Iraqi National Journal of Earth Science
www.earth.mosuljournals.com

الموديل والخواص لخزانات تكوين الزبير في حقل الطوبة النفطي، محافظة البصرة، جنوبي العراق

مصطفى عوف الدوري [1]*، ياسين صالح كريم [2]، سوسن حميد الهزاع [3]

[1,2,3]قسم علوم الأرض التطبيقية، كلية العلوم، جامعة تكريت، تكريت، العراق.

معلومات الارشفة

تاريخ الاستلام: 29- يناير -2024

تاريخ المراجعة: 02- مارس -2024

تاريخ القبول: 19- مارس -2024

تاريخ النشر الالكتروني: 01- ابريل -2025

الكلمات المفتاحية:

الوحدات المكمنية

تكوين الزبير

حقل الطوبة

نفط

الموديل المكمني

المراسلة:

الاسم: مصطفى عوف الدوري

Email: mustafaawuf@gmail.com

الملخص

يتضمن البحث دراسة الوحدات والخواص المكمنية لتكوين الزبير في حقل الطوبة النفطي في محافظة البصرة جنوبي العراق. استخدمت مجسات اشعة كاما، مجس النيوترون المعوض، مجس كثافة التكوين المعوض، مجس الجهد الذاتي بالإضافة الى مجسات المقاومة لغرض التحليل المكمني وتحديد الوحدات المكمنية، تم تحليل البيانات لتحديد متوسط المسامية، تشبع الماء، التشبع الهايدروكاربوني، بالإضافة الى العطاء النوعي نسبة الى حجم السجيل. تم تحديد 10 وحدات مكمنية بالاعتماد على المعطيات اعلاه وتم حساب معدل المسامية والنفاذية لكل وحدة منها بالإضافة الى نوع السوائل الموجودة في هذه المسامات، وتبين ان أفضل الوحدات التي تحتوي على الهايدروكاربون هي الوحدة (Zu-8) تليها (Zu-4)، وبعض الوحدات تعطي تشبعا مائيا عاليا مثل الوحدة (Zu-6). الوحدة (Zu-7) تحتوي اعلى نسبة مسامية عند البئر TU-Z ولكن حجم الهايدروكاربونات ليس بالضرورة ان يكون الافضل، تم رسم موديل مكمني لهذه الوحدات واجراء مضاهاة مكمنية لها. جميع هذه الصفات التي تتميز بها صخور منطقة الدراسة من المسامية والنفاذية العالية وتشبع الصخور بالهايدروكاربونات وقلة حجم السجيل جعلتها صخور ذات عطاء نفطي عال وهو الامر الذي يؤدي الي سهولة استخراج النفط منها دون الحاجة الى اجراء معالجات اضافية قد تكون عالية التكلفة.

DOI: 10.33899/earth.2024.146431.1223, ©Authors, 2025, College of Science, University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Modeling and Characterization of the Zubair Reservoirs in the Tuba Oil Field, Basra Governorate, Southern Iraq.

Mustafa A. Aldouri [1*], **Yassen S. Kareem** [2], **Sawsan H. Al-Hazaa** [3]
[1,2,3] *Department of Applied Geology, College of Science, University of Tikrit, Tikrit, Iraq.*

Article information

Received: 29- Jan -2024

Revised: 02- Mar -2024

Accepted: 19- Mar -2024

Available online: 01- Apr – 2025

Keywords:
Reservoir Units
Zubair Formation
Tuba Field
Oil
Reservoir Model

Correspondence:
Name: Mustafa A. Aldouri

Email: mustafaawuf@gmail.com

ABSTRACT

The research investigates the units and reservoir characterization of the Zubair Formation in the Tuba oil field, Basra Governorate, southern Iraq, Gamma ray log, compensated neutron log, compensated formation density log, self-potential log, and resistivity logs are utilized, analyzed the data to determine average porosity, water saturation, hydrocarbon saturation and specific yield to shale volume. Ten reservoir units are identified based on these parameters. Porosity, permeability, and fluid types are calculated for each unit. Additionally, it is concluded that the best unit containing hydrocarbon is the unit (Zu-8). Then (Zu-4) and some units give high water saturation, such as unit (Zu-6). Unit (Zu-7) contains the highest porosity rate at the TU-Z well, but the volume of hydrocarbons is not necessarily the best. A reservoir model for these units is constructed and compared with other models. The study of the area's rocks exhibits characteristics favorable for high oil yield, including high porosity, permeability, hydrocarbon saturation, and minimal shale volume. This facilitates easy oil extraction without requiring costly additional treatments.

DOI: 10.33899/earth.2024.146431.1223, ©Authors, 2025, College of Science, University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

يعد التحليل البتروفيزيائي من مجسات الآبار أحد أكثر الأدوات المفيدة والهامة لوصف الصخور المكمنية، اذ تعتمد إنتاجية الآبار في الخزانات الحاملة للهيدروكربون على الخواص البتروفيزيائية التي تشمل المسامية والتشبع المائي والنفاذية والتشبع الهيدروكاربوني وتحديد حجم السجيل، بمعنى انه يتم تقييم التكوين الحامل للهيدروكاربونات عن طريق استخدام مجسات الابار المختلفة. يجب أن يتمتع المكمن بخاصيتين مهمتين وهما المسامية والنفاذية، فالمسامية في صخور المكمن ضرورية حتى تتراكم الهيدروكربونات فيها، ويجب أن تكون المسامية بمساحات متصلة فتسمى المسامية الفعالة، بمعنى آخر المسام مفتوحة اي مرتبطة مع بعضها وبالتالي تسهل حركة الموائع داخل هذه الصخور وهي ما تسمى بالنفاذية (Aminzadeh, 2021).

