة وطبيعة الصخور

(1) حسن سيد أحمد أبو العينين، مصدر سابق ، ص ٣٦٦-٣٧٠ .
(2) ماجد السيد ولي محمد، المناخ وعوامل تشكيل سطح الارض(مدى تأثر العمليات الجيومورفولوجية بالعناصر المناخية) دراسة في المجال التطبيقي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٤٥، ٢٠٠٠، ص٥٢.

وطبيعة الانحدار بالاضافة الى فعل الامطار في بداية الزمن الرباعي، التي تتميز بالغزارة مكونة سيولا جارفة أدت الى تكوين ترسبات حصوية تتفاوت في أحجامها وتختلط معها ترسبات حصوية صغيرة وتربة رملية طينية.

أما المناخ الحالي وكما هو معروف فان أمطار منطقة الدراسة تتميز بقلتها وتذبذبها من حيث فصليتها ومن حيث تباينها الزماني والمكاني، ألا انها رغم قلتها تساعد في احداث جريان مائي مكونة سيولا ذات نسب قليلة تساعد في احداث عمليات ترسيبية.

صورة (٣-١) الرواسب الحصوية في احد وديان ناوت في منطقة الدراسة

المصدر : الدراسة الميدانية، ١٢اذار٢٠١٣

ان عملية الترسيب تبدأ عندما تقل طاقة النهر من حيث سرعة وكمية الجريان، وان ظاهرتي التعرية والنقل متلازمتان مع ظاهرة الارساب، فبعد سقوط الامطار الفجائية تبدأ المياه بجرف وتحريك المواد الصخرية الموجودة ونقلها الى أماكن أخرى، اذ تحمل المياه معها الرواسب التي تستطيع حملها أو دحرجتها تاركة ورائها الصخور الكبيرة، وعندما تبدأ سرعة الجريان بالتناقص

ويقل الانحدار تصبح جزء من الحمولة فوق طاقة المياه فتقوم بترسيبها حسب الحجم، اذ يترسب الحصى متوسط الحجم ثم الرواسب الناعمة المتكونة من الرمل او قد تكون بعض الحصى محمولة او مدحرجة من قبل المياه الجارية ، صورة (٣-١) ، ثم الغرين بالقرب من مصبات الوديان.

كما تجدر الاشارة الى ان الكثير من الترسبات التي ينقلها النهر تنتهي عند بعض الفيضات الواقعة ضمن المجرى المائي، او تنقلها المجاري المائية المنحدرة من المناطق المرتفعة المحاذية للفيضات، وان معظم هذه الترسبات هي مزيجية وطينية ورملية مع بعض الحصى الناعم، اما بعض المناطق في منطقة الدراسة فهي مرتبطة بالمراوح الغرينية، اذ تترسب عندها الترسبات القادمة من المناطق المرتفعة عن طريق بعض المجاري المائية مرورا بالمراوح الغرينية خلال فترة التساقط وأهم هذه الترسبات هي ترسبات الترب الطينية .

٣-٦- ٢ الترسيب الريحي : تعد الرياح من أهم عوامل النقل في الطبيعة فتنقل كميات كبيرة جدا من الدقائق والحبيبات والغبار بواسطة الاضطرابات الدائرية للتيارات الهوائية، فتزال المواد الناعمة من الذرات التي تكونت أثناء فترات سابقة أكثر مطرا، وكذلك من الفتات الناتج من عملية التحلل الصخري تاركة المواد الصخرية الخشنة في صورة غطاء حصوي.

تقسم حمولة الرياح الى نوعين، النوع الاول هو حمولة معلقة وتتكون هذه الحمولة من حبيبات ودقائق يتراوح قطرها بين ربع و ثلث ملم وتحمل هذه بواسطة العواصف الغبارية، والنوع الثاني هو حمولة متحركة تتكون من حبيبات الرمال التي تتحرك قريبة من سطح الارض وتنقل هذه الحمولة بواسطة العواصف الرملية الشديدة، وعندما تواجه حبيبات الرمل المحمولة عائقا او عندما تقل سرعة الرياح التي تنقلها او عندما تزداد حمولتها في النقل، فأنها تترسب وبالتدريج بحيث تترسب أولا الرمال الخشنة ثم الرمال الناعمة ثم الاتربة بينما يستمر الغبار الدقيق معلقا بها لمدة طويلة، ان

الاشكال الارسابية الريحية في جنوب منطقة الدراسة غير واضحة المعالم ، ذلك لاستواء سطحها عموما وقلة التضاريس التي تعمل كعائق للرياح، ومن بين الاشكال التي تم تحديدها أشكال أرسابية رملية في جنوب منطقة الدراسة نظرا لهبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة، ووجود العوائق الطبيعية كالنبات الطبيعي مثل نبات العجرش مكونا كثبان رمليه صغيرة الحجم جدا مثل كثبان النبخا ، صورة (٣-٢) ، ومن الدلائل الاخرى على وجود الترسيب الريحي وجود عدد من ظاهرة دروب الغنم في منطقة الدراسة كما نلاحظ تجمع كميات من الرواسب الرملية حولها ومن جميع الاتجاهات يطلق عليها الظلال الرملية، كما توجد ترسبات رملية في شرق منطقة الدراسة قد جلبتها الوديان القادمة من الشرق.

صورة (٣-٢) كثبان النبخا غرب مندلي وسط منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية، ١٢اذار٢٠١٣

٣-٧- العمليات الهيدروجيومورفولوجية : ان منطقة الدراسة تحتوي على مجموعة أحواض بعضها أحواض رئيسية والاخرى فرعية، فالرئيسية والفرعية تصب في مجرى وادي نفط الذي يصب في هور الشبيجة دون الاستفادة من مياهها بشكل مقبول مسببة في كثير من الاحيان سيول جارفة لها القدرة على نقل الترسبات والمفتتات ، ومن ناحية اخرى فان جميع هذه الوديان تعتمد على مياه الامطار التي تمتاز بتذبذب كميات الامطار الساقطة ما بين سنة واخرى ومكان واخر (التذبذب الزماني والمكاني).

ان حجم الايرادات المائية لمنطقة الدراسة يبلغ نحو (٢٣٤٠٠٠٠٠٠م^3) سنويا يستثمر منه نحو(٥٥%) فقط والباقي يذهب سدى[١]، اذ يمكن استثمار هذا المورد المائي عن طريق انشاء بعض السدود الترابية لحجز المياه خلفها للاستفادة منها في الري والزراعة، وكذلك يساهم في أرتفاع المياه الجوفية في المنطقة عن طريق التسرب الى باطن الارض، علما ان المنطقة تعتمد على المياه الجوفية الى جانب الوديان.

كما ان حجم الايرادات المائية يتباين في منطقة الدراسة باختلاف الشهور وارتباط ذلك بكميات الامطار وموعد سقوطها والكميات الساقطة منها، حيث نجد ان الواردات المائية ليوم الخامس من شباط عام٢٠٠٢ بلغت نحو(٢٤،٤م^3) في الساعة ولمدة ١٨ ساعة، وفي يوم الرابع عشر من شهر كانون الاول من نفس العام بلغت نحو(١٣٠،١٤م^3) في الساعة ولمدة٤٦ ساعة[٢]،

ختاما يبرز دور الايراد المائي(الجريان السطحي) في تشكيل الاشكال الأرضية في منطقة الدراسة من خلال عمليات التعرية (التعرية – الترسيب) اذ تساهم المياه على جرف وتحريك المواد المفتتة من تربة وفتات صخري واحجار مختلفة الاحجام ونقلها من مناطق مرتفعة الى مناطق منخفضة مجاورة.

وخلاصة القول ان التعرية المائية لها تأثير واضح على العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة وهي النوع السائد من انواع التعرية في المنطقة.

---

(١) مديرية الموارد المائية في ديالى بيانات غير منشورة٢٠١٠

(٢) المصدرالسابق .

الخصائص المورفومترية والاشكال الأرضية في منطقة الدراسة

٤ – ١ التمهيد:

يعد حوض التصريف وحدة جيومورفولوجية أساسية لاجراء البحوث، إذ ان حوض الصرف ذا وحدة مساحية تحدد بموجبها خصائص يمكن قياسها[١]،

لقد نالت الخصائص المورفومترية جانباً مهماً من اهتمامات الجيومورفولوجيون لما لها من دلالات عن خصائص حوض النهر وعلاقتها بالعوامل المتحكمة في تكوينها من جهة، وعلى كمية المياه وتأثيرها الجيومورفولوجي من جهة اخرى، ومن بين الجيومورفولوجين الذين كان لهم دور بارز في هذا المجال (هورتون، شريف، ستزالر ، وآخرون غيرهم)، حيث كانت الاستفادة من الخصائص الجيومورفولوجية والعلاقة بين الشكل والعمليات الجيومورفولوجية ودراسة هيدرولوجية النهر ومقدار التصريف المائي والتنبؤ بذلك فضلاً عن معرفة خصائص فيضان النهر، والسبب يعود الى شكل حوض النهر وحجمه وتكوينه فهي عوامل تتحكم مجتمعة في تحديد خصائص جريان الانهار[٢].

من اجل الحصول على ما هو مطلوب من القياسات المورفومترية وحسب القوانين الخاصة بها، فقد قام الباحث باستخدام المرئية الفضائيةETM للقمر لاندسات والخرائط الطوبوغرافية بمقاييس مختلفة وملف نموذج الارتفاع الرقميDEM مع برنامج ArcMap9.3 وذلك لحساب مساحة ومحيط الحوض والاحواض الاخرى الرئيسية داخل الحوض.

وقد سبقت الاشارة الى ان وادي نفط يتكون من مجموعة من الوديان التي تغذي مجرى الوادي الرئيس بالمياه، منها ماهو مؤثر بشكل كبير مثل وديان (كانكاو كوش، كاني كابود، ناوت) حيث تم توضيحها في هذا الفصل بشكل مفصل في خصائصها المورفومترية فضلا عن الوادي الرئيس (نفط)، وهناك وديان ذات تأثير ضعيف و لم يتم تناول اوديتها تفصيلاً في خصائصها

---

(١) وفيق الخشاب واخرون ، مصدر سابق ، ص٢٧.

(٢) آرثر ان ستزالر ، اشكال سطح الارض ، ترجمة وفيق الخشاب وعبدالوهاب الدباغ ، مطبعة دار الزمان ، بغداد ، ١٩٦٤،ص٢٣٩.

المورفومترية، وذلك لأنها ليس لها احواض ذات رتب متدنية مقارنة بالوديان السابقة، وغالبيتها وديان منفردة، فضلا عن كثرة أعدادها وقصر اطوالها، وكل ذلك يضعف اهميتها الجيومورفولوجية.

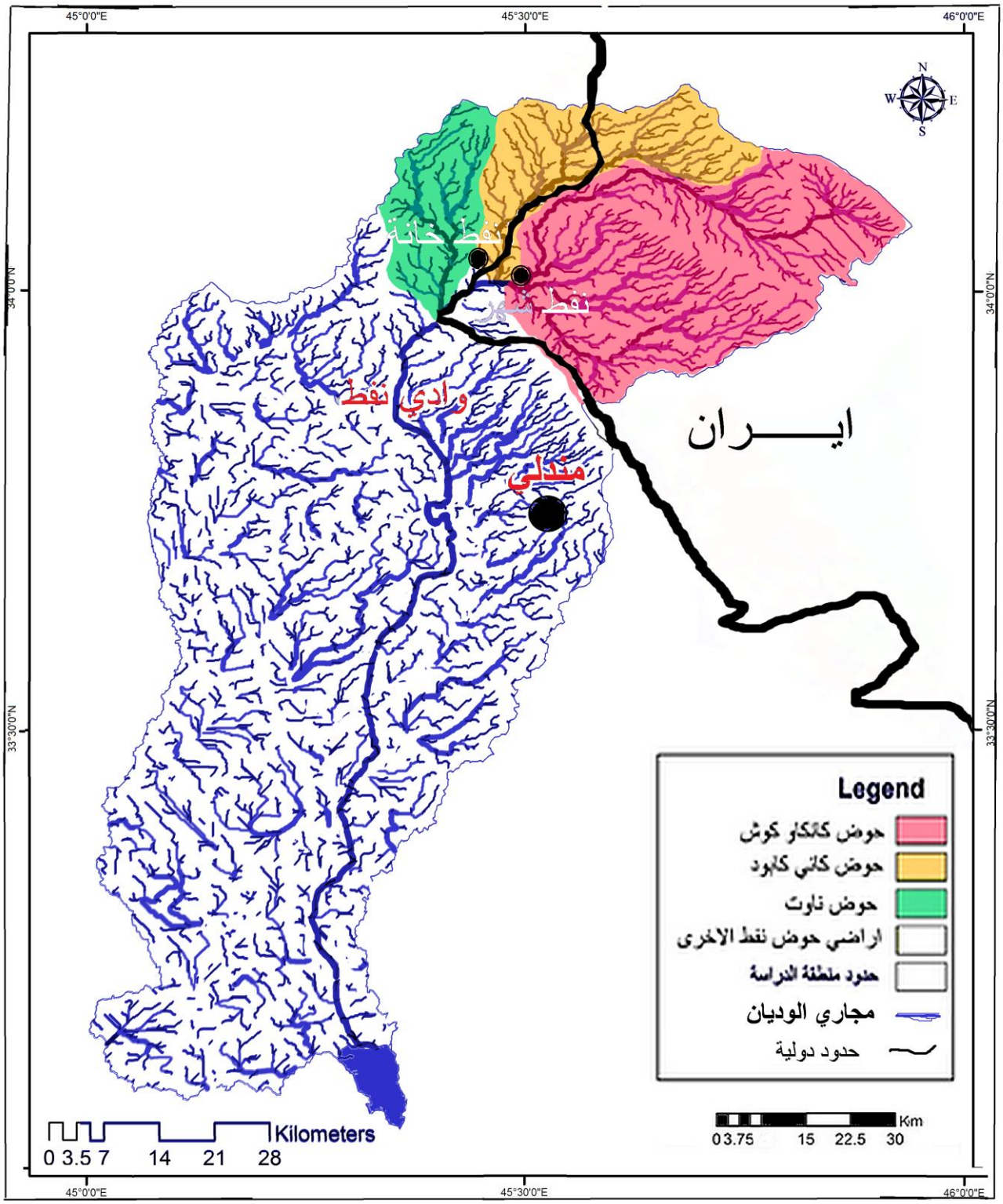
٤-٢ الخصائص المساحية والشكلية للحوض: ان دراسة هذه الخصائص لها اهمية بارزة لارتباطها المباشر بالبنية الجيولوجية وطبيعة الصخور والمناخ ومن اهم هذه الخصائص هي:

٤-٢-١ خصائص الحوض المساحية: ان مساحة الأحواض لها اهمية كبيرة وذلك بسبب تأثيرها المباشر في حجم الجريان المائي، ومن الطبيعي ان تتباين الاحواض المائية في مساحاتها وذلك نتيجة لتباين عدد من العوامل الطبيعية منها الظروف المناخية وتنوع الصخور والحركات الارضية والتضاريس والزمن وغيرها فضلا عن العامل البشري، كما وتزداد الاحواض في مساحاتها كلما زاد نشاط الحت المائي واذا ما توفرت ظروف مناخية مناسبة وصخور سهلة الحت، فحوض وادي نفط تبلغ مساحته نحو (٥١١٤،٠٨) كم^{2} (*) وهو وادي يجري في منطقة متنوعة في الوحدات الجيولوجية والجيومورفولوجية في شماله ومتجانسة في جنوبه بصورة عامة .

حيث تقدر مساحة احواض الوديان المغذية لوادي نفط الرئيس وهي (كانكاو كوش، كاني كابود، ناوت) مجتمعة نحو (١٣٤٥،٥٧)كم^{2} بنسبة تقدر بنحو(٢٦%) من مجموع مساحة حوض وادي نفط، حيث تقدر مساحة حوض وادي كانكاو كوش نحو (٨٣٦،٢٥) كم^{2} ويعد اكبر الاحواض الفرعية التابعة لحوض نفط، إذ تمثل اراضيه نحو (١٦،٣٥%) من مساحة منطقة الدراسة، ويعد وادي ناوت أصغر احواض الوديان من حيث المساحة وبلغت مساحته (١٩٨،٠٥) كم^{2} بنسبة(٣،٨٧%) من منطقة الدراسة، جدول (٤-١) . اما احواض الوديان الاخرى المتبقية فتقدر مساحة احواضها مجتمعة نحو (٣٧٦٨،٥١) كم^{2} بنسبة (٧٣،٦٨%) من مساحة منطقة الدراسة، إذ تتقاسم هذه المساحة والنسبة مجموعة كبيرة من احواض الوديان وبالرغم من المساحة الكبيرة لهذه الاحواض مجتمعة الا انها غير مؤثرة بشكل واضح على تغذية الوادي الرئيس او تغيير معالم سطح الارض في منطقة الدراسة وهي اقرب الى المسيلات والجريان الصفائحي منها الى كونها وديان اعتيادية، وقد تعذر دراستها تفصيلاً للأسباب التي تقدم ذكرها في التمهيد لهذا الفصل، جدول(٤-١)، يوضح مساحات الاحواض الفرعية في حوض نفط ونسبها، ينظر خريطة (٤-١).

(*) تم استخراج مساحة الحوض باستخدام برنامج Arc Map9.3 والمرئية الفضائية ETM ٢٠١٠ للقمر لاندسات.

خريطة (٤-١) احواض منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على ملفاتDEM والمرئية الفضائية لاندسات٢٠١٠وبرنامجArcMap9.3

٤-٢-٢ خصائص الحوض الشكلية: وهي من الخصائص المورفومترية الرئيسية لأحواض التصريف، وقد تعددت وتنوعت معادلات قياس شكل الحوض سواء كان ذلك من جانب الجيومورفولوجيين المهتمين بالتعرية المائية أو الهيدرولوجيين وغيرهم، وقد أدت تلك المحاولات الى تعدد مقاييس دراستها تبعاً لأهميتها في التأثير على كمية المياه التي تغذي المجرى الرئيس، ان تعدد المقاييس لا يعني بالضرورة اختلافاً في وجهات النظر بل يعني اقتراباً أكثر من الشكل الحقيقي للحوض ومدى قربه من الشكل الهندسي للحوض، أما أهم المقاييس التي استخدمت لقياس شكل الحوض فهي:

٤-٢-٢-١ نسبة الاستدارة Circularity ratio: تسمى أيضاً نسبة تماسك المساحة ، وتشير هذه النسبة الى مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض عن الشكل الدائري ، فالقيم المرتفعة تعني عادة وجود احواض مائية مستديرة الشكل، والقيم المنخفضة تعني ابتعاد الاحواض عن الشكل المستدير [١] ، وتشير القيم المرتفعة الى تقدم الاحواض المائية في دورتها الحتية والسبب في ذلك يعود الى ميل الانهار الى حفر أو تعميق مجاريها قبل البدء في توسيعها أما القيم المنخفضة التي تعني ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري واقترابه من الشكل المستطيل فهي تعني أيضا عدم انتظام خطوط تقسيم المياه المحيطة بالحوض، مما له تأثيره في اطالة المجاري المائية وخاصة في المراتب النهرية الدنيا والتي تقع عادة قرب خطوط تقسيم المياه، وقد يؤدي أيضا الى حدوث الأسر النهري في المناطق المجاورة والمتداخلة مع الاحواض [٢]، يمكن الحصول على نسبة الاستدارة من

خلال القانون الذي ذكره ميلر [٣] وهو:

---

(١) عدنان النقاش ومهدي الصحاف ، الجيومورفولوجيا،مصدر سابق ص ٥٢١.

(٢) حسن رمضان سلامة ، مصدر سابق ،ص٦.

(3) Miller , V.C., '' A quantitative geomorphic study of drainage basin characteristics in the clinch mountain area , Virginia and tenne ssee '' Columbia University ,Dep. Of Geology , Technical Report , No.3, 1953 , p30

نسبة الاستدارة = مساحة الحوض(كم^2) / مساحة دائرة محيطها يساوي محيط الحوض نفسه (كم^2)

وبناءً على هذه المعادلة فأن حوض وادي نفط أقرب الى الشكل المستطيل حيث كانت نسبة الاستدارة (٠،٣٥) وهي اصغر نسبة في منطقة الدراسة وتقل حتى عن نسب الاحواض الفرعية و تعني عدم انتظام خطوط تقسيم المياه المحيطة بالحوض، مما له تأثيره في أطالة المجاري المائية وخاصة في المراتب النهرية الدنيا والتي تقع عادة قرب خطوط تقسيم المياه، وكما يوضح تلك النسب الجدول (٤-١) وكانت اعلى نسبة استدرة في منطقة الدراسة عند حوض كانكاو كوش وبلغت نحو (٠،٦٢) وتشير الى تقدم الحوض في دورته الحتية والسبب في ذلك يعود الى ميل المجاري المائية الى حفر أو تعميق مجاريها قبل البدء في توسيعها، وفي كاني كابود (٠،٣٩) وهي اصغر نسبة استدارة بين الاحواض الفرعية، وكما موضح في الجدول (٤-١) .

من خلال ماتقدم فالاحواض ذات الاشكال القريبة من الشكل المستدير تصل مياهها من الفروع الى المصب الرئيس في نفس الوقت تقريبا، وعند حدوث امطار فجائية فانها تغطي الحوض المستدير بأكمله في فترة زمنية قصيرة وبالتالي سيحدث ارتفاع سريع في منسوب المياه ويصل الصرف المائي الى ذروته في فترة قصيرة وهذا ما ينطبق على حوض كانكاو كوش في منطقة الدراسة.

٤-٢-٢-٢ نسبة الاستطالة Elongation ratio: توضح هذه النسبة مدى اقتراب او ابتعاد شكل الحوض من الشكل المستطيل فكلما اقتربت النسبة من (١) يعني اقتراب الحوض من الاستدارة، وكلما ابتعدت هذه النسبة عن (١) يعني ابتعاد الحوض عن الشكل المستدير واقترابه من الاستطالة ويعبر عنها رياضياً [١]،

(1) Shumm, S.A., "Evolution of Drainage System and Slopes in Badlands at perthmboy, Newjersey.Geological Society of American Bulletin,67.1956.p.597-646

نسبة الاستطالة = طول قطر دائرة بنفس مساحة الحوض (كم) / طول الحوض (كم)

حيث يتحكم شكل الاحواض المستطيلة في مدى سرعة وصول الموجة المائية بعد العاصفة، إذ ان الموجات المائية لا تصل بوقت واحد الى المجرى الرئيس في الاحواض المستطيلة.

الجدول (٤-١) يوضح نسب الاستطالة في منطقة الدراسة، إذ بلغت نسبة الاستطالة في حوض نفط نحو(٠،٥٨) وتمثل اقتراب الحوض من الشكل المستطيل، في حين كانت نسب الاستطالة في مجموعة احواض الوديان الفرعية قد اشارت الى ان أقربها الى الشكل المستطيل كان حوض ناوت بنسبة استطالة بلغت نحو(٠،٥٨)، اما ابعدها عن الشكل المستطيل فكان حوض كانكاو كوش بنسبة استطالة وصلت نحو(٠،٧٤).

مما سبق يمكن القول ان الاحواض ذات الشكل المستطيل تكون منتظمة الجريان المائي زمانيا بحيث تصل الكميات المائية متعاقبة من أقرب نقطة من المصب الرئيس الى أبعد نقطة في الحوض وبكميات تصريفية قليلة نسبيا وهذا ما ينطبق على حوض ناوت وحوض نفط الرئيس.

٤-٢-٢-٣ نسبة تماسك المحيط: ان هذه النسبة تكون دائماً اعلى من (واحد) صحيح، وكلما زادت هذه النسبة عن (الواحد) اشار ذلك الى ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري وهذا يعني ضعف الترابط بين اجزاء الحوض وعدم انتظام خطوط تقسيم المياه بل تمر بتعرجات واضحة في هذا الحوض، وتستخرج هذه النسبة من خلال المعادلة[1].

نسبة تماسك المحيط = 1 / √نسبة الاستدارة

واعتماداً على هذه المعادلة كانت نسب تماسك المحيط في حوض نفط و احواضه الفرعية متباينة بعض الشيء، إذ كانت نسبة تماسك المحيط في حوض نفط نحو(١،٦٨) وتشير الى ابتعاد الحوض عن الشكل الدائري، اما في مجموعة الاحواض الفرعية فقد كانت اعلى نسبة تماسك

(١) عدنان النقاش ومهدي الصحاف ، الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص٥٢٢.

المحيط في حوض كاني كابود (١،٥٩)، اما حوض كانكاو كوش فكان اكثر الاحواض الفرعية اقترابا من الشكل الدائري من خلال نسبة تماسك محيطه التي كانت نحو(١،٢٦) لذلك فان موجة الفيضان فيه عالية، كما يوضح ذلك في جدول (٤-١).

٤-٢-٢-٤ معامل شكل الحوض: ان هذا المعامل يدل على مدى اقتراب شكل الحوض أو ابتعاده عن الشكل المثلث ، إذ ان انخفاض قيم معامل الشكل يدل على اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث، اما ارتفاع القيم فيدل على ابتعاد الحوض عن ذلك الشكل ويستخرج من المعادلة[١]:

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض(كم}^2\text{)}}{\text{مربع طول الحوض(كم)}}$$

ان اقتراب الحوض من الشكل المثلث يبين دلالة خطر الفيضان وفيه حالتين، الاولى اذا كانت منطقة المصب تمثل رأس المثلث ومنطقة المنبع تمثل قاعدة المثلث فذلك يعني انخفاض دلالة خطر الفيضان لان الموجة المائية تحتاج الى فترة طويلة زمنياً للوصول الى المجرى الرئيسي وهذه الحالة قريبة من شكل حوض ناوت، والحالة الثانية اذا كانت منطقة المصب تمثل قاعدة المثلث ومنطقة المنبع تمثل رأس المثلث، وهذا يعني زيادة دلالة خطر الفيضان بسبب قصر الفترة الزمنية لوصول الموجة المائية الى المجرى الرئيس، ولم تسجل هذه الحالة في منطقة الدراسة باحواضها الرئيسة.

وفي حوض نفط نلاحظ من خلال الجدول (٤-١) ان معامل شكل الحوض في حوض نفط بلغ نحو (٠،٢٦) وهو يشير الى اقترابه من الشكل المثلث، وكانت قيم معامل شكل الحوض في الاحواض الفرعية قد سجلت اعلى قيمة عند حوض كانكاو كوش حيث بلغت نحو(٠،٤٣) وهو الابعد عن الشكل المثلث، اما ادنى قيمة فكانت عند حوض ناوت(٠،٢٧) وهو الاقرب الى الشكل المثلث.

(١) المصدر السابق ، ص٥٢٣.

جدول (٤-١)

الخصائص المساحية والشكلية في حوض نفط(*)

الحوض	المساحة كم^2	المساحة%	نسبة الاستدارة	نسبة الاستطالة	نسبة تماسك المحيط	معامل شكل الحوض
نفط	٥١١٤،٠٨	١٠٠	٠،٣٥٢	٠،٥٨٣	١،٦٨٥	٠،٢٦٧
كانكاو كوش	٨٣٦،٢٥	١٦،٣٥	٠،٦٢٨	٠،٧٤٠	١،٢٦١	٠،٤٣٠
كاني كابود	٣١١،٢٧	٦،٠٨	٠،٣٩١	٠،٦٠٣	١،٥٩٩	٠،٢٨٥
ناوت	١٩٨،٠٥	٣،٨٧	٠،٥٤٦	٠،٥٨٨	١،٣٥٣	٠،٢٧٢

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على قياسات برامج Arc Map9.3

ويمكن ارجاع أسباب الاختلاف في الخصائص الشكلية لاحواض منطقة الدراسة الى ما يأتي:-

١-التكوين الجيولوجي والبناء الصخري : ان ابتعاد اغلب احواض منطقة الدراسة عن الشكل المستدير واقترابها من الشكل المستطيل يعود الى تأثرها بميل الطبقات الصخرية المتأثرة اساسا بالحركات الالبية هذا من ناحية، ومن ناحية اخرى تقع غالبية الاحواض ضمن صخور أو تكاوين غير متجانسة من حيث نوعيتها ودرجة صلابتها كما في حوض ناوت الذي يقع ضمن تكوينات تمتاز بصخور رملية مما يؤثر في شكل حوض الصرف المائي.

٢-العامل المناخي : له دور كبير في اختلاف اشكال حوض الصرف المائي لاسيما الامطار الفجائية العنيفة التي تتعرض لها منطقة الدراسة لانها تساعد على زيادة عملية الحت التراجعي الخلفي.

٣- الانحدار : ان لدرجة الانحدار دورا مهما في تحديد أشكال حوض الصرف المائي في منطقة الدراسة وخاصة زيادة الانحدار تعمل الوديان على زيادة النحت الرأسي على حساب

(*) مجموعة احواض الوديان الاخرى فتبلغ مساحتها مجتمعة (٣٧٦٨,٥١) كم^2 وتمثل نسبة (٧٣,٦٨%) من إجمالي مساحة الحوض اما بقية الخصائص فقد تعذر دراستها للأسباب الواردة في سياق البحث.

النحت الجانبي لذلك تبدو الاحواض اكثر استطالة مما لو كانت درجة الانحدار اقل حيث يكون النحت الجانبي اعلى من النحت الرأسي مما يؤثر على شكل حوض الصرف المائي.

٤-٣ الخصائص الطولية لشبكة صرف الوديان: تعتمد قياسات هذه الخصائص بالدرجة الاساس على اطوال الوديان واعدادها ومراتبها، وهناك اساليب معتمدة في دراسة هذه الخصائص من ابرزها اسلوب سترالر، هورتون وذلك بالاعتماد على التدرج الرقمي للروافد، ويمكن توضيح هذه الخصائص بالشكل الاتي:

٤-٣-١ مراتب الوديان واعدادها: ان مراتب شبكات التصريف تتمثل بكونها تدرج رقمي لمجموعة من الروافد التي تكون المجرى الرئيس[١]، وقد تعددت طرائق تحديد المراتب النهرية فهناك طريقة سترالر وهورتون وشريف وغيرهم، الا ان طريقة سترالر هي الاكثر شيوعاً أو استخداماً بسبب سهولتها ووضوحها في تحديد مراتب شبكات التصريف، وقد اعتمد الباحث طريقة سترالر في دراسته لتحديد مراتب الوديان لمنطقة الدراسة وذلك باعتبار ان الجداول المائية التي لاتصب فيها أي جداول تعد روافد من المرتبة الاولى، وعند التقاء رافدين من المرتبة الاولى يكونان رافداً من المرتبة الثانية، ويتكون رافدٌ من المرتبة الثالثة من التقاء رافدين من المرتبة الثانية، وتستمر هذه الطريقة حتى وصول الروافد الى المجرى الرئيس الذي يمثل اعلى مرتبة في الحوض.خريطة (٤-٢).

