

چینه نگاری سکانسی و میکروفاسیسی سازند سروک در جنوب غرب فیروز آباد

حسن صفدری ادیمی^{۱*}، حسین وزیری مقدم^۲، علی صیرفیان^۲، علی غیباوی^۳، عزیزالله طاهری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد چینه شناسی و فسیل شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲- عضو هیأت علمی گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳- شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب، اهواز، ایران

۴- عضو هیأت علمی گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

*پست الکترونیک: hsafdari.geol@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۲۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۶

چکیده

به منظور شناسایی رخساره‌های سازند سروک در منطقه فیروزآباد، ۱۳۷ نمونه با در نظر گرفتن تغییرات رخساره‌ای و خصوصیات سنگ شناختی برداشت و مورد بررسی قرار گرفت. شناسایی ۱۳ رخساره و ۳ سکانس رسوبی محدود شده توسط ناپوستگیهای نوع دو در این توالیها از نتایج این تحقیق است. با توجه به رخساره‌های معرفی شده و شواهد صحرایی، به نظر می‌رسد بخشهای زیرین و بالایی سازند سروک در منطقه مورد مطالعه در دو محیط به نسبت متفاوت نهشته شده‌اند. رسوب گذاری در بخش زیرین در یک شلف باز و رسوب گذاری بخش بالایی در یک رمپ کربناته صورت گرفته است. سکانس ۱ با سن آلبین پسین شامل مجموعه پاراسکانسهای عمیق شونده TST1 و مجموعه پاراسکانسهای کم عمق شونده HST1 و معادل با سکانس K110 در صفحه عربی می‌باشد. سکانس ۲ با سن آلبین پسین - سنومانین پیشین شامل مجموعه پاراسکانسهای عمیق شونده TST2 و مجموعه پاراسکانسهای کم عمق شونده HST2 و معادل با سکانس K120 در صفحه عربی است و در نهایت سکانس ۳ با سن سنومانین میانی - پسین شامل مجموعه پاراسکانسهای عمیق شونده TST3 و مجموعه پاراسکانسهای کم عمق شونده HST3 و معادل با سکانس K130 در صفحه عربی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سازند سروک، چینه نگاری سکانسی، میکروفاسیسی، فیروزآباد.

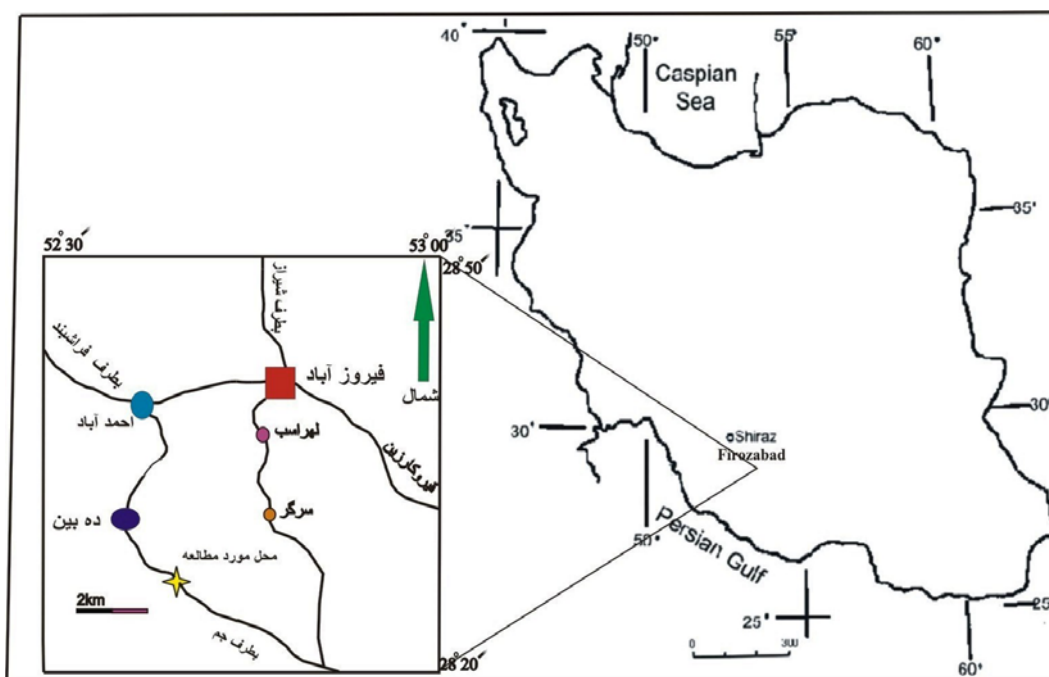
مقدمه

سازند سروک بالایی تقسیم شده است (جیمز و وایند، ۱۹۶۵). سازند سروک در ناحیه مورد مطالعه از سنگ آهکهای نازک تا ضخیم لایه تشکیل شده و ضخامت آن ۲۱۲ متر است. این سازند به صورت هم شیب بر روی سازند کژدمی قرار گرفته است در حالی که مرز بالایی آن با سازند ایلام ناپوسته است و با افق لاتریتی پیروئید دار مشخص می‌شود. سازند سروک در منطقه زاگرس متشکل از دو رخساره کم

سازند سروک توالی ضخیمی از سنگهای کربناته با سن آلبین - تورونین است و یکی از مخازن مهم هیدروکربنی در جنوب غرب ایران محسوب می‌شود. این سنگها در یک پلاتفرم کربناته در حوضه زاگرس نهشته شده است. برش الگوی سازند سروک در تنگ سروک، دامنه جنوب غربی کوه بنگستان واقع شده است (جیمز و وایند، ۱۹۶۵). سازند سروک به سه بخش پایینی (مادود)، میانی (احمدی) و

ولاسمی (۱۳۸۶)، لاسمی و کاوسی (۱۳۸۴) و غیشاوی (۱۳۸۸) نیز محیط رسوبی و چینه نگاری سازند سروک را مطالعه کرده‌اند. هدف از این بررسی تشخیص رخساره‌ها، محیط رسوبی و چینه نگاری سکانسی سازند سروک در برش جنوب غرب فیروزآباد است (شکل ۱). هر چند مطالعات گسترده‌ای در این حوضه رسوبی انجام گرفته و یا در حال انجام است یکی از روشهای بهینه پژوهشی، چینه نگاری سکانسی است که می‌تواند در شناسایی سنگ منشأ، سنگ مخزن، سنگ پوشش و تفسیر جغرافیای دیرینه کمک شایانی نماید.

ژرفا و ژرف است. رخساره کم ژرفا از سنگ آهک ضخیم لایه تا توده‌ای حاوی فسیلهای رودیست و شکم‌پا تشکیل شده است. رخساره ژرف متشکل از سنگ آهکهای نازک لایه حاوی فسیل الیگوستریناست. میکروفاسیسه‌ها و محیط رسوبی سازند سروک در تاق‌دیس نار (فرزدی، ۱۳۷۱)، میدان نفتی اهواز (کیوانی، ۱۳۷۲)، برش نمونه و سفیدکوه لرستان (جلیلیان، ۱۳۷۵؛ لاسمی و جلیلیان، ۱۳۷۶) برش لندران در جنوب غرب سمیرم (وزیری مقدم و صفری، ۱۳۸۲)، میدان نفتی گچساران (رحیمی نژاد و همکاران، ۱۳۸۵) مطالعه شده است. ناصری (۱۳۸۴)، اصیلیان مهابادی



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه و راههای دسترسی به آن

۲۰۰۴؛ سیمونز و همکاران، ۲۰۰۶) مطالعه شده است (شکل ۷).

