

بررسی ریزخساره‌ها و محیط رسوبی سازند آسماری در پناه شماره 2

میدان نفتی قلعه نار، شمال فروافتادگی دزفول

عادل نیسی¹، علی غبیشاوی²، عباس قادری^{3*}، محمد اله کرم پوردیل⁴

- 1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد
 - 2- اداره زمین شناسی شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب
 - 3- استادیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد
 - 4- اداره زمین شناسی شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب
- (*) نویسنده مسئول 09155028859 Email: aghaderi@um.ac.ir

چکیده

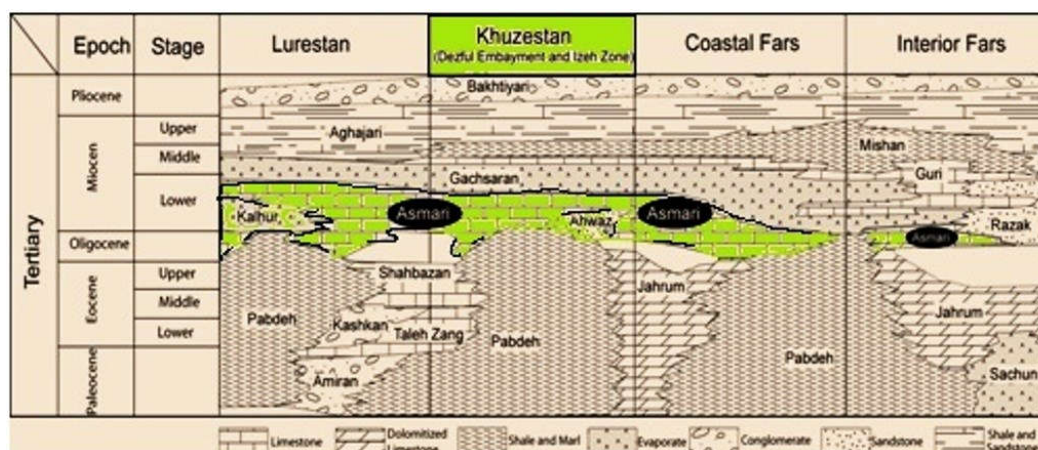
میدان نفتی قلعه نار یکی از مهم‌ترین میادین نفتی در فروافتادگی دزفول شمالی می‌باشد. با وجودی که مطالعات متعددی بر روی سازند آسماری انجام شده است، هنوز اطلاعات ما از شرایط حاکم بر محیط ته نشست آن و نحوه تکوین حوضه رسوبی مربوطه، چگونگی تکامل آن در طول زمان و تغییرات مشخصه‌های اصلی محیطی آن اندک است. در این پژوهش، ریزخساره‌های سازند آسماری با تکیه بر اطلاعات سنگ شناسی و فسیل شناسی 580 مقطع نازک (شامل مغزه و خرده‌های حفاری) تهیه شده از 430 متر توالیهای برش تحت الارضی پناه شماره 2 میدان نفتی قلعه نار بررسی شده‌اند. این مطالعات به شناسایی 9 ریزخساره رسوبی منجر شده است. این ریزخساره‌ها بیانگر سه محیط رسوبی رمپ داخلی، میانی و خارجی هستند. ریزخساره‌های رمپ داخلی (بالای پهنه جزر و مدی، پهنه جزر و مدی، لاگون و سد) بیشتر در بخش آسماری بالایی نهشته شده‌اند، ولی ریزخساره‌های رمپ میانی و رمپ خارجی (دریای باز) اغلب در آسماری میانی قابل شناسایی می‌باشند.

واژه های کلیدی: سازند آسماری، الیگومیوسن، قلعه نار، ریزخساره، محیط رسوبی.

