فصلنامه زمین‌شناسی ایران، سال سوم، شماره نهم، بهار ۱۳۸۸،صفحات ۷۹-۸۶

خصوصیات مخزنی سازندهای جهرم و سروک کوه موند، زاگرس

محمد حسین آدابی[۱] و بی تا ارباب [۲و*]

۱. استاد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی‌ایران

۲. شرکت ملی نفت ایران

تاریخ دریافت:۸۷/۱۲/۱۲

تاریخ پذیرش:۸۷/۱۲/۲۷

چکیده

در این مطالعه، توان هیدروکربوری مخازن جهرم و سروک، جهت تعیین میزان اشباع شدگی سیالات، تخلخل موثر، نفوذ پذیری، نوع لیتولوژی، محاسبه حجم شیل، تعیین سطح تماس آب و نفت، تخمین حدود برش، میزان ستون نفت و تعیین واحدهای جریانی انجام شده است.

در سازند جهرم سطح تماس آب و نفت در عمق ٦٧٠ متری تعیین شده است. بوسیله آنالیز حساسیت، میزان برش اشباع شدگی آب و تخلخل موثر به ترتیب بیش از ۷۰ درصد و کمتر از ٤ درصد تخمین زده شده است. به دلیل موجود نبودن اطلاعات مغزه تفکیک رخساره ای برای این سازند انجام نگرفته است.

در بخش بالایی سازند سروک بوسیله آنالیز حساسیت، میزان برش اشباع شدگی آب و تخلخل موثر به ترتیب بیش از ٦٠ درصد و کمتر از ٤ درصد تعیین شده است. بر اساس روابط نفوذپذیری و تخلخل حاصل از مغزه ها، ۳ نوع واحد جریانی، مربوط به ۳ نوع رخساره سنگی کربناته، برای بخش بالایی سازند سروک تعیین شده است که شامل رخساره های وکستون ، پکستون و گرینستون می باشند.

در بخش زیرین سازند سروک بر اساس آنالیز حساسیت، میزان برش اشباع شدگی آب بیش از ٦٠ درصد و برش تخلخل موثر کمتر از ٤ درصد تعیین شده است. با توجه به روابط نفوذپذیری و تخلخل می توان، ٤ نوع واحد جریانی مربوط به ٤ نوع رخساره سنگی نیز برای بخش زیرین سازند سروک در نظر گرفت که شامل رخساره های بیوکلست وکستون، پلوییدال بیوکلست پکستون، بیوکلست پکستون و گرینستون می باشند.

واژه‌های کلیدی: آنالیز حساسیت،تخلخل، میزان برش.

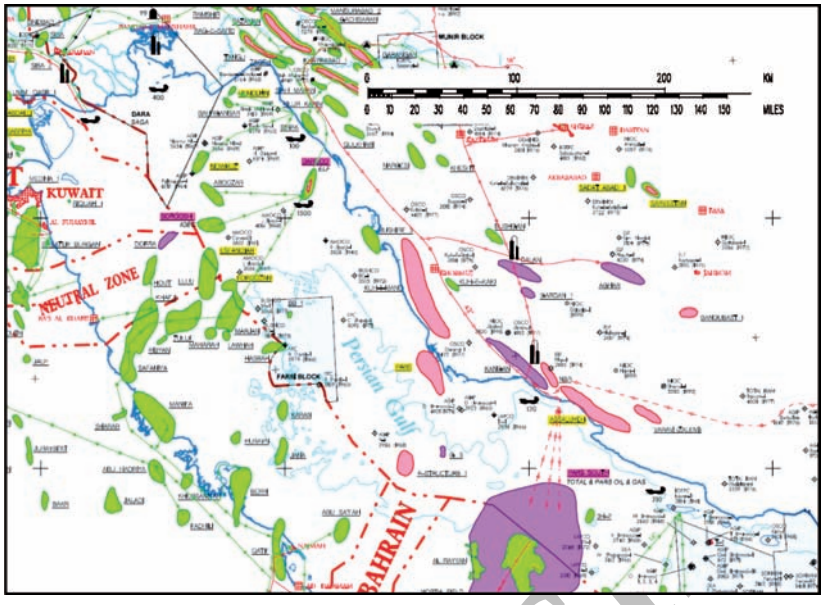
Archive of SID

مقدمه

اهمیت مخازن نفت سنگین، بزرگ بودن ابعاد طاقدیس کوه موند و از همه مهمتر موقعیت جغرافیایی این میدان در ساحل خلیج فارس در جهت صادرات نفت سنگین، عمده دلایلی بود، تا مطالعه ای تحت عنوان بررسی ویژگی های مخزنی سازندهای جهرم وسروک در کوه موند با استفاده از پارامترهای پتروفیزیکی مطرح گردد. اهداف اصلی در این مطالعه تعیین توان هیدروکربوری مخازن جهرم و سروک، تشخیص میزان اشباع شدگی سیالات، تخلخل موثر، نفوذ پذیری، نوع لیتولوژی، محاسبه حجم شیل، تعیین سطح تماس آب و نفت، تخمین حدود برش، میزان ستون نفت و تعیین واحدهای جریانی بوده است. تمرکز مطالعاتی برروی ارزیابی سازند جهرم و بخشهای بالایی و زیرین سازند سروک بوده است. مو قعیت میدان نفتی کوه موند در شکل ۱ آمده است.

