

# چینه نگاری سکانسی سازند سروک در یکی از میدان های نفتی جنوب غرب ایران

ملیحه اله آبادی<sup>۱</sup>، سید رضا موسوی حرمی<sup>۲</sup>، اسداله محبوبی<sup>۳</sup>، آرتاباز ادهمیان<sup>۴</sup>، سید ابوالفضل حسینی<sup>۴</sup>  
۱- گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود (باشگاه پژوهشگران جوان)

۲- گروه زمین شناسی دانشگاه فردوسی

۳- کارشناس ارشد شرکت مهندسی و توسعه نفت

۴- کارشناس ارشد شرکت مدیریت اکتشاف نفت

[Malihe\\_alahabadi@yahoo.com](mailto:Malihe_alahabadi@yahoo.com)

## چکیده

سازند سروک یکی از واحدهای کربناته گروه بنگستان به سن آلبین-تورونین است که یکی از مخازن مهم هیدروکربنی در حوضه زاگرس محسوب می شود. این سازند به صورت هم شیب بر روی سازند کژدمی قرار گرفته است در حالی که مرز بالایی آن با سازند ایلام بطور ناپیوستگی فرسایشی است. از آنجا که تا کنون سازند سروک در این ناحیه به طور تفصیلی مورد مطالعه قرار نگرفته است، لذا سعی شده است تا این سازند از دیدگاه تاریخیچه رسوب گذاری و چینه نگاری سکانسی مورد بررسی قرار گیرد. به همین منظور یک برش تحت الارضی از چاه شماره ۶ این میدان انتخاب شد و بیش از ۲۰۰ مقطع نازک تهیه شده از خرده های حفاری، مورد مطالعه قرار گرفت. سازند سروک در چاه مورد مطالعه دارای ضخامتی در حدود ۶۳۷ متر است که عمدتاً از سنگ های کربناته تشکیل شده است. نتایج مطالعات نشان می دهد که این رسوبات در یک پلاتفرم کربناته از نوع رمپ هم شیب و در ۴ مجموعه رخساره ای شامل ۱۳ رخساره نهشته شده اند. آنالیزهای چینه نگاری سکانسی با استفاده از مطالعات پتروگرافی و تفسیر نمودارهای چاه پیمایی، منجر به شناسایی ۳ سکانس رسوبی رده سوم در سازند سروک گردید. مقایسه منحنی تفسیری تغییرات سطح آب دریا در این توالی با منحنی جهانی، نشان دهنده انطباق نسبی این دو منحنی در زمان سنومانین است و تفاوت های جزئی موجود نیز ناشی از رویدادهای ساختاری و محلی می باشد.

## Sequence stratigraphy of Sarvak Formation in one of the oil field in SW Iran

### Abstract

Sarvak Formation (Albian-Thoronian) is one of the carbonate units of Bangestan Group that is one of the important hydrocarbon reservoir in Zagros Basin. This formation conformably overlies Kajdomi Formation while its upper boundary with Illam Formation is erosional. Since Sarvak Formation in this area has not been studied in detail, therefore, in this study the depositional history sedimentary and sequence stratigraphy of the Sarvak Formation have been evaluated. For this study, from one subsurface stratigraphic section was selected and more than 200 thin sections from cutting were

studied. The thickness of Sarvak Formation in the study well is about 637 meters. It is mainly composed of carbonate rocks. This study shows that these sediments may have been deposited in homo clinal ramp and consist of 4 facies assemblages and 13 subfacies. Sequence stratigraphic analysis, using petrography and well log data, led to identification of three third orders depositional sequences in Sarvak Formation. Comparison between interpreted sea level curve with global sea level curve show relative correlation during the Cenomanian time and minor different can be related to structured and regional geology of the area.

