فصلنامه زمین، سال هفتم، شماره ۲۳، بهار ۱۳۹۱

ارزیابی خواص مخزنی سازند داریان در میدان پارس جنوبی با استفاده از نگارهای چاه‌پیمایی

زینب عالیشوندی[۴۲]، دکتر بهرام موحد[۴۳]، دکتر مجید نبی بیدهندی[۴۴] و اصغر قبادی دیزجیکان[۴۵]

چکیده

در این پژوهش، با استفاده از نگارهای چاه پیمایی سه حلقه چاه کلیدی انتخاب شده از میدان پارس جنوبی و بهره گیری از نرم افزار تخصصی GEOLOG 6.6 و روش ارزیابی پتروفیزیک احتمالی(Probabilistic)، پارامترهای مخزنی سازند داریان مورد ارزیابی قرار گرفته است.

بر اساس نتایج این ارزیابی و استفاده از چارتهای استاندارد شلومبرژه، بررسی ترکیب سنگ شناسی سازند داریان با استفاده از کراس پلات‌ها (نوترون ـ چگالی، MID plot،M-N plot)، نشان میدهد که این سازند اساساً آهکی و در بعضی فواصل دولومیتی است. کانی رسی غالب ایلیت تشخیص داده شده است. . آنالیز داده‌های چاه پیمایی نشان میدهد که این سازند از تخلخل مناسبی برخوردار است، میانگین تخلخل موثر و اشباع آب موثر برای سازند داریان به ترتیب ۲۳/۶۲٪ و ۳۰/۵٪ بدست آمده است.

کلیدواژه‌ها: میدان پارس جنوبی، سازند داریان، تخلخل، آب اشباع شدگی، حجم شیل و لیتولوژی

Determination of Reservoiral Character of Dariyan Formation in South pars Field using Wireline Logs

Zeinab Alishavandi[1], Dr.Bahram Movahed[2] , Dr. Majid Nabi-Bidhendi[3]and Asghar Ghobadi-Dizajyekan[4]

Abstract

In tis study, Dariyan formation in three selected wells of the South pars field was evaluated using well log data. Probabilistic method was used for petrophysical evaluation provided by Geolog6.6 software.

According to this evaluation Dariyan formation is mainly composed of Lithology investigation with use of cross plot shows that the formation is basically limestone and in some parts it is dolomite, and using Schlumberger standard charts clay mineral was determined as illite. Analysis of wire line data shows that this formation has a high porosity. As results porosity (PHIE) and water saturation (SW_E) were obtained 23/62% and 30/5% in average, respectively.

Keywords: *South pars Field*, Dariyan formation, Porosity, Water saturation, Volume of shale and Lithology

۱ـ کارشناسی ارشد زمین‌شناسی نفت، باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران mail:zargh527@yahoo.com

۲ـ سرپرست پروژه‌های نفت و گاز شرکت نفت و گاز پارس، استاد دانشگاه امیرکبیر Email: bmovahed@pogc.ir

۳ـ استاد موسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران Email: mnbhendi@ut.ac.ir

٤ـ کارشناسی ارشد زمین‌شناسی نفت، باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاداسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایرانemail: ghobadi.asghar@yahoo.com

Archive of SID

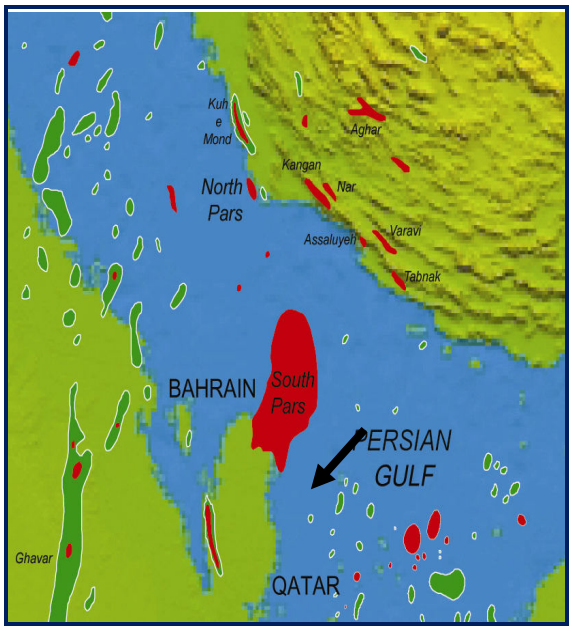
www.SID.ir

مقدمه

میدان گازی پارس جنوبی یکی از بزرگترین منابع گازی جهان است که بر روی خط مرزی مشترک جمهوری اسلامی ایران و قطر در خلیج فارس قرار دارد (شکل ۱) این میدان به صورت تاقدیسی با ابعاد تقریبی ۱۶۰ ×۶۵ کیلومتر، شیب ملایم و روند شمال شرقی ـ جنوب غربی بر روی سطح کربناته منطقه خاورمیانه واقع شده است (روشنایی‌زاده و کاهکش،۱۳۸۲). سازند داریان به سن کرتاسه زیرین (آپتین) یکی از سنگ مخزن‌های مهم کربناته، در جنوب غرب ایران است، سازند داریان از بالا به پایین به سه بخش داریان بالایی، میان لایه‌های شیلی هوار و داریان پایینی تقسیم شده است. با توجه به اهمیت شناخت توزیع پارامترهای تعیین کنندهٔ کیفیت مخزنی، در بهره برداری بهینه از مخازن نفتی و توسعه میادین نفتی، در این مطالعه با استفاده از نگارهای چاه پیمایی به ارزیابی کیفیت مخزنی سازند داریان در میدان پارس جنوبی پرداخته شده است.

