الاراضي الجيولوجية الدخيلة في الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق

أطروحة مقدمة الى عمادة

كلية العلوم - جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل درجة

الماجستير في علوم الأرض

من قبل

رائد ساعي جاسم الساعدي

بكالوريوس علوم - علوم الأرض - جامعة الموصل ١٩٨٧

١٤١٢هـ ١٩٩٢م

بسم الله الرحمن الرحيم

ويسألونك عن الجبال فقل
ينسفها ربي نسفا
ويذرها قاعا صفصفا
لا ترى فيها عوجا ولا أمتا

صدق الله العظيم

اقرار المشرف

اشهد بان اعداد هذه الاطروحة جرى تحت اشرافي في جامعة الموصل - كلية العلوم وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الارض - الجيولوجيا التركيبية .

الدكتور

نزار محمد سليم نعمان

استاذ مساعد

قسم علوم الارض - كلية العلوم

جامعة الموصل ٩ /١٢/ ١٩٩٢

توصية رئيس لجنة الدراسات العليا

بناءا على التوصيات المتوفرة ، ارشح هذه الرسالة للمناقشة

الدكتور

عبد الهادي يحيى المانع

استاذ

قسم علوم الارض - كلية العلوم

جامعة الموصل

التاريخ ٩ /١٢/ ١٩٩٢

قرار لجنة المناقشه

نحن اعضاء لجنة المناقشة الموقعين ادناه نشهد باننا قرانا الرسالة الموسومة (الاراضي الجيولوجية الدخلية في الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق) المقدمة من قبل الطالب (رائد ساعي جاسم الساعدي) كجزء من متطلبات درجة ماجستير علوم في علوم الارض (تخصص جيولوجيا تركيبية) وما يتعلق بها فوجدنا انها مستوفية لمتطلبات الشهادة وعليه نومي بقبول الرسالة .

رئيس اللجنة

التوقيع :

الاسم : د . بولس يوخنا

المرتبة العلمية : رئيس جيولوجيين

العنوان : شركة الاستكشافات النفطية

التاريخ : ١٩٩٣/١/١٤

عضو اللجنة

التوقيع :

الاسم :د . ليث عبد العزيز قلندر

المرتبة العلمية :استاذ مساعد

العنوان: جامعة الموصل/ كلية العلوم/ قسم علوم الارض

التاريخ: ١٩٩٣/١/١٤

عضو اللجنة

التوقيع :

الاسم : د .حكمت صبحي الداغستاني

المرتبة العلمية : مدرس

العنوان : جامعة الموصل/ كلية العلوم قسم علوم الارض

التاريخ : ١٩٩٣/١/١٤

عضو اللجنة (مشرف)

التوقيع :

الاسم :د . نزار محمد سليم نعمان

المرتبة العلمية :استاذ مساعد

العنوان :جامعة الموصل/ كلية العلوم قسم علوم الارض

التاريخ : ١٩٩٣/١/١٤

مصادقة كلية العلوم

توقيع : الدكتور خالد يونس الميمور

التاريخ: / / ١٩٩٣

شكر وتقدير

اتوجه بالشكر والتقدير الى استاذي الفاضل الدكتور نزار محمد سليم نعمان الذي اشرف على رسالتي هذه وساهم بخبرته وجهوده الكبيرة لتصل الى ماهي عليه الان.

واتقدم بالشكر الى عمادة كلية العلوم ورئاسة قسم علوم الارض لتهيئة الاجواء العلمية والمستلزمات الدراسية التي كتبت هذه الرسالة في ضوئها.

واتقدم بالشكر والتقدير للسيد بسام محمد الديوه جي لمناقشته الموضوعية التي اغنت الرسالة.

واشكر العاملين في مكتبة المؤسسة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، والعقيد غسان جميل عودة من المديرية العامة للمساحة العسكرية، والدكتور قاسم السعدي والانسة افراح عباس من مركز بحوث الفضاء في بغداد.

واشكر الدكتور علي كمال الدين الفهادي من كلية الاداب على مراجعته اللغوية لهذه الرسالة وتنقيحها من الهنات. والله ولي التوفيق.

المستخلص

تضمنت الدراسة الحالية دراسة منطقة الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق بقصد تحديد الاراضي الجيولوجية الدخيلة . وقد تم الاعتماد على الدراسات الطباقية والجيولوجية السابقة عن المنطقة بالاضافة الى دراسة التراكيب الخطية الماخوذة من الصور الفضائية ذات المقياس (1:250 000)، وكذلك الصور الجوية (بالابيض والاسود) ذات المقياس (1:40 000) لقد اظهرت هذه الدراسة بان منطقة الايوجيوسنكلاين والتي تمثل منطقة الزحف لنطاق زاكروس تتكون من مجاميع صخرية تكتونوطباقية تتميز بتتابعات طباقية مستمرة ، تفصل بينها حدود تكتونية عبارة عن فوالق. وهذه المجاميع الصخرية هي : مجموعة كلكلة (اسفين الالتحام)، مجموعة قطارش (القوس البركاني) وسلسلة شالير (ترسبات امام القوس) وسلسلة بنجوين (جزر قوسية) وسلسلة خواكورك (ترسبات الخندق البحري) ومجموعة والش (الجزر القوسية) ومجموعة ناوبردان (ترسبات داخل القوس) ومعقد صاوات الاوفيولايتي (قشرة محيطية لمنطقة خلف القوس) ومجموعة قنديل (ترسبات منطقة خلف القوس). وقد تم الاستنتاج بان هناك نظامي غوران يربطان هذه المجاميع الصخرية . الاول يمثل نظام الغوران عالي الجهد النوع الانديزي)، والثاني نظام الغوران قليل الجهد (نوع الماريانا)، وان المجاميع الصخرية التي تعود الى نظام الغوران الثاني تعتبر مجاميع صخرية منقولة ودخيلة ارتبطت مع حافة القارة على الطبق العربي في موقعها الحالي نتيجة لعملية التصادم القاري والتي ادت الى اغلاق محيط النيشس.

اما منطقة المايوجيوسنكلاين فلا تحتوي على وحدات دخيلة وانما تمتاز بتتابعات طباقية مترابطة وذات تاريخ تكتوني مشترك.

قائمة المحتويات

الفصل	الموضـــــوع	رقم الصفحة
الفصل الاول	المقدمة	
١-١	طبيعة المشكلة ونظرية الاراضي الدخيلة	1
١-٢	منطقة الدراسة	6
١-٣	الغاية من البحث	8
١-٤	طوبوغرافية المنطقة	8
١-٥	طباقية وتكتونية المنطقة	11
١-٥-١	طباقية المنطقة	11
١-٥-٢	تكتونية المنطقة	14
الفصل الثاني:	المعلومات والطرق المستخدمة في البحث	
٢-١	التقارير والخرائط الجيولوجية والطوبوغرافية	19
٢-٢	تفسير الصور الجوية	20
٢-٣	تفسير الصور الفضائية	23
٢-٤	الربط بين الانواع المختلفة من الخرائط	28
الفصل الثالث:	طباقية وتركيبية الاراضي المشتبه بها في منطقة الدراسة	
٣-١	مقدمة	29
٣-٢	التقسيمات الرئيسية للحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق	31
٣-٢-١	النطاق الخارجي	31
٣-٢-٢	النطاق المركزي	33
٣-٢-٣	النطاق الداخلي	33
٣-٣	المجاميع المخرية الرئيسية المشتبه بها (الدخيلة) ضمن منطقة الايوجيوسنكلاين	35
٣-٣-١	مجموعة مخور قطارش البركانية	35
٣-٣-٢	مجموعة مخور شالير المتحولة	37
٣-٣-٣	مجموعة مخور كلكلة	39
٣-٣-٤	مجموعة مخور خواكورك	42
٣-٣-٥	مجموعة مخور ناوبردان المخرية	43
٣-٣-٦	مجموعة والش المخرية	47
٣-٣-٧	مجموعة مخور قنديل المتحولة	52
٣-٤	الانطقة التركيبية المهمة في منطقة الايوجيوسنكلاين العراقي	54
٣-٤-١	نطاق شالير	55
٣-٤-٢	نطاق كلكلة	57
٣-٤-٣	نطاق ماوات	59
٣-٥	الوضعية التركيبية لمنطقة زاخو	61
الفصل الرابع:	تحليل التراكيب الخطية	
٤-١	مقدمة	64
٤-٢	تحليل خارطة التراكيب الخطية المعدة من تفسير الصور الفضائية	66

الفصل	الموضـــــوع	رقم الصفحة
٤-٢-١	التراكيب الخطية للمنطقة الواقعة غرب نهر الزاب الاعلى	68
٤-٢-٢	التراكيب الخطية للمنطقة الواقعة شرق نهر الزاب الاعلى	69
٤-٣	التحليل الاتجاهي للتراكيب الخطية	71
٤-٣-١	مخططات الروز العددية للتراكيب الخطية غرب نهر الزاب الاعلى	71
٤-٣-٢	مخططات الروز العددية للتراكيب الخطية شرق نهر الزاب الاعلى	73
٤-٤	تحليل خارطة التراكيب الخطية المعدة من تفسير الصور الجوية	78
٤-٥	مقارنة بين مخططات الروز الخاصة بالصور الجوية والفضائية	85
	الفصل الخامس	
٥-١	مقدمة	90
٥-٢	منطقة الايوجيوسنكلاين	91
٥-٣	منطقة المايوجيوسنكلاين	104
٥-٤	الاستنتاجات	108
	المصادر	110

قائمة الاشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
(١-١)	موقع منطقة الدراسة	7
(١-٢)	الخارطة الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة عن المهيدي (المهيدي، 1979).	9
(١-٣)	الاقسام الجيولوجية الثلاثة لسطح العراق.	12
(١-٤)	خارطة توضح موقع العراق ضمن الهيكل التكتوني للمنطقة، عن بودي وجاسم (Buday and Jassim,1987)	18
(٢-١)	صورة فضائية ذات مقياس 1:1000000 باللونين الاسود والابيض ماخوذة من القناة 7 لمنطقة الايوجيوسنكلاين في شمال شرق العراق.	24
(٢-٢)	صورة فضائية ذات مقياس 1:1000000 باللونين الاسود والابيض ماخوذة من القناة 5 لمنطقة المايوجيوسنكلاين (منطقة العمادية).	25
(٢-٣)	صورة فضائية ذات مقياس 1:1000000 باللونين الاسود والابيض ماخوذة من القناة 7 لمنطقة المايوجيوسنكلاين (منطقة زاخو).	26
(٣-١)	الانطقة الرئيسية لمنطقة الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق.	32
(٣-٢)	الوحدات المخرية الرئيسية في منطقة الايوجيوسنكلاين شمال وشمال شرق العراق.	36
(٣-٣)	مقطع طباقي وتركيبي في منطقة وادي شالير.	38
(٣-٤)	مقطع طباقي وتركيبي في منطقة ميركة سور.	44
(٣-٥)	مقطع طباقي وتركيبي في منطقة ماوات.	50
(٣-٦)	خارطة توضح الانطقة التركيبية (شالير، كلكلة، ماوات) ضمن منطقة الايوجيوسنكلاين في شمال شرق العراق.	56
(٣-٧)	مقطع طباقي وتركيبي في منطقةزاخو محورعن بيزل Besel في جاسم وجماعته (Jassim, et. al, 1984).	63
(٤-١)	خارطة التراكيب الخطية لمنطقة الدراسة المفسرة من الصور الفضائية ذات مقياس 1:250000.	67
(٤-٢)	خارطة التراكيب الخطية وحدود الوحدات المخرية لنطاق الزحف منطقة زاكروس.	70
(٤-٣)	مخططات الروز الاتجاهية العددية لمنطقتي (الطيات والزحف) غرب نهر الزاب الاعلى.	72
(٤-٤)	مخططات الروز الاتجاهية العددية لمنطقتي (الطيات والزحف) شرق نهر الزاب الاعلى.	74
(٤-٥)	الانطقة الرئيسية في منطقة الايوجيوسنكلاين والتي تم تقسيمها حسب اختلاف التحرف الاتجاهي للتراكيب الخطية في كل منطقة.	77
(٤-٦)	مخططات الروز الاتجاهية العددية للتراكيب الخطية الماخوذة من الصور الفضائية لنطاق كلكلة ومنطقة بنجوين ووادي شالير.	79
(٤-٧)	مخططات الروز الاتجاهية العددية للتراكيب الخطية الماخوذة من الصور الفضائية، لسهل نورباب ونطاق ماوات ونطاق بلفات.	80
(٤-٨)	مخططات الروز الاتجاهية العددية للتراكيب الخطية الماخوذة من الصور الفضائية لنطاق قنديل ومجموعتا والش وناوبردان وسلسلة خواكوك.	81

الرقم	العنوان	الصفحة
	ذات المقياس 1:40000 لمنطقة بنجوين.	84
(٤-١٠)	مخططات الروز الاتجاهية العددية للتراكيب الخطية الماخوذة من الصور الجوية ذات المقياس (1:40 000)لسلسلة شالير وسلسلة بنجوين ومجموعة كلكلة .	86
(٥-١)	شكل يوضح عملية الالتحام التكتوني وميكانيكية تكون اسفين الالتحام، عن بوايلوت (Boillot,1981)	93
(٥-٢)	نظام الغوران عالي الجهد المفترض في منطقة الدراسة. وتظهر اماكن تكون المجاميع المخرية (كلكلة وشالير وقطارش). محورا عن عويدة (Uyda, 1983).	95
(٥-٣)	نظام الغوران قليل الجهد المفترض في منطقة الدراسة وتظهر اماكن تكون الوحدات المخرية (خواكورك وناوبردان ووالش وقنديل)، محورا عن عويدة (Uyda, 1983).	98
(٥-٤)	مقطع تركيبي في منطقة المايوجيوسنكلاين عن مكارثي وجماعته (Macarthy et.al,1958) في بودي وجاسم (Buday and Jassim, 1987).	105
(٥-٥)	يوضح انقسام الطبق العربي الى بلوكين يفصل بينهما نهر الزاب الاعلى عن نعمان (Numan, 1984).	107

قائمة الجداول

الرقم	المحتويات	الصفحة
(١-١)	الوحدات المخرية المكونة للنطاقين الداخلي والمركزي لمنطقة الايوجيوسنكلاين العراقي حسب بودي وجاسم (Buday & Jassim,1987)	15
(١-٢)	التكاوين المخرية لمنطقة المايوجيوسنكلاين في شمال وشمال شرق العراق.	15
(٢-١)	الخرائط الطوبوغرافية المستخدمة ذات المقياس 1:250000	21
(٢-٢)	يبين أرقام الصور الجوية المستعملة في الدراسة لمنطقة بنجوين.	21
(٢-٣)	المعلومات الخاصة بالصور الفضائية المستخدمة في الدراسة.	27
(٣-١)	الوحدات المخرية المشتبه بها في شمال العراق.	34
(٣-٢)	يبين الاقسام الرئيسية لمجموعة شالير ومخاريطها.	40
(٣-٣)	يبين المخارية لمجموعة ناوبردان في مناطق الدراسة المختلفة.	45
(٣-٤)	يبين المخارية لمجموعة والش في مناطق الدراسة المختلفة.	49
(٣-٥)	المخارية لمجموعة قنديل في مناطق الدراسة المختلفة.	53
(٣-٦)	التكاوين المخرية لمنطقة زاخو.	62
(٤-١)	الاتجاهات الرئيسية والثانوية والدنيا للتراكيب الخطية الملتقطة من الصور الفضائية غرب الزاب الاعلى.	75
(٤-٢)	الاتجاهات الرئيسية والثانوية والدنيا للتراكيب الخطية الملتقطة من الصور الفضائية شرق الزاب الاعلى.	75
(٤-٣)	الاتجاهات الرئيسية والثانوية والدنيا للتراكيب الخطية الملتقطة من الصور الفضائية للانطقة والمجاميع المخرية لمنطقة الفوالق الزاحفة شرق الزاب الاعلى.	82
(٤-٤)	الاتجاهات الرئيسية والثانوية والدنيا للتراكيب الخطية الملتقطة من الصور الجوية لمنطقة بنجوين.	87
(٤-٥)	مقارنة بين الاتجاهات الرئيسية والثانوية والدنيا للمناطق التي درست من الصور الجوية والفضائية.	89

الفصل الاول

المقدمة

INTRODUCTION

١-١ طبيعة المشكلة ونظرية الاراضي الدخيلة Nature oF the Problem and The Theory oF Exotic or Suspect Terranes

لم تجر حتى الان معاينة المعرفة والمعلومات عن جيولوجية الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق من منظور نظرية تكتونية الاراضي الدخيلة او المشتبه بها (Tectonics oF Exotic or Suspect Terranes)، وهذه الدراسة محاولة اولى في هذا المجال. فبعد ان اصبحت نظرية الاطباق التكتونية (Plate Tectonics) ذات قبول واسع في الاوساط الجيولوجية غدا من السهل تفسير جميع المشكلات الخاصة بالاحزمة الاوروجنية (Orogenic Belts)، وعملية بناء الجبال. فقد اصبح من السهل مثلا عند وجود احزمة الشست الازرق (Blue Schist) والمخور فوق القاعدية ان يشار الى المنطقة انها نطاق التحام (Suture Zone). وان وجود المخور القاعدية وفوق القاعدية والمرتبطة برواسب بحرية عميقة يدل على ان المنطقة عبارة عن قشرة محيطية. وهكذا اصبح بامكان اي دارس مزود بمعلومات جيولوجية اساسية، ان يعطي موديلا خاصا لمنطقة ما من خلال مكاشف قليلة ممتدة لمسافة واسعة.

الا ان الجغرافية القديمة (Paleogeography) وتفسيرها في هذه المناطق اصبح يثير جدلا واصبحت المشكلات تثار من جديد، فقد وجد في الاحزمة الاوروجنية ان هناك اقاليم او مناطق تختلف في مساحتها وشكلها، ولها تتابعات طباقية تختلف عن المناطق المجاورة لها في الحزام الاورجيني نفسه (Howell,1989)، وكذلك

وجد من خلال دراسة المتحجرات، ودراسة المغناطيسية القديمة (Paleomgnetism)، ان هذه الاراضي (Terranes) قادمة من مسافات بعيدة تقدر بمئات والاف الكيلومترات. ففي مناطق الشمال الغربي من امريكا وجد ان هناك اراضي تحوي متحجرات الفورامنيفرا الكبيرة الخاصة ببحر التيثس (Jones,1982)،هذه الاراضي ذات الطباقية والتركيب المميز سميت (Terranes)، وقد اطلقنا عليها في دراستنا هذه اسم الاراضي الدخيلة او المشتبه بها.

ان هذه الاراضي تلعب دوراً كبيراً في عملية نمو القارات فبعد ان كان يعتقد ان القارات تنمو تدريجياً وببطء نتيجة لترسيب المواد المنقولة بالانهار على حافة القارة، وتراكم الهياكل العضوية التي تكون المخور الكاربونية ،وجد بان عملية نمو بعض القارات تكون اسرع بكثير من ذلك النمو وذلك عن طريق إضافة بلوكات من القشرة الارضية اليها، وهذه البلوكات تختلف في حجمها واصلها فقد تكون قشرة محيطية (Oceanic Crust) او جزراً قوسية (Island arcs)، او هضاب القشرة المحيطية (Oceanic Plateaus) او كتلاً قارية (Continental Blocks)، تحركت من موقعها الاصلي بميكانيكية حركة الأطباق التكتونية لمسافات قصيرة او طويلة جداً لتنحشر بين طبقين تكتونيين مصطدمين فتصبح اجزاء "دخيلة" ضمن الحزام الاوروجيني المتكون.

ومن أثناء الدراسة الجيولوجية لأي حزام اوروجيني، تعد كل ارض مختلفة طباقياً وتركيبياً عن ما يجاورها بأنها مشتبه بها (Suspect) او دخيله (Exotic) (Steven, et .al,1989. Wesley, et.al,1989.Soper,1986). وهنا انطلق لدينا فرع جديد من نظرية الاطباق التكتونيه اطلق عليه تكتونية الالتحام (Accretionary Tectonics)، (Struik,1986.Howell ,1989) والحقيقة ان مصطلح الالتحام (Accretion) يستعمل في مفاهيم

عدة ، فعندما يستعمل في تكتونية الالتحام او الالتحام القاري (Continental Accretion) فانه يعني ان هناك مواد مخرية تضاف الى القارة الاصلية ، اي تصادم (Collision) الكتل القريبة او المنتقلة من مسافات بعيدة مثل القطع القارية (Continental Fragments) والجزر القوسية (Island Arcs) او هضاب القشره المحيطيه (Oceanic Plateaus) مع حافة القاره (Coney,1989) وهناك اسلوب اخر للالتحام يتمثل بانتقال المواد المتراكمة في الخنادق (Trenchs) والفتحات البركاني والرواسب البحرية العميقة (الطبقة الاولى من القشرة المحيطية) باتجاه حافة القارة وتكوين ما يسمى باسفين او موشور الالتحام (Accretionary Wedge or prism) الذي يميز بعض مناطق الغوران (Subduction) . ان موشور الالتحام يلتصق بالقارة مع صعود اجزاء منه تكتونيا فوق القارة (Obduction).

والصورة الاخرى من الالتحام التكتوني تتمثل بانفصال اجزاء من الطبق الغائر (Subducted or Underriding Plate) والتصاقها باسفل الطبق الصاعد وبالتالي التصاقها باسفل القارة (Underplating of the Overriding Plate) (Coney,1989). ان الالتحام التكتوني للجزر القوسية (Island Arcs)،وهضاب القشرة المحيطية (Oceanic plateous) او موشور الالتحام (Accretionary Prism) بالقارة النواة ، هو عبارة عن اضافة مساحة جديدة للقشرة القارية ، بينما تكون اضافة القطع القارية الدخيلة (Exotic Continental Fragments) هي ببساطة عملية اعادة توزيع وترتيب لقشرة قارية قديمة . وعلى هذا الاساس فقد عرفت الاراضي الدخيلة او المشتبه بها (Exotic or Suspect Terranes) بانها عبارة عن مناطق ذات امتداد اقليمي ، تمتاز اساسا بتتابعات طباقية مترابطة وتكون استمراريتها الترسيبية معروفة ولها خصائص وحدود تركيبية مميزة .(Struik,1986. Coney,1989)

(Soper, 1986). ومن التعريف يتبين ان الاراضي الدخيلة هي تتابع صخري مميز يمثل تاريخاً جيولوجياً يختلف الى درجة ما عن الاراضي المحيطة به ، او يختلف حتى عن الراسخ (Craton) الذي يرتكز عليه . وفي حالة تحطم التتابع الصخري نتيجة لعمليات التشويه ، فان البنية (Fabric) والصخارية (Lithology) الناتجة ، قد تكون مميزة للاراضي الدخيلة .

لقد اجمع الباحثون على ان حدود الارض الدخيلة هي عبارة عن فوالق (Faults) (Soper,1986. Jones,1982. Howell,1989. Steven and Warren, 1989) والفوالق في الغالب كثيرة الوجود في هذا النوع من الاراضي، وهذه الفوالق تكون نوعين:

الاول فوالق تفصل كل كتلة ارضية عن الاراضي والوحدات الصخرية المجاورة لها . وهذه الفوالق يكون امتدادها بامتداد الارض الدخيلة ، واذا ما تمت مضاهاة السحنات الصخرية (Facies) الواقعة على جانبي هذا النوع من الفوالق ، ظهرت اختلافات كبيرة فيها . وفي الحقيقة فان هذا النوع من الفوالق ، تمثل الحدود التركيبية لالتحام الارض (Accretionary Terrane Boundary Fault) وقد يتطور هذا النوع من الفوالق ، ليكون فوالق زاحفة (Thrusts) ، او فوالق مضربية (Strike-Slip Faults) ، او فوالق اعتيادية شدية (Normal Faults) كما في مناطق الشمال الغربي لامريكا (Struik,1986). وقد اصطلح على تسمية هذا النوع من الفوالق ، اسم فوالق حدود الارض (Terrane Boundary Faults) .

النوع الثاني من الفوالق ، وهي الفوالق التي توجد داخل الارض الدخيلة نفسها ولا تمثل حدوداً تركيبية لهذه الاراضي، وانما تطورت نتيجة التاريخ التكتوني للارض الدخيلة نفسها ، او التاريخ التكتوني للقارة اثناء وبعد عملية الالتحام . وفي هذه الحالة فان الفوالق تكون قاطعة لحدود الارض الدخيلة

اما في الحالة الاولى فان الفوالق تمثل حدود الارض الدخيلة .

يمكن تقسيم الاراضي الدخيلة الى اربعة انواع رئيسية هي :

١- الاراضي الدخيلة الطباقية (Stratigraphic Terranes):

وتمتاز هذه الاراضي بتتابعها الطباقي المترابط ، والاستمرارية الترسيبية للوحدات الطباقية تكون قابلة للتوفيح مخور القاعدة (Basement) قد تكون محفوظة . وهذا النوع من الاراضي يمكن ان يقسم الى ثلاثة انواع بالاعتماد على طبيعة مخور القاعدة ، والتي تكون اما قشرة قارية (Continental Crust) ، او قشرة محيطية (Oceanic crust) ، او جزرا* بركانية قوسية (Volcanic Island Arcs). وقد يكون للاراضي الدخيلة تاريخ تكتوني معقد ، فنلاحظ وجود الانواع الثلاثة . وهكذا فان اقسام الاراضي الطباقية هي :

ا ـ قطع من القارات (Fragments of Continent) :

وتمتاز بوجود مخور القاعدة ما قبل الكامبيرية (Precambrian Basement) ، وتمثليها طبقات من الرواسب البحرية الضحلة (Shallow-Water Deposites) للعصرين الباليوزوي والميسوزوي.

ب ـ قطع من القشرة المحيطية (Fragments of Oceanic Crust):

يمتاز هذا النوع بالمخور النارية القاعدية المميزة لقاع المحيط ، والتي تعلوها عادة* طبقات من الرواسب السليكية والجيرت ، الذي يتكون من هياكل الراديولاريا . ويدخل تحت هذا النوع هضاب القشرة المحيطية (Oceanic Plateous).

ج ـ قطع من الاقواس البركانية (Fragments of Volcanic Arcs):

وتكون عبارة عن مخور نارية بركانية او جوفية تمثل جذور الجزر البركانية القوسية .

٢- الاراضي الممزقة (Disrupted Terranes):

والتي تكون عبارة عن بلوكات ذات عمر وتركيب صخري غير متجانس ، مستقرة في رواسب الحجر الطيني المفحي (Shale) المعرضة لتشوه قمي ، او على قاعدة من صخور السربنتين.

٣- الاراضي المختلطة (Composite Terranes):

وهي تجمع من نوعين او اكثر من الاراضي الدخيلة ، تلتحم (Amalgmated) ، ثم يبدا بينها تاريخ جيولوجي مشترك ، قبل التحامها بالقارة.

٤- الاراضي المتحولة (Metamorphic Terranes):

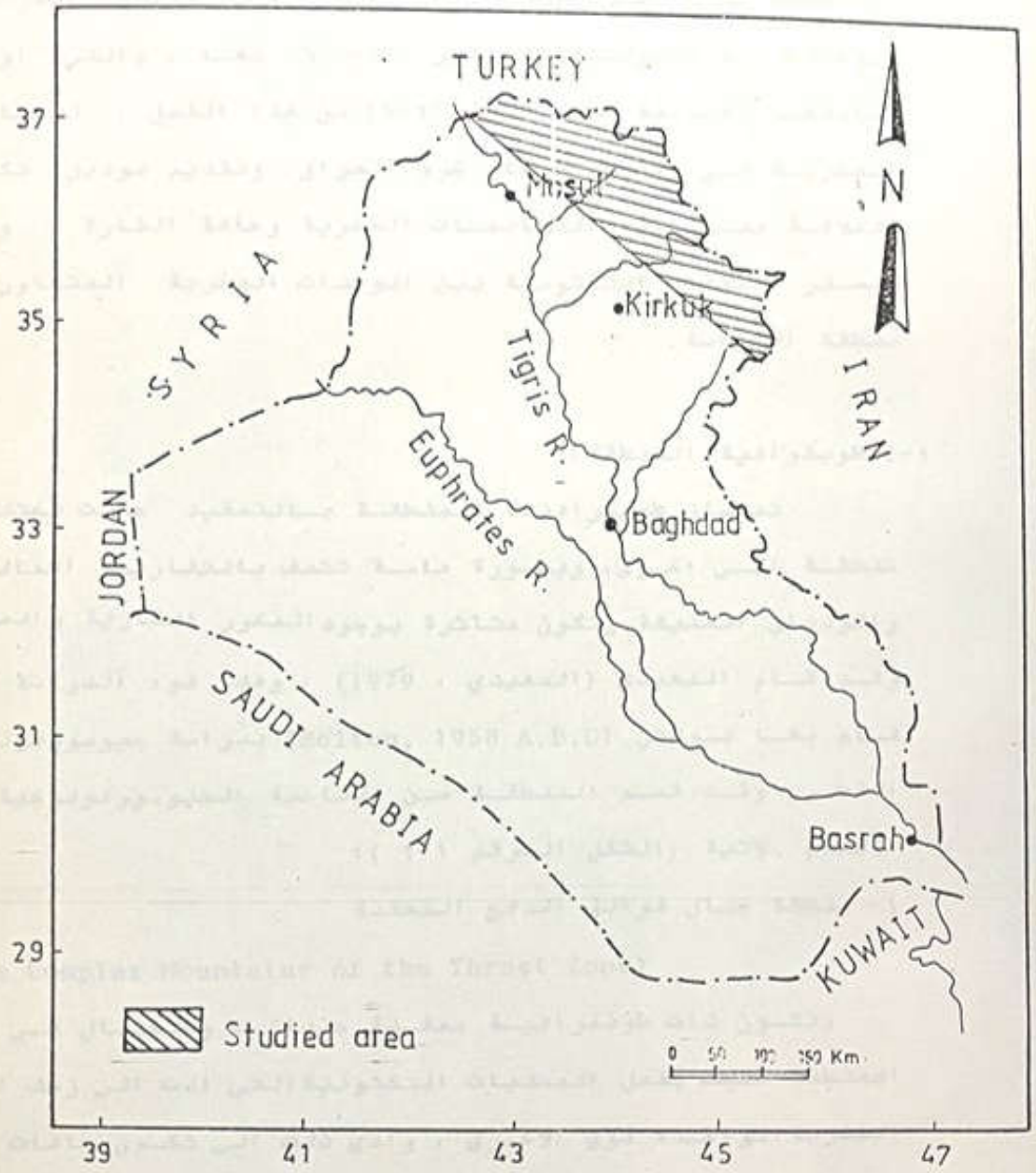
وهذا النوع من الاراضي الدخيلة يشمل صخور تعرضت للتحول قبل او بعد الالتحام.

الاراضي الدخيلة (Terranes) تختلف اختلافاً كبيراً من ناحية الحجم ، فبعضها يشغل عشرات الالاف من الكيلومترات المربعة ، وبعضها لا يتجاوز مئات الكيلومترات المربعة. معظم هذه الاراضي تفصل بشكل قطعة واحدة ، ولكنها تتكسر بالتدريج الى قطع عده يمكن مضاهاتها جيولوجياً (Howell,1989.Soper,1986).

وقد يحدث للاراضي الدخيلة عملية تبعثر (Dispersion) بعد التحامها بالقارة نتيجة الفوالق المضربية (Strike-Slip Faults) فتبدا عملية انتقالها والتصاقها بمكان اخر من جديد (Coney,1989).

١-٢ منطقة الدراسة:

تشمل منطقة الدراسة (الشكل المرقم ١-١) سلاسل الجبال العراقية الممتدة من شمال منطقة زاخو وحتى المنطقة الواقعة شمال وشرق منطقة جوارتة في محافظة السليمانية. اي انها تغطي منطقة الحزام الاوروجيني الالبي (Alpine Orogenic Belt) الممتد في العراق والمكون من سلسلة طوروس في الشمال وسلسلة زاكروس في الشمال الشرقي ضمن ما يسمى بنطاق الزحف (Thrust Zone).



الشكل المرقم (١-١) موقع منطقة الدراسة

١-٣ الغاية من البحث:

ان الغاية من البحث هي تمييز الاراضي الدخيلة او المشتبه بها ضمن الحزام الطوروجبلي الالبي لشمال العراق في ضوء نظرية تكتونية الاراضي المشتبه بها ، والتي اوردنا مبادئها الاساسية في الفقرة (١-١) من هذا الفصل ، للتتابعات المخرية في شمال وشمال شرق العراق. وتقديم موديل تكتوني للعلاقة بين هذه التتابعات المخرية وحافة القارة ، وكذلك تفسير العلاقات التكتونية بين الوحدات المخرية المتجاورة في منطقة الدراسة .

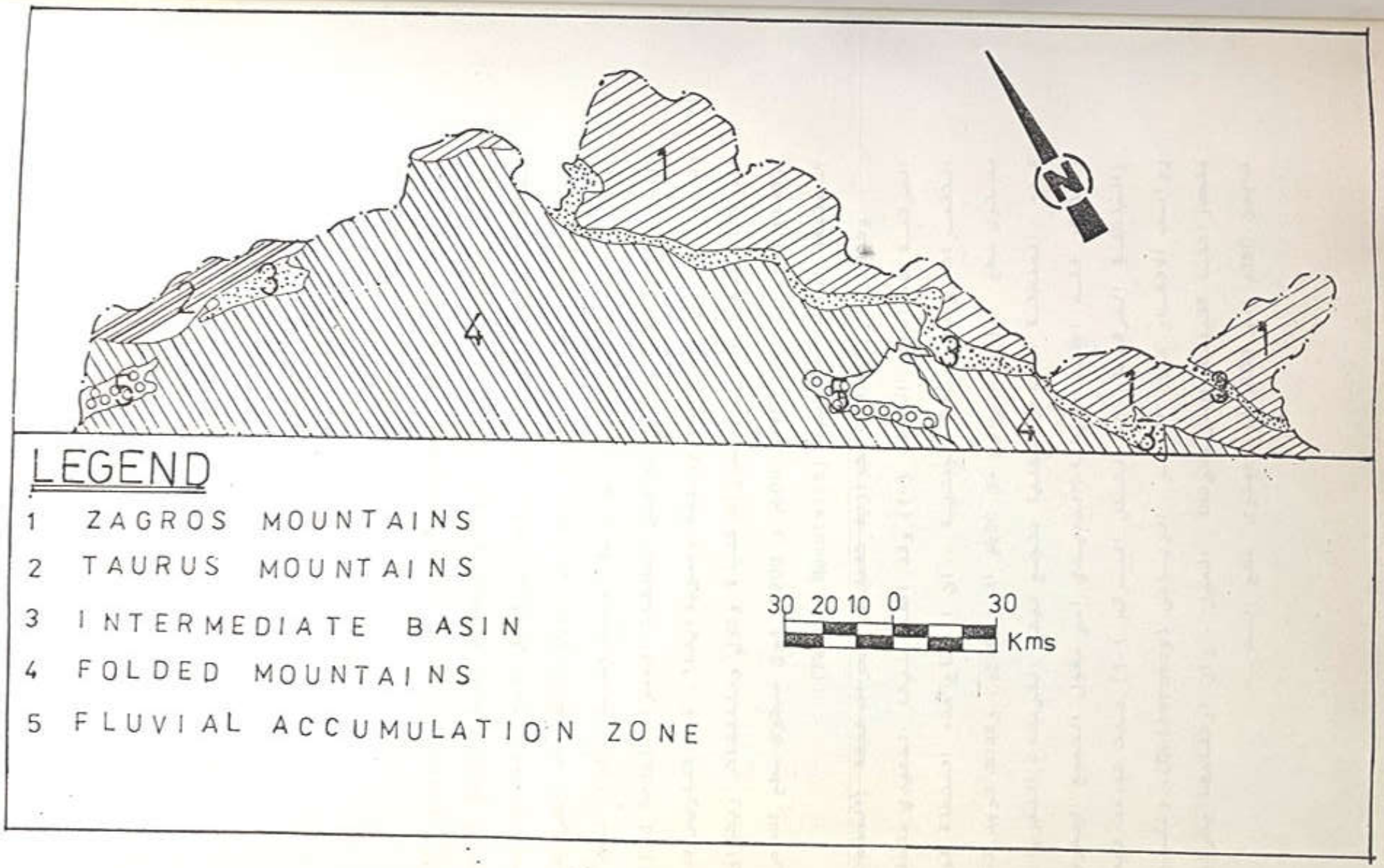
١-٤ طوبغرافية المنطقة :

تمتاز طوبغرافية المنطقة بالتعقيد حيث تختلف من منطقة الى اخرى، وبصورة عامة تتصف بالتضاريس العالية ، والوديان العميقة وتكون متاثرة بوجود المخور النارية والمتحولة . وقد قام المهيدي (المهيدي ، 1979) ، وعلى ضوء الدراسة التي قام بها بولتن (Bolton, 1958 A,B,C) بدراسة جيومورفولوجية القطر، وقد قسم المنطقة من الناحية الجيومورفولوجية الى الاقسام الآتية (الشكل المرقم ١-٢):

١- منطقة جبال فوالق الدفع المعقدة

:(The Complex Mountains of the Thrust Zone)

وتكون ذات طوبغرافية معقدة جدا ، والجبال في هذه المنطقة نتجت بفعل العمليات التكتونية التي ادت الى زحف الكتل المخرية الواحدة فوق الاخرى ، وادى ذلك الى تكون حافات حادة (Scarpments) ووديان عميقة . إن جبال هذه المنطقة تقسم الى قسمين هما ، سلاسل جبال زاكروس وسلاسل جبال طوروس . جبال زاكروس (وتشمل المنطقه رقم ١ في (الشكل المرقم ١-٢) من هذا الفصل تتكون من الناحية الجيومورفولوجية من منحدرات ذات ميل



الشكل المرقم (١-٢) الخارطة الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة عن المهيدي
(المهيدي، 1979).

