



محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای ساچون و جهرم در منطقه‌ی شیراز

رضا میرزایی محمودآبادی^{۱*} و مسیم افقه^۲

(۱) گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد استهبان rmirzaeem@hotmail.com

(۲) گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

* عهده‌دار مکاتبات

چکیده

به منظور مطالعه‌ی محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازندهای ساچون و جهرم تعداد دو برش چینه‌نگاری (سروستان، تنگ خیاره) در منطقه‌ی شیراز انتخاب و بررسی گردید. مطالعات پتروگرافی سازند ساچون نشان می‌دهند که رخساره‌های این سازند بیشتر در پهنه‌ی جزرومدی و لاگون شکل گرفته و شامل ژپیس، دولومیت، استروماتولیت، مارن قرمز و سبز و آهک دولومیتی هستند. مطالعات پتروگرافی بر روی سازند جهرم نشان می‌دهند که این سازند در منطقه‌ی مورد مطالعه از ۱۲ رخساره‌ی میکروسکوپی کربناته‌ی وابسته به چهار کمر بند رخساره‌ای دریای باز، سد، لاگون و پهنه‌ی جزرومدی تشکیل شده است. رخساره‌های سازند جهرم شامل مادستون بیوکلاستی پلاژیک، وکستون بیوکلاستی پلاژیک، گرینستون بیوکلاستی جلبکی، گرینستون بیوکلاستی اربیتولیتس دار، گرینستون بیوکلاستی میلیولیددار، وکستون بیوکلاستی میلیولید، آلوتولین و نومولیت دار، پکستون بیوکلاستی پلت دار، پکستون بیوکلاستی اینتراکلیست دار، پکستون بیوکلاستی روتالیادار، دولومادستون، مادستون با فابریک چشم پرنده‌ای و استروماتولیت باندستون می‌باشند. مطالعات چینه‌نگاری سکانسی نشان می‌دهند که سازند ساچون از یک سکانس رسوبی (DS1) تشکیل شده است. مرز زیرین این سکانس با سازند تاربور فرسایشی (SB1) و مرز بالایی آن با سازند جهرم تدریجی و همساز است (SB2). دسته رخساره‌های تی اس تی سکانس سازند ساچون از مارن‌های سبزرنگ با میان لایه‌های ژپیس و دولومیت تشکیل شده و دسته رخساره‌های اچ اس تی آن، بیشتر از مارن‌های قرمز رنگ همراه با لایه‌های ژپیس تشکیل شده‌اند. در برش سروستان و تنگ خیاره سازند جهرم از یک سکانس رسوبی تشکیل شده که دسته رخساره‌های تی اس تی آن مربوط به بخش عمیق‌تر لاگون و دسته رخساره‌های اچ اس تی آن از تناوب رخساره‌های دریای باز، لاگون و سد (پاراسکانس‌های به طرف بالا کم عمق شونده) تشکیل شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: جزرومدی، لاگون، ژپیس، استروماتولیت، سروستان، تنگ خیاره.

Depositional environments and sequence stratigraphy of Sachun and Jahrum Formations in Shiraz area

R. Mirzaee Mahmoudabadi^{1*} & M. Afghah²

1) Department of Geology, Faculty of Science, Islamic Azad University, Science & Research Branch, Tehran, I. R. Iran

2) Department of Geology, Faculty of Science, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, I. R. Iran

*Correspondence Author

Abstract

To study depositional environment and sequence stratigraphy of Sachun and Jahrum formations 2 stratigraphical sections have been chosen (Sarvestan, Tange Kheyare). petrographic study shows that Sachun formation consist of 5 microfacies, gypsum, dolomite, red and green marl, dolomitic limestone and stromatolite that deposited in tidal flat and lagoon. Petrographic study on Jahrum formation recognized of 11 microfacies that including *pelagic bioclast* mudstone, *pelagic bioclast* wackestone, *Algal bioclast* grainstone, *Orbitolites* bioclast grainstone, *Miliolide* bioclast grainstone, *Miliolide* bioclast wackestone, *Nummulite Alveolina bioclast* wackestone, Pelloidal bioclast packestone, Intraclast bioclast packestone, Dolomudstone, Mudstone with birds eyes, Stromatolite boundstone. These microfacies deposited in open marine, bar, lagoon and tidal flat. Sequence stratigraphy studies shows that Sachun formation conformed 1 depositional sequence (DS1). lower contact of Tarbur formation erosional (SB1) and upper contact with Jahrum formation transitional (SB2). TST systems tract consist of green marl interbedded of dolomite, gypsum and dolomitic limestone. HST systems tract conformed of red marl interbed of gypsum. Jahrum formation in Sarvestan and Tange Kheyare sections conformed of 1 depositional sequence (DS1). lower contact of Sachun formation transitional (SB2) and upper contact erosional (SB1). TST systems tract related to lagoon environments and HST systems tract conformed of shallowing upward parasequences and consist of dolomite and dolomitic limestone.

Key words: tidal flat, lagoon, gypsum, Stromatolite, Sarvestan, Tange Kheyare

۱- مقدمه

سازندهای ساچون (ماستریختین-پالئوسن) و سازند جهرم (پالئوسن-ائوسن) در منطقه ی شیراز گسترش زیادی دارند. سازند ساچون در منطقه ی مورد مطالعه از ژیبس، مارن های قرمز- سبز و آهک های دولومیتی تشکیل شده است. سنگشناسی سازند جهرم شامل آهک های دولومیتی، آهک و دولومیت است. سازند ساچون عمدتاً از ژیبس، مارن های سبز و قرمز و سنگ آهک دولومیتی و سازند جهرم از دولومیت، سنگ آهک و سنگ آهک دولومیتی تشکیل شده اند (مطبیعی ۱۳۸۲). سازند تبخیری ساچون یکی از منابع مهم گچ در دنیا (Dana 2000) و سازند جهرم به عنوان یکی از سنگ های مخزن نفت در منطقه ی زاگرس اهمیت زیادی دارند (مطبیعی ۱۳۷۴).

چینه نگاری سکانسی دانش نوینی است که با بررسی رخساره های رسوبی، تشخیص محیط های رسوبی و تغییرات عمودی آنها سنگ های یک حوضه را به سکانس هایی که میان ناپیوستگی و پیوستگی هم ارز آنها قرار دارند بخش می کند. به بیان دیگر چینه نگاری سکانسی سرگذشت رسوب گذاری، فرسایش و افت و خیز دریا را در هر منطقه ای مشخص می کند. مطالعات چینه نگاری سکانسی در تعیین هم ارزی چینه شناختی در حوضه های رسوبی جلوی کمر بند چین خوردگی زاگرس (Persian Gulf Forland Basin) و حوضه های دیگر دنیا و همچنین برای اکتشاف نفت اهمیت شایانی دارند (لاسمی ۱۳۷۹). از آنجایی که اغلب مطالعات انجام گرفته بر روی این دو سازند بر روی بیواستراتیگرافی و لیتواستراتیگرافی انجام گرفته و مطالعه ی دقیق چینه نگاری سکانسی در منطقه تاکنون به طور تفصیلی انجام نشده است، لذا مهمترین اهداف این مطالعه به شرح زیر می باشند:

- ۱- شناسایی رخساره های میکروسکوپی و بررسی تغییرات آنها در جهت عمودی و افقی
- ۲- تفسیر محیط های رسوبی در زمان تشکیل سازندهای مورد مطالعه بر اساس تغییرات عمودی و جانبی رخساره ها، استفاده از قانون والتر و مقایسه با محیط های رسوبی قدیمی و امروزی (Flügel 2004, Purser 1975, Wilson 1975, Tucker & Wright 1990)
- ۳- شناسایی چرخه های رسوبی و الگوی روی هم انباشتگی آنها برای تشخیص دسته ی رخساره ها (Systems tract)، مرزها (Sequence boundary) و سکانس های رسوبی (Depositional sequence).

برای مطالعات چینه نگاری سکانسی از منابعی نظیر (Vail et al. 1991)، (Lasemi 1995)، (Emery & Myers 2005)، (Miall

(2000)، (Van Buchem et al. 2002)، (Van Wagoner et al. 1988)، (Mahboubi et al. 2002)، (Nadjafi et al. 2004)، (لاسمی ۱۳۷۹) و (لاسمی و سیاهی ۱۳۸۴) استفاده شد.

۲- روش مطالعه

روش مطالعه شامل دو مرحله ی مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی می باشد. پس از بررسی عکس های هوایی منطقه ی مورد مطالعه و بازدیدهای صحرایی متعدد از رخنمون سازندهای ساچون و جهرم تعداد دو برش چینه نگاری در نظر گرفته شد. از نمونه های دستی برداشت شده از دو برش تعداد ۴۰۰ مقطع نازک تهیه گردید. برای بررسی ویژگی های پتروگرافیکی و نام گذاری نمونه های کربناته، پس از تعیین درصد اجزای اسکلتی و غیراسکلتی و عناصر ارتوکم به روش دانهام (Dunham 1962)، دسته بندی رخساره ها و ارائه مدل رسوبی از روش (Carozzi 1989, Scholle Lasemi & Carozzi, 1981) و (Flügel 2004) استفاده شد.

۳- موقعیت جغرافیایی و توصیف برش ها

در تصویر ۱ موقعیت جغرافیایی گستره ی مورد پژوهش مشخص شده است. سنگشناسی برش های مورد مطالعه به ترتیب زیر است:

۳-۱- برش سروستان

این برش در ۹۵ کیلومتری جاده ی شیراز- نیریز در جنوب شیراز واقع شده است. جاده ی ارتباطی آن از شمال شرق به سروستان و از شرق به استهبان منتهی می شود. مختصات قاعده ی برش $30^{\circ} 30' 30''$ طول شرقی و $29^{\circ} 35' 35''$ عرض شمالی است. ستبرای این برش ۵۵۷ متر بوده و از لحاظ چینه نگاری دو سازند ساچون و جهرم را در بر می گیرد. سازند ساچون با ۳۹۰ متر ضخامت از ژیبس (توده ای و رشته ای)، باندهای دولومیت و لایه های مارن تشکیل شده است. قسمت اعظم سازند ساچون در برش سروستان از مارن قرمز با میان لایه های تبخیری و مارن سبز با میان لایه های آهک دولومیتی و دولومیت تشکیل شده است. مرز زیرین سازند ساچون با سازند تاربور فرسایشی و مرز بالایی آن با سازند جهرم تدریجی است. ۱۶۷ متر باقی مانده، سازند جهرم را در بر گرفته و از دولومیت های زرد و نخودی رنگ نازک تا ضخیم لایه و سنگ آهک دولومیتی ضخیم لایه و توده ای تشکیل شده است. مرز بالایی سازند جهرم با سازند آواری رازک فرسایشی است.



تصویر ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ۱- برش سروستان، ۲- برش تنگ خیاره

شده است. اندازه‌ی بلورهای دولومیت ریز و بافت موزاییکی آن زنونوتوپیک است. از عناصر فرعی می‌توان به اکسید آهن اشاره کرد که در برخی نمونه‌ها میزان آن به ۱۵ درصد می‌رسد. در برخی از نمونه‌ها تخلخل حفره‌ای (فابریک حفره‌ای) مشاهده می‌شود که در بعضی نمونه‌ها به حدود ۲۵ درصد کل حجم نمونه می‌رسد. این رخساره در روی زمین به صورت دولومیت ریز بلور با لایه‌بندی نازک و به رنگ زرد و خاکستری روشن مشاهده می‌شود (تصویر ۲A).

۴-۱-۱-۲- (رُفساره‌ی D2؛ مارن- شیل قرمز رنگ با میان لایه‌های

تفخیری (Red marl/shale with evaporate interbeds)

این رخساره به صورت مارن‌های قرمز رنگ با میان لایه‌های ژپس مشاهده می‌شود. ستبرای میانگین این رخساره‌ها در برش مورد مطالعه متفاوت بوده و بین ۱۰ تا ۳۰ متر در تغییر است. در مقطع میکروسکوپی بلورهای ژپس و انیدریت به صورت درشت و رشته‌ای مشاهده می‌شوند (تصویر ۲D).

