----- المجلة العراقية لعلوم الأرض ، عدد خاص*(الجزء الاول)، ص 88-100، 2002 -----

تفسير المعطيات الجذبية فوق تركيب دميرداغ – غرب اربيل – شمال شرق العراق

مروان متعب احمد
قسم علوم الارض-كلية العلوم
جامعة الموصل

فوزي شريف احمد
قسم علوم الارض- كلية العلوم
جامعة الموصل

زهير داود الشيخ
قسم علوم الارض-كلية العلوم
جامعة بغداد

الملخص

تهدف الدراسة الى إعادة معالجة وتفسير المعطيات الجذبية غرب اربيل عبر مسارين يمتدان شمال شرق – جنوب غرب عموديين على اتجاه سلسلة زاكروس فوق تركيب دميرداغ.

تم الحصول على مرتسمي الشذوذ الجذبي بعد ترشيح المعلومات الجذبية لمستوى سطح البحر باستخدام كثافة ترشيح 2175 كغم / م3 والتي سبق أن استخدمت من قبل شركة نفط العراق لغرض وضع خارطة العراق الجذبية.

أظهرت المعلومات الجذبية الملحوظة وجود مرتفعاً جذبياً محلياً فوق الشذوذ السالب العام للمنطقة والذي يمثل تركيب طية دميرداغ. استخدم الفصل البياني لغرض فصل الشذوذ المحلي. تم استخدام الحاسوب لتطبيق موديل ثنائي الأبعاد لحساب الشذوذ والمتسبب نتيجة التغاير الكثافي في صخور العصر الثلاثي والطباشيري الأعلى. تم اقتراح موديلين جيوفيزيائيين لغرض التفسير الجيولوجي على كل مسار.

An Interpretation of the Gravity Data Over Demir Dagh Structure, Western Erbil-NE Iraq

Marwan M. Ahmed **Fawzi S. Ahmed**
Geology Department, Science College
Mosul University

Zuhair D. Al-Shaikh
Geology Department, Science College
Baghdad University

ABSTRACT

This study deals with reprocessing and reinterpretation of the gravitational anomalies of Western Erbil along two traverses running in the area with NE – SW direction across the main Zagros trend and over Demir Dagh structure.

---

* بحوث المؤتمر القطري الاول لعلوم الارض / جامعة الموصل

Bouguer anomaly is obtained by reducing all observed data to the mean sea level with reduction density of 2175 kg/m^3 which was used by IPC when constructing the gravity map of Iraq.

The observed gravity data has shown local high anomaly superimposed on general negative anomaly which is related to Demir-Dagh structure. Graphical separation has been carried out for local anomaly separation.

Two dimensional model was applied using a computer program to calculate the anomaly which is due to the variation in rock densities within Tertiary and U.

Cretaceous. Two geophysical models were constructed for the geological interpretation of each traverse.

المقدمة

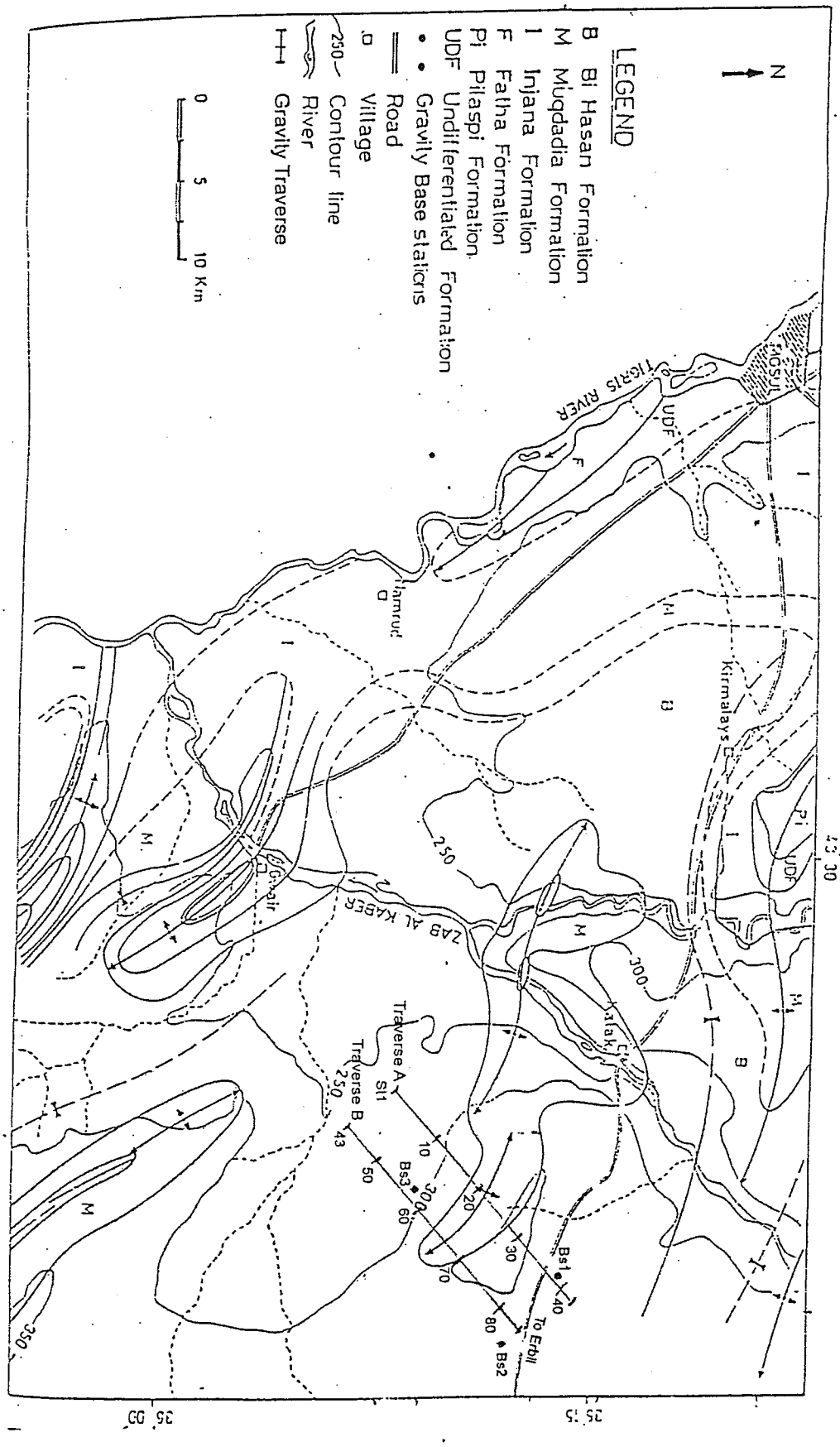
تقع منطقة الدراسة بين مدينة أربيل ونهر الزاب الكبير في شمال شرق العراق بين خطي عرض 05 : 36 و 20 : 36 شمالاً وخطي طول 37 : 43 و 52 : 43 شرقاً وتمثل المنطقة مجموعة من التلال والوديان المملوءة بالترسبات الحديثة حيث يعتبر مرتفع دميرداغ من أهم الظواهر في المنطقة وتبلغ أعلى نقطة فيه 488 متر فوق مستوى سطح البحر.