بحث

1-Wackstone – Packstone oligosteginids with Radiolaria

این رخساره، یک سنگ آهک نازک لایه به رنگ خاکستری روشن بوده و عمدتاً از رادیولر و الیگوسترین تشکیل شده است. اجزای اسکلتی فرعی شامل درصد

روش مطالعه

جهت بررسی تغییرات رخساره‌ای و چینه نگاری سکانسی سازند سروک، برشی در منطقه فارس انتخاب و اندازه‌گیری گردیده است. ۱۳۷ نمونه با میانگین فاصله نمونه برداری ۱/۵ متر برای تشخیص رخساره‌های رسوبی برداشت و مطالعه شده‌اند. برای نام‌گذاری سنگهای آهکی از طبقه بندی دانه‌ام (۱۹۶۲) استفاده شده است. چینه نگاری سکانسی بر اساس اصول و مفاهیم چینه نگاری سکانسی (شارلند و همکاران،

گرم و شوری بالا هستند که در رمپهای خارجی تا مناطق کم عمق باتیال (۲۰۰ تا ۴۰۰ متری) گسترش دارند (ویلان، ۱۹۸۵؛ استراسر و همکاران، ۲۰۰۱). مشابه این رخساره از محیط دریای باز سازند سروک در میدان نفتی گچساران نیز گزارش شده است (رحیمی نژاد و همکاران، ۱۳۸۵).

3- Fine-grain shell fragments (Rudist-Echinoids) Planktonic foraminifera wackestone-packstone

مقادیر فراوانی خرده‌های ریز رودیست، قطعات خارپوست و روزن‌داران شناور بدون کیل به همراه مقدار کمتری الیگوسترینا اجزای اصلی تشکیل دهنده این رخساره هستند (شکل ۲ پ).

تفسیر: قطعات رودیست در بخشهای کم عمق تر قرار داشته‌اند (رمپ داخلی و میانی) و در اثر امواج خرد شده و به این محیط منتقل شده‌اند. حضور روزن‌داران شناور و خرده‌های ریز رودیست، مشخصات بافتی و موقعیت چینه‌نگاری حاکی از تشکیل این رخساره در شرایط متوسط تا کم انرژی دریای باز است (فلوگل، ۲۰۰۴؛ رومانو، ۲۰۰۲). مشابه این رخساره از محیط دریای باز سازند سروک در ناحیه سمیرم (وزیری مقدم و صفری، ۱۳۸۲) و از ناحیه خوزستان و لرستان گزارش شده است (لاسمی و جلیلیان، ۱۳۷۶).

4- Medium-grained shell fragments (Rudist-Echinoids) planktonic foraminifera wackestone-packstone

اجزای تشکیل دهنده در این رخساره همان اجزای تشکیل دهنده در رخساره شماره ۳ است با این تفاوت که اندازه‌های خرده‌های رودیست و اکینوئید در این رخساره بزرگتر و مقدار آنها نیز نسبت به رخساره شماره ۳ به دو برابر می‌رسد، همچنین از مقدار روزن‌داران پلانکتونیک و الیگوسترینا نیز کاسته شده است. بنابراین این رخساره باید در محیطی کم عمق تر از رخساره شماره ۳ (فلوگل، ۲۰۰۴) ته نشین شده باشد (شکل ۲ ت).

ناچیزی از روزن‌داران شناور کیل دار است. با توجه به حضور نسبتاً فراوان دانه‌ها، بافت و کستون - پکستون را نشان می‌دهد. **تفسیر:** فراوانی الیگوسترینا، رادیولر و فقدان فونای کفزی وابسته به نور نشانگر نهشته شدن رسوبات در بخش ژرف حوضه و در محیطی پایین تر از زون نوری دریای باز است. این محیط از قاعده تأثیر امواج در شرایط طوفانی پایین تر است. شرایط کم انرژی محیط نشانگر رسوب گذاری در زیر سطح اساس امواج در شرایط طوفانی است (ویلسون، ۱۹۷۵؛ فلوگل، ۲۰۰۴). بر اساس میکروفاسیسه‌های استاندارد توصیف شده توسط فلوگل (۲۰۰۴) این رخساره در محیط حوضه و زیر سطح اساس امواج در شرایط طوفانی رسوب کرده است (شکل ۲ الف).

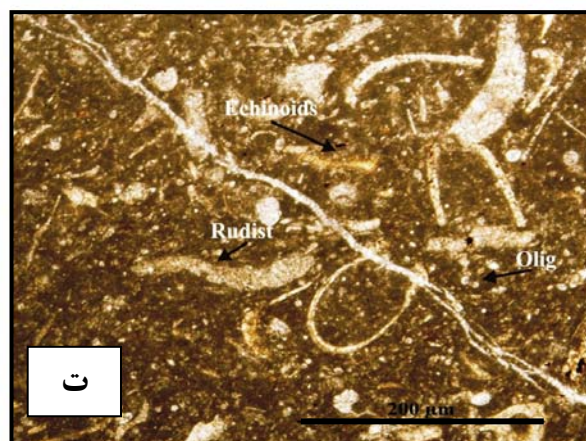
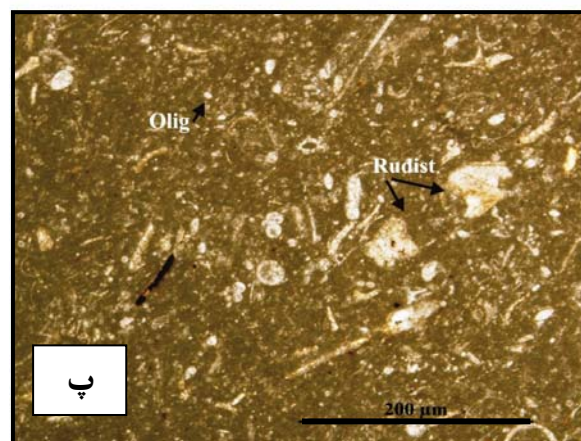
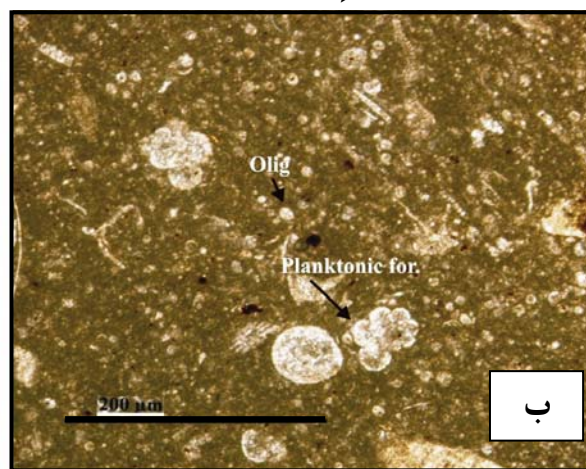
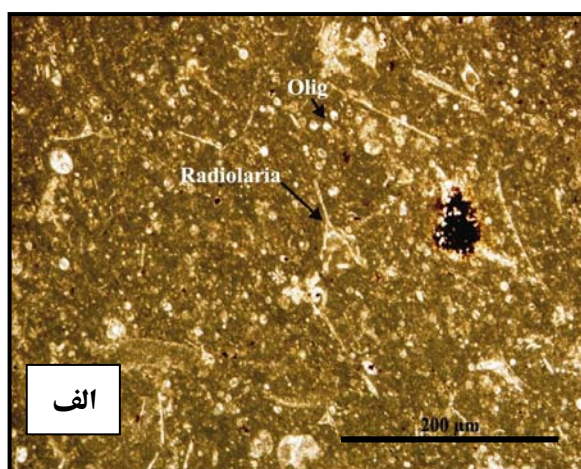
مشابه این رخساره از محیط دریای باز سازند سروک در ناحیه خوزستان گزارش شده است (غیبشای و همکاران، ۲۰۰۹)

2- Peloidal planktonic foraminifera - oligosteginids wackestone-packstone

مهمترین اجزای تشکیل دهنده این رخساره نازک تا متوسط لایه روزن‌داران شناور بدون کیل (خانواده هدبرگلیده) و الیگوسترینا می‌باشند. پلتها نیز از اجزای غیر اسکلتی، در این میکروفاسیس وجود دارند. این اجزا در خمیره‌ای از گل آهکی قرار گرفته‌اند (شکل ۲ ب).

