

## پetroگرافی و محیط های رسوبی سازند آسماری در یال شمالی تاقدیس بنگستان

دکتر نادر کهنسال قدیم وند<sup>۱</sup>، دکتر بهالدین حمدی<sup>۱</sup> و مریم علی پور<sup>۲</sup>

### چکیده

سازند آسماری به دیرینگی الیگومیوسن، سنگ مخزن اصلی نفت خام در فرو افتادگی حوزه دزفول است. این سازند در یال شمالی تاقدیس بنگستان و در برش شمال غربی روستای بنجیله بررسی شده است. ضخامت سازند آسماری در منطقه مورد مطالعه ۱۹۸/۵ متر است که با مرزهای ناپیوسته و هم شیب در روی سازند پابده و در زیر سازند گچساران قرار دارد. مطالعات صحرایی نهشته های این سازند، به شناسایی ۳ رخساره سنگی: سنگ آهک، شیل و سنگ آهک مارنی انجامیده است. بررسی پتروگرافی مقاطع نازک منجر به شناسایی ۱۴ میکروفاسیس شده است. مقایسه این میکروفاسیس ها با انواع میکروفاسیس های استاندارد نشان دهنده نهشته شدن آن ها در ۴ محیط پهنه بالای جزر و مدی، لاگون، سد و دریای باز است. بر اساس این نتایج سازند آسماری در بخش های مختلف یک رمپ کربناتی با شیب یکنواخت (homoclinal) نهشته شده است. از عوامل تاثیر گذار بر روی کیفیت این سازند می توان به کنترل کننده های محیطی، نفوذ آب های سطحی، فرآیندهای دیاژنزی و میزان توسعه شکستگی ها اشاره کرد.

کلید واژه ها: محیط رسوبی، سازند آسماری، الیگومیوسن، تاقدیس بنگستان، تحلیل رخساره ای، مدل رسوبی.

## Petrography and sedimentary environmental deposits of the Asmari Formation in northern flank of Bangestan anticline

Dr. Nader Kohansal Ghadimvand, Dr. Bahaodin Hamdi and Maryam Alipour

### Abstract

The Asmari Formation of Oligomiocene age is the main reservoir in Dezful Embayment. The Asmari Formation was studied around the northern flank of Bangestan Anticline and at the north west of Bonjileh village. The thickness of the Asmari Formation in the studied region is 198.5 meters. The formation is overlain and underlain with disconformable contacts, by the Pabdeh and Gachsaran formations respectively. Field studies led to recognition of three lithofacies: limestone, shale and marly limestone. Derived results from microscopic studies of thin sections led to recognition of 14 microfacies that in comparison with standard microfacies were precipitated in 4 depositional environments, including supratidal, lagoon, barrier and open marine. Based on these results, the Asmari Formation deposited in different parts of a homoclinal carbonate ramp. Several parameters such as: environmental condition, surface water penetration in to the reservoir, diagenetic

۱- گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۲- دانش آموزخته کارشناسی ارشد رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

processes, and the rate of fracture development are responsible for the quality of this reservoir.

**Keywords:** Depositional Environment, Asmari Formation, Oligomiocene, Bangestan Anticline, Facies Analysis, Sedimentary Model

۱۹۸ متر اندازه گیری شده است. سازند یاد شده با توجه به ویژگی های سنگی و رخساره ای به ۳ بخش تقسیم شده است. مرز بین این بخش ها به گونه ناپیوستگی فرسایشی است.

بخش ۱ به سن الیگوسن (Oligocene) و به ستبرای ۵ / ۶۵ متر است که به طور عمده از سنگ آهک های شیلی با میان لایه های مارنی تشکیل شده است. بخش ۲ به سن آکی تانین (Aquitanian) و به ستبرای ۵۱ متر است و به طور عمده از سنگ آهک های متوسط لایه ساخته شده است. بخش ۳ به سن بوردیگالین (Burdigalian) و به ستبرای ۸۲ متر است و به طور عمده از سنگ آهک های متوسط و ضخیم لایه تشکیل شده است (شکل ۱).



49°53' 49°55'



منطقه مورد مطالعه

شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه

### مقدمه:

ریچاردسون در سال ۱۹۲۶ (Richardson, 1926) سازند آسماری را در کوه آسماری و در تنگ گل ترش، به عنوان برش نمونه انتخاب و اندازه گیری نمود و آن را سری آهک های آسماری نامید.