۱) اندازه گیری:

به منظور ارزیابی کیفیت مخزنی سازند داریان نگارهای حاصل از چاه پیمایی سه حلقه چاه از نقاط مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. این داده‌ها به صورت رقومی و در قالب Dlis بودند که به همراه سر برگ نگارها (Log Header)، مشخصات TOPوBASE سازند داریان در هر چاه و موقعیت جغرافیایی هر یک از چاهها از طرف اداره زمین شناسی و پتروفیزیک شرکت نفت و گاز پارس در اختیار قرار گرفت.



شکل ۱ـ موقعیت میدان پارس جنوبی در خلیج فارس (با فلش مشخص شده)(گزارشات شرکتPPZ،۱۳۸۵)

روش

در این مطالعه، پس از گردآوری داده های مورد نیاز و انتخاب نرم افزار مناسب برای ارزیابی GEOLOG (نسخهٔ 6.6)، داده‌های خام حاصل از چاه نگاری، با اجرای مراحل زیر آماده سازی گردیده است:

۱ـ بارگذاری داده‌ها (Data Loading)

۲ـ کنترل کیفیت و ویرایش داده‌ها (Log quality control)

۳ـ محاسبه پارامترهای مورد نیاز قبل از محاسبه اصلی (Precalc)

٤ـ انجام تصحیحات محیطی (Environmental Corrections).

پس از آماده سازی داده ها، با توجه به مزایای ارزیابی به روش پتروفیزیک احتمالی (Probabilistic Petrophysics) نسبت به روش پتروفیزیک قطعی(Deterministic Petrophysics)،

Archive of SID

www.SID.ir

از ماژول Multimin نرم افزار، به عنوان روش اصلی ارزیابی استفاده و مراحل زیر اجرا گردیده است:

۱. طراحی و ذخیره مدل (Model maintenance)
۲. محاسبه‌عدم قطعیت نگارها(Log uncertainties)
۳. اعمال فاکتورهای ژئومتری شعاعی (Radial geometrical factor)
٤. اجرای آنالیز مدل مینرالی (Run analysis)
۵. ارائه نتایج نهایی ارزیابی (Plot & report)

و در نهایت پس از تعیین خصوصیات مخزنی، با توجه به پاسخ مجموعه نگارهای مقاومت (Resistivity Logs)، نوترون (NPHI)، صوتی (DT)، چگالی(RHOB)، گاما(GR)، تفسیر دقیق نتایج نهایی ارزیابی چاهها(Final Result)، در سازند داریان صورت پذیرفته است.

۱ـ بحث

ارزیابی پتروفیزیکی، در حقیقت همان علم پردازش و تفسیر اطلاعات حاصل از نگارهای چاه پیمایی و تطبیق آن با نتایج حاصل از مغزه و آزمونهای چاه (Well Test) به منظور شناسایی زونهای مخزنی و تعیین کیفیت آنها برای بهره برداری بهینه از مخازن و توسعه آگاهانه تر میادین نفتی است. مهمترین کاربرد نمودارهای چاه پیمایی شناخت خواص فیزیکی سازندها، ترکیب سنگ شناسی، محاسبهٔ حجم شیل، تعیین مقاومت ویژهٔ آب سازندی، محاسبه مقدار تخلخل، تراوایی و درصد اشباع آب می‌باشد.

٤ـ۱ـ تعیین ترکیب سنگ شناسی

ضرورت شناخت ترکیب سنگ شناسی در این است که ابزارهای تخلخل برای محاسبه تخلخل به ترکیب سنگ‌شناسی نیازمند هستند. همچنین ضریب مقاومت سازندی (Formation Factor) و پارامترهایی که در معادله تعیین اشباع‌شدگی آب آرچی به کار می‌روند، بر حسب سنگ شناسی تغییر می‌کنند و لازم است لیتولوژی سازند مورد ارزیابی در مدل مینرالی انتخاب شود. ولی آیا اینکه میتوان با تکیه بر نگارها با اطمینان لیتولوژی یک سازند را تعیین نمود پاسخ منفی است (Hearst, 2001). از این رو داده‌های حاصل از نمودارهای چاه پیمایی باید با سایر داده‌های زمین شناسی مانند توصیف خرده‌های حفاری (Cutting) و مغزه ترکیب گردند تا امکان تعیین دقیق ترکیب سنگ شناسی میسر گردد. در این مطالعه برای تعیین ترکیب سنگ شناسی (Lithology) از روشهای زیر استفاده گردیده است:

الف) تشخیص لیتولوژی با استفاده از نمودار متقاطع نوترون ـ چگالی

این نمودار متقاطع (کراس پلات) بهترین حد تفکیک کانیهای مختلف سازند را در بین چارت‌های دوتایی دارد، یعنی در زمینه تعیین لیتولوژی از بقیه گویاتر است (Rider, 1986). در این کراس‌پلات سه منحنی مربوط به لیتولوژی‌های کوارتز، کلسیت و دولومیت ترسیم شده است، که به آنها خطوط ماتریکس گفته می‌شود، فاصله نقطه از خطوط ماتریکس نشانگر درصد کانی است (Brock, 1986). در شکل ۲ کراس پلات مذکور برای سازند داریان در چاه B نشان داده شده است، همانگونه که در شکل مشخص است تمرکز داده‌ها در بین محدوده کلسیت و دولومیت قرار دارد و پراکندگی

