

الوضع الجيولوجي والخصائص الجيوكهربائية للتوضعات الغضارية في منطقة جديدة يابوس

عبدالله خضر الخضر¹ معتصم عبد الحميد القادري² جريس سليم شاهين³

¹ طالب ماجستير، قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، جامعة دمشق، اختصاص جيولوجيا تطبيقية، سوريا.

abedalah.alkheder@damascusuniversity.edu.sy

² أستاذ مساعد، قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، جامعة دمشق، اختصاص جيوفيزياء التنقيب الكهربائي، سوريا.

motasem.alkadre@damascusuniversity.edu.sy

³ أستاذ مساعد، قسم الجيولوجيا، كلية العلوم، جامعة دمشق، اختصاص جيولوجيا اقتصادية، سوريا

jris.shaheen@damascusuniversity.edu.sy

الملخص:

تعتبر مكامن الغضاريات ذات أهمية كبيرة اقتصادياً وصناعياً، وقد أثبتت الدراسات الجيوكهربائية فعاليتها في دراسة مثل هذه المكامن وخاصة في رسم المقاطع الجيولوجية والمضاهاة بينها وتحديد الخصائص الجيوكهربائية للتوضعات الغضارية. تمت دراسة مقالع الغضار في جديدة يابوس التابعة لعمر الكريتاسي السفلي بالطريقة الجيوكهربائية دراسة تفصيلية بهدف توضيح البنية الجيولوجية للمنطقة والمضاهاة بين المقالع المدروسة. اعتمدنا على التفسير الكمي لتحديد الثخانة الشاقولية لهذه الطبقات ثم المضاهاة بينها. ثم أدخلت نتائج التفسير الكمي للسبور الشاقولية على برنامج (Star ves) لحساب إحداثيات نقاط عدم التجانس التي غالباً ما تقع على نطاقات الصدوع وسطوح التطبيق بهدف تحديد التغيرات البنيوية، نتيجة لهذه الدراسة فقد تم رسم المقطع الجيولوجي الذي يوضح البنية الجيولوجية العامة للمنطقة المدروسة.

تاريخ الإيداع: 2024/05/26

تاريخ القبول: 2024/07/30



حقوق النشر: جامعة دمشق -

سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق

النشر بموجب الترخيص

CC BY-NC-SA 04

الكلمات المفتاحية: غضاريات- جديدة يابوس- كريتاسي سفلي- خصائص جيوكهربائية-

سبور شاقولية- البنية العامة.

The Geological Setting and Geoelectrical Characteristics of Clay Deposits in the Jdeidet Yabus area

Abd Allah kheder Al-kheder¹ Motacem Abd-ALhamed Al-kadri² Jris Salim Shaheen³

¹ Master's student, Department of Geology, Faculty of Science, Damascus University, specializing in Applied Geology, Syria. abedalah.alkheder@damascusuniversity.edu.sy

²Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Damascus University, specializing in Electro-Exploration Geophysics, Syria.

motasem.alkadre@damascusuniversity.edu.sy

³Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Damascus University, Economic Geology, Syria. jris.shaheen@damascusuniversity.edu.sy

Abstract:

The clay deposits are of significant economic and industrial importance. Geoelectrical studies have proven their effectiveness in studying such deposits, especially in drawing geological sections and comparing them, as well as in determining the electrical properties of the clay formations. A detailed electrical study was conducted on the clay quarries of Jdeidet Yabus, which belong to the Lower Cretaceous age, with the aim of clarifying the geological structure of the area and comparing the studied quarries. We relied on quantitative interpretation to determine the vertical thickness of these layers and then compare them. The results of the quantitative interpretation of the vertical boreholes were entered into the Star ves program to calculate the coordinates of the heterogeneity points, which are often located on fault zones and stratification surfaces, with the aim of identifying structural changes. As a result of this study, the geological section that illustrates the general structure of the studied area was drawn.

Keywords: Clay deposits - Jdeidet Yabus - Lower Cretaceous -Geoelectrical properties - Vertical boreholes - General structure.

Received: 26/05/2024

Accepted: 30/07/2024



Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

1. مقدمة:

تعتبر الغضاريات من المواد المستخدمة منذ فجر التاريخ لأغراض مختلفة مثل صناعة الأواني المنزلية والألواح الفخارية التي استخدمت لتوثيق مختلف جوانب الحضارات. في وقتنا الحاضر تطور استخدام الغضاريات لتشمل صناعات هامة مثل صناعة السيراميك والإسمنت، وقد أضحت مصادر هذه الثروات التي كانت تعتبر غنية وكافية ومتوفرة على نطاق واسع غير كافية أمام تزايد حاجة الإنسان إليها. تمت دراسة التوضعات الغضارية في جديدة بابوس جيوفيزيائياً (سبر كهربائي شاقولي) بهدف تحديد البنية الجيولوجية العامة للمنطقة المدروسة. تعتبر الدراسة الجيوكهربائية من الطرق الناجحة في دراسة مثل هذه التوضعات لمقدرتها على تحديد ثخانة وامتداد هذه التوضعات في الاتجاهات المختلفة، كما يمكننا من خلال هذه الدراسة معرفة التغيرات في الثخانة التي تطرأ على هذه التوضعات، إضافة إلى تحديد مواقع الصدعات والإنزاحات في الكتل الناتجة عن بعض الحركات التكتونية. إضافة لتحديد الخصائص الكهربائية وخاصة المقاومة النوعية والاستقطابية للتوضعات الغضارية.

