إعادة تفسير المعلومات الجذبية لطية بعشيقة- شمال العراق

فوزي شريف احمد

قسم علوم الأرض

كلية العلوم

جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام ٢٠٠٨/٢/١٠ ، تاريخ القبول ٢٠٠٨/١٠/٣٠)

الملخص

تتضمن الدراسة إعادة تفسير إحدى المسارات الجذبية جنوب طية بعشيقة والموازي لمحور الطية بناءا على معطيات جيولوجية حديثة. أظهرت الدراسة وجود فوالق عمودية على محور طية بعشيقة يمتد تأثيرها إلى صخور الكريتاسي الأسفل.

الصدع الأول بالقرب من بعشيقة حيث تكون صخور الكريتاسي الأعلى والأسفل على عمق كبير ويقل العمق إلى الغرب من بعشيقة نتيجة الصدع. أما الصدع الثاني الذي يؤثر على صخور الكريتاسي الأعلى والأسفل غرب بعشيقة يقع في المنطقة المفصلية بين طيتي بعشيقة والفاضلية وبذلك فان صخور الكريتاسي الأعلى قد تصبح على عمق قليل بالقرب من طية الفاضلية.

Gravity Data Reinterpretation of Ba'shiqa Anticline, Northern Iraq

Fawzi Sh. Ahmed

Department of Geology

College of Science

Mosul University

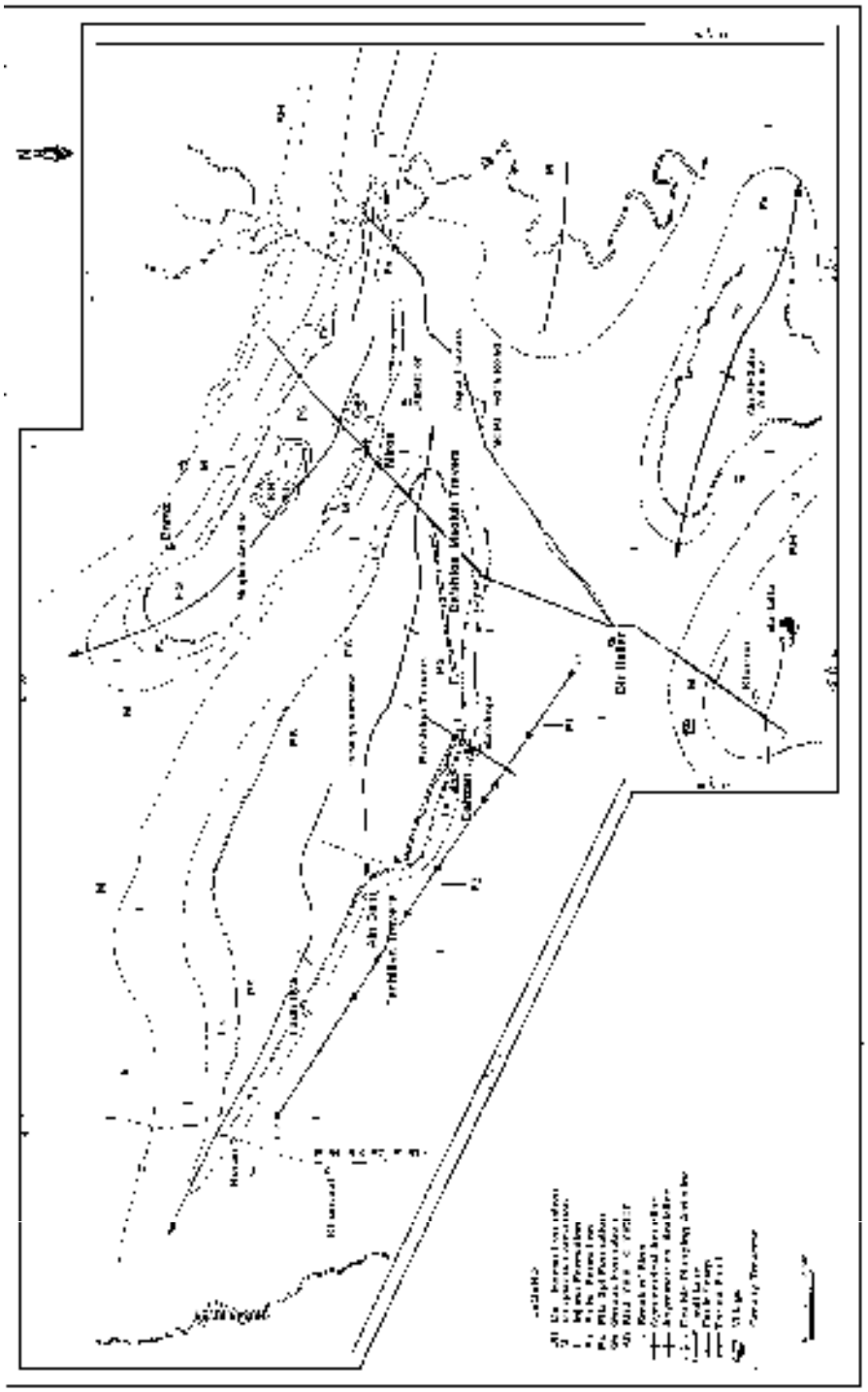
ABSTRACT

The study deals with the reinterpretation of a gravity traverse to the South and parallel to Ba'shiqa Anticline, which trends with the anticline axis. It has been shown the presence of faults perpendicular to Ba'shiqa anticline axis, their effect extend to the Lower Cretaceous rocks.

The first fault near Ba'shiqa where the Upper and Lower Cretaceous Rocks are deep and become shallower to the west of Ba'shiqa due to the fault. The second fault which affects the Upper and lower Cretaceous rocks to the west of Ba'shiqa occurs in the emergence zone between Ba'shiqa and Al-Fadhiliya anticlines, thence the Upper Cretaceous Rocks may occur at shallow depth near Al-Fadhiliya anticline.

