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

الأشكال الارضية في حوض نهر الوند وعلاقتها بتكتونية المنطقة

رسالة تقدم بها

زيد عبد محمود

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

نيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية الطبيعية

بإشراف الأستاذ الدكتور

منذر علي طه الخالدي

١٤٣٥هـ

٢٠١٤ م

Ministry Of Higher Education
And Scientific Research
Diyala University
College Of Education For Human Science
Department Of Geography

Landforms in Alwand River Basin And Their Relation with The Area Tectonics

A Thesis Submitted By

Zaid Abed Mhmood

A Thesis Submitted To The Council Of The College Of Education for Human Sciences / Diyala Universit In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master of Arts in Physical Geography

Supervised By

Prof. Munther Ali Taha Al-khaldy (Ph.D)

2014 (A.D) **1435 (A.H)**

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ ثُمَّ قَسَتْ قُلُوبُكُم مِن بَعْدِ ذَلِكَ فَهِيَ كَالْحِجَارَةِ أَوْ أَشَدُّ قَسْوَةً وَإِنَّ مِنَ الْحِجَارَةِ لَمَا يَتَفَجَّرُ مِنْهُ الْأَنْهَارُ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَشَّقَّقُ فَيَخْرُجُ مِنْهُ الْمَاءُ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَهْبِطُ مِنْ خَشْيَةِ اللَّهِ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ ﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة الآية ٧٤

الإهداء

إلى مهد الأنبياء . ومسكن الأولياء . وبلد العلماء .

بلدي المعطاء . . .

إلى تأريخ عراقنا الزاهر . الأثر الباهر .

في الماضي والحاضر . . .

إلى من علمني صدق الكلام . وبر الأنام .

أهلي الكرام . . .

إلى أساتذة قسم الجغرافية الرائعين . قيادة وملهمين .

وطلابه أخوتي المجتهدين . . .

الباحث

إقرار المشرف

أشهد أنَّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (**الأشكال الأرضية في حوض نهر الوند وعلاقتها بتكتونية المنطقة**) ، المقدمة من قبل الطالب (**زيد عبد محمود**) قد تم تحت إشرافي في كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ديالى ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية .

التوقيع :

أ. د. منذر علي طه الخالدي

المشرف على الرسالة

التاريخ : / / ٢٠١٤ م

بناءً على التعليمات والتوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع :

أ. د. محمد يوسف الهيتي

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ : / / ٢٠١٤ م

إقرار المقوم اللغوي

أشـهد أن هـذه الرسـالة الموسـومة بـ (**الأشـكال الأرضـية فـي حـوض نهـر الونـد وعلاقتهـا بتكتونيـة المنطقـة**) المقدمـة من قبل الطالـب (**زيـد عبـد محمـود**) وهـي جـزء من متطلبـات نيـل درجـة ماجستير آداب فـي الجغرافيـة ، قد تـم تقـويمي إياهـا لغوياً ، وعليهِ أُرشح هذهِ الرسالة للمناقشة من الناحية اللغوية .

التوقيع :

الاسم : م. د حسن هادي محمد

التاريخ : / / ٢٠١٤ م

إقرار المقوم العلمي

أشـهد أن هـذه الرسـالة الموسـومة (**الأشـكال الأرضـية فـي حـوض نهـر الونـد وعلاقتهـا بتكتونيـة المنطقـة**) المقدمـة مـن قبـل الطالـب (**زيـد عبـد محمـود**) وهـي جـزء مـن متطلبـات نيـل درجـة ماجستير آداب فـي الجغرافيـة ، قـد تـم تقـويمي إياهـا علمياً ، وعليهِ أُرشح هذهِ الرسالة للمناقشة من الناحية العلمية .

التوقيع :

الاسم : أ.م.د زينب وناس خضر

التاريخ : / / ٢٠١٤ م

إقرار لجنة المناقشة

نشـهد إننـا اعضـاء لجنـة المناقشـة اطلعنـا علـى الرسـالة المقدمـة مـن الطالـب **(زيد عبد محمود)** والموسومة بـ **(الأشكال الأرضية في حوض نهر الوند وعلاقتها بتكتونية المنطقة)** وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفي ما له علاقة بها ورأينا إنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير آداب في الجغرافية وبتقدير (جيد جداً) .

التوقيع :
الأسم : أ.م.د اسامة خزعل عبد الرضا
التاريخ : / / ٢٠١٤ م
عضواً

التوقيع :
الأسم : م.د هالة محمد سعيد
التاريخ : / / ٢٠١٤ م
عضواً

التوقيع :
الأسم : أ.د منذر علي طه
التاريخ : / / ٢٠١٤ م
عضواً ومشرفاً

التوقيع :
الأسم : أ.م.د عبد الله صبار عبود
التاريخ : / / ٢٠١٤ م
رئيساً

صدقت من قبل مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى بتاريخ / / ٢٠١٤م

أ.م. د. نصيف جاسم محمد الخفاجي
عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة ديالى / وكالة
/ / ٢٠١٤ م

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين. أحمدُ الله تعالى أولاً وأشكره على توفيقه ، في إنجاز هذا البحث .

أتقدم بفائق الشكر والامتنان والاحترام إلى الأستاذ الفاضل الدكتور منذر علي طه الخالدي ؛ لتفضله بالإشراف على هذا البحث ، ولجهوده القيمة في إسداء الإرشادات والتوجيهات العلمية المتميزة ، والمتابعة المستمرة طيلة مدة البحث ، أدامه الله ووفقه في خدمة العلم والإنسانية .

كما أتقدم بالشكر والامتنان إلى أَساتذتي في قسم الجغرافية – كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة ديالى ، وأخص منهم بالذكر السيد رئيس القسم الأُستاذ الدكتور محمد يوسف الهيتي .

وكذلك أتقدم بفائق الشكر والامتنان إلى كل من مدَّ لي يد العون والمساعدة في إنجاز هذا البحث جزاهم الله عني كل خير .

الباحث

المستخلص

تمت دراسة الأشكال الأرضية في حوض نهر الوند وعلاقتها بتكتونية المنطقة وما كونه النهر من مظاهر جيومورفولوجية متباينة شكّلها عند مروره بالمنطقة المدروسة .

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي من العراق ضمن النطاق غير المستقر ، وتغطي ترسبات الزمن الرباعي منطقة الدراسة والتي اشتملت على الترسبات النهرية لعمر البلايوستوسين والهولوسين .

تمت دراسة العمليات الجيومورفولوجية المختلفة للنهر ، والملامح الطبيعية المتمثلة في الجيولوجية والمناخ والتربة ، فضلا عن إجراء عمليات التحليل المورفومتري لأحواض وشبكات التصريف مستخدما التقنيات الحديثة المتمثلة بالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية GIS لإجراء الدراسة وتحليل سطح الحوض رقمياً .

أظهرت الدراسة وجود مظاهر جيومورفولوجية حتية – إرسابية ، إذ أن عمليات الحت تتكون بالتزامن مع عمليات الإرساب ، وتشتمل على الثنيات والمنعطفات النهرية ، كما توجد مظاهر إرسابية تشتمل على الجزر النهرية والأكتاف الطبيعية والسهل الفيضي .

أظهرت الدراسة أن التأثير التكتوني على نهر الوند سبب حدوث انعطافات في مجراه ، إذ أن عملية الطيّ تكونت عند تعرض منطقة الدراسة إلى الإجهادات الأفقية الضاغطة من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي ، الناجمة عن حركة الصفيحة العربية واصطدامها بالصفيحة الإيرانية ، وإن الأشكال الأرضية الظاهرة ضمن منطقة الدراسة نشأت بفعل نوعين من القوى : قوى داخلية تمثلت بالحركات الأرضية التي أدت إلى تكون الطيّات والفوالق في المنطقة ، وأنشأت هذه القوى عدة ظواهر جيومورفولوجية ذات الأصل البنيوي – التعروي ، كظاهرة الكويستا وظهر الحلوف ، وقوى خارجية تمثلت بالظواهر ذات الأصل التعروي كظاهرة الكهوف وظاهرة بيوت النحل ، وظواهر ذات أصل رسوبي - كظاهرة المراوح الغرينية وظاهرة الوديان المملوءة . كما بينت الدراسة أيضاً أنّ حدوث ظواهرحركة مواد سطح الأرض كالزحف الصخري والسقوط الصخري والانزلاق الشريحي حدثت نتيجة وجود الانقطاعات الصخرية المتبينة بالفواصل (ac ، bc) في صخور الحجر الرملي الصلبة .

بينت نتائج دراسة التحليل المكتبي لاتجاهات الأودية المستعرضة والطولية من المرئية الفضائية للمنطقة مقياس **(1 : 250000 للقمر landsat 5 TM 2013)** أن هناك علاقة بين اتجاهات الأودية والفواصل التي تكونت نتيجة العمليات التكتونية ، وهي أنّ الأودية المستعرضة هي الأودية التي تستغل غالباً الفواصل المستعرضة نوع (ac) في جريانها وعمودية على محور الطيّة ، الذي يوازي اتجاه الإجهاد الذي سبب الانطواء ، أما الأودية الطولية فتبين أنّها غالباً ما تستغل الفواصل الطولية نوع (bc) الموازية لمحور الطيّة ، وتعد فواصل ترييح (Release Joints) وهي التي تنشأ عادةً بعد هدوء الإجهاد المسبب للطيّ .

ومن خلال دراسة وضعية الفواصل في المحطات الميدانية تبين أنّ اتجاهات أغلب الفواصل في تلك المحطات يأخذ اتجاهين : الأول الفواصل العمودية على محور الطيّة ، وتتراوح أغلبها ما بين (050 - 060) ، والاتجاه الثاني الفواصل الموازية لمحور الطيّة ، وتتراوح أغلب اتجاهاتها ما بين (120 - 130) ، فكانت بعضها فواصل شدية وبعضها الآخر فواصل مقترنة ، وعند دراسة أنظمة تلك الفواصل واتجاهاتها ، تبين أنّ منطقة الدراسة مرت بعدة أحداث تكتونية ، فالفواصل الشدية أشارت إلى تعرض المنطقة إلى إجهاد أفقي كابس اتجاهه شمال شرق – جنوب غرب تبعه إجهاد تمددي حدث بعد إزالة الإجهاد الأول . اما الفواصل المقترنة فأشار بعضها والتي كانت من نوع (hko) الحاد حول (a) إلى تأثر المنطقة بإجهاد أعظم كان اتجاهه شمال شرق – جنوب غرب وهو المسبب لعملية الطيّ ، وأشار بعضها الآخر إلى أنها ليس لها علاقة بعملية الانطواء الحاصلة ؛ فقد يعود ذلك إلى طور تكتوني مختلف عن ذلك المسبب للطيّ وقد يكون متأخراً نسبياً . وقد أثر ذلك في تحديد الاتجاه العام لمجرى نهر الوند وفي اتجاهات نمو منعطفاته توسعاً أو انكماشاً .

المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
	الآية القرآنية	أ
	الإهداء	ب
	شكروتقدير	ت
	المستخلص	ث - ج
	المحتويات	ح - ز
	المقدمة	1 - 6
الفصل الاول / الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة		
1 - 1	جيولوجية المنطقة	7
1 - 1 - 1	البنية التكتونية	7 - 8
1- 1 - 2	الطبوغرافية	9
1 - 1 - 3	المكاشف الصخرية السطحية في المنطقة	9 - 13
1 - 1 - 4	الأشكال الارضية التركيبية في منطقة الدراسة	14 - 16
1 - 2	الانحدار	16 - 18
1 - 3	اتجاه الانحدار	18 - 19
1 - 4	المناخ	19 - 20
1 - 4 - 1	درجات الحرارة	20 - 22
1 - 4 - 2	الأمطار	22 - 27
1 - 4 - 3	الرطوبة النسبية	27 - 28
1 - 4 - 4	التبخر	28
1 - 4 - 5	الرياح	28 - 31
1 - 5	التربة	32 - 34
1 - 6	الموارد المائية	35 - 37
1 - 7	تقدير حجم الإيرادات المائية السنوية لحوض الوند	40 - 41
1 - 8	أنواع الحمولة النهرية في منطقة الدراسة	41 - 42
1- 2	**الفصل الثاني** **المبحث الأول - تحليل أتجاهات الاودية المستعرضة والطولية من المرئية الفضائية**	43
2 - 1 - 1	التراكيب الخطية	43 - 45
2 - 1 -1- 1	المحطة رقم (1)	45 - 46

2 - 1 -1- 2	المحطة رقم (2)	48 - 47
2 - 1 -1- 3	المحطة رقم (3)	50 - 49
2 - 1 -1- 4	المحطة رقم (4)	52 - 51
2 - 1 -1- 5	المحطة رقم (5)	54 - 53
2 - 1 -1- 6	المحطة رقم (6)	60 - 55
2 - 2	**المبحث الثاني - الدراسة الميدانية**	61
2 - 2 - 1	المحطة رقم (1)	65 - 61
2 - 2 - 2	المحطة رقم (2)	68 - 65
2 - 2 - 3	المحطة رقم (3)	70 - 68
4 - 2 - 4	المحطة رقم (4)	74 - 71
	الفصل الثالث / الخصائص المورفومترية لحوض نهر الوند	
3 - 1	الخصائص المساحية للأحواض النهرية في منطقة الدراسة	76 - 75
3 - 2	الخصائص الشكلية	81 - 76
3 - 3	الخصائص التضاريسية	84 - 81
3 - 4	خصائص الشبكة النهرية	87 - 84
3 - 5	أنماط التصريف	92 - 87
3 - 6	المقاطع الطولية والعرضية لأودية الأحواض المائية	95 - 93
4 - 1	**الفصل الرابع** **المبحث الأول – الأشكال الارضية النهرية الآصل في منطقة الدراسة**	96
4 - 1 -1	الأشكال التعروية والترسيبية في منطقة الدراسة	96
4 - 1 -1 -1	المنعطفات والثنيات النهرية	109 - 96
4 - 1 -1 -2	المدرجات النهرية	111 - 110
4 - 1 -1 -3	المراوح الغرينية	113 - 112
4 - 1 -1 -4	الوديان المملوءة	113 - 113
4 -1 -2	الأشكال الأرضية ذات أصل إرسابي	113
4 -1 -2 -1	السهل الفيضي	115 - 113
4 -1 -2 -2	الجزر النهرية	120 - 115
4 - 2	**المبحث الثاني - الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة**	122 - 121
4 - 2 - 1	وحدات ذات اصل بنيوي– تعروي	127 - 123
4 - 2 - 2	وحدات ذات أصل تعروي	133 - 127
4 - 2 - 3	الاشكال الارضية المورفوديناميكية الاصل	135 - 133

	الأستنتاجات والتوصيات	139 - 136
	المصادر العربية والانكليزية	147 - 140

قائمة الجداول

ت	الموضوع	الصفحة
1 - 1	درجة الانحدارات ومساحتها والنسبة المئوية في منطقة الدراسة	18
2 - 1	اتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة	18
3 - 1	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والأمطار والرطوبة والتبخر وسرعة الرياح لمحطة خانقين للفترة (2001– 2012)	21
4 -1	حجم التعرية المطرية للمدة (1980 - 2012)	25
5 - 1	معدلات المجاميع الشهرية للقدرة الحتية المطرية للمدة (1980- 2012)	26
6 -1	درجات النحت الريحي وصفاتها وفقاً لتصنيف Chepil	31
7 -1	الخصائص المناخية ومقدار الحت الريحي لمنطقة الدراسة للمدة 1980- 2012	31
8 -1	الخصائص الفيزياوية والكيمياوية لبعض الترب في منطقة الدراسة	34
9 - 1	الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الآبار في منطقة الدراسة	39
10 - 1	حجم الجريان السنوي في الحوض الرئيس (حوض الوند)	40
1 - 2	أعداد وأطوال الانكسارات حسب اتجاهاتها في المحطة (1)	45
2 - 2	أعداد وأطوال الانكسارات حسب اتجاهاتها في المحطة (2)	47
3 - 2	أعداد وأطوال الانكسارات حسب اتجاهاتها في المحطة (3)	49
4 - 2	أعداد وأطوال الانكسارات حسب اتجاهاتها في المحطة (4)	51
5 - 2	أعداد وأطوال الانكسارات حسب اتجاهاتها المحطة (5)	53
6 - 2	أعداد وأطوال الانكسارات حسب اتجاهاتها المحطة (6)	55
7 - 2	مضرب الفواصل المقاسة وميلها في المحطة رقم (1)	63
8 - 2	مضرب الفواصل المقاسة وميلها في المحطة رقم (2)	67
9 - 2	يمثل مضرب الفواصل المقاسة وميلها واتجاهها في المحطة رقم (3)	70
10 - 2	يمثل مضرب الفواصل المقاسة وميلها واتجاهها في المحطة رقم (4)	72
1 - 3	الخصائص المساحية للاحواض النهرية في منطقة الدراسة	76
2 - 3	الخصائص الشكلية للأحواض النهرية في منطقة الدراسة	78
3 - 3	الخصائص التضاريسية للاحواض النهرية في منطقة الدراسة	82
4 – 3	خصائص شبكة الاودية النهرية لاحواض منطقة الدراسة	85
5 - 3	خصائص الشبكة المائية للاحواض النهرية في منطقة الدراسة	87

6 -3	اهم الخصائص الانحدارية للمقاطع الطولية والعرضية لاودية منطقة البحث	94
4 - 1	أبعاد وخصائص الثنيات والمنعطفات النهرية في نهر الوند	106
4 - 2	عرض الثنيات والمنعطفات لمجرى نهر الوند في منطقة الدراسة	107
4 - 3	معيار تناظر أطراف المنعطفات والألتواءات لنهر الوند	109
4 - 4	قياسات ابعاد الجزر النهرية في مجرى نهر الوند (منطقة الدراسة)	118

قائمة الخرائط

ت	الموضوع	الصفحة
1	موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة ديالى	3
1 -1	التقسيمات التكتونية للعراق وموقع منطقة الدراسة	8
1 - 2	الخطوط الكنتورية (الارتفاعات المتساوية) لمنطقة الدراسة	9
1 -3	التكوينات الجيولوجية المتكشفة في منطقة الدراسة	12
1 -4	موقع فالق خانقين ضمن الفوالق الرئيسة في العراق	15
1 - 5	درجات الانحدار في منطقة الدراسة	17
1 - 6	أتجاه الانحدار في منطقة الدراسة	19
1 -7	معدلات درجات الحرارة السنوي المئوي لمنطقة الدراسة	22
1 - 8	معدلات الامطار الشهرية (ملم) لمنطقة الدراسة	23
1 - 9	توزيع درجات شدة التعرية المائية لمنطقة الدراسة	27
1 - 10	أصناف التربة في منطقة الدراسة	33
1 - 11	سد الوند شمال شرق خانقين	38
2 - 1	مواقع المحطات التي تمت دراستها من المرئية الفضائية	44
2 - 2	اتجاه حركة الصفائح وتاثيرها على العراق	57
2 - 3	علاقة الخطيات بالموارد المائية في منطقة الدراسة	60
2 - 5	مواقع المحطات الميدانية التي تمت دراستها	61
3 - 1	احواض منطقة الدراسة	81
3 - 2	انماط التصريف النهري في منطقة الدراسة	89
3 - 3	اثر تكتونية المنطقة ومنها فالق خانقين على الانعطافات النهرية في نهر الوند	92
4 - 1	الانثناءات والمنعطفات في مجرى نهر الوند	102
4 - 2	الجزر النهرية في مجرى نهر الوند	119
4 - 3	الاشكال الجيومورفولوجية الرئيسة في منطقة الدراسة	122

قائمة الأشكال

ت	الموضوع	الصفحة
2 - 1	مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (1)	46
2 - 2	مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (1)	46
2 - 3	مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (2)	48
2 - 4	مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (2)	48
2 - 5	مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (3)	50
2 - 6	مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (3)	50
2 - 7	مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (4)	52
2 - 8	مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (4)	52
2 - 9	مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (5)	54
2 - 10	مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (5)	54
2 - 11	مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (6)	56
2 - 12	مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (6)	56
2 - 13	مخطط زهري للأودية المستعرضة ac لجميع محطات منطقة الدراسة	58
2 - 14	مخطط زهري للأودية الطولية bc لجميع محطات منطقة الدراسة	58
2 - 15	رسم مجسم يبين اتجاه الاجهادات المكونة لنظام hko الحاد حول المحور a للفواصل الموازية لمحور الطيّة	64
2 - 16	إسقاط ستريوغرافيا مجسم في النصف الأسفل لشبكة شمدت لبعض الفواصل المقاسة في المحطة1	65
2 - 17	رسم مجسم يبين الفواصل المقترنة في وضعية الطبقات ، وهو من نظام okl الحاد حول b	67
2 - 18	إسقاط ستريوغرافيا مجسم في النصف الأسفل لشبكة شمدت لبعض الفواصل المقاسة في المحطة 2	68
2 - 19	إسقاط ستريوغرافيا مجسم في النصف الأسفل لشبكة شمدت لبعض الفواصل المقاسة في المحطة 3	70
2 - 20	رسم مجسم يبين فواصل المحطة (4) وإتجاه تمدد (σ٣) في نظام (hol) الحاد حول المحور (c) للفواصل الموازية لمحور الطيّة ، وإتجاه تمدد(σ٣) في نظام (okl) الحاد حول المحور (c) للفواصل العمودية على محور الطيّة.	73
2 - 21	إسقاط ستريوغرافيا مجسم في النصف الأسفل لشبكة شمدت لبعض الفواصل المقاسة في المحطة 4	73
3 - 1	المقطع الطولي والمقاطع العرضية لاحواض منطقة الدراسة	94
4 - 1	مراحل تكون المنعطفات النهرية	99
4 - 2	قياس معامل الانعطاف	101
4 - 3	ابعاد المنعطفات	101
4 - 4	نقاط قياس عرض المجرى في الثنيات المنعطفات	107

5 - 4	يوضح طريقة قياس معيار التناظر في الالتواءات النهرية	109
6 - 4	المقاطع العرضية لنهر الوند ومواقع المدرجات بالنسبة للمجرى	111
7 - 4	المراوح الغرينية في وادي برنجق	112
8 - 4	ظاهرة الميزا والبيوت	126
9 - 4	يمثل تكون وديان المضارب في احد أجنحة الطية	131
10 - 4	يمثل تكون الوديان المستعرضة والعكسية والحديثة	133

قائمة الصور

ت	الموضوع	الصفحة
1 - 1	طبقات جبسية تقع تحت صخور رملية سمكها 1م	13
2 - 1	معمل لأنتاج الجبس	13
3 -1	المسيلات المائية	24
4 - 1	ترسبات الحصى والجلاميد في نهر الوند	42
5 - 1	الترسبات العالقة والذائبة في نهر الوند أثناء فترة الفيضانات	42
1 - 2	الطبقات الصخرية في محطة (1) من الاقدم الى الاحدث	62
2 - 2	طبقات من الجبس تحت الصخور الرملية الصلبه	62
3 - 2	تكوين باي حسن ويشمل الرواسب الحصوية المتفاوتة الاحجام والحديثة التكوين	66
4 - 2	تراكيب رسوبية من نوع التطبق المتقاطع Cross Bedding	69
5 - 2	طبقات صخور في محطة (4) من الاقدم الى الاحدث	71
1 - 4	الالتوءات النهرية في نهر الوند	98
2 - 4	منعطف كهريز في مجرى نهر الوند قرب خانقين	101
3 - 4	الانثناءات والمنعطفات في مجرى نهر الوند A	103
3 - 4	الانثناءات والمنعطفات في مجرى نهر الوند B	103
3 – 4	الانثناءات والمنعطفات في مجرى نهر الوند C	104
4 - 4	الاختلاف في اشكال المنعطفات النهرية في مجرى نهر الوند	105
5 - 4	المدرجات النهرية على الجانب الايمن لنهر الوند	111
6 - 4	السهول الفيضية في حوض الوند	115
7 - 4	مواقع وحدود الجزر النهرية في منطقة الدراسة	120
8 - 4	ظاهرة الكويستا	124

4 - 9	ظاهرة الموائد الصخرية	125
4 - 10	ظاهرة البيوت	126
4 - 11	ظاهرة ظهر الحلوف	127
4 - 12	ظاهرة التكهف في صخور الحجر الرملي الصلبة	128
4 - 13	ظاهرة بيوت النحل	129
4 - 14	أراضي مضرسة	130
4- 15	ظاهرة وديان المضارب	131
4 - 16	ظاهرة الوديان المستعرضة	132
4- 17	ظاهرة السقوط الصخري	134
4 - 18	ظاهرة الانزلاق الشريحي	135

المقدمة

تعد دراسة الأنهار والعمليات النهرية من أهم النظم الجيومورفولوجية التي تعمل على سطح الأرض ، فهي التي تكون السهول الفيضية والدلتاوات النهرية التي تتركز بها اكبر المدن في العالم ، وتمارس الأستخدامات البشرية المختلفة ، والواقع أن العمليات النهرية قد تقوم بوظائفها بذاتها أو من خلال عوامل جيومورفولوجية وتكتونية أخرى ، فالنهر قد يؤدي من خلال العمليات التي يقوم بها إلى تكوين سفوح منحدرة وغير مستقرة على جانبيه ، كما يقوم بتشكيل منعطفات وجزر على طول مجراه .

تنشأ أشكال سطح الأرض نتيجة لتأثير مجموعتين من القوى تتقابل تأثيراتهما عند قشرة الأرض ، وهي القوى الداخلية التي قد نتج عنها العمليات ذات الأصل التكتوني أو التركيبي ، وهي ناتجة عن عمليات داخل الأرض دون تدخل قوى التعرية وينتج من خلالها أشكال أرضية متنوعة تشمل حافات التصدعات ، والسلاسل الجبلية ، ويكون تأثير العمليات التكتونية على القارات بشكل اوسع وبمقاييس اقليمية كبيرة ، وهذا العلم يدعى علم الجيومورفولوجي التكتوني الذي يتحرى عن الأنشطة التكتونية كالتصدع والإنثناء والإلتواء ، والصعود والهبوط ، وتأثيرها في الأشكال الأرضية لذلك فإنّ العديد من مظاهر الأشكال الأرضية التي لها أصل نشوء داخلي تمتلك مظاهر وملامح تكتونية ذات نشوء داخلي واضحة ، اما القوى الخارجية فتشمل المياه الجارية والجليد والأمواج البحرية والرياح ، وغالباً ما تعمل القوى الخارجية على تحطيم وتغيير الأشكال الأرضية ذات الاصل التكتوني ، إذ تُؤثر هذه القوى على الصخور ذات المقاومة الضعيفة.

تعنى هذه الدراسة بألاشكال الجيومورفولوجية كالأنعطافات النهرية الناتجة عن الحركات التكتونية المؤثرة في تكتونية المنطقة وخصائصها الشكلية والبنيوية تمهيداً لمعرفة العمليات الجيومورفولوجية والعلاقات بين كل من الخصائص والعمليات ، وذلك للتنبؤ بمعدل التغيرات التي ستحصل في هذه الأشكال وما قد ينتج عنها من مخاطر مستقبلية . كما تسعى الى الإفادة التطبيقية من نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد في استخلاص الخرائط والخصائص المورفومترية للنهر ومنعطفاته التي من شأنها أن تسهم في تغير أنماط التصريف المائي على وفق القياسات التي تحدد هذه الخصائص .

مشكلة الدراسة :

تتمثل مشكلة الدراسة بالسؤال الآتي :

ما هي الأشكال الأرضية في حوض نهر الوند ؟ وما هي العمليات الجيوموفولوجية المؤثره في تشكيلها ؟ وهل لذلك علاقة بالنشاط التكتوني في المنطقة ؟

فرضية الدراسة :

تتلخص فرضية البحث في الإجابة عن تساؤلات مشكلة البحث والتي أستندت إلى ما يأتي :

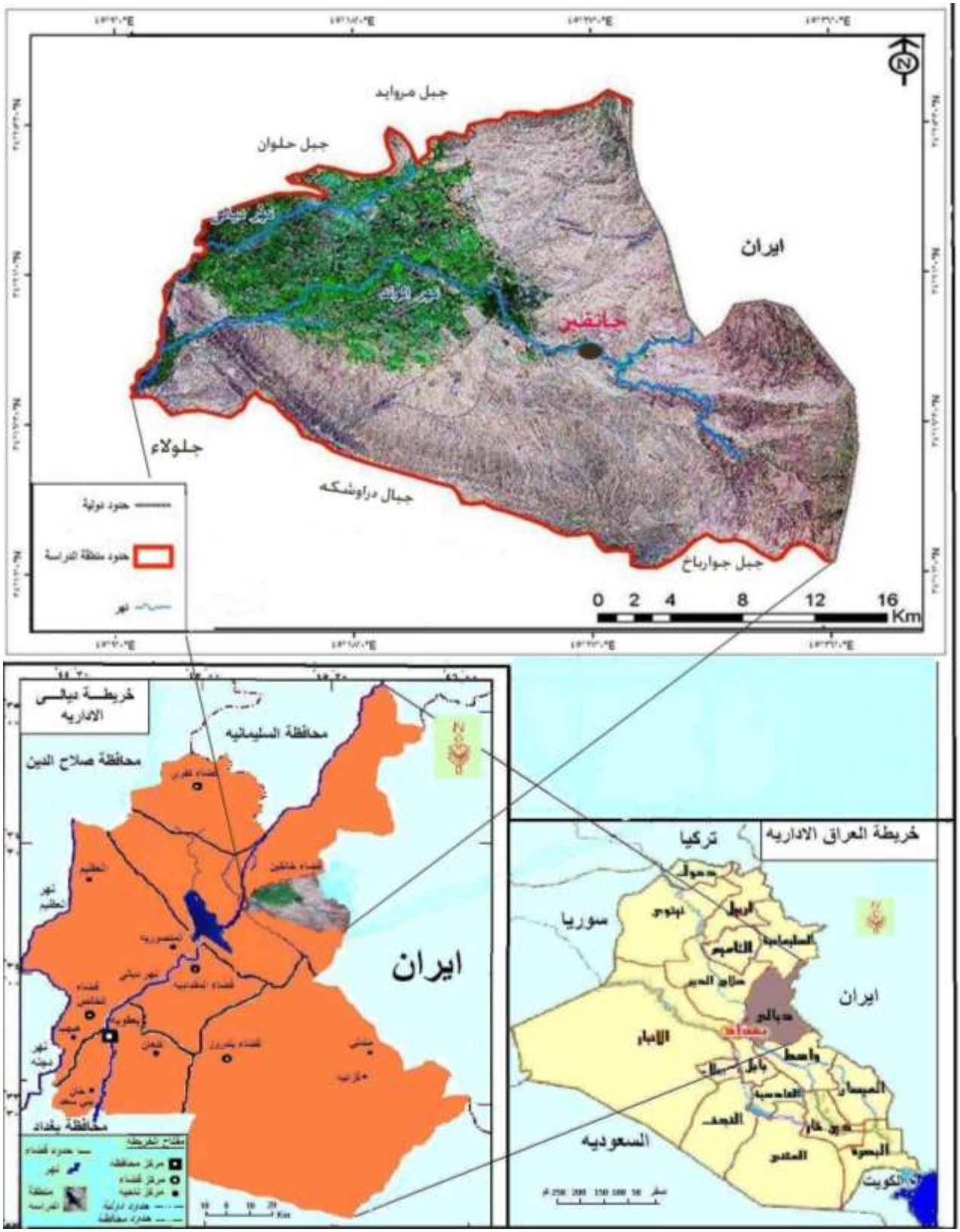
تظهر في منطقة الدراسة أشكال أرضية متنوعة بتنوع العوامل والعمليات الجيومورفولوجية السائده في المنطقة ، الا إن الدور الاساس للنشاط التكتوني في تشكيل وتحديد مسار الجريان لبعض المجاري المائية ، وتعمل عمليات الحت المائي والريحي وعمليات الاذابه على تحديد هذه الأشكال .

موقع منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة على إمتداد حوض نهر الوند ، في الجزء الشمالي الشرقي من العراق ضمن محافظة ديالى خريطة (1) ، فلكياً يقع بين دائرتي عرض (00 ″، 12′، 34 ° ــ 30″، 26 ′ ،34°) شمالاً وبين خطي طول (0″، 9′، 45° ــ 0″، 36′، 45°) شرقاً ، وتبعد منطقة الدراسة حوالي 150كم شمال شرق بغداد ، ويعد نهر الوند ثاني أكبر رافد لنهر ديالى بعد رافد سيروان ، ويعد هذا الحوض وحدة جيومورفولوجية وهيدرولوجية متكاملة تتربع على مساحة تبلغ 703 كم^2 ، بينما يبلغ طوله 50 كم داخل الأراضي العراقية .

يحد حوض نهر الوند من الشرق الحد الفاصل بين العراق وإيران ومن الغرب يحدها نهر سيروان (ديالى) ومن جهة الجنوب تبدأ منطقة الدراسة مع خط تقسيم المياه الفاصل بين الوديان المتجهة نحو نهر الوند والوديان المتجهة نحو نهر ديالى متمثلة بقمم جبل جواراباخ وجبال دراوشكه ، وكذلك الحال من جهة الشمال فقد حددت مع بداية الوديان السفلى المنحدرة من جبل مروايد وجبل حلوان والتي تنتهي في تصريفها لنهر الوند في حين تقع مدينة جلولاء في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة .

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة ديالى



المصدر : من أعداد الباحث اعتمادا على /

1 - الخريطة الإدارية للعراق مقياس 1 : 1000000

2 - وخريطة محافظة ديالى الادارية مقياس 1 : 500000

3 - والخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة (قضاء خانقين) مقياس 1 : 100000 رقم J /SW - 38 -1 ، الهيئة العامة للمساحة بغداد 2010 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

أسباب اختيار الموضوع والهدف من الدراسة

لم يحظ نهر الوند بدراسة جيومورفولوجية تكتونية سابقة سوى بعض الدراسات التي سوف تتم الإشارة إليها عند عرض الدراسات السابقة ، وهي في مجملها دراسات جيولوجية وهيدرولوجية شملت العراق بوجه عام أو حوض نهر ديالى بصفة خاصة ، لذا لم يتيسر شرح جيومورفولوجية نهر الوند في دراسة تفصيلية من أي نوع من قبل ، لذا أراد الباحث دراسة نهر الوند بوصفها وحدة جيومورفولوجية تكتونية متكاملة ، على إن تبنى الدراسة على استخدام التقنيات الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية GIS للتعرف على الخصائص الجيومورفولوجية للنهر واستنباط وتحليل قدر كبير من المعلومات الجيومورفولوجية وتوثيقها بالدراسة الميدانية ، وبناء قاعدة معلومات جغرافية متكاملة ، ومن ثم تقديم صورة واضحة عن طبيعة أشكال السطح في واحد من اكبر الروافد التي تصب في نهر ديالى من الضفة اليسرى .

لذا يأمل الباحث تحقيق الأهداف الآتية :

1- دراسة دقيقة لحوض نهر الوند ، وتحديد العلاقات المكانية بين الأشكال الأرضية المتكونة والناتجة عنها في منطقة الدراسة ووصفها وتحليلها ومدى علاقتها بالوضع التكتوني المؤثر في المنطقة .

2- رسم شبكة تصريف حوض نهر الوند ودراسة الخصائص المورفومترية مع دراسة أنماط التصريف وقياس مدى انعكاس الأوضاع البنيوية عليها .

3- التعرف على العمليات الجيومورفولوجية في حوض نهر الوند من خلال دراسة المقومات الطبيعية المتمثلة بالبنية الجيولوجية ، والتربة ، والمناخ ، وشبكة التصريف المائية .

4- تحديد إتجاهات الإجهاد والتمدد الحاصل في المنطقة مما له تأثير على البنى السطحية وتحت سطحية .

5- رسم الخريطة الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة التي تسهم في إعطاء صورة شاملة وواضحة عن أشكال السطح التي تتضمنها المنطقة .

منهج البحث

1- **المنهج الوصفي :** منهج يقوم على جمع الحقائق .

2- **المنهج الوصفي الكمي :** استخدام حقائق رقمية واستخدام المنهج الاحصائي .

3- **المنهج التحليلي :** تم من خلاله معرفة اتجاه القوى الاجهادية المؤثرة في انظمة الكسور وذلك من خلال تحليل اتجاه الفواصل والتمددات الحاصلة عليها وبيان أثرها على مجرى النهر.

الدراسات السابقة

الدراسات الجيولوجية

لقد استأثرت منطقة الدراسة بعناية عدد كبير من الجيولوجيين والباحثين والشركات النفطية منذ أواخر القرن التاسع عشر ، وذلك لمواردها النفطية المهمة .

- أجرى فاول (Fowle , 1927) ،دراسة استطلاعية مبتدئاً بمنطقة جبل نامق وطية نفط خانة باتجاه زرباطية . ووصف ايضاً الجيولوجية السطحية بين منطقتي خانقين ونفط خانـة ، وأشـار الى إن التكوينات الظاهرة على السطح متمثلة بتكوين الفارس الاوسط والبختياري الاعلى .

- انجز جي (Gee , 1927) ، الخارطة الجيولوجية للأستكشافات النفطية ، واستنتج من خلال هذه الدراسة بأن مجموعة ترسبات الفارس والبختياري تكوّن صخور منطقة خانقين وما جاورها .

- اما رادكي وآخرون (Hradecky et al ., 1978) ، فقد استنتجوا من خلال الدراسة الجيولوجية والتركيبية التي أجروها على الجزء الشمالي من منطقة خانقين . بأن تكوين الفارس الاسفل يتكون من تتابع الجبسوم والطفل والحجر الجيري المتبادل مع البعض ، حيث يصل اعلى سمك له الى 670 م .

- دراسة عبد الله كريم أمين (1986)[1] ، دراسة توزيع سماكة تكوين الفارس الاسفل في جنوب وجنوب غرب منطقة خانقين على ضوء المعلومات الزلزالية الانعكاسية ومن ضمنها منطقة الدراسة الحالية .

- دراسة برواري وسعيد (1992)[2] ، إذ قاما بإعداد تقرير عن جيولوجية لوحة خانقين ومن ضمنها منطقة الدراسة الحالية .

- دراسة حاتم خضير الجبوري (2006)[3] ، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة خانقين ومن ضمنها منطقة الدراسة الحالية .

1- عبد الله كريم أمين ، دراسة توزيع سماكة تكوين الفارس الاسفل في جنوب وجنوب غرب منطقة خانقين على ضوء المعلومات الزلزالية الانعكاسية ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، قسم علوم الارض ، جامعة الموصل ، 1986 .

2- انور مصطفى برواري ، فرزان صالح سعيد ، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، دائرة المسح الجيولوجي ، تقرير عن جيولوجية لوحة خانقين ، مقياس 1: 250000 ، بغداد ، 1992 .

3- حاتم خضير الجبوري ، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة خانقين ، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، 2006 .

الدراسات الجيوموفولوجية

هنالك العديد من الدراسات التي شملت منطقة الدراسة بصورة عامة او خاصة قام بها باحثون او هيئات مختلفة وكل منها يتميز بغرضه الخاص وهدفه المنشود من تلك الدراسة ومنها :

- **دراسة كاظم موسى** (1986)[1] ، الموارد المائية في حوض نهر ديالى واستثماراتها وقد كانت من ضمنها منطقة الدراسة .

- **دراسة ثاير حبيب الجبوري** (1991) [1] ، قام بدراسة هيدرولوجية وجيومورفولوجية حوض نهر ديالى إذ تناولت هذه الدراسة حوض نهر الوند بصورة مختصرة وعامة ضمن حوض نهر ديالى .

- **دراسة نبراس عباس الجنابي** (2009) [4] ، جيومورفية وهايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS إذ تناولت هذه الدراسة حوض نهر الوند بصورة مختصرة وعامة ضمن حوض نهر ديالى .

وهناك دراسات مماثلة لمنطقة الدراسة وهي :

- **دراسة يعرب محمد اللهيبي** (2008)[5] تناولت النمذجة المكانية للعمليات الجيومورفولوجية لحوض نهر نارين وهو احد روافد نهر ديالى بأستخدام تقنيات الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية .

- **دراسة يونس مهدي العزاوي** (2012) [6] ، تناولت معرفة إتجاه القوى الإجهادية المؤثرة في أنظمة الكسور والفوالق وتحديد إتجاه الأودية المستعرضة في المنطقة ومعرفة أثر فالق خانقين في تكوين الأشكال الأرضية في منطقة حمرين .

1- كاظم موسى محمد ، الموارد المائية في حوض نهر ديالى في العراق واستثماراته ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 1986 .

2- ثاير حبيب عبد الله الجبوري ، هيدرولوجية وجيومورفولوجية حوض نهر ديالى ، اطرحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1991 .

3 -نبراس عباس ياس الجنابي ، جيومورفية وهايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS ، أطروحة دكتواه ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2009 .

4- يعرب محمد اللهيبي ، النمذجة المكانية للعمليات الجيومورفولوجية لحوض نهر نارين باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2008 .

5- يونس مهدي صالح العزاوي ، فالق خانقين واثره في تكوين الأشكال الأرضية في منطقة حمرين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، 2012 .

الفصل الأول

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

الفصل الثاني

المبحث الأول - تحليل أتجاهات الأودية المستعرضة والطولية من المرئية الفضائية

المبحث الثاني- الدراسة الميدانية

الفصل الثالث

الخصائص المورفومترية لحوض الوند

الفصل الرابع

المبحث الأول - الأشكال الأرضية النهرية الآصل في منطقة الدراسة

المبحث الثاني - الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة

الفصل الأول

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

تمهيد

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

1 . 1 : جيولوجية المنطقة :

1.1 .1 : البنية التكتونية Tectonic Structure

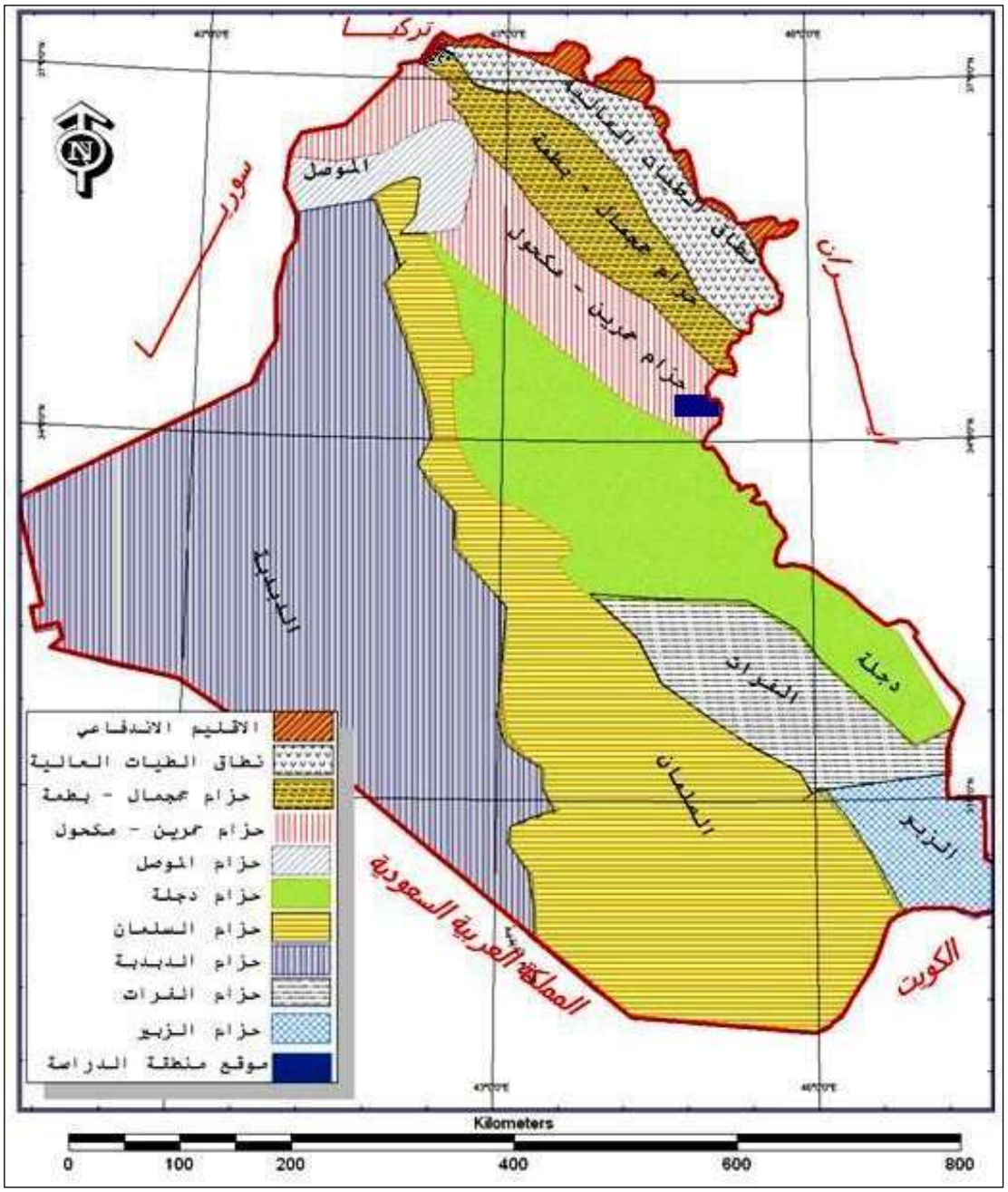
تقع منطقة الدراسة بحسب تقسيم Jassim and Goff ضمن الرصيف القاري غير المستقر Unstable shelf ، وضمن نطاق اقدام التلال (نطاق الطيات الواطئة) Low Folded Zone . ترسبت صخور شمال وشمال شرق العراق ، وتلك التي تتوافر في جنوب غرب ايران ، في حوض طولي كبير ، الذي تعرض قاعه الى هبوط بشكل مستمر منذ العصر البرمي Permian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

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

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

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

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



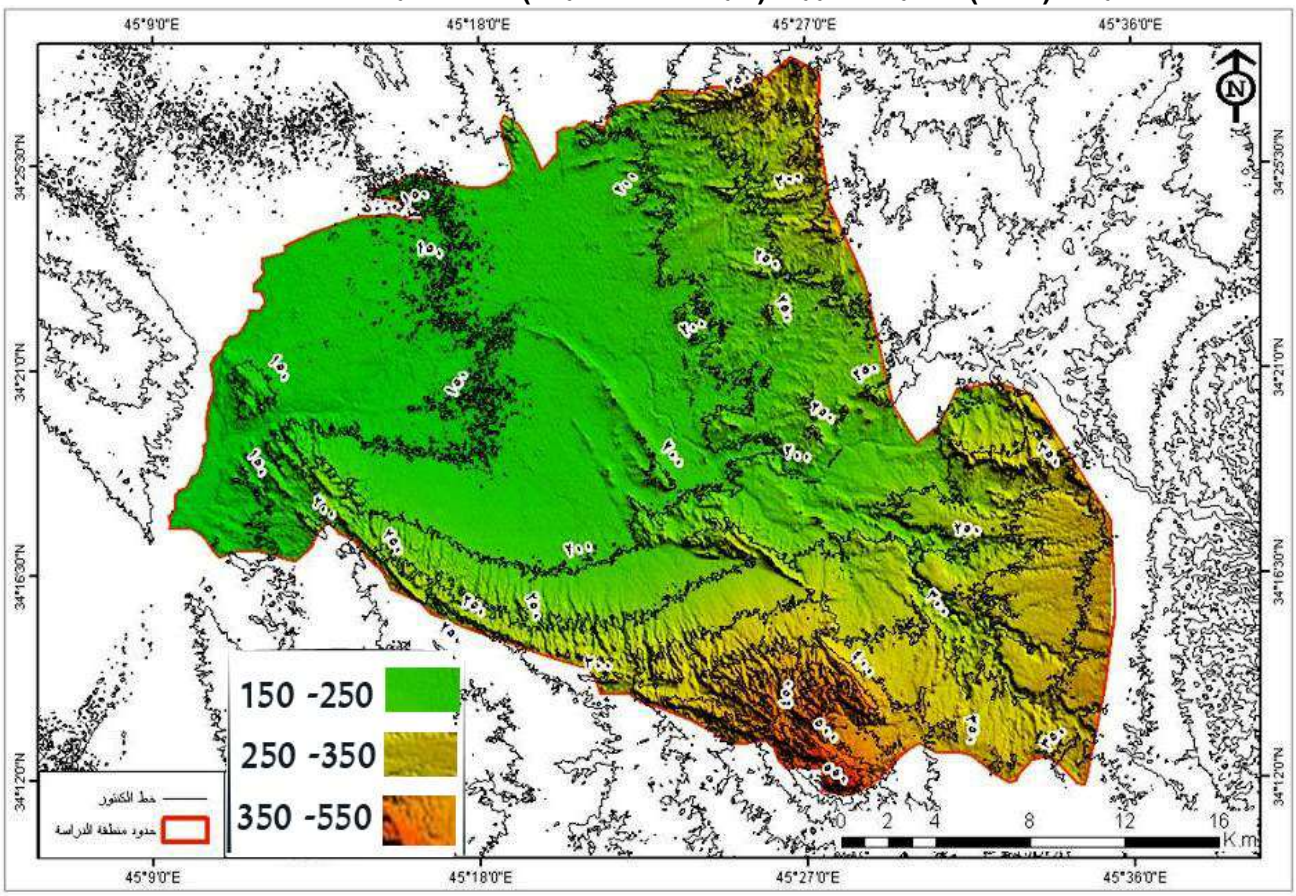
المصدر : Buday. T. Jassim, Saad. Z. The regional geology of Iraq, Vol.2, magnetism and metamorphism, Baghdad, 1982.

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

2. 1.1 : **الطبوغرافية** Topographic

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

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



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

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

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

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

1- تكوين المقدادية (البلايوسين الأسفل) Lower pliocene

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

2 - تكوين باي حسن (البلايوسين الأعلى) Upper Pliocene

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

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

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

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

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

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

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

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

أ - الاكتاف النهرية (البليوستين) .

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

ب - الترسبات المتعددة المصادر (البليستوسين – الهولوسين) .