لس در سال ۱۹۳۳ (Less, 1933) عقاید قبلی ارائه شده در مورد آسماری را مورد بررسی قرار داد و سن الیگوسن را برای آن پیشنهاد نمود. این محقق انیدریت قاعده سازند آسماری را نیز که در زیرطبقات آهکی قرار دارد در این سازند طبقه بندی کرد. در سال های اخیر محیط رسوبی و چینه نگاری سکانسی سازند آسماری توسط آرام (۱۳۸۳) امید پور (۱۳۸۳) و حسنونند (۱۳۸۵) به ترتیب در میداین نفتی رامین، کوپال و پارسی مورد مطالعه قرار گرفته است. این مطالعات به شناسایی محیط رسوبی رمپ کربناته و چهار سکانس اصلی در سازند آسماری انجامیده است.

### روش کار

در بررسی های صحرایی تعداد ۱۰۷ نمونه برداشت و از آنها مقطع نازک میکروسکوپی تهیه شد. مقاطع نازک از جهات گوناگون به ویژه میزان و نوع اجزای اسکلتی و غیر اسکلتی، ماتریکس، ویژگی های بافتی و دیاژنز بررسی شدند. نمونه های کربناته بر اساس طبقه بندی دانهام (Dunham, 1962) نامگذاری شدند. در توصیف و تفسیر رخساره ها و محیط رسوبی از منابع گوناگون (برای نمونه Flugel, 2004, Wilson, 1975) استفاده شده است.

### چینه نگاری سنگی

سازند آسماری در یال شمالی تاقدیس بنگستان با ناپیوستگی هم شیب بر روی نهشته های شیلی سازند پابده و نیز با همین گونه ناپیوستگی در زیر رسوبات سازند گچساران جای گرفته است. ستبرای این سازند در برش مورد مطالعه ۵ /

## رخساره ها و محیط رسوبی

(Algal echinoderm wackestone – packstone)

A3: اکتینودرم فرامینفر وکستون

(Echinoderm foraminifer wackestone)

A4: اکتینودرم مادستون

(Echinoderm lime mudstone)

بیوکلیست ها بیشتر شامل اکتینودرم، جلبک قرمز، استراکود و به مقدار زیاد فرامینفر هستند. این رخساره ها در شرایط آرام وابسته به بخش های ژرف و کم ژرفای محیط رسوبی دریای باز پدید آمده اند. از ویژگی های دیاژنزی موجود در این میکروفاسیس ها می توان به حفرات انحلالی پر شده از کلسیت ثانویه، خرده فسیل های اسپاری و میکرو اسپاری شده و زیست آشفستگی به همراه اثرات کوچکی از اکسید آهن در زمینه ای میکرایتی اشاره کرد.

بررسی های گسترده صحرایی و میکروسکوپی سازند آسماری در ناحیه مورد مطالعه نشان می دهند که این سازند از رخساره های گوناگونی ساخته شده است. این رخساره ها بر اساس محیط پیدایش در چهار دسته رخساره ای A تا D جای می گیرند و به ترتیب وابسته به محیط های رسوبی دریای باز، سد، تالاب و پهنه های جزر و مدی هستند.

الف - دسته رخساره ای دریای باز (A)

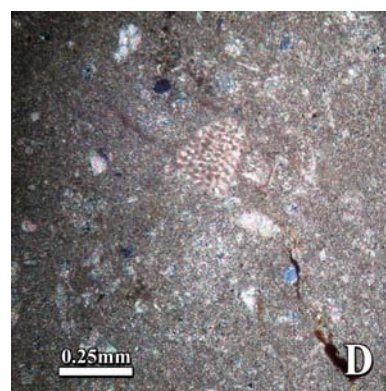
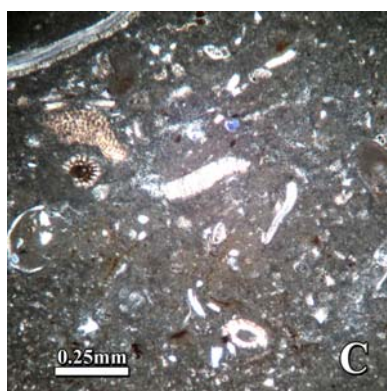
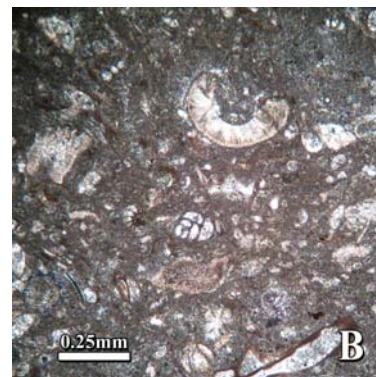
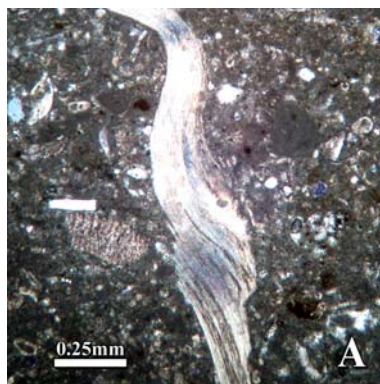
این دسته رخساره ای از چهار رخساره ساخته شده است

(شکل ۲).