۴-۱-۲- کمر بند (رُفساره‌ی بین جزر و مدی (intertidal)

استروماتولیت باندستون (Stromatolite Boundstone)

این رخساره به صورت لامینه‌های تیره و روشن مشخص می‌شود و از به دام افتادن رسوب و یا چسبیدن آن به جلبک‌های سبز-آبی (سیانو باکتری‌ها) پدید آمده است. فابریک چشم پرنده‌ای از ویژگی‌های بارز این رخساره محسوب می‌شود (تصویر ۲B).

۴-۱-۳- کمر بند (رُفساره‌ی تالاب (Lagoon)

۴-۱-۳-۱- (رُفساره B1؛ وکستون بیوکلاستی دولومیتی شده

(Dolomitized Bioclast Wackestone)

۳-۲- برش تنگ خیاره

این برش در ۳۵ کیلومتری جاده‌ی شیراز-گویم-تنگ خیاره در شمال غربی شیراز قرار دارد. مختصات قاعده‌ی برش تنگ خیاره $52^{\circ} 25' 05''$ عرض شمالی و $29^{\circ} 25' 34''$ طول شرقی می‌باشد. ستبرای این برش ۴۷۹ متر بوده و از لحاظ چینه‌نگاری دو سازند ساچون و جهرم را در بر می‌گیرد. سازند ساچون در این برش ضخامت کمی داشته (۳۰ متر) و عمدتاً از مارن‌های قرمز با میان لایه‌های ژپس و دولومیت تشکیل شده است. سازند جهرم با ضخامت ۴۴۹ متر از سنگ‌آهک‌های قهوه‌ای، قرمز تا زرد به شدت هوازده، متبلور، برشی شده با لایه‌بندی نازک تا توده‌ای، آهک بیوکلاستی جلبکی متوسط تا ضخیم لایه، آهک نازک تا ضخیم لایه حاوی فرامینیفرهای بنتیک آغشته به ترکیبات آهن‌دار به رنگ قرمز هوازده، سنگ‌آهک‌های دولومیتی و دولومیت تشکیل شده است. مرز زیرین سازند جهرم با سازند ساچون تدریجی و مرز بالایی آن با سازند آسماری فرسایشی است.

۴- (رُفساره‌های میکروسکوپی و تفسیر محیط رسوبی)

در بررسی‌های صحرایی و پتروگرافیکی سازندهای مورد مطالعه، طیف وسیعی از رخساره‌های کربناته و تبخیری شناسایی گردیدند. برای تفکیک و شناسایی رخساره‌های کربناته از فاکتورهایی نظیر نوع اجزای تشکیل دهنده‌ی سنگ‌های کربناته اعم از ارتوکم، آلوکم (اسکلتی و غیر اسکلتی)، اندازه‌ی دانه‌ها و درصد فراوانی آن‌ها استفاده شد. دانه‌های اسکلتی بیشتر از خانواده‌ی میلیولیده، جلبک‌ها، نومولیتیده و آلوتولینیده تشکیل شده‌اند. دانه‌های غیراسکلتی شامل پلت و ایتراکلاست بوده که درصد فراوانی آن‌ها در بعضی نمونه‌ها به ۵۰ درصد می‌رسد. نام‌گذاری نمونه‌های کربناته به روش دانهام (Dunham 1962) انجام شد. در ادامه رخساره‌های شناسایی شده‌ی سازندهای ساچون و جهرم به تفکیک مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۴-۱-۱- (رُفساره‌های میکروسکوپی سازند ساچون

بررسی‌های میکروسکوپی نمونه‌های سازند ساچون در برش‌های کوه سروستان و تنگ خیاره منجر به شناسایی تعداد پنج رخساره‌ی تبخیری، کربناته و مارنی وابسته به چهار کمر بند رخساره‌ای بالای مد، بین جزر و مد، لاگون و سد گردید.

۴-۱-۱-۱- کمر بند (رُفساره‌ی بالای مد (Supratidal)

۴-۱-۱-۱-۱- (رُفساره‌ی D1؛ دولومدستون (Dolomudstone)

این رخساره دربرگیرنده‌ی پلوتید در یک زمینه میکریتی دولومیتی

در محیط بالای مد رسوب گذاری ممتد انیدریت باعث تشکیل ندول‌های انیدریت می شود (Shinn 1983, Flügel 2004).

در محیط بالای مد رسوب گذاری ممتد انیدریت باعث تشکیل ندول‌های انیدریت می شود (Shinn 1983, Flügel 2004).

رخساره D2 با شیل - مارن‌های قرمز رنگ و بین لایه‌های رسوبات تبخیری ژپس و انیدریت نیز مربوط به محیط بالای مد است. بسیاری از رسوبات تبخیری متناوب با مارن و رس‌های رنگین قرار می‌گیرند. رنگ قرمز این رسوبات نشان‌دهنده‌ی شرایط اکسیدان و یا خروج از آب رسوبات به مدت طولانی است. دولومیت‌های مدل سبخایی، اندازه‌ی بلورهای بسیار ریز در حدود ۲۰-۱۰ میکرون و اصولاً حالت لامینه‌ای دارند. اشباع‌شدگی بالای دولومیت در منطقه‌ی سبخا منجر به رشد بلورهای دولومیت با هسته‌زایی زیاد می‌شود و لذا دولومیت‌های ریز بلور به صورت اولیّه تشکیل می‌شوند (Sibley & Gregg 1987)، (رخساره‌ی D1).

۴-۲-۲- تفسیر رسوبات کمربند (رفساره‌ای بین جزر و مد

استروماتولیت با دولومیت ریز بلور به همراه قالب تبخیری در محیط‌های هیپرسالین نهشته می‌شوند. استروماتولیت یک رسوب لامینه‌دار است که معمولاً در اثر به تله افتادن و بهم متصل شدن ذرات رسوبی توسط سیانو باکتری یا جلبک سبز- آبی که ساختمان لزوج و بافت رشته‌ای دارد به وجود می‌آید. استروماتولیت‌های سازند ساچون با استروماتولیت‌های خلیج فارس که در محیط بین جزر و مد حفظ می‌شوند (Shinn 1983) مشابه است. رخساره‌ی C با رخساره‌ی استروماتولیت سازند مزدوران (Lasemi 1995) همسان است.

۴-۲-۳- تفسیر رسوبات کمربند (رفساره‌ای لاگون

در رخساره‌ی B1 اندازه‌ی متوسط تا درشت بلورهای دولومیت و وجود شبحی از آلومک‌ها (نظیر شبح الییدها یا فسیل‌ها) همه بیانگر تشکیل این نوع دولومیت‌ها بر اثر جان‌شینی است (Sibley & Gregg 1984). با وجود این که بافت اولیّه در اثر فرایند دولومیتی شدن تقریباً از بین رفته، ولی اثرهای به جای مانده از بافت اولیّه و نوع و فراوانی آلومک یافت شده از قبیل فسیل میلیولیده، پلت و ایتراکلاست گواه بر این است که این رخساره در یک محیط کم عمق لاگون نهشته شده است (لاسمی ۱۳۷۹).

محل تشکیل رسوبات شیل - مارن‌های خاکستری، سبز و کرم رنگ (رخساره‌ی B2) را به دلیل عدم وجود نشانه‌های خروج از آب مثل ترک‌های گلی، رنگ آن‌ها و قرارگیری در زیر چرخه‌های رسوبی به سمت بالا کم عمق شونده، باید وابسته به محیط تالاب دانست.

در این رخساره حدود ۲۵ درصد آلومک مشاهده می‌شود که ۱۰ درصد آن پلت و بقیه میلیولیده هستند. فابریک مخرب دولومیتی شدن باعث شده که تنها سایه‌ای از آلومک‌ها مشخص باشند. در نمونه‌های مشابه درصد دولومیتی شدن در نوسان است و در بعضی نمونه‌ها تا ۱۰۰ درصد کل نمونه را نیز در بر می‌گیرد. این رخساره در مطالعات صحرائی به رنگ خاکستری روشن به صورت بین لایه‌ای با مارن و شیل‌های سبزرنگ دیده می‌شود (تصویر ۲F).

۴-۳-۱-۲- (رفساره B2: شیل و مارن سبزرنگ با میان لایه‌های سنگ آهک دولومیتی شده (dolomitic limestone)

این رخساره در مطالعات صحرائی به صورت مارن‌های سبزرنگ به ستبرای بین ۱۰ تا ۲۰ متر با میان لایه‌های سنگ آهک دولومیتی شده (وکستون بیوکلاستی دولومیتی شده) مشاهده می‌شوند. به علت مقاومت کم این لایه‌ها در برابر فرسایش لایه‌های موجود به صورت تپه ماهوری دارای آبراهه‌های شاخه‌ای رخنمون دارند. مارن‌های سبزرنگ سازند ساچون در تناوب با مارن‌های قرمز مشاهده می‌شوند (تصویر ۲C).

۴-۱-۱-۴- کمربند (رفساره‌ای سد (Bar)

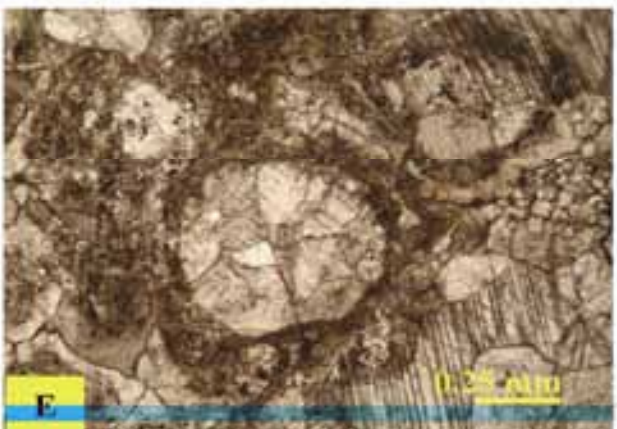
۴-۱-۴-۱- (رفساره‌ی A: گرینستون الیدی پلوییدی دولومیتی شده (Dolomitized Pelloid Ooid Grainstone)

در این رخساره حدود ۳۰ درصد الیید و پلت دیده می‌شوند که در اثر فرآیند دولومیتی شدن تنها ظاهر مبهمی از آن‌ها باقی مانده است. در رخساره‌ی A زمینه‌ی اسپاریتی به میزان زیادی دولومیتی شده و در برخی نمونه‌ها انحلال آلومک‌ها و ارتوکم‌ها صورت گرفته است. این رخساره در صحرا به صورت سنگ آهک دولومیتی با لایه‌بندی متوسط تا ضخیم به رنگ خاکستری مشاهده می‌شود (تصویر ۲E).

۴-۲- تفسیر محیط رسوبی سازند ساچون

۴-۲-۱- تفسیر رسوبات کمربند (رفساره‌ای پهنه‌ی جزر و مدی

در رخساره‌های D1 تا D2 رسوبات تبخیری با ساخت‌ها و بافت‌های متفاوت مشاهده می‌شوند. رسوبات تبخیری موجود در کمربند رخساره‌ای بالای مد در سازند ساچون نشان‌دهنده‌ی آب و هوای گرم و خشک است. ندول‌های انیدریت در بخش میانی و تبخیری‌های لایه لایه در بخش بالایی محیط سبخای ساحلی (ناحیه بالای مد) هستند (Shinn 1983).