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

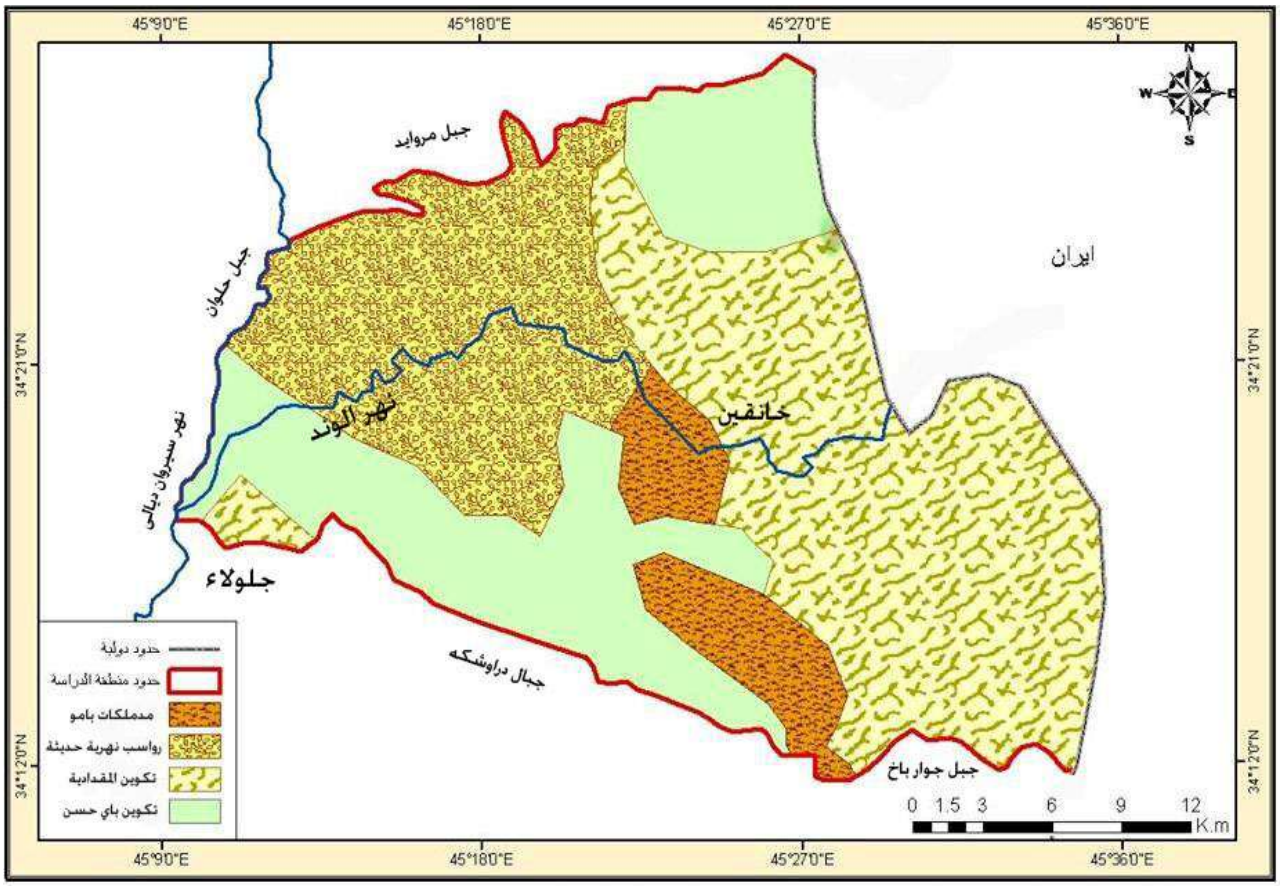
ج - ترسبات المنحدرات (البليستوسين – الهولوسين) .

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

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

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

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



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

د - ترسبات السهل الفيضي (الهولوسين) .

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

هـ - ترسبات ملئ الوديان (الهولوسين) .

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

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

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

و - الترسبات الجبسية .

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

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

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

---

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

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

وتشمل جميع الطيات والفوالق والفواصل المنتشرة في منطقة الدراسة .

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

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

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

2- الفوالق Faults

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

- **فالق خانقين** Khanaqin Fault

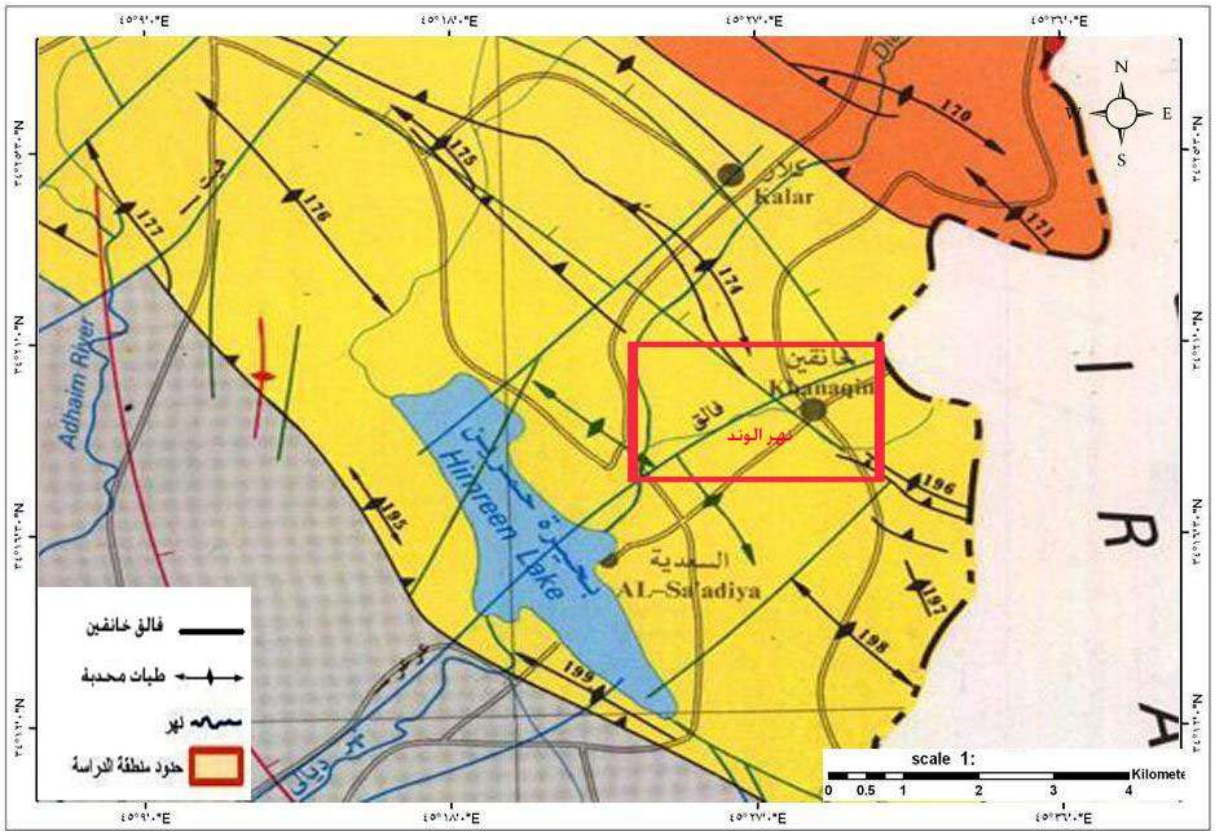
يعد فالق خانقين واحداً من الفوالق المستعرضة الرئيسة في العراق ، خريطة (1- 4) يمتد من (شمال شرق - جنوب غرب) العراق ، تم التعرف علية بوساطة الطرق الجذبية ، كما عدت صخور القاعدة لفالق خانقين من الصخور الحامضية أو المتحولة والتي تتراوح اعماقها ما بين 9 – 11كم ، طبوغرافياً يمتاز إنحنائه الخفيف نحو الشمال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

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

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

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

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



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

3 : الفواصل Joints

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

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

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

1. 2 : الانحدار Slope

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

1- مستوية Plain

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

2 - بسيط الانحدار Gentle

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

3 - قليل الانحدار Moderate

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

4 - معتدل الانحدار Moderatly Steep

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

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

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

5 - شديد الانحدار Steep

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

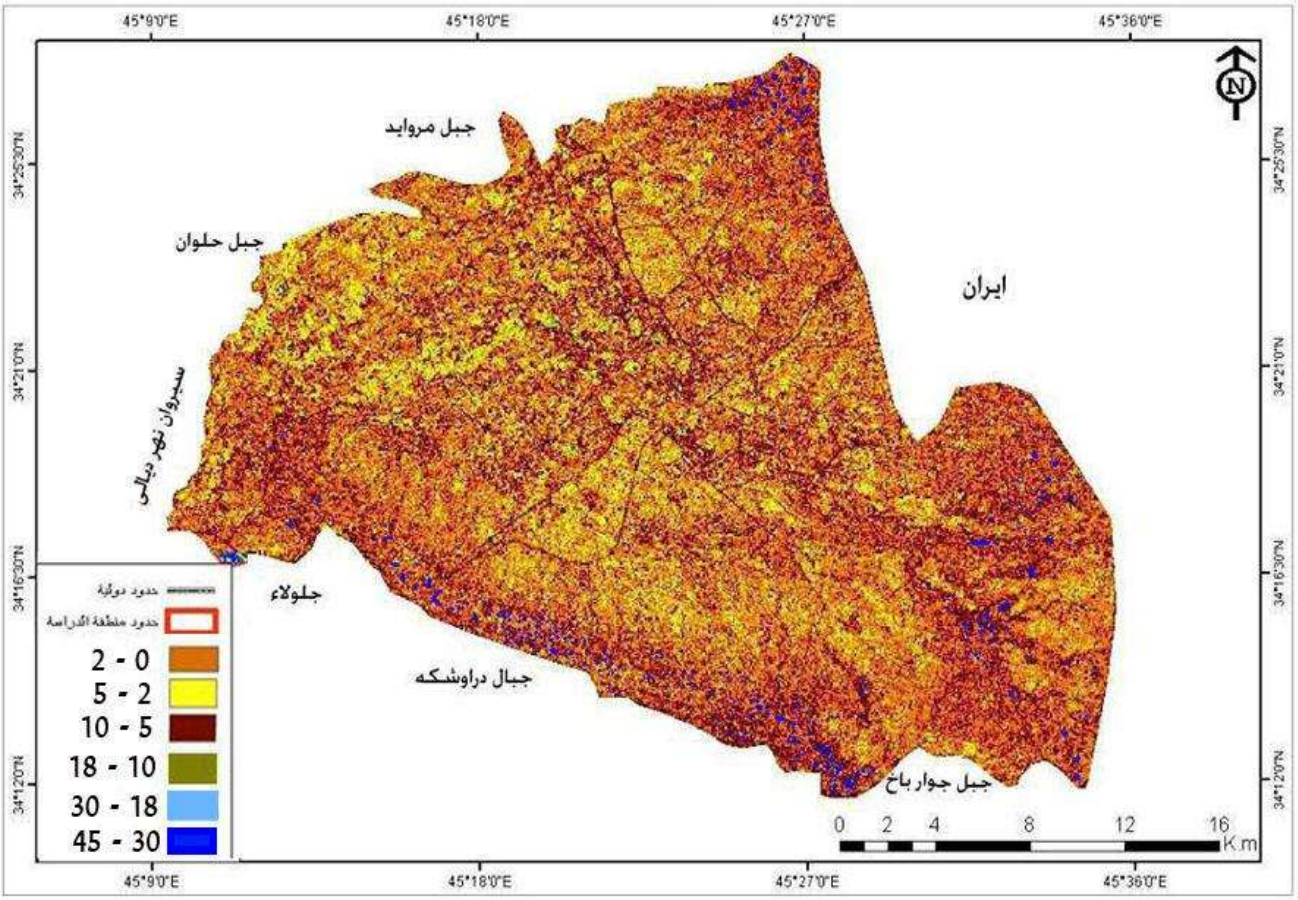
6 – شديد الانحدار جداً Very Steep

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

7 - ذروه الانحدار عمودي او قريب من العمودي precipitous

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

خريطة (1 - 5) درجات الانحدار في منطقة الدراسة



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

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

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

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

1. 3 : اتجاه الانحدار Direction of the slope

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

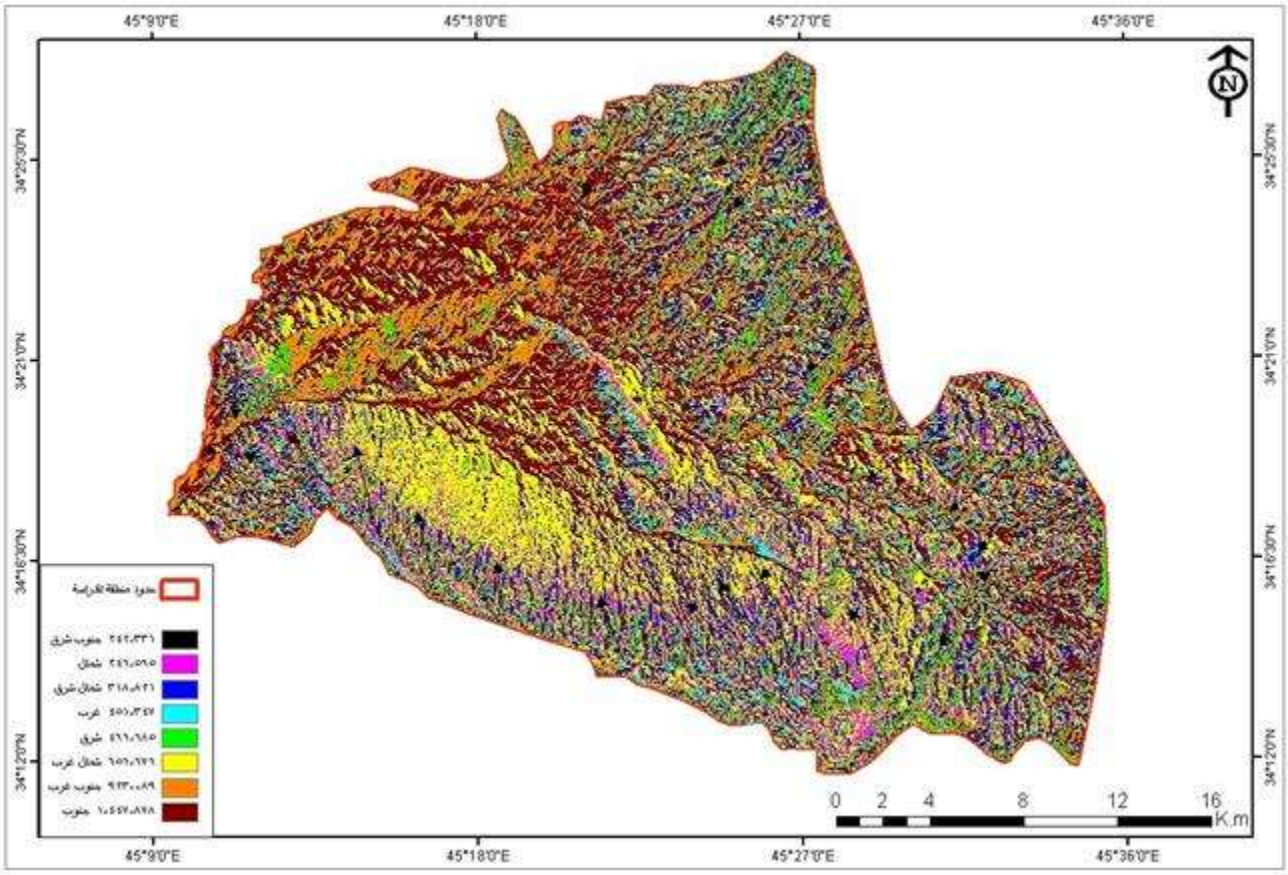
- الاتجاهات الشرقية ، والشمالية الشرقية ، والجنوبية الغربية تكون سائدة في منطقة الدراسة ، فإنها تمثل حافات القباب والهضاب والمصاطب النهرية .
- تليها الاتجاهات الغربية والجنوبية الغربية ، فهي توافق اتجاه جريان نهر الوند (شمال شرق – جنوب غرب) نحو مصبه نهر ديالى .

جدول (1 - 2) إتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة

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

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

خريطة (1 - 6) أتجاه الانحدار في منطقة الدراسة



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

1 . 4 : المنـاخ The Climate

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

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

1- عبد الإله رزوقي كربل ، علم الإشكال الأرضية ، ط١ ، منشورات جامعة البصرة ، البصرة ، 1986 ، ص 72 .
2- وفيق حسين الخشاب ، احمد سعيد حديد ، عبد العزيز حميد الحديثي ، الجيومورفولوجية التطبيقية ، ط1 ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1980 ، ص 81 .

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

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

2- يكون محتوى بخار الماء ضئيل في الجو .

3- وتكون أمطاره قليلة [1] .

1. 4 .1 : درجة الحرارة Temperature

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

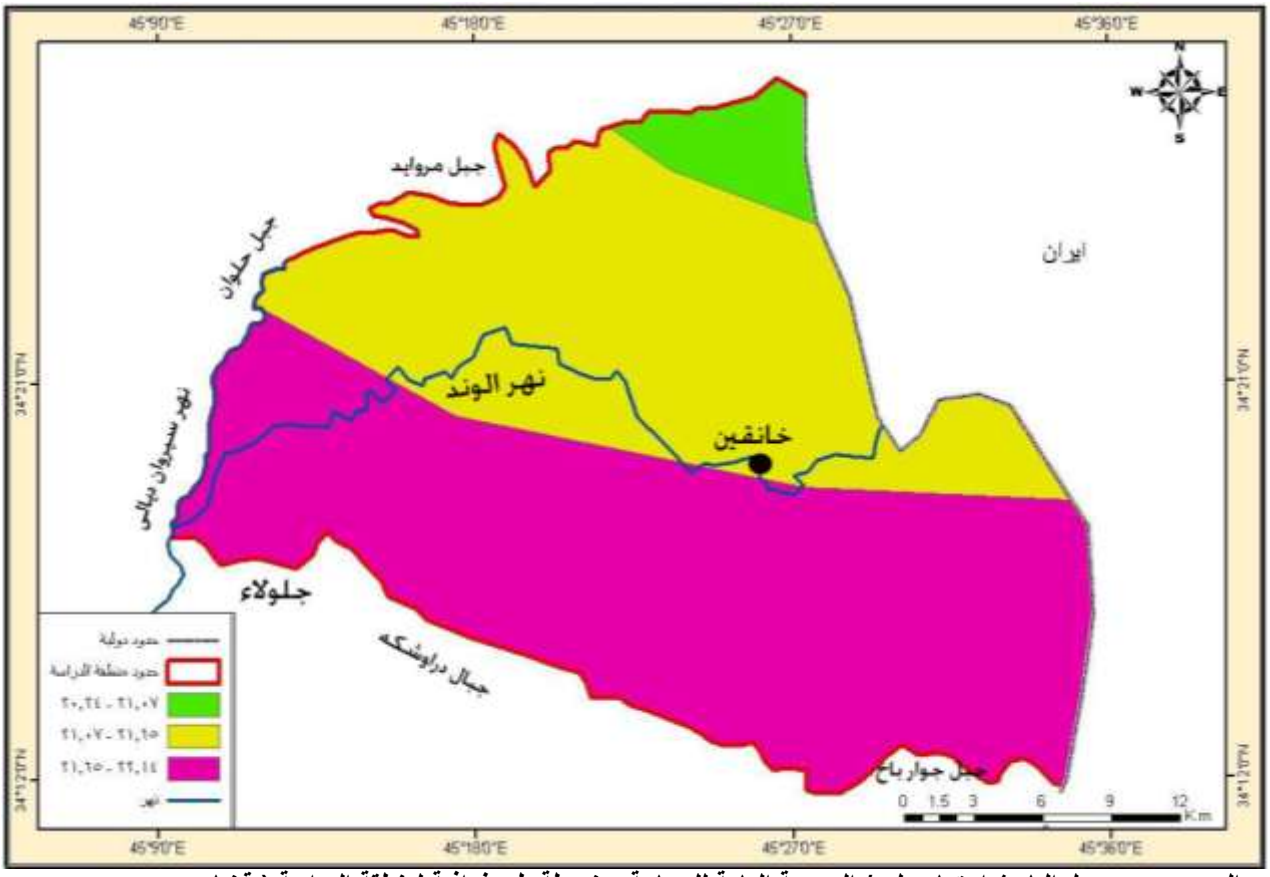
فاعلية الحرارة = (64.4 × معدل حرارة ادفأ الأشهر – 50 × معدل حرارة ابرد الأشهر) / (معدل حرارة ادفأ الأشهر – معدل حرارة ابرد الأشهر + 14.4)

حيث ان :

معدل حرارة ادفأ الأشهر = 34.6

ومعدل حرارة ابرد الأشهر = 9.9)

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



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

1. 4 .2 : الامطار Rainfall

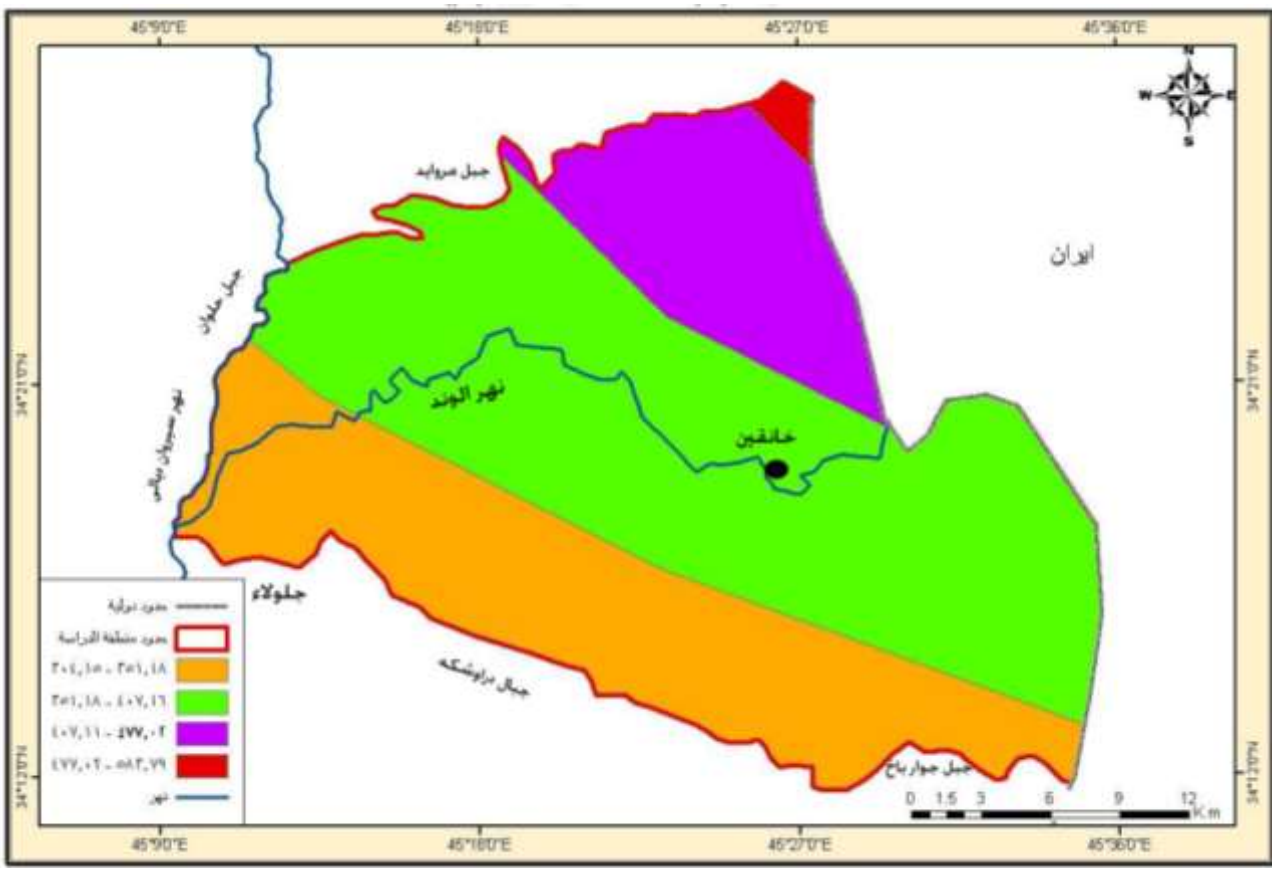
تتأثر أشكال سطح الأرض بمياه الإمطار الساقطة عليها من حيث كميتها وهيأة التساقط ، ولاسيما في المناطق شبه الجافة التي يزداد فيها أثر التعرية المائية ، إذ تسقط الإمطار في شكل زخات فجائية في بعض الأحيان فتخلف سيولاً جارفة على الأرض فتفككها ، ومما يزيد من تأثير هذه الامطار قلة الغطاء النباتي للمنطقة ، إذ تقوم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

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

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

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

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



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

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

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

تاريخ التصوير 28 / 11 / 2013

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

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

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

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

حيث ان :

S = حجم التعرية (م ^{3} / كم^2 / سنة)

P = التساقط الفعال لثورنثويت وتستخرج وفق المعادلة الاتية :

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

حيث إن : R = كمية المطر السنوي ملم

T = معدل الحرارة السنوي ملم

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

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

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

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

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

$$R = P1^2 / P$$

حيث أن :

R = القدرة الحتية المطرية .

P1 = كمية التساقط الشهري (ملم) .

P = كمية التساقط السنوي (ملم) .

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

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

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

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

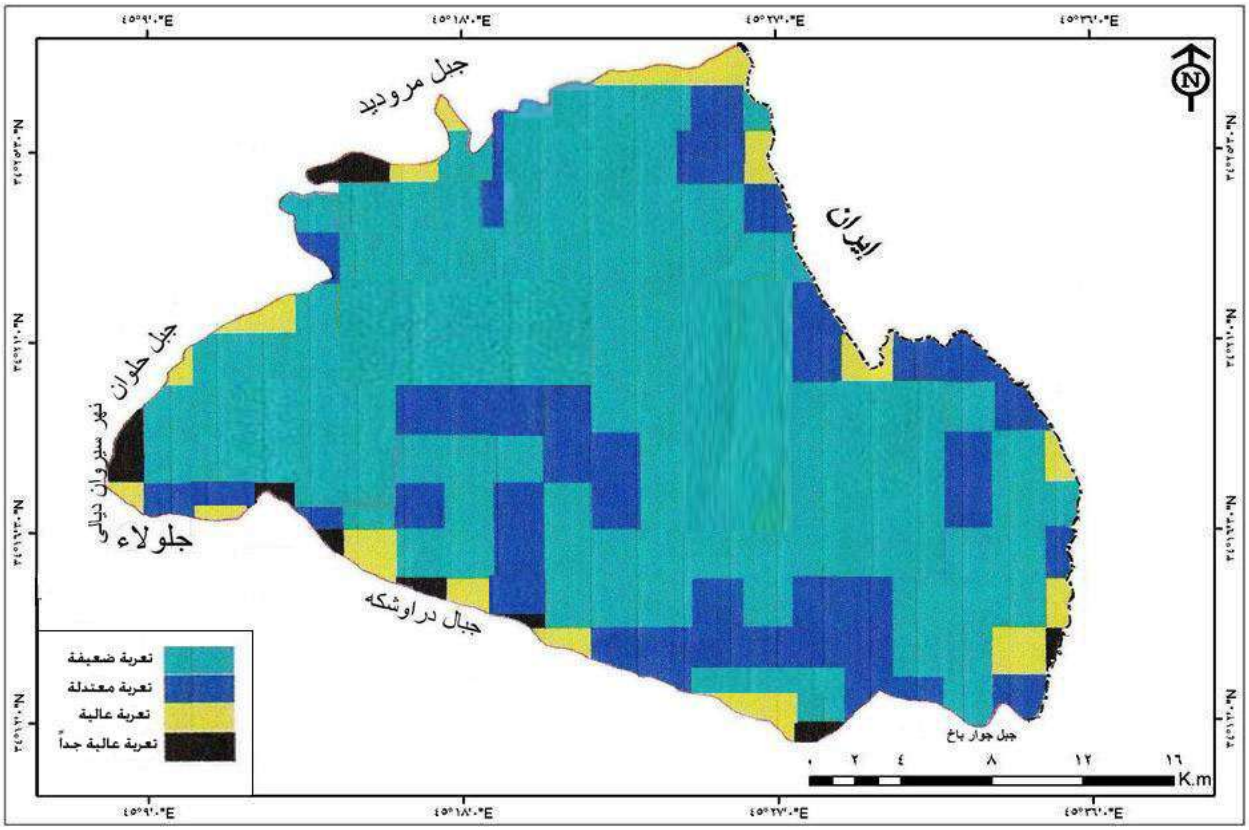
الشهر	ك 2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المطر ملم	57.6	49.9	48.1	35.6	9.4	0.03	0	0	0	10	33.1	59.1	303
القدرة الحتية المطرية	10.95	8.22	7.63	4.18	0.29	0.000003				0.33	3.6	11.52	46.7

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

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

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

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



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

1. 4. 3 : الرطوبة النسبية Humidity

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

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

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

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

1. 4 .4 : التبخر Evaporation

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

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

1. 4 . 5 : الرياح Winds

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

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

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

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

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

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

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

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

1- كوردن هستد ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، تعريب جاسم محمد الخلف ، ج١ ، بغداد ، 1948 ، ص 104 .
2 - محمد سلمان الجبوري ، منعطفات نهر دجلة بين الصويره والعزيزية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1985 ، ص 66 .

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

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

حيث ان :

C = القدرة الحتية للرياح

V = معدل سرعة الرياح (ميل / ساعة)

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

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

حيث ان :

P = تساقط سنوي (أنج)

t = معدل الحرارة السنوي (بالفهرنهايت)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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

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

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

1. 5 : التربة Soil

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

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

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

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

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

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

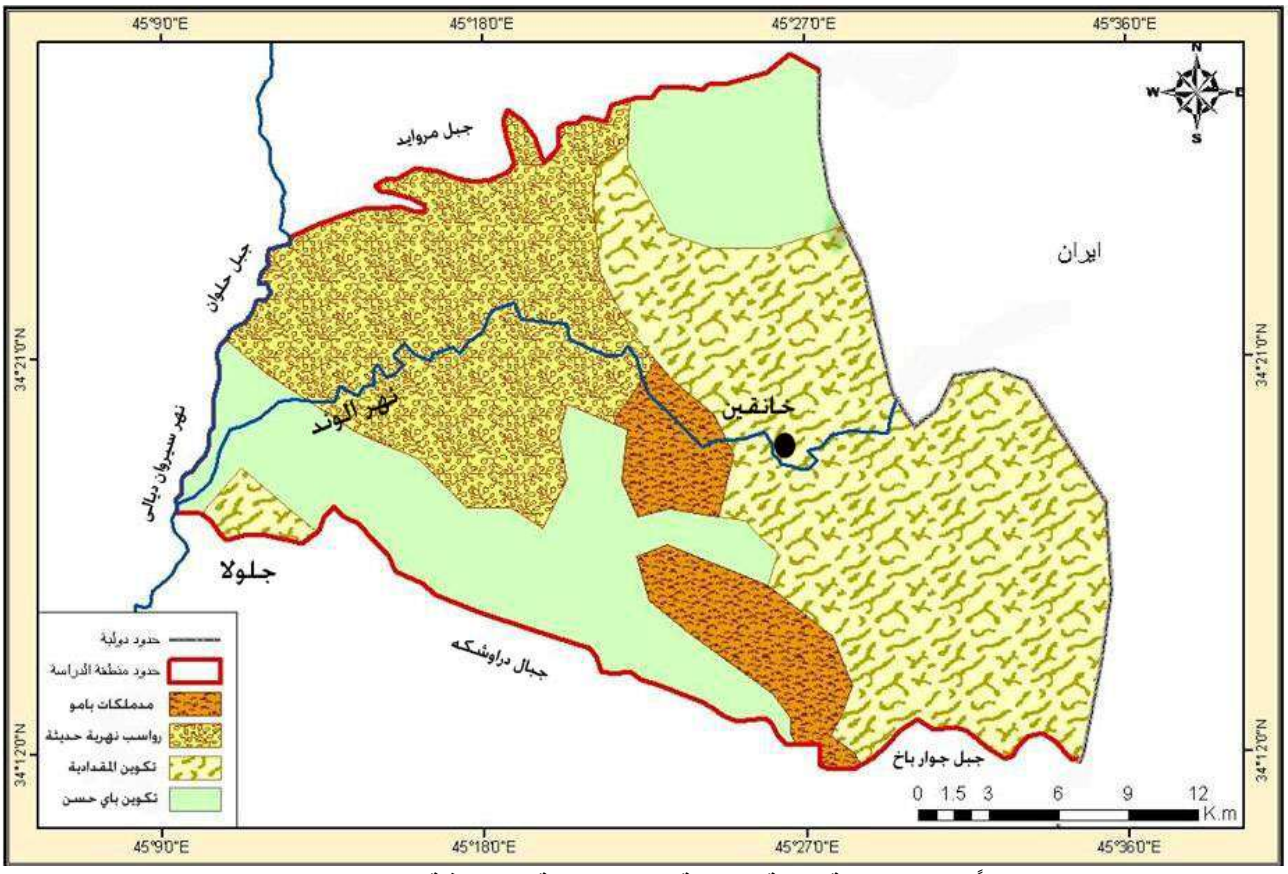
1- التربة البنية والبنية الحمراء العميقة :

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

2 - ترب كتوف الأنهار River levee soil

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

خريطة (1 - 10) أصناف التربة في منطقة الدراسة



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

---

1 - خضير أبراهيم عباس ، أسعمالات الأرض الزراعية في قضاء خانقين ، مصدر سابق ، ص 140 .

2- الدراسة الميدانية 28 / 11 / 2013

3 - التربة البنية والبنية الحمراء المتوسطة والضحلة العمق :

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

4 - التربة الرديئة المشققة :

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

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

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

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

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

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

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

1. 6 : الموارد المائية Water Resources

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

1 - المياه السطحية Surface water

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

اما أهم المشاريع المقامة على نهر الوند هي :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2 - المياه الجوفية Ground water

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

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

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

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

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

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

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

3 – الدراسة الميدانية بتاريخ 19 / 1 / 2014 .

1. 7 : تقدير حجم الإيرادات المائية السنوية لحوض الوند

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

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

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

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

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

---

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

حيث أن :

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

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

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

W = معدل عرض الحوض .

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

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

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

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

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

2- تقليل مخاطر الموجات التصريفية العالية .

3- تغذية المياه الجوفية .

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

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

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

1 - رواسب القاع Bed load

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

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

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

تاريخ التصوير 2 - 3 - 2014

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

تاريخ التصوير 16 - 4 - 2014

2- الحمولة العالقة Suspended load

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

3 - الحمولة الذائبة Dissolved Load

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

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

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

الفصل الثاني

1.2: المبحث الأول - تحليل إتجاهات الأودية المستعرضة والطولية من المرئية الفضائية

تعد المرئيات الفضائية مصدرا مهما للمعلومات إذ توفر أمكانية النظر بشمولية ورؤية واضحة لمنطقة واسعة بسبب التغطية الكبيرة ودقة التمييز العالية التي تتميز بها أجهزة اكتساب المعلومات . ولهذا فإن للمرئيات الفضائية قيمة مميزة لا تتوافر في أي طريقة أخرى فيمكن من خلال المرئية الفضائية دراسة مناطق وعرة جداً أو صعبة الوصول . إذ تمثل صورة للواقع الحقيقي للمنطقة ، متضمنة المعلومات دون إضافة أو حذف أو مبالغة . فضلاً عن ذلك يمكن من خلالها أن نحصل على تصورٍ عاماً حول الحركات التكتونية المؤثرة في أي منطقة اضافة الى معرفة نوع الصخور ووضعيتها في الحقل والأشكال الأرضية المتكونة عليها ، ويمكن دراسة الاحواض النهرية واتجاهات الأودية وأنواعها وتقييمها من الناحية المورفومترية .

تم تقسيم المنطقة الى ست محطات ضمن حدود منطقة الدراسة ، خريطة (2 - 1) وذلك بالإعتماد على مرئية فضائية للمنطقة مقياس **(1 : 250000 للقمر Landsat 5 TM 2013)** . ومن خلال ذلك تم قياس إتجاه الأودية المستعرضة والطولية في حوض نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، لغرض مقارنة ذلك مع إتجاهات الفواصل في المنطقة وتحديد علاقتها بالوضع التكتوني للمنطقة وبنظام جريان النهر .

إنَّ الأودية المستعرضة هي الأودية التي يوازي إتجاهها العام الميل الحقيقي للطبقات وتعد من الأنهار التابعة Consequent valleys التي تكون عمودية على محور الطيّة والتي تستغل غالباً الفواصل المستعرضة نوع (ac) في جريانها . أما الأودية الطولية فهي الأودية التي يوازي إتجاهها العام مضرب الطبقات وتعد من الأنهار التالية Subsequent valleys التي تتواجد على إمتداد الحافات الصخرية المتوافرة في الأشكال الجيومورفولوجية كالكويستا Cuesta ، وإن الفواصل التي تستغلها هذه الوديان في جريانها تكون غالباً فواصل طولية نوع (bc) توازي محور الطية [1] .

1.1.2 : التراكيب الخطية Lineaments

وهي خطوط متباينة الامتداد ، مستقيمة إلى منحنية قليلا ، تعكس التشوهات البنيوية الحاصلة

1- Munther Ali Taha , Directions Change of Transverse and Longitudinal Valleys in Part of South Hemrin Anticline, West and South Hemrin Lake, Iraq, and their relation with stress directions , Diyala Journal for pure sciences , Vol:6 No:2, 2010, p. 237.

في الطبقات الصخرية تحت السطحية وتظهر على المرئيات الفضائية على الهيأة المذكورة ، مما يعطي دلائل جيومورفولوجية كهامات الحواجز وحدود المناطق المرتفعة [1].

يمكن تحديد ورسم هذه الخطيات من الظواهر السطحية الآتية [2] :

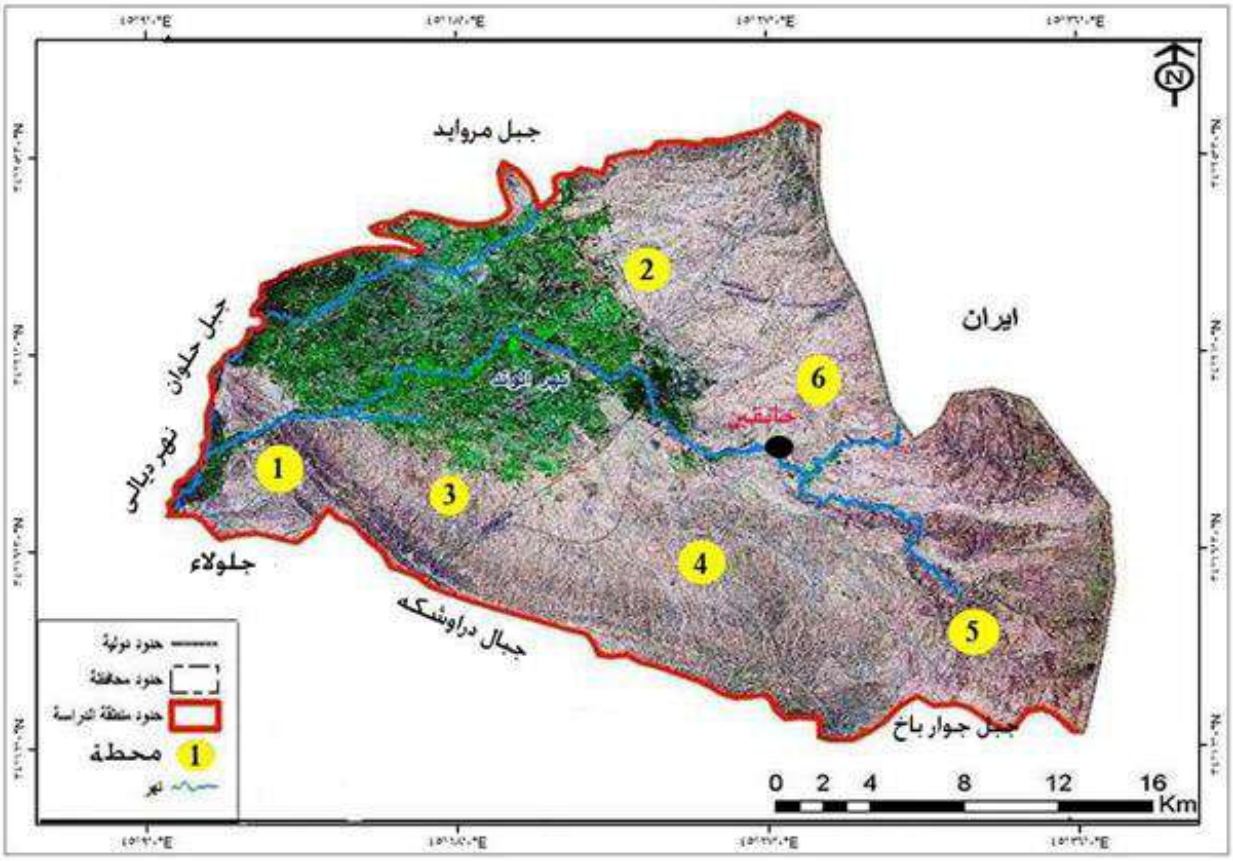
1- استقامة مجاري الأودية والأنحرافات الحاصلة فيها ، مما يشير إلى سيطرة الصفات التركيبية عليها .

2- نمو النباتات الطبيعية بشكل خطي متواصل يحدد التراكيب الخطية ، إذ إن هذه الظاهرة تنتج عن وجود رطوبة عالية على طول هذه الخطوط مما يشجع نمو النباتات على جانبيها .

3- حصول تباين في شدة درجة اللون للتربة والصخور وانتظامها بشكل طولي .

4- الانتظام الخطي لامتداد الأشكال الجيومورفولوجية بشكل متقطع أو مستمر .

خريطة (2 - 1) مواقع المحطات التي تمت دراستها من المرئية الفضائية



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على/ الخريطة الطبوغرافية لقضاء خانقين مقياس 1: 100000 رقم J /SW - 38 -1 ، الهيئة العامة للمساحة بغداد 2008 ، ومرئية فضائية 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

1- Sabins, Floyd F.R emote sensing . Principles and lnterpretation . W.H . Freeman and company , New York , 1987 . p . 105 .

2 - فرج أحمد السلمان ، مورفوتكتونية جزء من حزام الطيات شمال شرق العراق ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، 1997 ، ص 76 .

تمت دراسة إتجاهات أبرز الظواهر الخطية التي بلغ عددها (688) خطاً تركيبياً ، ويتراوح إطوالها بين (377 م – 978 م) ضمن كل محطة من المحطات الست التي قسمت بالإعتماد على المرئية الفضائية Landsat 2013 واستخدام برنامج Arc GIS ، فأظهرت هذه الدراسة نتائج تمثلت بما يأتي :

1.1.1.2 : المحطة رقم (1) Station

تقع هذه المحطة جنوب غرب حوض نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال والشمال الغربي جبل حلوان ومن الجنوب والجنوب الشرقي كل من جلولاء وجبال دراوشكه و بينما تحدها مدينة خانقين من الشرق والشمال الشرقي ، خريطة (2 - 1) .

تمت دراسة إتجاهات الأودية المستعرضة ac ضمن هذه المحطة والتي كان عددها (95) وادياً ، ومن خلال جدول (2 - 1) وشكل (2 - 1) تبين الاتي :

- ظهر الإتجاه (041– 050) بأعلى نسبة ومقدارها 21% من مجموع الإتجاهات المقاسة.
- بينما سجل الإتجاه (081– 090) أقل نسبة ومقدارها 3% من مجموع الاتجاهات .
- اما معدل الإتجاه العام للأودية General diection rate of the vallies ضمن المحطة (043) شمال شرق .

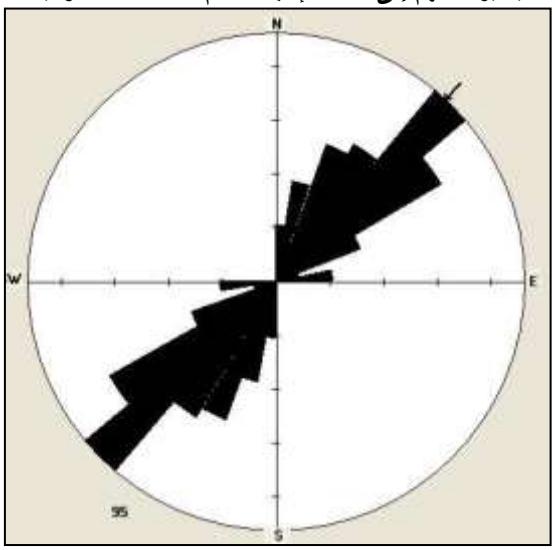
- بلغ طول التراكيب الخطية (للأودية المستعرضة) المقاسة (39.827 كم) .

جدول (2 - 1) أعداد وأطوال الخطيات حسب اتجاهاتها في المحطة (1)

A الأودية المستعرضة					B الأودية الطولية				
الاتجاه NE	العدد	النسبة %	الطول كم	نسبة الطول %	الاتجاه SW	العدد	النسبة %	الطول كم	نسبة الطول %
10 - 01	5	5.3	2.80	7.03	100 - 91	10	13.5	4.31	11.89
20 - 11	9	9.4	3.321	8.34	110 - 101	11	14.9	4.234	11.68
30 – 21	13	13.7	4.678	11.75	120 –111	10	13.5	3.987	10.99
40 – 31	15	15.8	6.15	15.44	130 –121	8	10.8	5.654	15.60
50 – 41	20	21.1	7.467	18.75	140 - 131	8	10.8	3.890	10.73
60 – 51	19	20	6.45	16.20	150 -141	8	10.8	3.12	8.61
70 – 61	7	7.4	3.708	9.31	160 - 151	11	14.9	5.897	16.27
80 – 71	4	4.2	2.863	7.19	170 -161	4	5.4	2.564	7.1
90 - 81	3	3.3	2.390	6.1	180 -171	4	5.4	2.598	7.17
المجموع	95	%100	39.827	% 100		74	%100	36.254	% 100

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على مرئية فضائية landsat 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

شكل (2 - 1) مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (1)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأنثناءات الاودية

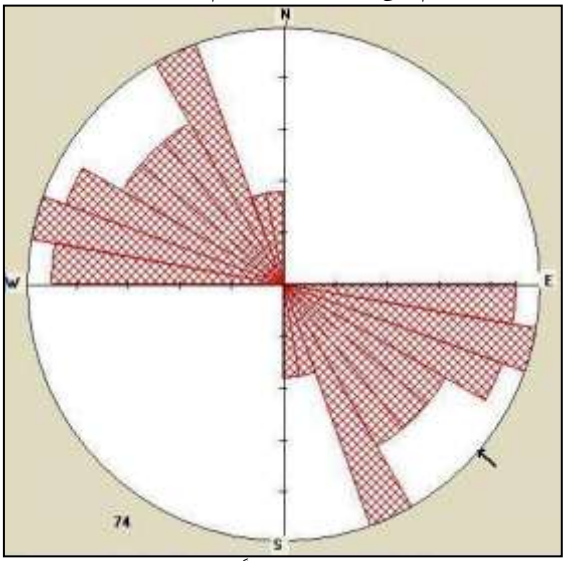


المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 1)

اما بالنسبة للأودية الطولية bc والتي كان عددها (74) قراءه فأعطت هذه المحطة من خلال جدول (2 - 1) وشكل (4 - 2) ما يلي :

- سجل الإتجاه (101- 110) والإتجاه (151 - 160) أعلى نسبة مقدارها 14.9% من مجموع الإتجاهات المقاسة .
- اما الإتجاه (171- 180) و(161 – 180) سجل أقل نسبة مقدارها 5.4% من مجموع الاتجاهات .
- أما معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (131) جنوب شرق .
- طـول التراكيب الخطية (الطولية) المقاسة (36.254 كم) .

شكل (2 - 2) مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (1)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأنثناءات الأودية



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 1)

2.1.1.2 : المحطة رقم (2) Station

تقع هذه المحطة شمال غرب حوض نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال والشمال الغربي جبل مروايد ومن الجنوب والجنوب الشرقي محطة (1) وجبل حلوان بينما يحدها نهر قولاي ومدينة خانقين من الشرق والشمال الشرقي .

تمت دراسة إتجاهات الأودية المستعرضة ac ضمن هذه المحطة والتي كان عددها (62) وادياً ، ومن خلال جدول (2 - 2) وشكل (2 - 3) تبين الاتي :

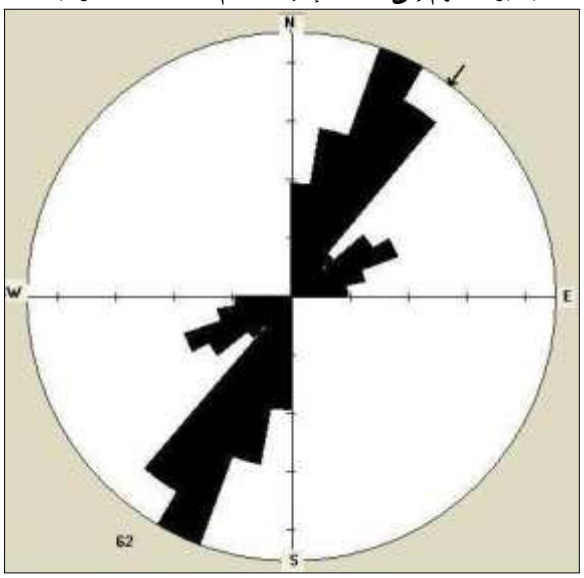
- ظهر الإتجاه (021 - 030) بأعلى نسبة ومقدارها 22.6% من مجموع الإتجاهات.
- بينما سجل الإتجاه (081– 090) أقل نسبة ومقدارها 4.8% من مجموع الإتجاهات .
- معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (037) شمال شرق .
- بلغ طول التراكيب الخطية (للأودية المستعرضة) المقاسة (33.247 كم) .

جدول (2 - 2) أعداد وأطوال الخطيات حسب اتجاهاتها في المحطة (2)

A الأودية المستعرضة					B الأودية الطولية				
الاتجاه NE	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %	الاتجاه SW	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %
10 - 01	5	8.1	2.864	8.61	100 - 91	7	9.2	2.569	7.17
20 - 11	7	11.3	4.856	14.61	110 - 101	8	10.5	2.112	5.89
30 – 21	14	22.6	6.760	20.33	120 –111	9	11.8	3.016	8.42
40 – 31	11	17.7	5.342	16.1	130 –121	14	18.4	6.786	18.94
50 – 41	6	9.7	2.431	7.13	140 - 131	11	14.5	4.342	12.12
60 – 51	7	11.3	2.989	8.99	150 -141	10	13.2	5.056	14.11
70 – 61	5	8.1	3.787	11.39	160 - 151	7	9.2	4.877	13.61
80 – 71	4	6.5	2.23	6.71	170 -161	6	7.9	4.089	11.41
90 - 81	3	4.8	1.988	5.98	180 -171	4	5.3	2.986	8.33
المجموع	62	%100	33.247	% 100		76	%100	35.833	% 100

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على مرئية فضائية landsat 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

شكل (2 - 3) مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (2)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأنثناءات الأودية

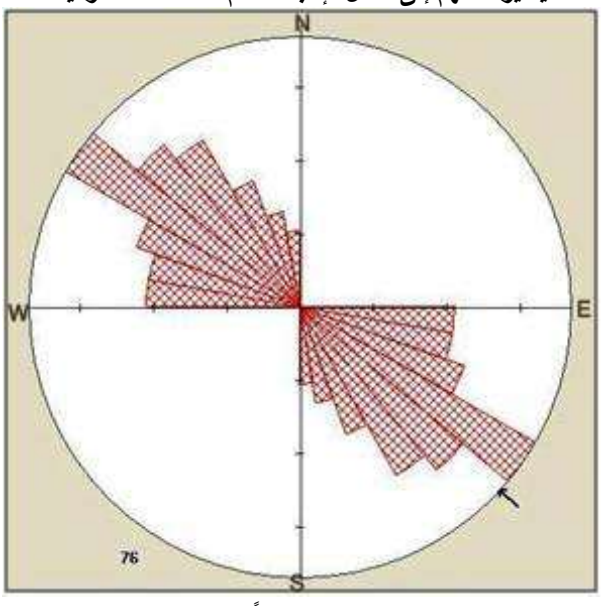


المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 2)

اما بالنسبة للأودية الطولية bc والتي كان عددها (76) وادياً فأعطت هذه المحطة ومن خلال جدول (2 - 2) وشكل (2 - 4) الاتي :

- سجل الإتجاه (121- 130) أعلى نسبة مقدارها 18.4% من مجموع الإتجاهات المقاسة.
- اما الإتجاه (171 - 180) سجل أقل نسبة مقدارها 5.3% من مجموع الإتجاهات .
- أما معدل الإتجاه العام للأودية فهو (133) جنوب شرق .
- بلغ طـول التراكيب الخطية (الطولية) المقاسة (37.282كم) .

