------ المجلة العراقية لعلوم الارض، المجلد 6، العدد 1، ص 74-88،2006 ------

التغير المورفولوجي لحوض وادي مام شفان، محافظة دهوك

زياد رشيد الياس

كلية التربية

جامعة صلاح الدين

(تاريخ الاستلام 2005/7/10 ، تاريخ القبول 2006/1/26)

الملخص

عكست قيم نسب التشعب المتفاوتة للرتب الحوضية الستة تأثير كل من البنية الجيولوجية وشكل حوض وادي مام شفان (الواقع في محافظة دهوك-شمال العراق)، وسجل الحوض كثافة تصريفية متوسطة بلغت (7.28 كم/كم^2). واتضح من التحليل الجيومورفولوجي وجود خمسة أنماط من الأودية في منطقة الدراسة وذلك بحسب التأثير البنيوي والمناخي، وبينت ظاهرة انفتاح الوادي في الجنوب أنها نتائج كل من تأثير التركيب البنيوي، الصخارية، تغير مستوى القاعدة والانحشار العمودي عند منسوب450م ولغاية المصب. واظهر المقطع الطولي للوادي وجود أربعة نقاط تجديد تعكس تكيفه للنشاط التكتوني الحديث.

Morphological Change in Mam Shivan Valley Basin, Dohuk Governorate

Ziad R. Elias

College of Education

Salah All-Deen University

ABSTRACT

The different values of bifurcation ratios of the six basinal ranks reflect the effect of structural geology and the shape of Mam Shivan located in (Duhok Governorate, northern Iraq). The drainage density of the basin attains a value of (7.28 km/km^2). Geomorphological analysis revealed that there are five drainage patterns which are the result of structural and climatic effects. On the other hand, the opening phenomenon in the south of the valley is most likely due to structural pattern, type of the rocks, base level change and vertical incision at (450m) level. The longitudinal valley profile reveals the existence of the four kink point which reflect the adjustment of the valley to the new tectonic activity.

المقدمة

تتضمن الدراسة حوض وادي مام شفان الذي يقع في شمال العراق ضمن محافظة دهوك، ويحده من الشمال خط تقسيم المياه لحوض وادي كرماوة ومن الجنوب بحيرة سد الموصل بينما يحده من الغرب حوض وادي كلك، في حين يحده من الشرق حوض وادي السماقية. ويقع الحوض بين دائرتي عرض $36^0 45^-$ و $37^0 00^-$ شمالاً وقوسي طول $42^0 45^-$ و $42^0 55^-$ شرقاً. ويصرف حوض وادي مام شفان مياهه من سفوح جبل بيخير البالغ ارتفاعه (1200 متر)، بشكل مسيلات مائية تتحد مع بعضها البعض لتصب وبالقرب من موقع مام شفان في بحيرة سد الموصل في مساحة قدرها (73.875 كم^2) (شكل1).

تشكل الدراسات الجيومورفولوجية الكمية إحدى الاتجاهات المهمة في دراسة وتقييم الأحواض المائية، لما لهذه الأحواض من خصائص ومعطيات يمكن قياسها بشكل كمي، وذلك بغية إعطاء بعد بيئي لتغير مورفولوجية الحوض استجابة للمتغيرات البنيوية والمناخية الموثرة فيه (Mc Cullaph, 1986). وعليه تهدف الدراسة الحالية إلى ما يلي:

1- إعداد خارطة نظام التصريف السطحي لحوض الوادي مستقاة من تحليل الصور الجوية نوع أبيض وأسود بمقياس 1 / 50,000، بالاعتماد على نظام ITC الهولندي.

2- دراسة مورفومترية شبكة التصريف السطحي لحوض الوادي.

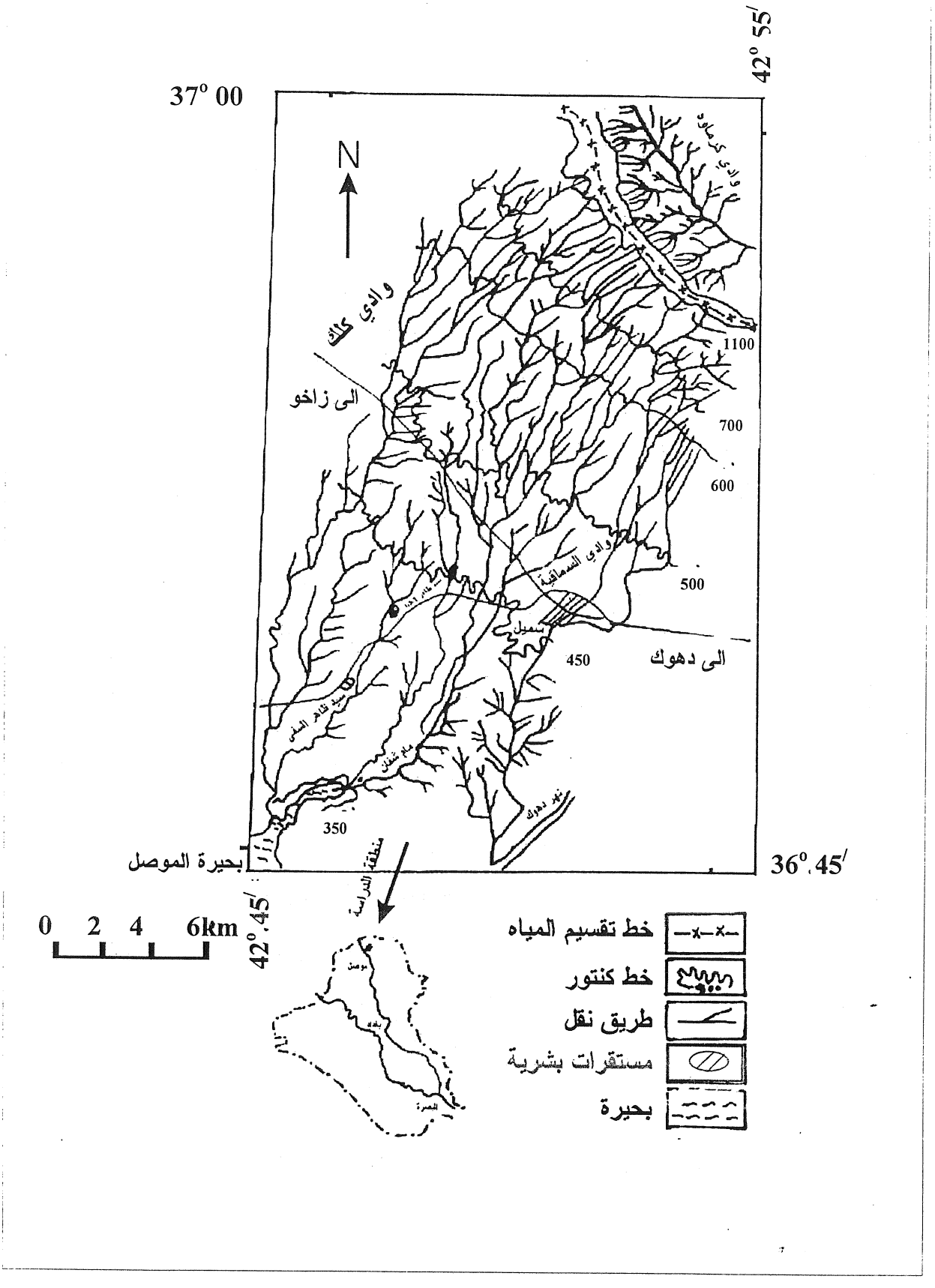
3- إعداد خارطة جيومورفولوجية عامة لمنطقة الدراسة لتكون أساس لدراسات لاحقة للحوض.