مقدمه

سازند آسماری با سن الیگومیوسن، با داشتن تخلخل شکافی، بزرگترین سنگ مخزن میادین نفتی زاگرس به ویژه در فروافتادگی دزفول می‌باشد. میدان نفتی قلعه نار یکی از مهم‌ترین میادین نفتی در فروافتادگی دزفول شمالی می‌باشد. با وجودی که مطالعات متعددی بر روی سازند آسماری انجام شده است، هنوز دانش ما درباره شرایط حاکم بر محیط ته نشست آن، نحوه تکوین حوضه رسوبی مربوطه، چگونگی تکامل آن در طول زمان و تغییرات مشخصه‌های اصلی محیطی آن اندک است. این سازند در میدان قلعه نار با ضخامت 430 متر به طور عمده از سنگ آهکهای سفید تا خاکستری، دولومیت خاکستری، لایه‌های شیلی و کمی انیدریت تشکیل شده است (عظیمی و همکاران، 1390). سازند آسم - ماری در مرز زیرین خود در بیشتر مناطق، عموماً شیال و مارنهای سازند پابده را به طور هم شیب می‌پوشاند، ولی در مرکز لرستان با ناپیوستگی فرسایشی، بر روی سنگ آهکها و دولومیت‌های سازند شهبازان قرار می‌گیرد. در بخشی از نواحی فارس هم با ناپیوستگی فرسایشی سازند چهارم را فرا می‌گیرد. در مرز بالایی سازند آسماری، سازند گچساران قرار دارد که در بخش‌های زیادی از جنوب غرب ایران، سازند آسماری را به طور هم شیب می‌پوشاند، اما در فارس داخلی سازند رازک جانشین سازند گچساران شده و به طور هم شیب بر روی سازند آسماری قرار می‌گیرد (شکل 1). سازند آسماری در سرتاسر زاگرس حضور دارد، اما در فروافتادگی دزفول کامل‌ترین توالی آن دیده می‌شود و دو بخش کاملاً متمایز دارد. بخش ماسه سنگی اهواز در نواحی جنوبی فروافتادگی دزفول دیده می‌شود و بخش تبخیری کلهر در شمال غربی فروافتادگی دزفول و جنوب غربی لرستان وجود دارد (آقاباتی، 1383). جدیدترین مطالعات ریزخساره و محیط رسوبی بر روی سازند آسماری توسط Rahmani et al.

(2009)، (Vaziri-Moghaddam et al. (2010)، (Sadeghi et al. (2010)، Allah Karampour Dill et al. (2010)، اورجانی و همکاران (1390)، (Shabafrooz et al. (2015) انجام شده است. عظیمی و همکاران (1390)، این سازند را در میدان قلعه نار مطالعه و توالیهای آن را متشکل از رخساره‌های سنگ آهکی دانه غالب بیوکستی - پلوئیدی (فرامینیفری - جلبکی) دانسته‌اند. با علم به این که سازند آسماری به دلیل ماهیت سنگ شناسی و شرایط ویژه تشکیل، دارای بیشترین ذخیره نفت در بین سازندهای منطقه است، مطالعه دقیق و تفصیلی آن می‌تواند کمک فراوانی به شناخت بیشتر مخازن نفتی زاگرس به ویژه در میدان قلعه نار نماید. یقیناً انجام عملیات اکتشافی جهت یافتن سنگ مخزن، تعیین میزان گسترش آنها و نیز به کارگیری روشهای بهره برداری بهینه از این مخازن، نیازمند تعیین دقیق افق‌های مخزنی است. مطالعات تفصیلی ریزرخ ساره‌ای برای شناخت بهتر تاریخچه وقوع حوادث دیاژنتیکی و بررسی میزان عملکرد آنها در بهبود و یا افت کیفیت مخزنی، می‌تواند تکمیل کننده مطالعات چینه نگاری و تعیین کننده میزان بهره‌دهی مخزن باشد. هدف مطالعه حاضر، بررسی دقیق ریزرخ ساره‌ها و تفسیر محیط رسوبی این سازند در برش تحت الارضی چاه شماره 2 میدان نفتی قلعه نار می‌باشد.



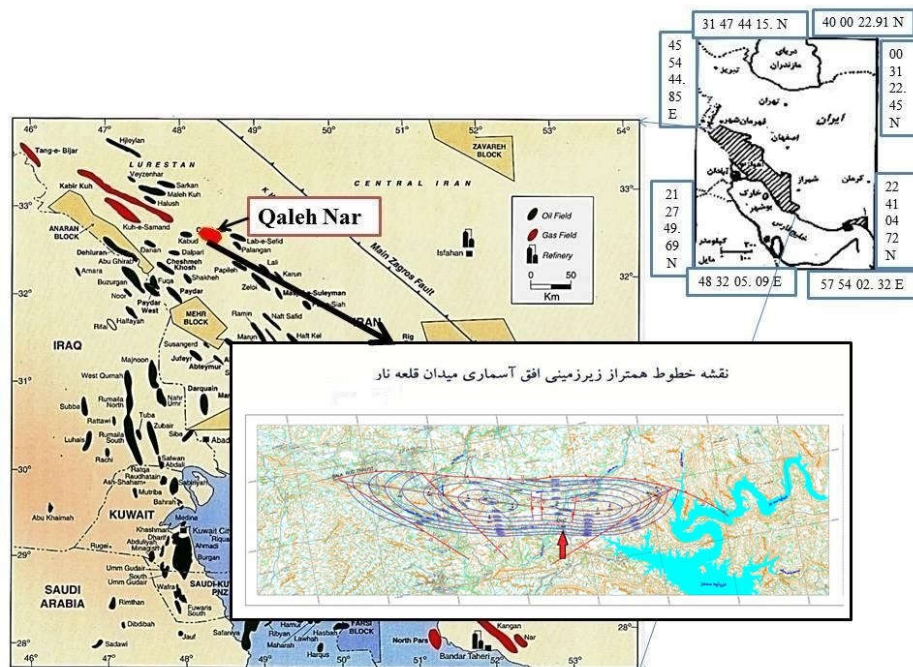
شکل 1: نمودار تطابق واحدهای سنگ‌چینه‌ای سنوزوئیک در جنوب غرب ایران (برگرفته از James & Wynd, 1965)

زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

میدان نفتی قلعه نار واقع در منطقه فروافتاده دزفول در 30 کیلومتری شمال شهرستان اندیمشک و در بین میدانهای کبود و لبه سفید به عنوان یکی از میادین مهم واقع در منتهی الیه شمال فروافتادگی دزفول از لحاظ موقعیت جغرافیایی در محدوده مختصات در 48 درجه شرقی و 32 درجه شمالی واقع شده است (شکل 2). این میدان نفتی به صورت تاقدیسی در دامنه جنوبی بزرگ خمش بالاورد و در شمالی ترین حد فروافتادگی دزفول و شمال خوزستان قرار گرفته و امتداد محوری آن با امتداد محوری سایر تاقدیسهای زاگرس زاویه ساز است (مطیعی، 1372).

روش مطالعه

در این پژوهش حاضر، به منظور شناسایی رخساره‌ها و تفسیر محیط رسوبی سازند آسماری در چاه شماره 2 میدان نفتی قلعه نار، 580 مقطع نازک از مغزه‌ها و خرده‌های حفاری که توسط اداره زمین شناسی شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب تهیه شده، به کمک میکروسکپ مجهز به دوربین عکس‌برداری، مورد مطالعه دقیق (سنگ شناسی و فسیل شناسی) قرار گرفته است. نام گذاری سنگ آهکها به روش دانهام (Dunham, 1965) و شناسایی ریزرخساره‌ها بر اساس مدل فلوگل (Flugel, 2010) انجام شده است.



شکل 2: نقشه موقعیت میدان قله نار و میادین اطراف به همراه خطوط هم تراز افق آسماری و چاه شماره 2 (با اندکی تغییرات اقتباس از سراج 1384 و بختیاری 1392)

ریزرخساره‌ها و تفسیر محیط رسوبی

بر اساس مطالعه سنگ شناسی و بررسی دقیق میکروسکپی مقاطع نازک، 9 ریزرخساره رسوبی به شرح ذیل شناسایی گردید:

MF1: وکستون حاوی روزن داران پلانکتون (Pelanktonic foraminifera wackstone)

توصیف: در این ریزرخساره فسیلهای پلانکتون *Globorotalia* sp. و *Globigrina* sp. محتویات اصلی را تشکیل می‌دهند که در بافت وکستون قرار دارند (شکل 3-MF1). خرده‌های اکتینوئید از عناصر فرعی این ریزرخساره می‌باشند. تفسیر: حضور مقادیر زیاد روزن داران پلانکتونی نظیر *Globorotalia* و *Globigrina* و بافت دانه ریز و میکریته فراوان نشانه ر سوب گذاری در محیطی عمیق و آرام می باشد (Wilson, 1975; Buxton & Pedley, 1989; Flugel, 2010). نبود جلبکهای قرمز و روزن داران بزرگ نشانه تشکیل این ریزرخساره در پهنه الیگوفوتیک است (Cosovic et al., 2004). مشابه این ریزرخساره توسط خدري و همکاران (1389) از سازند آسماری در تاق‌دیس اشگر و (Shabafrooz, R., et al, 2015) از سازند آسماری در نزدیکی تاق‌دیس میش گزارش شده است. این ریزرخساره معادل RMF-2 در نوشته Flugel (2010) و بیانگر محیط رمپ خارجی است و در بخش پایینی سازند آسماری در چاه مورد مطالعه هم مرز با سازند پابده قرار دارد.