تفسیر: حضور روزن‌داران شناور و الیگوسترینا حاکی از ته نشست این رخساره در محیط کم انرژی دریای باز و زیر سطح اساس امواج در شرایط عادی است. فراوانی روزن‌داران شناور بدون کیل و الیگوسترینا نشانگر شرایط یوتروفی است (آرتور و همکاران، ۱۹۸۷؛ لوسیانی و همکاران، کوبیانچی، ۱۹۹۹؛ رومانو، ۲۰۰۲). همچنین حضور گونه‌های *Pit. Spherica* و *Pit. Ovalis* همراه با روزن‌داران پلانکتونیک دارای صدف ضخیم (*Favusilida*)، نشان دهنده محیطی غنی از کربنات کلسیم، آب و هوای

روزن داران کفزی ریز حاکی از شرایط کم اکسیژن و کمبود مواد غذایی است زیرا موجوداتی نظیر *Cuneolina*، *Pseudolithunella* sp. و *Pseudocyclamina* sp. به صورت درونزی زندگی می کنند (کایهو و هاسه گاو، ۱۹۹۴). با توجه به تجمع فونی فوق الذکر و موقعیت در توالی، محیط تشکیل این رخساره در قسمتهای عمیق شلف میانی است (گریف، ۲۰۰۵).



شکل ۲: الف) Wackestone – packstone Oligosteginids with Radiolaria، ب) Peloidal foraminifera planktonic-oligosteginids wackestone-packstone، پ) Planktonic foraminifera wackestone-packstone، ت) Fine-grained shell fragments (Rudist-Echinoids)، Rudist- Medium-grained shell fragments (Rudist) Echinoids) planktonic foraminifera wackestone-packstone

روزن دارانی چون *Pseudolithunella*، *Textullaria* و *Rotalia* اجزای فرعی این رخساره را تشکیل می دهند. تفسیر: تغییرات ریخت شناسی صدف اربیتولینها تابع عمق و شرایط حاکم بر محیط رسوبی است. بنابراین شکل صدف

5- Small benthic foraminifera wackestone

اجزای آلی اصلی این رخساره شامل روزن داران کفزی کوچک از قبیل *Pseudolithunella*، *Lenticulina* و *Rotalia* است. اجزای اسکلتی فرعی آن خرده های اکینوئید و رودیست هستند. این اجزا توسط گل آهکی دربر گرفته شده اند (شکل ۳ الف).

تفسیر: حضور *Lenticulina* نشانگر زون انتقالی شلف میانی به شلف خارجی است (گریف و واندرلر، ۲۰۰۳). وجود

6- Bioclastic trocholina flat orbitolina wackestone – packstone

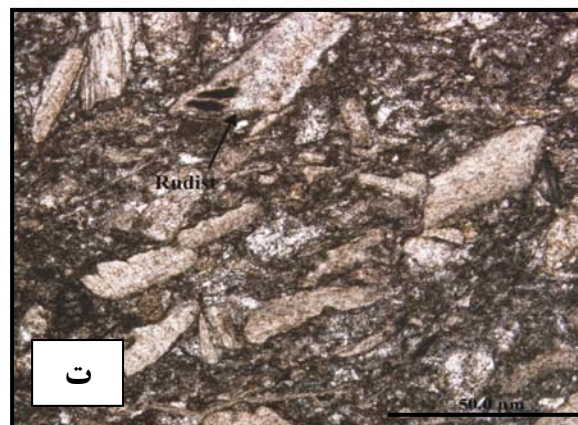
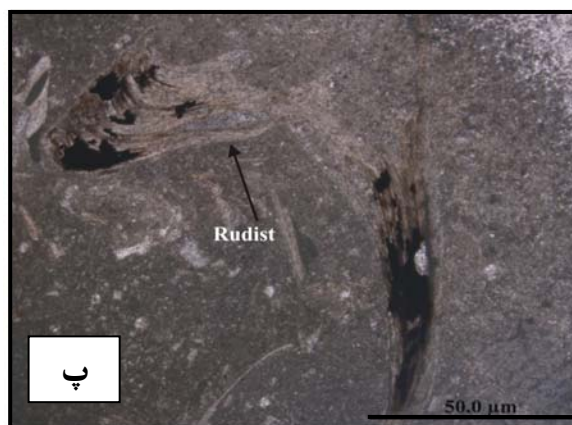
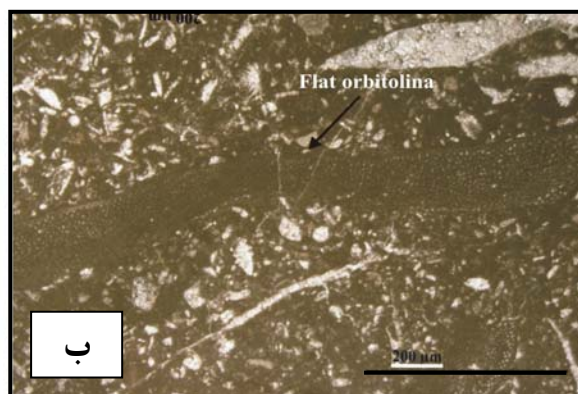
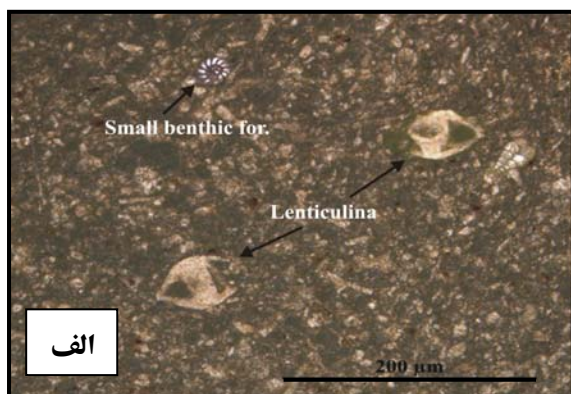
این رخساره از سنگ آهکهای متوسط تا نازک لایه و با فراوانی اربیتولینهایی با صدفهای صاف و کشیده و تروکولینا تشکیل شده است. بیوکلاستهایی از قبیل گاستروپودا و

بخشهای کم عمق تر محیط در اثر امواج دریا خرد شده و به این محیط منتقل شده‌اند (کرانتس و همکاران، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۶). از اجزای غیر اسکلتی می‌توان به پلوئید اشاره نمود. **تفسیر:** مشخصات فونی، بافت و موقعیت آن در توالی سنگی (قرارگیری در بین رخساره شماره ۶ و ۸) حاکی از تشکیل این رخساره در شرایط متوسط تا کم انرژی و کم عمق دریای باز است. مشابه این رخساره از ناحیه خوزستان گزارش شده است (غیثشای و همکاران، ۲۰۰۹) (شکل ۳ پ و ۳ ت).

اریتولینا در شناسایی عمق و تفکیک زیر محیطهای مختلف رسوبی حایز اهمیت است (سیمونز و همکاران، ۱۹۹۲). رخساره‌های حاوی اریتولینهایی با صدف مسطح و کشیده نشانگر محیط شلف میانی است (ریس و هاتینگر، ۱۹۸۴؛ گریف، ۲۰۰۵) (شکل ۳ ب).

7- Rudist floatstone /Rudstone

این رخساره به طور کامل شامل خرده‌های درشت رودیست همراه با مقداری از قطعات خارپوستان، شکم پایان و روزن‌داران کفزی (*Nezazata Lithuonella*، *Miliolids* و *Orbitolina*) است. خرده‌های رودیست از



شکل ۳: الف) Small benthic foraminifera wackestone-packstone، ب) Bioclastic trocholina flat orbitolina wackestone – packstone

ب و ت) Rudist floatstone/rudstone

غیراسکلتی می‌توان به اینتراکلاست اشاره نمود. زمینه این میکروفاسیس سیمان اسپاری است (شکل ۴ الف). **تفسیر:** جورشدگی خوب قطعات رودیست، دانه غالب بودن رخساره و قرارگیری آلوکرها در زمینه‌ای از اسپار روشن،

8- Rudist grainstone

آلوکم اصلی تشکیل دهنده این رخساره خرده‌های فراوان رودیست است. اجزای دیگر اسکلتی آن شامل خرده‌های اکینید و روزن‌داران کفزی کوچک هستند. از اجزای

اساس روند تغییر ریختی صدف اربیتولینها و مقایسه همتهای امروزی که شباهت نسبی دارند انجام می شود (گریف، ۲۰۰۵).