2. الهدف من الدراسة:

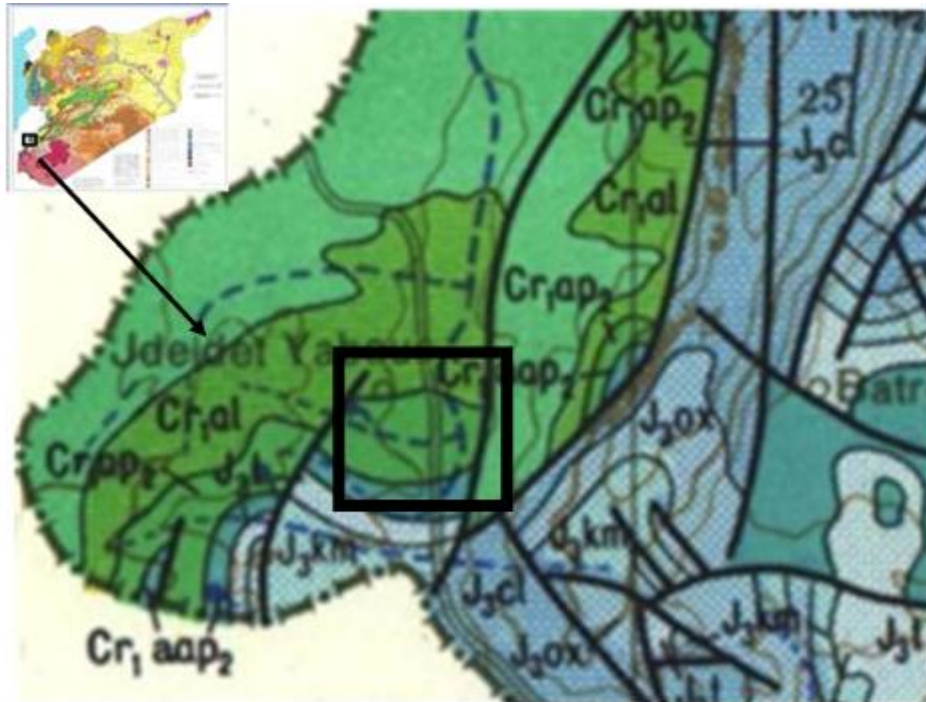
تهدف هذه الدراسة لتوضيح البنية الجيولوجية للمنطقة المدروسة باستخدام السبور الكهربائية الشاقولية، بالإضافة إلى تحديد توضع وامتداد الطبقات الغضارية ذات الأهمية الاقتصادية في الاتجاهات المختلفة، وتحديد مواقع الصدوع في المنطقة وتأثيرها على التوضعات الغضارية، بالإضافة إلى تحديد الخصائص الكهربائية للتوضعات الغضارية.

3. منطقة الدراسة:

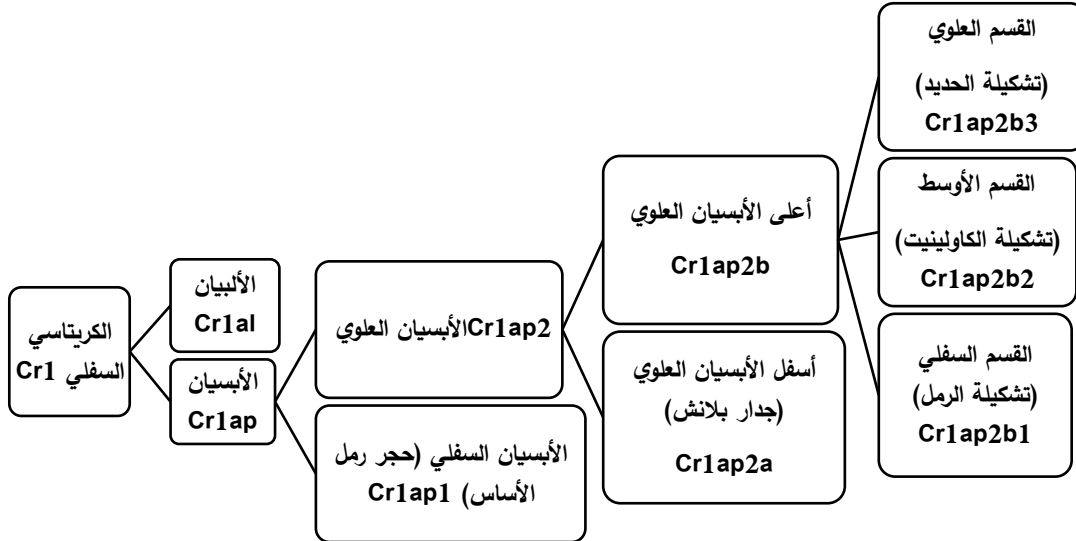
تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي الغربي من سوريا، غرب مدينة دمشق بحوالي 45 كيلومتر في منطقة الزبداني قرب قرية جديدة بابوس. وتعتبر هذه المنطقة من الناحية البنيوية جزءاً من سلسلة جبال لبنان الشرقية، ويعود عمر التوضعات الغضارية إلى قاعدة الكريتاسي (طابق الألبسيان)، يتراوح الارتفاع الطبوغرافي لمنطقة الدراسة بين 1250 - 1364 متراً عن سطح البحر.

4. الوضع الجيولوجي والستراتغرافي العام:

تتكشف في محيط منطقة الدراسة توضعات الجوراسي الأوسط وهي مؤلفة من طبقات كلسية وكلسية دولوميتية، تعلوها طبقات كلسية تتأوب معها مستويات مارلية تحوي مستحاثات تعود بمعظمها إلى الجوراسي الأعلى، وتتوضع فوقها توضعات الكريتاسي الأسفل الغضارية الغنية بالمواد الغضارية والعناصر العضوية، تليها توضعات الكريتاسي الأوسط الكلسية [2]. يتمثل الكريتاسي الأسفل في منطقة الدراسة بسحنات تجاوزية من الرمال الكوارتزيتية والحجر الرملي، بالإضافة إلى سحنات موضعت في أحواض شبه مغلقة تتمثل بالغضار الكاولينيّتي والفحم المرافق. تأثرت جيولوجية المنطقة والتتابع الطبقي فيها بالعديد من الحركات التكتونية القوية التي تتجلى بشكل واضح للعيان في أقصى الجزء الجنوبي والقسم الأوسط من المنطقة؛ وبسبب ذلك تتفاوت ثخانات الطبقات وميلها. تميل الطبقات في منطقة الدراسة بزوايا ميل مختلفة ففي الجزء الجنوبي من المنطقة تميل الطبقات باتجاه الشمال والشمال الشرقي وبزوايا ميل كبيرة تتراوح بين 20° - 28° ، بينما في الجزء الأوسط من المنطقة فتكون الطبقات شبه أفقية وذات زوايا ميل مختلفة تتراوح بين 7° - 10° . تغطي الرسوبات الكريتاسية معظم منطقة الدراسة بحيث تظهر التكتشفات الجوراسية إلى الجنوب والجنوب الشرقي من منطقة الدراسة، بينما تلاحظ رسوبات الكريتاسي الأعلى في الشمال والشمال الشرقي من المنطقة المدروسة.