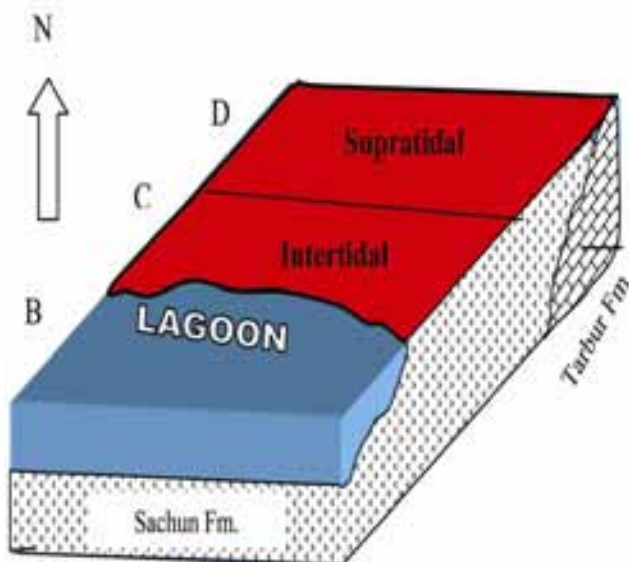


تصویر ۲- رخساره‌های روی زمین و میکروسکوپی سازند ساچون، A: دولومیت (دولومادستون)، B: عکس صحرائی استروماتولیت به همراه لامینه‌های تبخیری (ژیپس)، C: شیل مارن سبزرنگ همراه با میان لایه‌های آهک دولومیتی، D: مارن و شیل قرمز با میان لایه‌های ژپس و انیدریت، تصویر از برش سروستان، E: گرینستون پلوییدی، اییدی دولومیتی شده، فابریک مخرب باعث شده که فقط سایه‌ای از ایید دیده شود، F: وکستون بیوکلاستی، این رخساره تا حدود ۸۰ درصد دولومیتی شده است.

۴-۲-۴- تفسیر رسوبات کمربند رخساره‌ای سد

بررسی‌های صحرائی و میکروسکوپی نشان می‌دهند که رسوبات سازند ساچون در سه کمربند رخساره‌ای پهنه‌ی جزر و مدی، لاگون و سدّی نهشته شده‌اند. درمدل پیشنهادی رخساره‌های D به محیط بالای مد، رخساره‌ی C به محیط بین حدّ جزر و مد، رخساره‌های B به محیط کم عمق لاگون و رخساره‌ی A به محیط پشت سدّ با انرژی متوسط تا بالا مربوط می‌شوند. محیط سبخایی، پهنه‌ای نمکی است که

وجود اییدهای مبهم، پلویید و ایتراکلیست که به احتمال زیاد در محیط بالاتر از سطح اثر امواج ایجاد شده‌اند، می‌تواند نشان‌دهنده‌ی محیط سدّی باشد. رسوبات این رخساره بدون آثار خروج از آب هستند و در کنار رخساره‌های تالاب دیده می‌شوند. نبودن ماتریکس گلی با وجود اییدها و نبودن فسیل‌های تالاب نیز می‌توانند نشان‌دهنده‌ی محیط سدّی باشد.



تصویر ۳- محیط رسوبی پیشنهادی سازند ساچون

گلوبیژرینیده و قطعات شکسته شده آن‌هاست. این رخساره در روی زمین به صورت سنگ آهک کلسی لوتیت با لایه‌بندی متوسط و به رنگ خاکستری مشاهده می‌شود (تصویر ۵A).

B: کمر بند (فساره‌های مربوط به جزایر سدی

B: گرینستون بیوکلاستی جلبکی (Algal Bioclast Grainstone)

در این رخساره حدود ۴۰ درصد آلوکم‌های اسکلتی از جنس جلبک و فرامینیفرهایی از خانواده آلوئولینیده و میلیولیده در زمینه‌ای از سیمان اسپاریتی وجود دارند. در بعضی رخساره‌های مشابه درصد بیوکلاست جلبک سبز به حدود ۷۰ درصد حجم جلبک سبز به حدود ۷۰ درصد حجم کل نمونه نیز می‌رسد. این رخساره در صحرا به صورت آهک کالک‌آرنایت متوسط تا ضخیم‌لایه به رنگ خاکستری و در قسمت میانی برش تنگ خیاره رخنمون دارد (تصاویر C، D و E و F).

B2: گرینستون بیوکلاستی اربیتولیتس‌دار (Orbitolites

(Bioclast Grainstone

در این رخساره حدود ۴۰ درصد آلوکم اسکلتی از جنس اربیتولیتس و میلیولید با قطر بین ۰/۲ تا ۱/۵ میلی‌متر وجود دارند. این دانه‌ها در زمینه‌ای از سیمان اسپاریتی قرار دارند. این رخساره در صحرا به صورت سنگ آهک کالک‌آرنایت ضخیم لایه به رنگ روشن رخنمون دارد (تصویرهای E و F).

گاهی توسط آب‌های کم‌عمق به‌طور موقت پوشیده ولی اکثر اوقات خارج از آب بوده است.

بررسی‌های میکروسکوپی نمونه‌های سازند ساچون در برش‌های کوه سروستان و تنگ خیاره نشان می‌دهد که سازند ساچون در بخش‌های آغازین یک پلانفرم کربناته از نوع شلف نهشته شده و محیط رسوبی غالب آن در زمان تشکیل محیط جزرومدی بوده است. محیط رسوبی غالب در زمان پدید آمدن سازند ساچون محیط پهنه جزر و مدی هایپرسالین (سبخا) بوده که در زمان پایین افتادگی سطح آب دریا شکل گرفته و شامل رخساره‌های تبخیری، استروماتولیت و مارن‌های قرمز رنگ است. در محیط لاگون مارن‌های سبز و خاکستری، آهک و آهک دولومیتی نهشته شده است (تصویر ۳).

۱۴-۱۳- (فساره‌های میکروسکوپی سازند جهرم

سازند جهرم در منطقه‌ی مورد مطالعه در برش‌های سروستان و تنگ خیاره رخنمون دارد. بررسی‌های میکروسکوپی نمونه‌های سازند جهرم در این برش‌ها به شناسایی ۱۳ رخساره‌ی میکروسکوپی انجامید. با توجه به ستون تغییرات عمودی آن‌ها این رخساره‌ها در یک پلانفرم کربناته از نوع شلف مشابه خلیج فلوریدا نهشته شده‌اند (Lasemi Tucker & Wright 1990, Flügel 2004, 1995). این رخساره‌ها در چهار کمر بند دریای باز (A)، سد (B)، لاگون (C) و پهنه‌ی جزر و مدی (D) تشکیل شده‌اند که از ناحیه‌ی دریای باز به طرف ساحل به شرح زیر می‌باشند:

A1: مادستون بیوکلاستی پلاژیک (Pelagic Bioclast

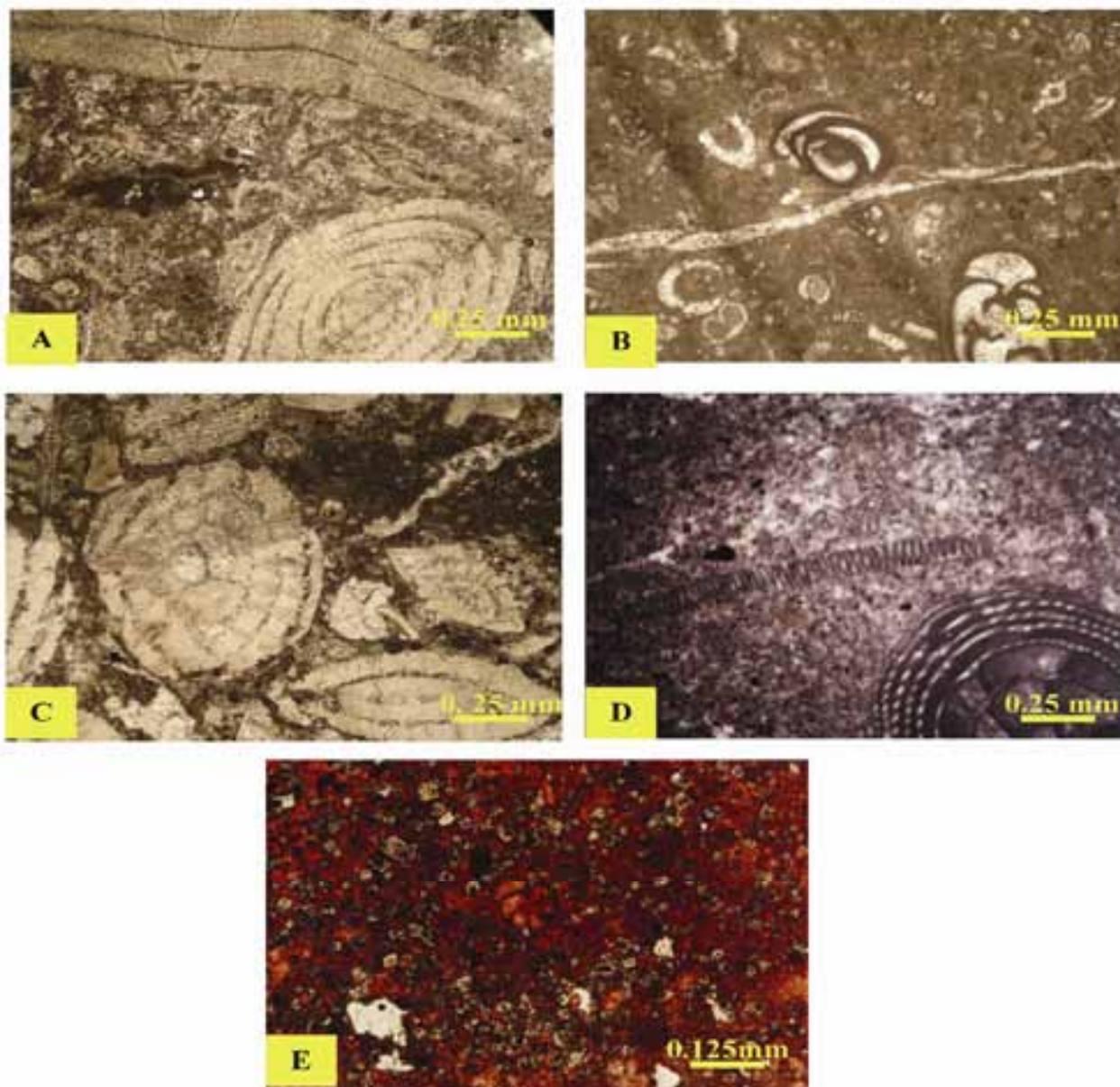
(mudstone

این رخساره تماماً از گل آهکی و کمتر از ۱۰ درصد آن از فرامینیفرهای پلانکتون تشکیل شده است. وجود بیوکلاست‌های پلانکتون وابسته به دریای ژرف و میکریت فراوان نشانگر رسوب‌گذاری این گروه از رخساره‌ها در محیط دریای ژرف است (Wilson 1975, Lasemi 1995, Bernaous et al. 2002) (تصویر ۴B).

A2: وکستون بیوکلاستی پلاژیک (Pelagic Bioclast

(Wackestone)

در این رخساره، صدف میکروفسیل‌های پلانکتون نواحی آرام و کم انرژی در یک زمینه‌ی میکریتی قرار گرفته‌اند. درصد عناصر اسکلتی حدود ۳۰ درصد می‌باشد که شامل خانواده گلوبروتالییده و



تصویر ۵- رخساره‌های میکروسکوپی سازند جهرم A، B و C: وکستون بیوکلاستی میلیولید، آلئولین و نومولیت‌دار، تصویر A میکروفسیل میلیولیده، تصویر B جنس‌های نومولیت و دیسکوسیکلین (اوسن میانی) دیده می‌شوند. در تصویر D جنس‌های آلئولینا و اربیتولیتس مشاهده می‌شوند. E: وکستون بیوکلاستی. این رخساره در بعضی نمونه‌ها بین ۲۰ تا ۷۵ درصد دولومیتی شده است. فابریک مخرب پدیده‌ی دولومیتی شدن تنها ظاهر مبهمی از آلوکم‌ها بر جای گذاشته است

میلیولیده، نومولیتیده، آلئولینیده، روتالیده و دیسکوسیکلینیده وجود داشته که در زیررخساره‌های مشابه میزان کمی و کیفی میکروفسیل‌ها متغیر می‌باشد. به همراه آلوکم‌های ذکر شده درصد کمی پلت و بعضاً اینتراکلاست در زمینه‌ی میکربیتی شناور هستند. در برخی نمونه‌ها فرایند دیاژنتیکی دولومیتی شدن مشاهده می‌شود و درصد آن بین ۱۵ تا ۷۵ درصد متغیر است. فابریک مخرب در فرایند دولومیتی شدن باعث تخریب و محو ظاهر آلوکم‌ها شده و تشخیص نوع آلوکم و محیط رسوبی آن را مشکل می‌سازد. این رخساره در صحرا به صورت سنگ آهک دولومیتی متوسط تا ضخیم لایه به رنگ خاکستری رخنمون دارد. فرایند دیاژنتیکی نئومورفیسم به خوبی در نمونه مشهود است،