11- High diversity benthic foraminifera wackestone-packstone

ویژگی اصلی این رخساره تنوع روزن داران کفزی در یک بافت گل پشٹییان است. روزن داران کفزی شامل *Orbitolina*، *Nezazzata*، *Lithuonella*، *Alveolina* و *Miliolids* هستند. از اجزا اسکلتی فرعی می توان به خرده های رودیست، اکیئوئید، نرم تنان و دو کفه ایها اشاره کرد (شکل ۴ ت).

تفسیر: همراه بودن بی منفذهای پورسلانوز نظیر میلیولید و آلوتولینید با فونهای مانند اکیئوئید نشانگر نهشته شدن این رخساره در محیط تالاب نیمه محصور با چرخش آزاد آب است (تاگر و رایت، ۱۹۹۰؛ فلوگل، ۲۰۰۴).

12- Low diversity benthic foraminifera wackestone

این رخساره با تنوع کم روزن داران کفزی از قبیل *Textularia*، *Nezazzata* و *Miliolids* مشخص می گردد. شکم پایان و خرده های جلبک از اجزا فرعی تشکیل دهنده می باشند. زمینه از میکرایت دانه ریز تشکیل شده است (شکل ۵ الف).

تفسیر: این رخساره در تالاب محصور نهشته شده است. این تفسیر با توجه به تنوع کم فونا، نبود فونهای دریای باز و موقعیت آن در توالی سنگی که در تناوب با رخساره های تالاب است، تأیید می گردد. تنوع کم فونا و غالب بودن میکرایت نشانگر کم انرژی بودن محیط و ارتباط ضعیف آن با دریای باز است (فلوگل، ۲۰۰۴). تنوع کم روزن داران حاکی از شرایط نامناسب زندگی برای موجودات در محیطهای محصور شده کم عمق است، جایی که در آن نوسانات شوری و دما رخ می دهد (فلوگل، ۲۰۰۴).

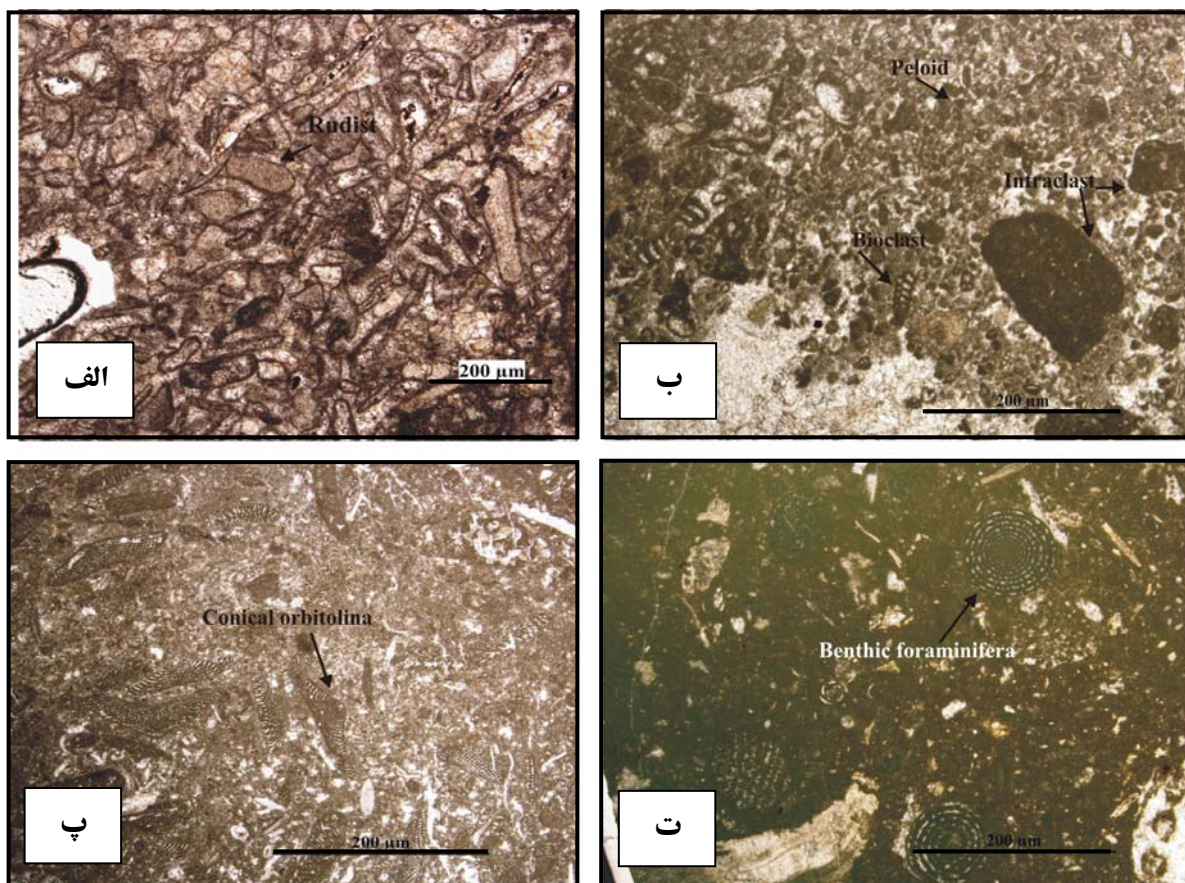
نشان می دهد که این رخساره در بخشهای پرنرژی حاشیه پلاتفرم نهشته شده است (ویلسون، ۱۹۷۵؛ فلوگل، ۲۰۰۴). این رخساره بدنه اصلی سد بیوکلاستی را تشکیل می دهد. رخساره شبیه به این از شمال ساردینا گزارش شده است (کرانت و همکاران، ۲۰۰۰).

9- Intraclastic bioclastic peloidal wackestone/packstone/grainstone

این رخساره در صحرا با سنگ آهکهای متوسط لایه با تجمع فراوان بایوکلاست مشخص می شود. فراوانی پلوئیدهای ریز دانه، روزن داران کفزی *Cuneolina*، *Miliolids* و *Trocholina*، *Textularia*، *Praechrysalidina* و به میزان کمتر اینتراکلاست مشخص می شود. خرده های اکیئوئید و گاستروپودها از اجزای فرعی در این رخساره است. بافت سنگ در این رخساره متغیر است (شکل ۴ ب). **تفسیر:** خردشدگی روزن داران بزرگ در این رخساره به میزان زیاد دیده می شود. دانه های موجود در این رخساره اغلب گردشگی و جورشدگی خوبی دارند. با توجه به موقعیت چینه شناسی و اجزای تشکیل دهنده این رخساره، محیط رسوبی آن یک پشته کربناته پرنرژی در نظر گرفته شده است (غیشاوی و همکاران، ۲۰۰۹؛ فلوگل، ۲۰۰۴).