الشكل (1): خارطة دمشق بيروت الجيولوجية بمقياس 1:200000 تم تكبير الجزء الذي يمثل منطقة الدراسة [2].
مخطط (1): تقسيمات الكريتاسي السفلي في منطقة جديدة يابوس [3].



5. الدراسات السابقة:

- في عام 1995 تم تقديم ورقة علمية بعنوان التحريات والدراسات التقييمية الحديثة حول الخامات الصناعية في سوريا من قبل الجيولوجي عادل الزعبي، الذي أوضح أن الغضار في جديدة يابوس هو من عمر الكريتاسي الأسفل وهو من النوع الكاوليني [4].
- في عام 2014 درست التوضعات الغضارية ليتولوجيا في منطقة الزبداني والمناطق المجاورة من قبل الدكتور مروان الشرع، وقد تم التوصل الى تمييز أربع وحدات ليتولوجية في الكريتاسي السفلي وهي من الأسفل للأعلى (وحدة الرمال الكوارتزية

الجدول (1): إحداثيات السبور الكهربائية والأعمدة الطبقيّة.

خط العرض	خط الطول	السبور/ العمود
°33.645930	°35.975535	Ves1
°33.646418	°35.975425	Ves2
°33.646970	°35.975283	Ves3
°33.647374	°35.974925	Ves4
°33.647737	°35.974669	Ves5
°33.645923	°35.974546	Ves6
°33.646337	°35.974767	Ves7
°33.647174	°35.974481	Ves8
°33.647672	°35.974192	Ves9
°33.645780	°35.975355	العمود الطبقي الأول
°33.647144	°35.975535	العمود الطبقي الثاني

7. النتائج والمناقشة:

فسرت نتائج قياسات السبر الكهربائي الشاقولي تفسيراً كميّاً وكماً بصورة تكاملية بالربط مع معطيات المسح الجيولوجي والتتابع الطبقي في الأعمدة الطبقيّة المرفوعة.

1- التفسير الكيفي للسبور الشاقولية:

رسمت قياسات السبر الكهربائي الشاقولي على ورقة لوغاريتمي مضاعف على شكل منحنيات المقاومة بدلالة المسافة، تظهر هذه المخططات المقاومة الظاهرية تحت كل سبر من السبور الشاقولية المنفذة، بحيث يمكن قراءة هذه المخططات لتحديد النطاقات ذات المقاومة المرتفعة والمقاومة المنخفضة. يظهر الشكل (3) منحنيات المقاومة والاستقطابية للسبور الشاقولية المنفذة، يشير المحور العمودي في المخططات إلى قيمة المقاومة الظاهرية في المنحني الأزرق، ويشير إلى قيم الاستقطابية في المنحني الأحمر، بينما يشير المحور الأفقي إلى قيمة المسافة $AB/2$. من خلال قراءة هذه المنحنيات والمقارنة بينها تم تحديد النطاقات المتشابهة والمميزة في المقاومة والاستقطابية، وبما أن جدار بلانش الكلسي هو نطاق ذو مقاومة كهربائية عالية جداً واستقطابية منخفضة ومميزة فقد اعتمدنا عليه كنطاق مرجعي يفصل بين حجر رمل الأساس في الأسفل وتشكيلة الرمل في الأعلى المميزة بمقاومية منخفضة واستقطابية عالية، وقد تم تفسير ذلك بتشرب هذه التشكيلات بأكاسيد الحديد [6].

