

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

By

Munther Ali Taha

Geography Department/ Education College/ Diyala University

Abstract

Measuring of the directions in dry transverse and longitudinal valleys in using Land sat image scale 1:150000 in West and South Hemrin lake NE Muqdadia East of Iraq has been done. The purpose of the study is to compare the directions of these valleys with field measurements of joints in the study area and to determine their relation with the tectonics of the region. Rose diagrams show that the transverse valleys in the site South Hemrin lake, have been dominated by two directions (000-010) as oblique joints and (060-070) as transverse (ac-joints), the mean direction is (030) and the longitudinal valleys have been dominated by the directions (170-180) as oblique joints and (140-150) as longitudinal joints, the mean direction is (148). In the site West Hemrin lake, the directions of the transverse valleys expressed by a dominant direction (060-070) as transverse (ac-joints), the mean direction is (65), and the longitudinal valleys express the directions (170-180) as oblique joints and (160-150) as a longitudinal (bc-joints), the mean direction is (155). The direction (060-070) appears in all office and field joints stations as a dominant direction represents ac-joints produced by the primitive collision between Arabian and Iranian Plates. The direction (140-150) is appear as second dominant direction represents bc-joint induced on the hard beds of sandstone these beds alternate with weak beds of claystone and siltstone. The bc-joint and the differential erosion act altogether to form the longitudinal valleys.

These bc-joint produced as released joints happened after the reposing of the folding. The directions (000-010) and (170-180) appear in all office stations, supposed as oblique joints related to Arabian and Turkish plates collision that happened after the Arabian and Iranian collision.

المستخلص

تم قياس اتجاه الأودية الجافة المستعرضة و الطولية على امتداد الحدود الجنوبية و الغربية من بحيرة حميرين شمال شرق المقدادية / العراق والتي تمثل جزءاً من طيبة حميرين الجنوبي باستخدام المرئيات الفضائية قياس 1:150000 لغرض مقارنتها مع اتجاهات الفواصل المقاسة ميدانياً في المنطقة وتحديد علاقتها بالوضع التكتوني للمنطقة. أظهرت المخططات الزهرية لاتجاه الوديان المقاسة من خلال المرئيات الفضائية في الموقع الجنوبي من البحيرة سيادة الاتجاهات المنحرفة بين (010-000) والمستعرضة بين (070-060) في الأودية المستعرضة وظهر الاتجاه العام للأودية (المعدل) فيها (030) ، أما الأودية الطولية فسادت فيها الاتجاهات المنحرفة بين(170-180) والطولية بين(140-150) وكان الاتجاه العام (المعدل) لها (148) ، وفي الموقع الغربي من البحيرة ساد الاتجاه (070-060) في الأودية المستعرضة و كان الاتجاه العام (المعدل) للوديان فيها (065) وفي الأودية الطولية للموقع ذاته سادت الاتجاهات المنحرفة بين (170-180) والطولية بين(150-160) و كان الاتجاه العام للوديان فيها (155). إن الاتجاه (070-060) الذي ظهر في الوديان المستعرضة في المحطات المكتبية المستتبطة من المرئيات الفضائية و في اغلب محطات الفواصل الميدانية كاتجاه ذات سيادة ، يمثل فواصل مستعرضة (ac joints) نتجت أثناء عملية التصادم الأولي بين الصفيحة العربية والإيرانية، والاتجاه (140-150) الذي ظهر كاتجاه ثاني يمثل فواصل طولية (bc joints) تشكلت فوق الطبقات الصلبة من الحجر الرملي التي تتعاقب مع الطبقات الهشة من الحجر الطيني والغريني، إن وجود الفواصل الطولية والتعرية التفاضلية معا كانتا سببا في تشكل الوديان الطولية، يرجح نشوء الفواصل الطولية بعد هدوء عملية الطي الأولي والتي تعتبر كفواصل تريح (Release joints)، أما الاتجاهات (010-000) و(170-180) التي ظهرت في اغلب المحطات المقاسة من المرئية الفضائية، فيرجح أنها تمثل فواصل منحرفة تعود الى التصادم المتأخر بين الصفيحة العربية والصفيحة التركية.

Keywords: transverse valleys, longitudinal valleys, release joints, collision

المقدمة

إن الأودية المستعرضة هي الأودية التي يوازي اتجاهها العام الميل الحقيقي للطبقات والتي تعتبر من الوديان التابعة (consequent valleys) التي تكون عمودية على محور الطية و تستغل غالباً الفواصل المستعرضة نوع (ac) في جريانها. أما الأودية الطولية فهي الأودية التي يوازي اتجاهها العام مضرب الطبقات وتعتبر من الوديان التالية (subsequent valleys) التي تتواجد على امتداد الحافات الصخرية المتواجدة في الأشكال الجيومورفولوجية كالكوستا (cuesta) وظهور الحلوف (hog back) اللتان يتكونان من تقاطع تكسرات ذات ميل عالي مع طبقات مائلة، يميل فيها الاثنان الى جهتين مختلفتين ، إن الفواصل التي تستغلها هذه الوديان في جريانها تكون غالباً فواصل طولية نوع (bc) توازي محور الطية. إن جميع الأودية التي تم دراستها مكتبياً في منطقة الدراسة (شكل 1) عبارة عن أودية جافة وضيقتها تصريف مياه الأمطار في فترة التساقط التي تحصل في فصل الشتاء حيث المعدل السنوي للتساقط في منطقة الدراسة هو (200-250) ملم علماً أن مناخ المنطقة هو شبه جاف قد ترتفع درجة حرارته في الصيف إلى 50° مئوية وتنخفض في الشتاء إلى 0° مئوية مما يساعد في حصول عمليات التجوية في الصخور الهشة الظاهرة على السطح. كان انتظام الأودية الطولية والمستعرضة على امتداد طية حميرين الجنوبي سبباً لإجراء هذه الدراسة بغية معرفة مدى علاقتها بالوضع التكتوني الذي اثر على منطقة الدراسة، حيث تم التركيز على الأودية الأكثر وضوحاً في المرئية الفضائية الخاصة بالمنطقة بقياس 1:150000 ثم تم نسخها على ورق شفاف ثم ترقيم الأودية المستعرضة و الطولية وفق آلية معينة تبعها قياس جميع الاتجاهات البارزة لكل وادي حيث مثلت بطريقة مشابهة للطريقة التي يمثل بها مضرب الطبقات وهو ثلاث أرقام محصورة بين (000-180) تلا ذلك عمل مخطط زهري (Rose Diagram) لتمثيل الاتجاهات المقاسة بصورة منفردة لكل وادي ثم لجميع الأودية سواءً المستعرضة أو الطولية. تم دراسة عدد من المحطات الميدانية ضمن حدود منطقة الدراسة لقياس وضعية الفواصل المتواجدة في المنطقة لغرض مقارنة النتائج المستنبطة من الدراسة الميدانية مع تلك التي استنتجت من الدراسة المكتبية.

موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة شرق العراق على بعد حوالي 120 كم شمال شرق مدينة بغداد (شكل a.1) و تمتد من جنوب بحيرة حميرين مارة بالحدود الغربية للبحيرة (شكل b.1) والواقعة جغرافياً بين خطي طول ($44^{\circ}50'$) و ($45^{\circ}05'$) وخطي عرض ($34^{\circ}02'30''$) و ($34^{\circ}15'$) وتربيعياً بين خطي طول (483473) و (517921) وخطي عرض (3762985) و (3790835) .

جيولوجية منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة جيولوجياً في طية حميرين الجنوبي التي تتميز بأنها طية محدبة غير متناظرة محوراً يمتد شمال غرب- جنوب شرق، جناحها الشمالي الشرقي يميل بحدود 20° وجناحها الجنوبي الغربي بحدود 60° . يظهر في منطقة الدراسة تكوينان رئيسيان (شكل 2) هما:

تكوين انجانة (المايوسين الأعلى): يقع هذا التكوين على امتداد محور طية حميرين الجنوبي شاغلاً مساحة سطحية، تضيق تدريجياً كلما اقتربنا من منطقة صدور دبالى التي تغطس فيها الطية، يتكون انجانة من طبقات رملية كلسية نحيفة وطبقات طينية حمراء وخضراء، الطبقات الرملية الكلسية تمر بدورات رسوبية من الرمل والصلصال والطين تزداد نعومة الحبيبات فيها من أسفل الطبقة الواحدة إلى أعلاها، سمك هذه الطبقات يزداد من متر واحد إلى عدة أمتار [1] ، ترسب هذا التكوين في منطقة ساحلية ثم تلا ذلك نظام نهري بحيري، أعلى سمك للتكوين (650)متر في منطقة الترسيب المركزية التي تقع في منطقة أقدام التلال [2].

الحد السفلي لتكوين انجانة مع تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط) لا يظهر على السطح في منطقة الدراسة وهو عبارة عن انتقال تدريجي والحد العلوي مع تكوين المقدادية هو انتقال تدريجي كذلك ويتميز بظهور طبقة رملية حصوية [1] .