10- Bioclastic peloidal trocholina conical Orbitolina wackestone-packstone

وجود درصد بالایی از اربیتولینهای مخروطی و دیگر روزن داران کفزی (نظیر *Praechrysalidina*، *Lithuonella*، *Textularia*، *Trocholina* و *Miliolids*) و به میزان کمتر پلوئید معرف این رخساره است. اجزای اسکلتی فرعی آن خرده های اکیئوئید و نرم تنان می باشند. از اجزای غیر اسکلتی، پلوئیدها درصد فقیری از نمونه ها را تشکیل می دهند. این اجزا در خمیره میکرایتی قرار دارند (شکل ۴ پ). **تفسیر:** فراوانی اربیتولینهای مخروطی نشانگر تشکیل این رخساره در شلف داخلی است (تقسیمات زیر محیطها، بر



شکل ۴: الف) Rudist grainstone (ب) Intraclastic bioclastic peloidal wackestone/packstone/grainstone (پ) Bioclastic peloidal trocholina (ت) High diversity benthic foraminifera wackestone-packstone

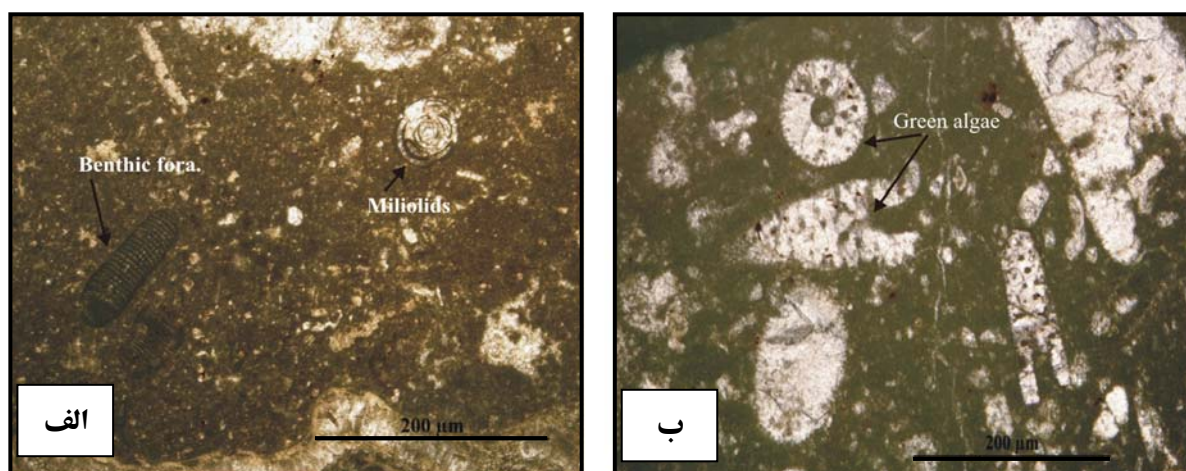
مدل رسوبی

بر اساس نوع رخساره‌ها، تغییرات عمودی آنها، نوع اجزای اسکلتی و مقایسه با محیط‌های قدیمی و امروزی مدل رسوبی سازند سروک در ناحیه مورد مطالعه بازسازی شده است. این مدل شامل یک دریای باز و یک دریای کم عمق است که توسط سد بیوکلاستی از یکدیگر جدا شده‌اند. هر کدام از این محیط‌ها رخساره‌های خاص خود را دارند. لازم به ذکر است که در نمونه‌های مطالعه شده، رخساره‌های مربوط به پهنه جزرومدی مشاهده نشده است. رخساره‌های وکستون - پکستون حاوی روزن‌داران شناور، الیگوسترینا و رادیولر ژرفترین رخساره‌های موجود در سازند سروک را تشکیل می‌دهند. بخش‌های کم عمق‌تر دریای باز با رخساره وکستون - پکستون و فلو‌تستون حاوی خرده‌های رودیست و

13- Bioclastic green algae wackestone-packstone

مهمترین اجزای تشکیل دهنده این رخساره قطعات جلبک سبز می‌باشند. اجزای دیگر آن شامل خرده‌های رودیست، اکینوئید و روزن‌داران کفزی هستند (شکل ۵ ب).

تفسیر: فراوانی جلبک‌های سبز وابسته به نور از قبیل *Teranemella*, *Permocalcalus*, *Dissocledela*, *Acicularia* و *Trinocladus* نشانگر نهشته شدن رسوبات در محیط شلف داخلی است (ژی‌چنگ و همکاران، ۱۹۹۷). بنابراین با توجه به جلبک‌های فوق‌الذکر بافت و موقعیت چینه نگاری محیط تشکیل این رخساره به شلف داخلی نسبت داده می‌شود. مشابه این رخساره از سازند سورگه در ناحیه خوزستان گزارش شده است (غبیشاوی و همکاران، ۲۰۰۸).



شکل ۵: الف) Low diversity benthic foraminifera wackestone (ب) Bioclastic green algae wackestone-packstone

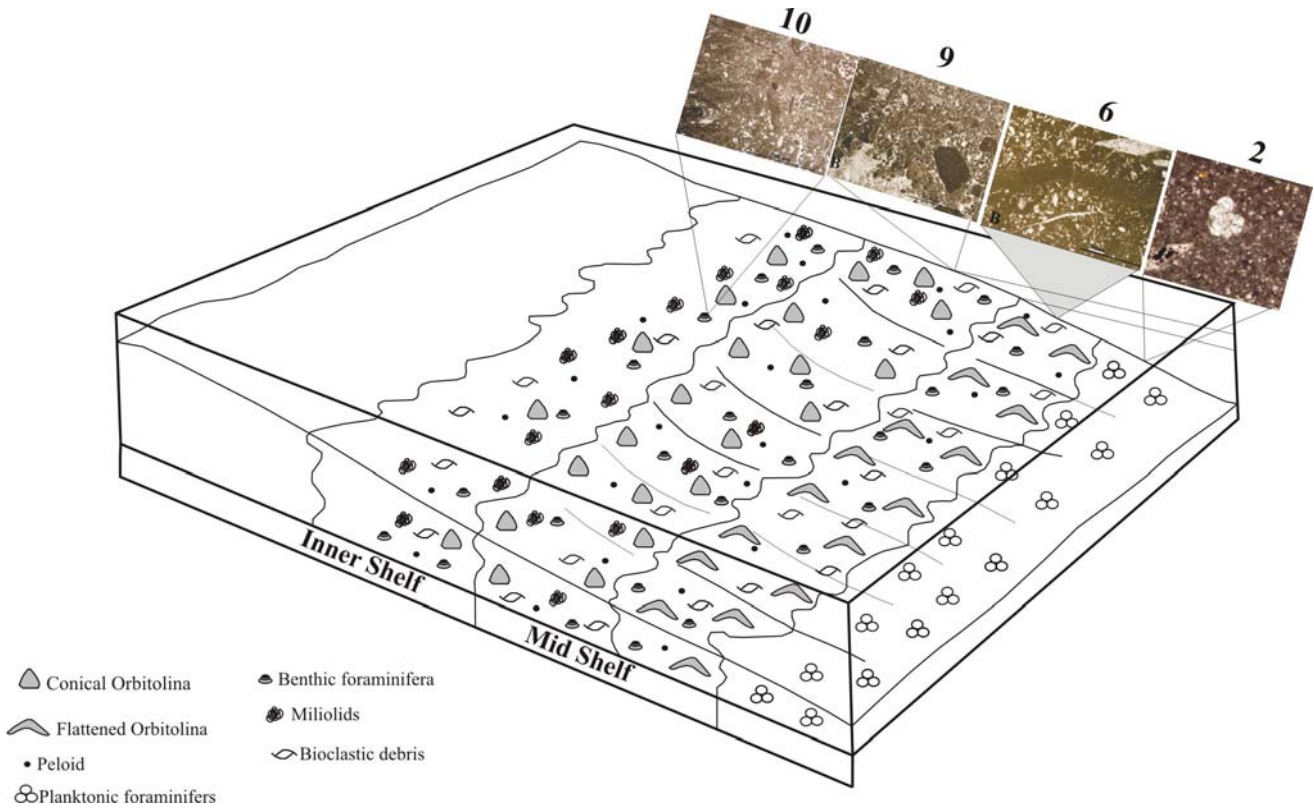
کم عمق، یوفوتیک و شرایط کم انرژی می باشد (فلوگل، ۲۰۰۴). تالاب محصور با تنوع کم روزن داران کفزی مشخص می شود. روزن داران غالباً از نوع با دیواره بدون منفذ هستند. شرایط محصور با فقدان موجودات استتوهایلین و حضور فونای ناحیه محدود شده (روزن داران بدون منفذ) تأیید می گردد. با توجه به شواهد صحرایی و رخساره‌ها بخش زیرین سازند سروک (۸۴ متر ابتدایی) در پلاتفرم کربناته از نوع شلف باز نهشته شده است. تغییرات ناگهانی رخساره‌ها و فقدان سد بیوکلاستی تأییدی بر این تفسیر است (شکل ۶). بخش بالایی با توجه به نبود رسوبات دوباره نهشته شده، وجود میکرایت در اکثر رخساره‌ها، وجود رخساره سد و تغییرات تدریجی رخساره‌ها حاکی از ته نشست رسوبات در رمپ کربناته می باشد (سیمونز و همکاران، ۱۹۹۲؛ فلوگل، ۲۰۰۴؛ گریف، ۲۰۰۵) (شکل ۷).

