Utilization of oil wells in the detection of the main subsurface faults in the northern Iraq oil fields.

استخدام الابار النفطية في تحديد اماكن التصدعات الرئيسية تحت السطحية في حقول من شمال العراق.

د.عبد الزهرة موسى العباسي
كلية العلوم/جامعة الكوفة

الخلاصة:

تمت دراسة الآبار المحضورة في حقول كركوك، باي حسن، جمبور، خباز، قرة جوق، كذلك تمت ملاحظة الخرائط الزلزالية والجذبية والمغناطيسية من اجل فهم الصورة التركيبية للحوض الرسوبي الذي تقع فيه هذه الحقول.

من خلال حساب السمك الحقيقي للتكوينات الرسوبية المخترقة من الاقدم (تكوين المودود) نحو الاحدث (تكوين الشيرانش) تمكنا من تحديد اماكن بعض التصدعات التحت سطحية التي تقع في الحقول المذكورة اعلاه وهي صدوع اعتيادية ذات اتجاه شمال شمال شرق – جنوب جنوب غرب، وان الاتجاه العام لقوى الشد هو شمال 160 ْ.

Summary:

The drilled oil wells in Kirkuk, By Hassan, Jambur, KhabazandQarachuq oil fields were studies. The seismic and gzavity and magnetic maps were also used in order to understand the subsurface picture of the sedimentary Basin in which these oil field were situated.

From the calculation of true thickness of the sedimentary formations which are penetrated by drilling the structural picture was visualized from the older Maudeud formation to the younger shiranish formation. The Basin was affected by normal fault og direction north north east to south south west. The direction of tension forces was N. 160.

1- المقدمة:

استخدمت نتائج الابار المحفورة في تراكيب نفطية عراقية تمتد شمال غرب-جنوب شرق وذلك من اجل تحديد اماكن التصدعات الرئيسية وهذه التراكيب هي: -

1- تركيب كركوك الذي يصل طول محور الطية فيه الى 100كم وعرضه 4,5 كم

2- تركيب باي حسن طوله 30 كم وعرضه يتراوح بين 2-3 كم.

3- تركيب جمبور طوله 40 كم وعرضه 4كم.

4- تركيب خبازطوله 18 كم وعرضه 6كم.

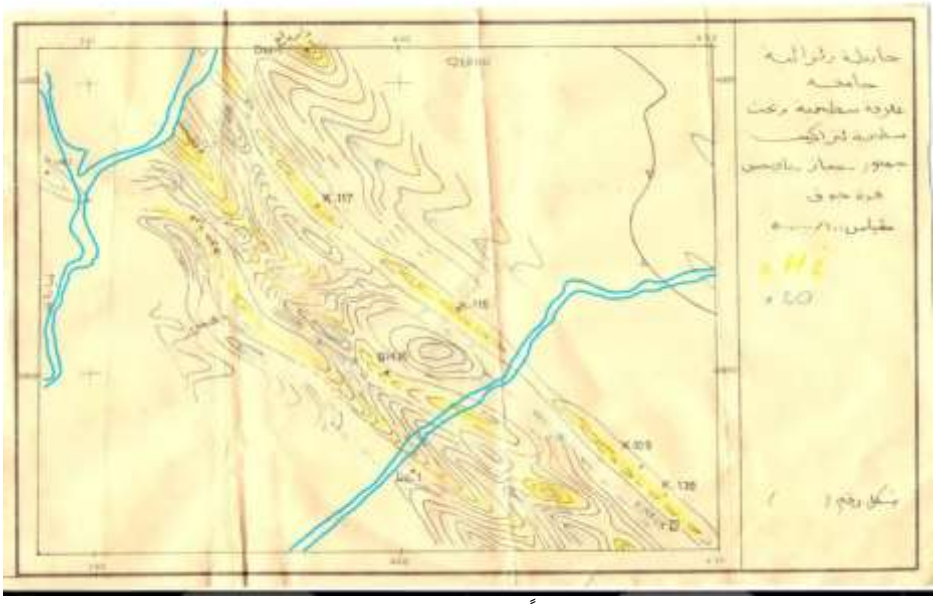
5- تركيب قرة جوق طوله 60 كم وعرضه 4كم.

يعتبر تركيب قرة جوق الاعلى طوبوغرافياً حيث يصل اعلى ارتفاع فيه شمال غرب مخمور الى 840 م فوق مستوى سطح البحر، اما تركيب خباز فهو الاوطأ طوبوغرافياً حيث يبلغ ارتفاعه 254 م فوق مستوى سطح البحرفيما بلغ الارتفاع الطوبوغرافي في تركيب باي حسن 280 م وفي كركوك 390 م وفي حقل جمبور 315م.

ان تكوين الشيرانش M.U.Maestrichtien هو التكوين الاقدم في المنطقة حيث تظهر صخوره على السطح عند محور طية قرجوق الجنوبي الى الشمال من مخمور(وادي اسكند) فيما تظهر التكوينات الاقدم في الابار النفطية فقط[1].

تظهر صخور العصر الثلاثي في جميع الحقول المذكورة اعلاه وغالباً ما تكون مقطوعة بصدوع زاحفة تمتد بموازاة محاور الطيات وتميل نحو الشمال الشرقي وعندها تظهر دائما الصخور الاقدم مغطية للصخور الاحدث [2].

