

بناء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج petrel لحقل السويدية (تشكيلة الماسيف / المنطقة الغربية /)

د.غادة الخضور

م.ميادة رزوق

المخلص

تعتبر تشكيلة الماسيف في حقل السويدية الخزان الرئيسي للنفط في حقول شمال سورية وهي تقريباً بمساحة (186Km²) وتبلغ ثخانتها (334m) تقريباً فوق مستوى التقاء نفط . ماء OWC، وتتألف تشكيلة الماسيف بأغلبها من صخور كربونائية متشققة، تزداد كثافة الشقوق وإنتاج التشكيلة باتجاه الغرب، لذلك اقتصرت دراستنا على المنطقة الغربية من هذه التشكيلة حيث قمنا ببناء نموذج جيولوجي ثلاثي الأبعاد لها بالاعتماد على برنامج petrel من خلال عملية المضاهاة بين القياسات الجيوفيزيائية البئرية في الآبار المدروسة والتي نحدد من خلالها ثخانة نطاقات تشكيلة الماسيف (MA , MB , MC) في كافة الاتجاهات ومن ثم رسم المقاطع الجيولوجية المعتمدة على مقاطع المضاهاة وتصحيحها بالمقارنة مع السطح السيزمي المفسر لأعلى نطاق الماسيف (MA) وأخيراً مقارنة ثخانة التشكيلات مع بعضها البعض في الآبار المجاورة للوصول بشكل نهائي بعد إجراء المقارنات النهائية مع مقاطع المضاهاة والمقاطع الجيولوجية إلى نماذج جيولوجية ثلاثية الأبعاد لنطاقات الماسيف الثلاث .

Building 3D model by using petrel program for the soudia field (The massive formation –western block)

Summary

The Massive formation is considered as the main reservoir for oil in souedia field in Syria. This formation is nearly a bout (180km²) and in(334m) thickness above the oil –water contact. The Massive formation consists of fractured carbonate. Obviously, the strength of fracture and the production of formation are increasing toward the west block of reservoir. Consequently, this research is going to concentrate on the west block of the massive formation in souedia field to build for it 3D model by using the petrel program through the correlation process among the well logs which through this it can determined the thickness of the massive formation zones (MA,MB,MC) in the whole directions. Then, we are going to draw the geological sections according to the correlation ones, and to design it. Comparing the interpreted seismic surface to the highest zone of massive. Finally, we are going to make a comparison among the thickness of formation themselves in the neighboring wells– surely, after making the final comparison with the correlation section and geological sections– to get the absolute the 3D geological models for the three massive zones.

هدف البحث:

يعتبر حقل السويدية من أقدم وأهم حقول النفط في القطر العربي السوري وخصوصاً تشكيلة الماسيف /المنطقة الغربية/، حيث تتميز هذه التشكيلة بتنوع سحني كبير بعضاً منه مناسباً ليكون خزان نفطي ، وقد أدى التنوع السحني الكبير (الكتيم منه والنفوذ) إلى مشاكل مخزونية كبيرة لذلك كان لا بدّ من دراسة التوزع الزمني والمكاني لهذه السحن من أجل حل تلك المشاكل. نظراً للمعالجة الواسعة والسريعة التي يقدمها برنامج petrel فقد اعتمدنا عليه في بناء نموذج جيولوجي ثلاثي الأبعاد للطبقة المدروسة باستخدام معطيات خاصة بالآبار المدروسة (احداثيات الآبار والقياسات الجيوفيزيائية البئرية) وذلك لتعميق الفهم الجيولوجي لهذه التشكيلة وامكانية بناء دراسة خزنية لاحقة وتحديد مستويات التقاء نفط . ماء .

مقدمة :

يقع حقل السويدية في القسم الشمالي الشرقي من الجمهورية العربية السورية على بعد (70Km) جنوب شرقي القامشلي، مابين الإحداثيات (252-276km) طولاً و (304-314km) عرضاً، انظر الشكل (1)، يقع جزء منه في الأراضي العراقية ويطلق عليه اسم صافية والجزء الآخر في الأراضي السورية بمساحة (141KM²)، يحده من الغرب حقل الرميلان وحقل كراتشوك شمالاً وبعيداً عنه مسافة (15KM)، وهو على شكل طية محدبة متطاولة متناظرة تقريباً يتجه محورها باتجاه شمال غرب - جنوب شرق وهي تقريباً بطول (25 Km)، وعرض (12 Km).

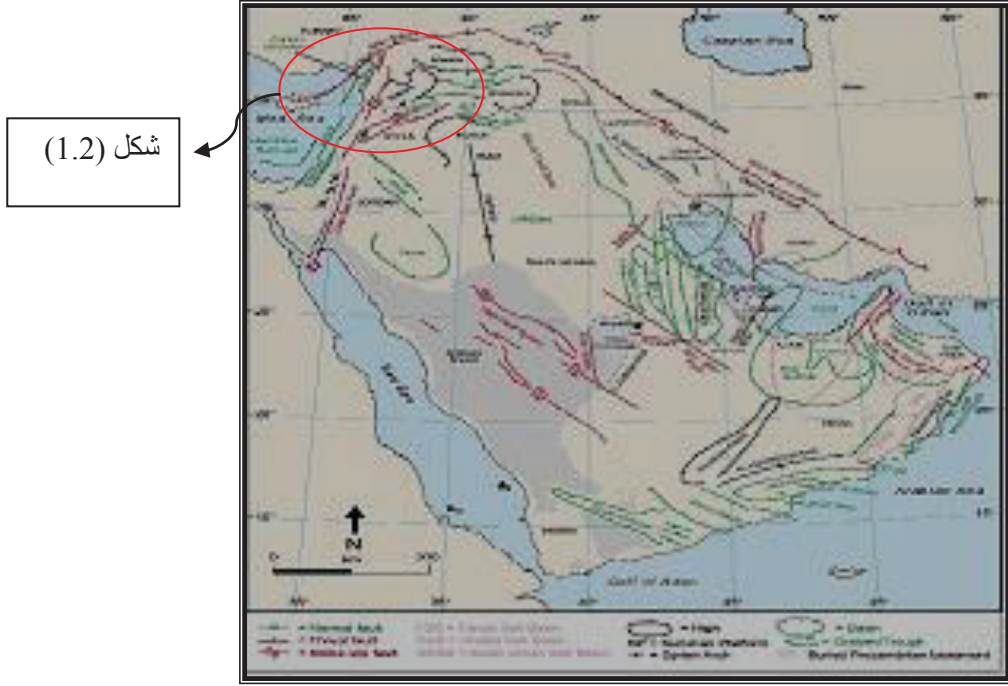
تم استثمار هذا الحقل من قبل الشركة السورية للنفط SPC وقد بدأ الإنتاج من الحقل المدروس في آيار عام 1968 من تشكيلة الماسيف وفيما بعد في آب عام 1972 من تشكيلة الشيرانيش .



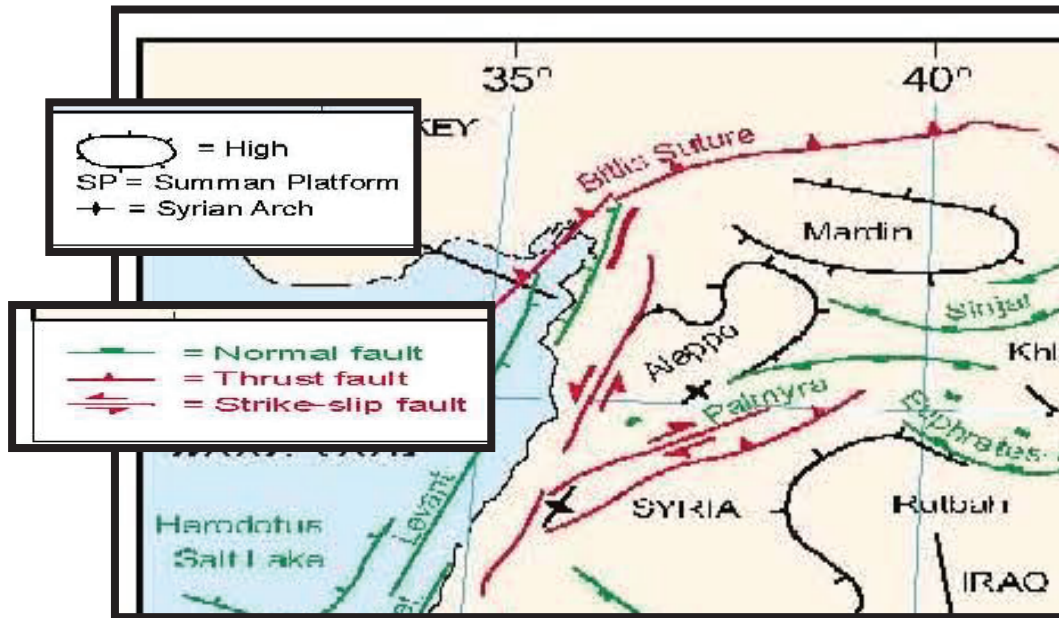
الشكل (1) : مواقع بعض الحقول والتراكيب المنتجة في سوريا

يعمل هذا المكنم بفعل الدفع المائي الفعال الذي يسهم بشكل رئيسي في عملية استثمار النفط من هذا الخزان .
ينتج هذا الحقل نفط بكثافة (25 -26 API) من تشكيلتي الماسيف والشيرانيش ، لكن تشكيلة الماسيف هي الخزان الرئيسي وهي على عمق 1700 متر في الشرق و 1800 متر في الجزء الغربي من الخزان .