قليل الى متوسط، ومن حافات حادة . ان معدل ارتفاع هذه الجبال يتراوح من 600 م الى 3600م فوق مستوى سطح البحر وتوجد ضمن هذه الجبال معظم التواجدات النارية والمتحولة الموجودة في العراق. اما جبال طوروس (المنطقة المرقمة 2، الشكل المرقم ١_٢) فتكون منحدراتها ذات ميل قليل الى متوسط ايضاً، اما قممها تكون محدبة وتفصلها تقعرات ضيقة، وان ارتفاعها فوق مستوى سطح البحر يكون مابين 900 الى 1500م.

٢_ المنطقة الوسطية :

وهذه المنطقة (المنطقة المرقمة 3، الشكل المرقم ١-٢) تقع على حدود المنطقة الاولى (منطقة جبال فوالق الدفع المعقدة). وهي منخفض جيومورفولوجي اطلق عليه المهيدي أسم الحوض الوسطي. ويشغل هذا المنخفض مناطق التقعرات التي تقع امام الوحدات الصخرية الزاحفة، حيث اصبح مركزاً لتجمع الرواسب، ومعظم ترسباته من الطبقات الحمراء (Red Beds)، وترسبت فيه طبقات طينية ورملية وحصوية ايضاً. اما تضاريس هذه المنطقة فمكونة من منحدرات شديدة وتلال ومنخفضات. ويتراوح ارتفاع هذه المنطقة مابين 600م و 1200م فوق مستوى سطح البحر.

٣_ منطقة الجبال المثنية (Folded Mountains):

وتتكون من تحدبات متوازية تفصلها تقعرات ضيقة (المنطقة المرقمة 4، الشكل المرقم ١-٢) وقد اطلق عليها المهيدي منطقة التقعرات والتحدبات الجبلية . ان ارتفاع هذه المنطقة فوق مستوى سطح البحر يتراوح من 600م الى 2400م. وكذلك توجد ضمن هذه المنطقة مناطق سهلية تتجمع فيها الترسبات النهرية، ولذلك فقد اطلق عليها المهيدي اسم سهول التجمع النهرية (المنطقة المرقمة 5، الشكل المرقم ١-٢) حيث تجمعت فيها رواسب الانهار خلال العصر الرباعي (Quaternery). وتكون منحدراتها قليلة الى متوسطة الميل . وان ارتفاعها يتراوح مابين 360م الى 600م فوق مستوى سطح البحر.

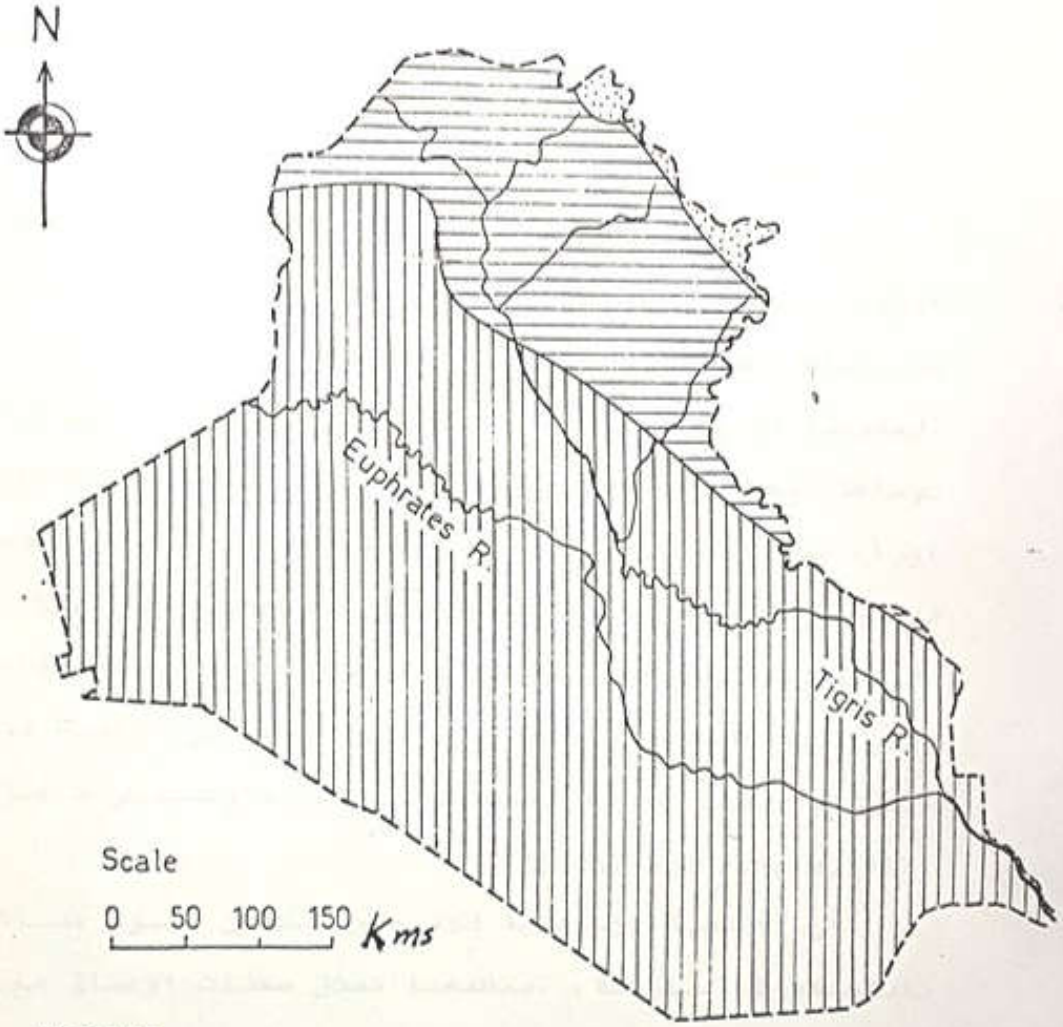
١-٥ طباقية وتكتونية المنطقة :

ان المعلومات الطباقية والتكتونية عن المنطقة موجودة في تقارير المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني سلسة كردستان (Kurdistan Series) ، حيث قسمت المنطقة الى ستة اجزاء ، رسمت لها خرائط جيولوجية ومقاطع تركيبية توضح التراكيب الرئيسية في المنطقة .

(Bolton,1958A & B. Hall, 1958. Stevenson and Cobbet, 1958. Macarthy, Smith and Hall, 1958). الا ان المعلومات الاساسية لم توضح باسهاب حتى الان في موديل تكتوني ياخذ بنظر الاعتبار نسق تطبيق تكتونية الاطباق في دراسة جيولوجية القارات ، والتطورات الحديثة للمعرفة الجيولوجية في مجال الاراضي الدخيلة والمشتبه بها (Exotic or Suspect-Terranes) ضمن الاحزمة الاوروجينية . وسنقوم في البداية بتقديم صورة عامة للتقسيمات الطباقية للمنطقة ، اما الوضع الطباقي المفصل لكل وحدة صخرية فقد تم وصفه في الفصل الثالث . وبالنسبة لتكتونية المنطقة فقد نوقشت مع نتائج الدراسة في الفصل الخامس .

١-٥-١ طباقية المنطقة :

يقسم سطح العراق من الناحية الجيولوجية الى ثلاثة مناطق رئيسية من الشمال الى الجنوب (الشكل المرقم ١-٣)) وهي، منطقة الزحف (Thrust Zone) ومنطقة الطيات (Folded Zone) والمنطقة المستوية (Unfolded Zone). وقد عدّ بودي وجاسم (Buday and Jassim,1987) ان كلاً من منطقة الزحف ومنطقة الطيات تمثلان منطقة الجيوسنكلاين العراقي . وقد قاما بتقسيم هذه المنطقة الى جزئين وهما من الشمال والشمال الشرقي الى الجنوب والجنوب الغربي ، منطقة الايوجيوسنكلاين (التي تمثل الاعماق البحرية



الشكل المرقم (١-٣) الاقسام الجيولوجية الثلاثة لسطح العراق.

Abyssal حسب نظرية تكتونية الاطباق) ومنطقة المايوجيوسنكلاين (التي تمثل منطقة الجرف القاري Continental Shelf ومنطقة الانحدار القاري Continental Slope).

ان منطقة الدراسة الحالية تمثل جزءاً من منطقة الايوجيوسنكلاين لبحر التيثس والممتد داخل تركيا وايران ماراً بالجهات الشمالية والشمالية الشرقية من العراق . اما الحدود الجنوبية للايوجيوسنكلاين والواقعة داخل العراق، فيمكن تحديدها بوساطة الفالق الزاحف الشمالي (Northern Thrust Zone) لمنطقة اورا، بعدها فان هذه الحدود تستدير باتجاه الجنوب الشرقي للتتبع منطقة الزحف العالية (High Over Thrust) لوحدات المايوجيوسنكلاين فوق مناطق الطيات العالية (High Folded Zone) وتمر هذه الحدود بمناطق ميركه سور وراوندوز وقلعة دزه ووادي الزاب الصغير والسليمانية وحلبجة وتستمر داخل ايران (Buday and Jassim,1987).

ان الانطقة الاساسية للايوجيوسنكلاين تكون متاثرة بشدة بالنشاطات النارية ، معظمها تمثل سحنات الاعماق مع تتابعات رسوبية ذات سمك كبير، ولم تبين اي من الدراسات المنشورة عن هذه المنطقة وجود تتابعات صخرية ذات عمر بالميوزوي في العراق (الجدول المرقم (١-١). اما ترسبات الميسوزوك فاغلبها ذات عمر كريتاسي وتمتاز بخليط من الرواسب الراديولارية والبركانية تحت نطاق كلكله ـ خواكورك (Budy and Jassim, 1987) والتي تمثل منطقة اسفين او موشور الالتحام (Accretionary prism) (الفصل الخامس). اما في الانطقة الداخلية للايوجيوسنكلاين في العراق فان ترسبات العمر الكريتاسي فيها تتمثل في نوعين من المجاميع الصخرية ، الاول يتمثل بالصخور المتحولة (تتابعات مجموعة شاليز) والتي تربط طباقياً مع نطاق سنندج ـ سيرجان في ايران (ولكن تركيبياً ، يبقى هذا الربط مشكوك فيه الفصل الخامس)، اما

النوع الثاني فيتمثل في التتابعات البركانية لمجموعة قطارش. ولا توجد ترسبات ذات عمر ترشري في النطاق الداخلي للايوجيوسنكلاين.

اما ترسبات العمر الترشري للايوجيوسنكلاين فتمتاز بتتابعات من رواسب الفليش (Flysch) والتواجدات البركانية لمجموعتي والش وناوبردان. فضلا عن هاتين المجموعتين توجد مجموعة من الفخور المتحولة ايضا (مجموعة قنديل المتحولة).

اما بالنسبة لطباقية منطقة المايوجيوسنكلاين، فنلاحظ في منطقة الزحف الشمالية تتابعات متكاملة تمثل فترة الباليوزوي الاسفل (Lower Paleozoic) (تكوين الخابور الكوارتزي Khabour qurtzite Fn. ذو العمر الكامبري - الاوردوفيشي) والباليوزوي المتوسط (مثال تكوين بيرسبيكي، وتواجدات جالكي البركانية Chalki Volcanics، وتكوين كيستا kaista Fn.، وتكوين اورا Ora Fn.)، والباليوزوي العلوي (مثال عليها تكوين جيازاري الجيري Chia Zari limestone Fn.).

اما بالنسبة لرواسب الكريتاسي والترشري في منطقة المايوجيوسنكلاين فيمكن ان تقسم الى نطاقين هما، نطاق خندق المايوجيوسنلاين (Miogeosynclinal Trough) والتي تتمثل بترسبات نطاق بالمبو - تانجرو (Balambo - Tanjero Zone) ونطاق حافة المايوجيوسنكلاين (Miogeosynclinal Ridge) والذي يتمثل بترسبات منطقة الزحف الشمالية (Northern Thrust Zone) (الجدول المرقم ١-٢).

١-٥-٢ تكتونية المنطقة:

ان دراسة الاحداث التكتونية (Tectonic Events) في المنطقة تتطلب النظر بمقياس جيوتكتونيكي (Geotectonic Scale) الى الدراسات التي تمت في الاقطار المجاورة (تركيا - ايران) امثال (Brinkman, 1976. Stocklin, 1968) الذي ذكروا بان

العمر	النطاق الداخلي	النطاق المركزي
الترشري Tertiary		مجموعة ناوبردان Naopurdan Group مجموعة والش Walash Group مجموعة قنديل Qandil Group
الكريتاسي Crctaceous	مجموعة قطارش katarrash Group سلسلة شالير Shalair Series	مجموعة كلكلة Qulqula Group سلسلة خواكورك Khwakurk Series سلسلة بنجوين Penjwin Series

الجدول المرقم (١-١) الوحدات المخرية المكونة للنطاقين الداخلي والمركزي لمنطقة الايوجيوسنكلاين العراقي. حسب بودي وجاسم (Buday & jassim,1987)

Age	Miogeosynclinal Trough	Miogeosynclinal Ridge
Cenozoic	Bakutiari Fn. Fars Fn. Anah Fn. Bajawan Fn. pilaspi Fn.,Gercus Fn. Kolosh Fn.	
Mesozic	Tanjero Fn., shiranish Fn. Aqra Fn. Hadina Fn. Bekhme Fn.,Mergi Fn., Qamchuge Fn., Sarmord Fn. Garagu Fn., Kometan Fn. Balambo Fn. chia Gara Fn.	Sarki Fn. Sehkanian Fn. Sargelu Fn., Kurra Chine Fn., Geli Khana Fn., Beduh Fn. Mirga Mir Fn.
Paleozoic		Chia Zairi Fn. Harur Fn. Ora Fn. Kaista Fn. Pirispiki Fn. Khabour Fn.

لجدول المرقم (١-٢) يبين التكاوين المخرية لمنطقة المايوجيوسنكلاين في شمال وشمال شرق العراق

السطيح الافريقي (African Platfrom)، دمج خلال العصر البروتيروزوي المتاخر (Late Proterozoic)، وماقبل الكامبري (Early Infracambrian) بحركتي الحجاز ونجد الاورجنيتين، والتي امتدت الى ايران، حيث ان بقاياها تمثل اللب المركزي لايران (Central Iranin Core)، ويمكن اعتبار هذا اللب المركزي يشبه السطيح، فهو غير متاثر بحركات الطي الكالدونية والهرسينية (Caldonian or Hercynian Orogenic Folding) وبذلك يمكن ان يطلق على مجمل الراسخ (Craton) بانه السطيح العربي - الاناضولي - الايراني(Arabian - Anatolian - Iranian Platform). وقد نشأت على الحافة الشمالية وبصورة اقل على الحافة الشمالية الشرقية للسطيح احواض، رسوبية تملك صفات مايوجيوسنكلاينية (Miogeosynclinal) تطورت خلال ماقبل الكامبري والباليوزوي(Infracambrin-Paleozoic) ثم بعد ذلك تشوهت نتيجة للحركات ذات الاتجاه (N-S)و (NE-SW) والتي ادت الى حدوث عمليات رفع (Uplifts).

وفي العراق فان اتجاها واحدا قد تطور وهو (E-W) خلال الباليوزوي على امتداد الحافة الشمالية للسطيح. وهذه الاحواض شهدت فترة انقطاع ترسيب خلال الديفوني والكاربوني المبكر، ولكن هذه الاحواض الرسوبية المستمرة حول السطيح قد تجددت في العصر البرمي (Buday and Jassim, 1987).

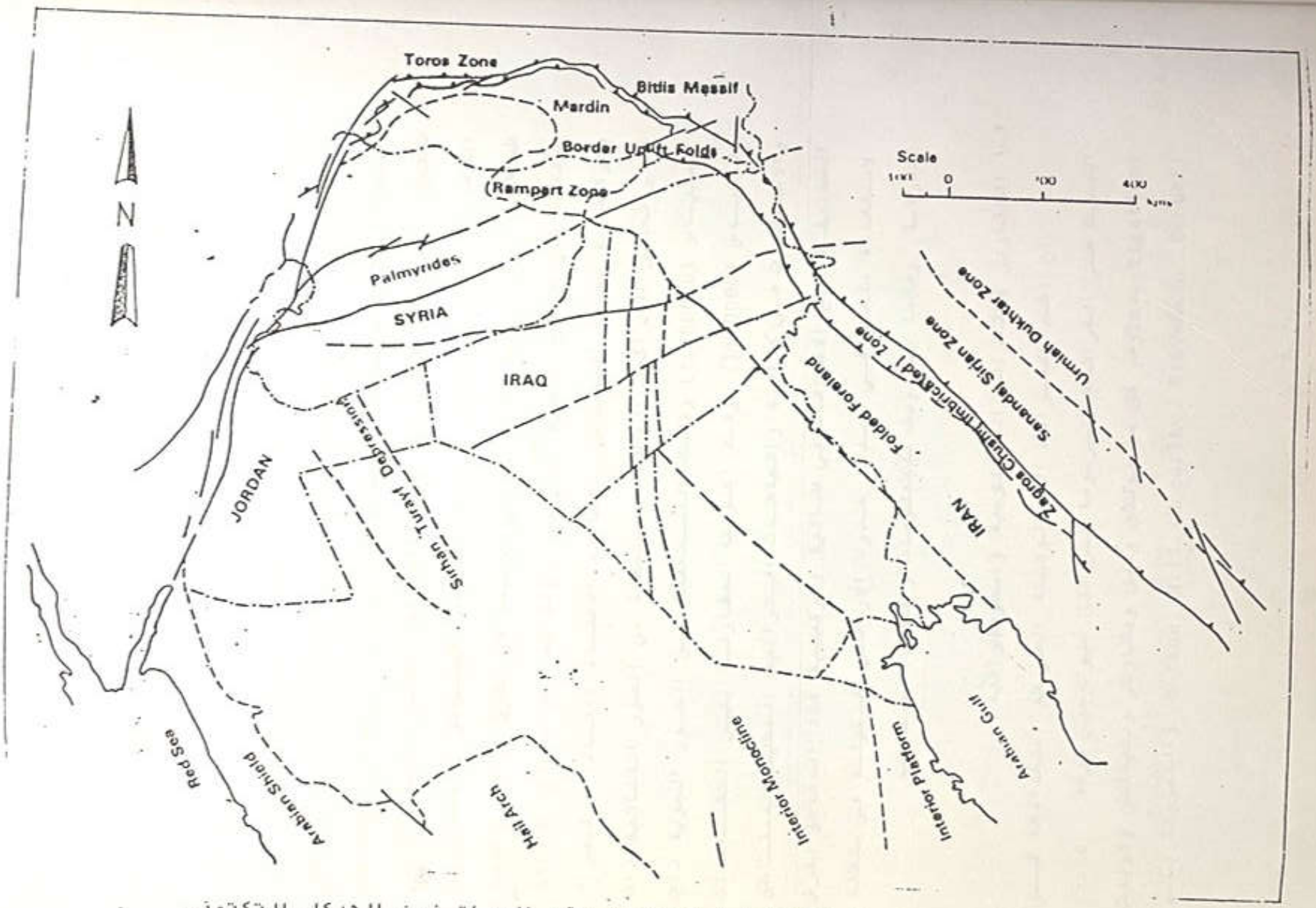
ان تطور حوض التيثس الالبي (Alpine Tethys Geoeyncline) ابتدا مع انفصال الجزء الايراني - الاناضولي من السطيح، وذلك على امتداد نظام من الفوالق (System of Faults) ينطبق على نطاق الضعف. ان اثار هذا الانفصال في سوريا والاناضول تدل على العمر الترياسي المتاخر.(Late Triassic)(Buday and Jassim,1987)

ابتداء غوران (Subduction) الطبق العربي تحت الطبقين الايراني والاناضولي بعد الحركة الكاميرية المتاخرة (Late Kimmerian) في نهاية الجوارسي.ان الفترة بين مرحلة الغوران

ومرحلة التصادم (Collision) يستدل عليها من السطح من خلال نطاق ضيق ذي تراكيب معقدة، سمي في ايران نطاق سحق زاكروس (Zagros Crush Zone) او نطاق التداخل (Imbricated Zone) (Stocklin,1968)، اما بودي وجاسم (Buday and Jassim,1987) فقد اطلقا عليه اسم النطاق المركزي للجيوسنكلاين (Center Zone of the Geosyncline) والذي امتاز بنشاطات بركانية قوية، ووجود الرواسب الراديولارية، والطيات المعقدة الشديدة الميل (Isoclines)، وان المواصفات التكتونية تدل على ان هذا النطاق يمثل منطقة اسفين او موشور الالتحام (Accretionary Prism) مع وجود مجاميع صخرية أخرى التحمت مع حافة القارة في اثناء مرحلة التصادم (الفصل الخامس).

ان حدود هذا النطاق من الجهة الجنوبية الغربية في العراق هي النطاق الخارجي المايوجيوسنكلايني (External Miogeosynclinal Zone)، والذي يتكون من نطاق بالمبو - تانجيرو، ومن نطاق الزحف الشمالي (Northern Thrust Zone) ومن الشمال الشرقي بواسطة النطاق الداخلي والذي يكون ذا صخور متحولة (مجموعة شالير) (Internal Shalair Metamorphic Zone) (الشكل المرقم ١-٤).

لقد تاثر الايوجيوسنكلاين بطورين اورجنيين رئيسيين، الاول في الكريتاسي الاعلى - الباليوجين (الاوسترين الى اللارامايد)، والثاني في الترشري (البرنيان وحتى ستارين) وقد ادت هذه الحركات الاوروجينية الى تكوين التراكيب المعقدة في المنطقة (Buday and Jassim, 1987).



الشكل المرقم (١-٤) خارطة توضح موقع العراق ضمن الهيكل التكتوني للمنطقة ، عن بودي وجاسم (Buday and Jassim,1987)

الفصل الثاني

المعلومات والطرق المستخدمة في البحث
THE DATA AND METHODS USED IN THE STUDY

نظرا لعدم توافر امكانية الذهاب الى الحقل فقد تم الاعتماد على الدراسات الحقلية السابقة عن منطقة الدراسة . وقد درست التقارير والخرائط الجيولوجية للمنطقة والمتوافرة في المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني . وقد تم تحليل المعلومات التركيبية والطباقية من منظور نظرية الاراضي الدخيلة (الفصل الاول). وذلك بتحديد المناطق المختلفة طباقيا وتركيبيا والتي هي مرشحة لان تكون اراضي دخيلة قادمة من خارج الحوض الترسيبي . وقد تم رسم مقاطع طباقية وتركيبية لهذه المناطق . كما تم الاعتماد اعتمادا كبيرا على تحليل التراكيب الخطية المستحصلة من الصور الفضائية ذات المقياس (1:250000) وتلك المستحصلة من الصور الجوية ذات المقياس (1:40000) .وقد اجريت المقارنه بين التشابهات والاختلافات في كثافة واتجاهات التراكيب الخطية للمناطق المختلفة مع الاختلافات في طباقية وتركيبية هذه المناطق لغرض الاستفادة منها في تحديد حدود الاراضي الدخيلة في منطقة الدراسة وفيما يلي وصف للمعلومات والطرق المستخدمة .

٢-١ التقارير والخرائط الجيولوجية والطوبغرافية :-

ان اهم الخرائط الجيولوجية التي تم استخدامها في البحث هي الخرائط المرسومة من قبل جيولوجيي شركة (Site Investigation)وهم كل من بولتن وهيل ومكارثي وستيفنسن وكوبيت. (Bolton. Hill. Mccarthy. Stevenson .Cobbet) والمعروفة باسم

سلسلة كردستان (Kurdistan Series) بمقياس (1:100000) حيث غطت هذه الخرائط منطقة الدراسة خاصة منطقة الزحف (Thrust Zone) فضلاً عن ذلك فان التقارير الجيولوجية الخاصة بهذه الخرائط اعطت للباحث صورة واضحة عن المنطقة وطبيعة التراكيب الجيولوجية فيها. وقد تم تصغير هذه الخرائط الى المقياس (1:250000) لمقارنتها بالخرائط التي تم رسمها من الصور الفضائية، وبالتالي تحديد الحدود الاساسية للوحدات الصخرية المكونة للحزام الاوروجني الالبي في شمال العراق. كما استخدمت الخرائط الطوبغرافية ذات المقياس (1:250000) المعدة من قبل المديرية العامة للمساحة العسكرية حيث تم تغطية المنطقة بخمس خرائط (الجدول المرقم ٢-١) وبهذه الطريقة فقد تمت اضافة المعلومات الجغرافية الى الخرائط الاولية، واستخدمت الخرائط مع الخرائط الجيولوجية في رسم مقاطع تم القيام ضمن منطقة الدراسة.

٢-١ تفسير الصور الجوية

تركزت دراسة الصور الجوية على منطقة بنجوين، اذ بلغ عدد الصور الجوية (42) صورة بمقياس (1:40000). موزعة على ستة مسارات (Runs) (الجدول المرقم ٢-٢). وقد تم ترتيب الصور الجوية موزائيك وكانت نسبة التداخل الجانبي بين صورة وصورة (60%)، ونسبة التداخل بين مسار وآخر (30%). تمت دراسة الصور الجوية في البداية بالعين المجردة ضمن الموزائيك التصويري للتعرف على المنطقة. وبعد ان حددت الظواهر التركيبية المهمة، تم تسجيل ارقام الصور التي تحوي هذه الظواهر للتركيز على دراستها في المراحل اللاحقة. ثم درست الصور الجوية بصورة مجسمة باستعمال جهاز الستيريوسكوب (Stereoscope) من نوع ويلد (Wild) وتم اعداد خارطة ابتدائية

المنطقة	الخارطة
زاخو	NJ -38-4
كاني رش	NJ -38-10
اربيل	NJ -38-14
مهاباد	NJ -38-15
السليمانية	NJ -38-3

الجدول المرقم (٢-١) الخرائط الطوبغرافية المستخدمة ذات المقياس 1:250000

رقم المسار	عدد الصور	ارقام الصور
0.1	10	5439-5430
0.2	10	18703-18694
0.4	10	18740-18731
N.2	9	17344-17336
N.3	3	18367-18365

الجدول المرقم(٢-٢) يبين ارقام الصور الجوية المستعملة في الدراسة لمنطقة بنجوين.

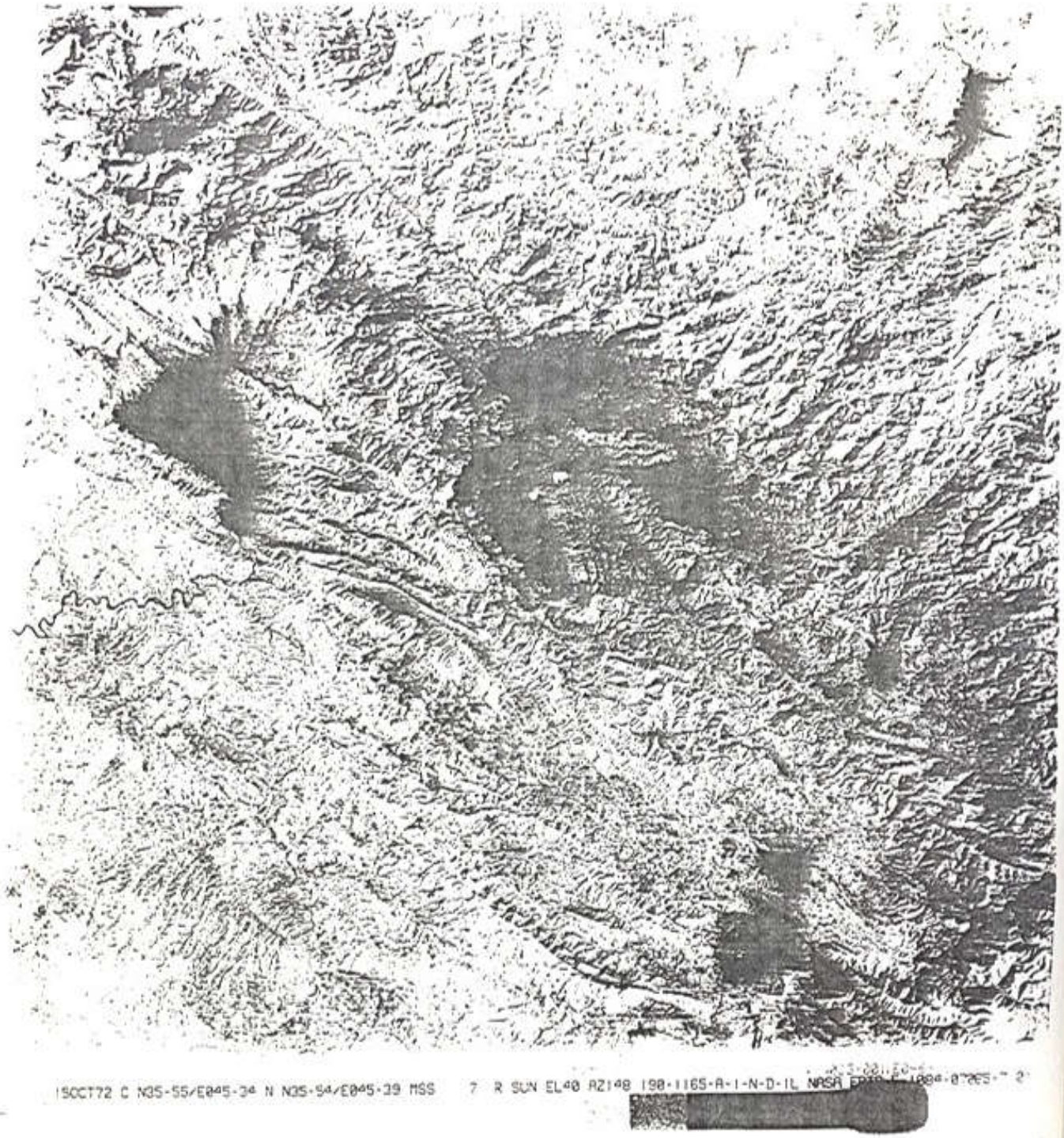
للمنطقة وضعت عليها انماط التصريف، والوديان والطيات واتجاه ميل الطبقات وغير ذلك لكي يتم التعرف على المنطقة بصورة ادق واشمل.

بعد ان اصبحت المنطقة معروفة لدينا، ابتدات عملية اعداد خارطة التراكيب الخطية (Lineaments)، والظواهر الدائرية (Circular Features). وفي البداية كانت الدراسة بالعين المجردة ايضا، وذلك بالنظر الى الصورة من عدة زوايا وتحديد التراكيب الخطية المهمة والواضحة. ثم ابتدات دراسة الصور بصورة مجسمة، حيث تم نقل التراكيب الخطية والفوالق التي تم تحديدها من متابعة الطبقات وانقطاعها، وتحديد الظواهر الدائرية (Circular Features). وفي اثناء عملية الرسم تم نقل المعلومات من المنطقة الفعالة فقط (Effective-Area) لكل صورة وذلك لتفادي التشويهات الحاصلة عند حافات الصور الجوية.

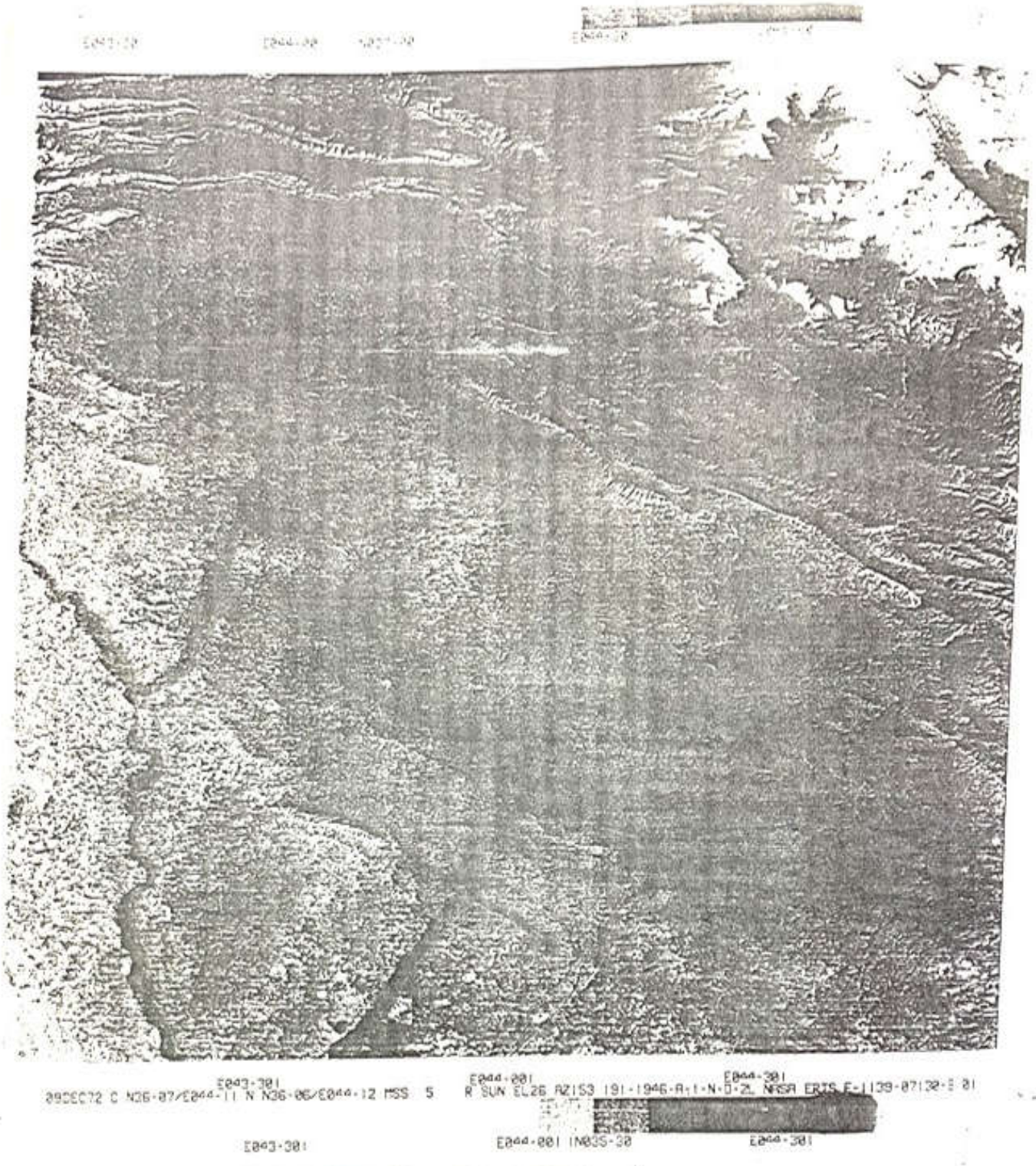
اما تركيب الموزائيك غير المسيطر عليه (Uncontrolled Mosaic) فقد ابتدا من الصور التي تمثل منتصف المنطقة، وجرى ترتيب الصور تباعا، إلى اليمين واليسار، والاعلى والاسفل وذلك لتفادي تراكم التشوهات باتجاه واحد، ثم نقلت المعلومات من الموزائيك. اصبح لدينا في نهاية هذه المرحلة خارطة واحدة تغطي المنطقة وبمقياس (1:40000). ودرست الصور الجوية لمناطق اخرى متفرقة ضمن منطقة الدراسة حيث تمت دراسة الموزائيك التصويري للمنطقة الواقعة جنوب مدينة العمادية حيث بلغ عدد الصور (79) صورة جوية موزعة على اربعة مسارات تصويرية. اما منطقة زاخو فقد تمت دراستها من موزائيك تصويري ذي (7) صور جوية موزعة على ثلاثة مسارات. كانت الغاية من دراسة هذه الصور دراسة النمط التركيبي في هذه المناطق، والتعرف على التراكيب المهمة فيها.