* نویسنده مرتبط

www.SID.ir



شکل ۱- موقعیت میدان نفتی کوه موند اقتباس از نقشه IHS Energy Group در سال ۱۹۹۹.

روش مطالعه

ارزیابی ذخایر هیدروکربوری توسط شیوه های مدرن چاه پیمایی بسیار حائز اهمیت است. برای ارزیابی سازندها لازم است مهمترین خواص سازند یعنی اشباع شدگی آب بر اساس معادلات(Archie) و(Pickett)، تخلخل، تراوایی و لیتولوژی مشخص شوند. مغزه‌ها و نمودارهای پتروفیزیکی منبع اصلی اطلاعات برای تعیین پارامترهای مخزنی است. توانایی روش‌های پتروفیزیکی و پتروگرافی به عنوان روشهای مکمل در شناسایی زون‌های مخزنی و مطالعه آنها در زمین شناسی نفت از اهمیت بسزایی برخوردار است .عملیات تکمیل و بهره برداری از چاه بدون بکارگیری این روشها به هدف مورد نظر نخواهد رسید. نمودارهای چاه نگاری توسط ابزارها و دستگاههای مختلف از دیواره چاه گرفته می شوند. این نمودارها براساس ویژگیهای خود، اطلاعات ارزشمندی از مقاومت ویژه در زونهای مختلف مانند زون شسته شده، زون تدریجی و زون دست نخورده و همچنین میزان تخلخل، نوع سیال و میزان اشباع شدگی و لیتولوژی را دراختیار کارشناسان قرار می دهند. به کمک این پارامترها می توان انواع دیاگرامها و نمودارها را ترسیم نمود تا محاسبات برای بهبود کیفیت و بهره دهی مخازن انجام شوند. برای تفسیر نمودارهای پتروفیزیکی از نرم افزار IP 3.1 استفاده شده است.

کلیه اطلاعات رقومی مربوط به هر سری به صورت کامل به فرمت DLIS به نرم افزار انتقال داده شده است. نمودارها شامل لاگهای مقاومت، وزن مخصوص و نوترون بوده است. تطابق عمقی نمودارها بررسی گردیده و نمودارهایGR و نوترون مبنای عمقی بوده است. هموارسازی نمودارها و اصلاح نمودار صوتی در حد فواصل که نوک تیز بوده توسط برنامه Despike انجام گردیده است و بعد از بررسی کیفیت نمودارها، تصحیحات محیطی با توجه به نوع دستگاه براساس کتاب تصحیحات محیطی شرکت شلامبرگر انجام گردیده است، که این تصحیحات شامل، تصحیحات قطر چاه ، تصحیحات اثر تهاجم گل و تصحیحات هیدروکربوری می باشد.