تكوين المقدادية (بلايوسين): سمك هذا التكوين يزيد على (2000)متر، يتميز التكوين بدورات ترسيبية تزداد نعومة الحبيبات فيها باتجاه الأعلى وتتمثل بصخور رملية حصوية، صخور رملية و صخور طينية حمراء. تتأثر الصخور الرملية في هذا التكوين بشدة بالتطابق المتقاطع (cross bedding) المصاحب بالقنوات المتخلفة (channel lags) والكرات الطينية

[1]، ترسب هذا التكوين في بيئة نهريّة في مناطق أحواض عميقة عانت من عملية هبوط سريع [1]، يظهر هذا التكوين على السطح شاغلا مساحة سطحية واسعة من منطقة الدراسة بالمقارنة مع تكوين انجانة (شكل 2).

الترسبات الحديثة (ترسبات العصر الرباعي): تتمثل هذه الترسبات بصخور رملية حصوية من شرفات الأنهار أو الترسبات النهريّة الحديثة لنهر ديبالى أو المنحدرات الطينية والرملية المدفونة بالرواسب و بعض الترسبات الهوائية، تُكون هذه الترسبات أسطح عدم توافق زاوي مع الطبقات الصخرية الأقدم مثل تكويني انجانة أو المقدادية .

تقع منطقة الدراسة تكتونيا ضمن حزام حميرين - مكحول ضمن نطاق الطيات الواطئة التي تشمل العديد من الطيات المحدبة الطويلة البارزة والتي اتجاهاها شمال غرب-جنوب شرق. تأثرت هذه الطيات بفوالق معكوسة ذات ميل ضعيف قرب السطح تتحول إلى ميل ضعيف جدا مع زيادة العمق، سببت انزلاق و زحف التكوينات القديمة كالفتحة و انجانة في الجهة الشمالية الشرقية من الفالق فوق تكوينات الفتحة و انجانة و باي حسن من الجهة الجنوبية الغربية متخذة الطبقات الملحية الموجودة في تكوين الفتحة كسطح انزلاق [1]. تأثرت بعد ذلك الطيات المحدبة المذكورة بفوالق مستعرضة سببت انثناء محور الطيات عند تلك الفوالق وأدت في نفس الوقت الى تغيير تركيب الطيات إلى تقنيات مزدوجة الغطس [1].

الدراسات السابقة

عدد من الدراسات السابقة شملت منطقة الدراسة في مجالات مختلفة لها علاقة بموضوع البحث وهي:

الدراسات التركيبية : عدد من الباحثين اهتموا بدراسة اتجاهات الفواصل المؤثرة في طبقات الصخور الرملية في تكوين انجانة [4;3] واطهروا تأثر المنطقة بمجموعتين من الفواصل الرأسية ، اتجاه المجموعة الأولى (040) وقد اعتبرت كفواصل ac عمودية على محور الطية واتجاه المجموعة الثانية (150) وهي فواصل bc موازية لمحور الطية.

أما الدراسة المقدمة من قبل [5] فأشارت إلى تأثر المنطقة بفواصل طولية bc اتجاهها (135-150) وفواصل مستعرضة ac اتجاهها (040-060) إضافة إلى فواصل قصية وفوالق إزاحة مضربيه يمينية معكوسة وفوالق معكوسة وعروق.

وأشارت الدراسة المقدمة من قبل [6] إلى تأثر منطقة حميرين بتصدعات عكسية طويلة وعميقة و صدوع مستعرضة ناتجة عن اجهادات أفقية إقليمية ضاغطة من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي وناتجة عن حركة الصفيحة العربية.

أعتبر [7] تأثر المنطقة بفواصل (ac) وفواصل قصية مقترنة (hol , hko) ذات زاوية حادة حول المحور a يرجع إلى طور يتماشى مع تكون الطي وتكون فواصل (bc) وفواصل قصية مقترنة (hko) ذات زاوية حادة حول المحور b تعود إلى طور متأخر نسبياً بعد الطي.

وشملت الدراسة المقدمة من قبل [8] العروق الجبسية الليفية المتواجدة في منطقة الدراسة والتي كان اتجاهها العام شمال غرب- جنوب شرق وميلها بمعدل (60 °) نحو الشمال الشرقي واستنتجت الدراسة تأثر المنطقة بإنفتاحات متعددة الاتجاهات شمال شرق- جنوب غرب، شرق- غرب، و شمال غرب- جنوب شرق.

دراسات جيولوجية هندسية: أكدت جميع الدراسات الجيولوجية الهندسية التي أجريت على منطقة الدراسة والمقدمة من قبل [12;11;10;9] تأثر المنطقة بفواصل ac , bc , hko , hol , hkl كان لها دور مهم في حدوث عمليات التجوية والتعرية مما سبب حدوث عمليات الانزلاق والانقلاب والدرجة الصخرية.

دراسات جيومورفولوجية: اهتمت بعض الدراسات الجيومورفولوجية بوصف وتصنيف جيومورفولوجية المنطقة حسب النشأة والأصل حيث قسمت منطقة الدراسة إلى وحدات ذات أصل بنيوي تعروي كالكويستا وظهور الحلوف، وحدات ذات أصل إرسابي مثل سهول فيضية، سداد طبيعية، شرفات نهريّة، دالات مروحية، وديان مملوءة، و منخفضات مملوءة، ووحدات ذات أصل ريحي مثل النخا والكتبان الرملية [14;13].

أما الدراسة المقدمة من قبل [15] فأكدت أن سبب نشؤ الوديان المستعرضة في منطقة الدراسة هو ناتج عن تقاطع مجموعتين من الفواصل الأولى اتجاهها 065 والثانية اتجاهها 150 ، كانت المجموعة الأولى (ac) عمودية على محور الطية ويتأثر الإجهاد الكابس المكون للطّي ونشأت المجموعة الثانية (bc) كفواصل تريح بعد انتهاء عملية الطي .

القياسات المستحصلة من المرئية الفضائية

شملت القياسات موقعين، الأول يقع جنوب بحيرة حميرين مساحته حوالي 110 كيلومتر مربع والثاني يقع الى الغرب

من بحيرة حميرين مساحته حوالي 120 كيلومتر مربع (شكل 1. b).

الموقع الأول: (جنوب البحيرة)

إن هذا الجزء من منطقة الدراسة يقع جنوب بحيرة حميرين بين ذنب بحيرة حميرين والتواءات نهر ديالى الممتدة بين

بحيرة حميرين وصدور ديالى شمال شرق مدينة المقدادية (شكل 1 و 3).

تم قياس اتجاهات الأودية المستعرضة والطولية مبتدئين من البحيرة نحو الجنوب الشرقي.

الأودية المستعرضة: تم تسمية أربع محطات تضم وديان مستعرضة تمتد على الجانبين الأيسر و الأيمن للحافة الصخرية الممتدة جوار البحيرة باتجاه جنوب شرق-شمال غرب، ثلاث منها تقع في الجانب الشمالي الشرقي للحافة والرابعة تقع في الجانب الجنوبي الغربي (شكل 3).

المحطة رقم (1): أظهرت هذه المحطة أن الاتجاه (010 -001) يمثل أعلى نسبة ومقدارها 12.8 % من الاتجاهات المقاسة والتي عددها (140) أما الاتجاه الذي يليه فهو (011 - 020) و (031-040) حيث شكلوا نسبة مقدارها 8.5 % وظهر الاتجاه 012 يمثل معدل الاتجاه العام في هذه المحطة (شكل 4-1).

المحطة رقم (2): ظهر الاتجاه (081 -090) و كذلك الاتجاه (010 -001) كأعلى اتجاهاً بارزان في المحطة وللذان يشكلان نسبة 10.4 % من مجموع الاتجاهات المقاسة في المحطة والتي عددها (115) وتلا ذلك الاتجاه (031 -040) حيث شكل نسبة 8.7 % من عدد الاتجاهات المقاسة في المحطة أما معدل الاتجاه العام للاتجاهات فهو 030 (شكل 4-2) .

المحطة رقم (3): ظهر في هذه المحطة الاتجاه (041 -050) كأعلى نسبة اتجاه مقدارها 11 % من الاتجاهات المقاسة في المحطة والتي عددها (200) ثم جاء الاتجاه (010 -001) بالمرتبة الثانية بنسبة مقدارها 9.5 % ثم الاتجاهان (031 -040) و (051 -060) حيث شكلا نسباً مقدارها 8.5 % و 8 % على التوالي وظهر معدل الاتجاه العام 035 (شكل 4-3) .

المحطة رقم(4): تقع هذه المحطة في الجانب الجنوبي الغربي من الحافة الصخرية، ظهر الاتجاه (051- 070) كأعلى اتجاه في هذه المحطة مشكلاً نسبة مقدارها 12,2 % من مجموع الاتجاهات المقاسة والتي عددها (164) ثم تلا ذلك الاتجاه (001- 010) الذي شكل نسبة مقدارها 9,8 % أما معدل الاتجاه العام فهو 040) شكل 4-4 .

