

## محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای کژدمی و سروک در منطقه فارس

### (برش‌های کنگان و بزپر-۱) جنوب باختر ایران

پریسا طباطبایی<sup>۱</sup>، دکتر یعقوب لاسمی<sup>۲</sup>، دکتر داود جهانی<sup>۳</sup> و دکتر نادر کهنسال قدیم‌وند<sup>۳</sup>

#### چکیده

گروه بنگستان (کرتاسه میانی - کرتاسه بالایی) در بردارنده سازندهای کژدمی، سروک و ایلام در جنوب باختر ایران است. برای بررسی رخساره‌ها، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای کژدمی و سروک در منطقه فارس، برش زیرزمینی بزپر (سازندهای کژدمی و سروک)، برش نمک کنگان (سازند کژدمی) و برش کنگان (سازند سروک) مطالعه شده‌اند. بررسی رخساره‌های سازند کژدمی به شناسایی دو دسته رخساره‌ای سیلیسی‌آواری و کربناته انجامیده است. ماسه سنگ‌های سازند کژدمی (کوآرتزآرنایت) به گمان قوی در محیط ساحلی نهشته شده‌اند. رخساره‌های کربناته سازند کژدمی در کمربند رخساره‌ای تالاب پشت سد (C) و رخساره‌های سازند سروک در کمربندهای رخساره‌ای دریای باز (A)، سد (B)، تالاب پشت سد (C) و بخش نزدیک به تالاب پهنه بین جزر و مدی (D) نهشته شده‌اند. بررسی رخساره‌ها و مقایسه آن‌ها با محیط‌های امروزی و قدیمی نشان داده است که رخساره‌های سازندهای کژدمی و سروک در پلاتفرم نوع رمپ نهشته شده‌اند. مطالعه چینه‌نگاری سکانسی نشان داده است که سازندهای کژدمی و سروک در فارس ساحلی در بردارنده ۲ سکانس رسوبی و در فارس نیمه ساحلی در برگرنده ۳ سکانس رسوبی هستند. سکانس نخست (آلین بالایی - سنومانین پایینی) در برش‌های کنگان و بزپر (فارس ساحلی و نیمه ساحلی) در برگرنده سازند کژدمی و بخش زیرین سازند سروک (مادود پایینی) است. مرز پایینی سکانس نخست مرز سکانسی نوع ۱ (SB1) است. سکانس دوم (سنومانین پایینی تا میانی)، در برگرنده بخش میانی سازند سروک است. مرز بین سکانس‌های نخست و دوم مرز سکانسی نوع ۲ (SB2) است. مرز بالایی این سکانس در برش کنگان افق لاتریتی (ناپوستگی سنومانین / تورونین) است. سکانس سوم (سنومانین میانی) در برگرنده بخش بالایی سازند سروک (برش زیرزمینی بزپر - ۱) است، مرز پایینی سکانس دوم، مرز سکانسی نوع ۲ (SB2) و مرز بالایی این سکانس مرز سکانسی نوع ۱ (SB1) است.

کلید واژه‌ها: رخساره، محیط رسوبی، مدل رسوبی، رمپ، چینه‌نگاری سکانسی.

## Depositional environments and Sequence Stratigraphy of Kazhdumi and Sarvak formations in Fars Province (Kangan Surface Section and Buzpar Sub Surface No.1) SW Iran

Parisa Tabatabaei<sup>1</sup>, Dr. Yaghoob Lasemi<sup>2</sup>, Dr. Davood Jahani<sup>3</sup> and Dr. Nader Kohansal-Ghadimvand<sup>3</sup>

۱. دانشجوی دکترای زمین‌شناسی گرایش رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

۲. عضو هیات علمی گروه زمین‌شناسی دانشگاه تربیت معلم.

۳. عضو هیات علمی گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

## Abstract

The Bangestan Group (Middle-Upper Cretaceous) in southwest Iran includes Kazhdumi, Sarvak and Ilam formations. To study facies, depositional environments and sequence stratigraphy of Kazhdumi and Sarvak formations in Fars area, stratigraphic sections of Buzpar well no.1 (Kazhdumi and Sarvak formations), Namak Kangan (Kazhdumi Formation) and Kangan (Sarvak Formation) have been studied.

Facies studies of the Kazhdumi Formation led to recognition of siliciclastic and carbonate facies. Sandstones of the Kazhdumi Formation (Quartzarenite) were probably deposited in a beach environment. Carbonate facies of Kazhdumi and Sarvak formations were deposited in open marine (A), barrier (B), lagoon (C) and lower intertidal (D) facies belt.

Facies types and their vertical changes and comparison with recent and ancient depositional environments indicate that the facies of the Kazhdumi and Sarvak formations were deposited in a ramp platform.

Sequence stratigraphy indicates that Kazhdumi and Sarvak formations in Coastal Fars include two depositional sequences and in Sub-Coastal Fars consist of three depositional sequences. The first sequence (Upper Albian- Lower Cenomanian) in Kangan and Buzpar sections (Coastal Fars and sub- Coastal Fars) includes the Kazhdumi Formation and the lower part of the Sarvak Formation (Lower Madod). The lower boundary of first sequence is a type 1 sequence boundary (SB1). The second sequence (Lower-Middle Cenomanian) includes the middle part of the Sarvak Formation. The contact between the first and second sequence is type 2 sequence boundary (SB2). The upper limit of the second sequence is the laterite horizons related to Cenomanian- Torunian unconformity in Kangan section. The third sequence (Middle Cenomanian) include the upper part of the Sarvak Formation in Buzpar well no.1. The lower boundary of third sequence is a type 2 sequence boundary (SB2) and the upper boundary of this sequence is a type 1 sequence boundary (SB1).

**Keywords:** Facies, Depositional Environment, Depositional Model, Ramp, Sequence Stratigraphy.

## مقدمه

نمایانگر کم عمق شدن یا خروج از آب است که در زمان آپتین - آلبین رخ داده است. مرز بالایی این سازند با سازند سروک تدریجی و گاهی ناگهانی است. سن سازند کژدمی از آلبین تا سنومانین است (مطبیعی، ۱۳۷۲). سازند کژدمی در نواحی فارس و فروافتادگی دزفول دیده می‌شود و از مناطق شمالی فروافتادگی دزفول به سوی شمال خاوری لرستان به تدریج به سنگ‌های کربناته تبدیل می‌شود. در نواحی مرکزی و جنوب باختری لرستان، این سازند با سازند شیلی گرو جانشین شده است. این سازند از فروافتادگی دزفول به سوی نواحی جنوب باختری دارای تداخل زبانه‌ای با سازند بورگان و نهر عمر از کویت و جنوب باختری عراق است. سازند کژدمی در ناحیه فارس دارای رخساره کم عمق و زون‌هایی از اکسید آهن، لاتریت و لایه‌هایی از ماسه سنگ

گروه بنگستان (کرتاسه میانی - کرتاسه بالایی) در بردارنده سازندهای کژدمی، سروک و ایلام در جنوب باختر ایران است. سازند کژدمی سنگ منشأ و پوشش و سازندهای سروک و ایلام سنگ‌های مخزن نفت و گاز هستند. سازند کژدمی از سنگ‌های سیلیسی‌آواری و کربناته و سازندهای سروک و ایلام به طور عمده از سنگ‌های کربناته ساخته شده‌اند. برش نمونه سازند کژدمی در تنگ گرگ‌دان، یال جنوب باختری کوه میش، است. سازند کژدمی در بردارنده شیل‌های خاکستری تیره و بیتومین‌دار، سنگ آهک‌های رسی همراه با شیل‌های تیره و مارن است (James and Wynd, 1965). مرز پایینی سازند کژدمی با سازند داریان با زون‌های قرمز رنگ دارای اکسید آهن مشخص شده است. این افق

گزارش‌های شرکت ملی نفت منطقه فارس به سه ناحیه فارس ساحلی، نیمه ساحلی و داخلی بخش شده است.