الهدف من الدراسة

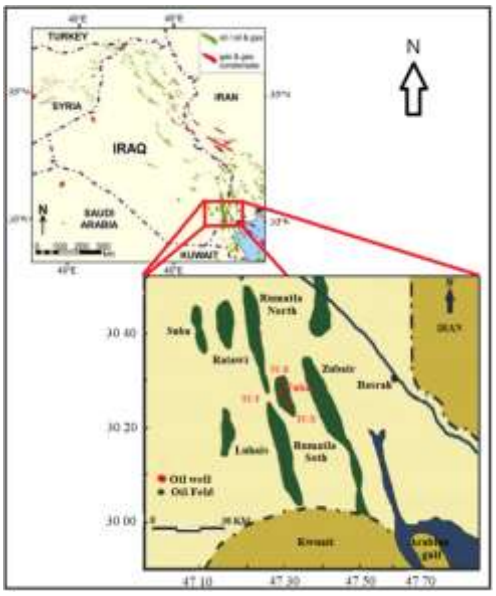
1- تحديد الخواص المكمنية مثل المسامية والنفاذية وحساب حجم السجيل والتشبع المائي والهايدروكاربوني.

2- تحديد الوحدات المكمنية واجراء مضاهاة مكمنية لها.

3- رسم موديل مكمني للمسامية والتشبع المائي للمرة الاولى لتكوين الزبير في حقل الطوبة النفطي.

موقع منطقة الدراسة

يقع حقل الطوبة النفطي على بعد 35 كم جنوب غربي مدينة البصرة، اما من الناحية التكتونية فيقع الحقل في منطقة الرصيف المستقر Stable Shelf ضمن نطاق ما بين النهرين Mesopotamian Zone في نطاق الزبير الثانوي Zubair Subzone اعتماداً على تقسيمات (Buday and Jassim ,1987) لتكتونية العراق (الشكل 1).



الشكل 1. خريطة العراق مؤشر عليها آبار منطقة الدراسة.

طباقية وتكتونية منطقة الدراسة

يتميز تكوين الزبير بانتشار واسع في وسط وجنوب العراق وبسمك عال نسبيا ولا توجد له مكاشف سطحية، وانما يدرس عن طريق ابار تحت سطحية، ويعد واحدا من اهم تكاوين تتابعات الطباشيري المبكر (Alsultan *et al.*, 2021). يقسم التكوين الى خمسة انطقة او تتابعات طباقية من الاقدم الى الاحدث: عضو السجيل الاسفل الذي يتكون من الاطيان السوداء المترققة والتي يتداخل معها بعض الحجر الرملي، وعضو الرمل الاسفل الذي يتكون من رمال ناعمة جدا مع بعض الاطيان، وعضو السجيل الوسطي الذي يتميز بالاطيان الصلبة مع قليل من الرمال، يليها عضو الرمل الاعلى الذي يتكون من الحجر الرملي مع القليل من الاطيان، ومن ثم طبقة السجيل الاعلى التي تتميز بوجود وحدتين ثانويتين من الحجر الرملي فيها (Al-Jaberi and Al-Jafar, 2020) الحد الاسفل للتكوين متوافق مع تكوين الرطاوي والحد الاعلى متوافق مع تكوين الشعيبة وكلاهما متدرجان . يختلف سمك التكوين من منطقة الى اخرى تبعا لشكل الحوض الترسيبي الذي ترسب فيه تكوين الزبير بالإضافة الى ظروف النقل والترسيب. واستنادا الى التقارير الجيولوجية للآبار، فإن سمك تكوين الزبير في حقل الطوبة في محافظة البصرة جنوبي العراق يتراوح ما بين 350–421 مترا.

من الناحية التكتونية، يقع حقل الطوبة بين حقل الزبير النفطي في الشرق وحقل الرميلة في الغرب والبنية التركيبية لحقل الطوبة أصغر من بنية حقل الزبير وحقل الرميلة، **ويأخذ** حقل الطوبة شكل القبة المسطحة، وقبة حقل الطوبة هي عبارة عن طية غير متماثلة يميل طرفها الشرقي بزاوية 1.27 درجة، **بينما** ميل الطرف الغربي فقدره 0.9 درجة، قد يعطي هذا الشكل دليلا على الحركة العامودية للنفط في التركيب الرسوبي (S.O.C, 1988).

طرائق العمل

تضمنت الدراسة المكمنية العمل على مجسات الابار (TU-X,TU-Y,TU-Z) باستخدام برنامج (Intractive Petrophysics IP) وهذه المجسات هي مجس اشعة كاما (GR) لحساب حجم السجيل، ومجس كثافة التكوين، والمجس الصوتي، ومجس النيوترون لحسابات المسامية، ومجسات المقاومة (Resistivity log) لحساب التشبع المائي، ومنه يتم حساب التشبع بالهيدروكاربونات (جدول 1). وبصورة عامة تم استخدام المجسات اعلاه لتحديد الوحدات النفاذة بالإضافة إلى الربط بين هذه الوحدات عن طريق رسم مضاهاة مكمنية. تم ادخال هذه السجلات كنسخ إلكترونية ملفات Las Files باستخدام برنامج IP لدمج جميع البيانات المتاحة لتفسير وحساب مدخلات الخصائص البتروفيزيائية المختلفة لتقديم صورة

أكثر واقعية وتقييم التكوين بشكل دقيق ورسم الموديل المكمني بواسطة برنامج (Petrel 5.2015) والمضاهاة المكمنية بواسطة برنامج (Techlog 1.2015).

جدول 1: أعماق الآبار والمجسات المتوفرة

Wells	Top (m)	Bottom (m)	Depth (m)	Log
Tu-X	3168	3589	421	Full set
Tu-Y	3206	3632	426	Full set
Tu-Z	3170	3594	424	Full set

مناقشة النتائج

الخواص البتروفيزيائية Petrophysical Properties

1- حساب حجم السجيل Shale Volume Estimation

يعد حجم السجيل (Vsh) من المعلومات المهمة جدا، ويجب تحديده أثناء أي تفسير لأنه يؤثر على قيم المسامية والتشبع المائي. يتحكم السجيل أيضًا في وجود الهيدروكربون (Bassiouni, 1994). يعد مجس أشعة كاما طريقة مباشرة لتحديد محتوى السجيل المفيد في جميع التحليلات البتروفيزيائية (Rider, 2000) . تم حساب حجم السجيل من المعادلة التالية حيث تم حساب معامل اشعة كاما (IGR) (Asquith and Krygowski, 2004).

$$IGR = (GR_{log} - GR_{min}) / (GR_{max} - GR_{min}) \quad (1)$$

ومن ثم تطبيق الصيغة الرياضية للصخور الفتاتية حسب (Asquith and Gibson, 1982).

$$Vsh = 0.83[2^{(3.7*IGR)} - 1.0] \quad (2)$$

جدول 2: القيم العظمى والصغرى المختارة لـ GR وأعماقها في ابار منطقة الدراسة

Wells	GR max	Depth (m)	GR min	Depth (m)
Tu-X	125.277	3339.60	7.611	3366.27
Tu-Y	129.616	3375.26	11.365	3395.83
Tu-Z	103.811	3506.07	8.636	3389.18

تم تحديد اعلى واقل قيمة لمجس اشعة كاما امام الاعماق (جدول2). يتراوح معدل حجم السجيل في صخور التكوين قيد الدراسة ما بين (0.032-0.283%)، تم حساب حجم السجيل عند كل وحدة مكمنية في الآبار كما في الجداول(3، 4، 5).