الأودية الطولية: تم دراسة الأودية الطولية في هذا الموقع من منطقة الدراسة (شكل 3) في ثلاث محطات هي: المحطة رقم (5): تقع هذه المحطة على امتداد الحافة الصخرية الممتدة من بحيرة حميرين وباتجاه جنوب شرق حميرين ، ظهر في هذه المحطة الاتجاه (171- 180) ممثلاً لأعلى نسبة مقدارها 13.5 % من مجموع الاتجاهات المقاسة والتي عددها (170) وجاء الاتجاه (141- 150) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة مقدارها 11.2 % أما الاتجاهات الأخرى فكانت ضعيفة في المحطة، وكان معدل الاتجاه العام 155 (شكل 5-1) .

المحطة رقم (6): تقع المحطة بين الحافة الصخرية والتواءات نهر ديالى (الممتدة بين البحيرة وصدور ديالى)، شملت هذه المحطة عدد من الأودية الطولية الموازية للحافة الصخرية والتي توازي في نفس الوقت محور طية حميرين الجنوبي.

ظهر في المحطة الاتجاه (161- 170) ممثلاً لأعلى نسبة مقدارها 10.7 % من مجموع القراءات المقاسة والتي عددها (131) ثم جاء الاتجاه (141- 150) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة مقدارها 9,2 % و الاتجاهين (091- 100) ، (171- 180) بالمرتبة الثالثة وبنسبة مقدارها 8,4 %، وجاء الاتجاهين (061- 070) و (001- 010) بالمرتبة الرابعة وبنسبة مقدارها 7,6 % . أما معدل الاتجاه العام فهو 150 (شكل 5-2) .

المحطة رقم (7): تقع هذه المحطة في الطرف الغربي من المنطقة الأولى وتمتد محاذية للفاك المعكوس الذي يمتد موازياً لمحور طية حميرين، ظهر في المحطة الاتجاه (171- 180) كاتجاه سائد بنسبة مقدارها 14.4 % من مجموع القراءات المقاسة والتي عددها (181) وجاء الاتجاه (121- 130) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة

مقدارها 10,5% والاتجاه (131 -140) بالمرتبة الثالثة مشكلاً نسبة مقدارها 9,9%. أما معدل الاتجاه العام فهو 145 (شكل 5-3) .

الموقع الثاني: (غرب بحيرة حمير)

يمتد هذا الموقع شاغلاً الحدود الغربية من بحيرة حمير وممتداً مع امتداد الحافة الصخرية (شكل 6) تم اختيار تسع محطات ستة منها ذات أودية مستعرضة وثلاثة ذات أودية طولية.

الأودية المستعرضة: وتشمل ستة محطات تنتشر على الجانب الأيسر من الحافة الصخرية متمثلة بوديان عمودية على محور الحافة الصخرية وتتسلسل من أعلى الحافة الصخرية نحو الشرق وهي:

المحطة رقم (1): تقع هذه المحطة في أعلى الطرف الأيمن من الشكل (6)، ظهر الاتجاه (071 -080) بأعلى نسبة مقدارها 15,9% من الاتجاهات المقاسة في هذه المحطة والتي عددها (44) وتلا ذلك الاتجاهان (041 -060) و(091 -100) بنفس النسبة ومقدارها 11,4% أما معدل الاتجاه العام فهو 072 (شكل 7-1).

المحطة رقم (2): تمثلت قراءات هذه المحطة في الوادي الذي يسفل المحطة رقم (1) ، كان في هذه المحطة الاتجاه (061 -080) ذات أعلى نسبة مقدارها 14,3% من مجموع الاتجاهات المقاسة في المحطة والتي عددها (42) وجاء الاتجاه (121 -130) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة مقدارها 11,9% أما معدل الاتجاه العام فهو 065 (شكل 7-2).

المحطة رقم (3): كذلك تقع هذه المحطة أسفل المحطة السابقة، حيث أعطت الاتجاه (071 -080) كأعلى نسبة مقدارها 12,3% من مجموع الاتجاهات المقاسة والتي عددها (57)، ثم جاء الاتجاه (081 -090) بانخفاض قليل حيث حقق نسبة مقدارها 10,5% أما معدل الاتجاه العام فهو 068 (شكل 7-3).

المحطة رقم (4): ظهر في هذه المحطة كذلك الاتجاه (071 -080) كأعلى نسبة مقدارها 13,8% من مجموع القراءات المقاسة والتي عددها (58)، أما الاتجاه (031 -040) فجاء بالمرتبة الثانية متمثلاً بنسبة مقدارها 10,3% أما معدل الاتجاه العام فهو 058 (شكل 7-4).

Munther Ali Taha," Directions Change of Transverse and Longitudinal Valleys "

المحطة رقم (5): ظهر في هذه المحطة الاتجاه (061- 070) ممثلاً لأعلى نسبة مقدارها 6. 13% من مجموع القراءات المقاسة والتي عددها (154) وجاء الاتجاه (081- 090) بالمرتبة الثانية وبنسبة مقدارها 11,7% ثم جاء الاتجاه (091- 100) بالمرتبة الثالثة وبنسبة مقدارها 4. 8% أما معدل الاتجاه العام فهو 065 (شكل 7-5).

المحطة رقم (6): تقع هذه المحطة في الجزء الأسفل من الشكل (6)، تمثلت المحطة بعدد من الأودية القصيرة العمودية على محور الطية، ظهر في هذه المحطة الاتجاه (081- 090) ممثلاً لأعلى نسبة مقدارها 13,3% من مجموع الاتجاهات المقاسة في هذه المحطة والتي عددها (83)، ثم تلا ذلك الاتجاه (001- 010) بالمرتبة الثانية وبنسبة مقدارها 10,8% وبالمرتبة الثالثة جاء الاتجاه (041- 050) ممثلاً بنسبة مقدارها 9,6% أما معدل الاتجاه العام فهو 052 (شكل 7-6).

الأودية الطولية: تتمثل هذه الأودية بخطوط متعرجة توازي تقريباً محور الطية، تم دراسة ثلاث محطات ذات أودية طولية هي: المحطة رقم (7): تتمثل هذه المحطة بعدد من الأودية القصيرة نسبياً والمجاورة للحافة الصخرية من الجهة الجنوبية الغربية (شكل 6)، ظهر في هذه المحطة الاتجاه (141- 160) ممثلاً لأعلى نسبة مقدارها 13% من مجموع الاتجاهات المقاسة والتي عددها (100)، وجاء الاتجاه (071- 080) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة مقدارها 11% أما معدل الاتجاه العام فهو 160 (شكل 8-1).

المحطة رقم (8): تقع هذه المحطة في وسط الشكل (6) وتتمثل بعدد من الأودية الموازية للحافة الصخرية حيث جاء الاتجاه (171- 180) بأعلى نسبة مقدارها 13,1% من مجموع الاتجاهات المقاسة في المحطة والتي عددها (183) وجاء الاتجاه (111- 130) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة مقدارها 12,6% والاتجاه (151- 160) بنسبة مقدارها 10,9% أما معدل الاتجاه العام فهو 152 (شكل 8-2).

المحطة رقم (9): تقع المحطة في الطرف الأيسر من الشكل (6) والتي تتمثل كذلك بعدد من الأودية الموازية للحافة الصخرية، حيث ظهر الاتجاه (171- 180) بأعلى نسبة مقدارها 15. 3% من مجموع الاتجاهات المقاسة في هذه المحطة والتي عددها (144) وجاء الاتجاه (161- 170) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة

مقدارها 11.8% والاتجاه (011- 020) بالمرتبة الثالثة مشكلاً نسبة مقدارها 10.4% أما معدل الاتجاه العام فهو 165 (شكل 8-3).

الاتجاه العام للأودية في الموقعين

بعد رسم الاتجاهات المقاسة للأودية المستعرضة والطولية لجميع المحطات وللموقعين اظهر الموقع الأول للأودية المستعرضة أن الاتجاه (010- 001) يمثل أعلى نسبة مقاسة مقدارها 10.48% من مجموع الاتجاهات والتي عددها (620) قراءة ثم تلاه الاتجاه (070- 031) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة مقدارها 7.6% ثم الاتجاه (180- 171) بنسبة مقدارها 6.7%، أما المعدل العام لاتجاه الأودية المستعرضة فيظهر من خلال الشكل (9- 1) هو 030 .

أما الأودية الطولية في الموقع الأول فأعطت الاتجاه (180- 171) كأعلى نسبة مقدارها 12.5% من مجموع الاتجاهات المقاسة والتي عددها (482) وبرز الاتجاه (150- 141) بالمرتبة الثانية مشكلاً نسبة مقدارها 9.13% ، أما المعدل العام لاتجاه الأودية الطولية فهو 148 (شكل 2-9).

أما الأودية المستعرضة في الموقع الثاني فكان الاتجاه (070- 061) ممثلاً لأعلى نسبة مقدارها 11% من مجموع القراءات المقاسة والتي عددها 447 ثم تلاه الاتجاه (090- 081) بنسبة مقدارها 9.4% ، أما المعدل العام لاتجاه الأودية المستعرضة فهو 063 (شكل 9-3).