ألمقدمة

تقع منطقة البحث في الجزء الشمالي من العراق بين خطي عرض ´32 36^0 - ´21 36^0 شمالاً وخطي طول ´14 º43 - ´31 º43 شرقاً حيث تبعد مسافة 30 كم إلى الشمال الشرقي من مدينة الموصل. تتميز المنطقة بوجود جبال بعشيقة ومقلوب والفاضلية التي تحاط بسهول واسعة تتخللها بعض الوديان وبذلك تتباين ارتفاعات المنطقة بشكل كبير (الشكل1).



الشكل 1: الخارطة الجيولوجية والمسارات الجذبية مأخوذة عن (عليان، 1995 و نعمان وباكوس، 1985).

تم جمع المعلومات عبر أربع مسارات جذبية من قبل قسم علوم الأرض، ثلاثة من هذه المسارات كانت باتجاه شمال شرق - جنوب غرب وسميت مسار عقرة ومسار بعشيقة - مقلوب ومسار بعشيقة. أما المسار الرابع فكان امتداده موازيا لمحاور الطيات وسمي مسار الفاضلية (الشكل١).

تم إجراء جميع التصحيحات على المعلومات الجذبية واستخدمت كثافة اختزال 2.450 غم/سم^3 وفسرت المعلومات من قبل عليان (١٩٩٥). أوضح عليان بان الشذوذ ألجذبي فوق طيتي بعشيقة ومقلوب هو شذوذ سالب عزاه إلى وجود صخور الكريتاسي الأعلى الذي يتميز بكثافة سالبة بالنسبة لصخور العصر الثلاثي بفارق كثافي مقداره ٠.٣٠- غم/سم^3. واعتبر بان صخور الكريتاسي الأسفل أعلى كثافة من صخور الكريتاسي الأعلى فكان الفارق الكثافي ٠.١٧٠ غم/سم^3، استخدمت هذه القيم لتفسير مساري بعشيقة وبعشيقة -مقلوب. إضافة لما تقدم فقد اعتبر أن صخور الانجانة أعلى كثافة من صخور العصر الرباعي بفارق كثافي ٠.٢٥٠ غم/سم^3 وان صخور البلاسبي والفتحة ككتلة واحدة أعلى من كثافة صخور الانجانة بفارق كثافي ٠.٢٥٠ غم/سم^3 أيضا، واستخدمت هذه القيم في تفسير مساري عقرة والفاضلية.

