مسح مغناطيسي أرضي على مسار من منطقة عكاز إلى مدينة الرطبة و تطبيقاتها التكتونية

*ضياء الدين عبد الوهاب المشايخي** *باسم رشدي حجاب**

استلام البحث 5، كانون الثاني، 2011
قبول النشر 9، ايار، 2011

الخلاصة:

تم أجراء مسح مغناطيسي ارضي لمسار إقليمي يقع في الجزء الشمالي من الصحراء الغربية العراقية ويمتد من مدينة القائم شمالا إلى مدينة الرطبة جنوبا وبطول 238 كم ، أجري المسح على الطريق السالك الذي يربط هاتين المدينتين وبواقع 113 نقطة بمسافة بينية قدرها 2 كم للجزء الأول من المسار و 2 إلى 5 كم للجزء الأخير من المسار . استخدم جهاز قياس الشدة المغناطيسية (البروتون) في هذا المسح واستخدم جهاز قياس الشدة (البروتون) هو الآخر بوصفه بوصفه محطة أساس وضعت في حقل صلاح الدين (عكاز) إذ اعتمدت قراءات هذا الجهاز لأجراء التصحيحات اليومية ، ثم ربطت جميع القراءات الحقلية إلى موقع المحطة الأساسي ومن خلال ثمان محطات وزعت على طول المسار . وتم أجراء التصحيح الاعتيادي والطوبوغرافي لجميع القراءات وإرجاعها إلى مستوى مرجع واحد. تبين نتائج المسح الأرضي المغناطيسي تطابقا واضحا بنتائج المسح المغناطيسي الجوي (الذي نفذ عام 1974 من C.G.G.) وذلك فيما يتعلق بالشواذ ذات السعة التي تزيد عن 50كم، في حين أظهرت هذه الدراسة تفاصيل اكثر في الشواذ ذات السعة الصغيرة كما انه يوجد اختلاف في مقدار الشدة المغناطيسية المقاس في كلتا الدراستين، أستخدم في هذه الدراسة أسلوب التحليل النزولي لتحديد عمق صخور المصدر للشواذ وذلك بعد تحويل المركبة الكلية المقاسة حقليا إلى مركبة عمودية وباستخدام برامج حاسوب جاهزة. ثم اعتمد أسلوب النمذجة الرياضية في تفسير الشواذ المغناطيسية إذ اقترحت العديد من الموديلات تحت السطحية اعتمادا على البيانات الجيولوجية والتكتونية لمنطقة الدراسة وتمت مقارنتها مبدئيا بالشواذ الجذبية للمنطقة نفسها. ومن خلال النتائج المستخلصة من الدراسة اتضح بان عملية النمذجة الرياضية للشواذ المغناطيسية الأرضية تقترح أن تكتونية المنطقة متأثرة بشكل كبير بصدوع عميقة تصل إلى صخور القاعدة أو اعمق وعملت هذه الصدوع على خلق بلوكات توجد بينها حركات نسبية قد تكون هذه الحركات التكتونية التي نمت خلال العصور الجيولوجية السابقة هي المسؤولة عن تكتونية منطقة الصحراء الغربية، مما جعل صخور القشرة العليا تمتاز بصخارية غير متجانسة أفقيا وعموديا (من مفرق عكاشات إلى أ م أرضمة) .كما بينت الدراسة بان الاختلاف في الحساسية المغناطيسية للبلوكات المقترحة قد لا يعود إلى التباين في الصخارية وانما إلى الصفات الفيزياوية، هنالك احتمالا بوجود مغنطة ضعيفة لصخور باطن الأرض بعمق يزيد عن 18 كم أي لصخور القشرة السفلى.

الكلمات المفتاحية : مسح مغناطيسي ،الشدة المغناطيسية ، التصحيح الاعتيادي والطوبوغرافي ،التحليل النزولي ،التكتونية ،الصخارية

المقدمة:

تتميز الطريقة المغناطيسية بسرعة العمل وقلة التكاليف ودقة النتائج إذا ما قورنت بتكاليف الطرائق الجيوفيزيائية والجيولوجية الاخرى. وان هذه الطريقة تستعمل في الكشف عن التراكيب الجيولوجية و تحديد سمك الغطاء الرسوبي في الأحواض الرسوبية ومورفولوجية صخور القاعدة وكذلك تحديد التجمعات المعدنية المعتمدة في تكوينها على معدن المكنيتايت والهاماتايت[1] لذلك تم تطوير هذه الطريقة سواء من ناحية أجهزة القياس المستخدمة أم من ناحية طرائق التفسير والتحليل الكمي من اجل الحصول على نتائج دقيقة بمدة زمنية قليلة نسبةً للطرائق الجيوفيزيائية الأخرى[2].

في العراق تم إجراء مسح مغناطيسي جوي بارتفاع 140م وذلك من شركة CGG (1974) الفرنسية[3] وتم تحليل وتفسير نتائج هذا المسح الذي نتج عنه خرائط عمق صخور القاعدة وخرائط الشواذ المغناطيسية ولكن هذه الخرائط وتفاصيلها الدقيقة كانت محدودة التداول ما عدا ذات مقياس الرسم المليوني في حين لم تجرى مسوحات مغناطيسية برية (أرضية) لتدعم نتائج المسح الجوي أو حتى لتعطي تفاصيل أدق ولذلك كانت نتائج المسح الجوي لعام 1974م محل تسائل لدى الكثيرا من الباحثين خاصة عندما تأتي بنتائج غير مطابقة لنتائج المسح الجذبي أو المسح الزلزالي ولذلك فقد تم في الدراسة الحالية اختيار الجزء