### موقعیت جغرافیایی تاکدیس‌های نمک کنگان، کنگان و بزپر و برش‌های مورد مطالعه

تاکدیس‌های نمک کنگان، کنگان و بزپر با روند شمال باختری - جنوب خاوری در منطقه فارس در خاور گسل کازرون جای دارند. برش کنگان (رخنمون سورو) در تاکدیس کنگان در ناحیه فارس ساحلی در ۱۵۰ کیلومتری شهر بوشهر جای دارد. مختصات جغرافیایی برش کنگان (رخنمون سورو)  $28^{\circ} 02' 09''$  شمالی و  $51^{\circ} 55' 19''$  خاوری است. تاکدیس نمک کنگان با فاصله هوایی ۴۰ کیلومتر از تاکدیس کنگان جای گرفته است و مختصات جغرافیایی برش نمک کنگان  $28^{\circ} 15' 32''$  شمالی و  $31^{\circ} 46' 51''$  خاوری است. تاکدیس بزپر در ناحیه فارس نیمه ساحلی در ۱۰۵ کیلومتری جنوب باختر شهر شیراز است. تاکدیس بزپر در شمال باختر تاکدیس کنگان و با فاصله هوایی ۱۳۱ کیلومتر جای گرفته است. مختصات جغرافیایی چاه بزپر-۱  $29^{\circ} 08' 33''$  شمالی و  $01^{\circ} 42' 51''$  خاوری است. در شکل ۱ نقشه منطقه فارس و موقعیت تاکدیس‌های نمک کنگان، کنگان و بزپر و تاکدیس‌های مجاور در باختر منطقه فارس نشان داده شده است.

### روش کار

برای بررسی رخساره‌ها و شناسایی محیط‌های رسوبی سازندهای کژدمی و سروک، مطالعه میکروسکوپی پلاک‌های نازک برش نمک کنگان، برش کنگان (رخنمون سورو) و پلاک‌های نازک خرده‌های حاصل از حفاری چاه بزپر-۱ انجام شده است. نام‌گذاری سنگ‌های سیلیسی‌آواری به روش فولک (Folk, 1974) و نام‌گذاری سنگ‌های کربناته به روش دنهام (Dunham, 1962) انجام گرفته است. برای تعیین رخساره‌ها و ارایه مدل رسوبی از روش لاسمی و کاروزی (Lasemi and

وسیلت سنگ است (مطیعی، ۱۳۷۲). برش نمونه سازند سروک در تنگ سروک، دامنه جنوب باختری کوه بنگستان (منطقه خوزستان)، اندازه‌گیری شده است. سازند سروک به سه بخش پایینی (مادود)، میانی (احمدی) و سروک بالایی بخش شده است. (James and Wynd, 1965). سازند سروک در برش نمونه دربرگیرنده سنگ آهک‌های خاکستری تیره و رسی دارای آمونیت‌های کوچک همراه با لایه‌های نازک مارن، سنگ آهک‌های توده‌ای قهوه‌ای دارای قطعاتی از رودیست و سنگ آهک‌های ستبر است. مرز پایینی سازند سروک در برش نمونه با سازند کژدمی تدریجی و همساز است. مرز بالایی آن با مارن‌ها و شیل‌های سازند گورپی ناگهانی است. سن سازند سروک از آلبین تا تورونین است (مطیعی، ۱۳۷۲).

از آنجایی که سازند کژدمی سنگ منشا و سازند سروک سنگ مخزن نفت و گاز هستند و ارزیابی سنگ‌های منشا و مخزن با بررسی رخساره‌ها و تشخیص سکانس‌های رسوبی آنها امکان‌پذیر است تشخیص رخساره‌ها، نوع محیط رسوبی پدید آورنده نهشته سنگ‌های این سازندها و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای کژدمی و سروک دارای اهمیت بسیاری است. بررسی رخساره‌ها، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازند کژدمی در برش روزمینی نمک کنگان (فارس ساحلی) و سازند سروک در برش روزمینی کنگان (فارس ساحلی) و سازندهای کژدمی و سروک در برش زیرزمینی بزپر-۱ (فارس نیمه ساحلی) انجام گرفته است. منطقه فارس در حوضه رسوبی جلو کمر بند چین خورده زاگرس جای دارد (Alavi, 1994). منطقه فارس از شمال به گسل بزرگ و تراستی زاگرس، از جنوب به خلیج فارس، از خاور به گسل زندان و از باختر به گسل کازرون و منطقه دزفول جنوبی محدود شده است. گسترش این منطقه بیش از ۱۵۰ هزار کیلومتر مربع است و در برگیرنده طبقات رسوبی چین‌خورده‌ای است که نتیجه برخورد صفحه عربی با ایران مرکزی (اوراسیا) است. بر پایه

همانند، در برش نمک کنگان دارد. بنابراین، مطالعه این چینه‌نگاری سکانشی سازندهای کژدمی و سروک بر پایه روش‌ها و اصول چینه‌نگاری سکانشی برای نمونه:

Sarg,1988; Lasemi, 1995; Emery and Myres, 1996; Harris and et al., 1999; Miall, 2000; Van Bukhem and et al., 2002; Schlager,2005

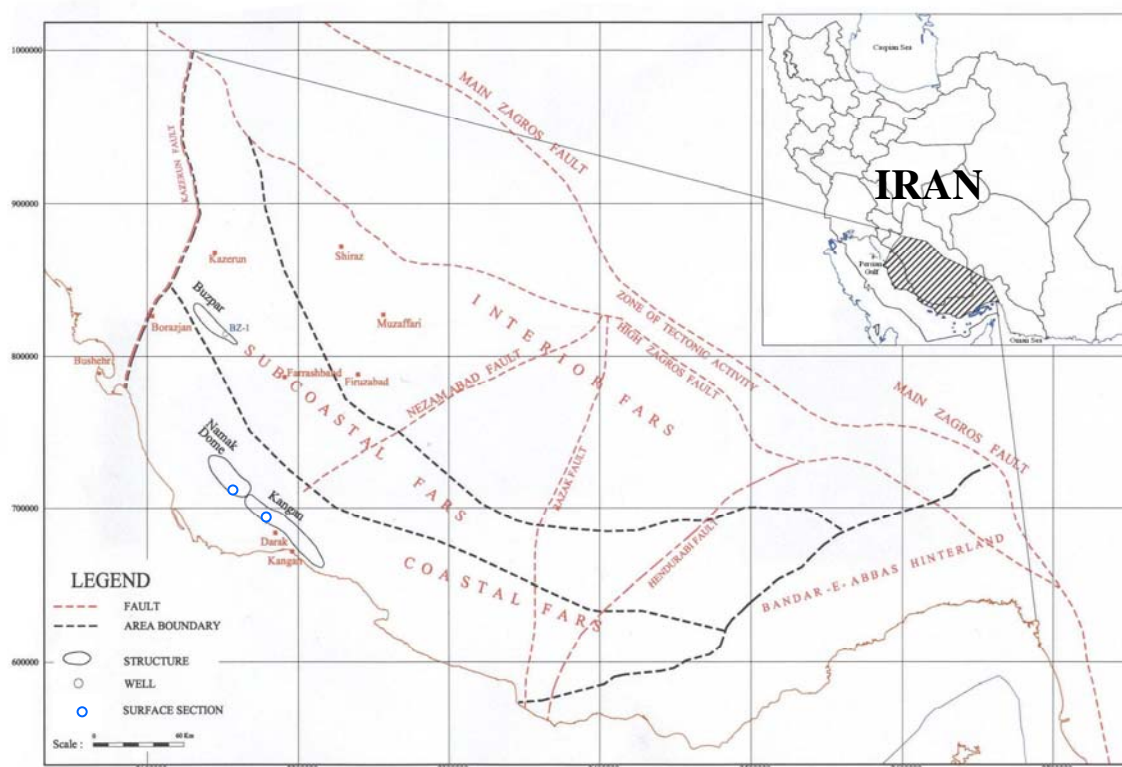
مطالعه شده است.