4- دراسة المقطع الطولي لحوض الوادي وتحديد نقاط التجديد عليه.

اعتمدت الدراسة ايضاً على الخارطة الطبوغرافية بمقياس 1 / 50,000، والخارطة الجيولوجية بمقياس 1 / 250,000، إلى جانب الزيارة الحقلية لأجزاء من الحوض بغية توثيق الحقائق المستقاة من تحليل الصور الجوية.

جيولوجية منطقة الحوض

يتراوح عمر التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة من زمن الميزوزوي (Mesozoic) الزمن الجيولوجي الثاني إلى عصر الهولوسين (Holocene) الزمن الجيولوجي الرابع (Buday, 1980). ويتضح من الخارطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة أن التكوينات الجيولوجية تتألف من تكوين عقرة، بخمة، شرانش (الطباشيري الأعلى) كولولش (الباليوسين) في لب طيه بيخير المحدبة المعراة. يسود تكوين البيلاسبي (ايوسين الأعلى)أطراف طية بيخير المحدبة وهو يمثل خط تقسيم المياه للحوض. يتوزع كل من تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط) والأنجانة (المايوسين الأعلى) في جزء من وسط وجنوب الوادي. تنتشر رواسب العصر الرباعي على سطوح وسط وجنوب الحوض وتتألف من رواسب المنحدرات عند الطرف الجنوبي لطية بيخير المحدبة والمدرجات النهرية في جزء من وسط وجنوب الوادي.



شكل 1: موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة وحسب تقسيم (Buday and Jasim, 1987) لتكتونية العراق ضمن قطاع الطيات العليا التي تمتاز بأنها في حالة حركة واصطدام بالصفيحة التركية والإيرانية، وعليه تم تقسيم منطقة الدراسة وكما يتضح من شكل (2) إلى نطاقين هما:

1- النطاق الملتوي

يتألف هذا النطاق من ثلاث طيات محدبة ذات اتجاه تركيبي عام من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي (Numan and Al-Azzawi, 1993).

أ- طية بيخير المحدبة:

تشغل هذه الطية منبع الوادي في الجزء الشمالي الشرقي من الوادي،و يمثل الجناح الجنوبي لها خط تقسيم المياه بين حوض وادي مام شفان وحوض وادي كرماوة. تتألف هذه الطية وكما يتضح من الخارطة الجيومورفولوجية (شكل3) من حاجز الطيه الخارجي والمنحدر الخلفي للطية بالإضافة إلى خط التغير في الانحدار والذي يتضح في المكاشف الصخرية العائدة لتكوين البيلاسبي، ويكون ميل الطبقات باتجاه الطرف الجنوبي الغربي للطية في هذا المكشف الصخري.

ب- طية دهوك المحدبة:

يمتد جزء من هذه الطية إلى وسط الوادي والمتمثل في امتداد الغاطس الغربي لهذه الطية، في الطرف الشرقي من الحوض وينكشف تكوين الفتحة عند هذا الغاطس (شكل 2).

ج- طية زينات المحدبة:

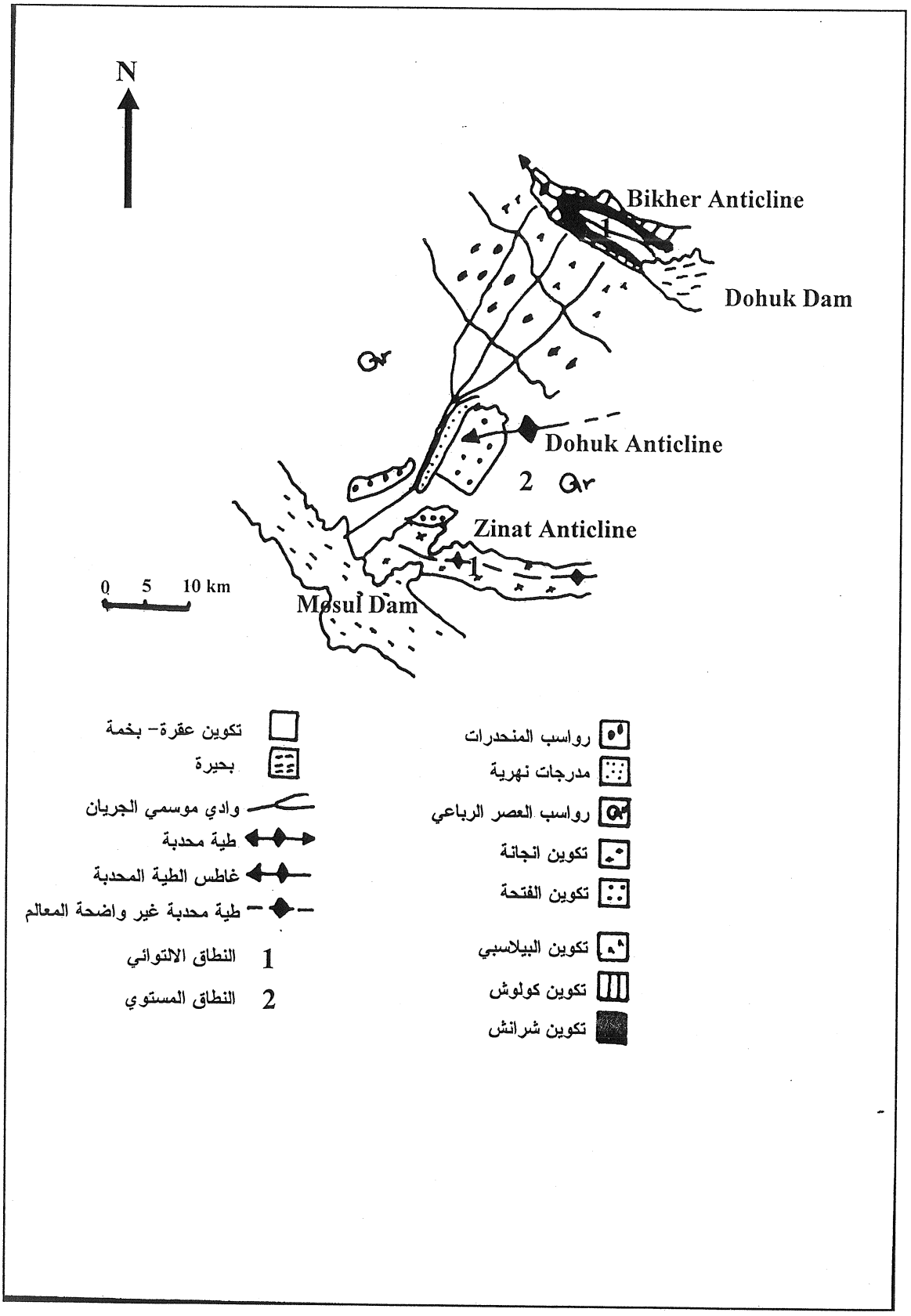
تقع الطية في جنوب الوادي وهي غير واضحة المعالم، وقد تم ملاحظة بعض من مكاشفها الصخرية بالقرب من موقع مام شفان حيث وجد أيضا انتشار المدرجات النهرية على جانبي الوادي وتنكشف عليها تكويني الفتحة وانجانة.

2- النطاق شبه المستوي:

يشكل هذا النطاق وكما يتضح من (شكل 2) وسط حوض الوادي، حيث تكون الأراضي شبه مستوية ومنحدرة باتجاه البحيرة ومستثمرة في الزراعة الديمية، وهو يمتاز بأنه متكون من مخلفات عصر البلايستوسين من الزمن الرباعي والمتمثلة بالسطوح التجميعية والتعروية والمدرجات النهرية (شكل 3). هذا بالإضافة إلى رواسب المنحدرات عند الطرف الجنوبي لطية بيخير المحدبة.