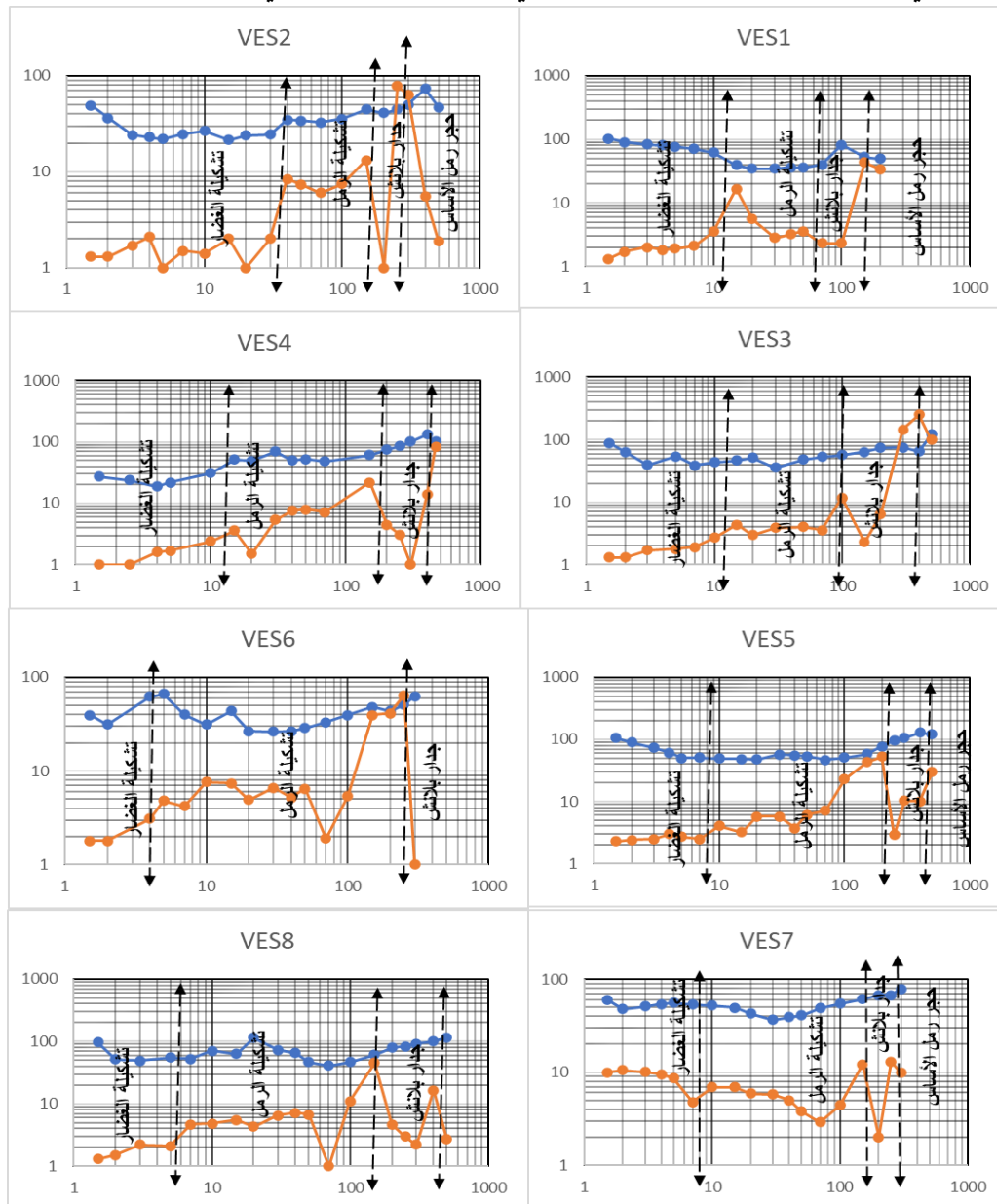
2- التفسير الكمي للسبور الشاقولية:

اعتمدنا في تفسير السبور الشاقولية على المنهجية التالية:

- 1- التفسير اليدوي بمطابقة المنحنيات الحقلية على المنحنيات النظرية ثنائية الطبقة بالإضافة إلى المنحنيات المساعدة.
- 2- ربط نتائج تفسير السبور الجيوكهربائية بالأعمدة الطبقيّة.
- 3- التفسير الكمي باستخدام برامج التفسير الكمي مثل برنامج IPI2WIN وبرنامج ZOND- 1D.
- 4- بناء مقاطع عدم تجانس باستخدام برنامج Star ves لدراسة الوضع التكتوني في المنطقة.
- 5- بناء المقاطع الجيوكهربائية.

3- ربط نتائج تفسير السبور الجيوكهربائية بالأعمدة الطبقيّة:

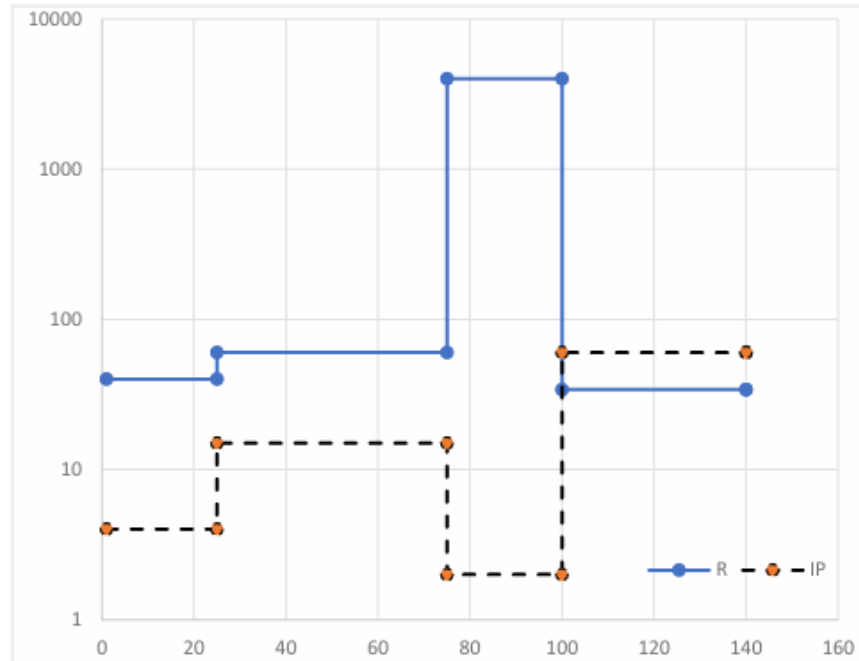
ضمن الأعمال الحقلية تم رفع أعمدة طبقية لتكشيف اثنين من التوضعات الغضارية المستمرة في منطقة الدراسة، وقد تضمن ذلك وصف الطبقات ليتولوجياً وتحديد ثخانتها واتجاه وزاوية ميلها، ثم تنفيذ سبور كهربائية شاقولية بجوار هذه التوضعات لتحديد مقاومة هذه الطبقات ضمن العمود الطبقي وانعكاس ليتولوجية هذه الطبقات على القياسات الجيوكهربائية الحقلية، وبالتالي ربط التفسير الكمي للسبور الشاقولية مع الأعمدة الطبقيّة وتعميم هذه النتائج على بقية التوضعات في منطقة الدراسة. يظهر في الشكل (5) مقطعاً جيولوجياً جيوكهربائياً للمضاهاة بين العمود الطبقي الأول والسبور الأول المنفذ بجوار هذا العمود الطبقي، يأخذ المقطع اتجاه N40E- S40W والإحداثيات (35,975535 - 33,645930) للسبور الأول والإحداثيات (35,975355 - 33,645780) للعمود الطبقي الأول والبعد بين السبور والعمود الطبقي 10 أمتار. يبين الجدول (3) تأثير التغير اللتولوجي على المقاومة الحقيقية بين العمود الطبقي الأول والسبور الجيوكهربائي الأول.