(Carozzi, 1981) و کاروزی (Carozzi, 1989)

استفاده شده است.

### چینه‌شناسی سازندهای کژدمی و سروک در برش‌های مورد مطالعه

سازند کژدمی در برش کنگان (رخنمون سرو) پوشیده است، بررسی‌های زمین‌شناسی نشان داده است که سازند کژدمی در این ناحیه ستبرا و رخساره‌های



شکل ۱. نقشه منطقه فارس و موقعیت تاق‌دیس‌های نمک کنگان، کنگان و بزیر و برش‌های مورد مطالعه؛ شرکت ملی نفت ایران (مدیریت و اکتشاف)، ۱۳۸۳.

نابپوستگی فرسایشی بین سازندهای داریان و کژدمی است. در برش نمک کنگان ماسه سنگ‌های قرمز رنگ و افق‌های آئید/ پیروید هماتی در قاعده سازند کژدمی دیده نشده است. این سازند با سنگ آهک‌های آرژیلیتی نازک لایه زرد - سبز همراه با میان لایه‌هایی از شیل‌های سبز - خاکستری بر روی سنگ آهک‌های سازند داریان جای گرفته‌اند. سنگ آهک‌های آرژیلیتی به تدریج به شیل‌های سبز رنگ با میان لایه‌ای از سنگ آهک تبدیل

سازند در برش نمک کنگان انجام گرفته و یک ستون چینه‌نگاری ترکیبی تهیه گردیده است. ستبرای سازند کژدمی در برش نمک کنگان ۲۱ متر است، در قاعده این سازند اکسید آهن دیده شده است. بررسی‌های زمین‌شناسی زیرزمینی نشان داده است (برش زیرزمینی بزیر-۱) که ۱۶ متر بخش پایینی سازند کژدمی از لایه‌های ماسه سنگی (زبان‌های ماسه سنگی بورگان) و افق‌های آئید/ پیروید هماتی تشکیل شده است که نمایانگر

که خرده‌های رودیست، اकिनودرم و آشفستگی زیستی در آن‌ها دیده شده است. بخش پوشیده‌ای به ستبرای ۲ متر در بالای این بخش دیده شده است. یک افق لاتریتی قرمز رنگ در بخش بالای سروک است که نمایانگر ناپیوستگی بین سازندهای سروک و ایلام است. سازند سروک در برش زیرزمینی بزپر-۱، به ستبرای ۴۲۵ متر است. در شکل ۲ سازندهای کژدمی و سروک در برش‌های نمک کنگان و کنگان نشان داده شده‌اند.

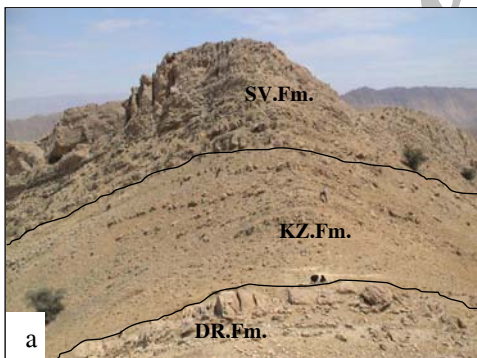
### رخساره‌های سازندهای کژدمی و سروک

بررسی رخساره‌های سازند کژدمی منجر به شناسایی دو دسته رخساره‌ای سیلیسی‌آواری و کربناته در برش زیرزمینی بزپر-۱ و دسته رخساره‌ای کربناته در برش نمک کنگان انجامیده است. رخساره‌های کربناته سازند کژدمی بدون وقفه‌ای در رسوب‌گذاری با رخساره‌های سازند سروک دنبال شده‌اند. بنابراین این رخساره‌ها با رخساره‌های سازند سروک بررسی و دسته‌بندی شده‌اند.

شده‌اند. سازند کژدمی به طور تدریجی با سنگ آهک‌های سازند سروک پوشیده شده است. سازند کژدمی در برش زیرزمینی بزپر-۱ به ستبرای ۱۷۹ متر است.

سازند سروک در برش کنگان (رخنمون سورو) ۱۳۷ متر ستبرای دارد. مرز زیرین سازند سروک با سازند کژدمی تدریجی است. بخش پایینی سازند سروک از سنگ آهک‌های آرژیلیتی متوسط تا ستر لایه زرد-خاکستری در برگرنده سنگواره‌های اوربیتولینا و اگزوژیرا با ستبرای ۱۲ متر ساخته شده است که به تدریج به سنگ آهک‌های توده‌ای تا متوسط لایه خاکستری با ستبرای ۴۶ متر تبدیل شده است (بخش آهکی مدود). یک بخش پوشیده (با لیتولوژی احتمالی شیل) به ستبرای ۱۳ متر در این بین دیده شده است.

سنگ آهک‌های شیلی خاکستری به ستبرای ۲۷ متر با میان لایه‌های نازک از شیل و سنگ آهک‌های سیلتی (بخش احمدی) بر روی بخش پیشین جای گرفته‌اند. بخش بالایی این سازند در بردارنده ۳۷ متر سنگ آهک‌های توده‌ای تا ستر لایه خاکستری و قهوه‌ای است



شکل ۲: (a) سازند کژدمی (KZ. Fm.) و مرزهای پایینی و بالایی آن با سازندهای داریان (DR. Fm.) و سروک (SV. Fm.) در برش نمک کنگان؛ نگاه به سمت شمال باختر (ارتفاع درختچه ۲ متر)؛ (b) مرز بالایی سازند سروک، افق لاتریتی (برش کنگان)؛ (c) بخش احمدی و بخش بالایی سازند سروک در برش کنگان (ارتفاع درختچه‌ها ۱ متر است، نگاه به سمت شمال باختر.

