

چینه نگاری سکansı سازند نیریز (ژوراسیک پیشین) در چاه شماره ۱ میدان نفی بنگستان، جنوب خاوری خوزستان

علی حسین جلیلیان

گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه پیام نور، تهران

*ایمیل نویسنده مسئول: jalilian@pnu.ac.ir

چکیده: سازند نیریز نخستین واحد سنگ چینه ای ژوراسیک در کمربند چین خورده-رانده زاگرس است که با ستبرای قابل توجه در مناطق مختلف این پهنه زمین ساختی-رسوبی گسترش یافته است. به منظور آگاهی از شرایط محیطی و سکانس های رسوبی این سازند در جنوب خاوری خوزستان داده های زمین شناسی و ژئوفیزیکی حاصل از حفاری چاه شماره ۱ میدان نفی بنگستان بررسی شده اند. در این بُرش زیرسطحی سازند نیریز ۳۹۷ متر ستبراً دارد و عمدتاً از شیل و کربنات های نازک لایه تشکیل شده است. سنگ نگاری مقاطع نازک تهیه شده از خرده ها و مغزه های حفاری حاکی از چیرگی پتروفاسیس های شیلی و ریزرخساره های دولومادستون، مادستون آهکی و باندستون های استروماتولیتی است که در بخش داخلی (پهنه جزرومدی) یک سکوی شیب دار (رمپ) باز نهشته شده اند. تلفیق این داده ها با یافته های حاصل از بررسی نمودارهای چاه پیمایی (اشعه گاما-صوتی) نشان داد در بُرش مورد مطالعه سازند نیریز از یک سکانس رسوبی رده دوم (۵ تا ۵۰ میلیون سال) تشکیل شده است که سه سکانس رده سوم (۵/۰ تا ۵ میلیون سال) را دربر گرفته است.

واژگان کلیدی: سازند نیریز، چینه نگاری سکansı، زاگرس مرکزی.

۱- مقدمه

پس از پیشروی دریای ژوراسیک روی ناهمواری های به جای مانده از رویدادها و ناپیوستگی مرز تریاس-ژوراسیک (سیمرین پیشین)^۱ ستبرای قابل توجهی از تناوب های شیلی و کربنات های نازک لایه در مناطق گسترده ای از حوضه رسوبی زاگرس برجای گذاشته شد که با نام سازند نیریز شناخته شده است (Alavi, 2004; Ghazban, 2007). به دلیل سنگ شناسی غالباً شیلی این سازند در مقایسه با کربنات های کوه ساز سازندهای خانه کت و دشتک (تریاس) و سورمه (ژوراسیک) ریختی فرسوده دارد و در بُرش های زیرسطحی نیز با تغییرات ناگهانی در نمودارهای چاه پیمایی از سازندهای زیرین و بالایی خود شناخته می شود (مطیعی، ۱۳۸۲). یکی از نکات مهم مربوط به مطالعه واحدهای

¹ Early Cimmerian

سنگ چینه‌ای پیش از کرتاسه در پهنه زاگرس، محدودیت برش‌های سطحی و رخنمون‌های قابل دسترسی است. به گونه‌ای که، بجز تاق‌دیس سورمه در بخش چین‌خورده زاگرس منطقه فارس، سازندهای ژوراسیک و کهن‌تر از آن تنها در نواحی محدود و برش‌هایی سخت‌گذر از زاگرس بلند رخنمون یافته‌اند. افزون بر این، در حفاری اغلب چاه‌های نفت و گاز منطقه خوزستان نیز هدف نهایی رسیدن به مخازن آسماری (الیگومیوسن) و بنگستان بالایی (کرتاسه) است، بنابراین در بیشتر حفاری‌ها هم اطلاعاتی در مورد واحدهای کهن‌تر به دست نمی‌آید. به همین خاطر، جنبه‌های مختلف زمین‌شناسی سازندهای پیش از کرتاسه از جمله نیریز در این نواحی چندان بررسی نشده‌است. با این شرایط در سال‌های اخیر، رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند نیریز در منطقه ایزه توسط بیداری و همکاران (۱۳۸۶) و چینه‌نگاری سکاسی آن در منطقه فارس توسط جلیلیان (۱۳۹۶) مطالعه و نتایج آن منتشر شده‌است. در این مقاله شرایط محیطی و سکاس‌های رسوبی این سازند بر اساس داده‌های زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی حاصل از حفاری چاه نفت شماره ۱ میدان بنگستان در جنوب خاوری خوزستان بحث و بررسی خواهد شد.