استنتج عليان في دراسته إلى أن صخور الكريتاسي الأعلى والأسفل تشكلان الكتلة الرئيسية لطيتي بعشيقة ومقلوب على مساري بعشيقة وبعشيقة - مقلوب في حين يختفي تأثير هذه الصخور عند غاطسي الطيتين على مسار عقرة. إن عمق كتلة صخور الكريتاسي الأعلى عند طرفي طية بعشيقة ١٥٠٠ متر ويصل سمكها إلى ١٥٠٠ متر أيضا، وهذه الكتلة لها سمك اكبر تحت طية مقلوب. كما استنتجت الدراسة بان صخور الكريتاسي الأعلى هذه متأثرة بصدع من النوع المعكوس لصخور الكرياتسي الأعلى والأسفل وبإزاحة ٧٠٠ متر عند الجناح الجنوبي لطية بعشيقة على مسار بعشيقة. بينت الدراسة امتداد الطيات الموجودة مثل طيات مقلوب، بعشيقة، كوبان وعين الصفرة. أما بالنسبة لمسار الفاضلية الموازي لمحور طية بعشيقة فقد فسر الشذوذ الموجب المتراكب فوق الشذوذ العام على انه بسبب صخور الفتحة والبلاسبي المتأثرة بصدعين اعتياديين معلقين إلى الخارج ولم يُقدم أي تفسير للهبوط السريع في الشذوذ على طول المسار.

أما متعب ٢٠٠٥ ومن خلال دراسته الجيوكهربائية فقد استنتج وجود منخسفا تركيبيا اسماه منخسف بعشيقة إلى الجنوب من طية بعشيقة نتيجة صدعين عموديين على محور الطية، لهما حركة عمودية وأفقية. وأعطت الدراسة أعماق السطحين العلوي والسفلي لتكاوين الفتحة والبلاسبي كما أوضح امتداد بعض التراكيب في المنطقة مثل طيات عين الصفرة وكوبان واعتبرهما يمتدان إلى داخل المنخسف ومتأثرتان به.

تهدف الدراسة الحالية إلى محاولة تفسير التغير في قيمة الشذوذ الكلي لمسار الفاضلية لاسيما وان هناك انخفاضا بقيمة الشذوذ بحدود 10 ملكال لمسافة ليست بالكبيرة باتجاه الجنوب الشرقي ومعرفة المسبب لذلك وإيجاد تفسير للشذوذ المحلي فوق المسار.

جيولوجية المنطقة

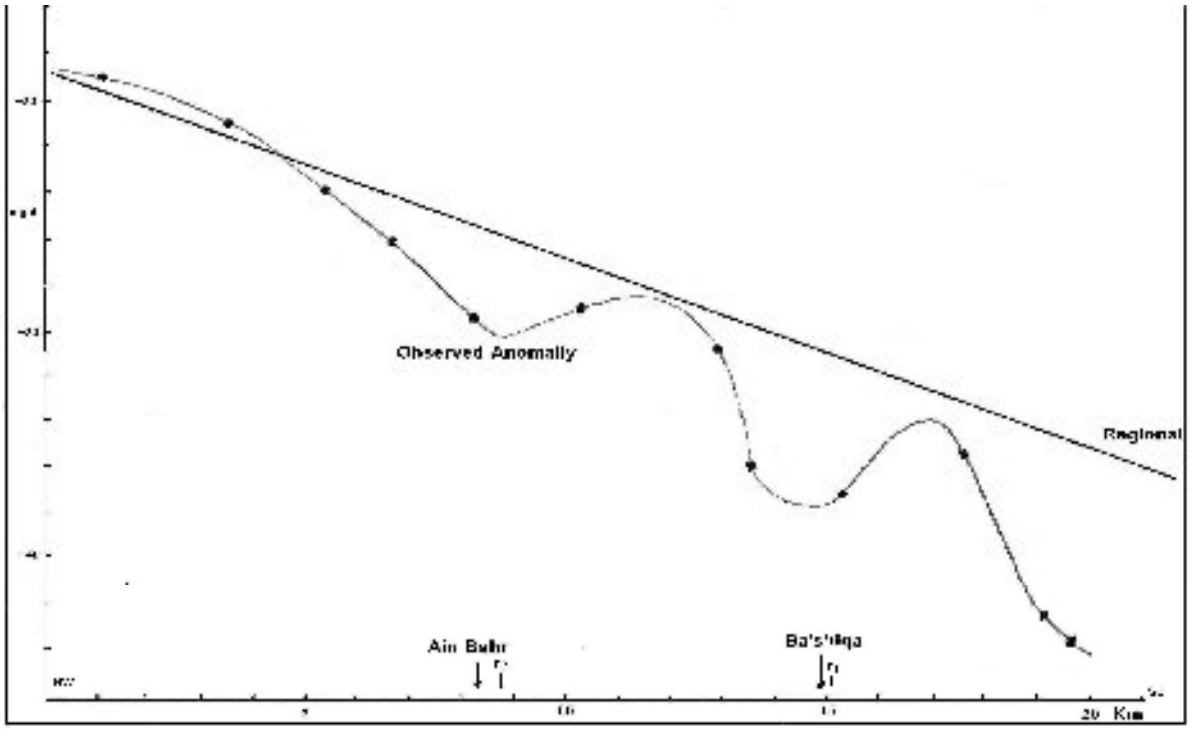
تقع منطقة الدراسة جيولوجياً ضمن نطاق أقدام التلال (Foothill Zone) للرصيف غير المستقر (Unstable Shelf) حسب (Buday and Jassim, 1987). تمتاز الطيات كونها تمتد شمال غرب - جنوب شرق وتعاني من بعض الانحرافات في محاورها نتيجة وجود الصد وع المضربية العميقة (Numan, 1984). تتميز هذه التراكيب بعدم التناظر حيث يكون الجناح الجنوبي الغربي أكثر ميلا في تراكيب بعشيقة والفاضلية وعين الصفرة ليصل ميل نفس الجناح إلى درجة الانقلاب في طية مقلوب واستنتج وجود طية مقعرة بين طيتي مقلوب وبعشيقة المحدبتين. إما برواري(Barwary, 1983) فقد اعتبر أن الجزء الواقع بين الطيتين امتدادا للطرف الشمالي الشرقي لطية بعشيقة وعزاه إلى وجود صدع الزحف (Thrust Fault) بين الطيتين. إن وجود الغاطس الشمالي الغربي لطية بعشيقة المحدبة والتحام طية ثانية معها ووجود طية مقعرة بين الطيتين مكنت العزاوي (١٩٨٢) إلى فصل طية بعشيقة إلى طيتين هما طية بعشيقة وطية الفاضلية.