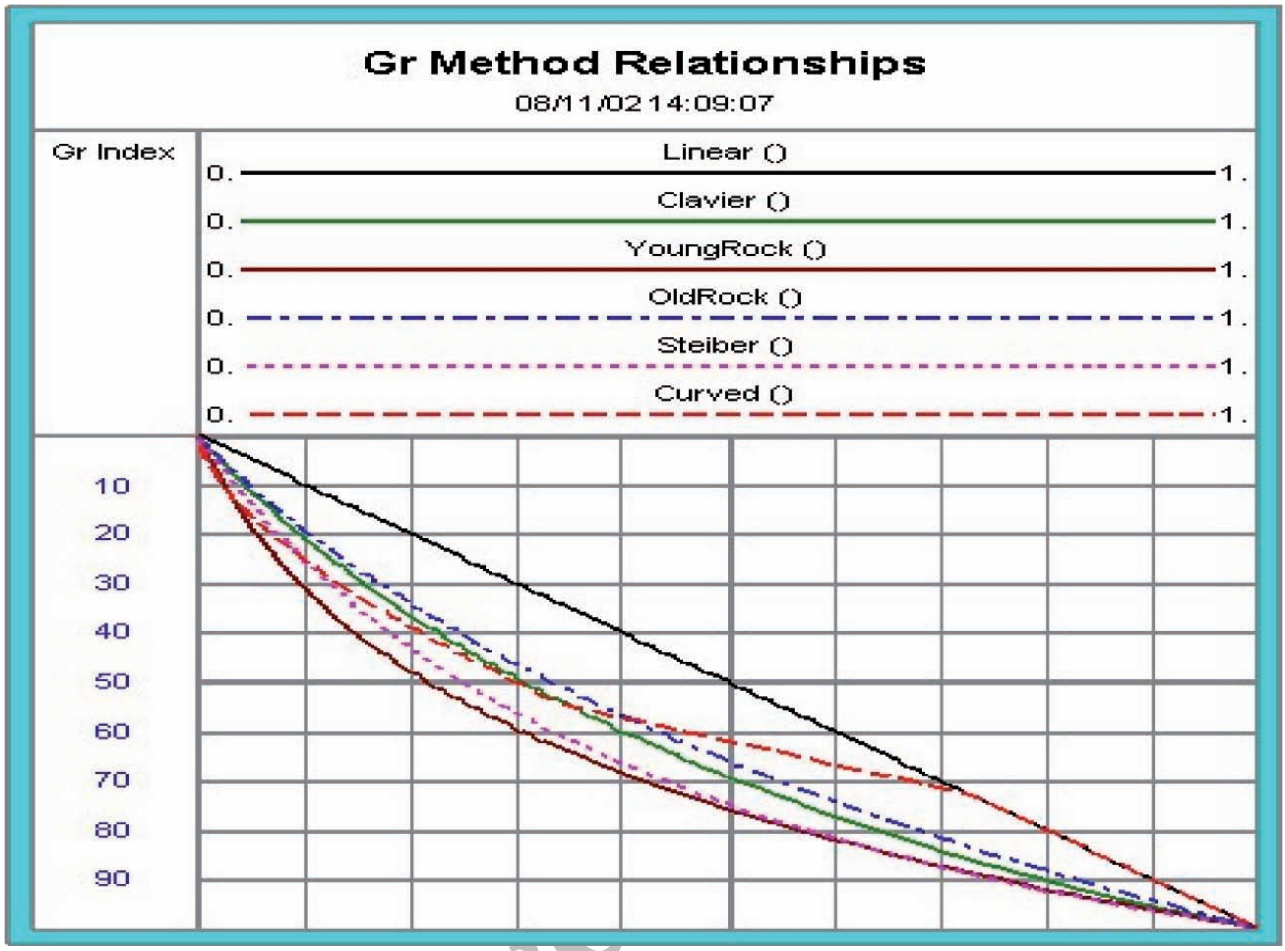
ارزیابی پتروفیزیکی

سنگ شناسی سازند جهرم ترکیبی است عمدتا"متشکل از دولومیت درصدی آهک انیدریت همراه شیل کم یا بدون شیل (سازند تمیز) می باشد که در بخشهایی از آن شکستگی هایی دیده می شود. این در شرایطی است که لیتولوژی سازند سروک از آهک تمیز تشکیل شده است که در بخشهایی بر میزان آرژیلیتی به صورت درصدی اضافه می گردد. هر دو سازند شامل سیالات نفت و آب می باشد.

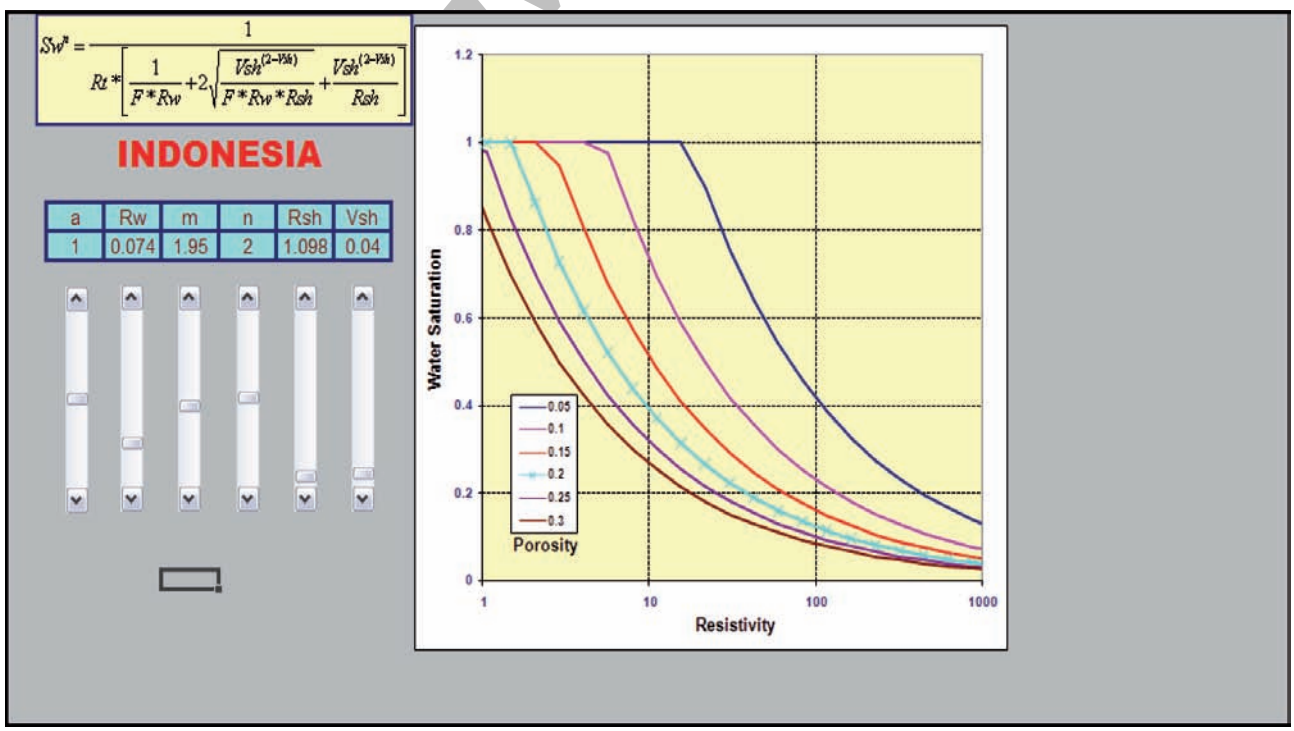
مدل لیتولوژی انتخابی جهرم متشکل از آهک، دولومیت و ایلیت بوده است در حالی که در مدل سروک با توجه به قرائت صحیح نوترون و وزن مخصوص آن آهک و ایلیت انتخاب شده است.