A1: فرامینفر بایو کلیست پکستون

(Foraminifer bioclast packstone)

A2: آگل اکتینودرم وکستون / پکستون



شکل ۲-

Echinoderm foraminifer brachiopod packstone  
Foraminifer algal echinoderm wackestone – packstone  
Pelecypod foraminifers echinoderm wackestone  
Echinoderm lime mudstone

A - رخساره A1، پکستون دریای باز  
B- رخساره A2، پکستون - وکستون دریای باز  
C- رخساره A3، وکستون دریای باز  
D - رخساره A4، مادستون دریای باز

## ب - دسته رخساره ای سد ( B )

با توجه به عدم حضور میکرایت و وجود بافت گریستونی که بیانگر میزان انرژی بالا در محیط رسوبی است و با توجه به نوع آلوکم ها، می توان چنین اظهار نمود که این مجموعه در محیط سدی تشکیل گردیده است. وجود اینتراکلاست و اکتودرم های موجود در گریستون های بایوکلاستی نشان دهنده کانال های سدی است. این دسته رخساره ای در بر گیرنده سه رخساره است.

B1: اینتراکلاست آگال فرامینفر گریستون

(Intraclast algal foraminifer Grainston)

که شامل فسیل هایی مانند *miliolid*, *Peneroplis*، جلبک قرمز و اندکی صدف براکیوپود است که در زمینه ای از سیمان اسپار دروزی قرار گرفته اند. از فرآیندهای دیاژنزی آن می توان به سیمانی شدن و فشردگی اشاره کرد.

B2: اینتراکلاست پلوئید فرامینفر گریستون

(Intraclast peloid foraminifer Grainstone)

فرامینفرها و سایر موجودات این رخساره در زمینه میکرواسپاری به همراه پلوئید و اینتراکلاست دیده می شوند.

B3: پلوئید فرامینفر گریستون

(Peloid foraminifer Grainstone) بعضی از

نمونه های این رخساره به دلیل کاهش نسبی انرژی محیط و عدم شسته شدن کامل زمینه بافت پکستونی نیز نشان می دهند. از فسیل های موجود در این رخساره می توان به تاکسون هایی مانند *Neoalveolina* و *Dendritina* و *Meandropsina* اشاره کرد. سیمان های پر کننده شکستگی از جمله فرآیندهای دیاژنزی این میکروفاسیس است.

## ج - دسته رخساره ای تالاب ( C )

غالب بودن زمینه میکرایتی، فراوانی فرامینفرهای کف زی وابسته به محیط لاگون مانند میلیولید و میکرایتی شدن آلوکم ها از یک سو و مقایسه میکروفاسیس های وکستون حاوی فرامینفرهای کف زی و پکستون حاوی فرامینفرهای کف زی با میکروفاسیس های کمر بند رخساره ای شماره ۲ باکستون و پدلی (۱۹۸۹ Boxton and Pedly, 1989) و کمر بند رخساره ای شماره ۷ ویلسون (۱۹۷۵ Wilson, 1975)، از سوی دیگر، گویای رسوبگذاری این مجموعه در شرایط لاگونی و رمپ داخلی است. این دسته رخساره ای از شش رخساره به شرح زیر تشکیل شده است:

C1: پلوئید وکستون/ پکستون

(peloid wackeston- packstone)

این رخساره نشان دهنده یک محیط آرام است ( شکل ۳).

C2: بایو کلاست پلوئید وکستون همراه با آشفستگی

زیستی

(bioturbated bioclast peloid wackeston)

این رخساره شامل پلوئید، بقایای جلبکی، اینتراکلاست و به مقدار کمتر بایوکلاست می باشد. فابریک ژئوپیتال، آشفستگی زیستی، کلاستی شدن از فرآیندهای دیاژنزی مهم در این رخساره می باشند که نشان دهنده انرژی بالای محیط است.