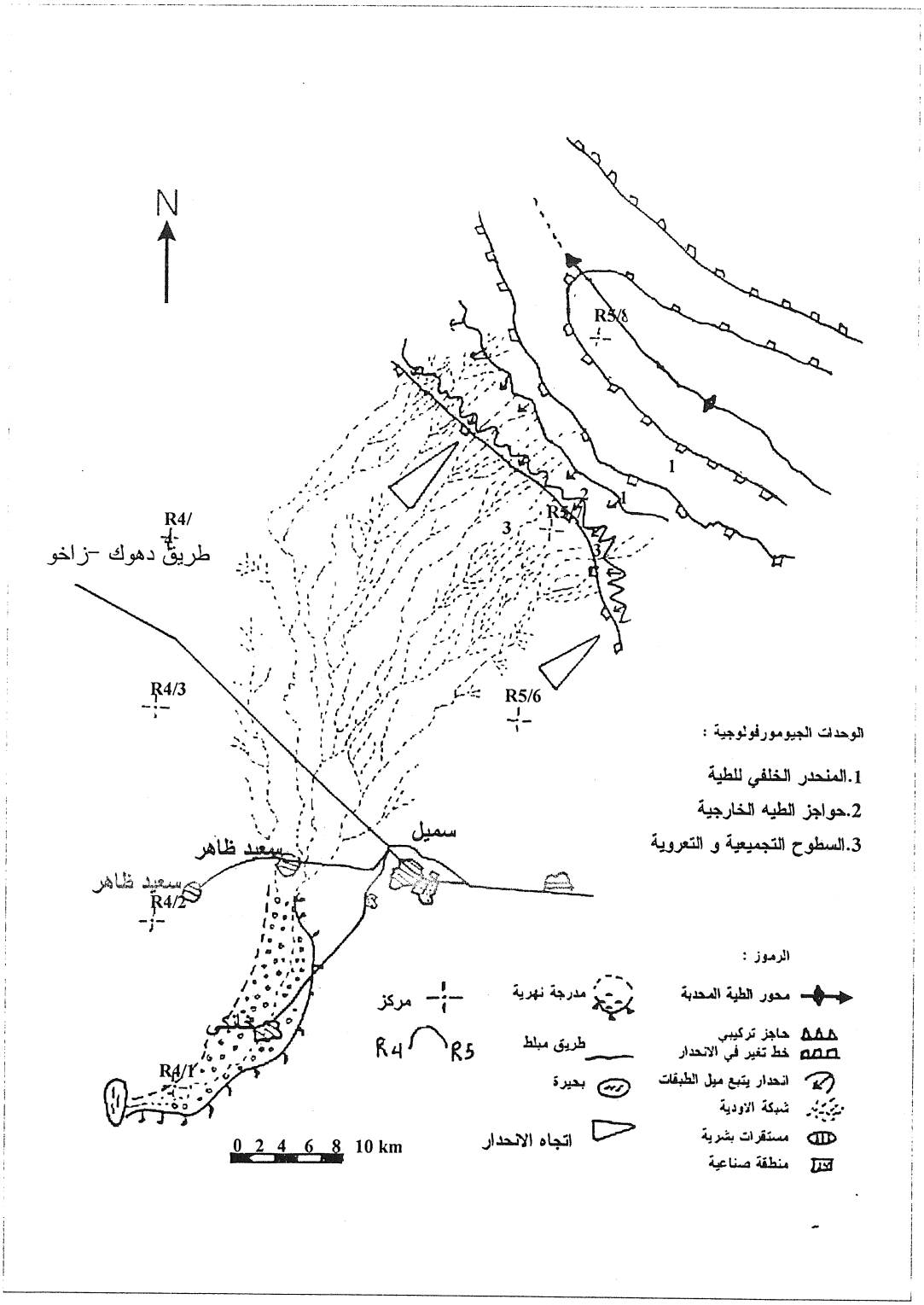
الحالة المناخية السائدة

تشير بيانات التساقط المطري للأعوام 1976-1997م بان منطقة الدراسة استلمت تساقطاً مطرياً بلغ معدله السنوي 571.9ملم، وبلغ معدل درجة الحرارة للأعوام (1990-1997م) 19.56م (محطة دهوك المناخية). في حين أن معدل الحرارة كان أكثر انخفاضا في عصر البلايستوسين بمعدل 12درجة مئوية، مقارنة مع الوقت الحالي (رايت, 1985) معظم التساقط في ذلك الحين كان على شكل تساقط ثلجي وفصل الشتاء كان أكثر طولا وكانت أعاصير الربيع الهابة من البحر المتوسط والتساقط الثلجي



شكل 2: جيولوجية منطقة الدراسة، محور عن

.(Geological map of Al-Mosul Quadrangle, Sheet NJ 38-13)



شكل 3: جيومورفولوجية حوض وادي مام شفان.

المصاحب لها يزيد من تراكم الثلوج فوق جبال كوردستان وأن الاضطرابات المناخية الصيفية كانت مناسبة لخلق جو غائم مما كان يعيق ذوبان الثلوج صيفا، وبذلك فان نشاط الحوض الجيومورفولوجي كان أكثر في عصر البلايستوسين مقارنة مع الوقت الحالي عصر الهولوسين.

الخصائص الجيومورفولوجية

أولاً – الخصائص الشكلية:

يتضح من الدراسة التحليلية لجدول (1) أن قيمة الاستدارة بلغت (0.13 كم^2) ويدل ذلك على الانتظام النسبي لخطوط تقسيم المياه المحيطة بالحوض (شكل 4) وإلى تقدم الحوض في دورته الحتية. في حين سجلت الاستطالة قيمة بلغت (0.02 كم^2/كم) وهي أقل من الواحد الصحيح، ويتضح من الشكل (4) أن الحوض غير مستطيل الشكل. تدل قيمة معامل شكل الحوض والبالغة (0.0002 كم^2/كم)على الانخفاض النسبي في بسط العلاقة لمساحة الحوض بالنسبة لمقامها(مربع طول الحوض) ويكون ذلك مؤشراً على أن الحوض مثلث الشكل، قاعدته في المنبع ورأسه في مصب الحوض ويعني ذلك انخفاض خطر الفيضان بسبب تأخر وصول موجة الفيضان بعد العاصفة المطرية وذلك لطول المسافة من المنبع إلى المصب. في حين تشير قيمة معامل الاندماج البالغة (0.19 كم) إلى عدم تناسق شكل الحوض وزيادة تعرجات محيطه الحوضي والمتمثل ذلك في سيادة الرتب الحوضية العليا (الخامسة، السادسة) في وسط وجنوب الحوض. تدل نسبة الطول إلى العرض البالغ (2.05 كم) إلى عدم تناسق أجزاء الحوض في أقسامه العليا العريضة والوسطى القليلة العرض والسفلى الطولية.

جدول1: الخصائص الشكلية لحوض وادي مام شفان.