## مقدمه

میدان نفتی مورد مطالعه در حوضه رسوبی زاگرس واقع شده است. هر چند مطالعات گسترده ای در این حوضه رسوبی انجام گرفته و یا در حال انجام است، اما استفاده از روش های نوین علمی در کنار دیگر ابزار بهینه پژوهش موجب خواهد شد تا نتایج مطلوب تری از مطالعات حاصل گردد. چینه نگاری سکانسی می تواند جهت شناخت فرایند های رسوبی دریایی که باعث ایجاد سنگ های منشاء نفت، سنگ مخزن و سنگ پوشش می شوند، کمک شایانی نماید. در انجام این تحقیق از ۲۰۰ مقطع نازک تهیه شده از خرده های حفاری و نیز نمودارهای چاه پیمایی استفاده شده است. نام گذاری سنگ های کربناته بر اساس طبقه بندی دانهام (۱۹۶۲) انجام گرفته است. پس از آن با توجه به فراوانی عناصر و اجزاء تشکیل دهنده، نوع و پراکندگی رخساره ها، محیط رسوبی سازند سروک تفسیر شده است. سطوح سکانس ها و سطح حداکثر گسترش دریا با تکیه بر مطالعات پتروگرافی خرده های حفاری شده و نمودارهای چاه پیمایی تفسیر گردیده است.

## بحث

بررسی های میکروسکوپی نمونه های سازند سروک در ناحیه مورد مطالعه منجر به شناسایی میکروفاسیس های گوناگون وابسته به کمربندهای محیطی دریای باز، سد، تالاب و پهنه بین جزرومدی شده است که جهت بررسی هرچه دقیق تر این مجموعه ها، هریک به چند رخساره تقسیم شده اند.

### مجموعه رخساره ای دریای باز A

این رخساره ها از بخش عمیق تر دریا به سمت ساحل شماره گذاری شده اند که شامل رخساره شیل آهکی همراه با فرامینیفرهای پلانکتونیک (A<sub>1</sub>)، رخساره مادستون- وکستون الیگوستجینادار (A<sub>2</sub>) و رخساره وکستون- پکستون با فرامینیفرهای پلانکتون (A<sub>3</sub>) می باشد. تنوع بالای اجزای اسکلتی و حضور طیف گسترده ای از مجموعه فسیلی پلانکتونیک تا بنتیک، نشان دهنده ارتباط بین پلاتنفرم و دریای باز است. فرامینیفرهای پلانکتونیک عمدتاً در آبهای پلاژیک تکثیر می یابند در حالی که فرامینیفرهای بنتیک در محیط های نرتیک کم عمق گسترش می یابند (فلوگل، ۲۰۰۴)، بنابراین شرایط اکولوژیکی آنها مؤید رسوب گذاری در شرایط محیط دریای باز است.

## مجموعه رخساره ای سد B

این مجموعه شامل رخساره پکستون - گرینستون رودیستی اکینودرم دار ( $B_1$ )، رخساره پکستون - گرینستون رودیست دار ( $B_2$ ) و رخساره پکستون - گرینستون رودیستی پلت دار ( $B_3$ ) است. نبود گل آهکی و حضور رودیست ها، نشان دهنده یک محیط پر انرژی است. رخساره های گرینستونی مؤید محیط های پر انرژی مانند پشته ها و یا سدها است (پالما و همکاران، ۲۰۰۷). تنوع اجزای اسکلتی مانند اکینودرم، نزازاتا، میلیولید، گاستروپود و خرده های جلبکی و همراهی آن ها با ائید نمایش دهنده شرایط نرمال دریایی گرم، کم عمق و پرانرژی است (بچمن و هریش، ۲۰۰۶).