۲- بحث

میدان نفتی بنگستان در مجاورت کوهی به همین نام در جنوب خاوری استان خوزستان و مرز جنوبی زون ایزه با بخش جنوبی فروافتادگی دزفول (گسل پیشانی کوهستان) قرار دارد (شکل ۱). نواحی مورد نظر قسمت‌های اصلی زاگرس مرکزی هستند که با گسل‌های بالارود و کارزون به ترتیب از مناطق لرستان (زاگرس باختری) و فارس (زاگرس خاوری) جدا شده‌اند. ویژگی بارز زاگرس مرکزی، تمرکز مهم‌ترین میدان‌های نفتی ایران در این منطقه، به خصوص بخش جنوبی آن یعنی فروافتادگی دزفول است. به گونه‌ای که، از آن به عنوان یکی از مهم‌ترین ایالت‌های نفتی جهان نام می‌برند (Ghazban, 2007; Esrafil-Dizaji and Rahimpour-Bonab, 2018). چاه شماره ۱ این میدان تا عمق ۵۰۰۲ متری از سطح زمین حفاری شده و از مجموعه سازندهای داریان (کرتاسه پیشین) تا دالان (پرمین) عبور کرده‌است. همچون سایر میدان‌های نفتی جنوب ایران، سنگ مخزن اصلی این میدان نیز کربنات‌های سازندهای آسماری (الیگومیوسن) و واحدهای بالایی گروه بنگستان (کرتاسه) است (Moghadasi, 2004). در برش زیرزمینی مورد مطالعه، سازند نیریز ۳۹۷ متر ضخامت دارد و در اعماق ۱۷۹۶ تا ۲۱۹۳ متری حفاری شده‌است. مرز بالایی سازند نیریز در این برش با سازند موس (معادل بخش زیرین سازند سورمه) به سن ژوراسیک پیشین و مرز زیرین آن با سازند دشتک (تریاس) تعیین شده‌است. از نکات قابل اشاره، ضخامت نسبتاً زیاد سازند نیریز در این بخش از زاگرس در مقایسه با برش الگوی آن (منطقه فارس) است که حاکی از فرونشینی (فضای رسوب‌گذاری) و تأمین بیشتر رسوب در نواحی مرکزی حوضه زاگرس است. با توجه به داده‌های چاه از جمله خرده‌ها و مغزه‌های حفاری و نمودارهای گاما و صوتی سنگ‌شناسی این سازند عمدتاً شیلی (مادستون) با تناوب‌هایی از کربنات‌های نازک تا متوسط لایه (آهک و دولومیت) است (شکل ۲).

خواص چینه‌نگاری این سازند در میدان بنگستان به گونه‌ای است که می‌توان آن را به دو بخش نسبتاً متفاوت تفکیک کرد. تفاوت اصلی در فراوانی بیشتر شیل و حضور پراکنده سنگواره‌های بعضی از جلبک‌ها و روزناران کفزی از جمله *Raphydionina sp.*, *Glomospira sp.*, *Dukhanina sp.*, *Valvulinds* and *Dasycladacean algae* در قسمت زیرین توالی (به ضخامت ۲۲۹ متر) است که علاوه بر ارزش محیطی آنها سن ژوراسیک پیشین سازند نیریز را تأیید می‌کنند. در پتروگرافی مقاطع نازک، شیل (مادستون) به خصوص سیلستون‌ها (شیل‌های سیلتی)، دولومادستون، مادستون‌های آهکی و باندستون‌های استروماتولیتی به عنوان رخساره‌های میکروسکوپی غالب در سازند نیریز شناخته شدند. شیل یکی از رخساره‌های اصلی سازند نیریز به خصوص در نیمه زیرین آن است. به گونه‌ای که زمین‌ریخت فرسوده این سازند در رخنمون‌ها ناشی از مقاومت اندک شیل‌ها در مقابل فرسایش است. شیل‌های مورد نظر عمدتاً مادستون‌های سیلتی هستند که با