إن وجود الصدوع الزاحفة في جناحي طية بعشيقة قادت صالح والداغستاني (Salih and Al Daghastani, 1993) إلى اعتبار أن الطية حصلت نتيجة الطي والزحف في آن واحد أو مرتبطتين بعملية واحدة وان عملية الزحف هي السائدة، وان اتجاه الحركة من الجنوب الغربي كان اكبر من تأثير الحركة القادمة من الشمال الغربي. في حين أشار ألجميلي ودوماس (Al-Jumaily and Domaci, 1976) إلى وجود كتل قاعدية ترتبط بصدوع اندفاعية باتجاه محاور الطيات وهذه الكتل مرتبطة بصدوع اعتيادية ذات اتجاه عمودي على محاور الطيات.

طباقياً فان العمود الرسوبي للعصر الثلاثي يتمثل في عدة مكاشف في طية مقلوب حيث تظهر صخور الكولوش والخرمالة (Paleocene- L. Eocene) وصخور تكوين الجركس (M. Eocene). أما صخور تكوين البلاسبي (M.- U. Eocene) فتظهر في بعشيقة ومقلوب والفاضلية وعين الصفرة. كما تظهر صخور التكاوين الأحدث مثل الفتحة (M. Miocene) والانجانة (U. Miocene) والمقدادية وباي حسن (Pliocene) وترسبات العصر الرباعي على أطراف الطيات (Numan and Bakose, 1985).

تمثيل المعلومات:

يبدأ المسار (مسار الفاضلية) من عين النوران وينتهي جنوب مدينة بعشيقة وبطول 16 كم ويمتد موازياً لمحور طية بعشيقة ونفذ بفاصلة مسافة 1 - 2.5 كم. إن الشذوذ العام للمسار هو شذوذاً سالباً ينحدر بشدة نحو الجنوب الشرقي حيث تتغير قيمة الشذوذ من ٢٩- إلى ٣٨- ملكال (الشكل ٢). يتراكب فوق الشذوذ العام شذوذا حادا نسبيا قرب قرية بحزاني لذلك سمي شذوذ بحزاني (عليان، ١٩٩٥) ولا تتجاوز سعته 3 ملكال وعرضه 4 كم.



الشكل ٢: الشذوذ ألجذبي لمسار الفاضلية.