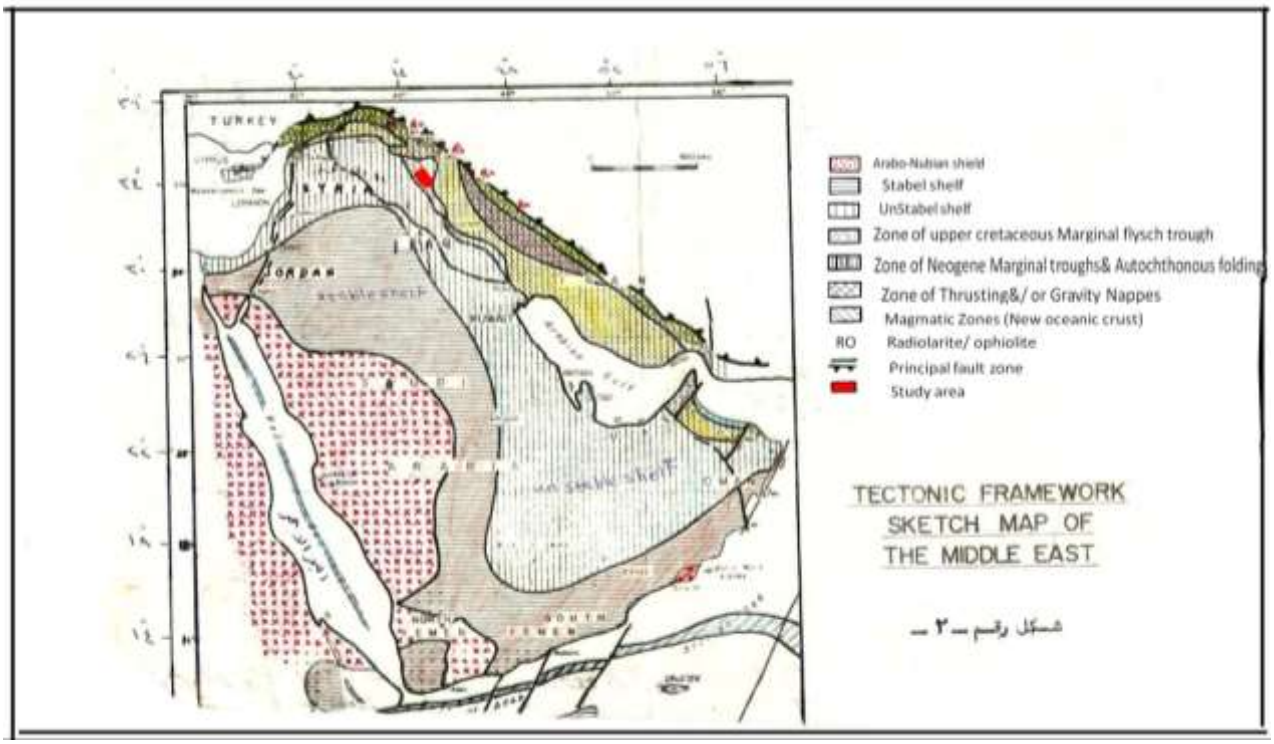
ان الخرائط التحت سطحية للمنطقة والمبنية من التفسيرات الزلزالية[3] شكل (1)



شكل(1) خريطة زلزالية موضحاً عليها الحقول النفطية المدروسة.

وكذلك الخرائط الجذبية والمغناطيسية تظهر وجود صدوع زاحفة تؤثر في صخور تكوين الفتحة كما يمكن ان تمتد الى تكوينات اعمق من تكوينات الفتحة[4] .

من الناحية التكتونية تعتبر المنطقة المدروسة ضمن مناطق الجرف غير المستقر للصفيحة العربية (Beydom Z.R 1984)[8]شكل(2).



شكل(2) الخريطة التكتونية للشرق الاوسط موضحاً عليها موقع المنطقة المدروسة (Beydon Z.R 1984).

ان هذه الصفيحة تمثل الحدود الجنوبية الغربية لمنخفض زاكروس الممتد غرب شمال غرب – شرق جنوب شرق كما تعتبر منطقة الصدع الرئيسي الواقعه الى شمال وشمال شرق العراق (Main thrust zone) الحد الفاصل بين البحرالعميق (Eugeosynicline) نحو الشرق والاقل عمقا (Miogeosynicline) الى الغرب[5].

ان معظم الآبارالمحفوره في منطقة الدراسه لا تتعدى صخور العصر الطباشيري

،اما الآبار التي تصل الى العصر الجوراسي فمحدوده جدا وهي البئر كركوك306 والبئر باي حسن70، 81 وآبار قره جوق 1 ، 2

.

يتالف السلم الطباشيري المخترق للآبار النفطيه من تكوينات الشيرانش والهارثه والمشوره والكوميتان والكلنيري والدوكان والمودود/جاوان وتكوين القمجوقه العليا والسارمورد الاعلى0 اماتكوينات الشعيبه والكراكو والسارمورد الآسفل فالآبار التي تخترقها قليله جدا ولهذا تم التركيز على تكوينات العصر الطباشيري الاوسط والاعلى0ان تكوين المشوره لا يظهر في كل الحقول ولكنه يظهر في حقل كركوك (قبة افانه) وان عمره (L.Cenomanian to early Campainian)

2-الهدف من الدراسة:

تهدف الدراسه الى فهم الصوره التركيبيه تحت السطحيه في المنطقه المدروسه من خلال متابعة السمك الصافي لكل تكوين ومتابعة امتداداته من الآبار النفطيه المحفورة ومحاولة معرفة اسباب الاختلاف في السمك اضافة الى محاولة معرفة اماكن الصدوع الرئيسيه في الحوض الرسوبي كونها ذات تاثير كبير في عملية عزل المواد الهيدروكاربونيه ضمن التركيب الواحد وكذلك بين التراكيب المتجاوره.