C3: بایو کلاست مادستون

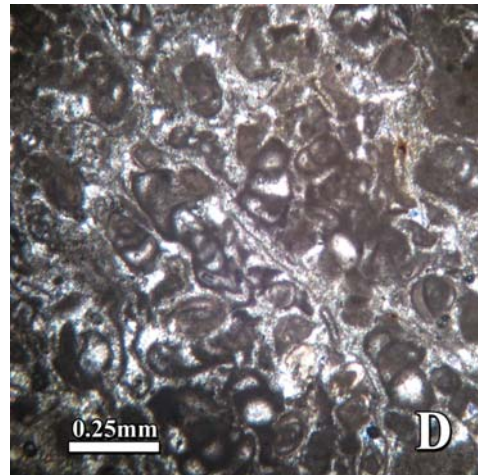
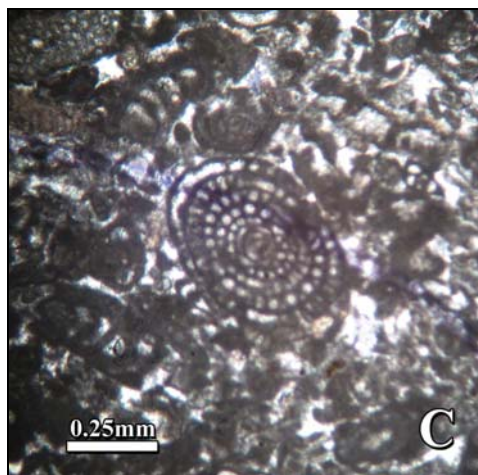
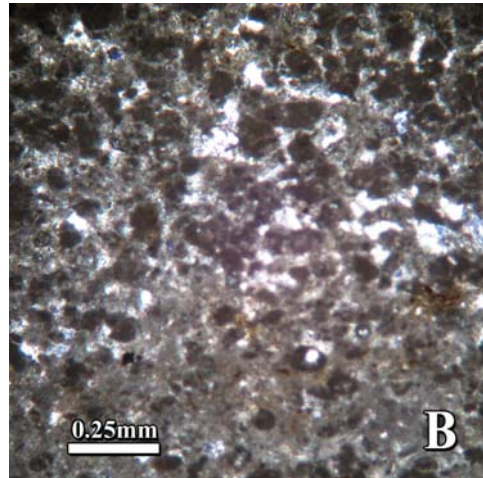
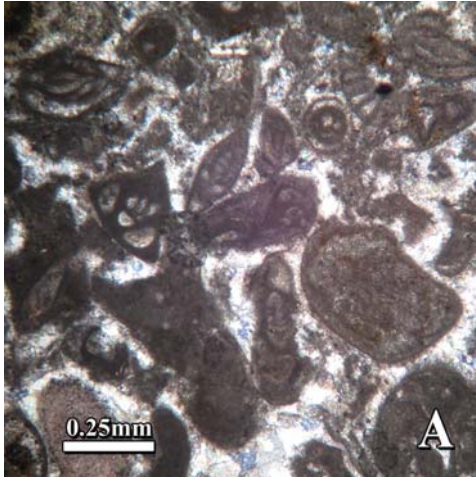
(bioclast lime mudstone)

آشفستگی زیستی از مهم ترین فرآیندهای موجود در این رخساره است.

C4: آگال فرامینفر وکستون

(algal foraminiferal wackestone)

این میکروفاسیس در زمینه میکرایتی خود شامل فرامینفرهای بنتیک مانند *Rotalia* و *Dendritina* و *miliolid* است.



شکل ۳-

Intraclast algal foraminifer grainstone  
Peloid wackestone – packstone  
Intraclast peloid foraminifer grainstone  
Peloid foraminifer grainstone

A- رخساره B1، گرینستون جلبکی سدی  
B - رخساره C1، پکستون پلوییدی  
C - رخساره B2، گرینستون سدی  
D - رخساره B3، گرینستون سدی پلوییدی

د- دسته رخساره ای پهنه جزر و مدی (D)  
شواهدی از قبیل گسترش دولومیت های ریز بلور،  
فقدان آلوم ها و غالب بودن میکرایت بیانگر تشکیل این  
میکروفاسیس در محیط پهنه بالای جزر و مدی است. این  
مجموعه در محیط رمپ داخلی و ناحیه بالای جزر و مدی  
رسوبگذاری کرده است. این دسته رخساره ای تنها در بخش  
بالایی سازند آسماری دیده شده است و شامل:  
D1 : دولومادستون همراه با قالب کانیهای تبخیری

وفابریک فنسترال

(fenestral dolomudstone with evaporite cast)

تخلخل های ثانویه و تخلخل های اولیه از نوع حفره ای  
(boring) از پدیده های دیاژنتیکی این رخساره محسوب  
می شود.

C5 : فرامینیفر پکستون

(foraminifer packstone)

این رخساره از نمونه رخساره های پشت سدی  
است که در زمینه میکرواسپاری شده قرار گرفته است.

C6 : فرامینیفر پکستون-گرینستون

(foraminifer packstone-Grainston)

وجود دانه های کوارتز در این رخساره موید نزدیکی

محیط تشکیل این میکروفاسیس به خشکی است.

پلاتفرم کریناته از نوع رمپ هم شیب پدید آمده اند (شکل ۶).

### نتیجه گیری:

محیط رسوبی سازند آسماری در محیط دریایی کم عمق (پلاتفرم کریناته نوع رمپ هم شیب) تشکیل گردیده و در بر گیرنده رخساره های مربوط به دریای باز، سد، لاگون و سوپراتایدال است. که امروزه می توان سواحل جنوبی خلیج فارس را مشابه آن در نظر گرفت.