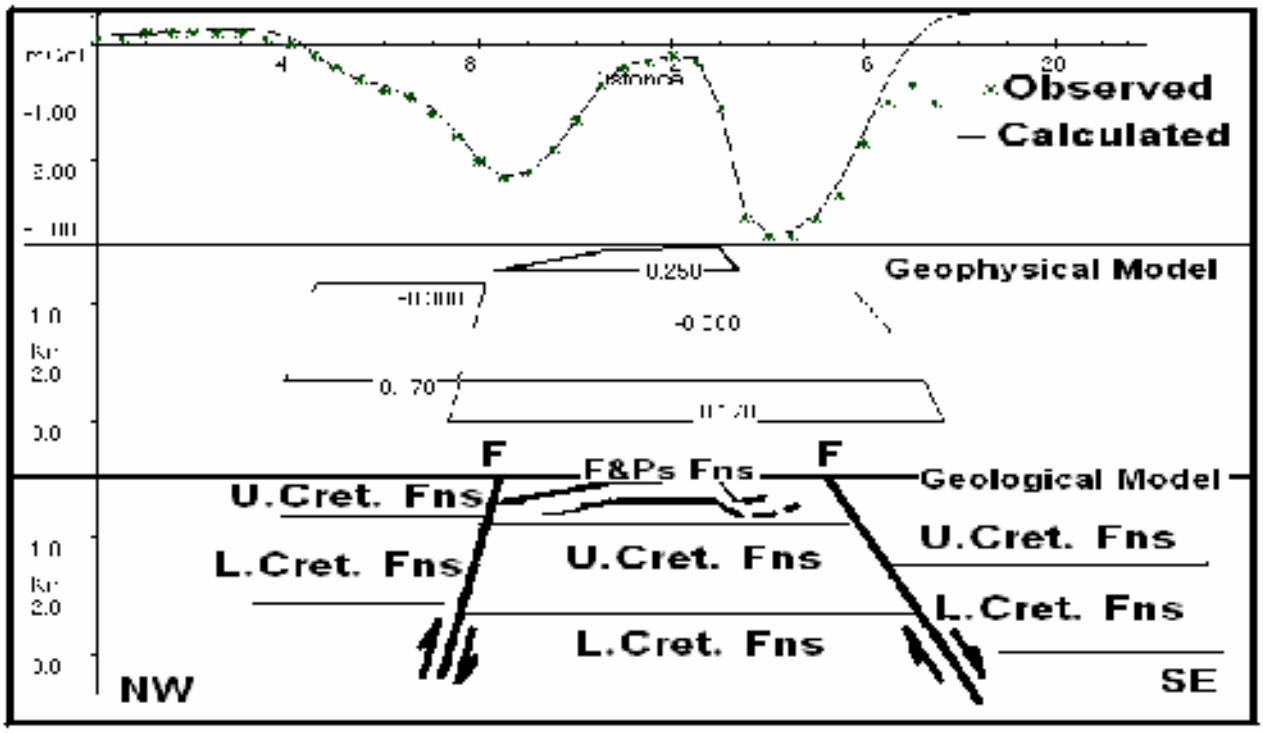
نظرا لقصر المسار تم الرجوع إلى المعلومات الجذبية لبقية المسارات وتم استخدام قيمة الشذوذ لمحطتين على مساري عقرة وبعشيقة - مقلوب واللتان لهما نفس امتداد مسار الفاضلية لغرض التأكد من شكل الشذوذ ولاختيار المجال الإقليمي وفصل الشذوذ المتبقي (الشكل٢). تم تمليس الشذوذ (Smoothing) ومن ثم أخذت قيم الشذوذ لكل ٥٠٠ متر للحصول على درجة نمذجة جيدة للشذوذ.

التفسير:

بما أن الشذوذ ألجذبي شذوذاً سالباَ فمن المرجح أن يكون السبب هو تأثير صخور الكريتاسي العلوي ذات الكثافة القليلة، لذلك تم الرجوع إلى عمق وكثافات هذه الصخور على بقية المسارات والمستنتجة من قبل (عليان، ١٩٩٥). إن عمق صخور الكريتاسي الأعلى كانت 1500 متر تحت سطح البحر على مسار بعشيقة–مقلوب ثم تغير هذا العمق نتيجة الصدع المعكوس على مسار بعشيقة ليصبح بحدود 800 متر تحت سطح البحر على الجناح الجنوبي لطية بعشيقة قرب بعشيقة (عليان، ١٩٩٥). استخدمت الأعماق والكثافات المستخدمة من قبل عليان والمذكورة أعلاه وكانت ملبية لتغير الشذوذ الجذبي على المسار حيث أظهرت وجود صدع بالقرب من بعشيقة(F1) كما في الشكل(٣).

