التفسير التكتوني لمعطيات التحسس النائي لطيتي ساسان وشيخ ابراهيم ومقارنتها مع معطيات المسح الحقلي[+]

TECTONIC INTERPRETATION OF REMOTE SENSING DATA ON SASAN AND SHEKH IBRAHIM ANTICLINES AND FINDING CORRELATION WITH FIELD DATA

د . عبد الكاظم جيثوم العابدي[*]

المستخلص

درس وفسر هذا البحث المرئية الفضائية المركبة في الحزم (٧,٥,٤) التي تغطي منطقة الدراسة تفسيرا بصريا نتج عنه رسم خرائط التراكيب الخطية وقنوات التصريف المائي والوحدات الجيولوجية الصخرية للمنطقة . وقد أظهرت نتائج تحليل هذه الخرائط التطابق الكبير بين خارطة الوحدات الصخرية المفسرة من المرئية مع الخارطة الجيولوجية التي تم توحيدها في هذا البحث عن دراسات سابقة ، وصنف نمط التصريف في المنطقة بانه من النوع الشجري واشرت بعض الوديان المتاثرة بالكسور في المنطقة ، كما حلل التراكيب الخطية في المنطقة (والبالغ عددها ٩٧ تركيبا خطيا وبطول ٤٥٠ كم) بعد تقسيم المنطقة الى جزئين ورسمت لها المدرجات التكرارية والمخططات الشعاعية العددية والطولية . ومن ثم قولبت مع المخططات المرسومة من القياسات الحقلية للكسور ، وقد تم التوصل الى ان المجال الاتجاهي الاكثر سيادة في المنطقة بكاملها وفي منطقة شيخ ابراهيم (والذي يمثل اتجاه الجهود الاقليمية في المنطقة) هو اتجاه شمال ٤٥ شرق في حين يكون المجال الاتجاهي الاكثر سيادة في منطقة ساسان لوحدها هو اتجاه شمال ١٥شرق . كما فسر تعدد المجالات الاتجاهية في منطقة الدراسة بانه ناتج عن تأثر المنطقة باكثر من هيئة جهد واحدة . كما وجد بان عدد المجالات الاتجاهية للكسور المقاسة حقليا يفوق عددها بالنسبة للتراكيب الخطية فضلاً عن عدم وجود علاقة ثابتة ومحددة يمكن اعتمادها بين هذين النوعين من المجالات الاتجاهية .

Abstract

[+]تاريخ استلام البحث ٢٠٠١/١/٢٢ ، تاريخ قبول النشر٢٠٠١/٥/٢٢

[*]امدرس / لكلية التقنية / نجف

A visual interpretations of R.S. image (composed of bands 4,5,7) covering the studied area was performed. lineament, drainage pattern and lithological maps were drawn. Studying and analyzing of these maps show a good correspond between ence lithological unit map interpreted from the image and geological map prepared in this paper from previous studies. Dendretic drainage pattren and valleys controlled by fractures were noticed in the area.

Area lineament studies (97 lineament, 450km length), density and number bar and rose diagrams were drawn. These digrams showed that the main domain direction at the whole hole area (which represes the regional tectonic direction) is N45° E.while the main domain direction at Sasan area only is N15° E. Multi domain direction at studied area reveals multi stages of stresses (multi tectonic movements) affects the area. Correlation between these digrams with fractures digrams drawn from field readings showed that fractures domain directions are more than lineaments domain directions, and there is no dependable relation between these two kinds of domain directions.

المقدمة

يهدف البحث فضلاً عن استخدام المعطيات التي توفرها تقنية التحسس النائي في التفسيرات التكتونية الى محاولة لايجاد العلاقة بين هذه المعطيات ومعطيات المسح الحقلي من خلال المقابلة بينهما ، ولتحقيق هذا الهدف فقد تم درست وفسرت المرئية الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة الواقعة في شمال غرب العراق بين خطي طول ْ42 َ15، ْ42 َ35 شرقا وخطي عرض ْ36 َ15و ْ36 َ30شمالا (شكل رقم ١) لما لهذه المنطقة من أهمية من الناحية التكتونية ،إذ تمثل منطقة تحول (انقلاب) في اتجاه التراكيب من اتجاه زاكروس (NW . SE) إلى اتجاه طوروس (E . W) ومن ثم مقابلة النتائج المتحصلة مع المعطيات الجيولوجية المتوفرة حقليا .وقد استخدمت لهذا الغرض المرئية الفضائية المرقمة R35 وP83 ذات المقياس ١:٢٥٠٠٠٠ والمركبة من الحزم ٤،٥،٧ والملتقطة سنة ١٩٧٧ بواسطة جهاز المشاط المتعدد الحزم MSS والتابع للقمر الصناعي الأمريكي (وقد أشار عمر [٤] إلى أن هذا المقياس مناسب لمثل هذه الدراسة).