أما الأودية الطولية في الموقع الثاني فظهر الاتجاه (180- 171) ممثلاً لأعلى نسبة مقدارها 12.4% من مجموع القراءات المقاسة في الموقع والتي عددها 427 ثم تلا ذلك الاتجاه (160- 151) بنسبة مقدارها 10.8%، وظهر المعدل العام لاتجاه الأودية الطولية باتجاه 155 (شكل 9-4).

دراسة الفواصل والتكسرات ميدانيا

تم دراسة الفواصل ميدانياً في عدد من المحطات اضافة الى دراسات سابقة مقدمة من قبل [5;15]. تقع المحطات

الميدانية في حدود أو ضمن منطقة الدراسة (شكل 1 .b)، أظهرت هذه الدراسات مايلي:

المحطة رقم 1: تقع هذه المحطة في الجناح الشمالي الشرقي من طية حميرين الجنوبي قرب قرية سببوة الكبيرة، يتعاقب في هذه المحطة طبقات الصخور الرملية التي سمكها يتفاوت بين 15 سم ومترين مع طبقات الطين الأحمر التي يصل

Munther Ali Taha," Directions Change of Transverse and Longitudinal Valleys "

سمكها إلى 3 متر ، وضعية الطبقات هي $NE 25^{\circ} / 150$ ، أظهرت دراسة الفواصل ميدانيا في هذه المحطة (شكل 10-1) وجود اتجاهان للفواصل، الأول هو السائد والذي ظهر في الإسقاط الستريوغرافي باتجاه (065-080) والثاني اضعف نسبياً واتجاهه بمتوسط (150) وفي المخطط الزهري الذي يقع على يسار الإسقاط الستريوغرافي ظهر الاتجاه السائد هو (070-080).

المحطة رقم 2: تقع هذه المحطة في الجناح الشمالي الشرقي من الطية قرب الحافة الصخرية، كذلك يظهر في هذه المحطة تعاقب طبقات رملية مع طينية حمراء، اظهر الإسقاط الستريوغرافي للفواصل المقاسة في المحطة وجود اتجاهان للفواصل، الأول هو السائد اتجاهه (060-070) والثاني بمتوسط اتجاهه (145) (شكل 10-2) وأظهر المخطط الزهري للمحطة النتيجة ذاتها.

المحطة رقم 3: تقع المحطة في الجناح الشمالي الشرقي من طية حميرين (شكل 10-3) ممتدة من منطقة تقاطع نهر ديالى مع محور الطية حتى دائرة سد حميرين، وضعية الطبقات هي $NE 30^{\circ} / 145$. يظهر من خلال (شكل 10-3) إن اتجاه التكرسات السائدة في المحطة هو (045-075) أما الاتجاه الثاني فهو (140-160) و(085-095)، كذلك اظهر مخطط المحطة الزهري الواقع إلى يسار الشكل أن أعلى تركيز للتكرسات هو في الاتجاه (045-055) وظهرت الاتجاهات الأخرى اضعف نسبياً.

المحطة رقم 4: تقع هذه المحطة شمال شرق دائرة سد حميرين (شكل 10-4) شاملة بعض المناطق المحيطة بجسم سد حميرين ضمن الجناح الشمالي الشرقي للطية ، تظهر الفواصل في هذه المحطة (شكل 10-4) أكثر تشتتاً بالمقارنة مع المحطة السابقة أما الاتجاه الأكثر سيادة فهو بين (115-130) يليه الاتجاه (055-080)، حيث تظهر بعض الفواصل مركزة في الاتجاه 140، اظهر المخطط الزهري أن الاتجاه (120-130) هو الأكثر سيادة وظهرت بقية الاتجاهات الأخرى اضعف نسبياً.

المحطة رقم 5: تقع هذه المحطة في الجناح الشمالي الشرقي لطية حميرين قرب مركز شرطة السراي (شكل 10-5) ، تتصف طباقية المنطقة بتعاقب طبقات رملية متأثرة بالتطبق المتقاطع مع طبقات طينية حمراء متأثرة بشدة بالتجوية، وضعية الطبقات هي $NE 28^{\circ} / 155$ ، تميزت المحطة بمجموعتين من الفواصل، الأولى هي الأكثر تركيزاً

وتتجه (140-150) والثانية مشنته وتمتد بين (060-080) ، كذلك اظهر المخطط الزهري إن الاتجاه (140-150) هو الأكثر سيادةً (شكل 10-5 s).

المحطة رقم 6: تقع هذه المحطة في الجناح الشمالي الشرقي من طية حميرين قرب قرية حمدان (شكل 1 b.1) حيث تتصف طباقية المحطة بطبقات رملية سميكة بحدود 4 متر متأثرة بشدة بالتكهف و يتخللها طبقات طينية نحيفة السمك بحدود (25) سم، ظهرت الفواصل في الإسقاط الستريوغرافي مشنتة نسبيا وفي اتجاهين، الأول (050-070) والثاني (130-155) وفي المخطط الزهري ظهر الاتجاه (065-075) أكثر وضوحاً (شكل 10-6 s).

المحطة رقم 7: تقع هذه المحطة في الجناح الجنوبي الغربي من طية حميرين قرب قرية عرب عنبكية (شكل 1 b.1) تتصف صخرية المنطقة بطبقات رملية سميكة بحدود (3) متر متعاقبة مع طبقات طينية سميكة بحدود (4) متر، ظهرت الفواصل المقاسة في هذه المحطة بصورة مركزة في الاتجاه (070-080) ومشتته في الاتجاه (135-160)، أما المخطط الزهري فأبرز كذلك الاتجاه (070-080) كاتجاه سائد (شكل 10-7 s).

المحطة رقم 8: تقع هذه المحطة في الجناح الجنوبي الغربي من طية حميرين بالقرب من قناة ظهيرية (شكل 1 b.1) ، كانت وضعية الطبقات في المحطة $135 / 30^{\circ} \text{SW}$ ، تتصف صخرية المحطة بتعاقب طبقات رملية متأثرة بالتكسرات والتكهف سمكها بحدود (3) متر مع طبقات طينية حمراء اللون متفاوتة السمك.

اظهر الإسقاط الستريوغرافي (شكل 10-8 s) تأثر المحطة بفواصل مشنتة الاتجاه بعضها نحو الشمال الشرقي وبعضها الآخر نحو الجنوب الغربي، أما المخطط الزهري للفواصل فأظهر اتجاهين رئيسيين هما (045-055) و (090-100).

المحطة رقم 9: تقع هذه المحطة في منطقة مجاورة لمفترق طرق المقدادية- سد حميرين - المنصورية ضمن الجناح الجنوبي الغربي لطيحة حميرين الجنوبي، حيث تميزت الطبقات بميل عالي بالمقارنة مع الجناح الشمالي الشرقي حيث كانت وضعية الطبقات هي $145 / 65^{\circ} \text{SW}$ ، تتميز الفواصل المقاسة في هذه المحطة بأنها تتجه شمال شرق-جنوب غرب أي شبه موازية للمحور (a) و بميلها متفاوت في المقدار والاتجاه ، حيث يتجه ميلها تارةً نحو الشمال الغربي وتارةً أخرى نحو الجنوب الشرقي فقد تربط بين أي فاصلين علاقة مزدوجة)

(conjugate) أي أنهما يرتبطان بعلاقة قصية ، ففي حالة الفواصل ضعيفة الميل يكون الخط المنصف للزاوية الحادة بين هذه الفواصل أفقي وموازي للمحور b وهذا يعني أنهما نشئا بفعل إجهاد أفقي ، أما إذا كانت الفواصل عالية الميل فيكون الخط المنصف للزاوية الحادة بين هذه الفواصل شاقولي وموازي للمحور c مما يشير الى أنهما تكونا بفعل إجهاد شاقولي، أما المخطط الزهري لفواصل المحطة فيشير إلى الاتجاه (060-050) ممثلاً لأعلى نسبة بين الاتجاهات (شكل 10-9 s).

المحطة رقم 10: تقع هذه المحطة في الضفة الشمالية لنهر ديالى منطقة الصدور (شكل 1 b) ضمن الجناح الجنوبي الغربي لطية حمريين الجنوبي حيث وضعية الطبقات هي $SW 130/75$ ، يظهر في هذه المحطة (شكل 10-10 s) أنواع مختلفة الاتجاه من الفواصل أغلبها شبه عمودي على محور الطية وبعضها القليل موازية له. إن اتجاه الفواصل المهيمن على هذه المحطة هو 020، أما المخطط الزهري فأظهر الاتجاه (035-025).

المحطة رقم 11: إن هذه المحطة تقع في جناح الطية الشمالي الشرقي قرب قرية عرب جبور، حيث تتعاقب طبقات الحجر الرملي الصلبة نسبياً والتي سمكها بحدود (3) متر مع طبقات طينية سميكة بحدود (8) متر والمتأثرة بشدة بالتجوية والتعرية، من خلال إسقاط الفواصل المقاسة ميدانياً في المحطة (شكل 10-11 s)، برز اتجاهين رئيسيين، الأول (075-050) و الثاني (160-140)، أما المخطط الزهري فأظهر الاتجاه (055-045) مهيمناً على بقية الاتجاهات.