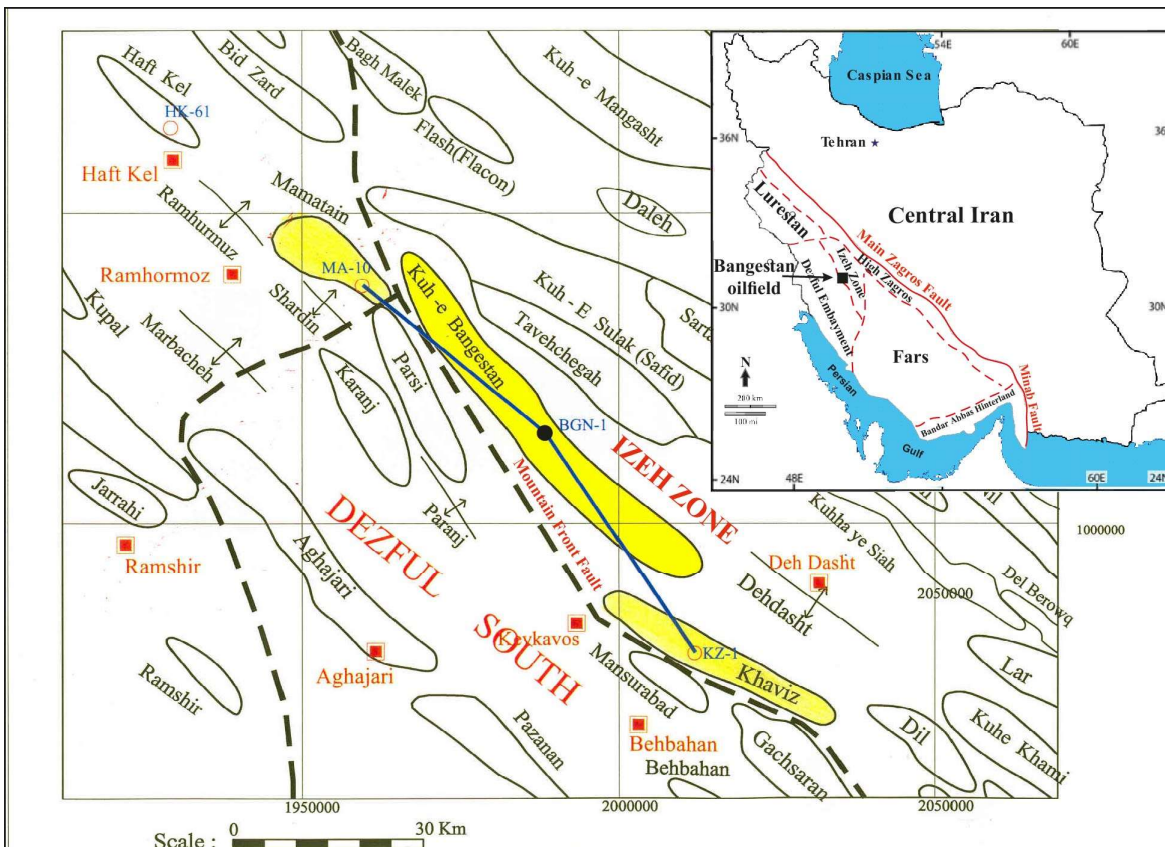
هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