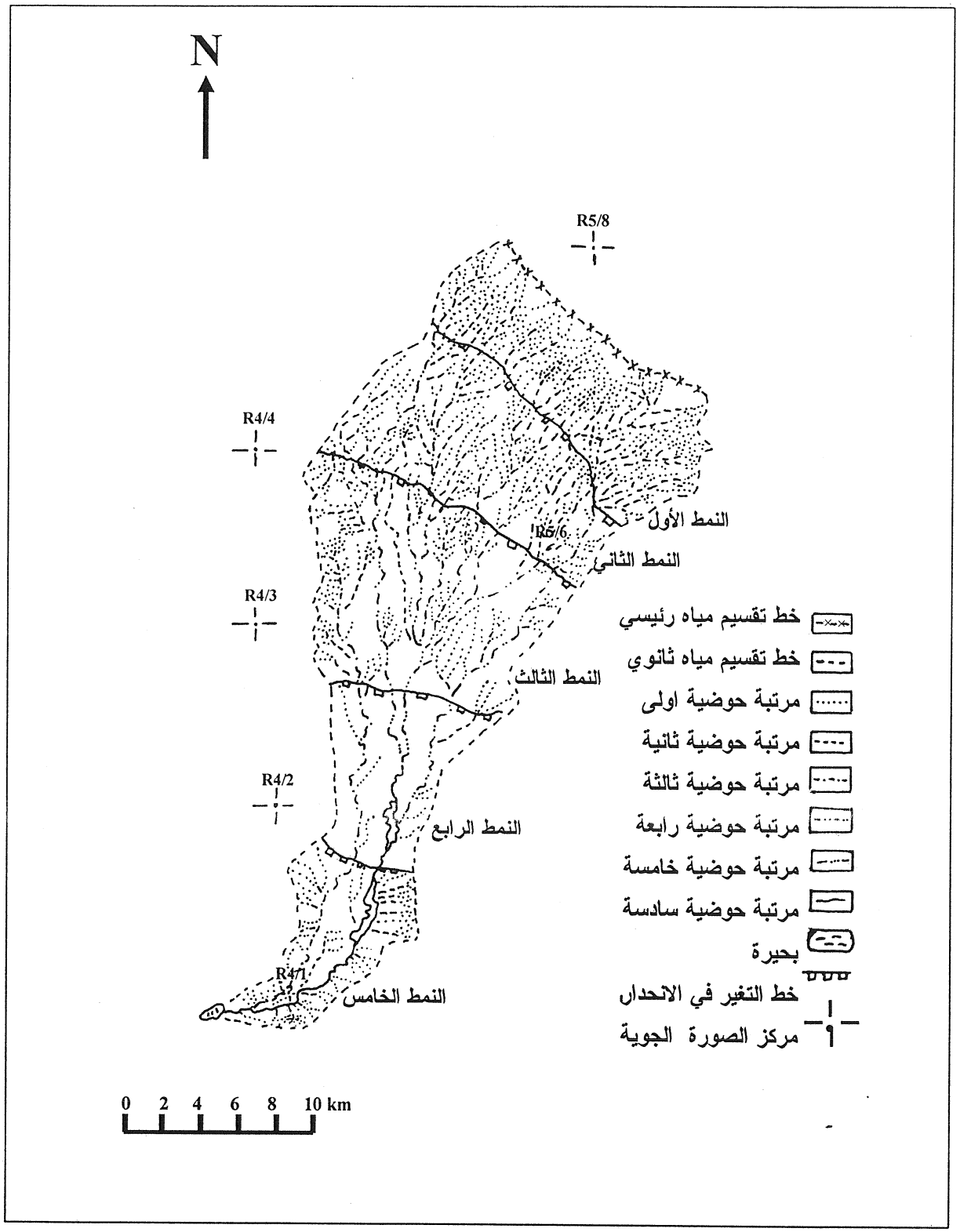
معدل الاستدارة	معدل الاستطالة	معامل شكل الحوض	معامل الاندماج	نسبةالطول /لعرض	أعلى نقطة ارتفاع	أوطأ نقطة ارتفاع	مساحة الحوض	محيط الحوض
0.13كم2	0.02 كم^2/كم	0.0002 كم^2/كم	0.19 كم	2.05كم	1200م	350م	73.875كم^2	86كم

ثانياً – الخصائص التضاريسية:

تشير نسبة التضرس البالغة (1.57 م/كم) (لاحظ الجدول 2) إلى أن معظم أراضي الحوض تمتاز بأنها قليلة التضرس ويستثنى من ذلك طيه بيخير المحدبة حيث أنها تمثل مكان لنقل الرواسب وتطور الأشكال الجيومورفولوجية التعروية والتي لوحظت من خلال تفسير الصور الجوية، وتتمثل كذلك في سرعة وصول موجة الفيضان الموسمي الذي يكون واضحا عند أقدام هذه الطيه المحدبة و تتفق التضاريس النسبية البالغة (98.8 م/كم)مع النتيجة أعلاه.

جدول2: الخصائص التضاريسية لحوض الوادي.

نسبة التضرس	التضاريس النسبية	التكامل الهيبسومتري	قيمة الوعورة	الرقم الجيومتري
1.57م/كم	98.8 م/كم	0.08 كم^2/م	6.18	0.001



شكل 4: شبكة التصريف السطحي لحوض الوادي

ترمز قيم التكامل الهيبسومتري إلى الفترة المقطوعة من دورة التعرية التي وصل إليها حوض الوادي خلال دورته الجيومورفولوجية (Richard and Barbara, 1977) ويتضح أن حوض الوادي قد سجل (0.08كم^2/م)، مما يشير إلى صغر مساحة الحوض قياسا بتضرسه وكثافته التصريفية وانه قد بلغ

مرحلة متقدمة من دورته الحتية والمتمثلة بسيادة المرتبة الحوضية العليا (الخامسة والسادسة) في حين سجلت قيمة الوعورة البالغة (6.18) وهي تشير إلى زيادة أطوال مجاري الحوض وتضرسه النسبي على حساب مساحته الحوضية. وتشير قيمة المعامل الجيومتري البالغة (0.001) إلى تباين أطوال الرتب الحوضية الستة.

ثالثاً –خصائص شبكة التصريف:

يتضح من الجدول (3) أن حوض الوادي يتألف من ستة مراتب حوضية متفاوتة في العدد والطول فيما بينها. بلغ عدد مجاري المرتبة الأولى 436 مجرى وبطول 265 كم، في حين جاءت المرتبة الحوضية الثانية بعدد 99 وبطول 120 كم. المراتب الحوضية (الثالثة، الرابعة، الخامسة، السادسة) بلغ عددها 17، 6، 2، 1 مجرى وبطول 47،67، 16،23 كم على التوالي.

تعكس خواص نسب التشعب الاختلاف مابين الرتب الحوضية حيث أنها سجلت في كل من المرتبة الأولى والثانية نسبة تشعب أعلى من المراتب الثالثة والرابعة والخامسة، وبذلك يكون تأثير التشوه البنيوي أكثر فعالية ووضوحا في المرتبة الأولى والثانية، التي تتمثل بكونها تشغل جناح الطيات المحدبة الثلاثة التي تمتاز بكونها في حالة حركة ديناميكية متمثلة بالنشاط التكتوني الحديث (Al-Daghastani and Al-Daghastani, 1990) يضاف إلى أنها تعكس اثأر ذلك التأثير بشكل تخدد السطح الواضح على جناح الطيات المحدبة، في حين أن الرتب الحوضية الثالثة والرابعة والخامسة أصبحت منحشرة داخل الوادي بشكل عام تعكس نسب التشعب العليا تأثرها بالبنية الجيولوجية، يضاف إلى التأثير المهم لشكل الحوض (Verstappen, 1983).