يتضمن البحث الحالي دراسة وإعادة تفسير تركيب دميرداغ بعد إعادة معالجة المعطيات الجذبية التي سبق وإن درست من قبل احمد (Ahmed 1980). جيولوجياً تقع المنطقة ضمن حزام أقدام التلال في نطاق الطيات البسيطة. مرتفع دميرداغ يعكس طية محدبة غير متناظرة باتجاه الجنوب الغربي وذات محور شمال غرب – جنوب شرق بنفس اتجاه سلسلة زاكروس. يصل طول هذه الطية الى 15 كم وعرضها 6 كم على سطح الأرض ويميل طرفها الشمالي الشرقي بحدود 7 درجات بينما طرفها الجنوبي الغربي 10 درجة على السطح. يقع الغاطس الجنوبي الشرقي لطية دميرداغ قرب قرية كاني قرجالي بينما يقع غاطسها الشمالي الغربي قرب مدينة الكلك على نهر الزاب الكبير (شكل 1).

طباقياً يمثل تكوين المقدادية (بلايوسين) لب الطية الذي يتكون من صخور فتاتية مولاسية مختلفة الأحجام وتغطي الترسبات النهرية والرباعية أطراف التكوين. تتكشف التكاوين الأقدم الانجانة والفتحة والبلاسبي والجيركس والكولوش (العصر الثلاثي) في المناطق المجاورة في طية مقلوب شمال غرب منطقة الدراسة بينما تتكشف بقية التكاوين الأقدم مثل شرانش وتانجيرو وقمجوقة في طيات بيرمام داغ شمال شرق المنطقة أيضاً. (Hagopian and Veilupek, 1977).

تمثيل المعطيات الجذبية:

تم إعادة معالجة المعطيات الجذبية المقاسة من قبل احمد (Ahmed 1980) حيث استخدمت كثافة صخور 2175 كغم/م3 لغرض إزالة تأثير التضاريس (Terrain correction) والارتفاعات (Elevation correction) وتم استخدام التعبير العالمي للجاذبية النظرية لإزالة تأثير خطوط العرض. ان دقة المعلومات الجذبية المرشحة تعتمد على دقة القياسات الحقلية فضلاً عن الدقة في ترشيح المعلومات حيث تم حساب تراكم الخطأ الذي يمكن أن يصل الى حدود 1.6± و.ج.



الشكل (1) الخارطة الجيولوجية لمنطقة اربيل – الموصل (محورة عن هاكوبيان وخاجيك، 1977)

تم رسم المعطيات الجذبية والتي تمثل الفرق بين سطح الجيود مع سطح التكور المرجعي مما أوضح بان هناك تشويهاً محلياً ناتج بفعل تغاير كثلي وعدم انتظام أدى الى التواء سطح الجهد المتساوي ومثلت النتائج المحسوبة بعد ترشيح المعطيات عبر مسارين A و B شكل (2). وفيما يلي وصف تفصيلي لكل منهما:

المسار A

يشكل هذا المسار مسافة طولها 17.2 كم ويمتد من المحطة الجذبية 1 (خط الطول 04.61 : 41 : 43 وخط العرض 12.78 : 09 : 36) إلى المحطة 42 (خط الطول 02.36 : 50 : 43 وخط العرض 11.75 : 15 : 36) ماراً عبر تركيب دميرداغ حيث ينكشف تكوين المقدادية في لب الطية شكل (1).

