

شناسایی و تطابق افقهای کلیدی پوش سنگ مخزن آسماری میدان نفتی پارسی با استفاده از میکروفسیلها و داده‌های چاه پیمایی

مرادی، مصطفی^{۱*}؛ سلیمانی، بهمن^۲؛ امیری بختیار، حسن^۳؛ جعفری، ابوالقاسم^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی نفت دانشگاه شهیدچمران اهواز

۲- گروه زمین شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

چکیده

در این مطالعه، افقهای کلیدی پوش سنگ مخزن آسماری میدان نفتی پارسی واقع در ۱۳۰ کیلومتری جنوب شرق اهواز مورد بررسی قرار گرفت. نمودارهای چاه پیمایی GR و Sonic و مطالعه ۲۰۰ مقطع نازک میکروسکوپی از ۲۸ حلقه چاه مورد مطالعه نشان داد مخزن آسماری دارای پوش سنگ کامل نمکدار بوده و از ۶ افق کلیدی (از بالا به پایین: A, B, C, D, E و F) تشکیل گردیده است. این افقها از نظر سنگ شناسی از انیدریت، شیل بیتومینه، پکستون و وکستونهای حاوی فسیلهای *Rotalids* و *Miliolids*، *Dendritina*، *Chilostomellid* و *F* و *E*، *D*، *C*، *B* و *A* به عنوان شاخص، امکان تطابق پوش سنگ را در سرتاسر میدان فراهم ساخته است. نتایج حاصل می‌تواند به تعیین عمق احتمالی ورود به مخزن در میدان کمک نموده و سبب کاهش ریسک و هزینه‌ها در حفاریهای آتی گردد.

Identification and correlation of Asmari reservoir cap rock key beds in Parsi oil field using microfossils and well log data

Abstract

In the present study, key beds of the Asmari reservoir cap rock in Parsi oil field placed in 130 km south east of Ahwaz were investigated. GR and Sonic well logs and microscopic study of 200 thin sections taken from 28 drilled wells indicated that the Asmari reservoir consisted of a completed salty cap rock with 6 key beds including of A, B, C, D, E, and F to depth. These are formed lithologically anhydrite, bituminous shale, packstone and wackstone containing of microfossils such as Rotalids, Dendritina, Miliolids, and Chilostomellid. The presence of these fossils except in A and B are considered as a marker to correlate of cap rocks throughout the field. The results will help to determine entrance depth and reduce drilling risk and expensive.

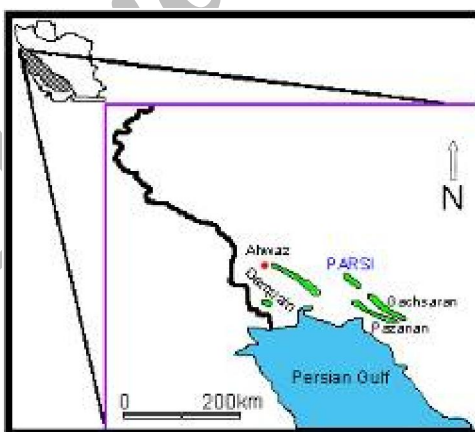
مقدمه

فسیلها از ارکان اصلی شناسایی لایه‌ها و تعیین سن آنها محسوب می‌شوند و از سالیان دراز در صنعت نفت مورد استفاده بوده‌اند. در این میان میکروفسیلها به سبب اندازه کوچک، در هنگام حفاری بهتر حفظ شده و می‌توانند به تشخیص عمق حفاری و تطابق لایه‌ها در یک میدان کمک نمایند.

در هر سیستم نفتی وجود یک پوش سنگ ناتراوا لازم است تا از خروج هیدروکربنها به سطح جلوگیری نماید (Schowalterse, 1976). تبخیرها، شیلها و مادستونها از بهترین پوش سنگها محسوب می‌شوند (Grunau, 1987). در ایران به واسطه وجود میداین بزرگ نفتی متأثر از عملکرد تکنونیک (Bordenave & Hegre, 2005)، تاکنون هیچ اشتیاقی در خصوص شناخت، ارزیابی و مطالعه پوش سنگ وجود نداشته است، اما در حال حاضر به دلیل اهمیت پوش سنگ و شناخت بخشهای آن به منظور کاهش ریسک حفاری، نظر کلی صنعت نفت بر مطالعات پیشرفته پوش سنگ می‌باشد (Soleimani & Zarvani, 2007). در مطالعه کنونی، شناسایی افقهای کلیدی پوش سنگ میدان پارس و ترسیم ستونهای تطابق چینه‌ای آن برای اولین بار در ایران صورت گرفته است.