2-حسابات المسامية Porosity Calculation

المسامية هي نسبة حجم الفراغات في الصخرة إلى حجمها الإجمالي، قد تحتوي الصخرة على الغاز أو النفط أو الماء داخل مساماتها وتسمى هذه الصخور بالصخور الخازنة (Awadh *et al.*, 2018 and Al-Baldawi, 2021). يتم حساب المسامية الفعالة على أنها المسامية الكلية ناقص جزء المسام المملوءة بالسجيل، او نسبة حجم المسام المرتبطة مع بعضها إلى الحجم الإجمالي للصخور المكمنية التي تحتوي على الهيدروكربون والمياه المرتبطة (Awadh *et al.*, 2019). يمكن حساب المسامية الكلية من خلال قراءات مجسات النيترون- الكثافة المعوضة للتكوين مع بعضهما (Bowen, 2003). وفق المعادلات ادناه:

$$\emptyset_{tot} = (\emptyset N + \emptyset D) / 2 \quad (3)$$

ØN =مسامية مجس النيوترون ØD =مسامية مجس الكثافة

$$\emptyset Ncorr = \emptyset N - (Vsh * \emptyset Nsh) \quad (4)$$

ØNcorr: المسامية المأخوذه من مجس النيوترون تم تصحيحها من تأثير السجيل

ΦNsh:مسامية النيوترون للمجس عندما يكون حجم السجيل اكبر من 10%

Vsh:حجم السجيل ØN:المسامية

$$ØD= (ρma − ρb)/(ρma – ρf) \quad (5)$$

ØD: المسامية من مجس الكثافة المعوض ρb: الكثافة الظاهرية المسجلة من المجس

ρma : الكثافة للصخور الجافة (g/cm3) 2.644 لصخور الحجر الرملي (Asquith and Krygowski, 2004).

ρf: كثافة السائل (g/cm3) =1 g/cm3 للماء العذب او 1.15 g/cm3 للطين المالح و(0.7) للغاز بوحدات (g/cm3) (Asquith and Krygowski, 2004).

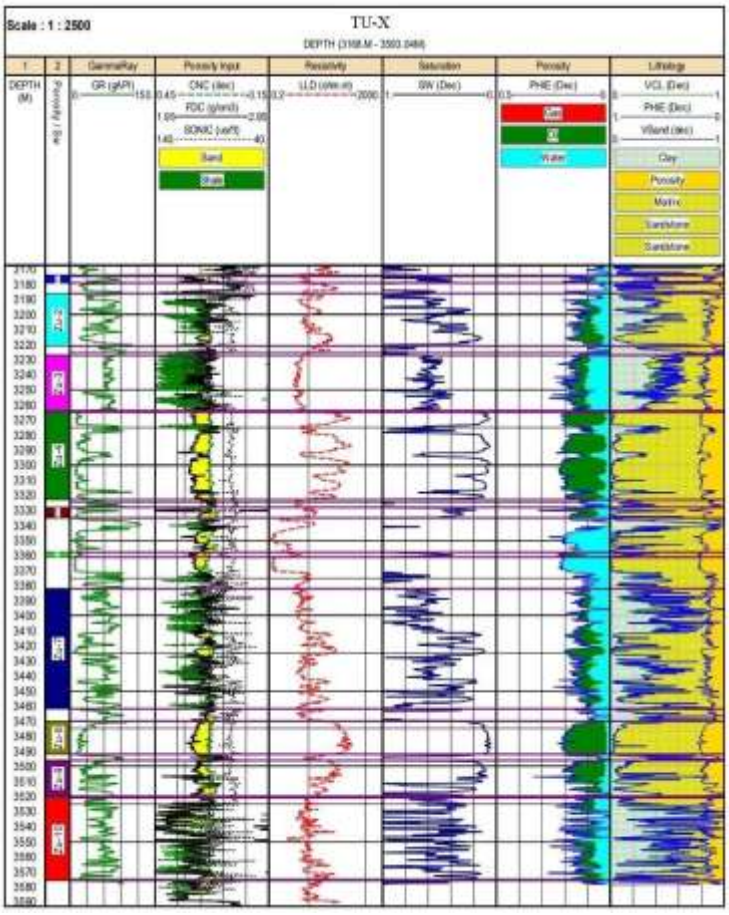
$$Øeff = Ø\ T − [Øsh ∗ Vsh] \quad (6)$$

Øeff= المسامية الفعالة , ØT = المسامية الكلية , Øsh=قراءة المسامية في انطقة السجيل

أما بالنسبة للأعماق التي كانت نسبة حجم السجيل فيها أكبر من (10%) فقد تم استخدام المعادلة التالية لتجنب تأثيره