B3: گرینستون بیوکلاستی میلیولیدار (Miliolids)

Bioclast Grainstone

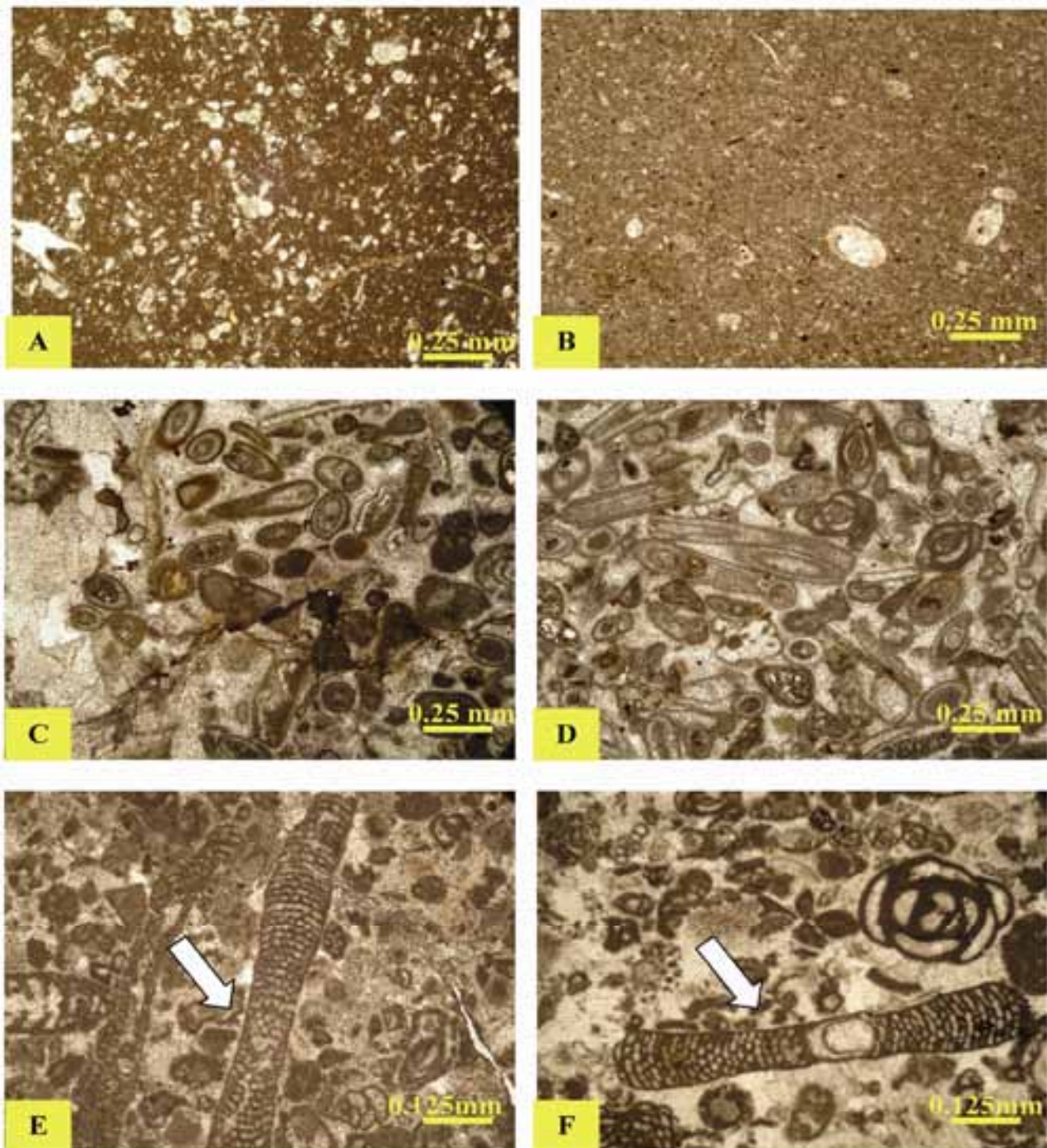
ویژگی‌های این رخساره همانند رخساره‌ی B2 بوده، ولی آلوکم‌های آن بیشتر از خانواده‌ی میلیولیده تشکیل شده و درصد آن بین ۲۰ تا ۵۰ درصد در نمونه‌های مشابه متغیر است.

C: کمر بند (مساره‌ای تالاب (لاگون)

C1: وکستون بیوکلاستی میلیولید، آلئولین و نومولیت‌دار

(Miliolide, Alveolina, Discocyclus wackestone)

در این رخساره حدود ۳۵ درصد دانه‌های آلوکم از خانواده‌ی

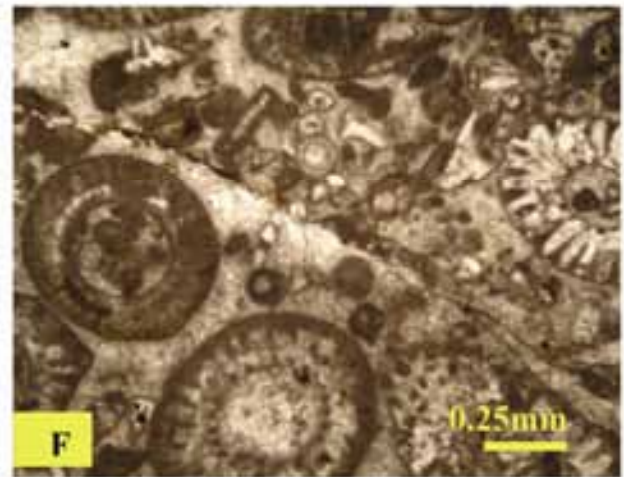
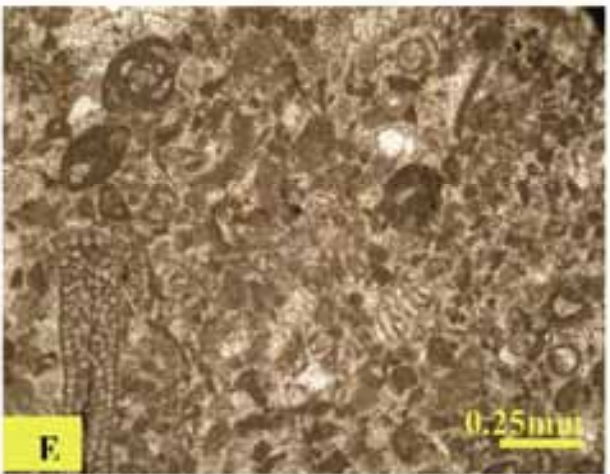
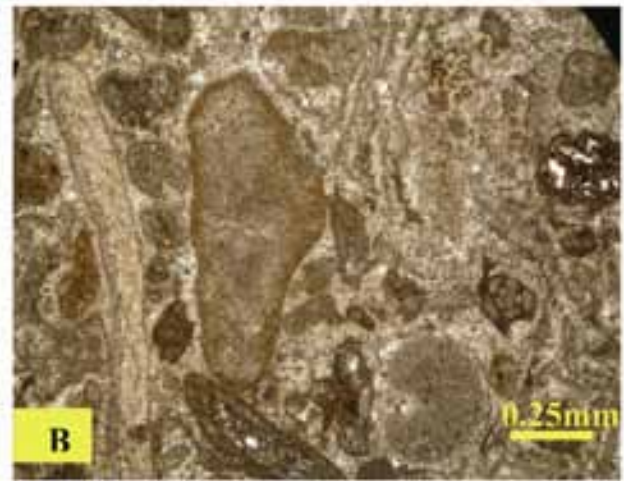
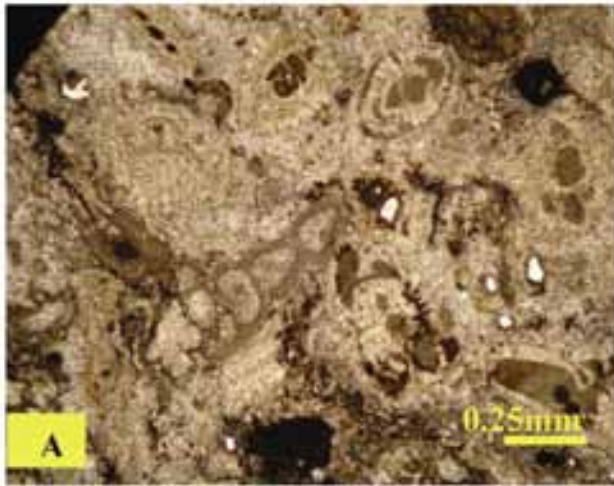


تصویر ۴- رخساره‌های میکروسکوپی سازند جهرم، A: وکستون بیوکلاستی پلاژیک، B: مادستون بیوکلاستی پلاژیک، میکروفسیل‌های پلانکتون در یک زمینه‌ی میکریتی شناور هستند. C و D: گرینستون بیوکلاستی جلبک دار، قطعات اسکلتی (جلبک‌های سبز) در یک زمینه‌ی اسپاریتی قرار دارند. E و F: گرینستون بیوکلاستی اربیتولیتس‌دار، گونه *Orbitolites shirazensis* به سن پالتوسن بالایی در یک زمینه‌ی اسپاریتی دیده می‌شود (فلش سفید).

C2: پکستون بیوکلاستی پلت‌دار (Peloidal Bioclast Packstone)

در این رخساره حدود ۵۵ درصد آلوکم اسکلتی از خانواده‌ی سوری‌تیده (جنس اربیتولیتس)، خانواده‌ی میلیولیده، خانواده‌ی نومولیتیده و جلبک‌ها به همراه آلوکم غیراسکلتی نظیر پلت وجود دارند که بعضاً سطوح آلوکم‌ها به اکسید آهن آغشته است. میانگین

به‌طوری‌که سیمان کلسیت اسپاری جایگزین صدف فسیل‌هایی هم‌چون میلیولیده و نومولیتیده و خرده‌های آن‌ها شده است. همچنین در اطراف خرده‌های اکتینودرم رشد سیمان سین‌تکسیال مشاهده می‌شود. زاویه‌دار بودن بعضی از ایتراکلت‌ها نشان‌دهنده‌ی جابجایی کم و انرژی پایین محیط تشکیل است (Tucker & Wright 1990) (تصاویر ۵A، ۵B، ۵C و ۵D).



تصویر ۶- رخساره‌های میکروسکوپی سازند جهرم، A: پکستون بیوکلاستی روتالیادار، در این رخساره غالب آلوم‌های اسکلتی از خانواده‌ی روتالییده تشکیل می‌شوند. B: پکستون بیوکلاستی اینتراکلاست‌دار، اینتراکلاست‌های زاویه‌دار تا نیمه‌گرد شده به‌همراه سایر آلوم‌ها در یک زمینه‌ی میکریتی. C: پکستون بیوکلاستی روتالیادار، آلوم‌های اسکلتی آغشته به ترکیبات آهن‌دار بوده، این رخساره در روی زمین به رنگ قرمز دیده می‌شود در تصویر جنس لوکارتیا مشاهده می‌شود. D و E: پکستون بیوکلاستی پلست‌دار، جنس فالوتلا (فلش سفید) به همراه خانواده‌ی میلیولیده. F: گرینستون بیوکلاستی جلبکی.

می‌شود. این رخساره در روی زمین به‌صورت سنگ‌آهک ضخیم‌لایه به رنگ خاکستری کم‌رنگ و در برش تنگ خیاره مشاهده می‌شود (تصویر ۶D).

اندازه‌ی دانه‌های آلوم بین ۰/۲ تا ۱ میلی‌متر متغیر است. این رخساره در یک محیط لاگونی نزدیک به کمربند سل با انرژی کم تا متوسط نهشته شده است. در این رخساره درصد کمی اینتراکلاست نیز دیده

D3: استروماتولیت باندستون (Stromatolite Boundstone)

این رخساره به صورت اجتماع جلبک‌ها در یک زمینه‌ی میکربیتی مشخص می‌شود که حالت لامیناسیون ظریفی از خود نشان می‌دهد. این رخساره نیز در پهنه‌ی جزر و مدی و در قسمت بالای حدّ جزر و مد نهشته شده است (تصاویر VE، VF و VD).