لقد درست منطقة البحث من قبل العديد من الباحثين بشكل تفصيلي او كجزء من دراسات اقليمية واسعة فقد درس AL Jumaily and Domaci [١١] جبلي ساسان وأشكفت من الناحية الجيولوجية والموضع التكتوني .كما كانت المنطقة جزء من المسح الجيولوجي لمنطقة موصل ــ تلعفر المنفذ من قبل Mohi AD-Din etal [١٧] ودرس تركيب شيخ ابراهيم وساسان من قبل نادر [٧]، [٨]، هذا بالاضافة الى ان منطقة البحث قد درست كجزء من منطقة اوسع باستخدام معطيات التحسس النائي من قبل عمر[٤]، والشماع[١] كما تضمنت دراستي العابدي [٢] لتركيبي ساسان وزمبار (احدى قبتي شيخ ابراهيم) وفنوش[٥] لقبه شيخ ابراهيم تفاصيل دقيقة ومسحاً جيولوجيا شاملا للمنطقة ،واعداد خرائط جيولوجية للتركيبين والتي تم توحيدها واستخدامها في هذا البحث (شكل رقم١)وتناول AL- Daghsteani and Daghsteani [١٠] تركيب ساسان من الناحية المورفوتكتونية كجزء من منطقة اوسع باستخدام الصور الجوية .

تفسير المرئية الفضائية

تم تفسير المرئية الفضائية بواسطة التفسير البصري(Visual interpretaion) وهي احدى الطريقتين المعروفتين للتفسير والمشار لهما من قبل. Podiwyscok etal [١٩] و Hord [١٥].ونظرا لعدم توفر امكانية التحليل والتفسير الرقمي(digital interpretation) ونتيجة لذلك رسمت خارطة التراكيب الخطية للمنطقة (شكل رقم ٢) وخارطة قنوات التصريف المائي (شكل رقم ٣) وخارطة الوحدات الجيولوجية الصخرية(شكل رقم ٤).

تحليل معطيات التحسس النائي

أــ خارطة الوحدات الصخرية

لقد رسمت خارطة الوحدات الصخرية للمنطقة من المرئية الفضائية (شكل رقم ٤)عن طريق تمييز اربع وحدات صخرية هيA,B,C,D باعتماد المعايير التـــي ذكرهـــا Bagheri and Hordon [١٢] و El-Ghawaby [١٣] وقـــد لوحظ من مقابلة هذه الخارطة مع الخارطة الجيولوجية الموحدة عن العابدي[٢] وفنوش[٢] (شكل رقم ١)ان هنالك توافقاً كبير بين الخارطتين، وان الوحدات الصخرية المميزة من المرئية الفضائية تقابل الوحدات التالية :ــ

الوحدات المميزة من المرئية الفضائية	الوحدات التي تقابلها في خارطة المسح الارضي
A	A١(من الوحدة A التابعة للعضو الاسفل (لتكوين الفتحة)
B	A2,A3+B(التابعة للعضو الاسفل لتكوين الفتحة)
C	C(التابعة للعضو الاسفل لتكوين الفتحة)
D	تمثل ترسبات الرباعي التي تغطي معظم التكاوين والطبقات خارج مكشف الطية.

ب ــ خارطة قنوات التصريف

يتضح من دراسة خارطة قنوات التصريف المائي (شكل رقم٣)ان نظام التصريف في المنطقة يتاثر بعاملين اساسيين هما العامل التركيبي وعوامل الصخارية .اذ يبدو واضحا ان نظام التصريف في المنطقة قد تاثر بشكل كبير بوجود الطيات والكسور والفواصل فضلاً عن التاثير بالتباين في قابلية الصخور على مقاومة عمليات التجوية والتعرية المرتبطة بنوع الصخور التي تشكل اجسام هذه التراكيب . وحيث ان العاملين المذكورين يلعبان الدور الاساسي في تشكيل جيومورفولوجية المنطقة ،لذا فان تاثر نمط التصريف في منطقة بالعامل الجيومورفولوجي ينسب الى العاملين السابقين .ويسيطر في المنطقة نمط التصريف الشجري الذي يشكل شبكة تتصل فروعها ابتداء من الرتب الاولى في قسم الطيات لتكون وديان تنحدر باتجاه السهول المحيطة بهذه الطيات. وبشكل اساسي باتجاه منطقة الجزيرة .ومن الجدير بالذكر ان هناك بعض الوديان المسيطرة على اتجاهها بواسطة الكسور (او الاثر السطحي لمناطق الضعف) في منطقة الدراسة مثل الوادي الذي يجري من جبل اشكافت باتجاه الجنوب قاطعا الجزء الغربي لطية ساسان باتجاه الجزيرة وكذلك الوادي المار بين طيتي ساسان وشيخ ابراهيم فضلاً عن العديد من اجزاء الوديان في المنطقة .