موقعیت زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

میدان نفتی پارس (Parsi oilfield) در استان خوزستان، در شمال بخش مرکزی فرفاقتادگی دزفول (فرفاقتادگی دزفول شمالی) واقع در ۱۳۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان اهواز و حدود ۴۰ کیلومتری جنوب شرق شهرستان رامهرمز قرار گرفته است. از نظر موقعیت زمین شناسی نیز این میدان از جنوب و غرب به میدان نفتی کرنج، از شمال به میدان ماماتین و از شرق به کوه بنگستان منتهی می‌گردد. این میدان دارای روند عمومی زاگرس یعنی شمال غرب - جنوب شرق بوده و ابعاد آن بر اساس آخرین منحنی بسته ساختاری در افق آسماری در عمق ۲۱۰۰ متری ارتفاع زیر سطح دریا، ۳۷ کیلومتر طول و ۶ کیلومتر عرض دارد. (شکل ۱)



شکل ۱: موقعیت میدان نفتی پارس در جنوب غرب ایران

بحث

سازند گچساران به دلیل این که پوش سنگ مخازن نفتی ایران و عراق است، یکی از مهمترین واحدهای چینهای در خاورمیانه محسوب می شود (Tucker, 1999). این سازند از هفت بخش تشکیل شده و ترکیب سنگ شناسی آن شامل تناوب مارن، انیدریت، نمک، سنگ آهک و لایه‌ای از شیل بیتومین دار است (مطیعی، ۱۳۷۲). بخش ۱ این سازند در مناطق نفت خیز جنوب ایران نقش پوش سنگ را ایفا می کند. این بخش حاوی یک سری افقهای کلیدی (Key beds) می باشد که شناسایی این افقها در هنگام حفاری چاهها، برای تعیین عمق نسبی ورود به مخزن (سازند آسماری) و راندن به موقع لوله جداری از بروز خطرات جلوگیری خواهد کرد. البته در میدان پارس به دلیل عملکرد شدید تکنونیک در بعضی مناطق (به ویژه یال شمالی)، یک یا چند لایه کلیدی حذف شده و یا افزایش ضخامت در برخی از لایه‌های کلیدی سایر مناطق مشاهده می شود.

بررسی نمودارهای چاه پیمایی (شکل ۲) و مطالعات میکروسکوپی از ۲۸ حلقه چاه مورد مطالعه نشان داد پوش سنگ میدان پارس از شش افق کلیدی تشکیل یافته که خصوصیات اصلی این افقها در زیر ارائه می شود:

افق A: متشکل از انیدریت خاکستری با بافت پهن (شکل ۳-A) و در بعضی جاها حالت شعاعی و اسفروولیتی (شکل ۳-B)، ضخامت این افق بین ۲ تا ۲۱ متر متغیر است. شناسایی این افق کلیدی با افزایش شدید سرعت صوت روی نمودار صوتی مشخص می گردد (شکل شماره ۲).

افق B: از شیل بیتومینه، سیاه رنگ تا قهوه‌ای تیره تشکیل شده و مهمترین افق کلیدی پوش سنگ در مناطق نفت خیز جنوب محسوب می شود. ضخامت این افق معمولاً در حد چند سانتی متر بوده، ولی ضخامت سیکل رسوبی حاوی لایه کلیدی B در میدان پارس به سبب وجود ریز چینها و گسلها از ۱۰ متر در چاه شماره ۹ تا ۲۴۱ متر در چاه شماره ۳۲ نوسان می کند. این افق کلیدی با افزایش شدید مقدار پرتو گاما آشکار می شود (شکل شماره ۲).

افق C: به آن آهک بالایی پوش سنگ نیز می گویند. این لایه یک و کستون نازک لایه به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره دوباره متبلور شده، پلتی و حاوی فسیل کیلوستوملید (Chilostomellid) است (شکل شماره ۳-C). حضور این فسیلها امکان تطابق افقهای کلیدی را در سرتاسر میدان فراهم می سازد (شکل شماره ۲).