## مجموعه رخساره ای لاگون C

سومین مجموعه رخساره ای شناسایی شده شامل ۵ رخساره است که شامل رخساره شیل آهکی همراه با فرامینیفراهای بنتیک ( $C_1$ )، رخساره وکستون پلوئید دار همراه با بیوکلست ( $C_2$ )، رخساره وکستون نزازاتا دار همراه با میلیولید ( $C_3$ )، رخساره وکستون همراه با فرامینیفراهای بنتیک ( $C_4$ ) و رخساره وکستون دولومیت دار همراه با فرامینیفراهای بنتیک ( $C_5$ ) می باشد. وجود فرامینیفراهای بنتیک همچون میلیولید، نزازاتا و تکستولاریا مؤید محیط رسوبی با چرخش محدود آب همچون لاگون هستند (مانسنلی، ۲۰۰۶). از سوی دیگر فراوانی پلوئیدها در برخی از رخساره های این مجموعه، رسوب گذاری در محیط کم انرژی نظیر لاگون را نشان می دهد (پالما و همکاران، ۲۰۰۷).

## مجموعه رخساره ای پهنه جزرومدی D

این مجموعه از رخساره مادستون - دولومادستون ( $D_1$ ) و رخساره مادستون - وکستون بیوکلستی ( $D_2$ ) تشکیل شده است. وجود استروماتولیت ها (رایدینگ، ۲۰۰۶)، به همراه فابریک فنسترال (سندولی، ۲۰۰۴)، و همچنین دولومیت های ریز بلور اولیه نشان دهنده حاکم بودن شرایط بالای جزرومدی در زمان تشکیل این رخساره است (بچمن و هریش، ۲۰۰۶).

## چینه نگاری سکانسی

در تفکیک دسته رخساره های این برش علاوه بر بررسی مقاطع نازک تهیه شده از خرده های حفاری، از اطلاعات حاصل از نمودار چاه پیمایی نیز استفاده شده است. بر اساس بررسی های انجام شده ۳ سکانس رسوبی رده سوم در توالی رسوبی سازند سروک در برش چاه شماره ۶ میدان مورد مطالعه شناسایی شد. **سکانس اول:** نگاشت رسوبی این سکانس در برش تحت الارضی به صورت ناقص است و تنها از دسته رخساره HST تشکیل شده است. ابتدای این سکانس که شامل توالی های هم زمان با پیش روی دریا (TST) و توالی

های بالاترین سطح آب دریا (MFS) است، در سازند کژدمی شناسایی شده است. مرز بین این دو سازند در برش مورد مطالعه به صورت هم شیب و تدریجی است. ضخامت این قسمت در حدود ۱۶۶ متر است و از ۴ پاراسکانس کم عمق شونده تشکیل شده اند. مرز فوقانی سکانس اول به دلیل عدم وجود شواهد خروج از آب به صورت مرز دوم در نظر گرفته شده است (شکل ۱).

**سکانس دوم:** این سکانس در مجموع ۱۳۰ متر ضخامت دارد و با رخساره های مرحله TST به ضخامت ۶۰ متر شروع می شود. مقایسه شدت نمودار پرتو گاما برای دسته رخساره های TST در این سکانس نشان دهنده یک روند تدریجی افزایشی است، در حالی که این حالت در مورد دسته رخساره های HST در این سکانس از نوع کاهشی است (شکل ۱). این توالی رسوبی که در آن رخساره های محیط های عمیق تر بر روی رخساره های محیط های کم عمق تر قرار می گیرند به عنوان دسته رخساره های پیش روی در نظر گرفته می شوند که شامل ۳ پاراسکانس کم عمق شونده می باشند و در مجموع بیانگر بالا آمدن سطح آب دریا است. با ادامه روند پیش روی، سطح آب دریا به بالاترین حد خود می رسد (MFS) که منجر به تشکیل رخساره شیل آهکی همراه با فرامینیفیرهای پلانکتونیک (A<sub>1</sub>) شده است. به تدریج و با خارج شدن از حالت سکون نسبی سطح آب دریا و کاهش تدریجی فضای رسوب گذاری، ۲ پاراسکانس کم عمق شونده، با ضخامت ۷۰ متر رسوب گذاری می کنند. مرز فوقانی این سازند نیز به دلیل عدم وجود شواهد خروج از آب به صورت مرز غیر فرسایشی (SB<sub>2</sub>) در نظر گرفته شده است.