3- طريقة العمل:

اعتمدت خريطة جيولوجية مقياس 1:100000للمنطقه المدروسه واسقط عليها

جميع الآبار العميقه التي تخترق تكوينات العصر الطباشيري الاعلى والاوسط من اجل تسهيل عملية المقارنه بين الحقول المدروسه ،وهذه الخريطة الجيولوجية اعتمدت مسوحات الشركة العامة للمسح والتعدين التي انجزت للمنطقه كذلك تم وضع السمك الحقيقي بالامتار لكل تكوين على المقاطع الطوليه الممتده بموازات التراكيب والتي تمر بالابار المحفوره من اجل تسهيل عملية فهم الصوره التركيبيه ولهذا فقد استخدمت الابار التي تخترق تكوينات العصر الطباشيري الاعلى وجزء من العصر الطباشيري الاوسط وهذه الآبار موزعه في الحقول المدروسه على الشكل التالي: -

1- 15 بئر في حقل باي حسن.
2- 14 بئر في حقل خباز.
3- 27 بئر في حقل جمبور.
4- 25 بئر في حقل كركوك.
5- بئرين فقط في جبل قره جوق الجنوبي تبعد عن بعضها 27 كم.

من خلال خريطة الاساس مقياس 1:100000 المذكوره اعلاه المثبت عليها جميع الآبار العميقه ،درس السلم الطباقي من الاقدم (تكوين المودود) وحتى الاحدث (تكوين الشيرانش) وذلك من خلال وضع السمك الحقيقي لكل تكوين وعند كل بئر مع ملاحظة اعلى التكوين من مستوى سطح البحر والمواقع التركيبيه للآبار لغرض معرفة تاثير الصدوع او الانغلاق التركيبي على قمة التركيب[6]. لقد اعتمد حقل خباز كنقطة بداية لدراسة التغيرات بالسمك في كل الاتجاهات وهذا مايجعلنا نتصور الشكل العام للحوض الرسوبي وذلك من خلال الزيادة التي تحصل في سمك التكوين لكل مرحلة . فيما يلي وصفاً للمقاطع الطولية على قمة كل تكوين ومن الاقدم (تكوين المودود) نحو الاحدث (تكوين الشيرانش).

3-1السمك الحقيقي لتكوين المودود :

من خلال دراسة المقاطع الطولية المارة بالابار المحفورة في الحقول المدروسة شكل(3، 4 ،5، 6) يتضح لنا الآتي :

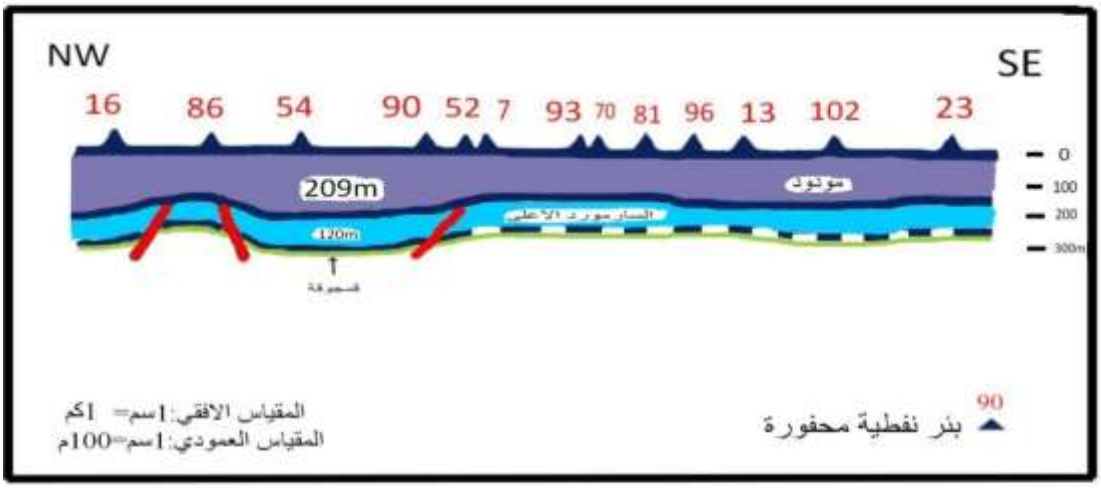
في حقل خباز شكل (3) يتغير سمك تكوين المودود من(150-177م) في الابار المؤشرة على المقطع الطولي الى 78م في البئر خباز 7 وهذا يدعو الى وضع صدع اعتيادي يميل نحو الشرق ويمر بين البئرين خباز 7 و14 وكما موضح في الشكل.

اما في حقل باي حسن شكل(4) فأن سمك تكوين المودود في البئر باي حسن (54 ،90) يصل الى 208م في حين يبلغ 179م في بئر باي حسن 86 كما ان تكوين السارمورد الاعلى الى الشرق من هذا البئر يبلغ سمكه120م في حين يبلغ 70م في البئر 86.

شكل(٣)

مقطع طولي يقطع حقل خباز ويبين تاثير الفالق الاعتيادي القاطع في البئر خباز7 والذي نشأ بعد ترسيب المودود

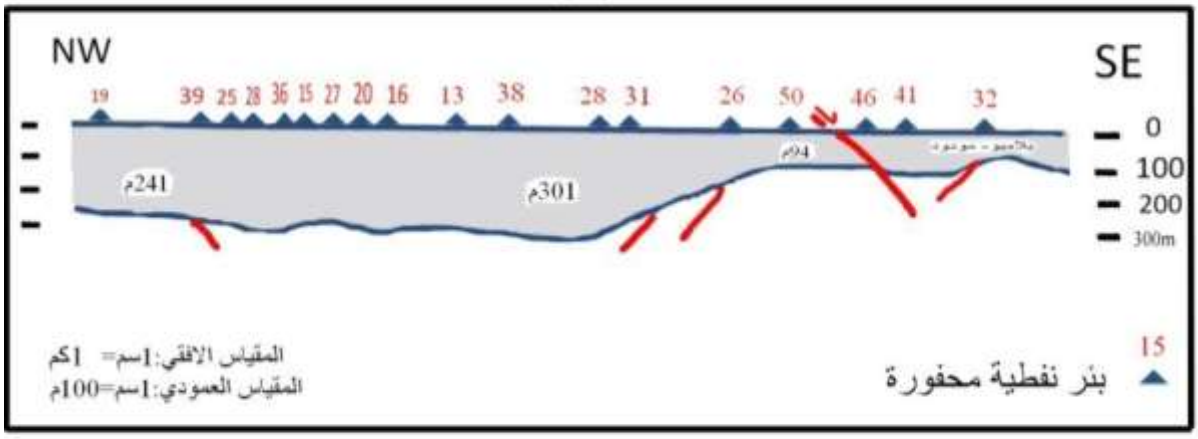
شكل(٤)