ان طريقة سترالر[٢] هذه لاتخلو من العيوب، وما يعيب هذه الطريقة هو كون دخول رافد ما ذا مرتبة اقل الى رافد آخر ذا مرتبة عليا لايؤدي ذلك الى زيادة في مرتبة المجرى الرئيسة، ان تطبيق هذه الطريقة على حوض نفط اظهر النتائج الاتية:

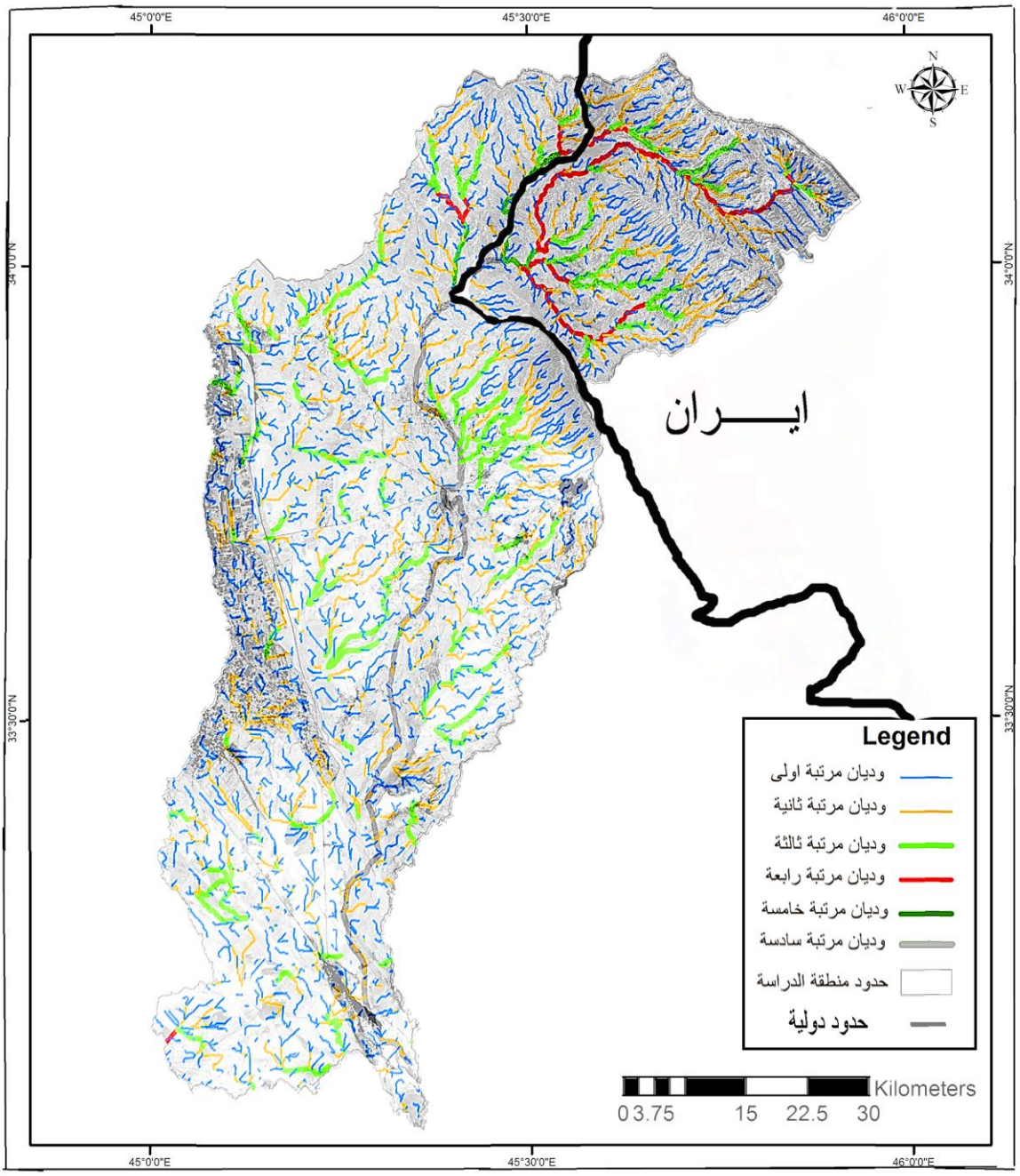
١- فيما يخص الحوض بصورة عامة فقد تكون من ست مراتب ، وهذا يعني ان المرتبة العليا للحوض كانت السادسة، فيما كان عدد الوديان التي كونت هذه المراتب الست قد بلغ نحو (٦٨٩٣٠) وادي توزعت على تلك المراتب، إذ كان عدد وديان المرتبة الاولى نحو(٥١٢١٨)

---

(1) Shreve ,R.L. ,"Statistical law of stream numbers" ,Journal of Geology , Vol.74,1966,P28

(2) Strahlar , A.N. , Physical Geography , Third Edition , U.S.A.,1968,P.476

خريطة (٤- ٢) مراتب الوديان في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على قياسات برنامج Arc Map9.3

وادي، ونحو (١٦٧٣٩) وادي في المرتبة الثانية، وبلغ عدد وديان المرتبة الثالثة نحو(٩٣٦) وادي، والمرتبة الرابعة نحو(٣٣) وادي، والمرتبة الخامسة نحو(٣) وديان، كما توضح ذلك خريطة (٤-٢) وجدول (٤-٢).

٢- اما فيما يخص الاحواض الفرعية، فقد كانت مراتب مجموعة احواض الوديان المدروسة لا تزيد على خمس مراتب، إذ كان حوض وادي كانكاو كوش اكثر الاحواض في عدد الوديان لجميع مراتبه قياسا بالاحواض الاخرى وكان لطوبوغرافية المنطقة التي يقع فيها دور في ذلك بسبب تضرسها وزيادة انحداراتها مما اعطى المجاري المائية فرصة زيادة الاعداد، وهو يتكون من خمس مراتب تضمنت نحو (٨٣٧٥) وادي في المرتبة الاولى وهذا العدد يمثل نسبة (١٦%) من مجموع وديان المرتبة الاولى للحوض كله، اما المرتبة الثانية فقد بلغت نسبة الوديان (١٢،٢%) تمثل نحو(٢٠٤٣) وادي من مجموع وديان المرتبة في منطقة الدراسة، ومثلت نسبة (١٦،٤%) من مجموع وديان المرتبة الثالثة والبالغة نحو (٩٣٦) وادي من وديان حوض نفط، وبصورة عامة مثلت وديان حوض كانكاو كوش البالغ عددها نحو(١٠٥٨٨) وادي نسبة (١٥،٣%) من مجموع وديان منطقة الدراسة. وكان حوض ناوت اقل الاحواض في اعداد الوديان التي تقع ضمنه بالرغم من كون الوادي يتكون من خمس مراتب حيث مثلت اعداد وديان المرتبة الاولى نحو (١٩٨٤) وادي والمرتبة الثانية ضمت نحو (٦٤٠) وادي وكما يظهر ذلك جدول (٤-٢)، وبلغ مجموع اوديته نحو(٢٧٢٥) وادي مثلت مانسبته نحو(٣،٩%) من مجموع وديان منطقة الدراسة وهذا الوادي كونه الوادي الوحيد الذي تكون منابعه داخل الاراضي العراقية والتي دائما ماتكون أقل ارتفاعا من الاراضي الايرانية لان المنطقة العراقية تقع على اطراف مرتفعات زاكروس.

ومن ملاحظة جدول (٤-٢) نجد ان وادي كانكاو كوش هو اكثر الوديان الفرعية تطوراً لكونه يضم اكبر عدد من الوديان بين الاحواض الاخرى، فيما نجد ان وادي ناوت أقل الوديان الفرعية تطورا لانه يضم اصغر عدد منها بين الاحواض الاخرى.

٤-٣-٢ نسبة التفرع Bifurcation ratio: تسمى ايضا نسبة التشعب، وهي مقياس مهم لأنها من اهم العوامل المتحكمة بنظام شبكة التصريف النهري ومن ثم نظام التصريف بعد حدوث امطار فجائية وشديدة [١]، وتعرف بانها نسبة بين عدد المجاري النهرية لمرتبة معينة الى عدد المجاري النهرية للمرتبة التي اعلى منها، كما يمكن تعريفها بانها القيمة التي عند ضربها مع عدد

(١) باترك مكولا، مصدر سابق، ص ٣٢.

الروافد لمرتبة معينة تعطي عدد الروافد للمرتبة الاقل [٢].

ويمكن الحصول على نسبة التفرع من خلال القانون الخاص بها وكما ذكره شوم (Schumm)[٣].

نسبة التفرع = عدد الوديان في مرتبة ما / عدد الوديان في المرتبة التي تليها

وهناك دراسات لعدد كبير من شبكات التصريف اظهرت ان نسبة التفرع تميل عادة الى الثبات من مرتبة نهرية معينة الى مرتبة تليها في اقليم متجانس في مناخه وفي نوع صخوره وفي مرحلة تطوره، وبصورة عامة فان نسبة التفرع عند هورتون تتراوح بين (٣-٥) في الاحواض المتشابهة مناخيا ومتجانسة صخريا [١].

ان نسبة التفرع في منطقة الدراسة بصورة عامة تراوحت بين (٣-٢٨) وكان نسبة متوسط التفرع نحو(١٢،٦) وذلك يعود الى طبيعة المناخ المتباينة بين المناخ الجاف في غرب وجنوب منطقة الدراسة وشبه الجاف في اقصى شرق وشمال منطقة الدراسة وتنوع صخور المنطقة بتكويناتها المختلفة الحاوية على صخور منها ضعيفة المقاومة مثل الرملية ومنها قوية المقاومة مثل الحجر الجيري و المدملكات، اما نسبة التفرع للوديان الفرعية فقد تراوحت بين (٧،٣-١٠،٦) في متوسطاتها، حيث كان وادي كانكاو كوش بمتوسط نسبة التفرع البالغ نحو(١٠،٦) يعدُّ اعلى متوسط بين وديان منطقة الدراسة المغذية للوادي الرئيس، اما أدنى متوسط نسبة تفرع فكانت في وادي ناوت اذ بلغت نحو(٧،٣) ، جدول (٤-٢) وخريطة (٤-٢) نجد فيما تقدم ان وادي كانكاو كوش له نسبة تفرع اعلى من بقية الوديان، وعلى عكسه تماما نلاحظ ان وادي ناوت اقل الوديان في نسبة التفرع، حيث تأثرت نسبة التفرع في الوديان بمجموعة من العوامل منها تنوع صخور وادي

(١) ثاير حبيب الجبوري، مصدر سابق، ص ٢٩.

(2) Schumm , S.A. ,"The evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy ,New Jersey" , Bulletin of the Geological society of America , Vol.67,1956, P.603.

(٣) ثاير حبيب الجبوري، المصدر السابق ، ص ٢٩.

كانكاو كوش اكثر من وادي ناوت وكذلك البنية الجيولوجية اضافة الى شكل حوض كانكاو كوش ومساحته التي تفوقت على مساحة ناوت وتضاريسه الاكثر تعقيدا من تضاريس ناوت فضلا عن

جدول (٤-٢)عدد الوديان ونسب التفرع في منطقة الدراسة*

المرتبة	نفط		كانكاو كوش		كاني كابود		ناوت	
	عدد الوديان	نسبة التفرع	عدد الوديان	نسبة التفرع	عدد الوديان	نسبة التفرع	عدد الوديان	نسبة التفرع
١	٥١٢١٨		٨٣٧٥		٣١١٧		١٩٨٤	
٢	١٦٧٣٩	٣،٠٥	٢٠٤٣	٤،٠٩	٧٩٩	٣،٩	٦٤٠	٣،١
٣	٩٣٦	١٧،٨٨	١٥٤	١٣،٢٦	١٣٨	٥،٧٨	٩٢	٦،٩٥
٤	٣٣	٢٨،٣٦	١٥	١٠،٢٦	١٠	١٣،٨	٨	١١،٥
٥	٣	١١	١	١٥	١	١٠	١	٨
٦	١	٣						
المتوسط		١٢،٦٥		١٠،٦٥		٨،٣٧		٧،٣٨
المجموع	٦٨٩٣٠		١٠٥٨٨		٤٠٦٥		٢٧٢٥	

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على برنامج Arc Map9.3

الخصائص المناخية المحلية ومنها الامطار حيث ان وادي كانكاو كوش يمتاز باستلام كميات امطار اكبر من وادي ناوت.

٤-٣-٣ اطوال الوديان : ان قياسات اطوال الوديان في منطقة الدراسة اظهرت ان وديان المرتبة الاولى كانت اقصر في متوسط اطوالها من وديان المرتبة الثانية، حيث تزداد اطوال الوديان بشكل متوالي مع زيادة مراتبها كما في جدول (٤-٣) ، بلغ متوسط طول الوديان في منطقة الدراسة

* مجموعة الوديان الاخرى المتبقية تضم(٣٧٧٤٢) وادي من المرتبة الأولى و (١٢٣٣٤) وادي من المرتبة الثانية و (٥٥٢) وادي من المرتبة الثالثة .

في المرتبة الاولى (٠،٣١) كم، وارتفع هذا المتوسط في المرتبة الثانية ليصل (٠،٨٥) كم، واستمر ارتفاع متوسط طول الوديان كما يظهر ذلك جدول (٤-٣).

اما فيما يخص الاحواض الفرعية، فقد كان متوسط اطوال المرتبة الاولى عند وادي كانكاو كوش (٠،٢٥) كم وهو اقصر متوسط طول لهذه المرتبة في منطقة الدراسة بسبب التضاريس المعقدة لمنطقة الحوض وطبيعة الانحدارات الشديدة في كثير من مناطقه مما جعل الوديان تمتاز بقصر اطوالها على العكس من وادي ناوت الذي يمتاز بمتوسط طول هو الاعلى في هذه المرتبة في منطقة الدراسة وبلغ نحو (٠،٦٢) كم والسبب في ذلك يعود لقلة الانحدار في مناطق الحوض وكونها ذات اراض اقل ارتفاعا من نظيراتها في الاحواض الاخرى في منطقة الدراسة وكما يظهر ذلك جدول (٤-٣).

يلاحظ مما تقدم ان وادي كانكاو كوش يحظى بأكبر حصة من اطوال الوديان في منطقة الدراسة، حيث كان لصخور المنطقة التي امتازت بتنوعها بسبب تنوع التكوينات الجيولوجية وتباين تضاريس المنطقة باختلاف ارتفاعاتها وتأثيرها على طبيعة وشدة الانحدارات الدور البارز في رسم تلك الوديان واطوالها وتباين تلك الاطوال بين واد واخر، فأطوال المراتب الاولى كانت اقصر من اطوال المراتب التي تليها بسبب التضاريس التي تعمل على زيادة اعداد الوديان على حساب اطوالها وهذا ما ينطبق على المراتب العليا للوديان التي تشمل المرتبة الاولى والثانية، فيما تكون الاراضي القليلة التضرس ذات وديان تمتاز بزيادة اطوالها على حساب اعدادها وهذا ينطبق على المراتب السفلى للوديان.

جدول (٤-٣) الطول ومتوسط الطول للوديان في منطقة الدراسة(*)

المرتبة	نفط		كانكاو كوش		كاني كابود		ناوت	
	الطول كم	متوسط الطول كم	الطول كم	متوسط الطول كم	الطول كم	متوسط الطول كم	الطول كم	متوسط الطول كم
١	١٥٨٧٧،٥٨	٠،٣١	٢٠٩٣،٧٥	٠،٢٥	١١٥٣،٢٩	٠،٣٧	١٢٣٠،٠٨	٠،٦٢
٢	١٤٢٢٨،١٥	٠،٨٥	١٤٥٠،٥٣	٠،٧١	٧٤٣،٠٧	٠،٩٣	٦٢٧،٢	٠،٩٨
٣	١١٣٢،٥٦	١،٢١	١٨١،٧٢	١،١٨	٢٠٠،١	١،٤٥	١٧٢،٠٤	١،٨٧
٤	١٥٩،٣٩	٤،٨٣	٦٨،٤	٤،٥٦	٥٢	٥،٢٧	٤٨،٩٦	٦،١٢
٥	٣٤،٥٩	١١،٥٣	٦،٦٤	٦،٦٤	١٨،٨٣	١٨،٨٣	٩،١٢	٩،١٢
٦	٧٥	٧٥						
المجموع	٣١٥٠٧،٢٧		٣٨٠١،٠٤		٢١٦٧،٩٩		٢٠٨٧،٤	

المصدر: من عمل الباحث اعتماداعلى المرئية الفضائيةETM للقمر لاندسات وبرنامجArc Map9.3

٤-٣-٤ كثافة صرف الوديان: في هذا الموضوع يوضح الباحث قياسين مهمين هما الكثافة التصريفية (الكثافة الطولية) والتكرار الجدولي (الكثافة العددية).

فالكثافة التصريفية (drainage density) تعني مجموع اطوال جميع الوديان الموجودة في الحوض مقسوما على مساحة الحوض الكلية [١]، وهذه الكثافة تحسب اطوال الوديان دون الاخذ بالحسبان اعداد تلك الوديان، والقانون الخاص بها كما ذكره سترالر كالآتي [٢] :

(*) مجموعة الوديان الاخرى يبلغ طول أودية المرتبة الاولى (٣٩٦٢٩,١) كم والمرتبة الثانية (٢٢٨١٧,٩) كم والمرتبة الثالثة (١٢٤٢) كم

(١) باترك مكولا، مصدر سابق ، ص ٣٣.

(2) Strahler ,A.N.,"Introduction to physical Geography ", John Wiley and sons ,by permission ,1965,P.309.

الكثافة التصريفية = مجموع اطوال وديان الحوض(كم) / مساحة الحوض(كم^2)

ان لكثافة التصريف ارتباط بعوامل عديدة تتمثل بالتكوينات الصخرية وسهولة انسياب الماء والتساقط بصورة عامة فضلا عن الغطاء النباتي الذي يعد عاملا مهما ومؤثرا في كثافة التصريف في أي منطقة (٣).

بلغت كثافة التصريف لمنطقة الدراسة نحو (٦،١٦) كم/ كم^2 وهي نسبة متأثرة بسبب طبيعة المنطقة التي تتباين فيها كميات الامطار الساقطة، وطبيعة مقاومة الصخور التي تتفاوت شدتها بين تكوين جيولوجي واخر وحتى ضمن التكوين الجيولوجي الواحد قد تكون طبقات صخرية مقاومة واخرى ضعيفة المقاومة، وارتفاعات المنطقة وانحداراتها حيث كلما زاد المنسوب اثر على الكثافة التصريفية وخفضتها.

أما كثافة التصريف في الاحواض الفرعية، فقد كانت في وادي كانكاو كوش (٤،٥٤) كم/ كم^2 ذات نسيج خشن وهي اوطأ كثافة تصريف بين احواض منطقة الدراسة، وعند وادي ناوت (١٠،٥٣) كم/ كم^2 ذات نسيج متوسط وهي اعلى كثافة تصريف بين احواض منطقة الدراسة كما يظهر ذلك جدول (٤-٤).

ان التباين في الكثافة التصريفية كان واضحاً في وادي ناوت ووادي كانكاو كوش حيث تميز وادي ناوت بقلة الغطاء النباتي قياسا الى وادي كانكاو كوش، كما إن وادي ناوت يجري في منطقة غالبيتها تكوينات حاوية على صخور طينية تمتاز بنفاذيتها القليلة، فضلا عن عوامل أخرى ترتبط بطوبوغرافية الارض وارتفاعاتها التي هي اقل من كانكاو كوش وكذلك بانحدار اقل شدة عن وادي كانكاو كوش، كما تؤدي الأمطار الغزيرة الناتجة عن الزوابع الرعدية دورا إضافيا في زيادة نسبة الجريان السطحي من خلال عدم إتاحة المجال الكافي للتربة والنبات الطبيعي لامتصاص واخذ كمية كبيرة من مياه الأمطار مما يزيد من تصريف المياه في الوديان.

اما الكثافة العددية (التكرار الجدولي Stream frequency)، فهي مجموع اعداد جميع الوديان الموجودة في الحوض مقسوماً على مساحة الحوض، وهذه الكثافة تحسب اعداد الوديان دون الاخذ

(٣) ارثر آن ستريلر ، مصدر سابق ، ص ٢٤٠-٢٤٤.

بالحسبان اطوالها، ولهذه الكثافة اهمية في تقدير حجم التصريف ونمط التصريف المائي، ويعبر عنها رياضياً كما يلي [1] :

$$\text{التكرار الجدولي} = \frac{\text{عدد الوديان في الحوض}}{\text{مساحة الحوض(كم}^2\text{)}}$$

واعتماداً على هذه المعادلة نجد ان الكثافة العددية لمنطقة الدراسة بلغت نحو(١٣،٤٧) جدول/ كم^2 ذات نسيج ناعم وهذه النسبة تأثرت بظروف الحوض الطبيعية ، اما ما يخص الاحواض الفرعية، فقد كانت الكثافة العددية في وادي كانكاو كوش نحو(١٢،٦) جدول/ كم^2 ذات نسيج ناعم وتمثل اوطأ كثافة عددية بين احواض وديان منطقة الدراسة، وكانت عند وادي ناوت نحو (١٣،٧) جدول/ كم^2 ذات نسيج ناعم مثلت اعلى كثافة عددية بين احواض منطقة الدراسة، جدول (٤-٤).

ان تباين الكثافة العددية والطولية من حوض لآخر يرجع الى الاسباب التالية:

١- البناء الجيواوجي للصخور من حيث النفاذية والمسامية، اذ ان الصخور ذات النفاذية العالية لاتسمح للمياه بتكوين مجاري مائية جديدة، كما تعتمد كثافة الصرف على نوعية الصخور فاذا كانت المجاري المائية تجري فوق صخور لينة او ذات قابلية على الاذابة او الحت المائي تزداد اطوال الوديان في تلك المساحات، ومن ثم زيادة كثافة الصرف للوديان وهذا ماينطبق على وادي ناوت ويقابلها زيادة في كثافة الصرف العددية، على عكس الوديان في المناطق ذات الصخور الصلبة والتي تعد مقاومة لعمليات الحت المائي، حيث تكون كثافة الصرف الطولية واطئة كما في وادي كانكاو كوش.

٢- عامل المناخ، وتحديدا كميات الامطار الساقطة على مناطق الحوض وكما هو معلوم فانها تزداد كلما توجهنا نحو الشمال الشرقي حيث المناطق الجبلية ولذلك نلاحظ ان مناطق كانكاو كوش تستلم كميات من الامطار اكبر من مناطق ناوت، كما ان مناطق الحوض الوسطى والجنوبية

(1) Strahler ,A.N. , op cit,P.44.

تمتاز بامطار متباينة ولكنها احيانا تكون مزنية وتحمل كميات كبيرة من المياه ولفترة قصيرة، وكل ذلك يؤثر على الكثافة الطولية والعددية في منطقة الدراسة.

جدول (٤-٤) الكثافة الطولية والعددية في منطقة الدراسة

الحوض / الكثافة	نفط	كانكاو كوش	كاني كابود	ناوت
الكثافة الطولية	٦،١٦٠	٤،٥٤٥	٦،٩٦٤	١٠،٥٣٩
الكثافة العددية	١٣،٤٧٨	١٢،٦٦١	١٣،٠٥٩	١٣،٧٥٩

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جداول ارقام (٤-١)، (٤-٢)، (٤-٣).

٣- طوبوغرافية المنطقة، من حيث الارتفاعات والتي تؤثر على عامل الانحدار، اذ يحدد كثافة الصرف بنوعيها الطولية والعددية وبقيمة واطئة او عالية، اذ تتصف المناطق ذات الانحدار القليل والتي بدورها تساعد على زيادة او قلة سرعة الجريان في المنطقة وبالتالي فان الانحدار البطيء يجعل الوديان في الحوض تتجه صوب الزيادة في اطوالها على حساب اعدادها فيما يساعد الانحدار الشديد على زيادة اعداد الوديان على حساب اطوالها في المناطق المرتفعة المتضرسة.

٤-٤ **الخصائص التضرسية:** للخصائص التضرسية اهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية عامة والمورفومترية خاصة، اذ من خلالها يمكن معرفة طوبوغرافية المنطقة والاشكال الارضية التي ترتبط بها، وتتضمن هذه الخصائص مايأتي:

٤-٤-١ **نسبة التضرس Relief ratio:** وهو احد المقاييس المهمة لفهم الطبيعة الطبوغرافية لأي منطقة من خلال قسمة الفرق بين أعلى وأوطأ نقطة في الحوض على طول الحوض كالأتي [١] :

(1) Chorley , R.J., Schumm ,S.A., Sugden, D.E.," Geomorphology ",Cambridge University، 1985 ,P.319.

نسبة التضرس = فرق الارتفاع بين أعلى وأوطأ نقطة في الحوض(م) / طول الحوض(كم)

ويعد التضرس مؤشراً جيداً لتخمين الرواسب المنقولة، والتي تزداد نسبتها بزيادة التضرس وقد يمتد تأثيرها إلى مسافات بعيدة عنها كما تساهم في تكوين اشكال ارضية مختلفة كالمراوح الغرينية فضلا عن تأثيرها في سرعة وصول موجة الفيضان وزيادة تأثير فاعلية الحت المائي والذي يؤثر على زيادة الرواسب المنقولة [٢].

ان نسبة التضرس في منطقة الدراسة بلغت نحو(٨،٩٧)م/كم، اما في الاحواض الفرعية، فقد كانت نسبة التضرس في وادي كاني كابود نحو(٣١،٢) م/كم، وهي اعلى نسبة تضرس بين احواض منطقة الدراسة، فيما كانت نحو(١٨،٥) م/كم في وادي ناوت وتمثل أوطأ نسبة تضرس بين الاحواض الفرعية في منطقة الدراسة،كما يظهر ذلك الجدول(٤-٥).

جدول (٤-٥) الخصائص التضرسية في منطقة الدراسة

الحوض	ادنى نقطة (م)	اعلى نقطة (م)	نسبة التضرس (م/كم²)	المنحني الهبسومتري %
نفط	٢٠	١٢٦٠	٨،٩٧١	١٢،٥
كانكاو كوش	١٣٠	١٢٦٠	٢٥،٦٢٩	٥٤،٢٥
كاني كابود	١٣٠	١١٦٠	٣١،٢٠٢	٣٨،٢٥
ناوت	١١٠	٦١٠	١٨،٥٣٢	٥٠،٧٥

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على برنامج Arc Map 9.3

نلاحظ ان وادي كاني كابود اكبر الوديان في نسبة التضرس، مما يعني ان كميات الرواسب المنقولة من خلال الوادي تكون كبيرة وتصل الى مسافات بعيدة عن اماكن تعريتها او تجويتها وهذا

(2) Strahler , A.N. op cit,P.913-920.

ما تأكد من خلال مشاهدة رواسب حصوية لا تنتمي الى المنطقة التي شوهدت فيها والتي تعود الى مناطق قرب المنابع وهذا يوضح ايضاً سرعة الموجة المائية وتأثير الحت المائي في الوادي، في حين كان وادي ناوت اقل الوديان نقلا للرواسب وكانت رواسبه اصغر حجما من رواسب وادي كاني كابود وهذا يؤيد كونه اقل الوديان في نسبة التضرس وهذا يوضح ايضا بطئ سرعة الموجة المائية مما يقلل من تأثير الحت المائي على الرغم من ان ماتم مشاهدته من الوادي يبعد عن مناطق المنابع بمسافة ليست كبيرة، فضلا عن تأثير النشاط التكتوني في رفع مناطق المنابع والذي ادى الى رفع نسبة التضرس.

جدول (٤-٦) بعض الخصائص المورفومترية الاخرى في حوض نفط

	نفـــــط	كانكاو كوش	كاني كابود	نـــاوت
طول المحيط (كم)	٤٢٦،٩١	١٢٩،٣١	٩٩،٩٦	٦٧،٤٨
طول الحوض (كم)	١٣٨،٢١	٤٤،٠٩	٣٣،٠١	٢٦،٩٨
عرض الحوض (كم)	٦٥،٤٣	٢٦،٥٦	٢٩،٦٠	١٠،٥٠

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على قياسات برامج Arc Map 9.3

٤-٤-٢ **التكامل الهبسومتري Hypsometric Integral:** وهو مقياس الارتفاع الذي يوضح المرحلة الزمنية التي قطعتها الدورة الحتية في الحوض المائي، حيث تتناقص قيمة المعامل الهبسومتري مع استمرار الدورة الحتية، إذ يعد هذا المعامل من الوسائل الكمية التي تقدم وصفاً لمورفولوجية المرحلة التي وصلها الحوض الرئيس او الاحواض الفرعية، فالاجزاء شديدة الانحدار وفق رأي ديفز تدل على ان تلك المناطق ما زالت في مرحلة الشباب او بداية النضوج اما الاجزاء قليلة الانحدار فتدل على ان تلك المناطق قد وصلت مرحلة متقدمة من الدورة الحتية [١].

ويعد المعامل الهبسومتري تحليلا وصفيا لحالة الحوض الراهنة وهو يشير الى العلاقة بين مساحة الحوض وتضاريسه ، وبعبارة أخرى انه وصف حسابي بالأمكان استعماله في تصنيف ومقارنة. مختلف أنواع أشكال سطح الأرض [١]، كما يوضح الشكل نسبة مئوية يمكن استخراجها

(١) باترك مكولا ، مصدر سابق ، ص ٣٥-٥٥.

(2) Strahler ,op cit P.1133.

من خلال الرسم البياني الخاص به، حيث يمكن التعبير عنه رياضياً كما يلي [1]:

المعامل الهبسومتري = النسبة بين ارتفاع أي خط كنتور الى اقصى ارتفاع في الحوض / النسبة بين المساحة المحصورة بين الخط الكنتوري المختار ومحيط الحوض الى المساحة الكلية للحوض

ومن خلال ما تقدم يلاحظ ان المنحنى الهبسومتري في منطقة الدراسة، وكما وضحته الاشكال (٤-١) (٤-٢) (٤-٣) (٤-٤)، والجدول (٤-٧) يظهر ان حوض نفط قد وصل مرحلة متقدمة في الدورة الحتية بصورة عامة إذ بلغ المنحنى الهبسومتري نحو(١٢،٥%) متأثرة بالانحدارات الشديدة في منطقة الدراسة وتكشفات الطبقات الصخرية الهشة فيها، في حين كانت نسبة الاحواض الفرعية متباينة بعض الشيء، ففي وادي كاني كابود بلغت نحو (٣٨،٢%) وهي اقل قيمة بين الاحواض الفرعية في منطقة الدراسة، في حين كانت القيمة في وادي كانكاو كوش (٥٤،٢%) وهي اكبر قيمة بين الاحواض الفرعية في منطقة الدراسة، كما يظهر ذلك جدول (٤-٥).

جدول (٤-٧) النطاقات الكنتورية ومساحاتها في حوض وادي نفط

النطاق الكنتوري	حوض نفط		حوض كانكاو كوش		حوض كاني كابود		حوض ناوت	
	الارتفاع النسبي المتراكم	المساحة النسبية المتراكمة	الارتفاع النسبي المتراكم	المساحة النسبية المتراكمة	الارتفاع النسبي المتراكم	المساحة النسبية المتراكمة	الارتفاع النسبي المتراكم	المساحة النسبية المتراكمة
(*)-٢٠	٠,٠١	١						
٣٠-	٠,٠٢	٠,٧١٦						
٤٠-	٠,٠٣	٠,٥٩١						

(3) فؤاد سالم عمر بامعروف ، هيدرولوجية حوض وادي حضرموت ،أطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية التربية ، جامعة بغداد ، غير منشورة ،٢٠٠١،ص٥١.