Archive of SID

www.SID.ir

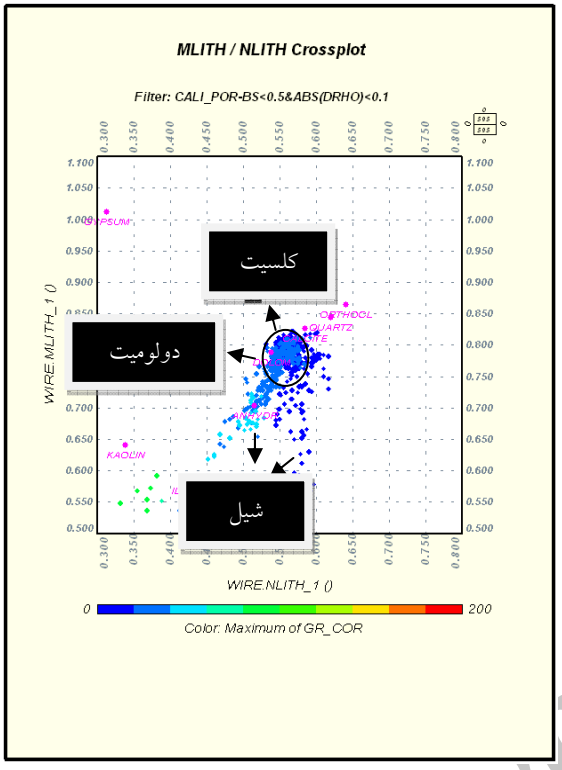
داده‌ها در قسمت راست و پایین نشان دهنده وجود شیل است.

ب) تعیین لیتولوژی با استفاده از M-N plot

این پلات داده‌های هر سه نگار تخلخل (نوترون ـ چگالی ـ سونیک) را برای تهیه مقادیر وابسته به سنگ شناسی M-N ترکیب و از آن برای تعیین شاخص سنگ شناسی بهره می‌گیرد. از آنجا که برای محاسبه هر کدام از M و N از دو نگار استفاده شده، اثر تخلخل تا حدود زیادی حذف می‌شود، به این ترتیب تقریباً NوM فقط تابع لیتولوژی خواهند بود (رضایی و چهرازی، ۱۳۸۵). در شکل ۳ کراس پلات M-N برای سازند داریان در چاه A نشان داده شده است. همانگونه که در شکل مشخص است تمرکز داده‌ها در اطراف محدوده کلسیت و دولومیت قرار دارد و پراکندگی داده‌ها نشان دهنده وجود شیل است.

ج) تشخیص لیتولوژی با استفاده از MID plot:

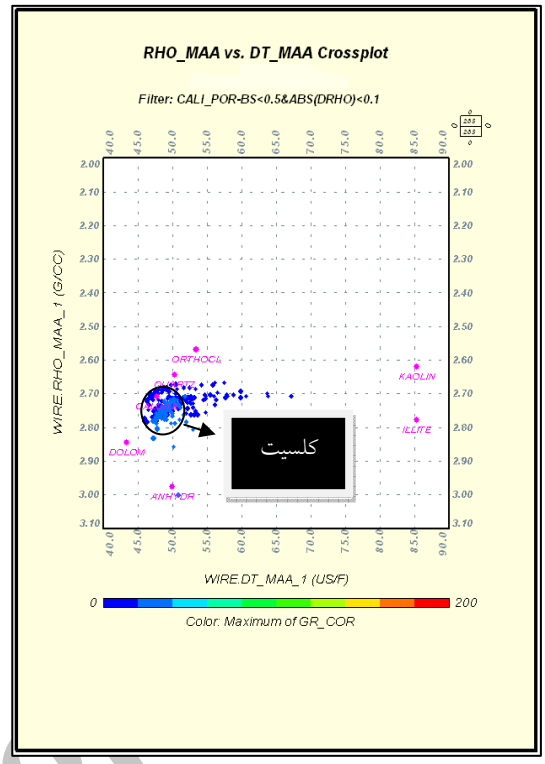
با پلات کردن مقادیر ΔT_{maa}و ρ_{maa} در مقابل هم که مستقل از تخلخل کالیبره شده اند به دست می‌آید، همانند M-N پلات از موقعیت قرارگیری نقاط میتوان لیتولوژی را برای اینتروال مورد نظر تخمین زد (Schlumberger, 1998). در شکل ٤ کراس پلات MID PLOT برای سازند داریان در چاه C نشان داده شده است. همانگونه که نشان داده شده است تمرکز داده‌ها در اطراف محدوده کلسیت قرار دارد. ترسیم و بررسی هر کدام از کراس پلاتهای فوق نتایج مشابهی برای ترکیب سنگ شناسی سازند داریان در چاههای مورد مطالعه بدست می‌دهد بطوریکه لیتولوژی غالب سازند داریان آهکی و در فواصلی دولومیتی است.