٢-٣ تفسير الصور الفضائية :

بعد دراسة المنطقة من الصور الجوية ، ودراسة التقارير الجيولوجية التي كتبت عن المنطقة . بدانا بدراسة الصور الفضائية ذات المقياس (1:1000000) باللونين الاسود والابيض (الاشكال المرقمة ٢_ ١، ٢-٢، ٢-٣). وكان الغرض من هذه الدراسة تحديد المعالم التركيبية التي يمكن التعرف عليها في هذا المقياس، ومقارنته بالمعلومات الجيولوجية الحقلية ، والمعلومات المستنبطة من الصور الجوية . فقد تمت دراسة ثلاث صور فضائية ماخوذة من القناتين (5،7) من قنوات المشاط الاكتروني المتعدد الاطياف (Multispectral Scanner MSS) ثم انتقلنا الى مركز بحوث الفضاء ببغداد ، حيث درست المنطقة من الصور الفضائية وبمقاييس مختلفة . وقد اختيرت الصور الفضائية ذات المقياس (1:250000) لكونها تظهر تفاصيل التراكيب الجيولوجية ، والتراكيب الخطية بصورة واضحة . وقد تمت تغطية المنطقة باربع صور مركبة بالالون الكاذبة (False Color Composites) لمناطق الدراسة وهذه الصور ناتجة من مزج القنوات (4,5,7) من قنوات المشاط الالكتروني المتعدد الاطياف (Multispectral Scanner) (الجدول المرقم ٢-٣). إبتدات عملية التفسير في البداية بتعيين حدود منطقة الدراسة على الصور الفضائية ، وتحديد اسماء المدن والاماكن والانهار الرئيسية بالاستعانة بالخرائط الطوبغرافية التي لها المقياس نفسه . بعد ذلك جمعت الصور الفضائية بصورة موزائيك تصويري يغطي المنطقة ، ومن هذا الموزائيك رسمت خارطة للتراكيب الخطية بمقياس (1:250000) غطت منطقة الدراسة والمناطق المحيطة . ومن هذه الخارطة درس تصرف التراكيب الخطية في كل منطقة (الفصل الرابع).



الشكل المرقم (٢-١) صورة فضائية ذات مقياس 1:1000000 باللونين الاسود والابيض ماخوذة من القناة 7 لمنطقة الايوجيوسنكلاين في شمال شرق العراق.



الشكل المرقم(٢-٢) صور فضائية ذات مقياس 1:1000000 باللونين الاسود والابيض مأخوذة من القناة 5 لمنطقة المايوجيوسنكلاين (منطقة العمادية).

الشكل المرقم(٢-٣) صورة فضائية ذات مقياس 1:1000000 باللونين الاسود والابيض ماخوذة من القناة 7 لمنطقة المايوجيوسنكلاين (منطقة زاخو).

رقم الاطار	القنوات	الاتجاه الجغرافي	المقياس	التاريخ	المنطقة
1121-07124	4,5,7	N 37-17 E 044-33	1:250000	21 NOV 72	العمادية
2208-07053-5.01	4,5,7	N -37-29 E 043-16 N 37-29 E 043-19	1:250000	18 AUG 75	زاخو
1121-07130	4,5,7	N 35-51 E 044-05	1:250000	21 NOV 72	دوكان
1084-07065	4,5,7	N 35-55 E 045-34	1:250000	15 OCT 72	دربندخان
1084-07065-701	7	N 35-55 E 045-34	1:1000000	15 OCT 72	دربندخان/ دوكان
1139-07130	5	N 36-07 E 044-11	1:100000	09 DEC 72	دوكان
2046-07064	7	N 37-21 E 043-14	1:100000	09 MAR 75	عمادية/ زاخو

الجدول المرقم (٢-٣): المعلومات الخاصة بالصور الفضائية المستخدمة في الدراسة.

٢-٤ الربط بين الانواع المختلفة من الخرائط :

بعد ان رسمت خرائط التراكيب الخطية (Lineaments) من الصور الفضائية وبمقياس(1:250000) قام الباحث بتوحيد المقياس بين الخرائط الجيولوجية لشركة (Site Investigation) عن المنطقة والتي كانت بمقياس (1:100000) وخرائط التراكيب الخطية ، وذلك بتصغير الخرائط الجيولوجية الى مقياس (1:250000) لتلائم الخرائط المستحصله من تفسير الصور الفضائية بهذا المقياس . وهكذا اصبح بالامكان دراسة المنطقة وتحديد توزيع التراكيب الخطية وتصرفها ضمن كل تركيب جيولوجي.

اما الخارطة التي تم اعدادها من تفسير الصور الجوية فقد تم تصغيرها ايضا الى مقياس 1:250000 ومطابقتها مع بقية الخرائط المذكورة اعلاه . ان هذه العملية قد حددت المناطق والتكوينات التي تختلف تراكيبها الخطية عن النمط العام لتراكيب المنطقة . وتم من خلال المقارنة بين الخرائط الجيولوجية وخرائط التراكيب الخطية وضع حدود للاراضي الدخيلة (Exotic Terranes) المحتملة في منطقة الدراسة .

الفصل الثالث

طباقية وتركيبية الاراضي المشتبه بها في منطقة الدراسة

STRATIGRAPHY AND STRUCTURE OF THE SUSPECT TERRANES IN THE AREA OF STUDY

٣-١ المقدمة

اعتاد الجيولوجيون قبل اكتمال اسس نظرية تكتونية الاطباق في نهاية الستينات من هذا القرن على وضع مجاميع او كتل من المخور المتباينة او المتباعدة ضمن موديلات ومصطلحات كثيرة جداً ومتداخلة من الجيوسنكلاينات (Geosynclines) لترسيم التعقيدات الموجودة في الحافات القارية (Continental Margins).

وقد جاءت نظرية تكتونية الاطباق لتظهر بان هناك عنصر اً ديناميكياً يلعب دوراً مهماً في تموضع (Location) الكتل والمخور المتباينة او المتباعدة ليتاخم بعضها بعضاً، فضلاً عن وجود المخور الاخرى في محلها في الحوض الترسيبي دون انتقال. ان هذه الحركية التي تنشاء من حركة الاطباق التكتونية وما تشمله من انتشار قاع المحيط (Sea - Floar Spreading) الغوران (Subduction)، وازاحة الكتل القارية (Continental Rifting) هي المسؤولة عن جلب كتل من المخور او اراض جيولوجية ذات مناشيء بعيدة بعضها عن بعض وحشرها سوية في الحزام الاوروجيني على حافة القارة. وهذا ما يفسر وجود مناطق ذات طباقية وتركيبية متميزة عن ما يحيطها من الاحزمة الاوروجينية وتكون محاطة بالفوالق (Fault Bonded Tectonstratigraphic Terranes).

ان منطقة الدراسة وكما ذكرنا في الفصل الاول قد مسحت جيولوجياً من قبل جيولوجي شركة (Site Investigation)، وقد

رسمت لها خرائط جيولوجية دقيقة (بالنسبة لمقاييسها) ضمن مايدعى سلسلة كردستان (Kurdistan Series).

وكذلك تم وصف جيولوجية المنطقة بشكل جيد في تقارير شركة (Site Investigation) المتوافرة في المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني. وجدير بالاشارة ان هذه التقارير قد كتبت في فترة ماقبل تكتونية الاطباق وتعتمد المفهوم الكلاسيكي للجيوسنكلاين كنموذج للتفسير.

وقد اعاد بودي (Buday, 1980)، وبودي وجاسم (Buday and Jassim, 1987) فبركة (Refabrication) التقسيمات الجيولوجية في منطقة الدراسة ولكن مرة اخرى ضمن المفهوم الكلاسيكي للجيوسنكلاين.

ان الانطقة (Ranges) والمجاميع المخرية (Rock Groups) والتي تكلم عنها بولتن (Bolton, 1958) في شمال وشمال شرق العراق قد عدتها الدراسة تراكيب تضم مجموعة او اكثر من المخور المتميزة عن مايحيطها وتكون محددة عادة بفوالق، وهي مرشحة (بالمعلومات المتوافرة حالياً) بان تكون اراضي دخيلة (Exotic Terranes) على الحزام الاوروجيني الالبي.

لقد تم الاعتماد على التراكيب الخطية المأخوذة من الصور الجوية والفضائية وذلك بمطابقة حدود المناطق التي تتصف بكثافات واتجاهات متميزة للخطيات مع حدود المناطق المتميزة بصفات مخرية وتركيبية. وجد في بعض المناطق تطابق بين هذه الحدود للخطيات والصفات المخرية والتركيبية، وهذا يدل على ان لهذه المناطق تاريخ ترسيبي وتكتوني مختلف عن المناطق المتاخمة. وبالاخذ بنظر الاعتبار للطبيعة الطباقية والتكتونية لهذه المناطق بالمقارنة مع المناطق المجاورة تم التمييز بين المناطق او الاراضي المتكونة موضعياً والاراضي الدخيلة على الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق.

سنتطرق فيما ياتي الى وصف كل من هذه المجاميع المخرية والانطقة في الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق.

٣-٢ التقسيمات الرئيسية للحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق :-

قسم كل من بودي وجاسم (Buday and Jassim, 1987) اعتماداً على بولتن (Bolton,1958,A,B,C) الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق الى ثلاث انطقة هي النطاق الخارجي والنطاق المركزي والنطاق الداخلي (الشكل المرقم ٣-١).

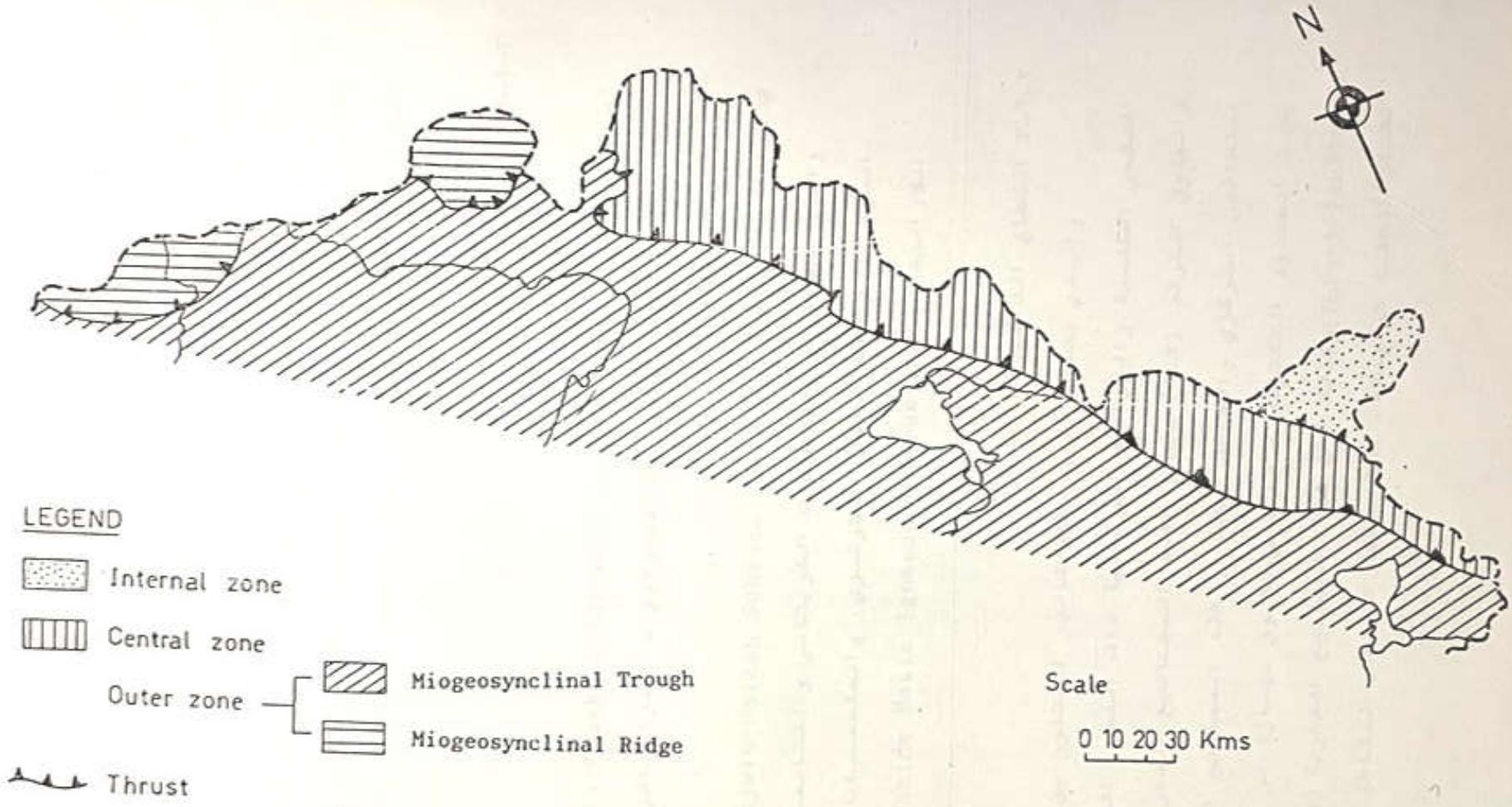
٣-٢-١ النطاق الخارجي:

وهو نطاق يمتاز بترسبات المايوجيوسنكلاين وينقسم الى قسمين :-

ا - نطاق بالمبو - تانجيرو، والذي يمثل رواسب الخندق المايوجيوسنكلايني او (Furrow) (Buday and Jassim,1987).

ب - منطقة الزحف الشمالية (اورا) والتي تمثل ترسبات حافة المايوجيوسنكلاين.

يمثل نطاق بالمبو - تانجيرو الاجزاء الواقعة جنوب وجنوب شرق منطقة الدراسة والتي يعود اصلها الى خندق المايوجيوسنكلاين، وتكون ذات اتجاه شمال غرب - جنوب شرق عند الحدود الايرانية قرب حلبجة وحتى الحدود التركية شمال العمادية. يتباين عرض هذا النطاق من كيلو مترات عده، حتى 25 كيلو متر اعتماداً على مقدار الزحف للوحدات الداخلية (وحدات الايوجيوسنكلاين وحافة المايوجيوسنكلاين). ولاتوجد معلومات عن طبيعة صخور القاعدة. ان عمر الرواسب الرئيسية لهذا النطاق هو (تيثونيان - ماسترختيان) اي من الجوارسي الاعلى الى الكريتاسي الاعلى وتمثل مناطق الجرف القاري (Continental Shelf) وهذه تتكون من رواسب ما قبل الاوروجيني لتكويني شرانش وبالمبو وتكوينات الاوروجيني التي تتمثل برواسب الفليش لتكوين تانجيرو.



الشكل المرقم (٣-١) الانطقة الرئيسية لمنطقة الحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق.

اما المنطقة الثانية في النطاق الخارجي والتي تمثل منطقة الزحف الشمالية فتمثل حافة المايوجيوسنكلاين ويكون بهيئة حزام ضيق غير مترابط ذي اتجاه شرق غرب بين وادي هزيل سو في الغرب ومنطقة ديري في الشرق، ويصل عرضه (10-15)كم ، (Buday and Jassim, 1987).

ان الوحدات الصخرية التي تكون النطاق الخارجي هي تكاوين صخرية مستمرة على امتداد منطقة الطيات (Folded Zone) في العراق مثل تكاوين (شرانش، جركس، الفارس الاسفل) وغيرها.

٣-٢-٢) النطاق المركزي:

ويقسم الى قسمين:م

ا- تحت نطاق كلكلة - خواكورك (Qulqula-Khwakurk Subzone):
والذي يمثل الخندق الراديولاري - البركاني الخارجي للايوجيوسنكلاين.

ب - تحت نطاق بنجوين - والش (Penjwin-Walash Subzone):
والذي يتكون من الاوفيولايت الكريتاسي والتتابعات الرسوبية البركانية ذات العمر الترشري، والمقحمات القاعدية اللارامیدية (Laramide Basic Igneous Interusions).

٣-٢-٣ النطاق الداخلي:

والذي يتكون من نطاق شالير المتكون من صخور الطين المفحي الكلسية والرواسب البركانية ذات العمر الكريتاسي.
والجدول المرقم (٣-١) يبين اهم المجاميع الصخرية المكونة للنطاقين المركزي والداخلي،حيث ان هذه المجاميع الصخرية تحيط بها الحدود التكتونية والتي تكون عبارة عن فوالق زاحفة (Thrust Faults)وكذلك فان هذه المجاميع الصخرية (Rock Groups) تشكل انطقة تركيبية ، حيث تتجمع في بعض المناطق لتكون تركيب

الوحدة المخرية	العمر	المخارية	اماكن التواجد	التماس الاعلى	التماس الاسفل	التماسات الجانبية
قطارش	كريتاسي توورونين-سينومنين	تتابعات بركانية	وادي شالير	سطح تعرية	فالق زاحف	
مجموعة شالير	كريتاسي (ابتيان-سينومنين	مخورمتحولة (فيلايت)	وادي شالير	فالق زاحف	فالق زاحف، فوالق عكسية	فوالق زاحفة وعكسية
مجموعة كلكلة	كريتاسي (ابتيان -البيان)	تتابعات من مخور الجيرت الراديولاري مع مدملكات	نطاق كلكلة ، سهل نورباب	فالق زاحف	فالق عكسي	فوالق زاحفة ومضربية
سلسلة خوارکورك	كريتاسي (ابتيان-البيان)	تتابعات من الجيرت والمخور البركانية	منطقة ميركةسور	عدم توافق	فالق زاحف	
مجموعة ناوبردان ترشري	(باليوسين-اوليجوسين)	الطين المفحي-موادبركانية-مواد فتاتية	نطاق ماوات وحتى منطقة الزحف الشمالية (عمادية)	فالق زاحف	فالق زاحف	فوالق زاحفة
مجموعة والش	ترشري باليوجين	تتابعات بركانية	نطاق ماوات وحتى ميركةسور	فالق زاحف اوسطح تعرية	فالق زاحف	فوالق زاحفة
معقد ماوات الاوفيولايتي	كريتاسي	تتابعات من مخور بركانيةوقاعدية	نطاق ماوات	فالق زاحف	فالق زاحف	فوالق زاحفة
تتابعات كيمو	الترشري الاسفل	تتابعات من مخور بركانيةوتواجدات نارية	نطاق ماوات	سطح تعرية	فالق زاحف	
مجموعة قنديل	الترشري الاسفل	مخور متحولة (فيلايت)	نطاق بلفات،نطاق قنديل وميركةسور	سطح تعرية	فالق زاحف	

الجدول المرقم (٣-١) الوحدات المخرية المشتبه بها (Suspect) في شمال العراق حسب موقعها الجغرافي

(من الجنوب الشرقي الى الشمال الغربي).

او مجموعة تراكيب بارزة . اطلق عليها بولتن اسم نطاق (Range) (Bolton,1958A,B,C). وهذه الانطقة لها اهمية كبيرة في دراستنا الحالية ، حيث كما ذكرنا في البداية فان الحدود التكتونية المميزة والصفة المخرية البارزة والتي تختلف من نطاق الى اخر تقع هذه الانطقة وكذلك المجاميع المخرية المحصورة داخلها او الممتدة عبر هذه الانطقة الى مسافات اخرى، كوحدات او ارافي مشتبه بها (Suspect)، او دخيلة (Exotic) على الحوض الترسيبي. وفي البداية سنحاول شرح المجاميع المخرية من حيث المخارية (Lithology) والعمر والموقع التركيبي، بعد ذلك سنتطرق الى الانطقة التركيبية (Structural Ranges) الرئيسية المكونة للمنطقة .

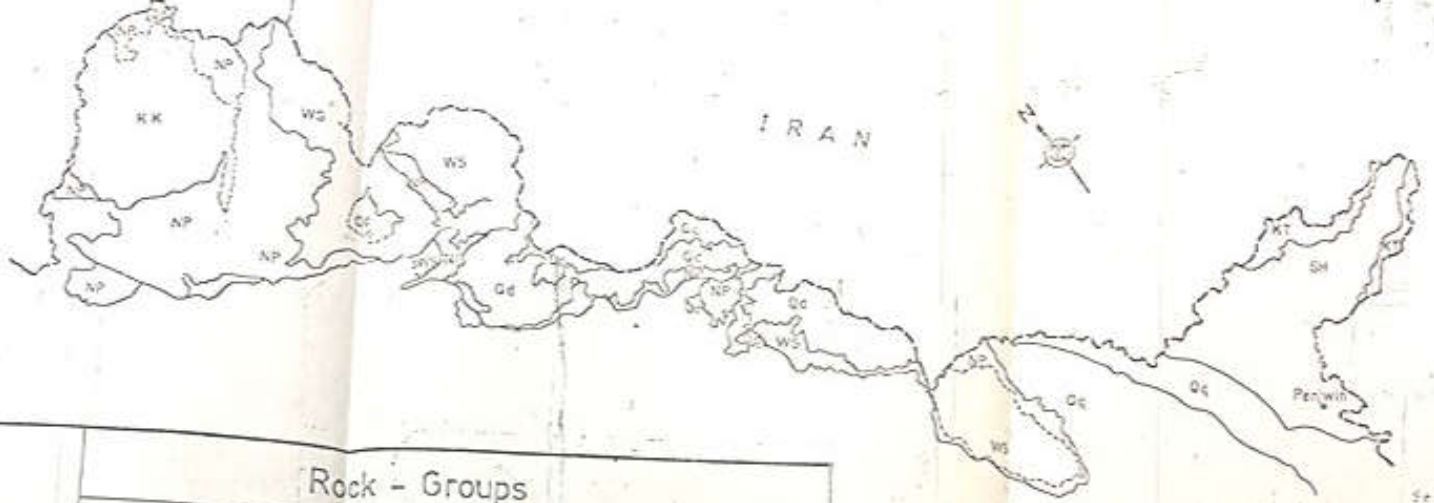
٣-٣ المجاميع المخرية الرئيسية المشتبه بها (الدخيلة) ضمن منطقة الايوجيوسنكلاين :

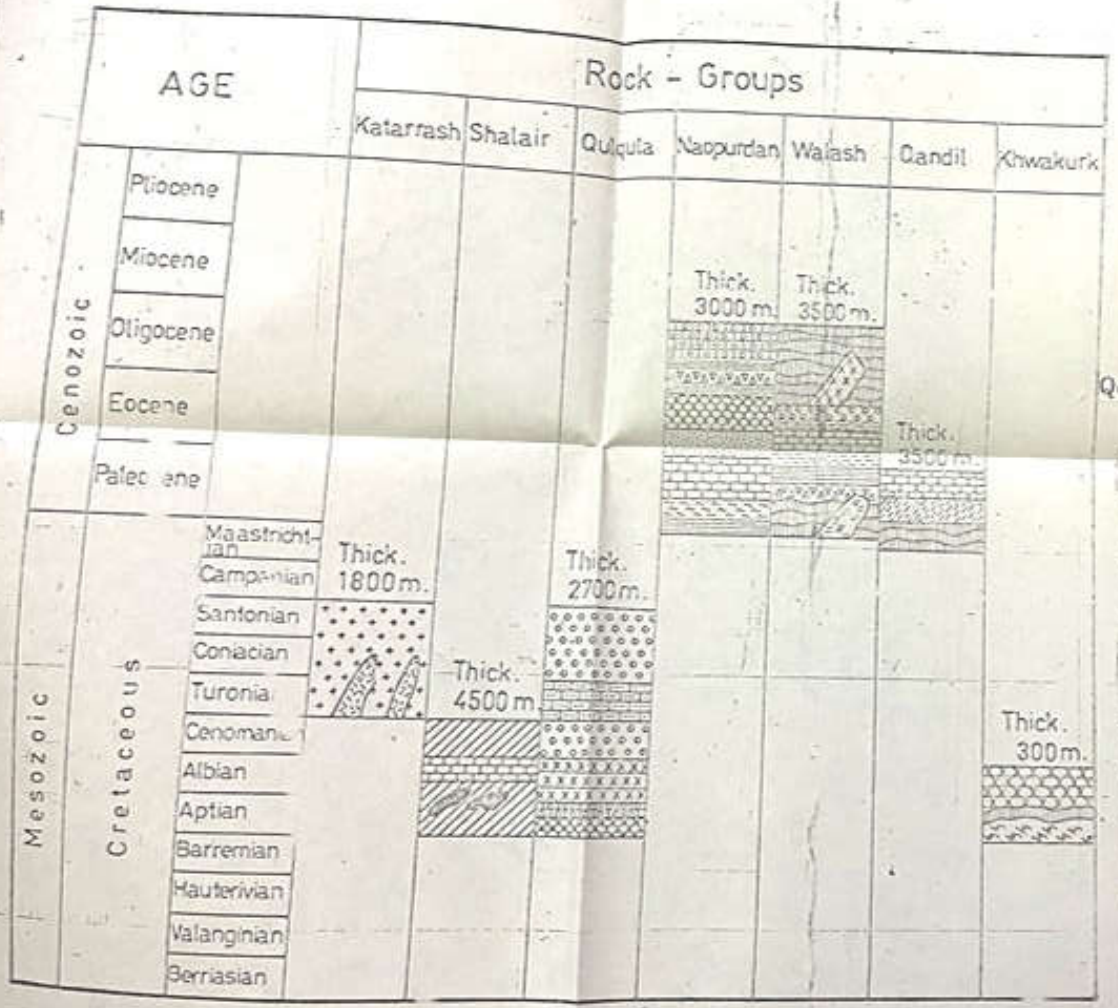
ان منطقة الايوجيوسنكلاين كما ذكرنا في بداية الفصل تتكون من مجاميع مخرية تختلف طباقيا* بعضها عن البعض ، حيث تشكل كل مجموعة مخرية تتابعا* طباقيا* مستمرا* . وكل مجموعة مخرية تكون محاطة بالفوالق الزاحفة والتي تمثل الحدود التكتونية لها (الشكل المرقم ٣-٢). وسنتطرق الى اهم المجاميع المخرية المكونة للمنطقة والتي تشكل ارافي مشتبه بها (Suspect Terranes).

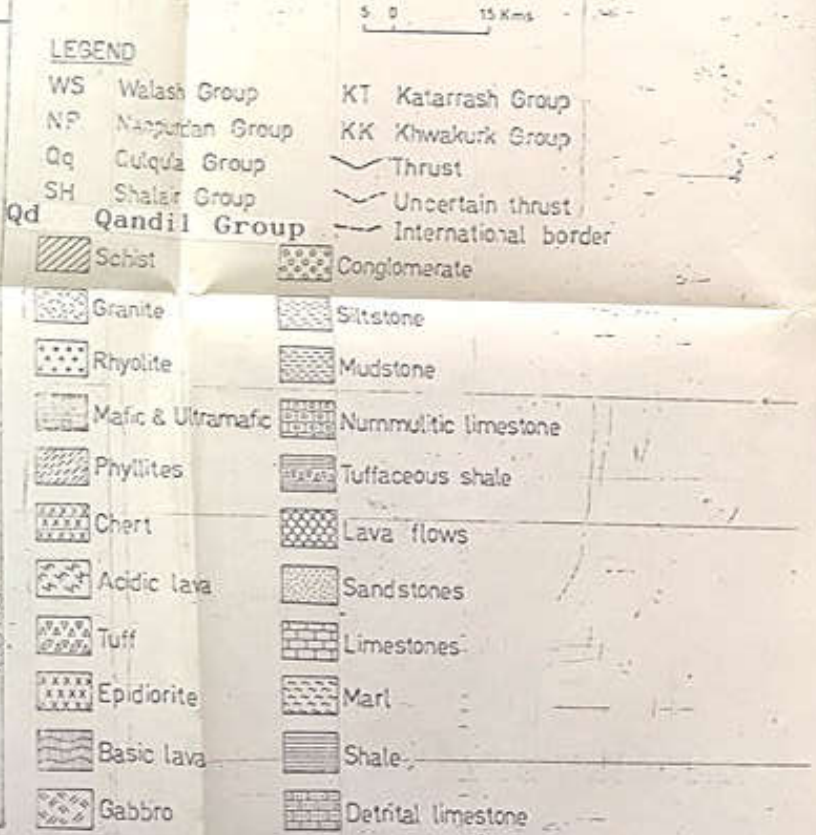
٣-٣-١ مجموعة مخور قطارش البركانية

(The Katarrash Volcanic Rock Group)

تقع هذه المجموعة المخرية في منطقة وادي شالير (الشكل المرقم ٣-٢) وقد وصفت لاول مرة من قبل بولتن (Bolton, 1958B) بانها تابعة لمجموعة والش البركانية . الا ان بودي (Buday,1980) بين انها مجموعة مخرية مستقلة ومختلفة تماما*







شكل (٣-٢) الوحدات الصخرية الرئيسية المشتبه بها في منطقة الايوجيوسنكلاين شمال وشمال شرق العراق

عن مجموعة والش، وقد اطلق عليها اسم مجموعة قطارش.

تتكون هذه المجموعة من صخور بركانية قلوية غنية بالكالسيوم (Calc-Alkaline) تنحصر بين الانديسايت - والرايولايت (Andesite-Rhyolite Line). كما تمتاز هذه المجموعة المخرية بوجود المقحمات من الكرانيت والكرانوداليورايت والكوارتز (الشكل المرقم ٣-٢).

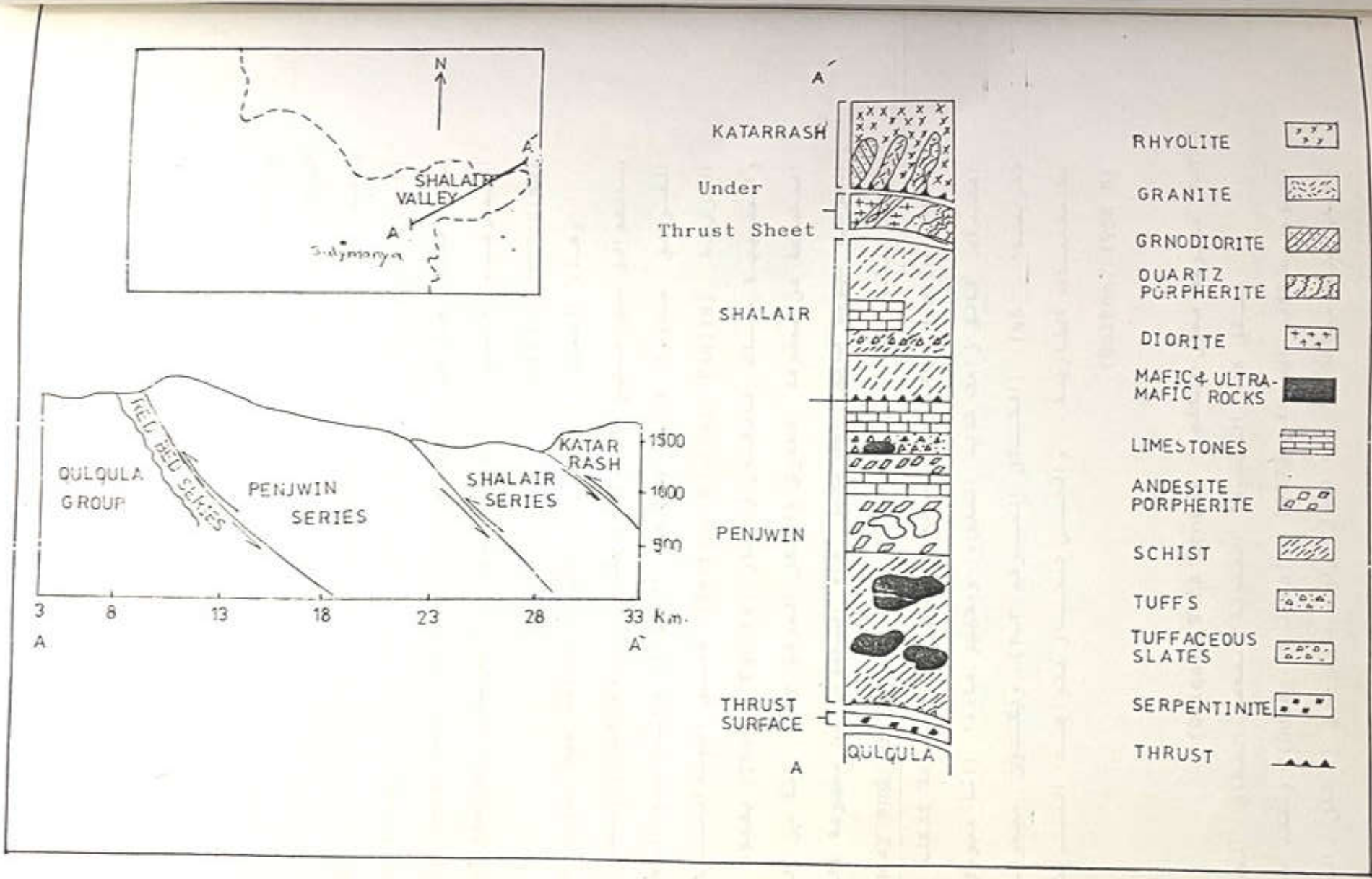
اما من ناحية العمر، فلم تذكر اي من الدراسات وجود متحجرات في مجموعة قطارش. الا ان بودي (Buday,1980) بين ان عمرها يعود الى الكريتاسي الاعلى التورونيان - السنتونيان (Turonian-Santonian).

ولايوجد ترابط جيولوجي ظاهر بين هذه المجموعة والمجاميع المخرية القريبة. اذ ان اقرب مجموعة مخرية منها هي مجموعة شالير، والتي تقع تحتها. والسطح الفاصل بين المجموعتين يتكون من فالق زاحف (Thrust Fault) يكون متاثرا بحركات قص شديدة (Intense Shearing) مع وجود المقحمات النارية من الكوارتز البورفيري والكرانوداليورايت (Bolton,1958B). اما السطح العلوي لهذه المجموعة فيكون سطح تعرية (الشكل المرقم ٣-٣).

٣-٣-٢ مجموعة مخور شالير المتحولة
(The Shalair-Metamorphic-Rock Group)

تقع هذه المجموعة في وادي شالير (الشكل المرقم ٣-٢)، وتمثل تتابعا طباقيا مستمرا محمورا ضمن حدود تكتونية هي فوالق زاحفة.

وقد وصفت هذه المجموعة لاول مرة من قبل بولتن (Bolton,1958B) تحت اسم مجموعة قنديل، الا ان بودي عدها مجموعة مخرية مستقلة واطلق عليها اسم مجموعة شالير. وتتكون هذه المجموعة من سلسلتين مخريتين (Two Series)، سميت السلسة السفلى سلسلة



الشكل المرقم (٣-٣) مقطع طباقي وتركيبي في منطقة وادي شالير.

بنجوين وسميت العليا سلسلة شالير (الشكل الرقم ٣-٢)، والجدول المرقم ٣-٢) يبين التركيب الصخري لهاتين السلسلتين .وقد بين بودي (Buday,1980) ان سلسلة بنجوين تحوي الطبقات الاكثر تحولا والاكثر احتواءا على المواد الكلسية (More Calcareous Beds) في هذه المجموعة، والتحول فيها يكون تحولا تماسيا (Contact) ويكون مترابطا مع المقحمات النارية لكتلة بنجوين (Penjwin Massif) (Bolton,1958B). ان سمك هذه المجموعه كبير جدا يصل حوالي (4500)م (Buday,1980). اما عمر هذه المجموعه فهو الكريتاسي ابتيان - سينومنيان (Aptian-Cemomanian).