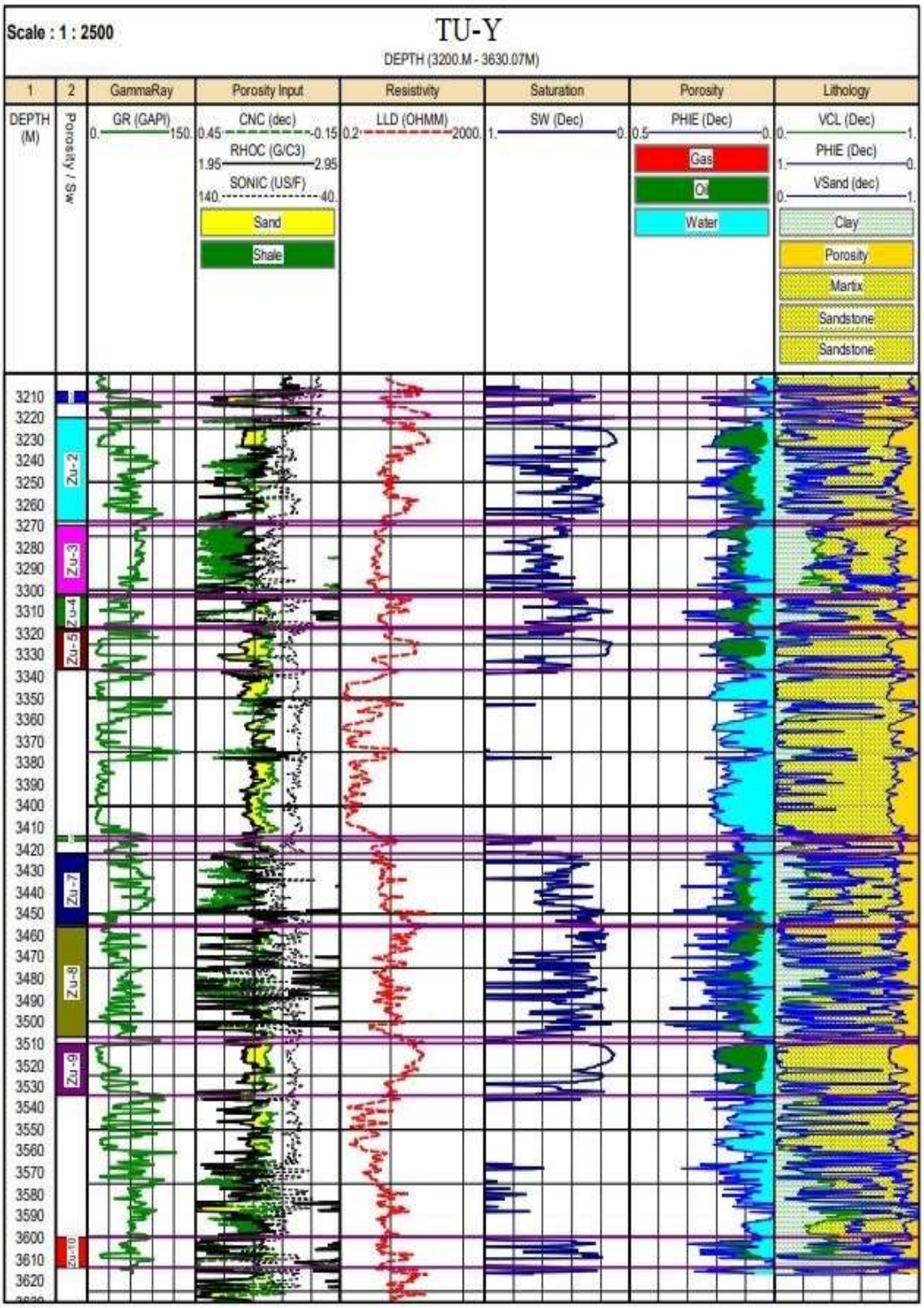
$$ØDcorr = ρma – ρb / ρma – ρf -Vsh\ (ρma – ρsh / ρma – ρf) \quad (7)$$

يتراوح معدل المسامية الفعالة في الابار من (0.140−0.273 %) مما يعطي الهايدروكاربونات القابلية على الحركة داخل هذه الفراغات وبالتالي قد تعد مؤشرا اوليا على الامكانية العالية لاستخراج النفط، اشار (Abd El Rahman *et al.*,2023)الى انه يمكن الحكم على جودة الخزان من قيم المسامية والنفاذية، تعد هذه النسب ممتازة من حيث معدل المسامية في الصخور ولكن ليس بالضرورة ان تكون الوحدات الاعلى مسامية هي الاكثر انتاجا للنفط كما هو الحال في الوحدة المكمنية (Zu-7) عند البئرTU-Z. تم حساب معدل المسامية والعطاء النوعي بالاعتماد على حجم السجيل وتشبع الماء بالإضافة الى نسبة العطاء النوعي الى السمك الجداول (3، 4، 5).