يبين الشكل (2) قيماً جذبية سالبة تمتد من 500- و.ج في المحطة 1 الى 585- و.ج في المحطة 42 وتزيد قيم الجاذبية من المحطة 7 لتصل الى أعلى زيادة لها في المحطة 16 حيث تبلغ قيمتها 490- و.ج مع وجود تشوه واضح في القيم قرب المحطات 21 – 23 والمحطات 31 – 33 مما قد يعكس تغايراً جانبياً تحت سطحي.

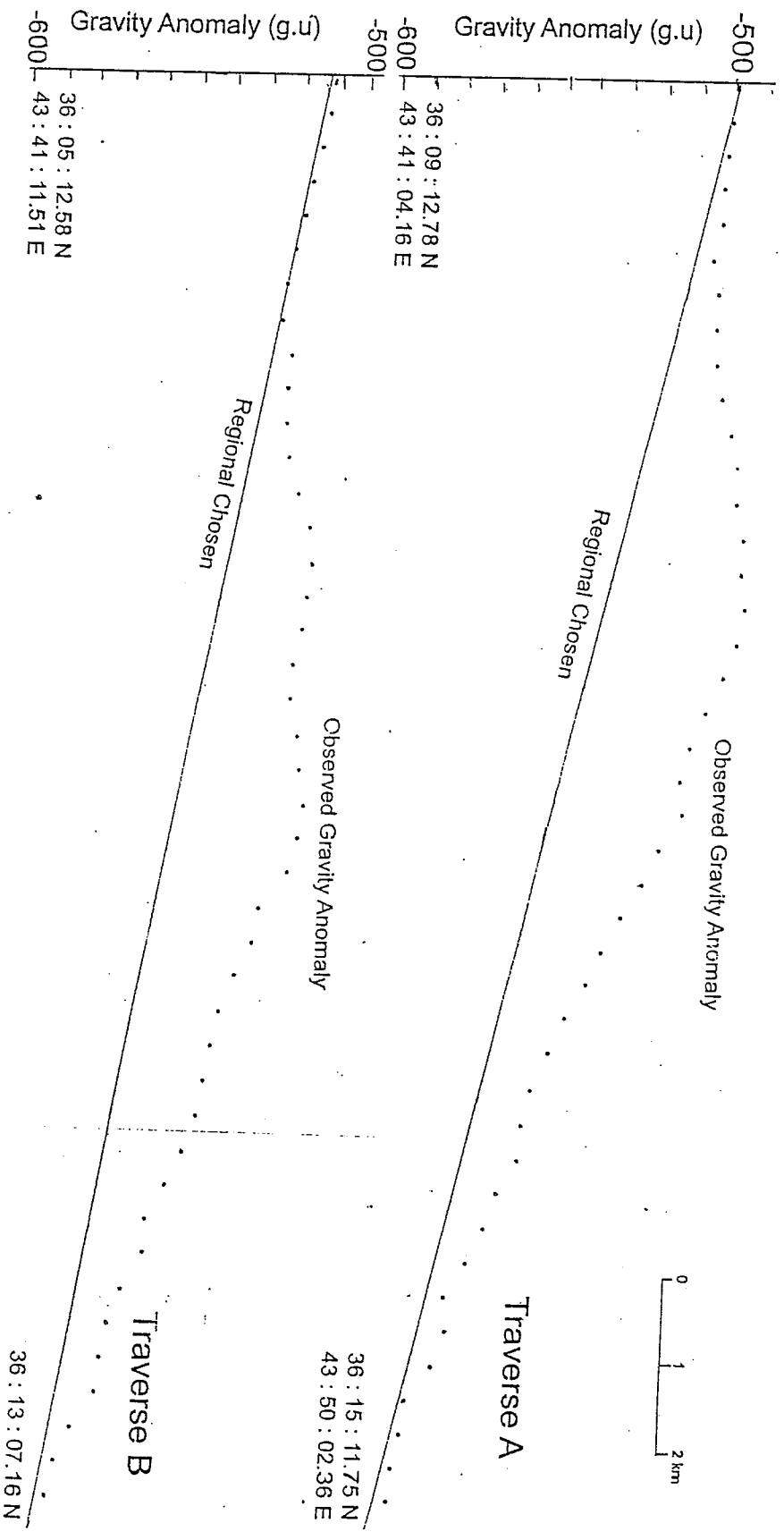
ان القيم أعلاه تبين بأن هناك انحداراً جذبياً سالباً باتجاه الشمال الشرقي والذي يتلاءم مع السلوك العام لخارطة العراق الجذبية. تم دراسة المجال الإقليمي بشكل عام من المعطيات الجذبية المتوفرة واختير الشذوذ الإقليمي المناسب وتبين أن الانحدار الإقليمي 5.5 و.ج / كم شكل (2) في ترشيح المعطيات الجذبية المتبقية.

يوضح الشكل (3) الشذوذ المتبقي الذي تبلغ سعته القصوى 41 و.ج وعرضه 14 كم ويكون ميل طرفه الشمالي الشرقي (6.8 و.ج / كم) أقل من ميل طرفه الجنوبي الغربي (7.5 و.ج / كم) وهذا يتلاءم مع الطراز الهندسي الجيولوجي لطية دميرداغ.