مقطع طولي في حقل باي حسن يمثل سمك المودود الحقيقي ومواقع الصدوع الاعتيادية

ان توزيع هذا السمك يدعونا الى افتراض وجود منطقة تصدع اعتيادية حدثت بعد ترسيب تكوين القمجوقة العليا بحيث ادى الى اختلاف السمك في تكوين السارمورد الاعلى بين البئرين (86 ،54) حيث يتكون ما يشبه (Graben) تقع فيه الابار(90 ،54) نحو الشرق. اما في حقل جمبور فأن المقطع الطولي شكل(5) يوضح ان سمك تكوين المودود يبلغ 94م في البئر 50 ويصل الى 300م الى الغرب منه بسبب وجود صدع اعتيادي يميل نحو الغرب كان سبباً في اختلاف السمك من 94م الى 300م . اما الى الشرق من البئر 50 فتبدأ عملية تداخل السحنات العميقة لتكوين بلامبو مع سحنات تكوين المودود وهذا يتطلب وجود صدع اعتيادي يميل شرقاً ويقع الى الشرق من البئر 50 وتسبب في ان تكون المنطقة عميقة في حوض المودود .

شكل(٥)

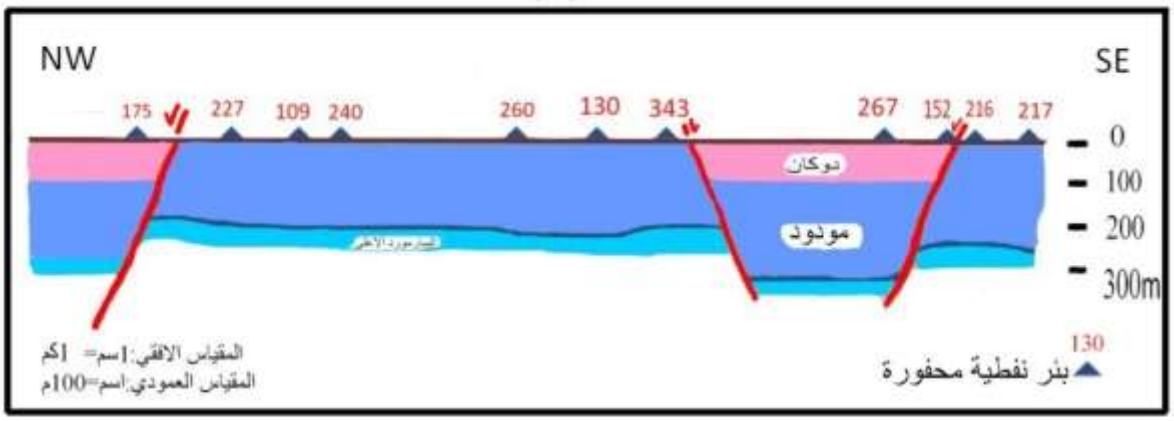


مقطع محوري في حقل جمبور يظهر توزيع سمك المودود الحقيقي في الابار المحفورة

في حقل كركوك يبدو من المقطع الطولي شكل(6) بأن هناك (Graben) بسبب وجود صدع اعتيادي يميل غرباً ويمر بين الابار كركوك (216 ، 152) حيث يقع البئر 267 في طرف هذا المنخفض . ان المنطقة الممتدة من البئر 343 وحتى بالقرب من البئر 175 فيمكن اعتبارها منطقة عالية تمثل ما يشبه ال(Horst) كما ان الصدوع الاعتيادية يمكن اعتبارها قد تكونت بعد ترسيب تكوين المودود حيث يبدو انها قاطعة له ومؤثرة في توزيع سمكه . يمكن تفسير سبب قلة سمك تكوين المودود في البئر175 والذي يبلغ 135م مقارنة بسمكه الذي يزيد عن 200م بسبب مرور صدع اعتيادي يميل غرباً وان هذا الصدع كان سبباً في زيادة سمك تكوين الشيرانش ليصل الى اكثر من 300م مقارنة مع سمكه الذي يصل الى 190م الى الشرق من البئر 175 (انظر المقطع الطولي على تكوين الشيرانش في حقل كركوك شكل(14))

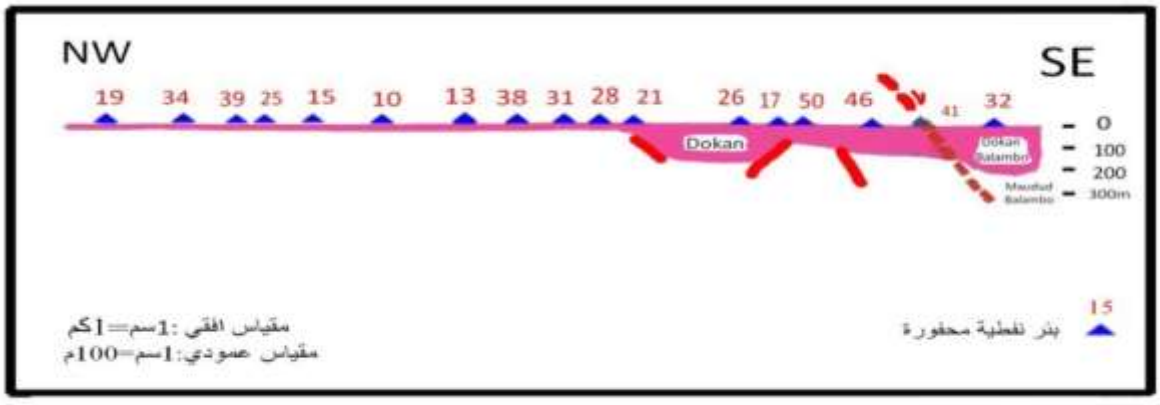
ان سطح تكوين المودود في قبة بابا ضمن حقل كركوك اعلى تركيبياً من سطح المودود في حقل خباز بمقدار يصل الى 1670م علماً ان حقل خباز لا يبعد سوى 15كم الى الجنوب الشرقي من حقل كركوك وهذا الاختلاف سببه تأثير عمليات الطي (Folding) خلال فترة البلايو بلستوسين والتي رفعت سطح المودود في حقل كركوك اكثر منه في حقل خباز بحيث حصل هذا الاختلاف في اعالي التكوين بين هذين الحقلين . وفي حقل باي حسن يرتفع اعلى سطح المودود بمقدار 1130م عن حقل خباز وفي حقل قرة جوق يصل الفرق الى1300م