شكل (2 - 4) مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (2)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأنثناءات الأودية



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 2)

3.1.1.2 : المحطة رقم (3) Station

تقع هذه المحطة جنوب حوض نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال قرية علي داد ومن الجنوب جبال دراوشكه ، بينما يحدها وادي قوزه رقه ومدينة خانقين من الشرق والشمال الشرقي .

تمت دراسة إتجاهات الأودية المستعرضة ac ضمن هذه المحطة والتي كان عددها (68) وادياً ، ومن خلال جدول (2 - 3) وشكل (2 - 5) تبين الاتي :

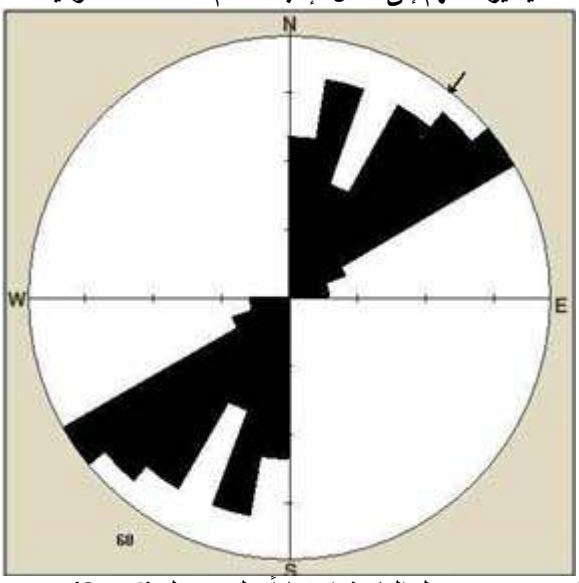
- ظهر الإتجاه (051 – 060) بأعلى نسبة ومقدارها 20.6% من مجموع الإتجاهات .
- بينما سجل الإتجاه (071 – 080) والإتجاه (081 – 090) أقل نسبة ومقدارها 2.9% من مجموع الاتجاهات .
- معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (038) شمال شرق .
- بلغ طول التراكيب الخطية (للأودية المستعرضة) المقاسة (39.465 كم) .

جدول (2 - 3) أعداد وأطوال الخطيات حسب اتجاهاتها في المحطة (3)

A الأودية المستعرضة					B الأودية الطولية				
الإتجاه NE	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %	الإتجاه SW	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %
10 - 01	8	11.8	3.564	9.1	100 - 91	2	3.9	1.950	3.33
20 - 11	11	16.2	6.765	17.14	110 - 101	2	3.9	1.103	4.15
30 – 21	6	8.8	6.987	17.70	120 –111	3	5.9	1.655	6.22
40 – 31	11	16.2	4.765	12.1	130 –121	4	7.8	1.671	6.29
50 – 41	11	16.2	5.122	12.98	140 - 131	2	3.9	1.823	6.86
60 – 51	14	20.6	7.43	18.83	150 -141	13	25.5	6.231	23.44
70 – 61	3	4.4	1.871	4.74	160 - 151	9	17.6	3.866	14.54
80 – 71	2	2.9	1.321	3.35	170 -161	8	15.7	3.211	12.7
90 - 81	2	2.9	1.640	4.16	180 -171	8	15.7	5.122	19.27
المجموع	68	%100	39.465	% 100		51	%100	26.587	% 100

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على / مرئية فضائية landsat 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

شكل (2 - 5) مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (3)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأثناءات الأودية

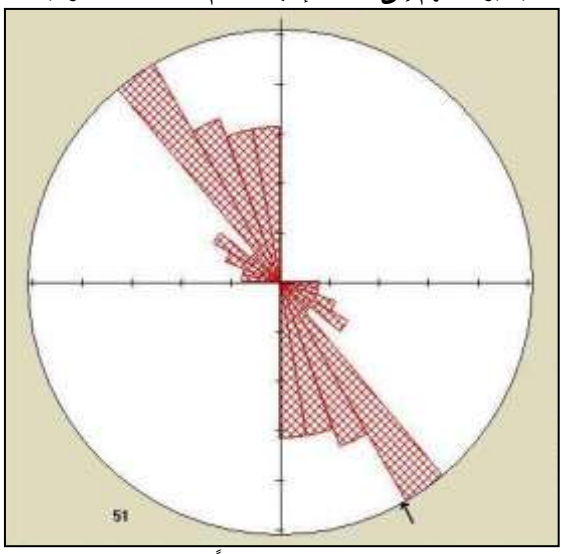


المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (4 – 3)

اما بالنسبة للأودية الطولية bc والتي كان عددها (51) وادياً فأعطت هذه المحطة ومن خلال جدول (2 - 3) وشكل (2 - 6) الاتي :

- سجل الإتجاه (141- 150) أعلى نسبة مقدارها 25.5 % من مجموع الإتجاهات .
- اما الإتجاهات (091 - 100) و (101- 110) و (131- 140) سجلا أقل نسبة مقدارها 3.9% من مجموع الاتجاهات المقاسة .
- أما معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (151) جنوب جنوب شرق
- بلغ طـول التراكيب (الطولية) المقاسة (26.587 كم) .

شكل (2 - 6) مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (3)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأثناءات الأودية



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 3)

4.1.1.2 : المحطة رقم (4) Station

تقع هذه المحطة جنوب حوض نهر الوند في وادي خريبكه ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال مدينة خانقين ومن الجنوب والجنوب الشرقي جبل جوار باخ ومن الغرب وادي قوزه رقه ومن الشرق وادي كاني بز .

تمت دراسة إتجاهات الأودية المستعرضة ac ضمن هذه المحطة والتي كان عددها (46) وادياً ، ومن خلال جدول (2 - 4) وشكل (2 - 7) تبين الاتي :

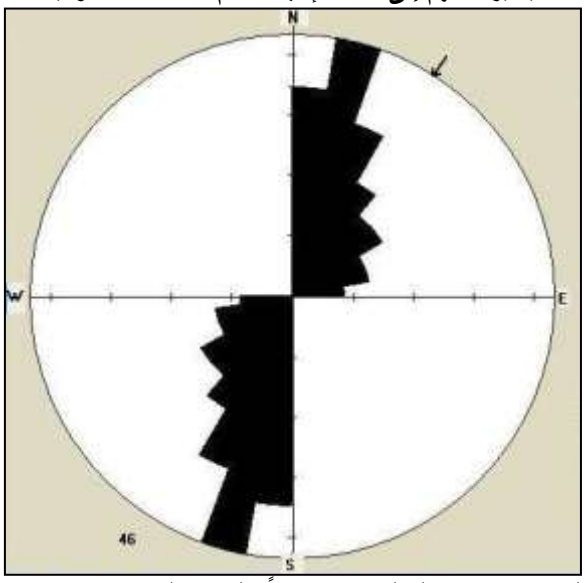
- ظهر الإتجاه (011 – 020) بأعلى نسبة ومقدارها 19.6% من مجموع الإتجاهات
- بينما سجل الإتجاه (081– 090) أقل نسبة ومقدارها 4.3% من مجموع الإتجاهات .
- اما معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (033) شمال شرق
- بلغ طول التراكيب الخطية (للأودية المستعرضة) المقاسة (26.500 كم) .

جدول (2 - 4) أعداد وأطوال الخطيات حسب اتجاهاتها في المحطة (4)

A الأودية المستعرضة					B الأودية الطولية				
الإتجاه NE	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %	الإتجاه SW	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %
10 - 01	8	17.4	4.280	16.15	100 - 91	2	5.4	2.342	11.1
20 - 11	9	19.6	6.271	23.66	110 - 101	5	13.5	1.512	7.14
30 – 21	7	15.2	3.532	13.28	120 –111	6	16.2	1.954	9.22
40 – 31	4	8.7	2.897	10.93	130 –121	7	18.9	4.453	21.1
50 – 41	5	10.9	2.102	7.93	140 - 131	5	13.5	2.733	12.89
60 – 51	5	10.9	1.932	7.29	150 -141	5	13.5	2.104	9.93
70 – 61	3	6.5	1.890	7.13	160 - 151	2	5.4	1.560	7.36
80 – 71	3	6.5	2.276	8.59	170 -161	2	5.4	1.453	6.86
90 - 81	2	4.3	1.320	4.98	180 -171	3	8.1	3.078	14.53
المجموع	46	%100	26.500	% 100		37	%100	21.189	% 100

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على / مرئية فضائية landsat 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

شكل (2 - 7) مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (4)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأنثناءات الأودية

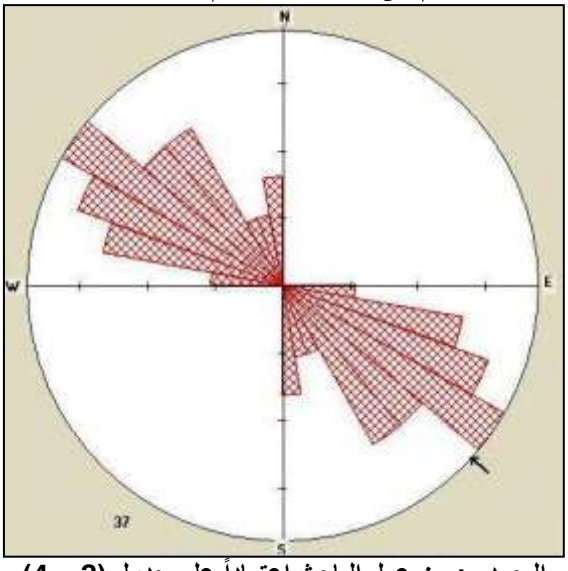


المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 4)

اما بالنسبة للأودية الطولية bc والتي كان عددها (37) وادياً فأعطت هذه المحطة من خلال جدول (2 - 4) وشكل (2 - 8) ما يلي :

- سجل الإتجاه (121 - 130) أعلى نسبة مقدارها 18.9% من مجموع الإتجاهات .
- اما الإتجاهات (091 - 100) و (151- 160) و (161 – 170) سجلا أقل نسبة مقدارها 5.4% من مجموع الاتجاهات المقاسة .
- أما معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (132) جنوب شرق .
- طول التراكيب الخطية (الطولية) المقاسة (21.189كم) .

شكل (2 - 8) مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (4)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأنثناءات الأودية



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 4)

5.1.1.2 : المحطة رقم (5) Station

تقع هذه المحطة جنوب شرق حوض نهر الوند في وادي كاني بز ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال والشمال الشرقي الحدود الايرانية ومن الجنوب جبل جوار باخ ومن الغرب وادي قوزه رقه ، ويقع ضمنها كل من وادي خريبكه واسماعيل بك .

تمت دراسة إتجاهات الأودية المستعرضة ac ضمن هذه المحطة والتي كان عددها (47) وادياً ، ومن خلال جدول (2 - 5) وشكل (2 - 9) تبين الاتي :

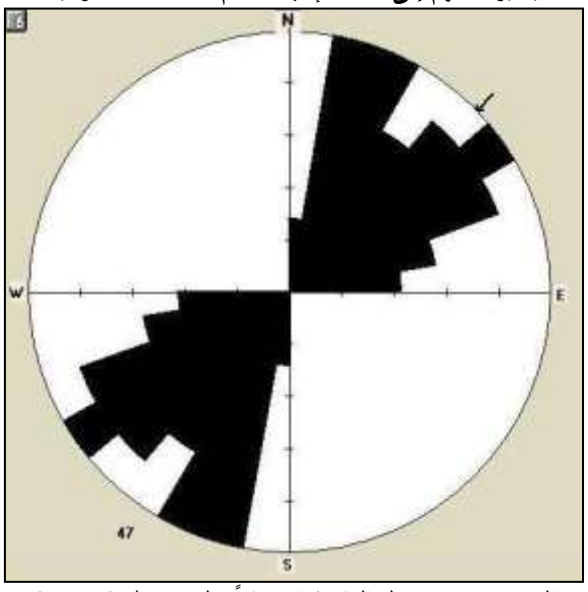
- ظهر الإتجاهات (011 - 020) و (021 – 030) و (051 -060) بأعلى نسبة ومقدارها 14.9% من مجموع الإتجاهات المقاسة.
- بينما سجل الإتجاه (001 - 010) أقل نسبة ومقدارها 4.3% من مجموع الإتجاهات .
- معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (046) شمال شرق
- بلغ طول التراكيب الخطية (للأودية المستعرضة) المقاسة (26.674كم) .

جدول (2 - 5) أعداد وأطوال الخطيات حسب اتجاهاتها المحطة (5)

A الأودية المستعرضة					B الأودية الطولية				
الاتجاه NE	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %	الاتجاه SW	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %
10 - 01	2	4.3	1.204	4.51	100 - 91	3	8.6	1.230	4.98
20 - 11	7	14.9	3.104	11.64	110 - 101	2	5.7	2.971	12.1
30 – 21	7	14.9	3.951	14.81	120 –111	7	20	4.103	16.62
40 – 31	5	10.6	2.561	9.60	130 –121	9	25.7	5.722	23.18
50 – 41	6	12.8	3.201	12.1	140 - 131	4	11.4	3.712	15.1
60 – 51	7	14.9	4.424	16.59	150 -141	3	8.6	2.128	8.62
70 – 61	6	12.8	3.798	14.24	160 - 151	3	8.6	2.106	8.23
80 – 71	4	8.5	2.451	9.19	170 -161	3	8.6	1.208	4.89
90 - 81	3	6.4	1.980	7.42	180 -171	1	2.9	1.501	6.1
المجموع	47	%100	26.674	% 100		35	%100	24.681	% 100

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على / مرئية فضائية landsat 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

شكل (2 - 9) مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (5)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأنثناءات الأودية

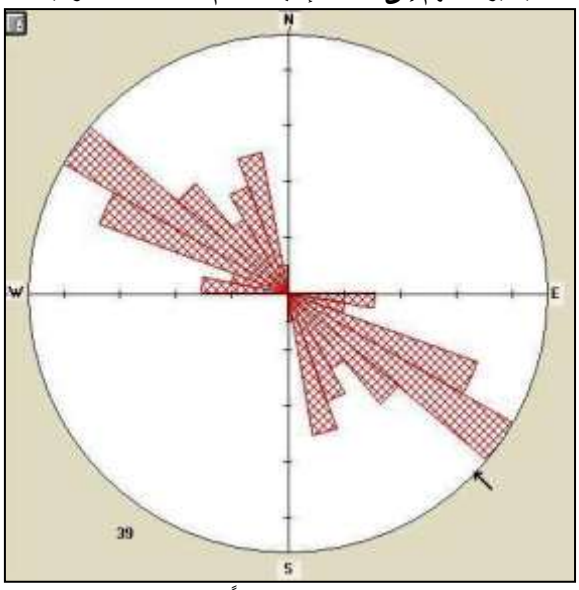


المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (4 – 5)

اما بالنسبة للأودية الطولية bc والتي كان عددها (39) وادياً فأعطت هذه المحطة من خلال جدول (2 - 5) وشكل (2 - 10) ، ما يلي :

- سجل الإتجاه (121- 130) أعلى نسبة مقدارها 25.7% من مجموع الإتجاهات المقاسة
- اما الإتجاه (171- 180) سجل أقل نسبة مقدارها 2.9 % من مجموع الإتجاهات .
- أما معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (134) جنوب شرق .
- طـول التراكيب الخطية (الطولية) المقاسة (24.681كم) .

شكل (2 - 10) مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (5)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأنثناءات الأودية



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 5)

6.1.1.2 : المحطة رقم (6) Station

تقع هذه المحطة شمال شرق حوض نهر الوند في وادي كلاي مير ووادي برنجق ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال والشمال الشرقي الحدود الايرانية ومن الجنوب وادي كاني بز ومن الغرب خانقين ونهر قولاي .

تمت دراسة إتجاهات الأودية المستعرضة ac ضمن هذه المحطة والتي كان عددها (54) وادياً ، ومن خلال جدول (2 - 6) وشكل (2 - 11) تبين الاتي :

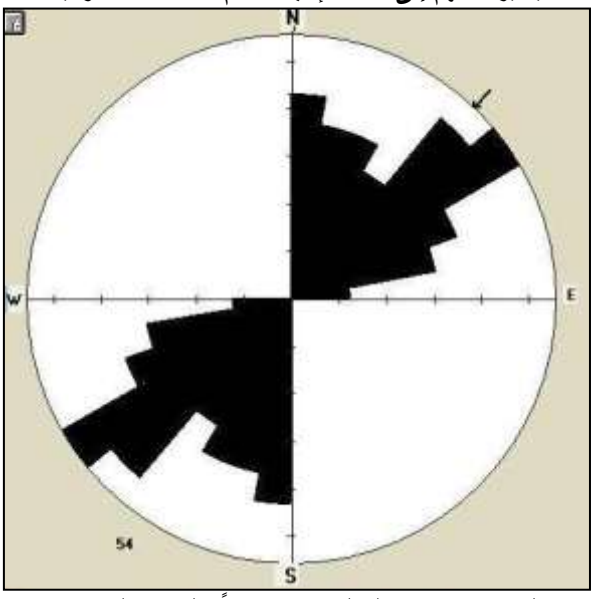
- ظهر الإتجاه (051 -060) بأعلى نسبة ومقدارها 16.7% من مجموع الإتجاهات المقاسة.
- بينما سجل الإتجاه (081 – 090) أقل نسبة ومقدارها 3.7% من مجموع الإتجاهات .
- معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (044) شمال شرق
- بلغ طول التراكيب الخطية (للأودية المستعرضة) المقاسة (30.536كم) .

جدول (2 - 6) أعداد وأطوال الخطيات حسب اتجاهاتها المحطة (6)

A الأودية المستعرضة					B الأودية الطولية				
الاتجاه NE	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %	الاتجاه SW	العدد	النسبه %	الطول كم	نسبة الطول %
10 - 01	7	13	3.860	12.64	100 - 91	3	7.7	2.320	10.54
20 - 11	6	11.1	2.509	8.27	110 - 101	4	10.3	2.193	9.96
30 – 21	7	13	3.110	10.18	120 –111	4	10.3	1.943	8.83
40 – 31	4	7.4	2.201	7.21	130 –121	11	28.2	5.143	23.36
50 – 41	8	14.8	4.124	13.51	140 - 131	4	10.3	2.310	10.49
60 – 51	9	16.7	6.189	20.27	150 -141	3	7.7	1.102	5.01
70 – 61	6	11.1	4.197	13.74	160 - 151	1	2.26	1.201	5.46
80 – 71	5	9.3	3.103	10.16	170 -161	7	17.9	4.203	19.1
90 - 81	2	3.7	1.243	4.1	180 -171	2	5.1	1.600	7.27
المجموع	54	%100	30.536	% 100		39	%100	22.015	% 100

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على / مرئية فضائية landsat 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

شكل (2 - 11) مخطط زهري لإتجاه الأودية المستعرضة في محطة (6)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأثناءات الأودية

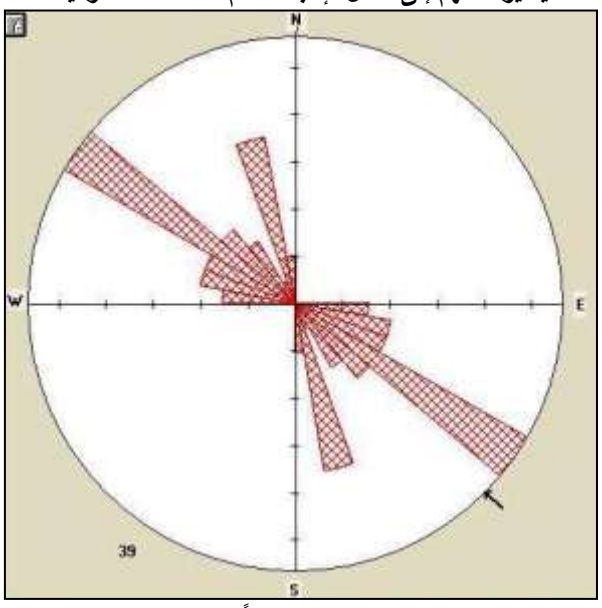


المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 6)

اما بالنسبة للأودية الطولية bc والتي كان عددها (39) وادياً فأعطت هذه المحطة من خلال جدول (2 - 6) وشكل (2 - 12) ما يلي .

- سجل الإتجاه (121- 130) أعلى نسبة مقدارها 28.2% من مجموع الإتجاهات المقاسة
- اما الإتجاه (151- 160) سجل أقل نسبة مقدارها 2.26% من مجموع الاتجاهات .
- أما معدل الإتجاه العام للأودية ضمن المحطة (135) جنوب شرق .
- طـول التراكيب الخطية (الطولية) المقاسة (22.015 كم) .

شكل (2 - 12) مخطط زهري لإتجاه الأودية الطولية في محطة (6)
يشير السهم إلى معدل الإتجاه العام للأثناءات الأودية



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 6)

المناقشة

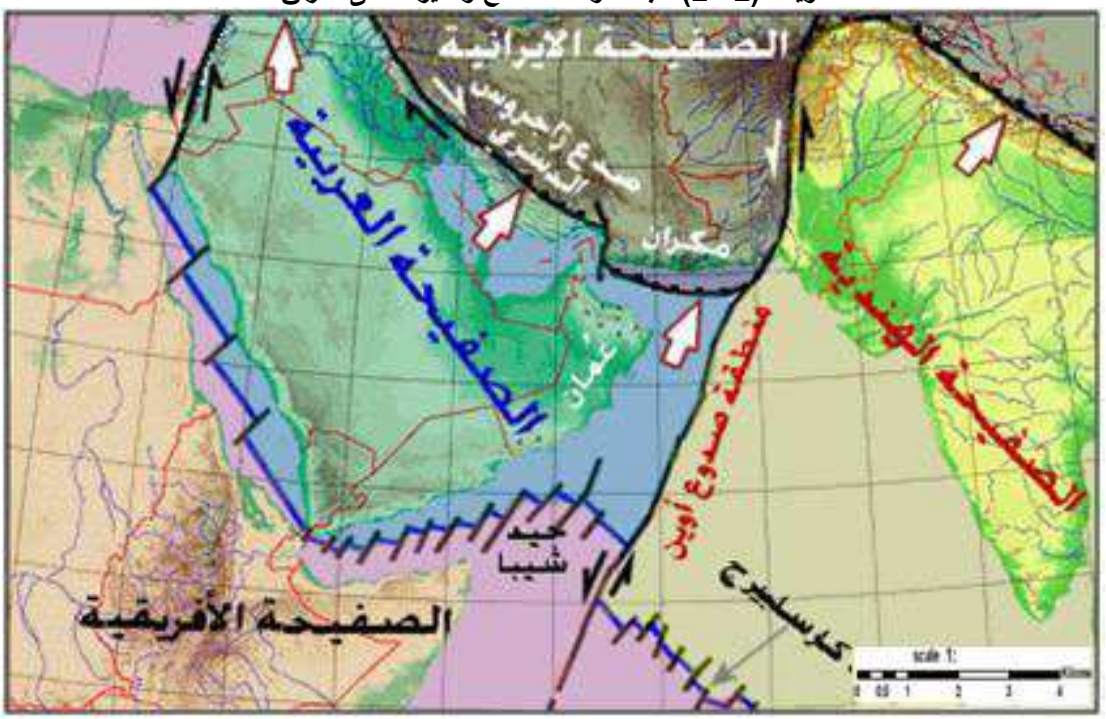
أظهرت المخططات الزهرية للإنثناءات الأودية النهرية المقاسة من خلال المرئيات الفضائية لمحطات منطقة الدراسة ما يلي :-

- إنَّ الإتجاه السائد في الأودية المستعرضة كان في الإتجاه (051 – 060) والذي يوازي إتجاه الإجهاد الذي سبب الإنطواء والذي ظهر جلياً في المحطة (3 , 5 , 6) ، والذي نتج عن التصادم بين الصفيحتين العربية والأيرانية ، يليه الاتجاه (011 - 020) و (021 - 030) و(31 - 40) ثم الاتجاه (041 - 050) ، شكل (2 – 13) .

- أما الأودية الطولية فكانت أعلى نسبة لها في الإتجاه (121 - 130) أي موازية لمحور الطيّة والتي تمثل كفواصل ترييح ، تنشأ عادةً بعد هدوء الإجهاد المسبب للطيّ . فيرجح أنها تمثل فواصل تعود إلى التصادم المتأخر بين الصفيحتين العربية والتركية . والنسبة التالية كانت في الإتجاه **(101 - 110)** و**(131 - 140)** و**(141- 150)** ثم **(151 – 160)** ، شكل (2 – 14) .

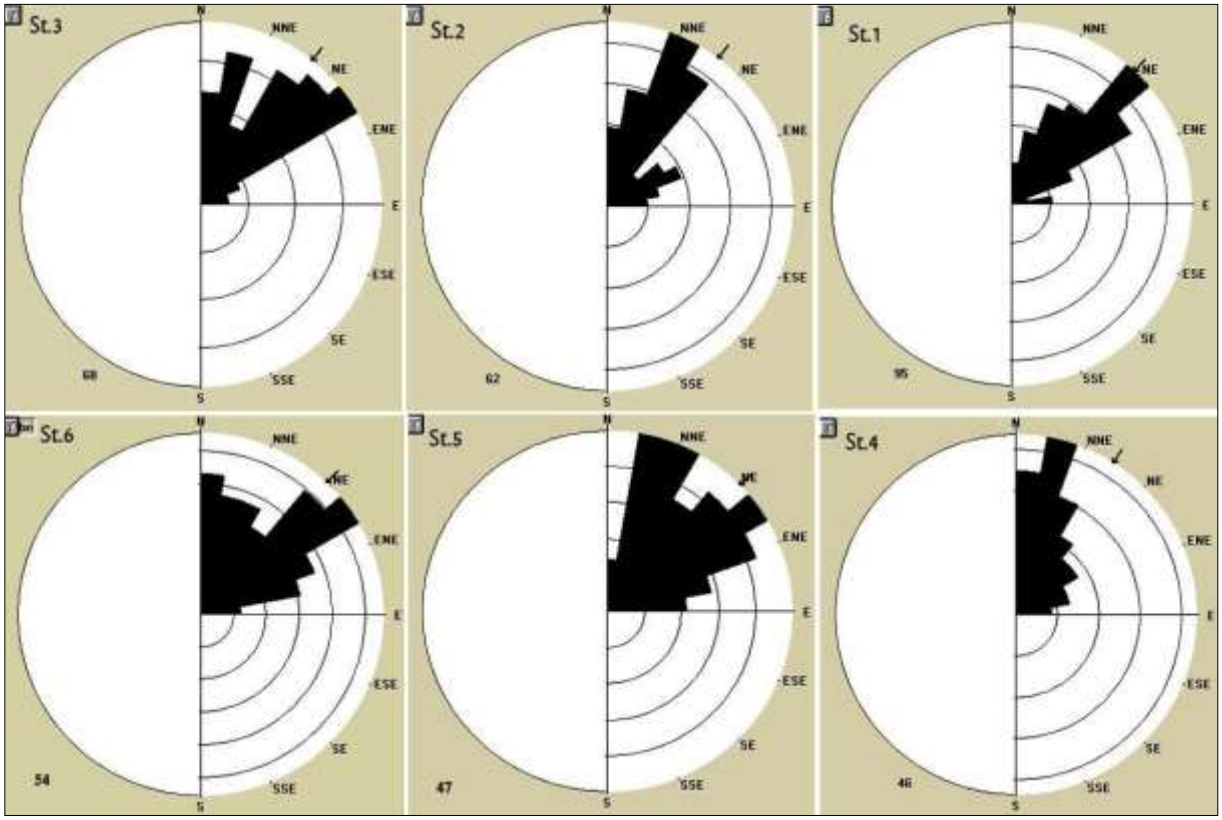
- من خلال دراسة إتجاه الأودية السائدة في المحطات الستة نلاحظ إنّ الإنثناءات التي حدثت في الأودية سواءاً المستعرضة أو الطولية لم تكن عشوائية وإنما مرتبطة بنظام له علاقة بالإجهاد الذي تعرضت له المنطقة . وقد ظهر إتجاه الإنضغاط المؤثر في المنطقة (051 - 060) بين الصفيحة العربية والأيرانية بصورة بارزة ، خريطة (2 - 2) .

خريطة (2 - 2) اتجاه حركة الصفائح وتاثيرها على العراق

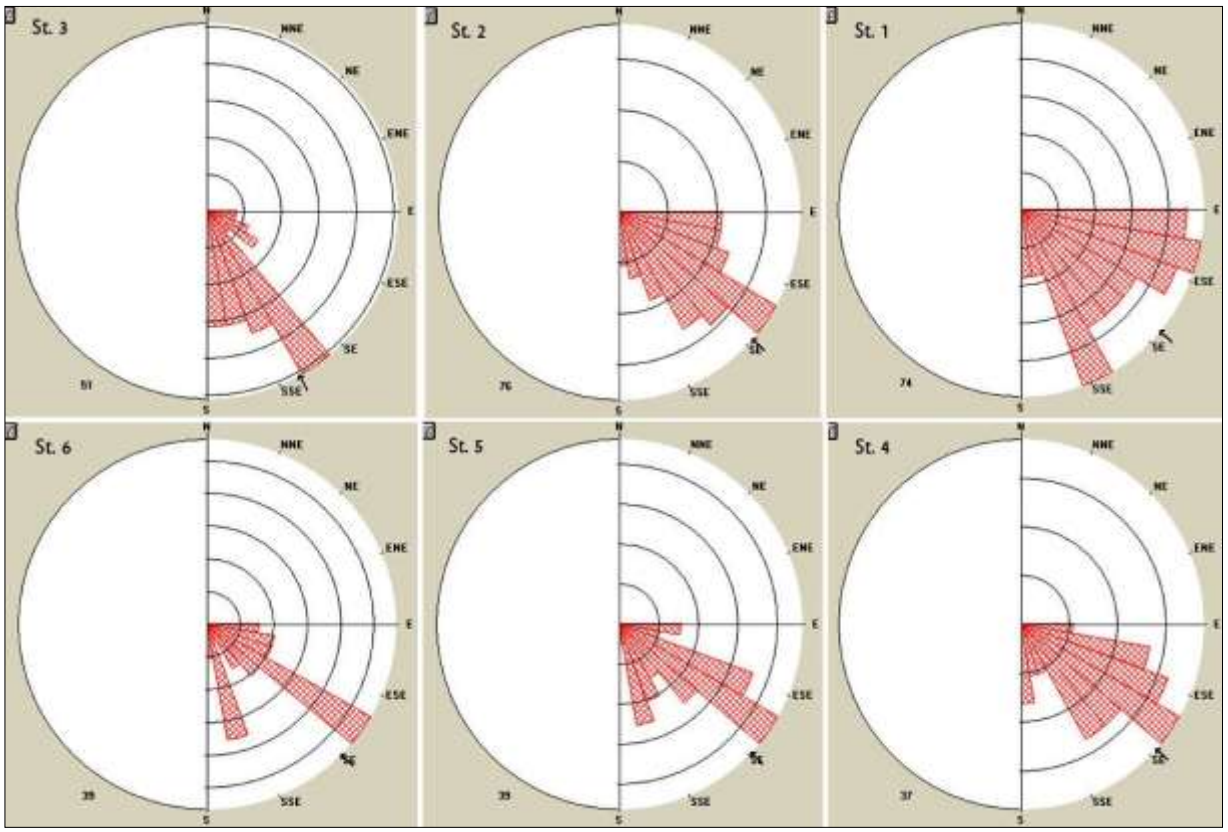


المصدر : الانترنت الرابط / www. arabic-media.com/articles/id/posts., seismic
نلاحظ ان الاتجاه الانضغاطي المؤثر في المنطقة NE (050 – 060) بين الصفيحة العربية والايرانية

شكل (2 - 13) مخطط زهري للأودية المستعرضة ac لجميع محطات منطقة الدراسة ، السهم يشير إلى معدل الاتجاه العام للانثناءات .



شكل (2 - 14) مخطط زهري للأودية الطولية bc لجميع محطات منطقة الدراسة ، السهم يشير إلى معدل الاتجاه العام للانثناءات .



يظهر تأثير العمليات التكتونية على مورفولوجية منطقة الدراسة من خلال التغير في مسارات الشبكة المائية وتشكيل الصدوع والفواصل والشقوق ، ومن المؤشرات التي تدل على تأثر نهر الوند بالنشاط التكتوني هي :

1- تغير مجرى النهر في مناطق عدة إلى مجراه الحالي .

2- إن النهر قد حفر مجراه في أثناء مروره بالتراكيب الجيولوجية (طية نودومان المحدبة) ، إذ شكل مجموعة من الالتواءات المنتظمة .

3- هناك اختلافات في مستويات وارتفاع المصاطب النهرية على جانبي النهر .

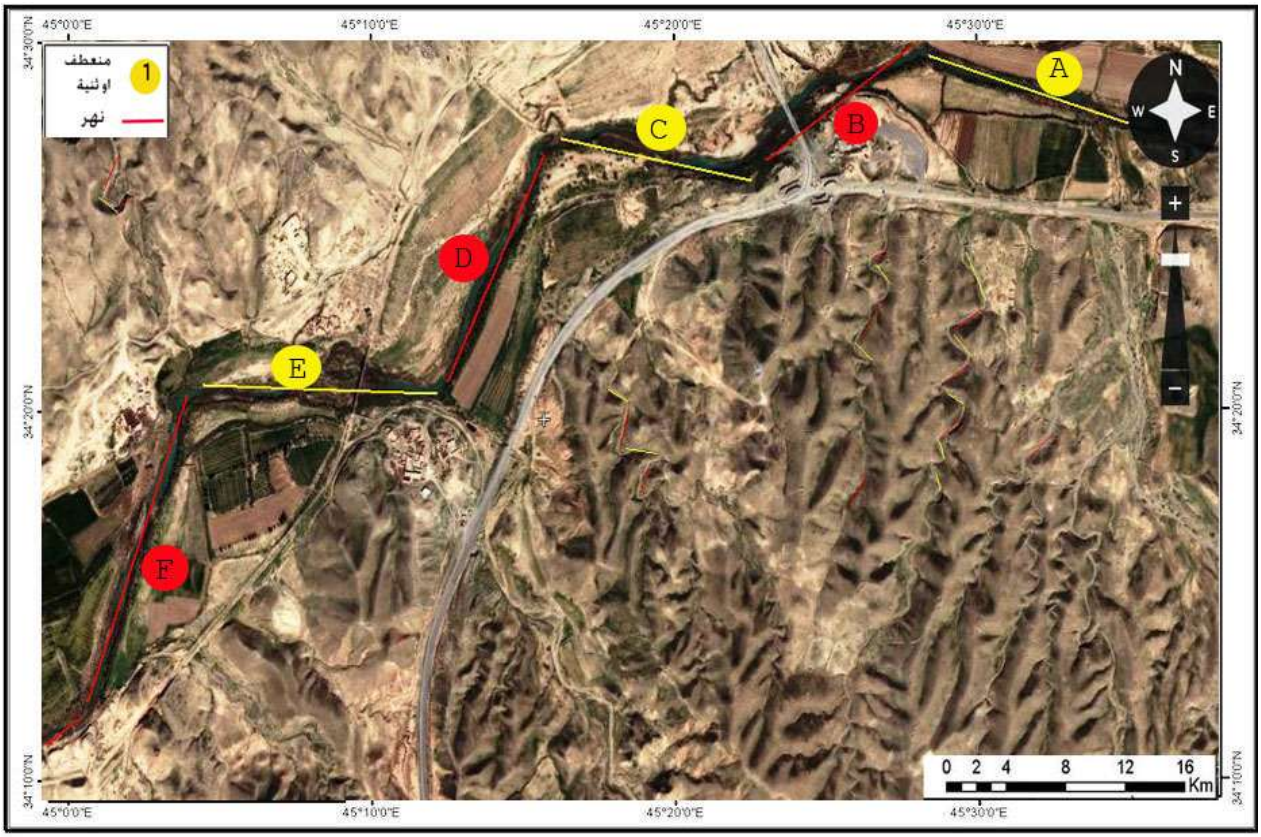
4- وجود مراوح فيضية جديدة فوق المراوح الفيضية القديمة .

5- وجود نشاط زلزالي مستمر في المنطقة [1] .

6- وجود أنثناءات على امتداد مجرى النهر ، ويكون مسار النهر مستقيماً بين أنثناء وآخر .

7- يلاحظ في الصورة الفضائية (2 - 1) ستة أنثناءات كان اتجاه النهر في A 110 ، وفي B 050 وفي C 108 ، وفي D 012 ، وفي E 100 وفي F 010 وهذه الاتجاهات كانت هي السائدة في المحطات التي تم قياسها من خلال المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة .

صورة فضائية (2 - 1) تبين تأثر مجرى نهر الوند بتكتونية المنطقة قرب حلوان



المصدر : من عمل الباحث ، اعتماداً على مرئية فضائية لسنة 2013 واستخدام برامج Arc GIS(Arc Map 9.2)

1- وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم الزلازل ، بيانات غير منشورة 2013 .

8- زيادة الانعطافات للنهر مع زيادة دالة الانعطاف عند قطعه للتراكيب ، ويستدل من ذلك بأن دالة الانعطاف [1] ، من منبع النهر وحتى مصبه هي (1.3) وهذا يؤكد بأن المنطقة نشطة تكتونياً ، ويلاحظ زيادة قيمتها بأتجاه المنبع ونقصانها بأتجاه المصب ، مما يعكس تأثيره في نمط النهر من النهر المنعطف في أعالي الحوض إلى النهر الضفائري في منطقة المصب .

9 - كما تمت مطابقة خريطة التراكيب الخطية للمنطقة والمشتقة من المرئية الفضائية ومطابقتها مع خريطة الموارد المائية السطحية في المنطقة وذلك للتحقق من مدى تأثير الخطيات عليها في منطقة الدراسة ، إذ اشارت نتائج المطابقة وباستخدام برنامج Arc GIS الى وجود علاقة بين اتجاهات الخطيات مع بعض اجزاء وديان المنطقة واستمرار تأثيرها في تشكيلها ، خريطة (2 - 3) .

خريطة (2 - 3) الخطيات في منطقة الدراسة وعلاقتها بالموارد المائية

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على / المديرية العامة للمساحة خريطة طبوغرافية لخانقين مقياس 1 : 100000 لسنة 2008 ، ومرئية فضائية لسنة 2013 ، واستخدام برامج (Arc Map 9.2) Arc GIS

1- دالة الانعطاف = الطول الحقيقي للنهر / الطول المثالي (علماً ان طول النهر الحقيقي 50 كم اما طوله المثالي 38كم) .

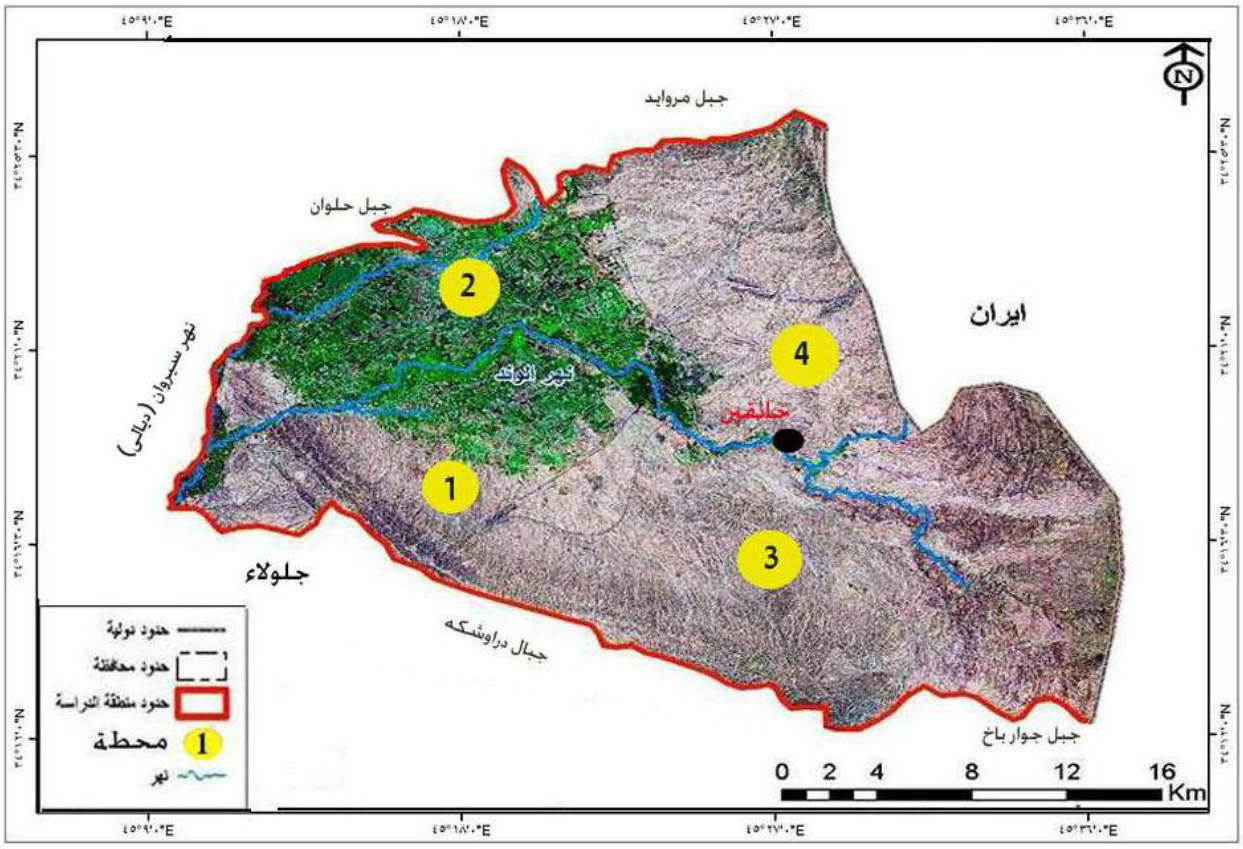
تعد دالة الانعطاف مابين (1.2– 1.6) في المناطق النشطة تكتونيا ، وتعد متوسطة إذا وصلت قيمتها إلى (3) ، بينما تعد غير فعالة تكتونيا إذا وصلت قيمتها (7) عن

- منال شاكر علي الكبيسي ، مورفوتكتونية نهر دجلة وروافده ضمن نطاق الطيات في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2000 ، ص 112 .

2 . 2 : الدراسة الميدانية

تم انتخاب أربع محطات ميدانية لغرض أجراء الدراسة وذلك في المناطق الحاوية على مكاشف صخرية وغنية بالظواهر الجيومورفولوجية كما موضح في خريطة (2 - 4) ، إذ تم وصف صخارية الطبقات ، وسمكها ، وقياس وضعية الطبقات ، ووضعية الفواصل والعروق من مضرب وميل ، وقياس إتجاهات الأودية السائدة وإنحدارها ، ضمن كل محطة لغرض مقارنة النتائج المستنبطة من الدراسة الميدانية مع تلك التي أستنتجت من الدراسة المكتبية .

خريطة (2 - 4) مواقع المحطات الميدانية



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على / الخريطة الطبوغرافية لقضاء خانقين مقياس 100000:1 رقم 1- 38 - J /SW الهيئة العامة للمساحة بغداد 2008 ، ومرئية فضائية 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

1.2.4 : المحطة رقم (1) Station No

تقع هذه المحطة جنوب غرب حوض نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، ويحدها من الشمال والشمال الغربي جبل حلوان ومن الجنوب والجنوب الشرقي كل من جلولاء وجبال دراوشكه و بينما تحدها قرية علي داد وحلوان من الشرق والشمال الشرقي ، خريطة (2 - 5). تتصف الصخارية المتكشفة في المحطة بتكوينات باي حسن والمقدادية ، وتظهر من الأعلى الى

الأسفل ، حيث يتكشف تكوين باي حسن ويشمل الرواسب الحصوية المتفاوتة الاحجام والحديثة التكوين ، مع تداخلات من الحجر الرملي والحجر الغريني والحجر الطيني والجبس حيث يتراوح سمك الجبس 1 متر ويصل الى 10 سم في بعض المناطق التي تعرضت الى عمليات التجوية والتعرية المائية ، ويتروح سمك الرواسب الحصوية (1 - 3) م ، يتميز الجزء العلوي بظهور طبقة من المدملكات متأثرة بصورة كبيرة بالتكسرات التي اغلبها تكون على شكل فواصل . صورة (2 - 2) و (2 - 3) .

صورة (2 - 2) تبين الطبقات الصخرية في محطة (1) من الاقدم الى الاحدث حيث تظهر الصخور الطينية الهشة ثم الصخور الرملية الصلبة والترسبات الحصوية الحديثة / طول الشخص الواقف 180 سم تاريخ التصوير 28 - 11 - 2013	**صورة (2 - 3) تبين طبقات من الجبس تحت الصخور الرملية الصلبه قرب قرية حلوان ضمن المحطة رقم (1) تاريخ التصوير 28- 11- 2013**

تم قياس وضعية الطبقات في المحطة وتبين أنها ذات إتجاه (NE 30 / 135) ، كما تم قياس الفواصل ضمن المحطة وتبين أنها فواصل مقترنة تحدث في زمن واحد ومتأثرة بالإجهاد العام المؤثر في المنطقة ، وكانت الفواصل المقاسة ضمن المحطة على مجموعتين الأولى التي يكون إتجاه الفواصل عمودية على محور الطيّة ، اما المجموعة الثانية فيكون إتجاهها موازياً لمحور الطيّة ، جدول (2 - 7) وكما يلي :

1- تتكون فواصل المجموعة الأولى العمودية على محور الطيّة من مجموعتين الأولى والتي يكون إتجاهها بمعدل (037) وميلها (71°) وإتجاه المجموعة الثانية (095) وميلها (48°) متقاطعة بزاوية حادة قياسها (64°) يتحدد من خلالها إتجاه الإجهاد الأعظم ($\sigma 1$) وهو

(066)، وهي فواصل مقترنة نوع hko الحاد حول المحور a ، وإنّ وجود هذا النوع من الفواصل يرشدنا إلى إتجاه الإجهاد الأعظم المؤثر في المنطقة والمسبب للطيّ في الوقت نفسه . شكل (2 - 15) ، وتظهر مجموعة الفواصل العمودية على محور الطيّة بإنّ متوسط إتجاهها (066) ومتوسط ميلها (60˚) بنسبة (50%) بإتجاه الجنوب الشرقي و(50%) بإتجاه الشمال الغربي، اما ترددها فيصل إلى مترين بين كل فاصلين .

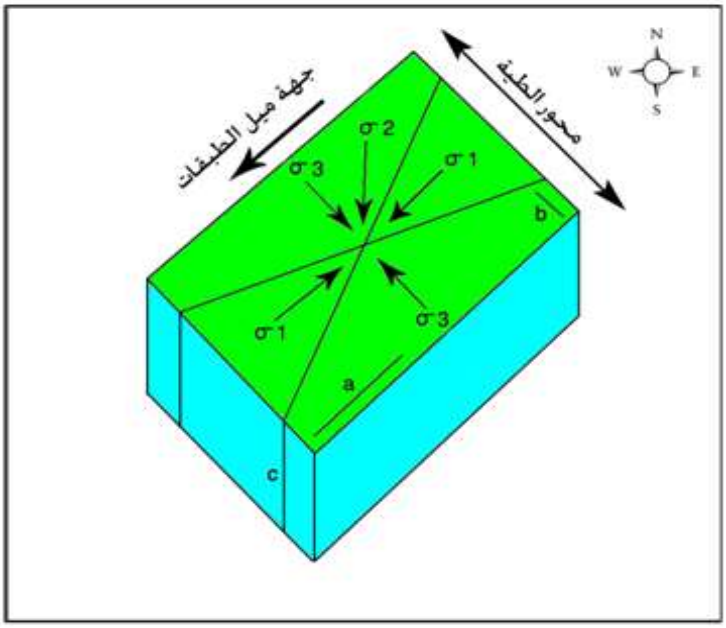
جدول (2 - 7) يمثل مضرب الفواصل المقاسة وميلها واتجاهها في المحطة رقم (1)

NO	Strike	Dip	To Wards
1	095	42	NW
2	040	84	SE
3	040	75	SE
4	033	74	SE
5	092	35	NW
6	035	65	SE
7	093	58	NW
8	095	45	NW
9	036	64	SE
10	038	68	SE
11	097	52	NW
12	098	55	NW
13	094	48	NW
14	035	70	SE
15	133	82	NE
16	135	80	NE
17	130	85	NE
18	145	82	SW
19	140	70	SW
20	150	62	SW
21	130	65	SW
22	140	83	NE
23	130	80	NE
24	150	76	NE
25	150	64	SW
26	145	63	SW
27	165	42	SW
28	170	40	SW

المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على قياسات الدراسة الميدانية

2 - أما فواصل المجموعة الثانية التي يكون إتجاهها موازياً لمحور الطيّة فتكون من مجموعتين الأولى ذات ميل عالٍ أكثر من (77°) والتي إتجاهها (130- 150) والثانية ذات ميل متوسط (61°) ، وتميل فواصل هذه المجموعة بإتجاهين شمال شرق – جنوب غرب ، وإتجاهها يتراوح بين (140- 170) ويكون متوسط إتجاه هذه الفواصل الموازية للمحور (144)، ومتوسط ميلها (69˚) بنسبة (57%) بإتجاه الجنوب الغربي و(43%) بإتجاه الشمال الشرقي وترددها يصل إلى (1.5) متر بين كل فاصلين .