شکل ۲ـ تشخیص لیتولوژی با استفاده از M-N پلات در چاه A

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳ـ تشخیص لیتولوژی با استفاده از MID پلات در چاه C

٤ـ۲ـ محاسبه حجم شیل

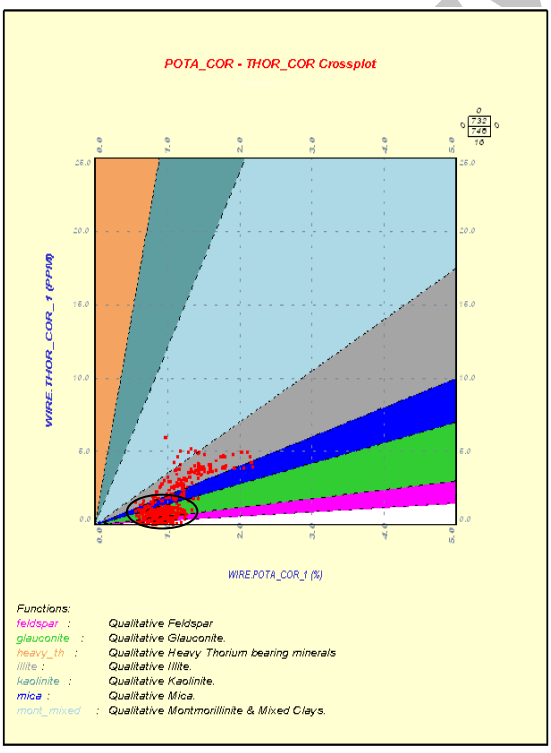
تعیین حجم شیل یکی از اساسی‌ترین پارامترهای مورد بررسی در تمامی مطالعات پتروفیزیکی و کیفیت مخزنی است. وجود رس در مخازن موجب کاهش کیفیت مخزنی و ارائه مقادیر بیش از حد واقعی آن موجب اشتباه در محاسبه تخلخل و اشباع آب می‌شود و بنابراین لازم است که میزان حجم کانیهای رسی در مخزن محاسبه شده و در محاسبه پارامترهای پتروفیزیکی دخالت داده شود و تصحیحات لازم انجام گیرد.

امروزه متداولترین شیوه محاسبه حجم شیل به خصوص در پروژه‌های صنعتی و غیرآکادمیک، روش خطی (Linear Method) با استفاده از نگار تصحیح شده اشعه گاما است. به طور معمول محاسبه حجم شیل از طریق نگار GR و CGR انجام می‌گیرد، مقدار شیل محاسبه شده از GR بیشتر از CGR است چون نگار GR علاوه بر پتاسیم (K) و توریوم (Th) که توسط نگار CGR ثبت می‌شود اورانیوم (U) کانیهای غیر رسی رادیواکتیودار مانند دولومیت را نیز ثبت می‌کند. به همین دلیل در محاسبه حجم شیل تنها از روش CGR می‌توان به ارزیابی درستی از میزان حجم شیل دست یافت. این محاسبه از طریق رابطه زیر صورت می‌گیرد:

$$I_{GR} = GR_{Log}-GR_{min} / GR_{max} GR_{min}$$

(Rider, 1986)

در رابطه فوق، برای تعیین گامای حداقل (GR_{min})، فواصل کاملاً تمیز عاری از شیل و برای



شکل ٤ـ کراس پلات POTA/THOR برای تعیین نوع کانی رسی در چاه A

www.SID.ir

تعیین گامای حداکثر (GR_{max})لایه‌های کـاملاً شـیلی انتخاب می شود. در این مطالعه برای محاسبه حجـم شیل در چاه‌هـای A وB وC از نگـار CGR پـس از انجام تصحیحات استفاده شده اسـت. میـزان حجـم شیل محاسبه شده بـرای چاههـای مـورد مطالعـه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱ـ میانگین حجم شیل محاسبه شده در چاههایA,B,C				
WELL	A	B	C	Average
V_{sh} %	۰/٦	۱/۲	۲/۳	۱/۳

با توجه به مقادیر میانگین حجم شیل بدست آمده از چاههای مورد مطالعه، استنباط می‌شود میانگین حجم شیل در سازند داریان پایین است و نمیتوان از آن به عنوان یک عامل موثر منفی در تغییر خواص مخزنی چاه‌ها یاد کرد.

٤ـ۳ـ تعیین نوع کانی رسی

میزان تأثیر رسها بر خواص مخزنی، تابع حجم و نوع کانیهای رسی موجود در سازند مخزنی و نحوه توزیع آنهاست و لازم است علاوه بر تعیین حجم شیل، نوع کانیهای رسی، بخاطر توزیع متفاوت و در نتیجه تأثیر متفاوت بر کیفیت مخزن در ارزیابی‌های پتروفیزیکی مشخص شوند. برای تعیین دقیق نوع کانی رسی از نتایج آنالیز XRD نمونه‌های سنگی استفاده می‌شود، اما به دلیل عدم وجود نتایج آنالیز XRD، در این مطالعه از کراس پلاتهای استاندارد شلامبرژه مثل کراس پلات Th/K (شکل ٥و ٦و ۷) استفاده گردیده است.