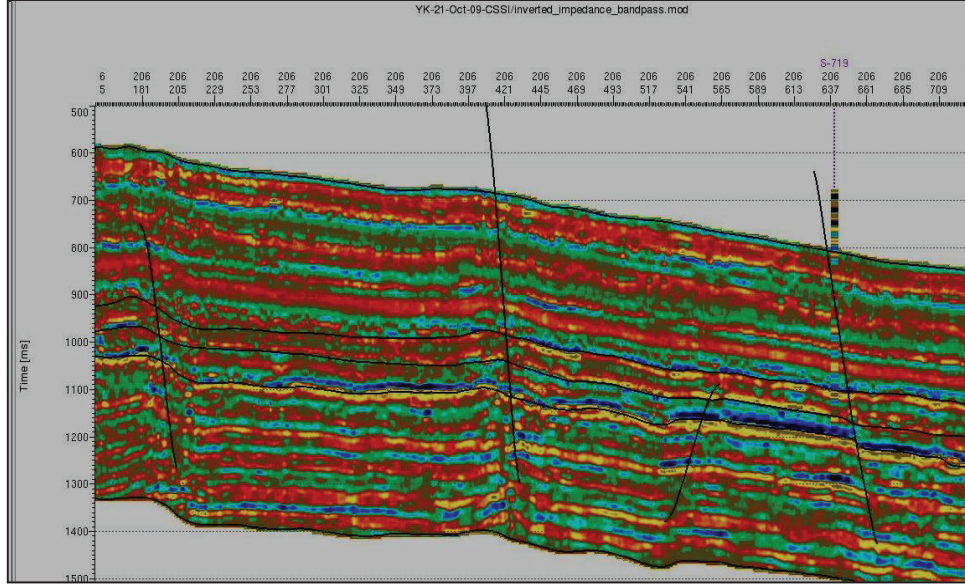
تعكس الميول واتجاهاتها في المنطقة تكتونية هادئة تحوي فولق برميات فالقية صغيرة كما يظهر على الخريطة التكتونية في الشكل (2) وهذا ما سيؤخذ بعين الاعتبار لاحقاً أثناء عملية المضاهاة بين الآبار بالاعتماد على برنامج petrel ، يؤكد ذلك خرائط الدراسة الجيوفيزيائية، الخرائط والمقاطع السيزمية، وكذلك من خلال عمليات حفر الآبار، والأشكال (4، 5، 6، 7، 8) توضح ثلاثة مقاطع سيزمية تمر من عدد من الآبار في المنطقة الغربية من حقل السويدية ويظهر عليها عدد من الفوالق ولكن برميات قليلة لايمكن أخذها بعين الاعتبار عند اعداد الموديل الجيولوجي .



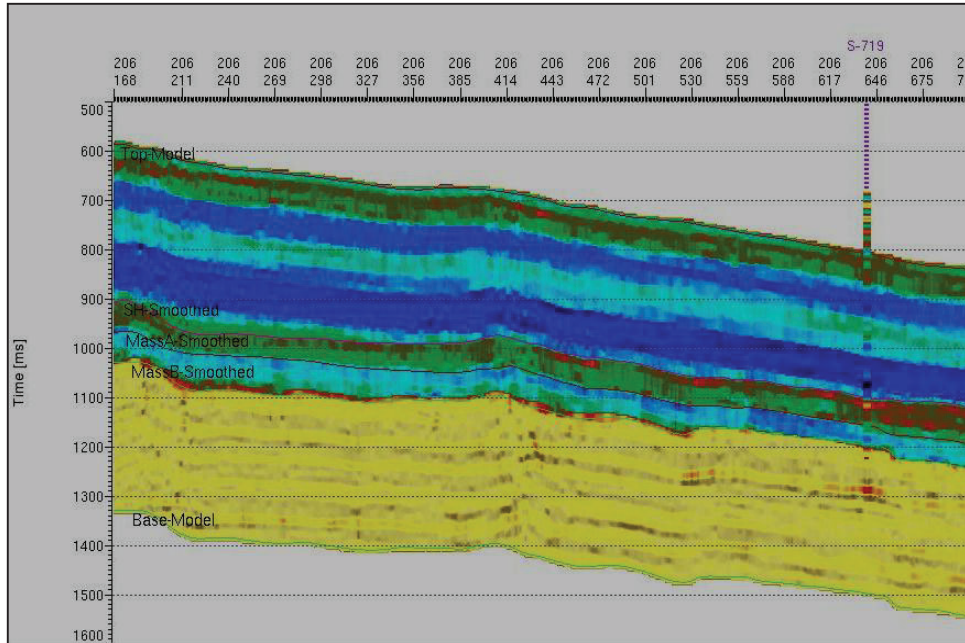
الشکل (2) الوضع التكتوني للصفیحة العربية



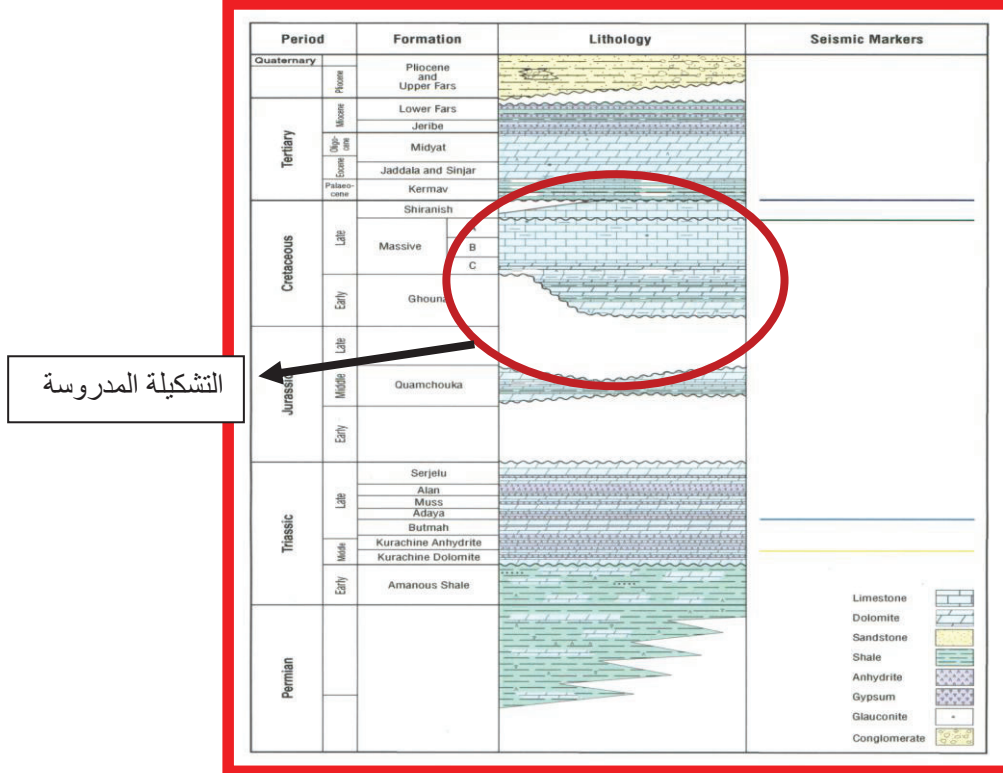
الشکل (1.2) الوضع التكتوني لمنطقة شمال سوريا



الشكل (5) مقطع سيزمي مفسر في المنطقة الغربية يمر من البئر S-719



الشكل (6) مقطع سيزمي مفسر في المنطقة الغربية يمر من البئر S-719



الشكل (9) العمود الليتولوجي لمنطقة شمال - شرق سوريا يتضمن التشكيلة المدروسة

- التوزع السحني لنطاقات تشكيلية الماسيف:

من خلال ربط الدراسات السحنية السابقة مع بعضها البعض يمكن الوصول إلى التحليل السحني التالي في نطاقات تشكيلية الماسيف كما يلي:

نطاق الماسيف C: (MC): يتألف من الدولوميت (دولوسباريت) والتي تترافق أحياناً مع مستويات من الانهدريت والحجر الكلسي المكريتي و البيريت.

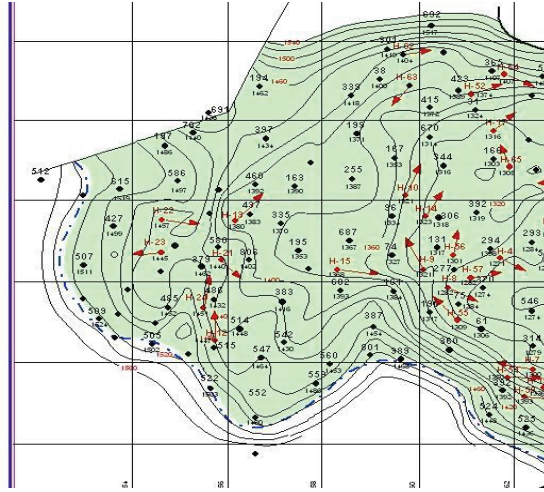
نطاق الماسيف B: (MB): يمكن أن نميز في هذا النطاق ثلاث سحنات رئيسية سحنتين تمثلان البناء الرصيفي وثالثة تمثل سحنة خلف الرصيف.

السحنتين الرصيفيتين: تتألفان من حجر كلسي وبقايا عضوية كبيرة بيوسباريت وتتصف هذه السحن بغياب الغضار والشظايا العضوية الكبيرة بشكل واضح ضمن اسمنت من بلورات كبيرة من الكالسييت و عمليات الدلمتة واضحة في الغالب، أما المواصفات الخزنوية غالباً جيدة.

سحنة خلف الرصيف: تتألف من حجر كلسي خفي التبلور ناعم جداً ويتألف من أوحال حقيقية يتداخل غالباً مع دولوميت ومستويات من الانهدريت ويمثل توضعات كيميائية. أما المكونات العضوية فهي من المنخربات الاطئة بشكل أساسي والصفات الخزنية سيئة. نطاق الماسيف A : (MA): يتألف من الكالكارنيت الذي يتكون من حجر كلسي حطامي يحوي على بعض الحبيبات معادة التبلور (انتراسباريت) مدلمت جزئياً ويحوي على حطام عضوي، تلعب المسامية بين الحبيبية أو بين البلورية الدور الأساسي في تشكيل مسامية هذه السحنة والتي تعتبر مرتفعة، تمثل هذه السحنة الخزان الرئيسي للنفط من بين السحنات المذكورة سابقاً.

النطاق الانتقالي: يمثل هذا النطاق رسوبيات منطقة انتقالية ما بين تلك المتوضعة في النطاق (MA) وتلك المتوضعة في النطاق (MB) في الحوض الرسوبي، ويمكن القول أن هذه التوضعات تمثل بيئات أعمق من تلك الموجودة في النطاق (MA) وتتميز بحجر كلسي (سباريتي وميكروسباريتي) مدلمت جزئياً أو دولوميت (سباريتي) أو حجر كلسي (ميكرو سباريتي).