ح ــ خارطة التراكيب الخطية

تميزت خارطة التراكيب الخطية المعدة من المرئية الفضائية في هذا البحث (شكل رقم ٢) عن الدراسات السابقة المشار اليها انفا بانها تفصيلية نظرا للخصوصية االمحلية لهذا البحث والذي يتضمن التركيز على طيتي ساسان وشيخ ابراهيم فقط ،لما لهذه المنطقة من اهمية من الناحية التكتونية رغم صغرها .

ولتسهيل عملية دراسة التراكيب الخطية المفسرة من المرئية الفضائية في منطقة الدراسة وملاحظة مدى التغاير في التاثيرات التكتونية على اجزاء المنطقة ومحاولة ايجاد االعلاقة بين الاتجاهات السائدة للتراكيب الخطية مع الاتجاهات السائدة للكسور والفواصل المقاسة في الحقل ، وذلك من خلال المقابلة بينهما : فقد قسمت المنطقة الى جزئين وعلى امتداد التركيب الخطي ا ــ ا (شكل رقم ٢). بحيث يشمل الجزء الاول تركيب ساسان ذي الاتجاه (شرق ــ غرب)والجزء الاخر تركيب شيخ ابراهيم ذي الاتجاه (شمال غرب ــ جنوب شرق).بلغ عدد التراكيب الخطية في المنطقة المدروسة ٩٧تركيبا خطيا ،ومجموع اطوالها كم وقد روعي بالنسبة لحساب عددالتراكيب الخطية واطوالها اخذ ما يقع منها داخل المنطقة المحددة في (الشكل رقم ٢) والتي تمثل جسمي الطيتين وترك الاجزاء الاخرى الواقعة خارجها. وقد رسمت المدرجات التكرارية (شكل رقم ٥) والمدرجات (المخططات) الشعاعية (شكل رقم ٦) العددية والطولية للمنطقة كاملة وللجزئيها ساسان وشيخ ابراهيم .لوحظ وبوضوح من خلال هذه الخططات المرسومة تعدد االمجالات الاتجاهية السائدة في هذه المخططات فضلاً عن التشابه الكبير بين الاتجاهات السائدة والمدرجات العددية والمدرجات الطويلة .ورغم وجود بعض التباين بنسب السيادة (الشيوع) الا ان الاتجاهات السائدة في الحالتين هي نفسها تقريبا. كما وجد ان عدد المجالات الاتجاهية في منطقة طية شيخ ابراهيم اقل مما هي عليه في طية ساسان وفي المنطقة كاملة ولكل من المخططات العددية والطويلة (شكل رقم ٥) .

لقد ظهر بان المجال الاتجاهي (I) في طية شيخ ابراهيم (E45N) والذي يمثل المجال الاكثر شيوعا وسيادة في المخطط الشعاعي العددي مثلا يحل محله مجالان اتجاهيان في مخطط طية ساسان وفي مخطط المنطقة كاملة . اذ يظهر في مخطط ساسان المجال الاتجاهي (I) (N55E)والمجال الاتجاهي (II) (N 15E) وهو الاكثر سيادة (وهذا يؤكد تاثير طية ساسان بهيئتي الجهود الاقليميتين االرئيسيتين وهما شمال غرب ــ جنوب شرق وشمال ــ جنوب) كما يظهر في مخطط المنطقة كاملة المجال الاتجاهي (I) (N 45E)والمجال الاتجاهي (II)(N 15E) اما الثاني (II) من مخطط طية شيخ ابراهيم (N 5W) فيظهر هو نفسه تقريبا في مخطط طية ساسان ممثلا في المجال الاتجاهي (I I I) (N 15W) وفي مخطط المنطقة كاملة (I I I)(N 5W) ويظهر المجال الاتجاهي الثالث (I I I)(N 85 W) الاقل شيوعا في مخطط طية شيخ ابراهيم ممثلا بالمجال (I V)في كل من مخططي طية ساسان والمنطقة كاملة .

المقارنة مع معطيات المسح الحقلي الاتجاهي

لقد اعتمدت في هذا البحث البيانات الاتجاهية للقراءات الحقلية للكسور والفواصل في المنطقة من الدراسات السابقة (العابدي[٢] وفنوش [٥]) واخذت منها اعداد واتجاهات الكسور المقاسة السابقة ورسمت لها المدرجات التكرارية (شكل رقم ٧) والشعاعية (شكل رقم ٨) العددية تماشيا مع نوع بيانات التراكيب االخطية المفسرة من المرئية الفضائية لاجل المقابلة بين النوعين ولكون المجالات الاتجاهية في الحالتين لها دلالات واستخدامات متشابهة في التفسيرات التكتونية ولم استخدم المدرجات الطولية لعدم امكانية المقابلة بين اطوال الكسور المقاسة حقليا مع اطوال التراكيب الخطية المقاسة من المرئية الفضائية نظرا لتباين اهداف وقابلية التحسس والامدادات وطريقة القياس في الحالتين .