شكل (2 - 15) رسم مجسم يبين اتجاه الاجهادات المكونة لنظام hko الحاد حول المحور a



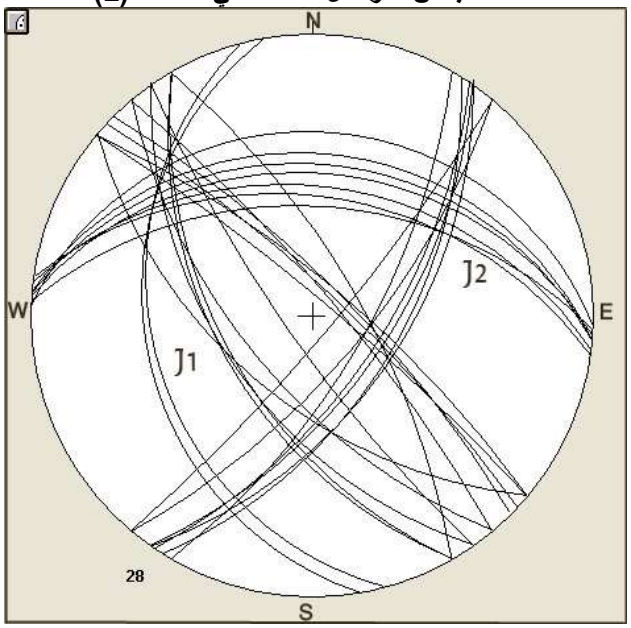
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على جدول (2 – 7)

تم إسقاط الفواصل المقاسة في المحطة ستريوغرافياً في برنامج (Georient) إذ أثبتت إتفاقاً مع المجموعتين المذكورتين من الفواصل ، إذ إنّ مجموعة الفواصل الموازية لمحور الطيّة سميت هنا (J1) ، والفواصل العمودية على محور الطيّة فقد سميت (J2) . شكل (2 - 16) وقد ظهر أيضاً من خلال إسقاط الفواصل ستريوغرافيا مجموعتان من الفواصل هما

- الأول نوع (ac joints) عمودية على محمور الطية ذات ميل عالٍ يصل إلى (84°) .
- والنوع الثاني (bc joints) موازية لمحور الطية ميلها إيضاً عالٍ يصل إلى (85°) .

ومن هذا نستنتج إنّ النوع الأول تكونّ أثناء عملية الطيّ نتيجة تصادم الصفيحتين العربية والأيرانية ، واما النوع الثاني تكونّ بعد هدوء عملية الطيّ نتيجة تصادم الصفيحتين العربية والتركية والتي تعدّ كفواصل ترييح (Release joints) يرجح إن يكون موضعياً .

شكل (2 - 16) إسقاط ستريوغرافيا مجسم في النصف الأسفل لشبكة شمدت لبعض الفواصل المقاسة في المحطة (1)



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 7)

2.2.4 : **المحطة رقم** (2) Station No

تقع هذه المحطة شمال وشمال غرب حوض نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال والشمال الغربي جبل مروايد وجبل حلوان ونهر ديالى ومن الجنوب والجنوب الشرقي كل من منطقة حلوان وعلي داد و بينما تحدها خانقين ووادي برنجق من الشرق والشمال الشرقي .

الصخارية المتكشفة في هذه المحطة عبارة عن تكوين باي حسن والمقدادية حيث يتكشف تكوين باي حسن ويشمل الرواسب الحصوية المتفاوتة الاحجام والحديثة التكوين ، مع تداخلات من الحجرالرملي والحجرالغريني والحجرالطيني ، يتراوح سمك هذه الرواسب الحصوية (1 - 2.5) م بينما يتروح سمك الطبقات الطينية الهشة (1- 2) م ، يتميز الجزء العلوي بظهور طبقة من المدملكات متأثرة بصورة كبيرة بالتكسرات التي اغلبها تكون على شكل فواصل ، صورة (2 - 4) .

تم قياس وضعية الطبقات في المحطة وتبين أنها ذات اتجاه (145 / 52 SW) ، كما تم قياس الفواصل ضمن المحطة وظهر أنها مجموعتين من الفواصل المقترنة هما : المجموعة الأولى الفواصل العمودية على محور الطيّة ، والمجموعة الثانية الفواصل الموازية لمحور الطيّة ، جدول (2 - 8) وكما يلي :

1- تتكون فواصل المجموعة الأولى العمودية على محور الطيّة من مجموعتين هما : الأولى

التي يكون إتجاهها بمعدل (040) وميلها (41°) ، وإتجاه الثانية (082) وميلها (51°) متقاطعة بزاوية حادة قياسها (61°) يتحدد من خلالها إتجاه الإجهاد الأعظم (σ1) وهو (060) ، تبين إنّها فواصل مقترنة من نوع (okl) الحاد حول المحور (b) ، كان الإجهاد الأعظم المسبب لهذا النظام موازياً لمحور الطية أي موازياً للمحور (b) اما الإجهاد الأدنى فكان موازياً للمحور (c) .

إنّ وجود هذا النوع من الفواصل في الطبقات ليس له علاقة بعملية الانطواء الحاصلة قد يعود إلى طور تكتوني مختلف عن ذلك المسبب للطيّ ، وكما في شكل (2 - 17) والذي يظهر فيه إتجاه الإجهاد الرئيس الأعظم والإجهاد الرئيس الأدنى أفقيان وإتجاه الإجهاد الرئيس المتوسط شاقولياً ، وظهر متوسط إتجاه هذه الفواصل (059) أما ميلها (46˚) بنسبة (46%) بإتجاه الشمال الغربي ونسبة (54%) بإتجاه الجنوب الشرقي ، اما ترددها فيصل إلى (2.5) متر بين كل فاصلين .

2 - أما المجموعة الثانية فهي الفواصل الموازية لمحور الطيّة ، والتي يكون متوسط إتجاهها (135) وميلها (50˚) بنسبة (50%) بإتجاه الشمال الشرقي و(50%) بإتجاه الجنوب الغربي ، وترددها يصل إلى (2) متر بين كل فاصلين . إنّ وجود هذا النوع من الفواصل ليس له علاقة بعملية الإنطواء الحاصلة وقد يعود هذا النوع إلى طور تكتوني مختلف عن ذلك المسبب للطيّ .

صورة (2 - 4) تكوين باي حسن ويشمل الرواسب الحصوية المتفاوتة الاحجام والحديثة التكوين ضمن محطة (2)

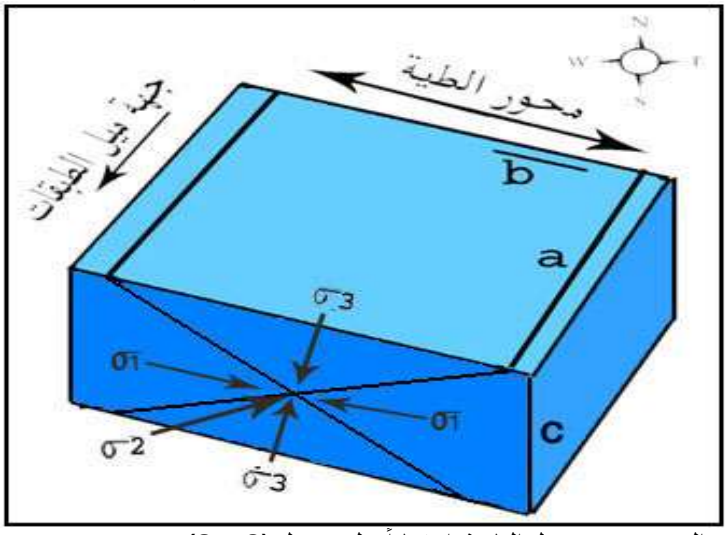
تاريخ التصوير 16 – 4 – 2014

جدول (2 - 8) يمثل مضرب الفواصل المقاسة وميلها واتجاهاتها في المحطة رقم (2)

NO	Strike	Dip	To Wards
1	082	45	NW
2	078	50	NW
3	083	60	NW
4	040	45	SE
5	080	58	NW
6	081	47	NW
7	038	36	SE
8	085	43	NW
9	042	40	SE
10	041	45	SE
11	040	38	SE
12	039	35	SE
13	040	50	SE
14	120	35	NE
15	130	32	SW
16	140	38	SW
17	130	75	NE
18	125	65	NE
19	140	50	NE
20	138	50	SW
21	140	42	SW
22	155	45	SW
23	140	55	NE
24	135	60	NE
25	130	55	SW

المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على قياسات الدراسة الميدانية

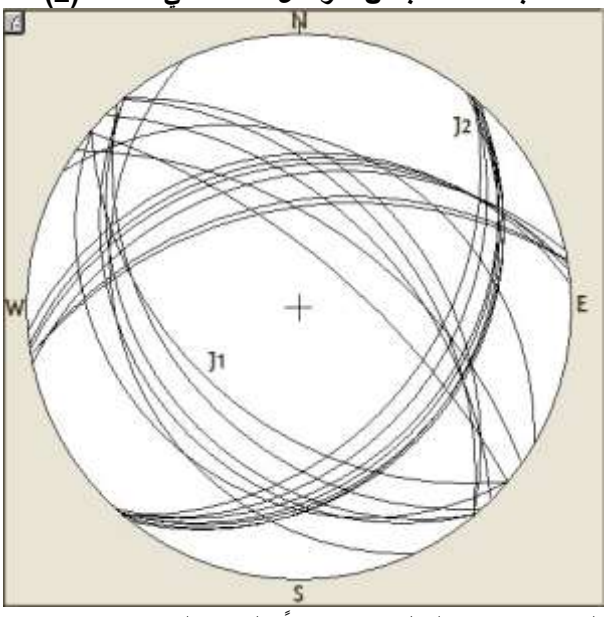
شكل (2 - 17) رسم مجسم يبين الفواصل المقترنة في وضعية الطبقات نلاحظ الزاوية بين الفواصل موازية لمحور الطيّة وهو من نظام okl الحاد حول b



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 8)

تم إسقاط الفواصل المقاسة في المحطة ستريوغرافياً في برنامج (Georient) إذ أثبتت إتفاقاً مع المجموعتين المذكورتين من الفواصل ، إذ إنّ مجموعة الفواصل الموازية لمحور الطيّة سميت هنا (J1) ، والفواصل العمودية على محور الطيّة فقد سميت (J2) . ومن هذا نستنتج إنّ هذا النوع من الفواصل تكونّ بعد هدوء عملية الطيّ نتيجة تصادم الصفيحتين العربية والتركية والتي تعدّ فواصل ترييح ، يرجح إن يكون موضعياً ، شكل (2 - 18).

شكل (2 - 18) إسقاط ستريوغرافيا مجسم في النصف الأسفل لشبكة شمدت لبعض الفواصل المقاسة في المحطة (2)



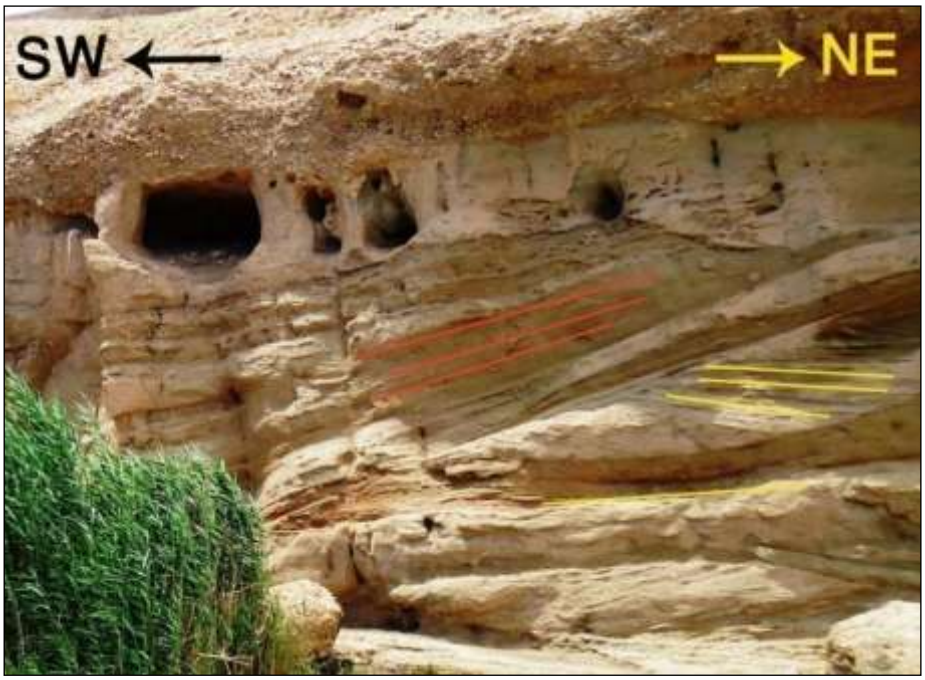
المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 8)

3.2.4 : **المحطة رقم** (3) Station No

تقع هذه المحطة جنوب وجنوب شرق حوض نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال وادي كاني بز وخانقين ومن الشرق الحدود الايرانية ومن الجنوب جبل جوار باخ ومن الغرب وادي خريبكه وتضم كل من وادي قوزه رقه ووادي اسماعيل بك .

تتصف الصخارية المتكشفة في المحطة بوجود تكوينات باي حسن والمقدادية ، كما تحتوي الطبقات الصخرية الرملية الصلبة التابعة لتكوين المقدادية على العديد من التراكيب كالتصدعات والشقوق والفواصل ، تتصف طباقية المنطقة بتعاقب طبقات رملية سمكها بحدود 3 متر متأثرة بالتطبق المتقاطع (Cross Bedding) الذي نستنتج من خلاله الطبقات الأقدم والأحدث ، مع طبقات من الترسبات الحصوية الحديثة المتجوية بشدة ، صورة (2 - 5) ، وقد لوحظ أيضاً في هذه المحطة ظواهر جيومورفولوجية عدة ، فضلاً عن وجود الوديان الطولية والمستعرضة فيها .

صورة (2 - 5) تراكيب رسوبية من نوع التطبق المتقاطع Cross Bedding إذ يمكن تميز الطبقات الأحدث في الأعلى والطبقات الأقدم في أسفل الصورة



تاريخ التصوير 18 - 4 - 2014

وضعية الطبقات هي NE 28 ° / 155 ، كما تم قياس الفواصل ضمن المحطة وتبين أنها فواصل مقترنة ، جدول (2 - 9) وهي بمجموعين هما :

1- المجموعة الأولى العمودية على محور الطيّة وتكون من مجموعتين هما : الأولى التي يكون إتجاهها بمعدل (038) وميلها (66°)، وإتجاه الثانية (085) وميلها (73°) متقاطعة بزاوية حادة قياسها (62°) يتحدد من خلالها إتجاه الإجهاد الأعظم (σ1) وهو (061) ، حيث ظهر إنّها فواصل مقترنة من نوع hko الحاد حول المحور a ، وإنّ وجود هذا النوع من الفواصل يرشدنا إلى إتجاه الإجهاد الأعظم المؤثر في المنطقة والمسبب للطيّ في الوقت نفسه . كما في شكـل (2 - 15) والذي يظهر فيه إتجاه الإجهاد الرئيس الأعظم σ1 أفقياً وموازياً لجهة ميل الطبقات ، وظهر متوسط إتجاه هذه الفواصل (059) أما ميلها (69°) بنسبة (56%) بإتجاه الشمال الغربي ونسبة (44%) بإتجاه الجنوب الشرقي ، اما ترددها فيصل إلى (2.5) متر بين كل فاصلين .

2 - أما المجموعة الثانية فهي الفواصل الموازية لمحور الطيّة ، والتي يكون متوسط إتجاهها (136) وميلها (50°) بنسبة (50%) بإتجاه الشمال الشرقي و(50%) بإتجاه الجنوب الغربي وترددها يصل إلى (2) متر بين كل فاصلين .

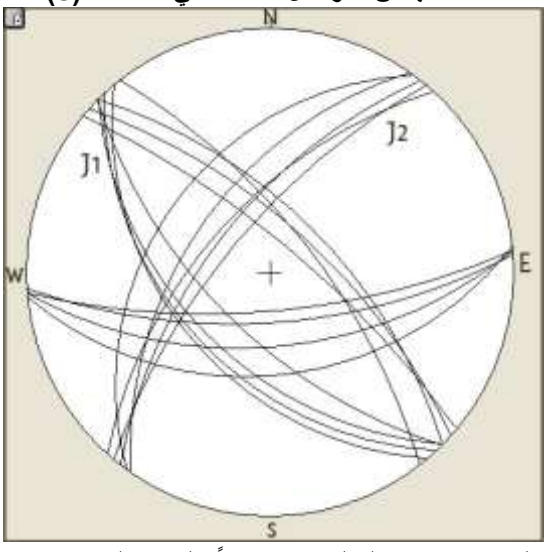
جدول (2 - 9) يمثل مضرب الفواصل المقاسة وميلها واتجاهها في المحطة رقم (3)

NO	Strike	Dip	To Wards
1	085	65	SE
2	040	75	NW
3	038	70	NW
4	042	68	NW
5	085	77	SE
6	086	73	SE
7	035	62	NW
8	036	55	NW
9	084	75	SE
10	130	80	NE
11	135	55	SW
12	140	70	SW
13	132	74	NE
14	135	60	SW
15	135	70	NE
16	142	75	NE
17	137	57	SW

المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على قياسات الدراسة الميداني

بعد إسقاط الفواصل المقاسة ستريوغرافياً ، ظهرت مجموعتان من الفواصل المتقاطعة الأولى متعامدة مع محور الطيّة سميت J2 والثانية J1 موازية لمحور الطيّة . نستنتج من ذلك إنّ الفواصل المقترنة نوع hko كانت متزامنة مع الطي والتي تتمثل بالفواصل J2 العمودية على محور الطية والمجموعة الثانية كانت فواصل عمودية شبه موازية لمحور الطية وهي نوع bc التي يمكن عدّها فواصل ترييح حصلت بعد أنتهاء عملية الطي ، شكل (2 - 19).

شكل (2 - 19) إسقاط ستريوغرافيا مجسم في النصف الأسفل لشبكة شمدت لبعض الفواصل المقاسة في المحطة (3)



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 9)

4.2.4 : **المحطة رقم** (4) Station No

تقع هذه المحطة شمال وشمال شرق حوض نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، يحدها من الشمال جبل مروايد ووادي برنجق ومن الشرق الحدود الايرانية ومن الجنوب خانقين ومن الغرب نهر قولاي وتضم أيضاً وادي كلاي مير .

تتصف الصخارية المتكشفة في المحطة بتكوينات باي حسن والمقدادية ، وتظهر من الأعلى الى الأسفل ، حيث يتكشف في المنطقة تكوين باي حسن ويشمل الرواسب الحصوية المتفاوتة الاحجام والحديثة التكوين ، مع تداخلات من الحجر الرملي والحجر الغريني والحجر الطيني ، ويظهر من خلال صورة (2 - 6) تعاقب الطبقات الصخرية حيث يتراوح سمك الرواسب الحصوية حوالي (1- 1.5) م ، وسمك الصخور الرملية الصلبة (1 - 3) م اما الصخور الطينية الهشة تتراوح بين (0.5 - 1) م يتميز الجزء العلوي بظهور طبقة من المدملكات متأثرة بصورة كبيرة بالتكسرات التي اغلبها تكون على شكل فواصل .

صورة (2 - 6) طبقات صخور في محطة (4) ومن الاقدم الى الاحدث صخور طينية هشه وصخور رملية صلب وصخور ترسبات حصوية حديثة والجزء العلوي طبقة من المدملكات

تاريخ التصوير 21 - 4 - 2014

تم قياس اتجاه وميل الطبقات في المحطة (4) وظهر أنها NE 35 °/ 150 ، كما تم قياس الفواصل وتبين أنها فواصل منتظمة في مجموعتين ، جدول (2 - 10) هما :

1- المجموعة الأولى العمودية على محور الطيّة والتي يكون متوسط إتجاهها (052) وميلها (66˚) بنسبة (45%) بإتجاه الجنوبي الشرقي ونسبة (55%) بإتجاه الشمال الغربي وترددها يصل إلى (3) متر بين كل فاصلين ، وعند تقاطع فواصل هذه المجموعة مكونة زاوية حـادة

(okl) حول المحور (c)، وهذا النظام لا يتوافق مع الطور المسبب للطيّ كون الإجهاد الأعظم يكون فيها شاقولياً ينتج عنه حدوث تمدد وفوالق اعتيادية موازية للفواصل المذكورة ، وكما في شكل (2 - 20) يبين التفسير العلمي لتأثير القوى الإجهادية على منطقة الدراسة والتي تظهر بأن التمدد يكون تارةً بإتجاه الأجهاد الرئيس المتوسط (σ2) وتارة آخرى يكون التمدد بإتجاه الأجهاد الرئيس الأدنى (σ3) ، مما قد ينتج عنه حدوث تمدد موضعي في المنطقة موازياً لمحور الطية .

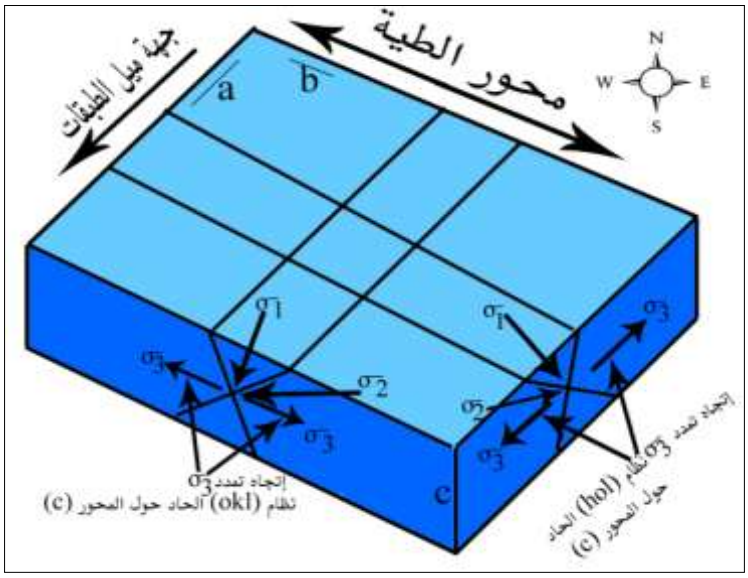
2 - المجموعة الثانية الموازية لمحور الطيّة والتي يكون متوسط إتجاهها (140) وميلها (56˚) بنسبة (50%) بإتجاه الشمال الشرقي و(50%) بإتجاه الجنوب الغربي وترددها يصل إلى (2.5) متر بين كل فاصلين ، وعند تقاطع فواصل هذه المجموعة مكونة زاوية حادة (hol) حول المحور (c) ، وهذا النظام لا يرتبط بالطور التكتوني المسبب للطيّ كون الإجهاد الأعظم يكون فيها شاقولياً ، مما قد ينتج عنه حدوث تمدد موضعي في المنطقة عمودي على محور الطية ، وكما هو موضح في شكل (2 - 20) .

جدول (2 - 10) يمثل مضرب الفواصل المقاسة وميلها واتجاهها في المحطة رقم (4)

NO	Strike	Dip	To Wards
1	042	70	SE
2	080	72	NW
3	065	67	NW
4	055	72	SE
5	050	66	SE
6	068	70	NW
7	050	62	SE
8	045	57	NW
9	033	65	NW
10	043	65	SE
11	045	58	NW
12	120	35	SW
13	142	62	SW
14	150	56	SW
15	132	68	SW
16	140	75	NE
17	148	40	NE
18	156	63	NE
19	138	51	NE
20	135	43	SW
21	140	65	NE

المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على قياسات الدراسة الميداني

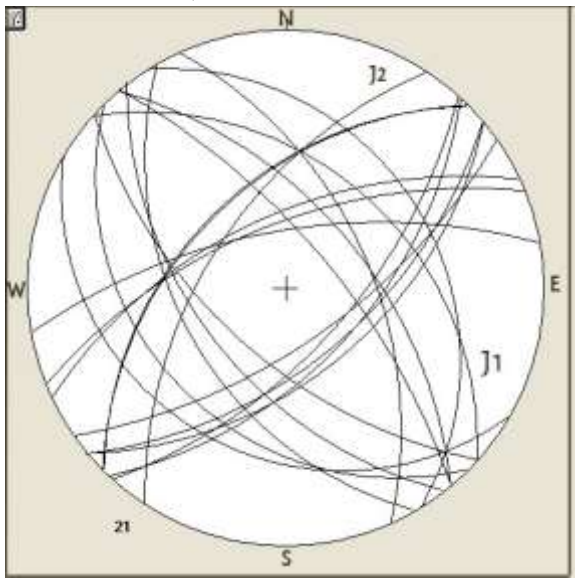
شكل (2 - 20) رسم مجسم يبين فواصل المحطة (4) وإتجاه تمدد (σ٣) في نظام (hol) الحاد حول المحور (c) للفواصل الموازية لمحور الطيّة ، وإتجاه تمدد(σ٣) في نظام (okl) الحاد حول المحور (c) للفواصل العمودية على محور الطيّة .



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 10)

بعد إسقاط الفواصل المقاسة ضمن المحطة ستريوغرافياً ، شكل (2 - 21) ظهرت مجموعتان من الفواصل المتقاطعة هما : الأولى موازية لمحور الطيّة سميت (J1) ، والثانية متعامدة مع المحور فسميت (J2) . نستنتج بأن هذا النوع من الفواصل لا يرتبط بالطور التكتوني المسبب للطيّ ، واما النوع الثاني تكونّ بعد هدوء عملية الطيّ نتيجة تصادم الصفيحتين العربية والتركية والتي تعدّ فواصل ترييح (Release joints) يرجح إن يكون موضعياً .

شكل (2 - 21) إسقاط ستريوغرافي مجسم في النصف الأسفل لشبكة شمدت لبعض الفواصل المقاسة في المحطة (4)



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 – 10)

المناقشة

أظهرت نتائج قياس الفواصل في المحطات الميدانية المدروسة وجود فواصل مقترنة تمثلت بأنظمة الفواصل (okl ، hol ، hko) ، وفواصل مستعرضة نوع ac وطولية نوع bc .

- تبين إنّ نتائج الفواصل المقاسة ضمن المحطة (1 و 3) على مجموعتين الأولى (العمودية على محور الطية) ظهر أنها فواصل مقترنة نوع (hko) الحاد حول المحور (a) ، وإنّ وجود هذا النوع من الفواصل يرشدنا إلى إتجاه الإجهاد الأعظم أفقياً وهو المؤثر في المنطقة والمسبب للطيّ في الوقت نفسه ، يرجح وجوده الى تصادم الصفيحة العربية مع الصفيحة الأيرانية .

- اما المجموعة الثانية من الفواصل هي الموازية لمحور الطية ، وهذا النوع من الفواصل ولجميع المحطات المقاسة ، لا يرتبط بالطور التكتوني المسبب للطيّ كون الإجهاد الأعظم يكون فيها شاقولياً ، والتي تعتبر فواصل ترييح .

- اما المحطة (2 و 4) تبين إن الفواصل العمودية على محور الطية ، أنها فواصل مقترنة من نوع (okl) الحاد حول المحور (b) و(okl) الحاد حول المحور (c) ، إذ يظهر إتجاه الإجهاد الرئيس الأعظم والمتوسط افقيين وإتجاه الإجهاد الرئيس الأدنى شاقولياً ، لذا فهو لا يتماشى مع الطيّ المؤثر في المنطقة فقد يكون بعده .

- يظهر من خلال ذلك أن الانثناءات التي حدثت في الأودية سواءً المستعرضة أو الطولية لم تكن عشوائية وإنما مرتبطة بنظام له علاقة بالإجهاد الذي تعرضت له المنطقة ، إن هذا الإجهاد حدث بسبب الحركة الألبية التي أدت الى تصادم الصفيحة العربية مع الصفيحة الأيرانية ، إن هذا التصادم بدأ كما أشارت الأدبيات باتجاه شمال شرق - جنوب غرب بين الصفيحة العربية والصفيحة الأيرانية مكوناً سلسلة جبال زاكروس ، ثم تحول التصادم الى شمال - جنوب تقريباً بين الصفيحة العربية والصفيحة التركية ليكون سلسلة جبال طوروس ، وقد ظهر إتجاه الانضغاط المؤثر في المنطقة (050 - 060) بين الصفيحتين العربية والأيرانية بصورة بارزة من خلال معظم محطات الفواصل الميدانية ، أما الاتجاه شمال - جنوب الذي يشير الى التصادم بين الصفيحة العربية والتركية فقد ظهر ضعيفاً في محطات الفواصل الميدانية وبرز قوياً في محطات الوديان الطولية في جميع المواقع .

- ظهر تطابق بين اتجاهات الفواصل المقاسة من خلال المرئية الفضائية والفواصل المقاسة في المحطات الميدانية وكانت الفواصل المستعرضة أكثر سيادةً من الفواصل الطولية .

الفصل الثالث - الخصائص المورفومترية لحوض نهر الوند

تمهيد

تعد دراسة الخصائص المورفومترية لاحواض التصريف وشبكاتها ذات أهمية في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية ، وذلك لتوضيح مدى تفاعل العوامل المؤثرة في الشبكة النهرية من مناخ وتضاريس وانحدارات سطحية مختلفة وجيولوجية وتركيبية المنطقة التي تتمثل بالطيات والصدوع والتكسرات الصخرية وظواهر هيدرولوجية ونبات طبيعي وما ينتج عنها من عمليات جيوموفولوجية مختلفة من عمليات حتية وارسابية لكونها مظاهر جيومورفولوجية مميزة بشبكة الصرف المائي ذات الطبيعة الديناميكية التي تحصل على شكل مراحل متعاقبة لكل مرحلة مميزاتها الخاصة بها .

وبما إن منطقة الدراسة تضم شبكة من الوديان متمثلة بنهر الوند ، وروافده الثلاثة التي تشغل مساحة (571.7 كم^2) من مجمل مساحة منطقة الدراسة والبالغة (703كم^2) ، لذا ستتم دراسة الخصائص المورفومترية لهذا النهر وروافده ، لمعرفة طبيعة العمليات التي يمر بها النهر وفي أي مرحلة يمر بها النهر والمظاهر الجيومورفولوجية الناجمة عن ذلك .

3. 1 : الخصائص المساحية للأحواض النهرية في منطقة الدراسة :

تحتوي منطقة الدراسة على ثلاثة احواض نهرية وهي وادي برنجق الذي أحتل المرتبة الأولى من حيث الاتساع المساحي ويليه حوض دراوشكه ثم حوض كاني بز ، تتباين هذه الأحواض في مردوداتها المائية تبعاً لتباين مساحتها وذلك في حال ثبوت العوامل الأخرى التي تؤثر في كمية الجريان المائي . بعد إجراء القياسات ، جدول (3 - 1) الخاصة بمساحة الأحواض ، وطولها ، وعرضها ، ومحيطها تبين إن هناك تبايناً بين الأودية الثلاثة ، ويعود هذا التباين الى الخصائص الصخرية والمناخ وعامل الانحدار . نستدل من دراستنا لمساحة الاحواض المتواجدة في حوض الوند وعلى الاغلب أنها رسمت ملامحها المساحية في عصر البليوستوسين لما تميزت به من تعميق مجاريها واتساع في مقاطعها العرضية .

1 - اطوال الأحواض Basins lengths

يعرف طول الحوض بأنه المسافة المقاسة لمحور الحوض من المنبع إلى المصب ، واتبع القياس ابتداء من المصب إلى ابعد نقطة في محيطه ، إذ بلغ طوال الحوض الرئيس (39.6كم) وبلغ طول حوض دراوشكه 24.7 وحوض برنجق 24.3 وحوض كاني بز 19.2 ، كما موضح في الجدول (3 - 1) .

جدول (3 - 1) الخصائص المساحية للاحواض النهرية في منطقة الدراسة

الاحواض	مساحة الحوض كم^2	طول الحوض كم	عرض الحوض كم	متوسط عرض الحوض كم	محيط الحوض كم
الحوض الرئيس (حوض الوند)	703	39.6	26.5	17.8	187.4
حوض دراوشكه	187.5	24.7	10.6	7.6	70.4
حوض برنجق	207.1	24.3	9.6	8.5	81.6
حوض كاني بز	177.1	19.2	14.9	9.2	68.2

المصدر: من اعداد الباحث اعتماداً على / الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس 1: 100000 وأخذت القياسات ببرنامج (Arc.GIS 9.3)

2 - عرض الأحواض Basins width

بلغ عرض الحوض الرئيس (26.5 كم) اما عرض حوض دروشكه بلغ (10.6 كم) وبلغ حوض برنجق (9.6 كم) في حين بلغ عرض حوض كاني بز (14.9كم) جدول (3 - 1) ، ونظرا لاختلاف أشكال الأحواض وكثرة تعرج محيطها فقد تم الاعتماد على الطريقة الآتية في أستخراج متوسط العرض [1] :

$$\text{متوسط العرض} = \frac{\text{مساحة الحوض كم}^2}{\text{طول الحوض كم}}$$

حيث تتباين اطوال الأحواض عن المعدل ، ويعود هذا التباين بين الأحواض الى التباين في تغير أحد ابعاد الحوض (الطولي أو العرضي) عن البعد الآخر ، فكلما زاد البعد الطولي والعرضي أدى إلى زيادة مساحة الحوض .

2 .3 : الخصائص الشكلية Formalism characteristics

يعد شكل الحوض أنعكاسا للخصائص البيئية الطبيعية التي تؤثر في تشكيل الحوض وتظهرها بأشكال متغايرة ، وللخصائص الشكلية أهمية كبيرة في الدراسات المورفومترية لأهميتها في تحديد كمية التغذية المائية التي تجهز المجرى الأساس بالماء وتحكمها في ذروات التصريف وفترات التلكؤ[2] ، وان معرفة التأثيرين الايجابي والسلبي للخصائص الشكلية على الوضع المائي هو معرفة شدة التعرية المائية ، ومن أهم القياسات لأشكال الاحواض هي :

1- محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 2001 ، ص 206 .

2- كاظم موسى محمد ، الموارد المائية في حوض نهر ديالى في العراق وأستثماراتها ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1986 ، ص 38 .

1 - نسبة الأستطالة Elongation ratio

درجة الأستطالة هي دليل إقتراب أو إبتعاد شكل الحوض من الشكل المستطيل ، ونسبته تتراوح بين (0 - 1) ، إذ كلما اقتربت القيم من الواحد الصحيح دل على أستطالة شكل الحوض وبالعكس . وتستخرج نسبة الأستطالة وفق المعادلة الآتية [1] :

$$\text{نسبة الأستطالة} = \frac{1.128 \times \sqrt{\text{مساحة الحوض كم}2}}{\text{طول الحوض كم}}$$

اظهرت نسب الأستطالة للحوض الرئيس وللاحواض الفرعية في المنطقة الى إقتراب إقيامها الى الواحد الصحيح وابتعادها من الصفر ، إذ بلغت نسبة أستطالة الحوض الرئيس (0.75) اما حوض دروشكه بلغ (0.62) وبلغ حوض برنجق (0.66) في حين بلغ حوض كاني بز (0.78) جدول (3 - 2) ، وهذا يعني أقتراب أشكالها من الشكل المستطيل ، وذلك ناشيء من تأثر المنطقة بالطيات والصدوع والأنكسارات والخطيات والظواهر التركيبية الآخرى في المنطقة المتأثرة أصلا بالتكتونية الأقليمية للصفيحة العربية ، وما يتبع ذلك من حت الانهار لمجاريها وتعميقها مع عامل الانحدار والامطار في المنطقة .

2 - نسبة الأستدارة Circulatory ratio

تشير نسبة الأستدارة الى مدى إقتراب الحوض من الشكل الدائري . ونسبته بين (0 - 1) إذ كلما اقتربت القيم من الواحد الصحيح دل على أستدارة شكل الحوض وبالعكس . وتستخرج وفق المعادلة الآتية [2].

$$\text{نسبة الأستدارة} = \frac{12.57 \times \text{مساحة الحوض كم}^2}{\text{مربع محيط الحوض كم}}$$

بشكل عام يلاحظ إن القيم للحوض الرئيس واحواضه الفرعية تقترب الى الصفر وتبتعد من الواحد صحيح ، وهذا مؤشر على ابتعاد الاحواض عن الشكل الدائري واقترابها الى الشكل المستطيل ، إذ بلغت نسبة الأستدارة للحوض الرئيس (0.25) وبلغ حوض برنجق (0.39) وحواض دراوشكه (0.46) وحوض وكاني بز بلغ (0.47) جدول (2 - 2) ، ويعود سبب ذلك إلى الاختلاف في الطبيعة الصخرية من حيث ضعفها أو شدة صلابتها إذ تعمل عمليات التعرية المائية وعمليات التجوية الكيميائية إلى تراجع السفوح ذات الطبيعة الصخرية القابلة للإذابة .

1- صباح توما جبوري ، علم المياه وادرة أحواض الأنهار ، وزارة التعليم العالي ، جامعة الموصل ، 1988 ، ص61 .
2- حسن سيد احمد ابو العينين ، حوض وادي دبا في دولة الامارات العربية المتحدة ، جغرافيتة الطبيعية واثره في التنمية الزراعية ، مطبعة جامعة الكويت ، 1990 ، ص 71.

جدول (3 - 2) الخصائص الشكلية للأحواض النهرية في منطقة الدراسة

الاحواض	نسبة الاستطالة	نسبة الاستدارة	نسبة تماسك المحيط	معامل شكل الحوض	نسبة الطول الى العرض	معامل الاندماج	معامل الانبعاج
الحوض الرئيس (حوض الوند)	0.75	0.25	1.9	0.45	1.5	0.042	0.558
حوض دراوشكه	0.62	0.46	1.4	0.31	2.3	0.059	0.813
حوض برنجق	0.66	0.39	1.5	0.35	2.5	0.063	0.713
حوض كاني بز	0.78	0.47	1.4	0.48	1.3	0.061	0.520

المصدر : من اعداد الباحث اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس 1: 100000 وأخذت القياسات ببرنامج (Arc.GIS 9.3)

3 - نسبة تماسك المحيط Circumference circularity ratio

إنَ هذه النسبة تكون دائماً أعلى من (واحد) صحيح ، وكلما زادت هذه النسبة عن (الواحد) أشار ذلك الى أبتعاد 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 الآتية [1] :

$$\text{نسبة تماسك المحيط} = \frac{1}{\sqrt{\text{نسبة تماسك المساحة (الأستدارة)}}}$$

واعتماداً على هذه المعادلة كانت نسب تماسك المحيط للأحواض متباينة بعض الشيء . إذ كانت نسبة تماسك المحيط في حوض دراوشكه وكاني بز (1.4) وتشير الى إقترابها من الشكل الدائري ، اما نسبة حوض برنجق (1.5) تبتعد قليلاً عن الشكل الدائري اما الحوض الرئيس (الوند) فقد سجل اعلى نسبة (1.9) فهو يبتعد أكثر عن الشكل الدائري جدول (3 - 2).

4 - معامل شكل الحوض Form coefficient of the basin

يبين مدى إقتراب او إبتعاد شكل الحوض من الشكل الهندسي ، فكلما قلت قيمة معامل الشكل عن الواحد صحيح كلما اقترب شكل الحوض من هيئة ثلاثية المظهر ، وابتعاده عن الشكل الدائري ، والعكس حينما ترتفع قيمة معامل الشكل يبتعد عن الشكل الثلاثي (المثلث). ويستخرج على وفق المعادلة الآتية [2] :

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

1- كاظم موسى محمد ، الموارد المائية في حوض نهر ديالى في العراق وأستثماراتها ، مصدر سابق ، ص 52 .
2- حسن أبو سمور ، جغرافية الموارد المائية ، ط 1، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، 1999، ص 28 .

بلغت قيمة معامل الشكل للحوض الرئيس (الوند) 0.45 ودراوشكه 0.31 وبرنجق 0.35 وكاني بز 0.48 وهي قيماً منخفضة مما يدل ذلك على إقتراب شكل الحوض من هيئة ثلاثية ، جدول (3 - 2). وذلك لـه أهمية من حيث إن لـه دلالة جيومورفولوجية مهمة إذ أنه يحدد كيفية توزيع الشبكة المائية في احواض منطقة الدراسة ويؤثر في خصائص الشبكة المائية اثناء سقوط الامطار إذ ان مساحة الحوض وغزارة المطر تؤديان أثراً مهما في زيادة التصريف وعندما يكون المطر غزيراً والحوض صغيراً يكون الحوض سريع الجريان وعلى العكس من ذلك عندما تكون مساحة الحوض كبيرة فإن ذلك يؤدي الى تبعثر الامطار وخاصة اذا كان حوض التصريف ذا نبات طبيعي كثيف .

5 - نسبة الطول إلى العرض Length to width ratio

تعد نسبة الطول إلى العرض مؤشرا لمعرفة مدى أقتراب الشكل أو بعده عن الشكل المستطيل ، فالقيم المرتفعة عن الواحد الصحيح تعني أن الحوض يقترب من الشكل المستطيل . وقد استخرجت قيم الطول إلى العرض لحوض نهر الوند على وفق المعادلة الآتية [1] :

$$\text{نسبة الطول الى العرض} = \frac{\text{طول الحوض/ كم}}{\text{عرض الحوض/ كم}}$$

بلغت نسبة الطول الى العرض (1.5 و 2.3 و 2.5) في الأحواض (الحوض الرئيس ودراوشكه وبرنجق) وعلى التوالي ، جدول (3 - 2). وهي قيم عالية مما يدل على إن الحوض يميل الى الأستطالة أكثر من الأستدارة ويعود هذا الابتعاد الى أستطالة خطوط تقسيم المياه فيه ، اما حوض كاني بز بلغت 1.3 فهي قيمة قليلة فتكون إقرب الى الأستدارة .

6 - معامل الاندماج Compactness coefficient

يشير معامل الاندماج الى مدى تجانس وتناسق شكل محيطات احواض التصريف مع مساحاتها ومدى تعرج خطوط تقسيم المياه ، ويدل ايضا على مدى تقدم احواض التصريف في دوراتها التحاتية ، ونسبته تتراوح بين (0 - 1) ، ويحسب كما في المعادلة الاتية [2]:

$$\text{معامل الاندماج} = \frac{\text{محيط الحوض كم}}{2\ \text{ط} \times \text{مساحة الحوض كم}^2}$$

1- محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، مصدر سابق، ص 208 .

2- جوده حسنين جودة ، محمد محمود عاشور ، وسائل التحليل الجيومورفولوجي ، ط 1 ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، 1991 ، ص 320 .

وتدل القيم المرتفعة لهذا المعامل على ان الاحواض تتميز بكبر محيطها على حساب مساحتها الكلية ، أي كلما زادت تعرجات المحيط قلت درجة انتظام شكل الحوض ، في حين تشير القيم المنخفضة لهذا المعامل الى تقدم الحوض في دورة التعرية النهرية . ومن خلال دراسة قيم معامل الاندماج لأحواض منطقة الدراسة ، جدول (3 - 2) ، يتضح ان معامل الاندماج لحوض نهر الوند الرئيس 0.042 ، وتبلغ اقصى قيمة لمعامل الاندماج نحو 0.063 يمثلها حوض برنجق ، ويليه كاني بز بقيمة 0.061 ، ثم دراوشكه 0.059 ، وهي قيم قليلة تبتعد عن الواحد صحيح وتقترب الى الصفر ، وهذا يعني ان الاحواض قطعت شوطاً كبيراً من مراحل التعرية .

7 - معامل الانبعاج

يعالج هذا المعامل بعض السلبيات التي تظهر في معدل الاستدارة ، وذلك لعدم امكانية وجود احواض تتخذ الشكل الدائري تماماً ، أو تكون تامة الإستدارة ولكن معظم الاحواض تأخذ عادة القطع الناقص أو الشكل الكمثري أو الأهليلجي ، ويستخرج كما في المعادلة الاتية[1]:

$$\text{معامل الانبعاج} = \frac{\text{مربع طول الحوض كم}}{\text{أربعة أمثال مساحة الحوض كم}^2}$$

وهو بذلك يقيس مدى انبعاج محيط الحوض وعلاقته بطول الحوض ، ويشير ارتفاع قيمه عن الواحد صحيح الى تفلطح الحوض وقلة اعداد المجاري واطوالها ولاسيما في رتبها الدنيا التي تقع عادة عند مناطق تقسيم المياه ، وعلى العكس من ذلك ان القيم المنخفضة تشير الى تفلطح الحوض وانسيابيته وزيادة اعداد المجاري وأطوالها في مجاري الرتب الدنيا وزيادة عمليات النحت الرأسي والتراجعي .

يتضح من مراجعة جدول (3 - 2) ان حوض نهر الوند الرئيس سجل معامل انبعاج قدره 0.558 وحوض دراوشكه سجل 0.813 وحوض برنجق سجل 0.713 ثم حوض كاني بز سجل أدنى قيمه 0.520 ، ويشير هذا الى إن القيم منخفضة في جميع احواض منطقة الدراسة فهي أقل من الواحد صحيح ، لذا فهي تميل الى التفلطح وذات نشاط حتي تراجعي كبيرفي مجاري الرتب الدنيا ، ويرجع انخفاض معامل الانبعاج فى هذه الاحواض الى تأثر هذه الاحواض في الكثير من الظاهرات البنيوية مثل الأنكسارات ، والفواصل ، والشقوق ، والالتواءات التي اصابت المنطقة التي تجري فيها المجاري المائية .

1- Gregory, K. J.,& Walling, D. E., Drainage Basin Form and Process , Ageomrphological approach , London , 1976, p.52.

مما تقدم يلاحظ إن الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة تتراوح ما بين الشكل المستدير والمستطيل والأشكال الثلاثية المظهر . والخريطة (3 - 1) تبين احواض منطقة الدراسة .

خريطة (3 - 1) توضح إحواض منطقة الدراسة

المصدر : اعداد الباحث اعتمادا على / الخريطة الطوبوغرافية لقضاء خانقين ، مقياس 1: 100000 الهيئة العامة للمساحة بغداد 2012 . واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

3. 3 : الخصائص التضاريسية

تبرز اهمية تضرس الحوض النهري باعتبار ذلك يمثل انعكاسا لزيادة فاعلية ونشاط عمليات التعرية واثرها في تشكيل سطح الارض داخل حدود الحوض كما يعد ذلك انعكاسا لاثر انواع الصخور وخصائصها البنيوية والصخرية[1] ، ومن أهم المقاييس التي وضعت لمعرفة هذه الخصائص هي :-

1 - نسبة التضرس Relief of ratio

تعد درجة التضرس مقياسا لمعرفة الطبيعة الطوبوغرافية لمنطقة ما أو لأي حوض ، وتعد مؤشراً جيداً في تخمين الرواسب المنقولة نوعا وكما ، إذ تزداد نسبة الرواسب المنقولة مع

1- محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، مصدر سابق، ص 209 .

زيادة نسبة التضرس ، وقد يمتد لمسافات بعيدة عن الحوض ، ويسهم ذلك في تكوين أشكال جيومورفولوجية مختلفة منها المراوح أوالمخاريط الغرينية والأراضي الرديئة ، فضلا عن تأثيرها في سرعة وصول موجة الفيضان ، مما يسهم في زيادة دلالة خطره ، والذي يزداد بزيادة تلك النسبة ، وتنعكس زيادتها في أزدياد تأثير فاعلية النشاط الحتي للمياه الذي له تأثير في أزدياد الرواسب المنقولة وتقاس على وفق الطريقة الآتية [1] :

$$\text{نسبة التضرس} = \frac{\text{تضاريس الحوض (الفرق بين أعلى وأدنى نقطة في الحوض/ م)}}{\text{طول الحوض/ كم}}$$

من خلال جدول (3 - 3) تبين ان هناك تبايناً في نسبة التضرس بين الاحواض ، إذ تبلغ أعلى قيمة 18.2م/كم في حوض كاني بز ويليه حوض دراوشكه إذ يبلغ 6.1 م/كم . وسجل حوض برنجق أقل قيمة إذ بلغ 4.1 م/كم ، اما الحوض الرئيس (حوض الوند) سجل 10.1 م/كم . ان هذا التباين يدل على نشاط عملية الحت النهري والمطري ضمن الأحواض ذات القيم المرتفعة وقلة ذلك النشاط في الاحواض ذات القيم الاقل ، فضلا عن الاختلاف في الطبيعة الصخرية إذ تكونت الأحواض ذات النسب المنخفضة ضمن تكوينات صخرية قاومت عمليات الحت المائي ، أما الأحواض التي أرتفعت فيها النسب فتعود الى طبيعة صخورها القليلة المقاومة لعمليات الحت.

جدول (3 - 3) الخصائص التضاريسية للاحواض النهرية في منطقة الدراسة

الاحواض	أعلى خط كنتور	أدنى خط كنتور	تضاريس الحوض	كثافة التصريف	عدد الاودية	نسبة التضرس م/ كم	قيمة الوعورة	معدل النسيج الحوضي	التكامل الهيبسومتري
الحوض الرئيس (حوض الوند)	550	150	400	0.317	896	10.1	0.127	4.781	1.758
حوض دراوشكه	300	150	150	0.259	376	6.1	0.039	5.341	1.25
حوض برنجق	300	200	100	0.345	282	4.1	0.035	3.456	2.071
حوض كاني بز	550	200	350	0.326	238	18.2	0.114	3.490	0.506

المصدر : من اعداد الباحث اعتماداً على / الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس 1 : 100000 وأخذت القياسات ببرنامج (Arc.GIS 9.3)

1- F. ritter, Process geomorphology, United States of America .c. Brown company fifth printing , 1982 , p.182.

2 - قيمة الوعورة Ruggedness value

هي العلاقة بين تضاريس الحوض وكثافة شبكة الصرف . تتباين قيمة الوعورة خلال مراحل الدورة الحتية ، إذ تنخفض قيمتها في بداية الدورة ، ثم تبدأ بالتزايد التدريجي حتى تصل أقصاها عند بداية مرحلة النضج ، ثم تنخفض مرة أخرى الى مرحلة الشيخوخة ونهاية الدورة الحتية وتقاس على وفق الطريقة الآتية [1] :

$$\text{قيمة الوعورة} = \frac{\text{تضاريس الحوض} \times \text{كثافة التصريف}}{1000}$$

سجل الحوض الرئيس (الوند) اعلى قيمة وعورة 0.127 ويليه حوض كاني بز سجل قيمة وعورة 0.114 اما حوض دراوشكه سجل قيمة وعورة 0.039 وادنى قيمة سجلت 0.035 في حوض برنجق ، وهذا يدل على إن هذه الأحواض تقع في بداية مرحلة النضج إذ تمتاز بصغر مساحتها وارتفاع تضاريسها وارتفاع كثافة التصريف ، جدول (3 - 3).

3 - معدل النسيج الحوضي Texture ratio

يعد هذا المعامل مؤشرا لبيان طبيعة تضرس سطح الأرض ومدى تقطعها وكثافة الصرف فيها ، إذ ان الأودية التي تتقارب مع بعضها وتزداد أعدادها تدل على شدة تقطع الحوض وارتفاع معدلات الحت فيها ويستخرج على وفق المعادلة الآتية [2]:

$$\text{معدل النسيج الحوضي} = \frac{\text{عدد الأودية}}{\text{محيط الحوض}}$$

ويعد النسيج خشناً إذ كان أقل من (4) ومتوسطاً بين (4 - 10) وناعماً أكثر من (10) [3] . بلغ النسيج الحوضي (4.781 و 5.341) في الأحواض (الوند الرئيس ودراوشكه) على التوالي ، جدول (3 - 3) ، وهو بذلك يعد نسيجاً متوسطاً ويعود ذلك الى طبيعة المكونات الصخرية الضعيفة المقاومة للعمليات الحتية المائية المتمثلة بالصخور الرملية والطينية .