المناقشة

ظهر من خلال دراسة اتجاهات الوديان المستعرضة والطولية من المرئيات الفضائية، أن هناك اتجاهات محددة تمر بها الوديان في الموقعين هي:

في الموقع الأول كانت معدلات الاتجاه العام في الأودية المستعرضة وحسب تسلسل المحطات (شكل 4) هو)

012، 030، 035، 040) ، أما معدل الاتجاه العام للأودية في هذه المحطات الأربعة فهو (030) شكل (9-1)، وظهرت

معدلات الاتجاه العام للأودية الطولية (155، 150، 145) شكل (5) وكان معدل الاتجاه العام للوديان الطولية في هذه المحطات الثلاثة هو (148) شكل (9-2).

وفي الموقع الثاني كانت معدلات الاتجاه العام في الأودية المستعرضة وحسب تسلسل المحطات هو (072، 065، 068، 058، 066، 052) شكل (7) أما معدل الاتجاه العام في هذه المحطات الستة فهو (063) شكل (9-3)، وظهرت معدلات الاتجاه العام في الأودية الطولية وحسب تسلسل المحطات هو (160، 158، 165) وكان معدل الاتجاه العام في هذه المحطات الثلاثة هو (155) شكل (9-4).

من خلال ذلك نلاحظ أن معدل الاتجاه العام للوديان المستعرضة في الموقعين هو (030، 063)، و معدل الاتجاه العام للوديان الطولية (148، 155).

إن جميع الفواصل المقاس اتجاهها من المرئية الفضائية هي على شكل خطوط مجهولة الميل ، فإذا فرضنا جدلاً أنها شاقولية أي ميلها بحدود 90° فقد تكون فواصل مستعرضة (ac-joints) إذا كانت عمودية على محور الطية أو فواصل طولية (bc-joints) فيما إذا كانت موازية لمحور الطية. إن اتجاه محور الطية في الموقع الأول هو (143) وفي الموقع الثاني هو (150)، لذا فإن الاتجاه المثالي للفواصل المستعرضة للموقع الأول هو بحدود (71) وللموقع الثاني هو (75) و اتجاه الفواصل الطولية هو (143) و (150) أي موازية لمحور الطية، من ذلك نلاحظ أن الاتجاه 063 الذي مثل الاتجاه العام لانشاءات الوديان المستعرضة في الموقع الثاني يتطابق تقريباً مع الاتجاه المثالي للفواصل المستعرضة (ac joints) التي توازي اتجاه الإجهاد الذي سبب الانطواء. أما الاتجاهين 148، 155 الذين يمثلان الاتجاهات السائدة في الوديان الطولية في الموقعين فهما يوازيان تقريباً محور طية حمرين الجنوبي، لذا يمكن اعتبار هذه الاتجاهات كفواصل طولية (bc joints) أي موازية لمحور الطية والتي تعتبر كفواصل تريبينج (release joints) تنشأ عادةً بعد هدوء الإجهاد المسبب للطي.

ولو أننا أخذنا الاتجاهات الرئيسية السائدة في الموقع الأول، سنلاحظ وجود اتجاهات أخرى إضافة إلى اتجاهات الفواصل المستعرضة والطولية التي تم ذكرها، إن هذه الاتجاهات قد تكون فواصل قصية أي غير متعامدة فيما بينها يمكن من

خلالها تحديد اتجاهات الإجهاد المؤثرة في منطقة الدراسة والذي يكون اتجاهه في منتصف الزاوية الحادة بين الفاصلين القصبيين.

ففي محطات الوديان المستعرضة في الموقع الأول يظهر اتجاهان رئيسيان إضافة إلى اتجاه الفواصل المستعرضة هما (010-001) و (040-031)، فإذا اعتبرنا هذين الاتجاهين كفواصل قصية مزدوجة (conjugate shear joints) فإن الخط المنصف للزاوية الحادة بين هذين الفاصلين هو باتجاه 020 وهذا يشير إلى أن اتجاه الإجهاد المسبب لتكون هذين الفاصلين هو 020، إن هذا الاتجاه لا يتفق مع اتجاه الإجهاد المسبب لطية حمريين والتي اتجاه محورها حوالي 145، أي أن هذا الاتجاه يعتبر اتجاه منحرف، وفي محطات الوديان الطولية في الموقع الأول ظهر اتجاه منحرف كذلك هو (180-171) إضافة إلى اتجاه الفواصل الطولية، إن هذا الاتجاه المنحرف لا يتفق مع فواصل الترييح التي تتوازي مع محور الطية.

أما في محطات الوديان المستعرضة في الموقع الثاني فبرز الاتجاهان (090-081) و (050-041) إضافة إلى الفواصل المستعرضة، فإذا اعتبرنا أن هذين الفاصلين هما فواصل قصية فاتجاه الخط المنصف للزاوية الحادة بين هذين الاتجاهين هو 065، إن هذا الاتجاه يوازي اتجاه الإجهاد المسبب لحدوث الطية، ويتفق مع اتجاه الفواصل المستعرضة الموجودة في المنطقة بوفرة، وفي محطات الوديان الطولية في الموقع الثاني ظهر الاتجاه (180-171) إضافة إلى اتجاه الفواصل الطولية وهذا الاتجاه كذلك يعتبر منحرف نسبة إلى فواصل الترييح.

وعند مقارنة هذه النتائج مع الدراسة الميدانية (شكل 10)، نشاهد أن المحطات (s1، s2، s3، s6، s7، s11) التي تقع في مواقع مشابهة لمواقع الوديان المستعرضة من منطقة الدراسة قد تأثرت بفواصل مستعرضة وفواصل طولية برزت السيادة للفواصل المستعرضة في جميع هذه المحطات، أما المحطات (s4، s5) التي تقع في مواقع مشابهة لمواقع الوديان الطولية في الموقع الأول من منطقة الدراسة فقد تأثرت كذلك بالفواصل الطولية والمستعرضة ولكن السيادة كانت هنا للفواصل الطولية. وتميزت المحطات (s8، s9، s10) بنتائج مغايرة للحالة العامة وذلك قد يكون نتيجة لقربها من الفالق المعكوس المؤثر بشكل كبير على المنطقة حيث تقع هذه المحطات في الجدار القضي الهابط من الفالق المعكوس وقد يسبب ذلك حدوث شذوذ موضعي لاتجاه الإجهاد العام المسبب لتكون طية حمريين الجنوبي.

يظهر من خلال ما ورد أعلاه أن التغيرات التي حدثت في اتجاهات الأودية سواء المستعرضة أو الطولية لم تكن عشوائية وإنما مرتبطة بنظام له علاقة بالإجهاد الذي تعرضت له المنطقة، والذي سبب تكون طية حميرين الجنوبي. إن هذا الإجهاد حدث بسبب الحركة الألبية التي أدت إلى تصادم الصفيحة العربية مع الصفيحة الفارسية، وهذا التصادم بدأ باتجاه شمال-شرق جنوب-غرب بين الصفيحة العربية والصفيحة الإيرانية مكوناً سلسلة جبال زاكروس ثم تحول التصادم إلى شمال-جنوب تقريباً بين الصفيحة العربية والصفيحة التركية ليكون سلسلة جبال طوروس، وقد ظهر اتجاه الانضغاط المؤثر في المنطقة باتجاه (065) بين الصفيحة العربية والصفيحة الإيرانية بصورة بارزة في معظم محطات الفواصل الميدانية (شكل 10) و محطات الأودية المستعرضة في الموقعين (شكل 4,7) مسبباً حدوث فواصل مستعرضة (ac joints) و فواصل قصية مزدوجة (conjugate shear joints)، هذان المجموعتان من الفواصل يعودان إلى التصادم الأولي بين الصفيحة العربية والفارسية، وظهرت الكثير من الفواصل لها متوسط اتجاه (150) في محطات الأودية الطولية (شكل 5، 8) تعتبر كفواصل تريبين نتجت بعد هدوء عملية الطي، أما الاتجاهات (001-010) و (171-180) التي ظهرت في الكثير من المحطات المقاسة من المرئيات الفضائية والتي تتحرف عن الفواصل المستعرضة (ac joints) والطولية (bc joints) فإنها تعتبر فواصل ناتجة عن التصادم المتأخر الذي حدث بين الصفيحة العربية والتركية والذي كان اتجاه الإجهاد فيه شمال-جنوب وتعتبر هذه الفواصل متأخرة نسبياً بالمقارنة مع الفواصل المستعرضة والطولية التي حدثت متزامنة مع التصادم الأول بين الصفيحة العربية والفارسية.