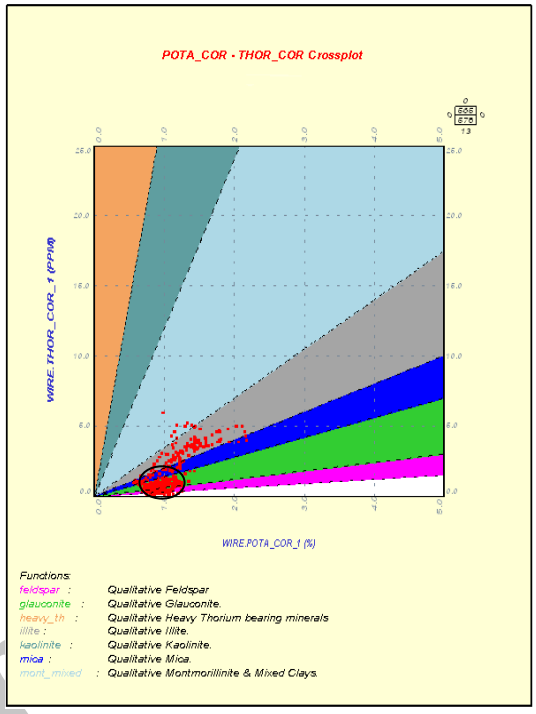
با توجه به نتایج بدست آمده از کراس پلاتهای ترسیم شده برای چاههایC, B, A نوع کانی رسی غالب در سازند داریان ایلیت تشخیص داده شده است. در گل حفاری چاه A، ٥ درصد، در گل حفاری چاه B، ۷ درصد و در گل حفاری چاه C ٤ درصد Kcl گزارش شده است و این مقدار روی CGR هم تاثیر نامطلوب داشته و کراس پلات تشخیص کانی رسی چون تحت تاثیر میزان پتاسیم گل حفاری قرار گرفته مقدار گلوکونیت فراوان و ایلیت کمتری را نشان میدهد.

٤ـ٤ـ محاسبه تخلخل

تخلخل مهمترین خاصیت سنگ است، ظرفیت و حجم تجمع نفت در سنگ تابع آن می‌باشد (مطیعی، ۱۳۸۷). به طور کلی در مطالعات پتروفیزیکی و مهندسی نفت تخلخل کل، شامل تمام فضاهای خالی اعم از تخلخل بین ذرات سازنده ماتریکس، تخلخل اشغال شده توسط آب چسبیده به ذرات و تخلخل موجود در شیلها و کانیهای رسی است. تخلخل مفید یا موثر به بخشی از تخلخل که قابلیت عبوردهی سیالات را داشته باشد اطلاق می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۵ـ کراس پلات POTA/THOR برای تعیین نوع کانی رسی در چاه B

در این مطالعه محاسبه میانگین تخلخل کل (PHIT) و تخلخل موثر(PHIE) با بهره گیری از نمودارهای تخلخل (چگالی، نوترون و صوتی) صورت گرفته است. در جدول۲ میانگین تخلخل کل و تخلخل مفید برای هر چاه نشان داده شده است.

بر اساس مقادیر میانگین تخلخل محاسبه شده چنین استنتاج می‌شود که سازند داریان از میزان میانگین تخلخل بالایی برخوردار می‌باشد. همچنین مقایسه تخلخل کل و تخلخل موثر در چاههای مورد مطالعه، نشان میدهد تخلخل کل و تخلخل موثر در هر چاه روند یکسان و مقادیر نزدیک به هم دارند که این بیانگر حجم پایین شیل و نوع لیتولوژی می‌باشد.

جدول ۲ـ تخلخل کل(PHIT) وموثر(PHIE) در چاههای A,B,C

WELL	A	B	C	Average
PHIT %	۲٤/٦	۲٥/۲	۲۳/۱	۲٤/۳
PHIE %	۲۳/۲	۲٤/۹٥	۲۲/۷	۲۳/٦۲

٤ـ٥ـ محاسبه آب اشباع شدگی

تخمین صحیح اشباع شدگی آب در مخازن هیدروکربوری از مهمترین مراحل در ارزیابی پتروفیزیکی سازند است. محاسبه اشباع شدگی آب با نگارهای مقاومتی و با بکارگیری فرمولهای مناسب صورت می‌گیرد. مبنای این مسأله هم در واقع به اختلاف رسانایی بین آب سازندی و هیدروکربورها بر می‌گردد.

با توجه به اینکه اطلاعات دقیق از نوع کانیهای رسی و میزان CEC (ظرفیت تبادل کاتیونی) در دسترس نبوده و همچنین ارائه نتایج غیر منطقی در روش Dual water، در نتیجه برای بدست آوردن آب اشباع شدگی از رابطه موسوم به Indonesia که توسط پوپان و لوکس , (Poupon & Leveaux 1971) ارائه شده است، استفاده گردیده است:

$$SW = \left\{ R_t \left[\frac{V_{sh}^{(1-V_{sh}/2)}}{\sqrt{R_{sh}}} + \frac{\varphi_e^{(m/2)}}{\sqrt{a.R_w}} \right]^2 \right\}^{-1/n}$$

S_W : اشباع شدگی آب

R_W : مقاومت آب سازندی

R_t : مقاومت واقعی سازند

R_{Sh} : مقاومت شیل

a : ضریب پیچاپیچی

m: ضریب سیمان شدگی

n: توان اشباع شدگی

Φ_e: تخلخل موثر

Archive of SID

www.SID.ir

در این مطالعه، مقادیر n و a به ترتیب ۲ و۱ در نظرگرفته شده و مقدار m برابر با ۲ در نظر گرفته شده است. بر اساس مقادیر میانگین اشباع آب بدست آمده از چاههای مختلف میدان (جدول۳) چنین استنتاج می‌شود که سازند داریان از میزان اشباع آب پایینی برخوردار می‌باشد.