**سکانس سوم:** ضخامت این سکانس ۳۴۰ متر است که بین دو مرز غیر فرسایشی (SB<sub>2</sub>) در پایین و مرز فرسایشی (SB<sub>1</sub>) در بالا محصور شده است. این بخش با دسته رخساره های پیش روی (TST) با ضخامت ۱۹۵ متر که شامل ۶ پاراسکانس به سمت بالا کم عمق شونده است، آغاز می شود. حداکثر سطح غرقابی در این مرحله با رخساره شیل آهکی همراه با فرامینیفیرهای پلانکتونیک (A<sub>1</sub>) مشخص می گردد. در قسمت فوقانی این سکانس دسته رخساره آغاز افت سطح آب دریا (HST) مشاهده می شود که ضخامتی در حدود ۱۴۵ متر دارد و از ۳ پاراسکانس کم عمق شونده تشکیل شده است و در مجموع حالت پیش رونده دارند (شکل ۱).

## نتیجه گیری

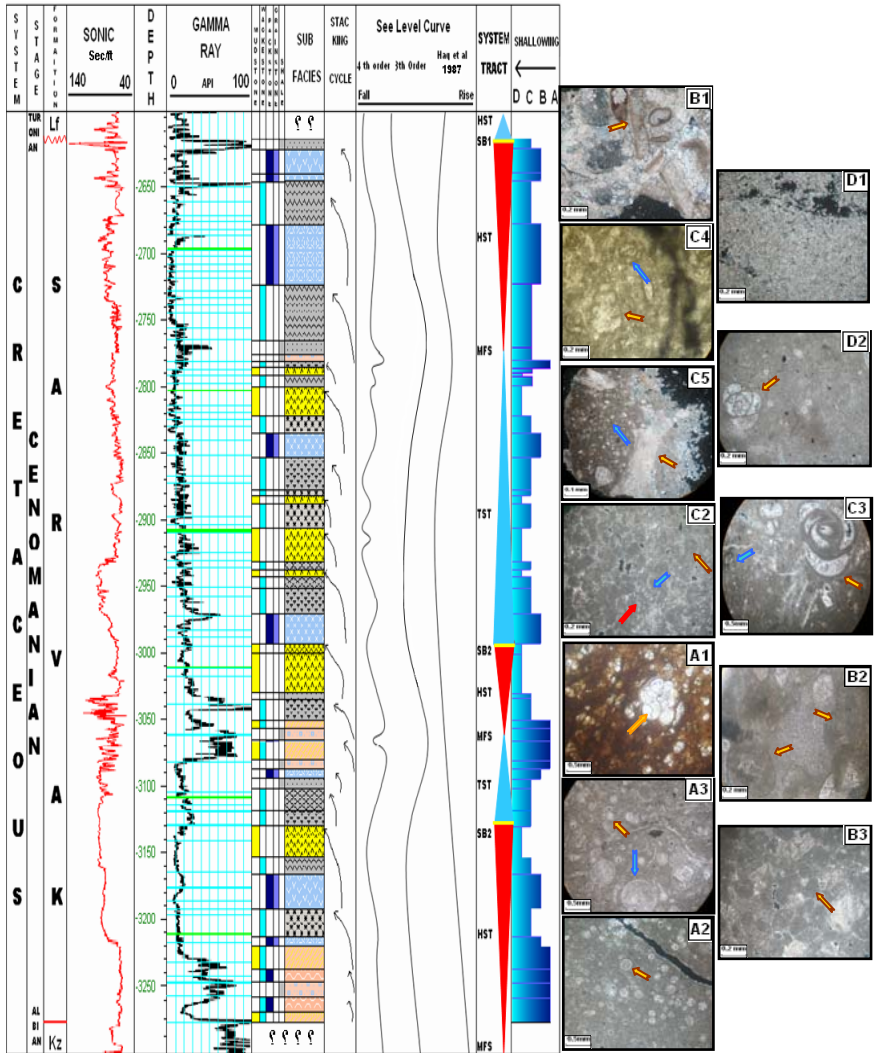
سازند سروک در برش مورد مطالعه با ۶۳۷ متر ضخامت به صورت هم شیب بر روی سازند کژدمی و به صورت ناپیوسته در زیر سازند ایلام قرار گرفته است.