## رخساره سیلیسی آواری سازند کژدمی

در برش زیرزمینی بزپر-۱، ماسه سنگ‌های سازند کژدمی (زبان‌های ماسه سنگی سازند بورگان) و افق‌های پیروید و آئیدهماتیته در ۱۶ متر بخش پایینی این سازند جای گرفته اند ماسه سنگ‌های این سازند از نوع کوارتز آرنایت‌اند. رخساره کوارتز آرنایت در بخش پایینی سازند کژدمی در بردارنده بیش از ۹۰ درصد کوارتز، ۱ درصد خرده سنگ‌های رسوبی (چرت) در زمینه‌ای از سیمان هماتیته و کربناتی است. این رخساره از نظر رسیدگی بافتی، رسیده (Mature) و رسیدگی کانی شناسی، بسیار رسیده (Super mature) است. رخساره کوارتز آرنایت در تناوب با افق‌های پیروئید و آئید هماتیته جای گرفته است. هسته برخی از آئیدها حل شده و برخی دیگر دارای هسته هماتیته هستند. گلوکونیت نیز همراه با آئیدها و پیرویدها دیده شده است و لایه‌های ماسه سنگی رو به بالا درشت شو هستند. ماسه سنگ‌های سازند کژدمی به گمان قوی در محیط ساحلی نهشته شده‌اند. در شکل ۳ رخساره تخریبی سازند کژدمی در برش زیرزمینی بزپر-۱ نشان داده شده است.

## رخساره‌های کربناته سازندهای کژدمی و

### سروک

رخساره‌های سازند سروک در برش کنگان (رخنمون سورو) و برش زیرزمینی بزپر-۱ در کمرندهای رخساره‌ای دریای باز (A)، سد (B)، تالاب پشت سد (C) و بخش نزدیک به تالاب پهنه بین جزر و مدی (D) نهشته شده‌اند. در برش زیرزمینی بزپر-۱ بخش نزدیک به تالاب پهنه بین جزرومدی شناسایی نشده است. در سازند کژدمی تنها رخساره‌های تالابی شناخته شده‌اند.

کمرند رخساره‌ای دریای باز در بردارنده رخساره‌های A<sub>1</sub> (شیل / مدستون بیوکلاستی - وکستون بیوکلاستی) A<sub>2</sub> (پکستون الیگوستجینادار) و A<sub>3</sub> (پکستون رودیستی اینتراکلاستی) است. رخساره A<sub>2</sub> تنها در برش زیرزمینی بزپر-۱ دیده شده است. رخساره‌های کمرند رخساره‌ای

دریای باز در بردارنده فرم‌های پلانکتونیک (هدبرجلا) و الیگوستجینا، دانه‌های اسکلتی (خرده‌های رودیست، اکینودرم، گاستروپد و دوکفه‌ای) و درصد کمی استراکد و اسپیکول اسفنج و دانه‌های غیر اسکلتی (اینتراکلاست و پلوئید) است. همچنین درصد کمی فرامینی فر بتیک (تکستولاریا) و جلبک سبز در رخساره‌های جلوی سد دیده شده‌اند که توسط امواج به این بخش حمل شده‌اند.

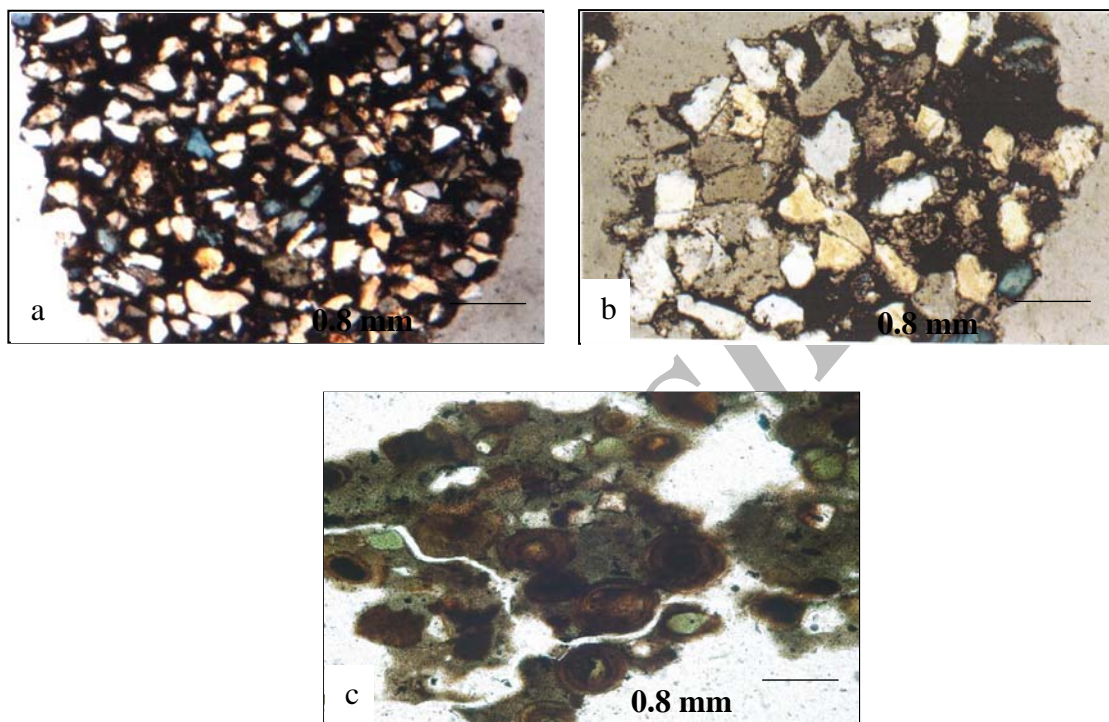
کمرند رخساره‌ای سد در بردارنده رخساره‌های B<sub>1</sub> (گرینستون رودیستی اینتراکلاستی)، B<sub>2</sub> (گرینستون رودیستی پلوئیدی اینتراکلاستی) و B<sub>3</sub> (گرینستون رودیستی) است. در رخساره‌های وابسته به کمرند رخساره‌ای سد، دانه‌های اسکلتی (خرده‌های رودیست، اکینودرم و دوکفه‌ای) و دانه‌های غیر اسکلتی (اینتراکلاست و پلوئید) دیده شده‌اند.

کمرند رخساره‌ای تالاب در برگرنده رخساره‌های C<sub>1</sub> (پکستون بیوکلاستی اوربیتولینادار داسی‌کلاد)، C<sub>2</sub> (مدستون آهکی بیوکلاستی - وکستون داسی‌کلاد) و C<sub>3</sub> (پکستون اینتراکلاستی پلوئیدی بیوکلاستی) است. دانه‌های تشکیل دهنده رخساره‌های وابسته به کمرند رخساره‌ای تالاب جلبک سبز (داسی‌کلاد)، اکینودرم، گاستروپد، دوکفه‌ای، استرکد، خرده‌های رودیست، اینتراکلاست و پلوئید همراه با فرامینی فرهای بتیک (اوربیتولینا، میلیولیده، تروکولینا، نزازاتا، تکستولاریا، روتالیا و آلوتولینا) هستند. در بیشتر زیر رخساره‌های وابسته به این کمرند رخساره‌ای آغشتگی به اکسید آهن و آشفستگی زیستی دیده شده است.