1- جودة حسنين جودة ، محمد محمود عاشور ، وسائل التحليل الجيومورفولوجي ، مصدر سابق ، ص 328 .

2- محمد مهدي الصحاف ،، الموارد المائية السطحية في القطر المغربي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1985 ، ص 72 .

3- سعدية عاكول الصالحي ، اعالي وادي رسيان في محافظة تعز الجمهورية اليمنية دراسة جيومورفولوجية، الجمعية الجغرافية اليمنية ، العدد 1 ، دار جامعة عدن للطباعة والنشر ، 2002 ، ص 99 .

في حين بلغ في الأحواض (برنجق و كاني بز) (3.456 و 3.490) على التوالي وهو بهذا يعد نسيجا خشناً ، وتؤثر في معدل النسيج الحوضي عوامل عدة تتمثل في الطبقة الصخرية (وجود الفواصل والتصدعات) ودرجة مقاومة الحت ومدى نفاذية الصخور فضلاً عن عوامل المناخ ونوعية الغطاء النباتي .

4 - التكامل الهبسومتري Hypsometric Integral

يستعمل التكامل الهبسومتري في تحديد المدة الزمنية التي قطعتها الأحواض النهرية من دورتها التحاتية ، وتشير القيم المرتفعة عن الواحد صحيح إلى زيادة المساحة على حساب التضاريس . ويحتسب بتطبيق المعادلة الآتية [1] :

$$\text{التكامل الهبسومتري} = \frac{\text{مساحة الحوض/ كم}^2}{\text{تضاريس الحوض/ م}}$$

إن ارتفاع قيمة المساحة الحوضية يقابلها انخفاض في تضاريس الحوض ، وهذا يعني زيادة أعداد واطوال الشبكة النهرية لاسيما في الرتب الدنيا مؤدية إلى زيادة الكثافة التصريفية ، وزيادة نشاط التعرية المائية التي عملت على خفض وتسوية أجزاء الحوض . وتظهر الأحواض (الوند الرئيس ودراوشكه وبرنجق) نسباً مرتفعة إذ تبلغ (1.758 و 1.25 و 2.071)كم^2/م على التوالي وهي نفسها ذات المساحات الأكبر في منطقة الدراسة ، لذلك كانت التعرية فيها اكبر، وتقدمها في دورتها الحتية على حساب تضاريسها مع زيادة الرواسب . أما حوض كاني بز الذي قلت فيه النسبه إذ بلغ 0.506 كم^2/ م ، ويعود السبب في انخفاض قيمته إلى صغر مساحة الحوض نسبياً مع قلة الأودية وزيادة الانحدار ، جدول (3 - 3) .

4. 3 : خصائص الشبكة النهرية

إن تطور شبكة الصرف المائي في اي منطقة هو انعكاس لمجموعة المكونات البيئية المتمثلة بالعوامل الجيولوجية ، والمناخية ، والتضاريسية وتتضمن خصائص الشبكة المائية مجموعة من المتغيرات وكالاتي :

1 - المراتب النهرية Strahler number (Stream order)

هي المسيلات والروافد التي تتكون منها الشبكة المائية التي تغذي القناة الرئيسة بالماء، وقد تم تصنيف المراتب النهرية في البحث اعتمادا على طريقة Strahler [2] ، التي تشير الى إن المجاري النهرية الصغيرة التي لا تصب فيها أي روافد ثانوية تعدّ مجاري من المرتبة الأولى

1- جوده حسنين جودة ، محمد محمود عاشور ، وسائل التحليل الجيومورفولوجي ، مصدر سابق ، ص 287 .

2- V.T. Cohw., Handbook of Applied Hydrology, Mc Graw Hill , New York, 1984 , pp.165 – 167.

وعند التقاء رافدين من مجاري المرتبة الأولى يشكلان مجرى من المرتبة الثانية ، والتقاء مجرى من مرتبة ثانية مع نظيره من المرتبة ذاتها يكون مجرى من المرتبة الثالثة وهكذا الى إن يصل المجرى الرئيس لأعلى مرتبة ، ويلاحظ من خلال جدول (3 - 4) ان هناك تبايناً بين مراتب الاحواض في منطقة الدراسة إذ تتراوح من المرتبة الخامسة الى المرتبة السادسة، حيث بلغ الحوض الرئيس (الوند) المرتبة السادسة ، ووصل الى المرتبة الخامسة حوض دراوشكه وحوض برنجق وحوض كاني بز . ويعود هذا التباين إلى الطبيعة الصخرية ، إذ إن الأحواض التي تقع ضمن الصخور الرملية والجيرية القليلة المقاومة تتضمن الأحواض ذات المراتب العليا في حين تقع الأودية ذات المراتب الأقل ضمن تكوينات من الصخور الكلسية الصلبة .

جدول (3 – 4) خصائص شبكة الاودية النهرية لاحواض منطقة الدراسة

الحوض الرئيس (حوض الوند)					حوض دراوشكه				
المراتب النهرية	عدد الوديان	الطول /كم	متوسط الطول	نسبة التشعب	المراتب النهرية	عدد الوديان	الطول /كم	متوسط الطول	نسبة التشعب
المرتبة الاولى	581	112.6	0.193	2.4	المرتبة الاولى	285	24.1	0.085	3.9
المرتبة الثانية	245	45.3	0.224	4.5	المرتبة الثانية	73	9.4	0.129	5.2
المرتبة الثالثة	55	26.9	0.274	5	المرتبة الثالثة	14	7.1	0.507	4.6
المرتبة الرابعة	11	14.3	1.589	3.7	المرتبة الرابعة	3	4.6	1.533	3
المرتبة الخامسة	3	15.6	7.8	3	المرتبة الخامسة	1	3.3	3.3	
المرتبة السادسة	1	8.6	8.6						
المجموع	896	223.2	17.81	18.6	المجموع	376	48.5	5.55	16.7
المعدل	149.3	37.2	2.97	3.72	**المعدل**	75.2	9.7	1.11	4.18

حوض برنجق					حوض كاني بز				
المراتب النهرية	عدد الوديان	الطول /كم	متوسط الطول	نسبة التشعب	المراتب النهرية	عدد الوديان	الطول /كم	متوسط الطول	نسبة التشعب
المرتبة الاولى	205	41.4	0.202	3.4	المرتبة الاولى	182	35.1	0.193	4.1
المرتبة الثانية	60	17.5	0.292	4.6	المرتبة الثانية	44	13.4	0.305	4.8
المرتبة الثالثة	13	7.6	0.585	4.3	المرتبة الثالثة	9	5.1	0.567	4.5
المرتبة الرابعة	3	3.4	1.133	3	المرتبة الرابعة	2	2.9	1.45	2
المرتبة الخامسة	1	1.5	1.5		المرتبة الخامسة	1	1.3	1.3	
المجموع	282	71.4	3.71	15.3	المجموع	238	57.8	3.82	15.4
المعدل	70.5	17.9	0.74	3.82	**المعدل**	59.5	14.5	0.76	3.85

المصدر : الجدول من عمل الباحث اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة ونتائج برنامج ArcGis 9.1

2 - نسبة التشعب bifurcation ratio

هي احدى العوامل التي تتحكم في معدل التصريف ، فضلا عن تأثيرها في شكل مظهر الأرض ولاسيما عامل الانحدار، وتستخرج بحسب العلاقة الاتية [1] :

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد مجاري مرتبة ما}}{\text{عدد مجاري المرتبة اللاحقة}}$$

وهي مهمة في تحديد الدورة التعروية وعمرها الزمني من خلال تحكمها بمعدلات الصرف المائي إذ أن هناك علاقة بين الزمن ومعدل التشعب من جهة والصرف المائي من جهة ثانية ، وكلما قلت نسبة التشعب زاد خطر الفيضان ، إذ تتراوح قيمتها ما بين (3 - 5) في الاحواض العادية وأقل قيمة محتملة هي (2) [2] ، وعند تطبيق هذا المؤشر على منطقة الدراسة تبين إن نسبة التشعب للحوض الرئيس (الوند) بلغت 2.9 ، وحوض دراوشكه بلغت 3.5 وحوض برنجق 3.26 وحوض كاني بز 3.28 ، جدول (3 - 4) إذ تباينت قيم التشعب عن المعدل لكل مرتبة ولكل حوض ، ويعود ذلك لتأثير الظروف الجيولوجية والتضاريس والمناخ ، الا انها وبصورة عامة تقع معدلات تشعبها ضمن حدود أحواض الأنهار الأعتيادية .

3 - كثافة التصريف Drainage Density

تعني درجة أنتشار وتفرع الشبكة النهرية ضمن مساحة محددة ، وتكمن اهمية هذا العامل في التأثير في سرعة الجريان ومعدل التصريف اثناء سقوط الامطار إذ تزداد سرعة الجريان بزيادة كثافة التصريف وينعكس ذلك على عمليات الحت النهري لسطح الأرض كما إن انخفاض التدفق في المساحات ذات الكثافة العالية التصريف يزداد ويتقطع من مكان الى آخر حسب طبيعة رواسب الوادي واتساع المجرى وغزارة المطر وانحدار السطح ، فضلا عن تأثير الغطاء النباتي الذي يعرقل سير عملية التدفق ،ويمكن حساب كثافة الصرف بالمعادلة الآتية [3]:

$$\text{الكثافة التصريفية} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري في الحوض كم}}{\text{مساحة الحوض كم}^2}$$

وعند تطبيق هذه المعادلة على احواض منطقة الدراسة وجد إن الكثافة التصريفية أقل قليلا من المتوسط ، جدول (3 - 5) طبقاً لـ Horton الذي يرى إن الكثافة التصريفية ترتفع الى 1.24 كم/ كم^2 في المناطق المتضرسة ذات الصخور الصماء والمطر الغزير في حين

1- محمد محمود عاشور ، طرق التحليل المورفومترية لشبكات التصريف المائي ، حولية الانسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد 9 ، جامعة قطر ، 1986 ، ص 166 .

2- محمد محمود عاشور ، طرق التحليل المورفومترية لشبكات التصريف المائي ، المصدر نفسه ، ص 167 .

3- محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، مصدر سابق ، ص 215 .

تنخفض في المناطق التي تجري فيها الانهار في صخور عالية النفاذية [1]، كما في منطقة الدراسة المكونة من صخور طينية ورملية ومكتلات وترسبات العصر الرباعي .

جدول (3 - 5) خصائص الشبكة المائية للأحواض النهرية في منطقة الدراسة

الأحواض	أطوال المجاري المائية للحوض / كم	كثافة التصريف
الحوض الرئيس (حوض الوند)	223.2	0.317
حوض دراوشكه	48.5	0.259
حوض برنجق	71.4	0.345
حوض كاني بز	57.8	0.326

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (2 - 1)

5. 3 : أنماط التصريف Drainage Patterns

تعدّ أنماط التصريف نتيجة للتأثيرات المناخية ، والصخارية ، والتضاريسية ، والبشرية على حوض التصريف ، وحتى عام 1950 كان يتم وصف أنماط التصريف بطريقة نوعية Qualitative methods ، وبعد ذلك دعت الحاجة الى أيجاد أساليب كمية Quantitative methods لاستخلاص أنماط التصريف للتميز بين منطقة وأخرى ،وقد ذكر زرينتز Zernits أن أهم العوامل التي تتحكم في أشكال التصريف النهري هي :

- طبيعة الانحدار .
- أختلاف التركيب الصخري ونظام بنية الطبقات . ومدى التجانس الصخري .
- تأثير حركات الرفع والتصدع في تعديل شكل التصريف النهري .
- الظروف المناخية التي يتعرض لها الأقليم وخاصة التساقط .
- التطور الجيومورفولوجي لحوض التصريف [2] .

تتميز منطقة الدراسة بأن الماء الجاري فيها قليل نسبياً ، ويعود ذلك الى الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة والتي تتمثل بظروف المناخ شبه الجاف المتميز بأرتفاع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة ، ومن ثم تحدث تغيرات حرارية مفاجئة على الكتل الصخرية مما يؤدي الى تقشيرها وتهشيمها ، ومن ثم تفتيتها فيجعلها أكثر عرضة لعملية الانجراف والأنهدام بفعل المياه الجارية التي تزداد قوةً في منطقة الدراسة لفجائية تساقطها

1- صباح توما جبوري ، علم المياه وادرة أحواض الأنهار ، مصدر سابق ، ص 86 .

2– حسن السيد أبو العينين ، حوض وادي دبا في دولة الامارات العربية المتحدة ، مصدر سابق ، ص 144 .

وشدتها ، مما ينتج عنها سيول مطرية جارفة للترب ، علماً أن المنطقة تعاني من قلة الغطاء النباتي مما يسهل عملية انجراف التربة والقطع الصخرية التي فوقها .

كما تساعد صخارية منطقة الدراسة والمتكونة غالباً من الصخور الرملية والطينية وآخرى غرينية هشة ، والعائدة لتكوينات باي حسن والمقدادية على حدوث عمليات التعرية لضعف مقاومتها مخلفة بذلك أنماط مختلفة من الأشكال الأرضية كأنواع الوديان والروافد ، كما أن المواد اللاحمة بين حبيبات تلك الصخور تتكون من مواد قابلة للأذابة مثل الحجر الجيري الذي يتكون من الكاربونات .إن أجزاء واسعة من الأراضي ضمن هذا الحوض تغطيها ترسبات متعددة الأصول وترسبات الأودية والمنحدرات والسهل الفيضي العائدة للزمن الرباعي التي تظم في مكوناتها مواد كلسية وجبسية Gypsum ،ومواد سليكية آخرى منقوله من مناطق بعيدة تساعد في عمل المجاري وتسهل عملية شق طريقها وزيادة توسعها وتزيد من تعرية وأنجراف الترب السطحية والصخور المفتتة والمهشمة بعمليات التجوية المختلفة ونقلها من المنابع والاجزاء العليا الى المناطق المنخفضة وبطون الاودية ومنها (وادي نهر الوند ووادي برنجق ووادي اسماعيل بك وكلاى مير ودراوشكه وكاني بز وقوزه رقه ووادي خريبكه) .

إن ما يؤكد كثافة ترسبات الأودية حدوث فيضانات في السنوات الماضية من تاريخ مدينة خانقين وضواحيها وذلك خلال تجمع مياه الامطار المتساقطة على المنطقة وعلى الاجزاء العليا من منابع انهارها ووديانها في ايران ذات الارتفاعات الشاهقة التي تصل الى (2000 م) فوق مستوى سطح البحر ، ذات الامطار الغزيرة والمفاجئة إذ تمر السيول الجارفة عن طريق مجاري تلك الاودية ومن ثم تصريفها في وادي نهر الوند الذي يمر في وسط مدينة خانقين وهذا ما حدث بالتحديد في سنة 1988 مما أدى الى تدمير المنازل الواقعة على ضفاف نهر الوند وتدمير الاراضي الزراعية فيها وقد تكررت الحالة في سنة 1999 .

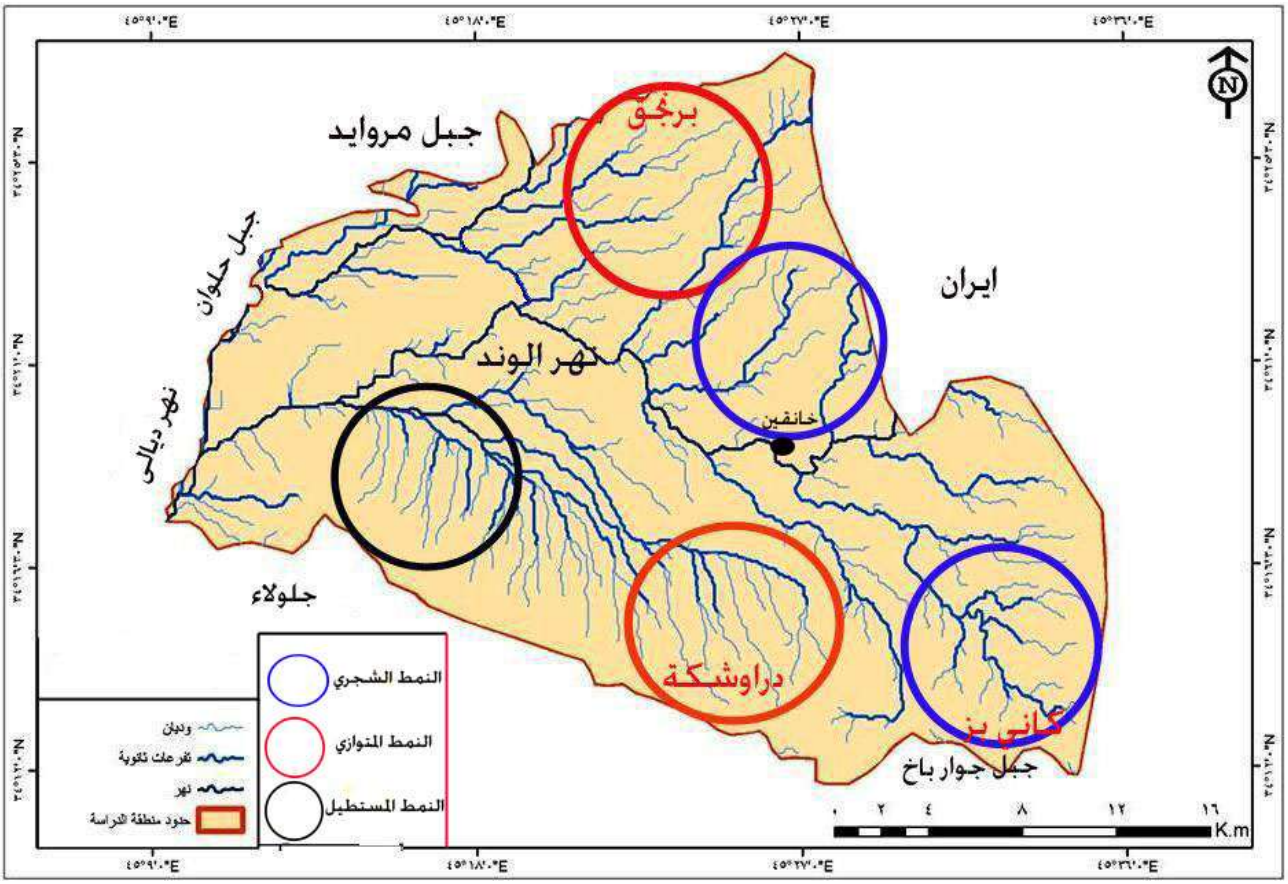
كما أن لعامل الانحدار الأثر الواضح في أشكال واتجاهات الأودية والأنهار ، إذ يبلغ أعلى خط كنتور لمنطقة الدراسة (550 م) وأدناها (150م) ، إذ يبلغ الفاصل الرأسي نحو (400 م) وعليه تصل نسبة أنحدار منطقة الدراسة الى (1.37) [1] * . وبهذا يزداد معها الجريان المائي السطحي على خلاف المناطق الأقل انحداراً وشبه المستوية ، إذ تنخفض نسبة ترشح المياه لباطن الأرض مما يسهل عمليات تفكك وتهشم الكتل الصخرية ، ومن ثم تعريتها

*** حيث تم الاعتماد بمعامل (نسبة الانحدر = الفاصل الرأسي / المسافة الافقية × 100) ينظر :**

1- خلف حسين الدليمي ، التضاريس الارضية – دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ط 1 ، 2005 ، ص 229 .

ونقلها الى مناطق أكثر أنخفاضاً من سابقتها ، مما يزيد من نحت جوانب الوادي او تعمق مجاريها وأختلاف أطوالها وأشكالها . ويتضح من خلال الخريطة (3 - 2) أن أنماط التصريف السائده في حوض نهر الوند هي :

خريطة (3 - 2) أنماط التصريف النهري في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على / المديرية العامة للمساحة بغداد ، خريطة طبوغرافية لقضاء خانقين مقياس 1: 100000 لسنة 2012 . وصورة فضائية 2013 . واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

1- النمط الشجري Dendritic Pattern

يوجد هذا النمط عادة في مناطق متجانسة صخرياً وذات حبيبات متساوية في الحجم من حيث نوع الصخور ومن حيث نظام الطبقات ، كما يتوافر في الصخور الرسوبية الأفقية أو ذات الميل الضعيف [1] ، وتقل في الصخور النارية الشديدة الصلابة ، وينشأ فوق ارض قليلة التضرس ، كما إن للمناخ أثراً في كثافة التنوع إذ تزداد تلك الكثافة مع زيادة كمية التساقط وتقل بقلته ، وتتألف المجاري النهرية التي تنتمي الى هذا النمط من روافد تلتقي بعضها البعض في

1- وليام دي ثورنبري ، اسس الجيومورفولوجيا ، ترجمة : وفيق الخشاب ، وعلي محمد المياح ، ج1، منشورات جامعة بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1975 ، ص 164 .

صورة زوايا حادة ونادرا ما تزيد زاوية أتصال المجاري الفرعية بالرئيسة عن 70 درجة [1] ، يقع هذا النمط في شمال شرق وجنوب منطقة الدراسة ، خريطة (2 - 2) أي في المنطقة التي تتميز بالهضاب والتلال والسهول وكما يلي :

- الأجزاء الشمالية الشرقية لحوض نهر الوند في كل من وادي برنجق ووادي كلاي مير جنوب جبل مروايد إذ تتميز المنطقة بتجانسها الصخري إذ تتألف معظمها من تكوينات باي حسن والذي يتألف من تعاقب صخور طينية ورملية وغرينية .

- كما ينتشر هذا النمط بصورة كبيرة في المناطق الرسوبية ، في كل من وادي كاني بز واسماعيل بك ووادي كلاي مير وخريبكه وقوزي رقه ، والسبب يعود الى التجانس الصخاري والتشابه المناخي إذ تعدّ هذه الأجزاء امتداداً للمنطقة المتموجة ، إذ تتألف من ترسبات العصر الرباعي والتي تضم مكوناتها مواد كلسية وجبسية تتميز بضعف صلابتها .

2 - النمط المتوازي Parallel Pattern

يكون جريان الشبكة المائية في هذا النمط بشكل متوازٍ ، إذ يظهر في السفوح الجبلية ذات الانحدارات الطولية والبنية الصخرية الصلبة ، إذ تتحكم في تطور هذا النمط من خلال نقاط الضعف المتواجدة عليها كالشقوق والفواصل ذات الامتدادات الطولية وغالبا ما تتصل الروافد بمجاريها الرئيسة بزوايا قائمة ، كما يتوافر في المناطق المتجانسة صخرياً والتي تتسم بتجانس درجة ميل الطبقات [2] . ومن خصائص هذا النمط وصول المياه الى المجرى الرئيس بعد سقوط الامطار بسرعة فائقة مسببا فيضانات . يوجد هذا النمط في الاجزاء العليا من حوض الوند في شمال وجنوب مدينة خانقين ، خريطة (3 - 2) والسبب يعود الى سيطرة التراكيب الجيولوجية (تصدعات وفواصل وميل طبقات) ، لأن هذه الأجزاء من الحوض تقع ضمن المنطقة النشطة تكتونياً ، يظهر هذا النمط بصورة واضحة في المناطق الآتية :

- في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية لحوض الوند في كل من وادي برنجق والذي تنحدر روافده من جبل مروايد ، تتميز هذه المناطق ببنية صخرية صلبة والمتمثلة بتكوينات المقدادية .

- كما يتمثل هذا النمط أيضاً في الاجزاء الجنوبية للحوض كما في وادي كاني بز واسماعيل بك

1- حسن سيد أبو العينين ، آصول الجيومورفولوجيا ، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الارض ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الاسكندرية ، 1976 ، ص 360 .
2- وليام دي ثورنبري ، أسس الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 173 .

المنحدرة وديانها من جبل جواراباخ وجبال دراوشكه ، وعلى الرغم من أرتفاع المنطقة في هذه الأجزاء حيث تصل خطوط الأرتفاع المتساوي لأكثر من (500 م) الا أن التعرية فيها خفيفة ، لما تمتاز به بنيتها الجيولوجية الصلبة والمتكونة من صخور رملية مقاومة للتعرية المائية مما أدى الى أطالة المجاري المائية لأوديتها دون زيادة تذكر في تعميق المجرى المائي لواديها أو زيادة في نحت جوانب الوادي .

3 - النمط المستطيل Rectangular Pattern

يوجد نمط الصرف المائي المستطيل في انحناءات المجاري في حوض نهر الوند ، إذ تشكل نقاط التقاء المجاري زوايا قائمة ، التي تعكس تحكم نظام الفواصل المتعامدة في الحوض ، وذلك عند انتقال المجاري المائية بين طبقات صلبة وأخرى رخوة بشكل متوازي ، إذ يتغير اتجاه المجرى وبأقرب طريق عند أية نقطة ضعف صخري يكسر الحافة ويكون جريانه عمودياً لكي لا يطول مساره ، ويظهر بصورة واضحة في مجرى نهر الوند الرئيس قرب قرية حلوان قبل التقائه بنهر ديالى اعالي جلولاء [1] ، خريطة (3 - 2) والسبب يعود الى :

أ - إن وجود طبقات من الحجرالرملي الصلبة توازي طبقات طينية هشة له اثر مهم في تسهيل عمليات التجوية والتعرية خاصة في هذا الجزء من منطقة الدراسة .

ب - إنعدام التجانس في الصلابة بين الطبقات له اثر فعال في تكوين الاشكال الارضية تبعا لتباين اثر فعل عوامل التعرية والتجوية في الطبقات فغالباً ما تنشأ حافات صخرية شديدة الانحدار تتكون بفعل اثرالصدوع [2] ، مما له أثر مهم في عمليات التشقق والتفكك والتحلل والذوبان الصخري .

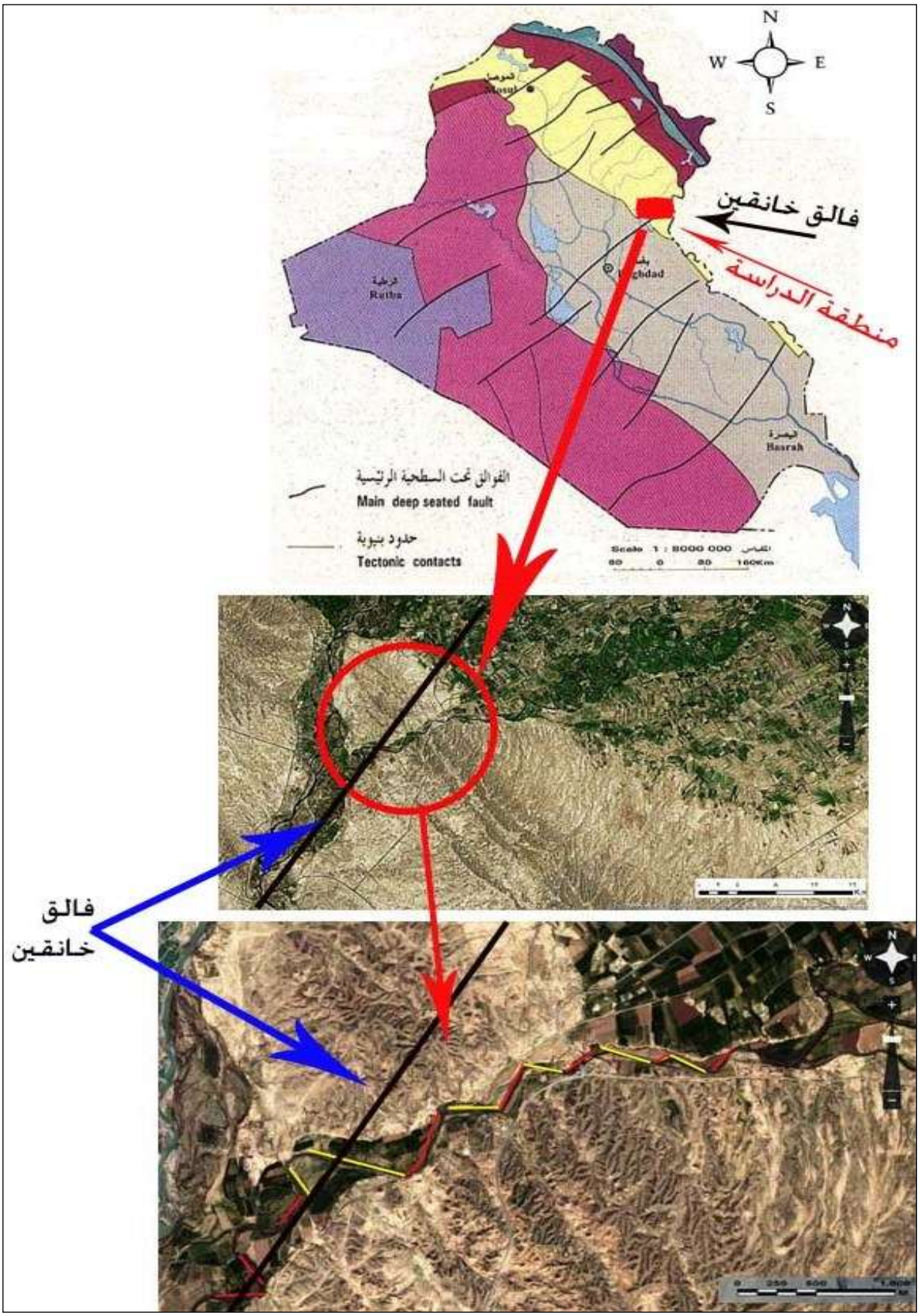
ج - يعد فالق خانقين هو احد الفوالق الرئيسة تحت السطحية والذي يظهر في منطقة الدراسة من النوع الاعتيادي ، والذي يعدّ من الفوالق النشطة والمتعددة الحركة ، ذات اتجاه شمال شرق – جنوب غرب [3] ، وهو الاتجاه السائد في هذا الجزء من نهر الوند ، إذ نلاحظ ان النهر يتبع نظام جريان أشبه الى المستقيم ، خريطة (3 – 3) . إذ يظهر تأثير الفالق على الانعطافات النهرية في نهر الوند والتي تبدو كأنها اشكال هندسية منتظمة .

1- الدراسة الميدانية للباحث 20 / 12 / 2013 .

2- خلف حسين الدليمي ، التضاريس الارضية – دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية ، مصدر سابق ، ص 168 .

3- يونس مهدي صالح ، فالق خانقين وأثره في تكوين الأشكال الأرضية في منطقة حمرين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، 2012 ، ص 29 .

خريطة (3 - 3) تبين أثر تكتونية المنطقة ومنها فالق خانقين على الانعطافات النهرية في نهر الوند (النمط المستطيل) التي تاخذ شكل الاستقامة



المصدر من عمل الباحث اعتماداً على : 1- مرئية فضائية لمنطقة الدراسة ، للقمر الامريكي land sat لسنة 2013 .

2- Tectonic Map of Iraq . after Al- Kadhimi, et. Al., 1996. and Jassim and Goff, 2006.

6. 3 : المقاطع الطولية والعرضية لأودية الأحواض المائية :

ترتبط المقاطع الطولية والعرضية للأودية بالحركات البنائية وتنوع الصخور ، فضلا عن النشاط الجيومورفولوجي للمياه الجارية وغالباً ماتعكس المقاطع الطولية طبيعة الخصائص الانحدارية والبيئية داخل الحوض من منبعه حتى مصبه ، ويمكن من خلالها التعرف على التغيرات التي أدت إلى تطور المجرى النهري والظواهر الجيومورفولوجية المرتبطة به . وقد تم رسم المقاطع الطولية والعرضية لمنطقة البحث اعتماداً على بيانات الارتفاع الرقمي DEM وفرق الارتفاعات في المجرى والاستعانة بتصنيف Zuidam [1] ، وادرجت النتائج في جدول (3 - 6) ، والشكل (3 - 1) يشير الى إن المقاطع الطولية المرسومة قد تمثلت بالاتي :

- المقاطع الطولية القليلة الانحدار: تمثلت في نهر الوند الرئيس ووادي دراوشكه ووادي برنجق وهذا دليل على أنها وديان متعادلة ، ويمكن الاشارة الى الدورات الترسيبية بفعل الامطار والرياح على مر العصور فقد كانت ذات أثر رئيس في التأثير على نظام الجريان وجعلتها اودية ذات انحدار قليل ، وحققت نوعاً من التوازن البيئي المحلي بين التعرية والترسيب [2] .
- التقعر : يدل على مرحلة النضج الذي تمثل به وادي كاني بز .
- التحدب والتقعر : يدل على مرحلة الشباب ، مما يعني إن امام هذه الأودية الكثير من العمليات الجيومورفولوجية لتصل الى مرحلة الأتزان والنضج وتشمل جميع منابع الأودية في منطقة الدراسة مثل النهر الرئيس (الوند) ووادي دراوشكه وبرنجق وكاني بز .
- اما المقاطع العرضية : فقد أثبتت عدم التجانس بفعل التبدلات المناخية مع تباين المنكشفات الصخرية .

عموما هناك العديد من نقاط التجديد التي تمثل التغيرات المناخية والتكتونية التي تؤدي الى تغير في مستوى القاعدة المحلي ، جدول (3 - 6) ، ويتبين هذا عند بعض الاحواض ممثلا في هبوط مفاجئ بالانحدار عند المصب. ان كل مرحلة من مراحل تطور القطاع الطولي والعرضي قد نشأت تحت تأثير طاقة النهر وقدرته على التعرية والترسيب ويمكن ملاحظة قلة الانحدار في وسط السهل وعند المصب مع زيادة نشاط عمليات الترسيب ويكون مقطعه العرضي على شكل حرف U ، شكل (3 – 1) كما في نهر الوند عند مدينة خانقين والمصب

1- Zuidam, R. A. and Zuidum. Full, Terrain analysis and classification using aerial photographs International Institate for Aerial Survey and Earth Science (I.T.C.), The Netherlands, 1979, p. 144.

2- اسباهية يونس المحسن ، جيومورفولوجية الجزء الشمالي من منطقة الجزيرة في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1991 ، ص 158 .

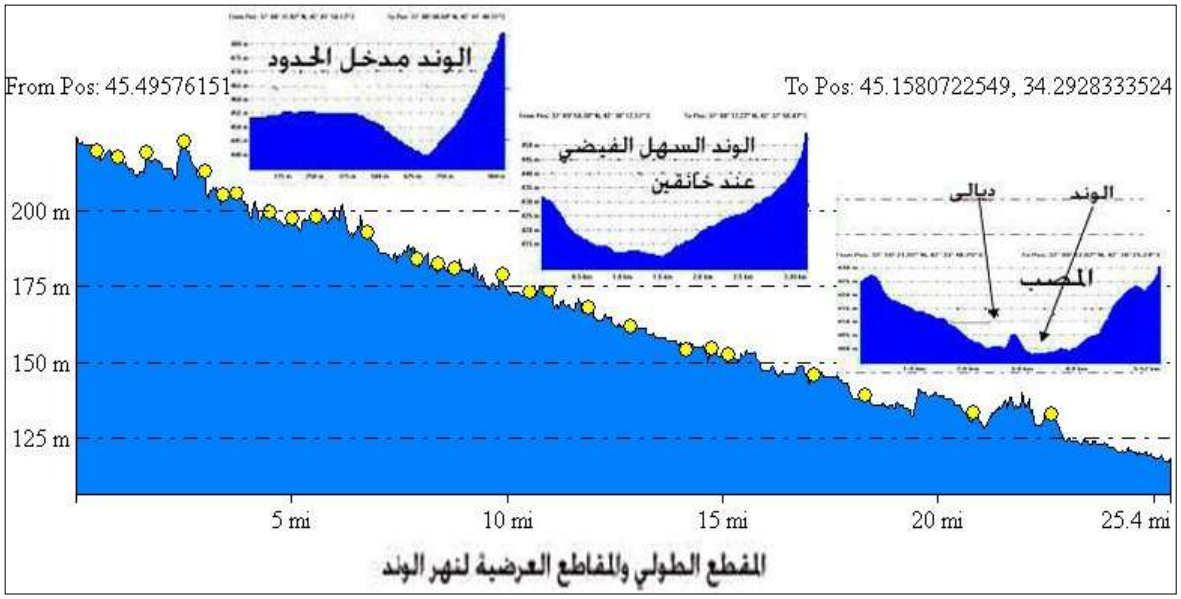
ووادي دراوشكه عند الوسط والصب وبرنجق عند الوسط ، اما عند المنبع فالمجاري المائية تمر بمرحلة الشباب التي تمتاز بزيادة عمليات التعرية الرأسي ، إذ يكون مقطعه العرضي على شكل حرف V ، شكل (3 – 1) المقطع العرضي لنهر الوند عند الحدود وكذلك في بقية الاودية ، كما تتأثر الاودية بنوعية الصخور والحركات البنائية فالأودية التي تتواجد في صخور كلسية صلبة ترتفع فيها شدة الانحدار بخاصة في المراتب الدنيا ، كذلك فان شدة الانحدار تزداد في المناطق التي تعرضت لحركات رفع تكتونية .

جدول(3 - 6) يبين أهم الخصائص الانحدارية للمقاطع الطولية والعرضية لأودية منطقة الدراسة

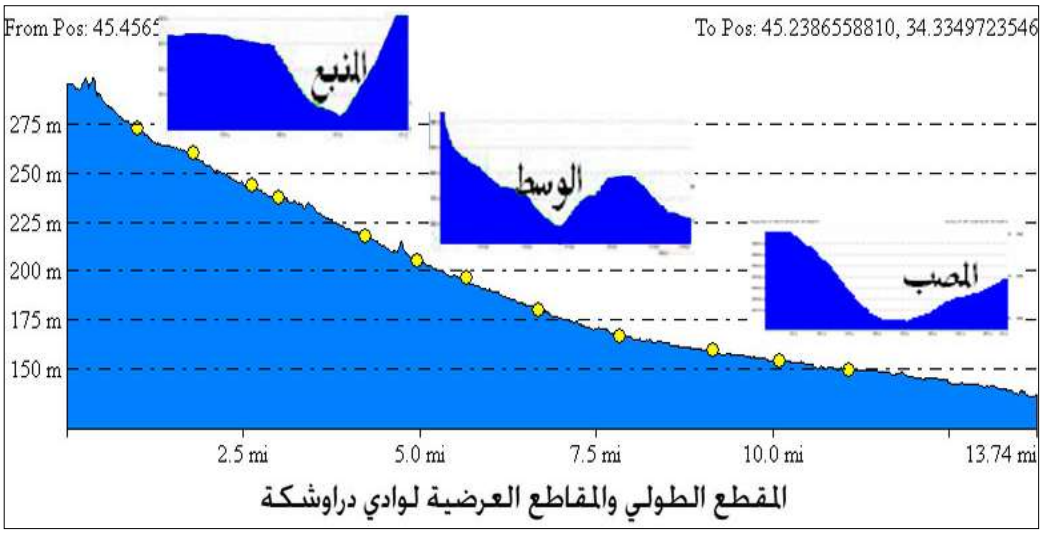
اسم الوادي	ملاحظات المقطع الطولي	فرق الانحدار م	ملاحظات المقطع العرضي
الوند الرئيس	يمتاز بانه في مرحلة النضج لاقتراب الوادي من مرحلة الاستقامة	200	غير متماثلاً مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
دراوشكه	يمتاز بانه في مرحلة النضج لاقتراب الوادي من مرحلة الاستقامة مع قصر المسافة النهرية ويشكل مراوح فيضية عند اتصاله بنهر الوند	150	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
برنجق	يمتاز بانه في مرحلة النضج لاقتراب الوادي من مرحلة الاستقامة مع قصر المسافة النهرية ويشكل مراوح فيضية صغيرة أصغر من دراوشكه عند اتصاله بنهر الوند	100	يتصف بعدم التماثل وينتهي عند المصب بتيارين
كاني بز	يمتاز بأنه في مرحلة الشباب معرض لتنشيط تكتوني بسبب كثرة الصدوع فيه ووجود نقاط تجديد	350	غير متماثل ويشكل حرف U لأنه يمر بتكوين المقدادية

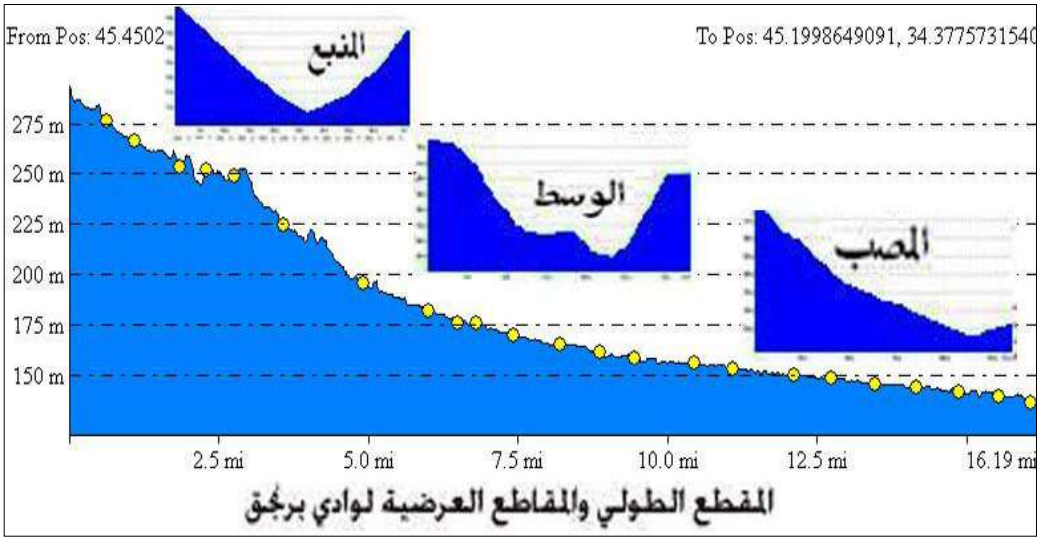
المصدر : الجدول عمل الباحث اعتمادا على / الخرائط الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة 2013
ونتائج برنامج ArcGis 9.1

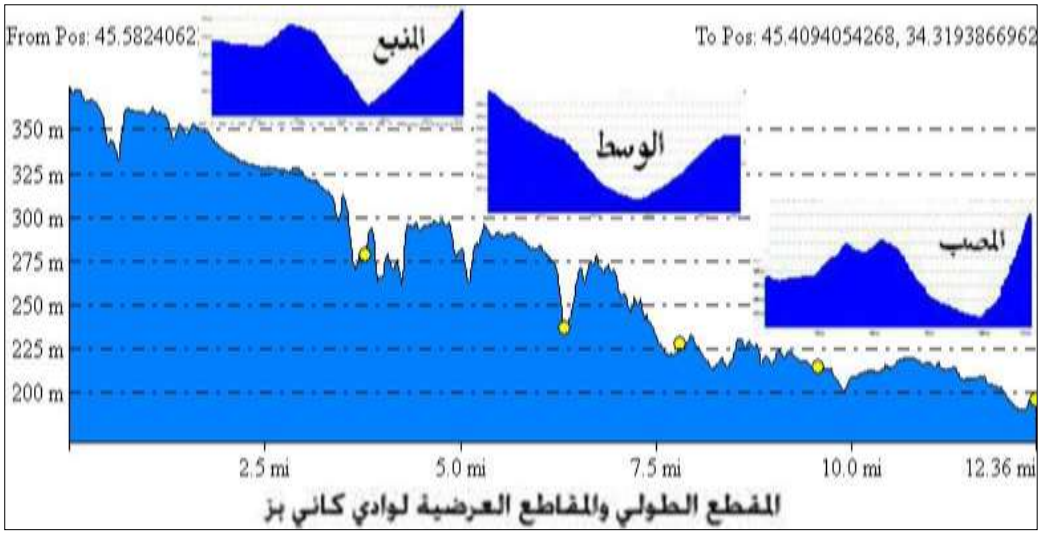
شكل (3 - 1) المقطع الطولي والمقاطع العرضية لأحواض منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث باستخدام برنامج Global Mapper .7







المصدر : من عمل الباحث باستخدام برنامج Global Mapper .7

1.4 : المبحث الأول – الأشكال الأرضية النهرية الآصل في منطقة الدراسة

نشأت المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة نتيجة لعوامل التعرية والترسيب المائي ، وقد تكون هذه المظاهر محصلة لأشتراك عاملي الحت والأرساب في آن واحد ، كما هو الحال في الثنيات والمنعطفات النهرية ، أو قد تكون نتيجة لعامل الأرساب فقط ، فتشكل الأكتاف الطبيعية والجزر النهرية والسهل الفيضي وكثير من المظاهر الآخرى . صنفت المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة على وفق نوع العمليات الجيوموفولوجية النهرية التي أدت الى نشأتها وهي كالآتي :

4 .1. 1 : الأشكال التعروية والترسيبية في منطقة الدراسة

1.1.1.4 - المنعطفات و الثنيات النهرية River Meanders

هي ثنيات أو تقوسات تحدث في المجرى النهري ، عندما يصل النهر الى مرحلتي النضج والشيخوخة ، وهي ظاهرة عامة تتصف بها أنهار العالم جميعها ، إذ لاتوجد أنهار مستقيمة تمام الاستقامة إلا إذا كانت تتبع مجاريها خطاً انكسارياً (صدوع أو فواصل) ، ويرتبط تكوين هذه الالتواءات بسرعة الجريان ، وكمية التصريف ، ومدى انتظامه ، وطبيعة انحدار المجرى ، فضلا عن الاختلاف في كمية الرواسب وتنوع أشكالها واحجامها ، واختلاف التكوينات الصخرية التي يجري خلالها النهر [1] .

إذ تُظِهر كل الانهار ميلا واضحا لتكوين الثنيات ، بسبب ميلها الى تكوين تأرجح متعاقب في جريانها من جانب الى آخر . وكان يعتقد سابقاً أن السبب الرئيس في حدوث الثنيات والمنعطفات النهرية هو ظهور عقبات تواجه النهر ، في حين أثبتت الدراسات الحديثة ان اختلاف سرعة تيار النهر خلال قطاعه وقلة تلك السرعة في الجهات القريبة من القاع هو المسؤول عن تكوينها ، كما ينتج عنها حدوث تيار حلزوني يكون مسؤولا عن تطور الثنيات النهرية [2] ، كذلك هناك مجموعة من الباحثين ربطوا بين حدوث الثنيات النهرية وطبيعة ونوعية المواد المكونة لقيعان المجاري النهرية إذ يؤدي وجود مواد رسوبية دقيقة مثل ذرات

1- عبد الاله رزوقي كربل ، علم الإشكال الأرضية ، مصدر سابق ، ص 163 .

2- P.F. Peel , Physical Geography , The English Universites Prss Ltd , London , 1965 , P.78 .

الغرين والطين وبعض الرمال الناعمة الى جعل المجرى النهري يميل الى التعرج والانعطاف ، في حين إذا لم تتوفر مثل هذه الرواسب فإن النهر يميل إلى تشكيل المجاري المضفرة [1] .

يبدو إن نهر الوند في منطقة الدراسة قد تأثر بشكل كبير عند اجتيازه التراكيب الجيولوجية للمنطقة ومنها الطيات كطية نودومان المحدبة ، وفالق خانقين ذات اتجاه شمال شرق جنوب غرب ، إذ يتحول نمط جريانه من الملتوي عند دخوله حدود العراق (حدود منطقة الدراسة) الى المضفور بأتجاه المصب ، إذ يجري في منطقة تتشابك فيها مجموعة معقدة من المؤثرات لذلك فإن تطور كل منعطف من منعطفاته يتميز بخصوصية لا يشاركه فيها غيره حيث تبدو كأنها أشكال هندسية منتظمة حيث يكون مجراه متعامد في بعض المناطق ، ان هذا التغير الكبير في نمط النهر ضمن مسافة بسيطة يدل على استجابة النهر للتنشيط التكتوني الذي تتعرض له المنطقة التي يجتازها النهر ، صورة فضائية (4 - 1).

مراحل تكون المنعطفات النهرية

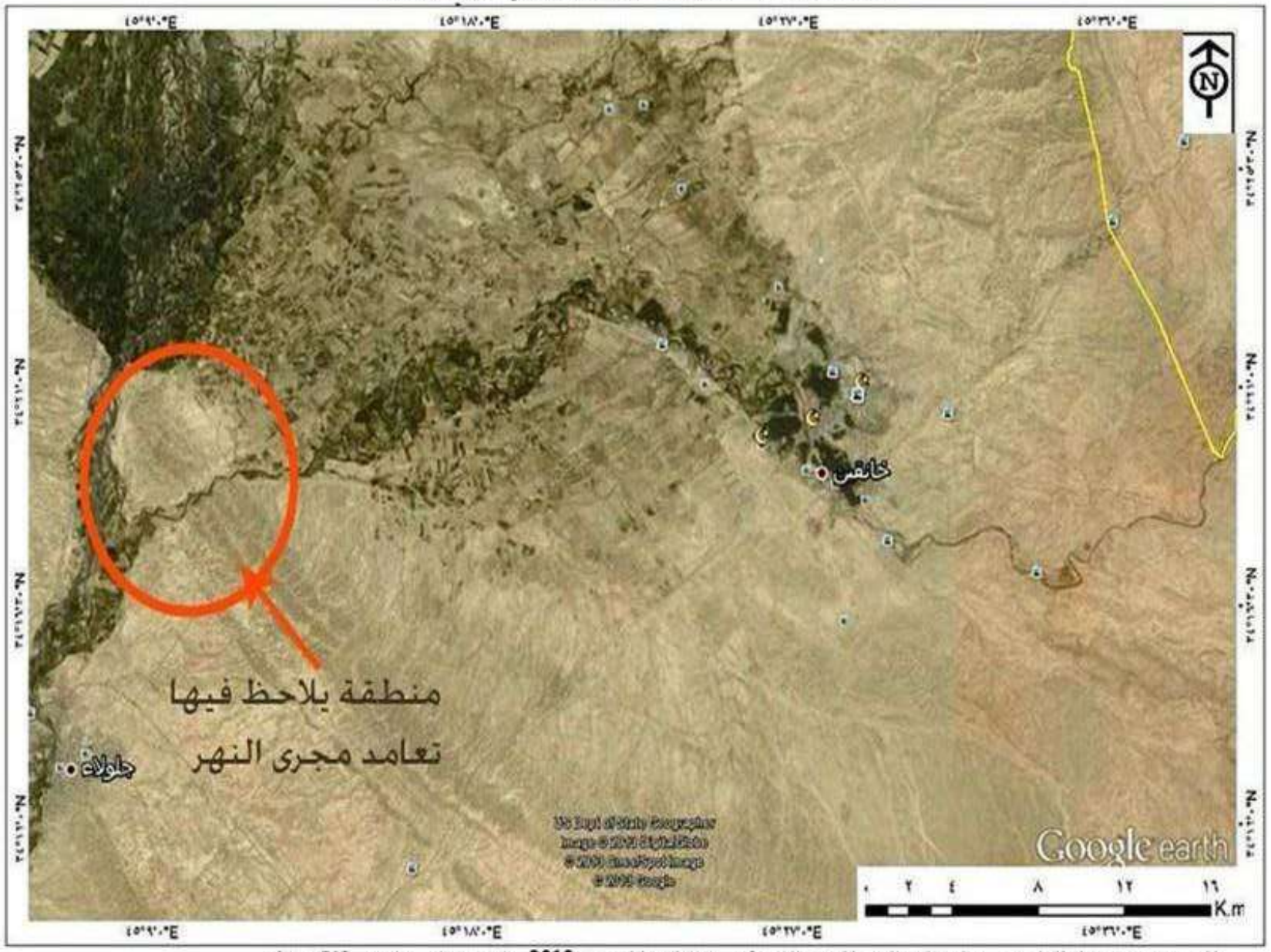
إن المجاري المستقيمة تتشكل قيعانها من تتابع الأماكن العميقة الحفر Pools والضحلة الحواجز Riffles ، ويفصل بين كل زوج من الحفر والحواجز مسافة تتراوح بين (5 - 7) أمثال عرض المجرى[2] . شكل (4 - 1) ، إذ ان ظهور هذه الحفر والحواجز يسبب حالة عدم الاستقرار وتقود إلى حدوث انحراف في تيار النهر من الجانب الآخر ، ويزداد هذا الانحناء والتقوس بمرور الزمن ، إذ يبدأ الانعطاف ابتداءً من المناطق الضحلة التي تقابلها الحواجز في المجاري المستقيمة . إن هذا التناظر بين المجاري المنعطفة والمستقيمة يشير إلى عوامل تكوين المنعطفات النهرية ، وهذا يعني إن تكوين سلسلة من الحفر والحواجز في المجاري المستقيمة هي حالة سابقة لظاهرة الانعطاف [3]، وعندما يزداد عمق المنعطفات النهرية نتيجة لزيادة النحت الرأسي للجوانب المقعرة يتشكل لدينا حافات شديدة الانحدار ، يقابلها جوانب محدبة تشكل لنا ظاهرة نقطة الحواجز Point bars .