مطالعات صحرایی سازند آسماری منجر به شناسایی ۳ لیتوفاسیس اصلی سنگ آهک، سنگ آهک مارنی و شیل گردیده است. لیتوفاسیس سنگ آهک در میان لیتوفاسیس های شناسایی شده گسترش بیشتری دارد. لیتوفاسیس شیل و مارن اغلب در بخش های ابتدایی آسماری پایینی و میانی قابل مشاهده است.

بررسی های میکروسکوپی نمونه های جمع آوری شده از سازند آسماری منجر به شناسایی ۴ دسته رخساره ای شده است. میکروفاسیس های دریای باز اغلب در بخش آسماری پایینی و پایین آسماری میانی و میکروفاسیس های سد، لاگون و پهنه جزر و مدی در دو بخش آسماری فوقانی و میانی گسترش دارند. با توجه به تغییرات عمودی رخساره های شناسایی شده در سازند آسماری در منطقه مورد مطالعه می توان ماهیت کم عمق شونده به سمت بالا

(shallowingupward) برای این سازند در نظر گرفت.

به علت عدم گسترش مرجان ها، جدا شدن محیط لاگون و دریای باز توسط سدهای گرینستون بایوکستی انجام شده است.

است. این رخساره مربوط به محیط سبک (sabkha) می باشد که دارای زمینه های میکرایتی است. میکرایت در اثر تبلور دوباره به میکرواسپار تبدیل شده است. تخلخل های حفره ای (vuggy) روزنه ای (fenestral) و چشم پرنده ای (birdseyes) از جمله ویژگی های دیاژنزی موجود در این رخساره است که از طریق آن می توان به گرم و خشک بودن شرایط آب و هوایی پی برد (شکل ۵).

### مدل رسوبی

مدل رسوبی سازند آسماری دریای کم عمق با محیط های رسوبی دریای باز، سد، لاگون و پهنه جزر و مدی تعیین گردیده است. در این مدل حد فاصل محیط لاگون و دریای باز را سدهای گرینستون بایوکستی تشکیل داده اند که این دو محیط را از یکدیگر جدا می کنند. تجمع قطعات و خرده های اکینودرم و جلبک قرمز همگی حاکی از کم عمق بودن محیط، حتی در قسمت های دریای باز است. در مناطق سدی عملکرد شدید امواج و بالا بودن انرژی محیط نسبت به محیط های اطراف خود، باعث گسترش رخساره های گرینستونی گردیده است که متشکل از پلوئید، فرامینفر و حتی دو کفه ای می باشد.

رخساره های جلوی سد، به طور عمده دارای اکینودرم و خرده های جلبک هستند و به سمت لاگون (پشت سد)، عمدتاً در برگیرنده آلوکم هایی مثل فرامینفر و گاستروپود می باشد.