شكل(٦)



مقطع طولي في حقل كركوك (قبة بابا)يوضح توزيع السمك الحقيقي لتكوين المودود في الابار المحفورة
(يلاحظ المقطع المرسوم في تكوين الشيرانش والذي يفسر قلة سمك المودود في البئر k175)

2-3 عند ملاحظة توزيع السمك الحقيقي لتكوين الدوكان في المنطقة المدروسة والذي يعود لفترة السينومينين يتبين لنا ان سمكه في حقل خباز يزيد بمقدار 15م عن سمكه في حقل كركوك (قبة بابا) ويزيد 11م عن سمكه في حقل باي حسن ويتشابه سمك التكوين في حقلي قرة جوق وخباز . ان المقطع الطولي شكل(7)يوضح توزيع سمك تكوين الدوكان في حقل جمبور حيث يتبين انه متشابه في جميع الآبار ولكنه يزداد نحو الشرق . يمكن افتراض وجود منخفض(Graben)بين البئرين (21 ،17) كما يمكن افتراض صدع اعتيادي اخر يميل شرقاً عند البئر 41 وذلك بسبب تداخل سحنات الدوكان الحوضية مع سحنات تكوين البلامبو العميقة وهذا مما يستوجب وجود منطقة منخفضة في حوض الدوكان سببها الصدع المذكور في اعلاه وفي هذه المنطقة يصل سمك الدوكان – بلامبو الى 180م.



شكل(٧) مقطع طولي في حقل جمبور يبين توزيع السمك الحقيقي لتكوين الدوكان

يتشابه سمك تكوين الدوكان في الجزء الشمالي الغربي من حقل جمبور مع سمكه في الجزء الجنوبي الشرقي من حقل كركوك.

3-3 عند ملاحظة توزيع السمك الحقيقي لتكوين الكلنيري (ترسبات حوضية تعود لفترة تورونيان للعصر الطباشيري الاعلى) يتبين ان سمك هذا التكوين يصل الى 12م في حقل خباز و6امتار في حقل جمبور والذي يتشابه سمك التكوين في جزئه الجنوبي الشرقي مع حقل خباز وهذا ما يؤكد افتراض النزول المستمر لمنطقة جمبور الجنوبية الشرقية بعد واثناء ترسيب تكوين الدوكان مما اعطى هذه الزيادة الواضحة في سمك تكوين الكلنيري. توجد ترسبات هذا التكوين في حقل كركوك ويشابه سمكه الجزء الشمالي الغربي لحقل جمبور وموجود ايضاً في حقل باي حسن ولكن بأتجاه الشمال الغربي (البئر كوير1) لايتعدى سمكه عن 2م

مما يدل على تلاشي حوض الترسيب بهذا الاتجاه كما لم يسجل له وجود في آبار قرة جوق1 ولا في البئر مخمور1 ولا في مكحول 1.

4-3 من ملاحظة السمك الحقيقي لتكوين الكوميتان ذو الترسبات الحوضية والتي تعود للعصر الطباشيري الاوسط (Campanian)[7] يمكن تسجيل الآتي :

3-4-1 يزداد سمك الكوميتان نحو الشمال الغربي في حقل خباز شكل(8) وان اقل سمك له في هذا الحقل هو في البئر خباز 5 حيث يصل الى 100م . تبدو المنطقة بين البئرين 5 ، 14 منطقة عالية في حوض الكوميتان حيث يزداد سمك التكوين نحو الشرق والغرب منها . في البئر خباز 3 يصل سمك التكوين الى141م وفي البئر 4 193م .

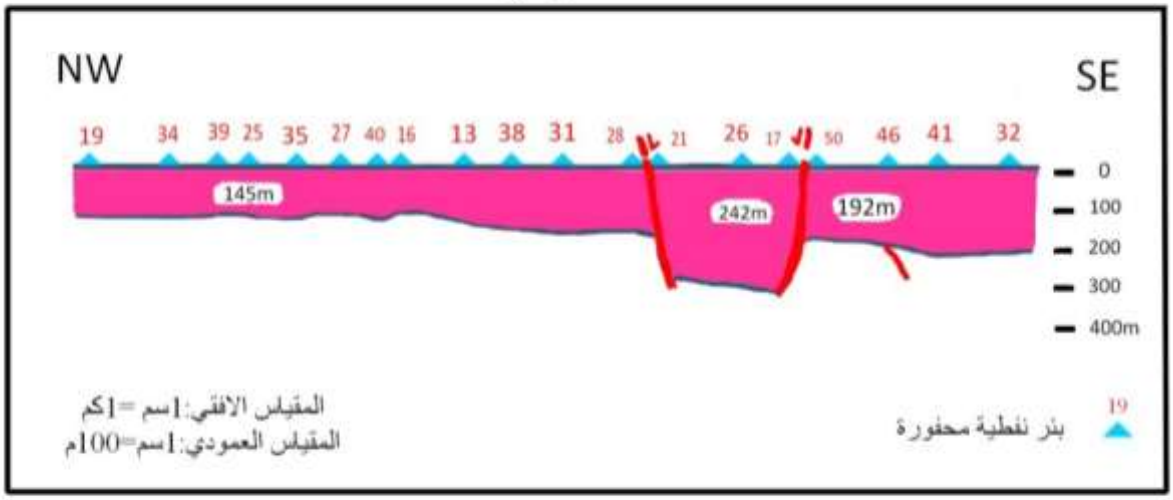
شكل(٨)