٥٠-	٠,٠٤	٠,٤٧٦					
٦٠-	٠,٠٥	٠,٤١١					
٧٠-	٠,٠٥	٠,٣٦٨					
٨٠-	٠,٠٦	٠,٣٤					
٩٠-	٠,٠٧	٠,٣٢٤					
١٠٠-	٠,٠٨	٠,٣١٤					
١١٠-	٠,٠٩	٠,٣٠٤					
١٢٠-	٠,١	٠,٢٨٧				٠,١	١
١٣٠-	٠,١٠	٠,٢٦٩	٠,١٠	١	٠,١٠	٠,٢	٠,٩٩٧
١٤٠-	٠,١١	٠,٢٦٩	٠,١١	٠,٩٩٩	٠,١١	٠,٢١	٠,٩٩١
١٥٠-	٠,١٢	٠,٢٦٩	٠,١٢	٠,٩٩١	٠,١٢	٠,٢٣	٠,٩٧٦
١٦٠-	٠,١٣	٠,٢٥٩	٠,١٣	٠,٩٩	٠,١٣	٠,٢٥	٠,٩٤١
١٧٠-	٠,١٤	٠,٢٤٩	٠,١٤	٠,٩٨٤	٠,١٤	٠,٢٦	٠,٩٠١
١٨٠-	٠,١٥	٠,٢٣٩	٠,١٥	٠,٩٧٥	٠,١٥	٠,٢٨	٠,٨٥٦
١٩٠-	٠,١٥	٠,٢٣٩	٠,١٥	٠,٩٦٩	٠,١٥	٠,٣	٠,٨٠١
٢٠٠-	٠,١٦	٠,٢٢٩	٠,١٦	٠,٩٦٢	٠,١٦	٠,٣٣	٠,٧١٦
٢٠٠-٣٠٠	٠,٢٥	٠,٢١٣	٠,٢٥	٠,٩٣٩	٠,٢٥	٠,٥	٠,٦٢١
٤٠٠-	٠,٢٩	٠,١٧٣	٠,٢٩	٠,٩٢٢	٠,٢٩	٠,٥٨	٠,٣٨٨
٥٠٠-	٠,٣٣	٠,١٣٣	٠,٣٣	٠,٩٠٦	٠,٣٣	٠,٦٦	٠,١٥٦
٦٠٠-	٠,٤١	٠,٠٩٣	٠,٤١	٠,٦٥٦	٠,٤١	٠,٨٣	٠,٠٤١
٧٠٠-	٠,٥	٠,٠٧٣	٠,٥	٠,٥٤	٠,٥	١	٠,٠٠٦
٨٠٠-	٠,٥٨	٠,٠٥٨	٠,٥٨	٠,٣٧	٠,٥٨	٠,١٤	
٩٠٠-	٠,٦٦	٠,٠٤	٠,٦٦	٠,٢٧٨	٠,٦٦	٠,٠٩	
١٠٠٠-	٠,٧٥	٠,٠٣	٠,٧٥	٠,٢٢١	٠,٧٥	٠,٠٥	

١١٠٠ -	٠,٨٣	٠,٠١٦	٠,٨٣	٠,١٣٧	٠,٨٣	٠,٠٢		
١٢٠٠ -	٠,٩١	٠,٠٠	٠,٩١	٠,٠٣٨	٠,٩١	٠,٠١		
١٣٠٠ -	١	٠,٠٠	١	٠,٠١	١	٠,٠٠		

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على القياسات الطوبوغرافية باستخدام المرئية الفضائية للقمر لاندسات٢٠١٠وبرنامج ArcMap9.3

(*) **حدود الحوض**

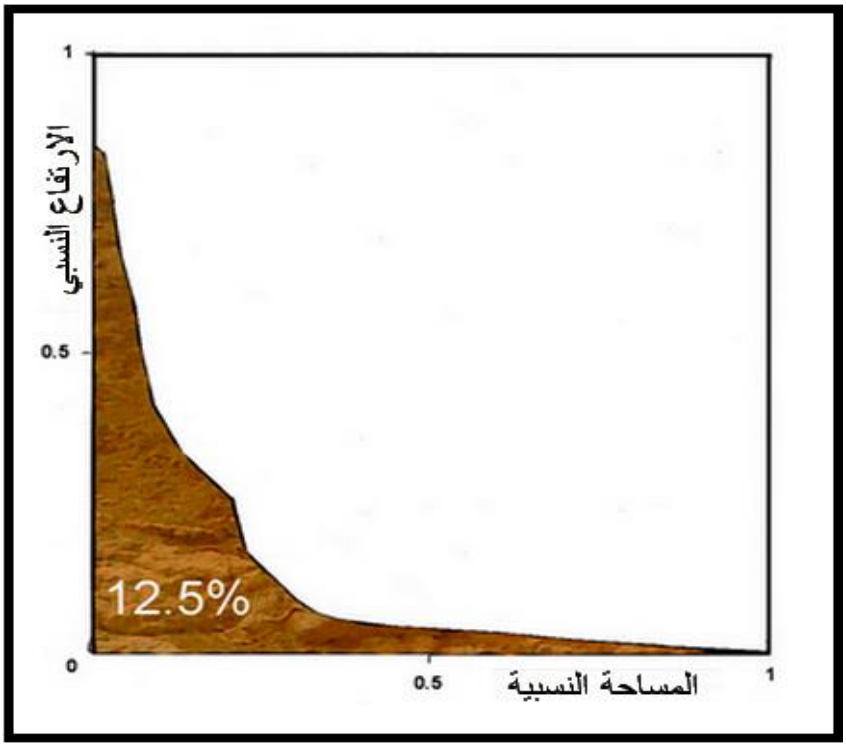
مما تقدم يمكن القول ان جميع احواض الوديان الفرعية اظهرت تقدماً في الدورة الحتية ولكن بصور متباينة.

ويمكن ارجاع اسباب الاختلاف في الخصائص التضرسية لاحواض منطقة الدراسة الى ما يأتي :

١- جيولوجية المنطقة، ان تقارب نسب التضرس في أغلب أحواض منطقة الدراسة يعود الى ان المنطقة اما تعرضت الى عملية تنشيط تكتوني وبالاخص عند الشمال الشرقي او الى ان الاحواض تمتاز بطبيعة صخرية مقاومة لعمليات الحت الشديدة وانعكست هذه النسب على حجم الرواسب المنقولة بفعل الامطار التي اسهمت في تكوين أشكال ارضية مختلفة، أما انخفاض النسب فيعني ان قابلية الصخور الهشة تكون ضعيفة امام عمليات الحت المائي، والخصائص التضرسية الاخرى مرتبطة أيضا بنوعية الصخور.

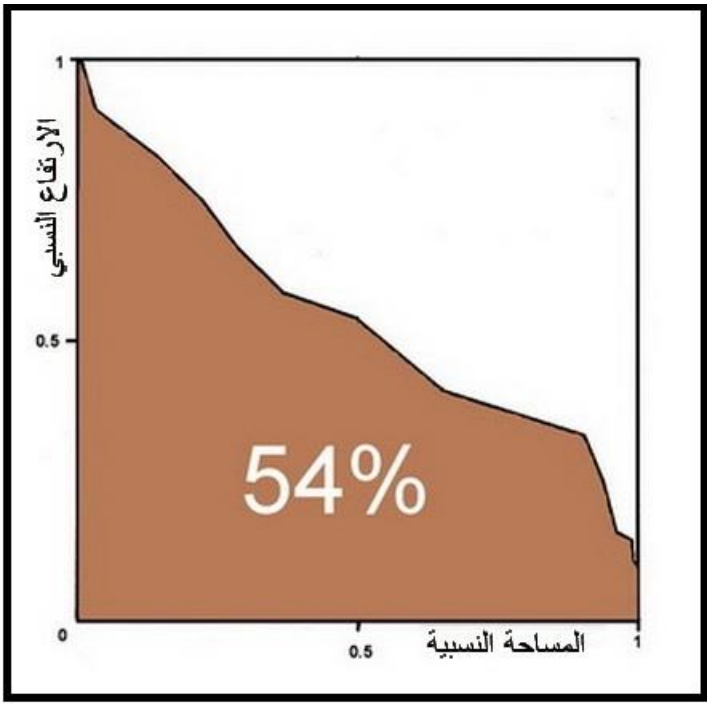
٢- ان للعامل المناخي دور كبير في اظهار الخصائص التضرسية والذي يعتمد بشكل كبير على الامطار الفجائية العنيفة ولاسيما في الزمن الرباعي التي تعمل على حت وجرف المفتتات الصخرية عن طريق المسيلات والاخاديد، وبما ان كمية الامطار الحالية متباينة وبشكل عام تعد قليلة، فانها لاتسمح بتكوين عمليات حت مائية شديدة، هذا فضلا عن باقي العوامل الاخرى المتمثلة بالانحدار العام للمنطقة وكثافة النبات الطبيعي.

شكل (٤-١) المنحنى الهبسومتري للحوض الرئيس (نفط)



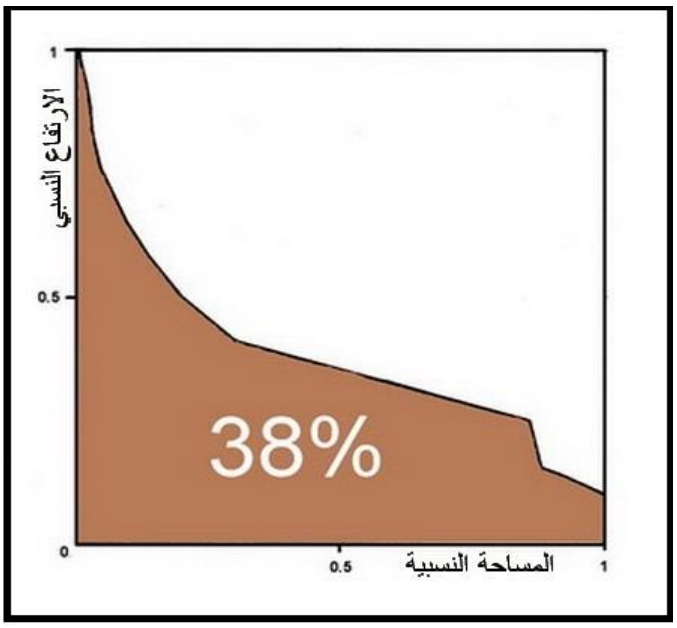
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤-٥)

شكل (٤-٢) المنحنى الهبسومتري لحوض كانكاو كوش



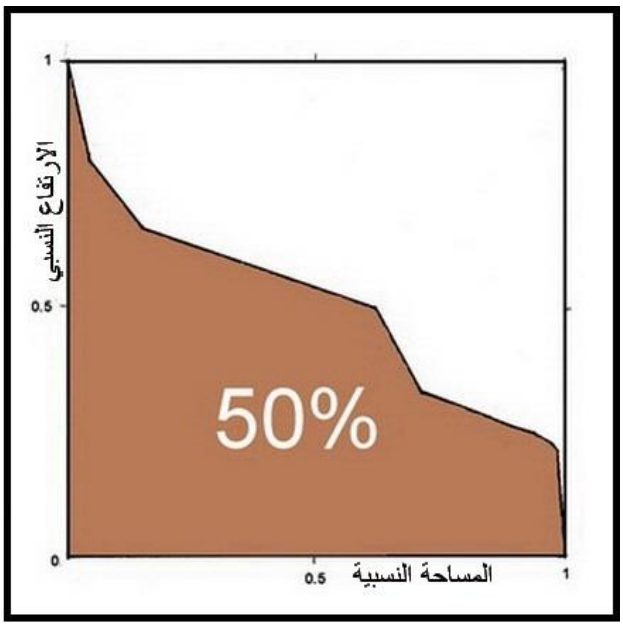
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤-٥)

شكل (٤-٣) المنحنى الهبسومتري لحوض كاني كابود



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤-٥)

شكل (٤-٤) المنحنى الهبسومتري لحوض ناوت



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول(٤-٥)

٤-٤-٣ **المقطع الطولي:** تعد دراسة المقطع الطولي للوديان من الامور المهمة التي تساعد الباحث في بيان وتفسير الخصائص التضرسية لتلك الوديان، ويمثل المقطع الطولي تدرج الارتفاع عن مستوى سطح البحر في الوادي من المصب الى المنبع، ويرتبط شكل القطاع بنوع

الصخور والحركات التكتونية ومناخ المنطقة وكذلك بالنشاط الجيومورفولوجي للمياه الجارية، ويزداد انحدار القطاع في المناطق ذات الصخور الصلبة في حين يتناقص في المناطق ذات الصخور الهشة.

ويعكس رسم المقطع الطولي مرحلة تطور مجرى الوادي والتغيرات التي رافقت هذا التطور في عمليات النحت والارساب.

ومن المعروف ان لكل مرحلة من مراحل عمر الوادي ظواهرها الجيومورفولوجية المرتبطة به وتعتمد في نشوئها على طاقة الوادي ونوعية الصخور والانحدار وطبيعة المناخ وكذلك النبات الطبيعي.

واعتماداً على الخرائط الطوبوغرافية والصور الجوية والمرئيات الفضائية ونماذج الارتفاع الرقمي وبرامج Arc Gis أمكن رسم مقطع طولي للوديان في حوض نفط حيث أظهرت المقاطع على انها تمر في مرحلة غير متوازنة وذلك من خلال عدم الاستقامة بشكل واضح كما توضح ذلك الاشكال (من(٤-٥) الى (٤-٨)).

ان الوديان تركز نشاطها في الوصول الى انحدار عام لمجاريها، حيث يكفي هذا الانحدار لاعطاء تيار هذه الوديان سرعة بتوازن عمليات الحت والارساب [١]، ويمثل المقطع الطولي مراحل عمر هذه الوديان بصورة عامة فتمثل بداية الوادي مرحلة الشباب التي تتميز بمعدل انحدار اعلى من المراحل التالية وهو ما يساعد على زيادة عملية الحت الرأسي للوديان فتميل الوديان الى تعميق مجاريها وفي هذه المرحلة يتفوق النحت على الارساب، وفي الجزء الاوسط من المقاطع الطولية تتمثل مرحلة النضج إذ يكون معدل الانحدار اقل وهذه المرحلة تسمى مرحلة التعادل او التوازن بين النحت والارساب، وفي الجزء الاخير (الادنى) من المقاطع الطولية تكون مرحلة الشيخوخة حيث يقل الانحدار بصورة واضحة وتقل قدرة مياه الوادي على حمل الرواسب لقلة سرعة المياه فيتفوق الارساب على النحت في هذه المرحلة، وهذه هي الصورة العامة للمقاطع الطولية النموذجية.

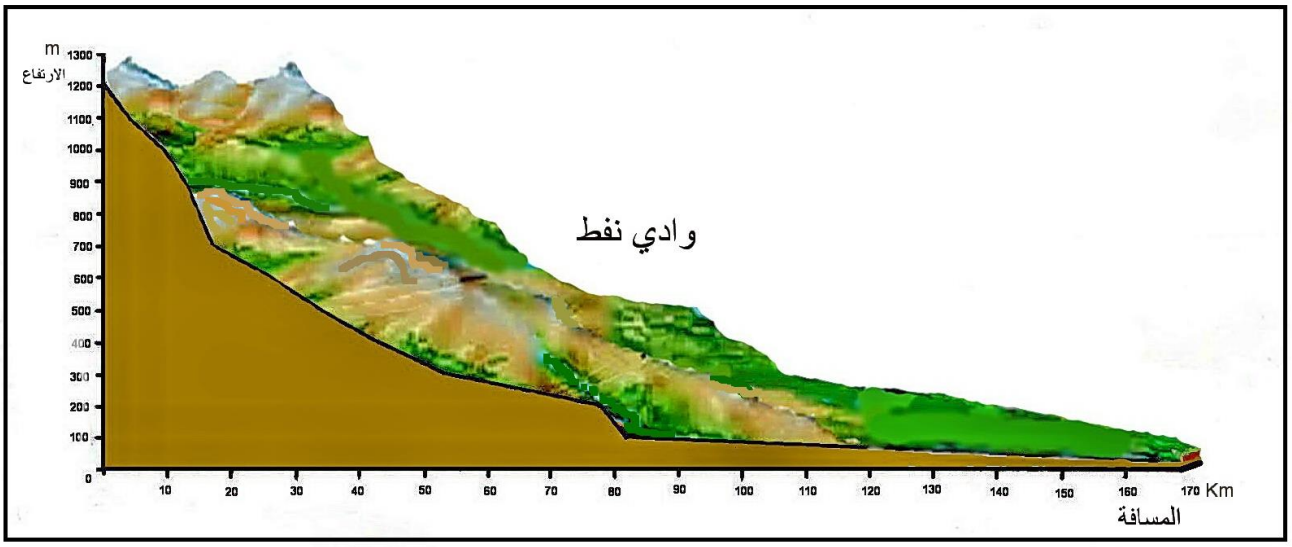
وفي منطقة الدراسة نلاحظ ان المقاطع الطولية والموضحة في الاشكال (من(٤-٥) الى (٤-٨)) تشهد تبايناً ملحوظا والسبب يعود الى اختلاف اطوال هذه الوديان والتغيرات الجيولوجية والصخرية في غالبية مناطقها فطابع التضرس يفرض نفسه على المقطع الطولي للوديان الفرعية،

(١) جودة حسنين جودة ، معالم سطح الارض ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠، ص٢٣٩.

إذ كان معدل العام لها نحو (١٥،١) و (١٥،١) و(١٣،٤٧) م/كم لوديان ناوت وكانكاو كوش وكاني كابود على التوالي، أما معدل الانحدار العام لمجرى نفط بلغ نحو (٧،١٢) م/كم وهذا المعدل الواطئ في الانحدار العام مقارنة بالوديان الفرعية كان سببه كون الوادي يمضي ما يزيد عن نصف طوله في منطقة قليلة التضرس وذات انحدار بطيء مما اثر على معدل الانحدار العام للوادي، وقد شهد مجرى وادي نفط تغيرات في انحدار مقطعه الطولي وكانت كما يأتي:

١ – شهد النطاق الكنتوري(٧٠٠–٨٠٠م) أعلى معدل انحدار في مجرى الوادي وبلغ نحو(٢٧،٩)م/كم، تلاه النطاق الكنتوري (٦٠٠–٧٠٠م) بمعدل انحدار بلغ نحو (٢٦،٣)م/كم،ثم النطاق الكنتوري(٩٠٠–١٠٠٠م) بمعدل انحدار بلغ نحو (٢٥،٦)م/كم وهو اعلى معدل انحدار في مجرى وادي كانكاو كوش عند هذه النطاقات وتكشفات الصخور الصعبة التعرية كالصخور الدولومايتية والصخور الجيرية في التكوينات الجيولوجية.

شكل (٤–٥) المقطع الطولي لوادي نفط



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على قياسات برنامجArc Map9.3

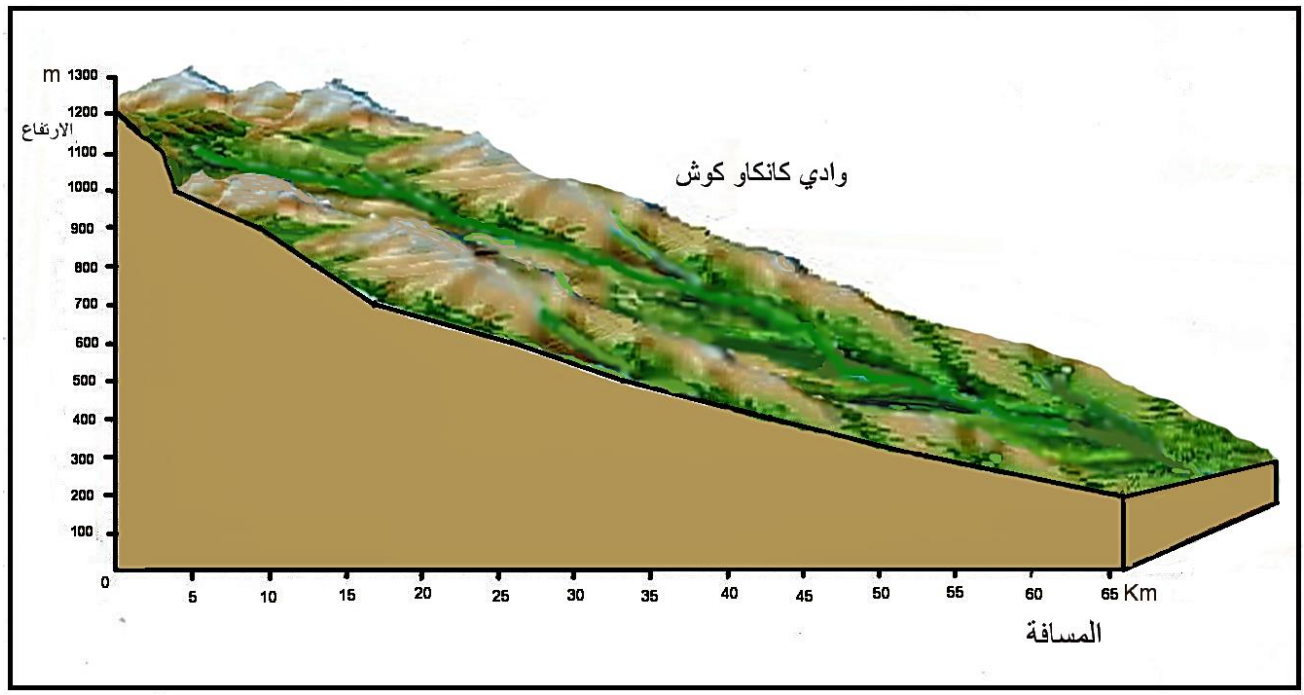
٢– التغير الابرز الثاني كان عند كنتور (١٠٠–٢٠٠م) حيث انتقل مجرى الوادي من منطقة الطيات الواطئة الى منطقة السهل الرسوبي وعند هذا النطاق تكونت غالبية المراوح الفيضية باختلاف احجامها في منطقة الدراسة.

اما وادي ناوت فقد سجل اعلى انحدار في مجراه عند نطاق الكنتور (٣٠٠–٤٠٠م) وكان معدل انحداره قد بلغ نحو (٣٣)م/كم متأثرا بتتابع الصخور المقاومة للتعرية مثل صخور

المدملكات والصخور الهشة الضعيفة المقاومة مثل الصخور الرملية والطينية في التكوينات الجيولوجية في المنطقة.

وفي وادي كاني كابود فقد سجل اعلى انحدار في مجراه عند نطاق الكنتور(٨٠٠-٩٠٠م) وكان معدل انحداره قد بلغ نحو (٨٠،٦)م/كم وهو اعلى انحدار مسجل في جميع نطاقات الكنتور للمقاطع الطولية للمجاري المائية للوديان في منطقة الدراسة لوجود الطيات المحدبة عند هذه النطاقات وتتابع تكشفات الصخور الصعبة التعرية كالصخور الدولومايتية والصخور الجيرية والصخور الهشة الضعيفة المقاومة لعمليات التعرية مثل الصخور الطينية والرملية في التكوينات الجيولوجية لمنطقة وادي كاني كابود وهذا ما أكده ايضا تواجد انحدارات عالية اخرى كما هو الحال عند النطاق الكنتوري (٦٠٠-٧٠٠م) اذ بلغ معدل الانحدار نحو (٦٦،٦)م/كم، والنطاق الكنتوري (٧٠٠-٨٠٠م) بمعدل انحدار بلغ نحو (٥٨،٨)م/كم.

شكل (٤-٦) المقطع الطولي لوادي كانكاو كوش

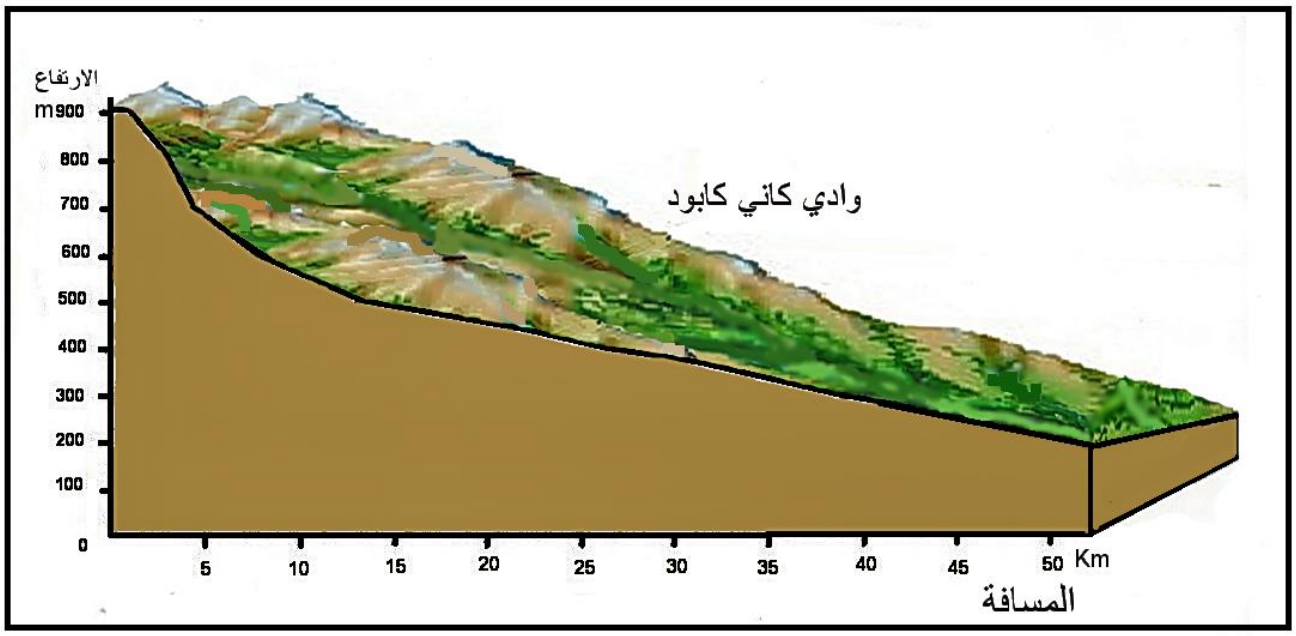


المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على قياسات برنامجArc Map9.3

إن الانحدار العام للوديان والتغيرات الظاهرة في انحدارات مقاطعها الطولية تعود لأسباب مختلفة يمكن ايجازها بما ياتي:

١- تاثير وجود الصدوع والفواصل والشقوق في طبيعة وشكل الانحدار في الوادي من خلال اتخاذ الوديان اتجاه تلك الصدوع او الشقوق او قد تقطع الوديان بالتصدعات ممايسبب تكون الشلالات.

شكل (٤-٧) المقطع الطولي لوادي كاني كابود



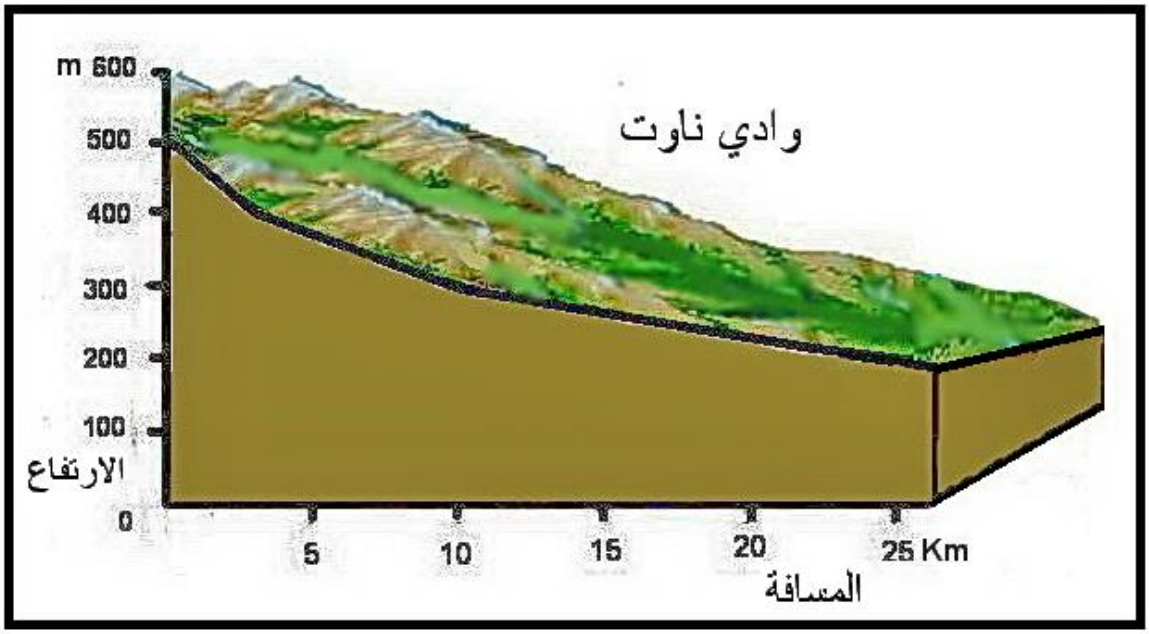
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على قياسات برنامجArc Map9.3

٢- الاختلافات في طبيعة الصخور التي تمر بها قناة الوادي اذ انها في الصخور الطينية والرملية التي تكون سهلة التعرية تعمق للوديان مجاريها بها اكثر مما لو مرت بصخور صلبة غير قابلة للتعرية أو صعبة التعرية مثل الصخور الجيرية والدولومايتية و المدملكات.

٣- تأثير كمية المياه الموجودة في قناة الوادي وقابليتها على تعميق مجاريها وهذا يعتمد على المناخ السائد في المنطقة متمثلا" بالأمطار بشكل رئيسي واختلاف كمياتها بين وادي وآخر.

٤- اختلاف التضاريس في المناطق التي تمر بها مجاري الوديان سبب تغيرا" في انحدار المناطق مما جعل الوديان تعمق مجاريها في المناطق ذات الانحدار العالي بصورة أوضح من المناطق التي تكون اقل انحدارا".

شكل (٤-٨) المقطع الطولي لوادي ناوت



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على قياسات برنامجArc Map9.3

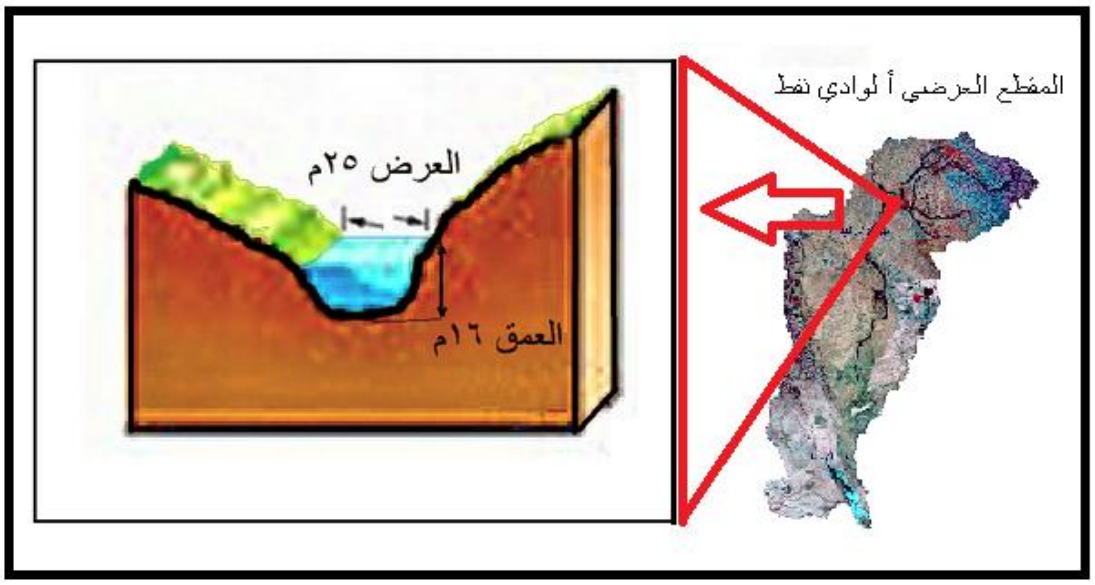
٤-٤-٤ **المقطع العرضي :** تعد دراسة المقاطع العرضية مكملة لدراسة المقاطع الطولية للوديان حتى تكون صورة تلك الوديان واضحة بشكل جلي، إذ توضح العمل الجيومورفولوجي لتلك الوديان من تأثير في كمية مياه التصريف وحجم الرواسب داخل قناة الوادي وتقدير كميات الرسوبيات وكذلك الحت.

ومن المعروف ان المعالم الاولية للوديان تبدأ بعد سقوط الامطار مباشرة حيث تجري المياه في مسيلات مائية على السطح ويكون جريان الماء باتجاه السفوح الاولية مهما كان شكلها ويتركز جريان الماء في المنحدرات التي تكون انخفاضات ولو بسيطة وبعد ان تمتلئ هذه المنخفضات بالماء يعمل طغيان الماء من النقاط المنخفضة من حافات هذه الاحواض على تكوين نظام تصريف مترابط يتدرج من المناطق المرتفعة نحو الاقل ارتفاعاً وبهذا الاسلوب تتكون نظم النهر الاولية[١].