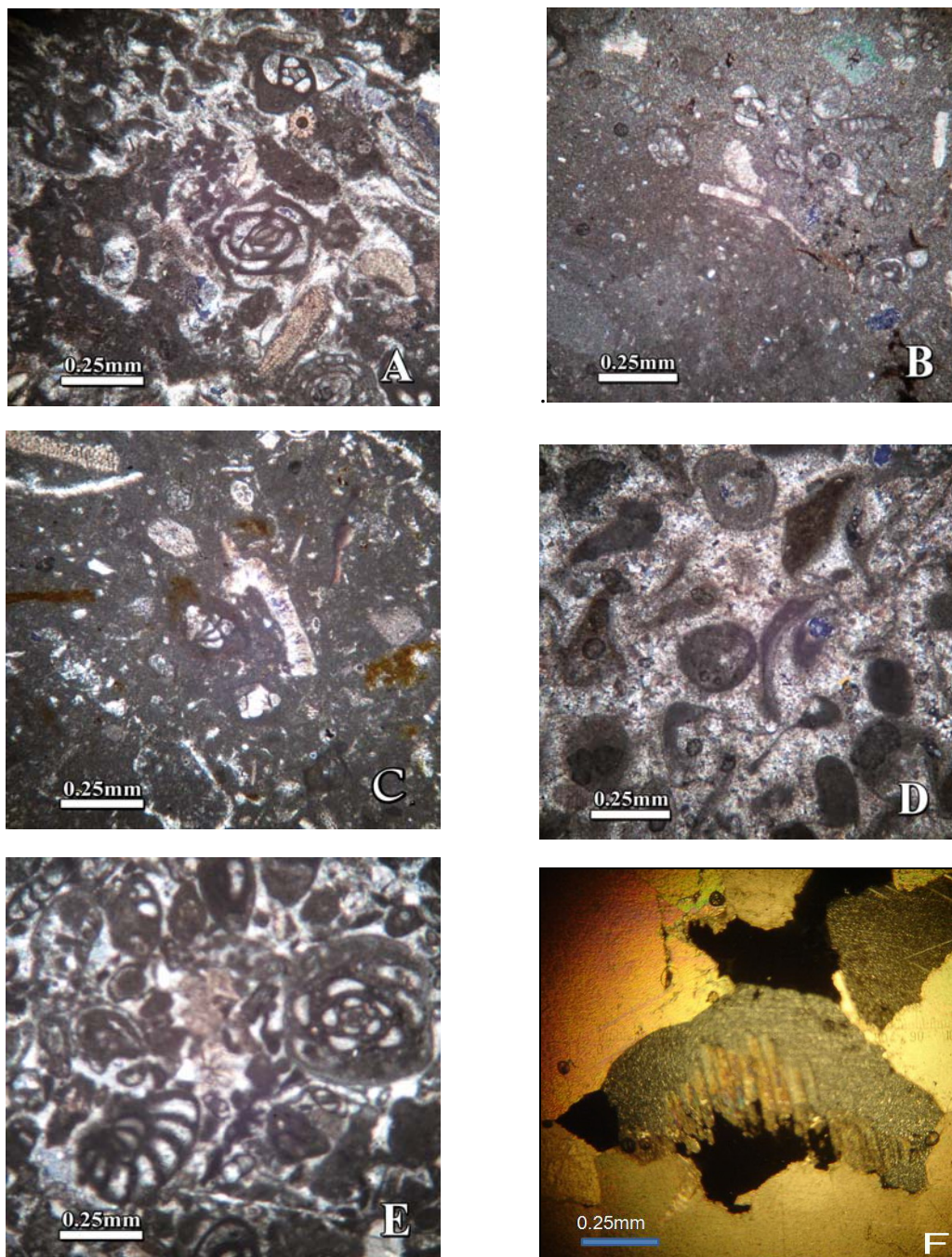
در محیط لاگون رخساره ها به صورت پکستون، وکستون و حتی مادستون گسترش دارند که حاوی اجزاء و فسیل های مذکور در بالا می باشند.

در محیط بالای مدی، فابریک چشم پرنده ای و فنسترال، همراه با بلورهای بسیار ریز دولومیت دیده می شود. با توجه به توضیحات فوق به نظر می رسد که محیط رسوبی سازند آسماری در یال شمالی تاقدیس بنگستان یک دریای کم عمق بوده که به طرف خشکی توسعه داشته است. رخساره های این سازند در یک

- Danham, R. J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in; Classification of Carbonate Rocks, a Symposium ed. W. Ham. AAPG, Men1, P. 108 – 121.
- Fluegel, E., 2004. Microfacies analysis of limestone”, Springer Verlag, Berlin.
- Less, G.S., 1933. Reservoir rocks of Persian oil fields. AAPG Bull, 299p
- Richardson, F.D.S, 1939, Lower Fars stratigraphy summary of outcrop evidences. 611, 27 – 40 pp.
- Wilson, J. L., 1975. “Carbonate facies in geologic history”, Springer Verleg, New York

## منابع:

- آرام ، ع ، ۱۳۸۳ ، سکانس استراتیگرافی سازند آسماری و بررسی رسوبی محیط رسوبی آن میدان نفتی رامین ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه تهران ، ۱۳۲ ص.
- امید پور ، آ ، ۱۳۸۳ سکانس استراتیگرافی سازند آسماری و بررسی دیاژنز و محیط رسوبی آن در میدان نفتی کوپال ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه تهران ، ۱۷۸ ص.
- حسونند ، ۱ ، ۱۳۸۵ سکانس استراتیگرافی سازند آسماری و بازسازی محیط رسوبی آن در میدان نفتی پارسی ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه تهران ، ۱۳۰ ص
- Boxtton, M.W.N, and Pedley, H.M, (1989). A Standardized model for tethan tertiary carbonates ramps. Jour. Geol. Society, London, V. 146,p. 746-74