ولقد وجد من دراسة ومقارنة المجالات الاتجاهية المتحصلة من تحليل التراكيب الخطية (شكل رقم ٥، ٦)مع المجالات الاتجاهية في الخططات المرسومة من القياسات الحقلية للكسور والفواصل (شكل رقم٧، ٨) ان هناك زيادة في عدد المجالات الاتجاهية للكسور المقاسة حقليا من تلك المتحصلة من تحليل التراكيب الخطية وبمقدار مجالين اتجاهيين لكل من مخططات ساسان وشيخ ابراهيم والمنطقة باكملها .كما وجد ان المجالين الا تجاهيين الاكثر شيوعا من مخططات الكسور المقاسة حقليا تكون بينهما زاوية قائمة (٩٠ درجة).

ويلاحظ عند اجراء المقابلة في حالة تركيب ساسان بان هنالك ستة مجالات اتجاهية للكسور ،ثلاثة منها باتجاه الشمال الشرقي وثلاثة باتجاه الشمال الغربي (الشكل ٨ ــ ا)وان المجاليين الاكثر شيوعا وسيادة هما (N85W, N5E)وبالمقابلة مع المجالات الاتجاهية المستنتجة من تحليل التراكيب الخطية (شكل ٦-١-أ)فان المجال الاتجاهي (l l l)الاكثر سيادة (N15E)يماثل تقريبا المجال الاتجاهي (lll) في مدرج الكسور ،وان المجال الاتجاهي (I)يماثل المجال الاتجاهي (II)في مدرج الكسور ،اما المجال الاتجاهي (III)فيحل محله المجالان الاتجاهيان (IV)،(V)في مدرج الكسور في حين يماثل المجال الاتجاهي (IV) وهو الاوطئ في مخطط التراكيب الخطية المجال الاتجاهي (VI)في مدرج الكسور وهو المجال الاتجاهي الاكثر شيوعا. وفي تركيب شيخ ابراهيم يلاحظ وجود خمسة مجالات اتجاهية للكسور (شكل رقم ٨ــ ب)ثلاثة منها باتجاه الشمال الشرقي وهي تقريبا بالاتجاهات نفسها التي تكون عليها في تركيب ساسان باستثناء المجال الاتجاهي الاكثر سيادة والذي ينحرف عن مثيله بمقدار ١٠ درجات نحو الشرق واثنان منها باتجاه الشمال الغربي ،والاثنان الاكثر شيوعا هما (N15E وN75W)وبالمقارنة مع المجالات الاتجاهية لمدرج التراكيب الخطية ، فان المجال الاتجاهي (I)الاكثر سيادة في التراكيب الخطية يقابله المجال الاتجاهي (II)والمجال الاتجاهي الاوطئ

(الاقل سيادة) (III)يقابله في مدرج الكسور المجال الاتجاهي (V)والذي يمثل المجال الاتجاه الثاني الاكثرسيادة وشيوعا . وبالنتيجة المقابلة في هذه الحالة تظهر درجة تشابه بين المجالات الاتجاهية للتراكيب الخطية والكسور مقارنة مع تركيب ساسان .

اما فيما يتعلق بالمنطقة كاملة فيظهر من مخطط الكسور (الشكل رقم ٨ــ ج)وجود ستة مجالات اتجاهية ، ثلاثة منها باتجاه الشمال الشرقي وثلاثة باتجاه االشمال الغربي،وان المجالين الاتجاهيين الاكثر سيادة هما (N15E)،(N85W) وبالمقارنة مع المخطط الخاص بالتراكيب الخطية العددية لعموم المنطقة (شكل رقم ٦ــ٣ــا) فيظهر ان المجال الاتجاهي (I)في مدرج التراكيب الخطية يقابله المجال الاتجاهي (I I) في مدرج التراكيب الخطية والمجال الاتجاهي (I I I)هو في مدرج الكسور بالاتجاة نفسة الانه هو السائد (الاكثر شيوعا)في الحالة الثانية .

اما المجال الاتجاهي (I I I) في مدرج التراكيب الخطية فيحل محله االمجالان الاتجاهيان (V) و(IV) في مدرج الكسور ، ويقابل المجال الاتجاهي الاقل سيادة (IV) في مدرج التركيب الخطي المجالي الاتجاهي (VI) الاكثر سيادة الثانية في مدرج الكسور يتضح من هذه المقابلة انه ليس هنالك علاقة واضحة يمكن اعتمادها بين المجالات الاتجاهية للتراكيب الخطية المفسرة من المرئية الفضائية والمجالات الاتجاهية للكسور المقاسة حقليا . وان عدد المجالات الاتجاهية للكسور في المخططات المرسومة اكثر دائما مما هو عليه في مخططات التراكيب الخطية .