MF2: فلوئستون حاوی لپیدوسیکلینا و نومولیتیده (Lepidocyclina Nummulites Floatstone)

توصیف: روزن داران پهن مانند *Eulepidina* sp., *Lepidocyclina* sp. و *Nephrolepidina* sp. اجزا اصلی این ریزرخساره محسوب می‌شوند که حدود 50 تا 60 درصد فراوانی دارند. نومولتیده‌ها شامل جنسهای *Hetrostegina*, *Spiroclypeus* و *Operculina* می‌باشند. همچنین به میزان اندکی در این ریزرخساره خرده‌های بریوزوئر و اکیئوئید حضور دارد (شکل 3-MF2).
تفسیر: حضور روزن داران کف‌زی بزرگ با فرمهای پهن در این ریزرخساره نشان دهنده روند افزایشی عمق آب است (Geel, 2000). همچنین زمینه رسی این ریزرخساره بیانگر شرایط آرام و کم انرژی آبهای عمیق ناحیه رمپ خارجی است (Corda & Brandano, 2003; Flugel, 2010). این ریزرخساره به رمپ میانی نسبت داده می‌شود. این ریزرخساره در بخش پایینی سازند آسماری در چاه مورد مطالعه شناسایی شده است و ریزرخساره مشابه آن از سازند آسماری را (Shabafrooz, R., et al, (2015) در منطقه گچساران گزارش کرده‌اند.

MF3: پکستون دارای نئوروتالیا و میوژپسینوئیدس (*Neorotalia Miogypsinoides* Packstone)

توصیف: محتویات اصلی این ریزرخساره شامل روزن داران کف‌زی بزرگ با دیواره هیالین نظیر *Neorotalia* و *Miogypsinoides* و خرده‌های دوکفه‌ای به همراه قطعات *Amphistegina* و *Hetrostegina* به عنوان اجزای فرعی در زمینه میکریتی یک پکستون می‌باشد (شکل 3-MF3).

تفسیر: روزن داران کف‌زی بزرگ با دیواره هیالین مانند *Neorotalia* در این ریزرخساره، محیط آبی آشفته کم عمق را جهت زیست ترجیح داده و *Miogypsinoides* محیط کم عمق با ژرفای کمتر از 50 متر و آب با شوری نرمال را ترجیح می‌دهد (Geel, 2000). این ریزرخساره در بخش پایینی سازند آسماری در چاه مورد مطالعه واقع بوده و مشابه آن توسط Allah Karampour Dill et al, (2010) از سازند آسماری در تاق‌دیس دیل گزارش شده است.

MF4: باندستون دارای جلبک قرمز و مرجان (*Red algae Coral boundstone*)

توصیف: محتویات اصلی این ریزرخساره باندستونی شامل جلبک قرمز کورالیناسه (از انواع *Lithophyllum*) و مرجانها می‌باشند. روزن داران کف‌زی بزرگ با پوسته هیالین نظیر *Rotalia* و *Amphistegina* نیز به میزان کم وجود دارند (شکل 3-MF4).
تفسیر: وجود فونای خاص محیط دریای باز شامل جلبکهای آهکی کورالیناسه و مرجانها نشان دهنده رسوب گذاری در محیط دریای باز و بالاتر از سطح امواج طوفانی، بر روی قسمت کم عمق رمپ میانی و در پهنه الیگوفوتیک می‌باشد (Cosovic et al., 2004). این ریزرخساره در بخش میانی سازند آسماری در چاه مورد مطالعه قرار گرفته و مشابه آن توسط خدري و همکاران (1389) از سازند آسماری تاق‌دیس اشگر گزارش شده است.

MF5: پکستون حاوی روزن داران با دیواره هیالین و پورسلانوز (*perforate imperforate packstone*)

توصیف: محتویات اصلی این ریزرخساره با بافت پکستون، مجموعه‌ای از روزن داران کف‌زی بزرگ شامل *Amphistegina*, *Hetrostegina*, *Miogypsinoides* و *Spiroclypeus* فسیلهای با دیواره پورسلانوز نظیر میلیولیدها و دانه‌های کربناته (پلوئید و الئید) می‌باشد. خرده‌های دوکفه‌ای، بریوزوئر، اکیئوئید و جلبکهای آهکی اجزای فرعی این ریزرخساره را تشکیل می‌دهند (شکل 3-MF5).