الشكل (3): تمثيل قيم المقاومة والاستقطابية المقاسة على منحنيات لوغاريتمية مضاعفة.

جدول (2): المواصفات الكهربائية (المقاومية الكهربائية- الاستقطاب التحريضي) للتشكيلات في منطقة جديدة بابوس.

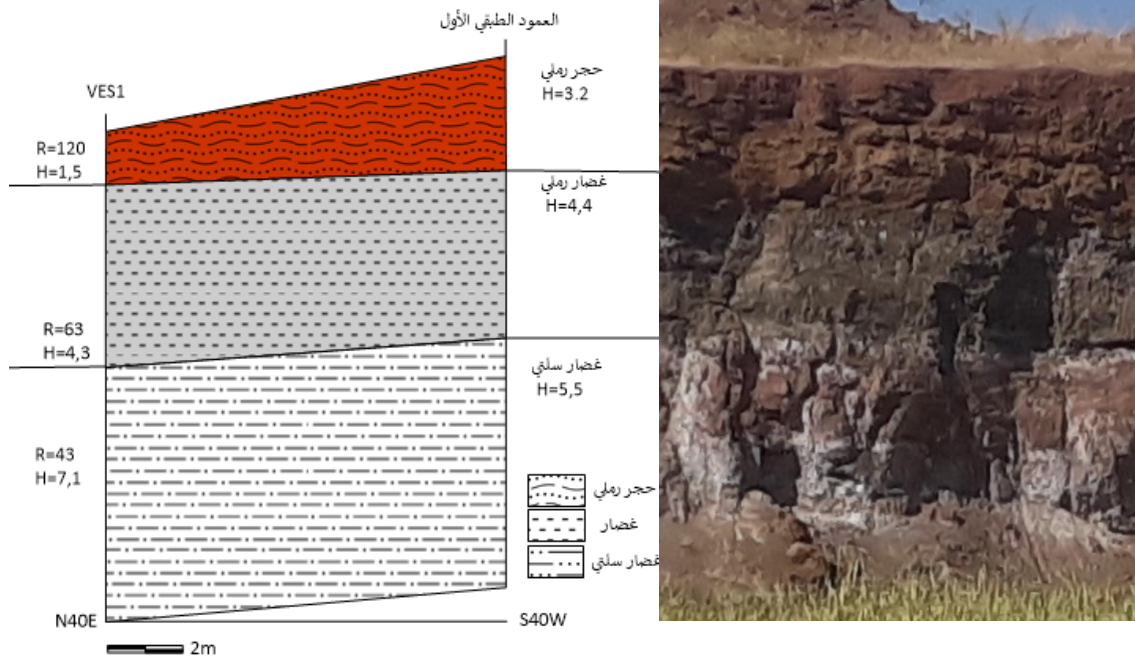
التخانة	الاستقطابية	المقاومية	التشكيلة
38 - 10	8-1	65 - 20	الغضار الكاوليني
65 - 37	25 - 5	120 - 56	الرمل
20 - 17	2-1	7000 - 1000	جدار بلاتش
40	100-20	67-1	حجر رمل الأساس



الشكل (4): الموديل الكهربائي للتشكيلات الجيولوجية في منطقة جديدة بابوس.

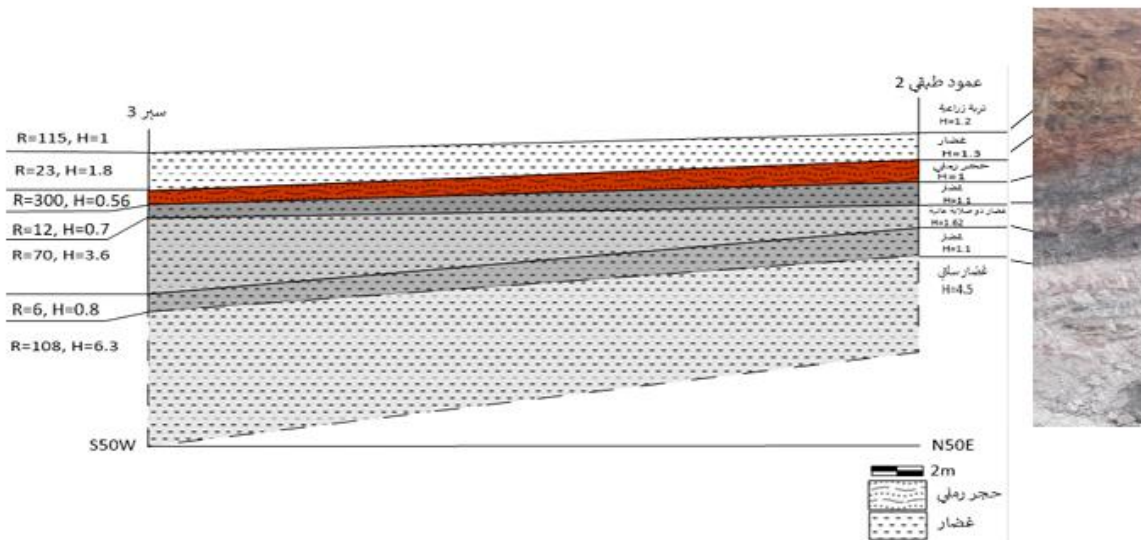
الجدول (3): تأثير التغير الليتولوجي على المقاومة الحقيقية.