وهذه المجموعة تمثل وحده صخرية مستقلة حيث تكون محاطة بالفوالق من جميع الجهات (الشكل المرقم ٣-٣)، وتمثل هذه الفوالق حدودا فاصلة بين هذه المجموعة والمجاميع الصخرية القريبة (Terrane Boundary Faults). فمن الجهة الشمالية والجنوبية هناك فالقان زاحفان (Thrust Faults) يفصلان هذه المجموعة عن مجموعة قطارش (الشكل المرقم ٣-٢). اما من الجهة الغربية فيوجد فالق زاحف يفصل هذه المجموعة عن مجموعة كلكله التي تمثل النطاق المركزي للجيوسنكلاين (Buday and Jassim, 1987)، حيث تزحف سلسلة بنجوين فوق مجموعة كلكله على امتداد فالق زاحف شديد الميل، ومتغير عادة (اما عمودي او تقريبا 45)، (الشكل المرقم ٣-٣)، ويكون ممحوبا بالمقحمات النارية، والتي تمتاز بتواجد السربنتين (Bolton, 1958 B).

٣-٣-٣ مجموعة صخور كلكله (Qulqula Rock Group):

تشغل هذه المجموعة المخرية المهمة النطاق المركزي للايوجيوسنكلاين العراقي (Buday an Jassim, 1987) وتمتد بصورة نطاق ضيق ياخذ اتجاه شمال غرب - جنوب شرق (الشكل المرقم

الموقع	اسم السلسة والعمر	الجزء	المخـــــاريـة	المفات الاخرى
السلسة السفلى	سلسلة بنجوين	الاسفل	الشست المتحول (Metamorphhic Schist) الشست الطيني السريسايتي (Clayey Sericitic Schist) ، الشست التفي (Soft Tuffaceous Schist) . بايروكسين-بايوتايت شست(Pyroxene-Biotite Schist) امفيبولايت شست (Ampibolite schist)	تكون هذه السلسلة متشوهة بواسطة المقحمات النارية القاعدية (Basic Intrusives) مثل الدايورات(Diorite) و البايروكسينات (Pyroxenites)، وفوق القاعدية مثل السربنتنايت و البريدوتايت.
		الاعلى	حجر جيري معاد التبلور(Recystallized) انديسايت بورفيرايت (Andesitic Porpherites) الشست التفي.	
السلسة العليا	سلسلة شالير		الشست الطيني (Clayey Schist) الشست السريسايتي (Serictic Schist) الشست الطيني السلتي (Silty-clay Schist) حجر جيري قليل التحول الصلية التفي (Tuffaceous Slates)	

الجدول المرقم(٣-٢) يبين الاقسام الرئيسية لمجموعة شالير ومخاريطها.

٣-٢) اطلق عليه بولتن اسم نطاق سركيف - افرومان (Surkev-AvromanRange) (Bolton, 1958 B). تقسم مجموعة كلكله المخرية الى تكوينين هما، تكوين مدملكات كلكله (Qulqula Conglomerate Fn.) وتكوين كلكله الراديولاري (Qulqula Radiolarian Fn.). يحوي تكوين مدملكات كلكله سحنتين (Two Facies) كل سحنة تقع على جانب من جانبي النطاق الرئيسي والمكون من هذه المجموعة (نطاق سركيف افرومان). ففي الجانب الشرقي من مكشف مجموعة كلكله توجد مدملكات الحجر الجيري المتطبقة (Bedded Limestone Conglomerates)، والحجر الجيري الفتاتي الذي يحتوي على الرمل الخشن Gritty Detrital Limestones (سمك هذه السحنة 500م). اما في الجانب الغربي فنلاحظ وجود مدملكات من الحجر الجيري الاووليتي conglomerate of Oolitic Limestones، فضلاً عن وجود حصى من الجيرت (Chert Bebbles) ويكون حاوياً على حشوة كلسية calcreous Matrix مع وجود الطين المفحي الاحمر والرصاصي Red and Gray Shales. يصل سمك هذه السحنة الى (1400)م تقريباً (Bolton, 1958 B. Buday, 1980). اما من ناحية العمر فقد حدد بولتن عمر هذا التكوين ضمن الكريتاسي، الالبيان - السينومنين (Albian-Ceonomanian) (Boltan,1958 C)، اما بودي فقد حدد عمره بالسينومنين - سانتونيان (Cenomanian - Santonian)، (Buday, 1980).

يتكون تكوين كلكله الراديولاري (Qulqula Radiolarian Fn.) من تكرار تتابعات سميكه من طبقات رقيقه من الحجر الجيري الفتاتي الاووليتي (Oolitic Detrital Limestones) مع وجود طبقات ذات لون رصاصي من الجيرت مابين الطبقات (Interbedded)، الطين المفحي ذي اللون الاحمر والحاوي على السلت (Red Silty Shale)، الحجر الطيني (Mudestones) والذي يكون حاوياً على الحديد

(Ferroginous)، والمنغنيز (Manganiferous)، تتابعات لطبقات رقيقه من الجيرت الاحمر مع تداخل طبقات من الحجر الجيري الفورامنفيري (Foraminiferal Limestones). فضلاً عن ذلك فان هذا التكوين يحوي مخوراً نارية تتمثل باللافا الجريانية (Lava Flows) من الاكلوميريت المتطبق (Bedded Agglomerates) (Bolton, 1958 A,B). اما عمر هذا التكوين فقد قدر ضمن الكريتاسي بالابتيان - البيان (Aptian-Albian) حسب بولتن (Bolton, 1958 B).

ان هذه المجموعة المخرية تكون محاطة بالفوالق الزاحفة من الجانبين، فمن الجانب الشرقي يفصلها فالق زاحف شديد الميل عن مجموعة شالير كما تم ذكره سابقاً (الشكل المرقم ٣-٣). اما من الجانب الغربي فيفصلها عن النطاق الخارجي فالق عكسي (Reverse Fault) (Bolton, 1958 B). وقد اشار بولتن الى وجود ازاحة افقية على سطح هذا الفالق.

٣-٣-٤ سلسلة خواكورك (Khwakurk Rock Series):

تقع هذه السلسلة بإتجاه الشمال الغربي من موقع نطاق كلكلة (الشكل المرقم ٣-٢). وقد وصفت لاول مرة من قبل ستيفنسن وكوبيت (Stevenson and Cobbet, 1958) في الخارطة الجيولوجية المعروفة بالرمز K3 ميركه سور (Sheet K3 Merga Sor).

تتكون هذه السلسلة من تتابعات من مخور اللافا الحامضية الحمراء اللون (Red Acid Lavas) واللافا القاعدية السوداء (Black Basic Lavas)، ومخور الاكلوميريت المشققة منها والتي تكون ذات لون رصاصي (Gray Derived Agglomerates) مع وجود الجيرت (Chert) والجاسبر (Jasper) والسليت الارجواني (Purple Slates) (الشكل المرقم ٣-٢) وجميع هذه المخور تكون طيات متساوية الميل (Isoclines) اتجاه محاورها شمال شرق - جنوب غرب في الشرق ولكنه يتغير باتجاه الغرب حيث يكون

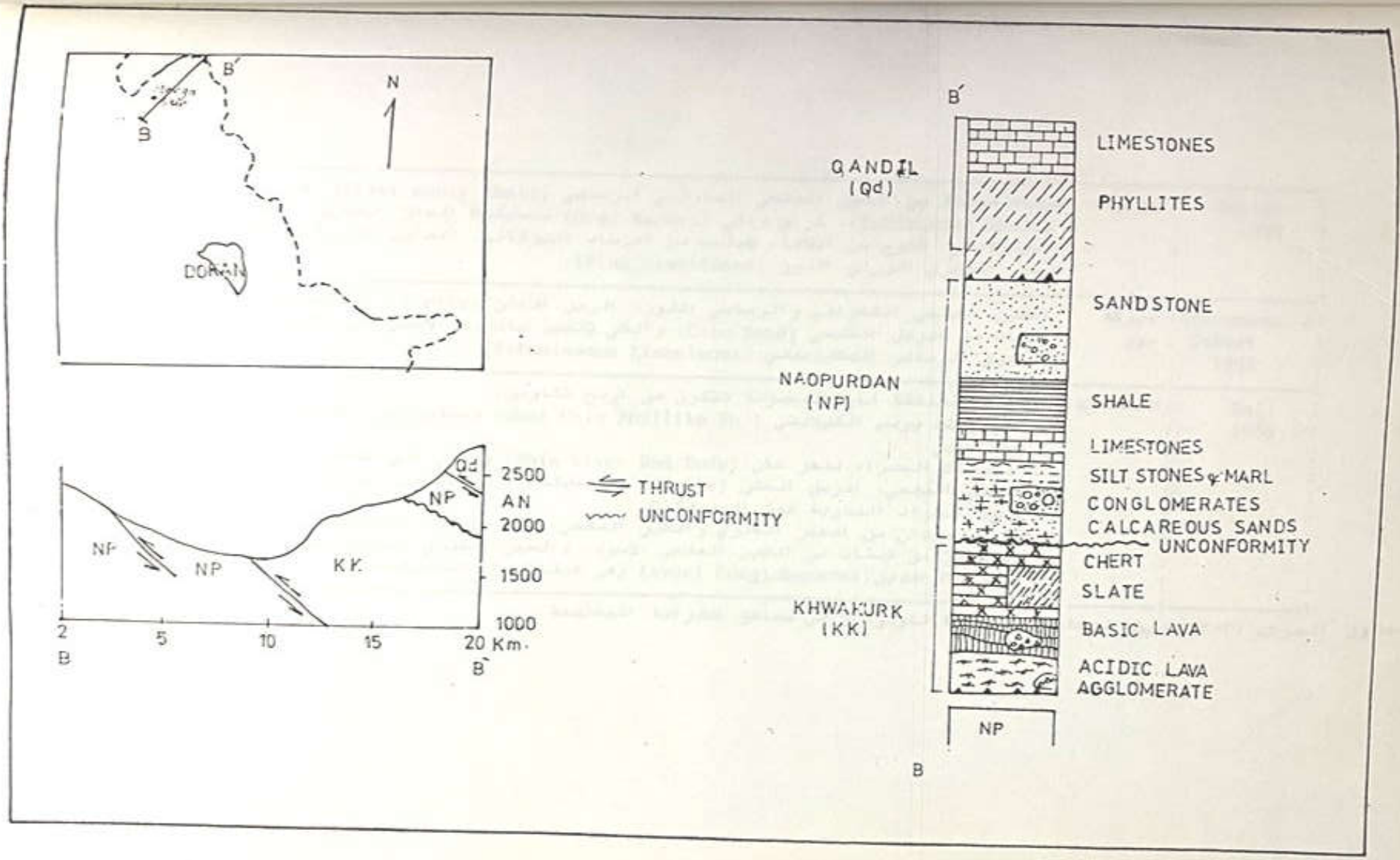
اتجاه محاورها شمال ـ جنوب.

يبلغ سمك هذه السلسلة عدة مئات من الامتار. اما عمرها فمساو لعمر تكوين كلكله الراديولاري ابتيان ـ البيان (Aptian-Albian)، (Stevenson and Cobbet, 1958). وهذه السلسلة تكون محاطه بمخور مجموعة ناوبردان، بحيث تقع مخور خواكورك في الوسط (الشكل المرقم ٣-٤). من الجهة الشمالية يكون السطح الفاصل بين الوحدتين عبارة عن سطح عدم توافق حيث تقع مجموعة مخور ناوبردان فوق سلسله خواكورك. اما من الجانب الجنوبي فان السطح الفاصل بين الوحدتين يكون فالقاً زاحفاً، حيث تزحف سلسلة خواكورك فوق مجموعة ناوبردان على امتداد فالق زاحف قليل الميل.

٣-٣-٥ مجموعة ناوبردان المخرية (The Naopurdan Rock Group)

تعد هذه المجموعة المخرية من اهم المجاميع المخرية المكونة للحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق. تمتد هذه المجموعة بشكل شريط ضيق من منطقة ماوات في الجهة الشمالية الشرقية. باتجاه الشمال الغربي حتى منطقة هركي (شمال مدينة العمادية الشكل المرقم ٣-٢).

اما من ناحية المخارية (Lithology)، فتكون هذه المجموعة متغيرة من منطقة الى اخرى على امتداد مكشفها الواسع والذي يمتد في معظم منطقه الايوجيوسنكلاين العراقي. تتكون هذه المجموعه بصورة رئيسة من طبقات سميكه من الطين الصفحي المارلي الرمادي (Gray Marly Shale) مع طبقات من الحجر الجيري، وطفوح اللافا (Lava Flows) والرماد البركاني. والجدول المرقم (٣-٣) يرينا التتابع المخري لمجموعة ناوبردان في اجزاء مختلفة من منطقة الدراسة. وبصورة عامه فان الطبقات السفلى لهذه المجموعه تكون مسحوقه (Crushed) عادة، وملتوية



الشكل المرقم (٣-٤) مقطع طباقي وتركيبي في منطقة ميركة سور .

Bolton 1958	جوارته	طبقات سميكة من الطين المفحي المارلي الرصاصي (Grany marly shale)، طين مفحي تفي (Tuffaceous Shale)، كراي واكي (Gray Wackes) مدملكات الحجر الجيري، الحجر الجيري المرجاني النيمولايتي، طفوح من اللافا، طبقات من الرماد البركاني، المارل الذي يكون بالوان مختلفة، الحجر الجيري الوردي اللون (Pink Limestones).
Stevenson & Cobbet 1958	ميركه سور	الطين المفحي القهواني والرصاصي اللون، الرمل الخشن (Grits)، المدملكات المتحولة قليلاً، طبقات من الرمل الكلسي (Calc Sand) والتي تتغير باتجاه الاعلى الى الملت والمارل، الحجر الجيري الرصاصي البتيوميني (Bitumineous Limestones).
Hall 1958	العمادية	في هذه المنطقة فان المجموعة تتكون من اربع تكاوين: ١ـ تكوين شط يونس الفيلايتي (Shat Unis Phyllite Fn.) ويتكون من الفيلايت الاسود والقهواني والرصاصي. ٢ـ الطبقات الحمراء لنهر شان (Shin River Red Beds) وتحوي على طبقات من الحجر الرملي، الملت، الطين المفحي، الرمل الخشن (Grits)، المدملكات، عدسات من التف (Tuffaceous Lenses)، مع وجود المواد النارية ضمن المدملكات. ٣ـ تكوين ميدان من الحجر الجيري والطين المفحي (Midan Limestones/ Shale Fn.)، ويتكون هذا التكوين من طبقات من الطين المفحي الاسود، والحجر الجيري الحاوي على طبقات من الطين المفحي ٤ـ مدملكات افديل(Avdel Conglomerates) وهي طبقات من المدملكات ذات لون قهواني.

الجدول المرقم (٣-٣) يبين الصخارية لمجموعة ناوبردان في مناطق الدراسة المختلفة

ولكنها لاتتعرض لاي تحول ديناميكي. اما الطبقات العليا فلا ترينا تشوهات ولكنها تحوي تغيرات في السمك الترسيبي، مما يدل على انها ترسبت خلال فترات الطي.

من ناحية العمر الجيولوجي فقد حدد عمر هذه المجموعه بانه باليوسين_اوليجوسين (Paleocene-Oligocene)، (Buday,1980). ان مجموعة ناوبردان المخرية تشكل الجزء السفلي من المجاميع المخرية المكونة لمنطقة الزحف (منطقة الايوجيوسنكلاين)، والحدود الفاصله بين هذه المجموعه وبقية المجاميع المخرية تكون تكتونية. اما الحدود السفلى فتكون غير مكشوفة للسطح، ماعدا في منطقة ميركه سور حيث تزحف الطبقات الفتاتية السفلى تدريجيا* زحفا* غير متوافق (Unconformably) فوق الطبقات المطوية لسلسلة خواكورك (Khwakurk Series). (الشكل المرقم ٣-٤)، (Buday,1980). اما الحدود التكتونية العليا لهذه المجموعة فتكون عادة عبارة عن فالق زاحف (Thrust Fault) يمثل الحد الفاصل بين مجموعة ناوبردان ومجموعة والش البركانية (الشكل المرقم ٣-٤)، او يفصل بينها وبين مجموعة قنديل (Qandil Rock Group). (الشكل المرقم ٣-٤). ان هذا الفالق الزاحف يمتاز بصورة عامه بكونه ذا ميل قليل، ويكون ممحوب بمقحمات من الكرانيت (خاصة* في الحافة الشرقية لنطاق ماوت). وهذه المقحمات تكون ذات نسيج جرياني (Flow Texture)، تتبع عادة بمقحمات من السربنتين (Bolton, 1958 B).

اما من الناحية التركيبية لمجموعة ناوبردان المخرية فهي متاثرة بالعمليات التكتونية التي ادت الى ظهور الانطقة المختلفة المكونة للمنطقة. وفي الجانب الغربي من نطاق ماوات (Mawat Range) تشكل هذه المجموعة الجزء الاسفل من الحائط الزاحف الغربي للنطاق، وتمتد طبقاتها حيث تلتوي فوق الطبقات العائده لسلسلة الطبقات الحمراء (Red Bed Series) (والمتكونه

من رواسب فتاتية مشتقة من مجموعة كلكلة وقد قدر عمرها من الماسترختيان الى المايوسين الاعلى(Maastrichtian-Late Miocene) (Bolton, 1958 B)، بفالق ذي زاوية ميل قليلة، وهذه الطبقات الملتوية غالبا* ماتكون مشوهة. اما الطبقات غير المشوهة فتكون ذات ميل شديد، متغير من (45- 70). تمتد هذه المجموعة المخرية الى الشمال الغربي عبر منطقة رانية (شكل ٣-٢)، وفي هذه المنطقة ايضا* تكون مشابهة لمنطقة ماوات، حيث تزحف فوق سلسلة الطبقات الحمراء وتاتي فوقها مجموعة والش. اما مكشفها في منطقة رانية فيكون بصورة شريط ضيق يستمر باتجاه الشمال الغربي حتى منطقة ميركه سور. تنكشف هذه المجموعة على مساحة اوسع كلما اتجهنا باتجاه الشمال والشمال الغربي، بحيث تصبح في اقصى الشمال مكشفا* واسعا* في ارض مركزية منخفضة (Central Low Land) (Stevenson and cobbet, 1958). وفي منطقة ميركة سور فان التراكيب الموجودة في مجموعة ناوبردان عبارة عن طيات معتدلة (Gentle Folds) اتجاه محاورها شرق -غرب (Stevenson and Cobbet,1958.) وتستمر مجموعة ناوبردان باتجاه الغرب لتظهر في منطقة الزحف الشمالية ، شمال العمادية ، حيث تكون هذه المجموعة مفيحة زاحفة (Thrust Sheet) فوق صخور الحجر الجيري الكريتاسي. ويعتقد ان وجود مجموعة ناوبردان في منطقة الزحف الشمالية جاء نتيجة الحركات الاوروجنية في نهاية الترشري والتي ادت الى اغلاق الجيوسنكلاين ، (Hall,1958).

٣-٣-٦ مجموعة والش المخرية (The Walash Rock Group):

تعد هذه المجموعة ايضا* من المجاميع المخرية الرئيسية المكونة للحزام الاوروجيني في شمال العراق. وتمتاز بتتابعها الطباقي المستمر والمحمور ضمن حدودها التكتونية والتي هي ايضا* عبارة عن فوالق زاحفة تفصلها عن المجاميع المخرية التي

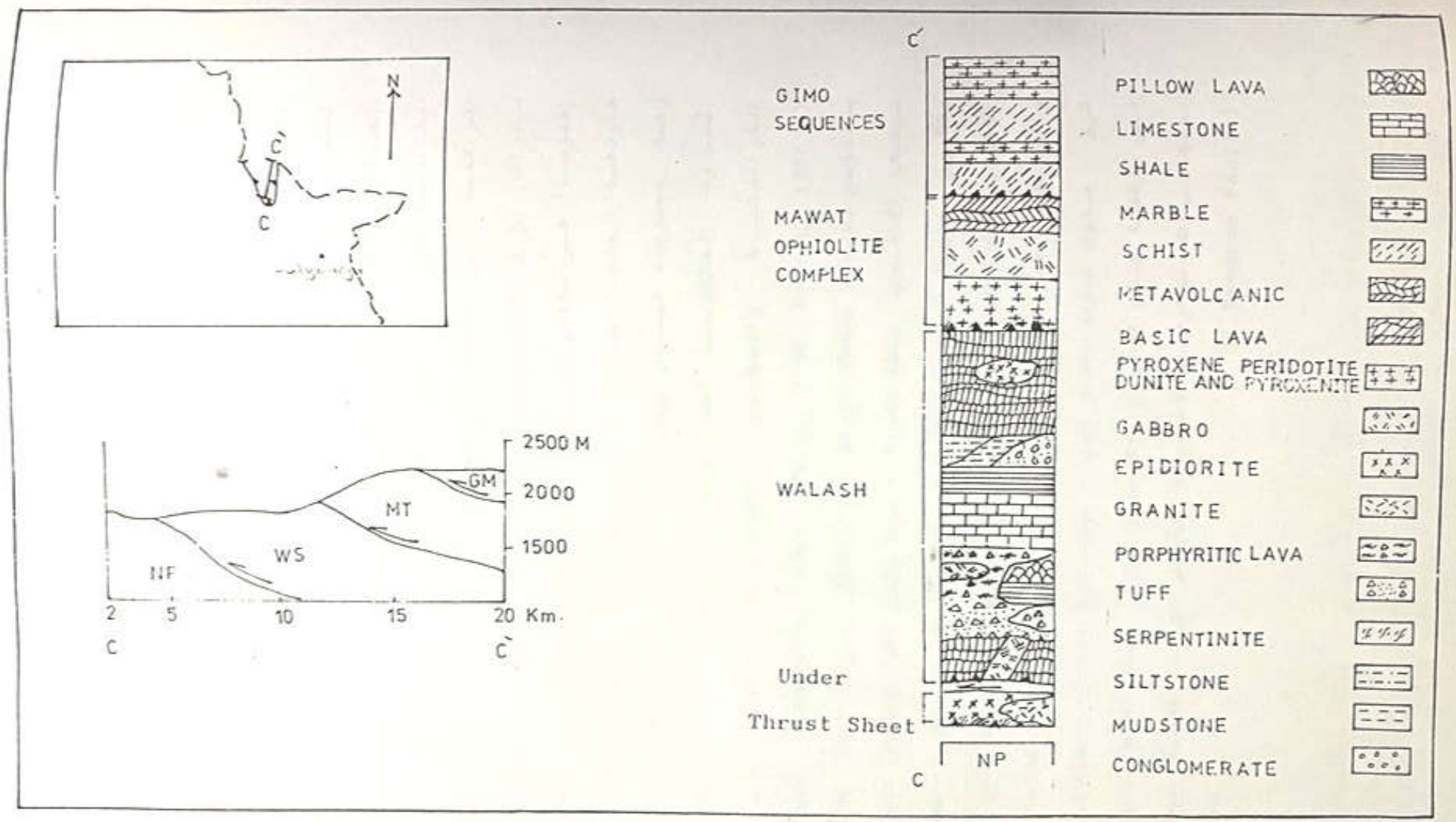
تقع فوقها او تحتها. ويكون امتدادها تقريبا موازيا لمجموعة ناوبردان المخرية (الشكل المرقم ٣-٢) حيث انها دائما تقع فوق مجموعة ناوبردان. اما في منطقة الزحف الشمالية فلم يسجل اي ظهور لمجموعة والش.

من ناحية المخارية (Lithology) فان مخور هذه المجموعة هي نتاج فترتين من النشاطات النارية . اعقبت كل فترة منها فترة ترسيب (Stevenson and Cobbet,1958).

والجدول المرقم (٣-٤) يبين التركيب المخري لهذه المجموعة في اجزاء مختلفة من منطقة الدراسة. يمثل الجزء الاسفل من هذه المجموعة فترة نشاطات بركانية تحت بحرية ، وان وجود المقحمات النارية من المخور القاعدية يعطي احتمالا على وجود فترة انفتاح بحري (الفصل الخامس). اما الجزء الوسطي فيمثل فترة هدوء نسبي ، وهذا يتمثل بالترسبات الفتاتية الناعمة ، ووجود الحجر الجيري غير المتعرض للتحول . ان الفترة البركانية الثانية والتي تكون ترسباتها ذات سمك اكبر من ترسبات الفترة الاولى ، وتتكون من اللافا القاعدية السطحية مع وجود المقحمات النارية القاعدية من مخور الابيدايورايت المتحللة الى سربنتين (الشكل المرقم ٣-٥)، (Bolton,195 A,B). اما عمر هذه المجموعة فقد قدر باليوجين (Paleogene)، (Bolton,1958). ان مجموعة والش البركانية تكون محاطة بفوالق زاحفة تفصلها من الاسفل عن مجموعة ناوبردان (والتي تقع تحتها دائما). اما الحدود التكتونية العليا فتتمثل بفالق زاحف يفصل بين هذه المجموعة ومجموعة قنديل التي تقع فوها . وفي نطاق ماوات ، يعلو نابي ماوات مجموعة والش البركانية (الشكل المرقم ٣-٥). وكما سبق ومفه فان الفالق الزاحف الفاصل بين مجموعتي والش وناوبردان يكون غنيا بالمقحمات النارية الكرانيتية ، على امتداد نطاق ماوات. وتكون مجموعة والش

اسم الباحث	المنطقة	المخاريـــــــة
Bolton 1958	جوارته	الجزء الاسفل: اللافا الفقاعية والاكلوميرية (Agglomerates) والتي تتكون بصورة اساسية من التف البحري مع وجود رواسب كلسية .والتي تتغير الى الاعلى الى سمك كبير من التف الازرق الرصاصي (Blue-gray Tuffs). والطين الصفحي السليتي (Slaty Shale). مع اللافا الوسائدية (Pillow Lavas)، وكذلك اللافا البورفيرية والتي تخترقها الاجسام الموازية (Sills)، والقواطع (Dykes) من الدولورايت والكابرو. الجزء الوسطي:طبقات سميكة من الحجر الجيري غير المتحول، الطين الصفحي، الحجر الطيني الاحمر (Red Mudstones)، مدملكات من الحصى والجلاميد النارية. الجزء الاعلى: سمك كبير من الصخور القاعدية السطحية (Lava) والتي تكون حاوية على تراكيب الجريان والتي تتفاضل الى لون غامق ولون فاتح (Felspathic)، صخور الابيرايورايت المتحللة الى سربنيتن.
Stevenson & Cobbet	بركه سور	الجزء الاسفل: رواسب بركانية من اللافا ذات التركيب القاعدي (ذات صفات تحت بحرية) . الجزء الاوسط :رواسب من الحجر الجيرى الابيض، الحجر الطيني الاحمر (Red clay)،الطين الصفحي القهوائي (Brawn Shale)، الرمل الخشن (Grits). الجزء الاسفل: طبقات من اللافا، طبقات من الطين الفيلايتي (Soft shally phllites)، الحجر الجيري الابيض.

الجدول المرقم(٣-٤) يبين الصخارية لمجموعة والش في مناطق الدراسة المختلفة .



الشكل المرقم (٣-٥) مقطع طباقي وتركيبي في منطقة ماوات.

متاثرة بشدة بالفوالق العكسية (Reverse Faults) والتي تخترق الفالق الزاحف الرئيسي لتربط بين مجموعتي والش وناوبردان (Bolton,1958 B)، وهذه الفوالق العكسية قد تكون نتاجا لفترة الضغط التكتوني التي اعقبت فترة التحام هذه المجاميع المخرية وادت الى تكوين الانطقة التركيبية في المنطقة (الفصل الخامس). وتكون مجموعة والش المخرية متاثرة بالمقحمات القاعدية من الدايورات والسربنتنايت وخاصة في المنطقة الواقعة الى الشمال من نطاق بلفات والشمال الغربي من نطاق ماوات (Bolton,1958 A,B). كما يكون مكشفها في منطقة رانية (خصوصا في نطاقي قنديل وبلفات) بصورة حزام ضيق ، حيث تكون حدودها العليا بصورة فالق زاحف عال (Over Thrust) نتيجة زحف مجموعة قنديل (Qandil Rock Group) فوقها. وتمتاز الحدود التكتونية ايضا بوجود المقحمات النارية من المخور الكرانيتية والمخور القاعدية (ابيدايورايت) ، (Buday, 1980. Bolton, 1958 A). ويبدا مكشف هذه المجموعة بالتوسع باتجاه منطقة ميركه سور (الشكل المرقم ٣-٢). كما يكون سطحها العلوي سطح تعرية ، حيث تشكل قمم الجبال العالية ، وتكون حاوية في جزئها العلوي على مقحمات من صخور السربنتين (Stevenson and Cobbet,1958). وفي هذه المنطقة فان مجموعة والش تكون معرضة لفوالق عكسية ذات اتجاهات مختلفة (شمال شرق - جنوب غرب وشمال غرب - جنوب شرق وشمال - جنوب) وخاصة في منطقة حاج عمران. وتتعرض مخور هذه المجموعة للطي باتجاهات موازية لاتجاه الفوالق الزاحفة العكسية (Reverse Faults).

٣-٣-٧ مجموعة صخور قنديل المتحولة

(Qandil-Metamorphic-Rock Group)

اطلق اسم مجموعة قنديل لاول مرة من قبل بولتن (Bolton,1958 A)على مجموعة صخرية مكونة من الحجر الجيري قليل التحول والشست والتي تعلو تركيبيا* مجموعتي والش وناوبردان (الشكل المرقم ٣-٢). وهذه المجموعة تشغل المناطق العليا من نطاق بلفات، في حين تشغل الجزء الاعظم من نطاق قنديل (Qandil Range) في منطقة رانية (Bolton,1958 A).

وقد عد بودي (Buday,1975) الاجزاء العليا من نطاق ماوات (Mawat Range) والمتمثلة بتتابعات كيمو (Gimo Sequences) تعود لهذه المجموعة (الشكل المرقم ٣-٥).

اما من ناحية الصخارية (Lithology) ، فلم يقدم اي مقطع نموذجي (Type Section) او موقع نموذجي (Type Locality) لهذه المجموعة. الا ان باحثين عده قاموا بوصف الصخارية (الجدول المرقم ٣-٥)، ونلاحظ الاختلاف الكبير في صخارية هذه المجموعة حسب المناطق ، وكذلك حسب الباحث. ولكنها بصورة عامة تتكون من صخور متحولة من الفيلايت (phyllites)، والماربل (Marble) مع وجود المواد البركانية القاعدية (الشكل المرقم ٣-٤). اما عمر هذه المجموعة فيقدر انه ما قبل الترشري (Pre-Tertiary)، وحتى الترشري الاسفل (Bolton,1958 A). ان حدود مجموعة قنديل السفلى تكون تكتونية حيث تعلو مجموعة والش البركانية على امتداد فالق زاحف حاوي على المقحمات النارية من الصخور القاعدية مع وجود لصخور الكرانيت. اما الحدود العليا فتكون سطح تعرية حيث تمثل هذه المجموعة الاجزاء العليا للانطقة التركيبية التي توجد فيها.

ان وجود مجموعة قنديل داخل الاراضي العراقية قليل نسبيا*. حيث تنحصر بصورة خط موازي لمناطق الحدود العراقية الايرانية ،

اسم الباحث	المنطقة	المخاريـــــــة
Bolton 1958	رانيه	الوحدة السفلى: الفيلات Phyllites والحجر الجيري المعرض للقص Sheared limestones، الفيلايت الحاوي على الطين المفحي والسليت (Shaly and slaty phyllites)، الفيلايت السليتي الرصاصي (Grey-silty phyllites) الفيلايت الكلورايتي الكلسي (Calc-chlorite-phyllite). طبقات من الرمل الخشن (Grits Beds). الوحدة الوسطى: طبقات سميكة من الحجر الجيري المعرض للقص، قد يكون فتاتي Conglomerate أو صلد massive أو متطبق. طبقات من السليت الكلسي (Calcareous Slates)، والفيلايت والفيلايت الكلسي، الفيلايت الحاوي على الطين المفحي (Shaly Phyllites)، الفيلايت السليتي التفي (Tuffaceous Slaty phyllites)، المدملكات التفية (Tuffaceous Conglomerates). الوحدة العليا: مخور الماربل ذات الحبيبات الخشنة، اوليفين ماربل (Olivine Marble)، اندلوسايت شست كرانيولايت، ومخور الهورنفيلس (Hornfelsic Rocks).
Buday 1980	رانيه ـ جوارته	الوحدة السفلى (الجزء الاسفل): توجد المواد البركانية القاعدية (Basic Valcanics)، بازلت وبايروكلاست (Pyroclastics)، اللافا الوسائدية (Pillow Lava)، الحجر الجيري المتحول الى ماربل، الشست الكلسي (Cale Schist)، الفيلايت. الوحدة السفلى (الجزء الاعلى): حجر جيري متحول، فيلايت كلسي CalC phyllites، المدملكات، وعدم وجود المواد البركانية . الوحدة العليا: الحجر الجيري الحاوي على متحجرات والغير متحول (Fossilferous non-metamorphosed limestones).
Stevenson & Cobbet 1958	ميركه سور	سلسة من مخور الفيلايت الخضراء والرصاصية، طبقات من الحجر الجيري الاسود والحاوي على عروق من الكالسايت

الجدول المرقم(٣-٥) يبين المخارية لمجموعة قنديل في مناطق الدراسة المختلفة

وجزء قليل من الحدود العراقية التركية من منطقة الحزام الاوروجيني لشمال العراق. الا ان اهمية هذه المجموعة الطباقية والتكتونية تكون كبيرة حيث لا توجد دلائل تشير الى ان التحول الموجود في صخور هذه المجموعة هو نتيجة التحام مع النشاطات النارية في المنطقة (مجموعة والش). وبهذا فانها تمثل وحدة منقولة من خارج الحوض الترسيبي من مناطق ذات نشاطات نارية قد تكون جزر قوسية (Island Arcs)، او مناطق انفتاح بحري خلف القوس (Back Arc). وان صخورها اندفعت نتيجة الحركات التكتونية اللاحقة في نهاية الترشري لتلتحم مع حافة القارة، وبالتالي تؤدي الى تكوين الانطقة التركيبية (نطاقي بلفات، قنديل).

٣-٤ الانطقة التركيبية المهمة في منطقة الايوجيوسنكلاين العراقي:

نتيجة العمليات التكتونية التي اعقبت التحام المجاميع المخرية بعضها مع البعض، ومع حافة القارة (Continental Magrin)، فان هذه المجاميع قد تعرضت الى تشوهات لاحقة ادت الى تصرفها بهيئة مجاميع صخرية مترابطة. بحيث كونت انطقة تركيبية مختلفة باتجاهاتها وارتفاعاتها وطبيعة التشوهات التي تحتويها، من مكان الى اخر على حافة القارة، كنتيجة للاختلافات التي تحدث في نوعية ومقدار القوة التكتونية المؤثرة. ولكي نحصل على تفسير متكامل للتاريخ التكتوني للمنطقة يجب دراسة الانطقة التركيبية الرئيسية فيها لمعرفة الاتجاه السائد لتراكيبها، وكذلك طبيعة ارتباط هذه الانطقة التركيبية مع حافة القارة.

وسنركز في دراستنا الحالية على ثلاث انطقة مهمة وهي نطاق شالير (Shalair Range) ونطاق ماوات (Mawat Range) ونطاق

كلكلة (Qulqula Range) (الشكل المرقم ٣-٦) وذلك كون هذه الانطقة تحوي معظم المجاميع المخرية المكونة للحزام الاوروجيني . فضلا عن وجود هذه الانطقة بصورة كاملة داخل الاراضي العراقية . بحيث يمكن ملاحظة حدودها التكتونية .