۴-۵ تفسیر محیط رسوبی سازند جهرم

بررسی پتروگرافیکی و صحرایی سازند جهرم در ناحیه‌ی مورد مطالعه نشان می‌دهد که بر اساس نوع اجزاء اسکلتی و غیر اسکلتی و میزان فراوانی آن‌ها و نوع عناصر ارتوکم رخساره‌های شناسایی شده در چهار کمر بند رخساره‌ای دریای باز، جزایر سدی، لاگون و پهنه‌ی جزرو مدی بر جای گذاشته شده‌اند.

A- کمر بند (رُفساره‌ی دریای باز)

رسوب‌گذاری در این کمر بند، در آب با عمق چند ده متر تا صد متر، اکسیژن دار و شوری معمول صورت می‌گیرد. میزان انرژی در این ناحیه پایین می‌باشد و صدف میکروفسیل‌های پلانکتون در یک زمینه‌ی میکربیتی دیده می‌شوند که نشان‌دهنده‌ی محیط آرام و کم انرژی است. بودن بیوکلست‌های پلانکتون و میکربیت فراوان نشانگر رسوب‌گذاری این گروه رخساره‌ای در محیط دریایی ژرف است (Lasemi 1995, Bernaous et al. 2002, Wilson 1975). رخساره‌ی A1 (مادستون بیوکلاستی) و رخساره‌ی A2 (وکستون بیوکلاستی پلاژیک) در این کمر بند نهشته شده‌اند.

B: کمر بند (رُفساره‌ی سدی)

در این کمر بند میزان انرژی متوسط تا بالا است و به شستگی رسوب می‌انجامد. نبود گل آهکی و اندازه بزرگ آلوکم‌های اسکلتی در رخساره‌ی B1، B2 و B3 نشان از رسوب‌گذاری در منطقه‌ی با انرژی بالا و کمر بند رخساره‌ای سدی است.

C: کمر بند (رُفساره‌ی مربوط به محیط لاگونی با هرفش آب محدود)

لاگون و حوضچه‌های جدا افتاده از دریا، توسط سد، معمولاً دارای چرخش آب محدود و آب شور هستند. شوری و میزان اکسیژن در این محیط متغیر می‌باشد. رسوبات تشکیل شده در این نواحی اغلب کربناته می‌باشند که پلواند فراوان‌ترین اجزاء تشکیل‌دهنده محسوب می‌شود (Wilson 1975).

وجود آلوکم اسکلتی نظیر میلیولیده و نومولیتیده و آلوکم‌های غیر اسکلتی نظیر ایتراکلست و پلت نشانگر رسوب‌گذاری در یک محیط

C3: پکستون بیوکلاستی ایتراکلست‌دار (Intraclastic Bioclast Packstone)

نظیر نومولیت، آلوپولین و میلیولید و اربیتولیتس تشکیل شده که به همراه آن حدود ۱۵ درصد ایتراکلست در اندازه‌ی بیش از ۱ میلی‌متر کمی پلت یافت می‌شود. این رخساره در صحرا به صورت سنگ آهک کالک‌آرنایت متوسط تا ضخیم لایه رخنمون دارد (تصویر 6B).

C4: پکستون بیوکلاستی روتالیدار (Rotalia Bioclast Packstone)

در این رخساره حدود ۵۰ درصد حجم کل نمونه از آلوکم‌هایی نظیر خانواده‌ی روتالیده با دیواره‌ی آهکی هیالین روشن تشکیل شده است. همچنین درصد کمی ایتراکلست و پلت در یک زمینه‌ی اسپاریتی میکربیتی (درصد میکربیت ۳۰ درصد) وجود دارد. این رخساره در روی زمین به صورت سنگ آهک متوسط تا ضخیم لایه به رنگ قرمز کم‌رنگ مشاهده می‌شود (تصویر 6A).

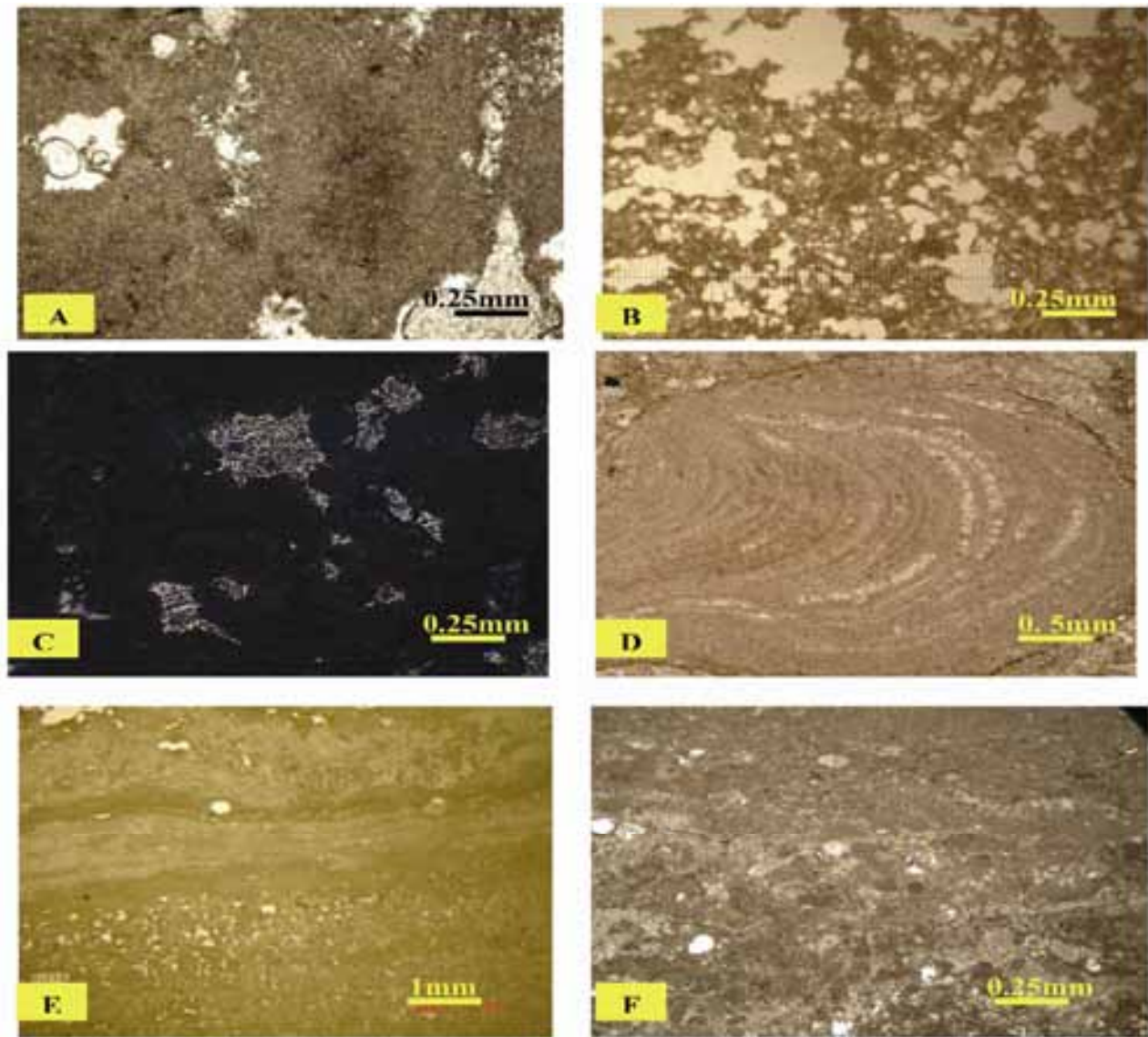
D: کمر بند (رُفساره‌ی پهنه‌ی جزر و مدی)

D1: دولومادستون (Dolomudstone)

این رخساره دربرگیرنده‌ی پلوئید در یک زمینه‌ی میکربیتی دولومیتی شده است. اندازه‌ی بلورهای دولومیت ریز بوده و بافت موزاییکی آن زنونوپیک می‌باشد. عناصر فرعی اکسید آهن در بعضی نمونه‌های مشابه به میزان ۱۵ درصد می‌رسد. از ویژگی‌های دیگر این رخساره وجود تخلخل حفره‌ای (فابریک فنسترال) است که در بعضی نمونه‌ها به حدود ۲۵ درصد کل حجم نمونه می‌رسد. این رخساره در روی زمین به صورت دولومیت ریز بلور با لایه‌بندی نازک و به رنگ زرد و خاکستری روشن مشاهده می‌شود (تصاویر 7A و 7B).

D2: مادستون با فابریک چشم پرنده‌ای (Mudstone with Birdseye)

این رخساره تقریباً به‌طور کامل از گل آهکی با بافت میکروکریستالین و حفرات ناشی از انحلال کانی‌هایی نظیر ژیبس تشکیل شده که تا حدّ کمی دولومیتی شده است. با توجه به توالی عمودی رخساره‌ها، این رخساره در یک محیط پهنه‌ی جزر و مدی نهشته شده و در روی زمین به صورت سنگ آهک کلسی لوتیت با لایه‌بندی متوسط تا نازک به رنگ خاکستری مشاهده می‌شود (تصویر 7C).



تصویر ۷- رخساره‌های میکروسکوپی سازند جهرم، A: پهنه‌ی جزر و مدی، B: دولومادستون، تخلخل حفره‌ای در اثر فرایند دولومیتی شدن در نمونه مشاهده می‌شود. C: مادستون با فابریک چشم پرنده‌ای، انحلال بلورهای ژپس در یک زمینه‌ی میکریتی. D و E و F: استروماتولیت باندستون، لامیناسیون ظرف میکریتی - جلبکی شاخص محیط پهنه‌ی جزر و مدی در نمونه به خوبی مشاهده می‌شود.

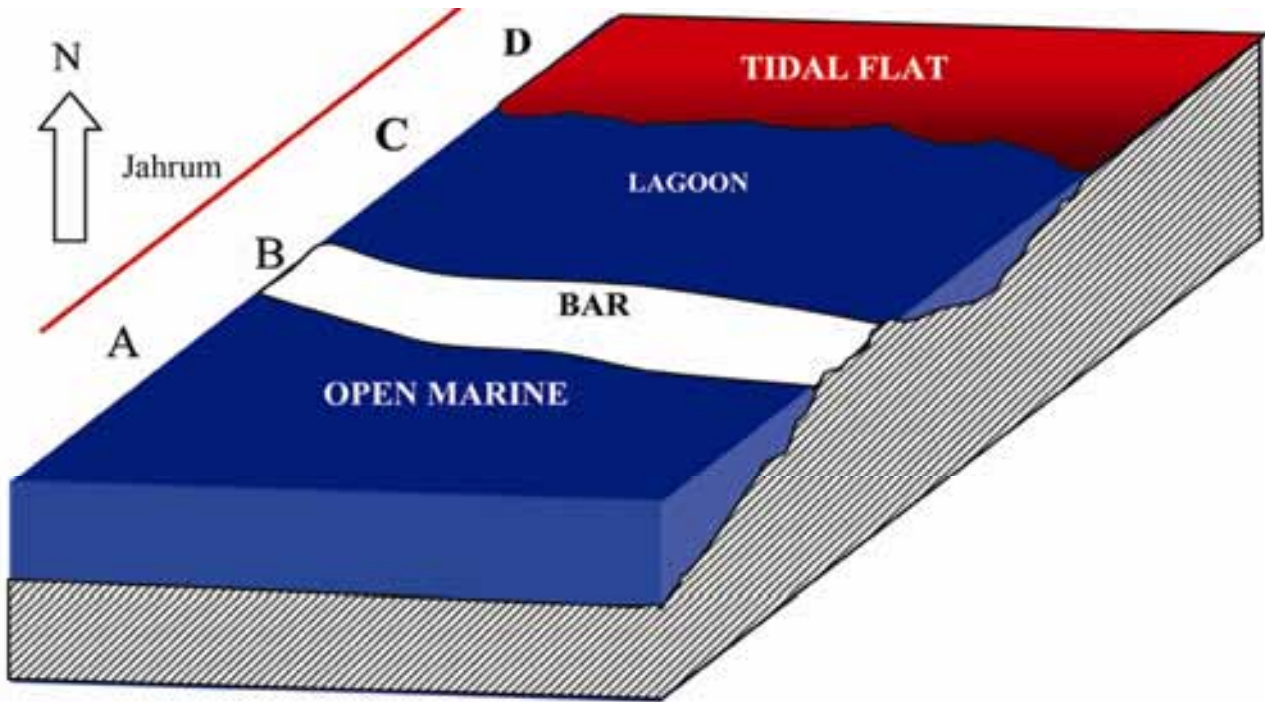
این محیط یافت می‌شوند. این محیط به‌طور کلی به دو بخش سوپراتایرال (فرا جزر و مدی) و اینتراتایدال (بین حد جزر و مد) تقسیم می‌شود. در رخساره‌ی D1 به علت دانه‌ریز بودن دولومیت‌ها و وجود اثرات پلوییدها (شبه پلت) به احتمال زیاد این رخساره در یک محیط اینتراتایدال نهشته شده است. فابریک چشم پرنده‌ای در رخساره‌ی D2 گواهی بر رسوب‌گذاری این رخساره در پهنه‌ی جزر و مدی است (Shinn 1983). رخساره‌ی استروماتولیت (D3) خاص محیط بین جزر و مدی است.