جدول ۳ـ محاسبه میانگین آب اشباع شدگی در چاههایA,B,C				
WELL	A	B	C	Average
SW_E %	۳۷	۲٤/۷	۲۹/۸	۳۰/٥

٤ـ٦ـ ارائه نتایج نهایی ارزیابی

در این مطالعه پس از آماده سازی دیتاها، انجام تصحیحات محیطی، طراحی مدل، اجرای آن از طریق نرم‌افزار و حذف اثر نواحی ریزشی چاه (Bad hole) نتایج نهایی ارزیابی به صورت پلات (شکل۸) و گزارش متنی(جداول٤و ٥و٦) ارائه گردیده است. بر اساس این نتایج و همانگونه که در شکل ۸ نشان داده شده است، تراک اول (از سمت راست)، ترکیب لیتولوژی سازند داریان را در میدان (چاههای) مورد مطالعه مشخص میکند، چنانچه در شکل مشخص شده است لیتولوژی غالب آهکی است (قسمت‌های آبی رنگ) و در بعضی از فواصل به مقدار کمتر دولومیت (قسمت‌های بنفش) و مقادیر خیلی کمی شیل را نشان میدهد که با نتایج گزارشات زمین شناسی و حفاری مطابقت داشته است. تراک دوم محدوده اعماق مختلف را در سازند داریان نشان میدهد. تراک سوم (از سمت راست) وضعیت ستون نفتی را در محدوده سازند داریان نشان میدهد همانگونه که به وضوح مشخص است، از کل محدوده داریان بالایی(فاصله عمقی ۱۰٤۳ تا ۱۱۰۹) از عمق ۱۰٤۳ تا عمق ۱۰٦۸ متری (با ضخامت ۲٥ متر) دارای نفت می‌باشد و از کل اینتروال داریان پایینی (فاصله عمقی۱۱۳۱ متر تا ۱۱٥۷متر) از عمق ۱۱۳۲ تا ۱۱٤۷ متر (با ضخامت ۱٥ متر) دارای نفت می‌باشد اما در این بخش به دلیل ضخامت پایین و آبزده بودن بایستی جهت بهره برداری از آن دبی بهینه برای تولید برآورد شود تا در جریان تولید دچار آبدهی نشود. تراک چهارم (از سمت راست) وضعیت روند اشباع آب کل SW_T و موثر SW_Eرا نشان میدهد و سطح تماس آب و نفت (OWC) در عمق ۱۰٦۸ متری زیر سطح دریا قرار گرفته است. تراک پنجم زون بندی منطقه را نشان می‌دهد، همانگونه که در شکل مشخص است منطقه مورد مطالعه به سه زون داریان بالایی، بخش شیلی هوار و داریان پایینی تقسیم شده است. بررسی نتایج آزمایش MDT (Modular Formation Dynamics Tester) در سازند داریان بر پایه گزارشات اداره مطالعات زمین‌شناسی، وجود نفت قابل استحصال در سازند داریان بالایی و پایینی را به اثبات رسانیده است. همانگونه که در شکل مشخص است مغزه‌های گرفته شده از محدوده داریان پایینی نیز با

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج ارزیابی پتروفیزیکی هماهنگی داشته و نتایج ارزیابی را تایید می‌کند (شکل ۸).

٤ـ٧ـ محاسبه میانگین پارامترهای پتروفیزیکی

جهت بدست آوردن میانگین پارامترهای پتروفیزیکی مانند تخلخل کل، تخلخل موثر، اشباع آب، حجم هیدروکربور، ضخامت خالص، ضخامت ناخالص (Gross) و نسبت ضخامت خالص به ناخالص (NTG)، می‌توان از ماژول Pay summary در منوی Petrophysic نرم‌افزار ژئولاگ استفاده کرد. برای این کار نیاز به وارد کردن پارامترهای حدود برش (Cut off) می‌باشد. حدود برش برای تعیین لایه‌ها با حداقل ارزش اقتصادی استفاده می‌شود.

ضخامت ناخالص (Gross thickness): کل ضخامت حفاری شده بدون احتساب مقدار حدود برش مورد نظر جهت تخلخل و اشباع آب می‌باشد.

ضخامت خالص(Net thickness): عبارت است از میزان ضخامتی از سازند که شرایط مخزنی و پتروفیزیکی قابل قبول و قابلیت ذخیره سازی سیال در آن وجود دارد. این شرایط توسط حدود برش‌های در نظر گرفته شده جهت پارامترهای پتروفیزیکی تعیین می‌شود. زون تولید شاخص مهمی در بررسی کیفیت مخزن به شمار میرود.