٣-٤-١ نطاق شالير (Shalair Range):

يقع هذا النطاق في الجزء الشرقي من الايوجيوسنكلاين العراقي ، شمال شرق مدينة السليمانية (الشكل المرقم٣-٣) وقد وصف لاول مرة من قبل بولتن (Bolton,1958 B). ويمثل نطاق شالير الاجزاء الداخلية للايوجيوسنكلاين (Buday and Jassim, 1987). من الناحية التركيبية فان هذا النطاق عبارة عن طية محدبة رئيسية اتجاه محورها (ENE)، وتمتد لمسافة (30)كم، وعرضها تقريبا (20)كم (Bolton,1985 B). هذه الطية تكون غير متناظرة (Asymmetric) باتجاه الجنوب، اما طرفي الطية فعبارة عن صخور زاحفة (Thrusted) ذات طبيعة بركانية (حسب بولتن تعود الى مجموعة والش - Bolton, 1958B) الا ان بودي بين انها تعود الى مجموعة قطارش(Katarrash) ذات العمر الكريتاسي (Buday,1980). اما لب الطية (Core) فيتكون بصورة رئيسية من صخور الفيلايت المتعرضة للطي (والتي عدها بولتن عائدة لمجموعة قنديل ذات العمر الترشري الاسفل) اما بودي فقد اسماها مجموعة شالير واعتبرها ذات عمر كريتاسي (Buday,1980). الجناح الشمالي لهذه الطية (نطاق شالير) ذو ميل (40-30). اما الجناح الجنوبي فميله شديد ولكن غير منتظم. والسطح الفاصل بين مجموعتي قطارش وشالير (اي بين جناحي ولب الطية)، عبارة عن فالق زاحف يمتاز بوجود المقحمات النارية وبالتشوهات القصية الشديدة (الشكل المرقم ٣-٣) لقد حاول بودي (Buday,1975) ان يربط بين نطاق شالير في العراق ونطاق (سنندج - سيرجان) في

الشكل المرقم (٣-٦) خارطة توضح الانطقة التركيبية (شالير، كلكلة، ماوات) ضمن منطقة الايوجيوسنكلاين في شمال شرق العراق.

ايران، الا أن الدراسة الحالية بينت من خلال تفسير الصور الفضائية ان نطاق شالير يمثل شذوذا تركيبيا مختلفا، حيث يختلف اتجاهه عن اتجاه الوحدات التركيبية في الجانب العراقي او الايراني. ويستنتج ان نطاق شالير يمثل مجاميع صخرية التحمت فيما بينها قبل ان تلتحم بحافة القارة (الفصل الخامس)، حيث أن المجاميع الصخرية المكونة له تختلف في الصفة الصخرية عن بقية الوحدات ولاتظهر في اي مكان ضمن منطقة الحزام الاوروجيني الالبي.

يرتبط نطاق شالير مع النطاق المركزي للايوجيوسنكلاين (كلكلة) حسب تقسيمات بودي وجاسم (Buday and Jassim, 1987) كما ذكرنا عن طريق فالق زاحف شديد الميل يكون ممحوب بالمقحمات النارية.

٣-٤-٢ نطاق كلكلة (Qulqula Range):

يقع هذا النطاق الى الغرب من نطاق شالير (الشكل المرقم ٣-٦)، وقد اطلق عليه بولتن اسم نطاق سركيف افرومان (surkev-Avroman)(Bolton,1958 B). يتكون هذا النطاق بصورة رئيسية من صخور تكوين كلكلة الراديولاري (Qulqula Radiolarian Fn.) ذات العمر الكريتاسي. ومن الناحية التركيبية يتكون من طية محدبة عملاقة (Anticlinorium) ذات اتجاه شمال غرب - جنوب شرق، غير متناظرة (Assymetric) باتجاه الجنوب الغربي، وتتكون من طيات صغيرة متراصة (Closely packed) متساوية الميل (Isoclines)، وهذه الطيات تكون زاحفة (Thrusted) في اماكن عدة نتيجة لعمليات الكثي الشديدة. في الجزء الشمالي من الحافة الجنوبية الغربية فان الطية المحدبة العملاقة تتطور لتصبح طية مقعرة وتكون سهل نورباب (Norbab Peniplain) (Bolton,1958B). اما في الجزء الجنوبي من الحافة الجنوبية الغربية فيوجد

سطح عدم توافق (Unconformity)، والذي يميز بوساطة فالق عكسي (Reverse Fault) شديد الميل باتجاه شمال شرق، يفصل هذا النطاق عن تكوين بالمبو (Balambo Formation) (الذي يمثل منطقة المايوجيوسنكلاين) (Bolton,1958 B)، وقد بين بولتن بان هذا الفالق العكسي حدث نتيجة لضغط تماسي(Tangential compression) والذي ربما حدث بوقت متاخر، وهذه الحركات المتاخرة سببت تكسر الطية المحدبة العملاقة (Anticlinorum) على امتداد مضربها (Strike)، وادت الى زحف الجانب الشمالي الشرقي باتجاه الجنوب الغربي، وهكذا تكون نطاق سركيف افرومان (الاسم الذي اطلقه بولتن على الشكل المحدب لمجموعة كلكلة والذي اسميناه ـ نطاق كلكلة) والذي هو الان بشكل طية محدبة كثيرة الفوالق (Faulted Anticline)(Bolton,1958 B).

ان الصخارية (Lithology) والتركيبية لنطاق كلكلة تبين انه يمثل منطقة موشور او اسفين الالتحام (Accretionary Prism) (الفصل الخامس)، وهذا مايفسر التعقيد التركيبي في هذا النطاق من وجود الفوالق الزاحفة والطيات المتساوية الميل(Isoclinal). فضلاً عن ذلك فان الحركات التكتونية اللاحقة والتي ادت الى تكوين او اضافة بقية الانطقة التركيبية في المنطقة (نطاقي ماوات وشالير) الى حافة القارة ، ربما نتج عنها حدوث الحركة الافقية على امتداد المضرب لنطاق كلكلة (Strike-Slip Movment) والتي اشار اليها بولتن (Bolton,1958 B)، لقد تم خلال هذه الدراسة ملاحظة وجود دلائل على الحركة الافقية خلال دراسة الصور الجوية للمنطقة وخصوصاً في الجانب الغربي لنطاق كلكلة (نتيجة للتغيرات التي تحدث في اتجاهات الانهار والتشوهات الحاصلة في الطبقات).

٣-٤-٣ نطاق ماوات:

يقع هذا النطاق الى الشمال الشرقي من نطاق كلكلة في شمال العراق (الشكل المرقم٣-٦) ويضم المجاميع المخرية الرئيسية المكونة للحزام الاوروجيني في شمال العراق (الشكل المرقم ٣-٢). حيث يضم مجموعتي والش وناوبردان (ذات العمر الترشري)، ومعقد ماوات الافيولايتي (ذو العمر الكريتاسي)، وتتابعات كيمو (Gimo Sequences) (ذات العمر الترشري (Eocene) (AL-Mhedi,1975) يتخذ هذا النطاق شكل تركيب متحدب (Horst Like Structure) وخاصة في الجانب الغربي منه. ويمتاز نطاق ماوات ايضا بكثرة وجود المخور النارية والفوالق العكسية، بحيث يبدو تركيباً محدباً يشابه في بعض خواصه التراكيب الدايبيرية، ولكن الماكما تاخذ دور المواد الملحية المتحركة (Bolton,1958 B). ويتكون هذا النطاق من تتابع ثلاثة فوالق زاحفة. حيث يفصل الفالق الزاحف الاول بين مجموعتي والش وناوبردان، ويفصل الفالق الزاحف الثاني معقد ماوات الاوفيولايتي ومجموعة والش المخرية، في حين يفصل الفالق الزاحف الثالث بين معقد ماوات الاوفيولايتي و تتابعات كيمو (الشكل المرقم ٣-٥).

ولقد قدمنا وصفا لمجموعتي والش وناوبردان في فقرات سابقة من هذا الفصل. اما معقد ماوات الاوفيولايتي (Mawat Ophiolitic Complex) فيتكون من مخور بركانية متحولة (Metavolcaniec) تقع في القسم العلوي من المعقد، وتاتي تحتها مخور من الكابرو والميتاكابرو (Gabbro and Metagabbro)، وتقع في اسفل المعقد المخور فوق القاعدية المتحللة الى سربنتين (Serpentinized Ultramafic Rocks) والتي تقع فوق مجموعة والش مباشرة، وتكون ذات سمك يتراوح من عدة امتار الى (1500)م. وتتكون من البايروكسين بيريدوتايت (Pyroxene Peridotite)، والدونايت

(Dunite) والبايروكسينايت (Pyroxenite) والتي تتحلل الى سربنتين في القاعدة. وتكون المخور السربنتينية في هذه المنطقة معرضة للقص (Sheared) (AL-Mhedi,1975). يصل سمك المجوعة الوسطية في معقد ماوات الافيولايتي المكونة من الكابرو والميتاكابرو الى (1000)م، وتتكون من الامفيبول كابرو، بايروكسين كابرو، والميتا كابرو. اما المجموعة التي تقع في الاعلى فهي عبارة عن مخور بركانية مثل البازلت السبيلتي (Spilitic Basalt)، البازلت المتحول (Meta basalt)، الشست الاخضر، والامفيبولايت (Green Schist and Amphibolites) مع وجود التراكيب الوسائدية (Pillow Structures) في البازلت. اما الميتادايابيس (Metadiabase) فيشغل نطاقا انتقاليا من الكابرو الى البازلت. ان سمك هذه المجموعة يبلغ حوالى (1100)م (AL-Mhedi,1975).

اما تتابعات كيمو فهي عبارة عن تتابعات متعاقبة من الماربل (Marble)، والشست الرمامي الكلسي الغامق (Darck Gray Calc Schist) مع طبقات رقيقة من الميتابازلت (Metabasalt). يصل سمك هذه التتابعات الى (600)م في جبل كيمو.

ان الحركات التكتونية المتاخرة والتي حدثت بعد تكون نطاق ماوات ادت الى حدوث عملية طي (Folding) لمخور معقد ماوات وكيمو، بحيث ادت الى تكون تراكيب داخلية هي طيات مكسرة في المخور النارية باتجاه شمال غرب جنوب شرق وشرق - غرب، ووجود طيات متساوية الميل (Isoclinal) وباتجاهات مختلفة، وهذه الطيات تكون حاوية على طيات دقيقة (Microfolds) متساوية الميل في مخور الماربل والشست (AL-Mhedi-1975).

١-٥ الوضعية التركيبية لمنطقة زاخو:

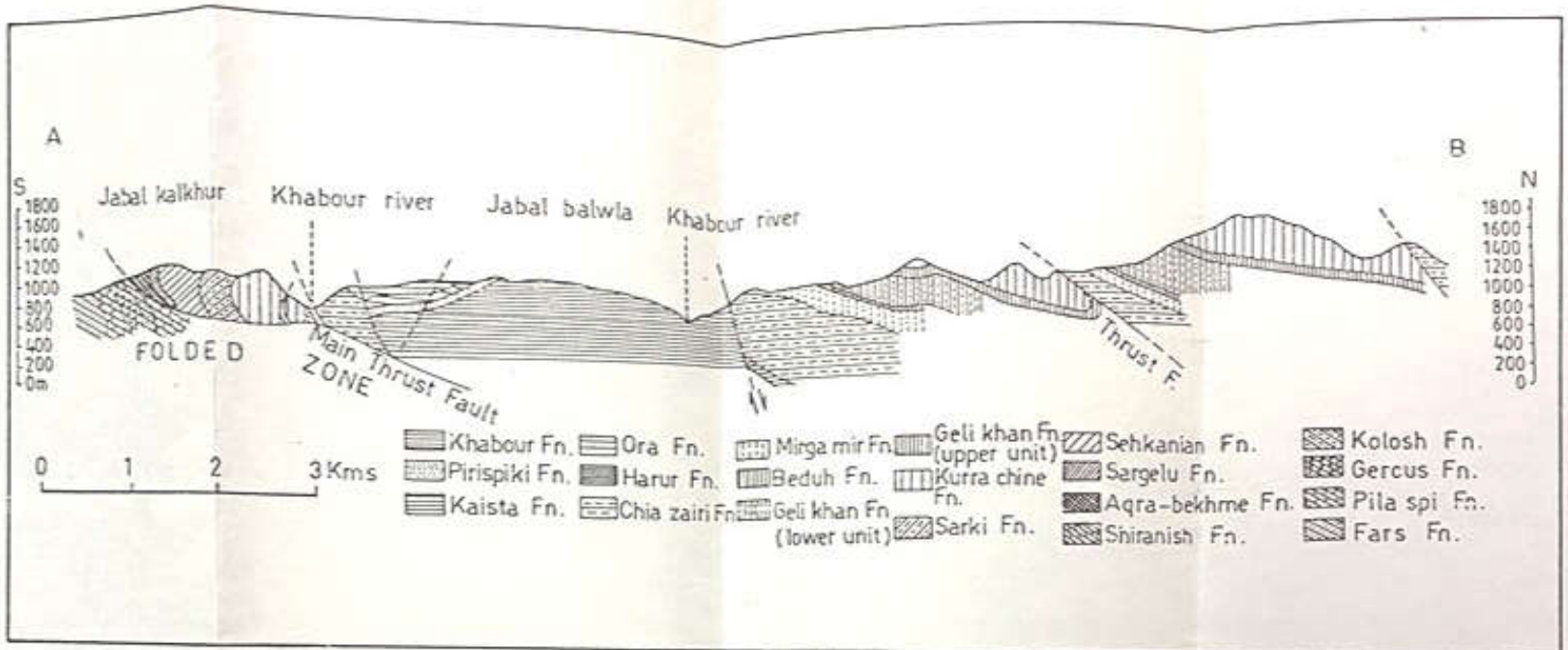
تمثل منطقة زاخو الجزء الرئيسي من منطقة الزحف الشمالية (Northern Thrust Zone) حيث تكون تراكيب الفوالق الزاحفة حزاماً ضيقاً من الجبال معدل عرضه (9) كم ويمتد باتجاه شرق - غرب، الى الجنوب من الحدود التركية. وتحوي هذه المنطقة على تراكيب بسيطة وصخورها غير متعرضة للتحول.

تحوي هذه المنطقة على فالقان زاحفان (Thrust Faults) رئيسيان يمتدان شمال مدينة زاخو باتجاه شرق غرب وتكون الازاحة على امتداد هذين الفالقين قليلة (Macarthy, 1958).

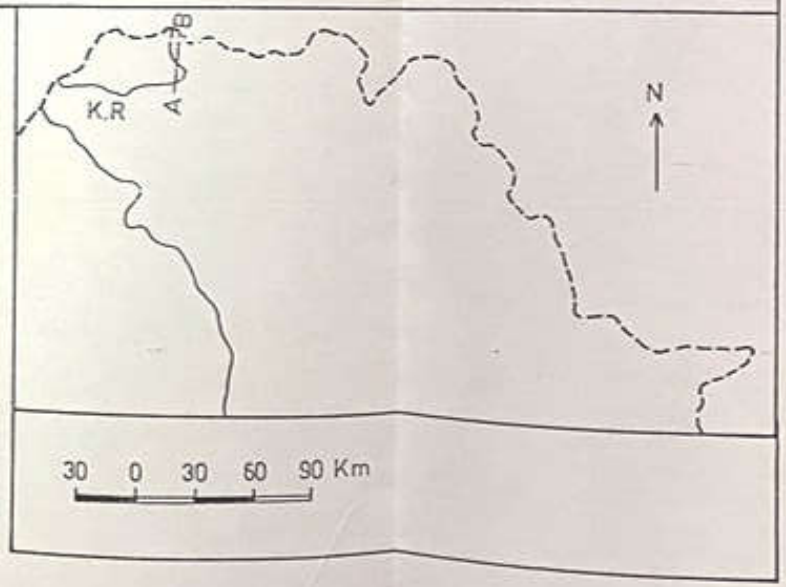
ان الوضعية الطباقية لهذه المنطقة والوضعية التركيبية والموضحة في الجدول المرقم (٣-٦) والشكل المرقم (٣-٧) تبين ان التتابعات الطباقية في هذه المنطقة هي ترسبات موضعية (داخل الحوض الرسوبي) تعرضت الى ضغط تكتوني خلال فترة التصادم القاري (Collision) في نهاية الترشري. ولم تذكر الدراسات عن هذه المنطقة (والتي كانت قليلة) وجود مجاميع صخرية ذات تتابع طباقي مختلف عن بقية المنطقة.

Formation Names	Age	Lithology
Khabour	L.Ordov.-Camb.	Fine grained sandstones. Quartzites,grey wackes.
Pirispiki	L.Ordov.-Camb.	Quartzites, Sandstones,marly Sand Stones.
Kaista	L.Carbon.-U.Devo.	Calcareous shales, silty marls, organic limestanes
Harur	L.Carbon.-U.Devo.	organic limestones, shales.
Chia Zairi	u.Permian	Limestones, dolomites.
Mirga mir	Triassic	Clayey limestones, shales.
Beduh	Triassic	shales, marls.
Geli khana	Triassic	Dolomites, bedded limestones, marl.
Kurra chine	Triassic	limestones,dolomites,shales
Sarki	Jurassic	cherty and dolomitic limestones, cherty shales.
Sehkanian	Jurassic	Dolomite, dolomitized, limestones.
Sargelu	Jurassic	bituminous limestones,shales, Dolomites.
Aqra-Bekhme	Cretaceous	reefal limestones
Shiranish	Cretaceous	Marls, marly limestones.
Kolosh	Paleocene	shales, Sand stones,chert, radiolarite.
Gercus	paleocene-Eocene	shales, mudstones,sandy marls
Pila Spi	M.U.Eocene	Limestones,chalky marl,chert.
Fars	M.Miocene	Thin limestones, anhydrites, Mudstones, marl.

الجدول المرقم (٣-٦) التكاوين المخرية لمنطقة زاخو



Era	Period or Epoch	Formation names
Cenozoic	Pliocene	
	Miocene	Fars
	Oligocene	
	Eocene to paleocene	Kolosh, Gercus and Pilaspi
Mesozoic	Cretaceous	Aqra-bekhme and Shiranish
	Jurassic	Sarki, Sehkanian and Sargelu
	Triassic	Mirga mir, Beduh, Geli khana Geli khana & kurra chine
Paleozoic	U. Permian	Chia zairi
	L. Carboniferous to U. Devonian	Kaista, Ora and Harur
	L. Ordovician to Cambrian ?	Khabour and Pirispiki



الشكل (٣-٧) مقطع طباقي و تركيبي في منطقة زاخو محور عن بيزل
في جاسم وجماعته (Jassim, et. al. 1984) Besel
.

الفصل الرابع

تحليل التراكيب الخطية
LINEAMENT ANALYSIS

٤-١ مقدمة :

لقد اثبتت دراسة التراكيب الخطية (Lineaments) اهميتها في تحليل التاريخ التكتوني، وفي البحث والتنقيب عن الخامات المعدنية وفي مجالات عدة اخرى.

وعرف فيرتز (Wertz, 1974) التراكيب الخطية بانها تمثل انقطاعات في القشرة الارضية ويمكن ان توجد باي حجم. التراكيب الخطية القارية (Continental) والتي يصل طولها الى (2000)كم، والاقليمية (Rrgional) التي يصل طولها من (500-50)كم، والمحلية (Local) ويبلغ طولها (50-5)كم، وهذه الاخيرة يمكن ان يطلق عليها فوالق اذا ثبت ذلك حقليا. كما ركز فيرتز على الاختلاف بين التراكيب الخطية والفوالق، اذ تمثل التراكيب الخطية مستويات مهمة من الضعف في القشرة الارضية، وتكون عميقة وواسعة، وتكون عرضة لاعادة الحركة، بينما تمثل الفوالق تاثيرا جانبيا للعلاقات بين التراكيب الخطية.

بين شورت (Short,1989) ان الاهمية الاساسية لدراسة التراكيب الخطية الماخوذة من تفسير الصور الفضائية، تكون في الاستكشاف المعدني، وفي التحليل التكتوني.

اما فورست (Forst, 1977) فقد بين ان اختلاف تصرف التراكيب الخطية من ناحية الاتجاه او التوزيع ناتج اما عن اختلاف صخور القاعدة (Basement)، او اختلاف في التاريخ التكتوني (Tectonic Histores).

كما بين لافين وجماعته (Lavian, et. al, 1982) بان التراكيب الخطية التي قام بدراستها شرق الولايات المتحدة الامريكيه تمثل حدود تكتونيه (Tectonic Boundaries) مثل التصادم القاري (Continental Collision)، والانفصال القاري (Continental Rifting) والذي ينشا عنه انظمة من الفوالق والكسور، مناطق الالتحام القاري (Continental Suture Zones) وغيرها، وهذه الحدود التكتونية تقسم الغلاف الصخري (Lithosphere) الى قطع.

اما بوديسوكي وجماعته (Podwysoki, et. al, 1975) فقد عرف التراكيب الخطية بانها وجود طبيعي لظواهر خطية يمكن ملاحظتها في صور التحسس النائي ذات المقياس الصغير. وتظهر في الصور بصورة اتحاد مجموعة من الجداول او اختلاف اللون (Tone)، والظواهر النباتية والطوبغرافية. وقد بين بان التراكيب الخطية قد تكون مستمرة او غير مستمرة. وتختلف اطوالها من عدد من الكيلومترات الى مئات الكيلومترات. وتمثل انعكاسا سطحيا للفوالق وانطقة الكسور، او المناطق التي تمتاز بزيادة وجود الفواصل. وترتبط عادة بطريقة او باخرى مع تكتونية المنطقة المحلية او الاقليمية. درس هوجسن (Hodgson, 1975) علاقة التراكيب الخطية مع وجود الرواسب المعدنية ووسائل تمييز هذه التراكيب. وقد ركز كوتمانز (Gutmans, 1989) على العلاقة بين ترتيب التراكيب الخطية وتوزيع الفوالق الرئيسية، واكد على اهمية التراكيب الخطية المتداخلة (En-echilon) وعلاقتها مع تكتونية الازاحات المضربية (Wrench tectonics).

لقد درس كل من العتر، حبيب وعبد الرحمن وجماعته (El-etr, 1971. Habib, 1962. Abdel-rhman, et.al. 1974) التراكيب الخطية في الصحراء الشرقية في مصر، وبينوا علاقة هذه

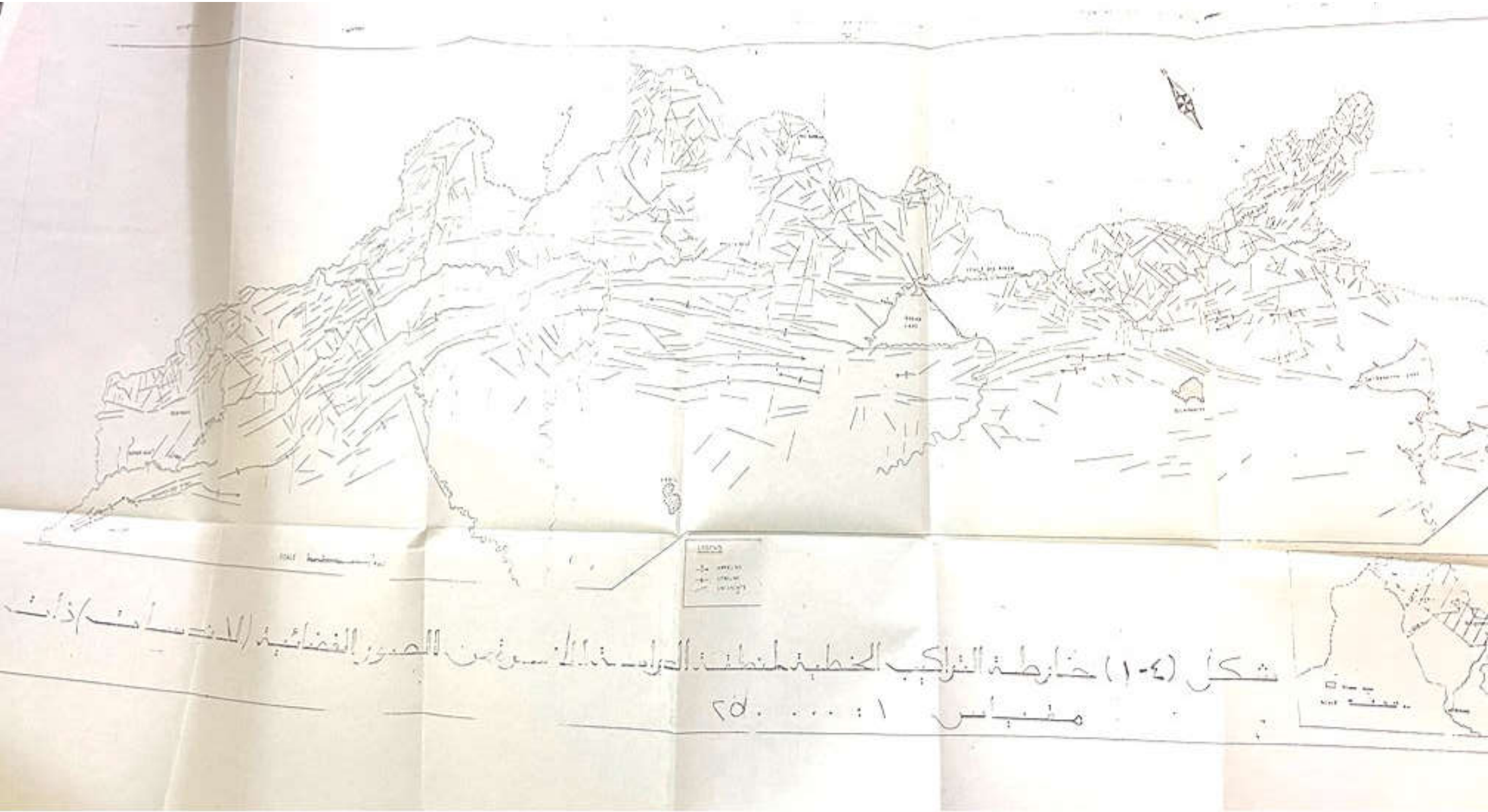
التراكيب بوجود الرواسب المعدنية، والنشاطات النارية والتاريخ التكتوني للمنطقة.

وقد عرف نعمان (Numan, 1987) التراكيب الخطية، بانها اي خط يظهر في الصور الجوية أو الفضائية نتيجة تاثير عامل تركيبي (Structural Factor). وتحت هذا التعريف تدخل جميع الخطوط التركيبية (Structural Alignments) والطوبغرافية والخطيات النباتية (Vegetation Linears)، أو الحدود بين التراكيب المخرية (Lithological Boundaries). أو بعبارة اخرى فان التراكيب الخطية هي تعابير سطحية لتراكيب مدفونة.

ركزت الدراسة الحالية على استعمال التراكيب الخطية في التحليل التكتوني لمنطقة الدراسة وذلك من خلال دراسة الخرائط التي تم اعدادها من الصور الفضائية ذات المقياس (1:250 000) والصور الجوية ذات المقياس (1:40 000)، و تحليل مخططات الروز الاتجاهية العددية (Frequency Rose Diagrams) للتراكيب الخطية ومحاولة استعمال النتائج لتحديد العلاقة التكتونية بين الاجزاء المختلفة لمنطقة الدراسة.

٤-٢ تحليل خارطة التراكيب الخطية المعدة من تفسير الصور الفضائية:

تم اعداد خارطة التراكيب الخطية (Lineaments) من تفسير الصور الفضائية ذات المقياس (1:250 000) (الشكل المرقم ٤-١). كما اوردنا ذكره في الفصل الثاني.وعند النظر الى هذه الخارطة يمكن ملاحظة التوزيع غير المتجانس للتراكيب الخطية التي يبلغ عددها (1013) تركيباً خطياً. حيث يظهر واضحاً تاثير التغاير التركيبي والتكتوني للمنطقة على توزيع التراكيب الخطية. وتتركز اغلب هذه التراكيب في مناطق الزحف (Thrusts) شمال وشمال شرق منطقة الدراسة. كما يمكن ان نلاحظ بان اغلب



شكل (٤-١) خارطة التراكيب الخطية لمنطقة الدراسة المستنبطة من الصور الفضائية (لاندسات ذات
مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠٠

التراكيب الخطية تكون ذات اطوال قصيرة اي انها تكون من النوع المحلي (Local)، وتكون التراكيب الخطية الطويلة متقطعة. اما من ناحية الاتجاه فان التراكيب الخطية في منطقة الدراسة تقسم الى قسمين:

١. التراكيب الخطية التي تقع غرب الزاب الاعلى وتاخذ اتجاه (E-W).

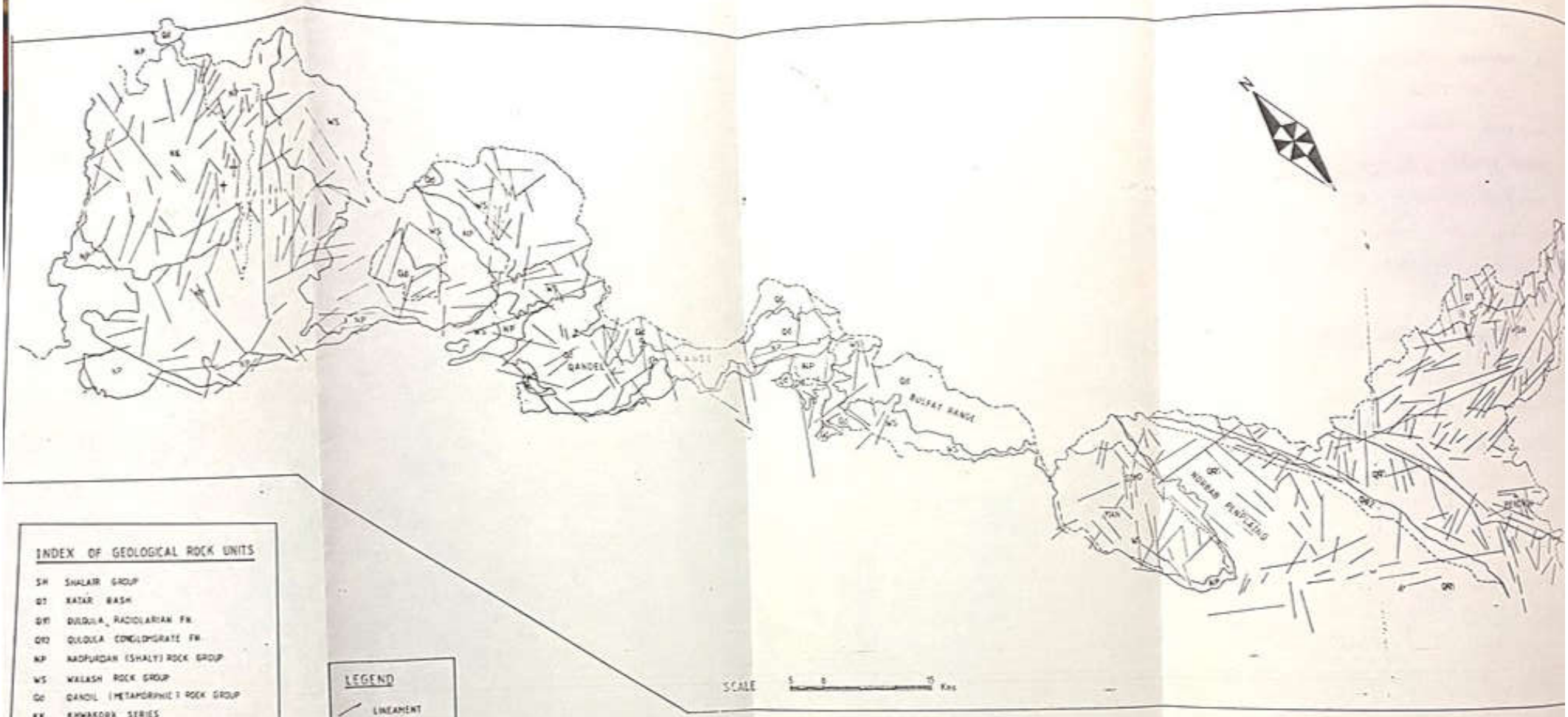
٢. التراكيب الخطية التي تقع شرق نهر الزاب الاعلى وتاخذ اتجاه (NW-SE).

٤-٢-١ التراكيب الخطية للمنطقة الواقعة غرب نهر الزاب:

تقسم المنطقة الواقعة غرب نهر الزاب الاعلى الى منطقة حوض المايوجيوسنكلاين والتي تمثل منطقة الطيات (Folded Zone)، ومنطقة حافة المايوجيوسنكلاين والتي تتمثل بمنطقة الزحف الشمالية (Northern Thrust Zone) (الفصل الاول). وعند النظر الى خارطة التراكيب الخطية (الشكل الرقم ٤-١) نلاحظ ان التراكيب الخطية تزداد كلما اتجهنا الى شمال المنطقة اي كلما اتجهنا باتجاه حافة المايوجيوسنكلاين (التي تمثل حافة القارة). ان الزيادة في كثافة التراكيب الخطية يمكن ان تعزى إما إلى زيادة سمك الغطاء الرسوبي، او الى التشوهات التكتونية التي تزداد شدتها كلما اتجهنا الى حافة القارة. اما من ناحية الاتجاه فنلاحظ وجود تطابق في اتجاه التراكيب الخطية الرئيسية للمنطقتين (منطقة الطيات ومنطقة الزحف) حيث تاخذ اتجاها رئيسيا هو (E-W). ان هذا التشابه في اتجاه التراكيب الخطية هو نتيجة للتشابه في التاريخ التكتوني بين هذين النطاقين (الفصل الخامس). تظهر اتجاهات ثانوية اخرى في المنطقة، مثل التراكيب الخطية التي تقع شمال مدينة العمادية اذ تاخذ اتجاه (NE-SW). هذا الاتجاه يظهر ايضا الى الشمال من مدينة زاخو، والذي قد يمثل فوالق اعتيادية (Normal)، او معكوسة (Reverse Faults).

٤-٢-٢ التراكيب الخطية للمنطقة الواقعة شرق نهر الزاب:

ان الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية لهذه المنطقة تمثل منطقة الايوجيوسنكلاين. في حين تمثل الاجزاء الجنوبية الغربية منطقة المايوجيوسنكلاين (الفصل الثالث). ونلاحظ انعكاس هذا الاختلاف بوضوح على التصرف الاتجاهي للتراكيب الخطية السائده في المنطقة (الشكل المرقم ٤-١). اذ تاخذ التراكيب الخطية في منطقة المايوجيوسنكلاين (منطقة الطيات) اتجاها* رئيسيا* وهو (NW-SE) يكون موازيا* لحافة القارة ولاتجاه محاور الطيات الموجودة في المنطقة. بينما نلاحظ ان التراكيب الخطية في منطقة الايوجيوسنكلاين (منطقة الزحف) تزداد في كثافتها، ولاتاخذ اي اتجاه رئيسي. ان منطقة الزحف لنطاق زاكروس تتكون من مجاميع صخرية عدة ارتبطت ببعضها وبحافة القارة، على امتداد حدود تكتونية تتمثل بالفوالق الزاحفة (Thrust Faults). وكل مجموعة صخرية قد تمثل تاريخا* تكتونيا* مختلفا* عن بقية المجاميع الصخرية. وقد تم استنتاج ذلك من خلال اختلاف التتابع الطباقي والوضع التركيبي لكل مجموعة صخرية (الفصل الثالث). كما ان الانطقة التركيبية التي شرحناها في الفصل الثالث يمكن ان تمثل فترة ارتباطا* تكتونيا* وتشوها* مشتركا* بحيث تعطي تاريخا* تكتونيا* مترابطا* للبعض من هذه المجاميع، وان هذا قد حدث قبل او بعد ارتباطها بالقارة. وعلى ضوء هذا فقد تم فصل التراكيب الخطية لهذه المنطقة في خارطة مستقلة (الشكل المرقم ٤-٢) تظهر فضلا* عن التراكيب الخطية، الحدود التكتونية لكل مجموعة صخرية وكذلك الانطقة التركيبية التي تتكون منها هذه المنطقة. وذلك بالاعتماد على الخرائط الجيولوجية الخاصة بالمنطقة. ومن هذه الخارطة يمكن ملاحظة اختلاف اتجاهات التراكيب الخطية من نطاق الى اخر والذي سنورده تفصيلا* خلال التحليل الاتجاهي للتراكيب الخطية.