افق D: فراوانی فسیلها سبب شده است که این افق تحت عنوان "آهک کیلوستوملیددار بالایی" نامگذاری گردد. انیدریت زیرین لایه کلیدی D ضخیم ترین انیدریت بوده و در بعضی از چاههای این میدان برای جداره گذاری انتخاب می شود.

افق E: به عنوان پنجمین آهک پوش سنگ دارای سنگ آهک قهوه‌ای، ریزدانه تا کریستالیزه، کمی مارنی، ماسه‌ای (شکل ۳-D) با دانه‌های زاویه دار و نیمه زاویه دار کوارتز، حاوی کمی انیدریت، همراه با خرده‌های فسیلهاست. در این میدان عموماً جداره گذاری در انیدریت زیر این لایه کلیدی انجام می شود. ضخامت آن از حدود ۲ متر تا ۱۶ متر تغییر می کند.

افق F: پائین ترین لایه کلیدی در پوش سنگ، سنگ آهک بسیار شاخصی است که به این لایه نامهای مختلفی از قبیل آهک میلیولید، آهک روتالید، آهک پلی مورفیک و آهک پائینی پوش سنگ اطلاق شده است. به رنگ

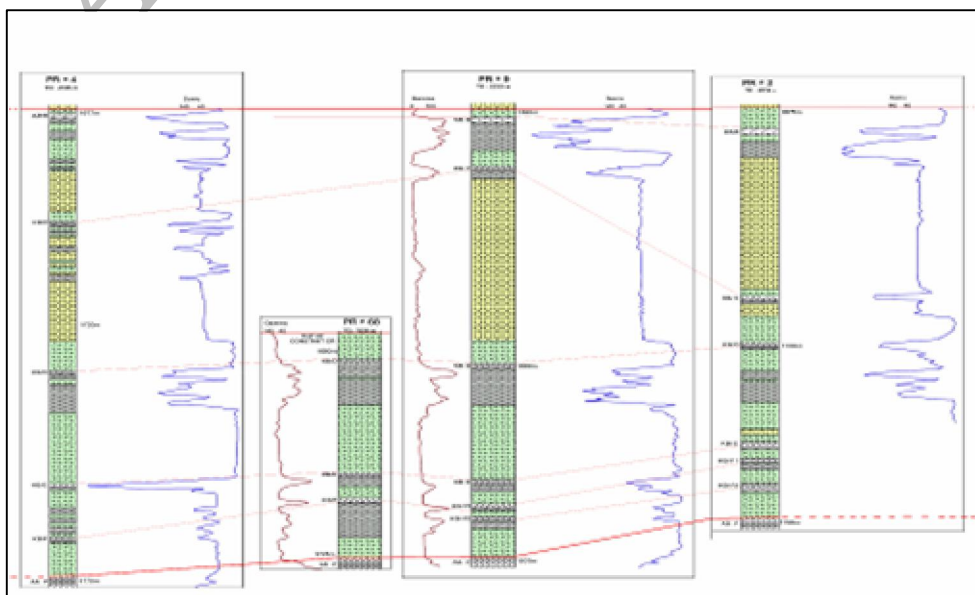
قهوه‌ای روشن تا زرد نخودی، دوباره تبلور یافته (شکل ۳-E) و نسبتاً سخت است و فراوانی فسیلهایی مانند *Dendritina*, *Rotalids*, *Chilostomellids* و *Miliolids* (شکل ۳-F) در آن به چشم می‌خورد. ضخامت این لایه نیز بین ۳ تا ۲۳ متر به ترتیب در چاههای ۵۱ و ۱۲ به ثبت رسیده است.