الاستنتاج

ظهر من خلال دراسة تغير اتجاهات الأودية الجافة من المرثيات الفضائية في جنوب وفي غرب بحيرة حميرين في الموقع الأول (جنوب البحيرة) من الأودية المستعرضة أن هناك اتجاه أكثر سيادةً هو (001- 010) ثم يليه الاتجاه (031- 070) بالمرتبة الثانية وكان الاتجاه العام (المعدل) للأودية المستعرضة هو 030، أما الأودية الطولية في الموقع ذاته فأعطت الاتجاه (171- 180) بالمرتبة الأولى ثم الاتجاه (141- 150) بالمرتبة الثانية ، أما الاتجاه العام (المعدل) للوديان الطولية فهو 148.

أما الوديان المستعرضة في الموقع الثاني (غرب البحيرة) فكان الاتجاه (061- 070) ممثلاً لأعلى اتجاه ثم تلاه الاتجاه (081- 090)، أما الاتجاه العام (المعدل) للوديان المستعرضة فهو 063 . وفي الوديان الطولية في الموقع ذاته ظهر الاتجاه (171- 180) ممثلاً لأعلى اتجاه ثم تلا ذلك الاتجاه (151- 160)، وظهر أن الاتجاه العام للانثناءات هو 155.

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

إن الاتجاه (061- 070) يمثل اتجاه الفواصل المستعرضة (ac joints) التي تكونت أثناء عملية الطي التي نتجت عن التصادم بين الصفيحة العربية والإيرانية ، واتجاه (141- 150) يوازي اتجاه الفواصل الطولية (bc joints) والتي تعتبر فواصل تريبج تكونت بعد هدوء عملية الطي في تلك الفترة.

أما الاتجاهات (001- 010) و (171- 180) التي سادت في الكثير من المحطات المقاسة من المرثيات الفضائية والتي لا تتفق مع الفواصل المستعرضة والطولية السابقة فيمكن اعتبارها فواصل منحرفة تشير الى تأثير المنطقة بإجهاد اتجاهه حوالي شمال-جنوب نتج عن التصادم المتأخر الذي حدث بين الصفيحة العربية والتركية وتعتبر هذه الفواصل متأخرة نسبياً بالمقارنة مع الفواصل المستعرضة والطولية.

المصادر العربية

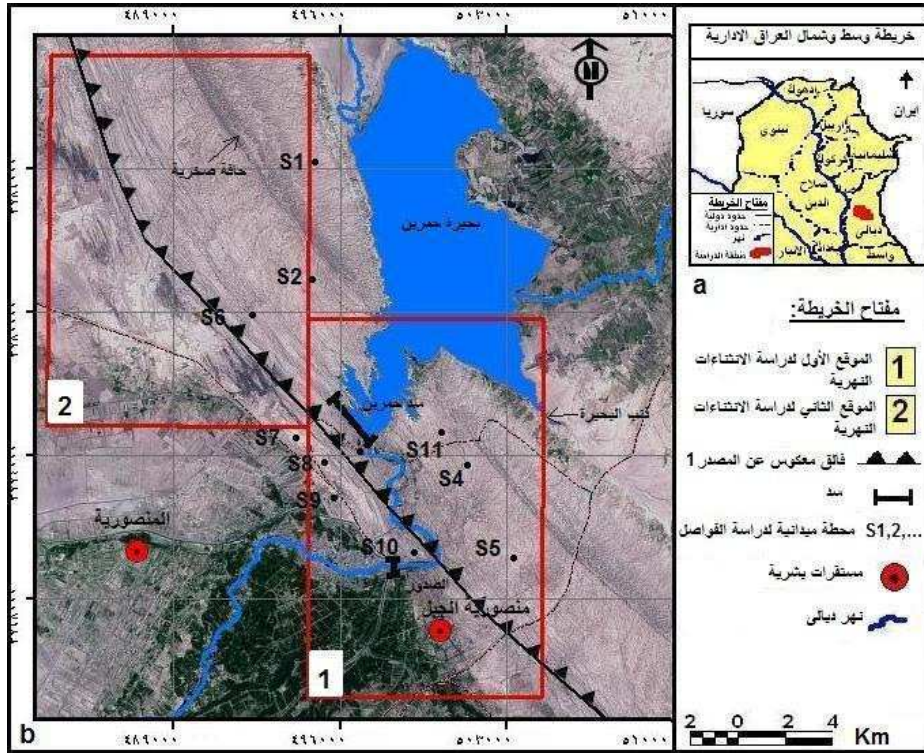
- 5- الجبوري، ثاير حبيب و طه، منذر علي ، 2000، دراسة اتجاه التكرسات في حميرين الجنوبي وعلاقتها بتكتونية المنطقة، مجلة ديالى، المجلد الأول، العدد التاسع ص 161-169.
- 6- العبادي، عبد الكاظم جيثوم مرزوك، 1997، إعداد نموذج للتطور الحركي البنائي لطيات حميرين، رسالة دكتوراه غير منشورة مقدمة لكلية العلوم، جامعة بغداد.
- 7- المياحي، داوود سلمان بناي، 2004، دراسة تكتونية وتركيبية لحزام طية حميرين - مكحول شمال شرق العراق، رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة لكلية العلوم، جامعة البصرة.
- 12- بارحيم، عدنان عبد العزيز محمد، 2000 ، دراسة استقرارية المنحدرات الصخرية لمنطقة سد حميرين/العراق، رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة لكلية العلوم، جامعة بغداد.
- 13- القيسي، ابتسام احمد ، 2001، التراكات الجيومورفية لمناخ البلايستوسين الهولوسين في منطقة الصدور حميرين شرق العراق رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة الى كلية التربية(ابن رشد)، جامعة بغداد .
- 14- اللهبي، يعرب محمد حميد , 2003 جيومورفولوجية الكثبان الرملية في منطقة العيثة في قضاء المقدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، مقدمة لكلية التربية جامعة ديالى.
- 15- الدليمي، هبة عبد الرحمن حسين , 2006، الوديان المستعرضة في جبل حميرين الجنوبي شمال شرق المقدادية (دراسة جيومورفولوجية) رسالة ماجستير غير منشورة، مقدمة لكلية التربية جامعة ديالى.

References

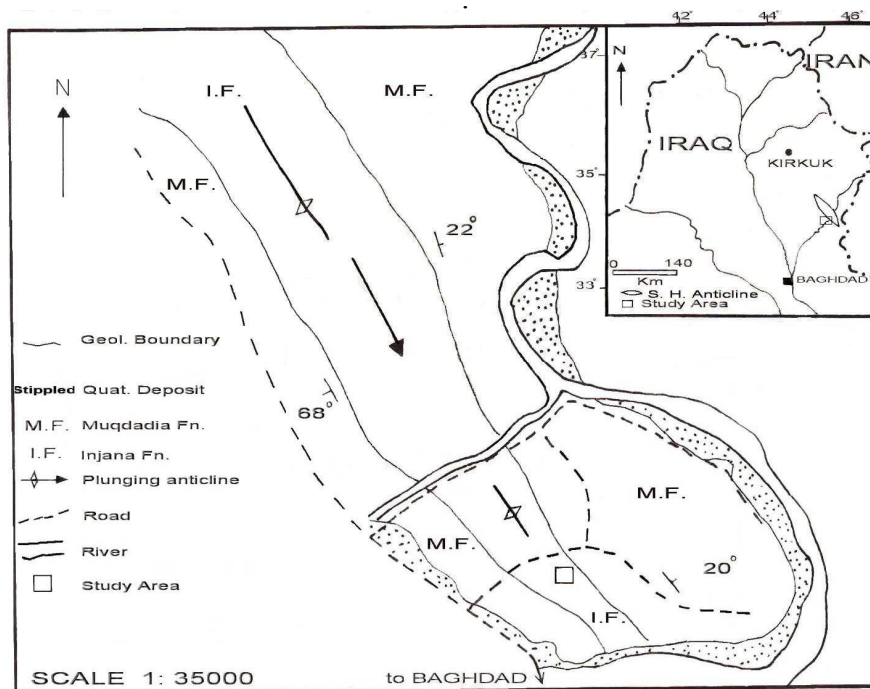
- 1- Jassim, Saad Z. and Goff, Jeremy C. 2006, Geology of Iraq, 341 p., Dolin, Prague.
- 2- Jassim, S. Z., Karim, S. A., Basi, M., Al-Mubarak, M. A. and Munir, J., 1984, Final report on the regional geological survey of Iraq, Vol.3, Stratigraphy. Manuscript report, Geological Survey of Iraq.