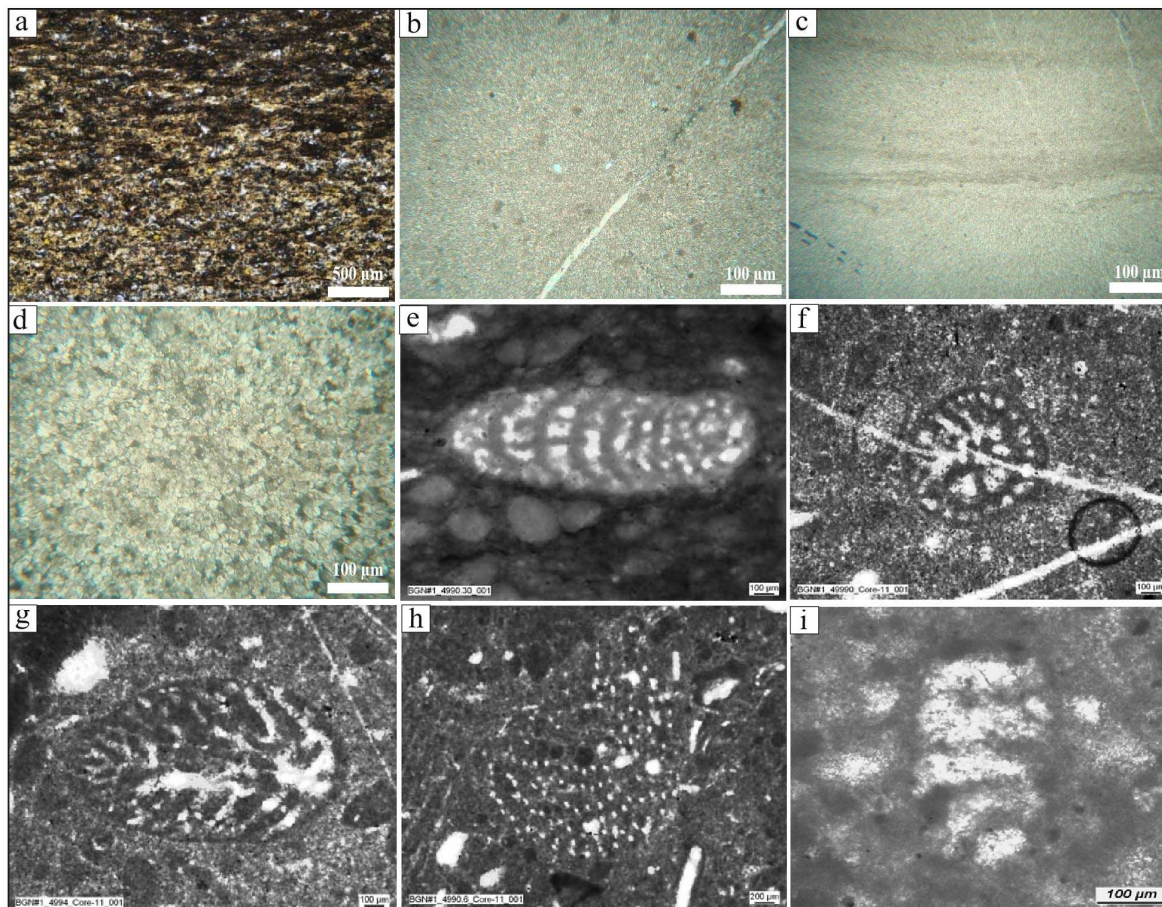
۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

وجود لامینه‌های افقی و تراکم ناشی از تدفین حالت مطبق به خود گرفته‌اند. در مقابل، دولومادستون و مادستون‌های آهکی فراوان‌ترین ریزخساره‌های کربناته به‌خصوص در نیمه بالایی توالی مورد مطالعه هستند.



شکل ۱: نقشه ساده زمین شناسی از زیرپهنه‌های مختلف زاگرس و موقعیت میدان نفتی بنگستان در منتهی‌الیه جنوب زون ایذه و مجاورت گسل پیشانی کوهستان (مرز شمالی فروافتادگی دزفول) و نمایش موقعیت چاه شماره ۱۱ این میدان (دایره سیاه).

این موضوع حاکی از تغییر تدریجی شرایط محیطی به سمت تولید کربنات بیشتر و تثبیت پلاتفرم ژوراسیک است که با حضور کربناته‌های لیتوتیپ دار قاعده سازند سورمه (سازند موس) محقق شده‌است. مادستون‌های دولومیتی از بلورهای کوچک‌تر از ۶۰ میکرون تشکیل شده‌اند و مادستون‌های آهکی نیز بیش از ۹۰ درصد میکرایت دارند (شکل ۲).



شکل ۲: تصاویر میکروسکوپی از مقاطع نازک سازند نیریز در چاه شماره ۱ میدان نفتی بنگستان. a: پتروفاسیس شیل سیلتی که یکی از اجزای اصلی توالی رسوبی سازند نیریز است؛ b: ریزرخساره مادستون آهکی با ذرات سیلت در میانه تصویر؛ c: باندستون استرومانولیتی در تناوب با مادستون آهکی که شاخص زیرمحیط جزرومدی هستند؛ d: دولومادستون (دولومیکرایت) متشکل از بلورهای ریز دولومیت (کوچکتر از ۶۰ میکرون) که به عنوان دولومیت اولیه حاصل از بخش بالایی زیرمحیط جزرومدی (سوپراتایدال) شناخته شده است و e تا i: تصاویر بُرش‌های مختلف از سنگواره‌های *Raphydionina sp.*، *Favreina sp.* و *Lituosepta sp.* به سن ژوراسیک پیشین در نمونه‌های سازند نیریز؛ نور XPL.