مقطع طولي في حقل خباز يمثل توزيع السمك الحقيقي لتكوين الكوميتان

* في بئر قرجوق 1 سمك الكوميتان 282 م

3-4-2 اذا قارنا سمك تكوين الكوميتان في البئر خباز 3 مع سمكه في البئرين جمبور 39 ، 25 نلاحظ ان سمك التكوين يبقى نفسه ويتراوح من 141- 145 م مع ملاحظة زيادة واضحة في السمك في بئر جمبور 19 تصل الى حوالي 20م .
ان هذه الزيادة في السمك تدل على ان المنطقة الواقعة بين الآبار خباز 3 وجمبور 25 تكون منطقة منخفضة نوعاً ما في حوض الكوميتان وهي ربما تعود الى بدء تكوين منطقة متخسفة (Graben) بين الحقلين جمبور وخباز وهي تبدو واضحة نحو الاعلى عند تكوين الشيرانش يبين المقطع الطولي على سطح الكوميتان في حقل جمبور شكل(9) ان المنطقة التي تضم البئرين 17 ، 26 منطقة تخسف وذلك من خلال زيادة سمك التكوين التي تتراوح من 242 - 260م مقارنة بسمكه في المناطق المجاورة من نفس الحقل.

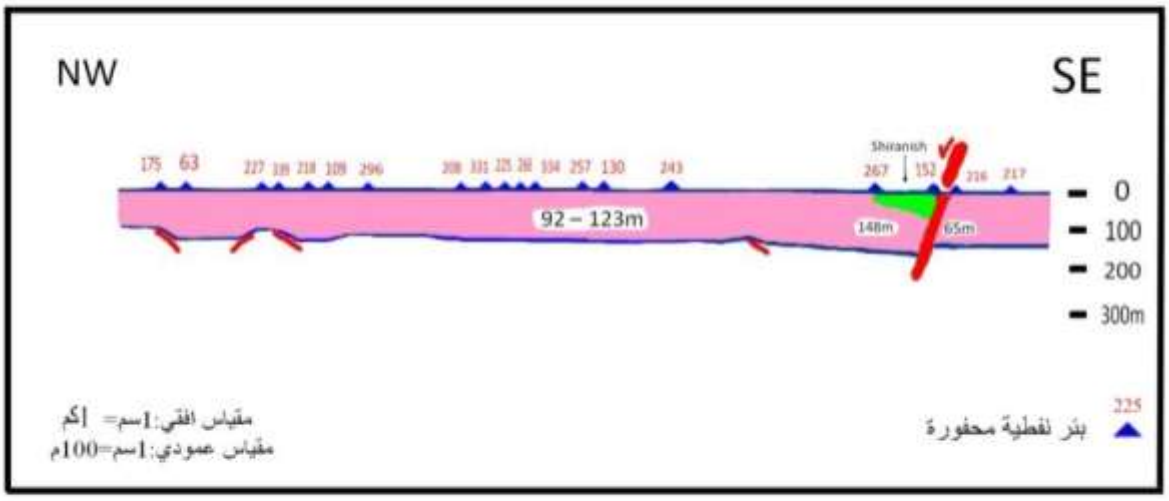
شكل(٩)



مقطع طولي في حقل جمبور يمثل سمك تكوين الكوميتان من خلال الابار المحفورة

3-4-3 في حقل كركوك شكل (10) يتراوح سمك الكوميتان من 92 -123م عدا منطقة البئر كركوك 267 حيث يبلغ سمك التكوين 148م مع بقائه اوطأ تركيبياً من البئرين 243 ، 152 وهذا يدل على ان هناك منطقة تخسف ادت الى زيادة سمك التكوين في البئر كركوك 267 قبل او اثناء ترسيب الكوميتان اعقبها حصول عملية تكوين طي (Folding) خلال فترة البلايوبلستوسين ادى الى تكوين سرج (Saddle) في منطقة البئر كركوك 267 مما جعلها اوطأ تركيبياً من سطح الكوميتان في المناطق المجاورة .يظهر ان البئر كركوك 152 مقطوع بصدع اعتيادي يميل غرباً ادى الى فقدان واضح في سمك الكوميتان حيث بلغ السمك الصافي له في هذا البئر 65م فقط .

شكل(١٠)