محاسبات حجم شیل به روش خطی با استفاده از معادلات ارائه شده توسط پژوهشگرانی چون Larionov, Clavier و Steiber (۱۹۸۵)در شکل ۲ نمایش داده شده است. در این مطالعه برای سازند جهرم از روش لاریونو (Young rock) و برای سازند سروک از روش لاریونو (Old rock) بر اساس سن سنگها استفاده شده است. با استفاده از روش آنالیز حساسیت بهترین مدل اشباع شدگی به روش Indonesian می‌باشد (شکل ۳). فاکتور سیمان شدگی به دلیل نبود نتایج آنالیز مغزه ها در جهرم ، طبق روش پیکت پلات معادل ۱/۹۵ در نظر گرفته شده است. فاکتور سیمان شدگی طبق روش فاکتورمقاومت ویژه مغزه ها، برای سروک نیز معادل ۱/۹۵ در نظر گرفته شده است.در اشکال ٤ و ٥ به ترتیب تفسیر پتروفیزیکی مخزن جهرم و بخش زیرین سازند سروک ارائه شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

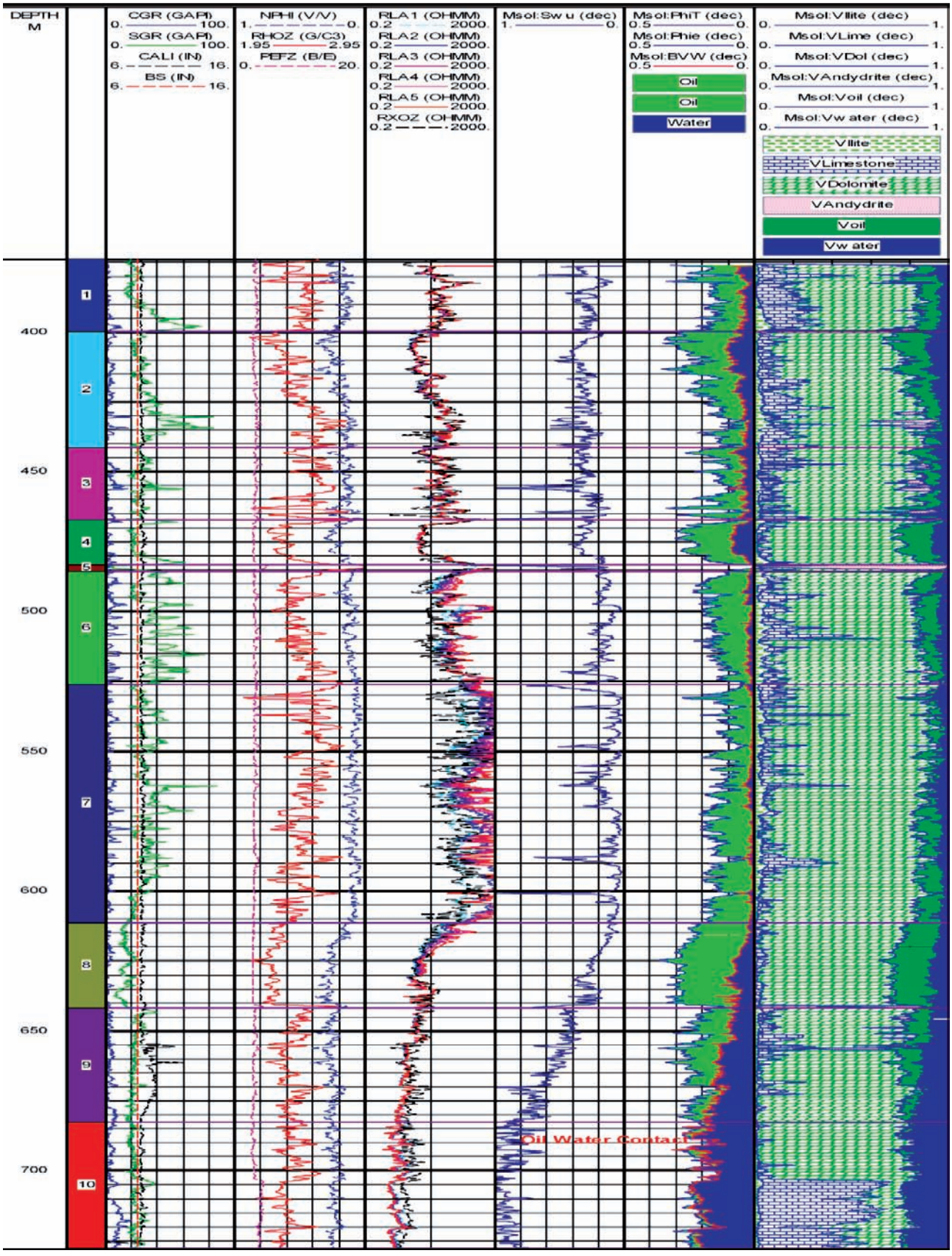


شکل ۲ – محاسبات حجم شیل



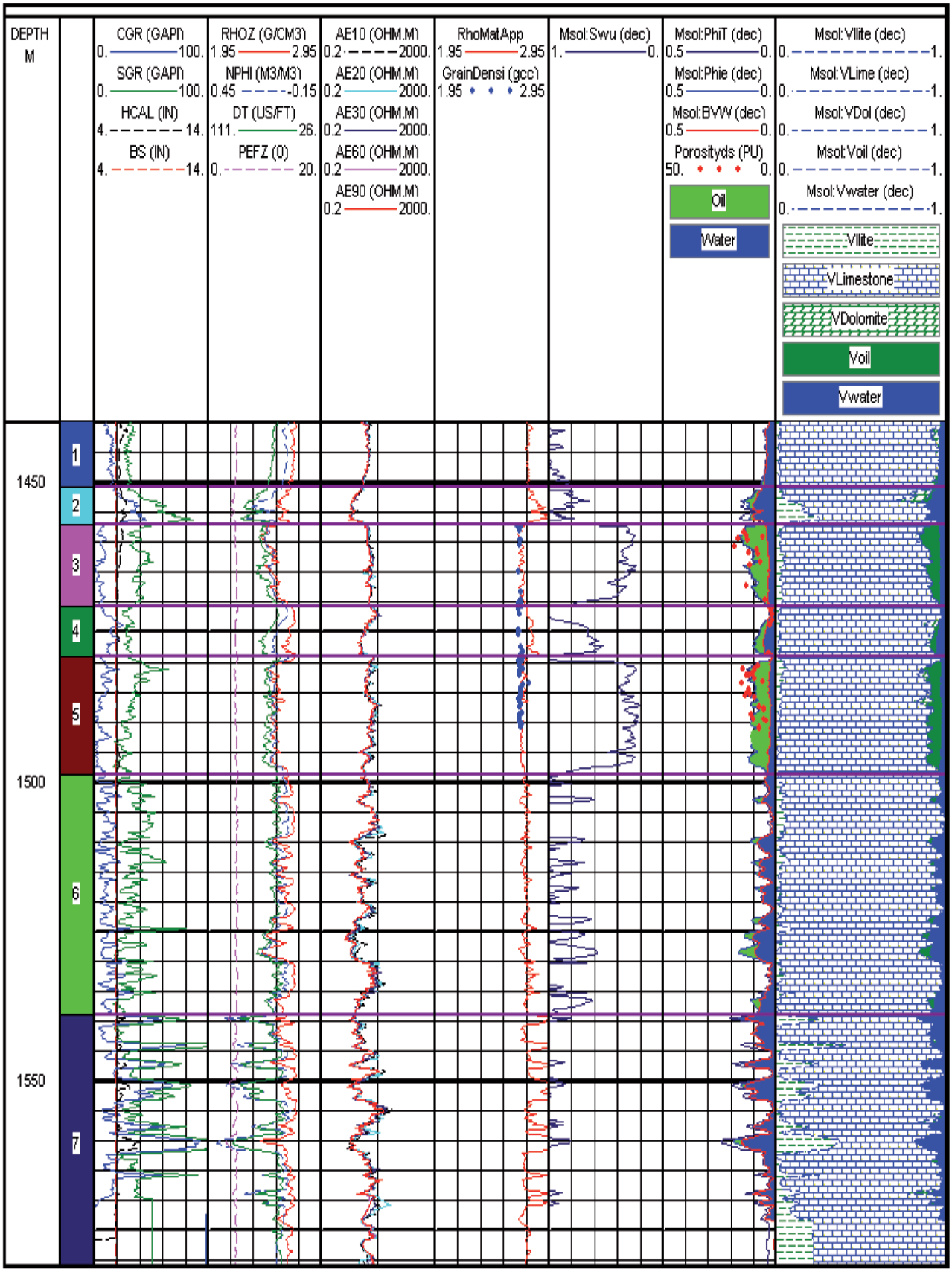
شکل ۳– مدل اندونزیا استفاده شده برای تعیین اشباع شدگی آب

www.SID.ir



شکل ٤- تفسیر پتروفیزیکی مخزن جهرم. براساس لاگهای موجود، میزان اشباع شدگی آب و نفت محاسبه شده است.

www.SID.ir



شکل ۵- تفسیر پتروفیزیکی بخش زیرین سازند سروک. در این شکل داده های مغزه ها (تخلخل و چگالی مغزه‌ها) که به صورت نقاط رنگی نمایش داده شده است با مقادیر محاسبه شده تخلخل موثر و دانسیته حاصل از نمودارهای پتروفیزیکی مطابقت خوبی نشان می دهند.