این مجموعه رسوبی محصول یک دریای کم عمق (فلات قاره) متأثر از ورود متناوب رسوبات خشکی‌زاد است که با کاهش واردات آواری، بین‌لایه‌های کربناته آن در بخش داخلی (پهنه جزرومدی) یک سکوی شیب‌دار (رمپ) باز تشکیل شده‌اند (جلیلیان، ۱۳۹۶؛ جلیلیان و کاوسی، ۱۴۰۲). افزایش رسوبات کربناته در توالی مورد مطالعه و تثبیت و تحکیم پلاتفرم کربناته یکی از نتایج بالا آمدن تدریجی سطح جهانی آب دریاها در ژوراسیک پیشین و پس از رویداد تکتونیکی سیمین پیشین در حوضه زاگرس است. تغییرات عمودی رخساره‌ها و نمودارهای چاه‌پیمایی حاکی از آن است که توالی مورد مطالعه از یک سکانس رسوبی رده دوم (سوپرسکانس) تشکیل شده است (شکل ۳). این سکانس‌ها بین ۵ تا ۵۰ میلیون سال سن دارند و حاصل فعالیت‌های زمین‌ساختی در مقیاس منطقه‌ای هستند (Miall, 2000;

(Catuneanu, 2006). مقایسه سکانس رسوبی سازند نیریز با توالی‌های همزمان در سایر مناطق جهان نشان از هم‌ارزی آن با قسمت پایانی سکانس آبساروکا در امریکا (Sloss, 1963) و مگاسکانس شماره ۷ پلاتفرم عربی (Sharland et al., 2001) و بخش زیرین سوپرسکانس فرهاد در رشته‌کوه زاگرس (Heydari, 2008) دارد. چیدمان رخساره‌ها و تغییرات نمودارها در بُرش مورد مطالعه نیز به‌گونه‌ای است که می‌توان سوپرسکانس مورد نظر را به سه سکانس رسوبی رده سوم (۵-۰/۵ میلیون سال) تفکیک کرد. با توجه به خیزش نه‌چندان بلند سطح جهانی آب دریاها در ژوراسیک پیشین و گسترش دریاهای کم عمق، حاشیه فلات قاره‌ها به‌خصوص پهنه‌های جزرومدی محیط اصلی رسوب‌گذاری آن زمان هستند. بر همین اساس، توالی مورد مطالعه با شیل و دولومیت‌های وابسته به بخش بالایی محیط جزرومدی (سوپراتایدال) آغاز و در عمیق‌ترین بخش (بدون حضور رخساره‌های دریای باز) به رسوبات بخش میانی آن (اینترتایدال) خاتمه می‌یابند. چنین شرایطی معمولاً در سواحل باز، کم ارتفاع و نسبتاً کم انرژی به‌خصوص در مناطق با دامنه جزرومد زیاد و فاقد امواج قدرتمند حاکم است. پایین بودن سطح جهانی آب دریاها در زمان مورد نظر در افزایش پتانسیل فرسایش و انتقال مقادیر قابل توجه رسوبات آواری به حوضه نیز مؤثر بوده‌است. علاوه بر این، لازم است به فقدان قابل توجه جانوران کربنات‌ساز در اوایل ژوراسیک اشاره کرد که یکی دیگر از پیامدهای رویداد سیمیرین پیشین است. به همین خاطر، نهشته‌های پایه ژوراسیک غالباً آواری و یا همراه با کربنات‌های غیر زیست‌زاد از جمله دولومیت‌های اولیه هستند. همچنین، تداوم شرایط آب و هوایی گرم و خشک تریاس به ژوراسیک پیشین نیز در تشکیل این نوع دولومیت‌ها و رسوبات تبخیری در توالی‌های رسوبی مؤثر بوده‌است. در حقیقت، شرایط محیطی ژوراسیک پیشین متأثر از ادامه گسترش تدریجی اقیانوس تتیس جوان^۲ و حضور یک دریای کم عمق و نسبتاً گسترده است که از زمان پرمین-تریاس در جنوب ایران تشکیل و در شرایطی متفاوت با سایر مناطق ایران به تناوب رسوب‌گذاری کرده‌است (آقاباتی، ۱۳۸۳).