الاستنتاجات

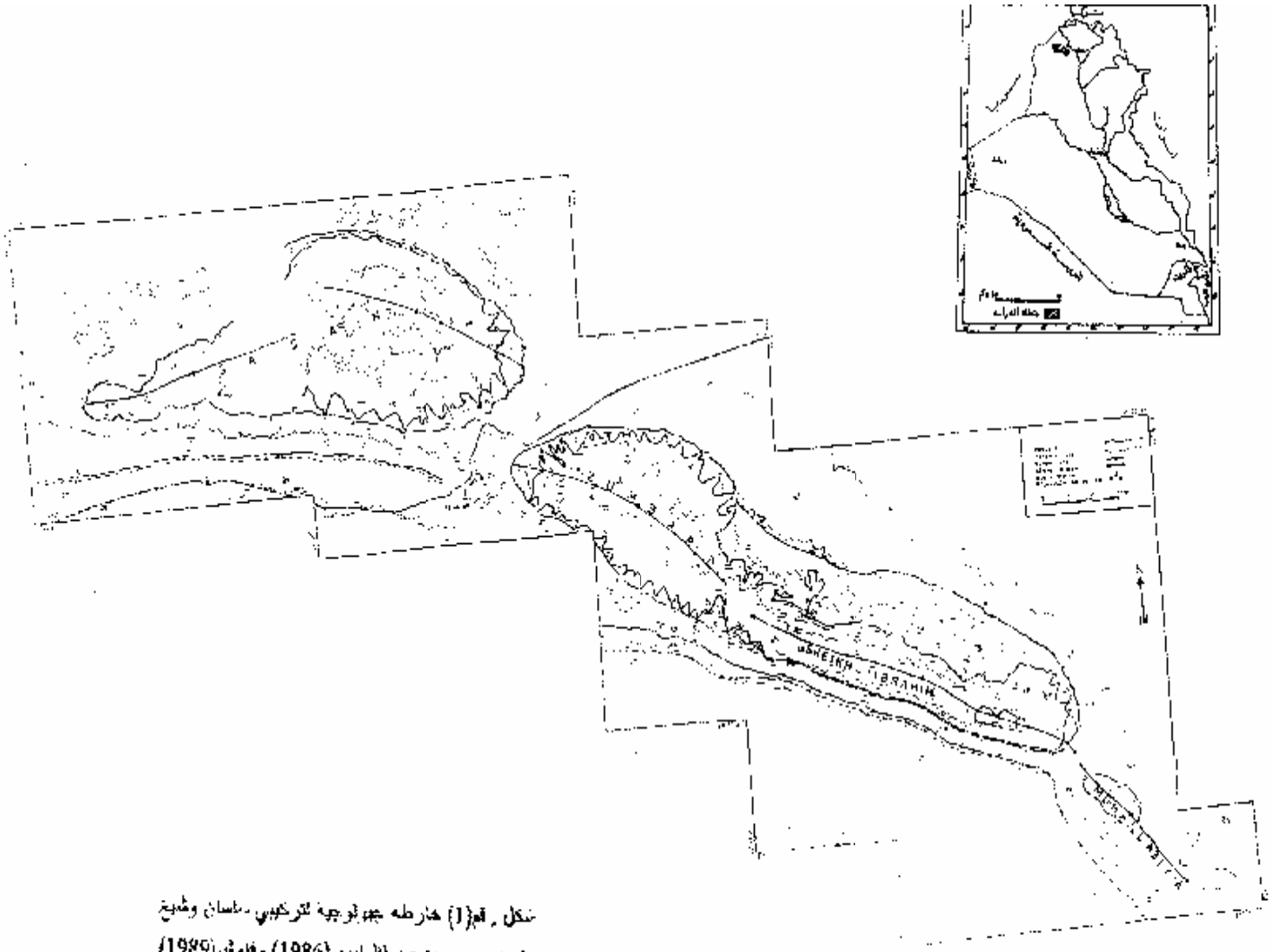
من خلال ما تقدم يمكن استنتاج مايلي :

١. ان المجالات الاتجاهية الاكثر سيادة في عموم المناطق (وفي منطقة شيخ ابراهيم) والذي يمثل اتجاه الجهود الاقليمية المؤثرة في منطقة الدراسة هو اتجاه شمال ٤٥ شرق وهذا يتوافق مع ما اشار اليه مجيد [٦] ونجم [٩] والعابدي [٣] في حين يكون المجال الاتجاهي الاكثر سيادة في منطقة ساسان لوحدها هو اتجاه شمال ١٥ شرقاً .