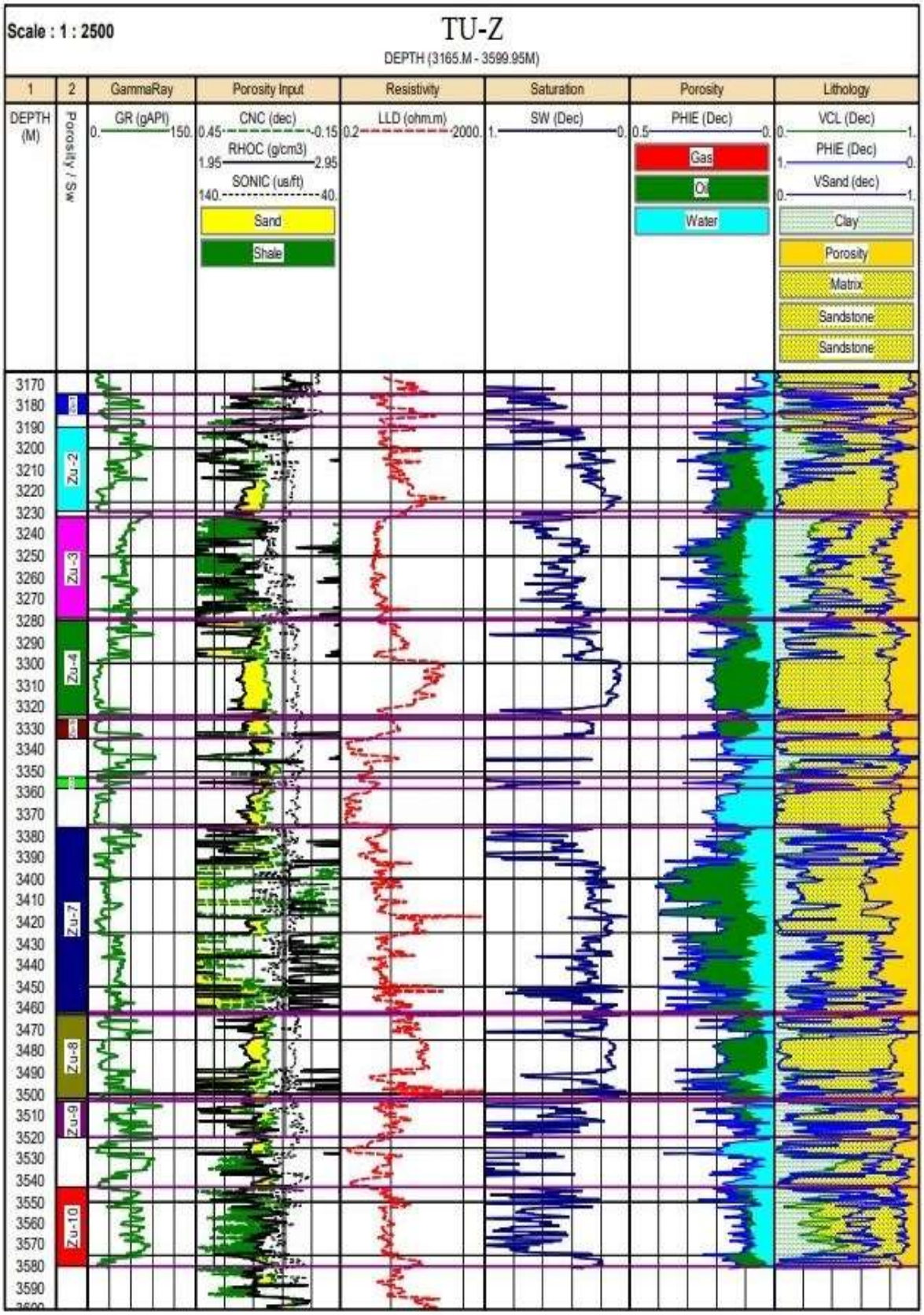


الشكل 2. الوحدات المكمنية لتكوين الزبير في البئر TU-X.

تم تحديد الوحدات المكمنية العشر للبئر TU-X اعتمادا على الصفات المكمنية عن طريق برنامج البتروفيزياء التفاعلية (Interactive Petrophysics IP) (الشكل 2)، فضلاً عن الوحدات المكمنية للبئر TU-Y (الشكل 3) والبئر TU-Z (الشكل 4). إذ تقتصر حدود الدراسة على حدود آبار تكوين الزبير الثلاثة في حقل الطوبة النفطي المُعرفه اعماقها في الجدول (1).



الشكل 3. الوحدات المكمنية لتكوين الزبير في البئر TU-Y .



الشكل 4. الوحدات المكمنية لتكوين الزبير في البئر TU-Z .

حسابات تشبع الماء Water Saturation Calculations

تُعرف نسبة حجم المسامات التي يشغلها السائل (عادةً ماء أو زيت أو غاز) إلى إجمالي حجم المسام في صخور الخزان باسم التشبع في الدراسات المكمنية، وتسمى كمية الماء التي تشغل هذه المسامات أو تغلف الحبيبات، والتي يتم تمثيلها كنسبة مئوية بالتشبع (Sw) (Wayne, 2008). يتم تعريف التشبع المائي (SW) على أنه نسبة مئوية لحجم

الفراغات المملوءة بالماء إلى إجمالي حجم الفراغات الموجودة في الصخر (Asquith and Gibson,1982 :Khyoke, 1999). تم حساب قيم التشبع المائي للابار بالمعادلة التالية (Asquith and Krygowski, 2004):

$$Sw = (a/\emptyset^m * Rw / Rt)^{1/N} \quad (8)$$

Sw= تشبع المياه، a =عامل التعرج (0.81 للصخور الرملية الصلبة) ، m =2= دليل السمنتة ,

Rw= مقاومة ماء التكوين عند درجة حرارة التكوين، Rt= مقاومة التكوين الحقيقية ، n =2= اس التشبع

تتراوح معدلات تشبع الماء في الحقل ما **بين** (0.090-0.775)% ، وتدل النسبة العالية على الوحدات ذات الصفات المكمنية غير الجيدة وبالتالي يجب تجنبها اثناء الانتاج مثل الوحدة المكمنية (Zu-6) كما اشار (Farouk,2022) الى ان تشبع الماء اقل من 0.25% ، مما يعني افضل عطاء للهايدروكاربون، وهذا ما تم تأكيده في الدراسة المكمنية الحالية كما في الجداول(3 و 4 و5). التي توضح معدل التشبع المائي لكل وحدة مكمنية في الابار.

حساب تشبع الهايدروكاربونات Calculations of the Hydrocarbon Saturation

يتم استخدام تشبع الماء المحسوب في تقييم قابلية حركة الهيدروكربون وإنتاجه. ويمكن تلخيص هذه الحسابات بمعادلات (Crains, 2015). حيث تم حساب الحجم الظاهري للهيدروكربونات بالمعادلة:

$$BVO = Sh * \emptyset \quad (9)$$

لحساب تشبع الهيدروكربون (Sh) الذي يمكن تعريفه على أنه مقدار حجم المسام المملوء بالهيدروكربون نستخدم صيغة (Schlumberger, 1987)، للحصول على (Sh).

$$Sh = (1-Sw) \quad (10)$$

بينت النتائج ان قيم التشبع بالهايدروكاربونات تتراوح ما بين (0.225-0.910 %) كما في الجداول (3 و4 و5). تم ايجاد أكبر تجمع للهايدروكاربون في الوحدة المكمنية (Zu-8) تليها الوحدة المكمنية (Zu-4) وليس من الواضح ان كانت جميع هذه الهايدروكاربونات قابلة للحركة او الاستخراج.