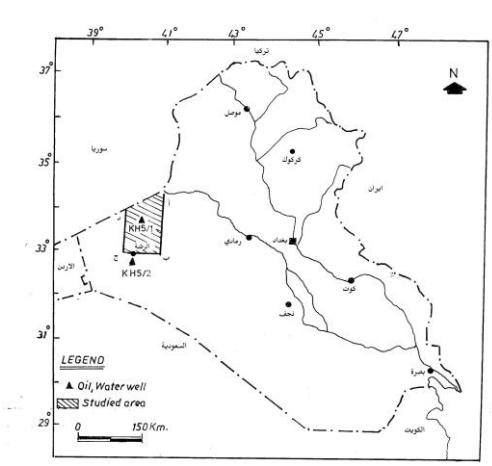
*كلية العلوم / قسم علوم الارض

الشمالي من الصحراء الغربية لتنفيذ مسح مغناطيسي أرضي على مسار بطول 238كم تقريباً. إذ إن منطقة الدراسة هذه تمتاز بتضاريسها المتواضعة فضلاً عن إنها محط اهتمام الباحثين لأهميتها في الدراسات النفطية والتجمعات المعدنية أي إنها من الممكن أن تكون منطقة ذات مردود اقتصادي واعد وباستخدام الطرائق الحديثة في تفسير نتائج المسح المغناطيسي والمتمثلة بالنمذجة الرياضية والتي بوساطتها يمكن إعطاء صورة أوضح للواقع الجيولوجي تحت السطحي لمنطقة الدراسة.

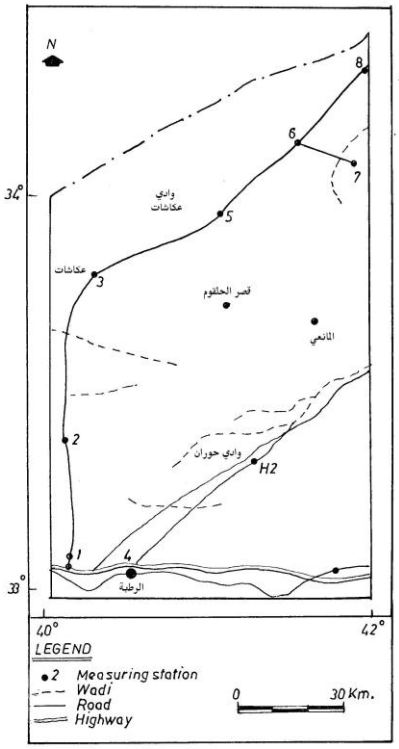
تقع منطقة الدراسة (التي تبدأ من منطقة العبيدي شمال حقل عكاز واعتمد جهاز ثابت (المحطة الام) في موقع مخيم حقل عكاز) في الأجزاء الشمالية من الصحراء الغربية العراقية (شكل رقم 1) ضمن الحدود الإدارية لمحافظة الأنبار بين خطي الطول 40 و 41 شرقاً و خطي العرض 33 و34 شمالاً بإحداثيات (U.T.M) بحسب نظام ماركينز العالمي الاتية:

النقطة انظر شكل (1)	تشميل	تشريق
ا	3760	600
ب	3657	600
ج	3657	690
د	3815	690

وأهم الوحدات الإدارية الواقعة ضمن منطقة الدراسة (شكل رقم 2) هي قضاء القائم (الذي يقع في الأطراف الشمالية الشرقية من المنطقة قرب الحدود السورية – العراقية) وقضاء الرطبة (الذي يقع في الجزء الجنوبي الغربي من المنطقة) وتقع منطقة الكَعرة في منتصف منطقة الدراسة أما منطقة عكاشات فتقع ضمن المنطقة أيضاً وعلى الطريق العام الذي يربط قضاء القائم بالطريق السريع (بغداد – طريبيل) وتقع محطة الضخ (H_2) في الأجزاء الجنوبية الوسطى من منطقة الدراسة. إن هذه المنطقة لها اهمية اقتصادية إذ انها تضم التركيب الغازي الواعد (حقل صلاح الدين/ عكاز) والذي يعد أول اكتشاف لحقل غازي في منطقة الصحراء الغربية العراقية عام 1994.



شكل (1) خارطة العراق مبين فيها منطقة الدراسة



شكل (2) منطقة الدراسة

العمل الحقلي :

تم تدقيق جهازي المسح المغناطيسي المستخدمين في هذه الدراسة و أخذت قراءات في موقع واحد ومن شخص واحد ولمدة ساعة ونصف وتبين أن معدل الفروقات بين الجهازين لا يتجاوز 1±كاما ,ثم حدد موقع في حقل صلاح الدين (عكاز) واعتماده بوصفه محطة أساسية إليها يتم ربط المحطات الثانوية الأخرى كافة .في هذه المحطة (حقل صلاح الدين –مقر الفرقة الزلزالية) سجلت قراءات شدة المجال المغناطيسي الأرضي ابتداءً من الصباح الساعة الثامنة ولغاية الرابعة مساءً وبمدة زمنية امدها نصف ساعة تقريباً تم أخذ

هذه القراءات الدورية لمدة يومين متتاليين وهي تمثل مدة المسح المغناطيسي الأرضي ورسم منحنيات تغير الشدة المغناطيسية مع الزمن إذ استخدمت فيما بعد للتصحيحات اليومية ومن الجدير بالذكر هنا إن التغيرات اليومية المغناطيسية كانت ضمن المدى الاعتيادي المقبول ولم يلاحظ أي مؤشرات على وجود عواصف مغناطيسية ولذلك اعتمدت هذه التسجيلات في التصحيح اليومي للمجال المغناطيسي.

تم البدء بالمسح المغناطيسي من موقع قرب القائم وعلى الطريق الرئيس الذي يربط القائم بالرطبة، تم تأشير نقطة البداية وأعطيت ميدانياً رقم (8)ومنها تم التوجه نحو أم رضمة، لقد اعتمد عداد السيارة في تحديد المسافة بين نقطة وأخرى إذ كانت المسافة المختارة تتراوح ما بين 1كم و 2كم وفي الغالب كانت 2كم الى حين الوصول إلى أم رضمة إذ تم تغيير اتجاه المسح إلى الشرق باتجاه الرطبة وهنا تم اعتماد مسافة غير منتظمة في القياس ما بين 1كم و5كم ولمسافة كلية قدرها 40كم.