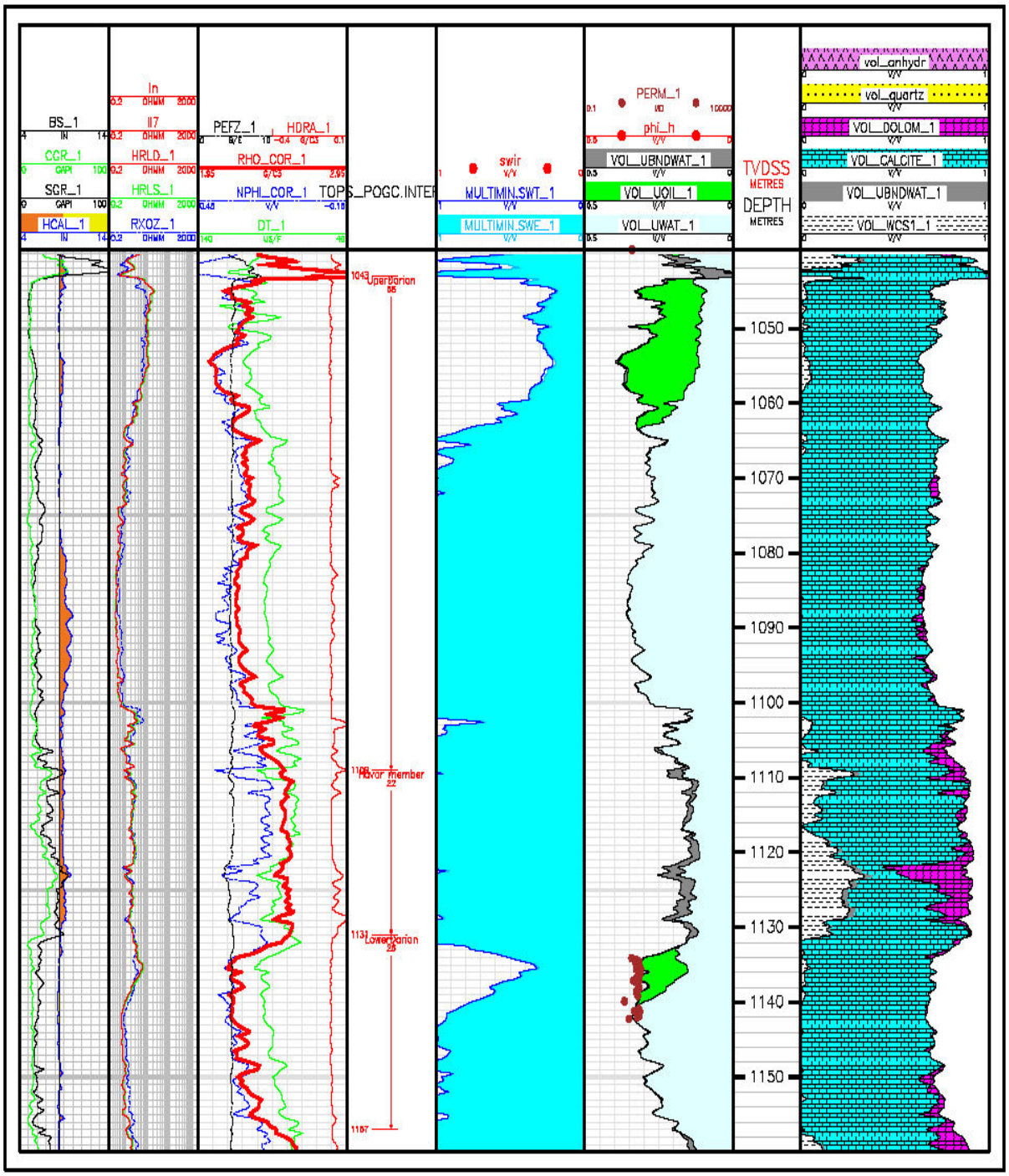
نسبت ضخامت خالص به کل: برای مشخص شدن ضخامت لایه‌های اقتصادی نسبت به ضخامت کل از این پارامتر پتروفیزیکی استفاده می‌شود هر چه این مقدار به عدد ۱ نزدیکتر شود کیفیت مخزنی بهبود می‌یابد.

طبق مطالعات و بررسی‌های انجام شده ضخامت زون خالص بالا بوده و در نتیجه نسبت ضخامت خالص به ناخالص(NTG)که یک پارامتر جهت نشان دادن استعداد مخزنی است بالا می‌باشد.

با انجام زون بندی مخزن در هر یک از چاههای مورد مطالعه، ضخامت خالص(Net)، ضخامت ناخالص (Gross) و نسبت ضخامت خالص به ناخالص (Net To Gross)، با استفاده از مقادیر حدود برش (Cut off) برای هر زون تعیین گردیده است (جداول٤، ٥ و٦).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٦ـ نتیجه نهایی ارزیابی کیفیت مخزنی سازند داریان در چاه A.

از سمت راست، وضعیت لیتولوژی در تراک ۱،محدوده اعماق مختلف در تراک ۲، وضعیت ستون نفتی در محدوده سازند داریان و انطباق مغزه‌ها با محدوده نفتی در تراک ۳، وضعیت اشباع آب کل و موثر در تراک ٤ و زون بندی در تراک ٥، نشان داده شده است.

www.SID.ir

جدول ٤ـ میانگین پارامترهای پتروفیزیکی در چاه A

WELL	INTERVAL	DEPTH-TOP	DEPTH-BASE	GROSS	NET	NET-TO-GROSS	PHIE-AV	SWE-AM
-	Metres	Metres	Metres	Metres	M/M	V/V	V/V	-
A	Upper Dariyan	۱۰٤۳	۱۱۰۹	٦٦	٦۰/۰٦	۰/۹۱	۰/۲٤۱	۰/۳۲۸
	Lower Dariyan	۱۱۳۱/۵	۱۱۵۷	۲۵/۵	۲۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۲۲۳	۰/۵۰۷
		۱۰٤۳	۱۱۵۷	۱۱٤	۸۰/۹۷	۰/۷۱	۰/۲۳۲	۰/۳۷۰

جدول ۵ـ میانگین پارامترهای پتروفیزیکی در چاه B

WELL	INTERVAL	DEPTH-TOP	DEPTH-BASE	GROSS	NET	NET-TO-GROSS	PHIE-AV	SWE-AM
-	Metres	Metres	Metres	Metres	M/M	V/V	V/V	-
B	Upper Dariyan	۱۰۷۲	۱۱۳۳	٦۱	۵٦/۹۱۳	۰/۹۳۳	۰/۲۵۱	۰/۲۲۸
	Lower Dariyan	۱۱٦۱/۷	۱۱۸۷/٦	۲۵/۹	۲۱/٤۹۷	۰/۸۳	۰/۲٤۸	۰/۲٦۷
		۱۰۷۲	۱۱۸۷/٦	۱۱۵/٦	۷۸/٤۱	۰/٦۷	۰/۲٤۹۵	۰/۲٤۷