1- ميشيل كامل عطا الله ، أساسيات الجيولوجيا ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 2000 ، ص 60 .

2 - J. Richard Huggett , Fundamentals of geomorpholgy , Rout ledge , London and New-York , 2003 , p. 195.

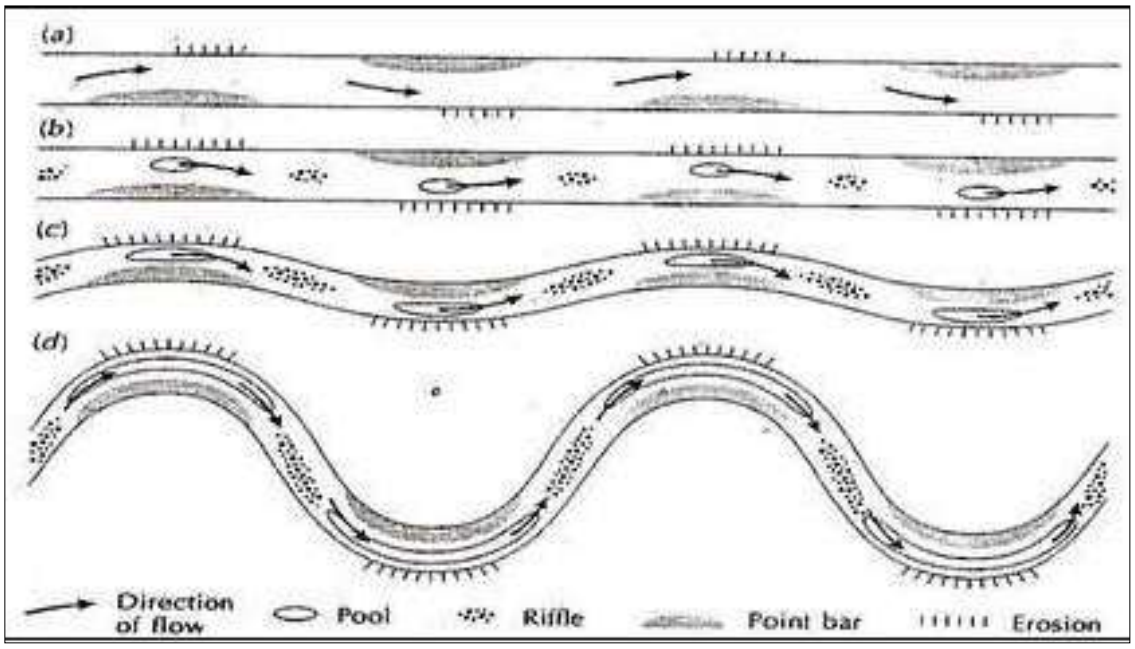
3- الحسني السيد السيد ، نهر النيل في مصر ، مركز النشر لجامعة القاهرة ، القاهرة ، 1991 ، ص 18 .

صورة فضائية (4 - 1) تبين الالتواءات النهرية في مجرى نهر الوند



المصدر : من عمل الباحث , مرئية فضائية للقمر الامريكي land sat لسنة 2013 واستخدام برامج Arc GIS

شكل (4 - 1) مراحل تكون المنعطفات النهرية



المصدر : عن . J. Richard Huggett , Op. cit, p. 196

وهناك نوعان من المنعطفات هما :

- المنعطفات الحرة Free Meanders

ينشأ هذا النوع ضمن البيئات والسهول الفيضية فقد تعطي البيئة الفيضية للنهر حرية الانعطاف للمجرى من جانب إلى آخر ، وذلك بما تمتاز به من قلة الانحدار وتفكك مواد المحتوى الرسوبي للسهل الفيضي وقلة تماسكها وذلك لكثرة محتواها الرملي ، وتعرف هذه المنعطفات بالمترنحة ؛ لأنها تتلوى وتنتقل يميناً ويساراً متقدمة نحو بيئة المصب [1].

- المنعطفات المتعمقة Incised Meanders

تنشأ هذه المنعطفات في البيئات الصخرية القريبة من المنبع في إثناء تعميق النهر لمجراه بفعل ألحت الرأسي . وتعرف بالمنعطفات المقيدة ، وفيها تتراجع الضفة ويزداد انحدارها ، بينما تشكل الضفة المحدبة جانبا معتدل الانحدار مغطى بالرواسب الناعمة والحصى [2].

تتصف المنعطفات النهرية في منطقة الدراسة بأنها من المنعطفات الحرة والمتعمقة ؛ لأنها تكونت ضمن بيئة المنطقة المتموجة وتتصف بما يلي :

1- إن لعامل الانحدر الإثر الواضح في سرعة جريان النهر وتحديد أشكال وإتجاهات المنعطفات في نهر الوند إذ يبلغ اعلى خط كنتور لحوض نهر الوند 550 م وأدناها 150م ، مما يسهل من عمليات التعرية والانجراف وخاصة في أوقات الفيضانات .

1- ميشيل كامل عطا الله ، أساسيات الجيولوجيا ، مصدر سابق ، ص 92 .

2- J. Richard Huggett , Fundamentals of geomorpholgy , Op . cit , P. 200.

2 - إن صخارية الارض التي يمر عليها النهر متجانسة صخرياً ومناخياً وذات نشاط تكتوني مستمر ، وتكوينات من الصخورالرملية الصلبة والتي يكثر فيها الفواصل والشقوق ، وهذا واضحاً من خلال جريان نهر الوند الذي يسلك مناطق الضعف ويظهر وكأنه اكثر استقامة وخاصة عند دخوله الحدود .

3 - ينتقل النهر الى منطقة شبه مستوية قرب خانقين ، صورة فضائية (4 - 1) ، مما ادى الى تكوين السهل الفيضي Flood plain كونها مناطق منخفضة تحولت الى بيئة ترسيب للنهر . ويكون جريان النهر قد أخذ نمط المتشعب (الضفائري) .

4 - قبل اتصاله بمصبه بنهر ديالى يصطدم النهر ببنية صخرية صلبة وهي جناح طية نودومان المحدبة (شمال شرق - جنوب غرب) ، ومن الطبيعي إن يسلك النهر مناطق الضعف والتصدعات مما أثر على نظام جريانه .

5 - التباين في شدة سقوط الامطار وموعدها اضافة الى عاملي الانحدار وسرعة جريان النهر ادى الى حدوث فيضانات وسيول مائية مفاجئة ومدمرة للاراضي الزراعية والمستقرات البشرية قرب النهر ، إذ تزداد معها عمليات التعرية الجانبية والترسيب وهذا له الأثر الواضح على الثنيات والمنعطفات في النهر والتي تقود الى نمو وتطور شكل الأنثناء اوالأنعطاف في وقت قصير .

الخصائص المورفومترية للمنعطفات

إن دراسة ظاهرة المنعطفات والثنيات النهرية في نهر الوند تتطلب معرفة العلاقة بين (**عرض القناة ، وطول موجة الانعطاف ، ومدى اتساع المنعطف**) ، فالعلاقة طردية بين سعة القناة وكمية التصريف والانحدار ،إذ تزداد سعة القناة وطول موجة الانعطاف واتساع المنعطف مع زيادة كمية التصريف وقلة الانحدار بينما تتناسب هذه العناصر عكسياً مع درجة الانحدار وتختلف الأنهار في نسب تعرجها * ، إذ تتراوح ما بين (1 - 4) فإذا بلغت النسبة (1) يعد المجرى مستقيماً Straight ، بينما يعد منثنياً Bended إذا تراوحت بين (1- 1.5) إما إذا زادت عن (1.5) فإن المجرى يعدّ منعطفاً Meandering ، وذلك وفق المعادلة الآتية [1].

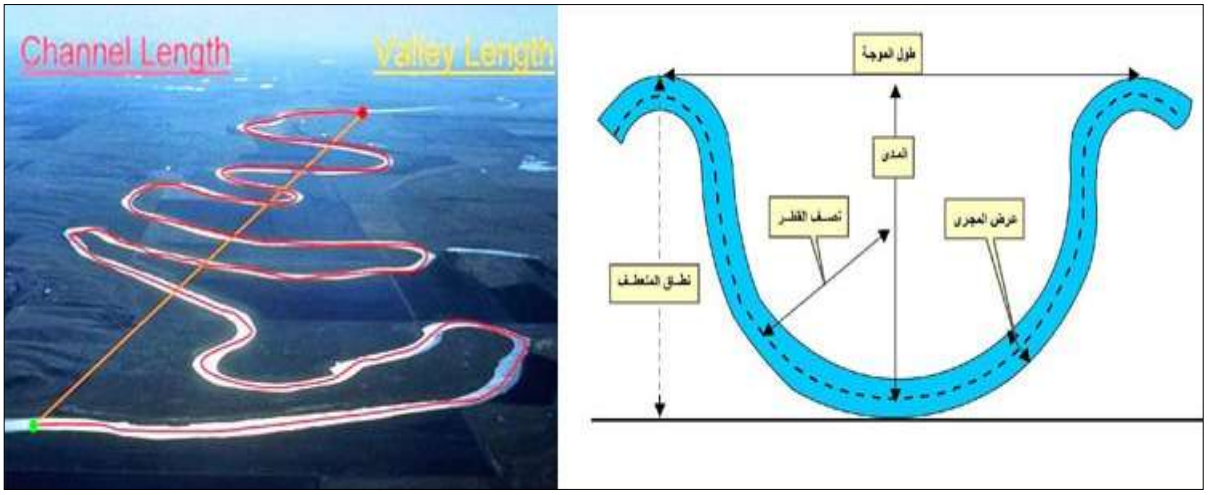
$$\text{نسبة التعرج} = \frac{\text{الطول الحقيقي}}{\text{الطول المثالي}}$$

*** نسبة التعرج (sinuosity Ratio) هي نسبة طول النهر الحقيقي إلى اقصر مسافة يمكن أن يسلكها النهر بين أي نقطتين من مجرى النهر (المسافة المحورية) .**

1- حسن رمضان سلامة ، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، نشرة دورية محكمة تعني بالبحوث الجغرافية ، شركة كاظمة للنشر والترجمة والتوزيع ، الكويت ، 1982 ، ص 15.

وطبقا للمعادلة أعلاه يعد نهرالوند منثنياً إذ بلغت نسبة التعرج فيه (1.3) وذلك بعد قياس طول مجرى النهر والبالغ (50)كم وتقسيمه على اقصر مسافة أفقية بين النقطتين اللتين حددتا الطول والبالغة (38) كم ، شكل (3 - 2) . لذا فقد تم تناول هذه الأبعاد الهندسية وتناظرها في نهر الوند ، ويظهر في المجرى (3) ثنيات و(12) منعطفاً تتباين في خصائصها المورفومترية ، وقد أخذت القياسات منها وفق الشكل (4 - 3) ،وتمت تسمية الثنيات والمنعطفات على مجرى نهر الوند وفق التسميات المحلية للمناطق الواقعة عليها والمأخوذة من الخرائط الطوبوغرافية والدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة ، صورة (4 - 2) ويلاحظ خريطة (4 - 1) والصورة الفضائية (4 - 3) ، وتتمثل هذه الخصائص المورفومترية بالاتي :

شكل (4 - 3) أبعاد المنعطفات **شكل (4 - 2) يبين قياس نسبة التعرج**

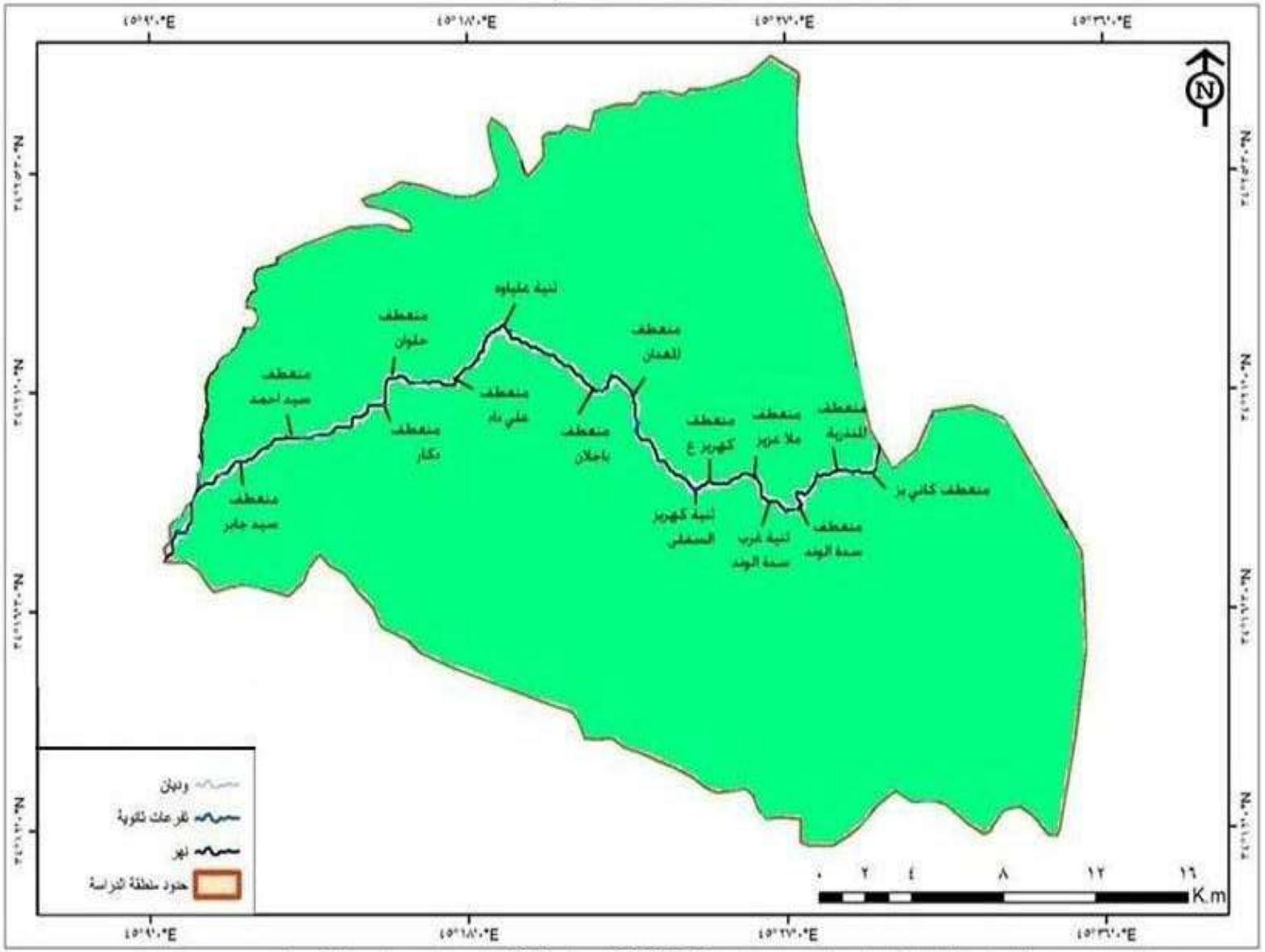


عن : David Ingle Smith & Peter Stopp , The river basin , Cambridge , 1982 , P. 91.

صورة (4 - 2) منعطف كهريز في مجرى نهر الوند قرب خانقين

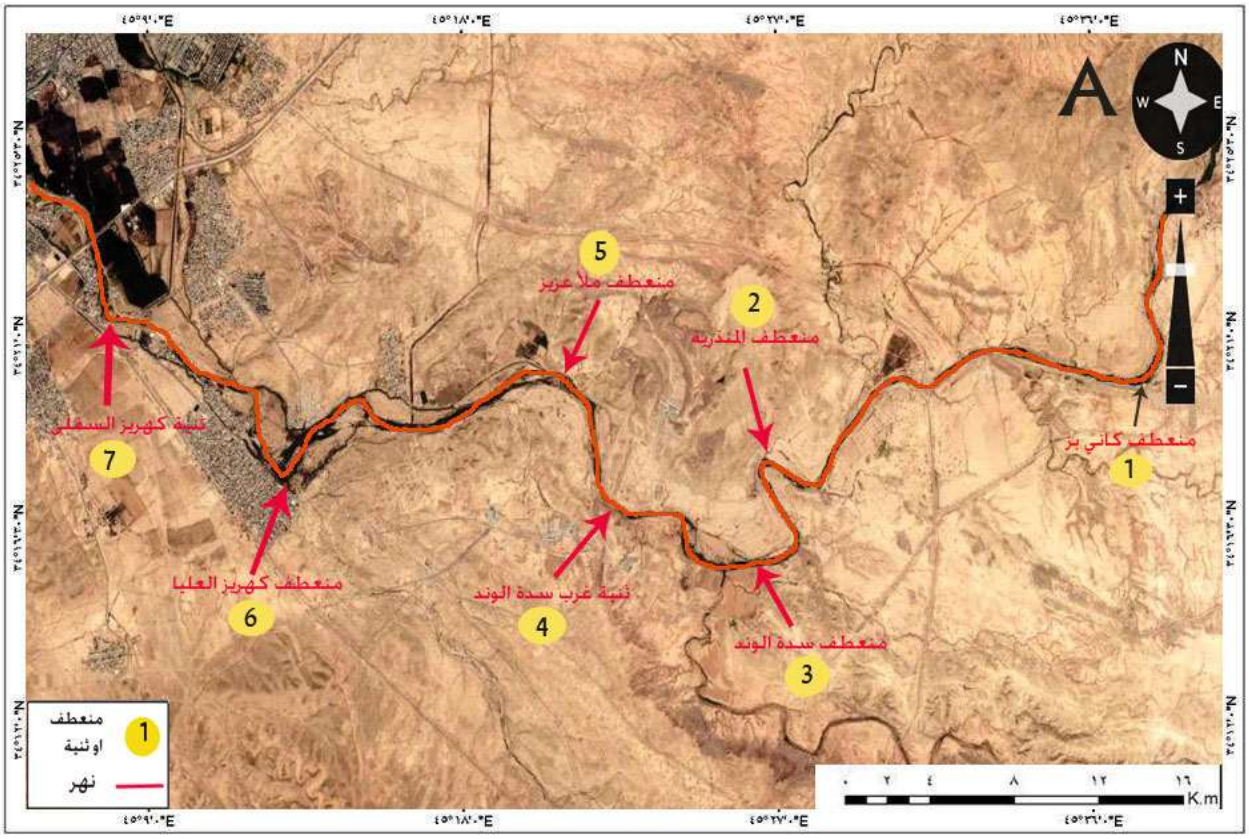
تاريخ التصوير 16/ 4/ 2014

خريطة (4 - 1) تبين الانثناءات والمنعطفات في مجرى نهر الوند



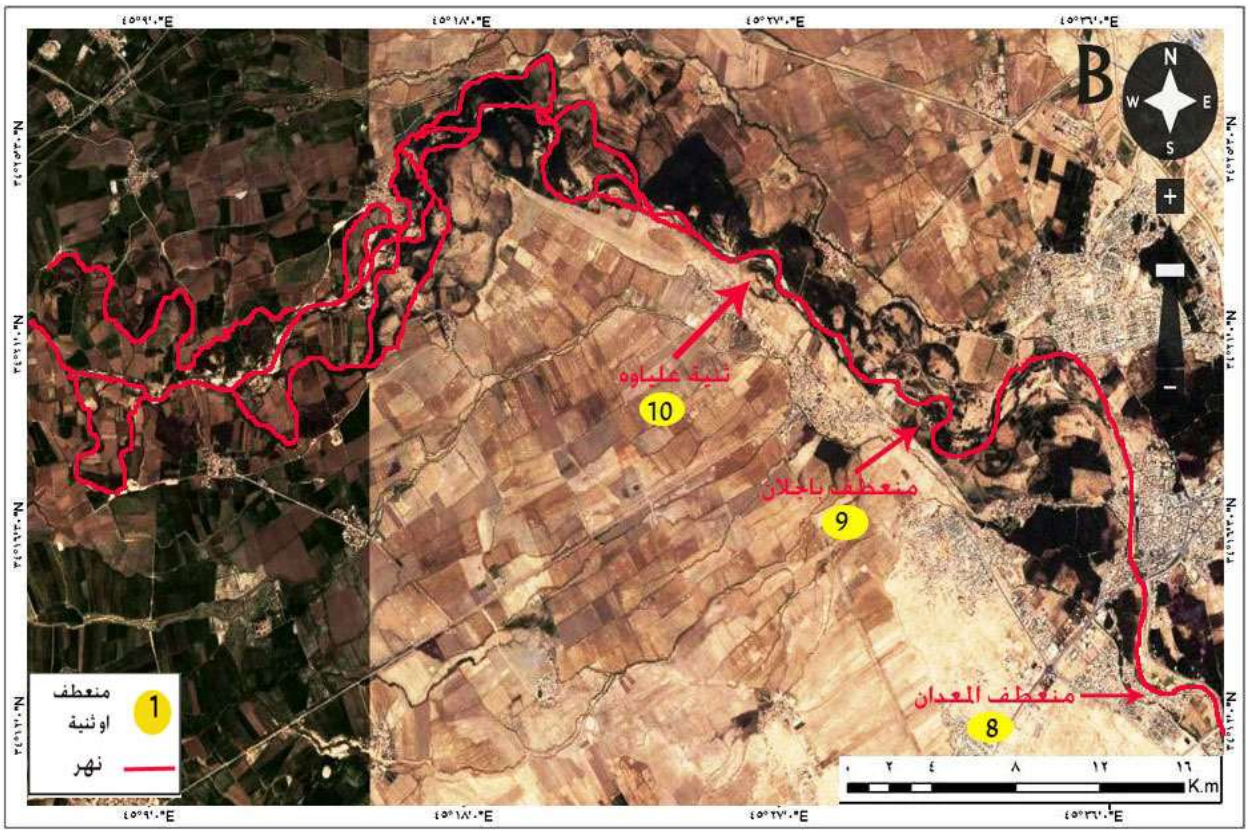
المصدر : خريطة طبوغرافية لقضاء خانقين مقياس 1: 100000 لسنة 2013 واستخدام برامج Arc GIS,

صورة فضائية (4 - 3) A تبين الانثناءات والمنعطفات في مجرى نهر الوند يظهر فيها 7 محطات للقياس



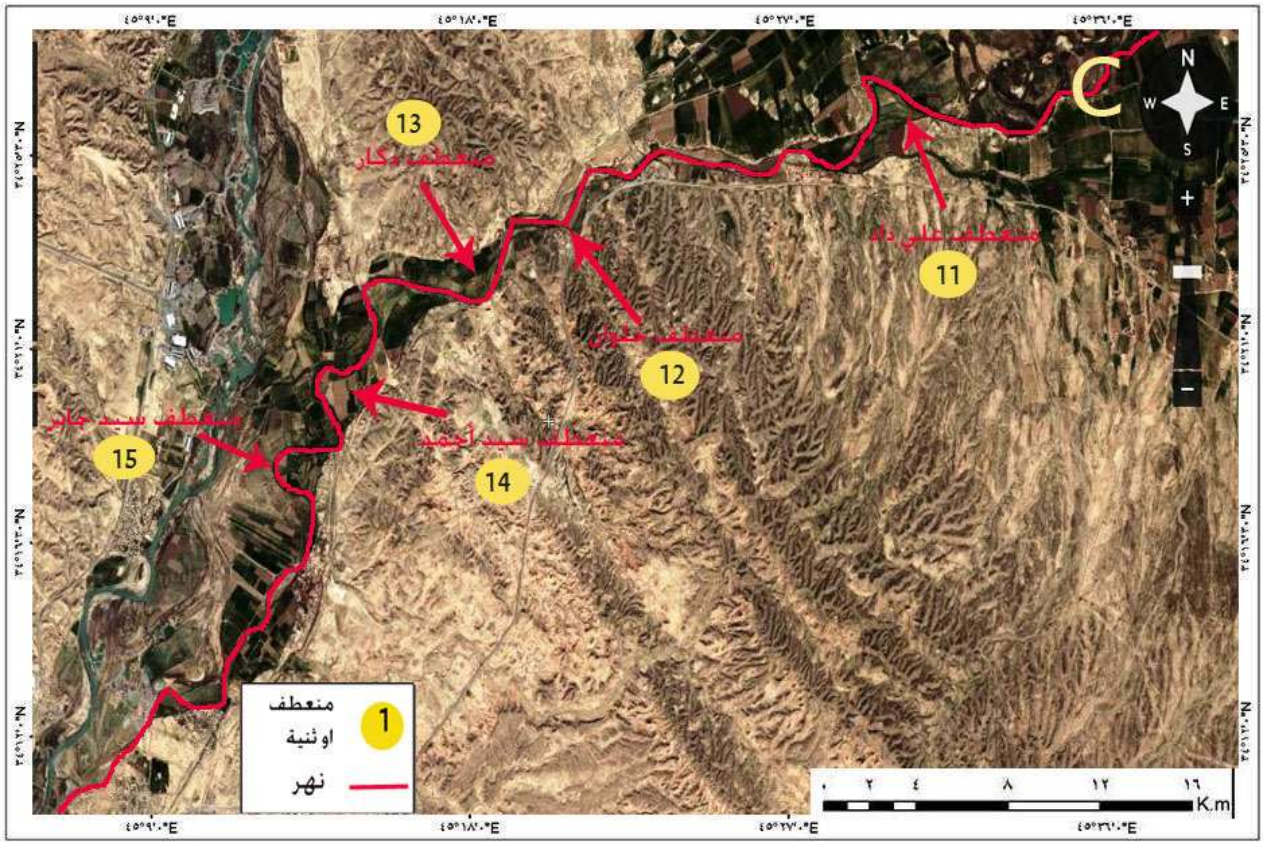
المصدر : من عمل الباحث ، مرئية فضائية لمنطقة الدراسة لسنة 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

صورة فضائية (4 - 3) B تبين الانثناءات والمنعطفات في نهر الوند ، يظهر فيها تكملة المحطات المقاسة 8, 9 ,10



المصدر : من عمل الباحث ، مرئية فضائية لمنطقة الدراسة لسنة 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

صورة فضائية (4 - 3) C تبين الانثناءات والمنعطفات في نهر الوند ، يظهر فيها المحطات 15, 14, 13, 12, 11



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على ، مرئية فضائية لسنة 2013 ، واستخدام برامج Arc GIS (Arc Map 9.2)

أ- اختلاف نسبة التعرج

أظهرت نتائج التحليلات المورفومترية للثنيات والمنعطفات الخمسة عشر الواقعة على مجرى نهر الوند في منطقة الدراسة وجود اختلاف في نسبة التعرج وحتى الثنيات والمنعطفات المتطابقة في هذه النسبة فهي تختلف فيما بينها من ناحية الشكل والقياسات والاتجاه ، إذ كانت كالآتي وعلى وفق أعلى نسبة تعرج :

- منعطف المنذرية سجلت أعلى نسبة تعرج وهي 3.2
- منعطف قرية سيد جابر ، ومنعطف قرية باجلان سجلا نسبة تعرج 3.1
- منعطف سدة الوند سجل نسبة تعرج 2.8
- منعطف قرية سيد أحمد سجل نسبة تعرج 2.5 ، ومنعطف علي داد سجل 2.2 ومنعطف قرية المعدان سجل نسبة تعرج 2
- منعطف كاني بز ومنعطف قرية دكار سجلا نسبة تعرج 1.9
- منعطف قرية ملا عزيز سجل نسبة تعرج 1.8 ، ومنعطف قرية كهريز العليا سجل 1.7 ، اما منعطف قرية حلوان سجل نسبة تعرج 1.5
- ثنية غرب سدة الوند وثنية علياوه وثنية كهريز السفلى سجلت أقل نسبة تعرج 1.4

وبعد استخراج هذه المعايير من المرئية الفضائية الملونة وتحليل الخصائص المورفومترية للمنعطفات ظهرت نتائجها في الجدول (4 - 1) ، إذ تبرز الحقائق الآتية :

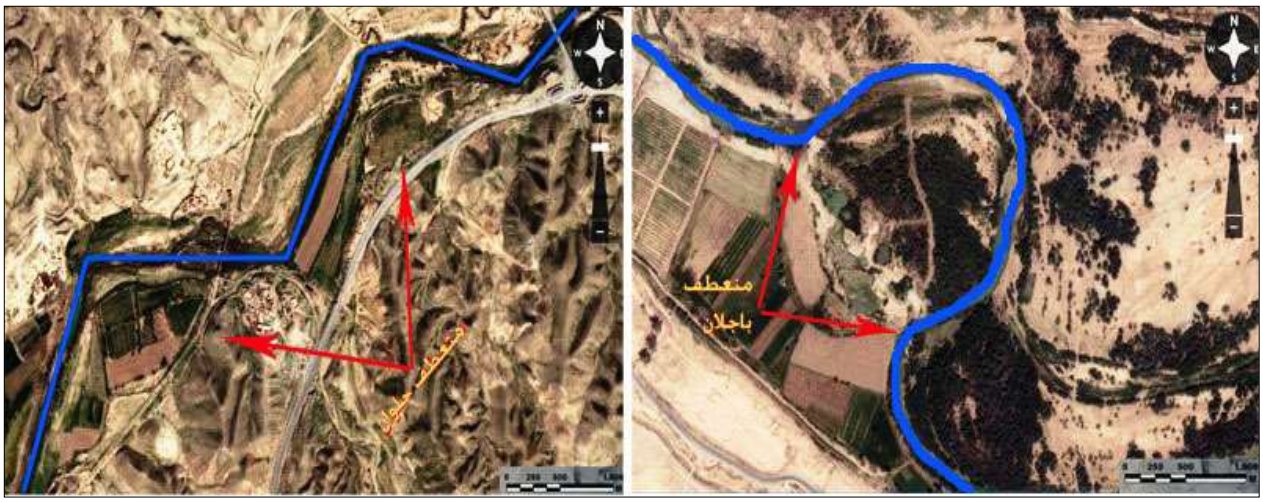
- تزداد نسبة التعرج كلما قل طول موجة الانعطاف نسبة الى طول المجرى والعكس بالعكس .

- يلاحظ ظهور بعض الحالات الشكلية (المورفولوجية) الأستثنائية التي صاحبت معظم أجزاء نهر الوند ، حيث يظهر فيها الالتواء بصورة مستقيمة تماماً او بأشكال هندسية منتظمة ، إذ أن البصمة الجيولوجية التركيبية (الطيات والصدوع والفواصل والشقوق الأرضية وغيرها) الخاصة بمنطقة الدراسة قد تركت أثرها واضحاً على اتجاهات الانعطفات وتعرجات مجرى النهر ، بالتعاضد مع المؤثرات الاخرى التي اسهمت بذلك وبدرجات مختلفة ، وهي حالة يمكن ملاحظتها بوضوح عند أجراء المقارنة البصرية والمورفومترية بين منعطف (قرية باجلان) و منعطف (قرية حلوان) حيث يظهر منعطف باجلان بشكل مثالي أشبه بالدائري بينما يبدو منعطف حلوان ذات شكل اشبه بالمثلث ، نظراً لتأثره بالتراكيب الجيولوجية وأشكالها المختلفة على مجراه ، صورة فضائية (4 - 4) .

- إن هذه المنعطفات ذات مديات قصيرة إذ تتراوح مدياتها بين 250 م - 850 م ، ويعود سبب ذلك هو ان المنطقة ذات نشاط تكتوني مستمر يكثر فيها الفواصل والشقوق والتي هي منافذ سهلة للنهر في جريانه .

- تتباين اتجاهات المنعطفات والثنيات الموجودة في نهر الوند ، إذ ان الاتجاه (شمال شرق - جنوب غرب) هو السائد وهو يطابق اتجاهات الظواهر الخطية Lineaments .

صورة فضائية (4 - 4) تبين الاختلاف في اشكال المنعطفات النهرية في مجرى نهر الوند بين منعطف (باجلان) و(حلوان)



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على ، مرئية فضائية لسنة 2013 ، واستخدام برامج (Arc GIS (Arc Map 9.2

الجدول (4 – 1) أبعاد وخصائص الثنيات والمنعطفات النهرية في نهر الوند

ت	أسم الثنية او المنعطف	طول المجرى م	طول موجة الانعطاف م	نسبة التعرج	المدى م	أتجاه التقعر
1	منعطف كاني بز	2800	1500	1.9	850	SE
2	منعطف المنذرية	1475	465	3.2	600	NW
3	منعطف سدة الوند	2250	800	2.8	745	SW
4	ثنية غرب سدة الوند	2460	1740	1.4	780	NE
5	منعطف قرية ملأ عزيز	1750	950	1.8	680	SW
6	منعطف قرية كهريز العليا	1845	1100	1.7	460	NE
7	ثنية قرية كهريز السفلى	1400	1010	1.4	475	SW
8	منعطف قرية المعدان	2400	1200	2	825	NE
9	منعطف قرية باجلان	1050	335	3.1	310	NE
10	ثنية قرية علياوه	900	640	1.4	250	NE
11	منعطف قرية علي داد	2450	1138	2.2	670	NW
12	منعطف قرية حلوان	1125	740	1.5	295	NE
13	منعطف قرية دكار	1590	850	1.9	560	NW
14	منعطف قرية سيد أحمد	1300	525	2.5	450	NW
15	منعطف قرية سيد جابر	1380	450	3.1	525	NW

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على الصورة الفضائية لمنطقة الدراسة 2013 ، واستخدام برنامج (Arc Map GIS)

ب - اختلاف معدل عرض المجرى

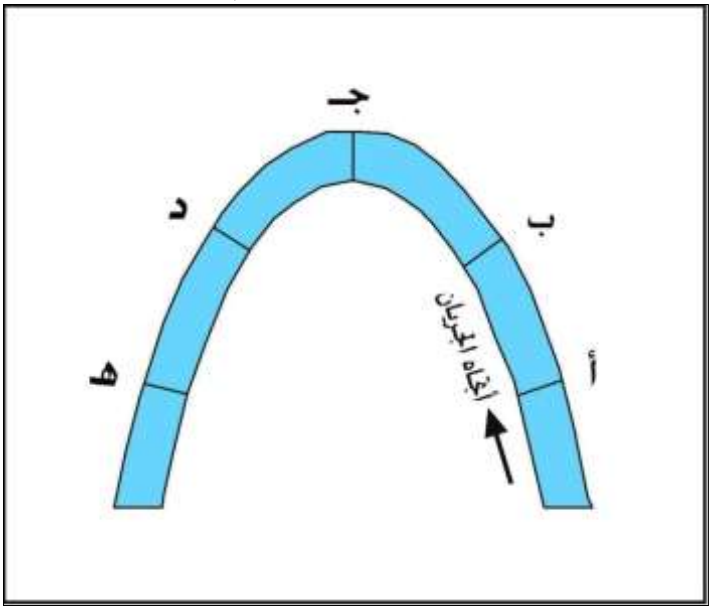
تم حساب عرض مجرى النهر على جميع الثنيات والمنعطفات وفي خمسة عشر موضعاً مختاراً ، يتضح من خلال الجدول (4 - 2) إن هناك تبايناً في اتساع المجرى للثنيات والمنعطفات على امتداد مجرى النهر في منطقة الدراسة ، والسبب في ذلك هو الاختلاف التركيبي لمواد الضفاف ، الامر الذي يؤدي الى تآكل الضفاف بشكل متفاوت وخاصة الجوانب المقعرة منها لكون التيار المائي سريع فيها ، تم قياس الثنيات والمنعطفات بعد تقسيم كل ثنية ومنعطف وذلك وفق الشكل (4 - 4) إذ قسم كل تعرج على خمسة أجزاء ،وتبين وجود اختلاف في معدلات العرض لكل ثنية ومنعطف ، إذ بلغ اقل معدل عرض (16) م في منعطف باجلان ، واقصى معدل عرض (28) م في منعطف علي داد ، اما أقل نقطة عرض فكانت في المقطع (د) لمنعطف علياوه سجلت (14) م ، في حين بلغ اقصى عرض (33) م عند المقطع (ب) في ثنية ملا عزيز . ويلاحظ أن أقصى معدل عرض كان في المقطع (ب) 27 م ، والسبب يعود الى إن المنطقة المحصورة بين المقطعين (ب و ج) تواجه التيار المائي السريع عند بداية التعرج فيكون الحت المائي فيها على أشده الأمر الذي يزيد من عرض الثنية أو المنعطف .

الجدول (4 - 2) عرض الثنيات والمنعطفات لمجرى نهر الوند في منطقة الدراسة .

ت	أسم الثنية او المنعطف	عرض المجرى في المقطع م					معدل العرض م	طول موجة الانعطاف إلى معدل العرض
		أ	ب	ج	د	هـ		
1	منعطف كاني بز	27	29	25	23	22	25	60
2	منعطف المنذرية	28	32	31	22	20	26	18
3	منعطف سدة الوند	28	29	25	20	19	24	33
4	ثنية غرب سدة الوند	32	32	29	23	21	27	64
5	منعطف قرية ملأ عزيز	29	33	30	18	20	26	37
6	منعطف قرية كهريز العليا	16	22	18	16	15	17	65
7	ثنية قرية كهريز السفلى	20	28	25	17	16	21	48
8	منعطف المعدان	29	31	28	20	18	25	48
9	منعطف قرية باجلان	15	20	17	15	15	16	21
10	ثنية قرية علياوه	17	21	20	14	15	17	38
11	منعطف قرية علي داد	28	32	30	25	23	28	41
12	منعطف قرية حلوان	26	32	29	20	18	25	30
13	منعطف قرية دكار	21	27	24	22	23	23	37
14	منعطف قرية سيد أحمد	20	19	18	17	17	18	29
15	منعطف قرية سيد جابر	25	26	24	18	16	22	20
	المعدل	**24**	**27**	**25**	**19**	**19**		

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على تحليل الصورة الفضائية لمنطقة الدراسة 2013 باستخدام برنامج (Arc Map GIS.)

الشكل (4 - 4) نقاط قياس عرض المجرى في الثنيات المنعطفات



عن / Miller ، J., Fluvial processes in Geomorphology ، Freeman and co.San Frarcisco ،1964 . p. 295.

ج - نسبة طول موجة الأنعطاف الى معدل العرض

تباينت هذه النسبة في منطقة الدراسة إذ تراوحت بين (18) في منعطف المنذرية ، و (65) في منعطف كهريز العليا ، وإن السبب في هذا التباين الكبير هو الاختلاف في طول موجة الانعطاف للثنيات والمنعطفات ، إذ تزداد هذه النسبة كلما زاد طول موجة الانعطاف عن معدل العرض [1] ، فنلاحظ أن منعطف المنذرية على الرغم من ان معدل عرض المجرى فيها بلغ (26) م ، وهو أكثر من معدل عرض منعطف كهريز العليا البالغ (17) م إلا أن هناك فرقاً كبيراً في طول موجة الانعطاف فكانت في منعطف المنذرية (465) م في حين كانت في منعطف كهريز العليا (1100) م . إن هذا التباين في معدل عرض المجرى في المنعطفات والألتواءات هو نتيجة لأختلاف العمليات الجيومورفولوجية النهرية من مكان لآخر .

د- اختلاف قيمة معيار التناظر وعدم التناظر للثنيات والمنعطفات

لمعرفة مدى تناظر أو عدم تناظر طرفي الألتواء أو المنعطف ينبغي التوصل الى نتائج معادلة Whitesell * ، إذ تكون الثنيات والمنعطفات متناظرة الانصاف اذا كانت محصورة بين (45 - 55 %) وغير متناظرة الانصاف اذا ما زادت أو قلت عن هذه النسبة . ويشمل الطرف (أ) بداية التعرج حتى نقطة الأنقلاب أو منتصف التعرج [الذي يمثل الجزء جـ في الشكل **(4 - 4)**] ، والطرف (ب) من نقطة الأنقلاب حتى اعلى قيمة تقوس أو إنثناء ، ومن خلال تحليل الجدول (4 - 3) والشكل (4 - 5) يظهر وجود (8) ثنيات ومنعطفات متناظرة ، اما الباقية فهي غير متناظرة . وأن معدل معيار التناظر للطرف (أ) بلغ (59 %) اما الطرف (ب) فبلغ (43 %) مما يدلل أن المعدل العام لدرجة التناظر في ثنيات ومنعطفات منطقة الدراسة يشير الى أنها غيرمتناظرة .

مما سبق من قياسات لأبعاد المنعطفات في منطقة الدراسة نستنتج بأن المجاري الملتوية تختلف فيما بينها في ابعادها وهي لاتتصف بالأنتظام والتشابة في الحجم ، كذلك فقد اشار ساندرس (Sanders) [2] الى النتيجة نفسها .

1- K. J. Gregory and D. E. Walling , Drainage Basin Form and Process, Op_cit , p. 250 .

*** تتضمن طريقة (Whitesell) في القياس تقسيم التعرج الى جزئين (س و ص) وكل جزء يقسم الى (أ ، ب) يمثل الطرف (أ) طول المجرى قبل نقطة الانحراف و تمثل (ب) طول المجرى الذي يأتي بعده لنفس الطرف (س) وكذلك الحال بالنسبة للطرف (ص) ويكون القياس على وفق المعادلة الآتية :**

$$ت = \frac{أ}{أ + ب} \times 100 \quad و \quad ت = \frac{ب}{ب + أ} \times 100$$

يراجع :

- B.L whitesell, and others , changes in plan from the red river , McCurtain country Oklahoma Geological survey Vol -48 .N.5,1988, P.200.

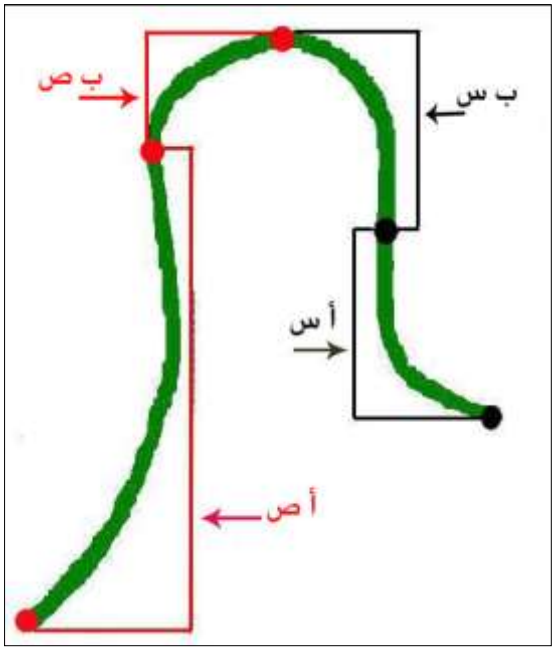
2- T.E. Sanders and C. R. longwell , Physical Geology, Jon Wiley an sons, New York, 1969. P.202.

جدول (4 - 3) معيار تناظر أطراف المنعطفات والألتواءات لنهر الوند

ت	أسم الثنية او المنعطف	الطرف (س)		قيمة التناظر %	الطرف (ص)		قيمة التناظر %	درجة التناظر
		طول الجزء أ متر	طول الجزء ب متر		طول الجزء أ متر	طول الجزء ب متر		
1	منعطف كاني بز	910	650	58	515	725	42	غير متناظرة
2	منعطف المنذرية	402	323	55	342	408	46	متناظرة
3	منعطف سدة الوند	796	524	60	334	596	36	غير متناظرة
4	ثنية غرب سدة الوند	680	580	54	556	644	46	متناظرة
5	منعطف ملأ عزيز	623	427	59	233	467	33	غير متناظرة
6	منعطف كهريز العليا	598	427	58	342	478	42	غير متناظرة
7	ثنية كهريز السفلى	405	345	54	312	338	48	متناظرة
8	منعطف المعدان	1003	582	63	298	517	37	غير متناظرة
9	منعطف قرية باجلان	289	256	53	241	264	48	متناظرة
10	ثنية قرية علياوه	251	229	52	197	223	47	متناظرة
11	منعطف قرية علي داد	1004	511	66	408	527	44	غير متناظرة
12	منعطف قرية حلوان	247	278	47	280	320	47	متناظرة
13	منعطف قرية دكار	756	344	69	195	295	40	غير متناظرة
14	منعطف سيد أحمد	358	327	52	301	314	49	متناظرة
15	منعطف سيد جابر	395	351	53	298	336	47	متناظرة
	المعدل			**59**			**43**	

المصدر / من عمل الباحث اعتماداً على : 1 - تحليل الصورة الفضائية لمنطقة الدراسة 2013 . وبرنامج Arc Map GIS
2- مسح ميداني أجراه الباحث بتأريخ 25 / 3 / 2014

الشكل (4 - 5) يوضح طريقة قياس معيار التناظر في الالتواءات النهرية



المصدر: من عمل الباحث عن B.L whitesell, and others , op. cit. , p.195.

2.1.1.4 - المدرجات النهرية River terraces

تعرف المدرجات النهرية أو المصاطب النهرية بأنها عبارة عن بقايا السهل الفيضي المجاور للنهر وتتكون كنتجة مباشرة لمحاولة النهر بتعميق مجراه وبالتالي سوف يتكون سهل فيضي آخر منسوبه أوطا من الأول [1] . تنشأ المدرجات النهرية وتتضح معالمها بفعل كل من النحت الرأسي والنحت الجانبي . فحينما يجدد النهر نحته الرأسي فأنه يهبط بمجراه في السهل الفيضي الذي سبق له تكوينه ، تاركا ذلك السهل بارزا فوق مستوى ضفتي مجراه ، وتبعا لذلك يظهر السهل في شكل مصطبتين تحاذيان كلا جانبيه [2].

كما تنشأ بعض المدرجات لأسباب تكتونية (حركات الرفع) ، أو نتيجة حدوث التذبذبات المناخية التي تعرضت لها المنطقة خلال عصر البلايوستوسين اذ يؤثر في تنشيط عمليات الحت المائي ، إذ أثر سقوط الامطار الغزيرة خلال المدد المطيرة المتعاقبة وبشكل كبير على هذه الأودية ومن ثم أدى إلى زيادة كمية الصرف والرواسب فيها مما زاد من عملية النحت الرأسي فضلا عن النحت الجانبي مكونة مدرجات تنتشر على جانبي الوادي وبشكل أزواج متقابلة وتتسلسل هذه المدرجات على الضفة الواحدة أحيانا بشكل متدرج ، تمثل الحافات العليا اقدم مراحل هذه المستويات والمدرجات الواطئة احدث هذه المستويات [3].

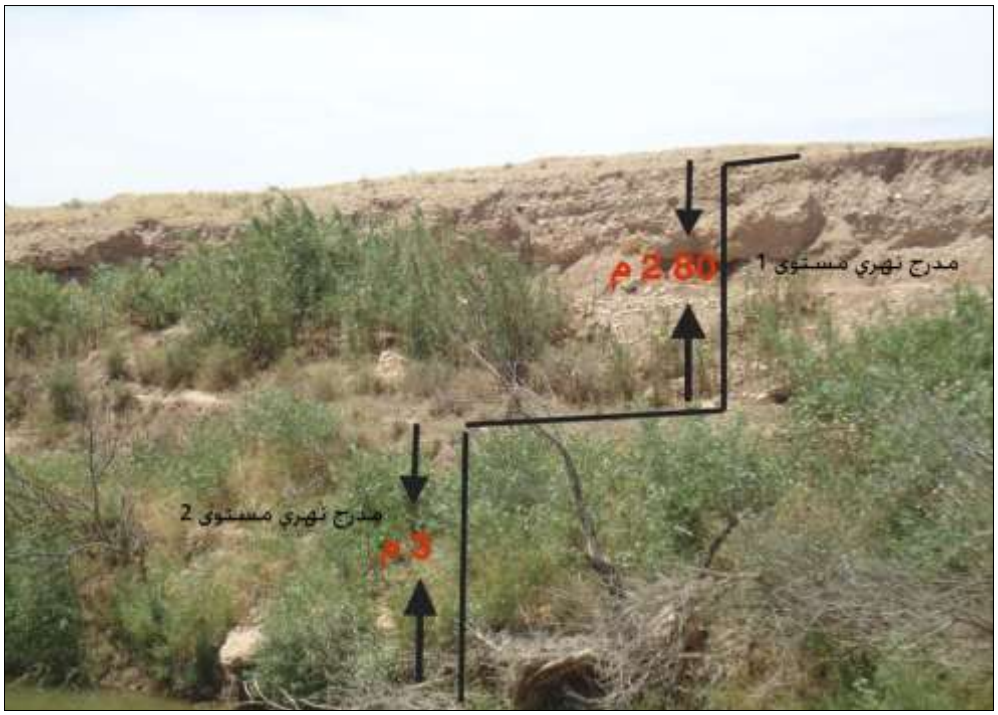
تنتشر على جوانب نهر الوند مجموعة من المدرجات النهرية ، لا سيما في القطاعات العليا والوسطى ، وتختلف هذه المدرجات في أبعادها وأشكالها ، وترجع هذه المدرجات في نشأتها إلى التغيرات المناخية وما صاحبها من فيضانات لنهر الوند ، وقد قام الباحث بأجراء القياسات الميدانية لبعض المدرجات النهرية في الجزء الأعلى من النهر ، حيث لوحظ وجود مستويين للمدرجات النهرية عند الجانب الايمن لنهر الوند ، إذ يكون الأول على ارتفاع (3 م) فوق مستوى سطح الماء الحالي للنهر ، والثاني يقع على ارتفاع (2.80 م) . ويبدو إن المدرج الأول قد تكون نتيجة لأحد الفيضانات القوية التي زاد خلالها منسوب المياه لأكثر من (3) متر ، بينما تكون المدرج الآخر نتيجة فيضان أضعف . وتمتاز هذه الترسبات بأنها فيضية تعكس نوعيتها وحجمها وشكل حبيباتها وسمكها وطبيعة الوديان وفيضاناته القديمة مكونة مدرجات نهرية ذات ترسبات حصوية ورملية ، صورة (4 - 5) وشكل (4 - 6) .