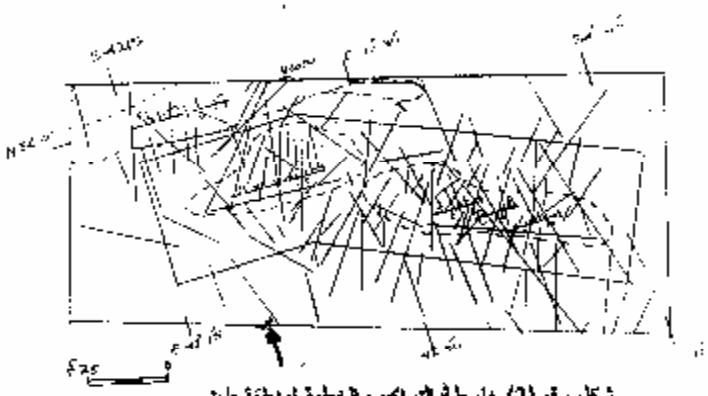
٢. تاسيسا على ما ذكره podwyscokl etal [١٩] بارتباط التراكيب الخطية بشكل او باخر مع التكتونية المحلية او الاقليمية للمنطقة وبارتباطها مع الكسور القاعدية حسبما ذكر .O' lcary etal و .Lavin etal [١٦] وحيث ان تعدد الاتجاهات السائدة بالكسور يعني تعدد الاطوار التكتونية المؤثرة في المنطقة (Hancock [١٤]) لهذا نستنتج بان تعدد المجالات الاتجاهية السائدة في منطقة البحث يعزى الى تاثر المنطقة باطوار تكتونية عديدة أي تعرضها لاكثر من هيئة جهة واحدة ويمكن تفسير هذا الاستنتاج بان منطقة الدراسة (التي يتمثل فيها الاتجاهان السائدان للتراكيب وهما اتجاه زاكروس واتجاه طوروس) متاثرة بهيئتي الجهود الاقليميتين الافقيتين المعروفتين في المنطقة وهما هيئة الجهد الشمالية الشرقية ــ الجنوبية الغربية وهيئة الجهد الشمالية ــ الجنوبية فضلاً عن تاثر المنطقة بالجهود الناجمة عن الحركات الشاقولية الناتجة عن التباين في حركة الكتل القاعية والمتسببة من تاثير الجهود الافقية المذكورة وهذا يؤكد ما ذكره عمر[٤] والعابدي [٢] .

٣. ان الزيادة في عدد المجالات الاتجاهية في منطقة طية ساسان عما هي عليه في طية شيخ ابراهيم يعود الى كون طية ساسان تمثل موقع الانقلاب الفعلي في اتجاه الطي في منطقة اذ يتحول اتجاه الطي ضمن هذه الطية وبجزئيها الشرقي والغربي من اتجاه شمال غرب ــ جنوب شرق الى الاتجاه شرق ــ غرب وهذا يعني تعرض هذه الطية لهيئتي الجهود الاقليميتين الرئيسيتين المنوه عنهما اعلاه بالاضافة الى تاثرها بحركات الكتل والصدوع القاعدية .

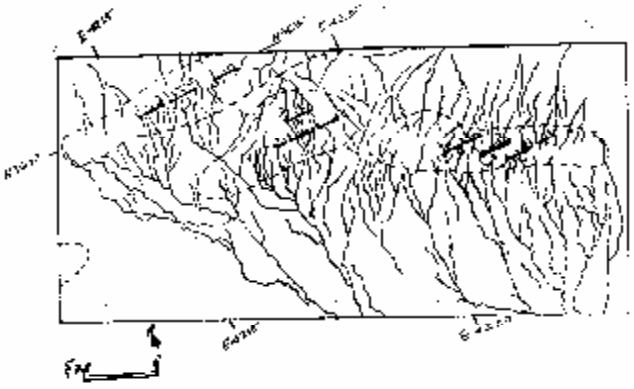
٤. ان عدد المجالات الاتجاهية للكسور المقاسة حقليا يفوق عدد المجالات الاتجاهية للتراكيب الخطية . كما تم التوصل من خلال المقارنة الىعدم وجود علاقة ثابتة ومحددة يمكن اعتمادها تربط بين المجالات الاتجاهية للكسور المقاسة حقليا والمجالات الاتجاهية للتراكيب الخطية المفسرة من المرئية الفضائية .