مقایسه‌ی توالی‌های میکروفاسیسی ستون‌های چینه‌نگاری مناطق سروستان و تنگ خیاره نشان می‌دهد که سازند جهرم در یک

آرام پشت سد می‌باشد که در رخساره‌های گروه C یافت شده و مربوط به محیط لاگونی هستند (Wilson 1975, Tucker & Wright 1990, Flügel 2004) و (لاسمی ۱۳۷۹). در رخساره‌های دولومیتی شده با وجود این که بافت اولیه تقریباً از بین رفته ولی اثرهای به جا مانده از آن و نوع و فراوانی آلومک یافت شده از قبیل فسیل میلیولیده، پلت و اینتراکلیست گواه بر این است که این رخساره در یک محیط کم عمق لاگونی به سمت ساحل نهشته شده است.

D: کمربند (رخساره‌ی) پهنه جزر و مدی

در این کمربند سنگ‌شناسی غالب، دولومیت ریز بلور به همراه ژپس و انیدریت و استروماتولیت می‌باشد. موجودات زنده به ندرت در



تصویر ۸- مدل رسوبی پیشنهادی برای سازند جهرم که در یک پلاتفرم کربناته (شلف) در چهار کمربند دریای باز، سد، لاگون و پهنه‌ی جزر و مدی رسوب گذاری شده است.

سوم گردید. سکانس شناسایی شده خود از چندین چرخه‌ی رسوبی به طرف بالا کم ژرفا شونده تشکیل شده است. ستبرای این سکانس ۳۵۰ متر بوده (۴۰ متر بالایی سازند ساچون مربوط به سکانس رسوبی سازند جهرم DS2 است) و مرز زیرین آن از نوع یک (Sequence boundary type one-SB1) با ناپیوستگی فرسایشی با سازند تارپور مشخص می‌شود (ناپیوستگی فرسایشی بین کرتاسه بالایی و پالئوسن). دسته رخساره‌های تی اس تی (TST: Transgressive systems tract) سکانس مورد نظر مربوط به بخش عمیق‌تر محیط لاگون و با ضخامت ۱۴۰ متر از دولومیت، وکستون بیوکلاستی دولومیتی شده، مارن، استروماتولیت و ژپس-انیدریت تشکیل شده و در روی زمین به صورت مارن‌های خاکستری و سبز با میان لایه‌های دولومیت و آهک دولومیتی به رنگ خاکستری روشن و سبز مشاهده می‌شود. به علت فرآیند دولومیتی شدن آخرین حد پیشروی آب دریا (mfs: Maximum flooding surface) قابل تشخیص نیست ولی از حد لاگون بیشتر نمی‌باشد.

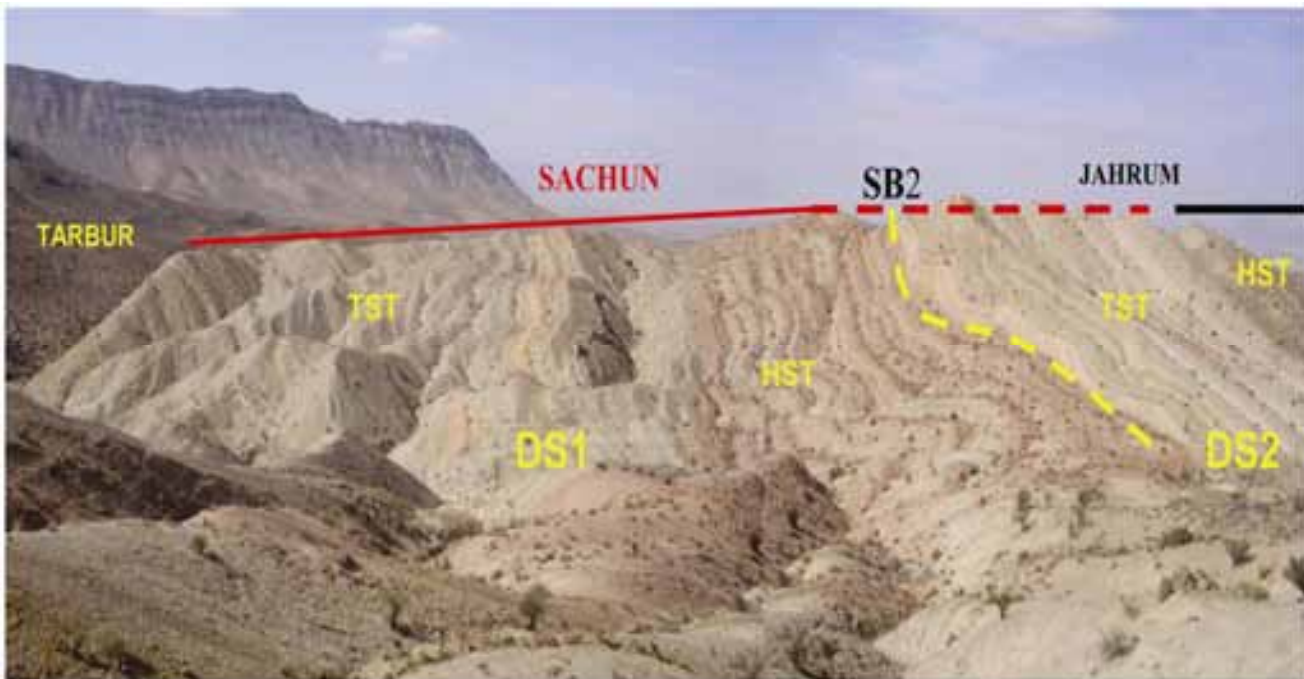
دسته رخساره‌ی اچ اس تی (HST: Highstand systems tract) سازند ساچون ۲۱۰ متر ستبرای داشته و از مارن‌های قرمز رنگ با میان لایه‌های ژپس، انیدریت، آهک دولومیتی شده (وکستون بیوکلاستی پلوییدی دولومیتی شده، پکستون پلوییدی اییدی دولومیتی شده) و دولومیت تشکیل شده است. این سکانس از چندین پاراسکانس به طرف بالا کم عمق شونده تشکیل شده است (تناوب مارن قرمز و سبز). سیکل‌های کوچک مقیاس کم ژرفا شونده به سمت بالا می‌تواند توسط

پلاتفرم کربناته از نوع شلف نهشته شده، با این توضیح که رسوب گذاری در دریای باز پلاتفرم کربناته‌ی جهرم، هم ارز با سازند شیلی پایده بوده است. از لحاظ پالئوژئوگرافی در این ناحیه، سازند ساچون در دریای باز پلاتفرم کربناته‌ی جهرم، هم ارز با سازند شیلی پایده بوده است. از لحاظ پالئوژئوگرافی در این ناحیه، سازند ساچون در برش‌های سروستان، دودج و تنگ خیاره با ستبرای کمتر در حد پایینی سازند جهرم دیده می‌شود. در زمان پالئوسن محیط رسوبی حاکم بر منطقه‌ی مورد مطالعه از حوالی غرب شیراز تا حوالی شهرستان جهرم محیط ساحلی بوده است. محیط دریایی لاگونی حاکم بر این محدوده به سمت جنوب غرب گسترش دارد. در زمان ائوسن تقریباً تمامی منطقه به زیر آب فرو می‌رود و کربنات‌های سازند جهرم بر روی تپخیرهای سازند ساچون در یک محیط لاگونی شکل می‌گیرند. در تصویر ۸ مدل رسوبی سازند جهرم پیشنهاد شده است.

۵- چینه نگاری سکانسی

۵-۱- چینه نگاری سکانسی سازند ساچون

سازند تپخیری ساچون در برش سروستان ۳۹۰ متر ستبرای دارد و عمدتاً از مارن‌های قرمز و سبز با میان لایه‌های ژپس و دولومیت و سنگ آهک دولومیتی تشکیل شده است. بررسی تغییرات عمودی رخساره‌های میکروسکوپی و مطالعه‌ی رخساره‌های مارنی، آهکی، دولومیتی و ژپس‌های نازک لایه در صحرا منجر به شناسایی یک سکانس رسوبی (DS: Depositional sequence) از نوع دسته‌ی



تصویر ۹- سکانس رسوبی اول (DS1) و سکانس رسوبی دوم (DS2) و دسته رخساره‌های تی اس تی و اچ اس تی. با در نظر گرفتن مرز پیوسته بین مارن‌های سبز و قرمز بخشی از سازند ساچون در سکانس دوم قرار می‌گیرد (دسته رخساره‌ی تی اس تی)، برش سروستان دید به سمت غرب.

اس تی این سکانس از دسته رخساره‌ی لاگونی بوده و شامل وکستون بیوکلاستی دولومیتی شده، دولومادستون، پکستون بیوکلاستی پلت‌دار می‌باشد. لازم به ذکر است که در برش سروستان دسته رخساره‌ی تی اس تی از مارن‌های سبزرنگ بخش‌های بالایی سازند ساچون تشکیل شده است. به علت فرآیند دیاژنتیکی دولومیتی شدن در رخساره‌های موجود تشخیص دقیق آخرین حد پیشروی آب دریا (mfs) متصور می‌باشد. این دسته رخساره در روی زمین به صورت دولومیت و سنگ آهک دولومیتی نازک لایه تا متوسط لایه به رنگ روشن دیده می‌شود.