تفسیر: حضور نسبتاً زیاد روزن داران کف‌زی بزرگ با دیواره هیالین و پورسلانوز همراه با هم در زمینه میکرایتی نشانگر رسوب گذاری در محیط شیب دار بسیار کم عمق (Amirshahkarani et al, 2007) و معرف بخشهای خارجی رمپ داخلی می‌باشد. این ریزرخساره در بخش میانی سازند آسماری در چاه مورد مطالعه واقع شده و مشابه آن توسط Allah Karampour Dill et al, (2010) از سازند آسماری در تاق‌دیس دیل گزارش شده است.

MF6: پکستون — گرینستون حاوی روزن داران دیواره پورسلانوزی با تنوع بالا (Porcelaneous packstone- High diversity Grainstone)

توصیف: بافت این ریزرخساره پکس-تون - گرینس-تون و مشخصه اصلی آن تنوع روزن داران کفزی نظیر *Archaias* spp.، *Meandropsina* spp. و *Peneroplis* spp. همراه با انواع میلیولیدها و لپیدوسیکلینیدهاست و جلبکها نیز به میزان کم در آن دیده می شوند (شکل 3-MF6).

تفسیر: تنوع موجودات در این ریزرخساره نشان دهنده افزایش تدریجی عمق آب و شرایط دریایی است (Buxton & Pedley, 1983; Hottinger, 1989). این ریزرخساره در بخش میانی سازند آسماری چاه مورد مطالعه قرار دارد و مشابه آن نیز توسط آورجانی و همکاران (1389) از سازند آسماری میدان نفتی کوپال گزارش شده است.

MF7: وکستون - پکستون حاوی اکینوئید و دیسکوربیس (Echinoid Discorbis wackestone-Packstone)

توصیف: اجزای اصلی این ریزرخساره را خرده های نسبتاً فراوان اکینوئید و *Discorbis* تشکیل می دهند. همچنین *Rotalia* در اندازه های کوچک، روزن داران بدون منفذ و *Textularia* و جلبک قرمز کورالیناسه از عناصر فرعی این ریزرخساره می باشند زمینه سنگ میکریستی بوده و بافت گل پشتیبان را تشکیل داده است (شکل 3-MF7).

تفسیر: با توجه به حضور اکینوئید و *Discorbis* که به صورت انگلی (Epiphytic) و در بخشهای نزدیک به ساحل زندگی می کند (Geel, 2004)، این ریزرخساره در شرایط کم انرژی رمپ داخلی بر جای گذاشته شده است. ریزرخساره مذکور در بخش بالایی سازند آسماری چاه مورد مطالعه قرار دارد و مشابه آن توسط خدیری و همکاران (1389) از سازند آسماری در تقادیس اشگر گزارش شده است.

MF8: پکستون وکستون دارای استراکد (Ostracod wackestone-Packstone)

توصیف: مشخصه اصلی این ریزرخساره با بافت وکستون — پکستون، وجود مقدار نسبتاً زیادی خرده های استراکد در یک زمینه میکرایتی است. خرده های دوکفه ای، میلیولیدها و روتالیدهای کوچک، جلبک آهکی، پلوئید، اکتینودرم و دانه های کوارتز به عنوان اجزای فرعی آن دیده می شوند (شکل 3-MF8).

تفسیر: حضور استراکد به همراه میلیولیدهای کوچک نشان دهنده محیط رسوبی محصور و احتمالاً پری تاپدال است. محیط رسوبی پیشنهادی برای این ریزرخساره با توجه به بافت دانه ریز، محیط دریایی بسیار کم عمق و کم انرژی می باشد (Curry, 1999). این ریزرخساره در بخش بالایی سازند آسماری چاه مورد مطالعه واقع شده و مشابه آن توسط Shabafrooz, R., et al, (2015) از سازند آسماری در میدان بی بی حکیمه و تقادیس میش گزارش شده است.

MF9: مادستون (Mudstone)