www.SID.ir

جدول ۱- آنالیز نفوذپذیری و تخلخل مغزه های سازند سروک

Depth	Porosity	Permeability	GrainDensity	Depth	Porosity	Permeability	GrainDensity
1197.54	15.923	0.586	2.678	1218.92	3.014	0.023	2.724
1197.61	15.895	0.361	2.677	1295.99	13.012	0.14	2.688
1197.96	17.248	1.333	2.699	1296.31	8.285	0.011	2.7
1198.3	11.644	0.171	2.685	1298.26	10.429	0.07	2.691
1198.77	5.394	0.024	2.682	1298.53	10.472	0.073	2.701
1198.85	6.861	0.028	2.694	1298.74	11.615	0.05	2.694
1199.04	8.778	0.058	2.694	1299.16	5.411	0.057	2.692
1200.32	15.025	0.299	2.691	1299.5	8.43	2.799	2.699
1200.4	13.37	0.159	2.692	1299.92	11.767	0.081	2.69
1200.73	15.054	0.371	2.69	1300.4	3.918	0.023	2.667
1213.73	9.012	0.28	2.698	1300.83	5.774	0.02	2.691
1213.79	8.64	0.372	2.7	1302.46	4.417	0.053	2.676
1214.03	8.591	0.607	2.701	1302.52	5.395	0.009	2.698
1214.9	4.738	0.06	2.7	1302.85	8.793	0.021	2.699
1215.7	9.608	11.4	2.704	1303.17	7.065	0.034	2.704
1216.23	5.964	0.211	2.702	1303.97	1.955	0.019	2.647
1216.55	5.49	0.107	2.7	1304.48	6.372	0.03	2.709
1216.86	2.65	0.087	2.702	1305.55	2.729	0.919	2.677
1217.04	8.526	0.986	2.704	1305.80	7.658	0.06	2.668
1217.79	20.921	175.408	2.71	1306.04	7.531	0.032	2.712
1218.22	3.166	0.726	2.712	1306.52	2.605	0.011	2.656

تعیین واحدهای جریانی و نوع سنگ با استفاده از اطلاعات مغزه های سازند سروک

بر اساس آنالیز نفوذپذیری و تخلخل مغزه ها (جدول ۱) ۳ نوع واحد جریانی، مربوط به ۳ نوع رخساره سنگی کربناته، برای سازند سروک بالایی تعیین گردید که شامل رخساره های وکستون ،پکستون و گرینستون می باشند. رخساره شماره ۱ شامل رخساره وکستونی است که دارای تخلخل و نفوذپذیری کمی می باشند. رخساره ۲، بیوکلست گرینستون و پکستون که تخلخل قالبی و حفره ای دارند و از نفوذپذیری کمی برخوردار است.رخساره های شماره ۳، رخساره های بیوکلست پکستون تا گرینستون است که تخلخل های بین دانه ای و بین بلوری را نشان می دهند و دارای تخلخل و نفوذپذیری بالایی هستند(اشکال ٦ و ۷). برای سازند سروک زیرین با توجه به روابط نفوذپذیری و تخلخل، ٤ نوع واحد جریانی مربوط به ٤ نوع رخساره سنگی نیز می توان در نظر گرفت که شامل رخساره های بیوکلست وکستون، پلوییدال بیوکلست پکستون ، بیوکلست پکستون و بیوکلست گرینستون می باشند. رخساره ۱ و ۲، بیوکلست وکستون و پکستون، دارای تخلخل قالبی و حفره ای و بین دانه ای می باشند. رخساره شماره ۳ و ٤ تخلخل بین بلوری و بین دانه ای را نشان می دهند (اشکال ۸ و ۹). به دلیل موجود نبودن اطلاعات مغزه حفاری تفکیک رخساره ای برای سازند جهرم انجام نگردیده است.

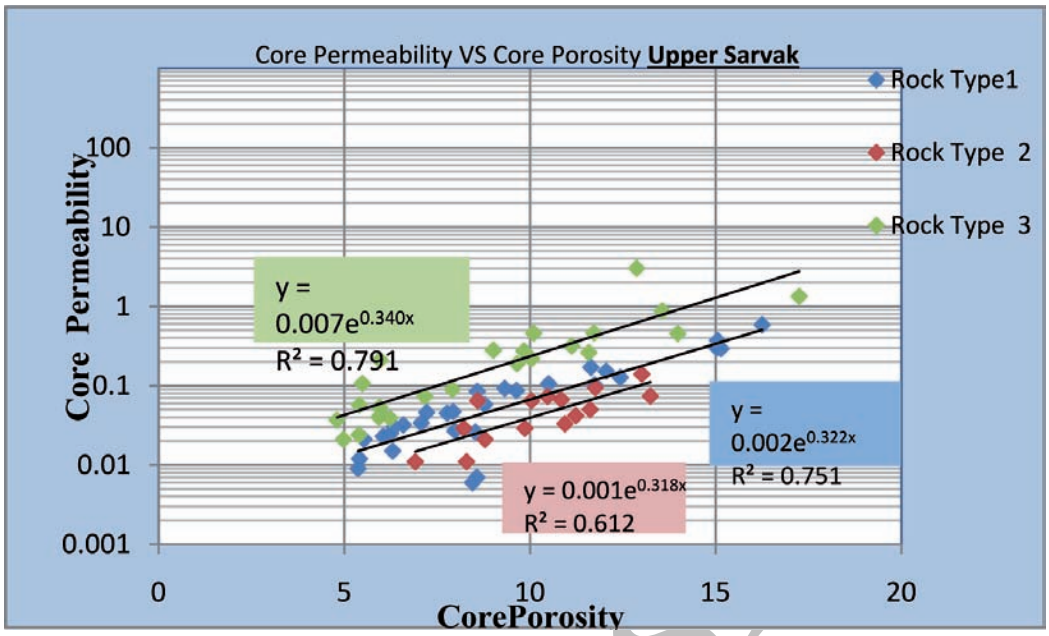
نتیجه گیری

درسازند جهرم سطح تماس آب و نفت در عمق ٦۷۰ متری تعیین شده است. بوسیله آنالیز حساسیت، میزان برش اشباع شدگی آب بیش از ۷۰ درصد و برش تخلخل موثر کمتر از ٤ درصد تخمین زده شده است.