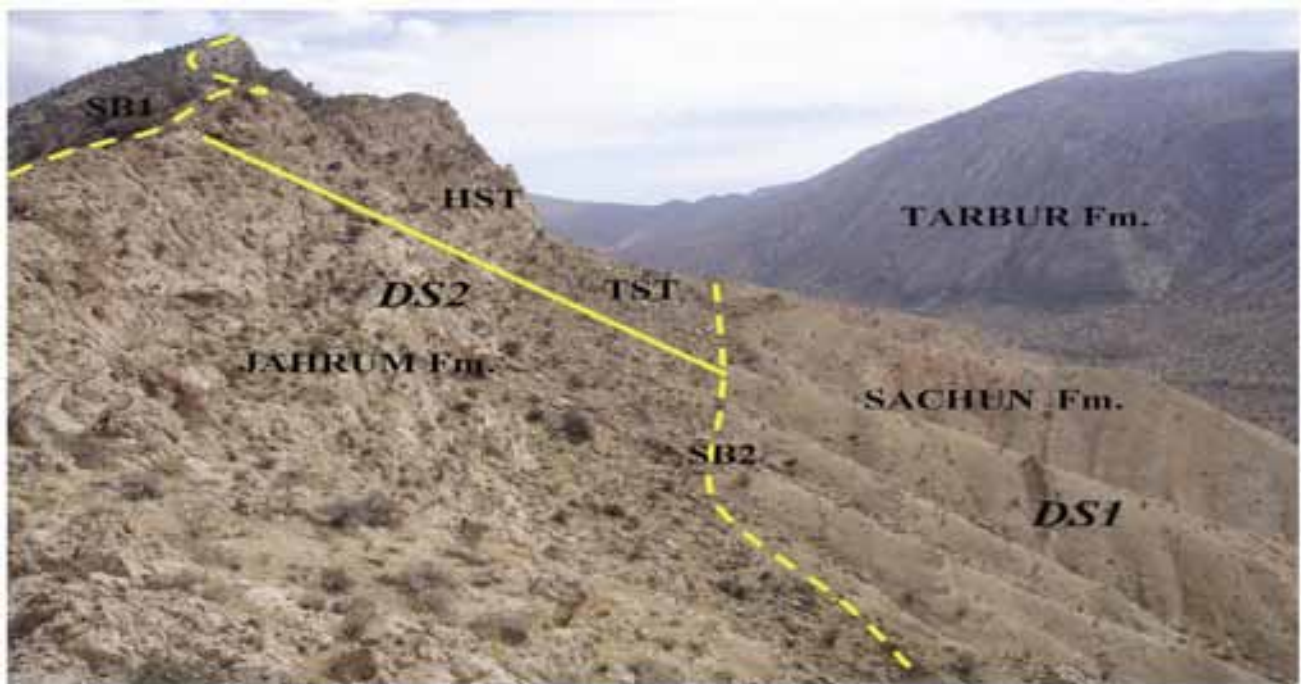
دسته رخساره‌های اچ اس تی سکانس مورد نظر شامل وکستون بیوکلاستی نومولیت دار، وکستون بیوکلاستی دولومیتی شده، پکستون بیوکلاستی پلت‌دار و اینتراکلیست دار، گرینستون بیوکلاستی میلیولیدار، گرینستون بیوکلاستی جلبک‌دار و استروماتولیت است. پاراسکانس‌های به طرف بالا کم عمق شونده شامل رخساره‌ی لاگون، پهنه‌ی جزر و مدی و سد است. این دسته رخساره در روی زمین به صورت دولومیت و سنگ آهک دولومیتی به رنگ خاکستری و زرد روشن متوسط تا ضخیم لایه و توده‌ای مشاهده می‌شوند. ویژگی بارز سکانس مورد نظر در روی زمین ضخیم شدن لایه‌ها به سمت بالا است. مرز بالایی این سکانس با سازند آسماری از نوع ناپیوستگی نوع یک بوده (SB1) و قسمت‌های بالای این سکانس فرسایش یافته و حذف شده است (تصاویر ۱۲ و ۱۳).

بررسی چینه‌نگاری سکانسی سازندهای ساچون و جهرم نشان

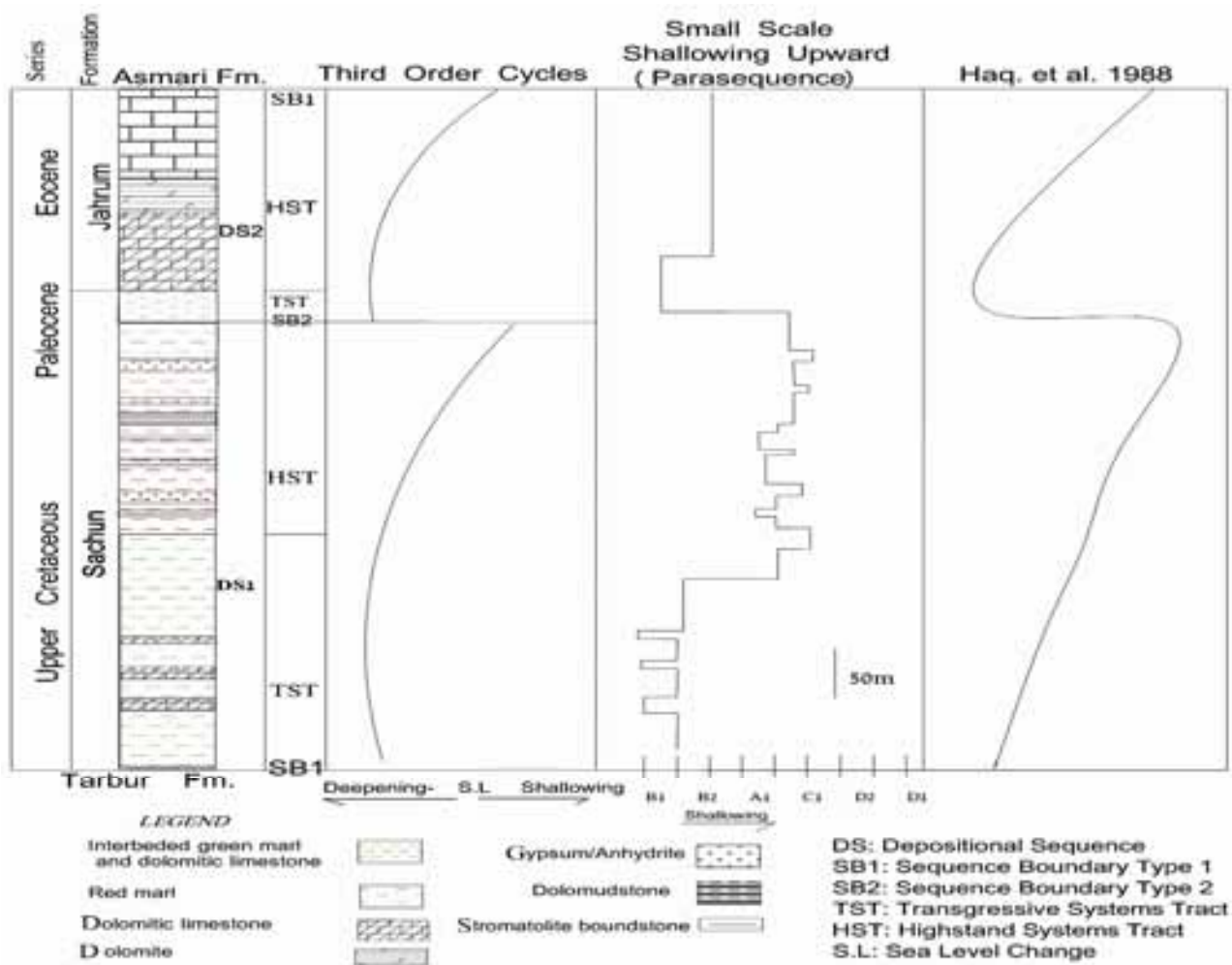
فرآیندهایی همچون درون حوضه‌ای (اتوسیکلیک) و برون حوضه‌ای (آلوسیکلیک) کنترل شوند (لاسمی ۱۳۷۹). مرز بالایی سکانس مورد نظر با سکانس رسوبی دوم (DS2) از نوع دوم (SB2) و تدریجی است و با رخساره‌ی مارن قرمز با میان لایه‌های تبخیری مشخص می‌شود (تصویر ۹ و ۱۰). لازم به ذکر است که رخساره‌های تبخیری سکانس‌های رسوبی اول (سازند ساچون) در برش سروستان به سمت غرب و حوالی شیراز به صورت جانبی به رخساره‌ی مارن، سنگ آهک مارنی، سنگ آهک و سنگ آهک دولومیتی تغییر رخساره می‌دهند. به دلیل عدم وجود فسیل شاخص در نمونه‌های مورد مطالعه، تعیین سن دقیق سکانس‌ها مقدور نمی‌باشد، هر چند که با توجه به قرار گرفتن برش مورد مطالعه بین سازند تاربور و جهرم محدوده‌ی سنی آن پالئوسن تا ائوسن است (تصویر ۱۱).

۵-۷- چینه‌نگاری سکانسی سازند جهرم

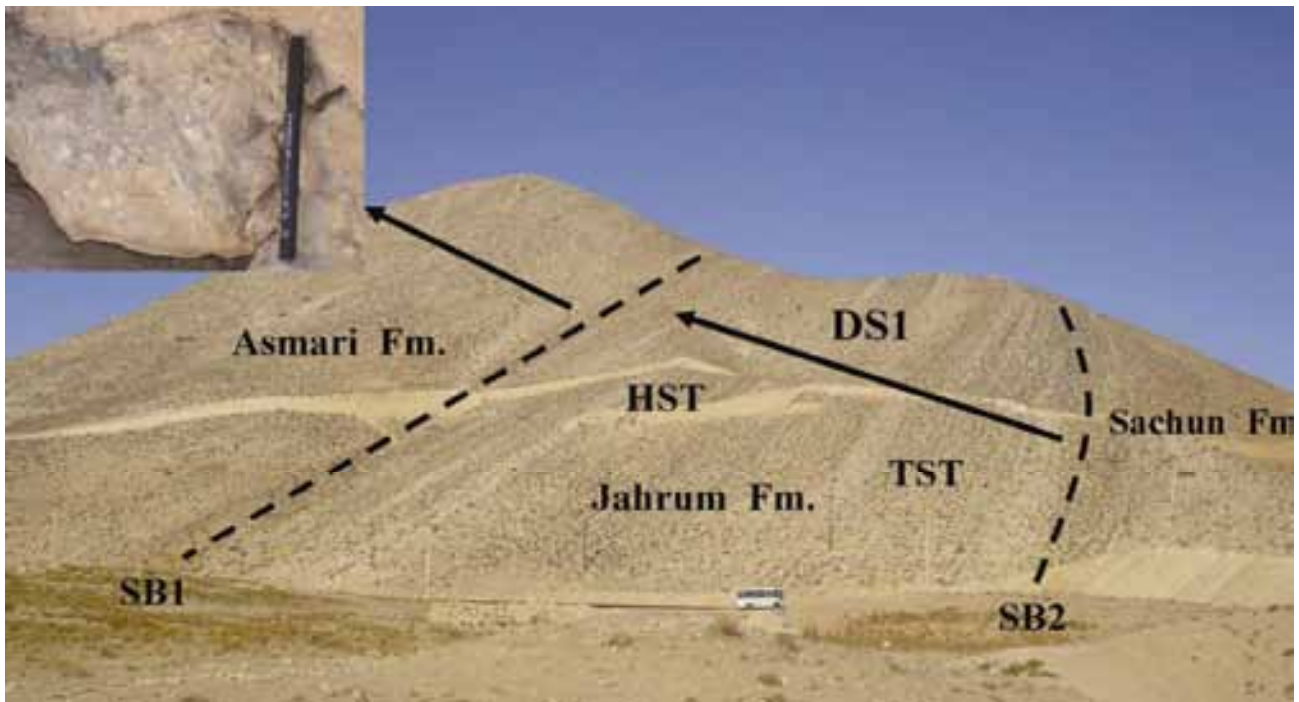
سازند جهرم در برش سروستان و تنگ خیاره از یک سکانس رسوبی شامل چندین چرخه‌ی کوچک‌تر یا پاراسکانس‌های به طرف بالا کم ژرفا شونده تشکیل شده است. مرز زیرین آن با سازند ساچون از نوع دوم (SB2: Sequence boundary type two) و مرز بالایی آن با سازند آسماری فرسایشی است. این سکانس با پیشروی کرنات‌های محیط کم عمق بر روی تبخیرهای سازند ساچون شروع شده و به سنگ آهک دولومیتی و دولومیت خاتمه می‌یابد. دسته رخساره‌ی تی