لقد تم تأشير نقاط دلالة على مسار المسح كله (شكل رقم 2) إذ عد مفرق عكاشات نقطة رقم (3)وعدت أم رضمة نقطة رقم (1)وعدت الرطبة نقطة رقم (4) وبقية النقاط محطات ثانوية اساسية لربطها فيما بعد بالمحطة الأساسية الام.

اجريت جميع التصحيحات اللازمة لقراءات الشدة المغناطيسية سواء تصحيحات التغيرات اليومية والاعتيادية والطوبوغرافية. اعتمدت بيانات IGRF لعام 2000إذ تم حساب مقدار المجال المغناطيسي عند المحطات 8و 3 و 1و 4وبحسبمعدل التغير للكيلومتر الواحد (جدول رقم 1) وعلى أساسه تم تصحيح القراءات نسبة لاختلاف الموقع والارتفاع إذ كانت المحطة الاساسية هي المرجع في جميع هذه التصحيحات.

جدول (1): يبين قيم المجال المغناطيسي الأرضي المحسوبة من بيانات IGRF للسنوات 1995/2000

ST. No	Theoretical Magnetic Value	Difference كاما	Average كاما /كم	Note
1- أم ارضمة 3- مفرق عكاشات	45148.3 45429	280.7	3.9	Direction of profile toward north
3- مفرق عكاشات 8- عكاز	45429 45685.2	256.2	2.6	Direction of profile toward NE
1 - أم ارضمة 4 - الرطبة	45148.3 45159.6	11.3	0.29	Direction of profile toward E

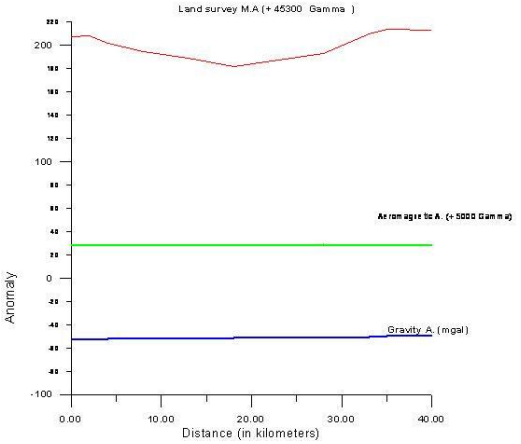
التحليل والتفسير الوصفي:

إن النظرة الأولية لمنحنيات المسح الأرضي المغناطيسي (الشكل 3) تبين وجود شواذ ذات سعة كبيرة تقدر بالكيلومترات تتخللها شواذ أخرى ذات سعة تقدر بمئات الأمتار والتي تعكس مصادر شذوذ قريبة من السطح وذات حجم محدود ، في حين تعكس الشواذ الكبيرة مصادر ذات أعماق كبيرة وعلى المتعارف عليه في تحليل الشواذ الجهدية فان سعة الشاذة تعتمد على عمق المصدر ولكن عند اخذ منحني المقطع 1-3 وتهذيبه يمكن أن تصبح شاذة واحدة الجهة اليسرى منه والتي تمثل من بداية المقطع إلى مسافة 40 كم تقريباً، من الممكن أن تمثل الجزء الموجب في حين المتبقي من المنحني ولغاية نهاية المسافة 72كم يمكن أن تمثل الجزء السالب فإذا عدت هذه شاذة واحدة بهذه الحالة يكون مصدر هذه الشاذة على عمق اكبر من 30 كم وذلك باستخدام أي من الصيغ الوضعية مثل (HALF WIDTH , PETER'S METHOD FORMULA)علماً إنها مركبة كلية وليس مركبة عمودية وهنا يحدث التناقض مع المفاهيم السابقة التي تعتقد أن صخور باطن الأرض تفقد معظم مغناطيسيتها عند عمق 20 – 25 كم وعلى وفقا معدل الانحدار الحراري لباطن الأرض في حين يمكن أن يفسر هذا المنحني أن يمثل جهتي صدع أو اختلاف واضح في صخارية باطن الأرض.قد يكون له علاقة بمنخسف كعرة علماً أن هذا المسار يبدأ شمال غرب الرطبة ويستمر نحو الشمال عند الحافة الشرقية لمنخسف الكعرة والاحتمالا الآخر الأكثر رجوحاً هو أن هذه الشواذ صادرة عن مجموعة تراكيب بأوضاع مختلفة ومغنطة متباينة وأعماق مختلفة تكون المحصلة النهائية لها الشواذ المغناطيسية الملتقطة عند سطح الأرض إن هذا ينطبق على المقطع (8-3) إذ انه يبين شاذة واحدة رئيسة موجبة وسالبة تبدأ في يسار المقطع عند المسافة 108 كم تقريبا وتنتهي في النهاية اليمنى من المقطع عند مسافة 198 كم علما انه في بداية المقطع تكون الشاذة سالبة، أن هذه الشاذة عند اعتبارها شاذة واحدة فعند ذاك يكون مصدرها بعمق يزيد عن 20كم (وفقا لسعتها التي تزيد عن 40 كم) ولكن الأكثر رجوحا

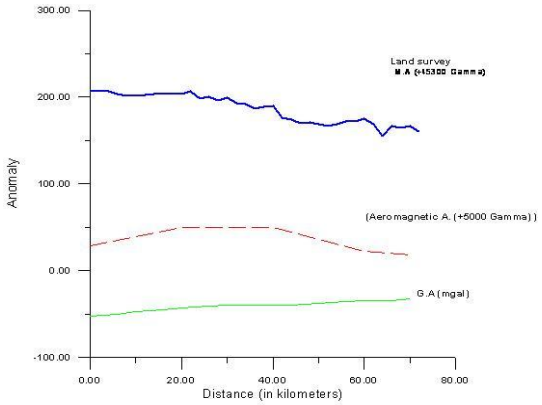
أنها تمثل محصلة عدة شواذ مصادرها بأعماق متباينة وبحساسية متباينة ومغنطة وأحجام وأشكال متباينة أيضا وكذا الحال مع المقطع 1-4 الذي يبين شاذة سالبة رئيسة بمقدار لا يتجاوز 25 كاما ولكن بسعة تزيد عن 40 كم أيضا فهي في الغالب محصلة لمصادر متباينة .