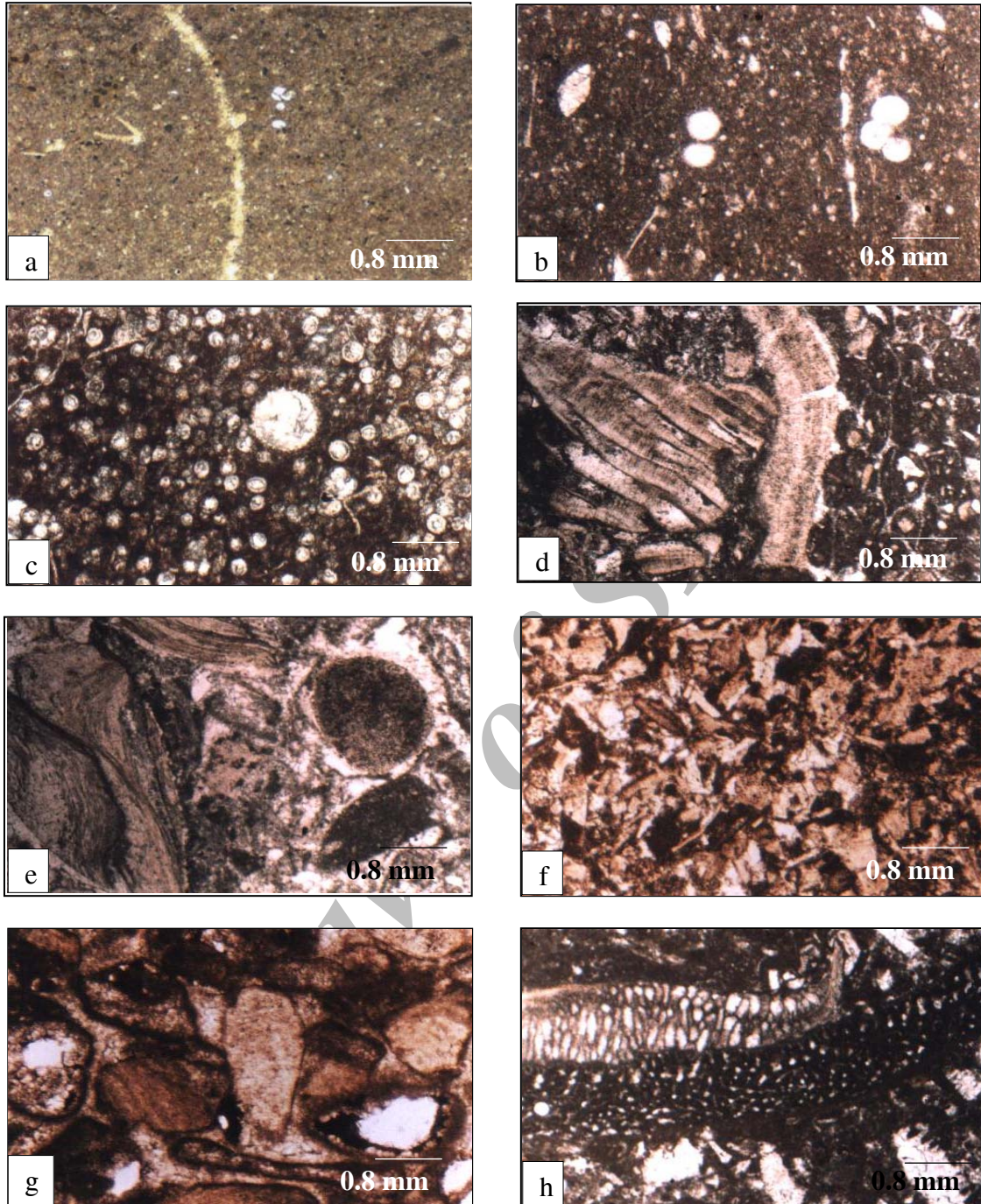
کمرند رخساره‌ای پهنه جزر و مدی در بردارنده رخساره D (گرینستون فرامینی فر بتیک‌دار پلوئیدی اینتراکلاستی) است. این رخساره در بخش نزدیک به تالاب پهنه بین جزر و مدی نهشته شده است و در بردارنده فرامینی فرهای بتیک (اوربیتولینا، میلیولید و تروکولینا)، پلوئید و اینتراکلاست است. در این رخساره دانه‌های اسکلتی جلبک سبز (داسی‌کلاد)، اکینودرم،

فابریک چشم پرنده‌ای دیده شده است. در شکل‌های ۴ و ۵ عکس‌های میکروسکوپی رخساره‌های کریناته سازندهای کژدمی و سروک نشان داده شده است.

دوکفه‌ای، خرده‌های رودیست و گاستروپید دیده شده است. اینتراکلاست‌ها زاویه‌دار تا گرد شده و دارای بافت‌های وکستون و مدستون هستند. در رخساره D



شکل ۳: (a) رخساره کوارتز آرنایت، دانه‌های کوارتز در زمینه‌ای از سیمان هماتی، این نمونه مربوط به بخش پایینی لایه ماسه سنگی است؛ (b) رخساره کوارتز آرنایت، دانه‌های کوارتز این نمونه از نمونه پیشین درشت تراند و در بخش بالایی لایه ماسه سنگی جای گرفته‌اند؛ (c) آئید و پیزوید هماتی در زمینه از سیمان کریناته، همراه با گلوکونیت، این نمونه در بین لایه ماسه سنگی جای دارد.



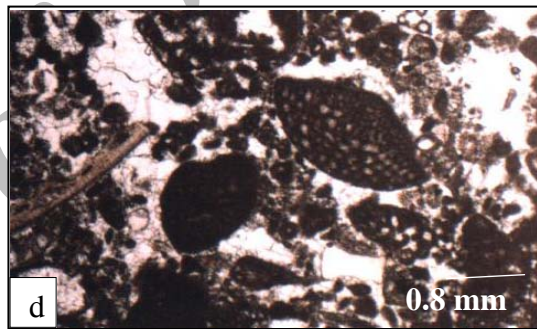
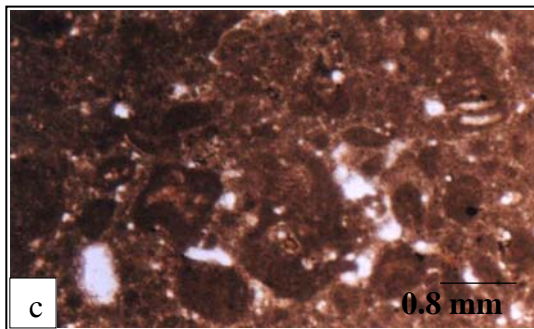
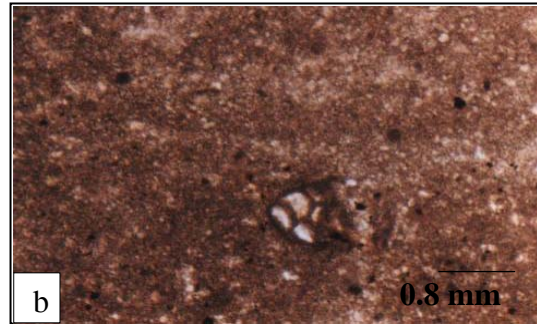
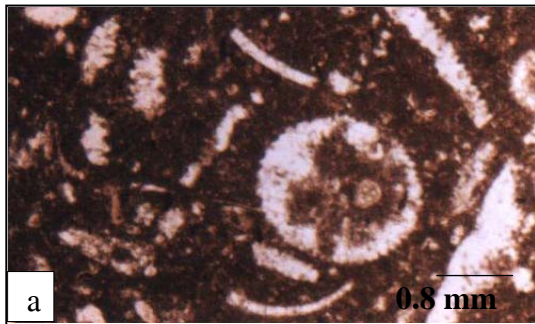
(a) : (b) (A<sub>1</sub>) / (c) (A<sub>1</sub>) (d) (A<sub>2</sub>) (e) (A<sub>3</sub>) (f) (B<sub>1</sub>) (g) (B<sub>2</sub>) (h) (B<sub>3</sub>) (C<sub>1</sub>)



## تفسیر محیط رسوب‌گذاری سازند سروک

همراهی اسپیکول اسفنج با الیگوستجینا، هدبرجلا و گونه‌های جانوری دریایی مانند اکینودرم و رودیست و فراوانی میکریت و همچنین همبستگی عمودی با رخساره‌های دریای باز بیانگر نهشته شدن رخساره  $A_1$  در بخش ژرف دریای باز است. بودن میکریت و فراوانی

الیگوستجینا در رخساره  $A_2$  و همچنین همبستگی عمودی این رخساره با رخساره‌های  $A_1$  و  $A_3$ ، بیانگر نهشته شدن رخساره  $A_2$  در بخش نیمه ژرف دریای باز است. بودن سیمان و کاهش میکریت در رخساره‌های  $A_3$  و همراهی با گونه‌های جانوری دریای باز بیانگر نهشته شدن این رخساره‌ها در بخش جلوی سد دریای باز است.