• منطقة الدراسة :



الشكل (10) : الخريطة التركيبية لأعلى تشكيلة الماسيف في منطقة الدراسة

• **لمحة عن البرنامج المستخدم في تخليق النموذج الجيولوجي :**

تم استخدام برنامج Petrel منذ عام 1996 في كافة الاختصاصات العاملة في قطاع النفط (الجيولوجيا-الجيوفيزياء-المخزون -الإنتاج) من أجل فهم الطبقات تحت السطحية من خلال بناء نموذج جيولوجي ثلاثي الأبعاد من ناحية أخرى.

يمكن تلخيص تسلسل بناء النموذج الجيولوجي في برنامج Petrel كما يلي:

1-إدخال البيانات: وتتضمن بيانات الآبار (الإحداثيات السطحية وتحت السطحية، أعالي التشكيلات، القياسات البئرية) إضافة إلى المعطيات السيزمية والتي تشمل السطوح المفسرة، الفوالق.

2-المضاهاة بين الآبار: وذلك باستخدام مختلف القياسات البئرية المتوفرة في كل بئر.

3-بناء النموذج الثلاثي للفوالق باستخدام المعلومات عن الفوالق المفسرة سيزميا والسطوح أيضا.

ي . استراتيجية بناء النموذج الجيولوجي واستخدامه في موضوع البحث

تم استخدام برنامج Petrel في بناء النموذج الجيولوجي الثلاثي الأبعاد بالإضافة الى التحقق من صحة العمل والربط بين مختلف البيانات المستخدمة، وذلك بعد إتباع الخطوات التالية:

• **تحضير النموذج الجيولوجي بناء على التفسير السيزمي:** ويتم عادة تمثيل

نموذج الفوالق الواقعي باستخدام Petrel لأغراض المضاهاة، الخرائط، والنموذج ثلاثي الأبعاد للبنية الستراتيغرافية والخواص الخزنية، إلا أننا في دراستنا لم نستطع تمثيل نموذج للفوالق بسبب عدم وجود فوالق في المنطقة برميات كبيرة يمكن أخذها بعين الاعتبار كما كان واضحاً في المقاطع السيزمية.

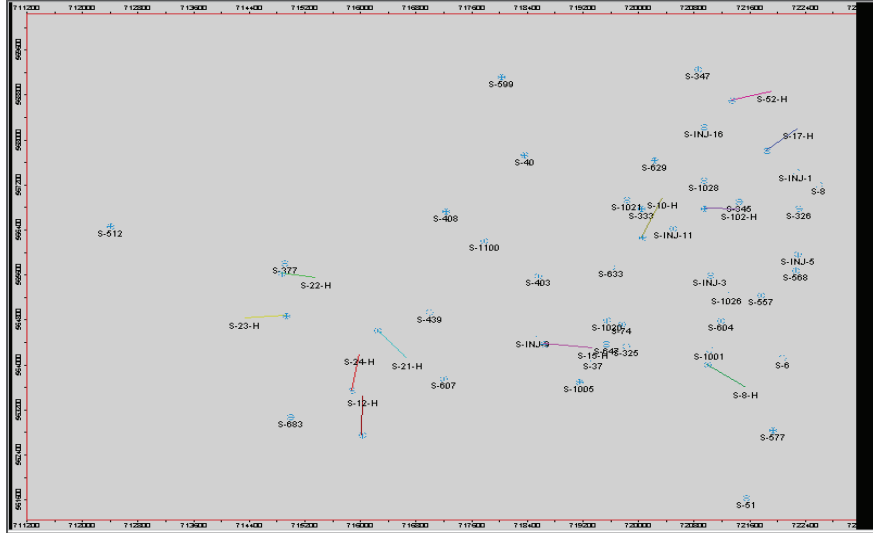
• **البيانات والمعطيات المتوفرة لبناء النموذج الجيولوجي :**

المعطيات العامة للآبار: تشمل الإحداثيات السطحية للآبار، مسار الآبار، أعالي

التشكيلات، القياسات البئرية والتي تم إدخالها إلى Petrel.

بناء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج petrel لحقل السويدية (تشكيلة الماسيف / المنطقة الغربية)

1. آبار الدراسة: تم استخدام الآبار التالية للدراسة والموضحة في الشكل (11)

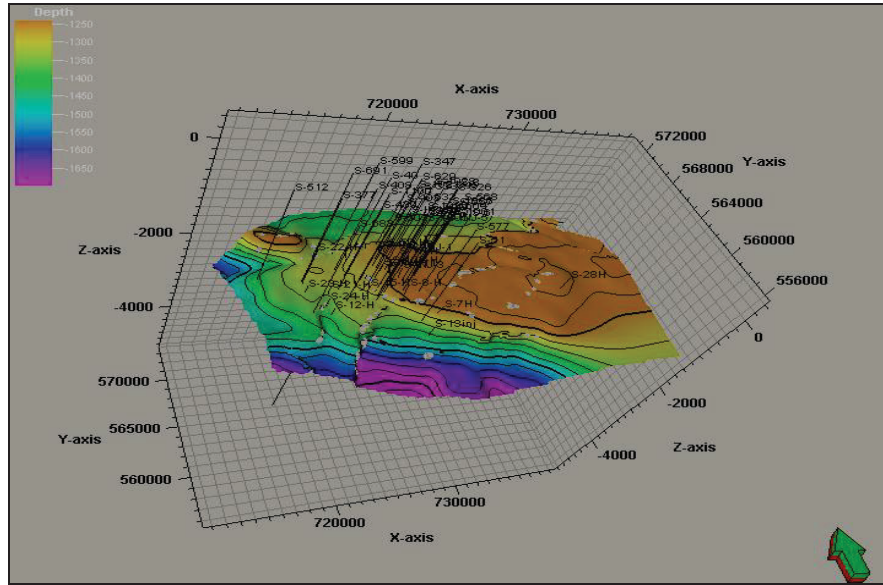


الشكل (11) : توزيع آبار الدراسة

وذلك بعد معرفة احداثياتها وبالتالي موقعها الجغرافي كما هو موضح في الشكل (11)

2. عمق أعلى تشكيلة الماسيف (MASSIVE-A) المفسر سيزمياً:

لقد تم تحميل عمق أعلى تشكيلة الماسيف المفسر سيزمياً على برنامج petrel بعد الحصول عليه بفورمات SVS من الشركة السورية للنفط وذلك لاستخدامه لاحقاً لتدقيق صحة عملنا في اعداد الموديل الجيولوجي، وأعلى التشكيلات المصححة في كل بئر 0



شكل (12) عمق أعلى تشكيلة الماسيف

المفسر سيزمياً (MASSIVE-A-) لمنطقة الدراسة

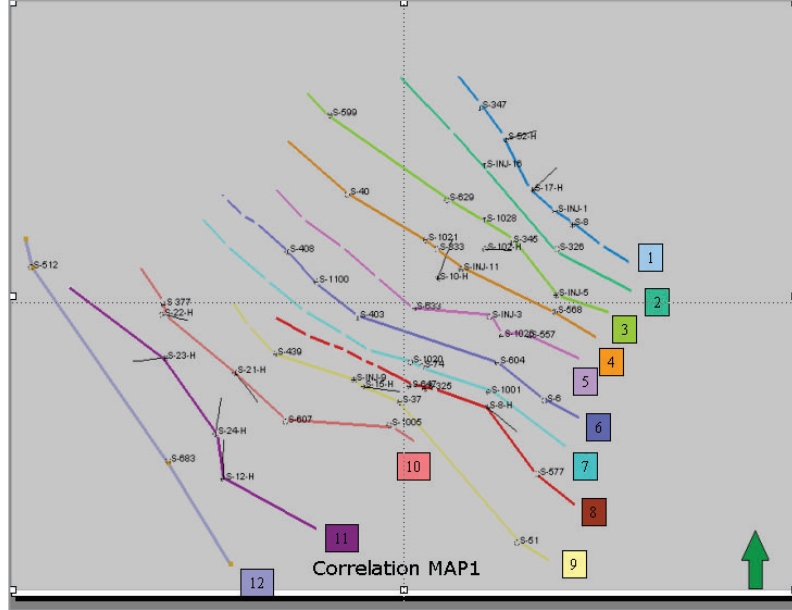
3 . القياسات الجيوفيزيائية البئرية:

استخدم في الدراسة القياسات البئرية التالية: قطر البئر Hcal، القياسات الإشعاعية Gr، القياسات الصوتية Dt، نسبة التشبع بالماء Sw، المسامية النيترونية Φ_n ، الكثافة النيترونية ρ_n ، المسامية الفعالة Φ_{eff} ، المقاومات الكهربائية الضحلة والعميقة ($R_{shallow}$ ، R_{deep})، ومنحني الكمون الذاتي (SP)، والتي تم الحصول عليها من الشركة السورية للنفط لـ 54 بئر بفورمات dlis فتم تحويلها إلى فورمات las باستخدام برنامج toolbox لإمكانية تحميلها على برنامج petrel لإجراء الدراسة وعمل المضاهاة لتصحيح قيم أعالي التشكيلات في الآبار ، ورسم خرائط تساوي الشخانة لتشكيلات الماسيف الثلاث.

- المضاهاة بين الآبار :

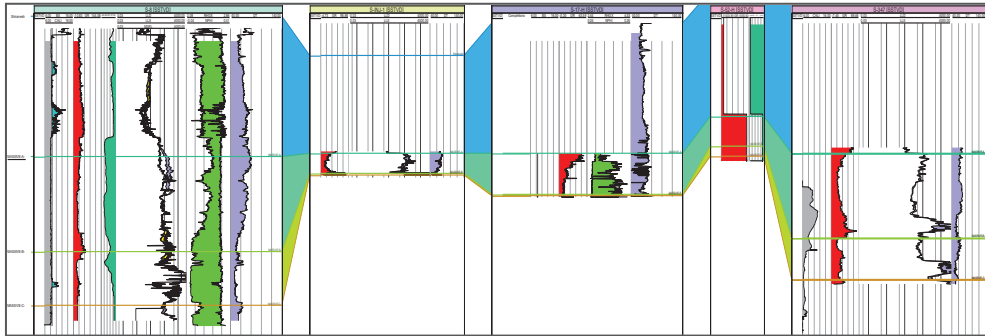
بناء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج petrel لحقل السويدية (تشكيلة الماسيف / المنطقة الغربية)

تم إجراء المضاهاة لتحديد الطبقات الخازنة باستخدام القياسات البئرية وتصحيح قيم أعالي التشكيلات ، وقد تمت المضاهاة وفق المقاطع الموضحة في الشكل (13).