تبين مقاطع المسح المغناطيسي الأرضي (الشكل 4) والتي تم الحصول عليها من هذه الدراسة ، إن هنالك تشابها عاما واضحا بين هذه المقاطع ومقاطع المسح المغناطيسي الجوي الذي نفذ من شركة الجيوفيزياء الفرنسية (CGG 1974) إذ تميزت هذه المقاطع بتفاصيل موقعيه أكثر ولكن فيما يخص الشواذ المغناطيسية الرئيسة ذات السعة الكبيرة فإنها متمثلة في المسح المغناطيسي الأرضي والجوي وهذا يدل بشكل واضح أن المسح المغناطيسي الجوي الذي نفذ عام 1974 كان على دقة كبيرة بالرغم من أن كثيرا من الباحثين اعتقدوا على أن هنالك احتمالا بان هذه المسوحات لم تكن دقيقة (محادثات شفوية مع بعض الزملاء الاختصاصين في قسم علم الأرض وشركة المسح الجيولوجي والتعدين).

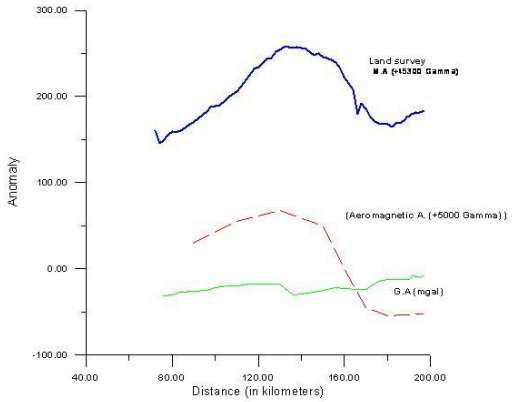
إن طبيعة المسح الأرضي الذي نفذ في هذه الدراسة اخذ بعين الاعتبار طبيعة المسح الجوي بإذ اعتمدت المسافة الفاصلة بين نقطة وأخرى 2 كيلومتر وهي الفاصل التي اعتمدتها في المسح الجوي أيضا ولكن المسح الأرضي اظهر تفاصيل لم يظهرها المسح الجوي وفي الغالب يعود السبب إلى ارتفاع متحسس المسح الجوي وأسلوب تمثيلها على الخرائط ذات المقياس المليوني (التي اعتمدت في هذه الدراسة) ولكون أحد أهداف هذه الدراسة كان هو مقارنة نتائج المسح الجوي بنتائج المسح الأرضي اكتفى الباحث بالمسافة الفاصلة 2 كم علما إن إجراء مسح ارضي بفاصلة صغيرة من المحتمل جداً أن تظهر لنا تفاصيل اكثر ولكن كما بينا سابقاً إن هدف الدراسة هو دراسة تراكيب الأرض العميقة وصخور القاعدة.[4]



مقطع 1



مقطع 2



مقطع 3

شكل (3): يبين منحني المسح المغناطيسي الارضي والمسح الجوي (CGG 1974) وشواذ بوجير(خارطة المسح الجذبي الكاظمي واخرون 1984) للمقاطع (1,2,3)

التحليل والتفسير الكمي:

لقد وضعت العديد من الطرائق والأساليب في التفسير الكمي للشواذ الجهدية والتي تحتاج في البداية إلى فصل الشواذ الإقليمية عن المحلية . في هذه الدراسة تم فصل الانحدار الإقليمي للشواذ وفقا معادلات IGRF إذ تم حساب معدل الانحدار الإقليمي وفقا لبرنامج حاسوب للـ IGRF تم الحصول عليه من شبكة الانترنيت، أما فيما يخص طرائق فصل الشواذ المتبقية عن الإقليمية فلم تتبع هنا لأن هدف الدراسة هو نمذجة باطن الأرض لأعماق كبيرة ولم يتم التركيز على التراكيب القريبة من سطح الأرض .

لقد تم المسح المغناطيسي الأرضي في هذه الدراسة باستخدام جهاز البروتون وهو الجهاز الذي يقيس المركبة الكلية للمجال المغناطيسي، إن تحليل وتفسير المحصلة الكلية للمجال المغناطيسي يختلف عن تفسير المركبة العمودية. إن معظم طرائق