شكل (٤-٢) خارطة التراكيب الخطية وحدود الوحدات الصخرية لنطاق الزحف منطقة زاكروس

٤-٣ التحليل الاتجاهي للتراكيب الخطية :

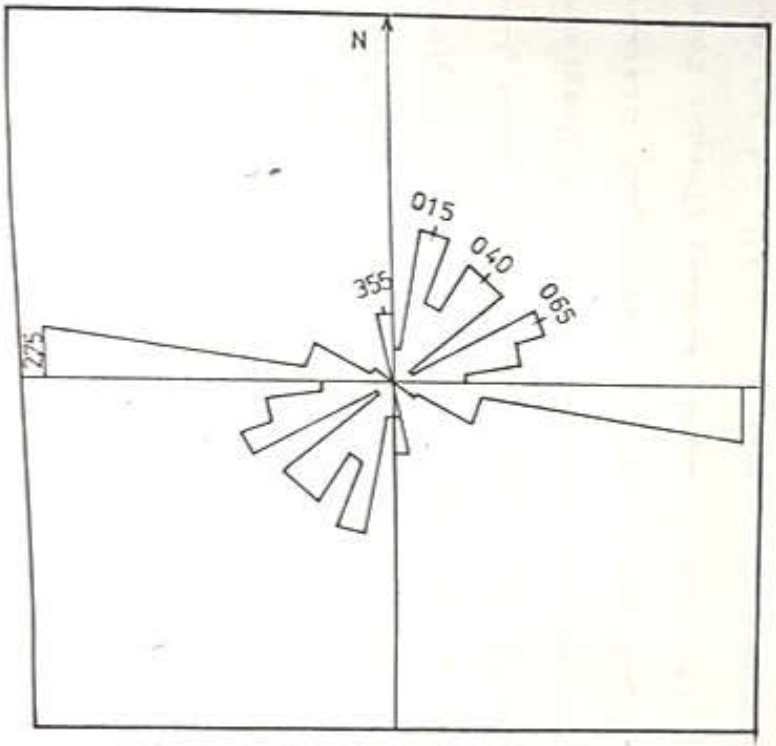
لقد جرت العادة على عرض اتجاهات التراكيب الخطية على هيئة مخططات روز عددية (Frequency Rose Diagrams) لتبسيط عملية فهمها. وفي هذه المخططات يتم تقسيم الاتجاهات الى مديات اتجاهية محدودة (Direction Intervals)، وتكون عادة كل خمس او عشر درجات. ويتم تحويل القيم العددية لكل مدى اتجاهي الى نسب مئوية للحصول على توزيع متناسق للاتجاهات ضمن المديات المحدودة.

ونتيجة للاختلاف الذي ظهر في اتجاهات التراكيب الخطية، والذي تم ذكره في الفقرة (٤-٢)، فقد قام الباحث بتقسيم التراكيب الخطية الى مجموعتين، مجموعة التراكيب الخطية التي تقع شرق نهر الزاب الاعلى ومجموعة التراكيب الخطية التي تقع الى الغرب من نهر الزاب الاعلى. ولكون كل منطقه تحوي نطاقين تركيبيين، فقد تم تقسيم كل مجموعة الى قسمين، قسم يضم التراكيب الخطية الخاصة بمنطقة الزحف (Thrust Zone). والآخر التراكيب الخطية الخاصة بمنطقة الطيات (Folded Zone). وجرى عرض كل قسم ضمن مخطط روز اتجاهي عددي خاص به. بعد ذلك جرت المقارنة بين هذه المخططات في كل منطقة لدراسة التصرف الاتجاهي للتراكيب الخطية في هذه المناطق.

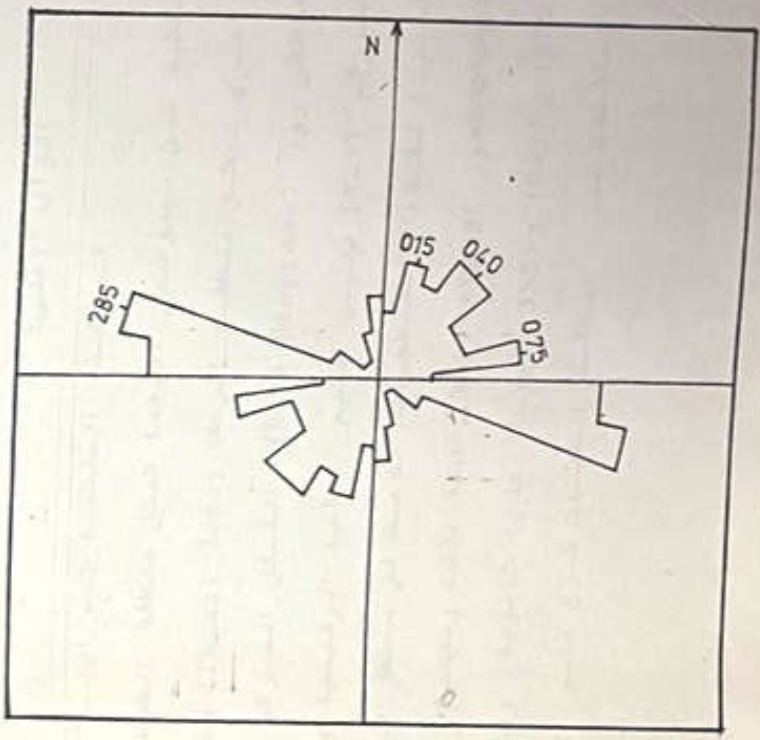
٤-٣-١ مخططات الروز العددية للتراكيب الخطية غرب نهر الزاب الكبير:

الشكل المرقم (٤-٣) يرينا مخططات الروز لهذه المنطقة، حيث تم تمثيل التراكيب الخطية حسب موقعها ضمن مخططين احدهما يمثل منطقة الزحف (Thrust Zone) والاخر يمثل منطقة الطيات (Floded Zone). وقد قسمت التراكيب الخطية ضمن مديات اتجاهية قيمة كل منها عشر درجات. وتم تحديد القيم

FREQUENCY ROSE DIAGRAMS OF LANDSAT LINEAMENTS FOR THE WESTERN ZAB REGION.



THRUST ZONE
NO. OF LINEAMENTS =106



FOLDED ZONE
NO. OF LINEAMENTS = 154

الشكل المرقم (٤-٣) مخططات الروز الاتجاهية العددية لمنطقتي (الطيات والزحف) غرب نهر الزاب الاعلى.

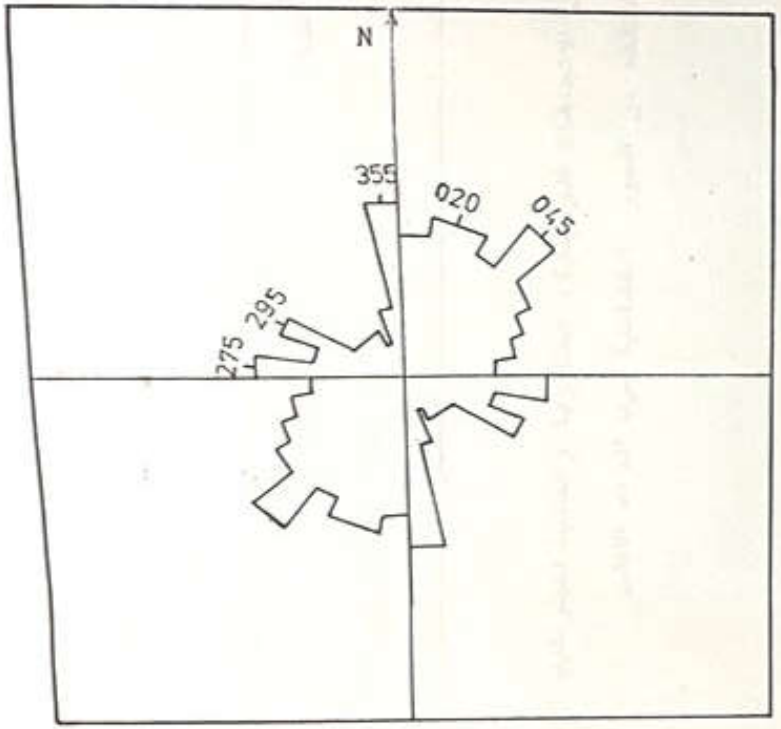
العليا (Maximum)، والقيم الدنيا (Minmum). وقد قسمت القيم العليا الى قيم عليا رئيسية (Essential)، وقيم عليا ثانوية (Secondary) (الجدول المرقم ٤-١). في مخطط الروز الخاص بمنطقة الطيات غرب نهر الزاب الاعلى يظهر الاتجاه (285) قيمة عليا رئيسية، وتظهر الاتجاهات (015) و (040) و (075) و (355) قيماً عليا ثانوية، بينما يظهر الاتجاه (300) كقيمة دنيا.

وفي مخطط الروز الخاص بمنطقة الزحف غرب نهر الزاب الاعلى فان الاتجاه (275) يظهر كقيمة عليا رئيسية، والاتجاهات (015)و(040) و (065) تظهر كقيم عليا ثانويه، والاتجاه (315) يمثل قيمه دنيا. ومن القيم اعلاه والخاصة بمخططات الروز (Rose Diagrams) يظهر التشابه الواضح الذي سبق ذكره في الاتجاهات التي تسلكها التراكيب الخطية في كل من منطقة الزحف (Thrust Zone) ومنطقة الطيات (Folded Zone). والذي يؤكد التشابه في التاريخ التكتوني، او تشابه محور القاعدة بين النطاقين (الفصل الخامس).

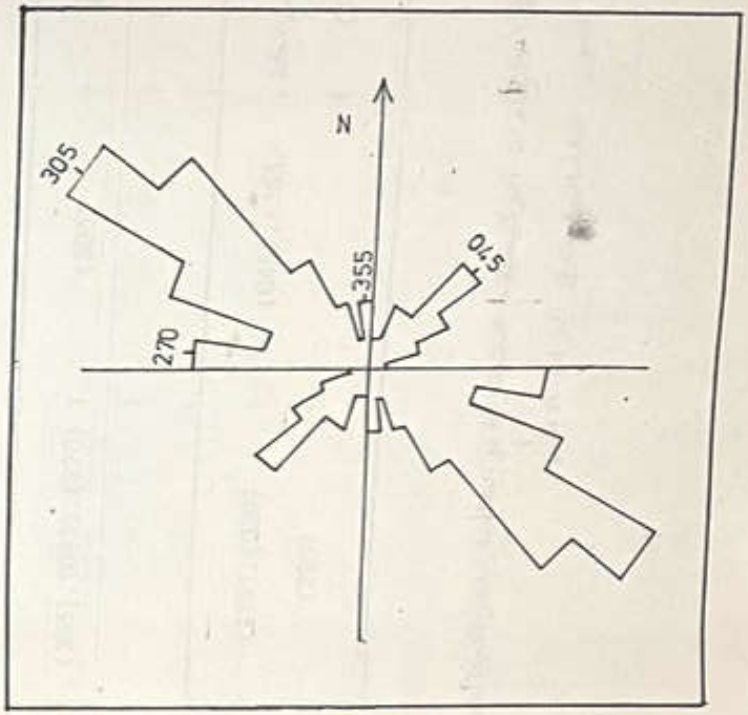
٤-٣-٢ مخططات الروز العددية للتراكيب الخطية شرق نهر الزاب الاعلى:

في هذه المنطقة تم ايضاً تقسيم التراكيب الخطية ضمن مجموعتين احدهما تمثل منطقة الطيات (Folded Zone) والاخرى تمثل منطقة الزحف (Thrust Zone) وجرى تمثيلهما في مخططي روز (Rose Diagrams)، الشكل المرقم (٤-٤) والجدول المرقم (٤-٢) يبين القيم العليا الرئيسية والثانوية والقيم الدنيا لهذه المخططات. نلاحظ في مخطط الروز الخاص بمنطقة الطيات ظهور الاتجاه (305) قيمة عليا رئيسية، وظهور الاتجاهات (270) و (045) و (355) قيماً عليا ثانوية. وهذا يعني ان اغلب الاتجاهات ضمن منطقة الطيات شرق نهر الزاب الاعلى تكون

FREQUENCY ROSE DIAGRAMS OF LANDSAT LINEAMENTS FOR THE EASTERN ZAB REGION



THRUST ZONE
NO. OF LINEAMENTS = 382



FOLDED ZONE
NO. OF LINEAMENTS = 368

الشكل المرقم (٤-٤) مخططات الروز الاتجاهية العددية لمنطقتي (الطيات والزحف) شرق نهر الزاب.

المنطقة	القيم العليا الرئيسية	القيم العليا الثانوية	القيم الدنيا
منطقة الطيات (Folded Zone)	(285)	(075),(040),(015) (355)	(300)
منطقة الفوالق الزاحفة (Thrust Zone)	(275)	(065),(040),(015)	(315)

لجدول المرقم

(٤-١) يبين الاتجاهات الرئيسية، الثانوية والدنيا للتراكيب الخطية الملتقطه من المور الفضائية غرب الزاب الاعلى

المنطقة	القيم العليا الرئيسية	القيم العليا الثانوية	القيم الدنيا
منطقة الطيات (Folded Zone)	(305)	(355),(045),(270)	
منطقة الفوالق الزاحفة (Thrust Zone)	(045),(355)	(275),(020) (295)	(335)

جدول المرقم

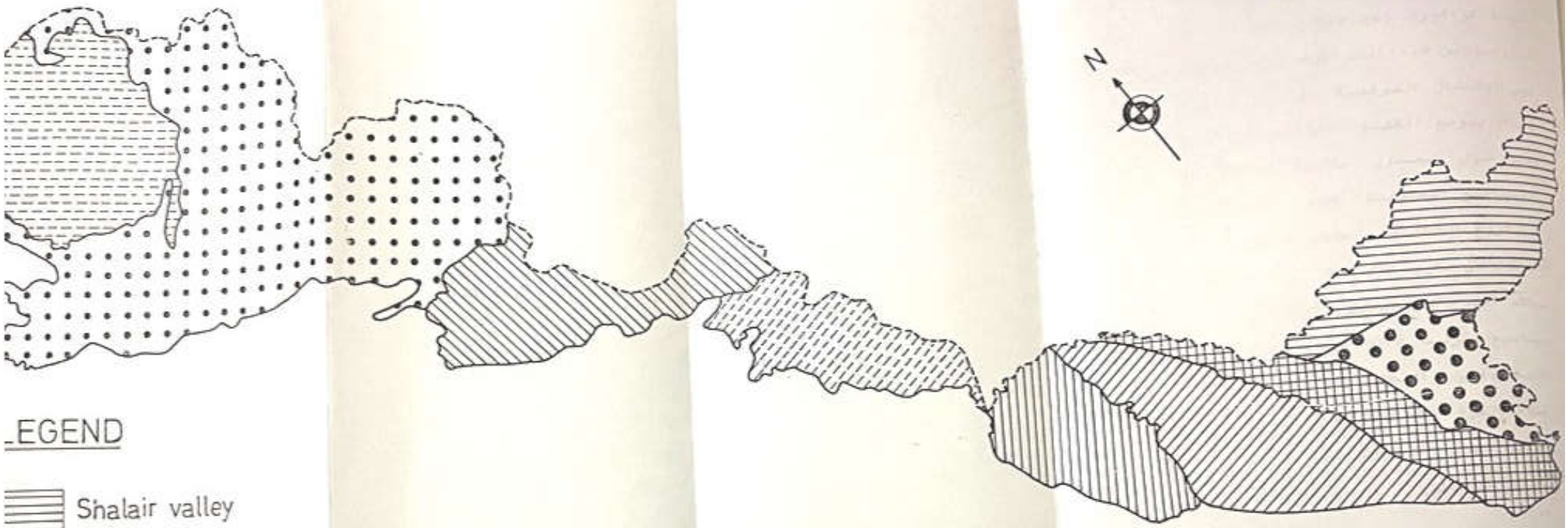
(٤-٢) يبين الاتجاهات الرئيسية، الثانوية والدنيا للتراكيب الخطية الملتقطه من المور الفضائية شرق الزاب الاعلى.

(NW-SE)، اما الاتجاه (045) والذي يكون (NE-SW) فنلاحظ انه يتطابق مع مجموعة من التراكيب الخطية والتي تتقاطع مع التراكيب الخطية للمجموعة الرئيسية الاولى، وتتحكم في غطس الطيات. ان هذا الدليل يؤشر الى كون التراكيب الخطية الثانوية ذات الاتجاه (045) احدث من التراكيب الخطية الرئيسية ذات الاتجاه (305).

اما في مخطط الروز الخاص بمنطقة الزحف، فيكون الاتجاهان (355) و (045) قيم عليا رئيسية، والاتجاهات (020) و (295) و (275) تمثل قيم عليا ثانوية، اما الاتجاه (335) فيمثل قيمة دنيا.

ان المقارنة بين هذين المخططين ترينا الاختلاف في التصرف الاتجاهي للتراكيب الخطية بين المنطقتين ففي منطقة الزحف تكون التراكيب الخطية ذات اتجاهات مختلفة (الشكل المرقم ٤-٤ والجدول المرقم ٤-٢) ولكن اغلبها يكون باتجاه (N-S), (NE-SW), (E-W) ، اما الاتجاه (NW-SE) فيكون قليل في هذه المنطقة على عكس مالاحظناه في منطقة الطيات اذ انه يمثل اتجاها رئيسيا.

ان منطقة الزحف في شرق الزاب (نطاق زاكروس) تتكون من ترابط وحدات مخرية عده كما ذكرنا ولدراسة العلاقة في تصرف التراكيب الخطية في كل مجموعة مخرية او نطاق تركيبي لوحده ومعرفة العلاقة بينها. تم تقسيم التراكيب الخطية الى مناطق حسب الانطقة التركيبية او المجاميع المخرية. وهذه المناطق مؤشرة في الشكل المرقم (٤-٥)، وادي شالير (Shalair Valley)، ومنطقة بنجوين (Penjwin Area)، ونطاق كلكله (Qulqula Range) وسهل نورباب (Norbab Peniplain) ونطاق ماوات (Mawat Range) ونطاق بلفات(Bulfate Range) ونطاق قنديل (Qandil Range) ومجموعتي والش - ناوبردان (Walash-Naopurdan Groups)، حيث تم جمع التراكيب الخطية لهاتين المجموعتين في



LEGEND

- Shalair valley
- Penjwin area
- Qulqula range
- Norbab peniplain
- Mawat range
- Bulfat range
- Qandil range
- Walash - Naopurdan groups
- Khwakurk series

5 0 15 Kms

الشكل (٤-٥) الانطقة الرئيسية في منطقة الايوجيوسنكلاين والتي تم تقسيمها حسب اختلاف التصرف الاتجاهي للتراكيب الخطية في كل منطقة .

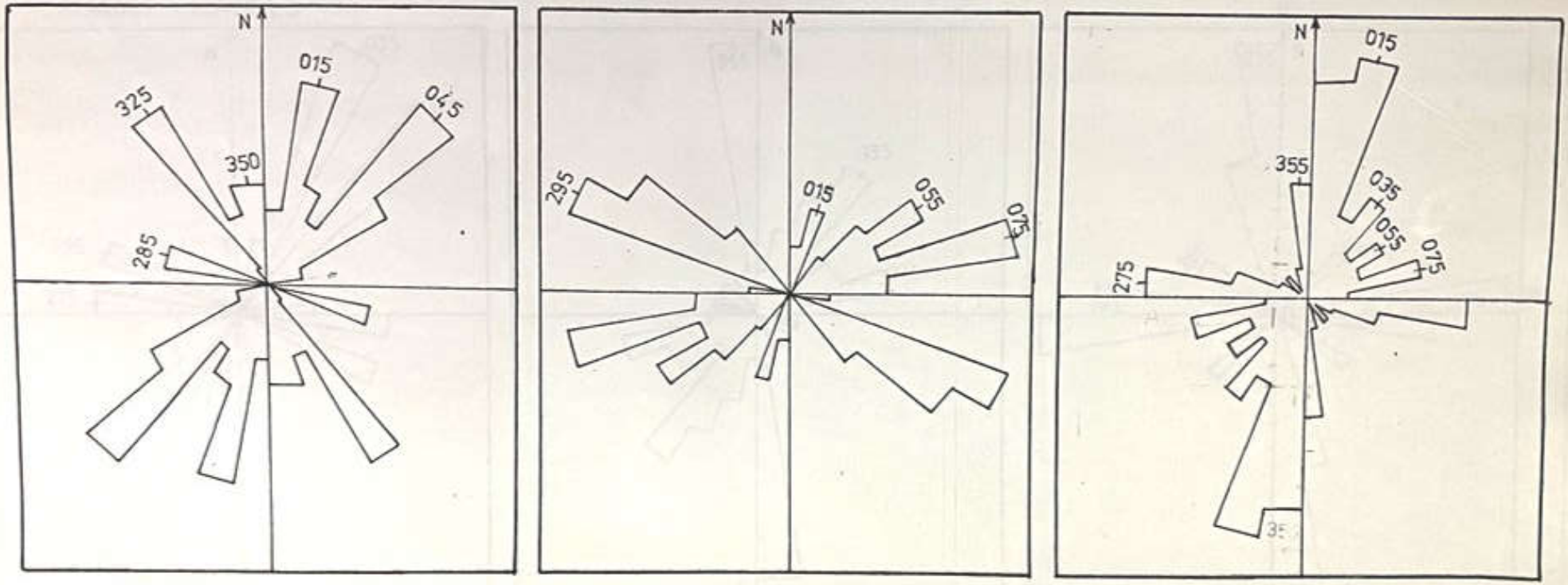
اوسع مكشف مخري لهما في المنطقة (شمال نطاق قنديل)، واخيرا سلسلة خواكورك (Khwakurk Series). ثم جرى بعد ذلك تمثيل كل مجموعة من هذه التراكيب الخطية ضمن مخطط روز اتجاهي خاص كما في الاشكال المرقمة (٤-٦)، (٤-٧)و (٤-٨)، والجدول المرقم (٤-٣) يوضح القيم الرئيسية والثانوية والدنيا لكل منطقة. ومن خلال الجدول نلاحظ الاختلاف الواضح في الاتجاهات بين هذه المجاميع المخرية. هذا الاختلاف يمكن ان يعزى الى الاختلاف في التاريخ التكتوني بين هذه المجاميع المخرية، او حتى الى اختلاف في صخور القاعدة (Basement). ان هذا الاختلاف يتوافق مع ماتم ذكره في الفصل الثالث من ان المنطقة ناتجة من التحام مجاميع مخرية ذات تتابع طباقي وعمر جيولوجي مختلف. وان الاختلاف بين الانطقة التركيبية (Structural Ranges) يعزى الى اختلاف القوة التكتونية التي كونت هذه الانطقة. اي ان بعض هذه الانطقة لها تاريخ تكتوني قبل ان ترتبط مع حافة القارة بشكلها النهائي.

٤-٤ تحليل خارطة التراكيب الخطية المعدة من تفسير الصور الجوية:

تعد الصور الجوية من الوسائل المهمة في الدراسات الجيولوجية عامة وفي الجيولوجيا التركيبية خاصة، وذلك كونها توفر لنا الوسيلة لمتابعة التراكيب الجيولوجية على مقياس اقليمي (Regional) مثل الطيات والفوالق والعناصر التركيبية الاخرى وايجاد العلاقة النشوئية والميكانيكية فيما بينها.

وفي دراستنا الحالية ركزنا على دراسة التراكيب الخطية التي تظهر في الصور الجوية (ذات المقياس 1:40 000) لمنطقة بنجوين. وعلاقة هذه التراكيب الخطية مع الوحدات المخرية في

FREQUENCY ROSE DIAGRAMS OF LANDSAT LINEAMENTS FOR THE QULQULA RANGE, PENJWIN AREA AND SHLAIR VALLEY.

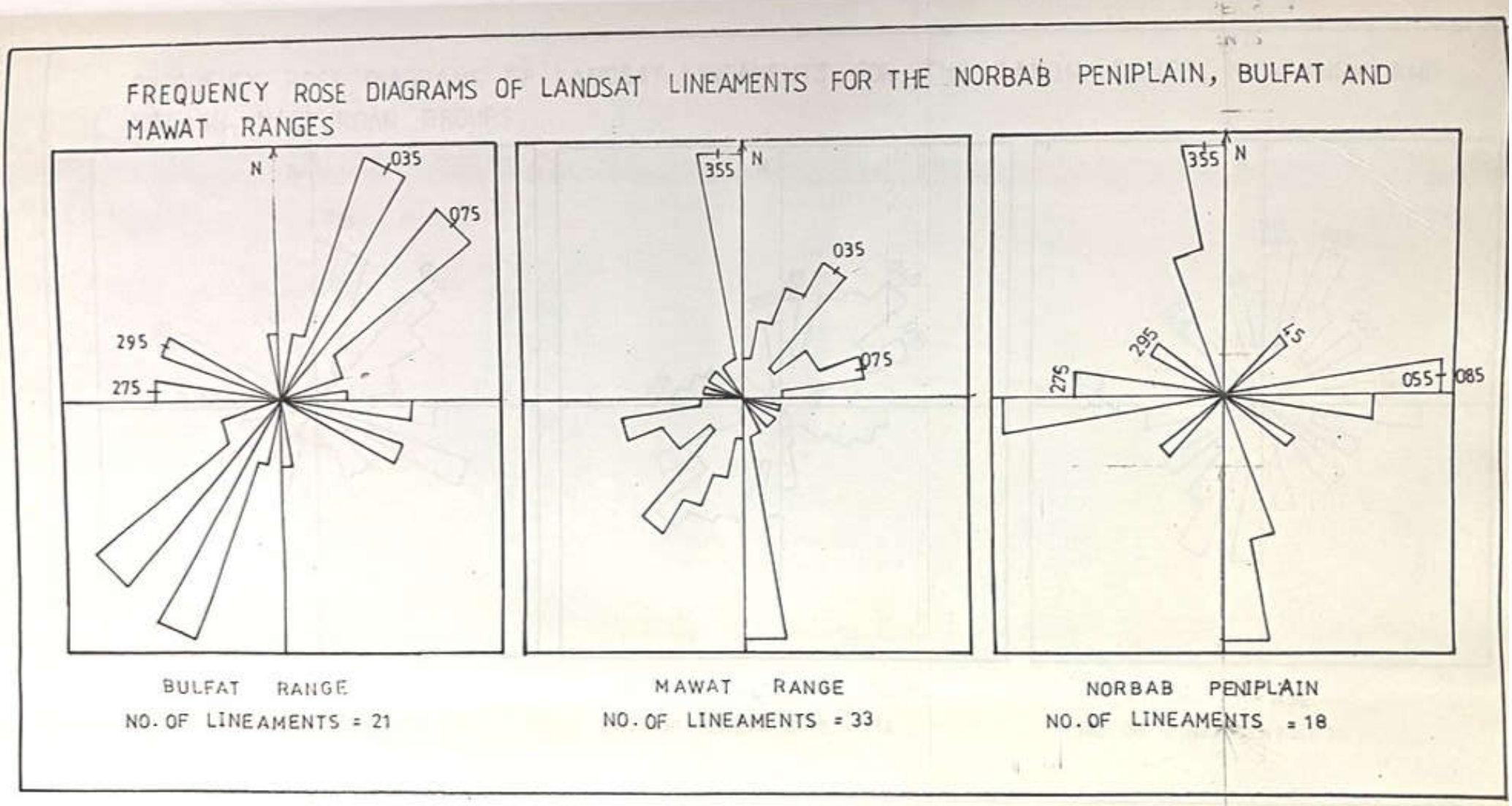


QULQULA RANGE
NO. OF LINEAMENTS = 44

PENJWIN AREA
NO. OF LINEAMENTS = 31

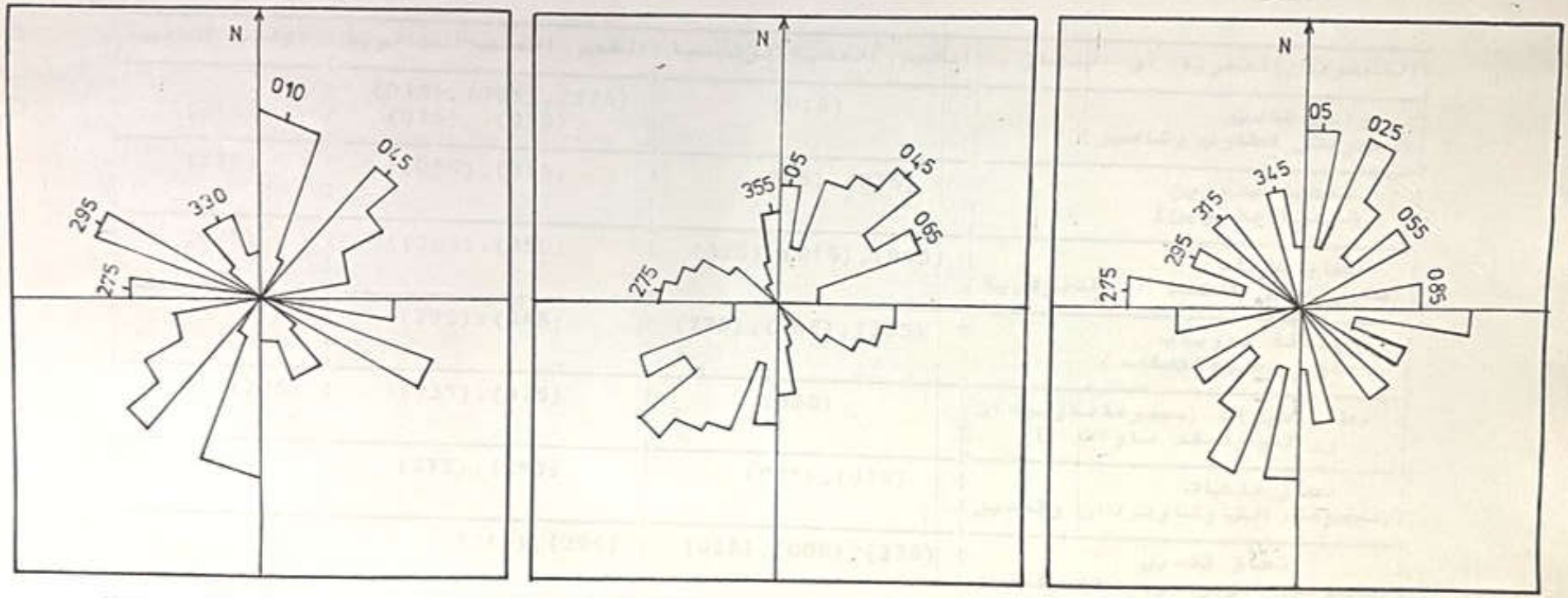
SHALAIR VALLEY
NO. OF LINEAMENTS = 65

الشكل المرقم (٤-٦) مخططات الروز الاتجاهية العددية للتراكيب الخطية
الماخوذة من الصور الفضائية لنطاق كلكلة
ومنطقة بنجوين ووادي شالير.



الشكل المرقم (٤-٧) مخططات الروز الاتجاهية العددية للتراكيب الخطية الماخوذة من الصور الفضائية ، لسهل نورباب ونطاق ماوات ونطاق بلفات.

FREQUENCY ROSE DIAGRAMS OF LANDSAT LINEAMENTS FOR THE QANDIL RANGE, KHWAKURK AND WALASH - NAOPURDAN GROUPS .



KHWAKURK GROUP
NO. OF LINEAMENTS = 34

WALSH - NAOPURDAN GROUPS
NO. OF LINEAMENTS = 114

QANDIL RANGE
NO. OF LINEAMENTS = 25

الشكل المرقم (٤-٨) مخططات الروز الاتجاهية العددية للتراكيب الخطية
الماخوذة من الصور الفضائية لنطاق قنديل
ومجموعتا والش وناوبردان وسلسلة خواكورك.

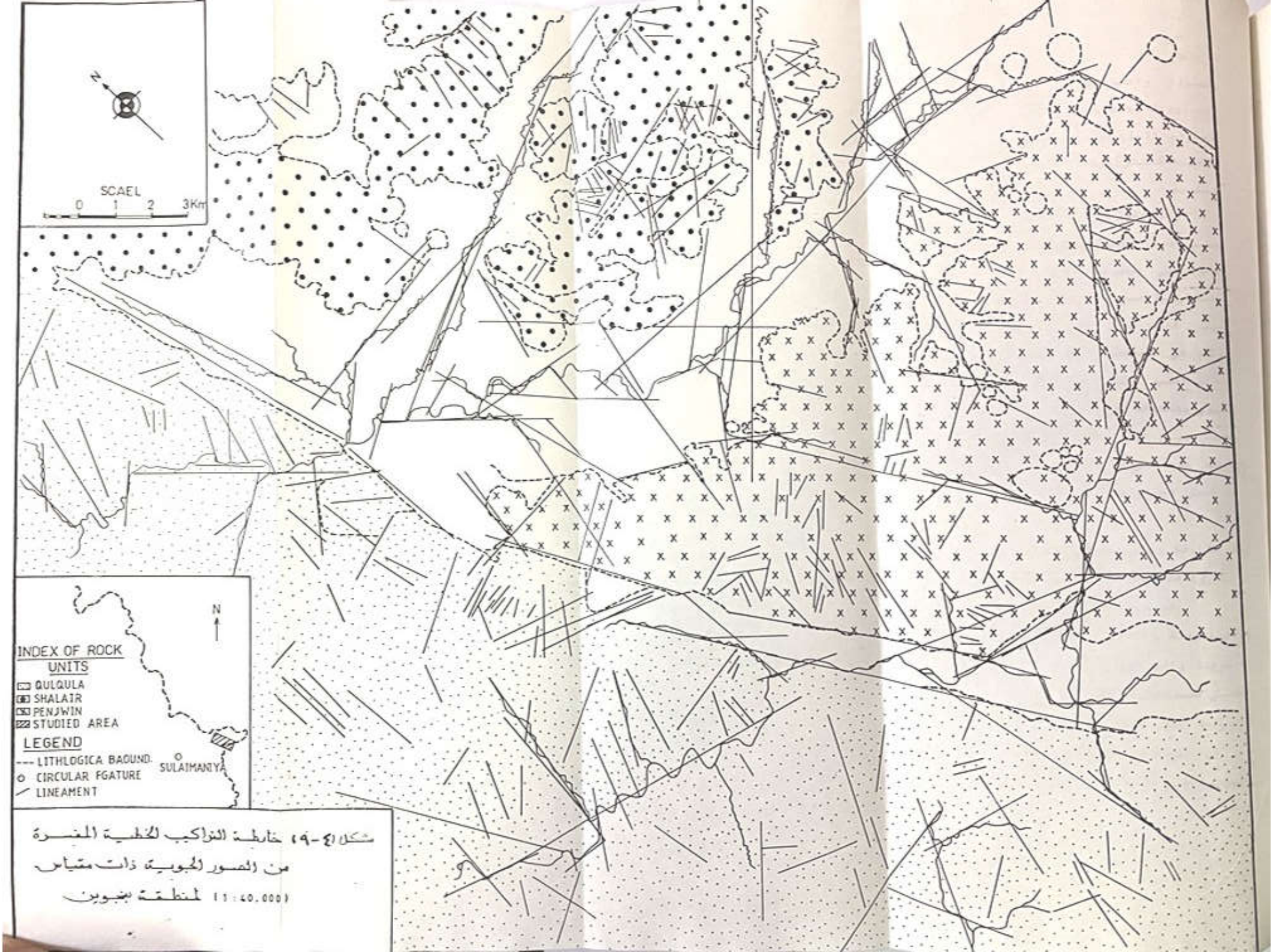
المجموعة المخرية او النطاق	القيم العليا الرئيسية	القيم العليا الثانوية	القيم الدنيا
وادي شالير (مجموعتي قطارش وشالير)	(015)	(035), (355), (275) (075) , (055)	(315)
منطقة بنجوين (سلسلة بنجوين)	(295), (075)	(055), (015)	(275)
نطاق كلكله (مخورتكوين كلكله الراديولارية	(325), (015), (045)	((285), (350)	(075)
منطقة نورباب (مخور مجموعة كلكله)	(275), (085), (355)	(295), (045)	
نطاق ماوات (مجموعة ناوبردان ووالش ومعقد ماوات)	(355)	(035), (075)	(305), (285)
نطاق بلفات (مجموعة والش وناوبردان وقنديل	(035), (075)	(275), (295)	(355)
نطاق قنديل (مجموعة والش وناوبردان وقنديل	(025), (005), (275)	(315), (295)	
مجموعتي والش وناوبردان	(275), (045)	(355), (005) , (065)	
سلسلة خواكورك (مخور سلسلة خواكورك)	(045), (010), (295)	(330) , (275)	

الجدول المرقم(٤-٣) يبين الاتجاهات الرئيسية ، الثانوية والدنيا للتراكيب الخطية الملتقطه من الصور الفضائية للانطقة والمجاميع المخرية لمنطقة الفوالق الزاحفة شرق الزاب الاعلى.