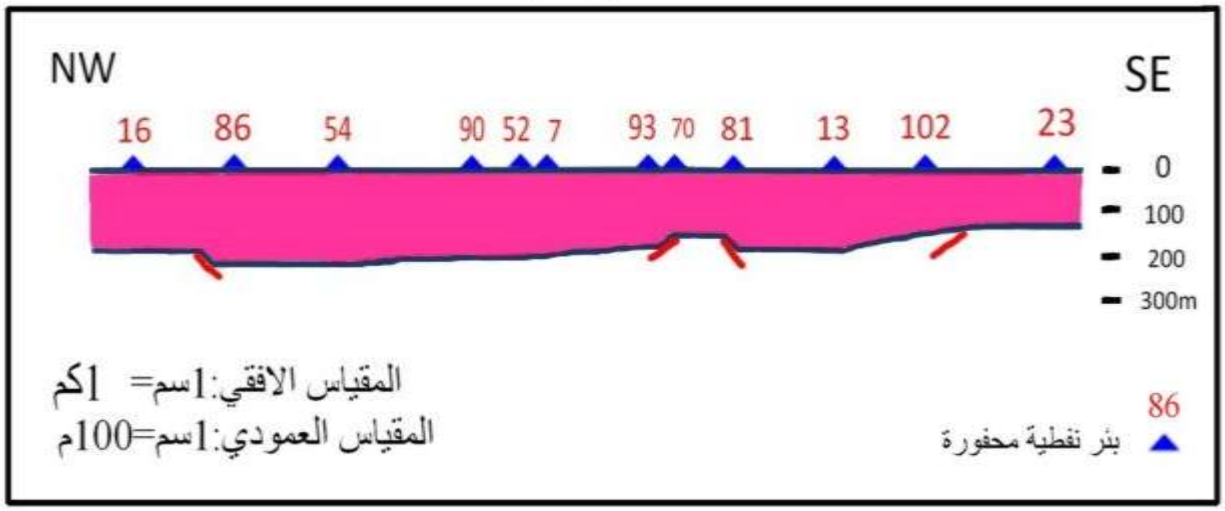
مقطع طولي على سطح الكوميتان في حقل كركوك يوضح الصدع الاعتيادي الذي يقطع في البئر 152 والذي يتضح ايضا انه بدأ نشاطه اثناء ترسيب الكوميتان واستمر تأثيره على الشيرانش

4-4-3 ان منطقة جمبور هي الاخفض في الحوض الترسيبي لتكوين الكوميتان كما ان قبة بابا في حقل كركوك كانت اعلى قليلاً من وسط حقل خباز في زمن ترسيب الكوميتان وذلك من خلال مقارنة سمك التكوين بين الحقلين.

5-4-3 في حقل باي حسن شكل(11) اكدت نتائج حفر الآبار ان المنطقة عند البئر 23 كانت منطقة عالية نسبياً في حوض الكوميتان كما ان المنطقة الواقعة بين البئرين خباز 4 وباي حسن 23 كانت تمثل منطقة تخسف وهذا يبدو واضحاً في حوض

الترسيب الى الغرب من الخط الواصل بين البئرين خباز 16 ، 1 وذلك من خلال الزيادة التدريجية لسمك الكوميتان الى الشرق والغرب من هذا الخط. يظهر المقطع الطولي لحقل باي حسن ان هناك تصدعات اعتيادية في الحوض الترسيبي للتكوين ادت الى بعض الاختلافات في السمك الصافي له . يزداد سمك الكوميتان نحو الجنوب الشرقي من حقل خباز حتى يصل في بئر جديدة 1 الى 227م وهي زيادة طبيعية لأن الحوض يزداد عمقاًبهذا الاتجاه.فيبئر قرجوق 1 يصل سمك الكوميتان الى 282م وهذه الزيادة سببها وجود منطقة تخسف في الحقل عند هذا البئر مع ملاحظة ان سمك التكوين في حقل باي حسن يزداد باتجاه حقل قرجوق.

شكل(١١)

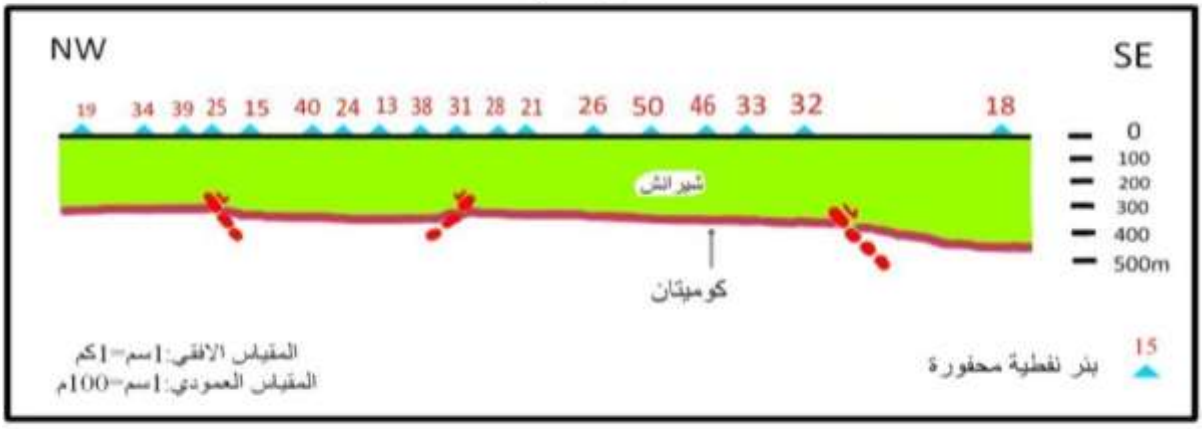


مقطع طولي في حقل باي حسن يوضح توزيع السمك الحقيقي للكوميتان في الابار المحفورة

3-5عند ملاحظة سمك تكوين الشيرانش في الحقول المذكورة في اعلاه يبدو واضحاً جداً تأثير الصدوع الاعتيادية على التكوينات الاقدم والتي ادت الى زيادة واضحة في سمك تكوين الشيرانش في حقل خباز شكل(12) وجمبور شكل (13) وكركوك شكل(14) كذلك يمكن ملاحظة الزيادة في حقلي باي حسن وقرة جوق.