۳- نتیجه‌گیری

بررسی مقاطع نازک و نمودارهای اشعه گاما و صوتی سازند نیریز در چاه شماره ۱ میدان نفتی بنگستان در جنوب خاوری خوزستان نشان داد که این سازند شامل یک توالی رسوبی رده دوم به سن ژوراسیک پیشین است که به‌نوبه خود ۳ سکانس رده سوم را در بر گرفته‌است. این سازند عمدتاً شیلی با همراهانی از کربنات‌های نازک تا متوسط لایه به‌خصوص دولومیت است که در بخش داخلی (پهنه جزرومدی) یک سکوی شیب‌دار (رمپ) باز تشکیل شده‌است. تغییرات سنگ‌شناسی و اشعه گاما و صوتی این توالی رسوبی گویای افزایش تدریجی تولید کربنات همزمان با بالا آمدن تدریجی سطح جهانی آب دریاها است که در نهایت به تثبیت و تکامل پلاتفرم ژوراسیک (سورمه) در زاگرس انجامید.

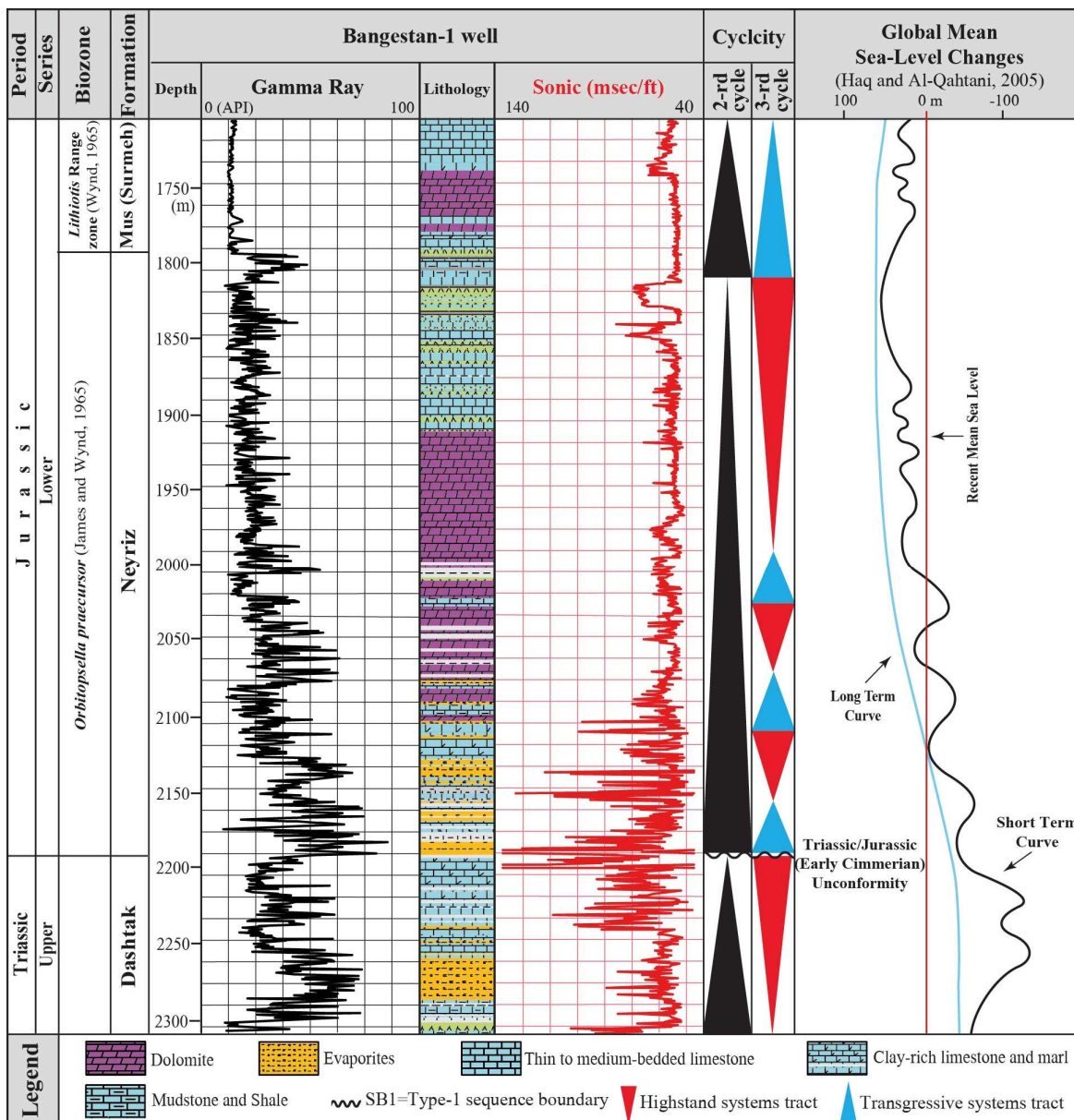
² Neothetys

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان



شکل ۳: ستون چینہ نگاری قسمتی از توالی رسوبی تریاس پسین-ژوراسیک پیشین در چاه شماره ۱ میدان نفتی بنگستان همراه با نمودارهای اشعه گاما و صوتی؛ سکانس های رسوبی در بُرش مورد مطالعه با منحنی نوسان سطح جهانی آب دریا های آن زمان مقایسه و مطابقت شده اند.

مراجع

- آقاباتی، ع. (۱۳۸۳). زمین شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۶۴۰ ص.
- بیداری، ز.، امینی، ع. ح. و فرزانه، ف. (۱۳۸۶). بررسی میکروفاسیس ها و محیط رسوب گذاری سازند نیریز در بُرش مگشت و چاه بنگستان ۱. مجموعه مقالات بیست و ششمین گردهمایی علوم زمین، ۱۱ ص.
- جلیلیان، ع. ح. (۱۳۹۶). رخساره ها، محیط رسوبی و چینه نگاری سکansı سازند نیریز (زوراسیک زیرین) در منطقه فارس. فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، شماره ۱۰۸، ص ۴۵-۵۶.
- جلیلیان، ع. ح.، کاوسی، م. ع. (۱۴۰۲). سکوهای مختلط کربناته-سیلیسی آواری: مطالعه موردی از سازند گدوان (کرتاسه پیشین) در زیرپهنه فارس داخلی، جنوب ایران. فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، شماره ۱۳۰، ص ۹۵-۱۱۰.
- مطیعی، ه. (۱۳۸۲). چینه شناسی زاگرس. انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، چاپ دوم، ۵۵۶ ص.