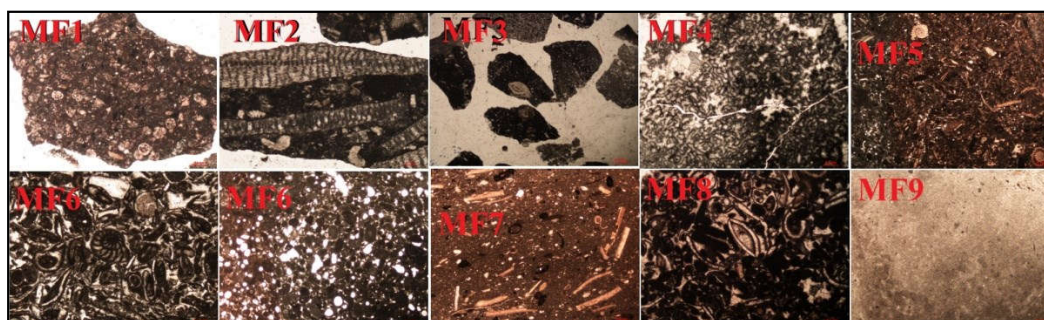
توصیف: این ریزرخساره فاقد هر گونه آلوکم یا اجزای اسکلت فسیلی است و عمدتاً از گل آهکی دارای لامیناسیون نازک و کوارتز پراکنده تشکیل شده است (شکل 3-MF9).

تفسیر: نبود عناصر اسکلتی در این ریزرخساره نشانه چرخش محدود آب و نبود شرایط مناسب برای زیست موجودات دریایی است (Al-Sharhan, & Kendall, 2003). همچنین Amodio (2006) نبود اجزای بیوکلاستی را نشان دهنده ته نشست چنین ریزرخساره ای در پهنه های جزر و مدی تا بالای جزر و مدی می داند. به طور کلی عقیده بر این است که مادستونهای آهکی تا دولومیتی در قسمت داخلی پهنه گلی جزر و مدی تشکیل می شوند (Warren, J., 2000). با این توضیح، ریزرخساره مورد بحث معادل RMF-22 در نوشته Flugel (2010) می باشد و به محیط رسوبی پری تاپدال نسبت داده می شود. مشابه این

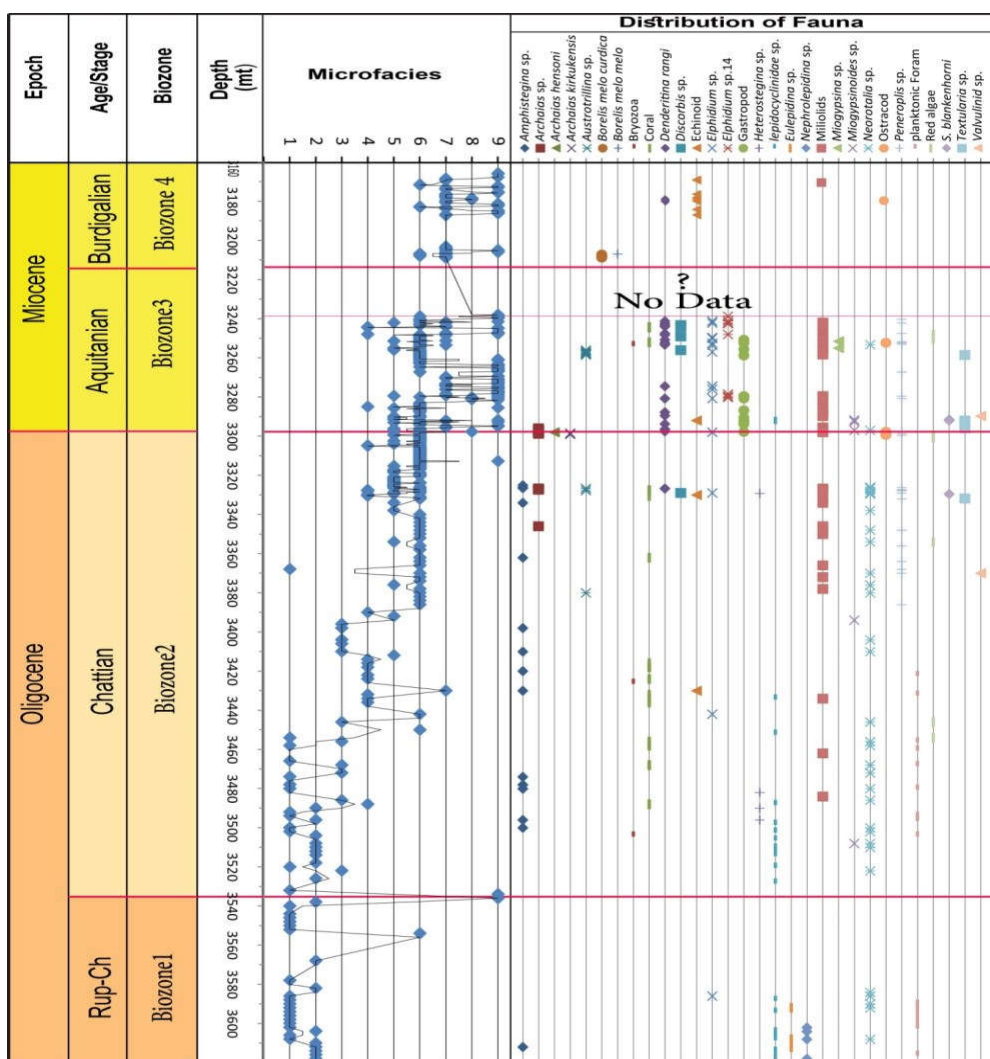
ریزرخساره که مربوط به بخش بالایی سازند آسماری در چاه مورد مطالعه می باشد، توسط (Shabafrooz, R., et al, (2015 از سازند آسماری در میدان نفتی بی بی حکیمه گزارش شده است.