ومن ملاحظة المقاطع العرضية المأخوذة من الخرائط الطوبوغرافية والكنتورية والمرئيات الفضائية ونماذج الارتفاعات الرقمية وبرامج ArcGis لمجاري الوديان في مناطق الحوض وتحديدا

(١) ارثر آن ستراللر ، اشكال سطح الارض ، مصدر سابق ، ص ٢٠٣.

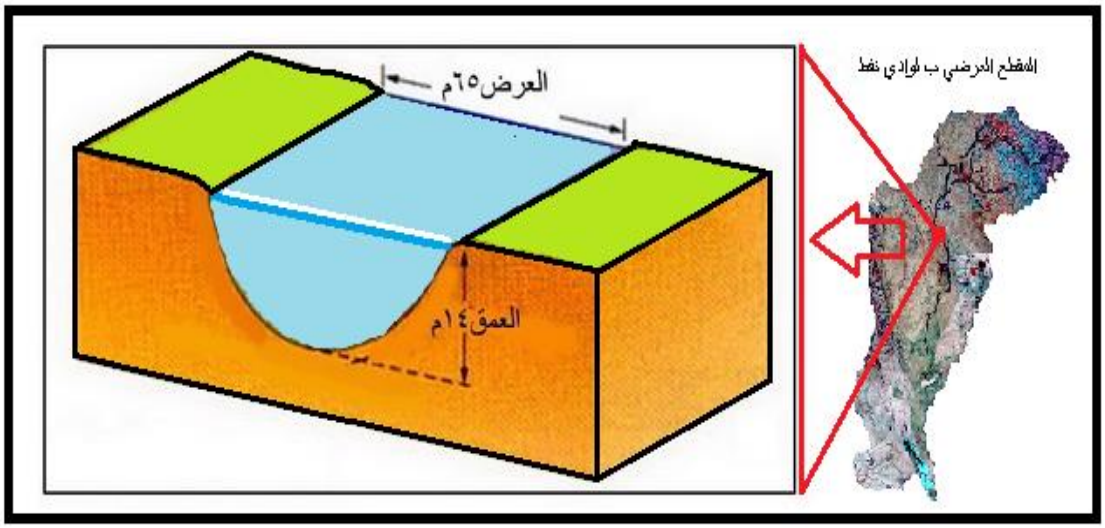
شكل (٤-٩) المقطع العرضي (أ) لوادي نفط عند دخوله الاراضي العراقية



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على قياسات برنامجArc Map9,3

في مجرى وادي نفط اظهرت هناك حواف عالية من جهة ومن جهة اخرى وجود حواف متدرجة الارتفاع من الجهة المقابلة كما في شكل (٤-٩) ، وشكل (٤-١٠) الذي يمثل الوديان ذات الجهتين المتناظرتين في الحواف العالية، ووديان ذات الجهتين المتناظرتين من الحواف المتدرجة الارتفاع كما في شكل(٤-١١). وهذا التباين في الاشكال يعود الى طبيعة المنطقة واختلاف صخورها بالدرجة الاساسية.

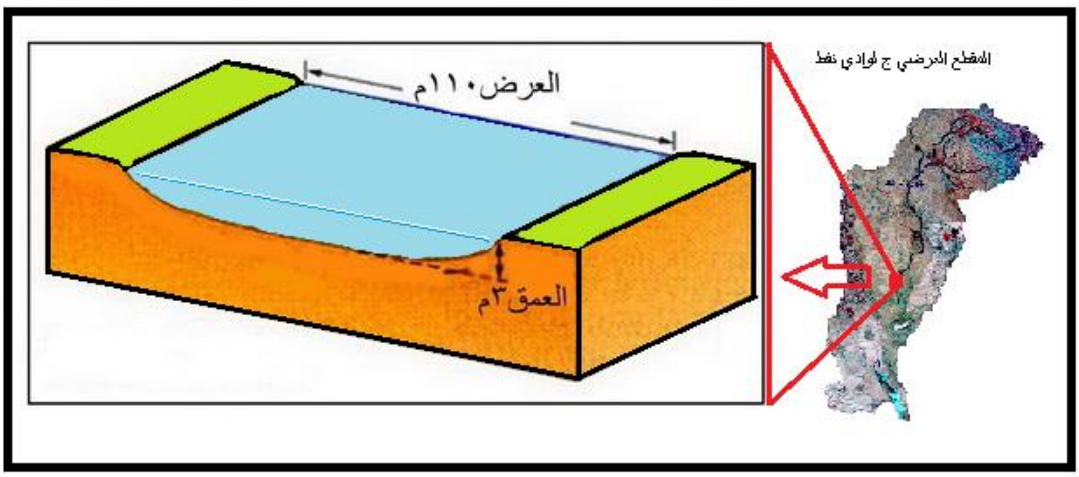
شكل (٤-١٠) المقطع العرضي (ب) لوادي نفط عند منطقة الندا



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على قياسات برنامجArc Map9,3

وفي منطقة الدراسة نجد ان عملية تعميق المجرى التي تقوم بها الوديان تكون ضعيفة في غالبية المناطق، وهذا يعود لتأثير المناخ شبه الجاف حيث قلة الامطار وتذبذبها وكذلك لطبيعة الصخور في بعض المناطق والتي تكون مقاومة لعملية الحت الرأسي فضلا عن تقارب اداء عمليتي الحت والترسيب، مما يوجد نوع من التوازن فبعض الوديان نجد انها في الوقت الذي قامت بعملية حت رأسي لقاع الوادي، الا انها في نفس الموقع قامت بالقاء الرواسب في القاع، كما تقوم الوديان بحت قاع الوادي عند مناطق الانعطافات في وادي نفط ووادي كانكاو كوش وكاني كابود للحفاظ على حالة التوازن، كما ان قوة الاندفاع المائي في مجرى وادي كانكاو كوش ووادي كاني كابود اثناء الامطار الغزيرة ساعدت على حمل رواسب كثيرة القيت في قاع هذه الوديان مما ادى الى ارتفاع ملحوظ في قاع الوادي في بعض الاماكن، شكل (٤-١١) مجرى وادي نفط، ويمكن ملاحظة وادي ناوت حيث يقع في منطقة متأثرة بالصخور الطينية أكثر من الصخور الاخرى، مما ساعد على سهولة عملية الحت المائي لقاع الوادي بالرغم من قلة كميات المياه التي يستلمها من الامطار، كما عملت مياه الوديان على نحت الجوانب معتمدة على ما تحمله من

شكل (٤-١١) المقطع العرضي (ج) لوادي نفط جنوب قرية علوان الحلو



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على قياسات برنامجArc Map9,3

رواسب رملية او حصوية تستخدمها المياه كأدوات نحت فتؤدي تلك المياه دور النحات الماهر الذي يعرف كيف يستخدم ادواته في اظهار صورة معبرة عما يحمله على جوانب الوديان، فتتوسع جوانب الوديان بأشكال مختلفة تبعاً لنوع الطبقات الصخرية المؤثرة فيها، وفي حالات كثيرة تشكل الطبقات الصخرية جروفاً عمودية تشرف على قاع الوادي وتتحكم في توسيعه الجانبي فتقوم المياه بعملية

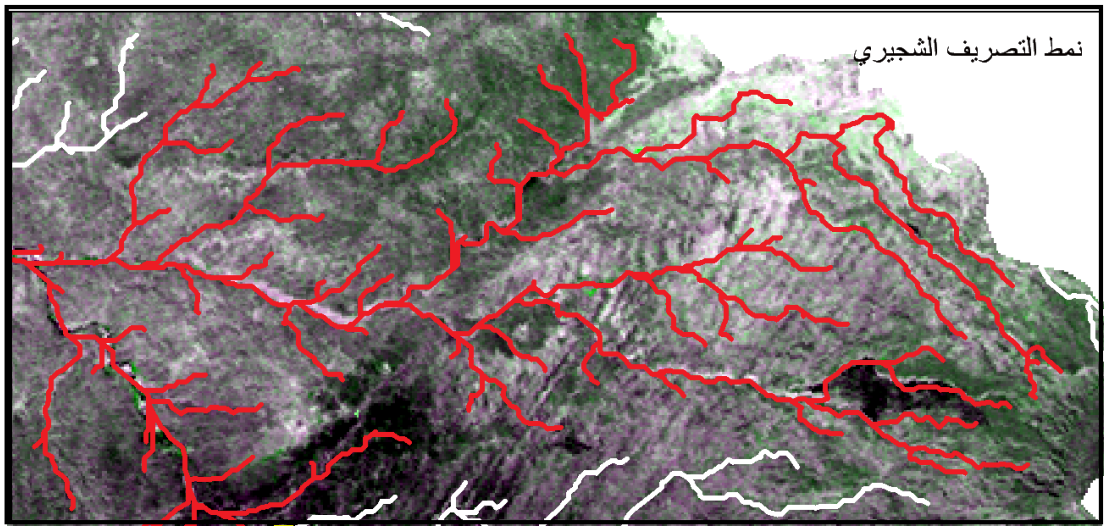
حفر القاعدة للطبقات الصخرية فتؤدي الى تكوين كهوف وتجاويف معرضة للانهيار كما في وادي ناوت.

ويمكن القول ان جميع العوامل الطبيعية المتمثلة بالعامل الجيولوجي والمناخ وخصائص التيار المائي قد تظافرت لتشكل المظهر الجيومورفولوجي للمقاطع العرضية لقناة الوادي.

٤-٥ **أنماط الصرف المائي Drainage patterns**: تعد أنماط الصرف المائي لأي منطقة إنعكاسا لكل من عوامل البنية الجيولوجية وصلابة الصخور والحركات الأرضية الحديثة والتاريخ الجيولوجي والجيوموفولوجي الحديث لحوض النهر، فضلاً عن عاملي طبيعة الإنحدار ونوع المناخ السائد- كما تم توضيحه سابقاً-، وبما أن أنماط الصرف تتأثر بكل هذه العوامل، فأنها تساعد إلى حد كبير في تفسير كثير من المعالم الجيومورفولوجية، وأهم الأنماط الموجودة ضمن حوض التغذية هي:

٤-٥-١ النمط الشجيري Dendritic Pattern: يعد هذا النمط أكثر الانماط انتشاراً، ويوضح هذا النمط شكل (٤-١٢)، ويتميز بتشعب الروافد النهرية بشكل غير منتظم يشبه تفرعات الشجرة، وعادة ما تكون الزوايا التي تكونها الوديان غير قائمة ، وهذا النوع من التصريف ينشأ فوق

شكل (٤-١٢)النمط الشجيري في منطقة ناوت



المصدر : المرئية الفضائيةETM للقمر لاندسات وبرنامجArc Map9.3

الصخور الرسوبية بشكل خاص والاراضي التي تكون قليلة التضرس الى سهلية، ويكون تحكم البنية فيها ضعيف، ومتجانسة صخرياً [1]. وتتباين كثافة تفرع وديان هذا النمط تبعا لدرجة صلابة الصخور ومساميتها، إذ تزداد في الصخور الرسوبية الكثيرة التعرية كالصخور الطينية، وتقل في الصخور الصلبة، كما وأن للمناخ أثره في كثافة التفرع، إذ تزداد تلك الكثافة مع زيادة كمية التساقط وتقل بقلته، ويمتاز هذا النمط من الصرف بسرعة وصول الموجات التصريفية من منطقة المنبع إلى المصب، مسببا بذلك تعرية شديدة لمنحدرات الحوض وزيادة في الحمولة من قبل الروافد[1]، ويظهر هذا النمط في عموم المنطقة، سواء أكانت الأجزاء سهلية أم هضبية أم تلالية، في غالبية منطقة الدراسة وخصوصا في اجزائها الغربية والجنوبية من حوض كانكاو كوش حيث يرتبط بطبيعة الارض ذات التضرس القليل والميل القليل، وتجانس صخور الحوض الرسوبية وحيث الترسبات الحديثة.

٣-٥-٢ النمط المتوازي Parallel Pattern: يسود هذا النمط في المناطق التي تمتاز بإنحدار واضح وتحكم بنيوي، يسهم هذان العاملان بتباعد منتظم بين الوديان المتوازية وتلك القريبة

شكل (٤-١٣) النمط المتوازي في منطقة ذلازارد كانكاو كوش

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائيةETM للقمر لاندسات وبرنامجArc Map9.3

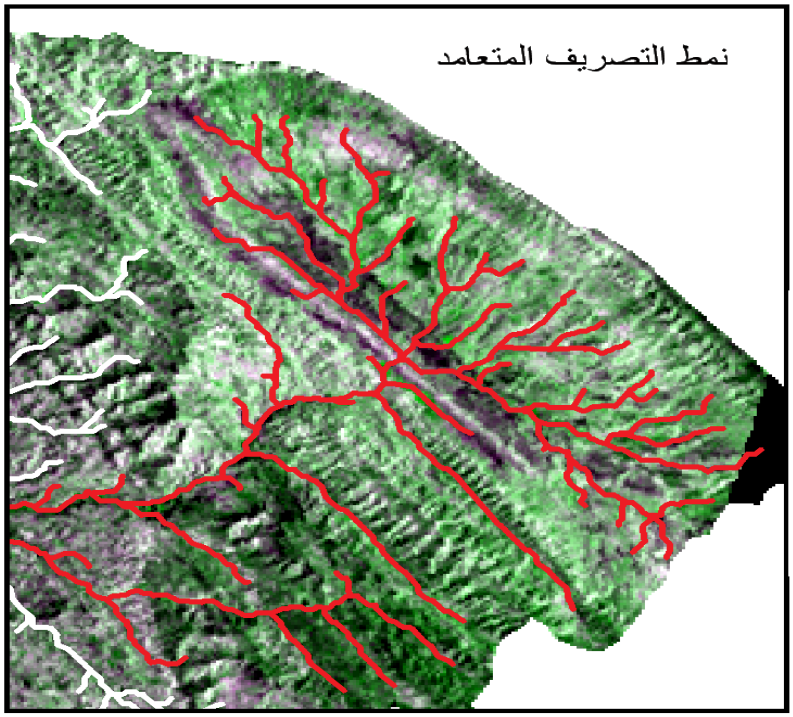
(1) strahler A N op cit , P. 248.

(٢) عدنان النقاش، مصدر سابق، ص١٤٩.

من النمط المتوازي[١]، ويظهر هذا النوع في منطقة الدراسة بسبب سيطرة التراكيب الجيولوجية من فوالق محلية وشقوق، وذلك فوق الصخور المتماسكة لتكوينات المقداديه وباي حسن (الحصوية) والرسوبيات الحديثة (الطينية) وتكوين البيلاسبي (ذات الفواصل)، ويوضح هذا النمط شكل (٤-١٣).

٤-٥-٣ نمط التصريف المتعامد Rectangular Pattern : وهذا النوع من التصريف ينشأ عندما تكون خطوط مضارب الطبقات أكثر استقامة وعلى المنحدرات المعتدلة الانحدار بحيث تلتقي الروافد مع الوادي الرئيسي بزوايا قائمة بسبب تباين مقاومة الصخور للتعرية

شكل (٤-١٤) نمط التصريف المتعامد في منطقة ويزنان كانكاو كوش



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائيةETM للقمر لاندسات وبرنامجArc Map9.3

المائية، إذ إن الوديان الرئيسة تتبع الطبقات الضعيفة بينما الروافد التي تجري على الصخور المقاومة تدخل الوادي بزوايا حادة [٢]، ويوجد هذا النمط في منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي في منطقة ويزنان حيث تنزل الروافد من السفوح المحيطة بشكل متعامد على المجرى

(١) وليام، دي. ثورنبري، مصدر سابق، ص١٦٩.

(٢) ثائر حبيب عبد الله الجبوري، هيدرولوجية و جيمورفولوجية نهر ديالى، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد ، ١٩٩١، ص ٤٣.

الرئيس في أسفل المنحدر وبزوايا حادة، إن سبب وجود هذا النمط المتعامد في هذا الجزء من الوادي هي كثرة وجود الفواصل والانكسارات و الشقوق الصخرية ضمن هذا الجزء من المنطقة الشديدة الانحدار مما يؤدي إلى تكسر الصخور بشكل معين ينتج عنه هذا النمط المتعامد.

٤-٦ النموذج المورفومتري لوادي نفط : مقياس كمي للوضعية المورفومترية للأحواض وهو تحليل وصفي يوضح الاشتراكات في تفاعل المتغيرات المورفومترية داخل الحوض باسلوب التفسير من خلال الشكل، وهو يجمع ابرز الخصائص المورفومترية المؤثرة في الحوض ومن خلال ذلك يمكن ان يكون اسلوب مقارنة بين الاحواض التي تقع ضمن الحوض الرئيس ، إذ ان الخصائص الطبيعية في الحوض الرئيس هي التي ترسم الحدود العليا للنموذج،

يكون العمل بهذا النموذج من خلال ايجاد القيم الخاصة بالخصائص المورفومترية المتمثلة بمعدل نسبة التفرع والكثافة العددية (التكرار الجدولي) والكثافة التصريفية(الكثافة الطولية) ونسبة التضرس ومعدل المنحني الهبسومتري ونسبة الاستطالة ونسبة الاستدارة والمرتبة وهذه القيم تسمى بالقيم الحقيقية وتقسم كل قيمة من هذه القيم على ما يقابلها من قيمة عليا لنفس الخصيصة فيكون الناتج هو القيمة المرسومة على الشكل لهذه الخصيصة وفق ما يأتي :

$$\text{القيمة المرسومة} = \frac{\text{القيمة الحقيقية}}{\text{القيمة العليا}}$$

ويتميز هذا النموذج بما يأتي:

١- توحيد القياس في جميع الخصائص المذكورة مع المحافظة على التميز بين خصيصة واخرى او حوض وآخر ضمن الحوض الرئيسي.

٢- رتبت الخصائص متسلسلة مع الخصائص التي تكون اكثر اشتراكاً معها للمساعدة بشكل اكبر في التفسير.

٣- يستعمل هذا النموذج للمقارنة بين الاحواض الموجودة ضمن الوضعية الجيومورفولوجية للحوض الرئيس.

٤- يستخدم لغرض وصف الطبيعة الجيومورفولوجية والخصائص المورفومترية.

٥- القيم العليا لنسبة الاستدارة ونسبة الاستطالة والمنحني الهبسومتري وضعت اعتمادا على القوانين الخاصة بها من دون تغيير.

٦- حساب المرتبية اعتمادا على طريقة سترالر.

٧- معدل نسبة التفرع والكثافة العددية(التكرار الجدولي) والكثافة الطولية (التصريفية) ونسبة التضرس وضعت اعتمادا على الوضعية الطبيعية الجيومورفولوجية في الحوض الرئيسي ومثلت اعلى القيم في اماكن متفرقة من الحوض.

٨- لا يمكن لأي حوض ان تكون له قيمة لإحدى الخصائص مرسومة على قوس (الصفر) لان هذا القوس هو قوس (الحوض غير الموجود).

٤-٦-١ تفسير النموذج: من خلال ملاحظة الشكل(٤-١٥) الخاص بالنموذج المورفومتري لحوض نفط نجد ان القيمة المرسومة لمعدل نسبة التفرع في حوض نفط كانت متقاربة مع مثيلتها في الكثافة العددية (التكرار الجدولي)، والحال ينطبق مع الكثافة التصريفية (الطولية) وهي ضمن النموذج بدت مرتفعة بعض الشيء، وشهدت نسبة التضرس انخفاض القيمة المرسومة لها كون الحوض تقع غالبية اراضيه ضمن المنطقة السهلية غير المتضرسة، وبالتالي فان الرواسب تكون اصغر حجما واقل عددا وهو يفسر الانخفاض في القيمة المرسومة للمنحني الهبسومتري الذي يشير ايضاً الى تأثر منطقة الدراسة بالانحدارات الشديدة وتكشفات الطبقات الصخرية الهشة .

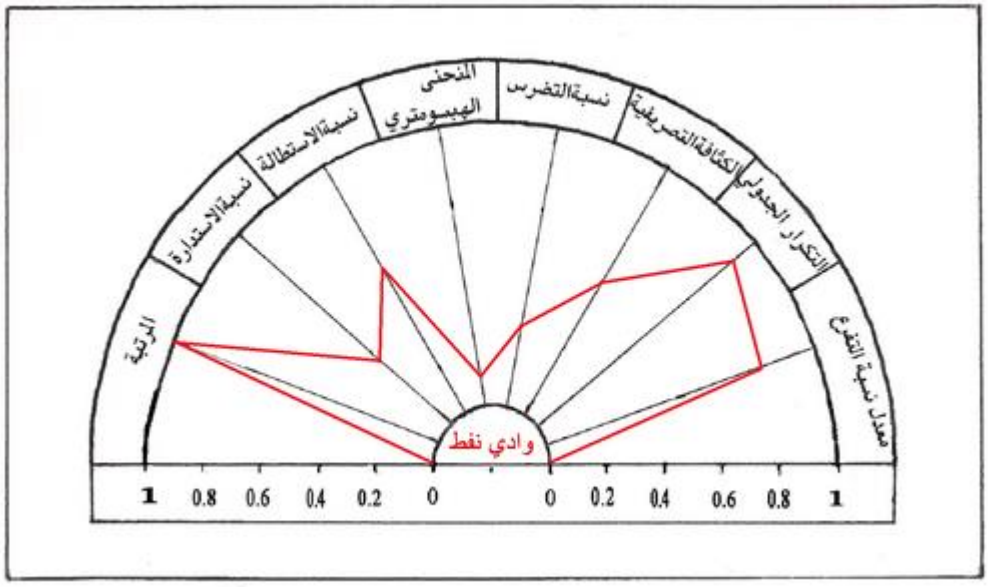
كما ان انخفاض نسبة الاستدارة وكذلك الاستطالة تؤكد على وجود شكل بعيد عن الشكل المستدير وقريب من الشكل المستطيل مما يعني ان الحوض في مراحل تكونه متأثر بالخصائص الصخرية والتضرسية في منطقته أكثر من تأثره بعمر مراحل نموه الزمنية بصورة عامة وهذا ما أكده المنحنى الهبسومتري المنخفض وهذا كله يوضح ملامح مرتبة متقدمة للحوض وكانت تلك المرتبة هي الاعلى ضمن الحوض.

جدول (٤-٨) القيم المرسومة للنموذج المورفومتري في منطقة الدراسة

الخصائص	القيمة العليا	نفـــــط		كانكاو كوش		كاني كابود		ناوت	
		القيمة الحقيقية	القيمة المرسومة	القيمة الحقيقية	القيمة المرسومة	القيمة الحقيقية	القيمة المرسومة	القيمة الحقيقية	القيمة المرسومة
معدل نسبة التفرع	١٦	١٢،٦٥	٠،٧٩	١٠،٦٥	٠،٦٦	٨،٣٧	٠،٥٢	٧،٣٨	٠،٤٦
التكرار الجدولي	١٥	١٣،٤٧	٠،٨٩	١٢،٦٦	٠،٨٤	١٣،٠٥	٠،٨٧	١٣،٧٥	٠،٩١
الكثافة التصريفية	١١	٦،١٦	٠،٥٦	٤،٥٤	٠،٤١	٦،٩٦	٠،٦٣	١٠،٥٣	٠،٩٥
نسبة التضرس	٣٢	٨،٩٧	٠،٢٨	٢٥،٦٢	٠،٨	٣١،٢٠	٠،٩٧	١٨،٥٣	٠،٥٧
المنحني الهبسومتري	١٠٠	١٢،٥	١٢،٥	٥٤،٢٥	٥٤،٢٥	٣٨،٢٥	٣٨،٢٥	٥٠،٧٥	٥٠،٧٥
نسبة الاستطالة	١	٠،٥٨	٠،٥٨	٠،٧٤	٠،٧٤	٠،٦٠	٠،٦٠	٠،٥٨	٠،٥٨
نسبة الاستدارة	١	٠،٣٥	٠،٣٥	٠،٦٢	٠،٦٢	٠،٣٩	٠،٣٩	٠،٥٤	٠،٥٤
المرتبة	٦	٦	١	٥	٠،٨٣	٥	٠،٨٣	٥	٠،٨٣

المصدر: من عمل الباحث.

شكل (٤-١٥) النموذج المورفومتري لحوض نفط

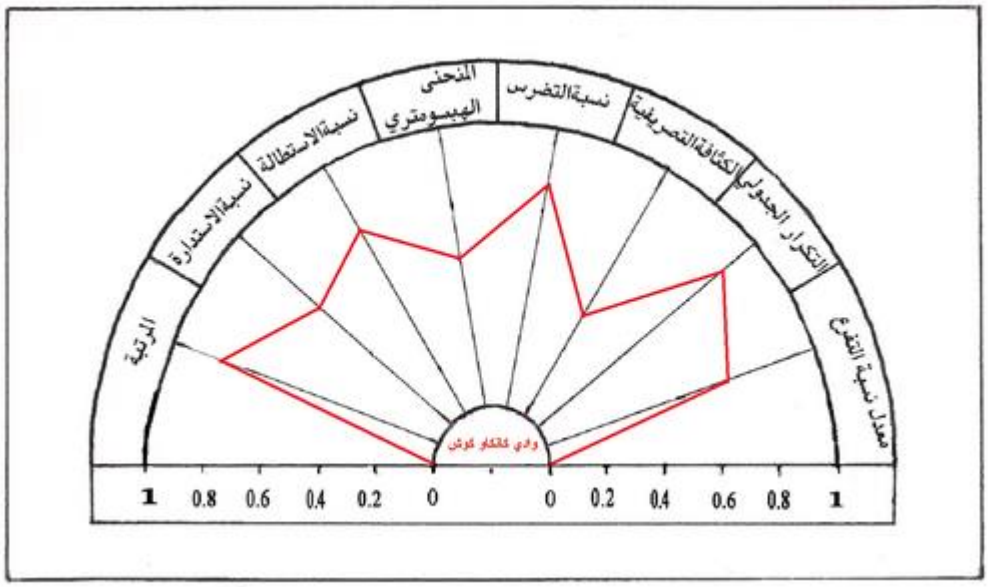


المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤-٨)

اما ما يخص الاحواض الفرعية والتي ستوضح بطريقة المقارنة فمن خلال الاشكال (من (٤-١٦) الى (٤-١٨)) فوجد ان القيمة المرسومة لوادي كانكاو كوش اكثر اقتراباً من القيمة العليا لمعدل نسبة التفرع في الحوض الرئيس كونه اكثر الوديان تبايناً في صخوره ومناخه ، ثم يأتي ثانياً وادي كاني كابود، في حين يمثل وادي ناوت اكثر الوديان ابتعاداً عن القيمة العليا وذلك لتجانس صخوره بشكل أكثر من بقية الوديان الفرعية ، وعند الكثافة العددية (التكرار الجدولي) كانت القيمة المرسومة لوادي ناوت اكثر اقتراباً من القيمة العليا متأثرة بالتجانس الصخري النسبي والتقارب التضاريسي النسبي بين المناطق المرتفعة وتلك الاقل ارتفاعا في منطقته .

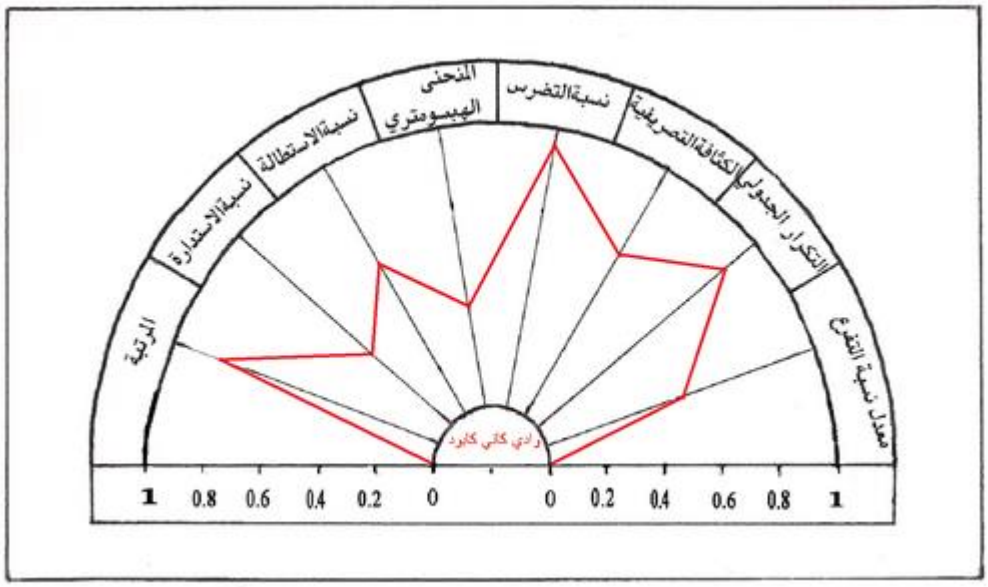
وكانت القيمة المرسومة لوادي كانكاو كوش اكثر القيم ابتعاداً عن القيمة العليا بسبب كبر المساحة وتأثير الوضعية الجيولوجية المتنوعة والطبوغرافية ذات التضرس العالي والانحدارات، و هذه القيمة المرسومة ترتبط بقيمة الكثافة الطولية المرسومة بسبب تشابه الظروف الطبيعية والخصائص التي تساهم في تعيين هذه الكثافات.

شكل (٤-١٦) النموذج المورفومتري لحوض كانكاو كوش



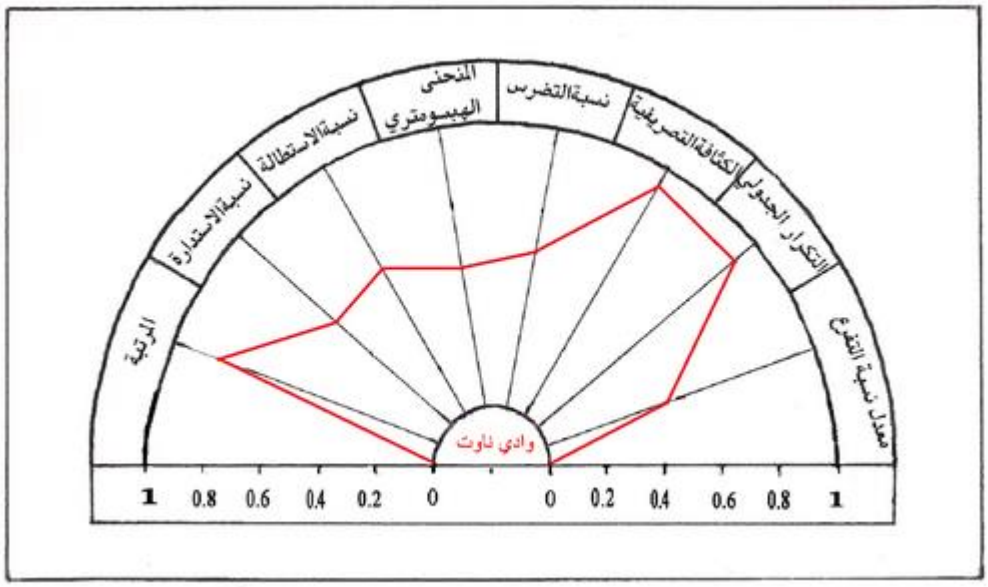
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤-٨)

شكل (٤-١٧) النموذج المورفومتري لحوض كاني كابود



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤-٨)

شكل (٤-١٨) النموذج المورفومتري لحوض ناوت



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤-٨)

اذ ان القيمة المرسومة للكثافة الطولية (التصريفية) لوادي ناوت كانت اكثر اقتراباً من القيمة العليا ، وكان وادي كانكاو كوش من خلال قيمتة المرسومة اكثرها ابتعاداً عن القيمة العليا حيث كان يتميز بغطاء نباتي اكثر من الوديان الاخرى كما ان غالبية صخوره كانت مقاومة للتعرية مثل الصخور الدولومايتية والصخور الجيرية ضمن تكويناته الجيولوجية ، وفي نسبة التضرس نجد ان اكثر القيم اقتراباً كانت في وادي كاني كابود حيث ان معدل الانحدار المرتفع والوضعية الطوبوغرافية والجيولوجية في الوادي ساعدت على رفع هذه القيمة، في حين كانت اكثر القيم ابتعاداً عن القيمة العليا في وادي ناوت إذ ان عملية التعرية ما زالت في بدايتها في الوادي، فضلاً عن كون الوادي يقع في مناطق اقل تعقيدا طوبوغرافيا من الوديان الاخرى، وهذا ما أثر على القيم المرسومة للمنحنى الهبسومتري حيث كانت اكثر القيم اقتراباً من القيمة العليا عند وادي كانكاو كوش إذ انه متأثر بتكشفات الطبقات الصخرية الصعبة التعرية كالصخور الدولومايتية والجيرية بشكل واضح فضلا عن طبيعة طوبوغرافيا منطقته، وكانت القيمة المرسومة لوادي كانكاو كوش

اكثر اقتراباً من القيم العليا لشكل الحوض وتشير الى اقتراب الحوض من الشكل المستدير ، في حين كانت قيمة وادي ناوت المرسومة اكثر ابتعاداً عن القيمة العليا وهذا يعني ابتعاد الحوض عن الشكل المستدير واقترابه من الشكل المستطيل ، اما في قيم المرتبة فكانت جميع الوديان الفرعية (كانكاو كوش، كاني كابود، ناوت) من نفس المرتبة وهي اقرب الى القيمة العليا في الحوض.