جدول 3: الخواص البتروفيزيائية لتكوين الزبير في البئر TU-X

Res. units	Depth(m) Top	Depth(m) Bottom	Thick. gross (m)	Net Pay (m)	Ratio net/g) ross	Ø average	Sw average	V of Shale	Sh average
Zu-1	3174	3179	5	4.59	0.918	0.149	0.567	0.264	0.433
Zu-2	3186	3221	35	26.82	0.766	0.143	0.393	0.230	0.607
Zu-3	3227	3264	37	34.35	0.928	0.170	0.572	0.332	0.428
Zu-4	3265	3323	58	56.93	0.982	0.187	0.173	0.076	0.827
Zu-5	3328	3335	7	6.6	0.943	0.175	0.360	0.071	0.640
Zu-6	3358	3361	3	3	1	0.211	0.575	0.032	0.425
Zu-7	3382	3462	80	67.96	0.850	0.143	0.476	0.231	0.524
Zu-8	3470	3492	22	21.70	0.986	0.188	0.090	0.069	0.910
Zu-9	3496	3520	24	19.39	0.808	0.167	0.173	0.125	0.827
Zu-10	3521	3576	55	30.12	0.548	0.157	0.382	0.224	0.618

جدول 4: الخواص البتروفيزيائية لتكوين الزبير في البئر TU-Y

Res. units	Depth(m) Top	Depth(m) Bottom	Thick. gross (m)	Net Pay (m)	Ratio net/g) ross	Ø average	Sw average	V of Shale	Sh average
Zu-1	3208	3213	5	3.05	0.610	0.167	0.391	0.200	0.609
Zu-2	3220	3268	48	41.75	0.870	0.166	0.311	0.138	0.689
Zu-3	3270	3302	32	28.95	0.905	0.161	0.579	0.283	0.421
Zu-4	3303	3317	14	11.56	0.826	0.173	0.360	0.159	0.640
Zu-5	3318	3337	19	17.78	0.936	0.164	0.342	0.071	0.658
Zu-6	3414	3416	2	1.70	0.848	0.101	0.775	0.209	0.225
Zu-7	3422	3455	33	29.95	0.908	0.168	0.425	0.195	0.575
Zu-8	3456	3507	51	44.45	0.872	0.183	0.335	0.146	0.665
Zu-9	3510	3534	24	23.09	0.962	0.168	0.235	0.062	0.765
Zu-10	3600	3614	14	7.16	0.512	0.183	0.365	0.247	0.635

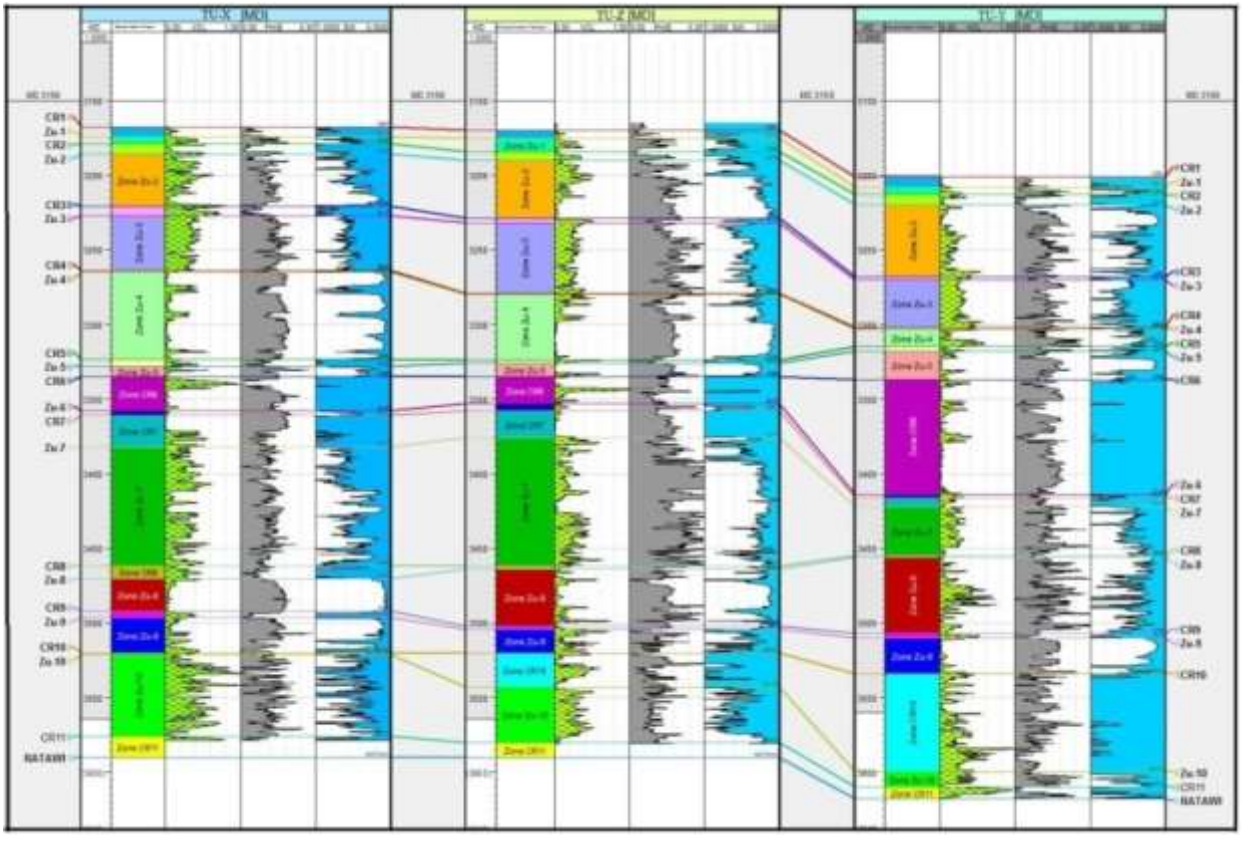
جدول 5: الخواص البتروفيزيائية لتكوين الزبير في البئر TU-Z

Res. units	Depth(m) Top	Depth(m) Bottom	Thick. gross (m)	Net Pay (m)	Ratio net/g) ross	Ø average	Sw average	V of Shale	Sh average
Zu-1	3175	3184	9	5.33	0.593	0.149	0.587	0.222	0.413
Zu-2	3190	3229	39	34.36	0.881	0.200	0.254	0.159	0.746
Zu-3	3232	3279	47	46.70	0.994	0.224	0.425	0.257	0.575
Zu-4	3280	3324	44	42.48	0.965	0.197	0.220	0.092	0.780
Zu-5	3326	3335	9	8.39	0.932	0.202	0.335	0.068	0.665
Zu-6	3353	3358	5	4.86	0.972	0.171	0.742	0.072	0.258
Zu-7	3376	3462	86	83.10	0.966	0.273	0.280	0.206	0.720
Zu-8	3463	3502	39	35.19	0.902	0.190	0.203	0.094	0.797
Zu-9	3503	3520	17	12.14	0.714	0.157	0.417	0.197	0.583
Zu-10	3543	3580	37	25.24	0.682	0.140	0.476	0.241	0.524