- Alavi, M. (2004). Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforeland evolution. *American Journal of Science*, 304: 1-20.
- Catuneanu, O. (2006). *Principles of sequence stratigraphy*. Elsevier, 380 p.
- Esrafil-Dizaji, B. and Rahimpour-Bonab, H. (2018). Carbonate reservoir rocks at giant oil and gas fields in SW Iran and the adjacent offshore: A review of stratigraphic occurrence and poro-perm characteristics. *Journal of Petroleum Geology*, 42(4): 343-370.
- Ghazban, F. (2007). *Petroleum geology of the Persian Gulf*. Tehran University Press, 707 p.
- Haq, B. U. and Al-Qahtani, A. M. (2005). Jurassic-Neogene Arabian Platform Cycle Chart. *GeoArabia Volume 10*, Number 2.
- Heydari, E. (2008). Tectonics versus eustatic control on supersequences of the Zagros Mountains of Iran. *Tectonophysics*, 451: 56-70.
- James, G. A. and Wynd, J. G. (1965). Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium agreement area. *AAPG Bulletin*, 49(12): 2182-2245.
- Miall, A. D. (2000). *Principles of Sedimentary Basin Analysis*. Springer, 616 p.
- Moghadasi, A. (2004). Biostratigraphy and micropaleontological studies on the cutting and core samples of the drilled sequence of Bangestan well 1 and correlation with the Mamatain well 10 and Khaviz well 1 in Khuzestan (Dezful South), Southwestern Iran. National Iranian Oil Company, Exploration Directorate, Paleontological note 614, 34 p.
- Sharland, P. R., Archer, R., Casey, D. M., Davies, R. B., Hall, S. H., Heward, H. P., Horbory, A. D. and Simons, M. D. (2001). *Arabian plate sequence stratigraphy*. GeoArabia, Gulf Petrolink, Bahrain, 370 p.
- Sloss, L. L. (1963). Sequences in the cratonic interior of North America. *Geological Society of America Bulletin*, 74: 93-114.
- Wynd, J. G. (1965). Biofacies of the Iranian Oil Consortium Agreement area. Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration division. Report No. 1082.