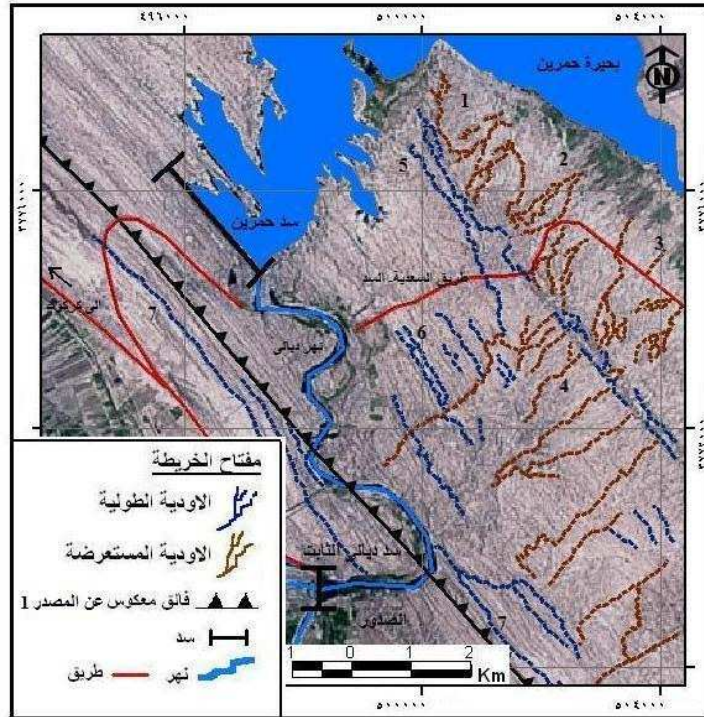
- 3- Energoprojekt, 1978, Hemrin dam project, Final report, Vol. 1, book 2, engineering geology, Republic of Iraq, Ministry of Irrigation, State Organization of Dams.
- 4- Al-Rawi, D., 1984, Some notes on tectonic disposition and joints in Northern Iraq, Journal Geol. Soc. Iraq, Vol. 16-17.
- 8- Taha, M. A., Al-Saadi, S. N., Al-Juburi, T. H., 2008, Fibrous gypsum veins development in southern Hemrin Mountain, East of Iraq, Diala Jour. , Vol. 27,p 24-47.
- 9- Al-saadi,S.N.,Tokmachy,A.A.M.,1998, Rock slope instability including new modes of failure from Sidor Area, East of Iraq,. Proc. 8th. Int. Cong. of IAEG, Vancouver, Canada, A.A. Balkema, Rotterdam,V.2, pp:1305-1309.
- 10- Al-Saadi S.N., and Al-Momani, M.Q., 1998, The stability of clastic rock slopes west of Hemrin dam area, East of Iraq, Proc. 8th. Int. Cong. of IAEG, Vancouver, Canada, A.A. Balkema, Rotterdam,V.2, pp:1299-1304.
- 11- Tokmachy, A.A.M., and Al-Saadi, S.N. 1998, Failures in structurally stable slopes in southern Hemrin Mountain, East of Iraq, Proc. 8th. Int. Cong. of IAEG, Vancouver, Canada, A.A. Balkema, Rotterdam,V.2, pp:1311-1314.



شكل (1) يمثل موقع منطقة الدراسة (a) ضمن خريطة العراق ، (b) يمثل صورة فضائية لمنطقة الدراسة يظهر فيها الموقعان المدروسان من خلال الصور الفضائية (2:1) والمحددان بمستطيلين حمراء اللون ويظهر كذلك المواقع الميدانية للفواصل المدروسة (S1،S2،...) الصورة مأخوذة عن المرئية الفضائية للقمر الأمريكي (Land Sat 7-ETM) لسنة 2002.

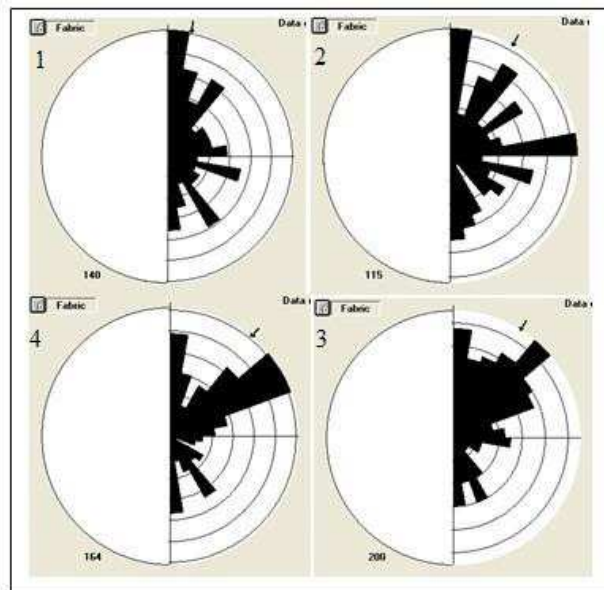


الجنوبي الغربي

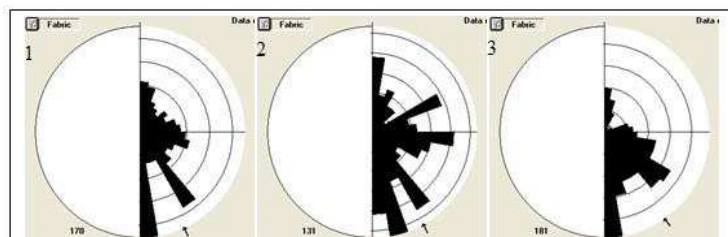


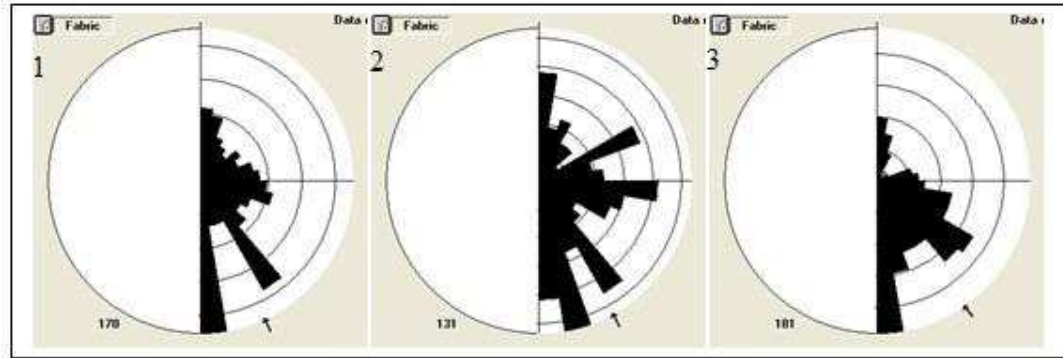
شكل (2)

شكل (3) الموقع الأول لمنطقة الدراسة (جنوب بحيرة حميرين)، تظهر فيه الأودية المستعرضة والطولية (1،2،..) التي تم إجراء القياسات عليها، الصورة مأخوذة عن المرئية الفضائية للقمر الأمريكي (Land Sat 7-ETM) لسنة 2002.

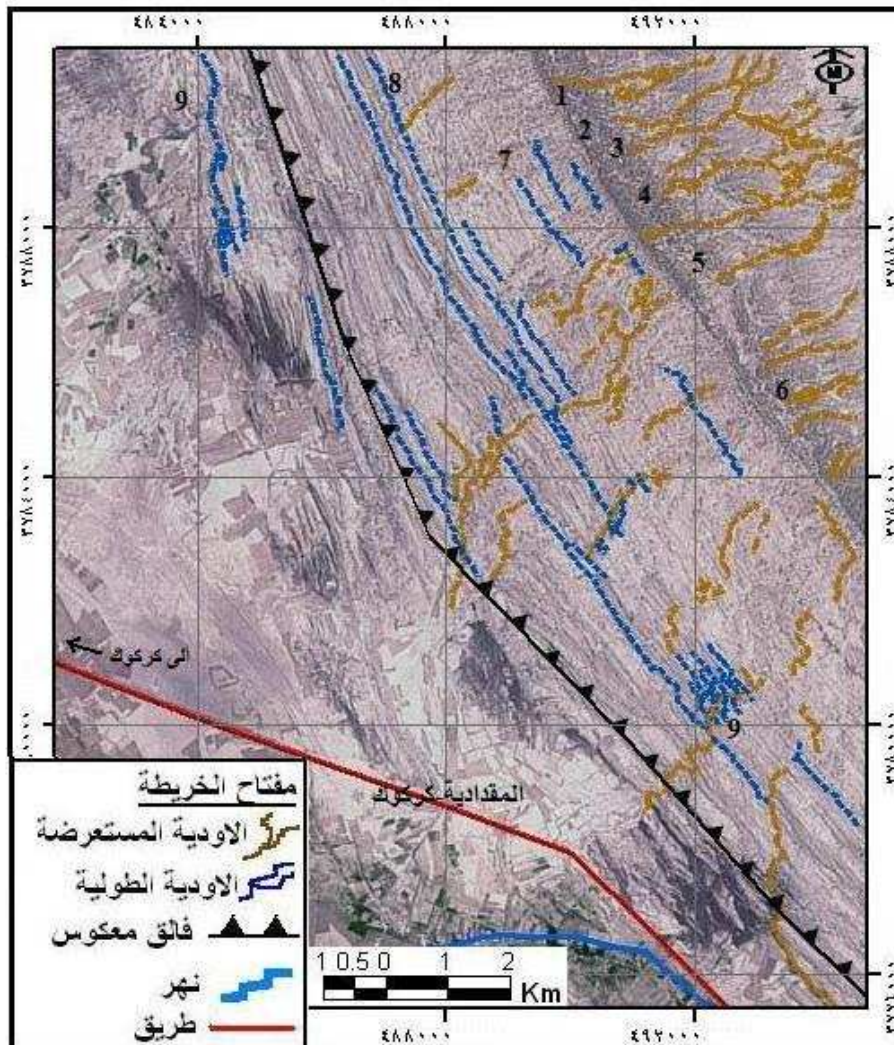


شكل(4) مخطط زهري للأودية المستعرضة في الموقع الأول جنوب بحيرة حميرين، يظهر فيه الاتجاهات الرئيسية في أربع وديان مستعرضة، السهم يشير إلى معدل الاتجاه العام.