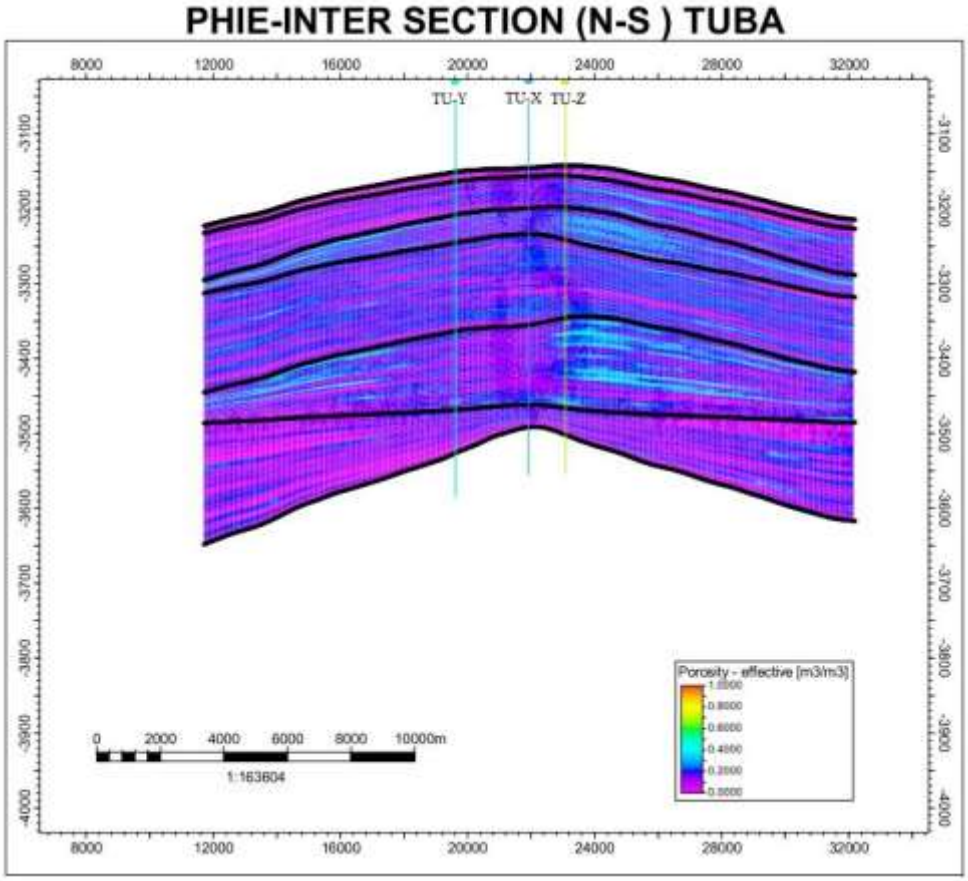
4- المضاهاة والموديل المكمني

تم اجراء مضاهاة مكمنية للوحدات العشرة من خلال المقارنة بين حجم السجيل والمسامية والتشبع بالماء بواسطة برنامج (Techlog 1.2015) (الشكل 5) الذي نلاحظ فيه تقارب السماكات بين الابار التي تقع في مركز الحقل او اعلى التركيب والاقل سمكا في العطاء النفطي وهو البئر TU-Y كونه يقع على جناح التركيب الرسوبي الخازن **للنفط**، فضلا عن عدم وجود فقدان في الوحدات المكمنية بصورة كاملة وان سلوك المجسات متشابه في جميع الابار مما يدل على دقة العمل وان الاعضاء الصخرية الرئيسة موجودة في جميع الابار بتسلسلها الصحيح.

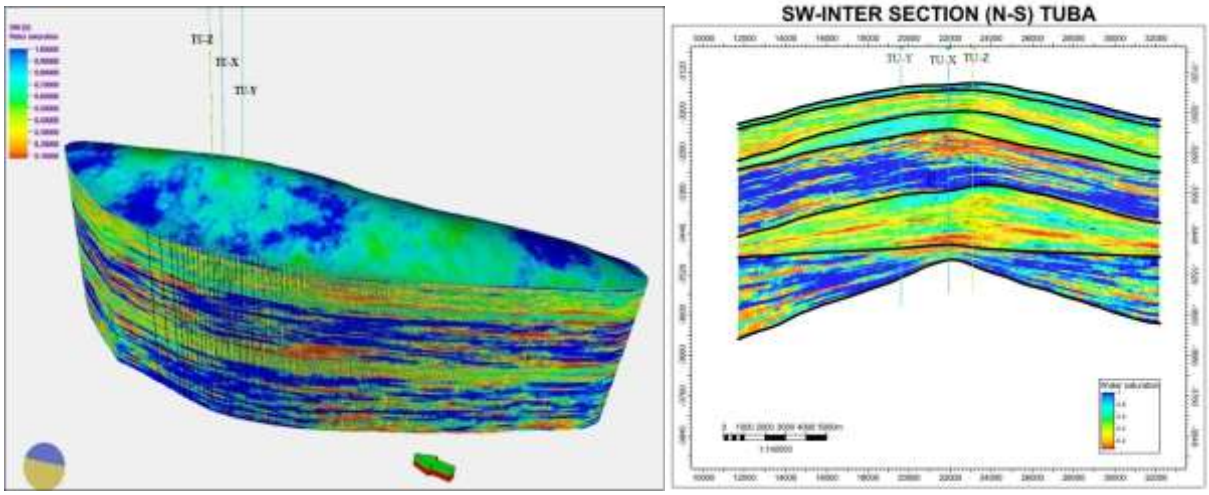
تم رسم الموديل المكمني للمسامية في الحقل بواسطة برنامج (Petrel 5.2015) (الشكل 6) الذي يوضح ان المسامية الفعالة تزداد بالاتجاه الجنوبي من الحقل، فضلا عن الموديل المكمني للتشبع المائي. يوضح (الشكل 7) توزيع المياه في الحقل وتمركزها على جانبي الطية وزيادة نسبة التشبع المائي بالاتجاه الشمالي من الحقل، وان اقل تشبع مائي يعني اعلى تشبع هيدروكاربوني نجده في البئر TU-X كونه يقع في قمة التركيب، فضلا عن ان الموديل المكمني يؤكد نتائج الدراسات السابقة بما يخص تكتونية المنطقة وشكل التركيب الذي يتكون من قبة أو طية غير متماثلة يختلف الميل بين جناحيها بمقدار 0.37 درجة.