1- فاضل توماس السعدون ، مبادئ الجيومورفولوجيا ، دار التقني للطباعة والنشر ، بغداد ، 1984 ، ص 281 .

2- جوده حسنين جوده ، معالم سطح الارض ، دار النهضة العربية ، بيروت ، 1980 ، ص 338 .

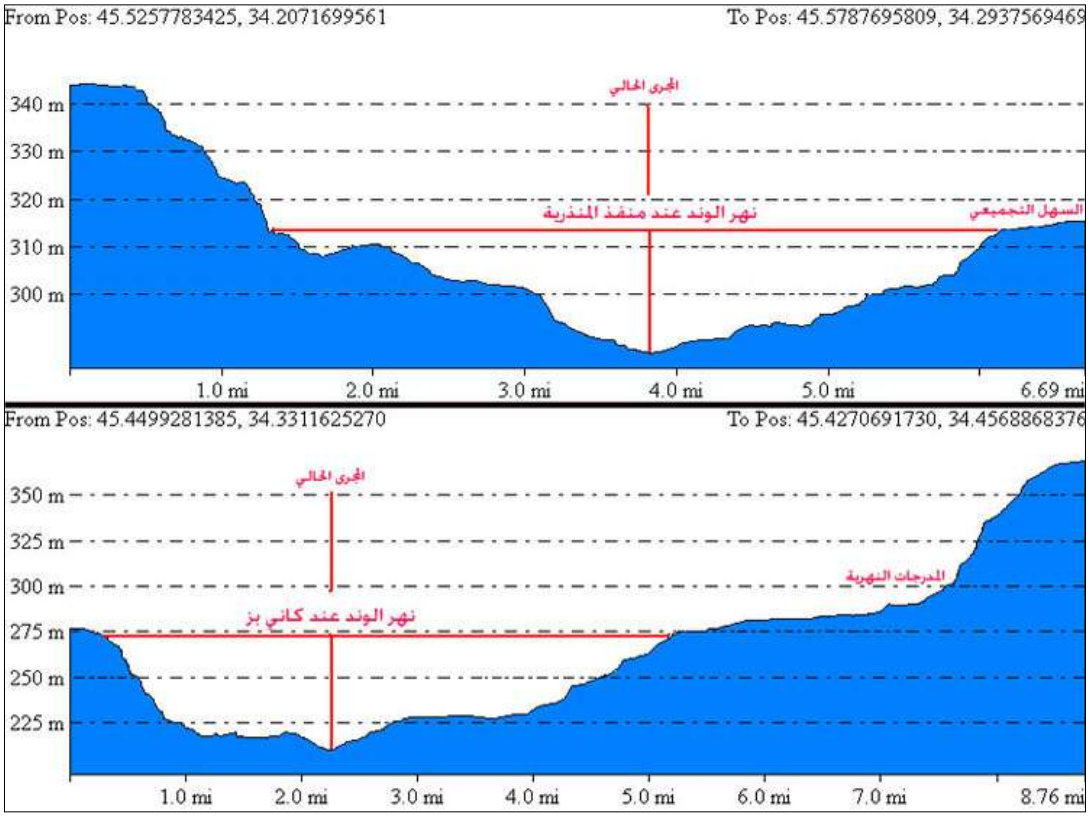
3- وفيق الخشاب ، واحمد سعيد حديد ، علم الجيمورفولوجيا تعريفه وتطوره ومجالات تطبيقة ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، 1978، ص 182 .

صورة (4 - 5) المدرجات النهرية على الجانب الايمن لنهر الوند (منطقة كهريز)



تاريخ التصوير 16- 4 - 2014

شكل (4 - 6) المقاطع العرضية لنهر الوند ومواقع المدرجات بالنسبة للمجرى



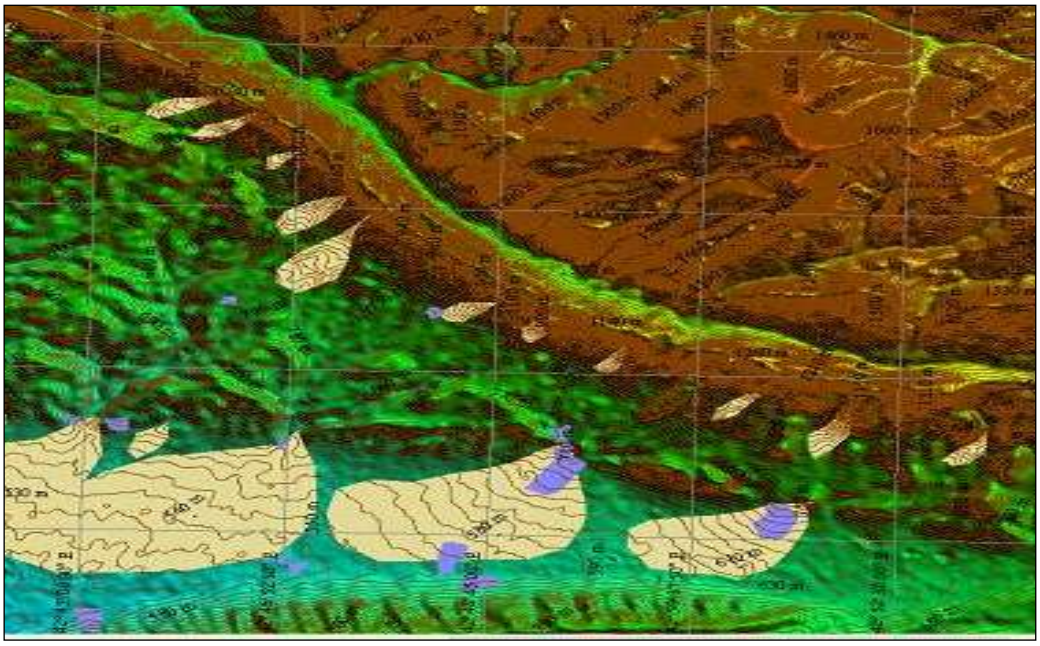
المصدر : عمل الباحث اعتمادا على البيانات الرقمية لمنطقة الدراسة وبرنامج Global Mapper 7

3.1.1.4 - المراوح الفيضية Alluvial Fans

تسمى احيانا بالدالات المروحية وتمثل مخاريط ارسابية تشكل مخرج الوادي من المنطقة المرتفعة ، وتظهر خطوط الكنتور التي تمثلها بهيئة نصف حلقية تطوق المروحة وتتباعد هذه الخطوط عن بعضها كلما اتجهنا الى نهايتها ويتميز مقطعها الطولي بالتقعر الخفيف ويكون مقطعها العرضي محدبا [1]. ويرتبط وجودها بالوديان الموسمية ، أما من حيث المورفولوجية ، فتظهر قمة هذه المراوح عند النقطة التي تبدأ بها الرواسب بالانتشار ، التي يرتبط حجمها بحجم حوض التصريف ، ونوع الرواسب والتباين في طبيعة الانحدار بين مروحة وأخرى ، كما تتميز بأنحدارها التدريجي وبأتساعها نحو الأطراف الخارجية .

إن بعض هذه المراوح قد نشأت وتطورت خلال البليوستوسين وبعضها الآخر بائدة قديمة ، كما هو الحال للمراوح الغرينية في منطقة الدراسة عند وسط السهل التجميعي لنهر الوند في جنوب خانقين وتظهر أيضا في الاجزاء الشمالية الشرقية في وادي برنجق وكلاي مير عند اقدام جبل مروايد ، شكل (4 - 7) ، وقد أخذت خصائصها الشكلية وتميزت بالأتساع وأصبحت مناطق للاستقرار ، مما ساعد علـى قيام نشاط زراعي ومستقرات بشريـة فيها ، كما أن بعضها الآخر حديثة مازالت نشطة وفعالة وهي على العموم صغيرة ؛ لأن المناخ الحالي بعناصره المختلفة غير قادر على توليد كمية المواد اللازمة لنمو المروحة وتطورها .

شكل (4 - 7) المراوح الغرينية في وادي برنجق (منطقة الدراسة)



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على البيانات الرقمية باستخدام برنامج Global Mapper

1- اسحاق صالح مهدي العكام ، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية الاداب ، 2000 ، ص 16 .

تنتشرالمراوح الغرينية في مواقع متفرقة مـن منطقة الدراسة ولاسيما عند مخارج ألاودية ، التي ترسب حمولتها المتكونة من مفتتات الصخور والرمل في السهل التجميعي ، وتتكون من ارسابات فيضية حديثة من مواد حصوية وطينية ورملية ، يغلب انتشار المواد الخشنة في قمة المروحة وتزيد نعومتها عند نهاياتها ، وتتميز هذه الرواسب بأرتفاع نفاذيتها مما جعلها مناطق مهمة في تغذية المياه الجوفية . اما مقاطع الطيات العالية فتتكون المراوح فيها من حصى ومن صخور كلسية ، ومناطق الطيات الواطئة تتكون المراوح من حصى مختلف الصخارية .

4.1.1.4 - **الوديان المملوءة** Infilled valleys

المقصود بالوديان المملوءة هي وديان تنتشر في المناطق الجبلية ، تتميز بامتلائها بترسبات خليط من القطع الصخرية الكلسية والحصى والرمل ويقل سمك هذه الترسبات كلما ابتعدنا عن المناطق الجبلية . يعتمد شكل الوادي المملوء على الوحدة الفيزيوغرافية التي يتكون فيها [1]، وهي على نوعين من الوديان المملوءة ، الوديان ضيقة الأرضية تتمثل في المنطقة الجبلية وتكون على سفوح التراكيب الجيولوجية وتتكون من مواد مالئة من مزيج من قطع الحجر الرملي في بعض الوديان ومن مزيج الحجر الرملي والجبس والاطيان في وديان اخرى ، تتفاوت سماكة المادة المالئة من وادٍ لآخر وبحسب انحدار قيعانها الذي يؤدي دوراً مهماً في تراكم المواد أو نقلها . والنوع الآخر هو الوديان المملوءة العرضية وتتمثل في المناطق شبه الجبلية والسهلية وتتواجد بنوعين ايضا وديان ذات قيعان منبسطة وأخرى مقوسة القاع ، المادة المالئة لهذه الوديان تتكون من تربة جبسية بالنسبة للنوع الأول ومزيج من الحصى والرمل للنوع الثاني . توجد الوديان المملوءة في منطقة الدراسة في جنوب وجنوب غرب نهر الوند في وادي دراوشكه ووادي خريبكه . وهذه المنخفضات واسعة وتحيط بها جروف صخرية يتراوح ارتفاعها مابين (2 - 6 م) .

4. 1. 2 : الأشكال الأرضية ذات الأصل الإرسابي

1. 2.1.4 - **السهل الفيضي** Flood plain

يعرف السهل الفيضي بأنه الأرض المنبسطة التي تقع على جانبي مجرى النهر والتي تغمرها الفيضانات وتترسب فوقها كميات كبيرة من الرسوبيات التي تتكون من المواد الطينية والغرينية والرملية [2] ، وتتباين هذه الرواسب في أحجامها حيث انها تكون صغيرة الحجم في

1- جوده حسنين جوده ، معالم سطح الارض ، مصدر سابق ، ص 302 .

2- K. J. Gregory and D. E. Walling , Drainage Basin Form and Process, Op_cit , P. 261.

الأراضي الجبلية والتلالية في حين تمتد لعشرات الكيلومترات في الأراضي السهلية . ومن العوامل التي تسهم في تكوين السهل الفيضي هي [1] :

أ- عملية الارساب لفترة طويلة الناتجة من فيضانات النهر .

ب- عملية الارساب الجانبي في مجاري الالتواءات النهرية اذ يقوم التيار النهري بنحت المواد الرسوبية المتوافرة في منحنياته الخارجية المقعرة وأرسابها في الجهات الداخلية المحدبة في مجراه وهذه العملية تؤدي الى تكوين شريط رسوبي على طول الوادي النهري .

إن تناقص كل من الانحدار وسرعة الجريان يؤدي الى تموضع الحمولة النهرية الخشنة بمحاذاة النهر ، بينما تتناقص احجام هذه الرواسب بالأبتعاد عن المجرى وبأتجاه ضفاف القناة او الوادي ، مما ينتج عنه تزايد سمك وانحدار التجمعات الارسابية باتجاه النهر وتناقص ذلك باتجاه الضفاف ، وينشأ عن تجمع الرواسب الخشنة عند المجرى وزيادة سمكها او ارتفاعها عن الأرض المجاورة مكوناً سداد طبيعية التي تزداد حجما مع كل فيضان نهر .

يعد السهل الفيضي لنهر الوند في منطقة الدراسة من السهول الفيضية المتكونة والمبنية ببطئ ، فالرواسب في هذه السهول تكون قليلة السمك نسبيا نظراً لبطئ بنائها وتتميز بكون الجزء الاسفل منها يتألف من رواسب خشنة قوامها الحصى تتغطى بطبقة قليلة السمك من الرواسب ناعمة الحبيبات تتألف بصورة رئيسة من الرمال والسلت والطين ويتميز هذا النوع من السهول الفيضية بصغر حجمه النسبي ، وقد يوجد في المناطق الجبلية والتلال إذ يبدأ النهر ببناء سهل فيضي نتيجة لتوقف عملية تعميق وادي النهر بصورة مؤقتة او حتى طولية نسبياً بسبب بعض العوائق من الصخور المقاومة للتعرية ، والتي تعيق عملية تعميق الوادي او لأي سبب اخر فيبدأ النهر بصرف طاقة اكبر في عملية التوسيع حيث يبني سهلاً فيضياً [1].

إن المرتفعات التي تجاور مجرى نهر الوند في منطقة الدراسة لها أثر في جعل السهول الفيضية لهذا النهر ضيقة ، ويتراوح اتساعها مابين (100 – 200 م) ، ويزداد اتساع السهول الفيضية عند الاتجاه نحو الجنوب والجنوب الغربي إذ تبلغ حوالي (4 – 2 كم) وقد استغلت بعض السهول الفيضية للعمليات الزراعية وذلك لخصوبة تربتها وتجددها بأستمرار كذلك لسهولة سقي المحاصيل الزراعية فيها [3] . كما في الصورة (4 - 6) التي يظهر فيها احد السهول الفيضية لنهر الوند في قرية سيد أحمد .

---

1 - صباح حمود السامرائي ، التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بيجي وبلد واستثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2005 ، ص 59 .

2- حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مطبعة دار المسيرة ، عمان ، 2004 ، ص 251 - 255 .

3- الدراسة الميدانية بتاريخ 18 – 4 – 2014

صورة (4 - 6) السهول الفيضية في حوض الوند قرية سيد أحمد

تاريخ التصوير 18 - 4 - 2014

وقد يظهر فوق السهل الفيضي بعض الظاهرات الجيومورفولوجية ومن أهمها :

الاكتاف الطبيعية وتنشأ الاكتاف الطبيعية نتيجة لتراكم الرواسب التي يخلفها النهر عند الفيضان على جانبي النهر وبشكل تدريجي فيتم ترسيب الرسوبيات الخشنة قرب المجرى فيما تتدرج عملية الترسيب على ارض السهل الفيضي حتى ترسب انعم الرسوبيات وبشكل طبقة اقل سمكا في المناطق الأبعد من مجرى النهر .

وكذلك من الظواهر الجيومورفولوجية الاخرى هي ظاهرة **المستنقعات الخلفية** وهي ظاهرة تتكون اثناء الفيضان إذ يتعذر على المياه التي غطت السهل الرسوبي من العودة الى مجرى النهر بعد انحسار مستوى الماء بسبب وجود السداد الطبيعي لذلك تتشكل هذه المستنقعات وتبقى فترة زمنية طويلة ثم تجف بعد ذلك ، ونلاحظ هذه الظاهرة موجودة في وسط منطقة الدراسة وخاصة منطقة السهول جنوب خانقين .

2. 2.1.4 - **الجزر النهرية** River Islands

تتطور هذه الجزر بفعل الأرساب المائي ضمن مجرى النهر وخاصة ضمن مجاري الأنهار الملتوية ، وذلك لتباين عمليتي التعرية والترسيب بين الجانب المقعر والمحدب ، فتضعف سرعة التيار المائي قرب الجانب المحدب فيتخلص من بعض حمولته على القاع ، ويجنح النهر للأرساب على قاعه نتيجة ضعف طاقته ، او ضعف كفاءة التيار محليا على نقل حمولته ، فهو يرسب من حمولته لينشئ ما يعرف بحاجز منتصف المجرى ومع توالي الأرساب على هذا الحاجز رأسيا فإنه يزداد عرضاً ، ويتشعب عنده تيار النهر على القاع ، ومن ثم يتجه

التيار صوب اقدام ضفتي النهر ليقوضهما ، مؤديا الى وفرة محلية من الحمولة تتجه لتترسب على الحاجز الذي يتشعب بدوره الى شعبتين متباعدتين في اتجاه المصب [1] ، مما يسبب انقسام مجرى النهر على أجزاء عديدة فيشكل ظاهرة المجرى الضفائري ، والتي تتكون في الغالب من الحصى والرمل ، وهذا ما تم ملاحظته في مجرى نهر الوند في منطقة الدراسة عند السهل الفيضي ذات التكوينات الرملية والطينية الهشة ، حيث يضفر النهر عند خروجه من مدينة خانقين حتى منطقة حلوان ذات التكوينات الصخرية الصلبة والتي يجري النهر من خلالها مشكلاً ثنيات ومنعطفات أشبه بالخطوط المستقيمة ماراً من خلال مناطق الضعف (التصدعات والفواصل) وبعد عبور النهر هذه المنطقة الصخرية الصلبة ، يضفر مرة ثانية حتى التقائه بنهر ديالى قرب جلولاء .

ولتذبذب كميات الصرف من فصل لآخر او من سنة لأخرى تأثير في عملية تكوين الجزر النهرية وتطويرها فتظهر هذه الجزر في فصل الجفاف وتكون جرداء من النباتات وتختفي عند ارتفاع مناسيب المياه وتؤدي الى حتها وأزالتها عن مكانها وتسمى هذه بالجزر الموسمية . اما الجزر الدائمية فهي التي يستمر وجودها في المجرى مدة طويلة أو تكون على شكل السنة متصلة بالضفاف ومغطاه بالنبات الطبيعي [2].

تسهم الروافد التي تتصل بنهر الوند في أضافة كميات من الرواسب ، مثل وادي كاني بز ونهر امام حسن وكيلان غرب والتي تنبع من الأراضي الايرانية وتصب في النهر شمال شرق مدينة خانقين ، اضافة الى روافد ووديان آخرى تنبع من منطقة خسروي الحدودية لتصب في نهر الوند ، ، وهذه الانهار موسمية مصدر تغذيتها الأمطار والعيون المائية ، وتلعب هذه الرواسب دوراً كبيراً في زيادة الحمولة عن قابلية النهر على الحمل مما يؤدي إلى ميل النهر للترسيب كي يعيد لنفسه التوازن بين الحمل والسرعة ، ترتبط عملية تكوين الجزر النهرية في المجرى النهري بجملة من العوامل هي :

أ- الحموله النهرية :

وتتمثل بالحصى ، والرمل ، والصلصال ، والاطيان إذ تترسب في البداية رسوبيات خشنة كالحصى والرمل لا يستطيع النهر حملها لمسافة بعيدة ثم بعد أستقرار التراكمات الرسوبية يحدث نمو عمودي في الموقع ويظهر فوق سطح الماء مكوناً جزيرة .

1- محمد محمود طه ، جيومورفولوجية جزر النيل الرسوبية في مصر ، المجلة الجغرافية العربية ، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد 29 ، ج 1، 1997 ، ص 238 .

2- خلف حسين الدليمي ، التضاريس الارضية – دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية ، مصدر سابق ، ص 73 .

ب- الثنيات والمنعطفات النهرية :

يؤدي الترسيب المستمر على الجوانب المحدبة للثنيات والمنعطفات النهرية الى ظهور الجزر النهرية ، إذ ان التيار البطيء الذي يتجه نحو الضفة المحدبة حاملاً معه الرواسب المحلية المتفتتة من جوانب النهر فضلا عن الرواسب الأصلية المحمولة وبما أن التيار في هذا الجزء يكون ابطأ من المعدل العام فيحدث الترسيب عند الوصول لأي حاجز ليشكل النواة الأولى للجزر النهرية [1] ، ويلاحظ أن الجزر المتشكلة في المناطق المتعرجة تأخذ شكل ذلك التعرج ، كما يتضح في جزر قرية سيد احمد وقرية سيد جابر جنوب غرب منطقة الدراسة.

ج- أنخفاض درجة انحدار المجرى (Gradient)

يعمل الانحدار القليل في المجرى النهري على تقليل سرعة التيار مسببا تدهور قدرة النهر على حمل حمولته الرسوبية فيلجأ الى ترسيب حمولته عند اقرب موقع مناسب مكونة حواجز صغيرة لاتلبث ان تكبر مشكلة الجزر النهرية [2] ، كما في منطقة السهول جنوب خانقين .

د- النبات الطبيعي :

إن انتشار النبات الطبيعي على ضفاف مجرى نهر الوند ضمن منطقة الدراسة ، والذي ينمو داخل مجرى النهر لعدة امتار تشكل عائقا امام حركة الرواسب إذ تتعلق هذه الرواسب بالنباتات مما يؤدي الى تراكمها وبذلك تظهر الجزر وتتطور بمرور الوقت وتنمو عليها النباتات الطبيعية . كما هو الحال في جزيرة سيد أحمد بالقرب من مصب نهر الوند في ديالى[3] .

هـ - المناخ :

ويتمثل بعنصري الحرارة والامطار ، يؤثر كلا العنصرين في مقدار كمية الرواسب التي ينقلها النهر ، إذ تعمل درجات الحرارة من خلال التباين في معدلاتها في الليل والنهار والصيف والشتاء على تشقق الطبقات الصخرية وتفتتها مما يسهل نقلها بوساطة عوامل التعرية المتمثلة بالرياح والامطار ، اما الامطار فإن اثرها يظهر بوصفها عامل تجوية وتعرية في نفس الوقت إذ تسهم في جرف المفتتات الى المجرى بواسطة مياه الامطار المنحدرة وبذلك فإنها تضيف كمية اخرى من الرواسب الى حمولة النهر الأصلية بمقدار يفوق قدرة النهر على حملها فيلجأ الاخير الى ترسيب حمولته على هيئة حواجز وجزر .

و- العوامل البشرية :

للعوامل البشرية تأثير كبير في نشؤ ونمو الجزر النهرية من خلال اقامة السدود والخزانات

1- Alan strahlar , Arther strahlar , element of physical geography, op.cit , p.322.

2- خليل ابراهيم محمد ، السمات الاساسية للبيئات المائية ، دار الشؤن الثقافية العامة ، بغداد ، 1999 ، ص 83 .

3- الدراسة الميدانية بتاريخ 2 / 3 / 2014

لغرض السيطرة على مجاري المياه وبناء الجسور ، وهذا له تأثير كبير في حجب كميات كبيرة من الرواسب من خلال تأثيرها في منسوب المياه وسرعة التيار ، إذ قامت ايران بأنشاء مجموعة من السدود على نهر الوند وحجز كمية كبيرة من مياه النهر وتحويلها الى اراضيها ، والذي ادى الى انخفاض معدل التصريف من 25 م^3 / ثا شتاءً ، و10 م^3 /ثا صيفاً سابقاً ، الى (1- 5) م^3 / ثا شتاءً ، و(0 - 1) م^3 /ثا صيفاً حالياً [1].

تؤثر هذه العوامل في تطور الجزر النهرية ضمن منطقة الدراسة فهي غير مستقرة من حيث عددها وأشكالها ومساحاتها . وعليه فقد تختفي بعض الجزر لتحركها من موقعها وغالبا ما تكون هذه الحركة بأتجاه التيارات المائية او يقل عددها عندما تندمج بعض الجزر ببعضها فتؤلف جزيرة واحدة ، كما ان زيادة عدد الجزر في القناة النهرية يؤدي الى ما يعرف بظاهرة الأنهار المضفورة [2]. تم دراسة ست جزر بارزة المعالم في منطقة الدراسة اربع جزر صغيرة وجزيرتين كبيرتين ، وان جميعها تقع في القسم الادنى من حوض نهر الوند قبل التقائه بنهر ديالى اعالي جلولاء ، والسبب يعود الى ان النهر قد وصل في جريانه مرحلة النضج المتقدم وان سرعة جريان النهر ودرجة الانحدار بدأت تقل وقد كون النهر الدلتا قبل مصبه ، خريطة (4 - 2) و صورة فضائية (4 - 7) ، تم قياس أبعاد الجزر من طول ، وعرض ، ومساحة ، وشكل الجزيرة ووضعت النتائج في الجدول (4 - 4) . وتبين ما يلي :

- بلغت مساحة جزية قرية سيد أحمد (15944) م^2 ، وهي اكبر الجزر مساحة .

جدول (4 - 4) قياسات ابعاد الجزر النهرية في مجرى نهر الوند (منطقة الدراسة)

ت	المقاطعة الاقرب للجزيرة*	المساحة م^2	الطول م	اعرض نقطة م / الموضع	الشكل
1	قرية علياوه	12080	276	65 وسط الجزيرة	بيضوي
2	قرية علي داد	5825	233	37 وسط الجزيرة	طولي
3	قرية حلوان	2864	140	33 وسط الجزيرة	طولي
4	قرية دكار	4536	189	28 بداية الجزيرة	طولي
5	قرية سيد أحمد	15944	272	94 وسط الجزيرة	بيضوي
6	قرية سيد جابر	6951	331	34 نهاية الجزيرة	طولي

المصدر: الباحث بالاعتماد المرئية الفضائية للقمر الصناعي Land Sat مقياس 1 : 27000 ، 2013 وبرنامج Arc View

---

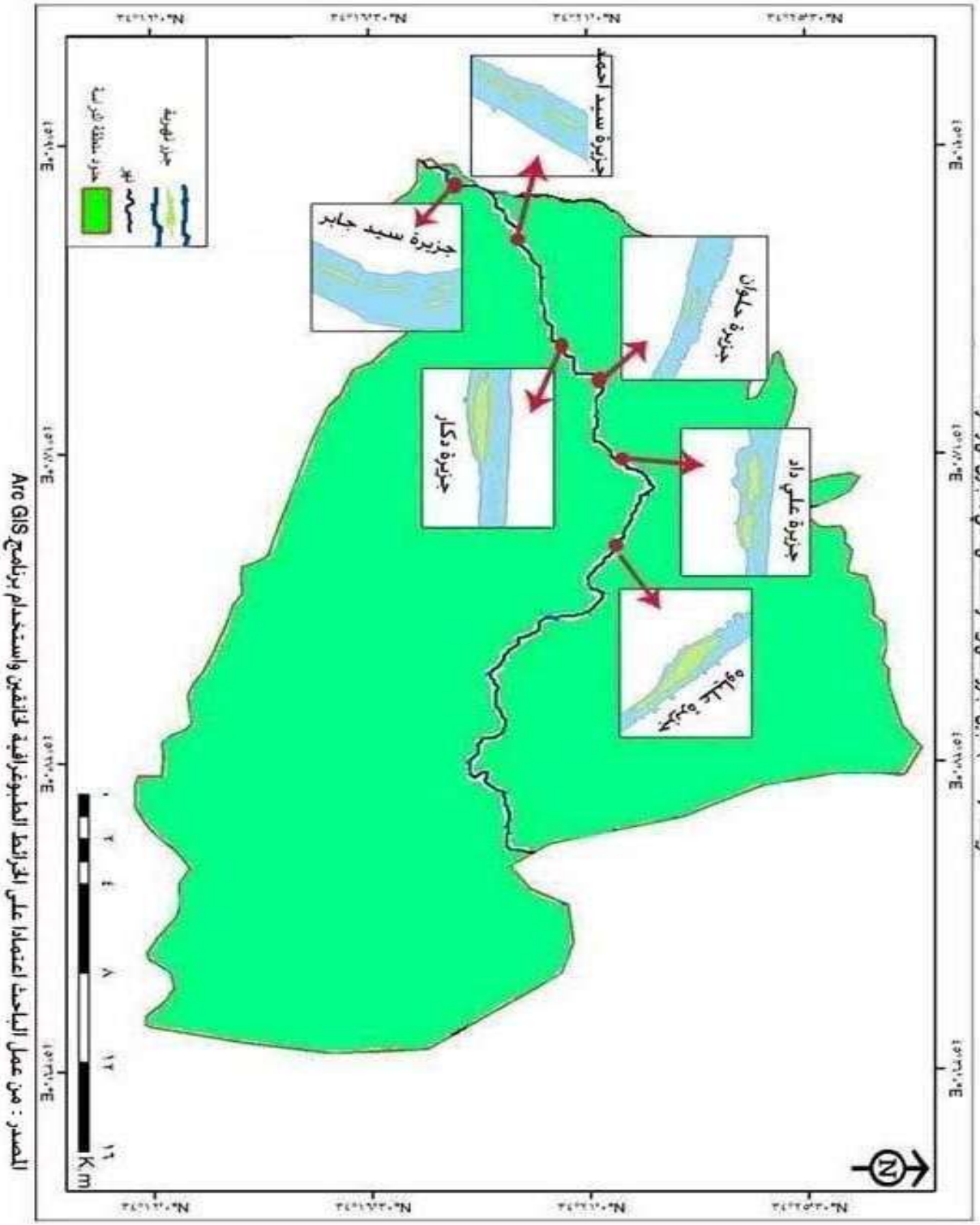
1- مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، 2013 .

2- خليل ابراهيم محمد ، السمات الاساسية للبيئات المائية ، مصدر سابق ، ص 91 .

*** اسماء الجزر من اقتراح الباحث اعتماداً على اسماء المنعطفات الموجودة فيها او المعالم الحضرية المشهورة والقريبة من الجزيرة .**

- واصغرها مساحة هي جزيرة قرية حلوان إذ بلغت (2864) م^2.

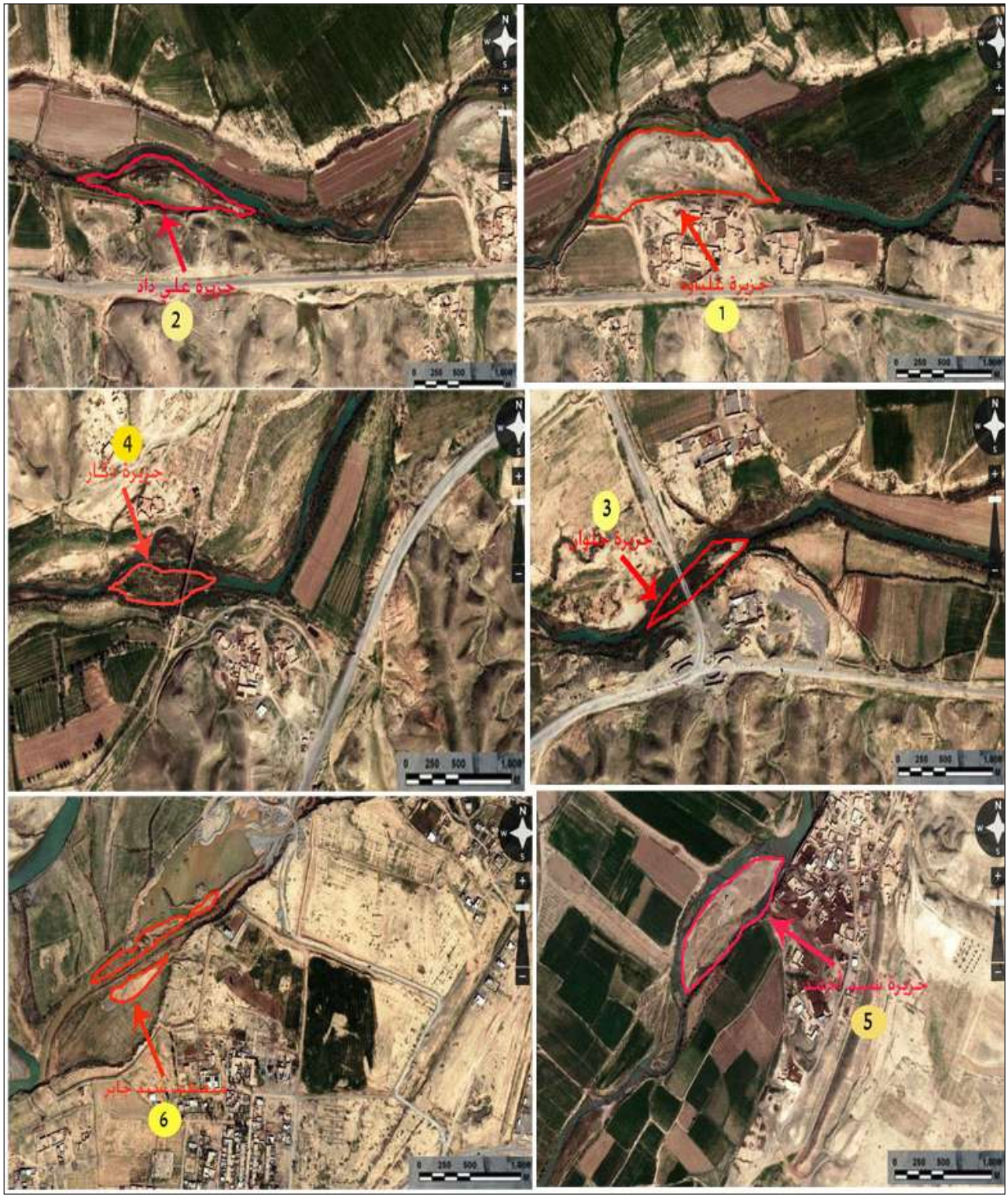
- تبين من خلال الدراسة الميدانية ان الجزر ليس ناتجة فقط من عملية الترسيب ولكن صلابة الصخور وتضرسها كان له الاثر الكبير بشق النهر الى جزئين ليقوم بلالتفاف حولها وتكوين جزرة وسط واديه .



خريطة (4 - 2) تبين الجزر النهرية واشكالها في مجرى نهر الهند

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لخانقين واستخدام برنامج Arc GIS

صورة فضائية (4 – 7) تبين مواقع وحدود الجزر النهرية في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على / مرئية فضائية لمنطقة الدراسة ، القمر الامريكي landsat ، 2013

4 . 2 : المبحث الثاني - الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة

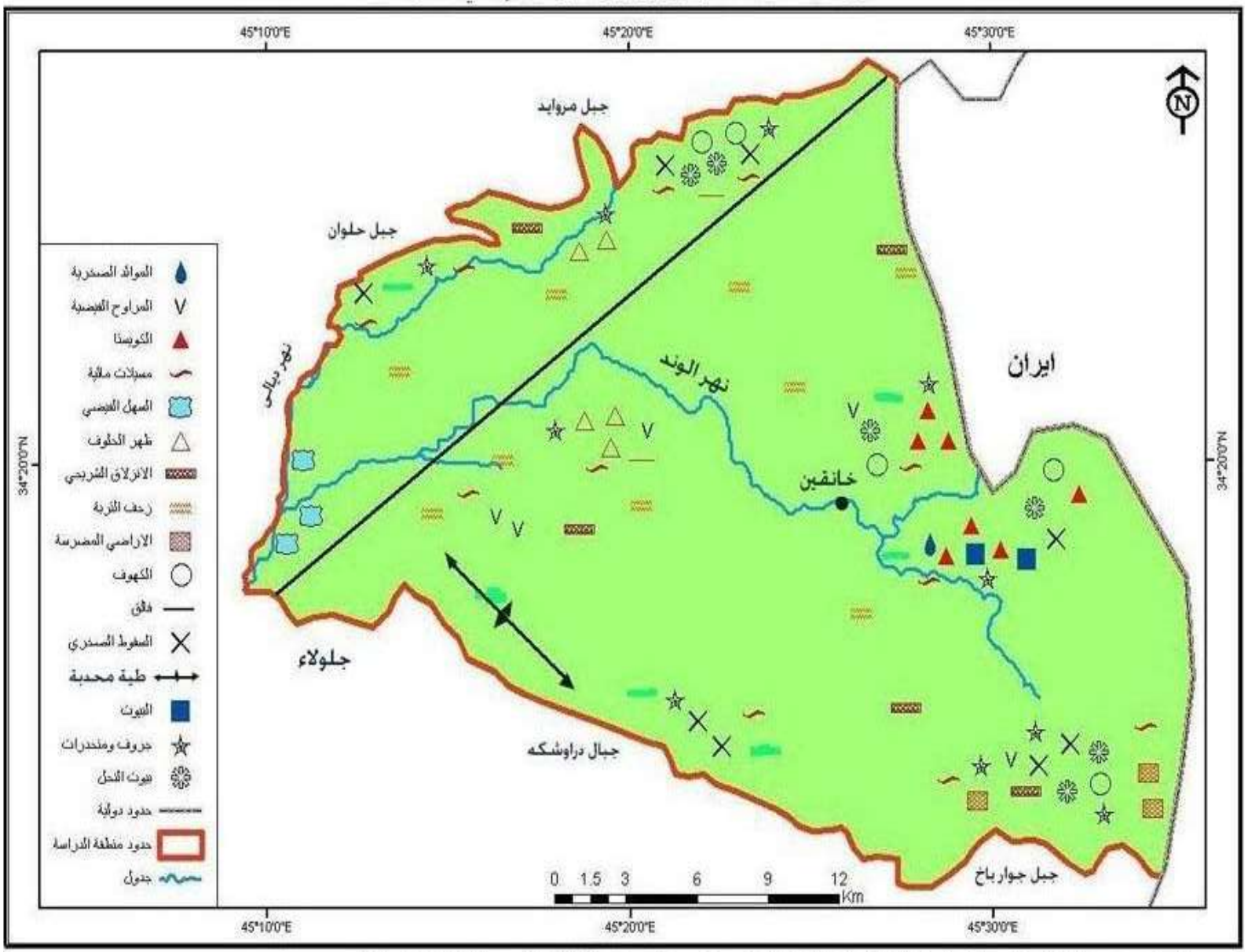
تمهيد

يدرس علم أشكال سطح الارض الأشكال الأرضية Landforms بوصفها وحدات تضاريسية رئيسة وثانوية من حيث وصفها وتصنيفها والعمليات المسؤولة عن تطويرها ، تُعد البنية الأرضية أحد أبرز العوامل المتحكمة في تشكيل المظهر الأرضي، وهي أحد الخصائص الطبيعية التي ترتكز عليها الأسس الأولية للدراسات الجيومورفولوجية ، لكونها الأساس المادي الذي تعتمد عليه، فمن خلالها يتم التعرف على التغيرات الجيومورفولوجية المرافقة للتطورات البيئية عبر الزمن، ويقصد بها في المفهوم الجيومورفولوجي نوع ونظام الصخور ، إذ يمثل نوع الصخور التنوع الصخري وصفاته الطبيعية والكيميائية ، في حين يمثل بناء الصخور التشوهات البنيوية الحاصلة في وضعية الطبقات الصخرية، إذ يتضمن نتائج العمليات الباطنية في طي الطبقات الصخرية وتصدعها وتكّون الشقوق والفواصل فيها والناتجة عن الحركات الأرضية المؤثرة في المنطقة ، ففي ضوئها يمكن أن تفسر أسباب تكّون أنواع مختلفة من التضاريس والأشكال الأرضية وتأثرها بظواهر مختلفة في منطقة الدراسة من خلال توضيح خصائص الصخور وتباينها في درجة الصلابة وإختلاف سمك الطبقات الصخرية من منطقة إلى اخرى ، فضلاً عن درجة مسامية وقدرة الصخور على نفاذ المياه خلال تكويناتها .

تختلف الأشكال الأرضية من حيث الشكل والحجم والمساحة والانحدار كما تختلف من حيث التركيب الصخري والبناءالجيولوجي ومراحل التطور في دورة التعرية [1] ، لذلك يحتم انجاز الدراسات الجيومورفولوجية لأي منطقة المعرفة المسبقة لطباقية وتركيبية المنطقة المختارة للدراسة ، اذ تمكن هذه المعرفة من تحديد نوع الطبقات الجيولوجية واتجاهها ودرجة ميلها وعمرها وبنائها الصخري وتأثرها بالتصدعات والفواصل ، لذا اصبح من الضروري تحديد عاملين اساسيين هما نوع التكسرات المؤثرة وامتدادها وكثافتها وعلاقتها بالحركات الأرضية المؤثرة في المنطقة ، ونوع التجوية والتعرية ، وهذان العاملان يتركان أثراً اساسياً في رسم الملامح الجيومورفولوجية للمنطقة المختارة للدراسة ، خريطة (4 - 3) .

1- Huggett Richard John , Fundamentals of Geomorphology , Second edition , USA and Canada , Routledge , 2007 , p. 100 .

خريطة (4 - 3) الاشكال الجومورفولوجية الرئيسة في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لخانقين , واستخدام برنامج Arc GIC , والدراسة الميدانية

الوحدات الجيوموفولوجية

تحتوي منطقة الدراسة على أشكال متنوعة بعضها ذات أصل بنيوي - تعروي والبعض الآخر ذات أصل تعروي وبعضها ذات أصل إرسابي ، وفيما يأتي عرض لهذه الأشكال بحسب اصل التكون .

1.2.4 : وحدات ذات أصل بنيوي - تعروي

أ - الكويستا Cuesta

تعد من الظاهرات التركيبية النشأة التي أسهمت في إظهارها الاختلافات الصخرية نوعا ونظاما، فضلا عن عمليات خارجية أثرت في سطحها مثل التجوية والتعرية ، يتكون الشكل العام لهذه الظاهرة من انحدار شديد في إتجاه مضاد للميل العام للطبقات ويعرف باسم الحافة (Escarpment) أو يدعى السطح الأمامي ، ناتجة عن تأثر الطبقات بفواصل شديدة الميل ، بينما ينحدر الإتجاه الآخر بزاوية ضعيفة موازياً لميل الطبقات (Dip) يطلق على هذا الانحدار اسم انحدار ميل الطبقات أو انحدار ظهر الكويستا Dip – Slip أو يدعى السطح الخلفي [1] .

تتكون هذه الظاهرة في منطقة الدراسة ضمن تعاقب طبقات من الحجر الرملي الصلب والحجر الطيني الهش وتعود هذه الطبقات لتكوين المقدادية وهي ترسبات قديمة تكونت قبل ترسب تكوين باي حسن ، تنتشر هذه الظاهرة في منطقة الدراسة ولاسيما شمال شرق خانقين في وادي كلاي مير ووادي برنجق وبأعداد تقدر 25 – 30 ظاهرة ، خريطة (4 – 3) تم قياس هذا الشكل الأرضي في منطقة الدراسة فكان ميل الطبقات الرملية الصلبة ما بين (15° - 25°) ، وكانت حافة الكويستا ذات إنحدار (45˚) نتيجة لإنقطاعه بفواصل تميل بزاوية عالية نسبياً ، ويصل ارتفاع الظاهرة في بعض المناطق الى (4) م ، وبتأثير عاملي التجوية والتعرية على الطبقات الصخرية أدى الى تكون هذه الظاهرة ، حيث أزالت التعرية القطع الصخرية المتكسرة عن الفواصل مما ظهرت هذه الأشكال بوضعها الحالي [2]، صورة (4 - 8) . تشير ظاهرة الكويستا إلى تعرض المنطقة إلى حالة الأنضغاط الأفقي الناتج عن تصادم الصفيحة العربية بالصحيفة الأيرانية مما سبب حدوث الطيات ثم أعقبتها تكون فواصل ثم تعرية مائية شديدة ، وهي من المظاهر المهمة التي يستدل بها على نظام بنية الطبقات [3] ، وتتباين في منطقة الدراسة في إرتفاعها وإمتدادها ودرجة ميلها وقد يكون هذا التباين قليلاً جداً .

1- ثورنبري ، أسس الجيومورفولوجيا ، ترجمة : وفيق الخشاب ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، 1975، ص 178 .

2- الدراسة الميدانية بتاريخ 21 - 4 - 2014 .

3- حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا، مصدر سابق ، ص 240 .

صورة (4 – 8) ظاهرة الكويستا إذ يلاحظ حافة الكويستا تكون ذات إنحدار شديد بينما سطح الكويستا ذات إنحدار ضعيف . تقع الظاهرة قرب قرية المصطفى ضمن منطقة الدراسة . طول الشخص الواقف 180سم

تاريخ التصوير 21 / 4 / 2014

ب - الموائد الصخرية Mesa

وهي من مظاهر سطح الأرض التركيبية **Structurally Controlled Featur** ، التي يتحكم بنشأتها التركيب الصخري ونظام بنية الطبقات ، في حين تحدد مظهرها الخارجي عوامل التعرية الريحية والمائية . تعد الميزا جزء من سطح الأرض مرتفع قليلاً عما يجاوره ، وتتطور هذه الظاهرة بعد تعرض الهضاب إلى التقطع بوساطة العمليات التركيبية ثم تأثير عمليات التجوية والتعرية والإنهيارات الأرضية وعمليات الحت المائي والريحي[1]. تتصف هذه الظاهرة بقمتها الشبه مسطحة وجوانبها الشديدة الإنحدار وإتساع سطحها بالمقارنة مع إرتفاعها ، وتتكون هذه الظاهرة بتأثير مجموعتين أو أكثر من الفواصل الرأسية أو الشبه رأسية على الطبقات الأفقية أو القليلة الميل التي تتكون من تعاقب طبقات صلبة وهشة ، إذ تمثل الطبقات الصلبة سطح المائدة وبالتالي تنفصل هذه الطبقات على شكل تلال ذات سطح مستوى [2] ، وقد تشاهد في مناطق غطس الطيات أو في مفاصلها وذلك لأقتراب الطبقات من الوضعية الأفقية في هذه المناطق ، وكما في صورة (4 - 9) وشكل (4 - 7) . تنتشر هذه الظاهرة في شمال شرق منطقة الدراسة في وادي كاني بز ، خريطة (4 - 3) .

1- عبد الإله رزوقي كربل ، علم الإشكال الأرضية ، مصدر سابق ص 166 .

2- Chorley, R.J. Schumm , Geomorphology , Muthuem and Co. Ltd. , U.S.A. 1984,p.150.

صورة (4 - 9) ظاهرة الموائد الصخرية تقع الظاهرة بالقرب من منطقة المصطفى (جسر المنصور) شمال شرق منطقة الدراسة

تاريخ التصوير 21 / 4 / 2014

ج - البيوت Buttes

هي عبارة عن سطح مستوي صغير المساحة جوانبه شديدة الإنحدار يتراكم عند أطرافه السفلى ركام صخري متكون من صخور فتاتية ورمال وأتربة نتيجة إشتداد عمليات التعرية للسطوح الصخرية [1] . تنشأ هذه الظاهرة بالطريقة نفسها التي تنشأ فيها الموائد الصخرية والتي تكون مساوية لها في الارتفاع وأصغر منها مساحةً ،كما في صورة (4 - 10) وشكل (4 - 8) نلاحظ ظاهرة البيوت وهي في مرحلة التكوين ، إذ يعتقد إنها تطورت من مائدة صخرية بعد تعرضها لعمليات التجوية والحت التراجعي المستمر من كل جوانبها الشديدة الإنحدار ، ولاسيما الصخور الضعيفة التي تعمل على فقدان توازن الصخور الصلبة العليا مما يعرضها إلى السقوط والإنهيار حتى يصبح إرتفاع هذه الظاهرة أعظم من إمتداد سطحها العلوي [2] ، وتتكون هذه الظاهرة نتيجة تأثرها بفواصل رأسية تقوم بتقطيع الموائد الصخرية ثم يأتي دور التعرية التي تغير شكل سطحها إلى الدائري ، لذلك تُعد البيوت مرحلة متطورة من الميزا [3] ، شوهدت هذه الظاهرة في المحطة السادسة قرب منطقة جسر المنصور شمال شرق منطقة الدراسة ، خريطة (4 - 3) .

1- حارث عبد الجبار الضاحي ، منخفض الكعرة دراسة في أشكال سطح الأرض ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآدب ، جامعة بغداد ، 1996 ، ص 162 .

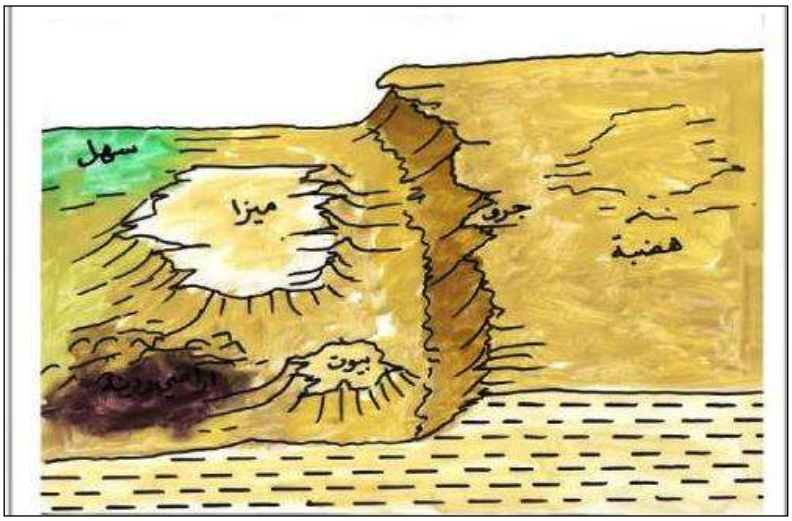
2 – Chorley, R.J. Schumm , Geomorphology, op , cit, 164.

3 – Richard S. palm. , Physical Geography, Bell and no well publishing company London , 1978, p 308 .

صورة (4 - 10) ظاهرة البيوت تقع الظاهرة قرب قرية المصطفى (جسر المنصور) شمال شرق منطقة الدراسة .

تاريخ التصوير 21 / 4 / 2014

شكل (4 - 8) ظاهرة الميزا والبيوت



المصدر : اعتماد على / حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ص 154 .

د - ظهر الحلوف Hog back

ظهر الحلوف من الظواهر الجيومورفولوجية ذات المنشأ البنيوي (التركيبي) تسمى أيضا بظاهرة الحافات الشديدة الميل أو الحافات الصخرية الرأسية ، وتتكون من صخور صلبة مقاومة لعمليات التجوية والتعرية وصخور هشة ضعيفة المقاومة ،إذ يُشكل نظام بنائها مرتفعاً ذا قمة أو ظهر حاد يتكون في طبقات صخرية يزيد إنحدارها على (45°)[1]. تتأثر هذه الطبقات بفواصل مساوية للطبقات فـي درجة الميل ولكن مختلفة عنها في جهة الميل ، وكما فـي ظاهرة

1-حسن سيد ابو العينين ، آصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 195 .