نتیجه‌گیری

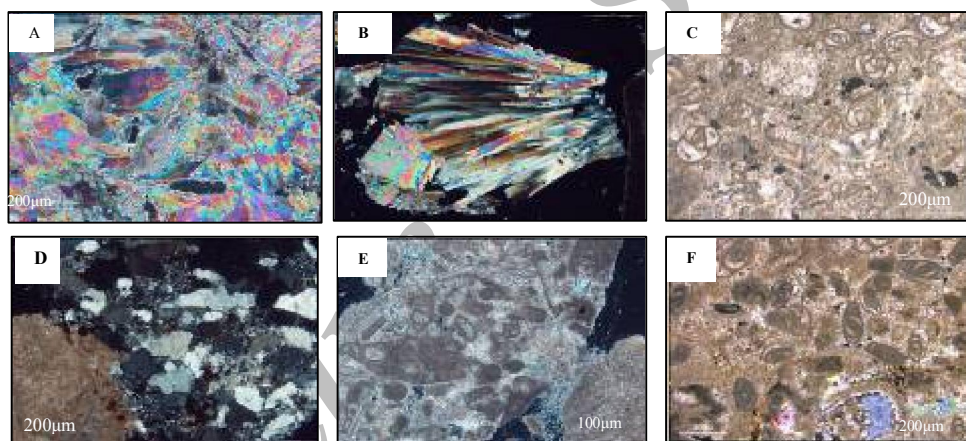
پوش سنگ میدان پارسی مشتمل بر ۶ افق کلیدی با سنگ شناسی انیدریت، نمک، مارن، شیل بیتومینه و سنگ آهکهای فسیل دار است. در میان این افقهای کلیدی، افقهای A و B با کمک گرفتن از نمودارهای چاه پیمایی گاما و صوتی به راحتی در کل میدان قابل انطباقند. افقهای C، D، E و F نیز حاوی فسیلهای فراوانی هستند که تطابق آنها را در کل میدان امکان پذیر می‌سازد. لذا با توجه به موقعیت چاهها در میدان پارسی می‌توان ضخامت تقریبی پوش سنگ و عمق نسبی ورود به مخزن کم فشار آسماری را پیش بینی نمود و بدین ترتیب سبب کاهش هزینه‌ها و ریسک حفاری گردید. همچنین با توجه به غالب بودن نمک و انیدریت می‌توان پوش سنگ این میدان را در زمره پوش سنگهای کامل نمکدار رده بندی نمود زیرا واجد تمامی طبقات راهنمای شش گانه بوده و در لابه‌لای سیکلهای آن حداقل یک لایه نمکی نیز وجود دارد.

منابع

- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲. زمین شناسی ایران، چینه شناسی زاگرس. سازمان زمین شناسی کشور، ۵۳۶ صفحه
- Bordenave, M.L., & Hegre, J.A., 2005. The influence of tectonics on the entrapment of oil in the Dezful Embayment, Zagros Fold belt, Iran. *Journal of Petroleum Geology*, 28(4): 339 - 368.
- Grunau, H.R., 1987. A world wide looks at the cap rock problem. *J.Petrol. Geol.* 10: 245.266.
- Schowalter, T.T., 1976. The mechanics are secondary hydrocarbon migration and entrapment Wyoming. *Geol. Assoc. Earth science bull.*, 9: 1-43.
- Soleimani, B., & Zarvani, A.S., 2007. Lithological and petrophysical evaluation of the cap rock key beds (Miocene), Asmari reservoir of Pazanan oil field, Zagros, Iran. *Int. Conf. Min. Mat. Petro. Eng. (ICFT)*, 10-12 May, Phuket, Thailand, P. 37-41.
- Tucker .E., 1999. Sabkha cycles, stacking and controls, Gachsaran (lower fars/fata) Formation, Miocene, Mesopotamian basin, Iraq. *Neues jahrbuch geologisch und plaonatologisch Abhandlung*, 124: 45-69.



شکل ۲: تطابق افقهای کلیدی پوش سنگ با استفاده از نمودارهای چاه پیمایی و فسیلهای در برخی از چاههای مورد مطالعه در میدان نفتی پارسی



A. انیدریت با بافت پهن (چاه ۲۶، عمق ۱۹۶۲ متری، افق A)، B. بافت اسفرولیتی در انیدریت (چاه ۲۱، عمق ۲۰۳۶ متری، افق A)، C. پکستون حاوی Miliolids (چاه ۲، عمق ۱۷۲۰ متری، افق C)، D. آهک ماسه‌ای (چاه ۲۶، عمق ۲۰۲۳ متری، افق E)، E. و کستون دولومیتیزه شده (چاه ۲۹، عمق ۱۹۸۰ متری، افق F)، F. پکستون حاوی فسیل‌های فراوان (چاه شماره ۴، عمق ۲۲۰۰ متری، افق F)

بررسی فرامینفرهای منتسب به کربنیفر پسین در البرز شرقی (آزاد شهر) با نگاهی به سن سازند درود