الشكل 5. مضاهاة الوحدات المكمنية لتكوين الزبير في حقل الطوبة النفطي.



الشكل 6. الموديل المكمني للمسامية الفعالة لمكمن الزبير في حقل طوبة النفطي.



الشكل 7. الموديل المكمني للتشبع المائي لمكمن الزبير في حقل الطوبة.

الاستنتاجات

تم تحديد 10 وحدات مكمنية في تكوين الزبير في حقل طوبة النفطي جنوبي العراق بعد حساب معدل المسامية وحجم السجيل وقيمة العطاء النفطي لكل وحدة منها عن طريق برنامج (Intractive Petrophysics IP) بالاضافة الى نوع السوائل الموجودة في هذه المسامات مثل تشبع الماء والهايدروكاربونات. تم الاستنتاج بأن أفضل الوحدات التي تحتوي على الهايدروكاربونات هي الوحدة (Zu-8) تليها الوحدة (Zu-4). تعطي بعض الوحدات تشبعا مائيا عاليا مثل الوحدة (Zu-6). تحتوي الوحدة (Zu-7) على اعلى نسبة مسامية عند البئر TU-Z ، ولكن حجم الهايدروكاربونات ليس بالضرورة ان يكون الافضل. بين رسم الموديل المكمني للحقل وتوزيع الصفات المكمنية على الحقل أن المسامية الفعالة

تزداد في الاتجاه الجنوبي من الحقل، بينما يزداد التشبع المائي في الجهة الشمالية منه. جميع هذه الصفات التي تمتاز بها صخور تكوين الزبير من المسامية العالية وتشبع الصخور بالهايدروكاربونات وقلة حجم السجيل جعلتها صخورا ذات عطاء نفطي عال. وهو الامر الذي يؤدي الي سهولة استخراج النفط منها دون الحاجة الى اجراء معالجات اضافية قد تكون عالية التكلفة.

المصادر

Abd El Rahman, A.A., Elnaggar, O.M. and Mohamed, S.F., 2023. Magnetic Susceptibility as an Indication of Reservoir Properties of the Nubia Group in Aswan- Komombo, Southern Egypt. Egyptian Journal of Petroleum, 32(3), pp. 31-41 DOI: 10.1016/j.ejpe.2023.08.002

Al-Baldawi, B.A., 2021. Evaluation of Petrophysical Properties Using Well Logs of the Yammama Formation in Abu Amood Oil Field, Southern Iraq, Iraqi Geological Journal 54(1E), pp. 67-77. https://doi.org/10.46717/igj.54.1E.6Ms-2021-05-27

Alsultan, H.A., Awadh, S.M., Al-Owaidi, M.R. and Al-Khafaji, A.J., 2021. Sequence Stratigraphy and Depositional Environment of the Zubair Formation in Rumaila Oilfields, Southern Iraq: Microfacies and Geochemistry. Iraqi Geological Journal 54(2B), pp. 28-41. https://doi.org/10.46717/igj.54.2B.3Ms-2021-08-23

Aminzadeh, F., 2021. Reservoir Characterization: Fundamental and Applications-An Overview. https://doi.org/10.1002/9781119556237.ch1

Asquith, G., Gibson, C., 1982. Basic Well Log Analysis for geologists: Methods in Exploration Serise, AAPG, 216 P.

Asquith, G., Krygowski, D., 2004. Basic Well Log Analysis, 2nd Edition: AAPG Methods in Exploration Series 16. Published by The AAPG Tulsa, Oklahoma, 244 P.

Awadh, S.M., Al-Mimar, H.S. and Al-Yaseri, A.A., 2018. Salinity Mapping Model and Brine Chemistry of Mishrif Reservoir in Basrah Oilfields, Southern Iraq. Arabian Journal of Geosciences, 11(18), pp. 1-12. DOI: 10.1007/s12517-018-3908-5

Awadh, S.M., Al-Auweidy, M.R. and Al-Yaseri, A.A., 2019. Hydrochemistry as a Tool for Interpreting Brine Origin and Chemical Equilibrium in Oilfields: Zubair Reservoir Southern Iraq Case Study. Applied Water Science, 9(3), pp. 1-12. DOI: 10.1007/s13201-019-0944-6

Bassiouni, Z., 1994. Theory Measurement and Interpretation of Well Logs. Vol. 4: SPE Textbook Series.

Bowen, D.W. and Weimer, P., 2003. Regional Sequence Stratigraphic Setting and Reservoir Geology of Morrow Incised-Valley Sandstones (Lower Pennsylvanian), Eastern Colorado and Western Kansas. AAPG bulletin, 87(5), pp. 781-815, DOI: 10.1306/08010201131

Buday, T. and Jassim, S.Z., 1987. The Regional Geology of Iraq V. 2. Tectonism, Magmatism and Metamorphism. Printing Dept. S.E. Geol. Surv. and Mineral Invest., Baghdad, 352 P.

Crains, D., 2015. Manual of Petrophysical Analysis. Online Handbook.

Farouk, S., Sen, S., Pigott, J.D. and Sarhan, M.A., 2022. Reservoir Characterization of the Middle Miocene Kareem Sandstones, Southern Gulf of Suez Basin, Egypt. Geomechanics and Geophysics for Geo-Energy and Geo-Resources, 8(5), 130. DOI: 10.1007/s40948-022-00437-8

Hamid, Kh.M., 1999. Interpretation of the Borehole, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, Mosul University Press, 432 P.

Rider, M., 2000. The Geological Interpretation of Well Logs, 2nd Edition, Whittles Publishing, 280 P.

Schlumberger, 1987. Log interpretation charts, USA.

S.O.C., Southern Oil Company in Iraq., 1988, Final report of Mishrif and Zubair Formations.

Wayne, M.A., 2008. Geology of Carbonate Reservoirs, The Identification, Description and Characterization of Hydrocarbon Reservoirs in Carbonate Rocks, A John Wiley and Sons, Inc., Publ., 277 p. Whittles Publishing, 280 P.