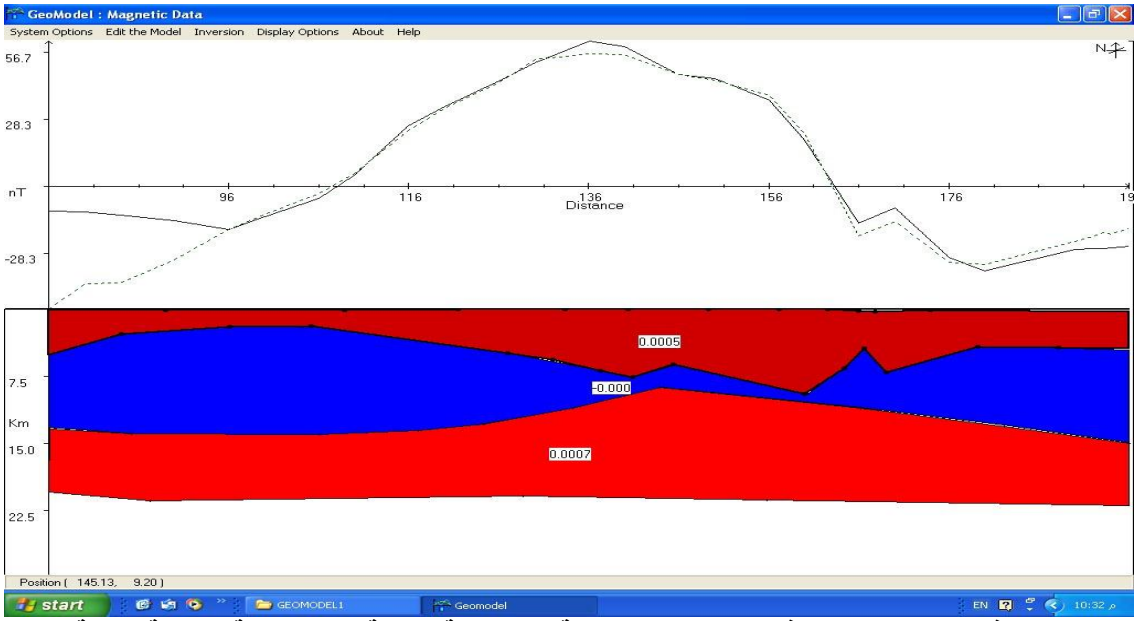
التفسير الكمي التي وردت في النشريات السابقة(Dobrin 1976, Sharma1976) كانت تتعلق بالمركبة العمودية وعلية ليس من الصحيح أن تطبق على المحصلة الكلية للمجال المغناطيسي ولكن في هذه الدراسة حاولنا تطبيق طريقة التحليل النزولي المستمر (downward continuation) لتحديد عمق مصادر الشواذ ولتطبيق هذه الطريقة حولت المحصلة الكلية الى المركبة العمودية باستخدام أسلوب الـ (reduction to the pole ; Grant and West, 1965)، إذ تم استخدام برنامج حاسوب(signproc for window 1.56) لهذه الغاية وتم تحويل المنحنيات للمقاطع الثلاثة (1 و 2 و 3) الى المركبة العمودية وتم بعد ذلك تطبيق أسلوب (downward continuation) ببعدين فقط عليها أي للمنحنيات وذلك باستخدام برنامج حاسوب (Geomodel ver 1.3 CGR.J.cooper 1992) إذ اخذ مدة النزول 0.2 كم والى العمق الذي تبدأ فيه الانقلاب للإشارة الموجبة ، ففي المقطع 3 (أم أرضمة- الرطبة) تم التوصل إلى عمق 6 كم الذي عد هنا عمق الصخور المسبب للشواذ والتي قد تكون صخور القاعدة أو غير ذلك لان عمق صخور القاعدة في دراسة الشركة الفرنسية للجيوفيزياء CGG1974 تتراوح بين 7 كم الى 8 كم في حين للمقطع1 فان الانقلاب الأول حدث عند عمق 9 كم وهو بذلك يماثل عمق صخور القاعدة الذي حدد من قبل CGG(1974) الذي يبين بان العمق لتلك الصخور يتراوح بين 8 الى 9 كم ، أما للمقطع 2 فان أول انقلاب حدث عند عمق 8.6 كم في حين عمق صخور القاعدة التي حددت من قبل (CGG 1974) كانت تتراوح مابين 9 الى 10. إن نتائج تحديد عمق الصخور المسؤول عن الشواذ المغناطيسية المذكورة سابقا استخدمت في هذه الدراسة بوصفها دليلا على عمق صخور مصدر الشواذ في عملية النمذجة ببعدين ونصف

النمذجة الرياضية ببعدين وتصف

1- مقطع حقل عكاز الى مفرق عكاشات:

يمثل هذا المقطع الجزء الممتد من مفرق كعرة الى موقع بئر عكاز قرب القائم وهو بطول 126 لقد أجريت العديد من النماذج الرياضية لهذا المقطع ولكن سنذكر النماذج الأرجح منها:

الانموذج الاول ، اعتمد مبدأ التغير في مورفولوجية صخور القاعدة وبشكل رئيسي (شكل 4) إذ اقترح ثلاث انطقة مغناطيسية متباينة في فارق حساسيتها النطاق الأول له فارق حساسية (0,0005) في حين النطاق الثاني له (– 0,0003)والنطاق الثالث له (0,0007) وهذا يعني أن صخور النطاق الثاني تمتاز بحساسية اقل من الصخور التي تعلوها والتي تحتها كما إن الانموذج يقترح عمقا لهذه الصخور يتراوح مابين 3كم الى 10كم.[5]



شكل -4 الانموذج الرياضي الاول الذي يعتمد على حساسية مغناطيسية متباينة لثلاث انطقة صخرية رئيسة