الشكل (13) مقاطع المضاهاة بالاتجاه جنوب شرق - شمال غرب

المقطع [1] :

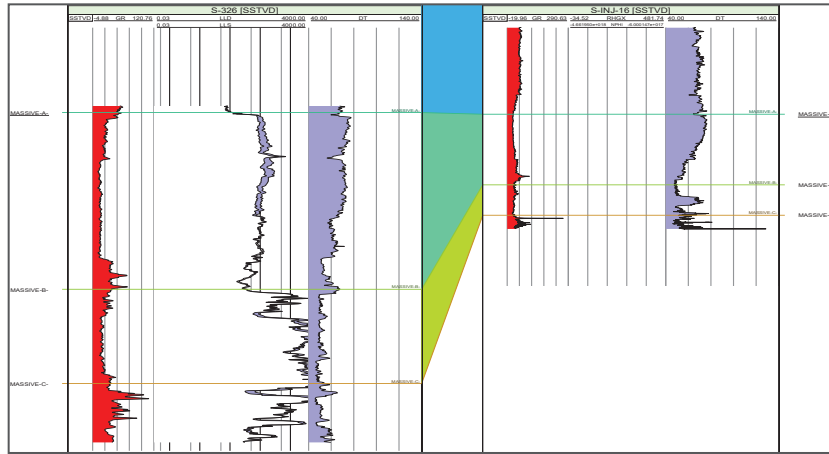


الشكل (14) مضاهاة الآبار في المقطع [1]

يتضمن هذا المقطع الآبار (347 , 52-H , 17-H , INJ-8.1)، وفي هذا المقطع لانتوافر قياسات تغطي ثخانة الماسيف MC، ونلاحظ من خلال متابعة هذا المقطع

تتناقص ثخانة الماسيف MA باتجاه الوسط وتزايدها في الأطراف باتجاه الشمال الغربي، وكذلك الأمر بالنسبة لـ الماسيف MB، تتوافر القياسات بشكل كامل فقط في البئر S-8، أما بقية الآبار فتعاني من نقص شديد في القياسات.

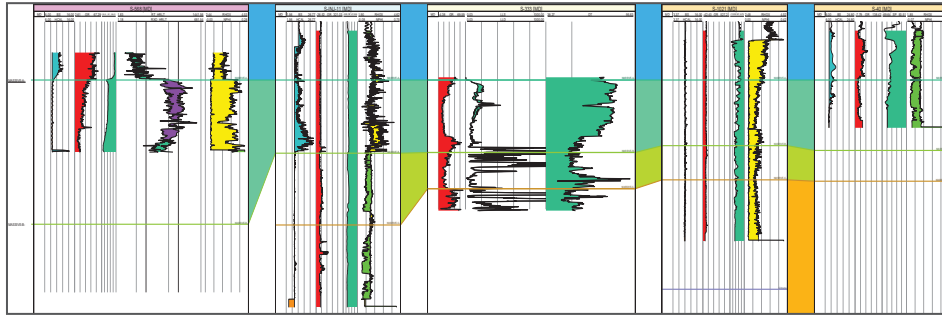
المقطع [2]:



الشكل (15) مضاهاة الآبار في المقطع [2]

يتضمن هذا المقطع الآبار (326 ، 16-INJ-H)، وفي هذا المقطع لاتتوافر قياسات تغطي كامل ثخانة الماسيف MC، ونلاحظ من خلال متابعة هذا المقطع تناقص ثخانة الماسيف MA باتجاه الشمال الغربي، وكذلك الأمر بالنسبة لـ الماسيف MB.

المقطع [4]:



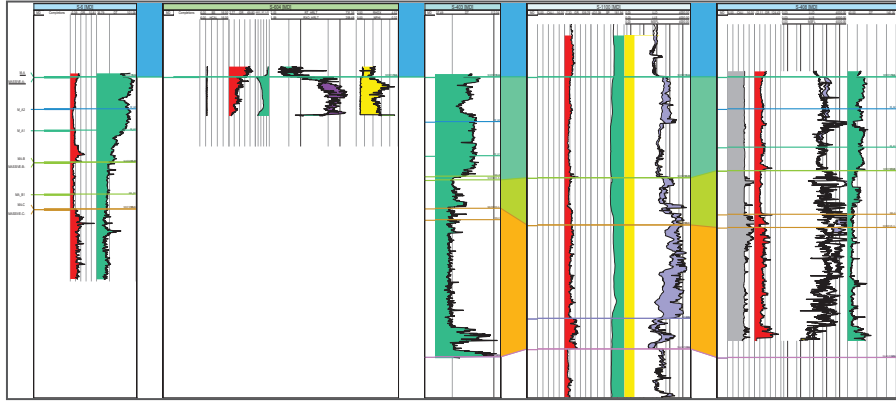
الشكل (16) مضاهاة الآبار في المقطع [4]

يتضمن هذا المقطع الآبار (40 , 1021 , 333 , 11-INJ , 568)، وفي هذا المقطع لاتتوافر قياسات تغطي ثخانة الماسيف MC، ونلاحظ من خلال متابعة هذا المقطع

بناء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج petrel لحقل السويدية (تشكيلة الماسيف / المنطقة الغربية)

تناقص ثخانة الماسيف MA باتجاه الوسط وتعود لنتزايد في الأطراف باتجاه الشمال الغربي، أما بالنسبة لـ الماسيف MB فهو يتناقص باتجاه الشمال الغربي ويحافظ على ثخانة ثابتة بدءاً من الوسط باتجاه الأطراف.

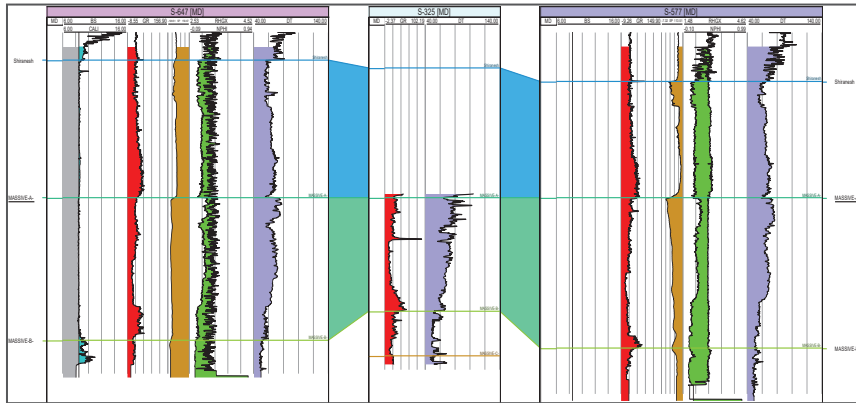
المقطع [6]:



الشكل (17) مضاهاة الآبار في المقطع [6]

يتضمن هذا المقطع الآبار (6 , 604 , 403 , 1100 , 408)، نلاحظ من هذا المقطع ازدياد ثخانة الماسيف MA بشكل طفيف باتجاه الشمال الغربي وكذلك الأمر بالنسبة للماسيف MB.

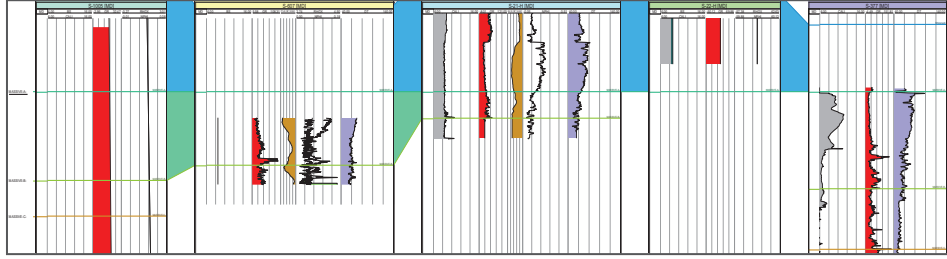
المقطع [8]:



الشكل (18) مضاهاة الآبار في المقطع [8]

يتضمن هذا المقطع الآبار (647 , 325 , 577)، في هذا المقطع تغطي القياسات فقط الماسيف MA، و نلاحظ من خلال متابعة هذا المقطع تناقص ثخانة الماسيف MA في الوسط باتجاه البئر (325) وتعود لنتزايد بشكل طفيف أيضاً باتجاه الشمال الغربي.

المقطع [10] :



الشكل (19) مضاهاة الآبار في المقطع [10]

يتضمن هذا المقطع الآبار (377 , 22-H , 21-H , 607 , 1005)، في هذا المقطع نجد أن القياسات فقيرة نوعاً ما، كما نلاحظ تناقص ثخانة الماسيف MA في الوسط وتعود لنتزايد باتجاه الشمال الغربي.

• دراسة المقاطع الجيولوجية بين الآبار :

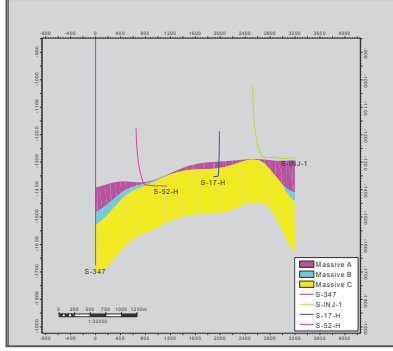
سنقوم بدراسة مقاطع جيولوجية تقطع المنطقة المدروسة عمودياً وفق مقاطع المضاهاة السابقة.