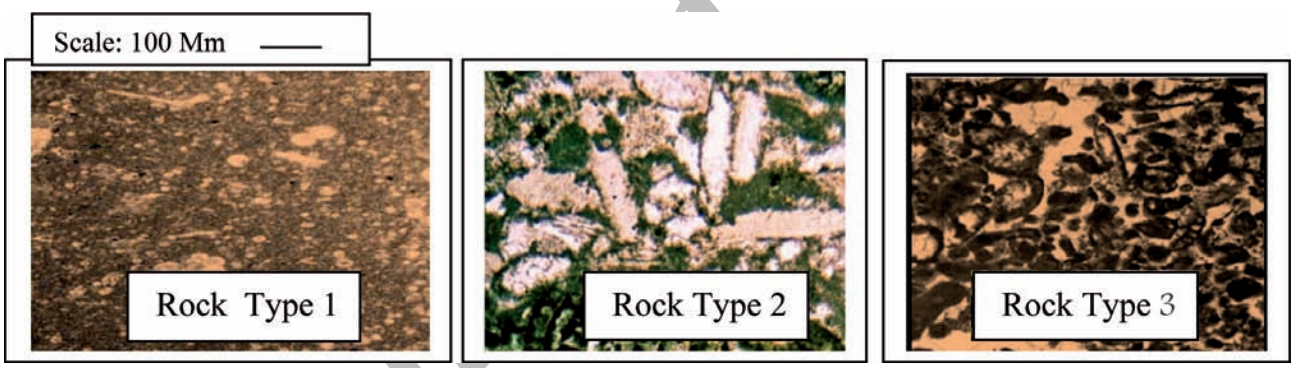
در بخش بالایی سازند سروک بر اساس آنالیز حساسیت، میزان برش اشباع شدگی آب بیش از ٦۰ درصدو برش تخلخل موثر کمتر از ٤ درصدتعیین شده است. بر اساس روابط نفوذپذیری و تخلخل حاصل از مغزه ها، ۳ نوع واحد جریانی،مربوط به ۳ نوع رخساره سنگی کربناته، برای سازند سروک بالایی تعیین شده است که شامل رخساره های وکستون، پکستون و گرینستون می باشند.

در بخش زیرین سازند سروک براساس آنالیز حساسیت، میزان برش اشباع شدگی آب وتخلخل موثر به ترتیب بیش