هذا الصدع يتوافق مع التغير في الشذوذ ألجذبي والتغير في اتجاه ظهور الطبقات والتأرجح على محور طية بعشيقة كما هو واضح على الخارطة الجيولوجية (الشكل١)، ويتطابق مع الصدع المسمى صدع بعشيقة من قبل (متعب، ٢٠٠٥). يظهر هذا الصدع على انه صدع اعتيادي باتجاه الجنوب الشرقي وذات

إزاحة ٨٠٠ متر أي نفس إزاحة الصدع العكسي الموازي لمحور الطية على مسار بعشيقة والمستنتج من قبل عليان. يبدو بان هذه الصخور (الكريتاسي) والى الغرب من بعشيقة متأثرة بصدع أخر (F2) في المنطقة المفصلية بين طيتي بعشيقة والفاضلية وعلى امتداد الصدع الموضح على الخارطة الجيولوجية، ويتطابق مع موقع صدع الشور المستنتج من قبل (متعب، ٢٠٠٥). يظهر الصدع على انه من النوع المعكوس وبإزاحة ١٥٠ متر تقريبا لترتفع بذلك صخور الكريتاسي الأعلى إلى عمق ٦٥٠ متر تحت سطح البحر تقريبا بالقرب من عين بحر (المنطقة المفصلية بين طيتي بعشيقة والفاضلية) مما قد يجعل صخور الكريتاسي على عمق قليل جنوب طية الفاضلية.



الشكل ٣ : المقطع الجيوفيزيائي والجيولوجي المستنتج من الدراسة

أما الشذوذ الموجب المتراكب والمسمى بتركيب بحزاني حسب عليان (١٩٩٥) والذي اعتبره انه كتلة من صخور الفتحة والبلاسبي المتأثرة بصدعين معلقين إلى الخارج فسر على انه انحناء لصخور الفتحة والبلاسبي إلى الأعلى وهذا يعطي شذوذا موجبا مع صخور الانجانة. إن هذا الانحناء يتوافق مع امتداد طية كوبان في دراسة متعب (متعب، ٢٠٠٥)، والتي أشار فيها إلى امتداد هذا التركيب إلى هذه المنطقة، حيث أشارت الدراسة إلى امتداد طيتي كوبان وعين الصفرة واللتان اعتبرهما متأثرتان بحركة أفقية باتجاه الجنوب ضمن ما اسماه منخسف بعشيقة.

المناقشة

أوضح نعمان والعزاوي (Numan and Al-Azzawi, 1993) أن أسباب تأرجح محاور الطيات يعود إلى الحركة المضربية بين الكتل القاعدية التي قد تكون مترافقة مع إزاحة مائلة. كما أشار ألجميلي ودوماس (Al-Jumaily and Domaci, 1976) في ضوء تكتونية الكتل القاعدية إلى تجدد حركة الكتل القاعدية أثناء العصر الثلاثي، هذه الكتل ترتبط بفواصل اندفاعية باتجاه موازي لحافات الطيات وترتبط كذلك بفواصل اعتيادية ذات اتجاه عمودي على تلك الحافات. إن ظهور تلك الفواصل أو عدمه يعتمد على سمك الترسبات ونوعيتها وقوة الحركة. وقد أشار صالح والداغستاني (Salih and Al Daghastani, 1993) في دراسته للمنطقة بأنها تكونت نتيجة الطي والزحف وان المنطقة تأثرت بالكبس نتيجة الحركة من الشمال الشرقي والجنوب الغربي مما أدى إلى ظهور الصدوع الاندفاعية على طرفي طية بعشيقة.