چینه نگاری سکانسی

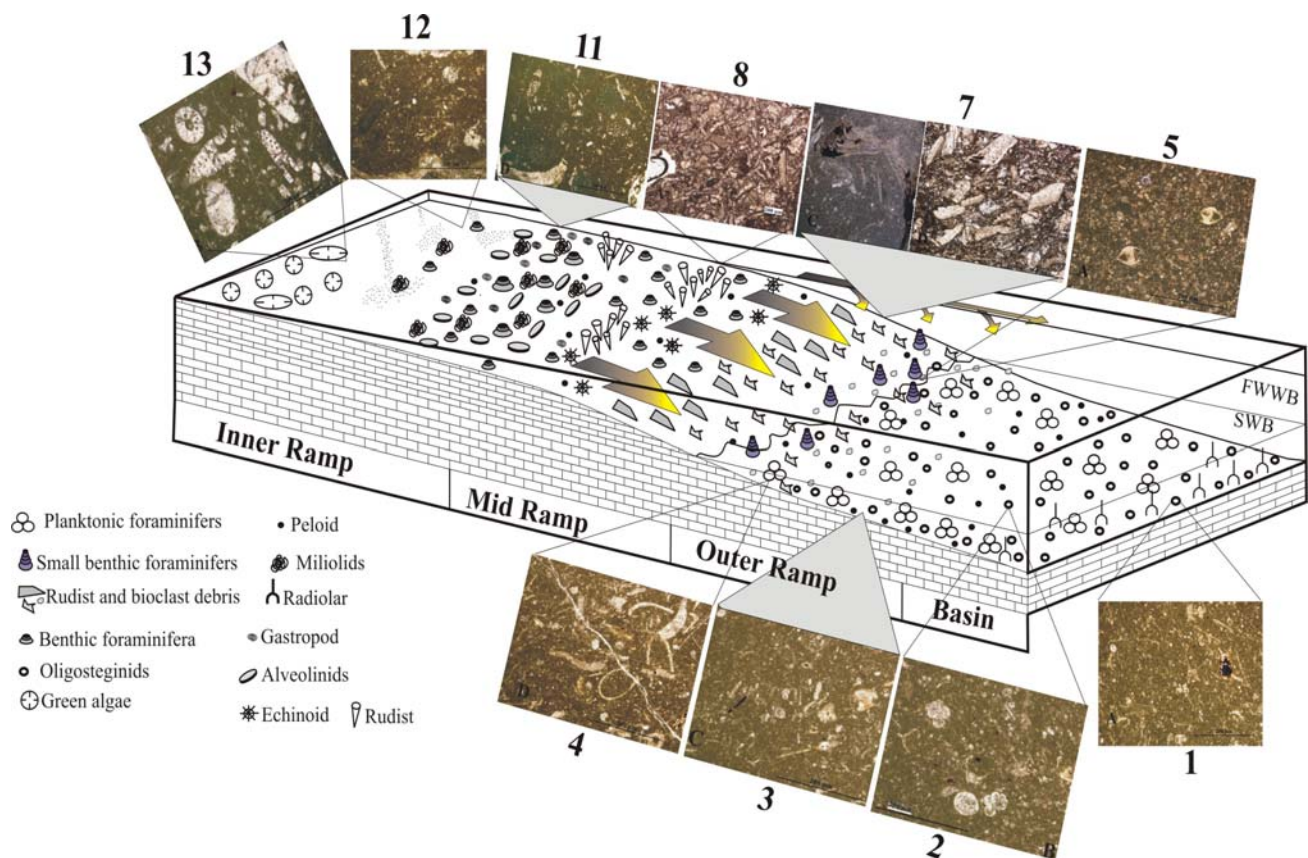
در چینه نگاری سکانسی نهشته‌های یک حوضه رسوبی به سکانسهای رسوبی که بین ناپیوستگیها یا پیوستگیهای هم ارز آنها قرار دارند، تقسیم می شوند. این کار با بررسی عمودی تغییرات رخساره‌ها و شناسایی محیطهای رسوبی که مرتبط با تغییرات نسبی سطح آب دریاست انجام می گیرد

اکنون درم به همراه گل آهکی مشخص می گردد. این رخساره‌ها در زیر سطح اساس امواج، جلوی سد بیوکلاستی نهشته شده اند (فلوگل، ۲۰۰۴). رخساره رودیست گرینستون در محدوده سطح اساس امواج نهشته شده و سد بیوکلاستی سازند سروک را در ناحیه مورد مطالعه تشکیل می دهد. وجود سیمان حاکی از آن است که گل کربناته در اثر افزایش انرژی از محیط شسته شده و فضای خالی توسط سیمان پر شده است (کرانت و همکاران، ۲۰۰۰؛ فلوگل، ۲۰۰۴).

رخساره فوق پر انرژی ترین رخساره ناحیه مورد مطالعه است و به صورت پشته‌هایی با خرده‌های اسکلتی فراوان بر روی رمپ تشکیل شده و تنها در بخش بالایی سازند سروک قابل مشاهده است. فراوانی صدف روزن داران بدون منفذ (*Orbitolina*, *Nezazata*, *Lithuonella*, *Alveolina*) و جلبک سبز بافت و کستون - پکستون نشانگر رسوب گذاری در محیط تالاب است. بر اساس نوع تجمع فونا محیط تالاب قابل تقسیم به تالاب محصور و نیمه محصور است. تالاب نیمه محصور با رخساره‌های حاوی روزن داران کفزی با تنوع بالا، جلبک سبز و خرده‌های رودیست مشخص می گردد (ژی چنگ و همکاران، ۱۹۹۷). مشخصات فون و فلور حاکی از رسوب گذاری در آبهای



شکل ۶: مدل رسوبی بخش زیرین سازند سروک در منطقه مورد مطالعه



شکل ۷: مدل رسوبی بخش بالایی سازند سروک در منطقه مورد مطالعه

رخساره شماره ۱ (radiolaria wackstone) نشان دهنده بیشترین پیشروی سطح آب دریاست. دسته رخساره‌ای HST متشکل از رخساره‌های دریای باز (Early HST) و رخساره‌های شلف میانی (وکستون - پکستون با تنوع زیاد روزن داران کف‌زی) و شلف داخلی (جلبک سبز و کستون - پکستون) (Late HST) هستند. رخساره‌های تالاب که بخش پایانی سکانس دوم را می‌سازند نشانگر پایین آمدن سطح نسبی آب دریا هستند. مرز بالایی این سکانس از نوع دوم است (شکل ۸).

سکانس ۳

سکانس سوم به سن سنوماین میانی - پسین و ضخامت ۳۵ متر در بخش بالایی سازند سروک قرار دارد. دسته رخساره‌ای پیش‌رونده (TST) متشکل از رخساره‌های تالاب و دریای باز است. بیشترین پیشروی سطح آب دریا با سنگ آهک‌های حاوی الیگوسترینا مشخص می‌شود. در تبدیل رخساره‌های پیش‌رونده به سطح بیشترین پیشروی تغییرات مشخصی در سنگ شناسی مشاهده می‌شود به نحوی که سنگ آهک‌های ضخیم لایه TST به سنگ آهک‌های نازک لایه تبدیل می‌گردند. دسته رخساره‌ای وابسته به سکون و آغاز پس‌روی آب دریا (HST) دربردارنده رخساره‌های تالاب (رخساره شماره ۱۲) است. مرز بالایی این سکانس بیانگر پایین آمدن سطح آب دریا برای زمان طولانی و پدید آمدن مرز سکانسی نوع ۱ می‌باشد. این مرز با افقی از اکسید آهن در رأس برش مورد مطالعه قابل رؤیت است. این مرز سکانسی می‌تواند معادل مرز سکانسی K130 در صفحه عربی باشد (شارلند و همکاران، ۲۰۰۲؛ هک و القحطانی، ۲۰۰۲؛ سیمونز و همکاران، ۲۰۰۷). کم ضخامت بودن این سکانس ناشی از فرسایش یافتن رسوبات سنوماین - تورونین و از بین رفتن بخش‌های بالایی سازند سروک است (شکل ۸).