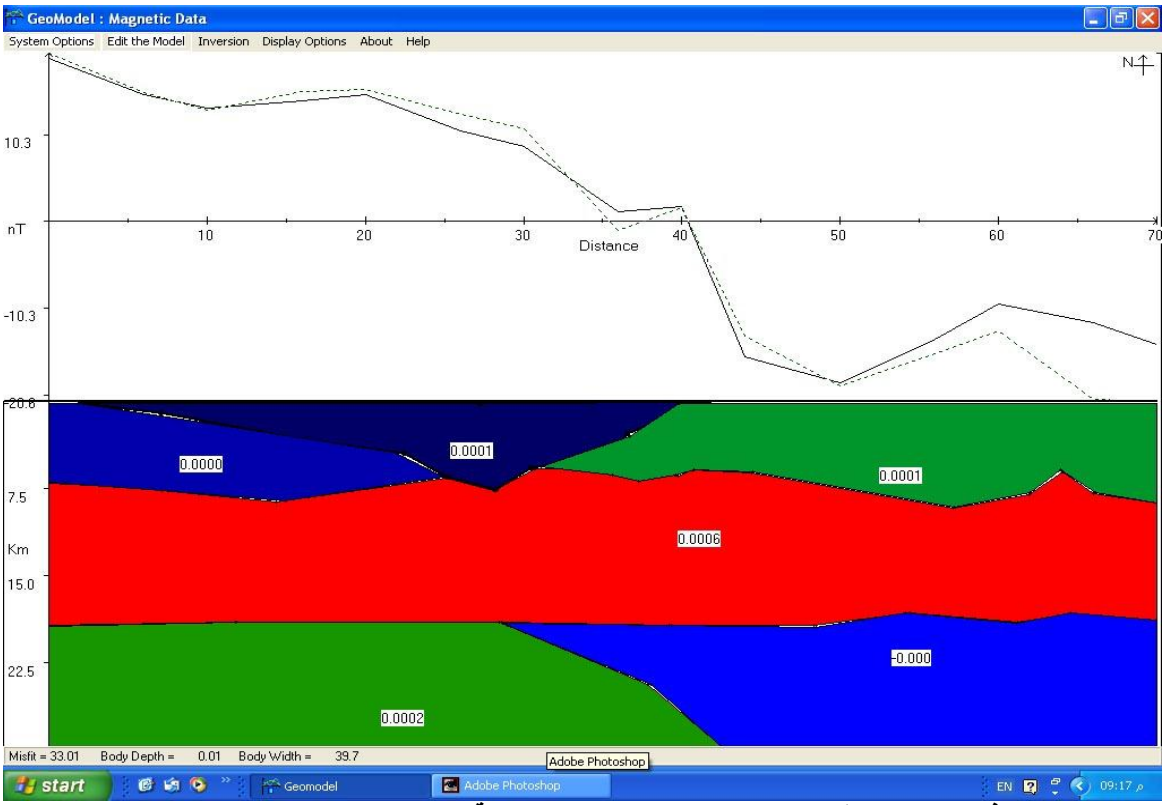
2- مقطع مفرق عكاشات الى أم ارضمة:

اعتمدت فكرة الانطقة الممتدة أفقيا مع التباين في السمك والشكل ، النطاق الأول السطحي يمتد من السطح الى عمق يتراوح 7 كم (شكل - 5) و يمثل صخور حقبة الحياة الحديثة والمتوسطة وجزء من الحياة القديمة وله فارق حساسية مغناطيسية قدرها

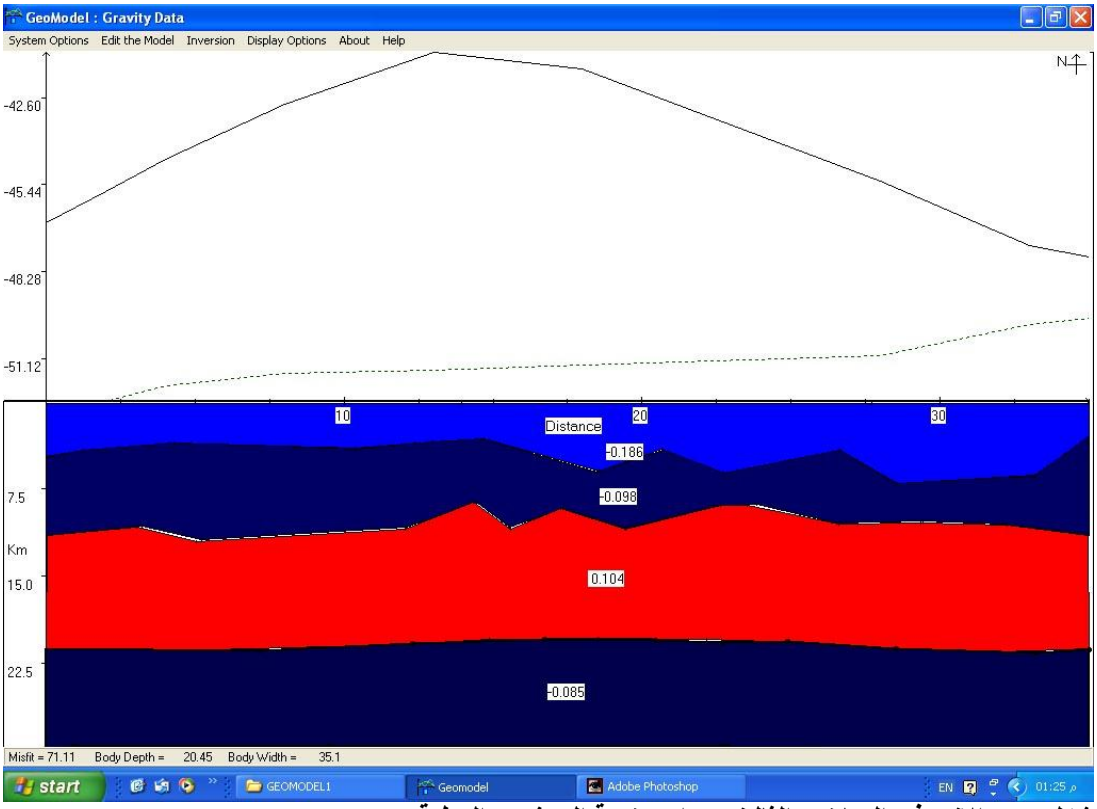
(0.0002) ويمتاز بتغير في السمك عند منتصف المقطع ونهاية المقطع بشكل واضح ليشكل ما يشبه حوض ترسيبي ، النطاق الثاني له فارق بالحساسية المغناطيسية قدره (0.0007) ويمتد من عمق 4.5 كم ولغاية 10 كم تقريبا وهو يمثل بذلك صخور حقبة الحياة القديمة الى صخور القاعدة إذ يقترح وجود منخفضات ومرتفعات في صخور القاعدة (شكل 4) ثم يليه النطاق الثالث بفارق حساسية مغناطيسية قدره (0.0002) ويمتد لعمق يصل الى 21كم تقريبا وهو الحد الفاصل بين القشرة العليا والسفلى ثم النطاق الرابع الذي يمتد لعمق 30كم ولكن بفارق حساسية قدرها (0.0001) أي أن وجوده من عدم وجوده سوف لن يؤثر في الانموذج. التغاير في السماكة يعكس احتمالاية صدوع عميقة تسبب اختلافا في الحساسية المغناطيسية. كما يلاحظ في هذا الموديل ان هنالك اختلافا في الحساسية المغناطيسية لصخور القشرة السفلى والى عمق 30 كم تقريبا (متمثلة بالبلوكين الايمن والايسر) . وهذا قد يدل على ان هذه الصخور تمتلك بعض الخواص المغناطيسية بالرغم من عمقها الكبير نسبيا. كما ان هذا التباين كان قد ذكر في دراسة البرزنجي (Al-Barazanji et.al 1993) لجنوب سوريا إذ ذكر ان هنالك اختلاف واضحا في صخارية نهوض الرطبة عن المناطق الواقعة لشماله.