المقطع [1] : الشكل (20)

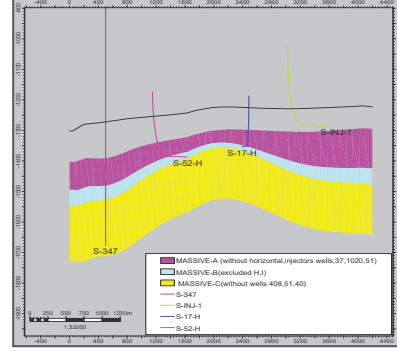
بالنظر الى هذا المقطع نلاحظ أن طريقة تلاشي وتماشي التشكيلات غير منطقية ولذلك قمنا بتصحيح قيم أعالي التشكيلات بناءً على القياسات البئرية وخاصةً $(Gr, \phi_n, \rho, \Delta t)$ كما قمنا باستبعاد قيم أعالي تشكيلة الماسيف MA من الآبار الأفقية (1-ING, 17, 52) وذلك لعدم دقة عمق أعالي التشكيلة، وكذلك من خلال النظر الى هذا المقطع في اللوحة ثلاثية الأبعاد وجدنا أن هناك تأثير سلبي للآبار (52-1020-37) على ثخانة الماسيف MA، فقمنا باستبعاد قيم أعالي تشكيلة الماسيف MA منها أيضاً ، كما قمنا باستبعاد قيم أعالي تشكيلة الماسيف MB من الآبار الأفقية (1-ING , 17 , 52) ، وكذلك بالعودة الى اللوحة ثلاثية الأبعاد وجدنا أن هناك تأثير سلبي للآبار (408,51,40) على ثخانة الماسيف MC فقمنا باستبعاد قيم أعالي تشكيلة الماسيف

بناء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج petrel لحقل السويدية (تشكيلة الماسيف / المنطقة الغربية)

MC منها، لقناعتنا بأن قيم أعالي التشكيلات ضمن هذه الآبار غير صحيحة، ولا تتوافر قياسات بئرية كافية ضمن هذه الآبار لتصحيح قيم أعالي التشكيلات، وبالتالي أصبح المقطع الجيولوجي كما في الشكل (21).



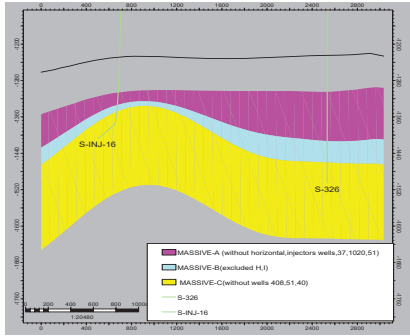
الشكل (20) المقطع الجيولوجي [1]



الشكل (21) المقطع الجيولوجي

[1] بعد التصحيح

إن مقارنة المقطع الجيولوجي الذي صحناه مع السطح السيزمي المفسر لأعلى تشكيلة الماسيف MA والممثل بالمنحنى الأسود العلوي على الشكل يؤكد صحة ماقمنا به من تصحيحات، وبهذه الطريقة سيتم تصحيح كافة المقاطع الجيولوجية بين الآبار ومقارنتها بالسطح السيزمي لأعلى تشكيلة الماسيف MA .



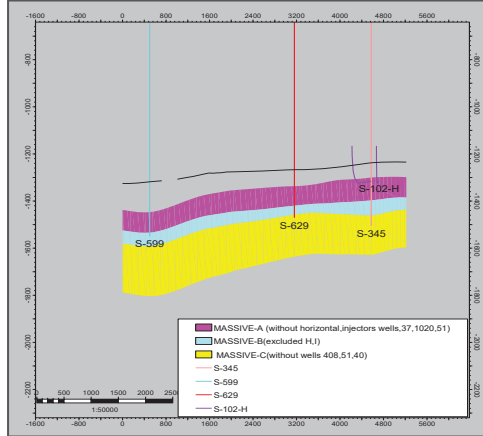
الشكل (22) المقطع الجيولوجي [2] بعد التصحيح

المقطع [2] : الشكل (22)

نلاحظ أن هذا المقطع الجيولوجي يتماشى مع السطح السيزمي المفسر لأعلى تشكيلة الماسيف MA .

المقطع [3] : الشكل (23)

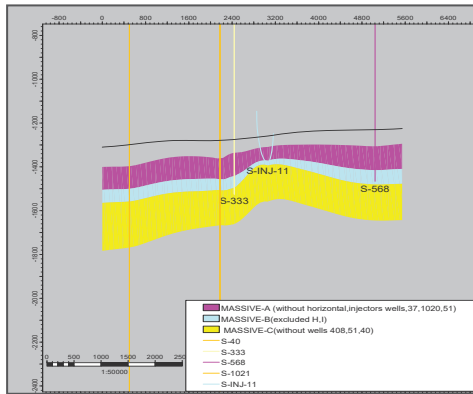
في هذا المقطع وبعد النظر إليه في اللوحة ثلاثية الأبعاد، قمنا باستبعاد قيم أعالي التشكيلات للبئر (102-H) وذلك لنفس الأسباب التي ذكرت في المقطع (2).



الشكل (23) المقطع الجيولوجي [3] بعد التصحيح

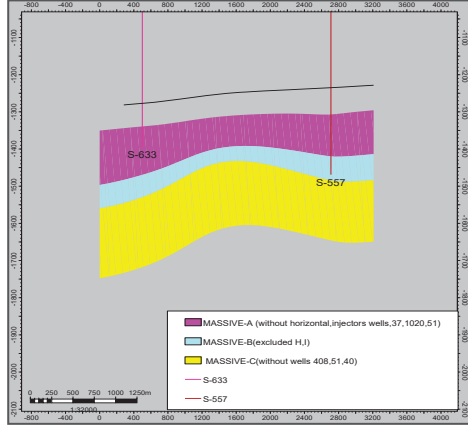
المقطع [4] : الشكل (24)

قمنا باستبعاد قيم أعالي التشكيلات للبئر الأفقي (S-10-H) ، و قيمة أعلى تشكيلة الشيرانيش Sh في البئر (S-568) ، و قيمة أعلى تشكيلة الماسيف MC في البئر الأفقي (S-11-INJ)، كما قمنا بإضافة 65 m لثخانة الماسيف MB في البئر (S-568)، فأصبح المقطع كما في الشكل (24) .



الشكل (24) المقطع الجيولوجي [4] بعد التصحيح

بناء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج petrel لحقل السويدية (تشكيلة الماسيف / المنطقة الغربية)

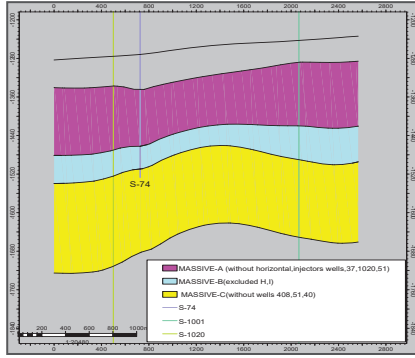


المقطع [5] : الشكل (25)

لتصحيح هذا المقطع الجيولوجي وبعد النظر إليه في اللوحة ثلاثية الأبعاد أيضاً قمنا باستبعاد قيم أعالي التشكيلات للآبار الأفقية (11-INJ , 3-INJ) فأصبح كما في الشكل (25).

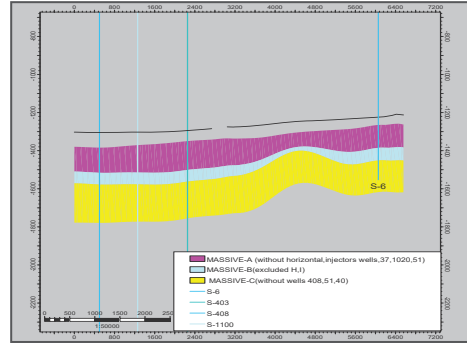
الشكل (25) المقطع الجيولوجي [5] بعد التصحيح

المقطع [7] : الشكل (27)



الشكل (27) المقطع الجيولوجي [7]

المقطع [6] : الشكل (26)

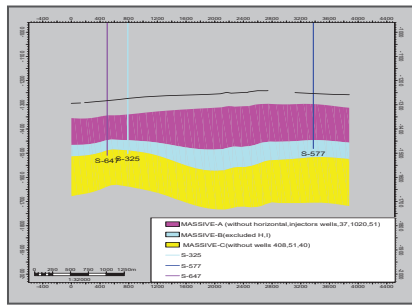


الشكل (26) المقطع الجيولوجي [6]

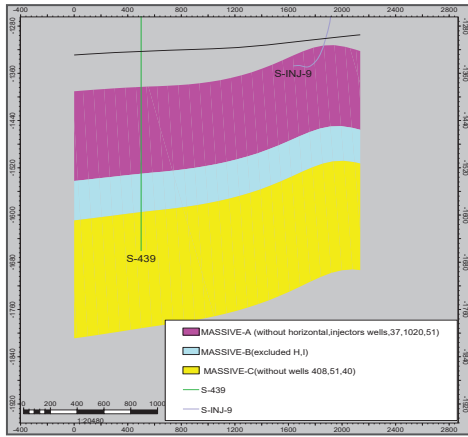
المقطع [8] : الشكل (28)

لاحظنا في هذا المقطع تلاشي ثخانة الماسيف بطريقة غير منطقية، ولذلك قمنا باستبعاد قيم أعالي التشكيلات للبر (8-H)، كما قمنا بتغيير ثخانة الماسيف MA في البر (S-647) وذلك بما يساير الشكل العام للتشكيلات

الشكل (28) المقطع الجيولوجي [8] بعد التصحيح



كما هو موضح في المقاطع السيزمية لتزداد سماكته من 33m إلى 102m، وكذلك الأمر بالنسبة إلى ثخانة الماسيف MB&MC لتصبح (MB= 42m & MC= 150m)، وفي البئر (S-325) قمنا بإضافة قيمة لأعلى تشكيلية الغونا لتصبح ثخانة (MC=150m) وذلك بمقارنتها مع الآبار المجاورة، وبذلك أصبح شكل المقطع الجيولوجي متماشياً مع شكل السطح المفسر سيزمياً لأعلى تشكيلية الماسيف كما يوضح الشكل (28).