نتیجه گیری

شواهد محیطی توالیهای کربناته سازند آسماری نشان دهنده رسوب گذاری بر روی یک رمپ کربناته است. بر اساس مطالعه بافتهای رسوبی، تجمعات روزن داران کفزی و پلاژیک و برر سیهای پتروگرافی برای سازند آسماری در چاه شماره 2 میدان نفتی قلعه نار، 9 ریزرخساره رسوبی معرفی گردید. این ریزرخساره ها بیانگر رسوب گذاری در سه محیط رمپ داخلی، رمپ میانی و رمپ خارجی می باشند. ریزرخساره های غالب در رمپ داخلی شامل وکستون - پکستون با روزن داران مشبک و غیر مشبک، اکینوئید، بریوزوئر و جلبک قرمز است. رخساره سدی هم توسط روزن داران مشبک و غیر مشبک پکستون - گرینستون مشخص می شود. در محیط رمپ میانی رخساره غالب وکستون - پکستون با روزن داران مشبک بزرگ و م سطح است. محیط رمپ بیرونی نیز با ماد ستون و شیل با فونای پلاژیک مشخص می شود. همچنین ریزرخساره های رمپ داخلی شامل پهنه بالای جزر و مدی، پهنه جزر و مدی، لاگون و سد بیشتر در آسماری بالایی نهشته شده اند، ولی ریزرخساره های رمپ میانی و خارجی (دریای باز) اغلب در آسماری میانی قابل شناسایی می باشند.



شکل 3. ریزرخساره های MF1 (Pelanktonic foraminifera wackeston), MF2 (*Lepidocyclina Nummulites* floatstone), MF3 (*Neorotalia Miogypsinoidea* packstone), MF4 (Red algae Coral boundstone), MF5 (packstone Echinoid discorbis wackestone-), MF6 (High diversity Porcelaneous packstone-Grainstone), MF7(packstone Ostracod wackeston-packstone), MF8 و MF9 (Mudstone).



شکل 4: ستون زیست چینه نگاری و ریزرخساره‌های سازند آسماری در چاه شماره 2 میدان نفتی قلعه نار.

منابع

- 1- آقاباتی، ع.، 1383. زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، 586 ص.
- 2- آوریانی، ش.، محبوبی، ا.، موسوی حرمی، ر.، 1390. ریزرخساره، محیط‌های رسوبی و چینه نگاری سکا‌سی رسوبات الیگومیوسن (سازند آسماری) میدان نفتی کوپال، فروافتادگی دزفول مرکزی. فصلنامه زمین‌شناسی ایران، 19: 45-60.
- 3- سراج، م.، 1384. تحلیل ساختاری مقدماتی میدانی نفتی مناطق نفت خیز جنوب (محدوده فروافتادگی دزفول). شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب، 119 ص.
- 5- خدروی، ب.، جهانی، د.، امیری بختیار، ح.، 1389. بیست و نهمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- 6- عظیمی، م.ص.، رحیم‌پور بناب، ح.، اسرافیلی دیزجی، ب.، 1390. عوامل کنترل کننده کیفیت مخزنی سازند آسماری در میدان قلعه نار. سی‌امین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- 7- مطیعی، ه.، 1372. زمین‌شناسی ایران: چینه‌شناسی زاگرس. سازمان زمین‌شناسی کشور، 583 ص.