المنطقة وذلك من خلال المطابقة بين التراكيب الخطية والخارطة الجيولوجية المرسومة للمنطقة من قبل بولتن (Bolton, 1958 B). وقد تم تميز ثلاث وحدات مخرية (الشكل المرقم ٤-٩) وهي مجموعة كلكله وسلسلة شالير (Shalair Series) وسلسلة بنجوين (Penjwin Series) وتتكون كل وحده من هذه الوحدات المخرية من سلسلة من القمم الجبلية. وقد ظهر لدينا من خلال تفسير خارطة التراكيب الخطية ماياتي:

تظهر التراكيب الخطية الرئيسية كحدود فاصلة بين المجاميع المخرية ومتطابقة مع الحدود التكتونية بينها (الشكل المرقم ٤-٩). حيث تظهر لدينا تراكيب خطية ذات اتجاه (N-S) تكون موازية لاتجاه الفالق الزاحف (Thrust Fault) الذي يفصل مجموعة كلكله عن بقية المجاميع المخرية في المنطقة. كما ظهر لدينا تركيب خطي اخر يسير بمحاذاة نهر كزيلجي سو بحيث يتحكم في مجراه. وتتقاطع مع هذا التركيب الخطي تراكيب خطية اخرى، وهذه التراكيب الخطية المتقاطعة تكون واديا* واسعا* يفصل بين سلسلة شالير وسلسلة بنجوين. اما التراكيب الخطية التي التقطت داخل كل مجموعة مخرية فيحتمل انها فوالق مختلفة تؤثر على الطبقات المخرية لهذه المجاميع.

اما الظاهره الاخرى التي لوحظت في المنطقة من خلال دراسة الصور الجوية فهي الاجسام الدائرية (Circular Features) والتي تظهر كتراكيب دائرية الشكل. والتي يعتقد انها تمثل مناطق تجمع الماكما (Magma) اي انها مرتبطة مع النشاطات النارية وتعد مميزة للمناطق ذات التسرب الحراري العالي (Sabins, 1987). وتكون هذه الاجسام الدائرية متركزة في سلسلة بنجوين خامة (الشكل المرقم ٤-٩). وكلما اتجهنا باتجاه الجنوب الشرقي فانها تتطور الى فوهات بركانية دائرية الشكل. ولغرض عرض اتجاهات التراكيب الخطية لكل وحدة مخرية



شكل (٤-٩) خارطة التراكيب الخطية المفسرة
من الصور الجوية ذات مقياس
لمنطقة بنجوين (1:40.000)

وبصورة واضحة فقد تم وضع كل منها في مخطط روز اتجاهي عددي (Frequency Rose Diagrams) (الشكل المرقم ٤-١٠) والجدول المرقم (٤-٤) يبين القيم العليا الرئيسية والثانوية والقيم الدنيا للتراكيب الخطية في المنطقة مقسمة بحسب الوحدات المخرية.

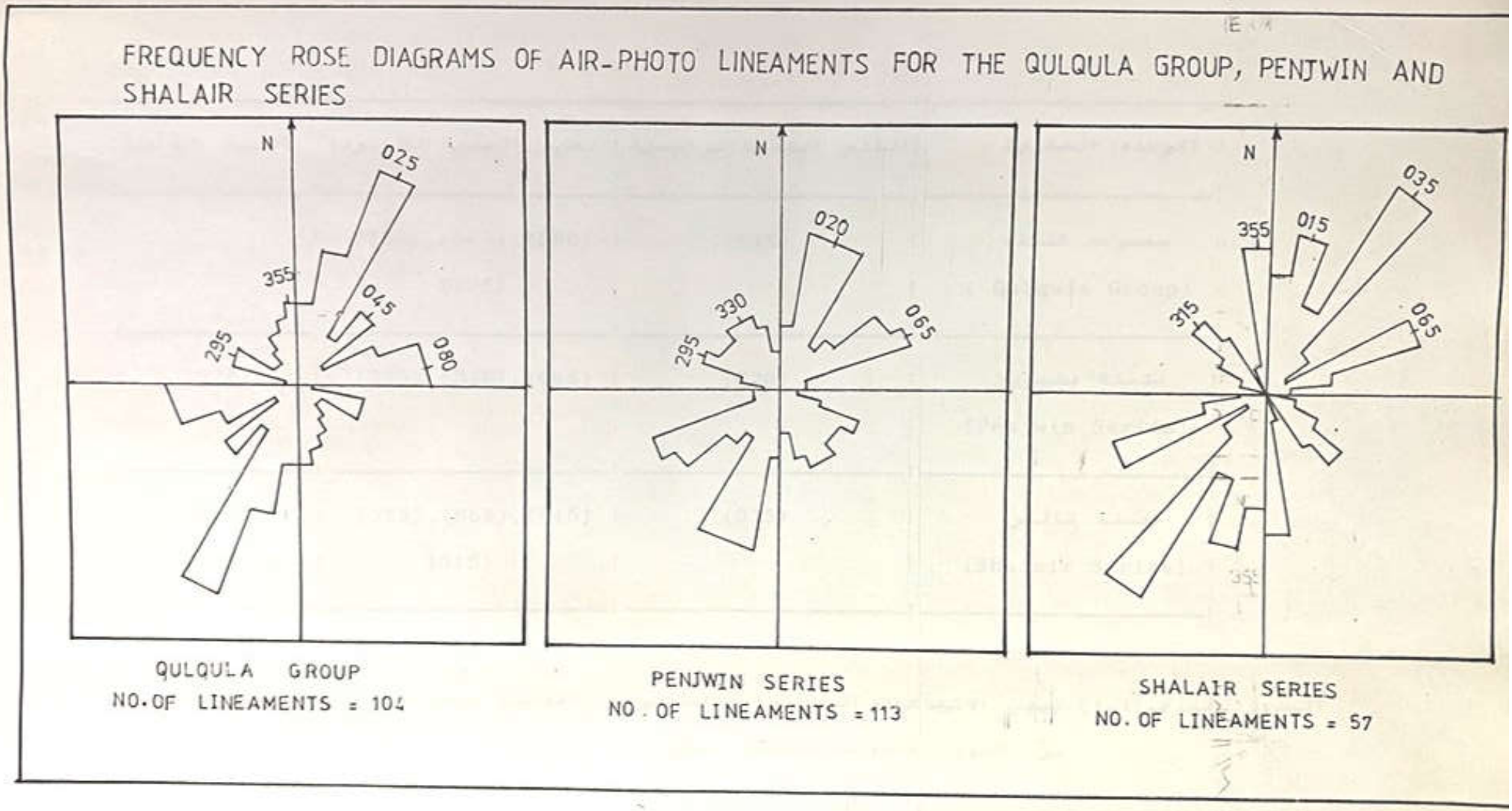
ومن خلال دراسة مخططات الروز (Rose Diagrams) نلاحظ بان معظم التراكيب الخطية تكون باتجاه (NE-SW)، مع ظهور الاتجاه (E-W) في مجموعة كلكله، والاتجاه (N-S) في سلسلة شالير. بالمقارنة مع خارطة التراكيب الخطية (الشكل المرقم ٤-٩)، يتبين لنا بان اغلب التراكيب الخطية ذات الاتجاه (NE-SW) توجد في المنطقة الفاصلة بين سلسلتي شالير وبنجوين.

ان اغلب التراكيب الخطية التي تظهر في خارطة الصور الجوية تكون متطابقة مع اتجاه الفوالق الزاحفة او المعكوسة والتي تفصل بين الوحدات المخرية في المنطقة او التي تكون محصورة داخل هذه الوحدات. بالاضافة الى ذلك فان هذه التراكيب الخطية قد تمثل اجسام نارية قاطعة او ربما موازية.

٤-٥ مقارنة بين مخططات الروز الخاصة بالصور الجوية والفضائية:

الجدول المرقم (٤-٥) يبين لنا الاتجاهات الرئيسية والثانوية والدنيا للمناطق التي تمت دراستها من الصور الجوية والفضائية. ويلاحظ بان هنالك عدم تطابق بين الاتجاهات التي تسلكها التراكيب الخطية في كل منطقة مع اختلاف وسيلة الدراسة (صور جوية او فضائية).

ان السبب في ذلك يعود الى ان المنطقة التي درست من الصور الجوية هي منطقة صغيرة جدا، تغطي فقط جزء من مجموعة شالير



الشكل المرقم (٤-١٠) مخططات الروز الاتجاهية العددية للتراكيب الخطية الماخوذة من الصور الجوية ذات المقياس (1:40 000) لسلسلة شالير وسلسلة بنجوين ومجموعة كلكلة .

الوحده الصخرية	القديم العليا الرئيسية	القديم العليا الثانوية	القديم الدنيا
مجموعة كلكله (Qulqula Group)	(025)	(355), (045), (080)	(295)
سلسلة بنجوين (Penjwin Series)	(020)	(295), (330), (065)	(275)
سلسلة شالير (Shalair Series)	(035)	(355), (065), (015)	(085)

الجدول المرقم(٤-٤) يبين الاتجاهات الرئيسية ، الثانوية و الدنيا للشر اكيب الخطية الملتقطه من الصور الجوية لمنطقة بنجوين .

(سلسلتي شالير وبنجوين) وجزء من نطاق كلكله (مجموعة كلكلة)، في حين أن المنطقة التي درست من الصور الفضائية تمثل منطقة واسعة، مثال ذلك منطقة وادي شالير تضم كل من مجموعة قطارش ومجموعة شالير (سلسلة بنجوين وشالير). كذلك بالنسبة لمنطقة بنجوين فانها تضم اجزاء واسعة من سلسلتي بنجوين وشالير. ومن هذا يتضح لدينا بأن الاختلاف في تصرف التراكيب الخطية يعود بصورة اساسية الى الفرق في المقياس بين الصور الجوية والفضائية، وبالتالي الى الفرق في المجاميع الصخرية التي تضمنتها كل منطقة.

نوع الدراسة والمنطقة	وادي شالير وسلسلة شالير			منطقة بنجوين وسلسلة بنجوين			نطاق كلكلة ومجموعة كلكلة		
	قيم عليا رئيسية	قيم عليا ثانوية	قيم دنيا	قيم عليا رئيسية	قيم عليا ثانوية	قيم دنيا	قيم عليا رئيسية	قيم عليا ثانوية	قيم دنيا
صور فضائية وادي شالير، منطقة بنجوين ونطاق كلكلة	(015)	(275) (355) (035) (075) (055)	(085)	(075) (295)	(015) (055)	(275)	(045) (015) (325)	(350) (285)	(075)
صور جوية سلسلة شالير سلسلة بنجوين ومجموعة كلكلة	(035)	(015) (065) (355) (315)	(085)	(020)	(065) (330) (295)	(275)	(025)	(080) (045) (355) (295)	(045)

الجدول المرقم(٤-٥): يبين مقارنة بين الاتجاهات الرئيسية والثانوية والدنيا للمناطق التى درست من الصور الجوية والفضائية.

الفصل الخامس

المناقشة والاستنتاجات

٥-١ مقدمة :

تشير المعطيات الجيولوجية في منطقة الدراسة الى ان هناك منطقتين رئيستين هما الايوجيوسنكلاين الواقع ضمن قطاع الفوالق الزاحفة (Thrust Zone) في الشمال الشرقي من العراق والمايوجيوسنكلاين الواقع ضمن قطاعي الفوالق الزاحفة والطيات (Folded Zone) في الشمال الشرقي، الشمال والشمال الغربي من العراق .

لقد بينت هذه الدراسة وجود وحدات تكتونوطباقية (Tectono Stratigraphic Units) مختلفة عن الوحدات المتاخمة لها في كل من الايوجيوسنكلاين والمايوجيوسنكلاين، وان لهذه الوحدات حدودا* تتمثل بالفوالق الزاحفة، المغربية، والعكسية (الجدول المرقم ٣-١). لقد تم الاعتماد على الاختلافات في الطباقية، المخارية والتركيبية لتحديد الاراضي الدخيلة على الحزام الاوروجيني الالبي وتمييزها عن المناطق التي تكونت موضعيا* في الحوض الرسوبي. وقد تم تبني مبدا التقاء الادلة الطباقية، المخارية (رسوبية، نارية، ومتحولة) والتركيبية (Principle of Convergence of Evidence). وعند عدم اكتمال الادلة او عند كون احد الادلة يشير الى تشابة المنطقة المدروسة مع المناطق المتاخمة لها، كان الاستنتاج باتجاه وجود المنطقة ضمن او قريبا* من الحوض الترسيبي. ان المثال على هذا هو ماوجد من اختلافات بين قطاع الفوالق الزاحفة (Thrust Zone) في

الشمال الشرقي من العراق ، كما في منطقة بنجوين وقطاع الفوالق الزاحفة الشمالي (Northern Thrust Zone) كما في منطقة زاخو .

ويجدر الاشارة الى ان تعزيز وتفصيل الاستنتاجات المستحصلة من هذه الدراسة يتم باجراء عمل حقلي جديد بمنظور تكتونية الاراضي الدخيلة لكي يتم اختيار المناطق الحرجة (Critical Localities) للقياس الحقلي التفصيلي على اساس الاستنتاجات المطروحة هنا .وان احد اهم الدراسات في هذا المجال تلك التي تاخذ المغناطيسية القديمة (Paleomgnatism) بنظر الاعتبار ،فضلاً عن الدراسات التركيبية وتاريخ التشوهات التكتونية (Structure and Tectonic History of Deformation) للاراضي الدخيلة والمتشبة هنا .

سنتطرق فيما يلي الى معالجة كل من الايوجيوسنكلاين والمايوجيوسنكلاين على انفراد .

٥ -٢ منطقة الايوجيوسنكلاين :

تتكون منطقة الايوجيوسنكلاين من تتابعات صخرية رسوبية وناربة (متعرضة في بعض اجزائها الى التحول) ، فضلاً عن وحدات صخرية متحولة . ان هذه المنطقة تشمل وحدات تكتونوطباقية (Teconostratigraphic Units) مفصولة بعضها عن بعض بفوالق زاحفة ، مضربية او معكوسة . وان المفهوم الكلاسيكي للجيوسنكلاين يجعل هذه الوحدات مرتبطة ومتكونة بصورة اساسية على حافة القارة . الا ان مفهوم تكتونية الاراضي الدخلية ، ضمن ميكانيكية تكتونية الاطباق يجعل من الممكن ان تكون اجزاء مهمة من الايوجيوسنكلاين منتقلة اودخيلة على الحزام الاوروجيني.

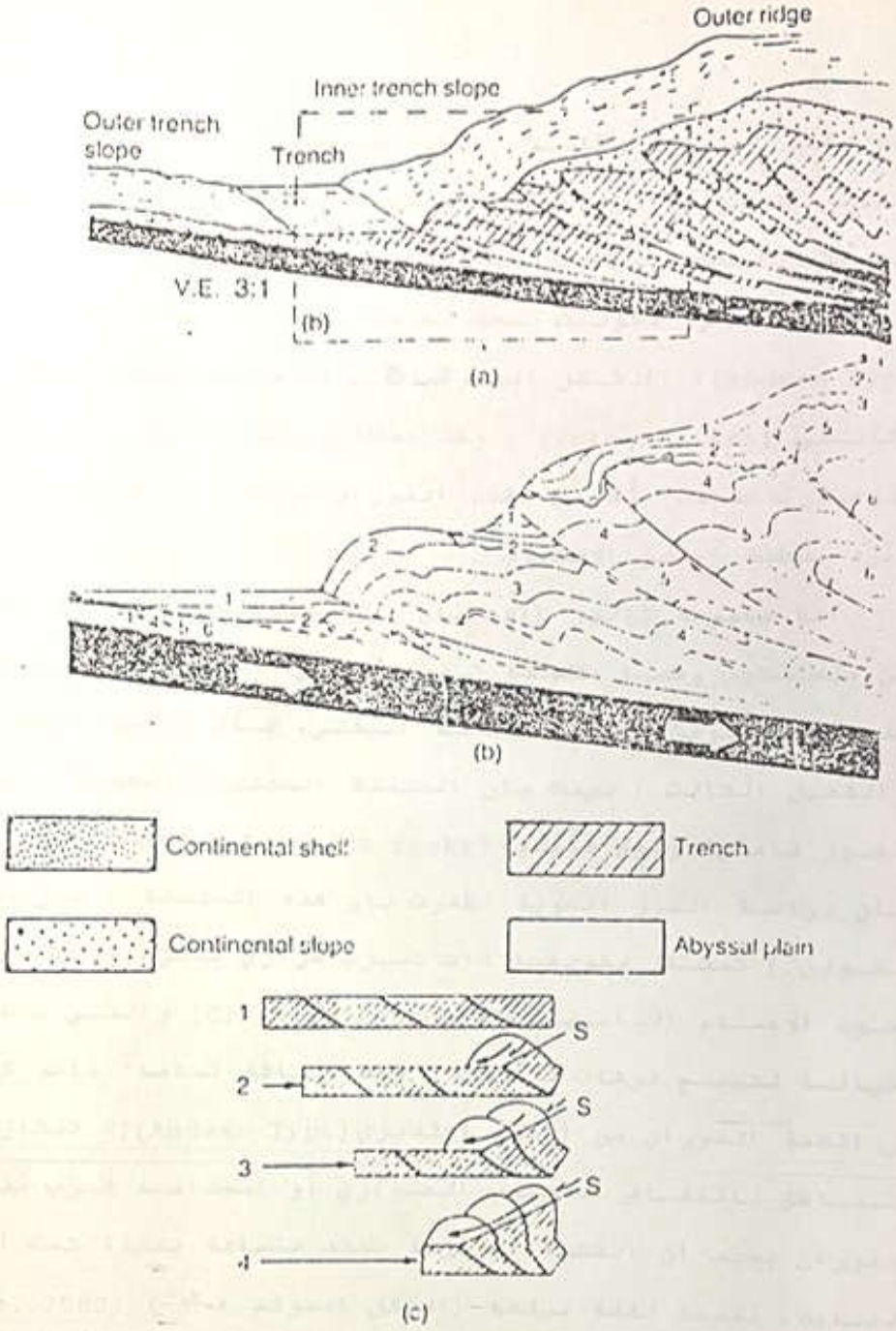
ومن خلال دراستنا للوحدات الطباقية في منطقة الايوجيوسنكلاين (الفصل الثالث) ظهر لدينا بانها تتكون بصورة

رئيسية من مجموعتين ، المجموعة الاولى تضم الوحدات الطباقية ذات العمر الكريتاسي والتي تتمثل بمجموعة كلكله وسلسلة خواكورك ومجموعة شالير ومجموعة قطارش فضلاً عن معقد ماوات الاوفيولايتي وتتابعات كيمو (الجزء الاسفل من مجموعة قنديل - Buday, 1980) . ووحدات طباقية ذات عمر ترشري وهي مجموعة ناوبردان، مجموعة والشي ومجموعة قنديل .

ان اقدم الوحدات الطباقية في المنطقة وحسب ماذكر اعلاه هي مجموعة كلكله (الالبيان - التورونين) والتي تتكون بصورة اساسية من تتابعات الجيرت (تكوين كلكله الراديولاري) ومن صخور المدملكات (تكوين مدملكات كلكله) . وقد عدّ هورن وليس (Heron and Less,1943) هذه المجموعة وحده مخرية منقولة (Allochthonous)، بينما بين كل من بولتن (Bolton,1958B)،وسمايرنوف ونيلدوف(Smirnov and nelidov,1962) أن هذه المجموعة تمثل وحدة مخرية غير منتقلة (Autochthonous).

ان الوضعية التركيبية وكذلك المخارية لهذه المجموعة تؤكد بانها تمثل منطقة اسفين الالتحام (Accretionary Prism) والذي يتكون نتيجة لانفصال الرواسب الراديولارية والفتاتية (الطبقة الاولى من القشرة المحيطية) عن الطبق النازل والتماقها بحافة القارة (الشكل المرقم ٥-١). ثم بعد ذلك ونتيجة لاستهلاك القشرة المحيطية وحدوث عملية التصادم فان هذه الرواسب تزحف (Thrusting) باتجاه الطبق النازل، اي انها تمثل مخورا منقولة جزئيا (Parautochthonous).

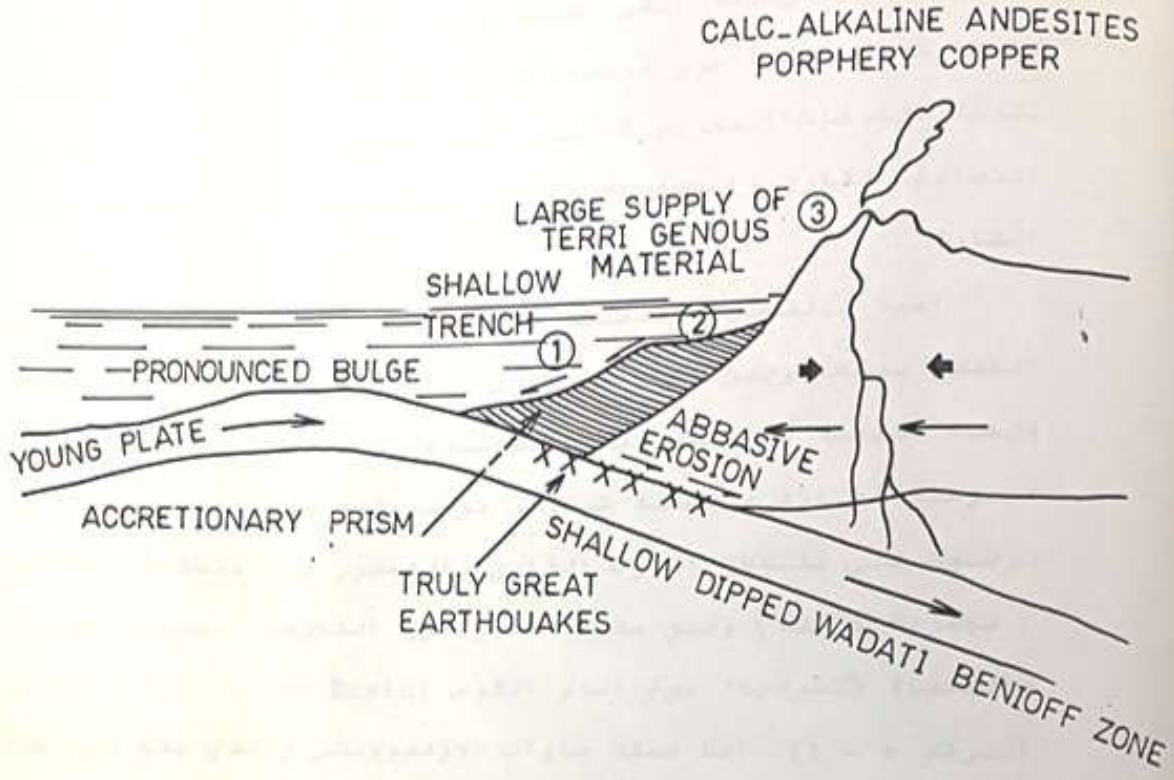
وتمتاز انظمة الغوران التي تحتوي على منطقة اسفين الالتحام عادة بوجود قوس بركاني (Volcanic Arc) يمتاز بالبراكين القارية والتي تكون صخورها محصورة ضمن خط الانديسايت - رايولايت (Andesitic - Rhyolite Line) (Uyda,1983) وفي منطقة الدراسة فان هذا يتمثل في مجموعة قطارش ذات العمر (Turonian - Santonian) . (Buday, 1980)



الشكل المرقم (٥-١) شكل يوضح عملية الالتحام التكتوني وميكانيكية تكون اسفين الالتحام، عن بوايلوت (Boillot,1981).

وقد ذكر الحافظ وقاسم (Al - hafdh and Qasim, 1992) بان الدلائل البتروغرافية (Petrographic Clus) والمستندة على التركيب المخري لمجموعة قطارش (شمال وادي شالير) تشير الى ان هذه المخور تكونت تحت نظام مشابه للانواع الاندیزية (Andean Type)، (الشكل المرقم ٥ - ٢) وانها تمثل منطقة قوس بركاني (Volcanic Arc) ، وهذ يتطابق تماما مع ماذكرناه عن مجموعة كلكله . أذ ان نظام الغوران من النوع الاندیزي يمتاز بوجود منطقة اسفين الالتحام .

أما مجموعة شالير (الابتيان - السينومنيان) والتي تتكون من سلسلتين وهما سلسلة شالير والتي تمثل السلسلة العليا، وسلسلة بنجوين وتمثل السلسلة السفلى، فان دراسة المخارية (الفصل الثالث) بينت بان السلسلة السفلى (بنجوين) تمتاز بمخور قاعدية وفوق قاعدية (Mafic and Ultramafic rocks) كذلك فان دراسة الصور الجوية اظهرت بان هذه السلسلة (في منطقة بنجوين) تمتاز بكونها ذات تسرب حراري عالي، وذلك من خلال وجود الاجسام الدائرية (Circular Features) والتي تتطور احيانا لتصبح فوهات بركانية . وهذا يناقض تماما ماهو كائن في انظمة الغوران من النوع الاندیزي(Andean Type)!ذ تمتاز هذه المناطق بانخفاض التسرب الحراري او انعدامه قرب منطقة الغوران بسبب ان القشرة النازلة تمتد لمسافة بعيدة تحت الطبق المساعد، نتيجة لقلة ميلها (الشكل المرقم ٥-٣) (Uyda, 1983) كذلك فان الدراسات الحقلية عن المنطقة اشارت الى ان سلسلة بنجوين تكون مختلفة كليا عن بقية مجموعة شالير (سلسلة شالير) وانها تمثل مخورا ذات عمر اقدم وتاريخ جيولوجي مختلف (Buday, 1980) ان اختلاف سلسلة بنجوين عن الوحدات المخرية المتاخمة لها (مجموعة كلكله وسلسلة شالير ومجموعة قطارش) يوضح بانها كتلة مخرية تكونت في ظروف تكتونية مختلفة عن



① QULQULA GROUP.
② SHALAIR SERIES
③ KATARRASH GROUP

HIGH STRESS (Andean) TYPE

الشكل المرقم (٥-٢) نظام الغوران عالي الجهد المفترض في منطقة الدراسة . وتظهر اماكن تكون المجاميع الصخرية (كلكلة وشالير وقطارش). محورا عن عويدة (Uyda, 1983).

الظروف التكتونية التي تكونت فيها بقية المجاميع المخرية ، وانها تمثل بقايا جزر قوسية (Island Arcs) ارتبطت مع القارة نتيجة للحركات المغربية الموازية لحافتها والتي نشات نتيجة التصادم القاري واختلاف الاجهادات في المناطق المختلفة من حافة القارة .

اما بالنسبة لسلسلة شالير فقد اكدت الدراسات الترابط الكبير بينها وبين مجموعة قطارش، وان عملية التحول التي حدثت فيها نتيجة للتماس بين المجموعتين . ان هذه العلاقة بين مجموعة قطارش وسلسلة شالير تؤكد لنا بان هذه السلسلة قد ترسبت في مناطق الجرف القاري والمحصور بين منطقة الخندق (مجموعة كلكله) وبين منطقة البراكين القارية (مجموعة قطارش) والمسماة تكتونيا* حوض امام القوس (For – Arc Basin) (الشكل المرقم ٥ – ٢). اما معقد ماوات الاوفيولايتي والذي يقع في نطاق ماوات فوق مجموعة والش البركانية (الفصل الثالث) ، فانه يمثل قشرة محيطية تكونت نتيجة انتشار قاع المحيط في منطقة حوض خلف القوس (Back – Arc Basin)، والذي يدعم افتراضنا هذا هو ان الدراسات التي اجريت على الاوفيولايت في العديد من الاحزمه الاوروجينية في انحاء مختلفة من العالم بينت ان الاوفيولايت الموجود فيها يعود الى مناطق خلف القوس كنتيجة لانتشار قاع المحيط في تلك المنطقة وتكون قشرة محيطية حديثة (Howell,1989). وكذلك فان الدراسة التي اجريت على مخور معقد ماوات من قبل عقراوي (عقراوي، 1990) اكدت بان هذه المخور تمثل قشرة محيطية تكونت نتيجة انتشار قاع المحيط في منطقة حوض خلف القوس (Back Arc Basin) .

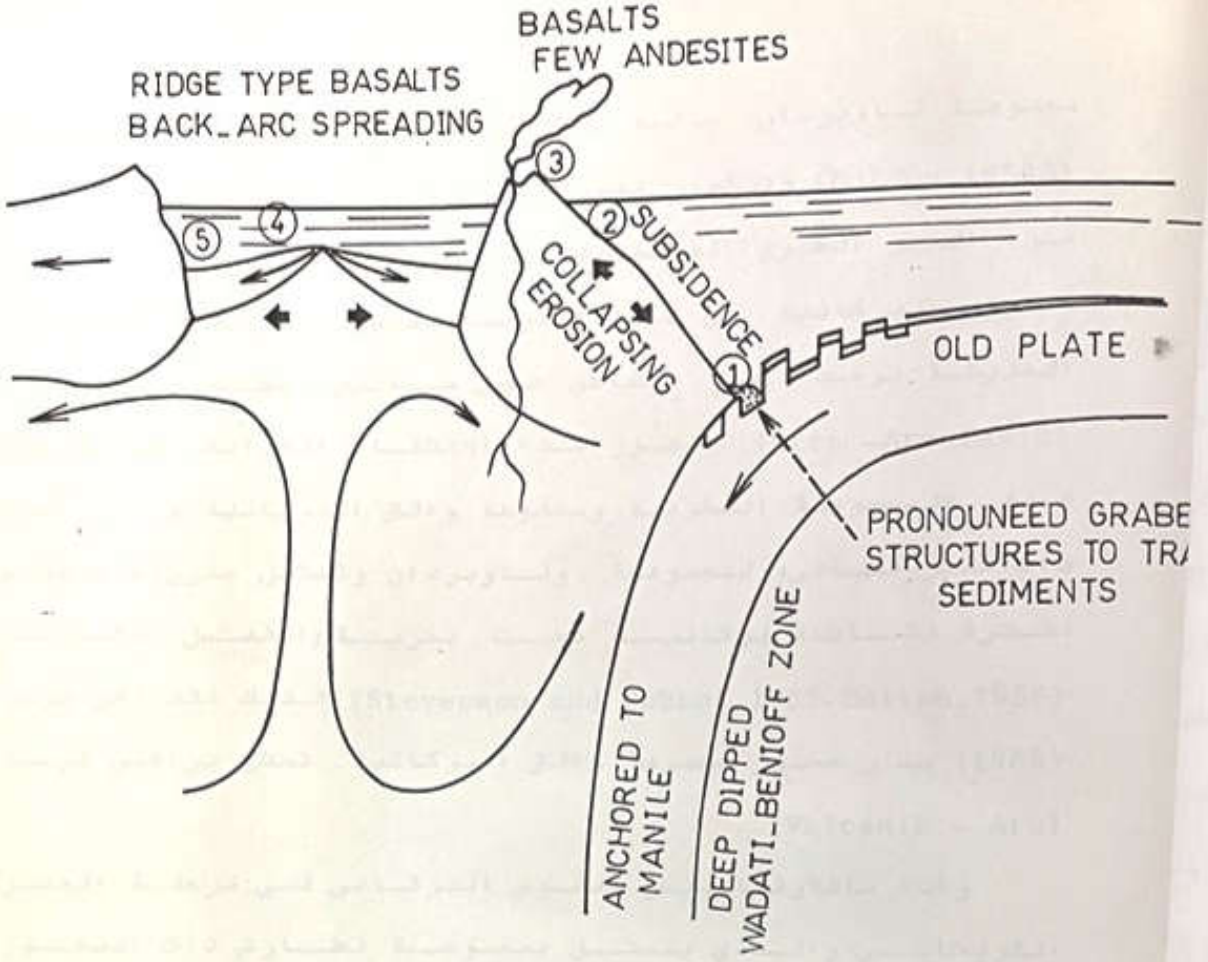
وبالنسبة لسلسلة خواكورك والتي تتكون من ترسبات الجيرت والمواد البركانية (الفصل الثالث) ، والتي تكون مفاهية من ناحية التشوهات ونوع الرواسب (الجيرت) لمجموعة كلكله

ولكنها تكون مترابطة بصورة وثيقة مع مجموعة ناوبردان حيث يفصلها عنها سطح عدم توافق والذي يمثل سطح التماس العلوي لمجموعة خواكورك (Stevenson and Cobbet,1958).

ان التشابة في شدة التشوهات ونوعية الصخور بين هذه السلسلة ومجموعة كلكلة يجعلنا نعتقد بان سلسلة خواكورك قد تكونت في ظروف مشابهه للظروف التي كونت مجموعة كلكله حيث ان كليهما يمثلان ترسبات الخندق (Trench) ولكن الفرق الكبير في السمك بين هاتين الوحدتين وارتفاع نسبة المواد البركانية في سلسلة خواكورك يجعلنا نعتقد بانهاتكونت في نظام غوران يختلف عن النظام الذي تكونت فيه مجموعة كلكله . ومن الموكد ان سلسلة خواكورك قد تكونت في نظام غوران يمتاز بشدة العمليات البركانية وبانه لايسمح بوجود كميات كبيرة من الرواسب في منطقة الخندق (Trench)، وهذا يتمثل في انظمة الغوران من نوع الماريانا (Mariana Type Subduction Zones) (الشكل المرقم ٥ - ٣) .

ان الوحدات المخرية ذات العمر الترشري والمتمثلة بكل من مجموعة قنديل ومجموعتي والش وناوبردان بالنسبة لمجموعة قنديل المتحولة (Qandil MetamorPhic Rock Group) فانها تكون مترابطة على امتداد مكشفها الواسع مع مجموعة والش البركانية ، واما الجزء الاسفل من هذه المجموعة والذي يتمثل بتعاقبات كيمو (Buday, 1980) Gimo Sequences) فانة يكون مترابطا* مع معقد ماوات الاوفيولاتي في منطاق ماوات (Al - mhedi, 1975) .

وبالنسبة لمجموعتي والش وناوبردان واللتين تزحفان فوق مجموعة كلكله في منطقة جوارتة وباتجاه الشمال والشمال الغربي من منطقة جوارتة في مناطق رانية وميركة سور فان هاتين الوحدتين المخرتيين تزحفان فوق صخور منطقة المايوجيوسنكلاين (نطاق تانجيرو - بالمبو). لقد حدد عمر



① KHWAKURK SERIES
② NAOPURDAN GROUP
③ WALASH GROUP
④ MAWAT OPHIOLITE COMPLEX
⑤ QANDIL GROUP

LOW STRESS (MARIANA) TYPE

لشكل المرقم (٥-٣) نظام الغوران قليل الجهد المفترض في منطقة الدراسة وتظهر اماكن تكون الوحدات الصخرية (خواكورك وناوبردان ووالش وقنديل). محورا عن عويدة (Uyda, 1983).

مجموعة ناوبردان بانه يمثل الباليوسين - المايوسين (Bolton,1958B) وتتكون بصورة اساسية من رواسب فتاتية وطبقات من الحجر الجيري النيمولايتي (Numelitic limeston) مع وجود المواد البركانية. ان هذه الترسبات ضمن الموديلات التكتونية الحديثة توجد في مناطق حوض مابين الجزر القوسية (Intra –Arc Basin). يعزز هذا الاعتقاد الترابط الوثيق بين هذه المجموعة المخرية ومجموعة والش البركانية والتي تكون ذات عمر مكافيء لمجموعة وناوبردان وتمثل صخورها انعكاس لفترة نشاطات بركانية تحت بحرية (الفصل الثالث) (Stevenson and Cobbet,1958.Bolton,1958) كذلك فقد ذكر عزيز (1986) بان صخور مجموعة والش البركانية تمثل براكين قوسية (Volcanic – Arc) .