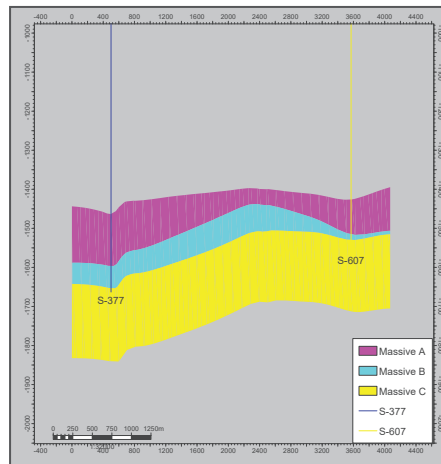


المقطع [9] : الشكل (29)

لقد لاحظنا تلاشي لثخانة تشكيلية الماسيف MC باتجاه البئر الأفقي (9-INJ)، ويهدف التصحيح قمنا باستبعاد قيم أعالي التشكيلات (MC&MB) للبئر (9-INJ)، ليصبح المقطع الجيولوجي العمودي كما في الشكل (29).

الشكل (29) المقطع الجيولوجي [9] بعد التصحيح

المقطع [10] : الشكل (30)



الشكل (30) المقطع الجيولوجي [10]

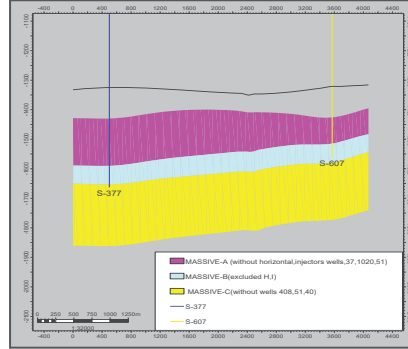
بناء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج petrel لحقل السويدية (تشكيلة الماسيف / المنطقة الغربية)

في هذا المقطع نجد لامنتوية بانخفاض سطوح التشكيلات عند البئر (S-377) ونقصان ثخانة تشكيلة MB باتجاه البئر (S-607) وذلك بالمقارنة مع السطح السيزمي لأعلى تشكيلة الماسيف MA.

لذلك قمنا بتغيير قيم أعالي التشكيلات لكل من (MA & MB) في البئر (S-377) كما يلي :

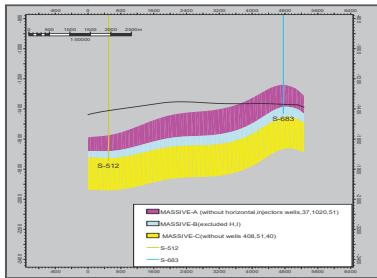
Formation	Old formation top(m)	New formation top(m)
MA	1895	1862
MB	2028	2022

كما أضفنا (65m) لثخانة الماسيف MB في البئر (S-607)، فحصلنا على المقطع الجيولوجي الموضح في الشكل (31).



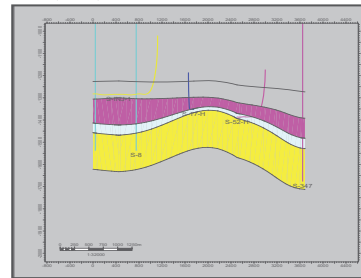
الشكل (31) المقطع الجيولوجي [10] بعد التصحيح

المقطع [12] : الشكل (33)



الشكل (33) المقطع الجيولوجي [12]

المقطع [11] : الشكل (32)

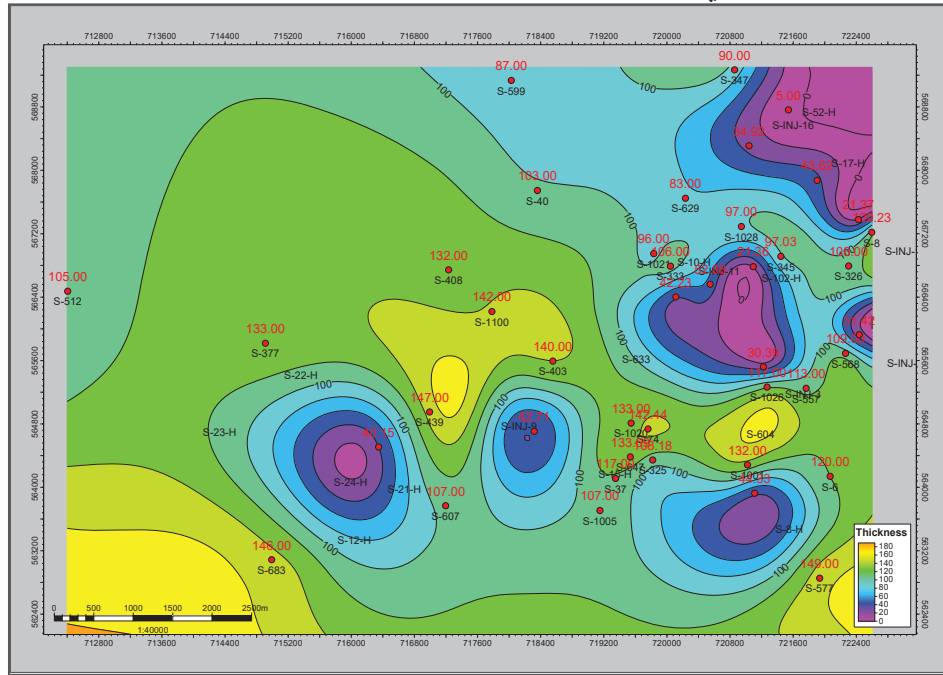


الشكل (32) المقطع الجيولوجي [11]

هناك مشكلة وتساؤل حول البئر (S-683) ، وبالتالي قيم أعالي التشكيلات فيه فيها ترتيباً بقيم كبيرة جداً، ولذلك سيتم إهمال هذه القيم عند استكمال بناء النموذج الجيولوجي.

• دراسة خرائط تساوي السماكات :

1- خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MA :



الشكل (34) خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MA

تم رسم هذه الخريط باستخدام برنامج PETREL بعد تحميل جميع الآبار ، ولكن نلاحظ في هذه الخريطة وجود إغلاقات بثخانات قليلة (Pull eyes) غير منطقية، مما يعكس تماشي كونتورات الثخانة بشكل غير منطقي مقارنة مع السطح المفسر سيزمياً لأعلى تشكيلة الماسيف MA والموضح في الشكل (11) ، وهذا يعني أن هناك خطأ في ثخانة الماسيف MA في الآبار التي تتوضع عندها هذه الإغلاقات (Pull eyes) أي (انخفاض كبير في الثخانة) ، ولذلك قمنا باستبعاد قيم أعالي التشكيلات لجميع الآبار الأفقية (المنتجة و آبار الحقن) بالإضافة إلى الآبار العمودية المنتجة التالية: (37-51-1020) التي أدت إلى وجود خطأ في تحديد الثخانات بسبب الارتياب في قيم أعالي التشكيلات

بناء نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامج petrel لحقل السويدية (تشكيلة الماسيف / المنطقة الغربية)

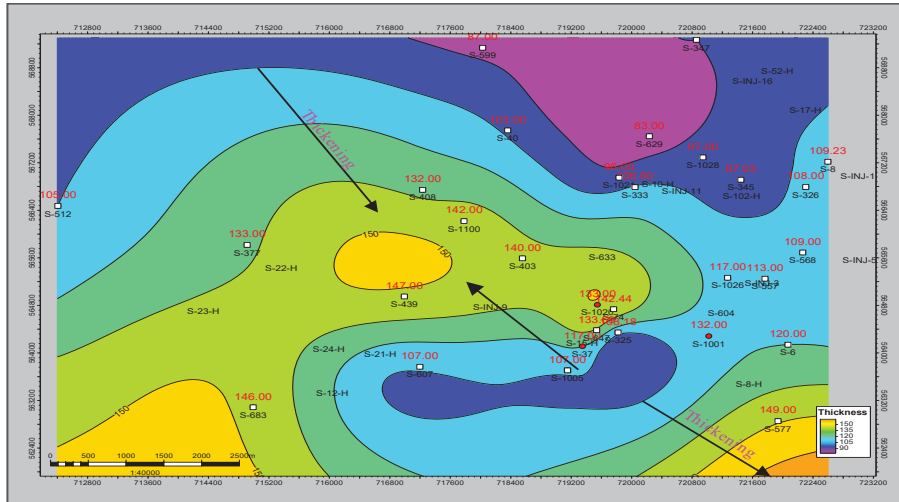
فيها، وهي لاتحوي قياسات كهربية بئرية تمكننا من تحديد أعالي التشكيلات بدقة عن طريق المضاهاة، كما حددنا قيم أعالي التشكيلات في الآبار التالية اعتماداً على الآبار المجاورة كونها لاتحوي قياسات بئرية كاملة

(604,633,40,568,599,1001,1005,1026,1028)، وبذلك حصلنا على الخريطة الموضحة في الشكل (35).