جدول ٦- میانگین پارامترهای پتروفیزیکی در چاه C

WELL	INTERVAL	DEPTH-TOP	DEPTH-BASE	GROSS	NET	NET-TO-GROSS	PHIE-AV	SWE-AM
-	Metres	Metres	Metres	Metres	M/M	V/V	V/V	-
C	Upper Dariyan	۱۰٤۲	۱۱۰۵	٦۳	٦۳	۱	۰/۲۲	۰/۳۰۱
	Lower Dariyan	۱۱۳۰	۱۱۵۵	۲۵	۲۳/۵۲۵	۰/۹٤۱	۰/۲۳٤	۰/۲۹۵
		۱۰٤۲	۱۱۵۵	۱۱۳	۸٦/۵۲۵	۰/۷٦	۰/۲۲۷	۰/۲۹۸

Archive of SID

www.SID.ir

۵ـ نتیجه گیری

سازند آهکی داریان (به سن آپتین) که بـه عنـوان یک سازند مخزنی از گروه خامی در حوضه زاگرس و خلیج فارس دارای اهمیـت مـی‌باشـد، از دیـدگاه خصوصـیات پتروفیزیکـی و شـناخت انـواع تخلخـل‌هـای موجـود در منطقـه، مـورد مطالعـه و بررسـی قـرار گرفتـه (بـر اسـاس نمودارهـای چـاه پیمایی، گزارشات زمین شناسی و حفاری و مطالعـه مقاطع نازک) و نتایج زیر حاصل گردیده است:

۱- با استفاده از نتایج حاصل از داده‌هـای چـاه پیمـایی، کـراس پـلات تخلخـل نـوترون در مقابـل تخلخل چگالی، M-N پلات، MID پـلات و نتـایج حاصل از مطالعات پتروگرافی لیتولوژی غالب منطقه مـورد مطالعـه سـنگ آهـک و در بعضـی فواصـل دولومیت تشخیص داده شده است.

۲- بـا اسـتفاده از روش ارزیـابی نمودارهـای پتروفیزیکی (استفاده از نمـودار CGR) میـزان شـیل حداکثر ۲/۳ درصـد و حـداقل ۰/٦ درصـد را نشـان میدهد، و نمیتوان از آن به عنـوان یـک عامـل مـوثر منفی در تغییر خواص مخزنی چاه‌ها یاد کرد.

۳- با توجه بـه نتـایج بدسـت آمـده از کـراس پلاتهـای مختلـف، نـوع کـانی رسـی غالـب ایلیـت تشخیص داده شده است.

٤- بر اساس ارزیابی‌های انجـام شـده بـر روی نمودارهای چاه پیمایی و تفسـیر توسـط نـرم افـزار جهت انـدازه گیـری میـزان تخلخـل، منطقـه مـورد مطالعـه میـانگین تخلخـل بـالایی را نشـان میدهـد (میانگین تخلخل کل ۲٤/۳ درصد و میانگین تخلخل موثر ۲۳/٦۲ درصد).

۵- میزان اشباع شدگی آب با اسـتفاده از روش انـدونزیا محاسـبه گردیـده اسـت و میـانگین اشـباع شـدگی در سـازند داریـان ۳۰/۵ درصـد را نشـان میدهد.

٦- با توجه بـه حجـم شـیل پـایین و تخلخـل مناسب، ضخامت زون خالص این سازند بالا بوده و در نتیجه نسبت ضخامت خالص به ناخالص که یک پارامتر جهت نشان دادن استعداد مخزنی اسـت بـالا می‌باشد.

۷- سازند داریـان بـالایی بـه دلیـل تخلخـل و تراوایی بالا و ضـخامت خـالص بیشـتر، از پتانسـیل نفتی مطلوبتری برخوردار است.

منابع

ـ رضایی، م. و چهرازی، ع.، ۱۳۸۵، اصول برداشـت و تفسیر نگارهای چاه پیمایی، انتشارات دانشـگاه تهران، ٦۹۹ ص.

ـــ کـاهکش، م . و روشـنایی‌زاده، غ .، ۱۳۸۲، نتـایج آزمایش MDT در چاه شماره ۲ پـارس جنـوبی، مناطق نفت خیز جنوب

ـــ گزارشـات داخلـی شـرکت PPZ (pars petro zagros)، ۱۳۸۵

ـ مطیعی، ه .، ۱۳۸۷، زمـین‌شناسـی نفـت سـنگهای کربناته، انتشارات آرین زمین، جلد۲، ۸۹۸ ص.

- Brock, J., 1986. Applied Open-hole Log Analysis, Gulf Publishing Company, Houston Texas.

Archive of SID

www.SID.ir

Formation, Trans. SPWLA 12th Annual logging Symposium, O1-2.
- Rider, M. H., 1986, the geological interpretation of well logs, Blackie pub., 175p.
- Schlumberger, 1998, schlumberger log interpretation charts, schlumberger ltd edn
- Hearst, J. R., Nelson. P. H., paillet, F. L., 2001, Well logging for physical properties, John Wiley & sons Ltd, chilchester., 483pp.
- Poupon, A., And Leveaux, J., 1971, Evaluation of Water Saturation In Shaley

Archive of SID

www.SID.ir