واذا ماقارنا بين القوس البركاني في مرحلة العصر الكريتاسي والذي يتمثل بمجموعة قطارش ذات الصخور الانديسايتية والمقحمات الكرانيتية، وبين القوس البركاني في العصر الترشري والذي يتمثل بالصخور البركانية القاعدية وبوجود المقحمات القاعدية (مجموعة والش) . يظهر لدينا بان مجموعة والش تمثل براكين قوسية تحت بحرية تكونت في نظام غوران من نوع الماريانا (Mariana type) (الشكل المرقم ٥ – ٣) وبرايينا فان تواجد هذين النظامين من الغوران في النطقة نفسها يعود لسببين محتملين: الاول هو ان نظام الغوران قد اختلف في العصر الترشري عما هو علية في العصر الكريتاسي اي انه تغير من النوع الاندیزي (Andean Type) الى نوع الماريانا (Mariana Type)، والثاني فيقوم على ان الوحدات المخرية المترابطة مع نظام الغوران قليل الجهد (الماريانا) وهي مجموعة ناوبردان ومجموعة والش وتتابعات ماوات ومجموعة قنديل وسلسلة خواكورك قد تكونت في موقع ابعد من موقعها

الحالي، ربما باتجاه الشمال والشمال الغربي وانها انتقلت فيما بعد نتيجة لعملية التصادم القاري (Collision) والتي كانت في الايوسين المتاخر وحتى المايوسين الاعلى (Late Eocene - U.Miocene) (Dewey,et.at,1973) . وفي الحقيقة فان الاحتمال الثاني هو الاقرب لان فترة الترشري هي فترة تصادم قاري (Collision) و تمتاز بالاجهادات العالية ومثل هذه الفترة لاتسمح بتكون انظمة غوران ذات جهد قليل (من نوع الماريانا).

اذن اذا ماحاولنا ربط هذه الوحدات المخرية ضمن موديلات تكتونية ، فاننا يجب ان نتصور بانه لدينا نظامين من الغوران Subduction الاول باتجاه الشرق والشمال الشرقي تكون في نهاية الجوراسي بعد الحركة الكايميرية المتاخرة (Late Kimmerian) مع بداية غوران الطبق العربي تحت الطبق الايراني. اما نظام الغوران الثاني والذي كان الى الشمال والشمال الغربي فقد ابتدا في فترة متاخرة (خلال الكريتاسي العلوي) . وقد امتاز نظام الغوران الاول بكونه نظاما عالي الجهد (High Stress Subduction Zone) من النوع الاندیزي (الشكل المرقم ٥ - ٢) حيث ابتدات المواد الراديولارية بالتجمع على حافة الطبق الصاعد (Overriding Plate) والمتمثل بالطبق الايراني صاحب ذلك تدفق البراكين القارية التي كونت فيما بعد مجموعة قطارش البركانية ، في الوقت نفسه ابتدات مجموعة شالير بالترسب في منطقة حوض امام القوس (For - Arc Basin) (الشكل المرقم ٥ - ٢) وقد تعرضت للتحول نتيجة تاثرها بالمقحمات النارية والنشاط البركاني لمجموعة قطارش . ان هذه الوحدات المخرية جميعها قد تكونت باتجاه الطبق الايراني، وبعد ان استهلكت القشرة المحيطية وحدثت عملية التصادم القاري والتي امتدت من الايوسين المتاخر وحتى المايوسين العلوي (Dewey,et.al, 1973) فان هذه المجاميع المخرية قد زحفت باتجاه الغرب

والجنوب الغربي (اي باتجاه الطبق العربي) .

وفي فترة الكريتاسي الاعلى فان انظمة اخرى من الغوران قد تطورت باتجاه الشمال والشمال الغربي من نظام الغوران الاول . فقد تكون لدينا نظام غوران في الكريتاسي المتاخر (Maas Trichtian)- من النوع القليل الجهد (Low stress Subduction Zone) الشكل المرقم ٥ - ٣) حيث تكونت فيه اقواس بركانية تحت بحرية (مجموعة والش) وكذلك انفتاح حوض خلف القوس (Back Arc Basin) والذي صاحبه عملية انتشارلقاع المحيط (Sea _Floor Spreading) وتكون قشرة محيطية جديدة (معقد ماوات الاوفيولايتي)، وضمن هذا الحوض (حوض خلف القوس) تجمعت رواسب فتاتية والتي كونت فيما بعد مجموعة قنديل والتي تعرضت بعض اجزائها للتحول نتيجة تماسها مع المقحمات النارية .

اما مجموعة ناوبردان فان مخاريتها وترابطها مع مجموعة والش يؤكد بانها ترسبت في مناطق ضمن القوس البركاني (Intra - Arc Basin) وقرب منطقة الغوران، اي في منطقة الخندق (Trench) تجمعت كميات محدود في الرواسب الراديولارية التي انفصلت عن القشرة المحيطية في اثناء غورانها مع كميات من المواد البركانية القادمة من منطقة الجزر القوسية (مجموعة والش) فضلا عن مواد فتاتية (رواسب الخندق) . وفيما بعد نتيجة لعملية التصادم القاري اترفعت هذه المجاميع باتجاه موقعها الحالي وصاحب ذلك ازدياد وجود المقحمات النارية وشدة التحول في مجموعة قنديل ، و اندفاع جزء من رواسب مجموعة ناوبردان باتجاه منطقة الخندق (سلسلة خواكورك والذي ادى الى وجود سطح عدم توافق بين المجموعتين).

من هذا يتبين لدينا بان منطقة الايوجيوسنكلاين العراقي تكونت خلال الفترة من الكريتاسي وحتى المايوسين العلوي من خلال عمليات متعاقبة من الغوران والتصادم وان المجاميع المخربة

المكونه لهذه المنطقة قد التحمت فيما بينها نتيجة لعملية التصادم بين الطبق العربي ـ الايراني والطبق العربي ـ التركي والطبق الايراني ـ التركي عبر نظام معقد من توزيع الاجهادات (Stress – Distrputions) ادى بالنتيجة الى حدوث حركات مضربية موازية لخط الالتحام (Suture Line) ويتوضح ذلك من خلال وجود الانطقة التركيبية في المنطقة واختلاف اتجاهات هذه الانطقة ، إذ ان نطاق شالير يتخذ اتجاه شمال شرق شرق ، في حين ان نطاق كلكله يتخذ اتجاه شمال غرب ـ جنوب شرق . اما نطاق ماوات فان اتجاهة يكون شمال شرق ـ جنوب غرب . وفقد تم الاستدلال على ذلك من خلال اختلاف اتجاهات التراكيب الخطية في كل نطاق (الفصل الرابع) .

ان الربط بين هذه المجاميع المخرية في موديل تكتوني واحد يكون صعباً جداً اذا ماحاولنا ذلك بالاعتماد على الفرضيات التقليدية في نظرية الاطباق التكتونية (Plate Tectonics) والتي تعد القارات عبارة عن اطباق كبيرة (Plate) تتحرك وتتصادم (Collided) فيما بينها . ان الدراسات الحديثة التي اجريت في مناطق مختلفة من العالم (الفصل الاول) بينت ان مناطق الاحزمه الاوروجينية تتكون من وحدات صخرية منفصلة اطلق عليها اسم (Terranes) غير مترابطة اصلاً مع النمط التكتوني لحافة القارة ، ولكنها التحمت معها (Sutured) عبر عمليات معقدة من الغوران والحركات الانتقالية (Transformation) .(Miall, 1984)

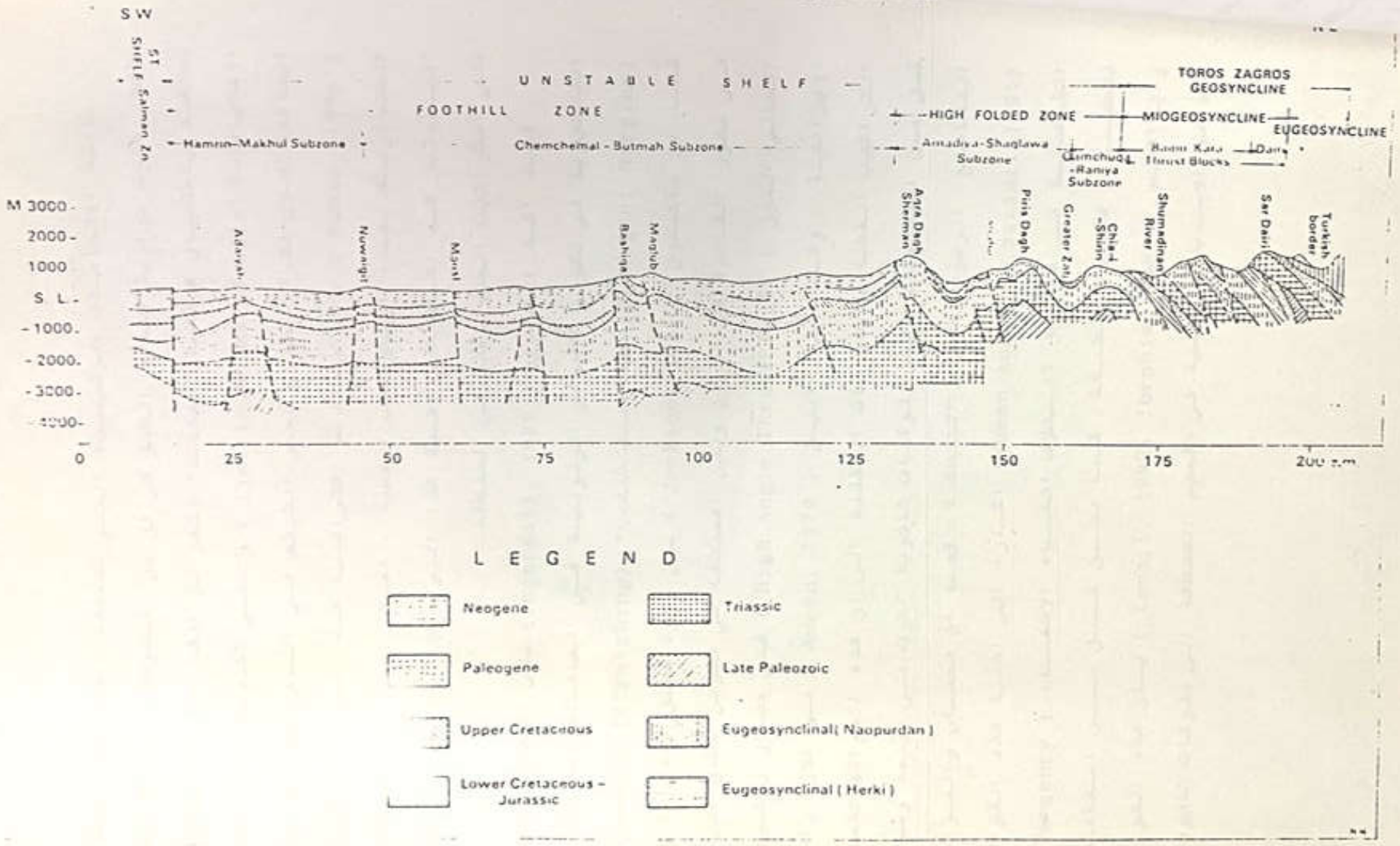
وان اهم الادلة التي اعتمدت لاثبات هذا التفسير هي وجود تجمعات ملتحمة من الاوفيولايت والميلانج (Melange)والبراكين القوسية المتشوهة والرسوبيات المتحولة في الحزام الاوروجيني.وكذلك الاختلاف في التتابعات الطباقية والحياتية عبر خط الالتحام (Coney,1989.Howell,1989) . إن دراسة الاتجاهات

المغناطيسية القديمة (Paleomagnatism) المسجلة في المخور بينت ان قسماً من هذه الاراضي قادمة من مسافات بعيدة قدرت بالاف الكيلومترات (Struik1986) . ان هذه يؤكد مابيناه من المجاميع المخرية المكونة للحزام الاوروجيني الالبي في شمال العراق هي نتاج لانظمة غوران غير متشابهة وتمثل وحدات مخرية ترابطت مع حافة القارة نتيجة لعملية التصادم القاري. وقد ذكر ديوي (Dewey,1973) بان منطقة الحزام الاوروجيني الالبي (Alpine Orogenic Belt) تكونت نتيجة التحام اطباق صغيرة (Small Plates) في الفترة من نهاية الجوراسي وحتى السينوزوي المتاخر .

لقد اظهرت نتائج دراسة التراكيب الخطية للمنطقة (الفصل الرابع)الاختلاف الكبير في اتجاهات التراكيب الخطية بين منطقة الايوجيوسنكلاين والمايوجيوسنكلاين في نطاق زاكروس. وهذا الاختلاف يؤكد اختلاف طبيعة مخور القاعدة بين المنطقتين. وقد اكد فورست (Forst,1977) بان اختلافات اتجاهات التراكيب الخطية يكون مترابطاً بصورة كبيرة مع الاختلاف في نوع مخور القاعدة. ان الاختلاف بين اتجاهات التراكيب الخطية من منطقة الى اخرى في منطقة الايوجيوسنكلاين (الفصل الرابع) ربما يعطي دليلاً على تغاير نوع مخور القاعدة بين المجاميع المخرية المختلفة. ومن هذا يتوضح لدينا بان منطقة الايوجيوسنكلاين تكونت من ارتباط وحدات مخرية تتمثل باسفين التحام (مجموعة كلكلة) وبراكين قوسية قارية (مجموعة قطارش) ورواسب حوض امام القوس (سلسلة شالير) وبراكين قوسية تحت بحرية (مجموعة والش) ورواسب بين القوس (Intra_arc Sediments) (مجموعة ناوبردان) وقشرة محيطية متكونه في احواض خلف القوس (معقد ماوات) ورواسب خلف القوس (مجموعة قنديل) ورواسب الخندق البحري (سلسلة خواكورك) وبقايا جزر قوسية (مجموعة بنجوين)، وان هذه الوحدات قد ارتبطت مع حافة القارة في اثناء مرحلة التصادم القاري.

٥ – ٣ منطقة المايوجيوسنكلاين :

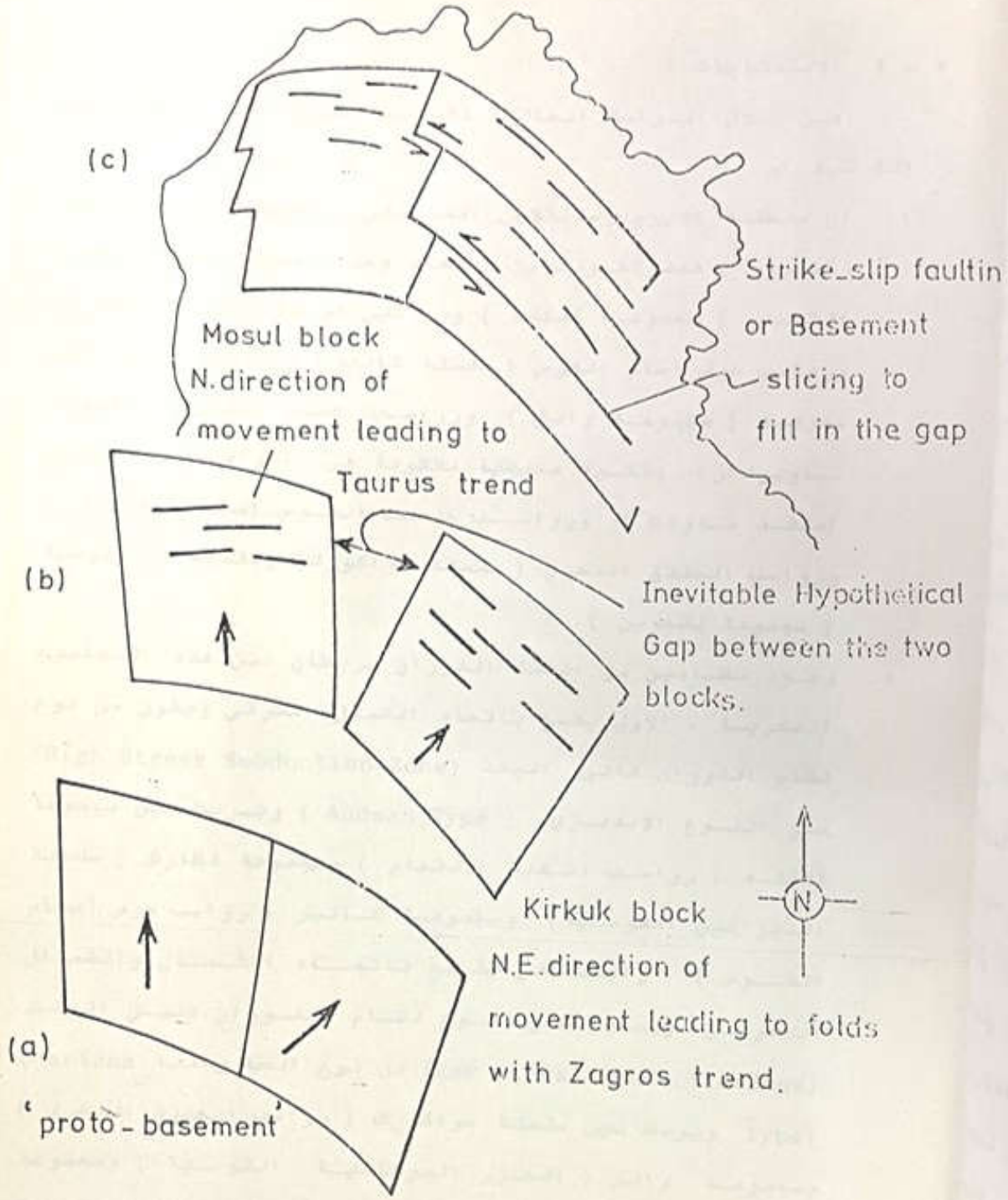
اظهرت الدراسات الطباقية لمنطقة الزحف الشمالية (الفصل الثالث). و دراسة اتجاهات التراكيب الخطية (الفصل الرابع) بان منطقة المايوجيوسنكلاين العراقي متكونة من تكاوين صخرية مترابطة فيما بينها يجمعها تاريخ ترسيبي واحد،حيث ترسبت في الحوض نفسه . ويربط بينها تاريخ تكتوني مشترك كما يمكن اعتبار التشابة في اتجاهات التراكيب الخطية في المايوجيوسنكلاين في نطاقي الزحف والطيات دليلا على التشابة في نوع صخور القاعدة (Basement) . وقد اثبت الدراسات الطباقية وكذلك المقاطع التركيبية المرسومة هذا التشابة في صخور القاعدة بين النطاقين (الشكل المرقم ٥ – ٤). كما ان دراسة التراكيب الخطية بينت بان هذة المنطقة تقسم الى بلوكين يفصل بينهما نهر الزاب الاعلى . احدهما يقع شرق الزاب حيث تتخذ التراكيب الخطية فيه اتجاها موازيا لاتجاه سلسلة زاكروس (شمال غرب – جنوب شرق) . والثاني يقع غرب نهر الزاب الاعلى ويكون اتجاه التراكيب الخطية فيه موازيا لاتجاه سلسلة طوروس (شرق - غرب). وقد اكدت الدراسات السابقة على ان منطقة المايوجيوسنكلاين في العراق تقسم الى بلوكين . فقد ذكر نعمان (Numan, 1984) بان الطبق العربي اثناء فترة الغوران قد انقسم الى بلوكين يفصل بينهما نهر الزاب الاعلى (الشكل المرقم ٥ – ٥). وبين بان البلوك الشرقي (والذي اسماة بلوك كركوك) قد جابه قوة تكتونية اكبر نتيجة لقربة من منطقة الغوران (منطقة الايوجيوسنكلاين) على العكس من البلوك الغربي (والذي اسماة بلوك الموصل) والذي كان بعيدا عن منطقة الغوران (بين الطبق العربي والتركي) ، وان هذا الاختلاف في الاجهادات على جانبي الطبق العربي قد يكون السبب الاساسي في انقسامها الى بلوكين والى حدوث حركات مغربية فيها .



الشكل المرقم (٥-٤) مقطع تركيبي في منطقة المايوجيوسنكلاين عن مكارثي وجماعته (Macarthy et.al,1958) في بودي وجاسم (Buday and Jassim, 1987).

اما الاتجاهات الرئيسية التي تتخذها التراكيب الخطية التي ظهرت موازية لحافة الطبق في كل من البلوكين فان الباحث يعتقد باحتمال كونها انعكاسا للفوالق القاعدية اللستيرية الاعتيادية (Listric Normal Faults) والتي تكونت على مخور القاعدة خلال فترة انفتاح بحر التيثس في الجوراسي الاسفل (Numan, 1984) . ان مايدعم افتراضنا هذا في الطبيعة المتوازية لهذه التراكيب الخطية ، فضلا عن ديد من الباحثين قد اشاروا الى اهمية هذا النوع من الفوالق وتاثيره على التراكيب الجيولوجية في المنطقة .

فقد اكد انكرسول (Ingersoll, 1988) على اهمية الفوالق اللستيرية في تكوين الاحواض الرسوبية في الحافات المتباعدة (Divergent Margins) حيث تسبب تمددا (Stretching) للقشرة . كما ان جاكسون (Jackson, 1981) بين وجود مثل هذه الكسور في مخور القاعدة في ايران وبين اهميتها في تكوين نطاق الزحف العالي الميل (High Angle Thrust Fault) في جبال زاكروس الايرانية . وقد اشار امين (Ameen, 1979) من خلال دراسة التراكيب الخطية والدراسات الحقلية الى ان هذه الفوالق تقسم كل من البلوكين الى بلوكات ثانوية اثرت على طبيعة وسمك المقاطع الرسوبية في المنطقة . كما ان نعمان والعزاوي (Numan and Al – azzawi, 1991) اشارا الى اهمية هذه الفوالق القاعدية في تفسير اختلاف اتجاه الانكفاء (Vergency) للطيات في المنطقة . كما بين كل من اسماعيل وابراهيم (Ismail, 1992. Ibrahim, 1985) بان هذه الفوالق تعد من الاسباب الرئيسية في تقسيم المنطقة الى بلوكات ثانوية .



الشكل المرقم (٥-٥) يوضح انقسام الطبق العربي الى بلوكين يفصل بينهما نهر الزاب الاعلى عن نعمان (Numan, 1984).

٥ - ٤ الاستنتاجات :

من خلال الدراسة الحالية فقد تم التوصل الى الاستنتاجات الآتية :-

١. ان منطقة الايوجيوسنكلاين العراقي (نطاق الزحف لمنطقة زاكروس) قد تكونت من التحام وحدات مخرية تمثل اسفين التحام (مجموعة كلكله) وبراكين قوسية (مجموعة قطارش) ورواسب حوض امام القوس (سلسلة شالير) وبراكين قوسية تحت بحرية (مجموعة والش) ورواسب بين القوس (مجموعة ناوبردان) وقشرة محيطية متكونة في احواض خلف القوس (معقد ماوات) ورواسب خلف القوس (مجموعة قنديل) ورواسب الخندق البحري (سلسلة خواكورك) وبقايا جزر قوسية (مجموعة بنجوين).

٢. وجود نظامين من انظمة الغوران يربطان بين هذه المجاميع المخرية ، الاول يقع باتجاه الشمال الشرقي ويكون من نوع نظام الغوران عالي الجهد (High Stress Subduction Zone) من النوع الانديزي (Andean Type) ويربط بين مجموعة كلكله (رواسب اسفين الالتحام) ومجموعة قطارش (سلسلة البراكين القوسية) ومجموعة شالير (رواسب حوض امام القوس) . والثاني يقع باتجاه الشمال والشمال الغربي ويكون من نوع نظام الغوران قليل الجهد (Law Stress SubductionZone) من نوع الماريانا (Mariana Type) ويربط بين سلسلة خواكورك (رواسب الخندق البحري) ومجموعة والش (الجزر البركانية القوسية) ومجموعة ناوبردان (رواسب مابين القوس) ومعقد ماوات (قشرة محيطية لحوض خلف القوس) ومجموعة قنديل (رواسب حوض خلف القوس).

٣. ان سلسلة بنجوين لايمكن ربطها ضمن موديل تكتوني مع المجاميع المخرية المجاورة لها، وانما تمثل بقايا لجزر قوسية ارتبطت مع حافة القارة خلال فترة التصادم القاري.

٤. ان الحركات التكتونية التي امتدت من الكر يتاسي وحتى المايوسين الاعلى ادت الى زحف هذه المجاميع وارتباطها مع حافة القارة.

٥. كما ان التعقد في توزيع الاجهادات والذي نتج عن التصادم بين الاطباق الثلاثة (العربي والايراني والتركي) ادى الى تكون انطقة تركيبية معقدة في المنطقة (شالير وكلكله وماوات).

٦. ان الاختلاف في الاتجاهات التي تتخذها التراكيب الخطية من منطقة الى اخرى في نطاق الايوجيوسنكلاين يبين الاختلاف في مخور القاعدة لهذه المجاميع المخرية.

٧. الاختلاف الواضح في نوعية مخور القاعدة بين منطقة المايوجيوسنكلاين والايوجيوسنكلاين ويظهر هذا واضحا من خلال الاختلافات في اتجاه التراكيب الخطية بين المنطقتين وفي اختلاف التتابعات الطبافية.

٨. عدم وجود ارافي دخلية (Suspect Terranes) في منطقة المايوجيوسنكلاين حيث ظهر من خلال دراسة المقاطع التركيبية واتجاهات التراكيب الخطية التشابة في التاريخ التكتوني ونوعية مخور القاعدة في المنطقتين.

٩. ان الاتجاهات الاساسية التي تسلكها التراكيب الخطية في منطقة المايوجيوسنكلاين هي انعكاس للفوالق المستيرية الاعتيادية والناتجة من انفتاح حوض التيثس في بداية الجوراسي.

المصادر باللغة العربية

- المهيدي، حافظ محمود، 1979. تقرير عن التقسيمات الفيزيوغرافية والجيومورفولوجية، للعراق وطبيعة التعرية التي تؤثر عليها. مكتبة قسم التحسس النائي، مركز بحوث الفضاء، بغداد.

- ابراهيم، ازاد عمر، 1985. دراسة تكتونوستراتغرافية للاجزاء الجنوبية من قطاع الطيات البسيطة في العراق. اطروحة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل.

- اسماعيل، ريزان علي، 1992. موازنة مقاطع جيولوجية مختارة في قطاع الطيات البسيطة - شمال العراق ومدلولاتها التكتونية. اطروحة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل.

- عزيز، نه به ز رشيد حمة، 1986. بتروكيميائية ونشوئية، والوضع التكتوني لمخور السبيلايت لمجموعة والاش البركانية - الرسوبية في منطقة قلعة دزة شمال شرق العراق. اطروحة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم. جامعة الموصل.

- عقراوي، احمد محمد احمد، 1990. بتروكيميائية ونشوئية المخور - الفوق قاعدية والكابروية حول جبل روت (معقد ماوات الاوفيولايتي). اطروحة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل.

المصادر باللغة الانكليزية

Abdel - Rhman , A. M., Hussein, A., El - etr, A. H. 1978. Astatistical study of the relations between basement Fractures aero magnatic lineaments an d tectonic Patterns south desert, Egypt . Basment tectonic contribution,No. 16 .

Al-Hafdh, N.M.,and Qasim, S.A., 1992. Petrochemistry and geotectonic setting of the shalair granite, NE Iraq . Jou. of African earth Sc. Vol. 14,No.3,PP. 1 - 13.

Al-mehaidi,M. H., 1975. Tertiary nappes in Mawat Range, NE Iraq. Jou. of Geol. soc. of Iraq, Vol.8,PP.31- 44.

Ameen,M.S.,1979. Regional investigation of geoflextures and tectonic analysis in the simple folds zone of Iraq. Un published M.Sc. thesis, Unv. of Mosul.

Boillot, G.,1981. Geology of the continental margins. William Clows (becdes) Ltd., Longman House,115 P.

Bolton,C.M.G., 1958A. Geological map, Kurdistan series, scale 1:100 000, Sheet K4, Ranya. Sit• Inv.Co.Report, SOM library No. 276, Baghdad.

- - -,1958 B. Geological map, Kurdistan series, scale 1:100 000, sheet K5,Choarta.Sit.inv. Co. Report, SOM library No. 277, Baghdad.

- - -, 1958C. Geological map, kurdistan series. scale 1.100 000, Sheet k6, Halabja. sit inv. Co. Report,SOM library No.278, Baghdad.

Buday,T.,1975.the two main structural units of NE Iraq. jor. of Geol. Soc. Iraq. SP.I., PP. 79 - 88 .

- - -, 1980 . the regional geology of Iraq, stratigraphy and paleogeography.Dar Al- Kutib publ. House, Mosul, Iraq.

Buday,T., and Jassim,S.Z., 1987. The regional geology of Iraq. printing department,S.E., geological survey and mineral investigntion , Baghdad,Iraq .352 p.

Coney, j. p., 1989. structural aspects of the suspect terranes and accretionary tectonics in western north America. Jou. of struct.Geology, vol. 11, no. 1/2, pp. 107 - 125.

Davis, G.H., phillips, M. P., Renolds, S. J., and Varga, R.J.,1979.origin and provenance of some exotic blocks in lower Mesozoic, red - bed Basin deposits, Southern Arizona. Geol. soc.of Am. Bull. Vol. 90,PP. 376 - 384.

Dewey,J. F.,pitmann, W.C.,Ryan, W.B.F., and Bonnin,J., 1973.plate tectonics and evoluation of Alpine System. Gel. Soc. of Am. Bull., Vol. 84, PP. 3137 - 3180 .

El- etr, H. A., 1971.Analysis of air photo lineations of Darheeb district, Southeastern desert. Annals of the Geol. Surv. of Egypt, Vol. 1, PP. 93 - 108.

Forst,R.T.C.1977.Tectonic Patterns in The Danish region as deduced from a comparative analysis of magnatic, landsat, bathymetric and gravity lineaments . Geol . en mijnbouw, Vol. 56, PP. 351 - 362 .

Gutmanis, J.C., 1989.Wrench fault, pull - a part basins, and volcanism in central oregon, anew tectonic model based on image interpretations. Geol. journal, Vol. 24, PP. 183 - 192 .

Habib,M.E., 1982 . landsat investigation and tectonic interpretation of lineaments of the central Eastern Desert, Egypt. First thematic conf., Remot sensing of arid and semi - arid lands, Cairo, Egypt, January .

Hall, P.K., 1958. Geological map, Kurdistan Series, Scal 1:100 000, Sheet K2,Amadya. Sit. Inv. co. report, SOM library No. 274, Baghdad .

Heron, A.M., and Less, C.M., 1943. the zone of Nappes in Iraq Kurdistan.Min. of Development Report,SOM library, No. 132, Baghdad .

Hodgson, R.A., 1977. Regional linear analysis as a guid to mineral resourse exploration using LANDSAT (ERTS) data,U.S.Geol. serv., prof. pap., 1015, PP.155 - 171.

Howell,D.G.,1989. Tectonics of suspect terranes. Champan and Hall Ltd., 232 p .

Ingersoll,V.R.,1988.Tectonics of the sedimentary Basins. Geol. Soc. of Am. Bull., Vol. 100 , PP. 1704 - 1719 .

Jackson, J.A., Fitch, T. J., and Mackenzie, D. P., 1981. Active thrusting and the evoluation of the zagros Fold belt, thrust and Nappe tectonics. Geo.Soc. of London, PP. 371 - 379 .

Jones, D.L., Cox, A., Coney, P. and Beck, M., 1982. the growth of Western North America. Sc.Am., Vol. 247,No. 5 , PP. 50 - 64 .

Jassim,S.Z., Karim,S.A. Basi,M.A.,Al- Mubark, M.A., and Munir,J.,1984.Final report on the regional geological survey of Iraq. Vol.3 , Geo. Surv.Min.Inves. Baghdad.

Lavian,M.P., Chaffin, D.L.,and Davis, W.F.,1982. Major Lineaments and the Lake Erie- maryland crustal blocks. Tectonics, Vol. 1, No . 5, PP. 431 - 440 .

Macarthy,M.J.,Smith,J.S.,and Hall, P.K.,1958.Geological map. Kurdistan Series, Scale 1:100 000, Sheet K1, Zakho. sit. Inv. co. Report, SOM library, No. 273, Baghdad.

Miall.D. Andrew, 1984. Principles of sedimentary Basin analysis. Spriger - Verlag, 490 P.

Numan, N.M.S., 1984. Basement controls of Stratigraphic Sequences and Structural Patterns in Iraq.Jo. of Geol of Iraq, Vol. 16, PP. 8 - 28 .

- - -, 1987.Geological investigations by Remote Sensing. Rem. Sens. Cnter publ. Mosul University .

Numan, N.M .S., and Al- azzawi, N.K., 1991. Structural and geotectonic interpretation of Vergency directions of Anticlines in the Forland folds of Iraq. synposium of the geodynamic development of the Arabian Lithosphere, Yarmouk University, Jordan .

Podwysoeki, N.M .H., Moik, J.G., Shoup, W.C., 1975. Quantification of geological lineaments by manual and machine Processing teqchniques . NASA earth resources survey sympsium, Vol. 1, PP. 885 - 903 .

Smirnov, V.A., and Nelidov, V. P., 1962 . Report on 1:200 000, prospecting correlation of the Sulaimaniya, Choarta,Penjwin area carried out in 1961.Technoexport Report, SoM library, No. 290, Baghdad .

Steven, H. E., and Warren, D. S., 1989 . Terranes, early faults, and pre ،late jurassic amalgmation of the Sierra- Nevada metamorphic belt.Geol. Soc. Am. Bull., Vol. 101 , No. 11,PP. 1420 - 1433 .

Stevenson,P.C.,and Cobbet, P.G.R.,1958. Geological map, Kurdistan Series, Scale 1:100 000, sheet K3, Mergasur. Sit. Inv . co. report, SOM library, Baghded .

Struik, L.C.,1986.Imbricated terranes of the Cariboo gold belt With correlations and implications for tectonics in Southeastern British columbia.canadian jor. of ear. Sc., vol.23, No.8, pp.1047- 1061.

Sabins, F.F.,1987. Remot Sensing principles and Interpretation.W.H.Freeman and company,San Franciseo,426p.

Short, N.M., 1989. Accuracy of lineaments mapping from space - Agenda for the 90'S, Technical papers 1989 ASPRS/ACSM annual convention, vol.3, 90k/03798.

Soper, N.J., 1986 . Geometry of transecting cleavage in Transpression Zones. Jour. of Struct.Geol ., vol .8, No.8,pp.937-940.

Uyda, S., 1983. Comparative subductology. Episodes, vol. 1983, No.2,pp 19-24.

Wesely,K.W., catherine,L.H., and john, F.R., 1989. The southern kahiltna terrane, implications for the tectonic evolution of south western Alaska. Geol. Soe. Am. Bull., vol.101, No.11, pp.B89-1407.

Wertz, B.Jacques, 1974.Detection and signification of lineaments and lineament intersections in part of the Northern cordillera . Proc . 1st .Int . conf. ON. N. Basment Tectonics. Salt Lake city, Utah, publ, pp.42-62.

Abstract

The present study deals with the region of the Alpine Orogenic Belt of Northern Iraq, with a view of delineating exotic or suspect terranes in the area of study. Use was made of previous stratigraphic and geological studies of the area. Lineament analysis was carried out from LANDSAT images, scale 1:250.000 together with black and white aerial photographs scale 1:40,000. This analysis shows that the eugeosynclinal area represented by the Zagros Thrust Belt constitutes distinct tectonostratigraphic rock groups of essentially continuous stratigraphic successions seperated by tectonic boundaries,namely faults. These rock groups are the Qulqula Group (Accretionary prism), Katarrash Group (Volcanic Arc), Shalair Series (Fore-Arc Basin), Penjwin Series (Island Arc), Khwakurk Series (Trench Deposits), Walash Group (Oceanic Island Arc), Noupordan Group (Intra-Arc Basin), Mawat Ophiolite complex (Back-Arc Oceanic Crust) and Qandil Group (Back-Arc Basin) .

It is here concluded that two regimes of subduction relate these rock groups . The first is that of high stress type (Andean Type), the second is that of low stress type (Mariana Type) . The rock groups belonging to the second type are considered to be allochthonous and exotic, and were piecemealed to their present position on the continental edge of the Arabian plate as a result of continental plate collision during the closure of the Tethyan Ocean .

The miogeosynclinal area however, does not constitute exotic terranes and is characterized by related stratigraphic successions that have common tectonic history .

I approve that this thesis was carried out at the Department of Geology, College of Science, Mosul Unuiversity under my supervision .

N.M.S. NUMAN

Dr . Nazar M.S. Numan F.G.S.

Assistant Professor

EXOTIC TERRANES IN THE ALPINE OROGENIC BELT OF NORTHERN IRAQ

A THESIS SUBMITTED TO THE
COLLEGE OF SCIENCE
UNIVERSITY OF MOSUL

In Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of

MASTER OF SCIENCE
IN
GEOLOGY

BY

RAIED SAIE JASSIM
AL SAIEDI

B.Sc. MOSUL UNIVERSITY, 1987

1992