شکل ۵: (a) وکستون داسی کلاد (رخساره  $C_2$ )، داسی کلاد دو کفه‌ای در زمینه میکریتی (b) مدستون آهکی بیوکلاستی (رخساره  $C_2$ )، فرامینی فر بتیک در زمینه میکریتی (c) پکستون اینتراکلاستی پلوییدی بیوکلاستی (رخساره  $C_3$ )، اینتراکلاست‌های نیمه‌گرد شده و زاویه‌دار، پلویید و فرامینی فر بتیک (d) گرینستون فرامینی فر بتیک‌دار اینتراکلاستی (رخساره D)، فرامینی فر بتیک (اُوربتولینا)، خرده رودیست، اینتراکلاست و پلویید همراه با فابریک چشم‌پرنده‌ای.

برخی از نمونه‌ها دیده شده است که نشان‌دهنده جای‌گیری کمربند سدی در محیط وادوز، پس از پسروی دریا است. پلوییدهای نیمه‌گرد شده و زاویه‌دار رخساره  $B_2$  ناشی از خرد شدن اینتراکلاست‌ها به دلیل انرژی بالای محیط است. فراوانی خرده‌های رودیست و بودن سیمان و همچنین همبستگی عمودی این رخساره با رخساره‌های  $B_1$  و  $B_2$  نمایانگر نهشته شدن رخساره  $B_3$  در محیط سد کربناته است.

بودن خرده‌های رودیست، اکینودرم و اینتراکلاست با لایه‌بندی مورب و نبودن گل کربناته در رخساره‌های  $B_1$ ،  $B_2$  و  $B_3$  نشان‌دهنده جابجایی زیاد، در بالای پایه موج، و نهشته شدن در محیط سد کربناته است. رخساره  $B_1$  در زمان بالا بودن سطح آب دریا و افزایش نرخ رسوب‌گذاری نهشته شده‌اند. نرخ رسوب‌گذاری بالا و نبودن سیمان دریایی منجر به فشردگی زیاد بین دانه‌ها شده و به این سبب فضا برای تشکیل سیمان کافی نبوده است. سیمان جاذبه‌ای در بخش زیرین خرده‌های اسکلتی

سکانشی، سکانش رسوبی است و از دسته رخساره‌هایی که با یک‌دیگر وابستگی نزدیک دارند و با مرزهای پیوسته بر روی هم جای می‌گیرند، پدید آمده است (Van Emery and Wagoner and et al. 1988; Myres, 1996).

## چینه‌نگاری سکانشی سازندهای کژدمی و

### سروک

بررسی رخساره‌های سازند کژدمی در برش نمک کنگان و سازند سروک در برش کنگان (فارس ساحلی) به شناسایی ۲ سکانش رسوبی و همچنین بر پایه بررسی رخساره‌ها و هم‌ارزی آن‌ها با لاگ‌های ژئوفیزیکی پرتوگاما در برش زیرزمینی بزپر-۱ (فارس نیمه ساحلی) به شناسایی ۳ سکانش رسوبی وابسته به سوپر سیکل Zuni (Sloss, 1963) انجامیده است.

### سکانش رسوبی ۱

سکانش نخست (آلبین بالایی تا سنوماین پایینی)، در برش‌های کنگان و بزپر (فارس ساحلی و نیمه ساحلی) در برگرفته سازند کژدمی و بخش زیرین سازند سروک (مادود پایینی) است. این سکانش با مرز سکانشی نوع (SB<sub>1</sub>) روی سازند داریان جای دارد. در برش زیرزمینی بزپر-۱ دسته رخساره‌ای هنگام پایین‌ترین سطح آب دریا (LST (Lowstand System Tract) در بردارنده لایه‌های ماسه‌سنگی (زبان‌های ماسه‌سنگی بورگان) و افق‌های آئید/پیزوید هماتی است. در برش نمک کنگان لایه‌های ماسه‌سنگی و افق‌های آئید و پیزوید هماتی دیده نشده است، بنابراین دسته رخساره‌ای LST تشخیص داده نشده است. دسته رخساره‌ای هنگام پیشروی تند سطح آب دریا (Transgressive System Tract) TST در بردارنده رخساره تالاب است. بیشترین پیشروی سطح آب دریا (mfs) با رخساره شیل C<sub>2</sub> مشخص می‌شود. دسته رخساره‌ای وابسته به بالاترین سطح آب دریا، سکون و آغازپسروی

فراوانی جلبک‌ها سبز (داسی کلاد) و فرامینی‌فر بتتیک به ویژه اوربیتولینا و میلیولید، کمی پلویید نشان‌دهنده رسوب‌گذاری رخساره C<sub>1</sub> در بخش دور از خشکی و ژرف‌تر محیط تالاب (پشت سد) است. پلوییدهای گرد شده فراوان و کم شدن جلبک‌های سبز نسبت به رخساره C<sub>1</sub> بیانگر نهشته شدن رخساره C<sub>3</sub> در بخش به سوی خشکی تالاب است. پراکنده بودن دانه‌های اسکلتی ویژه تالاب در زمینه‌ای از میکریت فراوان نمایانگر نهشته شدن رخساره C<sub>2</sub> در ژرف‌ترین بخش محیط تالاب محافظت شده با سد است. آشفستگی زیستی در بیشتر نمونه‌ها دیده شده است و نمایانگر رسوب‌گذاری در یک محیط کم انرژی و محافظت شده است. نوع رخساره‌ها و تغییرات جانبی و عمودی آن‌ها و مقایسه با محیط‌های رسوبی امروزی و قدیمی نشان می‌دهند که رخساره‌های سازند سروک، در نواحی مورد مطالعه، در یک پلاتفرم کربناته با شیب ملایم (Ramp) نهشته شده‌اند. رخساره‌های کمربند رخساره‌ای A با رسوبات امروزی محیط ژرف دور از پلاتفرم فلوریدا (Enos, 1986; Sellwood, 1996) و باهاماس (Shinn, 1986) همسان هستند. رخساره‌های کمربند محیطی B با رسوبات امروزی محیط سدی باختر پلاتفرم باهاماس (Enos, 1986; Sellwood, 1996) همسان است. میکروفاسیس‌های کمربند محیطی D و C با محیط رسوبی تالاب پشت سد و پهنه جزر و مدی پلاتفرم خلیج فارس (Purser and Evans, 1973) و باهاماس (Shinn, 1986) همسان است.