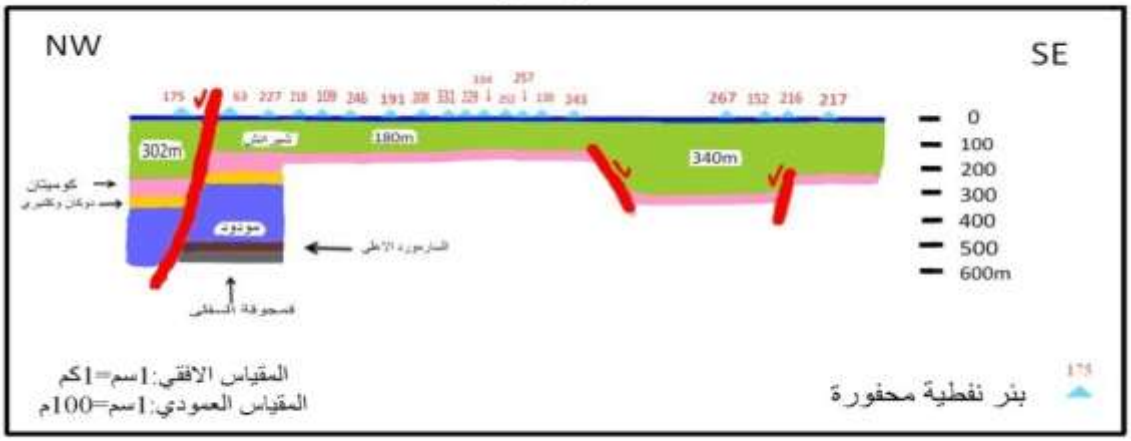
ان السمك الحقيقي للشيرانش يزداد بصورة تدريجية ضمن حوض الترسيب بأتجاه الشمال الشرقي ويستدل على هذه الزيادة في سمك التكوين عند مقارنة البئرين خباز 4 وكركوك 63 مع البئر طقطق 1 حيث يزداد سمك التكوين من 103الى196م الى 236م على التوالي كما ان السمك العالي لتكوين الشيرانش لايمكن تفسيره الا بافتراضه واقعاً في منطقة تخسف ربمايؤدي امتدادها نحو الشمال الشرقي الى تكوين منطقة عزل بين حقلي قرة جوق وباي حسن ضمن المكمن الطباشيري وهذا مما ادى الى اختلاف صفات النفوط بين الحقلين .

شكل(١٣)



مقطع طولي في حقل جمبور يوضح السمك الحقيقي لتكوين الشيرانش والاماكن المحتملة للصدوع الاعتيادية في الحوض

شكل(١٤)



مقطع طولي في حقل كركوك (قبة بابا) يبين فيه تاثير الصدوع الاعتيادية على زيادة سمك الشيرانش قبل عملية الطي

4- الاستنتاجات:

لقد تأكد لنا من معلومات الآبار النفطية في الحقول المدروسة ان هناك تأثير لصدوع اعتيادية امكن لنا تحديد مواقعها واتجاه ميولها وهذه الصدوع ناتجة من تأثير قوى الشد على تكوينات العصر الطباشيري قبل وبعد ترسيب هذه التكوينات وان هذه القوى هي المسؤولة عن نشوء الصدوع الاعتيادية ذات الاتجاه (SW-NE) .2- لقد تأكد لنا تأثير هذه القوى الشدية على هذه التكوينات من خلال دراسة الصخور المنكشفة على السطح لتكوين الكوميتان بالقرب من مدينة دوكان حيث اشارت هذه الدراسة الى وجود صدوع اعتيادية صغيرة (Micro-Normal-Faults) ذات اتجاهات شمال شمال شرق-جنوب جنوب غرب وكذلك شرق غرب ومن خلال تحليل الاتجاه العام لقوى الشد تبين انه N.160(TAHA&AL 1992). ان هذا الاتجاه يتماشى مع اتجاه الصدوع الاعتيادية المؤشرة في منطقة الدراسة من خلال نتائج آبار الحفر ان هذه الصدوع الاعتيادية تكونت قبل او اثناء ترسيب تكوين المودودواستمر تأثيرها حتى قبل او اثناء ترسيب تكوين الشيرانش بحيث اثرت على توزيع سمك تكوين العليجي العائد للعصر الثلاثي في منطقة الدراسة.

6- التوصيات:

لقد تبين لنا ان هناك حاجة الى حفر بئر عميق الى الشمال الغربي من البئر كركوك 175 شكل(14) ولمسافة 8كم تقريباً وكذلك حفر بئر الى الجنوب الشرقي من البئر باي حسن 23 تخترق على الاقل تكوين المودود وذلك من اجل توضيح العلاقة التركيبية بين حقل خباز وباي حسن من جهة وكذلك بين قبة بابا وقبة افانا في حقل كركوك من جهة اخرى كما ان هناك حاجة اخرى لحفر بئر عميقة تخترق تكوين المودود بين البئرين جمبور 19 وخباز 3 اضافة الى حفر بئر عميقة اخرى الى الشمال الغربي من البئر باي حسن 16 من اجل توضيح اكثر للصورة التركيبية للحوض الرسو

المصادر العربية:

1- نتائج المسح الجيولوجي السطحي لمناطق كركوك ،باي حسن ،قرة جوق ، جمبور، خباز اصدارات الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين . بغداد .
2- دراسات جيولوجية لمكامن العصر الطباشيري في حقول خباز ، كركوك ، باي حسن ، جمبور ، شركة نفط الشمال ، 1990 ، 1991.
3- دراسة تفاسير المسوحات الزلزالية لحقول كركوك ، باي حسن ، خباز ، شركة الاستكشافات النفطية ، بغداد ، 1986.
4- جيولوجيا العراق ، د.فاضل السعدوني ، 1986 .

المصادر الاجنبية:

5- AL –Mashadani , A , 1984 ,Geodynamic evolution of the Iraqi sedementary basins , consequenecs on the distribution of fluids
6- Mattauer ,M ,1980 , Les deformation des materiaux del' Ecorceterrestre , Herma ed Paris 493p.
7- Taha& al 1992 ,Microtectonic analysis in Kometan rocks in Derbendekhan area Iraq (x Iraqi geological congress).
8-Beydon ,Z.R , 1984 , the geological setting & Tectonic frame works of the middle east.