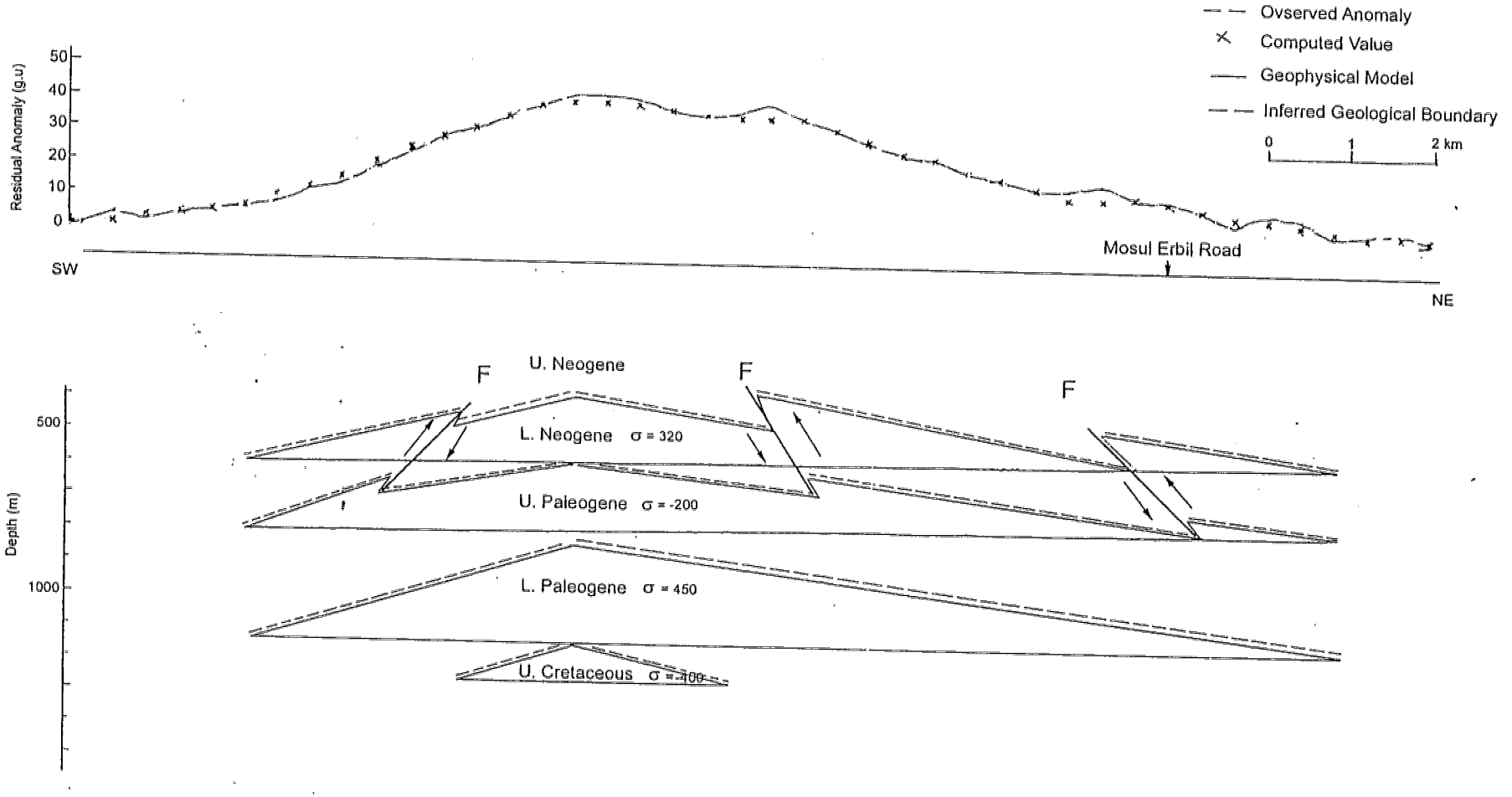
تم تفسير هذا الشذوذ باستخدام الحاسوب في بناء الموديل الجيوفيزيائي بالطريقة العكسية (Talwani, 1959) لغرض إيجاد سماكة وأعماق وامتدادات التكاوين تحت السطحية. تم اعتماد الكثافات المقترحة من قبل ديتمار (Ditmar 1971) والمستندة على آبار استكشافية والتي يمكن التعويل عليها وصممت الموديلات على وفق المعطيات الجيولوجية السطحية وتحت السطحية في الدراسات السابقة (Hamed 1995). تم تصميم موديلين للشذوذ المتبقي وكالآتي:

الموديل A1

يتكون هذا الموديل من خمسة كتل تمثل كتلة النيوجين الأعلى وتضم تكاوين باي حسن (U. Pliocene) ، تكوين المقدادية (L. Pliocene) وتكوين انجانة (U. Miocene) وكتلة النيوجين الأسفل وتضم تكوين الفتحة (M. Miocene) وكتلة الباليوجين الأعلى حيث تضم تكوين بلاسبي



الشكل (2) الشذوذ الجذبي الملحوظ



الشكل (3) الشذوذ الجذبي للمسار A (موديل 1).