٤-٧ **الأشكال الارضية:** تعد الأشكال الارضية في منطقة الدراسة انعكاسا للأحوال الطبيعية، اذ تتباين الأشكال تبعا للأحوال المناخية و البنية الجيولوجية ونوع التربة والموارد المائية والنبات الطبيعي.

ويضم حوض وادي نفط مجموعة كبيرة من الأشكال الجيومورفولوجية سواء كانت تلك الأشكال كبيرة المقياس، أو أشكال صغيرة المقياس، والتي ترجع نشأتها لأكثر من عامل في تشكيلها، فأشكال السطح الحالية في حوض وادي نفط يعود تشكيلها إلى ظروف مناخية وعوامل تعرية سابقة سادت خلال الأزمنة الجيولوجية الماضية، بينما بعضها ينشأ بفعل التعرية المائية، والبعض الاخر إلى التعرية الهوائية، أو ظروف بنيوية مرت بها منطقة الدراسة، وقد اعتمدت هذه الدراسة على عدة مصادر مثل المرئيات الفضائية لاند سات من نوع ETM لمنطقة الدراسة ونموذج الارتفاعات الرقمية DEM الذي تم عن طريقه استخراج خريطة خطوط الكنتور، والخرائط الطبوغرافية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠ و ١:٢٠٠٠٠٠و ١:٢٥٠٠٠٠ لمنطقة الدراسة، والخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة .

وتشمل العوامل التي اثرت في نشأة الأشكال الجيومورفولوجية ومراحل تطورها عبر الازمنة الجيولوجية علىالقوى الجيوفيزياوية وهي تغيرات فيزياوية وكيمياوية تؤدي الى تغيير اشكال سطح الارض وتكون على نوعين، نوع يعمل على خفض مستوى سطح الأرض ويدعى بالقوى الهدامة،وتتكون من ثلاثة انواع من القوى تشمل التجوية والتعرية والانهيارات، ونوع يعمل على

بناء سطح الأرض ونمو ظواهر جديدة ويدعى بالقوى البناءة وهي على نوعين مائية وريحية [1]، وقد تم التطرق الى هذه الموضوعات في الفصل الثالث(العمليات الجيومورفولوجية).

٤-٧-١ الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة Geomorphologic Units :

قسمت تضاريس المنطقة اعتماداً على نشأتها وتباين اشكالها الى عدة وحدات جيومورفولوجية، وهذا لا يعني ان كل شكل ارضي او وحدة جيومورفولوجية هي نتاج لعملية واحدة، لكن تم الاخذ بنسبة مشاركة تلك العملية اكثر من العمليات الاخرى اذ ان كل العمليات تعمل بشكل مشترك، لكن نسبة المشاركة تتباين بين عملية واخرى في تكوين هذه الاشكال الارضية، تبين ان الخصائص الجيومورفولوجية تأثرت بالطبيعة الصخارية للمنطقة والتي تباينت أعمارها وطبيعة تركيبها حيث تعاونت الطبيعة الصخارية للمنطقة مع التغييرات المناخية والعمليات الجيومورفولوجية من تعرية وحت وترسيب في تكوين أنماط مختلفة من الأشكال الأرضية بمنطقة الدراسة. وقد خضعت المنطقة منذ نشأتها الى عدة قوى جيوفيزياوية وهذه القوى نوعان بناءة وهدامة [2].

تم تحديد عدة مجاميع من الوحدات الجيومورفولوجية الرئيسية في المنطقة، وقسمت هذه المجاميع الى وحدات ثانوية :

٤-٧-١-١ وحدات ذات اصل بنيوي – تعروي: تمثل الوحدات البنيوية – التعروية جميع الاشكال الارضية الناتجة عن تأثير العامل التركيبي والصخاري في نشأتها وتطورها، فضلاً عن الدور الثانوي للعوامل الجيومورفولوجية في نحت هذه الاشكال ، وتشمل هذه الاشكال الاتي :

٤-٧-١-١-١ الكويستا Cuesta: مصطلح عام يطلق على طبقة صخرية تنحدر بدرجة ميل قليلة الى متوسطة لا تتجاوز (٤٥°) ترجع نشأتها الى الاختلاف في صلابة التكوينات

(1) Thornbury, W.D., op cit p 57
(2) Sissakian, V.K., op cit , p9

الصخرية، ونظام بنائها[1]، فهي تتكون في المناطق الصخرية المائلة وغير المتجانسة ، والمؤلفة من صخور صلبة ، متعاقبة مع صخور هشة [2] ، لها جرف صخري شديد الانحدار يدعى السفح الامامي، كما تحتوي على سفح طويل اقل انحداراً من الاول يدعى السفح الخلفي، الذي يتصف بالأستقامة ويشكل خطوطاً متوازية على طول اطراف الحافات للطيات المحدبة، ، تتواجد في الطيات التي تكون من تعاقب صخور صلبة رملية وكلسية، ودولومايتية مع صخور هشة فتاتية طينية ومارلية، تأثرت بحركة رفع تكتونية سببت تكسر الطبقات الصخرية بفواصل ذات انحدار عالي مقارنة بميل الطبقات الضعيف نسبيا ثم اعقبتها تعرية مائية شديدة، يتقطع سفحها الامامي والخلفي الى وديان تختلف في الطول والعمق، اذ تسمى الوديان القاطعة للسفح الامامي Sequent اما القاطعة للسفح الخلفي فتعرف بـ Consequent [3]، يتراوح انحدارها في المنطقة مابين (١٥-٣٠درجة) تكونت هذه الظاهرة بعد نشوء الطيات، يتراوح ارتفاع البعض منها مابين (١٠ -٣ م) في حين وصل امتداد السفح الخلفي لبعض منها الى اكثر من (٣٣ م)، تظهر على الاجنحة الخارجية، الشمالية الغربية للطيات المحدبة.توجد هذه الظاهرة في طبقات تكويني انجانة والمقدادية في مناطق شمال منطقة الدراسة في وادي ناوت وشرق منطقة الدراسة ضمن المرتفعات المحاذية لمناطق وادي كانكاو كوش .

٤-٧-١-١-٢ ظهور الحلوف (الهوغباك) Hogback: ظهور الحلوف(الهوغباك) من الاشكال الجيومورفولوجية ذات المنشأ البنيوي (التركيبي)، تعود نشأته الى الاختلاف في صلابة التكوينات الصخرية ونظام بنائها ، اذ يشكل مرتفعا ذا قمة أو ظهرا حادا يتكون على طبقات صخرية يزيد انحدارها على ٤٥ درجة ويتكون ايضاً من سفح امامي وسفح خلفي ، السفح الامامي اكثر انحداراً من السفح الخلفي، ويظهر في الطبقات الصخرية المائلة وغير المتجانسة

(1) Thornbury, W.D1985 Op cit p234

(٢) حسن سيد أحمد، مصدر سابق ص ٢٦٥

(3) Thornbury, W.D1985 Op cit p 240

، والمؤلفة من صخور صلبة متعاقبة مع صخور هشة ذات مقاومة مختلفة لعوامل التجوية والتعرية [١].

تظهر هذه الوحدة في المنطقة، في الاطراف الجنوبية الغربية للطيات المحدبة ، وذلك لان اجنحة هذه الطيات تكون غير متناظرة ، اذ تكون حافاتها الجنوبية الغربية اكثر انحداراً من حافاتها الشمالية الشرقية، وهي تظهر بشكل خطوط مستقيمة ومتوازية تتمثل بالمتوازيات الصخرية، ولاسيما ضمن تكوين المقدادية، الذي تسود فيه الصخور الرملية وتقطع سفحها الامامي والخلفي وديان شمال المنطقة في وادي ناوت ومناطق جنوب وادي كانكاو كوش.

٤-٧-١-١-٣ الموائد الصخرية Mesa : هي هضيبات صغيرة المساحة نسبياً ، ذات جوانب شديدة الانحدار ، تبدو في شكل جروف عالية ، تكونت عندما تعرضت الهضاب الى التقطع بواسطة عمليات التجوية ، والانهيارات الارضية وعمليات الحت المائية والريحية.كما ان عمليات الضعف الصخري المتمثلة بكثرة الصدوع والفواصل والشقوق وعدم التجانس الطبقي الناتج من تتابع طبقات صخرية شديدة الصلابة مع صخور ضعيفة، العامل الرئيس في تكوينها بفعل عمليات التراجع الخلفي للجروف والحوائط الصخرية.

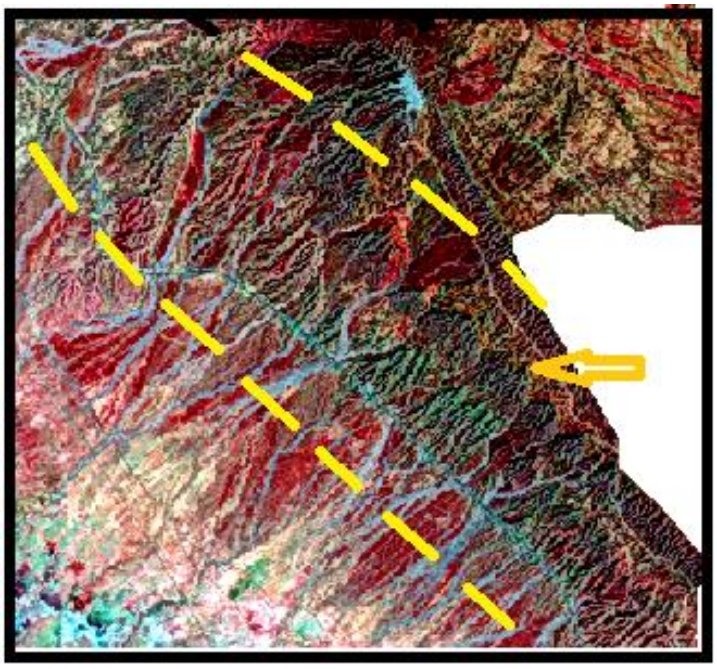
تتنوع اشكال الموائد الصخرية فمنها المستطيلة الشكل، او الاسطوانية الشكل او مستديرة القمة [٢]، ويوجد عدد من الموائد الصخرية في المناطق المجاورة لوادي ناوت ومناطق وادي كاني كابود ضمن تكوين انجانة.

٤-٧-١-٢ وحدات ذات اصل تعروي:هي اشكال ناتجة عن عمليات التجوية والتعرية المختلفة وتشمل الوحدات الاتية:

١) ارثر ستريلر، ١٩٩٨ ، مصدر سابق،ص ١٢٩ .
(٢) تغلب جرجيس داود ، مصدر سابق ص ١٦٧

٤-٧-١-٢-١ **الأراضي الرديئة Badland:** هي الاراضي الوعرة وتوجد في مناطق التلال التي تتميز بوجود كثافة تصريف عالية وتربة ذات نسجة ناعمة مع قلة في الغطاء النباتي، مع انحدارات ضيقة لتصريف مياه الوديان هذه المنطقة كثيفة ومقاطعها تشبه الحرف (V) ،تنتج هذه الاشكال من التعرية التي تحدثها الامطار في المناطق شبه الجافة ، اذ تسقط الامطار بشكل سيول مما يؤدي الى حت الصخور ولاسيما اذا كانت الارض تتكون من رواسب غير متماسكة كبعض انواع الطفل او الجبس او الطباشير [١] ، وتتشكل من الاراضي الوعرة اغوار عميقة وروابي صغيرة ، وعليه فإنها تعد اراضي مجدبة لا ينمو فيها اي غطاء نباتي، توجد هذه الاشكال في تكوينات الفتحة وانجانة والمقدادية وباي حسن على الجانب الشرقي لطية حمرين غرب منطقة الدراسة وعلى شرق منطقة الدراسة قرب مندلي متكونة فوق الصخور القديمة والترسبات الحديثة، شكل (٤-١٩)

شكل (٤-١٩) موقع لاحدى مناطق الاراضي الرديئة في شمال مندلي في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية لاندسات ٢٠١٠

(٢) عدنان النقاش، ومهدي الصحاف ، مصدر سابق ص ٧٨.

٤-٧-١-٢-٢ الباجادا Pajada: تتكون الباجادا من مجموعة من السهول المروحية الغرينية المترابطة والتي تمتد لعدة كيلومترات فوق النطاق الفاصل بين الاحواض والمناطق الجبلية المجاورة وتنقطع سطوح الباجادا بوساطة المجاري المائية [١]، وتميل تلك المجاري الى تغيير اتجاه جريانها خلال كل مدة فيضان وتغور معظم مياهها خلال قيعانها الحصوية وتكون ضمن المياه الجوفية.

وتختلف درجة الانحدار لسطوح الباجادا، فتكون قرب المناطق الجبلية بحدود (١٠°) وتقل بالقرب من قيعان الاحواض حتى تصل نحو (١°) أو أقل من ذلك.

وتظهر هذه الوحدة الجيومورفولوجية بشكل واضح بنطاق يمتد من مندلي ولمسافة عدة كيلومترات نحو الشمال الغربي، ويقطع هذا الامتداد مجرى وادي نفط في منطقة الدراسة.

٤-٧-١-٢-٣ البيدمنت Pediment: يعرف البيدمنت بأنه غطاء رقيق جدا من المواد الغرينية، ينحدر نحو الاحواض المجاورة، ويغطي الصخور الاصلية التي تكون نطاقا مستويا يمتد من قاعدة معظم الجبال ولمسافة تتراوح من كيلومترواحد الى عدة كيلومترات في الاتساع [٢]، ويتراوح انحدار البيدمنت مابين (٠،٥°- ١١°) ويتألف من صخور عارية او قشرة رقيقة من فتات الصخور، كما يظهر تقعر قليل في مقطعها الطولي [٣].

ويمثل البيدمنت نطاقا يفصل بين المناطق الجبلية وبين قيعان الاحواض، ويعتقد بان السبب الرئيس في تكوين البيدمنت الصخرية هو المجاري المائية التي تجري فوق المناطق الجبلية وتقوم بتعميق وتوسيع وديانها الامر الذي يؤدي الى تراجع الحافة الجبلية نحو الخلف، ويظهر البيدمنت في المناطق الواقعة شرق مجرى وادي نفط عند المرتفعات الشرقية.

---

(١) عبدالاله رزوقي كربل، مصدر سابق، ص٢٦١

(٢) المصدر السابق، ص٢٦٢ .

(٣) عدنان النقاش، واسادورهمبارسوم، الجيومورفولوجيا والجيولوجيا التركيبية، جامعة بغداد، بغداد،١٩٨٥.ص١١٧

٤-٧-١-٣- وحدات ذات أصل ارسابي:وتتمثل بالوحدات الجيومورفولوجية التي نشأت بفعل الارسابات و تشمل الوحدات التالية:

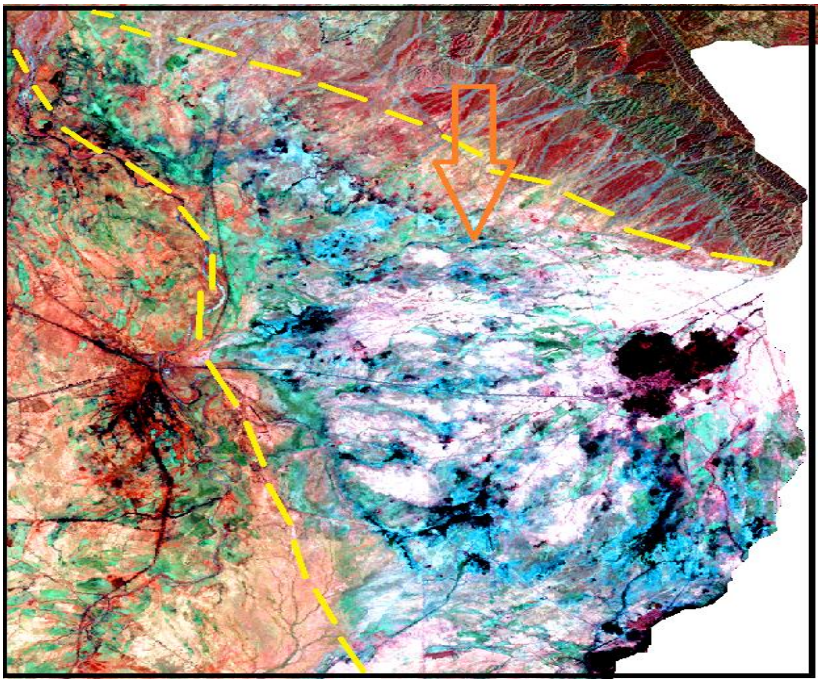
٤-٧-١-٣-١ المراوح الغرينية Alluvial fans: تتكون المراوح الغرينية نتيجة التغير في الانحدار بين المجاري المائية القادمة من الجبال والسهول المتاخمة لها، والتي تمتاز بقلة انحدارها وهذا يؤدي إلى أن المياه ذات الطاقة العالية، والمحملة بالرواسب ستفقد طاقتها عندما تدخل مناطق السهول، بسبب قلة الانحدار مما يؤدي إلى ترسيب سريع للرسوبيات، وعادة ما تأخذ شكل يشبه الدلتا على اليابسة و تعرف بالمراوح الغرينية [١].

ان سطح المراوح الغرينية، في المنطقة بصورة عامة منبسط، وهذه المراوح تطورت بمراحل عدة وهذه المراحل الظاهرة تتضمن القديمة والحديثة، وان الأجزاء العليا من هذه المراوح الغرينية تعرضت للتعرية بواسطة الدورات الجيومورفولوجية الحديثة، وان المراوح الغرينية الأحدث محفوظة بشكل جيد، وان مكونات هذه المراوح منسوبة الى التغيرات المناخية خلال عصر البلايستوسين [٢].

ان وفرة المراوح الغرينية في منطقة الدراسة ناتج عن توافر الظروف الجيولوجية والتضاريس والمناخ الملائم لقيامها وهي اهم الأشكال الجيومورفولوجية واكثرها انتشارا، تغطي الاجزاء الشرقية من منطقة الدراسة (مروحة مندلي)، شكل (٤-٢٢)، وتوجد أيضا في المناطق الشمالية لمنطقة الدراسة حيث تنحدر وديان المرتفعات وهي المسؤولة عن تكون المراوح الغرينية في منطقة الدراسة [٣].

(1) Thornbury, W.D1985 Op cit
(2) Barwari, A., M.,andYacoub, S. Y. op cit p
(3) Barwari, A., M.,andYacoub, S. Y. , 1992 Op cit p 30

شكل (٤-٢٢) موقع لاحدى تجمعات المراوح الغرينية في مندلي وشمال غربها في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية لاندسات ٢٠١٠.

٤-٧-١-٣-٢ السهول الفيضية Flood plains: هي الأرض المنبسطة الممتدة على جانبي مجرى النهر التي يغمرها الفيضان فتترسب عليها كميات كبيرة من الغرين، او هو سطح منبسط من الترسبات غيرالمتجانسة والتي نقلت بواسطة الأنهار وخاضعة للفيضانات في حالة ارتفاع المنسوب للنهر [١]، كما تظهر السهول الفيضية التي كونتها وديان أقدام التلال والتي تغطي منطقة الدراسة باجزائها الشمالية والشرقية.

ان ترسبات السهل الفيضي تتكون من الرمل والغرين والطين ويتفاوت السمك الكلي لرواسب السهل الفيضي لتصل إلى أقل ما يمكن قرب الحدود العراقية الإيرانية [٢].

(1) Op cit,p22
(1) I pid p17

٤-٧-١-٣-٣ الوديان المملوءة Infilled valleys: المقصود بالوديان المملوءة هي وديان تنتشر في المناطق الجبلية . تتميز بامتلاءها بترسبات من خليط من القطع الصخرية والكلسية والحصى والرمل ويقل سمك هذه الترسبات كلما ابتعدنا من المناطق الجبلية [١] كما في وادي نفط.

٤-٧-١-٣-٤ المدرجات النهرية River Terraces: هي سطوح طوبوغرافية تدل على مستويات سابقة لقيعان الاودية النهرية ، فعند استعادة النهر نشاطه فانه يصبح في مستوى جديد اوطأ من المستوى السابق ، اما المستوى السابق للقاع فانه يمثل مدرجاً نهرياً [٢] .

تظهر المدرجات النهرية على جوانب الأنهار القاطعة للحدود العراقية – الأيرانية لمنطقة الدراسة، مثل وادي نفط والوديان الشرقية كما في منطقة تنك كولام عند وادي كاني كابود .

٤-٧-١-٣-٥ المنخفضات المملوءة Infilled Depressions : وهي وحدات جيومورفولوجية تكونت نتيجة لعمليات ارسابية [٣]، تمتاز المادة المالئة لهذه المنخفضات بانها خشنة قرب المرتفعات وتتدرج حسب الحجم لتصبح ناعمة في المناطق البعيدة عن المرتفعات، وتحتوي المواد على نسب عالية من الاملاح المنقولة بفعل الجريان الموسمي لبعض الوديان في جنوب منطقة الدراسة.

٤-٧-١-٤- وحدات ذات اصل ريحي:وتشمل نوعين من الاشكال ذات الاصل الريحي هما:

٤-٧-١-٤-١ الصفائح الرملية sand sheets: تنتشر الصفائح الرملية في منطقة الدراسة في مساحات محدودة، تتركز على طول وادي كاني كابود والمرتفعات الشرقية في منطقة الدراسة وتلال

(1) Hamza N M op cit p 23
(2) Op cit,p28
3) Harse, S.A.,Gilgai in fair bridige, R.W.D.,Encyclopidia Geomorphology, Rein Hold, 1968, P. 425-426.

حمرين وقد يصل سمكها الى نحو (٥م) وفي احيان كثيرة لايزيد على المتر الواحد [١]، وتتسم الصفائح الرملية باستوائها النسبي تقريبا، ونعومة رواسبها. صورة (٤-١)

ان المصدر الرئيس للرمال التي تشكل الصفائح الرملية في منطقة الدراسة هي الرواسب التي نحتتها الرياح ونقلتها من سطوح المرتفعات، وتظهر فوق سطوح الصفائح الرملية بعض الظاهرات الجيومورفولوجية مثل تموجات الرمال (علامات النيم) والتي تتخذ محاورها اتجاه

صورة (٤-١) الصفائح الرملية قرب وادي ناوت

المصدر: الدراسة الميدانية، ١٢اذار ٢٠١٣.

شمالي شرقي – جنوبي غربي، متأثرة باتجاه الرياح الشمالية الغربية السائدة في منطقة الدراسة.

[١]) حاتم خضير ، مصدر سابق ، ص١٣

٤-٧-١-٤-٢ النبخا Nebcha: تعرف النبخا بأنها تجمعات رملية تترسب امام حواجز ارضية بالاتجاه المعاكس للرياح لذا تلقي بحمولتها حول هذا العائق الذي يعد وجوده استمرارا لبقائها [1]، صورة (٤-٣)، تنتشر النبخا في منطقة الدراسة بين الطيات، وبعض مصبات وقيعان مجاري

صورة (٤-٢) النبخا قرب وادي ناوت

المصدر: الدراسة الميدانية ، ١٢١ذار ٢٠١٣.

الوديان، وهي مناطق تتوافر فيها الظروف الملائمة لتكونها وزيادة نموها، ونادرا ما يتجاوز ارتفاع تلك النبخا عن نحو (٢م)، ولكنه يقل عن نصف المتر أحيانا.

والنبخا في منطقة الدراسة مختلفة في إشكالها إحجامها، ولكن تتفق اغلب محاورها مع اتجاه الرياح السائدة وهي الشمالية الغربية، وغالبا ما تغير من شكلها وحجمها سواء من حيث الزيادة أو النقصان، ويرجع ذلك إلى عنصر الرياح وما تنقله من رمال، فضلا عن العائق النباتي. وخلاصة القول ان الخصائص المورفومترية تباينت في المنطقة واتضح تأثيرها الهيدرولوجي بشكل بارز، كما تباينت الاشكال الارضية في منطقة الدراسة نتيجة لتباين اسباب نشأتها وتطورها.

[1]) جودي والكنسون ، بيئة الصحاري الدافئة، ترجمة علي البنا، ط٢، جامعة الكويت،١٩٨٥،ص٧١.

النشاط البشري في منطقة الدراسة

٥-١ تمهيد:

يعد موضوع النشاط البشري من المواضيع التي يتناولها الجغرافي باهتمام كبير، فهذه الأنشطة على اختلافها تزدهر وتتوسع في المناطق المنبسطة والقليلة التضرس، فالمناطق المتضرسه والمعقدة تتحكم باتجاهات الطرق ومدى توسع المدن واتجاه هذا التوسع وتقلل من فرص التوسع الزراعي وغيرها من الأنشطة الأخرى.

وسيتناول هذا الفصل النشاطات البشرية المتاحة في منطقة الدراسة على وفق ما تتمتع به من مقومات جيومورفولوجية والتي عملت على بروز نشاط أو حرفة معينة في مكان معين، واضمحلاله في مكان اخر، كما سيتأول هذا الفصل تصنيف الأراضي في حوض نفط، ويمكن توضيح هذه التطبيقات كمايأتي :

٥-٢ نشوء المستوطنات البشرية: ان نشأة المدن والمستوطنات البشرية الأولى كانت تعتمد على وجود الارض السهلية وذلك لسهولة التنقل عليها ولذلك نشأت الحضارات الأولى عند السهول.

وفي منطقة الدراسة يلاحظ ان المنطقة تتكون من مناطق مرتفعة ومتضرسة ومناطق اخرى سهلية وهي التي تضم مساحة كبيرة من منطقة الدراسة كما ذكر سابقا في الفصل الثاني، وكانت المناطق المستوطنة في الجبال أقل عددا وأصغر حجما سكانيا و اصغر مساحة وغالبية هذه المناطق تتركز في مناطق وادي كانكأو كوش وكاني كابود مثل مناطق جاي همام وويزنان ونفط شهر وغيرها، حيث ان هذه المستوطنات الجبلية تكون محدودة التوسع بسبب قلة سكانها واحاطتها بالمرتفعات التي لا تسمح بتوسعها، وعلى العكس من ذلك المناطق السهلية فان ارضها تسمح بتوسعها لوجود مساحات فسيحة،مما يسمح بتوافد سكاني ايضا.

ومن المدن المهمة التي عاش فيها الأنسان في السابق هي مندلي، أما اسم (بندنيجين) فهو اسمها المتدأول السابق قبل اسم مندلي وقيل ربما ان اسمها الحالي مندلي قد تطور لفظيا وخلال فترات زمنية سابقة، من اسم بندنيجين الى الاسم الحالي[1].

(1))خضير عباس العزاوي ،هذا هو لواء ديالى،المؤسسة العامة للصحافة والطباعة،دار الجماهير، بغداد ،١٩٦٩ .ص١٤٦

تعتمد طبيعة الاستيطان البشري في منطقة الدراسة بالدرجة الرئيسة على الموارد المائية كالوديان و الآبار والينابيع بسبب سيادة الظروف شبه الجافة أذ تتوزع المدن والقرى حول الآبار والينابيع وعلى طول مجرى نفط والوديان الاخرى وذلك لضمان توفر المصدر الدائم للمياه وتوفر الترب المنقولة ذات السمك الجيد.

أما نشاطات سكان منطقة الدراسة فقد تباينت وتعددت لذا فأن النشاط الأكبر للسكان فهو الزراعة فضلا عن النشاطات السائدة بين السكان الرعي والصناعة والنشاطات الحرفية الأخرى.

كما لوحظ من خلال الجولات الميدانية في منطقة الدراسة ومقابلة سكانها ، ان عدد سكان المنطقة وعدد قراها كانت خلال فترة السبعينات من القرن الماضي اكبر مما هي عليه الان بسبب الظروف الطبيعية الحالية المتمثلة بجفافها وضعف الإنتاج الزراعي (حرفة السكان الرئيسة) دفعت سكانها إلى الرحيل نحو المدن الكبيرة ومراكز الاقضية بحثا عن العمل والاستقرار .

٥-٣ النشاط الزراعي: يعد النشاط الزراعي. النشاط الرئيسي الذي يزاوله السكان ويعد عامل المياه هو العامل الحاسم في ازدهار هذا النشاط في منطقة الدراسة أو تأخره فيها وعليه فقد قسمت المنطقة إلى الأقسام الاتية:

٥-٣-١ المنطقة الجبلية: عملت شدة انحدار المنطقة وندرة الأراضي المنبسطة وضعف وجود المصدر المائي خلال فصل الصيف واقتصار استغلال آبار المنطقة على الاستهلاك البشري، على اختفاء حرفة الزراعة فيها واعتماد سكانها على النباتات الفصلية في رعي حيواناتهم، إضافة إلى توجه الرعاة والمزارعين إلى منطقة قدمات الجبال لزراعتها.

٥-٣-٢ منطقة قدمات الجبال: ساعدت سعة السهول ووجود المرأوح الغرينية وزيادة سمك التربة مقارنة بالمنطقة السابقة على زراعتها بإتباع طريقة الزراعة الديمية من قبل سكان المنطقة، ويقومون بزراعة محاصيل الحنطة والشعير لاستخدامها كعلف حيواني، فضلاً عن زراعة الحمص والعدس والباقلاء والخضروات كالطماطم والباذنجان والخيار لسد حاجتهم وبيع الفائض في السوق [1]، ويقوم سكان المنطقة أحيانا بنقل المياه من الينابيع والابار إلى قراهم أو حيثما استقروا من اجل السقي، بواسطة سيارات حوضية صغيرة.

(1) الدراسة الميدانية ، اذار،٢٠١٣

٥-٣-٣ **المنطقة المنبسطة:** يتميز النشاط الزراعي في هذه المنطقة بأنها جيدة جدا حيث ساعدت مياه الينابيع والابار سكان المنطقة على الزراعة الصيفية أيضا، فضلاً عن الزراعة الديمية واستخدام المكننة الزراعية لحراثة مساحات واسعة من الأراضي فيها، ومن المحاصيل المزروعة فيها هي الحنطة والشعير والخضروات بأنواعها والقطن وزهرة الشمس، وتوضح صورة (٥-١) جانب من المناطق الزراعية في وسط منطقة الدراسة.

صورة (٥-١) الأراضي الزراعية في مندلي

المصدر: الدراسة الميدانية، ١٢اذار ٢٠١٣

وفي مناطق وسط وجنوب الحوض نلاحظ ان اكثر انواع المزروعات استهلاكا للمياه هي الخضراوات، لذلك فان زراعتها تكون لأغراض سد حاجة السكان بشكل اساسي، كما تزرع الحبوب واهمها الحنطة والشعير، بيد ان الناس يميلون الى زراعة الشعير بصورة اكثر كونه يتحمل الملوحة والجفاف، حيث ان الملوحة تزداد كلما توجهنا جنوب منطقة الدراسة.