التفسير الكمي للسبر الأول	العمود الطبقي الأول
R=120, H=1,5	طبقة من الحجر الرملي بلون بني آجري، تحتوي على كسارات قوقعية ذات تخانة 3,2 متر
R=63, H=4,3	طبقة من الغضار بلون رمادي قاتم، ذات التصاق جيد باللسان وكسارات من القواقع والفحم ذات تخانة 4,4 متر
R=43, H=7,1	طبقة من الغضار السلتي الناعم بلون رمادي فاتح وذات تخانة كبيرة 7,7 متر



الشكل (5): المضاهاة بين العمود الطبقي الأول والسبر الكهربائي الأول.

تم تطبيق الآلية ذاتها للمضاهاة بين العمود الطبقي الثاني والسبر الثالث المنفذ بجوار هذا العمود الطبقي وقد كانت الإحداثيات للكشف (35,975535 - 33,647144) والإحداثيات للسبر الثالث (35,975280 - 33,646970). يظهر الشكل (6) مقطعاً جيولوجياً جيوكهربائياً للمضاهاة بين العمود الطبقي الثاني والسبر الثالث والذي يبعد 30 متراً، كما يبين الجدول (4) انعكاس التغير الليتولوجي على المقاومة الحقيقية بين العمود الطبقي الثاني والسبر الجيوكهربائي الثالث المجاور له. يمكن ملاحظة انعكاس اتجاه الميل باتجاه الجنوب الغربي واختلاف ثخانة الطبقات أفقياً بسبب الصدع المؤثر على الطبقات في هذه المنطقة وقد تم تأكيد هذا التأثير في الميل بالملاحظة الحقلية التي أظهرت ذلك.



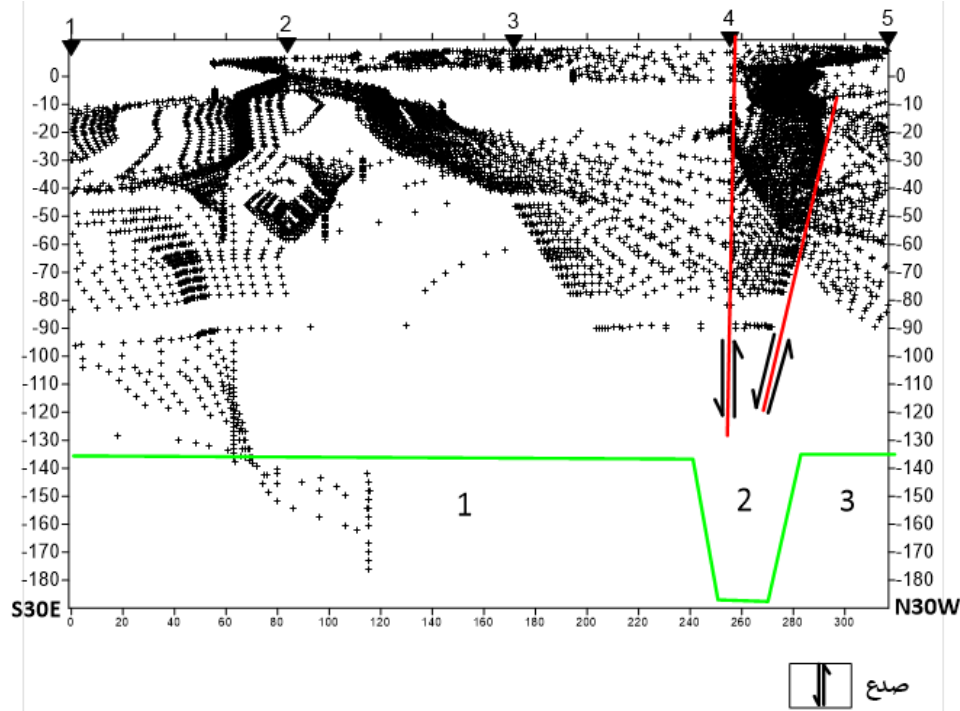
الشكل (6): المضاهاة بين العمود الطبقي الثاني والسبر الكهربائي الثالث.

الجدول (4): تأثير التغير الليتولوجي على المقاومة الحقيقية.