(M. U. Eocene) وتكوين الجركس (M. Eocene). أما كتلة الباليوجين الأسفل فتضم تكوين كولوش (Paleocene-L. Eocene) بينما كتلة الطباشيري العلوي تضم تكوين تانجيرو (U. Campanian - Maestrichtian) وتكوين شيرانش (Campanian- Mastrichtian) وتكوين بخمة (Campanian- Mastrichtian) والتي تمثل كثافات 2320 ، 2640 ، 2440، 2890 ، 2490 كغم / م3 على التوالي. يلاحظ بان هناك تغايراً كثافياً بين عمر النيوجين الأعلى والأسفل مقداره 320+ وتغايراً كثافياً سالباً بين كتلتي النيوجين الأسفل والباليوجين الأعلى مقداره 200- كما يتبين بوضوح وجود زيادة كتلية كبيرة ناتجة بفعل الباليوجين الأسفل 450 وتبايناً سالباً كبيراً بفعل الطباشيري الأعلى 400 -.

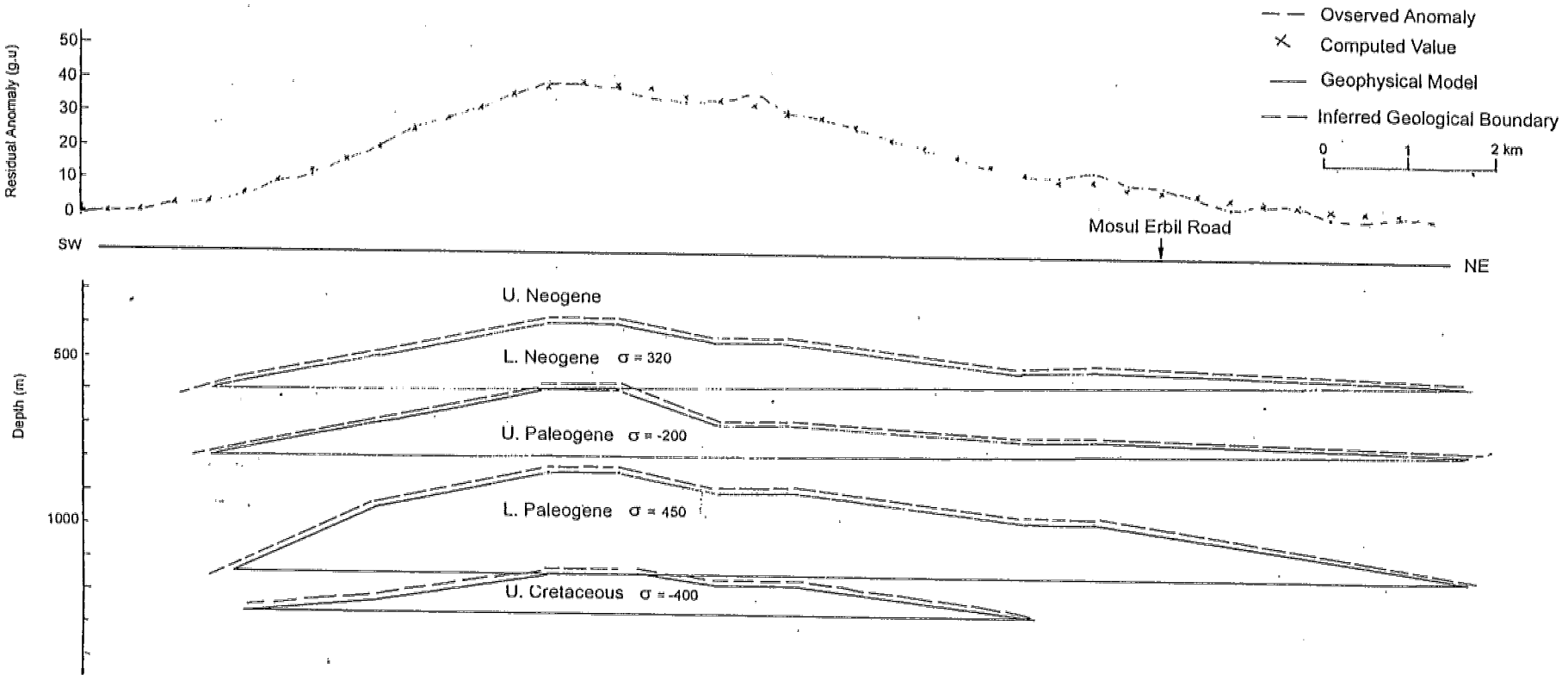
ان الموديل المصمم المقترح يتضمن فالقاً عكسياً على الطرف الجنوبي الغربي قرب المحطة الجذبية 12 بإزاحة مقدارها 50 متر يقطع تكاوين النيوجين الأسفل والباليوجين الأعلى. أما مركز الطية فيقع عند المحطة 16 . إضافة الى ما تقدم فقد تضمن الموديل أن هناك فالقاً عكسياً يقع على الطرف الشمالي الشرقي قرب المحطة الجذبية 21 والذي يعكس إزاحة مقدارها 100 متر لتكاوين النيوجين الأسفل وتقل مع العمق لتصل الى 50 متر على تكاوين الباليوجين الأعلى وتختفي في الكتل الأعمق. كما تضمن الموديل وجود فالق عكسي آخر في أقصى الطرف الشمالي قرب طريق الموصل – اربيل وبنفس مواصفات الفالق الأخير. يبلغ عرض الموديل الجيوفيزيائي حوالي 13 كم بينما تظهر الطية على السطح بعرض 6 كم.