وتزرع في وادي نفط مساحات تبلغ ١١ ألف دونم اعتمادا على الري غير المنظم، وتعتبر أراضي منطقة الطحماية من اخصب الأراضي الزراعية وتقدر المساحات المستثمرة زراعيا بنحو ١٢ ألف دونم[١].

[١] جمهورية العراق . وزارة الزراعة ،مديرية زراعة ديالى بيانات غير منشورة ٢٠١٣

ومن اهم المحاصيل التي تزرع في منطقة الدراسة شتاءا هي الشعير والحنطة والباقلاء والطماطم المغطاة والبزاليا والخيار المغطى والبصل الاخضر والشلغم، وغيرها الاخر بصورة أقل، اما المحاصيل التي تزرع صيفا فيحتل السمسم المرتبة الأولى في حجم المساحات المزروعة ثم الرقي وبعده تأتي الطماطم[١]، ولم يتم الاعتماد على البيانات الخاصة بالمحاصيل الزراعية لأنها مصنفة حسب الوحدات الادارية والتي لا تتطابق حدودها الادارية مع حدود منطقة الدراسة، وبالتالي فان قسما منها يكون خارج منطقة الدراسة.

في الختام يمكن القول ان ممارسة النشاطات الزراعية من حراثة التربة وتقليبها لها تأثير جيومورفولوجي وخصوصا عند أستخدام التقنيات الحديثه من الات ميكانيكية ثقيلة، وبالتالي ينتج عن ذلك سهولة انجراف التربة وتعرضها لعمليات الحت المائي والريحي.

٥- ٤ الثروة الحيوانية والرعي : ان وجود المياه السطحية الجارية و مياه العيون والابار بكميات جيدة والزراعة المستمرة في معظم فصول السنة فضلا عن تنوع الغطاء النباتي وزراعة محاصيل الاعلاف بازدياد أوجدت هذه العوامل ثروة حيوانية لا بأس بها في منطقة الدراسة وتعد المنطقة موطنا لعدد من انواع الحيوانات المهددة بالانقراض والتي تمثل ثروة يجب المحافظة عليها حيث انشأت محميات طبيعية في مناطق كاني كابود وكانكأو كوش يحظر فيها الصيد والرماية في الأراضي الايرانية لحماية بيئة الحيوانات البرية[٢]، كما انشأت الدولة العراقية محمية خاصة بغزلان الريم بعدد بلغ ٢٦ غزالا منها ٢٠ من الاناث في مساحة تبلغ نحو خمسة الاف دونم في شمال منطقة مندلي للحفاظ عليها من الانقراض[٣].

اما الرعي فهو الحرفة الثانية بعد الزراعة في منطقة الدراسة وانتشرت هذه الحرفة نتيجة لتوفر المساحات الواسعة غير المستثمرة، وهو من الاساليب الشائعة في الانتاج الحيواني وهو جزء حيوي ومكمل لتغذية الماشية وتعد منطقة الدراسة من المناطق ذات الاهمية البالغة في مجال المراعي الطبيعية، اذ تعد احدى المرتكزات الاساسية لتنمية الثروة الحيوانية نظرا لسعة مساحتها ويعول عليها في توفير الغذاء الرئيسي للحيوانات الرعوية في المنطقة من خلال ما ينمو

١) المصدر نفسه.
٢) الموقع الرسمي لوكالة حماية البيئة في كرمنشاه www.kermanshah.doi.ir
٣) جمهورية العراق وزارة الزراعة مديرية زراعة ديالى بيانات غير منشورة ٢٠١٣

فيها من نباتات طبيعية ذات قيمة عالية للحيوانات، وتوضح صورة (٥-٢) جانبا من حرفة الرعي في منطقة الدراسة.

ان طبيعة التوزيع الجغرافي وانتشار هذه النباتات في هذه المناطق تتباين من منطقة لاخرى فبعض المناطق ذات الترب الضحلة والصلبة تكون عادة فقيرة بنباتها كما في بعض المناطق

صورة (٥-٢) الرعي في وسط منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية، ١٥اذار ٢٠١٤

الجبلية والمتضرسة، في حين نجده كثيفا في مناطق اخرى كما في بطون الوديان والمنخفضات اعتمادا على توفير الرطوبة الكافيه لنموه.

أما أهم الحيوانات التي تربى ضمن هذه المنطقة فهي الاغنام والماعز والابل، في حين تكون الابقار والجاموس محصورة ضمن المستوطنات الريفية ويقدم لها الغذاء من مربيها بعكس الاغنام والماعز التي تقطع مسافات طويله طلبا للغذاء [١]، صورة (٥-٢).

وتربى البغال في المناطق الجبلية لأغراض الاستخدام فلا تستطيع الحيوانات الاخرى القيام بالاعمال التي تقوم بها البغال في مناطق كاني كابود كانكاو كوش كما ان حيوانات مثل الابقار والجاموس تواجه صعوبات بالغة في العيش في المناطق الجبلية، على العكس من الماعز الذي يستطيع التأقلم مع التضاريس، وهذا يشير بوضوح الى دور التضاريس في التأثير على نوعية

[١]) الدراسة الميدانية ، مقابلة مع سكان المنطقة اذار ٢٠١٤

الحيوانات التي تربى واستخداماتها، كما يمكن ملاحظة ان تربية الاغنام لها السيادة في مناطق وسط وجنوب منطقة الدراسة بشكل كبير [1].

بصورة عامة تعد المناطق الرعوية في منطقة الدراسة غير مستقرة فهي تتغير من سنة لاخرى اذ تتأثر بعدة عوامل تؤدي الى تغير مساحات المراعي منها طول مدة الجفاف وتباعد فترات سقوط الامطار، مما يؤدي الى تناقصها في فصل الجفاف وبالتالي لا تتحمل اعالة الحيوانات ، اضافة الى الرعي الجائر والمكثف من دون الالتفات لقابلية المراعي على استيعاب الاعداد وتحميلها فوق طاقتها وغالبا ما تدخل القطعان في فصل النمو(فصل الربيع) الامر الذي يؤدي الى القضاء على النباتات الطبيعية وتجريد أراضي المراعي منها، وبالتالي تباين أعداد الماشية في منطقة الدراسة بحسب فصل النمو وكميات الامطار الساقطة فهي تزداد في فصلي الشتاء والربيع وتنعدم في فصل الصيف وأوائل الخريف وفي السنوات الجافة.

وجدير بالذكر ان تربية الحيوانات تعمل على تفكيك التربة من خلال اقتلاع النبات من جذوره وبالتالي تعمل على حفر الارض وتعرضها لعمليات الحت، كما ان الرعي الجائر للماعز والحيوانات الاخرى فوق الترب الخشنة تعمل على القضاء على النباتات من خلال اقتلاعها من جذورها مما يؤدي الى تعرض التربة لعمليات الحت المائي والريحي.

٥-٥ الموارد المائية: الموارد المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة لها دور كبير في تحديد مدى ملائمة هذه المناطق للاستيطان والاستثمار الاقتصادي المتمثل بالزراعة والرعي وتنقسم هذه الموارد المائية الى نوعين رئيسيين هما:

٥-٥-١ الموارد المائية السطحية : تعد الأمطار المصدر الرئيس للمياه السطحية في منطقه الدراسة ويمكن الاستفادة منها في مناطق تساقطها مباشرة أو عن طريق الجريان السطحي المؤقت الذي يصب في الوديان والمنخفضات، أو ما يتسرب منها الى باطن الأرض حيث يغذي بعض الطبقات الحاملة للمياه الجوفية.

فيما يخص المجاري المائية فقد تم توضيحها تفصيلا في الفصل الرابع ضمن الخصائص المورفومترية في سياق البحث.

[1]) الدراسة الميدانية ، مقابلة مع سكان المنطقة ١٢اذار٢٠١٣

ان حجم الايراد المائي في وادي نفط يقدر بنحو (٢٣٤مليون متر مكعب في السنة)، وبلغت معدلات التصريف المرصودة للسنوات ٢٠٠٠-٢٠١٠ بين (٣٠- ٤٠ متر مكعب في الثانية) [١]، ويستفيد سكان المنطقة من مياه الأمطار لاسيما البدو والرعاة لارواء حيواناتهم وبعض استخداماتهم المنزلية.

٥-٥-١-١ **مشاريع السيطرة والخزن :** ان منطقة الدراسة تعاني من نقص واضح في المياه وخاصة في فصل الصيف، لذلك فان تراكيز الهدر من المياه الجارية في موسم الشتاء سترتفع، اذ لايمكن استثمارها، ولأجل ذلك فان أهمية انشاء سدود صغيرة أو كبيرة اصبح امرا ملحا في المنطقة لأسباب انسانية واقتصادية واستثمار كميات المياه الفائضة عن الحاجة في الشتاء لاستخدامها في موسم الجفاف وذلك لادامة الحياة الاقتصادية في المنطقة وتحديدا الجانب الزراعي وما يرتبط به من امور اخرى.

ان تراكيز الاستفادة لمنطقة الدراسة من السيول والفيضانات لمجرى وادي نفط بحدود (٥٥%) فقط والباقي تذهب سدى دون الاستفادة منها بسبب عدم وجود مشاريع حصاد المياه أو مشاريع خزن المياه.

من خلال ماتقدم يمكن القول انه بالامكان استثمار مياه وادي نفط من خلال انشاء سد لخزن المياه في منطقة داخل الأراضي العراقية قرب الحدود الايرانية وخزن نحو(٨٠%) من الواردات المائية للوادي، ومن الممكن انشاء سد عند منطقة الحامد جنوب منطقة الدراسة وخزن نحو(٢٢ مليون متر مكعب) من مياه الوادي واستغلاله لأغراض الزراعة واستغلال قناة مندلي لتوزيع المياه لأراضي الطحماية [٢]، حيث ان هذه الأراضي لاتحتاج الى استصلاح كما يمكن الاستفادة من العيون في منطقة حاج يوسف والفهيدي لتوجه بأتجاه السد اذا ما تم انشاءه من اجل استثمار المياه صيفا وشتاء.

٥-٥-٢ المياه الجوفية : تعد المياه الجوفية ذات اهمية في حياة السكان وتوزيعهم لامدادهم بالمياه للأغراض المختلفة لاسيما شربهم وشرب حيواناتهم وللأغراض الزراعية في المناطق الجافة

[١] جمهورية العراق وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ديالى ، تقارير غير منشورة ٢٠١٠
[٢] جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية ديالى بيانات غير منشورة ٢٠١٣

وشبه الجافة بصورة عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة لأنها تعوض عن النقص الحاصل في المياه السطحية.

ومن أهم الصور التي تبدو بها المياه الجوفية على سطح الأرض ما يأتي :-

٥-٢-١ العيون المائية و الينابيع : تتميز المياه الجوفية باحتوائها على نسب مختلفة من المعادن اذ تختلف نوعية هذه العيون بين منطقة وأخرى حسب طبيعة التكوين الكيميأوي للصخور، نتيجة لاختلاط المياه المستمر بالمعادن والصخور لأن الماء بطبيعته يسبب تغيرات كيميأوية في المواد، وبالتالي فان معرفة نوعية المياه الجوفية تكتسب أهمية لا تقل عن أهمية معرفة وجودها وكمياتها وذلك لأن الحاجة الى استخدام المياه الجوفية لمختلف الأغراض قد زادت أخيرا، ومن العيون المعروفة في منطقة الدراسة ماموجود في منطقة حاج يوسف وكذلك الخيزرانة وغيرها كما يوضح ذلك في جدول (٥-١)، صورة (٥-٣) عين في منطقة الحاج يوسف.

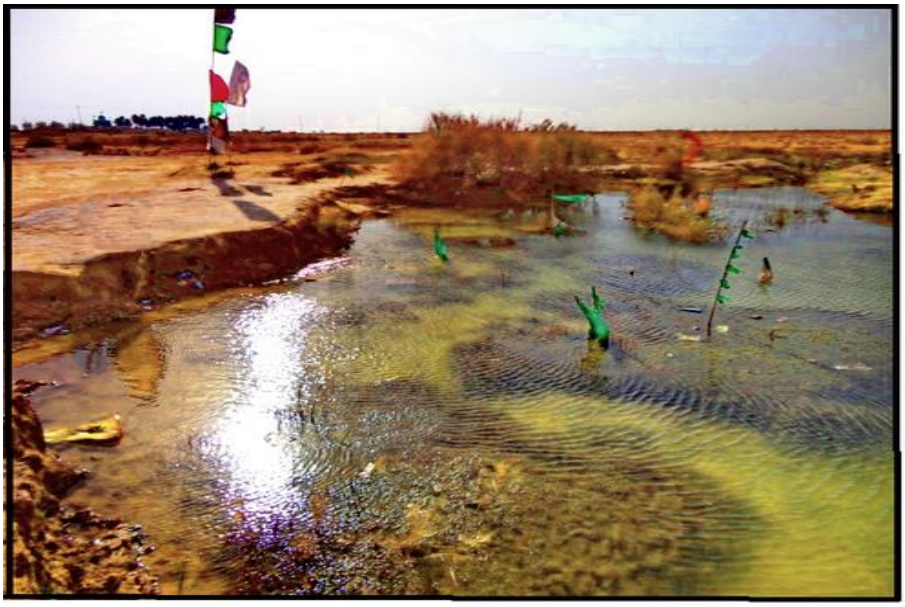
جدول (٥-١) الخصائص الفيزياوية والكيمياوية لبعض الابار والعيون في منطقة الدراسة

ت	اسم العين	PH	التوصيل الكهربائي E,C مايكروموز/سم	مجموع الأملاح المذابة T,D,S ملغم/لتر	العسرة الكلية T,H ملغم/لتر
١	عين الخيزرانة	٧،٥٤	١٢٣٠	٧٠٠	٤٣٨،٣٥
٢	عين السبع	٧،٢	٢٢٦٣	١٩٠٠	٧٠٠،٣٤
٣	عين كرحوت	٧،٠١	٩٢١	٧٠٠	٣٠٢،٦٤
٤	عين الغرك	٧،٦٠	٣٢٧٠	٢٠٥٠	١٠٧٠،٠
٥	عين الحاج يوسف	٧،١٨	٤١٦٠	١٦٠٠	١٤٢٩،٤
ت	أسم البئر				
١	ناصر الجحيل	٧،٩٥	٨١٤٠	٥٦٠٤	١٧٠٢،٤٧

٢	بيت طالب الحنضل	٧،٨٦	٢٤٢٠	١٦٣٠	١٣٠٣،٥٧
٣	أزرك الكشكول	٧،٩٧	١١١٧٠	٤٠٣٤	٢٢٥٠،٩٤
٤	شجاع نايف	٧،٨٧	٤٦٢٥	٣٦٢٠	٣١٥٢،٣٠
٥	سيد دخيل	٧،٠٨	٢٧٤٥	١٨١٠	٣١٦٦،٨٦
	مواصفات هيئة الصحة العالمية (WHO)	٦،٥ ٨،٥	–	١٠٠٠	٥٠٠
	المواصفات العراقية	٦،٥ ٨،٥	–	١٠٠٠	٥٠٠

المصدر :من عمل الباحث اعتمادا على ليث محمد عيدان،المياه الجوفية في مندلي وسبل تنميتها،رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة ديالى٢٠١٤ ،ص١٦٤-١٦٥

صورة (٥-٣) عين ماء في منطقة حاج يوسف



المصدر: الدراسة الميدانية، ١٢اذار ٢٠١٣

٥-٥-٢-٢ الابار: ان مياه الآبار في المنطقة لا تصلح غالبيتها لغرض شرب الإنسان حسب معايير (منظمة الصحة العالمية) و (المواصفات العراقية)، وكذلك فان المياه الجوفية في منطقة الدراسة تصلح للحيوانات وللأغراض الزراعية والصناعية والبناء والانشاءات، كما ان الاستعمالات الحالية لمياه الآبار كانت للاستخدامات الزراعية التي تستحوذ على أكثر من نصف كمية المياه المنتجة وان الجهات الجنوبية تعاني من شحة في المياه مما يتطلب القيام بصيانة الآبار الموجودة وإقامة مشاريع الإرواء والخزن للمياه وإتباع سياسة زراعية تراعي الاستغلال الأمثل لهذه المياه كماً ونوعاً[١].

ومن خلال قراءة الجدول (٥-١) والجدول (٥-٢) نلاحظ مايأتي:

١-تراوح معدل PH بين (٧،٠١) درجات في عين كرحوت وبين (٧،٩) درجات في بئر ازرك كشكول ويدل ذلك على انخفاض تراكيز الجير في عين كرحوت وارتفاعه في بئر ازرك كشكول .

جدول (٥-٢) خصائص الايونات الرئيسة لبعض الابار والعيون في منطقة الدراسة

ت	اسم العين	كالسيوم $(Ca)^{+}$mg/L	مغنيسيوم Mg mg/L	صوديوم (Na) mg /L	البوتاسيوم k mg/L	الكبريتات (SO_4)mg/L	كلوريدات (Cl) mg/L	النترات NO_3 mg/L
١	عين الخيزرانة	٢١٩،٧٨	١٢،٠١	٣٩،٣٤	٦،٦١	٢١٧	٧١	٠،١١
٢	عين السبع	١٧٥	٦٤	٣١٢	٨،٦٤	٥٦١	٤٠٤	١،٢٩
٣	عين كرحوت	٥٥	٢١	١١٥	٠،٥٥	٢٧١	٧١	١،٤٥
٤	عين الغرك	٢٩١،٢١	١٠١،٧١	١٧١،٢٣	٩،٣٥	٥١٩	٤٤٧	٢،٢٥

[١] ليث محمد عيدان مصدر سابق ص٢١٩

٥	عين الحاج يوسف	٣٨٠،٤٩	١٤٥،٥٩	٢١٨،٢٧	١٠،٤٤	٤٠٠	٢٢٠	١،١١
ت	أسم البئر							
١	ناصر الجحيل	٤٣٢	١٨٣	١٠٦٨	٣،٦	١٢٩٠	١١٨٥	٤،٥
٢	بيت طالب الحنضل	٨٧	٤٣	٣٤٧	٢،٩٥	٥١٨	٢٥٥	٣،٩١
٣	أزرك الكشكول	٥٣٨	٢٦٢	١٢٤٠	٧،٢	١٧٢٠	١٦٠٠	٩،٥
٤	شجاع نايف	٣٤٦	١٣١	٤٩٥	٣،٦	٩٣٠	٧٢٨	١،٩١
٥	سيد دخيل	٨٠	٣٤	٣٤٣	١،٤٣	٤٨٥	٣٠٨	١،١١
	مواصفات هيئة الصحة العالمية (WHO)	٧٥	١٢٥	٢٠٠	١٢	٢٥٠	٢٥٠	٥٠
	المواصفات العراقية	٥٠	٥٠	٢٠٠	–	٢٥٠	٢٥٠	٥٠

المصدر :من عمل الباحث اعتمادا على ليث محمد عيدان، مصدر سابق،ص١٦٤-١٦٥

٢- تدل درجة التوصيل الكهربائي (E.C.) على الارتفاع أو الانخفاض في تراكيز الأملاح في المياه الجوفية في منطقة الدراسة، اذ ترتفع التراكيز في بئر شجاع النايف الى نحو(٤٦٢٥) وتنخفض عند عين كرحوت لتصل نحو(٩٢١)، حيث نجد هنا نطاق الصخور الجبسية التي

تتكون بصورة عامة من الانهايدرايت والجبس والملح (تكوين الفتحة)، وتنعكس هنا عمليات الاذابة في مكونات الصخور الملحية بدرجة كبيرة مما يزيد من ملوحة المياه الجوفية.

٣- اما مجموع الاملاح الذائبة (T.D.S.) في المياه الجوفية في المنطقة فقد ارتفعت عند بئر ناصر الجحيل لتصل نحو(٥٦٠٤)، وانخفضت عند عين كرحوت وعين الخيزرانة الى نحو (٧٠٠) ، ويعود ذلك كما ذكرنا سابقا الى قابلية الصخور على التحلل والذوبان في الماء اضافة الى قله امطار المنطقة عموما يقابله ارتفاع في تراكيز التبخر.

٤- يتضح ان تركيز الصوديوم في المياه الجوفية في المنطقة كان عند بئر ازرك كشكول قد سجل اعلى تراكيز وصلت نحو (١٢٤٠) ، اما ادنى تراكيز فسجلت في عين كرحوت وصلت نحو (١١٥)، ويعود سبب ذلك الى ذوبان معدن الهالايت الموجود في صخور تكوين الفتحة وترسبات العصر الرباعي،

٥- كما يتضح ان تركيز المغنسيوم في المنطقة بلغ اعلى تراكيز له عند بئر ازرك كشكول وكانت نحو (٢٦٢)، اما ادنى تراكيز له فكانت عند عين كرحوت ووصلت نحو (٢١)، ويعود ذلك الى قابلية الصخور الكلسية والدولومايتية والجبسية الموجودة في تكوينات المنطقة الى الاذابة بالماء.

٦- وفيما يخص تركيز الكالسيوم في المياه الجوفية في منطقة الدراسة فقد بلغ اعلى تراكيز له عند بئر ازرك كشكول حيث كانت نحو (٥٣٨)، وادنى تراكيز عند عين كرحوت ووصلت نحو (٥٥)، ويعود سبب ذلك الى تعرض الصخور الكلسية الى التجوية عند مرورالمياه الجوفية فيها.

٧- يتضح ان تراكيز تركيز الكلورايد قد سجل اعلى تراكيز له عند بئر ازرك كشكول وبلغت نحو (١٦٠٠)، اما اخفض تراكيز له فكانت عند عين كرحوت وعين الخيزرانة وبلغت نحو (٧١)، ويعود سبب ذلك الى الصخور الحاوية على معدن الهالايت للاذابة بالماء.

٨- يتضح ان تراكيز تركيز الكبريتات في المياه الجوفية في المنطقة كانت عند بئر ازرك كشكول اعلى قيمة وبلغت نحو(١٧٢٠)، اما أقل قيمة فكانت عند عين كرحوت وبلغت نحو (٢٧١)، ويعود ذلك الى تعرض الصخور الجبسية والانهايدرايتية العائدة لتكوين الفتحة وترسبات العصر الرباعي للاذابة، حيث يغطيان اجزاء واسعة من منطقة الدراسة.

من خلال ماسبق ذكره نجد الاتي:

١- ان الاستعمال الحالي للمياه الجوفية في منطقة الدراسة هو للأغراض الزراعية بالدرجة الاساس مثل بئري ناصر الجحيل وازرك كشكول.

٢- بعض المياه الجوفية تستخدم لأغراض الشرب مثل عين الخيزرانة وعين كرحوت.

٣- المياه الجوفية في منطقة الدراسة صالحة لأغراض زراعية وصناعية وطبية مثل عين حاج يوسف والبناء والانشاءات العمرانية مثل بئر بيت طالب الحنظل.

٥-٦ **طرق النقل والجسور:** تؤدي الجيومورفولوجيا دورا أساسيا في بناء الطرق بالاعتماد على الطوبوغرافيا في تحديد أكثر المسالك ملائمة لانشاء الطريق العام، على الرغم من ان المراكز العمرانية وتوزيعها قد تحتم في بعض الاحيان ضرورة بناء بعض الطرق التي لاتتفق والنظام الطوبوغرافي، كما تتاثر هذه الطرق بعوامل خارجية قد توقف استمرار تأدية دورها، كما تتأثر الطرق البرية بنوعية الصخور المقامة عليها من حيث قابليتها على الحت والاذابة.

تقطع منطقة الدراسة طرق مهمة، وكما يأتي:

١- (طريق مندلي- نفط خانة - خانقين) يمر هذا الطريق في وسط منطقة الدراسة باتجاه شمال منطقة الدراسة بمحاذاة الحدود العراقية - الايرانية ويبلغ طوله نحو ٩٥كم[١]، ويمر فوق وادي نفط بعد دخوله الأراضي العراقية، وهو من الطرق المهمة في منطقة الدراسة لأنه يربط مدينة مندلي بالمنطقة النفطية العراقية في نفط خانة.

٢- (طريق مندلي - بلدروز- بعقوبة) ويقطع هذا الطريق منطقة الدراسة باتجاه شرق- غرب وهو من الطرق المهمة أيضا لأنه يربط المنطقة بمركز محافظة ديالى وهي مدينة بعقوبة ويبلغ طوله نحو(٩١)كم وعرضه نحو(٦)م [٢]، ويمر فوق مجرى وادي نفط عند منطقة جسر نفط.

٣- (طريق نفط شهر- سومار) يمر هذا الطريق في وسط منطقة الدراسة ضمن الأراضي الايرانية القريبة من الحدود العراقية ويكون موازيا لطريق مندلي - نفط خانة، حيث يكون اتجاهه شمال - جنوب، ويبلغ طوله نحو٢٤ كم [٣].

---

[١] جمهورية العراق ، وزارة الاعمار ، مديرية طرق وجسور ديالى بيانات غير منشورة٢٠١٣

[٢] المصدر نفسه

[٣] الموقع الرسمي لوزارة السياحة الايرانية www.tourismiran.ir

جدول (٥-٣) بعض الطرق المهمة في منطقة الدراسة

ت	مسار الطريق	الطول كم	الدولة
١	نفط خانة – بلكانة	٣٢	العراق
٢	مندلي – نفط خانة – خانقين	٩٥	العراق
٣	مندلي – قزانية	١١	العراق
٤	مندلي – بلدروز – بعقوبة	٩١	العراق
٥	خركوش – عرب جمان – جصان	٨٤	العراق
٦	نفط خانة – امام ويس	٣٢	العراق
٧	مندلي – جسرنفط	١٣	العراق
٨	جسر نفط – قزانية	١٥	العراق
٩	جسر نفط – امام ويس	٢٩	العراق
١٠	نفط شهر – سومار	٢٤	ايران
١١	نفط شهر – قصر شيرين	٣٥	ايران
١٢	نفط شهر – كيلان غرب	٦٦	ايران

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على : ١- مديرية طرق وجسور ديالى، بيانات غيرمنشورة٢٠١٣، ٢- الموقع الرسمي لوزارة السياحة الايرانية www,tourismiran,ir

٤- (طريق نفط شهر – كيلان غرب) يبلغ طوله نحو٦٦كم، وهو من الطرق المهمة في منطقة الدراسة، كونه الطريق الوحيد الذي يربط شرق منطقة الدراسة بوسطها ضمن الأراضي الايرانية، كما انه يربط المنطقة النفطية الايرانية بمركز قضاء كيلان غرب وهي مدينة كيلان غرب [١].

[١] المصدر السابق

صورة (٥-٤) جسور على وادي كانكاوكوش وروافده

المصدر: برنامجGoogle earth2014

كما توجد عدد من الطرق الاخرى في منطقة الدراسة كما يوضح ذلك جدول (٥-٣).

فضلاً عن طرق ثانوية غير معبدة تربط بين القرى والطرق الرئيسية ومنها ما يمتد على محأور الطيات المقعرة، وتعاني هذه الطرق من مشاكل زحف التربة والهشيم الصخري والمواد الترابية والطينية وتعرض الصخور الجيرية والدولومايتية في المناطق التي تمر فوقها للأذابة.

اما الجسور في منطقة الدراسة فيكون تواجدها على مجاري الوديان الرئيسة والفرعية، فعلى الطريق الرابط بين مدينتي نفط شهر وكيلان غرب الايرانيتين تقع جسور على مجاري وديان مناطق كانكأو كوش، كما في الصورة (٥-٤)، وجسور اخرى على مجرى ناوت بين منطقة نفط خانة العراقية والمناطق الواقعة غربها.

كما ان جسر نفط وهو الجسر الرابط بين الضفتين اليمنى واليسرى لمجرى نفط، يقع على طريق مندلي – بلدروز، ويكتسب هذا الطريق اهمية ستراتيجية كونه يمثل حلقة الربط بين شمال وجنوب، وشرق وغرب منطقة الدراسة بصورة خاصة ومناطق شرق ووسط ديالى ومناطق شرق بغداد – وهي مناطق نائية – بصورة عامة، ويعاني جسر نفط من ظاهرة التخسفات بسبب طبيعة المنطقة التي انشأ عليها وخصوصا في المواضع التي يلتقي فيها طرفي الجسر بضفتي المجرى، وهذا ما توضحه صورة (٥-٥).

صورة (٥-٥) تخسفات في جسر نفط على طريق مندلي – بلدروز

المصدر : الدراسة الميدانية، ١٥اذار ٢٠١٤

وبناءا على ذلك فان من الضروري تغيير موضع جسر نفط الحالي لوقوعه في منطقة انعطاف المجرى والتي تكون غير مستقرة في العمليات الجيومورفولوجية النهرية بالاضافة الى تواجد الصخور الطينية الضعيفة المقاومة ممايسمح بتاكل ضفاف المجرى وتعريض الجسر لخطر السقوط، وكما يوضح ذلك شكل(٥-١).

وتؤثر درجة الانحدار على اتجاه وطبيعة استخدامات الطرق من حيث نوع وسائط النقل، حيث يتبع مخططو الطرق أقل المناطق انحدارا لتقليل التكاليف والمخاطر، وفيما يخص استخدامات الطرق فعندما تكون درجة الانحدار درجة واحدة أو أقل فيكون استخدام الطريق مناسبا للسكك الحديدية، ويكون الطريق مناسبا للسيارات اذا كانت درجة انحداره أقل من ١٢درجة، في حين تواجه السيارات مخاطر حقيقية وصعوبة بالغة في الطرق التي تكون درجة انحدارها اعلى من ٢٠ درجة [١].