Reference:

1. Allah Karampour Dill, M., Seyrafiyan, A., Vaziri- Moghadam, H., 2010. The Asmari Formation, north of the Gachsaran(Dill anticline), South west Iran: facies analysis depositional environments and sequenc estratigraphy, *Carbonates Evaporates*, 25, 145- 160.
2. Al-Sharhan, A.S., & Kendall, C.G. St. C., 2003. Holocene coastal carbonates and evaporates of the southern Arabian Gulf and their ancient analogues. *Earth Science Reviews*, 61 (3-4):191-243.
3. Amirshahkarami, M., Vaziri-Moghaddam, H. and Taheri, A., 2007a. Sedimentary Facies and Sequence Stratigraphy of the Asmari Formation at Chaman-Bolbol, Zagros Basin, Iran, *Journal of Asian Earth Sciences*, 29: 947–959.
4. Amodio, S., 2006. Foraminifera diversity changes and paleoenvironmental analysis: the Lower Cretaceous shallow-water carbonates of San Lorenzello, Campanian Apennines, southern Italy. *Facies*, 52: 53-67.
5. Brandano, M., Frezza, V., Tomassetti, L., Pedley, M., and Matteucci, R., 2009, Facies analysis and palaeoenvironmental interpretation of the Late Oligocene Attard Member (Lower Coralline Limestone Formati on), Malta: *Sedimentology*, v. 56, p. 11381158
6. Buxton, M.W.N and Pedley, H.M.1989, A standardized model for Tethyan Tertiary carbonates ramps .*Journal of the Geological Society*, London, 146,pp.746748.
7. Corda, L., and Brandano, M., 2003, Aphotic zone carbonate production on a Miocene ramp, Central Apennines, Italy: *Sedimentary Geology*, v. 161, p. 5570.
8. Cosovic, V., Drobne, K., and Moro, A., 2004, Paleoenvironmental model for Eocene foraminiferal limestones of the Adriatic carbonate platform) Istrian Peninsula): *Facies*, v. 50, p. 6175.
9. Curry, B.B.(1999): An environmental tolerance index for ostracods as indicators of physical and chemical factors in aquatic habitats. –*Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 148: 51-63.
10. Dunham, R. J., 1962. Classification of carbonate rocks according to their depositional texture. *Amer.Assoc. Petrol. Geol., Mem.*, 1: 108 –121.
11. Flugel, E., 2010. Microfacies of Carbonate Rocks, *Springer Heidelberg Dordrecht London New York*, 1006p.
12. Geel, T., 2000, Recognition of stratigraphic sequences in carbonate platform and slope deposits: empirical models based on microfacies analysis of Palaeogene deposits in southeastern Spain: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 155, p. 211238.
13. Hottinger, L., 1983. Processes determining the distribution of larger foraminifera in space and time. *Utrecht Micropaleontological Bulletins*, 30: 239-253.
14. James, G. A., Wynd, JG., 1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium, agreement area, *AAPG. Bull.* 49: 2182–2245.
15. Pedley, M., 1998. A reviw of sediment distributions and processes in Oligo_Miocene ramps of Southern Italy and Malta (Mediterranean divide),*Geol. Soc. London*, No. 149: 163-180.
- 16 - Rahmani, A., Vaziri - Moghaddam, H., Taheri, A. and Ghabeishavi, A., 2009. A model for the paleoenvironmen tal distribution of larger foraminifera of Oligocene–Miocene carbonate rocks at Khaviz Anticline, Zagros Basin, SW Iran: *Historical Biology: An International Journal of Paleobiology*, 21, 215-227.
- 17-- Sadeghi, R., Vaziri - Moghaddam, H. and Taheri, A. 2010. Microfacies and sedimentary environment of the Oligocene sequence (Asmari Formation) in Fars sub - basin, Zagros Mountains, southwest Iran: *Facies*, 1-16.
- 18- Vaziri-Moghaddam, H., Seyrafiyan, A., Taheri, A., & Motiei, H., 2010. Oligocene-Miocene ramp system (Asmari Formation) in the NW of the Zagros basin, Iran: microfacies, paleoenvironment and depositional sequence. *Revista Mexicana de Ciencias Geologicas*, 27 (1): 56-71.
19. Shabafrooz, R., Mahboubi, A., Vaziri-Moghaddam, H., Moussavi-Harami, R., Ghabeishavi, A. and Al-Aasm, I.S., 2015. Facies Analysis and Carbonate Ramp Evolution of Oligo-Miocene Asmari Formation in the Gachsaran and Bibi-Hakimeh Oilfields and the Nearby Mish Anticline, Zagros Basin, *Iran Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen*, 276(1): 121-146.
20. Warren, J., 2000. Dolomite: occurrences, evolution and economical important association. *Earth science Review*, 52: 1-87.
21. Wilson, J.L., 1975, Carbonate Facies in Geologic History: New York, SpringerVerlag, 471 p.