جدول3: المتغيرات الأساسية لشبكة التصريف السطحي للحوض

المرتبة الحوضية	الأولى		الثانية		الثالثة		الرابعة		الخامسة		السادسة		المجموع	
	العدد	الطول	العدد	الطول	العدد	الطول	العدد	الطول	العدد	الطول	العدد	الطول	العدد	الطول
	436	265 كم	99	120 كم	17	47 كم	6	67 كم	2	16 كم	1	23 كم	561	538 كم
نسبة التشعب	4.4		5.8		2.8		3		2		.		-	

أن الكثافة التصريفية هي انعكاس لجملة عوامل تتحكم فيها متمثلة في مقاومة الصخور لعملية التعرية وسعة ترشيح المياه نحو الطبقات تحت السطحية وطبيعة انحدار السطح والظروف المناخية السائدة (Verstappen, 1983). تتراوح الكثافة التصريفية (منخفضة 3–4 ومتوسطة 4–12 وعالية الأكثر من

13). حسب تصنيف (Straher, 1958). بلغت الكثافة التصريفية (7.28 كم/كم^2) في حوض الوادي وهي متوسطة وتتفاوت في التكاوين الجيولوجية من نفاذية عالية في تكوين البيلاسبي في أعالي الحوض لوجود عوامل لوجود عوامل الضعف الصخري المتمثل في الشقوق والفواصل، والتي تعمل أيضا على زيادة فعالية التعرية إذ تتضح أثارها عند أقدام طيه بيخير المحدبة الجنوبية متمثلة في الفتات الصخري و رواسب التربة. تختلف الحالة في وسط وجنوب الوادي حيث الاستقرار النسبي لطوبوغرافية الوادي وسيادة التكوينات المتمثلة في تكوينات الفتحة والانجانة ورواسب العصر الرباعي التي تكون عالية النفاذية للمياه السطحية. سجل التكرار النهري قيمة بلغت (1.04) مجرى/كم مما يدل على أن أعداد المجاري المائية وأطوالها هي اكبر من مساحتها، وان هذه الأودية قد شغلت حيزا مكانيا واسعا ضمن حدود وحدة التصريف. بلغت نسبة التقطع (6.30) في حين سجل معدل بقاء المجرى قيمة (0.13) مما يدل ذلك على زيادة أعداد الشبكة المدروسة داخل المساحة الحوضية وهي مؤشر لوصول الحوض إلى مرحلة متقدمة في دورته الحتية.

جدول4: الخصائص المورفولوجية للحوض.

كثافة التصريف	تكرار المجرى	نسبة التقطع	معدل بقاء المجرى
7.28كم/كم^2	1.04مجرى/كم	6.30	0.13كم^2 /كم

أتضح من خلال تحليل الصور الجوية لجيومورفولوجية حوض الوادي وجود خمسة أنواع من أنماط التصريف وذلك تبعا لتأثير البنية الجيولوجية والصخارية والانحدار والمناخ لاحظ (شكل4) وهي:

النمط الأول:

يسود في منطقة المنبع المتمثل في طية بيخير، حيث سيادة التكوين البيلاسبي الذي يؤلف خط تقسيم المياه لحوض وادي مام شفان كما يتضح من الخارطة الجيولوجية وهو يتألف من الحجر الجيري الصلب المقاوم لعملية التعرية،ألا انه يحتوي على نقاط ضعف متمثلة في الشقوق والفواصل التي أدت إلى أضعاف صلابته (Al-Omari and Sadik, 1973) و تسود فيه الرتب النهرية الأولى والثانية.

النمط الثاني:

يسود عند أقدام أنحدارات طية بيخير المحدبة حيث خط التغير في ألانحدار يكون اقل تضرس من النمط الأول و يسود في رواسب العصر الرباعي التي تتألف من الحصى والرمل والطمي(Taufiq and Domas, 1977). تسود فيه الرتب الحوضية (الثالثة والرابعة) ويمتاز بتباعد الأودية داخل هذا النمط أكثر من النمط السابق ويعزى ذلك إلى أن الأودية تكون مشوشة وغير نظامية قياسا مع النمط الأول.

النمط الثالث:

تسود في هذا النمط الرتب الحوضية (الأولى، الثانية، الثالثة والرابعة) حيث شكل خط التغير في الانحدار بتأثير غاطس طيه دهوك المحدبة، إلى بداية تشكل الرتب الحوضية الدنيا مرة ثانية وهو يمتاز بأتساع مساحته اكثر من النمطين السابقين، وذلك بسب انبساط طوبوغرافية الحوض ضمن هذه المنطقة. تسود فيه التكوينات الجيولوجية (الفتحة، الانجانة، ورواسب العصر الرباعي) يتألف تكوين الفتحة من الجبس المارلي والحجر الكلسي والحجر الغريني في حين أن تكوين الانجانة يتكون من الحجر الرملي وحجر الغرين وحجر الطفل (Taufiq and Domas, 1977) وهي تمتاز بقابليتها الضعيفة للتعرية.

النمط الرابع:

يشغل وسط حوض الوادي حيث سيادة ظاهرة الانحشار العمودي، مصطلح يشير إلى تلاحم الوديان في قناة واحدة، مما يؤدي ذلك إلى استجابة مجرى النهر إلى تغير في مستوى القاعدة (Base level) مما يغير في النظام المتوازن للنهر (Equilibrium) إلى حالة الحفر العمودي في مجرى النهر(Selby, 1985). والتي آدت إلى حدوث نمط التغير في الانحدار بتأثير غاطس طيه دهوك في الوسط وتسود فيه تكوينات (الفتحة، انجانة، ورواسب العصر الرباعي) إذ يمتاز بسيادة الرتب الحوضية (الأولى، الثانية، الثالثة، الرابعة، الخامسة و السادسة).