شکل ۴-

Bioturbated foraminifer gastropod wackestone

Bioturbated bioclast lime mudstone

Algal foraminifer wackestone

Peloid pelecypod ooid foraminifer packstone

Coral pelecypod echinoderm foraminifer packstone - grainstone

Fenestral dolomudstone with evaporite cast

A - رخساره C2 پکستون - وکستون لاگونی

B - رخساره C3 مادستون آهکی

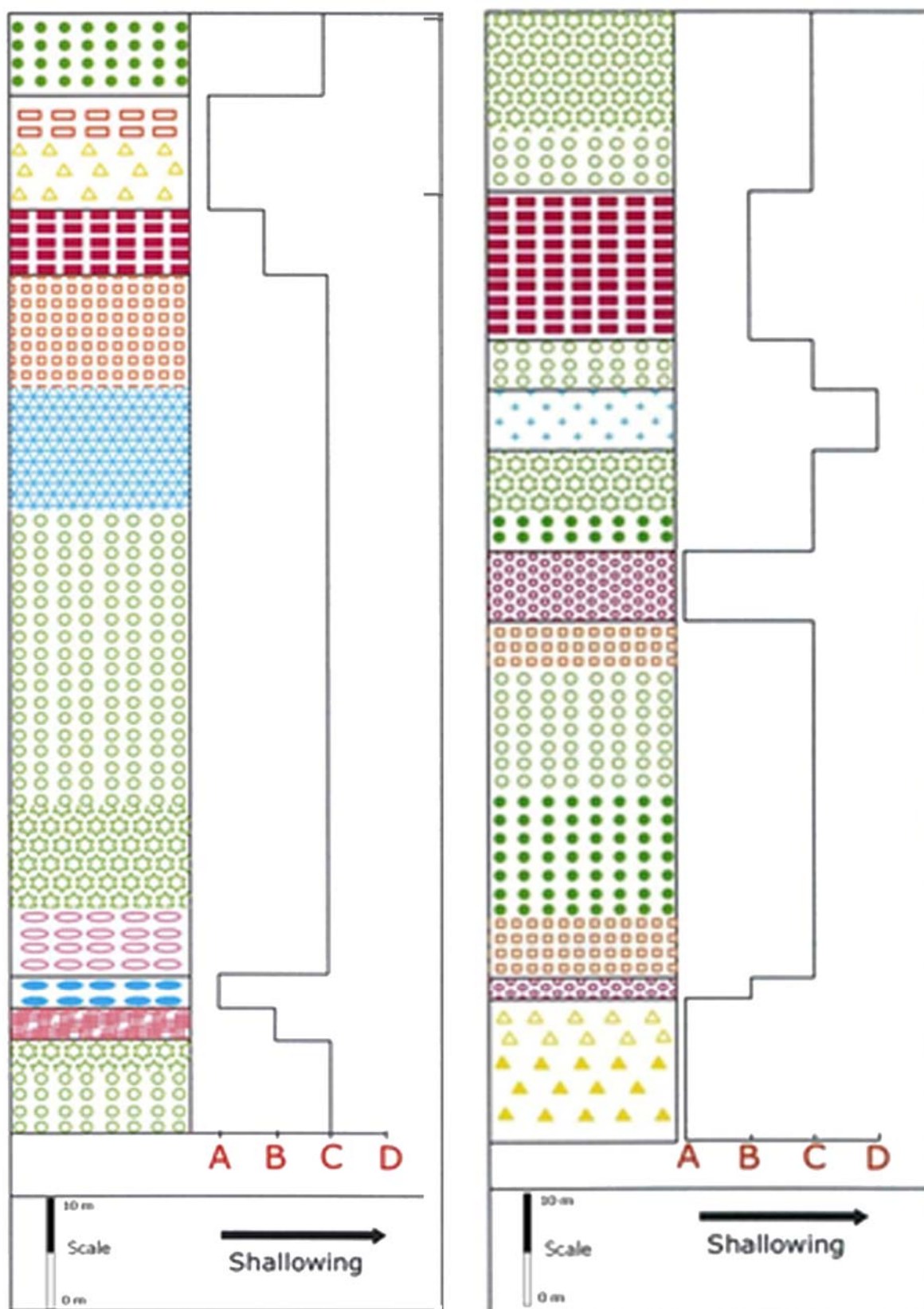
C - رخساره C4 وکستون لاگونی