الموديل A2

اعتمدت الكتل المذكورة في الموديل A1 في تصميم هذا الموديل مع افتراض عدم وجود فوالق عكسية على أطراف الطية والمحافظة على السماكة والأعماق عند محور الطية وكثافات التكاوين شكل (4). لوحظ أن ميل سطوح الكتل في الطرف الجنوبي الغربي أكبر من ميل الجناح الشمالي الشرقي حيث يتطابق ذلك مع نظام الطيات المحدبة في المناطق المجاورة كما يبين وجود مساطب تركيبية على امتداد الجناح خاصة في الطرف الشمالي الشرقي من الموديل بين المحطتين 21 – 23 والمحطتين 30 – 32 ويبلغ عرض الموديل 14 كم.

المسار B

يشكل هذا المسار مسافة طولها 17.2 كم ويمتد من المحطة 43 (خط الطول 11.51 : 41 : 43 وخط العرض 12.58 : 05 : 36). الى المحطة 85 (خط الطول 05.95 : 50 : 43 وخط العرض 07.16 : 13 : 36) شكل (1).



الشكل (4) الشذوذ الجذبي للمسار A (موديل 2).

يبين الشكل (2) قيماً جذبية سالبة تتراوح بين 511 - و.ج في المحطة 43 لتصل الى 584 - و.ج عند المحطة 85 وتزيد قيمة الشذوذ بين المحطتين 53 – 60 لتصل 513 - و.ج وتشكل مرتفعاً جذبياً. يرتفع الشذوذ مرة أخرى بين المحطتين 61 – 71 الى ما يقارب نفس قيمة الشذوذ السابق وهناك تشوهات جذبية قرب المحطات 73 ، 81 وهذه التشوهات قد تعكس تغايرات كثافية تحت سطحية.

عموماً فان المسار B ينحدر أيضاً باتجاه الشمال الشرقي كما في المسار A واختير المجال الإقليمي كما في المسار السابق.

يوضح الشكل (5) الشذوذ المتبقي الذي تبلغ سعته القصوى 38 و.ج عند النقطة 65 وعرضه بحدود 12.5 كم وميل طرفه الجنوبي الغربي 6.2 و.ج / كم بينما طرفه الشمالي الشرقي 4.5 و.ج / كم. لغرض تفسير هذا الشذوذ استخدمت نفس الكثافات المعطاة للتكاوين الموجودة مع المحافظة على سمك التكاوين عند محور الطية أيضاً كما في المسار A لغرض وضع الموديل الهندسي الجيوفيزيائي. تم استخدام موديلين لغرض تفسير هذا المسار كما تم بالنسبة للمسار A وكما يلي:

الموديل B1

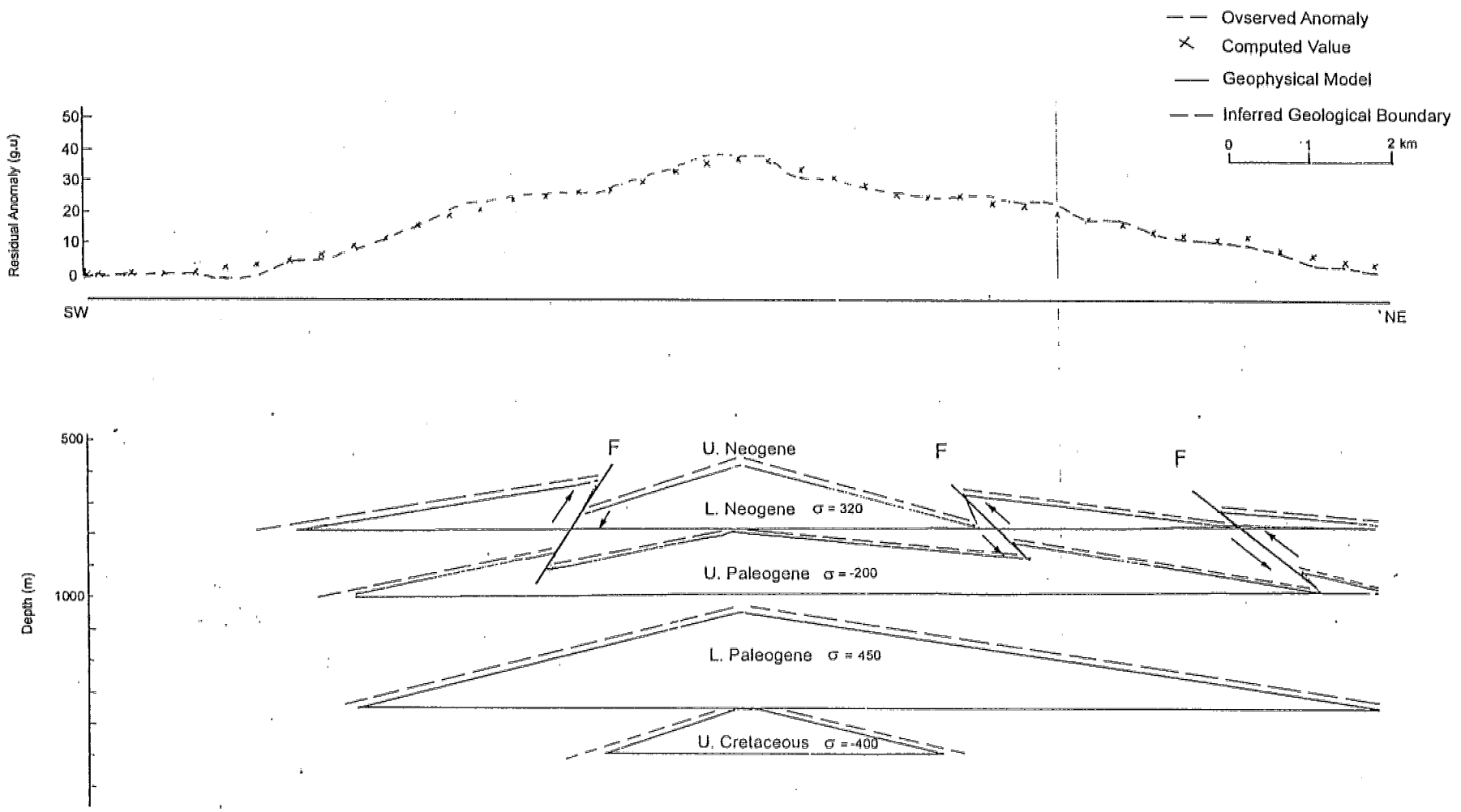
يتكون هذا الموديل أيضاً من خمسة كتل كما في الموديل A من حيث سماكة الكتل والكثافات المستخدمة. يلاحظ بان الموديل المصمم يتضمن فالق عكسي على الطرف الجنوبي الغربي قرب النقطة 60 بإزاحة مقدارها 100 متر على سطح النيوجين الأسفل ويمتد تأثير هذا الفالق الى كتلة الباليوجين الأعلى ليتلاءم مع المرتفع الجذبي بين النقاط 52 – 60 بينما تكون قمة التركيب قرب النقطة 65. إضافة الى ما تقدم يتضمن الموديل الجيوفيزيائي فالقان عكسيان على الطرف الشمالي الشرقي أيضاً قرب المحطتين 72 و 80 على التوالي يؤثران على كتلتي النيوجين الأسفل والباليوجين الأعلى ويبلغ عرض الموديل 13 كم شكل (5).