مطالعات پتروگرافی منجر به شناسایی ۴ مجموعه رخساره ای شد به طوری که مجموعه رخساره ای A در محیط دریای باز، مجموعه رخساره ای B در محیط پر انرژی سدی، مجموعه رخساره ای C در محیط لاگون و در نهایت مجموعه رخساره ای D در پهنه جزرومدی تشکیل شده است. مقایسه رخساره های مختلف نشان داده است که کیفیت مخزنی عمدتاً در توالی مطالعه شده در ارتباط با رخساره های پکستون-گرینستون رودپست دار و رخساره وکستون همراه با فرامینیفیرهای بنتیک می باشد.

تغییرات نسبی سطح آب دریا در طی نهشته شدن توالی مورد مطالعه منجر به تشکیل ۳ سکانس رسوبی رده سوم شده است. این سکانس های رسوبی شامل ۲ مرحله پیش روی (TST) و ۳ مرحله پس روی یا سکون آب دریا (HST) است که توسط مرزهای سکانشی نوع دوم (SB<sub>2</sub>) از یکدیگر تفکیک شده اند. تنها مرز سکانشی سوم واقع در قسمت فوقانی سازند سروک از نوع فرسایشی (SB<sub>1</sub>) است. مقایسه منحنی های تفسیر شده مربوط به تغییرات سطح آب دریا در این منطقه با منحنی های جهانی نشانگر انطباق نسبی است و تفاوت های جزئی نیز ناشی از رویدادهای ساختاری و محلی است.

## منابع

- Bachmann, M., Harsch, F., (2006), Lower Cretaceous carbonate platform of the eastern Levant (Galilee and the Golan Heights): stratigraphy and second-order sea-level change, *Cretaceous Research*, v. 27, p. 487-512.
- Dunham, R.J., (1962), Classification of carbonate rocks according to depositional texture, In, W.H. Ham (ed.), *Classification of Carbonate Rocks*, A Symposium, American Association of Petroleum Geologists Mem. v. 1, p.108-121.
- Haq .B.U., Hrdenbol, J. and Vial, P.R., (1987), Chronology of fluctuating sea level, *science*, v. 235, p.1156-1167.
- Flugel, E., (2004), *Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application* New York, Springer-Verlag, 976 p.
- Palma, R., Lopez-Gomez, J. and Piethe, R., (2007), Oxfordian ramp system (La Manga Formation) in the Bardas Blancas area (Mendoza Province) Neuquen Basin, Argentina, Facies and depositional sequences *Sedimentary Geology*, v. 195, p. 113-134.
- Riding, R., (2006), Microbial carbonate abundance compared with fluctuations in metazoan diversity over geological time, *Sedimentary Geology*, v. 185, p. 229–238.
- Sandulli, R., (2004), The Barremian carbonate platform strata of the Montenegro Dinarids near Podgorica, a cyclostratigraphic study, *Cretaceous Research*, v. 25, p. 951-967.
- Mancinelli, A., (2006), *Acroporella cairensi*. sp. (Dasycladales) from the Barremian of Monte Cairo (southern Latium, Italy), *Facies*, v. 52, p. 411-416.



شکل ۱- سکانس های رسوبی، مرز سکانس، حداکثر سطح غرقایی، مجموعه رخساره ای، تغییرات سطح آب سازند سروک در چاه شماره ۶ میدان نفتی مورد مطالعه و مقایسه با منحنی جهانی هک و همکاران (۱۹۸۷)