### چینه‌نگاری سکانشی

چینه‌نگاری سکانشی با بررسی رخساره‌های رسوبی، تشخیص محیط‌های رسوبی و تغییرات عمودی آن‌ها (وابسته به تغییرات سطح نسبی آب دریاها) نهشته سنگ‌های یک حوضه را به سکانش‌هایی که میان ناپیوستگی‌ها و یا پیوستگی هم‌ارز آن‌ها جای دارند، بخش می‌کند (لاسمی، ۱۳۷۹). واحد اصلی چینه‌نگاری

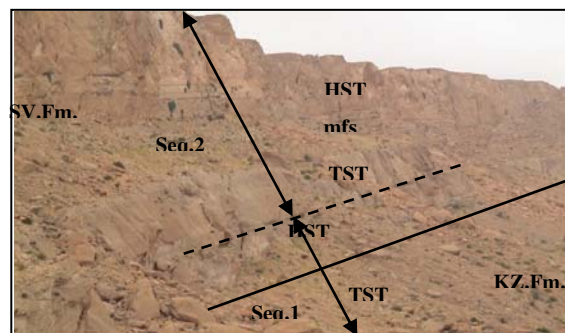
### سکانس رسوبی ۳

سکانس سوم (سنومانین میانی)، در بخش بالایی سازند سروک (در برش زیرزمینی بزپر-۱) جای دارد. دسته رخساره‌ای TST در برگیرنده رخساره‌های تالابی و دریای باز است. بیشترین پیشروی سطح آب دریا (mfs) با رخساره شیل (A<sub>1</sub>) مشخص می‌شود. دسته رخساره‌ای HST، در بردارنده رخساره‌های دریای باز، سدی و تالابی است. مرز پایینی این سکانس با سکانس دوم در برش زیرزمینی بزپر-۱، مرز سکانسی نوع ۲ و مرز بالایی آن مرز سکانسی نوع ۱ است. سکانس سوم در برش کنگان تشخیص داده نشده است. سازند سروک در تاق‌دیس‌های خورموج و کوه سیاه (فارس ساحلی) در بردارنده سه سکانس رسوبی است (لاسمی و همکاران، ۱۳۸۳). به گمان قوی، حرکات تکتونیکی وابسته به گسل کازرون به فرسایش بیشتر سازند سروک در برش یاد شده انجامیده است. ستبرای سازند کژدمی از ۱۷۹ متر در تاق‌دیس بزپر به ۲۱ متر در تاق‌دیس نمک کنگان و سازند سروک از ۴۲۵ متر در تاق‌دیس بزپر به ۱۳۷ متر در تاق‌دیس کنگان کاهش یافته است. در شکل‌های ۶ و ۷ سکانس‌های رسوبی سازندهای کژدمی و سروک در برش کنگان و در شکل ۸ سکانس‌های رسوبی سازندهای کژدمی و سروک در برش زیرزمینی بزپر-۱ نشان داده شده است.

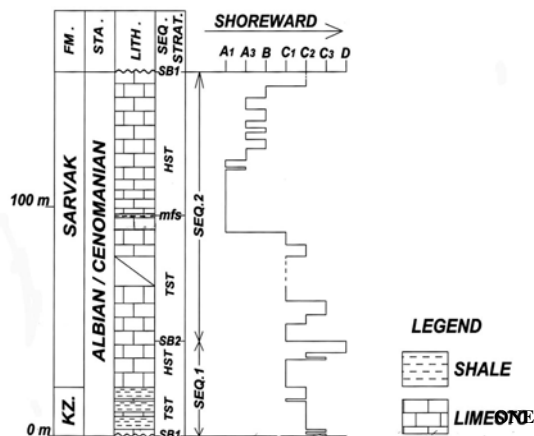
HST (Highstand System Tract) در بردارنده رخساره‌های تالاب و پهنه بین جزر و مدی پایینی (رخساره پهنه بین جزر و مدی پایینی در برش زیرزمینی بزپر-۱ تشخیص داده نشده است). است. مرز بین سکانس نخست و سکانس دوم، مرز سکانسی نوع ۲ (SB<sub>2</sub>) است

### سکانس رسوبی ۲

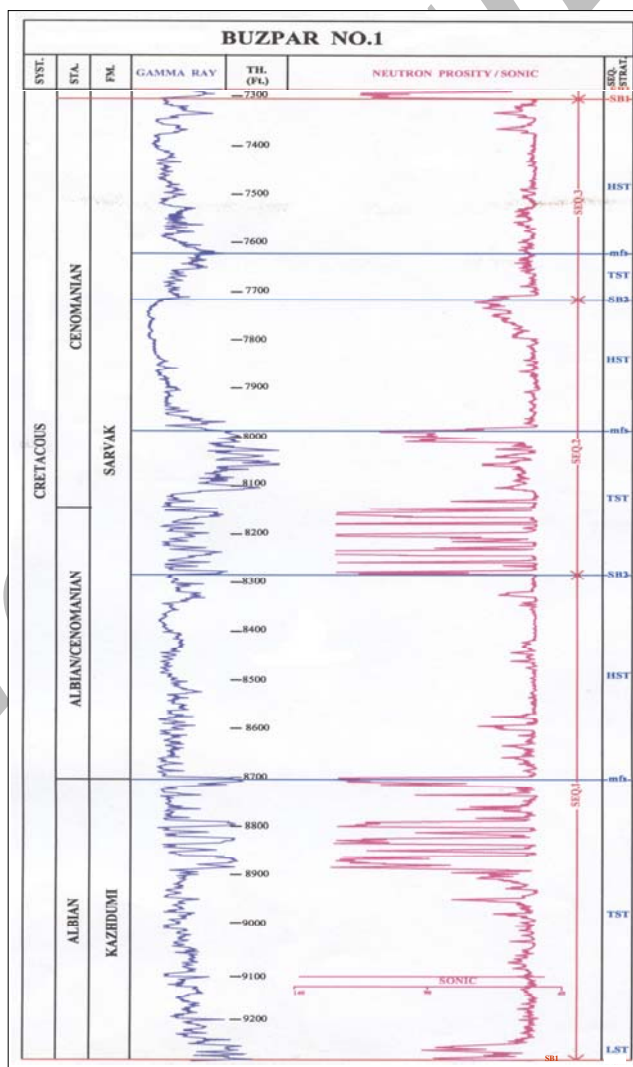
سکانس دوم (سنومانین پایینی تا میانی)، در برگیرنده بخش میانی سازند سروک است. دسته رخساره‌ای TST در بردارنده رخساره‌های پهنه بین جزر و مدی پایینی (برش کنگان)، تالابی و دریای باز هستند. بیشترین پیشروی سطح آب دریا (mfs) با رخساره شیل آهکی بیوکلاست دار (A<sub>1</sub>) مشخص می‌شود. دسته رخساره‌ای HST در بردارنده رخساره‌های دریای باز وابسته به بخش آغازین HST (Early highstand) و رخساره‌های سدی و تالابی هستند. رخساره‌های تالابی که بخش پایانی سکانس رسوبی (Late highstand) را می‌سازند، بیانگر پایین افتادن سطح نسبی آب دریا هستند. مرز بالایی این سکانس در برش کنگان افق لاتریتی (ناپیوستگی سنومانین / تورونین) است که بیانگر پایین افتادن سطح دریا برای زمان طولانی (بیش از یک میلیون سال) و پدید آمدن مرز سکانسی نوع ۱ است.



شکل ۶. سکانس‌های رسوبی سازندهای کژدمی و سروک (برش کنگان)، نگاه به سمت شمال باختر (ارتفاع بوته‌ها نیم‌متر).