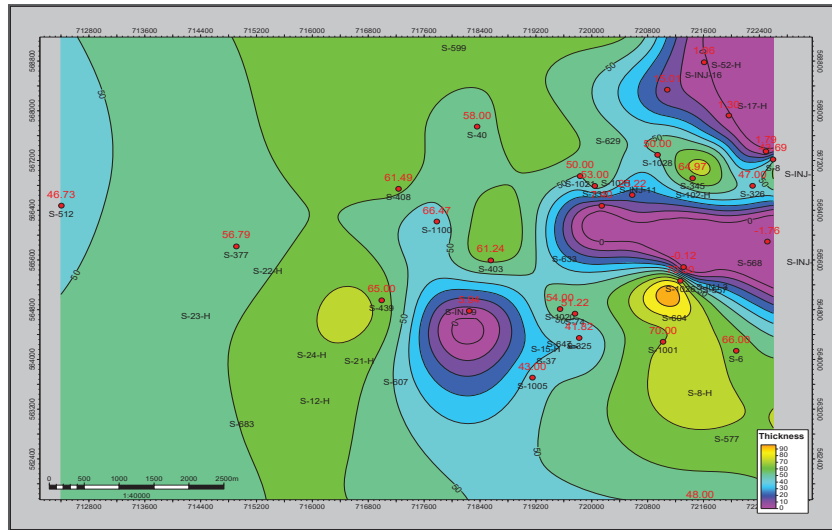
2- خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MB: الشكل (36)

توضح هذه الخريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MB باستخدام كافة المعطيات المتوفرة، ولكننا نلاحظ فيها أيضاً توزع غير منطقي للسماكات عند الآبار الأفقية والآبار التي لاتحوي قياسات بئرية، مما يؤكد أن السبب يعود للخطأ في معطيات قيم أعالي التشكيلات، ولذلك وبعد الامعان في الخريطة قمنا باستبعاد كافة الآبار الأفقية والبئر (S-1100)، كما حددنا قيم أعالي التشكيلات في الآبار التالية اعتماداً على الآبار المجاورة كونها لاتحوي قياسات بئرية

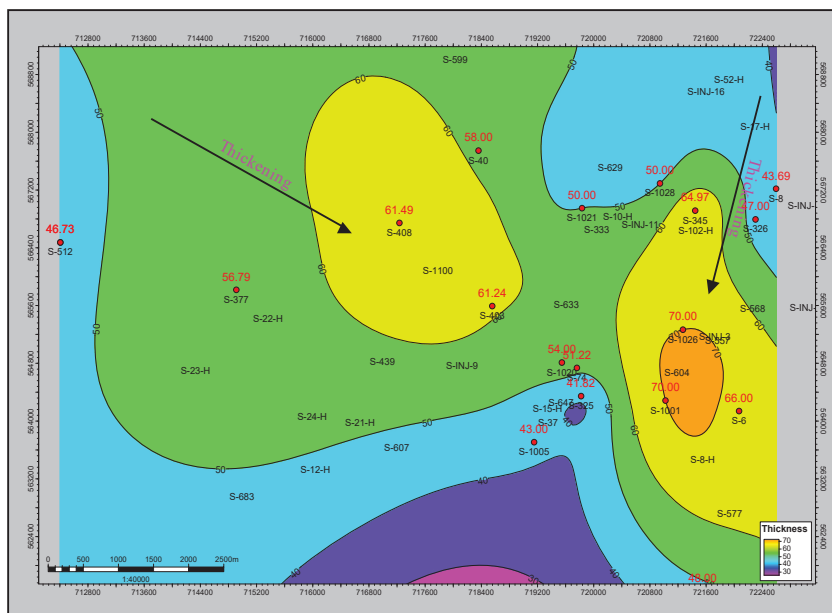
(51,604,633,37,40,568,599,1001,1005,1020,1026,1028) وبذلك نكون قد تخلصنا من الهضبات قليلة النخانة (pull eyes) وأعطينا اتجاه منطقي للسماكات كما هو موضح في الشكل (37).



الشكل (35) خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MA المصححة

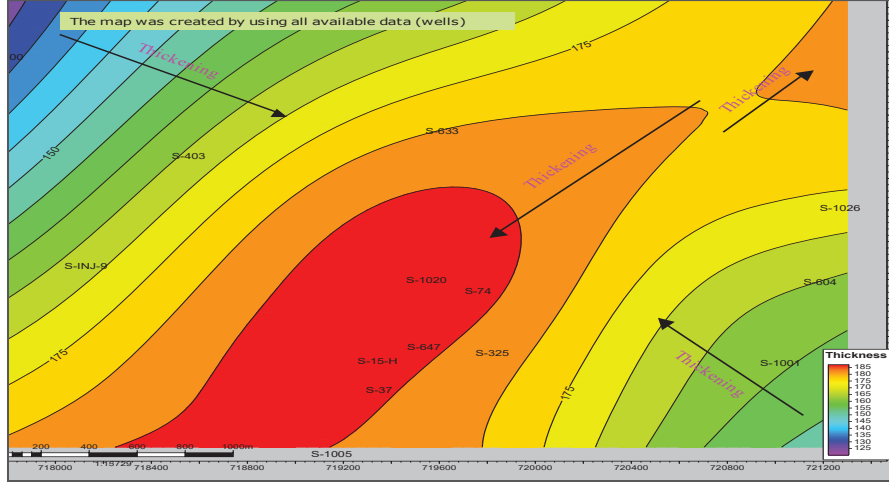


الشكل (36) خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MB قبل التصحيح



الشكل (37) خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MB المصححة

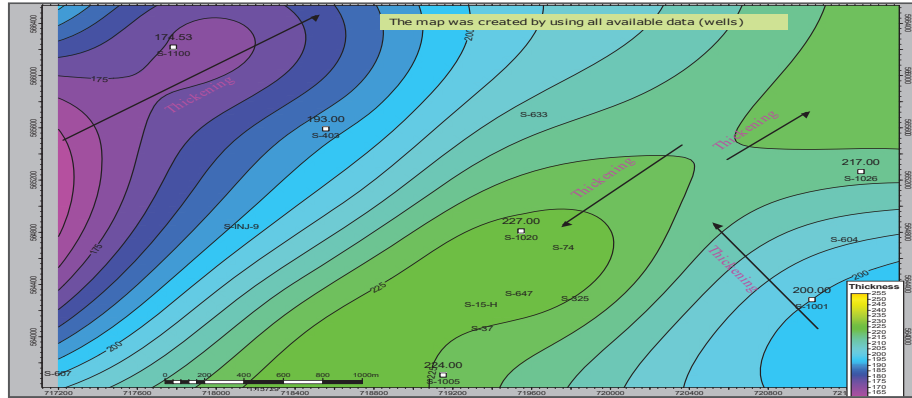
3- خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MC: الأشكال [(38) ، (39)]



الشكل (38) خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MC

بالنسبة لأعلى تشكيلة الغونا

توضح هذه الخريطة تساوي السماكات في تشكيلة الماسيف MC بالنسبة لأعلى تشكيلة الغونا وذلك اعتماداً على الآبار المخترقة لتشكيلة الغونا. أما الخريطة في الشكل (39) فتتضمن كونتورات تساوي السماكات في تشكيلة الماسيف MC بالنسبة لأعلى تشكيلة الكامشوكا اعتماداً على الآبار المخترقة لتشكيلة الكامشوكا.

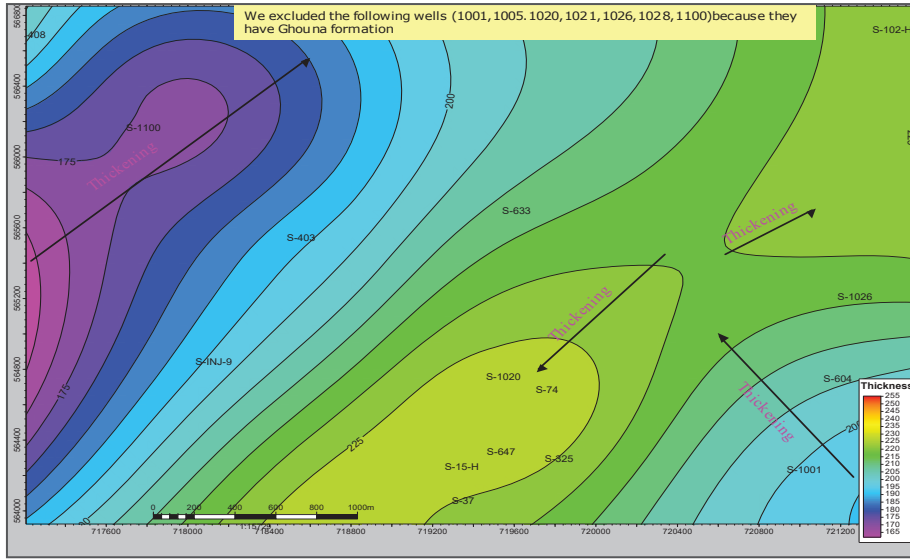


الشكل (39) خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MC

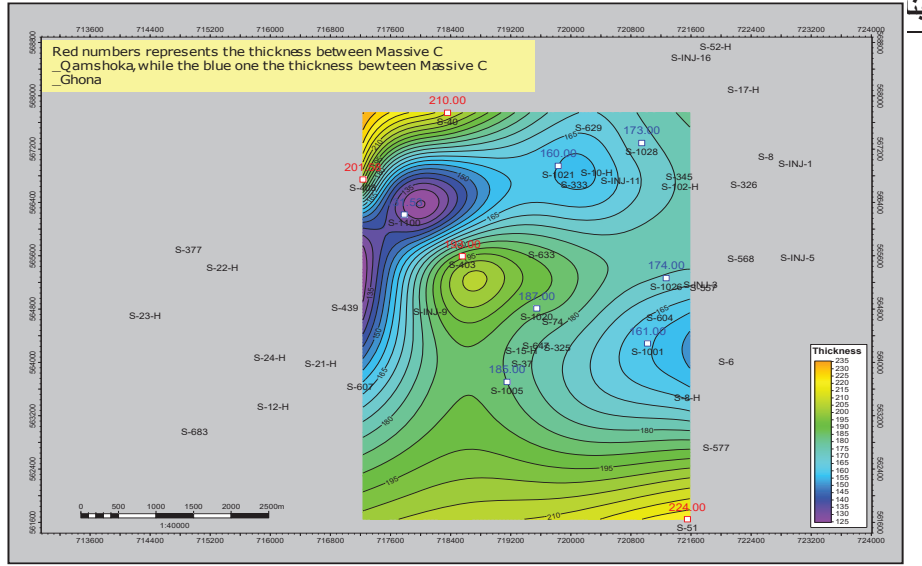
بالنسبة لأعلى تشكيلة الكامشوكا

ولو استبعدنا من هذه الخريطة شكل (39) الآبار التي تخترق تشكيلية الغونا (1001,1005,1020,1021,1026,1028,1100) فإننا نحصل على الخريطة في الشكل (40).

أما الخريطة في الشكل (41) فقد أنجزت بعد دمج تشكيلتي الكامشوكا والغونا واعتبارهما تشكيلية واحدة ، ونلاحظ أن الأرقام الحمراء على الخريطة تمثل الثخانة بين أعلى تشكيلية الماسيف MC وأعلى تشكيلية الكامشوكا ، بينما الأرقام الزرقاء فتمثل الثخانة بين أعلى تشكيلية الماسيف MC وأعلى تشكيلية الغونا.