شكل رقم(1) خارطه جيولوجية لتركيبي ماسان وشديخ ابراهيم مودده عن (العابدي(1986) وفلوش(1989)

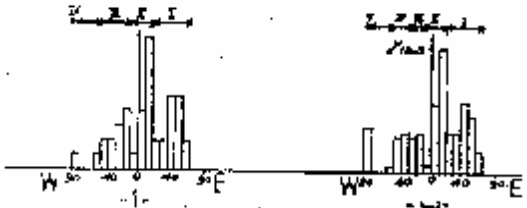


شكل رقم (2) خارطة التراكيب الخطية لمنطقة طيني
ساسان وشيخ ابراهيم مفسرة من المرئية الفضائية
MSS ذات القياس 1:250000

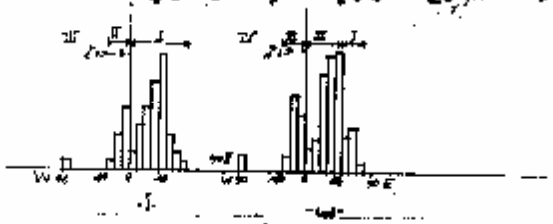


شكل رقم (3) خارطة انظمة التصريف المائي لتركيبي
ساسان وشيخ ابراهيم مفسرة من المرئية MSS
ذات المقياس 1:250000

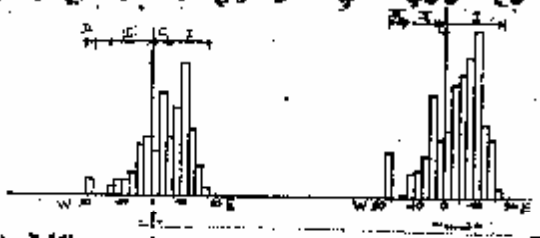
شكل رقم (4) خارطة جيولوجية لتركيبي ساسان
وشيخ ابراهيم مفسرة من المرئية الفضائية MSS
ذات المقياس 1:250000



1-المدرج التكراري العددي -أ-والطولي -ب- لطية ساسان



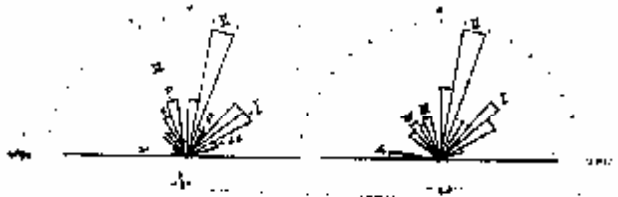
2- المدرج التكراري العددي -أ- والطولي -ب- لطية شيخ ابراهيم



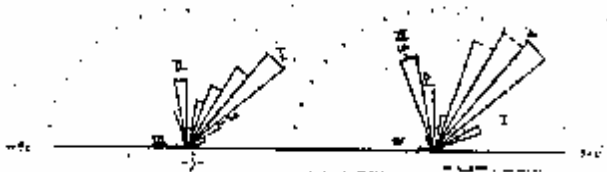
3- المدرج التكراري العددي -أ- والطولي -ب- لعموم منطقة الدراسة

شكل رقم (5) المدرجات التكرارية العددية والطولية لطية

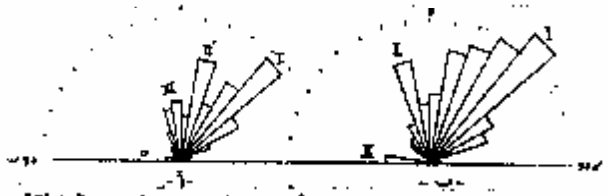
ساسان -1- وشيخ ابراهيم -2- وعموم منطقة الدراسة -3-



1-المدرج الشعاعي العددي -أ-والطولي -ب- لطية ساسان



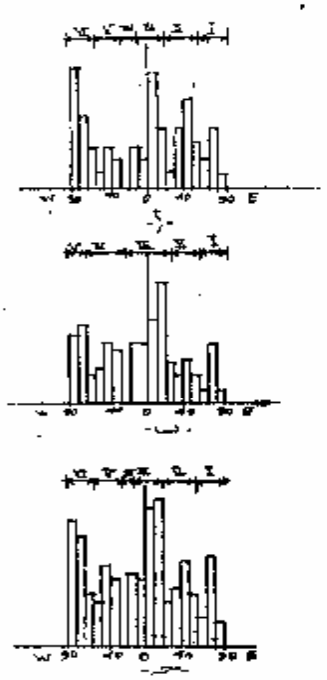
2-المدرج الشعاعي العددي -أ-والطولي -ب- لطية شيخ ابراهيم



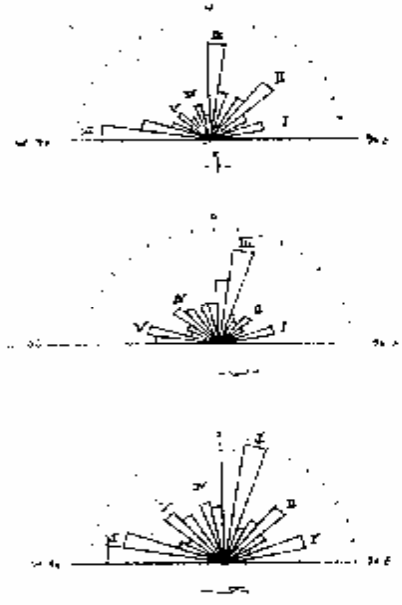
3-المدرج الشعاعي العددي -أ-والطولي -ب- لعموم المنطقة