3-مقطع أم أرضمة إلى الرطبة:

هذا المقطع محدود بطوله وهو 40كم فقط يمتد من أم أرضمة ولغاية شرق الرطبة – الطريق البري القديم في هذا الانموذج اعتمد مبدا الانطقة الأفقية (شكل - 6) يمثل النطاق الأول صخور بفارق حساسية ضعيفة جدا 0.00002 والنطاق الثاني لها بفارق حساسية 0.0005 في حين النطاق الثالث والرابع لهما فارق حساسية ضعيف جدا (0.00002 و-0.00003) هذا ويمتد النطاق الرابع لعمق 30كم أي انه يقترح هنا مغنطة ضعيفة جدا لصخور القشرة السفلى إن التطابق في هذا الانموذج لم يكن جيدا ولكن هذا الانموذج يعكس مورفولوجية لصخور القاعدة متأثر بشكل كبير بالصدوع العميقة التي سببت صعود ونزول في سطح صخورا القاعدة علما إن عمق صخور القاعدة هنا عد انه يتراوح بين 5كم الى 7كم بالشكل الذي يتماشى مع نهوض الرطبة وما جاء في بعض الدراسات السابقة ولكنة يختلف عن نتائج (CGG,1974) هذا و لقد تمت مقارنة هذا الانموذج بشواذ بوجير الشكل الاتي ولكن لم يحصل تطابق .



شكل – 5 الانموذج الرياضي الثاني من مفرق عكاشات الى ام رضمة



شكل – 6 الانموذج الرياضي الثالث من ام رضمة الى شرق الرطبة

المناقشة :

ان النماذج الرياضية تمثل انطقه مغناطيسية لها حساسية متباينة وقد يعود سبب التباين إلى الصخارية أو التكسرات والمسامية أو السوائل الموجودة أو حتى معدل الانحدار الحراري، هذه الأسباب قد تكون مسؤولة أيضاً عن التباين في الكثافة إذ تبين النماذج الرياضية الجذبية تطابقاً جيداً عند الاعتماد على هذا المبدأ[6].كما يبدو إن صخور القاعدة في الصحراء الغربية هي صخور متحولة ذات درجة تحول واطئة قد تكون مترافقة مع أجسام كرانيتية وفوق هذه الصخور توجد صخور الانفراكامبري التي ترسبت في أحواض متأثرة بأنظمة محاور شمال شرق – جنوب جنوب غرب تفصل بينها مرتفعات Horsts . إن تجربة النمذجة لاجزاء محدودة تشير بوضوح الى انه للحصول على التطابق لابد من إن تكون صخور القاعدة غير متجانسة وان هنالك بلوكات تفصلها صدوع عميقة .إن سمك الغطاء الرسوبي يزداد على طول المسار باتجاه نهاية المقطع إذ يتراوح مدى سمك الغطاء الرسوبي بين 6-10 كم على طول المقطع كما إن القشرة الأرضية على طول المسار مقسمة إلى قسمين قسم علوي وقسم سفلي.

إن تقطيع المسار إلى مقاطع ثلاثة جعل المعلومات اكثر دقة من خلال النماذج المستنبطة وبالأخص في وسط (منطقة الدراسة : شكل 5) تكوين الكعرة الفتاتي (الحقب البرمي) والى الجنوب أي باتجاه المقطع 1 تتكشف تكوينات الترياسي الأعلى ممثلة بتكويني زور حوران والملصي وان التكوينات العائدة إلى الدهر الأوسط [7]ممثلة بتكوينات (الحسينيات ، عمج ، محيور ، عليجة) تتكشف في الأجزاء الجنوبية الشرقية أي باتجاه المقطع 3 إذ إن التكوينات العائدة إلى الطباشيري تتكشف في الأجزاء الجنوبية الغربية من المنطقة ممثلة بتكوينات (الرطبة ، المسعد ، الهارثة ، الطيارات ، الدكمة) . آما باتجاه الشمال أي المقطع 2 فالتكوينات العائدة إلى الدهر الحديث ممثلة بتكوينات الحقب الرباعي التي تتكشف باتجاه الشمال من الكعرة بالتعاقب ممثلة بتكوينات عصر الايوسين – تكاوين (الردكة ، الجل ، الدمام) ويليه تكوينات عصر الاوليكوسين (بابا ، شيخ السن ، ازكند ، شراد) والى اتجاه الحدود السورية تتكشف تكوينات عصري المايوسين (تكوينات غار/ فرات ، الفتحة ، انجانة ، المقدادية) وكذلك البلايوسين ممثلة بتكويني (الزهرة الدبية) بالتعاقب إضافة إلى ظهور تكشفات بسيطة من الطباشيري إلى الشمال من منطقة الكعرة واخيرا فان نتائج النمذجة الرياضية للشواذ المغناطيسية الأرضية تقترح إن تكتونية منطقة الدراسة متأثرة بشكل كبير بصدوع عميقة تصل إلى صخور القاعدة أو اعمق إذ عملت هذه الصدوع على خلق بلوكات توجد بينها حركات نسبية قد تكون هذه الحركات التكتونية التي نمت خلال العصور الجيولوجية السابقة هي

المسؤولة عن تكتونية منطقة الصحراء الغربية ومن ثم تراكيبها السطحية وتحت السطحية وان هذا الاستنتاج جاء مطابقا للنتائج التي وردت في دراسة بابان (Baban, 2000) [8] وتوفيق (Tawfiq, 2000) [9] التي استخدمت فيها المقاطع الزلزالية لاعمال المسح الزلزالي الذي نفذ في الثمانينيات والتسعينيات إذ قام كلا الباحثين بإعادة معالجة وتفسير البيانات الزلزالية وتوصلا إلى وجود صدوع عميقة ومن ثم فان التكتونية والتراكيب تحت السطحية في منطقة الدراسة تحكمها الحركة على هذه الصدوع .