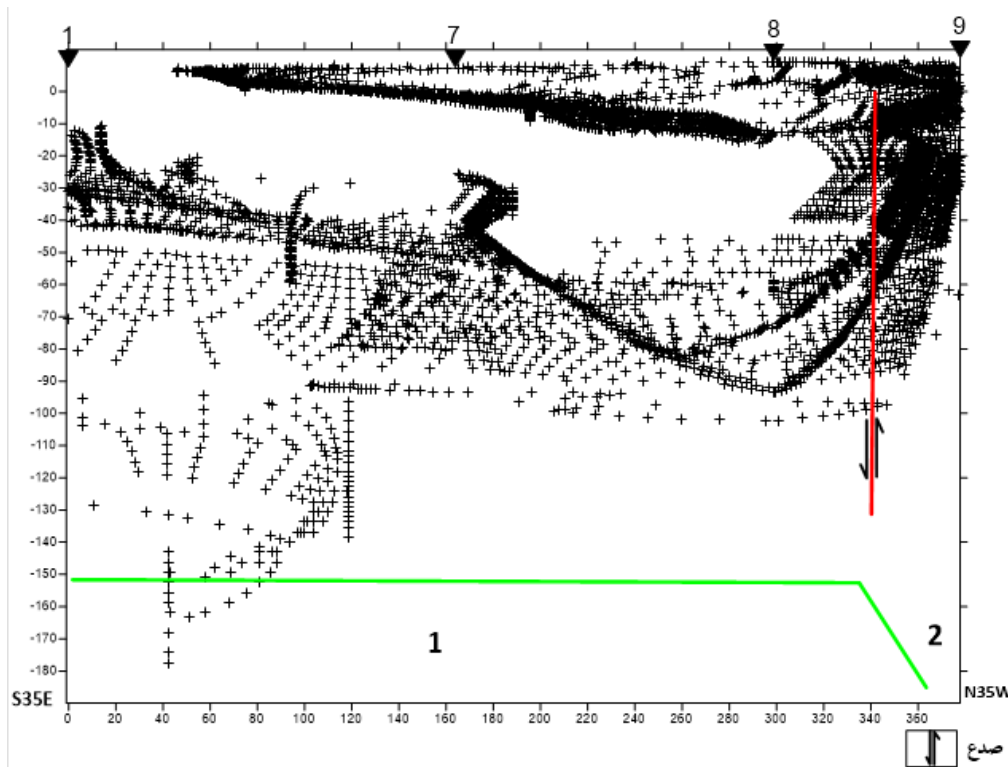
التفسير الكمي للسبر الثالث	العمود الطبقي الثاني
H=1 ,R=115	طبقة من التربة الزراعية بثخانة 1 متر
H=1.8 ,R=23	طبقة من الغضار الحديدي بلون رمادي فاتح بثخانة 1,1 متر
H=0.56 ,R=300	طبقة من الحجر الرملي ذات لون بني أجري بثخانة 1 متر
H=0,7 ,R=12	طبقة من الغضار رمادي اللون وشوائب فحمية بسيطة بثخانة 1,1 متر
H=3,6 ,R=70	طبقة من الغضار بلون رمادي فاتح، ذات صلابة عالية وثخانة 1,1 متر
H=0,8 ,R=6	طبقة من الغضار بلون رمادي فاتح مع شوائب فحمية، بثخانة 1,1 متر
H=6,3 ,R=108	طبقة من الغضار بلون رمادي فاتح وثخانة كبيرة أكبر من 6 أمتار

4- مقطع نقاط عدم التجانس:

تتمثل منهجية نقاط عدم التجانس بمعالجة عدة سبور شاقولية تقع على بروفيل واحد، من خلال برامج Star ves [7]. الذي يعتمد على طريقة بيتشوكين في حساب نقاط إحدائيات نقاط عدم التجانس. وهي غالباً ما تتركز وتتكاثر على الحدود الفاصلة بين وسطين غير متجانسين بالمقاومية الكهربائية (سطوح تطبيق - الصدوع). يبين الشكل (7) توزيع نقاط عدم التجانس على مسار البروفيل الأول الذي يربط السبور الخمسة الأولى (1-2-3-4-5)، كما يبين الشكل (8) توزيع نقاط عدم التجانس للبروفيل الثاني الذي يربط السبور (1-7-8-9).



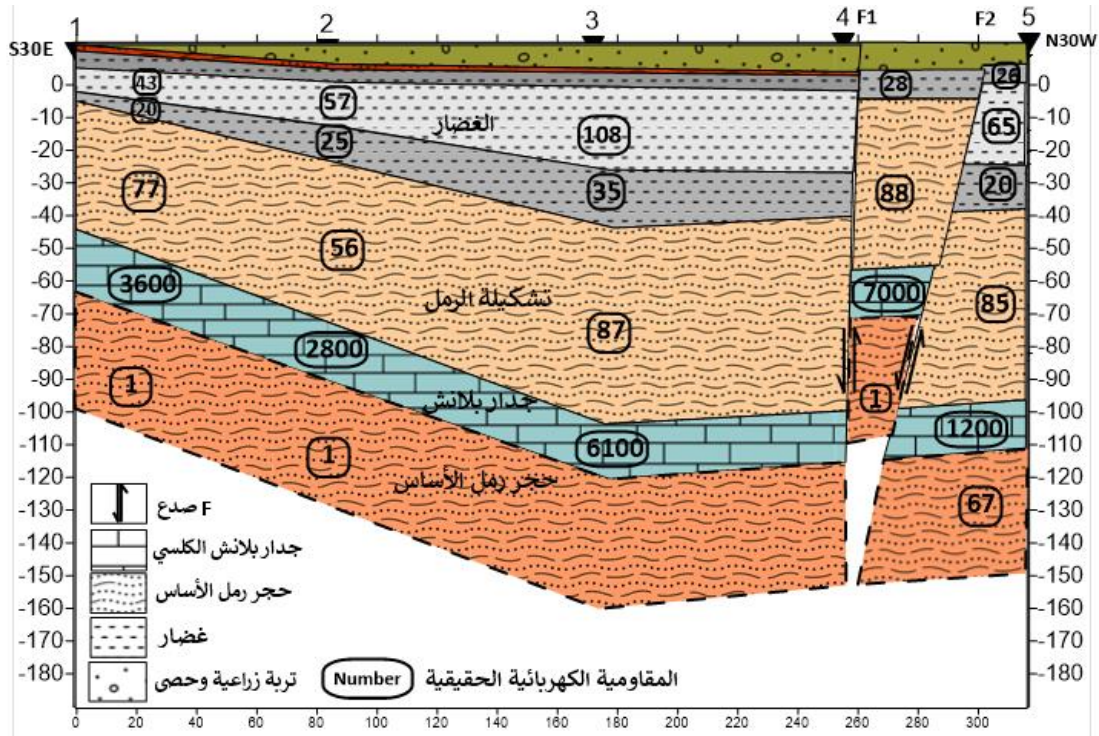
الشكل (7): مقطع نقاط عدم التجانس للبروفيل الأول.