شكل رقم (6) المدرجات الشعاعية العددية والطولية لطية

ساسان -1- وشيخ ابراهيم -2-وعموم منطقة الدراسة -3-



شكل رقم (7) المدرجات التكرارية المئوية للكسور لطية
ماسان -أ- وشويخ ابراهيم -ب- وعموم المنطقة -جـ-



شكل رقم (8) المدرجات الشعاعية للكسور لطية ماسان
-أ- وشويخ ابراهيم -ب- وعموم المنطقة الدراسة جـ-

المصادر

١- الشماع ، ايسر محمد ، *دراسة تكتونية لمنطقة الجزيرة (في العراق)* ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ،جامعة بغداد ،154 صفحة. 1986

٢-العابدي ، عبد الكاظم جيثوم ، *دراسة تكتونية لتركيب ساسان وزمبار وشرق سنجار*، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ،192 صفحة .1986

٣-العابدي ، عبد الكاظم جيثوم ، *اعداد انموذج للتطور الحركي البنائي لطيات حمرين ومكحول* ، رسالة دكتوراه ، كلية العلوم ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 114 صفحة . 1997

٤-عمر ، عبد الله عامر ، *التحليل التكتوني للتراكيب الخطية في شمال غرب العراق باستخدام معطيات التحسس النائي* ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 218 صفحة . 1985

٥-فنوش ، سالم احمد ، *دراسة تركيبية لطيتي شيخ ابراهيم والمحلبية المحدبتين* ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 96 صفحة . 1989.

٦- مجيد ، نظمية نجم الدين ، *دراسة التراكيب الخطية باستخدام معطيات التحسس النائي وعلاقتها بالنشاط الزلزالي في شمال شرق العراق* ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 110 صفحة .1988

٧-نادر ، بولص يوحنا ، *دراسة الجولوجية ــ تركيبية لمنطقة غرب الموصل ــ* تلعفر مع تفاصيل تركيب شيخ ابراهيم ، تقرير غير منشور ، مكتبة شركة الاستكشافات النفطية ، بغداد . 1983

٨-نادر ، بولص يوحنا ، *دراسة جيولوجية تركيبية لتراكيب ساسان ــ علان ــ عطشان ــ لوكيط ــ عداية* ، تقرير غير منشور ، مكتبة شركة الاستكشافات النفطية ، بغداد .1985.

٩-نجم ، نجم عبد الحسين ، دراسة الظاهرة الحلقية عند الزاب الاسفل ودلالتها التكتونية ، رسالة الدكتوراة ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 138 صفحة . 1996.

10-AL-daghstni. H .and AL-Daghstani.N..”Mmorphotectionic of Susan .Ishkaft and Gusair structures NW IRAQ using remote sesing data” .*Raf .Gour . Sci*., Vo.7,No.1, 1996

11-AL- Gumaily .R .and Domasci”Geological and Tectonic position of jabal Susan – jebel Ishkaft area- NW of Tal Afar Iraq”,*J.Geol.Soc.Iraq IX*:101 –115.1976.

12-Bagheri ,S. and Hordon ,R .M .”The role of Fracture trace analysis in groundwater investigation “ *Hydrological science,* 1987.

13-EL- Ghawaby ,M.A. “Remote Sesing approach to standard modeling In:Remote sesing and resources exploration” *proceeding of the 1st Inter. Workshop (1987) ,Scientific .Singapore* , 298p. 1989.

14-Hancock, P.L.”Brittle microtectonics, principles and practice” *J , Structual Geo* ,7:437-457. 1982.

15-Hord, R.M. *Digital image processing of mote senced data* , Academic press,-New York,256p, 1982.

16-Lavin ,P.M. Chaffin, D,L,. and Davis , W.P .” Magor Lineaments and the lake Eric-marg lond crustal block” *Tectonics*,vol.1,No.5,PP.431-449,. 1982.

17-MohiAD-Din, R.M,Sissakian, V,K,Yousif , N.S.Amin,R,M,and Rofa,S.H.”Report on the regional geology mapping of Masul-Tel Afar area” *SOM Library, Baghdad (unpub)*, 1978.

18-OLeary , D.W., Friedman , j.D and John ,H.A.“ Lineaments, linear, lineation,some Proposed new stardard for old terms”*Geeol.Soc. Amr.Bull.*,Vo.7, No.10, pp.1464. 1469,1976.

19-Podwyscoki,N.M.,Moik,j-G.and showp,w.c" Quantification of geologic lineaments by annual and machine processing technique"*NASA Earth resources survey symposium*, 01.1,PP.503-585 ,1975.