أظهرت دراسة عليان وجود صدع اندفاعي في الطرف الجنوبي الغربي لطية بعشيقة واحد هذه الصدوع الاندفاعية تم الاعتماد عليه في هذه الدراسة (صدع بعشيقة). إن دراستي ألجميلي ودوماس وصالح والداغستاني المشار إليهما أعلاه يؤيدان وجود الصدوع الزاحفة على طرفي الطية إضافة إلى الصدوع العمودية على محور الطية حيث أظهرت الدراسة الحالية وجود صدعان عموديان على محور طية بعشيقة. الصدع الأول (F1) بالقرب من بعشيقة حيث يكون بشكل صدع اعتيادي بإزاحة نحو الجنوب الشرقي مساوية للإزاحة المستنتجة لصدع بعشيقة في دراسة عليان (١٩٩٥) وهي ٧٠٠ متر. أما الصدع الثاني (F2) والذي يقع في المنطقة المفصلية بين طيتي بعشيقة والفاضلية فكان على شكل صدع معكوس وبإزاحة ١٥٠ متر لصخور الكريتاسي الأعلى والأسفل. إن كلا الصدعين لهما سطوح مائلة (الشكل٣) وكذلك الحال بالنسبة للصدع الاندفاعي على الطرف الجنوبي لطية بعشيقة في دراسة عليان. لذلك يمكن القول بان الصدعين المستنتجين في الدراسة الحالية ودراسة متعب (٢٠٠٥) إضافة إلى الصدع المستنتج في دراسة عليان قد يشكلون حدود كتلة هي كتلة جنوب طية بعشيقة.

يبدو أن هذه الكتل لها حركة أفقية إضافة إلى الحركة العمودية بحيث أثرت على محور طية بعشيقة على السطح كما هو واضح من الخريطة الجيولوجية المعدة من قبل نعمان وباكوس (١٩٨٥) إضافة إلى ما أشار إليه متعب (٢٠٠٥) من خلال دراسته الجيوفيزيائية حول تأثيرها على طيتي كوبان وعين الصفرة.

إن ما ذهب إليه متعب (٢٠٠٥) حول وجود منخسف بعشيقة غير واضح في صخور الكريتاسي في الدراسة الحالية حيث يظهر النموذج المقترح وجود تدرج في الصدوع ولكن قد يكون هناك تجدد لحركة الكتلة على امتداد الصدوع القديمة المستنتجة في الدراسة أثناء العصر الثلاثي مما اثر على الترسبات والوضع الجيولوجي كما أشار ألجميلي ودوماس (١٩٧٦).

المصادر العربية

عليان، يونس جاسم، ١٩٩٥. مسارات جذبية استطلاعية عبر طيتي بعشيقة ومقلوب - شمال العراق. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.

متعب، مروان، ٢٠٠٥. إضافات جديدة حول جيولوجية منطقة الموصل في ضوء التحري الجيوكهربائي. مجلة علوم الرافدين، المجلد ١٦، العدد ٢، ص ١٣٢-١٤٧.

المصادر الأجنبية

Al-Azzawi, N.K.B., 1982. Comparative Study of the Tectonic Style of Folds in Three Areas in the Simple Folded Zone of Iraq, Msc. Thesis, University. of Mosul, Unpuplished.

Al-Jumaily, R. and Domaci, L., 1976. Geological and Tectonic Position of Jebel Sassan-Jebel Ishkaft area NW of Tel-Afar, J. Geol. Soc. Iraq. Vol. 9, pp.101-115.

Barwary, A.M., 1983. Report on Regional Geological Survey of Khazir- Comel Area. SOM. LIB. Baghdad, Unpublished. Report No. 1137.

Buday, T. and Jassim, S.Z., 1987. The Regional Geology of Iraq, Tectonism, Magmatism and Metamorphism, Vol. 2, Geological Survey and Mineral Investigation Press, Baghdad, 352 p.

Numan, N.M.S., 1984. Basement Controls of Stratigraphic Sequences and Structural Pattern in Iraq, Jour. Geol. Soc. Iraq, 16-17, pp. 8-24.

Numan, N.M.S. and Al-Azzawi, N.K.B., 1993. Structural and Geotectonic Interpretation of Vergence Direction of Anticlines in the Foreland Folds of Iraq. Abhath Al-Yarmouk, Pure Science and Engineering Series, Vol. 2, No. 2, pp. 57-73.

Numan, N.M.S. and Bakose, J.Y., 1985. Remote Sensing Data Versus the Geological Ground Truth in Ba'shiqa-Maqlub area Nineveh District, Jour. of Space and Astronamy Research, Vol. 2, pp. 65-84.

Salih, M.R. and Al-Daghastani, H.S., 1993. Thrust Mechanisms and Their Relationship with Folding and Geomorphology of Ba'shiqa Structure, North of Iraq, Jour. Geol. Soc. Iraq, Vol. 26, No. 2, pp. 62-76.