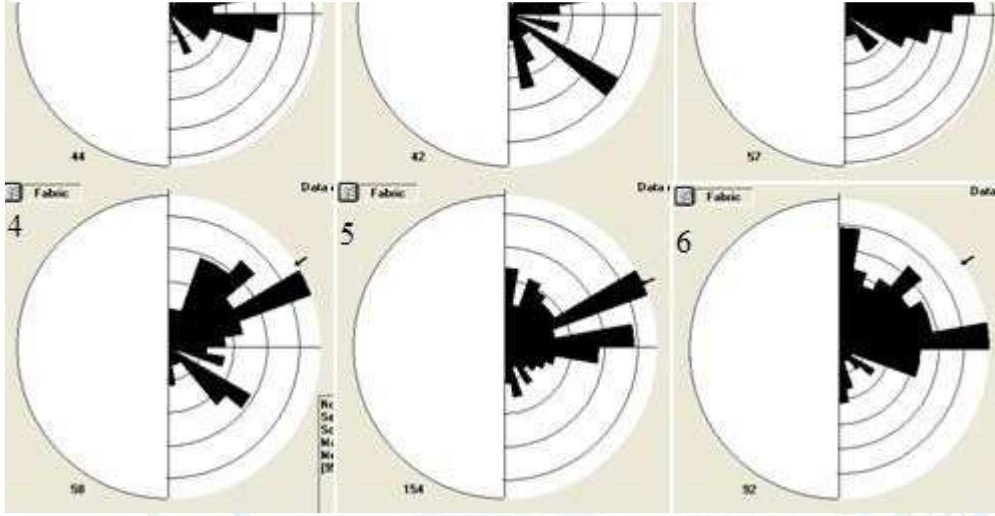




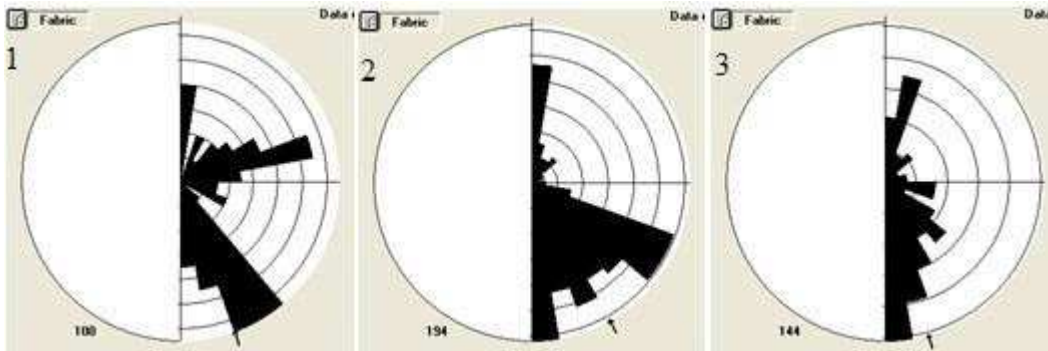
شكل (5) مخطط زهري للأودية الطولية في الموقع الأول جنوب بحيرة حميرين، يظهر فيه الاتجاهات الرئيسية في ثلاث وديان طولية، السهم يشير إلى معدل الاتجاه العام.



شكل (6) الموقع الثاني لمنطقة الدراسة (غرب بحيرة حميرين)، يظهر فيه الأودية المستعرضة والطولية (2,1،..) التي تم إجراء القياسات عليها، الصورة مأخوذة عن المرئية الفضائية للقمر الأمريكي (Land Sat 7-ETM) لسنة 2002.

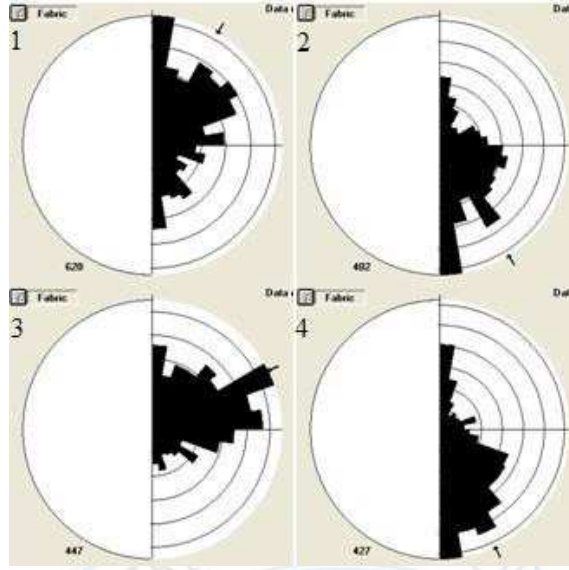


شكل (7) مخطط زهري للأودية المستعرضة في الموقع الثاني غرب بحيرة حميرين، يظهر فيه الاتجاهات الرئيسية في ستة وديان مستعرضة، السهم يشير إلى معدل الاتجاه العام.

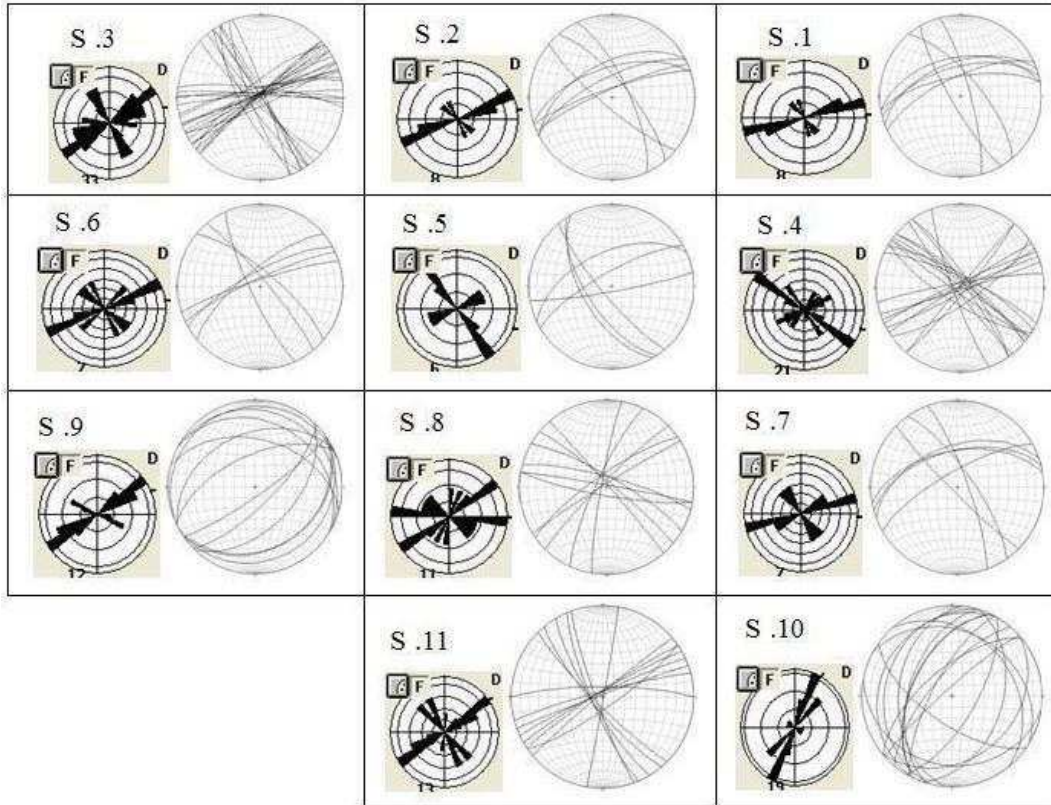


شكل (8) مخطط زهري للوديان الطولية في الموقع الثاني غرب بحيرة حميرين، يظهر فيه الاتجاهات الرئيسية في ثلاث وديان طولية، السهم يشير إلى معدل الاتجاه العام.

Munther Ali Taha," Directions Change of Transverse and Longitudinal Valleys "



شكل (9) مخطط زهري للاتجاه العام (المعدل) في الموقعين الأول و الثاني ، الأودية المستعرضة (1 ، 3) و الطولية (2 ، 4) ، السهم يشير إلى معدل الاتجاه العام.



شكل رقم (10) يمثل محطات الفواصل المقاسة ميدانياً في إحدى عشر محطة ضمن منطقة الدراسة، الدائرة الكبرى في جهة اليمين تمثل الإسقاط الستريوغرافي للفواصل على النصف الأسفل لشبكة شممت، والدائرة الصغيرة في جهة اليسار تمثل المخطط الزهري لنفس الفواصل .