(امبری و مایرز، ۱۹۹۶). چینه نگاری سکانسی سازند سروک در ناحیه مورد مطالعه به شناسایی سه سکانس رسوبی دسته سوم به شرح زیر منجر شده است:

سکانس ۱

سکانس نخست به سن آلبین و به ضخامت ۸۵ متر است. دسته رخساره‌های پیش‌رونده در این سکانس متشکل از رخساره‌های شماره ۱۰ (conical Orbitolina) و رخساره شماره ۹ و رخساره شماره ۶ (flat orbitolina wackstone - packstone) می‌باشد. بیشترین پیشروی سطح آب دریا با رخساره شماره ۶ مشخص می‌شود. در تبدیل رخساره‌های پیش‌رونده به سطح بیشترین پیشروی تغییرات مشخصی در سنگ شناسی مشاهده می‌شود به نحوی که سنگ آهک‌های ضخیم لایه TST به سنگ آهک‌های نازک لایه تبدیل می‌گردند. (رخساره‌های پیش‌رونده از سنگ آهک‌های ضخیم لایه تشکیل شده‌اند و رخساره سطح بیشترین پیشروی متشکل از سنگ آهک‌های نازک لایه دانه ریز است). دسته رخساره‌ای HST در این سکانس با ضخامت کم متشکل از رخساره شماره ۱۰ (conical orbitolina wackstone-packstone) است که معرف سکون و آغاز پس‌روی آب دریاست. مرز بالایی سکانس اول به دلیل نبود شواهد خروج از آب به صورت مرز نوع دوم در نظر گرفته شده است. این مرز سکانسی می‌تواند معادل مرز سکانسی K110 در صفحه عربی باشد (شارلند و همکاران، ۲۰۰۲؛ سیمونز و همکاران، ۲۰۰۷). (شکل ۸)

سکانس ۲

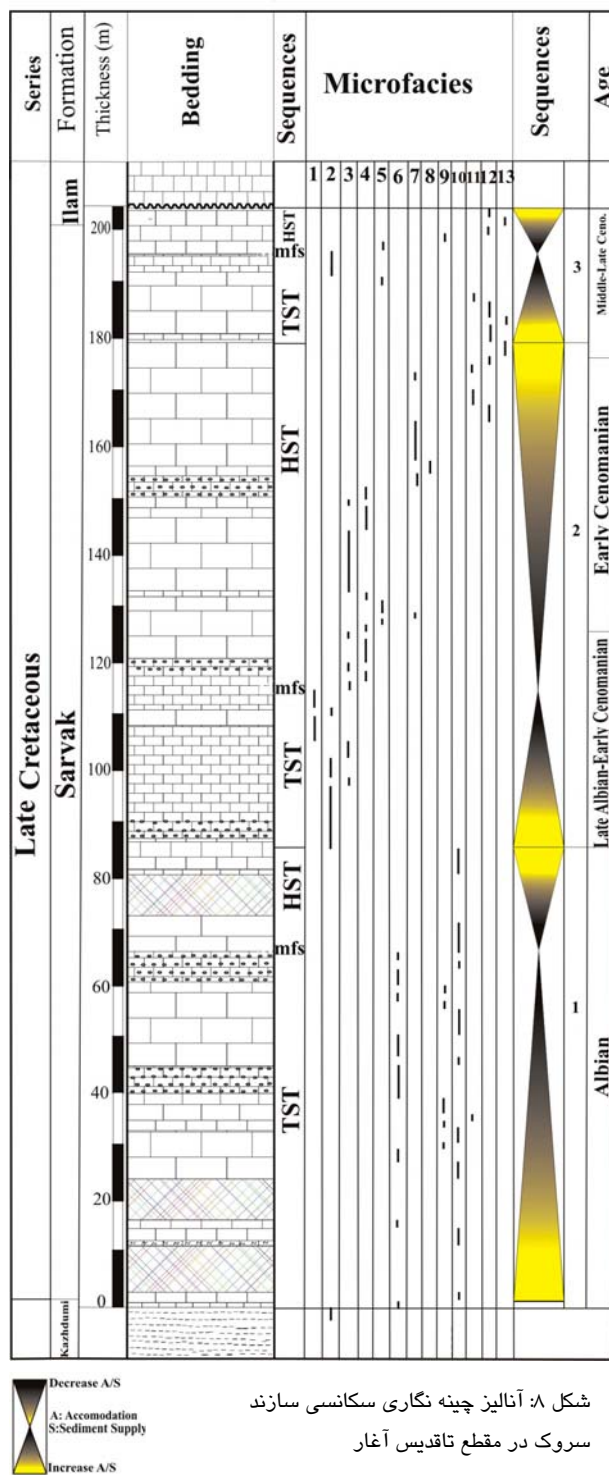
این سکانس به سن آلبین پسین - سنوماین پیشین و به ضخامت ۹۰ متر است. دسته رخساره‌های پیش‌رونده دربرگیرنده رخساره‌های دریای باز (planktonic foraminifera - oligosteginids wackstone) است.

درجه ۳ قابل تطابق با صفحه عربی شناسایی شد.

رخساره‌های شناسایی شده عبارتند از:

- 1-Wackstone – packstone oligosteginids with radiolaria
- 2- Peloidal foraminifera planktonic - oligsteginids wackstone - packstone
- 3- Fine-grain shell fragments (Rudist-Echinoids) Planktonic foraminifera Wackstone-packstone
- 4- Medium-grain shell fragments (Rudist-Echinoids) Planktonic foraminifera wackstone - packstone.
- 5- Small benthic foraminifera wackstone
- 6- Bioclastic trocholina flat orbitolina wackstone - packstone
- 7- Rudist floatstone /Rudstone.
- 8- Rudist grainstone
- 9- Intraclastic bioclastic peloidal wackstone/ packstone/ grainstone
- 10- Bioclastic peloidal trocholina conical orbitolina wackstone - packstone
- 11- High diversity benthic foraminifera wackstone - packstone
- 12- Low diversity benthic foraminifera wackstone
- 13- Bioclastic green algae wackstone - packstone

با توجه به رخساره‌های معرفی شده و شواهد صحرائی، به نظر می‌رسد بخش‌های زیرین و بالایی سازند سروک در منطقه مورد مطالعه در دو محیط به نسبت متفاوت نهشته شده‌اند. رسوب گذاری در بخش زیرین در یک شلف باز و رسوب گذاری بخش بالایی در رمپ کربناته صورت گرفته است. سکانس ۱ دارای سن آلبین پسین بوده و معادل با سکانس K110 در صفحه عربی است، همچنین سکانس ۲ با سن آلبین پسین - سنومانین پیشین و معادل با سکانس K120 در صفحه عربی و در نهایت سکانس ۳ با سن سنومانین میانی - پسین و معادل با سکانس K130 در صفحه عربی است.