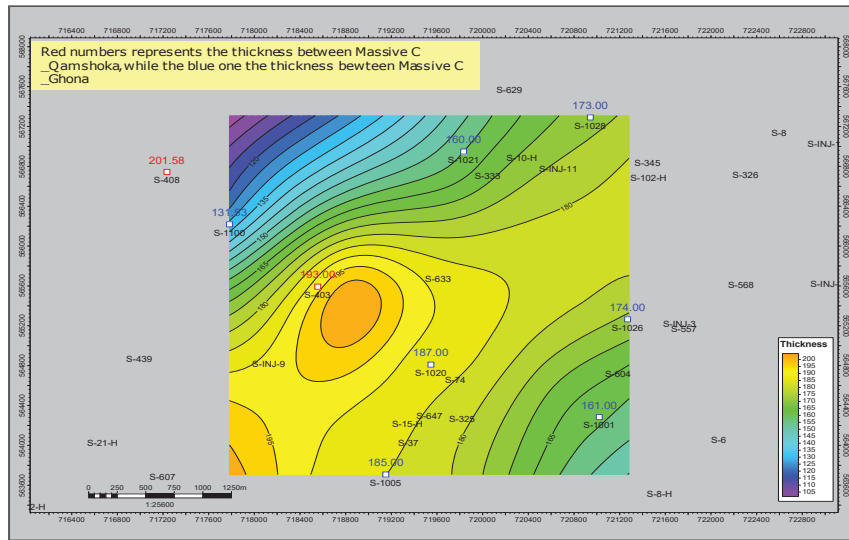


الشكل (40) خريطة تساوي السماكات لتشكيلية الماسيف MC بالنسبة لأعلى تشكيلية الكامشوكا بعد استبعاد الآبار المخترقة لتشكيلية الغونا



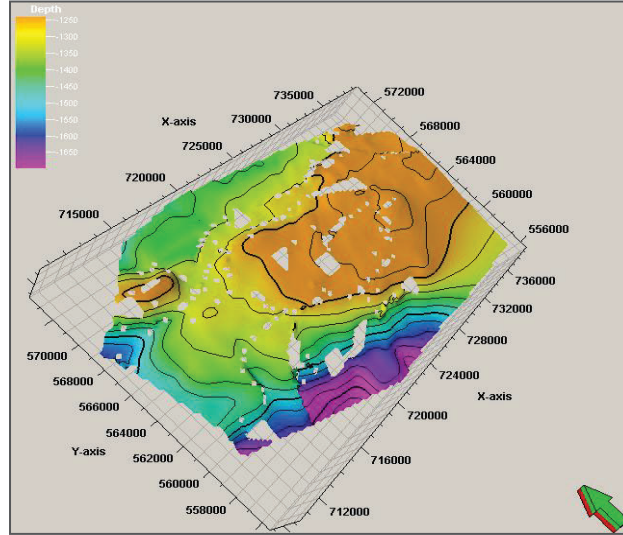
الشكل (41) خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MC بعد دمج تشكيلتي الكامشوكا والغونا واعتبارهما تشكيلية واحدة .

وبالامعان في الشكل (41) فنلاحظ أن ثخانة تشكيلية الماسيف MC في الآبار (408,40,51) كبيرة جداً وغير منطقية فهي تتجاوز الـ 200، ولا يوجد فيها ضمن تشكيلية الماسيف MC قياسات كهربائية بئرية للتأكد من صحة قيم أعالي التشكيلات فيها، فقمنا باستبعادها لنحصل على الخريطة في الشكل (42).

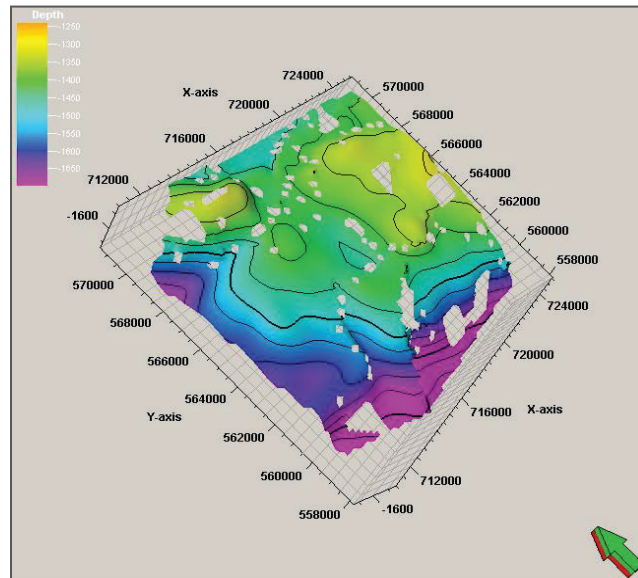


الشكل (42) خريطة تساوي السماكات لتشكيلة الماسيف MC المصحح

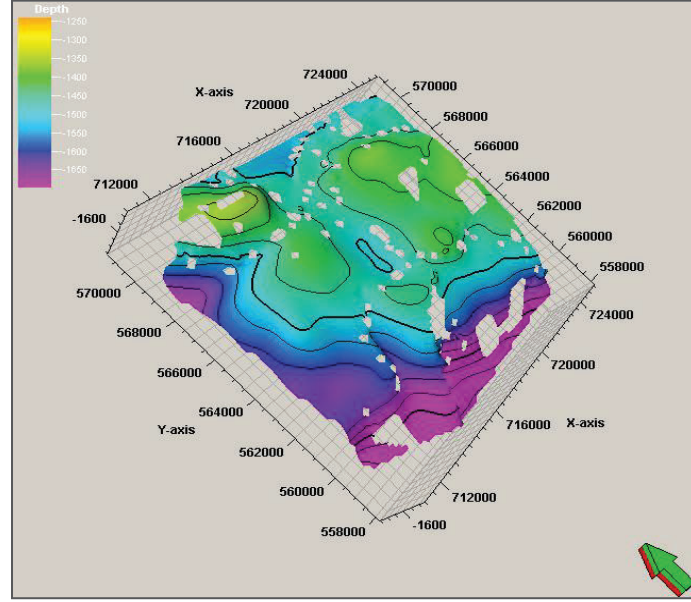
وفيما يلي توضح الأشكال التالية [(43)،(44)،(45)] خرائط تساوي السماكات لتشكيلات الماسيف الثلاث بعد التصحيح في النموذج ثلاثي الأبعاد.



الشكل (43) خريطة تساوي الأعماق لتشكيلة الماسيف MA في النموذج ثلاثي الأبعاد



الشكل (44) خريطة تساوي الأعماق لتشكيلة الماسيف MB في النموذج ثلاثي الأبعاد



الشكل (45) خريطة تساوي الأعماق لتشكيلة الماسيف MC في النموذج ثلاثي الأبعاد

النتائج و المقترحات:

1. نلاحظ من خلال الخرائط السيزمية والتكتونية أنه هناك هدوء نسبي من الناحية التكتونية في منطقة شمال شرق سورية وبالتالي منطقة حقل السويدية، كما نلاحظ من خلال المقاطع السيزمية والجيولوجية للحقل عدم وجود فوالق برميات كبيرة يمكن أخذها بعين الاعتبار.
2. لا يوجد سطوح عدم توافق ضمن تشكيلة الماسيف بين النطاقات A , B , C كما يتضح من العمود الليتولوجي شكل (9).
3. تتزايد ثخانة الماسيف A باتجاه الوسط باتجاه في الأطراف وخاصة باتجاه الشمال الغربي.
4. تتناقص ثخانة الماسيف B باتجاه الشمال الغربي وتحافظ على ثخانة ثابتة بدءاً من الوسط باتجاه الأطراف.
5. إن قيم أعالي التشكيلات في الآبار الأفقية (المنتجة وآبار الحقن) وبعض الآبار العمودية المنتجة المأخوذة من الشركة السورية للنفط (SPC) غير صحيحة، وسببت

خطأ في تحديد سماكات التشكيلات وأثرت بشكل سلبي على المقاطع وخرائط تساوي السماكة حيث أعطت قيم خاطئة، وهي لاتحوي على قياسات بئرية كاملة تمكنا من تحديد أعالي التشكيلات بدقة عن طريق المضاهاة، لذلك قمنا بتصحيحها من خلال خرائط تساوي السماكات لتشكيلات الماسيف بالاعتماد على السماكات في الآبار المجاورة والعودة فيما بعد للتدقيق على مقاطع المضاهاة بالمقارنة مع السطح المفسر سيزمياً لأعلى تشكيلة الماسيف MA.

6. أعطى هذا البحث معلومات جيدة عن توزيع كل من تشكيلتي الماسيف MC & MB وذلك بالرغم من عدم وجود معطيات جيولوجية، وذلك باستخدام برنامج PETREL ووجود المقاطع السيزمية، وهذا يوفر على الشركات النفطية مبالغ طائلة لحفر آبار استكشافية جديدة من أجل التأكد من أعالي التشكيلات.

7. لقد تم من خلال هذه الدراسة بناء نموذج جيولوجي دقيق للحقل، يمكن الاعتماد عليه لاحقاً في استكمال الدراسة الخزنية وتحديد مناطق الاتصال الهيدروديناميكي وتعيين سطوح التقاء نפט . ماء وتخمين مناطق النفط المتبقي في التشكيلة.

المراجع :

1. تقارير من الشركة السورية للنفط SPC .
2. تقرير عن كيفية استخدام برنامج PETREL من شركة الفرات .
3. مجموعة الخزائط التركيبية والمقاطع الجيولوجية (دائرة الجيولوجيا) في مديرية حقول الحسكة .
4. العقاد ، محمد نورس ، 1984 . مشروع تقرير دراسة جيولوجية لتشكيلة الماسيف في حقل السويدية وتأثير السحنة على الخصائص الخزنية للطبقة . ، 30 ص .

4- ABU SAYED ,M,2007-Carbonate Reservoirs. Abu Dhabi ,UAE ,347P.

5- Bruce Ainsworth ,R,1999- Correlation Techniques, Perforation Strategies, and Recovery Factors: An Integrated 3-D Reservoir Modeling Study, Sirikit Field. Thailand,83P.