النمط الخامس:

يشكل جنوب الحوض حيث سيادة طيه زينات المحدبة وتتمثل فيه الرتبة الحوضية السادسة مع كل من الرتبة الحوضية الأولى والثانية التي تشغل إطراف طية زينات المحدبة، وسيادة تكوينات (الفتحة، انجانة، ورواسب العصر الرباعي).

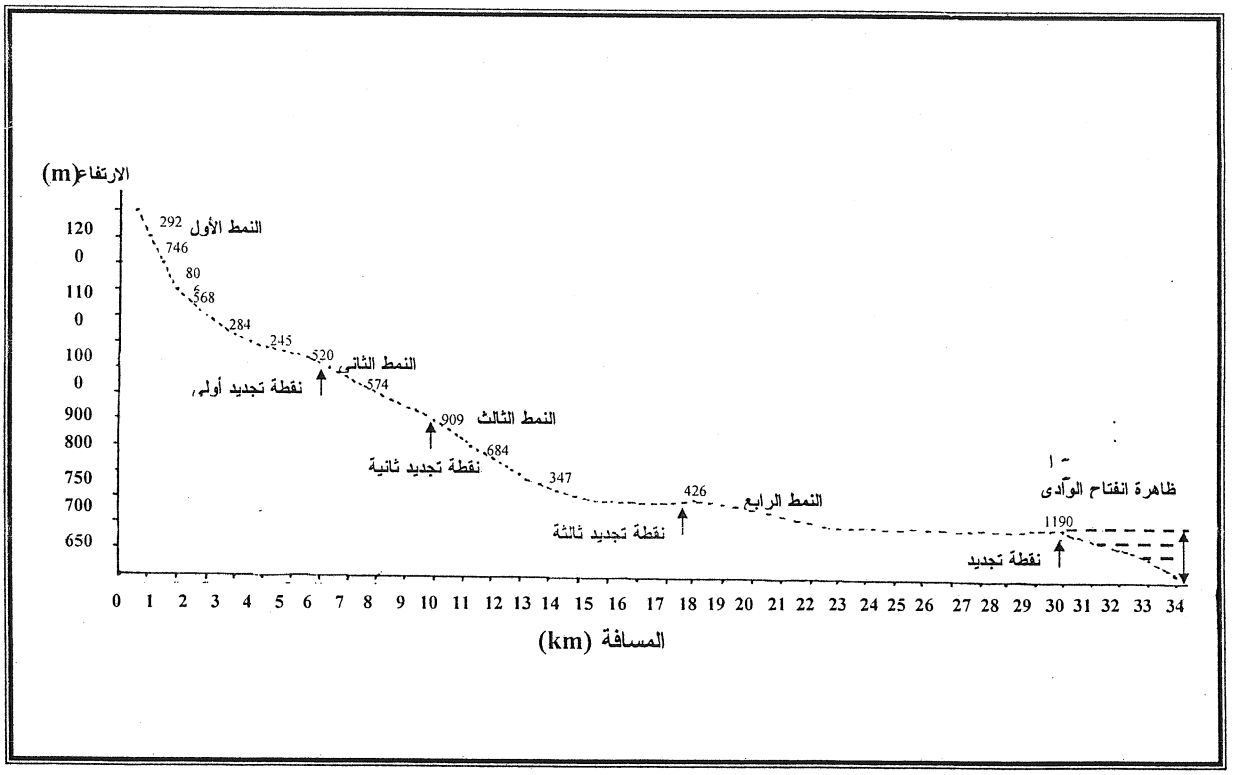
تحليل المقطع الطولي لحوض الوادي

تم رسم المقطع الطولي لحوض الوادي من خلال تسقيط قيم ارتفاعه وطوله المستقاة من الخارطة الطوبوغرافية (دهوك 1985)، حيث تسقط ارتفاعات أجزاءه عن مستوى سطح البحر على المحور العمودي (الذي يكون حسابياً خطياً) مقابل أطوال تلك الأجزاء على المحور الأفقي الذي يمكن أن يكون (لوغاريتمي أو حسابي خطي)، من خلال استخدام الأسلوب اليدوي البسيط (Lee and Bobl, 1987).تكمن أهمية دراسة شكل المقطع الطولي للوادي وذلك بغية ملاحظة التفاعل الحاصل بين الأودية والصخور والتراكيب الجيولوجية، الذي يقود كمحصلة نهائية إلى معرفة الشكل الحالي للمظهر الأرضي لحوض الوادي والذي بدوره يمثل الدورة الحتية التي بلغها (Al-Daghastani, 1994).

تم استخدام قانون (Hack, 1973) في حساب الدرجة الانحدارية و تم تسقيط القيم على شكل (5) لمعرفة الدرجة الإنحدارية السائدة في نقاط التجديد.

$$SL = \frac{\Delta H}{LogL_2 - LogL_1}$$

يتضح من شكل (5) أن الحوض يظهر بانحدار مقعر نحوى الأعلى من ارتفاع 1200 م ولغاية750م حيث السفح الجنوبي لطية بيخير المحدبة وسيادة النمط الأول من الأودية، ويتضح منه وجود نقطة تجديد أولى التي تتمثل في الدرجة الانحدارية (520). يعود ذلك لوجود الطرف الجنوبي لطية بيخير المحدبة الذي شكل خط تغير في الانحدار، وكذلك التغير في التكاوين الجيولوجية من البيلاسبي إلى الفتحة أدى إلى وجود رواسب التي تراكمت على الطرف الجنوبي لهذه الطية. نقطة التجديد الثانية تمثلت بدرجة انحدارية بلغت(909) بتأثير غاطس طية دهوك المحدبة و يسود فيه النمط الثالث من الأودية. وعند منسوب 450 م توجد نقطة تجديد ثالثة بدرجة انحدارية(440) ويعزى ذلك إلى الانحشار العمودي للأودية و تسود في هذا المنسوب النمط الرابع من الأودية. توجد نقطة تجديد رابعة عند منسوب 400 م التي سجلت درجة انحدارية (1190) وأثر ذلك يتضح من خلال مرور الوادي ضمن طية زينات المحدبة ونتيجة لذلك فان معالم التضرس تكون واضحة في هذا المنسوب ولغاية مصب الوادي في البحيرة. يسود في هذه النقطة النمط الخامس من الأودية وظاهرة انفتاح الوادي.