الموديل B2

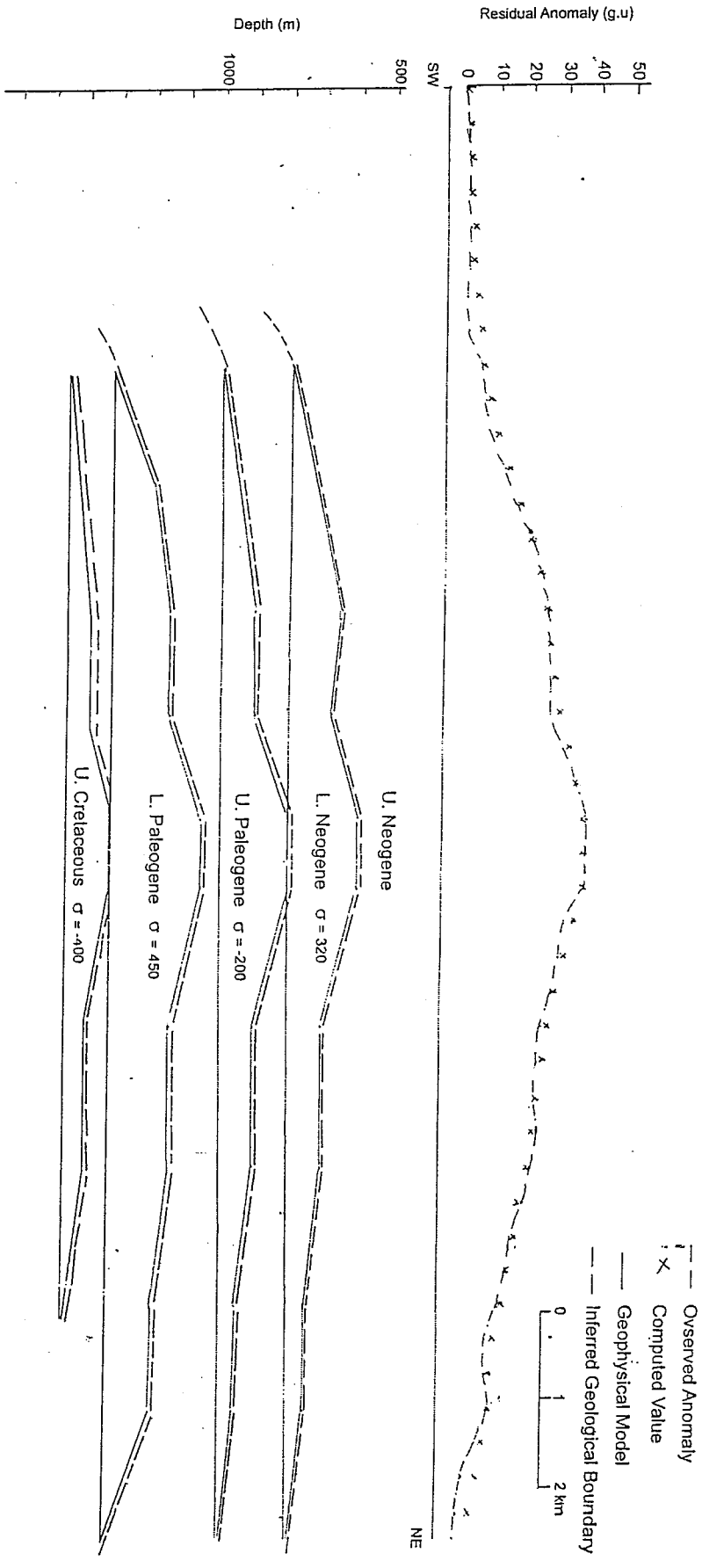
اعتمدت نفس الكتل المذكورة سابقاً في الموديل A2 وكما ذكرت سابقاً ولوحظ أيضاً ميل سطوح الكتل في الطرف الجنوبي الغربي أكبر من ميل الجناح الشمالي الشرقي وظهرت جميع التكاوين بشكل مساطب تركيبية بين النقاط 58 – 61 على الجناح الجنوبي الغربي وظهرت بين النقاط 70 – 74 وكذلك 78 – 81 على الطرف الشمالي الشرقي شكل (6).