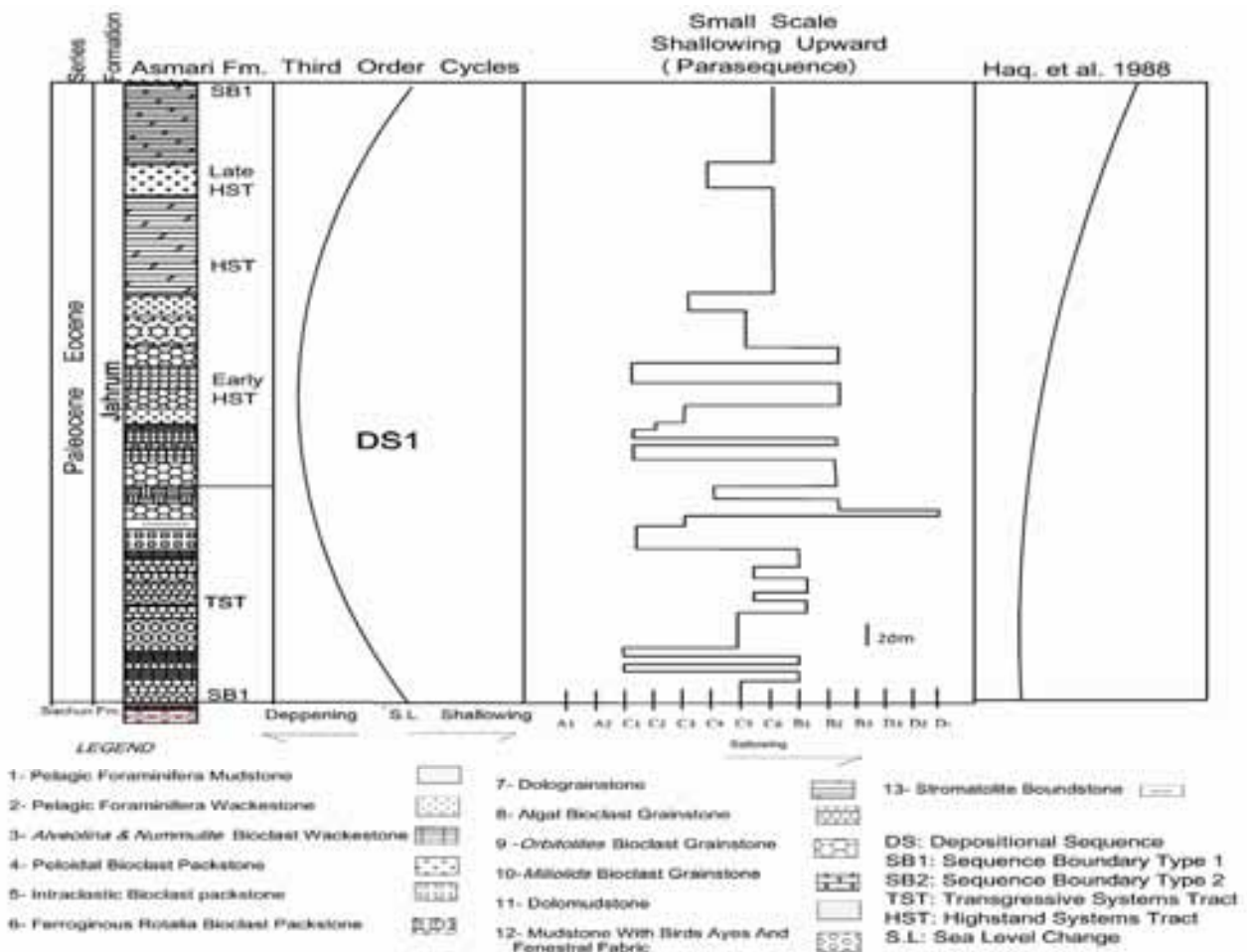
تصویر ۱۰- سکانس رسوبی سازند دولومیتی جهرم در برش سروستان، در تصویر دسته رخساره‌های تی اس تی و اچ اس تی و مرز زیرین با سازند تبخیری ساچون به خوبی مشخص است. مرز بالایی این سکانس فرسایشی و قسمت‌های بالایی سکانس مورد نظر حذف شده است برش سروستان، دید به سمت شرق



تصویر ۱۱- چینه‌نگاری سکانسی سازندهای ساچون و جهرم، برش سروستان



تصویر ۱۲ - سکانس رسوبی سازند جهرم برش تنگ خیاره. مرز زیرین سازند جهرم با سازند ساچون همساز و تدریجی است (SB2). مرز بالایی سکانس رسوبی سازند جهرم با سازند آسماری از نوع فرسایشی (SB1) است. این مرز توسط لایه کنگلومرای آهن دار در روی زمین مشخص می شود.



تصویر ۱۳- چینه نگاری سکانسی سازند جهرم - برش تنگ خیاره

بررسی چینه‌نگاری سکانسی سازندهای ساچون و جهرم نشان می‌دهد که سکانس‌های DS1 و DS2 با سکانس‌های جهانی رده‌ی سوم هم‌خوانی دارند.

می‌دهد که سکانس‌های DS1 و DS2 با سکانس‌های جهانی رده‌ی سوم (Haq et al. 1988) هم‌خوانی دارند.

۴- نتیجه‌گیری

مطالعه‌ی پتروگرافی سازند جهرم منجر به شناسایی رخساره‌های مادستون بیوکلاستی پلاژیک، وکستون بیوکلاستی پلاژیک، گرینستون بیوکلاستی جلبکی، گرینستون بیوکلاستی اربیتولیتس‌دار، گرینستون بیوکلاستی میلیولیددار، وکستون بیوکلاستی آلوئولین و نومولیت‌دار، پکستون بیوکلاستی پلت‌دار، پکستون بیوکلاستی اینتراکلاست‌دار، پکستون بیوکلاستی روتالیادار، دولومادستون، مادستون با فابریک چشم پرنده‌ای و استروماتولیت وابسته به چهار کمر بند رخساره‌ای دریای باز، سد، لاگون و پهنه‌ی جزر و مدی گردید.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از مدیریت گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران جناب آقای دکتر خسرو خسروتهرانی اعلام می‌دارند. همچنین از همکاری آقایان مهدی هوشیار، ابراهیم جمشیدزاده و محسن افتخاری در بازدیدهای صحرائی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

مراجع

لاسمی، ی.، سیاهی، م.، ۱۳۸۴، "محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازند داریان در بخش جنوبی فرفرافتادگی دزفول (برش خامی و چاه سولابدر ۳)"، فشرده مقالات نهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، ۵۶۸ - ۵۶۴

بررسی چینه‌نگاری سکانسی سازند جهرم منجر به شناسایی یک سکانس رسوبی شد. مرز زیرین آن با سازند ساچون تدریجی (SB2) است. دسته رخساره‌ی تی اس تی این سکانس از رخساره‌های لاگونی تشکیل شده و بیشترین پیشروی آب دریا با رخساره‌ی وکستون بیوکلاستی پلاژیک مشخص می‌شود. دسته رخساره‌ی اچ اس تی از تناوب رخساره‌های محیط لاگون، سد و پهنه‌ی جزر و مدی تشکیل شده است.

لاسمی، ی.، ۱۳۷۹، "رخساره‌ها، محیط رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی نهشته سنگ‌های پرکامبرین بالایی و پالئوزوئیک ایران"، سازمان زمین‌شناسی کشور، صفحه‌ی ۱-۱۴.

مطالعه‌ی تغییرات عمودی رخساره‌های سازند ساچون منجر به شناسایی پنج رخساره‌ی تبخیری، آواری و کربناته شد که در چهار کمر بند رخساره‌ای بالای مد، بین جزر و مد، لاگون و سد نهشته شده‌اند. رخساره‌های محیط بالای مد شامل ژپس، مادستون با فابریک چشم پرنده‌ای، مارن قرمز و رخساره‌ی بین حد جزر و مد استروماتولیت می‌باشد. بعضی نمونه‌های استروماتولیت به همراه دولومیت و ژپس دیده می‌شوند. رخساره‌های محیط لاگون شامل وکستون بیوکلاستی دولومیتی شده با فابریک مخرب و مارن‌های سبز رنگ می‌باشند. دسته رخساره‌ی محیط سد شامل گرینستون اییدی دولومیتی شده با ظاهر مبهم می‌باشد.

مطیعی، ه.، ۱۳۷۴، "زمین‌شناسی نفت زاگرس"، جلد ۱ و ۲، سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره‌ی ۲۵: ۱۰۰۹ ص.

مطیعی، ه.، ۱۳۸۲، "زمین‌شناسی ایران، چینه‌شناسی زاگرس"، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۳ ص.

بررسی چینه‌نگاری سکانسی سازند ساچون در برش سروستان نشان می‌دهد که بخش عمده‌ی این سازند وابسته به یک سکانس رسوبی است، که مرز پایینی این سکانس با سازند تاربور ناپیوسته است، ولی مرز بالایی آن با مارن‌های سبز سازند یاد شده از نوع پیوسته است (SB2). دسته رخساره‌ی تی اس تیاز مارن سبز با میان لایه‌های آهک دولومیتی و دولومیت و دسته رخساره‌ی اچ اس تی از پارسکانس‌های به طرف بالا کم عمق‌شونده شامل مارن قرمز با میان لایه‌های ژپس تشکیل شده است.

Bernaous, J. M., Vanneau, A. & Caus, E., 2002, "Carbonate platform sequence stratigraphy in a rapidly subsiding area: the late Barremian – Early Aptian of the Organya Basin, Spanish Pyrenees", *Sed. Geol.* Vol. 159: 177-201.

Carozzi, A. V., 1989, "Carbonate rocks depositional model", *Prentice Hall, New Jersey*, 604p

Dana, J. D., 2000, "Manuel of mineralogy", *John Wiley & Sons Pub*, 353p.

Dunham, R. J., 1962, "Classification of carbonate rocks according to depositional texture", *In: W. E. Ham, (ed.), classification of carbonate rocks: AAPG Memoir 1*, p. 108-121

Emery, D. & Myers, K., 2005, "Sequence stratigraphy", *Oxford, Blackwell Science*, 297p.

Flügel, E., 2004, "Microfacies of carbonate rocks", *Analysis, Interpretation and Application*, Springer, 796 p.

Haq, B. U., Hardenbol, J. & Vail, P. R., 1988, "Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea level changes", *In: Wilgus, C. K., Hastings, B. J., Posamentier, H., Van Wagoner, J. C., Ross, C. A. & Kendall, C. G. St. C. (eds.), Sea level changes: An integrated approach: Soc. Econ. Paleontologists and Mineralogists Spec. Publ., Vol. 42: 71-108.*

Purser, B. H., 1975, "The Persian Gulf Holocene carbonate sedimentation and diagenesis in a shallow epicontinental sea", *Springer-Verlag Berlin – Heidelberg, New York*, 471p.

Scholle, P. A., 2003, "A color guide to the petrography of carbonate rocks: grains, textures, porosity, diagenesis, Tulsa, Oklahoma, USA", *AAPG. Memoir 77: 461p.*

Shinn, E. A., 1983, "Tidal flat environment", *In: Carbonate depositional environments (eds.: P. A., Scholle, D. G., Bebout & C. H., Moore), A.A.P.G. Tulsa, Oklahoma, U.S.A., Vol. 33: 171-210.*

Sibley, D. F. A. & J. M., Gregg, 1987, "Classification of dolomite rock textures", *J. Sed. Petrol., Vol. 57 (6): 967-975.*

Tucker, M. E. & Wright, V. P., 1990, "Carbonate Sedimentology", *Blackwell, Oxford*, 482p.

Vail, P. R., Audemard, F., Bowman, S. A., Eisner, P. N. & Perez-Cruz, C., 1991, "The stratigraphic signatures of tectonics, eustasy and sedimentology – an overview", *In: G. Einsele, W. Ricken & A. Seilacher, (eds.), Cycles and Events in Stratigraphy: Berlin, Springer-Verlag: 617-659.*

Van Buchem, F. S. P., Pittet, B., Hillgartner, H., Grottsch, J., Al Mansouri, A. I., Billing, I. M., Droste, H. H. J., Oterdoom, W. H., 2002, "High resolution sequence stratigraphic architecture of Barremian -Aptian carbonate systems in northern Oman and the United Arab Emirates (Kharai and Shu'aiba Formation)", *Geo Arabia, Bahrain, Vol. 7 (3): 461-500.*

Van Wagoner, J. C., Posamentier, H. W., Mitchum, R. M., Vail, P. R., Sarg, J. F., Loutit, T. S. & Hardenbol, J., 1988, "An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions", *In: Wilgus, C. K., Hastings, B. S., Ross, C. A., Posamentier, H. W., Van Wagoner, J. C. & Kendall, C. G. St. C. (eds.), Sea-Level Changes: An Integrated Approach. Spec. Publ., Soc. Econ. Paleontol. Mineral., Vol. 42: 39-45.*

Wilson J. L., 1975, "Carbonate facies in geological history", *New York, Springer-Verlag*, 471p.