شكل 5: المقطع الطولي لحوض وادي مام شفان.

تم أثناء الزيارة الحقلية لمنطقة الدراسة ملاحظة ظاهرة انفتاح الوادي والتي هي عبارة عن عملية توسيع وتعميق الوادي لمجراه من خلال التعرية والنقل، وهي تعكس تغير منسوب مستوى القاعدة الذي وصل إليه الوادي (Selby, 1985)، أن مفهوم انفتاح الوادي يعود إلى تغير في مستوى القاعدة ،وهنا ينعكس في انخفاض مجرى نهر دجلة السابق في مجراه قبل أنشاء البحيرة (التي تعود إلى عام 1986م) والنمو والارتفاع التدريجي للطيات المحدبة، وهما عاملان غيرا من مستوى المجرى وان هذه الظاهرة هي انعكاس لهذه العوامل (Al-Daghastani and Al-Daghastani, 1990). هذه الظاهرة تتضح من منسوب 450 م ولغاية المصب عند منسوب 350 م في البحيرة (لاحظ الشكل 5)، حيث لوحظ أن الوادي قد شكل مظهرا جيومورفولوجيا متمثلا في المدرجات النهرية.

الاستنتاج

اتضح من الدراسة أن الحوض مثلث الشكل قاعدته في جبل بيخير ورأسه في بحيرة الموصل وانه يتألف من ستة مراتب حوضية حيث تشغل المراتب الأولى والثانية والثالثة جناح الطيات المحدبة ذات النشاط التكتوني الحديث. في حين أن المراتب الحوضية المتمثلة في الرابعة والخامسة والسادسة أصبحت منحشرة في وسط الحوض، تبين أيضا وجود خمسة أنماط من الأودية تسود الحوض. أن شكل المقطع الطولي عكس وجود أربعة نقاط تجديد تتمثل بدرجات انحدارية هي (520 و 909 و 440 و 1190) إذ تسود في كل من الارتفاعات التالية (750، 600، 450، 400 م) على التوالي حسب قانون (Hack)، والتي هي انعكاس لجملة متغيرات تحيط بالحوض وهي البنية الجيولوجية والطبيعة الصخارية وتغير منسوب القاعدة. أعطت ظاهرة الانفتاح للوادي مؤشر على تغير الفعالية الجيومورفولوجية من الحت والنقل قبل أنشاء البحيرة إلى الترسيب بعد أنشاؤها والتي تعتبر مصب الوادي، ذلك تبعا لتغير منسوب نهر دجلة حيث انه كان منخفضا قبل عام 1986م وأصبح مرتفعا بعد هذا العام ومازال في حالة مستمرة نتيجة التغيرات في منسوب مياه البحيرة.

المصادر العربية

رايت، أ.، 1986. العصر الجليدي البلايستوسني في كوردستان، ترجمة فؤاد حمه خورشيد، بغداد، 85 صفحة.

المصادر الأجنبية

Al-Omari, F.S. and Sadik, A., 1973. Studies in Gabal Maqlub area northern Iraq. Jour. Geol. Soc. Iraq, Vol.1, pp.66-73.

Al-Daghastani, N.S. and Al-Daghastani, H.S., 1990. Aerogeomorphic map of the Mosul Dam as interpreted form aerial photographs and field cheek. Confidential, Mousl Dam and Research Center, Mousl University.

Al-Daghastani, H.S., 1994. Impact of the structural deformations on the drainage system of Baashiqa Structure. Iraqi Jour. Water Resources, Vol. 13, No.2, pp.1-16.

Buday, T and Jassim, S.Z., 1987. The Regional geology of Iraq.Vol.2 Tectonism and Metamorphism, edited by Kassab, I.I.M .and Abbas, M.J., Baghdad.

Buday, T.1980. The regional geology of Iraq, Stratigraghy and Paleogeography. Dar Al-Kutib Publ., Univ.of Mousl, Iraq., pp.188-348.

Hack, J.T., 1973. Stream profile analysis and stream gradient index. Water Jour. Res. U.S. Geol. Sur., Vol.1, pp,421-429.

Lee, L.J. and Bobl, H.St., 1978. The longitudinal river, valley and regional profiles of the Arkansas River. Jour. Geomorph., Vol.2, No.22, pp.182–197.

Mc Cullaph, P., 1986. Modern concept in geomorphology.Oxford Univ. press, Oxford, England.

Numan, N.M.S. and Al-Azzawi, N., 1993. Structural and geotectonic interpretation of vergence directional of anticlines in the ForLand of Iraq. Abhath Al-Yarmouk Jordan, Vol.2, No.2, pp.57–73.

Richard, J.C. and Barbara, A.K., 1977. Physical geography system approach. Prentice Hall-International Inc., London, 244p.

Selby, M.J., 1985. Earth's changing surface, an introduction to geomorphology, Clarendon Press, Oxford.

Strahler, A.N., 1958. Dimensional and applied to fluvially eroded land forms. Geol. Soc. Am. Bull., Vol.9.

Taufiq, M.J. and Domas, J., 1977. The geological mapping of Dohuk-Ain Zalah area, unpubl. report, No.83, SOM Library, Baghdad, Iraq, 60p.

Van Zuidam, R.A. and Zuidam, F.I. Van., 1979. ITC textbook of Photo–interpretation, Vol. VII, Ch. 6, Terrain analysis and classification using aerial photographs a geomorphological approach, Netherlands, 310p.

Verstappen, H.TH., 1983. Applied geomorphology, Geomorphologic surveys for environment development, Ch.4, Elsevier, Amsterdam, Oxfords, New Yourk, pp.57-83.