المناقشة والاستنتاجات

يتضح من المسارين A و B أن قيم الجاذبية السالبة تقل باتجاه الشمال الشرقي مما يعطي انطباعاً واضحاً بوجود تغاير كتلي إقليمي عميق قد يكون سببه انخفاض مستوى صخور القاعدة باتجاه الشمال الشرقي للعراق وبسمك غطاء رسوبي بحدود 8 كم.



الشكل (5) الشذوذ الجذبي للمسار B (موديل 1).



الشكل (6) الشذوذ الجذبي للمسار B (موديل 2).

يلاحظ بأن السطح العلوي لتكوين الفتحة (النيوجين الأسفل) تحت المسار A له عمق 400 متر في قمة التركيب بينما يكون عمق هذا السطح تحت المسار B 600 متر في قمة التركيب. كما تبين بان السطح السفلي لتكوين الفتحة تحت المسار A له عمق 600 متر في قمة التركيب ويصبح عمقه 800 متر تحت المسار B. أما عمق السطح العلوي للباليوجين الأسفل فهو 850 متر تحت المسار A ليصبح 1050 متر تحت المسار B. أما سطحه السفلي فيكون على عمق 1150 متر على المسار A ويكون عمقه 1350 متر على المسار B مما يدلل على ان التكاوين تبدأ بالانخفاض باتجاه شرق جنوب شرق مما يتفق مع المعلومات الجيولوجية السطحية. حيث يغطس تركيب دميرداغ باتجاه الجنوب الشرقي قرب المسار B. يظهر الموديلين A1 , B1 بان ميل سطوح التكاوين يزداد مع العمق حيث تتصف تكاوين الباليوجين الأسفل والطباشيري الأعلى بميل أكبر.

لقد تم تصميم موديلين لكل مسار حيث يمثل أحدهما فكرة وجود فوالق عكسية على جناحي الطية وهذا يتلاءم مع الدراسة التي قام بها احمد (Ahmed, 1980) إلى الشمال من نهر الزاب الكبير ويتلاءم أيضاً مع التراكيب السطحية الموجودة في طيات مقلوب وبعشيقة وبيرمام داغ التي تتميز بميل أكبر للجناح الجنوبي الغربي ووجود فوالق عكسية على أجنحة هذه الطيات مما يعزز الاعتقاد بان طية دميرداغ تكتسب نفس السمات الموجودة في أطراف طيات المناطق المجاورة والتي تنعكس من خلال التفسير الجذبي الحالي لوجود ميل أكبر في الشذوذ الجذبي الملحوظ مع ظهور تغايرات جذبية على طرفي الشذوذ الجذبي والتي يمكن أن تعكس وجود مثل هذه الفوالق العكسية.

مما تقدم فان الباحثين يعتقدون بان الموديل الأول A1 و B1 هو الأرجح والذي يتلاءم مع معطيات الجيولوجيا السطحية للمنطقة. يتبين من خلال الدراسة الجذبية الحالية ان هذا التركيب له امتداداً أفقياً وعمودياً واسعاً حيث يصل عرض التركيب تحت السطح الى 14 كم في حين ان عرضه حوالي 6 كم وبطول 15 كم على السطح كما يصل عمق السطح العلوي لعمر الطباشيري الأعلى الى 1150 – 1350 متر تحت سطح البحر وقد يكون هناك تأثيراً للتكاوين الأعمق والذي يمكن أن يمثل تركيباً اقتصادياً يحتاج الى المزيد من الدراسات السطحية وتحت السطحية.

المصادر الاجنبية

Ahmed, M. M., 1980. Geophysical investigation around Demir Dagh area, M.Sc. Thesis, University of Mosul. Unpublished.

Ahmed. T. Y., 1980. Geophysical investigation of the South and South West of Aski Kalak. M.Sc. Thesis, University of Mosul. Unpublished.

Ditmar V., Afanasief, J., Brioussov, B. and Shaban, S., 1971. Geological conditions and Hydrocarbon prospects of the Republic of Iraq (Northern and central parts). Vol. I , Technoxport report, INOC Lib., Baghdad

Hagopian, D.H. and Veilupek, M., 1977. The Regional Geology mapping of Mosul – Erbil area. Un. Pub. SOM report No. 843, SOM Lib. Baghdad

Hamed, H.I., 1995. Reconnaissance Gravity Traverse between Mosul and Harir Plain – Northern Iraq. Msc thesis, University of Mosul. Unpublished.

Talwani, M. Worzel, J. L. and Landisman, M. 1959. Rapid gravity computations for two dimensional bodies with application to the Mendocine Submarine Fracture Zone. J. of Geophys. Res. Vol. 64. PP 49.