D - رخساره C5 پکستون لاگونی حاوی ائید

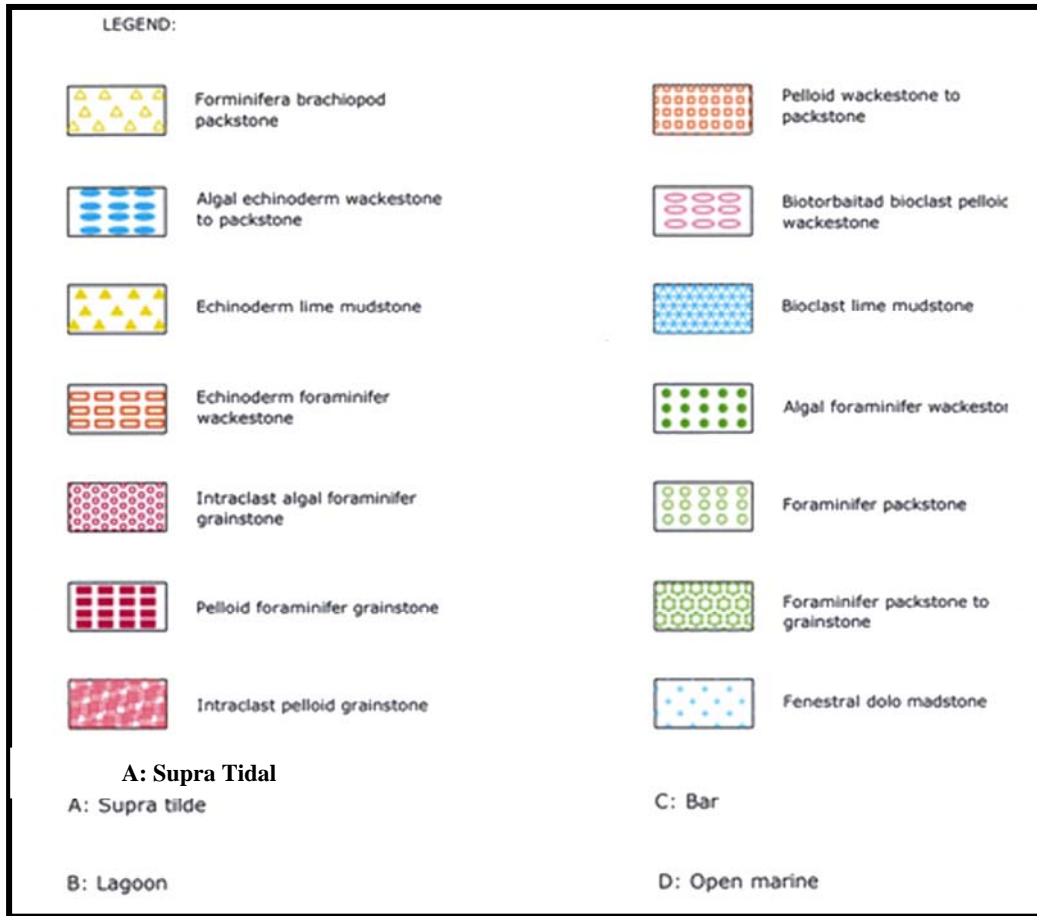
E - قسمت گرینستون رخساره C6

F - سیمان های کلسیتی موجود در رخساره D1

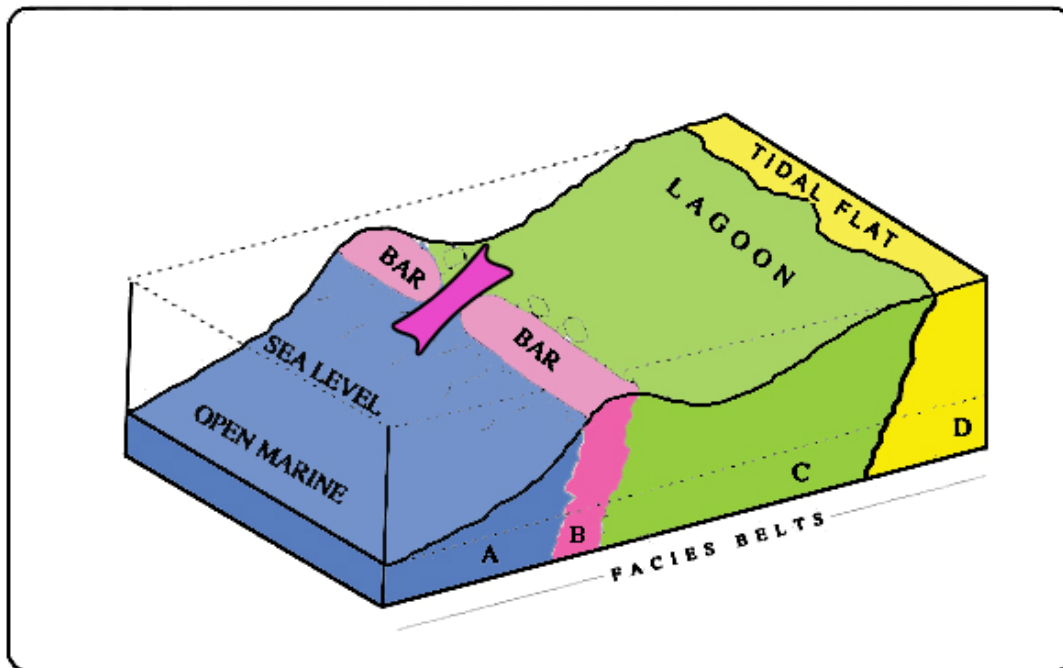




شکل ۵ - ستون تغییرات رخساره ای سازند آسماری در منطقه مورد مطالعه



شکل ۵ - راهنمای ستون تغییرات رخساره ای سازند آسماری در منطقه مورد مطالعه



شکل ۶ - مدل رسوبی سازند آسماری در منطقه مورد مطالعه