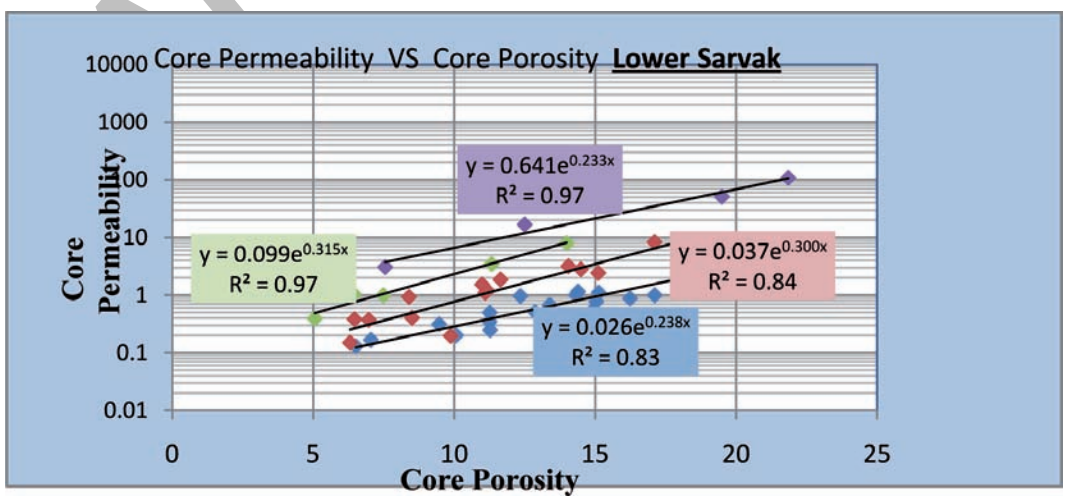
Archive
www.SID.ir



شکل ٦- روابط نفوذپذیری و تخلخل در سروک بالایی

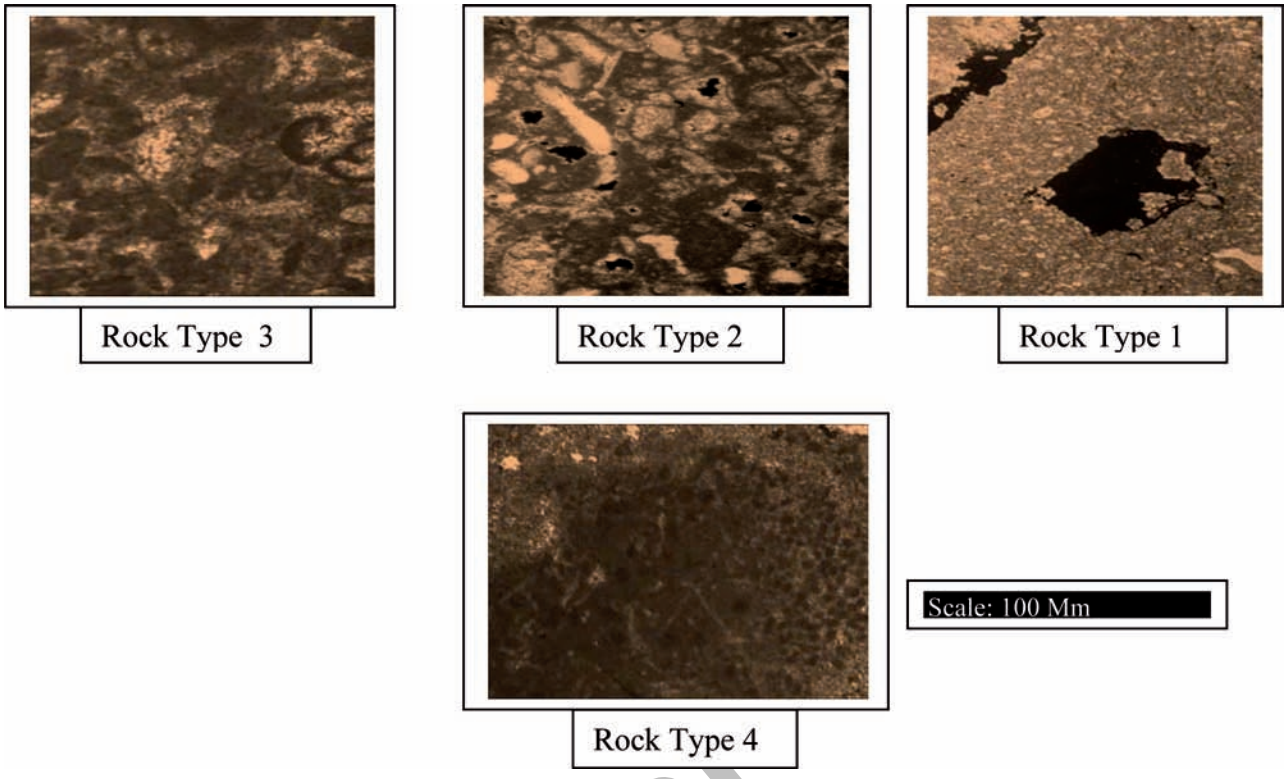


شکل ۷ – بر اساس آنالیز مغزه‌ها (نفوذپذیری و تخلخل)، ۳ نوع واحد جریانی مربوط به ۳ نوع رخساره سنگی کربناته برای سروک بالایی تعیین گردیده است.



شکل ۸- روابط نفوذپذیری و تخلخل در سروک زیرین

www.SID.ir



شکل ۹- بر اساس آنالیز مغزه‌ها (نفوذپذیری و تخلخل) ، ٤ نوع واحد جریانی مربوط به ٤ نوع رخساره سنگی کربناته برای سروک زیرین تشخیص داده شده است. رخساره ۱، ۲ و ۳، بیوکلست گرینستون و پکستون که دارای تخلخل قالبی و حفره‌ای و بین دانه ای می باشند.

از ٦٠ درصد و کمتر از ٤ درصد بدست آمده است. با توجه به روابط نفوذپذیری و تخلخل، ٤ نوع واحد جریانی مربوط به ٤ نوع رخساره سنگی نیز می توان برای سازند سروک زیرین در نظر گرفت که شامل رخساره های بیوکلست وکستون، پلوییدال بیوکلست پکستون، بیوکلست پکستون و گرینستون می باشند.

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از اعتبارات پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی انجام شده است و لذا در اینجا لازم است از همکاری آن معاونت محترم قدردانی نماییم.

منابع

- Archie, G.E., 1942, The electrical resistivity log as an aid in determination some reservoir characterization, I.Pet.Tech, 5.

- Martin K. Dubois ., 2007 .Comparison of four approaches to a rock facies classification problemComputers & Geosciences (33) 599–617

- Pickett, G.R., 1966," Review of current technique for determination of water saturation", J.Pet.Tech.18, November, pp.1425-1433.

- Saggaf, M.M., Nebrija, E.L., 2005. Estimation of lithologies and depositional facies from

wireline logs. AAPG Bull. 84 (10), 1633–1646.

- Schlumberger, 2000. Schlumberger Log Interpretation Charts, Houston, Texas.

- Schlumberger Middle East S.A. 1981. Well Evaluation Conference. United Arab Emirates Qatar. 120 p.

- Schlumberger, 2002. Schlumberger Log Interpretation: Principles/Applications, July, Houston, Texas, 250 p.

- Worthington. P.F.,2006. Quality assurance of the evaluation of Hydrocarbon saturation of resistivity logs .,SPE.

Archive of SID
www.SID.ir