شکل ۷. چین‌نگاری سکansı سازندهای کژدمی و سروک در برش کنگان، A تا D بیانگر رخساره‌های دریای باز تا پهنه جزرومدی پائینی است.



شکل ۸: چین‌نگاری سکansı سازندهای کژدمی و سروک در برش زیرزمینی بزر-۱ با لاگ‌های ژئوفیزیکی گاما، و نوترون.

## نتیجه‌گیری

## منابع

- لاسمی، ی.، ۱۳۷۹، رخساره‌ها محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی نهشته‌های پرکامبرین بالایی و پالئوزوئیک ایران، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، کتاب شماره ۷۸ . ۱۸۰ ص.

- لاسمی، ی.، ابراهیمی ورکیانی، م.، شهابی، ش. و طباطبایی، پ.، ۱۳۸۳، چینه‌نگاری سازند سروک در منطقه فارس ساحلی (برش‌های کوه سیاه، خورموج و کنگان)، جنوب باختر ایران، مجموعه مقالات هشتمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، ۸ ص.

- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، زمین‌شناسی ایران، چینه‌شناسی زاگرس: طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور، ۵۳۶ ص.

- Alavi, M., 1994. Tectonics of the Zagros orogenic belt of Iran: new data and interpretations, *Tectonophysics*, 229: 211 – 238.
- Carozzi, A.V., 1989. Carbonate Rocks Depositional Model. Prentice Hall, New Jersey, 604 PP.
- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: W.E. Ham (editor), *Classification of carbonate Rocks*. AAPG Mem. 1, Tulsa, Okla., P. 108 – 121.
- Emery, D. and Myres, K. J., 1996. Sequence stratigraphy. Black well Scientific, Oxford, 297 P.
- Enos, P. 1986. Diagenesis of Mid – Cretaceous Rudist Reef. Valles platform, Mexico : Reef Diagenesis, Schroeder, J.H. and Purser, B.H. (editor), Springer - verlag Berlin, PP. 160 – 185.
- Folk, R.L., 1974. Petrology of Sedimentary Rocks. Himphill Publishing Co., Austin, Texas, 182 P.
- Golonka, J. and Kiessling, W. G. 2002. Phanerozoic time Scale and definition of time slices. *SEPM Spec. Publ.*, 72 , P. 11 – 20.

نهشته‌های کربناته سازند کژدمی در برش نمک کنگان (فارس ساحلی) و برش زیرزمینی بزپرا (فارس نیمه ساحلی) در کمربند رخساره‌ای تالاب پشت سد و نهشته‌های کربناته سازند سروک در برش کنگان (فارس ساحلی)، در چهار کمربند رخساره‌ای دریای باز، سد، تالاب پشت سد و بخش پایینی پهنه بین جزر و مدی و در برش زیرزمینی بزپرا-۱ (فارس نیمه ساحلی) در سه کمربند رخساره‌ای دریای باز، سد و تالاب پشت سد نهشته شده‌اند. تغییرات عمودی و جانبی رخساره‌ها و مقایسه آن‌ها با محیط‌های کنونی و قدیمی نشان داده‌اند که رخساره‌های سازندهای کژدمی و سروک، در برش‌های مورد مطالعه، در پلاتفرم کربناته نوع رمپ نهشته شده‌اند. مطالعه چینه‌نگاری سکانسی نشان داده است که نهشته‌های سازند سروک به همراه نهشته‌های کربناته سازند کژدمی در بردارنده دو سکانس رسوبی در برش‌های نمک کنگان و کنگان و در برش زیرزمینی بزپرا-۱، در بردارنده سه سکانس رسوبی است. مرز پایینی سکانس نخست ناپیوستگی نوع ۱ (SB<sub>1</sub>) است. مرز بالایی سکانس دوم در برش کنگان افق لاتریتی (نا پیوستگی سنومانین/ تورونین) است که بیانگر پایین افتادن سطح آب دریا برای زمان طولانی (بیش از یک میلیون سال) و پدید آمدن مرز ناپیوستگی نوع ۱ است. منحنی تغییرات نسبی ژرفای نهشته‌های سازندهای کژدمی و سروک در برش‌های مورد مطالعه با منحنی جهانی تغییرات سطح آب (Golonka and Kiessling, 2002) همخوانی دارد. بنابراین سن سکانس نخست آلبین بالایی تا سنومانین پایینی، سن سکانس دوم سنومانین پایینی تا میانی و سن سکانس سوم سنومانین میانی است. کم ستبراً شدن نهشته‌های سازند سروک و نبود سکانس سوم این سازند در برش کنگان به گمان قوی، به دلیل تکاپوی سیستم گسل کازرون بوده است.

- Sloss, L.L., 1963. Sequences in the cratonic interior of North America. *Geol. Soc. Am. Bull.* 74: 93 – 114.
- Van Bukhem, F., Razin, P., Homewood, P.W., Heiko Osterdoom, W. and Philip, J., 2002. Stratigraphic organization of carbonate ramps and organic rich intrashelf basin: Natih formation (Middle cretaceous) of northern Oman, *A.A.P.G. Bulltein V.* 86, P. 21-53.
- Van Wagoner, J.C., Posamentier, H. W., Mitchum, R.M., Vail and P. R., Sary, J., 1988. An overview of the fundamentals, of sequence stratigraphy and key definitions. *SEPM Spec. Publ.* 42: 39 – 45.
- Harris, P.M., Saller, A.H. and Simo, J.A.T., (editors), 1999. *Advances in carbonate Sequence stratigraphy: Application to reservoirs, outcrops and models*, *SEPM Spec. Publ.* 63, 412P.
- James, G.A. and Wynd, J.G., 1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil consortium Agreement Area. *A.A.P.G. Bulltein V.* 49, P.2182 – 2240.
- Lasemi, Y., 1995. Platform carbonates of the Upper, Jurassic Mozdoran Formation in the Kopet Dagh Basin, NE Iran – Facies, paleoenvironments and sequences. *Sedimentary Geology*, No. 99, P. 151 – 164.
- Lasemi, Y. and Carozzi, A.V., 1981 . Carbonate microfacies and depositional environments of the kinkaid formation (Upper Mississippian) of the Illinois Basin, U.S.A., *V I I I congres Geol. Argention, Sanluis, Actas II:* 375 – 384.
- Miall, A., 2000. *Principals of sedimentary basin analysis*, Springer – Verlag, New York, 668 P.
- Purser, B.H. and Evans, G., 1973. Regional Sedimentation along the Trucial Coast, SE Persian Gulf. In: *The Persian Gulf bathymetric highs in the Southern Persian Gulf* (ed. by B.H. Purser) Springer – Verlag, Berlin P. 211 – 232.
- Sarg, J. F., 1988. Carbante sequence stratigraphy. *SEPM Spec. Publ.* 42: 155 – 181.
- Schlager, W., 2005. Carbonate Sedimentology and Sequence stratigraphy. *SEPM Spec. Concepts in sedimentology and paleontology*, no. 8, P.200.
- Sellwood, B.W., 1996. Shallow-marine carbonate environments. In: *Sedimentary Environments and Facies* (ed. By H. G. Reading) Blackwells, Oxford. P. 283 – 342 d.
- Shinn, E.A., 1986. Modern carbonate tidal flats: their diagnostic features. *Quart. J. Colo. Mines*, 51: 7 – 35.