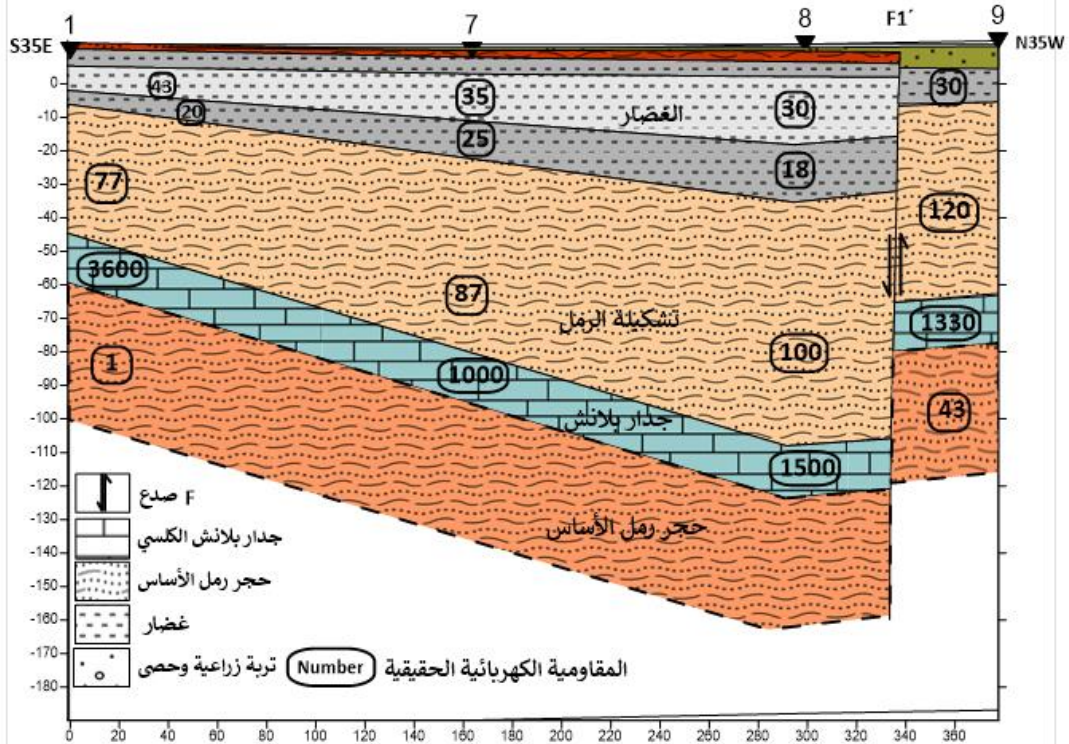
الشكل (8): مقطع نقاط عدم التجانس للبروفيل الثاني.

5- بناء المقاطع الجيوكهربائية:

بناءً على نتائج تفسير السبور الشاقولية كميًا وحساب مقاومات الطبقات وثخانتها تحت كل نقطة سبر، واسقاطها على مقطع نقاط عدم التجانس السابق. تم الحصول على مقطع جيوكهربائي للبروفيل الأول وفق نقاط السبر (1-2-3-4-5). وبالربط مع المقطع الليتوستراتغرافي في المقالع الواقعة على مسار المقطع، تم تحديد ليتولوجية الطبقات وأعمارها في المقطع الجيوكهربائي. وبالتالي حصلنا على مقطع متكامل يظهر البنية الجيولوجية والنكتونية وليتولوجية وستراتغرافية الطبقات. يظهر المقطع نطاق صدع عكسي بين النقطتين (4-5) بعرض 40 متر تقريباً مع إزاحة شاقولية تبلغ حوالي 40 متراً. تميل الطبقات باتجاه الشمال الغربي بزاوية 25° تقريباً. كذلك تزداد ثخانة الطبقات وخاصة الغضارية منها بنفس الاتجاه من 10 متر عند النقطة رقم 1 إلى 40 متراً عند النقطة رقم 5 كما في الشكل (9). يبين الشكل (10) مقطعاً جيوكهربائياً يظهر صدعاً بين النقطتين (8-9) بإزاحة شاقولية تبلغ حوالي 40 متراً. يعكس المقطع جدار بلانش (الحجر الكلسي) بوضوح من خلال مقاومته العالية حيث يحدد معالم المقطع الجيولوجي. تميل الطبقات باتجاه الشمال الغربي بزاوية 25° تقريباً. كذلك تزداد ثخانة الطبقات وخاصة الغضارية منها بنفس الاتجاه من 10 متر عند النقطة (1) إلى 40 متراً عند النقطة (9).



الشكل (9): المقطع الجيوكهربائي- الليتوستراتغرافي للبروفيل الأول.



الشكل (10): المقطع الجيوكهربائي- الليتوستراتغرافي للبروفيل الثاني.



الشكل (11): مواقع الصدوع المحددة في منطقة الدراسة.

النتائج:

- تم توصيف الخواص الكهربية للطبقات المختزفة (مقاومية- استقطابية).
- استكشاف النطاقات الصدعية ضمن المنطقة المدروسة.
- تم تحديد الثخانة العظمى والصغرى للطبقات الغضارية واتجاه ازدياد الثخانة.
- تم تحديد النطاقات الغير مجدية للاستثمار (النطاق الأول بين السبور 4-5، النطاق الثاني بين السبور 8-9).

المراجع:

1. Poncarov."The geological map of Syria scale 1:200000 (1966).
2. م. الشرع، "الكريتاسي السفلي في منطقة الزيداني (سورية)"، مجلة جامعة دمشق، 2014.
3. ع. سعدية و ج. س. شاهين، الأهمية الاقتصادية لغضاريات الأسيان في منطقة جديدة يابوس، جامعة دمشق، 2015.
4. ع. الزعبي، التحريات والدراسات التقيبوية الحديثة حول الخامات الصناعية في سوريا، دمشق: المؤسسة العامة للجيولوجيا، 1995.
5. "Google earth pro," 2024. [Online].
6. م. الهاشم، ع. الزعبي، س. استنبولي و ط. داوود، "تقرير حول أعمال التقيب الجيولوجي التفصيلي لتوضعات الغضار الكاوليني في جديدة يابوس"، المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية، دمشق، 1984.
7. م. القادري، "برنامج تفسير معطيات السبر الكهربائي الشاقولي Star ves"، دمشق، 2000.