شکل ۸: آنالیز چینه نگاری سکانسی سازند سروک در مقطع ناقدیس آغار

نتیجه گیری

با بررسی ۱۳۷ مقطع میکروسکوپی از سازند سروک در جنوب غرب فیروزآباد، ۱۳ رخساره و ۳ سکانس رسوبی

منابع

- جلیلیان، ع.ح.، ۱۳۷۵. بررسی میکروفاسیسیها و محیط رسوبی سازند سروک در مناطق خوزستان و لرستان. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم*، ۱۴۰ص.
- رحیمی نژاد، ا.ح.، وزیری مقدم، ح.، صیرفیان، ع.، ۱۳۸۵. بیواستراتیگرافی و میکروفاسیسیهای سازند سروک در میدان نفتی گچساران (چاه شماره ۵۵). *مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان*، ۲۱: ۱۰۳-۸۷.
- غیثاوی، ع.، ۱۳۸۸. چینه نگاری سازندهای سروک و ایلام در تاقدیس بنگستان و میدان پارس. *پایان نامه دکتری، دانشگاه اصفهان*، ۱۹۵ص.
- فرزندی، پ.، ۱۳۷۱. مطالعه محیطهای رسوبی و میکروفاسیسیهای سازند سروک از گروه بنگستان در تاقدیس نار (شمال شرق بندر کنگان). *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم*، ۱۵۰ص.
- کیوانی، ف.، ۱۳۷۲. میکروفاسیس، محیط رسوبی و تاریخچه دیاژنز در سازند سروک و ایلام در میدان نفتی اهواز (دزفول شمالی). *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی تهران*، ۱۱۵ص.
- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲. چینه شناسی زاگرس. *سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور*، ۵۸۹ص.
- لاسمی، ی.، کاوسی، ع.، ۱۳۸۴. چینه نگاری سازند سروک در جنوب خاور لرستان و شمال زون ایذه و کاربرد آن در اکتشاف هیدروکربور. *نهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران*.
- لاسمی، ی.، جلیلیان، ع.ح.، ۱۳۷۶. بررسی میکروفاسیسیها و محیط رسوبی سازند سروک در مناطق خوزستان و لرستان. *فصلنامه علوم زمین*، ۲۶: ۶۰-۴۸.
- اصیلیان مهابادی، ح.، لاسمی، ی.، ۱۳۸۶. محیطهای رسوبی و چینه نگاری سکانسی سازندهای کژدمی و سروک در شمال باختر فارس. *فصلنامه علوم زمین*، ۶۳: ۴۰-۳۰.
- ناصری، ن.، ۱۳۸۴. ژئوشیمی، محیط رسوبی و دیاژنز سازند سروک در مقطع نمونه در طاقدیس کوه بنگستان و مقایسه آن با مقطع تحت الارضی در چاه پارس ۳۵. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی*، ۱۴۵ص.
- وزیری مقدم، ح.، صفری، ا.، ۱۳۸۲. بررسی رخساره‌های آهکی و تفسیر محیط رسوب گذاری سازند سروک در ناحیه سمیرم. *مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان*، ۱۸: ۵۹-۷۴.
- Aguilara-Franco, N., & Romano, U.H., 2004. Cenomanian – Turonian facies succession in the Guerrero-Morelos Basin. Southern Mexico. *Sedimentary Geology*, 170: 135-162.
- Arthur, M.A., Schlanger, S.O., & Jenkins, H.C., 1987. The Cenomanian – Turonian oceanic anoxic event, Palaeoceanographic controls on organic-matter production and preservation. In: Brooks, J., & Fleet, A.J., (Eds.), *Marine Petroleum Source Rocks. Geological Society Special Publication*, 26: 401-420.
- Carannanate, G., Ruberti, D., & Sirna, M., 2000. Upper Cretaceous low-energy ramp limestones from the Sorrento Peninsula (southern Apennines, Italy): micro and macrofossil associations and their significance in the depositional sequences. *Sedimentary Geology*, 132: 89-124.
- Dunham, R.J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Ham, W.E., (Ed.), *Classification of carbonate Rocks. AAPG Mem.*, 1: 108-121.
- Embery, D., & K. J., Myers, 1996, Sequence Stratigraphy. *Blackwell*, Oxford, 297p.
- Flügel, E., 2004. Microfacies of Carbonate Rocks, Analysis, Interpretation and Application. *Springer-Verlag*, Berlin, 976p.

- Ghabeishavi, A., Vaziri-Moghaddam, H., & Taheri, A., 2008. Facies distribution and sequence Stratigraphy of the Coniacian-Santonian succession of the Bangestan Palaeo-high in the Bangestan Anticlin, SW Iran. *Facies*, 55: 243-257.
- Ghabeishavi, A., Vaziri-Moghaddam, H., Taheri, A., & Taati, F., 2009. Microfacies and depositional environment of the Cenomanian of the Bangestan anticline, SW Iran. *Journal of Asian Earth Sciences*, 11: 212-223
- Grafe, K.U., 2005. Late Cretaceous benthic foraminifera from the Basque-Cantabrian Basin, Northern Spain. *Iberian Geology*, 31: 277-298.
- Gräfe, K.U., & Wendler, J., 2003. Foraminifers and calcareous dinoflagellate cysts as proxies for deciphering sequence stratigraphy, sea-level change, and paleoceanography of Cenomanian–Turonian hemipelagic sediments in Western Europe. In: Olson, H.C., & Leckie R.M., (Eds.), *Micropaleontologic Proxies for Sea-Level Change and Stratigraphic Discontinuities. SEPM, Special Publication*, 75: 229–262.
- Haq, B.U., Hardenbol, J., & Vail P.R., 1987. Chronology of fluctuating sea level since the Triassic. *Science*, 235: 1156-1166.
- Haq, B.U., & Al-Qahtani, A.M., 2002. Phanerozoic regional Cycle Chart of sea level changes for the Arabian Platform. *American Association of Petroleum Geologists, International Petroleum Conference and Exhibition*, Cairo, Egypt, Abstracts, p. A40.
- James, G.A., & Wynd, J.G., 1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian oil consortium, agreement area. *American Association of Petroleum Geologists Bullten*, 49: 2118-2245.
- Kaiho, K., & Hasegawa, T., 1994. End – Cenomanian benthic foraminiferal extinction and oceanic dysoxic events in the northwestern Pacific Ocean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 111: 29-43.
- Luciani, V., & Cobianchi, M., 1999. The Bonarelli Level and other black shale in the Cenomanian-Turonian of the northeastern Dolomites (Italy): Calcareous nannofossil and foraminifera data. *Cretaceous Research*, 20: 135-167.
- Reiss, Z., & Hottinger, L., 1984. The Gulf of Aqaba: Ecological Micropaleontology: Ecological Studies. *Springer-Verlag*, Berlin, 50: 1–354.
- Romero, J., Caus, E. & Rosell, J., 2002. A model for the palaeoenvironmental distribution of larger foraminifera based on late Middle Eocene deposits on the margin of the South Pyrenean Basin (NE Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 179: 43-56.
- Sharland, P.R., Casey, D.M., Davies, R.B., Simmons, M.D., & Sutcliffe, O.E., 2004. Chrono-Sequence stratigraphy of the Arabia plate: Arabian Plate Sequence Stratigraphy. *Geo Arabia*, 9: 1.
- Simmons, M.D., Boudagher-Fadel, M.K., Banner, F.T., & Whittaker, J.E. 1997. The Jurassic Favusellacea, the earliest Globigerinina. In: Boudagher-Fadel, M.K., Banner, F.T., & Whittaker, J.E. (Eds.), *Early Evolutionary History of Planktonic Foraminifera. British Micropalaeontological Society Publication Series, Chapman and Hall*, pp. 17–52.
- Simmons, M., Sharland, P.R., Casey, D.M., Davies, R.B., & Sutcliffe, O.E., 2007. Arabian Plate sequence Stratigraphy: Potential implication for global chronostratigraphy. *Geo Arabia*, 12 (4): 101 - 130
- Tucker, M.E., & Wright, P., 1990. Carbonate Sedimentology. *Blackwell Scientific Pub.*, Oxford, 482p.
- Villan, J.M., 1977. Les Calcisphaerulidae: architectures, calcification de la paroi et phylogenese. *Palaeontographica*, 159: 139-177.
- Wilson, J.L., 1975. Carbonate Facies in Geologic History. *Springer-Verlag*, Berlin, 471p.
- Zhicheng, Z., Willems, H. & Binggao, Z., 1997. Marine Cretaceous-Paleogene biofacies and ichnofacies in southern Tibet, China and their sedimentary significance. *Marine Micropaleontology*, 32: 3-29.