الاستنتاجات:

1. تبين الدراسة الحالية إن نتائج المسح المغناطيسي الأرضي الذي تم إجراؤه للمسار الإقليمي من عكاز إلى الرطبة تماثل نتائج المسح المغناطيسي الجوي الذي قامت به شركة الجيوفيزياء الفرنسية (CGG 1974) وذلك من إذ الشواذ الرئيسة التي تكون ذات سعة اكبر من 50كم .
2. تبين نتائج المسح المغناطيسي الأرضي شواذ مغناطيسية ذات سعة محدودة لم تظهر في نتائج المسح الجوي علما إن فرق الارتفاع لايمكن إن يكون مسؤولا عن اختفاء هذه الشواذ ولكن ربما يعود سبب ذلك إلى أسلوب رسم الخرائط آو استخدام الباحث لخرائط .C.G.G ذات مقياس رسم مليوني التي لا تظهر التفاصيل.
3. أظهرت نتائج المسح المغناطيسي الأرضي للمسار الإقليمي والنمذجة المغناطيسية إن سمك الغطاء الرسوبي يزداد في منطقة الكعرة)وسط منطقة الدراسة (ويصل سمكه بين 10-6كم .
4. تؤكد النمذجة ببعدين ونصف المعلومات الجيولوجية المتوافرة لدينا عن منطقة الدراسة من إذ التكوينات الصخرية وتضاريس صخور القاعدة وتأكيد وجود الصدوع الكبيرة التي بينت في الخارطة التكتونية للعراق التي تمثل حدود بلوكات وتمتد إلى أعماق القشرة السفلى .
5. تقترح هذه الدراسة ان اختلاف الحساسية المغناطيسية للبلوكات المقترحة قد لا يعود إلى التباين في الصخارية وانما إلى الصفات الفيزياوية الأخرى مثل المسامية والتكسرات أو معدل الانحدار الحراري.
6. تبين هذه الدراسة إن هنالك احتمالا لوجود مغنطة ضعيفة لصخور باطن الأرض بعمق يزيد عن 18كم أي لصخور القشرة السفلى وان هذا الأمر يحتاج إلى دراسة وبحث.

المصادر :

1. Barazangi, M., Seber, D., Chaimov, T., Best,J., Liatak, R. Al-Saad, D., and Al-sawaf, T. 1993, Tectonic evolution of the northern Arabian plate in western Syria. In: Boshi et. al. (eds): Recent evolution and seismicity of the Mediterranean region, 117-193.
2. Chapman R.E. 2002. physics for geologists, second Edition published by Routledge Taylor.
3. CGG 1974, Aeromagnetic and Aerospctrometeric Survey and Interpretation Report, NOMOC, DGGSM Library.
4. Geomodel version 2.01 (G.R.J. Cooper, 2000), Department of Geophysics University of Witwatersrand Johannesburg, South Africa.25(11):64-69.
5. Geomodel 2004 combined magnetic and gravity modeling version 1.3.O.R.J. cooper 2004.126(18):13-26.
6. Kearey, p, Brook ,M. and Hill,I 2002 An Introduction to Geophysical Exploration .
7. Lanza R. and Meloni A. 2006 The Earth'S Magnetism, an Introduction for Geologists.
8. Baban, E. N.2000, Geophysical Study of selected Regional Lines in the western desert of Iraq, Ph.D. thesis, Univ. of Baghdad .
9. Tawfiq, A. N. 2000, Study of Geophsical evidences to define properties of Paleozoic and basement western desert-Iraq. Ph.D thesis, Univ. of Bafghdad.

Land Magnetic survey along a profile from Akaz to Rutba town and its applications

*Dhiya Aldin A. AL-Mashikye** *Basim R. Hajib**

*College of science / University of Baghdad

Abstract:

A land magnetic survey was carried out along regional profile, which is located at the north part of the Iraqi western desert. It starts from al –Qaam City (at north) toward Rutba City (at south) with a total length of 238km. The survey was carried out along the paved road between the two cities, About 113 measuring points were done with inter-station distance of 2 km (for 198 km) and 2 to 5km (for 40km). Two proton magnetometers were used in this survey. One of them is used for base station monitoring, which was fixed as of Salah Aldin field (Akkas). Its readings were used for diurnal corrections. All magnetic measurements were corrected for normal and topographic corrections. The readings were reduced to a certain base level.

The resulted magnetic anomalies show a good correlation with those of Arial - magnetic survey anomalies conducted by (C.G.G, 1974). This is true for those anomalies with wavelength more than 50km. While the land magnetic survey has shown more small anomalies which may reflect near surface sources. In addition, there is a considerable difference between the magnetic intensity values of both surveys. The downward continuation method was used in this study for detecting the depth of magnetic anomaly source. But before applying this method the total magnetic field was converted to its vertical component using computer program packages. The 2.5 mathematical modeling techniques were used for interpreting magnetic anomaly. Several models were suggested according to the geological and geophysical surface and subsurface data. These models clearly suggest that the tectonic of the studied area may be completely affected by deep faults that could reach the basements or even cut it. These faults resulted in tectonic blocks with relative movements that could happen through the geological time, and they may be responsible for the tectonic features of the western desert. These faults could also responsible for the lateral and vertical variations that are noticed in subsurface rocks of the studied area. The subsurface lateral susceptibility variation between the different blocks could result from the variation in physical parameter of the rocks (like porosity, fracture density…) and there is a possibility that rocks beneath 18km (lower crust) still possess some magnetic properties.