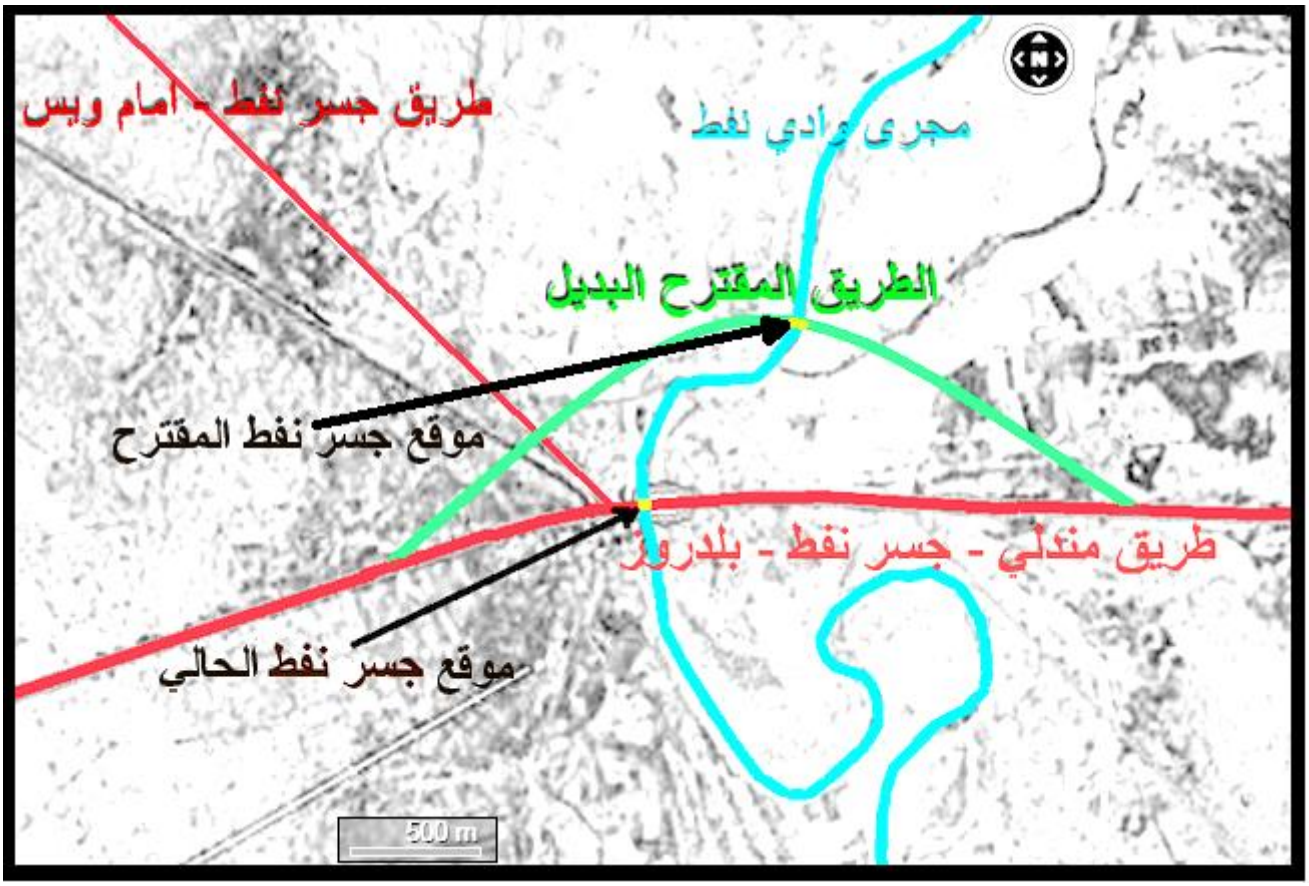
ويمكن تقسيم منطقة الدراسة اعتمادا على تقسيم (Zing) لتوضيح مدى صلاحية المنحدر لوسائل النقل كما موضح في الخريطة (٥-١) الى ست مناطق وهي:

١- **المنطقة الأولى** : مناطق الانحدار الخفيف الى المتوسط (من صفر الى ٤ درجات)، فمناطق الانحدار الخفيف ينفع لاستخدامات السكك الحديد ويكون خطرا عليها اذا ما ارتفع عن

[١] لمزيد من التفاصيل ينظر ،احمد احمد مصطفى ، الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها ، ١٩٨٧.ص٢٧٢

درجة واحدة، اما مناطق الانحدار المتوسط فتعتبر شديدة الانحدار بالتراكيز لقيادة الدراجات، هذه المناطق مناسبة للسيارات.

شكل(٥-١) موقع جسر نفط المقترح



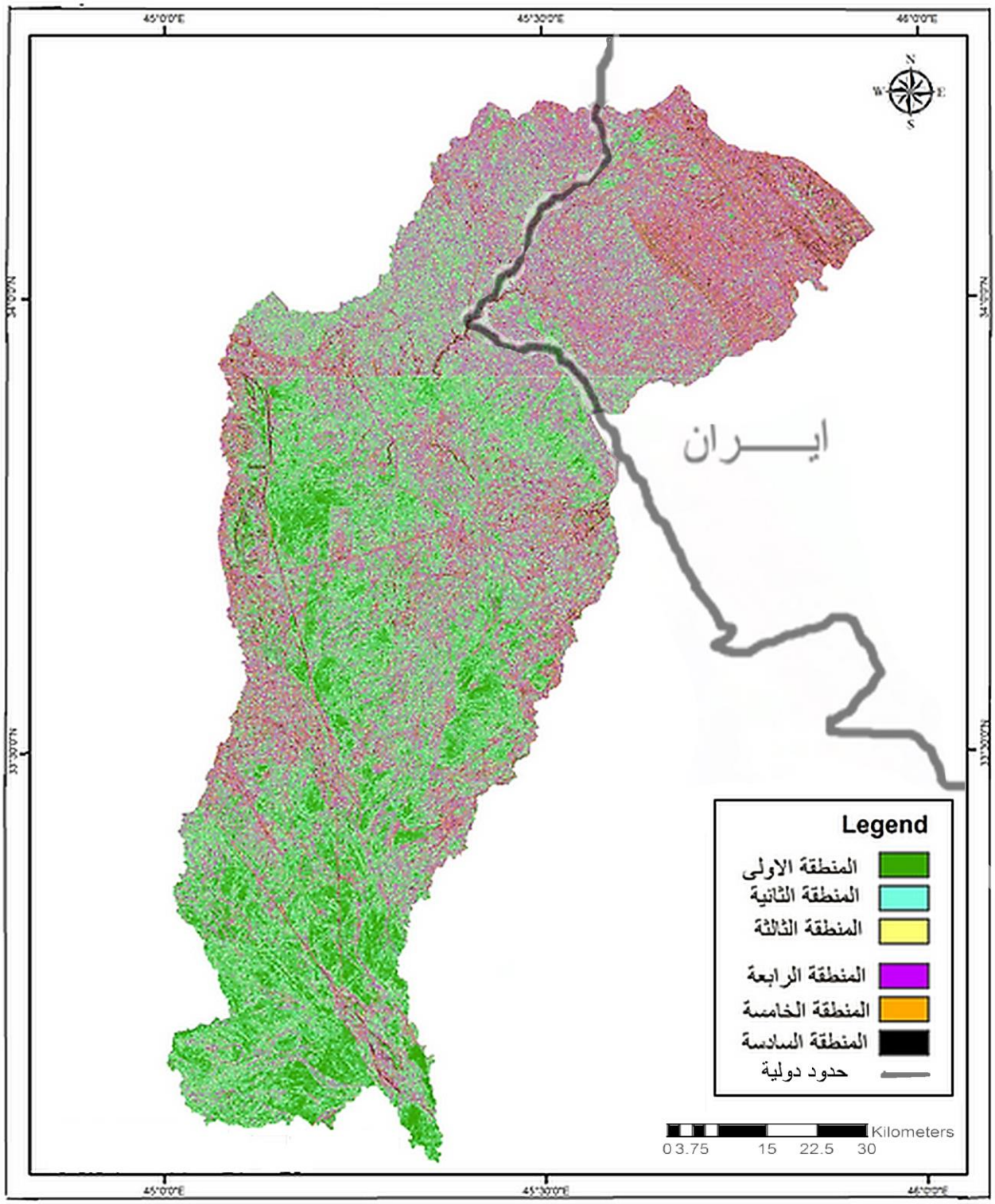
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية لاندسات ٢٠١٠.

٢- **المنطقة الثانية:** مناطق الانحدار الشديد (من١،٤الى ٨ درجات)، وهي مناطق صعبة جدا للدراجات لكنه يصلح للسيارات.

٣- **المنطقة الثالثة** : مناطق الانحدار الحاد (من١،٨الى ١٢ درجة)، وهي مناطق صعبة للسيارات.

٤- **المنطقة الرابعة** : مناطق الانحدار الحاد جدا (من١،١٢الى ٢٢ درجة)، وهي مناطق صعبة جدا للسيارات بصورة عامة.

خريطة (٥-١) مناطق صلاحية استخدام المنحدرات لوسائل النقل في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على تصنيف (zing) وبرنامج ArcMap9,3

٥- **المنطقة الخامسة** : مناطق الانحدار الحاد الخطر (من١،٢٢الى٣٥ درجة)، وهي مناطق لايمكن للسيارات ان تصعدها بشكل عام.

٦- **المنطقة السادسة** : مناطق الجرف (اكثر من ٣٥ درجة)، مناطق غير صالحة لأي من وسائط النقل، بل حتى الانسان لايستطيع ان يصعدها وهو منتصب القامة.

٥-٧ النشاط السياحي: يعد الواقع السياحي لمنطقة الدراسة شبه معدوم لضعف الغطاء النباتي والغابات فيها، ولكونها مناطق حدودية هامشية بالتراكيز للدول وحكوماتها، مما يضعف الاهتمام بها على العكس من مناطق المراكز في تلك الدول والتي تحظى بالاهتمام.

ان منطقة الدراسة تمتاز بتنوع الاشكال الارضية وبانتشار عدد من العيون والينابيع المائية يساند ذلك وجود الطرق الرئيسة المحلية منها والعالمية ونقاء طبيعتها بصورة عامة وهدوءها وبعدها عن صخب المراكز السكنية الكبيرة، وهذه الامور تشجع على نمو السياحة.

من خلال ماتقدم ذكره نجد ان استثمار الطريق الحدودي الرابط بين مدينتي مندلي وخانقين يمكن استثماره لانشاء مجمعات سياحية على جانبيه لما تمتاز به هذه المناطق ببعدها عن صخب المدن وملوثات اجوائها، ووقوعها على طريق دولي مهم ممايؤدي الى نجاح المشروعات السياحية وزيادة اقبال السائحين وخاصة في منطقة الدراسة والمناطق المحيطة بها.

٥-٨ الصناعة: ساعدت طبيعة المنطقة من الناحية الجيولوجية و الجيومورفولوجية على ظهور وتوطين بعض الصناعات فيها.

ويمكن ايجاز الصناعة في منطقة الدراسة بمايأتي :

٥-٨-١ **موارد الطاقة (النفط):** توجد في منطقة الدراسة حقول نفطية وتقع جميعها شمال منطقة الدراسة وضمن مناطق وادي كانكأو كوش وكاني كابود ونأوت ومن هذه الحقول هي:

٥-٨-١-١ **حقل نفط خانة :** يقع شمال منطقة الدراسة وجنوب شرق مدينة خانقين بنحو ٣٣ كم وقريبا من مجرى وادي نأوت، وهو حقل مشترك مع ايران اذ يقابله في الطرف الاخر من الحدود حقل نفط شهر الايراني وهما من نفس المكمن النفطي، بدأ العمل بحقل نفط خانة عام ١٩٢٧ واستمر بانتاج النفط وتصفيته حتى عام ١٩٨٠ وتوقف العمل به بسبب الحرب العراقية – الايرانية واصبح ينتج النفط الخام فقط، ويوجد في الحقل نحو ٣١ بئر نفطي

منها ١٤ بئر نفطي كانت جاهزة للانتاج لم يتبق منها سوى ٤ ابار منتجة حاليا والباقي يحتاج الى استصلاح، وتنتج هذه الابار بين ٤٥٠٠-٥٠٠٠ برميل يوميا من النفط الخام[١]، ويضم الحقل حاليا نحو ٢٥٠ منتسب فقط [٢]،صورة (٥-٨).

صورة (٥-٦) حقل نفط خانة العراقي قرب الحدود الايرانية

المصدر : www,bing,com\maps

٥-٨-١-٢ **حقل نفط شهر** : يقع هذا الحقل النفطي قرب الحدود العراقية الايرانية ويقع الى الجنوب الشرقي لحقل النفط خانة بمسافة لاتتجأوز ٧ كم قرب مجرى وادي كانكأو كوش بدأ العمل بحقل نفط شهر عام ١٩٣٤ واستمر بانتاج النفط وتصفيته حتى عام ١٩٨٠ وتوقف العمل به بسبب الحرب العراقية – الايرانية واصبح ينتج النفط الخام فقط ثم اعيد تشغيل المصفى بعد الحرب، ويوجد في الحقل نحو ٢٢٣ بئر نفطي ينتج منها نحو ١٠٠٠٠برميل نفط يوميا[٣].

١) جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شركة نفط الوسط، بيانات غير منشورة ٢٠١٣
٢) مقابلة مع مجموعة من العاملين في حقل نفط خانة ايلول٢٠١٣
٣) الموقع الرسمي لشركة النفط الوطنية الايرانية www.nioc.ir

ويقع ضمن تكوين الفتحة ويمتاز النفط الخام في الحقل بكونه نفط خفيف يحتوي على تراكيز من الكبريت والاسفلت وهي نوعية تعد جيدة وخاصة كوقود للطائرات[1]، والصورة(٥-٧) تمثل جانبا من حقل نفط شهر الايراني.

صورة (٥-٧) حقل نفط شهر الايراني قرب الحدود العراقية

المصدر : www,bing,com\maps

٥-٩ الموارد الاقتصادية الصخرية : ان صخور منطقة الدراسة بعضها قد استغل في الصناعات تتمثل بصناعة مواد البناء أو صناعات اخرى مختلفة والقسم الاكبر الاخر لم يستثمر بعد ، ومن هذه الصخور ما هو مكشوف على السطح والقسم الاخر تحت السطح على شكل طبقات ورواسب متباينة في السمك،ومن اهم هذه الصخور :-

٥-٩-١ **تجمعات الحصى والرمل :** تعد مادتي الحصى والرمل ذات اهمية كبيرة، فهي من المواد الانشائية المهمة التي تستعمل في العديد من المجالات ومنها عمل الخرسانة الكونكريتية المسلحة المستعملة في بناء السدود والخزانات والمنشات المدنية الاخرى والطرق، وتمتاز هذه التجمعات بكونها مفتتة وذات شكل مدور الى شبه مدور باحجام مختلفة.

تتواجد مكونات الحصى مختلطة مع الرمل في تكوينات المقدادية وباي حسن، وتتوافر في وسط منطقة الدراسة وتمتاز هذه الترسبات بالتكور والاستدارة غير الجيدة، لانها لم تعاني النقل الطبيعي لمسافات بيعدة عن مناطقها الام، وتزداد نعومتها كلما زاد ميل المنحدر وتكون اكثر خشونة باتجاه

١)الموقع الرسمي لوزارة النفط الايرانية www.mop.ir

اعلى الوادي، ويظهر استثمارها من خلال مقالع الحصى والرمل في شمال مندلي كما في صورة (٥-٨)، وتعتمد بشكل كبير على ارسابات المراوح الفيضية في منطقة الدراسة لسد الحاجة المحلية من هذه المواد الانشائية، وهذه المنطقة من ضمن مواقع الاستثمار الوطني العراقي والمؤشرة لدى قسم الاستثمار في هيئة المسح الجيولوجي العراقية.

صورة (٥-٨) مقالع رمل شمال مندلي

المصدر: الدراسة الميدانية،١٢اذار٢٠١٣.

٥-٩-٢ الاطيان : توجد هذه الاطيان في منطقة الدراسة في الاجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة، وهذه المنطقة من أوسع مساحات مواقع الاستثمار الوطني العراقي في محافظة ديالى والمؤشرة لدى قسم الاستثمار في هيئة المسح الجيولوجي العراقية بانها مشجعة على الاستثمار[١]، ولها اهميتها الآقتصادية لملائمتها لأغراض صناعة الطابوق بعد غسلها وازالة الاملاح والجبس منها،

٥-٩-٢-١ صناعة الطابوق: توجد في منطقة الدراسة عدد غير قليل من معامل الطابوق كما في الصورة (٥-٩) واغلبها تعود ملكيتها للأهالي، وبلغ عدد معامل الطابوق نحو (٥٨) وعدد

[١] جمهورية العراق وزارة الصناعة ، هيأة المسح الجيولوجي العراقية، تقارير غير منشورة ٢٠١٤(امتنعت الهيئة عن اعطاء الارقام الخاصة بمساحات الاستثمار او كميات الانتاج لانها تعتبر ذلك مخالفة للقوانين)

عمالها وصل نحو(٤٠٩٢) عامل وغطت مساحة تقدر بنحو (٢٢٤٥) دونم وبانتاجية وصلت نحو (٦١٤) مليون طابوقة في العام الواحد[١]).

ويستخدم الطابوق في الانشاءات والاسس المحملة بالاثقال والمعرضة للتاكل بفعل العوامل الجوية الطبيعية، فضلا عن استخداماته في البناء السكني، وتوضح الصورة (٥-٩) تركز معامل الطابوق وسط وجنوب منطقة الدراسة.

صورة (٥-٩) معامل الطابوق في خركوش في وسط منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية، ٢٠ايلول٢٠١٢

يمكن القول ان عمليات الحفر في اعمال الحصى والرمل والاطيان لها آثار مورفولوجية على منطقة الدراسة ويمكن عد هذه العمليات ضمن عمليات التفكك الميكانيكي للصخور بفعل العامل البشري من حفر في مناطق متفرقة وبالتالي تراكم المواد الصخرية الناتجة عن الحفر على شكل تلال مما يجعلها مهيئة لعمليات الحت المائي والريحي.

٥-١٠ تصنيف أراضي منطقة الدراسة:

يعد موضوع تصنيف الأراضي من المواضيع المهمة والمكملة لدراسات النشاطات البشرية لاسيما ارتباطها بواقع النشاطات ومستقبلها ضمن عملية تخطيط منظم للمنطقة لتنظيم الاستثمار البشري في المنطقة.

[١]) مي ثامر رجب ، ونبراس سعدون مطشر ، توزيع مشاريع صناعة الطابوق في محافظة ديالى ، مجلة ديالى،العدد٥٨ ، ٢٠١٣ص ٧٥٥

ان كثرة التصنيفات التي تدرس الأراضي دعا الى اختيار تصنيف معين لتطبيقه على منطقة الدراسة، وتم اختيار التصنيف غير المراقب (غير الموجه)(Unsupervised Classification) بالاعتماد على المرئيات الفضائية والخرائط المتوفرة المتنوعة الأغراض، فضلا عن برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS.

ان اختيار التصنيف غير المراقب (غير الموجه) كونه يظهر تفاصيل اكثر وادق للغطاء الارضي لاسيما طريقة (isodata)[1] ضمن هذا التصنيف لانها تعتمد في اساسها النظري على اختيار أولي لمراكز الاصناف (العناقيد) (Cluster) في مجال الخصائص (Feature Space) والذي هو مجال ابعاده بعدد القنوات الطيفية للمرئية الفضائية ، وتكون هذه الطريقة دقيقة اذا كان التوزيع الاحصائي للاصناف (العناقيد) غير طبيعي (Non– Normal Distribution) وكذلك سرعة التنفيذ بالحاسوب.

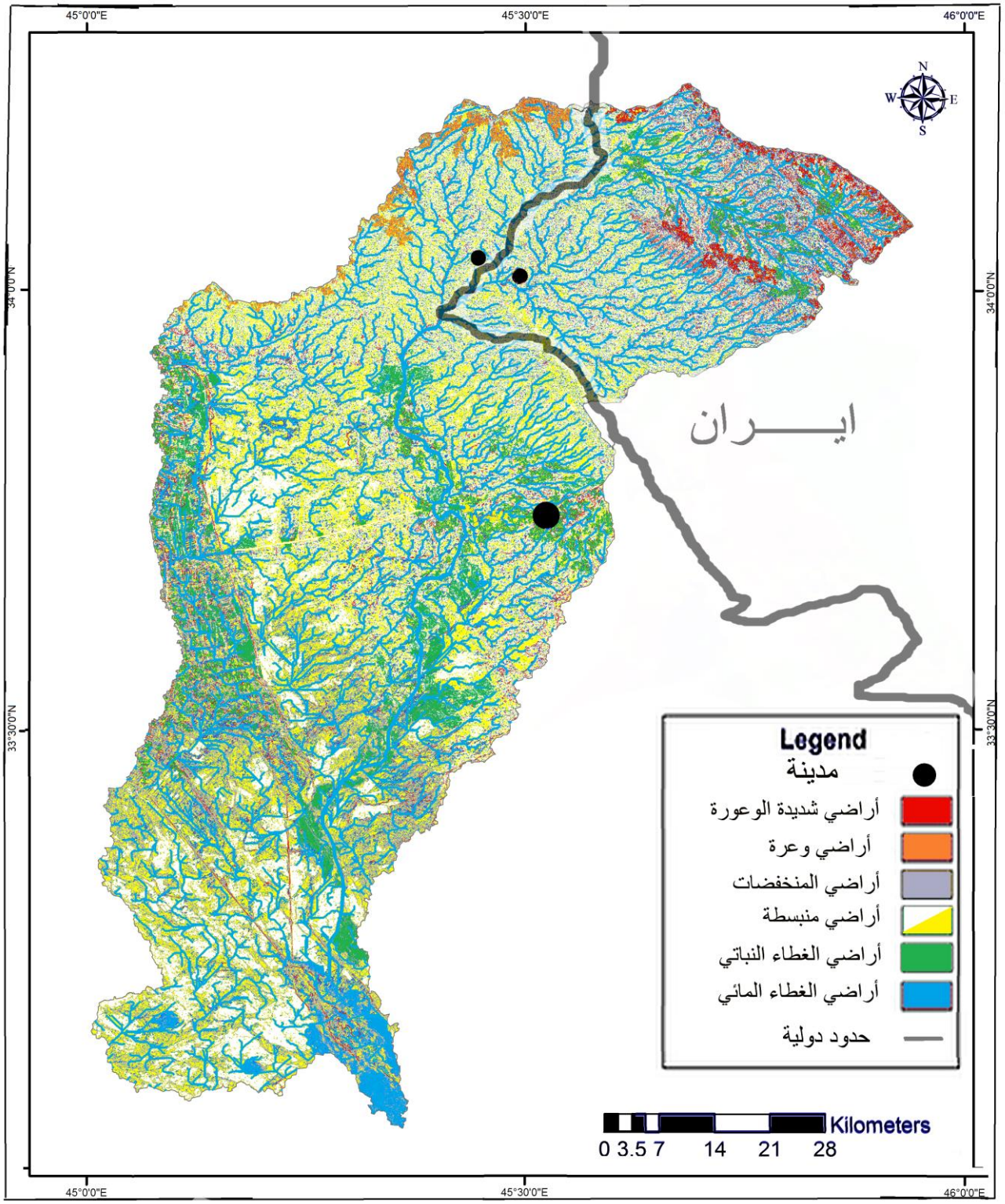
وبتطبيق هذا التصنيف على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة تظهر الخريطة (٥-٢).

من خلال الخريطة (٥-٢) يتضح ان المنطقة في غالبيتها تكون من أراضي سهلية ذات انحدارات قليلة فضلا عن اراض متموجة واخرى صالحة للاستعمالات الارضية المختلفة، وما تبقى فهي اراض مرتفعة وذات انحدارات عالية وأراضي رديئة، اذ يتم تمييز الغطاء الارضي وتصنيفه من المرئية الفضائية ذات الاطياف المتعددة بناءا على تمييز الخلايا المكونة للمرئية الفضائية، ويكون تمييز النباتات والمسطحات المائية فضلا عن الأراضي الشديدة الوعورة والوعرة والأراضي المنخفضة والأراضي المنبسطة، وتعد هذه الطريقة من الطرائق المهمة في تمييز اشكال سطح الارض المختلفة التي تغطي سطح الارض في منطقة الدراسة واهمية هذه الطريقة في مجال مسح الموارد الطبيعية والتخطيط لاستعمالات الارض المختلفة.

ويمكن تقسيم الأراضي في منطقة الدراسة الى ١- مناطق الغطاء المائي. ٢- مناطق الغطاء النباتي. ٣- المناطق المنبسطة (السهلية). ٤- المناطق المنخفضة. ٥- المناطق الوعرة . ٦- المناطق شديدة الوعورة.

(1) عبدالرزاق طارش،صلاح عبدالحميدوعلي كريم،استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تصنيف الغطاء الارضي لاهوار العراق (هور الكرماشية)،مجلة الهندسة والتكنولوجيا، مجلد٢٧،العدد١، ٢٠٠٩

خريطة (٥-٢) تصنيف الأراضي (غير المراقب) في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية للقمر لاند ساتETM وبرامج ArcGIS

ويمكن تقييم أراضي هذه المناطق بالشكل الاتي:

١- أراضي الغطاء المائي: أراضٍ يمكن الاستفادة منها لأغراض مشاريع السيطرة والخزن، أو الاستفادة منها بشكل مباشر لأغراض زراعية كالري وذلك بانشاء المزارع قربها، كما يمكن الاستفادة منها لأغراض صناعية بانشاء المصانع التي تحتاج الى المياه شريطة ان لاتكون مصدرا لتلوث المنطقة ومياهها، كما يمكن استثمارها لأغراض النقل النهري اذا ماتوفرت كميات مائية كافية لحمل القوارب، كما ان هذه المناطق تمثل مصدر اعاقة لخطوط نقل الطاقة الكهربائية ونقل النفط أو الغاز بالانابيب.

٢- أراضي الغطاء النباتي: أراضٍ يمكن اعتبارها مناطق صالحة للاستثمار الزراعي، كما يمكن استثمار مناطق الغابات كمناطق سياحية وترفيهية أو محميات طبيعية، فضلا عن امكانية تغيير المحاصيل المنتجة في هذه المناطق بما يتلائم والحاجة المحلية ، وزراعة المحاصيل الاقتصادية التي تتوافق والظروف الطبيعية في المنطقة.

٣- أراضي المناطق المنبسطة (السهلية): أراضٍ تصلح لأغراض زراعية لاسيما تلك الصالحة للزراعة والتي تحتاج الى استصلاح، كما ان هذه المناطق تصلح بشكل كبير لأغراض العمران بسبب قلة تكاليفها ووجود المساحات التي تسمح بالتوسع المستقبلي شرط ان لاتكون هذه الأراضي صالحة للزراعة، اذ لايمكن استثمار هذه الأراضي لأغراض سكنية لانه يؤدي الى خسارة مناطق صالحة للزراعة، اذ يجب ان تستخدم المناطق غير الصالحة للزراعة لأغراض السكن للحفاظ على الزراعة في المنطقة، وتسمح هذه الأراضي بتعدد خيارات وسائط النقل المختلفة سواء كانت سيارات أو قطارات أو غيرها، كما انها لاتمثل عائقا امام خطوط نقل الطاقة الكهربائية أو انابيب نقل النفط والغاز.

٤- أراضي المناطق المنخفضة: أراضٍ يمكن ان تستثمر لأغراض خزن المياه مثلا اذا سمحت الظروف الطبيعية بذلك، كما يمكن استثمار بعض المنخفضات لأغراض زراعة المحاصيل التي تحتاج الى كميات مائية اكثر، ولاتصلح هذه الأراضي لأغراض صناعية أو عمرانية، كما انهاتؤثر على اتجاه طرق النقل فتزيد من تكاليف انشاء الطريق بانشاء الجسور، أو بتغيير الاتجاه فيؤدي الى زيادة مسافة الطريق.

٥- أراضي المناطق الوعرة: أراضٍ يكون استثمارها الزراعي بشكل أقل كونها تحتاج الى تكاليف اكثر، كما انها تقلل من خيارات استخدام انواع وسائط النقل بسبب درجة انحدارها العالية، وهذه الاراضي تحد من الاستثمار العمراني والتوسع المستقبلي للمستوطنات بسبب طبيعتها الوعرة، وتكون مكلفة اقتصاديا في عمليات نقل الطاقة، ويمكن استثمارها سياحيا اذا رافقها تواجد للنباتات الطبيعية بشكل كبير لتكون مناطق ترفيهية وسياحية.

٦- أراضي المناطق شديدة الوعورة: أراضٍ يكون استثمارها الزراعي شبه معدوم كونها لاتمتلك تربة تشجع على الزراعة، وتحتاج الى تكاليف باهضة، كما انها غير مناسبة لغالبية وسائط النقل بسبب درجة انحدارها العالية جدا ممايرفع من تكلفة انشاء طرق النقل واستخدام وسائط النقل فيها، وهذه الاراضي تؤثر سلبا على الاستثمار العمراني والتوسع المستقبلي للمستوطنات بسبب طوبوغرافيتها الوعرة، وترفع من التكاليف الاقتصادية لمشاريع نقل الطاقة سواء كانت طاقة كهربائية او نفط وغاز، وهذه الاراضي تمتاز بامكانية استثمارها سياحيا اذا ما كانت تمتاز بغطاء نباتي مميز لتكون مناطق ترفيهية وسياحية مميزة.

وخلاصة القول ان الاشكال الارضية لها تأثير واضح على مختلف النشاطات البشرية في منطقة الدراسة ، وان هذه النشاطات يمكن ان تنظم بطريقة افضل عند الاخذ بنظر الاعتبار تصنيف اراضي منطقة الدراسة والاستفادة من هذا التصنيف لتطوير المنطقة وتنميتها.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١- ان منطقة الدراسة منطقة غير مستقرة تكتونيا بسبب وقوعها ضمن نطاق الرصيف غيرالمستقر من الانطقة التركيبية للعراق، وان البنية التركيبية لمنطقة الدراسة تتمثل بوجود الفواصل والشقوق والصدوع والطيات واسطح التطبق بين الطبقات التي تعد عوامل ضعف في صخور المنطقة، وان الطبيعة الصخرية في منطقة الدراسة هي صخور طباقية تتكون من صخور الحجر الجيري والدولومايتي والجبس والانهايدرايت وهذه الصخور لها القابلية على الإذابة في الماء، و صخور الحجر الرملي والطيني والطفل والمارل التي يسهل تفتتها بالماء، فضلا عن ترسبات الزمن الرباعي التي تزداد سمكا عند مجاري الوديان الرئيسة.

٢- يمتاز المناخ الحالي بالتطرفات الواضحة من خلال تباين المديات الحرارية اليومية والشهرية والسنوية لمحطات منطقة الدراسة وبأمطاره الفجائية ولمدة قصيرة وبكميات كبيرة هذه الصفة لها أثار كبيرة تسهم في تشكيل بعض الأشكال الأرضية أما الرياح فتعد الرياح الشمالية الغربية الهابة على منطقة الدراسة هي الرياح السائدة خلال أشهر السنة ويعد شهر تموز من أكثر الأشهر نشاطا للتعرية الريحية فضلا عن شهري حزيران واب، وان التطرف الكبير في سرعة هبوب وصفات الرياح عمل الى زيادة التبخر ورفع معدلات التعرية فيها ، الامر الذي أدى الى تكوين أشكال جيومورفولوجية ريحية.

٣- تمتاز ترب منطقة الدراسة بأنها فقيرة بموادها العضوية وهي ترب غير ناضجة وغير متطورة في آفاقها تتعرض لعمليات التعرية المختلفة.

٤- يمتاز النبات الطبيعي بقلة كثافته غالبا وتنوعه القليل لكن على الرغم من قلته فانه يسهم جيومورفولوجيا في تفتت الترب نتيجة لمد جذوره فيها كما يعمل على عرقلة الجريان المائي ويعمل كمصدات لتكوين الكثبان الرملية.

٥- أظهرت الدراسة ان للعمليات التركيبية أثرا مهما في تكوين شبكة الوديان المتأثرة بالتراكيب الخطية على طوال امتدادها لأنها تعد مظاهر ضعف، كما ان للتراكيب الجيولوجية الصدعية

(الحوض الصدعي) أثر في تكوين الأشكال الأرضية تبعا لحركات الرفع والطي والانخفاض بين كتلتيين متجاورتيين.

٦- أظهرت الدراسة ان للعمليات المورفومناخية دورا في تكوين الأشكال الأرضية عن طريق زيادة نشاط عمليات التجوية الفيزياوية وقلة نشاط عمليات التجوية الكيمياوية، وكان عمل المياه الجارية واضحا ولكنه قليل مقارنة بالعصور القديمة لاسيما البلايوستوسين، اما بالنسبة لعمل الرياح فهو اقل وضوحا من عمل المياه من خلال تكوينه الاشكال الارضية، كما وضحت الدراسة ان حجم الإيراد المائي يتباين من حوض لآخر تبعا لمنابع الحوض ومساحته والبنية الجيولوجية فقد وصل مجموع الإيراد المائي السنوي لوادي نفط نحو ٢٣٤مليون/م٣ .

٧- توصلت الدراسة المورفومترية الى مايأتي :-

أ- ان نسب الاستطالة والاستدارة للأحواض في منطقة الدراسة اكدت ان للاحواض شكلا طوليا مستطيلا كما في وادي نفط الرئيس ووادي ناوت وذلك بسبب تعرج خطوط تقسيم المياه للحوض وهذا يعني تباطؤ وصول الموجات المائية الى المصب مما يجعل دلالة خطر الفيضان منخفضة وبالتالي فان الشكل الطولي يزيد من الفاقد المائي عن طريق التبخر والترشيح في حين يأخذ حوض كانكاو كوش شكلا اقرب الى ان يكون مستديرا مما يعني سرعة وصول الموجات المائية الى المصب وبالتالي تكون دلالة خطر الفيضان عالية .