الكويستا تتكون ظاهرة الحلوف من سفح أمامي وسفح خلفي والسفحان متساويان في الإنحدار . تكونت هذه الظاهرة في منطقة الدراسة على الاطراف الجنوبية الغربية للطيات المحدبة (طية نودومان) وذلك للتفاوت في صخارية الطبقات المكونة لهذه الطيّة ، وبصورة عامة ممكن إنّ تتواجد ظاهرة ظهر الحلوف وظاهرة الكويستا في السفح الجنوبي والشمالي للطية ، صورة (4 - 11) .

صورة (4 - 11) تبين ظاهرة ظهر الحلوف ، إذ نلاحظ جهتي الظاهرة تميل بإتجاهات مختلفة ولكن بدرجة الميل نفسها التي تزيد عن (40°) . تقع الظاهرة بالقرب من حلوان

تاريخ التصوير 25 / 3 / 2014

2.2.4 : وحدات ذات أصل تعروي

أ - الكهوف Caves

تكونت الكهوف في المنطقة بفعل عمليات الإذابة ، نتيجة لتسرب المياه عبر الفواصل والتشققات الى الصخور الكلسية والدولوماتية والجبسية ، ومن ثم تعمل على اذابتها ، إذ تعمل المياه السطحية المترشحة عبر هذه التكوينات على توسيع مناطق الضعف الصخري المتمثلة بالفواصل ومستويات التطبق فتقوم بتجويتها وتتسع ويكبر حجمها بأستمرار ، إذ ان ترشح المياه بشكل افقي وعمودي يزيد من اتساع الفجوات مما يؤدي الى تكون الكهوف ، وقد تكون تلك الكهوف ذات امتدادات افقية على اسطح التطبق او عمودية مع وجود الفواصل ، وتتصف الكهوف بتباين أبعادها وأشكالها على وفق تباين حجم التكوينات الكلسية والفواصل المؤثرة فيها وتوزيعها ، تسمى عادة بالتكهفات الكاذبة الصغيرة [1] ، تم قياس احد الكهوف في منطقة

1- ماهر سلمان مالك ، أثر العمليات البنيوية في تكوين أشكال سطح الارض في طية حمرين الجنوبي شمالي المنصورية/ العراق ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، 2012 ، ص 41 .

الدراسة وكان ارتفاعها (2.73م) وعرضها بحدود (2.3 م) وبلغ إمتداده داخل الصخور بحدود (7) م ، وكما في صورة (4 - 12) التي تبين ظاهرة التكهف[1]. تنتشر هذه الظاهرة في شمال وشمال شرق منطقة الدراسة قرب سدة الوند ، خريطة (4 - 3) .

صورة (4 - 12) ظاهرة التكهف في صخور الحجر الرملي الصلبة. تقع الظاهرة قرب سدة الوند ضمن منطقة الدراسة . طول الشخص 180 سم .

تاريخ التصوير 18– 4 – 2014

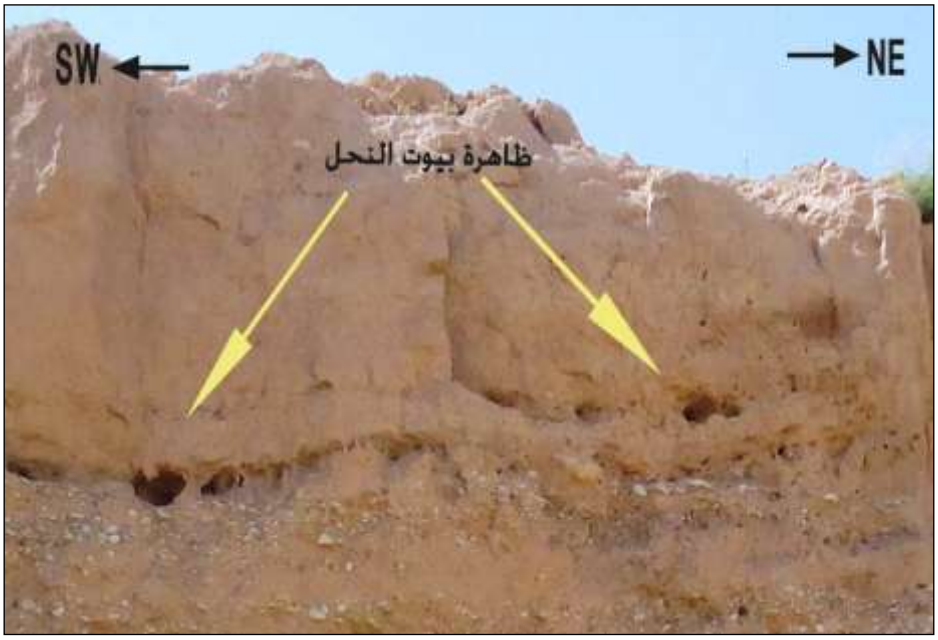
ب - خلايا النحل Honey Combe

تتكون الصخور من مواد غير متجانسة ومختلفة في تركيبها ، لذلك تحفر الاماكن التي تتكون من مواد رابطة ذات معادن قليلة المقاومة وتترك الاكثر مقاومة في مكانها[2] ،فتنتج مجموعة حفر متجاورة في المنحدر ، وهي أشبه ببيوت النحل وتسمى أيضا (قرص العسل) ، نتجت هذه الظاهرة عن الإذابة المطرية لتلك الصخور، وكذلك من تأثير الرياح الشمالية الغربية السائدة في منطقة الدراسة التي تكون محملة بالأتربة والرمال التي تعمل على نحت الصخور الرملية تاركاً فيها فجوات ، وتتميز هذه الفجوات بوصفها صغيرة لايتعدى عرضها وعمقها بضعة مليمترات ولكنها تتسع بمرور الزمن لتصبح بعرض وعمق بضعة سنتمترات أو قد تتطور لتصبح كهوف ، وكما في صورة (4 - 13) التي تبين ظاهرة بيوت النحل التي وجدت في شمال شرق منطقة الدراسة قرب سد الوند ، خريطة (4 - 3) .

1- القياسات الميدانية للباحث 18- 4 - 2014

2- فتحية محمد الحسن ، جغرافيا أشكال سطح الأرض ، ط 1 ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، 2006 ، ص 130 .

صورة (4 - 13) ، تبين ظاهرة بيوت النحل . تقع هذه الظاهرة قرب سد الوند ضمن منطقة الدراسة



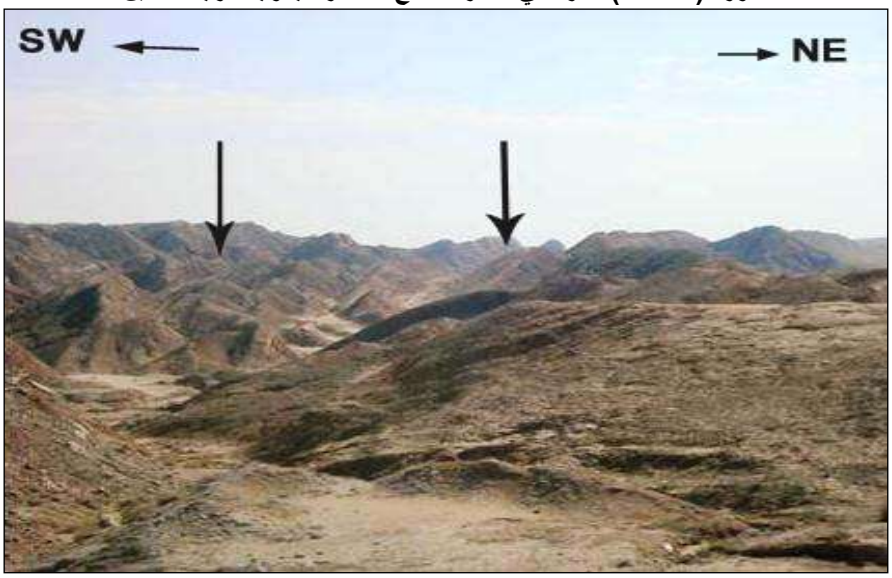
تاريخ التصوير 18– 4 - 2014

ج - الأراضي المضرسة Bad lands

يقصد بها الأراضي التي قطعتها عوامل التعرية المائية وشكلتها الى تلال واودية عارية وعدد من الاغوار العميقة والروابي الصغيرة والمسيلات الرقيقة والاعمدة الترابية غير المنتظمة ، وتتظافر جهود كل من عمليات التجوية (الفيزيائية والكيميائية) والرياح لمساعدة الانهار في تكوينها [1] ، فضلا عن سقوط الامطار الفجائية الغزيرة مكونة السيول فأذا كانت الأرض مكونة من ترسبات غير متماسكة تماسكاً قوياً كبعض الأنواع من الطفل او الطباشير او الجبس سرعان ما تنحت السيول هذه الصخور وتحيل الارض الى شبكة من الخوانق والغدران الصغيرة التي تفصلها بروزات او جروف حـــادة ، مما جعل عبورها والسير عليها أمراً صعباً [2] . والغالب عليها انها اراضٍ محدبة ، وتظهر في منطقة الدراسة على شكل نطاق ضيق في الاجزاء العليا والوسطى من حوض نهر الوند الرئيس وذلك في الاراضي الهضبية المشرفة على الحوض ، نظرا لوجود الصخور الكلسية الفتاتية ، فقد تشكلت ظاهرة اراضي الحزوز خلال موسم الامطار . وتنشأ هذه الظاهرة على صخور تكوين باي حسن المتكشف عند اجنحة طية نودومان المحدبة في الجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الطيات في جنوب غرب خانقين ، صورة (4 - 14) وخريطة (4 - 3) .

1- عبد الإله رزوقي كربل ، علم الإشكال الأرضية ، مصدر سابق ، ص 259 .
2- حسن سيد احمد ابو العينين ، أصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 344 .

صورة (4 - 14) ، أراضي مضرسة تقع الظاهره جنوب غرب خانقين



تاريخ التصوير 21 - 4 - 2014

د - الوديان Valleys

تعد الوديان واحدة من الأشكال الأرضية المتوافرة ضمن منطقة الدراسة التي تكونت بفعل السيول المائية والتي تسببها الامطار ، نشأت الوديان اما بفعل التتابع الطباقي او اتبعت الاتجاه العام للانحدار في المنطقة وهي بذلك مكونة شبكة من الأودية المميزة خلال التكوينات المختلفة. ويتحكم بتكوين هذه الجداول والأنهار كل من التركيب الجيولوجي والطباقية والصدوع والفواصل ،إذ عادةً ما تتبع الكثير من الأنهار الصدوع والشقوق في مسيرها [1].ويمكن تصنيف الأودية في منطقة الدراسة طبقاً للتصنيف الذي وضعه وليم موريس ديفز عام 1875.

1- وديان المضارب (الوديان التالية) Subsequent Valleys

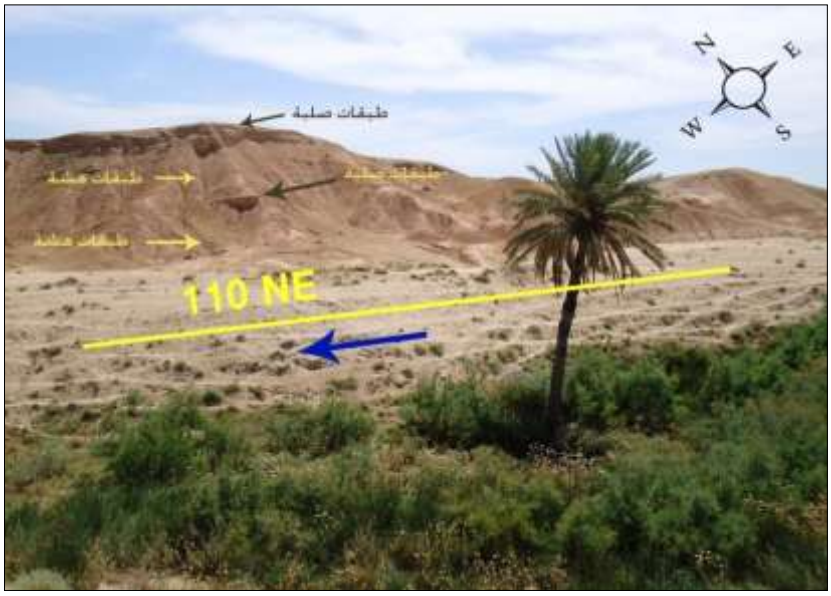
سميت بهذا الأسم ؛ لأنها توازي مضرب الطبقات وتكون موازية في الوقت نفسه لمحور الطيُّة وتسمى ايضا بالوديان التالية ، تنشأ هذه الوديان بفعل التعاقب الطباقي بين الطبقات الصلبة والهشة التي تتكون منها منطقة الدراسة . عند سقوط الامطار تتحرك المياه الجارية لتنحت اوديتها في الطبقات الهشة فتشكل الطبقات الصلبة ضفاف الاودية التي تكون متأثرة بالفواصل مكونة لظاهرة الكويستا التي تصاحبها حدوث عملية تساقط صخري ، وإنّ الفواصل التي تستغلها هذه الوديان في جريانها تكون غالباً فواصل طولية توازي محور الطيّة[2]

1- خلف حسين الدليمي ، التضاريس الارضية – دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية ، مصدر سابق ، ص 225 .

2- منذر علي طه ، الإنثناءات في الأودية المستعرضة والطولية في طيّة حمرين الجنوبي غرب بحيرة حمرين / العراق وعلاقتها بإتجاه الإجهاد العام ، مجلة ديالى للعلوم الصرفة ، العدد 2 ، 2010 ، ص 135 .

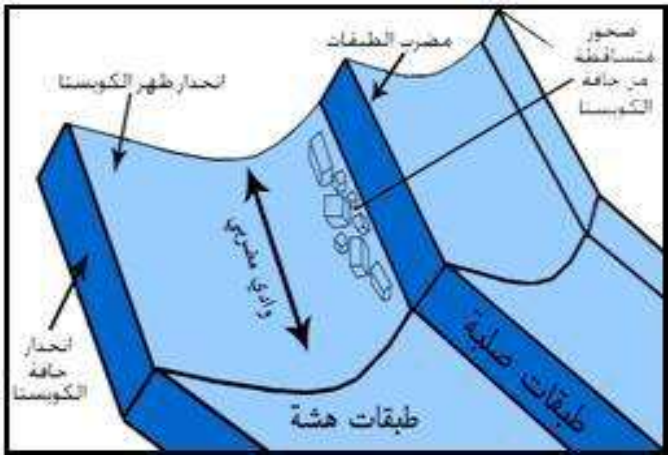
كما في صورة (4 - 15) والشكل (4 – 9) تبين وديان المضارب . ان هذه الظاهرة بارزة بشكل واضح في منطقة الدراسة في جنوب غرب نهر الوند .

صورة (4 - 15) ظاهرة وديان المضارب ، حيث يمكن ملاحظة الوادي وهو يمتد مع الطبقات تقع الظاهرة قرب قرية حلوان ضمن منطقة الدراسة



تاريخ التصوير 21 - 4 – 2014

شكل (4 – 9) يمثل تكون وديان المضارب في احد أجنحة الطية



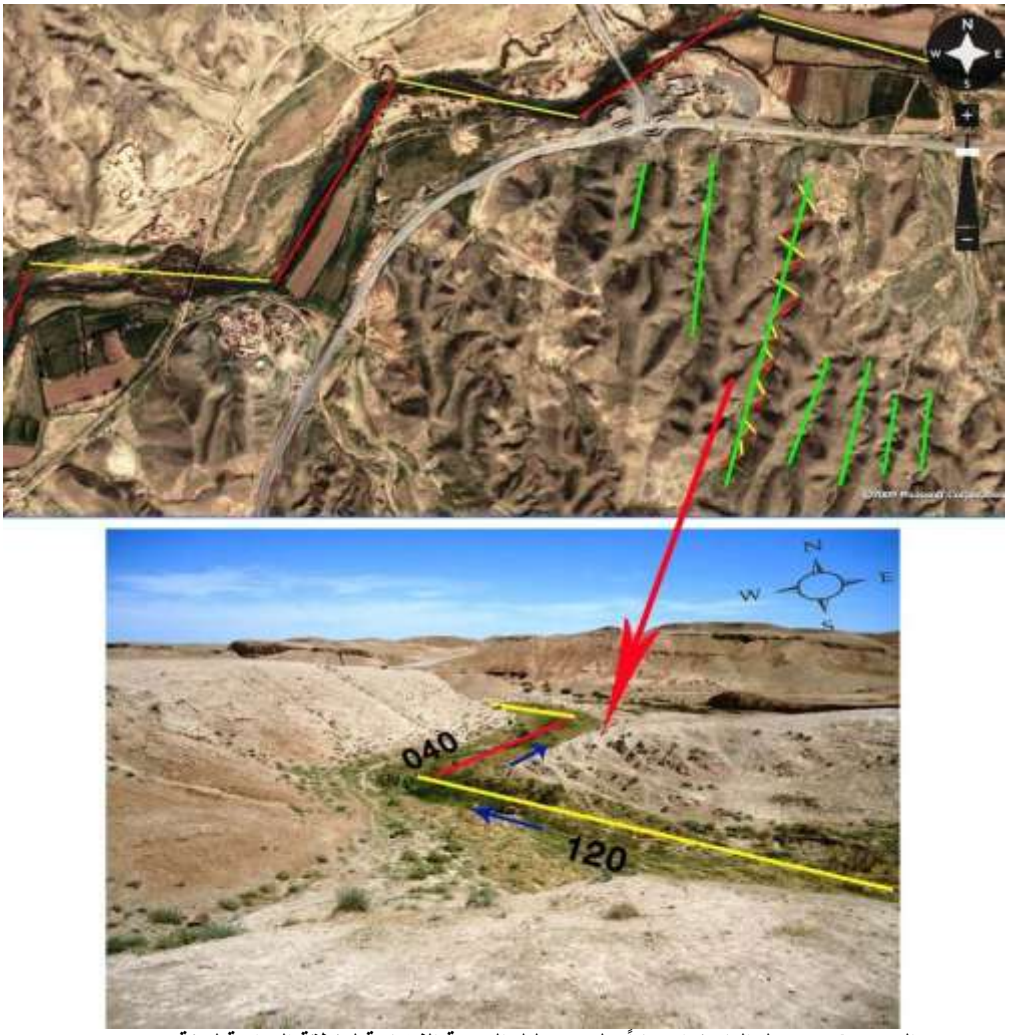
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على صورة (4 – 15)

2- الوديان المستعرضة Transversal Valleys

هي الأودية التي يوازي إتجاهها العام الميل الحقيقي للطبقات ، والتي تكون عمودية على محور الطية وتستغل غالباً الفواصل المستعرضة نوع (ac) في جريانها . تشمل هذه الأودية جميع الوديان التي يكون مسارها عمودياً على مضرب الطبقات متمثلة بالوديان التابعة التي تجري موازية لميل الطبقات ، والوديان العكسية التي تجري بإتجاه معاكس لميل الطبقات ،

وتكون الوديان العكسية روافد للوديان التالية [1] ، وغالباً ما تكون الفواصل السبب الرئيس في تكون هذا النوع من الوديان ،صورة فضائية (4 - 16) التي يبرز لنا فيها وادٍ مستعرض متعامد مع محور الطية يكون ذا إتجاه (010) وطول (30 - 60) م وعرض (7.5) م ، ويلاحظ إن الوادي يكون ذا شكل متعرج نتيجة تكونه من تقاطع مجموعتين من الفواصلJ1 موازية لمحور الطيّة ذات إتجاه 120 و J2 عمودية على محور الطيّة ذات إتجاه عام مقداره 040 ، ويوضح الرسم المجسم الوديان المستعرضة والعكسية والحديثة والمضارب التالية ، ويمثل الشكل المخطط محور الطيّة بإتجاه 135 والإتجاه العام للوادي المستعرض بإتجاه 010 والفواصل (J1) و (J2) كانت السبب في تشكيل الوادي المستعرض بالاتجاه المذكور ، شكل (4 - 10).

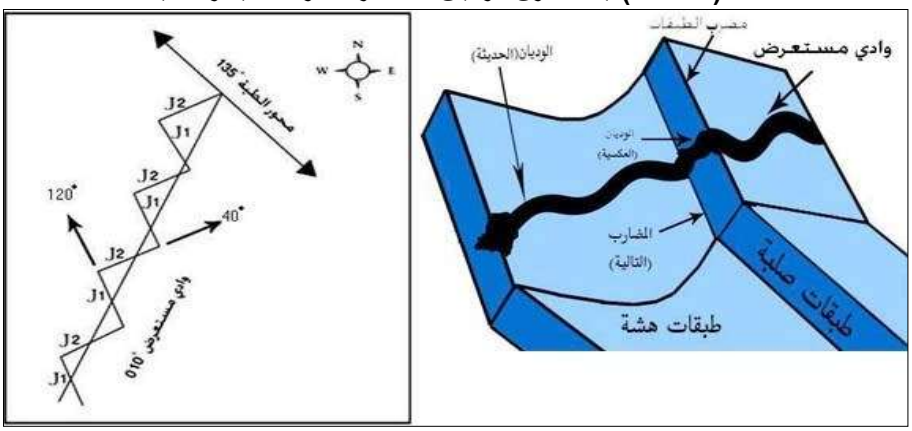
صورة فضائية (4 - 16) ظاهرة الوديان المستعرضة . تقع الظاهرة بالقرب من جسر حلوان (منطقة الدراسة)



المصدر / من عمل الباحث اعتماداً على : تحليل المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة لسنة 2013 .
ومسح ميداني أجراه الباحث بتأريخ 21 / 4 / 2014

1- هبة عبد الرحمن الدليمي ، الوديان المستعرضة في جبل حمرين الجنوبي شمال شرق المقدادية ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة ديالى ، 2006 ، ص 85 .

شكل (4 – 10) يمثل تكون الوديان المستعرضة والعكسية والحديثة



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على صورة (4 – 16)

3.2.4 :الاشكال الارضية المورفوديناميكية الاصل Morphodynamics land forms origion

توجد عدة انواع من هذه الأشكال في منطقة الدراسة نظرا لكثرة منحدرات المنطقة التي تجري عليها عمليات ، منها ما ينتج عن الحركات البطيئة وغير المحسوسة بالعين المجردة كالزحف الصخري ومنها ما هو سريع جداً كالسقوط الصخري والأنزلاق الصخري الا انها وفي الغالب لها مردودات سلبية خاصة اذا حدثت في مناطق الأستعمالات البشرية المتنوعة وهذه الأشكال هي :

أ - الزحف Creeping

تظهر هذه الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة ضمن المنحدرات المعتدلة في المناطق الجبلية ومناطق التلال ، وتحصل في المنحدرات او في اجزاء منها وتعد ابطأ انواع حركة مواد سطح الأرض ، وهي على نوعين :

1- زحف التربة Soil Creep

يحصل نتيجة لتعاقب التمدد والانكماش للمواد المكونة للتربة المشبعة بالماء وقد تكون نتيجة لتعاقب الأنجماد والذوبان إذ يحصل التمدد مع الأنجماد والهبوط الى الأسفل مع الذوبان كل هذه العمليات تكون مصاحبة بفعل الجاذبية الأرضية التي تحاول سحب المواد نحو أسفل المنحدر عند الذوبان مما يحدث زحف التربة البطيء ، وعادة تتميز التربة الصلصالية بزحفها المستمر وذلك لأن الطين المشبع بالمياه يتحرك تحت اجهادات الجاذبية ويتراوح سمك الطبقه الزاحفة ما بين 20 سم - أكثر من 8 م[1] ، وتظهر في اماكن عديدة من منطقة الدراسة في وسطها وجنوبها متأثرة بهذه الحركة ، خريطة (4 - 3) .

1- محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، مصدر سابق ، ص 121 .

2- زحف هشيم السفوح Talus Creep

إن مبدأ زحف هشيم السفوح مشابه لزحف التربة والفرق في تنوع المواد المتحركة فهنا تكون مخاريط الهشيم هي تجمعات لقطع وشظايا صخرية حادة الزوايا شائعة وتشاهد عند قواعد الجروف الحادة في جبال دراوشكه جنوب غرب منطقة الدراسة ، ويتراوح الحطام الصخري ما بين حبيبات رملية الى كتل صخرية كبيرة وتتساقط الصخور من الجرف الى الهشيم عن طريق السقوط والانزلاقات او القفز او التدحرج وعادة ما تستقر تلك القطع الصخرية على اقل الزوايا انحدارا التي تدعى زاوية الثبات Angle of Repose وعادة تقع بين (2˚ – 5˚) [1] .

ب - السقوط الصخري Rock Fall

عبارة عن سقوط حر ومفاجئ للكتل الصخرية من منحدرات شديدة الميل يزيد ميلها عن (45°) أو شاقولية وتكون ذات أحجام متباينة صغيرة وكبيرة وعندما يسقط الصخر بمستوى عالٍ الى السفح يضعف ويتكسر بوساطة التصادم وينتقل بعيداً عن أماكن تكسره [2]، وقد شوهدت هذه الظاهرة في مناطق عديدة من منطقة الدراسة وخاصة في مناطق المرتفعات في وادي برنجق ووادي كاني بز ، خريطة (4 - 3) ومما يسهل في حدوثها هو وجود طبقات صخرية صلبة متعاقبة مع طبقات هشة ، وعندما ينعدم التماسك بين أجزاء الكتلة الصلبة بفعل الفواصل والشقوق على أسطح الإنفصال الطبقي تسقط هذه الكتل إلى أسفل المنحدر وخاصة في مناطق الإنحدارات الشديدة والحافات الإنكسارية ، صورة (4 - 17) .

صورة (4 - 17) ظاهرة السقوط الصخري. تقع الظاهرة في كاني بز ضمن منطقة الدراسة الجانب الايسر من نهر الوند

تاريخ التصوير 18- 4 – 2014

1- Richard S. palm. , Physical Geography, Op_cit , p. 286 .

2- فاضل توماس السعدون ، مبادئ الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 312 .

ج - الأنزلاق الشريحي Slab Slide

هي حركة قصية تحدث للكتل الصخرية على أسطح المنحدرات بإتجاه أسفل المنحدر، وتعد هذه العملية من أكثر العمليات شيوعاً في منطقة الدراسة كظاهرة جيومورفولوجية نتيجة لطبيعة التراكيب الصخرية الناجمة عن أرتفاع كثافة الفواصل التي يكون بعضها موازياً لمضرب الطبقات والبعض الآخر متعامدة مع مضرب الطبقات ، وكثرة الشقوق وما تحدثه من ضعف التكوينات الصخرية التي تسهل من إنفصال الكتل الصخرية المتساقطة من التكوينات الصخرية الأم هذا من ناحية ، وتعاقب طبقات صلبة وأخرى هشة من ناحية أخرى [1] ، إذ تتعرض الطبقات الهشة لعمليات التآكل وتشكيل أسطح زلقة إذا ما تسرب إليها الماء مما ينجم عن كلتا الحالتين من أختلال لتوازن الطبقة العلوية الصلبة وتحدث عندها عملية الإنزلاق ، وإنّ هذا النوع من الإنزلاق يحدث ببطئ شديد بحيث يصعب ملاحظته ولكن يمكن التعرف على نتائجه ، صورة (4 - 18) .

تنتشرهذه الظاهرة في الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة في كل من وادي دراوشكه وكاني بز ، ينظر خريطة (4 - 3) .

صورة (4 - 18) ظاهرة الانزلاق الشريحي . تقع قرب وادي كاني بز شمال شرق منطقة الدراسة

تاريخ التصوير 18- 4 - 2014

1-ثورنبري ، أسس الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص 198 .

الأستنتاجات Conclusions

1- تقع منطقة الدراسة تكتونياً ضمن الرصيف القاري غير المستقر ، ضمن نطاق الطيات الواطئة ، يتألف حوض التصريف من الصخور الرسوبية وتظهر به ترسبات الزمن الثلاثي المايوسين المتوسط والبلايوسين المتمثلة بتكوين انجانه والمقدادية وباي حسن ومدملكات بامو، ويعدّ الحجر الرملي والطيني والغريني أهم صخور هذه التكاوين ، أما ترسبات العصر الرباعي الحديث الذي تشغل أكثر من 65% من مساحة حوض نهر الوند ، تتمثل برواسب المنحدرات ورواسب بطون الأودية ورواسب متعددة الأصول ورواسب ناتجة بسب الأمطار . طبوغرافية المنطقة هي جزءاً من المنطقة المتموجة التي تتألف من عدد من الجبال والتلال تحصر فيما بينها مناطق سهلية واسعة تتميز بحساسية زلزالية نشطه تضم في اعماقها تراكيب تحت سطحية ، كما تؤدي فترات التنشيط التي تمر بها المنطقة الى رفع أقسام منها وهبوط آخرى .

2- مناخ منطقة الدراسة يخضع لظروف مناخ المناطق الجافة والشبه الجافة ، نتيجة قلة التساقط المطري مقارنة بارتفاع درجات الحرارة وارتفاع المدى الحراري وقد أدى هذا الى زيادة عملية التجوية بأنواعها (الميكانيكي ، والكيميائي ، والبايولوجي) . وأدت قلة الامطار وتذبذبها الى قلة تأثيرها في تشكيل جوانب المجرى الا إذا كانت الامطار فجائية وغزيرة ، فضلا عن إن الضفاف المواجهه للرياح تتضرر بنسبة اكبر من الضفاف التي لاتواجه الرياح .

3 - تبلغ مساحة حوض نهر الوند 703 كم^2 ، اما مساحة احواض الروافد الرئيسة فأنها تباينت فيما بينها حيث بلغ اكبرها مساحة حوض وادي برنجق 207.1 كم^2 يله حوض وادي دراوشكه بمساحة 187.5كم^2 ، بينما اصغر الاحواض مساحة حوض وادي كاني بز بلغت مساحتة 177.1 كم^2. ويعود هذا التباين الى الخصائص الصخرية والمناخ وعامل الانحدار في المنطقة.

4 - بلغ عرض حوض نهر الوند حوالي 26.5 كم ،أما طول الحوض فقد بلغ 39.6 كم ، بينما بلغ محيطه الذي يمثل خط تقسيم المياه بينه وبين الاحواض المجاورة له حوالي 187.4 كم .

5 - من خلال التحليل المورفومتري لحوض الوند يلاحظ إن الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة تتراوح ما بين الشكل المستدير والمستطيل والأشكال الثلاثية المظهر ، حيث أن معدل الاستدارة لحوض نهر الوند بلغ 0.3 ، بينما بلغت نسبة الاستطالة 0.005 ، ويعود ذلك

الى كثرة تعرجات خط تقسيم المياه وتباين اطوال احواض الروافد ، مع ارتفاع دلالة خطر الفيضانات فيها .

6- بدراسة الخصائص التضاريسية لحوض نهر الوند ، بلغ أرتفاع تضاريس الحوض (150 - 550 م) فوق مستوى سطح البحر وعليه تصل نسبة أنحدار منطقة الدراسة الى (1.37) ، وأن نسبة التضرس بلغت 10.1 م/ كم ، أما قيمة الوعوره هى 0.127 ، بينما بلغ التكامل الهبسومتري 1.758 ، مما يدل على إن الحوض قد قطع شوطاً لا بأس به من مرحلة التعرية نتيجة لعمليات التسوية والتخفيض المستمر لمناسيبه .

7- إن اجمالي عدد الأودية فى حوض نهر الوند بلغ 896 مجرى ، حيث تباينت الاحواض في الرتب والتي تراوحت بين المرتبة الخامسة و السادسة ، وبلغت اطوال المجاري المائية لحوض نهر الوند 223.2 كم ، اما نسبة التشعب بلغت 2.9 بينما بلغت كثافة التصريف في حوض نهر الوند 0.317 كم/ كم^2 ، ويعود هذا التباين إلى الطبيعة الصخرية للمنطقة .

8- من دراسة شبكة التصريف فى حوض نهر الوند واحواض روافده الرئيسة يتضح وجود النمط الشجري ونمط التصريف المتوازي ونمط التصريف المتعامد وهي تعكس الطبيعة الجيولوجية والظروف المناخية والطبوغرافية للمنطقة .

9- يعد مجرى نهر الوند منثنياً إذ بلغت نسبة تعرجه (1.3) حيث يبلغ طوله الحقيقي ضمن منطقة الدراسة 50كم في حين بلغت المسافة بخط مستقيم 38كم ، فضلاً عن ذلك احتوى مجرى النهر على (15) انحناء منها (12) منعطفاً و(3) ثنيات ، وقد تباينة في خصائصها المورفومترية لأبعاد المنعطفات والثنيات ومنها طول موجة الانعطاف وطول المجرى في المنعطف والمدى ونسبة التعرج ومعيار التناظر واتجاه تقعر المنعطف التي تتجه بمختلف الاتجاهات ، مما يدلل بوضوح على إن مجرى نهر الوند يمر بمرحلة النضج المتقدم .

10- إن حركة الصفيحة العربية بأتجاه الصفيحة الايرانية وتصادمها معها سبب حدوث أنطواءات في المنطقة ومنها طية نودومان المحدبة وحدوث تكسرات متمثلة بالتصدعات والفواصل التي أخذ مجرى نهر الوند إتجاه الكثير منها ، حيث يظهر فيها الالتواء بصورة مستقيمة تماماً أو بأشكال هندسية منتظمة ، وهي حالة يمكن ملاحظتها بوضوح عند أجراء المقارنة البصرية والمورفومترية بين منعطف باجلان حيث يظهر بشكل مثالي أشبه بالدائري بينما يبدو منعطف حلوان ذات شكل يشبه المثلث .

11- إن هذه المنعطفات ذات مديات قصيرة إذ تتراوح مدياتها بين 250 م - 850 م ، ويعود سبب ذلك هو إن المنطقة ذات نشاط تكتوني مستمر يكثر فيها الفواصل والشقوق والتي هي منافذ سهلة للنهر في جريانه .

12- صنفت الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة حسب أصل نشأتها إلى :
أ - وحدات ذات أصل بنيوي - تعروي ، كالكويستا والموائد الصخرية (الميزا) والبيوت وظهر الحلوف .
ب - وحدات ذات أصل تعروي ، كالكهوف وخلايا النحل والأراضي المضرسة والوديان .
ج - أشكال ناتجة عن حركة مواد سطح الأرض ، كالزحف الصخري والسقوط الصخري والأنزلاق الشريحي .

13- من خلال دراسة إتجاه الأودية المستعرضة والطولية من المرئية الفضائية تبين إنّ هناك علاقة بين إتجاهات الأودية والفواصل الطولية والمستعرضة التي تكونت بالعمليات التكتونية المؤثرة في المنطقة ، حيث ظهر في المحطات المدروسة إنّ الأودية المستعرضة هي الأودية التي تستغل غالباً الفواصل المستعرضة نوع (ac) في جريانها وعمودية على محور الطيّة ، وتمثل فواصل مستعرضة (ac joints) التي توازي إتجاه الإجهاد الذي سبب الإنطواء ، والتي نتجت عن التصادم الذي حدث بين الصفيحتين العربية والأيرانية ، وكان المعدل العام للأتجاه (051 - 060) ، اما الأودية الطولية فهي غالباً ما تستغل الفواصل الطولية نوع (bc) في جريانها وتمثل فواصل طولية (bc joints) أي موازية لمحور الطيّة ، وتعدّ فواصل ترييح (Release Joints) تنشأ عادةً بعد هدوء الإجهاد المسبب للطيّ ، فيرجح أنها تمثل فواصل تعود إلى التصادم المتأخر بين الصفيحتين العربية والتركية . وكان المعدل العام للأتجاه (121 - 130) .

14- تمت مطابقة التراكيب الخطية مع الموارد المائية السطحية في المنطقة ، واشارت نتائج المطابقة الى ظهور علاقة بين الخطيات مع بعض الأجزاء من وديان المنطقة ، وأستمرار تأثيرها في تشكيلها .

15- من خلال الدراسة الميدانية للمنطقة إستنتج إنّ أنظمة الفواصل بنوعيها الشدية والمقترنة وإتجاهاتها السائده (050 - 060) بأن منطقة الدراسة قد مرت بعدة أحداث تكتونية ، فأشارت بعض الفواصل المقترنة والتي كانت من نوع (hko) الحاد حول (a) إلى تعرض المنطقة إلى إجهاد أعظم كان إتجاهه شمال شرق – جنوب غرب وهو المسبب لعملية الطيّ ، وأشار البعض

الآخر من الفواصل المقترنة الموجودة في المنطقة بأنها ليس لها علاقة بعملية الإنطواء الحاصلة ، وقد يعود إلى طور تكتوني مختلف عن ذلك المسبب للطيّ ، وهذا التحليل يدل على حدوث إستطالة للطبقات الصخرية بشكل عمودي أو موازٍ لمحور الطيّة وفي بعض الحالات بإتجاهات منحرفة عن هذين الاتجاهين ، اما الفواصل الشدية فأشارت إلى تعرض المنطقة إلى إجهاد أفقي كابس إتجاهه شمال شرق – جنوب غرب تبعه إجهاد تمددي حدث بعد إزالة الإجهاد الأول .

التوصيات Recommendations

1- إجراء مسوحات جيوفيزيائية لمنطقة الدراسة وما حولها لمعرفة نوع التراكيب التحت السطحية .

2- العمل على تنمية الموارد الطبيعية الموجودة في منطقة الدراسة واستغلالها بالشكل الأمثل والمتمثلة بالموارد المائية والمعادن .

3- القيام بأنشاء السدود والخزانات والصهاريج على الأودية لخزن أكبر كمية من المياه ولأرتفاع الخزين الجوفي خصوصاً وإن المنطقة تعاني من شحة المياه . والعمل على انشاء شبكة ري حديثة وشق القنوات الأروائية لا سيما في المناطق السهلية من الحوض .

4 - إقامة محطات هيدرولوجية على الوديان (الكبيرة منها بصورة خاصة على الاقل) لمعرفة حجم التصريف الفصلي لهذه الوديان ومن ثم التخطيط لإستثمار هذه المياه .

5- إجراء دراسة للمخاطر الجيومورفولوجية في المنطقة وخاصة عند الشروع بتنفيذ أي استعمال أرضي في المنطقة وخاصة إن المنطقة ذات نشاط تكتوني مستمر .

6- توصي الدراسة بضرورة العناية بهذا المجال من الأبحاث وإمكانية تطبيقها في مناطق اخرى من القطر .

المصـادر

أولاً - الكتب :

1- أبو سمور ، حسن ، جغرافية الموارد المائية ، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٩.

2- أبو العطا ، فهمي ، الطقس والمناخ ، دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٥.

3- أبو العينين ، حسن سيد ، آصول الجيومورفولوجيا ، دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٧٦.

4 - أبو العينين ، حسن سيد احمد ، حوض وادي دبا في دولة الامارات العربية المتحدة ، جغرافيته الطبيعية واثره في التنمية الزراعية ، مطبعة جامعة الكويت ، ١٩٩٠.

5- الحسن ، فتحية محمد ، جغرافيا أشكال سطح الأرض ، ط١ ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٦.

6- الخشاب ، وفيق حسين ، احمد سعيد حديد ، علم الجيمورفولوجيا تعريفه وتطوره ومجالات تطبيقة ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٧٨.

7- الخشاب ، وفيق حسين ، احمد سعيد حديد ، عبد العزيز حميد الحديثي ، الجيومورفولوجية التطبيقية ، ط١ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٠.

8- الدليمي ، خلف حسين ، التضاريس الارضية – دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ط ١ ، ٢٠٠٥.

9- السيد السيد ، الحسني ، نهر النيل في مصر ، مركز النشر لجامعة القاهرة ، القاهرة ، ١٩٩١ .

10- السعدون ، فاضل توماس ، مبادئ الجيومورفولوجيا ، دار التقني للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٨٤.

11- الصحاف ، محمد مهدي ، توفيق حسين الخشاب ، باقر احمد كاشف الغطاء ، علم الهيدرولوجي ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ،١٩٨٢.

12- الصحاف ، محمد مهدي ، الموارد المائية السطحية في القطر المغربي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٥.

13- العمري ، فاروق صنع الله ، جاسم علي الجاسم و سمير أحمد عوض ، الجيولوجيا الطبيعية والتاريخية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطابع جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٥ .

14- ثورنبري ، أسس الجيومورفولوجيا ، ترجمة : وفيق الخشاب وعلي المياح ، ج١، جامعة بغداد ، ١٩٧٥.

15- جبوري ، صباح توما ،علم المياه وادرة أحواض الأنهار ، وزارة التعليم العالي ، جامعة الموصل، ١٩٨٨.

16- جوده ، حسنين جوده ، معالم سطح الارض ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠.

17- جوده ، حسنين جودة ، محمد محمود عاشور ، وسائل التحليل الجيومورفولوجي ، الطبعة الأولى، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩١.

18- سلامة ، حسن رمضان ، اصول الجيومورفولوجيا ، مطبعة دار المسيرة ، عمان ، الاردن ، ٢٠٠٤ .

19- شلش ،علي حسين ، جغرافية الأقاليم المناخية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، ١٩٧٨.

20- عطا الله ، ميشيل كامل ، أساسيات الجيولوجيا ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ط١، ٢٠٠٠.

21 - فايد ، يوسف عبد الحميد، جغرافية المناخ والنبات، دار النهضة العربية، القاهرة ،١٩٨٢.

22- كربل ، عبد الإله رزوقي ، علم الإشكال الأرضية ، ط١ ، منشورات جامعة البصرة ، البصرة ، ١٩٨٦ .

23- محسوب ، محمد صبري ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠١.

24- محمد ، خليل ابراهيم ، السمات الاساسية للبيئات المائية ، دار الشؤن الثقافية العامة ، ط١ ، بغداد ، ١٩٩٩.

25- هستد ، كوردن ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، تعريب جاسم محمد الخلف ، ج١ ، بغداد ، ١٩٤٨.

ثانياً - التقارير والدوريات :

1- الجبوري ، حاتم خضير صالح ، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة خانقين ، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، ٢٠٠٦.

2 - الراوي ، صباح محمود ، مظاهر الجفاف في بادية العراق الشمالية ، من بحوث المؤتمر الجغرافي الأول للتصحر في محافظة الأنبار ، ١٩٩٣.

3- الصالحي ، سعدية عاكول ، اعالي وادي رسيان في محافظة تعز الجمهورية اليمنية دراسة جيومورفولوجية ، الجمعية الجغرافية اليمنية ، العدد١، دار جامعة عدن للطباعة والنشر ، ٢٠٠٢ .

4- سلامة ، حسن رمضان ، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، نشرة دورية محكمة تعني بالبحوث الجغرافية ، شركة كاظمة للنشر والترجمة والتوزيع ، الكويت ، ١٩٨٢ .

5- شحاذة ، نعمان ، التوازن المائي في تربة الاردن ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، مطبعة العاني ، بغداد ، ١٩٨١.

6 - طه ، محمد محمود ، جيومورفولوجية جزر النيل الرسوبية في مصر ، المجلة الجغرافية العربية ، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٢٩، جـ ١، ١٩٩٧.

7 - طه ، منذر علي ، الإنثناءات في الأودية المستعرضة والطولية في طيّة حمرين الجنوبي غرب بحيرة حمرين / العراق وعلاقتها بإتجاه الإجهاد العام ، مجلة ديالى للعلوم الصرفة ، العدد٢ ، ٢٠١٠ .

8 - عاشور ، محمد محمود ، طرق التحليل المورفومترية لشبكات التصريف المائي ، حولية الانسانيات والعلوم الاجتماعية ، جامعة قطر ، العدد ٩ ، ١٩٨٦.

9 - عباس ، خضير أبراهيم ، أسعمالات الأرض الزراعية في قضاء خانقين ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية (أبن الرشد) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ .

ثالثاً - الرسائل والاطاريح :

1- أمين ، عبد الله كريم ، دراسة توزيع سماكة تكوين الفارس الاسفل في جنوب وجنوب غرب منطقة خانقين على ضوء المعلومات الزلزالية الانعكاسية ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، قسم علوم الارض ، جامعة الموصل ١٩٨٦.

2 - الجبوري ، ثاير حبيب عبد الله ، هيدرولوجية وجيمورفولوجية نهر ديالى ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٩١.

3 - الجبوري ، محمد سلمان ، منعطفات نهر دجلة بين الصويره والعزيزية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨٥.

4- الدليمي ، هبة عبد الرحمن ، الوديان المستعرضة في جبل حمرين الجنوبي شمال شرق المقدادية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ديالى ، ٢٠٠٦.

5- السلمان ، فرج أحمد ، مورفوتكتونية جزء من حزام الطيات شمال شرق العراق ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، ١٩٩٧ .

6 - السامرائي ، صباح حمود ، التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بيجي وبلد واستثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥ .

7 - الضاحي ، حارث عبد الجبار ، منخفض الكعرة دراسة في أشكال سطح الأرض ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآدب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦.

8 - العابدي ، عبد الكاظم جيثوم ، اعداد انموذج للتطورالحركي البنائي لطيات حمرين مكحول ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧.

9 - العزي ، احمد محمد صالح ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الارضي لحوض طاووق جاي – نهر العظيم ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ،٢٠٠٠.

10- العكام ، اسحاق صالح مهدي ، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠.

11- الكبيسي ، منال شاكر علي ، مورفوتكتونية نهر دجلة وروافده ضمن نطاق الطيات في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٠.

12- المحسن ، اسباهية يونس ، جيومورفولوجية الجزء الشمالي من منطقة الجزيرة في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ،١٩٩١.

13- حمادي ، أحمد عبد الله أحمد ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لجزيرة سقطرى ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٣.

14- صالح ، يونس مهدي ، فالق خانقين وأثره في تكوين الاشكال الارضية في منطقة حمرين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٢ .

15 - مجيد ، هاله محمد سعيد ، اثر العمليات الجيومورفولوجيه في استعمالات الارض في قضاء كويسنجق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية بنات ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨.

16 - موسى ، محمد كاظم ، الموارد المائية في حوض نهر ديالى في العراق واستثماراتها ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعه بغداد ، ١٩٨٦.

17 - مالك ، ماهر سلمان ، أثر العمليات البنيوية في تكوين اشكال سطح الارض في طية حمرين الجنوبي شمالي المنصورية / العراق ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٢.

رابعاً - الهيئات الحكومية :

1- المديرية العامة للمساحة ، بغداد ، خارطة طبوغرافية لقضاء خانقين مقياس 1: 100000 لسنة ٢٠١٣.

2- مديرية زراعة ديالى ، الشعب الزراعية في قضاء خانقين ، قسم التربة ، البحوث والتقارير ، بيانات غير منشورة ٢٠١٢.

3- مديرية الموارد المائية في محافظة ديالى ، القسم الفني ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣.

4- مديرية ري ديالى ، تقرير لجنة دراسة المياه الجوفية في ديالى ، قضاء خانقين ، ٢٠١٠.

5- وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ٢٠١٣ .

6 - وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، دائرة التخطيط الزراعي ، دراسة أدارة وتطوير الموارد المائية في العراق ، ٢٠٠٧ .

7 - وزارة الري ، الشركة العامة للبحوث والموارد المائية والتربة ، قسم الموارد المائية ، نتائج التحاليل المختبرية في مياه الآبار قضاء خانقين ، ٢٠١٠ ، بيانات غير منشورة .

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

9- الانترنت الرابط /www. arabic-media.com/articles/id/posts.php?title=seismic

REFERENCES:

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

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

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

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

5- Busk , H.G., Mayo , H.T., 1918 Cited in Bellen, Iraq Geology ,Vol.3, paris,1959.

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

7 - Cook , Geomorphology in Deserts , London bats Ford , 1973 .

8 - Crawford, Mark J., Physical Geology, Nebraska, cliffs Notes, 1998 .

9 - Cohw,V.T., Handbook of Applied Hydrology, Mc Graw , Hill , New York, 1984 .

10- Chorley, R.J. Schumm , Geomorphology , Muthuem and Co. Ltd. , U.S.A. 1984.

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

12- Gregory, K.J., Walling,D.,Drainage Basin Form and Process, Ageomrphological approach , London, 1973.

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

14 - Huggett, Richard John , Fundamentals of Geomorphology , Second edition , USA and Canada , Routledge , 2007 .

15 – Ibrahim , Azad Omer , Tectonic style and evolution of the NW segment of the zagros fold – thrust belt sulaimani governorate. Kurdistan region NE Iraq , Thesis submitted to the college of science, University of sulaimani, 2009 .

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

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

18 - Peel, P.F., Physical Geography,The English Universites Prss Ltd , London ,1965.

19 - Ritter, F., Process geomorphology, United States of America .c. Brown company fifth printing , 1982 .

20 - Richard, J. Huggett , Fundamentals of geomorpholgy , Rout ledge , London and New-York , 2003.

21– Richard S. palm., Physical Geography, Bell and no well publishing company London , 1978.

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

23 - Sanders, T. E. and C. R. longwell, Physical Geology, Jon Wiley an sons Inc., New York, 1969.

24- Sabins, Floyd F. Remote sensing , Principles and lnterpretation , W.H . Freeman and company , New York , 1987 .

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

26 - Taha, Munther Ali , Directions Change of Transverse and Longitudinal Valleys in Part of South Hemrin Anticline, West and South Hemrin Lake, Iraq, and their relation with stress directions , Diyala Journal for pure sciences , Vol:6 No:2, 2010.

27 - Thornthwaite , C.W., climate of north America aseording to anew classification Geographical review , American geographical . Society. Vol.21 ,1931 .

28 - Whitesell, B.L. , and others , changes in plan from the red river , McCurtain country Oklahoma Geological survey Vol -48 .N.5,1988.

29 - Zuidam, R. A. Zuidum. Full, Terrain analysis and classification using aerial photographs International Institute for Aerial Survey and Earth Science (I.TC), The Netherlands, 1979 **.**

Abstract

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

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

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

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

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

Cuesta and Dhahr Alhalwf(hog back). The second forces are the external ones which represent the phenomena of erosion origin as caves phenomenon and honey combs phenomenon(Beyout alnahl),and other sedimentary origin as alluvial fans and filled valleys.In addition, the study also,proves that some of the earth movable material as rock fall ,and slab slid ,all these have happened because of the existence of rock discontinuities shown as joints (bc,ac) in the solid or hard sandstones.

The desk analysis results have shown the directions of the longitudinal and transversal valleys in the land sat image(2013 TM landsat 5 250000:1)and have proved that there is a relation between bending valleys directions and the joints caused by the tectonic processes .This relation indicates that the transversal valleys employ the (ac)joints in their current which are vertical to the axis ply corresponding to the stress direction that causes the fold ,whereas longitudinal valleys tend to employ the (bc)joints corresponding to the axis ply which are considered as release joints happened after the calmness of the stress causing the folding .

Through the positional studies of such joints in the field stations ,it has been proved that most of the joints in these stations take two directions: the first is the vertical to the fold axis between (050-060), and the second type is the joints which are parallel to the fold axis between (121-130).Some of the second type joints are considered as extension ones whereas the others are conjugate .Studying those joints and their directions shows that the study area has passed by a number of events. These events are horizontal compressive stress its direction is northeastern-southwestern followed by extension stress happened later. Then, the conjugate joints which are (Hko) type (a) exposed to great effect of whose direction is northeastern –southwestern causing the

folding process .but the other joints have shown that there is no relation between the joints and the fold process but the reason is some different tectonic development which comes later. These joints have played an important role in delimitating the general current of Alwand river and its directions.