ب- تمتاز نسب التشعب لجميع أحواض منطقة الدراسة الرئيسة والفرعية بارتفاعها وبمعدل عام بلغ نحو (١٢,٦) وهي تمثل انعكاسا للظروف المناخية والجيولوجية والطوبوغرافية والتربة المتنوعة لمنطقة الدراسة، كما وجد ان مراتب الأحواض الرئيسة (كانكاو كوش وكاني كابود وناوت) كانت خمس مراتب لكل وادي اما وادي نفط الرئيس فكان ست مراتب، ويوضح ذلك التشابه في البيئات الجيولوجية والمناخية والانحدار في هذه الوديان المغذية للوادي الرئيس، ووجد ان عند جميع المراتب وصل عدد الأودية الى نحو (١٠٥٨٨، ٤٠٦٥ ، ٢٧٢٥) وادي على التوالي في حين كانت عند وادي نفط نحو (٦٨٩٣٠) وادي وتوضح طبيعة المنطقة وتضرسها وشدة انحدارها مما زاد عدد الوديان في بعض الاحواض اكثر من نظيراتها، كما توصلت النتائج الى أن أطوال الوديان وصل نحو (٣٨٠١,٠٤ ، ٢١٦٧,٩٩ ، ٢٠٨٧,٤كم) على التوالي وفي واي نفط وصلت اطوال

الوديان نحو (٣١٥٠٧,٢٧كم) وهذا يعود الى الظروف المناخية والظروف الجيولوجية وطبيعة التربة وطوبوغرافية المنطقة والنبات الطبيعي وتزداد اطوال الوديان في الاراضي الاقل انحدارا.

جـ- جاءت كثافة الصرف الطولية لأحواض منطقة الدراسة الرئيسة والفرعية ما بين (٤,٥ – ١٠,٦كم/كم٢) فقد وصلت في الأحواض الرئيسة المغذية للوادي وهي (كانكاو كوش ، كاني كابود ، ناوت) الى (٤,٥ ، ٦,٩ ، ١٠,٥ كم/كم٢) على التوالي وفي وادي نفط كانت (٦,١ كم/كم٢) وهذه النسب فوق المتوسط حسب تصنيف هورتون ، كما تراوحت كثافة الصرف العددية لأحواض منطقة الدراسة مابين (١٢,٦ – ١٣,٧وادي/كم٢) فتبين أنها كانت عالية لأحواض المنطقة ، كما أن المقاطع الطولية للوديان المغذية للوادي الرئيس نفط تمر في مرحلة الشباب ولكنها في نفس الوقت بدت متأثرة بتعاقب الصخور الهشة والصلبة.

د- تتراوح نسب التضرس في منطقة الدراسة ما بين(٨,٩ – ٣١,٢م/كم) وكانت عند الوادي الرئيس نفط نحو(٨,٩م/كم) ، أما المعامل الهبسومتري في منطقة الدراسة يشير الى أن أحواض منطقة الدراسة تأثرت بالتكشفات الصخرية الهشة والصلبة اكثر من تأثرها بالمرحلة من الدورة الجيومورفولوجية وهذا ماجعل قيمة وادي نفط تصل الى (١٢,٥%) وهو وادي ظهر بعد الحركة الالبية وظهور مرتفعات زاكروس ، كما تمتاز شبكة الصرف المائي بنمطين هما النمط الشجري والنمط المتوازي والمتعامد نتيجة للعوامل الجيولوجية والمناخية والطوبوغرافية.

هـ – النموذج المورفومتري المعد لمنطقة الدراسة اظهر قدرة على المقارنة بين الاحواض وتعزيزا لدور تفسير تلك الاحواض وعملياتها.

٨- تبين أن منطقة الدراسة تحتوي على مجموعة أشكال أرضية وتحتوي كل واحدة منها على وحدات أرضية تتباين في خصائصها ومظاهرها وهي أشكال ذات أصل تركيبي وأشكال ناتجة عن حركة مواد سطح الأرض، وأشكال أرضية تعروية مائية وريحية، وأشكال أرضية ترسيبية مائية وريحية.

٩- ظهر دور الأشكال الأرضية على الاستعمالات البشرية للأرض والعلاقة المتبادلة بينهما منها الاستيطان والموارد المائية بنوعيها السطحي والجوفي والاستثمار الزراعي والثروة الحيوانية والموارد الاقتصادية المرتبطة بالطاقة او المتمثلة بالصخور الاقتصادية التي لها أهمية اقتصادية فضلا عن التطبيقات الهندسية والانشائية والصناعية والسياحية التي تمتلكها المنطقة.

١٠- ان سبب الجفاف الذي تعاني منه غالبية منطقة الدراسة لم يتأثر بالعوامل المناخية بشكل كبير كتأثره بسوء استخدام الفائض المائي الذي يتوفر في فصل الشتاء.

١٢- عدم تنظيم استخدام موارد المنطقة الطبيعية مثل النفط والمقالع يؤدي الى اضرار اقتصادية وبيئية مؤثرة على الاقتصاد الوطني.

١٣- وقوع المنطقة على طرق نقل محلية واقليمية اعطاها اهمية استراتيجية على المستوى الاقتصادي من خلال ملائمة البيئة الجيومورفولوجية وعدم تعارضها معها.

التوصيات

١- ضرورة تنمية المستوطنات الموجودة في المنطقة ويبدأ من الاهتمام باكبر المراكز الحضرية في منطقة الدراسة وهي مدينة مندلي، ان المدينة بحاجة الى تنظيم مخططها باسلوب حضاري حديث، خاصة وان الوضع التضاريسي المحيط بالمدينة يسمح بذلك ولا يعيق نموها، كما ان المدينة بحاجة الى توفير الخدمات لها بما يساهم في زيادة الاقبال على السكن داخلها الامر الذي يؤدي الى جعلها قاعدة انطلاق لتنمية وتطوير حضر منطقة الدراسة وريفها.

٢- ان مناطق حوض ناوت المحاذية للحدود الايرانية يمكن جعلها محمية طبيعية للحيوانات البرية والطيور ويحظر الصيد فيها والرماية، لما تمتلكه من مقومات تجعل منها مناطق محميات طبيعية، وحفاظا على الثروة الحيوانية البرية في منطقة الدراسة والتوازن البيئي فيها.

٣- ضرورة انشاء سدود على وديان منطقة الدراسة وهنا يمكن ترشيح منطقتين الاولى هي منطقة دخول وادي نفط الى الاراضي العراقية والثانية هي منطقة الحامد جنوب الوادي والاستفادة كذلك من مياه العيون المائية الموجودة في تغذية الخزانات المائية التي تنشأ، للافادة من المياه السطحية في موسم الأمطار و عدم هدرها، والاستفادة منها في موسم الجفاف للمحافظة على مستوى ري منتظم.

٤- ضرورة تغيير موضع جسر نفط الحالي لوقوعه في منطقة انعطاف المجرى والتي تكون غير مستقرة في العمليات الجيومورفولوجية النهرية بالاضافة الى تواجد الصخور الطينية الضعيفة المقأومة ممايسمح بتاكل ضفاف المجرى وتعريض الجسر لخطر السقوط، وان افضل موضع مقترح كبديل عن الموضع الحالي للجسر يكون شمال الموضع الحالي

٥- ضرورة الاهتمام بالسياحة في منطقة الدراسة وهذا يتطلب مايأتي:

ويتم ذلك من خلال مايأتي :

أ- الاهتمام بالطريق الحدودي بين مندلي وخانقين وكذلك الطريق الدولي على مستوى الشارع وجانبيه من حيث التنظيم بشكل حضاري.

ب- استثمار وجود محمية الغزلان القريبة مع ضرورة تدعيمها بأنواع اخرى من الحيوانات مثل النعام وغيرها لجذب السائحين.

جـ- الاهتمام بزراعة الاشجار المهددة بالانقراض وكذلك الاشجار ذات الخضرة الدائمة والانواع المثمرة لجذب الزوار.

د- استثمار العيون الكبريتية وتوجيه قسم من مياهها نحو المجمعات السياحية،عن طريق استخدامها كحمامات للعلاج الطبيعي.

هـ- زيادة الاهتمام بالمزارات الدينية القريبة التي يتوافد اليها الناس.

و- ضرورة انشاء مدن العاب الاطفال في المجمعات السياحية أو قريبا منها، لانهم يمثلون الشريحة الاكبر في المجتمع ولأجلهم يخرج أغلب الناس للتنزه والترفيه.

ز- انشاء فنادق أو مجمعات لاسكان الزوار والسائحين وتكون على درجة مقبولة من العمران وتراعى فيها المعايير البيئية والصحية تتوسط المسافات للمناطق المذكورة اعلاه لسهولة التنقل وكسبا للوقت والجهد.

٦- ضرورة استصلاح الابار النفطية واعادة السقف الانتاجي للحقل الى وضعه الطبيعي، يمكن ان يؤدي الى انعاش اقتصاد منطقة الدراسة مما يعم بالفائدة على محافظة ديالى وما يجأورها من سد نقص الحاجة المحلية من المنتجات النفطية خاصة اذا ما تم اعادة مصفى الوند الى مكانه وتشغيله بدلا عن عملية نقل النفط الخام الى مصافي بغداد ولمسافات طويلة، كما ان اعادة النشاط لانتاج النفط بطاقته الكاملة يمكن ان يساهم في حل جزئي لمشكلة البطالة في المنطقة.

٧- ابعاد انابيب نقل النفط عن مجاري الوديان والحفاظ على نظافة مجاريها من تسربات نفطية او نضوح يؤدي الى تلويث مياه الوديان ممايعرض المنطقة الى مشاكل بيئية تحتاج الكثير من الاموال والجهود للقضاء عليها فضلا عن عدم القدرة على معالجة اضرار بيئية اخرى قد تتجاوز حدود السيطرة عليها فنخسر منطقة كبيرة غنية بالامكانات .

٨- ضرورة تنظيم عمل مقالع الحصى والرمل، اما بضمها الى المؤسسات الحكومية أو بمراقبة عمل المقالع الاهلية وتحديد مواقعها، وبما يسهم في تحديد كميات الانتاج وعدم الهدر الذي

يسبب ضررا للثروات الطبيعية بشكل خاص والمنطقة بشكل عام، وبذلك يتم القضاء أو الحد من العمل العشوائي فيصبح العمل المنظم سائدا ليسمح بالتخطيط السليم وحسب الحاجة الفعلية.

٩- ضرورة ان تكون مناطق الاطيان بيد المؤسسات الحكومية العراقية كونها أكبر مناطق الاستثمار مساحة في محافظة ديالى وترتبط موارد الاطيان بالتنمية العمرانية كونها توفر المادة الخام لصناعة الطابوق والذي يعد مادة اساسية في البناء العمراني، اذ تستطيع الدولة ان تتحكم بحجم الانتاج بما يتلائم والحاجة المحلية وفق تخطيط سليم قائم على اعادة التوزيع المكاني للمعامل وعدم تجميعها في مناطق متقاربة وفق الحاجة المحلية وتوفر المادة الخام، ويحفظ عدم تلوث هواء المراكز السكنية في منطقة الدراسة وعدم الاضرار بهذه الثروة الطبيعية بشكل خاص ومنطقة الدراسة بشكل عام.

١٠- اعادة مسح المنطقة لغرض تحديد المخزون الطبيعي من الموارد سواء كانت موارد طاقة او موارد صخرية او غيرها ومراقبته ليكون التعامل مع بيانات دقيقة، واستخدام احدث الطرق في ذلك وتقدير الاحتياطات الطبيعية من الموارد فيها لأغراض خطط التنمية المستقبلية.

١١- تعميم استخدام النموذج المورفومتري المستخدم في هذه الدراسة لأغراض توحيد النماذج المورفومترية الخاصة بالاحواض، والاستفادة منه في التفسير والمقارنة بين الاحواض المائية.

المصـــادر

❖ **المراجع والمصادر العربية:-**

أولاً: - الكتـــب .

القرآن الكريم، سورة الرعد .

١- ابو العينين، حسن سيد احمد ، اشكال سطح الارض، بيروت ،دار الجامعة النشر والتوزيع ،ط١، ١٩٨١ .

٢- ابو العينين ، حسن سيد احمد ، اصول الجيومورفولوجيا ، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الارض ، ط٣ ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٧٦ .

٣- الاشعب، خالص حسني وانور مهدي صالح ، الموارد الطبيعية وصيانتها ، دار اكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٨.

٤- الخشاب ، وفيق واحمد سعيد حديد ومهدي محمد الصحاف ، علم الجيومورفولوجيا، تعريفه تطوره، مجالاته، تطبيقاته، ج١، مكتبة الحكمة ،بغداد ،١٩٧٨.

٥- الخلف، جاسم محمد، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية والاقتصادية، مطبعة لجنة البيان العربي، ط٢، القاهرة،١٩٦١ .

٦- الدليمي ، خلف حسين ، الجيومورفولوجية التطبيقية علم شكل الارض التطبيقي، ط١، الاهلية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، ٢٠٠١.

٧- الراوي ،صباح محمود وآخرون ،اسس علم المناخ ،ط٢ ،جامعة الموصل ١٩٩٠ .

٨- الراوي ، عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي ، علم المناخ التطبيقي ،مطبعة دار الحكمة ،بغداد ، ١٩٩٠.

٩- السامرائي ، قصي عبد المجيد ،المناخ والأقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،الاردن ٢٠٠٨.

١٠- السامرائي ، قصي عبد المجيد وآخرون، جغرافية الأراضي الجافة ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد ، ١٩٩٠ .

١١- السياب، عبدالله وسهل السنوي ، ونضير الانصاري ، جيولوجيا العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩ .

١٢- الشلش ، علي حسين ، مناخ العراق ، ترجمة ماجد السيد ولي وعبدالاله رزوقي كربل ، جامعة البصرة ،١٩٨٨.

١٣- العاني، خطاب صكار ، جغرافية العراق ، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٩٠ .

١٤- النقاش ، عدنان ومهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجيا ، جامعة بغداد مطبعة الجامعة ، بغداد ، ١٩٨٥ .

١٥- ثورنبري ، وليم دي ، اسس الجيومورفولوجية ، ترجمة د. وفيق الخشاب ود. علي المياح ، ج٢ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٧٥

١٦- جميل، عادل كمال واخرون، علم الصخور، بغداد، ١٩٨١.

١٧- جودة ، جودة حسنين، معالم سطح الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٠ .

١٨- جون . أى ساندرس و الان . أج . أندرسون ، الجيولوجيا الفيزيائية ، ترجمة مجيد عبود جاسم ، طبع على نفقة جامعة البصرة ، ج١، ١٩٧٦ .

١٩- حديد، احمد سعيد وفاضل الحسني و حازم العاني ، المناخ المحلي ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٢.

٢٠- داود، تغلب جرجيس ، علم أشكال سطح الارض التطبيقي(الجيومورفولوجيا التطبيقية)،الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، البصرة، ٢٠٠٢.

٢١- ستزالر ، آرثر ان ، اشكال سطح الارض دراسة جيومورفولوجية ، ترجمة وفيق الخشاب وعبد الوهاب الدباغ ، مطبعة دار الزمان ، بغداد ، ١٩٦٤ .

٢٢- شريف، إبراهيم وآخرون، جغرافية التربة ، بغداد ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٥.

٢٣- عسل، سامي محمد، الجغرافية الطبيعية " ج١المدخل- السطح-" مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٧٤ .

٢٤- كربل ،عبد الإله رزوقي، علم الأشكال الأرضية الجيومورفولوجية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، ١٩٨٦.

٢٥- هـ.د.فوث و ل.م.تورك، أساسيات علم التربة، ترجمة صالح محمود دميرجي و عبدالله نجم العاني، جامعة بغداد، بغداد،١٩٧٨.

ب. الرسائل والاطاريح الجامعية.

١- الساعدي ، حميد علوان ، مشاريع الري والبزل في محافظة ديالى دراسة في الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الآداب ، جامعة بغداد ،غير منشورة ، ١٩٨٦ .

٢- الساعدي، ضياء الدين حسين عسكر ، إمكانيات زراعة المحاصيل الحقلية في قضاء بلدروز وسبل تطويرها،رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة ديالى، ٢٠١٢ .

٣- الطالباني، ناهدة جمال، المياه الأرضية في منطقة ما بين الزابين، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٦٨.

٤- العكام ، أسحق صالح مهدي، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة شرق العراق ،رسالة ماجستير، غير منشورة ،كلية لآداب ،جامعة بغداد،٢٠٠٠.

٥- القيسي، ابتسام احمد ، التركات الجيومورفية لمناخ البلايستوسين الهولوسين في منطقة الصدور – حمرين شرق العراق ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية التربية ،جامعة بغداد ،غير منشورة ، ٢٠٠١.

٦- بكر، سناء عبد الباقي، مصادر الثروة الطبيعية في حوض دوكان وسبل صيانتها، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة صلاح الدين- اربيل

٧- بلعيد، الياس بالي مخلوف ، تقويم وتقدير الخطر الكامن للتعرية المائية باستخدام معادلة فقد التربة العالمية (USLE) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في حوض شط الحضنة (حالة المسيلة) الجزائر، رسالة ماجستير (غير منشورة) كليه الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ .

٨- حسن ، مصطفى علي ،هيدرو كيميائية والموديل الهيدروكيميائي للمياة الجوفية لحوض مندلي ، شرق العراق ،أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية علوم ،٢٠٠٧ .

٩- شتيت ، قاسم يوسف ، دراسة جيومورفولوجية للوديان الجافة غرب الفرات و وادي الغرف ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية التربية ، جامعة بغداد ، غير منشورة ، ١٩٨٩ .

١٠- عيدان، ليث محمد، المياه الجوفية في ناحية مندلي وسبل تنميتها، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ،غير منشورة، ٢٠١٣.

١١- غريب، عطا حمه، جيمورفولوجية منطقة بيرة مكرون الجبلية في الجمهورية العراقية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية كلية الآداب، جامعة الإسكندرية ١٩٨٣.

جـ- الدوريات

١- البياتي، عدنان هزاع ، التعرية الريحية وفقدان الطبقة السطحية الرقيقة المنتجة من التربة، مجلة الزراعة والتنمية قي الوطن العربي، العدد٣، ١٩٩٦،

٢- البياتي، عدنان رشيد هزاع ، كاظم موسى رشيد، المناخ والقدرات النحتية للرياح في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٢٣، ١٩٨٩.

٣- الفيل، محمد رشيد ، تطور مناخ العراق منذ بداية البلايوستوسين حتى الوقت الحاضر ، مجلة كلية الآداب، ١٩٦٠ .

٤- النعيمي، مصطفى علي حسن، هيدرومورفومترية حوض مندلي شرق العراق ، المجلة العراقية للعلوم المجلد٥٣، العدد٤ ،٢٠١٢ .

٥- بيورنك ، بعض نتائج التحريات الحديثة للتربة في العراق ، ترجمة حسين علي الشكرجي ، مجلة الزراعة العراقية ، الجزءان الثاني والثالث ، بغداد ، اصدار وزارة الزراعة ، ١٩٦٠.

٦- جمعة ، عزالدين وجزا توفيق، تقويم حجم القدرة الحتية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين (دراسة في العمليات الجيومورفولوجية)،مجلة ديالى العدد٤٩،سنة٢٠١١.

٧- زبون ، عبدالرزاق طارش،صلاح عبدالحميد وعلي كريم، استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تصنيف الغطاء الارضي لاهوار العراق (هور الكرماشية)، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، مجلد٢٧،العدد١، ,٢٠٠٩

٨- ولي ، ماجد السيد، المناخ وعوامل تشكيل سطح الارض(مدى تأثر العمليات الجيومورفولوجية بالعناصر المناخية) دراسه في المجال التطبيقي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٤٥، ٢٠٠٠ .

د- التقارير والبحوث والمطبوعات الحكومية.

١- الجبوري، حاتم خضير ، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة الكوت ، الاهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين،٢٠٠٦ .

٢- الطالباني، ناهدة جمال، الهايدرولوجي، بحث مقدم إلى قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة السليمانية،١٩٩٧ .

٣- جمهورية العراق ، وزارة الاعمار، مديرية طرق وجسور ديالى ، تقارير غير منشورة٢٠١٣

٤- جمهورية العراق ، وزارة البيئة، مديرية بيئة ديالى ، تقارير غير منشورة ٢٠١٣.

٥- جمهورية العراق، وزارة الري، الهيأة العامة تشغيل مشاريع الري، التحريات الهيدروجيولوجية، شركة الفرات، ١٩٩٩ .

٦- جمهورية العراق ، وزارة الزراعة، مديرية زراعة محافظة ديالى وتقارير غير منشورة،٢٠١٣.

٧- جمهورية العراق ، وزارة الصناعة، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، خريطة جيولوجية للعراق، بغداد، ٢٠٠٣.

٨- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في ديالى، تقارير غير منشورة، ٢٠١٣.

٩- جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات، هيئة الأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة٢٠١٤ .

١٠- حمزة ، نوري محسن، خارطة العراق الجيمور فولوجية الكراس التوضيحي ،المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين لوحة ٣ بغداد ١٩٧٧ .

١١- سلامة ، حسن رمضان " الخصائص الشكلية لأحواض الأنهار ودلالاتها الجيومورفولوجية " ، مجلة يصدرها قسم الجغرافية ،جامعة الكويت ، العدد ٤٣ ، ١٩٨٢ .

١٢- عباس ،ازهار وفيتولد فيدروفيتش ، جيومورفولوجية العراق ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، تقرير غير منشور ، بغداد ، ١٩٨٦.

١٣- محمد ، ابراهيم جعفر وآخرون ، ترب مشروعي شرق السعدية وتل سعيدة في محافظة ديالى (خارطة التربة لعموم القطر)، الشركة العامة لبحوث الموارد المائية والتربة ، تقرير غير منشور ، بغداد ، ٢٠٠١.

١٤- محمد ، احمد عدنان ، التحريات الهيدرولوجية لقاطع، ألهيئة العامة مشاريع الري ،مركز الفرات لدراسة وتصاميم مشاريع الري،١٩٩٩.

١٥- يونان، نوفل جورج، تقرير استطلاعي عن ترسبات الحصى والرمل في قضائي مندلي وبدرة ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ،١٩٧٨.

هـ- شبكة الانترنت

١- الموقع الرسمي لشركة النفط الوطنية الايرانية www.nioc.ir
٢- الموقع الرسمي للمسح الجيولوجي والجيوماتكس الايراني http://gsi.ir
٣- الموقع الرسمي لوزارة الزراعة الايرانية www.moj.ir
٤- الموقع الرسمي لمكتبة جامعة تكساس الامريكية www.lib.utexas.edu
٥- الموقع الرسمي لوزارة السياحة الايرانية www.tourismiran.ir
٦- الموقع الرسمي لوزارة النفط الايرانية www.mop.ir
٧- الموقع الرسمي لوكالة حماية البيئة الايرانية www.doi.ir
٨- الموقع الرسمي لوكالة حماية البيئة في كرمنشاه الايرانية www.kermanshah.doi.ir
٩- برنامج Google Earth2014
١٠- موقع www.bing.com\map

و- المقابلات الشخصية

١- مقابلة مع مجموعة من اهالي منطقة مندلي العراقية،١٥اذار ٢٠١٤
٢- مقابلة مع مجمكوعة من اهالي منطقة وادي ناوت، ١٢اذار٢٠١٣
٣- مقابلة مع مجموعة من العاملين في حقل نفطخانة العراقي، ٢٠ايلول٢٠١٢

ثانيا: الكتب والرسائل والتقارير الاجنبية :

1. Abdul Latif ,A. ,Report on the regional geological mapping of Hemrin Range from Al-fatha to Ain Layla area, S.co. G.S.M, unpublished report. No, 772, 1975
2. AL-Talabani, Nahida J., the The Effect of Structure on Relief and Land from 2004.,
3. Barwari,A.,M., and Yacoub, S.,Y., The Geology of Al-kut Quadrangle,sheet(NI -38-15)scale1:250000 Report No,2256,Geosurv, Baghdad,Iraq1992
4. Barwari,A.,M ., The Geology of Mandli Quadrangle,sheet(NI -38-11)scale1:250000 Report No,2227,Geosurv, Baghdad,Iraq1992
5. Bergsma, E.I., Rainfall Erosion Serveys for conservation plannig, Jor, ITC, Nether lands, 1983.
6. Birkeland, p.w., pedology ,weathering and geomorphologyical ,research oxford unvie press ,inc ,u.s.a ,1974
7. Buday ,T. , and Jassim , S. , The Regional geology of iraq, baghdad,1985
8. Burnett A D and et al , An Engineering soil at kermanshah, zagros mountains, iran, imperial college,london1972
9. Carla W. Montgomery, Fundamentals of Geology, WCB/ McGraw-Hill, U.S.A, 1997,
10. Chorley ,R.J. , Schumm , S.A. ,Sugden .D.E. ,Geomorphology , combridge University , 1985.
11. Cuilagh P.mc. ,modern concepts in geomorphology ,oxford unvie press ,1978

12. Dewey , etal. ," Plate tectonics and the evaluation of Alpine system", Geol. Soc. Am. Bull., 1973

13. Ditmar ,V. ,etal. , Geological conditons and Hydrocarbon (Northern and central Iraq) , Techno. Export report , S.co. , G.S.M ., 1971.

14. Dubrtret , L. , Asie , fascicle 10 , a Iraq Tertiary , by H.V. Dunning ton , Paris ,1959,

15. Eembieton, C., and J.Thornes, Process in Geomorphology Edward Arnold, British, 1979

16. Hamza ,N.M. ,etal. ,Regional and Geological Report , Unpublished report .No.75, 1984.

17. Ibrahim, A O ,Tectonic Style and Evolution of NW Segment of The Zagros Fold-thrust Belt , Sulaimani Governorate,kurdistan region Iraq.Un Pub.PhD univ of sulaimani,kurdistan iraq2009

18. Karim, Kamal H., Basic Princeple of Geology of Iraq,2010 .

19. Karim, Kamal H. et al ,Historical Development of The Present Day Lineaments of The Western Zagroos Fold Thrust Belt a Case Study From Northeastern Iraq Kurdistan Region . Iraqi Journal of Earth Sciences vol 9 no 1, 2009

20. Lepichon , X. , etal.,"Magnetic anomalies in The Indian Ocean and Floor spreading ",Jour . Geoph., Res.,Vol.73,NO.6,1968

21. Maala, Kh.A.etal.,Report on The Geological investigaton for native sulphur in the northern Sector of the Fatha-Mosul , Unpublished report , No. 1389,1988

22. Mostafa , A. Hasan ,Ahmed A Selman, Ammar A. ghani , Morphometric Properties of Bulkana(Naftkhanah)North-East Iraq From Topographic Maps , international Jornal of current Engineering And technology,2014

23. Parsons, R.M Ground Water Resources of Iraq Vol : II – Mesopotamian plain Development Board, Ministry of Development Government of Iraq1957 .

24. Peter, Beaumont, Gerald H. Blake and J. Malcolm wag staff, the middle East: A geographical study, John Wiley and sons- London, 1976

25. Schum,S.A.,Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badland at PerthAmboy,Newjersey,Geological Society of American, Bulletin,1967.

26. Roux ,J .J., le,Water Erosion risk assessment in south africa ,un pub doc thesses univ of pretoria 2012

27. Sharbazheri, k. m. ,Biostratigraphy and Paleoecology of Cretaceous\tertiary Boundary in the Sulaimani.2008

28. Shreve , R.L. " Statistical Law of Stream Numbers " , Journal of geology vol. 74, 1966.

29. Sissakian , v. k. Geological Map of Iraq.sheet no, 1 3rd ed.geol.surv. min.baghdad 2000

30. Strahler , A.N. , " Introduction to Physical Geography", John wily and sons , by permission , 1965.

31. Strahler, A.N. , Physical Geography , Third Edition U.S.A, 1968.

32. Thorunnbur,y W.D.,Principles of Geomorphology , U.S.A,2nd Ed , John Wily and sons , Newyork , 1962

33. William B.Scott Anintroduction geology. New York, the Macmilian Company, 1925

34. Zadeh, Ali H.h., and et al , Estimating of Sediments Using EPM Method in Chelleh Watershed Area of Gilan-gharb , jour. Of science and todayes world vol.2 ,2013

٣٥. ايراج جباري وعلي خزائي ،التنبوء بالفيضان من الخرائط الجيومورفولوجية في كرمنشاه ،الجغرافيا والتنمية ، العدد٢٢. ٢٠١١،(باللغة الفارسية)

influence as a huge area of the valley within their exposure, reaching about (12.5 %).

A morphometric model is set for morphometric features and their interrelations to each other and natural circumstances in the basin which, through it, by-basins and their geomorphic characteristics can be identified within the main basins based on results of the morphometric analysis and natural characteristics.

The afore mentioned results are influenced by natural features of the area which is characterized by an environment of rock formation which is rather featured by homogeneity, a geological structure consisting of rocks aging between the Cretaceous and modern ages including the formations of Comitan, Pila Spi, the Euphrates, Elfatha, Enjana, Muqdadiya, Bai Hasan and Quaternary age sediments.

Study results showed that the area is characterized by a semidry climate as rains are few and fluctuate reaching to (340) ml annually. Groundwater is varying in distance from the surface in most of lands in the basin, most of them are unusable by humans. In addition, natural plants are characterized by dearth intensity and it carries features of steppe plants in general.

The area suffers from a shortage in population due to the afore-mentioned natural circumstances. People mainly rely on wells and water springs to gain their living needs in time of valleys dryness in summer. This has greatly influenced on agricultural activity which is still limited. Grazing activity is clearly dominant in the area especially after rainfalls and the appearance of grass, flowers and plants in the open ground of the area.

كلية التربية للعلوم الإنسانية
جامعة ديالى

Abstract

Wadi Naft is one of the seasonally flowing valleys that are spurting from Iran and falling inside the Iraqi lands. Water flows in it at short intervals following rainfall in places east of Diyala River and falls in Elshbeija lagoon from its northern side.

The basin springs are as high as (1260) meters above sea level in Weznan area southwest of the Iranian city Gilan Gharb. The basin comprises three valleys which are; kankao kosh, kani kapod and nawt as well as many other short ones falling in Wadi Naft's stream.

The basin area is about (5114.08) square kilometers. Its form is close to a rectangular, its circumference is about (426.91 km), its maximum length is about (138.21 km), and its maximum width is (65.43 km). Morphometric analysis shows that the valley consists of 6 stages, with downstream density of (6.16) km/km^2, and bifurcation ratio average of (12.65). Dendritic drainage pattern is dominant in the basin and, to a lesser degree, the parallel drainage pattern and the vertical drainage pattern. Number of valleys in the basin are reaching to (68930) valleys with a total length of (31507.27) km. Longitudinal sections of by-valleys show that most of them are generally effected by soft and hard layers and not yet reaching to balance phase.

Moreover, cross-sections in by-valleys show a weakness in the process of denudation and stream deepening in most of the valleys due to the shortage of water in the stream in addition to resistance of some rocks in these areas as well as the lucidity of side-denudation because of the abundant bends in valley current downstream. Furthermore, the hypsometric curve of Wadi Naft basin shows its efficacy by the alternation of ductile and hard rocks and the clarity of ductile rocks

كلية التربية للعلوم الصرفة
جامعة ديالى
المكتب الاستشاري للغات والترجمة

The Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Diyala

The College of Education for Human Sciences

Department of Geography

The Geomorphology of Wadi Naft Basin in the East of Diyala Governorate/ Iraq

A Thesis Submitted to the Council of the College of Education for Human Sciences/ Department of Geography/ University of Diyala in Partial Fulfillment of the Requirements of Doctorate Degree in Philosophy of Geography

Submitted by

Ammar Hussein Mohammed AL-Obeidy

Supervised by

Prof.(Ph.D)

Monther Ali Taha AL-Khalidy

2015 A.D

1436 H.